

Algo-tekúra ako nový pojem

Tekuté polia a kontinuálne sa vlniace figúry

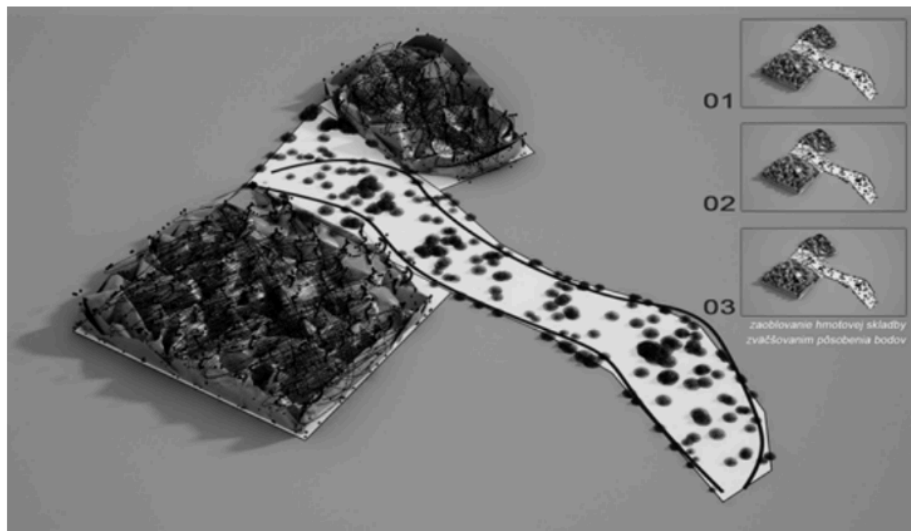
Michal Valúšek

Algoritmické postupy počítačov sa stále celkom líšia od toho, ako myslíme a ako konáme. Ale aj napriek tomu, pre našu myseľ riadiacu sa spontánne určitými impulzmi identifikujúcimi našu originalitu, sú tieto vzruchy či pravidlá určitou analógiou algoritmických postupov riadených mozgom ako počítačom. Inak povedané, istý súbor pravidiel či skryté princípy nám umožňujú kontrolovať naše impulzy. Naše individuálne schopnosti cítiť tak ustavične aktualizujú takmer mechanické pravidlá, keď istá časť nášho vnútra stále zápasí s pravidlami v systéme. Podobne ako naša myseľ bojuje s pravidlami a hľadá komplexný súlad, aj architektúra sa môže javiť ako kompromis jednotlivých pravidiel v priestore. Skrytou analógiou medzi pravidlami a tvorivým procesom tak vzniká pojem **Algo-tekúra**.

Tento pojem v sebe nesie tak systematiku počítačových algoritmov a uplatnenie racionalizácie výpočtov, logiky uvažovania, viacodborového inteligentného riešenia problémov a podmienok ako spojenie optimalizačných procesov počítača na platforme architektúry. *Algoritmus*¹ skrývajúci sa v prvej časti slova algo-tekúra treba chápať nielen ako jazykový kód počítačového programu v riadkoch, ale aj ako konštrukciu systému pravidiel určitého mentálneho obrazu architekta so sofistikovanou filozofiou. Takáto sústava znakov potom slúži na transkripciu rôznorodého problému prostredníctvom série racionálnych úloh. Algoritmy sú tak symbolom skúmania zložitých korelácií v priestore artikulovaním možných ciest, ktoré môžu viesť k určitým riešeniam. Je to systematické usporiadanie krokov plodiacych výsledky, ktoré sú zmysluplné, ale niekedy pri obrovskom množstve emergentných činiteľov či iných podmienkach, aj nepredvídateľné. Napriek tomu sú kroky navzájom prepojené prostredníctvom pravidiel, ktoré riadia celý systém ako parametrický celok.

Algo-tekúra je tak produktom čitateľného inteligentného textu ako počítačová esej písaná ľudskou rukou, vytvárajúca závery v priestore. Výpočtové procesy vnútri algoritmickej architektúry tak môžu poskytnúť náhľad na extrémnu zložitost', zatiaľ čo ľudská myseľ je značne ohraničená kvantitatívnym a časovým obsiahnutím problému. Práve rýchlosť a prepojenosť procesov vnútri algoritmu umožňuje tieto hranice pokoriť. Pomocou počítačovej grafiky a algoritmického navrhovania tak môžeme skúmať či simulovať celkom zložitý problém, pričom „[...] môžeme budovať konzistenciu, štruktúru, koherenciu, sledovateľnosť a inteligenciu vnútri počítačových 3D foriem. Pomocou skriptovacích jazykov návrhári môžu prekračovať rámec myši a prekročiť obmedzenia súčasných 3D softvérov. Algoritmický dizajn neurčuje rozdiely, ale zahŕňa aj výpočtovú zložitost' a tvorivé využitie počítačov. Pre architektov umožňuje algoritmický dizajn posun úlohy dizajnéra od architektonického programovania na programovanú architektúru.“² Algoritmické stratégie tak vytvárajú novú diskusiu, ale zároveň aj synergický vzťah medzi človekom a strojom. Sú vynikajúcim pomocníkom k formulácii zložitého problému, ktorého priebeh si človek ťažko vie predstaviť alebo ho vykresliť. Sú kombináciou výkonu počítača a ľudskej tvorivosti. Je to spôsob non-komfortného uvažovania nad problémom, umožňujúci posunúť ľudské myšlienky mimo svojich hraníc.

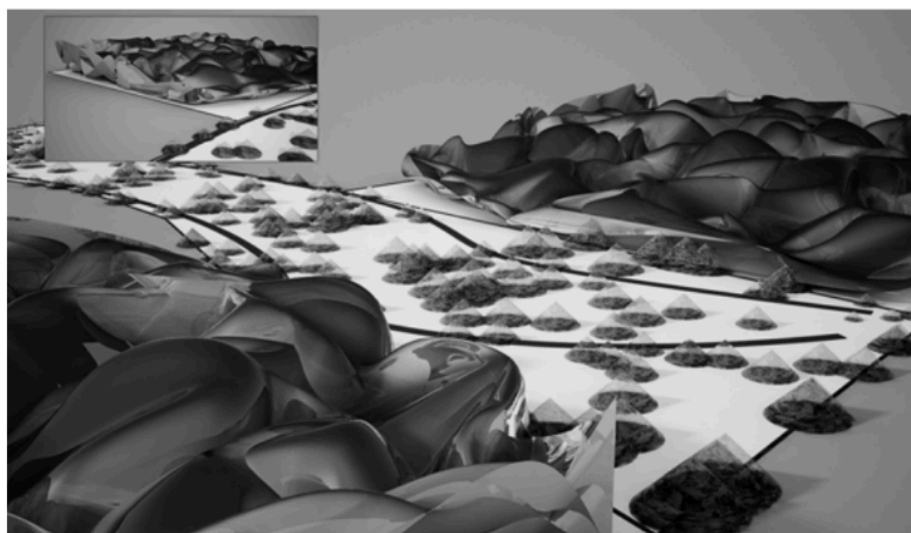
Používanie počítačov v architektonickej praxi však stále nedosahuje svoj plný potenciál. Je možné, že niektoré skupiny architektov sa možno obávajú určitej straty kontroly nad vlastným návrhom vzhľadom na zdanlivo komplikovaný, ak nie tajomný a celkom nový druh vynachádzavosti v tvorbe. Architekti tak často vedome strácajú príležitosť na obohatenie svojej tvorivosti len z dôvodu nedostatku porozumenia



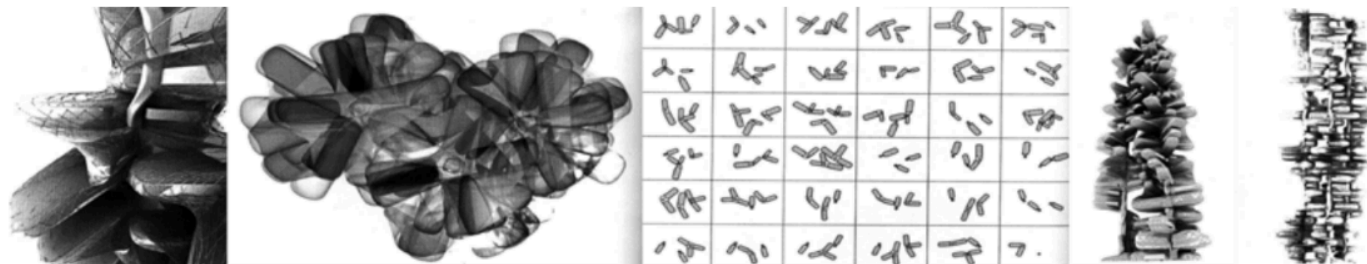
Zhmotnenie analýz – Tekuté urbánne polia – zväčšovanie pôsobenia bodov s prioritou zelene parku



Tekuté urbánne polia – necharakterizujú rozpad poriadku, ale zhmotňujú zložité matematické opakovania, vrstvenia a informácie z hmotových analýz



Modulácia tekutých polí produkujúca architektonické efekty



Stochastické hľadanie, v ktorom sú hmoty umiestnené náhodne a potom sú hodnotené z hľadiska obmedzení, či sú vyhovujúce. Triedny projekt Julie Kaufman a Brian Cena u Kostas Terzidisa (2004) na Harvard University

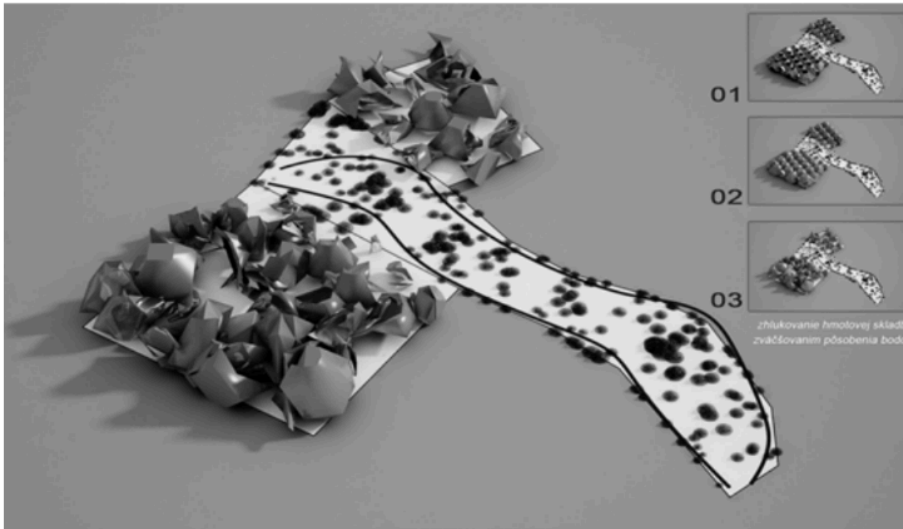
alebo ľahkovážnej ignorácie pochopiť podstatu iného a nie klasického druhu navrhovania. Aj napriek tomu, že si to nikto neuvedomuje, každý z nás premýšľa už pri svojich prvotných ideách formou zoraďovania myšlienok vo svojom podvedomí v podobe sérií krokov určitého algoritmu. V duchu si tak kladieme otázky, odpovedáme na ne a rozhodujeme na základe neustáleho vyhodnocovania informácií, pričom podobne ako počítač na základe vstupov, následne vyvodíme určité závery. Ide teda o systematickú, jasne definovanú a celkom logickú identifikovateľnú schopnosť vytvárať výsledky na základe určitých krokov.

Algo-tekúru môžeme analogicky následne prirovnať napríklad ku „koláču“, ktorý je presne ako algoritmicke navrhovaná architektúra produkovaný na základe určitých postupností. Algoritmus je potom naším **receptom**, ktorého kroky nám slúžia na dosiahnutie požadovanej úlohy, respektíve pri príprave „jedla – architektúry“ a jej formy. A podobne ako pri varení aj pri algo-tekúre je potom algoritmus „receptom“ určitého spôsobu pochopenia a riešenia problému.

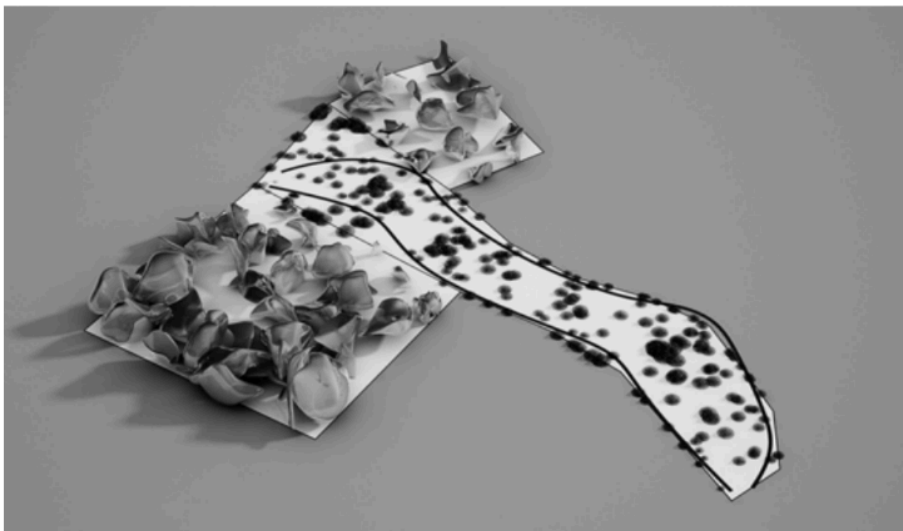
Na druhej strane kritickým bodom je aj argument, že niektoré problémy, môžu byť zle definované a algoritmus programovaný človekom v sebe nemusí zahŕňať všetky potrebné informácie, ani tie nemusia byť celkom presné. Podobne ako teória chaosu v rámci správania sa počas je citlivo závislá od počiatkových podmienok a od akýchkoľvek drobných výkyvov aj algoritmy sú len nástrojom ľudí, ktorí nemusia dokonale opísať a zvládnuť každý problém. Heuristické metódy, teda určité spôsoby objasňovania a riešenia problémov sa zvyčajne spoliehajú na metódu pokusu a omylu, keď cielene môžeme dospieť k vytvoreniu určitého riešenia. Podobne aj pri technike algoritmickeho navrhovania hľadáme odpovede

prostredníctvom série hodnotení určitých postupov, keď sa na základe informácií pri pozorovaní architekt rozhodne, či výsledok dostatočne vysvetľuje alebo popiera jeho prvotnú ideu. Pričom analyzujeme, simulujeme, spracúvame a vyhodnocujeme súbor výsledkov, ktoré zahŕňajú veľké množstvo informácií k identifikácii problému. Pri takejto technike navrhovania je potom vo všeobecnosti potrebné rozumne popísať a pochopiť predovšetkým proces generovania formy so značnou dávkou intuície pri ďalšom rozhodovaní. Algo-tekúra ako počítačové architektonické riešenie so sebou niekedy nesie nekodifikovateľné a nepredvídateľné faktory, keď veľa rozhodnutí urobí architekt až počas procesu návrhu na základe informácií, ktoré sa objavujú postupom času. Alokácie architektonických foriem, štruktúr či funkcií v priestore sú pomocou algoritmov organizované na základe sérií obmedzení, ale niekedy aj napriek rýchlosti výpočtov a presnosti bývajú v modelovaní formy príliš sterilné a chýba im estetická alebo identifikovateľná charakteristika či citeľná myšlienka. Algo-tekúra je preto o vnímaní, ale predovšetkým o interpretácii určitého kodifikovania architektonického riešenia v prostredí.

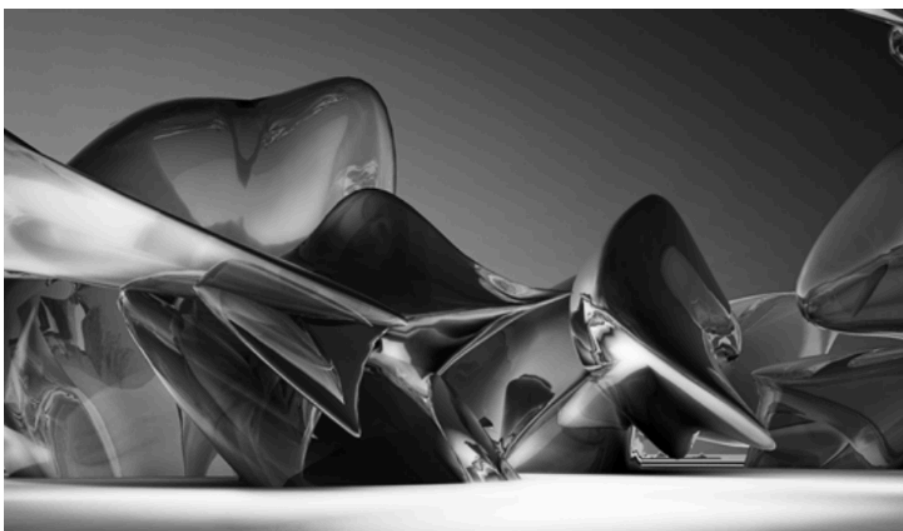
Hľadanie limitov v algoritmicke tvarovaní, hraníc nekonečného opakovania alebo použitia fraktálnej geometrie v štruktúrovaní fasády, náhodnom delení panelov či uplatňovaní skrytých chaotických systémov a princípov emergencie z prírody je pre väčšinu ťažko uchopiteľná a snáď to, „prečo je algoritmicke logika tak problematicke pre architektov je to, že majú zachovaný étos umeleckého citenia a intuitívnej hravosti vo svojej praxi.“⁴³ Aj napriek nepredvídateľnosti niektorých zložitých podmienok vnútri takýchto procesov sú počítačové algoritmy celkom racionálne a skutočne intelektuálneho povahy určitej humannej vynachádzavosti, a preto súvisia s ľudským



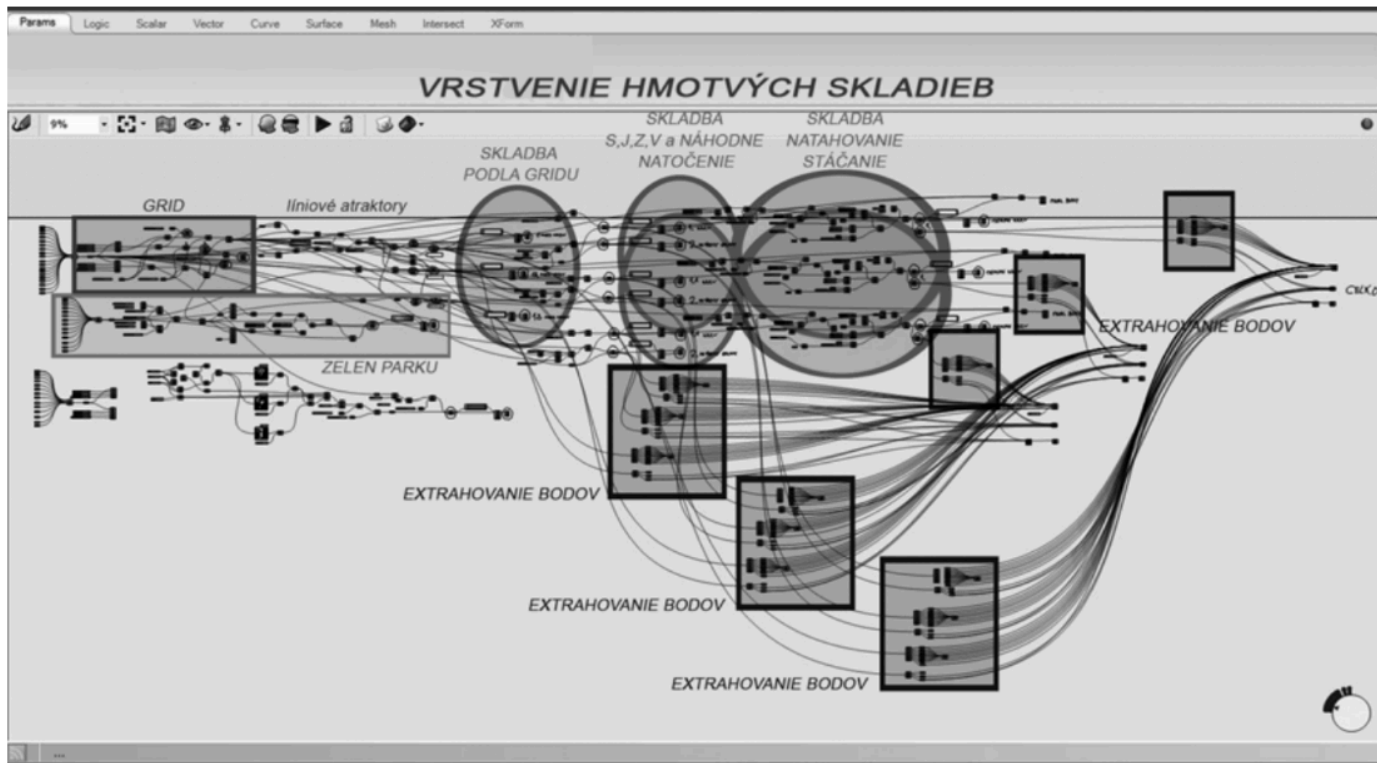
Zhmotnenie analýz – Kontinuálne figúry – vznik iterovaným pôsobením bodov stien diamantovej štruktúry



Tieto hmotové skladby tvoria kontinuálne sa premiestňujúce a vlniace sa figúry evokujúce mnohorakosť tvarov



"Figúry ako kvapalina v pohybe" – nová logika figúr a polí sa vlieva, naplňa a artikuluje novú úroveň dynamizmu komplexnosti súčasnej spoločnosti



Parametrický systém – prepojenie a komplexnosť algoritmu (vysoko integrovaná parametrická schéma)

rozumom. Výsledný kód je tak v počiatočných fázach priamo spojený a podriadený intelektuálnej zložke ľudskej mysle, ktorá je schopná riešiť problém sofistikovaným stanovením racionálnych krokov.

Nie náhoda alebo nehoda, ale počítačový kód schopný prostredníctvom architekta selektívne kontrolovať modifikovanie architektonického tvaroslovia v prostredí. Cieľom je potom riešiť, organizovať a skúmať architektonické problémy so zvýšenou vizuálnou a organizačnou zložitosťou vnútri procesov algoritmov.

Tekuté polia a kontinuálne sa vlniace figúry – výsledky

Prvé výsledky môjho výskumu v rámci dizertačnej práce *Chaotické štruktúry* – skrytá logika emergentných systémov na platforme parametrického navrhovania architektúry som prezentoval na workshope *Mesto_záhrada_ mestský park 2010* v marci 2010 v Žiline. Cieľom bolo vytvoriť algoritmus (skript) schopný organizovať komplexnosť tvaroslovia či architektonickej formy na základe viacerých integrujúcich síl, za spolupôsobenia atraktorov v prostredí.

Výsledný počítačový algoritmus som vytvoril pomocou plugin-u Grasshopper v softvéri Rhinoceros v mierke 1:1 na územie mesta Žiliny (mestský park na Bôriku s príslušným územím bývalej športovej haly a časťou centra Rudiny). Opierajúc sa o poznatky Patrika Schumachera na platforme parametrického manifestu⁴ som začal vrstviť jednotlivé analýzy hmotových skladieb riešeného územia, v ktorom som určil ako **hlavné atraktory**, „**hýbače**“ dve línie ohraničujúce zeleň parku na Bôriku. Dosiahol som tým prioritné postavenie zelene, ktorá svojím pôsobením alebo zasahovaním do okolitého prostredia softvérovo ovplyvňovala celkovú skladbu v rámci zastavanosti, výšky a objemu. Inak povedané, čím väčšiu som zadal parametrickú prioritu zelene, tým bola

generovaná forma objemovo menšia, nižšia a s menšou zastavanosťou. Docielil som tak softvérovú previazanosť zelene s hmotovou skladbou v prostredí. Postupne som potom začal na seba vrstviť jednotlivé analýzy s markantným pôsobením atraktorov zelene parku:

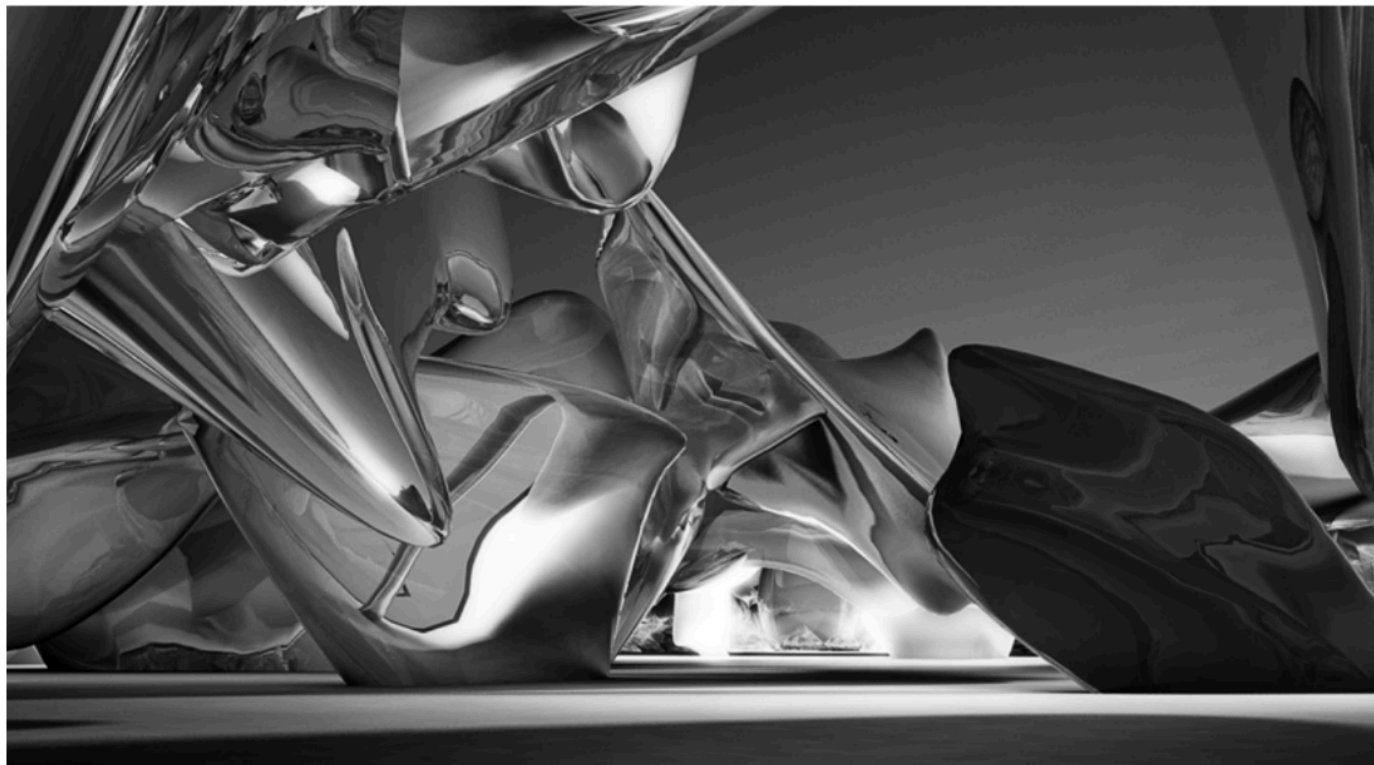
1. vrstva – podľa Gridu,
2. vrstva – orientovanie smer S, J, V, Z,
3. vrstva – náhodné natočenie (alternatíva podľa vrstevníc),
4. vrstva – natiahovanie hmotových skladieb podľa pôsobenia slnka
5. vrstva – stáčanie skladby za viacerými atraktormi v prostredí (tvarovanie hmoty, keď sú funkcie atraktormi modifikujúcimi skladbu).

Následne som z tejto finálnej vrstvy vyextrahoval vrcholové body, okolo ktorých by mali oscilovať výsledné algoritmicke architektonické polia.

Alternatíva A. – Softvérovým prepojením všetkých hraničných bodov a zväčšovaním pôsobenia ich síl s prioritou atraktorov zelene parku som pomocou algoritmu vytvoril nepredvídateľné architektonické fazóny charakterizujúce tekuté urbánne polia.

Alternatíva B. – Softvérovým zhmotnením analýz do priestorových štruktúr s prioritou atraktorov zelene parku na Bôriku, som stanovil vyextrahované body z celkovej analýzy ako stredy diamantových stien. Následným iterovaným pôsobením bodov v rámci stien týchto štruktúr som pomocou algoritmu generoval zhľuky urbánnych figúr.

Výkon počítača a logiku počítačového algoritmu som tak využil na previazanie veľkého množstva bodov za spolupôsobenia viacerých atraktorov v prostredí. Manuálne, bez pomoci skriptu by som to fyzicky nemohol nikdy uskutočniť, nakresliť, previazať, či všetko vrstviť v priestore. Časová a kvantitatívna zložka obsiahnutia takéhoto problému je jednoducho pre naše myslenie limitovaná a môže



len predvídať, ako sa takáto mnohovrstvová sústava vyvíjať. Algoritmus je potom vysoko sofistikovaný previazaný parametrický systém na poli techniky skriptovania, kedy aj v mojom riešení sa pri zmene jedného parametru mení celkový charakter štruktúry. Prirodzene, aj môjmu riešeniu chýba množstvo ďalších parametrov a nie je dokonalé. Alebo, kto z nás dokáže počítať so všetkým...?

Výsledné tekuté urbánne polia či kontinuálne sa vlniace figúry sú zhmotnením algoritmických modulácií necharakterizujúcich rozpad poriadku (chaos), ale zhmotňujúcich zložité matematické opakovania, vrstvenia a informácie. Predstavujú plynulo sa premieňajúce rozmanité polia parametrických figúr, ktoré produkujú súvislé architektonické efekty.

„Polia sú plné, akoby naplnené tekutým médiom. Môžeme si predstaviť tekutiny v pohybe, štruktúrované radiálnymi vlnami, laminálnymi tokmi, a špirálujúcimi vírmi. Môžeme myslieť roje budov, ktoré prúdia naprieč krajinou, alebo si môžeme predstaviť rozsiahle kontinuálne súvisiace interiéry ako napríklad otvorené kancelárske krajiny alebo výstavné haly druhu používaného na veľtrhy. Takéto interiéry sú vizuálne nekonečne hlboké a obsahujú rozličné hejné tvarosloví splyývajúce s dynamikou roja ľudských tiel. Niet tu žiadnych platonických, diskretných figúr s ostrými kontúrami.“⁵

Takéto laminálne polia sú potom predpokladom na vznik kontinuálne sa vlniacich figúr či akýchsi krdlov foriem, ktoré evokujú mnohorakosť architektonických tvarosloví. Parametrická figurácia Algo-tekúry tak zahŕňa viac typov parametrov, ktoré sú myslené ako spúšťače vnútri jej figurálneho dizajnu. Figúry ako kvapalina v pohybe potom nastoľujú celkom netradičnú logiku a úroveň dynamizmu v architektúre. Nemali by sme o nich uvažovať ako o izolovaných objektoch, ale predstaviť si ich ako substancie oscilujúce okolo hraničných bodov v prostredí.

Týmito výsledkami sa tak pokúšam vytvárať novú platformu na nekonvenčné zmysľovanie nad novým druhom navrhovania v architektúre.

Algoritmus ako počítačový kód so svojou strojovou čistotou a presnou formuláciou je niekedy chápaný ako ne-ludský výtvar bez intuície či talentu a pre mnohých architektov je vždy vzdialený a opovrhovaný. Algo-tekúra tak mnohých desí svojím cudzím jazykom a vzdialeným svetom rozmanitých foriem. Ale práve vďaka podobe počítačového kódu dokáže pretažiť svoje výpočtové procesy do reálnych metód a byť plne kompatibilná s výrobou. Kombinatorické schopnosti, ktoré v sebe nesie, tak prestávajú byť len prázdnyimi riadkami ako kód na monitore počítača, ale pomocou CAM⁶ technológií sú s maximálnou presnosťou prenesené do reality. Algo-tekúra tak posúva hranice a schopnosti architekta a odráža novú tvorivosť v architektonickej praxi pomocou počítačových skriptov.

Príspevok ako parciálny výsledok výskumu k dizertačnej práci bol prezentovaný na workshope Mesto_záhrada_ mestský park v marci 2010 v Žiline.

Ing. arch. Michal Valúšek

Ústav architektúry obytných a občianskych budov
Fakulta architektúry, Slovenská technická univerzita
Námestie slobody 19
812 45 Bratislava

Ide o nekonvenčný prístup k architektúre, o neviazané a expresívne narábanie s hmotovou skladbou, niekedy pripomínajúce až akési trieštenie či narušenie konštrukcie

¹ Algoritmus – Jeho pôvod je arabský, založený na koncepte spadajúceho do 8. storočia perzského matematika menom Al-Khwarizmi. Je to postup na riešenie problému v konečnom počte krokov za použitia logických a iných operácií. Algoritmické stratégie využívajú iterácie, opakovanie, univerzálne princípy, zameniteľné a indukčné väzby. Pri chybe v ALGORITME môže zlyhať celý systém krokov. Naopak, grécke postavenie slova znamená iný, alternatívny, čo nevieme odkiaľ pochádza, podivný, bizarný, zvláštny alebo cudzí.

² TERZIDIS, Kostas: Algorithmic architecture. Harvard University, USA, Architectural Press 2006. Prologue XII., s. 57.

³ TERZIDIS, Kostas: Algorithmic architecture. Harvard University, USA, Architectural Press 2006.

⁴ Schumacher, Patrik: Parametricism as Style – Parametricist Manifesto. [online]. London 2008. Presented and discussed at Dark Side Club1, 11th Architecture Biennale, Venice 2008. Dostupné na: <http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm>

⁵ Schumacher, Patrik: Parametricism as Style – Parametricist Manifesto. [online]. London 2008. Presented and discussed at Dark Side Club1, 11th Architecture Biennale, Venice 2008. Dostupné na: <http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm>

⁶ CAM – „Výroba s využitím počítača (CAM = computer-aided manufacturing) je súčasťou CAE. vyhotovenie objektu pomocou počítačom riadeného obrábacieho stroja.“ Výroba s využitím počítača. Wikipédia. Slobodná encyklopédia. [online]. Aktualizácia 21:04, 2010-09-08. [cit. 2011-02-16]. Dostupné na: http://sk.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_manufacturing