

Pécsi Tudományegyetem Művészeti Kar Doktori Iskola

Fodor Pál

Kettő és fél dimenzió

A térábrázolás paradox jelenségei a képzőművészetben

DLA értekezés

Témavezető:

Keserü Ilona, festőművész, professor emerita

2011

1. Bevezetés
2. Tér
 - 2.1. A térfelfogás rövid története
 - 2.1.1 A tér geometriai meghatározásának története a 19. századig
 - 2.1.1.1. Eukleidészi tér, avagy a parabolikus tér
 - 2.1.1.2. Lobacsevszkij és Bolyai – A görbült tér
 - 2.1.1.3. Geometriák típusai
 - 2.2. A Dimenzió fogalom
 - 2.2.1. A tér fogalma a filozófiában
 - 2.2.1.1. Newtoni térfelfogás
 - 2.2.1.2. Leibnizi térfelfogás
 - 2.2.1.3. Kant, Carnap, Moholy-Nagy
 - 2.2.2. Matematikai dimenziók
 - 2.2.2.1. Topológiai dimenzió
 - 2.2.2.2. Fraktál dimenzió
 - 2.2.2.3. Gráf elmélet
 - 2.2.3. Dimenzió a szépirodalomban
 3. Nemeukleidészi képzőművészeti tér
 - 3.1. A szobrászati tér
 - 3.2. A festészeti tér
 - 3.2.1. A gubanc, mint matematikai csomó
 - 3.2.1.1. A fonatok
 - 3.2.2. A gyűrű topológiája és a móbiusz paradoxon
 - 3.2.3. Fragmentálódott festészet
 - 3.3. Installáció dimenziói
 - 3.4. Médiatér
 - 3.5. Virtuális tér
 - 3.5.1. Holografikus tér
 - 3.5.2. Utókép optikai jelenség
 - 3.5.3. Pszeudó
 4. A téri paradoxon kutatása saját alkotótevékenységemben
 - 4.1. Kutatási módszeremről
 - 4.2. Alkotótevékenységem bemutatása
 5. Összegzés

Függelék
Irodalomjegyzék
Képek jegyzéke
Szakmai önéletrajz

1. Bevezetés

Előjáróban fontosnak tartom megjegyezni, hogy disszertációmban tárgyalni kívánt problémakört alkotó képzőművész szemszögéből közelítem meg, így elsősorban gyakorlati kutatásaimra támaszkodom. Ugyanakkor a képzőművészet azon területe, ami érdekelődésem fókuszába került elméleti módszerekkel is kutatható. A téma nagyon szerteágazó, mondhatni interdiszciplináris, ezért sok szakterületet érint. Ezen szakterületek eredményeire támaszkodni kívánok.

A dolgozatban az Eukleidészi teret felváltó térszemléletek megjelenését és következményeit kísérem meg bemutatni a képzőművészetben (elsősorban a festészetben), illetve olyan festészeti megoldásokat, melyek hatása egyértelműen kimutatható a modern téralakítás (pl. számítógépes virtuális tér) technológiai fejlődésében.

A térszemlélet megváltozása kikényszerítette a dimenzió fogalmának újragondolását, ezzel a filozófia, a természettudományok és a művészet aktuális kutatási témájává téve. A nemeukleidészi terek felfedezésével egyidejűleg a tapasztalati tér dimenzióinak árnyaltabb megközelítése vált szükségessé.

A kutatás tárgyának jellegéből adódóan vizsgálom a képzőművészet és matematika/geometria kapcsolatát, mert úgy gondolom, hogy – akár tudatosan, akár tudat alatt – úgy a képzőművész, mint a mű befogadója matematikai módszereket alkalmaz a művek alkotásánál/elemzésénél.

Jelen értekezésemben nem kívánom maradéktalanul felkutatni és rendszerezni a képzőművészeti tér problémakörének lehetséges összes matematikai kutatási módszerét, hanem egyes alkotók és munkásságukban kimutatható módszerek bemutatásával lehetséges megoldási magatartásokat szeretnék ismertetni.

Annak ellenére, hogy DLA tanulmányaimat festészet programon végeztem, alkotómunkámban szinte kizárólag az elektronikus média eszközeire támaszkodtam. Ennek megfelelően mediális jellegű munkákat hoztam létre. Itt szeretnék számot adni arról, hogy egy festőnek mi keresni valója van a média területén.

2. A tér

„A térélmény nem tehetséges emberek kiváltsága, hanem biológiai funkció”

Moholy Nagy

2.1. A térfelfogás rövid története

Paradigmaváltások korát éljük. Míg az Eukleidészi geometria több mint két évezredig tartotta magát, az utóbbi két évszázad többször is megkérdőjelezte érvényességét, több lehetséges térszemléleti megoldást felkínálva, eljutva egészen a virtuális térig.

2.1.1. A tér meghatározásának története a 19. századig

Annak ellenére, hogy ez az ókori görög gondolkodó (Kr. e. III sz.) nevével jegyzi több, mint 2000 év meghatározó geometria rendszerét, Eukleidész nem megalkotója, kitalálója ennek a rendszernek. Bár gyorsan hozzá kell tenni, nem érdemtelenül övé a dicsőség. Zsenialitása nem „isten szikra” típusú semmiből jött hirtelen megvilágosodás, felismerés, hanem a szisztematikus kutatás, ismeretek összegzése. A kor meglévő geometriai, földmérési, építészeti, csillagászati és egyéb más ismereteket gyűjtötte össze. Azokat egységes nyelvezettel rendszerbe foglalva fogalmazta meg. Megteremtette az addig nem létező tudományt, illetve azzá tette az addig több szakmának, szakterületnek számító ismeretanyagot, módszert. Ellátta mindazokkal a nélkülözhetetlen tudományos tulajdonságokkal, amik egy világnézeti modell megteremtéséhez szükségesek. Posztulátumokat állított fel, definíciókat fogalmazott meg, és ezek segítségével tételeket bizonyított, több mint 400-at.

2.1.1.1 Eukleidészi geometria, avagy a parabolikus tér:

Eukleidész felismerte, hogy a geometerek (földmérők), építészek, tengerészek, és más területek mesterei által használt gyakorlati praktikákban sok közös vonás fedezhető

fel. Mindegyik hasonló, sokszor teljesen megegyező módszerrel határoz meg távolságot, területet, szöget stb., függetlenül az alkalmazási területtől. Módszeres gyűjtéssel, megfigyeléssel, elemzéssel letisztultak azok a közös alapok, amelyek tulajdonképpen az új tudományág, a geometria megalkotásához vezettek. Egy olyan tudományág jött létre, amely elvonatkoztatott az adott alkalmazási terület reduktív, lokális problémamegoldó gyakorlati megoldásaitól. Az absztrakció segítségével az általános érvényű összefüggésekre és törvényszerűségekre koncentrált. Alapműveletekre bontja az addig tapasztalati úton kialakított eljárásokat. Nem csak elemeire bontja, hanem egyben újra is fogalmazza ezeket az elemeket. Így az a tudás, ami eddig terület specifikus volt, egyetemes érvényű lesz. Eukleidész egy fragmentált világból egy komplex világot teremtett *Elemek* című művében. Bár ez a könyv – ami eredeti formájában több tekercset jelent – elveszett, de korabeli fordításokból és más művekbe való átvett részekből úgy véljük, hogy megközelítőleg teljes anyaga ismeretes maradt.

Eukleidész előfutárai, mint a milétoszi Thalész (Kr.e. VII sz.) - akit gyakran, mint a világ első természettudósaként tartunk számon - vagy a szamoszi Phütagorasz (Kr.e. VI-VII sz., feltehetőleg személyesen ismerte Thalészt) – akinek a nevéhez sok geometriai elv matematizálása, számokkal való kifejezése köthető – kialakították azt a tudományos táptalajt és egyben gondolkodásmódot, ami elengedhetetlen volt az Eukleidészi geometria felállításához.

Thalész és Phütagorasz sokat utaztak az akkori „civilizált” világban. Thalész tanulmányozta Babilonban a csillagászat tudományát. Ismereteit ezen a téren annyira elmélyítette, hogy sikerült egy Kr. e. 585-ben bekövetkezett napfogyatkozást is előre megjósolnia. Egyiptomban érdeklődése középpontjában az építészet állt. Elméleti válaszokat próbált találni azokra a megoldásokra, amiket az egyiptomiak tapasztalati úton fedeztek fel. „Képes volt levezetni geometriai eljárásokat, egyiket a másikkól vagy át tudta emelni egyik probléma megoldását a másik problémára, mert ki tudta szűrni az absztrakt elvet a konkrét gyakorlati problémából. Ő tette meg az első lépéseket a geometria rendszerezésében. Elsőként bizonyított be tételeket, amelyeket Eukleidész évszázadokkal később az *Elemek* című művében gyűjtött össze. Felismerve, hogy szabályokra van szükség, amelyek meghatározzák, hogy mi következik miből, Thalész felfedezte a logikai érvelés első rendszerét. (...) [Az elnevezésnél] megtartotta a

matematika egyiptomi nevét, a „földmérést”, de mivel görög volt, a görög szót használta, ez a geometria.”¹

Phütagorasz, talán épp előde tanácsra, szintén Egyiptomba ment. Rengeteget tanult az egyiptomi építészetből. Nem csak a „Phütagorasz tételt” köszönhetjük neki, miszerint egy derékszögű háromszög befogóira szerkesztett négyzetek területének összege egyenlő az átfogóra szerkesztett négyzet területével, hanem például fizikai jelenségek matematikai leírását is. Talán banálisnak tűnik a harmonikus haladvány felfedezése, a rezgő húr hosszúságának és az általa megszólaltatott hangmagasság összefüggésének felismerése. Viszont ennek matematikai meghatározása, leírása arra a korra egyáltalán nem jellemző absztrakciós képességről tesz tanúbizonyságot. A tapasztalati jelenségek matematizálása, elvonatkoztatása alapozta meg és vezetett ahhoz a paradigmaváltáshoz, ami mai napig meghatározza a minket körülvevő tér/világ megfogalmazását. A pont, vonal, sík, tér többé már nem csak egy kavics, a piramis éle, egy telek, a kiásott homok térfogata. Hanem pont fordítva! A vonal lehet egy piramis éle, de egy megtett út ugyancsak vonal, ahogy a nyílvesző is.

Eukleidész geometriája öt posztulátumára épül. Már a rendszer megalkotásakor érezte, hogy az ötödik, párhuzamossági posztulátumként ismert axiómával valami nincs rendben. Ő maga sem szerette használni. Ahol csak tudta kerülte alkalmazását. Későbbi korok gondolkodói, matematikusai is inkább mint bizonyításra váró tételre tekintettek. Egészen a 19. Századig kellett várni Bolyai és Lobacsevszkij korszakalkotó elméletének világra jöttére.

2.1.1.2. Lobacsevszkij és Bolyai, avagy a görbült tér.

Az ötödik, párhuzamosság posztulátumot évszázadokon keresztül próbálták matematikusok tételként bizonyítani. Többen is közülük nagyon közel jártak a megoldáshoz (ami, mint ma már tudjuk, nem a bizonyítást jelenti). Sajnos mindvégig egy logikai hibát vétettek. Nevezetesen, hogy ez a posztulátum a tér nélkülözhetetlen tulajdonságát fogalmazza meg. Amennyiben ennek ellenkezőjét vetette volna fel valaki,

¹ Leonard Mlodinov: Eukleidész ablaka, Talentum Tudományos Könyvtár, Akkord Könyvkiadó, Budapest 2003, 25. o.

eljutott volna a görbült tér lehetőségéhez. A minket körülvevő tapasztalati tér megközelítőleg Eukleidészi geometria tulajdonságait mutatja. Az emberi léptékkal befogható tér nem mutat érzékelhető eltéréseket, amik szükségessé tették volna a görbült tér megfogalmazását.

„Az Egyház azt mondja, hogy a Föld kerek, de én tudom, hogy gömbölyű, mert láttam az árnyékot a Holdon², és az árnyékban jobban hiszek, mint az Egyházban.”

Ferdinand Magellan

Az, hogy a Föld gömbölyű, már az ókori görögök óta elméletben ismert volt, függetlenül az éppen aktuális hivatalos egyházi vagy tudományos (gyakran egy és ugyan az) állásponttól. A tengeri hajózás egyre nagyobb fontossággal bírt, mivel a hajó volt a kereskedelem leghatékonyabb szállítási eszköze, mind energia befektetést tekintve, mind a biztonságot tekintve, ugyanis a szárazföldi utak alkalmával a kereskedők nem ritkán „zsákmányt”, könnyű prédát jelentettek. Az akkor modernnek számító vitorlás hajók egyre nagyobb távolságokat tudtak megtenni. Az igazi kihívás már nem a távolságban rejlett, hanem inkább abban, hogy pontosan el tudjanak jutni A pontból B pontba (amennyiben B pont egy ismert hely volt) és onnan vissza A pontba. Ennél nagyobb kihívást csak az jelentette, ha egy hajó kapitánya arra vállalkozott, hogy A pontból egy ismeretlen, eddig a térképen nem jelölt pontba (azaz az ismert világból kilépve, azt kitágítva) navigálja hajóját, és legénysége nem kis örömeire onnan vissza vezesse A pontba. Amennyiben a Föld lapos lenne, Eukleidész geometriáját használva viszonylag könnyűnek bizonyulna a feladat. De nem az, azaz nem lapos és nem könnyű. Ugyanis a gömbfelület görbült teret jelent. A görbült térnek pedig az Eukleidészi térhez (parabolikus tér) képest sok eltérő tulajdonsága van. Egyik ilyen a háromszögek szögeinek összege. Míg Eukleidész geometriájában ez mindig 180° , a gömbfelületre rajzolt háromszög belső szögeinek összege függ a háromszög nagyságától. Ez a tény érzékenyen érinti a háromszögek egybevágóságának tételét is. Nagyon kicsi

² "A másodrendű felületek (...) metszete és körrajza kúpszelet. Gömbnél ezek a kúpszeletek mind körök. Ezzel a tulajdonsággal a gömb egyértelműen meg van határozva. Fel vagyunk tehát jogosítva arra, hogy a Földnek a holdfogyatkozásoknál tapasztalt kör alakú árnyékából a Föld gömb alakjára következtessünk." David Hilbert - Stefan Cohn-Vossen: Szemléletes geometria, Gondolat, 1982, 247.o.

háromszögeknél nem jelentős az eltérés, elhanyagolható vagy inkább mondhatni észrevehetetlen. A hajózással viszont olyan léptékváltás következett be, ami már lényeges eltéréseket mutatott. Ez szükségszerűen a térképészet fejlődéséhez is vezetett. Ugyanis Magellan 1519-től 1522-ig tartó sikeres Föld-körüli utazásával bizonyítást nyert az elmélet, miszerint a Föld gömbölyű. Másrészt pont a számítási pontatlanságnak köszönhetően Magellan expedíciója nem az eredetileg elérni kívánt Molukki-szigeteken kötött ki, hanem 10° -kal északabbra, és ezzel felfedezte a Fülöp-szigeteket. Eukleidész geometriája többé nem volt elegendő az ismert világ leírására.

Carl Friedrich Gauss 1775-ben született. Matematika iránti tehetsége korán megmutatkozott. Bár szegény családból származott, köszönhetően édesanyjának – aki egyébként írástudatlan volt - és nagybátyjának támogatókra talált és így tanulmányokat folytathatott a helyi gimnáziumban. Brunswick hercege, Ferdinánd nagyra tartotta az ifjú Gauss tehetségét, ami anyagi segítségnyújtásban is megmutatkozott. E nélkül valószínűleg nem vihette volna tovább, mint apja, aki jobb híján alkalmi munkákból tartotta el családját, többnyire árokásást vállalt. Kollégiumi költségeit is állta, így például kollégiumi társa és barátja lett Bolyai Farkasnak, a Bolyai geometriát megteremtő János apjának. 1795-ben bejutott a Göttingeni Egyetemre, ahol később tanárként dolgozott. Feltételezhetően itt dolgozta ki „azokat az egyenleteket, amelyek a háromszög alkotóelemeit egy új, nem euklideszi térbe kapcsolják össze, és amit ma hiperbolikus geometriának nevezünk.”³ Sajnos Gauss nem publikálta elméletét, sőt! Ha meg is osztotta barátaival a geometriáról alkotott nézeteit, kérte, hogy ezt tartsák titokban. Úgy érezte talán, hogy még nem érett meg az idő, hogy a világ el tudja fogadni, hogy mindaz, amiben 2000 éven keresztül vakon hitt nem (teljesen) igaz.

Végül ezt a lépést szinte egyidőben megtette Bolyai János és Nyikolaj Ivanovics Lobacsevszkij. Bolyai János felfedezését édesapjának 1823 november 23-án írt levelében így jelenti be: „A semmiből egy újj más világot teremtettem”. Majd később apja *Tentament* című könyvének függelékéként jelenteti meg *Scientia Spatti* címen a kidolgozott forradalmi geometriáját.

³ Leonard Mlodinov: Eukleidész ablaka, Talantum Tudományos Könyvtár, Akkord Könyvkiadó, Budapest 2003, 120.o.

Nyikolaj Lobacsevszkij - Johann Bartels (aki ugyancsak baráti kapcsolatot ápolt Gaussal) tanítványa - szintén hasonló eredményre jutott szinte egyazon időben, mint Bolyai János, és munkáját a Kazanyi Hírnökben, egy orosz nyelvű egyetemi lapban publikálta. Mindketten felismerték a párhuzamosság posztulátumának, ha nem is tévességét, de megkérdőjelezhetőségét. Megváltoztatva a posztulátum, mondhatni előjelét, éppen az ellenkezőjét állították. Nevezetesen, hogy a síkban egy adott egyenesen kívül elhelyezkedő ponton keresztül több egyenes is húzható, mely nem metszi a választott egyenest. Ez az egyetlen állítás felborítja az egész, eddig elfogadott rendszert és megteremt az új tér (terek) lehetőségét, és ezzel a nem-eukleidészi geometriát. Ezzel a tettel a térfelfogás új korszaka kezdődött el.

Természetesen a görbült teret szemléltetni megszokott világunkban, melyet még mindig az eukleidészi geometria hatja át, nem könnyű feladat. Szerencsére akadt pár briliáns elme, akiknek sikerült modellezni Gauss/Bolyai/Lobacsevszkij elméletét. Elsőként Eugenio Beltrami alkotta meg a hiperbolikus tér modelljét. Majd később Henri Poincaré ezt a modellt leegyszerűsítve továbbfejlesztette.⁴

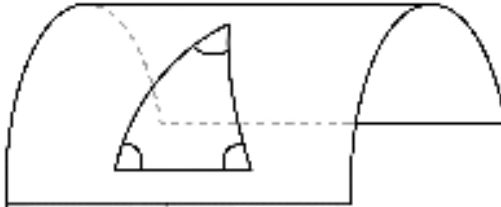
Miután Eukleidesz 5. posztulátumát már nem tartották kötelezőnek bizonyítani, elszabadult a pokol. Ugyanis, ha megengedhető, vagyis elképzelhető egy olyan tér melyben egy egyeneshez rajta kívül eső ponton keresztül több párhuzamos egyenes is húzható, akkor joggal feltételezhetünk akár olyan teret is, melyben egyáltalán nem húzhatók párhuzamos egyenesek illetve olyan egyenesek, melyek nem metszik egymást. Ezt a tértípust már a görögök is ismerték, de köszönhetően Eukleidesz rendszerének létjogosultságát elvetették. Ma ezt a nem-eukleidészi teret elliptikus térként ismerjük, ami tulajdonképpen megegyezik a Gauss féle geometriával.

2.1.1.3. Geometriák típusai

Összegezőként elmondható, hogy három féle konzisztens geometria létezik, azaz három különböző geometriájú teret különböztetünk meg. Egy Eukleideszit és két Nem-Eukleideszit.

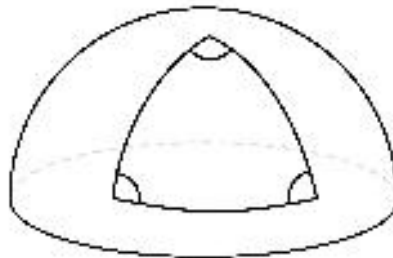
⁴ Leonard Mlodinov: Eukleidesz ablaka, Talantum Tudományos Könyvtár, Akkord Könyvkiadó, Budapest 2003, 128.o.

Az Eukleidészi geometria tere a parabolikus tér, melyre érvényes, hogy a háromszögek szögeinek összege 180° ($\alpha+\beta+\delta=180^\circ$). A párhuzamossági posztulátum szemszögéből megfogalmazva: egy egyenesen kívül elhelyezkedő ponton csak egy vele (a választott egyenest nem metsző) párhuzamos egyenes halad át.



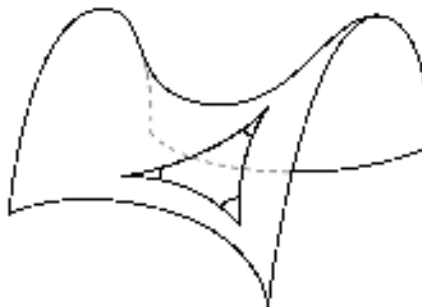
1. ábra: Parabolikus tér

Nem Eukleidészi geometriák esetében az Elliptikus tér (Gauss) háromszögeinek szögösszege nagyobb 180° -nál ($\alpha+\beta+\delta>180^\circ$) és két egyenesnek mindig van egy közös pontja.



2. ábra: Elliptikus tér

A Hiperbolikus tér esetében a háromszögek szögeinek összege viszont mindig kisebb 180° -nál ($\alpha+\beta+\delta<180^\circ$) és egy egyenesen kívül eső pontra illeszkedve végtelen számú, a választott egyenest nem metsző egyenes létezik.



3. ábra: Hiperbolikus tér

2.2. A dimenziófogalom

A tér felfogásának, ábrázolásának tárgyalásakor nem kerülhető meg a dimenzió fogalmának vizsgálatát, meghatározását. Köznapi értelemben a tér és a három dimenzió szinte egymás szinonimái lettek. Ugyanakkor a dimenziót sokféle értelemben és összefüggésben használjuk. A dimenzió szó jelentése sokban függ a kontextustól, a jelzett területtől. A Magyar értelmező kéziszótár két jelentést rendel ehhez a kifejezéshez. Tudományos nyelvben használva térbeli kiterjedésként⁵ definiálja, egyéb szövegkörnyezetben pedig a méret, nagyság⁶ választékos, igényes, emelkedettebb stílusú megfelelőjeként tartja számon .

Világunk 3 dimenziós, illetve első ránézésre annak tűnik. A (tér)dimenziók száma a lehetséges egymásra merőleges (mozgás)irányok mennyiségével egyenlő. Hétköznapi értelemben ez a kiterjedések mennyiségét jelenti, amit magasságként, szélességként és mélységként érzékelünk. Annak ellenére, hogy érzékelt terünk jellemzően háromdimenziós, egyéb dimenziószámú terek is léteznek vagy legalábbis elképzelhetők. Napjaink kutatásai, térelméletei több extradimenziót (Kaluza-Klein-elméletek) feltételeznek, amik ugyan léteznek, de érzékelésük emberi léptékkel lehetetlen. A húrelmélet összesen 10 (vagy az „M”-elmélet 11) dimenziót feltételez. Ezek nem csak térdimenziók, ugyanis a fizika tudománya Albert Einstein relativitáselmélete óta eleve négy dimenzióból indul ki, ami a téridőben egyesíti a kvalitatíve különböző három tér- és egy idődimenziót. Az eltérő elméletek az extradimenziók kiterjedésének tekintetében sem egyeznek meg, és így más-más magyarázatot adnak érzékelésüket illetőleg. Az egyik felfogás szerint a megfigyelt téridő-dimenziók végtelen kiterjedésűek, míg az extra dimenziók kompakta, azaz végesek, és egyben annyira kicsik, hogy nem mutathatók ki laboratóriumi méréssel sem. Más megközelítésben az extra dimenziók szintén végtelen kiterjedésűek lehetnek, de mivel a gravitáció csak a négy téridő-dimenzióra hat, mintegy rabul ejtve a megfigyelőt, így az nem szerezhet tudomást róluk. Elvonatkoztatva a fizikai téridőtől matematikai értelemben n számú dimenzió határozható meg, ahol n tetszőleges

⁵ Magyar értelmező kéziszótár, Akadémiai kiadó, Budapest, 1999.

⁶ u.o.

természetes⁷, illetve racionális szám⁸ lehet, így elméleti síkon végtelen dimenziószámú tér létezik.

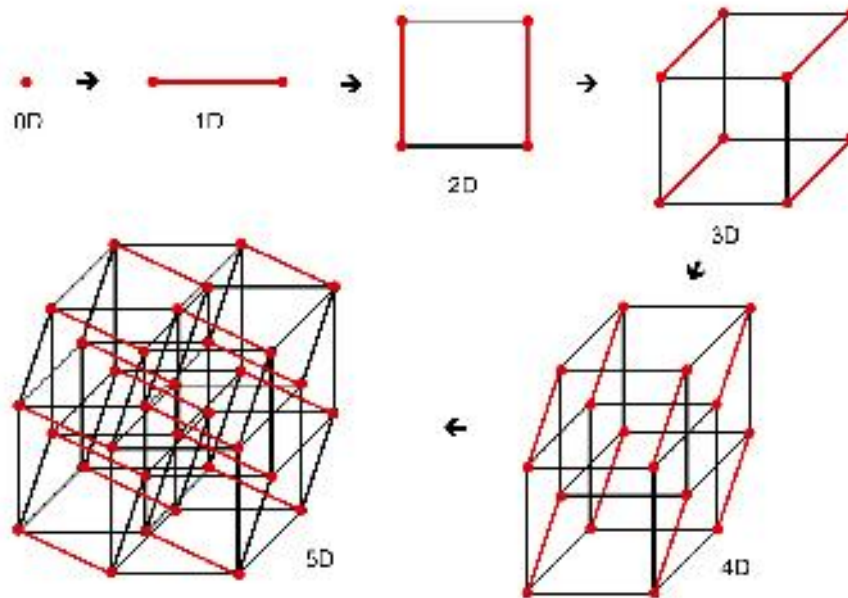
A nulladimenziós térnek nincs kiterjedése, azaz egy kiterjedés nélküli pont. A kétdimenziós tér egy végtelen egyenes, ahol a lehetséges mozgás ezen az egyenesen valósul meg. A mozgás irányát abszolút értelemben határozzuk meg, tehát az egy kitüntetett pontból tekintett „előre” illetve „hátra” mozgást ugyanannak az iránynak tekintjük különböző előjellel. A kétdimenziós térben az egydimenziós térre merőleges további irány határozható meg, ami egy síkot határoz meg. Az „előre-hátra” irány további „jobbra-balra” iránnyal bővül ki. A háromdimenziós tér az előzőekre egyidejűleg merőleges további iránnyal rendelkezik, amit a „le-föl” érzékelésével azonosíthatunk. Ezen a ponton érzékelési lehetőségeink elfogynak, ugyanis az eddig felsorolt irányokra egyidejűleg merőleges irányt nem vagyunk képesek érzékelni. Ugyanakkor ez nem zárja ki további dimenziók létezésének lehetőségét. Analógiás módszerrel elképzelhetők, megérthetők, leképezhetők $n > 3$ dimenziószámú terek. Itt talán érdemes megjegyezni, hogy az n dimenziós tér objektumait $n-1$ dimenziós objektumok határolják. Ez a megállapítás az $n > 3$ dimenziószámú terek és objektumaik megértésénél, leképezésénél szolgál támpontként.

A dimenziószám növelésének egyik bevett analógiás módszere (szakirodalomban sok helyen dimenzió analógiaként ismeretes) egy egyszerű művelet segítségével történik, ez a merőleges eltolás. Valójában megvizsgáljuk, hogy hogyan viszonyul az $n-1$ dimenzió az n dimenzióhoz, és ebből kikövetkeztetjük, n dimenzió hogyan viszonyul $n+1$ dimenzióhoz. A nulladimenziós tér egyetlen lehetséges objektuma a pont. A pontot elmozgatva egy egydimenziós teret feltételező szakasz jön létre, amelynek határai nulladimenziós objektumok, pontok. A szakaszt kétdimenziós térben elmozgatva (a szakaszra merőleges irányban) egy négyzetet kapunk, melyet minden oldalról egydimenziós szakaszok határolnak. Előzőekre merőleges irányú további mozgatással kétdimenziós négyzetekkel határolt háromdimenziós objektum, a kocka jön létre. Erre az analógiára támaszkodva elképzelhetjük a kocka mozgatásából létrejövő négydimenziós

⁷ természetes számnak nevezzük a pozitív egész számokat, beleértve a nullát is

⁸ racionális számnak vagy törtszámnak nevezzük két tetszőleges egész szám hányadosát, amelyet a/b alakban fejezünk ki, ahol b nem nulla, a fraktál-dimenziók kifejezésénél alkalmazzuk

kockát, a hiperkockát, amit minden „oldalról” háromdimenziós kockák határolnak. Így könnyen leképezhetjük három-, illetve kétdimenziós képét. Ahogy a háromdimenziós kocka kétdimenziós vetületénél a harmadik irányt csak jelezni tudjuk (a jelzett irány a két egymásra merőleges irányokból eredeztethető, arra valójában nem merőleges, pl. a 45°-os axonometria) és ezzel információt veszünk. Ezt a jelenséget mestermunkámban foglalkozom, amit részletesen a saját munkáimat bemutató fejezetben tárgyalok.



4. ábra: Dimenzió analógia 0-tól 5 dimenzióig

A négydimenziós tér kétdimenziós leképezésénél hatványozottan jelentkezik az információvesztés. Tovább folytatva az eltolást a hiperkockákkal határolt ötdimenziós kockát kapjuk. Elméletileg ezt a sort a végtelenségig folytathatjuk, de ábrázolni legfeljebb háromdimenziós vetületét tudjuk, ami a magasabb dimenziószámú tér vizuális megértéshez nagyon kevés támpontot ad.

Szintén a dimenzió analógia módszerével végiggondolva felismerhetjük a dimenzió érzékelésvesztéséből adódó információcsökkenést. Háromdimenziós világunknak valójában kétdimenziós vetületét látjuk. A harmadik térdimenziót valójában a változások révén tapasztaljuk. Amikor körbejárunk egy szobrot, a mozgás által – ami időbeliséget feltételez – megismerjük, illetve felismerjük háromdimenziós voltát. Egy hipotetikus kétdimenziós szemlélő saját síkvilágában létező objektumának csak

egydimenziós képét látja, mert szemszögéből nem létezik egyéb, mint a horizont, azaz egy egyenes. Olyan fogalmak, mint rálátás, alul-, felülnézet, béka- vagy madárperspektíva nem értelmezhetőek, nem is léteznek világában. A kétdimenziós világban minden objektum egydimenziós vetülete valamilyen szakaszok halmaza lesz, ahol a négyzet és a kocka vetülete lényegét tekintve nem fog különbözni. Ez érvényes a háromdimenziós szemlélő megfigyeléseire saját terében a háromnál több dimenziószámú objektumok vetületének tekintetében.

Ahogy fentebb említettem a leképezésből hiányzó plusz egy dimenzió mozgással, időbeliséget feltételezve jelenik meg. Részben ez a felismerés vezethetett ahhoz a nézethez, hogy a háromdimenziós térhez mintegy hozzáadva az időt (idődimenzió) négydimenziós teret kapunk. Véleményem szerint ez a felfogás téves. Kutatásom elején én is hasonló képen vélekedtem, de időközben több szemszögéből megvizsgálva a kérdést ez túlzott leegyszerűsítésnek, illetve téves fogalomhasználatból eredő hamis következtetésnek tartom. Olyan értelemben leegyszerűsítés, amennyiben az eltolás egy időben zajló mozgatóként felfogva és az általa bekövetkezett változást az idővel azonosítjuk.

A fogalmak téves használatát súlyosabb gondnak látom. Ugyanis merőben más jellegű minőség a térdimenzió, mint az idő. A tér statikus, az idő viszont dinamikus minőség, ezáltal nem egyenértékűek, azaz nem cserélhetők fel, nem helyettesíthetők egymással. Tétélezzünk fel egy mozdulatlan, idő nélküli háromdimenziós világot és egy idővel rendelkezőt. A fentiek értelmében az időbeliséggel rendelkező tér négydimenziós. Továbbá tétélezzünk fel hasonló kétdimenziós tereket. Az idővel rendelkező, így háromdimenziós tér lesz. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a mozgó kétdimenziós tér ekvivalens a mozdulatlan háromdimenziós térrel. A hétköznapi gyakorlatban ez azt jelentené, hogy például a tévé képernyőjén – síkon, azaz kétdimenziós térben – mozgó kép valójában háromdimenziós mozdulatlan objektum. Nehéz elképzelni egy másik időt, ami a meglévőre merőleges irányú, míg a térdimenziók esetében a bemutatott dimenzió analógia módszerével könnyen elképzelhető, sőt logikailag bizonyítható.

2.2.1. A tér fogalma a filozófiában

A modernkori térfelfogás Newtonnal kezdődik. Az 1700-as években Alexander Pope ezt írta Newtonról:

"Természetben s törvényein az éj sötétje ült.

Isten szólt: 'Legyen Newton!' s mindenre fény derült."

Ehhez két évszázaddal később Sir John Collings Squire (1884 – 1958) angol költő, író, történész és az Első világháború utáni időszak befolyásos irodalmi szerkesztője hozzátett másik két sort:

"De nem soká. Az ördög jó s kiált:

'Fiat Einstein!' S a káosz helyreállt."

2.2.1.1. Newtoni térfelfogás

Isaac Newton (1643-1727) nevét elsősorban a fizika tudományának mechanikát leíró területén megalkotott elmélete tette ismertté. Newton a fizika mellett foglalkozott csillagászzal, filozófiával, és vallásos, bibliát tanulmányozó ember lévén teológiával is. Hite szerint teológiai és filozófiai tárgyú írásait többre tartotta természettudományos kutatásainál és maradandóbbnak vélte őket. Bár kétség kívül nem így lett, a teret megfogalmazó filozófiai fejtegetése, ami szorosan összefüggött fizikai kutatásaival (mintegy azok feltétele), közvetve segítette a teret és időt meghatározó modern, relativisztikus elméletek kidolgozását.

Newton vezette be az abszolút tér és idő fogalmát⁹, mivel véleménye szerint csak egy mindentől független inerciarendszer megléte mellett érvényesek az általa felfedezett természeti összefüggések, törvények. Egy olyan inerciarendszer, melyhez a

⁹ Newton az alábbi axiómákat állította fel az abszolút tér és idő meghatározására:

-Az abszolút, valóságos és matematikai idő önmagában véve és lényegének megfelelően, minden külső vonatkozás nélkül egyenletesen múlik, és más szóval időtartamnak is nevezhető.

-Az abszolút tér, saját lényegénél fogva, külsőleg egyáltalán semmihez sem viszonyítva, mindenkor egyenlő és változatlan marad.

-Az abszolút mozgás a testnek egyik abszolút helyről a másikra való helyválttatása.

világegyetemben bekövetkező téri és időbeli változást viszonyíthatunk, ami maga az abszolút tér és idő.

Maga Newton is elismeri, hogy csak a relatív idő érzékelhető, az abszolút nem, és nem is létezik tapasztalati bizonyíték, ami alátámasztaná létezését. Fizikusok kísérletekkel megpróbálták bizonyítani az abszolút mozgást, amiből következtetni lehetne az abszolút idő és tér létezésére, de ezek sorra kudarcot vallottak. A. Einstein is az ezzel szembenálló, Gottfried Wilhelm Leibnitz (illetve Ernst Mach: Mach elv) nevéhez köthető relációs elméletet fogadta el, bár általános relativitáselméletébe nem tudta beilleszteni.

2.2.1.2. Leibnizi térfelfogás

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) térfelfogása a dolgok közötti viszonyra épül. Eszerint (leegyszerűsítve) a tér két egyidejűleg létező tárgy közti távolság, tehát nem létezik abszolút tér, ami független a benne levő tárgyaktól. Ha megszűnnek a tárgyak, megszűnik a tér is. Az idő hasonlóképpen nem lehet abszolút, mivel az idő az egymás után bekövetkező események rendje. Tehát a tér és idő relációs fogalmak, ami a tárgyak vagy események közötti viszonyokra vonatkoznak. Kant ellentéte ezzel a nézettel szemben, hogy így a tér intellektuális viszonyvá válik, miközben vannak viszonyai, amik az értelem számára érthetetlenek, holott a szemlélet azonnal megért (jobb-bal, előtt-mögött stb.).

2.2.1.3. Kant, Carnap, Moholy Nagy

Immanuel Kant tanulmányozta mind Newton, mind Leibniz tér-idő szemléletét. Kezdetben a newtoni térfelfogást fogadta el, majd később a vele szemben álló relációs térfelfogást látta megalapozottabbnak. Végül arra a következtetésre jutott, hogy mindkettő az érzéki szemlélet *a priori* feltétele. Ezt a nézetét Transzcendentális esztétikájában fejti ki, ami a tiszta szemléleteket tárgyalja. Ebben az írásában kutatja az érzékelés tisztán tudati feltételeit. Leszögezi, hogy a tér nem empirikus fogalom, tehát nem a tapasztalatból ered, hanem érzékelésünk *a priori* sajátossága és így mindenkor szubjektív. Nem tudhatjuk, hogy a dolgok valóságban (abszolút értelemben) milyenek,

esetleg mások milyenek érzékelik, csak azt tudjuk, hogy térben jelennek meg. Kant a teret és időt „érzékiségünk egyetemes, eredeti formáinak mondja; ezért kell a külső érzék minden tárgyát térben, a belső érzék minden tárgyát időben fogni fel. Tér és idő tehát szubjektívek, érzékiségünk (értsd: érzékelésünk) formái”¹⁰ Rudolf Carnap lényegében egyetért Kanttal, de a geometria, így a térszemlélet fejlődése kikényszeríti a meghatározás újragondolását. „Kant állítását a térnek az érzékelésben játszott jelentőségéről nem befolyásolja a nem-eukleidészi tér elmélete. Ezt a feltételezést azonban át kell alakítanunk a Kant által egyedül ismert háromdimenziós eukleidészi modelltől általánosabb alkalmazásra.”¹¹

R. Carnap, a logikai pozitivizmus bécsi körének egyik vezetőszemélyisége, *Der Raum* című, 1921-ben kiadott művében a tér három kategóriáját alkotta meg: a formális, az érzékelt és a fizikai tér kategóriáját, ami fogalmi szinten objektív, szubjektív és materiális térnek felel meg.

Formális tér

R. Carnap értelmezésében - amennyiben a teret viszonyok sorozataként határozzuk meg - a formális teret „a viszonyulások egyedülálló formációjaként lehet meghatározni, amely nem bizonyos jelképes vagy nem jelképes tárgyak, hanem egy forma meghatározatlan részei között létezik, ahol ugyanazon területen egyik asszociáció követi a másikat. A formális tér nem foglalja magában azokat a formákat, amelyeket térinek nevezünk, vagyis a dimenzionálist, például a háromszögeket és köröket. Inkább a jelentéktelen kapcsolatban álló tárgyakat foglalja magában, amelyek viszonyai bizonyos formai feltételek függvénye, és amelyeket számok, színek, interpretációk vagy emberek jelenítenek meg.”¹² Tehát a formális tér független az eukleidészi vagy nem-eukleidészi tér kérdésétől, továbbá érzékelésekor a dimenziók száma korlátlan.

¹⁰ Révai Nagy Lexikon

¹¹ Rudolf Carnap: A tér (Der Raum), in: A tér költészete, Fotókritikai antológia, szerk.: Steve Yates, Typotex, Budapest, 2008, 105. o.

¹² u.o. 100. o.

Érzékelt tér

Az „érzékelt tér olyan térbeli tárgyak közötti viszonyok formációja, mint vonalak és felületek az elfogadott értelemben. Kizárólag a percepción vagy a képzeleten keresztül tudjuk megragadni a jellemvonásaikat. Ebben az esetben nem foglalkozunk a térbeli tények empirikus valóságával, hanem kizárólag a bennük rejlő tulajdonságaikkal.”¹³ Azaz, amennyiben a formális tér határozatlan viszonyban álló tárgyait alapvető téri tárgyakkal (pont, vonal, sík) helyettesítjük be, érzékelt tér jön létre, ami a térbeli tárgyak közötti viszonyok formációja. Az érzékelt tér dimenziószáma maximum három, ugyanis a dimenziók számának növelésével a tér meghatározása bizonytalanná válik.

Fizikai tér

A fizikai tér a konkrét térbeli tárgyak közötti viszonyok formációja (egy fizikailag létező tárgy pontjának, élének bizonyos viszonya a másik tárgy pontjához, éléhez). Tapasztalati tények alapján állítjuk fel a téri viszonyokat (előtte, benne, közte, közel, stb.). „A tapasztalás tényszerű bizonyítéka nem metrikus teret eredményez, hanem háromdimenziós topologikus teret.”¹⁴ A három dimenzió nem szükséges feltétele a fizikai térnek, de érzékelésekor tekintve segítséget jelent.

Fontosnak tartom ismertetni Moholy Nagy László - talán az egyik nemzetközileg is legnagyobb hatású magyar származású képzőművész - térrel kapcsolatos gondolatait. Bár Moholy Nagy nem tartotta magát filozófusnak, figyelemmel kísérte a filozófiai kutatásokat és megalkotta saját térrel kapcsolatos filozófiáját. Annak ellenére, hogy Moholy Nagy ismerte Carnap térrel kapcsolatos kutatási eredményeit, csak a tér érzékelésével foglalkozott. 1929-ben megjelent írásában¹⁵ a tér meghatározásának problémájával foglalkozik. Rámutat arra a fogalmi zűrzavarra vagy helyesebben bizonytalanságra, ami a tér leírását, meghatározását jellemzi. Felsorol majdnem

¹³ Rudolf Carnap: A tér (Der Raum), in: A tér költészete, Fotókritikai antológia, szerk.: Steve Yates, Typotex, Budapest, 2008, 100. o.

¹⁴ u.o. 105. o.

¹⁵ Moholy-Nagy László: Az anyagtól az építészetig (Von Material zu Architektur, München, 1929), Corvina Kiadó, Budapest, 1972

negyedszáz térfogalmat és egy „stb”¹⁶ megjegyzéssel a felsorolás végén megengedi, hogy a lista koránt sem teljes (pl. hiányzik az érzékelt, virtuális, média- tér F.P.).

Megfogalmazásában a tér, vagyis annak megtapasztalása (ami valójában a térélmény) mindenkor jelenlevő, érzékeink útján tapasztalt realitás. A tér felfogásának eszközei a látás, hallás, mozgásérzékelés, egyensúlyérzék. Érzékszerveinkkel felfogott ingerek dekódolása révén jutunk azon információk birtokába, amik segítségével megértjük a minket körülvevő teret, tájékozódunk benne, és viszonyulunk hozzá.

1936-ban Moholy-Nagy csatlakozik Tamkó Sirató Károly Dimenzionista manifesztumának aláíróihoz, akik között az egyetemes művészettörténet legnagyobb nevei is megtalálhatók (vö. Dimenzionista manifesztum). Tamkó kiálltványát a 2.2.3.1 fejezetben, az irodalmi párhuzamok tárgyalásakor ismertetem.

Végezetül álljon itt egy gondolat Moholy-Nagytól, mely rámutat a térélmény egyetemes, az emberiséget összekötő közös voltára: „A térélmények biológiai gyökerei minden ember számára eleve adottak, éppúgy, mint a színek vagy a hangok élményeié. Gyakorlás és alkalmas példák útján mindenki kibontakoztathatja ezt a képességét. Az ilyen élménybefogadó képesség persze rendkívül különböző lehet, éppúgy, mint más élményterületeken is; alapjában véve azonban a térélmény minden ember számára hozzáférhető, még gazdagabb, bonyolultabb formájában is.”¹⁷

¹⁶ Moholy-Nagy László: Az anyagtól az építészetig (Von Material zu Architektur, München, 1929), Corvina Kiadó, Budapest, 1972. 194.o.

¹⁷ u.o. 196.o.

2.2.2. Matematikai dimenziók

A matematika tudománya jelenleg annyira szerteágazó tudománnyá nőtte ki magát, hogy részterületeit tekintve, különböző területspecifikus dimenziófogalmakat különböztetünk meg. Azaz egyes ágaiban a dimenzió fogalma más-más jelentést hordoz annak függvényében, hogy milyen matematikai összefüggés jellemzésére szolgál. Továbbiakban azokat a területeket fogom érinteni, melyek a tér vizuális leírásában, ábrázolásában kitüntetett szerepet kapnak és jelen tanulmány későbbi fejezeteinek megértéséhez nélkülözhetetlen, mint a topológia és a fraktálgeometria.

2.2.2.1. Topológiai dimenzió

A topológia a geometriák közül a legalapvetőbb geometria típus, vagyis az a geometria, melynek tételei érvényesek a szigorúbb axiómarendszerű klasszikus geometriákban is. Szemléletes hasonlattal gumigeometriának is szokás nevezni, ugyanis olyan transzformációkat enged meg, melyek alapján látszólag egymástól nagyon távol álló alakzatok ekvivalensnek tekinthetők. Erre leggyakrabban a fánk (tórusz) és a bögre példáját találjuk meg, mely a topológia szempontrendszer szerint egy és ugyanaz. Az ekvivalenciának ez a lehető legtágabb értelmezése, mely leképezésére csak olyan korlátozás adott, mely nem engedi meg a vágás/összeragasztás műveletét, azaz a szomszédos pontok mindig szomszédos pontok maradnak. Tóruszból tehát deformálással előállítható egy bögre, vagy fordítva, ahol érvényes, hogy a szomszédos pontok továbbra is egymás szomszédai maradnak.



5. ábra: Topologikus deformáció

Az euklideszi geometriában az *egybevágóság* az ekvivalencia feltétele, miszerint csak akkor tekinthető két alakzat ekvivalensnek, ha merev mozgással egymásba mozgathatóak, ezzel biztosítva a méret- és alaktartást. A projektív geometria szabadabb mozgástérrel rendelkezik. Akkor áll fenn ekvivalencia, ha van egymásba vivő projektivitás, ahol az egybevágóság mellett például (egyéb leképezések mellett) a hasonlóság is érvényes leképezés, melynek következtében minden háromszög ekvivalens, vagy minden ellipszis beleértve a kört is ekvivalensek egymással. Említhetném továbbá a differenciálgeometriát, ami izometrikus ekvivalenciát használ, tehát olyan egy-egyértelmű leképezés, mely során az eredeti objektum tetszőleges görbéjének ívhossza egyenlő a leképezett objektum megfelelő görbéjének hosszával. "A kongruenciák, projektivitások, izomorfiák topologikus ekvivalenciák, mert ezek a megfeleltetések mind egy-egy értelmű és mindkét irányban folytonos leképezések. Így aztán valamelyik ilyen alakzat bármely topologikus tulajdonsága a másik alakzatra is fennáll, ezért a topologikus tulajdonságok az euklideszi, projektív és differenciálgeometria értelmében is tulajdonságok. Emiatt a topológia minden tétele ezeknek a geometriáknak is. Alapos okunk van hát azt állítani, hogy az alapvető geometria a topológia."¹⁸

Már az Euklideszi és a Bolyai-Lobacsevszkij féle geometria összevetéséből kiderült, hogy míg lokális tekintetben (relatív kicsi léptékben) nincs közöttük lényeges különbség, globálisan eltérő geometriájúak. Világunkra vetítve a problémát, nem tudjuk eldönteni, hogy a lehetséges három homogén geometriából melyikben létezőnk, melyik érvényes ránk nézve. Ez nem kisebb dolgot jelent, mint annak kérdése, hogy az Ősrobbanás óta táguló Világegyetem tágulása a végtelenségig tart, netán egyszer megáll, vagy ha megáll, zsugorodni kezd és újra ponttá sűrűsödik-e vajon? Amennyiben elliptikus, az újraszugorodás be fog következni, amennyiben parabolikus (euklideszi) a tágulás meg fog állni (pontosabban a tágulás mértéke közelít a nullához), ha hiperbolikus geometriájú, akkor a végtelenségig és egyre gyorsabban tágulni fog. Továbbá azt a kérdést is feltehetjük véges vagy végtelen, nyitott vagy zárt az Univerzum? Van pereme? Mi van a peremén túl? Ezekre a kérdésekre a válaszokat ma még nem ismerjük, de folyamatosan kutatások folynak, melyektől a megoldást reméljük. A tudomány jelenlegi

¹⁸ W.G. Chinn-N.E. Steenrod: Bevezetés a topológiába, ford: Gerlits János, Gondolat, 1980, 100.old.

leghatékonyabb eszköze ezen nagyléptékű kérdések kutatására a topológia. Látni fogjuk a festészeti térrel foglalkozó fejezetben, hogy a maga alkotó, kreatív módján a képzőművészet is ehhez az eszközhöz nyúl az emberi szellem számára látszólag megfejthetetlen kérdések kutatásában (vö. Keserü Ilona gubanc és móbiusz munkáival).

2.2.2.3. Fraktál dimenzió

A Fibonacci féle számsor sok képzőművészt ihletett meg. Fibonacci, olasz matematikus, eredeti nevén Leonardo Pisano Bogollo, (c. 1170 – c. 1250) által felállított számsorozat a nulla és az egy, majd a továbbiakban bármelyik eleme az előtte álló két szám összege. Nem véletlen, hogy ezt a matematikai sorozatot a képzőművészet (megjegyzem a természet is: például virágok szirmainak száma) kitüntetett módon kezeli, azonosul vele. Nem más vezérelv mozgatja ezt a számsort, mint az aranymetszés. Minél nagyobb egymást követő két számot emelünk ki ebből a sorból, annál közelebb kerülünk az aranymetszés egyenletéhez. Azaz a kisebbik rész úgy aránylik a nagyobbhoz, mint a nagyobb az egészhez¹⁹. A Fibonacci számsorban a választott szám előtt levő a kisebb részt, az utána következő az egészt reprezentálja. Így az egyenletbe helyettesítve egy közelítő értéket kapunk, ami a végtelenben egyezik meg az aranymetszés arányával. Ez nyilván a kezdeti feltételek következménye, ugyanis a sor a következőképpen alakul: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 35, 56 és így tovább. Az első két számnál 1:1 (=1), majd következőnél 2:1 (=2), azután 3:2 (=1,5) arány következik. Ezek a sor eleji arányok még nagyon messze vannak a nevezett tökéletes esztétikai aránytól, de tendenciájában egyértelműen abba az irányba mutat. Viszont meglehetősen hamar, már a hetedik, nyolcadik tag aránya (21:13=1,615) két tizedes pontossággal megközelíti azt. A sorban előrehaladva exponenciálisan növekszik az arányszám pontossága, vagyis lényegében állandó marad, ugyanis mondjuk a távoli 10^{25} tizedes jegy változása teljesen elhanyagolható.²⁰

¹⁹ $a:b=b:(a+b)$

²⁰ Aranymetszés arányszáma 20 számjegy pontossággig: 1,6180339887498948482 (vö. Kovács Adám, Dr. Vámosi Attila: Aranyháromszög, aranymetszés, Fibonacci-sorozat, szabályos ötszög, Műszaki kiadó, Budapest, 2007, 16.o.)

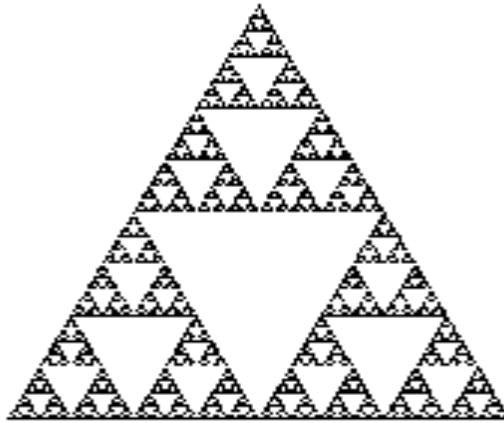
Ebből egy másik összefüggést is érdemes megfigyelni, méghozzá azt, hogy a lépték változásával valójában nem változik a számsorozat lényege. Hasonló módon viselkedik kicsi vagy nagy méretben, tehát invariáns marad a léptékváltással szemben. Az élő és élettelen természet is számtalan példáját mutatja a léptékváltással szembeni invariáns építkezési struktúrának. A hegyvonulatok csipkézettségének karaktere megegyezik az őket képező egyes hegyek csipkézettségének karakterével, amik hasonlóan néznek ki, mint saját szikláik, vagy azokból letört kavicsok.²¹ A páfrányok önismétlődő fodrozódása hasonló módon viselkedik, de említhetném a fákat, vagy az emberi test érrendszerét is, ami több lépcsős nagyításban is önazonos. Ez az önazonosság a szimmetriának egy különös fajtája. Érdekességként említhető, hogy míg ez a fajta szimmetria és arányrendszer évezredek óta ismert volt, sem a matematika tudománya, sem a művészet nem szentelt különösebb figyelmet neki. A 20. századig alig említhető példa egyik vagy másik területen.



6. ábra: Anagni mozaik

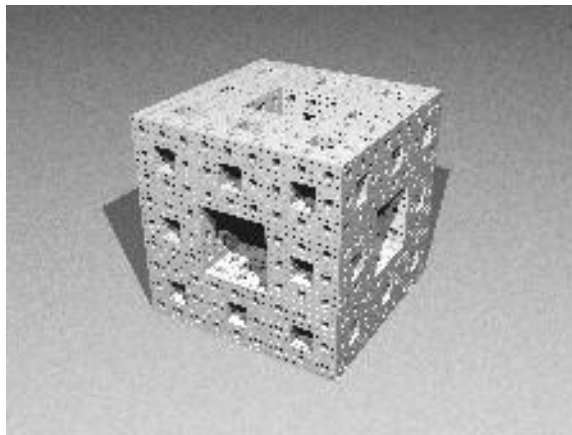
Egyik ilyen ritka példa az olaszországi Anagni városában a 12. században épült katedrális mozaikdísze, aminek matematikai megfelelőjét Waclaw Franciszek Sierpiński (1882-1969), lengyel matematikus 1915-ben felfedezett háromszög konstrukciójában ismerhetjük fel.

²¹ Vicsek Tamás: Fraktál hegygerincek kialakulása, Magyar Tudomány 1994/1, 8-15 o.



7. ábra: Sierpinski szőnyeg

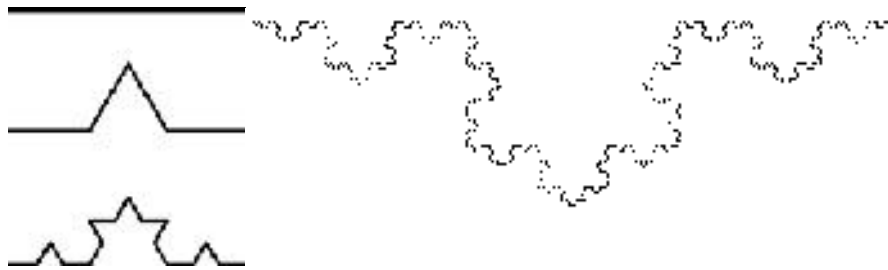
Hasonló, de térbeli konstrukciót Karl Menger (1902- 1985) osztrák születésű matematikus alkotott meg 1926-ban, a Menger-szivacsként ismert objektumot, ami hasonló lépcsőzetes logikával kockákból (oldalaik Sierpinski féle szőnyegek) épül fel. „Az ennek a dinamikus szimmetriának megfelelő alakzatokat nevezte el aztán Benoît Mandelbrot fraktáloknak.



8. ábra: Menger szivacs

Az elnevezés a latin “fractus” melléknévi igenévből ered, ami “tört“-et jelent. Abból adódott, hogy az ilyen aránsorokra épülő formák karakterisztikus vonása, hogy a síkon kirajzolt körvonalaik vagy a térben megjelenő volumenük rajza nem hibátlanul két-

vagy háromdimenziós alakzat, hanem annál szabálytalanabb, elmosódott körvonalakra hajlamos, illetve “töredékes“, vagy “üreges“ formákat kiadó dolog – ahogy azt például a felhők nehezen követhető alakja, vagy a páfrány levelek sok türelmet igénylő többszörös csipkézettsége, illetve az emlősállatok tüdejének a mikroszkopikus méretéig ismétlődő elágazása is példázza. Mandelbrot matematikai felfedezései óta beszélhetünk például egy satírozással sűrűsödő vonal esetében ’másfél-dimenziós’ objektumról, vagy ha egy térforma habfelületté válik, teszem azt ’kettő egész nyolc-tized dimenziós’ alakzatról.”²²



9. ábra: Koch görbe

Fraktál jellegű viselkedést figyelhetünk meg például a Koch-görbe (Helge von Koch svéd matematikus 1904-ben írta le) esetében is, ami egy egyenlő oldalú háromszögből kiindulva a végtelenségig építkezik egy egyszerű transzformációs képlet alapján. A háromszög minden oldalára egy-egy újabb háromszöget állít, mely oldalainak mérete az előző $1/3$ -a. Ezáltal a háromszöget körbefutó görbe minden oldala $1/3$ szakasszal megnő, azaz $4/3$ szakasz hosszú lesz. Minden egyes lépéssel minden egyes szakasz helyébe $1/3$ -dal hosszabb görbe kerül. Ezt a műveletet a végtelenségig folytatva egy végtelen hosszú görbével határolt véges területű alakzatot eredményez. "Minden átalakítás megnöveli valamennyivel a görbe körülfogta területet, de a teljes terület mégsem nő akármeddig; valójában soha nem lesz sokkal több, mint az eredeti háromszög területe. A Koch-görbe nem fog például kinyúlni az eredeti háromszög köré írt körön túlra (és annak területét

²² Perneczky Géza: Szaxon-Szász polidimenzionális mezői, Nemzetközi MADI Múzeum Alapítvány, Budapest, 2002

soha nem tölti ki FP). A görbe másfelől mégis végtelenül hosszú, olyan hosszú, mint egy euklideszi egyenes, amely végigfut a határtalan világegyetemen."²³



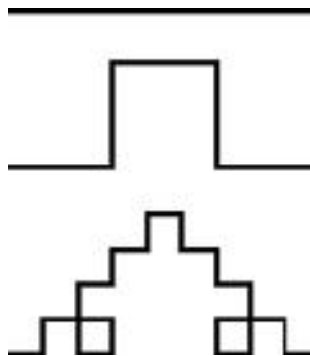
10. ábra: Koch hópehely

"Mandelbrot, a fraktál-geometria legismertebb kutatója éppen a töredezettségnek azt a mértékét nevezte meg a fraktálok jellegzetes paraméterének, vagyis ez az az adat, amit – ahogy erről már fentebb is szó volt – tört számokkal kifejezhető dimenziókkal adhatunk vissza. Mandelbrot definíciója szerint a 'fraktál-dimenzió' nagyságát úgy kapjuk meg, ha egy olyan tört logaritmusát keressük, aminek a számlálójában a töredezettség elérésére használt lépések száma, nevezőjében pedig az eközben előállt tényleges méret nagysága szerepel. A Koch-görbénél négy vonal-szakasznyi lépéssel is csak háromszakasznyi lett a kész görbe hossza (ez leolvasható a fenti ábráról is), vagyis a görbe fraktál-dimenziója $4/3$ -nak a logaritmusa lesz, ez pedig $1,2618\dots$ Ha ugyanezt a számítást a 'Saxon-görbénél' végezzük el, akkor pedig abból kell kiindulnunk, hogy ott meg öt tényleges vonal-szakasznyi lépéssel értünk el három szakasz volumenű formát, vagyis a keresett fraktál-dimenzió az $5/3$ -nak lesz a logaritmusa, ez pedig $1,4649\dots$ ".²⁴ A fraktálok meghatározására egyéb más dimenzió meghatározások is léteznek, mint: hasonlósági, kis induktív, nagy induktív, lefedési, doboz- vagy Hausdorff-dimenzió²⁵, de a fraktál dimenzió talán a legegyszerűbb és legszemléletesebb összefüggés, amivel kvantitatívan jellemezni lehet ezeket a bonyolult alakzatokat.

²³ Gleick, James KÁOSZ Egy új tudomány születése, Göncöl Kiadó 2004. eredeti cím: Chaos: Making a New Science, Viking Penguin., 1987

²⁴ Pernecky Géza: Szaxon-Szász polidimenzionális mezői, Nemzetközi MADI Múzeum Alapítvány, Budapest, 2002

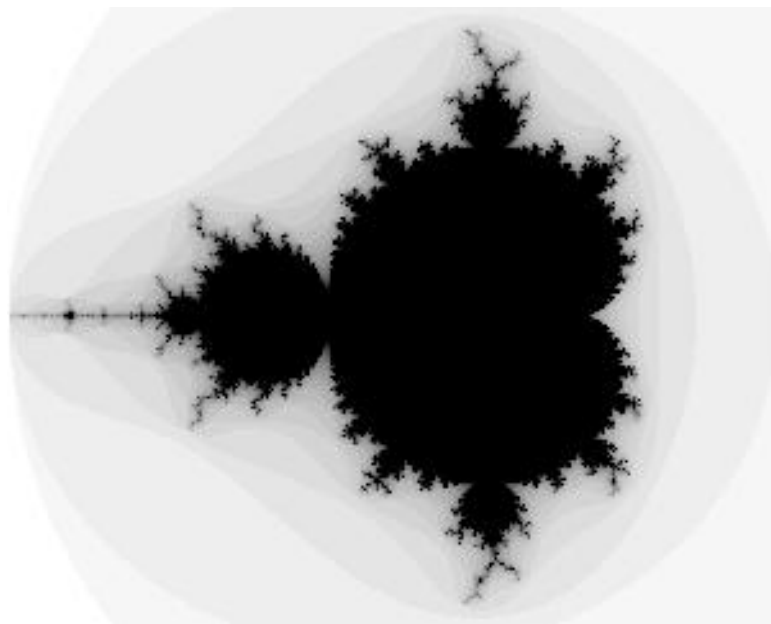
²⁵ lásd: Szabó László Imre: Ismerkedés a fraktálok matematikájával, Polygon, SZTE Bolyai Intézet, Szeged, 2005



11. ábra: Saxon görbe

Perneczky Géza Saxon-Szász János egyik katalógusában vezeti be a Saxon-görbe fogalmát a négyzet Koch-görbe háromszögeinek sorolásához hasonló konstrukciós módszer alkalmazása kapcsán. Saxon-Szász egyes munkái lélegzetelállító rokonságot mutatnak a fraktálokkal. Azért lélegzetelállító a kapcsolat, mert közvetlen összefüggés Saxon és a fraktálgeometria között nincs. (vö. Fragmentálódott festészet című fejezet) A fraktálgeometria köztudatba kerülése a 80-as évek közepére tehető, nagyjából az első személyi számítógépek megjelenésével. A számítógéppel generált fraktálképek, melyek közül a legismertebbek a Mandelbrot (12. ábra) és a Júlia (13. ábra) halmazok különböző nagyításai, annyira új és lenyűgöző vizuális világot tártak fel, hogy valóságos divatot teremtettek a fraktál-geometriából. Ez a divat nem csak a vizualításra volt hatással, hanem - és valójában, mint később kiderült, szerencsére elsősorban - a tudományok különböző diszciplínáira is. Azért szerencsére, mert míg a tudomány tudott mit kezdeni a fraktálokban rejlő, úgy tűnik az univerzum minden léptékére érvényes paradigmával, a művészet nem. "Amikor (...) az egyes tudomány-ágak képviselői el kezdték keresni a léptékváltással szemben invariánsan viselkedő formákat a saját szűkebb szakterületeiken is, kiderült, hogy szinte az egész természeti világ ilyen. Nem a régről ismert euklideszi geometria, hanem a szimmetriának ez a különös fajtája az, aminek alapján a világ megszerveződik."²⁶

²⁶ Perneczky Géza: Szaxon-Szász polidimenzionális mezői, Nemzetközi MADI Múzeum Alapítvány, Budapest, 2002



12. ábra: Mandelbrot halmaz



13. ábra: Júlia halmaz

A képzőművészet, néhány kivételtől eltekintve, nem vett tudomást erről a világot alapjaiban megrengető paradigmáról, illetve elhatárolódott tőle, ugyanis nem tudta felvenni a "versenyt" a laikus (értsd: nem művész) rajongók által előállított, helyesebben számítógéppel generált fraktálképek áradatával. A hagyományos képzőművészeti technikák látszólag nem voltak már többé elegendőek a fraktálgeometriai ideák megjelenítésére. Ez részben a matematikára is érvényes volt, ugyanis A számítógép számítási sebessége és megjelenítési precizitása manuális eszközökkel

megközelíthetetlen volt. Másfelől viszont kiderült, hogy a művészeknek nem is kell felvenniük a kesztyűt, mivel a kezdetben nagy népszerűségnek örvendő fraktálkép dőmping hamar kifáradt. A generált képek nemcsak önmagukon belül voltak fraktálokra jellemzően önhasznóak, hanem összegésében hasonlóak voltak, azaz mondhatni "egy kaptafára" készültek. Nyilván ez egy kicsit erős túlzás, mindenesetre művészeti értékük erősen megkérdőjelezhető, minthogy elsősorban és talán kizárólag a szem "szájtátós" elkápráztatásában merülnek ki. Másrészt az autonóm szándék szinte teljes egészében kiszorul a mű létrehozásából, ugyanis a számítások mennyisége megjósolhatatlanná teszi a végeredményt, illetve azt a kiragadott fázist, nagyítást, ahol a folyamatot megszakítjuk. Bár Pernecky pont ebben látja a generált fraktálképek erényét: "(...) hiszen éppen az teszi a játékot (értsd: fraktálkép generálást FP) érdekessé és valóság-hitelűvé, hogy nincsen olyan módszer, amivel pontos képet kaphatnék ennek a miniatúr rendszernek az autonóm jövőjéről. Ki kell várnom, hogy a saját dinamikáját követve és saját törvényei szerint formálódva érkezzon el az általam jövőnek nevezett iterációs nagyságrend valamelyik kései pontjába."²⁷ Ebben a minket körülvevő világ működési mechanizmusának modelljét látja. Szerinte "ezzel az igazi világ mostanában megismert arcát, ezt a tökéletesen nyitott, kiszámíthatatlan és minden rizikót megengedő titokzatos arcát ábrázolják"²⁸.

2.2.2.4. Gráf elmélet

Vizuális környezetünk felismerésére sajátos látás mechanizmus alakult ki. A digitális 2D-s képrögzítéssel szemben, mely egy mátrix pontjait egymás utáni letapogatással rögzíti a szem-agy optikai és feldolgozó egység sokkal bonyolultabb, de lényegesen gazdaságosabb módszert alkalmaz. A tekintet folyamatos, látszólag rendezetlen mozgással pásztázza az elé táruló látványt, akár természeti tájról vagy egy műalkotásról van szó. Továbbiakban az egyszerűség kedvéért a festmény képteréről

²⁷ Pernecky Géza: Miért generálok fraktál-grafikákat? in: Tavasz Műhely, Tudományos-művészeti konferencia, Pécs 1997. szerk.: Orcsik Ferenc, Pécsi Kulturális Központ, Pécs, 2000

²⁸ u.o.

fogok ugyan beszélni, de a megállapítások a vizuális észlelésre egyetemes érvényűek maradnak.

A szem felépítéséből egyértelmű evidenciának tűnik a tekintet mozgása, mivel csak azt látjuk részletgazdagon, ami a szemlencsén keresztül a sárga foltra vetül, ahol a legsűrűbben koncentrálódik a látó-receptorok hálózata. A kép különböző részeinek befogadását "csörlátásunk" áthelyezésével tudjuk csak elérni. Azokat a nyugvópontokat, ahol a tekintet megáll, fixációs pontoknak nevezzük. Az már kevésbé evidens, hogy ezeket a fixációs pontokat a szem miért változtatja másodpercenként 4-5 alkalommal, kiváltképp annak fényében, hogy átmozdulás közben funkcionális szempontból vak. Ez azt jelenti, hogy az agy egymástól viszonylag távol eső, pontszerű foltokból építi fel a képet. Ahhoz, hogy egy kép esztétikai felépítését megértsük a ponthalmaz (folthalmaz) érzékelés kevés támpontot nyújtana. François Molnár (1922), magyar születésű pszichológus a szakkádikus szemmozgást kutatva tanulmányában felveti, hogy "egy kép szervezettsége jobban leírható gráfokkal, mint az euklideszi geometriával"²⁹.

A gráfok pontokból és az azokat összekötő vonalakból álló alakzatok. A pontokat szögpontoknak vagy csúcsoknak, a vonalakat éleknek is nevezik. Maga a "gráf" szó a grafikus ábrázolásból, a grafikus szemléltetéséből ered. Az első gráfelméleti probléma Königsberg hét hídjának bejárásaként³⁰ ismert. Azóta a gráfelmélet a matematika elkülönült ágává nőtte ki magát és módszerei számtalan területen eredményesen alkalmazhatók, többek közt, mint az Euleri példánál láttuk útvonaltervezésre is. A tekintet mozgása is egy bejárási útvonal (gráf), ahol a fixációs pontok a gráf csúcspontjai. A gráfelméleti vizsgálatok kimutatták, hogy a fixációs pontok, egyben kitüntetett kompozíciós pontok is, ami az artikulációs pontok kimutatásával vált egyértelművé.

Molnár tanulmányában példaként *Tiziano: Égi és földi szerelem*³¹ képével végzett kísérletét mutatja be, ahol a D pont egy ilyen artikulációs pont. A 14. ábrán ismertetett

²⁹ Molnár: A tekintet sintaxisa. In: Peter Weibel szerk.: A művészetén túl. Kortárs Művészeti Múzeum — Ludwig Múzeum Budapest és Soros Alapítvány C3 Kulturális és Kommunikációs Központ, 1996.. 145. old

³⁰ A Préger folyó két szigetét is összekapcsoló hidakon, azokat egyszer használva létezik-e olyan útvonal, amely a kiindulás pontjában ér véget. Leonhard Euler 1736-ban bebizonyította, hogy ilyen nem létezik

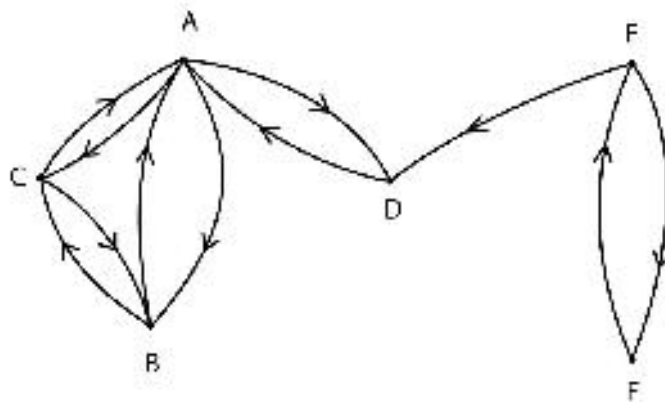
³¹ 1515-16, Borghese Galéria, Róma, 118x279 cm.

útvonal statisztikai módszerrel egyszerűsített gráf. "A D pont elvételével, a kupídó, a ha-



15. ábra: Tiziano: Égi és földi szerelem, 1515

lott természet elvételével a kép két részre tagolódik. A tekintet az első alakon időzik el, és csak ritkán megy át a kép másik felére. Ha viszont egyszer átsiklott oda, ott marad hosszabb ideig. Elkészítettük ezt a kísérletet és rendkívül jelentős eredményekre jutottunk."³²



16. ábra: Gráf

Műalkotások elemzésének elfogadott módszere lett a Molnár által kidolgozott Gráf-elméleti kutatási módszer. Egyben sikeres kutatásával megnyitotta az utat új, látszólag a képzőművészettől távol eső tudományos eszközök alkalmazása előtt. A Gráf-elmélettel szorosan összefüggő csomó-elméleti módszert magam is használok kutatásomban, aminek eredményeit dolgozatomban a *Festészeti tér* című fejezetben ismertetek.

³² Molnár: A tekintet sintaxisa. In: Peter Weibel szerk.: A művészetén túl. Kortárs Művészeti Múzeum — Ludwig Múzeum Budapest és Soros Alapítvány C3 Kulturális és Kommunikációs Központ, 1996, 146.o.

2.2.3. Dimenzió fogalom az irodalomban

A dimenziókról nemcsak a matematika műveletekkel, számokkal vagy a vizualitás eszközeivel lehet gondolkodni. A szépirodalom verbalitása számos példát ad a dimenziófogalom megközelítésére. Módszertanilag valószínűleg ebben a fejezetben a dimenziófogalom irodalomelméleti vonatkozásainak kifejtése kellene, hogy helyt kapjon. Olyan fogalmak tisztázását kellene felvállalnom, mint: vers tér, irodalmi idősík, stb. Ezzel szemben az előző fejezetekben tárgyalt térdimenzió, illetve tér-idődimenzió probléma két irodalmi feldolgozását szeretném megemlíteni. Valójában a vizuális előzmények, ingerek mellett részben ez a két mű volt az, ami ráirányította a figyelmet a térdimenziók mélyebb összefüggéseinek, paradox jelenségeinek kutatására. A két, egyébként nagyon olvasmányos, szórakoztató mű dimenziószemlélete eltérő, alapvetően a térdimenziók lehetséges számának megítélésében és az idő dimenziókénti értelmezésben különböznek.

Abbott *Síkföld* című könyvében olyan világot mutat be, ahol 0-tól 3-ig különböző dimenziószámú terek léteznek, de a nagyon szellemesen és logikusan felépített analógiás módszer felveti négy vagy akár magasabb dimenziószámú terek létezését. A síkföldi lények, mint nevükből is kiderül a kétdimenziós síkhoz vannak kötve, és semmilyen fogalmuk nincs a harmadik dimenzióról. A síkföldi főhős találkozása a gömbbel rámutat arra a behatárolt eszköz és fogalom rendszerre, ami nem engedi meg a harmadik dimenzió megértését. A síkon áthaladó gömb metszeti képének időbeni változása a kulcs a harmadik dimenzió mibenlétének feltáráshoz. William Garnet a második javított kiadásban megjelent bevezetője szerint ebben a mozgásban az időt, a negyedik dimenzióként azonosítja. „Ha van mozgása háromdimenziós terünknek a negyedik dimenzióhoz viszonyítva, akkor minden észlelt változás, amit mi az idő folyásának tulajdonítunk, pusztán ennek a mozgásnak köszönhető, a jövő és a múlt teljes egészében létezik a negyedik dimenzióban.”³³ Véleményem szerint az idő szóba sem kerül Abbottnál, mint lehetséges dimenzió, ellentétben a Kurt Vonnegut Tralfamador bolygóról

³³ William Garnet: Bevezető, in: Edwin A. Abbot *Síkföld*, Kozmosz fantasztikus könyvek, Budapest, 1982

a Földre látogató lények térérzékelésével. Ezek a lények a teret időbeli változásával együtt érzékelik, és bármelyik pontjához visszatérhetnek, ahogyan mi előre-hátra, jobbra-balra, fel-le mozgunk megszokott terünkben. Az ő szemük előtt pl. egy ember születése pillanatától haláláig létezik, a háromdimenziós térben megtett minden mozdulatával, eseményével.

Nem tudom, hogy Vonnegut *Az ötös számú vágóhíd* megírásakor ismert-e Tamkó Sirató Károly *Dimenzionista manifesztumát*, de mindenesetre nem áll tőle távol az idő és tér kapcsolatának az az értelmezése, hogy a negyedik dimenzió maga az idő lenne.

2.2.3.1. A Dimenzionista kiáltvány

Irodalmi vonatkozásként az egyik legfontosabb eredménynek tartom az 1936-ban kiadott *Dimenzionista manifesztumot* (lásd: Függelék). Nem kis büszkeséggel tölt el, hogy ez a haladó szellemű és nemzetközi viszonylatban is igen jelentős kiáltvány, bár nem Magyarországon jött létre, de magyar elmétől származik.

Tamkó az 1930-as években, Párizsban tagja lett a Cercle François Villonnak, egy művészetet segítő egyesületnek. A megélhetési gondokkal küszködő költő nem csak anyagi támogatásra lelt ebben a körben, de új szellemi impulzusai is javarészt az itt megismert művészeknek köszönheti, illetve az itt szerzett ismeretségek egyenes következménye *Dimenzionista manifesztumának* aláírói névsora (lásd: Függelék) is. Tamkó még Magyarországon, 1930-ban bekövetkezett emigrációja előtt kidolgozta *Glogoista manifesztumát* – melyet Párizsban a kedvezőbb befogadás reményében *Planista manifesztumra* franciásított – a "nem-euklidészi" síkvers programját fogalmazza meg. "Míg a glogoizmus a líra kifejezéstágításának és a nyelv minőségi újításának koncepciója volt, addig az alakuló dimenzionista elképzelés már a vélt egyetemes művészeti törvényszerűség (a dimenzió-növekedés) felől közelítette az irodalmat, mintegy alárendelve azt a képzőművészetekben érvényesülő általános tendenciáknak."³⁴

A képzőművészettel párhuzamosan a technokrácia utópisztikus vízióját dédelgető Tamkó lelkesedéssel kíséri figyelemmel a legújabb kori tudományos kutatásokat és

³⁴ Aczél Géza: Tamkó Sirató Károly, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981, 106.o.

eredményeit. Elméleti munkáiban nem egyszer hivatkozik a Bolyai-Lobacsevszkij féle nem-euklideszi geometriára vagy akár az einsteini tér-idő kontinuumra, melyek alapvetéseit, érvényességét az irodalomra is vonatkoztatja. Továbbá nézete szerint az időszemlélet megváltozásával a művészetnek is újra kell gondolnia a térhez és időhöz való viszonyát, következésképpen feladata a négydimenziós tér meghódítása. Tamkó úgy látja, hogy "a négydimenziós tér-idő kontinuum meghódítására a művészet csakis az euklideszi világgal egyetlen térművészetéből, a háromdimenziós szobrászathaladhat szervesen"³⁵. Az avantgárd művészet térszemlélete szerinti dimenziónövekedéssel a háromdimenziós szobrászat az idő dimenziójával négydimenzióssá bővül. Ezért a manifesztum is elsősorban mozgó illetve mozgás-szobrászatra épül. A festészet a többanyagú kompozíciókon, konstruktivizmuson, térkonstrukciókon, szürrealista tárgyakon keresztül érheti el a dimenziótágítását. Minthogy az irodalom területén fejt ki legkisebb hatását a dimenzionizmus - csupán arra buzdítja, hogy tipogramok, kalligramok, villanyversek által lépjen ki a vonalból és hatoljon a síkba - így Bori Imre joggal írja a Dimenzionista manifesztumról, hogy "nem az irodalom, hanem a képzőművészetek manifesztuma valójában"³⁶

1936-ban Párizsban nyomtatásba kerül a Manifeste Dimensioniste, hirdelve a kor legprogresszívebb, jövőbemutató alapvetéseit. Sajnálatos tény, hogy a manifesztum nem sokkal később szinte teljesen feledésbe merült - köszönhetően a kedvezőtlen körülményeknek, többek közt Tamkó betegségének, ami miatt kénytelen volt visszatérni Budapestre. A Dimenzionizmus elvesztette vezéregyéniségét, a manifesztumot nem ápolta már olyan odaadással senki az aláírók közül. Így nem tudta elfoglalni jogos helyét az "izmusok" között, de ez természetesen semmit nem vont le szellemi értékéből, mivel a "dimenzionista alapelvek — természetesen Tamkó Sirató Károlytól függetlenül — a legkülönbözőbb művészeti irányzatokban, sőt, számelméleti, informatikai, számítástechnikai újításokban jelentek meg."³⁷

³⁵ Tamkó Sirató Károly: A dimenzionizmus albuma, kézirat, 1966

³⁶ Bori Imre: A szürrealizmus ideje, Symposium könyvek 26, Újvidék, 1970, 144.o.

³⁷ Petőcz András: Dimenzionista művészet, Magyar Műhely Kiadó, Budapest, 2010

3. Nemeukleidészi képzőművészeti tér

A képzőművész sajátos helyet foglal el az emberiséget mindenkor izgató kérdések kutatásában. Különös ötvözete az elméleti és gyakorlati módszerekkel dolgozó gondolkodónak. Egyszerre filozófus, esztéta, matematikus, fizikus, vagy bármi más, ami éppen szükségeltetik ahhoz, hogy az adott problémát a lehető legkreatívabban meg tudja ragadni, de talán elsősorban teremtő látnok. A művésznek nincs szüksége arra, hogy feltétlenül tudatosítsa: természettudományos módszert használ. Sokszor - legalább is a folyamat elején - nincs is ennek tudatában. A különböző módszereket teljesen természetesen, intuitív módon alkalmazza. Meglátásom szerint, a tér képzőművészeti kutatása is hasonló képen alakult. A matematikai módszerek megjelenése a kor szellemének óhatatlan következménye. A nemeukleidészi terek lehetőségének felfedezése a vizuális művészeteket igen érzékenyen érintette. Az új paradigma új lehetőségeket nyitott a művészi térformálásban, ami egyben új kihívásokat és megoldandó feladatokat is jelentett.

A műalkotások térformálása általában és elsősorban tartalmi jellegű. A képzőművészeti térhasználat sohasem öncélú, hanem valamilyen jelentést hordoz. A használt geometriai szerkezet képszerző szerepe meghatározó jelentőséggel bír, amikor a rafinált összefüggések feladatot kapnak. Talán már közhelyként hat, ha a reneszánsz perspektívát említem példaként. A kimutatható vetítő egyenesek, a horizont, az enyészpont, mind a képre vitt gondolat megfogalmazását szolgálják. A képalkotó elemeket a geometria határozott és következetes erővonalai mozgatják a kitüntetett pontokba, azokat hangsúlyossá vagy éppen ellenkezőleg, elrejtve észrevétlenné téve.

A művészetelmélet nem hanyagolja el a geometria kérdését, hiszen éppen az ábrázoló geometria nyújt sok esetben támpontot a művészettörténet számára az egyes korszakok behatárolásához. A különböző térábrázolási modellek feltűnése, használata a korra jellemző társadalmi, gazdasági, politikai vagy egyéb világszemléleti változásra vezethető vissza. Ugyanakkor az ok-okozati viszony fordítva is érvényes. Az ábrázolás geometrikus összefüggéseiből következtethetünk a kor társadalmi viszonyaira. Az egyik legmarkánsabb példa az egyiptomi reliefek olvasható kódrendszere. Ezek az összefüggések rejtve maradnának, amennyiben nem ismernénk a geometrikus ábrázolás

törvényszerűségeit, rendszereit. Ezért úgy gondolom, hogy elsősorban az alapot kell megismerni, azt a rendszert, amire építkezni lehet. Tanulmányomban elsősorban a tér leképezését, a tér dimenzióinak megjelenítését az alkalmazott matematikai, geometriai módszerek tükrében vizsgálom, háttérbe szorítva a műalkotások tartalmának, mondanivalójának, ideájának elemzését, bár azt nem figyelmen kívül hagyva. Ugyanis helyenként természetesen ettől nem tudok eltekinteni, mivel néhány esetben a leképezés tulajdonképpen maga a művet létrehozó idea, mint például Keserü Ilona színes móbiusz szalagjai esetében (vö. 3.2.2. fejezet).

3.1. A szobrászati tér

A fejezet címe a képzőművészeti tér teljes egészére utal. Ennek ellenére nem kívánok foglalkozni a szobrászat terének kutatásával. Erre több okom is van. Egyrészt gyakorlati munkám során soha nem foglalkoztam szobrászattal. A bevezetésben leszögezem, hogy kutatási módszerem elsősorban gyakorlati kutatás: az a néhány térbeli objekt, amit eddig létrehoztam, nem vártez fel olyan tapasztalatokkal, ami a vonatkozó alfejezet megírásában hasznomra lenne. Másrészt annyi tapasztalatot viszont szereztem, hogy sejtésem igaz lehet, miszerint ez a téma egy külön értekezést érdemelne. Ugyanakkor teljességében megkerülni sem tudom, mivel egyes fejezetekben, bár elsődlegesen a festészet tárgykörébe tartozó, de téri objektumokkal foglalkozom (Keserü: Szín-Möbiusz), vagy kifejezetten szobrász munkájára hivatkozom (Virtuális tér - Pauer), illetve az installáció okán, ami általában inkább szobrászati műfajnak tekinthető, semmint festészetinek. Meglátásom szerint célszerűbb az intuitíve szobrászati tér fejezetébe tartozó példákat más fejezetekben tárgyalni, ugyanis mindegyik egy külön sajátos témát vet fel, és azt főként festészeti összefüggésben teszi. A bemutatott példákkal megkísérlem kimutatni a festészet azon törekvéseit és eredményeit, melyek nem csak a klasszikus képsíkban (értsd: síkfelület) alakítják a teret festészeti eszközökkel.

3.2. A festészeti tér

Van nyilvánvalóan matematizált (vagy matematikus) festészet. Ilyen például bevallottan Kovács Attila festészete, akinek művészi programjában megfogalmazódik az a módszer, mellyel képeit matematikai képletekkel állítja elő. Manifesztumában, *Az átalakuló plasztikusság kiáltványában* (1967) pontosan definiálja művészetének alapvetéseit, módszerét és várható eredményét. Ebben a matematikai képalkotó módszerének lényegét is definiálja. A matematikai módszer kizárólagos alkalmazásának előzménye főiskolai tanulmányainak idejére esik, mikor 1963-ban először figyelt fel a Bolyai-Lobacsevszkij-féle nemeuklideszi geometriákra. Már akkor megfogalmazódott benne Bolyai új világ teremtésének kapcsán, hogy „talán lehetséges lenne a művészetben

is valami ilyesmit megvalósítani.”³⁸ Vagyis elvonatkoztatni a megtapasztalttól, ahogyan azt Bolyai és Lobacsevszkij tette, és szintézis útján, új vizuális világot teremteni mesterséges módon. Jól jellemzik ezt a törekvést Kovács Attila manifesztumának következő sorai is: ”Az átalakuló plasztikusság a jelen aktualitásában a matematika segítségével valósítható meg koordináta-rendszerekben vagy e koordináta-rendszerektől függetlenül.

Az aktualitás nem analitikus, hanem szintetikus, nem elvont (absztrakt), hanem képzetes. (...) A szerkezetek nem természeteselek, hanem matematikaiak.”³⁹ Ebből adódóan, a felállított matematikai képletek (generatív programok) birtokában „ az előállított képet, azaz vizuális eredményt akárhányszor megismételhetjük, és ezt a világon bárhol mások is megismételhetik, mint kontroll-kísérletet. (...) fontos a megismételhetőség, megvizsgálhatóság, és ez által az eredmény egyértelmű közölhetősége, az egzakt kommunikáció.”⁴⁰ Nem férhet kétség a félreérthetetlen közléshez. A matematika nyelve, ami Kovács Attila módszerének alapja, egyértelműen biztosítja a precíz fogalmazást.

Ezért talán sokkal izgalmasabb megfordítani ezt a kérdést. Matematizálható-e olyan festészet, amely eredendően más módszert alkalmaz, melynek szándéka szerint semmi köze a matematikához, jobban mondva keletkezésekor nem törődik vele.

A következő fejezetben Keserü Ilona alkotásain keresztül kísérlek meg bemutatni egy érvényes matematikai módszert (minden előnyével és hátrányával együtt), mellyel a képekben rejlő tartalom mélyebb, képletszerű struktúrái mutathatók ki. Továbbá részben ez a módszer fog közelebb vinni a dolgozat alaptéziseként tárgyalt dimenzió problémakör mibenlétének megértéséhez.

A térdimenziók kutatásával a saját munkáimban megjelenő különböző paradox térábrázolási jelenségek tisztázása okán kezdtem el foglalkozni. Keresni kezdtem azokat a geometriai összefüggéseket, amik választ adnak az ellentmondásos téri helyzetek, kapcsolatok, léptékváltások, átfordulások kialakulására. Részben munkáim létrehozása közben, részben utólagos elemzésekor tudatosult bennem, hogy az egyik alapkérdés, ami

³⁸ Kovács Attila: Ötödévesen, Köln, 1987, in.: Kovács Attila: Az átalakuló plasztikusság..., Magyar Képzőművészeti Egyetem, Budapest, 2005

³⁹ Az átalakuló plasztikusság kiáltványa, Stuttgart, 1967, in: Új Művészet, Budapest, 1992. március

⁴⁰ Klaus Honnef: Kovács Attilát kérdezem, Serie - System – Methode, katalógus, Bonner Kunstverein im Landesmuseum, Bonn, 1975.

foglalkoztat, az a térdimenziók közötti áthatások, kapcsolatok vizsgálata. A geometriai háttér mellett a tárgykörrel foglalkozó kortárs képzőművészeti megoldások megismerését, megértését is elengedhetetlennek tartom.

A dimenziók képzőművészeti megjelenítésével, kutatásával mind nemzetközi, mind hazai viszonylatokban meglepően sok művész foglalkozott, foglalkozik. Terjedelmi okok miatt nem áll módomban ezen alkotói utak maradéktalan bemutatása, ugyanis amennyiben erre vállalkoznék, szinte csak ezek felsorolására szorítkozhatnék. Ezzel ellentétben célom konkrét, egy töről fakadó, de egymástól merőben eltérő kutatások, eredmények elemzése. Tehát az alkotók körének szűkítésére, egyes alkotók kiválasztására szűrési feltételeket kellett felállítanom. Ennek tükrében, dolgozatomban csak olyan kortárs alkotók munkásságával foglalkozom, akikhez valamilyen személyes kapcsolat fűz. Elsősorban a személyes ismeretség a választás rendező elve.

Keserü Ilona munkásságával három fejezetben is foglalkozom, ami talán a dolgozatban feltűnően hangsúlyos arányúnak tűnhet a többi alkotóhoz képest, de indoklása igen egyszerű. Információelméleti alapvetés, hogy a hiteles információáramlás egyik fő kritériuma a közvetlen adatcsere. Ilyen módon az első kézből kapott közlés – szemben a közvetítéssel – tartalmi pontossága nem kérdéses. Mivel jelen dolgozatomban részben az alkotók személyes kutatásainak módszereit, eredményeit dolgozom fel, ezért kézenfekvő, hogy azokat a kutatásokat helyezem előtérbe, amelyekről közvetlen információim vannak. Keserü Ilona doktori tanulmányaim témavezetője, és így a személyes kontaktus eleve adott. A DLA képzésben a mester és tanítvány szakmai kapcsolatának egyik legfontosabb feltétele egymás szellemi, alkotói tevékenységének lehető legmélyebb megismerése. Ebből a szempontból nagyon szerencsésnek érzem magam, mivel mesterem egyes kutatásaiba, mint például az utókép optikai jelenség kutatásba bevont, így személyesen is érintett vagyok. A többéves szakmai kapcsolat egyik jelentős hozadéka többek közt munkáinak beható megismerése volt. A műtermi beszélgetések olyan részleteket tártak fel, amik az alkotói szándék, módszer pontosabb megértését biztosította. Így meggyőződésem, hogy mesterem oeuvre-jében biztos szemmel fedeztem fel azokat a pontokat, amik a térdimenziók kortárs képzőművészeti kutatásának fontos eredményei.

Az alkotók kiválasztásánál a személyes kontaktus meglétének kritériuma azt is magával hozta, hogy aktív, földrajzilag elérhető (tehát magyarországi) képzőművész munkássága jöhetett szóba. Azok a találkozások, amik meghatározók voltak kutatásomban gyakran előadásokon, workshopok alkalmával, vagy kiállítások megnyitóján valósultak meg. Saxon-Szász Jánossal vagy Mengyán Andrással a Pécsi Ars Geometrica rendezvényein volt lehetőségem többször is személyesen beszélni munkáikról, módszereikről, eredményeikről. Mengyán András életművét, annak állomásait korábban is figyelemmel kísértem, mivel következetes építkezését, formális logikát alkalmazó, de képzőművészeti eszközökkel való kísérletező magatartását nagyon közelállónak érzem saját szemléletemhez, munkamódszeremhez. Így elsősorban a vele folytatott beszélgetések a legmeghatározóbb befolyásoló élmények a térdimenziókat illető szemléletem kialakulásában.

Csáji Attilával először a 80-as évek végén, egy felvidéken megrendezett workshopon (a pontos helyszínre már nem emlékszem) találkoztam, ahol a holografikus képalkotás legfrissebb fejleményeiről számolt be.⁴¹ Azóta a magyar fényművészeti törekvések vezéregyénisége lett. Alapító tagja és elnöke a Nemzetközi Kepes Társaságnak, a Nemzetközi Fényszimpóziomok szervezője, és egyben a tudomány és művészet termékeny együttműködésének elkötelezett úttörője. Ugyan én nem foglalkozom a lézerfény képzőművészeti célú alkalmazásával, mint Csáji Attila, de hasonlóan összetett az a technikai apparátus, amit munkám során alkalmazok. Ezért példaértékű számomra Csáji racionális hozzáállása a képzőművészeti processzusban alkalmazott technikai eszközökhöz.

Nem utolsó sorban fontosnak tartom azt is, hogy magyar eredményeket mutassak be értekezésemben. Számptalan nemzetközi kortárs képzőművészeti példa felmutatható lenne a térdimenzió kutatás területéről, de hiszem azt, hogy a képzőművészetben – és a tudományokban egyaránt – a magyar szellemi teljesítmény nemzetközi viszonylatokban is vezető pozíciót foglal el. Ezért nem csak tisztán képzőművészeti eredményekkel

⁴¹ Azon túlmenően, hogy a technológiai újdonság lenyűgözött, megtudtam azt is, hogy Csáji Attila ugyan abban a városban született és töltötte gyermekora egy részét, ahol én is, Kassán, ráadásul pár utcányira lakott a mi házunktól. Azóta is sokat foglalkoztat a gondolat, hogy térben sokszor találkoztunk, de az adott helyen különböző időpontban voltunk. Ha a tér-idő kontinuum idődimenziójában a térdimenziókhöz hasonlóan tudnánk mozogni, vagy látni, akkor ezek a találkozások reálisan létre jöhetnének.

foglalkozom, hanem többek közt a képzőművészet és tudomány együttműködéséből születő elvitathatatlan egyetemes horderejű innovációkkal, mint amilyen Csáji Attila és Kroó Norbert szabadalmaztatott szuperpozíciós lézerkép előállítási eljárása.

Továbbá célom, hogy felmutassak olyan – képzőművészek által kidolgozott – rendszereket, melyek születésüket tekintve időben megelőzik a hasonló tudományos kutatási eredményeket, vagy technológiákat, és általuk utólag igazolást is nyernek. Ilyen például Keserü Iona *Szín-möbiusza*, Saxon-Szász János Polidimenzionális univerzuma, vagy Pauer Gyula, a számítógépes virtuális valóság technológiai elvét előrevetítő *Pszeudója*. Itt jegyzem meg, hogy egyedül Pauer Gyulával soha nem állt módomban személyesen találkozni, mégis a virtuális teret tárgyaló fejezetben, találmányát, a *Pszeudót* mint a terület leglényegesebb invencióját elemzem. Bár a következetesség megkívánná, hogy itt is elsősorban közvetlen, első kézből kapott információkból merítsek, de a fellelhető irodalom és a tárgyalt számítástechnikai technológia jellemzőinek összevetéséből úgy ítélem meg, hogy ebben az esetben ez nem elengedhetetlen. Kijelenthető ugyanis, hogy a pszeudó plasztika megvalósulási elve, amit a *Pszeudó manifestumban* megfogalmaz, egy az egyben tetten érhető a számítógép virtuális terében megalkotott tárgyakon.

3.2.1. A Gubanc, mint matematikai csomó



17. ábra: Feladvány (Enigma), 1999

Keserü Ilona *Feladvány (Enigma)* című 1999-es nagyméretű képe egy többszörösen összetett színes gubanc látványát tárja elénk. A művész elmondása szerint a kép címe arra utal, hogy a gubanc megfestése igen komoly fejtörést okozott, ugyanis keletkezésekor nem lehetett tudni, vagyis szinte megfejthetetlen volt, merre fog haladni a szín-csík. A szalag(ok) a színek színeit hordozza magán logikus sorrendben. A kezdet és a vég összekapcsolása nem történhet meg bárhol. Sok tényező befolyásolja. Függ a színek elhelyezkedésétől, ami teljesen objektív tényező, de a festő szubjektív látásmódjától is, ami a szalag kanyarodását, alá-felé rendelését, hurkolásait, komponálását jelenti. Tehát az alkotó szemszögéből a feladvány a folyamatot jelenti a kezdettől a kép befejezéséig. Azáltal, hogy az elkészült mű címében tovább hordozza a kérdőjelet, a megfejtésre való felszólítást, a befogadó néző kénytelen tekintetével megoldani ezt a gordiuszi csomót. "A befogadót megragadja a mű, ám ezzel máris arra kényszerül, hogy elinduljon jeleinek nyomain, melyeket szinte automatikusan értelmezni

próbál: nem tudjuk kikerülni, hogy ne induljon be ez a megfejtési folyamat."⁴²Az alkotó módszere a konstrukció, mely létrehozta a burjánzó tekeredő formát. A néző - aki a folyamat másik oldalán áll – módszere nem lehet más, mint a dekonstrukció. Megérteni, befogadni csak úgy képes, ha megoldja a feladványt. Elemeire bontja, egyszerűsíti a látványt. "A derridai dekonstrukció (...) nem azonos a destrukcióval: az értelmezés terén a felesleges ('metafizikai') rétegek lefejtését, azaz a mű igazság-magvának kihámozását (ennyiben: rekonstrukcióját) jelenti."⁴³ A mű befogadója olyan eszközhöz nyúl, ami látszólag idegen a festészettől. Jelen esetben a matematika egy ága, a csomóelmélet siet a segítségére.

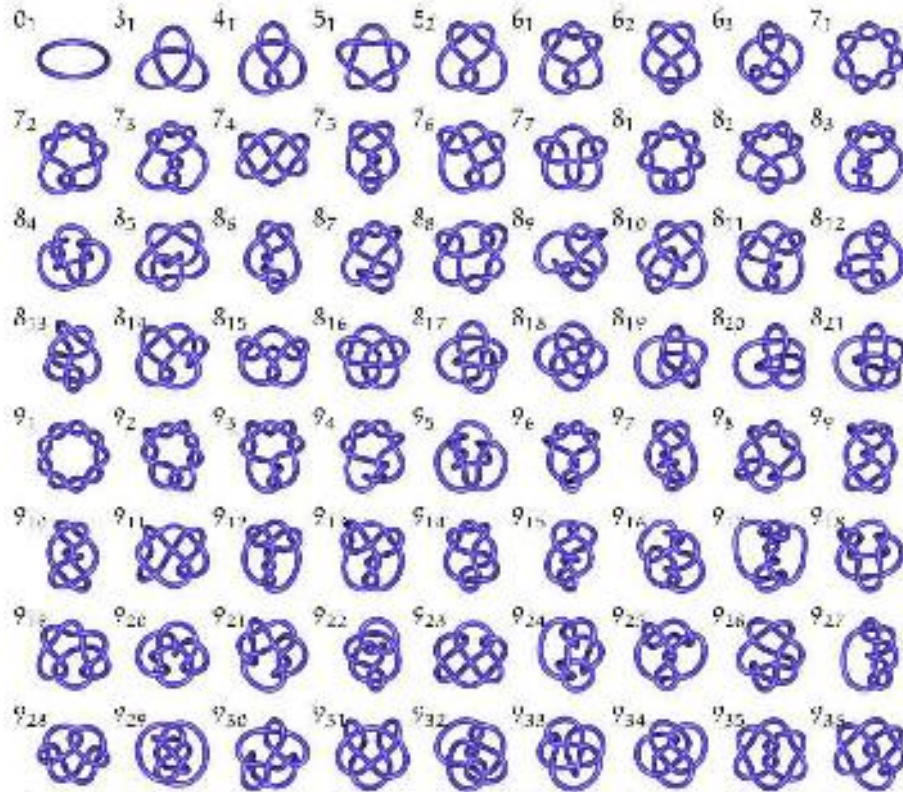
A csomóelméletet a topológia és a gráfelmélet leágazásaként tartjuk számon. Johann Frederich Carl Gauss (1775-1855) az elsők között foglalkozott a csomók kérdésével. Elsősorban a csomók ekvivalenciája foglalkoztatta. Megpróbált egy olyan módszert kidolgozni, amivel meghatározható két csomó azonossága csomódiagramjuk⁴⁴ alapján. Módszerének alappillére az általa bevezetett hurkolási együttható volt. Gauss nem sejtette előre, hogy egy újabb szellemet engedett ki a palackból. A csomók osztályozása, megfejtése oly sokrétű és bonyolult feladatnak bizonyult, hogy még napjainkban is a lehetséges csomók csak egy töredékét sikerült feltérképezni.

A csomóelmélet kialakulása és dinamikus fejlődése a 19. századtól kezdve a tudomány számos területére hatással volt. A fizikában például Peter Guthrie Tait (1831-1901) az atomok osztályozásának megoldását a csomók osztályozásának megoldásában látta. Lord William Thomson Kelvin, az éter kigondolója, elméletében az atomokat az éterben csomót formáló örvényekként képzelte el.

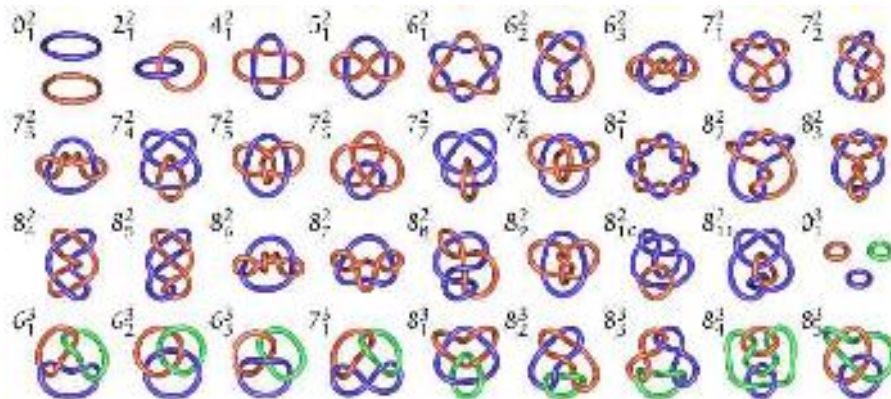
⁴² Almási Miklós: Aniti-esztétika, Helikon kiadó, 2003, 129.o.

⁴³ uo. 131.o.

⁴⁴ 3 D-s csomó 2D-s vetületének sematizált megjelenítése, projekciós síkbrázolása



18. ábra: Egykomponensű csomók táblázata (részlet: 0₁-től 9₃₄-ig)

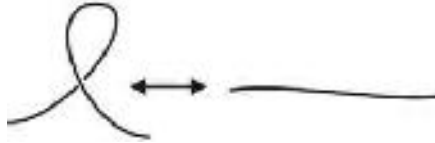


19. ábra: Többkomponensű csomók táblázat (részlet)

Kurt Reidemeister (1893-1971) megfogalmazott három transzformációs lépést (R_1 , R_2 , R_3), melyek véges sokszori alkalmazásával eldönthető két csomó ekvivalenciájának igaz vagy hamis volta. Lényegét tekintve, a Reidemeister transzformációkkal bármilyen tetszőleges csomó (gubanc) minimális kereszteződésű projekciója adható meg. Például Keserü Ilona *Cangiante gubanc (színváltó)* című képén megfestett gubanc csomódiagramja egy trefoil, azaz háromlevelű csomó.

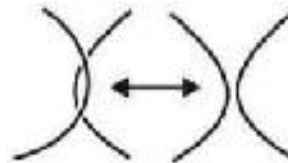
A Reidemester féle transzformációk olyan egyszerűsítések, melyek segítségével a szalag folytonosságának megbontása nélkül kiiktathatók a nem valós kereszteződések:

R_1 : Az egyszerű hurok, mely csak egy kereszteződést tartalmaz egyenessé alakítható.



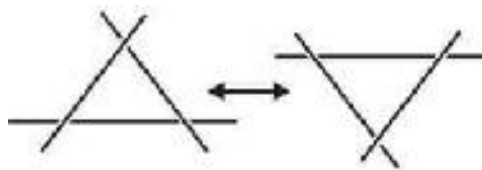
20. ábra: R_1

R_2 : Két egymást követő, nem alteráló kereszteződést tartalmazó szakasz két, egymástól független szakasszá alakítható.



21. ábra: R_2

R_3 : Három szakasz, mely keresztezéseivel két kereszteződésben nem alterál, eltolással átalakítható.



22. ábra: R_3

A csomók matematikai nyelven csomó-invariánsok segítségével jellemezhetők. A csomóvetületekhez rendelt mennyiséget, polinomot, tulajdonságot csomó invariánsnak nevezük, ha valamely csomó minden egyes vetületére ugyanazt a mennyiséget, polinomot vagy tulajdonságot adja.

„Matematikai, azaz topológiai értelemben a csomó tulajdonképpen egy síkbeli kör (jelben S^1 , mint sphere of dimension 1.) 3 dimenziós térben (jelben R^3 , mint valós=real, reel, háromdimenziós tér) való elhelyezése. A csomót tehát úgy képzelhetjük el, mint egy

nagyon hosszú és nagyon vékony, nyúlékony spárgából készült térbeli objektumot. A csomó definíciója: Csomónak nevezzük azt az S alakzatot, amely az S^1 kör önátmetszés nélküli képe az R^3 térben⁴⁵

Más szóval a csomó a háromdimenziós térben létező olyan folytonos végtelen⁴⁶ vonalszerű objektum melynek iránya tetszőleges, ugyanakkor nem metszi önmagát.

Keserü Ilona *Vezekényi csata (1652)* című, 2003-ban festett képe horizontálisan két részre tagolódik, melynek felső részét egy vastag, önmaga körül szorosan tekergő színes "kígyó" foglalja el, az alsó részét pedig különböző színárnyalatú gyúrt zsákvásznakból formált redők keverednek a széles gesztusokkal, durván megfogalmazott, zaklatott vonalvezetésű kaotikus festéknyomokkal. "Az alsó rész földszínű, sötét, lidérces szaggatottságával, meggyűrttségével, kitüremkedésével, tragikus kiegyensúlyozatlanságával áll szemben a felső rész sugárzó színtekervénye."⁴⁷ A ragyogó, erős, telített színekkel tekeredő égi forma kontrasztja a földszínekkel és az emberi bőr színét idéző zsákvásznak színével a platóni ideák és a tapasztalati világ kontrasztját idézi. Az égen és a földön harcoló, küzdő, egymást szorító, fojtogató ívek bár hasonlítanak, mégis érezzük mennyivel tisztább és nemesebb az égen zajló történet, az Isten(ek) csatája. Inkább vívódás, megoldáskeresés, mintsem egy könnyörtelen, gyilkos háború. Ami lent a földön komor, sötét, mi több: iszonyatos!, az égben magasztos, diadalmas. Az ideák szférájában nem létezik a halál, az csak múlandó létünk pillanatnyi állapota. „Ezt jeleníti meg a szivárványszínek mozgásérzetet keltő dinamikus forgataga.

Ugyanakkor jelen van a kegyetlen, visszafordíthatatlan emberveszteség, amit három dimenzióban fogható, érinthető módon megjelenik a rongyok, becsavart emberi testekre emlékeztető, reális, illuzionista, megidéző képrészletek révén. (...) A fizikailag érzékelhető anyagok jelenlétével kialakított felületek és relief-terek hallatlan előnnyel bírnak – látványi erejüket tekintve – a nézőkre tett tartós hatás tekintetében. Az ember olyan konstrukció, hogy a fogható, nézhető, anyagában érzékelhető tárggyal foglalkozni, egyesülni képes, mivel anyagi részecskéi vonatkozásában azonos azzal. Ez a festészet és

⁴⁵ Stipsicz András Csomók és invariánsaik, matek.fazekas.hu, 2010.

⁴⁶ Folytonos és végtelen: zárt, megszakítás nélküli objektum. Önmagából indul és önmagába tér vissza. Folytonossága nem sérülhet, tehát nem vágható el és illeszthető össze.

⁴⁷ Radnóti Sándor: De fenn, barátom... Élet és Irodalom, LI. évfolyam 44. szám, 2007. november 2.

szobrászat anyag- és eszközhasználatában, mint emberszerű közegben rejlő nagy és elszalaszthatatlan lehetőség.”⁴⁸

A gyúrt, kitüremkedő zsákvászon anyagánál mégis a síkra simuló gubanc – bizonyos értelemben – intenzívebb térélményt nyújt. Teszi ezt színdinamizmusával, tekergő íveivel, rafinált hurkaival, csavarodásaival. Kanyarogva vezeti a néző tekintetét egy ideig, majd elbújik, rejtőzködik, újra előbukkan. A nézőben felvetődik a kérdés, hogy miért arra kanyarodik, miért fordul vissza, honnan indul, hova tart? Van-e más lehetséges alakja ennek a törtéetésnek? Ennek a kérdésnek egy másik olvasata akár az is lehetne, hogy ismerjük-e a Vezekényi csata pontos körülményeit, vagy csak annak egy lehetséges verzióját? Kibogozva a szálakat, vagyis a csomót megvizsgálva érdekes megfigyelést tehetünk, kiváltképp, ha az eredményt összevetjük a *La Bataille de Vezekény (1652)* – a téma feldolgozásának egy másik változata – szintén 2003-ban készült kép csomódiagramjával.

Itt is az előzőhöz hasonló motívumok jelennek meg, de a megfogalmazás más. A test és földszínekkel megfestett – megkövesedett lávafolyam ihlette – redőzött formák a perspektivikus ábrázolás szabályainak engedelmessé messze becsúsznak az egyenletes szélességgel kanyargó színes gubanc alá. Az így kialakuló tér hihetetlen energiarétegekkel telítődik meg. A megkövesedett láva redői a természetet, a Földet mozgató roppant energiákat raktározzák, és egyben emlékeztetnek a múlt nagy történéseire és a földi lét múlandóságára. A felettük gomolygó gubanc nem vesz tudomást a perspektíva szabályairól, egészen más dimenzióban lebeg. A benne feszülő energiák legalább annyira intenzívek, mint a megkövesedett folyamban, de itt dinamikusak, úgy tűnik, mintha mozogna az óriási kígyó. Szinte látjuk benne a Laokoón-csoport (Róma, Vatikáni Múzeum) élet-halál küzdelmét.

"La Bataille de Vezekény 1652 – a csatakép ilyen rétegzettsége kapcsolódik 2001-es római jegyzeteimhez, ahol a mai létezés valóságos terében érzékelhető, valaha történt aktivitások számomra érzékszervekkel észlelhető jelenségéről írok. Itália 'légtere' számomra tele van viharzó energiagócokkal. (...) 'Soha nem éreztem ennyire a működő

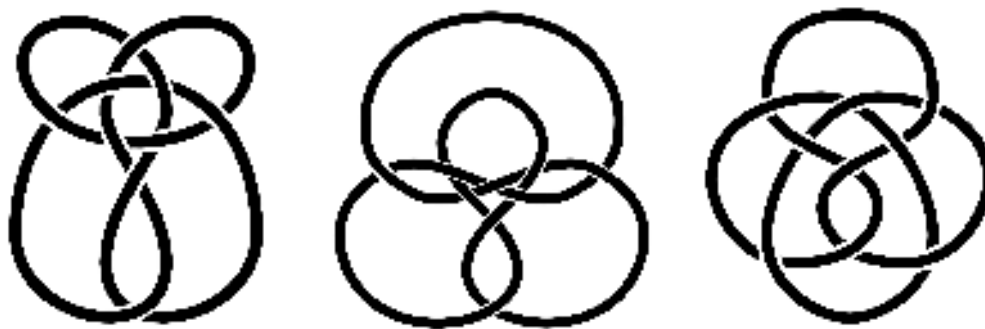
⁴⁸ Keserü Ilona: Sugárzó terek, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 28.o.

nagy tehetségek (a valaha működtek) jelen-létét, mint most itt Rómában. Csoda, hogy járni lehet az utcán, olyan sűrű a nem látható erők nyomaitól az üres tér.' (...)az egyszer ott robbant és hatott energiák valamilyen megtestesülése kavargott ott jelenlét formájában."⁴⁹



23. ábra: Vezekényi csata és a 9_{34} csomódiagram

Mint látjuk, a Reidemeister féle transzformációk segítségével az első gubanc legegyszerűbb formája kilenckereszteződésű csomódiagramot eredményez, ami az Alexander-Briggs csomójelölés szerint a (9_{34}) , vagyis a csomótáblázatban a negyvenkilenc lehetséges kilenckereszteződésű csomó között a 34-edik helyet foglalja el (lásd: 18. ábra). Ennek a csomónak több tengelyszimmetrikus projekciója is ismeretes (24. ábra).



24. ábra: 9_{34} -es csomó szimmetrikus projekciói

⁴⁹Keserü Ilona: Sugárzó terek, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 28. o.

A második gubanc az 5_1 -es csomóval ekvivalens. Itt hívom fel a figyelmet, hogy minden 1-es alsóindexű, páratlan kereszteződésszámú csomó megegyezik a kereszteződésszámmal megegyező csavarodásszámú Möbiusz-szalag peremvonalával. (vö xxx ábra möbiusz-gyűrű táblázat)



25. ábra La Bataille de Vezekény → Pentagon (5_1)

A képek csomóelméleti elemzéséhez össze kell kötni a képtérből kilépő szálakat, hogy egy zárt, folytonos csomót kapjunk. Feltételeznünk kell a szalag önmagába való visszatérését, ugyanis e nélkül az alapfeltevés nélkül minden csomó kibontásánál egy egyenest kapnánk. A gubanc folytonosságára, önmagába való visszatérésére, bár egy része a kép keretén kívül helyezkedik el, ahol "bármilyen megtörténhet", több okból is következtethetünk. Egyrészt a színek logikája okán, ugyanis periodikusan ismétlődve egy folytonos visszatérést, ismétlődést definiálnak. Másrészt számba véve Keserü Ilona képeit, melyeken hasonló jellegű tekeredő vonalak, szalagok, csövek, tubusok jelennek meg, a formák nagy része a képtéren belül zárt. Amennyiben nem az, akkor nyitottságuk többnyire egyértelműen jelezve van, lásd: *"Allegoria d'amore" (Hommage à Filippino Lippi) 2005* vagy *Térség energianyomokkal 2004-2005*. Vagy a *Forduló színsor (Möbiusz 3.) 1991-es* objekt fizikailag egyértelműen két végponttal rendelkező nyitott szalagja címében hordozza (Möbiusz), hogy csakis zárt lehet. Továbbá több, címében hasonló gubancos képen jelenik meg ugyanaz (*Pompei részlet - Pompei részlet 2.*) vagy hasonló motívum (*Labirint, Labirint 8-9-10*) képtéren belül zárt és kifutó változata.

Végül a fejtegetést lezárva ide kívánczok, hogy felvetésemre, miszerint a kifutó szálak összekapcsolása a képek önnön logikájának következménye, legérvényesebb igazolást – és így a szükséges csomóelméleti művelet megtételére való felhatalmazást – Keserü Ilonától kaptam 2010 áprilisában, a gubancos képek elemzése közben pécsi műtermében. Ugyancsak ezt igazolja a művész saját írása 2004-es Ludwig Múzeumi kiállításának katalógusában: "(...) alapmotívumom, a GUBANC egyben művészi munkálkodásom térbeli ábrája, képlete is. *Minden visszatér és ismétlődik*, de nem a spirál szabatos és megnyugtató rendjében, hanem a váratlan eltűnések, felbukkanások, ívek, hurkok, kibonthatatlan csomók és ömlő áradások egyre, szertelenül változó halmazában."⁵⁰



26. ábra: Hurkok, 2000

A gubancos képek csomóelméleti elemzése erőltettnek tűnhet, hiszen a végeredményként kapott lecsupaszított, sematikus, szabványosított csomódiagramok, illetve fonatok a festmények dinamikus, életteli vizuális világával nagyon nehezen vehetőek össze. Hangsúlyozni kell viszont, hogy ennek az elemzési módszernek a lényege a dekonstrukció, a lebontás, egyszerűsítés. Bár a kép, vagyis a gubanc születésével ellentétes, mégis a festői programban megjelenő művek utalnak a dekonstrukciós módszer alkalmazásának érvényességére. Ilyen például a 2000-ben megfestett *Hurkok* című kisméretű kép, amin egy szabadkőműves jelkép fekete és színes változata látható. Mintegy definíció, képlet jelenik meg a nagy tételek között.

⁵⁰ Keserü Ilona: Gubanc, áramlás, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 56.o.

Egyszerűségében megjelenő színes kétszeres hurok és felette elhelyezett árnyék szerű vetülete, gráfja magában hordozza a csomóelméleti fejtegetés módszerének minden mozzanatát. A művész egy másik képe is, a *Laza gubanc T.D.-nek*, mely 2008-as keltezésű, arra enged következtetni, hogy szándékosan oldja fel a gubancokra jellemző bonyolult relációkat. Mind színében, mind vonalvezetésében nem hagy kétséget a felől, hogy amit látunk – matematikai terminológiával élve – egy triviális csomó. Minimális vizuális tapasztalatokkal felismerhető a színek logikája és a vonal egyszerű körkörös vezetése.



27. ábra: Laza gubanc T. D.-nek, 2008

A gubancok mögött rejtőző csomók mély igazságokat hordoznak. Ezeket a csomókat felismerve még jobban a mélyére hatolhatunk annak az összetett és változatos (és nem csak vizuális) világnak, amit Keserü Ilona képei kutatnak, tudat alatti gesztusai elénk tárnak. Tudat alatti, ugyanis a kép kialakulását nem választott, megkonstruált csomódiagramok vezetik, hanem azok eleve benne rejlenek az alkotó folyamatban. Abban a szellemi küzdelemben, ami felszínre hozza azokat az univerzális igazságokat, amire csak a művész receptorai érzékenyek. „Az öntudatlan lapszéli firkák mutatják leginkább azokat a mélyáramokat, amelyek gondolkodásunk, érzeteink rejtett dimenzióiban, mint születő festészeti, plasztikai nyelvi lehetőségek kialakulnak, és mindenki másétól különbözővé teszik a műveket, amelyeket létrehozunk. Ez olyasféle, mint a DNS működése az emberben. (a DNS is egy gubanc F.P.) (...) Megjegyzem, hogy

a modern fizika világképe, amely az egész univerzumra nézve érvényesnek tartja a részecskeáramlásokat, hullámmozgással terjedő energiarendszereket és a felfoghatatlan, rejtélyes helyeket és ismétlődő történéseket egyaránt, csekély ismereteim mellett is büszkeséggel, a rokonság tudatával tölt el, mint az élő művészet világával párhuzamosan működő, nagy invenciókkal és kutatásokkal egyaránt operáló rendszer.”⁵¹

A csomó táblázatból (18. ábra) kitűnik, hogy a legegyszerűbb csomó három kereszteződéssel rendelkezik. A trefoil megnevezés jellegzetes, háromszirmú (levelű) virágra emlékeztető alakjából származik. Maga a trefoil – illetve a trefoilból eredeztethető vagy arra visszavezethető szimbólumok, ábrázolások – az emberi kultúra legősibb szellemi megnyilvánulásai közé tartozik. Mind a keleti mind a nyugati művészetben jelentősége megkérdőjelezhetetlen, ugyanis mindenkor a legfőbb igazság, a legszentebb létező szimbólumaként jelenik meg. Hol a létezés örök körforgását, hol a legfőbb éltető energiát/forrást (napot) vagy éppen az Egy Istent (szent háromság) jelenti.

A művészettörténeti példák zömében azonnal egyértelműen felismerhető a trefoil forma, szimmetrikus elrendezése és világos, átlátható matematikai jellemzői okán. Ez természetesen akkor érvényes, amennyiben az ábrázolás a legegyszerűbb csomódiagramot, projekciót alkalmazza. Keserü Ilona legalább három képe vezethető vissza erre az ősi szimbólumra: a *Pompei részlet*, annak egy kicsit bonyolultabb mutációja, a *Pompei részlet 2.*, illetve a *Cangiante gubanc (színváltó)*. Itt nem találunk szimmetrikus formát, és hiába keressük a hármas szám megjelenését. Csak gyakorlott szem számára nyílik meg a gubanc, mint amilyen Grüner György fizikusé, aki szemlélve a *Pompei részlet* című képet Keserü Ilona budapesti műtermében, mint evidenciát jelentette ki: "Ez egy trefoil!". Kis kiegészítésre szorul ez a megállapítás, mert igazában a csomó táblázatban a trefoilt követő 4_1 -es jelölésű csomóról van szó, ami szintén háromszirmú, tehát formailag nagyon hasonló, de eggyel több kereszteződéssel rendelkezik. Valójában az igazi trefoil a *Cangiante gubanc*, ami az első gubancos képhez képest 24 évvel később keletkezett és öt évvel később, mint a 4_1 -es csomót rejtő képek.

⁵¹ Keserü Ilona: Gubanc, áramlás, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 56.o.

Csomóelméleti szempontból már csak egyetlen lépés, a triviális csomó megfestése következhetett, ami 2008-ban meg is történt (vö Laza gubanc T.D.-nek).



28. ábra Cangiante gubanc (színváltó), 2006 → Trefoil (3_1)



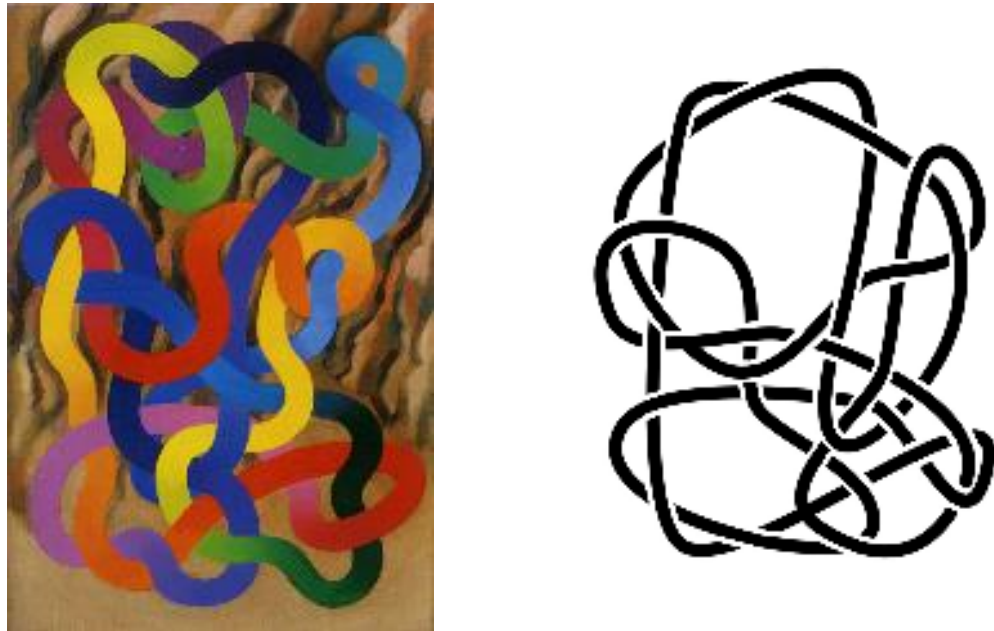
29. ábra: Pompei részlet, 2001→ 4_1

3.2.1.1. Fonatok

"Herold: A képcímek, ahogy haladunk, egyre kíméletlenebbek, hogy aztán a Labirintus néven ismert témakörhöz vezessenek. Talányos megálló e úton az Enigma."⁵²

⁵² Pernecky Géza: Csata és szivárvány, Spektákulum, Jegyzetek és színpadi töredékek Keserü Ilona Művészetéhez, in: Képerdő – Ilona Keserü Ilona művei 1982-2008 című kiállítás katalógusa, MODEM, Debrecen, 2009, 45.o.

A gubancos képek tanulmányozása közben kiderül, hogy nem minden gubanc hozható egyszámjegyű kereszteződésszámú alakra. Nem ritka esett, hogy annyira sűrű szövésű a fonál, hogy a Reidemeister transzformációk alkalmazásával sem kapunk igazán rendezett, áttekinthető csomót. Ilyen gubancok például a már említett *Feladvány (Enigma)* vagy *Labirint* képek.



30. ábra: *Labirint 9*, 2003 → csomódiagramja

Perneczky színpadi töredékeinek párbeszédeiben benne rejlik az igen egyszerű matematikai módszer megfogalmazása. A gubancot gombolyaggá kell átalakítani.

"Herold: (...) Megváltás csak Thészeusz királyfi alakjában érkezett, akit megszánt Ariadné, mínosz király leánya.

Kar: Nemcsak kardot,

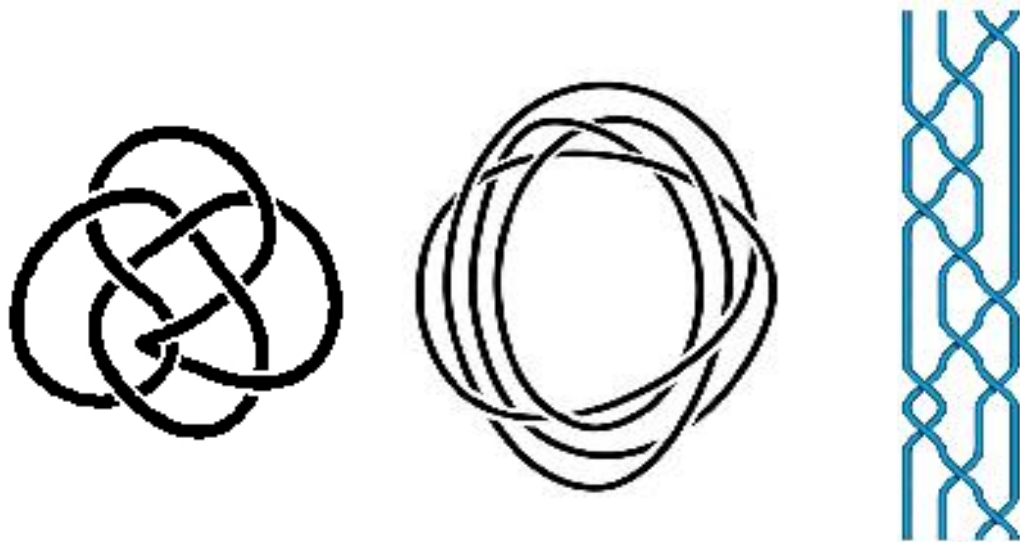
hanem fonalgombolyagot is adott a királyfi kezébe,

hogy a Labirintusba belépve

a megtett utat a lepergő fonallal jelölje."⁵³

⁵³ Perneczky Géza: Csata és szivárvány, Spektákulum, Jegyzetek és színpadi töredékek Keserü Ilona Művészetéhez, in: Képerdő – Ilona Keserü Ilona művei 1982-2008 című kiállítás katalógusa, MODEM, Debrecen, 2009, 45-47.o.

Ezek matematikai leírására a fonatdiagramot (braid) használhatjuk. A fonatdiagram a cirkuláris csomódiagramból, mint zárt fonatból (closed braid) vezethető le. A cirkuláris csomódiagram az egyszerű csomódiagramtól annyiban különbözik, hogy a kereszteződések számának minimalizálása mellett a szál egyirányúsítására törekszik. Ez esetenként több kereszteződést jelent - mint például a *Vezekényi csata* csomódiagramja esetében a kereszteződések száma 9-ről 13-ra növekszik (31. ábra) -, de egyszerűbb, követhetőbb vonalvezetést eredményez. A következő fejezetben látni fogjuk a Mőbiusz szalag elemzésénél, hogy milyen meglepő formai különbségek mutatkoznak meg akár a legegyszerűbb csomók esetében is a csomódiagram és a fonatdiagram között.

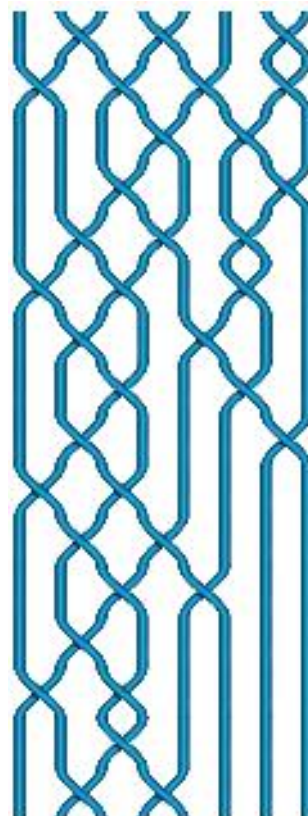


31. ábra: 9_{34} -es csomódiagram, cirkuláris csomódiagram, fonat

Bár a dolgozat terjedelme nem engedi meg a fonatok bővebb tárgyalását, és nem is célja, mégis elkerülhetetlennek érzem a *Vezekényi csata* című kép mellett legalább még egy példa gyors ismertetését.

Keserő Ilona Labirint sorozat képein (az előző fejezetben tárgyalt gubancoknál) vékonyabb, színes fonatra, estenként cérnára emlékeztető, madzagszerű kacskaringós vonalak annyira szeszélyesen tekeregnek, hogy nem remélhetünk egyszerű

csomódiagramot (32. ábra). A *Labirint 9* (30. ábra) csomódiagramja 33 kereszteződésig egyszerűsíthető a képen látható 44 kereszteződéssel szemben.

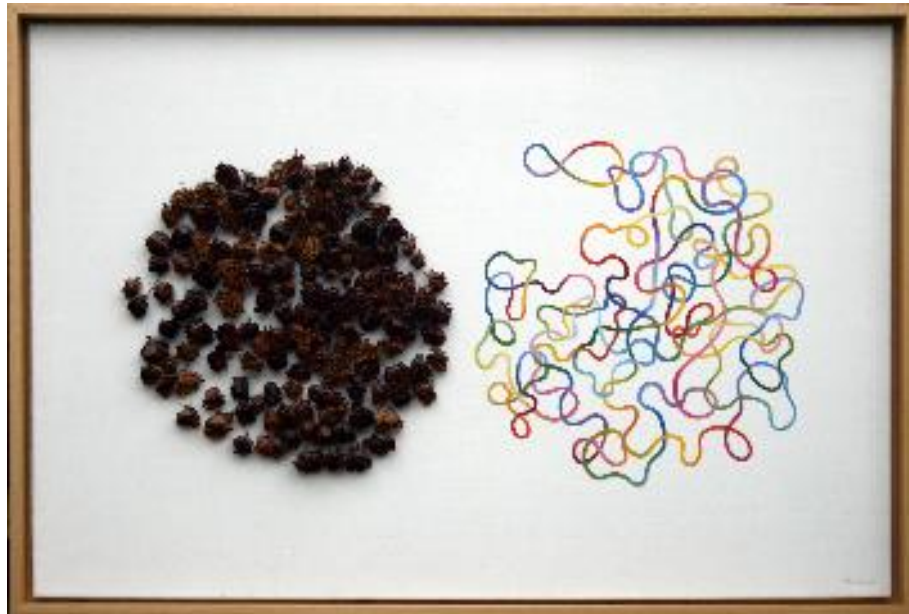


32. ábra. Labirint 10, fonat, csomódiagram

A *Labirint 10* gubancának 40 kereszteződéséből csak 14 vonható ki, tehát a csomódiagram 26 kereszteződésig egyszerűsíthető. A fonatdiagram pedig egyirányú vonalvezetése mellett 8 szálon, 36 kereszteződéssel felel meg a gubancnak (xxx. ábra). Mindez azt is jelenti, hogy a matematika nyelve, bár egyértelműen fogalmaz, nem feltétlenül sokkal egyszerűbben is, mint ahogyan a művész fogalmaz vizuális eszközökkel. A gubancok ebben a fejezetben bemutatott matematikai leírása nem komplex módon közelíti meg a műalkotásokat, hanem egy bizonyos szempontrendszer szerint vizsgálja a megjelenő vizuális konstrukciókat. Ez is csak egy a sok lehetséges módszer közül, aminek segítségével elemezhető a megjelenő vizuális üzenet. Olyan módszer, mely nem interpretál, verbalizál vizuális jeleket, hanem egzakt módon objektív tényeket tár fel, a művekben rejlő, sok esetben lényegi információt közöl.

A bemutatott módszer nem feltétlenül tartozik az általánosan használt művészetelméleti módszerek közé. Ennek ellenére meggyőződésem, hogy a különböző művészeti diszciplínákban egyre szélesebb körben megjelenő természettudományos megközelítések, módszerek, vagy eredmények alkalmazása a modernkori művészeti paradigma érvényes eszközei.

3.2.2. A gyűrű topológiája és a móbiusz paradoxon.



33. ábra: Mulandó, 1982

A legelső gubancos képen (*Mulandó*), amit Keserü Ilona 1982-ben festett, jelenik meg az első utalás a később az életmű egyik sarokkövévé vált Szín-Möbiuszra. "Mindenki, aki ismeri Keserü Ilona művészetét, tudja, hogy a spirális szalag az ő szignatúrája. Évtizedek óta fáradhatatlanul kísérletezik ennek a jelnek az alkalmazásával: hol gubanccá gyűri, hol kiterjeszti a harmadik dimenzióba, hol Möbius-szalaggá - egyetlen oldallal és egyetlen éllel rendelkező csíkká - változtatja."⁵⁴

A kép függőlegesen két részre osztható. Bal oldalán száraz rózsafejékből egy többé-kevésbé kör alakú folt áll párban a jobb oldalon lévő hasonló formát öltő, de egy kicsit szellősebb, egy helyütt (nagyjából 10 óránál) határozottan nyílt gubanccal. Ez a színes gubanc valójában három egymásba fonódó láncszem. A nagy gubancba két kisebb csatlakozik. A gomolygó forma már említett bal felső részén lévő nyílást - mintegy azt lezárni akaró fedélként - egy fekvő nyolcas alakzat határolja. Kicsit rejtőzködőbb az a trefoilra emlékeztető csomó, mely ugyancsak a főgubanc bal oldalán, de az alsó negyedbe kapaszkodik. A zöldtől a sárgán, narancson, vörösön keresztül liláig csavarodó két kis hurok kívül helyezkedik el, csupán a lilától kéken át zöldig tartó fül fonódik össze a

⁵⁴ Radnóti Sándor: A szalag. 168 óra, 2007. december 27.

nagyformával. A Reideister féle első transzformáció (R_1) alkalmazásával kiderül, hogy mindkét esetben triviális csomóról van szó. A három fül okán trefoilra elékeztető (valójában triviális) csomó a beágyazottság miatt nyolcasnál egyszerűbb alakra nem hozható, hacsak ki nem emeljük a kapcsolatból, de jelen esetben érdekessége inkább formai utalásában rejlik a 2001-ben megfestett *Pompei részlet* és *Pompei részlet 2.* illetve a *Cangiante gubanc (színváltó), 2006* képekre.

A nyolcas formában csavarodó triviális csomó, ami a képre (a művész elmondása szerint) kompozíciós okból került, az első megjelenése annak a találmánynak, amit ma Szín-Möbiuszként ismer a világ. A vonal kiterjedése, vékonysága miatt nem dönthető el az alakzatról, hogy ténylegesen Möbiusz-szalag volna, talán inkább nem az (előzménye vélhetően az 1981-es *Szín-nyolcas* lehet), de karakterében egyértelműen benne rejlenek azok a jegyek, amit az 1987-es *Szín-Möbiusz* hordoz. A megszülető idea két gondolati szál összekapcsolását jelentette. Egyrészt egy téri paradox helyzet, másrészt egy színelméleti dilemma megoldása oldódik fel egymásban.

„(...) egyszer csak megcsináltam a Szín-Möbiuszt (1987). Nyilvánvaló evidencia volt a létrejötte (...) Elgondolását és készítését – mint demonstrációs tárgyat – tanítottam az egyetemen.⁵⁵ A Möbiusz-formára mint csodaszerű matematikai térélményre korábban Keserü János építész hívta fel figyelmemet, szuggesztíven demonstrálta többféle variációs lehetőségét. (...) Felfedezésem a végtelenített szín-sor és a térforma összekapcsolása volt 1987-ben, amelynek lényege, hogy az egyes színárnyalatok folyamatos egymásba kapcsolódással, határok és zökkenők nélkül, végtelen áramlással haladnak örökké a megfejthetetlen térben.”⁵⁶

⁵⁵ Keserü Ilona graduális képzésben nem tanított engem. Először a harmadéves szakmai szigorlat alkalmával találkoztam vele. Témám a párhuzamosság volt. Rengeteg variációt készítettem, főleg sokszorosítógrafikával és fotóval. Átfogó szakmai szigorlatról lévén szó plasztikai jellegű munkát is prezentálni kellett. Hurkapálcikák térbeli sorolásával dolgoztam fel a témámat. A munkáimban máig megmaradt monokróm, illetve kevés színt használó, visszafogott színvilág jellemezte a szigorlati anyagomat is. A bíráló bizottság nagyon pozitívan fogadta az anyagot és egyben színhasználatomat. Keserü Ilona is jogosnak tartotta a szigorú geometrikus téma ilyen megfogalmazását, viszont a plasztikai kísérleteket szemlélve kiemelve az egyik darabot, így fordult hozzám: „Pál, nem hiszem, hogy ennek nincs színes változata!” Megdöbbenett ez a határozott kijelentés, ugyanis az egész anyagból annak az egynek tényleg volt egy színes, a teljes színek párhuzamos egyenesekre transzponált változata. Ekkor én még nem ismertem a szín-möbiuszt. Valószínűleg másképpen álltam volna hozzá a problémához.

⁵⁶ (Részletek a *Tavaszi Műhely* címmel Pécsen, 1997-ben rendezett nemzetközi tudományos-művészeti konferencián elhangzott előadásból.)

A Möbiusz szalag az egyik legismertebb topologikus alapforma. Olyan kettőség rejlik benne, mely által végtelenül egyszerű, egyben háromdimenziós világunkban szinte felfoghatatlan. Bizonyos értelemben egyszerűbb, mint a gyűrű, habár ránézésre csavarodása okán formai szempontból bonyolultabbnak tűnik. Érdekes egy kicsit elidőzni és végig gondolni, milyen tulajdonságokkal bír ez a forma. A gyűrűhöz hasonló módon tudjuk előállítani, azzal a különbséggel, hogy míg a gyűrű esetében a kiinduló négyzetes forma szemben lévő sarkait párhuzamosan illesztjük össze, a Möbiusz-szalag esetében átlósan. Ennek az összeillesztésnek a következménye, hogy az oldalak furcsa módon kifordulnak, a fent-lent megcserélődik és az eredetileg határolt kétoldalú lapból egy egyoldalú objektum jön létre. Nehezen fogható fel az a paradox jelenség, hogy egy kétdimenziós⁵⁷ lap, melynek eredetileg két oldala volt, ahol egyik oldalról csak úgy juthatunk a másikra, hogy valamelyik élét (határát) metsszük, a belőle származó forma egyetlen oldallal rendelkezik, holott maga az objektum háromdimenziós lett.

Beke László, 2008-ban, Győrben megrendezett *Végtelen szalag* című konferencia kiadványának előszavában a Möbiusz-szalag szellemi hatását - formai jegyeit meglehetősen szabadon értelmezve - igen széles körre kiterjeszti: „Számos többé-kevésbé bonyolult alakzat vagy forma vagy a mechanikából ismert példa vezethető vissza a Möbiusz-szalagra, vagy hozható kapcsolatba vele. Ilynek a gyűrű, a cső, a tekercs, a spirál, a csavar, a rugó, labirintus, a bumeráng, a propeller, a csomó (szabálytalan változatában a gubanc), a hurok, a fonat és mindezek tér-, idő-, és energia, kozmológiai stb. vonatkozásai. Mindezek a képi vagy a fogalmi gondolkozás területére is átvihetők, illetve tanulmányozhatók, mint szóképek, metaforák és metonímiák, stilisztikai alakzatok, paradoxonok, szóképek, nyelvi játékok a retorika, stilisztika vagy a dialektika alakzatai.”

⁵⁸ A megállapítás nehezen indokolható, legalább két-három különböző minőség keveredik a felsorolásban. A mechanikából az ékszív, vagy futószalag példáján elindulva összefüggésbe hozható a Möbiusz-szalag és a gyűrű, mert mindkettőt szinte azonosan alkalmazzuk műszaki megoldásokban, de mégis lényeges különbség van közöttük. A Möbiusz-szalag topológiájú futószalag, ékszív kétszer olyan tartós, mint a

⁵⁷ a lap vastagságaként érzékelt harmadik dimenziót elhanyagolva

⁵⁸ Beke László: Néhány megfontolás a Möbiusz-szalagról, Gémes Péter grafikája kapcsán. in: *Végtelen szalag*, Városi Művészeti Múzeum, Győr, 2008.

gyűrű topológiájú. Ugyanis az utóbbinak csak egy oldala kopik, ami fele olyan hosszú, mint páratlan számú csavarodással előállított társáé. Tovább szemezve a felsorolt példák között leszögezhetjük, hogy topologikusan sem egyik sem másik előbb említett formával nem homeomorf például a spirál sem. A spirál valójában nyitott forma, azaz eleje és vége van. Ugyancsak a csomók (gubancok, hurkok, fonatok) esetében lényeges, hogy zárt, illetve nyitott helyzetről van szó (vö 3.2.1. fejezet).






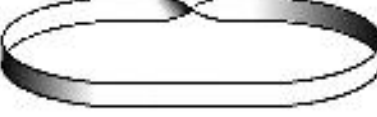





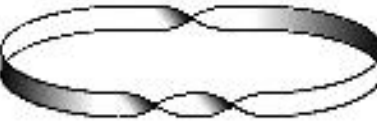

















34 ábra: Lakatos Gy. László: A végtelen szalag kiállítás plakátja (részlet)

Szintén hasonló kritika illeti meg a konferenciához kapcsolódó kiállítás plakátját. „A végtelen szalag. Möbiusz-álmok, Möbiusz koncepciók” kiállítás plakátján (Lakatos Gy. László munkája) szereplő szalag ebben a kontextusban furcsa képződmény. Csak abban az értelemben végtelen szalag, amennyiben két vége össze van kapcsolva, és így ténylegesen megszűnik a szalag vége. Mivel az összekapcsolást megelőzően a szalag páros számú csavarása történt meg, így nem möbiusz, hanem egy gyűrű jött létre!

Különbséget kell tenni a szalagból páros és páratlan számú csavarodással létrehozott alakzatok között. A következő táblázat (35. ábra) nullától nyolc csavarodásig mutat be alaphelyzeteket, összehasonlítva a peremvonalak vizsgálatából származó fonat és csomódiagramokat, feltüntetve a csavarodás számát és az Alexander-Brigs jelölést⁵⁹. Páros számú csavarodással mindig gyűrű topológiájú, míg páratlan csavarodással möbiusz topológiájú alakzat jön létre.

⁵⁹ ahol az első szám a csavarodások, a felső index a láncszemek száma és az alsó index az adott kereszteződésszámú csomók között elfoglalt pozíciója

x	Fonatdiagram	csomó	2D-s vetület	X^Y_Z	topologia
0	<p>A győri kiállításon Keser kompozícióon keresztül a térbel kutatásának állomásait, eredmén</p> 			0_1	a relief jellegű Möbiusz-szalag lehetőségeket
1	<p>építészeti külső- és belsőterekben</p> 			0_1	allációit. möbiusz
2				2^2_1	gyűrű
3				3_1	möbiusz
4				4^2_1	gyűrű
5				5_1	möbiusz
6				6^2_1	gyűrű
7				7_1	möbiusz
8				8^2_1	gyűrű

35. ábra: Gyűrű/Möbiusz határvonal táblázat

Keserü Ilona Möbiuszainak valódiságához nem fér kétség. Még akkor sem, ha az olykor bonyolult gubancná gyűrt formát is ölt, és így nem tapogatható le, nem követhető végig a szalag egy oldalának folytonossága egy választott pontból kiindulva és ugyanoda visszatérve. Ez a topologikus alakzat számára nem kizárólag téri furcsasága, paradoxona okán érdekes. A Möbiusz számára csak színesen képzelhető el, ugyanis a lényeg a színek elhelyezésében rejlik. A végtelen színsor elképzelhető lenne síkban, kétdimenziós színekörként, vagy térben, háromdimenziós gyűrűként is. A színek egymással kölcsönhatásban állnak, ami többet jelent a körkörös sorolásnál. És egyértelműbb, mint a gyűrű két oldalára elhelyezett teljes színsorok relációja, ami a színek megkettőzését is jelenti és az egymással szemben (a szalag két oldalán) elhelyezkedő színek viszonyát bizonytalanná teszi.

Keserü Ilona nem elégszik meg a kör síkbeli egyoldalúságával vagy a gyűrű egymástól elhatárolt két oldalával. A szalagra festett színsor pont az egyoldal/kétoldal paradoxonra épít. A kutatás eredménye a Szín-Möbiuszt képező kiinduló szalag megfestésének módja. A színekör kettéosztva a szalag egyik oldalára a sor egyik fele, másik oldalára vele ellentétes irányban a másik fele kerül. Következésképpen a szalag tetszőleges metszetében komplementer párt kapunk. Végül Keserü Ilona a színsort páratlan számú csavarással önmagába zárja, ami így önmagát folytatja a végtelenségig, de ezt a nélkül teszi, hogy önmagát megismételje. Ezt akár művészetének metaforájaként is felfoghatjuk, ide idézve Nádas Péter szavait: "(...), hogy miként vonja ki magát valaki a saját anyagából, miként semlegesíti a saját közelítési módszerét, majd az elidegenített személyes kíséretében miként lép át a kollektív tudattartalomba, s a nyolcvanas évek végén szinte egyidőben a politikai fordulattal, miként fordítja meg még egyszer az egész festészeti folyamatot. Pécsi műtermében, a kanapé fölött függ a szokatlanul kisméretű kép, pályafutásának talán legnagyobb darabja, Két szín-möbiusz. Bizonyára nem csak saját festészetének áll a középpontjában"⁶⁰

⁶⁰ Nádas Péter: Saját jel. Élet és Irodalom, 2006 augusztus 4.

A Szín-Möbiusz egyesíti, egy pontba sűríti az egymásnak megfelelő színeket, komplementer párokat. Teszi ezt anélkül, hogy megváltoztatná egymástól való távolságukat, egy fura tér-sűrítést idézve elő. Az Univerzum legtitokzatosabb jelenségei közé tudom csak sorolni, mint amilyenek például az úgynevezett fekete lyukak. A teljes sötétség, szintelenség pontjai nevükkel ellentétben valójában nem hiányt, hanem ellenkezőleg: az anyag és energia egy pontba való hihetetlen összpontosítását jelölik. A Szín-Möbiusz végtelen színes örvénylésével hasonló energiákat mozgat meg, összpontosít, gyűjt össze, és egyben visszasugároz környezetébe. Ezek az energiák, erők a szellem legbelső energiái, melyek építői olyan komplementer párok, mint az értelem és érzelem vagy valóság és illúzió.



36. ábra: Borromini lépcső (2005)

Nem véletlen, hogy Keserü Iona kísérletezik a Szín-Möbiusz köztéren való elhelyezésével: "Évek óta tervezem nagyméretű, szabadtéri megvalósítását: elképzelem (...) a Budavári Palota nagy belő udvarában, a Történeti Múzeum bejárata közelében. Más, építészeti környezet szempontjából kedvező helyszínt is elképzelek."⁶¹ Érdekes térélményt eredményezhet más léptékben is. "Elképzelem kisebb méretben belső térben, lehetőleg több szintről nézhetően.

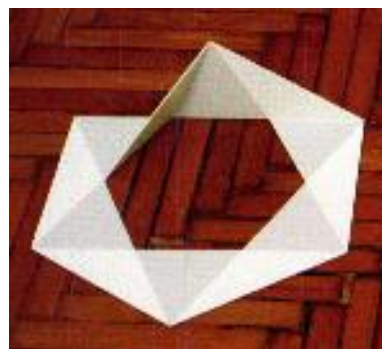
⁶¹ Részletek a *Tavaszi Műhely* címmel Pécsen, 1997-ben rendezett nemzetközi tudományos-művészeti konferencián elhangzott előadásból.

(...) Mivel a (...) szín-szalag térbeli variálhatósága számtalan megoldást tesz lehetővé, (...) a téralakzat teljes mértékben képes lesz alkalmazkodni az adott épület tereihez, funkcióihoz, és közben semmit sem fog veszíteni szuggesztivitásából, váratlan, megragadó szépségéből."⁶² Ezidáig a Szín-Möbiusz ilyen jellegű elhelyezése sajnos nem valósult meg, csak fotómontázsként létezik (lásd: Függelék).

A möbiusz paradoxon sok képzőművészt készített és készít ma is alkotások létrehozására, kutatva e tér még felfedezetlen zugait. Van aki egész életét ennek a kutatásnak szenteli, van aki csak egy gondolat erejéig lép be ebbe a világba. A 2008-as győri kiállítás résztvevőinek névsora⁶³, és műveik is mutatják, hogy van még mit kutatni, és ehhez a kutatáshoz bárki hozzátehet. Haász Katalin a nagyon redukált színhasználat, illetve a monokróm festészetten keresztül elkötelezetten kutatja a végtelen szalag dinamikus íveinek lehetőségeit. Pauer Gyula, akiről a Virtuális tér fejezetben a pszeudó kapcsán bővebben esik majd szó, Möbiusz konceptjei a paradoxon fogalmi megközelítését célozzák meg. Erdély Dániel, akinek a nevét mostanság már leginkább a Spidronnal kapcsoljuk össze, a zsidó vallás legfontosabb szimbólumát látja bele az örök körforgást megtestesítő szalagba.



37. ábra: Pauer Gyula: Telefonmöbiusz, 1976



38. ábra: Erdély Dániel: Dávid - möbiusz, 2008

⁶² Keserü Ilona: A végtelen színsor, in: Végtelen szalag, Városi Művészeti Múzeum, Győr, 2008

⁶³ Beke László, Csörgő Attila, Erdély Dániel, Erdély Miklós, Farkas Ádám, F. Farkas Tamás, Galántai György, Gémes Péter, Haász Katalin, Kelemen Zénó, Keserü Ilona, Kispál Attila, Lakatos Gy. László, Lebó Ferenc, Marafkó Bence, Orosz István, Rényi Krisztina, Schmidt-Motor Péter, Szabadvári Attila, Vargha Mihály, Zsankó László. A végtelen szalag, Városi Művészeti Múzeum, Győr, 2008



39. ábra: Haász Katalin: Kiterjesztés I. 2007

3.2.3. Fragmentálódott festészet

A fentebb említett Erdély Dániel kutatásai más irányt vettek és csavarodó térformái inkább a fraktálgeometria felé mutatnak. Az általa létrehozott Spidronok léptékváltásban önismétlő szerkezetük okán "(...) fraktálgeometriára jellemző tulajdonságokat mutatnak. Építőelemeik a semispidronok, melyek spirálisan csavarodó csápra emlékeztető geometrikus alakzatok, amik egymáshoz illeszkedő (váltakozva egyenlő szárú és egyenlő oldalú) háromszögekből állnak össze. Ezeket tükrözve, sorolva, síkban és térben egymáshoz illesztve különböző 'csengők', parketták, reliefek, objektok jönnek létre. Míg a spidron formavilág kétségkívül egy izgalmas univerzumot teremt, maguk a megalkotott képek, tárgyak nehezen tekinthetők műalkotásoknak."⁶⁴ Szimmetrikus precizitásuk ellentétes a műalkotások esztétikai természetével.

Hasonló probléma merül fel a számítógéppel, pusztán konstruált algoritmus alapján generált fraktálképekkel. A fraktálképek generálásakor az alkotó aktus a kezdeti feltételek megadásában és a folyamat leállításában, szubjektív kiválasztásban rejlik. Saxon-Szász ezzel szemben csak a kezdeti feltételeket adja meg, azt a képletet, ami alapján képeinek valós és azon túlmutató imaginárius, gondolati síkja szerveződik. Festészete szigorú konstruktivista jellegű,

⁶⁴ Beke László: Spidronok munkafüzet előszava. in: Erdély Dániel: Spidronok, Spidron Bt., Budapest, 2005

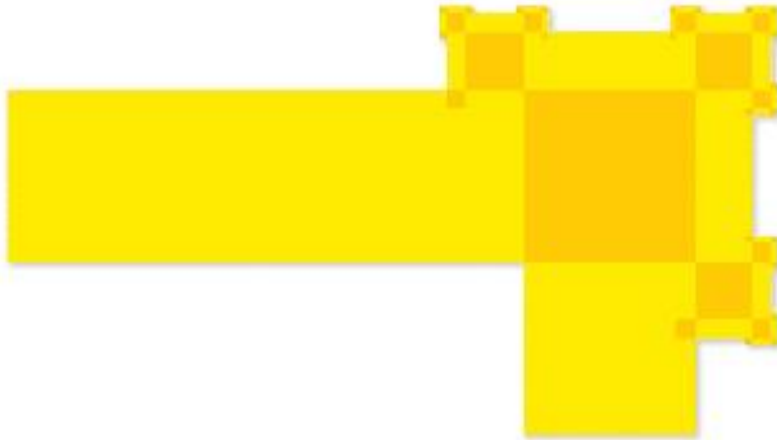
többszörféle monokróm kompozíciók vállaltan matematikus háttérű világa, amely magában foglalja a mikro-világtól a makro-világig terjedő léptéket. "Saxon-Szász koherens elméletet hozott létre, a 'polidimenzionális univerzumok' elméletét. Ez egy egységes világmagyarázat, melyben szerepet kap a pont, az egyenes (a vonal), a különböző sík- és térbeli idomok, és amely nem áll ellentmondásban korunk tudományos világképével sem, mindazonáltal tele van egyéni megfogalmazásokkal és szubjektív kifejezési kísérletekkel."⁶⁵ Ahogyan felfogásában a dimenzió fogalom is rendhagyó értelmezést kap, illetve mondhatnánk azt is, hogy a leghétköznapibb értelemben használja. Programjában a dimenzió valójában a léptéket jelenti. Rendszerében a polidimenzionalitás, a dimenzióváltás maga a léptékváltás, ahol a főszerepet a különböző léptékekben fellelhető azonosságok játszóak.

A léptékváltással szembeni invariáns viselkedés a fraktálgeometria alap tézise, melyet Saxon-Szász munkáiban több évtizede alkalmaz és sajátos módon írásban is megfogalmaz: "A dimenzióceruza segítségével megláthatjuk a természet élő és 'élettelen' organizmusában, vagy akár az emberi társadalom infrastrukturális növekedésében fellelhető azonos összefüggéseket a nagy, a kicsi és a még kisebb között."⁶⁶ 2000-ben a Mouans-Sartoux-i Espace de l'Art Concret ösztöndíjasaként a *Dimenzióceruza* kiadványban foglalja össze rendszerét. A pontból kiindulva, a vonalon át a különböző sík- és téridomokig eljutva építi fel írását, ami bárkit, aki nyitott a geometria/matematika szépségeinek befogadására, érthető, sőt szórakoztató módon kalauzolja el Polidimenzionális univerzumában. Mindenek előtt az alkalmazott szakterminológiát kell megértenünk és elfogadnunk, ahhoz, hogy biztonsággal eligazodjunk a rendszerben. Az itt használt nyelvezet nincs teljes összhangban a fraktálgeometria tudományágának bevett nyelvezetével, noha valójában annak alapvetéseivel foglalkozik. "A polidimenzionális világ formái (...) hasonlóak azokhoz a skála-invariáns matematikai objektumokhoz, amelyek az utolsó évtizedekben 'fraktál' néven váltak ismertté. A különbség elsősorban abban van, hogy felfedezésük ez alkalommal a művészet eszközeivel, nevezetesen a képzőművészeti konstruktivizmus tradícióit követve történt, mégpedig igen korán, a hetvenes évek végétől, és ez a viszonylagos prioritás indokolja a Saxon-Szász János által bevezetett nyelv megtartását."⁶⁷

⁶⁵ Beke László: Funkcionális elemek Saxon Szász János műveiben, in: Saxon Polydimensionale Arbeiten, kiállítás lepreolója, GALERIE EMILIA SUCIU 3-30 November 2007, Etlingen, Németország

⁶⁶ Saxon-Szász János, Mouans-Sartoux, 2000. szeptember 11, in: SAXON SZÁSZ JÁNOS: DIMENZIÓCERUZA, Espace de l'Art Concret és a MADI Múzeum, 2000

⁶⁷ Saxon Szász János: DIMENZIÓCERUZA, Espace de l'Art Concret és a MADI Múzeum, 2000



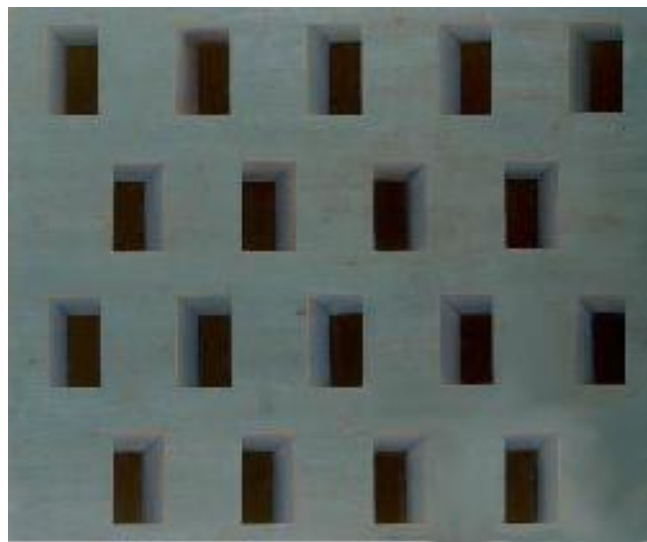
40. ábra: Saxon Szász: Polidimenzionális Mező

A Saxon féle polidimenzionális rendszerben óhatatlanul megjelenik a "másik" dimenzió fogalom is. Nem kerülhetjük meg a térdimenzió fogalmának bevezetését sem, mivel a rendszer sorra veszi, vagyis inkább használja a 0, 1, 2 és 3 dimenziós tereket. A Dimenzióceruzában elsőként a polidimenzionális pontot igyekszik definiálni. Ezt a matematikai értelemben kiterjedés nélküli elemet sokdimenziós érzetű tüneménynek nevezi. Sokdimenziós alatt egy viszonylagosságot ért, miszerint különböző méretű pontok léteznek, amik megfelelő relációban viselkednek pontként⁶⁸, azaz a léptéktől teszi függővé téri minőségüket. Ugyanakkor elfogadja a pont kiterjedés nélkülségéből adódó dimenzióparadoxon tulajdonságát. Nevezetesen azt, hogy a nulladimenziós pontból épül fel az összes magasabb dimenziószámú tér, mint az egydimenziós egyenes, a kétdimenziós sík vagy a háromdimenziós tér. A látszólag feloldhatatlan paradoxont Saxon-Szász léptékreációja könnyedén hárítja. A megoldás közelítő, kicsit hanyagul nagyvonalú, de valójában nem is annak a paradoxonnak a megfejtésére vállalkozik, hogy hogyan lesz az egymást követő kiterjedés nélküli pontokból (azaz semmiből) egy egyenes, ami már egy kiterjedéssel rendelkezik. Egyáltalán hogyan lehet a semmi mellé semmit helyezni? A polidimenzionális univerzumban van kiterjedése a pontnak, ami attól függően mihez viszonyítjuk elhanyagolható. Az atom a Földhöz képest pont, a Föld az Univerzumhoz képest pont. Könnyen belátható, hogy egy atomnyi vastagságú egyenes valóban egydimenziós, hiszen tapasztalati

⁶⁸ u.o. "... megegyezés kérdése, hogy az atomi részecske pontnak tekinthető-e a Földgolyóhoz képest, a Földgolyó a Tejútrendszerhez képest, a Tejútrendszer a galaktikahalmazokból szerveződő beláthatatlan világokhoz képest; vagy egészen közeli példával élve, a petesejt az emberhez képest?..."

terünkben vastagsága szinte nem mérhető, ezért elhanyagolható. A Föld méretű pontokból álló egyenes is egydimenziós, amennyiben az Univerzum végtelen léptékének perspektívájából tekintünk rá. Ezzel a hasonlattal megragadhatjuk a Saxon féle Polidimenzionális rendszert, ami lényegét tekintve egyszerűen a következő képen fogalmazható meg: A kicsi úgy aránylik a nagyhoz, mint a nagy a nála legalább egy léptékkal nagyobbhoz.

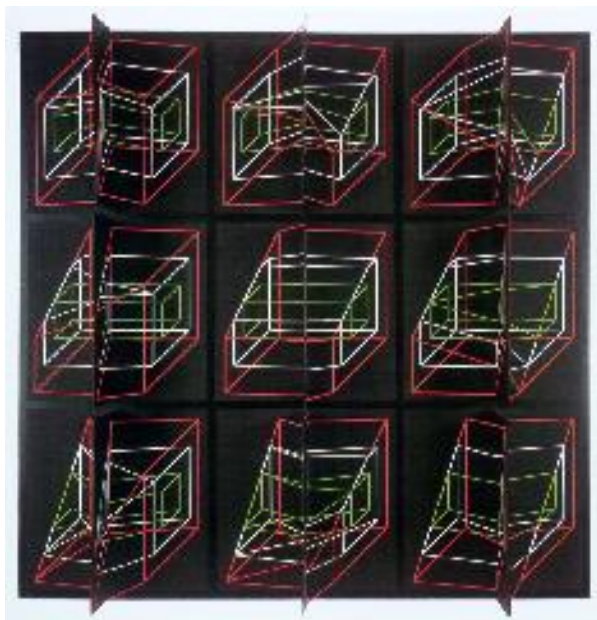
Míg Saxon-Szász János polidimenzionális rendszere egyértelműen a fraktál-geometria jegyeit viseli, annak ellenére, hogy a művész ezt nem hangoztatja (nem is tagadja), például Várady Róbert Fraktálok sorozatának sokkal kevesebb köze van a fraktálgeometriához, holott azt a művek címében egyértelműen felvállalni szándékozik. Képein a léptékváltással szembeni invariáns viselkedés csak nagyon ritka esetekben érhető tetten, mint *Fraktálok (z+v+sz) (2004)* vagy *Fraktálok IX (2001)*. Több esetben inkább a kétdimenziós sík megtöréséről, áttöréséről van szó (fraktus=törött, törés). "Az első, 1997-ben készült *Fraktálok* (I. megj.: FP) című mű rusztikus szerkezete a térbeliséget is imitálja, mintha furcsa téglákból épült falat látnánk. A mű optikai játékként is felfogható. Ez különösen igaz a türkiz színű lyukas falra, mely soronként változtatja a perspektívát. Fraktálképei eleinte térszerűek, idővel egyre inkább síkszerűvé válnak, ám az optikai jelleget folyamatosan megtartják (...)"⁶⁹. Talán nem véletlen, hogy később a hasonló jellegű képeket, melyeken ismétlődő formákat jelenít meg, nem fraktáloknak nevezi, hanem "áramlat"-nak összekötve a Taoista filozófiával (*Áramlás – Tao I.-III.*).



41. ábra: Várady Róbert: Fraktálok II.

⁶⁹ Bordács Andrea: Várady Róbert, Dorottya könyvek 5., Dorottya Galéria - Műcsarnok, Budapest, 2008

A tört számú dimenzió fogalmát nem csak a fraktálgeometria szemszögéből vizsgálhatjuk. Mengyán András a kétdimenziós képsíkból kilépve a harmadik dimenzió felé tágítja konstrukcióit. Tanulmány jellegű sorozatművei a teret egyre jobban belakják. Mengyán elemző magatartására jellemző, hogy a dimenzióváltás nem ugrásszerű. Nem hagy ki köztes fázisokat, hanem folyamatos kiterjesztésről van szó. Az 1979 és 84 között létrehozott *Tört dimenziók* sorozat az egész számú dimenziók közötti átmeneteket kutatja. Módszere a tér és festészet összekötése, ami objektumok és installációk formájában jeleníti meg a dimenzióváltást.



42. ábra: Tört dimenzió, több mint 2D., 1979-84



43. ábra: Tört dimenzió, több mint 3D., 1979-84

3.3. Az installáció dimenziói

Mengyán András Kiscelli Múzeum templomtéri 2003-as Varázslatos transzparencia kiállításának katalógusában Fitz Péter így ír a művészről: "Rendkívül következetes életpályát tudhat maga mögött: érdeklődésének fókuszában mindig a tér elemzése, konkrét megfogalmazása áll. Műveinek alapelve az ismétlés nélküli permutáció, tér és idő, különféle dimenziók

megjelenítése."⁷⁰ Következetessége a szisztematikus építkezésében rejlik. Mindig a biztosan tudottból lép tovább a soron következő probléma megoldása felé. Nem megérzésekre hallgat, hanem a legegyszerűbb formaelemzésekből kiindulva jut el a többszörösen összetett sokdimenziós tér installációkig.

Az elemzést már főiskolás korában elkezdte, amikor is kétdimenziós mátrix rendszerben vizuális alapformák különböző helyzeteit vizsgálta. "Tanulmányai kezdetén nyilvánvaló lett számára, hogy a formák megismeréséhez nem a tapasztalati, hanem a logikai út vezet el. Ebben pedig akkor két diszciplína segítette: a geometria és a formális logika."⁷¹ A fáradságos munkával, mérnöki precizitással megszerkesztett, végeláthatatlan számú elemből álló rendszerek kidolgozásától nem riadt vissza, mivel tudta, hogy jó úton jár, biztos alapokra épít. A kutatás eredményességének biztosítéka a választott módszer, a matematika és annak tévedhetetlen egzaktusa volt. "Felismerte a matematika jelentőségét, a geometriát kiemelten tanulmányozta. Nem a geometriát önmagában, hanem azt a racionális világot, melyet megtestesít, és ahol mindent a logika szabályai határoznak meg. Életének ebben a szakaszában sokban osztotta a görög filozófus és matematikus, Pitagorasz véleményét, aki i.e. 600 körül azt állította, hogy az univerzum egységes egész, és minden része matematikailag definiálható."⁷² Mengyán ezt az univerzumot lépésről lépésre kísérel meg felfedezni. Munkáival bebizonyítja, hogy a matematikai logika is érvényes alkotói eszköz lehet a képzőművészet számára. Elsődlegesen azon képzőművészet számára, mely a természettudományos paradigmák művészi megjelenítését, kutatását célozza meg.

Mengyán András térrel foglalkozó munkáit elsősorban a tér-dimenziók megragadása jellemzi. Visszautalnék Saxon-Szász polidimenzionális univerzumára, ahol a dimenzió a fraktálgeometria alapjául szolgáló léptékváltást jelenti, és a térdimenzió csak másodlagos szerepet kap. Mengyánál ez felcserélődik. Elsődleges a térdimenziók közötti összefüggések kutatása, aminek logikus következménye a tört(fraktál)dimenziók megjelenése. De ennek a fraktáldimenzióknak nem sok köze van a fraktálgeometria léptékváltását leíró dimenzióparaméteréhez. Itt egy átmenetet jelent, ami abból a feltételezésből ered, hogy két - egymást követő – egész dimenziószámú tér folyamatos átmenettel transzponálható egymásba

⁷⁰ Fitz Péter: Mengyán- Terek a templomtérben in: Mengyán András: Varázslatos transzparencia katalógusa, Fővárosi Képtár , Budapest, 2003

⁷¹ Nagy Ildikó: Mengyán Andrásról in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest 1995, 23.o.

⁷² Gunnar Danbot: Egy poszt-modernista új-modernista, in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest 1995, 9.o

(xxx. ábra következő). Véleménye szerint nem ugrásszerű a dimenzióváltás, hanem vannak köztes állapotok, köztes dimenziószámú, azaz tört dimenziószámú terek is. Mengyán a teret, mint kontinuumot közelíti meg, ahol a dimenziószám a "koordináta-rendszer" egy pontját jelöli.



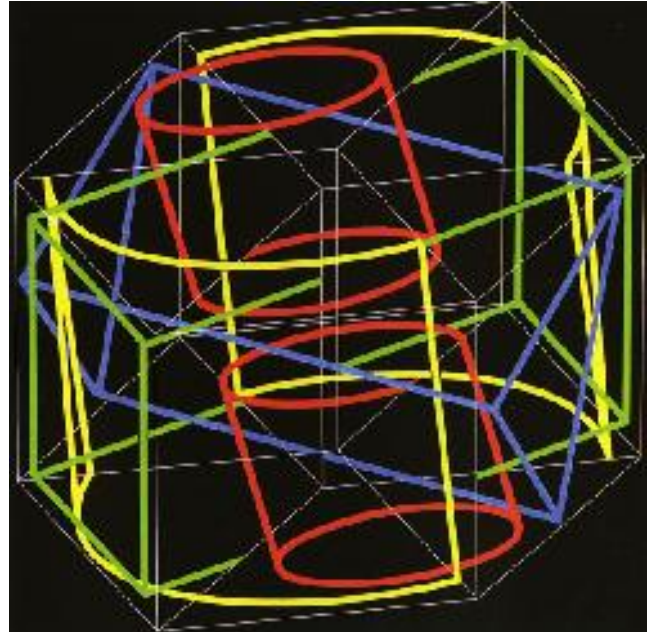
44. ábra: Tört dimenziók, több mint 2D., 1979-84

A kétdimenziós festményektől, grafikáktól egyenes út vezetett a háromdimenziós objektumok és installációkon keresztül az idődimenzióval is operáló multimediális térinstallációkig. Az idődimenzió bevezetése előtt előbb vizsgáljuk meg Mengyán törekvéseit a háromnál több dimenziós terek megjelenítésével. Egyfelől művészi pályáján is megelőzte a mozgóképes, mediális művek létrehozását az az irány, mely a tapasztalati háromdimenziós térünkön túlmutató magasabb számú térdimenziók megtapasztalását, értelmezését tűzi ki céljául. Másfelől későbbi, mozgóképes is alkalmazó installációiban az idő, valójában nem mint a negyedik dimenzió kap szerepet, hanem mint a tér egy vetületének minőségi paramétere.

Mengyán vallja azt a természettudományos paradigmát, mely nem áll meg a három, érzékszerveinkkel közvetlenül megtapasztalható térdimenziónál, és azt feltételezi, hogy létezhet négy vagy több térdimenzió. Munkáiban megoldást keres a $3+n$ dimenzió megjelenítésére. Sok esetben ezt – a 2.2. fejezetben ismertetett - dimenzió analógiás módszerrel teszi, mint a *Hatdimenziós tört vonal (1988)* (44. ábra) vagy a *Szimultán formakapcsolatok 4 dimenzióban (1998)* (45. ábra) című festményeken.



45. ábra Hatdimenziós tört vonal, 1988



46. ábra Szimultán formakapcsolatok 4 dimenzióban, 1998

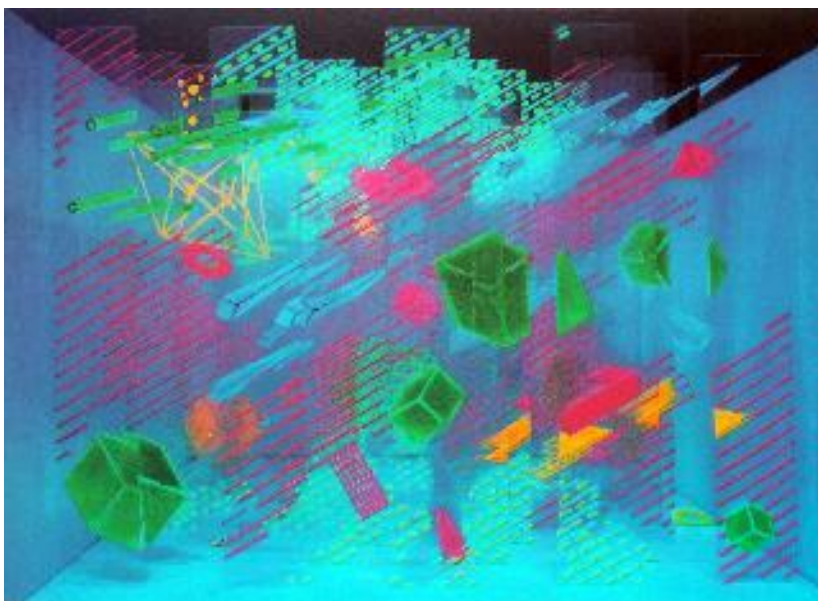
Egyes munkái arra engednek következtetni, hogy nem zárja ki a párhuzamos világok (terek) létezését sem. Rendszere nyitott olyan térkapcsolatokra, melyek egymástól független terek egymásba hatását, egymásmellettségét elfogadja, lehetségesnek tartja. Ezek a párhuzamos terek ugyancsak többdimenziósak lehetnek. Mengyán racionális megoldást keres a kettősség együttélésére, amit a Kiscelli Múzeum templomtéri 2003-as Varázslatos transzparencia kiállításán az *Utca 1, 2, 3* installációban valósít meg, vagy korábban, 1991-ben a Müncheneri Villa Stuckbeli *Enviroment*-jében (47. ábra) épít meg a már több mű létrehozásánál használt UV fény hatására világító festék alkalmazásával. Ebben az anyagban olyan kifejező eszközt talált, ami önmagában is kettős természetű. A két, eltérő hullámhosszú fényre – a természetes⁷³ és az UV⁷⁴ fényre – különböző módon reagál, különböző tereket hozva létre. A két tér egyidejűleg létezik a műben, de az egyik mindig rejtve marad a közvetítő közegtől függően.

Az UV fény hatására kettős látású kép festékanyaga fotolumineszcens anyag. Ultraviola fénnel megvilágítva egy másik térkonfiguráció jelenik meg, mely új energiákat szabadít fel, új irányokat jelöl ki, új kapcsolatrendszereket hoz létre. "Ez a láthatatlan képszerző erő Mengyán

⁷³ természetes=látható tartomány: 400-800 nm

⁷⁴ 253,7 nm

vizuális szellemterének szubjektív erővonala, ami a teret jellegadó dinamikusan formavariációkká szervezi. A műalkotásban a személyes képszerző erő leleménye teremti meg azt a vizuális teret, amelyben a geometrikus konstrukciók dimenziói - a síkból kilépő áthatások következtében - újabb és újabb térviszonyokat nyitnak meg számunkra. A jellegadó formakonfigurációk egymásból egymásba szervesülnek, ami a dinamikus egyensúlyi formáknak a sajátos központi jellegére utal. Az (...) értelmezett szerkezet többdimenziós térviszony, tudományos térfogalom vizuális rendszerének személyesen felismert esztétikai mineműségeit hangsúlyozza. Az alkotó a négy- és több dimenziós térviszonyok érzékeltetésére félreérthetetlenül a geometria expresszív torzulásait használja komponálási elemként."⁷⁵



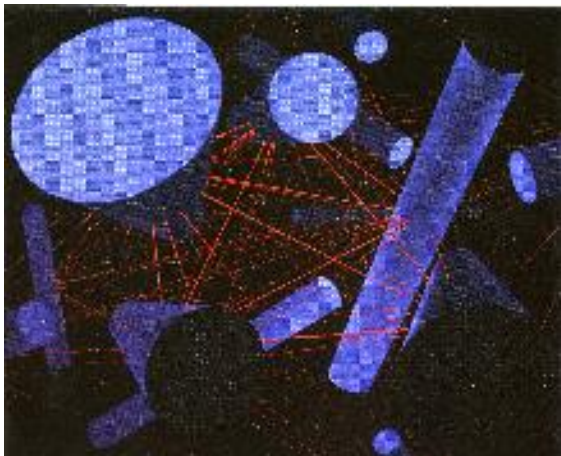
47. ábra: Mengyán András: Environment, 1991

A dimenzióanalógia módszerét nemcsak festményein alkalmazza, hanem objektjeiben is megjelenik, pl. *Formatörédek a négydimenziós térben* (2000), ami a fentebb említett 1998-as kép téri továbbgondolása. A dimenzióanalógia erővonalainak tendenciáját jelzéseként meghagyva, a módszert egy kicsit fellazítva tovább feshíti a megjeleníthető dimenziók határait úgy festményein, mint installációin. A *Hatdimenziós tört vonal* (1988), vagy *A rejtélyes tizenhatdimenziós tér* (2003) teljes vonalrendszere nehezen lenne megfesthető, mivel olyan sűrű háló keletkezne, ami szinte kitöltené a képsíkot, elnyelve minden egyéb vizuális jelet. Az

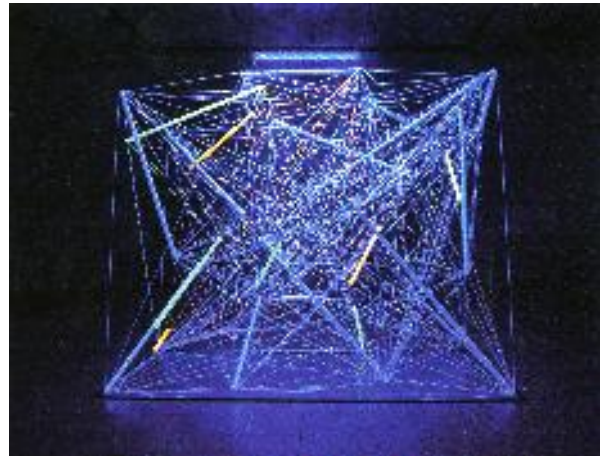
⁷⁵ Szilágyi András: A térszemlélet vizuális világa, in: Mengyán András, Paksi Képtár, Paks, 2008

egyszerűsítés elkerülhetetlen, kiváltképp *A misztikus tizenhét-dimenziós iker tér* (2003) című installáció esetében, ahol fizikailag megoldhatatlan az alapmódszer teljes megjelenítése. Nincs is rá szükség, mivel a hangsúlyok, az UV fényre reagáló pigment és nem utolsósorban a mű címe elég támpontot ad a mű dekódolásához. "A térben lebegő színes rudak – a láthatatlan feszítő rendszer, a szinte észrevehetetlen damil-rengeteg révén –, sokdimenziós konstrukciót alkotnak."⁷⁶

Mengyán művészi pályáján felismerhetünk műfaji váltásokat, de szellemi törést nem. Az alkotások médiuma, volumene, kiterjedése megváltozik, de továbbra is ugyan azok a problémák foglalkoztatják. Hogyan ragadható meg vizuális eszközökkel a tér olyan dimenziója (dimenziói), mely túlmutat a megtapasztalható három dimenziót. A szigorú, analitikus, szisztematikus rendszerelvű tevékenységét 1981-82-ben Amerikában töltött év után kibővíti, mint maga megfogalmazza egy beszélgetésben: " (...) személyessé akartam tenni az objektív formális analízist"⁷⁷. Az alkotói módszerben beállt változásra Nagy Ildikó is felhívja a figyelmet az 1995-ös műcsarnoki kiállítás katalógusában: „A rendszer eltűnt az életanyag mögött.”⁷⁸ A megjelenő új elem a vetített mozgókép, ami anyagszerűen jelenik meg munkáiban, hozzárendelve a megkonstruált, megépített terekhez.



48. ábra A rejtélyes tizenhatdimenziós tér, 2003



49. ábra A misztikus tizenhét-dimenziós iker tér, 2003

⁷⁶ Fitz Péter: Mengyán - Terek a templomtérben, in: Mengyán András: Varázslatos transzparencia katalógusa, Fővárosi Képtár, Budapest, 2003

⁷⁷ Nagy Ildikó, Dobai Ágnes: Beszélgetés Mengyán Andrással, 1994. október, in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest 1995, 140.o.

⁷⁸ Nagy Ildikó: Mengyán Andrásról in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest 1995, 23.o.

Mengyán a 3D-s térre, objektumokra vetít. A vetített kép, annak ellenére, hogy a felületen jelenik meg, nem textúrát, felületet jelent, hanem egy újabb tér jelenik meg, amivel a terek kölcsönhatásba lépnek. A Múcsarnok három termében megvalósított *Programozható tér I., II., III.* a székesfehérvári environment folytatása és egyben kibővítése volt. Mengyán itt már nem csak a geometria tereivel, dimenzióival operál, hanem különböző fizikai minőségű tereket vonultat fel és kapcsol össze egymással. Megjelenik a tenger morajlása által életre kelt akusztikus tér, a vetített mozgókép idődimenziója révén a tér-idő. A fizikai tér megjelenése mellett, Mengyánra nem jellemző momentum is beszivárog alkotásába. Vizuális repertoárja ezidáig szinte kizárólag a geometria és matematika szószavú elemeiből táplálkozott, de itt a norvég táj jellemző motívumai (fenyőfák, gleccserek, sziklaormok, hullámozó tenger) is megjelennek, amik egy személyes, távoli szellemteret idéznek meg. A mesterségesen létrehozott, megszerkesztett térbe bele varázsolja a norvég életérzés, természet és kultúra tereit, amit bergeni tartózkodásai alkalmával gyűjt magába a művész.

1981 és 82 között egy évig a New York-i American Council of Learned Studies ösztöndíjasa, ami meghatározó hatást gyakorol későbbi munkásságára. Érdekes, hogy Mengyán művészete pont New York-i tartózkodása után egészül ki ezzel a líraibb hangvétellel. Tengerentúlról való visszatérése után kezdi használni a különböző mediális eszközöket, ugyanis "...amerikai ösztöndíjának idején felfedezte, megismerte és megértette a technikai civilizáció vívmányait."⁷⁹ Az, hogy megértette a technika adta lehetőségeket, teljesen nyilvánvalóvá válik az alkalmazás módjából. Ahelyett, hogy még mérnökibbé, szikárabbá, gépszerűen precízebbé válnának, használatuk által a művek fellazulnak, megtelnek élettel, emberközelibbé lesznek. Természetesen amellet, hogy az új hangvétel a szemléletváltás célja volt, a technikai (elsősorban mozgóképes) médium megjelenése egyben kutatásainak megkerülhetetlen következménye is.

Mengyán pályáját a legegyszerűbb alap formaelemzésekkel kezdi, amiből szisztematikus kutatómunkával eljut a többszörösen összetett, háromnál több dimenziós terekig. A formális logika szabályaira támaszkodva, a matematika és a geometria szigorú alkalmazása mellett a több évtizedes élettapasztalat árnyaltabbá teszi a módszert, lélekkel tölti meg a rendszert. Világossá válik számára, hogy új irányt nem a geometriai dimenziók számának végtelenségig való növelése jelentheti. A tizenhét-dimenziós ikertér létrehozásával kimondható, hogy: "és így tovább...".

⁷⁹ Kovalovszky Márta: Mengyán András (Megtervezett káosz), Vincekiadó, Budapest, 2008, 60.o.

Bármeddig folytatható. Az innovációt a médiatér felfedezése jelentette. A vetített mozgókép időbelisége, mozgása és anyagtalansága, a vetítő felülethez való alkalmazkodása, mind olyan tényezők, amik újabb lehetőséget kínálnak a tér tulajdonságainak kutatásában.

A nyolcvanas évek közepétől, egy-két kivételtől eltekintve⁸⁰, szinte egyedül kezdte alkalmazni a technikai képet és a számítógépet munkáiban. Mengyán még nem a mai médiaművész érdeklődésével fordult a technikához. Nem elsődleges kifejező eszközként, hanem mint segédeszközt alkalmazta a számítógépet, melyről maga így nyilatkozik: "A legáltalánosabb törvényszerűségeket hordozó vizuális programokat viszont célszerű 'intelligens' eszközökkel létrehozni. Mivel az ember biológiai felépítése nem alkalmas az információk hosszú távú rögzítésére, azok gyors vizuális vagy verbális megjelenítésére, ezért szükség van a rendelkezésünkre álló 'legintelligensebb' eszközök - napjainkban a számítógépek - segítségére. Ez természetesen nem kizárólagos, és ezen eszköz nélkül is létre lehetne hozni programokat."⁸¹

3.4. Médiatér

Az 1995-ös kiállítását Mengyán úgy tervezte, hogy a Múcsarnok tereit nem csak belülről, de kívülről is átalakítja vetített mozgóképpel. "Azzal, hogy elképzeléseiben túllépett a múcsarnoki termeken, és a hullámozó tenger képeit vetítette az épület külső falaira, feloldotta a belső és a külső tér közötti határt."⁸² Végül a külső vetítés nem valósult meg, de az elkészített maketről készült fotókon is jól érzékelhető, hogy " a háromdimenziós épület elveszítette kézzelfogható, materiális valóságát; mozgékony, rebbenékeny kép lett belőle, anyagtalan, tűnékeny jelenség. Ugyanakkor mögötte már sejthető volt a végtelenbe vesző termélység (...)"⁸³ Itt érhető tetten az a törekvés, ami igyekszik a tér fizikai létének kézzelfogható megragadhatóságát átlényegíteni a médiatérbe.

A vetített fény, mint matéria megjelenésével a képzőművészet egy új aspektusát kell megvizsgálnunk. A képzőművész művei létrehozásakor a legkorszerűbb technikai eszközökhöz nyúl, amik gyakran csak laboratóriumi környezetben, kutatóintézetekben áll rendelkezésre.

⁸⁰ Csáji Attila lézertechnikai kísérletei, Bortnyik Éva és Tubák Csaba röntgenfilm képei

⁸¹ Mengyán András Formaelmélet című megjelenés alatt álló könyvéből, in: Mengyán András, Múcsarnok, Budapest 1995, 80.o.

⁸² Kovalovszky Márta: Mengyán András (Megtervezett káosz), Vincekiadó, Budapest, 2008, 64.o.

⁸³ u.o.

Kezelésük magas fokú műszaki tudást és matematikai, fizikai ismereteket igényel. Ezért olyan támogató környezetnek kellett létrejönnie, ami egyfajta szimbiózist biztosít a tudós, mérnök és képzőművész között.

A komoly műszaki és tudományos háttérrel igénylő fényművészeti diszciplína megteremtésében Moholy-Nagy László és Kepes György szerepe vitathatatlan. "Ez elsősorban az Egyesült Államokban bontakozott ki. Megindításában komoly szerepe volt Moholy Nagy Lászlónak, majd fiatal munkatársának, Kepes Györgynek, aki a New Bauhausban, majd a School of Design-ban a fényosztályt vezette. Ennek alapján hívta meg a Massachusetts Institute of Technology Cambridge-be 1945-ben. (...) Az MIT-en teremtette meg Kepes 1967-ben az első olyan intézetet, ahol művészek, tudósok, műszaki szakemberek együtt kutatják az új tudományos és technikai eredmények művészi lehetőségeit. Ez az intézet a Center for Advanced Visual Studies..."⁸⁴ Kepes így nem csak művészeti alkotásaival mutatott példát a fényművészet lehetőségeinek kutatásával. Felismerte a kor legfontosabb kihívásait és egyben lehetőségeit is. Megteremtette a tudomány, technika és a művészet közötti élő kapcsolat lehetőségét. Az intézet létrejöttével felhívta a figyelmet a különböző szakterületek együttműködésének fontosságára, még ha oly távoliak is, mint például a művészet és a műszaki tudományok. Kepest elsősorban a technikai fény vizuális, művészeti célú alkalmazása érdekelte, de törekvései sokkal messzebb mutatnak a fényművészet határainál. "A fényművészet olyan belső dinamikával rendelkező területe a vizualitásnak, mely nem egy lezárult vagy lezárandó művészettörténeti korszak egyik stílusa, vagy irányvonala, hanem az utolsó évtizedekben kibontakozó új mediális lehetőségek jövőbe ívelő együttese, melynek kialakulásában komoly katalizáló szereppel bírt az optoelektronika dinamikus fejlődése, és az az alapvető emberi igény, hogy a technika és tudomány új eredményeit az emberi pszichikum mélységeiben megmerítsük."⁸⁵ Végül soron a multimediális, intermediális és más, technikai médiát alkalmazó művészetek gyökereit találjuk meg a kepesi szemlélet mögött.

A magyar fényművészeti "vérvonal" folytonos maradt. Mengyánt személyes barátság fűzi Kepeshez, és elsősorban az ő hatásának köszönhetően ismeri meg a mester, Moholy-Nagy életművét. Szintén meg kell említeni Csáji Attilát, aki mondhatni átvette Kepestől a stafétabotot.

⁸⁴ Csáji Attila: A fényművészet magyar vonatkozásai, in: Fény a tudományban és művészetben Kiállítás és emlékülés kiadványa, Budapest, 2000

⁸⁵ Csáji Attila: Billenő Idő, Kepes György Alapítvány, Püski kiadó Kft., Budapest, 2009

Munkásságának jellegzetes eleme az idő és a tér evidenciáinak taglalása, megváltoztatása, a valós és virtuális tér kapcsolatának kiemelése, amit festészeti munkáival kezd el kutatni, elsősorban a különböző mesterséges fények alkalmazásával. A festményeit, hasonlóan Mengyán UV fényre reagáló pigmentjeihez, a mesterséges fény spektrumának egyes szegmenseire eltérő módon válaszoló festékekkel hozza létre.

Egy szerencsés véletlennek köszönhetően a fénytan tudománya iránt érdeklődő festőművészre rátalál a lézertechnika kutatásának Magyarország legszakavatottabb tudósa. Dr. Kroó Norbert, a magyarországi lézerkutatás vezetője megsejtette Csáji 1977-ben, a Magyar Nemzeti Galériában megrendezett kiállításán a művész fogékonyságát a lézerkutatás iránt. Csáji Attila ezen a kiállításon egy elsötétített teremben mesterséges fényforrásokkal megvilágított UV sugárzásra érzékeny anyagokkal, fluoreszkáló, fényelnyelő festékekkel létrehozott munkákat mutatott be. A fény tulajdonságaival foglalkozó művészt Kroó meghívta a MTA Központi Fizikai Kutatóintézetének optikai laboratóriumába. Csáji ekkor kezdett el foglalkozni a lézertechnika művészi alkalmazásával és a holográfiával.



50. ábra: Csáji Attila fényenvironmentje a Kelet-szlovákiai Galéria átriumában, Kassa, 2007

A KFKI-ban megvalósult közös kísérletezés eredménye az 1980-ban szabadalmaztatott szuperpozíciós képalkotási eljárás, ami a lézertűnyel létrehozott interferencia jelenségre épül, de a vizuális képalkotó lényege a szuperpozícióban rejlik. Az un. képlemezen rögzített motívum optikai eszközök közbeiktatásával megjeleníthető a hozzákapcsolható interferenciaképpel együtt, miközben arányuk metamorfikus változtatással befolyásolható. „A szerves és folyamatos képi változások megteremtik a szemünkkel segédeszközök nélkül is érzékelhető világ és a matematikailag pontosan leírható lézertűnyelinterferenciák között. (...) A módszernél a vizuális gondolkodás velejárója a metamorfikus folyamatokra koncentráció, az ebből fakadó időbeliség, a tűnyel történeti környezet teremtés, a multimedialitás, valamint olyan ismeretek elsajátítása, amelyek interdiszciplináris jellegűek.”⁸⁶

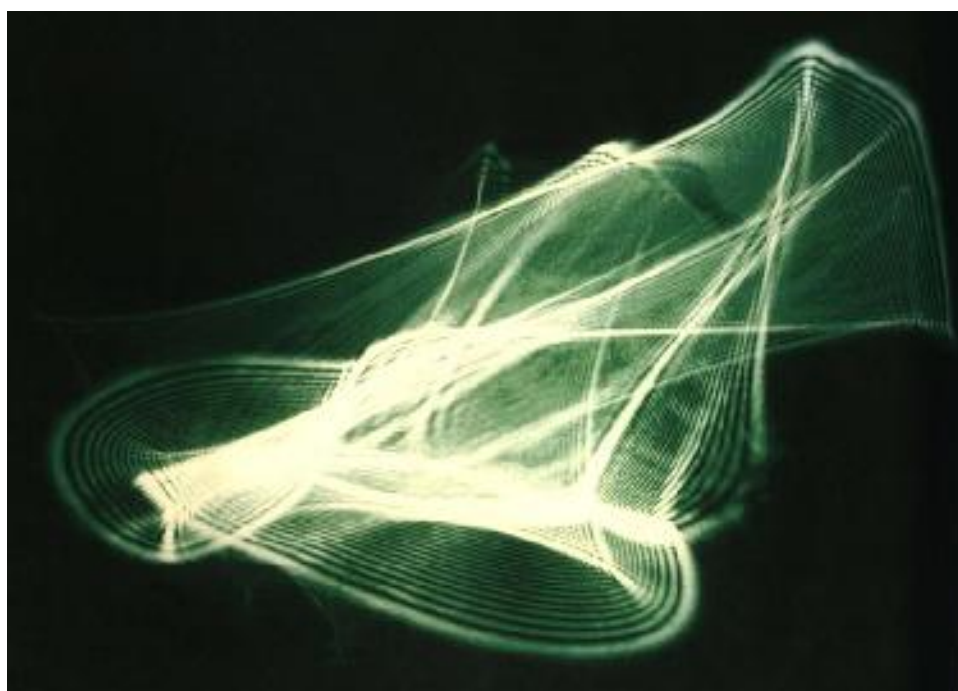
A lézertűnyel olyan tulajdonságokkal rendelkezik, ami egy merőben új médiumként, anyagszerűen nyilvánul meg a festőművész kezében. Csáji a lézertűnyel festőként érdekeli, mint anyagot közelíti meg. Elsősorban az intenzív tűnyerejű pontszerű tűnyforrás nagyfokú irányíthatóságát és koherenciáját használja ki. Az irányíthatóság alkalmassá teszi az eszközt a festményein megjelenő jelrendszer ábrázolására, újragondolására, kiterjesztésére, továbbá tűnykörnyezetek létrehozására. A monokromatikusság, irányíthatóság és nagy tűnyerő hármásából eredő nagymértékű koherencia képessé teszi a lézertűnyel az említett interferenciahatás gerjesztésére. Csáji ezek segítségével Mengyánénál még tisztább médiatekercet hoz létre. Nincs szüksége kamerával rögzített képre és annak tűnyel való közvetítésére, hanem a tűnyel kizárólagos alkalmazásával tűnytereket épít. Moholy-Nagy már 1929-ben megfogalmazza, hogy a tűnyel "mint térbeli projekció – a virtuális tömeg megteremtésének fontos eszköze. A kitűnő és intenzív mesterséges tűnyforrások (és ekkor még nem létezett a lézertűnyel találmánya. megj. F.P.) alkalmazása óta a tűnyel elemi ábrázoló tényezővé vált (...). A villanyreklámok neoncsövei és reflektorai, a kivilágított cégérek forgó tűnybetűi, a színes égőköl konstruált keringő mechanizmusok, s a villanyűjság széles szalagja mind egy új kifejezési terület elemei, amelynek valószínűleg már nem sokáig kell várakoznia alkotóművésze”.⁸⁷ Moholy-Nagy elsősorban a kinetikus tűnyművészet megszületését jósolja meg, mely a tűnyforrás mozgásával hozza létre ezt a bizonyos virtuális tömeget. Könyvében példaként kivilágított körhinta hosszú expozíciós idővel

⁸⁶ Csáji Attila: Szubjektív bevezető a tűnyművészetbe, Maktár 2006/1

⁸⁷ Moholy-Nagy László: Az anyagtól az építészetig, (Von Material zu Architektur, München, 1929), Corvina Kiadó, Budapest, 1972, 163.o.

megörökített fotóját, vagy hasonló módon fényképezett utcán elhaladó autók elnyúló fénycsávait mutatja be.

Látjuk, hogy a „(...) fényművészet gondolatának felvetődése már jóval több mint fél évszázados. Az utolsó évtizedek optoelektronikai tette azonban különösen aktuálissá. Moholy-Nagy László idejének eszköztára a maival összehasonlítva olyan, mintha egy lupét egy elektronmikroszkóphoz viszonyítanánk.”⁸⁸ A XX. század rohamos technikai fejlődése és vívmányainak egyre szélesebb körben való elérhetősége a vizuális művészetek új megnyilvánulási formájának megszületését tette lehetővé. Már nem csak virtuális tömeg hozható létre technikai eszközökkel, hanem maga a virtuális tér is.



51. ábra: Csáji Attila: Zöld interferencia, 1977

„A fényművészet a 'testetlen fény' közvetlen artikulációja, mely a fénytulajdonságok ismeretében, vetítés vagy mesterséges fényerjesztés által realizálódik. Virtuális valóság, melynek különálló elemei önmagukban csak a mű lehetőségének hordozói.”⁸⁹ Tehát egyre kevésbé kerülhető ki a természettudományok, műszaki tudományok és művészet közötti párbeszéd, a közös gondolkodás a kor aktuális kihívásainak megoldásában, kérdéseinek megválaszolásában.

⁸⁸ Csáji Attila: Mitikus Fénytér és csúcstechnológiák, Új Művészet, 2005. augusztus

⁸⁹ u.o.

3.5. Virtuális tér

Descartes invenciója, a koordináta rendszer találmánya volt az a szellemtörténeti mérföldkő, vagy inkább alapkö, fundamentum, melyre a mai számítógépes virtuális tér épül. A koordinátarendszertől, mint tudjuk, hosszú út vezetett a digitális virtuális realitáshoz. Kellett hozzá többek között Neumann János információelméleti víziója, Gábor Dénes hologramja és nem utolsósorban Pauer Gyula pszeudója. Ugyan a köztudat a számítógépes virtuális valósággal azonosítja a virtuális teret, de ez inkább a technikai fejlődés következményeként értékelhető, mintsem tényleges kizárólagosságot, és semmiképp elsőbbséget. Ezt bizonyítandó, néhány olyan technológiát és képzőművészeti programot mutatok be, ami időben megelőzi a számítógépes virtuális valóság megszületését, illetve a virtuális teret nem számítógépes eszközzel kutatja.

A háromdimenziós virtuális tér leképezése minden esetben síkba történik. Egy kétdimenziós képen csak mozgás segítségével lehet kódolni a harmadik dimenziót. Ez a mozgás vagy képtéren belüli, és abban az esetben idődimenzióról van szó, vagy a kép és a befogadó helyzeti relációjából fakad, ekkor térdimenzió hordozó. „Ahol (a képhez F.P.) a 'harmadik' dimenzióként az időt rendelik hozzá, ott hosszú képsorozatból álló 'mozgó kép' az eredmény, ahol pedig e harmadik dimenzió is 'térbeli', ott az adott síkfelületből a 'látvány irányába' kilépő 'térhatású' képről beszélünk. Ennek a legkülönbözőbb formái valósultak meg és lehetségesek.”⁹⁰ A legismertebb ilyen megoldás, mely a valós háromdimenziós teret síkra leképezve virtuális térré transzponálja, egy Nobel-díjas magyar fizikus találmánya, a hologram.

3.5.1. Holografikus tér

A holografikus képalkotás feltalálója, Gábor Dénes 1946 és 1951 között olyan eljárást dolgozott ki, ami az általa releváns jövőnek nevezett időben kapott információt a mültra vetítve az adott tárgyról visszaverődő fényhullámokat úgy rögzíti, hogy azok "ugyanúgy folytatják útjukat a jövőbe, mint ahogyan haladtak a múltban, befagyasztásuk előtt"⁹¹.

⁹⁰ Peternák Miklós: "Vision in Motion" (Látás mozgásban), in Peter Weibel: A művészetén túl, Kortárs Művészeti Múzeum - Ludwig Múzeum Budapest, Soros Alapítvány C³ Kulturális és Kommunikációs Központ Budapest, 1996, 102.o.

⁹¹ Greguss Pál: A Magyar Szent Korona (az eredeti) a virtuális térben., in: Fény a tudományban és művészetben Kiállítás és emlékülés kiadványa, Budapest, 2000

A bennünket körülvevő háromdimenziós tér ilyen leképezése a holografikus tér, "(...) itt azonban nem a matematikus formális teréről van szó, hanem a látás útján kialakult agykérgi térről, más szóval, egy virtuális térről".⁹² A holografikus kép virtuális tere, annak ellenére, hogy sok esetben a valós tér leképezése, attól eltérő érzetet kelt. Ez részben alátámasztani látszik a Kanti állásfoglalást, miszerint a megtapasztalt világ nem egyenlő a valós világgal (vö. 2.2.1.3. fejezet). Ez vizuális térérzékelésünk biológiai sajátosságaiból fakad, ti. a szem retinájának receptorai érzéketlenek a rá vetülő fény harmadik dimenziót közvetítő összetevőire. A kétdimenziós kép vetületéből a háromdimenziós kép agykérgi szinten épül fel újra.

Gábor Dénes valójában a holografikus képalkotás elméletét alkotta meg, mivel a negyvenes évek végén a technikai háttér nem állt olyan fejlettségi szinten, azaz nem volt megfelelő fényerejű koherens fény, hogy a gyakorlati kivitelezést érdemi szinten meg lehetett volna valósítani. Ez csak évtizedekkel később a 70-es években következett be, pont a lézertechnológia tökéletesedésével, ami ezen a területen is ugrásszerű előrelépést eredményezett.

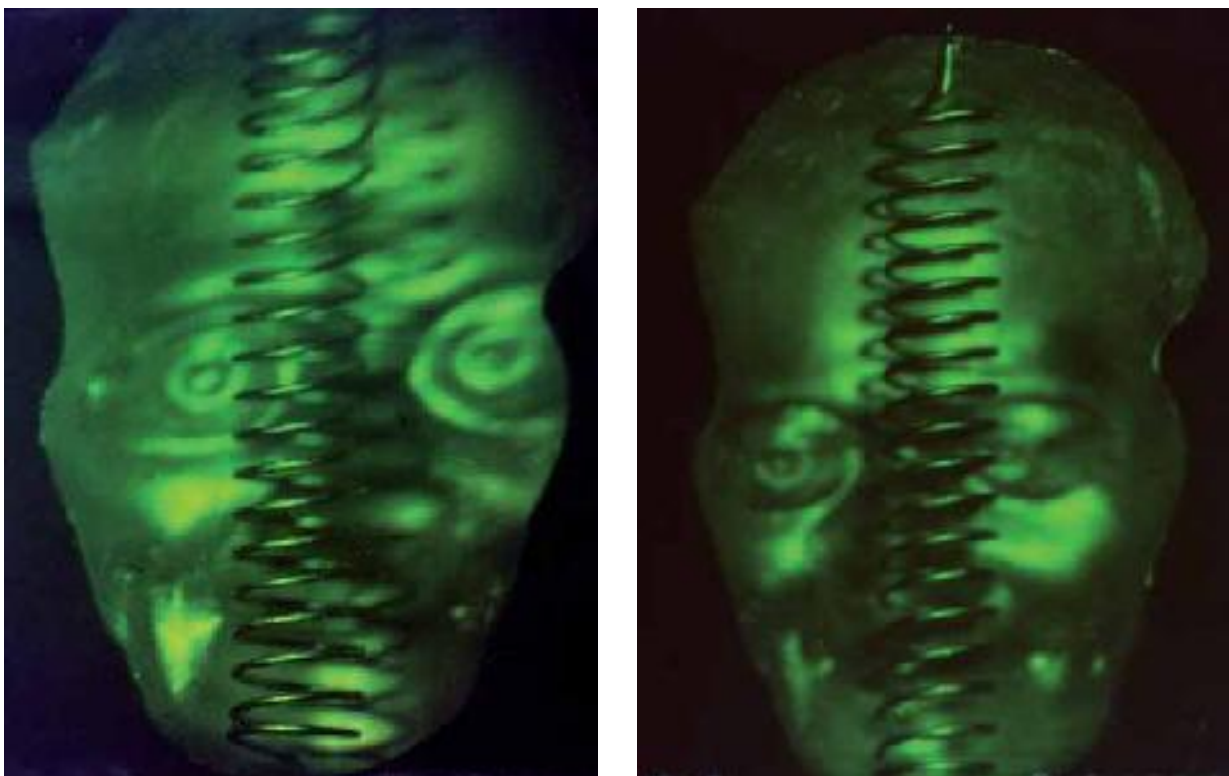
Az akkori világpolitikai helyzet a magyar holográfiai törekvéseket nem engedte kibontakozni, mivel az ehhez szükséges lézereszközök COCOM-listás csúcstechnológiának számítottak. Magyarországon elsők között Csáji Attila kezdett foglalkozni a 80-as évek elején a reflexiós holográfiával a BME Fizikai intézetében, majd a transzmissziós holográfiával a cambridge-i MIT Média laboratóriumában, 1987-ben. A holográfia képi lehetőségeit kutatva nem „a hologram önértékű látvány jellege foglalkoztatta (...), hanem elgondolásainak csakis ilyen módon való rögzíthetősége.”⁹³ Nem elsősorban a térhatású síkkép foglalkoztatta, hanem olyan tér megalkotása, ami csak ezzel az eszközzel valósítható meg.

A BME laboratóriumában, 1983-ban létrehozott *Rugó Voltairnek I-III.* című reflexiós hologram egy térérzékelési evidenciára kérdez rá. Vajon létrehozható-e olyan tér, amiben a tárgyak szemlélőtől való távolsága független a tárgyak közötti térbeli elhelyezkedéstől? Egy olyan vizuális paradoxont teremtve, ahol a távolabb lévő tárgy kitakarja a szemlélőhöz térben közelebb esőt. Az első képen a megszokott térérzékelésünknek megfelelően szerveződik a tér. Voltair gipsz maszkja előtt egy rugó van, mely attól függően milyen szögből látjuk a képet, kitakarja az arc egyes részeit. A következő képen már bizonytalanabbá válik a viszony, mivel a

⁹² Greguss Pál: A Magyar Szent Korona (az eredeti) a virtuális térben., in: Fény a tudományban és művészetben Kiállítás és emlékülés kiadványa, Budapest, 2000

⁹³ Mezei Ottó: Csáji Attila munkásságáról. In: CSÁJI ATTILA, szerk. Mezei Ottó, Körmendi Galéria, Budapest, 1997

maszk pozitív és negatív nézete váltakozik a szem mozgásának hatására, de térbeli relációjuk változatlan. A sorozat utolsó darabja felborítja a térbeli helyzettől függő kitakarás evidenciáját. A reflexiós hologram technológiai sajátosságait kihasználva Csáji úgy alakítja a lemezt, hogy a maszk térben a lemez előtt, míg a rugó mögötte jelenik meg, vagyis a rugó a maszk belsejébe kerül. A hologram rögzítésekor viszont a leképezett tárgyak térbeli helyzete nem változott, megegyezett az előző két kép elrendezésével, így a kitakarás viszonya változatlan maradt, a rugó továbbra is kitakarja a szemet, orrot, száját. Csáji a sikeres kísérletet elemezve kijelenti, hogy: „Ebből teremődik az a bizarr jelenség, ami ellentmond a térérzékelési evidenciának. Az érzékelhető lehetetlen vagy képtelenség, mely létezik a hologram által. Engem nem az érdekelt, hogy hányadik dimenzió, hanem, hogy vizuálisan létrehozható.”⁹⁴ A művész tudja, hogy a létrehozott virtuális tér dimenzionális kérdéseket feszeget, de jelen munka létrehozásának célja nem ezek megválaszolása volt, hanem a tézis bizonyítása, miszerint létezik megszokott térérzékelésünktől eltérő tér, ami nem engedelmeskedik az Eukleidészi geometria szabályainak.



52. ábra: Csáji Attila: Rugó Voltaire-nek I-III. 1983 (részletek)

⁹⁴ Csáji Attila: Billenő Idő, Kepes György alapítvány - Püski Kiadó Kft, Budapest, 2009, 38.o.

A virtuális valóság kérdéskörével Csáji Attila több hologram munkája is foglalkozik, mint például a szintén 1983-as „Üzenet Joseph Kossuthnak” című műve, ami az említett művész egy olyan munkájára reflektál, amelyet a konceptuális művészet alaplívénak szokás tartani.⁹⁵ (...) Csáji Attila egy tojással végzi el ezt a demonstrációt úgy, hogy a fotó helyébe⁹⁶ egy tojásholográfiát állít, mintegy jelezve: a fogalmi gondolkodástól eljutottunk egy virtuális világ létrehozásáig.”⁹⁷ Ezzel a gesztussal egyben megkérdőjelezi a trendek értékét, azok múlandóságára utal. Míg Joseph Kossuth az anekdotikus szék⁹⁸ értelmezésével jelzi a világ fogalmivá válását, Csáji Attila a sort folytatva a tojás hologramjával azt mondja, hogy nem fogalmivá, hanem látszólagossá, virtuálissá válik. A tojás, mint szimbólum, önmagában is hordozza a látszat és valóság ellentmondását, ahol a forma és a tartalom nincs összhangban egymással. Hasonlóan fogalmi megközelítésből táplálkozik *A szifonban egy pohár víz van* (1984) című kép, amin a szódászifon belsejében ténylegesen egy pohár van. Egy újabb téri képtelenség, ami csak a holográfia által jeleníthető meg.



53. ábra: Üzenet Joseph Kossuthnak, 1983



54. ábra: A szifonban egy pohár víz van, 1984

⁹⁵ Egy és három szék (1965), szék, szék fotója, lexikonból kimásolt „szék” szócikk

⁹⁶ nem helyettesíti a fotót hologrammal, hanem negyedik elemként hozzátéve egészíti ki J. Kossuth munkájának logikai sorát

⁹⁷ Szemadám György: Lappok és laptop, Csáji Attila kiállítása, Új Művészet, 2005. augusztus

⁹⁸ Egy festő arra a kérdésre, hogy mi szükséges egy festmény megértéséhez, röviden azt válaszolta: „Egy szék.”

3.5.2. Utókép optikai jelenség

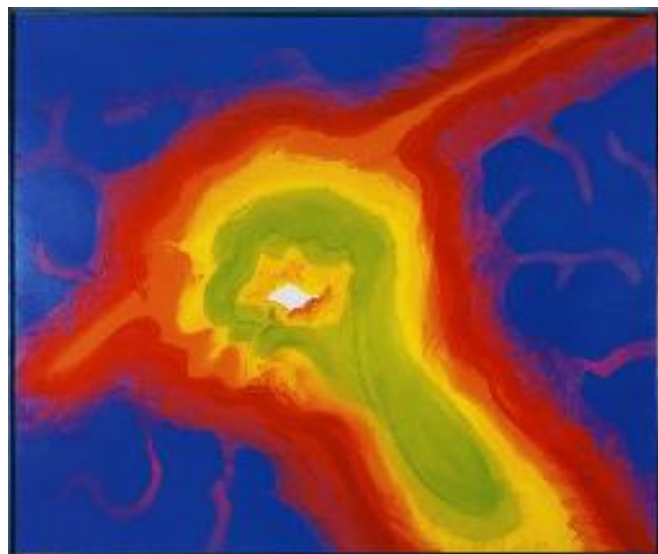
Keserü Ilona utókép kutatását szintén a virtuális tér tárgyalásánál kell említenem. Munkái kapcsán megdől az az általános tévhit, mely a virtuális valóság fogalmát automatikusan az elektronikus médiumok, elsősorban a számítógép anyagtalán terével azonosítja. Az utókép témakörébe tartozó festmények, mint azt Beke Zsófia disszertációjában kifejti, „térrelméleti szempontból, azaz a tér leképezését tekintve – valójában a tér abszolút hiányát testesítik meg. Tisztán optikai (természetes) jelenségek, amelyek a szemhéj mögé zárva a teljes sötétségben és mindennemű rálátás, dimenzió hiányában (...) sík leképezéseknek sem tekinthetők.”⁹⁹ Az utókép jelenség agykérgi szinten jön létre, belső látásunk eredményeképpen. Így a leképezés festészeti szempontból a megszokott mechanizmussal ellentétes. Nem egy valóságosan létező látvány befogadásáról, leképezéséről van szó, hanem egy virtuálisan létező látvány kivetítéséről.

A szemhéjon belüli utókép látvány, nem statikus, hanem időben változó, ezért elemei mozgásukból, átalakulásukból adódóan térbeli viszonyokat hoznak létre. Ezek a térbeli viszonyok viszont nem vezethetők vissza az utóképet kiváltó körülményekre. Jelenleg még nem tisztázott az utókép jelenség minden összetevőjének mibenléte, tekintve, hogy kutatása nehézségekbe ütközik. Közvetlen módon nem jeleníthető meg a létrejövő virtuális kép, nem létezik olyan interfész, amivel az agykérgi szinten létrejövő képet rögzíteni lehetne. A látvány megjelenítésében nem kerülhető el a festői interpretáció lépcsőfokának beiktatása, ami által realizálódik az utókép lenyomata. Továbbá a pigmentek fénytani tulajdonságaiból adódóan a szemhéjon belül megjelenő látvány színintenzitása nem jeleníthető meg maradéktalanul, csak kompromisszumok árán. Keserü Ilona Ludwig Múzeumi kiállításának katalógusában így ír a problémakör komplexitásáról, ami festészeti eszközökkel csak részben kutatható:

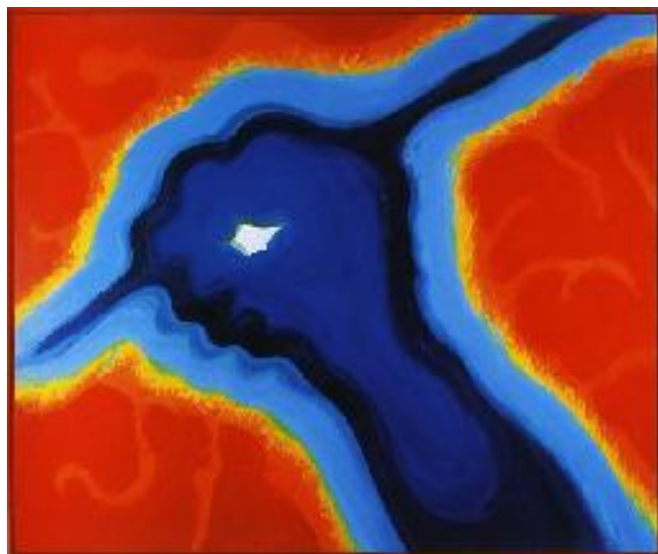
„A szemhéjon belüli látvány legerősebb szín-élményeim közé tartozik. Ráadásul mindig más alakzatokból áll, attól függően, ami a külső látványból előhívja. De azután is változik, ha behunyt szemmel figyelem, állandó mozgásban van kétféleképpen is. Lassan felfelé száll, és színben folyamatosan transzponálódik. Így igazából mozgó médium kell a feldolgozáshoz, meg azért is, mivel a fényszínnek: más színskála, mint amit a természetben érzékelünk, és ami pigmentekkel (színtestecskékkel) kikeverhető. A fény által átvilágított színes üveglapok és a

⁹⁹ Beke Zsófia: Térbenylő festmények az ezredvég magyar képzőművészetében, Doktori disszertáció, ELTE-Bölcsészettudományi Kar, Budapest, 2005

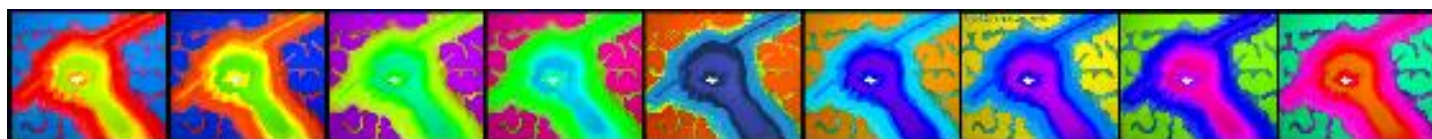
képernyő ragyogó fényszínei hasonlítanak hozzá. Az utókép látványok mozgó, hemzsegő, elúszó, világító, történő folyamatok. (...) a Pécsi Tudományegyetem Művészeti Karán, Fodor Pál informatikussal közös kutatás keretében készült egy háromperces komputer-animáció egyik régi utókép-témám alapján. Ez a munka látható volt képernyőn, 2002 őszén a Műcsarnokban rendezett Látás című kiállításon, együtt nagyméretű festményeimmel (...) A komputer-animációs kutatómunkát folytatjuk a közeljövőben az egyetemen¹⁰⁰. Megrendítő tapasztalatot jelentett számomra, hogy a számítógépes animáció segítségével megjeleníthetők olyan idegrendszeri, fiziológiai folyamatok eredményei, amelyeket tapasztalunk ugyan, de nem lokalizálhatók, demonstrálhatók mérésekkel.”¹⁰¹



55. ábra: Keserü Ilona: Utókép transzpozíció 2. (kék) 2002



56. ábra: Keserü Ilona: Utókép transzpozíció 1. (piros) 2002



57. ábra: Az animáció néhány fázisképe.

¹⁰⁰ Sajnos a 2001-ben elkezdett kutatásnak, főleg szervezési okok miatt nem volt folytatása. Ez nem jelenti azt, hogy az együttműködés lehetőségét az utókép és számítógépes virtuális valóság terén elvetettük, de jelen pillanatban további eredményekről beszámolni nem tudok.

¹⁰¹ Keserü Ilona, in: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 64.o.

A kutatás alapjául egy meglévő utókép sorozat egyik képe szolgált. A képet a számítógépes animáció kiinduló és záró kulcsképeként használtuk. A számítógép feladata a kulcsképek közötti fázisképek generálása volt, ami lényegében a színek folyamatos transzpozícióját jelentette. A létrehozott digitális animáció meglepő eredménye az volt, hogy a számítógéppel generált animáció egyes fázisai megegyeztek a megfestett sorozat képeivel. Vagyis az agykérgi szinten létrejövő, majd a művész által rekonstruált (megfestett) mozgó virtuális tér egyes fázisai – aminek létrejöttét elvileg számos biológiai és pszichikai tényező befolyásol – pontosan megfelelnek egy lineáris matematikai algoritmussal, elektronikusan létrehozott képi minőségnek. Feltételezhető, hogy az emberi idegrendszeri és a gépi digitális képalkotási mechanizmusok matematikai leírásukat tekintve azonosak.

Keserü Ilona utókép kutatásaira támaszkodva azt állítja, hogy ez „egyike a mindenkivel közös emberi, fizikai, érzéki tapasztalatoknak.”¹⁰² Az utókép jelenséget, amit a szem receptorainak és a látásmechanizmus idegpályáinak tehetetlensége generál, mindannyian megtapasztaltuk már. A kérdés inkább az, hogy mennyire vagyunk képesek vizuálisan rögzíteni, és felfogni ezt a látásunkkal, térérzékelésünkkel fordított viszonyban álló jelenséget? Megragadható ez valamilyen módon, vagy csak a képzőművész számára lehetséges ez? Nádas Péter megfogalmazása szerint Keserü Ilona képein reprodukálja a „belső látást, az utolsó fénytörést, a külső világ bennünk hagyott nyomának működését, a nyomok kognitív elrendezését, tömörítését a memóriában. A táguló világegyetem bensővé fordított beszűkülését.”¹⁰³

Beszűkülés, mivel ez a virtuális világ mely látásunkon belül jön létre (elzárva a tértől) nélkülöz mindennemű térdimenziót, ami az őt kiváltó valósággal való kapcsolatának csak szubjektív értelmezését engedi. Ugyanakkor a jövőre nézve jelzés értékű a digitális animációból származó tapasztalatunk, hogy a számítógépes technika fejlődésével kivetíthetővé fog válni a virtuális tér egyre nagyobb szegmense. Ehhez további kutatómunkára van szükség, mind technikai, mind képzőművészeti téren, melynek eredménye vélhetőleg olyan innovatív megoldások, eljárások megalkotása lesz, mely a szubjektív értelmezések mellett objektív, mindenki számára érvényes megfogalmazásokat tesz lehetővé.

¹⁰² Keserü Ilona: Utókép optikai jelenség, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 64.o.

¹⁰³ Nádas Péter: Saját jel. Élet és Irodalom, 2006 augusztus 4.

3.5.3. Pszeudó

Úgy vélem, hogy az előző fejezetből nyilvánvalóvá vált, hogy a virtuális tér nem egyenlő a számítógéppel generált térrel, nem szükségszerű feltétele. Ennek talán még egyértelműbb bizonyítéka Pauer Gyula pszeudója. Pauer művészeti programja közel három évtizeddel megelőzte az aktuális technológiai szintet. Olyan irányelveket vázolt fel, melyek napjaink számítógépes 3D modellezését jellemzik.



58. ábra: Pauer Gyula: Nagy pszeudo kocka, 1971

Programjában ötvözte az op-art és a minimal-art meghatározó vonásait, mely által egy illuzionista-, látszatvilág keletkezik. Minimal-artos objektjeit op-artra jellemző, fény-árnyék hatással térélményt keltő dekoratív funkcióval látja el. Vizuális felületet helyez tárgyaira, ezzel optikailag olyan térbeli tulajdonságokkal felruházva őket, melyek bár valós térélményt nyújtanak, fizikai voltukban nem jellemzik a letisztult alapformákat. Pauer a pszeudót az Első pszeudó-kiállítás manifesztumában így definiálja:

"(...)A pszeudó a minimál szobor puritán formája elé egy másik szobor felületét hazudja, tulajdonképpen két szoborról alkot egyszerre képet. Ezt úgy éri el, hogy egyszerű geometrikus formák felületére egy másik, kevésbé egyszerű plasztika képét vetíti. A leképezés fotó-eljárással történik. A szobor felületén egy másik szobor felülete jelenik meg. A pszeudó-szobor így egy tárgyon egyszerre jeleníti meg a létezőt és a látszatot, az anyagot és az anyagtalant. A konkrét

formák felfoghatók, de tudomásul vételüket az illuzionista kép állandóan megzavarja. A pszeudó végül is a következő szobrászati témákat tartalmazza:

1. a plasztika meglétét
2. a plasztika hiányát
3. a pszeudó jellegű attitűdöt
4. a tárgy manipuláltságát(...)"¹⁰⁴

Ezek az elvek mozgatják a jelenleg a számítógépes virtuális valóságot. Fontos megjegyezni, hogy a 70-es években, amikor a manifesztum papírra került, a számítógépes technológia még igencsak gyerekcipőben járt. Nagyjából ez idő tájt lépett a lyukkártyán kódolt információcsere korszakából karakteres üzemmódba. Grafikus vizuális ábrázolásról, képkezelésről csak a legmerészebb mérnökök mertek álmodni. Tehát a művészi invenció elsőbbsége így elvitathatatlan. Talán érdemes lett volna szabadalmaztatni az eljárást, ugyanis "mindazt, amit Pauer megfogalmaz a manifesztumban, a technológiai eljárás íratlan törvényeként áll a virtuális 3D mögött. Maga a modellezés, a gondolkodás-, és látásmód, ami ehhez szükséges, a kubizmuson és az op-arton alapul. Ezt kiegészíti a Pauer-féle pszeudó rendszere, és így teljes képet kaphatunk a 3D modellezési metódusáról."¹⁰⁵

A számítógépes virtuális térben az objektumok leghatékonyabb előállítását az említett minimalista tárgyszerkesztésen és azok vizuális jellemzőinek felületre való kivetítésén (a szem becsapásán) nyugszik. A számítógép a modellezni kívánt objektum főbb síkjait minimális számú sokszöggel (poligonok, melyek jellemzően háromszögek és négyzetek) helyettesíti, létrehozva egy kubista héjszerkezetet. Minél kevesebb poligonból épül fel az objektum (low-poly), annál erőteljesebb az absztrahálás, annál szögletesebbé válik a forma. A magasabb poligonszám (high poly) nagyobb részletgazdagságot jelent, valóságosabb formát eredményez. A forma felületére kerül az úgynevezett textúra vagy skin, mely a tárgyak színét, akár fotó-realisztikus részleteit, sőt lokális árnyékait kétdimenziós képként tartalmazza.

A leírt eljárást vessük össze Pauer 1978-ban készített Maya-jával, melyről Pernecky Géza Héj és lepel című könyvében így ír: "A Maya megalkotásával egy hindu istennőhöz fordult, aki a látszat, a káprázat istennője volt. (...) A szobor a Pszeudokocka elkészítésmódját követte:

¹⁰⁴ Pauer Gyula: I. Pszeudó manifesztum 1970, in.: Pauer, szerk.: Szőke Annamária és Beke László, MTA Művészettörténeti Kutatóintézet, Budapest 2005

¹⁰⁵ Bíró Sándor: Pszeudó és virtualitás, in: Filmkultúra, a Magyar Nemzeti Filmarchívum online magazinja, 2005. szeptember 5., <http://www.filmkultura.hu/regi/2005/articles/essays/pszeudo.hu.html>

Pauer a tölgyfarönkből először is egy archaizálónan merev pózba állított női testet faragott ki, majd pedig selyemre festett fekete-fehér pszeudolenyomatot készített a modellül szolgáló nőalakról, és ezt a fényképszerű illuzionista felületet a csupasz szoborra applikálta. (...) amikor a nyolcvanas években először találkoztam egy kiállításon a Mayával, zavart kissé ennek a szobornak a kuglibabaszzerű áramvonalassága, és úgy éreztem, hogy a művész a Pszeudokocka geometrikus szellemét próbálta az organikus női testre ráerőszakolni. Megértettem persze, hogy Pauer ezzel a kihívó mozdulatlansággal distanciát szeretett volna teremteni a csupasz alapforma és a ráborított gazdag, szinte élő testfelület között."¹⁰⁶

Az 1970-ben készült *Pszeudo kockákat* a low-poly modellezés előképeként foghatjuk fel. A kockát, az egyik legkevesebb síkból álló térformát optikailag mozgalmas, plasztikus felületű tárggyá változtatja. A sima felületű kocka oldalaira szórópisztollyal megfestett gyűrt, majd kisimított képeket applikál. Az 1972-es *Utcakő és pszeudo mása* fotóeljárással készült, így még valóságosabb illúziót kelt. A későbbi *Maya* vagy a *Torinói lepel* (1991) lekerekített formáival a high-poly modellezést idézi, amit a ma használt legkorszerűbb filmipari technológia virtuális színészeiben látunk viszont.



59. ábra: Pauer Gyula: Maya, 1978

¹⁰⁶ Pernecky Géza: Héj és lepel, Noran kiadó, 2008, 26.o.

4. A téri paradoxon kutatása saját alkotótevékenységemben

Elsősorban a tér szerveződésének törvényszerűségei, vagy talán inkább lehetőségei foglalkoztatnak, ami rengeteg szempontból vizsgálható. Munkáim létrehozásában elsősorban az axonometrikus térábrázolás módszerét alkalmazom. Ez a modell olyan speciális konstellációk megalkotására ad lehetőséget, amik a befogadó számára különleges térélményt nyújtanak. Olyan bizonytalan vagy többértelmű helyzeteket fogalmazok meg, melyek látszólag ellentétesek a szerkesztett geometrikus ábrázolás természetével. A vizuális érzékelésünkbe „beégett” evidenciákra kérdezek rá.

A vizuál-pszichológiai probléma felvetése nem új keletű, rengeteg példáját találjuk meg a képzőművészetben. "A látással mint érzékeléssel, optikai illúziókkal vagy 'csalódással', egyáltalán a fiziológiai-pszichológiai szempontú látáskutatással kapcsolatba hozható szakirodalom ábráinak jelentős része két fő csoportba sorolható: az egyik csoport olyan egyszerű kép (a fizikában használatos 'egyszerű gép' – lejtő, emelő, csiga stb. – mintájára), mely azt demonstrálja, hogy 'olyat' látunk, ami 'valójában nincs' ott, a másik fő csoport pedig két – illetve két értelmezést is megengedő – alakzat egymáshoz kapcsolása, összevetése, illetve összetolása által mutat rá 'érezelt' és 'valóságos' kimutatni szándékolt (mérhető) ellentmondásaira. (...) olyan ábrákra és hatásokra gondolok, mint Kanizsa-háromszög, Rubin ábrái, Poggendorf-illúzió, Ponzo-illúzió, Müller-Lyer-illúzió, Ebbinghaus-illúzió, Necker-kocka, Glass-minta, Penrose-féle lehetetlen alakzat, Ames-szoba, stb.)."¹⁰⁷

Munkáimban megjelenő jelenségek elsősorban a Rubin-ábrára és a Necker-kocka alakképletekkel azonosíthatók. Mindkét ábra esetében átfordulásról van szó. Az egyik a pozitív-negatív forma figurává vagy háttérré átfordulását a másik a téri helyzet átfordulását vizsgálja (alul vagy felül nézet, jobb és baloldal átfordulása). Az axonometria ezen tulajdonságának alkalmazása nem ismeretlen a képzőművészetben. Az opart egyik alapeszköze. Ennek egyik

¹⁰⁷ Peternák Miklós: "Vision in Motion" (Látás mozgásban), in Peter Weibel: A művészetten túl, Kortárs Művészeti Múzeum - Ludwig Múzeum Budapest, Soros Alapítvány C³ Kulturális és Kommunikációs Központ Budapest, 1996 101. o

speciális helyzetét, az egyméretes axonometrikus kockát szinte kisajátította Viktor Vasarely, felismerve a benne rejlő variációs lehetőséget.

A nagyon redukált formákból – jellemzően kockák, hasábok – felépített belső konfliktusokat hordozó térkonfigurációk kétdimenziós, axonometrikus vetületét hozom létre. A gyakorlati kutatás során a probléma megközelítését ellenkező irányból kísérelem meg. A tulajdonképpeni végeredményből indulok ki, és azt bontom vissza. Vagyis nem a geometria törvényszerűségeiből tudatosan kiindulva képezem le a háromdimenziós teret, hanem a geometria eszközeit használva (a síkon) téri konfliktus helyzeteket keresek. Egy-egy ilyen helyzetet felismerve kezdem elemezni a geometriai összefüggéseket, a paradox jelenség létrejöttének okait, feltételezve, hogy a kétdimenziós vetülethez tartozik egy valós térbeli együttállás.

4.1. Kutatási módszeremről

Kutatásom során alkalmazott módszer egyik összetevője az axonometrikus ábrázolás, ami a projektív geometrián belül a párhuzamos vetítést alkalmazó leképezési rendszerek közé tartozik. Ennek a típusú leképezésnek, mint minden absztrahálásnak megvannak az előnyei és hátrányai is.

A geometria térbeli modellezésében a projektív geometria által bevezetett ideális térelemekkel nem csak a centrális leképezés perspektivikus tulajdonsága jeleníthető meg. A párhuzamos vetítést használó rendszerek közös jellemzője, hogy a leképezéshez használt vetítési pont ideális pont, vagyis egy térbeli állás, amit egy egyenessel reprezentálhatunk, amely megadja azt a tulajdonságot, mely minden ezzel a térbeli állással párhuzamos egyenesben közös. Így a vetítési pont, melyet a vetítő egyenesek tartalmaznak nem közönséges, vagyis nem metszéspontként megadott pont, hanem egy térbeli állás, mellyel minden vetítő-egyenes párhuzamos a rendszerben. Az ilyen módon síkra vetített képek nem szemléletesek, a számukra megszokott térérzékelés szempontjából, vagyis nincs rajtuk perspektivikus torzítás, azonban a térben párhuzamos egyenesek képei is párhuzamosak lesznek.

Az ilyen vetítési ponttal megkonstruált rendszereket, kiegészítve olyan további információkkal, melyek segítségével a leképezett pontok térbeli helyzete a képeik alapján egyértelműen rekonstruálhatóvá válik, elsősorban a műszaki területek használják ábrázolásra.

Ezek közé tartozik a szintvonalas térképekről ismert mérőszámós ábrázolás (kótás projekció), a Monge-féle több képsíkos vetületi rendszer, és az axonometria rendszere.

Mérőszámós ábrázolási rendszerben ábrázolt pontokhoz, vonalakhoz, melyeket egy vízszintes síkra merőlegesen vetítünk le, egy előjellel ellátott tárgy és tárgy képe (distancia) távolságot rendelünk, melynek segítségével rekonstruálható a tárgy térbeli helyzete, vagyis hogy melyik irányban (felfelé "+", lefelé "-") és mekkora távolságra van a képsíktól (például tengerszint). Tehát egy geometriai adatot, vagyis képet egy mértani adattal egészítünk ki, így egy eléggé absztrakt felfogást igénylő módon képezve le a teret.

A Monge-féle ábrázolási rendszerben is megtalálhatjuk ezt a vízszintes képsíkot, amelyre ugyan úgy merőleges vetítési irányt használunk, azonban az előbbi távolság adatot egy geometriai adattal helyettesítjük, vagyis egy új, az előzőre merőleges képsík és a hozzá tartozó, rá merőleges vetítési irány bevezetésével, arra leképezve jelenítjük meg. A két képsíkot azután egyesítve használjuk. Egy ilyen képsík-rendszer a teret tér-negyedekre osztja, és amennyiben kikötjük, hogy melyik tér-negyedből vetítve a tárgyat, annak különböző képei hogyan helyezkednek el az egyesített rendszerben, két képe alapján egy tárgy térbeli helyzete egyértelműen meghatározható. A rendszert a korábbihoz hasonlóan, annak szabályai alapján, még tetszőlegesen bővíthetjük új képsíkok bevezetésével, újabb képsík-rendszereket alkotva, vagyis új nézetekből vetítve a téri helyzeteket. Gyakran előfordul, hogy bonyolultabb térbeli alakzatok egymást fedő élének lehetősége okán eleve három képből tudunk pontos rekonstrukciót végezni, azonban ez szintén jó absztrakciós képességeket igényel, hiszen három rendezett vetületből kell egy térbeli elhelyezkedést megállapítani. Elsősorban ezt a rendszert alkalmazza a számítógépes virtuális valóság technológiája.

Az axonometria egy szintén párhuzamos vetítést alkalmazó rendszer, mely igen sokféle lehet, és ezért nagyon elterjedt ábrázolási rendszer. A szabványosnak tekinthető, műszaki ábrázolásoknál használatos rendszereken túl a szabad axonometria szinte határtalan terület.

Ebben az ábrázolási rendszerben a tárgyak képei egy képsíkra vetülnek, a képek párhuzamosság tartóak, és a téri rekonstrukcióhoz tengelykereszt segíti, amely egy térbeli, háromdimenziós, Descartes-féle koordináta rendszer vetülete. A Descartes-féle három-dimenziós koordináta rendszer három, egymást egy pontban, a nulla pontjukban metsző egyenesből áll, melyek páronként merőlegesek egymásra. A tengely-párok koordináta-síkokat határoznak meg. A tárgyakat a térben egy ilyen koordináta rendszerbe helyezve, azok pontjainak ismerete a

koordinátáik ismeretét jelenti, vagyis a pontok koordinátáiktól való távolságának ismeretét. Például a 'z' koordináta egy pont x,y koordináta-síktól való távolsága, tehát a többi koordinátával együtt meghatározhatjuk az x,y koordináta-síkban a tárgy merőleges, vagyis z tengely irányú vetületét, és ismerjük a térbeli tárgynak ezen vetületétől mért távolságát.

A térbeli helyzetek rekonstrukciójában az segít minket, hogy a térbeli objektumot ebben a tengelyrendszerben helyezzük el, és azt leképezzük a tárggyal együtt, vagyis megadjuk a tengelykeresztet. A tengelykereszt (melyhez hozzátartozik az egyes tengelyeken az egységek rövidülésének arányainak ismerete, az axonometria "kódja"), ismeretében könnyen rekonstruálhatjuk a tárgyak térbeli helyzetét a képek alapján. Műszaki területeken általában szabványos tengelykeresztekkel dolgoznak, mindig a célnak leginkább megfelelőt választva, a szerkesztés egyszerűségét és a kép szemléletességét véve figyelembe.

Axonometrikus vetítés alapvetően kétféle lehet a vetítése irányát tekintve, ortogonális (merőleges), illetve klinogonális (ferde) vetítés. A merőleges vetítésnél általában az egyik koordináta-sík illeszkedik a képsíkra, és a harmadik tengely képét tetszőleges irányból és szögben vetíthetjük. Ez azt jelenti, hogy két tengelyt a tengelykeresztben is merőlegesnek látunk, és rajtuk az egységek valódi méretükben, azonosak, míg a harmadik tengelyen (melynek képe merőleges vetítésnél csak egy pont lenne és a nulla pontra (origó) illeszkedne) a szakasz mérete akár hosszabbodhat is, amennyiben 45°-os szögnél „laposabban” vetítjük. Ezek közül, Kavalier axonometria, a leggyakrabban frontális, illetve a "katona perspektívával" találkozunk. A merőleges vetítés két talán legismertebb axonometrikus rendszere az izo-metria (egyméretű axonometria) és a di-metria (kétméretű axonometria).

1853-ban K. W. Pohlke (1810-1876) megfogalmazott egy tételt a tér és a szabad axonometriával leképezett vetülete viszonyáról. A tétel lényege, hogy "teljesen tetszőleges tengelykereszthez, tengelyrövidülési arányokhoz mindig megfeleltethető egy térbeli koordinátarendszer és vetítési irány."¹⁰⁸ Ebből következik, hogy az úgynevezett szabad axonometriák területén igen széles a tér leképezésének, értelmezésének a spektruma.

¹⁰⁸ Szabó József: Lineáris leképezések az ábrázoló geometriában komputergrafikai alkalmazásokkal (első kézirat, nyers változat) Első rész, Debreceni Egyetem, Informatikai Kar Debrecen, 2005, 24.o.

Annak ellenére, hogy mint festőszakos DLA hallgató kaptam lehetőséget elméleti és gyakorlati kutatásaim folytatására, szándékosan kerülöm a műfaj meghatározását, és nem kötelezem el magam egyértelműen a festészet mellett. Több oka van, amiért ezt nem tehetem.

Saját munkáimban azokat a helyzeteket keresem, ahol az axonometria nem fogalmaz pontosan, ami nem írható le egyértelműen az adott rendszerben. Speciális, extrém helyzetekben a rendszer fogyatékoságai szolgáltatják a művészi gondolkodás táptalaját. Ugyanakkor a téri paradoxonok kutatása számomra nem csak az axonometrikus ábrázolás ellentmondásainak megjelenítését jelenti. Nem elégszem meg a kérdésfeltevessel, hanem keresem a lehetséges válaszokat is, ami új kutatási módszereket igényel.

Munkám nagyon korai fázisában kiderült, hogy a felismert problémák egy jelentős része valójában csak mozgóképes környezetben tud megoldódni. Azokban az esetekben, amikor egy jelenség fázisait képsorozatban dolgozom fel a fázisok kulcskockákként foghatók fel. Míg az állóképek csak a változás végpontjait rögzítik, a mozgókép a változás minőségét folyamatában ragadja meg és így az adott jelenség szempontjából lényegesebb információ közlésére képes. A mozgókép, az animáció egyébként is nagyon közel áll hozzám és szándékosan keresem is azokat a kapcsolódási pontokat, ahol a képzőművészet különböző ágai összeérnek, átfedések vannak. Szerencsésnek érzem magam, hogy mindezt egy olyan korban tehetem, amikor a tudomány és a technika talán soha nem tapasztalt közelségbe került a művészethez.

Munkám mindkét alapmódszere kiválóan alkalmazható számítógépes környezetben. A geometrikus, szerkesztett témák feldolgozásában a vektorgrafikus szoftverek óriási segítséget nyújtanak. A gondolat nem változik a technika által, viszont a kivitelezés sokkal hatékonyabb és pontosabb a hagyományos kézi szerkesztésnél. A variációs lehetőségek megragadása sokkal nagyobb mennyiségben érhető el, mivel nem a hagyományos értelemben vett fáradtságos manuális újraszerkesztésről van szó, hanem a kiinduló konstrukció paramétereinek megváltoztatásával a számítógép végzi el az újraszerkesztést az emberi munka töredéke alatt. Így nem a manuális tevékenység foglalja le az alkotó energiáit, hanem az idea ápolása, a szellemi tevékenység. A számítógépes technika természetesen sok veszélyt is rejt magában. Akár a manuális készség elvesztéséhez is vezethet, aminek megléte elengedhetetlen a képzőművészetben. Magam is fontosnak tartom, hogy a digitális környezetben elért eredményeket átültessem hagyományos technikával létrehozott művekbe, mert többek közt az egyedi kézjegy megjelenése, annak vállalása teszi hitelessé a kutatási eredményt. Másfelől a

hagyományos művészeti eljárásokba való átranzponálás egyfajta kontroll szerepét tölti be. A digitális technika elterjedése a gondolkodásmód totális megváltozását eredményezheti, mivel benne rejlik a felelőtlenség, a következménynélküliség veszélye is. Míg a hagyományos technikáknál a változások többnyire visszavonhatatlan következménnyel járnak, a digitális technika jellegzetes sajátossága a könnyű rekonstruálhatóság, a duplikálás, a létrejött változások elkülöníthetősége. A kiválasztás lesz valószínűleg a közeljövő legnagyobb dilemmája. Az óriási vizuális tömegtermelésből kiemelni és megtartani az igazán értékes alkotásokat már csak a hatalmas mennyiség miatt is nagy kihívást jelent. A mindenki számára elérhető digitális fényképezés és a produktumait terjeszteni segítő internetnek köszönhetően óriási vizuális szemét ellenségessé teszi a környezetet az igazi értékek számára. Tehát vannak pozitív és negatív oldalai is a elektronikus/digitális technológia képzőművészeti felhasználásának, de ezeket fel kell ismerni, és élni kell velük.

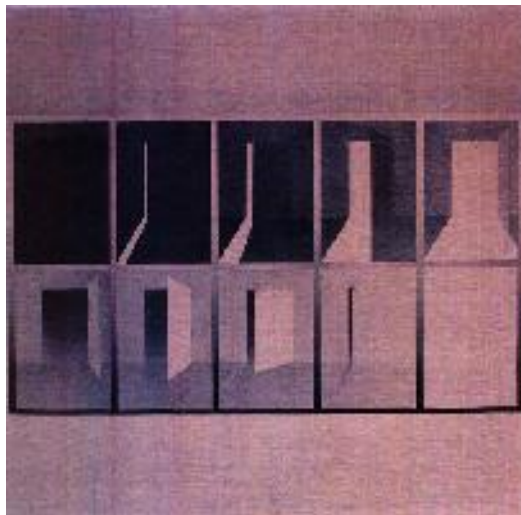
4.2. Alkotótevékenységem bemutatása

Alkotótevékenységem iránya már a graduális képzés elején elég pontosan kirajzolódott. Önálló programomban artikuláltabbá vált, egyre jobban letisztult az a vizuális problémakör, amit kutatni akartam. A tér síkban való leképezhetősége foglalkoztatott, elsősorban ábrázoló geometriai vonatkozásban. Elég hamar felismertem, hogy a legizgalmasabb kérdéseket a „hibák” megjelenése veti fel. Egyben ez idő tájt megtaláltam a számomra legjobban megfelelő kutatási módszereket is, amit jelenleg is alkalmazok.



60. ábra: Möbiusz, 2002

A térrel foglalkozó első munkáim állóképes megnyilvánulások voltak, festmények vagy jellemzőbben grafikák, amik többnyire sorozatok formájában valósultak meg. Több olyan sorozatot készítettem, ahol egy alkotóelem megváltoztatásával értem el újabb téri összefüggéseket (például: *Axonometrikus tér I-V, 2001*). Az egyes elemek (kocka oldalai) az előző fázishoz képest megnőttek. Szándékosan használom a fázis kifejezést, mert a sorozat képei valójában a változást létrehozó mozgás kulcskockái, a történet végpontjai. A lényeg, hogy miképpen jön létre a változás, nem jeleníthető meg állóképben. Ehhez a mozgást kell megmutatni, ami az időtényező megjelenését feltételezi. Többek között ez a felismerés késztetett arra, hogy mozgóképpel foglalkozzam. Nem egyedi eset, hogy a festészet problémái mozgóképes környezetben oldódnak meg. Sok művész tett ennek érdekében kitérőt a film vagy animáció irányába, mint például a Pécsi Műhely alkotóinak nagy része. Nem véletlenül említem a Pécsi Műhelyt, mivel közülük ketten meghatározó hatással voltak művészi pályám alakulására. Kismányoky Károly, aki végül a mozgóképi kifejezés mellett kötelezte el magát és a Pannónia Filmstúdió animációs rendezője lett, egyetemi tanulmányaim alatt, a média tanszéken szaktanárként tapasztalataival, gyakorlati tanácsaival segítette programom kibontakozását. Részben rajta keresztül ismerkedtem meg Ficzek Ferencel, illetve valójában munkáival. Sajnos Ficzekkel személyesen természetesen nem állt módomban megismerkedni, mivel 1987-ben elhunyt¹⁰⁹, de közvetve, munkái által példát mutatott, és felvázolt egy lehetséges kutatási irányt, ami a mozgóképes műfaj irányába mutatott.



61. ábra: Ficzek Ferenc: Ajtonyítás, 1975-76

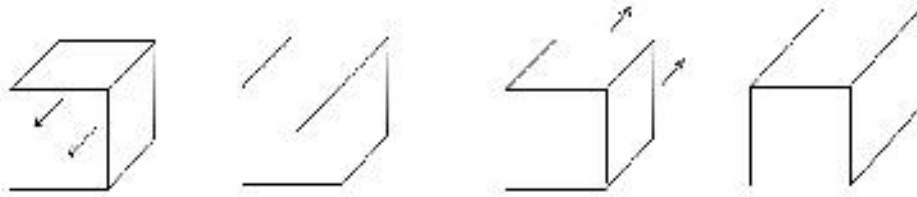
¹⁰⁹ Egyetemi tanulmányaimat 1994-ben kezdtem meg.

Továbbá meg kell említenem Maurer Dórát, akinek mozgóképes munkái megerősítettek abban, hogy jó úton járok, amikor a film eszközeivel kutatom a fázisok közötti történést. Azokban a munkákban is az állóképben rejtőzködő, nem megjeleníthető összefüggések válnak láthatóvá a mozgás által, amit Peternák Miklós a „rendszer testének” nevez: „Ezek a filmek változó rendszerek, ami azt jelenti, hogy nem meglévő folyamatokat rögzítenek: az – általában – ’szigorú’ szabályokkal megkötött struktúra a film révén (a filmen) jelenik meg mint folyamat. Maga a rendszer leginkább matematikai vagy logikai levezetésekhez hasonlítható, de míg ezek ’csak’ beláthatóak, a következtetések és az eredmény megérthető, addig a filmes analogonjuk magát a levezetést állítja a középpontba, tulajdonságokkal látja el, ily módon mint minőség válik érzékelhetővé. Maurer dóra filmjeinek ’filmszerűsége’ ebből adódik: a rendszer teste válik láthatóvá.”¹¹⁰ Erre a szellemi háttérre támaszkodva hoztam létre diplomamunkámat, a *Négy tér* című videó-animációt, amiben a tér és idő viszonyát vizsgálom három valós térben, és az ezekből kialakuló virtuális térben. A videós trükkökkel manipulált terek geometrikus szerkezetét vonalas animációval hangsúlyosabbá tettem, de megtartottam a videotechnika centrális leképezéséből fakadó perspektivikus ábrázolást (lásd: Függelék). Ez a film egyben lezárása is volt a szabadabb útkeresésnek. A kutatásomat a kizárólag matematikai logika szabályaival szintézis útján létrehozott axonometrikus térkonstrukciók irányába fordítottam.

Az *Axonometrikus tér I-V* (lásd: Függelék) című sorozatomat doktori tanulmányaim első félévében mozgóképes eszközökkel újrafogalmaztam. Ezekben az animációkban a 45°-os axonometriával szerkesztett térbeli rendszer alapelemeinek változását folyamatában vizsgálom. Egyes kockák a Z tengely irányában hasábokká nyúlnak meg. Alakjuk változásával egy furcsa tér transzformáció keletkezik. A megnyúlt elem nem várt módon ékelődik be a lépcsőrendszerbe. A szigorú struktúra látszólag nem enged teret az alapelemeknél nagyobb elem beillesztésére. Ezt a látszatot az okozza, hogy tudatunk az elemeket egy logikus térbeli rendszerbe rendezi, és ezt egyetlen lehetséges megoldásként fogadja el. Kézenfekvőnek tűnik, hogy a kockák élleikkel egymáshoz kapcsolódnak és lépcsőrendszert alakítanak ki. Az axonometria sajátossága, hogy ilyen „tévedésre” lehetőséget ad. Ebben a térábrázolási rendszerben – ellentétben a perspektivikus ábrázolással – nem egyértelmű az elemek egymáshoz viszonyított térbeli pozíciója, távolsága. A beékelődő hasábok mozgása megbontja a látszólagos rendszert. A kockák

¹¹⁰ Peternák Miklós: Maurer Dóra, *Filmek (1973-83)* Pécsi Galéria, Pécs, 1983.

és hasábok mennyiségi arányuktól és elhelyezkedésük függvényében újabb viszonyrendszereket hoznak létre, kialakulnak kiegyensúlyozott, illetve kaotikus helyzetek.



62. ábra: alapelem változásai

A *Rendszer 1-3* című vektorgrafikus animáció három darabból áll. A hagyományos, passzív befogadást feltételező animáció mellett, a szoftver programozási lehetőségeit kihasználva, két interaktív változatot is létrehoztam. Ezek az alkalmazások is az alaprendszerből indulnak ki, de a változásokat a befogadó saját maga hozza létre. Az egyik esetben a billentyűzet különböző billentyűi vannak hozzárendelve egyes kockákhoz. Tetszőleges billentyű lenyomásával a neki megfelelő kocka hasábbá alakul át, ismételt lenyomásával visszaalakul eredeti formájába. Ebben a változatban a billentyűket szándékosan véletlenszerűen választottam, ezzel növelve a „hibák” kialakulását. A billentyűzeten elhelyezkedő billentyűk pozíciója és a kockák pozíciója között nincs fellelhető logika. Így nehéz egy előre eltervezett struktúrát létrehozni. A második változatban az egér mozgásával lehet létrehozni ideiglenes változásokat, a képernyőn rejtet kurzort mozogtatva. Azok a kockák melyeket a kurzor mozgáspályáján érint, hasábokká alakulnak át, majd egy idő után vissza. Azaz az animáció automatikusan mindig visszaáll alaphelyzetébe. Az interaktivitás a szemlélő aktívvá tételét szolgálja. Célom az volt, hogy a befogadó is a folyamat tevékeny részese legyen, amivel a képen bekövetkező eseményekre fókuszálom figyelmét.

Az interaktív munkákkal egy időben készült a *Mandala* munkacímet viselő animáció is. Ez a munka is az előbb említett szoftverrel készült. Itt alapelemként az egyméretes axonometrikus kockát használom. A kiinduló kockára felülről rálátunk, majd az oldalak a három tengely mentén szétcsúsznak. Az oldalak megnyúlásával, elfordulásával kialakul egy alakzat, ami formailag rokonítható a lámaista szertartásokban használt sematikus világábrázoláshoz, a

mandalához¹¹¹. A folyamatos változás az alakzat felbomlását eredményezi, majd újra összeáll a kocka a középpontban, de már fordított állásban, azaz alulnézetben. A folyamat újra és újra megismétlődik a végtelenített animációban, a lent és a fent, az alapelem és a belőle származó bonyolult forma váltakozásával. A kiinduló alapforma, az egyméretes kocka éleinek együttállása jelöli ki a koordináta-rendszer X, Y és Z tengelyeit. A mandala megszületésekor a koordináta-rendszer érvényessége megsemmisül, ugyanis a lapok között létrejövő téri viszonyok ellentétesek a valós háromdimenziós tér szerkezetével. A kiinduló kockával definiált lapállás logikája nem követhető a belőle kialakuló két egymásba fonódó „háromszög” lapjain.



63. ábra: Mandala 2004, (animáció fázisai)

Az *Axonometrikus tér I-V* képeken megfogalmazott jelenségek – feltehetően létező – háromdimenziós térkonstrukciók kétdimenziós leképezései. Azért fogalmazok úgy, hogy feltehetően létező, mert a kép megszületésekor valójában nem leképezésről volt szó. Nem ismertem a megfestett kép „szülő” objektumát, hanem a geometria szabályait betartva felépítettem egy kockákból álló rendszert (*Axonometrikus tér I*). Ebben az esetben a háromdimenziós megfelelőjét nem nehéz elképzelni, mert világosan követhető a szerkezet, a kockák élükkel illeszkednek egymáshoz. Viszont a képsorozat következő tábláin már a kockák között megjelennek hasábok is. Ezeket a hasábokat nem lehet könnyen beilleszteni a rendszerbe, mivel méretüknél fogva elvileg nem férnek be a kockák közé, viszont a geometria szabályai a kép megszerkesztésénél nem sérültek. Ez azt jelenti, hogy a látszólag lehetetlen konstrukciónak kell, hogy legyen háromdimenziós megfelelője. Tehát ezek a munkák fordított eljárással vagy logika szerint jöttek létre. Először volt meg a háromdimenziós tárgy kétdimenziós képe és csak utána

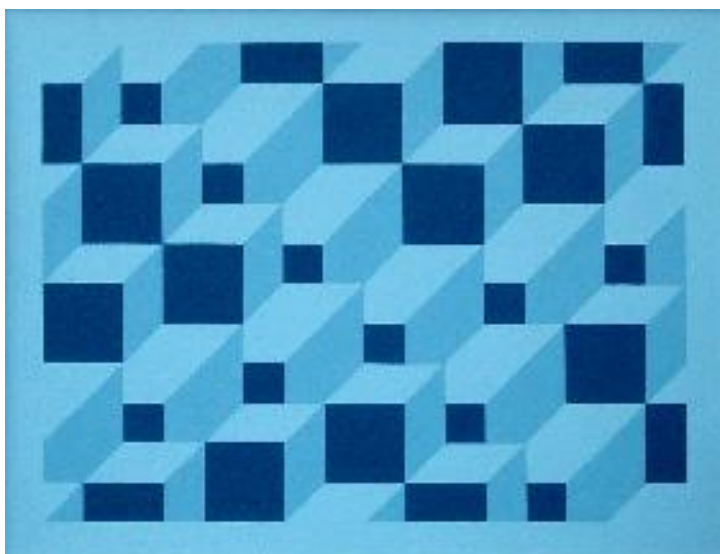
¹¹¹ Bár a mandala, ha nem is mindig szabályos kör, soha nem szögletes forma, mint az én esetemben, de mindenesetre az én „mandalám” is egy középpont köré épülő forma.

kezdem el keresni magát a szülő objektumot. Ehhez a kereséshez egy olyan eszközt kellett segítségül hívnom, amivel megoldható a kétdimenziós kép háromdimenziós tárggyá való transzformációja.

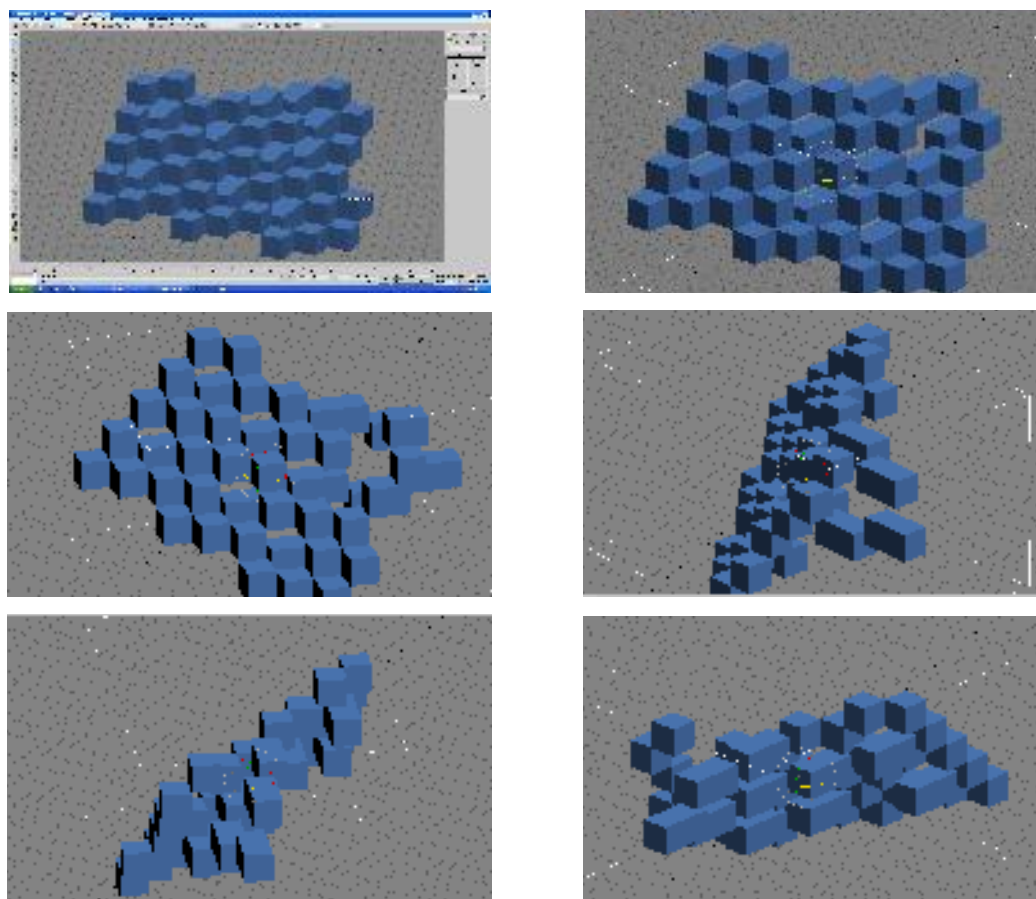
A képeimen megjelenő térábrázolás paradox jelenségeit nevezhetnénk vizuális trükköknek is, amennyiben nem mutatható ki a leképezések szülő objektuma, vagyis háromdimenziós megfelelőjük. Ezért a képeimből kiindulva a megfordítottam a leképezés irányát. A kétdimenziós vetületek információit felhasználva számítógép virtuális térben megszerkesztettem a háromdimenziós objektumokat. A létrehozott három kiterjedéssel rendelkező konstrukciók így tetszőleges nézőpontból vizsgálhatók. A számítógép monitorán a különböző nézőpontok vetületei továbbra is síkleképezések, de a nézőpontváltás, azaz elmozdulás két végpontja közötti viszonyból be tudjuk azonosítani a valós téri helyzetet. Minél több fázist vizsgálunk meg, annál egyértelműbb lesz az alkotóelemek (kockák, hasábok) egymáshoz viszonyított térbeli pozíciója. Nyilvánvaló, hogy erről a viszonyról az átmozdulás teljes folyamatát rögzítő mozgókép adja a legpontosabb képet. A 3D-s szoftver segítségével – alapvetően egy alaplőveletet, a forgatást használva – több ilyen animációt hoztam létre. A mozdulatlan festményekkel szemben ezekben a munkákban sokkal nyilvánvalóbbá válik a befogadó számára a feltáró szándék. A festményekkel ellentétben ezek már nem csak a végeredményt, a következményt rögzítik, hanem a létrehozó folyamatot, a tulajdonképpeni kérdésfelvetést is magukban hordozzák.

A tanulmányomban több helyen is kifejtettem, hogy a mindenkori következő dimenzió tulajdonképpen mozgással jön létre (vö dimenzió analógia módszere, 4.ábra). Azt is tisztáztam, hogy ez a mozgás egy térbeli irányt (kiterjedést) jelöl ki, ami az összes többi kiterjedésre merőleges. Az animációban megjelenő elmozdulás szintén egy következő dimenziót fed. Itt a mozgás a tárgy vetületeinek sorozatából jön létre, ami az elemek térbeli viszonyát fedi fel (64. ábra). Az axonometrikus ábrázolás sajátossága, a térbeli mélység hiánya (ti. nincs perspektivikus rövidülés) ellenére, valós térérzet alakul ki. A virtuális térben megszerkesztett és mozgatott tér konstrukciók egyikét – ellenőrzés képen – valós modellként is megépítettem. A perspektivikus torzulást a néző tárgytól való távolságával, optikai eszköz közbeiktatásával (30 szoros nagyítású távcső) minimalizáltam. Ezzel sikerült modelleznem valós körülmények között az axonometrikus leképezést. A tárgyat megfelelően bevilágítva, kiszűrve a vetett árnyékokat, a befogadó szeme elé ugyan az a látvány tárul, mint ami a megfestett kétdimenziós képen látható. A tárgy

körbejárásával pedig hasonló térértelmezési folyamat zajlik, mint az animáció virtuális térben történt a forgatás révén.



64. ábra: Axonometrikus tér III. 2002, és a térbeli modell 3D-s animációval kiegészítve

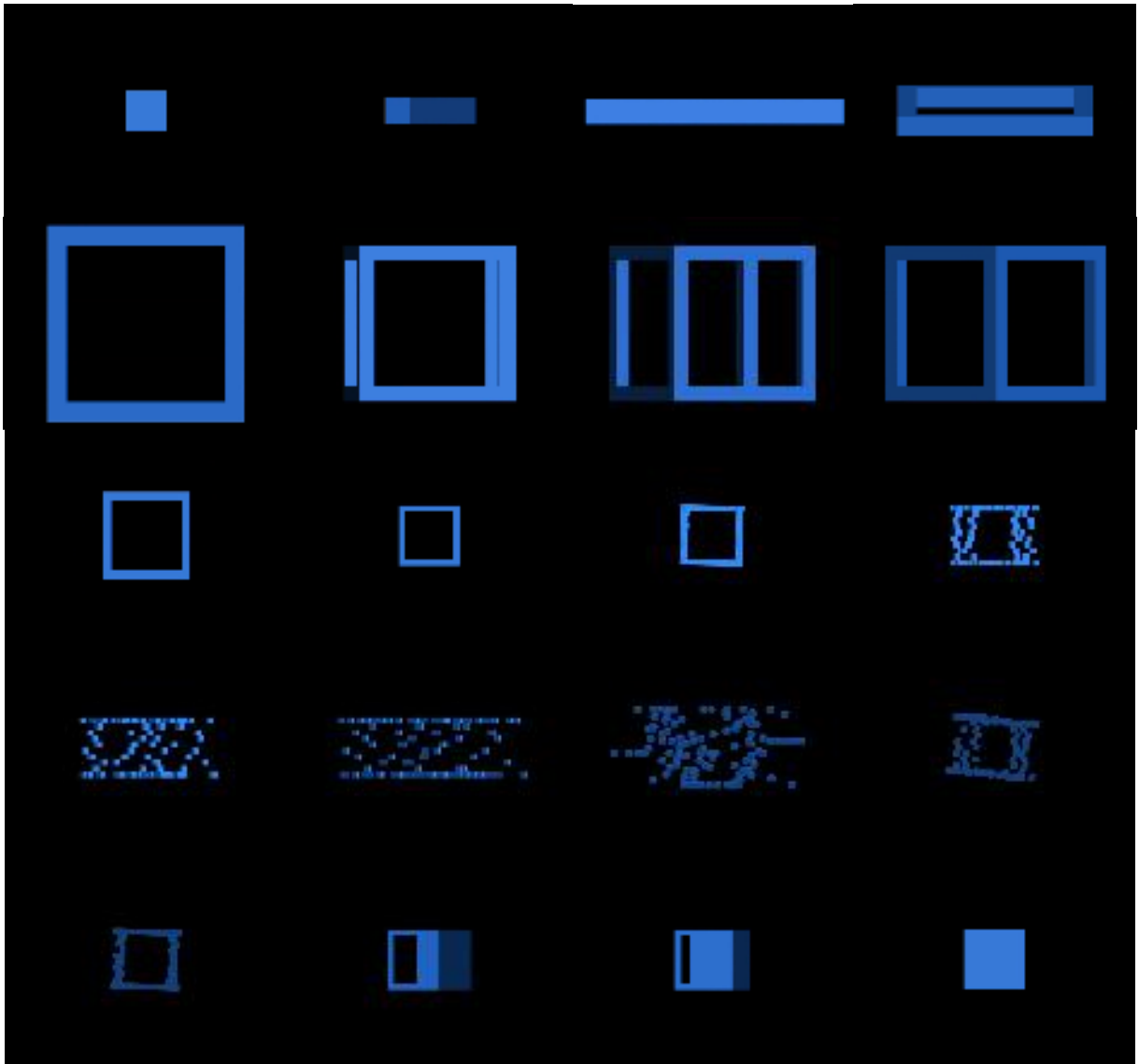


65. ábra: A 3D-s animáció fázisai

A doktori képzés lezárásaként a *7. verzió* című számítógépes animációt hoztam létre, melyben összegeztem gyakorlati kutatásom eredményeit, egyben további kutatási irányt is kijelöltem. A mestermunkaként bemutatott animáció a dimenziónövekedést/váltást több szempontból közelíti meg. Egyrészt a kétdimenziós sík és háromdimenziós tér kapcsolatát vizsgálja, másrészt az elemek léptékváltásából adódó dimenzióváltást (vö. Polidimenzionális univerzum, 3.2.3. fejezet). Egy többfázisú, végtelenített, képletszerű folyamatot mutatok be, mely a kiinduló kétdimenziós négyzet alapelemből építkezve eljut a háromdimenziós kockán át egy bizonytalan, kaotikus térszerveződésig.

A vizuális megfogalmazás még redukáltabb, mint eddig bármikor. Az elemek minimalizálásával a térbeli változásokra, az alakzat folyamatos átalakulására fókuszálom a figyelmet, ami mindig az eltakart, képsíkra merőleges dimenzióban valósul meg. A koncepciót tekintve visszatérek a probléma gyökeréhez, a kutatás kiindulását jelentő festményekhez azáltal, hogy (a térbeli forgatás ellenére is) megint csak a változás következménye, végeredménye jelenik meg, és nem a mikéntje. Az alapelem képsíkra merőleges összetevőjének változása nem érzékelhető az esemény pillanatában, hanem csak az azt követő forgatás fedi fel bekövetkeztét. Az analóg módon ismétlődő esemény felismerése a nézőt arra készíti, hogy a képsíkhöz való szögét megváltoztatva megpróbálja a frontális, a térbeli mélységet eltakaró sík mögé lesni. Szándékom szerint a szemlélőt ahhoz a felismeréshez vezetem, hogy a mozgással kiegészített kétdimenziós tér nem egyenlő a háromdimenziós térrel. Tovább lépve egy dimenzióval, ez a tézis bizonyítja, hogy az idő (mozgás) nem egyenlő a negyedik térdimenzióval.

A térbeli dimenzió probléma mellett a léptékváltásból származó méretdimenzió problematikája is elkezdett foglalkoztatni. Az elemek mérete befolyásolja vizuális, képalkotó értéküket. Az animációban megjelenő formailag egybevágó, de méretükben különböző geometrikus alakzatok dimenzionális hierarchikus viszonyrendszert alakítanak ki. A négyzet méretétől függően hol pontszerű (nulladimenziós), hol síkszerű (kétdimenziós) értéket képvisel, ahogy a téglalap is oldalárányai változásának függvényében síkidomból vonallá (egydimenziós) redukálódik. Tehát a térbeli helyzeti érték viszonylatossága mellett az animációban a léptékváltás térdimenziót befolyásoló tulajdonsága hasonló módon jelenik meg, mint az említett Saxon-Szász féle rendszerben.



66. ábra: 7.verzió (animáció fázisai)

Furcsa módon táblaképek festéséhez az abszolutórium megszerzése után, mint végzett hallgató tértem vissza a Doktori Iskola Színerő kurzusain, amit mesterem, Keserü Ilona a Pécsi Zsolnay gyár ipari csarnokaiban tartott. Mivel soha nem rendelkeztem műteremmel, addigi képeim nem haladták meg a 100x140 cm-es méretet. Itt nyílt először alkalmam nagyméretű képek alkotására. A léptékváltás, mint témát szervesen próbáltam vizuális koncepciómba beépíteni. A *Mandalában* megjelenő kettős látású tér problémájával foglalkozom az itt festett képeken. A nagy méret lehetővé teszi a néző bevonását a kép terébe, ami kisebb távolságból a képet csak részleteiben engedi meg feltérképezni. Így az egy képtéren belül megjelenő egymással

téri konfliktust képező alul- és felülnézeti szituációk nem feszülnek egymásnak, ez csak nagyobb távolságból nézve, az egész képet befogva ismerhető fel. Tehát a részletek és összességük viszonyrendszere itt is a 7. verzió kettős dimenzióproblémáját veti fel, vagyis a polidimenzionalitást (léptékváltást), és az egyidejűleg háromnál több dimenzió hatását, ami az eukleidészi térrel ellentmondó szerkezeti jelenségeket okoz.



67. ábra: Tér no.: 1 (2009)

Alkotótevékenységemet jelenleg a felvázolt problémakörök jellemzik. A kérdések megválaszolása nem lineáris, hanem egy szélesedő spirál jellegű folyamat, ami újabb felvetésekkel kiegészülve újra visszatér a gyökerekhez, azt új megvilágításba helyezve. A hasonló kortárs (és nem csak képzőművészeti) törekvések arra engednek következtetni, hogy a dimenzió problémakörének kutatása valódi aktualitással bír. Továbbá a kutatási eredmények azt mutatják, hogy egy sokrétűen szerteágazó, csak részben feltérképezett területről van szó, ahol még akad bőven megválaszolni való kérdés.

6. Összegzés

Eukleidész geometriai rendszerében közvetlen tapasztalati világunk terének leírására törekedett. Geometriája olyan alapvetések összessége, mely a minket körülvevő tér absztrahálását teszi lehetővé. Az absztrakció segítségével az általános érvényű összefüggésekre és törvényszerűségekre koncentrál. Posztulátumokra épülő rendszere több mint két évezredig kizárólagos érvénnyel adott a tudományok, technika, de a filozófia és művészet számára is megingathatatlan hátteret.

Ez a rendszer a 19. század elején, ha nem is kártyavárként dőlt össze, de kizárólagos érvényességét elvesztette. A sokat vitatott párhuzamossági posztulátum forradalmi szemléletű megközelítése új paradigmát eredményezett. A nemeukleidészi terek felfedezése látszólag csak a nagyon szélsőséges paraméterekkel operáló szakterületeket érintik, de hamar kiderült, hogy sokkal többről van szó. Ugyanis a nemeukleidészi tér lehetőségének gondolata paradigmaváltások sorát indította el, többek közt például a tér dimenzióinak újragondolását is jelentette mind elméleti, mind gyakorlati téren.

A képzőművészetet érzékenyen érinti minden térszemléleti változás, mivel egyik központi témája a tér leképezése, és megnyilvánulásának egyben közege és eszköze is. Nem véletlen tehát, hogy a dimenziófogalom újrafogalmazásában a képzőművészetnek hangsúlyos szerep jutott. A térdimenzió probléma kutatásának jelentős részét a vizuális megjelenítés, értelmezés teszi ki. A problémakör jellegét tekintve ugyanakkor erősen interdiszciplináris területről van szó, így a képzőművész munkája során óhatatlanul tőle teljesen idegen módszerekkel dolgozó tudományterületekre téved. Mivel a térdimenzió kutatás egy alapkutatás, ezért érdemes kutatási módszereit is ehhez mérten megválasztani. A képzőművész – függetlenül attól, hogy ezt tudatosan, vagy tudatalatti megérezéstől vezérelve teszi – a matematika különböző módszereit alkalmazza, mint például a csomó elmélet, fraktálgeometria, vagy a dimenzióanalógia módszere.

Ahogy a tudományokban, úgy a képzőművészeti kutatások esetében is gyakori jelenség, hogy több, egymástól eltérő, akár egymásnak ellentmondó eredmény születik meg. A dimenziókutatásban sincs ez másképpen. A fogalom tisztázása is nagy nehézségekbe ütközik, ugyanis jelentése kontextus, illetve terület specifikus.

Tanulmányomban a tér dimenzióinak képzőművészeti, elsősorban festészeti szempontból folytatott gyakorlati kutatásának vizsgálatát tűztem ki célul. Eredményeit, módszereit egy-egy

kiemelt alkotói pálya vonatkozó munkáinak, korszakának bemutatásával, elemzésével ismertetem.

Elmondható, hogy ahogyan az eukleidészi geometria sem tartható meg fenntartások nélkül világunk leírására, a térdimenziók megközelítése sem maradhat meg a magasság-szélesség-mélység hármasság kizárólagosságában. Annak ellenére, hogy érzékelhető fizikai valóságunk ezen három dimenzió közé van szorítva, látszik, hogy a dimenziók száma nem minden esetben három. A kutatások több irányba mutatnak, a háromnál kisebb dimenziószámú terektől a fraktáldimenziójú terek elméletén át az akár elméletileg végtelen sok térdimenzióval rendelkező terekig.

A legkézenfekvőbb megoldás az idő dimenziójának beemelése a térdimenziók közé, ezzel négydimenziós teret definiálva. Az elképzelés rokon az einsteini fizikából ismert tér-idő elmélet lényegével, ahol a tér nem választható el az idődimenziótól. Míg Einstein elméletében az idő megmarad eredeti fizikai minőségében, és azt a mozgás függvényében változó paraméterként értelmezi, az idő térdimenziókénti értelmezése a térben való mozgás időbeliségét azonosítja a negyedik térdimenzióval. Véleményem szerint ez a szemlélet két merőben különböző minőséget tesz egyenrangúvá. Ezzel szemben (és ez az álláspont mellett érvelek én is) a dimenzióanalógia módszere a mozgást nem időbeliségében, hanem irányát tekintve vizsgálja. A tapasztalati három térdimenzió egymáshoz való viszonyát tovább viszi a magasabb számú dimenziókra. Vagyis a Descartes-i koordináta-rendszer egymásra merőleges tengelyei számának növelésével tetszőleges dimenziószámú terek képzelhetők el, és vetületük leképezhető.

Fizikai behatároltságunkból kifolyólag a háromtól eltérő dimenziószámú tereket csak modellezni tudjuk, ami lehet akár síkleképezés, akár térbeli leképezés. A leképezések általános tulajdonsága, hogy mindig bizonyos szempontrendszer szerint történnek, ezért a modellezés tárgyának absztrakciója valósul meg. A lényegmegragadás jegyében létrejött vetület a szülő objektum információinak részleges elvesztését szenved el, ezért a leképezések többnyire irreverzibilisek, illetve éppen azért jönnek létre, mert eredeti terük nem elérhető.

A dolgozat rámutat arra, hogy a képzőművészetben belül számtalan festészeti kutatás mutatható fel, ami a tér és azon belül közvetlenül vagy közvetve a dimenziók problémakörével foglalkozik. Ezek a festészeti programok rendszerint a képzőművészeti diszciplínák határait feszegetik, a gyakorlati kutatás többféle médiumban történik. A síkban megfogalmazódó térelméleti problémák kikényszerítik a valós térbe való kiterjesztést, tovább gondolást, illetve új médiumok bevonását, mint például a mozgókép, lézerefény vagy számítógép használatát.

A korszerű tudományos eredményeket és műszaki technológiákat a képzőművészek nem csak alkalmazzák kutatásaikban, de fejlesztésükben részt is vesznek. A tudomány és képzőművészet kapcsolata nem egyoldalú, hanem kölcsönös, ennek megnyilvánulása sokrétű, ahogyan aránya is változó. A párhuzamos egyidejű kutatásoktól a közös gondolkodáson át az átvett és saját szakterületen értelmezett vagy újra felfedezett eredményekig találunk példákat mindkét oldalon. Sok esetben a képzőművészeti eredmények messze megelőzik a tudományos eredmények, vagy műszaki megoldások születését, köszönhetően szellemi szabadságuknak és alkotói módszereiknek.

A képzőművészetnek nem feladata eredményeinek tudományos magyarázata vagy bizonyítása. Elődlegesen a kérdésfeltevésben, a problémakör megfogalmazásában és annak kreatív megoldásában rejlik az alkotótevékenység lényege. Ugyanakkor nem hagyhatja figyelmen kívül a tudományok vonatkozó megállapításait, bizonyításait. Azokat beépítve saját tevékenységébe, azokra reflektálva mintegy párbeszédet folytatva gyarapítja, alakítja a világról kialakított képet.

Hasonló módon viszonyul a technikai fejlődéshez is. Az elmúlt két évszázad műszaki találmányai óriási hatással voltak a képzőművészet fejlődésére mind inspiráció, mind új kifejezési lehetőségek terén. A technikai kép az elsődlegesen leképező fotóeljárástól eljutott az interaktív multimediális lehetőségekig, amiket a képzőművészet sorra mind beemelt eszköztárába. A technikai képpel szemben fennálló kezdeti ellenérzések, mára teljesen megszűntek. A fotó, a hologram, a lézer, a digitális pixel mind ugyan olyan legitim eszközök a művész kezében, mint az olajfesték, az ecset, a vászon. A médium alapú differenciálódás természetesen megtörtént, létrehozva különböző művészeti ágakat, mint a fotográfia, fényművészet, médiaművészet, de megmaradt a szabad átjárhatóság. Ez a szabadság teszi lehetővé, hogy a feltett kérdésekre a legmegfelelőbb eszközökkel keressük a válaszokat.

Végül, még egyszer hangsúlyozottan fel kívánom hívni a figyelmet a magyar eredményekre, találmányokra, amelyek az egyetemes művészet, tudomány vagy műszaki technológia fejlődését segítették. Büszkeséggel tölt el, hogy ennek a nemzetnek a tagja vagyok. Ez a kötelék egyben felelősségtudatot és elkötelezettséget is jelent, ezért minden igyekezetemmel és tudásommal arra törekszem, hogy ehhez a magyar teljesítményhez én is hozzájáruljak.

Függelék:

Dimenzionista Manifesztum

Korunk egyik élő és előrevezető művészet-akarata a dimenzionizmus. Öntudatlan kezdetei visszanyúlnak a kubizmusba és a futurizmusba. Kifejlesztéséhez azóta a modern civilizáció csaknem minden kultúrnépe hozzájárult.

Manifesztumunkban ennek a nagy és általános művészetmozgalomnak lényege és elmélete tudatosul.

A dimenzionizmus életre hívói egyrészt a modern szellem teljesen új tér-és időkonceptiója (geometriai, matematikai, fizikai kifejlődése Bolyaitól Einsteinen át napjainkban is folyik), másrészt korunk új technikai adottságai.

A fejlődés, ez a mindenben áttörő ösztön – az elavult formákat és a kizajlott lényegeket a kevésbé igényes művészek zsákmányául hagyva – az alkotó művészet úttörőit teljesen új területek felé indította el.

El kell fogadnunk, hogy a tér és az idő nem különböző kategóriák, egymással szemben álló abszolútumok, mint ezt régebben hitték és természetesnek tartották, hanem a nemeuklideszi koncepció értelmében: összefüggő dimenziók. Ezt a felfogást ösztönösen érezve vagy tudatosan magunkévá téve egyszerre eltűnnek előlünk a művészetek összes régi határai és válaszfalai.

Ez az új ideológia valóságos földrengést, földcsuszamlást idézett elő a művészetek régi rendszerében. – Az idetartozó művészi jelenségek összességét a „dimenzionizmus” szóval jelöljük meg. (A művészeteknek ezt a dimenzionista fejlődés-mozgását az „N+1” képlet fejezi ki, mely képlet művészeti vonatkozását a planizmusban fedeztük fel s általánosítottuk azután, hogy ezáltal korunk kaotikusnak látszó, rendszertelennek és megmagyarázhatatlannak tűnő művészet-jelenségeit a legegyszerűbb módon egyetlenegy közös törvényre vezessük vissza.)

ÚJ VILÁGÉRZÉSTŐL VEZETVE, A MŰVÉSZETEK EGY ÁLTALÁNOS ERJEDÉSBEN (A Művészetek egymásbahatolása) MOZGÁSBA JÖTTEK ÉS MINDEGYIK EGY ÚJABB DIMENZIÓT SZÍVOTT FEL MAGÁBA, MINDEGYIK ÚJ KIFEJEZÉSFORMÁT TALÁLT A +1 DIMENZIÓ IRÁNYÁBAN, MEGVALÓSÍTV A LEGSÚLYOSABB SZELLEMI KÖVETKEZMÉNYEIT ENNEK AZ ALAPVETŐ VÁLTOZÁSNAK.

A dimenzionista tendencia parancsa volt, hogy:

I. ...az **Irodalom** kilépjen a vonalból és behatoljon a síkba:

Kalligramok. Tipogramok. Planizmus.(Preplanizmus). Villanyversek.

II. ... a **Festészet** kilépjen a síkból és behatoljon a térbe:

Festészet a térben. Konstruktivizmus. Szürrealista tárgyak. Térkonstrukciók. Többanyagú kompozíciók.

III.... a **Szobrászat** kilépjen a zárt, mozdulatlan formákból, hogy meghódítsa a művészeti kifejezés számára a négydimenziós Minkowski-féle teret.

Mindenekelőtt az úgynevezett „telt szobrászat” felhasadt, és bevezetve önmagába a belső terek szobrászilag kialakított üregeit, majd a mozgást, így fejlődik:

Üreges szobrászat.

Nyitott szobrászat.

Mozgó szobrászat.

Mozgás-szobrászat.

S ezután fog kialakulni még egy teljesen új művészet: a Kozmikus Művészet (A Szobrászat Vaporizálása). A négydimenziós, eddig abszolút üres térnek a művészet általi meghódítása. E művészet alapja az anyag nem szilárd, hanem gáznemű állapota. Az ember ahelyett, hogy kívülről nézné a műtárgyat, maga lesz központja és alanya a műalkotásnak, mely az emberre mint öt érzékszervű alanyra összpontosított érzékszervi hatásokból áll egy zárt és teljesen uralt kozmikus térben.

Íme legrövidebben összefoglalva a dimenzionizmus lényege. Deduktív a múlt felé. Induktív a jövő felé. Élő a jelenben.

Párizs, 1936.

CHARLES SIRATO

A Dimenzionista Manifesztum aláírói:

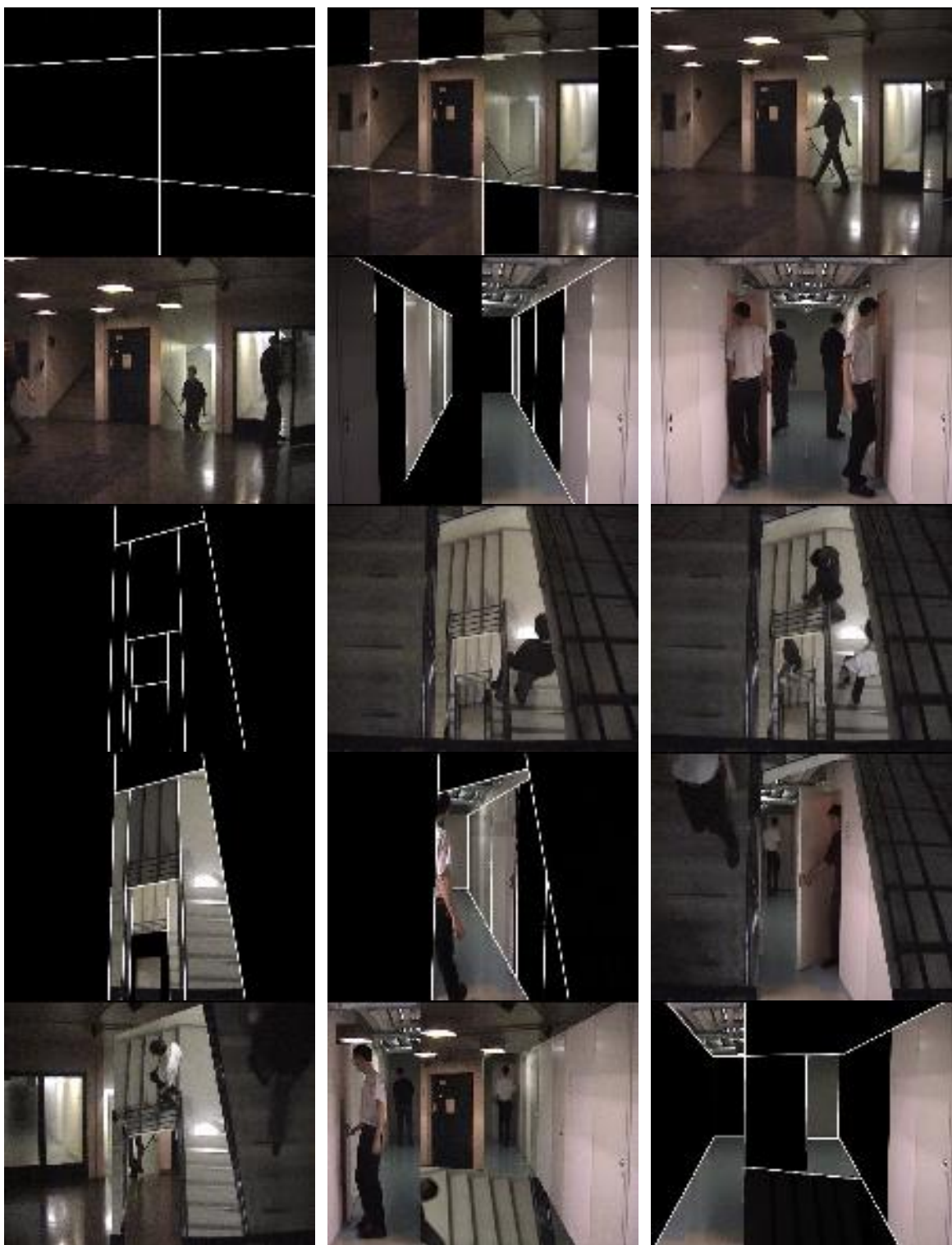
Hans Arp, Pierre Albert-Birot, Camille Bryen, Robert Delaunay, Cesar Domela, Marcel Duchamp, Vasziliy Kandinszkij, Frederick Kann, Ervand Kotchar, Nina Negri, Mario Nissim, Francis Picabia, Enrico Prampolini, Prinner, Siri Rathsman, Charles Sirato, Sonia Delaunay-Terk, Sophie Taeuber-Arp, Ben Nicholson (London), Alexander Calder (New York), Vincent Huidobro (Santiago de Chile), Kakabadze (Tbiliszi), Kobro (Varsó), Joan Miró (Barcelona), Moholy-Nagy László (London), António Pedro (Lisszabon)

Keserü Ilona: Szín-Möbiusz köztéri elhelyezésének tervei (1988-98, fotómontázs):

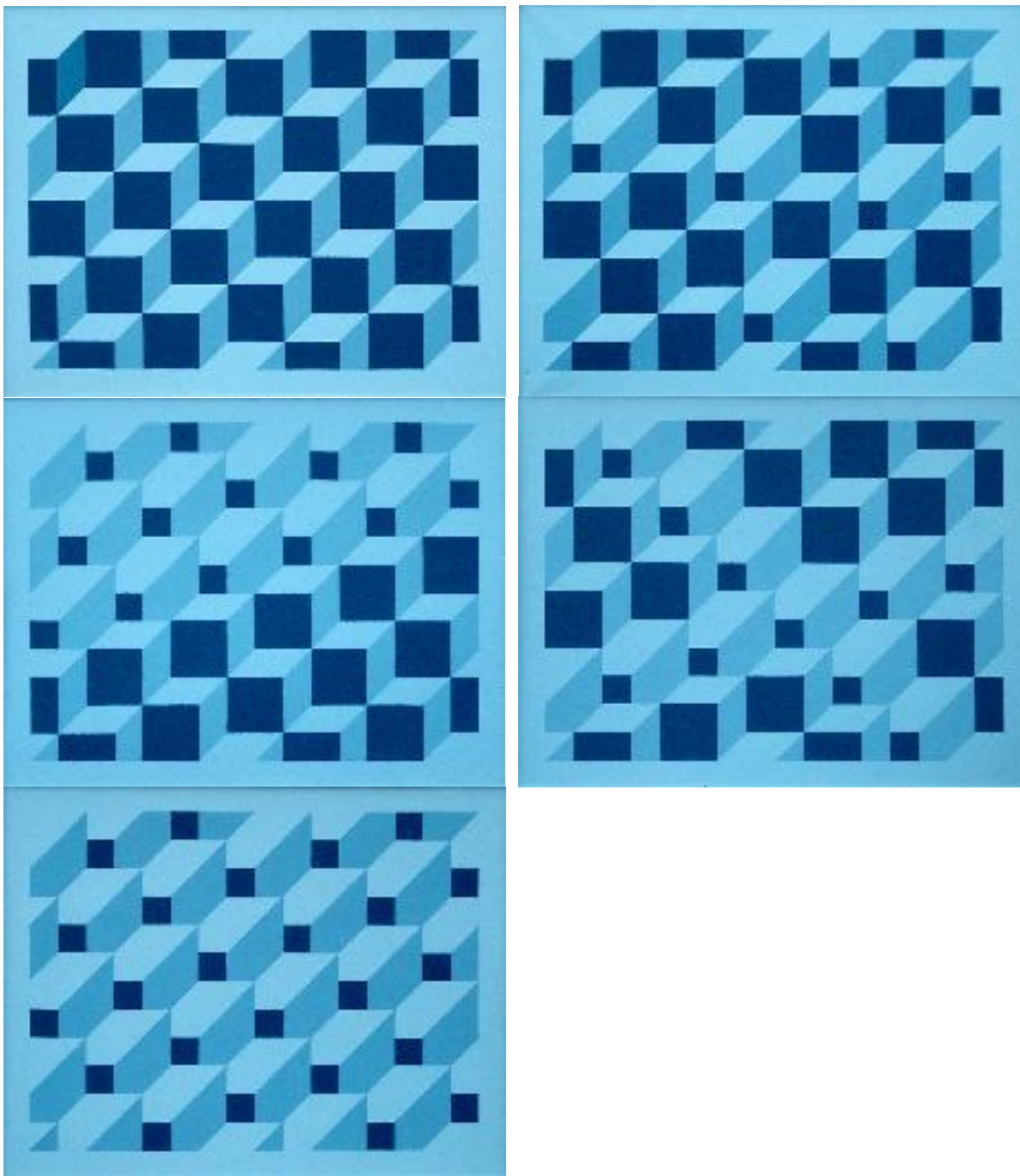




Fodor Pál: Négy, tér 2002 (videó, animáció, 9'23", kuleskockák):



Fodor Pál: Axonometrikus tér I-V, 2001 (akril, farost, 100 x 140 cm):



Irodalomjegyzék:

Aczél Géza: Tamkó Sirató Károly, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981, 106.o.

Almási Miklós: Aniti-esztétika, Helikon kiadó, Budapest, 2003, 129.o.

Beke László: Funkcionális elemek Saxon Szász János műveiben, in: Saxon Polydimensionale Arbeiten, kiállítás lepreolója, GALERIE EMILIA SUCIU 3-30 November 2007, Etlingen, Németország

Beke László: Néhány meggondolás a Möbius-szalagról, Gémes Péter grafikája kapcsán. in: Végtelen szalag, Városi Művészeti Múzeum, Győr, 2008

Beke László: Spidronok munkafüzet előszava. in: Erdély Dániel: Spidronok, Spidron Bt., Budapest, 2005

Beke Zsófia: Térbenylő festmények az ezredvég magyar képzőművészetében, Doktori disszertáció, ELTE-Bölcsészettudományi Kar, Budapest, 2005

Bíró Sándor: Pszeudó és virtualitás, in: Filmkultúra, a Magyar Nemzeti Filmarchívum online magazinja, 2005. szeptember 5.,
<http://www.filmkultura.hu/regi/2005/articles/essays/pszeudo.hu.html>

Bordács Andrea: Várady Róbert, Dorottya könyvek 5., Dorottya Galéria - Műcsarnok, Budapest, 2008

Bori Imre: A szürrealizmus ideje, Symposion könyvek 26, Újvidék, 1970, 144.o.

Carnap, Rudolf: A tér (Der Raum), in: A tér költészete, Fotókritikai antológia, szerk.: Steve Yates, Typotex, Budapest, 2008, 100., 105.o.

Chinn, W.G. – Steenrod, N.E.: Bevezetés a topológiába, ford: Gerlits János, Gondolat, 1980, 100.o.

Csáji Attila: A fényművészet magyar vonatkozásai, in: Fény a tudományban és művészetben Kiállítás és emlékülés kiadványa, Budapest, 2000

Csáji Attila: Billenő Idő, Kepes György alapítvány - Püski Kiadó Kft, Budapest, 2009, 38.o.

Csáji Attila: Mitikus Fénytér és csúcstechnológiák, Új Művészet, 2005. augusztus

Csáji Attila: Szubjektív bevezető a fényművészetbe, Maktár 2006/1

Danbot, Gunnar: Egy poszt-modernista új-modernista, in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest, 1995, 9.o

Fitz Péter: Mengyán- Terek a templomtérben in: Mengyán András: Varázslatos transzparencia katalógusa, Fővárosi Képtár , Budapest, 2003

Garnet, William: Bevezető, in: Edwin A. Abbot Síkföld, Kozmosz fantasztikus könyvek,

Budapest, 1982

Gleick, James KÁOSZ Egy új tudomány születése, Göncöl Kiadó, 2004, eredeti cím: Chaos: Making a New Science, Viking Penguin, 1987

Greguss Pál: A Magyar Szent Korona (az eredeti) a virtuális térben., in: Fény a tudományban és művészetben Kiállítás és emlékülés kiadványa, Budapest, 2000

Hilbert, David - Cohn-Vossen, Stefan: Szemléletes geometria, Gondolat, Budapest, 1982, 247.o

Honnef, Klaus: Kovács Attilát kérdezem, Serie - System – Methode, katalógus, Bonner Kunstvereine im Landesmuseum, Bonn, 1975.

Keserü Ilona: Gubanc, áramlás, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 56.o.

Keserü Ilona: Sugárzó terek, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 28.o.

Keserü Ilona: Utókép optikai jelenség, In: Ilona Keserü Ilona: Közelítés Gubanc Áramlás. Oknyomozás Ilona Keserü Ilona munkásságában. (kiállítási katalógus) Szerk.: Dr. Baksa-Soós Vera. Ludwig Múzeum Budapest – Kortárs Művészeti Múzeum, Budapest, 2004, 64.o.

Keserü Ilona: Részletek az előadásból. in: Tavaszi Műhely, Tudományos-művészeti konferencia, Pécs 1997. szerk.: Orcsik Ferenc, Pécsi Kulturális Központ, Pécs, 2000

Keserü Ilona: A végtelen színsor, in: Végtelen szalag, Városi Művészeti Múzeum, Győr, 2008

Kovalovszky Márta: Mengyán András (Megtervezett káosz), Vincekiadó, Budapest, 2008, 60., 64.o.

Kovács Adám, Dr. Vámosi Attila: Aranyháromszög, arany metszés, Fibonacci-sorozat, szabályos ötszög, Műszaki kiadó, Budapest, 2007, 16.o

Kovács Attila: Az átalakuló plasztikusság kiáltványa, Stuttgart, 1967, in: Új Művészet, Budapest, 1992. március

Kovács Attila: Ötödévesen, Köln, 1987, in.: Kovács Attila: Az átalakuló plasztikusság..., Magyar Képzőművészeti Egyetem, Budapest, 2005

Magyar értelmező kéziszótár, Akadémiai kiadó, Budapest, 1999

Mlodinov, Leonard: Eukleidész ablaka, Talantum Tudományos Könyvtár, Akkord Könyvkiadó, Budapest, 2003, 25., 120., 128.o.

Mengyán András Formaelmélet című megjelenés alatt álló könyvéből, in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest, 1995, 80.o.

Mezei Ottó: Csáji Attila munkásságáról. In: CSÁJI ATTILA, szerk. Mezei Ottó, Körmendi

Galéria, Budapest, 1997

Moholy-Nagy László: Az anyagtól az építészetig (Von Material zu Architektur, München, 1929), Corvina Kiadó, Budapest, 1972 163., 194.o.

Molnár, François: A tekintet sintaxisa. In: Peter Weibel szerk.: A művészetén túl. Kortárs Művészeti Múzeum — Ludwig Múzeum Budapest és Soros Alapítvány C3 Kulturális és Kommunikációs Központ, 1996, 145.o.

Nagy Ildikó, Dobai Ágnes: Beszélgetés Mengyán Andrással, 1994. október, in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest, 1995, 140.o.

Nagy Ildikó: Mengyán Andrásról in: Mengyán András, Műcsarnok, Budapest, 1995, 23.o.

Nádas Péter: Saját jel. Élet és Irodalom, 2006 augusztus 4.

Pauer Gyula: I. Pseudó manifesztum 1970, in.: Pauer, szerk.: Szőke Annamária és Beke László, MTA Művészettörténeti Kutatóintézet, Budapest, 2005

Pernecky Géza: Csata és szivárvány, Spektákulum, Jegyzetek és színpadi töredékek Keserü Ilona Művészetéhez, in: Képerdő – Ilona Keserü Ilona művei 1982-2008 című kiállítás katalógusa, MODEM, Debrecen, 2009, 45-47. o.

Pernecky Géza: Héj és lepel, Noran kiadó, 2008, 26. o.

Pernecky Géza: Miért generálok fraktál-grafikákat? in: Tavasz Műhely, Tudományos-művészeti konferencia, Pécs 1997. szerk.: Orcsik Ferenc, Pécsi Kulturális Központ, Pécs, 2000

Pernecky Géza: Szaxon-Szász polidimenzionális mezői, Nemzetközi MADI Múzeum Alapítvány, Budapest, 2002

Petőcz András: Dimenzionista művészet, Magyar Műhely Kiadó, Budapest, 2010

Peternák Miklós: Maurer Dóra, Filmek (1973-83) Pécsi Galéria, Pécs, 1983

Peternák Miklós: "Vision in Motion" (Látás mozgásban), in Peter Weibel: A művészetén túl, Kortárs Művészeti Múzeum - Ludwig Múzeum Budapest, Soros Alapítvány C3 Kulturális és Kommunikációs Központ Budapest, 1996, 101., 102.o.

Radnóti Sándor: A szalag. 168 óra, 2007. december 27.

Radnóti Sándor: De fön, barátom... Élet és Irodalom, LI. évfolyam 44. szám, 2007. november 2.

Révai Nagy Lexikon

Saxon Szász János: DIMENZIÓCERUZA, Espace de l'Art Concret és a MADI Múzeum, 2000

Stipsicz András: Csomók és invariánsaik, matek.fazekas.hu, 2010.

Szabó József: Lineáris leképezések az ábrázoló geometriában komputergrafikai alkalmazásokkal (első kézirat, nyers változat) Első rész, Debreceni Egyetem, Informatikai Kar Debrecen, 2005, 24.o.

Szabó László Imre: Ismerkedés a fraktálok matematikájával, Polygon, SZTE Bolyai Intézet, Szeged, 2005

Szemadám György: Lappok és laptop, Csáji Attila kiállítása, Új Művészet, 2005. augusztus

Szilágyi András: A térszemlélet vizuális világa, in: Mengyán András, Paksi Képtár, Paks, 2008

Tamkó Sirató Károly: A dimenzionizmus albuma, kézirat, 1966

Vicsék Tamás: Fraktál hegygerincek kialakulása, Magyar Tudomány 1994/1, 8-15.o.

Képek jegyzéke:

1. ábra: Parabolikus tér
2. ábra: Elliptikus tér
3. ábra: Hiperbolikus tér
4. ábra: Dimenzió analógia 0-tól 5 dimenzióig
5. ábra: Topologikus deformáció
6. ábra: Anagni mozaik, 12. század, Anagni, Olaszország
7. ábra: Sierpinski szőnyeg
8. ábra: Menger szivacs
9. ábra: Koch görbe
10. ábra: Koch hópehely
11. ábra: Saxon görbe
12. ábra: Mandelbrot halmaz
13. ábra: Júlia halmaz
15. ábra: Tiziano: Égi és földi szerelem, 1515-16, olaj, vászon, 118x279 cm
16. ábra: Gráf
17. ábra: Keserü Ilona: Feladvány (Enigma), 1999, olaj, vászon, 200x200 cm
18. ábra: Egykomponensű csomók táblázata (részlet: 0_1 -től 9_{34} -ig)
19. ábra: Többkomponensű csomók táblázat (részlet)
20. ábra: R_1
21. ábra: R_2
22. ábra: R_3
23. ábra: Keserü Ilona: Vezekényi csata (1652), 2003, olaj, zománc, vászondomborítás, 150x180x6 cm / és a 9_{34} csomódiagram
24. ábra: 9_{34} -es csomó szimmetrikus projekciói
25. ábra: Keserü Ilona: La Bataille de Vezekény (1652), 2003, olaj, vászon, 150x180 cm / Pentagon (5_1)
26. ábra: Keserü Ilona: Hurkok, 2000, olaj, vászon, 55x60 cm
27. ábra: Keserü Ilona: Laza gubanc T. D.-nek, 2008, olaj, vászon, 60x70 cm

28. ábra: Keserü Ilona: Cangiane gubanc (színváltó), 2006, olaj, vászon, 80x70 cm / Trefoil (3₁)
29. ábra: Keserü Ilona: Pompei részlet, 2001, olaj, vászon, 65x100 cm / 4₁
30. ábra: Keserü Ilona: Labirint 9, 2003, olaj, vászon, 60x40 cm / csomódiagramja
31. ábra: 934-es csomódiagram, cirkuláris csomódiagram, fonat
32. ábra. Keserü Ilona: Labirint 10, 2003, olaj, vászon, 70x55 cm / fonat / csomódiagram
33. ábra: Keserü Ilona: Mulandó, 1982, olaj, száraz rózsza, vászon, 80x120x3 cm
34. ábra: Lakatos Gy. László: A végtelen szalag kiállítás plakátja (részlet)
35. ábra: Gyűrű/Möbiusz határvonal táblázat
36. ábra: Keserü Ilona: Borromini lépcső, 2005, olaj, vászon, 150x100 cm
37. ábra: Pauer Gyula: Telefonmöbiusz, 1976, papír, ceruza
38. ábra: Erdély Dániel: Dávid - möbiusz, 2008, fa, zománcfesték
39. ábra: Haász Katalin: Kiterjesztés I., 2007, olaj, vászon
40. ábra: Saxon Szász: Polidimenzionális Mező, 1998, olaj, fa, 350x190x5 cm
41. ábra: Várady Róbert: Fraktálok II., 1998, olaj, trinát, alkid, vászon, 150x180 cm
42. ábra: Mengyán András: Tört dimenzió, több mint 2D., 1979-84, papír, gumi, akril, fa, 64x64x12 cm
43. ábra: Mengyán András: Tört dimenzió, több mint 3D., 1979-84, fotó, alumínium, 50x50x60 cm
44. ábra: Mengyán András: Tört dimenziók, több mint 2D., 1979-84, papír, gumi, akril, fa, 64x64x12 cm
45. ábra: Mengyán András: Hatdimenziós tört vonal, 1988, akril, vászon, 200x140 cm
46. ábra: Mengyán András: Szimultán formakapcsolatok 4 dimenzióban, 1998, akril, vászon, 100x100 cm
47. ábra: Mengyán András: Environment, 1991, festett papír, pestett műanyag fólia, UV lámpa, 12x6x3,8 m
48. ábra: Mengyán András: A rejtélyes tizenhatdimenziós tér, 2003, akril, vászon 170x180 cm
49. ábra: Mengyán András: A misztikus tizenhét dimenziós iker tér (installáció), 2003, festett PVC cső, zsinór, UV fény, 360x180x270 cm
50. ábra: Csáji Attila fényenvironmentje a Kelet-szlovákiai Galéria átriumában, Kassa, 2007, lézer fény

51. ábra: Csáji Attila: Zöld interferencia, 1977, lézerfény
52. ábra: Csáji Attila: Rugó Voltaire-nek I-III. 1983, reflexiós hologram
53. ábra: Csáji Attila: Üzenet Joseph Kossuthnak, 1983, tojás, kvarchomok, fotó, reflexiós hologram,
54. ábra: Csáji Attila: A szifonban egy pohár víz van, 1984, reflexiós hologram
55. ábra: Keserü Ilona: Utókép transzpozíció 2. (kék), 2002, olaj, vászon, 150x180 cm
56. ábra: Keserü Ilona: Utókép transzpozíció 1. (piros), 2002, olaj, vászon, 150x180 cm
57. ábra: Az animáció néhány fázisképe.
58. ábra: Pauer Gyula: Nagy pszeudo kocka, 1971, alumínium, alufólia, tűzzománc, 24,5x24,5x29,5 cm
59. ábra: Pauer Gyula: Maya, 1978, tölgyfa, selyem, festék, magasság: 210 cm
60. ábra: Fodor Pál: Möbiusz, 2002, akril, vászon, 140x100 cm
61. ábra: Ficzek Ferenc: Ajtónyitás, 1975-76, fújó tus, vászon, 100x100 cm
62. ábra: alapelem változásai
63. ábra: Fodor Pál: Mandala 2004, számítógépes animáció, 35'' végtelenítve
64. ábra: Fodor Pál: Axonometrikus tér III. 2002, és a térbeli modell, 3D animáció
65. ábra: Fodor Pál: Rendszer 1, 2004, 3D animáció, 1'30'' végtelenítve
66. ábra: Fodor Pál: 7.verzió, 2007, 3D animáció, 7'27'' végtelenítve
67. ábra: Fodor Pál: Tér no.: 1, 2009, akril, vászon, 190x 240 cm

Szakmai önéletrajz:

Név:

Fodor Pál

Született:

Kassa, 1974. 01. 03

Tanulmányok:

2003-2007 PTE Művészeti Kar Képzőművészeti Mesteriskola DLA festő szak
témavezető: **Keserü Iлона**, festőművész, professor emerita

1995-2002 PTE Művészeti Kar Vizuális nevelőtanár szak
szaktanár: **Kismányoky Károly**, animációs filmrendező

Munkahelyek:

2004 PTE Művészeti Kar Művészeti Média Informatika Tanszék,
egyetemi tanársegéd

2001 PTE Művészeti Kar Művészeti Média Informatika Tanszék,
tanszéki informatikus és óraadó

Önálló kiállítások:

2009 City rendezvous, Egle Anitával közösen - Löffler Béla Galéria, Kassa

2002 Baranyamegyei Kulturális Központ Galériája, Pécs

Csoportos kiállítások:

2010 20 éves a DLA képzés, Nádor Galéria, Pécs

2010 Páros portrék, Kisgaléria, Pécs

2010 Vasarely hatása, JPM Modern Magyar Képtár, Pécs

2010 Meeting point 2, Nemzetközi Képzőművészeti Biennálé, Pöchlarn

2010 Meeting point 2, Nemzetközi Képzőművészeti Biennálé, Pécs

2009 Meeting point 2, Nemzetközi Képzőművészeti Biennálé, Arad

2009 Színerő 4. - Léptékváltás - Zsolnay gyár, Pécs

2009 Színerő 3. Zsolnay gyár, Pécs

2008 Intermodem, Modem, Debrecen

2007 Mestermunka kiállítás, Kisgaléria, Pécs

2006 Mediterrán üdvözlések Pécsről, Városi Galéria, Pilsen

2006 DLA PTE MK Képzőművészeti Mesteriskola DLA kiállítás, Pécsi Galéria

2005 ART KOMP csoport kiállítása, PRKK, Pécs

2005 DLA PTE MK Képzőművészeti Mesteriskola DLA kiállítás, Pécsi Galéria

2004 DLA bemutatkozó kiállítás, Pécsi Galéria, Pécs

2004 MEDIC-art, Pincegaléria, Pécs

1998 Kötődés és kapcsolódás határok nélkül, Siklói várgaléria

1997 Matáv Tehetségtámogató pályázat, Pécs (díjnyertes)

1997 XVI. Országos amatőr képző és iparművészeti kiállítás,
Kongresszusi Központ, Budapest

1996 XVI. Megyei amatőr képző- és iparművészeti kiállítás, Komló

Filmek:

7. verzió - animáció, 2007
Mandala - animáció, 2004
MEDIC-art - áll-dokumentum film, 2004
Utókép transzpozíció - Keserü Ilonával közösen, 2004
Négy tér - kísérleti film, 2002
Találkozások - kísérleti film, 2000

Fesztiválok:

2007 INTERMODEM - Nemzetközi intermédia-fesztivál és workshop
2006 „Európa Kulturális Fővárosa - 2010”, Ráday utca, Budapest
2005 Zöld Szél, Budapesti Őszi Fesztivál
2004 Olomouc Egyetemi Művészeti Centrum
2003 POSZT-OFF Media a Pécsi Galéria szervezésében
2003 Zoom Videó és Digitális Művészeti Fesztivál
2003 Prix Ars Electronica 2003
2003 Az idő urai Nemzetközi animációs fesztivál
2002 A Fiala Pécsi Animáció, Huddige-Stockholm
2002 Retina Nemzetközi Film és Videó-fesztivál, Sellye
2002 New language, Mediaworkshop, Herlany (Szlovákia)
2001 Retina Nemzetközi Film és Videó-találkozó, Sellye
2001 Független Film és Videó Fesztivál, Kaposvár
2000 Retina Nemzetközi Film és Videó-fesztivál, Szigetvár
1999 MEDIAWAVE, Győr
1998 Független Film és Videó Fesztivál, Kaposvár
1997 Szinkron Workshop, Budapest

Díjak:

2002 Legjobb kísérleti film díja, Retina
2001-2002 Pro Professione ösztöndíj
1999 Erasmus ösztöndíj, Finnország
1998-1999 Köztársasági ösztöndíj
1995-1999 Márton Áron ösztöndíj

Publikációk:

Oknyomozás (Keserü Ilona)
Tárlatvezetés (Keserü Ilona)
A Retina ünnepe, Echo, 2002
ART.TV, 1999-2007