

# Természetes világítás modellezése

A természetes világítás méretezésével foglalkozó cikksorozat első része az építészeti vonatkozásokat ismertette. A második rész a számítógépes tervezés lehetőségeit vizsgálta meg. A befejező rész a modellméréseket mutatja be.

## Modellmérések

A mesterséges égboltokban történő fizikai modellmérés során minden modellezhető geometria és felületjellemző hatása „valós körülmények között” vizsgálható. A modellmérések lefolytatásához elengedhetetlenül szükségesek a megfelelő eszközök (pl. mesterséges égbolt) és a méréseket lefolytató szakemberek, továbbá a tervezett épület méretarányos, világítástechnikai modelljének elkészítése. Mindez időt és pénzt igényel, amit a beruházó nem

minden esetben kész vállalni. Továbbá egy adott tervváltozat természetes világításának elemzése – a modellépítéssel, méréssel és a mért eredmények kiértékelésével – akár többhetes átfutást is jelenthet.

A megépített modell elsősorban implicit módon képes segíteni a tervezői döntéseket. A modellmérés eredményeképpen meg lehet bizonyosodni arról, hogy egy bizonyos terv-alternatíva megfelel-e az előírt természetes világítási elvárásoknak. A fizikai modellmérések nem adnak közvetlen választ arra, hogy konkrétan mekkora transzparens felület szükséges adott belső térben a kívánt természetes világítás biztosítására, de megbízható alapot nyújtanak a méretezés korrigálására, azaz a szükséges transzparens felület meghatározására. Összességében ez a legmegbízhatóbb eljárás.

A természetes világítás modellmérésekkel történő vizsgálata olyan épületek esetében javasolt, ahol a természetes fény biztosítása és a belső tér vizuális komfort megvalósítása az épület funkciójából adódóan kiemelkedően fontos, és a vizsgált belső tér geometriai kialakítása összetett. A modellmérés tehát pontos és megbízható eredményeket szolgáltat egy adott terv esetében.

## Generatív módszerek

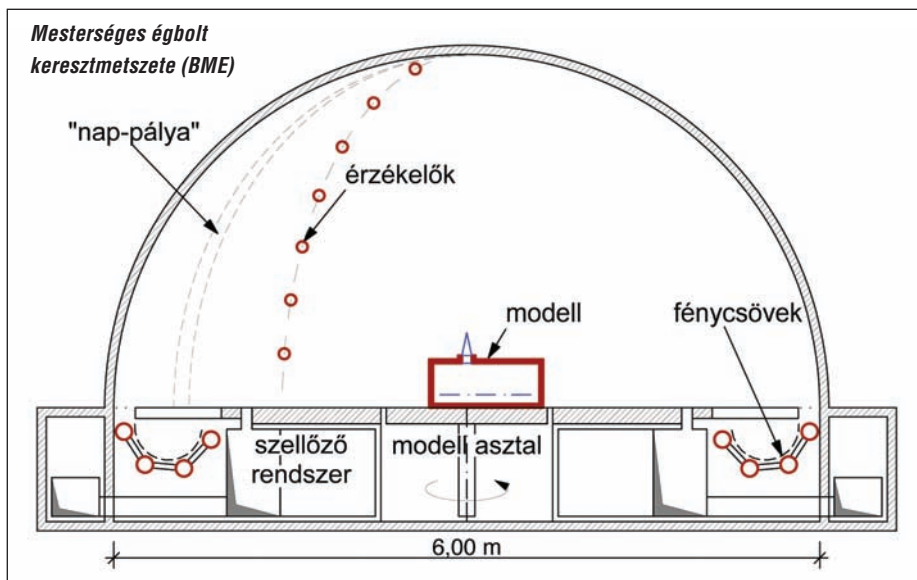
Az itt ismertetett generatív módszerek egyesítik a fizikai modellmérések pontosságát, a szerkesztői eljárások következetességét és a számítógépes alkalmazások gyorsaságát. Lévé explicit módszerek adott megvilágítási igény esetén konkrét javaslatot nyújtanak adott geometriájú és adott felületjellemzőkkel rendelkező belső tér transzparens felületeinek méretezéséhez.

## Oldalvilágított belsőterek

A prof. Majoros András PhD által kifejlesztett ún. Majoros-féle generatív módszer a mesterséges égboltban végzett modellmérések eredményén alapul, és belsőterek természetes világításának méretezését segíti [12]. Oldalvilágított, hasábgeometriájú helyiségek esetében az ablakfelület explicit meghatározásához használható. A külső takarás geometriája és reflexiója, az ablak jellemzői (helyzet, üvegezés anyaga, rétegszáma, pizkolódás, keret), a hasábgeometriájú helyiség geometriájának, falai reflexiójának és a környezeti takarás geometriájának ismeretében számítható ki a természetes világításhoz szükséges ablakfelület. A módszer alapján készült számítógépes program ingyenesen hozzáférhető a BME Építésztechnika és Épületenergetika és Épületgépészeti Tanszékének honlapján ([www.egt.bme.hu](http://www.egt.bme.hu)). Ez a generatív módszer néhány percen belül képes a méretezéssel kapcsolatos gyakorlati igényeket megfelelő pontossággal kielégíteni.

## Felülvilágított belsőterek

A hatásvonal módszer felülvilágított, hasábgeometriájú helyiségekben a felülvilágító méretének explicit meghatározására szolgál [13]. Ez a meglévő számítási módszer szimmetrikus geometriával (monitor, donga,



A Magyar Telekom székház fedett udvarának természetes világítási modellje, építész: Balázs Mihály DLA, Török Ferenc: MATÁV Igazgatási Központ, Budapest, Krisztina krt. 55.

nyereg, kupola, gúla) rendelkező felülvilágító rendszerek esetén használható. A hatásfok módszer jelen formájában nem képes kezelni a bevilágító akna mélységét, annak felületjellemzőit, illetve a beépített transzparens felületek jellemzőit [14]. Ezen jellemzők mellőzése jelentősen (>10%) befolyásolja a felülvilágító rendszer hatásosságát [15].

A mesterséges égboltban mérések végezve vizsgálták és azonosították:

- a felülvilágító geometriát,
- a bevilágító akna geometria- és felületjellemzőit,
- a transzparens felületek jellemzőinek belsőtéri megvilágításra és megvilágítás eloszlásra gyakorolt hatását.

A mesterséges égboltban folytatott modellmérések lehetővé teszik felülvilágító rendszerek transzparens felületeinek explicit méretezését, a hatásfok módszer pontosítását és kibővítését. A fenti kutatás eredményeként kidolgozott generatív hatásfok módszer számítógépes program formájában, ingyenesen áll az építészek rendelkezésére. Ez a méretező eljárás, a gyakorlati igényeket kielégítő pontossággal, néhány percen belül szolgáltat eredményt.

Összefoglalva, az elmúlt száz év során számos, a természetes világítás méretezését segítő módszer született. A hagyományos szerkesztőmódszerek 25...50%-os pontatlansággal tudják csak az oldalvilágított belsőtérben a természetes világítás hatásosságát jellemezni.

A számítógéppel segített, professzionális világítástechnikai programok részletes és pontos bemenő adatokat követelnek, és világítástechnikai szakemberek számára készülnek, mindezért nem alkalmasak a kezdeti tervfázisban szükséges vizsgálatok hatékony elvégzésére.

A mesterséges égboltban végzett modellmérések lehetővé teszik a belsőtér és a bevilágító minden világítástechnikai szempontból meghatározó jellemzőjének természetes világításra gyakorolt hatását. A fizikai modellmérések pontos eredményeket nyújtanak, de idő, szakértelem és megfelelő technikai háttér szükséges lefolytatásukhoz. Egyedi esetekben – pl. rendhagyó geometriával rendelkező belső terek esetében – indokolt lehet a modellmérésen alapuló méretezés lefolytatása.

A generatív módszerek egyesítik a fizikai modellmérések pontosságát, a szerkesztő eljárások következetességét és a számítógépes módszerek gyorsaságát. Ezek az explicit eljárások konkrét javaslatot nyújtanak a vizsgált belsőtér természetes világításának méretezése során.

Az általános építésztervezői gyakorlat bevezetőben felsorolt elvárásait a generatív méretezési eljárások képesek legjobban teljesíteni. Ingyenesen letölthető számítógépes alkalmazásként hozzáférhetőek, használatuk nem igényel komoly világítástechnikai ismereteket, 15 percen belül konkrét méretezési eredményeket nyújtanak, és már a kezdeti tervfázisban is használhatóak.

**Filetóth Levente PhD**

IRODALOM:

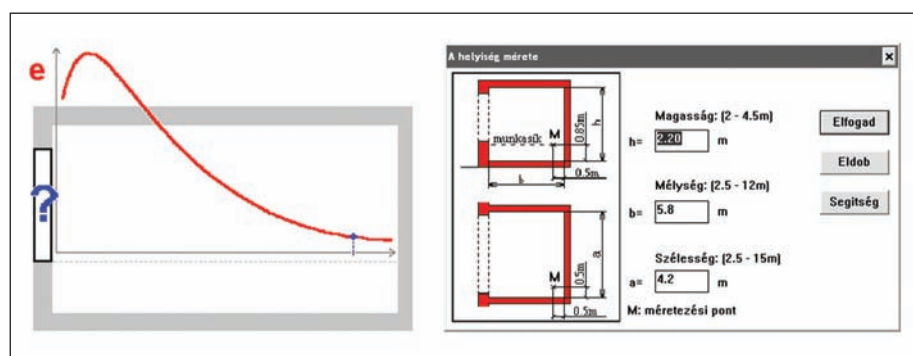
[1] Majoros András: A természetes fény épí-

tészeti hasznosítása, Kandidátusi értekezés, BME, Budapest, 1985

[2] IES Daylighting Committee, Illuminating Sky Society: Recommended Practice of Daylighting, Lighting Design & Application, New York, 1962

[3] Majoros András: Daylighting, Passive and Low Energy Architecture International, Department of Architecture, The University of Queensland, Brisbane, 1998

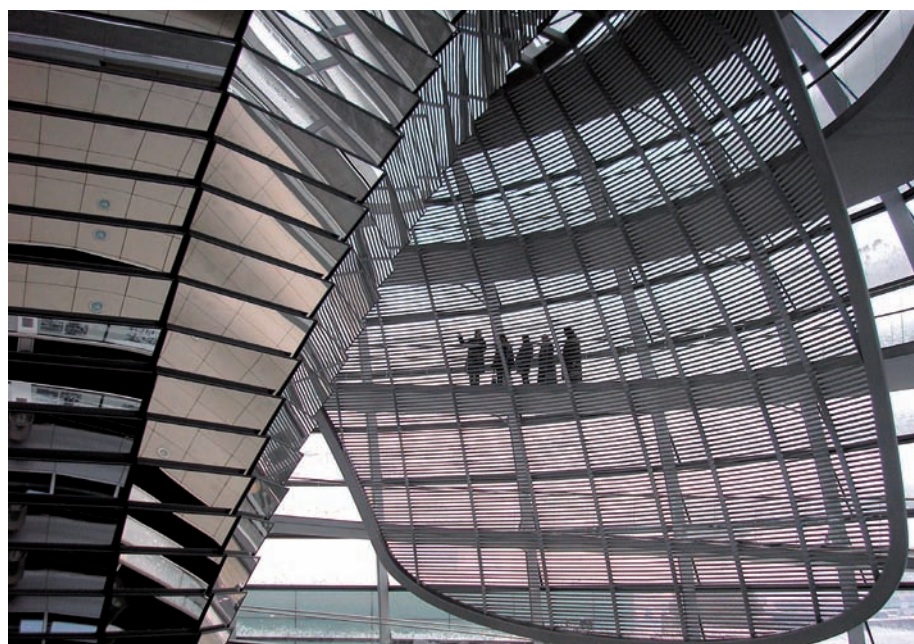
[4] Filetóth Levente: Természetes világítási rendszerek szerkezeti és világítástechnikai összehasonlító elemzése, Doktori értekezés, BME, Budapest, 2005



**A Majoros-féle generatív módszeren alapuló számítógépes alkalmazás grafikus felhasználói felülete**



**A mesterséges égboltban vizsgált felülvilágító rendszerek**



**A Reichstag kupolája mint felülvilágító, építész: Foster + Partners Architects, London, UK**