

Kunszt György építési világmodellje és a fenntartható építés magyar problémakörének strukturálása

Referátum

Készítette: Tiderenczl Gábor

Kunszt György tudományos pályafutásában – különösképpen legutóbbi szakaszában - meghatározó jelentőségű az építési futurologia, illetve ökológia iránti érdeklődés, amelyből kifolyólag a fenntartható építés¹ témakörének elkötelezett kutatójává és kiemelkedő hazai képviselőjévé vált.

Kunszt György különböző CIB rendezvényeken igen hamar szerzett tudomást a Római Klub 1972-ben közzétett *The Limits to Growth* („A növekedés határai”) című jelentésről, és ettől kezdve különös mértékben foglalkoztatta az építés jövője. 1980-ban egy holland kollégájával – mindketten a CIB elnökségének tagjaként – javaslatot tettek egy új, futurologiai intenciójú munkabizottság létrehozására. Ez – W82 sorszámmal és *Future Studies in Building* megnevezéssel – hamarosan létre is jött, s ennek Kunszt György még 2000 után is aktív tagja maradt.

Kunszt György építési világmodellje

A CIB munkabizottságában a növekedés határai kapcsán sokat vitattak egy rendszerdinamikai modellt, amelynek kidolgozása J.W. Forrester nevéhez fűződik. A világ természeti erőforrásainak egyre gyorsuló csökkenése, ugyanakkor a népesség és a szennyezés drasztikus növekedése a témakört a figyelem középpontjába emelte, és a szükséges reformok bevezetése céljából a demográfiai, technikai és gazdasági jövő előrejelzésére különféle prognózisok, világ, illetve szektormodellek felállítását sürgette. A modellek felállításában meghatározó szerepet kaptak a Forrester féle gondolkodásból ismert ún. szint változók és ráta változók, melyeket különböző szorzók és konstansok tettek teljessé. Dr. Jan J. Botman lakásellátásra kidolgozott modellje például alapvető szintváltozóként a népességet és az épületállományt határozta meg, ráta változókként pedig a születési és halálozási rátát, illetve építési és bontási rátát vizsgálta, melyből azt a következtetést vonta le, hogy az átlagosan 6,5 lakó/lakás mutató 2020-ra 8,5 lakó/lakás lesz, ami növekvő lakáshiányt fog jelenteni.

Kunszt György vezetésével, Molnár László és Németh Sándor közreműködésével létrejött egy munkacsoport, amely a vázolt modellt továbbfejlesztette, lényegesen bővítve és részletezve, illetve közgazdasági megközelítéssel kiegészítve a Botman által felállított változókat. A munkacsoport először egy nemzeti építési modell létrehozására vállalkozott, amelyben az alábbi szint és rátaváltozókat állította fel:

Szintváltozók:

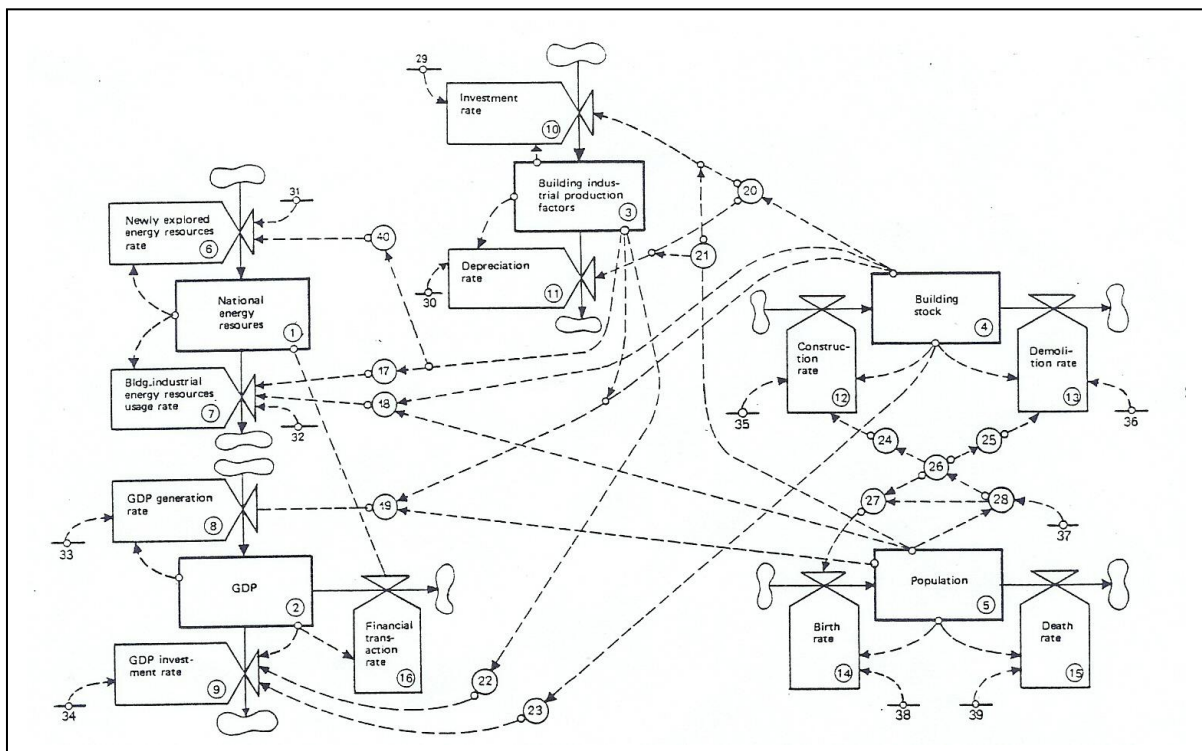
1. Nemzeti energia források
2. GDP
3. Építőipar termelési tényezői
4. Épületállomány
5. Népesség

¹ A fenntartható építés problémakörének azonosítására a Nemzetközi Építéskutatási Tanács (CIB) vállalkozott. 1994-ben, a floridai Tampa egyetemén megrendezett szimpóziumon a fenntartható építés az amerikai C. Kibert megfogalmazásában úgy definiálódott, mint “egészséges épített környezet létesítése és felelős fenntartása az erőforrások hatékony kihasználásával, ökológiai elvek alapján”.

Ráta változók:

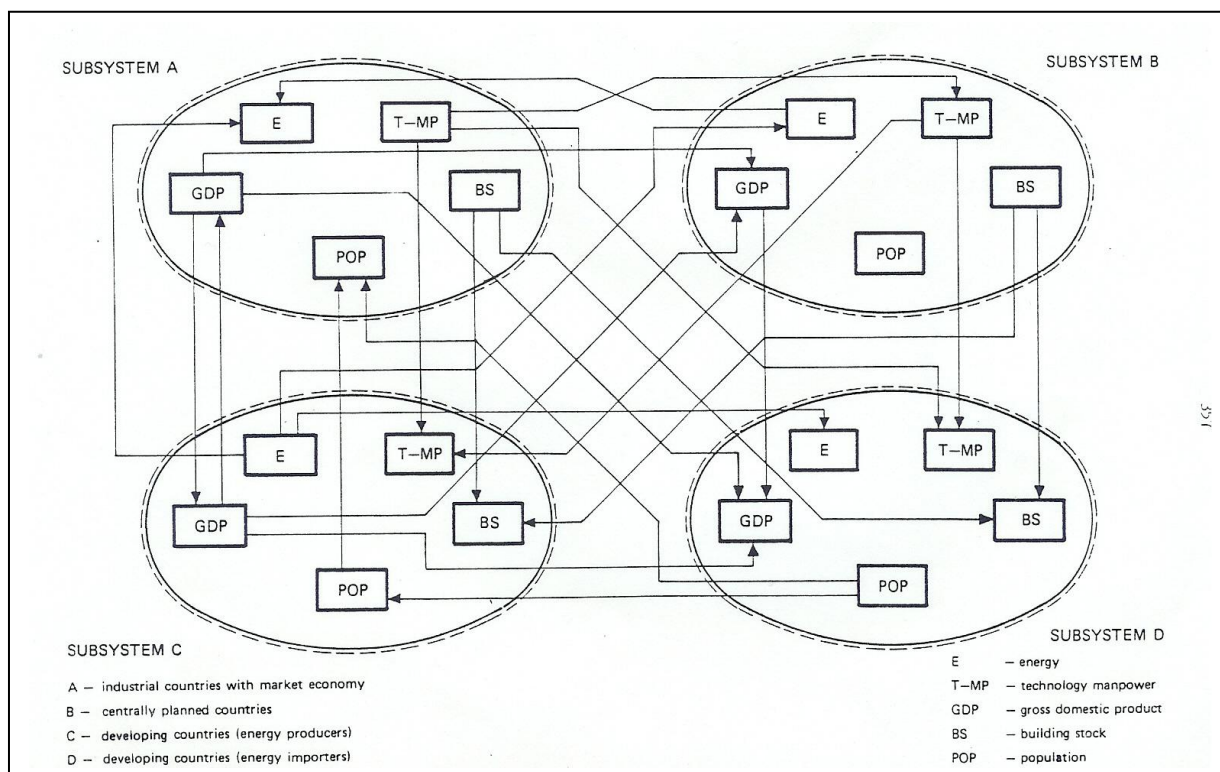
6. Újonnan kiaknázott energiaforrás ráta
7. Építőipari energiaforrás használati ráta
8. GDP generáló ráta
9. Termelési tényezők beruházási ráta
10. Építési ráta
11. Bontási ráta
12. Születési ráta
13. Halálzási ráta
14. Pénzügyi tranzakciós ráta

A változók mellett az elemzések számos konstans és szorzót is megadnak, melyeket jelen írás keretében nincs mód részletezni. A szintváltozók kapcsolatát és a rátaváltozók szerepét az 1. ábra mutatja, amely alapján mindezeket egy függvényrendszerbe lehet illeszteni.



1. Ábra Nemzeti építési modell diagramja

Az azonos gazdasági fejlettségű nemzetek csoportjainak modelljeit integrálva hozott létre a Kunszt György vezette munkacsoport egy globális világmodellt, amely így az akkori világhelyzetnek megfelelően négy alrendszer tartalmazott (A: fejlett ipari országok piactgazdasággal; B: szocialista országok központi tervgazdasággal; C: fejlődő országok energiatermeléssel; D: fejlődő országok energia importtal). A modell segítségével elemezhető a technológia és munkaerő áramlás, az energia import és export, tőkeáramlás, stb. az egyes régiók között, illetve az ezáltal gerjesztett folyamatok az egyes régiókban. Ezt a modellt a 2. ábra mutatja.



2. Ábra. Világmodell négy alrendszerrel

A Stockholmban megrendezett 1983. évi 9. CIB kongresszuson Kunszt György adta elő az általuk kidolgozott világmodellt. A modell részletekbe menő további kidolgozását és vizsgálatát a CIB elnöksége megkísérelte az ENSZ által finanszíroztatni, de ez nem járt sikerrel.

Kunszt György munkássága a fenntartható építés témakörében

A 90-es évek elején a CIB W82-es bizottságában egyre inkább előtérbe kerültek az építés ökológiai problémái. 1995-ben a bizottság egy projektet indított *Sustainable Development and the Future of Construction* („Fenntartható fejlődés és az építés jövője”) címmel, amely 1998-ban egy 14 ország „nemzeti jelentését” szintetizáló mintegy 550 oldal terjedelmű publikáció közzétételével zárult. A CIB kiadvány elsősorban arra kereste a választ, hogy a fenntartható fejlődésnek milyen következményei lesznek az építőiparra nézve 2010-ig. A kiadványban szereplő magyar nemzeti jelentést – több magyar szakértő konzultálásával – Kunszt György készítette el.

Kunszt György a magyar nemzeti jelentésben rámutatott, hogy míg a fenntartható fejlődés problémáit általában a fejlett ipari országokra vonatkoztatják, a világ számos országokban a szegénység meghatározó jelensége miatt nem a fejlődés fenntarthatósága a fő probléma, hanem az alulfejlettség tolerálhatósága. A magyar nemzeti jelentés először az ország általános fejlődésének gazdasági, szociális és környezeti korlátjait elemzi, kitérve a környezeti szennyezés problémáira és az épített környezet állapotára, illetve rávilágít 2010-ig a hazai fejlődés kulcskérdéseire, így a piaci sokk okozta problémák kezelésére, az EU csatlakozás kihívásaira. A fenntartható építés hazai problémáinak elemzése során a jelentés külön tárgyalja a városok és úthálózat fejlesztésének kérdéseit, az épületek, építési folyamat, építési elemek, anyagok és szolgáltatások, emberi erőforrások, a kutatás-fejlesztés kérdéseit, illetve stratégiai ajánlásokat tesz az építőipari vállalatok működtetésére. A jelentés összességében a fenntartható építés magyarországi problémakörének első átfogó elemzése.

Az átfogó nemzetközi CIB-publikáció megismerése, illetve az “Agenda 21 — on sustainable construction” c. CIB kiadvány megjelenése után a CIB Jövőkutatási Bizottságát elsősorban az a probléma foglalkoztatta, hogy a fenntartható építés elvi szinten már ismert követelményeinek való megfelelés szintjét miként lehet konkrétan értékelni. Az Európai Unió akkor futó kutatási keretprogramjának tisztviselői úgy döntöttek, hogy a témakörben EU projektet indítanak tematikus hálózat formájában *Construction and City Related Sustainability Indicators* („Építés és város vonatkozású fenntarthatósági indikátorok”) ² címmel és CRISP akroním jelöléssel. A hálózat célja, hogy koordinálja azokat a kutatási munkákat, melyek a szóban forgó indikátorokat definiálják, értékelik és alkalmazzák a városi építési projektek (épületek és az épített környezet) fenntarthatóságának mérésére. A projekt előkészítését a CIB W82-es munkabizottsága végezte, magyar részről Kunszt György részvételével, aki magyar bázisintézetnek az ÉMI-t ajánlotta. A projekt megvalósítására 2000 júniusában 16 ország 24 kutatóintézetének közreműködésével szerződés jött létre. A 2000-től 2003-ig tartó projekt hazai feladatait az ÉMI Kht végezte el, mely munkában Kunszt György igen aktívan vett részt.

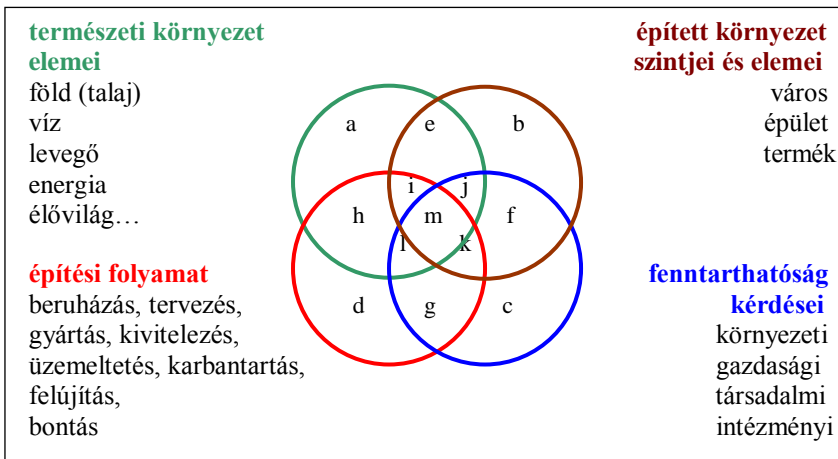
A CRISP projekt előkészítése során egy Espoo-ban (Finnország) 1999-ben megrendezett konferencián Kunszt György egy elemzést mutatott be *Factors Influencing National Sustainability Priorities in Building* („Az építés nemzeti fenntarthatósági prioritásait befolyásoló tényezők”) címmel. Az elemzés során az egyes befolyásoló tényezőket Kunszt György egy függvénybe rendezte és számos diagrammal ábrázolta, melyekben külön hangsúlyt kapott az építés fenntarthatóságának gazdasági és társadalmi háttere.

A CRISP projekt előkészítése során Kunszt György egy terminológiai vizsgálatot is folytatott. A vizsgálat célja, hogy rámutasson az indikátorok tárgyszavas feldolgozásának jelentőségére. Ennek érdekében Kunszt György két hazai fenntarthatósági követelményrendszer egyes tételeit tárgyszavakkal látta el, ami által egy tárgyszó listát hozott létre, majd a tárgyszavakat osztályozva kialakított egy logikai modellt a fenntartható építés körébe tartozó problémák feldolgozására. Kunszt György a hálózat munkájában aktívan képviselte a tudományos megközelítést, így a téma tárgyszavas feldolgozását, amit végül sikerült a résztvevőkkel elfogadtatni és a számítógépes adatbázis keresőrendszerében is érvényesíteni.

Az európai szintű együttműködéshez a nemzetközi hálózat munkájával párhuzamosan a résztvevő országok nemzeti szintű aktív munkájára is szükség volt. Ennek érdekében indult el az ÉMI Kht által koordinált hazai program a „fenntartható építés EU konform magyar indikátor rendszerének” kidolgozására, melyet az Oktatási Minisztérium pályázati úton támogatott. A hazai rendszer kifejlesztésére egy professzionális munkacsoport jött létre, melynek létrehozásában és irányításában Kunszt György - jelen referátum szerzőjével közösen – meghatározó szerepet töltött be.

A nemzetközi hálózathoz kapcsolódva a fenntartható építés hazai indikátorrendszere egy eltérő rendszerezést alkalmazott. Az indikátorok gyűjtése 12 csoportban történt. A 12 csoport kialakításánál figyelembe kellett venni a nemzetközi CRISP hálózat rendszerezését, emellett viszont nagy hangsúlyt kaptak a hazai prioritások. A felállított csoportok igyekeztek lefedni az építéshez kapcsolódó teljes fenntarthatósági problematikát, amit Kunszt György 4 metsződő halmazban fejezett ki. A halmazábra alapvető elemei az előzőekben említett fogalmi elemzés alapján jöttek létre. A 4 halmaz 13 metszetet ad ki, az egyes indikátor csoportok pedig a halmazok különböző metszeteiben helyezhetők el.

² A fenntartható építés indikátorai olyan változók, amelyek a fenntartható építés adott szempontjait, kritériumait segítenek mérhetővé tenni. Az indikátorokkal szemben támasztott követelmények a relevancia, az objektivitás, a hozzáférhetőség, az érthetőség, a mérhetőség, stb.



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

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

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

A CRISP hálózat egyrészt egyedi indikátorok, másrészt indikátor rendszerek gyűjtésére törekedett. Ebből a célból a résztvevők közös megegyezése alapján egy-egy adatlap került kialakításra, külön az egyedi indikátorok³ és külön az indikátor rendszerek számára. Az adatlapok tartalma egy számítógépes adatbázisba került be, mely speciális keresőrendszer segítségével teszi lehetővé az egyes indikátorok, illetve rendszerek igény szerinti kikeresését.

Az indikátorok kidolgozása során a kísérleti méréssel, statisztikai elemzéssel vagy szimulációval értékelhető jellemzők mellett felmerülnek olyan témakörök is, melyek alapvetően hozzátartoznak az építés fenntarthatóságához, értékelésük viszont a megítélés szubjektivitása miatt jelentős problémákat vet fel. Erre példa az „építészeti minőség” című indikátor-rendszer, melynek kidolgozása Kunszt György építészetelméleti kutatásain alapult. A rendszer indikátorai⁴ D. S. Capon rendszerezése alapján a XX. század építészetelméletének alapvető elveit foglalják össze és olyan mércét állítanak fel, mely segítségével épületek, alkotók vagy építészeti irányzatok építészeti-esztétikai minősége értékelhető, illetve az építészeti kritika elvi szempontjai meghatározhatók.

³ Egy közismert indikátor például az ablakok transzmissziós hővesztesége, ami az *ablakokon* keresztül történő *transzmissziós hőveszteséget* méri, célja pedig az *energiamegtakarítás* növelése. Ennek mértékegysége a W/m^2K (hőátbocsátási együttható - K érték). A mérés, illetve értékelés módszere kísérleti mérés vagy számítás.

⁴ Capon rendszerezése után az alábbi indikátorok definiálhatók: 1. Forma tárgyilagossága; 2. Funkció hatékonysága; 3. Jelentés integritása; 4. Szerkezet kötelezettségei; Kontextus tisztelete; 5. Szellem motiválása

A hazai rendszer a 12 témacsoportban jelenleg 270 egyedi indikátort és 13 indikátor rendszert tartalmaz, melyek egy része angol nyelven felkerült a nemzetközi CRISP web oldalra és az ottani adatbázisban nyilvánosan hozzáférhető (<http://crisp.cstb.fr/database.asp>).

Kunszt Györgynek jelentős szerepe volt abban, hogy a hazai építési kutatás-fejlesztés irányvonalában az utóbbi években egyre nagyobb hangsúlyt kap az építés fenntarthatóságának kérdése. A *Városi környezetminőség és a fenntartható építés követelményei* című 2000. évi publikációban a kutatás-fejlesztés hazai és nemzetközi helyzetképeinek elemzése után Kunszt György megfogalmazta az EU elvárásait és a városi környezetminőség javítása és az építés fenntarthatósága érdekében megoldandó feladatokat. A megfogalmazott főbb feladatok között szerepel:

- a városok közterületi és épületen belüli levegőminőségének javítása,
- a vízfogyasztás és szennyezés mérséklése,
- a talajszennyezés csökkentése,
- az épületek létesítési és üzemeltetési energiaigényének csökkentése,
- az épületeken belüli mikroklíma minőségének javítása,
- az építőanyagok és épületszerkezetek tartósságának növelése,
- az épületek tervezési módszereinek fejlesztése és tervmegoldások összehasonlító értékelése,
- az épületdiagnosztika, felújítási és rehabilitálási technológiák fejlesztése,
- bérlakásépítés és szociális lakásépítés,
- bontott építési hulladékanyagok kezelése és újrahasznosítása,
- műemlékvédelem,
- a környezet vizuális minőségének emelése, stb.

A publikációban külön hangsúlyt kapott az EU városi környezetminőségre és a fenntartható építésre irányuló kutatási projektjeiben való részvétel fontossága.

Kunszt György összességében mind hazai, mind nemzetközi munkásságában kiemelkedő eredményeket ért el az építési futuroológia, ökológia, illetve a fenntartható építés témakörében. Hazai és nemzetközi publikációinak, előadásainak, aktív oktatási tevékenységnek hatása is igen széleskörű, mellyel a hazai építés jövőjének fenntarthatóbb fejlődését alapozza meg.

Kunszt György a témában megjelent jelentősebb publikációi

1. A tudományos technikai világfejlődés prognózisa és építési távlatainak meghatározása. ÉVM Továbbképző Központjában tartott előadássorozat anyaga. ÉTI, Budapest, 1977.
2. The use of system dynamics in housing supply forecasting. (Dr. Molnár László társszerzővel.) In: Building Research World wide – proceedings of the 8th CTB Triennial Congress, Oslo, June 1980. Vol 1b.
3. Formal Models for Forecasting Construction Activities and Architectural Trends on a Global Level. In: To build and take care of what we have built with limited resources. 9th CIB Congress, Stockholm. The National Swedish Institute for Building Research, Gävle, 1983. Vol. 1/a.
4. Report on Session E "Economic and Technological Forecasting" of the 4th CIB International Symposium on Building Economics. In: Volume Discussions. Danish Building Research Institute, Copenhagen, 1987.
5. Global trends in architecture and their impact on construction. In: CIB W82 Workshop on the future of construction. National Building Research Institute, Haifa, 1989.

6. Global trend in architecture, their social background and the likely impacts on building. A CIB „Construction beyond 2000” c. szimpóziumán elhangzott előadás. Megjelent a szimpózium kiadványában. Helsinki, 1992.
7. A világ építészetének mai irányzatai és ennek társadalmi háttere. Magyar építőművészet, 1993/ 3-4.
8. Sustainable construction in the context and perspectives of world problems and world philosophies. Proceedings of the Amsterdam meeting of CIB W82, 12 May 1995
9. Finding philosophical implications within the role of the architect and facing philosophies for the sake of a sustainable architecture. Meeting of CIB W96, 13 May 1995, Amsterdam
10. Environmental Constraints of the Building Sector in Hungary. Proceedings of the Ascot meeting of CIB W82, 19-20 Oct. 1995
11. Strategies for sustainable development in former famous documents and some recent developments. Proceedings of the Bucarest meeting of CIB W82, 18-19 Nov. 1996
12. Sustainable Development and the Future of Construction industry in Hungary. ÉTE-ÉMI, Budapest, 1997
13. Sustainable development and the Hungarian construction industry. Building research and Information. Jan-Feb. 1998
14. Fenntartható fejlődés és az építés jövője Magyarországon. Új Magyar építőművészet, 1998/1
15. Sustainable Development and the Future of Construction industry in Hungary. Hungarian National Report. In: Sustainable Development and the Future of Construction – A comparison of visions from various countries. CIB Report – Publication 225. Rotterdam, June 1998.
16. Factors influencing national sustainability priorities in building. Proceedings of the Espoo Meeting of CIB W82, 15-16 Sept. 1999.
17. Városi környezetminőség és a fenntartható építés követelményei. In: Nemzeti Kutatási-Fejlesztési Terv környezet- és természetvédelmi programjának stratégiája. Oktatási Minisztérium Kutatás-Fejlesztési Helyettes Államtitkársága Budapest, 2000. november
18. Az építési kutatások nemzetközi főiránya a 21. század elején és a magyar kutatás kapcsolódása. Magyar építőipar. 2001/1-2
19. Sustainable Architecture. Periodica Politechnica 2003 47/1

Kivonat

Jelen referátum Dr. Kunszt György 80. életévének betöltése alkalmából tudományos pályafutásának legutóbbi szakaszából az építési futurologia és ökológia területén végzett munkásságát tekinti át. Kunszt György meghatározó szerepet töltött be a CIB W82 – építési futurologiával foglalkozó - munkabizottság létrehozásában és munkájában. A CIB kereteiben sokat vitatott és a Római Klub által használt rendszerdinamikai eljáráshoz kapcsolódva Molnár László és Németh Sándor közreműködésével kidolgozott egy részletes építési, majd egy globális világmodellt. A CIB W82-es bizottság által 1995-ben indított „Fenntartható fejlődés és az építés jövője” c. projekt magyar nemzeti jelentését Kunszt György készítette el. A témakörhöz kapcsolódóan a 2000-ben indított „Építés és város vonatkozású fenntarthatósági indikátorok” c. EU tematikus hálózat előkészítését hazai részről Kunszt György végezte és a projekt aktív tagjaként tevékenykedett. Nevéhez fűződik az építés nemzeti fenntarthatósági prioritásait befolyásoló tényezők megállapítása, illetve a fenntartható építés követelményrendszerének tárgyiszavas rendszerezése. A nemzetközi CRISP hálózat munkájához kapcsolódóan az ÉMI Kht koordinációjával és az OM támogatásával egy hazai program is folyt a „fenntartható építés EU konform magyar indikátor rendszerének” kidolgozására. A program irányításában, illetve a témakör strukturálásában Kunszt György szintén meghatározó szerepet töltött be.

Synopsis

On the occasion of completing his 80th year, this report addresses the activity made by Dr. György Kunszt in the subject of building futurology and ecology in the latest period of his scientific career. György Kunszt had a determinant role in the establishment and work of the CIB W82 Working Committee dealing with *Future Studies in Building*. Related to the methods of “systems dynamics” largely debated in CIB and used by the Club of Rome, –with the contribution of László Molnár and Sándor Németh he worked out a detailed building model and a world model. Later he prepared the Hungarian National Report for the CIB W82 project started in 1995 and titled *Sustainable Development and the Future of Construction*. Related to its subject, György Kunszt took part in the preparation works of the EU thematic network started in 2000 and titled *Construction and City Related Sustainability Indicators* and also was an active member of this project. In this work he determined the factors influencing national sustainability priorities in building and made also a keyword system for the requirements of sustainable construction. Joined to the activities of the international CRISP network, with the coordination of ÉMI npc and supported by the Ministry of Education, also a national program was running for working out the EU conform Hungarian system of construction related sustainability indicators. György Kunszt had a determinant role in coordinating this program and in making a systematization for its subject.