

Török Bence



eszközkeresés

Építészeti fenntarthatóság elméletben és gyakorlatban

tematikus kutatás - 2.4

témavezető: Major György DLA

2015. május

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 gondolkodolata. Mindnyájunknak jövőképet kell alkotnunk arról, hogy milyen világban szeretnénk élni, mert jelenleg sok minden mutat arra, hogy változásra van szükség.

A világ energiafogyasztásának 45%-át az épületek üzemeltetése teszi ki, 5%-át az építőipar[1] és ez csak kis, könnyen számszerűsíthető szelete annak, hogy az építészet milyen nagy hatással van környezetünkre és ezáltal az életünkre. Az építészetről 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 különböztessen 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 előnyeiket és hátrányaikat. Ezt az írást tehát kiindulópontnak és irányzéknak fogom tekinteni, hogy a benne elkezdett munkát később is tovább folytassam.

[1] Zöld András: Energiatudatos építészet, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1999, 11. oldal

Fenntarthatóság - ökológia

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. [2] Ez természetesen csak egy szemlélet (mely véleményem szerint követendő) a sok közül, a fenntarthatósággal kapcsolatos építészeti álláspontok igen szerteágazóak és nem is feltétlenül egy irányba mutatnak. Kenneth Frampton megállapítása, hogy annyiféle fenntartható építészeti magatartás létezik, amennyi építész a fenntartható építészet sokszínűségét tekintve nagyon is helyénvalónak tűnik. [3] Ha feltesszük, hogy az építészet fenntarthatósághoz fűződő viszonya a kultúra és természet közötti viszonyból indul ki [4] 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.

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 ökológiához vezet minket. A rendszerökológia az élőlények és környezetük kölcsönhatásait vizsgáló tudomány, mely az ökoszisztémák felépítését és működését kutatja. [5] 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. Míg a természeti környezetet az önszabályozás, az önkorrekció és az öntisztulás jellemzi [6] a mesterséges környezet elveszítette önszabályozó képességét, ami a környezet túlzott terhelésével jár.

Életmódunk alapvető részévé váltak azok a tényezők, melyek ezért a környezetterhelésért felelőssé tehetők. 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. [5] 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 tehetők 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 szennyezzünk, mint amit lebontani képes elérjük a rendszer határait. Ebből kiindulva beigazolódnak az állítások, 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 tennivalókat. A kítűzött irány azonban azonos, mert társadalmi változásokat sürgetnek egytől egyig. Schumacher új humanizmust hirdet, egy olyan emberközpontú társadalmat, melyben megvalósul a tömegek általi termelés, az emberléptékű, kicsi és egyszerű

[2] Andrea Deplazes (szerk.), *Constructing Architecture, Materials, Processes, Structures - A handbook*, Birkhäuser, Basel, 2005

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

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

[5] Lányi Erzsébet: *Környezettudatos épített környezet - A modellváltás elvei és építészeti eszközei*, PhD értekezés, 2010

[6] Ernst F. Schumacher: *A kicsi szép*, Katalizátor kiadó, Budapest, 2014

megoldásokat javasolja, egy olyan társadalmat, melyben mindenki elfogadja a valódi szükségleteket. [6] 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. [7] Lányi Erzsébet is ezekhez hasonlóan létmód változást sürget, mert a mostani társadalom az összeomlás felé tart. [5]

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 eltartóképességét 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 él 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. [8]

Ha át akarjuk értékelni életmódunkat tehát segítségül hívhatjuk az ökológiát, mert a világra, mint rendszerre, ökoszisztémára kell gondolnunk, 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. Tehát hogyan lehet fenntartható az építészet társadalmi, gazdasági vagy környezeti szempontból?

[7] Erich Fromm: Birtokolni vagy létezni? Egy új társadalom alapvetése, Akadémiai kiadó, Budapest, 1984

[8] Donella Meadows, Jorgen Randers, Dennis Meadows: A növekedés határai, Harminc év múltán, Kossuth kiadó, Budapest, 2005

Fenntarthatóságra törekvő építészeti stratégiák

Lányi Erzsébettel szembehelyezkedve abból indulunk ki, hogy minden fenntarthatóságra törekvő építészeti stratégia jószándékú, tehát célja a fogyasztás csökkentése, a környezet megőrzése és a hosszútávú gondolkodás. [5] Számtalan módszer lehet arra, hogy megpróbáljuk rendszerbe szedni a különböző stratégiákat. Megkülönböztethetünk külső és belső 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 találékonyágba vetett hittel közelítik meg a problémákat [4], 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 ír arról, hogy az ember által fejlesztett technológia fejlődési üteme a szingularitás felé halad, azaz hamarosan elérkezik az a pillanat, hogy a fejlődés az ember számára követhetlenné válik a mesterséges intelligenciának köszönhetően. [9] A kérdés az, hogy mikor érjük el ezt a pillanatot, és vajon az emberiség az energiáit akkor 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. [10]

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 építési módok 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. [5] 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 alapelveknek mennyiben tud egy ennyire gyakorlatias szabályrendszer megfelelni.

Az biztosnak látszik, hogy abszolút és univerzális megoldások nincsenek [11], már elegendő feladat, hogy megtaláljuk a jó irányt, amerre haladnunk kell. Nincsen egyértelműen bevált gyakorlat, de próbálkozni, kísérletezni kell. Ténymegállapítás helyett a lehetőségek melletti elköteleződés a fontos. [12]

[9] Ray Kurzweil, *The singularity is near - when humans transcend biology*, Viking, 2005

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

[11] John Farmer, *Green shift, Towards a Green Sensibility in Architecture*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1996 idézi Simon Guy, *Introduction: Whither 'Earthly' Architectures: Constructing Sustainability*, In: C. Creig Crysler et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*, SAGE Publications Ltd, 2012

[12] Steve Hinchcliffe, Sarah Whatmore, *Living cities: towards a politics of conviviality*, *Science as Culture*, 15(2), 2006 idézi Simon Guy, *Introduction: Whither 'Earthly' Architectures: Constructing Sustainability*, In: C. Creig Crysler et al (szerk.), *The SAGE Handbook of Architectural Theory*, SAGE Publications Ltd, 2012

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 gondolkozását tekintjük alapvetőnek és mindig teljes életciklusban gondolkozunk. Ökológiai értelemben azok az épületek vizsgáznak jól, melyek hosszútávú gondolkodás eredményeként születtek. Azok az épületek, ahol nem a takarékoság volt a fő szempont, hanem az időtávok.

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 hosszútávú 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 csökkentést, megőrzést 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 kultúrák 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. [5]

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 tekintsük 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, "bebiztosítsuk" jövőnket. A tervezés a jövő spontán szabadságának játékkerét korlátozza cserébe azért, hogy biztonságot találjunk.

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 elégti ki a mai generáció szükségleteit, hogy veszélyeztetné a jövő generációinak lehetőségeit saját szükségleteik kielégítésében. [5] Azt gondolom, hogy ez a gondolkodás alapvetően mindenki számára elfogadható, és a legtöbb ember így is éli életét, amikor a hétköznapokról 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. [5] 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 elének. A prudentia, azaz belátás annak belátásáról is kell szólnia, hogy felelősségünk van a jövőt tekintve, mert megismerve a valóságot be kell látnunk, hogy a cselekedeteinknek mik a következményei. [6]

A BREEAM épületminősítési rendszer

A BREEAM egy nemzetközi épületminősítési rendszer, mely meghatározott mutatók alapján értékeli egy épület vagy építési projekt fenntarthatósági minőségét. Az értékelés kiterjed az épület megvalósítása előtti, tervezett állapotától a kivitelezésen keresztül az üzemeltetésig. Ez a rendszer 1990-ben indult és azóta 425 ezer épület esett át BREEAM vizsgálatokon, melyek célkitűzése, hogy segítse a tervezőket és megrendelőket, beruházókat, hogy alacsony széndioxid felhasználású és alacsony környezeti terhelésű épületekben gondolkodzanak, és csökkentsék az energiahasználatot még azelőtt, hogy energiatakarékos megoldásokban gondolkoznának. [13]

Mivel a BREEAM egy nemzetközileg elismert és elterjedt rendszer, mely Magyarországon is jelen van, ennek vizsgálatára esett a választásom. Arra a kérdésre keresem a választ, hogy egy alapvetően számadatokkal dolgozó rendszer, ami magában hordozza az egyszerűsítés veszélyét, tényleg tud-e rendszerszinten gondolkodni és eredményeket elérni az ökológiai értelemben vett fenntarthatóság terén?

A BREEAM [14] 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.

Először ismertetem a tíz értékelési területet és alterületeiket bemutatva, hogy milyen célkitűzéseket és szempontokat adnak a fenntartható épülettervezés, kivitelezés és üzemeltetéshez, majd értékelem azokat a korábban bemutatott ökológiai elvek alapján:

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 igényszinteket

EGÉSZSÉG ÉS JÓ KÖZÉRZET

- vizuális komfort: természetes fény, mesterséges fény és ezek felhasználói szabályozásának biztosítása, vizuális (meghatározza a természetes és mesterséges fénnel való ellátottság legfontosabb, számszerűsíthető feltételeit)
- belső levegő minőség: természetes és mesterséges szellőzési követelmények teljesítése, levegőt szennyező anyagok használatának visszaszorítása
- hőkomfort: szabványoknak megfelelő belső téri hőkomfort biztosítása a használók beavatkozásával és irányításával
- vízminőség: szabványoknak megfelelő ivóvíz biztosítása, kerülve a ferőzések veszélyét

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

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

- 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 elemezi 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 eltávolításának 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

ÉRTÉKELÉS ÉS ÖSSZEGZÉS

Mivel a BREEAM rendszer egy olyan "használati utasítás", mely azt ígéri, hogy ha a tervezők és építők az ajánlásainak megfelelően terveznek és építenek akkor fenntartható épületeket kapnak eredményül, ezért a fenntarthatóság szerintük lényeges elveit gyakorlati formába kell átültetniük. Sőt számszerűsítve számonkérhető adatokká kell változtatniuk azokat a tulajdonságokat, melyek megléte vagy nem megléténél összetettebb követelményeket támasztanak.

társadalmi és gazdasági szempontok megléte

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

felhasználó központúság

Nagyon fontosnak gondolom azt, hogy több követelmény esetében a használók irányából közelíti meg az elvárásokat és visszacsatolási pontokat is biztosít: menedzsment: bevonja a használókat a tervezésbe; egészség és jó közérzet: használók által ellenőrzött belső körülmények)

tartósságra törekvés

menedzsment és anyagok: élet ciklus elemzések formájában foglalkozik a hosszútávra tervezés elveivel; energia és víz: 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 számonkérhetővé tenni. Ezen a téren azt gondolom, hogy lehetne még árnyalni a képet, mert az anyagok károsanyag tartalmáról egyre több ismeretünk van, ezeket legjobb lenne teljesen kizárni az építési folyamatokból, minthogy csak engedmények fogalmazódjanak meg. A fenntarthatóságnak az az aspektusa, hogy a helyi kultúrával milyen viszonyba kerül egy új épület még ajánlások szintjén sem fogalmaz meg javaslatokat. Habár ezeket végképp nehéz lenne számon kérni az épületeken, de állásfoglalás szintjén megjelenhetne ez az aspektus is.

egyszerűsítés

Azt gondolom, hogy egy ilyen minősítési rendszer megalkotása rendkívül komplex feladat, de jelenleg úgy érzem, hogy talán 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 a másik oldalról nézve tűnhet felesleges nyereszkesedésnek is a BREEAM részéről. 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 épületminősítési rendszer

A Leed rendszer bemutatása, ismertetése és gyakorlati javaslatai mögötti alapelvek összehasonlítása az ökológiailag fenntartható építészet korábban összefoglalt alapelveivel.

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: épület tervezés és kivitelezés, belsőépítészet és kivitelezés, épület üzemeltetés és karbantartás, városrész fejlesztés és otthonok. A felsoroltak közül az elsőt tekintem át részletesen.

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.

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

[15] Leed 2009 for new constructions and major renovations <http://www.usgbc.org/resources/leed-new-construction-v2009-current-version> (Megtekintve: 2015.05.03.) 12

Összegzés

A dolgozatban megfogalmazott legfontosabb állítások összefoglalása, az elemzett épületminősítési rendszerekből levonható tanulságok összegyűjtése és a dolgozat kitűzött folytatásának módját és tematikáját fogom összegezni.

Bibliográfia

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

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

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

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

Deplazes, Andrea (szerk.), Constructing Architecture, Materials, Processes, Structures - A handbook, Birkhäuser, Basel, 2005

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

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

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

Fromm, Erich: Birtokolni vagy létezni? Egy új társadalom alapvetése, Akadémiai kiadó, Budapest, 1984

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

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

Lányi Erzsébet Környezettudatos épített környezet - A modellváltás elvei és építészeti eszközei, PhD értekezés, 2010

Kurzweil, Ray, The singularity is near - when humans transcend biology, Viking, 2005

Meadows, Donella, Randers, Jorgen, Meadows, Dennis: A növekedés határai, Harminc év múltán, Kossuth kiadó, Budapest, 2005

Schumacher, Ernst F. : A kicsi szép, Katalizátor kiadó, Budapest, 2014

Zöld, András: Energiatudatos építészet, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1999

Képek jegyzéke

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

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 megtevesztő 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 ismeretetését 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 dolgozatomban szempontjából alapvetőnek tartok és az építészeti ökológikus 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, önkorrekcióna 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 épületszerkezetek kérdéseket. komplex szemlélettel és átfogóan tárgyalja a témát és megépület 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 ismereteti 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 alapelvnek 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 találékonyaságba vetett modernista hit töretlen. Kevesen emelnek szót ez ellen, de van aki azért azt állítja, hogy a természetre épülő, vagy természetes folyamatokat utánzó 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 foszilis 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 ellenemegy 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, manifesztószerű 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 amellel érvel, hogy a túlélésünk van veszélyben, hiányzik a fókusz és lépni kell. A foszilis 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 sűrített 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 szentejünk a kapcsolatokra, az összefüggésekre, melyek az ökológiai rendszerekben találhatóak. Érzékenységre van szükség, hogy ne maradjanak figyelmen kívül szempontok. Pyla amelletl 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 doktrínerek, melyek gondolkodásra és párbeszédre sarkallnak. Hinchcliffe és Whatmore megfogalmazásában ténymegállapítás helyett a lehetőségek melletti elköteleződés a fontos.t