

Török Bence



eszközkeresés

Építészeti fenntarthatóság elméletben és gyakorlatban

tematikus kutatás

témavezető: Major György DLA

2015. június

Bevezető gondolatok

Korunk egyik legnagyobb kihívása a környezetünk hatékony védelme és a jövőről való felelős gondolkodás. Szemléletváltásra van szükség ahhoz, hogy az élet minden területén megjelenjen a fenntarthatóság gondolata. Mindnyájunknak jövőképet kell alkotnunk arról, hogy milyen világban szeretnénk élni, mert jelenleg sok minden azt jelzi, hogy változásra van szükség.

A világ energiafogyasztásának 45%-át az épületek üzemeltetése teszi ki, 5%-át az építőipar (ZÖLD 1999,11) és ez csak kis, könnyen számszerűsíthető szelete annak, hogy az építészet milyen nagy hatással van környezetünkre és ezáltal az életünkre. Az építészeztől alkotott gondolkodásmódunk jelentősen meghatározza, hogy lesz-e valódi változás vagy csak a felszínen tudunk eredményeket elérni.

Abból indulok ki, hogy az építészetet a jó példák viszik előre. Jó példák pedig tervezési stratégiák mentén születnek. Céлом tehát az, hogy a fenntartható építészet stratégiáinak mélyére ásva megtaláljam azokat az alapelveket, melyekre építeni lehet. Az építészetet mind a társadalmi, mind a gazdasági és mind a környezeti fenntarthatóság szempontjából is vizsgálni kell, hogy ezáltal olyan rendszerbe lehessen foglalni, mely az ökológiai gondolkodás szerinti fenntarthatóságnak is megfelel.

Ebben a dolgozatban először betekintek a fenntarthatóság és ökológia témakörébe általánosságban, hogy utána építészeti magatartásformákat különböztessenek meg ezek alapján. Megpróbálom összegyűjteni azokat a legfontosabb alapelveket, melyek meghatározhatják a fenntartható építészetet. Példaként használom a BREEAM és a Leed épületminősítési rendszereket, hogy a fenntarthatóságra való törekvés gyakorlatát összehasonlítsam a megfogalmazott elméleti alapelvekkel. Azt gondolom, hogy ez a dolgozat lehet az első lépése annak, hogy a fenntartható építészeti stratégiákat áttekintsem és összefoglaljam. Ezt az írást tehát kiindulópontnak és irányzéknak fogom tekinteni, hogy a benne elkezdett munkát később is tovább folytassam.

Fenntarthatóság - ökológia

Richard Ingersoll az ökológiáról és építészetéről szóló cikkében korunk nagy kérdéseként határozza meg az ökológia és építészet kapcsolatát és párhuzamba állítja a huszadik század közepének lakhatási problémáival. Teszi ezt azért mert úgy látja, az ökológikus építészettel való foglalkozás még nem jutott el odáig, hogy túllépjen a tünetekkel való foglalkozáson, helyette az ökológiai válságot előidéző problémákkal is foglalkoznunk kellene. (INGERSOLL 2012, 573) Építészként az foglalkoztat, hogy milyen lehetőségei vannak az ökológikus építészetnek. Kenneth Frampton megállapítása, hogy annyiféle fenntartható építészeti magatartás létezik, amennyi építész a fenntartható építészet sokszínűségét tekintve nagyon is helyénvalónak tűnik. (FRAMPTON 2001) Ha feltesszük, hogy az építészet fenntarthatósághoz fűződő viszonya a kultúra és természet közötti viszonyból indul ki (GUY 2012) akkor azonnal szembesülnünk kell azzal az ellentmondással, hogy az építészet elsődleges és alapvető célja, a természet elemeitől való védelem, a hajlék készítése a természettől hódít el teret. Az elvétel mikéntje válik tehát központi kérdéssé, illetve az építészet és a természet közötti viszony, mert ahogy Louis I. Kahn találóan megfogalmazta: "Amit az ember alkot, olyat a természet nem tud. És amit a természet alkot, olyat az ember nem tud." (LATOURE 1991)

Ha a fenntartható építészet megközelítési módjait kívánom vizsgálni, annak érdekében, hogy eszközöket találjak, akkor a környezeti problémákra adható válaszokat is keresni kell. A környezettel való foglalatosság pedig az ökológiához¹ vezet minket. A rendszerökológia az élőlények és környezetük kölcsönhatásait vizsgáló tudomány, mely az ökoszisztémák felépítését és működését kutatja. Az ökoszisztéma egy adott terület környezeti tényezői és élőlényei közötti kölcsönhatásokat tartalmazó funkcionális egység. Az ember része a bioszférának és használja az atmoszférát, a hidroszférát és a litoszférát, melyek együttesen alkotják a természeti környezetet. Az ember által alkotott, mesterséges környezet az antropobioszféra részei az agrár, az erdészeti és a techno ökoszisztéma, az utóbbi a városi és ipari ökoszisztémákra osztható fel. (LÁNYI 2010) Míg a természeti környezetet az önszabályozás, az önkorrekció és az öntisztulás jellemzi (SCHUMACHER 2014) a mesterséges környezet elveszítette önszabályozó képességét, ami a környezet túlzott terhelésével jár.

Életmódunk alapvető részévé váltak azok a tényezők, melyek ezért a környezetterhelésért felelőssé tehetőek. Ezek:

- az ipari termelés és annak folyamatos növekedése,
- a mezőgazdaság és tájhasználat, mely elszakadt a hagyományos, természetes körforgásra épülő termeléstől,
- az élelmiszertermelés iparszerűsége,
- a kereskedelem, melyet az óriásira nőtt szállítási útvonalak tesznek fenntarthatatlanná, ugyanez egyre több tartósítószer használatát teszi szükségessé,
- a települések elszakadtak az őket ellátó területektől, a vidék a város kiszolgálójává vált,
- a turizmus hatalmas embertömegeket mozgat biológiailag érzékeny területeken,
- a közlekedés, ami a fent felsoroltakat szolgálja. (LÁNYI 2010) Habár ezek a tényezők nagyban hozzájárulnak ahhoz a kényelmes életformához, amihez hozzá vagyunk szokva, tehát megkérdőjelezhetetlen előnyökkel is járnak, létjogosultságukat erősen megkérdőjelezi, hogy közben ezek tehetőek felelőssé azért a környezetkárosításért, ami hamarosan természetes életkörülményeink súlyos és visszafordíthatatlan pusztulásához vezet.

Gazdasági rendszerünk alapja a folyamatos növekedés, arra építünk, hogy minél gyorsabb a növekedés, annál hamarabb tud eljönni az egész emberiség számára a jólét. Azonban ez a gazdasági rendszer nem veszi figyelembe, hogy a természetes erőforrások, amelyekre épít végesek, és legtöbbször kimerülőben van. Habár a természet zárt rendszer, mely épít, lebont és újratermel, ha többet használunk, mint ami termelődik és többet szennyezzük, mint amit lebontani képes elérjük a rendszer határait. Ebből kiindulva beigazolódnak az az állítás, hogy korunk környezeti válsága csak következménye a társadalmi vagy civilizációs válságnak.

Számtalan fontos írás foglalkozik a lehetséges vagy szükséges teendőkkel, és mindenki más irányból közelíti meg a javasolt

1. Az ökológia fogalmát Ernst Haeckel német zoológus alkotta meg, hogy nevet adjon elméletének, miszerint a természetben minden mindennel összefügg.

tenivalókat. A kitűzött irány azonban azonos, mert társadalmi változásokat sürgetnek egytől egyig. Schumacher új humanizmust hirdet, egy olyan emberközpontú társadalmat, melyben megvalósul a tömegek általi termelés, emberléptékű, kicsi és egyszerű megoldásokat javasol, egy olyan társadalmat, melyben mindenki elfogadja a valódi szükségleteit. (SCHUMACHER 2014) Erich Fromm szerint az egzisztenciális fenyegetés ellenére cselekvésképtelen társadalmat csak egy lelki változás tudja elindítani a szükséges változás felé. Egy belülről jövő társadalmi átalakulás tud olyan létezésorientált társadalmat építeni, mely új etikára, új természetkapcsolatra, szolidaritásra és együttműködésre épül. (FROMM 1984) Lányi Erzsébet² is ezekhez hasonlóan létmód változást sürget, mert a mostani társadalom az összeomlás felé tart. (LÁNYI 2010)

A növekedés határainak szerzői alapos és kimerítő vizsgálatok és helyzetfelmérésekben ismertetik a környezet állapotát és tíz forgatókönyvet vázolnak fel a jövőre nézve. Megállapítják, hogy az emberiség már a túllövés állapotában van, tehát a növekedés meghaladja azt a gátat, amely után a rendszer nem működik biztonságosan és ezt az állapotot késve ismertük fel. A növekedés itt két dologra vonatkozik, a népességre és a gazdaságra, mert mindkettő a föld eltartó képességét veszi igénybe. A forgatókönyvek közül az a legsikeresebb az egész társadalomra nézve, melyben korlátozott a népesség növekedése és a gazdaság, és olyan műszaki megoldásokat alkalmaznak, melyek csökkentik a szennyezést, óvják az erőforrásokat, növelik a terméshozamot, és védelmet nyújtanak a mezőgazdasági területek számára. Ennek eredményeképpen közel nyolcmilliárd ember élhetne magas jóléti szinten, miközben az ökológiai lábnyom fokozatosan csökken. Természetesen ennek elérésére hasonló társadalmi változások szükségesek, mint a korábban idézett gondolkodók javaslatainál. Ezek alapelvei: közös jövőképzés, kis, informális elemekből álló hálózatok építése, igazmondás, azaz a tényleges helyzettel való szembesülés, tanulás és szeretet. (MEADOWS-RANDERS-MEADOWS 2005)

Ha át akarjuk értékelni életmódunkat tehát segítségül hívhatjuk az ökológiát, mert a világot rendszerként, ökoszisztémaként kezeli, és tisztában kell lennünk tetteink következményeivel. Abból kell kiindulnunk, hogy a természet nem kiszolgálója érdekeinknek, hanem mi vagyunk részei a természetnek. A természet alrendszere a társadalom, melyet a gazdaság szolgál, és nem fordítva. Annak érdekében tehát, hogy ökológiai szinten valósuljon meg a fenntarthatóság fenntartható társadalomra, gazdaságra és környezetre van szükség. Mindez azért fontos, mert ugyanebből a szempontból kell vizsgálnunk az építészetet is. A kérdés: hogyan lehet fenntartható az építészeti társadalmi, gazdasági vagy környezeti szempontból?

2. Lányi Erzsébet a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem jelenleg nyugalmazott docense 1981 óta oktat épületszerkezettan és ökológikus építészeti témakörében. 2010-ben védte meg Phd értekezését, melyet a környezettudatos építészeti témakörében írt. Átfogó jellegű, összegző munkájában áttekinti az ökológia és a környezettudatos gondolkodásmód kialakulásának gyökereit és erős kritikát fogalmaz meg a kapitalizmussal és globalizációval kapcsolatban, melyeket a mai pazarló életvitel felelőseiként nevez meg. Véleménye szerint elkerülhetetlen egy összeomlás, mely után alapvető gondolkodásmódbeli változásra lesz szükség, szelíd technológiákkal, a hagyományos építészeti eszköztárat felhasználva kell új életet kezdeni. Elveti a fenntartható építészeti technicista és "zöld ruhába öltöztetett" vállfajait, mert felületesen foglalkoznak csak a problémákkal. Tervezési irányelveket és stratégiákat nevez meg, az építészeti feladatokat pedig elsősorban a meglévő épületállomány átalakítását és a vidékfejlesztést nevezi meg.

Fenntarthatóságra törekvő építészeti stratégiák

Abból indulok ki, hogy minden fenntarthatóságra törekvő építészeti stratégia jó szándékú, tehát célja a fogyasztás csökkentése, a környezet megőrzése és a hosszú távú gondolkodás. Számtalan módszer lehet arra, hogy megpróbáljuk rendszerbe szedni a különböző stratégiákat. Megkülönböztethetünk belső és külső fenntarthatóságot olyan értelemben, hogy kiindulópontja a belső komfort és alacsony energia és anyag felhasználás megteremtése, vagy pedig a külső, mit veszünk el a környezettől típusú gondolkodásmód. Mindkettő egyfajta takarékoságot teremt meg.

Vagy kiindulhatunk abból, hogy egy modernista típusú, technológiába és a tervezési találékonyságba vetett hittel közelítik meg a problémákat (GUY 2012), azaz hisznek abban, hogy a technológiai fejlesztések üteme meghaladja a környezet károsításának ütemét. Ezen hitnek az építészetén kívül is sokan követői, Ray Kurzweil *The singularity is near (A szingularitás küszöbén)* című könyvében arról ír, hogy az ember által fejlesztett technológia fejlődési üteme a szingularitás felé halad, azaz hamarosan elérkezik az a pillanat, hogy a fejlődés az ember számára követhetelenné válik a mesterséges intelligenciának köszönhetően. (KURZWEIL 2005) A kérdés az, hogy mikor érzük el ezt a pillanatot, és vajon az emberiség az energiát a környezet megóvására fogja-e fordítani, vagy marad a mostani állapot, amikor a fennálló kényelmi rendszer fenntartása sokkal fontosabbnak tűnik. Ezt természetesen nem lehet előre látni, azonban jelenleg úgy tűnik, túl nagy a rizikó ahhoz, hogy a változásra várjunk, vagy ahogy Droege fogalmaz: a túlélésünk forog kockán és az összpontosítás hiányzik. (DROEGE 2012)

Ennek a hitnek az ellenpólusa az a gondolkodásmód, amelyik a természettől tanulva, a kis, szelíd, helyi technológiára helyezi a hangsúlyt. Megkérdőjelezi, hogy a fenntarthatóság teljesen integrálható mai életmódunkba és ezért változást sürget. A változás nagysága árnyalja a különböző stratégiákat. Mivel ebben az esetben az újrafelhasználásnak és helyi anyagoknak nagy szerepe van, ezért itt a hagyományos építésmódok a fontosak, a mindenhol alkalmazható technológia helyett a helyhez való kötődés és a helyi hagyományokból való táplálkozás a lényeges.

Mivel az építészet véleményem szerint alapvetően pozitívan, a jövőbe tekintve képzelhető el, ezért a Lányi Erzsébet által sötét zöld irányzatnak nevezett csoportnak szerintem ebben a felsorolásban nincsen helye. Megfogalmazásában: a sötét zöld irányzat a kapitalista globalizmus összeomlásával számol, helyi, kisléptékű, autonóm közösségekre számít, melyek a természet és az ember szimbiózisára épülnek. (LÁNYI 2010) Számomra ez a fajta gondolkodásmód nem fér össze a fenntarthatósággal, ami alapvetően pozitívista módon arról tesz hitet, hogy van még lehetőség az összeomlás elkerülésére.

Egy fajta stratégiát jelölnek ki azok az épület minősítési rendszerek, melyek feltétel rendszerükkel próbálnak a fenntarthatóság irányába való elmozdulást elérni, igazodva ahhoz a trendhez, hogy a fenntarthatóság egy olyan eladható "tulajdonság" mai társadalmunkban, ami értéket teremt. A dolgozatomban a későbbiekben ezeket a rendszereket vizsgálom, és keresem arra a választ, hogy a későbbiekben meghatározott tervezési alapelveknek mennyiben tud egy ennyire gyakorlatias szabályrendszer megfelelni.

Az biztosnak látszik, hogy abszolút és univerzális megoldások nincsenek (FARMER 1996), már elegendő feladat, hogy megtaláljuk a jó irányt, amerre haladnunk kell. Nincsen egyértelműen bevált gyakorlat, de próbálkozni, kísérletezni kell. Ténymegállapítások helyett a lehetőségek melletti elköteleződés a fontos. (HINCHCLIFFE-WHATMORE 2006)

Andrea Deplazes a zürichi építészkar diákjai számára írt tankönyvében a fenntartható építészetet nem az építészet új megjelenési formájaként definiálja, mint aminek sok helyen ma tűnik. A fenntarthatóság az építészet egy alapvető és komplex összetevője, mely jelen van az épületeinkben és pozitív hatással van az épület számtalan aspektusára. (DEPLAZES 2005)

Ökológiai fenntarthatóság az építészetben

Fenntartható világunknak fontos része kell legyen egy olyan fenntartható építészet, amely felelősséggel használja a megvalósulásához szükséges anyagi (nyersanyagok, építőanyagok, energiahordozók) és környezeti (helyszín, levegő, víz, föld) erőforrásokat, anyagi alkotóelemeinek hatása nem terjed túl élettartalmán. Ez azt jelenti, hogy az ökológia rendszerszinten történő gondolkodását tekintjük alapvetőnek és mindig teljes életciklusban gondolkozunk. Ökológiai értelemben azok az épületek vizsgáznak jól, melyek hosszú távú gondolkodás eredményeként születtek. Azok az épületek, ahol nem egyedül a takarékoság volt a fő szempont a megvalósulás pillanatában, hanem a hosszabb távon is takarékos megoldások.

Hosszútávra, tehát tartósan építeni véleményem szerint a következőket jelenti:

- tartós, fenntarthatóan és felelősen megszerzett anyagokból
- flexibilisen építeni, hogy az épületek képesek legyenek felvenni a változó igényeket
- figyelembe venni azt, hogy mely épület alkotóknak, mennyi a megújulási ideje, és annak megfelelően tervezni,
- belülről építeni, tehát figyelembe venni a belső használókat, és a hosszú távú üzemeltethetőséget,
- ugyanakkor kívülről építeni, tehát figyelembe venni, hogy az épület mit vesz el a szűken és tágan vett környezetétől.

A fenntarthatóság három fontos alapelve az R-C-R azaz Reduce - Conserve - Recycle az anyagok és energiák körforgásával foglalkozik és csökkentésre, megőrzésre és visszaforgatásra törekszik, kiterjed az épület tervezés, létrehozás, használat és lebontás fázisaira is. A csökkentés vonatkozik:

- a földhasználatra, tehát a felelős telekhasználatra, ami befolyásolja a telekválasztást és beépítést,
- az anyag felhasználásra, tehát az építőanyagok használatára és az előállításukhoz szükséges egyéb anyagokra, (összevetve a korábbi gondolattal, miszerint a több anyag jelenthet tartósabb épületet)
- a vízhasználatra, ami szintén az építőanyagok előállítására és a takarékos üzemeltetésre vonatkozik,
- az energiahasználatra, ami az anyagok előállításához, a kivitelezéshez, és a használatához kötődik, (figyelembe véve azt, hogy az energiaigényes anyagok előállításához több energia szükséges, mint az épületek üzemeltetéséhez)
- a szilárd hulladék képződésre, mely ismét az előállításnál és a használatnál is jelentkezik, ugyanakkor nagyon jelentős lehet az épület elbontásánál is, amennyiben nem újrahasznosítható hulladék formájában jelentkezik (lásd műanyagok, veszélyes hulladékok),
- a szennyvízképződésre, mely a kivitelezési és használati vagy üzemeltetési takarékoságra utal.

A megőrzés vonatkozik

- az élőlényekre és az életükhöz szükséges élettér és természeti környezet megőrzésére,
- a kultúra és az épített környezet sokféleségére és különbözőségére.

A visszaforgatás pedig vonatkozik

- az építőanyagokra, melyeket az épületek elbontása után újrafelhasználhatóvá kell tenni,
- az épülethasználatra, mert a flexibilitás és a tartósság által tud egy épület hosszú távon is használhatóvá válni. (LÁNYI 2010)

A fenti alapelvek mellett véleményem szerint meg kell, hogy jelenjen még az egyszerűsítésre való törekvés. Az egyszerűsítést olyan értelemben használom, hogy a technológiai újítások hatására bonyolulttá vált épületszerkezetek és az épületek fenntartásához szükséges gépészeti rendszerek sok esetben helyettesíthetők évezredekig bevált megoldásokkal, melyek ökológiai értelemben fenntarthatóbbak, mint a bonyolult, mai megoldások. Az intelligens, vagy csak eszközigényes megoldások előállításához szükséges energia és nyersanyag felhasználás terén is nagy csökkenést lehetne elérni, ha első körben megpróbáljuk ezeket természetes eszközökkel helyettesíteni. Maradnak olyan komplex épületek, melyeknél nem lehet ezektől eltekinteni, de minden esetben arra kellene törekedni,

hogy a legegyszerűbb megoldás felől közelítsünk a bonyolult felé, és ne a bonyolult megoldást tekintjük megkerülhetetlennek.

Egy másik fontos tényező a felelősség, mely a fenntarthatóság kiindulópontja. A tervezés minden válfaja jövőre irányuló tevékenység. A jelen tudásunkat használjuk arra, hogy befolyásoljuk, meghatározzuk, "biztosítsuk" jövőnket. A tervezés a jövő spontán szabadságának játéktérét korlátozza cserébe azért, hogy biztonságra leljünk.

Az építészeti tervezés is a jövő körülményeit alakítja, arra törekszik, hogy a jelen tudásunk alapján kitűzzük a későbbi életünk, vagy mások életének kereteit. Abból indulunk ki, hogy az építéshez szükséges anyagi és szellemi erőforrások rendelkezésre fognak állni, ha ez nem így lenne, nem is lenne érdemes nekikezdeni. A nyugati ember élete arra a bizonyosságra épül, hogy mindig lesz mivel terveznünk. Úgy tűnik azonban, hogy ezt a bizonyosságot fel kell adjuk annak érdekében, hogy a jövőről felelősen tudjunk gondolkodni. A fenntartható gondolkodás alapja az a felelős tervezői magatartás, amire nem csak az építészetben, de az élet minden területén szükség van. Minden ember tervező, ha más nem napi életének tervezője, a mai napot azonban a holnap eljövételének biztos tudatában kell tervezni.

Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világkonferencia meghatározását a fenntartható fejlődésről úgy is átértelmezhetjük, hogy a fejlődés fogalma helyére a tervezést tesszük: Csak az a tervezés fogadható el, amely anélkül elégíti ki a mai generáció szükségleteit, hogy veszélyeztetné a jövő generációinak lehetőségeit saját szükségleteik kielégítésében. (LÁNYI 2010) Azt gondolom, hogy ez a gondolkodás alapvetően mindenki számára elfogadható, és a legtöbb ember így is éli életét, amikor a hétköznapi életéről van szó. A gond az, hogy cselekedeteink súlyával nem mindig vagyunk tisztában, nem látjuk előre döntéseink következményeit.

A Lipchei Charta (2007) a településekre értelmezve kétféle felelősséget határozott meg: az intragenerációs felelősség a települések olyan működését írja elő, amely a Föld valamennyi települése számára lehetővé teszi a fenntartható működést, míg a transzgenerációs felelősség a Föld valamennyi jövőbeli generációja számára teszi lehetővé a fenntartható működést. (LÁNYI 2010) A globalizáció következtében valóban nem vagyunk függetlenek a távoli földrészek embereitől, hiszen fogyasztási javainkat nagyrészt külföldön állítják elő. Ha azonban törekszünk arra, hogy helyi termékekre és így építőanyagokra támaszkodjunk, akkor a transzgenerációs felelősségünk kerül előtérbe.

Hasonló gondolatokat pendít meg Ernst F. Schumacher is mikor a négy sarkalatos erényt állítja követendő példaként elénk. Ezek közül a prudentia, azaz belátás annak belátásáról is kell szóljon, hogy felelősségünk van a jövőt tekintve, mert megismerve a valóságot fel kell ismernünk, hogy a cselekedeteinknek mik a következményei. (SCHUMACHER 2014)

Épületminősítési rendszerek, mint a fenntartható építészet eszközei

Az épületminősítési rendszerek, melyek egy épület környezetre gyakorolt hatását vizsgálják 20 éves múltat tekintenek vissza. Különböző módszerekkel és széles spektrumú szempontok alapján osztályoznak egy adott épületet vagy építési projektet a tervezéstől kezdve a kivitelezésen át az üzemeltetésig, és ez alapján egy minősítési kategóriába sorolják. A számtalan tulajdonság és érték tehát egy számban összegződik és egy minősítési kategóriában ölt végső formát. Ezeknek a rendszereknek a célja, hogy minél több építetőt és tervezőt sarkalljanak fenntartható épületek tervezésére és megvalósítására, valamint hozzájárulnak az alapító országokban a törvényi szabályozások szigorításához is, amik szintén elősegítik, hogy egyre alacsonyabb környezeti terhelésű épületek valósuljanak meg. (RODERICK ET AL)

A két legelterjedtebb ilyen rendszer a brit Breeam és az amerikai Leed, melyek piacvezetőek ebben a kategóriában. Léteznek más hasonló rendszerek, de azok nem ennyire elterjedtek. Mivel a dolgozat szándéka a fenntartható építészeti gyakorlat tanulmányozása és eszközök keresése ezért elsőként ennek a két minősítési rendszernek a vizsgálatát tűztem ki célul. Vizsgálatom szándéka, hogy feltérképezzem, hogy mennyiben tudják alapelveikkel az ökológiai értelemben fenntartható épületek megvalósulását elősegíteni.

BREEAM

A BREEAM rendszer (Building Research Establishment Environmental Assessment Method azaz Épület kutatási szervezet környezettudatos minősítési módszer) 1990-ben indult és azóta 425 ezer épület esett át BREEAM vizsgálatokon. A Breeam-et a brit Building Research Establishment (Épület kutatási szervezet) alapította, rendszerét a brit kormány a leghatékonyabb környezettudatos tervezés és menedzsment mércéjeként használja.

Célkitűzése, hogy segítse a tervezőket és megrendelőket, beruházókat, hogy alacsony széndioxid felhasználású és alacsony környezeti terhelésű épületekben gondolkozzanak, és csökkentsék az energiahasználatot még azelőtt, hogy energiatakarékos megoldásokban gondolkoznának. A BREEAM tíz értékelési területre osztva vizsgálja egy adott beruházás "fenntarthatósági értékét". Az értékelési szempontok kismértékben eltérnek az épület funkciójától függően, meghatározó még, hogy új épületről vagy átalakításról esetleg bővítésről van szó. A területek a következők: menedzsment, egészség és jó közérzet, energia, közlekedés, víz, anyagok, hulladék, földterület használat és ökológia, szennyezés és innováció. Mindegyik terület további alterületeket tartalmaz, az egyes alterületeknél részletesen felsorolja az értékelési szempontokat és a minimális követelményeket, illetve hogy a tervezés - kivitelezés - üzemeltetés mely fázisában irányadó. Meghatározza, hogy milyen dokumentumokat kell a követelmények teljesítéséhez összeállítani, illetve, hogy ki jogosult ezek elkészítésére. Amennyiben pontos számításokat követel meg, meghatározza azok számítási módját és követelményértékeket támaszt. Az értékelés alapján a következő kategóriákba sorolja a vizsgált épületeket: osztályozatlan, teljesített, jó, nagyon jó, kiváló, kimagasló. A tíz értékelési területet a mellékletben röviden összefoglalom, a dolgozatban csak az általános értékelésükre térek ki. (BREEAM 2014)

Az értékelési szempontjaim az előző fejezetben meghatározott alapelvekből indulnak ki, azokat próbálom meg tetten érni a követelmények között. Egy épületnél, mely teljesíti a Breeam vagy Leed követelményeket és minősítési fokozatot szerez nem szükséges minden érték betartása. Nehezen beszerezhetőek az adatok a vizsgált épületeknél, de azt gondolom, hogyha a követelményeket veszem sorra, akkor kirajzolódik a gondolkodásmód. Számomra ez a gondolkodásmód sokkal érdekesebb, mert ez az alapja a fenntartható épületek tervezésének. A gyakorlat, a megvalósult épület sok egyéb körülmény befolyása alatt is áll, célom most nem a vizsgált épületek felülvizsgálata vagy a két rendszer összehasonlítása, hanem az épületminősítési rendszer alapelveinek a vizsgálata, azon belül is a hiányzó elvek és elhanyagolt területek kiemelése.

ÉRTÉKELÉS

társadalmi és gazdasági szempontok

Azt gondolom, hogy mindenképpen széleskörű és nem csak környezeti vonatkozásúak a megfogalmazott követelmények, hanem társadalmi és gazdasági szempontok is érvényesülni tudnak: például egy közösségi beruházás szempontjából nagyon fontos előre meghatározott irányértékek alapján kell tervezni a fenntartási és üzemeltetési költségeket, hogy ne terhelje túl egy közösség eltartó képességét; az épület megközelítése, mint lényeges és visszatérő szempont szerepel; közvetlen környezetre gyakorolt hatás vizsgálata is visszatérő eleme az értékelésnek, tehát figyelembe veszi, hogy egy projekt túlmutat az építési telken.

felhasználó központú szemlélet

Nagyon fontosnak gondolom azt, hogy több követelmény esetében a használók irányából közelíti meg az elvárásokat és visszacsatolási pontokat is biztosít: például bevonja a használókat a tervezésbe; használók által ellenőrzött belső körülményeket értékel.

tartósságra törekvés

Életciklus elemzések formájában foglalkozik a hosszútávra tervezés elveivel; állandó felügyelettel megelőzi a tönkremenetelt és karbantartással növeli az élettartamot.

R-C-R

A Reduce-Conserve-Recycle alapelveket a korábban leírtak szerint a BREEAM követelmények tartalmazzák és gyakorlati jellegű követelmény értékekkel igyekeznek számon kérhetővé tenni. Ezen a téren azt gondolom, hogy lehetne még árnyalni a képet, mert az építőanyagok káros anyag tartalmáról egyre több ismeretünk van, ezeket legjobb lenne teljesen kizárni az építési folyamatokból, minthogy csak engedmények fogalmazódjanak meg. A fenntarthatóságnak azzal az aspektusával, hogy a helyi kultúrával milyen viszonyba kerül egy új épület, még ajánlások szintjén sem fogalmaz meg javaslatokat. Mivel ezeket végképp nehéz lenne számon kérni az épületeken, állásfoglalás szintjén kellene, hogy megjelenjen ez a szempont.

egyszerűsítés

Azt gondolom, hogy egy ilyen minősítési rendszer megalkotása rendkívül komplex feladat, de jelenleg úgy érzem, hogy túl sok szereplőt kíván. Több témakörnél a BREEAM által minősített szakemberek végezhetik a vizsgálatokat, ami részben megteremtheti a függetlenség látszatát, mivel külső szereplőkről van szó, ugyanakkor ez nézve tűnhet felesleges bonyolításnak is a BREEAM részéről.

LEED

A Leed épületminősítési rendszert az Egyesült Államokbeli Zöld Épület Tanács (U.S. Green Building Council) hívta életre 1993-ban abból a célból, hogy segítséget nyújtson környezettudatos épületek létrehozásában és reagáljon korunk kihívásaira, a globális klímaváltozásra, a drága és nem fenntartható energiaforrásoktól való függőségre és az emberi egészségre leselkedő, épített környezet jelentette veszélyekre. [15] Öt fő területre osztják a rendszerüket: épülettervezés és kivitelezés, belsőépítészet és kivitelezés, épület üzemeltetés és karbantartás, városrész fejlesztés és otthonok.

A Leed [16] hét csoportra osztja egy projekt követelményeit, ezek: fenntartható telek/terület, vízhasználati hatékonyság, energia és atmoszféra, anyagok és erőforrások, beltéri környezeti minőség, innováció a tervezésben és régiós prioritások. A felsorolt területeken bizonyos alapelvárásokat kell teljesíteni, kivéve az energia teljesítményt és a megújuló energiát, melyeknél meghatározott számítások alapján kell ellenőrizni az épület hatékonyságát és ez alapján lehet pontokat elérni. A végső eredmények alapján az épületeket 4 színre osztják: igazolt, ezüst, arany, platina. (USGBC 2009)

ÉRTÉKELÉS

Az értékelési szempontjaim megegyeznek a Breeam esetében leírtakkal. Mivel a két rendszer célkitűzései hasonlóak csak

árnyalatbeli különbségeket talállok. A szándékok megegyeznek, tehát a tervezők és építetők segítése a folyamatok során, tervezési szempontok kijelölése.

társadalmi és gazdasági szempontok

A Leed esetében is hasonlóan jelennek meg a társadalmi és gazdasági szempontok, mint a Breeam rendszerénél, mégpedig a projekt előkészítése és tervezése fázisában kap nagy jelentőséget. Olyan keretek és igényszintek meghatározását írja elő mint az energiamenedzsment és a gépészeti rendszerekkel szemben támasztott követelmények. Azt gondolom, hogy ennek a szemléletnek az elültetése igen fontos lenne, ezért ez követendő példa. Foglalkozik a hó szigetek elkerülésével, ami szintén azért fontos, mert az épületek környezetére is tekintettel kell lenni, előnyben részesíti a közösségi közlekedést az autóval szemben.

felhasználó központú szemlélet

A használók és lakók jó közérzetének biztosítása itt is elsődleges szempont, a felhasználók számára lehetővé teszi, hogy maguk szabályozzák a belső téri körülményeiket. Ellenőrizhető fogyasztást ír elő, ami szintén a felhasználók számára fontos ellenőrzési pont.

tartósságra törekvés

A tartósságra törekvés a Leed esetében az épületet alkotó szerkezetek időtartamával kapcsolatban emeli be a követelmények közé, tehát, hogy az elsődleges, tartószerkezeti elemeken túl a másodlagos elemek megtartására is törekedni kell lehetőség szerint, kiemeli ezek jelentőségét mind kulturális szempontból, mind a bontási hulladék szempontjából.

R-C-R

A hármas alapelv több szempontból is megjelenik, részben az anyagok újrafelhasználásán keresztül, a megújuló, természetes anyagok használatán keresztül, valamint a hulladékképződésen keresztül is. Külön pontot ér a helyi anyagok használata, ami részben környezeti szempontból (úthasználat, közlekedés, szállítás), részben társadalmi szempontból is fontos, hiszen a helyben előállított termékek serkentik a helyi ipart.

egyszerűsítés

Ahogy a Breeam esetében is, a Leed sem törekszik az egyszerű megoldások felé. A követelmények mind bonyolult gépészeti és épületfelügyeleti rendszereket sugallnak, amik habár nagyon korszerűek, előállításuk rengeteg anyagi és tényleges energiát követel.

LEED ÉS BREEAM ÉPÜLETMINŐSÍTÉSI RENDSZEREK ÉRTÉKELÉSE

Az épületminősítési rendszereket tekinthetjük egy olyan "használati utasításnak", melyben azt ígérik, hogy ha a tervezők és építők az ajánásaiknak megfelelően terveznek és építenek akkor fenntartható épületeket kapnak eredményül, ezért a fenntarthatóság szerintük lényeges elveit számszerűsítve, számon kérhető adatokká kell változtatniuk. Ez szükségszerűen egyszerűsítéshez vezet, hiszen nehezebben tud összefüggéseket és egymásra ható tényezőket egyszerre számon kérni. Önmagában a rendszer azért hasznos, mert támpontot ad tervezőknek és építőknek. Mivel elterjedt és sokat használt rendszerekről van szó, melyet komoly szervezetek ellenőriznek, ezért könnyebb neki bizalmat szavazni. Kétségtelenül jó hatással van az általános szemléletre, mert üzletiesítik a fenntarthatóságot, de pont ezért veszélyesek is egyben. Mivel gyorsan kipálhatóvá teszi egy épület esetében a fenntarthatóságot, sok esetben bevált megoldásokból összerakható épületeket eredményez. Az építészet egyedisége és minden helyzetre való új és új reakciója folytán sokszínű, ha ez a szabadsága korlátozódik akkor szegényebbé is válik. Olyan alapelvek mint a tájolás, az épületek egymástól való távolsága, a tömegalakítás, melyek nagy hatással vannak egy épület energiaháztartására csak közvetetten jelennek meg az épületminősítési rendszerekben. Ajánlásokat fogalmazhatnának meg ezzel kapcsolatban, melyek segítik a tervezőket és építetetőket.

A rendszerek előnye, hogy óriási adatbázissal rendelkeznek az épületek megvalósításával és fenntartásával kapcsolatban, ami a rendszerek folyamatos felülvizsgálatát teszi lehetővé. Attól, hogy egy épület elérte a Leed vagy Breeam minősítés valamelyik fokozatát, még fenntartásokkal kell fogadni, mert a fokozatok között nagy különbségek mutatkoznak. Ezen túlmenően nehéz elvonatkoztatni attól, hogy a rendszerek kereskedelmi célra jöttek létre, tehát igazán komoly elvárásokat támasztani nem áll érdekükben, hiszen nehezen teljesíthető (de esetenként csak egyszerűen nagyobb odafigyelést igénylő) követelmények esetén nem lenne, aki megfizeti. Habár előremutatóak és megelőzik a törvényi szabályozást, ez még önmagában sajnos nem jelenti azt, hogy az ökológiai jellegű fejlesztések nyomába érnének. De arról mindenképpen tanúskodnak, hogy a fenntarthatóság fontos törekvés, melyet egyre több építész és építető vesz komolyan. Habár nagyra becsülendők a kitűzött célok, melyek a fenntarthatóság szempontjából egyértelműen pozitívak, de nehéz eltekinteni attól, hogy az épületminősítés egy rendkívül jól jövedelmező iparág is egyben.

A Leed és Breeam jó kiindulópont egy fejlesztésnél, és legnagyobb érdemük, hogy építetők és építésszek számára könnyen "elérhetővé" teszik a fenntarthatóságot, mert receptet adnak. Kiemelt figyelmet fordítanak az előkészítési és tervezési fázisokra ami megint csak kizárólag pozitív ismervük.

Összegzés

Jelen dolgozatomat kiindulópontnak tekintem a magam számára, hogy elinduljak a fenntarthatóságra törekvő építészeti alaposabb megismerése, megértése felé. Mivel a téma rendkívül aktuális, és szinte követhetetlenül nagy az irodalma, könnyű elveszni a fogalmak és témák rengetegében. Arra teszek kísérletet, hogy a magam számára, és remélhetőleg ez más számára is hasznos lehet, egy kiindulópontot, egy alaphelyzetet rögzítsek, amire aztán a további kutatásaimat építhetem.

Tervező építésztként az érdekel, hogy a fenntarthatóságot, ami tulajdonképpen a nagyon sokrétű építészeti egy rétege kellene hogy legyen, hogyan lehet a mindennapi gyakorlatba tudatosabban beépíteni. Ahogy az ökológia a természet elemeinek összefüggéseiről szól, úgy az építészetre is csak mint összefüggésrendszerre tudok gondolni. Ebben az összefüggésrendszerben, melyet az emberi és technikai/műszaki világ határoz meg, egy fontos szeletet kell kapjon a természet, és az ahhoz való viszony. Ez a viszony az alapja a fenntarthatóságnak, az ökológiának az építészetben, mert azon túl, hogy az építészeti elvesz a természettől a részévé is kell váljon, anélkül, hogy konfliktusba kerülne vele.

Számtalan helyen lehet tervezési alapelvekről olvasni, melyek a fenntartható építészeti számára fogalmaznak meg ajánlásokat. Célom az volt, hogy ezeket keressem és az általam fontosnak tartottakkal kiegészítsem. A legfontosabbak szerintem:

- hogy ne csak környezeti fenntarthatósággal foglalkozunk, hanem a társadalmi és gazdasági fenntarthatóság hármásának részeként jelenjen meg a környezeti tényező,
- a hosszútávra való tervezés, mely megmutatkozik a tartós anyaghasználatban, a flexibilitásban,
- a csökkentés, a megőrzés és újrahasznosítás hármassága,
- a használók érdekeit figyelembe vevő tervezés,
- a környezettől való elvétel, azaz a fogyasztás figyelembe vétele,
- és a felelősséggel való tervezés és építés.

Az épületminősítési rendszerekkel való foglalkozás egy pályázati munka során adódott, ahol szükség volt a Breeam rendszer tanulmányozására. Mivel célom a környezettudatos építészethez való hozzáállások gyűjtése és megértése, elemzése az épületminősítési rendszerek megfelelő első pontként kerülhettek bele a dolgozatba, mert célkitűzésük a fenntartható építészeti elterjesztése. Az általam vizsgált Breeam és Leed rendszerek sok hasznos tudást és követelményt adnak a felhasználóik számára, de azt kevésbé szemléletmódként, inkább felhasználható gyakorlatként teszik, ami még kevés ahhoz, hogy valóban ökológikus épületek szülessenek.

A dolgozatom jelen formájában csak az első része egy hosszabb távú kutatásnak, mely a továbbiakban különböző építészeti gyakorlatok tanulmányozásán keresztül szeretne további eszközöket találni a fenntartható építészethez és azokat összevetni az ökológikus építészeti alapelveivel. Ezt részben konkrét építészeti munkásságát tanulmányozva tervezem elvégezni (mint például Glenn Murcutt, Pritzker-díjas építész), részben néhány mérföldkőnek számító épület tanulmányozásával (Baumschlager-Eberle: 2226), valamint a fenntarthatóság gyakorlatának különböző áramlatainak rendszerezésével (lásd high-tech, öko-tech, ökológikus építészeti, low-tech). Azt remélem, hogy ezen módszerek és eszközök összegzése segíthet abban, hogy a fenntarthatóság szerves részévé váljon minden építészeti tevékenységünknek.

Bibliográfia

BREEAM 2014: *BREEAM International New Construction, Technical Manual*, Bre Global Ltd, 2014 <http://www.breeam.org/page.jsp?id=109> (Megtekintés: 2015.02.05.)

DEPLAZES, Andrea (szerk.) 2005: *Constructing Architecture, Materials, Processes, Structures - A handbook*. Birkhäuser.

DROEGE, Peter 2012: Beyond sustainability: Architecture in the Renewable City. In: CRYSLER, C. Creig et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*. SAGE Publications Ltd.

FARMER, John 1996: *Green shift, Towards a Green Sensibility in Architecture*. Butterworth-Heinemann. idézi GUY, Simon 2012: Introduction: Whither 'Earthy' Architectures: Constructing Sustainability. In: CRYSLER, C. Creig et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*. SAGE Publications Ltd.

FRAMPTON, Kenneth 2001: Technoscience and environmental culture: a provisional critique. *Journal of Architectural Education* 54(3) idézi GUY, Simon 2012: Introduction: Whither 'Earthy' Architectures: Constructing Sustainability. In: C. Creig Crysler et al (szerk.): *The SAGE Handbook of Architectural Theory*. SAGE Publications Ltd.

FROMM, Erich 1984: *Birtokolni vagy létezni? Egy új társadalom alapvetése*. Akadémiai kiadó.

GUY, Simon 2012: Introduction: Whither 'Earthy' Architectures: Constructing Sustainability. In: CRYSLER, C. Creig et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*. SAGE Publications Ltd.

HINCHCLIFFE, Steve, WHATMORE, Sarah 2006: Living cities: towards a politics of conviviality. *Science as Culture*, 15(2) idézi GUY, Simon 2012: Introduction: Whither 'Earthy' Architectures: Constructing Sustainability. In: CRYSLER, C. Creig et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*. SAGE Publications Ltd.

INGERSOLL, Richard 2012: The Ecology Question and Architecture. In: CRYSLER, C. Creig et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*. SAGE Publications Ltd.

LATOUR, Alessandra 1991: *Louis I. Kahn: Writings, Lectures, Interviews*. Rizzoli idézi: INGERSOLL, Richard 2012: The Ecology Question and Architecture. In: CRYSLER, C. Creig et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*. SAGE Publications Ltd2.

LÁNYI Erzsébet 2010: *Környezettudatos épített környezet - A modellváltás elvei és építészeti eszközei*. PhD értekezés

KURZWEIL, Ray 2005: *The singularity is near - when humans transcend biology*. Viking.

MEADOWS, Donella, RANDERS, Jorgen, MEADOWS, Dennis 2005: *A növekedés határai, Harminc év múltán*. Kossuth kiadó.

SCHUMACHER, Ernst F. 2014: *A kicsi szép*. Katalizátor kiadó.

RODERICK, Ya, McEWAN, David, WHEATLEY, Craig, ALONSO, Carlos: *A comparative study of building energy performance assessment between LEED, BREEAM and Green Star schemes*. Integrated Environmental Solutions Limited, Kelvin Campus, West of Scotland Science Park.

USGBC 2009: *Leed 2009 for new constructions and major renovations* <http://www.usgbc.org/resources/leed-new-construction-v2009-current-version> (Megtekintve: 2015.05.03.)

ZÖLD, András 1999: *Energiatudatos építészet*. Műszaki könyvkiadó.

About USGBC <http://www.usgbc.org/about> (Megtekintve: 2015.05.03.)

What is BREEAM? <http://www.breeam.org/about.jsp?id=66> (Megtekintés: 2015.02.05.)

Képek jegyzéke

borítókép: Marline van der Eijk forrás: <http://www.kabk.nl/eindexamen2012.php?id=374> (2014.10.20.)

Kutatásmódszertan

"A nyúl fülel és fut. Aztán megint fülel, majd megint fut."

(CSERMELY et AL 1999)

Kutatásomat hosszútávon az motiválta, hogy a fenntartható építészet nap mint nap születő alkotásait jobban megértsem és létrejöttüket meghatározó alapelveket összegyűjtsem. Célom tehát egyrészt alapfogalmi tisztázás, gyűjtés, rendszerezés és ezeken keresztül következtetések levonása.

Mivel a témával az idejében kezdtem el foglalkozni és sokféle csapongott az érdeklődésem a dolgozat első részében a fenntarthatóság és azon belül leginkább az ökológiával kapcsolatos olvasott gondolatok összegyűjtése volt. Számtalan fontos írás született ebben a témában, ezekből próbáltam a számomra lényeges gondolatokat összegyűjteni, melyeket az építészeti fenntarthatósághoz tudtam kapcsolni. Fontos volt számomra, hogy mielőtt vizsgálódni kezdek, magamnak megfogalmazzam, hogy mitől ökológikus egy épület, mik azok a szempontok, amiket figyelembe kell venni. Összegeztem az olvasottakat és mellé tettem a saját megállapításaimat.

Hosszútávon szeretném a kutatásomat kibővíteni különböző fenntartható építészeti tervezési stratégiák eszközeinek az összegyűjtésével. Ennek első lépése ebben a dolgozatban az épületminősítési rendszerek, ezen belül a Breeam és Leed rendszerek által támasztott követelmények tanulmányozása volt. A két rendszer új épületekre vonatkozó követelményeit és ajánlásait tartalmazó leírásokat néztem végig, arra a kérdésre keresve a választ, hogy ezen követelmények mögött rejlő alapelvek mennyiben illeszkednek az ökológikus építészet alapelveihez. Módszerem tehát az volt, hogy a saját elméleti jellegű megállapításaimat próbáltam "számon kérni" az ő gyakorlati követelményeiken, mindezt úgy, hogy megpróbáltam rendszerezni, hogy melyik követelmény, melyik alapelv szolgálatába állítható.

A következőkben megpróbálom számon adni arról, hogy a Linda Groat - David Wang által meghatározott hét építészeti kutatási stratégia közül, a konzultációkon választott Qualitative research (Kvalitatív kutatás) módszertanát miért nem tudtam alkalmazni, a Logical argumentation (Logikai érvelés) fejezetben megfogalmazottakat hogyan tudtam segítségül hívni, és hogy a Case studies (Esettanulmány) fejezet megállapításai miért csak részben alkalmazhatók az esetemben.

Kvalitatív kutatás

A fejezet leírása szerint a módszer legfontosabb ismérve az empirikus megfigyelés és tanulmányozás útján szerzett ismeretek kvalitatív értékelése. Gyakran egy alapkérdésből indul ki és annak helyességét próbálja meg alátámasztani, míg a kérdés a folyamat során maga is formálódik. Fontos a természetes közegben történő megfigyelés, az adatok kutató által történő szűrése és értelmezése, a kutatási alanyok saját megfigyeléseinek felhasználása, a különböző típusú taktikák párhuzamos használata és a kutatás iteratív, oda-vissza ható mivolta. Ezeket a megállapításokat a saját kutatásomban nehezen tudtam alkalmazni, habár az alapkérdés adott volt, nem begyűjtött adatokat elemeztem, hanem a vizsgált rendszer követelményei között próbáltam megtalálni a hiányzó elemeket és elhanyagolt területeket.

Logikai érvelés

A logikai érvelés alapvető kiindulópontja állítások megfogalmazása, melyekre az érvelés épül. Erre tettem kísérletet, mikor a fenntartható építészet alapelveit rögzítettem a magam számára, hogy kiindulópontként szolgáljanak a további vizsgálódásokhoz. Biztos vagyok azonban abban, hogy ezek a pontok a további kutatások során árnyalódni fognak, esetleg bővílni, tehát nem igaz még az a feltétel, melyet a fejezet számon kér, hogy az alappontok nincsenek átfedésben és a teljes spektrumot lefedik. Ezt követően megpróbáltam ezekre építve megvizsgálni az épületminősítési rendszereket.

Esettanulmány

A kézikönyv öt megállapítása az esettanulmánnyal kapcsolatban: egy vagy több eset, valós, életszerű körülmények közötti vizsgálata; ok-okozati kapcsolatok lehetőségének vizsgálata; az elméleti feltevések fejlődésének fontossága a kutatás megtervezésének fázisában; több forrásból származó bizonyítékok használata; valamint az egyedi eset tanulságainak általános megállapításokra való átváltása. A kutatásom épületminősítési rendszerekkel foglalkozó részét ezekből a szempontokból kiindulva nehezen tudom besorolni az esettanulmány kategóriába, mert nem arra használom a rendszereket, hogy a saját megállapításaimat ellenőrizsem, hanem fordítva, azokat próbálom meg megtalálni a követelmények alapelveiben. Ugyanakkor a követelmények konkrétumai alapján igyekeztem általános megállapításokat tenni a rendszerekről.

Felhasznált irodalom:

CSERMELY Péter, GERGELY Pál, KOLTAY Tibor, TÓTH János 1999: *Kutatás és közlés a természettudományokban*. Osiris kiadó.
GROAT, Linda, WANG, David 2013: *Architectural Research Methods*. Wiley.

Annotált bibliográfia

Robert Kaltenbrunner

Architecture and sustainability - a difficult relationship

In: Hegger, Fuchs, Stark, Zeumer: Energy Manual, Sustainable architecture

Birkhäuser

Munich, 2008

A szerző rendkívül fontos kérdésekre hívja fel a figyelmet a tanulmányában, mely az Energy Manual könyv egyik bevezetője. Arra hívja fel a figyelmet, hogy az energiatudatos technológia alkalmazása nem elegendő, hanem a tervezés minden szakaszában meg kell jelenniük az alapelveknek. Nem az egyes épületekkel kell csupán foglalkozni, hanem az építészettel általánosságban. A gondolkodásnak városi léptékben, a városi ökológiában is meg kell jelennie, jobban kell kötődnie az építészet emberi aspektusaihoz, mint korábban, ahelyett, hogy csak tudományos fejlesztésekre koncentrálna.

A fenntarthatóságnak a szocio-kulturális befogadásával is gondok mutatkoznak, hiába oldunk meg helyi szinten problémákat, ha a jelenkori életet meghatározó mobilitással nem foglalkozunk. A XX. század második felének városfejlődésének középpontjában az autó állt, életünk kialakításában a távolságoknak alárendelt szerepe van, holott ez az eltorzult gondolkodásmód meghatározója lett az életnek.

Felhívja a figyelmet arra, hogy a tudományos adatok már rendelkezésünkre állnak ahhoz, hogy fenntartható módon építsünk, mégsem követjük ezeket. Az a helytelen kép alakult ki, hogy a fenntartható építészetnek más a megjelenése, holott példák sokasága bizonyítja, hogy ez nem így van. A látványos, környezettudatos gondolkodást hirdető épületek megtévesztő módon hirdetnek egy "zöld" megjelenést, ami sok tervezőt elriaszt ettől.

Egyszerű, hétköznapi jó példákra van szükség, Schumacher "A kicsi szép" könyvének alapelveire kell visszanyúlni. Az építészet felelőssége, hogy a pazarlást továbbra is fenntartó, a technikai fejlesztéseket középpontba helyező gondolkodásmódtól elmozduljunk egy komplex felelősség irányába.

Zöld András

Energiatudatos építészet

Műszaki könyvkiadó

Budapest, 1999

A könyv általános bevezetőt ad az energiatudatos építészet témakörében fogalom meghatározásokkal és történeti áttekintéssel. A témát épületfizikai oldalról közelíti, összefoglalja a környezeti hatásokat, ismerteti az energiamérleg összetevőit. Részletesen taglalja a hővesztés csökkentésének elveit és megoldásait. Áttekintést ad a passzív fűtési rendszerekből, példákkal is szemlélteti a tervezési alapelveket, míg kialakítási javaslatokat is ad. A hibrid és aktív rendszerek elemeinek ismertetését is tartalmazza, valamint a passzív hűtési megoldásokat is részletekbe menően ismerteti.

A szerző a hazai és nemzetközi energiatudatos építészet elismert szakembere, ezért ez a könyv fontos referenciapont lehet a dolgozat szempontjából.

Ernst F. Schumacher

A kicsi szép - Tanulmányok egy emberközpontú gazdaságtanról

Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó

Budapest, 1991

A könyv rendkívül érdekes megvilágításba helyezi a fenntartható és emberközpontú közgazdaságtani gondolkodást. Számtalan értékes gondolatmenetet tartalmaz, ami ma is teljesen aktuális, habár 35 év telt el a kiadása óta. Három részt emelnék ki a könyvből, melyet a dolgozatom szempontjából alapvetőnek tartok és az építészeti ökológus gondolkodás szempontjából fontos ezekkel foglalkozni.

A Béke és maradandóság című fejezetben a maradandóság közgazdaságtanát úgy magyarázza hogy a tudománynak és a technikának a bölcsesség felé kell fordulnia, annak érdekében, hogy az emberi megoldások határozzák meg az életünket. A tudomány nem szabad, hogy vakmerő legyen, a technika pedig erőszakos. Három alapelvet határoz meg: "olyan módszerekre és felszerelésekre van szükségünk, amelyek

- elég olcsók ahhoz, hogy gyakorlatilag mindenki számára elérhetőek legyenek,
- kis léptékben alkalmazhatók,
- összeegyeztethetők az ember alkotásigényével." (33. oldal)

A méret kérdése című fejezetben a szerző felhívja a figyelmet arra, hogy a közlekedés gyors fejlődése sok esetben rombolóan hat. A fejlesztéseket nem kell mindenhol alávetni a közlekedés gyorsaságának, hanem minden esetben mérlegelni kell annak következményeit. A javakat és eszközöket mindenki számára elérhetővé kell tenni. (71. oldal)

Az emberarcú technika című fejezetben a természet mértékét hozza fel példaként: "a természet rendszere, amelynek az ember is része, önszabályozásra, önkorrekcióra és öntisztulásra törekszik." (151. oldal)

Andrea Deplazes (szerk.)

Constructing Architecture, Materials, Processes, Structures - A handbook

Birkhäuser

Basel, 2005

A zürichi ETH építészkará számára készült, tankönyv jellegű könyv részletesen foglalkozik az épületszerkezetekkel, anyagokkal és építési módokkal, gyakorlat szempontjából közelítve az épületszerkezettani kérdéseket. komplex szemlélettel és átfogóan tárgyalja a témát és megépült példákon keresztül ismerteti a tananyagot. Számomra a Structure fejezet, Building performance, energy alfejezet egy része érdekes, melyben Andrea Deplazes, a könyv szerkesztője Sustainability - Fundamentals of Architecture címmel ad képet a fenntarthatóság fogalommal kapcsolatos véleményéről, az írás kivonata egy előadásnak.

Hans Kollhoff és Jean Nouvel egy szimpóziumon elhangzott vitája köré szervezi a gondolatait, ahol Kollhoff azt a kérdést teszi fel, hogy Jean Nouvel épületei hol lesznek 75 év múlva. Nouvel ezzel szemben azzal érvel, hogy Kollhoff épületei elavultak, mert nem filigrán szerkezetekből épülnek, hanem tömör szerkezetekből. Deplazes ezt a vitát kihasználva ismerteti az építészet két irányvonalát, a sztereotómia (kőből való kimetszés) elvei szerint épülő tömör szerkezetekből épülő és a tektonikus elvű filigrán szerkezetekből épülő építészetet. Az utóbbi az előbbiből alakult ki az építészettörténet folyamán, az iparosítás következtében pedig óriási súlyra tett szert. A kettőt egyenrangúnak értékeli, és mindkettő esetében megjelenhet a fenntarthatóság alapelve, csak más-más eszközökkel. Míg a filigrán szerkezeteknél a hőszigetelésnek van nagy szerepe, addig a tömör szerkezeteknél a hőtárolásnak.

Összehasonlítása kitér a flexibilitásra, melynél legfontosabb alapelvnl az időtartamra tervezést emeli ki. Az elsődleges, másodlagos és harmadlagos szerkezeti elemek időtartama eltér, ezt a tervezésnél figyelembe kell venni. Míg a tömör szerkezetű épületekben az

elsődleges szerkezet kevesebb mozgásteret ad, mert meghatározza a tereket, addig az elválasztó szerkezetek kialakítására itt már alig kell energiát fordítani. A filigrán szerkezeteknél nagyobb a mozgástér, a tereket gyakorlatilag teljesen az új szerkezetek fogják meghatározni, de ezek kialakítása nagyobb energiát igényel.

Végül összefoglalásként leszögezi, hogy egyik építési mód sem "maibb" a másiknál, alapvető koncepciójukban különböznek. Ilyen formán a fenntarthatóság sem köthető egyikhez vagy másikhoz. A fenntarthatóság egy olyan komplex összetevője az építészetnek, mely a koncepcióalkotás pillanatától meghatározó kell legyen, de mivel komplex és sok összetevőhöz kötődik, fontos, hogy tisztán megfogalmazódjon a szerepe. A fenntarthatóság egyben egy új lehetőség arra, hogy új tervezési stratégiák alakuljanak ki az építészetben belül, tehát hozzájárulhat a megújulásához, fejlődéséhez is.

Simon Guy

Introduction: Whither 'Earthy' Architectures: Constructing Sustainability

In: C. Creig Crysler, Stephen Cairns, Hilde Heynen (szerk.)

The SAGE Handbook of Architectural Theory

SAGE Publications Ltd

2012

A fejezet célja, hogy a fenntarthatóság "címkéje" mögé tekintsen, hogy provokatív kérdéseket tegyen fel a jelenséggel kapcsolatban. Mivel nincsen egyértelmű álláspont csak különböző megoldási utak vitáznak egymással, ehelyett inkább a tettek mezejére kellene végre lépni, mert a vita csak a tényleges problémákkal való foglalkozástól veszi el az energiát. Az egész vitát a természet és kultúra viszonytal kapcsolatos filozófiai és gyakorlati megoldások különbözősége adja. Tehát ahhoz, hogy a fenntarthatóság fogalom heterogenitását megvizsgáljuk számba kell venni a környezeti problémák meghatározásának, megjelölésének, értékelésének és fordításának módjait, és azt, hogy ezek hogyan jelennek meg épített formában különböző tervezési koncepciók útján.

Ezután a fejezet célja, hogy összefoglalja a különböző álláspontok és gyakorlatok egy részét. Annyiféle építészet és természet kapcsolat létezik, ahány építész (Jodidio), és ugyanígy a fenntarthatóságra adott válaszok is legalább ilyen sokfélék (Frampton). Megvizsgálva különböző kiállítások és összefoglalók anyagait, az tűnik közös pontnak, hogy a technológia erejébe és a tervezési találékonyságba vetett modernista hit töretlen. Kevesen emelnek szót ez ellen, de van aki azért azt állítja, hogy a természetre épülő, vagy természetes folyamatokat utánozó technológiák még nem biztos, hogy egészséges, fenntartható környezetet teremtenek. A gondolkodásmód tele van ellentmondással, "a környezettudatosság minden és semmi egyszerre, a központi fókuszpont és a megzavarás egyben, az innovációra való ösztönzés és az új gondolkodásmód akadály, egy új lehetőség és a gát is egyszerre." Jó példa erre, hogy az Audacity szerint az a cél, hogy "kitermeljük magunkat a fosszilis energiahordozó táplálta iparból", csak az a kérdés véleményem szerint, hogy az újabb és újabb növekedésnek és termelésnek mi szab határt, ki mondja meg, hogy melyik termelés jó.

A könyv többi fejezetére építve járja körül a fenntarthatóság fogalmát, először történelmi távlatba helyezve, tehát, hogy hogyan és milyen gondolkodásból fejlődött ki a fenntarthatóság. Az első ellentmondás, hogy az építészet létrejöttkor ellene megy az építészetnek, mert helyet vesz el tőle, és küzd a természet körülményei ellen, azzal, hogy hajlékot alkot a természet elemei ellen. Egyesek szerint a abszolút és univerzális megoldások nincsenek, az útirányt kell helyesen megválasztani (John Farmer), mások szerint a mai folyamatok épp az utolsó lépéseket tesznek meg a természettől való eltávolodás irányába. (James Steele)

Másodszor az optimista, manifesztó-szerű megállapításokat veszi sorra, kezdve azzal, hogy az építészeti szépség új fokmérője a teljesítménye is lehetne, az új építészet célja, hogy mindenkit egyenlően szolgáljon (Vale and Vale). Peter Droege amellett érvel, hogy a túlélésünk van veszélyben, hiányzik a fókusz és lépni kell. A fosszilis energiára épülő város a végét járja, el kell hogy jöjjön a negyedik ipari forradalom, melyben a nagy CO2 kibocsátó építészetet felváltják a "naponta válaszoló struktúrák". Az ő álláspontja azonban nem foglalkozik azokkal a nem mérhető, energiafogyasztásra nem átváltható problémákkal. A sürges megoldások eredményezhetnek

olyan gondokat, melyek az egészségre, a szegénységre vagy az egyenlőségre hatnak, és figyelmen kívül maradnak.

A következő részben a helyi állapotokhoz alkalmazkodó megoldásokról ír, arról, hogy a jövő építésze sokak szerint nem acélból és üvegből, hanem sokkal inkább helyben előállítható, természetes építőanyagokból fog építkezni, mint amilyen a téglá, a fa vagy újrahasznosított anyagok. Ezek az építési módok pedig sokkal inkább a hagyományos technikákra hagyatkozhatnak, mint a jövő technológiái.

Összefoglalásként pedig felmerül a kérdés, hogy mégis akkor mi a fenntartható építészet? A szerző szerint elméleti kérdésekre adott válaszok: hogyan gondolkozunk a természetről?, hogyan tesszük fontossági sorrendbe a különböző ökológiai kérdést?, hogyan kapcsolódunk különböző kontextusokhoz?, melyik tudományos álláspontot fogadjuk el igaznak? Bruno Latour tömör véleménye: nem tények kérdése, hanem aggodalmak kérdése (not a matter of facts but acknowledging matters of concern". Steve Hinchcliffe, geográfus szerint nincs gyakorlat, csak próbálkozások lehetnek, a fontos, hogy figyelmet szenteljünk a kapcsolatokra, az összefüggésekre, melyek az ökológiai rendszerekben találhatóak. Érzékenységre van szükség, hogy ne maradjanak figyelmen kívül szempontok. Pyla mellett érvel, hogy talán szerencsés, hogy nincs a fenntartható építészetnek definíciója, mert ha lenne, akkor a tervezés apró döntésekké silányulna az anyagról, az energiáról és a megvalósíthatóságról. Olyan állításokra van szükség, melyek nyitottak, nem pedig doktrinerek, melyek gondolkodásra és párbeszédre sarkallnak. Hinchcliffe és Whatmore megfogalmazásában ténymegállapítás helyett a lehetőségek melletti elköteleződés a fontos.

BREEAM International New Construction, Technical Manual

Bre Global Ltd

2014

<http://www.breeam.org/page.jsp?id=109>

(Megtekintés: 2015.02.05.)

Ismertetem a Breeam épületminősítési rendszer tíz értékelési területét és alterületeiket bemutatva, hogy milyen célkitűzéseket és szempontokat adnak a fenntartható épülettervezéshez, kivitelezéshez és üzemeltetéshez.

MENEDZSMENT

- fenntartható megvalósítás biztosítása: a célok pontos tisztázását és megfogalmazását ellenőrzi majd pedig végigkövetve a folyamatot a tervezéstől a megvalósításon át az üzemeltetésig ellenőrzi a megvalósulásukat (pl. épületenergetika és gépészeti rendszerek fogyasztása)
- felelős kivitelezési folyamatok biztosítása: környezetileg és társadalmilag felelős és számonkérhető kivitelezési folyamatok (felhasznált anyag és energia mennyiség, környezetterhelés szennyeződések hatására)
- jövőbeli használók bevonása a döntési folyamatokba (ahol nem ismertek a jövőbeli használók, ott az akadálymentesség biztosítása, utólagos értékelési lehetőség a használók által, használók számára "betanítás")
- élet ciklus költség és használati időtartam tervezés: tervezési fázistól kezdve folyamatosan figyelembe veszi, hogy az épület fenntartása a beépített anyagok, szerkezetek és (pl. gépészeti) eszközök révén milyen költségekkel fog járni és ennek megfelelően határozza meg az igény szinteket

EGÉSZSÉG ÉS JÓ KÖZÉRZET

- vizuális komfort: természetes fény, mesterséges fény és ezek felhasználói szabályozásának biztosítása, vizuális (meghatározza a természetes és mesterséges fényvel való ellátottság legfontosabb, számszerűsíthető feltételeit)
- belső levegő minőség: természetes és mesterséges szellőzési követelmények teljesítése, levegőt szennyező anyagok használatának

viasszaszorítása

- hőkomfort: szabványoknak megfelelő belső téri hőkomfort biztosítása a használók beavatkozásával és irányításával
- vízminőség: szabványoknak megfelelő ivóvíz biztosítása, kerülve a ferőzések veszélyét
- akusztikai teljesítmény: kiterjed a megfelelő belső és külső zajszigetelésekre, a csökkent hallóképességűek igényeinek kielégítésére, valamint az akusztikailag kiemelt terek megfelelő tervezésére
- biztonságos közlekedés: az épület környezetében biztosítja a biztonságos megközelítést és környezet tervezést (gyalogos, kerékpáros, szállítási és gépkocsi útvonalak és megközelítés; parkolás)
- veszélyek: csökkenteni vagy megelőzni a lehetséges természeti károkat az épületen

ENERGIA

- energiahatékonyság: megfelelő tervezés által minimalizálni a működési energia fogyasztást
- energia felügyelet: energiafogyasztás valós idejű figyelemmel követése
- külső világítás: hatékony világítás tervezése az épület külső részein is
- alacsony és nulla szén-dioxid technológiák: az energiaszükségletek fedezésére már a tervezési fázisban meg kell határozni a legalacsonyabb szén-dioxid kibocsátású energiaforrást
- energiahatékony hűtés: a hűtési rendszernél is a legalacsonyabb szén-dioxid kibocsátásra kell törekedni
- energiahatékony belső közlekedési rendszerek: liftek és mozgólépcsők minimális szükséges számban kerüljenek betervezésre és energiavisszaforgatással működjenek
- energiahatékony eszközök: minden elektromos eszköz energiahatékonyságának vizsgálata

KÖZLEKEDÉS

- közösségi közlekedéssel való megközelíthetőség
- közösségi szolgáltatásokhoz való közelség
- alternatív közlekedési módok: kerékpáros megközelítés, elektromos autó töltőállomás, helyi buszhálózat
- parkolóhelyek száma: gépkocsis megközelítés alternatíváinak függvénye
- közlekedési terv: olyan akcióterv, mely meghatározza, hogy hogyan lehetne a gépkocsis közlekedés alternatíváit vonzóvá tenni, és ezért beruházásokat eszközöl (megközelíthetőség, biciklitároló, akadálymentesség, információk)

VÍZ

- vízfogyasztás: iható víz használat csökkentése szürkevíz hasznosítással és víztakarékos berendezésekkel
- vízfogyasztás felügyelet: valós idejű adatok
- szivárgás érzékelő rendszer
- víz takarékos felszerelés (pl öntözővíz)

ANYAGOK

- élet ciklus hatás: életciklus elemző módszer használata, mely elemzi az épületelemek környezetre gyakorolt hatását az életciklus teljes időtartama alatt beleértve az előállításukhoz szükséges energiát is
- anyagok felelős eredetének megállapítása: csak olyan anyagok használata, melyeket ellenőrzött körülmények között termeltek
- szigetelés: megbízható forrásból származó szigetelés használata
- tartósság tervezés: erős használatnak kitett elemek megfelelő tartósságra való tervezése ezáltal elkerülve a gyakori karbantartást

HULLADÉKOK

- kivitelezési hulladék menedzsment: kivitelezés során keletkező hulladék számon tartása és felügyelete, megfelelő utóhasznosításról való gondoskodás, tervezés során a lehető legkevesebb "betervezett" hulladékra való törekvés
- újrahasznosított adalékanyagok használata
- üzemeltetési hulladék: szelektív gyűjtés, újrahasznosítás

FÖLDTERÜLET HASZNÁLAT ÉS ÖKOLÓGIA

- építési terület választás: olyan terület választása, mely korábban már beépített volt, vagy szennyezett ezáltal egy újabb építkezés megtartja vagy javítja állapotát, és nem eddig beépítetlen terület kerül felhasználásra
- terület ökológiai értéke és az ökológiai értékek védelme: alacsony ökológiai értékű területek használata, a környező ökoszisztimák védelme
- a terület ökológiai értékének javítása
- hosszú távú hatásvizsgálat a biodiverzitásra: táj és élőhely menedzsment terv készítés

SZENNYEZÉS

- hűtőszerek hatása: ózon rétegre és légkörre káros gázok eltávozásának megakadályozása, megfelelő hűtőszerek használata
- nitrogén szennyezés minimalizálása
- helyi vizek védelme és esővíz eróziós hatásának elkerülése
- éjszakai fényszennyezés minimalizálása
- zajterhelés csökkentése

INNOVÁCIÓ

- az épületben használt innovatív eszközök