

# A BME Építészmérnöki Kar Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék koncepciója

## Alapvetés

*A geometria az a művészet, amely hibás rajzokból helyes következtetéseket von le.  
Pólya György*

Egy egyetem, ha ténylegesen Universitas, a középkor óta a múlt és jövő tudása között fennálló feszültség intézményesített helye: őrzi és élettel tölti meg a korábban felhalmozott ismereteket; saját új tudással (kutatási eredménnyel) gazdagítja azt; előre sejtí a jövőt, ahova majd továbbörökíti mindezt.

A kiszámíthatatlan, idegen világ megértésének, illetve belakásának igénye egy töről fakad. Nem lehet belakni értés nélkül, nem lehet érteni a természeti környezet alakítása nélkül. Az ökológiai krízis hajnalán a tudományos kutatás és a természetet formáló tevékenységek, így különösen az építészeti alkotás szembeállítás, de akár a köztük vélelmezett bármiféle prioritás erőltetése a helyzet súlyos félreértéséről tanúskodik. Nem vitás, az analitikus és az intuitív megközelítés egymásra utaltsága soha nem volt ennyire erős, mint manapság.

A térlátás, a biztos geometriai tudás, a formák és mintázatok nyelvének értése, függetlenül a reprezentációhoz használt technikától, a környezet alakításához elengedhetetlen. A beszélt nyelv a természetes és mesterséges formák jellemzésének korlátozott lehetőségét adja, a morfológiát szabatosan a matematika eszköztára írja le. A formák és mintázatok nyelve az építész számára megkerülhetetlen: hatóköre térben a falazóelemek alakjától a város léptékű struktúrákig, időben a legősibb épületelemlektől a kortárs építészeti alkotásokig terjed. Az építész számára a formák intuitív, analógiákat használó és analitikus, összefüggéseket kereső megközelítése egyaránt elengedhetetlen. Hasonlóan az írókhoz, vagy zeneszerzőkhöz, az alkotás előfeltétele a művészeti ág nyelvének készségszintű használata. Ehhez építészek esetében egyaránt szükséges a szabadkézi rajz, a történeti formák, a szerkezet alakja és erőjátéka közötti összefüggések ismerte. Mindez megalapozott geometriai tudás hiányában egy, a pusztán szótárazással letudott idegen nyelv tanuláshoz hasonló helyzetet eredményez. Ezzel szemben áll annak igénye, hogy a formák nyelvét összefüggéseiben tárjuk fel, ami a megértésen túl alkalmassá tesz annak kreatív, újszerű használatára.

A rendelkezésünkre álló, gyakorlatilag korlátlan számítási kapacitás, kiegészülve a mindenhol jelenlévő hálózati eléréssel, könnyen tesz felszínessé, hiszen a valóság ellentmondásosnak tűnő bonyolultságával szemben végtelenül rugalmas, a szubjektív igényeket maximálisan kielégítő, habkönnyű virtuális univerzumokat kínál. Nem független ettől a képi információk és a számítógépes grafika növekvő szerepe, ami erősen hat az építészeti gondolkodásra. Az említett számítási kapacitás ugyanakkor utat is nyit: korábban reménytelenül bonyolultnak gondolt jelenségek (pl.: a bolygó klímája) megértését ugyanúgy segíti, ahogy lehetővé teszi bármely építészeti (akár város léptékű) szándék hatásának prediktív elemzését. Ezen lehetőség használatához az adatelemzés, az optimalizáló eljárások lényegének értése, az eredmények értelmezésének képessége nélkülözhetetlen.

A fentiekből következik a morfológia, a geometria és a számítástudomány kari megújításának igénye. Fontos leszögezni, hogy ezen területeken a BME Építészmérnöki Kar hagyományai jelentősek. Azonban nem lehet figyelmen kívül hagyni azt, hogy amíg a számítástechnika néhány évtizede izgalmas újdonság volt, addig ma bármely tevékenység természetes elidegeníthetetlen velejárója. Úgy vélem, a geometria és a morfológia újszerű oktatása nem csak a hallgatók tanulási élményét tenné teljesebbé, hanem egyben segíthet hidat verni a messzire eltávolodott kari diszciplínák közé. A tanszék megújításának célja a hagyományok éltető továbbvitele, az információs korszak igényeinek megfelelő oktatási és kutatási program megvalósítása, a kari tanszékekkel és más (egyetemi és egyetemen kívüli) műhelyekkel a korábnál szorosabb kooperáció kialakítása. A megújítás folyamata három évre tehető, a külső környezet érdemi állandósága esetén az átalakulás lényegi elemei 2023 decemberére elérhetőek.

### A névváltozásról

Ahogy azt a koncepció címe is jelzi, az *Építészeti Geometria és Informatika Tanszék* nevét megváltoztatni javaslom. Az új név: *Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék* (Dept. Morphology and Geometric Modeling). A névváltoztatás indokai a jelenlegi név bizonytalan jelzős szerkezete és problémás angolsága.

Az új névben a *morfológia* kifejezés tudatosan kötődik a Karon évek óta sikeresen zajló morfodinamikai kutatásokhoz, másrészt utal a kari tanszékekkel átfedő, közös kutatásokat magában rejtő potenciálra.

A *geometriai modellezés* szintén többrétű: egyrészt a tudományos életben a *számítógépes geometria* szinonimája, amely területet a tanszék eddig is, és ezután különös hangsúllyal művelni kíván. Ugyanakkor szerencsés módon közvetlenül nem tartalmaz hivatkozást a számítógépre, kiemelve, hogy a megújuló tanszék a gondolatra, és nem az eszközre helyezi a hangsúlyt. A geometriai modellezés, elsősorban a kutatási irányok kijelölésében, szándékom szerint felöleli a matematika geometriához szorosan kötődő területeit (pl.: differenciál geometria, dinamikai rendszerek, parciális differenciálegyenletek, ...stb.).

### Tudomány

Egy tanszék egyetemi rangjához a magas színvonalú oktatás mellett elengedhetetlen a tudomány értő művelése, a nemzetközi újdonságok meghonosításán túl új eredményekkel, nézőpontokkal, innovációval történő gazdagítása. Korábban, különösen Peredy professzor tevékenysége révén, a tanszék tudományos presztízse kiemelkedő volt, az utóbbi években ez a jelenlét mind a hazai, mind a nemzetközi tudományos életben fokozatosan elhalványult.

A tanszék új nevében szereplő geometriai modellezés és a morfológia a kutatás célterületei. Mind szakterületi, mind interdiszciplináris, magas presztízssú folyóiratokban várok publikációkat. Számszerűen megfogalmazható cél, hogy az ÉPK MTMT-ben nyilvántartott tudományos publikációinak legalább 15%-a az új tanszéken szülessen.

A fentiekhez szervesen kötődik a tudományos utánpótlás nevelése. Cél, hogy a tanszék a súlyának megfelelő módon, évente 2-6 TDK dolgozat témavezetését biztosítsa. A tanszéken jelenleg egy frissen végzett, de még nem védett PhD hallgató dolgozik, illetve két PhD hallgatóm is bekapcsolódna a tanszéki életbe. Cél a doktoranduszokat minél aktívabban

támogató közeg kialakítása, többek között a Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszéken sikerrel működő tanszéki szeminárium meghonosításával.

## Oktatás

A tanszék kötelező oktatási tevékenysége jelenleg az ábrázoló geometria és az építészeti informatika, mint két meghatározó téma köré szervezett tantárgyakat jelöli. A tanszék számos, a hallgatók körében népszerű választható tárgyat gondoz. A tanszék az oktatási feladatait magas minőségben látja el.

Az oktatási fókusz, nevezetesen a térgeometria összefüggéseinek szemléletes feltárása a hallgatóság számára, nem változik. A természeti és mesterséges formák értelmezése, az ezek leírásához szükséges fogalmak ismertetése bekerül a tananyagba. A számítógépes modellezés, a hallgatók eszközhasználatához illeszkedve, kezdetektől az oktatás része lesz. Szintén a kor elvárásait testesíti meg, hogy geometriai feladatokon keresztül, programozási ismeretek is helyet kapnak a tananyagban. Ez az általános műveltség kialakításán felül előkészíti az építészeti programcsomagokban ma is jelen lévő, programozható eljárások használatát, a parametrikus tervezést, és reményeim szerint a választható formában megjelenő robotika szakterületet is. Ezen kívül a megújuló tananyag meghatározó vonulata lesz a számítógéppel nyert eredményekkel szembeni kritikai attitűd kialakítása és fejlesztése, olyan elemi megoldások bemutatása, melyekkel bonyolult műveleti eredmények helyességét ellenőrizni lehet. A pandémia során nyert tapasztalatok a megújuló tantárgyakba közvetlenül beépülnek (pl.: egyes tananyagrészek online elérhetősége).

Ámbár nem része a három éves programnak, de érdemes megemlíteni távlati célként a számítástudományban jártas építészek képzését, más kari tanszékekkel együttműködve, akár mester, akár szakmérnöki szinten. Vezető építész-képző intézmények (pl.: MIT) ezirányú programjai mutatják, hogy a számítástudomány és az építészet határterületeire célzó képzés piaci igényt elégít ki.

## Gazdálkodás

Az *Építészeti Geometria és Informatika Tanszék* az elmúlt évtizedben a következő gazdasági modellt valósította meg: kevés főállású és nagy számú külsős oktatóval dolgozott. Ez humánpolitikai szempontból nem felelt meg az egyetemi elvárásoknak, ráadásul a felszínes szemléletben azt a látszatot keltette, hogy tanszék kiemelkedően "nyereséges", abban az értelemben, hogy a főállományú bérkerete jóval kisebb, mint a kari algoritmus által juttatott forrás. Tekintettel az informatikai laboratórium fenntartására és a külsős oktatók bérezésére, ez a nyereség látszólagos. A tanszék szinte kizárólag az állami forrásból gazdálkodott, saját bevétele elenyésző volt. A tanszék jelenlegi állománya: két fő docens, egy fő adjunktus, egy fő- és egy félállású tanársegéd, egy fő mesteroktató, egy félállású mérnök-tanár. Összesen 6 oktató-kutató státuszú kolléga, továbbá nem oktató/kutató munkakörökben két fő.

A fentiekből és az ÉPK 2020-as költségvetéséből megállapítható, hogy a Morfológia és Geometriai Modellezés tanszék forrásai elegendőek a 10-5-1-es egyetemi szabálynak megfelelő személyi állomány fenntartásához. A 2023 végére legalább egy egyetemi tanár és 5 minősített oktató (adjunktusok és docensek) tanszéki alkalmazása teljesíthető. A létszám bővítését részben

karon belülről, részben végzős doktoranduszokkal szeretném megvalósítani. Ennek első lépéseként Dr. Fehér Eszterrel a Szilárdságtan Tanszékről a Morfológia tanszékre megyünk. Külső felvételre csak abban az esetben kerül sor, ha ezt az átalakuló oktatás szükségessé teszi.

Szorosan a gazdálkodáshoz tartozik, hogy mind a pályázati, mind az ipari bevételszerzés megújításra szorul. Minimális célkitűzés a három éves időszak végére a tanszék állami bevételeinek legalább 10%-át elérő, az ÉPK-tól független forrás felkutatása és bevonása.

#### A számítógépes laboratóriumról

A számítógépes laboratórium jelenleg elsősorban a tanszék által oktatott tárgyak kurzusait, másodsorban a hallgatói igényeket szolgálja. Mindenképp igyekezni kell megtalálni annak a módját, hogy más tanszékek kurzusai is helyet kaphassanak a laborban, ennek megoldása a hallgatói használat megtartása mellett is lehetséges. Támogató szoftverfejlesztői hozzáállás esetén érdemesnek gondolom egy kari, a hallgatók és oktatók számára elérhető szoftver gyűjtemény létrehozását. Szeretném elérni, hogy elsősorban az éjszakai órákban a géppark tudományos kutatás számára is használható legyen. Ez, tekintettel a geometriai algoritmusok többségének párhuzamosíthatóságára, reális lehetőség.

Budapest, 2021 február 03.

Dr. Sipos András Árpád  
egyetemi docens