

**Borkovics Péter**

**A TEREMTŐ ERŐK  
A TERMÉSZETBEN**

DLA disszertáció

MOME

Témavezető: Mohácsi András DLA

2019

# Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS A mestermunka sorozat elkészítésének indíttatása 5

I. DISSZERTÁCIÓ SZERKEZETE 9

II. RENDEZŐ ERŐK LOGIKÁJA 13

- II. 1. Kategóriák s azonosságok 13
- II. 2. A képzet – képlet, képzelet és tapasztalás 14
- II. 3. A számok megfejtett világa 16
- II. 4. A matematika megjelenített képi világa, a képzetes számok 17
- II. 5. Computergrafika 17
- II. 6. A „raszteresség” szépségei 18
- II. 7. A „programozott” képek 19
- II. 8. A „bezárt és kibontott” algoritmusok 19
- II. 9. A fraktálok, természetben lévő bonyolult alakzatok logikája 20
- II. 10. Az „örök rend” megnyilvánulásai 20
- II. 11. A változatosság és a hibák szerepe 21
- II. 12. A véletlen: hiba vagy a megértés hiánya? 22
- II. 13. Az elrendeződések anyagi és strukturális megnyilvánulásai 24
- II. 14. Káosz és változatai 24
- II. 15. A káosz és antikáosz 25

III. AZ ÜVEG FOGALMA 29

- III. 1. A FOLYADÉKOKRÓL 29
  - 1. 1. A folyadékok belső áramlása, az „empirikus” megfigyelés 29
  - 1. 2. A folyadékok tulajdonságai 30
  - 1. 3. A tankönyvi tapasztalat és a valódi használat 31
  - 1. 4. Korlátok és elhagyások 32
  - 1. 5. A folyadékokra ható erők és az üvegalakítás viszonya 33
- III. 2. AZ ÜVEGRŐL 34
  - 2. 1. Az üveg működése 34
  - 2. 2. Az üveg kopása, az üvegszobor létrejötte hidegen 34
  - 2. 3. A meleg üveg dinamikája 35
  - 2. 4. Az üveg bőre 37
  - 2. 5. Az üveg reflexiói 37
  - 2. 6. Az üveg fogalmának személyes meghatározása 38

IV. AZ ÖNÁLLÓ TECHNIKA 41

- IV. 1. AZ ÖNÁLLÓ TECHNIKA FEJLESZTÉSÉNEK EGYÉNI TÖRTÉNETE 41
  - 1. 1. A deformált rácsháló 41
  - 1. 2. Az egyetemi diplomamunka fő témája: a Dongó állólámpa 42
  - 1. 3. Ösztöndíjas munkák 42
  - 1. 4. A másképpen folyó üveg 43
  - 1. 5. A Galaxis, az öntöttüveg-tárgy 43
  - 1. 6. Térrácsszerkezetek sorozata 44
  - 1. 7. Az irányított esetlegesség 45
  - 1. 8. A kemencében formázott üveg 45
- IV. 2. AZ ÖNÁLLÓ TECHNIKA ISMERTETÉSE 46
  - 2. 1. Az összeolvasztásos technika 46
  - 2. 2. Előkészítés 48
  - 2. 3. A beavatkozás 50
  - 2. 4. Az újra kihűlt üveg megmunkálása 51
  - 2. 5. Az eljárás specialitása 53

V. A MESTERMUNKA LEÍRÁSA 55

- V. 1. MORFOLÓGIAI LEÍRÁS 55
  - 1. 1. A plasztikai sorozat részletes bemutatása 55
  - 1. 2. A háttér szerepe a tárgy reflexióiban 56
  - 1. 3. A folytonos, párhuzamos csíkok 57
  - 1. 4. Üvegkép, síkok közé zárt transzparencia 57
  - 1. 5. A talpazat vagy tartószerkezet 58
- V. 2. AZ ÉRTELMEZÉS LEHETŐSÉGEI 59
  - 2. 1. A Genézis sorozatról 59
  - 2. 2. Fényviszonyok 60
  - 2. 3. Az üvegkönyvem formavilága – lehatárolása 60
  - 2. 4. A kompozíció karaktere 61
  - 2. 5. Kör, az elindult idő kereke 62

VI. DISSZERTÁCIÓ KONKLÚZIÓI 65

- VI. 1. A természeti erők analógiája 65
- VI. 2. Egyéni technika kifejllesztése 66
- VI. 3. Önálló alkotói módszertan 68

TÉZISEK 72

VII. AZ ÜVEG KÖLTÉSZETE 77

# Bevezetés

## A mestermunka<sup>1</sup> sorozat elkészítésének indíttatása



Egy nógrádi kis faluban, Mátranovákon nőttem fel, ahol máig ható szeretet vett körül. Óvott a rossztól és határtalan szabadságot engedett a tér és az érdeklődéseim minden irányába. Megadta a biztonságot a nyitottsághoz, hogy a kíváncsiság lenszójén keresztül pásztázzam az engem körülvevő és egyre szélesedő világot. E lencse hol távcsőként, hol mikroszkópként működött. Ekkor még nem sejtettem, hogy egykor én majd magát a lencsét fogom formálni. Érdeklődés és a megismerés vágya hajtott.

Nézegettem a víz felszínének vibrálását és a kis örvények fodrozódását. Elvarázsolt a reflexiók csillogó változatossága. Megfigyeltem valamiféle egyszerű mintázatot és szabályosságot, de a megértésük még kifolyt a kezeim közül, mint maga a víz. A folyamatok megértésének vágya arra ösztönzött, hogy emlékezetemben rögzítsem a megfigyelt apró változásokat. Ezekből a megfigyelésekből állt össze a későbbiekben, mint egy ház alapja, a következtetésem rendszere, melyre a megfogalmazás, a kifejezés igénye épült rá. Egy idő múltán már a víz tükrén szaladgáló fényeket szerettem volna megidézni és elraktározni az emlékezetembe. Gyerekként lerajzoltam, aztán évek múlva lefényképeztem ezeket a jelenségeket, de sosem sikerült úgy megörökítenem őket, ahogy szerettem volna. Azóta eltelt egy negyed évszázad és máig szeretek rajzolni, mintázni, modellezni anyagban és virtuálisan, fényképezni és sétálgatni távoli középkori városokban és hosszasan nézni a tenger hullámzását. A szakmai életutam jellegzetes XX. századi üvegtervezői pályát mutat. A kezdeti megfigyeléseim, a gyermekkori rácsodálkozás a világ jelenségeire szinte változatlanul bennem élnek, és kísérőim a mai napig is. A szakmai kiteljesedés nem tompította el a kezdetek belső fényét, a megismerés és kifejezés iránti vágyat. A művészeti iskolás években mestereim segítségével már tudatosan vizsgáltam, tanulmányoztam a környező világ szépségeit és fizikai rendszerét. A kutatással, modellezéssel töltött években e tevékenységek mellé társult a megfogalmazás lehetősége iránti igény, ez máig változatlan. A részletek elmélyülésével finomodnak az eszközök. A megvalósulatlan tervek pedig torlódnak az asztalom fiókjában és az agyam tekervényeiben. Csak néhányuk tud felszínre törni. A szelektálás logikus, igényszerű, de a vágyaknak is engedek olykor.

A megvalósítás azonban nem egyszerű folyamat. A képzőművészeti alapismereteim, a szakmai tapasztalataim kiegészültek a jelenkorra jellemző értelmező folyamatok elsajátításával is. A matematikai érdeklődésem, a számítógépek programozási nyelve új formálási lehetőségeket kínáltak fel számomra. A kozmológia iránti lelkesedésem hozadékként megismerkedtem az univerzum keletkezésének legújabb elméleteivel. Alkotóként ezek az egymáson áttetsző tudásrétegek hajtottak arra, hogy egy saját kifejezésvilágot teremtsék az üvegalakítás lehetőségein belül. A gondolati rétegek és az ösztönök közösen alakítják a cselekvéseiket. Egy alkotó életútja mégis jellemezhető gondolatvilágának egy-egy elemével is. Mindig voltak kötelező szakmai feladatok, amelyeket meg kellett oldani, akár az iskolában,

<sup>1</sup> Genézis üvegplasztikai sorozat. V. ö. BORKOVICS Péter: *Borkovics*. Szerzői kiadás, Budapest, 2016. 30. o.

akár a szakmai ösztöndíjak<sup>2</sup> során. E stúdiumoknak voltak komoly, azonnal megfogható eredményei<sup>3</sup> és a távlati hozadéka is. A Kozma Lajos-ösztöndíj keretében alkotott munkáimban pixel alapú, meghatározott matematikai logika alapján előkészített negatív formákba folytattam az üveget. E munkánál már egyszerre mutatkozott meg a matematikai logika és a véletlenszerű megjelenítés.

Az üvegművesség mintegy 7000 éves történetében talán a legelérhetlenebb vágy az újdonság. A munka sokkal inkább épül egyszerre a technológiára, a tapasztalatokra, az esztétikumra, a használhatóságra, mint az adott kor emberi-társadalmi igényeire. Valamilyen mesterségbeli nívó végleges megoldásához több feltétel szükséges, de többnyire még ilyenkor is hiányzik belőle a letisztultság. E folyamatok beérése alatt természetesen nem áll a munka szakmai része sem: több más, elkezdett téma kidolgozása zajlik egyidejűleg. E párhuzamosság épp olyan fontos, mint maga a ráhangolódás. Számomra a természet megismerése, a természetben fellelhető szabályosságok, és az erre épülő tudományok megismerése teremti meg a közös szellemi alapot az alkotásaimhoz. Nem vagyok sem matematikus, sem fizikus, de elgondolásaimban és a munkafolyamatom tervezésében nagyban használom ezeknek a tudományoknak sok elemét. A disszertáciomban leírom, hogy a szisztematikus felépítésű, logikai sorrendet követő munkasorozatomban mindig van egy pont, ahol intuitíve szó szerint belenyúlok az anyagba, a forró üveglapok világába, és ott egyéni módon átrajzolom az addig logikusan felépített struktúrákat. Így egészen ki a szisztematikus gondolkodásmód és a matematikai megközelítés egy személyes és egyéni motívum bemutatásával.

Úgy tapasztaltam, hogy az üvegművesség terén folyamatokban kell gondolkodni. Az üveg alakításának összetettsége folytán a matematikai feladatokon keresztül felépített logikus gondolkodás sokat segített a megismerés és vizsgálódás rész-egész viszonyának megértésében. A fraktálok összetettsége és a vizuálisan is megjeleníthető kaotikus mozgások egyfajta térképet adtak a kezembe az alkotás értelmezhető lényegéhez. A mestermunka Genézis sorozata ennek a többdimenziójú tudáshalmaznak egyéni leképezéseit foglalja össze. A hozzá kapcsolódó disszertáció szerkezetében igyekszem értelmezni, kibontani és felfedni ennek a technológiai, művészeti, elméleti szakmai útnak a belső mozgatórugóit.

A kezdetekhez képest a szándékaim kevésbé változtak, mint ahogyan önmagukban a lépések sem, csak a lépték változott, kifelé, az univerzum felé és befelé, önmagam megismeréséhez.

A világ, amelyben élünk, az otthonunk. Gyönyörű és egyben törékeny.



<sup>2</sup> Moholy-Nagy László formatervezési ösztöndíj, 1994–1997, Kozma Lajos kézműves ösztöndíj, 1998–2001.

<sup>3</sup> Ferenczy Noémi-díj, 2004.



## A disszertáció szerkezete

Az ókori geometriai fogalmak, a Genézis teremtésmítosza és az ősrobbanás által létrejött anyagi kezdetek nekem, mint alkotónak mind a természeti erők leképezésének fogalmi, formai lehetőségeit jelentik, így szakdolgozatomnak is jelentős motívumát képezik és rendezőelvként szolgálnak.

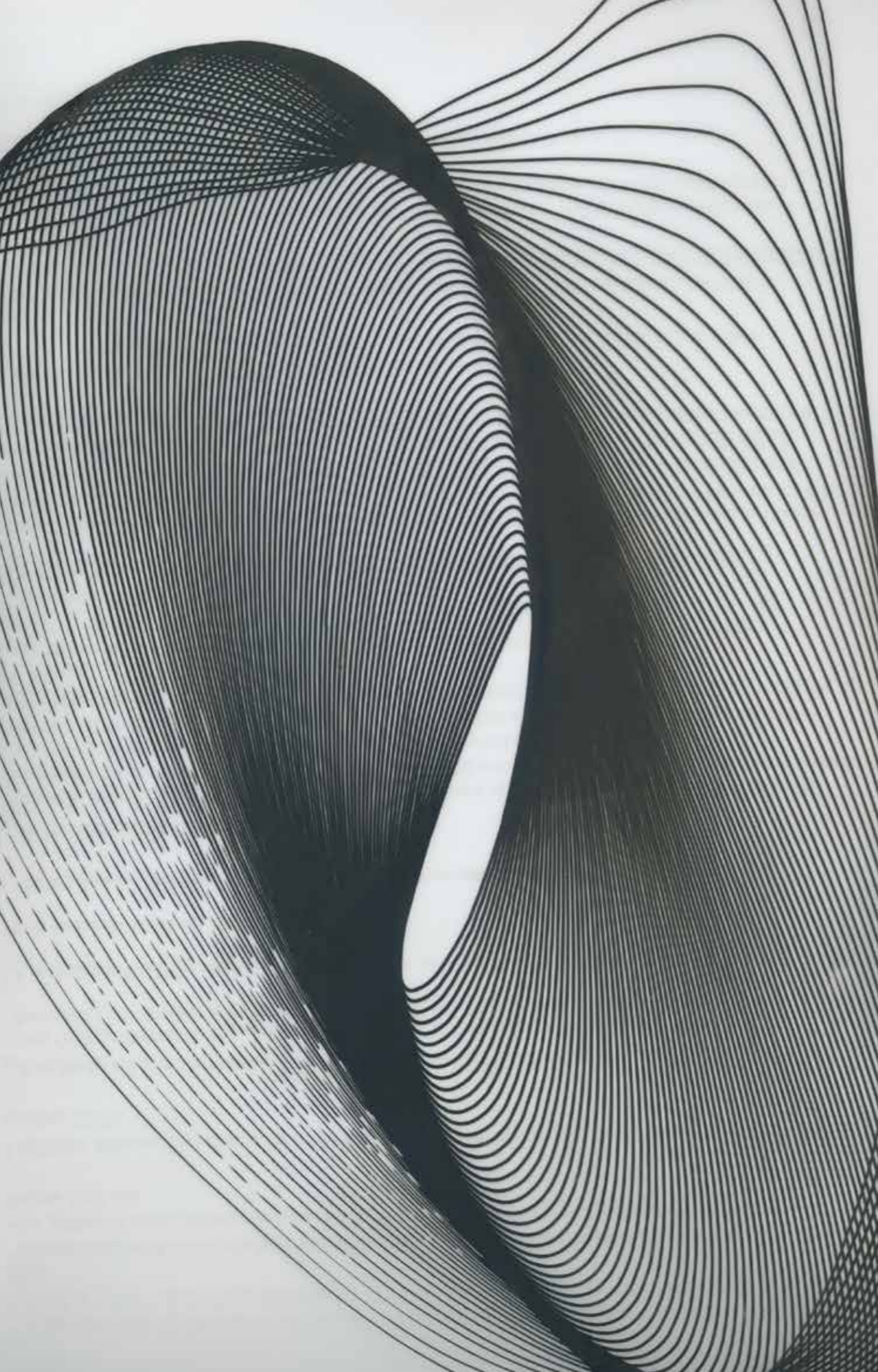
Ha szemléletesen szeretném leírni mindazt, amit az üvegesség terén átéltem, talán egy élő fa magába forduló ágaira kellene írnom a sorokat. Esetleg egy matrózcsomó rostjaira.

E történet azonban máig befejezetlen és élő.

A szakmai életutam három részre tagozódik: az első az észlelés és rácsodálkozás, a második a tanulmányozás, megértés igénye és folyamata, a harmadik pedig a konklúzió képi és anyagi megfogalmazása jegyében telt. Fontos megjegyezni, hogy minden egyes munkám során is lezajlik e folyamat a megfelelő léptékben, és egyben pedig nyomon követhető az egész szakmai életpályámon történetében. A ráérzés élménye, akár egy, akár több forrásból fakad, a megvalósulás többnyire sok változatot igényel, ahogyan a „Genézis” témájával kapcsolatban is kifejttem. E témásorozatokban a céloom a folyamatok egymásra épülő epizódjainak és variációinak megfogalmazása. Ezek a motívációk egyszerre és egymásra hatóan vannak jelen alkotás közben. Egy folytonos kavardás ez, amelyet nehéz leírni, mégis meghatározó karaktert hordoz, melynek inspirációja, születése és továbbfejlődése is van. Élő és állandóan változó értelmezést kíván e téma, mint az univerzum végtelensége megértésének kívánsága. A véletlen is meghatározó tényező a dolgok mutációja, mint a természet végtelen változóságának, az evolúció lehetőségének szemszögéből. A természetben ható alkotói erő a munkám során összekapcsolódik az üveg működési sajátosságainak felhasználásával, és a kezem alól kikerülő tárgyak formálásának szabadságában nyilvánul meg. A véletlen irányítása az egyik lehetséges mottója az üvegművészeti pályám karakterének.

A dolgozatomban a matematika világából eredő logikai folyamatok leírására vizuális élményekre épülő elképzelésekkel, jegyzetekkel reflektálok. A disszertáció második része a természeti folyamatok és az üveg működése anyagi megjelenését mutatja be a munkásságomban. A harmadik rész pedig az alkotói munka közben felsejlő gondolatok és képzetek megfogalmazása. E verbális kivetülés számomra a költészet műfajában a legérzékibb megnyilatkozás.

„Tatlin Diatreta”  
25×25×30 cm  
1998–2000  
Fotó: Rátki János



A fentiek alapján a disszertáció fejezetei a következő négy fő témacsoportot járják körül:

1. MATEMATIKAI, LOGIKAI FOLYAMATOK ISMERTETÉSE  
ÉS VIZUÁLIS ÉLMÉNYEKRE ÉPÜLŐ LEJEGYZÉSEK:

II. fejezet A rendező erők logikája

2. AZ ÜVEG ANYAGÁNAK ÉRTELMEZÉSE, AZ ÜVEGMŰVÉSSÉG EGYÉNI  
TECHNOLÓGIAI ELJÁRÁSOK ISMERTETÉSE:

III. fejezet Az üveg fogalma

IV. fejezet Az önálló technika

V. fejezet A mestermunka leírása.

A mestermunka értelmezési lehetőségei

3. KONKLÚZIÓK, AZ EGYÉNI KUTATÁS FŐBB MEGÁLLAPÍTÁSAI:

VI. fejezet A disszertáció konklúziói

4. AZ ÜVEGMŰVÉSSÉGHEZ KÖTHETŐ SZEMÉLYES ASSZOCIÁCIÓK:

VII. fejezet Az üveg költészete

A fejezetek témáinak felvázolása lehetőséget nyújt arra, hogy bemutassam, gondolkodásmódomat mint az üvegművészetben munkálkodó alkotót. Az alkotómunkánk kívülről pusztán technológiai műveletsorok végrehajtásának tűnik, de több ennél. A munkásságomat kulturális kontextusban próbálok értelmezni, ami visszahat a mindennapi tevékenységemre is.

A DLA képzés során létrehozott Genézis című mestermunka-sorozatomban több egymásra ható folyamat eredményeként jött létre. A disszertáció ennek a komplex művészeti alkotófolyamatnak az ismertetését tűzte ki céljává.

# A rendező erők logikája

„Kezdetnek fogalmazzuk meg az X-et, amit keresünk.”<sup>4</sup>

Munkásságom lényege, hogy a természet végtelen halmazából meg akarom keresni az én szakmai eredőmet. A természetben előforduló változatosság forrásának megtelelése, az alkotórészeinek összetettsége és egymást kiegészítő jellegének megértése csodálatom tárgya és munkásságom célja. Ebben a fejezetben a természetet mozgató fizikai folyamatokról, az anyagokra ható működésükről, ezen belül is az üvegről, mint az ismert erőket modellező fizikai, és az én számomra élő erőteréről írok.

A rendező erők mint az univerzumnak, a nagy egységnek mozgatói már a kezdetektől léteztek.<sup>5</sup> Ezen erők tapasztalati és tudományos megközelítéseinek felvázolásával kezdem a disszertációm következő részét. Alkotóként számolnom kell azokkal a lehetőségekkel, amelyeket a természet számunkra felkínál. A természeti erők és a róluk alkotott tudományos megközelítések, megfigyelési javaslatok egyszerre jelennek meg az alkotási folyamatban. Az alkotói módszerem kiépítéséhez nélkülözhetetlenül fontos volt a természet erőinek, a körülöttünk mozgó világ rendezettségének, mozgásának megismerése. Az alkotói folyamat bonyolult, komplex rendszer. A disszertáció részben ennek a komplex rendszernek a feltérképezésére tesz kísérletet. Ezért is foglalkozom ebben a fejezetben a fizikai erők számomra fontos elemeinek megjelenítésével. A fejezet két nagyobb egységre tagolódik, melyek a természeti erők leírásáról, illetve az alkotói szempontú tudományos megközelítés lehetőségeiről szólnak.

## II. 1. KATEGÓRIÁK S AZONOSSÁGOK

Fizikailag az erő: „*A mozgásállapotváltozást eredményező hatás mértéke.*”<sup>6</sup> Fontos továbbá, hogy vektormennyiség, tehát az erőhatásnak iránya van. Kezdetben azt terveztem, hogy a disszertációmban kategóriákat állítok fel, melyek alapján csoportosítom ezen erőket. Például építő és romboló hatású, és ehhez hasonló ellentétpárok felsorolására gondoltam.<sup>7</sup> De jobban belegondolva és a magam számára is érdekes módon „csak” formáló erőket találtam. Az a benyomásom tehát, hogy a természetben nincs semmiféle előjel, legfeljebb

<sup>4</sup> Gyermekkori kedvenc professzorom, a Mátranovákon élt dr. Szoó Elemér mondása volt ez.

<sup>5</sup> „*A tudomány egész története annak a ténynek a fokozatos felismeréséből áll, hogy az események nem önkényes módon zajlanak, hanem bizonyos alapvető rendet tükröznek, és ez vagy isteni eredetű, vagy sem. Mi sem természetesebb annál a feltételezésnél, hogy ez a rend nem csupán a törvényekre érvényes, hanem a tér-idő határain uralkodó körülményekre is, amelyek meghatározzák a Világegyetem kiindulási állapotát.*” Lásd HAWKING, Stephen: *Az idő rövid története*. Ford.: Molnár István és Egri Győző. Akkord kiadó, Budapest, 2003. 143. o.

<sup>6</sup> *Fizikai Fogalom Gyűjtemény*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993. 89. o.

<sup>7</sup> V. ö.: *Terepítő erők, pusztító elemek: Reader's Digest válogatás*, Szerk.: BENCZÉDI Magda, ford.: Gáldi Csaba et al. Reader's Digest Kiadó Kft., Budapest, 1998.

a vektorok irányai változnak. Szerintem a természet nem kategorizál és értékrendet sem állít fel, mindez az emberi, állandóan változó látásmódra jellemző.

A természet él, mozog, formálódik, átalakul, lüktet. Egyszerre, egymásra hatva és egymással kiegészülve minden atomja szüntelen mozgásban és kölcsönhatásban van. Sőt, egyes következtetések szerint anyag sem létezik az eddig elképzelt formájában. Maguk az elméletek is váltják egymást, ahogyan a „megismerés” mértéke finomodik bizonyos korlátok között.<sup>8</sup> Alkotóként betekinthetünk egy létező, használható anyagi folyamatba és egy folyamatosan változó módon leírt világ értelmezésébe. Ebben a kettősségben kell alkotni és értelmezni a világot.

„Egész életemben az anyagot kutattam, de rá kellett jönnöm, a hagyományos értelemben vett anyag valójában nem is létezik. Az anyag egésze kizárólag egy olyan erő hatására keletkezik és marad fenn, mely az atom részecskéit rezgésbe hozza, és végül parányi naprendszerét összetartja. Az univerzumban minden, ami létezik, energia által jön létre. Azt kell feltételeznünk, hogy az energia mögött egy tudatos elme létezik, ami a mátrixot megteremti.”<sup>9</sup>

Amit az érzékelés korlátai eltakarnak, azt a tudomány igyekszik feltárni a képzelőerő segítségével. Ez az emberi gondolkodásba vetett hit kivetülése.

A világ felfoghatatlansága, mélysége számomra nemcsak a végtelen léptékek látszatát adják időben, térben és bonyolultságban, hanem az összefüggések tökéletességének érzetét is közvetítik. Néha az egyetlen biztos kapaszkodónk a számok racionalitása. Számomra a matematika az Isten nyelve, örök és egyetemes, a bizonyosság szabályaira épülve. Ezt csak úgy tudom elképzelni, hogy az egész univerzum egyszerre, egy lendületből keletkezett<sup>10</sup>, mint egy friss akvarell. Az én olvasatomban az ősrobbanás elmélete<sup>11</sup> gyönyörű metaforája a hatalmas erők mindent beteljesítő megjelenésének.

## II. 2. A KÉPZET – KÉPLET, KÉPZELET ÉS TAPASZTALÁS

„Semmi okát nem látom, miért tekintenénk az érzékelésnek ezt a módját, azaz a matematikai intuíciót kevésbé megbízhatónak, mint a percepciót... Ez is csak az objektív valóság egy aspektusát reprezentálja.”<sup>12</sup>

A tapasztalat és a képzelet paralel működése a tudomány területén értekezésekből következtethető, viszont a művészi „képalkotás” kifejezése jutása során bizonyosan megelőzi azt.

8 Heisenberg Határozatlansági elve, lásd: HAWKING, 70. o.: „Minél pontosabban próbáljuk megmérni egy részecske helyzetét, annál pontatlanabban mérhetjük meg a sebességét, és megfordítva.”

9 PLANCK, Max, Nobel-díjas fizikus. <http://indiahangja.reblog.hu/max-planck> (Letöltés: 2019. 01. 11.)

10 „...a Világegyetem végtelen sűrűségű állapotból keletkezett az Ősrobbanás szingularitásban. Ott pedig mind az általános relativitáselmélet, mind a fizika többi törvénye érvényét veszti: nem jósolható meg, hogy mi kerül ki a szingularitásból.” „A tudomány a jelek szerint olyan törvényeket tárt fel, amelyek a határozatlansági elv korlátai között megmondják, hogyan fejlődik tovább a Világegyetem, ha az állapotát valamely időpontban ismerjük. Lehet, hogy ezeket a törvényeket eredetileg Isten rendelte el.” Ld. HAWKING, Stephen: *Az idő rövid története*. 143. o.

11 „A kozmológia standard modellje szerint az univerzum (és vele együtt a tér, az anyag és az idő is) 13,7 milliárd évvel ezelőtt jött létre az ősrobbanással.” [https://index.hu/techtud/2019/01/08/tukoruniverzum\\_letezhetett\\_visszafele\\_az\\_orsobbanas\\_elott/](https://index.hu/techtud/2019/01/08/tukoruniverzum_letezhetett_visszafele_az_orsobbanas_elott/) (Letöltés: 2019. 01. 09.)

12 GÖDEL, Kurt – HERSH, Reuben: *A matematika természete*. Ford.: Kepes János et al. Typotex, Budapest, 2000. 10. o.

A sokat emlegetett ihlet egyfajta képzelet, sugallat, éteri hátszél, a gondolatok bölcsője. Az ötlet, mint az Isten igéje születésének pillanatában, teremtő erejű, és akárcsak a görög mítoszban Athéné „teljes harci fegyverzetben, hangos csatakiáltással pattan ki apja [Zeusz] fejéből.”<sup>13</sup> Szikra és atombomba egyben, ez már a mérhetőségen túli kiterjedést is feltételezi. Mi is alkotórészei vagyunk a világnak. A teremtő erők között mi is a világ keletkezése során „teremtett” alkotók vagyunk.<sup>14</sup>

„Malebranche nyugodtan mondhatta volna azt is, hogy azok a tendenciák, amelyeknek a látható rend köszönhető a világban – tehát a kémiai elemek sajátosságai, a kristályképződés törvényszerűségei, az élet és minden egyéb keletkezése –, az emberi tudat létrejöttén is munkálkodhat. Ezeknek a tendenciáknak tudható be, hogy képzeleteink megfelelnek a jelenségnek; ezek a tendenciák biztosítják a helyes fogalomalkotást. Nekik köszönhetőek mindazon struktúrák, amelyek csak akkor válnak szét egy objektív tényezőre – jelenségre – és egy szubjektívre – a képzeletre –, amikor sajátosságosan emberi szemszögből gondolkodunk róluk, amikor gondolatainkban rögzítjük őket. (...) Malebranche azonban hangsúlyozza, hogy ezeket a kapcsolatokat nem lehet az egyedi folyamatok okságilag determinált láncolatával magyarázni. Vagyis más szóval: azt állítja, hogy itt is – akárcsak a kristályok vagy az élőlények **genezisében** – olyan magasabb morfológiai struktúrákhoz jutunk, amelyeket képtelenség az ok és okozat fogalom-párjával megragadni. Az a kérdés tehát, hogy a tapasztalat előzi-e meg a képzetet, vagy fordítva, valószínűleg nem tartalmazabb, mint a tyúk és a tojás dilemmája.”<sup>15</sup>

Az elrendeződés fogalma több szinten is értelmezhető. A körülöttünk létező mozgó erők tanulmányozva az elrendeződés mindenféle teológiai megközelítés nélkül is úgy tűnhet, már „elejétől fogva” létezik, és ezt az elvet követik az ismert fizikai erők. Egyfajta háttérrendszer ez, szinte mindent átszövő vezérlőelv, amely nélkül az erőhatások sorra kioltanák egymást.



Csikos üveglasztika, 1998-2000, Fotó: R. J.

13 Az igazság, a harc és a bölcsesség istennője. Ld. *Képes mitológiai enciklopédia*. Szerk.: Arthur COTTEREL, ford.: A. Fodor Ágnes et al. Gloria Kiadó, Budapest, 1997. 25. o.

14 *Az újplatonisták – ...egyedül a művészet tud „érdemleges képet” adni az isteni ténykedésről, és az emberi teljesítőképesség megközelítőleg hasonlít az isteni sajátosságra.* Ld. ARASSE, Daniel: *Művészet a műben: analitikusikonográfiai esszék*. Ford.: Vári Erzsébet et al. Typotex, Budapest, 2012. 149. o.

15 -E gondolatok és viták *A rész és az egész* c. könyv szereplői; Robert, Kurt és a szerző között hangzottak el. Ld. HEISENBERG, Werner: *A rész és az egész – beszélgetések az atomfizikáról*. Gondolat kiadó, Budapest, 1983. 17. o.



A teremtő erők az én olvasatomban a lét, a létrehozás alkotói. Amikor úgy születik egy új dolog, hogy nincs előrejelzés, csak igény. A semmiből pattan ki, pont a megfelelő pillanatban és helyen, az alkotó belső világából. Talán nem is kipattan, hanem egy pillanatra résznyílik a „mindenség forrásán” és bepillant az a szerencsés, aki éppen ott van.

„Goethe így fejezi ki nagyszerűen: a képnek ki kell bontakoznia. A tökéletes forma pedig mint entelekhéia<sup>16</sup> jelenik meg az anyag eleve benne-lévő kiteljesedése.”<sup>17</sup>

A rátalálás nyelvtani fogalma nekem azt jelenti, hogy valami már létezik, amit megeléünk, és nem mi fogalmaztuk meg, hoztuk létre a semmiből.

### II. 3. A SZÁMOK MEGFEJTETT VILÁGA – A MATEMATIKA MINT A VILÁG LEÍRÁSÁNAK EGYIK FORMÁJA

A matematika logikája „független”<sup>18</sup> a tapasztalt anyagi világ működésétől, ellenben utóbbiban felfedezhetünk számokban, arányokban és egyenletekben kifejezhető szabályosságokat. A szakmai életutamban kiemelt jelentőségű volt, hogy az elsajátított matematikai gondolkodás következetességét a munkámban közvetlenül is fel tudtam használni. A számok világának tudománya elvont, de alkotóként segítségemre volt abban, hogy a reáltudományok leágazásaiból hozzám eljutó formációk felhasználásával új logikai konstrukciók mentén tudjak tovább fejlődni az alkotásaimban.

„...mert az egyetemes lét minden mozzanata lefordítható a számok nyelvére, mert ami a láthatatlant láthatóvá teszi az éppen a szám. Ez az átváltó pont. Maga ugyan láthatatlan, de a mérték rendező elve mégis a szám. Minden szellemi hatalom megfelel valamely számnak. Te mindent szám, mérték és súly szerint rendeztél el. » Omnia in mensura, et numero, et pondere dispoisti. « Olvassuk a Bölcsességek könyve 11. fejezetének 21. versében.”<sup>19</sup>



A Mandelbrot halmaz készítésének a progjamja 1988-1990

### II. 4. A MATEMATIKA MEGJELÉNÍTETT KÉPI VILÁGA, A KÉPZETES SZÁMOK<sup>20</sup>

Alkotói tevékenységem során olyan bizonyosságokat kerestem, amelyekre stabilan építhetek. Kezdetben még nem tudtam, hogy a matematikának nincs se eleje, se vége, se bármilyen határa, csak összefüggései, végtelen mélységben, amelyek már az elmélet, a filozófia határait súrolják. A rajzi stúdiumok mellett komolyan érdekelt a leképezés alapos logikája. A rajzban a látvány szerkezeti felépítését, a látott konstrukciók képzelte tengelyeit, felületét, fény-árnyék viszonyait vetjük papírra. Egyfajta dimenzió visszaváltás, redukálás történik a leképezés gyakorlati folyamata során. Ahogy Szegedi Csaba írja: „Az ábrázolási struktúra milyen nyelven, milyen ábrázolási rendszerben képezi le a látványt, azt meghatározza a kép funkciója, az üzenet tartalma, az alkotó, a kultúrkör és a kor kultikus, tudományos és térszemlélete, az egész világképe.”<sup>21</sup> A kézügyesség fejlesztésével, és a szem arány- és viszonyító képességének javításával, sok-sok gyakorlás útján sajátíthatjuk el ezt a vizuális készséget.

### II. 5. COMPUTERGRAFIKA

A nyolcvanas évek elején jártunk, amikor „beindult” az elektronikai játékok elterjedése. A számítógép lassan, évről évre épült be eszközként a hétköznapi munkákba fejlesztések és a kapcsolódási pontok kiszélesedésével. Mára követhetetlen az applikációk és eszközök száma, és átfedések sávja. Engem is érdekelt ez az ígértes dolog, ami akkor még csak egy bonyolult számológép volt nagyméretű, különálló képernyővel. Igazán a programozhatósága foglalkoztatott, ahogyan a matematikai tudáshalmazra épülve egy logikai folyamatot fedtet le, és segítségével ezt ábrázolhatóvá is tudtuk tenni. Apró működéseket írt le kiszámolható mozzanatok szemléltetve. Mozgást jelenített meg, megismételhető módon. Sok az átfedés a rajzi megértés, és a computeres ábrázolás között is. A számítógépes „rajzolás” először a függvények világát jelenítette meg. A természet matematikai összefüggéseit és érthető geometriáját tudtam vele feltárni. A kezdetleges képfelbontás ekkor még egyszerre volt nehézség és megjelenítési karakter. A rajzi igény a „valóság” ábrázolás és szerkezeti megértés, az elektronikus megjelenítés talán e kezdetleges rászteresség<sup>22</sup> miatt, a natúra mögötti rendszer logikájának kifejtése volt. A computergrafika a gépek fejlődésével gyorsan elszárgult a párhuzamos valóságok, többdimenziós térrendszerek modellezése felé és a filmipar háttér munkálatainak finomításai irányába.

A számok racionálisan felfogható és kalkulálható halmazai után a függvények összetett pixelvilágára<sup>23</sup> fókuszált a figyelmem. Tanulmányoztam a különböző függvényeket, görbék rajzait és a vektorok logikáját. Aztán hallottam a képzetes számokról. Nekem ez valami érthetetlen ellentmondásként hangzott. Matematika és képzelet? 1985 körül hallottam először az angol Mandelbrot<sup>24</sup> professzorról és a fraktálokról.<sup>25</sup>

16 „Entelekhéia (gör. En=ban, ben, thelosz=cél, ekhein=bírni, aminek célja önmagában van): Így nevezte Arisztotelész azt a formát, amely az anyagban megvalósul, az aktív elvet, amely a lehetőséget valóságossá teszi, és ezt létezésének kiteljesedéséhez juttatja.” RATHAN János: *Idegen szavak a filozófiában*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996. 76–77. o.

17 MORAVÁNSZKY Ákos – M. GYÖNGY Katalin: *A TÉR – Kritikai antológia*. Terc Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest, 2007. 44. o.

18 „A filozófusok közül leginkább a platonisták voltak azok, akiket lenyűgöz a matematika objektivitása. Azt vallják, hogy a számok az emberi tudattól függetlenül léteznek.” HERSH, Reuben: *A matematika természete*. Typotex Kiadó, Budapest, 2000. 148. o.

19 Dr. KAMP Salomon: *Dukay Barnabás és Ábrahám Márta „Részletek az örökkévalóságból” című könyvének ismertetése*. = *Zene-Kar*, XXIV. évfolyam 4. sz. 2017. 43. o.

20  $Az z = x + iy$  komplex számot a Descartes-féle koordináta-rendszerben a  $P(x, y)$  ponthoz húzható helyvektorral ábrázoljuk... „Ahol:  $x$  a komplex szám valós része,  $y$  pedig a képzetes (imaginárius) része. ( $i = \sqrt{-1}$ ) V. ö. [https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033\\_SCORM\\_GEMAN6206B/sco\\_06\\_02.htm](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_GEMAN6206B/sco_06_02.htm) (letöltés: 2019. 02. 02.) Nálam a matematika és a „képzet” összefüggését is jelenti.

21 SZEGEDI Csaba: *Világ-Nézet. A képről, mint a sík küzdelméről a térrel*. Typotex, Budapest, 2018. 56. o.

22 Raszter: a kép, vagy képernyő felbontása.

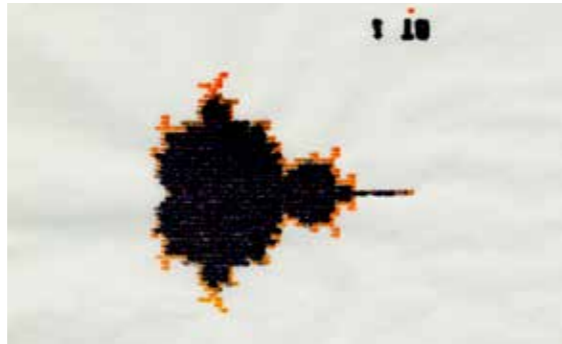
23 Pixel: képpont, itt a monitorok megjelenítési pontjai.

24 Benoit Mandelbrot Neumann János posztdoktori kutatója volt.

25 Az elnevezés a latin „fractus” melléknévi igenévből ered, ami „tört”-et jelent. V. ö. [http://www.c3.hu/~pernecky/articles/saxon/02\\_Saxdc.html](http://www.c3.hu/~pernecky/articles/saxon/02_Saxdc.html) (Letöltés: 2019. 02. 02.)

A fraktálok megjelenése, generálható rendszereik teljesen kizökkentettek az addig ismert számok logikájának világából. A korszak levegőjét belélegezve, a nyolcvanas években elkezdtem látogatni egy számítógépes szakkört, ahol még Commodore 64<sup>26</sup>-en kezdtem el tanulni a programozást. Sok mindent sikerült kifacsarni abból a gépből, az egyszerű „Basic” nyelven, ami rövid angol szavakkal leírt utasítások sora volt. Sajátságos logikával élt ez a nyelv, amit a „beavatottak” értettek.

Kezdetben a gépek nagyon lassúak voltak, és az adatbeírás meglehetősen körülményesnek számított. Még papíron szerkesztettük a „bevitt” ábrákat. A tiszta gondolkodás és a pontok, vonalak elrendezésének szépsége és a racionális szerkesztés rendje szilárdan beépült a gondolkodásomba. Elkezdtem matematikai függvényábrákat rajzoltatni, rövid utasításokkal és beépített változókkal. Egyenletek grafikus képei, függvények, tükröződések és elforgatások, valamint ma interaktívnak mondott<sup>27</sup> programcskák, amelyek egy-egy elkezdett pontot tovább rajzolnak, összetett ábrákat hozva létre. Halvány kezdetek alakultak ki az egyes fizikai, természeti történések modellezésére, mint például a kaleidoszkóp képkalkotása vagy a hópehely növekedése. A joystick robotkarjával megjelenített és elhelyezett ponthalmazokat a gép már „magától” elrendezte az adott mezőben. Ezek még felszínes megfigyelések, sokszorosított mintakészítések voltak, nagyrészt analóg bevitellel.



A halmaz megjelenítése

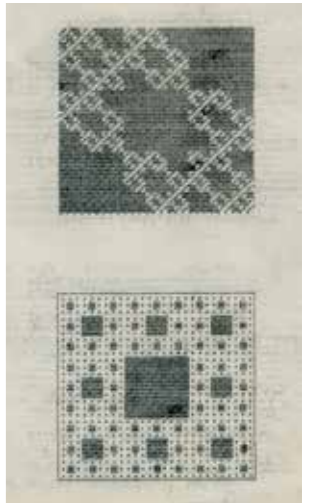
## II. 6. A „RASZTERESSÉG” SZÉPSÉGEI

A géppel megjelenített rajzokat „mátrix” nyomtatóval ki lehetett nyomtatni papírra, hogy kézzelfoghatóvá váljanak. Itt jegyzem meg, a számítógépes nyomatok olyan raszteresek voltak, hogy akkoriban ez számított a rajzok karakterének. A képi megfogalmazás meghatározó és kikerülhetetlen effektusa és eszköze volt ez a rácsozati rendszer. Színátmenetek és tónusok nélküli mozaikvilág volt ez, a pixel mint alapegység által uralt univerzum, elnagyolt, geometrikus töredezettségű formákkal. Mintha minden elemet egyazon cikkcakkollóval vágtak volna körül.

Ezáltal viszont minden egyes pixel lényeges szereplő lett ebben a raszterhálóban. A képkockák hálózata igen érdekes mintázatot rendezett a képre. A vízszintes és függőleges elrendezések logikusak voltak, mintha kézzel vonalztuk volna. A váratlan ritmus a ferde vonalakból adódott, ahogyan a gép „agya” próbálta követni a koordináta-rendszer kiosztását. A vonalak meredekségét a vízszintesek megtörésével érte el, akárcsak ma, de most e pixelek nagyon parányiak és egyéb korrekciókkal teljesen egybefüggőnek látszanak az emberi szem számára.

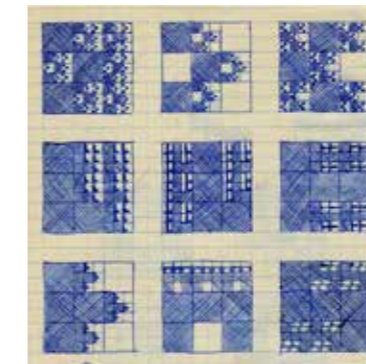
## II. 7. A „PROGRAMOZOTT” KÉPEK

A Commodore 64 számítógép által készített minták egy előre jósolt eljárás eredményei voltak. A kép pontokból, pixelekből épül fel, egy logikus rendszer szerint. Ez a procedúra meghatározott, de ha kell, be lehet avatkozni, módosítható. Ebben az esetben a programnak „nyitottnak” kell lennie. Ez azt jelenti, hogy a „beépített”, előre meghatározott változó halmaz nem zárt, elemeit ki lehet egészíteni a már elindított folyamat közben. A minta nem egy meglévő dolog, a forma letapogatása és deformálása, és nem is 3D-s programok modelljeinek megjelenítése. Előzménye sohasem létezett, gyakran még elméletben sem volt vetíthető előre pontosan. Csupán egy halovány sejtés. A ma divatos képszerkesztő programok beépített eszközeivel rendereltek,<sup>28</sup> ami kényelmesebb és változatos, de erre a vizuális megjelenítésre pont nem alkalmas. Az eljárás hasonlatos a hólavínáéhoz, amit elindíthat egy eldobott kő. A természetben is megfigyelhető egyfajta előre tervezés, amelynek kihatása végtelenül és korlátlanul szerteágazó, és összefüggő. Ezért érdekel, hogy megérthessem és beépíthessem a saját tervezői mechanizmusomba.



Fraktál printek 1988

## II. 8. A „BEZÁRT ÉS KIBONTOTT” ALGORITMUSOK



Fraktál rajzok kézzel, 1986-1987

Tizenévesként e generált mintázatok szépsége ragadott el, „mesterséges” természetességük varázspálcaként kínált lehetőséget a natúra utolérésére és generálására. Nem volt szükség olyan ecsetkezelési technikára, mint amivel a reneszánsz mesterek kezei rendelkeztek, csak algoritmusokra. Természetesen ez nem ilyen egyszerűen működött a valóságban. Nagyon komoly matematikai és programozási ismereteket kívánt akkoriban is, amelyek elsajátítása ugyan olyan fáradtságos volt, mint a festészeti rutin megszerzése. Csak a személyes

Saját fraktál rajzoló program basic nyelven, 1987

beállítottságtól függ ez a megközelítés. Én szívesen indultam ki a logikai keresés-rátalálás kockásfüzetéből, miközben a művészeti iskolai rajzi stúdiumaimat sem hanyagoltam el. A két leképzési rend kiegészült a fejemben. A mintázatokot képként kezeltem, bár volt néhány kísérlet a térbeli megvalósításukra, de akkoriban a 3D nyomtatás még csak sci-fi volt, és a papíralapú lenyomat is eléggé kezdetleges volt abban az időben. Az üveges szakmai munkámban ez a fajta logikai alapú megközelítés még jó ideig nem tudott megjelenni. Későbbi munkásságom során, Kozma-ösztöndíjam témájának kapcsán merült fel a megvalósítás egy lehetséges módja.



<sup>26</sup> Magyarországon a legelterjedtebb személyi számítógép az 1980-as években.

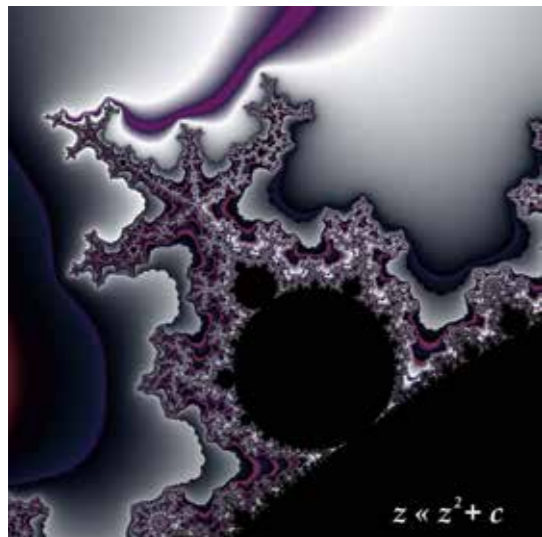
<sup>27</sup> A megadott billentyűket lenyomva, az előírtnak megfelelő helyre ugrott a programszakasz.

<sup>28</sup> Eredeti jelentése „kiszámoltatott”, virtuális kép.

V. ö. [http://www.raytracer.hu/main.php?page=vivid\\_doc/alapfogalmak](http://www.raytracer.hu/main.php?page=vivid_doc/alapfogalmak) (Letöltés: 2019.01.26.)

## II. 9. A FRAKTÁLOK, TERMÉSZETBEN LÉVŐ BONYOLULT ALAKZATOK LOGIKÁJA

„Éppen a fraktálok elméleténél érvényes az, hogy látni és hinni ugyanaz...”  
 „Egy egyenlet csak a modell és a realitás valamelyik részaspektusára vonatkozik,  
 a szem azonban hallatlan integrációs és döntési erővel rendelkezik.”<sup>29</sup>



Elképzelésem szerint e matematikai alakzatok lehetősége már a világ kezdete óta létezett. Hihetetlen, hogy ezek az alakzatok ott vannak bezárva a természet mély logikai kristályaiba, ahol eddig nem láthattuk őket, a mai algoritmusok azonban képesek láttatni, életre kelteni ezeket a formákat. Több matematikus is ütközött már ezekbe a formákba, de nem tulajdonítottak nekik fontos szerepet.<sup>30</sup>

„Érdekes lehetőségnek látszik, hogy ezen a nyomon elindulva azt feltételezzük, hogy Barnsley<sup>31</sup> és társainak újfajta érdeklődése, gondolkodás- és fogalmazásmódja mögött a természettudományok olyan jellegű »művészivé válása« rejtőzik,

amire korábban tulajdonképpen sehol sem volt példa. Ez az új áramlat a modern fizika (és a vele párhuzamosan kifejlődött avantgarde művészet) absztrakt tendenciáira és tudományos ezoterizmusára adott meglepő válasz is lehetne, mintegy annak a tükörképe vagy az ellenkezője. Azaz valami olyan jelenség, ami a matematikailag elvont és az axiomatikusan tömör mellett most lényegesen nagyobb helyet ad a részletekben elmerülő érzékeltesnek, és a megfogalmazás aprólékosságait értékelni tudó szépnek is, mi több, az örömtelének.”<sup>32</sup>

A természetben is gyakran megfigyelhetők az egyszerű szabályosságok, mint például a szimmetriák, a Fibonacci-számsor<sup>33</sup> egymást követő ritmusa, az aranymetszés arányai.

## II. 10. AZ „ÖRÖK REND” MEGNYILVÁNULÁSAI

A természet titkolt mechanizmusai dimenziójuk miatt érzékelhetetlenek, ezért sokáig ismeretlenek voltak. A fraktálokat, amelyek már léteztek a számok láthatatlan világában is, most már előteremthetjük, megmutathatjuk őket. A fraktálok, minták, alakzatok és folyamatok egyaránt megfigyelhetők a világ jelenségeiben és előhívhatóak a programok nyelvi struktúrái által is. Működésüknek sokat köszönhetünk az adattömörítés, zajszűrés,

modellezés és az adathalmazok megértése, valamint a meteorológiai előrejelzések terén. Többfajta karakterre épülő fraktál ismert, de többségükre jellemző az önhasonlóság, tehát a részleteinek hasonlósága az egészhez. Az egyik egy pontból indul ki és elágazik, majd újra és újra, mint a faágak.

Az alakzatok szabályossága is egymásból következik, ahogyan lépésről lépésre eljutunk valameddig e burjánzásban. Így működnek a számítógépek processzorai, melyek atomjai a „félvezetők”, ők hozzák a döntéseket.<sup>34</sup> Bizonyos szempontból így működik a gondolkodásunk is. A raktározás és adatkeresés logikájánál is ez az elv érvényesül. A kutatómunka áttekinthetősége és a tiszta, logikus rendszerezés szabályai a racionális ember élettere. Mindez egy váratlan eseményig tart.

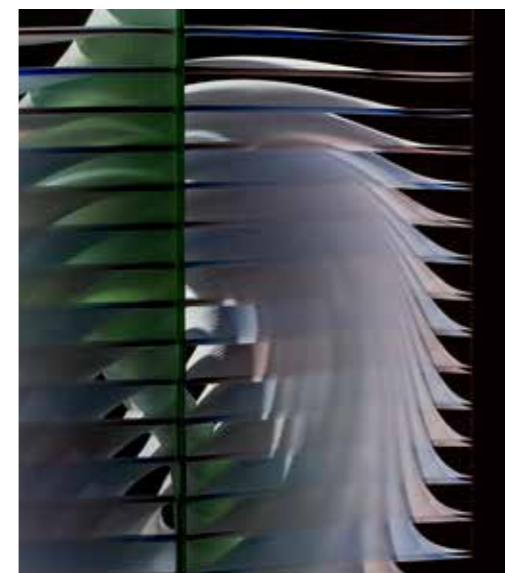
Apró változtatásokkal a kezdeti kiinduláson túl a variációk végtelenségét kapjuk. Ha hasonlatként a fánál maradunk, az ágak hosszának csökkenése egyfajta geometrikus tisztaságú, de ezen túl más, növényi formákra is emlékeztet, mint a levelek.

## II. 11. A VÁLTOZATOSSÁG ÉS A HIBÁK SZEREPE

„A szépség fűszere és forrása – a hiba.”<sup>35</sup>

Ami a természetesség karakterét hordozza, az az apró változó, vagy bizonytalanság, és a megfelelő helyre kerülő hibák jelentősége meghatározó számunkra.

„Az angyal a részletekben lakik.”<sup>36</sup> Én most arra vonatkoztatom ezt a kijelentést, hogy az apró, atomi alkotóelemek hogyan határozzák meg a történetet, legyen az természeti esemény, emberi viselkedés, vagy mechanikai működés. A computereknel minden képet, zenét, filmet



„Peter Set 5” 38×35×9 cm, 2015, Fotó: Györfi Viktória

le lehet vezetni 0-k és 1-esek elrendezésére. E „bináris” rendszer,<sup>37</sup> Neumann bitei döntik el, hogy a rászó feladat, vagy parancs hogyan folytatódjon. A bitek byte-okká<sup>38</sup> kapcsolódnak, azok milliói pedig működtetik a gépet, látszólag kaotikus bonyolultságában.

A számítógépet az Egyesült Államokban kezdték tervezni 1945-től, kutatási célokra: főleg a nemlineális problémák megoldására, mint a folyadékok áramlása, keveredése.<sup>39</sup> A matematika törvényeinek és az elektronika tisztaságának, ha nincs anyagi hiba, a logikai elvek szerint

Egy részlet a Mandelbrot halmazról, saját verzió 2000 körül

29 Mandelbrot professzort idézi: PERNECZKY Géza: *Mire jó a fraktálfilozófia?* A szerző kiadása. Köln, 1992. 90. o.

30 „Ilyenek voltak Georg Cantor, H. von Koch, Waclaw Sierpinski, illetve Giuseppe Peano és Gaston Julia is.” [http://www.c3.hu/~perneczk/articles/saxon/02\\_Saxdc.html](http://www.c3.hu/~perneczk/articles/saxon/02_Saxdc.html) (Letöltés: 2019. 02. 02.)

31 „Mindenuit fraktálok! – így vezet be ebbe az új világba Barnsley említett könyvének a címe. Mintha sok-sok ezer év után újra felfedezné valaki az édenkertet, a Paradisomot...” PERNECZKY Géza: *Mire jó a fraktálfilozófia?* 90. o.

32 PERNECZKY Géza: *Mire jó a fraktálfilozófia?* 90. o.

33 Fibonacci, Leonardo (cc. 1170 – cc. 1250) olasz matematikus. „A sorozat két, egymástutáni elemének az összeadásával kapjuk meg a következő számot: 1, 2, 3, 5, 8...” Lásd STEINHAUS, Hugo: *Matematikai kaleidoszkóp*, Gondolat, Budapest. 1984. 52. o.

34 ASPRAY, William: *Neumann János és a modern számítástechnika kezdetei*. Ford. Béky Bognár Attila, Vince kiadó, 2004.

35 PETRI György: *Mosoly*. Összegyűjtött versek, Magvető, Budapest, 2003, 426. o.

36 Uo.

37 A számítógépek működésének kettes számrendszere nullákból és egyesekből áll.

38 8 bit összekapcsolása egy elektronikus egységgé.

39 ASPRAY, William: *Neumann János és a modern számítástechnika kezdetei*, 71. o.

tévedés nélkül kell működniük. Olykor persze mégis becsúszik valami hiba, és a rendszer lefagy. Ilyenkor általában nem áll le, hanem végtelen ciklusba kerül, ahonnan nem tud kiszakadni. Visszacsatolódik egy zárt hurokba. A gyötrő éjszakai gondolatok hasonlóak. Egy apró probléma „nem megy ki a fejünkből” és ott kavarg, nem hagy nyugodni. Úgy fodorzódik, mint a folyóvíz a híd lábánál. Nem tudom, a neuronok, vagy a biokémiai molekula világában keresendő a probléma megoldása? A gondolatok folyamat olykor megtöri egy porszem.

A tervezői, alkotói szemléletem ezért a logikai tisztaság felé terel, de mindig szembesülnöm kell azzal, hogy ez az elv az anyagi világban sérül, kiegészítésre szorul. Tervezőként ezért a logikai tisztaság és az anyagok kínálta lehetőségek egyensúlyára törekszem.

Egy fontos momentum van beágyazva a jelenetekbe: az ismétlődés. Apró mozzanatok rövid ciklusai, mint a napok s órák körforgása. Nem kell mindennek változnia, elég egy kicsi módosulás az elemek arculatán, máris magával sodorja az egész alakulását. A matematika-tanárom módszere is az ismétlés volt, mindaddig, amíg az ismeret rutinná nem vált, csak aztán kezdtünk egy másik témába.

Minden szakma alapja a rutin. Az ismétlés az anyagban való megfogalmazás biztos és hiteles eszköze. A gyakorlás addig, míg elérjük, hogy a mozdulat „már a kezünkben van”. Ez nemcsak a sorozatoknál fontos, hanem emberi formálódásunk minden területén.

## II. 12. A VÉLETLEN: HIBA VAGY A MEGÉRTÉS HIÁNYA?

„Akár egy halom hasított fa, / hever egymáson a világ, / szorítja, nyomja, összefogja / egyik dolog a másikat / s így mindenik determinált.”<sup>40</sup>

„Az Úristen nem kockázik”<sup>41</sup> Nincsenek véletlenek – sokan használjuk ezt a közkeletű szót. El kell gondolkodnunk, hogy világunkban vajon mekkora a véletlen szerepe? A világ végtelen részletességét és összetettségét a benne szereplő dolgok egymáshoz való viszonya határozza meg. Minden mindennel összefügg, ez számomra azt jelenti, hogy a legapróbb alkotóelemei is részt vesznek a dolgok kialakulásában, működésében. Talán éppen az atomi alkotóelemek döntik el a végeredményt, az események végkifejletét. Ezekre a „szinte” mérhetetlenül parányi szereplőkre már nem terjed ki a figyelmünk, a „számolhatatlanságuk miatt” hibának, véletlennek tűnnek. A velük foglalkozó tudományterület sokszor még elméleti szintű és megfoghatatlan ideákat vetít.



„Malum Vas non frangitur”  
Diatretum D 16 cm  
2015, Fotó: R. J.

40 JÓZSEF Attila: *Eszmélet*. József Attila Összes Versei, Osiris Kiadó, Budapest, 1997. 386. o.

41 “Quantum mechanics is certainly imposing. But an inner voice tells me that it is not yet the real thing. The theory says a lot, but does not really bring us any closer to the secret of the ‘old one’. I, at any rate, am convinced that He does not throw dice.”  
Einstein Max Bornnak írt leveléből (1926. december 4.) THORNTON, Stephen T. – REX, Andrew: *Modern Physics For Scientists and Engineers*. Brooks/Cole USA 2013  
[http://sciold.ui.ac.ir/~sjalali/BSc.Students/modern.physics/Stephen\\_T\\_Thornton\\_Andrew\\_Rex\\_Modern\\_Physics\\_f.pdf](http://sciold.ui.ac.ir/~sjalali/BSc.Students/modern.physics/Stephen_T_Thornton_Andrew_Rex_Modern_Physics_f.pdf)  
(Letöltés: 2019. január 10.) Gyakran használt másik megfogalmazása: „Isten nem kockázik!” vagy „Isten nem vet kockát!”

„A matematikai fizikában nemhogy a válaszok, de gyakran a kérdések is több évtized alatt válnak jól megfogalmazottakká.”<sup>42</sup>

Látható azonban, hogy egyre mélyebbre megyünk az anyag belső szerkezetének feltárásában. Fény, energia – úgy használjuk ezeket a fogalmakat magyarázatként, mintha tökéletesen tisztában volnánk a lényegükkel. A logikus következtetés, mint a bizonyosság megnyugtató tudata tölt el bennünket, amikor ezeket a fogalmakat használjuk. Az eldönthetetlen, vagy a talány lehetőség szerinti kimagyarázása, a véletlen bevezetése a rendszerbe, sokszor a dolgok biztos magyarázatának hiányában szerepel a közbeszédben. Megdöbbenő, ahogy a kristálynövekedés ideális esetekben, steril, laboratóriumi környezetben a szimmetriák kreálásában elenyészően csekély variációt mutat a természetben megfigyelhető végtelen változatossággal szemben. Utóbbi esetben a formagazdagságokat a jelenlévő és felszínre kerülő apró hibák okozzák.

Vannak több irányból kiinduló események, melyek szereplői szintén fraktálok szülnék. Maguk a hópelyhek is ilyenek, bár a szerkezetük kifelé tagolódik, a keletkezésük éppen belülről növeszti a jégfátylat – nincs két egyforma.

A galvanizáláskor keletkező „karfiol” forma és a matt festékek felületnövekedése szintén ezt a működést szemlélteti. A folyamatok szereplői többnyire molekulák, melyek méretüknél és óriási számuknál fogva végtelenül változatos variációkkal dolgoznak.



„Vasarely”  
plasztika,  
40×40×2 cm,  
2016,  
saját fotó

Ahogy a sorokat írom, párhuzamokat fedezek fel a Mandelbrot-halmaz leképezései és megfogalmazott gondolataim között. Valahol megvan az egész halmaz halvány képe, amit részleteiben ki kell bontanom. A halmaz finomodását, részletességét a törtszámok határozzák meg. A tizedesvesszőt követő számsor tagjaiba van belekódolva a halmaz térképe és arca. A gondolat kifejtésének olykor kifelé tekintő rostjai, amelyek más témákat érintve mind messzebbre nyúlnak. Esetleg ellenkező irányjellel, befelé, a lényegi megfogalmazás felé irányulnak.

A halmaz soron következő pontjának színét csak jósolni lehet. Olykor egyértelmű a gondolati következtetés, majd a másik pillanatban elkezd egy mintát, ami végtelen részletet takar. Ebben a természeti viszonyokat vizsgáló témában folyton újabb ágakba futok, melyek egymásba fonódnak s nem talállok ki az ágai közül. Egymást váltják az önmagukra visszautaló fogalmak és megfogalmazhatatlan mozzanatok. Nem tudjuk felfogni a végtelent, csak benne élünk.

42 Etesi Gábor kutató-fizikus, aki a világon elsőként cáfolta a világhírű oxfordi professzor Kozmikus Cenzor Hipotézisét, amely azt mondja ki, hogy mindennek van legalább egy oka. V. ö. Tarjáni Városlakó Magazin 2018/4. (25.) szám: <https://librarius.hu/2018/12/31/etesi-gabor-a-vilagon-elsokent-cafolta-a-vilaghiru-oxfordi-profeszor-hipoteziset-portre-a-kutatorol/?fbclid=IwAR1T-PEZ1Ypr4iqdtQ8BUdUGFahQtdl42dSGXSfKWaIKt2gDHqJ-9fDXFaE> (letöltés: 2019. 01. 13.)

## II. 13. AZ ELRENDEZŐDÉSEK ANYAGI ÉS STRUKTURÁLIS MEGNYILVÁNULÁSAI

A geometrikus és természetes mintázatok logikája

„Platón szerint ugyanis az anyag legkisebb részecskéi derékszögű háromszögek, melyek azután egyenlő szárú háromszögekké és négyzetekké rendeződnek, szabályos mértani testekké: kockává, tetraéderré, oktaéderré, ikozaéderré állnak össze. Ez a négy test alkotta volna a négy elem: a föld, a tűz, a levegő és a víz építőköveit.”

„Érveket kerestem, amelyek jogosulttá tehetnék valamelyest Platón spekulációit, de egyet sem találtam, bármennyire is szerettem volna. De még így is megejtett a gondolat: az anyag legkisebb részecskéinél mindig matematikai formákba ütközünk. Végül is minden kísérlet a természeti jelenségek sűrű szövedékének felgombolyítására matematikai formák felfedezésétől függ, de tökéletes rejtély maradt előttem, miért kellett Platónnak minden dolgok közül éppen a térmértan szabályos testeit kiválasztani.”<sup>43</sup>

„Válójában mély rend létezését sejtethetjük minden komplex hálózat mögött.”<sup>44</sup>

## II. 14. KÁOSZ ÉS VÁLTOZATAI

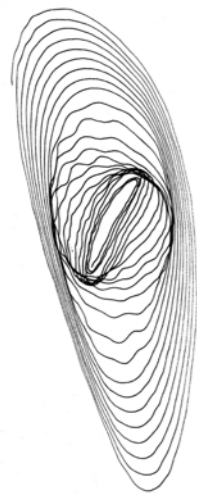
„A kaotikus mozgás mindig fraktálszerkezetekkel kapcsolatos, mely a képszerű ábrázoláshoz hasznát állapotterben jelenik meg.”<sup>45</sup>

A fraktállal többszörös átfedést mutat a káosz. Nem anarchikus, átláthatatlan rombolóerő, hanem a világunk összetett, kavargó működésének leírása. A káosz minden olyan tudományos területen jelen van, ahol a matematika leírása fontos lehet.

„A klasszikus hindu mitológia szerint a kozmosz története három szakaszra osztható: teremtés, karbantartás (rend) és pusztulás (rendezetlenség, káosz). Brahmá a teremtés, Visnu a rend, Siva pedig a káosz istene. Közülük Siva a legsokoldalúbb, a vad, a megszelídíthetetlen. Ian Stewart – angol matematikus és számos ismeretterjesztő könyv világhírű írója – mutat rá a káoszról szóló könyvében, hogy Siva káosza és Visnu rendje között nem olyan természetű a különbség, mint a jó és gonosz között. Inkább azt a két különböző utat reprezentálja, ahogyan az istenség megnyilvánul: harag és jóindulat, zűrzavar és harmónia, káosz és rend.”<sup>46</sup>

„A káosz tudományos forradalmának alapja az a felismerés, hogy egyszerű törvények is vezethetnek igen bonyolult viselkedésre. – Egyszerű egyenleteknek is lehet igen bonyolult megoldása.”<sup>47</sup>

A káosz jelei szinte minden hasonló rendszerben megtalálhatóak, de kifejlődése a konkrét helyzettől és kiindulástól függ. A technológiai és



Inga kép, 1986

43 HEISENBERG, Weiner: *A rész és az egész – beszélgetések az atomfizikáról*. 20. o.

44 BARABÁSI Albert-László: *Hálózatok tudománya*. Libri, Budapest, 2016. 115. o.

45 TÉL Tamás: *A káosz természetrajza*. = Természet Világa, 129. évf. 9. sz. 1998. szeptember. 386–388. o.

46 GÁSPÁR Vilmos: *Káosz és rend kémiai rendszerekben: káoszszabályozás és mintázatképződés*, <https://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/teazo/uj/kaosz.html> (letöltés: 2019. 01. 13.)

47 TÉL Tamás: *A káosz természetrajza*, <http://www.termeszetvilaga.hu/tv98/tv9809/kaosz.html> (letöltés: 2019. 01. 13.)

biológiai evolúciók inkább a periodikus működéseket preferálják. A bolygók mozgása, az egyedfejlődés, a mikrobiológiai megfigyelések ismétlődései egyszerűbb mozgást mutatnak, de lehet, hogy csak a mérőeszközök pontatlansága takarja el az apróbb eltéréseket, amelyek a káosz elemeire utalhatnának. Ezek a megfigyelt mechanizmusok különösen függenek a kiindulási állapotoktól. Erről a jelenségről ad hírt a „pillangó-effektus” is.<sup>48</sup> A káosz viselkedésében van egy fontos ellentmondás: megjósolhatatlan, miközben meghatározható törvények uralják. Előjelezhetetlen, mert minimális hiba vagy eltérés hatványozódik. Az elvi és gyakorlati megközelítés teljes szembenállása érvényesül. E különbség nem a végeredmény teljességére, hanem annak egy részére korlátozódik. A káosz megjelentett formája a térfogat nélküli, kaotikus attraktor. A súrlódás is képes egy ilyen attraktort produkálni, elég sok idő elteltével.

A szabad szemmel is megfigyelhető kaotikus mozgású fraktálkonstrukciók a folyadékok keveredésekor látszanak a legszembetűnőbben. Itt a fizikai tér azonos az állapottérrel. A folyadékokban képződő fraktálokra jellemző az idő meghatározó iránya,<sup>49</sup> az „irreverzibilitás”,<sup>50</sup> ami a káosz jelenlétére utal. (Az összekevert festékeket nem lehet „visszakeverni” alkotóelemeikre.) Ezeket a működéseket vizsgálom a kutatásaim során az üveg anyagán keresztül.

## II. 15. A KÁOSZ ÉS ANTIKÁOSZ

A káosznak köszönhetően a korábban nyugodt, nemlineáris<sup>51</sup> mozgási rendszerek idővel átrendeződnek, bonyolódnak. „A káosz tehát a nemlineáris rendszerek időbeli viselkedése.”<sup>52</sup>

Ezzel ellentétben létezik egy másik megfigyelhető működés is: az antikáosz. Meglehetősen kaotikusnak látszó konstrukciók, látható külső okok hiányában is összerendeződnek, letisztulnak. Ez a sajátosság megfigyelhető az élővilág kialakulásában is.

A káosz és a fraktálok megnyilvánulásai az emberi szervezetben is jelentős szerepet töltenek be.<sup>53</sup>

Az 1980-as évek vége felé bebizonyosodott, hogy a szív és más biológiai struktúrák épp egészséges korokban működnek kaotikusan. A szabályossá válásuk az öregség, vagy a betegségek jelei. A nemlineáris folyamatokat vizsgálva a járványok tanulmányozásakor, biológiai megfigyelések és kémiai reakciók során kiderült, hogy e működéseket meghatározó káosz nem szervezetlenséget takar.

„Mederbe terelt véletlenszerűségről van itt szó – érdekes módon a fraktálok geometriájával is összefüggésbe hozható.”<sup>54</sup>

48 Elsőként Edward Lorenz írt róla tanulmányt 1963-ban a New York-i Tudományegyetem számára. A tanulmány szerint „egy meteorológus megjegyezte, hogy ha az elmélet helyes, akkor egy irányú egyetlen szárnycsapása örökre megváltoztatná az időjárás folyamát”. V. ö. [https://hu.wikipedia.org/wiki/Pillangóhatás\\_\(elmélet\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pillangóhatás_(elmélet)) (letöltés: 2019. 01. 13.)

49 „Az elemi fizikában az egyetlen, amely ismeri a múlt és a jövő közötti különbséget.” „Az időnyíl egyenlete.”  $\Delta S \geq 0$  „Clausius entrópiája.” V. ö. ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje* (L'ordine del tempo). Ford.: Balázs István, Park Könyvkiadó, Budapest, 2018. 31. o.

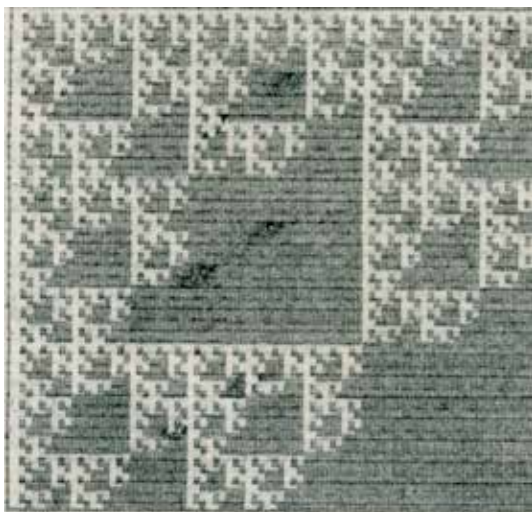
50 A megfordíthatatlanság, V. ö. Boltzmann, Ludwig: „Minden a természetes rendezetlenségre törekszik.” – ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje*. 35. o.

51 Az ok-okozat nem egyenes következmény.

52 TÉL Tamás: *A káosz természetrajza*, <http://www.termeszetvilaga.hu/tv98/tv9809/kaosz.html> (letöltés: 2019. 01. 13.)

53 GOLDBERGER, ARY L. – RIGNEY, David – WEST, Bruce J.: *Káosz és fraktálok az emberi szervezetben*. Tudomány 1990. április. 29. o.

54 *Káosz és fraktálok az emberi szervezetben*. 29. o.



Fraktál  
print 1988

Az üvegművészetben ezt a karaktert irányított esetlegességnek nevezték el. Erre a karakterre, erre az irányított esetlegességre tudtam felépíteni az önálló technológiai módszerem legfontosabb sarokkövét.

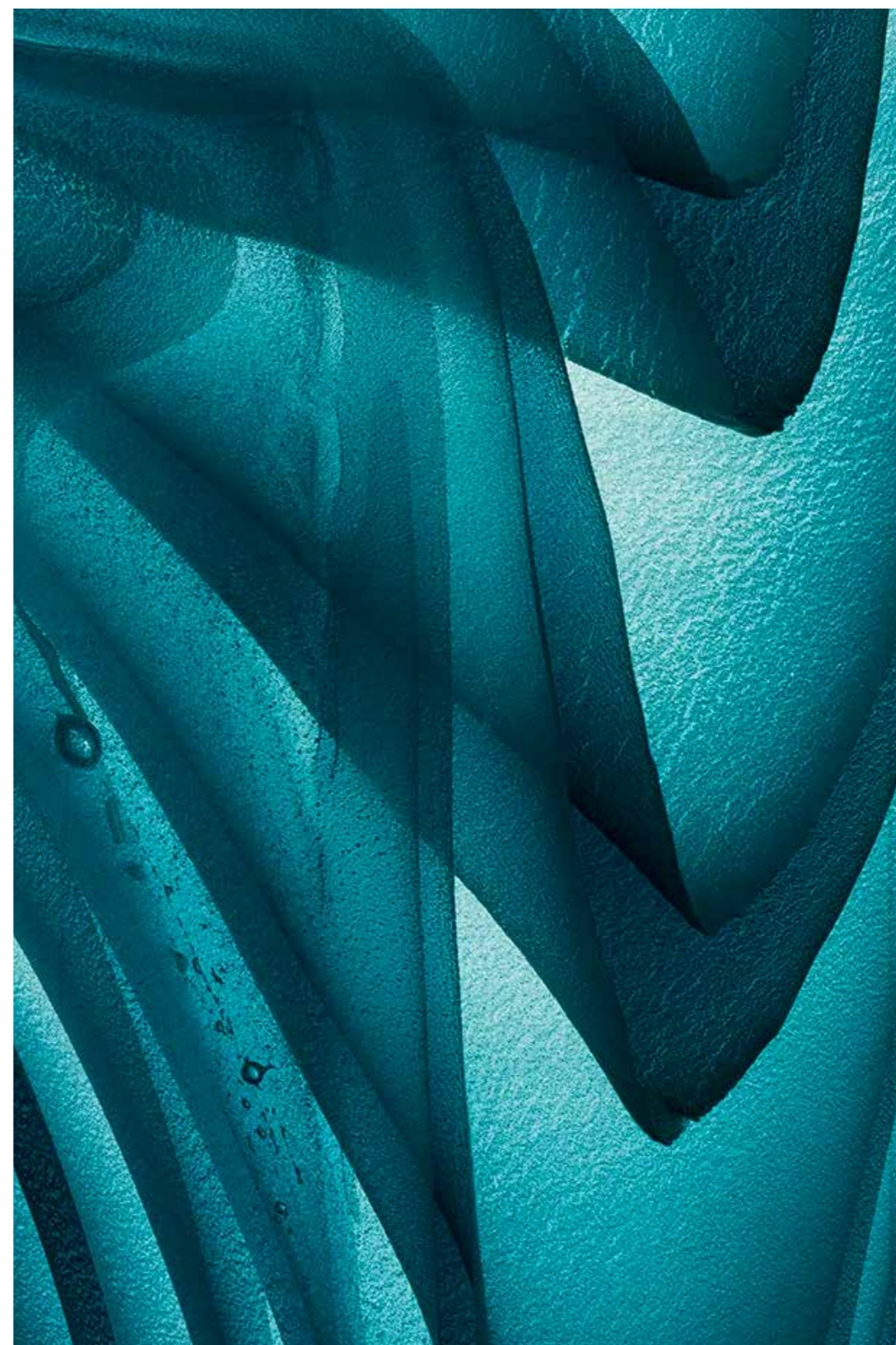
A természetes alakzatok és az „előre meghatározott” helyeik észlelése is fontos volt kutatásaim során. Nagyon érdekes a természetben előforduló fraktálok hasonlósága a mesterségesen létrehozott, számítógépes modellekhez, különösen abból a szempontból, hogy e

demonstrációk viszonylag egyszerű egyenletek eredményei. Az „iteráció” (robotszámítások pontról pontra) elvégzi és kiértékeli az eredménytől függően a képkocka láthatóságát és színét, de a helye már előre determinált a koordináta-rendszerben.

Tehát a természetben növekvő kristályok, ágak, érrendszerek és egyéb struktúrák végtelen variációi egy pontból (sejtből) kiindulva, lassan növekedve „töltik ki” az „előre meghatározott” tereinket. Belülről nézve egy többszörösen elágazó csőrendszerben fejlődnek. Ezzel szemben e struktúrák modellezései egy eleve meghatározott térrendszerben, pontról pontra leképezve matematikai egyenletekkel, és az eredmények elemenkénti kiértékelésével „döntik el” a pontok, részletek megjelenítését. Ez nekem meredek ellentmondás és elképesztő összefüggés egyben. A Fibonacci-számsornak megfelelően elágazó fagallyak szabályosságai is meglepő logikára utalnak, de az „előre megírt” elrendezés még elgondolkodtatóbb.

Míntha a fejlődő falevél és annak leendő helye kölcsönhatásban lennének egymással. Ezekkel a programokkal a „tisztá”, logikus geometriai alakzatokon túli, de mégis saját törvények szerint működő események lejátszása lehetséges. Mára már kikerülhetetlen ezen folyamatok megismerése nélkül a meteorológiai jelenségek, hajózási örvénylések, a légellenállás modellezése és előrejelzése. Az anyaghalmazok és összefüggő működésük alaposabb megértéséhez is segítséget nyújt e virtuális modellezés.

*„A hindu mitológiában a kozmikus folyamatot a táncoló Siva isten alakjában ábrázolja: Siva tánca nyitja az univerzum menetét, ez a tánc az idő folyása.”<sup>85</sup>*



„Imagine Rotation Blue 2” 48×43×3,5cm, 2015, Fotó: R. J.



## III. Az üveg fogalma<sup>56</sup>

*„A matematikus olyan eszköz, amellyel a kávé elméletekké változtatható.”<sup>57</sup>*

A szellemes megfogalmazás sejteti a matematika ipari jellegű kihasználását. Minden, ami körülöttünk van, elméletekbe zárható. Viszont ez a tevékenység leírja a matematika jelenlétét és lehetőségét a teljes anyagi világra vonatkozóan. Ezáltal magunkat is igyekszünk körül határolni a racionalitás korlátaival. Az előző fejezetben a matematika elvont szabályosságairól írtam, képletekről, amelyek a természetben is előforduló mintázatok kreálnak. Az előző témakört kibővítve most az anyagok természetéről, az anyagi világban megfigyelhető szabályosságokról építettem fel egy gondolkört. Általánosan a folyadékokról írok, mint az anyagok egyik állapotáról, azon belül is az üvegről, amely állapotváltozása miatt nagyon különleges anyag. A folyadékok működése később visszatér az üvegekészítés mechanizmusában is, ezért tartom fontosnak a fejezetben írottakat.

### I I I . I . A F O L Y A D É K O K R Ó L

#### I. 1. A folyadékok belső áramlása, az „empirikus” megfigyelés

*„Minden tudás forrásánál és ennek következtében minden tudomány eredetűl a személyes élmények szolgálnak. Ezek közvetlenül adottak, az elképzelhető legvalóságosabbak, és ezek alkotják az első támpontot, amelyhez a tudományt felépítő gondolatmeneteket kapcsolni lehet.”<sup>58</sup>*

A hétköznapi életben csupán az anyag felszíni változásait láthatjuk – kopás, deformálódás és még sorolhatnánk – ,viszont arra, ami a belsejében zajlik, csak következtetni tudunk, esetleg röntgengéppel vizsgálhatjuk. Pedig fontos tudni, hogy mi zajlik le az anyag szerkezetében, például hevítéskor vagy hirtelen hűtés alatt. Az acél esetében, miközben megedződik, lila színek jönnek a felszínre és egy bizonyos mélységig megkeményedik. Hasonló temperálással az üvegből is edzett üveget nyerhetünk. Az üvegen áthatoló fényt polárszűrőn<sup>59</sup> vizsgálva, látható lesz az anyag struktúrájának változása. Ez a jelenség még szemléletesebben megfigyelhető az átlátszó folyadékoknál.

Már Leonardo is kísérletekkel vizsgálta a folyadékokat és az alkotó ember igényességével lerajzolta azok mozgását. A folyadékok viselkedésének vizsgálata mára az áramlási fizika

<sup>56</sup> „Mendelejev szerint az üveg nem meghatározott kémiai vegyület, hanem változó összetételű ötvözetekhez hasonló anyag.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* Tankönyvkiadó, Budapest, 1979. 11. o.

<sup>57</sup> Rényi Alfrédet idézi BARABÁSI Albert-László: *A hálózatok tudománya.* Libri Kiadó, Budapest, 2016. 93. o.

<sup>58</sup> PLANCK, Max: *Válogatott tanulmányok: az új fizika világgép.* Ford.: M. Zemplén Jolán, Gondolat, Budapest, 1982. 265. o.

<sup>59</sup> A polarizátor egy optikai eszköz, amely két polarizációs szűrője közé helyezett üvegtárgy feszültségét vizsgálja a fény hullámhossz-változásainak képéből következtetve. V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 208. o.

kidolgozott területévé vált. Képletek és számunkra bonyolult egyenletek írják le a folyadékok és gázok fizikai mozgását, és kölcsönhatásaikat a környezetükkel. Maga az edény fala is kölcsönhatásban van a benne lévő folyadékokkal, akár a beléjük mártott kanál vagy propeller. E folytonos egymásra hatás érvényes a „tárolóedény” minden pontjára és a folyamat minden pillanatára. Ezeket a bonyolult egyenleteket nagyon nehéz átlátnom teljes összetettségükben. Viszont a „reneszánsz ember” érdeklődésével figyelem e mozgások részleteit, mert e megfigyelésből leszűrt tapasztalatokat közvetlenül tudom kamatoztatni a munkáim elkészítésénél.

„Tudatosságunk alapja a memória (emlékezés) és az antipáció (előzetes megézés).”<sup>60</sup>

Minden tapasztalás egy újabb ötlet az üvegművészet palettájára. A kísérletek kimenetele nem mint tudóst inspirál, hanem mint alkalmazandó érdekesség és visszaigazolás jelenik meg a munkámban. Több év elteltével ezek a szakmai ismeretek elmélyültek és megtalálták megfelelő helyüket a művészetemben, és éppen akkor bukkantak fel, amikor szükség volt rájuk. Az üvegművészetben ezért fontosak a technológiai kutatások, más művészeti ágakhoz képest a technológia nagyon erősen uralja az alkotói munkát. Már maga a megmunkálás is érezhető nehézségekbe ütközik az első lépésektől kezdve. Hasonlíthatnám a zenéhez, ahol némely hangszer megszólaltatása, maga a hang létrehozása is komoly feladat, zenei örömet megelőző gyakorlást követel.

Jégről saját fotó, 2015 körül

## 1. 2. A folyadékok tulajdonságai

Az áramlásoknak, a véráramtól az éghajlatváltozásokat befolyásoló jelenségekig, fontos szerepük van az életünkben. Dimenziójuk a mikroszkopikusuktól a galaxisok mozgását leíró szimulációkig terjedhet. Az atomi szinten lezajló nanoszekundumnyi<sup>61</sup> időtartománytól a kőzetek lassú gyűrődésének évmillió tartamától időben is széles a történetük. Az áramlás is egyfajta rendeződés és alkalmazkodás a körülményekhez.



Saját tudománya e mozgásokat

igyekszik feltérképezni, előre jelezni, és a festék- és műanyagipar is ezekre a törvényszerűségekre épül. A gépkocsi- és repülőgépgyártás során szélcsatornáknak tesztelik a szerkezetek légellenállását, füsttel színezve a levegőt. Az örvénylések kiküszöbölése sokat javít az üzemanyag-fogyasztás hatékonyságának alakításában is. A vegyületek elkeverése meghatározza azok későbbi szilárdságát és színük homogenitását.

Vannak szilárd és fluid anyagok, illetve szobahőmérsékleten szilárd, vagy folyékony halmazállapotúak. A hőmérséklet ugyanúgy lényegi szempont az anyagok viselkedése és tulajdonságai tekintetében, mint a legtöbb fizikai vonatkozásban. A hőmérsékletnek<sup>62</sup> meghatározó szerepe van az üveg alakításánál. A felaprózott kőzetek is mutatnak bizonyos folyadék motívumokat,

60 Szent Ágostont idézi ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje*, 183. o.

61 A másodperc egymilliárdnyi része.

62 A hőmérséklet csak egy érzés, egy érzéki percepció. Tudományosan: Fizikailag az anyag makroszkopikus állapotát jellemző állapotváltozók egyike. V. ö. <http://fizikaiszemle.hu/old/archivum/fisz9208/kurti9208.html> (Letöltés: 2019. 01. 06.)

mint például a homokszivattyó vándorló fodrozódásai vagy a tenger hullámai.<sup>63</sup>

A homokszemek folyékony természetű mozgást, felszínüket képesek alkotni a szivattyóban. Mégis valós folyadékká magas hőmérsékleten olvad üveggé a homok. Az üveg fluiditása így lesz a szerkezetének alapvető jellegzetessége.<sup>64</sup>

## 1. 3. A tankönyvi tapasztalat és a valódi használat

A víz beszívárog a papír rostjai közé, máskor gyöngyként gurul a porban. Környezetfüggő és egyszerre meghatározó ez a halmazállapot a környezetünkben. Amikor egy anyag olvadt állapotban van, elveszti korábbi formáját, és felveszi az edényét, amelyben elhelyezkedik. A szerkezete felbomlik és további hevítésre belső áramlás figyelhető meg a belsejében. Más szabályoknak kell immár megfelelnie. A felületét érő sűrűlási erő olvadt állapotban az egészre kiható viszkozitással bővül. Az anyag súlya folyadékként hidrosztatikai nyomássá válik és a tér minden irányába kiterjed, mindezzel ellentétben szilárd testként csak lefelé, a gravitáció irányába halad.

Ezek az átalakulások minden általános iskolás fizika-tan-  
könyvben elolvashatóak. Ha pedig az üveg alakításáról

van szó, meghatározó szerephez juthatnak. A kemencébe szilárd üveget rakunk be, és azt is veszünk ki már kész állapotban, de közben átalakul folyadékká és ekkor e halmazállapotnak megfelelő viselkedés lesz rá jellemző. A kemencében zajló változások egy összetett folyamat következményei, amelyekkel számolnunk kell. Ezek az állapotok oda-vissza működnek egy bizonyos mértékig, míg az üveg felülete ki nem kristályosodik. A kristályosodás<sup>65</sup> az amorf struktúra végét jelenti, ekkor a szerkezete kezd lassan kristályos elrendeződést mutatni – vitrokerámiák<sup>66</sup> – és ez azt jelenti, hogy elreped.

A fizikai szabályok, törvényszerűségek a folyadék belső működéseit írják le. Üvegtervezőként elmondható, hogy van néhány meghatározó alaptörvény az anyagismeret terén, amelyekről nemcsak tudomásunk van, de olyan magától értetődő eszközeink is egyben, mint a festő kezében az ecset. Szinte önkéntelenül alkalmazzuk ezen erőhatásokat és fizikai reakciókat az üveg létrehozása és alakítása során. Itt kiemelek három fogalmat.

A **viszkózitás** fogalmát először Newton határozta meg.<sup>67</sup> A folyadékok belső sűrűlását, folyékonyságát megfigyelhetjük a megszilárdultnak tűnő és a felhevült üvegeknél egyaránt is. Az üveg viszkozitása a hőmérséklet és az anyagi minősége miatt szembetűnően változó, ennek az egyik hozadéka az alakításának különlegessége.



„Leonardo Open Pages 1”  
35×39×8 cm  
2015,  
saját fotó

63 Egy homokkal teli edényben a befűjt levegőtől „lebegtetve” elsüllyednek, vagy felúsznak a tárgyak a súlyuktól függően.

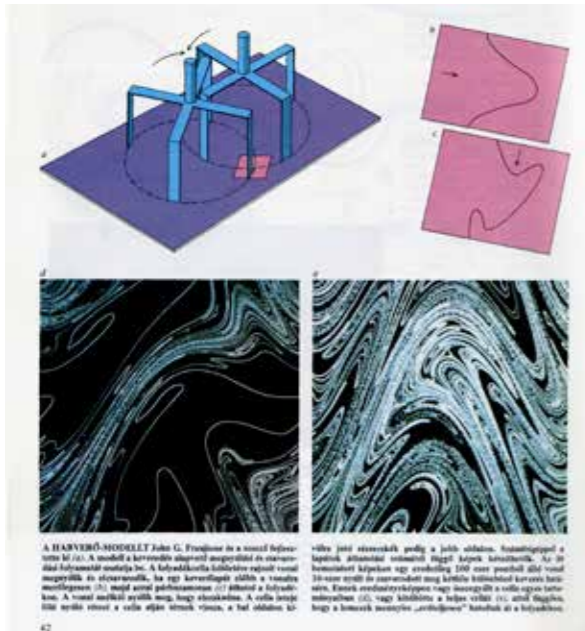
64 „Az üveg szilícium-oxigén tetraéderekből felépülő nem periodikus, de összefüggő térbeli hálózat...”  
BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 12. o.

65 A kristályosodás az anyag struktúrájának szabályos elrendeződése, az üvegnél drasztikus változásokkal jár.  
V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 21. o.

66 A vitrokerámiák átmenetet képeznek az üveg és a kerámia anyagszerkezete között. V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 20. o.

67 A folyadékok belső sűrűlását. Newton-féle sűrűlási erő törvénye:  $F = \eta \cdot A \cdot \frac{dv}{dx}$   
<http://cheminst.emk.nyme.hu/ragaszto/hoppler1.pdf> (Letöltve: 2019. 01. 06.)





A **felületi feszültség**<sup>68</sup> különösen fontos az üveg jellegének meghatározásában.

Az üveg folyadékként gömbölyödni szeretne, ezért törekszik a gömb formára, amely a gravitáció miatt cseppé nyúlik. Az üvegfújás egyik kulcsa ez az anyagra jellemző karakter. Magas hőmérsékleten az üvegmassza összeolvadása, egymásba folyása jobban látható. A disszertációban *Az üveg bőve* című alfejezetben külön írok erről.

A **kapillaritás**<sup>69</sup> fogalma az üvegtechnológiai folyamatoknál sajátos értelmezésben jelenik meg. Magasabb hőmérsékleten az üveg ragasztóként tapad ahhoz, amivel a melegben érintkezik. Beivódik a porózus

anyagokba. Leválasztó anyag nélkül az üveg a forma falához ragad és lehűléskor elreped. A folyadék súlyából származó **hidrosztatikus nyomás**<sup>70</sup> jelentősége különösen kiemelendő az üveg megmunkálásának folyamatában. Az üveg fajsúlya<sup>71</sup> 2,5 kg/dm<sup>3</sup>, ezért egy kisebb tárgynál is jelentős erővel nyomja a megolvadt üveg a forma oldalát, ahogyan igyekszik kitölteni az adott teret.

### „Az egyszerű, síkbeli alakzatok mentén periodikusan áramló viszkózus folyadékok káoszt teremtenek..”

A mozgást matematikai egyenletekkel le lehet írni.

„Minden síkbeli áramlás ugyan azokból az alkotóelemekből épül fel: hiperbolikus (vagy nyereg), valamint elliptikus jellegű pontokból. A hiperbolikus pontnál a folyadék az egyik irányból a pont felé áramlik, míg a másikban távolodik tőle, egy elliptikus pont körül pedig körbe mozog.”<sup>72</sup> A világűrben száguldó égitestek is ilyen matematikai görbéket írnak le a nagyobb bolygók gravitációs hatására.<sup>73</sup>

„Az áramlási rendszerekben kaotikus részecskepályák lehetnek.” Vlagyimir I. Arnold szovjet matematikus teremtett közvetlen kapcsolatot a káosz és a folyadékok áramlása között, 1965-ben.<sup>74</sup>

### 1. 4. Korlátok és elhagyások

Az előző idézetek által leírt modellek, szimulációk a munkáim közvetlen rajzolatait is adhatnák. De valójában e szimulációk meglehetősen leegyszerűsített demonstrációk. Nem háromdimenziósak, nem hatják át a tér teljes kiterjedését, ami a mintázat keresztmetsze-

68  $\Delta p = 4T/d$  „A felületi feszültség a folyadékmolekulák azon törekvése, hogy a legkisebb térfogat energetikailag legelőnyösebb állapotát próbálják létrehozni.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 20. o.

69 A folyadékok határfelületén létrejövő, a folyadékmolekulák közötti erőhatással kapcsolatos jelenségek gyűjtőneve. V. ö. *Fizikai fogalomgyűjtemény.* 150. o.

70 *Fizikai fogalomgyűjtemény.* 132. o.

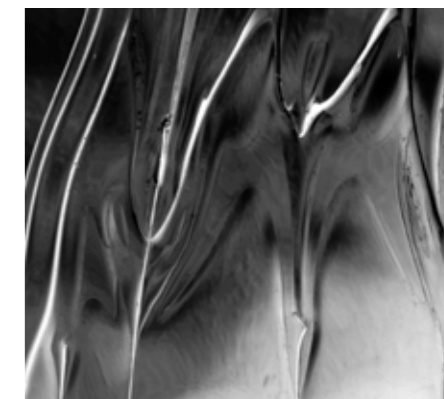
71 Az üveg sűrűsége. V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 27. o.

72 OTTIMO, Julio M.: *A folyadékok keveredése* = *Tudomány*, 1989. márciusi sz. 38. o.

73 „Ha egy testnek nagyon sok energiája van, pályája hiperbola lesz.” KAUFMANN, William J. III.: *Relativitás és kozmológia.* Ford.: Kun Mária. Gondolat, Budapest, 1985. 19. o.

74 Michel Hénon francia csillagász utal erre. V. ö. OTTIMO, Julio M.: *A folyadékok keveredése*, 40. o.

tének elhagyását jelentik, továbbá a folyadékok mozgása nem tehetetlen mozgás, ami nem mondható természetesnek, mivel a keverés után az anyag továbbra is mozgásban marad és keveredik. Nem térnek ki a kísérletek a folyadékok viszkozitására sem, ami lényeges fizikai tényező. A nem „keveredő” anyagok egymásban való áramlataival sem számol ez az elmélet, mert az anyagrészek szakadása és tömörödése nagyon bonyolult és összetett műveletnek számít. A sűrűlódás és a diffúzió sem eleme a kísérletnek, melyek nélkül a turbulens áramlások nem modellezhetők természetes viselkedésükben.



### 1. 5. A folyadékokra ható erők és az üvegalakítás viszonya

A folyadékokban zajló események, mozgások leírásait már megfejtették és képletekben rögzítették. Ezek a szabályok összetettek és viszonylag steril körülményeket igényelnek. A számítógépes modellezés is hasonló fikció. Az áramlások, az anyagban létrejövő mozgás életszerű működése több ismeretlent hordoz. Apró változások, egyenletlenségek, hőmérséklet-ingadozások és anyagi minőségi változások olykor teljesen átrendezik a folyamatokat. Így az ismerkedés, modellezés egyben az üvegtárgy elkészítése alapvető részének tekinthető. Amiben benne foglalt minden részlet és működési rendszer egy sajátos, (a későbbiekől, a kihűlés folyamatától fogva eltérő) módon zajlik. Mindez addig a pillanatig tart, míg a fluid anyag a kemencében megdermedés folyamatába nem lép. Amikor elkezdtem mestermunka-sorozatomban megalkotását, mindezekből a megfigyelésekből engem leginkább a folyadékok belső áramlása érdekelt. A belső mozgások megragadása vált a későbbiekben a munkáim témájának fő motívumává. A „Genezis” sorozaton belül a rend és káosz képzetei találnak formára, fonódnak egy anyaggá, s találnak új megnyugvást benne. E mestermunkához való elérés azonban több időbeli lépésben zajlott. Az 1980-as évek elején készültek az első pillanatfotók<sup>75</sup> azokról a helyzetekről, amikor vízbe tintát és más színes folyadékot cseppentettek és a fényképeken megörökítették az elkeveredés fázisait. A fotókon megdermedt szoborként látszik ennek a rövid lefolyású eseménynek egy-egy fázisa. Az akkori tanulmányaim során<sup>76</sup> kigyűjtöttem és lerajzoltam ezeket a pillanatképeket és mint leendő, új anyagban megfogalmazott üvegtervekként tekintettem rájuk. Ez nagyon izgalmas téma volt számomra.

A terveim hallatán akkori tanárom, Buczkó György<sup>77</sup> ezt a választ mondta: – Majd húsz év múlva csináld meg! S én félretettem az akkori vázlatokat 15-20 évre. Azonban ezek a kezdeti tanulmányok, az üveg belső folyamatairól készített első jegyzeteim vezettek el a mestermunka sorozatom későbbi megvalósításához.

Azóta is üldözöm a pillanatot. Olykor megragadom az üveg anyagában, mert az üveg belefolyik a pillanat megdermedt öröklétébe.

„Nem a dolgokat, amelyek tovaszállnak, hogy ez a benyomás világra jöhessen, hanem magát ezt a benyomást mérem, mikor az időt mérem. Tehát vagy az maga az idő, vagy nem az időt mérem.”<sup>78</sup>

75 1990-körül Howell Peregrine matematikus fényképezte le elsőként a vízcsepp mozgásának fázisait. „Struktúráját rövid idő elteltével megismétli kisebb mértékben.” STEWART, Ian: *A természet számai: a matematikai képzelet irreális realitása.* Ford.: Bacsó Gábor, Kulturtrade Kiadó, Budapest, 1997. 115. o.

76 Képző- és Iparművészeti Szakközépiskola, „Kisképző”, 1985–1989.

77 Buczkó György Ferenczy- és Kossuth-díjas üvegtervező iparművész, 1985–1986-ban volt szaktanárom az üveg szakon.

78 Szent Ágoston: *Vallomások XI. könyv.* Idézi ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje.* 182. o.

Üvegrészlet,  
saját fotó  
2015

Ábra a folyadék keveredéséről, *Tudomány*, 1989 március

## I I I . 2 . A Z Ü V E G R Ő L

### 2. 1. Az üveg működése

Az üveg természetes előfordulása mindig valamely gigantikus küzdelem könnyeként fakad. Bolygónk izzó mélyéből tör elő vulkánok megnyílt csatornáin az obszidián<sup>79</sup> tiszta tengerkék vagy szurokfekete változata merül fel. A meteoritok légtérbe érkezésével járó oxidálás közben fellépő óriási hő másodpercek alatt olvasztja üveggé e vándorok homokját. Ezeket moldavitoknak<sup>80</sup> is hívják. A villámok ereje is képes villanásnyi idő alatt lyukat fúrni a tengerpart homokjába.<sup>81</sup> Ezeknek a lyukaknak a belső felületei elüvegesednek. Az így keletkezett üvegcsöveket sokan gyűjtik arrafelé. Köztes módon az atomkísérletek alkalmával keletkező hő is üveggé olvasztja a sivatag homokját.<sup>82</sup>

Az üveg mesterséges előállítás is ilyen, emberi mértékkel mérhető gigászi küzdelem terméke. A megfelelő izzás előállításához akkora hőenergia szükséges, amilyen a fa égésekor a legmagasabb hőfokon keletkezik. Ezt a hőfokot hosszú órákon, napokon át tisztán, korom- és hamuszennyeződéstől mentes égéssel kell fenntartani. A földgáz használata előtt ez komoly technikai feladat volt. Erdők emésztődtek fel hetek alatt, mivel mindig patakhoz és erdők közelébe telepítették az üveges céheket. Ha a fa elfogyott, a műhelyek tovább költöztek. Ezeket hívták vándorhutáknak vagy csűröknek. A középkori üvegyártás ezekre épült. Az alapanyagok beszerzése és a kész üvegek szállítása megfontolt logisztikát kívánt.<sup>83</sup> Az én elképzelésem szerint az üveg anyagában hordozza a világ keletkezése során munkálkodó erőket: hőmérsékletet, mozgási energiát, súrlódást, tömegvonzást, fényt és időt.

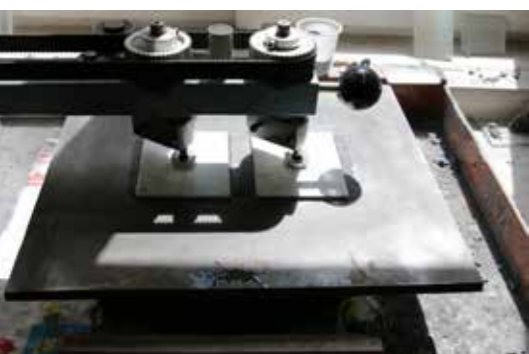
Szeretném ezeknek a komponenseknek az egyidejű jelenlétét megmutatni, felszínre hozni őket.

### 2. 2. Az üveg kopása, az üvegszobor létrejötte hidegen

„Művészetet csinállok.”<sup>84</sup>

A természetben a szilárd anyagok átalakulásai elsősorban kopással, töréssel, aprózódással alakulnak. A finomra őrlődött homokszemek már folyadékként működnek. A sziklákról le-

Üvegrészlet,  
saját fotó, 2015



Saját készítésű  
csiszológép, 2016

79 Vulkáni üveg, színe lehet még barna, zöldes a zárványoktól csillogó. V. ö. <https://kristalycentrum.hu/obszidian/> (Letöltés: 2019. 01. 29.)

80 „Valamikor 15 millió évvel ezelőtt zuhant le egy nagybacska meteor a mai Bajorország területén. (...) A meteor anyaga az ütközéskor elpárolgott, de az egykori esemény történetét az »átalakulás kövének« is hívott moldavit ma is hirdeti.” <http://iranycehország.blogspot.com/2013/11/csehorszag-muzeumok-6-moldavit-muzeum.html> (Letöltés: 2019. 01. 29.)

81 Amikor a villám homokos talajba csap, egy üvegszerű ásványi anyag, fulgurit keletkezik. <http://www.origo.hu/tudomany/20170701-a-villamcsapasnak-rendkivul-sulyos-fiziolgiai-kovetkezmenyei-lehetnek.html> (Letöltés: 2019. 01. 29.)

82 A robbanás hője miatt keletkezett radioaktív, zöldes színű üveg, a trinitit. <https://index.hu/nagykep/2015/07/16/trinity/?token=1ec272b2d6ac8466595512820306cb19> (Letöltés: 2019. 01. 29.)

83 „Ezekből a folyamatosan, illetve kisebb megszakításokkal termelő, gyakran egyik erdős birtokterületről a másikra települő földesúri hutákból, és az egyes, elszigeteltlen még továbbbéli erdei üvegsűrűkből alakultak ki a XIX. század folyamán az esetenként ma is működő üvegyárak.” VARGA Vera: *Régi magyar üveg*. Képzőművészeti Kiadó, Budapest, 1989. 8. o.

84 'Sigmond Gézától személyesen hallott idézet. 'Sigmond Géza (1950–2008) Ferenczy-díjas üvegtervező iparművész, a Képző- és Iparművészeti Szakközépiskola szaktanára 1984–1985 között.

mosott föld, kavics a folyók partjain, torkolataiban építenek, lerakják a hordalékokat. Ellentétes irányú, egymást kiegészítő erők formálják az univerzumot. Az élővilág hajtórugói összetettek, élő kölcsönhatások szervezik őket, amelyekbe szervesen beépülnek a fizikai, kémiai erők. A természetben ez egy nagy lüktető egység, mi kategorizáltuk őket a megértés kedvéért.

Ezek a törvények az üvegalakítás számos módjánál fellépnek.

Üvegvágáskor a karcolás, felületgyengítéskor az anyagra ható merőleges támadás megkönnyíti – annak feszítésével – az üveglap szabályos eltörését. Csiszoláskor a csiszolószemcsék a forgó vaskorong és az üveg teste között őrlődve mindig lehántanak egy keveset az üveg és a vaskorong anyagából. A mechanizmus kicsiben hasonlatos a kőpenge pattintásakor fellépő folyamatokhoz. Ezek a „koptató, roncsoló” erők az üvegmegmunkálás részei. A természetben a homokvihar paralel a homokszóró roncsoló, mélyítő erejével. A gleccser, a folyóvíz koptató ereje a csiszológépek vizes – csiszolóiszapos erózióját követi. Az üveges mester ezekkel a hatásokkal eszközként dolgozik nap mint nap. Én e működési folyamatokat belevittem az üveg karakterébe. Ez nem egy röpke ötlet eredménye, hanem az évtizedek alatt beivódott munkafázisok kifutása. Ezek az egyszerű történetek mégis túlmutatnak a beidegződések monoton világán.

Ritkán használok fülhallgatót munka közben, mert figyelem a csiszolás menetét, ahogyan az anyag kopik, a csiszolóanyag szertesét szentelődik. A csiszolás éles, fülsiketítő hangja elárulja a csiszolószemcsé minőségét és munkálkodását az anyagon. Unalmasnak tűnő, fáradságos mozdulatok ezek, de figyelve a mozgásokra, erőhatásokra, a képzeletem tovább rajzolja tevékenységüket. A teljes mechanikai működést átérzem. Nem egy alkatrészt csinállok éppen, hanem az egészet formálom részleteiben és teljességében, az egész sorozatra értve. Üveget csinállok kézzel és fejben folytatva – egyszerre munkálkodva fizikailag és szellemileg.

Csiszoláskor viszonylag kevés dologra kell egyszerre figyelni. Egyszerű folyamatok váltják egymást. Egyenes vonalú, egyenletes mozgással, vagy körkörös, centrifugális forgással dolgozunk. Ezek variációiból épül fel az egész munkafolyamat. Kézzel vagy géppel az egyenes mozgást lehet ívesen nyomon követni, a körkörösnel pedig az átmérőt és a leírt pályát változtatni, de e megoldásokkal bonyolult térbeli formákat tudunk átformálni, lecsiszolni.

### 2. 3. A meleg üveg dinamikája

A meleg üveg működése az élőlényekéhez hasonlóan rendkívül összetett. Izgalom és az elérhetetlenség misztikuma is benne van. Nem önmagában a kiismerhetetlen anyagi tényezők árnyékolják be a vele való foglalkozást, mert ezek éppenséggel az érdekességét erősítik, hanem a saját fizikai, emberi korlátjainkkal kell folyamatosan megküzdenünk. Örök edzés és lankadatlan figyelem szükségeltetik a megmunkálásához.

A hideg anyag csiszolása koptatási folyamat, vagy törési erőszakosság. A meleg üvegé főleg áramlási, mozgási, deformálási irányítás.



Csiszolás  
közben



„Dongó” állólámpa felső része, 1994 Fotó: R. J.

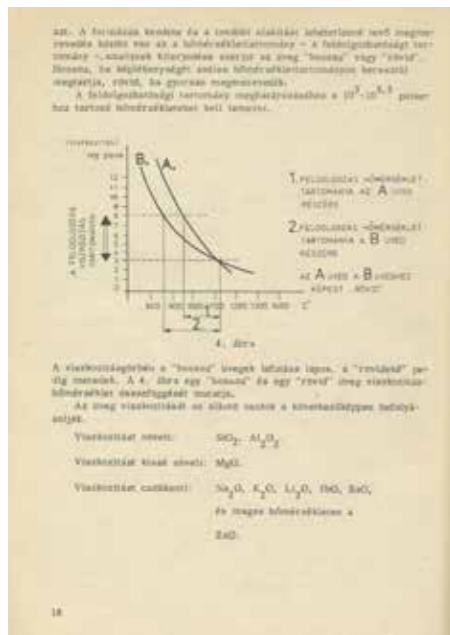
Mindkét művelet közvetett beavatkozás, de később, a csiszoláskor a kezünkben tartva végezzük az alakítást. Meleg üvegnél csak hőálló eszközök közvetítésével, szerszámokkal tudjuk megváltoztatni az anyagot. A folyadékokra ható erők a meleg üvegnél meghatározó fontosságúak, de megértésüket nehezíti a hőmérséklet változása. E változás megszabja az anyag dinamikáját, viszkozitását az egész olvadéokra nézve. A kemencében a hőmérséklet többnyire egyenletes, de bizonyos esetekben nem. Az ajtó nyitásakor a negatív forma falának leárnyékolása mindig hőmérséklet-ingadozással jár. Ezeket a járulékos ráhatásokat figyelembe kell venni a munka megtervezésénél. A fűtőszál besugározása nem érheti el a formát kitöltő massa minden részét. Ezeket a kivételeket, anomáliákat nem lehet előre kiszámolni, túl sok a mérhetetlen változó. A kísérletek sokaságából lehet csak leszűrni, megsejteni viselkedésüket.

A folyadékok, gázok, nem szilárd anyagok könnyen betekintést engednek a belsejükben történő változásokba, mozgásokba. Szilárd anyagoknál ez lényegesen nehezebb. Ezek a különbségek inkább halmazállapotuktól függenek, mintsem az anyagi tulajdonságaiktól. Az üvegeknek vannak karakteres, mérhető anyagi tulajdonságai, de azok mellett, magasabb hőmérsékleten a folyadékokra jellemző arcát látjuk. Ellentétben a más anyagok olvadt állapotánál tapasztaltakkal, az üvegnél ez a halmazállapot-változás egyedülálló módon nem köthető egy bizonyos hőmérsékletre, mint pl. a víznél 100 °C. Az üveg halmazállapot-változása folytonos, ezt kíséri a viszkozitási értékének változása.

Az alacsonyabb hőmérsékleti mezőben vannak a hideg alakítási lehetőségek: csiszolás, homokszórás. A karcolás útján történő vágáshoz minimum szobahőmérséklet kell. 470-500 °C az üveg deformálási pontja, a feszültségtelenítés<sup>85</sup> és a festékek beégetési tartománya.

Efölött, 600-650 °C-nál lehetséges az üveg deformálás nélküli hajlítása. 700-750 °C körül az üveg már nyúlik, ekkor több irányban képes hajlani, deformálódni. Ezt az alakítást nevezzük rogyasztásnak.<sup>86</sup> 800-900 °C környékén az üveg folyása szemmel láthatóan felgyorsul. A formába öntés, folytatás casting<sup>87</sup>-nak is nevezik. Az e feletti hőmérséklet, ahol az apró üvegmorzsalék egygyé tömörödik és homogén masszává olvad, és ez a „pate de verre”<sup>88</sup> technika.

Gyári körülmények között 1000-1200 °C körül lehetséges a préselés, öntés és üvegfújás. Az alapanyag összetételétől függően 100-150 °C különbség is lehet az alakíthatóság miatt. Eközben a fizikai erőviszonyok megváltoznak, míg a gravitáció hatása folyamatosan jelen van. Az alacsonyabb hőmérsékleteknél a súrlódási erő a meghatározó, ennek a mértéke dönti el, hogy mennyire hajlik meg az üveg, és mennyire veszi fel az alatta lévő forma mintázatát. Amint az anyag folyékonyra válik, ez az erő lassan elgyengül, majd a hűtéssel hirtelen újra felerősödik. Ennek köszönhetően lehetséges egy lehulló üveg-



Az üveg viszkozitásának hőgörbéje, Boros: Üvegtechnológia I.

85 470-500 °C körüli hőmérsékleten meghatározott ideig pihentetve az üvegben a különböző hőmérsékletű részek lassan utoléri egymást, kiegyenlítődnek. „A feszültségtelenítésnél az üvegtárgyakat a transzformációs hőmérséklettartományban hevítik és mindaddig ott tartják, amíg a feszültség belőlük el távozik.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 196. o.

86 Elektromos kemencében zajló meleg technológia, ahol az üveg „belerogy” az alatta lévő formába.

87 A bronztöntéshez hasonló technika, ahol az üvegdarabok a kemencében lassan belefolyanak a főleg gipszből készült formába.

88 Apró darabokból álló üvegmorzsalékkal töltik ki a forma belsejét, ez olvad később össze a kemencében.

cseppet megállítani a levegőben. Ezen erők összessége alakítja az üveg formáját, közvetve vagy közvetlenül az emberi kéz és tervezés vezényletével. A használt eszközöknek is vannak kölcsönhatásai, amelyek egymást befolyásolják. Az öntőforma megmelegszik, miközben lehűti a forró üveget, ezt mindvégig kontroll alatt kell tartani, mert a meleg üveg megmunkálásakor mindennek szűk határok között megszabott ideje van, szűk határok között. Ennél a példánál maradva, a lehűlt forma elrepszti a megdermedt üveget, de a felhevült formába már könnyen beleragad.

Ellentétben az ipari termelésű, nagyon pontos kritériumoknak megfelelően, pontosan leírható tulajdonságokkal rendelkező üvegekkel szemben, a kis teljesítményű, üvegtervezők által használt speciális huták esetében a fizikai definíciók mellett gyakran emberi érzések is rávetülnek a művészi alakítás fázisaira. A XIX. század végén vált szét a tapasztalati úton művelt, kis szériára fókuszáló üvegművesség és a tudományos alapossággal előkészített, nagy mennyiségre koncentráló ipari üvegyártás. Az üvegtervezés során és a történeti üvegek elemzésekor mindig figyelembe kell venni ezt a történeti szétágazást, és értelmezni kell az adott hely, adott üveg használatának módját. E szétválást követően kétféle módszertan szerinti kutatást különböztetünk meg az üvegtörténetben: az ipari alapú tömegtermeléshez idomulót, és a személyes jellegű üvegtechnológiai kutatásokat, fejlesztéseket.

#### 2. 4. Az üveg bőre

Kevesen tudják, hogy az üveg felülete és belső része más-más fizikai tulajdonságokkal bírnak. Van valami közös érzés, ami összetartja és mozgatja e hullámzó masszát, mintha egy nagy lufi gyűjtené össze az anyag részecskéit. A külső rész szilárdabb, olyan mintha egy kenyérhéja és belseje lenne. A fizikában ezt felületi feszültségnek nevezték és a folyadékok ruhájaként funkcionál. Ezért különösen meghatározó az üveg szilárdságára nézve. A felszaktadt bőr szinte kiereszti az anyag erejét. A sérült felületű üveg sokkal gyengébb és instabilabb.<sup>89</sup> E tulajdonság nélkül nem lehetne karcolással üveget vágni, ami a vágókorongok megjelenéséig az egyetlen üvegszabási eljárás volt.

#### 2. 5. Az üveg reflexiói

Ha egy üveget nézünk, legtöbbször azt látjuk, hogy mint az ablaküveg esetében, két síkja van. Egyszer bejön, aztán kijut belőle a fény, ahogy áthalad az anyagán. Mi történik, ha többször keresztezi a fény útját az átlátszó üveg? Mi történik, ha görbült felületeken át keresi az útját? Ilyenkor kiszámíthatatlan fényjátékok keletkeznek. Ezt a játékot sokszorozza a felületek minősége és sokszínűsége. Egy, az anyagban pihenő légbuborék magába gyűjti és összezsugorítja környezetének rajzát. Hasonló átformálással, de különböző eredménnyel éri el ezt, ahogyan egy vízcsepp is teszi a fénnel. A horizontálisnak érzékelt külvilágot labdává gyűri a görbült felület, és ahogy ellenkező esetben



„Aristoteles Problemata 2” 35×30×6 cm, 2016, Fotó: Gy. V.

89 „Az üveg szilárdsága leginkább függ a felület állapotától.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 29. o.

is – amikor a földet ábrázoljuk a sík papíron –, új jelenség jelenik meg a szemünk előtt. A néző, az üveget megfigyelő egy kis mozdulata, a nézőpont elmozdulása után, a tárgy saját karakterében több különböző arcát láthatjuk.

A tükröződést hétköznapi használatban egy fényes fémréteg, régen ezüst, ma kezelt alumínium végzi.<sup>90</sup> Kellő fényviszonyok között az üvegnek is van saját reflexiója. A felületének ilyenkor is fényesnek, polírozottnak kell lennie. Ez a mozzanat, az optikai lehetőségek elvárása, majd tudatos tervezése is része és eredménye az üvegfelületek helyzetének és minőségének. Sötét háttérrel és a megfelelő szögben tartva, az üvegsík megtöri, tükrözi a rajta áthaladó fényt, amely a belseje felé haladva a beesési merőlegeshez, kifelé attól eltérően törik meg.<sup>91</sup>

A reflexiós felületek visszaadják a tér egy kivágott részét, de elcsúsztatott, kieső szemszögből. Mintha felaprítanák a környezetet, és az elemeket hanyagul bedobálnák egy dobozba szanaszét, logikátlan kavardásban. Nyilvánvaló, hogy az üvegen belül megjelenő reflexiók tömege képi manipulációként hat, élesen kiválik a háttér korrektnek tűnő rendezettségéből. Van mégis valami misztikus káprázat ebben a teremtett világban: Az alakzatok kontúrjainak szívárványszínű, finom körülfutása. Tudjuk, maga a prizma a felelőse, de ekkor az egésze vonatkoztatva, nem pedig a foltok egyenkénti becsomagolására. Ez az effektus nagyon furcsa és „túlvilági” színfoltot kölcsönöz a tükröződésnek.

## 2. 6. Az üveg fogalmának személyes meghatározása

Pusztán anyagában hordoz olyan fogalmakat, mint egyszerűség, tisztaság, misztikum és végtelen. Természetesen teremtett és emberien mesterséges anyagi megnyilvánulás. Az üveg mint anyag eszköz, nagyító vagy tükör (mely két utóbbi tárgyként üvegből készül), és közelebb hoz ahhoz, amiben élünk és visszatükrözi helyünket a világban. Az üveg anyag, és már annak számára is az élőlények változatossága, az állatok ösztönössége és az emberek szeszélye és racionalitása tükröződik vissza róla, aki csak egy kicsit ismeri. Aki viszont mélyebb tudással bír róla, tisztában van vele, hogy valójában megismerhetetlen.

A közhasználatban az üveg a folyadékok edénye. Az üveget azonban fizikai megfogalmazásokban „túlhűtött folyadéknak”<sup>92</sup> nevezik az anyagok között. Valamiféle megfoghatatlan dolog ez: halmaz és állapot, az őket alkotó alapanyagok keveredése jön létre az üvegtárgy és az általa megtartott anyag között. Az üveg amorf fizikai struktúrája teszi lehetővé, hogy szilárd anyagként a folyadékok néhány tulajdonságát örökölhessen. Inkább nevezném az anyagok keverékének, mint szilárd matériának. Nincsen olvadáspontja, magas hőmérsékleten mégis mézként folyik. Számomra a folyadékok a legizgalmasabb anyagok, élőlények lélek és öntudat nélkül. Az üveg is folyik,<sup>93</sup> de mozgásának másodpercei nekünk éveknek tűnnek. Kis unszólással, a hó emelésével viszont rá lehet venni, hogy utolérjen minket ez a mozgás a felpörgő időnkben.

A folyékony játék és parttalansága van benne jelen, és a lassú, türelmes alakítás a gyümölcsöző termése. A bezárt, áramló formák összeölelkező fodrozódásai a négydimenziós idő-tér játéka.

90 „Az ezüstöt tükrökészítésre a 19. sz. első felében Drayton alkalmazta először.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia II.* Tankönyvkiadó, Budapest, 1983. 101. o.

91 „A fénytörést a fény sebességének a változása okozza” ahogyan különböző anyagokon halad át. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 30. o.

92 Tamman szerint „Az üveg túlhűtött folyadék.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 11. o.

93 „Közönséges hőmérsékleten a kristályosodás olyan lassan történik, hogy gyakorlatilag nem jöhet számításba.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 10. o.



Az én érdeklődésemet az üveg folyadék lényre keltette fel. Számomra, ha van kapcsolat az élőlények és az élettelen anyagok között az; az üveg. A meleg üveg egy varázslat, itt életre kel az anyag; mozog, ledermed, megáll, meghűl, megbetegszik, elreped és felrobbanhat. Élőkre jellemző tulajdonságok ezek. Az idő ebben az esetben azonban viszonylagossá válik. A melegedés az anyagok különböző típusaiban különböző módon hat, de az üveg esetében

a szerkezetét jelentő radikális változáshoz vezet. Az olvadáspont nem határozható meg pontosan,<sup>94</sup> és az anyagon belül új minőségi változások sora indul meg. A hőemelkedés az anyag belső mozgásának felgyorsulásával jár együtt. **A melegítés során a kemencében melegedő anyag és a kemencén kívüli alkotó egy időben dolgozik. Mégis a belső események az üveg szempontjából felgyorsulnak,<sup>95</sup> és két eltérő időt,<sup>96</sup> a történések eltérő szintjét kell az alkotónak, az üvegtervezőnek összehangolni.**

Az időről egyre többet tudunk és ezzel a vele kapcsolatban alkotott fogalmaink bonyolultsága is fokozódik. Vagyis mintha egyre kevesebb bizonyosságunk lenne, miközben egyre mélyebbek róla az ismereteink, „*Idő márpedig nincs*” – írja Rovelli, olasz elméleti fizikus, Leibnizre is utalva, aki szintén tagadta az idő létét.<sup>97</sup>

„Az idő tehát képzetes, és nem különböztethető meg a térbeli irányoktól.”<sup>98</sup>

Az üveggel dolgozva az az érzésem, mintha az idő végtelenje áramlana a kezem között. Az öröklét irányába tartó, rég elszabadult folyamat kezelek a most állomásán. Az idő az örök keretünk és néha nehéz keresztünk.<sup>99</sup> Tetteink rajta csüngenek, mint a száradni kített mosott ruhák. Üvegesként az idővel is operálunk, mint plusz dimenzióval, az érzékelhető 3D téri kiterjedése mellett és kiegészítve azt. Olykor eszközként használom, máskor a fizikai történések koordinátoraként sikerül kezelnem azt. **Ezért én folyamatokban, mechanizmusokban gondolkodva építem fel a munkám tervezhető részét, mint a filmrendezők a forgatókönyvet. Az anyaggal kialakított személyes kapcsolat<sup>100</sup> teszi lehetővé, hogy bármilyen módszerrel is, de alkotóként tudjak vele foglalkozni. Ezért tartom jelentősnek az egyéni szemléletű üvegfogalom kialakítását és használatát.**

94 „Az üvegeknek nincsen határozott olvadáspontja.” BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 9. o.

95 A hőmérséklet növelésével az üveg folyékonyága – viszkozitása – megnő, így mozgása látványosan változik. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 15. o.

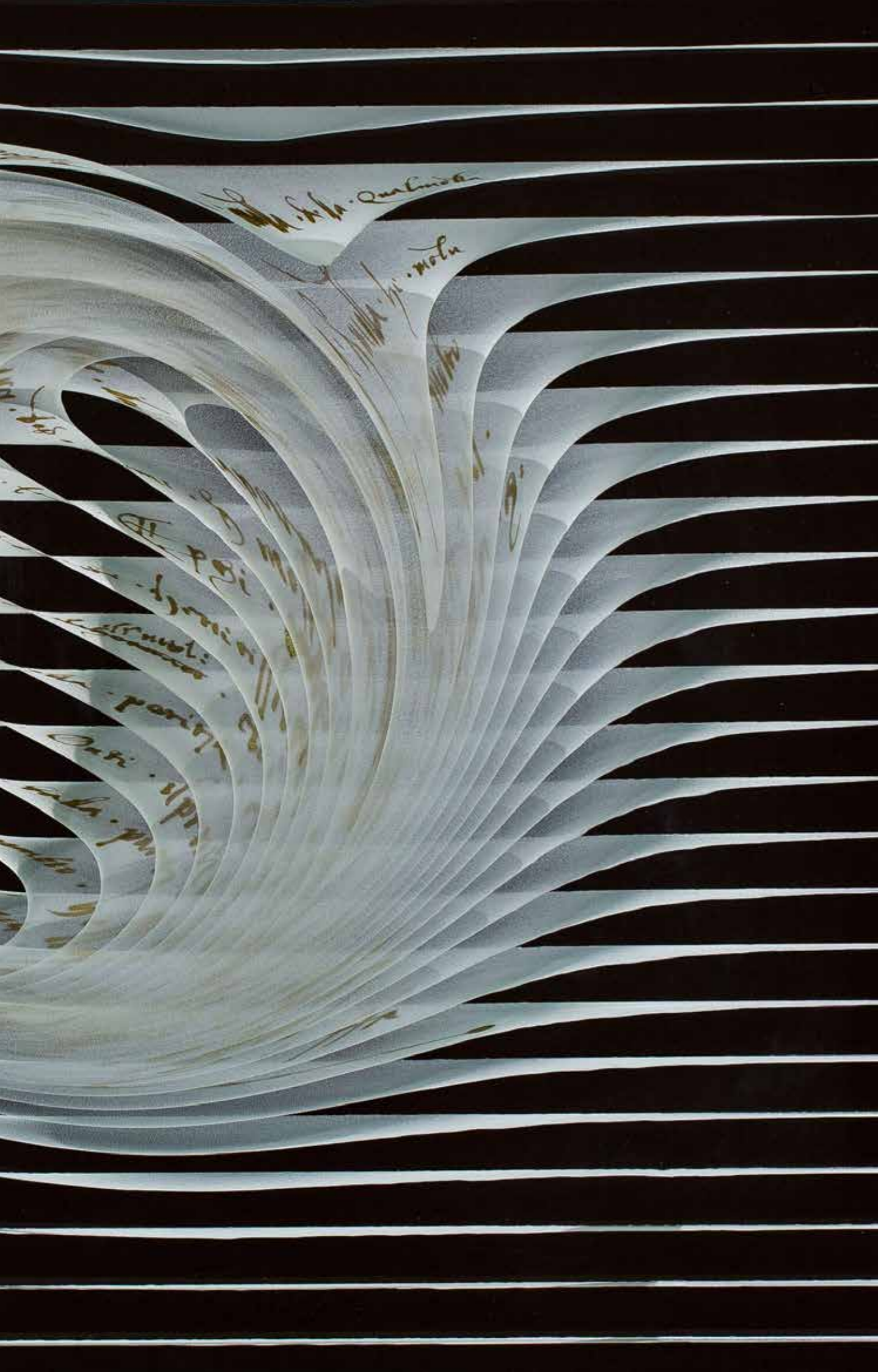
96 „A világ szerinte tulajdonképpen rétegekből áll, az események párhuzamosan zajlanak, ahogy például egy vihar sem írható le viharoként, hanem több egy időben történő dolog összjátékáról van szó, amelyeknek a végeredménye maga a vihar – a dolgok így nem előfordulnak, hanem megtörténnek.” DIPPOLD Ádám: *Carlo Rovelli: idő márpedig nincs.* <https://qubit.hu/2018/11/25/carlo-rovelli-ido-marpedig-nincs> (Letöltés: 2019. 01. 09.)

97 ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje.* 71. o.

98 HAWKING, Stephen: *Az idő rövid története.* 158. o.

99 „...az idő parciális, részleges hozzáférést enged a világhoz. Az idő tehát az a forma, amellyel mi- lények, akiknek agya alapján véve emlékekből áll – kölcsönhatásba kerülünk a világgal: ez önazonosságunk forrása. És szenvedésünké is.” ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje.* 191. o.

100 „...az egzakt tudomány eredetét az átélt érzéki világból veszi.” PLANCK, Max: *Válogatott tanulmányok,* 315. o.



# IV. Az önálló technika

## IV. 1. AZ ÖNÁLLÓ TECHNIKA FEJLESZTÉSÉNEK EGYÉNI TÖRTÉNETE

*„A világ, ha nem keresem is, épp eléggé körülvesz. Ez nem a megoldások és nem a találkozások végső helye. De a tendenciáké. A kétféle bétköznapi fölülmúlása: ez a bétköznapiok föladata. Tökéletes koncentráció a munkára, s a föladatokra.”<sup>101</sup>*

### 1. 1. A deformált rácsháló

Már az érettségi<sup>102</sup> idején foglalkoztatott a drótüveg, amelynek torzulásakor a vázszerkezet megtartja az elfolyó üveget, izgalmas megfolyásokat hátrahagyva. Ez akkor még meglehetősen bonyolult és összetett technikának számított. Kezdetben szintelen drótüveggel kísérleteztem. A drótháló egzakt mintázatát elektromos kemencében<sup>103</sup> deformáltam. Ez idő tájt még nem nyúltam bele közvetlenül a kemencében lezajló folyamatba, a deformálás indirekt módon játszódtott le. A behatást a gravitációra<sup>104</sup> bíztam. A kemence terében előre pozicionáltam olyan súlyokat, amelyek 700-800 °C-on fizikai húzóerővé váltak és elvégezték helyettem a beavatkozást. Már volt annyi tapasztalatom a fémekkel és más hőálló anyagokkal, hogy be tudtam állítani, hatáskifejtésük időbeli sorrendjét. Nagyon izgalmasak voltak a kísérletek, így a kezdetleges eszközök, a megbízhatatlan kemence, az üvegalapanyagok hiánya és a korlátozott számú próbálkozási lehetőség szorításában is rendíthetetlenül szerettem volna tovább folytatni a munkát.

A szakmai érettségim egy általam választott feladat zárta le ezt a témát. Ez egy drótüveg, lógatott lámpa kivitelezése volt. Egyfajta függesztett rogyasztással dolgoztam,<sup>105</sup> ahol a gravitáció Z iránya jelentette a behatás és deformáció egyetlen paraméterét. A folyamat közben javításra nincs mód, ezért előre meg kell saccolni, hogy az anyag az állandó változások során mikor kerül olyan állapotba, amelyben hideg levegővel le lehet fixálni,<sup>106</sup> s így kimerevíteni a formáját. Kísérletezéssel, lépésről lépésre, apró korrekciókkal lehet rögzíteni az anyagban az eltervezett alakzatot.

101 PILINSZKY János: *Összegyűjtött műve., Naplók, töredékek*, Osiris Kiadó, Budapest, 1995. 40. o.

102 Képző- és Iparművészeti Szakközépiskola, Budapest, 1989, szaktanár: Vida Zsuzsa, Ferenczy-díjas üvegtervező iparművész.

103 Elektromos üvegrogyasztó kemence, amit fűtőszál melegít fel egy előre beprogramozott hőfokra.

104 A gravitáció egy máig vitatott erőhatás a fizika világában, számomra a Föld középpontja felé mutató erővektor.

105 Elektromos kemencében zajló meleg technológia, ahol az üveg (üveglapok) fémhuzalokon függ, majd magasabb hőmérsékleten (760 °C fölött) lassan elkezdi lefolyni.

106 A kemence ajtaját rányitva, a hideg levegő hatására az üveg gyorsan megdermed.



„Dongó” állólámpa,  
185×70×25 cm, 1994,  
Fotó: R. J.

## 1. 2. Az egyetemi diplomamunka fő témája: a Dongó állólámpa

Diplomamunkám elkészítése során tovább kutattam és hangsúlyoztam az üveg szilárd és folyadék jellegét, amorfszerkezetét. Figyeltem az ellenállást, ahogy az ember mértani formákba kényszeríti, és ő tiltakozik. Az üveget

már évezredek óta alakítják melegen is alakítják, különböző kéziszerszámok segítségével, mint más tűzben képlékeny anyagot. Létezik egy újra felfedezett és mára közkedvelt meleg technika: a rogyasztás. Ez az alakítás különbözik mind a kovácsolás direkt formázásától, mind a bronzöntés folyékonyaságától, önthetőségétől. Olyan, mint egy közvetett és manipulált olvasztás. A kézművesség lényegi része inkább előkészület, az igazi, látványos történet csak szemlélként éli meg a mester. Kívülről van jelen, a kemencén belüli eseményből ki van zárva az alkotói hozzáférés. Ez egy előrelátott és működő asszisztencia.

Az addigi szakmai tevékenységem és érdeklődésem összegzése, és szépségeinek megfogalmazása a diplomamunkámban<sup>107</sup> kapott kifejezést. Az állólámpa hegesztett, kovácsoltvas szerkezetében, a függesztett és megfolyt üveg lágy formájában, és a halogénlámpa napfény-színében, ami életre hívta a Dongót. Ezt a nevet kapta ugyanis a műtárgy a perforált lemez összetett szeme és üvegszárnyai miatt.

Egyetlen probléma a törékenysége volt. A legizgalmasabb hártavékony „szitakötő szárnyak” csak a legkörülmétektöbb bánásmódot viselték el. Szállításuk és bemutatásuk rendkívül körülményes volt. Ennek tekintetbe vétele is elengedhetetlen szemponttá vált

az évek során.

E kényszerű tény terelt abba az irányba, hogy a formákat és az izgalmas történetet ne hagyjam figyelmen kívül, hanem csomagoljam be az üveg belsejébe. Így mivel egyes kapuk bezáródtak, újakat kellett nyitnom. Úgyis mondhatnám, hogy kifordítottam az üveget, vagy inkább magába fordítottam.



„Rácsos” plasztika,  
14×14×8 cm, 1998,  
Fotó: Horváth Dániel

## 1. 3. Ösztöndíjas munkák

Saját, eljáró időnkben megállítani ezen örök mozgások képviselőit – ez volt a témám 1998-tól. A Kozma Lajos-ösztöndíjjal támogatott, vállalt feladatom használati tárgyak megformálása volt a rogyasztásként ismert eljárással. Az elrontás, mint bennünk foglalt, de külsőnek tűnő segítség – ez volt az a téma, amely érdekelt. Kézműves ösztöndíjasként az üveg folyékony gyarlóságait és erényeit csodáltam. Milyen kikövetkeztethetetlenül filigrán tünemények keletkeznek, ha valamit elrontottam, műhelynyelven, saccolva a tökéletest. Az előkészített és megművelt anyag és alkatrész egy későbbi időpontban alakul át az

elképzelt és jól átgondolt formába. A forma -szó egyaránt jelenti a negatív öntőszablont és az üveg alakját (mintáját) is, mert amikor az anyag a szablont kitölti, e két felület mintázatában és térfogatában megegyezik. Volt olyan kutatási témám, ami ezen azonosság megszakadását vagy hiányát vizsgálta. Ekkor egyszerű mértani alaptestek negatív formáival és a „félbehagyott” kitöltéssel hoztam létre változatos amorfszerkezetű és természetes, vízcseppekhez hasonló, megdermedt alakzatokat.

A kész elemek összeépítése, berakása és elrendezése fokozott gondosságot kíván, mert a későbbiek során nincs mód a korrigálásra. Ez nyugodt összpontosítást igényel, olyan lelkiállapotot, amelyben nincs helye idegességnek vagy más emberi gyarlóságnak. Olyan „benne lévősegről”, „elővetítésről”<sup>108</sup> beszélek, amelynek kihatásai csak utóbb mutatkoznak, de akkor már nem lehet a hibát helyre hozni. Minden zavaró és kizökkentő incidens megmagyarázhatatlan károkat okoz. Nevezhetjük balsikernek is. Az üvegben ez is benne van és elfér. Egy-egy máshogy sikerült darab kísértésként hatott az egész koncepció megváltoztatására. Mivel akkor az ismerkedés volt a program lényege, a bemutatkozó kiállításon nem klasszikus értelemben vett kész és befejezett tárggyal kellett szerepelnem. Ma már a pontos, szakmailag korrekt kivitelezés és esztétikai megjelenés, és átgondolt, méltó installáció az elvárás. Figyeltem, ahogy a különböző fizikai erők gyúrják a masszává lágyult üveget. A hőmérséklet emelkedésével meglevenedő játékterré vált a berakólap.

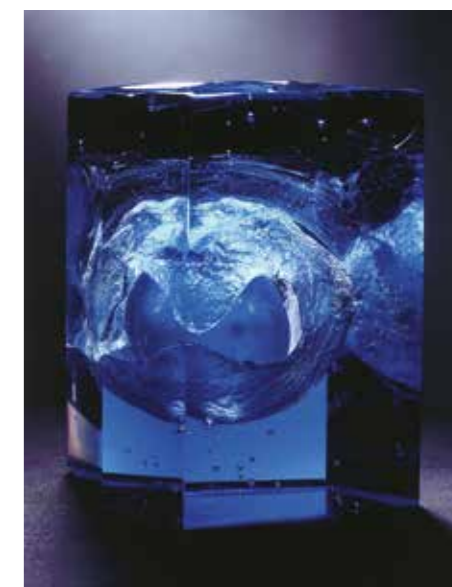
## 1. 4. A másképpen folyó üveg

A Kozma-ösztöndíj programja számomra 2002-ben lezárult, eredménye azonban éppen megérett a folytatásra. Továbbra is megvolt bennem az indíttatás a folyékony üveg természetének kiismerésére. Egy olyan út felfedezésére, amely izgalmas, szerteágazóan kacskaringós és messzi vihet az anyaggal való együttműködésben. Egy igazi, bejárando téma. Egy közvetett alkotás, ami mégis tőlem függ.

## 1. 5. A Galaxis, az öntöttüveg-tárgy

A másik tárgycsoportot még Lednicke Rovnéban<sup>109</sup> öntöttem először, forró és színes üvegből. Ehhez grafitból találtam félkész hasábfarmákat, amelyeket saját kedvemre átalakítottam. Először különböző, kommersz üvegtárgyakat csomagoltam be és öntöttem körbe forró, 1100 °C-os üvegmasszával. Többségük eltört, de néhány épen maradt, egyfajta kor-lenyomatként az utánunk jövőknek mint tárgyasult zárványok a csillogó kristályokban. Majd az „üveget az üvegbe” téma következett. Ez sokkal kecsgetetőbb próbálkozás volt. Azért gondoltam annak, mert ekkor még semmilyen visszajelzést sem láttam a végeredményből. Az üvegek még izzottak a munka gyümölcséből nem sejtett át semmi.

Az elkészült pár darabot betettük a hűtőkamrába és napokra otthagytuk bezárva. Majd a sietős hazaindulás miatt még forrón



„Galaxis” plasztika,  
25×20×16 cm. 1994  
Fotó: R. J.

<sup>107</sup> „Dongó” állólámpa, Iparművészeti Főiskola, 1993.  
Választott konzulensem: Gaál Endre, Ferenczy-díjas üvegtervező iparművész.

<sup>108</sup> „A világot leíró elemi egyenletekben az időnyíl csak akkor jelenik meg, ha a bűnök is jut szerep. Következésképpen az idő és a bűn mélyen összefügg: ha eltérés mutatkozik a múlt és a jövő között, annak mindig köze van a bűnöz. Minden olyan jelenségben, amely az időben visszafelé képtelenségnek bizonyul, valami biztosan felmelegszik.” ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje*. 30. o.

<sup>109</sup> Cseh üvegyár, amely több nemzetközi üvegszimpoziumnak adott otthont. 1995-ben dolgoztam ott.

vettem ki és csomagoltam be a tömböket. Több nap elteltével bontottam ki és láttam meg az eredményt. Kellemes csalódás volt. A felület ugyan rusztikus és alig áttetsző, de körbeforgatva hallottam, ahogy a bezárt üveggolyó gurul és kocog benne. Egyhetes csiszolással szabadítottam ki a látványt óvatosan, vigyázva a belső részekre és ügyelve a nyersen hagyott felületek érinthetlenségére. A polírozás mutatta meg a tárgy belső, üveganyagon túli világát. A felületek többszöri váltakozása, a kint és bent ellentmondásai izgalmas térjáratot zártak közre. A neve Galaxis lett.

Ezt az elnevezést az üveg anyagának mélykék színén túl a lágy, vattacukorszerű felületi fátyolosság és a göbyszerű, befoglaló alakzat sugallta. A külső hasáb mintha a végtelen kékségből lett volna egy szelet. Anyagának színes húsa az űr terének megfogható, de mégis éteri finomságú közegét képezi. Ennek a belső fala, határa, szilárd anyagként látszott a tömb belsejében, ellentmondva önmaga levegő lényének. Az üveg a sima felületéről nézve sokkal plasztikusabb és megfoghatóbb látványt nyújtott, mint a tényleges dombormű előlészete. Ezt használja ki a glyptika,<sup>110</sup> vagy üveggravírozás technikája.

Az üvegalaxis üregébe örökre be van ágyazva a formájában zárt és a végtelenséget szimbolizáló üveggolyó. Olyan térhalmozás jelenik meg itt, amely csak az üvegnél működik. Tér az üveg anyagában és abban a zárt formában, amelyet körbevesz, és legbelül magként ott a golyó. Az üveggolyó azóta is bent maradt. Ez a térjáték visszatérő elem a munkáimban, mert elgondolkodtató élményt jelent számomra a bezártság és az anyag teremtő mivoltának egyidejű bemutatása.

Tervezőnek hiszem magam, aki olykor elragadtatja magát és teremtőnek képzeletét saját tétét.<sup>111</sup> attól a misztikumtól fűtötten, amit ajándékul kapott.

### 1. 6. Térrácsszerkezetek sorozata

A cél apró elemek összetartozó egységgé sorolása volt, egy előre megszabott rend alapján, ahol egy a forma, de variációinak száma ezer. Itt jelent meg konkrétan a fraktálok logikája az üveg előre tervezett, de szabadon engedett alakulásában: nem téglákként alkotni a házat,

hanem mint cseppek a tengert. Részek, melyek nyomaiban az egészet tartalmazzák. Ezek a negatív forma elemek alkotják az egész tárgyat, ami szintén egy geometrikus hasábformába zárt kockahalmazt kikerülő ledermedt üvegmassza. A forró üveg mézként folyik egyre lejjebb a negatív forma gipszkockáinak buktatóin. Azok megtörik az útját és más pályákra kényszerítik a folyását, kaotikus anyagkavarodásokat hozva létre. Olvadó jégcsapok keletkeznek egy síklapokkal körülhatárolt térrendszerben. Mozgásuk és alakváltozásuk a teljes üveg keresztmetszetében is észlelhető. Ezt a változást igyekszem, még ha nyomaiban is, megőrizni.

Éveken keresztül próbák sora jött ki a kemencéből, megborult időbeli sorrendben. Egyes sorozatok ugyanazon logika mentén alakultak, míg mások visszatértek egy korábbi verzióhoz. Itt a befoglaló forma, üveggént most hordozója, doboza a mintázatoknak. A különféle



„Rácsos”  
Diatrétum,  
25×22×22 cm,  
1998-2000,  
saját fotó

110 A görög „vésett kő” szóból ered.

111 Marsilio Ficino: „Ki tagadhatná ennél fogva, hogy az emberben megvan – ha szabad így mondanom – magának a Teremtőnek a géniusza, hogy az ember képes lenne megformálni az eget, ha égi anyagra és égi szerszámokra lelne? Hát nem formálja az eget a maga módján, egy másik anyagból, de ugyanolyan alapelvek szerint?” Idézi ARASSE, Daniel: *Művész a műben. Analitikus ikonográfiai esszék*. Typotex Elektronikus Kiadó KFT. Szekszárd, 2012. 149. o.

megmunkált részegységek saját magukat határolták körül. Egymáshoz való viszonyuk emberi módon harcias. A kisebbet elnyomják, szélteben és magasságban. Egyfajta rásegített, öntörvényű elrendezés, amit a gravitáció hív, a hőmérséklet sürget és a viszkozitás forraszt össze. Mindhárom szereplőnek megvan a saját hivatása és helye, de a közösen alkotott egységük dönti el a végkimenetelt. Az én feladatom a hőmérséklet hozzáigazítása az elképzelt végeredményhez. A gravitációt csak az üveg mennyiségével és más fajsúlyú anyag (például ólomüveg) beiktatásával tudom befolyásolni. Az elemek formája és nagysága követi a kísérletsorozat tervezetét. A mérethatárokat befolyásolja a kemence nagysága és az üveg ára is. Nagyobb darabokból részletesebb képet kapunk. Viszont bizonyos nagyság után már nem lehet ugyanazzal a technikával tovább dolgozni. Üvegcséppet bárki tud lángnál formázni; kicsi, ökolnyi méretűt már csak a gyakorlottak képesek, méternyi kiterjedését azonban szinte képtelenség visszahűteni anélkül, hogy el ne repedne.

### 1. 7. Az irányított esetlegesség<sup>112</sup>

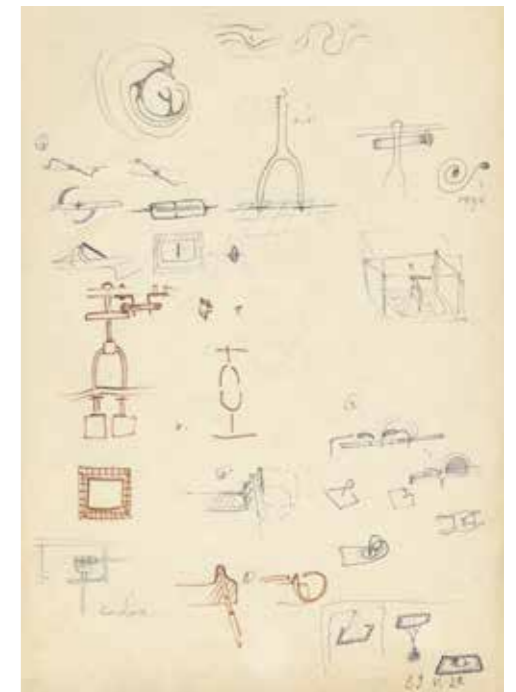
Nem csupán tárgyakat készíteni, hanem feltételeket teremteni ahhoz, hogy az anyag szabadon mozoghasson – ezt nevezi a szakma irányított esetlegességnek. Ennek a technológiai mechanizmusnak a kezdeti ötletek és kísérletek után jelentős szerepe lett a szakmai életutamban. Jobban visszagondolva mindig e téma körül keresgéltem a saját szakmai karakteremet. A meleg üveg működése valahol mindig irányíthatatlan marad.

A folyamatot egy egyszerű hőálló pálcával kezdem. A különálló drótszál hasonló deformációt eredményez, mint a korábbi kísérleteim a drótüveg konstrukciókkal. A rácsháló kiragadott elemeként is van saját, önálló megnyilvánulása. Még lényegtelen a mérete, alakja és más paraméterei, csak a gesztus születik meg. A gyártott, strukturált anyag a drótüveg egy különálló elemeként eszközzé válik. A korábbi variációk és megoldások többfelé mutattak. A belőlük születő ötletek sokasodtak, de még nem álltak össze egy szükségesen letisztult koncepcióvá. Keresgéltem közöttük, ahogyan a fiókban matatunk valami apróság után. Tudtam, hogy ott lapul valahol, csak még akkor nem akadtam rá. Idővel erősödött a kezemben a módszer és az érzés biztossága, ahogyan használtam. Éveket áldoztam arra a feladatra, hogy az irányított esetlegesség játékszabályait kiismerjem, majd alakítani tudjam. Ez a módszer vezetett el sok évvel később a mestermunka darabjaihoz, a Genesis sorozathoz.

### 1. 8. A kemencében formázott üveg

A mestermunkámhoz tartó első lépések 1989-re tehetőek, amikor egy szakfeladat miatt a könyvtárunkat böngésztem. Nagyon megfogott egy gyúrt textil motívum, amelynek mintázata hasonló volt a drótüveg torzulásához, de sokkal dinamikusabban és síkba terítve jelent meg.<sup>113</sup>

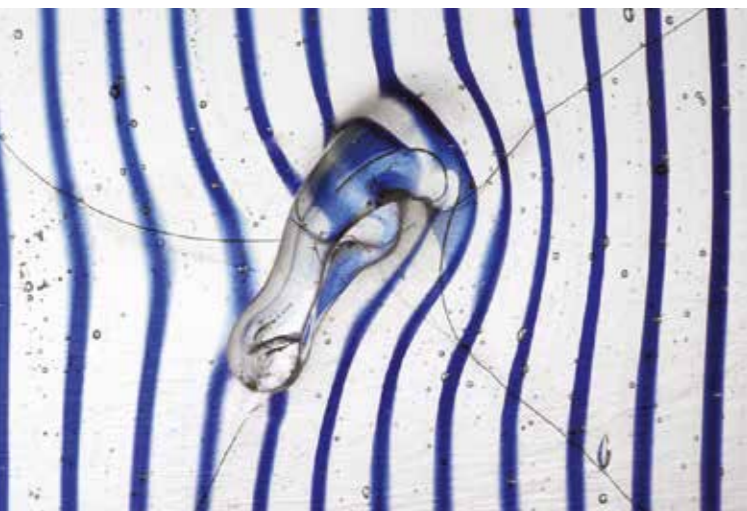
Az 1989-es tervem közel 30 év után érett be. A gyermekkori mintagyűjtés és a megformálására kitalált szerkezet



Az eredeti terveim  
az eljárásról, 1989

112 Egy főiskolai feladat, a „függesztett rogyasztás” hozadéka 1991-ből.

113 Az ötlet, amelyet gyermekkoromban álmodtam, és felnőttként valósítottam meg.



„Zebra” plasztika <sup>114</sup>  
25×30×2,5 cm,  
1998-2000,  
Fotó: R. J.

A síkmintákból jövő képi igény és a szakmai megoldás logikusan egymásból következett, de a logika nem mindig megoldás az üvegnél. A szép textilminta (amelyhez hasonló gyakran előfordul kaotikus természeti folyamatokban is) tiszta megjelenítése üvegplasztikákban három évtizednyi kísérletezés eredményeként vált valóra.

vázlatai alapján születtek meg a sorozat darabjai. A korábbi munkáim dinamikájukban hasonlóak a mai elképzeléseimhez, ellenben részleteik durvák. Az összeolvasztás tökéletlensége hibának látszik. Buborékok keletkeztek a felületek határán, ráadásul egyre nagyobbakká álltak össze. Elindultak felfelé, ki az üveg anyagából, mint a forrásban levő víz. Ha kijutottak, apró gödröket, krátereket hagytak. Ha megtorpantak a felülethez közel, akkor később, csiszoláskor lyukadtak ki, megtörve a felszínt.

## IV. 2. AZ ÖNÁLLÓ TECHNIKA ISMERTETÉSE

### 2. 1. Az összeolvasztásos technika

A katalógusokban szereplő technika tömören fogalmazva: összeolvasztott színes sík üveglapok, melegen formázva, majd megcsiszolva és felpolírozva. Mindez nemcsak pontosítja a műleírást, de ez a lejegyzett életút ebben a üvegművészeti miliőben szinte szakmailag „beárazza” az adott tárgyat. A tárgy jellegét ezért nemcsak a formája színe, hanem maga a technológiai pedigréje is meghatározza.<sup>115</sup> Ezért is volt fontos számomra, hogy az évek során egy önálló, egyéni munkamódszert, technológiai mechanizmust tudtam kifejleszteni. A hideg üveget racionális építkezés szerint fejlesztettem, szinte hideg ésszel, míg a meleg üveget, szinte egy mozdulattal, hévvel szabadon tudtam megváltoztatni. Majd a lehűlt anyagot ismét egy nyugodt, megfontolt munkasorozattal hoztam a végső állapotába. Minden egyes mozdulat próbája egy külön üvegbe került. Egy-egy ilyen próba egyheti munka előkészülete egyben. Emiatt a döntő pillanat meglehetősen értékes, különleges odafigyelést érdemel – egy itt elkövetett hiba egy hét „kidobott munka”. Ezek a félbemaradt próbák sorakoznak a műhelyem polcain tanulságul a következőkre nézve. A próbákat persze előlről kezdve lehet ismételni. De senki sem garantálhatja a következő sikerét. Ha nem „játékos kísérletként” fogom fel, már százszor csalódhattam volna, a fáradságos izommunka és drága alapanyagok kárba veszése miatt. Az előrevetített bizalom és hit a munkámban azonban sohasem rendült meg bennem. Álmodozó gyermekként várom a meglepetéseket, makacs

tinédzserként ragaszkodom azok eléréséhez, de mindezt a tapasztalt felnőtt racionális logikájával és erejével érem el. Az általam csodált, nagy mestereknél láttam ezt a kettősséget: a korlátlan, álmodozó gyermeki szabadságot és a felnőtt tapasztalás erejét – mintha egyszerre két életet élnének alkotás közben. Ez a kettősség a tévedhetetlenség látszatát kölcsönzi nekik. A minőség e szintjén tudnak könnyedén „játszani a hangszerükön”. Nálam ez a szakmai újdonság nem a számítástechnika szárnyalására épült új gép vagy eljárás. A modernsége csak az elektromos kemence használatára épül, azon belül is a megismételhetőséget igényli. Ezeréves kézműves szakmák általam elsajátított megoldásait helyeztem más összefüggésbe, a szófogadatlanságú gyermekek önfelelt bátorságával, a beidegződött korlátokat átugorva.

„Aki nem képes időnként logikátlanul gondolkodni, az sosem fogja nagy ötletekkel gazdagítani a tudományt.”<sup>116</sup>

Ezek a szabályok elengedhetetlenek a folyamatos, produktív munka során, de olykor megkörik az új kihívások igényeit. Az én tervezői szerepemben ezt tartom lényegesnek: fölötte állni, s rálátni a különböző szakmák gyakorlati módszereinek összefüggéseire, miközben építkező rajuk. Nem gondolom, hogy a fejlődési folyamatuk már befejeződött, és nem ragaszkodom a zártságukhoz sem. Ezek a különböző irányból jövő szálak szépen összefonódnak az üvegesség művészetében. Az egyik lépésnél felmerülő problémára egy másik szakmának már kész megoldásai vannak. Fogások, alkalmazások, praktikák, alkalmazkodások, módszerek, amelyek mind a megoldást segítik, különböző formában és mértékben, éppen a kívánt módon. A tapasztalat és ráérzés, ami összeköti őket, és meghatározó az én munkásságomban is. Ez egyaránt jelent egyfajta szakmai életutat és a részletmegoldások apró kapaszkodóit. Minden egyes felmerülő kérdésre egy újabb próba adhat megoldást, vagy felvethet egy másik kérdést. Fontos, hogy ezek a válaszok nem verbális ötletek, hanem anyagban történő megjelenítési formák, amelyek önmagukban is lehetnek „működő” tárgyak. Én mintáknak hívom őket, üvegből megjelenített problémáknak. Az üveget hidegen vágni, törni, és koptatni is lehet, csiszolással, homokszórással, fúrással, mint ahogyan a kőfaragók dolgozzák meg a gránitot. Viszont ugyanaz az anyag melegen egyszerűen működik önthető bronzként, gyúrható kerámiaként és nyújtható bőrként is. 10-12 szakma kapcsolódik közben össze, ugyanennyi féle emberi habitussal és érzékenységgel. Egy üvegtárgy elkészítése több, egymást kiegészítő szakma ismereteinek segítségével jön létre. Faformák, fémeszközök, csiszológépek, kemencetechnológia együttese gyúlik össze egy műhelyben, segítve egymásnak. Az üvegmunkáim elkészítése az anyag amorf és szilárd lehetőségeit használja ki, és nem csupán e két „halmazállapot” viszonyaiban létezik, hanem az egyikből a másikba való átfordulásuk képességével operál. Az ismerkedésem az üveg működésével lépésről lépésre, de párhuzamosan a hideg-meleg formálhatóság kategóriájában él. Ezeket a megtapasztalásokat fogom ismertetni a mai állapotig, az előkészületek alaposságát hangsúlyozva.



„Wortex Lines 2”  
42×48×3,5 cm 2014,  
Fotó: R. J.

114 „Kék zebra” plasztika, indirekt utalás Vasarely „Zebrák” (1939–1956) sorozatára. V. ö. JABLÁN, Slavik: *Vasarely és a matematika*. Dél-Pannon Múzeumokért Kiemelten Közhasznú Egyesület, Pécs, 2011. 10. o.

115 A megjelenített esztétikai, művészi nívón túl, már az üveg megmunkálásának technikája is meghatározza a műtárgy hierarchiai besorolását. A hutai üveg teátrális bemutatója és gyári háttere kitüntetett figyelmet tudhat maga mögött. A csiszolt nagy üvegfelületek szépsége a fénytörések szivárvány színeivel a drágaköves csiszolások tökéletlensége felé sodorja a nézőt. Itt a precíz összetett és időigényes munka adja a szakmai elismerést. Továbbá a méret, az üveges közösség évről évre egyre nagyobb tárgyakat vár el az alkotóktól.



## 2. 2. Előkészítés

Az eddig megszerzett szakmai tapasztalataim nagy része egyszerre van jelen egy üvegmunka teljes megvalósulási procedúrájában. Az előkészületek minden apró fázisának minősége megjelenik az készült üvegtárgy részleteiben.

Egyre nagyobb figyelmet szentelek az előkészítési folyamatnak. Gyakran plusz műveleteket és időt kell beiktatni a tisztább, kifinomultabb hatások, és az összetett mintázatok megőrzésének érdekében. A transzparencia szigorú tisztaságot igényel, ahol minden apró folt, buborék figyelemelterelőként hátrányt jelent a lebegő formák részleteire és a színek steril világára nézve.

Tisztaság, tisztaság, tisztaság – nem lehet eléggé hangsúlyozni, mennyire meghatározó a munka teljes folyamán, kezdve az üveglapok tárolásától az elkészült szobor kiállításáig. Ez az elvárás nem csupán esztétikai igény egy transzparens tárgy felé, de a felületének óvása is egyben. A por meggyengíti az üveg felületét, az üveg fizikai keménysége, szilárdsága felületének épségét tükrözi. A poros, karcos üveglap csúnyán törik vágáskor, így az élek nem érintkeznek megfelelően. Ide sorolnám a két legfontosabb kritériumot, amelyeknek végig kell kísérniük a teljes munkát: a nagyfokú figyelem és a tapasztalatok következetes alkalmazása. Ezek a tárgy minőségi megjelenítésén túl a balesetek elkerülése végett egyaránt lényegesek. A figyelem gyakran megoszlik több párhuzamosan zajló esemény között. Forog a csiszolókorong, folyik rá a csiszolószemcse, a víz, közben állandóan forgatni kell az üveget az egyenletes kopás miatt, odafigyelve a nyomás erősségére, ellent tartva a forgásirány toló erejének stb.

A pontosság az anyaggal való bánásmód minőségi jelzője, és a kifejezés egyik eszköze. Ez az igény több, mint szimpla takarékoság, különösen, amikor drága anyaggal dolgozom.<sup>117</sup>

Az egyformára csiszolt elemek szabályosabb, tisztább formavilágot eredményeznek, ami meghatározó e kritérium vonatkozásában. A kellő precizitással készített mű kevesebb utólagos csiszolást igényel, ami segíti az üvegben formázott alakzat megőrzését. Egy milliméternyi üveg leválasztása 3-4 centiméternyi minta elvesztését jelenti.<sup>118</sup>

Az üvegekészítés tapasztalati munka, minden művelet erre épül és ennek a mélységi szintje határozza meg az elkészült tárgy, szobor minőségét. A folyamatos gyakorlás és érdeklődés éteti, különben veszendőbe megy és kihül, mint maga az üveg. E tapasztalatok egy része a fejben, de másik meghatározó része az izmokban tárolódik. Pár hetes kihagyás már érezhető: az izmok hamarabb kifáradnak és a tárgyat bizonytalanabban tartom. Veszít természetességéből a szobor íveinek a formája, a csiszolás mozdulata, lendülete. A külső forrásból szerzett információ csak akkor épül be, érezzük sajátunknak, ha magunk is átéljük. Ezt fontos hangsúlyozni. A tapasztalások sora képes átnevelni, átformálni bizonyos alaptulajdonságainkat. Csak sok sérülés után tudtam a saját reflexeimet visszafogni, hogy egy hirtelen kicsúszás, törés után ne kapjak azonnal az üveg után.

Az alapanyagok minőségileg meghatározzák az alakíthatóságot és a végeredményt. Több kritérium fedí le a minőségi meghatározást. Egy részük jelenti a megmunkálhatóságuk könnyedségét, a színek palettájának gazdagságát, homogenitását,<sup>119</sup> kompatibilitásukat<sup>120</sup> egy másik üveggel. Fontos a formátumuk, kiserelésük. Ha lapról beszélünk, akkor az milyen vastag, öntött, húzott, tört, avagy felaprózott formában kapható. Mindegyik-

nek más a struktúrája, ez többnyire nem is látszik, de az elvékonyodó üvegprizmánál előtűnik ez a különbség.

A színekre is ki kell térnem, mert az üvegszínek gyönyörű, semmihez sem fogható hatásúak. Elég, ha a gótikus üveglapokra gondolunk. A melegebb színek, sárgák, lilák, rózsaszínek hajlamosak megváltozni a hőkezelés során. Egyesek megbarnulnak, mások kifakulnak vagy opalizálódnak, kifehérednek. A bennük lévő fényoxidok, sók oxidálódnak vagy redukálódnak.<sup>121</sup> Mindenképpen szükséges próbákat készíteni, hogy lássuk, hogyan viselkednek az alapanyagaink a leendő kemencei körülmények között. Nekem a kompatibilitással vannak folytonos problémáim. Az alapanyagok egy részét több, ma már nem működő gyárból szereztem. Sok próba előzi meg a nagyméretű tárgyak összeolvasztását. Egyetlen érv van e vállalt rizikó hátterében: az anyagi tisztaság.

Ennek a munkafolyamatnak a leírása már a sokadik tárgyra vonatkozik, amikor a folyamatok már kiforrtak és tudni lehet, mi az elvárható a tárgy végső megjelenése esetén. Az üveget elemenként rakom össze, mint egy téglaházat, minden elemnek helye van, és csiszoláskor látom, hogy milyen minőséget kell tartani a végleges formáig. Minden felmerülő kételyt korrigálni kell és visszaellenőrizni. Egy jelentéktelen deformáció vagy karc három héttel később szembeűnő hibát eredményez a végeredményen, amit a tárgy belsejében már képtelenség korrigálni. Egyes kísérletek tapasztalatai csak több lépéssel lemaradva épülnek be. Bizonyos szintig elméletben ki tudom következtetni a megoldást, de a próbák visszaigazolása elkerülhetetlen.

Minden munka az alapanyagok méretre vágásával kezdődik, ügyelve a felületek épségére. Az üveg vastagságától és a leszabandó forma alakjától függően kézi, kerek üvegvágóval, vagy vizes gyémántvágóval történik a darabolás. Mindkettőnek megvan a saját lehetősége és hátránya. Szükséges is mindkét eszköz, a színes üveglapokból kézi vágóval szabok le 20×8 centiméteres darabokat, a mestermunka sorozatnál pontosan 42 darabot. Nálam a háromszögforma színes üveg csíkjai alul nem deformálódnak a sablonnal érintkezve, még emlékeznek a kezdetekre, ugyanakkor felső elcsavarodásukból már megjósolható a beteljesedésük. Ugyanakkora derékszögű háromszögeket vágok gyémántkoronggal<sup>122</sup> is, 44 darabot, 15 milliméteres vastagságú „ultra clear float”<sup>123</sup> üvegből. Természetesen mindentől még néhányat tartalékba, törés esetére. A háromszögek csúcsainál minden vágás hagy egy picit ívet, ezért le kell csiszolni, hogy a síkok pontosak legyenek és precízen illeszkedjenek, továbbá egyforma méretűek legyenek mind a vékonyabb, mind a vastagabb elemek. Ez lényeges korrekció a kemencéből kikerült darab leendő csiszolásakor, és a minta szabályossága szempontjából. A méretre csiszolt és gondosan megtisztított üvegelemeket egyesével, függőlegesen berakom a hőálló anyagokból készült sablonba. Két berakólap<sup>124</sup> ágyba helyezem a színes és szintelen háromszögeket, mint a könyv leendő lapjait. A sablont hőálló acél tartja össze. Ettől a procedúrától szintén függ a tárgy szabályossága, szépsége.

Az alakítás többnyire kettős, ami ellentétes folyamatokat is jelent, például a meleg alakítás gyors és attraktív, de pontatlan és a gyakorlástól függően esetleges. Három-négy évtized tapasztalata közelebb visz a megvalósításhoz, de a kezdők próbálkozásai olykor érdekesebbek, újszerűbbek, mert ott még szinte az anyag diktál. Viszont a kezdők esetlegessége nehezen korrigálható a rendelkezésükre álló tudás szintjén. Ha pedig egy tapasztalt mestert vonnak be segítségként, ő magával hozza a saját formavilágát. Ötlet,

117 Gondolok itt például a dichroich, fémgőzölt üveglapra, melynek átlagosan 800.000 Ft-ba kerül négyzetmétere.

118 A mintázat a felszín közelében tangenciálisan közelíti a felületét, szinte párhuzamos. Ezért a sík lecsiszolása a mintázat gyors elfogyását veszélyezteti.

119 Az inhomogén üveg elreped. V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 215. o.

120 Az üvegek összeolvaszthatósága hőtágulásuk azonosságát jelenti. V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 196. o.

121 Az üveg alapanyagát fémoxidokkal, fémekkel színezik olvasztáskor. V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I.* 71. o.

122 Acél vágótárcsa, az élt bronzba ágyazott gyémántszemek ezrei borítják.

123 Víziszta vastag síkűveg.

124 Hőálló kerámialap.

kidolgozás, megvalósulás, majd újragondolás, mindezek visszahatnak egymásra. És ez így gördül tovább ebben a tüzes szakmában...

Én többdarabos sorozatokban szoktam gondolkodni. Ez nem előre elhatározás kérdése, inkább a téma kiszélesedése és tovább élése. Túl sok a véletlen, de én inkább elágazásnak, lehetőségnek nevezném. Nem csak az az út érdekel, amit a lábam koptat, hanem az irányok és megtehető távolságok egyaránt.

A kemencében jön létre az üveg létezésének másik, többnyire elzárt arca, ahol a megszo- kott körülményeket felváltja az izzás purgatóriumi tüze. Az összeállított üveglapokból álló háromszög alapú hasábot sablonostól berakom a kemencébe, majd pozicionálom. Előké- szítetek mindent, amire a megfelelő pillanatban szükség lesz. Hosszú évek tapasztalatának és az utóbbi próbák lejegyzett lépéseinek felhasználásával – és feszült izgalommal – beprog- ramozom a kemencét. A gyárilag ajánlott melegítési hőfokot és fűtési görbétet gyakran felülírja a procedura megismeréséből fakadó sokéves gyakorlottság. Mindig megsaccolom a következő programot, de olykor még menet közben is korrigálni kell a beírtakat. Start. Ezután van öt-hat óram elrendezni a műhelyt és rákészülni arra, amit én tudok hozzátenni e technikához.

Minden égetésnek egyedi a története, a kemencében lévő anyagok mindig máshogyan reagálnak a hőmérséklet változásaira. A kemence működtetéséhez nagy segítség a prog- ramozható hőfokszabályzó.<sup>125</sup> Nemcsak a pontos hógörbe miatt, hanem a reprodukálás lehetőségének megtartása miatt és az adott égetési szituáció nyomon követésénél is. Egy na- gyobb tömbnél átlag 4-6 napig kell az üveget megfelelő precízióval visszahűteni. Minden hógörbe több szakaszból áll, amelyekhez hőmérséklet, fűtési sebesség és hőn tartás párosul. Ezeket a programokat az üveghez ajánlott gyári értékekkel lehet kalkulálni hozzáteve a saját tapasztalatokat. Olykor a kollégákkal történő egyeztetés szintén sokat segít. A foly- matnak vannak fontos és meghatározó tartományai. A meghatározó az az üveg alakítására vonatkozik és elsősorban személyes, esztétikai kritérium. A fontos pedig arra a fizikai igényre értendő, hogy például épségben hűljön le a már elkészült üveg, ne maradjon benne feszültség, inhomogenitás. Ez a része a munkának inkább technikai vagy mérnöki, a

tudásra épül és kimerül a gombok nyomog- atásában, mégis lényeges a végeredmény tükrében. Így az elektronikus szabályozás mellett lehetőség nyílik azonos körülmények újra teremtésére és azok finom, lépésenkénti változtatására.

### 2. 3. A beavatkozás

Bár az üvegművesség technológiai arzenál- jának szakszerű uralása sokféle mechanikus eljárást is eredményez, a műhelymunkáim során sikerült egy új, már nemcsak mecha- nikus alkotási módot is megjelenítenem. **Felfedeztem ugyanis egy új technikát, melyben a régi technikai elemeket egy eljárás sorát megújítottam, és közöttük**

**új összefüggéseket alakítottam ki.** Az elektromos kemencében beállított formát órák alatt tölti ki a lassan folyó anyag. Az íratlan törvények megszegését jelenti, ha rá kell nyitnom a kemence bensőséges világára, de az évek során felfedeztem, hogy van mód a beavatkozásra! Megzavarva a belső intimitást, részévé tudtam válni a kemencében zajló izgalmas folyamata- nak. Amikor felfedeztem ezt a lehetőséget, úgy éreztem, mintha a teremtés harmóniájában megpendíthettem volna egy húrt, amelynek rezgése azóta is visszacsengenek s teljesen felrázták az életemet. Ez az effektus lett az önálló motívumom, hogy jelen, s benne vagyok egy belső történetben.

**Szakmailag úgy látom, a helyem, vagy munkásságom eddigi esszenciája az a mód, amikor és ahogyan beavatkozom a kemencében történő eseménybe. Ez egy tipikusan hutai beavatkozás,<sup>126</sup> csak nem olvasztókemencében. Itt illesztem össze e két meleg, de alapjaiban különböző technológiát, egy pillanatban egyesítve őket.** Ezek a techno- lógiai alapok aztán ismét különválnak, de már hordozzák az együttműködés megdermedt emléket. E pillanat 800 °C és 850 °C között érik meg, amikor a formában pihenő üveg már elég képlékeny a formálhatósághoz. Ekkor nyitok be ebbe az eddig tabunak számított zárt izzásba. Különböző hőálló eszközökkel „beavatkozom” a spontán fizikai erőkből álló statikus rendszerbe és megbontom azt. A viszkozitás, felületi feszültség és a gravitáció uralta mezőben én mint halandó megzavarom e rendszert. Kezem nyomán felkavarodik az az „unalmas” állapot, ami megfelelne az elemek egyszerű összeolvasztásának. A forró üveg virtuozitást igénylő megformázása jelenik meg a „másra szánt” elektromos kemence belsejé- ben. Nyomot hagy egy gesztus, egy élő emberi jelenlét. Most éppen Én.

### 2. 4. Az újra kihűlt üveg megmunkálása

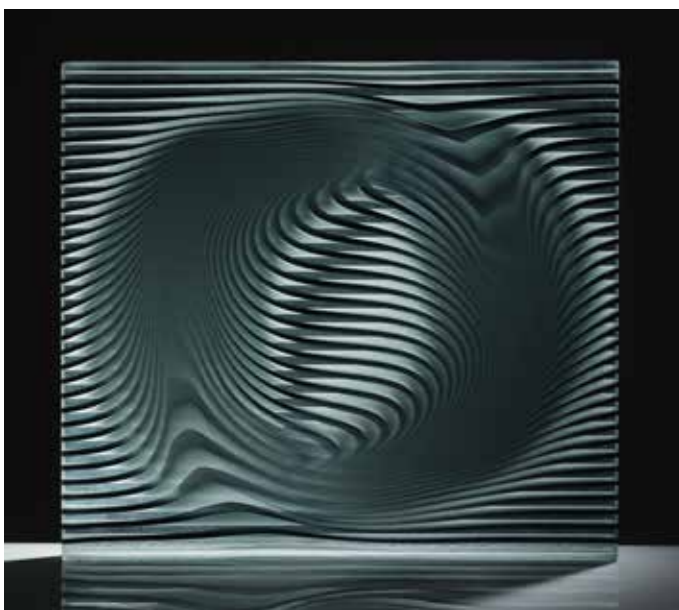
Izgalmas négy-öt nap következik, amíg lassan kihűl a kemence, benne az üvegem- mel. Meggyorsíthatnám a folyamatot, de azzal veszélyeztetném is a homogenitá- sát és egyenletes kihűlését. Felfokozott hangulatban nyitok ki a kemence ajtaját. Meghatározó az első pillanat, amikor meglátom. Most derül ki, mennyit ért a több napos készülődés, elegendő volt-e a ráfordított figyelem. Talán igen, kiveszem a levegőre és alaposan megnézem. Az üveg újra szobahőmérsékletű, ismét kézzel, hagyományos módon lehet megmunkál- ni. Már nem deformálódik tovább, csak kopik és fényesedik majd. Ekkor még nem látszik a maga teljességében az üvegszobor, csak annak a mintázatnak a karaktere, amit kiforgatni szándékoztam benne. Továbbá még fenn- áll a kockázat, hogy épségben marad-e, vagy egyszer csak elreped.

Ha minden rendben, folytathatom hidegen mindazt a csiszolást, ami a saját elemi állapotá- ban már érte az üveget, még a kemencében töltött idő előtt. Gyémánt csiszolóval kezdem csiszolni a nagyobb kiálló formákat, amit a hőálló szerszám hagyott a belső megmozgató formázás nyomaként. Aztán a lassú, nyugodt síkcsiszoló kezdheti lekoptatni a lapokat egye-

Polírozás közbeni kép, saját fotó



„Imagine Rotation”  
48×42×3,5 cm 2013,  
Fotó: R. J.



nesre. A 80-as szemcsézetű szilíciumkarbid csiszolószemcse<sup>127</sup> vízzel vegyítve mély karcok ezreivel csiszolja, karistolja az üveg anyagát. A közepes (300-500 fordulat/sec.) gyorsaságú vaskorong felületén görgő homokszemek az üveg alá gurulnak, és míg kijutnak a másik oldalra mindent koptatnak, amivel érintkeznek, így az üveg is alakul. A vaskorong szintén kopik, miközben a csiszolószemcse is aprózódva telítődik üveg-, fém-, és vízszappal. Erre külön kell ügyelni. A kopott, elhasznált iszap már nem csiszol annyira, és képes kirántani a munkadarabot a kezünkből, ahogy egy pillanatra vákuum keletkezik a nedves felületek között. Néha egy teljes nap, vagy hosszú, türelmes órák eredménye a matt, durva szemcsézetű üveghasáb, ami inkább tűnik finoman áttetsző alabástrom kristálynak, mint csillogó üvegtömbnek. Az egymást követő, egyre finomabb homokszemcsék lassan kezdik áttetszővé finomítani az üveg felületét. A fázisok között alapos tisztítás szükségeltetik, mert az ott hagyott előző méretű szemcse maradék megkarcolja a következő szint felületét. E folyamat segítségére készítettem egy gépet, amely megkönnyíti a kézi csiszolás fáradságos munkáját. A körkörös mechanikus mozgatást felváltja a hajtómű motorja. Az analízáló megfigyelés és a fémműves tapasztalat a gépek megkonstruálásában is segítség. A figyelmes hozzáállás most sem nélkülözhető, ahogyan az alapos tisztítás sem, de az izommunka lényegesen könnyebb. Elérve a 800-as finomságot, a felületet már nem érdemes homokkal tovább finomítani, mert ekkor már nagy a karcolódás rizikója. A vas és az üvegfelület ekkor már mikronnyi távolságra van egymástól. Könnyen kicsorbul, vagy karcolódik az üveglap. Egy ilyen malőr hosszú órákra hátraveti a munkát, vissza kell lépni egy durvább szemcseméretig, és újratekdeni az ezzel való megmunkálás a fázisát. Majd a polírozás unalmas és fárasztó metódusa marad hátra. Ekkor az üveg nemcsak a hagyományos értelemben véve kopik, hanem a hőhatás<sup>128</sup> és víz jelenléte miatt a belsejéből alkáliák<sup>129</sup> kerülnek a felszínre, mintha izzadna. A polírozott üvegfelület sokkal ellenállóbb, és fizikailag szilárdabb a matt, csiszolt felületnél. A polírozó anyag többféle lehet: habkőpor,<sup>130</sup> vasoxid, titándioxid, cériumoxid.<sup>131</sup> Én a legutolsót használom vízzel hígítva, tejföl sűrűségben. A hordozóanyag parafa, filc, vagy mesterségesen habosított műanyag. Ezek a szerszámok különböző méretű korongok, amelyeket lassú fordulatú kis kézi polírozógép forgat. Ez a művelet gyakran egy hétig is eltart, ezért nagyon fontos a gép súlya, ergonómiája,<sup>132</sup> könnyed kezelhetősége és megbízhatósága. Derékfájdító munka, de ettől lesz fényes az üveg, ettől válik láthatóvá a belső elrendeződése, színei és a belső felületek tisztasága. Lassan alakul, a fényes részek óráról órára hódítanak el mind több teret a matt foltoktól. Közben semmi sem látszik, az üveg teljes felületét cériumfehér réteg fedi. Olykor az ujjammal visszatörök belőle, hogy megláthassam az anyag felületét. Többször lemosom és bejelölöm a még foltos területeket, amíg egyszer csak elfogynak. A polírozás bármennyire puha szerszámmal, lassú fordulaton történik, mégis veszélyes művelet, mert a forgó korong könnyen beleakadhat az üveg sarkába és kicsorbithatja. Ennél is alattomosabb a melegezés. A forgó filckorong folyamatosan melegíti az üveg felületét, ha ez huzamosabb ideig történik, az üveg elreped. Ezért folyamatos mozgásban kell tartani a korong útját. Szakmai, lelkiismereti kérdés, hogy „mikortól jó” vagy „kész”

127 A csiszoló homok szemcseméretét jelzik a 80, 120, 220, 320, 400, 600, 800-as stb. számok. V. ö. BOROS Tibor: *Üvegtechnológia II.* 42.o.

128 Ezt a kifejezést egy üvegcsiszoló szakmunkástól hallottam régebben Parádsasváron. Még nem találtam rá szakmai bizonyítást, de meg tudom erősíteni e tapasztalást.

129 Az üveg anyagát befolyásoló alkotóelemek kidolgozódnak.

130 Finomra őrlött, szitált kőpor.

131 Kemény, fehér oxid.

132 Mivel egyes gépekkel egész nap is dolgozunk az ergonómia lényeges, nem is elsősorban kényelmi, hanem a biztos fogások hátterének, az alakítás szabadságának szempontjából. 8-10 órás munkánál már a flex kábelének a néhány dekagrammos súlya is komoly ellenállásnak érződik.

a felület. A mikroszkopikus hibák, gödrök szabad szemmel nem látszanak jól, nagyítóval kell vizsgálni az állapotot, ügyelve a megvilágítás minőségére. Olykor csak a fotózáskor látszódnak a megmaradt hibák, ez rossz érzés, mert újra be kell csomagolni és összekenni a tárgyat. A már elkészült oldalakat fóliával leragasztom, ezzel védve a további karcolásoktól. E fólia miatt viszont nem látszik jól, hogy tökéletes-e már a polírozás.

Teljes fényében csak a fotózás során látom az üvegszobrot, minden addigi alakítás korlátolt látási körülmények között zajlik, szinte vakon. Ez nagyban nehezíti a munkát, gyakran csak a tapasztalatra lehet számítani.

## 2. 5. Az eljárás specialitása

Az az apró mozzanat, amit én hozzattem az üvegformálás technikáihoz, a gyermekkori kíváncsiságra adott felnőttkori válaszokból született. Módszeres kísérletek és sok-sok munka árán vált az élményekből kiállítható saját műtárgy. Meg kellett várnom, hogy a szakmai tudásom utoléjre az elképzelt anyagi minőséget. A türelem volt a támaszom a higgadt, tiszta gondolkodásban, a kifogyhatatlan motiváció pedig hozzásegített, hogy a kisebb-nagyobb kudarcokat tapasztalásnak éljem meg.

Időben kifejezve csak pár aktív perc technikai újításom hozta különbség. Viszont e rövid mozzanat az üvegalakítás olyan fázisában történik, amit békén hagynak a fusing<sup>133</sup> technikánál.

Továbbá olyan kemencetípusnál, amelyet nem szokás üzem közben kinyitni. Az üvegművészet történetében élesen elkülönülnek a hideg és meleg megmunkálási lehetőségek. Én ötvözöm és kiegészítem őket más szakmák vívmányaival. A fusing, előrelátható üvegalakítás nyugodt, megfontolt technikáját megújítottam a hutai megformálás show-jával fűszerezve, és így egy sokkal dinamikusabb, mégis tervezhető megfogalmazásá vált az alkotói metódusom. Bár kis lépés a művészetben, de a nagy lépésnek számít<sup>134</sup> minden technológia újítás egy szakmai életút felépítésében. Így lett számomra az üveg anyaga az anyag belsejében zajló fizikai erők modellezője és megjelenítője. Ez a karakter időközben felismerhető védjeggyemmé vált az üvegművészek sokezres családjában, s ennek köszönhetően választotta alkotásaimat több múzeum is a gyűjteményébe.<sup>135</sup>



„Vertikal Set 2” 38×20×7 cm, 2017,  
Fotó: Gy. V.

133 Összeolvasztásos üvegtechnika. V. ö. *Négygyelű üvegipari szakosztály*. Üvegipari Művek megbízásából a Építésügyi Tájékoztató Központ, Budapest, 1987. 237. o.

134 Neil Armstrong quote: Kis lépés az embernek, hatalmas az emberiségnek.

135 „Üvegekagyló” – Nemzetközi Üveggyűjtemény (Goszthony Mária Alapítvány), Bárdudvarnok; „Kapu” plasztika „Dongó” állólámpa – Magyar Iparművészeti Múzeum, Budapest; „Zöld Diatreta” – Rippl-Rónai Múzeum, Kaposvár; „Sárga Diatreta” – Városi Múzeum, Veszprém; „Rácsos” plasztika (30×30) – Hoffmann István Gyűjtemény; „Vortex Lines” plasztika – Barbara Achilles Stiftung, Hamburg; „Genezis” plasztika – Ishikawa Design Collection, Kanazawa; „The Wheel of Time” plasztika – Imagine Museum, Szentpétervár.

# V. A mestermunka leírása

„A forma nem munkánk célja, hanem eredménye”<sup>136</sup>

## V . I . M O R F O L Ó G I A I L E Í R Á S

### 1. 1. A plasztikai sorozat részletes bemutatása

„Mi mindennek kell lennie egy művésznak: költőnek, természetkutatónak, filozófusnak...”  
„Az alkotás genezisként él a mű látható felszíne alatt. Visszafelé ezt a szellem emberei mind látják, előre (a jövő) felé azonban csak az alkotók.”<sup>137</sup>

A *Genezis* című plasztikai sorozat tervezete hat elemből áll. A hat mint szám, a bibliai teremtés hat napjára utal.<sup>138</sup> Szándékaim szerint egy olyan üvegplasztikai sorozatot szerettem volna készíteni, amelyben sajátos módon tudok reflektálni a teremtés, a teremtő erők megnyilvánulására. A mű teljes címe: „*Genezis*”, *Mózes első könyve, a világ teremtése.*

A plasztikai sorozat mindegyike hasonló méretű és színű elemekből áll. Az egyes elemek 39-40 cm magas, 38-40 cm széles és 8 cm mély, háromszög alapú hasábok. Anyaguk színes üveg. Súlyuk körülbelül 15 kg.

A technika rövid leírása: Színes és színtelen üveglapokból összeolvasztott, majd melegen deformált üvegtömb, csiszoltan és felpolírozva. A sorozat 2016–2018 között készült.

Elhelyezése: a tárgy a háromszög alapjára állítva, frontális nézetével a nézők felé fordul.

A plasztikával szemben állva egy négyszöget látunk, ezt a szabályos síklapot tölti ki a megcsavart mintázat, mintegy transzparens képet adva, amelynek mégis van mélysége.

Az alkatrészek elemzése az optikai és értelmezési lehetőségek egységét jelenti számomra.

A vizualitás belső optikai rendje és a sorozat kulturális utalásai szándékom szerint együttesen szimbolizálják általam a szobor üzenetét.

Az üvegtárgy belső részén látható lapok kifelé, a néző felé tárulnak fel, mintha az egy szimbolikus, geometriai formákba zárt, stilizált könyv volna. Nincsenek kiolvasható betűk, elől és hátul az írott sorokra asszociálható csíkozás fut végig a borítólapon. A mintázat belül, az anyag teljes keresztmetszetében van jelen. E formák, görbült síkok képzetben tovább folytathatók a néző felé. Az üveg absztrakt tömege egy kihalított pillanatot merevít ki a beleágyazott, táguló időben és távolságban szüntelenül terjedő világból.

Színei az alapszínek meleg árnyalatai. A sárga és kék rétegzéséből alakulnak ki a zöldek sejtelmes árnyalatai.

136 „Nem forma-, hanem építési problémákat oldunk meg, a forma nem célja, csak eredménye munkánknak. Ez törekvéseink belső lényege...” Ludwig Mies Van Der Rohét idézi BONTA János: *Ludwig Mies van der Rohe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1978. 21.o.

137 KLEE, Paul: *Napló*. 895. és 932. bejegyzés. Ford.: Tilmann J. A., <http://www.c3.hu/~tillmann/forditasok/Klee/nap.html> (Letöltés: 2019. 02. 04.)

138 „Meggzűnnek a hetedik napon minden munkájától, amelyet alkotott vala,” (2Móz 2,2) *Szent Biblia*. Ford. Károli Gáspár. Boldog élet Alapítvány Kiadó, Budapest, 2002.

Az élettelen geometria belül is megjelenik, de ott már nem a síkok sivárságában, hanem a színes üveg háromszögformák bemozdult rendszerében. E meleg színek keveredése és a formák mozgalmas változatai a ráeső fényvel közösen élővé varázsolják az üvegtárgy hideg anyagát.

Installáció: 50×50 cm-es 120 cm magas posztamens.<sup>139</sup> Így a szemmagasság alá esik a tárgy középpontja és rálátni a tetejére. Felülről nézve a lapok teste háromszög formát ír le. Az üveglapokon belül üveglamellák rendeződnek el, a belső formában a rendezett üveglapok bemozdulása jelzi azt a technológiai beavatkozást, melyet a mű elkészítése közben, a felhevült kemencében valósítottam meg.

Hátsó, fölülről jövő halogén fényt kíván a megvilágítása, sötét háttér előtt. Ekkor a színei élnek és hangsúlyosak a fénytörések. Fontos a tárgy körüljárhatósága, mert minden nézete izgalmas részleteket rejt. Az egymásba forduló színes formák csavarodása a tárgyat körbesétálva pontosan nyomon követhető. A megfelelő látószögnél az üvegtömb szélein a szivárvány színei jelennek meg a prizmahatásnak köszönhetően. Még érdekesebb a látvány, amikor a körülötte mozgó szemlélő számára a fénytörések és reflexiók miatt egyszerre a tárgy több nézete is feltárul. Néhány milliméterrel oldalt lépve, más nézőpontból pedig a környezetét látni viszont, úgy, mintha az a tárgyon belül lenne.

## 1. 2. A háttér szerepe a tárgy reflexióiban

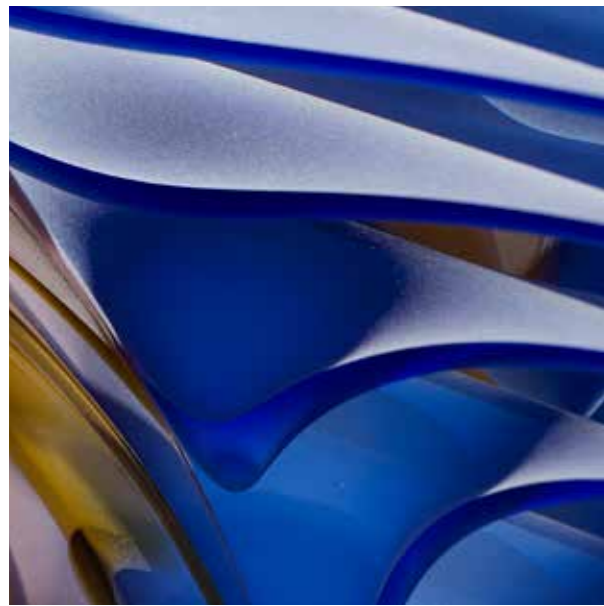
Egy tárgy életében a világítás mellett a háttérnek is meghatározó szerepe van. Ha mintegy kameraként körbejárunk egy ilyen, prizmának mondott üveghasábot, a fénytörései látványában feloldják annak anyagi formáját. Sötét háttér és erős hátsó fény: ez az általános

megvilágítási recept üvegszobroknál. Ezeket az effekteket nem lehet maradéktalanul előre kiszámolni, csak megjósolni. A sík mozgatása azt a hatást éri el, mintha a szemlélő mozdulna. A fénytörés befolyásolja az üvegen túl érzékelt látványt.

E feltételek fennállása esetén az üvegtárgy formái háttérbe szorulnak optikai megjelenéséhez képest. Mintha egy térbeli, mozgó „fénykollázs” volna. Néhány fokos elfordítás eredményeként a tárgy sötét lapja hirtelen fénylő szivárvánnyá éled és elkápráztat. Majd a következő pillanatban a környezetének nem várt vetülete jelenik meg, akár a mi tükörképünk visszaadásával. A szakmánk gyermeki játékszer és szenvedélyes hivatás egyszerre.

Mindig e kettő összefonódása teszi őszintévé.

Ha a síkok nem párhuzamosak, akkor az előbbi téri „bemozduláshoz” párosul e fiktív terek sorolása, sokszorozódása is. A környezetre kivetülve létrejöhet az egyszögű kaleidoszkóp<sup>140</sup> a tükröződések során, mint egy látható, de nem valóságos délibáb.<sup>141</sup> A sorozat a belső



„Genezis”  
részletek

139 Talapzatul szerencsésebb a vékony acélváz, mint a fehér fadoboz.

140 Gyermekkorunk játéka, egy háromszög alapú tükröhasáb, amelynek forgatása közben a belsejébe szórt színes üvegszemek tükröződésének játékát figyelhetjük meg.

141 Természetes káprázat.

üveglapok látható rétegzettségével szándékom szerint a bibloszra,<sup>142</sup> a könyvekre utal, és azok nyitott lapjait idézi fel. A mózesi öt könyv eredeti tekercesei, a Tóra tekercek<sup>143</sup> a történelmi időkben a közhasználatban könyvekké alakultak át.<sup>144</sup>

A síküveglapok csíkjai először párhuzamos lapokká gyógyultak össze, bennük a megsejtett rajzolatok, mint hatalmas litókövek<sup>145</sup> megrajzolt súlyos lapjai. Felállítva, állványon kiemelve és lebegtetve, mint a pausz rajzok. Számomra a legszebb háttér a tenger végtelensége, ahogy elfogy élessége a látóhatár szélén. Parttalan, megfoghatatlan messzeség, visszafogott színek. A lágy színátmeneteket, mintha egy óriási ecsettel legyintették volna, finoman és érzéken. Többnyire nincs ilyen háttérre sem a kiállítóhelyeknek, sem a múzeumoknak. Némelyik igényes fotó emlékeztet erre az alájátszó csendre. Ideális világításnál léggé válik a szintelen üveg anyaga, szinte átnyúlhatunk rajta. A belső rajzolaté lesz a főszerep. Testetlen finomsága felelősödik és élni kezd, mint halk sóhajtás a csendben. Újabb filozófiai dimenzió lehet ez a semmi piedesztálja, a nyugvó tengeri kép felidézése.

Kell a tér, hogy helye legyen a tárgynak, és a fény, hogy abba a helyzetbe kerüljön, amire való. Egy méternyi előtte, hogy átfogjuk a látványt és mögötte a végtelen, ahol a szemünk megpihen a végén. Innen tér majd vissza, amikor tovább lépünk.

A lelki húrok érezhető rezgése ez. Itt egy pillanatra megszűnünk érezni a test nehezét, az érzékszervek jelei egyszerre lebegnek valami kellemes melegségben. Most így jó.

Ha megérintjük, koppan és visszaesünk az anyagi világba.

## 1. 3. A folytonos, párhuzamos csíkok

A természet harmóniáját és az idő végtelen folyamát – amelybe beleszületünk és amelynek alkotórészei vagyunk – jelképezik számomra a sorozatban megjelenő hullámzó csíkok.

A közepen lévő körkörös vagy négyzetes keret az emberi jelenlét kifejezése, az egzakt gondolat lehetőségének megidézését adja. A formák lezárása, befejezése, mindig fontos elemi a plasztikai munkáknak. Ahogy a sorozat darabjainak széleit meghatároztam, egy lezáró csiszolatot hoztam létre. Ez egy természetes optikai keret, alkotói módszer a formai befejezésre. A csiszolt, polírozott élék rideggé fagyasztják, mintha nem kemence szülte volna az anyagát. Az üveg éle még az üveg anyagához tartozik, de már elkülönül annak lényétől. Számomra: testbe fagyott lélek.

## 1. 4. Üvegekép, síkok közé zárt transzparencia

Az üveglapot alkotó csíkok vastagsága szellőssé, légiessé lebegtetni a képet, több teret hagyva a légnak, mintegy perspektivikus távlatot teremtve. A keskenyebb csíkok részletesebbé, töredékesebbé változtatják a látványt. Ezekhez a csíkokhoz különböző felületet hozzáadva, olyan az eredmény, mintha az üveg pauszpapír lapokat fogna közre. Gyakran kérdezik, hogy papír van beleolvasztva? Nem, a papír ezen a hőfokon hamuvá válik, bár annak karaktere lehetne

142 „Összesen 66 könyv együttese. A Biblia két fő részre oszlik, az első az Ószövetség, a második az Újszövetség. (...) Az Ószövetség a keresztény Biblia első 39 könyvét jelenti: ezek a zsidóság vallásának szent könyvei, héberül és arámiul írták le őket. (...) Az Ószövetség legrégebb ismert héber kéziratának 1947-ig 9. és 10. századi példányok számítottak, amelyek a Pentateukhoszt, a Biblia első öt könyvét tartalmazták (Mózes öt könyve).” *Bibliai enciklopédia*, Ford.: Dobos Lídia et al. Magyar Könyvklub, Budapest, 1997. 68. o.

143 1947-ben találták meg a Holt-tengeri tekerceket, amelyek 1000 évvel megelőzik az eddig ismert legkorábbi kéziratokat. „Az Ószövetséget kézzel másolták le az írnokok. A pergamen hosszát basábonként töltötték ki, majd összecsavarták a teletit tekerestet, és a zsinagógákban őrizték.” *Bibliai enciklopédia*. 69. o.

144 „Az első keresztényírásokat papirusztekeresre írták, ám egészen korán, a 2. században, megkezdték a kódexforma alkalmazását. Ez a számozott oldalakból álló, bekötött írásmű nagyon hasonlít a mai könyvekhez...” *Bibliai enciklopédia*. 71. o.

145 Grafikai sokszorosító kő, a rárajzolt és levédett képet lehet síknyomással reprodukálni.

hasonlóan finom, áttetsző szürke folt. E csíkozás más karakterű, mint a festett vagy printelt<sup>146</sup> vonalak sokasága. Ennek tárgyának a vastagság miatt tere, mélysége van.

A látásunk és szemünk működése miatt torzul a belső kép geometriája. A velünk szemben lévő rések között átlátunk, de a látómező szélén már összeforrnak az egyenesek. Mintha egy ablakrolón keresztül bámészkodnánk. Ahhoz, hogy lássuk a teljes képet, meg kell mozdulni, kilépni a centrális nézőpontból. Nekünk kell mozogni, hogy felfogjuk a látványt. E készítés iránya függ a vonalak elrendezésétől. A vízszintes osztás lefelé irányú mozgásra készítet, míg a függőleges oldalirányúra. Különleges alkalom, amikor a kép gimnasztikáztatja a lábat, nemcsak a szemet. Egyszerű deformálása a csíkoknak, és az eredmény a kép teljes „megborulása”. A hullámzó vízfelület játéka köszön vissza egy álló üvegtárgy nézése közben.



Dinamikus a látvány a nyugvó szemlélőnek, majd pedig egy szilárdan álló test készlet elmozdulására. Interaktív bevonás ez annak érdekében, hogy átlássuk a kettős síkot, amely már teret fog közre. Ellentmondásként hangzik, de a trükk a kép kicsiny, de lényeges mélységébe, vastagságába van beágyazva. Elég néhány milliméter anyagúsá ahhoz, hogy működjön e jelenség, és mi szívesen bedőlünk neki, vagy inkább, mondjuk úgy, hogy az üvegművészet technológiai palettájának búvárkörébe kerülünk. A lépések nem következetesek, de visszamenőleg lehet közöttük szabályt felfedezni. Az üvegtárgy már kimozdult statikus helyzetéből. Értékei belülről fakadnak. A „sorok közötti” olvasás itt esztétikai felfedéssel lép meg, újabb, rejtett tartalmakat tár fel azok előtt, akik időt és figyelmet szánnak rá. A rajzolat a néző mozgása szerint formálódik. A mestermunka tömbjei háromszög metszeteket adnak ki, kisebb háromszögekből állnak. Elrendezésük szimmetrikusnak indul, majd eluralkodik rajta valamiféle aszimmetria vagy középponti szimmetria.

### 1. 5. A talapzat vagy tartószerkezet

A lap formátumhoz mindig kell valamilyen állvány. Erre léteznek előregyártott megoldások, de szeretem, ha a tartóeszköz ahhoz a tárgyhoz idomul, amelyet tart. Számos előképet és variációt találhatunk annak nézve, hogy az állvány vagy posztamens mennyire része a rajta lévő műtárgynak. Olykor finom, filigrán acéllábak jelzik, hogy csak eszköze a látványnak és nem része. Magam többnyire azt szeretem, ha a tartó minél kevésbé feltűnő, inkább háttérbe szorul. De olykor éppen ellenkezőjére van szükségem: hangsúlyosságával határolódjon el a tárgytól és legyen erős talapzat, ami kiemel. A barokkban szoborszerűen kidolgozott volt maga a tartóelem is, ma inkább geometrikus, függőlegesekből és vízszintesekből álló, szerkesztett konstrukció az egykori plintosz.<sup>147</sup>

<sup>146</sup> Beégethető, nyomtatott matrica.

<sup>147</sup> Plintosz (gör.), jóni, korintusi oszloplábak alatt levő négyzetes, alacsony talplemez. V. ö. <https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-a-pallas-nagy-lexikon-2/p-1434B/plintosz-152C9/> (Letöltés: 2019. 01. 07.)

## V. 2. AZ ÉRTELMEZÉS LEHETŐSÉGEI

Minden mű magán viseli az alkotás korában felmerülő értelmezési lehetőségeket.

A tárgyak, ezen belül a műalkotások, elhagyva keletkezésük idejének értelmezési köreit új, az újabb korok problematikájára reflektáló jelentésrétegeket vesznek magukra. Tandori Dezső legendás könyvének címére utalva egy talált tárgy megtisztítása fontos üzenetet hordozhat a számunkra, amikor az eredeti jelentés, az egykori érzékelési közeg, és későbbi történeti értelmező rétegek megkülönböztetésére törekszünk. A disszertációm kiinduló alapja a mestermunka sorozatom megalkotása volt. Ennek munkának az értelmezése, kibontása, a hozzá kapcsolódó szakmai nyelv megfogalmazása, értelmezése volt a célom. Emiatt ebben a fejezetben a mestermunka sorozat számomra leginkább fontos értelmezési és kulturális asszociációit szeretném felsorolni, lehetőséget adva ezzel a későbbi korok újabb, ám az alkotótól már független értelmezési felületeinek elkülönítésére.

*„A világkép lényege egyre jobban elvész az absztraktban, ahol a tisztán matematikai operációk egyre jelentősebb szerepet játszanak és a minőségbeli különbségek egyre inkább mennyiségi különbségekre vezethetők vissza.”<sup>148</sup>*

### 2. 1. A „Genezis” sorozatról

*„...intellektusunk megköveteli, hogy a természet törvényei között felismerjük azt a két hatóerőt, amely titok, de minden tudást áthat: a rendet, amelyről a tudományok, s Istent, amelyről a vallások beszélnek.”<sup>149</sup>*

Max Plancktól, a természettudományok jeles tudósától származik ez a hitvallás. A mestermunkámban ezt a két hatóerőt szerettem volna megfogalmazni, és az anyag és a fény által titokként feltárni.

A „Genezis” sorozat üvegtárgyban testesíti meg a teremtés eseményét, a teremtő erő kinyilatkoztatását és az anyagi világ létrejöttét. Mindez a folyamat egy alkotói elkötelezettségből indult el. Nem lerajzolni, megmintázni, hanem megidézni szerettem volna a teremtői folyamatot, a természeti erők keletkezésének pillanatait és működésük mivoltát.

A XX. század harmincas éveitől a kozmosz új leírásainak sorával<sup>150</sup> találkozhatunk, és ezeket a képletes képeket a mai napig mindig megújítják. Az univerzum keletkezésének, történetének képe összekapcsolódik az ősrobbanás fogalmával.<sup>151</sup> Egy alkotó számára az ókori geometriai fogalmak, a teremtésmítosz Genezise és az ősrobbanás által létrejött anyagi kezdetek mind a természeti erők leképezésének fogalmi, formai lehetőségeit adják. Számomra is asszociációs platformot jelentenek ezek a mestermunka értelmezési lehetőségeinek kibontásakor. A célom a teremtés első és utolsó napjának „modellézése” volt. A nulladik nap, a start minden egyes kemence indításakor, a beállított kezdeti elrendezésben jelenik meg. Színtelen és színes üvegcsíkok váltakozása, geometrikus, tiszta elrendezésében – így indul a munka. Ezek a párhuzamos színes sávok jelölik a sorokat, ahová majd a történelem íródik. Ez az ál-

<sup>148</sup> PLANCK, Max: *Válogatott tanulmányok: az új fizika világkép.* 89. o.

<sup>149</sup> PLANCK, Max, *Scienze, filosofia, religione*, Fratelli Fabbri editori (Milano 1973) 167. o.

<sup>150</sup> Például a szuperhúrok elmélete, mely egyesítene a relativitás elméletét a kvantumelmélettel. V. ö. GREEN, Michael B.: *Szuperhúrok.* = Tudomány 1986. november, 24–36. o.

<sup>151</sup> A sötét anyag létét igyekeznek megmagyarázni kanadai fizikusok, amikor egy merőben új kozmológiai modell kidolgozásába kezdtek. Elméletük szerint az ősrobbanás előtt a jelenlegi világmindenség tükröképe létezett, amelyben az antianyag töltötte be az anyag szerepét, az idő pedig ellentétes irányban telt. V. ö. [https://index.hu/techtud/2019/01/08/tukoruniverzum\\_letezhett\\_visszafele\\_az\\_orsobbanas\\_elott/](https://index.hu/techtud/2019/01/08/tukoruniverzum_letezhett_visszafele_az_orsobbanas_elott/) (Letöltés: 2019. 01. 09.)

lapot „kavarodik” fel az elkezdett verziók variációiban. Az utolsó nap a mindenkori mának, a jelen időnek a megfogalmazása, megidézése, a végtelen anyagi kiterjedés lehetséges, aktuális keresztmetszete. Mestermunkám megalkotásakor a rend és káosz létét és folyamatait terveztem modellezni egy olyan anyaggal, amely a fényben él és számomra transzcendentális karaktert képvisel. Ezek a munkasorozatomban megjelenő fázisok olykor összecsengenek a mai, modern tudomány felvetette gondolatokkal, hipotézisekkel, világkeletkezés elméletekkel.<sup>152</sup> Bár némelyik elméletre nincs semmi kézzelfogható, tudományos bizonyíték, csak a tudósok következtetése és bizodalma továbbá hipotézisépítő lelkesedése.<sup>153</sup>

## 2. 2. Fényviszonyok

A munkáimban felsejlő spiritualitást képviseli a fény jelenléte az anyagban. A megfelelő megvilágítás által megjelenő speciális fényviszonyok különös kivetüléseket hoznak létre az üvegen belül és a térben is. Más szemszögből nézve éteri „derengések” jelennek meg, a valós anyagi világ különös szellemképei. Belül vannak, de nem ott, ahol látszanak és nem is úgy viselkednek, ahogyan gondolnánk. **A fénytörés különös, csak az üvegre jellemző látszatokat képes megjeleníteni a néző számára.** Képzetes visszhangjai ezek a fénytörés súgta csendnek. Halljuk, ahogy a felnyitott könyv üveglapjai együtt peregnék az idővel – és az időben velünk. Egy lefixált pillanat fantom folytatásai. A fékezés utáni lendületé, amelyben a tehetetlen test tovább halad.

Mindig elkalandozom, bedőlök a kápráztató kavargás vonzásának. Saját kellékeim bővölnek el. Szeretem felfedezni a részleteket, még ha az én tulajdon kezemből kerültek is ki. Ez nem önigazolás, hanem a munka rejtett hozadéka, tartalma. Itt árulom el, hogy a vázlataimban az eljárást rögzítem, nem a képet. Ahogyan már megpróbáltam körülírni, végül is ez alkotómunkám lényege, a „benne lévőség”. Olyan csoportmunka, ahol emberként egyedül vagyok, de nem magamban. Kezemben olykor fizikai erők helyettesítik az izomerőt. Ott, ahová már nem érnék el manuálisan, megnövelik karjaim hosszát. Ezek már szinte nem fizikai határok, hanem új dimenziók kapui. A megismert, az érzékelt, és a képzetes szféráké. Nálam az üveg ott születik, s fényei azokban oldódnak fel. Csak kihűlve válik újra anyaggá, és lesz elérhető hétköznapi megközelítéssel. Az üveg ablak egy másik világra, nagyító a finomabb részletek felé és tükröz, hogy szembenézzünk magunkkal.

## 2. 3. Az „üvegkönyvem” formavilága – lehatárolása

A leginkább ismert a három térbeli dimenzió fogalma, amelyekkel a hétköznapi tapasztalat alapján közvetlenül le tudjuk írni az érzékelhető világot, A reneszánsz óta egy perspektivikus rend szerint is ábrázolhatjuk.<sup>154</sup> A perspektívában megjelenő, a térbe odaképzelt egyenesek bizonyos irányokat adhatnak nekünk. Úgyszintén a mestermunkámban a formálhatóság irányokat is sejtet a néző számára. Mint egy nyitott könyv, amelyet az olvasó tart, és a „felé”, és a „tőle” is jelentőséget nyer a tárgy és az olvasója viszonyában, úgy nyer érvényességet a kifejezésben a keletkezett térképzet is a tárgy által keltett összefüggő jelentésrétegekben. Teret jelent a térbeli távolságok és irányok érzete, de teret

„Genezis” részletek



jelent az időben bekövetkezett események tőlem való távolsága is. Az idő három irányítotttsága: „a termodinamikai irány, amely mentén a rendezetlenség vagy entrópia<sup>155</sup> nő. A második a pszichológiai irány. Ez arrafelé mutat, amerre értekeink szerint halad az idő, ebben az irányban a múltra emlékezünk, nem a jövőre. A harmadik pedig a kozmológiai irány. Ez az irány, amelyben a Világegyetem tágul, nem pedig zsugorodik.”<sup>156</sup> Számomra ez a folytatólagosság iránya a tér és idő tengelyein. Ez a forma zárt és transzparens. Érthetetlen és korrigálhatatlan ellentéte a nyitott „bezártságnak”. A hasábforma a felfoghatatlan univerzumból mechanikusan kiszelt, érzékelt és megtapasztalt rész.

Rész és egész, ahol a kiragadott elem is önálló és önmagában is egészzé nemesedik. Ezért az üvegforma logikailag folytatható, sorolható és felnagyítható külső tömegében is.

## 2. 4. A kompozíció karaktere

A kompozíció azt a pillanatot dermeszti meg, az ősrobbanás utáni állapotra utalva, amikor már megvannak az őselemek. Szétválasztódnak és ezzel elindul az idő öröknek tűnő kereké. Az „örök” szimmetriára épülő kezdeti állapottal indítok.<sup>157</sup> A kezdeti „semmibe” berobban az anyagi világ, mindazokkal a tulajdonságokkal, amelyeket ma róla ismerni vélünk. Az abszolút zéró momentumot az üvegem hátsó éle jelöli ki. A már kivehető aktív alkotóelemek jelenlétét fogalmazom meg a párhuzamos színes csíkokkal. Ez az üvegszobor hátoldala, a kezdeti háttér. A nyitott könyv címdalán azt az eseményt jelenítem meg, amelyet a barokk szobrászatban a „történés pillanatának” neveznek. Így egyszerre két időpontot rögzít a forma.

„Az időnek mindenütt más a ritmusa, másképpen folyik. Különböző ritmusú táncok fonódnak össze, ilyenek a dolgok a világban.”<sup>158</sup>

152 HAWKING, Stephen: *Az idő rövid története*, 135–165. o.

153 Interjú Etesi Gábor matematikai fizikussal: <https://libriarius.hu/2018/12/31/etesi-gabor-a-vilagon-elsokent-cafolta-a-vilag-hiru-oxfordi-professzor-hipoteziset-portre-a-kutatorol/?fbclid=IwAR1T-PEZ1Ypr4iqdrQ8BUdUGFahQrdl42dSGXS-fKWaKt2gDHqJ9fDXFaE> (Letöltés: 2019. 01. 04.) A matematika és a fizika „határait” személyes beszélgetés során bővebben kifejtette. (2019. 01. 15.)

154 SZEGEDI Csaba: *Világ-Nézet*. 135. o.

155 „Az entrópia az anyag belső rendezetlenségének a mértéke.” Fizikai Fogalomgyűjtemény. 87. o.

156 HAWKING, Stephen: *Az idő rövid története*, 169. o.

157 A kozmológia talán legnagyobb talánya, hogy mi volt az ősrobbanás előtt (már idő híján van-e értelmé az előtte kifejezésnek). Sok kutató meg van róla győződve, hogy valaminek lennie kellett, mert csak így állhat helyre a fizikai törvények szimmetriája, az úgynevezett CPT-szimmetria. V. ö. [https://index.hu/techtud/2019/01/08/tukoruniverzum\\_letezhett\\_visszafele\\_az\\_osrobbanas\\_elott/](https://index.hu/techtud/2019/01/08/tukoruniverzum_letezhett_visszafele_az_osrobbanas_elott/) (Letöltés: 2019. 01. 09.)

158 ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje*. 23. o.

Azért lehetséges párhuzamos idősíkok ábrázolása az üvegben, mert transzparens, mélysége és tere van. A tömbjének szeletelt síkjain két, különböző kép jelenhet meg. A köztük elhelyezkedő elnyúló formák a két időtartomány folyamatának történeti ívei. Ezek az ívek alapjaikban párhuzamosak, de ahogy a történet „bonyolódik”, egymásba folynak. Megmaradt a „kezdet” lenyomata, s vele egyszerre látható a megérkezés a ma aktualitásába. Az elnyúlási vektorok íves ecsetvonások a síkok felületén. Színeik halványan összeadódnak, de megmarad a határvonaluk tisztasága. A peremvidék felé e színek elhalványodnak, szinte feloldódnak a „semmi” szintelenségében. Eggyé válnak az éteri transzparencia végtelen „üreségében”. E megfoghatatlan vákuum egyre vonz, s közben tágul az időtlen végtelenben.

## 2. 5. Kör, az elindult idő kereke.

*„Az idő kezdete egyetlen, végtelen sűrűségű és a téridőben végtelen görbületű pont volt. A tudomány összes ismert törvénye csődöt mond ilyen helyen.”<sup>159</sup>*

Nálam a kör a teremtés gesztusát fogalmazza anyagba. Nem szerkesztett körív, kiemelt középponttal, hanem az elemek sodródásának és őrlődésének a vektorja. A Teremtő egyetlen mozdulata, ahogyan beindítja, megforgatja az idő addig nem létező kerekét. Maga a mozdulat egyben az idő kezdete és lendülete. A vég nélküli kezdet kimetszett expozíciója, az idő születésének tanúsága.

A körök és háromszögek elforgatása az élő és folyton változó civilizáció, és gondolkodás kavardásának szimbóluma lett számomra.

*„Megvan az egész.*

*Megvannak a részek.*

*Csak hogy a részek optikája tökéletesen más, mint az egészé. A részek hol erre – hol arra ásnak.*

*Két egyéniség ötvözete.*

*De ez sem igaz.*

*Külön indulnak, újra és újra.”<sup>160</sup>*



„Genesis” a hátsó oldal



# VI. A disszertáció konklúziói

## VI. 1. A TERMÉSZETI ERŐK ANALÓGIÁJA

Munkásságom lényege, hogy a természet végtelen halmazából meg akarom keresni a szakmai kifejezési lehetőségeimet. Célom a természetben előforduló változatosság forrásának megelérése, az alkotórészek összetettségének és egymást kiegészítésének megértése és kibontása a hivatásom által. A természeti erők máig a csodálatom tárgyai és úgy érzem, hogy szépséggel töltődöm fel, ha éppen megfigyelem a megnyilvánulásait. A szabályosságokat kutatva és megértve igyekszem őket direkt bevonni az alkotómunkám értelmező terébe. A lebomló, koptató folyamatok és a deformáló jelenségek hátterét figyelve, megértve, munkásságom egy új dimenzióba jutott.

A passzív figyelésen túl ekkor már megpróbáltam egyes folyamatokat saját magam provokálni. Modelleztem az izzó, elfolyó anyagok gyűrődési mechanizmusait. Rögzítettem a kezdeti állapotok stabilitását és a változások nyomon követését és tanújeleit a végeredményben. Az így készült üvegtárgyak nem a szűken vett képzőművészeti formatanulmányok kritériumaira válaszolnak, de nem is a tervezett, ipari tárgykultúra jegyeit hordozzák. Új, sajátjának mondható formavilágot kerestem. Olyat, amelyet az üveg anyaga csak nekem diktál, és így elsőként jegyezhetem le. Miután elsajátítottam a lehető legtöbb megmunkálási metódust, visszakanyarodtam a megismerési formák tanulmányozásához. A megközelítés az alkímia fűtöttségével, de a tudományosság alaposágát idéző módszeres próbákkal zajlott. Pontról pontra végigpróbálva a kikövetkeztethető variációkat, mindent feljegyeztem, ami változott, s közben kérdések sokasága merült fel bennem. Ezekre idővel, sok kísérlet beigazolódása után válaszok születtek, formák és lekövethető folyamatok alakjában. A matematikai logika kapaszkodót jelentett olyan mozgások megértéséhez, amelyeknél a modellezés nehézségekre ütközött.

A gyűrődések, a formai átalakulások, mindig valamely matematikai függvény mentén ívelnek, de ezeket nem tudom előre kiszámolni. Megismerve azonban bizonyos függvények karakterét, már az iskolai szerkesztések óta, voltak sejtéseim a gyűrődések rendeződéséről. Az oda-vissza igazolások végül elég sok tapasztalattal láttak el ahhoz, hogy már konkrét rendszereket tudjak megjeleníteni, tudjak velük komponálni és az egész folyamatot irányítani tudjam egy elfogadható pontig, ahonnan már biztosan előre jelezhető a kívánt végeredmény. A fraktálokhoz szorosan kötődő kaotikus működést kívánom szemléltetni. E megnyilvánulás fontos része a természetben működő mozgásoknak. Minden mozgás, ami nem ciklikus, előbb-utóbb kaotikussá válik. Én ezeket a folyamatokat vizsgálom az üvegen belül.

A disszertáció első része a természeti erők tapasztalati és tudományos megközelítési lehetőségeinek felvázolásával foglalkozott. Művészként a természet számunkra felkínált lehetőségeit szeretném kiaknázni. Az alkotói szempontú tervezés során egyéni módon kell értelmezni a

magunk körül fellelhető információt, tudást. Ennek nyomán vált láthatóvá, hogy a természeti erők és az arról alkotott tudományos megközelítések, megfigyelési javaslatok, mint az alkotást inspiráló analógiák, egyszerre, együttesen jelennek meg az alkotási folyamat során. Az alkotói metódusom kiépítéséhez feltétlen fontosak voltak a természet erőinek, a körülöttünk mozgó világ rendezettségének, mozgásának megismerése, és azok számomra fontos tanulságainak kihasználása.

Hihetetlen, hogy ezek az alakzatok természet mély logikai kristályaiba vannak zárva, de eddig nem láthattuk őket. A mai algoritmusok képesek láttatni, életre kelteni ezeket a formákat. Én sem távolodtam el a geometriától, de kerestem valami személyesebbet, ami emberien racionális, ugyanakkor természetesen burjánzó sokszínűség. Az általam kedvelt függvények nem lineárisak. Az ívek és parabolák szögfüggvényeket és hatványozásokat feltételeznek, ami magasabb szintű „hozzáférést” követel.

## VI. 2. EGYÉNI TECHNIKA KIFEJLESZTÉSE

Az üveg folyadék, amint már többször hangoztattam, mert ennek a szilárdnak tűnő anyagnak a sajátságát, a folyékony természetét igyekszem hangsúlyozni. Más jellemző tulajdonságai a transzparencia és az egyedi fénytörés. E tulajdonságok ötvözése egy lebilincselően izgalmas szemléltető-megismerő-kifejező játék és aprólékos, összetett fizikai-elméleti munka is egyúttal. Ennek során szükség van a gyermekkori játékos rajzolás-faragásból nyert gyakorlati kézügyességre, a megfigyelés pontosságára és a ráérzés megmagyarázhatatlan erejére. Csak e megismerési formák több évtizedes csiszolása után várható el az a megfogalmazási készség, amely a mai napig elengedhetetlen az üvegből alkotók számára. Itt a szívósságra gondolok, arra a töretlen akaratra, ami túllendít a kezdeti kudarcokon egy megálmodott világ felé. Az üveg nagyon kényes anyag is egyben, gyémánt szerszámokkal lehet hatékonyan megművelni, de egy apró porszem is képes megkarcolni.

Az elképzelt célok olykor nagyon közeli, mégis elérhetetlennek tűnnek. Egy gondot okozó probléma megoldására érdemes évekig visszatérni és ki kell érdemelni a megoldás kulcsát. Ez a kulcs gyakran előttünk van és volt régóta, csak nem ismertük fel. A problémára való fókuszálás gyakorolható, és a figyelem idővel olyannyira elmélyül, hogy képessé válunk a dolgok mögé látni, a technológiai probléma helyett a kifejezésre koncentrálni. Mint írtam, üvegtervezőként elmondható, hogy van néhány olyan meghatározó alaptörvény az anyagok ismeretében, amelyekről nemcsak tudomásunk van, hanem eszközeink is egyben, akár a festő kezében az ecset. Szinte öntudatlanul is alkalmazzuk a különféle erőhatásokat és fizikai reakciókat az üveg létrehozása és alakítása során. A disszertáció III. fejezetében írtam le:

**„A melegítés alatt a kemencében melegedő anyag és a kemencén kívüli alkotó egy időben dolgozik. Mégis, a belső események az üveg szempontjából felgyorsulnak<sup>161</sup>, és két, eltérő időt<sup>162</sup>, a történések eltérő szintjét kell az alkotónak, az üvegtervezőnek összehangolni.”**

Sok év munkája után így találtam rá én is a saját technikámra. A korábbi problémákra adott feleletek együttesében húzódott meg az én összegző válaszom a technológiai kihívás-

„Skiccek”, 2016, Fotó: Gy. V.



ra. A korábbi próbák összefüggései közé volt beágyazva, és egy másik szemszögből tárult fel a megértése. Persze ez egy teljes üveges műhely alkateszeit jelenti a gépek mozgásától a leeső üvegcserepek törésfelületéig. Minden kétes lehetőségnek utánanézek. Nem hiszek előre semmi bizonytalan eredetű feltételezésnek, de bízom a megérzés segítségével. Egy bizonyos pontig minden kikövetkeztethető, azon túl azonban csak kevesen látják

a működések következményeit. Számomra is vannak még távoli homályos foltok, de az odavezető út lépésről lépésre kitapintható vagy előre megérezhető. Deformálok a logikus rendszert, de ezt nem a lerombolás, hanem a szelíd provokálás céljával teszem.

Olykor egy apró mozzanat is képes komoly változásokat, lehetőségeket felszínre hozni az anyag újabb tulajdonságának megcsillantásával. Egy újabb technika kidolgozásában számítani lehet az előző korok mestereinek tudásából elhullajtott morzsákra és a modern anyagok kínálta lehetőségekre. Az üvegművészetben megismert alkotói karaktert, mint írtam a disszertáció II. fejezetében, irányított esetlegességnek nevezték el. Erre a karakterre, erre az irányított esetlegességre tudtam felépíteni az önálló technológiai módszerem legfontosabb sarokkövét, a kemencében történő improvizációs beavatkozást.

Alapos kutatómunka előzi meg a leendő kitörési pontot, de ahhoz, hogy tudjuk, merrefelé haladjon a feltérképezés, kell lennie egy előképnek. E képzet forrása nálam a természeti formák szépsége volt, ma már az üveg anyagában keresem ennek párhuzamait. Az üvegművészet története nagyon gazdag kincstára a természeti alakzatok megjelenítésének, emellett legalább ennyire izgalmas a technikai háttér megismerése is. Minden újabb motívum, szín, vagy formai bravúr közvetlen vonzata valamely kidolgozott eljárásnak. Olykor egy régebbi hiba válik érdekes effekté, amelynek kibontása elvezet egy valódi kifejezéshez.

Mára folyamatokban és mechanizmusokban gondolkodva építem fel a munkám tervezhető részét, mint a filmrendező a forgatókönyvet. Egy anyagtípussal kialakított személyes kapcsolat teszi lehetővé, hogy bármilyen módon is, de alkotóként tudjak az adott anyaggal foglalkozni. Ezért válik jelentőssé az egyéni szemléletű technológia kialakítása és használata.

161 A hőmérséklet növelésével az üveg folyékonysága megnő, így mozgása látványosan változik.

162 „A fizika nem azt írja le, miképpen alakulnak a dolgok az „időben”, hanem azt, hogyan változnak a dolgok a saját idejükben, és hogyan alakulnak az „idők” egymáshoz képest.” ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje*. 23. o.

### VI. 3. ÖNÁLLÓ ALKOTÓI MÓDSZERTAN

Nemcsak mi formáljuk az anyagot, maga a tevékenység is visszahat ránk. Az ember és munkája közelednek egymáshoz, és azt kell mondanom, hogy a munka formálja az embert. Bizonyos képességek „kiművelődnek”, melyekre később már alapozni lehet. Például, bizonyos reflexeket át kell „huzalozni” az emberben, később pedig tudatosan kell más mederbe terelni a munkát. A kézzel megtapasztalt működések a személyiségünk<sup>163</sup> részévé válnak. A közvetlen tapasztalások, észlelések később egységes érzetté állnak össze bennünk. Érezzük az anyag viselkedését. Farkas Péter *A munka méltóságáról* írt tanulmányában a II. Vatikáni zsinat szövegéből idéz:

*Az emberi tevékenység, miként az emberből indul ki, ugyanúgy az emberre irányul. Az ember ugyanis amikor dolgozik, nem csupán a tárgyakat és a társadalmat alakítja át, hanem önmagát is tökéletesíti. Sok mindent megtanul, képességeit fejleszti, kilép önmagából, sőt önmaga fölé emelkedik.*<sup>164</sup>

Úgy tapasztaltam, hogy az emberi test lényegi középpontja, szellemi origója változtatja a helyét a testen belül. Ha gondolkodunk, a fej területére helyeződik, ha szorongunk, a gyomor tájékára. Merengéskor a távolba, a szem fókuszába kerül, de a kézművesség során a kezünkben lévő tárgyakba jut. Talán ezért van, hogy miközben ezeket formáljuk, csiszoljuk, mi magunk is finomodunk. Gondolataink rendeződnek és egyfajta, jól érezhető harmóniát élünk át. Ez a testi tudás is jellemző a tárgyak formálása, létrehozása során. Ahogy több intelligenciátípust különböztet meg egymástól a pszichológia, köztük a testi helyzet érzékelésének módját, úgy látni kell, hogy a tárgyalakítás folyamatában létezik egyfajta szomatikus tudás is, mely közvetlenül, a fogalmi tudás mellett hat az alkotás folyamataira.

**Munkásságomban az elmúlt évtizedek tapasztalatai nyomán az alkotói módszerek összegzése önálló módszertanná álltak össze. Ebben a módszertanban a munkafolyamat tervezése és a technológia fejlesztése egymásból következnek. Az alkotás és a fizikai munka nem elkülönült, egymásnak alárendelt metódusok, hanem egy és ugyanaz a halmaz, az egyik fogalom a másikat feltételezi.** A részmunkák megélése során szinte a kezemben érzem a következő folyamat működését. Ahogyan az üveget a kezemben tartom, és nézem az alakulását, úgy vetítem előre magamban eljövendő alakját. Az üveg is formálja önmagát. A rutin erősödése idővel kioltja ezt az egyszerre természetes hátrányt és előnyt. **A gyakorlottság sémákba taszítja az üveg szabadságát, amelyet akkor tudunk újra kibontani, ha már eléggé biztosan kézben tartjuk a megformálás minden pillanatát, de elég teret hagyunk az üveg öntörvényű kiteljesedéséhez is.**

A „rontás”, vagy hiba fogalma emberi hiányosságra utal. Véleményem szerint azonban inkább egyfajta ihlet, a fizikai világba érkezett jelenség, az anyag őszinte visszajelzése, segítő forrás. A hiba felrúgja a kényelmes, jól „bevált” szokást és arra ösztönöz, hogy kimozduljunk és nézzük másik szemszögből a munkánkat. Inspiráció, ami visszaüt az újakezdés egyik szintjére.

Mint a disszertáció II. fejezetében írtam: „**A tervezői, alkotói szemléletem ezért a logikai tisztaság felé terel, de mindig szembesülnöm kell azzal, hogy ez az elv az anyagi világban**

163 „A foglalkozás tehat egyre inkább »spiritualizálja« a munkát, amikor nemcsak a hagyományos »állásbetöltésként«, hanem a képességek, jártasságok megnyilvánulási formájaként értelmezzük.” V. ö. FARKAS Péter: *A munka méltósága. A munka erkölcsi-teológiai és társadalomelméleti összefüggései.* = Kapocs, 12. évf. 4. (2013. tél) szám, 66. o. [http://epa.oszk.hu/02900/02943/00059/pdf/EPA02943\\_kapocs\\_2013\\_4\\_62-73.pdf](http://epa.oszk.hu/02900/02943/00059/pdf/EPA02943_kapocs_2013_4_62-73.pdf). (Letöltés: 2019. 01. 24.)

164 *Gaudium et spes* kezdetű lelkipásztori konstitúció, 45. V. ö. FARKAS Péter: *A munka méltósága. A munka erkölcsi-teológiai és társadalomelméleti összefüggései* 68. o. (Letöltés: 2019. 01. 24.)



„Peter Set 2”  
38×38×10 cm,  
2016,  
Fotó: R. J.

szerűl, kiegészítésre szorul. Tervezőként ezért a logikai tisztaság és az anyagok kínálta lehetőségek egyensúlyára törekszem.”<sup>165</sup> Az emberi jelenlét gesztusa, a belenyúlás, beavatkozás technológiai alkalmazása fontos momentuma az alkotói folyamatoknak. Én elébe megyek ennek a lehetőségnek, és teret adok a véletlennek. Ez a felfogás kezdetben irányíthatatlanul érdekes üveg formavariációkhoz vezetett, de ma már képes vagyok előre megtervezni a végeredményt. Amikor annyira irányíthatóvá és tervezhetővé válik, hogy már nincs számomra élmény benne, akkor félreteszem az ötletet, és egy másikat viszek tovább.

Folyamatokban, mechanizmusokban gondolkodva építem fel a munkám tervezhető részét. **Egy anyagtipussal kialakított személyes kapcsolatom teszi lehetővé, hogy alkotóként tudjak az adott anyaggal foglalkozni. Ezért válik jelentőssé a munkám során az egyéni szemléletű üvegfogalom kialakítása és használata. Úgy látom, az anyaggal foglalkozó Művésznek az alkotáshoz alapos szakmatörténeti, és technológiai tudást kell megszerezni. Ezt a szakmai alapot egészíti ki személyes, alkotói véleményével, melyet az**

165 József Attila: *Eszmélet* versében így ír a természeti kialakulás rendje és az emberi alkotta törvények világának ellentéteiről, a rendszerek állandó belső hibáiról: „Én fölmentem az est alól / az egok fogaskerekére / csilló véletlen szálaiból / törvényt szőtt a mult szövőszéke / és megint fölmentem az égbe / álmaim gőzei alól / s láttam, a törvény szövődéke / mindig föllesik valahol.” JÓZSEF Attila: *Eszmélet*. In József Attila Összes Versei. Osiris Kiadó, Budapest, 1997. 386. o.

alkotás során fog egy kulturális összképben egyesíteni.<sup>166</sup> Mindez azt jelenti, hogy van egy tapasztalható, de nem mérhető tudás, ami a szakmai munkának jelentős háttérét adja.<sup>167</sup> Nehézség ezzel kapcsolatban, hogy ez a tudás gyakran nem rögzíthető fogalmakból, hanem csak az egyéni tapasztalati metódusokból, az alkotói karakterekből bontható ki.

A saját rend megfogalmazásának óhaja hajt. Az alkotás szempontrendszer az „ellentétek” és párhuzamok viszonyaira épül. Az üvegekészítés nem ismeri a „csak” egy nézőpont. Minden ráhatásnak van egy ellentétes vonzata. Nem a beavatkozás rizikóira gondolok, hanem olyan változtatásokra, amelynek több kihatásuk van.<sup>168</sup>

Ezért kiemelkedően fontos átlátni, hogy ebben a tárgyalási módszertanban a technológiai sorok pontos betartása, a technológiai fejlesztés, és a véletlenek mint inspirációs lehetőségek kihasználása, és a testi tudás belső tapasztalata mind együtt élnek és hatnak a munka végeredményére. Ezért bár a tevékenység ipari alapú, művelése mégis teret enged az önálló, sajátos alkotói szubjektumnak, hogy adott pillanatokban beavatkozzon a már előre megtervezett, vagy előre kiszámítható folyamatokba. Ezeknek a folyamatoknak részletezését, majd e részletek összegzését, a komplex, és összefüggő alkotói folyamatot szerettem volna megjeleníteni a disszertációmban.

A disszertációmban a mestermunka sorozat ismertetésén keresztül igyekeztem az elméletek, a technológia, a gyakorlat, a személyes intuíció, és egyéni munkafolyamat együttesének lényegét megragadni. Az anyaghoz köthető alkotómunka sajátos sokszínű, egymást kiegészítő diszciplínák együttes alkalmazása. A Genézis sorozatom ennek a munkamenetnek, gondolkodási rendnek, kutatási metódusnak a tárgyi megvalósulása. A disszertáció pedig a mestermunka sorozatának történeti, elméleti kereteit igyekezett feltárni.



„Aristoteles Probleumata” 35×30×6 cm, 2015, Fotó: Gy. V.

166 „A weberi definícióhoz képest a munka, a tevékenység komplexitásának növekedésével, fogalmának megváltozásával módosul a foglalkozás fogalma is, napjainkban tevékenységek, feladatok, készségek és jártasságok komplexumát jelenti, ami a munka szervezeti formájaként, valamint absztrakt képességek, kompetenciák vagy munkaerő minták „specializált, állandósult és intézményesült rögzített” funkciójaként határozható meg.” FARKAS Péter: *A munka méltósága. A munka erkölcsi- és társadalomelméleti összefüggései* 68. o. (Letöltési idő: 2019. 01. 24.)

167 WAGNER, Monika: *Az anyagról. A művészet anyagai – a modernség másik története*. Ford. Nagy Edina és Nemes Mária. Kiadja a Budapesti Kommunikációs és Üzleti Főiskola, Budapest, 2014. 14. o.

168 Például: A vágás, csiszolás méretvesztéssel jár, az újramelegítés deformációval, feszültséggel, a ragasztás a fénytörés megváltozásával. Ezen behatások mérlegelése kíséri az üveggel való bánásmódot. Döntések, választások apró mérlegelések és olykor drasztikus meglepetések várnak az alkotókra. A minta vagy a felületi tökéletesség feláldozása. Esztétikai és technikai problémák összevetése – folyton ehhez hasonló gondokkal nézünk szembe.

# TÉZISEK

A művészethez kapcsolódó kutatás egyik feladata az alkotói tevékenység tanulmányozása. A disszertáció szerkezetében felfedezhető ennek a személyes alkotói módszeremnek a bemutatása és értelmezése. A disszertáció konklúziói című fejezetben igyekeztem összefoglalni azokat a lényegi elemeket, amelyek a mestermunkához szorosan kötődő disszertáció legfontosabb megállapításait tartalmazzák. Kiemeltem néhány gondolatot, amely a disszertáció téziseit gyűjti össze.

– Az üveggel kialakított személyes kapcsolat teszi lehetővé, hogy alkotóként tudjak az adott anyaggal foglalkozni. A művésznak az alkotáshoz alapos szakmatörténeti, és technológiai tudást kell megszerezni. Ezt a szakmai alapot egészíti ki személyes alkotói véleményével, melyet az alkotás során fog egy kulturális összképben egyesíteni. **Mindez azt jelenti, hogy van egy tapasztalható, de nem mérhető tudás, ami a szakmai munkának a hátterét adja. Ez a típusú tudás nem rögzíthető fogalmakban, hanem csak az egyéni tapasztalati metódusokból, az alkotói karakterből bontható ki, válik értelmezhetővé.**

– A konklúziók után a tézisek meghatározása, a disszertáció végleges esszenciáinak vegyképpé való absztrahálása különösen nehéz feladat egy alkotóművésznak, egy személyes életanyagra építő, önálló alkotási módszerrel dolgozó üvegtervezőnek, designernek. Mindez nem csupán a fogalmak nehézkes használatát jelenti amikor magáról az alkotási folyamatról kell beszélni. Maga az egyéni hangú, önálló alkotói munka komplexitása figyelmeztet arra, hogy pont ez az egységesen átfogó szemlélet az, amelyből az alkotás ered. Az egyéni kifejezésen alapuló, önálló alkotói kutatási módszer és az ezekre épülő alkotói folyamat nem állítanak fel konkrét téziseket a munkafolyamat során. **Magának a teljes alkotói kört leíró munkafolyamatnak a bejárása az, amely alkalmassá tesz arra, hogy a tárgyaimat megálmodjam, megtervezzem, majd a terveket folyamatosan újragondolva, átírva a végső tárgyakat kivitelezzem.** A gyermeki kíváncsiság és a játék öröme, ha idővel sem halványul el, akkor felnőtt művészként a könnyedség felhajtó erejét jelentheti. A tartalom béli különbséget a hosszú évek tapasztalata és emberi háttere biztosítja.

– A természettudományok bizonyos szintű ismerete egyfelől segítséget nyújt a fizikai folyamatok megértéséhez és kihasználásához az üveg megmunkálása során, másfelől ezen mechanizmusokat közvetve is bevonhatjuk az alkotási folyamatokba. A mélyebb tudományos megközelítések inspirációként is szolgálhatnak egyes kifejezési formák megvalósításához. **Ennek a két dolognak az együtthatása: a természeti erők inspiráló erejű kezelése és a természeti erők technológiai keretek között való kihasználása, mindezek közösen segítik műveim létrehozását. Ebben az alkotói metódusban a természet külső erői közvetlenül a kezem között érezve nyernek formát és a belső alkotói megélésben elevenednek meg majd válnak a művek lényegi meghatározójává.** Ebből a szempontból az üvegtárgyaim modellek, melyekkel olykor megdermesztem az időt, hogy legyen alkalmunk jobban megismerni a pillanat szépségét és múlandóságát.

– Felfedeztem egy új technikát, melyben a régi technikai elemek közé egy új elemet vezettem be. **Egy merőben új összefüggést alakítottam ki, amelynek az eredménye egy kontrollálható, dinamikus és tervezhető esetlegesség. Csak egymástól eltérő, eddig összefüggéseiben nem használt lehetőségek vegyítésével lehet új alkotói módszereket felfedezni, kialakítani.** Munkásságom eddigi esszenciája az a mód, amikor és ahogyan beavatkozom a kemencében történő eseménybe. Ez egy tipikusan hutai beavatkozás, csak nem egy olvasztó kemencében. Itt, egy pillanatban egyesítve hozom össze e két de alapjaiban különböző technológiát. A fusing tervezhető előkészítését a meleg üveg dinamikus megmunkálásával egyesítettem.

• Az üveg folyadék, melynek kaotikus viselkedése nagyon izgalmas téma számomra. Munkám során fontos szerepet szánok a véletlennek. Ezt a szakmában irányított esetlegességnek

nevezik. Nálam ez az előzékenység a természetesség megfogalmazása. **Ezzel a gesztussal hagyok teret az anyag sajátosságainak az érvényesülésre. Az irányított esetlegesség művészi alapú beemelése a következetesre épülő tervezés, a design világába, mindez a kettős, szinte ellentétes rend együttes alkalmazása új minőségű, új tartalmakat közvetítő munkák megalkotásához vezethet.**

– Az üvegnek, ennek a szilárdnak tűnő anyagnak a sajátságát, a folyékony természetét igyekszem hangsúlyozni, amikor az üveg természetére hívom fel a figyelmet. A másik tulajdonsága a transzparencia és az egyedi fénytörése. **Kettőjük ötvözése egy lebilincselően izgalmas szemlélő-megismerő-kifejező játék és aprólékos, összetett fizikai-elméleti munka is. Ebben a játékban szükség van a gyerekkori játszás, rajzolás-faragás gyakorlati kézügyességére, a megfigyelés pontosságára és a ráérezés megmagyarázhatatlan erejére. Ennek a megismerésnek a formáit évtizedekig csiszolgatva várható el az a megfogalmazási készség, ami a mai napig elengedhetetlen az üveggel bánó alkotók számára.**

Én folyamatokban, mechanizmusokban gondolkodva építem fel a munkám tervezhető tevékenységét, mint a filmrendező a forgatókönyvet. Hosszas procedúra előzi meg az akció rövid lefolyását. Akkor, és ott csak másodpercek vannak a pontos koreográfia lejátszására.

A hőkezelés alatt a kemencében melegedő anyag és a kemencén kívüli alkotó egy időben dolgoznak. **Mégis, a belső események az üveg szempontjából felgyorsulnak és két eltérő időt, a történések eltérő szintjét kell az alkotónak, az üvegtervezőnek összehangolni ahhoz, hogy a megfelelő pillanatban tudjon beavatkozni. Ebben az alkotási szituációban nem technológiai sorok figyelmes betartására kell ügyelni, hanem az eltérő időfaktorok szinkronizálására. Az egymástól eltérő karakterű alkotási folyamatok összehangolása szükséges az alkotói módszertanban.**

• Az üvegekben nem fogalmakat rögzíték, hanem egy eseményt teszek láthatóvá, megfoghatóvá. Az alkotói tudás több, komplex elemből épül fel. Mindez az ösztönösségre, az alkotáshoz szükséges tudás belső, egyéni rendjéből, az ismereteim belső szabály szerinti összeálló gyűjteményéből fejlődik ki. A szakmai tapasztalatok kánonjainak ismerete, az inspiráló munkamódszer felvállalása, az egyéni technika alkalmazása olyan belső, egy személyre érvényes ismereti rendből táplálkozik, amely nem fogható közvetlenül a tudományos kutatás módszertanához, bár kívülről következtelenebbnek tűnik, azonban végül a tárgyban manifesztálódik, kap végső értelmet ez a munkamódszer.

– Munkásságomban az elmúlt évtizedek tapasztalatai nyomán az alkotói módszerek összegzése önálló módszertanná állt össze. Ebben a módszertanban a munkafolyamat tervezése és a technológia fejlesztése egymásból következnek. Az alkotás és a fizikai munka nem elkülönült, egymásnak alárendelt metódus, hanem egy, és ugyanaz a halmoz, az egyik fogalom a másikat feltételezi.

• Nemcsak mi formáljuk az anyagot, maga a tevékenység is visszahat ránk. **Az ember és munkája közeledik egymáshoz, és azt kell mondanom, hogy a munka formálja az embert. Bizonyos képességek “kiművelődnek”, melyekre később már alapozni lehet.** Például, bizonyos reflexeket át kell huzalozni az emberben, később pedig tudatosan le kell folytatni már más mederben a munkát. A kézzel megtapasztalt működések a személyiségünk részévé válnak. A közvetlen tapasztalások, észlelések később egységes érzetté állnak össze bennünk, mely a kifejezés alapjait teremti meg számunkra.

– **Ezért kímelkedően fontos átlátni, hogy ebben a tárgyalási módszertanban a technológiai sorok pontos betartása, a technológiai fejlesztés és a véletlenek, mint inspirációs lehetőségek kihasználása, továbbá a testi tudás, belső tapasztalat mind együtt élnek és hatnak a munka végeredményére. Ezért bár a tevékenység ipari alapú, mégis, a tevékenység művelése már teret enged az önálló, sajátos alkotói szubjektumnak, hogy adott pillanatokban beavatkozzon a már előre megtervezett vagy előre kiszámítható folyamatokba.**

# THESIS

My Genesis masterpiece-series has always been the individual summary of a multi-dimensional know-how. My dissertation, born directly from the results of the whole process, concentrates on exploring and at the same time explaining the drives, the challenges and experiences of my professional, technology-based and artistic path as a glass artist.

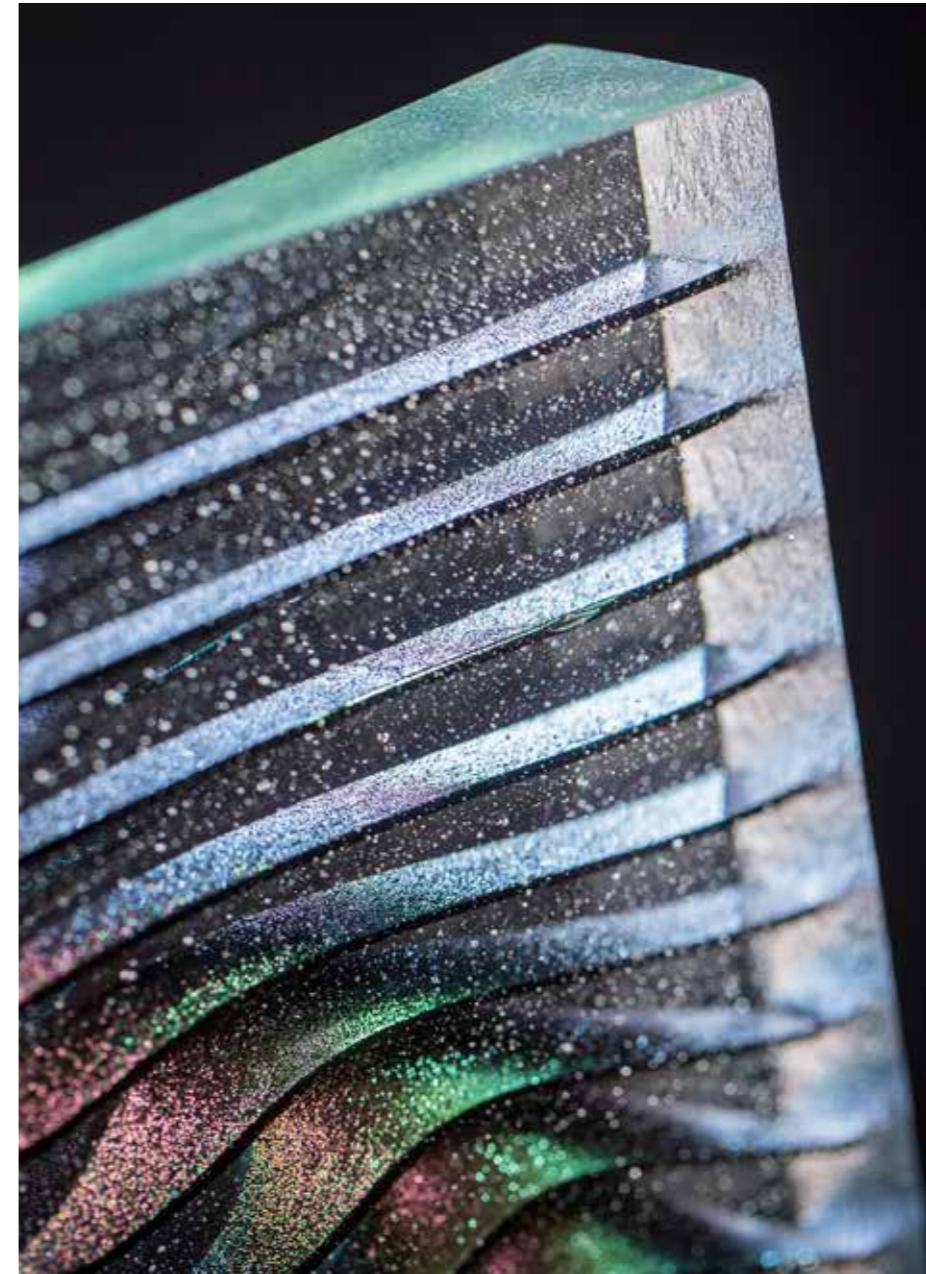
One of the main goals of research-based art is to study the process of making it. In the case of a glass designer, during the heating process the material inside the stove and the artist outside of it work at the very same time as the result of a parallel process. Still, as for the glass, the inner changes speed up and the artist has to work with two different times, different levels of the events. My personal contact with a particular type of material called glass, which I have been working with for quite a long time, enables me to work on my pieces as an artist. So creating and using an individual attitude towards glass is crucial during my work process.

I have to require deep knowledge about my field. This knowledge must be experienced on my own, it also stands as a background but hard to standardize. This professional basis is added to my personal artistic point of view which is summarized in a cultural overall view during my work process. Analysing the whole work process makes me dream and plan my creations and during a flexible, often changing process, with the help of a unique and experienced-based methodology, finally I end up with giving birth to a new piece of my art. If my inner child does not stop being curious and continues playing, I myself, as an artist won't have difficulties creating my pieces.

I have created a new technique: implemented an earlier unknown element into the row of methodology already used in the process. I ended up with a dynamic probability which I can plan and control. In my opinion, the only way to create new artistic methods is to fuse the different ones, which have never been used together before. Planned fusing works wonderfully together with hot glass dynamic techniques. Coincidences have a major role in my work, especially if I can plan them instead of letting them happen on their own. In the world of glass art this phenomena is also often referred as planned eventuality.

The nature of glass is truly special for me: it can be fluid and it is transparent so it has a unique refraction. I have been trying to fuse these two features of glass in a complex, physical and mental work process which is full of childhood-based joy and imprint as it is pretty playful and at the same time requires full thoughtfulness and free-flowing intuitions. Polishing these skills is a never-ending process, inevitable for anybody having a deep intention of successfully working with glass and creating new personal artistic methods.

The artist and the material keep shaping each other in my point of view. As far as I can see it has always been a mutual process giving both participants more and more excellence and balance. Although the whole process is industry-based, taking part of it as the creator makes me explore and extend my personal, unique artistic being when control a planned interruption in order to reach a new, next level of my art. My objects are models of frozen time segments. In this way I let them and anyone having a look at them be in that particular moment: enjoy the present moment as one of the most joyful act in life.



„Beetle Wings“ 33×14×10 cm, 2016, Fotó: Gy. V.

# VII. Az üveg költészete

## ALKOTÓI JEGYZETEK A DISSZERTÁCIÓ TÉMÁJÁHOZ

„A legszebb dolog, amit az Isten az ember által teremtett, az az üveg”<sup>169</sup>

Ez a fejezet nem tartozik szigorúan véve a disszertáció anyagához, de a lényegéhez elengedhetetlennek tartom. Mint ahogy a virág illatát hordozó anyagmennyiség szinte mérhetetlenül kevés, mégis egyes virágfajtákat az illatuk szerint ismerünk fel. Az üveg lényegét nem lehet a tömegén keresztül mérni, nem lehet kézzel kitapintani. A fény az, amiről egy üveg szól. A fényt pedig a költészet hivatott megfogalmazni. Az üveghez kapcsolódó érzékelések elsősorban az ösztönös lényünkön keresztül a bensőnkre hatnak, mint az illatok a rovarok érzékszerveire.

Ebben a részben szeretném felidézni azokat a finom emlékképeket, asszociációkat és gondolati lebegéseket, amelyek nem férnek szorosan bele a dolgozat szigorú korlátaiba, de nélkülük a művészi megfogalmazás lényege veszne el.

- Minden tapasztalásom és azok szűrletei az üveg felé irányulnak, mint a homokóra lefolyó homokszemei a cső torkolatához, hogy aztán azon átszűrve már egy teljesen új elrendezésben tartozzanak a létezés vélt és látott formáihoz.
- A Föld anyagából<sup>170</sup> való, és a fény lehelt lelket belé. A megmunkálása is fáradságos. Porban szellőzik, tűzben formázzák és sárban koptatják. Sötét homokszemek között őrlődik és fehér iszapban fényesül. Megjárja a földi élet minden gyötrelmét. Egyszer elkészül, lemosdatják és kiemelik a fényre; ekkor születik meg a világunkra.
- Érzéki szempontból az üvegnél maga a fény válik tárggyá. Tárgyasult fény az üveg. A fényt nem lehet felaprózni. A fény megfoghatatlan és időtlen, de előhívható. Megtorpan az anyagok többségén, de áthatol az üvegen. Már ezért is izgalmas, de ezzel együtt kiismerhetetlenül végtelen. Szélsőség és parttalanság egy korlátolt világban. *Speccolo e spettacolo* – tükör és előadás. Ablak egy másik világra, nagyító a finomabb részletek felé és tükör önmagunk megismeréséhez.
- Ahogy „a szobor benne van a kőben”<sup>171</sup>, az üveg lelke is benne szunnyad egy marék homokban, ha felébresztjük, megmozdul.

169 'Sigmond Géza, Ferenczy-díjas üvegtervező iparművész

170 „Ősanyagként a föld sok teremtéstörténetben felbukkan: ez az anyag, amiből az embert formálták (...). De ehhez az anyaghoz, amiből az embert teremtették, áthelyezve ennek alacsony, lelketlen állapotát az élőkbe, kell, hogy egy másik, »immateriális« elem is kapcsolódjon, amit Platón tűznek nevezett, és amit más korokban szellemnek, lehelletnek vagy szónak hívtak.”  
WAGNER, Monika: *A művészet anyagai, A modernség másik története*. 87. o.

171 Michaelangelo, mint a „művészet Mózesé” – ahogy Giorgio Vasari írta róla. „Michelangelo költeményei erről szólnak újra meg újra: a szobrászat legmagasabb művészete az, hogy kibontja a márványtömbből az abban rejlő eszmét.”  
ARASSE, Daniel: *Művész a műben. Analitikus ikonográfiai esszék*. 149. o.

- A színek szépsége a fény spektrum öröme, vágyakozása mind rideg síkokba fagyasztva, amely tökéletes hidegséggel elhatárolt és befagyaszt az „örökkévalóságba”.
- Színeivel nem versenget semmilyen más anyag. A fénye – áttetszősége éteri magasságokba emeli. A formálhatósága egyedülállóan összetett és izgalmas. A mintázatai lehetnek manuálisan létrehozott rajzolatok, képek, sorminták, de az anyag működéséből adódó természetesség természetes szépségű és léptékű „virágzással” ajándékozhat meg.
- A törekenység gátjai: az üveg finom és törekeny, akár a félt gondolat. Ha mindig olyan tiszta és őszinte gondolataim lennének és maradéktalanul átadhatnám őket, nem lenne szükség az anyagi világ közvetítésére.
- Ablak egy másik világra, nagyító a finomabb részletek felé, és tükör magunk megismerésére. Munkásságom lényege ebbe a titokba bebocsájtást nyerni. Oda, ahol máig folytatódik a teremtés eseménye. Türelmesen a lépcsőn várva, vagy megfizetve a drágán mért jegyet, nem számít. Ott kell lennem, akár egy tovaillanó pillanatra is, abban az energia-sugárzásban, amit kívülről csak kemencemelegnek tudnak. Nagy utazók szívdobbanását érzem ilyenkor a mellkasomban. Olyanokét, akik hírt visznek haza arról a földről, ahonnan a mítoszok erednek.
- Az üveggel való bánás, törődés hasonlatos a zenéléshez. Állandó gyakorlást kíván, beleélést és kifogyhatatlan szeretetet. Ahogy a zene is több, mint hangok halmaza és keveredése és az emberiség is több, mint sok ember együttese. Az üveg gyakran testetlenségével van jelen környezetünkben. Háttérként simul a falba, hogy önzetlenül átengedhesse a fényt, szolgálként tartja tárgyainkat az asztal síkjában, pedig misztikus, a legelőbb mester-séges anyag. Nincs saját fénye, de a mástól kölcsönzöttel csodát tesz.
- Az a harminckét évnyi tapasztalat is sűg olykor a munkám során. Azt gondolhatnánk, a mai, felgyorsult világunkban ez pár hónap alatt „letölthető”, de szerintem ma még több időt kíván a megszerzése, mert a figyelmünk manapság megosztott s a fegyelem betartása nehezebbé vált.
- Egy első ránézésre szilárd anyagból „kifaragni” valami éterit. Lecsupaszítom a testét, hogy láttassam a lélek örök törekenységét. Ez néma költészet anyaggal és az emberi ügyességgel. Az üveg törekeny, mint a halandók, ezért megkülönböztetett figyelemmel kell foglalkoznunk vele, mint minden nekünk fontos dologgal. Az üveg megtisztelő játék nekem és mindazoknak, akik kellő alázattal bánnak vele.
- A munkából fakadó kimeríthetetlen változatosság lenyűgöz és elvonja a figyelmem véges és gyarló emberi létünkről. Az alkatrészek a kemence izzó gyomrában olvadnak eggyé. Megéri azért a mérhetetlen ajándékért, amelyet önzetlenül kapunk tőle. Annyit tehetünk úgy alkotóként, mint emberként, hogy kivárunk és megismerünk, és megismételjük az utolsó próbálkozást.
- Amikor az anyag diktál, a kéz „csak leírja” a „parancsokat”. Az első próbálkozások az üveggel meglepő tapasztalások. Ahogyan a forró, elfolyó anyag kígyót rajzol a földre. Az első fújások kipukkanó amorf luftballonjai, mind érdekes, de megismételhetetlen formát szülnek. Mindenki átesik ezeken a karakteres baklövéseken. Rengeteg inspirációval szolgálnak e gyakorlások formailag is, de szinte kivitelezhetetlen ötleteket sugallva.

Ez azért történhet meg, mert a kezdeteknél az anyag olyan önzően diktál, hogy azzal egy kezdő nem ellenkezhet. A keletkező esztétikum az üveg természetes működése és sajátos tulajdonsága. Az anyag „háborítatlan” tiszta viselkedése ez itt, az emberi erőszak visszafogottsága és háttérbe szorulása révén.

- A húsos és hártvavékony anyagvastagságok logikátlan váltakozása „természetellenesen” szép és időtálló végeredményt produkál. Az egymásba olvadó buborékok burjánzása csak időleges, „félkész” ötlet, vázlat, nem kész produktum. A mesterek rémálma az óhaj ezek megismétlésére. Ahogyan a gyakorlással töltött órák, napok sokasodnak, a próbálkozások kezdenek lassan, nagyon lassan, „üvegre emlékeztetni”. A fűjt „bankák”, kezdeti zsákok egyre szabályosabbak. A kötelező fogások annak érdekében, hogy az elkészült darab leválasztható legyen a csőről, egyúttal mind rányomják formai bélyegüket. Ekkor és még évekig csak olyan egyszerű alapformák születhetnek, amelyek már az I. század óta tipikusnak mondhatók. Ez a tény meglehetősen lehangoló az agilis fiatalságnak. Több ezer órányi gyakorlás szükséges az arra hivatottaknak, mire végre sikerül valami egyéni „kezdeményt” megvalósítani. Egyes fogásokat százszor kell újrakezdeni, a mozdulatok finom csiszolásával. Mindent pontosan úgy, és ami a legkevésbé megtanulható: pont akkor és annyi ideig, a kívánt erővel. Zsonglőri próbatétel és sportolói kitartás – meglehetősen embert próbáló vállalkozás, s nem tagadom, hogy megszállottság-függő. A végeredmény viszont valami varázslat.
- Számomra a tervezés máig legfrappánsabb eszköze a ceruza. Nem szerkezetében, hiszen csak egy becsomagolt grafitrúd, hanem ahogy a mozdulatunkat rögzíti a papíron. E mozdulat tervezett, sőt begyakorolt, és mégis spontán és improvizatív. A kezünk meghosszabbítása. A legszorosabb kontaktus, amivel formát, vonalat tudunk absztrakt módon leírni. Az elvont formai gondolkodás eszköze és segítője. „Varázsceruza” abban a kreatív értelemben, hogy a képzetes világot teszi láthatóvá. Persze a „működtetéséhez” rengeteg rajzolás szükséges, több, mint amit ma időben ráfordíthatunk. Ez a hiány látszik a mai tárgykultúránkon. Hiányolom a környezetünk lírai finomságait és a részletek szépségét és figyelmességét. A formák személyességét és egyediségét. A formakultúrát, azokat a harmóniákat, amelyek rajzolás közben belénk ivódnak. Minden egyes vonal és a velük töltött órák csiszolnak bennünket. Nemcsak a motorikus izmainkat fejlesztik, hanem a képi megfogalmazás készségét is. A végére egy titkot hagytam ajándékol: a rajz és általában az anyaggal való munkálkodás teremtő erejű. Talán a kezünkben lévő, tapintható dolgok közelsége, talán a megmunkálásukkal eltöltött idő bensősége teszi azzá, vagy ahogyan a figyelmünket összpontosítjuk, nem tudom, csak érzem. A vonalak hálójából gyakran újabb arcok bontakoznak ki, anélkül, hogy szándékosan húztam volna őket. Egy-egy „elrontott” vonal, lecsorbult sarok, berepedt oldal, mind „kizökkent” a merev sémákból, mintha a természet éppen akkor hozna létre egy újfajta egyedet. A vírus a DNS láncba ékelődve hiba vagy újdonság értékű, deformáció vagy egy új élet lehetősége?
- A figyelmességünk jutalmáért teret kell hagyni a véletlennek. Két fontos kifejezésben rejlik a varázs: sok és részletek. Apró részletek tisztasága és ismétlése a variációk sokaságát tárja elénk. A sok próba csupán a rutin elsajátítását szolgálja, hanem a „részlet” megélése és kiteljesedése. Megérezni, megélni és kiteljesíteni az alkotói pillanatot. E pillanat elég hosszú, hogy benne éljünk egy ideig, viszont túl rövid ahhoz, hogy mindennaposnak véljük, és felelőtlenül hagyjuk elillanni. Ahhoz túlon túl drága kiváltság. Praktikáim egy része ezt az időintervallumot hivatott kitágítani, hogy befejezhessem, amit elkezdtem.



A másik részük pedig lehetővé tenni azt, hogy bármikor rendelkezésre álljon.

- Megleltem az alapjait az üveggel való modellezésnek. Azért jó üveget csinálni, alakítani és bibelődni vele, mert a törekenysége és az óvatos bánásmód olyan lelkiállapotot kíván, amelyben gondolkodni, merengeni és álmodozni lehet és kell, és ez jó dolog.
- Csiszolás közben, mikor éppen belemélyedek a munkába, gyakran megtörténik az esemény. Talán ez a zárt és befordult állapot teszi. Talán a monoton zúgás és nyitott összpontosítás. Ilyenkor az Én a testemen kívül vagy abban a tárgyban él, amit alakítok. Máskor pedig messzire eltávolodik, amikor a látóhatárt bámulom.
- Mára a kezemben van az eszköz, hogy anyagba öntsem gondolataimat, amelyek parttalan kavarognak a fejemben, arra várva, hogy rést találjanak és kijussanak a végtelenbe, mint az ablak között rekedt, bosszantó legyek. Nem hagyom őket eltűnni, üvegbe bezárva tartom és tanulmányozom őket, hogy másoknak továbbítsam a megszerzett élményeket.
- A motívumaim palettáján ott vannak a természeti erők megnyilvánulásai az üveg anyagában, színeiben és transzparenciájában. A geometrikus matematika hideg, kiszámítható mélységből fakad, de a kemence izzása lehel bele életet, az emberi kéz gesztusai segítségével.
- A korábbi motívumgyűjtések létrehozta egyfajta mintabázist, és egy olyan formakultúrát, ami rendszerre állt össze az albumomban és a fejemben egyaránt. A természeti képek, motívumok, az emberi esztétika geometrikus ritmusára épülő és természetből átvett, elvonatkoztatott burjánzó képi világa, ami nemcsak díszítő funkciót töltött be a művészettörténet fejezeteiben, hanem életstílust, emberi karaktereket jelenített meg.
- A csíkok szabályos kottarendszere egy külső behatásra megindult, hogy elemei küldetésüket beteljesítve összeolvadjanak és feloldódnak egymásban. A végtelen kotta, melynek némaságába egyetlen hang csendül: maga az emberi jelenlét. Művészként erre a tiszta hangra törekszem.
- Úgy tapasztaltam, a tűzzel bánó emberek nyitottabbak, mintha a sok munka során szívüket is átmelegítené a hő. Igaz, olykor hevesek is, ha kell. Tudják, mikor minek van meg az ideje. Az üvegfűjók többsége tapasztalt, megérett ember. Sokan hangszeren játszanak, és jól főznek. A tűzzel bánás nekik több játéknál, igazi szenvedély és elhivatottság. Szeretek közöttük lenni, hallgatni a régi történeteket, amelyek velük estek meg, vagy amelyeket közélről láttak. Tanulságuk máig kísér. Már alig élnek közülük, többségük csak az emlékezetünkben.
- A tűztérből kikerülve minden sterillé válik, megtisztul. Átesik a szakmai purgatórium tüzén. Apró mása ez a napnak, melyből a fény születik. Talán ezért e rokonság és befogadása a világosság éltető energiájának.
- Leírhatatlan érzés, amikor valami „kijön” a kemencéből. Egyedül vagyok ott jelen. Ilyenkor én nem szeretem, ha bárki körülöttem bámészkodik. Ez egy intim pillanat, nem tudok másra figyelni közben. Ekkor lát napvilágot a többnapos munka vagy egy sejtés igazolása. Több ez, mint a munka eredménye, inkább életteli gyümölcse. Talán a születés a legmélyebb ideillő fogalom. A kemence szája nekem egy átjáró vagy kapu két világ között. Az egyik az anyagi, tapasztalati, a másik a gondolatunk éteri fellegei. Ez a kapu

kétszer nyílik. Egyszer, amikor beteszem az alkotóelemeket, másodszor pedig, amikor „elkészül” és kivethetem. A kettő közötti „senki földje” az a kiismerhetetlen misztikum, amely a figyelmem tárgya és origója. Ez ott zárt terület. Tiltott minden kívülállónak.

- A munkám során három dolog fonódik össze: az inspiráció, a szakmai problémák megoldása a kézi munka alkotóerejével, és ebből következő a végső, letisztult kép megfogalmazása, anyagi megjelenítése.
- A lassan folyó üvegmassza, a közvetve irányítható bravúrjaival pont az én személyemre szabott. Minden egyes felfűtés újabb leleményeket kínál és kíván kibontakoztatni.
- Minden darab befagyasztott pillanat egy kiemelt jelenet a végtelenből.
- Én az üveg kettősségének az unióját hozom létre: A meleg üveg teremtő szikráit a hideg üveg tisztaságával, transzparenciájával és fényjátékával ötvözöm.
- Az esemény dinamizmusát rendezem meg, teret hagyva az artistikus üveg viselkedésének. Az üveg a legjobb modellező anyag, amellyel meg lehet állítani az időt.

„Föladatok: üresség  
elegancia  
szépség  
irgalom  
nyitottság  
teljesség  
tisztaság  
eksztázis  
Áttörés / Kafka”<sup>172</sup>



„Aristoteles  
Problemata 2”  
35×30×6 cm,  
2016, Fotó: Gy. V.

# IRODALOMJEGYZÉK

ARASSE, Daniel: *Művész a műben: analitikusiikonográfiai esszék*. Ford.: Vári Erzsébet et al. Typotex, Budapest, 2012.

ARASSE, Daniel: *Művész a műben. Analitikus ikonográfiai esszék*. Typotex Elektronikus Kiadó KFT. Szekszárd, 2012.

ASPRAY, William: *Neumann János és a modern számítástechnika kezdetei*. Ford.. Béky Bognár Attila, Vince kiadó, 2004.

BARABÁSI Albert-László: *Hálózatok tudománya*. Libri, Budapest, 2016.

BORKOVICS Péter: *Borkovics*. Szerzői kiadás, Budapest, 2016.

BOROS Tibor: *Üvegtechnológia I*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.

BOROS Tibor: *Üvegtechnológia II*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.

FARKAS Péter: *A munka méltósága. A munka erkölcszociológiai és társadalomelméleti összefüggései*. = Kapocs, 12. évf. 4. (2013. tél) szám.

*Fizikai fogalomgyűjtemény*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.

GÁSPÁR Vilmos: *Káosz és rend kémiai rendszerekben: káoszszabályozás és mintázatképződés*, <https://www.kfki.hu/~cheminfo/hun/teazo/uj/kaosz.html> (letöltés: 2019. 01. 13.)

GÖDEL, Kurt – HERSH, Reuben: *A matematika természete*. Ford.: Kepes János et al. Typotex, Budapest, 2000.

GOLDBERGER, Ary L. – RIGNEY, David – WEST, Bruce J.: *Káosz és fraktálok az emberi szervezetben*. Tudomány 1990. április.

GREEN, Michael B.: *Szuperhúrok*. = Tudomány 1986. november, 24–36. o.

HAWKING, Stephen: *Az idő rövid története*. Ford.: Molnár István és Egri Győző. Akkord kiadó, Budapest, 2003.

HEISENBERG, Weiner: *A rész és az egész – beszélgetések az atomfizikáról*. Gondolat kiadó, Budapest, 1983.

HERSH, Reuben: *A matematika természete*. Typotex Kiadó, Budapest, 2000.

JABLAN, Slavik: *Vasarely és a matematika*. Dél-Pannon Múzeumokért Kiemelten Egyesület, Pécs, 2011.

KAUFMANN, William J. III.: *Relativitás és kozmológia*. Ford.: Kun Mária. Gondolat, Budapest, 1985.

MORAVÁNSZKY Ákos – M. GYÖNGY Katalin: *A TÉR – Kritikai antológia*. Terc Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest, 2007.

*Négy nyelvű üvegipari szakszótár*. Összeállította: Déry Attila et al. Üvegipari Művek megbízásából az Építésügyi Tájékoztató Központ, Budapest, 1987.

OTTIMO, Julio M.: *A folyadékok keveredése* = Tudomány, 1989. március.

PERNECZKY Géza: *Mire jó a fraktálfilozófia? A szerző kiadása*. Köln, 1992.

POLCZ Alaine: *Rend és rendetlenség*. Jelenkor, Pécs, 2004.

ROVELLI, Carlo: *Az idő rendje (L'ordine del tempo)*. Ford.: Balázs István, Park Könyvkiadó, Budapest, 2018.

PLANCK, Max: *Válogatott tanulmányok: az új fizika világkép*. Ford.: M. Zemplén Jolán, Gondolat, Budapest, 1982.

STEINHAUS, Hugo: *Matematikai kaleidoszkóp*, Gondolat, Budapest, 1984.

STEWART, Ian: *A természet számai: a matematikai képzelet irreális realitása*. Ford.: Bacsó Gábor, Kulturtrade Kiadó, Budapest, 1997.

SZEGEDI Csaba: *Világ-Nézet. A képről, mint a sík küzdelméről a térrel*. Typotex, Budapest, 2018.

TÉL Tamás: *A káosz természetrajza*. = Természet Világa, 129. évf. 9. sz. 1998. szeptember. 386–388. o.

*Teremtő erők, pusztító elemek*: Reader's Digest válogatás, Szerk.: BENCZÉDI Magda, ford.: Gáldi Csaba et al. Reader's Digest Kiadó Kft., Budapest, 1998.

THORNTON, Stephen T. – REX, Andrew: *Modern Physics For Scientists and Engineers*. Brooks/Cole USA 2013.

VARGA Vera: *Régi magyar üveg*. Képzőművészeti Kiadó, Budapest, 1989.

WAGNER, Monika: *Az anyagról. A művészet anyagai – a modernség másik története*. Ford. Nagy Edina és Nemes Mária. Kiadja a Budapesti Kommunikációs és Üzleti Főiskola, Budapest, 2014.

# KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

*Mindenekelőtt szeretném megköszönni a szüleim támogatását, feltétlen szeretetüket és azt az emberi példát, amelyet egész életükkel mutattak nekem.*

*A szakdolgozat 32 év munkáját öleli fel, így lehetetlen mindenkit név szerint felsorolni, akik segítségemre voltak, de hálával gondolok rájuk. Ki kell emelnem közülük tanáraimat, akik közül ma már nem egyre üveges kollégaként és barátomként tekintek. Így feltétlenül meg kell említenem, Vida Zsuzsa, Buczkó György, majd a főiskoláról Horváth Márton, Bobus Zoltán és Gaál Endre nevét, akik szakmai irányadóim voltak és munkásságuk egy része az enyémbe folytatódik tovább. Vida Zsuzsa csikos üvegplasztikai sokáig fontos inspirációk voltak számomra. A középiskolában kollégaként tanítottunk, s közben számos értékes gondolatot, észrevételt osztott meg velem önzetlenül. Buczkó Györggyel és Gaál Endrével pedig több közös projektben dolgoztunk, ezekre felejthetetlen élményként emlékszem. Hálás vagyok nekik és barátaimnak tekintem őket.*

*Külön köszönet témavezetőmnek Mohácsi Andrásnak, aki biztatott, hogy szobrász módjára gyűrjam át az anyagot.*

*Köszönet illeti azokat a társakat, barátokat is, akik a munkámat folyamatosan segítik: Gyórfi Viktóriát, aki rögzítette a képeket, Pattantyús Mártont, aki a szöveget és a grafikát köteté szerkesztette. Jakab Csaba DLA könyvtáryi háttértudásával és lelkesítő buzdításával járult hozzá disszertációm elkészültéhez.*

*Tarjáni Tímeának a fordításokért, Nagy Brigittának a korrektúráért tartozom köszönettel. Hálámat fejezem ki azoknak is, akik már nincsenek köztünk: Horváth Mártonnak, aki e témát elkezdte, Jegenyész Jánosnak és 'Sigmond Gézőnek, akik mindig szakmai és emberi példaképeim voltak. Rátki Jánosnak a nagyszerű fotósna és sok segítőkész szakembernek az üvegtől távoli szakmákban is.*

*...és édesanyámnak, aki már nem élhette meg a disszertáció elkészültét, de mindig feltétel nélkül hitt bennem... Köszönöm!*

## EREDETISÉGNYILATKOZAT

Alulírott Borkovics Péter. (szül. hely, idő: Salgótarján, 1971.05.10., anyja neve: Forgó Éva, szem. ig. szám: 504214LA), a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskola doktorjelöltje kijelentem, hogy a **Teremtő Erők a Természetben.** című doktori értekezésem saját művem, abban a megadott forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint vagy azonos tartalommal, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem. Kijelentem továbbá, hogy a disszertációt saját szellemi alkotásomként, kizárólag a fenti egyetemhez nyújtom be.

***Ez a disszertáció a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskolájában készült.***