

# NÉHÁNY GONDOLAT A DIMENZIÓKRÓL A KÉPZŐMŰVÉSZET ÉS A TUDOMÁNY VISZONYLATÁBAN MENGYÁN ANDRÁS MŰVEIVEL SZEMLÉLTETVE

## SOME THOUGHTS ON DIMENSIONS IN ARTS AND SCIENCES ILLUSTRATED WITH ANDRÁS MENGYÁN'S WORKS

Mengyán Csaba

PhD, matematikus, ügyvezető titkár, Széchenyi Irodalmi és Művészeti Akadémia  
mengyan.csaba@titkarsag.mta.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Elsődlegesen azt vizsgáljuk az alábbiakban, hogy miként jelenik meg a dimenziók kérdése a matematikában és a képzőművészetben, hogyan hat egymásra a két terület. Nem mindegy ugyanis, hogy miképp definiáljuk a dimenzió jelentését; ez történetileg is sokat változott, ahogy mind jobban kibővült és fejlődött, tágult az emberi megismerés. Ebből a szempontból számtalan megválaszolatlan kérdés merül fel. A történeti kereteket szem előtt tartva tekintjük végig a geometria fejlődését: a perspektívást (projektív geometriát), a Descartes-féle koordináta-rendszert, illetve haladunk a két dimenziótól a több dimenzióig. Majd áttérünk a nem egész dimenziók kérdésére, itt megemlítve a fraktált mint egyetlen definiált matematikai törtdimenziós objektumot, illetve tárgyaljuk a magasabb dimenziók ábrázolási, megértési lehetőségeit. A különféle modern képzőművészeti megközelítési módokat, módszereket, ötleteket Mengyán András műveivel szemléltetjük.

### ABSTRACT

The main theme of the article is an introduction to the meaning and interconnection of dimensions in fine arts and mathematics with emphasis on questions not yet thoroughly answered or investigated. We start from plane geometry, perspectivity and Cartesian coordinates then advance to fractals; broken (noninteger) dimensions; perception of higher dimensions. We follow a historical path, from 2D to more than 3D and beyond. Special emphasis is placed on the lack of definition of broken dimensions, something that, for some reason, has been left uninvestigated in mathematics. Finally, the ideas presented are illustrated with the thoughts and works of András Mengyán.

**Kulcsszavak:** dimenzió, magasabb dimenzió, tört dimenzió, fraktál, polifónia, több nézőpontúság, funktor, vetítés, leképezés, projektív geometria

**Keywords:** dimension, higher dimension, broken dimension, fractal, polyphony, multi viewpoint, functor, projection, perspectivity, projective geometry

## BEVEZETŐ

A Széchenyi Irodalmi és Művészeti Akadémia, bár művészeti akadémia, több ponton is kapcsolódik a tudományhoz. Egyfelől önálló, társult intézménye a Magyar Tudományos Akadémiának, ami önmagában is óhatatlanul teret enged a tudomány átszüremléséhez, másrésztől számos esemény és program irányul a művészet és tudomány köztes területeinek, közös pontjainak feltárásához; ilyen volt például a 2015-ben megrendezett *A fény éve* sorozat, amelyben a Széchenyi Akadémia aktívan vett részt a fény több szempontú vizsgálatában, megértésében, vagy akár a zene jelentősége a tanulási folyamatban, az agy korai fejlődésére való hatásában. Ráadásul, a Széchenyi Akadémia több tagja is bevallottan tudományos módszerekkel alkot, dolgozik, és próbálja áttemelni a tudományos eredményeket saját munkájába, világlátásába, vagy éppen úttörő módon kísérel meg új utakat járni, kérdéseket feszegetni és feltárni, amelyek később érdekesek lehetnek a tudomány számára. Az alábbiakban egy, a dimenziók helyére és szerepére, valamint kutatási irányaira adunk elképzeléseket és gyakorlati megvalósításokat.

## TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Az emberiség ismert történetében nagyon sokáig kétfajta ábrázolási mód, illetve ehhez köthetően dimenziómeghatározás volt jelen, habár ez konkrétan nem került definiálásra; a murális (barlangrajzok, oszlopábrázolások stb.), később pergamenen, papíron, illetve egyéb felületeken (például: rováspálcán vagy fonalcsomózással) történt ábrázolás adta a kétdimenziós leképezéseket, míg a szobrok jelentették a három dimenziót. Jelenlegi ismereteink szerint ezen túlmenően nem merült fel egyéb dimenziók igénye, létezése, leszámítva talán az idő megjelenését egyes műveknél, kiemelendő Mürón *Diszkoszvetője*, ami így már majdnem négydimenziós művet hozott létre a három térbeli dimenzióval, valamint az időt tekintve negyedik dimenzióval, ahogy a szobor teljes mozgássorozatot jelenít meg.

Mindenesetre az euklideszi, holisztikus (ahol minden tudomány és művészet egy egészet alkot) világképet először a reneszánsz folyamán haladták meg, és történt mindez a festészetben, amikor megjelent a perspektivikus ábrázolás. Valahogy létre kellett hozni a háromdimenziós hatást a festővásznon, és ehhez az is szükséges volt, hogy a párhuzamos egyenesek (vonalak) a távolban találkozzanak. Ilyenféleképpen a képzőművészetben létrejött egy addig nem létező struktúra, amelyet valamivel később a matematikában projektív geometriának neveztek el, és habár ez még mindig két- vagy háromdimenziós lehetett, a festészetben valójában már egy köztes dimenzióként értékelhető: már nem két dimenzió, de még nem is három. Mindez abból a tényből fakad, hogy a képzőművészetben az emberi agy kognitív szerepét is figyelembe kell venni; bár a festmény matemati-

kialakulása kétdimenziós, de az emberi agy azt mégis képes térben látni. Ugyanakkor a festmény egyértelműen nem háromdimenziós az emberi agy számára sem, tudjuk, hogy a kép síkjában helyezkedik el.

A holisztikus világszemlélet persze azt is jelentette, hogy a különböző tudományokat, filozófiát, matematikát és művészetet egy egységként kezelték, együtt fejlődtek. A reneszánsz folyamán és a későbbi évszázadokban aztán egyre erőteljesebben elvált a tudomány és a művészet, megszűnt a holisztikus szemlélet, és a különböző területek kutatói, alkotói egyre kevésbé érintkeztek egymással, egyre kevésbé értették meg egymást. A természet- és társadalomtudományok is külön utakra tértek. Mindez érthető és szükségszerű volt, azonban azzal a hátránnyal is járt, hogy egyre szűkebb területet tudott egy adott személy átlátni, megérteni. A tudományágak tehát elváltak, és némileg független iramban fejlődtek tovább. Ekkor aztán az affin, euklideszi geometriát túlhaladták a matematikában, és a dimenziók is definiálásra kerültek. A magasabb (négy vagy több) dimenziók meghatározására és tanulmányozására is sor került, de egészen az 1960-as évekig várni kellett, amíg a tört dimenziók is pontosabb (de még mindig vitatott és szűk hatású) meghatározást kaptak. Az affin geometria mellett egyéb geometriák (elliptikus, hiperbolikus, parabolikus) is megjelentek.

#### A DIMENZIÓKRÓL

A dimenziókat két megközelítésből is fontos vizsgálni, egyrészt a magasabb dimenziók kérdését, másrészt a tört, nem egész dimenziók mibenlétét. A tört dimenziók a matematikában a fraktálokkal összefüggésben merültek fel a közelmúltban, és némileg pongyolán fogalmazva itt a tört dimenzió a komplexitás mértékét fejezi ki, amely az alakzatváltozás mértékét méri; ugyanakkor a matematika egyéb területein hasonló dimenziók nem lettek definiálva, nem léteznek, fel sem merült, hogy meg kellene határozni őket. Mintha a számegyenesen még mindig csak az egész számok (még hozzá kizárólag a pozitív egész számok, ti. természetes számok!) léteznének. Különösen a geometria esetében lehetne pedig érdekes, ahol a hagyományos (végtelen) projektív geometria mellett létezik véges projektív geometria is (a pontok és egyenesek száma itt véges), melyek akár törtdimenziósként is felfoghatók a (végtelen) projektív geometriához viszonyítva, abba ágyazva. Itt fontos megjegyezni, hogy természetesen viszonyítás és felfogás kérdése, hogy valami önálló struktúráként egészdimenziós vagy valami részeként törtdimenziós. Mindenesetre, a képzőművészetből merítve célszerű lenne egy általános definíció, amely az információtöbbletet veszi figyelembe, azt, hogy az adott egész dimenzió saját magán túlmenő információt tartalmaz. Talán még az is kiderül, hogy valójában minden törtdimenziós, ahogy a festmény esetén is csak agyi értelmezés kérdése, hogy a festmény 2, 3, esetleg valahol köztes di-

menziós (eltekintve az idő esetleges befolyásától). A perspektív festményeknél a többletinformációt a párhuzamosnak tekintett egyenesek (vonalak) adták, melyek mégiscsak találkoztak a horizontnál a képen.

Mit is értünk dimenzió alatt? Követve a geometriai megközelítést, a Descartes-féle koordináta-rendszert, az egyszerűség kedvéért vegyünk egy egyenest. Hány koordinátára (számra) van szükségünk ahhoz, hogy meghatározzuk egy pont helyét? Természetesen egy elégséges. Az egyenes maga a koordinátatengely, és a számok rajta egyértelműen megfeleltethetőek a pontokkal (ebben az esetben úgy is hívhatjuk egyenesünket, hogy számegyenes). Vegyünk most egy síkot. Hány koordinátára, azaz rendezett számpárra van szükségünk, hogy meghatározzuk egy pont helyét? Kettőre, két koordinátatengelyen. Így aztán egy festmény vagy egy gömbfelület kétdimenziós. A körülöttünk lévő tér leírásához pedig 3 koordinátára lesz szükségünk. És így tovább, az  $n$ -dimenziós térhez  $n$  koordinátára,  $n$  rendezett számpárra lesz szükségünk.

Egyszerű, csak bővítjük a koordinátatengelyeink számát... Sajnos ez vajmi keveset segít az ábrázolásban, az algebra geometriai megjelenítését megnehezíti felfogóképességünk három dimenzióra (vagy talán négyre) való korlátozottsága. Ezt áthidalhatjuk alacsony dimenziószám esetén (mondjuk négy és öt dimenziónál) a műszaki ábrázolás módszerének alkalmazásával. Ez abból áll, hogy az adott objektumot, térrészt kellően kiválasztott pontokból két vagy három dimenzióba vetítjük, és így megkapjuk a magasabb dimenziós tárgy árnyékképét. Ez három dimenzióból két dimenzióba adja a jól ismert oldal-, felül-, hát- és alulnézeteket. Ha kellően sok pontból vetítünk, akkor láthatóvá válnak számunkra az eredeti, magasabb dimenziós tárgy tulajdonságai. A gond, hogy óhatatlanul információt veszítünk az eljárással, nem elég dinamikus, és magasabb dimenzióban a sok szükséges vetítés ténylegesen átláthatatlanná teszi az objektumot. Fragmentumokat kapunk csupán. A matematikában ezért a vetítést csak nagyon meghatározott helyzetekre és tulajdonságokra használják, azaz nem az összes tulajdonságot, attribútumot akarják látni a vetített képen, hanem csak olyanokat, amelyek az eljárást alkalmazót érdeklik. A matematikában erre a funktor nevű leképezést találták ki, amely az eredeti objektum bizonyos tulajdonságait megtartja, a többivel nem törődik. A trükk mindig abban áll, hogy olyan leképezést válasszon az ember, amely a kívánt tulajdonságokat valóban megőrzi, és fontos hogy honnan hova vetít. Természetesen, a kapott eredmény messze nem az eredeti összessége, hanem annak csak egy kívánt kifejeződése. A funktor vizuális megfelelője lehet az, ha nem pontokból, hanem magasabb dimenziós terekből vetítünk, illetve, ha több vetítés egyidejűleg történik meg azonos altérbe, mondjuk két vagy három dimenzióba, amely esetben a kapott kép már több mint két- vagy háromdimenziósnak tekinthető, mert bizonyos magasabb dimenziós objektum attribútumait megtartotta, a perspektivikus ábrázolás mintájára. Pont ez utóbbinak megfelelően azt mondhatjuk, hogy ezen esetekben is tört dimenziókat kapunk.

A művészetben a funktor megválasztását nemcsak gyakorlati, hanem vizuális esztétikai szempontok is vezérlik, és kevésbé fontos a dimenzió számának pontos meghatározása. A valós életben, illetve a képzőművészeti alkotások esetében a térbeli koordináták mellett még figyelembe kell venni az idő és mozgás kettősét is, melyek szintén tört dimenziók létrejöttéhez vezetnek.

## A DIMENZIÓK MENGYÁN ANDRÁS MUNKÁIBAN

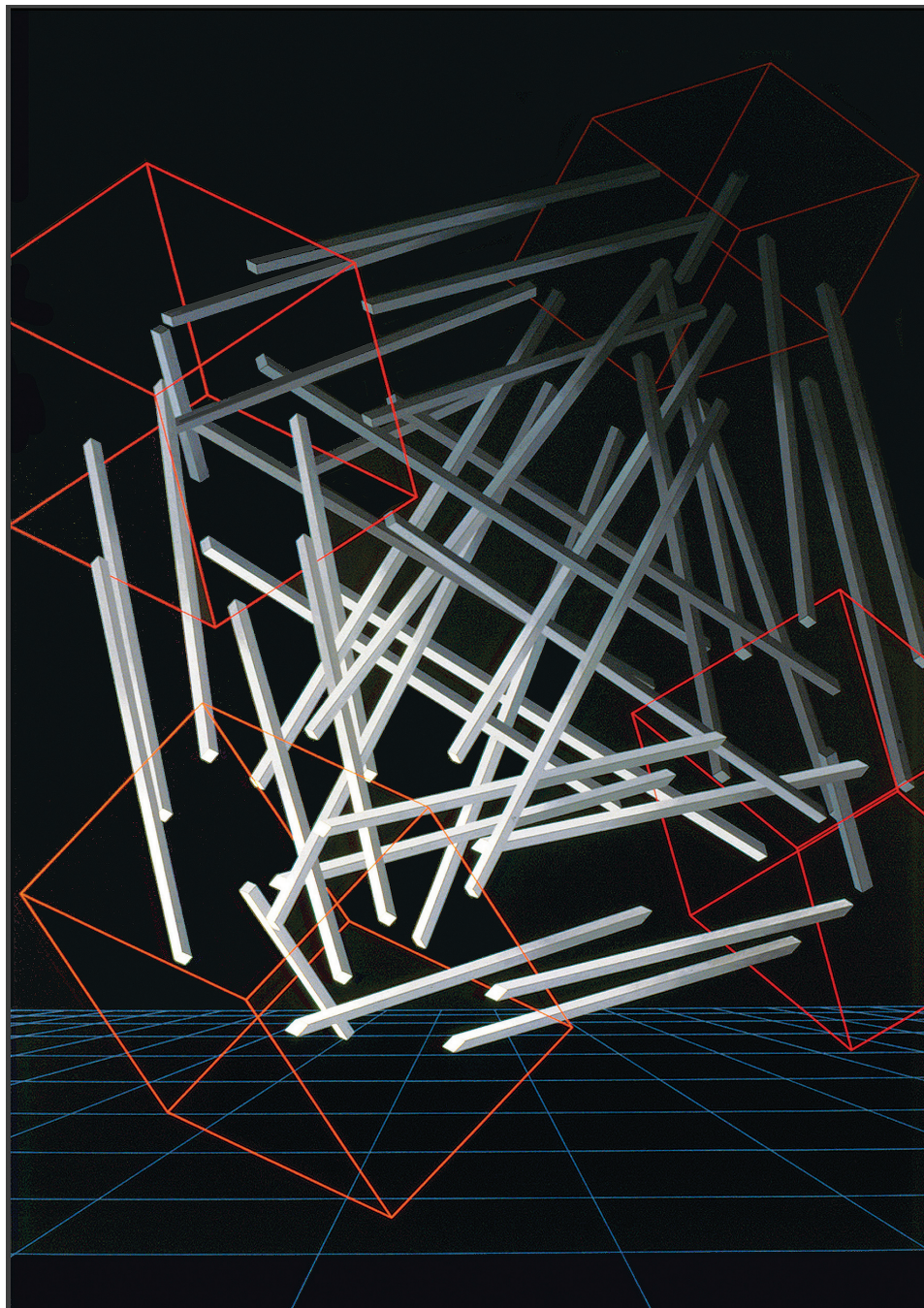
Idézet Mengyán Andrásról: „Egy több mint háromdimenziós tér létrehozása történhet úgy, hogy kétdimenziós fragmentált képeket helyezünk el háromdimenziós tárgyak felületére, amely utóbbiak megfelelő távolságra helyezkednek el egymástól, így a hiányzó kitöltést akár mozgással, akár képzelőerővel pótolhatjuk. Maga a távolságtartás a mozgás hatását kelti, mivel egy adott kép több felületen található meg, és az érzékelési idő időérzetet is ad valódi fizikai mozgás nélkül is. A végeredmény egy háromdimenziósnál több, de négydimenziósnál kevesebb kompozíció, azaz törtdimenziós tér.”

A képzőművészetben ennek megfelelően számtalan lehetőség van a magasabb dimenziók vagy tört dimenziók ábrázolására, használva a tér-idő-mozgás hármását. Mengyán András még ennél is továbbmegy, és négyfajta „dimenziót” különböztet meg.

1. Fizikai dimenzió (anyag kiterjedése), amely számszerű és mérhető kapcsolatot teremt a vizuális elemek (formák) vonatkozásában.
2. Pszichológiai, pszichofizikai dimenziók, amelyek az érzékelésen alapulnak, és a vizuális formák szemantikai funkcióit reprezentálják. Ezek az érzelmeket, jelentéseket és a vizuális formák minőségét jelentik.
3. A vizuális fogalmak és koncepciók dimenziói (szavak, koncepciók). Nyilvánvaló, ha valaki a gondolatait vizuálisan szeretné kifejezni, a fizikai és a pszichológiai dimenziók együttműködnek. Mindkettő fontos szerepet játszik a kreativitásban.
4. Kombinált dimenziók. Az előző háromfajta dimenzió együttes jelenlétét jelenti.

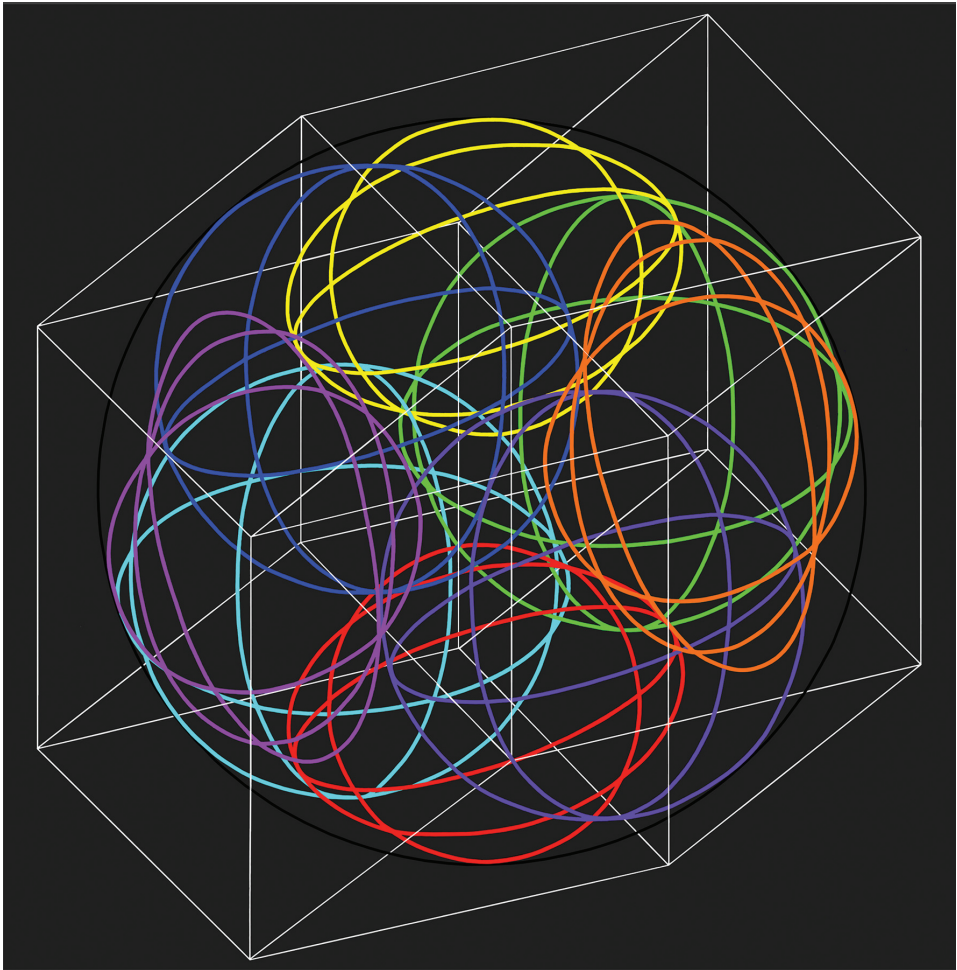
Mint látjuk, a képzőművészetben a dimenzió szélesebb körű definícióval bír, mint a matematikában. A fentiek annyiban valóban tényleges dimenziót alkotnak, hogy az emberi agy annak a hatását kelti úgy, mint a perspektivikus festményénél, és így valóban objektívizálódnak, létrejönnek ezek a dimenziók, melyek eredetükben sokszor nem is térbeli kiterjedésűek, hatásukban azonban igen.

Most tekintsünk példákat a fentiekre Mengyán András képzőművészetében, először kifejezetten a térbeli megjelenítésre koncentrálva.



**1. ábra.** Hatdimenziós tört vonal, 1988

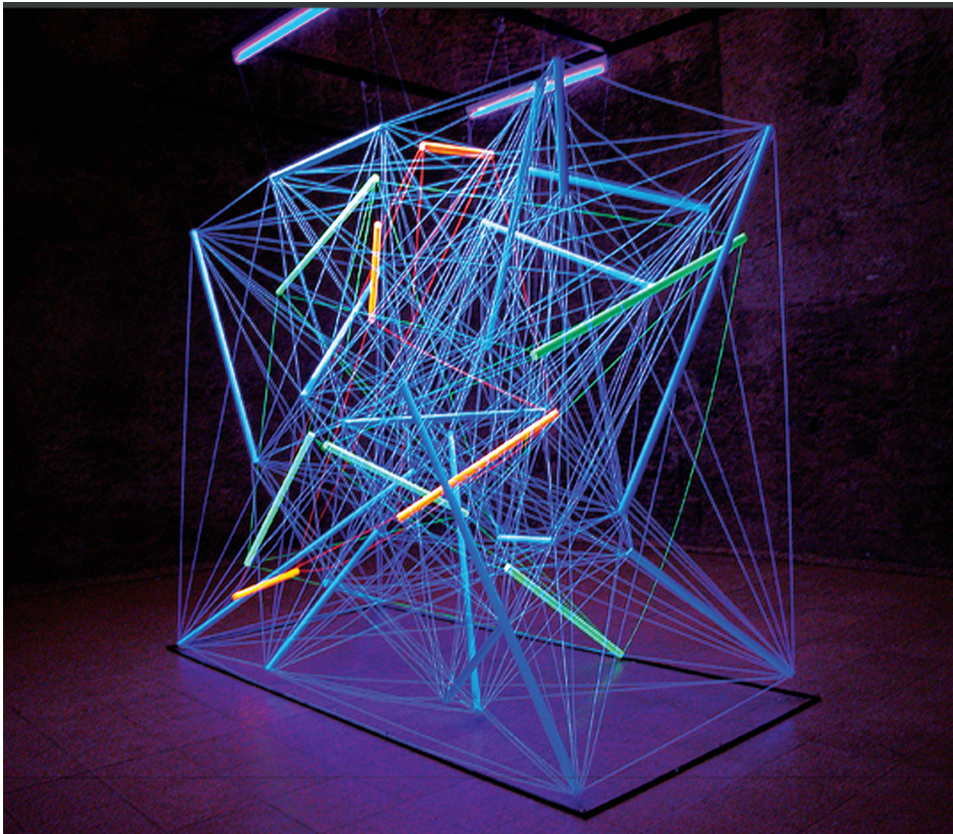
Az 1. ábra egy hatdimenziós tört vonalat (egyenesrészt) ábrázol. Látszólag itt számos egyenes szakasz látható, valójában csak egy van. Mivel azonban ez többdimenziós (hatdimenziós), ezért komplexitása is sokkal nagyobb, mint egy alacsonyabb dimenziós tört vonalnak. A kockák oldalai mind egy dimenziót reprezentálnak, a tört egyenesek pedig sehol sem metszik egymást, csak az őket körülvevő teret szabdalják keresztül-kasul, melynek részei, viszonyítási alakzatai, dimenziórepresentánsai a kockák. Azon túl, hogy a kép három dimenzió fölötti formát jelenít meg, egy új gondolati és esztétikai minőséget is teremt.



2. ábra. Négydimenziós gömb, 1998

A 2. ábra négydimenziós hiperkockába ágyazott négydimenziós gömböt ábrázol. Jól látható, hogy már négy dimenzióban is nagyot ugrik a komplexitás a három

dimenzióhoz képest, ez a gömb és ez a kocka nem a megszokott, mindennapi objektum. Egy két dimenzióba transzformált gömb mozgását jeleníti meg egy négydimenziós hiperkockában. A háromdimenziós mozgásban lévő gömbök (nyolc darab) együttese hozza létre a négydimenziós gömböt. Ez azt jelenti, hogy a háromdimenziós gömb – a mozgás és az idő egysége – hozza létre a negyedik dimenziót.



**3. ábra.** Varázslatos transzparencia. A misztikus tizenhét dimenziós ikertér, 2003

A 3. ábrán látható téri installáció már túllép az előző két kép statikus megfigyelési lehetőségén, itt a szemlélő körbejárhat, és a mozgás-idő kettőse még inkább szerepet kap az érzékelésben, mintegy további két extra dimenzióként testesítve meg a mozgásban való látást és a több nézőpontú érzékelést. Ez azt jelenti, hogy egyfajta polifonikus tér jön létre, ahol a látogató az installációt együtt látja különböző nézőpontokból.

Ez a szemléletmód és megjelenítési forma jellemző a 4. ábrán szereplő installációra is. A különbség az előző és ezen installáció között az, hogy ennél a szemlélő



be is léphet az installációba, és így ezt belülről és kívülről is megtekintheti. Ezáltal a látogató nemcsak szemlélőjévé, de aktív részesévé is válik a térnek, amely újabb és újabb tér- és formaélményeket nyújt számára. Az installációk sötétített térben vannak elhelyezve, amelyek spirituális felhangot adva azoknak UV-fény-nyel vannak megvilágítva, amit a hozzájuk rendelt (zeneszerzők által komponált) hangeffektusok tovább fokoznak.



4. ábra. Polifonikus vizuális tér, 2009

Az utolsó két esetben már egyértelmű, hogy a művész az általa definiált dimenziók közül a kombinált dimenziókat használja fel, ezáltal egyéniesít is; a szemlélők a saját tapasztalati és érzékelési lehetőségeikhez képest formálják a teret tudatukban, ezért igen nehéz is lenne pontos dimenziószámot meghatározni.

A képek egy kutatási és kísérleti, mondhatjuk laboratóriumi munkaként foghatók fel saját gondolati és esztétikai megjelenésük ellenére, és a nagyszabású multimédiás installációk és *environmentek* előfutárainak is tekinthetjük őket. A képek mellett az installációk és *environmentek* komplexitásukkal teljesítik ki a művész elképzeléseit.

## KONKLÚZIÓ

Ahogy korábban utaltunk rá, a festményeken bemutatott képzőművészeti alkotások nem identikusak a magasabb megfelelőiknek, hanem azok egyfelől matematikai, másfelől alkotói, önkényes lenyomatai, kifejeződései, éppúgy, ahogy a funktor is csak részben képezte le az eredeti objektumot. Esetükben a dimenziók pontos meghatározása sem lényeges, az alkotói szabadság része, installációk esetében ráadásul nem is igazán lehetséges; míg a matematikában feltétlenül fontos lenne a tört dimenziók meghatározása, általános jelleggel, kilépve a fraktálok szűken vett területéről.

A dimenziók esetében is egyértelmű számunkra az, hogy a művészet és tudomány nagyon sokszor összefonódik, hol az egyik, hol a másik előzi meg elképzelésekben, új irányokban a másikat, de az mindenképpen megállapítható, hogy számos kérdésben összefonódnak, és többé-kevésbé együtt fejlődnek. Az ezen a területeken dolgozóknak, alkotóknak ezért véleményünk szerint többet kellene összedolgozniuk, véleményyt, elképzelést cserélniük.