



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I ARKITEKTURËS DHE URBANISTIKËS



METODA AUTOMATIKE NË PROJEKTIM ME APLIKIM NË PROJEKTIMIN E SPITALEVE

DISERTACION DOKTORATE

Udhëheqës shkencor:
Prof. Dr. **Andrea MALIQARI**

Kandidati:
MSc. **Nuran SALIU**

Tiranë, 2018

Abstrakt

Për gjatë kohë tanimë kompjuteri përbën mjetin kryesor të zyrave arkitektonike duke mundësuar një transformim në mënyrën se si arkitektët manipulojnë me gjeometritë e formave të cilët ato i konceptojnë. Për të përfshirë kompjuterin jo vetëm si ndihmës vizatimi, nga gjysma e dytë e shekullit të kaluar, ndikuar në mënyrë direkte dhe indirekte nga shkrimet e Alexander (1964) apo edhe të Negroponte (1972), hulumtues të ndryshëm do të krijojnë metoda dhe zhvillojnë eksperimentime të ndryshme me qëllimin për të shfrytëzuar kapacitetet llogaritëse të kompjuterit në procese të ndryshme të projektimit. Sisteme për vizatim dhe modelim, sisteme për analizë si dhe sisteme inteligjente të ndryshme do të prezantohen për t'ju vënë në dispozicion arkitektit.

Paralelisht me sistemet kompjuterike do të shfaqen edhe metoda dhe teknika të ndryshme kompjutacionale të bazuara në logjika të caktuara të proceseve projektuese duke mundësuar përkthim të modeleve arkitektonike në modele matematikore.

Ky studim ka për objektiv identifikimin e sistemeve kompjuterike inteligjente (automatike) dhe metodave-qasjeve kompjutacionale më fleksibile për përdorim në automatizimin e proceseve projektuese të strukturave spitalore si tematikë studimi. Për këtë qëllim, një evaluim i metodave automatike bazuar në punime të ndryshme si dhe një metodë e re propozohet duke u bazuar në dy metoda tjera kompjutacionale: teoria e reprezentimeve gjenerike dhe arketipi i propozuar nga Steadman.

Metoda e re e propozuar e pagëzuar si 'teknika e gjendjeve të thjeshta' paraqet një mekanizëm që krijon fjalorë formash – kubikë universal, kompjutacionalisht të përshtatshme për përdorim në gjuhë të ndryshme programuese. Duke u bazuar në shifrimet binare, njohuritë procedurale dhe deklarative të tipit të ndërtesës, metoda propozon krijimin e konstrukteve logjike (jo-dimensionale) dhe konstruktit dimensional (formës së ndërtuar) për analizë dhe sintezë të formave të spitaleve. Këta dy konstrukte, si gjatë analizës ashtu edhe gjatë sintezës shkëmbejnë informacione njëra-tjetrës përgjatë gjithë procesit.

Qëllimi i këtij studimi është të ofrojë një model teorik dhe eksperimental për analizë dhe sintezë të objekteve spitalore. Duke u bazuar në 'gjendjet e thjeshta' si gjenerator primar të formës së spitaleve, kjo qasje krijon një hapësirë kërkimi të përgjithshme dhe të hapur për aplikime të më shumë teknikave.

Për të provuar vlefshmërinë e teknikës së gjendjeve të thjeshta në analizë dhe sintezë të projektimit spitalor, kalimi nga gjendja dimensionale (forma e ndërtuar) në konstrukt logjik është aplikuar në disa spitale të marra në studim si dhe një model teorik i ndërtuar mbi baza të algoritmeve evolucionar është aplikuar në sintezë të formave të spitaleve në nivel të sektorëve funksional.

Si konkluzion, teknika e propozuar e bazuar në ndërveprimin e dy universeve (atë logjik dhe dimensional) jep mundësinë e vendosjes së projekteve spitalore në një bazë kompjutacionalisht të përshtatshme duke mundësuar një përkthim kuantitativ midis formës dhe aspekteve konjitive të mendjes humane. Në nivel teorik, metoda demonstroi që spitalet si struktura komplekse, në esencë përbëhen nga paterna të caktuar (fjalor formash) që qeverisin të gjitha ndërtesat e të njëjtit tip.

Fjalë kyçe: metoda automatike, gjendjet e thjeshta, kubikë universal, konstrukt logjik, konstrukt dimensional, spitale

Abstract

For a long time now, computer is the main media tool of architectural offices, enabling a shift in the way architects manipulate with geometric shapes that they conceive. Using computers not only as a aided-design, from the second half of the past century, influenced directly or indirectly by the writings of Alexander (1964) and Negroponte (1972), various researchers will create and experiment different methods and systems with the aim to use computer's capacities in design processes. Computer Aided Design systems, analytical systems and various intelligent systems will be introduced in coming years.

Parallel to computer systems, various computational methods and techniques based on certain logical structures of design processes will emerge, enabling thus, a translation of architectural models into mathematical ones.

In this study, we try to identify the most flexible intelligent systems (automated) along with computational methods and approaches with the objective of using them in hospital design processes. For this purpose, an evaluation of automated design methods based on different papers is done, and a new approach is proposed based on two other computational methods: the theory of generic representation and the archetype of Steadman.

The proposed approach, named as 'simple states technique', offers a new mechanism that creates a 'vocabulary of shapes' – universal cuboids, computationally suitable for use in terms of programming languages. Based on binary coding, declarative and procedural knowledge of the type of the building as an instance, this approach proposes the establishment of two representative universes: the logical construct (non-dimensional) and the dimensional construct (built forms) for analysis and synthesis of hospital buildings. These two constructs, build one-another during the process through interaction and information exchange.

The purpose of the study is to provide a theoretical and experimental model for analysis and synthesis of hospital facilities. Relied on 'simple states' of shapes as a primary generator of hospital buildings, this approach creates a general and open search space ready to incorporate other techniques and approaches.

To prove the validity in analysis and synthesis of hospital design, a transition of built forms into a logical constructs is applied in several case study hospitals as well as a graphic algorithm based on genetic algorithms is created and applied for the synthesis of hypothetical hospital forms in first level of hospital hierarchy – hospital sectors.

In conclusion, the approach which proposes the interaction of two design universes (logical and dimensional) provides grounds for establishment of computationally fit hospital buildings enabling thus a quantitative translation of shapes and cognitive aspects on human mind. At a theoretical level, it demonstrates that hospitals as complex structures, in essence consist of certain patterns (shape vocabulary) that govern other buildings of the same type.

Keywords: automated methods, simple states, universal cuboids, logical construct, dimensional construct, hospitals

Gjyshit tim,
mundi dhe sakrifica e të cilit për asnjë moment nuk kanë munguar gjatë
vështirësive të studimeve dhe të papriturave që sillte vetë jeta.
Paqja dhe Mëshira e Zotit qoftë mbi të.

MIRËNJOHJE

Ju ndjem mirënjohës dhe falënderues të gjithë atyre që kanë kontribuar në zhvillimin dhe përmirësimin e vazhdueshëm të kësaj teze.

Falënderoj udhëheqësin shkencor të këtij punimi, Profesorin Andrea Maliqari, eksperiencën dhe ekspertizën e gjerë të cilit kanë mundur të thyerjen e barrierave dhe vështirësive që sillte hulumtimi shkencor. I ndjem pafundësisht mirënjohës për durimin e treguar në kohëzgjatjen e temës, profesionalizmin e treguar gjatë përcaktimit të tematikave të studimit dhe miqësinë e treguar në momentet e mia më të vështira.

Falënderoj Profesorin Florian Nepravishta për këshillat, kontributin dhe mbështetjen e tij të vazhdueshme në këtë rrugëtim shkencor.

Gjithashtu, duhet të përmend dhe falënderoj shokun tim Rijad Abdullai i cili nuk nguronte aspak të paraqitej në ndihmë në momentet kur më nevojitej ekspertizë në fushën e gjuhëve programore si dhe studentin tim Florian Xhelili i cili për gjatë kohë është marrë me vizatimet e spitaleve të marra në studim.

Në fund, i jam mirënjohës dhe falënderues prindërve, gruas dhe dy vogëlushëve të mi për durimin dhe për kohën që ju kam humbur gjatë kësaj periudhe si djalë, si burrë dhe si prind.

PËRMBAJTJA

LISTË FIGURASH	vii
LISTË TABELASH.....	ix
LISTË GRAFIKËSH.....	ix
HYRJE.....	1
Problemi i adresuar.....	2
Objektivat, metodologjia dhe qëllimi i studimit.....	3
Përmbledhje e kapitujve.....	4
1 KËRKIMI NË PROJEKTIM (DESIGN RESEARCH)	7
1.1. Projektimi.....	7
1.1.1. Projektimi nëpërmjet bërjes (design through making).....	7
1.1.2. Projektimi nëpërmjet vizatimit (design through drawing).....	8
1.1.3. Projektimi nëpërmjet shkencës (design through science).....	9
1.2. Lëvizjet e metodave projektuese.....	10
1.2.1. Gjenerata e parë.....	11
1.2.1.1 Menaxhimi i procesit të projektimit.....	12
<i>John Christopher Jones.....</i>	<i>12</i>
<i>Christopher Alexander.....</i>	<i>13</i>
1.2.1.2 Struktura e problemeve të projektimit	14
1.2.2. Gjenerata e dytë.....	16
1.2.2.1 Natyra e aktivitetit projektues.....	16
1.2.2.2 Filozofia e metodave projektuese.....	18
1.3. Konkluzione.....	20
2 METODAT AUTOMATIKE NË PROJEKTIM.....	23
2.1. Hyrje.....	23
2.1.1. Kompjutacioni në arkitekturë.....	23
2.2. Computer Aided Architectural Design.....	25
2.2.1. Kompjutacioni vs kompjuterizimi.....	25
2.2.2. Algoritmet.....	27
2.2.3. Space Layout Planning.....	27
2.3. Kategorizimi i metodave automatike.....	28
2.3.1. Metodat procedurale (Procedural Methods)	28
2.3.1.1 Complete enumeration.....	29
2.3.1.2 Space allocation.....	29
<i>Additive Space Allocation</i>	<i>30</i>
<i>Permutational Space Allocation.....</i>	<i>31</i>
2.3.1.3 Constraint Satisfaction.....	32
2.3.2. Konkluzione për metodat procedurale	33
2.3.3. Metodat heuristike	33
2.3.3.1 Metodat analogjike (Analogical Methods).....	34
2.3.3.2 Metodat e bazuara në raste (Case Based Methods).....	36
2.3.3.3 Sistemet Eksperte (Expert Systems).....	38
2.3.3.4 Shape Grammars.....	39
<i>Shape grammar si mjet analitik / analiza</i>	<i>40</i>
<i>Shape grammar si mjet projektimi / origjinale.....</i>	<i>43</i>
<i>Shape grammar si mjet i kombinuar / analitik-origjinal.....</i>	<i>43</i>
2.3.4. Konkluzione për metodat heuristike.....	45
2.3.5. Metodat evolucionare.....	45
2.3.5.1 Sistemet evolucionare.....	46
<i>Algoritmet gjenetik</i>	<i>47</i>
<i>Aplikimet e sistemeve evolucionare</i>	<i>48</i>

2.3.6. Konkluzione për metodat evolucionare.....	50
2.3.7. Metoda tjera.....	51
2.3.7.1 Cellular Automata.....	51
2.3.7.2 Parametricizmi në gjenerimin e formës.....	51
2.3.7.3 Gjenerimi i formës bazuar në performancë (Performance-driven).....	53
2.4. Evaluimi i metodave automatike.....	54
2.5. Diskutime dhe konkluzione rreth metodave automatike.....	55
3 SPITALET DHE FORMA.....	57
3.1. Hyrje.....	57
3.2. Tipologjia e Spitaleve.....	57
3.2.1. Origjina dhe evolucioni i tipologjisë spitalore.....	57
3.2.2. Antikiteti, Mesjeta dhe Rilindja.....	57
3.2.2.1 Asklepieionet greke.....	57
3.2.2.2 Valetudinariumet romake.....	59
3.2.2.3 Ksenodoket dhe infermieritë Krishtere.....	60
3.2.2.4 Bimaristanet Islamike.....	62
3.2.2.5 Spitali i Rilindjes.....	63
3.2.2.6 Përmbledhje dhe diskutime mbi antikitetin, periudhën e mesjetës dhe rilindjes.....	65
3.2.3. Spitali i shek. XVII-XIX – spitali me pavijone.....	66
3.2.4. Spitali modern.....	68
3.2.4.1 Zhvillimi vertikal i spitalit.....	68
<i>Spitali bllok-kullë.....</i>	<i>68</i>
<i>Kullë mbi podium.....</i>	<i>70</i>
3.2.4.2 Rikthimi i spitalit horizontal.....	71
<i>Spitali i 'brinjëzuar-rrjetëzuar'.....</i>	<i>72</i>
<i>Spitali horizontal kompakt.....</i>	<i>72</i>
<i>Spitali linear.....</i>	<i>75</i>
<i>Spitali me atriume apo sheshe të mbuluara.....</i>	<i>76</i>
<i>Spitali përreth oborreve dhe paciove.....</i>	<i>78</i>
3.2.4.3 Përmbledhje dhe diskutime mbi spitalin modern.....	78
3.2.5. Spitali i shekullit XXI.....	79
3.3. Aktivitetet e spitalit dhe format e ndërtuara të spitaleve.....	80
3.3.1. Problemi i klasifikimit.....	80
3.3.2. Aktivitetet dhe kërkesat funksionale të spitalit.....	80
3.3.2.1 Organizimi i spitalit.....	81
3.3.2.2 Skemat funksionale të zonave funksionale.....	83
3.3.3. Format e ndërtuara të spitaleve.....	87
3.4. Përshtatshmëria kompjutacionale.....	88
4 BAZA TEORIKE DHE METODA E PROPOZUAR.....	89
4.1. Sistemet – nocionet dhe përkufizimet kryesore.....	89
4.2. Reprerentimet gjenerike – teoria e reprerentimeve grafike.....	90
4.2.1. Cilësitë, përmbajtja dhe organizimi i reprerentimeve grafike.....	90
4.2.1.1 Njësitë grafike dhe reprerentimet gjenerike të identifikuara.....	91
4.3. Ndërtesa arketipike e Steadman.....	92
4.3.1. Hyrje.....	92
4.3.2. Konfiguracionet dhe shifrimet e pranueshme binare.....	96
4.3.3. Konfiguracionet karakteristike të vargjeve binare.....	97
4.3.4. Morfohapësira arkitektonike.....	98
4.3.5. Mangësitë e arketipit të Steadman.....	100
4.4. Modeli i propozuar –teknika e gjendjeve të thjeshta.....	101
4.4.1. Hyrje.....	101
4.4.1.1 Operatorët, transformimet, kombinimet dhe zëvendësimet.....	101
4.4.1.2 Përshtatshmëria kompjutacionale.....	102
4.4.2. Aspekte të strukturës morfologjike.....	102
4.4.3. Sintaksa e formave – konturet e thjeshta si gjenerues primar.....	103

4.4.4. Dominanca e gjendjeve.....	104
4.4.5. Gjendjet dhe logjika e bashkimit.....	106
4.4.6. Kubikët planar dhe interpretimet e tyre.....	106
4.4.7. Katalogu i kubikëve planar.....	107
4.4.8. Modelimi i grafeve të kubikëve planar.....	110
4.4.9. Interpretimet dimensionale të kubikëve planar.....	111
5 KONTROLLI I VLEFSHMËRISË, ILUSTRIMI DHE DEMONSTRIMI I METODËS.....	112
5.1. Vlefshmëria e metodës.....	112
5.2. Gjendja dimensionale në konstrukt logjik.....	112
5.2.1. Aspekte deskriptive të gjeometrisë së spitaleve.....	112
5.2.2. Aspekte analitike të gjeometrisë së spitaleve.....	114
5.2.3. Kalimi në kontstrukte logjike.....	116
5.2.4. Kontrolli i nyjeve lidhëse midis gjendjeve.....	146
5.2.5. Vlerat e fituara dhe diskutimi i rezultateve.....	146
5.3. Eksperimentimi në sintezë të formës konceptuale.....	148
5.3.1. Korniza teorike për sintezë të formës konceptuale.....	148
5.3.2. Makro-algoritmi i sintezës konceptuale.....	150
5.3.3. Prezantimi i sistemit – modeli teorik.....	153
5.3.4. Eksperimentimi i sistemit.....	158
5.3.5. Rezultatet e fituara.....	158
5.3.5.1 Identifikimi i gjendjeve, konstrukt logjik dhe konstrukt dimensional i optimizuar.....	159
<i>Diskutimi i rezultateve.....</i>	<i>164</i>
5.3.5.2 Konstrukt logjik (jo-dimensional i optimizuar).....	167
<i>Diskutimi i rezultateve dhe interpretimet e tyre.....</i>	<i>171</i>
6 DISKUTIME DHE KONKLUZIONE.....	172
Vlerësimi i teknikës së gjendjeve të thjeshta dhe sistemit të propozuar.....	172
Konkluzione.....	172
Puna në vazhdim dhe diskutime.....	173
REFERENCAT.....	174
SHTOJCË A – SPITALE TË MARA NË STUDIM.....	179
SHTOJCA B – ALGORITMI PËR KËRKIM TË HAPËSIRËS KOMBINATORIALE SIPAS RRJETËS 3X3.....	189
SHTOJCA C – ASPEKTE DESKRIPTIVE TË GJEOMETRISË SË SPITALEVE.....	190
SHTOJCA D – INTEGRIMI GLOBAL I PËRDHESËS DHE KORRIDORET E NIVELIT TË PARË DHE DYTË.....	195
SHTOJCA E – KRAHASIME TË INTEGRIMIT GLOBAL MIDIS DY KONSTRUKTEVE.....	199
SHTOJCA F – ALGORITMI PËR SINTEZË TË KONSTRUKTIT LOGJIK DHE DIMENSIONAL.....	203

LISTË FIGURASH

Figura 1.1 Objektivat parësore në analizë dhe sintezë të formave.....	4
Figura 1.1. Eskimezë duke 'projektuar'-ndërtuar igloo-t e tyre - foto nga pjesa e 'kayak'-ut.....	8
Figura 1.2 Fole Milingtonash.....	8
Figura 1.3 Renditje hipotetike kohore e tematikave të projektimit - shfaqja dhe shuarja e çështjeve projektuese.....	10
Figura 1.4. Skemat e krijimit sipas Christopher Alexander:.....	13
Figura 1.5. Modeli PDI i procesit racional në projektim (March, 1976).....	19
Figura 1.6 Skema organizative e hulumtimit.....	21
Figura 2.1 Njeriu Vitruvian - vizatim nga Leonardo da Vinci (reth.1490).....	24
Figura 2.2 Makina e Dürer-it, ndryshe e njohur si makina perspektivë	24
Figura 2.3 Shembull nga numërimi komplet i zgjidhjeve,.....	29
Figura 2.4 Metoda të shpërndarjes hapësinore (space allocation):.....	30
Figura 2.5 Metoda e propozuar nga Garson (1971) që bazohet në grafet planare dhe të dyfishta.....	31
Figura 2.6 Skema e prodhuar nga ACTLOC.....	32
Figura 2.7 Qasja a aplikimit të principeve të rrjeteve elektrike në sintezën e formave arkitektonike.....	34
Figura 2.8 Qasja e propozuar nga Schwartz.....	34
Figura 2.9 Elementët përbërës të PhBSA dhe pjesë nga procesi dhe veprimet që ndjek programi.....	35
Figura 2.10 Gjenerimi i 3d modeleve nga rregulla të tipeve paraprake nga Oosterhuis.....	38
Figura 2.11 Një shape grammar i thjeshtë që brendashkruan katrorët në katrorë.....	40
Figura 2.12 Gjenerimi i formës duke përdorur shape grammar nga Figura 2.11.....	40
Figura 2.13. Rregullat për gjenerimin e rrjetës aksiale me simetri të dyfishtë.....	41
Figura 2.14 Plani i gjeneruar i Villa Malcontenta.....	41
Figura 2.15 Format kompozicionale të shtëpive të shkallëzuara të Wright-it.....	42
Figura 2.16.Tre projekte të F.LL.Wright të gjeneruara nga SG.....	42
Figura 2.17 SG me më shumë shenjëzime të asociuara dhe forma fillestare e tyre.....	43
Figura 2.18 Prototip i gjeneruar nga Colakoglu.....	44
Figura 2.19 Pjesë eksperimentesh të zhvilluara nga Duarte.....	44
Figura 2.20 Skema për gjenerimin e planeve - Faza C.....	44
Figura 2.21 Blllok diagram e sistemeve të projektimit evolucionar sipas Bentley-it.....	47
Figura 2.22 Algoritmi i thjeshtë gjenetik.....	48
Figura 2.23 Spitali i Evoluar nga GADES.....	49
Figura 2.24 Familje të ndryshme formash të gjeneruara nga SGGA.....	49
Figura 2.25 Mjedis i punës në aplikacionin e zhvilluar nga Elezkurtaj dhe Franck (199-2002).....	49
Figura 2.26 Qasja e zhvilluar nga Rosenman dhe Gero (1999).....	50
Figura 2.27 Gjenerimi i pemëve dhe fasadës së ndërtesës me përdorim të CA.....	51
Figura 2.28 Forma të gjeneruara nga softuerë parametrik.....	52
Figura 2.29 Gjenerimi i formës për Port Authority Bridge (1994).....	53
Figura 2.30 Procesi i gjenerimit digjital të kolonave kryesore për Stacionin e Trenit të Firences.....	53
Figura 3.1 Asklepieionet Greke në Epidaurus, Kos dhe Pergamon.....	58
Figura 3.2 Planimetri të Valetudinariumeve Romake.....	59
Figura 3.3 Ksenodoki i Pammachius në Porto, v.370-390.....	60
Figura 3.4 Kompleksi religjioz Shën Gallen, v.820.....	60
Figura 3.5 Spitale të mesjetës së lartë dhe të vonshme.....	61
Figura 3.6 Planimetri të bimarsitaneve Islamiqe.....	63
Figura 3.7 Spitale të periudhës së Rilindjes.....	64
Figura 3.8 Prototipe të propozuara për Hotel-Dieu në Paris.....	67
Figura 3.9 Spitali Lariboisiere (1839-1854),.....	68
Figura 3.10 Spitali Hotel-Dieu (1866-1878).....	68
Figura 3.11 Columbia Presbyterian Medical Center (1930).....	69
Figura 3.12 Cite Hospitalière në Lille (1935).....	69
Figura 3.13 Masterplani për Cite Hospitaliere nga Paul Nelson (1932).....	69
Figura 3.14 Spital i tipit 'K' zhvilluar në Groningen nga arkitekti J.P.Kloos (1963).....	69
Figura 3.15 Spitali Memorial Francë-SHBA në Saint-Lo, Paul Nelson (1956).....	71
Figura 3.16 Spitale të 'brinjëzuara' të propozuara në Britaninë e Madhe (burimi: (UTET, et al., 2005).....	72
Figura 3.17 Spitali horizontal kompakt (Burimi: (UTET, et al., 2005)).....	73
Figura 3.18 Propozimet për zhvillim horizontal të spitaleve.....	74
Figura 3.19 Skemat lineare më të përdorura të spitaleve (Burimi: autori).....	76
Figura 3.20 Planimetri të Spitalit George Pompidou (1999).....	76
Figura 3.21 Skemë e thjeshtuar e spitalit me atrium.....	77
Figura 3.22 Shembuj tipik të spitaleve me atriume.....	77
Figura 3.23 Spitali në Toulouse projektuar nga Riboulet (2001).....	78

Figura 3.24 Skemat funksionale: urgjenca, blloku i operacioneve, blloku i lindjeve, rianimacioni, terapia intensive, mjeksia nukleare, radioterapia dhe day hospital).....	84
Figura 3.25 Skemat funksionale: day surgery, ambulatorët, laboratorët, imazheria dhe kujdesi ordinar).....	85
Figura 3.26 Matrica e relacioneve ndërmjet zonave funksionale dhe nivelet respektive të kompleksitetit teknologjik.....	86
Figura 3.27 Klasifikimi i spitaleve bazuar në format e ndërtuara sipas Prasad (2008).....	87
Figura 3.28 Tipologjitë kryesore të spitaleve sipas Shaefer (2006).....	88
Figura 4.1 Tipi i ndërtesës në procesin e projektimit.....	90
Figura 4.2 Filtrat e kombinimit të reprezentimeve gjenerike për sintezë sipas Achten (1997).....	92
Figura 4.3 Shifrimi binar i ndërtesës së Seagram nga Mies va nder Rohe – teknika e propozuar nga March (1976).....	93
Figura 4.4. Ndërtesa arketipike e Steadman (me nëntë oborre).....	94
Figura 4.5 Ndërtesa arketipike me një oborr.....	94
Figura 4.6 Një plan i formës L i gjeneruar nga arketipi.....	94
Figura 4.7 Mënyra e shifrimit të arketipit.....	95
Figura 4.8. Mënyra e heqjes apo mbajtjes së kubikëve.....	95
Figura 4.9 Konfiguracion i njëjte me varg binar të ndryshëm.....	96
Figura 4.10 Konfiguracione të njëjta të kubikëve anësor.....	96
Figura 4.11 Format e gjeneruara nga kombinimi i gjashtë gjeneratorëve.....	98
Figura 4.12 Transformime të vazhdueshme të peshkut Acanthopterygian.....	99
Figura 4.13 Morfohapësira për lëvozhgën e kërmijve.....	99
Figura 4.14 Morfohapësira e një arketipi me nëntë oborre dhe pesëmbëdhjetë numra në secilën nga nën-vargjet x dhe y.....	99
Figura 4.15 Zona trekëndore në morfohapësirë që përmban të gjitha format L.....	100
Figura 4.16. Pjesë nga pema e gjendje-veprimit për botën projektuese.....	101
Figura 4.17 Gjendjet e kontureve të thjeshta.....	103
Figura 4.18 Shembull i arketipit me konture të thjeshta.....	104
Figura 4.19 Identifikimi i kubikëve planar nga arketipi i Steadman.....	104
Figura 4.20 Dominanca e gjendjeve mbi baza të ndriçimit dhe kualitetit hapësinor.....	105
Figura 4.21 Kubikët unik për forma të lidhura vetëm nga njëra anë.....	107
Figura 4.22 Kubikët unik për forma të lidhura nga dy anë sipas një drejtimi.....	108
Figura 4.23 Kubikët unik për forma të lidhura nga dy anë në kënd.....	108
Figura 4.24 Kubikët unik për forma të lidhura nga tre anë.....	109
Figura 4.25 Kubikët unik për forma të lidhura nga të gjitha anët.....	109
Figura 4.26 Rrjedhja e informacionit në gjendjet e thjeshta.....	111
Figura 4.27 Interpretimet dimensionale të kubikëve universal.....	111
Figura 5.1 Ndërtimi i botës konstruktive dhe dimensionale nga informacionet e njëra tjetrës.....	112
Figura 5.2 Evolucion i spitaleve dhe kubikët universal prevalente në gjendjet dominante.....	113
Figura 5.3 Planet përdhese të spitaleve në studim.....	114
Figura 5.4 Elemente të analizuar të gjeometrisë së spitaleve.....	115
Figura 5.5 Krahasim i integritetit vizual i gjendjes dimensionale me korridoret e nivelit të parë.....	116
Figura 5.6 Krahasim i integritetit vizual global midis të përdheseve me korridore të nivelit të parë.....	116
Figura 5.7 Vërtetimi empirik i dominancës së gjendjeve në spitalin nr 1.....	146
Figura 5.8 Vërtetimi empirik i dominancës së gjendjeve në spitalin nr 10.....	146
Figura 5.9 Kubikët universal më frekuent në spitalet e analizuara.....	147
Figura 5.10 Dy forma me kompozim gjeometrik identik por me dimensione të ndryshme.....	149
Figura 5.11 Grafi i lidhjes së gjendjeve – rrjedhja e informacionit sipas dominancave.....	150
Figura 5.12 Makro-Algoritmi – ndërvvarshmëria midis dy konstrakteve dhe skemata hierarkike.....	151
Figura 5.13 Kërkimi kompjutacional në sintezë të formës mbi baza gjendjesh.....	152
Figura 5.14 Drejtimi i veprimeve në definicionin e Grasshopper.....	153
Figura 5.15 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen A.....	155
Figura 5.16 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen B.....	155
Figura 5.17 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen C.....	156
Figura 5.18 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen D.....	156
Figura 5.19 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen E.....	156
Figura 5.20 Algoritmi grafik për sintezë të formës.....	157
Figura 5.21 Forma hipotetike spitalesh horizontale dhe integritet vizuale globale.....	158

LISTË TABELASH

Tabela 2.1 Përmbledhje dhe krahasime midis sistemeve të ndryshme CBD të përdorura kryesisht në arkitekturë.....	37
Tabela 3.2 Përdorshmëria e metodave-qasjeve të ndryshme.....	54
Tabela 3.3 Aftësitë krijuese të metodave-qasjeve të ndryshme.....	55
Tabela 4.1 Tabelë krahasuese e zhvillimit të shërbimeve dhe të strukturave shëndetësore nga antikiteti në mesjetë.....	65
Tabela 3.2 Klasifikimi i zonave funksionale sipas sektorëve funksional dhe përqindjet respektive në kompleksin spitalor.....	82
Tabela 3.3 Zonat funksionale dhe sipërfaqet referente për zona funksionale bazuar në numrin e shtretërve	83
Tabela 3.4 Shpërndarjet e mundshme të hapësirave dhe korridoreve (lëvizjeve)	Error! Bookmark not defined.
Tabela 4.1 Ngjashmëria midis kubikëve unik dhe identifikimi i kubikëve universal	110
Tabela 5.1 Kubikët e identifikuar për gjendjet A dhe B në spitalet e studiuara dhe dimensionet tërthore të identifikuar	148

LISTË GRAFIKËSH

Grafiku 5.1 Numri i kubikëve të identifikuar në 6 spitale.....	147
Grafiku 5.2 Përqindjet e kubikëve të identifikuar në 6 spitale.....	147
Grafiku 5.3 Kombinimet e gjetura për çdo kubik me kubikët universal në spitalet e analizuar.....	147
Grafiku 5.4 Gabimi absolut sipas kufizimeve të aplikuara.....	163
Grafiku 5.5 Gabimi absolut në sipërfaqe sipas numrit të gjendjeve.....	163
Grafiku 5.6 Koha e kërkimit sipas kufizimeve të aplikuara.....	163
Grafiku 5.7 Koha e kërkimit sipas numrit të gjendjeve.....	163
Grafiku 5.8 Koha e kërkimit sipas gjendjeve të dominuara C, D dhe E.....	171

HYRJE

Arkitektura, nga aspekti teknologjik mund të mendohet si një përmbledhje nën-sistemesh të ndryshme si fasada, topologjia hapësinore e brendshme, struktura, shërbimet e ndërtesës, shfrytëzimi, shkëmbimi energjetik dhe sisteme tjera. Me çdonjërin nga këta sisteme merren disiplina të specializuara inxhinierike. Tërësia e re e shfaqur e të gjitha sistemeve së bashku, që është arkitektura, përbëhet nga ndërlidhja midis të gjitha këtyre nën-sistemeve. Aftësia për të ndërlidhur sisteme të ndryshme në një sistem krejtësisht të ri ndërlidhet me aftësitë projektuese të individit apo grupit të individëve të caktuar. Kjo aftësi projektuese është unike për qeniet humane, ndryshe nga prodhime të krijesave të tjera të cilat bazohen kryesisht në instinkte (p.sh., foleja e zogjve, diga e kastorëve, rrjeta e merimangës etj.,).

Procesi projektues si veprimtari humane paraqet një punë të përsëritshme, të ngadaltë dhe të zgjatur. Në fillim ai krijon një projekt preliminar apo konceptual që analizohet, eksperimentohet dhe testohet për të përcaktuar cilët pjesë duhet të ri-projektohen apo optimizohen. Ky proces evaluimi dhe optimizimi përsëritet deri në pikën kur projekti shikohet si i pranueshëm. Kështu, sa më shumë zgjasin proceset e evaluimit dhe optimizimit aq më shumë rritet kostoja e produktit final të kërkuar, qoftë kjo një ndërtesë apo një makinë.

Për të reduktuar kohën dhe për të përmirësuar projektet e tyre, shumë projektues dhe hulumtues, janë drejtuar për nga aftësitë llogaritëse të kompjuterëve të sotëm, për të gjetur teknika dhe metoda të reja që të lehtësojnë sa më shumë procese të caktuara gjatë fazave të ndryshme të projektit. Shumë nga inxhinieritë e ndryshme kanë përqafuar kompjuterin si pjesë të pandashme të proceseve të tyre, që nga projektimi e deri në prodhimin final. Inxhinieritë e ndryshme shijuan një revolucion të ri – revolucionin digjital.

Arkitektura nuk ngeli e paprekur nga digjitalizimi në disa nga aspektet projektuese. Duhet pranuar që kompjuteri përbën mjetin kryesor në çdo zyrë projektuese. Është e vështirë të gjejmë në ndonjë nga zyrat projektuese të sotshme ndonjë tabelë vizatimi me pjesët shoqëruese si trekëndësh, kompas, rapidografë, vizore, lapsa e kështu me radhë. Kjo nga që, sistemet CAAD kanë transformuar metodologjinë projektuese jo vetëm pse shmangën vizatimin manual, por edhe për shkak të mundësive që japin për të pasur grumbuj vizatimesh për çdo fazë projektuese dhe për faktin që tanimë arkitektët mund ti ofronin klientit variante të shumta projekti, mund të krijojnë vizualizime dhe simulime reale dhe mund të prodhojnë shume shpejtë dokumente të detajuara për ndërtim.

Rrënjët e para të përdorimit të kompjuterit në arkitekturë, për ironi, nuk e shihnin kompjuterin si mjet vizatimi ashtu siç gjen aplikimet më të shumta sot në arkitekturë, por si mjet gjenerimi të zgjidhjeve formale projektuese. Për kohëzotë me temën e studimit tonë, studimet dhe aplikimet e para të programeve kompjuterike kanë qenë të orientuara në planifikim të spitaleve, kryesisht të orientuara në optimizim të planimetrisë për të minimizuar shtigjet për lëvizje midis hapësirave të ndryshme (shih: Souder & Clark (1963, 1964); Archer (1963), Armour & Buffa (1963), Moseley (1963) dhe Whiteheads & Eldars (1964)). Një moment i dytë i CAAD sistemeve përhapet me shpikjen e Sketchpad-it nga Sutherland në vitin 1963 gjë që ridrejtoi aplikimin e kompjuterit në reprezentime dhe manipulime grafike të objekteve. Kjo degë e re e aplikimit kompjuterik do të vazhdojë të zhvillohet në 5 dekadat në vijim me çka softuerë komercial të ndryshëm do të shfaqen për të qenë në mbështetje të arkitektëve. Nga ana tjetër, publikimi "Notes on Synthesis of Form" i Christopher Alexander (1964) do të vendoste themelet e metodave projektuese me çka projektimi si proces sipas tij, mund të eksternalizohet dhe të përshkruhet. Gjithashtu, ideja e "Architecture Machine" e Negroponte (1972), ngjallte një optimizëm të ri në shfrytëzimin e inteligjencës artificiale në projektim në bashkëpunim me vetë arkitektët. Të dy këta autorë, do të vendosnin themelet e një dege të re në arkitekturë dhe do të ndikonin në mënyrë direkte apo indirekte në shfaqjen e një plejade

hulumtuesish që do të tentonin të zbërthenin dhe jepnin zgjidhje të aspekteve të ndryshme projektuese me anë të shfrytëzimit të aplikacioneve dhe prototipeve të ndryshme kompjuterike.

Të gjitha këto zhvillime, përgjatë këtyre 50 viteve eksperimentime zhvilluan sisteme kompjuterike që drejtohen kryesisht nga tre logjika themelore:

- a) sisteme për vizatim dhe modelim (CAAD) ku roli i kompjuterit është i kufizuar vetëm për mbështetje të projektuesit human në vizatim gjeometrie dhe modelim formash që nuk kanë ndonjë kuptim për kompjuterin
- b) sisteme analitike, tek të cilët kompjuterët kanë arsytim të mjaftueshëm të të dhënave për të siguruar evaluim-vlerësim racional në zgjidhjet e ofruara nga projektuesit (psh energjia, kostoja, akustika etj.)
- c) sisteme inteligjente (knowledge based systems) që automatizojnë procese dhe realisht mund të propozojnë zgjidhje projektuese për evaluim dhe zhvillim të mëtutjeshëm nga projektuesit.

Përderisa sistemet për vizatim CAAD dhe mjete të ndryshme analitike janë mjaft të përhapura, përdorimi i kompjuterit në automatizim të pjesëve të caktuara të procesit projektues është më pak i zakonshëm për të mos thënë jo-ekzistente në përdorimin profesional. Huluntues të ndryshëm kanë tentuar të zhvillojnë teknika dhe metoda që kanë vënë në përdorim aftësitë llogaritëse të kompjuterit për të gjeneruar apo optimizuar zgjidhje të caktuara për lloje të ndryshme ndërtesash, por, pa ndonjë sukses të dukshëm. Vetëm viteve të fundit shihet një optimizëm i ngjallur duke adresuar teknika të kërkimit adaptiv në projektim kryesisht të bazuara në inteligjencën artificiale.

Shfrytëzimi i programeve kompjuterike në proceset projektuese të spitaleve si tipologji ndërtesash, do të hapte një dritare të re në kërkimin 'shkencor' në arkitekturë. Spitalet si organizma kanë evoluar nga modele shumë të thjeshta në modele tepër komplekse duke inkorporuar brenda zgjidhjeve të tyre aspekte të shumta të lidhura ngushtë me mentalitete, praktika mjekësore, mundësi teknologjike si dhe shumë parametra tjerë të ndërlidhura me hapësirën për shërim. Ato sot janë shndërruar në mega-struktura që tentojnë të përfshijnë me mijëra hapësira të ndryshme për nga aktivitetet, të ndërlidhura midis tyre sipas kërkesave topologjike shumë mirë të definuara mjekësore.

Problemi i adresuar

Meqenëse funksionalisht spitalet janë të mirë-strukturuara në kuptim të grumbullimit të *hapësirave* në zona funksionale dhe në sektorë funksional – të afta për mbështetje empirike, studimi i përshtatjesh kompjutacionale dhe i përdorimit të kompjuterit në fazat fillestare të projektimit spitalor duhet të orientohet në gjetjen e teknikave dhe metodave për vendosjen e *formës* së spitaleve brenda një gjuhe formale. Për këtë një studim i teknikave dhe metodave të propozuara nga autorë të ndryshëm si dhe mundësia e aplikimit dhe përkthimit të tyre në aplikime automatike do të ishte në interes të madh.

Forma arkitektonike, bazuar në prizmin e logjikës së D'Arcy Thomson, mund të mendohet si pasojë e ndërveprimit midis forcave të jashtme dhe të brendshme. Mjedisi (ambienti) përbën parametrin bazë të forcave të jashtme që ndërhyjnë në manifestimin e formës. Nisur nga përshkrimet abstrakte midis elementeve projektues gjatë procesit projektues, adaptimi në mjedisin e caktuar përdoret si aspekt dominant (së bashku me parametrat zyrtare urbanistike të sheshit) për të evoluar formën arkitektonike. Ky adaptim, ka qenë i drejtuar në drejtim të vetë sjelljes së mjedisit ndaj formës, duke kërkuar kështu gjithmonë forma që do të sillnin ndriçim më të mirë – kualitet të brendshëm – dhe do të reduktonin shkëmbimet energjetike me mjedisin e jashtëm. Kështu, kompjutacioni ka pasur impakt thelbësor si në perceptim ashtu edhe në realizimin e formave, hapësirave dhe strukturave të caktuara arkitektonike.

Më së shumti kjo logjikë e ndikimit të mjedisit të jashtëm në formulimin e formës dhe hapësirave të brendshme sot vërehet në projektimin spitalor. Konkluzionet e hulumtuesve të ndryshëm për efektet terapeutike të pacientëve si dhe rëndësia e kontaktit me mjedisin për rrugë-gjetjet brenda kompleksit spitalor përbëjnë aspektet dominante të projektimit spitalor. Gjetja e teknikave të studimit gjeometrisë spitalore, formalizimi dhe inkorporimi i tyre në proceset e projektimit spitalor do të përbënte një avantazh të madh gjatë përpilimit të projektit preliminar. Kjo do të thotë që ne duhet të drejtohem në gjetjen e një gjuhe formale të spitaleve që do të mund ta përkthenim në gjuhë programore apo kompjutacionale nëpërmjet algoritmeve të caktuar.

Sipas Markus (1987) llojet e njëjta të ndërtesave zakonisht qeverisen nga një grup rregullash që rrjedhin nga praktikat sociale të vendosura në ndërtesë. Ky grup rregullash do të drejtojë edhe tiparet e një ndërtese tjetër lokale të së njëjtit lloj. Kështu shoqëria mishërohet në prodhimin e saj gjegjësisht mjedisin e ndërtuar në të njëjtën mënyrë si udhëzimet gjenetike që janë të koduara në sistemet biologjike (Hillier&Hanson, 1984). Nga ana tjetër, March (1974) thekson që *"një projektues me një fjalor formash të mirë kuptuara dhe mirë strukturuara ka më shumë mundësi të gjejë zgjidhje të koordinuar me kërkesat funksionale se sa një projektues që mundohet të lejojë forma të ndjek funksionin në një mënyrë vetë-gjenerative të supozuar"*.

Objektivat, metodologjia dhe qëllimi i studimit

Për t'ju përgjigjur kërkesave të kohës si dhe për të shfrytëzuar kompjuterin në të gjitha fazat projektuese, metoda dhe teknika të ndryshme do të eksperimentohen nga hulumtues të ndryshëm. Me qenë se studimi jonë orientohet në përdorim të metodave kompjutacionale në projektim të spitaleve objektivat në këtë studim do të drejtohet në tre objektiva kryesore që do të përbëjnë edhe piketat orientuese të studimit:

- a. *gjetja e metodave automatike gjenerike më të përshtatshme për shfrytëzim në arkitekturë;*
- b. *gjetja e teknikave apo metodave që zbërthejnë formën arkitektonike në fjalor formash të cilat janë kompjutacionalisht të përshtatshme për aplikime automatike.*
- c. *sinteza e formës së spitaleve duke kombinuar algoritmat më të përshtatshëm dhe teknikat më të përshtatshme nga dy objektivat e para*

Pjesa e parë, metodat automatike, do të konsistojë në studimin dhe analizën e të gjitha metodave të propozuara nga autorë të ndryshëm dhe do të jetë kryesisht e bazuar në punime (paper based) për të evidentuar kështu aspekte të ndryshme të strukturimit të tyre. Këta qasje do t'i përballim me aspekte të përdorimit të tyre profesional dhe aspektet krijuese të projektimit në mënyrë që të përzgjedhim metodën më të përshtatshme dhe më të aplikueshme në kontekste të ndryshme të arkitekturës.

Pjesa e dytë, për sa i përket fjalorit të formave, do të ketë për objektiv të ofrojë një teknikë për të analizuar dhe rrjedhimisht të jetë aplikative në studimin dhe sintezën e gjeometrisë së spitaleve. Për këtë, një teknikë e re propozohet duke u bazuar në kombinimin e dy teorive-teknikave të zhvilluara kryesisht gjatë dy dekadave të fundit dhe që në esencë paraqesin metoda të aplikueshme kompjutacionale: a) teoria e reprezentimeve grafike që paraqet një teknikë për modelim të njohurive deklarative dhe procedurale të ndërldhura me tipin e ndërtesës gjatë procesit të projektimit dhe b) arketipi i Steadman, që paraqet një metodë për thurjen e planeve kryesisht drejtkëndore nëpërmjet shfrytëzimit të teknikave të kodimit binar. Që të dy teknikat tentojnë të zbërthejnë format në primitive duke hequr nga format e ndërtuara të gjithë operatorët, transformimet, kombinimet dhe zëvendësimet e aplikuara gjatë procesit të projektimit. Teknika e gjendjeve të thjeshta konsiston në primitive formash të bazuara në kualitete të hapësirave e cila ngjashëm me arketipin e Steadman kalon gjendje dimensionale të formave në gjendje jo dimensionale.

Kjo metodë, ndryshe nga metoda e Steadman, zbërthen edhe më tej arketipin për mban në princip mundësinë e kombinimit binar. Kështu nisur nga reprezentimet gjenerike të Achten, çdo formë e ndërtuar është formë e përbërë nga forma më të thjeshta të lidhura ndërmjet tyre. Këta lidhje bazohen nga dominanca e kualiteteve që duke ndjekur një logjikë deduktive vërejmë që gjendje formash me kualitete ndërimi më të mirë, tentojnë të dominojnë mbi gjendjet tjera me kualitete më të dobëta. Si rrjedhojë, këta dominanca ndikojnë në formulimin apo transformimin e formave të ndryshme.

Për të qenë kompjutacionalisht e përshtatshme në aplikim të formave, gjendjet e thjeshta duhet të kenë mundësi aplikimi në analizë dhe sintezë dydrejtimëshe: 1) të kalojnë forma të ndërtuara dimensionale (konstrukte finale) në gjendje jo-dimensionale (konstrukte logjike) dhe; 2) të kalojnë gjendje jo-dimensionale në gjendje dimensionale apo konstrukte finale (Figura 1.1).

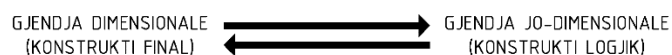


Figura 1.1 Objektivat parësore në analizë dhe sintezë të formave

Pjesa e parë do të analizohet në disa spitale të ndërtuara të mara në studim ndërsa pika e dytë do të realizohet nëpërmjet krijimit të një algoritmi të veçantë që do të jetë në gjendje të sjell çdo formë të menduar në fillim në konstrukt logjik dhe më pas nëpërmjet njohurive procedurale do të vazhdojë në formulim të aspekteve dhe transformimeve të njëpasnjëshme për gjenerim të formës finale.

Për shkak se tematika e këtij punimi përfshin një gamë të gjerë dhe nën-tematika të ndryshme, një metodologji dhe qasje lineare e hulumtimit do të ishte mjaft kufizuese. Prandaj, një qasje prej më shumë metodologjish të ndryshme nga praktikat shkencore është parë si më e frytshme për përdorim në këtë studim (shih Norgaard, 1989). Ky kombinim metodologjish pranon rëndësinë e kërkimit normativ dhe deskriptiv dhe përdorën secilën nga to në faza të ndryshme të kërkimit, varësisht se ku shihen më të përshtatshme. I gjithë punimi ndjek një strukturë hulumtuese që bazohet në 'konceptualizim', 'zhvillim' dhe 'evaluim' si faza hulumtimi.

Qëllimi i këtij punimi është të ofrojë një model teorik dhe analitik në fazat fillestare të projektimit të spitaleve. Duke u bazuar në 'gjendjet e thjeshta' si gjenerator primar të sintezës së formës së spitaleve, qasja e propozuar paraqet një teknikë të kombinimit të subjektivitetit të arkitektit dhe objektivitetit të projektimit spitalor me anë të shfrytëzimit të algoritmeve. Kjo nënkupton që metoda tenton të marr informacione të karakterit krijues nga ana e përdoruesit dhe të shfrytëzoj kapacitetet e algoritmeve për të eksploruar dhe avancuar idenë me anë të njohurive procedurale dhe deklarative në një gjendje finale. Gjithashtu, modeli i propozuar ofron një hapësirë kërkimi të përgjithshme duke dhënë mundësinë e përdorimit të këtij konstrukti nga studiues tjerë për të aplikuar ose avancuar formën primitive mbi baza transformimesh të ndryshme të cilat paraqesin operatorë të ndryshëm matematikorë.

Përmbledhje e kapitujve

Në mënyrë të përmbledhur këtu japim shtrirjen dhe përmbajtjen e këtij studimi. Ky studim është ndarë në tre pjesë kryesore që në parim përcjellin objektiva të ndryshme dhe gjithsejtë 8 kapituj të shpërndarë në to.

Pjesa e parë, përmban hyrjen dhe kapitullin e parë. Hyrja, e ndarë në tre tematika kryesore jep sfondin e problemit në studim ashtu si edhe objektivat, metodologjinë dhe qëllimet kryesore të studimit si dhe një përmbledhje të kapitujve ku shkurtimisht jepet struktura e disertacionit. Kapitulli i parë, bën një studim të problematikës projektuese duke marr për bazë mendime të ndryshme nga

autorë të ndryshëm të cilët si objektiv të studimeve të tyre kanë pasur projektimin. Duke tentuar të bëjnë dallim midis 'produktit' dhe 'procesit' ato tentuan të zbërthejnë në fillim produktin dhe më pas procesin projektues në gjuhë formale gjenerike që do të mund të gjenin më pas aplikime të ndryshme matematikore. Duke pasur gjenezën në punimet e Christopher Alexander, shumë autorë do të tentojnë në një farë mënyre të 'shkencëzojnë' projektimin duke u orientuar në fillimet e tyre në menaxhim të proceseve projektuese dhe në strukturën e problemeve projektuese që më pas të kalojnë në aspekte psikologjike dhe filozofike si natyra e aktivitetit projektues dhe filozofia e metodave projektuese. Si konkluzion, kapitulli i dytë dëshmon që kreativiteti i elementit human ngelet i pazëvendësueshëm dhe se ai paraqet një problematikë të 'keq-përcaktuar'.

Pjesa e dytë, që përbëhet nga kapitulli i dytë mundohet të sjell në analizë metoda automatike të zhvilluar që nga vitet e '60-ta deri në fillimet e mileniumit të ri. Metodën apo qasjet e studiuara kategorizohen në tre metoda kryesore, metoda këta të sintezës së projektimit kompjutacional dhe teknikave që përbëjnë strukturën kryesore të tyre: metodat procedurale, heuristike dhe evolucionare. Për secilën metodë dhe qasje jepet një përshkrim i detajuar i mënyrës së strukturimit dhe funksionimit duke i përballuar në fund të gjitha këto me një evaluim nga një këndvështrim arkitekti. Evaluimi bëhet kryesisht mbi baza të përdorshmërisë së tyre dhe aftësisë krijuese. Si diskutim dhe konkluzion, ky kapitull tenton të nënvizojë që të gjitha sistemet automatike në parim gjenerojnë alternativa që janë në përputhje me të hyrat, rregullat dhe kufizimet e ndërtuara të hapësirës projektuese. Gjithashtu, theksohet që gjenerimi duhet të ridrejtohet në kërkime projektuese dhe zhvillim alternativash që marrin në konsideratë vetëm aspekte të përzgjedhura në mënyrë që të fuqizojnë kreativitetin projektues.

Pjesa e tretë e studimit, nga kapitulli i tretë deri në kapitullin e gjashtë, orientohet në zhvillim të modelit teorik të teknikës së propozuar duke u bazuar në aspekte të strukturës morfologjike të spitaleve. Kapitulli i tretë, kryesisht deskriptiv, jep një përshkrim të spitaleve nga periudhat antike e deri në spitalin bashkëkohorë. Është i dukshëm evoluimi i tyre nga hapësira të thjeshta shërimi në komplekse mega-strukturore deri në fundet e shekullit të kaluar. Ajo që nënvizohet në këtë kapitull janë aspektet hapësinore dhe aspektet e formës së spitaleve. Sipas këtij studimi, shpërndarja e hapësirave në një spital nuk është e varur nga subjektiviteti i projektuesit por më shumë nga skema funksionale të mirë definuara teknologjike dhe të ndara sipas një hierarkie në sektorë, zona funksionale dhe hapësira elementare. Informacionet e skemave të lidhjeve të hapësirave elementare për të formuar zona funksionale dhe matricat e lidhjes midis zonave funksionale janë kufizime të imponuara ndaj projektuesit dhe shumë pak lënë hapësirë kreativiteti. Andaj, ajo ku kreativiteti projektues merr theks në projektimin spitalor është forma e spitalit. Forma, ndryshe nga hapësira që është e aftë për mbështetje empirike (Markus, 1987), paraqet konfiguracion abstrakt që në raport me hapësirën formojnë arkitekturën spitalore. Studimi i formave spitalore kryesisht bazohet në cilësi gjeometrike, artikulime, ngjyra etj., dhe për të klasifikuar ato në tipologji disa qasje janë tentuar. Në këtë studim sjellim dy qasje për kategorizim të formave spitalore, atë të propozuar nga Prasad (2008) dhe Schaefer (2006). (...)

Kapitulli i katër, baza teorike – model konceptual projektimi, ndahet në dy pjesë: bazën teorike dhe modelin e propozuar për analizë dhe sintezë të formave arkitektonike. Në pjesën e parë jepet mbështetja teorike për krijimin e metodës projektuese të propozuar. Duke u bazuar në sisteme, studimi formulon që çdo objekt arkitektonik mund të konsiderohet si sistem hapësinor (spatial system) i përbërë nga një numër komponentësh rrjedhimisht nga përmbledhje primitivësh. Sipas Thiis-Evensen (1988), kreativiteti fillimisht lidhet me mënyrën se si forma bazike janë të kombinuara dhe të ndërruara njëra me tjetrën dhe se ekziston një gjuhë e përbashkët e formës që përnjëherë kuptohet, pavarësisht individit apo kulturës. Për të studiuar këta forma bazike, ne shfrytëzojmë dy teori-metoda të ndryshme që orientohen në format e ndërtuara: a) teoria e reprezentimeve grafike që paraqet një teknikë për modelim të njohurive deklarative dhe procedurale të ndërlidhura

me tipin e ndërtesës gjatë procesit të projektimit dhe b) arketipi i Steadman, që paraqet një metodë për thurjen e planeve kryesisht drejtkëndore nëpërmjet shfrytëzimit të teknikave të kodimit binar. Që të dy teknikat tentojnë të zbërthejnë format në primitive duke hequr nga format e ndërtuara të gjithë operatorët, transformimet, kombinimet dhe zëvendësimet e aplikuara gjatë procesit të projektimit. Pjesa e dytë e kapitullit të katërt jep një përshkrim të teorisë së reprezentimeve grafike të zhvilluar nga Achten (1997) ndërsa pjesa e tretë e këtij kapitulli përshkruan në mënyrë më të detajuar arketipin e Steadman.

Pjesa e katërt, duke shfrytëzuar një logjikë deduktive të arsyetimit dhe duke kombinuar ty teknikat e sipërpërmendura, prezanton teknikën e propozuar për analizë dhe sintezë të formave arkitektonike. Kjo teknikë e pagëzuar si '*teoria e gjendjeve të thjeshta*' bazohet në konture të thjeshta të formave arkitektonike të cilat paraqesin primitivet bazë të çdo forme arkitektonike. Për të njohur dhe vendosur studime morfologjike të objekteve arkitektonike është e nevojshme njohja e kategorisë apo llojit që duhet pranuar në fazat konceptuale të ndërtesave. Kështu sipas Achten (1997) forma përcaktohet nga vendosja e konturit të jashtëm të objektit si pjesë kryesore e objektit duke siguruar informacione mbi modelin dhe vendimet projektuese të cilat merren në nivel të ndërtesës. Forma përbëhet nga kontributi i reprezentimeve grafike siç janë: konturi i thjeshtë, kombinime konturesh, konturet komplementare, konturi dhe forma. Konturi i thjeshtë përbën primitiven që përcaktohet nga një klasë e caktuar poligonesh të thjeshta. Me qenë se konturi formohet nga ndërlidhja e një numri të caktuar konturesh të thjeshta atëherë:

- a. *Çdo formë arkitektonike përbëhet nga konture primare të kombinuara që janë të renditura sipas një rregulli të caktuar*
- b. *Çdo kontur i thjeshtë karakterizohet nga një gjendje e caktuar në raport me konturet tjera dhe hapësirën e jashtme*
- c. *Kombinimi i kontureve të thjeshta përcakton strukturën apo konstruktin logjik për çdo formë arkitektonike duke lejuar zhvillim dy drejtimesh gjatë procesit të përshkrimit-analizës-sintezës dhe të sintezës-analizës-përshkrimit.*

Mbi bazë të këtyre përfundimeve, konturet e thjeshta mund të trajtohen si gjenerues primar dhe duke analizuar raportet tyre në relacion me konture të tjera të thjeshta ne mund të identifikojmë gjashtë gjendje universale të tyre: të izoluar (0), kombinim me një kontur tjetër të thjeshtë (A), kombinim me dy konture të tjera të thjeshta në drejtim linear (B), kombinim me dy konture të tjera të thjeshta në kënd (C), kombinime me tre konture tjera (D) dhe kombinim me katër konture tjera të thjeshta (D). Me qenë se gjendjet e kontureve mund të jenë si gjendje dimensionale ashtu edhe jo-dimensionale, heqja e transformimit dimensional nuk humb karakteret logjike të gjendjeve (aspektet topologjike, kualitetet, etj.). Për të dalluar gjendjet jo-dimensionale, është bërë ri-emërtim i tyre në 'kubikë planar'. Për të qenë kompjutacionalisht të aplikueshme, kubikët planar vendosen në një hapësirë kombinatoriale të bazuar në shifime binare, duke identifikuar kështu për çdo gjendje kubikët unik të tyre. Nga ky grup i kubikëve unik për çdo gjendje formash, për arsye reduktimi të hapësirës kërkuese, identifikohen ngjashmëritë dhe si rezultat përfundojmë me një katalog kubikësh 'universal' që duhet të formojnë çdo formë të mundshme komplekse arkitektonike.

Kapitulli i pestë, kontrolli i vlefshmërisë, përbëhet nga dy pjesë që në parim tentojnë të ndalen në aspekte analitike të modelit të propozuar dhe në sintezë të formave konceptuale me anë të krijimit të një modeli teorik bazuar në algoritmet evolucionar. Pjesa e parë konsiston në kalim të gjendjeve finale të spitaleve të ndërtuara në gjendje jo-dimensionale me anë të identifikimit të kubikëve universal, ndërsa pjesa e dytë tenton të zhvillohet në drejtim të kundërt – atë të krijimit të gjendjeve dimensionale nga konstruktet logjike të arkitektit.

Kapitulli i shtatë, diskutime dhe konkluzione, diskuton për hulumtimin e kryer si dhe konkluzionet e nxjerra nga rezultatet e fituara.

"Për shumë kohë është treguar që arkitektura është një lojë që luhet sipas disa objektivave të qarta por pa ndonjë grup rregullash drejtuese. Matematika, nga ana tjetër, gjithmonë është përshkruar nga ithtarët e saj si një formë e njohurive shumë mirë e kuptuar si një lojë me shumë rregulla, por pa ndonjë objektiv të qartë"

"It has long been said that architecture is a game played with clear objectives, but no guiding rules. Mathematics, on other hand, has forever been described by its believers as a form of knowledge best understood as a game with lots of rules, but no clear objectives"

(Burry&Burry (2010); The new Mathematics of Architecture; Thames&Hudson; Fq.6)

1 KËRKIMI NË PROJEKTIM (DESIGN RESEARCH)

1.1. PROJEKTIMI

Është e vështirë që mund të gjendet një definicion i përfunduar për sa i përket projektimit. Fjala 'dizajn' apo 'projektim' është problemi i parë që duhet të konfrontohet. Sipas Lawson (2005) vetë fjala *projektim* është edhe *emër* edhe *fjalë* që i referohen '*produktit final*' dhe '*procesit*' respektivisht (Lawson, 2005). Herberts Simon (1969) në librin e tij "The Sciences of the Artificial" do të jep mendimin e tij që mbi 'projektimin':

"Projekton, çdonjëri që harton kurse, veprimi i të cilave ka për synim ndryshimin e situatave nga ekzistuese në ato të preferuara. Aktiviteti intelektual që prodhon artefakte materiale në thelb nuk është i ndryshëm nga ai i përshkrimit të recetave për një pacient apo nga ai që krijon një plan të ri shitjesh për një kompani apo që krijon një politikë të mirëqenies sociale për një shtet. Projektimi, i interpretuar kështu, është thelbi i të gjitha trajnimeve profesionale, është shenja kryesore që dallon profesionet nga shkencat. Shkollat inxhinierike, ashtu si edhe ato të arkitekturës, biznesit, edukimit, juridikut apo mjekësisë, janë të gjitha të lidhura në mënyrë qendrore me procesin e projektimit."

Ky definicion është shumë i gjerë sipas Galle (2008), kjo pasi që përfshinë më shumë forma të projektimit dhe problemi me definicionin e Simon qëndron në faktin që fokusohet në planifikim dhe jo në prodhime aktuale. Kështu, Jones (1992) siguron një riorientim apo ndryshim fokusi, në momentin që ai përcakton projektimin si 'folje', (ngjashëm me Lawson) për të 'filluar ndryshimin në gjërat e prodhuara nga njeriu' (Jones, 1992).

Lawson shkon më tej me mendimin që 'ne nuk do të mundemi asnjëherë të gjejmë një definicion të kënaqshëm' pasi sipas tij 'kërkimi është mbase më i rëndësishëm se sa gjetjet' dhe situatat projektuese ndryshojnë jo vetëm se problematikat që diskutojnë janë të ndryshme, por edhe nga fakti që projektues të ndryshëm adaptojnë qasje të ndryshme për zgjidhjen e tyre (Lawson, 2005).

Kështu, projektimi nënkupton gjëra të ndryshme për njerëz të ndryshëm dhe thënë në një kontekst më të ngushtë, qasje të ndryshme për projektues të ndryshëm.

1.1.1. Projektimi nëpërmjet bërjes (design through making)

Zanatçiu – mjeshtri ndërton artefaktet e tij në mënyrë të drejtpërdrejtë. Ai nuk vizaton konceptin e tij por e ndërton atë duke u bazuar në eksperiencën të pashkruara dhe të trashëguara gjeneratë në gjeneratë, apo siç Jones thotë:

"e fshehur në thjeshtësinë e dukshme të artizanale primitive, qëndron një sistem delikat dhe i besueshëm i transmetimit të informacionit që mbase është më efikas se sa projektimi nëpërmjet vizatimit" (Jones, 1992).

Zanatçiu 'tradicional' nuk vizatonte plane përpara ndërtimit të produktit, ai projekton mbi bazën e dy njohurive: '*di se si*' – njohuri që ka fituar nga vetë eksperiencën e tij; dhe '*di që*' – njohuri që i është përcjellë tek ai, jo nga ndonjë edukim formal, por nga të qenit çirak- nxënës

zanati (shegert), gjatë së cilës ai ka mësuar se si të krijojë produktin drejtpërdrejtë duke e bërë atë.



Figura 11. Eskimezë duke 'projektuar'-ndërtuar igloo-t e tyre – foto nga pjesa e 'kayak'-ut
(Burimi: J.L. Cotter 1872)



Figura 12 Fole Milingonash
(burimi: <http://www.bbc.co.uk/nature/14993585>)

Njohuritë e transmetuara nga gjeneratat e mëparshme, mund të jenë rezultat i përmirësimit të vazhdueshëm (trial-and-error) të më shumë gjeneratave. Kështu, ai do të punojë mbi bazën e 'kombinimeve të çuditshme të aftësive konstruktive' duke qenë 'teorikisht injorant' (Lawson, 2005; Alexander, 1964) për produktin që ndërtton. Jones (1992) thekson që produkti i një zanatçiu në vetvete përmban të gjitha njohuritë e duhura që janë mësuar me gjenerata të tëra. Produkti dhe njohuritë e grumbulluara do të ndryshojnë vetëm atëherë kur një gabim (*error*) do të shfaqet dhe më pas korrigjohet apo kur kërkesat diktojnë ndryshim në 'projekt' (Jones, 1992).

Në këtë lloj procesi 'të projektimit' është e dukshme një dobësi e pandarë – ajo që projektimi 'di që' është i bazuar në projektimin e formës si tërësi. Dy probleme shfaqen në këtë situatë: e para, nëse një aspekt i formës do të duhet të ndryshohet, projektuesi nuk do të dijë që nëse ndryshimi i pjesës do të rrezikoj prishjen e tërësisë; dhe problemi i dytë është që çdo ndryshim në produkt duhet të bëhet vetëm me një pjesë të ndryshuar për kohë duke e bërë kështu procesin 'tentim dhe gabim' i njohur në literaturë si *trial-and-error*. Kjo bën që përmirësimi mund të tejzgjatet, nganjëherë duke mos arritur funksionin e përshtatjes finale etj.

1.1.2. Projektimi nëpërmjet vizatimit (design through drawing)

Sipas Alexander, zanatçiu-mjeshtri i '*pavetëdjshëm*'¹ ishte i detyruar të ndryshonte në një profesionist '*të vetëdjshëm*' në kohën kur shoqëria filloi të pësonte ndryshime të shpejta dhe të papritura (Alexander, 1964). Lawson thekson që procesi evolues i zanatçit-mjeshtrit nuk mund të mbante ritmin e ndryshimeve të mëdha të shkencës së materialeve dhe teknologjisë të cilat

¹ Kuptimi i 'pavetëdjshmes' që diskutohet nga Alexander, ka të bëjë me jo-formalizimin e procesit të të ndërtuarit dhe jo në aspektin që mjeshtri a zanatçiu nuk është i vetëdjshëm se çka bën.

paraqiteshin (Lawson, 2005). Kështu, roli i 'projektuesit' filloi të ndahet nga 'bërja', 'ndërtimi' i artefaktit me anë të përdorimit të 'vizatimeve në shkallë' si një media për eksperimentime dhe ndryshime (Jones, 1992).

Nga ana tjetër, Hill (2005) lidh 'arkitekturën imateriale' (vizatimin) me periudhën e Rilindjes. Sipas tij, ishte pikërisht kjo periudhë kur vizatimi bëhet pjesë e praktikës arkitektonike. Rilindja, në këtë mënyrë i ofronte arkitektit një status të ri, më të lartë në kuptim tani jo më 'të kopjimit të informacioneve' nga ndërtimi por të gjenerimit të ideve për ndërtim (Hill, 2005) në kuptim të formalizimit.

Për të arsytuar statusin intelektual të artit, artistët italian të Rilindjes pranuan teoritë Platoniane mbi '*ide të*'² (jo plotësisht³), duke pohuar famën e intelektit, 'projektimi' është i shqetësuar me idenë e arkitekturës dhe jo me materien. Alberti deklaroi që '*është e mundshme që të projektohen forma të tëra në mendje pa ndonjë mbështetje të materies*' (Hill, 2005).

Projektimi me anë të vizatimit, i lejon projektuesit më shumë hapësirë kreativiteti. Vizatimet e tij bëhen pjesë e procesit së të menduarit dhe në këtë mënyrë, projektuesi mund të ndryshonte më shumë se sa vetëm një pjesë të projektit të tij.

Gjithashtu, vizatimet e projektuesit përdorshin për prodhim dhe bënë të mundur ndarjen e punës, gjë që lejoi planet të ishin për gjëra më të mëdha se sa një zanatçi mund të bënte i vetëm. Duke pasur më shumë se sa një 'punëtor' në prodhim nënkuptonte përshpejtim të madh kohor për gjërat që prodhohen (Jones, 1992).

Projektimi me anë të vizatimit kishte dobësitë e saj, të cilat lëvizja e metodave projektuese do t'i vendoste në pikëpyetje në vitet e '60-ta. Edhe pse vizatimet e projektit mund ti tregonin projektuesit dhe klientit se si produkti final do të duket (edhe nëpërmjet modeleve shumë të sakta), kjo nuk jepte pasqyrim dhe nuk tregonte rendimentin (performancën) e produktit (Lawson, 2005). Jones do të shton që vizatimet e projektuesit kishin mangësi të komunikimit të nevojave dhe problemeve së të dy palëve – përdoruesit dhe të prodhuesit (Jones, 1992).

1.1.3. Projektimi nëpërmjet shkencës (design through science)

Mangësitë e vërejtura të projektimit me anë të vizatimit, do të vihen në rend dite gjatë viteve të '60-ta. Sa më shumë revolucionar dhe progresiv bëhej 'dizajni' në përgjithësi dhe 'projektimi arkitektonik' në veçanti aq më shumë vëreheshin dështimet e projektimit me anë të vizatimit (Lawson, 2005). Projektues dhe hulumtues të ndryshëm filluan të kërkonin mbështetje në 'shkencë' për të përballuar problematikat e reja të shfaqura në periudhën e pas luftës. Ide dhe metoda të ndryshme janë propozuar që nga kjo periudhë; të gjitha duke u munduar të shpërbëjnë jo më 'produktin' por 'procesin e projektimit' duke u munduar ta bëjnë më racional, sistematik dhe të organizuar në mënyrë eksplcite – shkencor.

Lidhja midis arkitekturës dhe shkencës, shpeshherë është tematikë e diskutuar mbi bazën e tre fushave kryesore: e para shkon shpeshherë deri në periudhën e Rilindjes (Gomez, 1983); e dyta, periudha e modernizmit dhe fokusi në karakterin metaforik të makinës (machine) (Banham, 1960) dhe

² Teoria Platoniane mbi Format apo Teoria e Ideve. Sipas Plato, realiteti përbëhet nga dy mbretëri ose botë (realms): ajo fizike – bota ku ne mund të vëzhgojmë me pesë ndjenjat tona; dhe e dyta, ekziston një botë e përbërë nga 'ide' ose 'forma' perfekte dhe të përjetshme. Sipas Plato-së, kur vlerëson një gjë si 'më të mirë' nga një gjë tjetër, ti supozon që ka një 'gjë absolut të mirë' nga e cila dy objektet mund të krahasohen (nënkupton që kjo 'gjë absolut e mirë' ekziston në botën perfekte. (<http://www.theologicalstudies.org/>).

³ Kundërshtuan argumentin e Plato-së që artefakti është gjithmonë inferior ndaj idesë që e përshkruan atë. Ato argumentuan që është e mundshme që të ndërtohet një ide artistike në mendje, të prodhohet shprehjen direkte vizuale të një ideje dhe që një artefakt (punë arti) mund të përshkruaj një tjetër ide 'të panjohur'.

e treta, lidhet me frymën shkencore të shfaqur gjatë viteve të '60-ta me anë të lëvizjes së metodave projektuese e cila do të diskutohet si temë e veçantë gjatë këtij diskursi.

Nga ana tjetër, Cross (2001) në artikullin e tij "Designerly ways of knowing: design discipline versus design science" sqaron tre interpretime të ndryshme për sa i përket lidhjes së projektimit dhe shkencës: a) projektimi shkencor, b) shkenca projektuese dhe c) shkenca e projektimit (Cross, 2001).

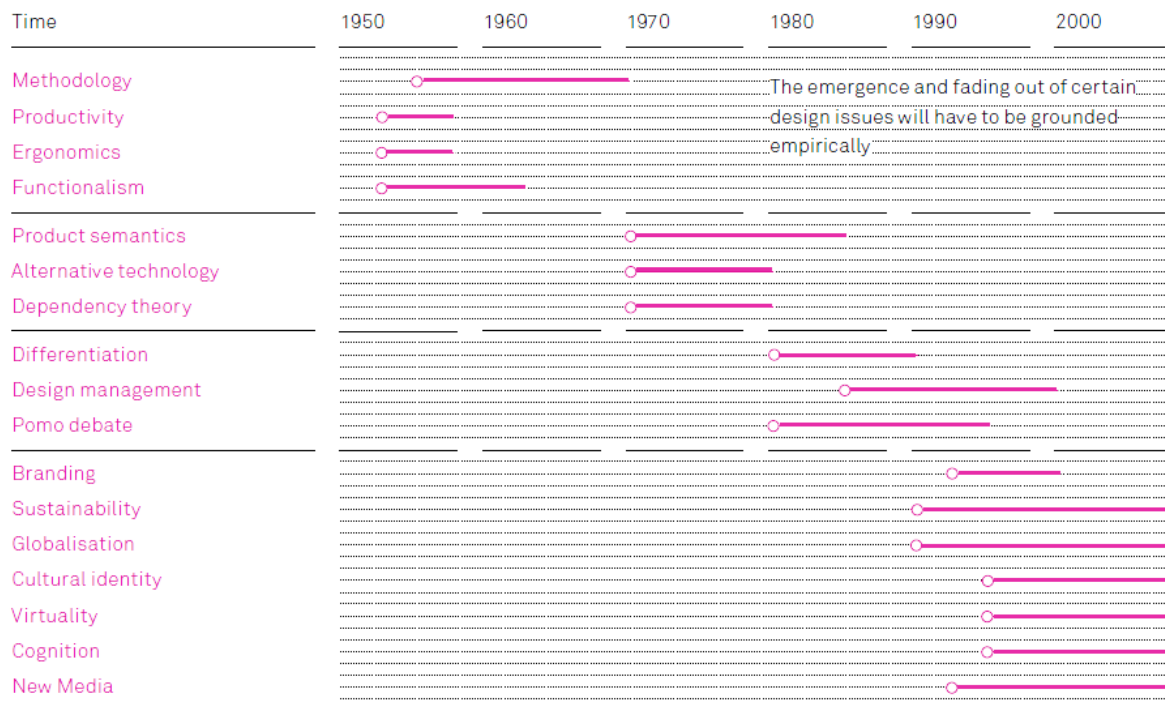


Figura 1.3 Renditje hipotetike kohore e tematikave të projektimit – shfaqja dhe shuarja e çështjeve projektuese
(Burimi: Gui Bonsiepe (2004) On the Ambiguity of Design and Design Research)

Projektimi shkencor (Scientific Design): i referohet projektimit të periudhës së modernes dhe periudhës së industrializimit dhe që bazohej në njohuritë shkencore dhe përdorimi i dy metodave të kombinuara: asaj intuitive dhe jo-intuitive (Cross, 2001).

Shkenca projektuese (Design Science): lidhet me 'lëvizjen e metodave projektuese' dhe i referohet qasjes sistematike në projektim dhe jo vetëm përdorimit të njohurive shkencore; vetë projektimi shikohet si aktivitet shkencor (Cross, 2001).

Shkenca e projektimit (Science of design): tentativat për të përmirësuar njohjet mbi projektimin nëpërmjet metodave shkencore të investigimit (Cross, 2001).

Që të tre interpretimet e përmendura nga Cross në qendër të saj kanë procesin e projektimit.

12. LËVIZJET E METODAVE PROJEKTUESE

Në vitet '60 ishte evidente që projektuesit nuk mund më të mbështeteshin në aftësitë e tyre për të fokusuar veten nga 'produkti' si qendër e punës projektuese. Në sajë të zhvillimeve teknologjike dhe përfshirjes së prodhimit në masë, interesat u zhvendosën nga *pajisjet-mjetet* dhe drejt *nevojave* njerëzore. Kjo kërkonte një shikim të ri drejt temës së metodave projektuese, kërkonte shkencëzimin e projektimit.

Idetë e para për të 'shkencëzuar' dizajnin-projektimin shkojnë pas deri në fillimet e para të viteve 1920 të shekullit XX. Protagonisti kryesor i lëvizjes *De Stijl*, themeluesi dhe udhëheqësi i saj Theo van Doesburg, shprehte pikëpamjet e tij për një frymë të re në art dhe dizajn:

"Epoka jonë është armiqësore ndaj çdo spekulimi subjektiv në art, shkencë, teknologji, etj. Fryma e re, e cila tanimë qeveris-udhëheq gati të gjithë jetën moderne, ju është kundërvënë spontanitetit kafshëror, dominimit të natyrës, dokrrave-lajkave artistike. Në mënyrë që të ndërtojme një objekt të ri, ne kemi nevojë për metoda, domethënë një sistem objektiv".⁴ (van Doesburg, 1923) (marrur nga (Cross, 2001)).

Gjithashtu, ide të ngjashme vërehen edhe në kongresin e modernistëve të së njëjtës periudhë CIAM⁵. Grupi që formuan këtë kongres (arkitektë me emër në atë kohë, ndër to Le Corbusier dhe Siegfried Giedion) ishin unanim në qëndrimet që *'racionalizimi dhe standardizimi'* duhet të jenë prioritet për problematikat e banimit dhe urbanizmit që arkitektët e kohës ballafaqoheshin, nëse ato duhej të zgjidheshin 'në mënyrë humane' (Lanagmead & Garnaut, 2001). Në kongresin e dytë, Le Corbusier do të deklaronte:

*'Përdorimi i shtëpisë përbëhet nga një sekuencë e rregullt e funksioneve të caktuara. Sekuenca e rregullt e këtyre funksioneve është fenomen lëvizjesh. Që ti përshkruajmë këto lëvizje në mënyrë ekzakte, përpjekja ekonomike dhe e shpejtë është çelësi i shkencës arkitektonike'*⁶ (Corbusier, 1929) (marrur nga (Cross, 2001)).

Tentativat për të 'shkencëzuar' projektimin do të marrin një theks të ri në vitet e '60-ta, me zbulimet e arritura nga Christopher Alexander dhe John Christopher Jones. Mund të thuhet që këta dy autorë ishin si kontributi më i madh që kishte 'lëvizja' mbi metodat e projektimit. Të njohur edhe si gjenerata e parë e lëvizjes, ato u përpoqën të sjellin në pah argumentet e tyre që ndërtimi i modeleve formale mund të jetë i përdorshëm dhe gjenerik në projektim – shkencorë.

1.2.1. Gjenerata e parë

Në vitin 1962, në Londër organizohet konferenca e parë që si temë studimi dhe hulumtimi kishin metodat e projektimit apo dizajnit. Pavarësisht që është shumë joreale të thuhet që kjo temë preket për herë të parë në këtë konferencë, formalisht është pranuar që ishte pikërisht kjo konferencë ajo që hapi rrugë zhvillimeve të reja në fushën e metodologjisë së projektimit në kuptim të formalizimit në më shumë disiplina: arkitekturë, art, inxhinieri, mekanikë etj. Shfaqja e metodave projektuese ishte si rezultat i përpjekjeve që ishin bërë për të gjetur metoda të reja, shkencore dhe kompjutacionale për problemet e reja dhe urgjente të periudhës së pas Luftës së Dytë Botërore (Cross, 2001). Metodat e projektimit si lëvizje, kërkonin të bënin projektimin më 'shkencorë' të bazuar në shkencë, teknologji dhe në racionalizëm. Sipas Cross, shkenca e projektimit (Design Science) e dëshiruar parashikohej të kishte qasje racionale, tërësisht sistematike dhe organizim eksplisit në projektim (Cross, 2001).

⁴ Original anglisht: "Our epoch is hostile to every subjective speculation in art, science, technology, etc. The new spirit, which already governs almost all modern life, is opposed to animal spontaneity, to nature's domination, to artistic flummery. In order to construct a new object we need a method, that is to say, an objective system."

⁵ Congrès International d'Architecture Moderne, iniciuar në vitin 1928 dhe i shpërbërë në vitin 1959, ishte organizatë e përgjegjshme për organizimin e takimeve dhe organizimin e kongreseve të ndryshme që bashkonte arkitektët më me famë të kësaj periudhe me të vetmin objektiv për shpërndarjen e principeve të Lëvizjes Moderniste.

⁶ Original anglisht: "The use of the house consists of a regular sequence of definite functions. The regular sequence of these functions is a traffic phenomenon. To render that traffic exact, economical and rapid is the key effort of modern architectural science."

1.2.1.1 Menaxhimi i procesit të projektimit

Periudha e viteve të '60-ta, do të hapte një tematikë të re, të "paprekshme" deri-atëherë në arkitekturë – një thyerje akulli – për profesionin që në qendër të saj kishte projektimin dhe problemet e projektimit. Influenca e *analizës së sistemeve* dhe *teorisë së sistemeve* në projektim përforcoi bazën për themelimin e "metodave sistematike në projektim" (Bayazit, 2004). Gati çdo hulumtues mendohej të 'sistematizonte' qasjen e tij në projektim duke e përhapur atë si metodë projektimi.

John C. Jones (1963) propozonte projektimin sistematik të bazuar në procesin trehapësh; Christopher Alexander (1962) me punimin e tij "The Determination of Components for an Indian Village" (1963) mundohet ta zbërthejë procesin e projektimit në nëngrupe (set-e) dhe pastaj mundohet t'i lidh ato varësisht përputhshmërisë apo mospërputhshmërisë (fit or misfit); Leonard Archer në artikullin "Systematic Methods for Designers" (1965) bazon procesin e projektimit në aktivitete (229 në total), në nëntë faza kryesore (nga preliminarja deri tek shitja) dhe zbërthen procesin e projektimit në gjashtë hapa kryesorë (programi-mbledhja e të dhënave-analiza-sinteza-zhvillimi-komunikimi) duke lejuar 'feedback loops' (kthime mbrapa në një algoritëm); John Luckman në "*An approach to the Management of Design*" (1967) propozon modelin tre hapësh (analizë-sintezë-evaluim) në kuptimin jo linear dhe të thjeshtë të procesit por në rikthime të shpeshta në 'analizë-sintezë-evaluim' nga problemet më të përgjithshme deri tek ato më specifiket etj.

John Christopher Jones

Një nga autorët dhe hulumtuesit e parë të viteve '60 ishte John Chris Jones. Punimi i tij "*A method of systematic design*" ishte nga përpjekjet e para që ishin bërë në drejtim të sigurimit të një rruge tërësisht të re për përpunimin e projektit. Në metodën e sugjeruar, nuk kërkohet që të shmangen metodat konvencionale të projektimit, d.m.th., aspektet intuitive dhe irracionale të mendimit të projektuesit kanë të njëjtin rol në projektim ashtu si edhe procedurat logjike dhe sistematike (Cross, 1984). Metoda e sugjeruar, qëndron midis dy metodave – atij konvencional në të cilin eksperiencia dhe intuita e projektuesit ishin qendrore nga njëra anë dhe trajtimit rigoroz dhe matematikor apo logjik nga ana tjetër. D.m.th., ajo që Jones propozonte ishte një mënyrë e organizimit të procesit projektues e tillë që analizat logjike dhe mendimi kreativ, duhet të vazhdojnë të zhvillohen sipas mënyrave të tyre të ndryshme. Metoda lejon mendimin e pa strukturuar dhe të rastësishëm (joformal të projektuesit) dhe sugjeron një proces tre hapësh: analizë-sintezë-vlerësim; duke u munduar të mbrojë idenë që projektuesi duhet sa më shumë i lirë për ide kreative duke e pajisur atë me metoda sistematike për ruajtjen e të dhënave, informacioneve, kërkesave etj., jashtë memories së tij (Jones, 1992).

Më vonë, në librin e tij *Design Methods* (1970), ai në fillim bën evaluim/vlerësim të metodave tradicionale të projektimit (design by drawing) dhe tregon se si ato nuk e adresojnë në mënyrë adekuate kompleksitetin e kërkesave të projektuesit të kohës. Ai në hyrje të librit deklaron:

"Pranë idesë së vjetër të projektimit si 'vizatim objektësh' që më pas duhet të ndërtohen apo prodhohen, ekzistojnë më shumë ide të reja mbi atë se çka në të vërtetë është projektimi, të gjitha shumë të ndryshme: Projektimi si një proces i krijimit të sistemeve dhe ambienteve dhe jo produkteve individuale, psh. aeroportet, transportet, hipermarketet, kurrikulat edukacionale, programe transmetimesh, skemat për mirëqenie, sistemet bankare, rrjetet kompjuterike; Projektimi si pjesëmarrje, përfshirja e shoqërisë në proceset vendim-marrëse; Projektimi si kreativitet, e cila supozohet të jetë potencialisht prezent tek secili; Projektimi si një disiplinë edukative që bashkon artin dhe shkencën dhe mbase mund të shkojë edhe më larg se sa të dyja; dhe tash ideja e projektimit pa produkt, si proces apo si mënyrë jetese në vetvete". (Jones, 1992)

Sipas Jones, qëllimi i procedurave sistematike në projektim është që të 'redukojmë masën e gabimeve në projektim, ri-projektojmë dhe të mos vonojmë projektet' dhe 'të bëjmë të mundur projektimin më imagjinues dhe të avancuar' (Jones, 1992).

Në një moment të mëvonshëm, John C. Jones e distancoi veten nga kjo lëvizje 'shkencore' në projektim, duke thënë se ai nuk pëlqente *'gjuhën makinerike, sjelljen dhe përpjekjet e vazhdueshme për të rregulluar a fiksuar tërësinë e jetës në korniza logjike'*. (Jones, 1977) duke refuzuar edhe të qënurit profesor i disiplinës së projektimit në Open University, duke e zhvendosur kështu veten në fushën e literaturës.

Christopher Alexander

Në artikullin e tij *"The Determination of Components for an Indian Village"* (1963) dhe më vonë në dizertacionin e parë në fushën e metodave projektuese *"Notes on the Synthesis of Form"*, Christopher Alexander vendosi bazat e reja për një ndryshim paradigmash në fushën e projektimit. Duke bërë një analizë të produktit final dhe përputhjes së saj me sistemin – kontekstin, ai bën krahasim midis procesit të *'pavetëdijshëm'* (*unselfconscious*) – vetë-rregullues, veprimet e të cilit lejojnë krijimin e formave të mirë-përshtatshme, duke arritur kështu ekuilibër në sistem dhe procesit *'të vetëdijshëm'* – format e të cilit nuk përshtaten në sistem – janë të keq përshtatura.

Sipas Alexander, në situatën "e të pavetëdijshmes", procesi që formëson një formë të caktuar është proces dy-drejtues, një ndërveprim midis kontekstit C1 dhe formës F1 në vetë botën që e rrethon (Figura 1.4.a). Njeriu gjatë këtij procesi, nuk është gjë tjetër vetëm se një vegël/agent. Ai reagon në rastet e mospërputhjes duke i ndryshuar ato (Alexander, 1964).

Në rastin e "të vetëdijshmes", procesi është larg nga vetë 'ansambli'-konteksti; forma krijohet jo nga ndërveprimi direkt midis kërkesave aktuale të kontekstit dhe mangësitë e formës, por nga një ndërveprim konceptual midis imazheve konceptuale të kontekstit të cilin projektuesi e ka mësuar ose shpikur nga njëra anë dhe idetë, diagramet dhe vizatimet e formës nga ana tjetër (Figura 1.4.b). Ky ndërveprim përmban si provat në të cilat projektuesi kërkon problemet për çështjet 'madhore' të saj ashtu edhe zhvillimin e formës që kënaq ato problematika; por natyra e saktë e saj është e paqartë (Alexander, 1964).

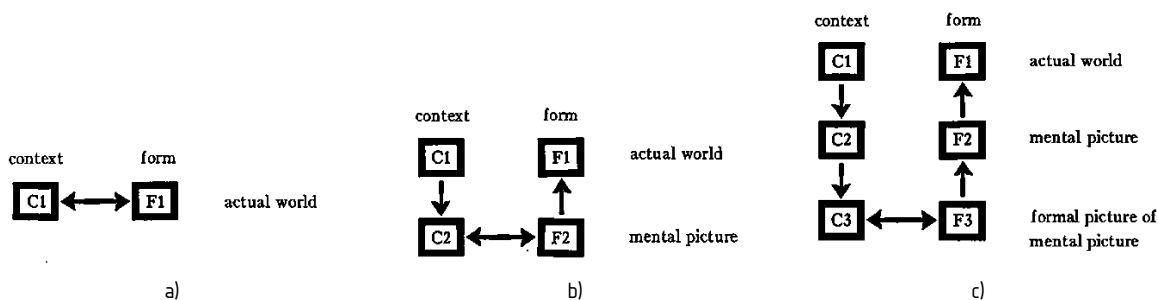


Figura 14. Skemat e krijimit sipas Christopher Alexander:

a) situata e pavetëdijshme; b) situata e vetëdijshme; c) Propozimi i Christopher Alexander-it (Alexander, 1964)

Në procesin e pavetëdijshëm nuk ka mundësi të keqinterpretimit të situatës: "askush nuk krijon një pamje të kontekstit, kështu që pamja nuk mund të jetë e gabuar" (Alexander, 1964). Ndërsa, projektuesi i vetëdijshëm punon tërësisht nga imazhi i krijuar në mendjen e tij, dhe ky imazh është gati gjithmonë i gabuar.

Për të përmirësuar këtë, Alexander propozon një imazh edhe më abstrakt të imazhit të parë të problemit, gjë e cila, sipas tij, çrrënjës paragykimet e imazhit të parë dhe ruan vetëm tiparet strukturale abstrakte të tij. Për këtë ai propozon një skemë të tretë – një proces të tretë. Imazhi bosh dhe i pakënaqshëm i kërkesave të kontekstit, C2, që fillimisht zhvillohen në mendjen e

projektuesit, ndiqet nga imazhi matematikor C3. Në mënyrë të ngjashme por në drejtim të kundërt, projekti F2, paraprihet nga një kompleks diagramesh të sistemuara F3 (Figura 1.4.c). Edhe pse akoma intuitive, ky degëzim i diagrameve F3 dhe C3 është plotësisht i kuptueshëm. Forma tanimë formësohet nga një proces i nivelit të tretë. Imazhi i tretë, C3, ndërtohet nga entitete matematikore që në fillim ai i quan 'set' – grupe që më vonë do të njihen edhe si 'pattern'–a.

Ai mundohet që të ndajë problemet e projektimit në 'set'–e (grupe) të vegjël, të zgjidhshëm duke u bazuar në teorinë e informacioneve⁷. Duke u bazuar në diagrame, ai mundohet të grupojë ato grupe që ndërvepronin me njëri tjetrin duke zgjidhur kështu problemin e çdo grupi me anë të vizatimit të diagrameve në të cilat ndërveprimet ose përputhen ose nuk përputhen me kërkesat e përdoruesit. Sipas tij, fuqia dhe bukuria e madhe e këtyre 'set'–eve, si një vegël analitike për problemet e projektimit qëndron në atë se elementet e saj mund të jenë variabël – të ndryshëm aq sa të duan dhe nuk kanë pse të jenë të kufizuara përbrenda kërkesave që mund të shprehen në forma të matshme.

Fama që pati punimi i Alexander, në mënyrë direkte apo indirekte, frymëzoi një rreth të gjerë akademikësh nga fusha të ndryshme, përfshi këtu arkitekturën, artin, shkencat kompjuterike, inxhinierike etj.

Pavarësisht kësaj, në një moment të mëvonshëm vetë Alexander–i, me sa duket i ndikuar nga klima social–kulturale e kohës, do të dilte kundër dhe do të përjashtonte veten nga idetë për metodat e projektimit – planifikimi dhe projektimi racional. Ai në një nga punimet e vitit '71 do të deklaronte:

"kishte shumë pak nga 'metodat e projektimit' që mund të ishte e dobishme në mënyrën se si duhej të projektohej, më nuk jam duke lexuar as edhe literaturë... Do të thosha harrojeni, harrojeni të tërën." (Alexander, 1971)

Sipas Cross, për të vënë citimet e Alexander në kontekst, do të duhej të ri–shihen kushtet e viteve '60, kampet revolucionare të kohës, lëvizjet radikale politike, liberalizmi i ri human dhe refuzimi i vlerave konservative (Cross, 2001), si dhe duhet pranuar, ishte edhe mungesa e suksesit e metodave shkencore në projektimin e përditshëm.

1.2.1.2 Struktura e problemeve të projektimit

Struktura e problemeve të projektimit përbënte një tematikë tjetër me rëndësi me të cilën do të merren autorë të ndryshëm gjatë kësaj periudhe në disiplina të ndryshme të inxhinierisë dhe arkitekturës.

Në punimin *"Decision-making in Urban Design"*(1966), Peter Hirsch Levin mundohet të karakterizojë 'cilësitë e sistemit' të një qyteti në terma të shkaqeve dhe efekteve (causes and effects). Sipas tij, 'shkaqet e kontrollueshme' përbëjnë vetë projektin gjë e cila prodhon pastaj 'efektet e kontrollueshme'. Ekzistojnë edhe shkaqet dhe efektet e 'pakontrollueshme' – ti cilat janë jashtë fushës së procesit të planifikimit urban. Kështu, detyra e projektuesit është që të përzgjedh shkaqet e kontrollueshme dhe ti rregullojë në mënyrë të tillë që nën rrethana të përcaktuara nga shkaqet e pakontrollueshme, merren efektet e dëshiruara të kontrollueshme. Më pas projektuesi përcakton 'parametrat projektues' – si masa të shkaqeve të kontrollueshme,

⁷ Teoria e informacioneve është degë e matematikës së aplikuar, inxhinierisë elektrike dhe shkencave kompjuterike që merret me kuantifikimin e informacionit. (Yeung, 2006)

'variablat me varshmëri' – si masa të efekteve të kontrollueshme dhe 'variablat e pavarura' si masa të shkaqeve dhe efekteve të pakontrollueshme (Cross, 1984).

Christopher Alexander dhe Barry Poyner (1966) kërkojnë heqjen e arbitraritetit gjeometrik në projektim duke u bazuar në supozimin se vetë programi i ndërtesave është arbitrar dhe si i tillë është e pamundur të testohet objektivisht ((Alexander & Pyoner, 1966) gjetur në (Cross, 1984)). Ato mundohen të tregojnë që mund të përgatitet objektivisht një 'program korrekt' i cili pastaj ndikon drejtpërdrejtë në gjeometrinë e ndërtesës. Ato konstatojnë që 'nevojat' nuk mund të konstatohen dhe zëvendësohen me konceptin e 'tendencave' të cilat janë një version operacional i 'nevojave' – të testueshme me anë të vëzhgimit të sjelljes njerëzore. Gjithashtu, ato konstatojnë me anë të kësaj metode se nuk ekziston problematika e projektimit nëse tendencat nuk janë në konflikt. Projektuesi apo problemi i projektimit ambiental është që të rregullojë ambientin që të mos ketë 'konflikte'. Ky problem zgjidhet me anë të bashkërendimit të 'relacioneve', të cilat janë rregullime gjeometrike të ambientit dhe të cilat parandalojnë shfaqjen e konflikteve. Kështu që, detyra e projektuesit është që të identifikojë këta konflikte të tendencave dhe të identifikojë relacione të njohura ose të shpik relacione të reja në mënyrë që të parandalojë këto konflikte.

Horst Rittel dhe Melvin Webber në artikullin e tyre *"Dilemmas in a General Theory of Plannings"* (1973), ndryshe nga Alexander, sugjerojnë që jo vetëm 'tendencat' mund të jenë në konflikt, por edhe 'vlerat' konfliktojnë në më shumë fusha. Ato argumentojnë që çdo gjurmim për bazë shkencore të zgjidhjes së problemeve të politikave sociale ka për të dështuar. Shkenca është zhvilluar për t'u marrë me probleme 'të mençura' (tame problems), ndërkohë që problemet e projektimit janë të 'liga-mistrece' (wicked). Ato japin së paku dhjetë cilësi të problematikës projektuese, të gjitha të liga (wicked): 1) *Nuk ekziston ndonjë formulim definitiv për problemet e liga (wicked);* 2) *Problemet e liga (wicked) nuk kanë ndonjë rregull ndalues;* 3) *Zgjidhjet për problemet e liga (wicked) nuk janë të formatit sakte-apo-gabim (true-or-false), por mirë-ose-keq (good-or-bad);* 4) *Nuk ekziston ndonjë testim i drejtpërdrejtë apo final të zgjidhjes së problemit të ligë 'wicked';* 5) *Çdo zgjidhje e ndonjë problemi të ligë (wicked) është operation i një të shtëne (one-shot-operation) pasi që nuk ekziston mundësia e mësimit nga trial-and-error; çdo përpjekje ka vlerë domethënëse;* 6) *Problemet e liga (wicked) nuk kanë ndonjë grup të numërueshëm të zgjidhjeve potenciale apo ndonjë grup të operacioneve të lejueshme të mirë-përshkruara që mund të përfshihen në plan;* 7) *Çdo problem i ligë (wicked) është në thelb unik;* 8) *Çdo problem i ligë (wicked) mund të konsiderohet të jetë simptomë e ndonjë problemi tjetër;* 9) *Ekzistenca e një mospërputhjeje që përfaqëson një problem i ligë (wicked) mund të shpjegohet në mënyra të shumta. Zgjedhja e shpjegimit përcakton natyrën e zgjidhjes së problemit;* 10) *Projektuesi nuk ka të drejtë të jetë gabim* (Rittel & Webber, 1973). Të deklarosh problemin përbënte problemin sipas tyre. Kjo nënkuptonte që ato ishin kritikë të metodave të 'qasjeve të sistemeve' në projektim dhe që duke i etiketuar si 'gjenerata e parë' ato duhej të zëvendësohen nga një 'gjeneratë të dytë'. Horst Rittel dhe Melvin Webber sugjerojnë që këta metoda të reja 'duhej të bazoheshin në një model planifikimi të bazuar në 'procese argumentative' (Rittel & Webber, 1973).

Një alternativë tjetër do të prezantohet në punimin *"The Structure of ill-structured Problems"* (1973) nga Herbert Simon. Ai argumenton se nuk ekziston ndonjë kufi i qartë midis problemeve të mirë-strukturuara (well-structured) dhe problemeve të keq-strukturuara (ill-structured). Në përgjithësi problemet që prezantohen tek 'problem-solverat' (problem-solvers) nga bota, janë të konsideruara si probleme të keq-strukturuara. Ato bëhen të mirë-strukturuara vetëm gjatë procesit të përgatitjes për problem-solverat (Simon, 1973). Sipas Simon, arkitekti fillon nga 'specifikimet e përgjithshme' dhe 'atributet e përgjithshme' të një shtëpie dhe nga eksperiencia e tij, ai ka një lloj organizimi të tërësishëm apo një program realizimi për vetë procesin e projektimit.

Procesi para së gjithash është një nga dekompozim hierarkike; dekompozimi hierarkik i procesit është normal aty 'ku proceset e projektimit janë detyrimisht të formalizuara dhe të eksternalizuara.

1.2.2. Gjenerata e dytë

Christopher Alexander, pavarësisht faktit që distancoi veten nga lëvizja e 'metodave projektuese', ai vazhdoi të aplikojë 'pattern language'-at e tij në problematikat projektuese duke përdorur paterna të gatshëm. Gjithashtu ai shkruante edhe një nga librat gjithëpërfshirës 'Pattern Language', libër ky që përfshinte gati të gjitha metodat relevante të projektimit deri në vitet '70.

E kundërshtuar nga dy emrat më me influencë të asaj kohe - të vënë kundër lëvizjes së metodave projektuese, duke sigur kjo lëvizje po gjunjëzohej.

Ishte Horst Rittel (1973) ai i cili do ti jepte një shtysë tjetër lëvizjes duke mbrojtur idenë që metodat projektuese të shfaqura gjatë viteve 1960, ishin gjenerata e parë e lëvizjes dhe që një gjeneratë e dytë tani kishte filluar (Bayazit, 2004). Sipas tij, metodat e gjeneratës së parë ishin shumë të thjeshta, të papjekura dhe të paafta për tu përballur me problemet e botës reale; ato mundoheshin të aplikojnë modele dhe sisteme të kërkimit operacional (Operational Research) për problematikat projektuese në një mënyrë shumë abstrakte (Bayazit, 2004). Gjithashtu, autorë tjerë si Darke, Akin dhe Lawson kritikojnë procedurat sistematike të analizë-sintezës, të gjithë duke u bazuar në eksperimente dhe vëzhgime të bëra në mënyrën se si projektuesit projektojnë (Cross, 1984).

Horst Rittel propozonte metodat argumentative dhe sistemet informative të bazuara në çështje (Issue Based Information System) të cilat ishin metoda të identifikimit të problemit. I bazuar në filozofinë e Karl Popper⁸, përfshirja e përdoruesit në vendimmarrjet projektuese dhe në identifikimin e objektivave të tyre, ishin karakteristikat kryesore të gjeneratës së dytë të metodave projektuese. Përfshirja e përdoruesit ishte një qasje e re demokratike që përputhej me lëvizjet politike të përhapura të kësaj periudhe. Ajo ishte një temë gjithëpërfshirëse dhe do të varej nga aspektet politike, ideologjike, psikologjike etj., në shtete të ndryshme, varësisht nivelit të zhvillimit të demokracisë (Bayazit, 2004).

Suksesi i 'procesit të përfshirjes në projektim' varej nga ndërgjegjja që kishte projektuesi për vlerat e përdoruesit dhe obligonte profesionistët të bashkëpunonin me shkencëtarë të fushave të ndryshme si sociologë, antropolog etj., në mënyrë që të vazhdonin kërkimet mbi projektimin.

1.2.2.1 Natyra e aktivitetit projektues

Jane Darke në artikullin e saj 'The Primary Generator and the Design Process' (1979), shpreh mospajtimin e saj me procedurat e hershme sistematike në projektim, d.m.th. me qasjet objektive të analizë-sintezës në projektim. Ajo propozon një qasje alternative të bazuar në 'konjekturë-analizë' (marrur nga Hillier et al., - 1972), sugjerim ky i bazuar dhe i 'provuar' nga intervistat e kryera me arkitektë me eksperiencë. Ajo tregon që, shumë herët në procesin e projektimit, projektuesi i imponon vetes një koncept themelor gjenerues, d.m.th. identifikon një grup a set të kufizuar të objektivave. Ajo thekson që 'këto objektiva formojnë pikënisjen për arkitektin, një rrugë për tek problemi; ai nuk fillon duke i shpalosur të gjitha kufizimet' (Darke, 1979). Nga intervistat me

⁸ Karl Raimund Popper - filozof britanik i lindur në Austri më 1902. Kontributi kryesor në filozofinë e shkencës qëndron në refuzimin e tij të metodave induktive në shkencat empirike. Sipas tij, një hipotezë shkencore mund të testohet dhe verifikohet duke siguruar rezultate të përsëritura të vëzhgimeve thelbësore. Popper argumenton që hipotezat vlerësohen me metoda deduktive me anë të 'kriterëve të falsifikimit' etj. Një teori në shkencat empirike nuk mund asnjëherë të vërtetohet, por mund të 'falsifikohet', që nënkupton që mund dhe duhet të shqyrtohet nga eksperimente vendimtare.

arkitektë, Darke sugjeron që përdorimi i 'gjeneratorit primar' – që në të shumtën e rasteve si gjenerator primar ishin disa aspekte të situacionit – ishte karakteristikë e të gjithë arkitektëve të intervistuar. Kështu që në këtë artikull Darke nxjerr përfundimin që 'gjeneratori primar' është tipar i domosdoshëm i procesit të projektimit për shkakun se projektuesit e kanë të nevojshme të gjejnë një mënyrë për të reduktuar shumëllojshmërinë e zgjidhjeve të mundshme të një problemi (problem ky i cili nuk është akoma i kuptuar si duhet apo i mirë-kuptuar në këtë fazë të procesit) në një grup të vogël zgjidhjesh që është konjitivisht i menaxhueshëm (cognitively manageable). Kështu, modeli analizë-sintezë i propozuar nga 'gjenerata e parë' e kërkimit operacional duhet të 'refuzohet' si metodë pasi që nuk mund të jetë i përdorueshëm në praktikën e përditshme të projektuesit.

Një tjetër autor, *Ömer Akin (1979)* mundohet të zbërthejë procesin e projektimit në komponentë duke u bazuar në analiza protokolare⁹ (protocol analysis) – sipas tij, të përshtatshme për studimin e *sjelljes* që është shumë pak i kuptueshëm; gjithashtu të përdorshme në rastet e problemeve të keq-definuara të projektimit.

Sjelljet e arkitektit analizohen me anë të eksperimentit dhe pastaj transformohen në definicione të 'formalizuara' të 'patternave' të përsëritur të sjelljes së tij. Akin zbulon tetë 'skema njohëse' (cognitive schemata) tek projektuesit gjatë procesit të zgjidhjes së një problemi të dhënë: 'të çastit' (*instantiation*), gjeneralizimi (*generalization*), kërkimi i të dhënave (*enquiry*), konkluzat e arritura mbi bazën e dëshmive apo arsyetimit (*inference*), prezantimi (*representation*), përcaktimi i qëllimit (*goal-definition*), përshkrimi i hollësishëm (*specification*) dhe integrimi (*integration*) (Akin, 1979). Ajo që Akin identifikon është një hierarki e strategjive projektuese, duke filluar nga 'përgatitja' (setting-up) e kontekstit projektues dhe pastaj në kërkimin e nën-zgjidhjeve (sub-solutions), domethënë në fillim projektuesi kërkon zgjidhjen e përgjithshme duke filluar në çdo pikë të hapësirës së zgjidhjes (solution space) dhe pastaj mundohet të lëviz drejt optimumit lokal duke angazhuar një seri përmirësimesh të vogla. Ashtu sikurse Darke, edhe Akin sugjeron që procedurat sistematike të analizë-sintezë-evaluimit janë të papërshtatshme dhe që një 'sjellje' normale e projektimit fillon nga një qëllim i gjerë (top-down) duke tentuar pastaj që të 'kënaqet' zgjidhja në vend që të optimizohet ajo.

Fundi i viteve '70 do të nxirrte në pah një grumbull artikujsh dhe hulumtuesish që merreshin me natyrën e aktivitetit projektues. Vlejnë për t'u përmendur edhe Bryan Lawson (1979) dhe John C. Thomas & John M. Carroll (1979), të cilët do të realizonin eksperimente të ndryshme për të kuptuar apo studiuar projektimin në tërësi dhe natyrën e saj në veçanti.

Lawson (1979) realizon një eksperiment në dy faza; në fazën e parë nga studentë të arkitekturës (A5) dhe studentë të shkencave (S5), që të dy grupet studentë të vitit të fundit të studimeve; dhe faza e dytë nga studentë të vitit të parë të arkitekturës (A1) dhe nxënës kolegji profesional (sixth form school pupil) (6F). Në eksperiment u përdorën tre lloje rregullash të ndryshme: pohimi (affirmation), bashkimi (conjunction) dhe shkëputja (disjunction), për të bashkuar dy grupe blloqesh (të bardha e të zeza) me faqe të lyera me ngjyrë të kuqe dhe blu. Nga eksperimenti, Lawson identifikon dy lloje të gabimeve që mund të pengojnë subjektin për të arritur vlerësimin e mundshëm maksimal: gabime planifikuese dhe gabime strukturore. Ashtu siç ishte pritur, arkitektët bënin më pak gabime planifikuese, ndërkohë që shkencëtarët më pak strukturore. Një

⁹ Analiza protokolare (protocol analysis) është metodë rigoroze e kërkimit psikologjik për nxjerrjen e raporteve verbale të sekuencave të mendimit si një burim i vlefshëm i të dhënave mbi të menduarit. Supozimi qendror i analizës protokolare është se është e mundur që të udhëzojnë subjektin të shpreh me fjalë mendimet e tij në një mënyrë që nuk i ndryshon sekuencat e mendimeve që ndërmjetësojnë kompletimin apo përfundimin e një detyre dhe për këtë arsye mund të pranohen si të dhëna të vlefshme mbi të menduarit. (Burimi: <https://psy.fsu.edu/faculty/ericsson/ericsson.proto.thnk.html>)

tjetër aspekt interesant ishin edhe diferenat në strategjitë e zgjidhjes së problemit midis dy grupeve. Arkitektët mësuan që mënyra më e suksesshme për tu përballur me problematikën e projektimit është duke propozuar një zgjidhje për to, në këtë mënyrë projektuesi zbulon më shumë për problemin dhe se çka është 'e pranueshme' për të. Ndërkohë, grupi i studentëve të shkencave mësuan që të analizojnë problemin dhe zbulojnë rregullat e saj përpara se të propozojnë një zgjidhje për të; ndryshe thënë, projektuesit përdorin metoda të sintezës për të zgjidhur problemin ndërkohë që shkencëtarët metoda të analizës. Nga kjo, Lawson sugjeron që nëse konkluzionet e arritura nga kjo punë empirike janë korrekte, kjo ngrinte një grumbull pyetjesh për tu përgjigjur nga proponentët e mendimit se metodologjia e projektimit mund të kuptohet si një nëngrup special i metodologjisë shkencore (Lawson, 1979).

Duke u bazuar në disa eksperimente dhe vëzhgime të ndryshme, duke përdorur metoda të ndryshme për të studiuar projektimin, Thomas dhe Carroll, shpërbëjnë procesin e projektimit në gjashtë gjendje apo veprime: deklarim i qëllimit (goal statement), përpunimi i qëllimit (goal elaboration), skicimi i zgjidhjes (solution outline), përpunimi i zgjidhjes (solution elaboration), testimi i zgjidhjes (solution testing), dhe pranimi ose refuzimi i zgjidhjes (agreement or rejection of solution). Sipas studimeve të bëra, ato tregojnë që ekzistojnë ngjashmëri në projektim pavarësisht fushës; aktivitetet e ndryshme siç janë projektimi i softuerëve, projektimi arkitektonik etj., kanë shumë gjëra të përbashkëta. Gjithashtu nxirret konkluzë se projektimi është një formë e përgjithësuar e zgjidhjes së problemeve e cila mund të aplikohet në një shumëllojshmëri të gjerë kontekstesh, gjersa ky ishte supozimi që nënvizonte metodologjinë projektuese. Kjo nënkupton që, nëse autorët kanë të drejtë, atëherë zbulimet e përgjithshme të bëra nga autorët tjerë të projektimit arkitektonik duhet të jenë njëlloj me relevancë edhe në fusha tjera (projektimin inxhinierik apo atë industrial) (Thomas & Carroll, 1979).

1.2.2.2 Filozofia e metodave projektuese

Një tjetër aspekt që preket gjatë viteve '70 dhe '80 kishte të bënte edhe me filozofinë e metodave projektuese. Të bazuar në ndryshimet e pikëpamjeve të filozofisë shkencore, veçanërisht nga idetë e Karl Popper dhe Charles Sanders Peirce, shumë kërkues të projektimit kërkonin të lidhnin qasjet projektuese me qasjet e filozofisë shkencore.

Bill Hillier, John Musgrove dhe Pat O'Sullivan (1972), ngrijnë shqetësimin e filozofisë së metodave projektuese dhe rolin e kërkimit në projektim. Për të zhvilluar një model të ri të rolit të kërkimit në projektim dhe natyrës së kërkimit në projektim, autorët përdorin analogji me zhvillimet në filozofinë e shkencës. Sipas tyre, pikëpamjet filozofike konvencionale të empirizmit dhe racionalizmit, mundohen të eliminojnë rolin e preconcepteve në shkencë. Autorët sugjerojnë që *'nuk mund të ikim nga fakti që projektuesit duhet të prestrukturojnë problemet e tyre në mënyrë që ti zgjidhin ato'* (Hillier, et al., 1972). Argumenti i tyre është që këta prestrukturime – 'skemat njohëse (the cognitive schemas) që projektuesi sjell për t'u marrur me qëllimin e tij – duhet të jenë shqetësimi i parë në kërkimin projektues (design research). Ato sugjerojnë që pikëpamjet konvencionale të kërkimit projektues janë të bazuara në dy nocione të skaduara: logjika e induksionit, nga e cila teoritë mund të nxirren në mënyra logjike nga analiza e fakteve dhe në nocionin që shkenca mund të prodhojë njohuri faktuale (factual knowledge), që është superiore dhe e pavarur nga teoria. Ato theksojnë që shkenca në të vërtetë operon nga pikëpamjet e pre-strukturuara dhe gjurmon hetimet e botës nga këto pikëpamje. Ato argumentojnë që 'projektimi është thelbësisht çështje prestrukturimi problemesh' i bazuar nga njohuritë e projektuesit mbi llojet e zgjidhjeve. Gjithashtu, të influencuar nga filozofia e Karl Popper (konjektura-refuzime), ato sugjerojnë që projektimi bazohet në 'konjekturat' (conjectures) dhe ato domosdoshmërisht duhet të vijnë herët në procesin e projektimit, në mënyrë që të mundësojnë projektuesin të strukturojë një kuptim mbi problemin dhe për shkak se një gamë e gjerë e vendimeve projektuese nuk mund të bëhet para se

një zgjidhje në princip është e njohur. Kështu 'konjekturat' dhe specifikimi i problemit procedojnë krah për krah njëra me tjetrën dhe jo në sekuencë njëra pas tjetrës. Konjekturat nuk lindin nga analiza e të dhënave, por nga njohjet pre-ekzistente të projektuesit të grupeve, llojeve të zgjidhjeve dhe kodeve informale. Modeli i propozuar, në qendër të saj ka procesin prestrukturë-konjekturë-analizë dhe projekti zhvillohet nga përmirësimet graduale të një konjekturë fillestare (Hillier, et al., 1972).

Duke kritikuar pikëpamjet e Alexander dhe Pyoner rreth qasjes së 'pattern language' në projektim, Lionel March (1976) mundohet të tregojë që një hipotezë shkencore, nuk mund të jetë e njëjta gjë me një hipotezë projektuese. Sipas tij, projektimi është në konflikt me pikëpamjet e Popper mbi shkencën të cilat kundërshtojnë logjikën induktive dhe kërkojnë hipotezë falsifikimi; autori sjell 'abduksionin' e Pierce-t si një model të tretë të arsytimit krahas deduksionit dhe induksionit: *'deduksioni provon që diçka medoemos duhet të jetë; induksioni tregon që diçka 'faktikisht' vepron; abduksioni thjesht sugjeron që diçka mund të jetë'*. Autori tregon që abduksioni është arsyetim produktiv dhe specifikon tre qëllime për projektimin racional: *'(1) krijimi i një kompozimi origjinal e cila arrihet nga arsyetimi produktiv; (2) parashikimi i karakteristikave të performancës që arrihet me deduksion; dhe (3) mbledhja e nocioneve të zakonshme dhe vlerave të vendosura, një tipologji evoluese, që arrihet me anë të induksionit.'* Kjo jep modelin e njohur si 'PDI' (productive-deduction-induction), model i një procesi racional në projektim (March, 1976). Faza e parë është prodhimi i një propozimi fillestar i projektit që bazohet në një deklaratë fillestare të kërkesave dhe në një 'presupozim ose protomodel'. Faza e dytë është parashikimi i matjeve mbi performancën e modelit të propozuar me anë të arsytimit deduktiv. Faza e tretë është evaluimi i modelit dhe performancës së parashikuar të modelit me anë të arsytimit induktiv dhe kështu të gjenerohet një supozim i ri ose i modifikuar për një propozim tanimë të përmirësuar. Modeli sugjeron një procedurë ciklike apo përsëritëse PDIPDIPDI, me ri-përcaktime dhe përmirësime të vazhdueshme.

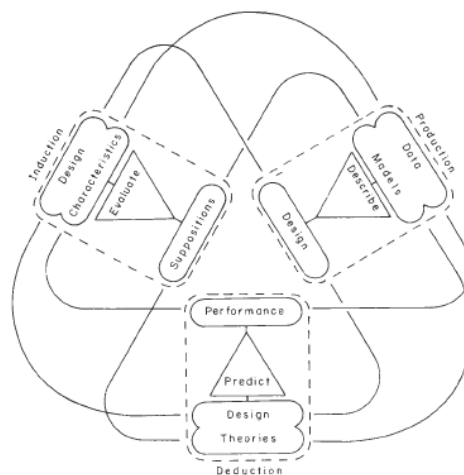


Figura 15. Modeli PDI i procesit racional në projektim (March, 1976)

Një tjetër pikëpamje për sa i përket analogjisë dhe dallimit midis shkencës dhe projektimit, jep Geoffrey Broadbent në punimin e tij *"Design and Theory Building"* (1979). I bazuar në konceptin Kuhnian mbi *'paradigmat'* shkencore, Broadbent shikon projektimin dhe projektuesin ashtu si edhe Thomas Kuhn¹⁰ shihte shkencën dhe shkencëtarin (krahason *'paradigmat shkencore'* me *'stile'* në

¹⁰ Thomas Samuel Kuhn – fizikant, historian dhe filozof i shkencave. I famshëm me librin e tij kontraversial *"The Structure of Scientific Revolutions"* ku për herë të parë sjell në qarket akademike dhe ato popullore termin *"ndryshim paradigmesh"* (paradigm shift).

projektim). Ai mendon që nëse shkencëtarët punojnë përbrenda paradigmave të përkohshme atëherë 'ajo medoemos duhet të jetë natyra e çështjeve njerëzore', kështu që stilet dhe ndryshimet e stileve janë thelbësore në projektim. Për t'ju shmangur stileve të papërshtatshme, duhet të sigurohet një bazë e mirëfilltë teorike. Në diskutimin e tij për atë se çka është teoria, ai sugjeron dy kritere: 1) një teori është e parashikueshme – ofron një model që mund të parashikojë gjendjet e ardhshme (future states) të fenomenit nën studim; dhe 2) një teori është e hapur ndaj refuzimit (bazuar në pikëpamjet e Popper). Për sa i përket projektimit, ai konsideron që disa fenomene të rëndësishme për projektimin mund të jenë temë e një teorie në projektim (p.sh. cilësitë e materialeve apo reagimet psikologjike të njerëzve ndaj një ambienti të caktuar). Mirëpo, ai sugjeron që nuk mund të ketë një teori të saktë-vërtetë të projektimit, kështu që projektimi do të vazhdojë të jetë i prekshëm nga pseudo-teoritë (autori jep shembull duke krahasuar teorinë e Le Corbusier dhe ato të Marx-it duke thënë që këta pseudo-teori kanë fuqinë të ndryshojnë fenomenet me të cilat ato merren, ndërkohë që teorinë e vërtetë nuk ndikojnë në sjelljet e fenomeneve) (Broadbent, 1979). Kështu, ai mendon që roli i projektuesit është të krijojë konjektura eksperte projektuese dhe që të njëjtat duhet të jenë të hapura ndaj përgënjeshtërimeve dhe refuzimeve të njerëzve për të cilat ato janë krijuar (Broadbent, 1979) etj.

1.3. KONKLUZIONE

Trajektorët e mendimeve filozofike rreth 'projektimit' vazhdojnë të zhvillohen edhe sot, qofshin ato qasje racionale apo teknika të ndryshme të rastësishme, ato kuptohen si metoda të një kategorie më të gjerë të krijuara për të gjeneruar zgjidhje për problemet e keq-përcaktuara të rasteve projektuese. Të gjitha qasjet projektuese pranojnë që kreativiteti i elementit human luan rol të veçantë në proceset projektuese. Kreativiteti, duhet pranuar që si në art, shkencë apo arkitekturë vazhdon të jetë misterioz. Liu (2000) jep mendimin që kreativiteti në procesin projektues është 'një problem shumë i madh i keq-përcaktuar' dhe ai mund të zbërthehet në pjesë të 'gjetjes së problemit, gjetjeve heuristike dhe gjetjen e zgjidhjeve' në krahasim me mendimet tradicionale të së qënurit vetëm si 'zgjidhje problemesh' (Liu, 2000).

Zgjidhjet ndaj një problematike projektuese nuk gjinden në mënyrë të lehtë, kjo pasi që ekzistojnë mangësi të informacioneve për sa i përket kërkesave që një projekt duhet të plotësojë. Kjo nënkupton që shpesh herë projektuesi duhet të zbulojë, krijojë dhe shpik informacionet e nevojshme për këtë.

Ndryshe nga arti tek i cili artisti vetë-imponon objektiva dhe kufizime, projektimi është një aktivitet që merret në mënyrë simetrike si me kufizimet e imponuara eksterne (kushtet e lokacionit, klima, funksionaliteti, kostoja etj.) ashtu edhe me inspirimet kreative të brendshme të krijuara të projektuesit. Kështu, projektimi shtrihet në dy anët e mendjes – analitike dhe kreative – për të prodhuar zgjidhje për problematika të caktuara. Sipas Kalay (2004), përderisa memoriet tona si qenie humane janë të gjera dhe përfshijnë të gjitha eksperiencat përgjatë jetës, ne si qenie në rastin e konfrontimit të problematikave të zgjeruara, shpeshherë lodhemi, shpërqendrohemi dhe priremi për të bërë gabime (Kalay, 2004). Pikërisht këtu, kompjuterët shkëlqejnë. Andaj, gjetja e metodave dhe teknikave për të shfrytëzuar dhe kombinuar mundësitë super racionale dhe kërkimore të kompjuterit nga njëra anë dhe intuitën dhe kreativitetin human nga tjetra, do të ishte kontributi real që do të jepnin metodat projektuese gati të dështuara në botën projektuese profesionale.

Për këtë qëllim ky studim do të orientohet në gjetjen e metodave automatike më fleksibile për përdorim në arkitekturë nga njëra anë dhe gjetja e teknikave apo metodave matematikore kompatibile me projektimin spitalor nga ana tjetër.

Për qëllime organizative të këtij disertacioni, skema e prezantuar në figurën e mëposhtme jep një informacion më të qartë mbi strukturimin e këtij punimi si dhe hapat që ndiqen në punën në vazhdim.

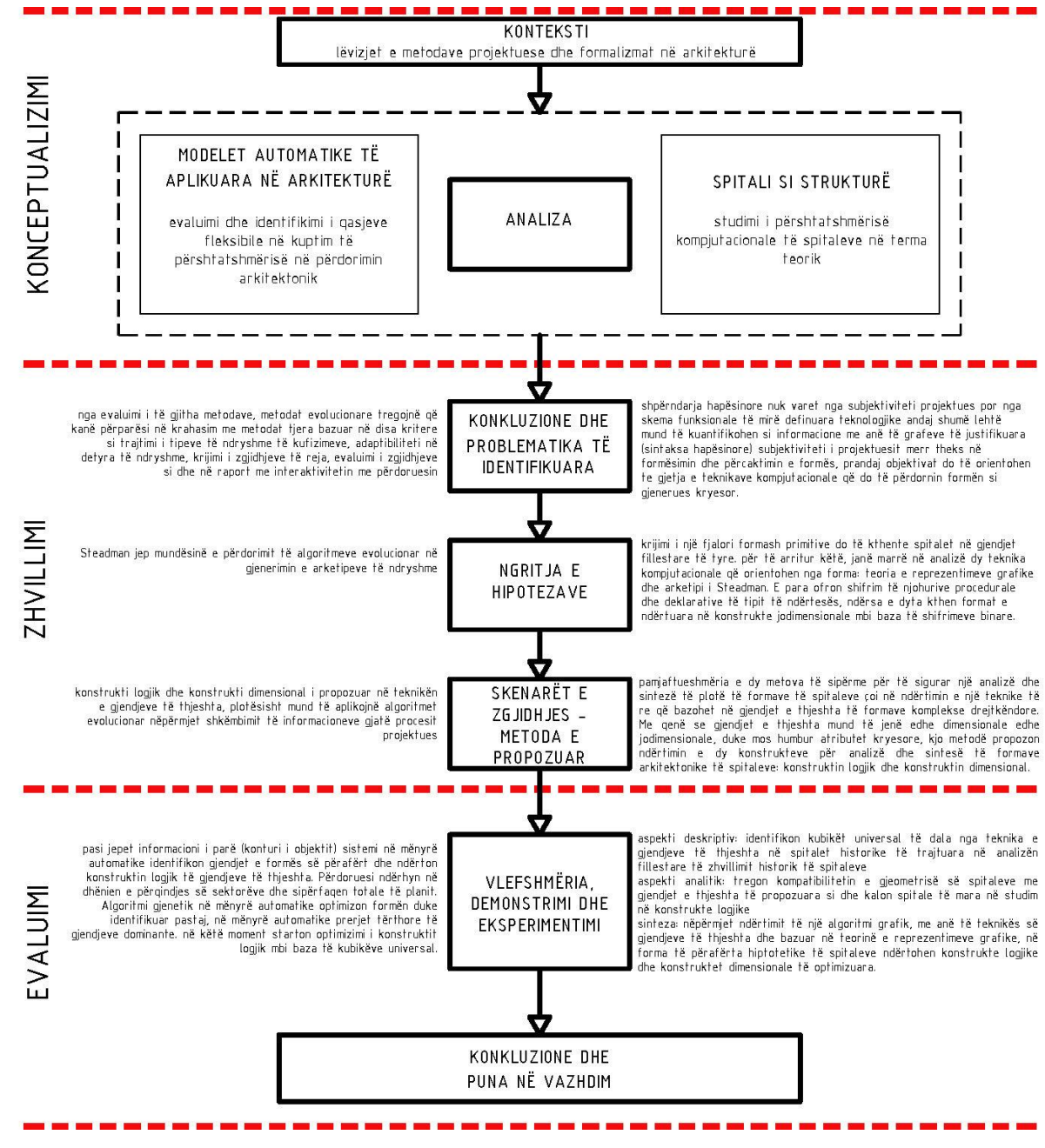


Figura 16 Skema organizative e hulumtimit

"Gjithçka është matematikë, nga rritja e një bime deri tek muzika"
 "Tout est mathématique, de la croissance d'une plante à la musique"

(George Prat (1999); L'architecture invisible: Arkhana Vox; fq.92)

2 METODAT AUTOMATIKE NË PROJEKTIM

2.1. HYRJJE

Shpeshherë në literaturën moderne, një arkitekt mund të përballet me terma të reja, të cilat në kontekste të ndryshme marrin kuptime të ndryshme. Është jashtë fushës sonë që të merremi me të gjithë termat që sot hasen në literaturën bashkëkohore, edhe pse mbase kjo do të ishte një tematikë që ndonjë studiues-arkitekt shqiptarë do ta kishte bërë si pjesë hulumtimi.

Gjatë trajtimit të temës të cilën e prezantoj këtu, termi *komputacion*¹¹ do të na shoqërojë gjatë gjithë elaborimit të këtij disertacioni. Nuk do të kishte kuptim të vazhdojmë nëse nuk do të jepnim një zëbërthim të plotë kësaj fjale, që në arkitekturë, duket se është gjithëpërfshirës. Është e rëndësishme të kuptohet që varësisht tematikës që zhvillohet, ky term merr kuptim nga konteksti ku përdoret dhe nuk duhet të ngatërrohet me ndonjë definicion ekzakt, të paktën në arkitekturë.

Sipas Oxford Dictionaries, kompjutacional nënkupton: 'a) aktin e përlllogaritjeve matematikore; 2) përdorimin e kompjuterit, veçanërisht si subjekt i ndonjë kërkimi apo studimi.' (Oxford Dictionaries, 2015). Ndërkohë sipas Encyclopaedia Britannica (2015), termi nënkupton: '1a) akti apo veprimi i përlllogaritjes, kalkulimit, njehsimi; 1b) përdorimi apo veprimi i një kompjuteri; 2) një mënyrë apo sistem njehsimi; 3) rezultati i një llogaritjeje.' (Encyclopaedia Britannica, 2015).

Kostas Terzidis, në librin e tij 'Algorithmic Architecture' jep një sqarim më të përshtatshëm për sa i përket përdorimit në arkitekturë apo literaturën arkitektonike. Sipas tij '*Kompjutacioni nënkupton procedurat e kalkulimit, d.m.th. përcaktimin e diçkaje me anë të metodave matematikore ose logjike duke përfshirë racionalizëm, arsyetim, logjikë, algoritme, deduksion, induksion, ekstrapolim, kërkim dhe llogaritje.*' (Terzidis, 2006). Kompjutacional jo domosdoshmërisht nënkupton përdorimin e kompjuterit si mjet për kalkulim, dhe si i tillë, nuk duhet ngatërruar me termin kompjuterizim.

2.1.1. Kompjutacioni në arkitekturë

Arkitektura si formë praktike e artit, ka qenë në nevojë të llogaritjeve matematikore dhe algoritmike – kompjutacionit që nga kohët e lashta. Padyshim ka luajtur një rol të madh në projektim gjatë periudhave të ndryshme në historinë e arkitekturës. Ziguratet e Mesopotamisë, Piramidat dhe tempujt e Egjiptit, qytetet dhe tempujt e Greqisë së Lashtë dhe asaj Romake, etj., nuk do të ishin të mundura pa aftësitë e njeriut për të manipuluar me llogaritje matematikore – gjeometrike si dhe duke shfrytëzuar mjetet me të cilat dispononin mjeshtër të kohës në të cilën ato u ndërtuan. Egjiptasit përdornin një numër të caktuar trekëndëshash drejtkëndor, katrorin dhe drejtkëndëshin për të projektuar planet dhe prerjet e monumenteve të tyre. Sipas egjiptologut Alexander Badawy (1965), trekëndëshat e përdorur ishin ai kënddrejtë me brinjë 3,4 dhe 5 njësi; trekëndëshi barabrinjës tek i cili baza është 8 ndërsa lartësia 5 njësi; si dhe trekëndëshat barabrinjës tek të cilët lartësia është 1,2 ose 4 herë madhësia e bazës. Për më shumë, katrori përdorej për të ndërtuar sekuenca

¹¹ Kompjutacioni (angl. Computation) ; term që në fjalorin shqiptar mund të ketë shumë kuptime. Për qëllime studimi dhe hulumtimi, e huazojmë si term

teleskopike të hapësirave të aq. " pilarë prizmatik", ose katrori është përdorur i lidhur me trekëndëshin barabrinjës 8:5 njësi (Badawy, 1965).

Aftësitë kompjutacionale të fituara shtuan rëndësinë gjatë periudhës së Rilindjes, kur interpretimet e kohës për idealin Vitruvian – që proporcionet e njeriut të jenë të përfshira në çdo tempull që ndërtohet – u përputhën me fokusin e Rilindjes mbi humanizmin dhe harmoninë midis njeriut dhe Zotit. Përshkrimi i thjeshtë i Vitruvit – i njeriut me krahë dhe këmbë të hapura përbrenda dy figurave me perfekte gjeometrike, rrethit dhe katrorit, shihet që zbulon një të vërtetë fundamentale të njeriut dhe botës. Është interesante imagjinata e arkitektëve të Rilindjes që trajnimin në gjeometri e bënë si parakusht për të pasur karrierë në arkitekturë, kështu që edhe vetë arkitektura u fiksua në gjetjen e lidhjeve ose relacioneve më të përshtatshme gjeometrike midis komponentëve të ndryshëm të ndërtesës. Gjatë kësaj periudhe u zhvilluan metoda gjeniale (algoritme) për të katrorizuar rrethin (katror, perimetri i të cilit është i barabartë me perimetrin e një rrethi të dhënë); për të llogaritur dimensionet e "duhura" të hapësirave dhe të llogarisin prerjen e artë (forma me proporcionet me të bukura gjeometrike – "proporcione hyjnore").

Fokusi në universin që në qendër kishte njeriun, gjithashtu promovoi përdorimin e vizatimeve perspektivë. Perspektivat lineare të shpikura, siguruan mënyra për të krijuar iluzionin e thellësisë me anë të zvogëlimit të objekteve në largësi në krahasim me vëzhguesin, si dhe siguronte organizim hapësinor "natyror" dhe vëmendje strukturale në imazhe në krahasim me periudhat e mëhershme.

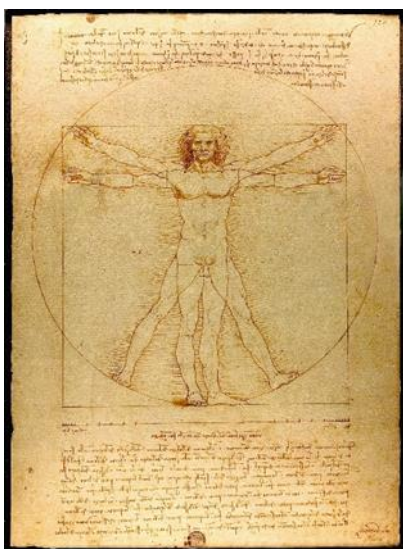


Figura 2.1 Njeriu Vitruvian – vizatim nga Leonardo da Vinci (rreth.1490)



Figura 2.2 Makina e Dürer-it, ndryshe e njohur si makina perspektivë

Fama e vizatimeve perspektive nxiti kërkimin e metodave 'shkencore' për ndërtimin e tyre – në fillim të siguruara nga Leon Batista Alberti në librin e tij De Pictura (1433) ku ai jepte këshilla praktike se si vizatohen perspektivat duke vëzhguar skenën nëpërmjet një pëlhere të hollë – ashtu sikurse është ilustruar nga Albrecht Dürer në punimin tij Underwysung der Messung (Figura 2.2).

Gjersa kompjutacioni shërbente për nevojat e arkitekturës në kuptimin e shpalosjes së planimetrive dhe prerjeve të ndërtesave si dhe komunikimin e tyre klientit dhe ndërtuesëve në një formë më të formalizuar tanimë, ndikimin më të madh të tij në ndërtesa do ta gjej në shekullin e XVIII me përparimin e shkencës së ndërtimit dhe shkencave të materialeve, veçanërisht me teorinë e elasticitetit të strukturave, me çka u bë e mundur të parashikohej performanca strukturale e ndërtesave me saktësi të madhe. Sidoqoftë, pavarësisht përparimeve të bëra në fusha të ndryshme si duket metodat kompjutacionale deri në fundet e shekullit të XX mund të themi që ishin lineare, një drejtimëshe. Metodat kompjutacionale kanë gjetur fuqinë e vërtetë së tyre me shpikjen e

kompjuterit, në fillim vetëm në rrethet akademike dhe më pas me daljen në treg të kompjuterëve personal edhe në rrethin më të gjerë.

Sot, kompjutacioni si temë e veçantë edhe në arkitekturë, fokusohet në kërkimin e metodave për projektim-dizajn duke u bazuar në mjete të reja inovative, procese projektimi dhe teori të reja duke i aplikuar këto në mënyrë krijuese, duke hapur rrugë në këtë mënyrë ambienteve interdisciplinare duke përfshirë matematikën, shkencat kompjuterike, shkencat konjitive, filozofinë dhe artin në arkitekturë më shumë se çdoherë.

2.2. COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN

Siç u vërejt edhe në Kapitullin 1, theksi që projektuesi ka në procesin e projektimit ka kaluar në disa ndryshime përgjatë kohërave – që nga 'projektimi nëpërmjet bërjes' që përfshinte zanatçinjtë dhe produktin e tyre, pastaj 'projektimi nëpërmjet vizatimit' që ngriti profesionalizimin në projektim e deri tek 'projektimi nëpërmjet shkencës' që tentoi të shkëpuste subjektivitetin e arkitektit nga projektimi.

Ajo që mund të vërejmë nga periudhat e ndryshme të zhvillimit të këtyre metodave është se projektimi ka qenë dhe do të jetë mjaft i varur nga mjetet e përdorura, apo më ndryshe shprehur, mjetet kanë efekt të thellë në projektim. Kështu, roli i projektuesve sot është thellësisht i lidhur me rolin e kompjuterëve në kornizat projektuese (Terzidis, 2006; Kalay, 2004; Steadman, 2008). Përderisa pozicioni dhe qëndrimi drejt përdorimit shkon në rritje ashtu edhe qëndrimi karshi aplikacioneve kompjuterike për projektim ka të njëjtin vull. Rrjedhimisht, ky ndryshim paradigmash në projektim ka çuar në ndryshimin e vetë pozicionit të projektuesit në raport me metodat projektuese. Kalay (2006) vlerëson që 'gati çdo shoqëri shpik mjete të reja, metoda dhe teknika të prodhimit dhe shpërndarjes' dhe që këto zbulime kanë pasur 'impakt në vetë shoqërinë në të gjitha aspektet (ekonomike, kulturore, politike etj.)' (Kalay, 2006).

Roli origjinal i kompjuterit në arkitekturë, ashtu siç vlerëson Terzidis, ishte replikimi i përpjekjeve njerëzore dhe zëvendësimi i njeriut në procese të caktuara të projektimit (Terzidis, 2006) edhe pse reagimi i parë gjatë shfaqjes së tyre ishte i përdorimit të tyre 'thjesht si mjete' për vizatim.

Sot, kompjuteri jep shenjat që ai do të bëhet një komponentë qendrore në proceset e projektimit (Janssen, et al., 2002) duke qëndruar nga njëra anë për përdorim në vizatim dhe modelim dhe nga ana tjetër për procesimin e informacioneve për krijim formash e deri në krijim-modifikim dhe optimizim. Megjithatë, kompjuteri nuk do të mund të zëvendësojë plotësisht njeriun, dhe qëllimi këtu nuk nënkupton shndërrimin e kompjuterit në projektues, por më shumë si plotësues të tij.

2.2.1. Kompjutacioni vs kompjuterizimi

Sipas Terzidis, kompjuterizimi ka të bëjë me automatiken, mekanizimin, digjitalizimin dhe konvertimit. Në përgjithësi, ajo përfshin digjitalizimin e entiteteve (subjekteve) apo proceseve që janë të paramenduara, të paracaktuara dhe të mirë-definuara. Në kontrast nga kjo, kompjutacioni ka të bëjë me zbulimin a kërkimin e proceseve të papërcaktuara, të turbullta, të paqarta dhe të keq-definuara. Në implikimet e shumëfishta të saj, ajo përfshin zgjidhjen e problemeve (problem-solving), strukturën e mendimit, njohjen (cognition), simulimin dhe inteligjencën e bazuar në rregulla të caktuara (rule-based). Në arkitekturë, forma më e përdorur e përdorimit të kompjuterit është ajo e kompjuterizimit (procesë që janë veç më të konceptualizuara në mendjen e projektuesit futen, manipulohen apo ruhen në një sistem kompjuterik etj.) edhe pse kontributi i tyre më i madh është në kompjutacion (Terzidis, 2006).

Problemet arkitektonike janë të paqarta, të papërcaktuara dhe të pasigurta dhe pikërisht këtu qëndron rëndësia e përdorimit të kompjuterëve duke u munduar të përkthejmë problemet e tilla në algoritme pasi që këta të fundit përdorin gjuhë me fjalor, sintaksë dhe kuptime që, ndryshe nga gjuha njerëzore, janë të varura nga cilësitë e kompjuterit si mjet digjital. Digjital, në kuptimin e plotë nënkupton reduktimin e proceseve në pattern-a të veçantë dhe artikulimin e këtyre pattern-eve në entitete për tu përdorur nga kompjuteri (Terzidis, 2006) në procese të krijimit-modifikimit dhe optimizimit.

Para se të diskutohet implikimi i kompjuterit në procesin krijim-modifikim-optimizim, duhet të sqarohet që procesi i optimizimit në projektim ka disa vështirësi paraprake:

- a. *Kompleksiteti i problemit, subjektiviteti i zgjidhjes; kjo vështirësi ka të bëjë me faktin që projektimi në program përfshin kërkesa komplekse dhe kontradiktore në kuptim të formës që sugjeron, performancës apo kostos. Këto kontradikta detyrojnë projektuesin të përcaktojë prioritete për nivelin e aderimit për secilën nga kërkesat. Përderisa vendimi i prioriteteve bëhet nga projektuesi, është e qartë që zgjidhja projektuese është subjektive nga natyra – anon nga preferencat e projektuesit. Kështu, zgjidhja projektuese është subjektive dhe optimale në kuptimin të asaj që është e 'keqja më e mirë'¹² (Rittel & Webber, 1973).*
- b. *Tepricat në projektin arkitektonik; Weinstock (2006) argumenton që derisa funksioni dhe përdorshmëria ndryshon gjatë kohës, të gjitha projektet duhet të përfshinë tepricat hapësinore. Ai argumenton që optimizimi i formës në arkitekturë është i varur nga koha 'time-dependent' dhe që "është e nevojshme të mendohet gjeometria e ndonjë forme biologjike apo kompjutacionale jo vetëm si përshkrim i një forme tërësisht të zhvilluar, por edhe si një grup kufizimesh që veprojnë si princip lokal organizimi për vetë-organizim gjatë morfogjenezës" (Weinstock, 2006). Kështu, vështirësia e dytë në optimizimin e një projekti është natyra e përkohshme e kriterëve të përshtatshmërisë që kanë të bëjnë me procesin e optimizimit në arkitekturë.*
- c. *Vlerësimi kuantitativ i problemeve kualitative; Optimizimi kompjuterik nga natyra është kuantitativ. Në mënyrë që të optimizojmë kërkesa kualitative, ato duhet të transformohen në një shkallë kuantitative – në një shkallë matematikore. Kjo mund të bëhet duke arsyetuar problemin mbi baza të caktuara psh. analiza ekonomike (duke transformuar çështjet kualitative sipas vlerave ekonomike) etj.*

Nga ana tjetër në librin e tij, "The Architecture Machine", Negroponte (1970) vëzhgonte në vitet e '70-ta që kompjuterët do të ndihmonin procesin e projektimit në tre mënyra të ndryshme:

1. *metodat aktuale mund të automatizohen duke përshpejtuar praktikat aktuale dhe duke ulur koston e të njëjtave;*
2. *metodat ekzistuese do të ndryshohen që të përshtaten përbrenda specifikimeve dhe përmbajtjes së makinerisë, ku do të konsiderohen vetëm ato çështje që janë të pajtueshme me makineritë;*
3. *procesin e projektimit, i konsideruar si evolucionar, mund t'i prezantohet makinerisë, gjithashtu i konsideruar si evolucionar, dhe një trajnim i përbashkët, ripërtëritës dhe rritës do të mund të zhvillohet. (Negroponte, 1970)*

¹² Originali në anglisht: 'the least bad solution'

Në të tre mënyrat e sipërpërmendura, atë të automatizimit, përshtatjes dhe evolucionar kërkohet që gjuha, logjika dhe prezantimet arkitektonike të përkthehen në gjuhë të kuptueshme nga kompjuterët. Një nga ndërmjetësit më të mirë midis së parës dhe të dytës – d.m.th. arkitekturës dhe kompjuterit ngelen algoritmat. Është e domosdoshme të ndalemi në sqarimin dhe kuptimin më të saktë së algoritmeve si një nga motorët kryesorë të orientimit dhe zhvillimit të punës së llogaritjeve kompjuterike gjegjësisht si një nga mënyrat e transferimit, të themi midis dy gjuhëve të ndryshme.

2.2.2. Algoritmet

Në zemër të gjithave sistemeve CAAD (Computer Aided Architectural Design) qëndrojnë algoritmet¹³. Në fakt, vetë fakti i përdorimit të kompjuterit nënkupton aktivizimin e një ose më shumë algoritmeve të cilët janë në sfond të çdo veprimi që kompjuteri realizon.

Sipas Terzidis (2006), vetë sistemet CAD në 'esencë paraqesin koleksione algoritmash që secila prej tyre trajton një çështje specifike grafike' dhe 'janë ndërmjetësues midis mendjes së njeriut dhe fuqisë llogaritëse të kompjuterit' (Terzidis, 2006). Kur projektuesi përdorën një sistem CAAD, ai nuk është i vetëdijshëm për mekanizmat, specifikat apo qoftë edhe pasojat e algoritmeve – d.m.th ai përdor vazhdimisht algoritme pa e ditur mënyrën se si ato punojnë dhe rrjedhimisht është e pamundur të njohë vlerat e vërteta dhe potencialet e tyre të vërteta (Terzidis, 2006).

Në mënyrë që projektuesi të përfitojë sa më shumë nga fuqia e kompjuterëve dhe të jetë në gjendje të orientojë përfundimet e algoritmeve, ai duhet të kuptojë dhe drejtojë proceset e algoritmeve. Një algoritëm, që paraqet një proces logjik dhe matematik, tenton të adresojë një problem të caktuar në një numër të caktuar hapash. Këta procese të algoritmit shkruhen në mënyrë specifike për të zgjidhur një problem të caktuar. Kështu sipas Terzidis (2006), duke shfrytëzuar fleksibilitetin e algoritmeve, ne jo vetëm që mund t'ju japim zgjidhje problemeve që kanë përfundimin e pritur, por edhe të mund ti shfrytëzojmë ato edhe për probleme me përfundime të papritura duke mundësuar kështu potencialin e tyre për të eksploruar rrugë që mund të na çojnë në zgjidhje të papritshme. Kjo mundësi gjenerative, nuk do të thotë që ne duhet ti shfrytëzojmë ato vetëm si kopje, simulime apo zëvendësime të metodave manuale, por ato mund të studiohen si metodologji që mund të operojnë në mënyra të ngjashme, paralele apo komplementare të mendjes së njeriut (Terzidis, 2006).

2.2.3. Space Layout Planning

Procesi i projektimit arkitektonik dallon në shumë mënyra nga aktet tjera të së menduarit. Projektuesi i fillon këto mendime duke marrë njohuri për atë se çka duhet të projektohet, fillon ti kufizojë kërkesat për një çështje të caktuar arkitektonike dhe i transformon në një kornizë konceptuale. Me këtë, ai fillon të sistematizojë veprimet e tij dhe fillon të programojë zhvillimin e thjeshtëzuar të rrugës projektuese. Në shumicën e rasteve, procesi i metodave tradicionale të projektimit mund të konsiderohet si optimizim i formës. Arkitekti gjithmonë modifikon-optimizeon një ide fillestare-formë duke u bazuar në disa kritere të kërkesave-përshtatjeve që duhet të përfshihen përbrenda një projekti.

Diku përbrenda këtij procesi të ndërlikuar, arkitektët ballafaqohen me një nga problematikat qendrore të projektimit – atë së problemit të rregullimit të një programi të caktuar hapësirash që kanë në mes vete kërkesa të caktuara topologjike. Gjetja e një rregullimi optimal hapësinor përbrenda formave të caktuara gjeometrike përbën sfidën kryesore për më shumë projektues.

¹³ Fjala algoritme rrejd nga fjala latine 'algorismus', emëruar sipas matematikentit persian Al-Khwarizmi.

Gjatë viteve të '60-ta, problemi i sistematizimit të procesit të projektimit bëhet epiqendra e lëvizjes së metodave projektuese si dhe theksi i më shumë kërkuesve, profesionistëve dhe arkitektëve të kohës. Ato do të mundohen të bazojnë proceset e projektimit mbi objektivitetin dhe racionalitetin (Cross, 2001), duke mundur kështu shfaqjen e metodave të reja, shkencore dhe kompjutacionale për zgjidhjen e problematikave të projektimit.

Shfaqja e kompjuterit si dhe prezantimi i softuerëve, vuri në lojë mundësinë e përdorimit të kompjuterëve për gjenerimin e formave dhe zgjidhjen e problematikave tjera arkitektonike në të gjitha fazat dhe proceset e saj – që nga gjenerimi i formave tre përmasore, planifikimin e shpërndarjes së hapësirave (space layout planning – SPL), elementet e ndërtimit deri në gjenerimin e detajeve arkitektonike (Saliu, et al., 2015). Shumë përpjekje për zhvillimin e qasjeve të reja të bazuara në CAD do të shfaqen dhe do të prezantohen në vazhdim.

Një nga detyrat kyçe për tu zgjidhur mbetet rregullimi i planimetrive në ndërtesa (space layout planning – SPL). SPL mund të përkufizohet si gjetja e pozicioneve dhe dimensioneve të mundshme për një set të objekteve të ndërlidhura (siç janë dhomat, muret etj., jo domosdoshmërisht të predimensionuar) që jo vetëm plotësojnë kërkesat projektuese dhe maksimizojnë kualitetin projektues të bazuar në kërkesat projektuese por edhe plotësojnë kriteret estetike dhe të përdorshmërisë.

Sipas Ligett (2000), të gjitha problemet e SPL-së përbëhen nga një set aktivitetesh që duhet të pozicionohen apo lokalizohen si dhe nga hapësira ku duhet të pozicionohen ato (Ligett, 2000), gjë që është një çështje kritike gjatë procesit të projektimit arkitektonik në të cilën arkitektët harxhojnë kohë të madhe.

Duke përdorur mundësitë e kompjuterit në kërkim dhe bërjen e punës së përsëritshme (Kalay, 2004), sistemet e automatizimit të SPL duhet të pajisen me metoda që mundësojnë zgjidhje të pranueshme nga një grup i madh i zgjidhjeve të mundshme si dhe të krijojnë mundësinë e ndërhyrjes së projektuesit në modifikimin e kufizimeve që në mënyrë të vazhdueshme të rafinohen problematikat (Arvin & House, 2002), një proces ky i modifikimit dhe optimizimit të zgjidhjes.

2.3. KATEGORIZIMI I METODAVE AUTOMATIKE

Qasje të ndryshme zhvillohen dhe aplikohen si rezultat i tentativave për të përfshirë kompjuterin në zgjidhjen e problemeve projektuese shfaqen paralel me tentativat e sistematizimit të procesit projektues, duke u bazuar në teknika të ndryshme dhe bazuar kryesisht në përdorimin e algoritmeve.

Kalay (2004) identifikon tre metoda kryesore të sintezës së projektimit kompjutacional bazuar në teknikat që ato angazhojnë për zgjidhjen e problematikave projektuese:

- *Metodat procedurale,*
- *Metodat heuristike si dhe*
- *Metodat evolucionare*

2.3.1. Metodat procedurale (Procedural Methods)

Janë nga metodat e para të përdorura të cilat duke specifikuar kushtet lokale, kompjuteri përdoret për të aplikuar apo testuar raportet ndërmjet një grupi të madh të variabëlve. Tre qasje kryesore u zhvilluan dhe karakterizojnë metodat procedurale: numërimi komplet i zgjidhjeve (complete enumeration), shpërndarja hapësinore (space allocation) dhe përmbushja e kufizimeve (constraint satisfaction).

2.3.1.1 Complete enumeration

Mundëson gjenerimin e zgjidhjeve – të gjitha zgjidhjeve të mundshme – të një problemi të caktuar në mënyrë që pastaj të bëhet ekzaminimi nga vetë projektuesi apo dizajneri. Problemi i kësaj metode qëndron në faktin që në rastet kur numri i parametrave dhe vlerave opsionale është i madh, kjo metodë mund të kalojë edhe mundësitë që mund kompjuteri të ofrojë (fenomeni i njohur si “shpërthim kombinatorial” që rrit numrin e degëve pas çdo niveli). Metoda nuk ka gjetur aplikime apo eksperimentime konkrete në arkitekturë. Kjo metodë është shfrytëzuar për gjenerimin e të gjitha zgjidhjeve potenciale për kabinat telefonike të Zyrrave Postare të Britanisë së Madhe (Figura 2.3).

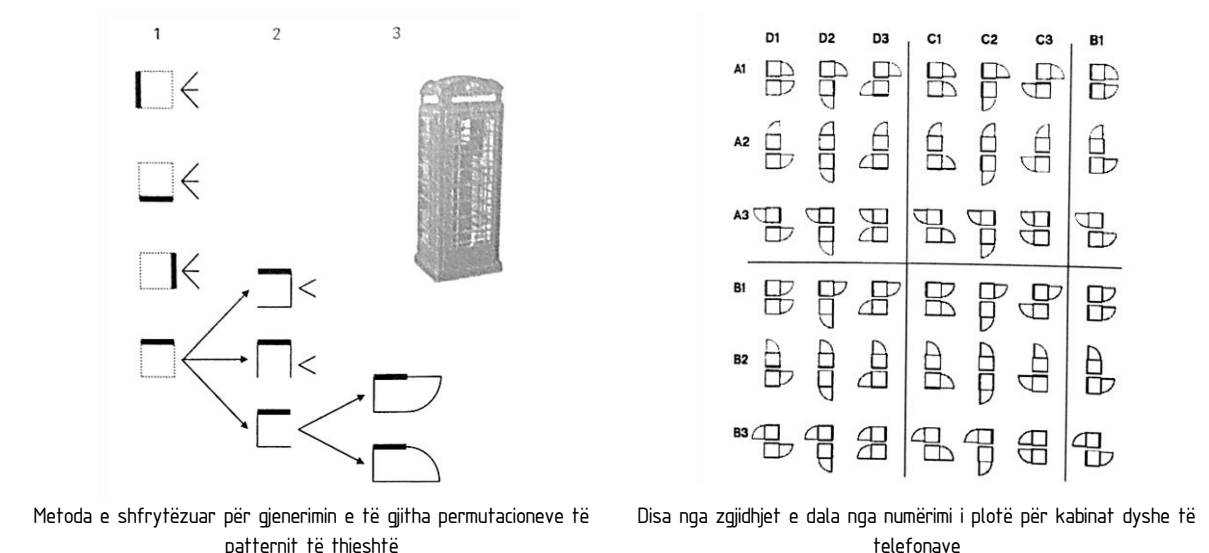


Figura 2.3 Shembull nga numërimi i plotë i zgjidhjeve,
Autorë L. March dhe P. Steadman (burimi: (Kalay, 2004))

Roli i një numërimi të tillë i zgjidhjeve komplete, edhe në rastin më të thjeshtë së një kabine telefonike, është së sjell ndërmend arkitektit të gjitha zgjidhjet e mundshme gjeometrike që nganjëherë harrohen apo nuk ju kushtohet vëmendje në mënyrë të pavetëdijshme.

2.3.1.2 Space allocation

Ndryshe i hasur edhe si “automated floorplan generation”; “automated spatial analysis” dhe “quadratic assignment formulation” – njihet nga disa hulumtues si kupa e shenjtë (Holy Grail) i programeve CAAD – dhe merret me çështjen më të ndjeshme në arkitekturë – shpërndarjen e hapësirave (layoutin) në një ndërtesë sipas disa principeve racionale (në shumicën e rasteve, minimizimi i distancës midis hapësirave që përmbajnë aktivitete të lidhura ose të ngjashme, duke u bazuar në supozimet se ky plan mund të jetë më “eficient” për përdoruesit e ndërtesës”).

Në terma të përgjithshëm mund të përshkruhet si: në një grup i dhënë hapësirash dhe lidhjet midis tyre, të gjendet dispozita (shpërndarja hapësinore – layouti) që minimizon distancat midis hapësirave që duhet të jenë afër njëra tjetrës. Ose më formalisht:

$$\text{Min } V = \sum W_{ij} D_{ij}$$

Ku: V – paraqet vlerën e layoutit; i, j – janë një çift hapësirash (ose aktiviteteve); W është madhësia apo rëndësia relative e afërsisë midis tyre dhe D – distance midis hapësirave

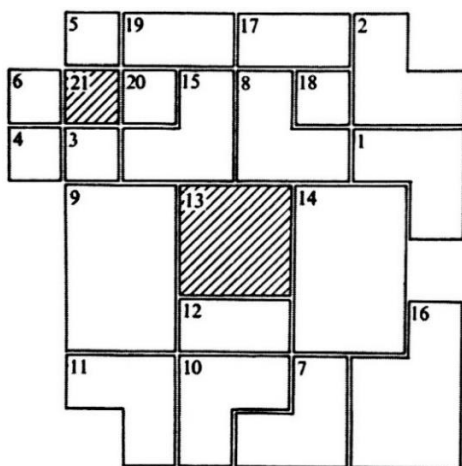
Dy qasje kryesore u shfaqën në këtë metodë : ajo e shtesave (additive) dhe ajo e bazuar në permutacione (permutation-based).

Additive Space Allocation

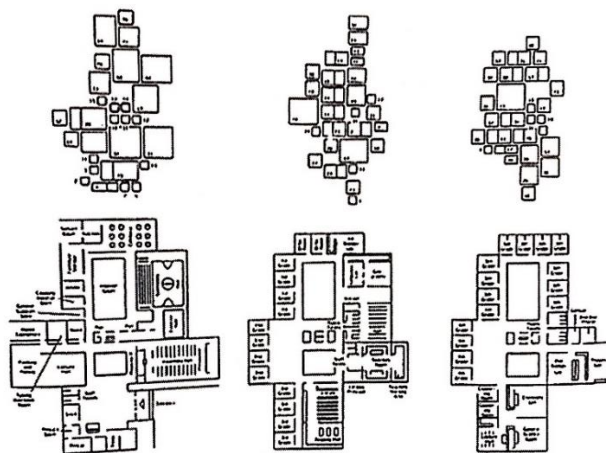
E njohur edhe si metodë konstruktive – bazohet në vendosjen fillimisht të hapësirës më të lidhur ose aktivitetit më të lidhur në fillim në qendër të rrjetës. Hapësira që ka lidhje më të ngushtë me të parën vendoset e dyta. Hapësira e tretë që vendoset në radhë është hapësira që ka lidhje me të dyja hapësirat e para e kështu me radhë. Algoritmi vendos hapësirat në mënyrë të tillë që “vlera” e dispozitës së përgjithshme (layout-i; shuma e të gjitha distancave) është minimale. Të gjitha hapësirat në vazhdim vendosen në mënyrë të njëjtë derisa të gjitha hapësirat janë vendosur (Kalay, 2004).

Rezultati: nuk është një planimetri por një mapizim i përgjithshëm i lokacionit relativ apo vendosjes relative të hapësirave përbërëse (topologjike-geometrike) të vendosura në mënyrë të tillë që përparësi i jep afërsisë apo lidhjes së hapësirës në krahasim me kushtet e jashtme – eksternale sic janë orientimi, pamja dhe parametra tjerë të sheshit të ndërtimit. Specifikat e sheshit të ndërtimit apo lokacionit, mund të akomodohen nëse dhe vetëm nëse hapësirave apo aktiviteteve të caktuara ju jepen vlera të caktuara në krahasim me ambientin e jashtëm (psh. Nëse një hapësirë e caktuar duhet të ketë pamje nga rruga x, duhet që vlera e afërsisë të shtohet ndaj një hapësirë të re x – që është rruga).

Një aplikim konkret i kësaj qasje kompjutacionale është prezantuar nga Whitehead dhe Eldar (1974) në gjenerimin e dispozitës së një spitali (Figura 2.4.a)



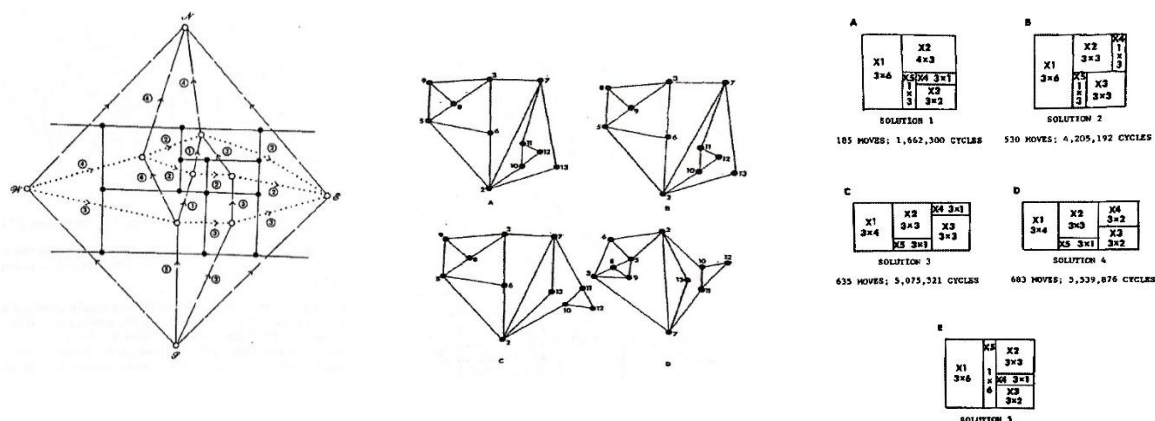
a. Layouti i një spitali të zhvilluar me metodën e shtesave (additive space allocation) zhvilluar nga Whitehead dhe Eldars (1964)



b. Gjenerimi i një objekti shkollor i përbërë nga tre kate nëpërmjet shtimit permutacional zhvilluar nga E.Shaviv dhe D.Gali (1974)

Figura 2.4 Metoda të shpërndarjes hapësinore (space allocation):
a. Metoda e shtimit dhe b. Metoda permutacionale (Burimi: (Kalay, 2004)

Një shembull tjetër apo program i zhvilluar që si mjet ka qasjet a shtesave të shpërndarjes hapësinore është edhe GRAMPA (GRAph Manipulatin Package), program ky që bazohet në përdorimin e grafeve lineare për zgjidhjen e planeve dhe që si teknikë tërhoqi vëmendjen e më shumë studiuesve në vitet '70 dhe '80. Struktura e programit bazohet në metoda zgjidhjesh që bazohen në reprezentime të planeve nëpërmjet grafeve lineare të quajtura 'grafe të dyfishta'. Këtu, hapësirat janë të prezantuar si 'nyje' të emërtuara që përmbajnë attribute të caktuara siç janë përdorimi, sipërfaqja dhe forma, ndërkohë që lidhjet midis hapësirave janë të prezantuara si brinjë (tehe). Në fillim përcaktohen katër nyjat e grafit të dyfishtë që prezantojnë në realitet katër orientimet e planit pastaj nyjat dhe brinjët shtohen një nga një në përgjigje të kërkesave projektuese si dhe rrethanave tjera gjersa një graf i dyfishtë së jetë kompletuar.



Graf i planar i një planimetri dhe graf i dyfishtë respektiv

Katër realizime planare të grafit

Rezultati i GRAMPA

Figura 2.5 Metoda e propozuar nga Garson (1971) që bazohet në grafit planar dhe të dyfishtë

(Burimi: (Garson, 1971))

Ky prototip punon mbi bazën e të dhënave SAKTË apo GABIM për sa i përket të dhënave për lidhjet midis hapësirave, që do të thotë nuk përcaktohen prioritete dhe kështu programi mund të fillojë veprimet dhe nuk garanton që mund të kemi ndonjë reprezentim të saktë së planit qoftë i përafërt edhe me një skemë të përafërt me një planimetri.

Permutational Space Allocation

Kjo metodë ndryshe nga Additive, bën përmirësim apo shkëmbim të hapësirave edhe pasi dispozita – layout-i është finalizuar. Gjithashtu si metodë lejon përcaktimin e kontureve të një dispozite, d.m.th. ndryshe nga metoda e shtimit që gjeneron konture të pakontrollueshme nga projektuesi, kjo metodë mundëson që arkitekti të projektojë formën e objektit në plan dhe pastaj programi të bëjë shpërndarjen e hapësirave, edhe pse hapësirat e dhëna fillimisht janë të madhësisë së njëjtë. Në rastin e përdorimit të hapësirave me madhësi të ndryshme, atëherë dy qasje mund të përdoren: 1). Çdo hapësirë mund të ndahet në njësi modulare që llogariten si hapësira më vete, kështu matrica e afërsisë së hapësirave rregullohet në mënyrë të tillë që njësive modulare ju jepen vlera maksimale për të reflektuar kështu ndërlidhjen e brendshme të këtyre njësive. Kjo garanton që këto njësi që i përkasin të njëjtës hapësirë do të qëndrojnë të bashkuara gjatë procesit të shkëmbimit. 2). Duke modifikuar rrjetën që përdoret për të akomoduar hapësirat. Tek Figura 2.4.b vërehet një aplikimi i kësaj metode për gjenerimin e planeve të një shkolle me tre kate.

Një program i prezantuar që përdor këtë qasje për zgjidhjen e planimetrisë është ACTLOC (1992), program ky që tenton të prodhojë një marrëdhënie optimale midis një numri të aktiviteteve të ndryshme. Problematika e këtij prototipi qëndron në faktin që rezultati i prezantuar – që i ngjan një skeme – nuk merr parasysh dimensionet e hapësirave, kështu që kjo mund të rezultojë në diagrame të papërdorshme në rastin e rregullimit të dimensioneve.

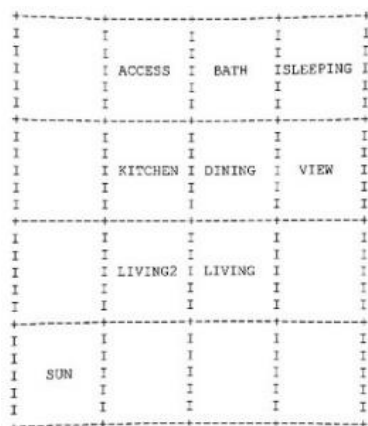


Figura 2.6 Skema e prodhuar nga ACTLOC

(Burimi: (Homayouni, 2007))

Ajo që vlen të përmendet për të dyja qasjet (shtimit dhe permutacionit) është që të dyja qasjet mund të përballojnë objekte shumëkatëshe. Rezultati i të dyja qasjeve është një plan i përafëruar dhe jo konkret, kështu është e domosdoshme adaptimi në një planimetri nga ana e një arkitekti. Gjithashtu, me qenë se për gjenerimin e planeve merret në konsideratë vetën kriteri i distancave apo afërsisë, rezultati i ofruar nga këta dy qaje nuk paraqet një zgjidhje optimale (Kalay, 2004).

2.3.1.3 Constraint Satisfaction

Në mënyrë që tu jepej zgjidhje objekteve ku kriteri i distancave është më pak i rëndësishëm në krahasim me kritere tjera projektuese (p.sh. lokacioni, orientimi apo ndriçimi etj.) filluan përpjekjet për të përmirësuar qasjet e shpërndarjes hapësinore duke futur në proceset e vendim-marrjes kufizime të caktuara në algoritmet e shpërndarjes disa herë duke reduktuar rolin e këtyre në gjenerues rastësor.

Metoda formale që respektojnë këtë qasje të bazuar në më shumë kufizime janë zhvilluar nga nëndegë të matematikës të njohura si kërkime të operacionale bazuar në programime lineare që në princip kanë teknika të zgjidhjes së sistemeve të pabarazisë lineare. Këta sisteme mund të zgjidhen numerikisht apo grafikisht që shpeshherë i nënshtrohen një shtrirjeje të vogël të zgjidhjeve që mund të përmbushin të gjitha kufizimet. Një nga mënyrat më të qarta për ballafaqimin e më shumë kufizimeve që janë në konflikt me njëra tjetrën është menaxhimi me to. Kjo do të thotë që jo të gjitha kufizimet duhet të përzgjidhen dhe zgjidhen përnjëherësh si në rastin më të thjeshtë së programimit linear, por ato mund të rregullohen sipas një hierarkie varshmërisht dhe të zgjidhen në mënyrë të njëpasnjëshme duke dhënë vlerat që plotësojnë kufizimet individuale. Një shembull i menaxhimit linear të kufizimeve paraqet sistemi IMAGE i zhvilluar në MIT¹⁴ që përbën një gjenerues të dispozitës (layoutit) dhe që përdorën ndërlidhje të ndryshme gjeometrike si kufizime projektuese. Programi përfshin kufizime të ndryshme si AFËR dhe LARG, MURR I PËRBASHKËT, NGJITUR, MBI, LARGO dhe MBIVENDOS (Kalay, 2004).

Një mënyrë tjetër që merret me kufizimet konfliktioze është metoda e përafërimit pasues (successive approximation). Kjo qasje në vend që të përmbush plotësisht kufizimet në të njëjtën kohë apo njëra pas tjetrës, zhvillon një zgjidhje që plotëson shumicën e kufizimeve aq mjaftueshëm sa mund të konsiderohet e pranueshme, d.m.th. zgjidhje e kënaqshme dhe jo plotësisht përmbushëse ndaj të gjitha kufizimeve. Si metodë, është shumë pak a trajtuar në zgjidhje arkitektonike.

¹⁴ Massachusetts Institute of Technology – programi është krijuar në mes viteve 1968 dhe 1974 nga Architecture Machine Group

2.3.2. Konkluzione për metodat procedurale

Metodat procedurale në qendër të strukturës së tyre kanë informacione programatike dhe si të tilla nuk kanë gjetur aplikime konkrete në praktikën arkitektonike. Këta qasje sistematike, në qendër të sintezës së formës përdorin teknika mekanike që nënkupton se janë të përdorshme vetëm për objektiva individuale dhe nuk janë të përshtatshme për më shumë problematika projektuese në kuptim të përcaktimit të detyrave. Kjo do të thotë që, programet nuk janë të përshtatshme për detyra të ndryshme, ata janë fikse pasi që struktura e programit është e rregulluar në mënyrë të tillë që inputet apo kufizimet e dhëna në program janë të fiksuara.

Shumë nga qasjet e hershme procedurale janë të koncentruar në gjenerimin e planeve dhe shumica e tyre bazohen në gjenerimin dydimensional dhe jo në atë tredimensional. Varësisht të përcaktimit të kufizimeve, metodat procedurale në shumicën e rasteve arrijnë në zgjidhje të caktuara apo më shumë zgjidhje të caktuara për të cilat është e domosdoshme vlerësimi nga projektuesi, pasi që shpesh herë ato tentojnë të arrijnë në optimume lokale dhe nuk vlerësojnë grackat apo kurthet në nivel të optimumeve globale.

2.3.3. Metodët heuristike

Ndër burimet më të zakonshme të njohurive arkitektonike si dhe një nga metodat më të përdorura gjatë sintezës së zgjidhjeve të reja janë projektet apo ndërtesat e përfunduara që kanë dëshmuar të jenë të suksesshme në të kaluarën dhe që janë relevante edhe në problematikat e reja të shfaqura. Këta njohuri, të bazuara në precedentë dhe inspirime tjera, ndryshe nga qasjet procedurale ofrojnë një qasje të bazuar mbi një strukturë holistike për zgjidhjen e problemeve. Pikëpamjet holistike rrjedhin nga observimet dhe eksperiencat njerëzore (humane).

Shfaqja e Inteligjencës Artificiale (IA)¹⁵ në vitet e '50-ta dhe objektivat e saj për zhvillimin e kompjuterëve dhe programeve të reja, mundësitë e të cilëve do të konkurrojnë apo edhe tejkalojnë aftësitë konjitive njerëzore si duket do të inspirojnë përpjekje të konsiderueshme në zhvillimin dhe kërkimin e përdorimit të tyre në problematikat arkitektonike, kryesisht për të zhvilluar programe të bazuara në njohuri paraprake (knowledge-based) që mund të sintetizojnë zgjidhje të bazuara në arsyetimin analogjik, arsyetimin e bazuar në raste (case-based), rregulla projektuese nga eksperiencia e projektuesve të dëshmuar, apo edhe nga transformime formash të formalizuara që mund të gjenerojnë forma tjera përbrenda një korpusi veprash arkitektonike të mirë provuara.

Metodat e reja të shfaqura të bazuara në IA, apo ashtu siç Kalay (2004) i kategorizon – metoda heuristike – ndryshe nga metodat procedurale, nuk garantojnë që do të arrijnë në një zgjidhje të një problematike të caktuar apo zgjidhja që kanë sjellë është zgjidhje optimale për problemin e shtruar. Ato bazohen në përvoja personale apo të përvetësuara nga arkitektë së famshëm dhe në mënyrat se si këta konfrontonin çështje të ndryshme të projektimit me anë të formalizimit. Duke shfrytëzuar pikëpamjet holistike të huazuara nga probleme tjera apo edhe fusha tjera, këta sisteme mundësojnë drejtim të ri në zhvillimin e zgjidhjes.

Qasjet që shfaqen përbrenda kësaj metode të sintezës do të përfshijnë: metoda analogjike, metoda të bazuara në raste të caktuara (case-based), sisteme eksperte (expert systems) si dhe qasje të inspiruar nga sintaksa gjuhësore që në arkitekturë do të njihet si gramatika e formave (shape grammars).

¹⁵ Degë e shkencave kompjuterike e formuar në vitin 1956 gjatë një takimi dymujor midis hulumtuesve të Kolegjit Dartmouth në New Hampshire.

2.3.3.1 Metodat analogjike (Analogical Methods)

Një nga qasjet më të zakonshme të metodave heuristike është ajo e analogjisë, qasje kjo që bazohet në huazimin e njohurive nga fusha tjera që në parim kanë lidhje me problemin që është shtruar me anë të një metode adaptimi të formalizuar për problemin e shtruar. D.m.th., burimi i huazimit quke qenë i ndryshëm nga objektivi i kërkuar, adaptimi i metodave nënkupton ndryshimin e metodave gjeneruese. Dy janë fushat nga të cilat janë 'huazuar' metoda të gjenerimit për qëllime dhe objektiva arkitektonike: rrjedhjet elektrike dhe forcat mekanike.

Philip Steadman ishte i pari i cili propozoi huazimin nga rrjetat elektrike për qëllime të sintezës së formave arkitektonike. Sipas Steadman, ekzistonte një ngjashmëri e madhe midis një grafi të ndërtuar për prezantimin e një plani arkitektonik dhe fizikës së rrjedhjes elektrike të shprehura nga teoritë e Kirchhoff. Për të realizuar këtë, Steadman propozonte një metodë të shndërrimit të planeve në grafe respektiv ku nyjat e grafit paraqisnin muret horizontale të një plani dhe brinjët paraqisnin lidhjet midis dy mureve horizontale të së njëjtës hapësirë. Emërtimi dhe etiketimi i çdo brinje përcakton gjatësinë e murit.

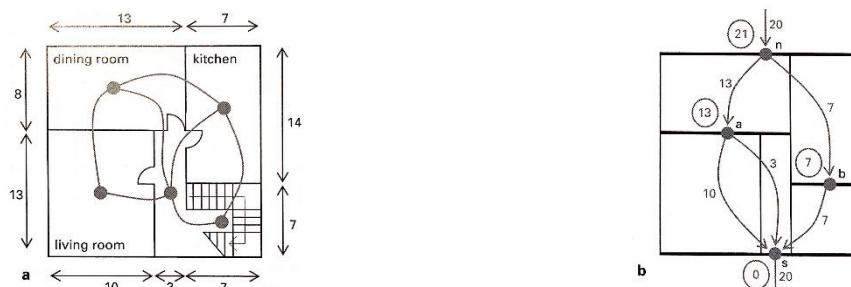


Figura 2.7 Qasje a aplikimit të principeve të rrjeteve elektrike në sintezën e formave arkitektonike
Propozuar nga Steadman - (a). grafi konvencional (b). Grafi i bazuar në rrjedhën elektrike sipas Steadman

Një qasje tjetër e propozuar nga Schwartz (1994), bazohet në teknikat e integritit të një sasive të madhe të qarqeve elektrike (e njohur si VLSI) – proces ky për shpërndarjen e një numri të madh qarqesh dhe komponentësh elektrik. Schwartz me anë të programit të zhvilluar ABD (Automated Building Design), përdorën grafe ngarkesash dhe grafe të drejtuar respektivisht e para për muret vertikale dhe tjetra për muret horizontale. Përveç kësaj, ai përdorën edhe kufizime shtesë për rregullimin e elementeve shtesë që nuk mund të paraqiten nga vetë muret dhe grafet. Programi i tij përdorën teknika degëzim-lidhje dhe gjeneron planimetri të cilat pastaj i teston në përputhje me kufizimet duke shfrytëzuar procesin top-down të gjenerimit.

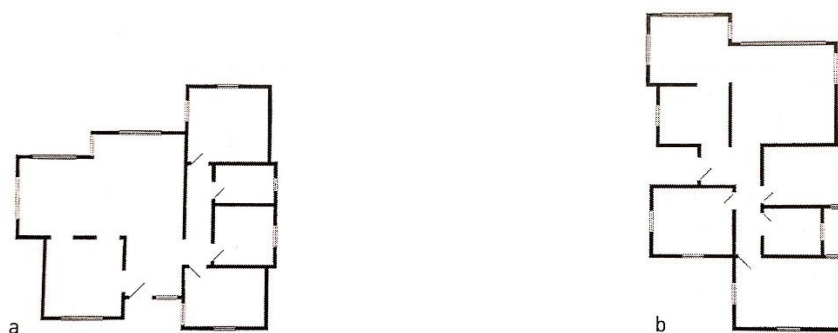
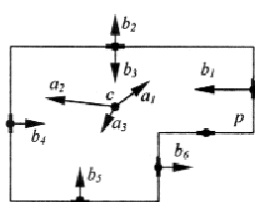


Figura 2.8 Qasje e propozuar nga Schwartz
(a). Planimetri e gjeneruar nga sistemi ABD (b). Planimetri e vizatuar nga arkitekt; Burimi: (Kalay, 2004)

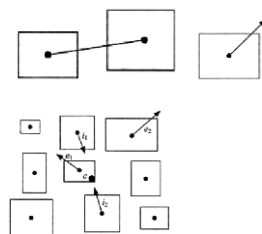
Ndryshe nga metaforat elektrike, autorë tjerë orientohen edhe në përdorimin e metaforave nga mekanika e forcave. Përveç aplikimeve në më shumë fusha (shih Barzel dhe Barr, 1988; Baraff 1989; House dhe Kocmoud, 1998; Qin et al, Qin dhe Terzopoulos, 1995; Mandal, 1997), kjo metodë është aplikuar edhe në arkitekturë nga Scott A. Arvin dhe Donald H. House. (Arvin & House, 2002).

Arvin dhe House (2002) propozojnë qasje të bazuar mbi bazën e mekanikës së forcave (Physically Based Space Allocation –PhBSA).

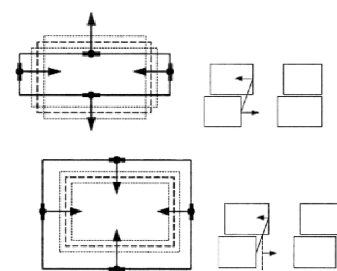
PhBSA tenton të automatizojë procesin konceptual të projektimit duke shfrytëzuar fizikën e lëvizjeve në elementët hapësinor të një plani të caktuar (Arvin & House, 1999; Arvin & House, 2002). Kjo metodë mundëson një proces 'responsiv' të projektimit gjë e cila i lejon projektuesit të ndërhyjë në zgjidhje. d.m.th., projektuesi krijon një plan hapësinor duke specifikuar dhe modifikuar objektivat grafike të një zgjidhjeje dhe jo duke modifikuar në mënyrë të drejtpërdrejtë primitivët gjeometrike. Plani i përgjigjet gjendjes së re të objektivave duke aplikuar fizikën e lëvizjeve në elementët e saj. Metoda ndahet në shqyrtim të dy problematikave (Arvin & House, 2002), e para përcakton cilësitë topologjike dhe e dyta në përcaktimin e cilësive gjeometrike që më pas objektivat projektuese mund të kategorizohen në topologjike apo gjeometrike. Objektivat topologjike influencojnë vendndodhjen e hapësirave individuale duke ndikuar në lidhjet midis hapësirave, ndërkohë që ato gjeometrike influencojnë madhësinë dhe konturet hapësinore duke ndikuar në dimensionet e mureve.



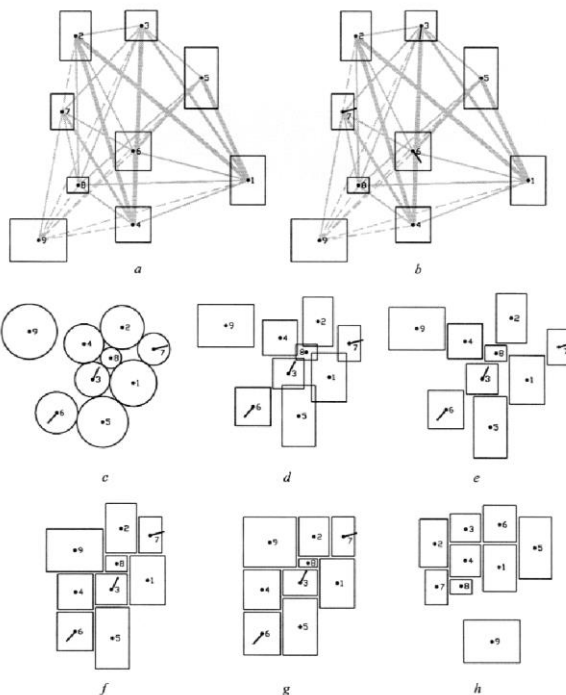
1. Hapësira bazë me forcat



2. Objektiva topologjike



3. Objektiva gjeometrike



4. Shembuj të gjeneruar nga përdorimi i disa objektivave: a) – b). grup hapësirash i njëjtë me objektiva topologjike të ndryshme; c).d).e).f).g) procesi i zgjidhjes së planit (b); h). Zgjidhja e planit në fazat finale (a)

Figura 2.9 Elementët përbërës të PhBSA dhe pjesë nga procesi dhe veprimet që ndjek programi (burimi: (Arvin & House, 1999))

Objektivat topologjike paraqiten si forca që operojnë në pikat e nyjeve të qendrave të hapësirave ndërkohë që objektivat gjeometrike paraqiten si forca që veprojnë brinjët individuale të hapësirave.

Sistemi në fillim zgjidh objektivat topologjike nëpërmjet një sekuence hapash apo veprimesh në të cilën hapësirat individuale lëvizin në drejtime sipas forcave rezultante që veprojnë tek secila në formë rrethesh me pika qendrore (Figura 2.9.4.a-c) Simulimi dinamik punon deri në pikën kur arrihet ekuilibër në sistem – pika kur të gjitha forcat rezultante arrijnë në zero. Pasi që arrihet kjo gjendje, sistemi fillon të rregullojë objektivat gjeometrike në formë të drejtkëndëshave (Figura 2.9.4.d-g) kur sipërfaqet, proporcionet, përputhjet modelohen nga veprimi i forcave tek brinjët e hapësirave drejtkëndore (Arvin & House, 2002; Arvin & House, 1999).

2.3.3.2 Metodën e bazuar në raste (Case Based Methods)

Një nga qasjet e zakonshme në projektimin konvencional është ajo e adaptimit të zgjidhjeve projektuese që janë treguar të suksesshme (raste paraprake) dhe që janë të ngjashme me problematikën në shqyrtim për sintezën e formës. Këta qasje sugjerojnë që përdorimi i rasteve paraprake dhe leximi si dhe arkivimi i rregullave të vëzhguara nga këto raste, mund të gjenerojnë dhe optimizojnë forma të ngjashme me rastet paraprake. Dy janë supozimet që qëndrojnë në themel të kësaj qasjeje:

1. *Ka shumë mundësi që problemi i shtruar nuk është rrënjësisht i ndryshëm nga ndonjë problem i ngjashëm që është hasur më herët*
2. *Të fillosh me një zgjidhje të "tërësishme" dhe të adaptohen pjesët sipas kërkesave të problemit aktual (konkret) është më e preferueshme se sa të fillohet të ndërtohet një zgjidhje e re nga fillimi, copë-copë apo pjesë-pjesë.*

Supozimi i parë mbështetet në vetë natyrën e problemeve projektuese e cila, shpesh i përgjigjet nevojave të njëjta të njeriut dhe meqenëse nevojat janë të njëjta edhe zgjidhjet duhet të jenë të njëjta. Ndërsa supozimi i dytë mbështetet në informacionin përmbajtës të 'tërësisë' në krahasim me 'pjesët e saja', d.m.th. tërësia shfaq lidhjet midis pjesëve, efektet ndërmjet tyre si dhe problemet dhe mundësitë që ato shtrijnë dhe zgjidhin duke u bashkuar.

Gjersa eksperiencia luan rolin kryesor në zhvillimin e zgjidhjeve projektuese, metoda e arsytimit që organizon eksperiencat paraprake si raste për arsyetim duket sikur i përshtatet mirë zgjidhjes së problematikave projektuese (Watson & Perera, 1997).

Paraqitja e rasteve është fundamentale në sistemet për arsyetimin e bazuar nga rastet (Case-based reasoning – CBR) dhe tre çështje duhet të merren parasysh gjatë paraqitjes së rasteve:

1. *Përmbajtja e rasteve projektuese*
2. *Organizimi i memories së rastit dhe*
3. *Prezantimi i rasteve përdoruesit*

Përmbajtja e rasteve mund të paraqitet në shumë mënyra: nëpërmjet çiftit atribut-vlera, teksteve, reprezentimeve sipas objekteve, grafeve, multimediale si dhe reprezentime hierarkike. Shumica e sistemeve të zhvilluara përdorin kombinime të dy ose më shumë mënyrave. Organizimi i memories nënkupton ruajtjen e përmbajtjeve. Dy metoda të organizimit të rasteve në memorie mund të hasen: të sheshta – rastet ruhen si të dhëna mbi bazën e cilësive kyçe; dhe e dyta metoda hierarkike – ku rastet grumbullohen në grupe sipas cilësive kyçe dhe të klasifikuara në një hierarki zakonisht e strukturuar nga ato cilësitë më abstrakte deri te specifiket. Gjetja e rastit apo hapja, përbën një pjesë kritike në CBR sepse bazohet në krahasimin e attributeve të problemit aktual me indekset e rasteve të ruajtur.

Prezantimi i rastit paraqet aspektin tjetër të rëndësishëm në sistemet e bazuara në raste. Me qenë se projektuesit kuptojnë dhe shprehin problemet projektuese grafikisht, zakonisht sistemet përdorin qasje multimediale për prezantim ku përfshihen përveç përshkrimeve tekstuale edhe video,

fotografi, vizatime CAD, grafikë, sqarime audio dhe simulime virtuale. Adaptimi dhe kombinimi i rasteve përbën hapin tjetër në sistemet CBD (case based design). Sistemi orienton në zgjidhjet potenciale dhe lejon përdoruesit të kërkojnë zgjidhje të reja. Metoda të ndryshme për gjetjen e përshtatshmërisë së rasteve janë përdorur duke përfshirë edhe gradimi preferencial të attributeve të caktuara. Sistemet e propozuara mbi bazën e arsytimit janë të shumta. Tabela e mëposhtme paraqet një përmbledhje të sistemeve që si fushë specifike kanë projektimin arkitektonik. Përshkrimi i sistemit dhe llojet e paraqitjeve në sistem janë të përfshira në tabelë në mënyrë që më lehtë së kemi mundësi të bëjmë vlerësimin e sistemeve.

Tabela 2.1 Përmbledhje dhe krahasime midis sistemeve të ndryshme CBD të përdorura kryesisht në arkitekturë
(Burimi: autori)

Sistemi	Fusha e përdorur	Përshkrimi i shkurtër	Reprezentimi i përdorur
ARCHIE	Projektimi i objekteve administrative (Office Building)	Paraqet një sistem CBD interaktiv ku përdoruesi përcakton problematikat dhe sistemi gjen dhe shfaqën projekte precedentë dhe jep sugjerimet dhe paralajmërimet. Si pjesë evaluimi sistemi llogarit daljet potenciale dhe gjen si dhe shfaq projektet parapake me dalje të ngjashme. Fjalori indeksues i saj bazohet në qëllimet e projektit, daljet apo rezultatet dhe përshkrime të situatave.	Rastet prezantohen si korniza të rrafshëta që përshkruajnë cilësitë e rasteve dhe përmbajnë qëllimet e projektit (apo problematikat), rezultatet (përshkrimet e zgjidhjeve), plane (vizatime, skica, grafika etj.) dhe leksione (për atë se si është arritur zgjidhja)
CADRE	Projektimi arkitektonik dhe struktural të ndërtesave	Një sistem që thekson adaptimin e rasteve të cilat janë të ruajtura si vizatime apo projekte. Përdoruesi përzgjedh një projekt të përshtatshëm për tu shfrytëzuar për adaptim. Sistemi përmban njohuri të dy llojeve: rasteve dhe logjike që përdoren për adaptim të rasteve, kontekstualisht, dimensionalisht dhe topologjikisht. Sistemi përdor GUI të AutoCAD-it.	Rastet janë plane projektesh që përmbajnë më informacione gjeometrike dhe strukturale të ruajtura si modele CAD tre-përmasore)
ARCHIE-II	Projektim arkitektonik i ndërtesave me oborre	Sistemi paraqet një shtesë të sistemit ARCHIE dhe përmban një bazë multimediale të rasteve që shfrytëzohet për kërkimin e rasteve të ngjashme dhe zgjidhjeve të tyre të trajtuara si ngjarje projektuese. Programi përdorën indekse përshkruese mjaft fleksibile. Rastet mund të gjenden në mënyrë interaktive dhe në formë sekuencale duke të drejtuar nga një problematikë e caktuar në një tjetër.	Sistemi përdorën memorie të rasteve në formë të rrafshët të ndarë në histori, probleme dhe zgjidhje dhe projektimi i ndërtesës kontribuon në krijimin segmenteve të ndryshëm të nën-rasteve që krijohen nga baza e një leksioni të caktuar
MEMORABILIA	Shpërndarje hapësinore në ndërtesa	Një prototip i bazuar në precedentë. Përdoruesit i prezantohet një histori projektuese bazuar në një precedent korrespondues që harmonizon problemet projektuese kryesisht me përmbajtje të projekteve të muzeve si precedentë.	Rastet prezantojnë histori projektesh që përmbajnë çështje projektuese, koncepte dhe forma të cilat paraqiten në forma të vrimave të rrafshëta.
FABEL	Projektimi arkitektonik i ndërtesave	Paraqet një projekt CBD për ndërtesa komplekse me një shkallë të lartë së instalimeve teknike.	Rastet në fillim prezantohen si plane CAD me një strukturë objektsh në përmbajtje
SEED	Projektim arkitektonik skematik i ndërtesave	Sistem për gjenerim të projekteve që bazohet në tre module kryesore: programimin arkitektonik, projektimin skematik të shpërndarjeve hapësinore dhe projektim të konfigurimit skematik. Koncepti i njësive projektuese dhe njësive funksionale përdoret për të përcaktuar problemet dhe karakteristikat e rastit.	Rastet paraqesin instanca të një hierarkie të kategorisë. Rastet përmbajnë specifike të problemeve, zgjidhje dhe rezultate.
ADA	Projektimi arkitektonike i ndërtesave	Sistem interaktiv për ruajtje, gjetje dhe evaluim të projekteve arkitektonike. Rastet përmbajnë vizatime dhe shënime që shprehin qëllimet e arkitektit.	Projekti i objekteve përfshihet brenda një meta-rasti si koleksion nën-rastesh. Rastet prezantohen si hierarki objektsh bazuar në dekompozim të projekteve apo hapësirave funksionale
NIRMANI	Projektim konceptual dhe llogaritje të objekteve të industrisë së lehtë.	Përdorën raste të ruajtura në formë multimediale për llogaritje të objekteve të industrisë së lehtë. Sistemi siguron memorie të rasteve, indeksim dinamik, gjetje dhe adaptim të rasteve. Adaptimi është kryesisht i varur nga përdoruesi dhe i orientuar nga njohuri adaptuese të vetë sistemit.	Përdorën struktura shumë perspektivëshe hierarkike të rasteve me 3 shtresa: kontekst projekti, perspektiva e projektit dhe dekompozim.

Një qasje të ngjashme formulon edhe Oosterhuis (2002), qasje e cila bazohet në idenë që mund të gjenerohen shabllone tredimensionale të ndërtesave të një tipi a lloji të caktuar (Oosterhuis, 2002).

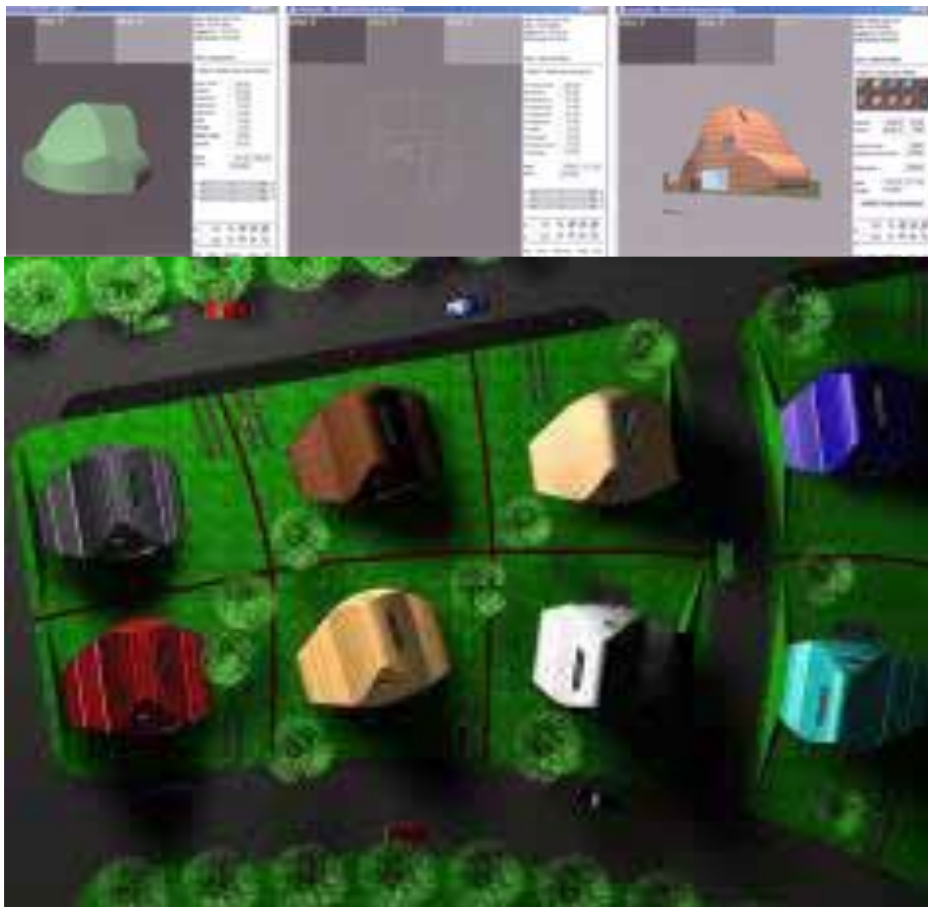


Figura 2.10 Gjenerimi i 3d modeleve nga rregulla të tipeve paraprake nga Oosterhuis
(burimi: (Oosterhuis, 2002)

2.3.3.3 Sistemet Eksperte (Expert Systems)

Sistemet Eksperte (Expert Systems) (ES) janë programe kompjuterike që kanë derivuar nga Inteligjenca Artificiale (AI) dhe si të tilla mundohen të imitojnë të menduarit njerëzor-human duke ndjekur një rrugë udhëzimesh dhe konsideratash gjatë procesit të vendim-marrjes. Çdo ES përbëhet nga dy pjesë kryesore: bazën e njohurive; dhe arsyetimin apo inferencën. Baza e njohurive i përmban si njohuritë faktike ashtu edhe ato heuristike.

Në fokus të këtyre programeve për sa i përket arkitekturës qëndron ideja që njohuritë dhe ekspertiza e projektuesve më të hershëm mund të përdoren në formë të rregullave të projektimit, ndryshe nga metodat CBM që përdorin rastet.

ES ndryshojnë nga programet procedurale si metodë pasi që përdorin rregulla më të përgjithësuara dhe inferencën si mekanizëm për të arritur në një zgjidhje. Si të tilla ato nuk garantojnë që mund të arrijnë në një zgjidhje të një problemi apo zgjidhja e arritur është korrekte.

Përdorimi i njohurive heuristike pajisën ES me më shumë fleksibilitet për sa i përket rasteve kur mungojnë informacionet për zgjidhjen e një problematike.

ES zakonisht janë të konstruktura në formën e IF-THEN rregullave (situata-aksioni). Pjesa IF përbëhet nga kushte të përgjithshme që pastaj aktivizojnë rregullin THEN që pajis, tërheq apo modifikon faktet dhe nxjerr konkluzione nga ato.

ES kanë avantazhin e të qënurit të lehtë për t'u zhvilluar si programe dhe të lehta për tu modifikuar, përdorin satisfaksionin si mjet arsyetimi dhe zhvillohen nga bashkëpunimi i ngushtë midis inxhinierit programues dhe ekspertit përdorues (në rastin e arkitekturës – nga arkitekti). (Shih Loos dhe PREDIKT – Kitchen Designer).

2.3.3.4 Shape Grammars

Një nga përpjekjet e para të përdorimit të qasjeve kompjutacionale në art dhe arkitekturë fillon me punën e autorëve George Stiny dhe James Gips dhe me artikullin e tyre "Shape grammars and the generative specification of painting and sculpture" (Stiny & Gips, 1971). Ato themeluan Shape Grammar (përkth.- gramatika e formës), një nga sistemet e para gjenerative me orientim në fillim nga arti dhe pastaj edhe nga dizajni-projektimi (design-oriented generative systems).

Termi Generative Grammar, është nocion i cili në fillim prezantohet nga teoricieni linguistik Noam Chomsky në vitet e '50-ta, një metodë që mundohet të përshkruaj gjuhët natyrale dhe që më vonë do të gjente aplikime të shumëfishta. Generative Grammar, krijonte dhe zhvillonte formalizma gramatikor apo "teoria e formalizimit të strukturës linguistike" dhe sisteme të bazuara në rregulla (rule-based systems) – "modele shumë sakta" linguistike.¹⁶

Influencuar nga Generative Grammar, teoria mbi gramatikën e formës (Shape Grammar – SG) ofron një metodologji për të formalizuar procesin e projektimit duke u bazuar në përdorimin e formave primitive (gjeometrike) dhe rregullave apo ligjeve të transformimit. Këtu, forma gjenerohet duke filluar nga një formë fillestare (shpeshherë forma gjeometrike shumë të thjeshta) dhe sipas një rruge aplikohen operacione apo veprime të njëpasnjëshme siç mund të jetë bashkimi, subtraktimi (heqja) apo transformimi hapësinor i formës (lëvizja, zëvendësimi, pasqyrimi dhe rrotullimi) etj. Veprimet përcaktojnë si dhe cila nga format duhet të zëvendësohet duke aplikuar transformimin që lejon një formë të jetë pjesë e formës tjetër.

Tek Figura 2.11 jepet shembulli i një SG të thjeshtë. Forma fillestare (Figura 2.11.b), në këtë shembull një katror, dhe rregullat (hapat) 1 dhe 2 paraqesin një pasqyrë me të qartë për mënyrën se si SG funksionojnë. Forma e shenjëzuar me pikë në anën e majtë (Figura 2.11.a) në rastin e të dy rregullave përbëhet nga një katrorë dhe një simbol pike (-) i vendosur në qendër të njërës nga brinjët e katrorit. Forma e shenjëzuar në anën e djathtë së rregullit të parë përbëhet nga ky katrorë fillestar dhe një katror tjetër i brendashkruar. Çdo nyje e këtij katrori të brendashkruar përputhet me qendrën e brinjëve të katrorit të jashtëm. Simboli i pikës (-) ndodhet në pikën e mesit të një brinje të katrorit të brendshëm. Forma nga ana e djathtë e rregullit të dytë përbëhet nga e njëjta formë (katror) si ana e majtë e rregullit të dytë.

Gjenerimi i formave me anë të SG nga Figura 2.11 tregohet tek Figura 2.12. Rregulli i parë është aplikuar tek forma fillestare në hapin e parë dhe në formën rezultante të rregullit të parë në hapin e dytë. Rregulli i parë aplikohet vetëm në format e shenjëzuara me pikë.

Pavarësisht famës në qarqet akademike, SG nuk kanë mundur akoma të gjejnë përdorim të gjithanshëm në CAAD dhe në praktikat profesionale arkitektonike.

¹⁶ Në vitin 2000, Qendra e Shkencave Konjitive të Universitetit të Minesotës (SHBA) përmbledhi listën e 100 punimeve më me ndikim në shkencat konjitive të shek.XX nga të cilat Syntactic Structures u përzgjedh si punimi më me ndikim i shekullit për sa i përket shkencave konjitive.

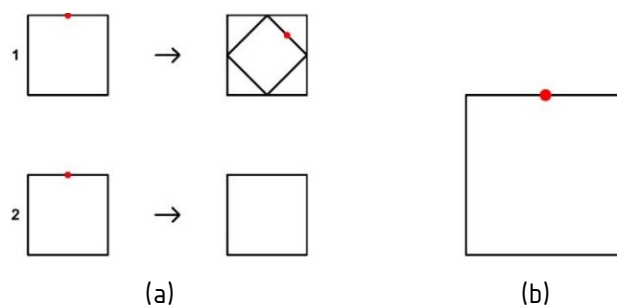


Figura 2.11 Një shape grammar i thjeshtë që brendashkruan katrorët në katrorë.
(a) rregullat e formës, (b) forma fillestare (Burimi: (Stiny, 1980), ri-vizatuar nga Autori)

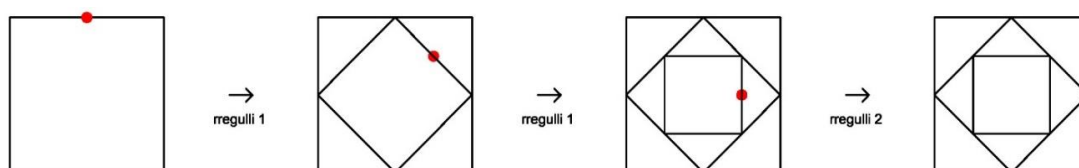


Figura 2.12 Gjenerimi i formës duke përdorur shape grammar nga Figura 2.11
Burimi: (Stiny, 1980), ri-vizatuar nga autori)

Qasjet e para të përdorimit apo shfrytëzimit të gramatikës Chomsky-ane në arkitekturë, fillojnë me tentativat e Peter Eisenman, i cili në dizertacionin e tij *"The formal Basis of Modern Architecture"* (1963), ai realizoi matje sistematike kompozicionale në arkitekturë, duke treguar që ekzistonte një fjalor implicit në realizimet e Le Corbusier – gramatikë dhe sintaksë e një gjuhe formale – duke propozuar njohjen e këtyre rregullave gjuhësore arkitektonike (Da Silveira, 2008). Gramatika gjenerative ishte bazë teorike e një vargu projektesh banimi që ai projektonte gjatë viteve të '60-ta.

Pas shpikjes së SG nga Stiny dhe Gips, një projekt dy pjesësh u prezantua nga Stiny në vitin 1976 (Stiny, 1976), e cila pastaj do të bëhet udhërrëfyese i më shumë studiuesve dhe hulumtuesve të ndryshëm që preknin temën e formalizimit gramatikor në arkitekturë. Në këtë punim, Stiny tregonte aplikimin e dyfishtë së SG në arkitekturë: e para, si ato mund të shfrytëzohen për të krijuar kompozicione **originale** – gjuhë projektuese që mund të përdoren për të krijuar *stile* të reja; dhe e dyta, tregonte se si SG mund të përdoren për të **analizuar** gjuhë të njohura apo ekzistuese të projektimit.

Më vonë, një tjetër studiuese dhe kontrubuese në fushën e SG, Terry Knight propozon një metodë të tretë – krijimi i gjuhëve të reja projektuese nga baza e atyre ekzistuese. Gjuhët krijohen nga transformimet e relacioneve hapësinore të gramatikës së gjuhëve ekzistuese. Ndryshe thënë, një stil i njohur në fillim analizohet duke nxjerr një gramatikë për të, rregullat gramatikore të saj transformohen dhe pastaj rregullat e transformuara bëhen bazë për një gramatikë të re dhe stil të ri (Knight, 1981; 1983; 1994). Modeli i saj i përzier – **analiza/ originaliteti**, kishte qëllim të dyfishtë: mund të përdorej për të karakterizuar evolucionin historik të stileve të njohura arkitektonike në stile pasardhëse dhe mund të përdorej për të krijuar stile të reja nga një stil i dhënë.

Shape grammar si mjet analitik / analiza

Punimet e para dhe eksperimentimet e para me SG ishin kryesisht të fokusuara në *analizë* të stileve a objekteve të njohura në arkitekturë. Nga prezantimet e para ishte punimi i Stiny-t i vitit 1977 *"Ice-ray: a note on the generation of Chinese lattice design"*, ku autori tregon hapat dhe rregullat – konvencionet për gjenerimin parametrik të grilave të dritareve kineze (Stiny, 1977).

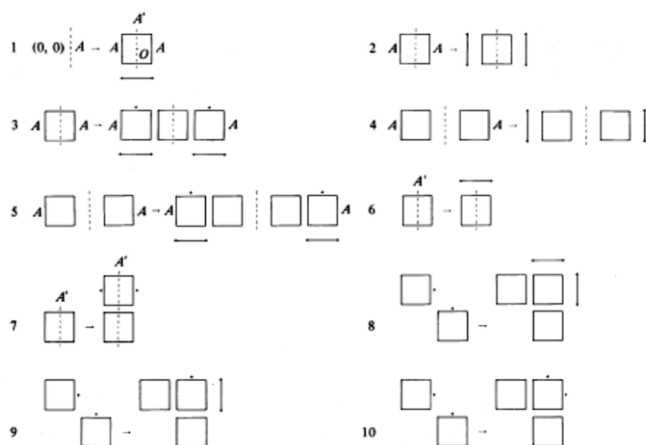


Figura 2.13. Rregullat për gjenerimin e rrjetës aksiale me simetri të dyfishtë
10 rregullat e para nga gjithsej 72 rregullat që përmban Palladian Grammar
Burimi: (Stiny & Mitchell, 1978)

Aplikimi i dytë analitik i SG, ishte ai i Stiny-t dhe Mitchell i vitit 1978 "Palladian grammar", punim ky që do të shtonte ambiciet dhe kompleksitetin në përdorimin e SG në arkitekturë. Stiny dhe Mitchell këtu zhvillojnë një SG (Figura 2.13) parametrik për gjenerimin e përdhësive të vilave të arkitektit italian Palladio duke tentuar të krijojnë 'stilin Palladian' në objektin Villa Malcontenta (Figura 2.14).

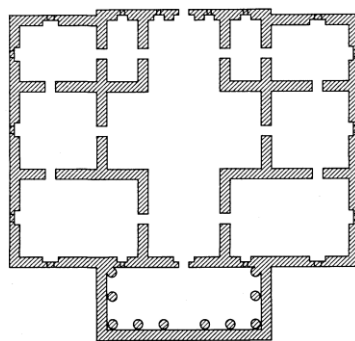


Figura 2.14. Plani i gjeneruar i Villa Malcontenta
Burimi: (Stiny & Mitchell, 1978)

Shumë studiues tjerë ndjekin rrugën e gramatikës Palladiane më pas. Ulrich Flemming (1981) në mënyrë të ngjajshme zhvillon SG parametrik për të analizuar rregullat e Casa Guiliani Frigerio të arkitektit Giuseppe Terragni (Flemming, 1981); Koning dhe Eisenberg (1981) gjenerojnë forma kompozicionale dhe specifikojnë zonat funksionale të shtëpive të shkallëzuara të Frank Lloyd Wright dhe nga të parat SG tredimensionale të aplikuara në këtë periudhë (Koning & Eisenberg, 1981) (Figura 2.15); Buelinckx zhvillon SG për gjenerimin e kishave të qytetit të arkitektit Christopher Wren (Buelinckx, 1993); Terry Knight zhvillon SG për gjenerimin e dhomave japoneze të çajit (Knight, 1981); Downing dhe Flemming zbulojnë rregulla dhe konvencione për krijimin e shtëpive të viteve 1914–1926 në Buffalo të New York (Downing & Flemming, 1981); Flemming gjithashtu zhvillon gramatikën e shtëpive Queen House (Flemming, 1987); Chiou dhe Krishnamurti zhvillojnë shtëpitë tradicionale tajvaneze (Chiou & Krishnamurti, 1995); Stiny dhe Mitchell gjenerojnë kopshtet mogule (Stiny & Mitchell, 1980); Çadgas zbulon dhe sqaron rregullat kompozicionale të kateve tip të shtëpisë turke të zhvilluar gjatë pesë shekujve të fundit bazuar në tipologjitë e përzgjedhura nga modernisti turk Sedat Eldem (Çadgas, 1996); etj.

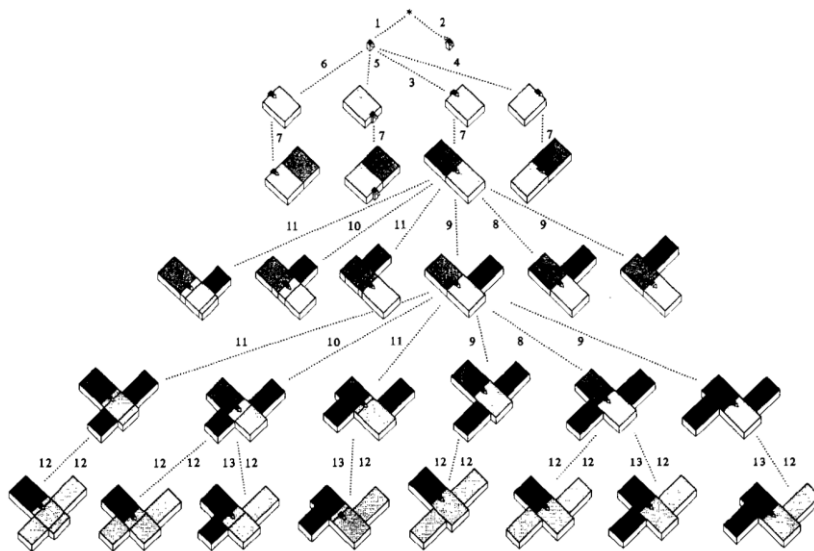


Figura 2.15 Format kompozionale të shtëpive të shkallëzuara të Wright-it
Burimi: (Koning & Eisenberg, 1981)

Shape Grammar si mjet analitik ka një rol të madh në hulumtimet e mëhershme dhe në ato që do të ndjekin në të ardhmen për sa i përket arkitekturës – modelimit korrekt dhe kualitativ që përcaktojnë varshmëri komplekse midis elementeve arkitektonik dhe si i tillë mund të përdoret si platformë për të studiuar tipologjitë në një nivel më kompleks etj.

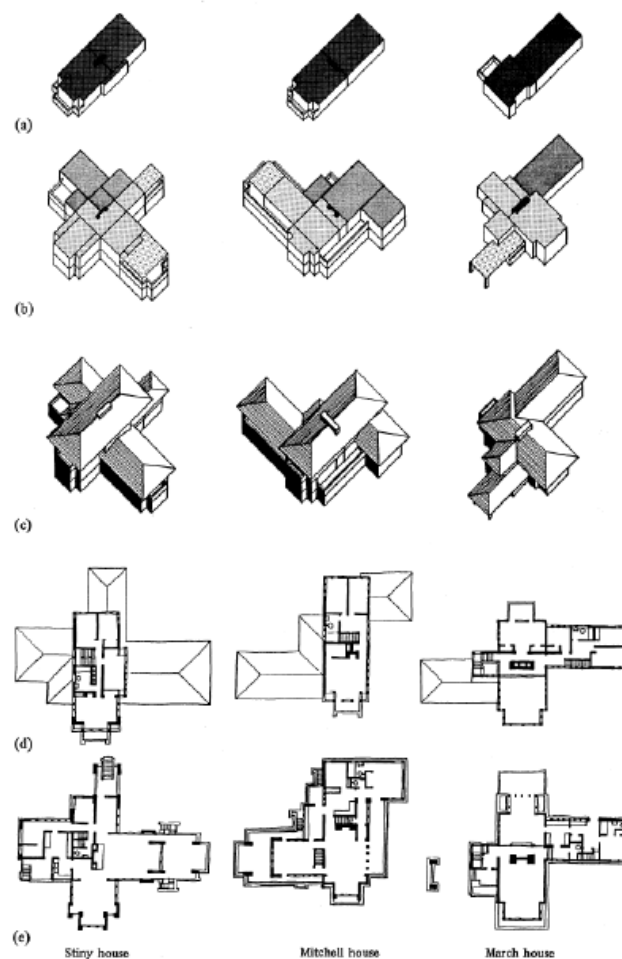


Figura 2.16.Tre projekte të F.L.L.Wright të gjeneruara nga SG
Burimi: (Koning & Eisenberg, 1981)

Shape grammar si mjet projektimi / originale

Punimi i parë i publikuar i Stiny-t mbi SG, në fakt tregonte gjuhë origjinale për gjenerimin e pikturave në përgjithësi pa treguar gjenezën e gramatikës origjinale që ato përdorin në punimet e tyre. Një qasje specifike për krijimin e gramatikës origjinale u propozua në vitin 1980 po nga Stiny në punimin e tij *"Kindergarten grammars: designing with Froebel's building gifts"* (Stiny, 1980). Ai propozon dhe realizon një SG prej pesë etapash për krijimin e një gjuhe origjinale projektimi: fjalori i formave (a vocabulary of shapes), lidhjet hapësinore (spatial relations), rregullat e formave (shape rules), forma fillestare (initial shape) dhe gramatika e formave (shape grammars); me anë të kësaj ai propozonte alternativa konstruktive të metodave më intuitive (Stiny, 1980).

Kjo SG e Stiny-t, ishte nga të parat gjuhë kompozicionale tredimensionale dhe për gjatë kohë qëndroi nga të vetmet qasje arkitektonike derisa në vitin 1992 Terry Knight zgjeroi qasjen për krijimin e gramatikës së formës dhe gramatikën e ngjyrave.

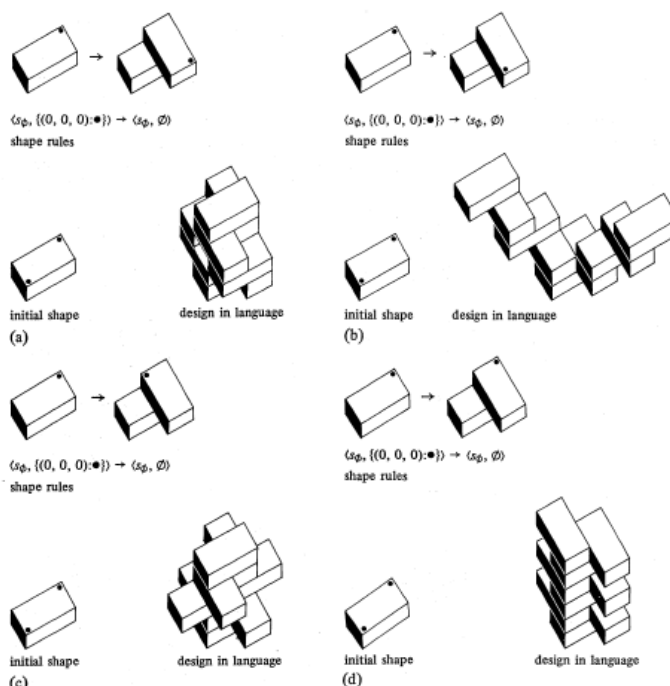


Figura 2.17 SG me më shumë shenjëzime të asociuara dhe forma fillestare e tyre

Burimi: (Stiny, 1980)

Shape grammar si mjet i kombinuar / analitik-original

Propozuar në fillim nga Knight (1981), kjo metodë ofron krijimin e gjuhëve të reja të projektimit duke u bazuar në ato ekzistueset. Kjo do të thotë që, në fillim analizohet një stil ekzistues i njohur duke gjetur gramatikën e saj dhe me anë të transformimit të rregullave krijohet baza për një gramatikë të re të së njëjtave forma. Në këtë mënyrë, kjo metodë ofron rezultate të dyfishta: mund të përcaktojë zhvillimin e stileve në periudha të ndryshme – zhvillim historik; si dhe të gjenerojë stile të reja nga i njëjti stil.

Shumë autorë tjerë ndjekin modelin e propozuar nga Knight. Birgul Colakoglu, në disertacionin e saj në fillim realizon një studim eksperimental për të zbuluar principet kompozicionale të shtëpive osmane me hajat (huyat houses) në Sarajevë të ndërtuara midis shek. XVIII dhe XX. Më pas, duke transformuar variablat që përcaktojnë objektet përbërës të formës dhe duke ndryshuar fjalorin e elementeve përbërës të formës, ajo realizon shtëpi prototip të së njëjtit stil shtëpish (Colakoglu, 2000).



Figura 2.18 Prototip i gjeneruar nga Colakoglu
Burimi: (Colakoglu, 2000)

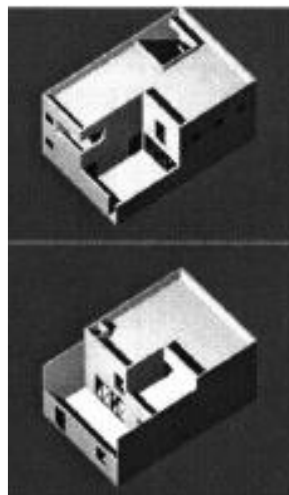


Figura 2.19 Pjesë eksperimentesh të zhvilluara nga Duarte
Burimi: (Duarte, 2001)

Jose Duarte, gjithashtu në disertacionin e tij, propozon një proces për gjenerimin e shtëpive të koncentruara bazuar në shtëpitë e arkitektit Alvaro Siza të projektuara në Malagueira afër qytetit Evora në Portugali. Ndryshe nga autorët tjerë, Duarte mbante konsultime dhe kishte mbështetjen e vet arkitektit për sa i përket formave dhe procesit të projektimit.

Li (2001) si pjesë të disertacionit të tij prezanton SG për mësimin e stilit arkitektonik – gjuhën projektuese të *Yingzao fashi*¹⁷. Li zhvillon dy objektiva: gramatika për mësim (ndryshe nga autori i librit, Li propozon gjenerimin e më shumë formave duke i dhënë hapësirë për përcaktim vetë përdoruesit në lidhje me gjuhën e gjeneruar) dhe gramatika për projektim (në kuptim të interaktivitetit të përdoruesit gjatë procesit të gjenerimit).

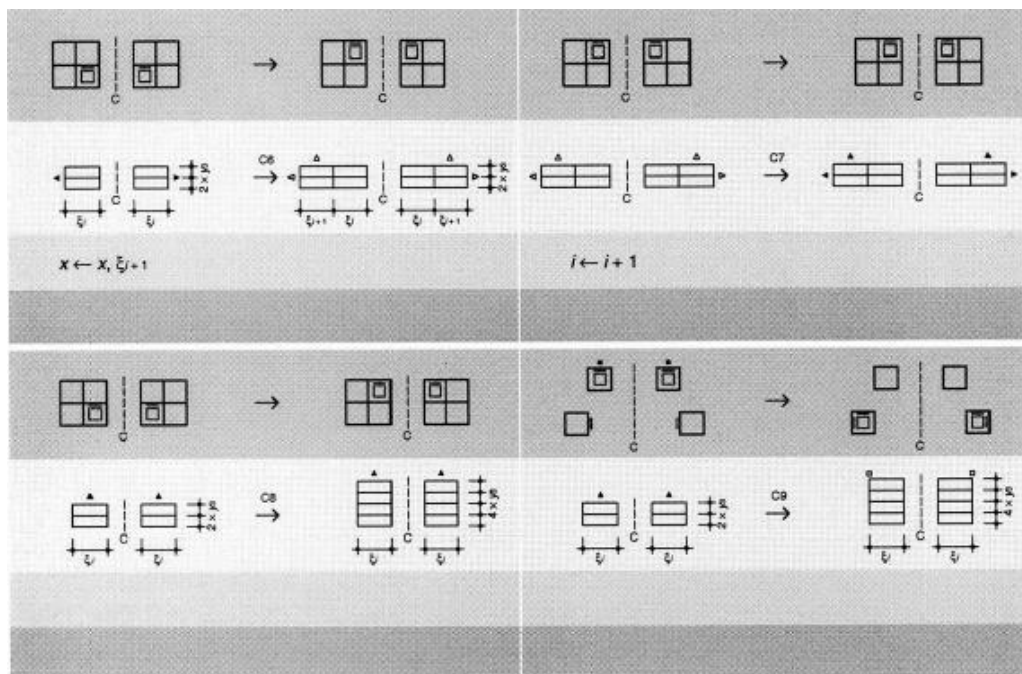


Figura 2.20 Skema për gjenerimin e planeve - Faza C
Burimi: (Li, 2001)

¹⁷ Manual ndërtimi kinez që përmban standarde ndërtimi. Publikuar në vitin 1103 nga Li Jie.

2.3.4. Konkluzione për metodat heuristike

Ndryshe nga metodat procedurale, metodat heuristike ashtu siç edhe u përmend në fillim të diskutimit të këtyre metodave, në përgjithësi me qenë se janë të varura nga analogjitë, rastet si dhe në rastin e SG nga rregullat që formojnë një formë të caktuar, nuk garantojnë të arrijnë në zgjidhje të problemeve të shtruara apo që zgjidhja që kanë arritur është zgjidhja optimale. Kjo ndodh kështu ngase arsyetimi i tyre nuk është ekzakt dhe për më tepër njohuritë në të cilat ato referohen dhe bazohen mund të përmbajnë zbrazëti dhe papajtueshmëri logjike.

Në rastin e qasjeve analogjike, është e rëndësishme që 'huazimi' i metaforës nga fusha tjera ti përshtatet problematikës së shtruar. Sistemet e trajtuara në nëntemën 2.3.3.1 dhe veçanërisht programi PhBSA, paraqet një demonstrim mjaft bindës për sa i përket zgjidhjes së problemit të planimetrive si dhe ndërveprimit midis programit dhe përdoruesit. Ajo që kjo qasje nuk mundëson është krijimi i ndërtesave shumëkatëshe si dhe konturet e objektit janë të pakontrollueshme. Gjithashtu, përveç të qënurit larg nga aplikimi praktik, shumë kritere tjera projektuese nuk merren parasysh në gjenerimin e formës (kostoja, lëvizjet, estetika etj.).

Në rastin e qasjeve të bazuara në raste, është mjaft thelbësore gjetja e më shumë rasteve paraprake si dhe mënyra se si ato duhet të modifikohen për tu përshtatur me nevojat e rastit që kanë si problematikë. Gjithashtu, aspekt tjetër negativ për këta qasje paraqet edhe natyra dhe memoria e kapacitetit njerëzor për të thirr apo gjet rastet si dhe për të përshtat atributet e rasteve paraprake. Konfigurimi dhe organizimi i skedarëve për thirrje kërkon një angazhim kolektiv dhe të mirë organizuar.

Sistemet eksperte, ndryshe nga ajo e rasteve, njohuritë dhe ekspertizën e formojnë drejtpërsëdrejti nga format në kuptim të rregullave të përgjithshme si interpretime. Këta sisteme bazohen kryesisht në formë të rregullit IF-THEN dhe nuk garantojnë se do të arrijnë në zgjidhje të caktuar edhe pse në sistem futen njohuri të ekspertëve. Ndërsa për sa i përket SG, ashtu siç edhe Kalay (2004) nënvizon, puna me SG në sintezën e formave arkitektonike varet më shumë nga njohja e mirë e formave dhe rregullave që i formojnë ato se sa nga aftësitë dhe mundësitë përlllogaritëse të kompjuterëve (Kalay, 2004). Përndryshe, aplikimi i rregullave në mënyrë arbitrare çon në drejtim të gjenerimit të një numri të pakufishëm konfiguracionesh të formave dhe planeve të pakuptimta (Kalay, 2004; Koning & Eisenberg, 1981; Stiny & Mitchell, 1980). Kështu SG paraqiten të jenë mjaft statike dhe të varura vetëm nga format dhe rregullat që i ndërtojnë ato dhe është mjaft e vështirë të gjendet një balancë midis asaj se si duhet të projektohet dhe asaj se çka duhet të projektohet. Ato punojnë në mënyrë mjaft efikase brenda domenit të kufizuar. Procesi i gjetjes së formës fillestare dhe rregullat apo sintaksa e formës është proces shumë i ndërlikuar, i lodhshëm dhe për më tepër kërkon konsumim të madh kohor. Kërkohen përdorues me aftësi shumë të larta për të operuar.

Me qenë se këta si metoda bazohen nga principi i futjes në kompjuter të metodave dhe praktikave që janë zhvilluar apo mbledhur nga qenia humane ato tentojnë të jenë të kufizuara në thelb nga kushtet humane. Pasi që zhvillohen nga praktikat dhe zakonet social kulturore të njeriut, edhe forma e gjeneruar në përgjithësi është e pritshme dhe larg të qënurit e 'lirë' dhe e 're'.

2.3.5. Metodat evolucionare

Sipas Flemming (1994) me qenë se kreativiteti nënkupton shfaqjen e karakteristikave të pa pritshme në terma të formës, burimet e zgjidhjes janë të parëndësishme – mund të burojnë nga zgjuarsia humane apo edhe nga ndonjë programim i zgjuar kompjuterik. Sipas tij, as proceset dhe as metodat nuk duhet të njihen paraprakisht në mënyrë që të kemi projektim kreativ (Flemming, 1994). Në mënyrë që të arrihet kjo, është e domosdoshme që të kthejmë fuqitë kompjutacionale drejt

arsyetimit nga principet fillestare, veçanërisht drejt raportit midis shkakut dhe efektit (kausaliteti fizik) dhe evolucionit biologjik (Kalay, 2004).

Kjo mënyrë arsyetimi shpërfill si proceset e përdorura nga projektuesit ashtu edhe zgjidhjet e prodhuara nga ato. Një rrugë më 'intuitive' ku përcaktimi i komponentëve 'shfaqet' gjatë procesit të eksplorimit të problematikës mund të jetë i ngjashëm me 'shfaqjen' e zgjidhjes specifike gjatë procesit të sintezës së një arkitekti. Arkitekti krijon tërësinë dhe pastaj identifikon pjesët dhe grumbullimin e pjesëve të cilëve ato ju japin kuptim. Sinteza fillon me skicimin e elementeve abstrakt që paraqesin një rregullim të përafërt të hapësirave dhe lidhjeve midis tyre, pastaj duke modifikuar pjesët me anë të manipulimeve gjeometrike dhe përcaktimin e konditave lokale arrin në fazën e zgjidhjes specifike. D.m.th. kjo zgjidhje specifike 'shfaqet' përgjatë evoluimit të procesit.

Nocioni i 'shfaqjes' është i zakonshëm për arkitektët por shumë i huaj për sistemet kompjutacionale që janë të bazuara në të dhëna të strukturuar. Problemi i familjarizimit të formalizimit të procesit të 'shfaqjes' me metoda kompjutacionale për gjenerimin e formave 'të reja' dhe të papritura si duket ka gjetur përgjigjen në teknikat e programimit gjenetik apo siç do të njihen në botën e CAAD – sistemet evolucionare.

2.3.5.1 Sistemet evolucionare

Metodat evolucionare, në princip bazohen në kërkimin e zgjidhjes më të mirë të mundshme nga një popullatë zgjidhesh (fenotipesh) të bazuara në kodet gjenetike (gjenotipe). Ndryshe nga metodat procedurale dhe heuristike tek të cilat rezultati apo zgjidhja e një problematike është e pritshme për sa i përket formave, metodat evolucionare mund të gjenerojnë zgjidhje të pa pritshme, të reja dhe mbi të gjitha kreative.

Metodat evolucionare bazohen dhe inspirohen në evolucionin natyror. Këta algoritme zakonisht përdorin analogji të evoluimit natyral për të përmbush kërkimin duke evoluuar zgjidhjet e problemeve. Kështu, në vend të punës së vetëm një zgjidhjeje, këta algoritme marrin në konsideratë një numër të madh zgjidhesh përnjëherësh. Gjithashtu, deri më tani algoritmet evolucionare kanë dëshmuar të jenë nga më të fuqishmet, më fleksibile dhe më eficientë nga të gjitha algoritmet kërkues në shkencat kompjuterike (Bentley, 1996; Bentley, 1999a).

Për të arritur në një model evolucionar është e domosdoshme të përcaktohet një skript i koduar gjenetik, të përcaktohen rregullat e zhvillimit të kodit, të shifrohet kodi në një model virtual, të përcaktohet natyra e mjedisit për zhvillimin e modelit dhe më e rëndësishmja, të përcaktohen kriteret e përzgjedhjes (Frazer, 1995).

Sipas Steadman (2008), ekzistojnë disa lloje algoritmesh me emërtime të ndryshme që kanë në fakt një histori të ndërlikuar për sa i përket kërkimit evolucionar. Programimi evolucionar (Evolutionary Programming – EP), zhvilluar nga Lawrence Fogel në vitet e '60-ta paraqet një nga teknikat më të hershme të këtij lloji. Strategjitë evolucionare (Evolutionary Strategy – ES), gjithashtu zhvilluar në vitet e '60-ta në Gjermani nga Bienert, Rechenberg dhe Schwefel paraqesin nga të parat algoritme të dedikuara për zgjidhjen e problemeve të dizajnit (Steadman, 2008) edhe pse jo të aplikuara në simulacione kompjuterike por në eksperimentime reale me harduerë konkret (në optimizimin e performancës së tubave të thyer dhe valvulave etj.). Gjithashtu John Koza me Genetic Programming (GP) tenton të zhvillojë programe vetë evoluese kompjuterike në vend të shkrimit me dorë. Që të tre teknikat (EP, ES dhe GP) nuk bëjnë dallime midis hapësirës kërkuese (search space) dhe hapësirës së zgjidhjeve (solution space), midis gjenotipeve dhe fenotipeve (Steadman, 2008).

Nga algoritmet më të njohur dhe më të përhapura që janë më të afërta me përzgjedhjen natyrale Darwiniane ndryshe nga algoritmat tjerë evolucionar, janë algoritmet gjenetik (Genetic Algorithm) – të konceptuara nga John Holland në vitet e '70-ta.

Algoritmet gjenetik

Janë algoritme që simulojnë proceset evolucionare të natyrës dhe bazohen në idenë e mbijetesës së më të përshtatshmit (d.m.th. më i aftë për të mbijetuar sipas kushteve që përcaktohen në një kontekst të caktuar). Përgjithësisht, ato përbëhen nga një popullatë zgjidhjesh – fenotipe , të prezantuar nga kode gjenetike respektive (gjenotipe) si dhe nga funksioni i përshtatshmërisë – fitness function (natyra e së cilës varet nga problematika e shtruar), i ngarkuar të përzgjedh fenotipin më të përshtatshëm brenda një popullsie prej zgjidhjesh – candidate solutions, gjenotipet e së cilës me pas përdoren për të krijuar një popullatë së re zgjidhjesh.

Për të aplikuar një algoritëm gjenetik, sipas Bentley (1996), katër elemente kryesore duhet të merren parasysh gjatë kompozimit të një sistemi evolucionar projektues (Bentley, 1996):

1. *Së pari duhet të përcaktohet fenotipi (phenotype), që nënkupton zgjidhjet e mundshme të problemit duhet të përcaktohen me anë të specifikimit dhe numërimit të hapësirës kërkuese*
2. *Duhet të përcaktohet gjenotipi (genotype) që nënkupton shifrimin apo kodimin e zgjidhjeve të mundshme*
3. *Duhet të determinohet lloji më i përshtatshëm i algoritmit gjenetik për problemin e ngritur*
4. *Duhet të formulohet ose krijohet funksioni i përshtatshmërisë (fitness function) në mënyrë që të bëhet evaluimi i zgjidhjeve potenciale për problemin e ngritur për algoritmin gjenetik (Figura 2.21)*

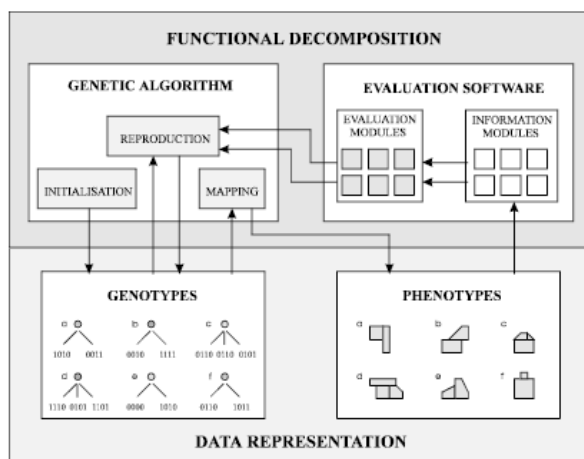
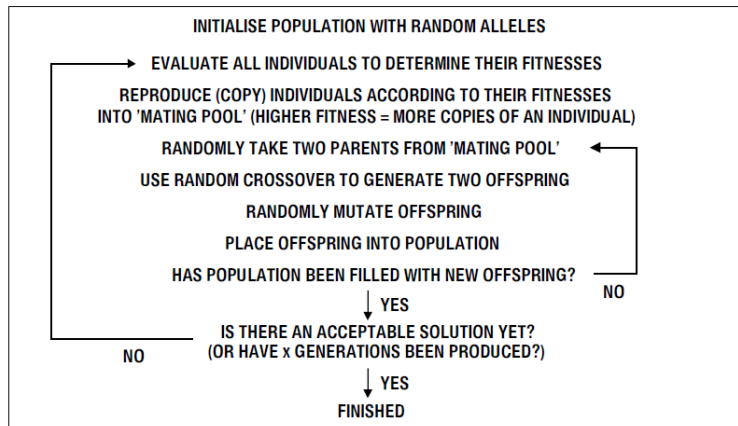


Figura 2.21 Bllok diagram e sistemeve të projektimit evolucionar sipas Bentley-it
(Burimi: (Bentley, 1996)

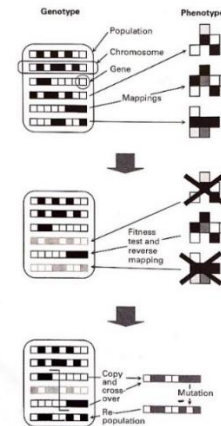
Parametrat e koduar normalisht referohen si gjene (genes) dhe vlerat që ato mund të marrin të quajtura allele. Grupi i gjeneve në një popullsi individuale gjenesh përfshihet brenda një vargu që shpesh njihet si kromozom (chromosome). I gjithë seti i parametrave të koduar në një individ njihet si gjenotip, që nëpërmjet një mapizimi paraprak dhe të mirë fiksuar të tipit $g \leftrightarrow p$ korrespondon me një fenotip unik.

Fillimisht popullsia inicohet me anë të vlerave të rastësishme që pastaj të fillojë të punojë cikli i algoritmit. Çdo anëtarë i popullsisë vlerësohet dhe i akordohet një vlerë e përshtatshmërisë sipas së cilës kontrollon se sa mirë i përshtatet objektivat apo funksionit të përshtatshmërisë. Rezultatet pastaj përdoren për të përcaktuar se sa kopje të çdo individi vendosen në zonën e

përkohshme që shpesh herë emërtohet si *pishina e çiftëzimit* (mating pool) ku zakonisht numri i kopjeve të një individi është në funksion të përshtatshmërisë (sa më numër i lartë, aq më shumë kopje krijohen nga një individ). Këta kopje pastaj *përzgjidhen* dhe trajtohen si *prindër* dhe nëpërmjet operatorëve të *kryqëzimit* (crossover) pozicionohen gjenet nga çdo prindër në secilin prej pasardhësve (offsprings).



a) tekstualisht



b) si reprezentime të gjenotipit dhe fenotipit

Figura 2.22 Algoritmi i thjeshtë gjenetik

P.sh. nëse dy prindër 'ABCDEFGH' dhe 'abcdefgh' do të kryqëzohen në një pikë kryqëzimi të caktuar, p.sh. të themi '3' dy nga pasardhësit e gjeneruar do të ishin: 'ABCdefgh' dhe 'abcDEFGH'. Në rastin e mutacionit si operator tjetër, zakonisht vetëm një allele ndryshon në mënyrë të rastësishme (p.sh. '110111' në '111111').

Duke përdorur kryqëzimin dhe mutacionin, pasardhësit gjenerohen deri sa ato zëvendësojnë të gjithë prindërit në një popullatë. Kështu i gjithë procesi i evaluimit dhe riprodhimit vazhdon deri sa një zgjidhje e kënaqshme shfaqet ose algoritmi gjenetik vepron deri në një numër të caktuar gjeneratash. D.m.th, me anë operatorëve të përzgjedhjes, kryqëzimit dhe mutacionit që aplikohen në mënyrë të vazhdueshme, në çdo cikël një popullsi e re krijohet, ku çdo gjenotip përfaqëson parametrat e fenotipeve.

Përderisa çdo gjeneratë e re e gjenotipeve është krijuar nga më të 'mirët' apo më të përshtatshmit e gjeneratës paraprake, tiparet që ato i bëjnë më të 'përshtatshëm' mbijetojnë dhe tiparet që kontribuojnë në krijimin e fenotipeve më pak të përshtatshëm zhduken apo vdesin (Kalay, 2004).

Aplikimet e sistemeve evolucionare

Bentley (1999) identifikon katër aspekte kryesore të përdorimit të dizajnit apo projektimit evolucionar: optimizimin, kreativitetin, artin dhe format e jetës artificiale (artificial life-forms). Optimizimi evolucionar tenton të gjejë zgjidhje sa më afër optimumit global. Kreativiteti merret me fazat fillestare të procesit të projektimit tek të cilat dallohen dy qasje kryesore të aspektit kreativ: konceptual – prodhimi i kornizave konceptuale të një niveli shumë të lartë; dhe gjenerativ – gjenerimi direkt i formave në projektim. Arti evolucionar gjeneron forma të reja imazheve nga asgjëja. Forma artificiale e jetës tenton të zbulojë më shumë rreth mekanizmave të evolucionit natyral, të gjejë sqarimet e formave të vëzhguara në natyrë apo të përdorur zgjidhjet e provuara natyrore dhe për ti dyfishuar ato (Bentley, 1999b).

Metodat evolucionare kanë qenë pjesë e projekteve inxhinierike që në vitet e '70-ta (shih seksionin 2.3.5.1.) kryesisht në optimizim duke përcaktuar paraprakisht konfiguracionet fillestare të komponentëve apo mekanizmave të caktuar.

Në arkitekturë, sistemet e zhvilluar evolucionare kryesisht prekin aspektet e optimizimit dhe kreativitetit si në aspektin konceptual ashtu edhe gjenerimin direkt të formave edhe pse akoma në fazë eksperimentale apo nëpërmjet prototipave të caktuar.

Bentley (2007) nëpërmjet aplikacionit GADES, pozicionon departamentet e një spitali në Londër sipas një programi real të dhënë nga Nightingale & Associates Ltd. Për shkak të kufizimeve të sheshit të ndërtimit (dimensionet e sheshit të ndërtimit), lartësia e kufizuar nga ndërtesat fqinje dhe për shkak të një numri të madh rregulloresh në fuqi për sa i përket sigurisë dhe aspekteve për mbrojtje kundra zjarrit, njolla e objektit, pozita e hyrjeve, ashensorëve dhe korridoreve kryesore kanë qenë të paracaktuara. Kështu, departamentet duhej të përshtateshin brenda një strukture të dhënë të ndërtesës duke marrë parasysh çdo element (Bentley, 1999c). Figura 2.23 tregon një shembull të spitalit të gjeneruar si dhe shpërndarjes së departamenteve sipas kateve në të cilën pjesët me ngjyrë gri të errët tregojnë pjesët fikse të projektit dhe ato me ngjyrë gri të hapur tregojnë departamentet e evoluara nga sistemi.

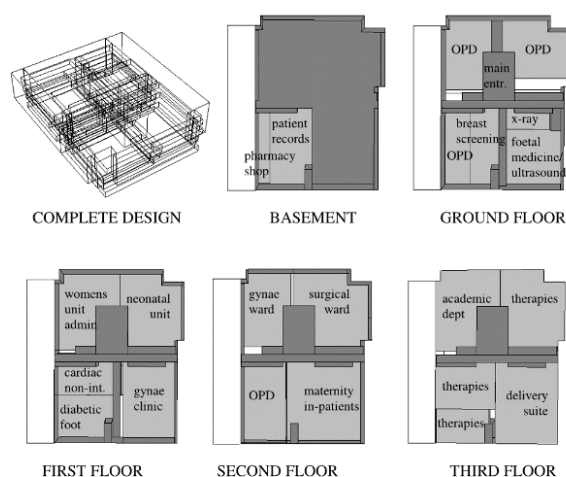


Figura 2.23 Spitali i Evoluar nga GADES
(Bentley, 1999c)

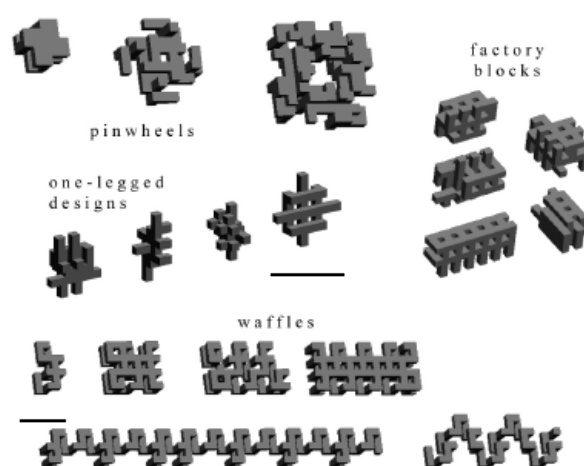


Figura 2.24 Familje të ndryshme formash të gjeneruara nga SGG
(Burimi: (Loomis, 2002))

Benjamin Loomis (2002) zhvillon një program që ndërton forma komplekse nga blloqe të thjeshta drejtkëndore (Figura 2.24) dhe sheh aplikimin e saj në fazat e mëvonshme të zhvillimit si aplikacion për studimin e masave në arkitekturë.

Zhvillimet tjera janë eksperimentuar edhe në drejtim të krijimit të planimetrive dypërmasore dhe shpërndarjes së hapësirave në të.

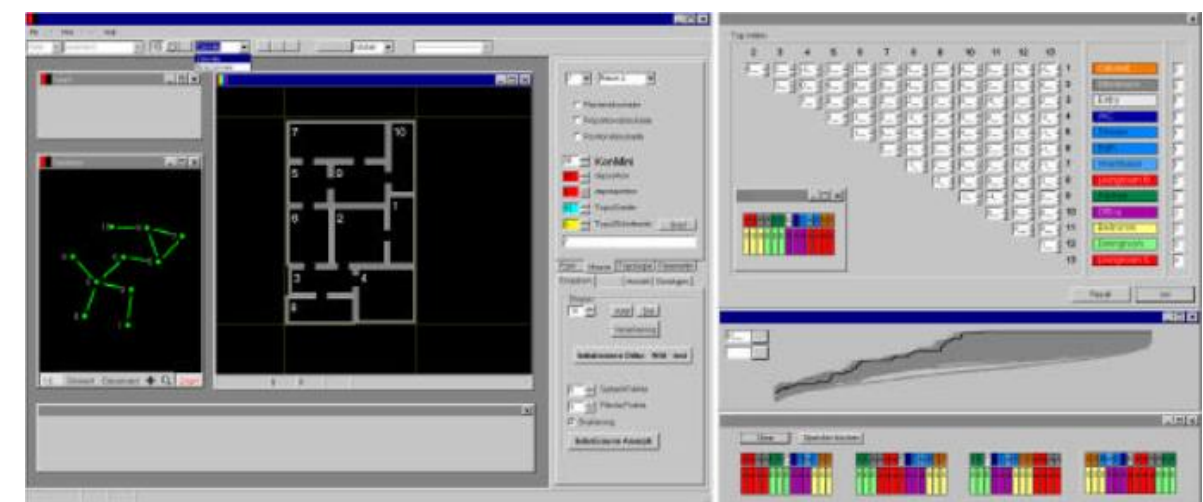


Figura 2.25 Mjedisi i punës në aplikacionin e zhvilluar nga Elezkurtaj dhe Franck (199–2002)
(Burimi: (Elezkurtaj & Franck, 2002))

Tomor Elezkurtaj dhe George Franck (1999, 2002) e ndajnë procesin në dy faza. Faza e parë përdorën Strategji Evolucionare (shih seksionin 3.3.5.1) për të përshtatur hapësirat në një sipërfaqe të dhënë të ndërtesës duke optimizuar proporcionet dhe minimizuar mbivendosjet e hapësirave (nuk është e qartë nëse përdorin konture shumëfaqëshe apo vetëm konture të një drejtkëndëshi të thjeshtë). Faza e dytë përdorën Algoritme Gjenetik për të ri-pozicionuar hapësirat në mënyrë që të arrihet lidhja e përcaktuar midis tyre duke përmbushur edhe kriteret e aspektit të hyrjes dhe orientimit. Sipas tyre, përdoruesi mund të ndërhyjë për të ndryshuar konturet apo për të ndryshuar vlerat e lidhjeve midis hapësirave (Elezkurtaj & Franck, 1999; Elezkurtaj & Franck, 2002).

Një tjetër qasje të bazuar në algoritmat evolucionar zhvillojnë Michael Rosenman dhe John Gero (1999). Sipas tyre, objektet e organizmave komplekse janë të organizuara sipas një hierarkie, përndryshe ato nuk do të mund të evoluonin. Në mënyrë të ngjashme organizohen edhe ndërtesat. Në mënyrë që të ulët madhësia hapësirës kërkuese dhe të rritet shpejtësia e procesit të evoluimit, ato organizojnë 'kromozomet' në disa pjesë, secila e lidhur me nivele të ndryshme hierarkie në procesin projektues. Kështu, procesi fillon module katrore të emëruara si 'njësi hapësinore' dhe të cilat shërbejnë për gjenerimin e hapësirave individuale duke përdorur gramatikën e formave. Këta njësi hapësinore apo dhoma pastaj pakëtohen në zona të caktuara dhe zonat në shtëpi të kompletuara (Rosenman & Gero, 1999).

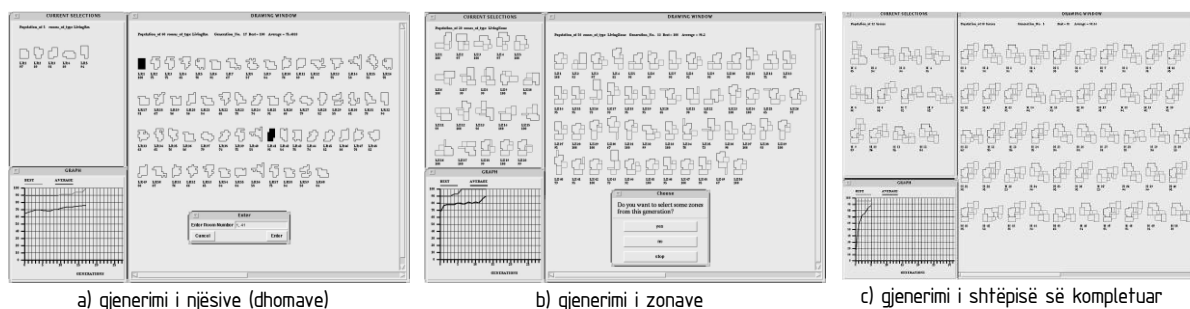


Figura 2.26 Qasje e zhvilluar nga Rosenman dhe Gero (1999)
(Burimi: (Rosenman & Gero, 1999))

Kritere të ndryshme dhe shumë të thjeshta të përshtatshmërisë janë përdorur në nivele të ndryshme të hierarkisë. Forma e dhomave p.sh. bëhet kompakte nga minimizimi i raportit midis perimetrit ndaj sipërfaqes (shih në kapitullin e ardhshëm Koeficienti i Kompaktësisë) dhe nga numri i këndeve; tek zonat kriteri i lidhshmërisë midis hapësirave duhet plotësuar dhe në nivel shtëpie, lidhjet midis hapësirave midis zonave të ndryshme duhet të plotësohen etj., (shih (Rosenman & Gero, 1999)).

Shumë autorë të tjerë vazhdojnë edhe në ditët e sotshme të merren me studimin dhe me krijimin e aplikacioneve të bazuara në algoritme evolucionar në përgjithësi dhe në algoritmet gjenetik në veçanti (shih. (Doulgerakis, 2007; Janssen, et al., 2002; Koenig & Schneider, 2012; Rio-Cidoncha, et al., 2007)). Është jashtë fushës së këtij diskursi që të trajtojmë të gjitha aplikacionet.

2.3.6. Konkluzione për metodat evolucionare

Ashtu siç sistemet biologjike bazohen në vetë-vrojtje, vetë-riparime dhe riprodhime edhe algoritmat gjenetik me qenë se janë të modeluara mbi këtë princip biologjik, tregojnë që janë mjete të fuqishme, fleksibile dhe eficientë në më shumë fusha. Ato janë një lloj mjaft i përshtatshëm i algoritmeve kërkues që të formojnë pjesën qendrore të sistemeve (Bentley, 1996).

Kalay (2004) nënvizon që algoritmet gjenetik nuk marrin hapësirën kërkuese si të vazhdueshme apo monotone dhe kjo nënkupton që ato nuk kanë gjasa apo gjasat janë shumë të vogla që të ngecin në optime lokale (Kalay, 2004). Duke kërkuar në zgjidhje popullsish, në vend të kërkimit

një nga një, ato në thelb janë paralele dhe në këtë mënyrë ato rrisin shanset e gjetjes së zgjidhjes optimale për problematikat e ngritura.

2.3.7. Metoda tjera

2.3.7.1 Cellular Automata

Cellular Automata (CA) paraqet një metodë kompjutacionale e cila mund të simulojë procesin e rritjes së një sistemi kompleks me anë të individëve të vetëm që ndjekin rregulla të thjeshta. Bazuar në teoritë e John von Neumann (1940) mbi format vetë-replikuese të bazuara në kompjutacion, ato filluan të zhvillohen kryesisht si algoritme simulimi 2-D.



Figura 2.27 Gjenerimi i pemëve dhe fasadës së ndërtesës me përdorim të CA

Në vitet e fundit, CA është adaptuar në arkitekturë në mënyra të ndryshme. Një nga drejtimet më premtuese është përdorimi i tyre për të simuluar dhe parashikuar rritjen e qyteteve, punë kjo që vazhdon të eksperimentohet në Qendrën për Analiza Hapësinore të Avancuara në University College London (shih Michael Batty dhe Paul Torrens nga Centre for Advanced Spatial Analysis). Drejtimi tjetër bazohet në përdorimin e algoritmeve të bazuar në CA për zhvillimin e shprehjeve formale komplekse që mund të përdoren për krijimin e formave konceptuale dhe që mund të përdoren për inspirimin në proceset e gjetjes së formave arkitektonike. Një shembull paraqet edhe qasja e zhvilluar nga Michael Silver për gjenerimin e patternave të fasadave të ndërtesave (Silver, 2005).

2.3.7.2 Parametricizmi në gjenerimin e formës

I njohur ndryshe edhe si gjenerim i formës bazuar në kufizime gjeometrike (Geometric Constraints), referohet në metoda projektuese që gjenerojnë forma nëpërmjet shkrimit të kufizimeve parametrike të koduara që kontrollojnë raportet formale midis disa formave të caktuara gjeometrike. Kjo qasje lejon projektuesin të ndajë elementët e thjeshtë të një gjeometrie të caktuar, të përcaktojë pikat kryesore të kontrollit dhe parametra tjerë për këta elementë dhe pastaj të formojë raportet apo lidhjet midis tyre në mënyrë të tillë që çdo ndryshim i një nga parametrave të këtyre elementëve shkakton ndryshime në të gjithë strukturën gjeometrike që janë të lidhura me elementin e ndryshuar.

Zhvillimi i kësaj qasje mund të gjendet tek zyra e arkitektit të njohur Norman Foster, të cilët nëpërmjet softuerit të zhvilluar nga Bentley Microstation krijuan një kod të ri apo definicion (definition) i cili u përdor për krijimin e formave fillestare të më shumë projekteve, përfshirë këtu ndërtesën për Swiss Re (apo Gherkin), London CityHall dhe Chesa Futura. Kjo metodë zhvillohet më shumë në dy qasje kryesore nëse i referohemi trajtimit: Qasja e parë, adreson nevojat për reprezentime skematike që lejon përballimin e problemeve reale me anë të ndërfaqeve (interface) të thjeshtëzuara dhe mundësinë e lëvizjes së reprezentimeve të shumta nga një model i vetëm

logjik. Kjo qasje bazohet në tezën e doktoratës të prezantuar nga Eyal Nir dhe më vonë zhvillohet në një mjet komercial të quajtur Paracloud që bazohet në një 'mjegull pikash inteligjente'. Qasja e dytë bazohet në argumentin që 'arkitektura në themel ka të bëjë me marrëdhëniet', dhe shumica e këtyre marrëdhënieve janë gjeometrike në natyrë apo janë shprehje gjeometrike. Generative Components, një aplikacion i zhvilluar nga Bentley Systems tenton të gjenerojë forma nga përcaktimi i formave gjeometrike me anë të kufizimeve të koduara parametrike.

Sipas Burry (1999), në modelimin parametrik, janë parametrat e ndonjë projekti të caktuar që në fillim deklarohen dhe jo forma e saj. Duke caktuar vlera të ndryshme këtyre parametrave, objekte të ndryshme apo konfiguracione të ndryshme mund të krijohen (Burry, 1999).

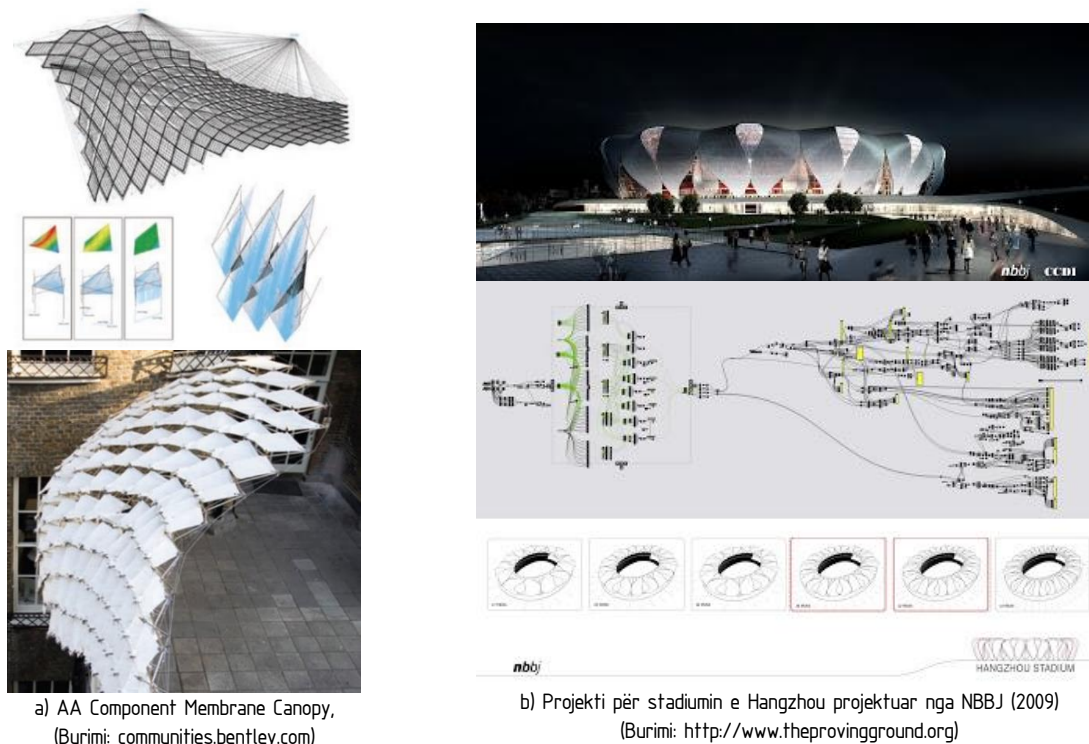


Figura 2.28 Forma të gjeneruara nga softuerë parametrik
a) Generative Components; b) Grasshopper

Avantazhi kryesor i modelimit parametrik është fakti që lejon nivele të larta fleksibiliteti për të kryer transformime që mund të rezultojnë në konfiguracione të ndryshme të së njëjtave komponentë gjeometrikë (Saliu, et al., 2013). Këta konfigurime të ndryshme mund të quhen instanca të modelit parametrik. Çdo instancë prezanton një set unik transformimesh të bazuara në vlerat e dhëna parametrave të caktuar. Si rezultat, variante të ndryshme të projektit fitohen duke dhënë vlera të ndryshme që japin konfiguracione të ndryshme. Shprehur më thjeshtë, modeli parametrik lejon projektuesin të kryejë ndryshime dhe rikonfigurojë gjeometrinë pa mos fshirë vizatimin apo modelin paraprak.

Dy nga mjetet parametrike më të përdorura në ditët e sotme, veç tjerash janë: Generative Components – program parametrik i zhvilluar nga Bentley Systems që në fillim shfaqet në vitin 2003 dhe që paraqet një sistem parametrik dhe asociativ që mund të përdoret në të gjitha fazat e projektimit (nga formimi i konceptit deri në fabrikim digjital); dhe Grasshopper 3D – një shtesë (plugin) për Rhinoceros 3D që përdorën grafe vizuale për krijimin e definicioneve që shifrojnë rrjedhën apo lidhjet nga parametrat e përcaktuar deri në gjenerimin e gjeometrisë së caktuar (Figura 2.28).

2.3.7.3 Gjenerimi i formës bazuar në performancë (Performance-driven)

Në këtë metodë, të dhënat e performancës shfrytëzohen për gjenerimin e formave arkitektonike. Ndryshe nga metodat parametrike apo i kufizimeve gjeometrike që janë të orientuara në drejtim të gjeometrisë për sa i përket objektivave pritës (ndarja e sipërfaqes, gjetja e kurbave më të përshtatshme etj.), tek metodat e bazuara në performancë (PD), simulimi i performancës përdoret në mënyrë direkte për të gjeneruar formën, që në shumicën e rasteve ajo përbën edhe objektivat kryesore apo kriteret e pritura. Dy janë qasjet kryesore të përdorura: *e para*, përdorën simulacione si inspirim për shprehjet formale – përqendrohet në aspektet formale të formës së gjeneruar dhe nuk sjell prova të optimizimit të performancës. Greg Lynn është arkitekti që më së shumti ka gjeneruar dhe eksperimentuar forma të bazuara me këtë qasje ndërmjet të cilave mund të përmendet projekti për Port Authority Bridge (për më shumë projekte shih www.glform.com) që sipas Lynn projekti paraqet një nga rastet e para në histori ku animacioni softuerik përdoret për gjenerimin e formës bazuar në një seri 'forcash' që reprezentojnë flukset e trafikut dhe këmbësorëve (Figura 2.29); ndërkohë *e dyta*, mundohet të gjenerojë një zgjidhje formale dhe optimale për objektiva të paracaktuar të performancës. Një shembull të kësaj qasje paraqet projekti i paraqitur nga Arata Isozaki dhe Sasaki për konkursin e stacionit të trenave në Firenze të Italisë. Isozaki dhe Sasaki, gjenerojnë strukturën me anë të proceseve evolucionare që në të njëjtën kohë krijojnë dhe eliminon elementë gjatë procesit të gjenerimit. Sasaki përdori metodën për të gjeneruar formën finale të projektit – shtyllat duke u mbështetur në ngarkesat e dhëna paraprakisht si dhe pozicionet e dëshiruara të shtyllave.

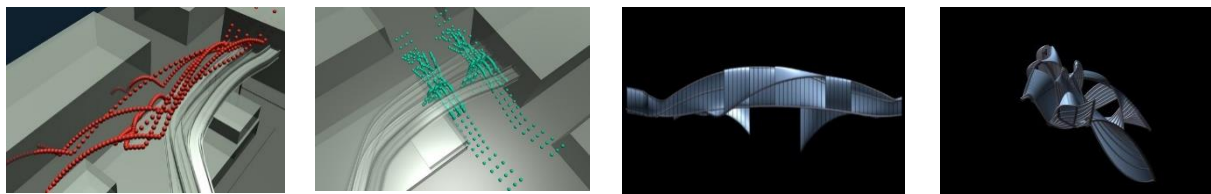


Figura 2.29 Gjenerimi i formës për Port Authority Bridge (1994)
(Burimi: <http://glform.com/>)

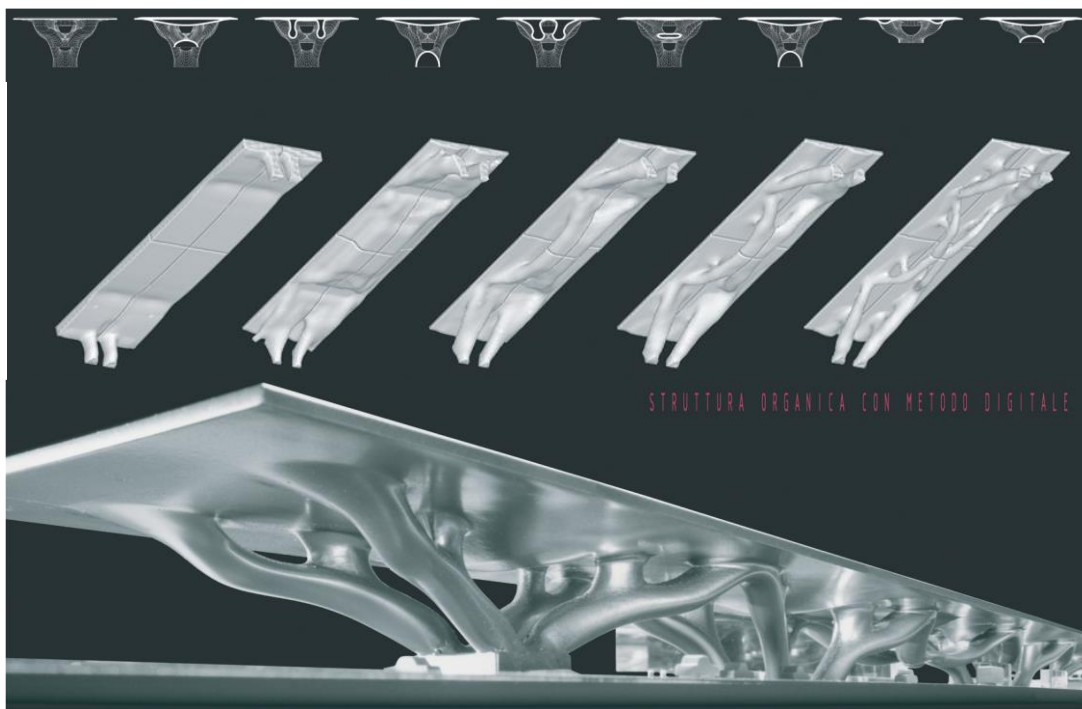


Figura 2.30 Procesi i gjenerimit digital të kolonave kryesore për Stacionin e Trenit të Firences
Projektues: Arata Isozaki dhe Matsu Sasaki (2002) (Burimi: <http://projects.e-flux.com>)

2.4. EVALUIMI I METODAVE AUTOMATIKE

Zhvillimi i metodave automatike në arkitekturë përfshin më shumë qasje dhe teknika që përdorin më shumë lloje algoritmesh që tentojnë të lehtësojnë punën gjatë zgjidhjes së problemeve të caktuara arkitektonike. Nga studimi i literaturës në dispozicion, vërehet që mundësitë e zgjidhjeve komplete të një problematike projektuese (nga koncepti deri tek detajet) me metodat e studiuar është akoma i pamundur. Pavarësisht kësaj, ajo që vërehet nga studimi i metodave të përmendura në seksionin 2.3.1 deri në seksionin 2.3.7.3 është sigurisht mudi që shumë studiues kanë treguar për të zhvilluar metoda apo procese për të lehtësuar projektimin në pjesë të ndryshme të saj. Çdonjëra nga metodat e studiuar shfaq përparësi të caktuara dhe dobësi të caktuara në krahasim me ndonjërin nga qasjet tjera të analizuar. Për të grumbulluar më mirë aspektet pozitive dhe negative të secilës nga qasjet e prezantuara, është e domosdoshme ndarja dhe analiza e metodave mbi baza të dy aspekteve që ndikojnë në shfrytëzimin e këtyre qasjeve nga ana e arkitektëve në terma të shfrytëzimit të mundshëm në praktikën profesionale: atë të përdorshmërisë në praktikën arkitektonike (Tabela 2.2) dhe në aftësitë krijuese të planeve konkrete. Për sa i përket aftësive krijuese (Tabela 3.3), vërehet një dallim i theksueshëm midis qasjeve të ndryshme. Ndikuar nga mënyra e strukturimit të qasjeve, metodat evolucionare të cilat mundësojnë fleksibilitet më të lartë në krahasim me metodat tjera janë në avantazh në shumicën e aspekteve të marra në konsideratë. Me qenë se metodat procedurale janë të strukturuar mbi baza programatike dhe përdorin teknika njaft mekanike dhe fikse ato janë të përdorshme vetëm për objektiva të caktuara dhe nuk përballojnë ndryshime kufizimesh pasi janë strukturuar si programe.

Nga Tabela 3.2 vërehet që shumica e qasjeve të zhvilluara paraqesin metoda kryesisht teorike dhe të zhvilluara përbrenda qarqeve akademike pa ndonjë avancim konkret në praktikën profesionale. Në terma të integritetit në softuerët aplikativ, asnjëra nga këta qasje përveç asaj parametrike nuk është përfshirë në softuerët komercial CAAD për të qenë në dispozicion të praktikave arkitektonike, pra ato paraqesin vetëm prototipa të orientuar vetëm në aspekte të caktuara projektuese dhe kërkojnë njohuri dhe specializime të veçanta për përdorimin e tyre. Duke marrë në konsideratë këta aspekte është e qartë që vështirësia dhe kompleksiteti i qasjeve si në integrimin e tyre në sistemet e përditshme CAAD ashtu edhe në përdorimin e tyre bëjnë që të jenë akoma larg praktikave të përditshme profesionale.

Tabela 2.2 Përdorshmëria e metodave-qasjeve të ndryshme

Metoda	MP	MH	AE	CA	PD	PB
Qasja e marr si shembull						
Përdorimi	Space Allocation	Qasja Analogjike	Shape Grammar	Genetic Algorithm		
I përfshirë brenda softuerëve komercial CAAD dhe i përdorur nga arkitektët në praktika profesionale	jo	jo	jo	jo	po	jo
I përfshirë brenda softuerëve komercial CAD dhe i përdorur nga profesione tjera brenda industrisë së ndërtimit	jo	jo	jo	po	po	jo
Mjete speciale softuerike të zhvilluara dhe të përdorura në praktika arkitektonike	jo	jo	jo	po	po	jo
Prototipa specialë të zhvilluar dhe të përdorur në kërkime akademike	po	po	po	po	po	po
Metoda paraqet vetëm model teorik	po	po	po	po	jo	po
Përdorim të lehtë, nuk kërkohet ndonjë specializim i veçantë apo njohuri e veçantë	jo	jo	po	jo	po/jo	jo
Lejojnë interaktivitet me përdoruesin	jo	po	jo	po	po	po

Për sa i përket aftësive krijuese (Tabela 3.3), vërehet një dallim i theksueshëm midis qasjeve të ndryshme. Ndikuar nga mënyra e strukturimit të qasjeve, metodat evolucionare të cilat mundësojnë fleksibilitet më të lartë në krahasim me metodat tjera janë në avantazh në shumicën e aspekteve të marra në konsideratë. Me qenë se metodat procedurale janë të strukturuar mbi baza programatike dhe përdorin teknika mjaft mekanike dhe fikse ato janë të përdorshme vetëm për objektiva të caktuara dhe nuk përballojnë ndryshime kufizimesh pasi janë strukturuar si programe.

Tabela 2.3 Aftësitë krijuese të metodave-qasjeve të ndryshme

Metoda	MP	MH	AE	CA	PD	PB
Qasja e marr si shembull						
Mundësitë krijuese të qasjeve	SA	PHBSA	SG	GA		
I përshtatshëm për aplikim në faza të ndryshme të procesit projektues (nga gjenerimi i planeve deri në detajim)	jo	jo	jo	po	jo	jo
Lejojnë krijimin e formave 3D në mënyrë automatike	jo	jo	po	po	po	po
Lejojnë krijim të planeve 2D dhe 2.5D në mënyrë automatike	po	po	po	po	po	po
Proces Linear – gjenerojnë vetëm një alternativë	po	po	po	jo	jo	po
Garantojnë që do të arrijnë në një alternativë optimale si zgjidhje	po	jo	jo	po	po	po
Gjenerimi i alternativave të shumta	jo	jo	jo	po	jo	po
Evaluimi i alternativave	jo	jo	jo	po	jo	po
Mund të përballojnë problematika me më shumë parametra dhe kufizime	jo	po	jo	po/jo	jo	po
Lejojnë ndryshimin e kufizimeve gjatë procesit të gjenerimit	jo	po	jo	po	po	po
Mundësojnë përdorimin e kontureve të paracaktuara (katër këndorë dhe konture poligonale)	jo	jo	jo	po/jo	jo	po
Arrijnë në kohë të shkurtër në një zgjidhje të pritshme	po	po	po	jo	jo	jo
Arrijnë në zgjidhje të papritshme nga ana e arkitektëve	jo	po	jo	po	po	po

Metodat heuristike, nga ana tjetër pasi që janë të bazuara në analogji dhe në rregulla të caktuara, nuk garantojnë që arrijnë në një zgjidhje të caktuar dhe si rrjedhojë nuk janë në gjendje evaluimi të së njëjtës. Sistemet evolucionare përdorin në princip rrugë më intuitive në krahasim me dy qasjet e sipërpërmendura dhe marrin në konsideratë jo vetëm një alternativë si zgjidhje por më shumta alternativa nga të cilat vetë sistemi është në gjendje të bëjë evaluimin nga një numër i madh i zgjidhjeve në dispozicion falë algoritmeve kërkues të cilat ato fusin në përdorim.

2.5. DISKUTIME DHE KONKLUZIONE RRETH METODAVE AUTOMATIKE

Për të qenë konkurrues në kohët e sotshme ku zhvillimi dhe evaluimi i alternativave kërkohet brenda kufijve kohorë të caktuar, është e nevojshme që projektuesit apo kompanitë e ndryshme të automatizojnë sa më shumë që mundën proceset projektuese – duke filluar nga gjenerimi dhe evaluimi i formave konceptuale e deri te detajet projektuese. Një nga avantazhet kryesore të gjenerimit të formave me anë të kompjuterit është mundësia e shfrytëzimit të fuqisë llogaritëse të kompjuterit për krijimin e alternativave projektuese për një kohë të shkurtër. Ajo që mund të thuhet nga diskursi i mësipërm i metodave automatike është që mundësitë e gjenerimit dhe optimizimit të një ndërtese komplete, nga më e përgjithshmja deri tek detajet (në rastin e projektimit top-down) dhe

e kundërta, i përbërë nga kritere të shumta është i pamundur në terma kohor afatshkurtër. *Gjenerimi si mjet projektimi duhet të ridrejtohet nga eksplorimet projektuese dhe në zhvillim të alternativave dhe varianteve që marrin në konsideratë vetëm aspekte të përzgjedhura të projektimit. Kjo do të fuqizonte kreativitetin projektues në vend që të sigurote vetëm përgjigje subjektive në një problematikë të thjeshtëzuar.* Rritja e kreativitetit gjithashtu mund t'i atribuohet faktit që kompjuterët mund të gjenerojnë forma komplekse të paimagjinueshme nga projektuesit human.

Sistemet automatike mund të gjenerojnë të gjitha alternativat projektuese që janë në konsistencë me: (1) inputet që përshkruajnë qëllimet projektuese, (2) rregullat gjeneruese dhe algoritmet dhe (3) kufizimet e ndërtuara brenda formalizmave reprezentues që mapizojnë të gjithë hapësirën projektuese. Nëse kjo hapësirë është e madhe, kufizime plotësuese janë të domosdoshme për të mbajtur numrin e zgjidhjeve brenda kufijve të menaxhueshëm. Disa kufizime mund të programohen, ndërsa disa mund të vendosen në dispozicion të përdoruesit nëpërmjet sistemeve interaktive. Domethënë, përdoruesi mund të udhëheq apo drejtojë sistemet gjenerative duke rregulluar kufizimet në procesin gjenerues ose duke përzgjedhur alternativat për zhvillime të më tutjeshme në proceset evoluese.

Për të angazhuar ndonjë nga metodat e diskutuara në projektimin spitalor, është më se e domosdoshme kuptimi dhe studimi i strukturave spitalore në terma të përshtatshmërisë kompjutacionale. Projektimi spitalor përbëhet nga një varg objektivash inxhinierike (performanca, kostoja etj.) dhe arkitektonike (estetika dhe kualiteti i përdorshmërisë). Objektivat inxhinierike lehtësisht mund të përshkruhen nga parametra kuantitativ, kështu, ata lehtësisht mund të inkorporohen brenda sistemeve të ndryshme. Kualiteti i përdorshmërisë është mjaft ngushtë i lidhur me funksionalitetin ndërsa estetika me vetë formën. Studimet dhe kërkimet në shpërndarjen hapësinore të funksioneve lehtëson formalizimin e këtij aspekti me anë të përshkrimit të funksionaliteteve si komponentë, objektiva dhe kufizime. Forma dhe aspektet e ndryshme të saj ngelen nga çështjet më problematike për tu përkthyer në një fjalor kompjutacional pavarësisht disa tentativave të bëra nga studiues të ndryshëm. Për këtë, domosdoshmëria e thellimit të studimit morfologjik të objekteve spitalore është parësore.

3 SPITALET DHE FORMA

3.1. HYRJE

Spitalet si tipologji ndërtesash, janë të organizuara në përputhje me një grup rregullash dhe funksionesh zyrtare, zakonisht të formësuara nga praktikët mjekësorë, projektimi arkitektonik, lokacioni, madhësia, baza financiare (Risse, 1999) si dhe shumë parametra tjerë të ndërlidhura me hapësirën shëruese.

Arkitektura dhe kërkesat institucionale – konvergjente përgjatë gjithë historisë – janë dy aspekte që kronologjikisht kanë ndikuar në formësimin e modeleve dhe diagrameve të ndryshme të kësaj tipologjie ndërtesash. Të lidhura ngushtë me shkencat mjekësore, ndërtesat spitalore ashtu siç ne i njohim sot, janë një përpjekje evolutive e shoqërive dhe shkollarëve të ndryshëm nga shoqëri të ndryshme. Mistike, utilitariane, religjioze, bamirëse apo shkencore janë disa nga cilësitë që spitali përfaqëson në periudha të ndryshme dhe vende të ndryshme – kjo e lidhur ngushtë me mendimet dhe zhvillimet shoqërore dhe kulturore të civilizimeve të ndryshme dhe pikëpamjet e tyre mbi sëmundjen dhe shërimin.

Sëmundja mund të kuptohet si një ‘gjendje specifike që pengon funksionimin normal të trupit dhe mendjes dhe shërimi si një proces i lehtësimit apo qetësim nga kjo gjendje. Lehtësimi i një personi nga dhimbja është po aq e vjetër sa vetë historia njerëzore. Vetë akti i kujdesit ndaj një individi a personi në një vend a hapësirë të caktuar, formëson një hapësirë shërimi. Kur dhe si kjo hapësirë është organizuar dhe strukturuar për herë të parë në raport me disa grupe rregullash dhe funksionesh në një shoqëri të caktuar në histori është çështje debatesh.

3.2. TIPOLOGJIA E SPITALEVE

3.2.1. Origjina dhe evolucioni i tipologjisë spitalore

Mendimet rreth origjinës së kujdesit ndaj të sëmurit janë të ndryshme. Studimet mbi kujdesin dhe evoluimin e hapësirave për shërim mund të gjurmohen pas deri në Mesopotaminë antike, Indi dhe Egjiptin e vjetër (Retier & Cilliers, 2006). Fokusi ynë në këtë diskurs do të fillojë nga periudha e Greqisë së vjetër për të vetmen arsye sepse është pikërisht kjo periudhë ku ne gjejmë ende gjurmë tipologjike të objekteve për shërim. Andaj, për qëllime studimi në këtë punim, tipologjia e spitaleve do të ndahet në katër tematika kohore: antikiteti, mesjeta dhe rilindja si një tematikë, iluminizmi apo shek. XVII deri në shek. XIX, spitali modern dhe spitali bashkëkohor apo spitali i shekullit të XXI.

3.2.2. Antikiteti, Mesjeta dhe Rilindja

3.2.2.1 Asklepieionet greke

Edhe pse grekët e vjetër njihen si themelues të mjekësisë racionale¹⁸, praktikët e tyre të shërimit nuk përputhen me këtë mendim racional. Mjekësia greke nuk ishte një strukturë e plotë njohurish dhe praktikash por përbëhej nga një përzierje metodash dhe praktikash të ndryshme të lidhura ngushtë me traditat lokale dhe kultet religjioze. Religjioni dhe kultet përbënin principin

¹⁸ Bazuar në ndarjen midis mjekësisë dhe fesë që bën Hipokrati dhe besimi i tij që sëmundjet shkaktohen nga natyra dhe jo nga zotat dhe fenomene supersticioze.

kryesor të rregullimit shoqëror për sa i përket nevojave të përditshme (Risse, 1999). Ngjashëm me këtë, edhe sëmundja dhe shërimi trajtoheshin si hyjnore – shumica e grekëve antik e trajtonin sëmundjen si një ndëshkim hyjnor dhe shërimin si dhuratë nga hyjnitë apo zotat. Asklepiusi, i biri i zotit Apolo, përfaqësonte zotin e mjekësisë – ofrues i shëndetit dhe një mjek shumë i zoti.

Në përpjekjet e tyre për të kërkuar ndihmë nga hyjnia Asklepius, grekët filluan të ndërtonin tempuj në emër të tij të quajtura *Asklepieione*. Ato ndërtoheshin kryesisht në pjesë pyjore kodrinore, ose afër burimeve ujore ose afër shpellave, gjithmonë në pjesët periferike dhe jashtë qyteteve. Këta objekte ishin mjaft të standardizuara, kryesisht të përbëra nga dhoma, holle, banja dhe hapësira tjera relaksimi dhe performancash ndër të tjerat.

Në Asklepieion, terapia kryesisht ishte me frymë mistike-magjike. Terapia përbëhej nga dy faza kryesore: pastrimi fizik-spiritual (katharsis) dhe inkubacioni. Faza e parë – pastrimi fizik dhe spiritual, nënkuptonte fazën përgatitore të pastrimit përpara afrimit ndaj hyjnore. Kjo përfshinte një varg banjash dhe pastrimesh fizike të ndjekura nga dieta ushqimesh që zgjatnin për disa ditë. Më pas, kryerja e lutjeve ndaj hyjnisë, sakrificat dhe vetë kërkesa për shërim do të përmbyllnin fazën e parë të terapisë brenda tempullit. Nëse kandidati do të përmbushte me sukses fazën e parë, ai do të pranohej në tempull për pjesën e inkubacionit apo terapisë. Terapia apo inkubacioni nënkuptonte proces në të cilin pacienti do të kalonte natën në tempull dhe nëpërmjet ëndrrave ato do të merrnin tretman nga vetë Asklepiusi nëse do të ishin me fat, ose ai do t'ju jepte instruksionet e duhura për t'u shëruar nga sëmundja. Nëse ai nuk do ti vizitonte në ëndërr, pacienti do të përcillte ëndrrën priftërinjve të tempullit apo interpretuesit të ëndrrave dhe kështu ato do t'i jepnin udhëzimet e duhura për shërim varësisht ëndrrës (Retier & Cilliers, 2006; Risse, 1999).

Shenjtërorja në Epidauros, një Asklepieionet e para dhe më me ndikim, përveç tempullit të Asklepius, brenda kompleksit përfshinte edhe teatër, katagogion, banja greke, palestër, librari etj. Tek Figura 3.1.a, tregohet plani kompozicional i pjesës qendrore të kompleksit – pjesa e shenjtërores ku tempulli i Asklepiusit (1), Athloni (2) dhe Abatoni (3) janë të treguara.

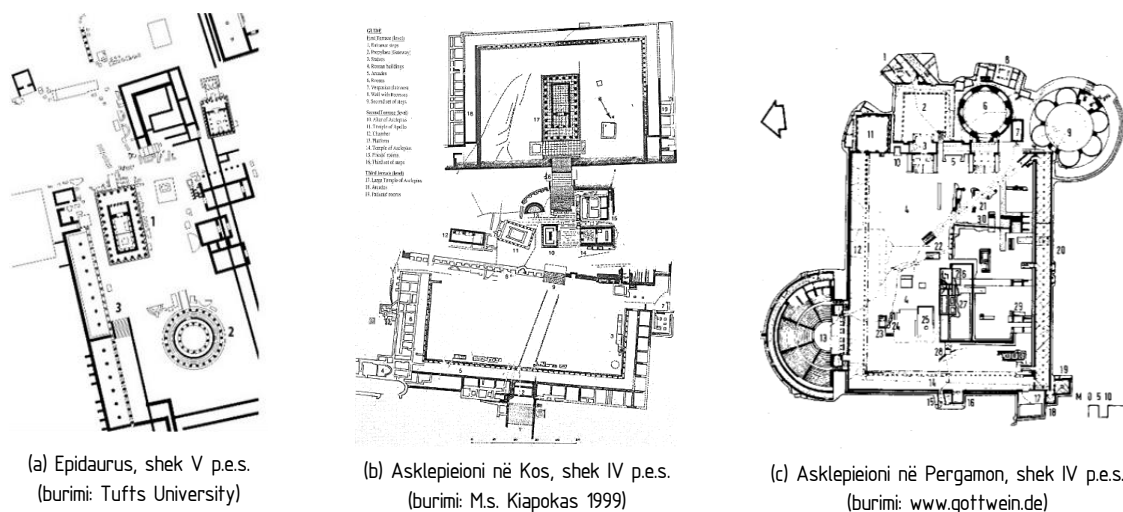


Figura 3.1 Asklepieionet Greke në Epidauros, Kos dhe Pergamon

Tempujt tjerë të njohur janë edhe Asklepieioni në ishullin Kos dhe ai në Pergamon. Tempulli në Kos (Figura 3.1 b) formësohet në tre tarraca të lartësive të ndryshme: në pjesën më të ulët ndodhen hyrja kryesore e tempullit, propiloni (2), banjat (4), burimet dhe një shkollë mjekësore¹⁹ (e

¹⁹ Pjesa ku mendohet që Hipokrati jepte mësimë mbi mjekësinë dhe zhvilloi teoritë e tij mbi mjekësinë racionale

supozuar); tarraca e mesme përmban tempullin e Apolos (11), Altarin (10), një tempull të vogël dedikuar Asklepiusit (14) dhe Abatonin (15). Në tarracën e sipërme, në aksin qendror të shenjtërores ndodhet tempulli i Asklepiusit (17) i rrethuar nga një stoa greke (18) dhe dhoma për 'pacientët' (19). Tempulli në Pergamon (Figura 3.1.c), paraqet tempullin më të madh të Greqisë antike dhe përmban ndërtesa të funksioneve të ndryshme. Hyrja për në Tempull – një propylon (3) ndodhet në pjesën lindore të kompleksit dhe të shpien drejt oborrit qendror që është i rrethuar nga veriu, jugu dhe perëndimi nga një stoa (12,14,20). Tempulli i Asklepiusit (6) ndodhet në krahun lindor të kompleksit, afër të cilit, një ndërtesë rrethore (9) prezanton qendrën e trajtimeve për pacientë dhe që është e lidhur me anë të tuneleve me pjesën qendrore të kompleksit ku ndodhen dhomat e fjetjes, banjat, pishinat dhe burimet

3.2.2.2 Valetudinariumet romake

Një tjetër zhvillim tipologjik mund të vërehet në Perandorinë Romake. Ngjashëm me Greqinë antike, sistemi shëndetësor nuk përbënte detyrim publik të organizuar dhe sistemuar nga shteti, por ajo vazhdoi të qëndroj një çështje individuale. Zhvillimi më i rëndësishëm nga aspekti shëndetësor vërehet në fortifikatat ushtarake të ndërtuara kryesisht në frontin verior të Perandorisë.

Për të rekrutuar me shumë vullnetarë për ushtrinë profesionale të formuar nga reformat e Perandorit Augustus (v.27 p.e.s. – v.14), autoritetet romake reformuan edhe jetën dhe imazhin ushtarak. Reforma përfshinte pagesa të rregullta, shpërblime, mundësi mësimi për tregti si dhe ndër shumë përparësi tjera, edhe mundësinë e kujdesit dhe trajtimit mjekësor në objekte të veçanta brenda fortifikatave – *valetudinariumet* ushtarake. Valetudinariumi ishte pjesë përbërëse e fortifikatave të përhershme ushtarake (castra stativa) në frontin verior (Pitts & Joseph, 1985). E përbashkëta e të gjitha valetudinariumeve për sa i përket kompozimit të tyre në planimetri është forma drejtkëndore, simetrike dhe me oborr të brendshëm. Dhomat e pacientëve (ushtarëve) renditen nga dy anët e korridorit që ndjek formën drejtkëndore të objektit.

Valetudinariumi në Vetera të Gjermanisë (Figura 3.2>Error! Reference source not found.a), përbëhet nga shtatëdhjetë dhoma të vogla pacientësh të dimensionuar për katër krevate secila, hapësira për mjekë, punishte, morgu dhe dhoma izolimi.

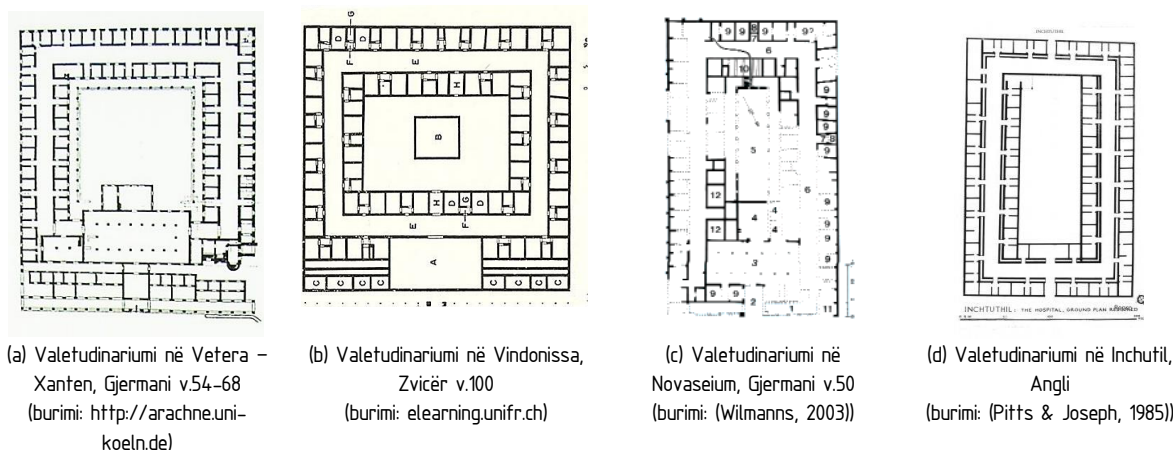


Figura 3.2 Planimetri të Valetudinariumeve Romake

Ndërkohë, në Vindonissa të Zvicrës, Valetudinariumi (Figura 3.2.b) ka një kapacitet prej 300–400 pacientësh, plan simetrik me dhoma të shpërndara përreth oborrit të brendshëm ku ndodhet edhe një faltore (B). Nga rruga kryesore, nëpërmjet hollit kryesor hyrës (A) kalohet në korridorin kryesor (E). Grupi i dhomave, i shpërndarë nga dy anët e korridorit, është i organizuar në module (FDG) dhe qasja në dhoma të pacientëve (D) bëhet nëpërmjet një paradhome (F) nga ku depërtohet edhe në hapësirën e dedikuar për ekzaminim apo depo (G). Spitali është dy katesh, me gjithsejtë 60

dhoma pacientësh të kapacitetit deri në 5 shtretër për dhomë. Një shpërndarje e ngjashme mund të vërehet edhe në valetudinariet tjerë si në Novaseium dhe Inchtul. Në spitalin romak, çuditërisht vërehet një lloj zonimi (ndarje) midis hapësirave publike, gjysmë-publike dhe private.

3.2.2.3 Ksenodoket dhe infermieritë Krishtere

Ndryshe nga pikëpamja utilitariane romake, nga shekulli IV (pas Këshillit në Nikeas) vërehet një ndjenjë e re e humanizmit shpallur nga Kisha Katolike e sapoformuar. Në rrugën e tyre për të ndjekur urdhrat e Krishtit, Kisha urdhëronte çdo peshkop dhe manastir të themelonte në çdo qytet 'shtëpi miqsh' për udhëtarë, varfanjak dhe të sëmurë. Këta institucione, diçka midis një konaku dhe spitali, quheshin 'ksenodoke' dhe ofronin më shumë shërbime ndër të cilat edhe atë shëndetësor – *nosocomeion*.

E shtrirë në një periudhë të gjatë kohore, nga shek. IV deri në lindjen e spitalit civil në Rilindjen Italiane, ksenodoku evoluon nga hapësirë përbërëse e manastireve dhe kishave në objekte të veçantë dhe të ndarë afër manastireve dhe kishave në periudhat e mesjetës së lartë dhe të vonë. Është diskutabile pyetja se kur dhe ku ndërtohet ksenodoku i parë dhe veçanërisht nosokomeioni. Shumica e studiuesve janë të mendimit që Bazilika e Shën Basil në Caesarea të Kapadokias (Turqia e sotme) që nga viti 369 përmbante hapësira të tilla të dedikuara për kujdes.

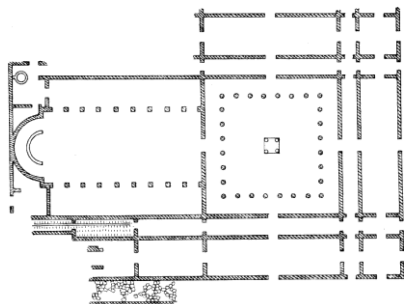


Figura 3.3 Ksenodoku i Pammachius në Porto, v.370-390
(burimi: (Lowrie, 1901))

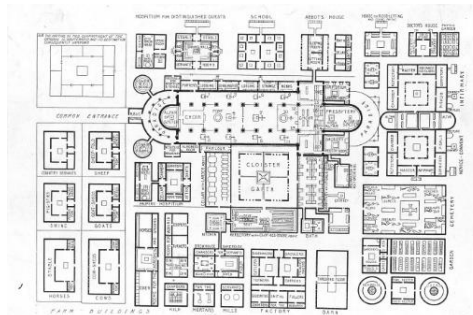


Figura 3.4 Kompleksi religjioz Shën Gallen, v.820
(burimi: Courtauld Institute of Art)

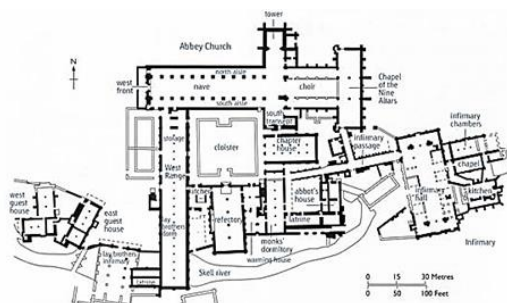
Është shumë e vështirë që në periudhat e hershme të shfaqjes së ksenokokeve të vërehet një ndarje hapësinore midis ksenodokut dhe nosokomeionit. Ajo që dihet për siguri është që edhe në rastet e veçimit si funksione, këto ishin pjesë përbërëse e manastirit apo kishës. Ksenodoku i Pamakusit në Porto (Portugali) është dëshmi nga më të vjetrat për shembullin potencial të ksenodokeve të kësaj periudhe (Figura 3.3). Në mbetjet arkeologjike të gjetura dhe nga plani i rikrijuar i manastirit, vërehet një plan i zhvilluar në drejtim të një aksi kryesor ku shtrihen hapësirat religjioze, oborri i brendshëm dhe përreth tyre, hapësirat për kujdes të ndara nga një korridor që mbështjell hapësirat kryesore të objektit. 'Spitali' krishterë i mesjetës së hershme padyshim rridhte nga spiritualizmi, kështu që religjioni vazhdon të ketë rolin dominues për mijëvjeçarin në vazhdim. Urdhrat kishtare si ajo e Shën Benediktit²⁰, peshkopit Chrodegang, Sinodi i Aachen, urdhri i Shën John-it nga Jerusalemi, ai i Templeareve, urdhri Augustian (Pevsner, 1979) etj., ishin iniciativa thelbësore në drejtim të themelimit të infermierive apo hapësirave tjera për kujdes dhe shërim. Vizione të tilla fillojnë gradualisht të barten në komplekse të reja të propozuara.

Planimetria e vitit 820 për kompleksin religjioz në Shën Gallen të Zvicrës reflekton planin ideal të organizimit të hapësirave kishtare dhe hapësirave ndihmëse të ndara përreth (Figura 3.4). E

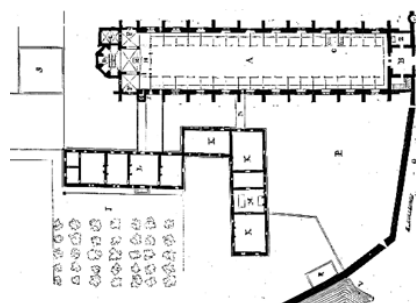
²⁰ Urdhri Benediktian kërkonte vendosjen e infermierive në çdo manastir dhe vendoste kujdesin ndaj të sëmurëve "para dhe mbi të gjitha detyrimet tjera kishtare" (Cilliers & Retief, 2002; Pioreschi, 2001; Risse, 1999)

organizuar në një rrjetë drejtkëndore, kompleksi mbizotërohet nga kisha në formë të kryqit latin përreth të cilit ekzistojnë objekte të ndara si funksione dytësore të kishës: katagogioni, shtëpi miqsh, hosteli si dhe në anën lindore një infermieri ndër të tjera – kompleks që duket si një qytezë me të gjitha funksionet për funksionim të pavarur nga pjesa tjetër e qytetit.

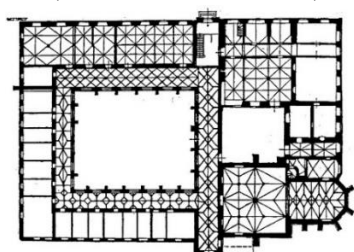
Gjatë Mesjetës së lartë dhe të vonë, infermieritë monastike vazhdonin të zgjeroheshin si pjesë e manastireve dhe kishave gradualisht duke zgjeruar shërbimet mjekësore nga shërbime monastike në shërbime komunitetesh.



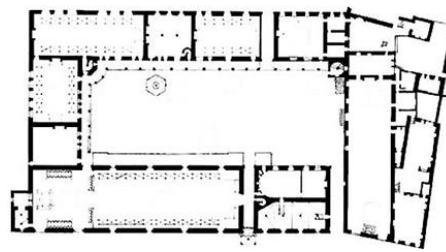
Fountains Abbey (1132), Yorkshire
(burimi: sacred-destinations.com)



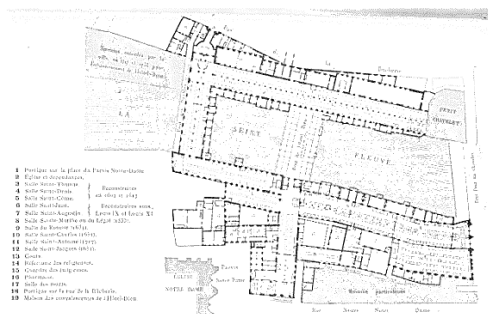
Notre Dame des Fontenilles (1239), Tonnere
(burimi: wellcomeimages.com)



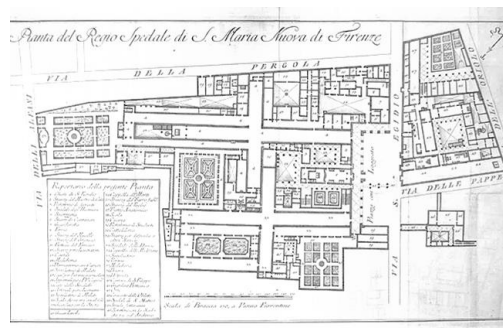
Nicholas Hospital (1447), Kues



Hotel-Dieu (1443-51), Beaune



Hotel-Dieu (651-1772), Paris
(burimi: <http://stvincenimages.cstci.cti.depaul.edu>)



Santa Maria Nuova (1286-1657), Firenze
(burimi: <http://wwwext.comune.fi.it/>)

Figura 3.5 Spitale të mesjetës së lartë dhe të vonshme

Gradualisht fillojnë ndërtimet e spitaleve publike dhe të specializuara të financuar nga autoritetet lokale (qytetet), kisha si dhe burime private. Në të gjitha rastet, religjioni përbënte elementin dominues në konfiguracionin hapësor, kjo e reflektuar si në kompozimin planimetrik ashtu edhe në formësimin e interiorit. Në përgjithësi, ato kishin hapësira apo dhoma të mëdha të hapura me altarin apo kapelë në mes apo në fund të hapësirës – pacienti duhej të shikonte dhe dëgjonte ceremonitë fetare (Figura 3.5). Ndryshimet kompozicionale ishin mjaft të lidhura edhe me reformimin gradual të mjekësisë dhe mënyrat e reja të trajtimit dhe kujdesit ndaj pacientit.

Në këtë periudhë, literatura dhe praktikët mjekësore të mjekëve arab shumë më superior të kohës fillojnë edhe përkthehen në gjuhën latine dhe përdoren si manuale në shkollat dhe universitetet e reja të hapura në të gjithë Europën. Ashtu siç mjekët arab trajtonin pacientët, edhe

mjekët evropian i jepnin rëndësi ushtrimeve, dietave të shëndetshme dhe hapësirave dhe kushteve për jetesë të shëndetshme (Risse, 1999; Retier & Cilliers, 2006).

3.2.2.4 Bimaristanet Islamike

Ndryshime rrënjësore në zhvillimin e sistemit shëndetësor në përgjithësi dhe spitalit si strukturë në veçanti do të shfaqen me lindjen dhe përhapjen e Islamit. Ky religjion i ri i shfaqur, në fillim në Gadishullin Arabik dhe më pas i përhapur dhe i konsoliduar në të gjithë bregdetin jugor të detit Mesdhe, Lindje të mesme dhe Spanjë etj., nga shek. VIII deri në shek. XV do të formulojë një sistem krejtësisht të ri shëndetësor në kuptimin kulturor, edukativ dhe shkencor.

Spitali i ri i shfaqur në Kalifatin Islamik, i njohur si '*bimaristan*' apo '*maristan*'²¹, do të materializojë në kuptim të plotë mjekësinë racionale greke, strukturat romake dhe institucionet bamirëse krishtere.

Gjatë kësaj periudhe, spitali jo vetëm që përfiton një formë arkitektonike të dalluar (Tabbaa, 2003) por përfiton edhe karakteristika tjera që do të riformulonte në tërësi atë: *institucion shekullar* – i udhëhequr nga autoritete shtetërore dhe me staf mjekësor të kualifikuar²² nga të gjitha religjionet duke i shërbyer të gjithë qytetarëve falas pa dallim race, religjioni, gjinie apo statusi social; *edukativ* – duke shërbyer si shkollë për edukim dhe trajnim të studentëve të mjekësisë; *stacionarë të ndarë* – për të dyja gjinitë dhe për sëmundje të ndryshme duke përfshirë këtu edhe për pacientët e rehabilituar; *infirmierë të ndarë* – infermieret femra shërbenin tek pacientet femra dhe e kundërta; *arkivim dhe dokumentim mjekësor* – duke mbajtur të dhënat e pacientëve si dhe tretmanët e tyre (dokumentim i parë mjekësor në histori); *farmacia* – përfshihet brenda strukturës spitalore; *banja dhe furnizimi i ujit* – si për pacientë ashtu edhe për personel (Syed, 2003).

Mjekët islamik rregulluan një sistem shëndetësor shumë konciz të përbërë nga dy objektiva kryesore: mirëqenien e pacientëve dhe mësimin e mjekësisë për mjekët e ri të diplomuar.

Terapia mbi pacientët bazohej në një skemë shumë të qartë. Ajo fillonte me fizioterapi dhe dietë (ushtrime, banja uji, dieta dhe ushqim i përshtatshëm), më pas përdorehin ilaçet dhe medikamente të kohës dhe në fund, nëse dy të parat nuk tregonin përparim, përdorej kirurgjia.

Bimaristani i parë shfaqet gjatë udhëheqjes Abaside në Bagdad (v.809), i ndërtuar nën mbikëqyrjen e një mjeku të krishterë të emërtuar Ibn Bakhtishu. Bagdadi vazhdon të dominojë në ndërtimin e spitaleve në këtë periudhë kohore, duke ndërtuar gjashtë spitale tjera duke arritur majat me spitalin Al-Adudi (v.978) – spital shumë i madh me 20 mjekë të punësuar, i shkatërruar nga pushtimi mongol në vitin 1258. Me zhvendosjen e Kalifatit në Damask, Nur al-Din vazhdon konceptin Abasid të rregullimit të qyteteve duke përfshirë këtu edhe ndërtimin e spitaleve.

Spitale të reja në Damask, Alepo, Hama, Raqqa dhe Harran me kompozicione planimetrike shumë të qarta ndërtohen në këtë periudhë. Struktura tjera gjithashtu ndërtohen edhe në Kajro, Aleksandri, Jerusalem, Akra dhe Ramallah nga ndjekësi dhe pasuesi i tij Saladini (Figura 4.6).

Kompozicionalisht, Bimaristanet në përgjithësi organizohen përreth një ose më shumë oborreve të brendshme, me kopsht të gjelbër ose fontana uji në qendër të tyre përreth të cilave

²¹ Termi Bimaristan përdoret në përgjithësi për spitale të përgjithshme ndërkohë që Maristan për spitale të specializuara veçanërisht për të sëmurë mendorë.

²² E rregulluar me ligj, vetëm mjekë të kualifikuar lejoheshin të praktikonin mjekësinë

shpërndaheshin hapësirat kryesore të spitalit. Te shumica e tyre, hyrja për në hapësirat e spitalit nga rrugët e qytetit kryhej nëpërmjet një hyrjeje të vetme dhe të kontrolluar.

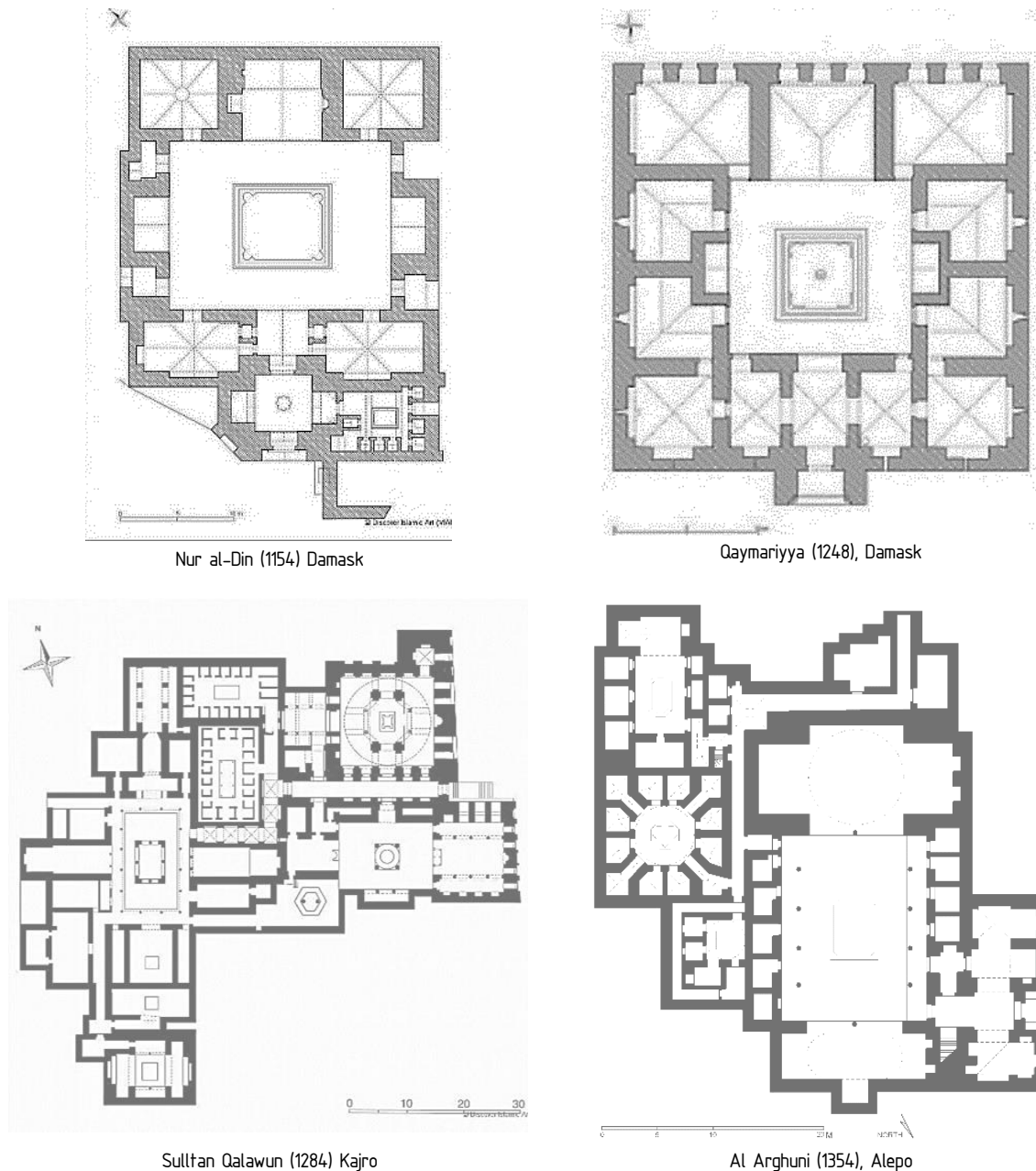


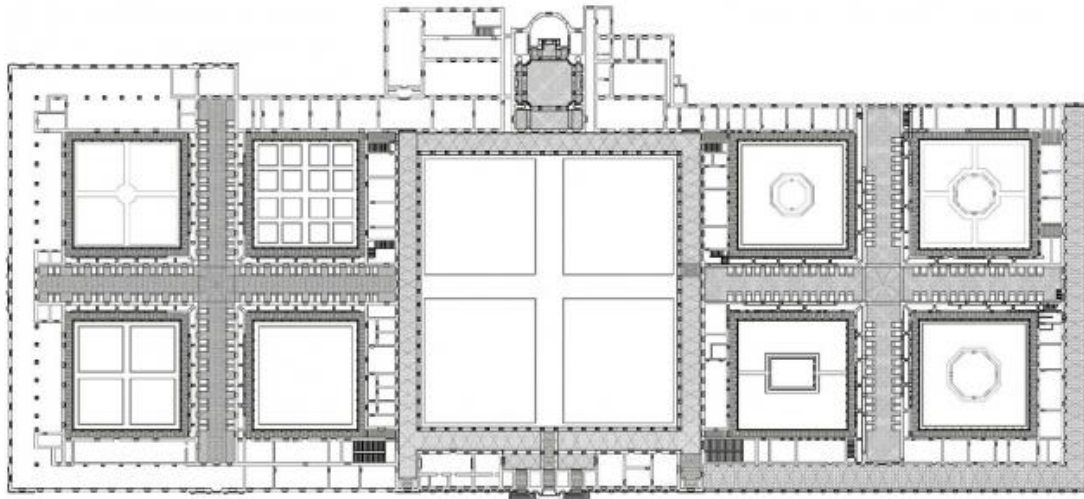
Figura 3.6 Planimetri të bimarsitaneve Islamike
(Burimi: (Saliu, et al., 2016))

3.2.2.5 Spitali i Rilindjes

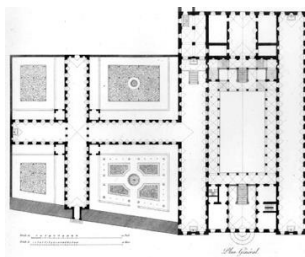
Me fuqizimin e qyteteve, fillimisht në Itali dhe pastaj në vendet tjera, shihet një inkurajim në zhvillimin e formave jo fetare të hapësirave për shërim dhe një rilindje e kërkimit shkencor në mjekësi. Në Evropë, mësimet e Galen-it, Aristotelit, mjekëve arab dhe praktika tjera mjekësore të antikitetit nuk pranoheshin më si dogma por ishin të hapura drejt studimit dhe eksperimentimit si dhe revizionit dhe eliminimit nëse do të ishte e nevojshme. Në përputhje me zhvillimet e reja në mjekësi, forma të reja arkitektonike dhe lloje të reja ndërtesash fillojnë të shfaqen gjatë Rilindjes.

Fillimisht e shpikur në Firenze dhe Genoa, plani i kryqëzuar do të bëhej forma më e përdorur gjatë periudhës së Rilindjes. Një nga objektet më të famshme të Rilindjes, Ospedale Maggiore (1456) apo i njohur si Ca'Granda gjatë asaj periudhe, përbën një nga strukturat dhe spitalet e para të strukturuar në përputhje me principet gjeometrike dhe kërkesat e reformuara të hapësirave për shërim të Rilindjes.

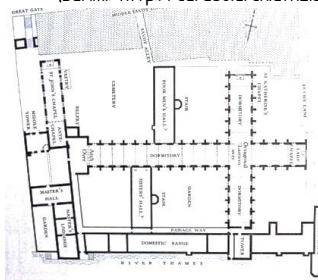
Forma drejtkëndore dhe me oborre të brendshme e spitalit, përbëhet nga dy blloqe dhomash simetrike në formën e kryqit grek me altar në mes (Figura 3.7.a).



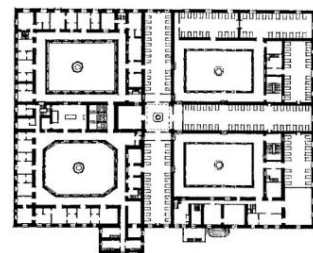
a. Ospedale Ca'Granda (Maggiore) (1456) Milano
(burimi: <http://caruso.arch.ethz.ch>)



b. Pammatone (1422), Genoa
(burimi: architettura.unige.it)



c. Spitali Savoy (1510-19), London
(burimi: hleno.revues.org)



d. Spitali Los Reyes (1501-15), Santiago de Compostella
(burimi: quadraletics.wordpress.com)

Figura 3.7 Spitale të periudhës së Rilindjes

Ospedale Maggiore, projektuar nga Antonio Averulino i njohur si Filarete, do të bëhej shembull orientues dhe frymëzues për spitalet tjera të ndërtuara në Europë gjatë periudhës në vazhdim – shumë plane në formë kryqi do të shfaqen në tërë Evropën si: Pammatone në Genoa (frymëzuar nga Santa Maria Nuova); Mantua (1450-1472); Spitali në Valleta të Maltës; spitali Savoy në Londër (1510-1519); në Spanjë u ndërtuan spitalet Los Reyes në Santiago de Compostella (1501-15), Santa Cruz në Toledo (1504-14), Real në Granadë (1511-1522) (Figura 3.7 b.c.d) etj.

Përdorimi i kryqit grek, i shfrytëzuar për qëllime fetare si një shenjë e veçantë – për të falënderuar Zotin për ndihmën e tij në luftën e tyre kundër myslimanëve dhe hebrenjve – kishte shumë avantazhe: nga altari mund të vëzhgoheshin katërfishi i numrit të pacientëve nga infermieret dhe e kundërta, katërfishi i pacientëve mund të shihnin altarin për ngushëllime religjioze si dhe një avantazh tjetër përbënte prerja tërthore e stacionarit për qëllime ventilimi.

Kjo formë e shprehjes planimetrike të spitaleve do të qëndronte në fuqi për shumë shekuj me radhë deri në fundet e shekullit të XVII-të, kur interesi i projektuesve dhe mjekëve të kohës do të përqendrohet në problemet funksionale.

3.2.2.6 Përmbledhje dhe diskutime mbi antikitetin, periudhën e mesjetës dhe rilindjes

Koncepti i parë i angazhuar nga njerëzimi në sfidën e tyre për mirëqenie trupore ishte ai mental apo shpirtëror. Në periudhat e hershme, mungesa e njohurive racionale mjekësore orientoit shërbimet shëndetësore drejt fuqive mbinatyrore dhe shpresës individuale. Grekët dhe Romakët e shihnin sëmundjen si dënim i perëndive dhe shërimin si dhuratë nga ato. Ato ndërtonin tempuj dhe objekte të veçanta të kompozuar sipas proceseve të përfshira në shërim. Natyra dhe ambienti i jashtëm përbënte element primar në përzgjedhjen e lokacionit dhe në formulimin hapësinor.

Tabela 3.1 Tabelë krahasuese e zhvillimit të shërbimeve dhe të strukturave shëndetësore nga antikiteti në mesjetë (Burimi: (Saliu, et al., 2016)

		Asclepieion	Valetudinaria	Xenodochi		Bimaristan	Ospedale	
Characteristic s of the hospitals	Time period	5th up to 1st century B.C	1st up to 3rd century	Early Medieval 3rd to 10th century	High Medieval 10th to 13th	Late Medieval 13th to 15th	8th to 13th century	14th up to 17th century
	Sample buildings	Kos	Vindonissa,	Pammachius, Porto	Fountains Abbey	Fontenilles, Tonnerre	Qalawun, Cairo	Ca'Granda, Milan
								
Type of the building		mystical- religious	military	religious / monastic	religious	public	public	public
Financed by		donations	roman empire	church	church	church	caliph	city authorities
Location of the building and inclusiveness		outside cities part of complex	within military fortresses	adjunct to monasteries and churches	adjunct to monasteries and churches	self included	self included building within city centres	within cities
Architectural form	structure	individual buildings distributed around a main courtyard and main temple	solid building with courtyard	single solid space	complex of individual linked buildings	solid	articulated/solid building with courtyard/s	single solid building with courtyards
	genotype	pavilion	with courtyard	solid	articulated	articulated	articulated+cour- tyard	with courtyard
Wards		big space for multiple inmates	divided into group of small spaces up to 3-5 patients	single space for multiple inmates	single space for multiple inmates	single space for multiple patients	multile single spaces for multiple patients	two single spaces for multiple users
		/	/	no	no	no	yes	no
		/	/	no	no	no	yes	yes
Diagnosis and Treatment		spiritual rituals therapeutic, magical mystic	spiritual rituals,physical tretmennt, rituals	spiritual ritual, soul cleansing	spiritual, physical humoral, ritual, use of drugs	spiritual Rituals, drugs and surgery	physical, spiritual physiotherapy, drugs, surgery, music	physical, spiritual drugs, surgery
Educational		/	no	/	no	no	yes	yes
Main "medical" Staff		monks	trained staff	priests	priests, lay- physician	lay physician	state qualified physicians	qualified physicians
Supportive staff		practitioners	nurses	nuns	nuns	nursing staff	female and male nurses	female and male nurses

Me shfaqjen e Krishterimit si religjion, shërbimet mjekësore fituan një tipar të ri humanitar, edhe pse, në princip nuk pati ndonjë zhvillim të dukshëm për sa i përket organizimit hapësinor shëndetësor – hapësira shëruese ngeli monopol monastik pasi që shërimi vazhdoi të kishte orientim shpirtëror dhe shumë pak përparime mjekësore vërehen në periudhat e para të zhvillimit të saj.

Një zhvillim më racional dhe më substancial vërehet gjatë shfaqjes dhe zhvillimit të civilizimit islamik në periudhat midis shek. të VIII-të dhe shek. XIII-të. Ndryshe nga paraardhësit e tyre, shkollarë dhe studiues krishterë, mysliman dhe hebrenj bashkojnë përpjekjet për të zhvilluar në metoda më racionale për sa i përket shërbimeve shëruese si në mirëqenien fizike po ashtu edhe atë mentale. Në të vërtetë, do të jetë pikërisht kjo periudhë që do të bart zhvillimin mjekësor drejt Rilindjes Evropiane (Risse, 1999).

Tabela 4.1 paraqet një analizë krahasuese midis modeleve të zhvilluara deri në mesjetën e vonshme bazuar në tre principe kryesore të zhvillimit shëndetësor: kulturele, mjekësor dhe arkitektonik. Me ngjyrë gri janë ngjyrosur aspektet e shembujve të marrur në studim dhe të cilat plotësojnë kriteret moderne të sistemit, organizimit dhe arkitekturës spitalore.

Nga kjo tabelë mund të vëzhgojmë që, bimaristanet dhe spitali i rilindjes, pavarësisht faktit që i përkasin një periudhe mjaft të hershme, mund të konsiderohen si spitale që kanë ndryshuar paradigmat mjekësore për periudhat kur ato janë ndërtuar dhe kanë operuar dhe kanë.

3.2.3. Spitali i shek. XVII-XIX – spitali me pavijone

Konfrontimi me problemet e shëndetit ka qenë një nga aspektet më me ndikim tek njerëzit. Është mjaft e kuptueshme që nga diskursi që u bë deri tani, tregon që eksperiencat kanë qenë tradicionalisht të lidhura me nocione religjioze.

Gjatë zhvillimeve të fundit të shek. XVII dhe fillimet e shek. XVIII, filozofët shtruan një pikëpamje shkencore të rregullimit shoqëror duke kundërshtuar gjithçka që nuk ishte racionale, veçanërisht besimin dhe besëtytnitë. Ato shkuan shumë më larg se sa paraardhësit e tyre të Rilindjes duke lidhur njohuritë e tyre me pasojat shoqërore dhe në mënyrë eksplicite i drejtoheshin publikut. Rrjedhimisht, ideat e tilla të Iluminizmit, do të kishin pasoja të mëdha edhe në arkitekturë, projektimin e qyteteve dhe ndërtesave – habitatit human duhej të pasqyrojë ligjet universale të natyrës. Këto botëkuptime të reja të shfaqura, hapën shtigje që spitali si institucion të praktikonte rrugë shkencore në praktikën mjekësore.

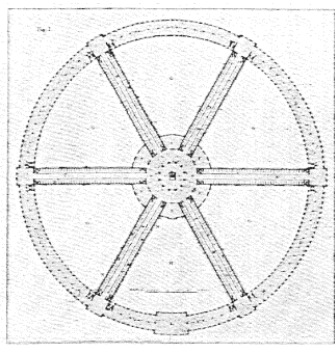
Mendimi i mjekëve të kohës që miazma²³ përbënte një nga shkaqet kryesore të sëmundjeve do të siguronte logjikën e luftimit të sëmundjeve me anë të manipulimit të hapësirës në të cilën njerëzit qëndronin. Ajri i pastër dhe parandalimi i miazmes do të shndërrohet në gjeneratorin kryesor të intervenimeve arkitektonike dhe urbane të kohës, e veçanërisht, në themelimin e konceptit të spitalit si "makinë ventilimi" (Mens & Wagenaar, 2010).

Ky koncept, do të gjej zhvillim domethënës pas zjarrit shkatërrues në Hôtel-Dieu të Parisit në vitin 1772. Në prag të Revolucionit Francez, zjarri në Hôtel-Dieu do të shkaktonte lëvizje protestash që do të detyronin mbretërinë t'ju përgjigjet kërkesave të masave protestuese për trajtimin e të varfërve dhe të qytetarëve të sëmurë në një mënyrë më adekuate. Në v.1784, do t'i kërkohet Akademisë së Shkencave Franceze të formojë komision të përbërë kryesisht nga shkencëtarë për përzgjedhjen e ideve për një spital modern të kohës.

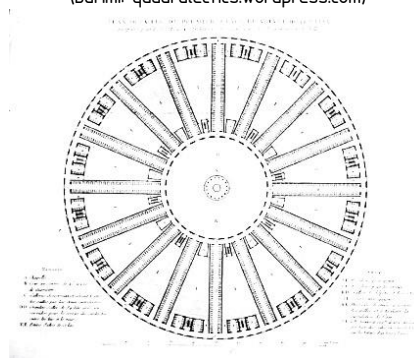
Dy prototipa të spitaleve do të prezantoheshin në vitet në vijim. I pari, i prezantuar në vitin 1785 dhe projektuar nga B. Poyet dhe C.P. Coquéau, paraqiste skemë radiale të përbërë nga gjashtëmbëdhjetë krahë me korridore koncentrik lidhës nga dy anët e krahëve (Figura 4.8.b). Ide të ngjashme kompozicionale kishte prezantuar edhe Antoine Petit në vitin 1774 (Figura 4.8.a), skema e

²³ Atmosferë mbytëse, erë apo ambient infektues

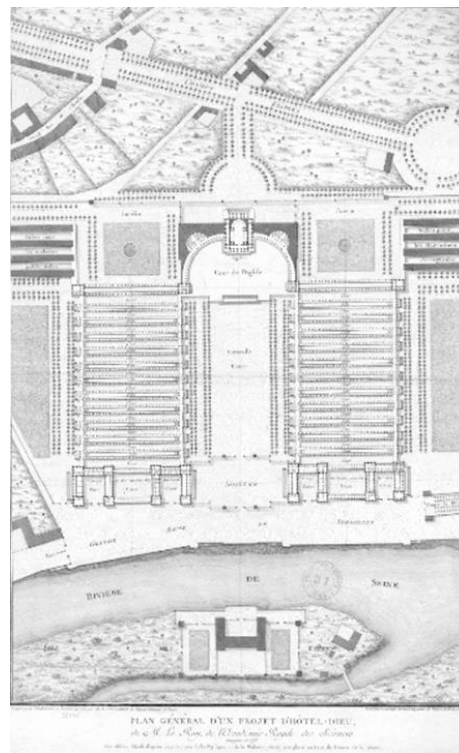
të cilit përmbante gjashtë krahë të lidhur në qendër nga një vëllim në formë konike, që sipas autorit, do të shërbente si ventilim për krahët radial.



(a) Plani i propozuar nga A. Petit (1774)
(burimi: quadralectics.wordpress.com)



(b) Plani i propozuar nga B. Poyet (1785)
(burimi: missiondelacite.paris)



(c) Plani i propozuar nga J.D. Leroy (1773) prezantuar në raportin e vitit 1787
(burimi: <http://gallica.bnf.fr>)

Figura 3.8 Prototipe të propozuara për Hotel-Dieu në Paris

Prototipi i dytë do të vinte nga Leroy që ndryshe nga varianti i parë me skemë radiale, formësohej nga grupe ndërtesash individuale në formë pavijonesh (Figura 3.8.c). Leroy, në raportin që dorëzoi pranë komisionit, mendonte që rregullimi i spitaleve duhet të bëhej ngjashëm me tendat e kampeve ushtarake. Stacionarët e Leroy kishin formë të thjeshtë drejtkëndore me kanale të thjeshta ventilimi në çati (Pevsner, 1979). Ishte pikërisht plani i Leroy që u përzgjedh nga komisioni si model për projektimin e spitalit.

Pavarësisht kësaj, sistemi me pavijone nuk do të gjej zbatim për herë të parë në Hôtel-Dieu të Parisit. Spitali Lariboisiere (1839–1854) i projektuar nga M.P. Gauthier do të bëhet spitali i parë që do të aplikonte skemën e pavijoneve. Spitali organizohej përreth një oborri qendror, i shpërndarë në dhjetë pavijone të ndara sipas specializimeve të ndryshme të kohës. Pavijonet lidheshin nga pjesa e oborrit të brendshëm me një korridor të vazhdueshëm përgjatë gjithë perimetrit (Figura 3.9). Lariboisiere dëshmoi që sistemi i pavijoneve ishte modeli i të ardhmes. Nuk do të kalonte shumë kohë kur aplikimi i pavijoneve do të gjente zgjidhjen perfekte (Mens & Wagenaar, 2010) sërish tek Hotel-Dieu në Paris, i projektuar nga E. Gilbert dhe ndërtuar në vitet 1866–1878 (Figura 3.10) në një lokacion të përzgjedhur nga G.E. Haussman në pjesën veriore të sheshit përballë Notre-Dame.

Spitali me pavijone si koncept i ri i formësimit të spitaleve, do të gjej aplikime të mëdha në vende të ndryshme të Evropës qoftë në përdorimin civil si dhe atë ushtarak. Për më tepër, shkrimet e Florence Nightingale do të mbështesnin edhe me shumë përdorimin e pavijoneve si koncept. Kjo tendencë spitalore, do të fillojë gradualisht të zbehet në fillimet e shekullit të XX, atëherë kur, ajri i pastër, drita dhe hapësira do të vazhdojnë të jenë të rëndësishme në projektet e reja me një theks më të ulët apo nganjëherë edhe të mos përfillura dhe kërkesat teknologjike do të fillonin të kenë theksin kryesorë në strukturimin dhe organizimin spitalor.

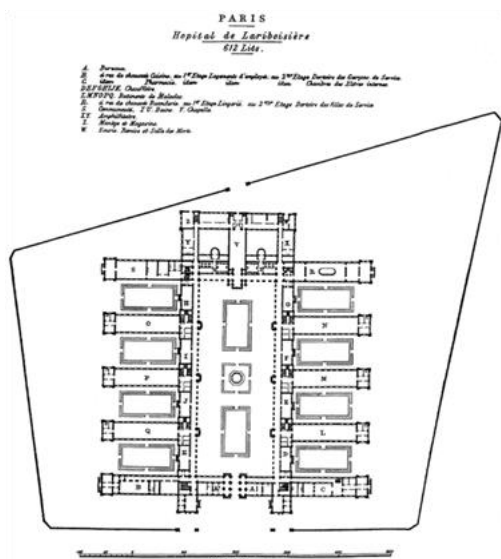


Figura 3.9 Spitali Lariboisiere (1839-1854),
(burimi: iala.edc.es)

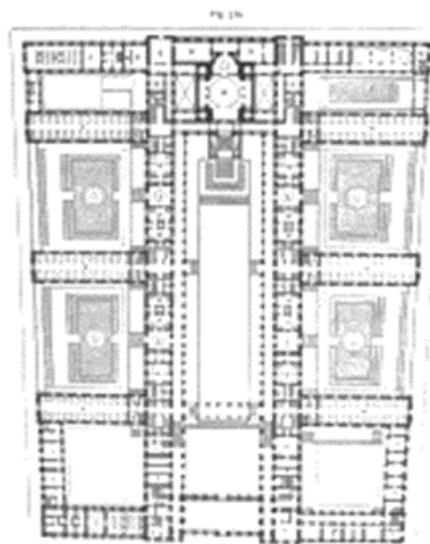


Figura 3.10 Spitali Hotel-Dieu (1866–1878)
(burimi: (Mens & Wagenaar, 2010))

3.2.4. Spitali modern

Zhvillimet mjekësore të fundit të shek. XIX dhe fillimeve të shek. XX, do të drejtonin lëvizjet projektuese dhe kërkesat funksionale në drejtim të zhvillimit të koncepteve të reja spitalore. Zbulimi i bakterias, teknologjive me reze X etj., do të kërkonin konfiguracion të ri më kompakt në formësimin hapësinor. Popullariteti dhe mbizotërimi i sistemit me pavijone gradualisht do të fillojë të zbehet në vitet 1920 dhe 1930. Të shtrenjta, jo eficientë, distancat e mëdha të komunikimit etj., ishin disa nga atributet negative që etiketoheshin tani më spitalet me pavijone.

Kërkesat për shfrytëzimin e teknologjive të reja të shpikura si dhe kërkesa për shkurtimin e shtigjeve të lëvizjes do të çonte në gjenerimin e modeleve të reja spitalore. Iniciuar në botën anglo-amerikane dhe pastaj në Francë e Gjermani, në vitet e 30-ta, do të vërehet një tendencë vertikalisht në zhvillimin spitalor si kundërpërgjigje e spitalit horizontal me pavijone. I njohur si **spitali bllok-kullë**, ky lloj modeli i shfaqur në fillim në Amerikë dhe i bazuar në konceptin 'sa më lartë aq më mirë', përgendrohej në centralizimin e shërbimeve dhe uljen e shtigjeve për lëvizje.

3.2.4.1 Zhvillimi vertikal i spitalit

Spitali bllok-kullë

Procesi i ndryshimit nga sistemi horizontal i pavijoneve në zhvillimin vertikal fillimisht gjë zbatim në SHBA. Falë zhvillimeve teknologjike u bë e mundur krijimi i spitaleve më kompakte me ngritjen në lartësi si dhe më ekonomik në krahasim me paraardhësin e tyre.

Spitalet e para të tipit bllok-kullë janë Spitali Presbiterian i Kolumbias (Figura 3.11) në Nju Jork (Columbia Presbyterian Medical Center) projektuar nga James Roges dhe i ndërtuar në vitin 1930 si dhe Cornell Medical Center po në Nju Jork i ndërtuar në vitin 1933 dhe i projektuar nga C. Bulfinch dhe Albot.

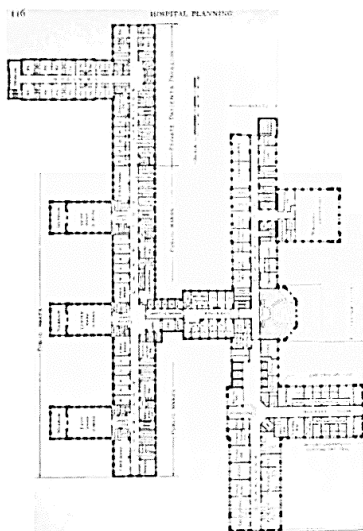


Figura 3.11 Columbia Presbyterian Medical Center (1930)

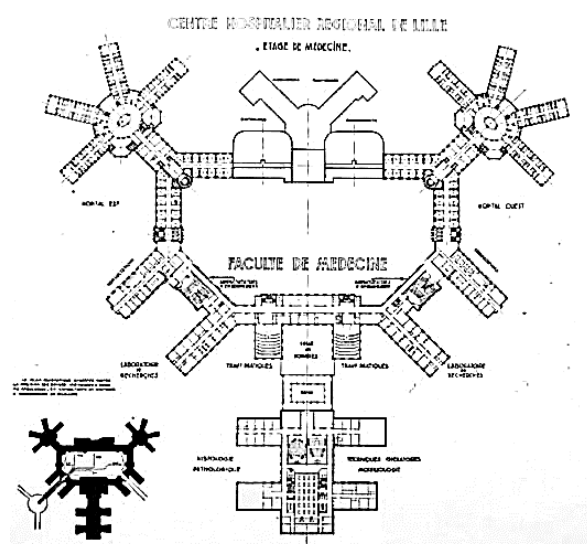


Figura 3.12 Cite Hospitalière në Lille (1935)

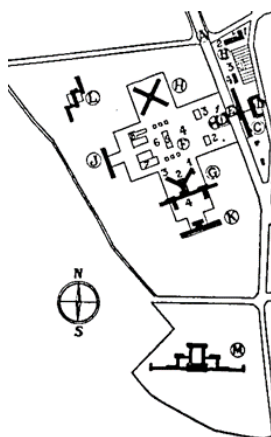


Figura 3.13 Masterplani për Cite Hospitaliere nga Paul Nelson (1932)

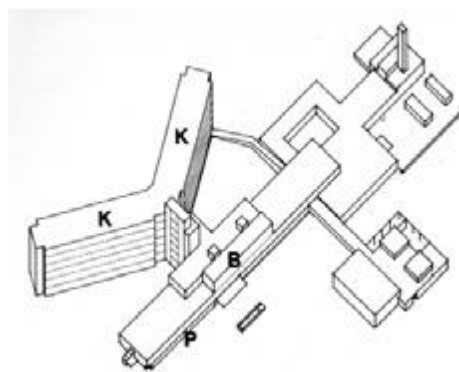


Figura 3.14 Spitali i tipit 'K' zhvilluar në Groningen nga arkitekti J.P.Kloos (1963)

Në Evropë, Franca do të jetë shteti i vetëm që do të eksperimentojë me spitalet vertikale para Luftës së Dytë Botërore. Paul Nelson, një arkitekt amerikan me qëndrim në Francë, inspiruar nga Columbia University Presbyterian Hospital, do të projektojë një kompleks madhështor për qendrën spitalore të qytetit Lille, projekt i cili parashikonte dy kulla nga 25 kate, njëra në formë të kryqit që do të strehonte të sëmurët kronik (hospice), dhe tjetra, në formë të një libri të hapur që do të përmbante spitalin bllok me shërbimet për të sëmurët akut (tower block) (

Figura 3.13).

I gjendur përballë kritikave të medias dhe pushtetit qendror të asaj kohe për koston e lartë dhe shtrirjen voluminoze të projektit, pushteti lokal do të të detyrohej të braktis projektin e Nelson-it dhe të shpall konkurs për një zgjidhje tjetër. Fituesit, Walter dhe Martine, propozonin një formë të artikuluar të përbërë nga më shumë blloqe dhe që karakterizohej nga ndarje rigoroze e lëvizjeve të brendshme (flukseve) (Figura 3.12).

Sidoqoftë, spitali bllok-kullë në thelb nuk bënte një kapërcim të madh në krahasim me spitalet të tipit me pavijone. Për të ekonomizuar dhe për të arritur në një zgjidhje edhe më efikase, arkitektët suedez Cederström dhe Lindgren propozojnë konceptin në të cilin stacionari (kujdesi infermierisë) ishte qendror në spital. Sipas tyre, cilat do kërkesa që do të kishte një spital, stacionari do të ishte gjithmonë prezent në të ardhmen. Kështu ato propozojnë formimin e njësisë të infermierive që do të përmbanin 25 deri 35 krevate në dhoma me një, dy, katër ose gjashtë krevate. Njësia do të përsëritej disa herë për të formuar stacionarin (nursing ward). Gjithashtu, do

të ekzistojnë departamente për tretman mjekësorë me salla operacionesh, dhoma tretmani dhe ekzaminimi, laboratorë dhe hapësira teknike. Arkitektët, në një farë mënyre parashikuan që këta do të ishin pjesët ku më së shumti do të bëhen ndryshime në të ardhmen. Në fakt, ato duke ndarë zonat për tretman nga zonat për qëndrim (stacionarët) ridefinuan projektimin spitalor.

Kullë mbi podium

Nevoja për t'ju përgjigjur idesë së mirëqenies shtetërore apo 'shtetit social' që nënkuptonte përfshirjen e sistemit shëndetësor në rrjetin shtetëror dhe rrjedhimisht rritjes së numrit të shtretërve për kokë banori nga njëra anë dhe ndryshimeve dhe avancimeve të shumta teknologjike që ndodhnin nga na tjetër – veçanërisht zhvillimi i shpejtë në sallat e operacioneve, njësitë radiologjike dhe laboratorët – bënin që shumica e spitaleve në kohë të shkurtër të shndërroheshin në struktura që kishin nevoja urgjente për renovime gjatë gjithë kohës. Progresi i lartë i shkencave mjekësore paralelisht krijonte specializime të reja që kishin nevojë për hapësirat e tyre brenda strukturës spitalore. Kështu, nevoja për rinovime të shpeshta për shkak të zhvillimeve teknologjike, bënte që fleksibiliteti dhe zgjerueshmëria (mundësia e zgjerimit) të bëhen faktorët dhe parametrat kryesorë të projektimit të spitaleve.

Lloje të ndryshme të spitaleve do të shfaqen gjatë viteve '60 për t'ju përgjigjur nevojës së fleksibilitetit të strukturës spitalore. Në Holandë dhe gjetiu, p.sh., arkitektët eksperimentuan dhe krijuan modele të bazuar në 'shkronja' duke manipuluar me vendosjen e zonave për tretman dhe stacionarit (zona e kujdesit). Modelet e llojit 'T'; 'H' 'K' (Figura 3.14) ishin vëllime gjeometrike mbi të cilat kërkohej të perfeksionoheshin sepse jepnin mundësinë e zgjerimit dhe përshtatjes së teknologjive të reja brenda hapësirave spitalore.

Një lloj i ri i spitalit do të propagandohet në vitet e '60-ta sërish në SHBA dhe që do të përhapej shumë shpejt gjithandej në botë. Modeli i njohur si '**kullë mbi podium**'²⁴ përbënte një zhvillim rrënjësor për kohën dhe një model që shume vende në botë do ta përqafonin si zgjidhjen adekuate që ju përgjigjej problematikave kryesore të shfaqura në këtë periudhë.

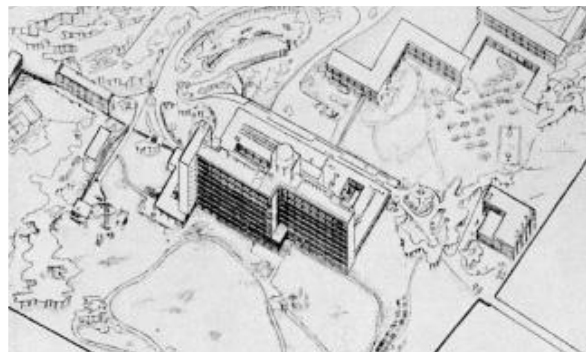
Diagrami i këtij modeli ishte shumë i thjeshtë. Përbëhej nga dy vëllime kryesore: podiumi – një vëllim horizontal jo më i lartë se dy kate në të shumtën e rasteve dhe që përmbante zona funksionale që më së shumti i nënshtroheshin kërkonin përshtatje ndaj ndryshimeve teknologjike; dhe kulla – një vëllim vertikal i formave të ndryshme në plan që përmbante zona funksionale që nuk kërkonin ndryshime të shpeshta dhe ishin më pak teknologjike. D.m.th., podiumi do të përmbajë kryesisht zonat e tretmanit dhe ambulatorët ku teknologjia është e koncentruar ndërkohë që kulla do të përmbajë kryesisht stacionarët, të lidhura nga një bërthamë qendrore e mekanizuar për lëvizjet vertikale.

Projekti i përealizuar i Paul Nelson për Cité Hospitalière në Lille të Francës (1932–3), ishte i menduar mbi konceptin e këtij modeli (Figura 4.15). Nelson, më vonë do të jetë sërish protagonist kryesor në skenën evropiane të projektimit të spitaleve. Në vitin 1956, ai projektonte dhe realizon kësaj radhe, spitalin Memorial Francë-SHBA në Saint-Lo, një spital tipik kullë mbi podium (Figura 4.15).

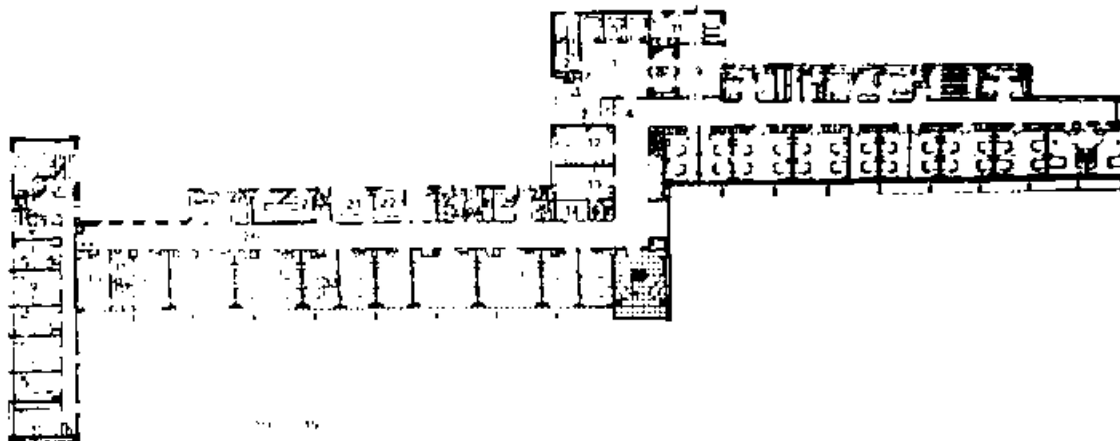
²⁴ I njohur si "matchbox on a muffin" në SHBA është modeli që më së shumti propagandohet nga arkitektët amerikan. Origjina e vërtetë e këtij lloji të spitalit vërehet shumë më herët në Suedi dhe në Zvicër. Spitali Söder në Stokholm të Suedisë, përmban të gjitha elementët e tipit kullë mbi podium që nga viti 1938. E projektuar nga Hjalmar Cederström, spitali përbënte sipas shumicës së arkitektëve evropian të kohës, kryeveprën e standardizimit të strukturës spitalore dhe origjinën e vërtetë të spitalit 'kullë mbi podium'



Foto e jashtme e spitalit; burimi: (Mens & Wagenaar, 2010)



Aksonometri e spitalit; burimi: (Mens & Wagenaar, 2010)



Planimetri e bllokut të dhomave – stacionarit; burimi: (Prodi & Stocchetti, 1990)

Figura 3.15 Spitali Memorial Francë-SHBA në Saint-Lo, Paul Nelson (1956)

Spitale tjera të këtij formati do të ndërtohen në më shumë vende të Evropës në vitet në vijim. Vlejnë të përmenden Spitali i Hagës (1971), Spitali në Eindhoven (1966), Spitali Guy në Londër (1974) etj.

Modifikime të modelit 'kullë mbi podium' hasen në vitet e '70-ta në Francë fillimisht dhe pastaj në vende tjera të Evropës. Modeli 'Beaune' paraqet vëllime paralelepipedësh dhe kullash të puqura dhe të lidhura ndërmjet tyre kryesisht nëpërmjet urave. Shembull tipik i këtij modeli është spitali Herlev në Kopenhagë (shih (UTET, et al., 2005)).

Nevoja për të zvogëluar shtigjet e lëvizjeve për stafin mjekësor si duket gjeti zgjidhje me zhvillimin e spitalit 'bllok' apo në modelin vertikal. Nga ana tjetër, stafi mjekësor me zgjidhje të tilla izolohej komplet nga bota e jashtme dhe rrjedhimisht krijonin botën e tyre brenda strukturave vertikale. Modeli i koncentruar i spitaleve në mes viteve 1960 dhe 1980 do të shihej si "mburojë mjekësore" monumentale me çka do të vihej sërish në rend dite në shkrimet e kritikëve të kohës. Si alternativë, rikthehet në model eksperimentimi sërish zhvillimi horizontal, pasi që, ashtu siç prezantohej kriteri i distancave është më pak i rëndësishëm.

3.2.4.2 Rikthimi i spitalit horizontal

Edhe në krahasimet që ju bëhen dy modeleve të kohës, atij vertikal që kishte marr terren në projektimin spitalor dhe atij vertikal që me sa dukej rikthente projektimin spitalor drejt tokës, dukej se spitali horizontal punonte më mirë – siguronte ambiente të një kualiteti më të lartë, më shumë fleksibilitet si dhe ishte i adaptueshëm ndaj nevojave evoluese më shumë se sa ai vertikal.

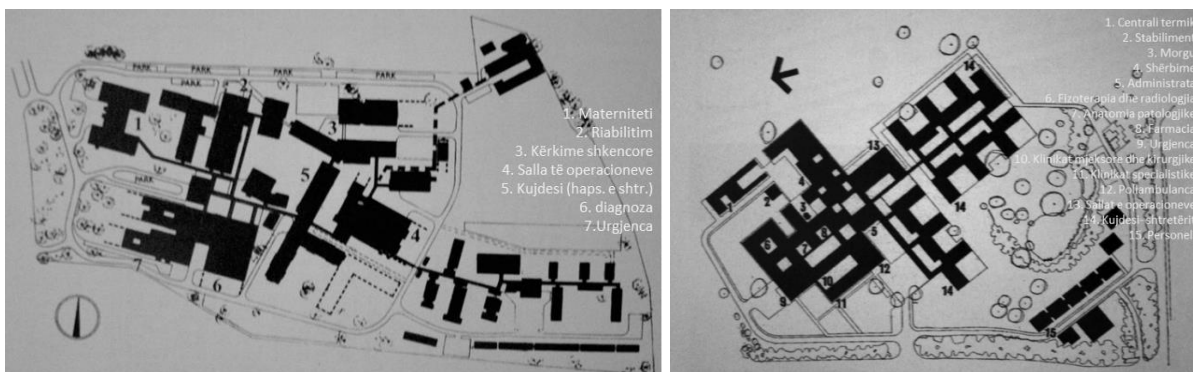
Paralel me zhvillimin e spitaleve vertikale të tipit 'kullë mbi podium' dhe nëntipave të saj, eksperimentimet për spitalet me lëvizje horizontale do të gjenerojnë modele të ndryshme në vitet '60 deri '90.

Spitali i 'brinjëzuar-rrjetëzuar'

Një tipologji tjetër që përbën një variant të spitaleve në grup ose bllok, të mbivendosur ose ngjitur, është e prezantuar nga zgjidhjet mikse dhe e përbëre nga shkrirja – bashkimi sipas skemave të lira sipas akseve të lëvizjeve horizontale (të mbuluara), nga blloqet e pavarura, të ulëta ose të larta, varësisht nga dimensionet e spitalit dhe funksionet e çdo blloku. Ky lloj spitali bazohej në një kufizim të gjatësisë së lëvizjeve horizontale dhe vertikale, që si kompromis merrej kufizimi i lëvizjeve deri në më pak se 200 deri 250 metra. Shembujt e parë të kësaj tipologjie gjenden në vitet '60 në Britaninë e Madhe: Spitali Northwich Park dhe Qendra Klinike për Kërkime, 1962–1970, 850 shtretër, (Figura 3.16.a); Spitali Wexham Park Slough 1960–1966, 300 shtretër (Figura 3.16.b).

Në rastin e parë kemi një spital të theksuar në dimensione që përfshin brenda tij edhe hapësirat për kërkime shkencore. Lëvizja horizontale – korridoret horizontale, bashkojnë blloqe të ndryshme të strukturës, duke mundësuar në këtë mënyrë edhe zgjerim të mundshëm në të ardhmen përgjatë aksit horizontal të lëvizjeve.

Në rastin e dytë kemi një spital më të vogël, i zhvilluar gati i gjithi në një kat, përjashtuar kullën e zyrave dhe dhomave të mjekëve. Hapësirat dhe korridoret për lëvizje zhvillohen në krah të dy akseve kryesore në formë kryqi, me mundësi të hyrjeve të veçanta për urgjencat, pacientët e jashtëm, hyrjen kryesore dhe shërbimet logjistike.



a) Spitali Northwich Park dhe Qendra Klinike për Kërkime, 1962–1970

b) Spitali Wexham Park Slough, 1960–1966

Figura 3.16 Spitale të 'brinjëzuara' të propozuara në Britaninë e Madhe (burimi: (UTET, et al., 2005)

Spitali horizontal kompakt

Gjatë periudhës së viteve '60 dhe '70, në Amerikën e Veriut, edhe pse me një qasje tjetër, u vendosën në skenë tipologji të reja spitalesh, të nxjerra nga vlerësimi i lëvizjeve horizontale ndërmjet hapësirave të kujdesit – shtretërve dhe hapësirave për diagnozë dhe kurë, dhe nga përbërja kompakte dhe jo e diferencuar, e vendosur në një rrjetë modulare hapësinore.

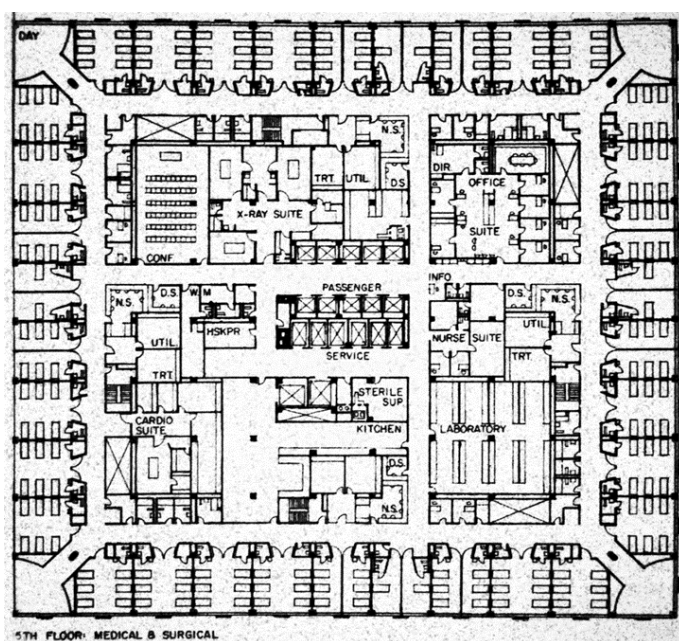
Me rritjen e shërbimeve mjekësore në hapësirat për shtretër, në disa spitale të viteve '60 në Amerikën e Veriut, shtohet hapësira qendrore dhe kalohet nga plani drejtkëndor me trupin pesësh (skema pesëshe) në atë kuadrate (racetrack square, block plan cube). Planimetria kompakte që sjell në përdorim ndriçimin artificial dhe ajrin e kondicionuar, shumë shpejt gjen kundërshtim nga ana e personelit shëndetësor dhe aq më tepër nga kritika e arkitekturës.

Në esencë të kësaj tipologjie qëndron principi i reduktimit të lëvizjeve, kësaj radhe duke menduar që kohët e kalimeve dhe lidhjeve ndërmjet hapësirave reduktohen në suaza të lidhjeve horizontale të tyre, falë mundësisë së lidhjeve në më shumë drejtime për personat si dhe mekanizimi i transportit të materialeve. Principi tjetër me rëndësi është fleksibiliteti në organizimin e hapësirave, jo vetëm në zonat e diagnozës dhe kurës por gjithashtu edhe në ato të shtretërve (qëndrimit). Si përfundim, tipologjia horizontale kompakte dhe e pandarë është e realizueshme në faza, duke respektuar rrjetën modulare si rrjetë koordinative të zmadhimit së përmbajtjes së spitalit, në bazat e të cilit janë të dimensionuar edhe modulet e rrjeteve të impianteve (Figura 3.17.a).

Nga ana tjetër në Britaninë e Madhe, eksperiencia e spitaleve horizontale lidhet ngushtë me politikat nacionale të planifikimit, kërkimeve dhe eksperimentimit të ndërtesave spitalore. Në këtë kontekst, spitali District Hospital of Greenwich prezantonte një laborator eksperimentimesh nga i cili pati origjinë modeli Best Buy (1967–1974, 400–450 shtretër, (Figura 3.17.b) dhe modele tjera të kësaj kohe.

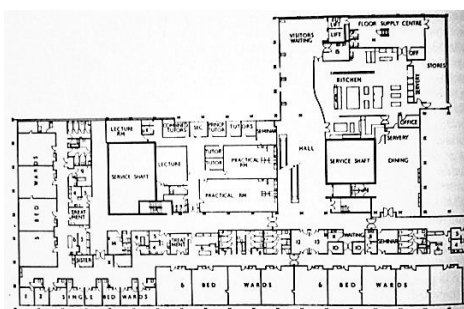
Një aspekt tjetër me rëndësi, me vendosjen në skenë të spitalit horizontal dhe pastaj me evoluimin e tij është që vendoset kontrolli mbi harxhimet e ndërtimit dhe menaxhimit, duke i kushtuar vëmendje realizimit të tij në faza ndërtimore.

Këta dy aspekte ndikuan në mënyrë të theksuar në zgjidhjet teknologjike të vendosura në këtë tipologji spitalësh, si në planin struktural ashtu edhe në ato të impianteve (duhet të përmendet që spitali Greenwich është spitali i parë Evropian që parashikonte katin teknik) duke rritur kështu koston fillestare.

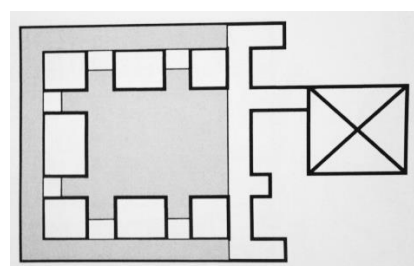


a. Bellevue Hospital Replacement Facility (NY City 1964–1966)

2000 shtretër



b. Spitali në Greenwich, pjesa në fazën e parë



c. Modeli Best Buy

Figura 3.17 Spitali horizontal kompakt (Burimi: (UTET, et al., 2005))

Modeli Best Buy (Figura 3.17.c) sinjalizon një evolucion të tipologjisë së spitaleve horizontale kompakte. Ajo vazhdon të karakterizohet nga një korridor kryesor për shpërndarjen e brendshme që ndan zonën e qëndrimit në perimetër me atë të diagnozës dhe kurës në qendër, mirëpo forma kompakte përmban edhe çarje- oborre dhe ndërkohë rrjeti i shpërndarjes së impianteve është i thjeshtuar. Paraqet një model të mbyllur që nuk përballlet me problemin e realizimit në faza.

Spitali horizontal kompakt, kryesisht i eksperimentuar në B. e Madhe, si tipologji e spitaleve të përgjithshme me dimensione të theksuara, gjen aplikim në këto vite edhe në Kanadë, në Mc Master Health Sciences Center.

Nga na tjetër, firma projektuese daneze Krohn&Hortvig Rasmussen do të trazonte mendimet se zgjidhja ideale për spitalin ishin format kompakte duke propozuar rikthim në konceptin e pavilioneve (Figura 3.18.a). Ato, për spitalin në Hvidovre të Kopenhagës propozuan skemën e korridorit të zgjatur në gjithë prerjen gjatësore të spitalit në përdhësë dhe që bashkonte pesë vëllime trekatëshe perpendikular me vetë korridorin. Zonat për terapi ndodheshin poshtë zonës për kujdes (stacionarit) dhe që ato mund të zgjeroheshin në të ardhmen pa prishur apo shndërruar karakterin e projektit (Mens & Wagenaar, 2010).

Nga ana tjetër, propozimi për spitalin e Venecias projektuar nga Le Corbusier, në fakt paraqiste një eksperiment të kryemjeshtër modernist për sa i përket projektimit spitalor. Edhe Le Corbusier zgjidhte forma të ulëta horizontale. Spitali i Venecias, me afër 1000 shtretër, artikulohej kryesisht nëpërmjet rrugëve dhe shesheve kuadratike dhe respektonte pëlhurën urbane të vetë qytetit (Figura 3.18.b).

Një tjetër hulumtim suedez i kohës, demonstronte që për një program të dhënë projektues midis spitaleve të zhvilluara në lartësi, spitaleve të tipit Hvidovre dhe disa skemave hibride, spitali vertikal ishte më pak eficient: distancat dhe koha e humbur në transportimin e materialeve dhe pacientëve rezultonte shumë më e madhe.

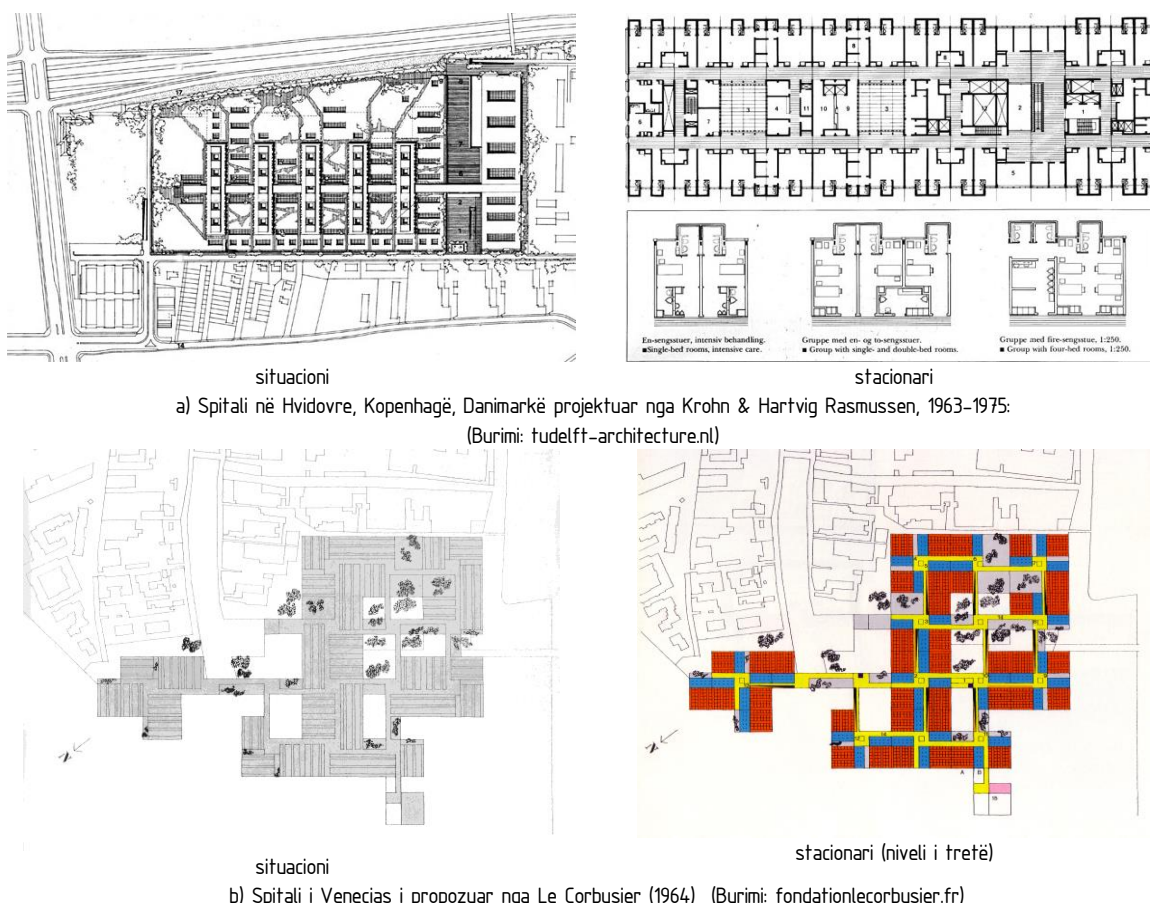


Figura 3.18 Propozimet për zhvillim horizontal të spitaleve

Kështu, midis viteve 1960 dhe 1980, një nënloj i skemës me pavilione filloi të merrte fushë në projektimin spitalor: tipi në formë 'krehri'. Struktura e këtij lloji supozohej të ishte mjaft e rregullt me akse simetrie dhe e zhvilluar me module projektuese, me çka grupe ndërtesash individuale do

të lidheshin nga korridore dhe galeri – sidoqoftë duke respektuar skemën origjinale të spitaleve 'kullë mbi podium' për sa i përket rregullimit të sektorëve funksional – në pjesën e poshtme vendosen zonat funksionale për diagnozë dhe terapi dhe në pjesën e sipërme stacionarët që kryesisht formësonin krehrin në volumetrinë e përgjithshme.

Me shtimin e specializimeve të reja, rrjedhimisht reparteteve të reja dhe me teknologjitë e reja të shfaqura, gjatë viteve të '80-ta, duke respektuar modularitetin dhe ndarjet funksionale si dhe mundësinë e zgjerimit, lloji i spitalit në formë krehri do të bëhet përzgjedhja dominuese e spitaleve. Megastrukturat si Qendra Mjekësore Universitare në Aachen të Gjermanisë (1970), Spitali Universitar McKenzie në Kanada (1986) (UTET, et al., 2005) dëshmojnë për skemën e përdorur.

Sidoqoftë, spitalet e ndërtuara në vitet e '80-ta, më shumë paraqisnin struktura se sa ndërtesa. Ato ishin zgjidhje jo të problemeve arkitektonike por të proceseve të adaptimit dhe zgjerimit (Mens & Wagenaar, 2010). Si të tilla, ato paraqisnin komplekse që nuk përshtateshin me qytetin, por qëndronin përbrenda tokës së dedikuar për to, të gatshme në çdo moment për të kapluar të tërë parcelën. U ngrit nevoja për të projektuar spitale në mënyrë të tillë që mund të adaptoheshin ndaj kërkesave të ndryshme në vazhdimësi duke marrur parasysh lehtësinë dhe harxhimet. Fleksibiliteti i jashtëm mund të zgjaste jetëgjatësinë e spitaleve. Paciot, oborret e brendshme dhe hollet hyrëse, tek të cilat rregulla më fleksibile mund të aplikoheshin se sa tek zonat e tretmanit dhe stacionarit, i ofronin arkitektëve më shumë hapësirë manovrimi dhe manipulimi.

Tre lloje të spitaleve që u zhvilluar mbi pikëpamjet e fleksibilitetit ofronin mundësi të përditësimit të hapësirave publike: **ajo lineare** (me më shumë variante), spitali i organizuar **përreth atriumeve dhe shesheve të mbuluara** si dhe **spitali i organizuar përreth oborreve dhe paciove**. Ajo që është karakteristike për të tre llojet e përmendura është fakti që në secilën prej tyre, struktura e qarkullimit (lëvizjeve) përcakton rregullimin e planit dhe njësitë e lidhura me të, mund të zgjerohen individualisht (skemë e skajeve të hapura). Kjo nënkuptonte që këta spitale mbështesnin fleksibilitet të jashtëm maksimal. Shumica e spitaleve që u ndërtuan në vitet '80 dhe '90 janë shembuj dhe variacione të këtyre llojeve të spitaleve.

Ato në princip braktisin format kompakte duke u orientuar drejt formave më të artikuluar, duke u munduar në këtë mënyrë të rrisin kualitetin e hapësirave në të gjitha nivelet si dhe duke u munduar të krijojnë raporte më të ngushta midis natyrës dhe interierit – nëpërmjet transparencës, artikullimit të vëllimeve të plota dhe boshe apo qoftë duke krijuar kopshte, rrugë dhe sheshe brenda kompleksit.

Spitali linear

Më i thjeshti nga tre modelet e fund viteve të shekullit XX dhe realisht më i përdoruri në strukturat spitalore edhe në kohët e sotshme është ai linear. Spitali linear haset në disa trajta morfologjike dhe shpërndarjesh funksionale. Nga të parat skema të përdorura është ajo në formë 'krehri' (Figura 3.19.a) që u prezantua në zhvillimin e tematikës së spitaleve horizontale më sipër dhe që gjendet me konfiguracione morfologjike të ndryshme.

Një trajtë tjetër shumë të përdorur të spitalit linear paraqet spitali i zhvilluar përgjatë një rruge – galerie. Pasazhi apo galeria (Figura 3.19.b) është elementi që ndan objektin në dy pjesë (ose më shumë) qartësisht të dallueshme dhe të lexueshme edhe nga jashtë dhe është i menduar si pjesë e vazhduar e qytetit duke vendosur funksione publike përgjatë shtrirjes së saj (posta, dyqane, restorante, etj.). Hierarkia e flukseve që përshkojnë spitalin është progresive, pra artikullohet me shkallë, nga publiku i pa diferencuar, deri në atë të veçantë. Kjo realizohet nëpërmjet akseve paralele me rrugën-galeri, të cilat lidhen midis tyre me rrugë transversale. Rruga-galeri

tregon një drejtim kryesor të përshkimit të strukturës, përgjatë të cilit gjenden hyrjet për në ambientet e tjera.

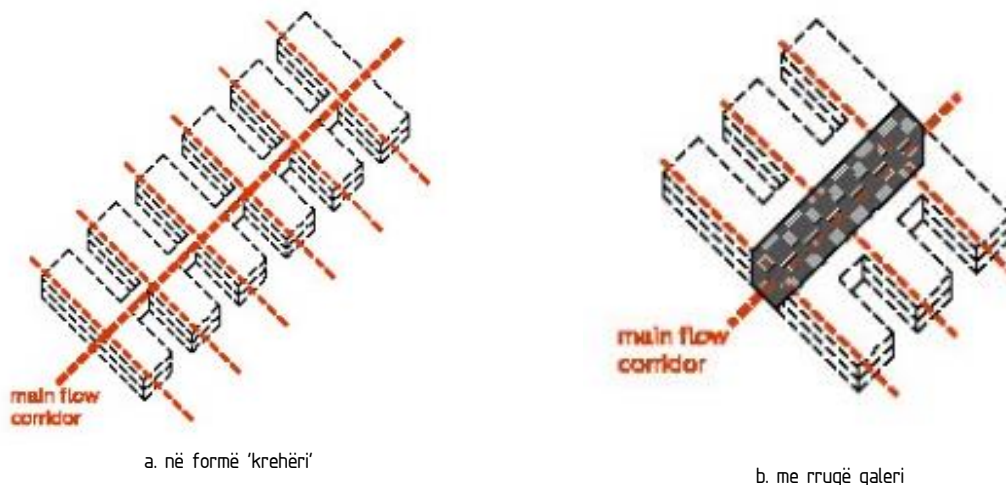


Figura 3.19 Skemat lineare më të përdorura të spitaleve (Burimi: autori)

Rruga-galeri shpesh sjell zgjatje të rrugëkalimeve horizontale, në veçanti në spitalet e mëdhenj me më shumë se 800 shtretër. Rrjedhimisht, pozicioni i shtrimeve në lidhje me zonën e diagnostikimit e tejkalon vendosjen e tyre në radhë, ose të mbivendosur, duke marrë zgjidhje të tjera, në bazë të kriterëve të rëndësisë që kanë hapësirat e diagnostikimit dhe lidhjet më të shkurtra që duhet të kenë me hapësirat ndihmëse. Kështu, nëpër shembuj projektesh, gjenden vazhdimësi në të njëjtin plan midis bllokut operator dhe reanimacionit, midis shtrimeve të obstetri-gjinekologjisë dhe shtrimeve të pediatri, për më tepër, midis shtrimeve të spitalit ditor Day-Hospital me hapësirën ambulatorie të specialiteteve.

Shembull tipik i këtij lloji të spitalit me galeri paraqet Spitali Evropian "Georges Pompidou" në Paris. Projektuar nga Aumeric Zublena, spitali karakterizohet nga një rrugë-galeri e drejtë në fasadën veriore të "pllakës". Ajo është një rrugë e vërtetë urbane që ndan vëllimin kryesor të spitalit që paraqitet në formë rrjete me boshllëqe në formë paciosh. Lidhjet vertikale për tek zona e shtrimeve vendosen në pozicionin qendror të galerisë (Figura 3.20).

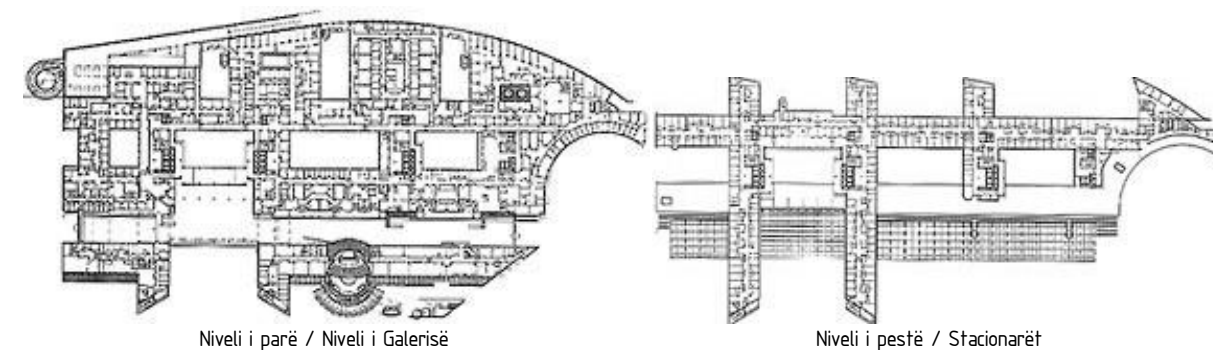


Figura 3.20 Planimetri të Spitalit George Pompidou (1999)

(Burimi: (Ferland, 2000))

Spitali me atriume apo sheshe të mbuluara

Koncepti i lidhjes së zonave funksionale përmes një rruge ose galerie do të gjenerojë edhe një tip tjetër karakteristik të spitaleve – atë të shesheve apo atriumeve shpërndarës. Atriumi, një hapësirë lidhëse midis natyrës a qytetit dhe vetë institucionit apo pjesëve përbërëse të saj, është element historik që shpeshherë mund të gjurmohet edhe deri në antikitet (shih valetudinariumet). Forma që ajo merr në spitalin bashkëkohorë, me lartësi shumëkatëshe dhe e hapur drejt qiellit,

zhvillon interiorin e spitalit me kuptim të plotë të rrugëve të qytetit – në interior lehtësisht lexohen fasada të brendshme.

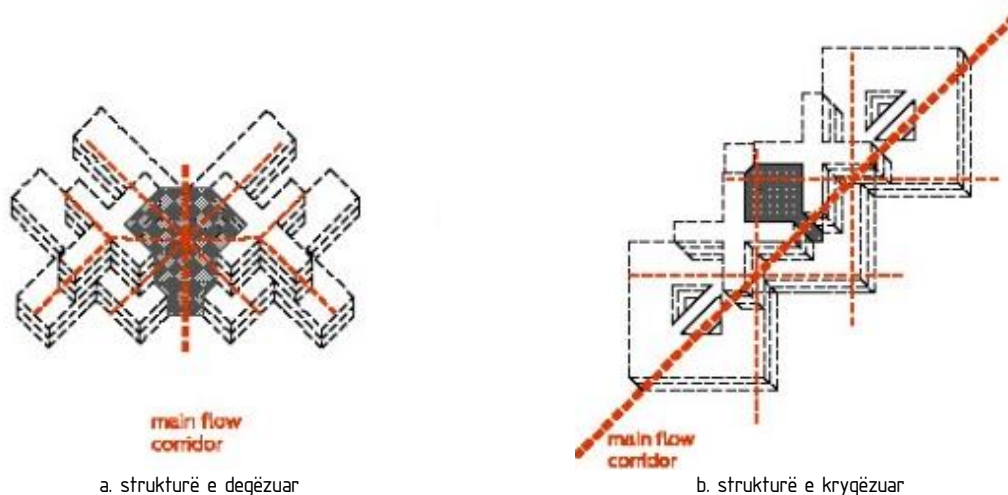
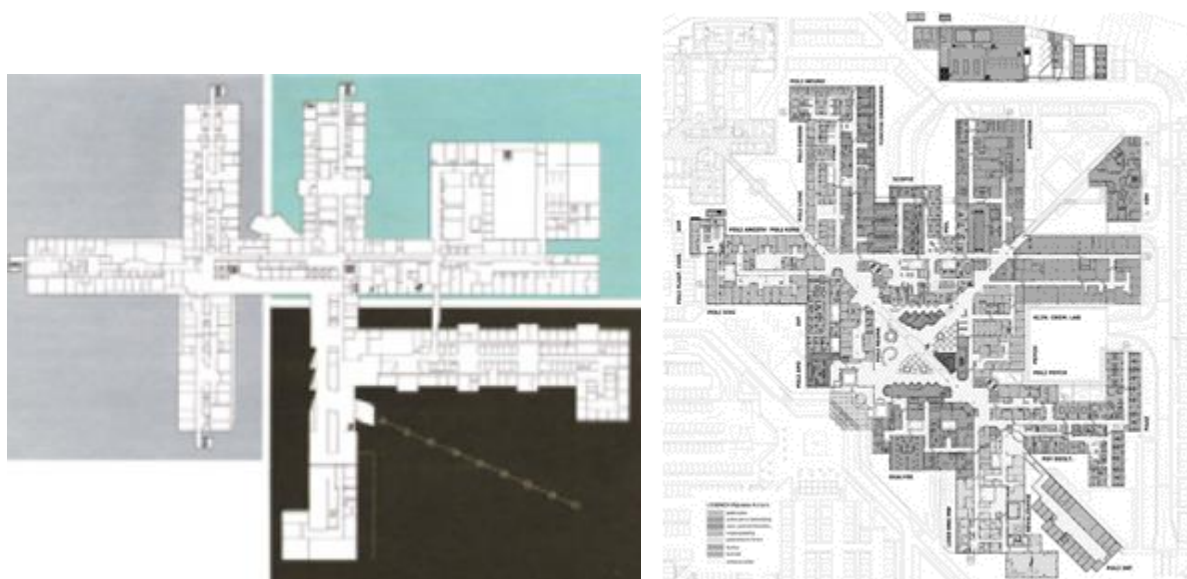


Figura 3.21 Skemë e thjeshtuar e spitalit me atrium
(Burimi: autori)

Atriumi përmbledh, ashtu si edhe galeria në spitalin linear, hapësirat e përgjithshme dhe ato sociale nga ato të regjistrimit dhe pritjes, orientimit, shpërndarjes si dhe hapësira publike të spitalit. Karakteristike tjetër e atriumit është se ai nuk përbën faktorë përcaktues në zgjidhjen e problemit të lëvizjeve, ajrosjes natyrore të ambienteve si dhe në fleksibilitetin organizativ dhe zgjerimin e hapësirave spitalore.

Nga kjo tipologji spitalesh mund të formësohen më shumë lloje strukturash spitalore nga të cilat më të përdorura dhe zbatuara janë dy struktura kryesore: e degëzuar dhe e kryqëzuar (Figura 3.21). Struktura e degëzuar (Figura 3.21.a) bën një shpërndarje sektorësh apo zonash funksionale përreth hollit kryesor i cili paraqet edhe qendrën gravitacionale të trupit spitalor. Nga këtu pacientët dhe vizituesit mund të krijojnë qasje direkte në departamentet kryesore të spitalit. Shembull tipik të këtij nëntipi spitali paraqet spitali Wilhelmina projektuar nga Tuns+Horsting Architecten dhe i hapur në vitin 1990.



Spitali Wilhelmina (1990), projekti: Tuns+Horsting Architecten

Spitali në Rijnstate – Arnhem (1994), projekti: Nijst Idema

Figura 3.22 Shembuj tipik të spitaleve me atriume

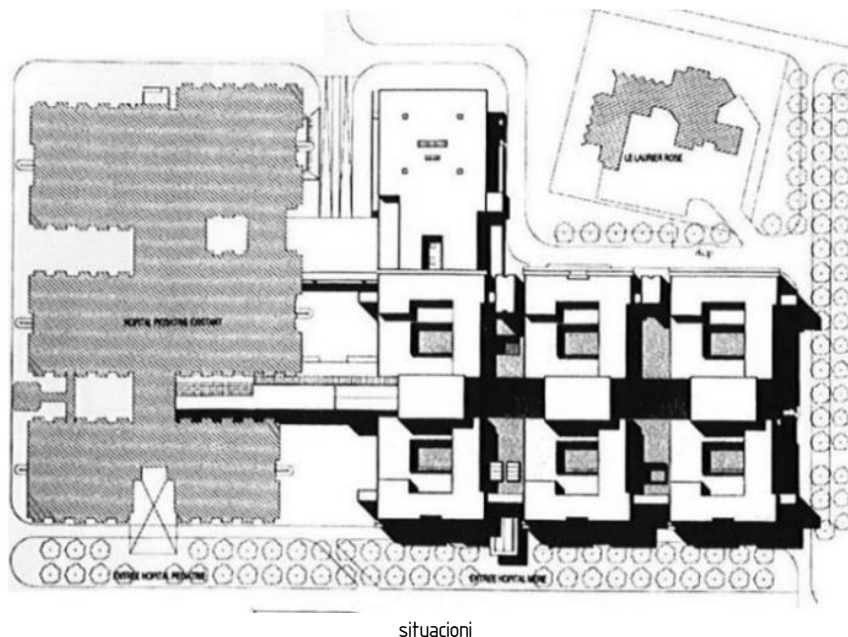
Rasti i strukturës së kryqëzuar (Figura 4.21.b) bazohet në formësimin e pjesës së atriumit nga bashkimi i dy blloqeve në formë kryqi. Edhe në këtë strukturë, atriumi ndodhet në pjesën qendrore të spitalit nga ku janë qartësisht të dallueshme edhe bërthamat për lëvizje vertikale. Kjo strukturë ndihmon në krijimin e spitaleve relativisht të mëdha brenda formave më kompakte. Shembull tipik i këtij nënloji spitali është spitali Rijnstate në Arnhem i vënë në funksion në vitin 1994 (Figura 4.22).

Spitali përreth oborreve dhe paciove

Kjo tipologji spitalesh për nga kompozimi morfologjik sjell një kombinim të spitaleve me pavilione dhe spitaleve të organizuara me nukle të viteve të '70-ta. Gjelbërimi shihet ngjashëm si tek pavilionet e shekullit të kaluar si një element kurues që në shumicën e rasteve sistemohet mbi pllakën teknike në formë boshllëqesh të një strukture të theksuar të mbivendosur pllakës së shërbimeve për diagnozë dhe terapi. Spitali respekton një rrjetë të përpiktë modulare. Shembull i mirë reprezentues të kësaj tipologjie paraqet spitali "Paule de Viguer" në Toulouse, Francë, projektuar nga Pierre Riboulet (1995–2001), me 200 shtretër si pjesë e kompleksit spitalor në Toulouse. Është një ndërtesë me zhvillim linear me tre kate mbi tokë e një nën nivelin e tokës.

Tarracat e pllakës teknike dhe kateve të mëposhtme janë të gjelbëruara dhe tek to hapen dhomat e shtrimit dhe hapësirat e tjera të shërbimit.

Në katin përdhe ku vendosen sallat e operacioneve e shërbimet e tjera shëndetësore, korridorit gjatësor hapet në disa oborre me lartësi të ndryshme. Në dhomat e shtrimeve në dy katet e fundit organizohen nukle në formën e kuadrateve ose formë "L" dhe hapen kundrejt tarracave të gjelbëruara.



situacioni
Figura 3.23 Spitali në Toulouse projektuar nga Riboulet (2001)

3.2.4.3 Përmbledhje dhe diskutime mbi spitalin modern

Spitali i shekullit të XX-të, në kërkimin e tij për të akomoduar dhe përshtatur ndryshimet e shpejta dhe kaotike të urbanizmit dhe sub-urbanizmit nga njëra anë dhe ofertës së kujdesit mjekësor, teknologji mjekësore dhe ndërtuese nga ana tjetër, hodhi poshtë një vizion të shërimit, të gjithë përfshirjes dhe të lidhjes me natyrën së të kaluarës (shih antikitetin dhe mesjetën). Edhe pse, fillimisht i konceptuar si 'vendi i mikpritjes' për të varfrit apo hostele për udhëtarët, në fillimet e shek. të XIX, zhvillimi i shpejtë, urbanizmi dhe industrializimi i kishte shndërruar këto

vende të kujdesit 'shpirtëror' në depo të laicizmit për t'i shërbyer si nevojave mjekësore të pacientëve ashtu edhe shkencës dhe edukimit të mjekëve dhe kirurgëve (Guenther & Vittori, 2013). Përparimet në diagnozë, anestezi dhe kontrollin e infeksionit po transformonin disiplinat e mjekësisë dhe kirurgjisë edhe në fundet e shekullit të XIX-të. Në të njëjtën kohë, çështjet mjedisore, të tilla si ndriçimi dhe ventilimi, ende qeverisnin pjesën më të madhe të rregullimit fizik në spitale.

Në fillimet e dekadave të para të shekullit të kaluar, u bë e qartë që specializimet e reja në mjekësi nga njëra anë si dhe çështja e patundshmërive nga ana tjetër filluan të bënë presion në organizimin e spitalit gjë që nxiti zhvillimin e spitaleve të tipit 'bllok'. Fleksibiliteti në vazhdimësi kishte theksin kryesorë, për të lejuar zgjerimin dhe t'ju përgjigjej zbulimeve shkencore. Kështu, i shoqëruar me nocionin e përhershëm të progresit, siguri dhe akomodimi i teknologjive mjekësore gjithnjë e më komplekse ishte përcaktuesi i spitalit të shekullit të XX-të.

Zbulimi i sistemeve për transport vertikal siguroi zhvillimin e spitaleve vertikale, të cilat, refuzuan idenë e oborreve të brendshme dhe hapësirave të gjelbërta të përdorura nga pacientët pasi që lartësia e ndërtesës përjashtoi lidhjen e drejtpërdrejtë me nivelin e tokës për një numër të madh pacientësh. Me këtë, spitali pushoi një herë e përgjithmonë të promovonte lidhjen në mes natyrës dhe shërimit. Në të njëjtën kohë, pllaka edhe më të mëdha dhe të thella u mundësuan nga shfaqja e sistemeve mekanike për ventilim në vitet '50 dhe '60. Përveç kësaj, ulja e kualitetit të ajrit dhe ujit në zonat urbane krijoi bindjen që ajri i jashtëm ishte më pak i shëndetshëm nga ajri i kondicionuar i sapo shfaqur. Kështu, përgjigja ishte që të ndahej bota e jashtme me grimcat, insektet dhe papastërtitë e tij nga ambienti i brendshëm i spitalit, shumë i pastër dhe pa mikrobe.

Nga vitet '70 dhe '80, grupe hulumtuesish filluan të shfaqen duke mbështetur rëndësinë e natyrës në mjediset e kujdesit shëndetësor. Studimet tregonin që natyra kishte rëndësi terapeutike mbi pacientët. Gjithashtu, studime të caktuara mbi "rrugë gjetjen" – një koncept që dëshmonte që arkitektura mund të ndihmojë individët të gjejnë rrugën në ndërtesë apo kompleks – dëshmonin që kontakti me eksterierin mund të ndihmojë në orientimin e banorëve të ndërtesave, dha besimin shtesë për nocionin që institucionet shëndetësore duhet ta rrisin lidhjen e tyre me natyrën. Kështu, spitali fillon të krijoj jo më raporte vertikale por tenton të zhvillojë struktura horizontale për akomodimin e hapësirave, gjithmonë kjo e shoqëruar me oborre, pacio apo edhe sheshe të mbuluara.

3.2.5. Spitali i shekullit XXI

Përgjatë periudhave të ndryshme, tipologjia e spitaleve ka evoluar nga modele shume të thjeshta në modele tepër komplekse. Përderisa deri në lindjen e spitalit modern pacienti dhe natyra shiheshin si të pandara, kjo lidhje degradon me lindjen dhe zhvillimin e shkencës dhe teknologjive të reja (si ato të përgjithshmet, psh., mekanizimi i lëvizjeve, ndriçimi artificial, kondicionimi etj., ashtu edhe teknologjive mjekësore).

Interesi për ambientin dhe natyrën si dhe zhvillimi i qasjeve të drejtuara nga pacienti filluan të gjejnë hapësirë të re në strukturimin e spitaleve me studimet e zhvilluara nga Roger Ulrich mbi impaktin që ambienti mjekësor mund të ketë në proceset e shërimit.

Arkitektura më shumë nga të gjithë aktorët pjesëmarrës mund të jap kontribut në sfidat e reja të shfaqura. Çdo aspekt i ngritur për rridefinimin e spitaleve (ndarje e përpiktë e rrugëve, hapësira të hapura dhe të integruara në aspektin urban, fleksibiliteti i brendshëm dhe i jashtëm, kopshte dhe oborre të brendshme) janë sinonime të cilat nënkuptojnë forma të caktuara gjeometrike që mund t'ju japin përgjigje kërkesave bashkëkohore të spitalit.

3.3. AKTIVITETET E SPITALIT DHE FORMAT E NDËRTUARA TË SPITALEVE

3.3.1. Problemi i klasifikimit

Klasifikimi i objekteve bazohet në vëzhgim të gjërave, duke i krahasuar dhe emëruar ato në përputhje me rrethanat e dhëna. Etiketimi i vendos ato në klasa dhe nënklasa të ndryshme në përgjithësi në një strukturë hierarkike. Anëtarët e një klase mbahen për të ndarë një numër karakteristikash të përbashkëta që janë dukshëm të ndryshme nga ato që përmbajnë anëtarët e një klase tjetër (Markus 1987).

Në arkitekturë, dy klasifikimet tipologjike më të përdorura janë ose për nga morfologjia ose për nga përdorimi apo siç Steadman (2014) i quan "forma të ndërtuara" kundrejt "llojit të aktivitetit".

Format mund të klasifikohen sipas vetive gjeometrike, raporteve, artikullimit, ngjyrës, dekorit dhe trajtimit sipërfaqësor, ndërsa për sa i përket funksionit (aktivitetit), ato mund të kategorizohen në lloje të caktuara siç janë kishat, aeroportet, shkollat, spitalet etj.

Përveç formës dhe funksionit është propozuar që ndërtësat mund të klasifikohen gjithashtu nga një "eksperiencë e tretë konkrete (...) e aftë për mbështetje empirike" – hapësira (Markus, 1987). Hapësira është e padukshme dhe mund të përcaktohet dhe bëhet e veçantë nga karakteristikat vëzhguese, të cilat lidhen si me funksionin ashtu edhe me formën. Në lidhje me të parën, ajo përshkruan "kush bën atë, ku, me cilin dhe nga kush kontrollon" (Markus, 1987; fq.469). Sa i përket të dytës, ajo që mund të japë ngjashmëri me formën e një lloji ndërtimi të caktuar është një grup rregullash që rrjedhin nga praktika sociale e vendosur në ndërtësë. I njëjti grup i rregullave do të qeverisë edhe tiparet e një ndërtëse tjetër lokale të së njëjtit lloj (Markus, 1987). Kështu shoqëria mishërohet në prodhimin e saj, gjegjësisht mjedisin e ndërtuar në të njëjtën mënyrë si udhëzimet gjenetike janë koduar në një sistem biologjik (Hillier dhe Hanson, 1984). Realiteti hapësinor është 'fenotipi' që duhet klasifikuar, duke identifikuar kodin social themelor, gjegjësisht 'gjenotipin' e sistemit, i cili ka formuar hapësirat (Hillier dhe Hanson, 1984). Një shembull i një klasifikimi të tillë është puna e Hanson (1998, 2003) ku 47 shtëpi nga rajoni Banbury u klasifikuan në 4 lloje dalluese bazuar në aranzhimet dhe etiketimin e dhomave. Duke studiuar modelet hapësinore të ndërtuara për nga thellësia dhe unazat, Hanson përshkroi shembujt e realitetit të ndërtuar, gjegjësisht fenotipet për të zbuluar marrëdhëniet gjenotipike dhe për të identifikuar tipologji të ndryshme (Hanson, 2003).

Tipi i ndërtësës, përmban dhe bartën në proceset e projektimit njohuri të një rëndësie të veçantë dhe orientuese për projektuesin (psh. kur kemi të bëjmë me projektimin e spitaleve, projektuesi paraprakisht disponon informacione të rëndësishme për spitalet nga vetë virtyti i njohjes së këtij tipi të objekteve). Njohuritë mbi tipin e ndërtësës ndihmon në projektimin e ndërtësave të po atij tipi.

3.3.2. Aktivitetet dhe kërkesat funksionale të spitalit

Nisur nga vështirimi historik i spitaleve, vërejmë që strukturat spitalore vazhdimisht i nënshtrohen proceseve evoluese. Kështu, të flitet për një strukturë fikse dhe të konsoliduar në kuptim të një strukturimi final është mjaft e gabueshme. Sidoqoftë, me qenë se spitalet paraqesin struktura komplekse në kuptim të komponentëve përbërës të saj, përshkrimi dhe analiza e elementëve përbërës në periudhën kohore që po flasim është më se i nevojshëm në mënyrë që ti qasemi problematikave kryesore.

Ashtu siç edhe u përmend në fillim të këtij kapitulli, spitalet organizohen në përputhje me grupe rregullash dhe normash shtetërore që janë në përgjithësi të formësuara nga praktikatat mjekësore, arkitektura, lokacioni, baza financiare si dhe shumë parametra tjerë të ndërlidhura me hapësirat shëruese (qoftë ato materiale ashtu edhe ato psikologjike).

Kërkesat institucionale dhe arkitektura janë dy nga aspektet që më së shumti kanë ndikim në strukturat komplekse të spitaleve. Me qenë se kërkesat institucionale apo zyrtare janë jashtë fushës së studimit tonë, ne kryesisht do të merremi me çështjet arkitektonike të spitaleve.

Spitalet mund të ndahen në disa kategori varësisht parametrave mbi të cilën bëhet klasifikimi: numri i shtretërve, funksioni apo edhe forma. Për nga numri i shtretërve ne mund të dallojmë: spitale shumë të vegjël (deri në 50 shtretër), spitale të vogla (deri në 150 shtretër) spitale standarde (deri në 600 shtretër) dhe spitale të mëdha (mbi 600 shtretër)²⁵. Për nga funksioni, spitale të përgjithshme ndahen në spitale të përgjithshme, spitale të specializuara dhe spitale universitare.

Të projektohet një spital, është një detyrë mjaft komplekse dhe në mënyrë që të sigurojmë heterogjenitetin dhe fleksibilitetin e kërkuar nga programi projektues, është e domosdoshme krijimi dhe planifikimi sistematik i tyre.

3.3.2.1 Organizimi i spitalit

Organizimi i spitalit ndan spitalin mbi bazën e aktiviteteve që ato përmbajnë në tre grupe kryesore: (1) hapësira për pacientë ku vetë pacientët janë prezent; (2) hapësira për pacientë ku vetë pacientët nuk janë prezent dhe (3) hapësira të përgjithshme dhe mbështetëse.

Spitali karakterizohet nga aktiviteti bazë dhe final – ai i shërimit. Për të arritur vlerat sociale dhe kulturore si strukturë, spitali në vazhdimësi ka ndërlidhur brenda organizmit të saj hapësira të shumta, të cilat, varësisht specialiteteve të shfaqura kanë ndikuar në formësimin e hapësirave të reja. Çdo hapësirë spitalore formësohet nga aktivitetet elementare që kanë cilësi të ndryshme në funksion të kontekstit në të cilin zhvillohen.

Tërësia e aktiviteteve elementare homogjene, të pajtueshme (kompaktibël) në mes tyre, që definojnë një hapësirë të pëlqyeshme për zhvillimin e aktivitetit të caktuar formojnë njësine hapësinore (njësi funksionale në tekstin në vazhdim). Tërësia e njësive hapësinore-funksionale të nevojshme, në relacion mes tyre, për zhvillimin e një funksioni kompleks, të krijuara nga aktivitete elementare të ndryshme që kontribuojnë në garantimin e funksionalitetit kompleks dhe autonom formojnë zonën funksionale (p.sh. Blloku i operacioneve). Ndërsa tërësia e zonave funksionale, të karakterizuara nga elemente homogjene të afërta me funksionet komplekse që të njëjtat përfaqësojnë dhe të finalizuara në specifikat e makro-funksioneve të artikuluara formojnë sektorët funksional (p.sh. Sektori për Diagnozë dhe terapi).

Spitalet janë të formësuara nga më shumë sektorë funksional (shih (Neufert, 2000)), por në shumicën e rasteve ato grupohen në tre sektorë kryesorë: (1) *Kujdesi* (shtrimi), (2) *Shërbimet e diagnozës dhe terapisë* dhe (3) *shërbimet e përgjithshme*. *Shtrimi* apo kujdesi përfshinë të gjitha hapësirat dhe dhomat ku të sëmurët gjejnë kujdes dhe shërim me të gjitha shërbimet higjienike dhe të qëndrimit. Këtu kemi të bëjmë me hapësira të karaktereve asistenciale dhe hoteliere. *Shërbimet e diagnozës* dhe terapisë (apo zona klinike) përfshinë të gjitha hapësirat dhe shërbimet që kanë për qëllim diagnostikimin dhe terapinë ndaj pacientëve të brendshëm (të shtruar në spital) dhe atyre ambulatorial. Ky sektorë, në vazhdimësi i nënshtrohet ndryshimeve si rrjedhojë e inovacioneve teknologjike.

Shërbimet e përgjithshme përfshijnë të gjitha aktivitetet mbështetëse dhe të nevojshme për funksionimin normal të spitalit siç janë kuzhina, lavanderia, sterilizimi, zyrat, depot etj.

²⁵ Kjo lloj ndarje është huazuar nga Manuali i Projektimit (Architect's Data) nga Ernst Neufert (Edicioni III).

Edhe pse spitalet mund të përfshijnë më shumë zona funksionale, në përgjithësi zonat kyçe janë të përfshira tek Tabela 3.2 të ndara sipas sektorëve kryesorë dhe zonat funksionale respektive.

Tabela 3.2 Klasifikimi i zonave funksionale sipas sektorëve funksional dhe përqindjet respektive në kompleksin spitalor

KLASIFIKIMI I ZONAVE FUNKSIONALE SIPAS SEKTORËVE FUNKSIONAL				Përqindja e kështilluar në totalin e sipërfaqeve
SEKTORËT	NËN-SEKTORË	ZONAT FUNKSIONALE		
KUJDESI (SHTRIMI)	INTENZITET I ULËT KURE (SHËRIMI)	Reperti për reabilitim		30%
	INTENZITET I MESËM KURE (SHËRIMI)	Reperti ordinar – i thjeshtë		
		Reperti specialistik		
	INTENSITET I LARTË KURE DHE VËZHGIMI	Reperti intensiv dhe subintensiv		
SHËRBIMET E DIAGNOZËS DHE TERAPISË	ZONA KIRURGJIKE	Blloku kirurgjik		50%
		Blloku i lindjeve		
	ZONA E DIAGNOZËS SË IMAZHEVE DHE LABORATORI	Laboratorë analizash		
		Kërkime patologjike		
		Radiologjia		
		Dializa		
		Poliambulanca		
		Radioterapia		
		Day Hospital		
		Day Surgery		
	ZONA AMBULATORIALE	Qendra Transfuzionale		
		Qendra e marrjes së kampioneve		
		Urgjenca		
SHËRBIMET E PËRGJITHSHME	SHËRBIME ADMINISTRATIVE	Reanimacioni		20%
		Pranimi, informacioni i parë, pritja		
		Shërbimi gjeneral informativ		
	SHËRBIME SOCIALE DHE TË TJERA	Zyrat shëndetsore dhe administrative		
		Shërbimet religjioze		
	SHËRBIME MBËSHTETËSE	Menza dhe hapësirat për pushim		
		Farmacia		
		Emoteka		
		Sterilizimi dhe Dezinfektimi		
		Shërbimi funeral		
		Shërbime studimi dhe kërkimi		
		Laboratorë kërkimesh		
		Shërbimet publike		
		Dushe – Garderobë		
		Shërbime pastrimi		
		Magazina		
		Lavanderia		
		Kuzhina		
SHËRBIMET TEKNOLOGJIKE	QËNDRA TEKNOLOGJIKE	Zona – Impiante klimatizimi		Nuk llogaritet në totalin e sipërfaqeve
		Zona – Impiante elektrike		
		Zona – hidroimpiante		
		Impiante për prodhim gaze mjeksore		
		Zona për mirëmbajtjen teknike		
KOMUNIKIM –KORRIDORE				Nuk llogaritet në totalin e sipërfaqeve

Sistematizimi funksional i spitaleve shkon edhe më tej. Krahas përmbledhjes së zonave funksionale, manualët e ndryshme japin edhe përqindjet e kështilluara të tyre në raport me madhësinë dhe numrin e shtretërve të spitaleve. Kjo nënkupton që, spitalet paraqesin organizma mjaft mirë të strukturuar si pasojë e nevojës së rregullimit dhe mirëfunksionimit si dhe tendencës për minimizim të subjektivitetit projektues në programin spitalor në kuptim të programit projektues. Tabela 3.3 jep një pasqyrë të ndarjes së sipërfaqeve mbi bazë të numrit të shtretërve për çdo zonë funksionale në përqindje dhe në sipërfaqen që ato duhet të mbërthejnë në totalin e përgjithshëm të një strukture spitalore.

Tabela 3.3 Zonat funksionale dhe sipërfaqet referente për zona funksionale bazuar në numrin e shtrretërve
(Burimi: Leksione nga masteri i nivelit të dytë ArpeSA, Rome 2008)

LISTA E ZONAVE FUNKSIONALE		m ² /shtrat model prej 240 shtrretër		m ² / shtrat model prej 480 shtrretër		m ² / shtrat model prej 720 shtrretër		Total m ² model prej 240 shtrretër		Total m ² model prej 480 shtrretër		Total m ² model prej 720 shtrretër	
KODI	EMËRTIMI I ZONËS	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
ZF 1	MIRËPRITJA – HOLLI	2	3	1,7	2,4	1,7	2,4	484	743	820	1158	1259	1774
ZF 2	URGJENCA	1,9	3,5	1,9	2,5	1,6	2,4	472	862	794	1208	976	1435
ZF 2.A	PIKA E NDIHMËS SË PARË	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					
ZF 3	RIANIMACIONI	2,2	3,7	1,6	1,8	0,6	1,3	532	911	794	1350	489	878
ZF 4	POLIAMBULANCA	3,8	5,6	3,8	5,6	3,8	5,6	912	1362	1824	2710	2736	4057
ZF 5	ANALIZA FUNKSIONALE DHE ENDOSKOPIKE	2,6	4	2	3	2	3	638	973	973	1486	1486	2160
ZF 6	DIAGNOZA E IMAZHEVE – RADIOLOGJIA	1,6	3	3,4	4,9	2,9	4,1	454	726	1632	2352	2088	2952
ZF 7	KËRKIME PATOLOGJIKE	0,7	1,1	0,4	0,6	0,3	0,5	162	275	162	275	226	377
ZF 8	LABORATOR ANALIZASH	3	4,6	1,8	2,8	1,6	2,4	737	1125	870	1371	1216	1750
ZF 8.A	LABORATORË KËRKIMESH	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					
ZF 9	RIABILITIMI	3,5	4,9	2,9	4	2,9	4	855	1176	1376	1920	2088	2880
ZF 10	RADIOTERAPIA	2,1	3	1,3	1,8	1	1,4	522	720	628	955	725	1008
ZF 11	DIALIZA	1,5	2,1	1,2	1,8	0,9	1,5	360	504	576	864	648	1080
ZF 12	DAY HOSPITAL	2,7	3,8	2,5	3,5	2	2,8	648	912	1200	1680	1442	2016
ZF 12.A	DAY SURGERY	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					
ZF 13	BLLOKU OPERATIV	2,1	3,2	1,5	2,3	1,3	1,9	504	768	720	1104	936	1368
ZF 14	BLLOKU I LINDJEVE	1,8	2,8	1	1,7	1	1,7	432	672	481	816	606	972
ZF 15	REPARTET ORDINARE	13,9	21,6	13,5	20,7	13,4	20,3	3336	5184	6480	9936	9648	14616
ZF 15.A	REPARTI REABILITATIV	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					
ZF 16	REPARTET SPECIALISTIKE	7,1	10,3	7	10	7	10	1704	2472	3389	4829	5078	7198
ZF 17	REPARTI INTENZIV	1,1	1,6	0,8	1,4	0,7	1,2	264	384	384	672	504	864
ZF 17.A	REPARTI INFETIV	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					
ZF 18	EMOTEKA	0,4	0,6	0,3	0,4	0,2	0,3	96	144	144	192	201	270
ZF 19	QENDRA TRANSFUZIONALE	12	2	1	16	7	13	288	480	480	768	567	945
ZF 19.A	QENDRA E MARRJES SË KAMPIONEVE	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					
ZF 20	FARMACIA	0,7	1,0	0,7	1	0,7	1	168	241	336	480	550	726
ZF 21	STERILIZIMI DHE DEZINFETIMI	2,1	3	1,2	1,6	0,9	1,2	504	720	576	768	648	864
ZF 22	SHËRBIMET FUNERALE	0,8	1,1	0,4	0,6	0,2	0,4	192	264	192	288	203	347
ZF 23	SHËRBIME TË PËRGJITHSHME	0,5	0,9	0,3	0,8	0,3	0,7	120	219	187	386	276	510
ZF 24	SHËRBIME STUDIMI DHE KËRKIMI	2	3	1,8	2,7	1,8	2,7	480	720	854	1296	1296	1944
ZF 25	MENZA DHE HAPËSIRA PUSHIMI	0,7	1	0,5	0,7	0,5	0,7	183	241	242	358	377	516
ZF 26	GARDEROBË – DUSHE	1,1	1,6	1,1	1,5	1,1	1,5	271	389	528	746	792	1109
ZF 27	SHËRBIMET PUBLIKE	0,4	0,9	0,3	0,6	0,3	0,6	117	216	183	313	216	432
ZF 28	ZYRAT SANITARE DHE ADMINISTRATIVE	1,3	1,9	0,7	1	0,7	1	327	456	336	481	504	723
ZF 29	SHËRBIME TË PASTRIMIT	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	48	80	58	100	84	144
ZF 30	KUZHINA	1,5	1,9	1,9	2,2	1,9	2,2	367	479	936	1093	1406	1620
ZF 31	LAVANDERIA	2	3	1	1,5	1	1,5	481	721	493	745	781	1093
ZF 32	MAGAZINAT	0,4	0,8	0,2	0,4	0,5	0,6	99	180	128	227	367	486
ZF 33	SHËRBIMET TEKNOLOGJIKE	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					
	- ZONA E IMPIANTEVE TË KLIMATIZIMIT												
	1. Centrali termik												
	2. Centrali i kondicionimit												
	- ZONA E IMPIANTEVE ELEKTRIKE												
	1. Lokali për transformator energjie												
	2. Lokali i tensionit të mesëm												
	3. Grupi elektrogjen												
	4. Lokali për bateritë												
	- ZONA PËR HIDROIMPIANTE												
	1. Lokali për autoklavë												
	2. Lokali i urave												
	- ZONA E GAZEVE MEDIKALE												
	- ZONA E MIRËBAJTJES TEKNIKE												
	1. Lokali për mirëmbajtje												
	2. Lokali për kontroll												
ZF 34	SHËRBIME FUNERALE	Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale						Nuk llogaritet ndikimi në sipërfaqen totale					

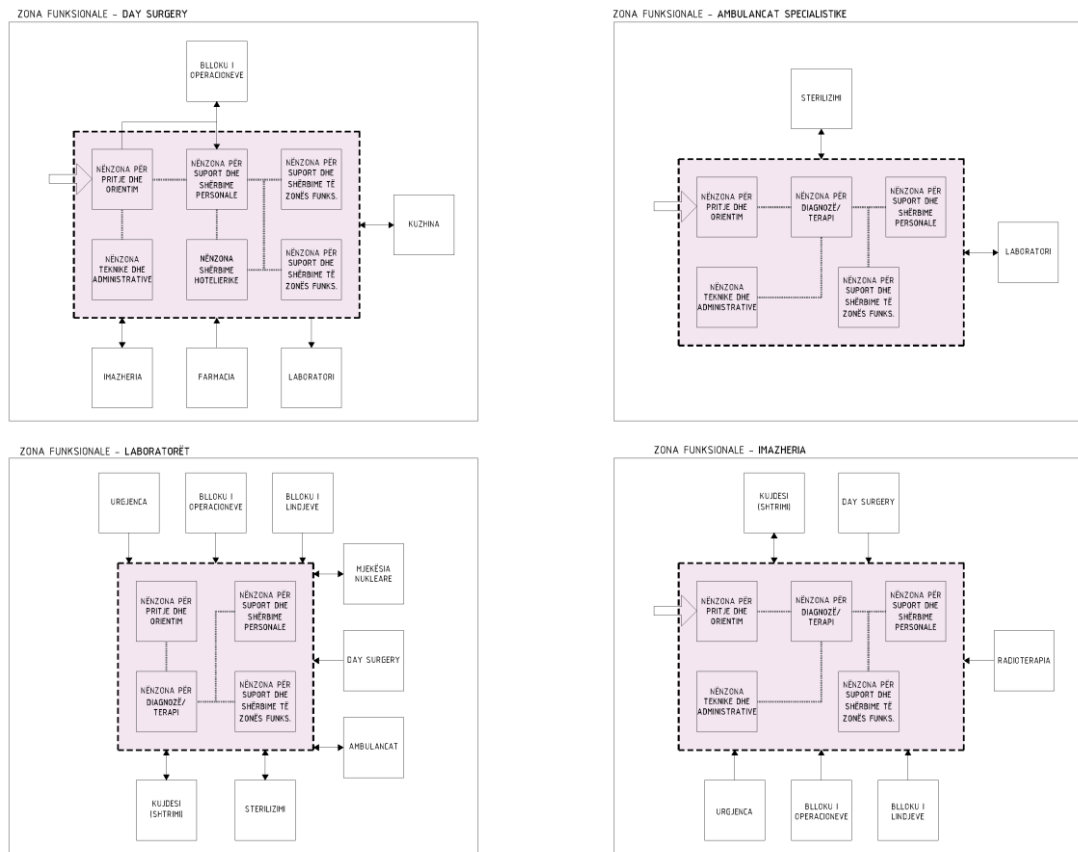
3.3.2.2 Skemat funksionale të zonave funksionale

Për të komunikuar më mirë organizmin e spitaleve, tipa të caktuar funksionesh si rrjedhojë e përvojave mjekësore dhe përvojave projektuese janë konsoliduar në skema të caktuara funksionale. Skemat funksionale përcaktojnë rregullimin brenda zonës funksionale duke pajisur atë me nën-zona dhe lidhjet midis tyre si dhe japin informacione mbi raportin e zonës funksionale me zona tjera funksionale të strukturës.



Figura 3.24 Skemat funksionale: urgjenca, blloku i operacioneve, blloku i lindjeve, rianimacioni, terapia intensive, mjekësia nukleare, radioterapia dhe day hospital)

(Burimi: (UTET, et al., 2005))



ZONA FUNKSIONALE - KUJDESI ORDINAR

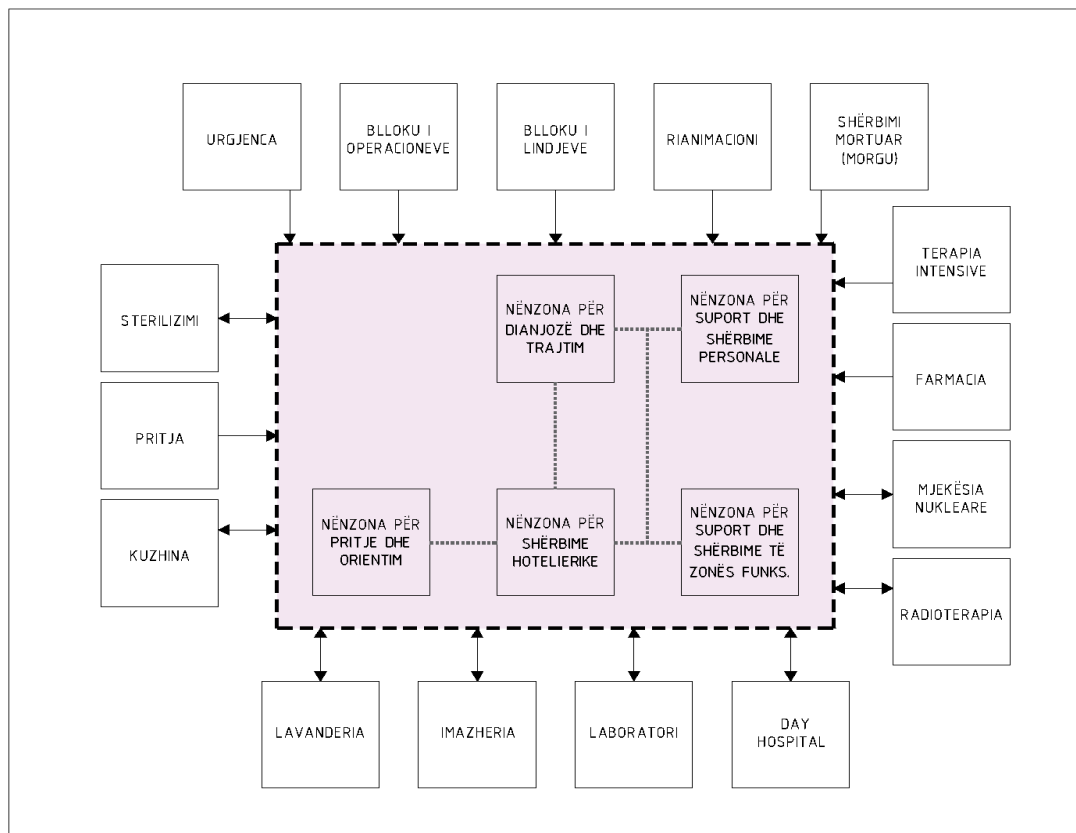


Figura 3.25 Skemat funksionale: day surgery, ambulatorët, laboratorët, imazheria dhe kujdesi ordinar)
(Burimi: (UTET, et al., 2005))

Skemat funksionale të paraqitura tek Figura 3.24 dhe Figura 3.25 japin informacione deklarative drejt projektuesit, dhe në përgjithësi orientojnë arkitektin në krijimin e raporteve të njësive funksionale brenda zonës funksionale sipas një hierarkie të caktuar. Kjo hierarki krijon grupe njësish funksionale homogjene të cilat formojnë nën-zona funksionale dhe krijojnë lidhje apo renditje sipas rregullave të aktiviteteve që bart vetë zona funksionale. Nëse arkitektët, fillojnë projektimin duke iu referuar pikërisht skemave të caktuara funksionale, rrjedhimisht ato krijojnë diagrame të njëjta por me madhësi të ndryshme. Kjo nënkupton që, pavarësisht formës së përzgjedhur nga arkitekti për vendosjen e njësive funksionale dhe numri i njësive funksionale, në strukturën e tyre morfologjike, të gjitha paraqesin interpretime të ndryshme të së njëjtës strukturë morfologjike.

Përveç raporteve brenda zonës funksionale, skemat japin informacione edhe mbi raportin e zonës me zonat tjera funksionale të një organizmi të caktuar. Këta informacione të përmbledhura mund të tregohen në matricën e relacioneve funksionale (Figura 3.26). Matrica e relacioneve funksionale përmban rregullat bazë të afërsisë së zonave funksionale ndërmjet tyre.

Afërsia e ndërmjet komponentëve të ndryshëm të spitaleve në projektimin arkitektonik bazohet në dy elementë kryesore. Nga njëra anë, relacionet funksionale përcaktohen edhe nga vetë organizimi i spitalit dhe aktivitetet përbërëse. Nga ana tjetër, kërkesat formulohen edhe nga faktorët mjekësor dhe logjistik të cilat janë të pavarura nga forma e përzgjedhur e spitalit (NBHF, 2002).

Faktorët mjekësor nënkuptojnë kërkesa primare të afërsisë dhe mbështeten në transportin e shpejtë në interes të pacientëve. Kërkesa primare e afërsisë vlerëson nëse ekziston lidhje direkte horizontale apo vertikale midis dy zonave funksionale të spitalit.

RELACIONET FUNKSIONALE		ZONAT FUNKSIONALE	NIVELI I KOMPLEKSITETIT TEKNOLOGJIK																
			REABILITIMI	KUJDESI INTENSIV / SUBINTENSIV	QËNDRIMI-KUJDESI SPECIALISTIK	QËNDRIMI-KUJDESI ORDINAR	IMAZHERIA - RADIOLOGJIA	LABORATORI	POLIAMBULANCA	DAY SURGERY	DAY HOSPITAL	RADIOTERAPIA	MJEKSIA NUKLEARE	REANIMACIONI	SALLA E LINDJEVE	BLLOKU I OPERACIONEVE	URGJENCA		
SKT	ZONAT FUNKSIONALE																LARTË	MEËM	ULËT
DIAGNOZA DHE TERAPIA	URGJENCA	■															■		
	BLLOKU I OPERACIONEVE		■	■	■	■	■							■	■	■	■		
	BLLOKU I LINDJEVE		■	■	■	■	■								■	■	■		
	REANIMACIONI		■	■	■	■	■							■	■	■	■		
	MJEKSIA NUKLEARE		■	■	■	■	■										■		
	RADIOTERAPIA		■	■	■	■	■											■	
	DAY HOSPITAL	■					■											■	
	DAY SURGERY																■		
	POLIAMBULANCA					■	■											■	
	LABORATORI	■	■	■	■	■	■											■	
	IMAZHERIA - RADIOLOGJIA	■		■	■	■	■											■	
	QËNDRIMI-KUJDESI ORDINAR					■													■
	QËNDRIMI-KUJDESI SPECIALISTIK			■															■
	KUJDESI INTENSIV/SUBINTENSIV		■															■	
	REABILITIMI		■																■

Figura 3.26 Matrica e relacioneve ndërmjet zonave funksionale dhe nivelet respektive të kompleksitetit teknologjik (Burimi: Edilizia per la Sanità, 2005; UTET)

Lidhje primare në këtë kuptim, ashtu siç vërehet nga matrica e mësipërme, kërkohet midis urgjencës nga njëra anë dhe bllokut të operacioneve dhe imazherisë-radiologjisë nga ana tjetër. Kërkesa të afërsisë si pasojë e faktorëve logjistik bazohen në vëllimin e trafikut të pacientëve, personelit dhe materialeve midis elementeve të ndryshëm që formojnë spitalin. Ky aspekt paraqet vartësi të kërkesave primare të bazuar nga aspektet mjekësore.

3.3.3. Format e ndërtuara të spitaleve

Forma i referohet konfiguracionit të ndërtesës dhe paraqet një nga elementët primar të arkitekturës së bashku me hapësirën. Raporti reciprok midis formës dhe hapësirës është thelbësor dhe të dyja formësohen gjatë procesit të projektimit. Kualiteti i arkitekturës së një objekti, në përgjithësi përcaktohet nga aftësitë e projektuesit në përdorimin dhe ndërlidhjen midis këtyre dy elementëve si në interior ashtu edhe në eksterier.

Sipas psikologjisë Gestaltiane, mendja humane tenton të thjeshtësojë mjedisin vizual në mënyrë që ta kuptojë atë. Çdo formë apo kompozim forme që ne na prezantohet, tentojmë që ta reduktojmë në fushën tonë vizuale në format më të thjeshta dhe më të rregullta të mundshme. Nga gjeometria që ne njohim, format e rregullta janë rrethi dhe tërësia e poligoneve të rregullt që mund ti brendashkruhen rrethit (trekëndëshi, katrori, pesëkëndëshi,.... n-këndëshi). Të gjitha format e konceptuara dhe ndërtuara janë kombinime të këtyre primitiveve gjeometrike që varësisht nivelit të operatorëve dhe transformimeve që janë aplikuar në to, rezultojnë në forma komplekse të niveleve të ndryshme. Forma mund të studiohet dhe klasifikohet mbi baza të cilësive gjeometrike, artikulimit, ngjyrës, ornamentit dhe trajtimit sipërfaqësor. Pavarësisht këtij definicioni të thjeshtë, forma ngelet nga pjesët më të vështira për t'u analizuar.

Disa qasje janë testuar në mënyrë që të bëhet një klasifikim i formave të spitaleve. Prasad (2008) ndan spitalet në lloje të caktuara duke u bazuar në një përzgjedhje prej 73 objekteve spitalore të ngjashme për nga madhësia duke i analizuar ato në dy dhe tre dimensione. Objektet që nuk përbënin komponentë përbërëse të spitaleve të përgjithshme përjashtoheshin nga analiza dhe në këtë mënyrë lloji i ndërtesës mund të përcaktohej (Prasad, 2008). Ai identifikon më shumë lloje formash të spitaleve, forma që sipas tij, janë kombinime të 8 llojeve kryesore të spitaleve bazuar në format e ndërtuara (Figura 3.27). Këta tipologji spitalësh paraqesin lloje formash kryesisht të orientuara në masat kryesore përbërëse vëllimore.

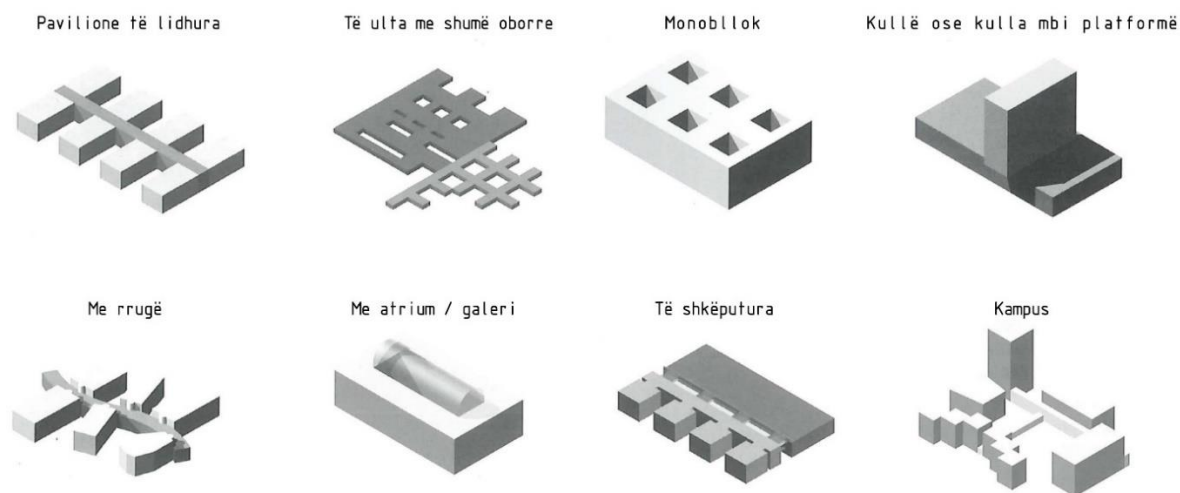


Figura 3.27 Klasifikimi i spitaleve bazuar në format e ndërtuara sipas Prasad (2008)

Ndryshe nga Prasad, një tjetër qasje mbi klasifikimin të formave të spitaleve bën edhe Schaefer (2006) i cili jep theks me shumë shpërndarjes së sektorëve kryesore përbërës të spitalit. Ai përdorën metodë graduale drejt kompleksitetit të shpërndarjes së zonave kryesore funksionale në objekte tre dimensionale. Ai identifikon 9 modele primare nga të cilat me anë të kombinimit identifikon spitalet e ndërtuara në Holandë (Schaefer, 2006).

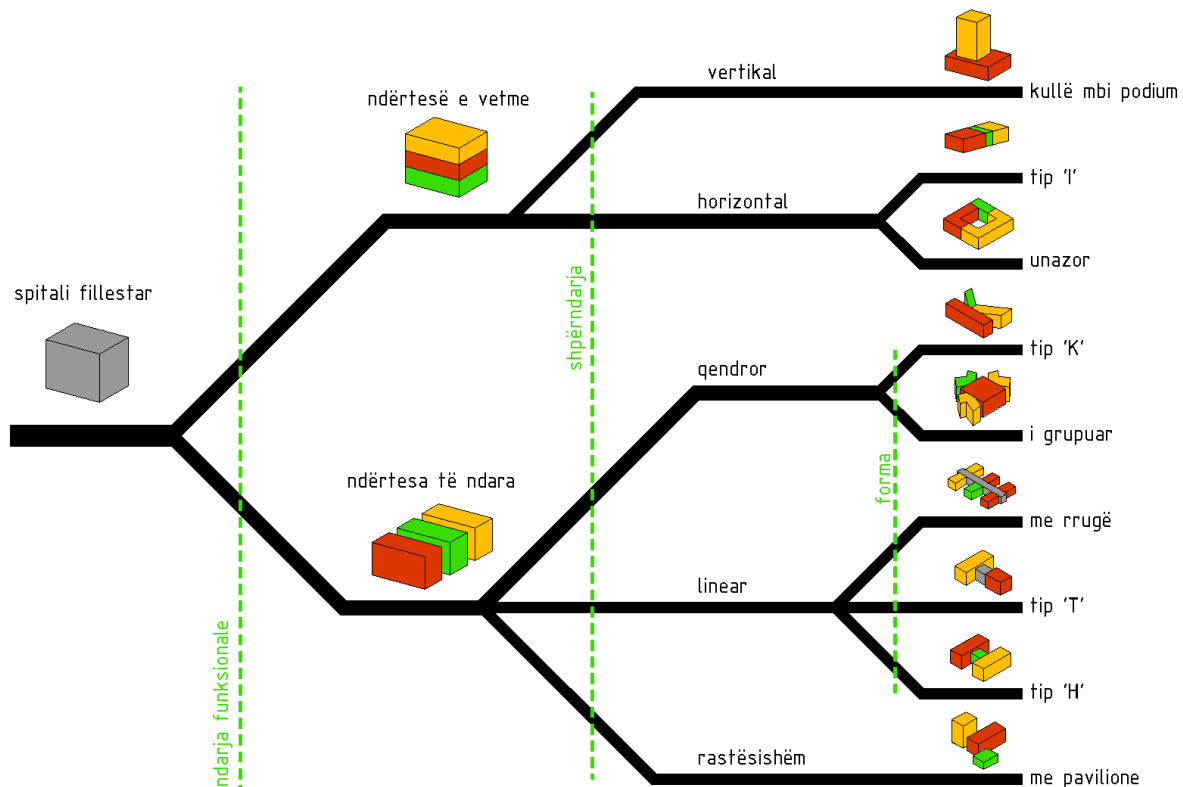


Figura 3.28 Tipologjitë kryesore të spitaleve sipas Shaefer (2006)
 Sipas ngjyrave: E verdha – qëndrimi; e kuqërremtë – Diagnozë dhe terapi; e gjelbër – shërbime të përgjithshme
 (Burimi: (Schaefer, 2006); ri vizatuar nga autori)

Të dy rastet e klasifikimeve të mësipërme paraqesin klasifikim formash që bazohen në organizim hapësinor të sektorëve kryesorë, në korridoret apo shpërndarjen e lëvizjeve si dhe si kombinim i të dyjave.

Shpërndarja e sektorëve funksionale në një vëllim apo më shumë vëllime bazohet kryesisht në raportin midis zonës për qëndrim dhe zonës së diagnozës dhe terapisë. Raporti midis këtyre dy sektorëve kryesorë mund të jetë: horizontal, vertikal dhe i kombinuar (horizontal-vertikal). Ndërkohë për sa i përket zonave dhe njësive funksionale ato mund të kenë organizime bazuar në principet kryesore të organizimit të hapësirave në arkitekturë (Ching, 2015): qendror, linear, radial, të grumbulluara dhe sipas një rrjete. Nga ana tjetër, shpërndarja e lëvizjeve apo konfiguracioni i tyre në një formë të caktuar mund të jetë: linear, radial, spiral, sipas një rrjete drejtkëndore dhe sipas një rrjete çfarëdo.

3.4. PËRSHTATSHMËRIA KOMPJUTACIONALE

Projektimi spitalor përbëhet nga një varg objektivash. Objektivat inxhinierike si kostoja dhe performanca lehtësisht mund të përshkruhen nga parametra kuantitativ. Nga ana tjetër, parametrat arkitektonik që merren me estetikën dhe kualitetet e përdorshmërisë janë shumë vështirë të përshkruhen në mënyrë formale. Sidoqoftë, përdorshmëria është mjaft ngushtë e lidhur me funksionalitetin, kështu që, studimet dhe kërkimet në shpërndarjen hapësinore të tyre lehtëson këtë me anë të përshkrimit të funksionaliteteve si komponentë, objektiva dhe kufizime.

4 BAZA TEORIKE DHE METODA E PROPOZUAR

4.1. SISTEMET – NOCIONET DHE PËRKUFIZIMET KRYESORE

Qëllimet kryesore të hulumtimeve mbi morfologjinë e hapësirës arkitektonike të kryera për shumë vite tanimë, janë kërkimi i 'universaleve' hapësinore dhe krijimi i themeleve për 'sistemet hapësinore universale' që është e përbashkët për shumicën e objekteve arkitektonike.

Për të qëndruar brenda kornizave shkencore në arkitekturë është e nevojshme të fillohet me formulimin themelor që 'çdo objekt arkitektonik mund të konsiderohet si sistem hapësinor (spatial system). Përcaktimi i përgjithshëm i sistemit duhet të jetë deskriptiv dhe i bazuar në renditjen (numërimin) e elementëve të saj. Kështu çdo sistem:

- *përbën një grup komponentësh të renditur dhe koheziv që krijojnë tërësinë e cila në vetvete është e ndryshme nga vetë komponentët*
- *çdo komponentë karakterizohet nga një grup karakteristikash*
- *të gjitha komponentët janë të lidhura nga një grup lidhjesh (relacionesh) që quhet struktura e sistemit*
- *çdo komponentë qëndron në një lidhje të veçantë me tërë sistemin apo shërben për një funksion në caktuar në të; grupi i lidhjeve të tilla (ose funksionet) quhet organizim sistemi.*
- *çdo sistem si tërësi qëndron në një gjendje të caktuar, e përcaktuar nga grupi i karakteristikave që janë konstante në një periudhë të caktuar kohore.*
- *disa sisteme i nënshtrohen procesit të ndryshimit apo modifikimit, që nënkupton ndërmjet tjerash, që mund të bëhen veprime të ndryshme në komponentët e sistemit.*

Rrjedhimisht, çdo sistem hapësinor (apo objekt arkitektonik) përmban një numër të caktuar elementësh dhe njësisht të llojeve të ndryshme. Për të sqaruar dhe përcaktuar këtë nocione themelore ne duhet të përdorim metoda të reduktimit dhe të shtrojmë pyetjen: cilat janë pjesët më të vogla dhe të pandashme të sistemit (për analogji, të ngjashme me fjalët në sintaksë, ku studiohet renditja e fjalëve dhe frazave për të formuar fjali të kuptimta në gjuhë)?

Sipas Mitchell (1990), format mund të definohen si një përmbledhje e primitiveve që mund të jenë p.sh. përmbledhje pikselash ose përmbledhje vijash ose harqesh, përmbledhje poligonesh ose përmbledhje vëllimesh (Mitchell, 1990). Për më tepër, disa teoricienë kanë sugjeruar ekzistencën e një fjaltori universal arkitektonik. Guadet (1894) pretendonte që "arsenali" i tij ekzistonte i pavarur nga arkitektët individual, kulturat dhe klimat. Thiis-Evensen (1988) argumentonte që 'kreativiteti fillimisht lidhet me mënyrën se si forma bazike janë të kombinuara dhe të ndërruara njëra me tjetrën" dhe ai mundohet të tregojë se " ekziston një gjuhë e përbashkët e formës që përnjëherë mund të kuptohet, pavarësisht individit apo kulturës" (Thiis-Evensen, 1988). Achten (1997) propozon teorinë e reprezentimeve grafike si një teknikë e bazuar në njohuri deklarative dhe procedurale të një tipi të caktuar të ndërtesës dhe që mundëson përshkrim të strategjive projektuese mbi bazën e sekuencave të reprezentimeve gjenerike etj.

4.2. REPREZENTIMET GJENERIKE – TEORIA E REPREZENTIMEVE GRAFIKE

Teoria e reprezentimeve grafike paraqet një model apo qasje për modelim të njohurive deklarative²⁶ dhe procedurale²⁷ të tipeve të ndërtesave në projektimin arkitektonik. Zhvilluar nga Henri Achten (1997), kjo teori tenton të rrisë rolin e njohurive të ndërlidhura me *tipin e ndërtesave* gjatë procesit të projektimit duke u bazuar kryesisht në reprezentimet grafike dhe cilësitë e tyre. Sipas Achten, reprezentimet grafike janë mjete që në vazhdimësi shifrojnë gjërat që ato përfaqësojnë (Achten, 1997) dhe në mënyrë që të vendoset përdorimi i tyre për shkrimin e njohurive procedurale dhe deklarative, është e domosdoshme të përcaktohet se cilat veprime projektuese ndërmerren kur një projektues përdorën reprezentime të caktuara grafike. Për të arritur këtë, Achten fokusohet në elementet përbërës të reprezentimeve grafike – njësitë grafike – një set specifik i entiteteve grafike (primitive) që përgjithësisht janë të pranuar nga komuniteti i projektuesve.

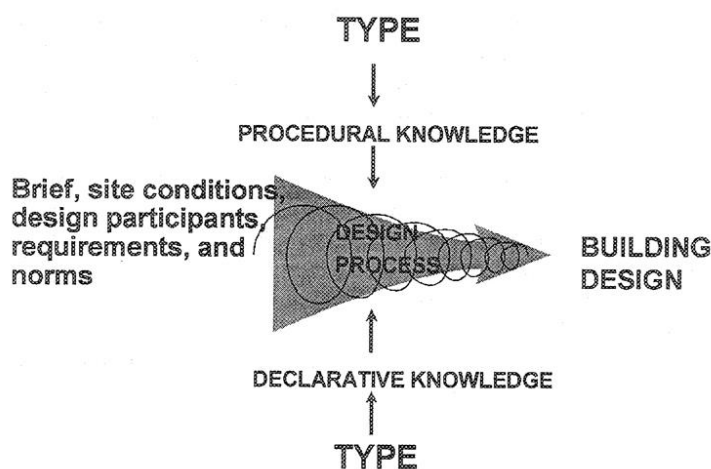


Figura 4.1 Tipi i ndërtesës në procesin e projektimit
Burimi: (Achten, 1997)

4.2.1. Cilësitë, përmbajtja dhe organizimi i reprezentimeve grafike

Akin (1986) deklaron që *“reprezentimet janë shfaqje eksterne të trurit dhe shërbejnë si mjet nëpërmjet të cilit truri pranon informacionin”*. Në këtë mënyrë, Akin (1986) bën një lidhje direkte midis reprezentimit dhe informacionit. Kështu, nëpërmjet shikimit dhe konsultimit të vizatimeve (reprezentimeve) si dhe nëpërmjet përdorimit të konvencioneve, arkitekti është në gjendje të kuptojë për çka bëhet fjalë vetëm duke parë vizatimin si dhe në të njëjtën mënyrë informacioni është i qartë edhe për projektuesit e tjerë të jashtëm. Akin (1986) dallon pesë cilësi që informalisht karakterizojnë reprezentimet eksterne:

- *shumëllojshmëria (multiplicity)* – një realitet mund të paraqitet në reprezentime të shumëfishta, d.m.th., një objekt mund të paraqitet në mënyra të ndryshme;
- *konsistenca (consistency)* – reprezentimi ka një rrugë konstante të përshkrimit të gjërave gjë që mundëson shikuesin të interpretojë reprezentimin çka do që është vizatuar;

²⁶ Njohuritë deklarative paraqesin klasë njohurish që përmbajnë fakte dhe principe të caktuara në një fushë të caktuar brenda një objekti të caktuar (standarde projektuese, struktura, ergonomia, dimensionimi, norma të ndryshme etj.). D.m.th., njohuritë deklarative informojnë dhe japin detaje mbi produktin. Sipas Achten, njohuritë deklarative shifrohen në reprezentime gjenerike me anë të njësive grafike.

²⁷ Njohuritë procedurale janë ajo klasë njohurish që përmbajnë informacione mbi veprimet dhe sekuencën e veprimeve që duhet të ndërmerren në një fushë të caktuar siç mund të jenë objektivat projektuese, mënyrat për të arritur normat e caktuara etj.

- *funksionaliteti (functionality)* – lloje specifike të reprezentimeve kanë përdorime specifike (psh planimetria paraqet organizimin dhe shpërndarjen hapësimore të një objekti dhe nuk tregon se si objekti si tërësi duket);
- *abstraksioni (abstraction)* – reprezentimi paraqet një nëngrup të caktuar të cilësive që diçka në realitet ka (psh. një graf i lidhjeve të hapësirave në një ndërtesë paraqet vetëm hapësirat (nyjat) dhe mënyrën se si këto hapësira janë të ndërlidhura me hapësirat tjera (lidhjet);
- *organizimi (organisation)* – reprezentimet funksionojnë në mënyre specifike varësisht si perceptohet nga shikuesi. Çka do që ajo përshkruan, ajo është e bazuar në vija dhe në sipërfaqe të ngjyrosura dhe përcjell përmbajtjen e saj nëpërmjet këtyre elementeve përbërës (Akin, 1986).

Sipas Achten, cilësitë e reprezentimeve grafike vlejnë për të gjitha reprezentimet e jashtme dhe në të njëjtën kohë mundësojnë thjeshtëzimin e përmbajtjes nëpërmjet së cilës vëzhguesi mund të bart çështje specifike (Achten, 1997). Ato zakonisht përshkruajnë produktin final të arkitekturës, d.m.th., ato paraqesin njohuri mbi dukjen e produktit.

Në studimin e tij, Achten kufizohet kryesisht në përshkrimin e planeve dhe për të nxjerr njohuri nga reprezentimet grafike propozon që duhet analizuar elementët përbërës të tyre. Për të arritur këtë ai përdorën '*njësitë grafike*' si entitete që shfaqin qëndrueshmëri dhe që si përkufizim, ato paraqesin entiteteve grafike që kanë një kuptim të përgjithshëm në komunitetin projektues (shembull: rrathë të zinj tregojnë shtylla, poligone të mbyllura të mbushura me ngjyrë dhe me shënime shkronjash tregojnë zona funksionale etj.) (Achten, 1997).

Me anë të përdorimit të njësive grafike është e mundur të kategorizohen varietete të reprezentimeve grafike që i përkasin një lloji të caktuar të reprezentimeve grafike me një set specifik të njësive grafike dhe si të tilla, këta reprezentime me të njëjtat njësi grafike specifike (që kanë të bëjnë me vendime projektuese të njëjta) quhen '*reprezentime gjenerike*'. Reprezentimet gjenerike paraqesin klasë të reprezentimeve grafike që tregojnë një gjendje të caktuar të objektit dhe përbëhen nga një grup specifik i njësive grafike. Sipas Achten, njësitë grafike dhe reprezentimet gjenerike sigurojnë mjetet për të vendosur cilat vendime projektuese merren në një reprezentim grafik të caktuar si dhe si reprezentimet gjenerike mund të vendosen në një sekuencë të caktuar.

Për të nxjerr njësitë grafike dhe reprezentimet gjenerike të tyre, ai përzgjedh burime të ndryshme nga libra të ndryshëm të arkitekturës me variacione të ndryshme në qasjen e reprezentimeve grafike (shkalla, kompozicioni, procesi etj.).

4.2.1.1 Njësitë grafike dhe reprezentimet gjenerike të identifikuara

Me anë të metodave të përmendura në seksionin paraprak, ai identifikon njësi grafike nga rastet paraprake të gjetura në libra dhe manuale kryesisht në një analizë planesh. Në analizë, ai identifikon 27 njësi grafike dhe 50 reprezentime gjenerike që përmbajnë një, dy, tre apo më së shumti katër njësi grafike (shih Achten 1997). Më pas, reprezentimet gjenerike dhe njësitë grafike grupohen për nga ngjashmëria dhe mbi bazën e principit të ngjashmërisë për çështjet që ato prekin, Achten identifikon tre tema kryesore: 'formën', 'strukturën' dhe 'sistemet'.

'Forma' përcaktohet nga vendosja e konturit të jashtëm të objektit dhe ka të bëjë me pjesët kryesore të ndërtesës si dhe pozicionet e tyre relative, dimensionet dhe raportin e saj me sheshin e ndërtimit apo parcelën. Kështu, 'forma' siguron informacione mjaft të rëndësishme mbi modelin e përgjithshëm të ndërtesës dhe lidhet ngushtë me vendime të caktuara projektuese siç janë orientimi, topologjia dhe kompozimi. Këta vendime merren si në nivel të parcelës apo kontekstit urban ashtu edhe në nivel të ndërtesës.

Reprezentimet gjenerike që krijojnë formën duhet të përcaktojnë konturet e objektit të projektuar dhe relacionet e tyre në raport me pozicionin dhe dimensionet. Reprezentimet grafike që kontribuojnë në formë janë: Konturi i thjeshtë (1); Kombinimi i kontureve (2); konturet komplementare (3); Konturi (H46) dhe Forma e caktuar (H50)²⁸ (Achten, 1997).

'Struktura' mund të përcaktohet nga një grup parametrash siç mund të jenë sistemet e proporcioneve, rrjetat modulare, sistemet aksiale dhe nën-ndarjet e ndryshme. Reprezentimet grafike që përbëjnë 'strukturën' përcaktojnë strukturën e cila siguron rregulla për trajtim të mëtejshëm të projektit të ndërtesës. Disa nga reprezentimet gjenerike që kontribuojnë në strukturë janë: sistemi i proporcioneve (5), fusha modulare (4), rrjetat e shumëfishta (6), sistemi aksial skematik (8), nënndarja skematike (9), nënndarja skematike mbi rrjetë (19), nënndarja skematike me simbole funksionesh (20), nënndarja skematike në rrjetë dhe rrjetën e rafinimit (40) etj. (për më shumë shih (Achten, 1997)).

'Sistemet' kanë të bëjnë me fjalorin e elementeve përbërës në nivele të detajimit të projektit. Reprezentimet grafike që kontribuojnë në sisteme janë: fjalori i elementeve (11), skema e lëvizjeve (13), fjalori i elementeve struktural (H44), lëvizjet (circulation) (H53) dhe sistemi i ndarjes (H56) (Achten, 1997).

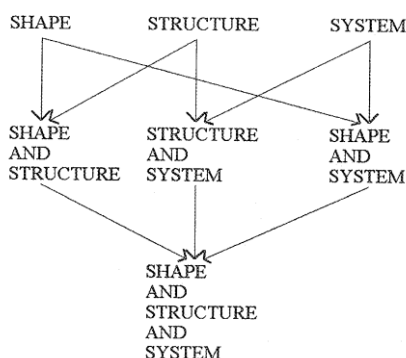


Figura 4.2 Filtrat e kombinimit të reprezentimeve gjenerike për sintezë sipas Achten (1997)

4.3. NDËRTESA ARKETIPIKE E STEADMAN

4.3.1. Hyrje

Tentativat për të krijuar modele kompjutacionale për format e ndërtesave të ndërtuara kanë qenë të shumta. Paralel me studimet mbi produktin dhe proceset e projektimit, autorë të ndryshëm fillojnë të krijojnë dhe teknika të ndryshme për studimin dhe gjetjen e gjuhës arkitektonike gjenerike për objektet ekzistuese në fillim, pastaj duke shfrytëzuar metodat analogjike, të shfrytëzohen edhe për gjenerimin e formave të reja.

Është për tu vlerësuar kontributi i Lionel March mbi studimin e formave të objekteve të ndërtuara në punimin e tij 'A Boolean description of a class of built forms' (March, 1976). Metoda e propozuar nga March kërkonte krijimin e një kubi apo paralelepipedi kufizues përreth objektit ekzistues që ai e quante 'bounding box', i cili ndahej nga një seri planesh ortogonale paralel me faqet e jashtme të kubit kufizues. Kjo, krijonte rreshta tredimensionale 'kubikësh'. Kubikët që i

²⁸ Numrat e vendosur në kllapa paraqesin numërime të marra nga Disertacioni i Achten dhe që numrat e thjeshtë nënkuptojnë njësi grafike dhe shkronja H nënkupton reprezentim gjenerik hipotetik.

përkisnin pjesëve të formës së ndërtuar, shifrohen me 1 ndërsa kubikët që nuk i përkisnin trupit të objektit të ndërtuar, shifrohen me 0. Gjithashtu, ai propozonte edhe një mënyrë të shpalosjes së kubikeve ashtu që zerot (0) dhe njëshat (1) mund të radhiteshin në një varg të vetëm.

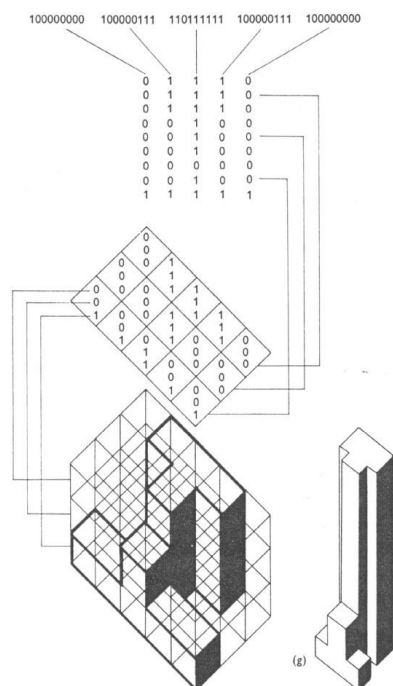


Figura 4.3 Shifrimi binar i ndërtesës së Seagram nga Mies va nder Rohe – teknika e propozuar nga March (1976)

Burimi: (Steadman, 2001)

Ky shifrim binar shërbente si reprezentues i konfiguracionit të formës së ndërtuar, pa marrë në konsideratë dimensionet e objektit të cilat kishin mundësi rregullimi në një proces të mëvonshëm, duke dhënë vlera respektive pjesëve të trupit që kishin shifra kodimi me 1 (Figura 4.3).

Ngjashëm me March, Steadman (2010) propozon një metodë tjetër për thurjen e planeve të një shumëllojshmërie të madhe të formave të ndërtuara drejtkëndore nëpërmjet një 'morfohapësire' dy-dimensionale. Planet janë të renditura me anën e një teknike të kodimit binar në mënyrë të tillë që forma të ngjashme janë të grupuara brenda zonave të veçanta të kësaj morfohapësire. Për të arritur klasifikimin, Steadman përdorën një ndërtesë arketipike (gjenerike) që definohet si një formë komplekse dhe e madhe e një niveli të lartë së abstraksionit nga e cila çdo formë individuale prodhohet me anë të aplikimit të një grupi të caktuar transformimesh.

Ndërtesa arketipike nuk merr parasysh se si hapësirat janë të shpërndara dhe të ndara në detaj, por paraqet një reprezentim të një niveli më të lartë abstraksioni dhe kryesisht është i ndarë në tre zona kryesore të cilat dallohen sipas natyrës së tyre të diellzimit apo ndriçimit (Figura 4.4. Ndërtesa arketipike e Steadman (me nëntë oborre)):

- Hapësira ngjitur me konturet e jashtme të objektit (fasadën) dhe pjesët e oborreve të brendshme, të cilat kanë potencialin për tu ndriçuar nga dritaret.
- Hapësira poshtë oborreve të brendshme dhe hapësirat në nivelin më të lartë së objektit që kanë mundësi ndriçimi nga sipër
- Të gjitha hapësirat tjera të interiorit të arketipit të cilat e kanë të domosdoshme ndriçimin artificial.

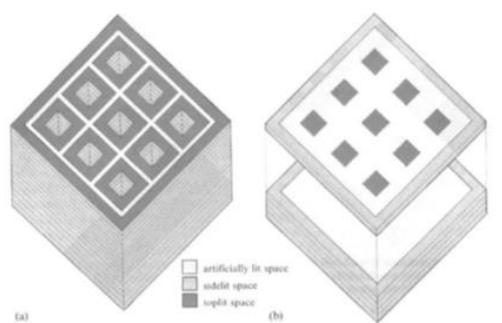


Figura 4.4. Ndërtesa arketipike e Steadman (me nëntë oborre)
Burimi: (Steadman, 2001)

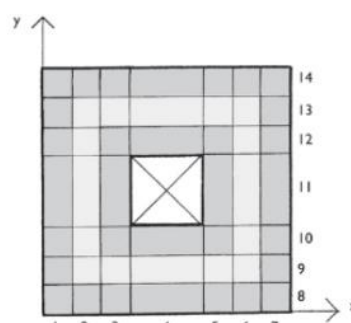


Figura 4.5 Ndërtesa arketipike me një oborr
Burimi: (Steadman, 2014)

Për të thjeshtuar kuptimin e arketipit, Steadman (2014) jep shembullin e një ndërtese arketipike me një oborr (Figura 4.5 Ndërtesa arketipike me një oborr). Kryqi në mes të objektit nënkupton oborrin e brendshëm. Çdo pjesë e trupit të ndërtesës përbëhet nga tre shirita: shiriti që ndriçohet nga jashtë (ngjyra gri e errët), shiriti që sheh nga oborri i brendshëm (sërish ngjyrë gri e errët) dhe midis këtyre të dy shiritave, shiriti që ndriçohet artificialisht (ngjyrë gri e hapur). Plani është i vendosur në një bosht të koordinatave x dhe y . Kështu, në çdo drejtim të boshteve mund të shihen nga shtatë shirita që përfshijnë edhe shiritin e oborrit të brendshëm në të dyja drejtimet. Për të komunikuar më mirë transformimet, Steadman bën numërimin e shiritave brenda një vargu numrash, duke filluar nga drejtimi x (1 deri në 7) dhe pastaj duke vazhduar vargun e numrave në drejtimin y (8 deri në 14). Duke mos përcaktuar dimensione pasi ato mund të imagjinohen si të parametrizuara (Steadman & Waddoups, 2000), në fillim jepet mundësia e zgjedhjes midis dy alternativave: shiriti mund të ketë vlerë pozitive për gjerësi (vlera e të cilës përcaktohet më vonë) ose mund të ketë gjerësi zero (0) me çka shiriti zhduket nga ndërtesa apo hiqet nga ajo. Shembulli i treguar tek Figura 4.6 tregon një situatë të tillë: kur shiritat 1, 2, 3 në drejtimin x dhe shiritat 8, 9, 10 në drejtimin y marrin vlerën zero për gjerësi (Figura 4.6.a), rezultati është një objekt në formë të L-së (Figura 4.6.b). Duke i dhënë dimensionet e sakta (Figura 4.6.c), kjo prodhon planin e Hotelit Blue Bonnet të arkitektëve Elmer Withers, Mauran, Russel dhe Crowell (Figura 4.6.d).

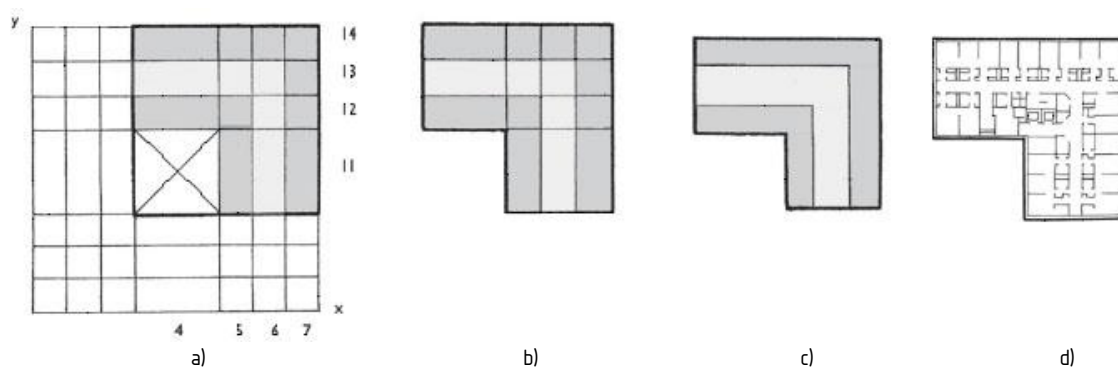


Figura 4.6 Një plan i formës L i gjeneruar nga arketipi
Burimi: (Steadman, 2014)

Në këtë mënyrë, eksplorimi i formave të ndryshme mund të bëhet me anë të manipulimit të kësaj teknike të thjeshtë së heqjes apo prerjes së shiritave të këtij arketipi. P.sh., nëse bëhet vetëm heqja e shiritave 1, 2 dhe 3 ne fitojmë forma U të ndërtesave (mjafton që të mos hiqet shiriti 4 dhe 11). Në mënyrë të ngjashme, format drejtkëndore me oborr (•) mund të gjenerohen ose me mbajtjen e të gjitha shiritave ose me anë të te heqjes së disave (por jo të gjithat) nga çdo trup shiritash në të gjitha drejtimet.

Forma arketipike paraqet një konfiguracion jo dimensional, tek e cila parametrat dimensionale mund të vendosen në drejtimet x , y në një moment më të vonshëm për të përcaktuar gjerësi të

caktuar në plan sipas shiritave të caktuara qofshin me ndriçim natyral apo artificial si dhe në drejtimin z për të përcaktuar lartësinë e kateve. Kështu, për çdo konfiguracion binar, ekziston një gamë e gjerë variacionesh të mundshme se si mund të dimensionohet. Në praktikë, ekziston një limit i caktuar i gjerësisë së mundshme për shiritat me ndriçim natyral, të themi deri në 7 apo 8 metra përderisa shiriti i ndriçuar artificialisht mund të ketë gjerësi të ndryshme, varësisht situatave apo tipit të ndërtesave ku mund të funksionojë si korridor me gjerësi 2-3 metra apo të bëhen kombinime të ndryshme me korridore dhe hapësira mbështetëse të cilat nuk kanë të domosdoshme ndriçimin natyral, tematikë kjo për të cilën do të diskutohet në disertacionin në vijim.

Arketipi i Steadman adapton në princip metodën e propozuar nga March (1970) me disa ndryshime kyçe. Një aspekt që dallon është gjatësia e vargut, e cila në këtë metodë gjithmonë është e njëjtë pa dallim konfiguracionit, ndryshe nga metoda e March e cila ndryshon si gjatësi varësisht kompleksitetit të formës. Aspekti tjetër qëndron në faktin që tek metoda e March 1-shat qëndrojnë për një kubik të vetëm, ndërsa tek kjo metodë, 1-shi qëndron për tërë shiritin e kubikëve. Gjithashtu, aspekti i ilustrimit të metodës vetëm me anë të një niveli dhe oborri përbrenda arketipit nuk humb logjikën e përgjithshme të arketipit ashtu siç u vërejt tek Figura 4.6.

Kjo shpërndarje e kubikëve në plan dhe në një rreshtim 7×7 jep mundësinë e përshkrimit të çdo konfiguracioni me anë të një vargu prej 14 numrash (Figura 4.7.a) në rastin e arketipit me një oborr, 7 nga të cilat i takojnë vargut të numrave në x dhe shtatë së fundit vargut të numrave në y. Nëse numërimi bëhet nga vargu x dhe pastaj vijon në vargun y fitohet një varg (kod) i vetëm prej katërmbëdhjetë shifrash, të cilat varësisht prerjes apo mbajtjes së shiritit (Figura 4.7.b), fitojnë vlera respektive prej numrave 0 dhe 1 respektivisht (Figura 4.7.c).

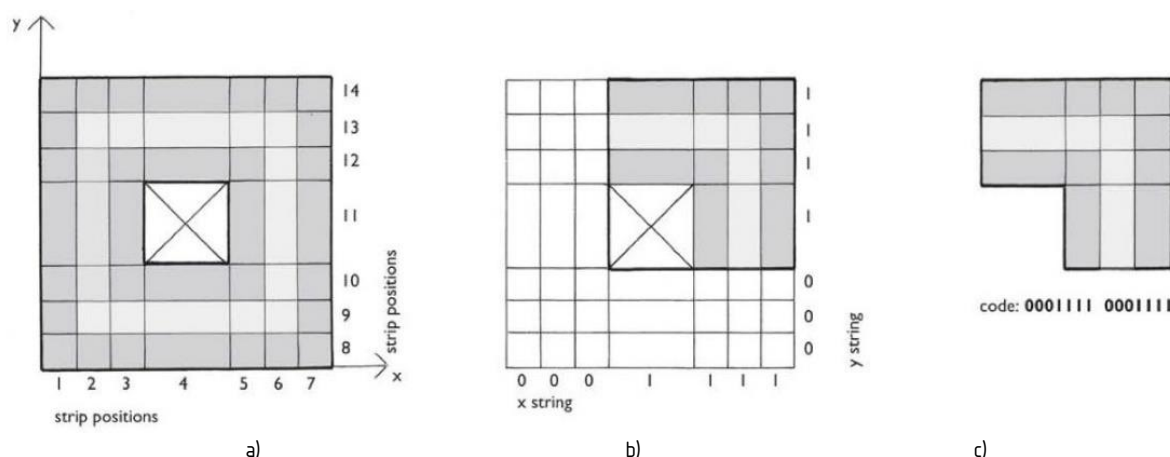


Figura 4.7 Mënyra e shifrimit të arketipit
Burimi: (Steadman, 2014)

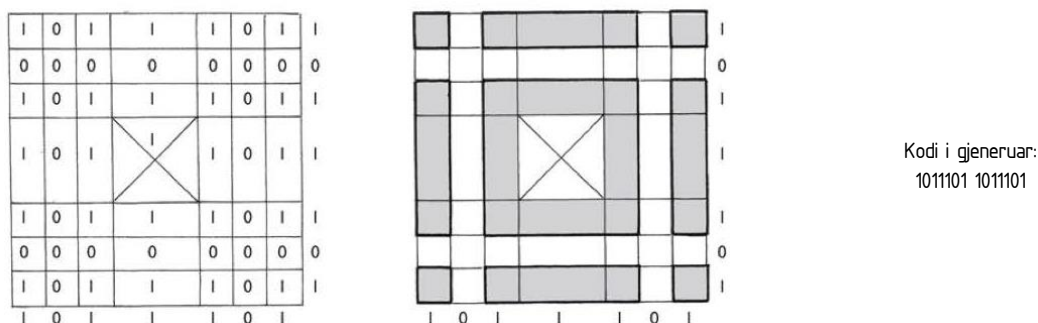


Figura 4.8. Mënyra e heqjes apo mbajtjes së kubikëve
Burimi: (Steadman, 2014)

Nëse do flitej në terma të shifrimit, kubikët do të qëndrojnë vetëm dhe vetëm nëse në dy drejtimet x dhe y vlera e kubikut është 1, në të kundërtën në çdo situatë tjetër hiqet (d.m.th.

mjafton nga një drejtim të ketë vlerë zero, pavarësisht se në drejtimin tjetër ka vlerë një (1) ajo sërish hiqet). Kjo shprehur me terma të thjeshtë matematikorë, nënkupton që çdo shifër prej 0 apo 1 nga njëri drejtim, shumëzohet me numrat 0 apo 1 që kryqëzohet nga drejtimi tjetër ($1 \times 1 = 1$; $1 \times 0 = 0$; $0 \times 1 = 0$ dhe $0 \times 0 = 0$).

4.3.2. Konfiguracionet dhe shifrimet e pranueshme binare

Me qenë se arketipi paraqet një model simetrik, gjenerimi i konfiguracioneve të reja jo domosdoshmërisht nënkupton konfiguracione simetrike. Nëse shohim më nga afër arketipin, ekziston mundësia e gjenerimit të konfiguracioneve të përsëritshme në model si dhe të pakuptimta. Për të shmangur këtë dhe për të eliminuar konfiguracione të tepërta (si ato izomorfe ashtu edhe ato të pakuptimta), Steadman dhe Waddoups (2000) si dhe Jeff Johnson nga Open University zhvilluan një program që bënte përjashtime të konfiguracioneve në bazë të disa rregullave të thjeshta:

- Nëse shtatë numrat e parë apo shtatë numrat e fundit të kodit ishin të gjitha zero, atëherë të gjitha shiritat e kubikëve në drejtimin x apo y eliminohen, rrjedhimisht konfiguracione të tilla përjashtohen pasi që nuk përmbajnë formë të ndërtuar.
- Për kode binare që korrespondojnë ndaj pasqyrimeve apo rrotullimeve të së njëjtës konfiguracion (konfiguracione izomorfe), kodi binar me vlerë më të ulët përzgjidhet dhe të tjerat përjashtohen (Figura 4.9).
- Disa grupe konfiguracionesh dallojnë vetëm nga numri i ndryshëm i kubikëve ngjitur me to të së njëjtës lloji ndriçimi në një shirit të caktuar, kështu konfiguracione të tilla japin rezultate të njëjta pas çdo dimensionimi. Rrjedhimisht, vetëm konfiguracioni me numrin më të ulët zgjidhet dhe tjerat përjashtohen (Figura 4.10).
- Nëse një nga katër kubikët që ndodhen ngjitur me oborrin përzgjidhet, detyrimisht edhe oborri përzgjidhet në mënyrë që të ruhet potenciali i ndriçimit të kubikut. Kjo nënkupton që nëse oborri nuk përzgjidhet, atëherë të gjitha shiritat që përmbajnë kubikë që ndriçohen nga oborri eliminohen.

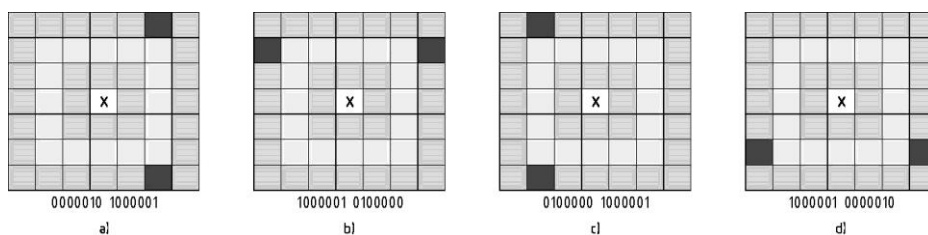


Figura 4.9 Konfiguracioni i njëjte me varg binar të ndryshëm

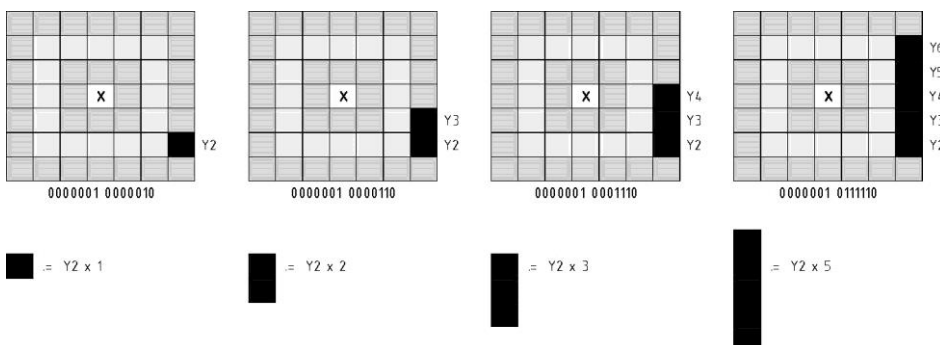


Figura 4.10 Konfiguracione të njëjta të kubikëve anësor

Rregullat e mësipërme lejojnë përzgjedhjen e konfiguracioneve të pranueshme dhe reduktojnë numrin e mundësive në mënyrë të ndjeshme. Kjo realizohet me anë të gjetjes në fillim të grupit të kodeve gjenerues për pjesën e parë të vargut, të cilat pastaj kombinohen në çifte gjatë së cilës sërish aplikohen rregullat (për më shumë shih (Steadman & Waddoups, 2000; Steadman, 2001; Steadman, 2014). P.sh. në arketipin me një shpërndarje 7x7 që përmban një varg prej 14 numrash, dhe 41 kode gjeneruese të ndryshme, mundësitë teorike të kombinacioneve janë $2^{14}=16,384$, ndërkohë që vendosja e rregullave redukton numrin në 675 konfiguracione unike.

Në një arketip me katër oborre dhe me 208 kode gjeneruese të ndryshme, numri i konfiguracioneve të mundshme do të ishte $2^{22}=4,194,304$ kode binare apo konfiguracione të ndryshme, ndërsa me aplikimin e rregullave për afërsisht 20,000 konfiguracione unike mund të nxirren nga lloji i ndërtesës me këtë numër oborresh (Steadman & Waddoups, 2000).

4.3.3. Konfiguracionet karakteristike të vargjeve binare

Steadman shkon më tej në analizën e arketipit. Çdo varg binar, që në fakt paraqet një deskriptor forme, ndan cilësi të veçanta siç mund të jenë numri i oborreve, forma e përgjithshme apo edhe simetria bilaterale e formës. Nëse i referohemi shembujve të mësipërm, ne mund të dallojmë që në përgjithësi **kodi** (nga këtë e tutje do të nënkuptojmë vargun binar) nuk paraqet ndonjë numër arbitrar. 0-t dhe 1-shat në katërmbëdhjetë pozicionet e tyre janë mjaftë kuptimplotë (Steadman, 2014). Gjeometri të caktuara formash planare mund të nxirren vetëm nga leximi i paternit të zerove dhe njësive.

Pozicioni:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kodi:	*	*	1	1	1	*	*	*	*	1	1	1	*	*

Nga vetë analiza e kodit, mund të nxjerrim disa të dhëna për vetë objektin në plan apo konfiguracionin e saj. Me qenë se, vargu binar përbëhet nga dy pjesë nën vargjesh (e para për drejtimin **x** dhe e dyta për drejtimin **y**), vëzhgimi i këtyre dy nën-vargjeve por edhe i vargut të plotë arrin të nxjerr në dukje karakteristikat që përbëjnë konfiguracionin. Me qenë se kryqëzimi i pozicioneve **4** dhe **11** në rastin e arketipit me një oborr paraqet oborrrin e brendshëm, nënkuptohet që objekti në fjalë përmban oborr të brendshëm. Duke filluar nga ky pozicion (i oborrit) dhe duke ecur në dy drejtimet e nën-vargjeve, ne mund të lexojmë çdo shirit që përmban konfiguracioni, në rastin e mësipërm vetëm shiritat ngjitur me oborrrin. Tjetër karakteristikë që mund të vërehet nga vëzhgimi i numrave është simetria në të dyja drejtimet (**x** dhe **y**). Në vargun e mësipërm dallohet qartë që nën-vargu **x** dhe nën-vargu **y**, në rast se pozicionet e shënuara me * do të merrnin të gjitha vlera të njëjta, qoftë 0 apo 1 (d.m.th. nën-vargu paraqet numër palindromik²⁹), konfiguracioni tregon që objekti ka simetri si në drejtimin **x** ashtu edhe në drejtimin **y**, d.m.th., konfiguracioni i treguar me vargun e mësipërm paraqet një formë planare me simetri bilaterale në të dyja drejtimet. Nëse supozojmë do të kishim vargun 0001011 111111, ne vëzhgojmë përnjëherë një simetri në drejtimin **y** (me qenë se nën-vargu palindromik 111111 i përket atij drejtimi). Në mënyrë të ngjashme, Steadman paraqet edhe karakteristikat e mëposhtme:

Numri i oborreve në një formë të ndërtuar prezantohet nga nën-vargjet:

0	për vargje me 7 numra binar
1	për vargje me 7 numra binar
11***	për vargje me 11 numra binar

²⁹ Palindromik nënkupton fjalë apo një sekuençë të caktuar të shkronjave që lexohet njëjtë si nga e majta djathtas ashtu edhe nga e djathta majtas (Psh., fjala MADAM) (Burimi: wikipedia.org)

Nga kjo dalin kate kombinime të nën-vargjeve nga të gjitha mundësitë e mundshme:

0	***0***	Nuk ka oborre
1	***1***	Ka një oborr
1	***1***1***	Ka dy oborre
11***	***1***1***	Ka katër oborre

Gjithashtu, Steadman (2010) nxjerr vargje shifrash që përmbajnë forma të njëjta të planeve të cilat mund të jenë të grumbulluara brenda katalogut që ai dhe Waddoups prezantojnë dhe që ai ju referohet si gjeneratorë formash. Këta gjeneratorë mund të kombinohet për të formuar forma të caktuara planare dhe çdo nën-varg i tillë prezantohet me anë të shkronjave. Ai identifikon gjashtë gjeneratorë formash për vargje prej shtatë dhe njëmbëdhjetë numrash, të cilat të kombinuara në çifte, gjenerojnë gjashtëmbëdhjetë kombinime. Gjashtë gjeneratorët kryesorë të identifikuar janë: 0001000 (I); 001*** (L); ***1*** (U); 0001***1000 (T); 0001***1*** (F) dhe ***1***1*** (E), ku vlera *** nënkupton që të paktën njëri apo më shumë duhet të ketë vlerë një (1). Gjashtëmbëdhjetë kombinimet e prezantuara janë: IX (X nënkupton të gjithë gjeneratorët); LL; LU; LT; LF; LE; TT; TF; TE; UU; UT; UF; UE; FF; FE; EE (Figura 4.11).

IX =	 	for X = all other shape generators
LL =	└┘	
LU =	┐	UU = □
LT =	┌	UT = ┐
LF =	└	UF = ┐
LE =	└┘	UE = □
TT =	+	FF = ┐┌
TF =	┐	FE = ┐┐
TE =	┐┐	EE = ┐┐

Figura 4.11 Format e gjeneruara nga kombinimi i gjashtë gjeneratorëve
Burimi: (Steadman & Waddoups, 2000)

Kombinimi i gjeneratorit I me çdonjërin nga gjeneratorët tjerë, jep formë të shkëputur nga një oborr që mund të ketë objekte nga dy anët opozitare të vetë oborrit, ose vetëm një objekt nga një anë e oborrit.

4.3.4. Morfohapësira arkitektonike

Në librin e tij të famshëm "On Growth and Forms", D'Arcy Thomson (1942) ilustron mjaft mirë se si forma të ndryshme organike mund të konsiderohen si instanca të së njëjtit tip, duke argumentuar këtë me anë të transformimeve të vazhdueshme. Kështu, ai vë në dukje me anë të eksplorimeve të ndryshme që format e organizmave dhe pjesët e tyre – qofshin gjethet, eshtrat e këmbëve, fytyrat njerëzore, gaforre apo peshq (Figura 4.12) etj. – mund të sqarohen nëpërmjet këtyre transformimeve gjeometrike sepse sipas tij "*harmonia e botës shfaqet me anë të Formave dhe Numrave, dhe zemra dhe shpirti si dhe e gjithë poezia e filozofisë natyrale është e mishëruar në konceptin e bukurisë matematikore*" (Thompson, 1945). Kështu, Thomson realisht vendosi bazat e studimeve morfologjike të bazuara në principe kuantitative për organizmat e ndryshëm biologjik.

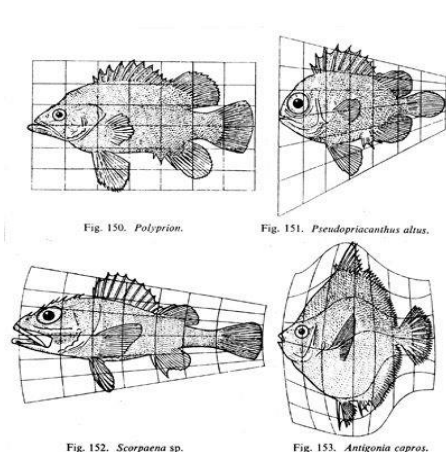


Figura 4.12 Transformime të vazhdueshme të peshkut Acanthopterygian
Burimi: (Thompson, 1945)

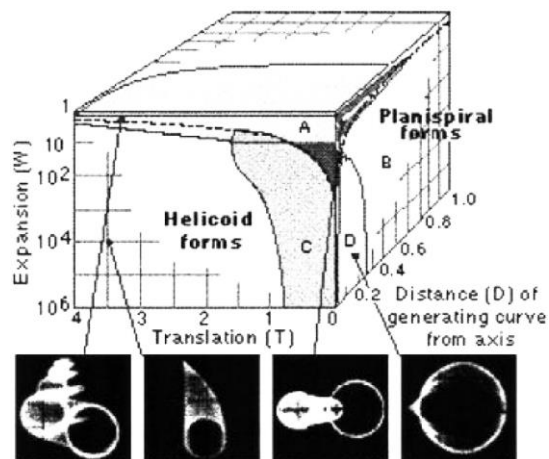


Figura 4.13 Morfohapësira për lëvozhgën e kërmijve
Burimi: (Steadman, 2010)

Më vonë, paleontologjisti David Raup do të vendoste bazat e morfologjisë moderne duke vendosur kompjuterin si mjet modelues për eksplorimin e evolucionit të lëvozhgës së kërmijve në një morfohapësire trepërmasore. Në këtë morfohapësire, lëvozhgat e specieve aktuale janë të gjetura vetëm në zonat A, B, C dhe D të morfohapësirës (Figura 4.13), ndërkohë që sipas Raup, pjesët tjera të saj korrespondojnë me lëvozhga që në njëfarë kuptimi janë teorikisht të mundshme, por që nuk hasen në natyrë.

Ngjashëm me Raup, Steadman (2010) propozon një morfohapësire arkitektonike për llojet e ndërtesave me forma drejtkëndore. Në krahasim me morfohapësirën biologjike, morfohapësira arkitektonike e propozuar nga Steadman është dy dimensionale edhe pse është e mundur që të zgjerohet në një dimension të tretë (Steadman, 2010; Steadman, 2014). Aspekti tjetër që ndryshon nga morfohapësira biologjike është edhe përmbajtja e morfohapësirës ku ndryshe nga ajo biologjike e cila vendos transformime parametrike të vetëm një konfiguracioni, këtu vendosen konfiguracione vetëm skeletorë dhe jo dimensional të formave të ndërtuara.

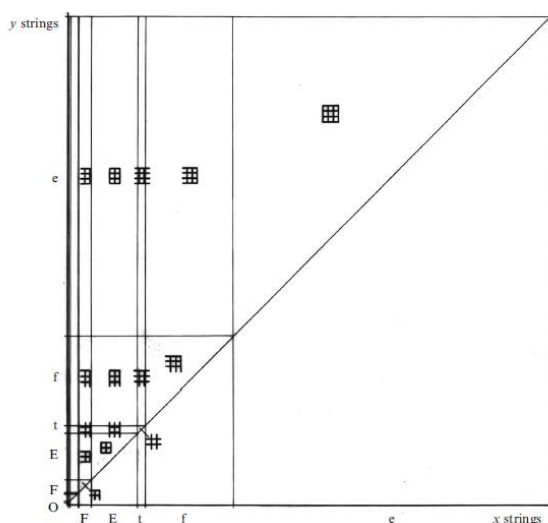


Figura 4.14 Morfohapësira e një arketipi me nëntë oborre dhe pesëmbëdhjetë numra në secilën nga nën-vargjet x dhe y
Burimi: (Steadman, 2010)

Pozicionimi i çdo vargu prej pesëmbëdhjetë numrash binar nuk bëhet sipas vlerave të numrit binar, por sipas numrit të indeksit nga renditja sipas rregullit të ngjitjes së fituar nga kombinimi i gjeneratorëve të formave. Në këtë mënyrë, të gjitha variantet e një lloji të caktuar të gjeneratorit gjenden sipas një sekuence të pandërprerë. Psh, tek Figura 5.14 paraqitet pjesa e zmadhuar e

morfohapësirës që përmban format L ku për secilën nga to, në figurë me ngjyrë të zezë paraqiten shiritat e ndriçuar artificialisht dhe pjesët e fasadave të pandriçuara janë të paraqitura me vijë të fortë.

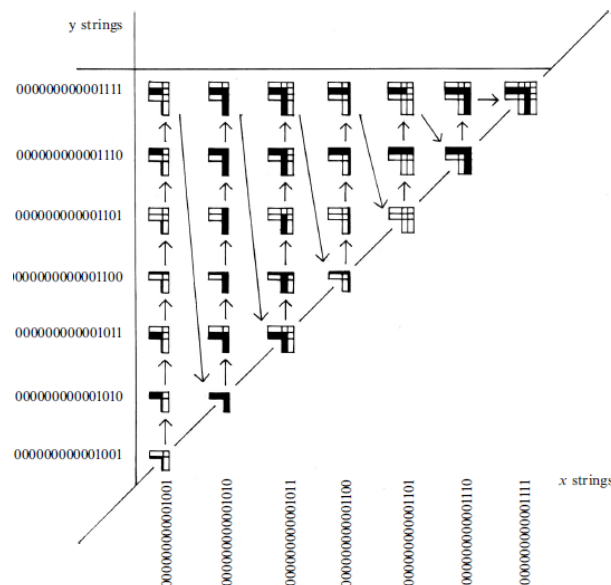


Figura 4.15 Zona trekëndore në morfohapësirë që përmban të gjitha format L
Burimi: (Steadman, 2010)

4.3.5. Mangësitë e arketipit të Steadman

Me qenë se vetë arketipi përbën një formë të përgjithësuar të bazuar në renditje drejtkëndore të elementëve përbërës, ajo merret me trajtimin e të gjithë kubikëve në rast të shifrimit të caktuar. D.m.th., nëse një rresht i caktuar përzgjidhet, nënkuptohet që të gjithë kubikët e atij rreshti përzgjidhen dhe ndajnë të njëjtat transformime që mund të aplikohen – dimensionimi apo edhe tensionime të caktuara (zgjatime, tkurrje, tërheqje etj.).

Ajo që ka për qëllim të saj kryesor është që nëpërmjet qasjes sistematike të fitohen pikëpamje të rregulluara apo mapizime (Steadman, 2014) të mundshme të objekteve të ndërtuara. Por, duhet thënë që reprezentimi është mjaft i kufizuar për të qenë gjithëpërfshirës. Kështu, kjo qasje mbetet e kufizuar vetëm në gjeometritë ortogonale apo prizmatike. Format me krahë apo shtrirje të ndryshme apo mbi këndin 90° , nuk janë të përfshira ashtu siç nuk janë të përfshira edhe format rrethore.

Për sa i përket formave në plan, arketipi i Steadman nuk arrin të gjenerojë forma S drejtkëndore apo konfiguracione të ngjashme të formave të tipit të ngjashëm sinusoidash. Në rastin e oborreve të brendshme, gjenerimi i formave me më shumë se dy oborre, krijon gjithmonë oborre përgjatë një drejtimi, d.m.th. arketipi nuk lejon forma me oborre të brendshme të devijuara në kuptim të radhitjes së tyre. Sidoqoftë, gjeometria komplete e këtij arketipi është e tillë që funksione të caktuara gjenerike të arkitekturës dhe strukturës mbajtëse të ndërtesave plotësohen nga gjeometria e përgjithshme e arketipit vetëm nga vendosja e disa kufizimeve të thjeshta.

Për të përfunduar me arketipin, ajo që është më e rëndësishme është ajo që arketipi bazohet modelim konfiguracionesh mbi bazën e asaj se si interieri është i ndriçuar. Të gjitha hapësirat ngjitur me muret e jashtme të arketipit dhe me muret me orientim nga oborret e brendshme mund të kenë ndriçim anësor, kështu nënkuptohet që ata ndriçohen në mënyrë natyrale. Përndryshe, të gjitha hapësirat tjera të interierit medoemos duhet të ndriçohen artificialisht (përfshirë rastet e katit të fundit dhe hapësirave nën oborret e brendshme të cilat mund të ndriçohen edhe nga sipër).

4.4. MODELI I PROPOZUAR –TEKNIKA E GJENDJEVE TË THJESHTA

4.4.1. Hyrje

Kërkimet e projektuesëve mbi mundësitë formale mund të mendohen si një rrugë gjendjesh, në të cilën nga një gjendje fillestare projektuesi tenton të arrijë në një gjendje finale mbi bazën e përshtatshmërisë së çdo gjendjeje. Sipas Mitchell (1990), veprimet projektuese e ndryshojnë 'universin' projektues nga një gjendje në një tjetër. Ky univers mund të mendohet si një 'pemë' e gjendje-veprimeve (Figura 4.16) (Mitchell, 1990).

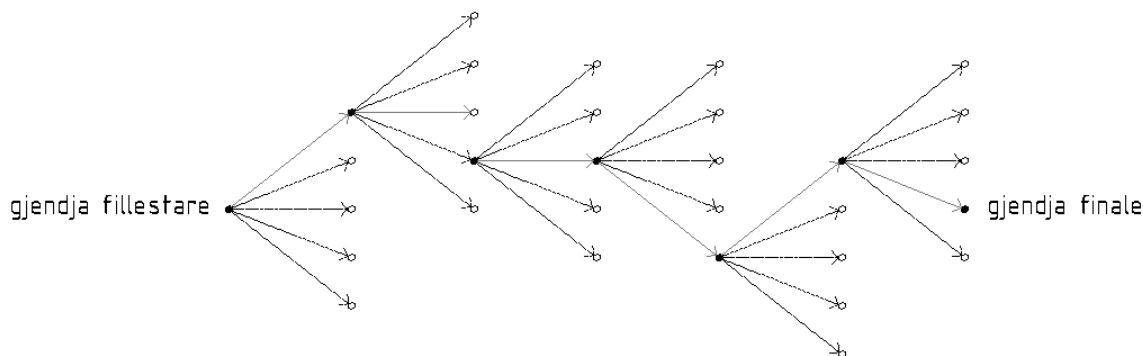


Figura 4.16. Pjesë nga pemë e gjendje-veprimeve për botën projektuese
Rrathët paraqesin gjendjet ndërsa shigjetat veprimet e mundshme (Burimi: (Mitchell, 1990))

Sekuenca e nyjeve të këtij grafi përshkruan evolucionin e njohurive të projektuesit mbi formën e një propozimi projektues dhe nganjëherë ky evolucion rruhet nga dokumentimi i sekuencave të skicave, modeleve apo qoftë edhe të kopjeve mbështetëse nga baza e të dhënave të sistemeve CAAD. Kjo pemë, jo gjithmonë mund të jetë sipas një drejtimi pasi që projektuesi ndonjëherë rikthen veprimet në gjendjet paraprake nëse mendon që rruga e kërkimit të zgjedhur nuk paraqet zgjidhje të dëshiruar. Kështu, ai mund të rikthen veprimet mbase edhe deri tek rrënja fillestare e saj. Gjendjet e ndërmjetme nuk duhet të jenë të kompletuara apo të paraqesin një përshkrim të qëndrueshëm të formës tre dimensionale të ndërtesës.

Sipas Mitchell (1990), pasi të kemi ngritur apo vendosur një botë projektuese dhe ta kemi vendosur atë në një gjendje të caktuar, ne mund të ngrijmë pohimet apo pretendimet për të njëjtën. Këta pretendime mund të jenë të sakta ose të pasakta dhe për këtë ne na duhet ndonjë mënyrë për përcaktimin e saktësisë së tyre.

4.4.1.1 Operatorët, transformimet, kombinimet dhe zëvendësimet

Për të përcaktuar gjendjen fillestare të një bote të caktuar projektuese, është e domosdoshme kthimi dhe eliminimi i të gjitha transformimeve që mund të jenë aplikuar për të arritur në gjendjen finale. Kështu, ky proces reversibil kthen formë të caktuara në primitive. Operatorët në projektim paraqesin mjete për manipulimin e formave apo hapësirave në një botë projektuese, d.m.th. kalimi nga një gjendje në një gjendje të re. Nëse ne arrijmë të veçojmë një gjendje fillestare të botës projektuese së bashku me një grup operatorësh që do të ndjekin këtë botë projektuese fillestare atëherë ne kemi krijuar një degëzim a pemë gjendje-veprimeve të asaj bote projektuese (Mitchell, 1990). Kështu ne krijojmë instancën e një lloji tek i cili mund të kryejmë veprime për ta ndryshuar atë apo transformuar atë.

Transformimi modifikon objektin duke ruajtur llojin apo tipin. Transformimet më të zakonshme janë *lëvizja* dhe *rrotullimi* qoftë në plan qoftë në hapësirën tre-përmasore. Këta dy lloje transformimesh ruajnë formën dhe madhësinë por ndryshojnë pozicionin e objektit. Ngjashëm, *pasqyrimi ruan madhësinë por ndryshon orientimin*.

4.4.1.2 Përshtatshmëria kompjutacionale

Në përgjithësi, një problematikë projektuese paraqitet nga atributet e deklaruara në gjuhën kritike (Mitchell, 1990) – bota projektuese që përshkruan një botë konstruktive, baza e njohurive për këtë botë konstruktive dhe procedurat për rrjedhjen e konkluzioneve. Këta dy reprezentime janë ekuivalente për sa i përket informacioneve, nëse dhe vetëm nëse i gjithë informacioni i njëjës nga to është i rrjedhshëm edhe për tjetrin. Shprehur më thjeshtë, çdonjëra mund të ndërtohet nga informacionet e tjetrës. Dy informacione janë kompjutacionalisht ekuivalente nëse si informacione janë ekuivalente, për më shumë, çdo konkluzion që mund të ndërtohet lehtësisht dhe shpejtë nga informacionet e mara në mënyrë eksplicite nga njëra, gjithashtu mundet të ndërtohet lehtësisht dhe shpejtë nga informacionet e dhëna në mënyrë eksplicite tek tjetra (Larkin & Simon, 1987). Në përgjithësi, përshtatshmëria kompjutacionale vret nga mënyra se si informacioni që përshkruan kërkesat projektuese, projektin dhe botën konstruktive organizohet në një strukturë të dhënash dhe në procedura që janë të mundshme për të operuar në strukturën e të dhënave.

Kështu, projektuesi duhet të gjejë një reprezentim të problematikës projektuese që është kompjutacionalisht efikas për të lejuar që problemi të zgjidhet për një kohë praktike dhe mbi bazën e burimeve të kufizuara. Kohëve të fundit, ekziston një interes i shtuar në aplikimin e teknikave për qëllime të përgjithshme dhe automatike në arsyetimin projektues (shih Kapitullin 1 dhe 2).

4.4.2. Aspekte të strukturës morfologjike

Sipas March (1974) një "projektues me një fjalor formash të mirë kuptuar dhe mirë strukturuar, ka më shumë mundësi të gjejë zgjidhje të koordinuar me kërkesat funksionale se sa një projektues që mundohet të lejojë që forma të ndjek funksionin në një mënyrë vetë-gjenerative të supozuar". Pultar (1977) identifikon tre aspekte të strukturës morfologjike: deskriptiv, analitik dhe sintetik.

Aspekti deskriptiv ka dy objektiva: 1) identifikimin e strukturës në arkitekturë, që do të thotë përcaktimin e elementeve, relacioneve dhe veprimeve të përfshira si dhe studimin e metodave të zbatueshme për përshkrimin e tyre; dhe 2) studimin e karakteristikave strukturale si stabiliteti, lidhshmëria, hierarkia, ndryshimi, rritja dhe transformimi i strukturave arkitektonike.

Aspekti analitik i strukturës morfologjike ka për objektiv studimin e ndërlidhjeve midis strukturave të ndryshme. Në fushën e arkitekturës kjo nënkupton relacionet midis hapësirës dhe strukturës materiale me fenomene tjera. P.sh., ndërlidhjet apo relacionet e strukturës hapësinore me aktivitetet, komunikimin dhe strukturën e lëvizjeve përbëjnë një tematikë të aspektit analitik të morfologjisë strukturore.

E fundit, aspekti sintetik realisht përbën aktivitetin kryesor të arkitekturës pasi ka të bëjë me përcaktimin e strukturës dhe formës për të përshtatur objektiva të caktuara. Shembuj të tillë paraqesin kërkimet mbi gramatikën e formave dhe gjenerimin e formave mbi baza kodimi binar ndër të tjera (shih kapitullin 3, dhe nëntitujt 5.2, 5.4.1 dhe 5.4.2).

Në mënyrë që të vendosim në studim morfologjik një objekt arkitektonik, është e domosdoshme njohja e llojeve apo kategorisë që duhet të pranojmë në fazat konceptuale të ndërtesave si dhe diskutimi kritik mbi to.

Për të filluar kërkimin mbi strukturën morfologjike të objekteve arkitektonike, ky studim bazohet në gjendjet e formave të thjeshta. Sipas Achten (shih nëntemën 5.2.1), forma përcaktohet nga vendosja e konturit të jashtëm të objektit dhe ka të bëjë me pjesët kryesore të ndërtesës si dhe pozicionet e tyre relative. D.m.th. forma siguron informacione mjaft të rëndësishme mbi modelin e përgjithshëm të ndërtesës dhe lidhet ngushtë me vendime projektuese të cilat merren në nivel të ndërtesës, parcelës dhe kontekstit urban. Forma përbëhet apo formohet nga kontributi i reprezentimeve grafike siç janë: konturi i thjeshtë, kombinimi i kontureve, konturet komplementare,

konturi dhe forma. Konturi i thjeshtë, përbën primitiven apo format primare të çdo objekti arkitektonik dhe përbëhet nga vija të kombinuara që formojnë një kontur apo formë planare të mbyllur. Konturet e thjeshta definojnë një klasë të caktuar poligonesh prej n -faqeve ($n=3,4,5,\dots,n$) përfshi rrethin si formë primare. Ato përcaktojnë cilësitë topologjike të formave; sipërfaqen, perimetrin dhe numrin e brinjëve. Kështu:

- Çdo formë arkitektonike përbëhet nga konture primare të kombinuara që janë të renditura sipas një rregulli të caktuar
- Çdo kontur i thjeshtë karakterizohet nga një gjendje e caktuar në raport me konturet tjera dhe hapësirën e jashtme
- Kombinimi i kontureve të thjeshta përcakton strukturë apo konstrukt logjik për çdo formë dhe kështu lejon mundësinë e zhvillimit dy-drejtmes gjatë procesit deskriptiv-analitik-sintetik dhe sintetik-analitik-deskriptiv.

4.4.3. Sintaksa e formave – konturet e thjeshta si gjenerues primar

Konturet e thjeshta, varësisht relacionit me konture tjera të thjeshta, mund të kenë gjendje të ndryshme dhe si të tilla përcaktojnë çdo objekt arkitektonik. Gjendja më e thjeshtë është ajo konturit të vetëm pa ndonjë bashkim apo lidhje me ndonjë kontur tjetër. Me qenë se qëllimi i këtij studimi janë konturet apo format e çfarëdo lloji, d.m.th. në përgjithësi objekte me më shumë konture të thjeshta, konturet e vetme nuk do të merren në konsideratë si gjendje konturesh. Mbi këtë bazë, premiset janë të qëndrueshme dhe gradualisht mundohemi të ndjekim arsyetim deduktiv për ngritjen e konkluzioneve. Kështu, nëse shohim figurën e mëposhtme ne mund të vëzhgojmë pesë gjendje konturesh që janë universale në kuptim të formësimit të çdo forme të mundshme drejtkëndore pavarësisht kompleksitetit të konturit.

Gjendja e parë (A) është rasti i kombinimit të një konturi të thjeshtë me një kontur tjetër të thjeshtë, rezultati i të cilave në një union të mundshëm sërish prodhon kontur të thjeshtë. Gjendja e dytë (B) dhe e tretë (C), janë gjendje të një konturi të thjeshtë i bashkuar me dy konture tjera të thjeshta, në vijë të drejtë dhe në kënd respektivisht. Gjendja e katërt (D) dhe pestë (E) janë gjendjet kur konturet e thjeshta bashkohen me tre dhe katër konture tjera të thjeshta.

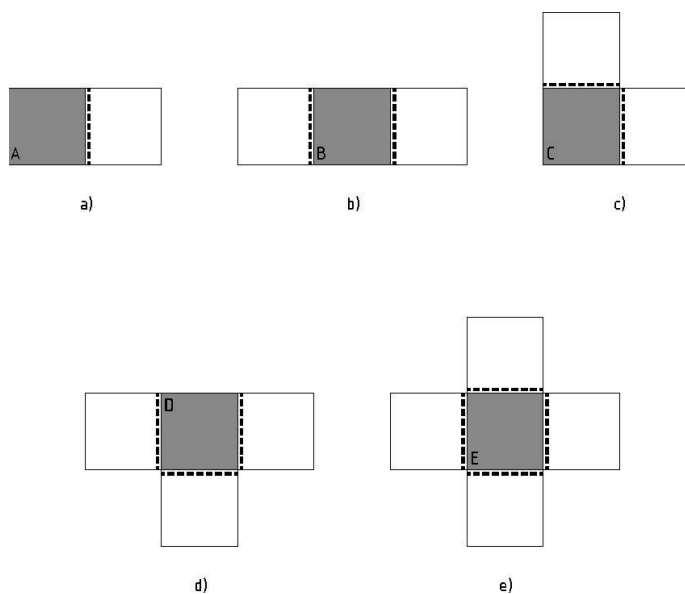


Figura 4.17 Gjendjet e kontureve të thjeshta

Gjendjet janë interpretime direkte të formave ekzistuese andaj si të tilla ato paraqesin kontstrakte dimensionale të saj. Përveç dimensionit, konturet e thjeshta përcjellin edhe informacione logjike: drejtim, lidhje dhe ndriçimi. Edhe nëse dimensionin shmanget apo hiqet nga konturi i thjeshtë,

cilësitë e drejtimit, lidhjes dhe ndriçimit sërish ngelen të paprekura. Kështu, ngjashëm si me modelin e Steadman, konturet e thjeshta mund të trajtohen si struktura jo dimensionale. Nëse do të vërejmë arketipin e Steadman me katër oborre, ne mund ti hasim gjithmonë prezentë konturet e thjeshta në kuptim të lidhjeve të tyre (Figura 4.17).

Me qenë se arketipi paraqet strukturë jo dimensionale të formave arkitektonike, ne mund të vëzhgojmë tre aspekte apo cilësi të kontureve të thjeshta mbi bazën e arketipit: 1) *konturet e thjeshta të identifikuara tek arketipi paraqesin konture jo dimensionale*; 2) *konturet e thjeshta mund të bartin cilësi topologjike në kuptim të lidhjes së tyre me konture tjera dhe* 3) *me qenë se lidhja bazohet në renditje, konturet e thjeshta kanë drejtim* (Figura 4.19). Me qenë se konturet e thjeshta të identifikuara nga arketipi bartin cilësi apo tipare shitesë nga konturet e thjeshta abstrakte të sqaruara deri më tani, është e domosdoshme riemërtimi i tyre. Për këtë qëllim, ne do të përdorim termin 'kubik planar', term ky që përmban thurje të dy teknikave të ndryshme, atë të propozuar nga March (1976) dhe pjesë nga arketipi i Steadman që kryesisht bazohet në shifrimë binare planare me qenë se edhe kubikët do të bazohen në kombinime binare.

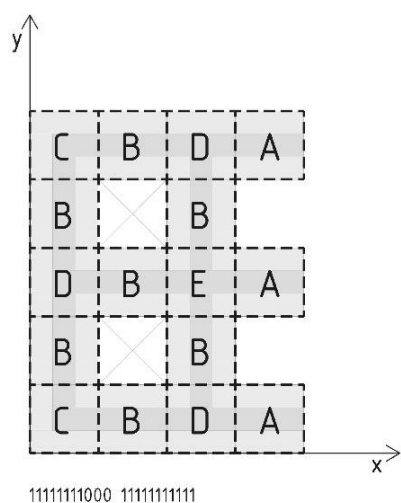


Figura 4.18 Shembull i arketipit me konture të thjeshta

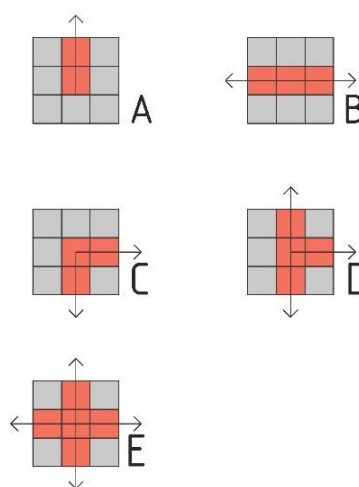


Figura 4.19 Identifikimi i kubikëve planar nga arketipi i Steadman

Kubikët planar të identifikuar dhe që në këtë punim ndajnë bindjen që janë universale, duhet të zërthehen edhe më tej për të lejuar më tej të gjitha kombinimet e mundshme të një forme të caktuar.

4.4.4. Dominanca e qjendjeve

Le të supozojmë një gjendje (0) të formave të thjeshta (Figura 4.20.a). Gjendja (0) paraqet objekt të izoluar dhe vetë-ekzistues. Me qenë se kualitetet e objektit janë të paprekura, objekti nuk tenton të imponohet në objekte tjera pasi që nuk ekziston një lidhje e caktuar me një objekt tjetër. Kështu, objekti është jo imponues dhe jo dominant.

Në një situatë të dytë (Figura 4.20.b), le të supozojmë dy gjendje (A) që tentojnë të lidhen së bashku. Gjendjet paraqesin konture të objekteve me kualitete të njëjta për sa i përket ndriçimit të tyre. Secila prej tyre do të tentojë të imponojë zgjidhjen e tjetrës, dhe nëse do të thellohem i mbi baza orientimesh, gjendja me orientimin më të përshtatshëm do të tentojë të imponojë zgjidhjen e gjendjes tjetër.

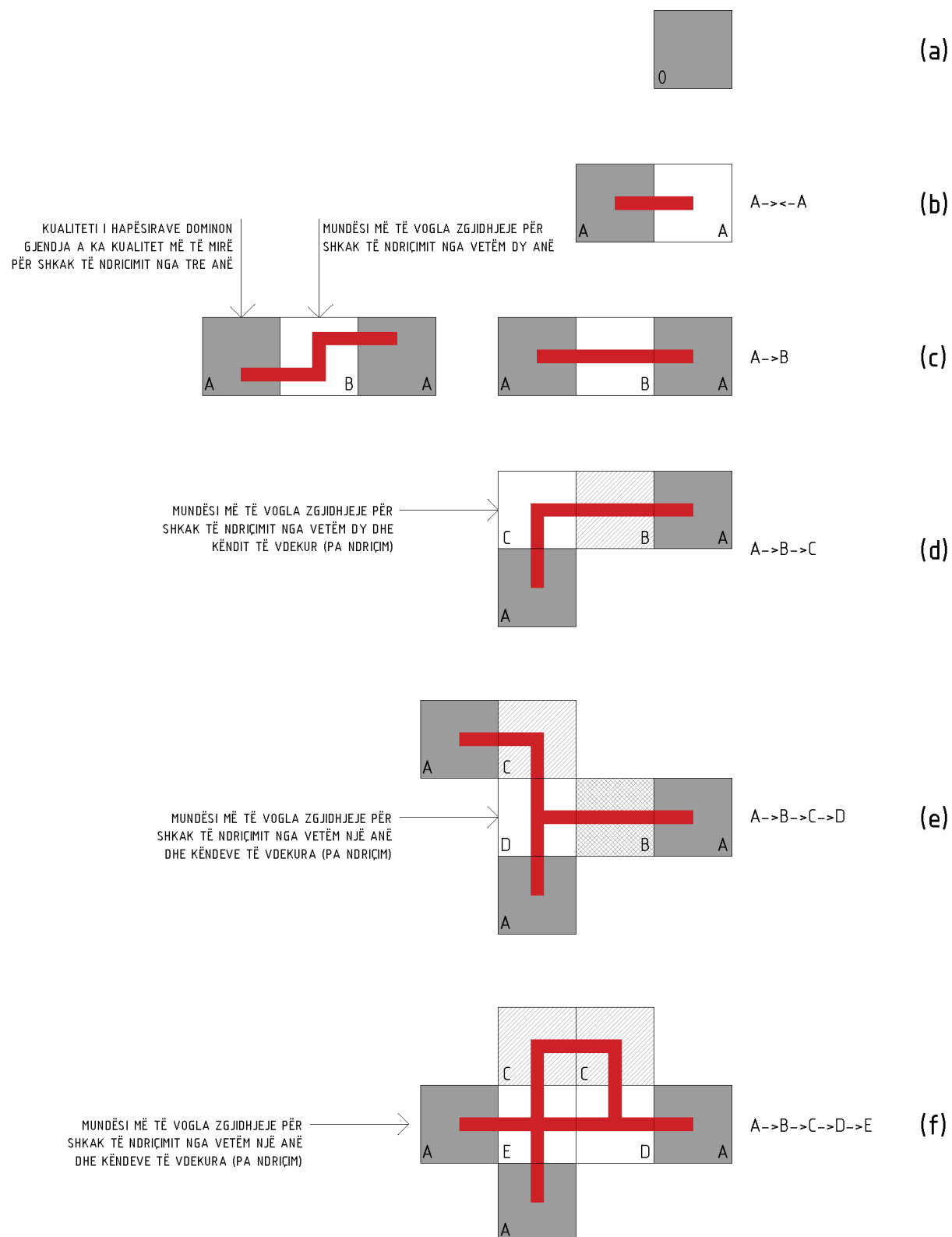


Figura 4.20 Dominanca e gjendjeve mbi baza të ndriçimit dhe kualitetit hapësinor

Në një situatë konkrete, nuk mund të hasim dy gjendje (A) pasi që, të dyja do të prodhonin një gjendje të vetme (0), respektivisht një gjendje të izoluar. Ngjashëm me këtë, në rastin e kombinimit të tre gjendjeve apo kontureve të thjeshta ($A+B+A$), situata fillon të kuptohet më mirë. Me qenë se dy gjendjet (A) paraqesin potencial për hapësira më kualitative në kuptim të ndriçimit, ato imponojnë zgjidhjen e gjendjes (B). Kështu, ata dominojnë mbi gjendjen (B) (Figura 4.20.c). D.m.th., gjendja (A) është dominuese mbi gjendjen (B), $A \rightarrow B$. Tek Figura 4.20.d kemi rastin e kombinimit të

katër gjendjeve, dy gjendje (A), një gjendje (B) dhe një gjendje (C). Me qenë se mundësitë për kualitet janë më të vogla në gjendjen (C) në krahasim me dy gjendjet tjera, gjendja (C) dominohet si nga gjendja (A) ashtu edhe nga gjendja (B), rrjedhimisht $A \rightarrow B \rightarrow C$. Nëse vazhdojmë me të njëjtin trajtim të gjendjeve edhe për dy situatat në vazhdim, mund të vëzhgojmë që në përgjithësi dominimi i gjendjeve vazhdon të ndjekë logjikën e kualiteteve, kështu gjendjet me kualitete më të ulëta vazhdimisht dominohen nga gjendjet me kualitete më të larta (Figura 4.20.a-f). Mbi këtë bazë ne krijojmë një pasqyrë të plotë së të gjitha gjendjeve të mundshme: $A \rightarrow B$; $B \rightarrow C$; $C \rightarrow D$; $D \rightarrow E$ apo $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$.

4.4.5. Gjendjet dhe logjika e bashkimit

Në rastet e objekteve komplekse, gjendjet mund të përsëriten varësisht kompleksitetit të formës së përgjithshme. Kompleksiteti i formës paraqet sistem gjendjesh që në mënyrë graduale mund të rafinohet për të kaluar në gjendje të thjeshta unike. Gjatë studimit të rasteve hipotetike është vërejtur një mundësi bashkimi gjendjesh për forma komplekse sipas niveleve të gjendjeve. Kjo nënkupton që në raste të identifikimit të këtyre patternave në një nga drejtimet x apo y, duhet të angazhohet filtri i bashkimit për të njëjtat.

Logjika e bashkimit të gjendjeve – pa ndikim në çregullimin e sistemit

Niveli parë (bashkimi i dy gjendjeve të para dominuese dhe të njëjta që çon në gjendje dominuese)

A . . . A ▷ A

B . . . B ▷ B

A . . . B ▷ A

Niveli dytë (bashkimi i dy gjendjeve të njëjta të dominuara që çon në gjendje tjetër dominuese)

0 C C 0 ▷ A

0 D D 0 ▷ B

Niveli i tretë (bashkimi i dy gjendjeve të ndryshme të dominuara që çon në gjendje tjetër dominuese)

0 D C 0 ▷ B

Niveli i katërt (bashkimi i tre gjendjeve të ndryshme të dominuara që çon në gjendje tjetër dominuese)

0 C D C 0 ▷ A

0 D E D 0 ▷ B

0 C E D 0 ▷ B

Niveli i pestë (bashkimi i më shumë gjendjeve të ndryshme të dominuara që çon në gjendje tjetër dominuese)

0 C D . D C 0 ▷ A

0 D E . E D 0 ▷ B

4.4.6. Kubikët planar dhe interpretimet e tyre

Kubikët planar paraqesin kuadrate jo dimensionale të përbërë nga një rrjetë 3x3 dhe që përmbajnë 9 kube të dy llojeve. Kube të ndriçuara, ngjashëm me Steadman dhe kube jo të ndriçuara që në situatën tonë do të llogariten si hapësira lidhëse apo korridore, ndryshe nga Steadman (edhe pse edhe vetë Steadman jep orientime të përdorimit të tyre edhe si korridore). Kjo bëhet me qëllim të vendosjes së rregullit lidhës midis kubikëve.

Për të gjetur të gjitha llojet e mundshme të kubikëve planar bazuar në kombinimet binare të tyre, ne kemi zhvilluar një algoritëm që paraqet një hapësirë kombinatoriale të kubikëve, nga e cila pastaj identifikohen kubikët unik të mundshëm për të gjitha gjendjet e kubikëve (A, B, C, D, E).

Hapësira kombinatoriale bazohet në kombinime binare prej gjashtë shifrash, tre në drejtimin x dhe tre në drejtimin y.

Me qenë se kombinimet binare paraqesin eliminime të gjithë shiritit, është e domosdoshme krijimi i interpretimeve të reja të së njëjtave në rrjetën 3X3. Kjo duhet të bëhet me qenë se lidhjet e kubikëve bazohen në këtë rrjetë dhe me qëllim të lehtësimit të procesit kompjutacional gjatë kërkimit të përshtatshmërisë në një objekt të caktuar.

Kështu, procesi i kërkimit dhe zbrëthimit të kubikëve përfshin tre faza paraprake: hapësirën kombinatoriale, identifikimin e kubikëve unik dhe krijimin e interpretimeve të kubikëve unik në rrjetën prej 9 kubesh (Shih Shtojcën C për hapësirën kombinatoriale).

4.4.7. Katalogu i kubikëve planar

Për të gjetur kubikët unik për të gjitha gjendjet, është e domosdoshme krijimi dhe kontrolli i të gjitha kombinimeve të mundshme për çdonjërin nga kubikët bazuar në principin e kombinimeve binare, ngjashëm me metodën e Steadman. Kombinimet pastaj kontrollohen mbi bazën e shifrimeve të pranueshme (shih seksionin 4.3.2), kjo për të eliminuar të gjitha kubikët që janë të njëjtë nëse aplikohen transformime dhe operacione të vazhdueshme. Kështu, për secilën nga gjendjet e formave, identifikojmë të gjitha variantet e mundshme të kubikëve unik (shih nga Figura 4.21 deri Figura 4.25). Me qenë se kubikët unik fitohen nga heqja e shiritave të plotë nga gjendjet e formave është e domosdoshme që të jepen interpretimet e të njëjtave në rrjetën 3X3, kjo për të eliminuar gabimet strukturore që mund të ballafaqohemi gjatë bashkimit dhe kombinimit të gjendjeve të ndryshme.

KUBIKU A DHE HAPËSIRA KOMBINATORIALE	KUBIKËT UNIK	INTERPRETIMET JODIMENSIONALE TË KUBIKËVE

Figura 4.21 Kubikët unik për forma të lidhura vetëm nga njëra anë

KUBIKU B DHE HAPËSIRA KOMBINATORIALE	KUBIKËT UNIK	INTERPRETIMET JODIMENSIONALE TË KUBIKËVE																																																																
<table><tr><td>000111</td><td>001111</td><td>010111</td><td>011111</td><td>100111</td><td>101111</td><td>110111</td><td>111111</td></tr><tr><td>000110</td><td>001110</td><td>010110</td><td>011110</td><td>100110</td><td>101110</td><td>110110</td><td>111110</td></tr><tr><td>000101</td><td>001101</td><td>010101</td><td>011101</td><td>100101</td><td>101101</td><td>110101</td><td>111101</td></tr><tr><td>000100</td><td>001100</td><td>010100</td><td>011100</td><td>100100</td><td>101100</td><td>110100</td><td>111100</td></tr><tr><td>000011</td><td>001011</td><td>010011</td><td>011011</td><td>100011</td><td>101011</td><td>110011</td><td>111011</td></tr><tr><td>000010</td><td>001010</td><td>010010</td><td>011010</td><td>100010</td><td>101010</td><td>110010</td><td>111010</td></tr><tr><td>000001</td><td>001001</td><td>010001</td><td>011001</td><td>100001</td><td>101001</td><td>110001</td><td>111001</td></tr><tr><td>000000</td><td>001000</td><td>010000</td><td>011000</td><td>100000</td><td>101000</td><td>110000</td><td>111000</td></tr></table>	000111	001111	010111	011111	100111	101111	110111	111111	000110	001110	010110	011110	100110	101110	110110	111110	000101	001101	010101	011101	100101	101101	110101	111101	000100	001100	010100	011100	100100	101100	110100	111100	000011	001011	010011	011011	100011	101011	110011	111011	000010	001010	010010	011010	100010	101010	110010	111010	000001	001001	010001	011001	100001	101001	110001	111001	000000	001000	010000	011000	100000	101000	110000	111000	 B1  B2  B3  B4	 B1  B2  B3  B4  B5
000111	001111	010111	011111	100111	101111	110111	111111																																																											
000110	001110	010110	011110	100110	101110	110110	111110																																																											
000101	001101	010101	011101	100101	101101	110101	111101																																																											
000100	001100	010100	011100	100100	101100	110100	111100																																																											
000011	001011	010011	011011	100011	101011	110011	111011																																																											
000010	001010	010010	011010	100010	101010	110010	111010																																																											
000001	001001	010001	011001	100001	101001	110001	111001																																																											
000000	001000	010000	011000	100000	101000	110000	111000																																																											


B

Figura 4.22 Kubikët unik për forma të lidhura nga dy anë sipas një drejtimi

KUBIKU C DHE HAPËSIRA KOMBINATORIALE	KUBIKËT UNIK	INTERPRETIMET JODIMENSIONALE TË KUBIKËVE																																																																
<table><tr><td>000111</td><td>001111</td><td>010111</td><td>011111</td><td>100111</td><td>101111</td><td>110111</td><td>111111</td></tr><tr><td>000110</td><td>001110</td><td>010110</td><td>011110</td><td>100110</td><td>101110</td><td>110110</td><td>111110</td></tr><tr><td>000101</td><td>001101</td><td>010101</td><td>011101</td><td>100101</td><td>101101</td><td>110101</td><td>111101</td></tr><tr><td>000100</td><td>001100</td><td>010100</td><td>011100</td><td>100100</td><td>101100</td><td>110100</td><td>111100</td></tr><tr><td>000011</td><td>001011</td><td>010011</td><td>011011</td><td>100011</td><td>101011</td><td>110011</td><td>111011</td></tr><tr><td>000010</td><td>001010</td><td>010010</td><td>011010</td><td>100010</td><td>101010</td><td>110010</td><td>111010</td></tr><tr><td>000001</td><td>001001</td><td>010001</td><td>011001</td><td>100001</td><td>101001</td><td>110001</td><td>111001</td></tr><tr><td>000000</td><td>001000</td><td>010000</td><td>011000</td><td>100000</td><td>101000</td><td>110000</td><td>111000</td></tr></table>  C	000111	001111	010111	011111	100111	101111	110111	111111	000110	001110	010110	011110	100110	101110	110110	111110	000101	001101	010101	011101	100101	101101	110101	111101	000100	001100	010100	011100	100100	101100	110100	111100	000011	001011	010011	011011	100011	101011	110011	111011	000010	001010	010010	011010	100010	101010	110010	111010	000001	001001	010001	011001	100001	101001	110001	111001	000000	001000	010000	011000	100000	101000	110000	111000	 C1  C2  C3  C4  C5  C6  C7  C8  C9	 C1  C2  C3  C4  C5  C6  C7  C8  C9  C10  C11  C12  C13  C14  C15  C16
000111	001111	010111	011111	100111	101111	110111	111111																																																											
000110	001110	010110	011110	100110	101110	110110	111110																																																											
000101	001101	010101	011101	100101	101101	110101	111101																																																											
000100	001100	010100	011100	100100	101100	110100	111100																																																											
000011	001011	010011	011011	100011	101011	110011	111011																																																											
000010	001010	010010	011010	100010	101010	110010	111010																																																											
000001	001001	010001	011001	100001	101001	110001	111001																																																											
000000	001000	010000	011000	100000	101000	110000	111000																																																											

Figura 4.23 Kubikët unik për forma të lidhura nga dy anë në kënd

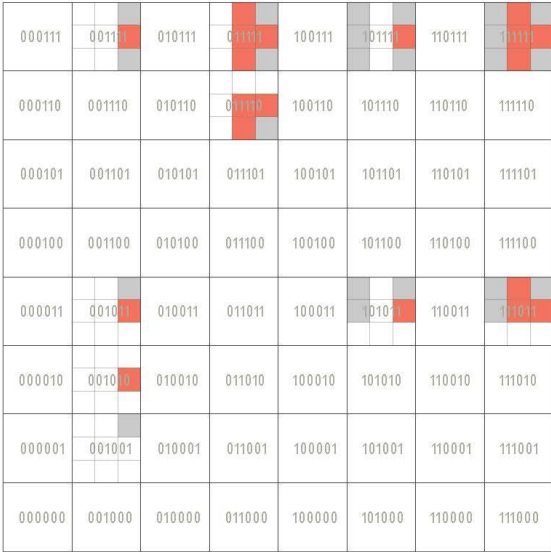
KUBIKU D DHE HAPËSIRA KOMBINATORIALE	KUBIKËT UNIK	INTERPRETIMET JODIMENSIONALE TË KUBIKËVE
  D	 D1  D2  D3  D4  D5  D6  D7  D8  D9  D10	 D1  D2  D3  D4  D5  D6  D7  D8  D9  D10  D11  D12  D13  D14  D15  D16  D17

Figura 4.24 Kubikët unik për forma të lidhura nga tre anë

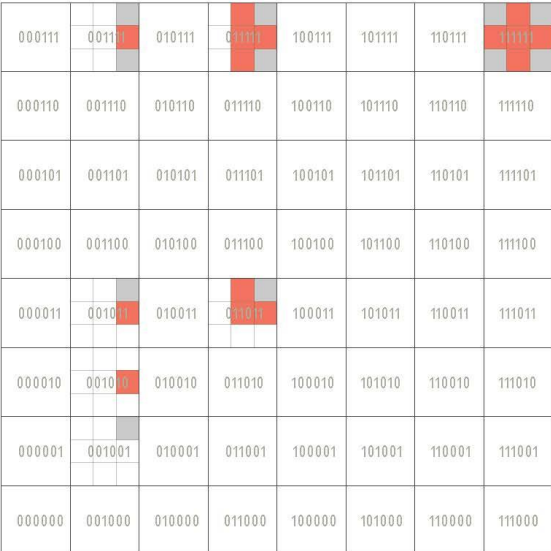
KUBIKU E DHE HAPËSIRA KOMBINATORIALE	KUBIKËT UNIK	INTERPRETIMET JODIMENSIONALE TË KUBIKËVE
  E	 E1  E2  E3  E4  E5  E6  E7	 E1  E2  E3  E4  E5  E6  E7  E8  E9  E10  E11

Figura 4.25 Kubikët unik për forma të lidhura nga të gjitha anët

Nga grupet e kubikëve unik për çdo formë individuale të prezantuar në figurat e mësipërme identifikohen disa ngjashmëri. Me qenë se struktura jo dimensionale është konstrukt logjik i formave dhe në këtë fazë nuk merren parasysh akoma aspektet dimensionale të formës, reduktimi i kubikëve unik është mjaft i nevojshëm. Kjo, për arsye të reduktimit të kërkimit nga baza e njohurive mbi të cilat do të bëhet kërkimi dhe zgjidhja e strukturës jo dimensionale. Operatorët e ndryshëm të transformimit, rrotullimit dhe zhvendosjes merren sërish në konsideratë. Reduktimi sjell një ulje të kubikëve nga gjithsejtë 58 kubikë unik për çdo gjendje forme në 20 kubikë universal.

Tabela 4.1 Ngjashmëria midis kubikëve unik dhe identifikimi i kubikëve universal

Kubikët unik dhe ngjashmëria e tyre	Numri i interpretimeve	Emërtimi i universaleve	Reprezentimet grafike të kubikëve universal	Shfaqja e kubikëve sipas gjendjeve të formave				
				A	B	C	D	E
$A1 = B1 = C1 = D1 = E1$	1	G1		+	+	+	+	+
$A2 = B2 = C2 = D2 = E2$	1	G2		+	+	+	+	+
$A3 = B3 = C3 = D3 = E3$	2	G3, G4	 	+	+	+	+	+
$A4 = C5 = D7$	3	G5, G6, G7	  	+	-	+	+	-
$A5 = B4 = C4 = D4 = E4$	1	G8		+	+	+	+	+
$A6 = C8 = D8$	2	G9, G10	 	+	-	+	+	-
$C6 = D5 = E5$	3	G11, G12, G13	  	-	-	+	+	+
$C7 = D9$	2	G14, G15	 	-	-	+	+	-
C9	1	G16		-	-	+	-	-
$D6 = E6$	2	G17, G18	 	-	-	-	+	+
D10	1	G19		-	-	-	+	-
E7	1	G20		-	-	-	-	+

Këta kubikë universal (gjithsejtë 20 të identifikuar në këtë studim), në kombinim me njëra tjetrën doemos duhet të jenë në gjendje të formojnë çdo konstrukt jo-dimensional të mundshëm arkitektonik.

4.4.8. Modelimi i grafeve të kubikëve planar

Identifikimi i kubikëve universal sipas gjendjeve të formave respektive arsyeton edhe modelimin rrjedhjen e informacioneve respektive në to. Me qenë se gjendjet (A) dhe (B) paraqesin gjendje

5 KONTROLLI I VLEFSHMËRISË, ILUSTRIMI DHE DEMONSTRIMI I METODËS

5.1. VLEFSHMËRIA E METODËS

Për të qenë metoda e propozuar e pajtueshme me projektimin spitalor si tematikë studiuëse, paraprakisht duhet të trajtohet përputhshmëria midis ofertës së metodës së propozuar nga njëra anë dhe kërkesave të gjeometrisë së spitaleve nga ana tjetër. Metoda e propozuar përmban një fjalor formash (gjendje dhe kubikë) të bazuara dhe formuara nga kombinime binare që si koncept mund të aplikohet në forma drejtkëndore të shumëllojshme (ndryshe nga arketipi i Steadman). Për të vrojtuar aplikueshmërinë e kësaj metode në projektimi spitalor, zhvillimi dhe kontrolli dy drejtimesh në kuptim të analizës dhe sintezës së formës arkitektonike të spitaleve është i nevojshëm. Sipas kësaj, nëse spitalet i binden dy drejtimeve, si kalimi i tyre në konstrukte logjike ashtu edhe ndërtimi i gjendjes dimensionale (Figura 5.1), atëherë metoda është e përshtatshme për zhvillim të mëtutjeshëm.



Figura 5.1 Ndërtimi i botës konstruktive dhe dimensionale nga informacionet e njëra tjetrës

Me qenë se metoda e propozuar, në këtë fazë të evolucionit të saj, përmban vetëm forma drejtkëndore pa transformime deformuese edhe vlefshmëria e qasjes do të orientohet në spitale që në përgjithësi përmbajnë forma gjeometrike drejtkëndore.

5.2. GJENDJA DIMENSIONALE NË KONSTRUKT LOGJIK

Për të kontrolluar vlefshmërinë e kalimit të gjendjeve dimensionale në konstrukte logjike, tre aspekte do të vëzhgohen në spitalet e ndërtuara në mënyrë që fusha e kërkimit të zgjerohet në gjithë tërësinë evolutive të projektimit spitalor: 1) aspekti deskriptiv i gjeometrisë së spitaleve do të tentojë të gjej gjendjet e thjeshta në spitalet e diskutuara gjatë kapitullit të katërt që në përgjithësi përfshin të gjitha spitalet që kapin momente të ndryshme të formave dhe organizimit në historinë e zhvillimit spitalor; 2) aspekti analitik do të vëzhgojë nëse teoria e gjendjeve të thjeshta është e kompatibël mbi baza gjeometrike të tyre, për të cilën janë përzgjedhur 20 spitale të ndërtuara 20 vitet e fundit; dhe 3) Kalimi në konstrukt logjik i të njëjtave.

5.2.1. Aspekte deskriptive të gjeometrisë së spitaleve

Me qenë se në princip teknika e gjendjeve të thjeshta supozon që gjithçka varet nga dominanca e gjendjeve dhe mbi këtë parim gjendjet dominante janë vetëm gjendjet (A) dhe (B), këtu do të mundohemi të sjellim të gjitha gjendjet e identifikuar në spitalet e përshkruara gjatë kapitullit të katërt të këtij studimi. Ajo që mund të vërehet tek (Figura 5.2) është gjithmonë prezenca e shiritave përbërës në kuptim të kubikëve sipas metodës së gjendjeve të thjeshta. Të gjitha spitalet e vendosur në studim (me përjashtim të bimaristanit dhe spitalit horizontal kompakt) përbëhen nga gjendje të thjeshta (A) dhe (B) ku shumë lehtë identifikohen thurjet gjeometrike të tyre. Është e dukshme prevalenca e kubikëve G3 dhe G8 në grupin e planimetrive të vendosura në dy kolonat e skajshme të figurës së dhënë. Duke tentuar të mbajnë lidhjen me ambientin e jashtëm, tërësia gjeometrike e spitalit është e dominuar nga gjendjet (A) dhe (B). Një moment përjashtues i gjendjeve të thjeshta vërehet në spitalin horizontal kompakt, kjo nga që kjo tipologji e spitalit nuk merr parasysh kualitetet e ndriçimit natyral dhe mungesa e oborreve të brendshme dhe thyerjeve të në konfiguracionit planimetrik nuk japin mundësinë e identifikimit të gjendjeve të thjeshta.

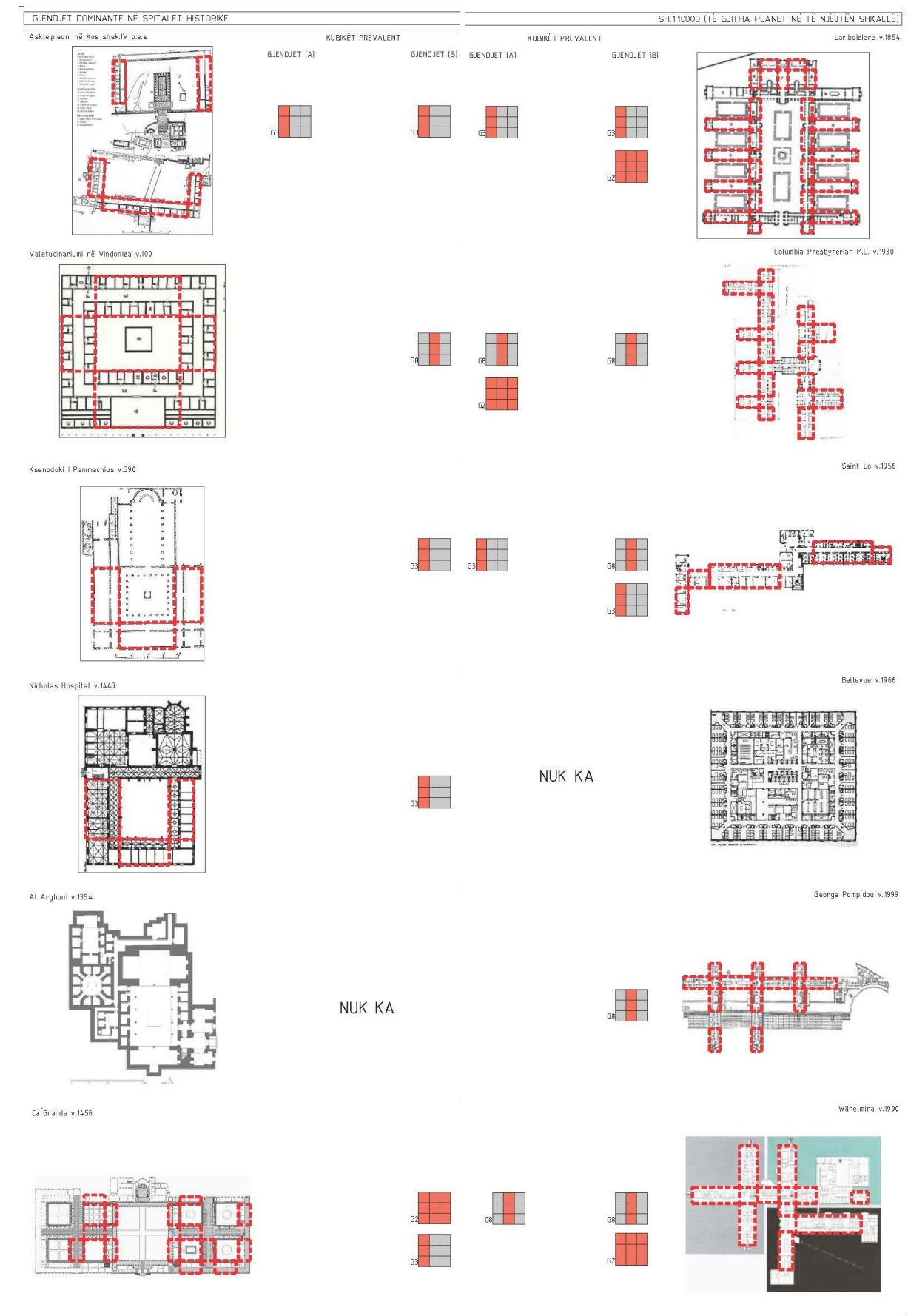


Figura 5.2 Evolucionit i spitaleve dhe kubikët universal prevalente në gjendjet dominante

5.2.2. Aspekte analitike të gjeometrisë së spitaleve

Aspektet analitike do të orientohen në studimin e raporteve të elementeve të ndryshëm të formës arkitektonike. Për këtë qëllim janë përzgjedhur 20 spitale të ndërtuara pas viteve të '90-ta në vende të zhvilluara, spitale këta kryesisht me forma gjeometrike drejtkëndore.

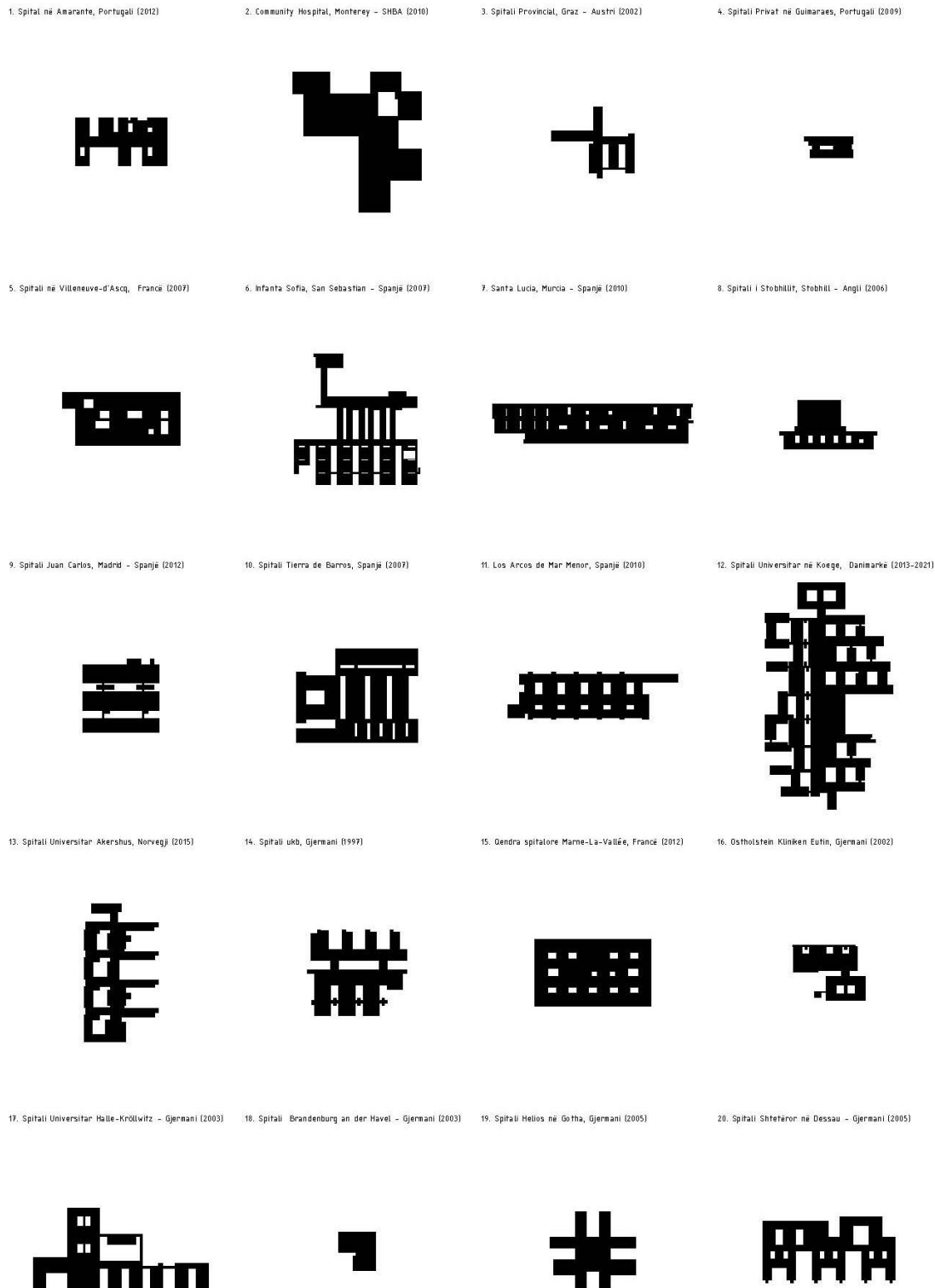
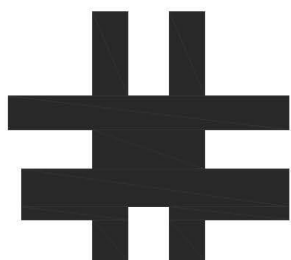


Figura 5.3 Planet përdhesë të spitaleve në studim

Për të komunikuar analizat e ndërtesave, janë shfrytëzuar diagrame apo grup diagramesh. Diagramet janë vizatime që, si abstraksionet, janë të destinuara për të përcjellë karakteristikat dhe marrëdhëniet thelbësore në një ndërtesë të caktuar. Si e tillë, diagramet përqendrohen në atributet e veçanta fizike, kryesisht gjeometrike, të cilat mundësojnë krahasimin e kësaj cilësie me cilësi tjera në mes ndërtesave të përzgjedhura. Ata marrin në konsideratë më shumë informacion se sa është zakonisht e dukshme në një plan. Për të reduktuar ndërtesën në bazat e saj, diagramet janë thjeshtuar qëllimisht. Për analizë, ishte e nevojshme për të krijuar një standard grafik në mënyrë që krahasimi të mund të bëhej midis diagrameve. Në përgjithësi, ngjyrat janë përdorur në çdo diagram me theks në një çështje të veçantë.

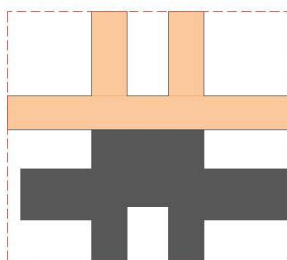
Për të përzgjedhur atributet fizike të ndërtesave dhe raportet midis tyre, ne kemi ndjekur sekuençën e veprimeve që zakonisht ndiqet gjatë procesit projektues top-down. Sekuençat e përzgjedhura ndjekin reprezentimet gjenerike të propozuara nga Achten (1997) të cilat shifrojnë njohuri deklarative dhe procedurale të tipit të ndërtesës. Kjo sekuenca reprezentimesh gjenerike analizohet në raport me gjendjet e formave të thjeshta për të nxjerr në pah përputhshmërinë e tyre me vetë gjendjet e thjeshta dhe kubikët universal. Këta reprezentime gjenerike janë të grupuara mbi baza të tematikave që zhvillojnë, kështu sipas renditjes ata ndjekin: formën (që përbëhet nga reprezentimet gjenerike: konturi i thjeshtë, kombinimi i kontureve, forma e përcaktuar), zonimi (që përbëhet nga reprezentime gjenerike: zonimi, ndarja skematike zonale, zonimi në formën e dhënë, ndarja skematike, ndarja skematike në konture), rrjeta modulare (që përbëhet nga reprezentimet gjenerike: rrjeta, ndarja skematike në rrjetë, sistemi aksial në formën e dhënë, konturi në rrjetë, zonimi në kontur dhe rrjetë) dhe skema e korridoreve-lëvizjeve (që përbëhet nga reprezentimet gjenerike: skema e lëvizjeve, dimensionimi i korridoreve) (Figura 5.4.a-f).

plani i përdhësës si gjenerator
primar



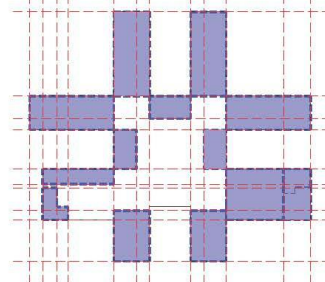
a)

tipologjia e spitalit sipas shpërndarjes
së sektorëve



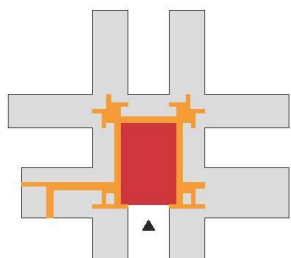
b)

konturi i objektit, vijat kufizuese të zonave
funktionale dhe vijat rregulluese të zonave
funktionale



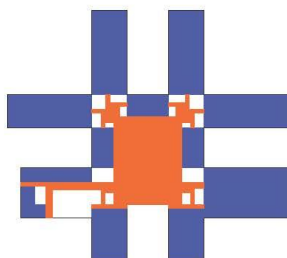
c)

konfiguracionet e korridoreve të nivelit të parë
dhe të dytë në raport me konturin e përdhësës



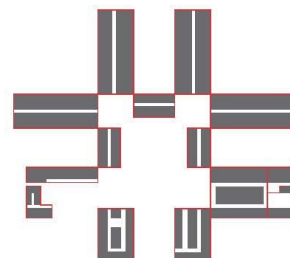
d)

zonat funksionale në raport me
korridoret e nivelit të parë dhe të dytë



e)

zonat funksionale dhe korridoret e nivelit të tretë
brenda tyre - patternat funksional të shfaqur



f)

Figura 5.4 Elemente të analizuar të gjeometrisë së spitaleve

Tematikat e trajtuara në të gjitha spitalet (shih Shtojcën D) tregojnë që reprezentimet gjenerike të formës, zonimit dhe rrjetës kanë aplikueshmëri edhe në projektimin e spitaleve. Sekuenca e reprezentimeve gjenerike ndërpritet tek pjesa e lëvizjeve-korridoreve. Me qenë se gjeometria e

spitaleve paraqet konfiguracion shumë më të përbërë në krahasim me zyrat (që Achten aplikon reprezentimet gjenerike), korridoret këtu ndahen në nëngrupe korridoresh që sipas flukseve që ato përballojnë kategorizohen në tre lloje të ndryshme: korridore të nivelit të parë (e hapur për publik dhe kryesisht shërben si lidhje midis sektorëve) korridore të nivelit të dytë (e hapur për pacientë të brendshëm dhe jashtëm si dhe për lidhje midis zonave funksionale) si dhe korridore të nivelit të tretë (korridore brenda zonave funksionale). Nga trajtimi i aspekteve fizike dhe konfiguracioneve gjeometrike të niveleve të korridoreve, korridoret e nivelit të dytë dhe të tretë janë plotësisht në pajtueshmëri me konturin e objektit, prandaj të njëjtat mund të ndjekin sekuencën e veprimeve të teorisë së reprezentimeve gjenerike. Problemi qëndron në pozicionimin e korridoreve të nivelit të parë pasi që këta korridore, vërehet që marrin trajta të ndryshme dhe janë të pavarura nga konturi i objektit andaj edhe sekuenca në këtë rast ndërpritet. Për të vazhduar sekuencën e veprimeve ne propozojmë përfshirjen e integritit vizual global nga sintaksa hapësinore (Figura 5.5). Integrimi vizual global tregon që korridoret e niveleve të para zakonisht janë të vendosura në pjesët më të integruara vizualisht në formën e spitaleve, prandaj edhe sekuenca e veprimeve mund të vazhdohet nëse paraprakisht identifikohet integrimi vizual (Shtojca D). Për më tepër, në një moment të dytë sintaksa e vëllimeve tregon që konstrukti dimensional dhe konstrukti logjik i formave të spitaleve nuk ndryshojnë për sa i përket integritit vizual të dy konstrukteve të formave (Figura 5.6). Për më tepër, të njëjtat karakteristika të integritit vizual vërehen edhe në shumicën e spitaleve të vëna në studim (Shtojca E). Në këtë mënyrë, duke vëzhguar sekuencat e veprimeve të teorisë së reprezentimeve gjenerike gjatë kalimit të konstrukteve dimensionale në konstrukte logjike ne mund të shifrojmë veprimet kthyesë për sintezën e formës arkitektonike.

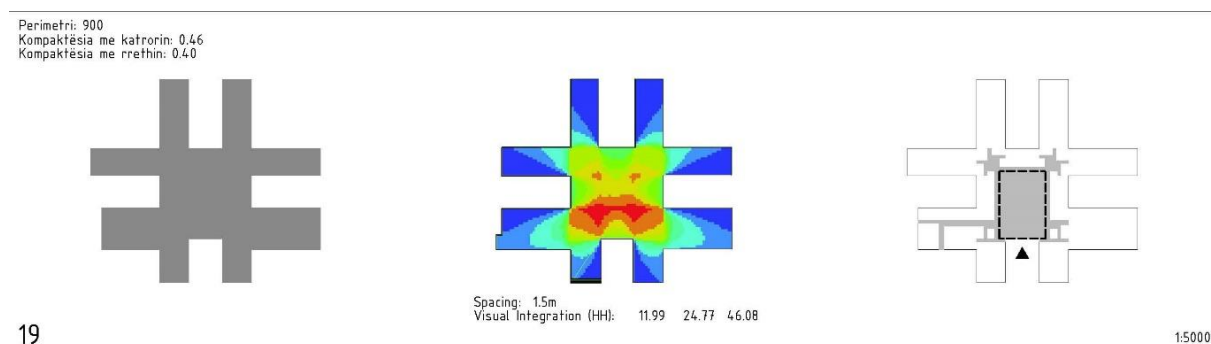


Figura 5.5 Krahasim i integritit vizual i gjendjes dimensionale me korridoret e nivelit të parë

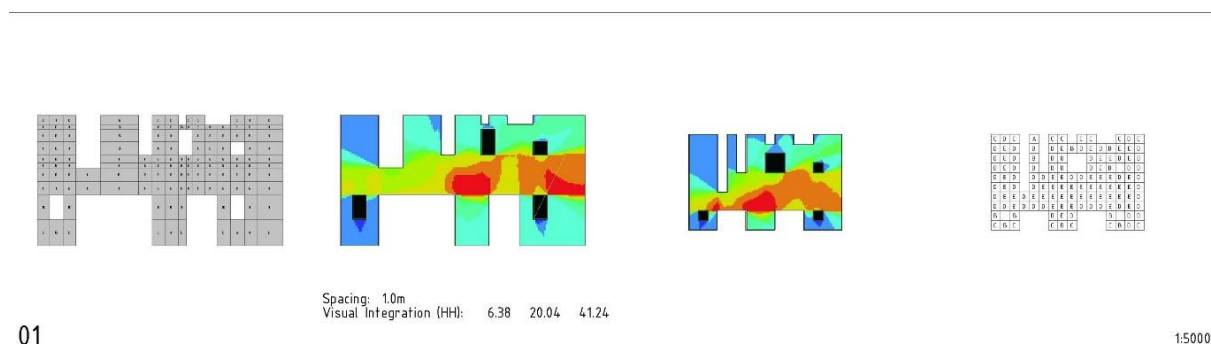


Figura 5.6 Krahasim i integritit vizual global midis të përdhësës me korridore të nivelit të parë

5.2.3. Kalimi në kontstrukte logjike

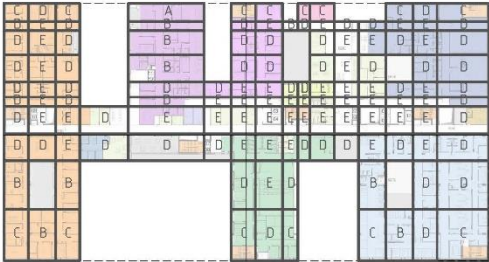
Më poshtë jepen tablo nga kalimi i konstrukteve dimensionale (të ndërtuara) në konstrukte logjike. Për këtë qëllim janë përzgjedhur 6 spitale të cilat paraqesin tipologji të ndryshme (horizontale dhe vertikale) në raport me shpërndarjen e sektorëve.

OBJEKTI NR.1

1/5

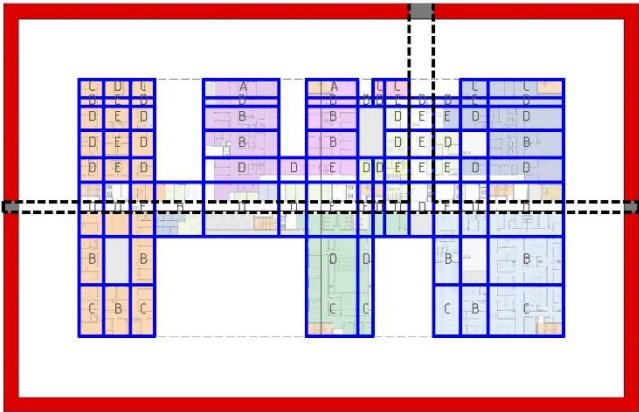
GJENDJET E THJESHTA PËR DY KATE TË OBJEKTIT

ASPEKTET DIMENSIONALE



IDENTIFIKIMI I GJENDJEVE TË THJESHTA DHE SHPËRNDARJA E SEKTORËVE PËR NJË PLAN

ASPEKTET DIMENSIONALE

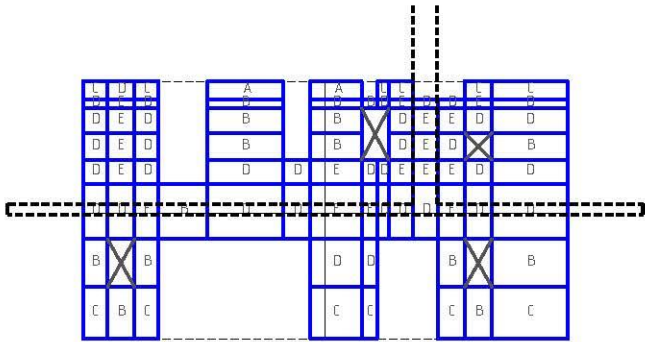


OBJEKTI NR.1

2/5

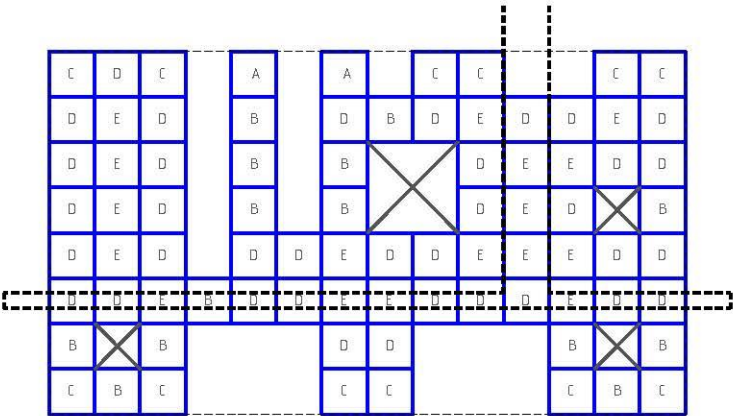
GJENDJE E THJESHTA

ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJE E THJESHTA JODIMENSIONALE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



OBJEKTI NR.1

3/5

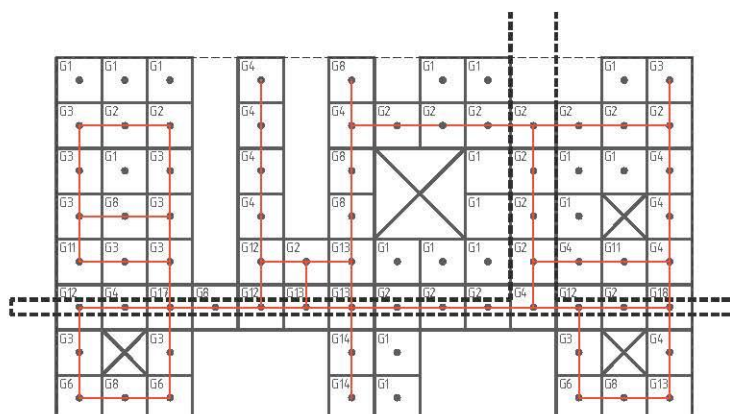
SHPËRNDARJA E KORRIDOREVE DHE GJENDJET DOMINUESE FILLESTARE

ASPEKTET DIMENSIONALE



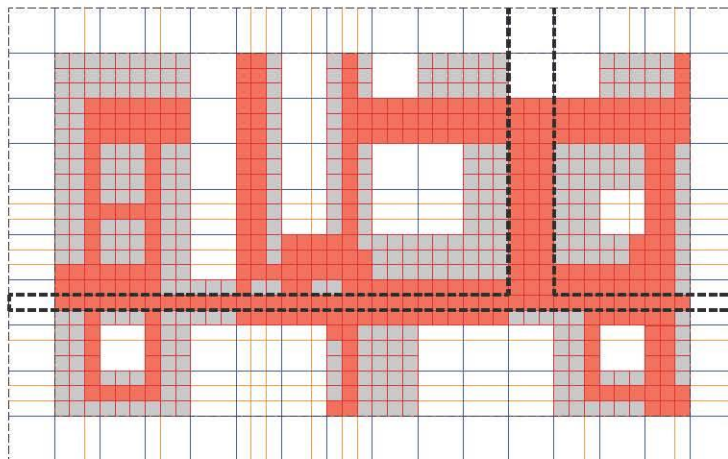
KUBIKËT UNIVERSAL TË IDENTIFIKUAR PËR ÇDO GJENDJE FORME DHE DIAGRAMI I LIDHJES MIDIS TYRE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



KONSTRUKTI LOGJIK I FORMËS DHE SHPËRNDARJES SË KORRIDOREVE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



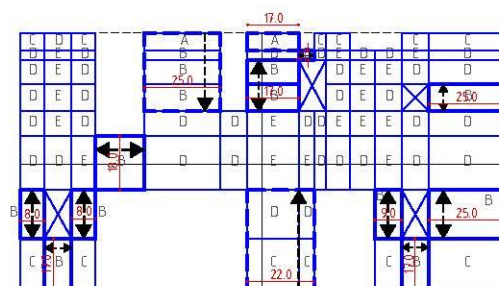
OBJEKTI NR.1

4/5

DIMENSIONET E TËRTHORE DHE DREJTIMET E KUBIKUT FILLESTAR DOMINUES

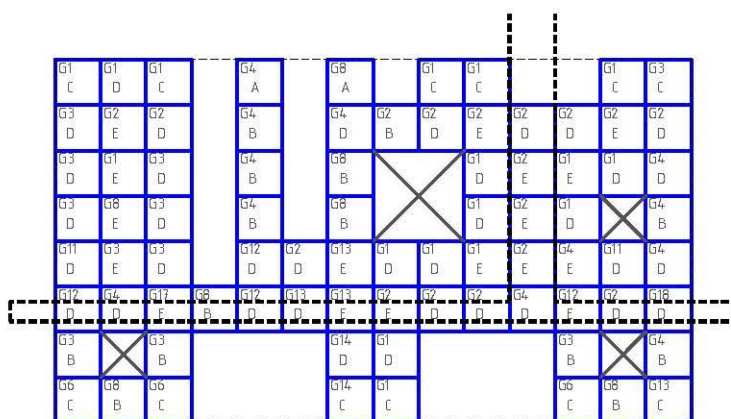
DOMINANTI KRYESORE:
GJENDJA B

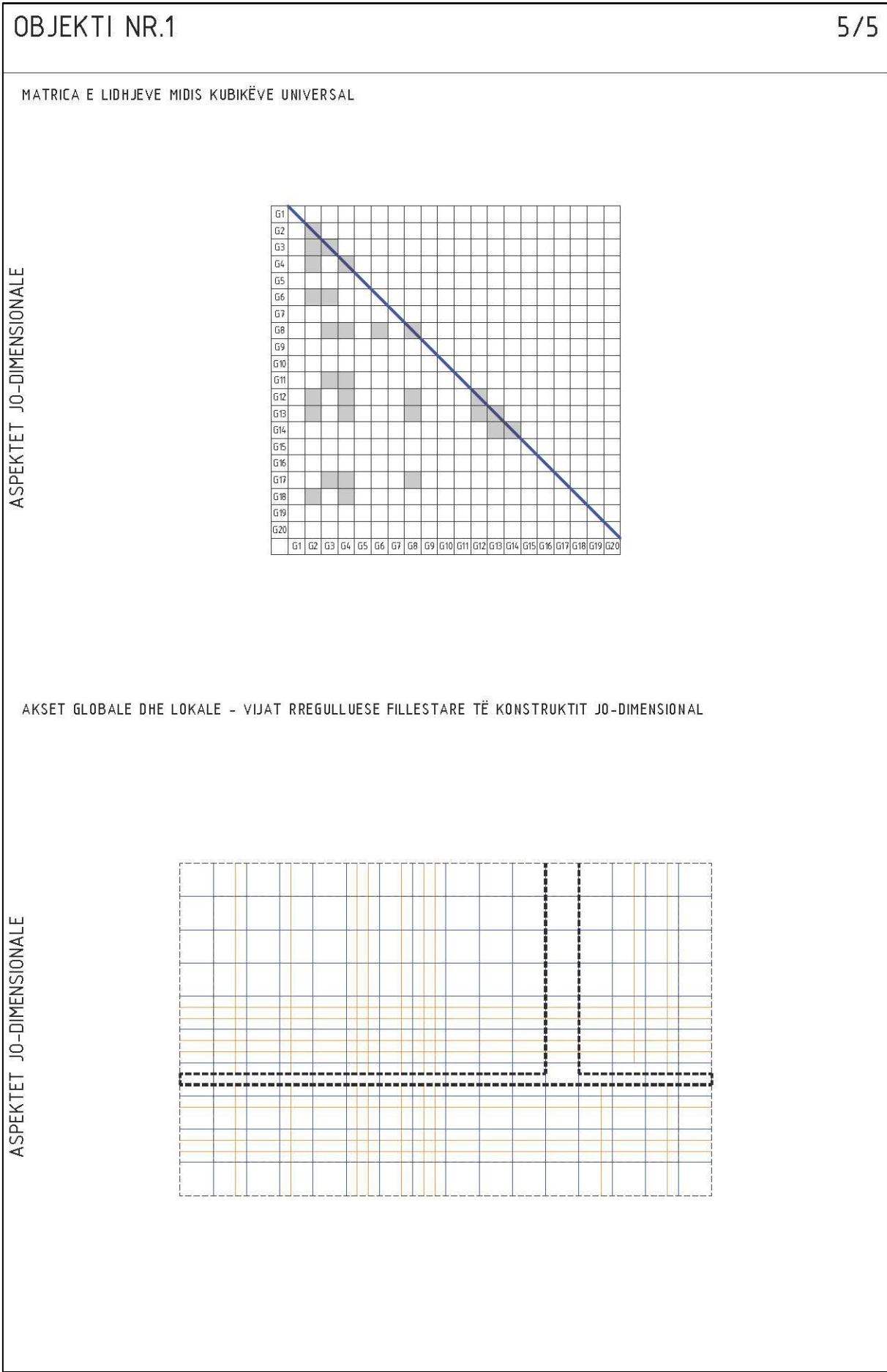
ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJET E FORMAVE JODIMENSIONALE DHE KUBIKËT UNIVERSAL RESPEKTIV TË IDENTIFIKUAR

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE





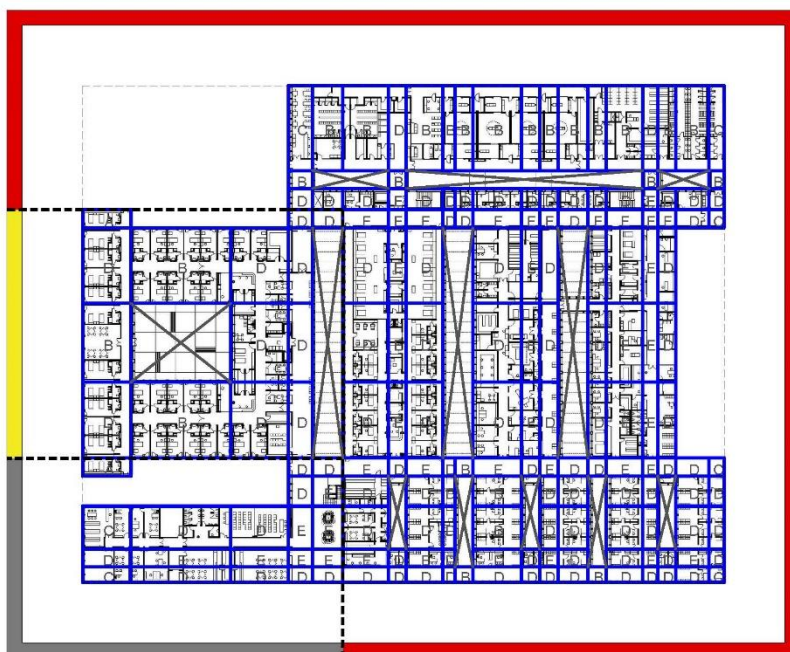
OBJEKTI NR.10

1/5

GJENDJET E THJESHTA PËR DY KATE TË OBJEKTIT



IDENTIFIKIMI I GJENDJEVE TË THJESHTA DHE SHPËRNDARJA E SEKTORËVE PËR NJË PLAN



ASPEKTET DIMENSIONALE

ASPEKTET DIMENSIONALE

OBJEKTI NR.10

2/5

GJENDJE E THJESHTA

ASPEKTET DIMENSIONALE

[illegible]

GJENDJE E THJESHTA JODIMENSIONALE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

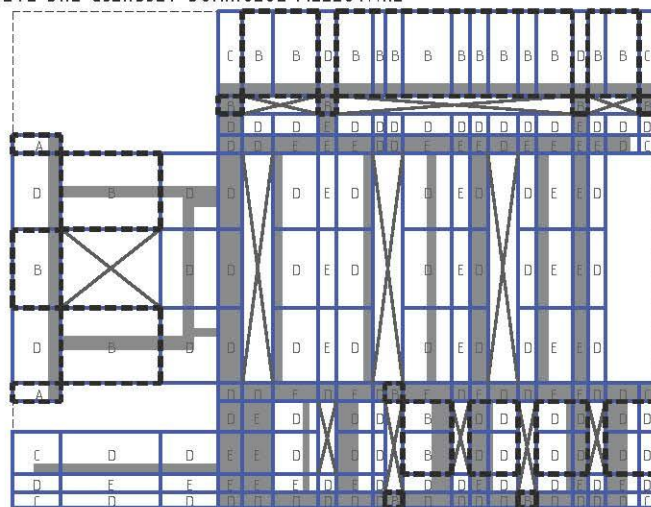
		C	B	B	D	B	B	B	B	B	B	B	B	D	B	B	C
		B			B									B			B
		D	D	D	E	D	D	D	D	D	D	D	D	E	D	D	D
A				D	D	E	E	E	D	D	E	E	E	D	E	E	E
D	B		D	D		D	E	D			D	E	D		D	E	E
B	X		D	D		D	E	D			D	E	D		D	E	E
D	B		D	D		D	E	D			D	E	D		D	E	E
A				D	D	E	D	E	D	B	E	D	E	D	D	E	E
				D	E			D	D		B		D	D		D	D
C	D	D	E	E	D			D	D		B		D	D		D	D
D	E	E	E	E	E	E	D	E	D		D	D	E	D		D	E
C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	D	D	D	D	B	D	D

OBJEKTI NR.10

3/5

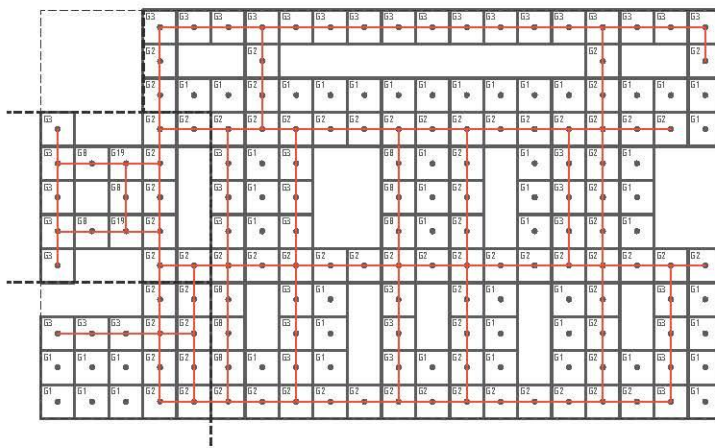
SHPËRNDARJA E KORRIDOREVE DHE GJENDJET DOMINUESE FILLESTARE

ASPEKTET DIMENSIONALE



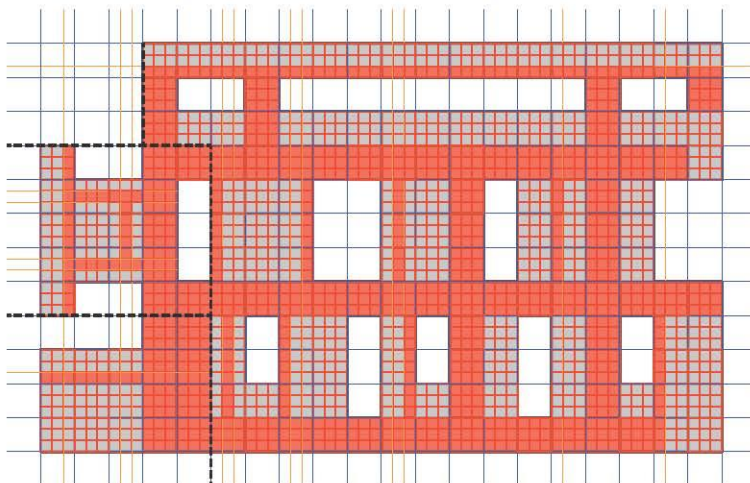
KUBIKËT UNIVERSAL TË IDENTIFIKUAR PËR ÇDO GJENDJE FORME DHE DIAGRAMI I LIDHJES MIDIS TYRE

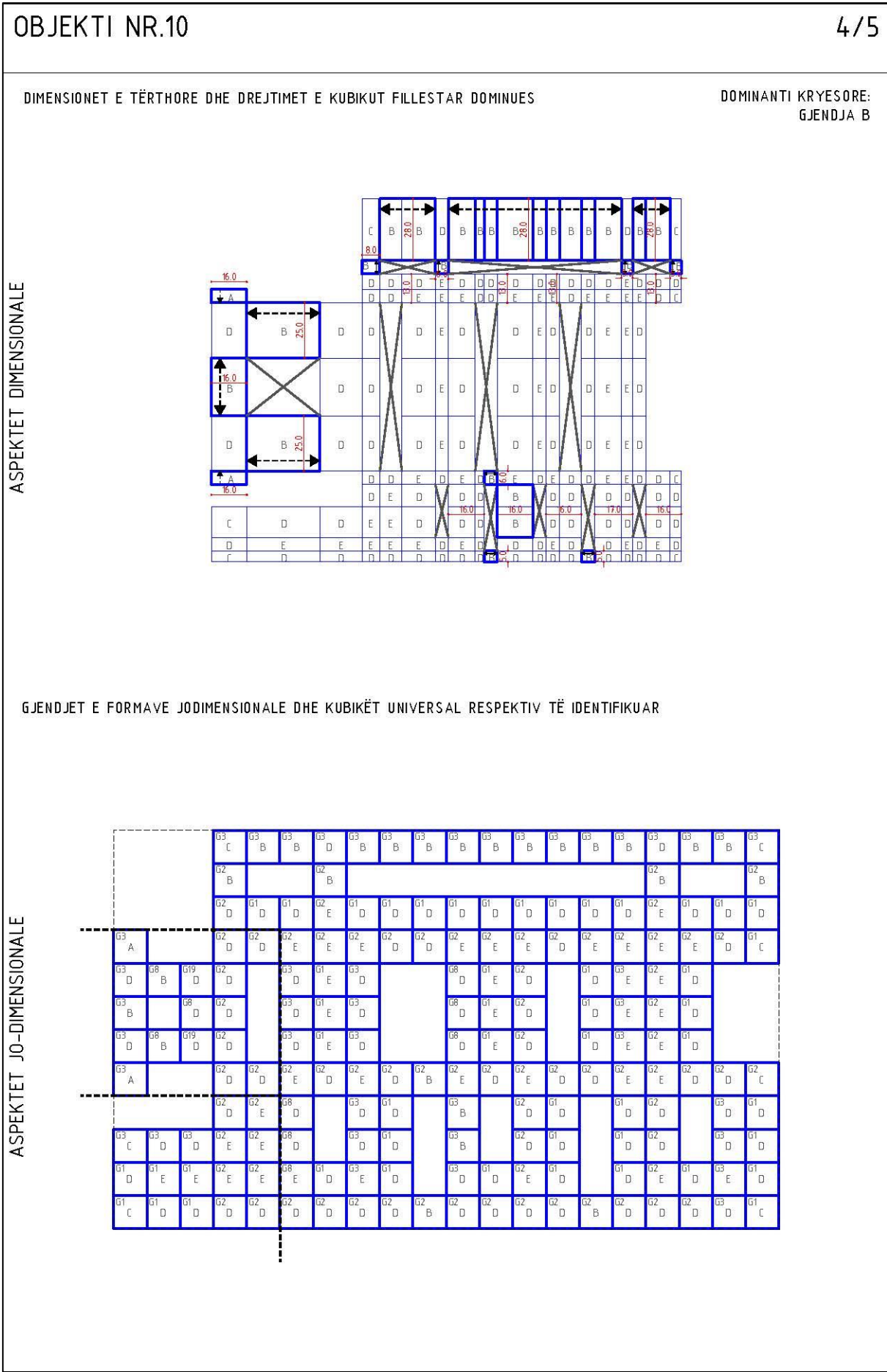
ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



KONSTRUKTI LOGJIK I FORMËS DHE SHPËRNDARJES SË KORRIDOREVE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



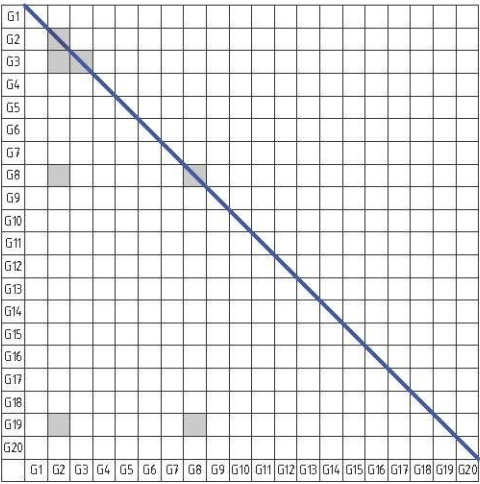


OBJEKTI NR.10

5/5

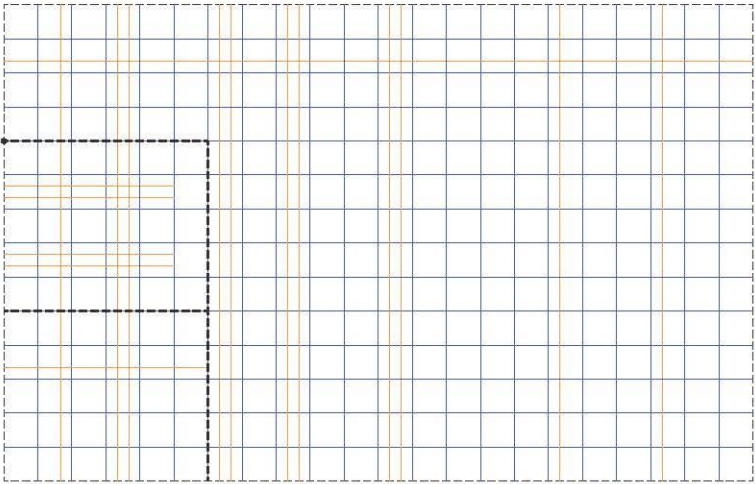
MATRICA E LIDHJEVE MIDIS KUBIKËVE UNIVERSAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



AKSET GLOBALE DHE LOKALE - VIJAT RREGULLUESE FILLESTARE TË KONSTRUKTIT JO-DIMENSIONAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

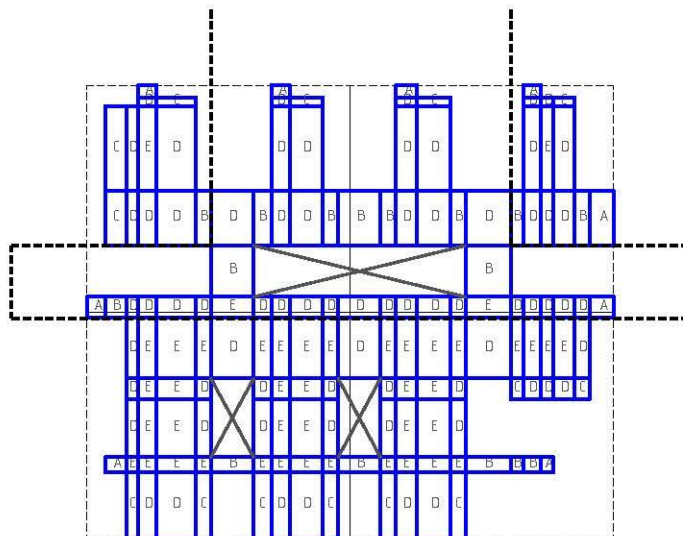


OBJEKTI NR.14

2/5

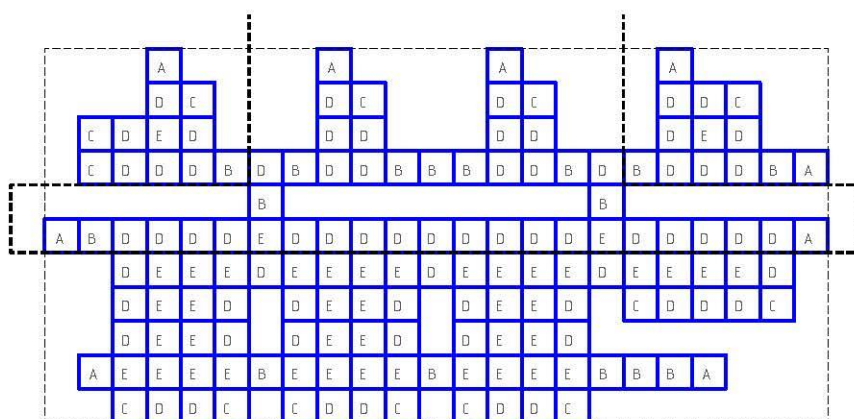
GJENDJE E THJESHTA

ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJE E THJESHTA JODIMENSIONALE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

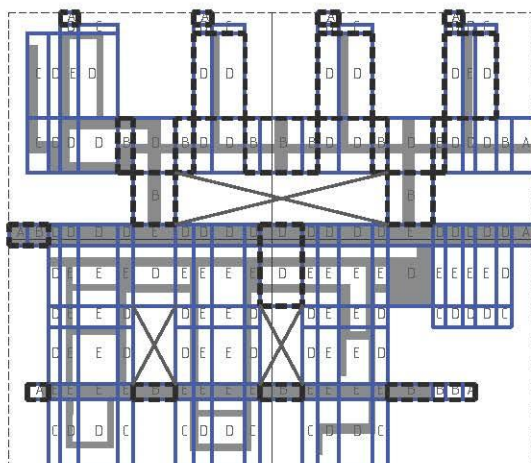


OBJEKTI NR.14

3/5

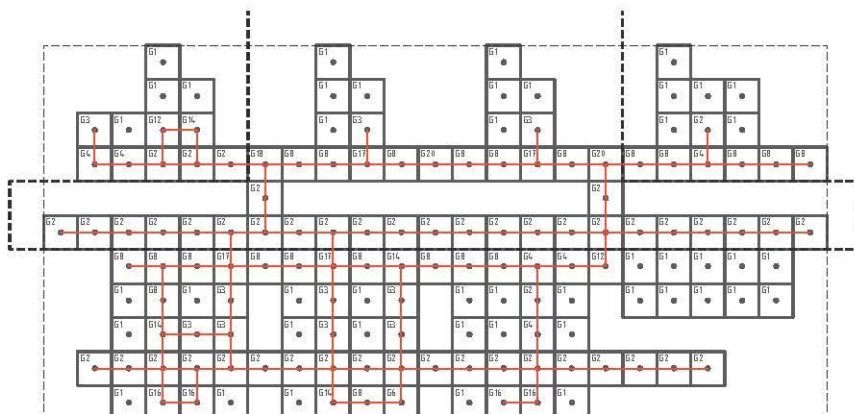
SHPËRNDARJA E KORRIDOREVE DHE GJENDJET DOMINUESE FILLESTARE

ASPEKTET DIMENSIONALE



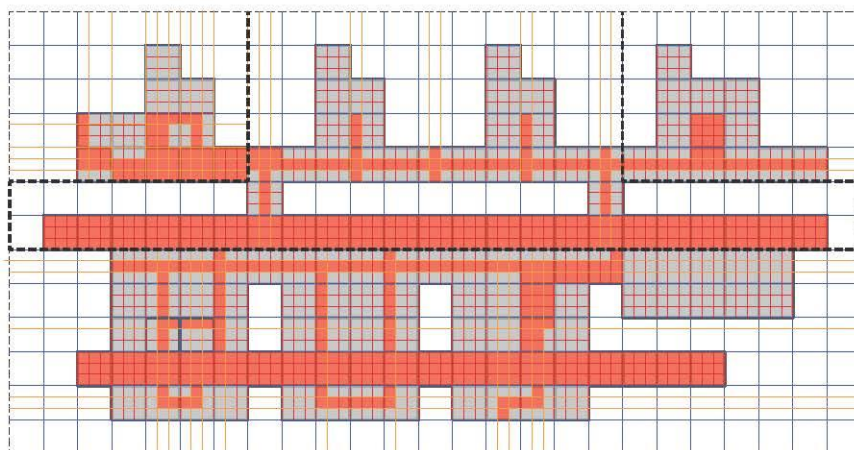
KUBIKËT UNIVERSAL TË IDENTIFIKUAR PËR ÇDO GJENDJE FORME DHE DIAGRAMI I LIDHJES MIDIS TYRE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



KONSTRUKTI LOGJIK I FORMËS DHE SHPËRNDARJES SË KORRIDOREVE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



OBJEKTI NR.14

4/5

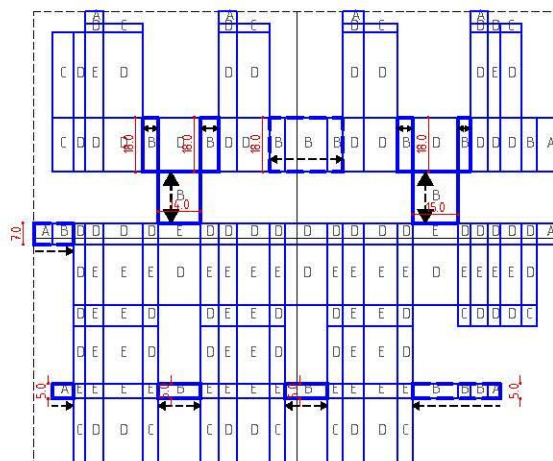
DIMENSIONET E TËRTHORE DHE DREJTIMET E KUBIKUT FILLESTAR DOMINUES

DOMINANTI KRYESORE:

GJENDJA A

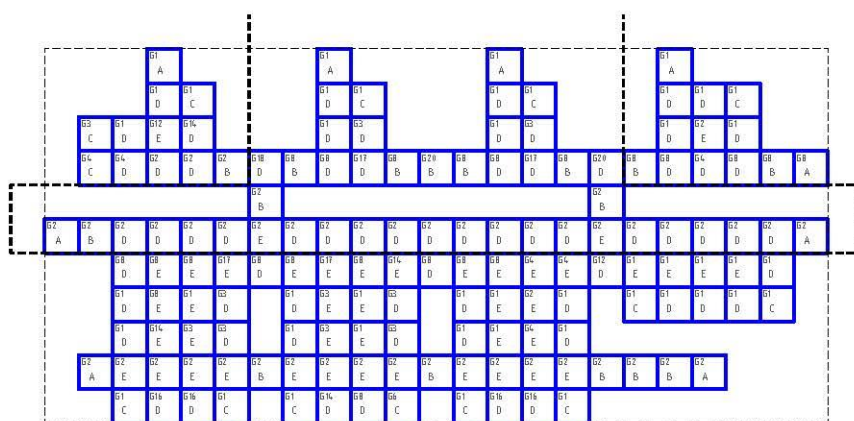
GJENDJA B

ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJET E FORMAVE JODIMENSIONALE DHE KUBIKËT UNIVERSAL RESPEKTIV TË IDENTIFIKUAR

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

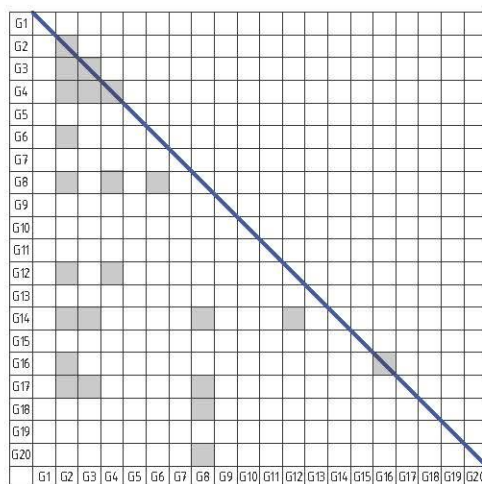


OBJEKTI NR.14

5/5

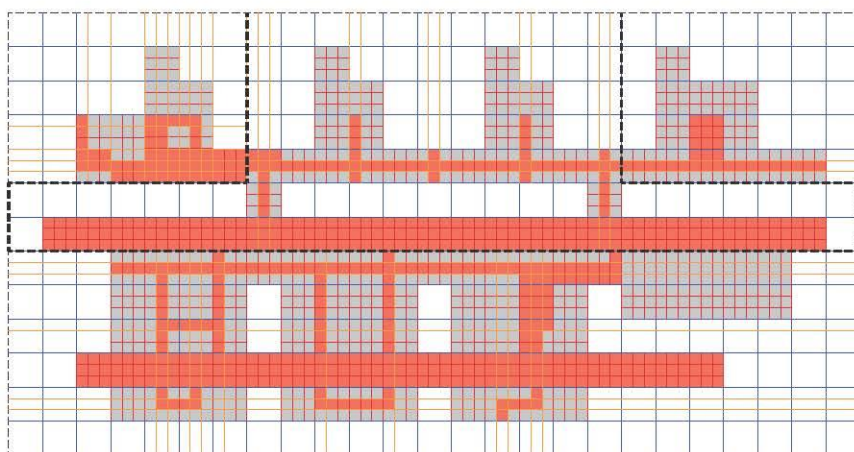
MATRICA E LIDHJEVE MIDIS KUBIKËVE UNIVERSAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



AKSET GLOBALE DHE LOKALE - VIJAT RREGULLUESE FILLESTARE TË KONSTRUKTIT JO-DIMENSIONAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

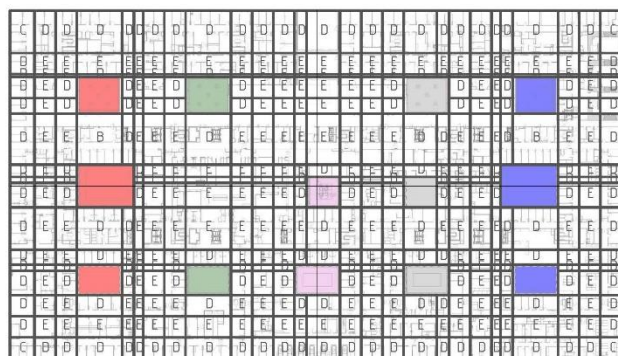


OBJEKTI NR.15

1/5

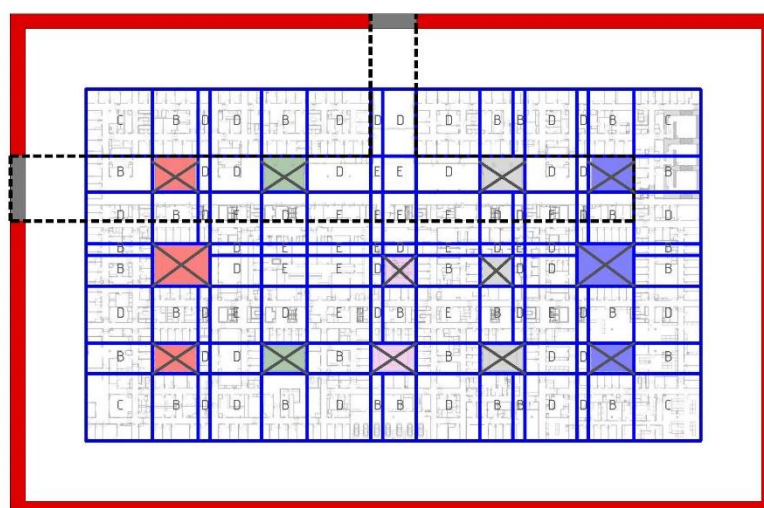
GJENDJET E THJESHTA PËR DY KATE TË OBJEKTIT

ASPEKTET DIMENSIONALE



IDENTIFIKIMI I GJENDJEVE TË THJESHTA DHE SHPËRNDARJA E SEKTORËVE PËR NJË PLAN

ASPEKTET DIMENSIONALE

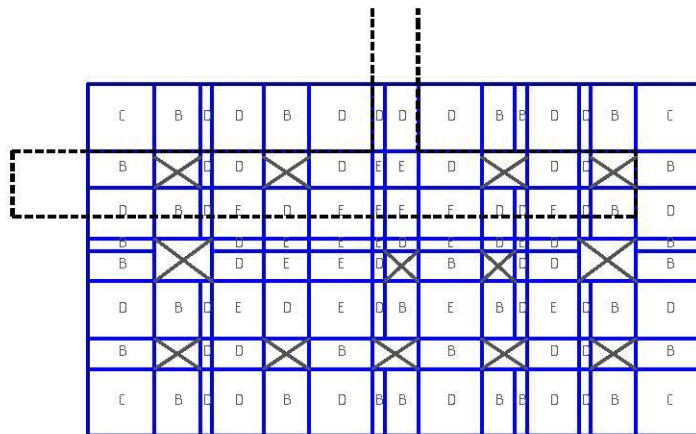


OBJEKTI NR.15

2/5

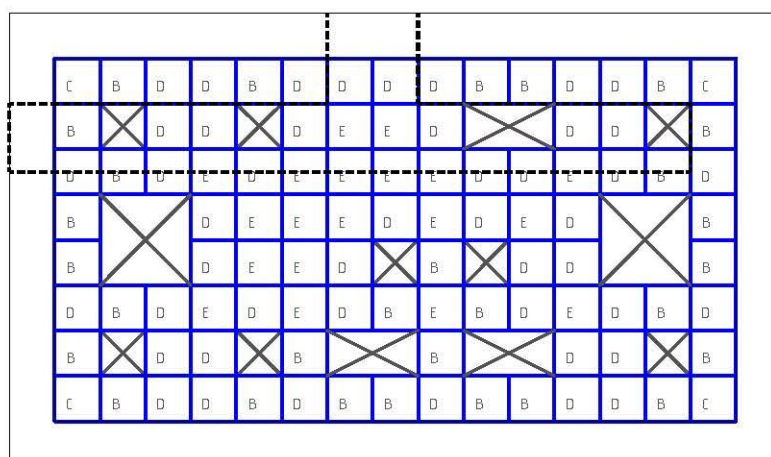
GJENDJE E THJESHTA

ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJE E THJESHTA JODIMENSIONALE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

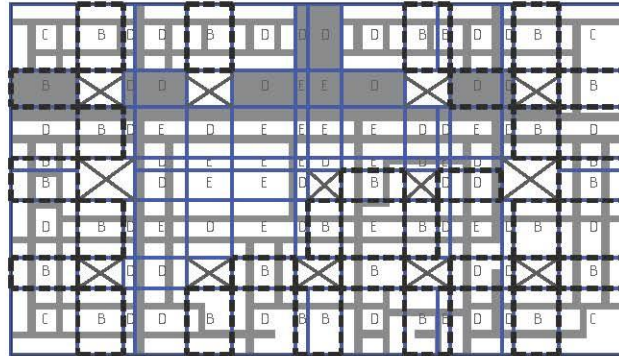


OBJEKTI NR.15

3/5

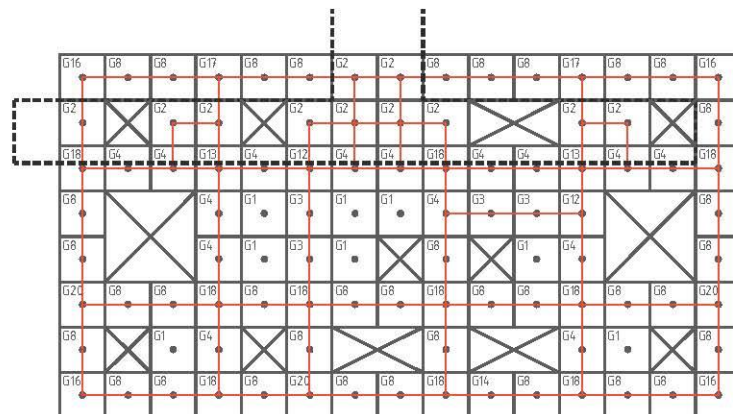
SHPËRNDARJA E KORRIDOREVE DHE GJENDJET DOMINUESE FILLESTARE

ASPEKTET DIMENSIONALE



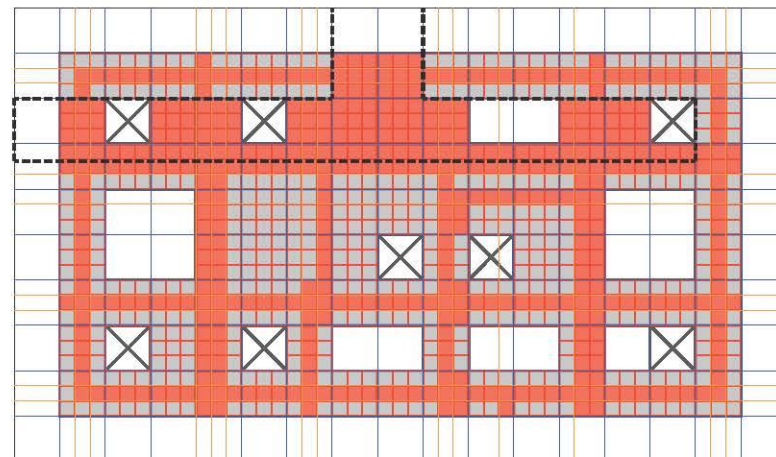
KUBIKËT UNIVERSAL TË IDENTIFIKUAR PËR ÇDO GJENDJE FORME DHE DIAGRAMI I LIDHJES MIDIS TYRE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



KONSTRUKTI LOGJIK I FORMËS DHE SHPËRNDARJES SË KORRIDOREVE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



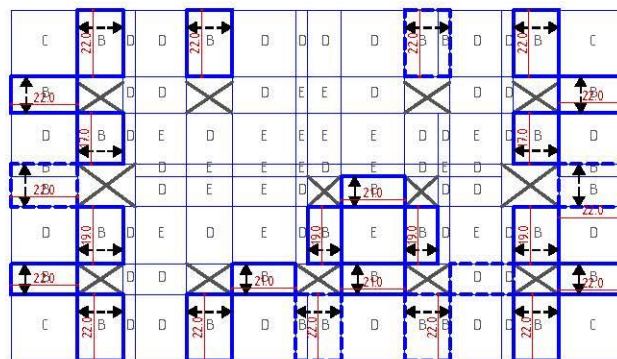
OBJEKTI NR.15

4/5

DIMENSIONET E TËRTHORE DHE DREJTIMET E KUBIKUT FILLESTAR DOMINUES

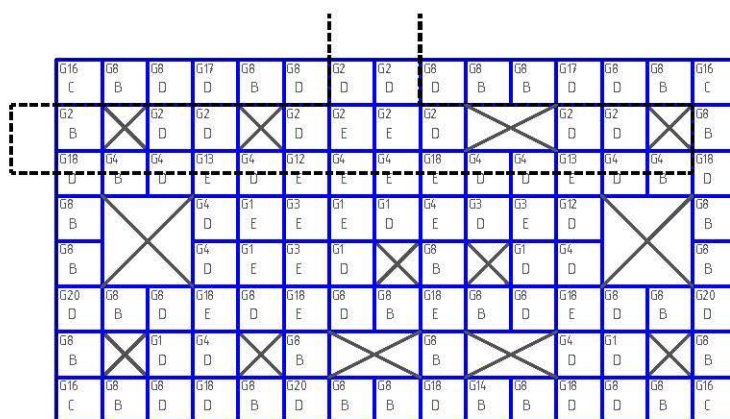
DOMINANTI KRYESORE:
GJENDJA B

ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJET E FORMAVE JODIMENSIONALE DHE KUBIKËT UNIVERSAL RESPEKTIV TË IDENTIFIKUAR

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



OBJEKTI NR.15

5/5

MATRICA E LIDHJEVE MIDIS KUBIKËVE UNIVERSAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

AKSET GLOBALE DHE LOKALE - VIJAT RREGULLUESE FILLESTARE TË KONSTRUKTIT JO-DIMENSIONAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

Kandidati: Nuran Saliu

135 |

OBJEKTI NR.17

1/5

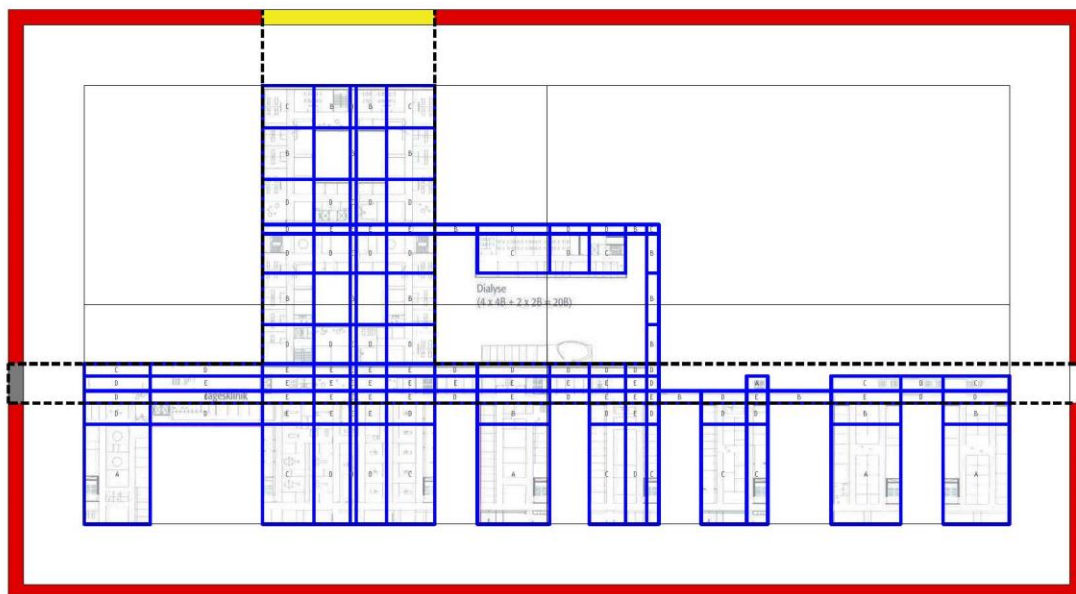
GJENDJET E THJESHTA PËR DY KATE TË OBJEKTIT

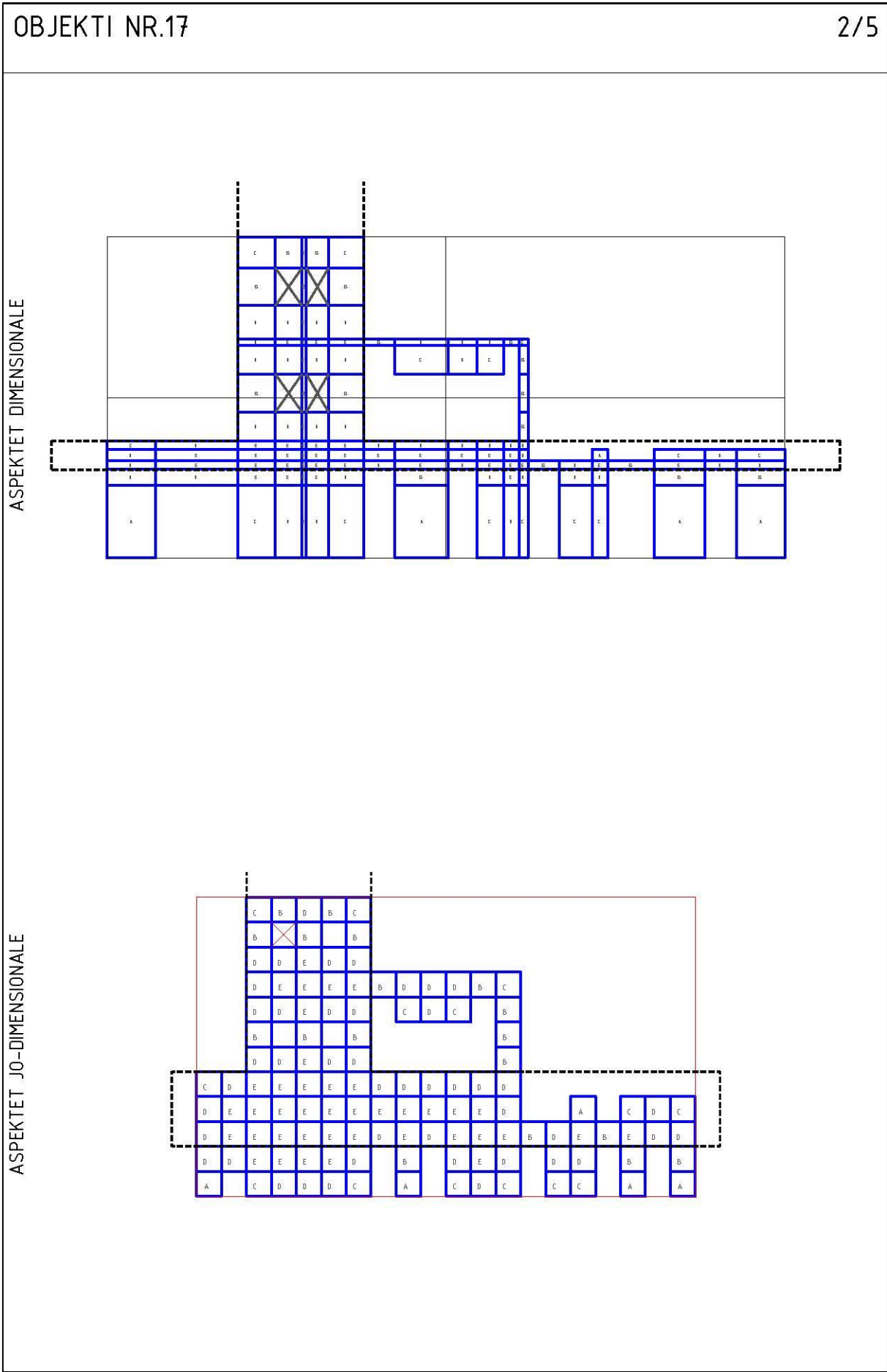
ASPEKTET DIMENSIONALE



IDENTIFIKIMI I GJENDJEVE TË THJESHTA DHE SHPËRNDARJA E SEKTORËVE PËR NJË PLAN

ASPEKTET DIMENSIONALE



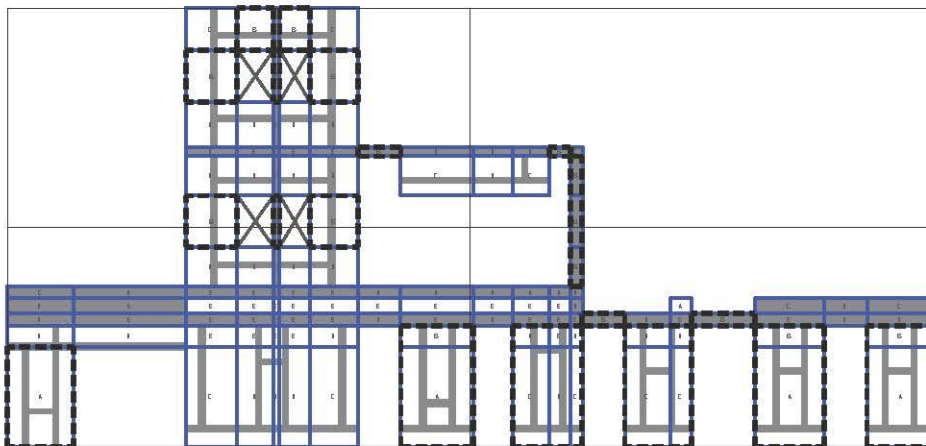


OBJEKTI NR.17

3/5

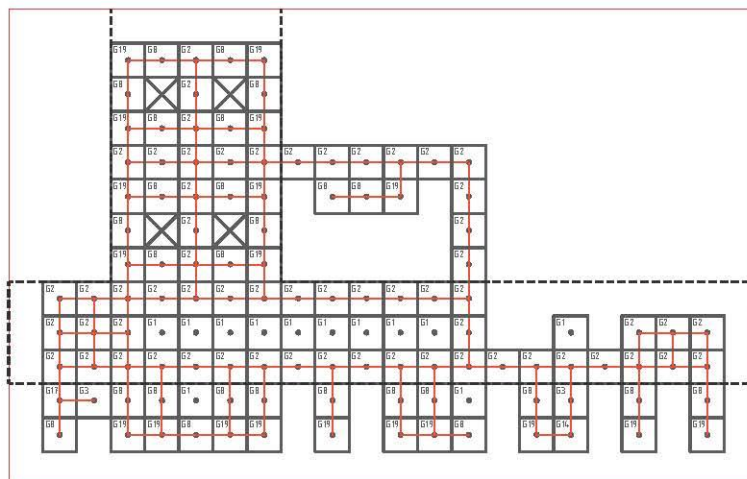
SHPËRNDARJA E KORRIDOREVE DHE GJENDJET DOMINUESE FILLESTARE

ASPEKTET DIMENSIONALE



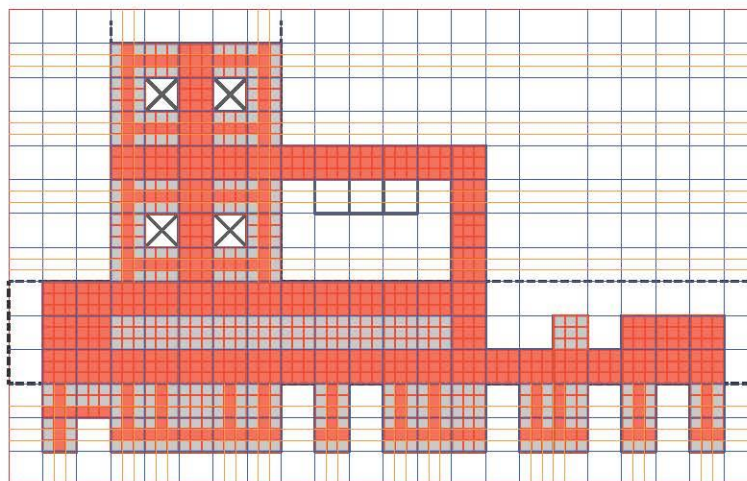
KUBIKËT UNIVERSAL TË IDENTIFIKUAR PËR ÇDO GJENDJE FORME DHE DIAGRAMI I LIDHJES MIDIS TYRE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



KONSTRUKTI LOGJIK I FORMËS DHE SHPËRNDARJES SË KORRIDOREVE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



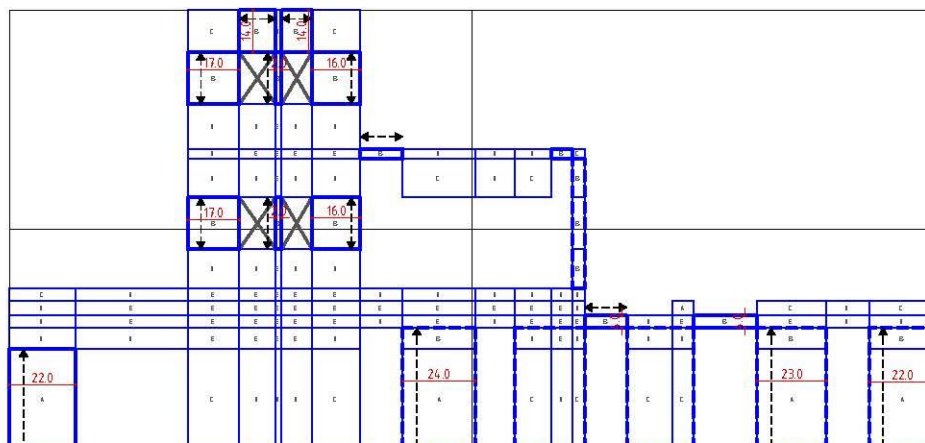
OBJEKTI NR.17

4/5

DIMENSIONET E TËRTHORE DHE DREJTIMET E KUBIKÛT FILLESTAR DOMINUES

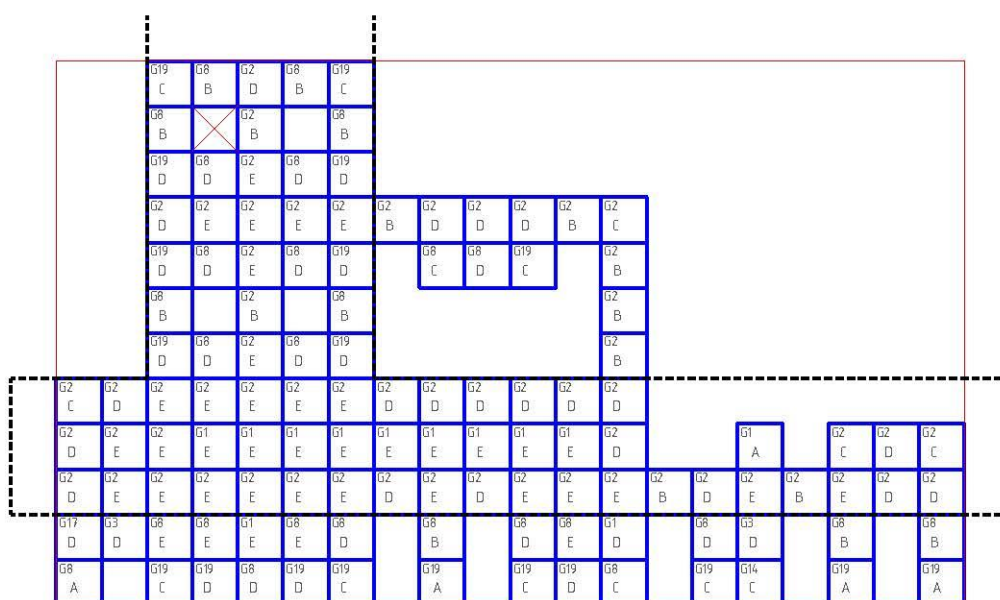
DOMINANTI KRYESORE:
GJENDJA B

ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJET E FORMAVE JODIMENSIONALE DHE KUBIKËT UNIVERSAL RESPEKTIV TË IDENTIFIKUAR

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

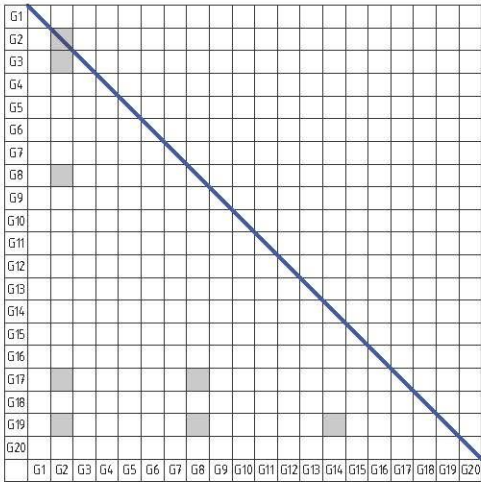


OBJEKTI NR.17

5/5

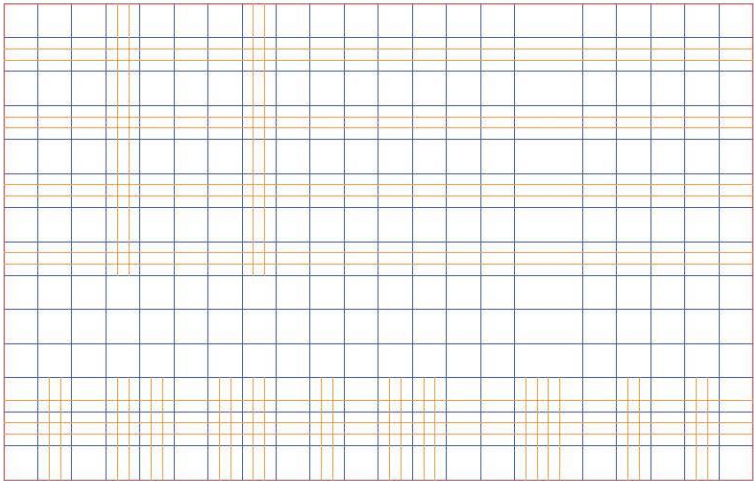
MATRICA E LIDHJEVE MIDIS KUBIKËVE UNIVERSAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



AKSET GLOBALE DHE LOKALE - VIJAT RREGULLUESE FILLESTARE TË KONSTRUKTIT JO-DIMENSIONAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

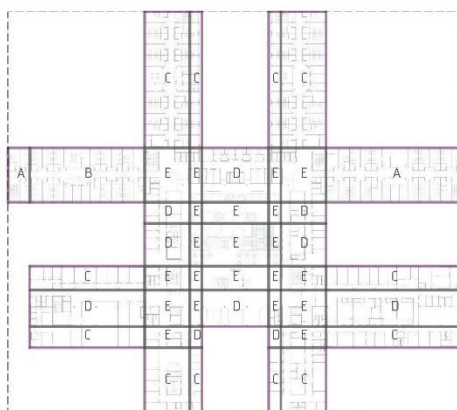


OBJEKTI NR.19

1/5

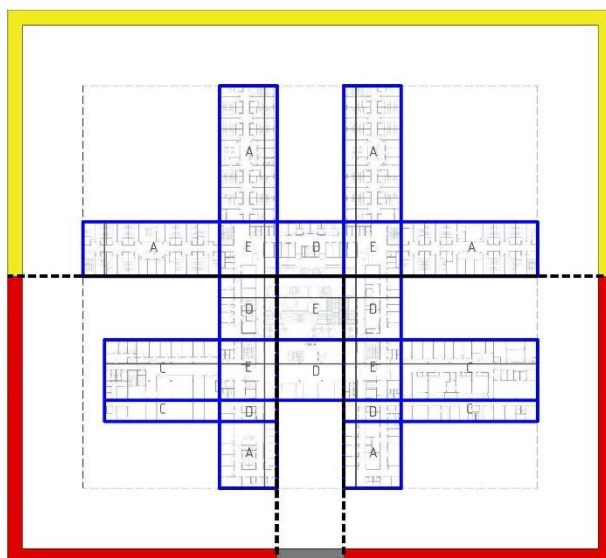
GJENDJET E THJESHTA PËR DY KATE TË OBJEKTIT

ASPEKTET DIMENSIONALE



IDENTIFIKIMI I GJENDJEVE TË THJESHTA DHE SHPËRNDARJA E SEKTORËVE PËR NJË PLAN

ASPEKTET DIMENSIONALE

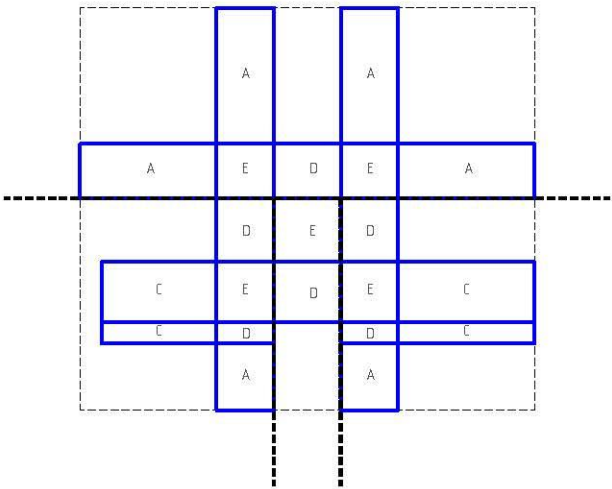


OBJEKTI NR.19

2/5

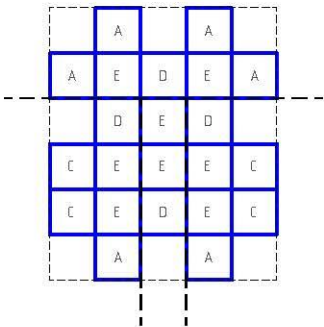
GJENDJE E THJESHTA

ASPEKTET DIMENSIONALE



GJENDJE E THJESHTA JODIMENSIONALE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

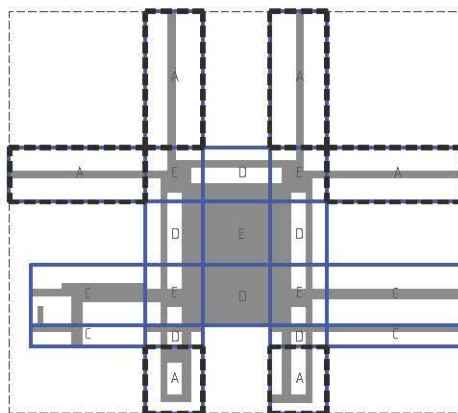


OBJEKTI NR.19

3/5

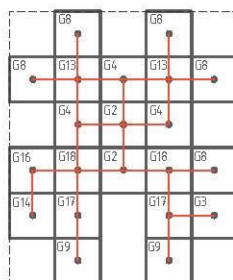
SHPËRNDARJA E KORRIDOREVE DHE GJENDJET DOMINUESE FILLESTARE

ASPEKTET DIMENSIONALE



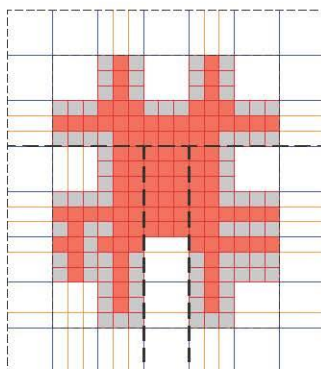
KUBIKËT UNIVERSAL TË IDENTIFIKUAR PËR ÇDO GJENDJE FORME DHE DIAGRAMI I LIDHJES MIDIS TYRE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



KONSTRUKTI LOGJIK I FORMËS DHE SHPËRNDARJES SË KORRIDOREVE

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



OBJEKTI NR.19

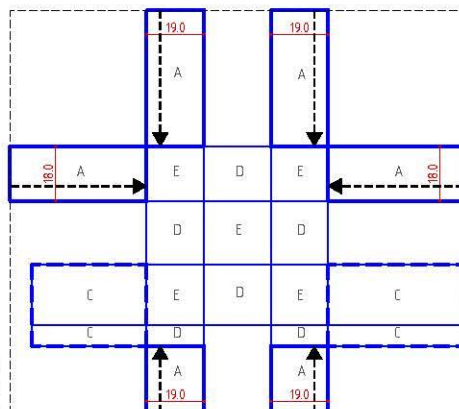
4/5

DIMENSIONET E TËRTHORE DHE DREJTIMET E KUBIKUT FILLESTAR DOMINUES

DOMINANTI KRYESORE:
GJENDJA A

ASPEKTET DIMENSIONALE

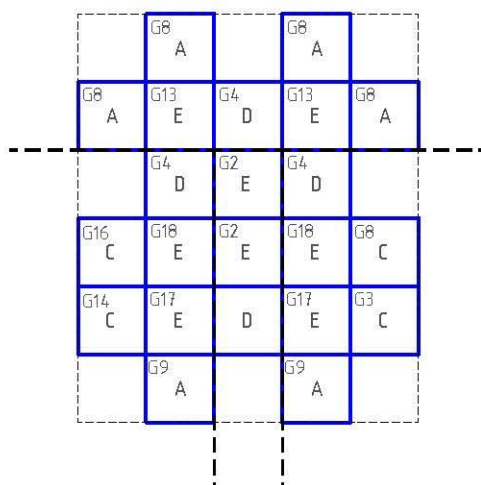
FILTËR SHITESË PËR IDENTIFIKIMIN E
BASHKIMEVE TË MUNDSHME TË KUBIKËVE
MBI BAZA TË NJË DREJTIMI



FILTËR SHITESË PËR IDENTIFIKIMIN E
BASHKIMEVE TË MUNDSHME TË KUBIKËVE MBI
BAZA TË NJË DREJTIMI

GJENDJET E FORMAVE JODIMENSIONALE DHE KUBIKËT UNIVERSAL RESPEKTIV TË IDENTIFIKUAR

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE

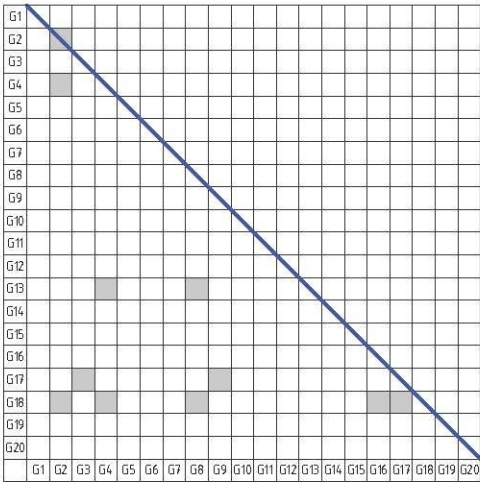


OBJEKTI NR.19

5/5

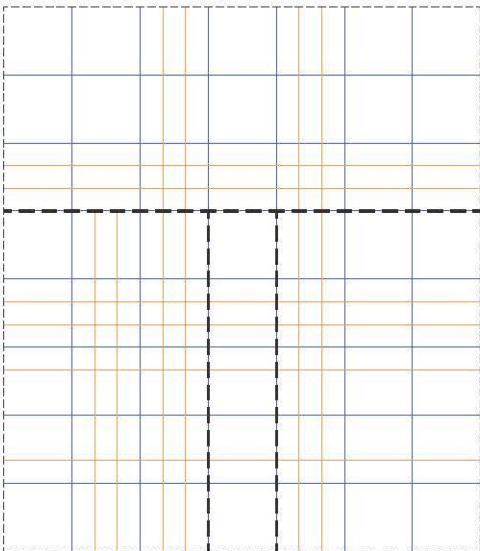
MATRICA E LIDHJEVE MIDIS KUBIKËVE UNIVERSAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



AKSET GLOBALE DHE LOKALE - VIJAT RREGULLUESE FILLESTARE TË KONSTRUKTIT JO-DIMENSIONAL

ASPEKTET JO-DIMENSIONALE



5.2.4. Kontrolli i nyjeve lidhëse midis gjendjeve

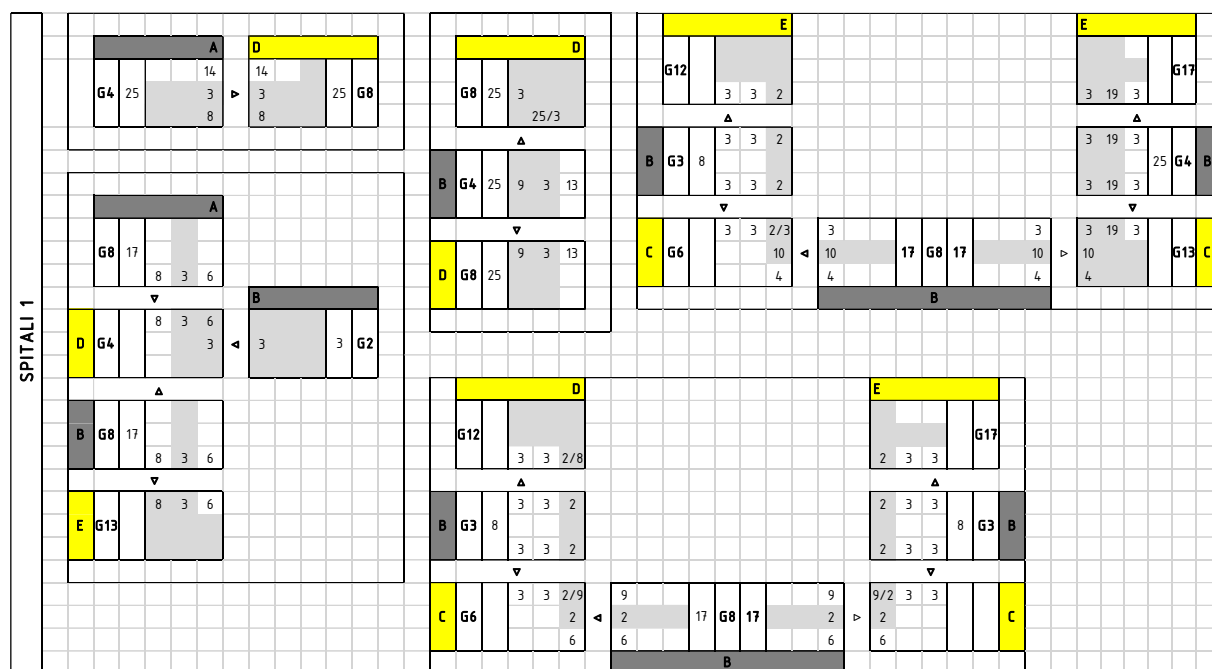


Figura 5.7 Vërtetimi empirik i dominancës së gjendjeve në spitalin nr 1

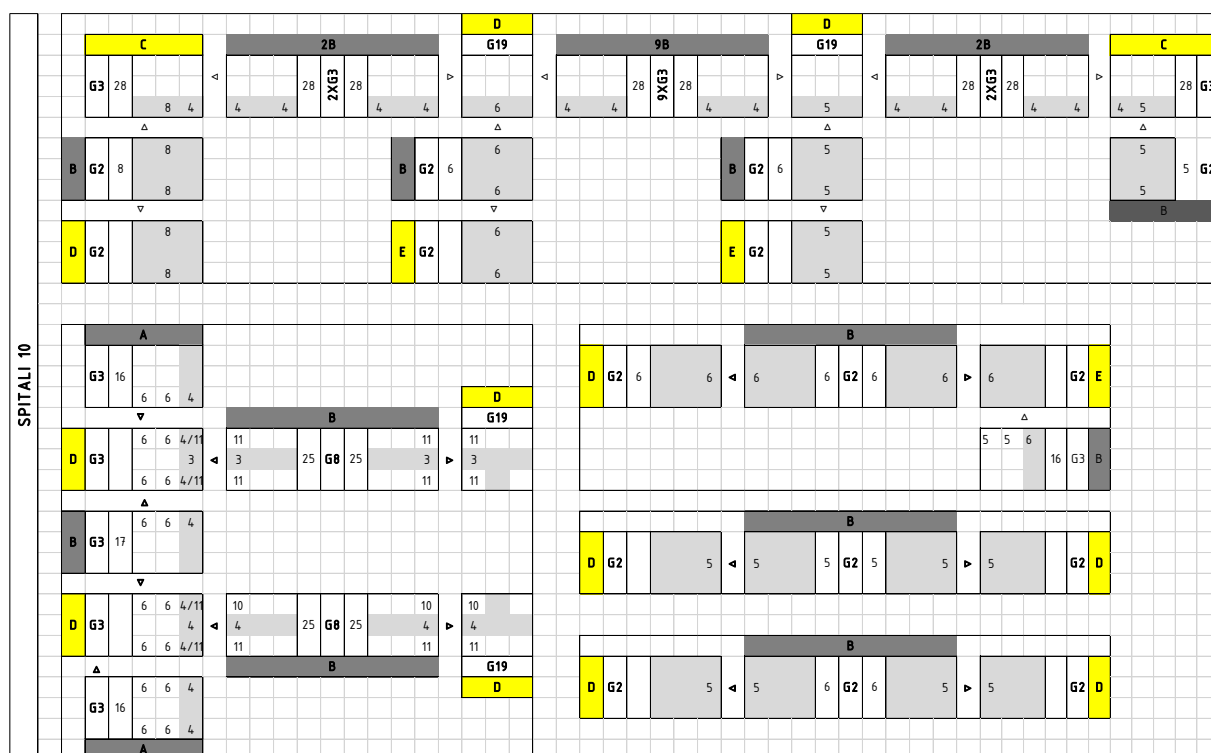
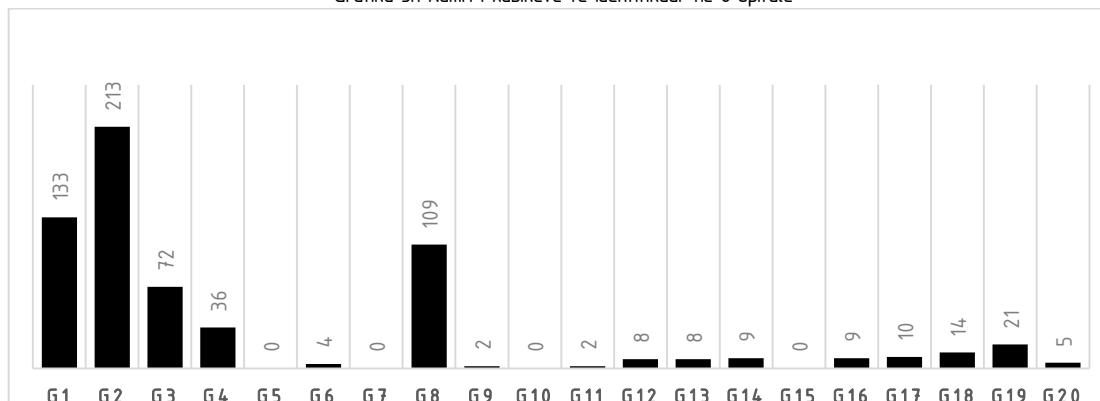


Figura 5.8 Vërtetimi empirik i dominancës së gjendjeve në spitalin nr 10

5.2.5. Vlerat e fituara dhe diskutimi i rezultateve

Nga gjithsejtë 655 kubikë universal të identifikuar në konstruktet logjike të spitaleve të analizuara, dominimi dhe frekuenca e kubikëve universal G1, G2, G3 dhe G8 është e dukshme në grafikët e mëposhtëm.

Grafiku 5.1 Numri i kubikëve të identifikuar në 6 spitale



Grafiku 5.2 Përqindjet e kubikëve të identifikuar në 6 spitale

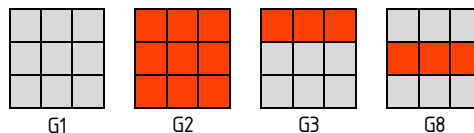
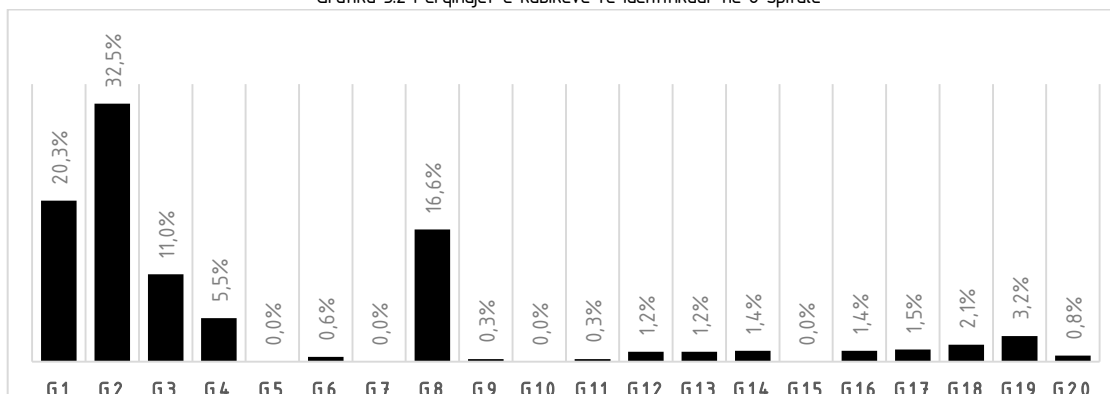
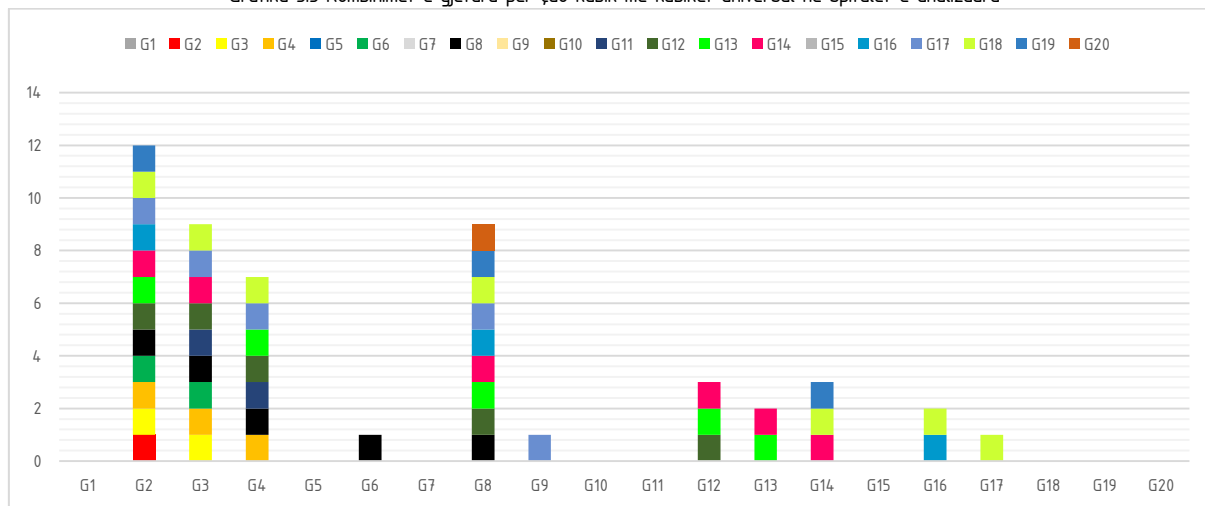


Figura 5.9 Kubikët universal më frekuent në spitale të analizuar

Kubikët G1 dhe G2 paraqesin kubikë të pastër hapësor (hapësirë ose korridor) ndërsa G3 dhe G8 janë kubikë që përmbajnë si hapësirë ashtu edhe korridor. Këta vlera të fituara për G3 dhe G8 tregojnë apo vërtetojnë edhe më shumë idenë e ekzistencës së grupit të caktuar të rregullave të dala nga praktikatat sociale të vendosura në tipet e ndërtesave që thekson Markus (1987).

Grafiku 5.3 Kombinimet e gjetura për çdo kubik me kubikët universal në spitale të analizuar



Tek Grafiku 5.3 ne identifikojmë matricën e lidhjeve midis kubikëve të ndryshëm. Ajo që është e dallueshme në këtë grafik është dominanca e lidhjeve që kubiku G2, G3 dhe G8 kanë në raport me të gjithë kubikët tjerë. Kjo do të thotë që spitalet në përgjithësi dominohen nga korridoret në formësimin e tyre arkitektonik. Gjithashtu, për të ulur kohën e kërkimit nga kompjuteri, mbi bazën e grafikut të mësipërm ne mund të krijojmë filtra kubikësh që do të kontribuonin në gjetjen e patternave të caktuar mbi të cilët duhet të vijoje zgjedhja e kubikëve tjerë nisur nga gjendjet dominante. Për të identifikuar kubikët primar tek të cilët duhet të bazohet zgjedhja e kubikëve tjerë, identifikimi dhe gjetja e kubikëve në gjendjet dominante duhet të bazohet në prerjet tërthore të tyre. Te Tabela 5.1 është bërë identifikimi i kubikëve prevalent sipas sektorëve përkatës të spitalit dhe dimensionit tërthor të tyre. Është e dallueshme që për sektorin e qëndrimit (kujdesit), gjendjet (A) dhe (B) kanë një kufi dimensionali që takohet në spitalet e studiara (G3: 16m, G8:14–25m). Ngjashëm me këtë, edhe sektori për diagnozë dhe terapi, edhe pse më i pasur me kubikët e gjetur, tregon që ekzistojnë kufi dimensionesh në të cilat bëhet përzgjedhja e kubikëve të caktuar (G2: 2–5m; G3: 16m; G8: 17–22m etj.).

Tabela 5.1 Kubikët e identifikuar për gjendjet A dhe B në spitalet e studiara dhe dimensionet tërthore të identifikuar

GJENDJA A																																	
DIMENSIONI		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
S	G3																																
	G8																																
DT	G2																																
	G4																																
	G8																																
	G19																																

GJENDJA B																																	
DIMENSIONI		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
S	G2																																
	G3																																
	G8																																
DT	KUBIKU 1																																
	G2																																
	G3																																
	G4																																
	G8																																

Sipas rezultateve të fituara në tabelat dhe grafikët e mësipërm, ne mund të krijojmë të gjitha filtrat lidhës dhe dimensional për krijimin e sintezës së formës arkitektonike – d.m.th të kalojmë konstruktin logjik në konstrukt dimensional. Ajo që është e dukshme është që për të kaluar nga një hap në një hap tjetër, është e domosdoshme shkëmbimi i informacioneve midis të dyja konstrukteve.

5.3. EKSPERIMENTIMI NË SINTEZË TË FORMËS KONCEPTUALE

5.3.1. Korniza teorike për sintezë të formës konceptuale

Për të kthyer konstruktin logjik në model dimensional konkret krijimi i një modeli teorik mbi baza të një imitimi të qasjeve projektuese është i domosdoshëm. Një nga qasjet më të përdorura në zgjidhjen e problematikave është qasja top-down. Kjo qasje në fillim formulon pasqyrën e sistemit pastaj e zbërthen atë në pjesë kompozicionale në nën-sisteme. Secila nga këta nën-sisteme përpunohet, rafinohet dhe zbërthehet në nën-sisteme tjera të një niveli më poshtë dhe kështu me

radhë deri sa të gjitha specifikat janë reduktuar në elemente bazë. Projektimi i spitaleve, mbase më shumë nga të gjitha objektet tjera arkitektonike, ndjek këtë qasje. Kjo bëhet nga shkaku se vetë spitalet si lloj objektesh janë të strukturuar në mënyrë të tillë që përveç numrit të madh të hapësirave që përmban dhe grupimit të tyre sipas karakteristikave të homogjenitetit në zona funksionale të caktuara dhe më pas në sektorë funksional, përmban edhe kufizime tjera të rëndësishme siç janë lëvizjet, kërkesat specifike teknologjike dhe mjekësore për lidhshmërinë midis zonave funksionale, organizimi i flukseve dhe lëvizja e informacionit etj. Zgjidhja hierarkike e të gjitha këtyre problematikave në projektimin e spitaleve është një mënyrë më e përshtatshme për të kontrolluar sistemet e ndryshme që përmban ai. Kjo jep një pasqyrë mbi njohuritë procedurale të projektimit spitalor. Kështu, gjatë këtij procesi, në fillim bëhet zgjidhja e diagrameve për shpërndarjen e sektorëve dhe hapësirat e publikut, pastaj në sektorët respektiv bëhet shpërndarja e zonave funksionale sipas kërkesave dhe matricave të lidhjes midis tyre, dhe në fund të kësaj shpërndarjeje hapësinore rregullohen hapësirat individuale sipas zonave funksionale duke respektuar kërkesat teknologjike të zonave funksionale. Vendorsja e sektorëve duhet të paraprihet nga formulimi i masave-vëllimeve.

Një mbështetje tjetër për aspektin procedural të projektimit spitalor, mund të gjejmë edhe në studimet protokolare të kryera nga Akin (2008). Akin vërteton që zgjidhja e masave përbën nëngrupin e parë që mendohet gjatë fazave të hershme të krijimit të formave të ndërtuara. Mekanizmi i parë që angazhohet gjatë strukturimit të masave janë elementet dhe vijat rregulluese (pikat e ndërprerjeve, qendrat e rrotullimit, vijat dhe planet e ndërprerjeve, akset e rrotullimit, akset e simetrisë, përputhjet, vijat-planet-vëllimet kufizuese. Këta mekanizma përdoren për të mbajtur rregullim apo një rend gjatë kompozimit gjeometrik të formave (Akin, 2008). Të gjitha elementet e përmendur nga Akin, paraqesin operatorë jo-dimensionale, prandaj edhe kompozimi vëllimor fillestar i menduar jo domosdoshmërisht jep aspektet e sakta dimensionale. Pra koncepti i masave është koncept i përafërt që në përgjithësi tenton të zgjidh vëllimin mbi baza raportesh midis elementeve të ndryshëm dhe jo mbi baza dimensionesh. Për të mbështetur më shumë këtë, në figurën e mëposhtme jepet një ilustrim grafik.

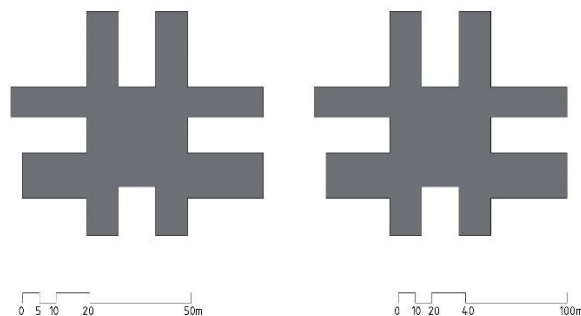


Figura 5.10 Dy forma me kompozim gjeometrik identik por me dimensione të ndryshme

Tek Figura 5.10 ne shohim dy forma planare identike sipas raporteve të tyre midis elementeve vëllimor. Këta janë raportet që tenton të mbaj arkitekti gjatë formulimit dhe krijimit të masave gjatë fazave fillestare të formulimit të formës arkitektonike (për më shumë Shtojca A jep një pasqyrë deskriptive për mënyrën se si në spitalet e përzgjedhura arkitektët flasin për format në dhe masat në formulimin e spitaleve që kanë projektuar). Ajo që dallon dy format është madhësia e tyre, pra dimensionin. Kështu, dimensionin është transformim që vjen më vonë në fazën konceptuale për formulimin e vëllimeve – në momentin kur arkitekti është i kënaqur me raportet e elementeve vëllimor më pas tenton të bej optimizim të sipërfaqeve në përputhje me programin e kërkuar. Mbi këtë bazë ne mund dhe nisur nga pikëpamjet e March (1976) mbi arsyetimin abduktiv, mund të ngrijmë këta definicione fillestare për sa i përket formës konceptuale:

- *Forma paraqet raporte gjeometrike (thyerje, boshllëqe, simetri, komponentë)*
- *Forma në fillim paraqet konstrukt logjik pastaj dimensionale*

Definicionet e sipërme i hapin rrugë një modeli konceptual për sintezën e formave arkitektonike duke pasur pikënisje formën e përafërt si parametër fillestar. Nga kjo pikënisje, një qasje e zgjidhjes hierarkike në sintezë të formës arkitektonike mund të aplikohet për projektimin e spitaleve.

5.3.2. Makro-algoritmi i sintezës konceptuale

Për të përpunuar më tej një formë të përafërt konceptuale gjetja e gjendjeve (në fillim jo-dimensionale dhe pastaj dimensionale) është hapi i parë që vijon në procesin e sintezës. Gjendjet sigurojnë informacionin e parë kompjutacional për fazat e mëtejshme pasi që si informacione ato janë në pajtueshmëri si për gjuhën e kompjuterit ashtu edhe për gjuhën e botës së ndërtuar. Në botën Platoniane kjo do të nënkuptonte që e para do të ndërtonte botën perfekte që përbëhet nga rregulla të mirë-përcaktuar, ndërsa e dyta botën fizike ku ne do ti vëzhgojmë elementet dhe formën me anë të pesë shqisave tona. Shprehur në aspektin e programit evolucionar, e para do të ndërtonte gjenotipin ndërsa e dyta fenotipin.

Nisur nga ky këndvështrim, gjendjet e thjeshta të formës konceptuale për të kaluar në gjendje dimensionale – fenotip sipas kërkesave të caktuara (qoftë sipërfaqe sektorësh ashtu edhe sipërfaqe zonash funksionale) duhet të kërkojnë brenda kodeve gjenetike për të gjetur gjenotipin më të përshtatshëm për kërkesat e dhëna. Me qenë se hapësira e kërkimit bazohet në një botë karteziane koordinatash gjenet e gjenotipit janë jo të qëndrueshme brenda hapësirës së kërkimit. Për këtë konstrukt logjik do të bënte të mundur sigurimin e informacioneve të qëndrueshme në kuptim të kërkimit të gjenotipit. Nga ana tjetër, gjendja jo-dimensionale e gjendjeve për të kaluar në një hap të dytë – ndërtimi i konstruktit logjik, do të duhej të siguronte informacione dimensionale për prerjet tërthore të gjendjeve dimensionale. Kështu kjo ndër-varshmëri e konstruktit logjik dhe konstruktit dimensional vazhdon të përsëritet në të gjitha nivelet e hierarkisë së projektimit – ata plotësojnë njëra tjetrën gjatë rrugës për sintezë të formës arkitektonike finale nëpërmjet filtrave logjik dhe dimensional që prodhojnë.

Filtrat logjik bazohen në konstruktin logjik dhe si të tilla ato përcjellin informacione logjike për gjendjet dimensionale. Nga ana tjetër, filtrat dimensional shërbejnë për bartjen e informacioneve dimensionale në terma të avancimit të konstruktit logjik. Me qenë se metoda bazohet në dominancë, gjendjet (A) dhe (B) janë gjendjet e para tek të cilat fillon kërkimi. Për të bërë përzgjedhjen e kubikëve universal, gjendjet A dhe B kanë nevojë për informacione dimensionale (dimensionet tërthore të tyre) që gjenden në konstruktin dimensional të formës në mënyrë që të përcjellin informacione në gjendjet (C), (D) dhe (E). Në këtë mënyrë informacioni dimensional paraqet një filtër dimensional mbi bazën e të cilit do të bëhet përzgjedhja nga një katalog i përgatitur paraprakisht që do të lexojë informacionet në hierarkinë e spitalit (SEKTOR→ZF→GJENDJE→D^{tërthor}→KubikUniversal) dhe do të përzgjedh kubikun respektiv universal .

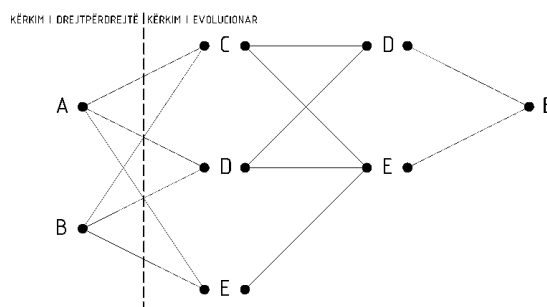


Figura 5.11 Grafi i lidhjes së gjendjeve – rrjedhja e informacionit sipas dominancave

Sipas kësaj, kërkimi kompjutacional do të jetë i drejtpërdrejt dhe do të bazohet në shkëmbimin e informacioneve midis katalogut të kubikëve dhe gjendjeve dominante (A) dhe (B). Në këtë mënyrë, koha e kërkimit kompjutacional do të ulëj mjaftueshëm. Gjendjet e dominuara (C), (D) dhe (E), pasi të kemi identifikuar kubikët universal për gjendjet dominante, do të fillojnë kërkimin në konstruktin logjik në mënyrë të drejtpërdrejtë nga katalogu i kubikëve universal duke u bazuar në kërkimin evolucionar dhe duke tentuar që të arrijnë në vlerat më të mira të funksionit të përshtatshmërisë (Figura 5.11). Në këtë mënyrë, rezultatet e fituara mund të jenë të mjaftueshme për të dhënë mundësi evaluimi si nga kompjuteri ashtu edhe nga elementi human. Kjo rrugë kërkimi do të përsëritet në të gjitha nivelet e hierarkisë gjatë sintezës së formës së spitalit (Figura 5.12). Për këtë Figura 5.13 paraqet algoritmin grafik final që do të aplikohet në sistemin e ndërtuar për sintezë zë formës arkitektonike.

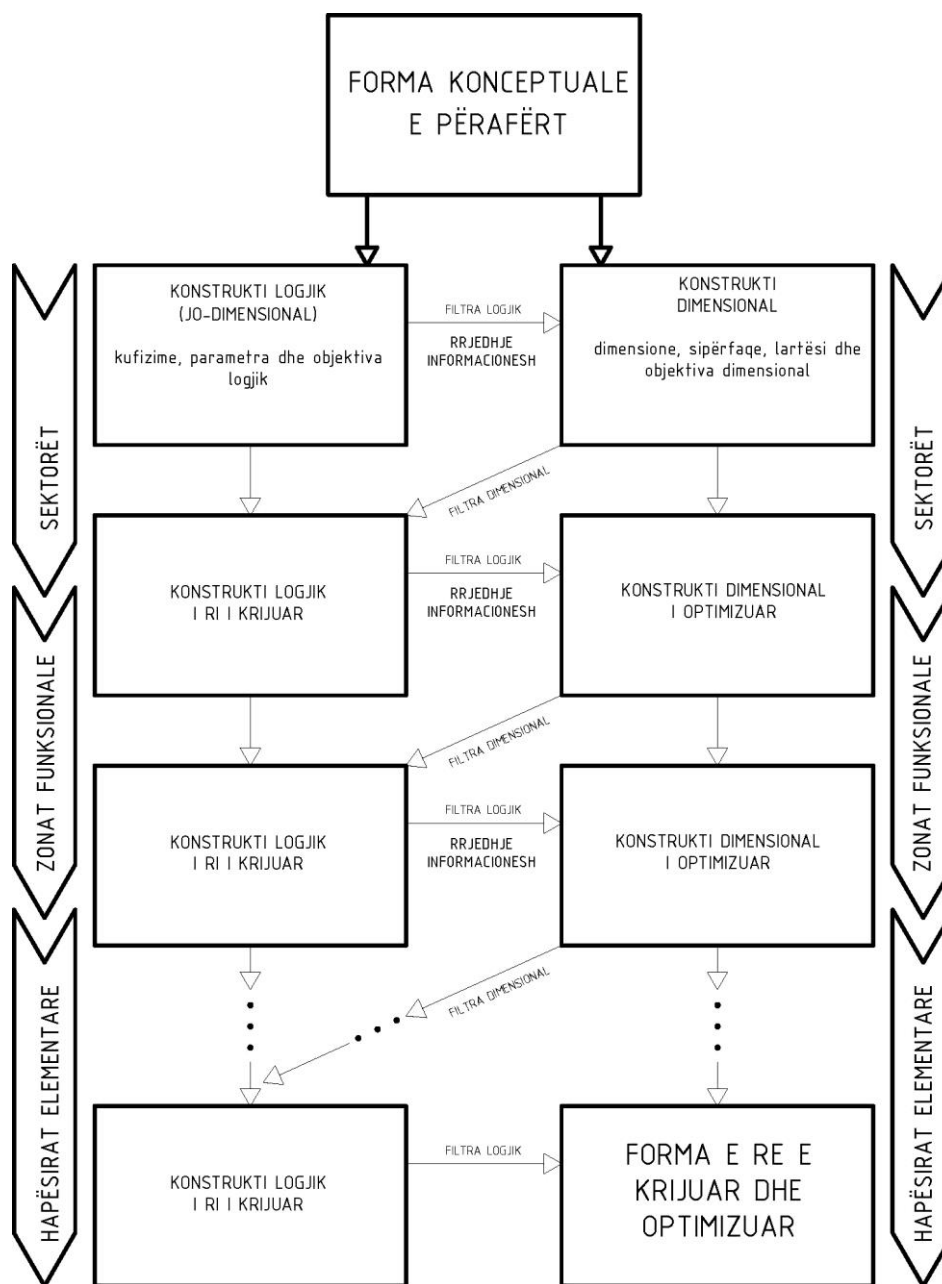


Figura 5.12 Makro-Algoritmi – ndërvlarshmëria midis dy konstruktëve dhe skemata hierarkike

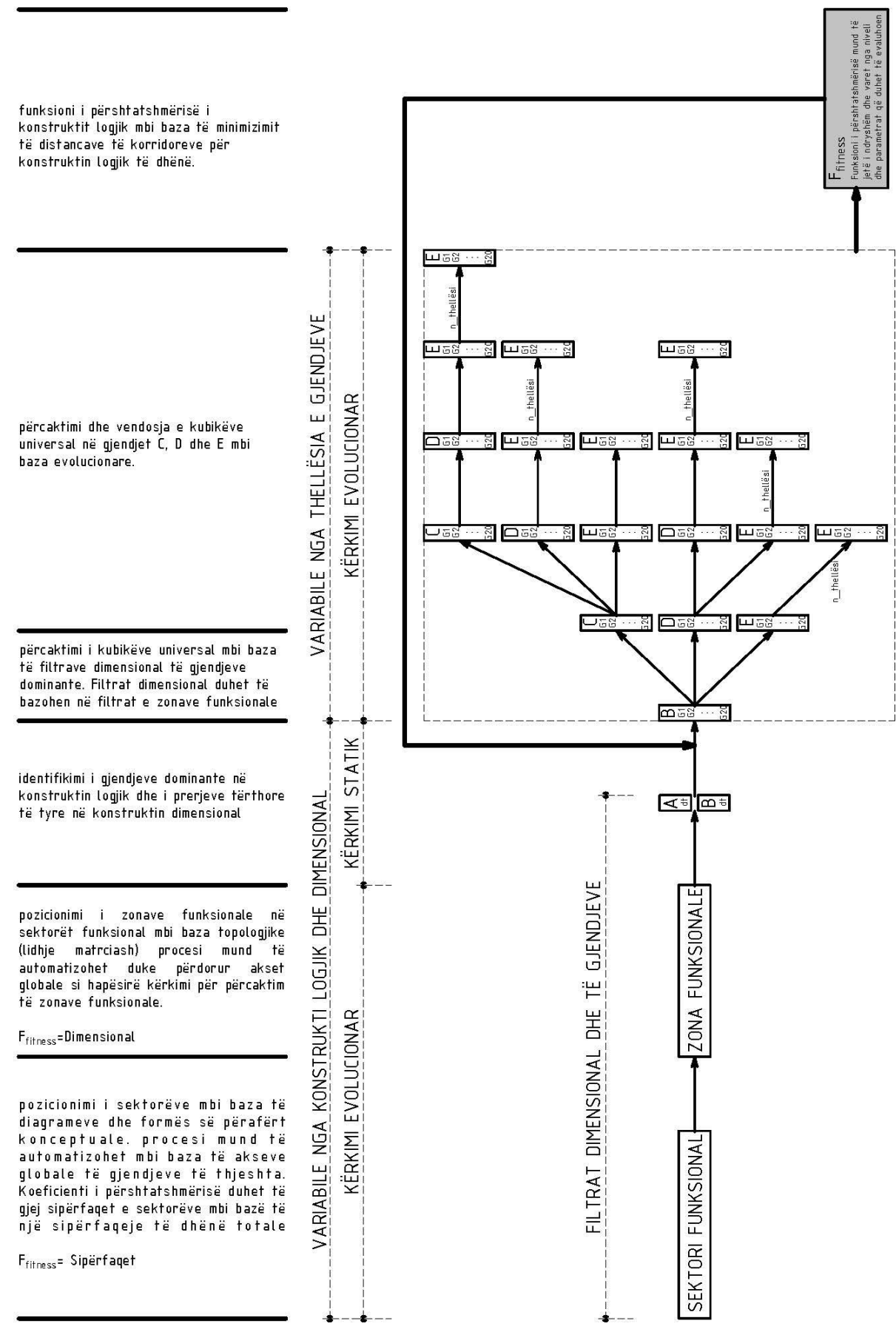


Figura 5.13 Kërkimi komputacional në sintezë të formës mbi baza gjendjesh

5.3.3. Prezantimi i sistemit – modeli teorik

Për të ndërtuar modelin teorik një algoritëm i bazuar në skemën konceptuale është ndërtuar në platformën Grasshopper³⁰ – aplikacion i integruar brenda softuerit për modelim trepërmasorë Rhinoceros që bazohet në ndërtimin e programim grafik (një paradigmë e programimit kompjuterik brenda të cilit përdoruesi manipulon grafikisht elementet logjik, ndryshe nga programimi tekstual). Përzgjedhja e këtij aplikacioni është bërë mbi bazën e tre mundësive që lejon:

1. *me qenë se aplikacioni bazohet në algoritme grafik, lejon mundësinë e programimit edhe nga shfrytëzues jo ekspert në fushën e programimit;*
2. *aplikacioni jep mundësinë e ndërveprimit direkt midis algoritmit të krijuar dhe rezultatit të tij në dritaret e komunikimit;*
3. *aplikacioni ofron komponentë të gatshëm (algoritmeve të pjesshëm) për shfrytëzim, ndër to edhe mundësinë e shfrytëzimit të algoritmeve gjenetik mbi baza të cilit është menduar edhe skemata e gjendjeve të thjeshta.*

Grasshopper lejon krijimin e programeve vizuale të quajtura definicione (algoritëm grafik). Këta definicione përbëhen nga nyje që lidhen me anë të fijeve (kablllove). Nyjat, kryesisht përbëhen nga dy objekte: parametrat dhe komponentët. Parametrat përmbajnë të dhëna dhe mund të deponojnë numra, ngjyra, gjeometri si dhe shumë të dhëna tjera që ne i dërgojmë nëpërmjet grafit në definicionin e krijuar, ndërsa komponentët kryejnë veprime matematikore, gjeometrike, logjike etj., që rezultojnë në të dhëna tjera varësisht inputeve që ato marrin. Këta objekte lidhen me anë të fijeve tek të cilat barten të dhënat për hapin tjetër gjatë programimit. Definicionet ekzekutohen sipas drejtimit majtas→djathtas (Figura 5.14).

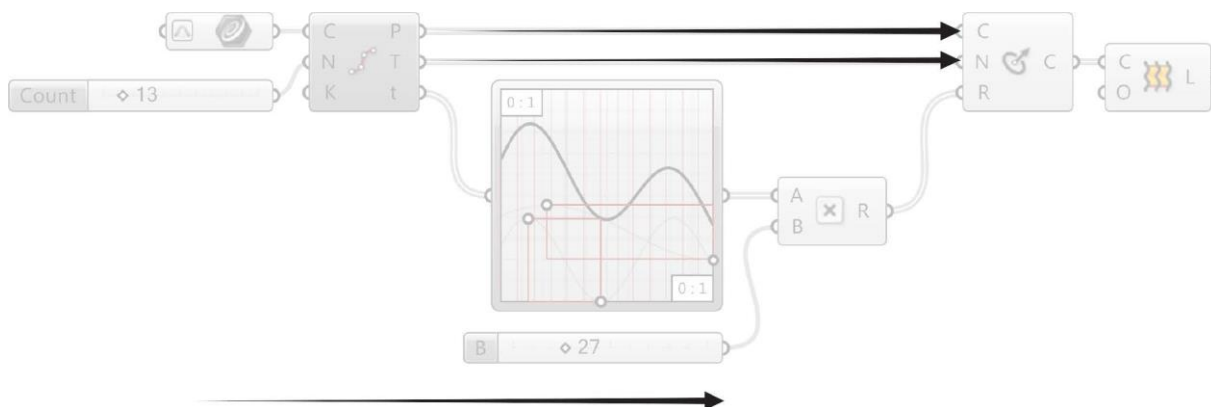


Figura 5.14 Drejtimi i veprimeve në definicionin e Grasshopper

Duke ndjekur rrjedhën e veprimeve të ofruara nga Grasshopper ne kemi ndërtuar një definicion që aplikon teknikën e gjendjeve të thjeshta të propozuar për këtë studim. Definicioni i krijuar paraqitet të jetë tepër kompleks dhe për ta prezantuar më lehtë është ndarë në 18 pjesë që pasqyrojnë hapat kryesorë të ndërmarrë dhe veprimet kryesore që kryejnë.

Ndryshe nga kërkimi kompjutacional i prezantuar tek Figura 5.13, modeli teorik me qenë se paraqet model të përgjithshëm eksperimental të gjendjeve të thjeshta, do të aplikohet në sektorët funksional dhe nuk do të merr parasysh filtrin e zonave funksionale. Filtri i zonave funksionale është i varur nga tipologjia e spitaleve dhe kjo do të kërkonte një hulumtim më të gjerë në paternat gjeometrik të gjendjeve të thjeshta sipas tipologjisë së spitaleve në mënyrë që të identifikoheshin më qartë filtrat funksional. Fusha e kërkimit në këtë rast do të kërkonte mekanizma dhe

³⁰ Platformë e krijuar dhe e zhvilluar nga David Rutten në vitin 2007, fillimisht e njohur si Explicit History që më pas në vitin 2008 riemërohet në Grasshopper.

instrumente që kërkojnë angazhimin e një grupi studiuesish për të evidentuar dhe regjistruar shifrime të gjendjeve sipas tipologjisë së spitaleve, gjë e cila ishte e pamundur të përfshihej brenda këtij studimi individual. Andaj, skemata e propozuar në kërkimin kompjutacional të propozuar për sintezë të formës arkitektonike të spitaleve në modelin teorik të krijuar shmanget filtrin e zonave funksionale duke u bazuar kështu në identifikimin e gjendjeve dominante drejtpërdrejt mbi baza sektorësh. Gjithashtu, për momentin sistemi punon vetëm në një nivel të ndërtësës edhe pse mundësitë e kycjes së më shumë niveleve janë të mundura por do të kërkonte një nivel më të lartë programimi.

Definicioni i ndërtuar në këtë fazë është interaktiv – kërkon ndërhyrjen e arkitektit në përcaktimin e parametrave fillestar. Me qenë se modeli propozon dhe pranon formën e përafërt si parametër fillestar (masat dhe vëllimet fillestare të menduara nga arkitekti), ndërhyrja e parë e përdoruesit do të ishte përcaktimi i konturit të masës së menduar dhe në rast të ekzistencës, edhe të oborreve të brendshme. Kjo është edhe pjesa e parë nga gjithsejtë 18 pjesët e definicionit të cilat kryejnë veprime dhe operacione të ndryshme në rrjedhën e informacionit (Figura 5.20) të cilat janë të sqaruara si më poshtë (për më shumë, shih Shtojcën F):

Pjesa e parë (përdoruesi): përbëhet nga parametrat fillestar gjeometrik të cilat kërkojnë elemente gjeometrik si konturin dhe oborret e brendshme nëse objekti përbëhet nga ato. Operacionet që kryhen në këtë fazë janë kryesisht operacione 'booleane' si 'union' apo 'subtract' me çka parametrat hyrës shndërrohen në sipërfaqe (Shtojca F, pjesa 1).

Pjesa e dytë (automatik): duke shfrytëzuar sipërfaqen e gjeneruar paraprakisht, kjo pjesë e definicionit tenton ta kalojë sipërfaqen në konstrukt logjik (jo dimensional) duke e paraqitur atë së bashku me gjendjet e identifikuar. Identifikimi i gjendjeve bazohet në sistemin kartezian të koordinatave të gjendjes së përafërt. Çdo gjendje identifikohet mbi baza fqinjësie. Operacionet që kryhen në këtë pjesë janë kryesisht operacione logjike dhe matematikore. Ajo që fitohet paraqet një konstrukt logjik me gjendjet jo-dimensionale (Shtojca F, pjesa 2).

Pjesa e tretë (përdoruesi): përbën pjesën e ndërmjetme midis konstruktit logjik të krijuar dhe konstruktit dimensional të optimizuar që do të prezantohet në pjesën e katërt. Në këtë pjesë kërkohet nga përdoruesi të përcaktojë vlerat e sipërfaqeve si numra dhe përqindjet e sektorëve. Gjithashtu, tek konstruktin logjik kërkohen të vendosen konture të sektorëve që paraqesin pozicionet e tyre në raport me konstruktin logjik. Pozicionimi i kontureve plotësisht mund të jetë automatik, duke përdorur vlerat e integritetit global të diskutuara në temën 6.2.2 me çka do të mund të pozicionoheshin korridoret e nivelit të parë dhe pastaj sektorët tjerë. Por, me qenë se në këtë pjesë të studimit ne koncentrohemi më shumë në sintezën e konstruktit logjik dhe dimensional, këta pozicionime të sektorëve do të vendosen nga përdoruesi (Shtojca F, pjesa 3).

Pjesa e katërt (automatike): duke u bazuar në një rrjetë modulare minimale dhe hapave dimensionale të tyre, kjo pjesë e definicionit vendos kufizimet dhe krijon gjenomet që duhet të përdoren për krijimin e gjendjes dimensionale të optimizuar. Kufizimet mund të jenë dimensionale ose logjike dhe bazohen kryesisht në një botë karteziane të koordinatave (Shtojca F, pjesa 4).

Pjesa e pestë (automatike, përdoruesi në këtë fazë vetëm nevojitet të aktivizoj algoritmin): përdorën algoritmin evolucionar Galapagos të ofruar në platformën Grasshopper e cila mbi baza të një logjike matematikore të ndërtuar paraprakisht, tenton të gjej zgjidhjen më të mirë të mundshme për kufizimet e dhëna. Ky algoritëm fillimisht krijon një popullsi të rastësishme të gjenomeve me çka rezulton një gjenotip (kod gjenetik) i caktuar dhe një fenotip (gjeometri e dukshme). Duke përdorur kërkim evolucionar që bazohet në mekanizma përzgjedhjeje, algoritme çiftëzimi, algoritme bashkimi, mutacione ky algoritëm tenton të sjellë funksionin e përshtatshmërisë në vlera më të përshtatshme të mundshme brenda hapësirës së kërkimit (Shtojca F, pjesa 5). Rezultati i fituar (fenotipi) paraqet një konstrukt dimensional të optimizuar mbi bazat e kufizimeve të dhëna.

Shpeshherë, më shumë zgjidhje me vlera të njëjta të përshtatshmërisë mund të rezultojnë si rezultat final. Në këtë rast ose duhet të intervenohet nga përdoruesi për të bërë një evaluim shtesë në përzgjedhjen e zgjidhjes më të mirë nga opsionet e ofruara, ose do të duhet të intervenohet me anë vendosjes të kufizimeve shtesë në mënyrë që të ulim numrin e zgjidhjeve me përshtatshmëri të njëjtë.

Pjesa e gjashtë dhe shtatë (automatike): duke shfrytëzuar konstruktin dimensional të optimizuar dhe konstruktin logjik, kjo pjesë e definicionit në mënyrë automatike identifikon gjendjet dominante (A) dhe (B), prerjet tërthore të tyre, dimensionin tërthor dhe orientimet e tyre në raport me boshtet (X) dhe (Y).

Pjesa e tetë dhe nëntë (automatike): ndan gjendjet dominante sipas sektorëve përkatës me çka përgatiten gjendjet për aplikimi të filtrave dimensional për gjetjen e kubikëve universal që do të vendosën për gjendjet respektive.

Pjesa e dhjetë dhe njëmbëdhjetë (automatike): identifikon gjendjet (C) (D) dhe (E) sipas sektorëve përkatës. Në këtë mënyrë të gjitha gjendjet në konstruktin logjik janë identifikuar nga kompjuteri me çka aplikimi i filtrave për të gjitha gjendjet është i mundshëm.

Pjesa e dymbëdhjetë deri tek pjesa e shtatëmbëdhjetë (automatike): vendosja e filtrave si dhe krijimi i gjenomeve mbi bazën e të cilave do të bëhet kërkimi evolucionar. Në mënyrë që të ulim kohën për fitim e rezultateve si dhe duke u bazuar në rezultatet e fituara në seksionin 6.2.5, disa nga kubikët universal të propozuar tek Tabela 4.1 nuk janë marr parasysh në përgatitjen e filtrave të gjendjeve. Me poshtë paraqiten filtrat e përdorur për të gjitha gjendjet:

GJENDJA A

Gjendjet A të mundshme në konfiguracione formash dhe kubiket e mundshme gjenorik

							
MAJTAS HORIZONTAL		DJATHTAS HORIZONTAL		LARTË VERTIKAL		POSHTË VERTIKAL	
Kubat filtruese për gjendjen vijuese (6,7,8)		Kubat filtruese për gjendjen vijuese (0,1,2)		Kubat filtruese për gjendjen vijuese (0,3,6)		Kubat filtruese për gjendjen vijuese (2,5,8)	
Kubat përcjellëse të kubave filtruese (0,1,2)		Kubat përcjellëse të kubave filtruese (6,7,8)		Kubat përcjellëse të kubave filtruese (2,5,8)		Kubat përcjellëse të kubave filtruese (0,3,6)	
Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza raportit të gjendjes me gjendjet tjera	Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza raportit të gjendjes me gjendjet tjera	Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza raportit të gjendjes me gjendjet tjera	Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza raportit të gjendjes me gjendjet tjera
G3	(0,3,6) (2,5,8)	G3	(0,3,6) (2,5,8)	G3	(0,1,2) (6,7,8)	G3	(0,1,2) (6,7,8)
G5	(6) (8)	G5	(0) (2)	G5	(0) (6)	G5	(2) (8)
G8	(1,4,7)	G8	(1,4,7)	G8	(3,4,5)	G8	(3,4,5)
G9	(4,7)	G9	(1,4)	G9	(3,4)	G9	(4,5)

Figura 5.15 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen A

GJENDJA B

Gjendjet B të mundshme në konfiguracione formash dhe kubiket e mundshme gjenorik

			
HORIZONTAL		VERTIKAL	
Kubat filtruese për gjendjen vijuese M (0,1,2) D (6,7,8)		Kubat filtruese për gjendjen vijuese L (2,5,8) P (0,3,6)	
Kubat përcjellëse të kubave filtruese M (6,7,8) D (0,1,2)		Kubat përcjellëse të kubave filtruese L (0,3,6) P (2,5,8)	
Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza raportit të gjendjes me gjendjet tjera	Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza raportit të gjendjes me gjendjet tjera
G3	(0,3,6) (2,5,8)	G3	(0,1,2) (6,7,8)
G8	(1,4,7)	G8	(3,4,5)

Figura 5.16 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen B

GJENDJA C

Gjendjet C të mundshme në konfigurime formash dhe kubikët e mundshëm gjenerik

Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza të operatorëve kryesore (rrrotullimi dhe pasqyrimi) (gjenomet)	Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza të operatorëve kryesore (rrrotullimi dhe pasqyrimi) (gjenomet)
G3	{6,7,8} {2,5,8}	G3	{0,1,2} {2,5,8}
G5	{8}	G5	{2}
G11	{0,1,2,3,6} {0,1,2,5,8}	G11	{0,3,6,7,8} {0,1,2,5,8}
G14	{1,2,4,7} {3,4,5,6} {3,4,5,8} {1,4,7,8}	G14	{0,3,4,5} {1,2,4,7} {2,3,4,5} {1,4,7,8}
G16	{4,5,7}	G16	{1,3,4}
G17	{0,1,2,4,7} {0,3,4,5,6} {1,4,6,7,8} {2,3,4,5,8}	G17	{0,1,2,4,7} {0,3,4,5,6} {1,4,6,7,8} {2,3,4,5,8}
G19	{1,4,5,7} {3,4,5,7}	G19	{1,3,4,5} {1,4,5,7}

Figura 5.17 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen C

GJENDJA D

Gjendjet D të mundshme në konfigurime formash dhe kubikët e mundshëm gjenerik

Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza të operatorëve kryesore (rrrotullimi dhe pasqyrimi) (gjenomet)	Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza të operatorëve kryesore (rrrotullimi dhe pasqyrimi) (gjenomet)
G3	{2,5,8}	G3	{6,7,8}
G11	{0,1,2,3,6} {0,3,6,7,8}	G11	{0,1,2,3,6} {0,1,2,5,8}
G14	{1,2,4,7} {1,4,7,8}	G14	{3,4,5,6} {3,4,5,8}
G17	{0,1,2,4,7} {0,3,4,5,6} {1,4,6,7,8} {2,3,4,5,8}	G17	{0,1,2,4,7} {0,3,4,5,6} {1,4,6,7,8} {2,3,4,5,8}
G19	{1,4,5,7}	G19	{3,4,5,7}

Figura 5.18 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen D

GJENDJA E

Gjendjet E të mundshme në konfigurime formash dhe kubikët e mundshëm gjenerik

Kubikët e mundshëm	Kombinimet e mundshme mbi baza të operatorëve kryesore (rrrotullimi dhe pasqyrimi) (gjenomet)
G11	{0,1,2,3,6} {0,3,6,7,8} {0,1,2,5,8} {2,5,6,7,8}
G17	{0,1,2,4,7} {0,3,4,5,6} {1,4,6,7,8} {2,3,4,5,8}
G20	{1,3,4,5,7}

Figura 5.19 Filtrat e përdorur dhe gjenomet për gjendjen E

Duhet të theksohet që filtrat e përdorur janë filtra të përgjithshëm të bazuara në gjendje të përgjithshme. Krijimi i tyre mbi baza tipologjike dhe zonave funksionale të tyre në projektimin spitalor do të mundësonte filtra më specifik për një aplikim real në projektimin spitalor.

Pjesa e tetëmbëdhjetë (automatike): përbën pjesën e fundit të eksperimentit tonë për ndërtimin e konstruktit logjik mbi bazën e të cilit mund të vazhdohet më tej në interpretimet dimensionale të kubikëve. Edhe kjo pjesë bazohet në kërkim evolucionar, me çka është përdorur i njëjti algoritëm gjenerik evolucionar i përmendur në pjesën e pestë. Hapësira e kërkimit në konstruktin logjik bazohet në funksionin e përshtatshmërisë e cila në rastin tonë kërkon të minimizojë distancat e korridoreve për konstruktin dimensional të fituar. Kështu rezultati i dalë nga kjo pjesë paraqet një konstrukt logjik të optimizuar me çka do të mund të procedohej në hapa tjerë në hierarkinë e projektimit spitalor.

Si përfundim, definicioni i krijuar paraqet vetëm model teorik për të demonstruar funksionimin e teknikës së gjendjeve të thjeshta në sintezë automatike të projekteve spitalore mbi baza të sektorëve. Për një model aplikativ, do të ishte e domosdoshme vendosja e zonave funksionale dhe krijimi i filtrave respektiv. Në figurën e mëposhtme jepet një pasqyrë e definicionit komplet si dhe kompleksiteti i lidhjeve midis pjesëve të ndryshme të prezantuar.

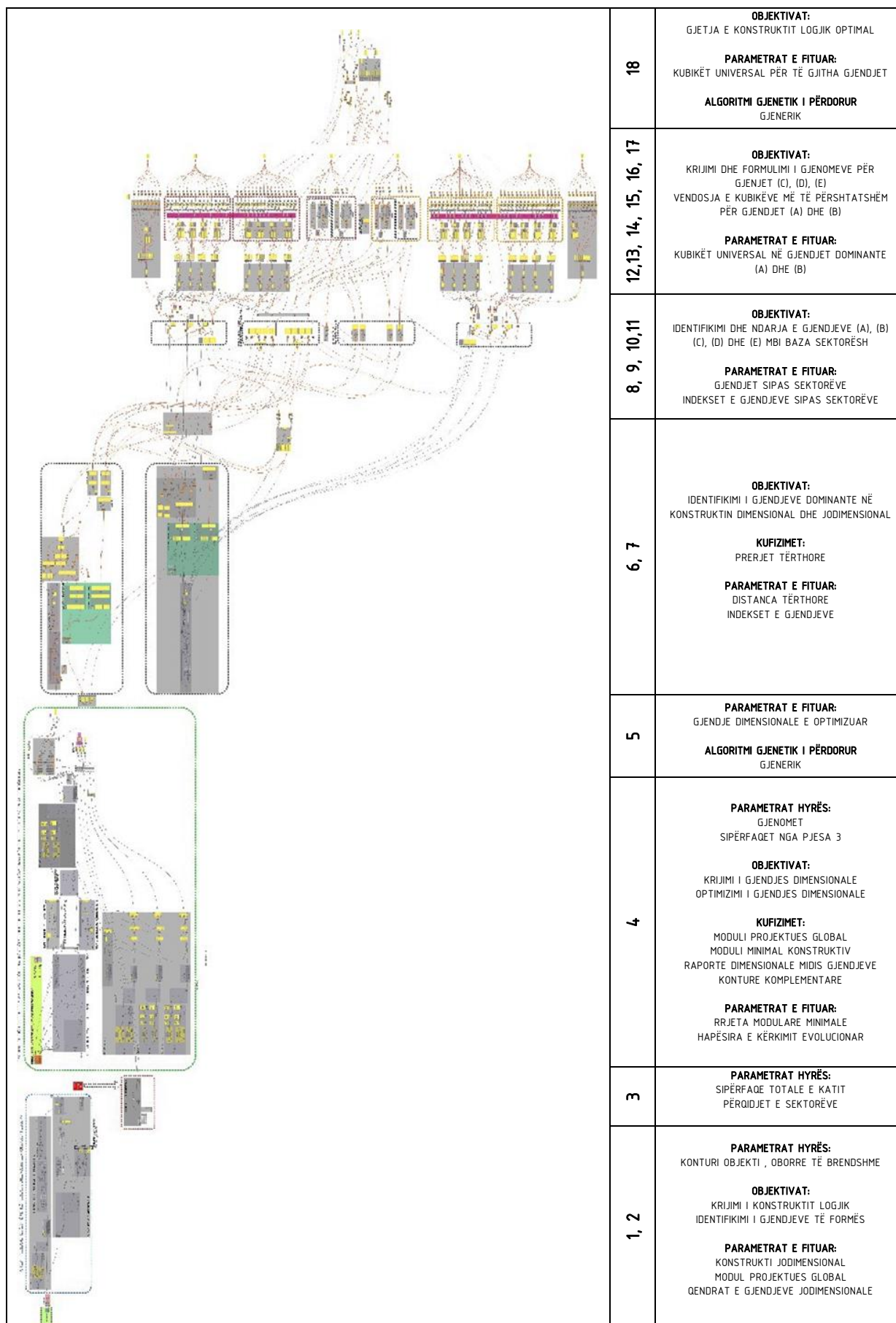


Figura 5.20 Algoritmi grafik për sintezë të formës

5.3.4. Eksperimentimi i sistemit

Për të demonstruar funksionimin e sistemit, kemi përzgjedhur pesë forma të përafërta që paraqesin forma hipotetike të spitaleve. Format e përzgjedhura paraqesin spitale horizontale për sa i përket shpërndarjes së sektorëve.

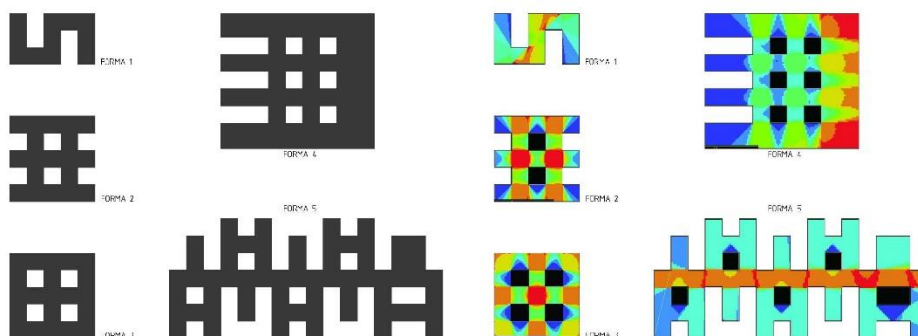


Figura 5.21 Forma hipotetike spitalesh horizontale dhe integrimet vizuale globale

Për çdo formë është dhënë edhe integrimi vizual global, kjo për të pasur më të lehtë pozicionimin e korridoreve të nivelit të parë.

Eksperimenti do të konsistojë në dy pjesë kryesore: pjesa e parë, do të identifikoj formën e përafërt dhe gjendjet e saj të cilat pastaj ndërtojnë një konstrukt logjik të përbërë vetëm nga gjendjet që pastaj mbi bazën e konstruktit logjik ne do të optimizojmë gjendjen dimensionale sipas parametrave të sipërfaqeve dhe përqindjes së sektorëve; pjesa e dytë do të tentoj të optimizojë konstruktin logjik mbi bazë të konstruktit dimensional të optimizuar. Të dy pjesët do të ndahen në tabela të ndryshme që respektivisht do të përmbajnë të dhënat hyrëse si dhe rezultatet e fituara mbi baza empirike dhe gjeometrike.

Tabelat e identifikimit të gjendjeve, konstruktit logjik dhe konstruktit dimensional do të prezantohen mbi baza të tre skenarëve të mundshëm për tre format e para hipotetike. Skenari i parë nuk do të përmbajë kufizime dimensionale, logjike apo gjeometrike; ndryshe nga skenari i dytë dhe i tretë të cilët do të përmbajnë kufizime të përafërta të midis elementeve të ndryshëm të gjendjeve dimensionale. Rezultatet e fituara që kryesisht do të koncentrohen në matjen e koeficientit të përshtatshmërisë që për konstruktin dimensional paraqet gabimin absolut të diferencës së sipërfaqeve për sektorët e dhënë dhe sipërfaqet e tyre të kërkuara si dhe në matjen e kohës për kryerjen e çdo kërkimi sipas skenarëve hipotetik. Rezultatet e fituara do të paraqiten në grafikët final të këtij seksioni.

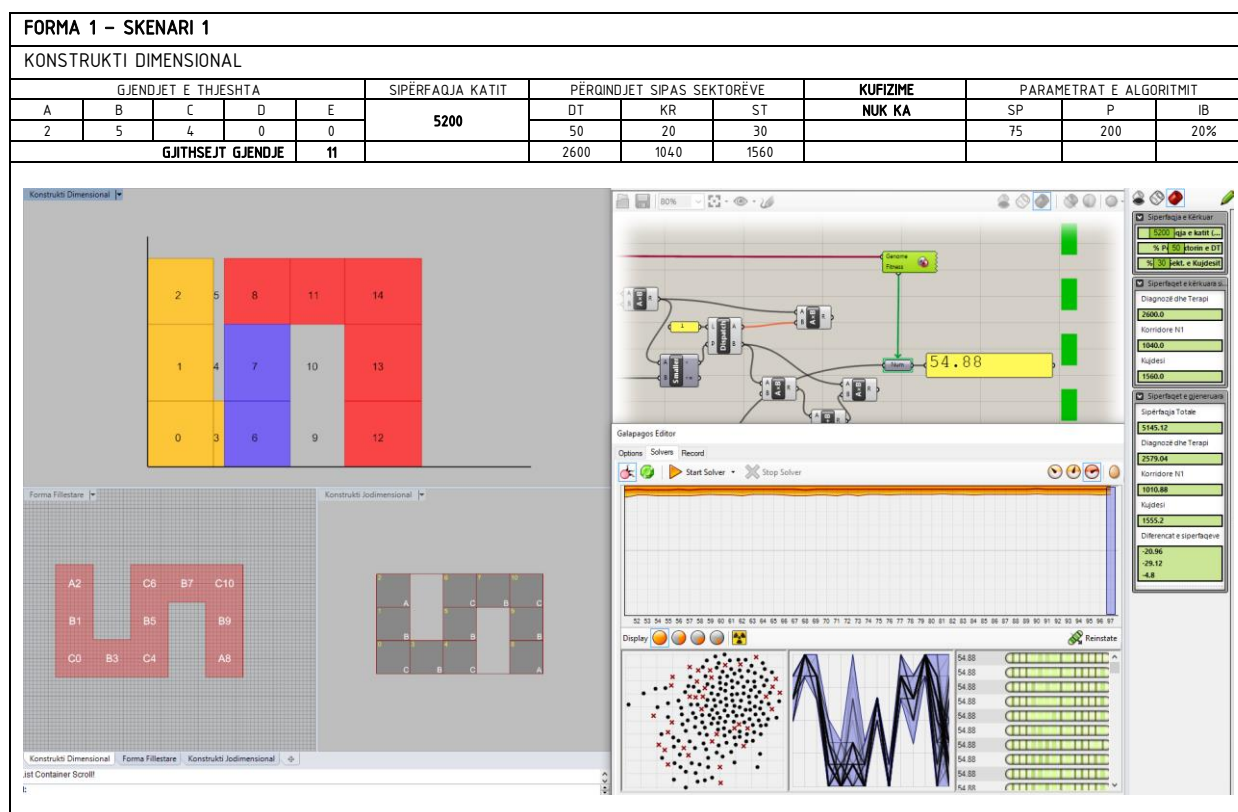
Tabelat e konstruktit logjik të optimizuar do të konsistojnë në zgjidhjen e mundshme për skenarë të ndryshëm të konstrukteve dimensionale që do të rregullohen sipas parametrave më të përshtatshëm për kryerjen e eksperimentit. Kjo do të thotë që konstruktet dimensionale, edhe në këtë rast për tre format e para, do të rregullohen manualisht në mënyrë që të tentojmë të analizojmë skenarë të mundshëm të ndryshëm për nga prerjet tërthore të tyre në mënyrë që eksperimenti të realizohet për forma dhe gjendje të ndryshme që mund të hasen në botën e ndërtuar të spitaleve.

Në fund, mbi bazën e rezultateve të tre formave të para, do të realizojmë eksperimentin final në dy format e fundit që, në realitet, mund të paraqesin forma reale projektesh spitalesh, rezultatet e të cilave do të paraqiten në dy tabelat e fundit të këtij studimi.

5.3.5. Rezultatet e fituara

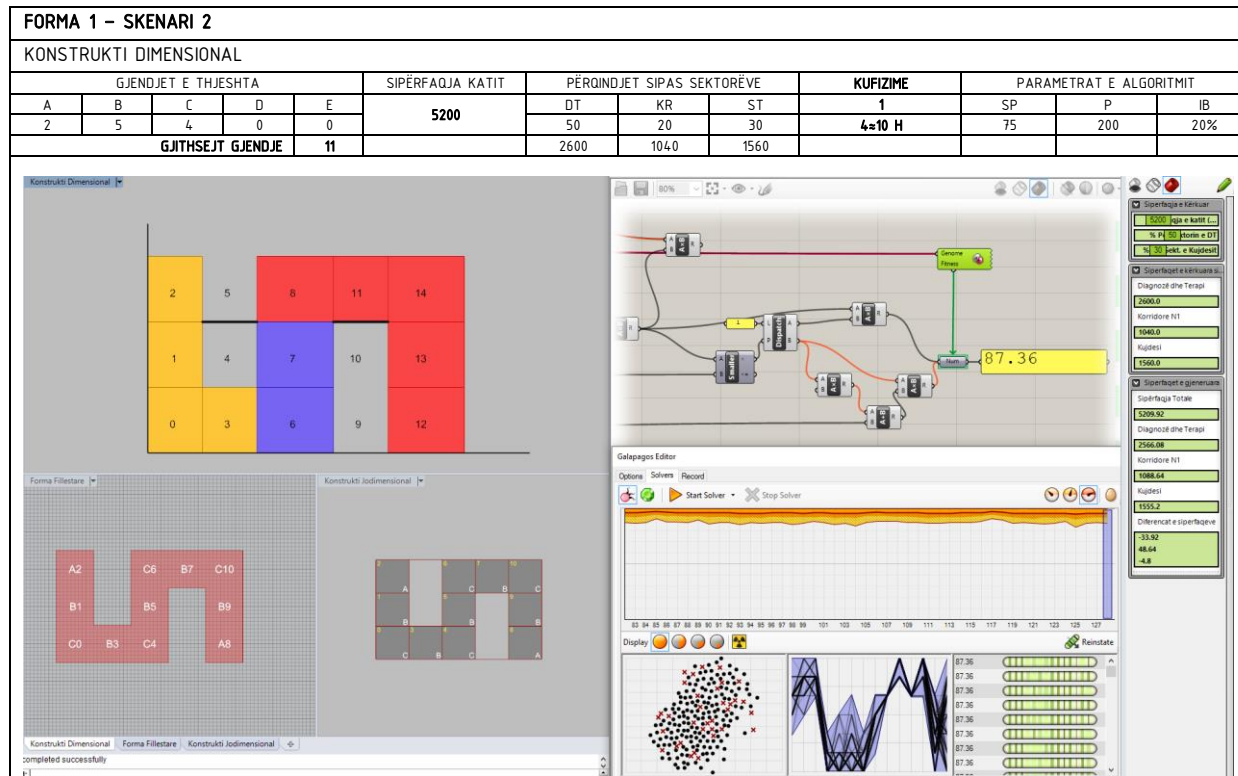
Të ndara në dy nën-temat e diskutuara më sipër, më poshtë jepen tabelat me rezultatet e fituara nga eksperimenti i modelit teorik për tre format e para:

5.3.5.1 Identifikimi i gjendjeve, konstrukti logjik dhe konstrukti dimensional i optimizuar



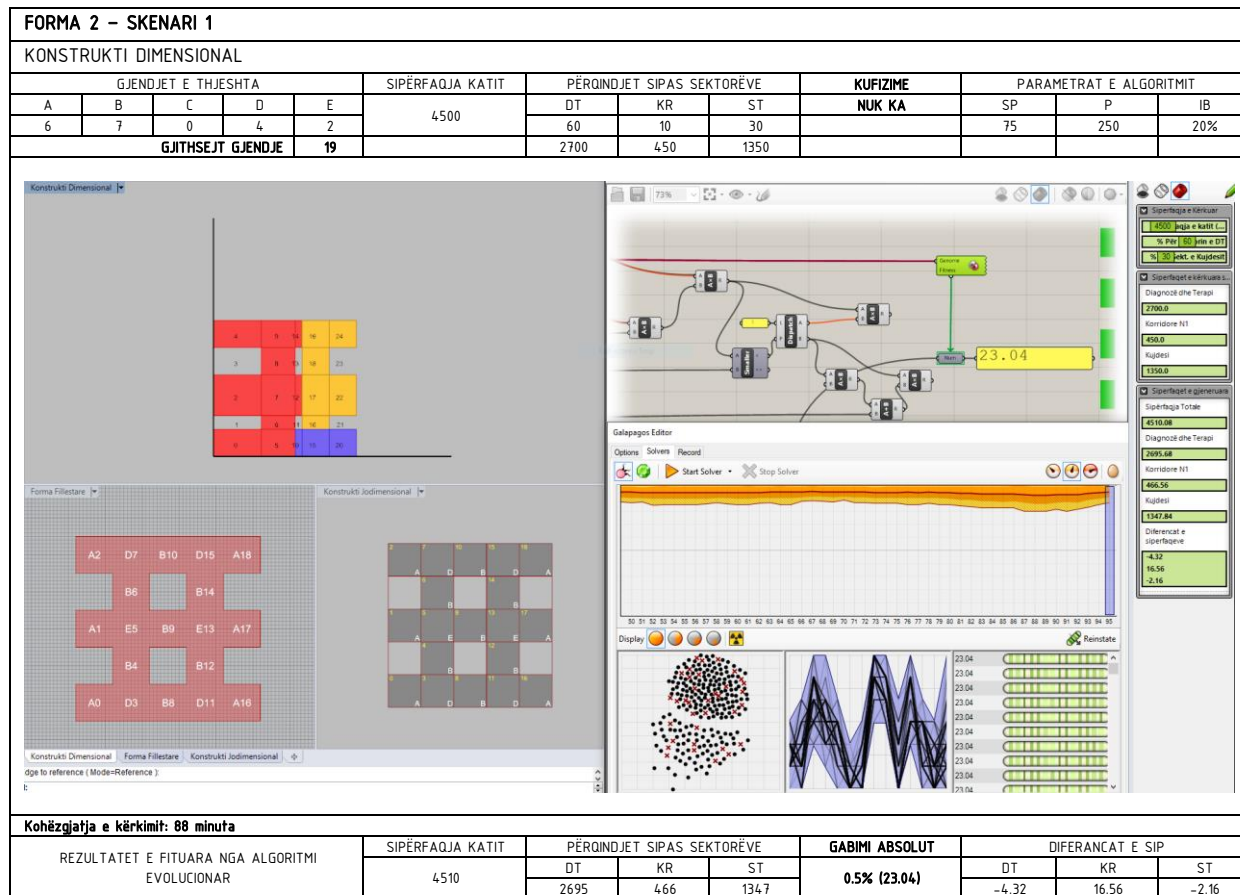
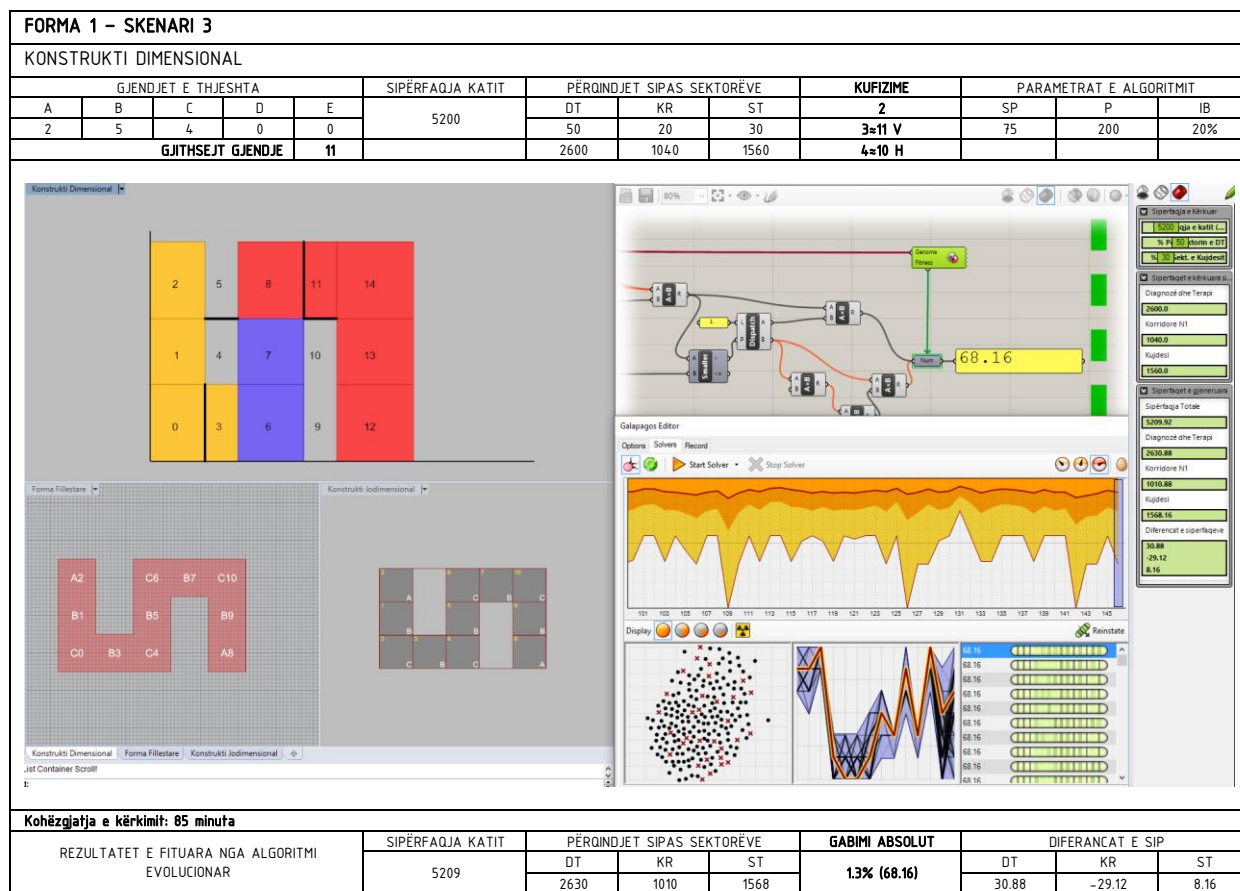
Kohëzgjatja e kërkimit: 55 minuta

REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	5145	DT	KR	ST		DT	KR	ST
		2579	1011	1555	1.0% (54.8)	-20.96	-29.12	-4.8



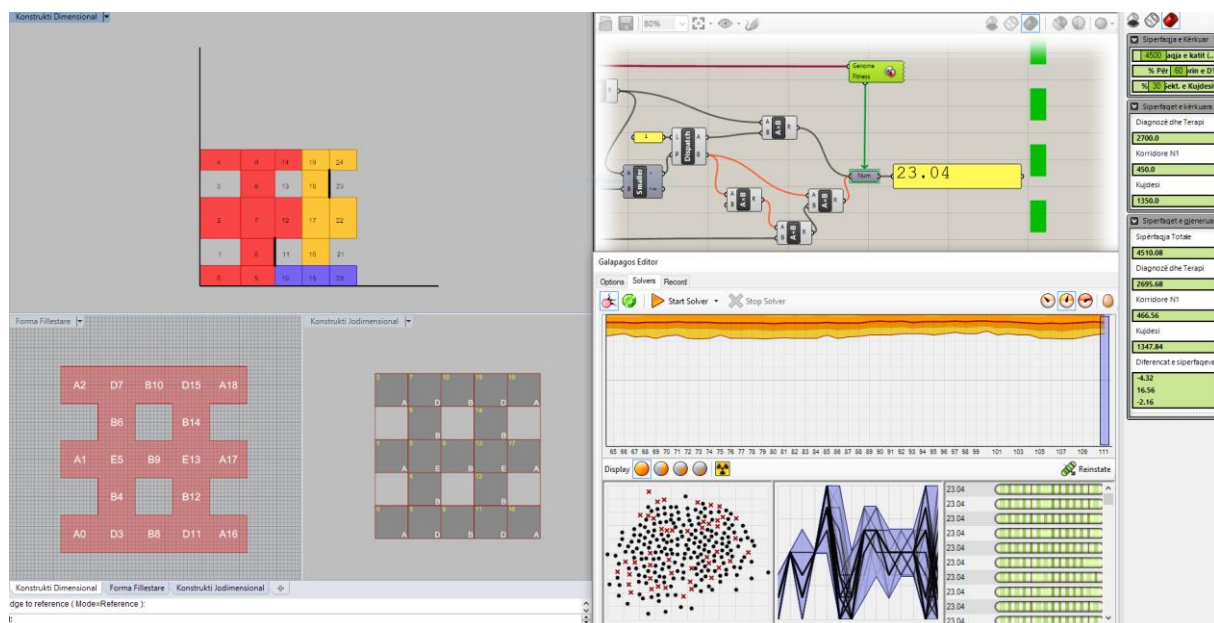
Kohëzgjatja e kërkimit: 75 minuta

REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	5209	DT	KR	ST		DT	KR	ST
		2566	1088	1555	1.6% (87.36)	-33.92	+48.64	-4.8



FORMA 2 – SKENARI 2**KONSTRUKTI DIMENSIONAL**

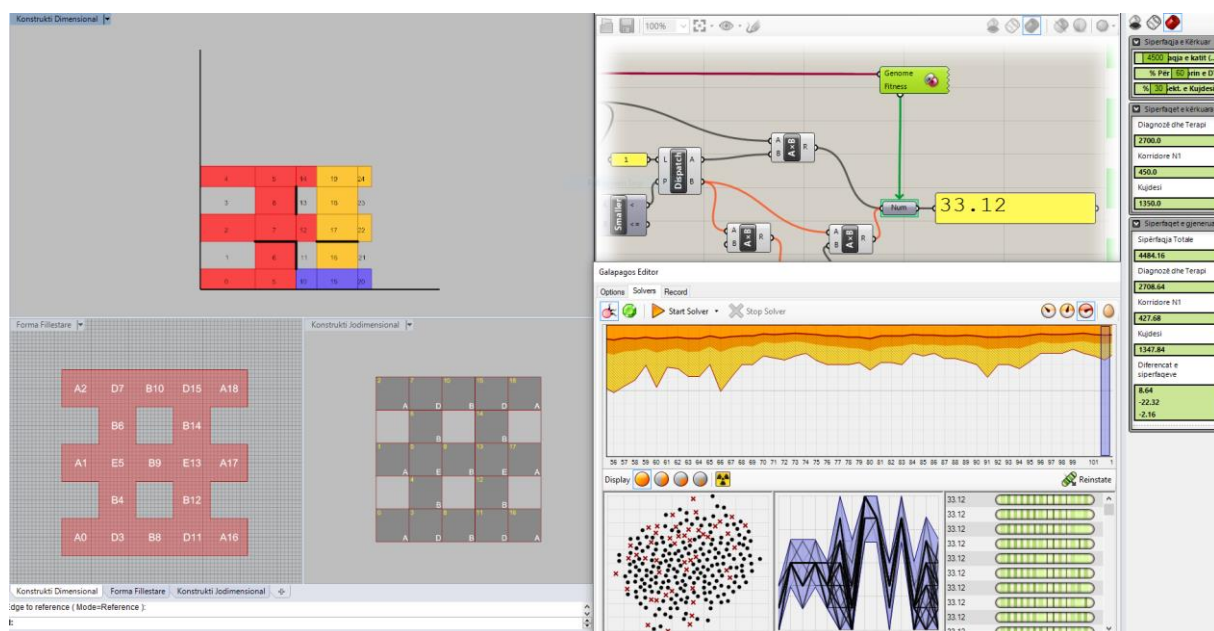
GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E	4500	DT	KR	ST	1	SP	P	IB
6	7	0	4	2		60	10	30	4=10 H	75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					19	2700	450	1350				

**Kohëzgjatja e kërkimit: 97 minuta**

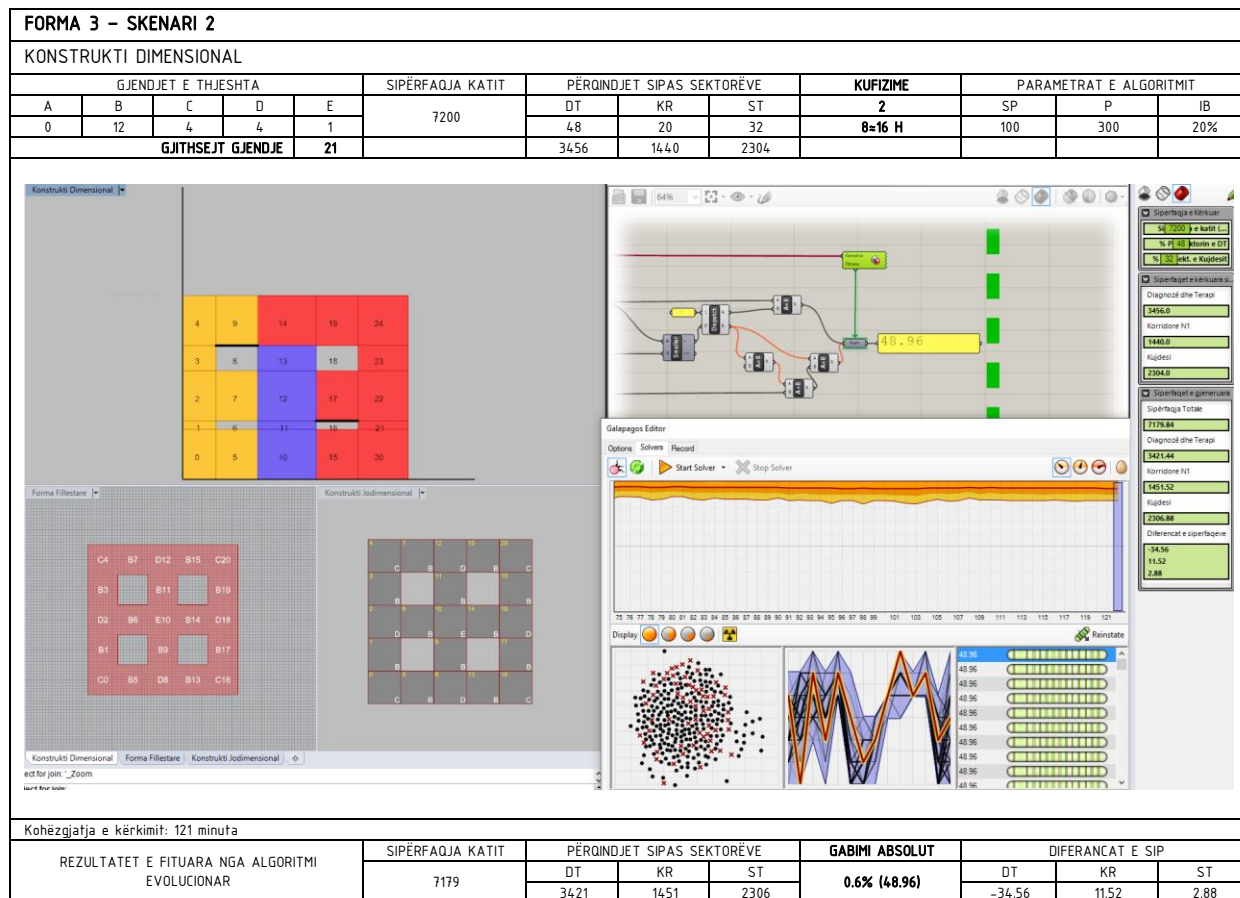
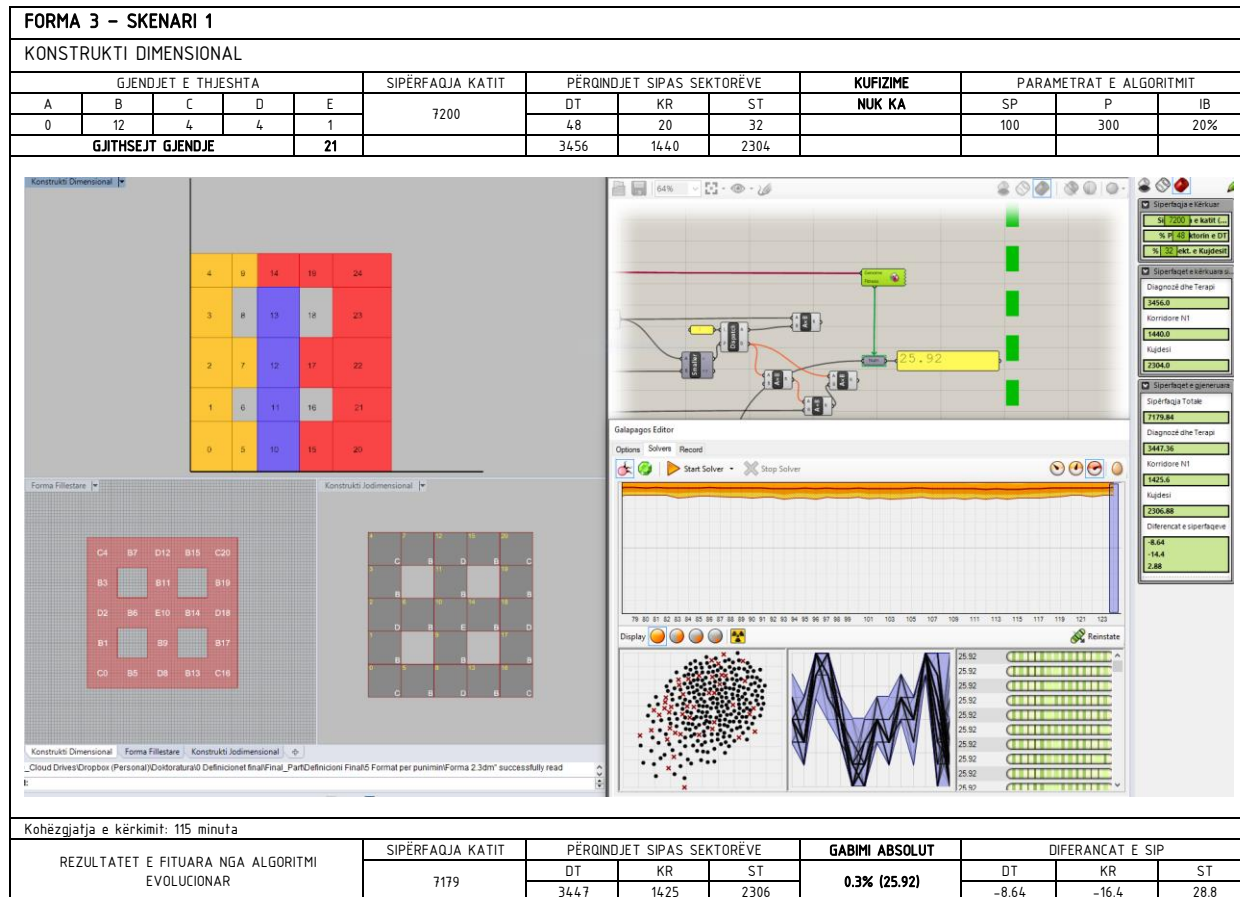
REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	4510	DT	KR	ST	0.5% (23.04)	DT	KR	ST
		2695	466	1347		-4.32	16.56	-2.16

FORMA 2 – SKENARI 3**KONSTRUKTI DIMENSIONAL**

GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E	4500	DT	KR	ST	1	SP	P	IB
6	7	0	4	2		60	10	30	6=16 H 11=13 V	75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					19	2700	450	1350				

**Kohëzgjatja e kërkimit: 90 minuta**

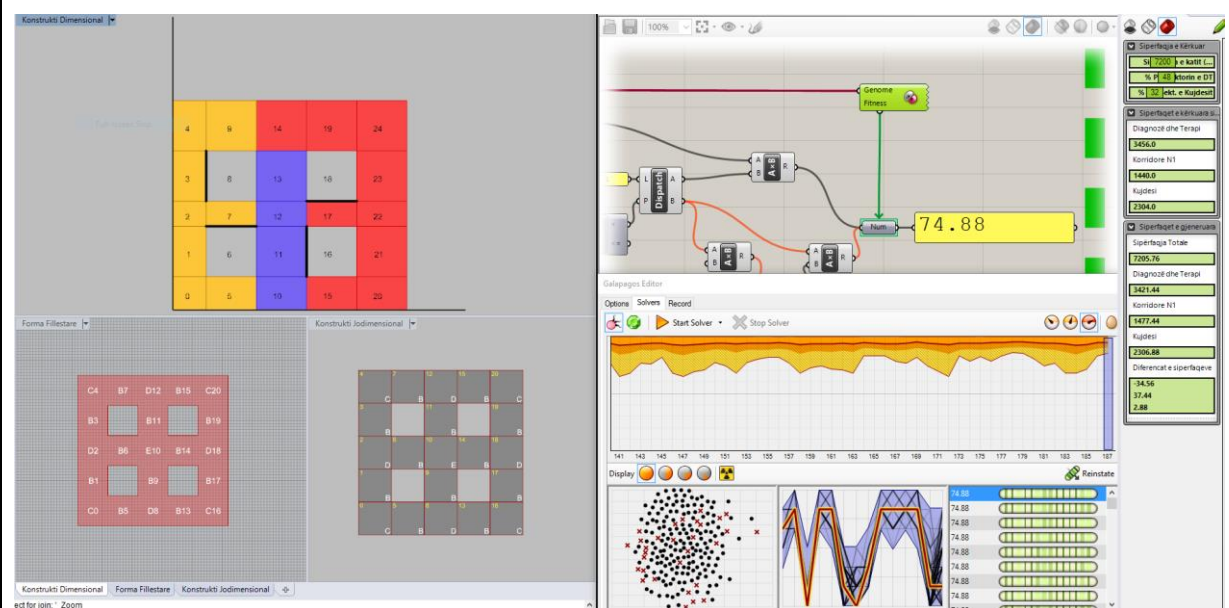
REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	4484	DT	KR	ST	0.7% (33.12)	DT	KR	ST
		2708	427	1347		8.64	-22.32	-2.16



FORMA 3 – SKENARI 3

KONSTRUKTI DIMENSIONAL

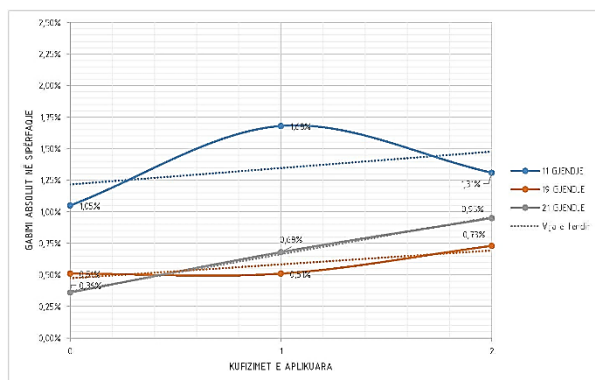
GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E	7200	DT	KR	ST	2	SP	P	IB
0	12	4	4	1		48	20	32	6±17 V	100	300	20%
GJITHSEJT GJENDJE					21	2600	1040	1560	8±16 H			



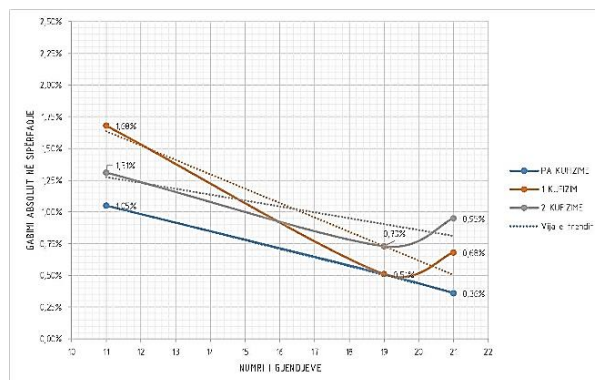
Kohëzgjatja e kërkimit: 133 minuta

REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	7205	DT	KR	ST	1.3% (68.16)	DT	KR	ST
		2630	1010	1568		30.88	-29.12	8.16

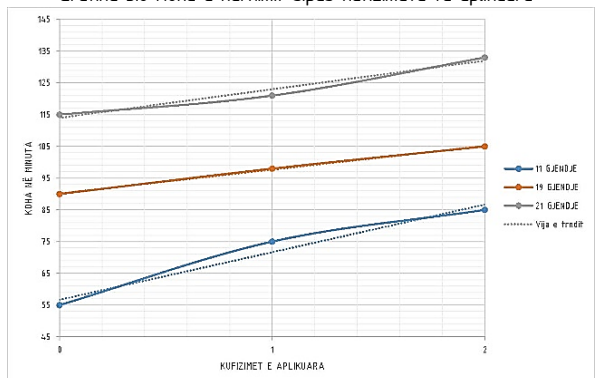
Grafiku 5.4 Gabimi absolut sipas kufizimeve të aplikuara



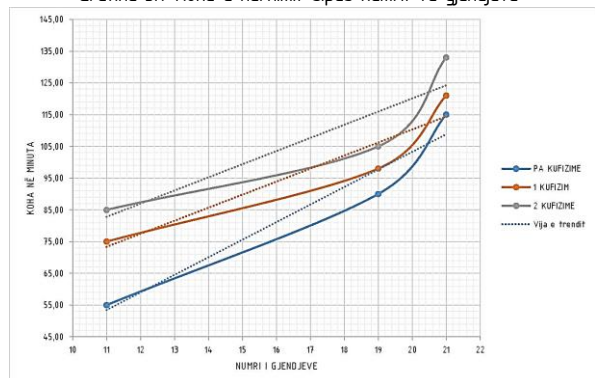
Grafiku 5.5 Gabimi absolut në sipërfaqe sipas numrit të gjendjeve



Grafiku 5.6 Koha e kërkimit sipas kufizimeve të aplikuara



Grafiku 5.7 Koha e kërkimit sipas numrit të gjendjeve



Diskutimi i rezultateve

Rezultatet në grafikët 5.4 deri 5.7 japin një ide të qartë të funksionimit të algoritmit mbi baza të gjendjeve të thjeshta. Nga këta grafikë mund të ndërtohen këta përkufizime:

- *Gabimi absolut i gjeneruar është në proporcion të zhdrejtë me numrin e gjendjeve, d.m.th., sa më i madh numri i gjendjeve aq më i vogël do të jetë gabimi absolut i sipërfaqeve të gjeneruara*
- *Gabimi absolut i gjeneruar është në proporcion të drejtë me numrin e kufizimeve të aplikuara, d.m.th., sa më i madh numri i kufizimeve të aplikuara aq më i madh do të jetë gabimi absolut i sipërfaqeve të gjeneruara*
- *Koha e kërkimit është në proporcion të drejtë me si me numrin e gjendjeve ashtu edhe me numrin e kufizimeve.*

Në tre format paraprake, kufizimet e aplikuara janë kufizime ngjashmërisht midis dimensioneve horizontale dhe atyre vertikale (deri në 15% maksimum diferenca).

Për të parë nëse optimizimi i gjendjes dimensionale mund të arrihet edhe nëpërmjet kufizimeve gjeometrike, në format 4 dhe 5 kemi aplikuar vijë ndërtimi si kufizim të tretë (rast konkret me të cilën mund të përballet arkitekti në një situatë konkrete për zgjidhjen e një forme spitali). Ishte e pritshme rritja e kohës së kërkimit me qenë se këta dy forma përbëhen nga një numër më i madh gjendjesh (33 e para dhe 60 gjendje). Kështu, eksperimentimi në dy format e fundit do të bëhet duke provuar skenarët e gjenerimit të formës dhe sipërfaqeve pa kufizime, me dy kufizime ngjashmërisht midis elementeve vertikal dhe horizontal si dhe me tre kufizime nga të cilat dy kufizime ngjashmërisht dhe një kufizim që në realitet paraqet vijë ndërtimi.

Rezultatet e gjashtë skenarëve për figurat 4 dhe 5 janë të paraqitura në tabelat e mëposhtme:

FORMA 4 – SKENARI 1

KONSTRUKTI DIMENSIONAL

GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E		DT	KR	ST	NUK KA	SP	P	IB
4	17	2	6	4	12000	50	20	30		75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					33	6000	2400	3600				

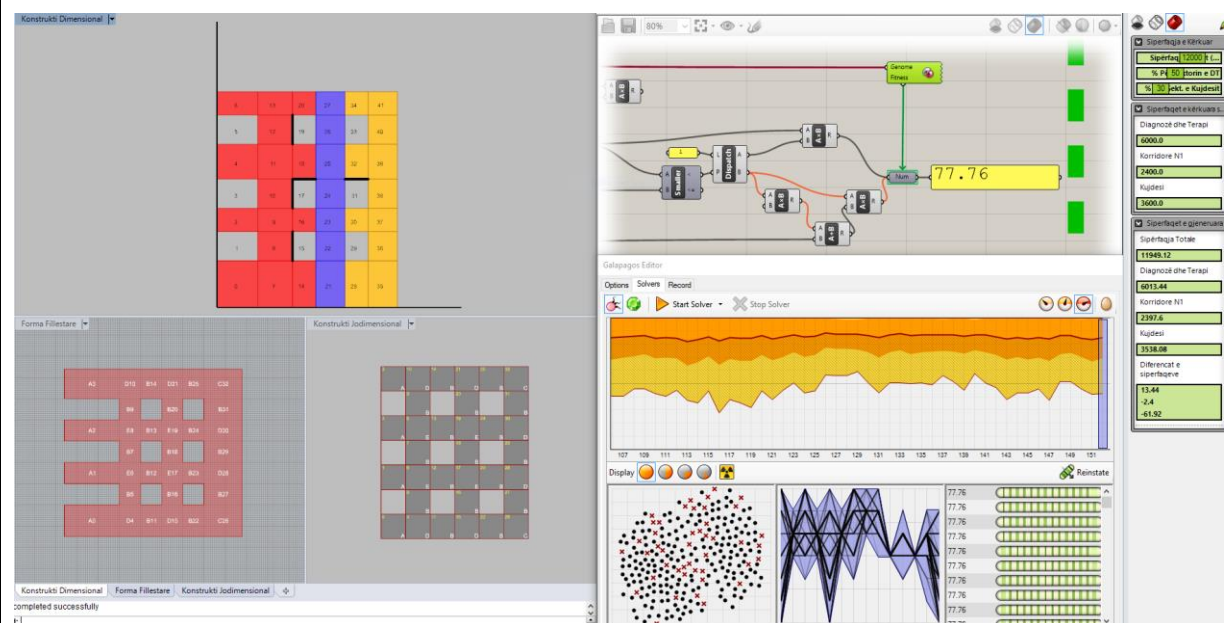
The screenshot displays the Galapagos software interface. On the left, a 5x5 grid of colored squares (red, blue, yellow) represents a floor plan. Below it, the 'Forma Filestore' window shows a list of shapes. To the right, the 'Galapagos Editor' window shows a flowchart with 'Genome Fitness' and 'Num' blocks, and a 'Start Solver' button. Further right, the 'Reinstate' window shows a 5x5 grid of squares and a line graph.

Kohëzgjatja e kërkimit: 210 minuta

REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	12026	DT	KR	ST	0.4% (51.84)	DT	KR	ST
		6039	2397	3589		39.36	-2.4	-10.08

FORMA 4 – SKENARI 2**KONSTRUKTI DIMENSIONAL**

GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E		DT	KR	ST		SP	P	IB
4	17	2	6	4	12000	50	20	30	18=10+12 V	75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					33	6000	2400	3600	17=31 H			

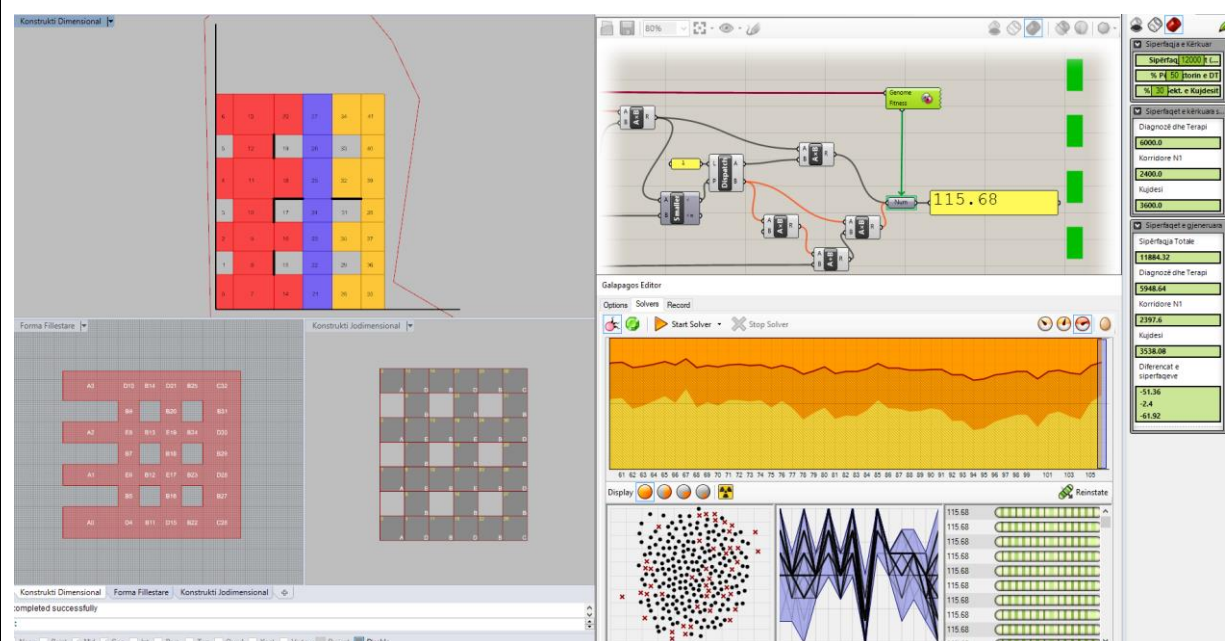


Kohëzgjatja e kërkimit: 210 minuta

REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	12026	DT	KR	ST		DT	KR	ST
		6039	2397	3589	0.6% (77.76)	13.44	-2.4	-61.08

FORMA 4 – SKENARI 3**KONSTRUKTI DIMENSIONAL**

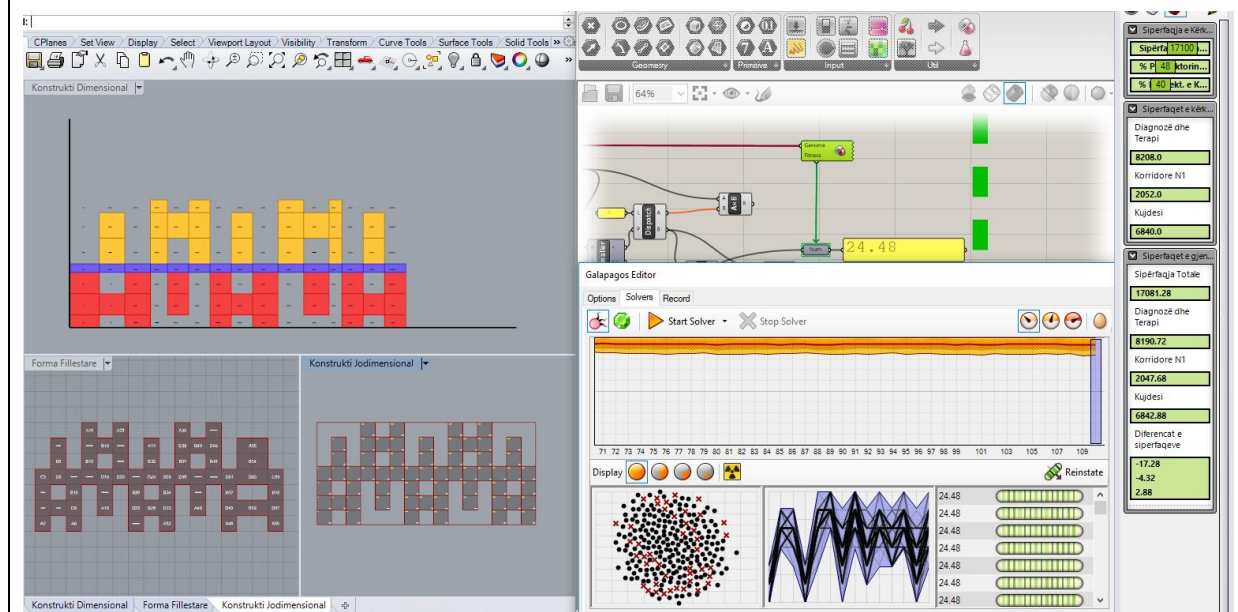
GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E		DT	KR	ST		SP	P	IB
4	17	2	6	4	12000	50	20	30	18=10+12 (V) 17=31 (O)	75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					33	6000	2400	3600	Vijë ndërtimi			



Kohëzgjatja e kërkimit: 210 minuta

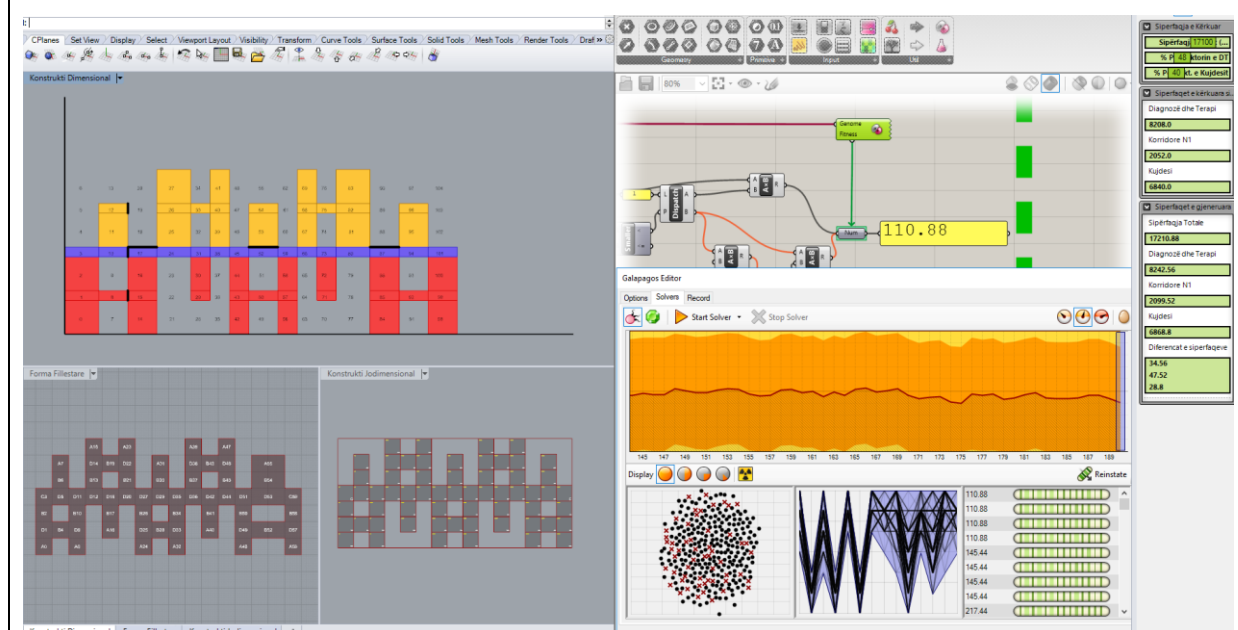
REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	11884	DT	KR	ST		DT	KR	ST
		5948	2397	3538	0.9% (115.68)	-51.36	-2.4	-61.92

FORMA 5 – SKENARI 1												
KONSTRUKTI DIMENSIONAL												
GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E	17100	DT	KR	ST	NUK KA	SP	P	IB
15	20	2	23	0		48%	12%	40%		75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					60	8208	2052	6840				



Kohezgjatja e kërkimit: 271 minuta												
REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
					17081	DT	KR	ST	0.1% (24.48)	DT	KR	ST
						8190	2047	6842		-17.28	-4.32	2.88

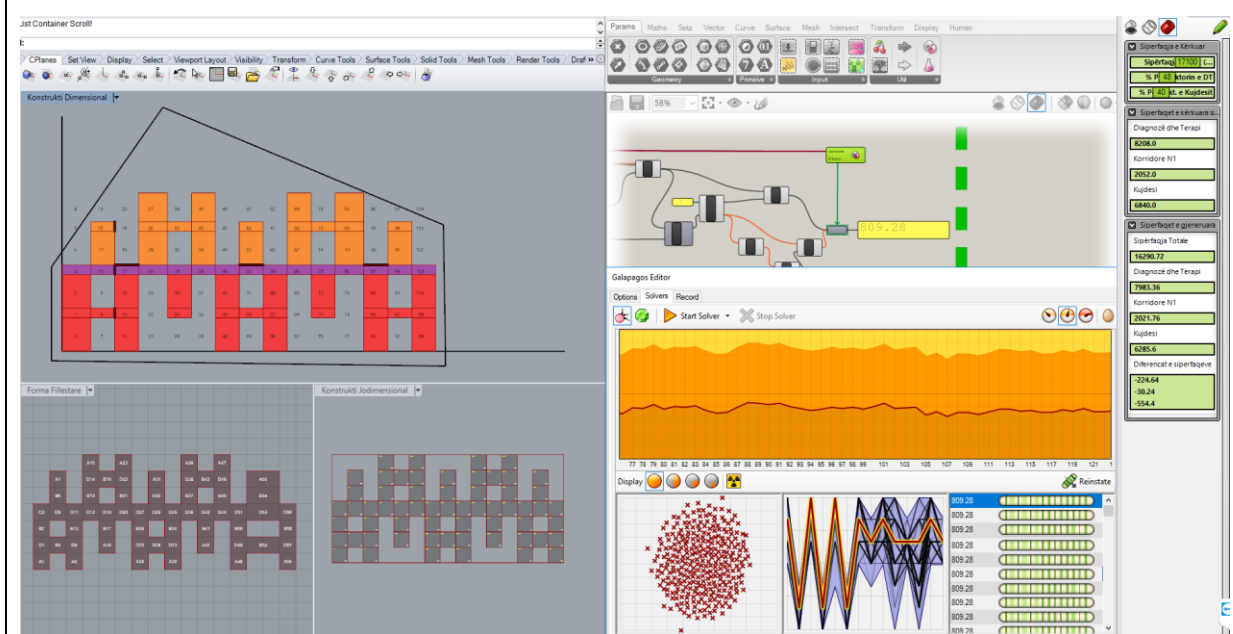
FORMA 5 – SKENARI 2												
KONSTRUKTI DIMENSIONAL												
GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E	17100	DT	KR	ST	2	SP	P	IB
15	20	2	23	0		48%	12%	40%	3H	75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					60	8208	2052	6840	3V			



Kohezgjatja e kërkimit: 320 minuta												
REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR					SIPËRFAQJA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
					17210	DT	KR	ST	0.64% (110.88)	DT	KR	ST
						8242	2099	6868		34.56	47.52	28.8

FORMA 5 – SKENARI 3
KONSTRUKTI DIMENSIONAL

GJENDJET E THJESHTA					SIPËRFAQA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			KUFIZIME	PARAMETRAT E ALGORITMIT		
A	B	C	D	E	17100	DT	KR	ST	3	SP	P	IB
15	20	2	23	0		48%	12%	40%	8=10÷1 (V) 17=52÷87 (H)	75	250	20%
GJITHSEJT GJENDJE					60	8208	2052	6840	Vijë ndërtimi			



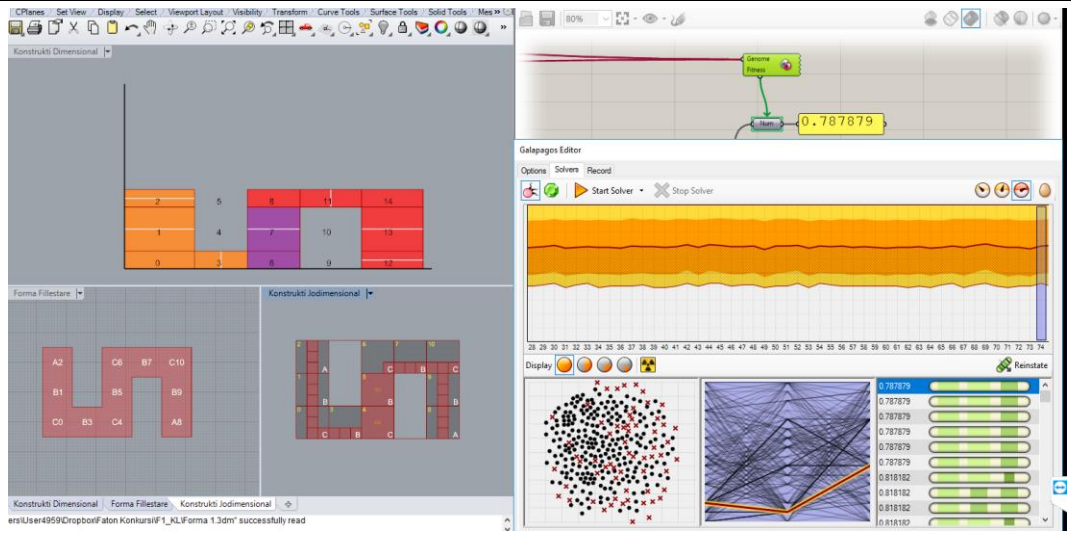
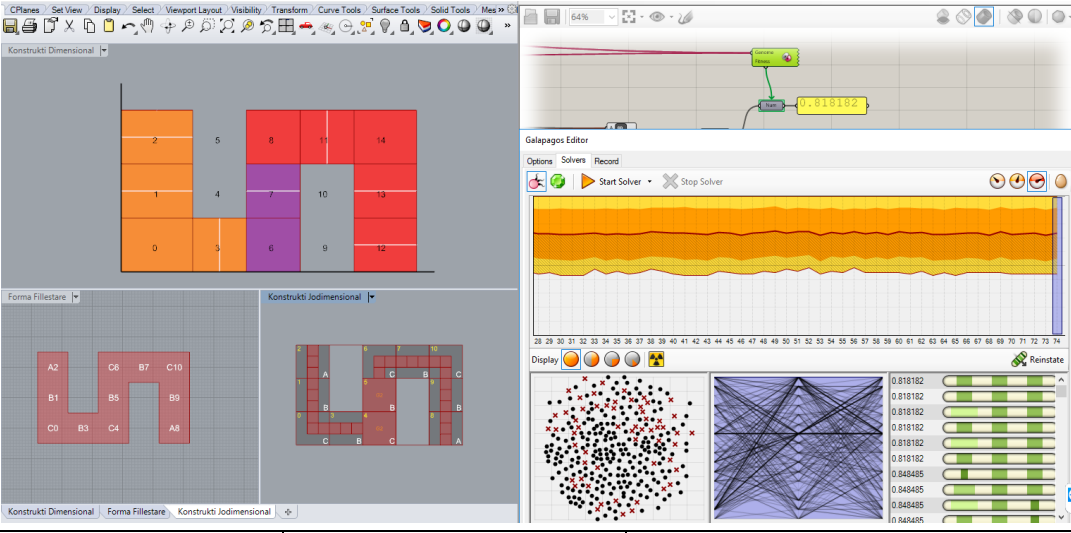
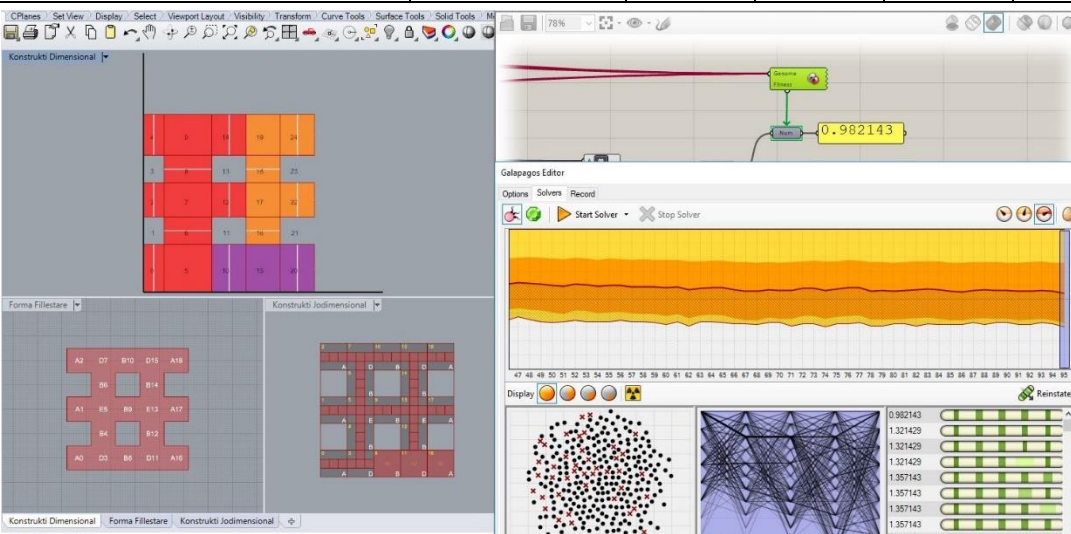
Kohëzgjatja e kërimit: 370 minuta

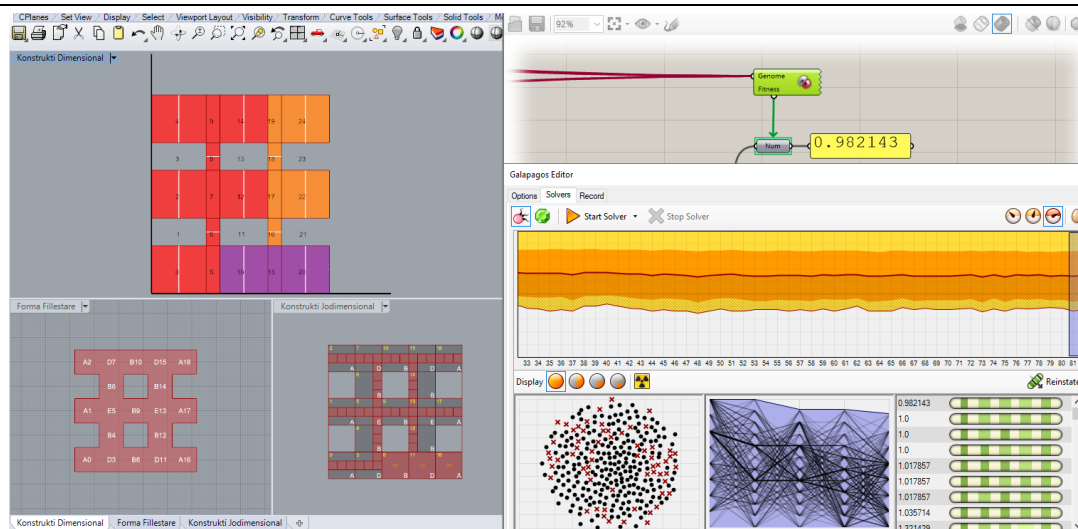
REZULTATET E FITUARA NGA ALGORITMI EVOLUCIONAR	SIPËRFAQA KATIT	PËRQINDJET SIPAS SEKTORËVE			GABIMI ABSOLUT	DIFERANCAT E SIP		
	16290	DT	KR	ST	4.70% (809.28)	DT	KR	ST
		7983	2021	6285		-224.64	-30.24	-554.4

Nga eksperimenti në format 4 dhe 5, edhe pse rritet numri i kufizimeve gabimi absolut qëndron në vlera të ulëta, kjo ngaqë numri i gjendjeve në të cilat bëhet kërkimi, është rritur në vlera të theksueshme. Edhe në rastin e vendosjes së vijës së ndërtimit si kufizim shtesë, vlerat janë të kënaqshme (0.9% deri në 4.7%).

5.3.5.2 Konstrukti logjik (jo-dimenzional i optimizuar)

Për të eksperimentuar modelin teorik në hapin e dytë të makro-algoritmit për nga aspekti procedural kërkohet kthimi në konstruktin logjik respektivisht gjetja e vlerave të përshtatshmërisë mbi baza të kërkimit dhe vendosjes së kubikëve universal që propozohen në katalogun e kubikëve universal tek Tabela 4.1 në kapitullin paraprak. Me qenë se modeli teorik bazohet në skema hipotetike të formave spitalore si dhe me qenë se disa nga kubikët e gjetur paraqesin vlera të larta prevalence në krahasim me disa kubik tjerë, në algoritmin e ndërtuar ne kemi përzgjedhur vetëm kubikë të caktuar për kryerjen e eksperimentit për të gjitha gjendjet (shih temën 5.3.3). Arseja kryesore e përzgjedhjes së vetëm kubikëve të caktuar qëndron në përfitimin e kohës së kërkimit. Kështu, me që edhe kërkimi në këtë fazë bazohet në kërkim evolucionar, kubikëve të përzgjedhur normalisht ju shtohen operatorët jo-dimenzional (rrotullim, pasqyrim) në mënyrë që kërkimi të jetë efikas. Kjo bën që numri i gjenomeve mbi bazën e të cilit do të bëhet kërkimi vazhdon të jetë i lartë (shih nga Figura 5.15 deri tek Figura 5.19). Për çdo formë, nga dy skenarë të ndryshëm mbi bazën e prerjeve tërthore të gjendjeve dominuese janë provuar. Në këtë fazë algoritmi në mënyrë automatike identifikon prerjet tërthore të gjendjeve dominuese (A) dhe (B) dhe pastaj fillon kërkimin evolucionar për gjendjet (C), (D) dhe (E), duke kërkuar në princip të bëjë minimizimin e korridoreve, edhe pse kërkimi evolucionar mund të bazohet edhe në aspekte tjera të formave spitalore siç mund të jetë maksimizimi i ndriçimit, integrimi vizual global i interiorit etj. Rezultatet e fituara nga algoritmi janë të paraqitura në tablo të veçanta për çdo skenarë:

FORMA 1 – SKENARI 1	GJENDJE TË DOMINUARA	C	D	E	GJITHSEJT
		3	0	0	3
					
Koha e kërkit: 23 minuta					
FORMA 1 – SKENARI 2	GJENDJE TË DOMINUARA	C	D	E	GJITHSEJT
		0	3	2	5
					
Koha e kërkit: 23 minuta					
FORMA 2 – SKENARI 1	GJENDJE TË DOMINUARA	C	D	E	GJITHSEJT
		0	3	2	5
					
Koha e kërkit: 42 minuta					

FORMA 2 – SKENARI 2

Koha e kërkit: 31 minuta

FORMA 3 – SKENARI 1

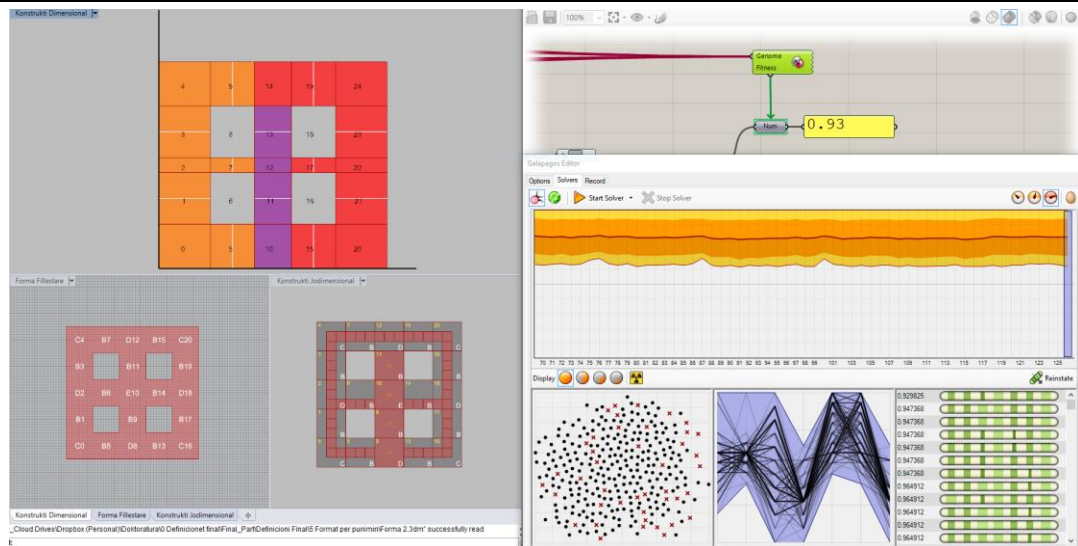
GJENDJE TË DOMINUARA

C

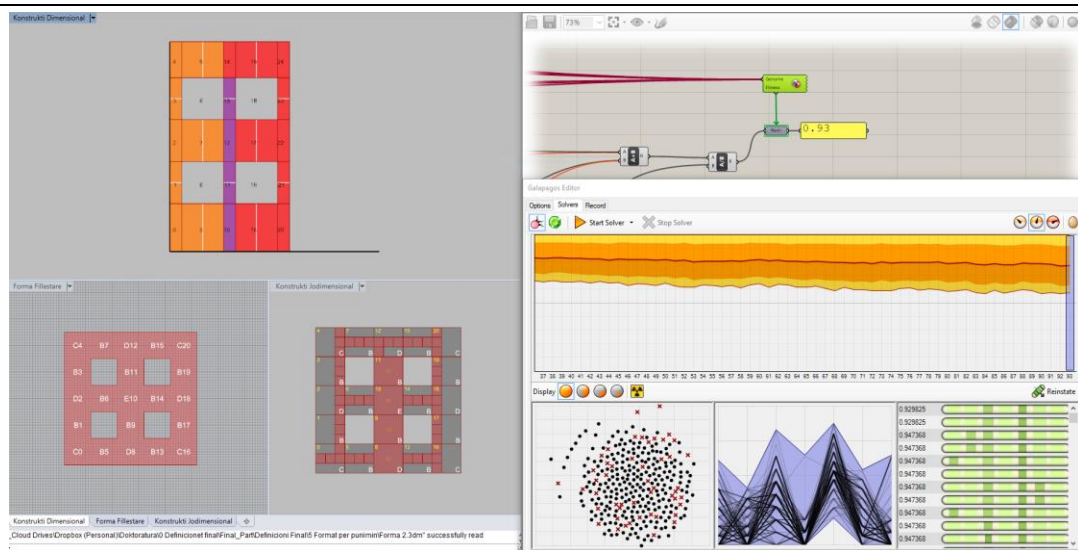
D

E

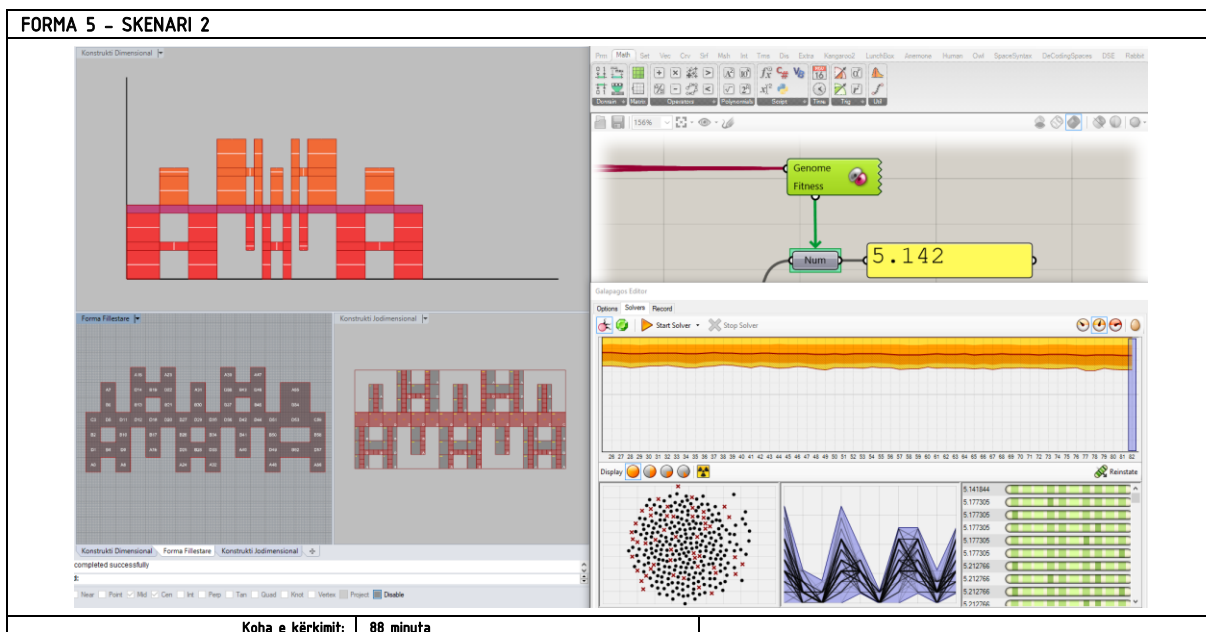
GJITHSEJ



Koha e kërkit: 62 minuta

FORMA 3 – SKENARI 2

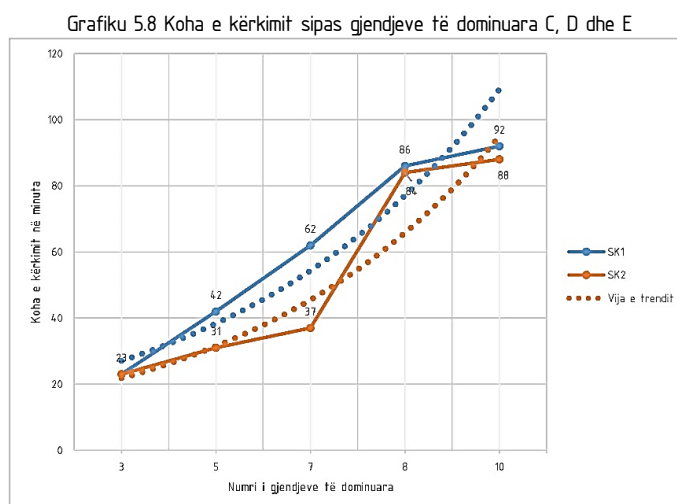
Koha e kërkit:		37 minuta			
FORMA 4 – SKENARI 1		GJENDJE TË DOMINUARA		C	D
				2	4
				E	GJITHSEJT
				2	8
Konstrukt Dimensional Forma Filetare Konstrukt Jodimensional Konstrukt Dimensional Forma Filetare Konstrukt Jodimensional completed successfully Genome Fitness Num 1.0 Options Solvers Record Start Solver Stop Solver Display					
Koha e kërkit:		86 minuta			
FORMA 4 – SKENARI 2		GJENDJE TË DOMINUARA		C	D
				0	10
				E	GJITHSEJT
				0	10
Konstrukt Dimensional Forma Filetare Konstrukt Jodimensional Konstrukt Dimensional Forma Filetare Konstrukt Jodimensional completed successfully Genome Fitness Num 0.989 Options Solvers Record Start Solver Stop Solver Display					
Koha e kërkit:		84 minuta			
FORMA 5 – SKENARI 1		GJENDJE TË DOMINUARA		C	D
				0	10
				E	GJITHSEJT
				0	10
Konstrukt Dimensional Forma Filetare Konstrukt Jodimensional Konstrukt Dimensional Forma Filetare Konstrukt Jodimensional completed successfully Genome Fitness Num 5.142 Options Solvers Record Start Solver Stop Solver Display					
Koha e kërkit:		92 minuta			



Diskutimi i rezultateve dhe interpretimet e tyre

Edhe pse format e përzgjedhura paraqesin forma hipotetike spitalesh, hierarkia e ndjekur në sekuencën e veprimeve paraqet një model real të zhvillimit të konceptit në projektimin spitalor. Në të gjithë skenarët e eksperimentuar, rezultatet e konstrukteve logjike të ndërtuara janë brenda kufijve optimal të pritshëm. Është e dukshme që konstruktet logjike (jo-dimensionale) të gjeneruara nga algoritmi, paraqesin modele potenciale për ndërtim të aspekteve dimensionale të korridoreve. Në këtë mënyrë, informacioni i ri i fituar në konstruktin logjik do të shërbejë për sekuencën e veprimeve të ardhshme të konstruktit dimensional (siç është vendosja e korridoreve me dimensione reale), edhe pse në modelin teorik të ndërtuar nga ana jonë nuk përfshihet si veprim.

Grafiku 5.8 jep vijat e trendit të kërkimit evolucionar sipas gjendjeve të dominuara (C) (D) dhe (E). Është e dukshme rritja eksponenciale e kohës së kërkimit e cila është në proporcion të drejtë me numrin e gjendjeve të dominuara.



Në mënyrë që të ulim kohën e kërkimit për forma shumë më komplekse spitalesh, krijimi i filtrave mbi baza graduale të zhvillimit të kërkimit është i këshillueshëm në këtë rast gjë e cila kalon kufijtë e këtij studimi individual.

6 DISKUTIME DHE KONKLUSIONE

Vlerësimi i teknikës së gjendjeve të thjeshta dhe sistemit të propozuar

Duke iu referuar aspekteve analitike si dhe aspektit të sintezës së formave të spitaleve të diskutuara në temat e mësipërme, teknika e gjendjeve të thjeshta si model i ofruar në këtë studim paraqet një model të qëndrueshëm për analizë dhe sintezë të projekteve spitalore.

I bazuar ndërveprimin midis dy universeve, atë logjik dhe dimensional, ky model jep mundësinë e vendosjes së projekteve spitalore në një bazë kompjutacionalisht të përshtatshme duke mundësuar një përkthim kuantitativ midis formës dhe aspekteve konjitive të mendjes humane, me çka tregon që projektimi spitalor mund të lehtësohet në mënyrë drastike nga përfshirja e kompjuterëve në automatizim të më shumë aspekteve projektuese.

Ky studim në nivel teorik demonstroi që spitalet si struktura komplekse, në esencë përbëhen nga paterna të caktuar (fjalor formash) dhe në përputhje me bindjet e Markus (1987) tregon që ato qeverisen nga një grup rregullash të formësuar nga praktika sociale të cilat përsëriten edhe në ndërtesa tjera të së njëjtit tip.

Në nivel metodologjik, studimi vërteton që duke u bazuar në dy konstrukte që në princip përmbajnë informacione logjike dhe dimensionale, hapat dhe veprimet procedurale të projektimit spitalor mund të shifrohen në instruksione dhe mekanizma që do të qëndrojnë në strukturën logjike të algoritmeve, duke mundësuar kështu automatizim të më shumë aspekteve dhe proceseve në projektimin spitalor. Elementi human vazhdon të qëndrojë në qendër të këtij procesi, pasi metoda e propozuar sugjeron që forma e spitalit e menduar dhe e konceptuar nga arkitekti vazhdon të jetë epiqendra e gjitha zhvillimeve të kësaj metode.

Konkluzione

Metoda e propozuar është bazuar në gjendje formash të cilat mund të kuptohen si pjesë të një fjalori arkitektonik. Gjetja e rregullave për kombinim të pjesëve të këtij fjalori para së gjithash kërkon një studim specifik të bazuar në tipologji ndërtesash për të kuptuar gjuhën e formave arkitektonike të atij tipi. Këta rregulla sintaksore, duhet të bazohen në gjendjet e thjeshta të propozuara pasi që ato dëshmojnë që janë në gjendje të përshtaten ndaj dy konstrukteve që qëndrojnë në boshtin e automatizimit të proceseve të shumta në projektimin e spitaleve: konstrukti logjik dhe konstrukti dimensional. Konstrukti logjik përbëhet dhe ndërtohet nga informacione logjike dhe rregulla të cilat në rastin e kërkimit evolucionar trajtohen në shumicën e rasteve si instruksione dhe si gjene kërkimi për të ndërtuar gjenotipin e caktuar. Nga ana tjetër konstrukti dimensional trajton aspektet dimensionale të konstruktit logjik që përbën edhe objektivin kryesor tek i cili bazohet forma dhe objektivat finale të kërkimit. Këta dy konstrukte, gjatë procesit të ndërtimit të fenotipit final, shkëmbejnë informacione njëra-tjetrës duke plotësuar kështu njëra tjetrën gjatë gjithë procesit projektues. Duke shifruar njohjet deklarative dhe procedurale të projektimit të spitaleve (që për çdo arkitekt mund të jenë të ndryshme), kompjuteri apo algoritmet do të jenë në gjendje të gjejnë rregullat dhe veprimet që vijnë pas çdo veprimi dhe zgjidhjeje të ofruar në hierarkinë e procesit.

Duke shfrytëzuar nivelin e sektorëve në këtë studim, me anë të algoritmit të krijuar dhe me ndërhyrje minimale nga ana jonë, eksperimentuam disa skenarë të mundshëm, të ndryshëm për nga forma dhe numri i gjendjeve, rezultatet e të cilave kanë qenë mjaft pozitive në kuptim të optimizimit dhe gjenerimit të konstrukteve dimensionale dhe konstruktit logjik respektivisht.

Nisur nga rezultatet e këtij studimi si dhe nga rezultatet e studimeve tjera në fushën e sistemeve CAAD të diskutuara në këtë disertacion, mund të sugjerohet që qasjet projektuese të bazuara në algoritme që në përgjithësi bazohen në procedura të deduksionit, induksionit,

gjeneralisimit dhe strukturimeve logjike, zakonisht mund të automatizojnë rutina të lodhshme projektuese duke demonstruar superioritet në aftësitë kuantitative krahasuar me mendjen humane. Pavarësisht kësaj, ashtu siç edhe Terzidis (2006) thekson, kompjuterët nuk kanë mundësinë apo aftësinë që me vetëdije të justifikojnë vendime të thjeshta për shkak se ato kanë mungesë të natyrës holistike abstrakte të mendjes humane.

Puna në vazhdim dhe diskutime

Modeli teorik dhe sistemi i ndërtuar janë akoma në fazën embrionale për të qenë aplikativ dhe të inkuorporuar në sistemet CAAD që janë të pranishme në zyrat e arkitekturës. Për të ndërtuar një model real aplikativ, një studim shumë më i gjerë dhe më i detajuar në gjetjen e filtrave funksional, filtrave dimensional, filtrave logjik mbi baza tipologjish spitalësh është më se i domosdoshëm. Për këtë, sugjerojmë që në një nivel tjetër hulumtimi mund të zgjerohet si në gjetjen e filtrave të ndryshëm të gjendjeve të thjeshta ashtu edhe në kërkimin e algoritmeve evolucionar më specifik në krahasim me algoritmin gjenerik të përdorur në këtë studim. Gjithashtu, sistemi kërkon mekanizma shtesë të evaluimit për rastet e më shumë zgjidhjeve të mundshme të ofruara nga algoritmi evolucionar për të njëjtat vlera të funksionit të përshtatshmërisë. Kjo mund të arrihet nëpërmjet shfrytëzimit të konstruktit logjik duke ndërtuar grafe lidhjesh prevalente nëpërmjet shfrytëzimit të integritit vizual global, konturit të objektit, thellësisë së gjendjeve etj.

REFERENCAT

- Achten, H., 1997. *Generic Representations*, Eindhoven: Technische Univeriteit Eindhoven.
- Akin, Ö., 1979. An Exploration of the Design Process. *Design Methods and Theories*, 13((3/4)), pp. 115-119.
- Akin, Ö., 1986. *Psychology of architectural design*. London: Pion Limited.
- Alexander, C., 1964. *Notes on the synthesis of form*. Cambridge: Harvard University Press.
- Alexander, C., 1971. The state of the art in design methods. *DMG Newsletter Vol 5 No 3*, pp. 3-7.
- Alexander, C. & Pyoner, B., 1966. The Atoms of Environmental Structure. *Research and Development Paper*, pp. 123-133.
- Al-Ghazal, S. K., 2007. *The Origin of Bimaristans (Hospitals) in islamic Medical History*, Manchester: FSTC Limited.
- Arvin, S. A. & House, D. H., 2002. Modeling architectural design objectives in physically based space planning. *Automation in Construction*, 11(2), pp. 213-225.
- Arvin, S. & House, D., 1999. Modelling Architectural Design Objectives in Physically Based Space Planning. Utah, ACADIA'99.
- Badawy, A., 1965. *Ancient Egyptian architectural design: A study of the harmonic system*. 1st edition re. California: University of California Press.
- Banham, R., 1960. *Theory and Design in the First Machine Age*. Cambridge: The MIT Press.
- Bayazit, N., 2004. Investigating Design: A review of forty years of Design Research. *Design Issues: Volume 20, Number 1*, pp. 16-30.
- Bentley, P., 1999b. *Aspects of Evolutionary Design by Computers*. [Online]
Available at: <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/P.Bentley/>
- Bentley, P., 1999c. The revolution of Evolution in Design: From Coffee Tables to Hospitals. Në: P. Bentley, re. *Evolutionary Design by Computers*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc., pp. 405-423.
- Bentley, P. J., 1996. *Generic Evolutionary Design of Solid Objects using a Genetic Algorithm*, Huddersfield: Dissertation: University of Huddersfield.
- Bentley, P. J., 1999a. *Evolutionary Design by Computers*, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Broadbent, G., 1979. Design and Theory Building. *Design Methods and Theories*, Issue 13, pp. 103-107.
- Browne, E. A., 1912. *Early Christian and Byzantine Architecture*. London: Adam and Charles Black.
- Buelinckx, H., 1993. Wren's language of City church designs: a formal generative classification. *Environment and Planning B*, Vëllimi i 20, pp. 645-676.
- Burphy, M., 1999. Paramorph: anti-accident methodologies. Në: S. Perrella, re. *Hypersurface Architecture II*. s.l.:Wiley, pp. 78-83.
- Ching, F. D., 2015. *Architecture, Form, Space & Order*. 4th re. New Jersey: Wiley.
- Chiou, S.-C. & Krishnamurti, R., 1995. The grammar of Taiwanese traditional vernacular dwellings. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vëllimi i 22, pp. 689-720.
- Chomsky, N., 1957. *Syntactic Structures*. The Hague/Paris: Mouton.
- Cilliers, L. & Retief, F., 2002. The evolution of the hospital from antiquity to the end of the middle ages. *Curationis*, 25(4), pp. 60-66.
- Colakoglu, B. M., 2000. *Design by Grammar: Algorithmic Design in an Architectural Context*. s.l.:PhD Dissertation:Massachusetts Institute of Technology Libraries.
- Corbusier, L., 1929. *CIAM 2nd Congress*. Frankfurt am Main: s.n.
- Cross, N., 1984. *Developments in Design Methodology*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Cross, N., 2001. Designerly ways of knowing, design discipline versus design science. *Design Issues, Vol.17, No.3*, pp. 49-55.
- Çadgas, G., 1996. A shape Grammar: The Language of Traditional Turkish Houses. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 23(5), pp. 443-464.
- Da Silveira, V. C., 2008. Architectural design composition: understanding the American and European basis of form. Në: S. Roaf & A. Bairstow, red. *The Oxford Conference: A re-evaluation of education*. Southampton, Boston: WIT Press, pp. 231-234.
- Daley, J., 1982. Design Creativity and the Understanding of Objects. *Design Studies*, 3(3), pp. 133-137.
- Darke, J., 1979. The Primary Generator and the Design Process. *Design Studies*, , 1(1), pp. 36-44.
- Dictionaries, O., 2013. *Oxford Dictionaries*. [Online]
Available at: <http://oxforddictionaries.com/definition/english/algorithm>
- Donath, D. & Gonzales, L. F., 2008. Constraint-Based Design in Participatory Housing Planning. *International Journal of Architectural Computing*, pp. 97-117.
- Doulgerakis, A., 2007. *Genetic and Embryology in Layout Planning*, London: Master Thesis.

- Downing, F. & Flemming, U., 1981. The bungalows of Buffalo. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vëllimi i 8, pp. 269-293.
- Downing, F. & Flemming, U., 1981. The Bungalows of Buffalo. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 8(3), pp. 269-293.
- Duarte, J. P., 2001. Customizing mass housing: a discursive grammar for Siza's Malagueira houses, Massachusetts: MIT, Department of Architecture.
- Duarte, J. P., 2001. *Customizing Mass Housing: A Discursive Grammar for Siza's Malagueira Houses*. s.l.:PhD Dissertation: Massachusetts Institute of Technology Libraries.
- Elezkurtaj, T. & Franck, G., 1999. *Genetic Algorithms in Support of Creative Architectural Design*. Liverpool, Proceedings, pp. 645-651.
- Elezkurtaj, T. & Franck, G., 2002. *Algorithmic support of Creative Architectural Design*. Vienna, Proceedings, pp. 1-16.
- Encyclopaedia Britannica, 2., 2015. *Encyclopaedia Britannica*. [Online]
Available at: <http://www.britannica.com>
- Estevez, A. T., 2009. Genetic architectures. *Genetic Architectures III*, pp. 14-19.
- F.P., R. & Cilliers, L., 2006. The evolution of hospitals from antiquity to the Renaissance. *Acta Theologica*, 26(2), pp. 213-232.
- Fernand, C., 2000. Les hopitaux et les cliniques: architectures de la sante. Paris: Le Moniteur.
- Flemming, U., 1981. The secret of the Casa Giuliani Frigerio. *Environment and Planning*, B(8), pp. 87-96.
- Flemming, U., 1987. More Than the Sum of Parts: The Grammar of Queen Anne Houses. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vëllimi i 14, pp. 323-350.
- Flemming, U., 1994. Artificial Intelligence and Design: A Mid-Term Review. Në: G. Carrara & Y. Kalay, red. *Knowledge-Based Computer-Aided Architectural Design*. Amsterdam: Elsevier, pp. 1-24.
- Frazer, J., 1995. *An Evolutionary Architecture*. London: Architectural Association.
- Galle, P., 2008. Candidate worldviews for design theory. *Design Studies*, 29(3), pp. 267-303.
- Gomez, A. P., 1983. *Architecture and the Crisis of Modern Science*. Cambridge: The MIT Press.
- Grason, J., 1971. *An Approach to Computerized Space Layout Planning using Graph Theory*. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
- Guadet, J., 1894. *Eléments et théories de l'architecture*. Paris: Librairie de la Construction Moderne.
- Guenther, R. & Vittori, G., 2013. *Sustainable helthcare architecture*. 2nd re. New Jersey: Wiley.
- Hanson, J., 1998. *Decoding Homes and Houses*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanson, J., 2003. *Decoding Homes and Houses*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanson, N. & Radford, A., 1986. On Modelling the Work of the Architect Glenn Murcutt. *Design Computing*, Vëllimi i 01, pp. 189-203.
- Hillier, B., Musgrove, J. & O'Sullivan, P., 1972. Knowledge and Design. Në: W. J. Mitchell, re. *Environmental Design: Research and Practice*. Los Angeles: University of California.
- Hill, J., 2005. Building the Drawing. *Architectural Design*, 75(4), pp. 13-21.
- Homayouni, H., 2007. *A Genetic Algorithm Approach to Space Layout Planning*, Washington: Master Thesis, University of Washington.
- Hsu, Y.-C. & Krawczyk, R., 2003. New Generation of Computer Aided Design In Space Planning Methods - a Survey and A Proposal. Bangkok, Proceedings, pp. 101-116.
- Janssen, P., Frazer, J. & Tang, M., 2002. Evolutionary Design Systems and Generative Processes. *The International Journal of Artificial Intelligence, Neural Networks, and Complex Problem Solving Technologies*, 16(2), pp. 119-128.
- Jones, C. J., 1977. How my thoughts about design methods have changed during the years. *Design Methods and Theories*. Vol.11, pp. 55-62.
- Jones, C. J., 1992. *Design Methods; 2nd Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc..
- Kalay, Y., 2006. The impact of information technology on design methods, products and practices. *Design Studies*, 27(3), pp. 357-380.
- Kalay, Y. E., 2004. *Architecture's New Media*. Cambridge: The MIT Press.
- Keatruangkamala, K. & Sinapiromsaran, K., 2005. *Optimizing Architectural Layout Design via Mixed Integer Programming*. Vienna, CAAD Futures, pp. 175-184.
- Kisacikoglu, B. & Cagdas, G., 2004. *A Constraint Based Space Layout Generator: APSIS*. Istanbul, Taylor & Francis, pp. 1063-1081.
- Knight, E. T., 1981. The forty-one steps. *Environmnet and Planning B*, Vëllimi i 8, pp. 97-114.
- Knight, T. W., 1981. Languages of Designs: from known to new. *Environment and Planning*, B(8), pp. 213-238.

- Knight, T. W., 1983. Transformations of languages of designs. *Environment and Planning*, B(10), pp. 125-177 (3 parts).
- Knight, T. W., 1994. *Transformations in Design*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Koenig, R. & Schneider, S., 2012. Hierarchical structuring of Layout problems in an interactive evolutionary layout system. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, pp. 129-142.
- Koning, H. & Eisenberg, J., 1981. The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie houses. *Environment and Planning*, 8(B), pp. 295-323.
- Lacanna, G., 2014. Med/Architecture: the Typological evolution of Paradoxal Buildings. Tirana, Proceedings of the 2nd ICAUD.
- Lanagmead, D. & Garnaut, C., 2001. *Encyclopedia of architectural and engineering feats*. Santa Barbara: ABC-CLIO, Inc.
- Larkin, J. & Simon, H., 1987. Why a diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words. *Cognitive Science*, Vëllimi i 11, pp. 65-99.
- Lawson, B., 2005. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. 4th re. Burlington: Elsevier: Architectural Press.
- Lawson, B. R., 1979. Cognitive Strategies in Architectural Design. *Ergonomics* 22 (1), pp. 59-68.
- Lee, J.-H. & Hung, W.-F., 2005. Form Follows Feng-shui: A Constraint-based Generative System for Housing. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, pp. 347-353.
- Li, A. I.-k., 2001. *A shape grammar for teaching the architectural style of the Yingzao fashi*. s.l.:PhD Dissertation: Massachusetts Institute of Technology.
- Ligett, R., 2000. Automated Facilities Layout: past, present and future. *Automation in Construction*, Vëllimi i 9, pp. 197-215.
- Li, S.-P., Frazer, J. & Tang, M.-X., 2000. *A Constrained Based Generative System for Floor Layouts*. Singapore, Proceedings, pp. 441-450.
- Liu, Y., 2000. Creativity or novelty? Cognitive-computational versus social-cultural. *Design Studies*, 33(6), pp. 319-328.
- Lömker, T. M., 2006. Designing with Machines: solving architectural layout planning problems by the use of a constraint programming language and scheduling algorithms. Sharjah, Proceedings, pp. 88-106.
- Loomis, B., 2002. A NOTE ON GENERATIVE DESIGN TECHNIQUES: SGGA - A User-Driven Genetic Algorithm for Evolving Non-Deterministic Shape Grammars, Cambridge : Massachusetts Institute of Technology.
- Lowrie, W., 1901. *Monuments of the early Church*. New York: The Macmillan Company.
- March, L., 1972. *Elementary Models of Built Forms*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 55-96.
- March, L., 1976. *A Boolean description of a class of built forms*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 41-73.
- March, L. J., 1976. The logic of design and the question of value. Në: L. J. March, re. *The Architecture of Form*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Markus, T., 1987. Buildings as classifying devices. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vëllimi i 14, pp. 467-484.
- Medjdoub, B. & Yannou, B., 2001. Dynamic Space Ordering at a Topological Level in Space Planning. *Artificial Intelligence in Engineering vol. 15*, pp. 47-60.
- Mens, N. & Wagenaar, C., 2010. *Health care architecture in the Netherlands*. Rotterdam: NAI Publishers.
- Meuser, P. & Shirmer, C., 2007. *New Hospital Buildings in Germany: Volume 1: General Hospitals and Health Centres*. Berlin: Page One Pub.
- Michalek, J., Choudhary, R. & Papalambros, P. Y., 2002. Architectural Layout design optimisation. *Engineering Optimisation* 34, pp. 461-484.
- Mitchell, W., 1990. *The Logic of Architecture: Design, Computation and Cognition*. Cambridge: The MIT Press.
- Nawawi, N. M., 2002. *Islamic Perspective to Healthcare Facility Design*. Berlin, UIA Public Health.
- NBHF, N. B. f. H. F., 2002. *The General Hospital; Building Guidelines for New Buildings*, s.l.: Ministry for Health, Welfare and Sports.
- Negroponte, N., 1969. Toward a Theory of Architecture Machines. *Journal of Architectural Education*, 23(2), pp. 9-12.
- Negroponte, N., 1970. *The architecture machine*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Neufert, E. a. P., 2000. *Architects Data*. III re. s.l.:Wiley.
- Niezabitowski, A. M., 2009. Architectonics - A system of exploring architectural forms in spatial categories. *International Journal of Architectural Research*, 3(2), pp. 92-129.
- Nourian, P., Rezvani, S. & Sariyildiz, S., 2013. *Designing with Space Syntax - A configurative approach to architectural layout, proposing computational methodology*. Delft, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, pp. 357-365.

- Oosterhuis, K., 2002. *Programmable Architecture*. Torino: L'arca Edizioni.
- Oxford Dictionaries, O., 2015. *Oxford Dictionaries: Language matters*. [Online]
Available at: <http://www.oxforddictionaries.com/>
- Peters, B., 2013. The building of algorithmic thought. AD: Computation works – the building of algorithmic thought; Vol 02, pp. 8–15.
- Pevsner, N., 1979. *A history of building types*. New Jersey: Princeton University Press.
- Pitts, L. F. & Joseph, J., 1985. *Inchtuthil : the Roman legionary fortress excavations, 1952–65*. London: Society for the Promotion of Roman Studies.
- Prasad, S., 2008. *Changing Hospital Architecture*. London: Riba Pub.
- Preisinger, C., 2013. Linking structure and parametric geometry. AD: *The building of algorithmic thought; Vol 02*, pp. 110–114.
- Prioreschi, P., 2001. A history of Medicine Vol. IV : Byzantine and Islamic Medicine. 1st re. Omaha: Horatius Press.
- Prodi, F. R. & Stocchetti, A., 1990. *L'architettura dell'ospedale*. 1st re. Firenze: Alinea Editrice.
- Prodi, F. & Stocchetti, A., 1990. *L'architettura dell'Ospedale*. Firenze: Alinea.
- Pultar, M., 1977. Structural Morphology as a field of Architectural Inquiry. *Journal of Faculty of Architecture*, 3(2), pp. 201–214.
- Ragab, A., 2015. *The Medieval Islamic Hospital: Medicine, Religion and Charity*. New York: Cambridge University Press.
- Retier, F. & Cilliers, L., 2006. The evolution of hospitals from antiquity to the Renaissance. *Acta Theologica*, 26(2), pp. 213–232.
- Rio-Cidoncha, M. G. D., Palacios, J. M. & Iglesias, J. E., 2007. A multidisciplinary model for floorplan design. *International Journal of Production Research*, pp. 3457–3476.
- Risse, G. B., 1999. *Mending Bodies, Saving Souls: A History of Hospitals*. New York: Oxford University Press.
- Rittel, H. W. & Webber, M. M., 1973. Dilemmas in General Theory of Planning. *Policy Sciences*, Issue 4, pp. 155–169.
- Rittel, W. H. & Webber, M. M., 1973. Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences* 4, pp. 155–169.
- Rosenman, M. & Gero, J., 1999. Evolving designs by generating useful complex gene structures. Në: P. Bentley, re. *Evolutionary Design by Computers*. San Francisco: Morgan Kaufmann, pp. 345–364.
- Saliu, N., Maliqari, A., Elezi, K. & Memedi-Usejini, U., 2016. From Asclepius to Ospedale – The Evolution of Space for Healing from Antiquity to the Age of Enlightenment. Durrës, UBT.
- Saliu, N., Maliqari, A., Jakupi, E. & Saliu, A., 2013. *Parametric Approach in Architectural and Structural Design*. Struga, Macedonian Association of Structural Engineers, pp. 151–152 (Extended Abstracts).
- Saliu, N., Maliqari, A. & Memedi-Usejini, U., 2015. A review on floor layout planning – automated design methods in initial stages of design: 728.1.012.2:004.81.19. *Journal of Applied Sciences – JAS SUT*, 1(1), pp. 52–64.
- Saliu, N., Maliqari, A. & Usejini-Memedi, U., 2016. The geometry of hospital layout – a review. *Journal of Applied Sciences*, 2(3–4), pp. 115–122.
- Schaefer, M., 2006. *Building Hospitals – Hospital Buildings*. Në: C. Wagenaar, re. *The Architecture of Hospitals*. Rotterdam: NAI.
- Scheurer, F. & Stehling, H., 2011. Lost in parameter space?. AD: *Mathematics of space; Vol 81 No 4*, pp. 70–79.
- Silver, M., 2005. *Discrete Space: Automason Ver.1.0*. Savannah, Proceedings of the 2005 Annual Conference of the Association for Computer Aided Design In Architecture.
- Simon, H. A., 1973. The Structure of Ill-structured Problems. *Artificial Intelligence* 4, pp. 181–201.
- Steadman, P., 2001. *Binary encoding of a class of rectangular built forms*. Atlanta, Georgia Institute of Technology, pp. 09.1–09.16.
- Steadman, P., 2008. The Evolution of Designs: Biological Analogy in Architecture and the Applied Arts. A revised edition re. Abingdon: Routledge.
- Steadman, P., 2010. Architectural Morphospace. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vëllimi i 37, pp. 197–220.
- Steadman, P., 2014. *Building Types and Built Forms*. Leicester: Matador (Kindle Edition).
- Steadman, P. & Waddoups, L., 2000. *A catalogue of built forms, using a binary representation*. Nijkerk, Fifth Design and Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning – Part One: Architecture Proceedings.
- Stiny, G., 1976. Two exercises in formal composition. *Environment and Planning*, B(3), pp. 187–210.
- Stiny, G., 1977. Ice-ray: a note on Chinese lattice designs. *Environment and Planning*, B(4), pp. 89–98.
- Stiny, G., 1980. Introduction to shape and shape grammar. *Environment and Planning B*, Vëllimi i 7, pp. 343–351.
- Stiny, G., 1980. Kindergarten Grammars: Designing with Froebel's Building Gifts. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 7(4), pp. 409–462.
- Stiny, G. & Gips, J., 1971. Shape Grammars and the generative specification of paintings and sculpture. *IFIP Congress 71 Ljubljana; International Federation for Information Processing*, p. Paper 128; 36 pages.

- Stiny, G. & Mitchell, W., 1978. The Palladian grammar. *Environment and Planning*, B(5), pp. 5-18.
- Stiny, G. & Mitchell, W., 1980. The grammar of paradise: on the generation of Moghul gardens. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vëllimi i 7, pp. 209-226.
- Syed, I. B., 2003. Efficient Hospitals: Islamic Medicine's Contribution to Modern Medicine. *Journal of the International Society for the History of Islamic Medicine*, 1(3), pp. 20-23.
- Tabbaa, Y., 2003. The Functional Aspects of Medieval Islamic Hospitals. Në: M. Ener, A. Singe & M. Bonner, red. *Poverty and Charity in Middle Eastern Contexts*. Albany: SUNY Press, pp. 95-119.
- Terzidis, K., 2006. *Algorithmic Architecture*. 1st re. Oxford: Routledge; .
- Thiis-Evensen, T., 1988. *Archetypes in Architecture*. Oslo: Norwegian University Press.
- Thomas, J. C. & Carroll, J. M., 1979. The Psychological Study of Design. *Design Studies* 1(1), pp. 5-11.
- Thompson, D., 1945. *On Growth and Form*. Cambridge: Cambridge University Press.
- UTET, Terranova, F. & Palumbo, R., 2005. *Edilizia per la Sanità*. Torino: Wolters Kluwer Italia.
- van Doesburg, T., 1923. *Towards a collective Construction*. s.l.:De Stijl.
- Watson, I. & Perera, S., 1997. Case Based Design: A Review and Analysis of Building Design Applications. *Journal of Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing AIEDAM*, 11(1), pp. 59-87.
- Weinstock, M., 2006. Self-Organisation and the Structural Dynamics of Plants. *Techniques and Technologies in Morphogenetic Design*, April, pp. 26-33.
- Wilmanns, J., 2003. Die ersten Krankenhäuser der Welt. *Deutsches Ärzteblatt*, October, 100(40), pp. A 2592-2597.
- Yeung, W. R., 2006. *A first course in information theory*. Hong Kong: Springer.

SHTOJCË A – SPITALE TË MARA NË STUDIM

01 Spitali i Amarantes

Amarante

Burimi: www.idom.com

Arkitekt:

ACXT

Vendi:

Portugali

Projekti | Ndërtimi

2010 | 2013

Shtretër

64

Lloji

Privat

Lloji i projektit

Porositur

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

Vertikal

Spitali ofron një klinikë për pacientë të jashtëm (out-patient) dhe një departament për urgjencë dhe rehabilitim. Secila prej tyre ka hyrje të veçantë për akses të pacientëve. Ndërtesa katër katëshe në formë drejtkëndore, formohet nga rrjeta e vëllimeve të pavarura të ndërlidhura nga aksi gjatësorë. Hapësirat e ndërmjetme midis vëllimeve, krijon dy lloje të oborreve-patio: të mbyllur brenda dhe të hapura nga jashtë. Ideja është që këta oborre – kopshte do të krijojnë atmosferë të shëndetshme dhe të mirë. Spitali përfshin një departament të thjeshtë të urgjencës, një njësi të kujdesit ditore (day-care), njësinë e shëndetit mental, mjekësinë fizike dhe rehabilitim, diagnozë plotësuese dhe kirurgji ditore (day-surgery) si dhe 64 shtretër për kujdes-qëndrim.

02 Community Hospital

Monterey, Kaliforni



Arkitekt:

HOK

Vendi:

SHBA

Projekti | Ndërtimi

2003 | 2007

Shtretër

205

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Porositur

Lloji i ndërtimit

Rekonstruktion**Ndërtim i ri**

Tipi i spitalit

Horizontal

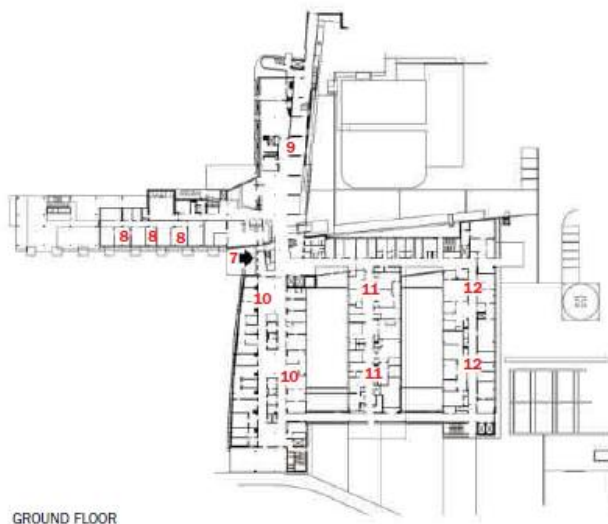
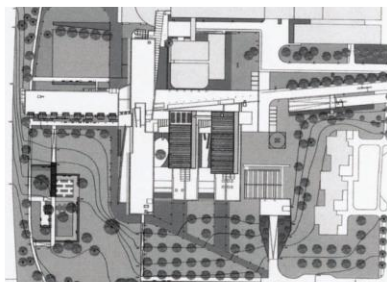
Burimi: Architectural Record 08/2008

E vendosur në Kaliforni në një tokë të mbrojtur ambientale, me pamje për nga Oqeani Paqësor, mjafton ky përshkrim i spitalit që bën të ftojë cilindo pacient potencial për në objekt. Ridizajnimi i ndërtesës në fillimet e hershme të mijëvjeçarit synonte të ruajë dhe t'ju përmbahej qëllimeve të projektit të arkitektit original të spitalit Edward Durell Stone – me çati të dala me pjerrësi të ulët dhe ndriçim natyror në çdo pjesë publike.

Spitali përfshin një departament të ri të kirurgjisë dhe kardiokirurgjisë, një departament të ri të kateterizimit kardial, një departament të urgjencës, departament të rinovuar dhe zgjeruar të radiologjisë, shërbime mbështetëse-ndihmëse, impiante mekanike dhe një parkim të ri të strukturuar.

03 Spitali Provincial Grac-Perendim

Grac

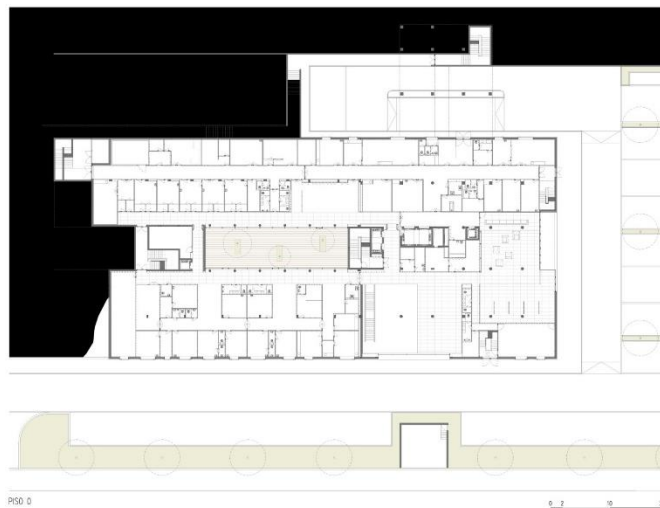
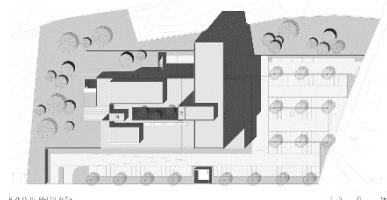


Burimi: Architectural Record 10/2004

Si pjesë e një përpjekjeje për të siguruar ndërtesa më të vogla dhe më të decentralizuara në gjithë rajonin e Gracit, programi i spitalit bënte thirrje për dhënien e shërbimeve themelore të kujdesit me qëndrim të shkurtër siç janë: kirurgjia e urgjencës, fizioterapia, radiologjia, mjekësia interne, kirurgjia ditore dhe departament për trajtim të sëmundjeve në mushkëri, larg nga Spitali Universitar i Gracit me vendndodhje në pjesën lindore të qytetit. Situacioni i objektit të ri në periferitë e pjesës perëndimore të qytetit, qëndron në fusha gruri dhe misri me shumë pak ndërtesa rurale në distancë dhe me kodra në sfond, të gjitha të vendosura përballë një pamjeje të hapur drejt qiellit. Ndërtesa në plan përafërsisht në formë kryqi sipas logjikës së drejt-qendrës, përbëhet nga holli kryesor i vendosur në qendër, nga tre krahë për stacionar-qëndrim të gjitha të orientuara drejt apo nga qendrës, nga një krah i katërt dhe pestë që përmban salla të operacioneve dhe të kujdesit intensiv së bashku me sipërfaqet për shërbime urgjente – departamenti i radiologjisë dhe parkim.

04 Spitali privat i Guimaraes

Guimaraes



Burimi: Pitagoras Arquitectos

Kriteret e situacionit kushtëzuan madhësinë e objektit dhe shpërndarjen në dy njësi qartësisht të perceptueshme – një njësi të gjerë me dy kate e zhvilluar përgjatë drejtimit më të gjerë të tokës-parcelës, mbi të cilin vendoset një njësi tërthore me hapësirat për pacient të brendshëm. Qëllimi ka qenë që qarkullimi-lëvizjet e jashtme dhe të brendshme të rregullohen me një qartësi maksimale dhe të korrespondojnë me principin e thjeshtësisë që formëson të gjithë projektin. Blloqet formojnë një oborr të brendshëm (patio) dhe janë të lidhura nga komponentë vertikal dhe horizontal të komunikimit, ku zonat për komunikim publik horizontal (lëvizje horizontale) korrespondojnë skematikisht me ndriçim direkt natyror dhe zonat për lëvizje të brendshme për shërbime, apo përdorim miks – brenda departamenteve, kryesisht me ndriçim artificial, do të lejojnë identifikim të lehtë të llojit të hapësirës për lëvizje nga ky kodifikim i thjeshtë në të gjithë ndërtesën.

Arkitekt:

**Domenig/Eisenköck/
Gruber/ Zinganel**

Vendi:

Austri

Projekti | Ndërtimi

1997 | 2002

Shtretër

260

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Porositur

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

Miks

Arkitekt:

Pitagoras Arquitectos

Vendi:

Portugali

Projekti | Ndërtimi

2006 | 2009

Shtretër

116

Lloji

Privat

Lloji i projektit

Porositur

Lloji i ndërtimit

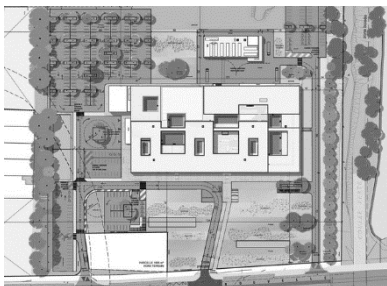
Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

Vertikal

05 Spital në Villeneuve d'Ascq

Villeneuve d'Ascq, Nord-Pas-de Calais



Burimi:



Arkitekt:

Jean-Philippe Pargade

Vendi:

Francë

Projekti | Ndërtimi

2007 | 2012

Shtretër

225

Lloji

Privat

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

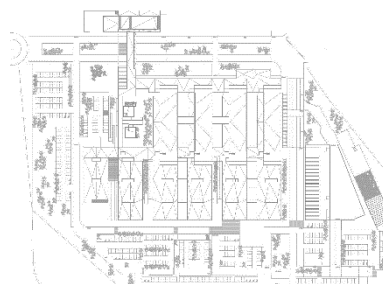
Tipi i spitalit

Vertikal

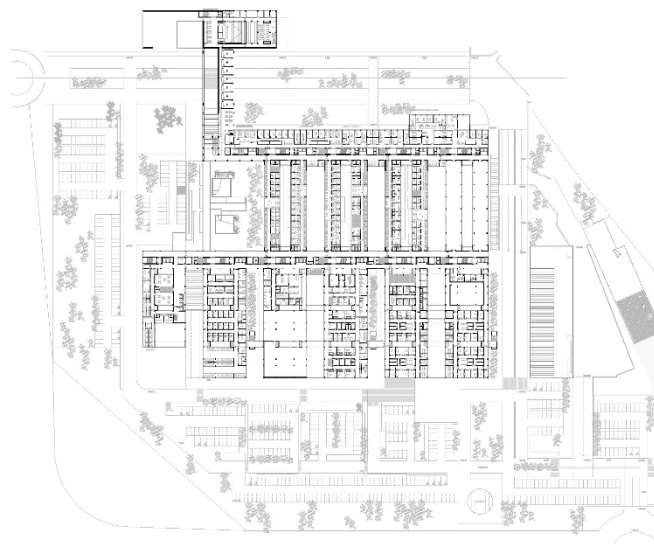
Objekti është projektuar si një vëllim i thjeshtë i bazuar në një plan drejtkëndor duke siguruar një transicion harmonik midis shkallës së ndërtesave komercial në afërsi nga njëra anë dhe shtëpive të ndodhura në pëthurën urbane ngjitur parcelës së spitalit. Arkitektura luan një rol të rëndësishëm në përmirësimin e imazhit të spitaleve. Si kujtesë simbolike, spitali në të njëjtën kohë duhet të jetë mirëpritës dhe sigures ashtu si edhe efikas dhe i sigurt. Një theks i veçantë i jepet pritjes dhe komfortit për të siguruar përkujdesjen në mënyrë të personalizuar dhe të përshtatshme për çdo pacient. Holli hyrës është i ngjajshëm me hollin e një hoteli, duke siguruar një vëllim monumental të ngritur deri në dy kate duke krijuar kështu një hapësirë bujare dhe mikpritëse. Spitali ofron kujdes multidisciplinar për pacientët e jashtëm dhe pacientët që kërkojnë shtrim në kohë të plotë në spital. Programi i saj përfshin 225 shtretër dhe njësi mjeksore, kirurgjike dhe obstetrike si dhe një qendër teknike mjekësore. Ka një njësi materniteti prej 42 krevatësh, 10 salla operacionesh si edhe njësi të radioterapisë, kemoterapisë dhe mjekësisë nukleare

06 Spitali Infanta Sofia

San Sebastián, Gipuzkoa



Burimi: www.pardotapia.com



Arkitekt:

PardoTapia Arquitectos

Vendi:

Spanjë

Projekti | Ndërtimi

2005 | 2007

Shtretër

283

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

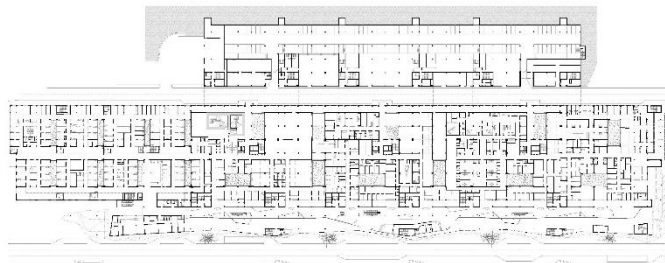
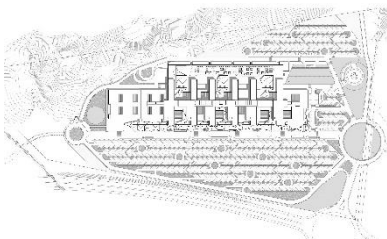
Tipi i spitalit

Vertikal

Ndërtesa strukturon veten përrreth një aksi orientues Lindje-Perendim dhe vepron si vijë ndarëse midis zonave më të jashtme dhe atyre më të brendshme. Ky aks përmban dy vija komunikimi të ndara nga shiriti që përmban bërthamën e ashensorëve (hapësirat e rezervuara) dhe shkallët, në mënyrë të tillë që bërthama që ndodhet në Veri lidhet nga njëra anë me hapësirat e konsultimeve dhe zyrat (hyrje e kontrolluar gjysëm publike) dhe nga pas me hapësira shërbyese të bllokut teknik (hapësirë e rezervuar). Në çdo anë të këtij aksi perpendikularisht lidhen "kontejnerë funksionalë" të ndarë nga shiritat oborresh. Shiriti i "kontejnerit funksional" i bllokut teknik është zgjidhur duke përdorur elementë prej 18m me 25.2m gjerësi. Grupimi (modulet) sipas drejtimit vertikal (aksi 'Y'), i ndarë nga oborre prej 4.2 metrash, lejon përdorimin e bllokut 66.2m të gjatë dhe 25.2 metra të gjerë (5 module) apo një bllok 44.4m të gjatë dhe 25.2m të gjerë (1modul) për të gjitha hapësirat teknike; gjithsej ndodhen 13 kontejnerë të mëdhenj dhe 4 më të vegjël që zgjidhin të gjithë programin e Bllokut Teknik (Diagnozë dhe Terapi).

07 Spitali i përgjithshëm Universitar në Santa Lucia

Santa Lucía, Murcia



Arkitekt:

CASA sólo arquitectos

Vendi:

Spanjë

Projekti | Ndërtimi

2005 | 2010

Shtretër

656

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues Konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

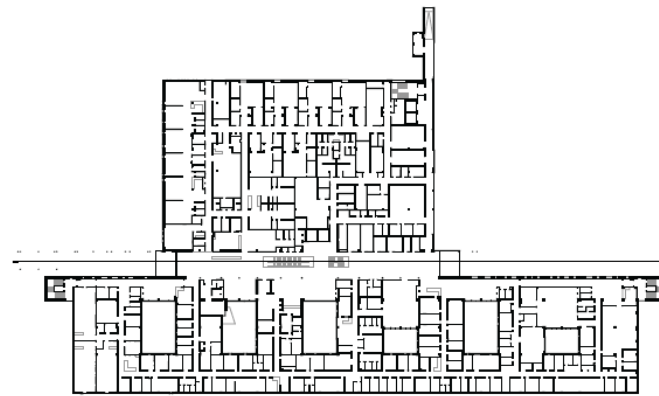
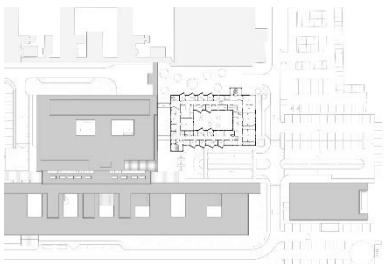
Vertikal

Burimi: Casa Solo Arquitectos

Ndërtesa është zhvilluar longitudinal në nivelin -1, përdhese dhe katin e parë, duke ndjekur hyrjen e hapur madhështore – bulevardin, paralel me autostradën veri-jug. Hyrja e përgjithshme grandioze – bulevardi paraqet një mbulesë nën hije duke siguruar një tranzicion midis eksterierit dhe interiorit që ngritët deri në çatinë ku janë të vendosura dyqanet, hapësirat për kohë të lirë dhe sipërfaqet sportive. Nga niveli +2 konfiguracioni i ndërtesës ndryshon, me njësitë e qëndrimit (in-patient) të renditura përgjatë aksit tërthor, të drejtuara nga jugu dhe me pamje nga qyteti dhe porti. Këto njësi janë të pozicionuara mbi tarracën-kopsht dy-nivelëshe (plani i lirë) mbi njësitë e dianjozës dhe njësitë për pacientë ditor (out-patient units). Stacionarët nuk paraqesin një rregullim konvencional. Ata kanë një banjo në perimetrin e jashtëm duke lejuar kështu kontroll më të mirë të pacientëve nga motrat kujdestare. Ky pozicionim i propozuar i banjove lejon ventilim natyral dhe krijon një hapësirë qëndrimi shtëpiake nga dritarja për të dy pacientët. Stacionarët janë direkt të lidhura me me bulevardin nga gjashtë nyje vertikale për publikun, të ndara nga qëndrimi (inpatients) dhe komunikimi-lëvizja e stafit. Të njëjtat nyje vertikale sjellin edhe vizitorët dhe pacientët e jashtëm në zonat për dianjozë dhe terapi të vendosura në katin e parë dhe në kafenenë, hapësirat sportive, hapësirat për kohë të lirë si dhe hapësirat komerciale të vendosura në tarracën e gjelbër mbi katin e dytë.

08 Spitali në Stobhill

Stobhill



Arkitekt:

Reiach And Hall Architects

Vendi:

Angli

Projekti | Ndërtimi

2006 | 2009

Shtretër

12+60 short stay

Lloji

Privat

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

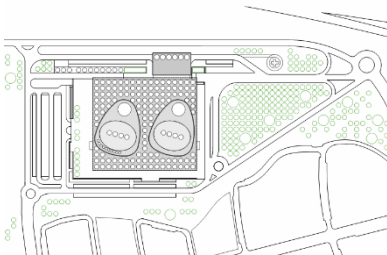
Horizontal

Burimi:

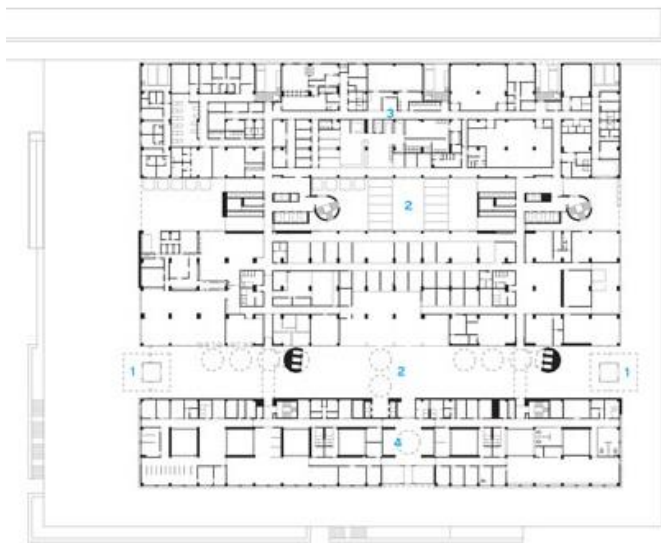
Spitali për kujdes ambulatorial dhe dianjozë në Stobhill kombinon vëllime kryesore: një masive, me plan të thellë – bloku katër katësh për terapi në veri- dhe një vëllim linear për klinikë në jug, të dyja të lidhura nga një bulevard transparent të hapur deri në lartësinë e nivelit të fundit. Në çdo rihvillim të ardhshëm të spitalit, është i qartë potenciali për një bllok të ngjajshëm linear në veri me bllokun e terapisë si qendra e një spitali të kompletuar. Dy faqet e jashtme të spitalit qartësisht reflektojnë qëllimin e tyre, një fasadë me pamje nga jugu e bllokut të klinikave dhe tërësia e bllokut të terapisë e cila tregon qendrën e një spitali të ri, shfaq një kombinim të materialeve dhe elementeve me kosto të ulët që projektojnë një elegancë të tipi Bauhaus: me suva të bardhe, korniza dhe varëse horizontale të dritareve dhe veshje me panele gri të errët.

09 Spitali "Mbreti Juan Carlos"

Madrid



Burimi: www.rafaelalahoz.com/project-plus-health-01.html



Arkitekt:

Rafael de La Hoz

Vendi:

Spanjë

Projekti | Ndërtimi

2010 | 2012

Shtretër

260

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues Konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

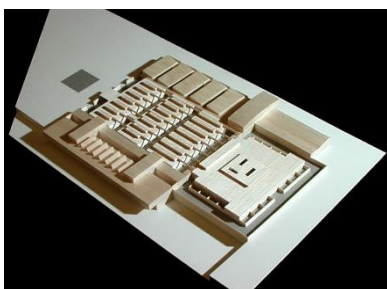
Tipi i spitalit

Vertikal

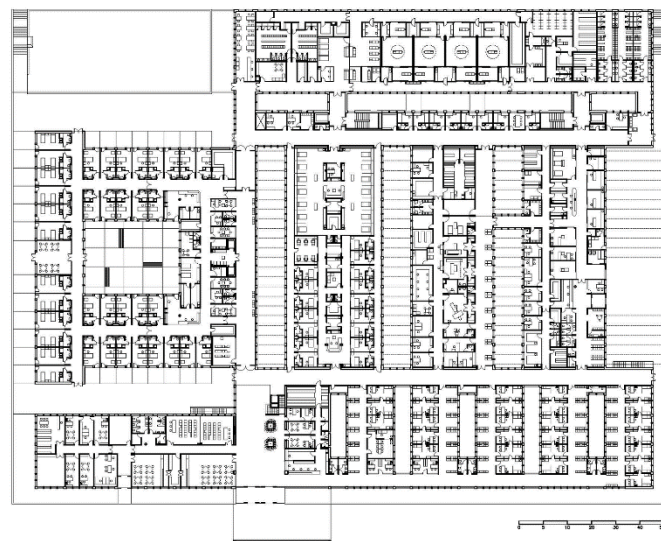
Konceptualisht, ky spital është rregulluar mbi bazën që përmban njësi të kujdesit shëndetësor, njësi konsultash (outpatients unit), si dhe njësi për diagnozë dhe terapi. Spitali është strukturuar në tre module paralele apo tre ndërtesa të cilat përfaqësojnë matricën më të mirë të strukturave spitalore; fleksibilitetin, zgjerimin e mundshëm, qartësinë funksionale dhe komunikim horizontal. Mbi këtë strukturë shtrihen dy njësi të kujdesit shëndetësor (stacionar), dy kurora ovale të vizatuara me kurba të këndshme vizualisht të ndryshme nga format depresive të "blloqeve racionaliste" dhe që janë inspiruar nga arkitektura rezidenciale më e mirë e kohës: eliminimi i korridoreve, kështu e zhurmës, qarkullim koncentrik, i ndriçuar dhe i qetë përreth një atriumi të përbashkët. Pozicioni i dy kullave, i përgjigjet kërkesave funksionale për të pasur qasje të menjëhershme drejt sallave të operacioneve, sallave të lindjeve, urgjencës dhe diagnozës.

10 Spitali Tierra de Barros

Almendralejo, Badajoz



Burimi: http://www.eacsn.es/hospital_alمندralejo_en.html



Arkitekt:

EACSN+Junquera Arquitectos

Vendi:

Spanjë

Projekti | Ndërtimi

2002 | 2007

Shtretër

83

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

Horizontal

Spital i vogël lokal prej 80 shtretësisë që i jep asistencë të specializuar mjekësore rajonit të Tierra de Barros. I gjithë aktiviteti ndodh në një kat të vetëm, me siguri dhe komfort të lartë; hapësirat ndihmëse dhe impiantet mekanike janë të vendosura në bodrum si dhe në tarraca. Pavarësisht nga madhësia e saj, këtu është marrë në konsideratë skema "klasike" e komunikimit, me tre korridore kryesorë paralele për secilën nga llojet e lëvizjeve. Është treguar kujdes i veçantë ndaj aspektit formal të ndërtesës dhe integritetit të saj në mjedisin e veçantë rural me kushte ekstreme klimatike. Për këtë arsye ndërtesa hapet nga oborret e brendshëm dhe paciot më shumë se sa nga perimetri i jashtëm përgjithësisht i mbyllur me mure dhe trajtuar në mënyrë të tillë për kontroll termal dhe kushte ndriçimi.

11 Los Arcos del Mar Menor

San Javier, Murcia



Burimi: <http://casasolo.net/en/portfolio/los-arcos-del-mar-menor-university-hospital/>

Ndodhen dy nivele të qasjes në ndërtesë, me një kat midis tyre. Spitali shtrihet me katër kate (përdhese + 3). Kati i dyte dhe tretë janë të zëna nga njësitet e stacionarit (inpatient units) të kombinuara me hapësira ambulatorie, dhoma konsultimesh dhe zya të departamenteve. Ky rregullim mundëson që të për të gjitha departamentet e kujdesit të mundësohet grupimi me hapësirat e punës, duke optimizuar efektivitetin e stafit dhe minimizuar qarkullimin-komunikimin. Skema e 'hapur' në pjesën veri-perendimore mundëson zgjerimin apo shtimin e një serie të moduleve të reja: për kujdes, logjistikë, shërbimet qendrore, ambulatorie dhe konsultimesh etj. Ekspozimi i mirë ndaj ndriçimit natyral është një faktorë i një rëndësie të madhe në këtë lloj të ndërtesave, kështu që projekti përfshin një sistem mjaft mirë të dimensionuar të oborreve të brendshëm (patio), plotësisht të inkuorporuara në rrejtën strukturale (moduli konstruktiv), për të dhënë kështu mundësinë e ajrosjes dhe ndriçimit për shumicën e departamenteve. Fasada kryesore përmban panele fotovoltaike, fasadë të dyfishtë dhe një panel informues përgjatë gjithë gjatësisë së objektit.

Arkitekt:

CASA sólo arquitectos

Vendi:

Spanjë

Projekti | Ndërtimi

2005 | 2010

Shtretër

329

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

Vertikal

12 Spitali Universitar në Køge

Køge



Burimi: www.cfmoller.com/



Arkitekt:

**C.F. Møller + CUBO
arkitekter A/S and Gehl
Architects**

Vendi:

Danimarkë

Projekti | Ndërtimi

2013 | 2018 (2021)

Shtretër

900

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Shtesë + Rikonstrukcion

Tipi i spitalit

Vertikal

Spitali Universitar në Koge (USK) është një zgjerim i spitalit ekzistues të Koge që do të zgjerohet trefish në një sipërfaqe totale prej 177,000 m². Ky është një projekt vizionar si në ferma të arkitekturës ashtu edhe të funksionalitetit. Projekti bazohet në kualitetet dhe potencialet e spitalit ekzistues dhe paraqet një vizion koheziv të qëndrueshëm arkitektonik, funksional dhe teknik, të qartë, kompakt, të gjelbërt dhe ftues të kompleksit spitalor. Funksionet e ndryshme të spitalit mund të strukturohen mbi një bazë shumë fleksibël, me mundësi të mira për të mbështetur vizionin holistik të kujdesit ndaj pacientit të Rajonit të Zeelandës. Spitali i ri do të mbajë hollin ekzistues si një rrugë kryesore prej nga ku katër rrugë vertikale do të shtohen. Çdo rrugë transporti lidhet me një shehs me kopshte të veçanta, që janë të lehta për të naviguar pacientët, të afërmit e tyre dhe personelin.

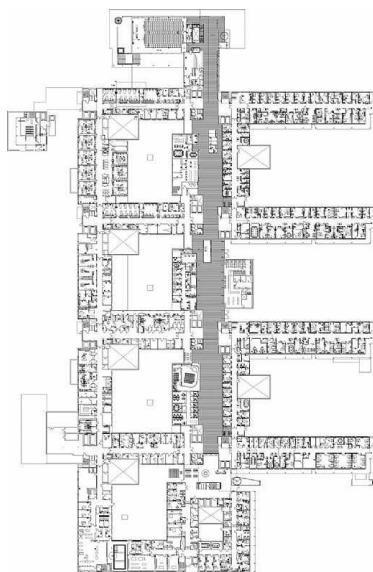
13 Spitali Universitar Akershus

Nordbyhagen



Burimi: www.cfmoller.com/

Projekti i kompleksit tregon ndikimin e lartë që ka pasur prioriteti i ndriçimit për të gjitha vendet e punës, pamja nga peisazhi rrethues dhe kontakti me mjediset e jashtme. Rruga kryesore – qendrore dhe e mbuluar me xham – lidh ndërtesa dhe departamente të ndryshme. Kjo 'rrugë xhami' fillon nga foajeja mikpritëse, aty ku tavolina kryesore e receptionit pranon vizitorët. Rruga shkon disa qindra metra në gjatësi dhe përfundon në foajen e ndarë të pranimit në departamentin për fëmijë. Rruga e xhamit siguron një strukturë të ngjashme me qytetin me sheshe dhe hapësira të hapura. Tek 'rruga e xhamit' do të gjeni funksione të përditshme të qytetit: kishë, farmaci, parukeri, shitës lulesh, kafene dhe kioska ashtu si dhe një trafik dhe shërbime tjera në dobi të pacientëve, familjarëve dhe stafit.



Arkitekt:
C.F. Møller

Vendi:
Norvegji

Projekti | Ndërtimi
2000 | 2015

Shtretër
565

Lloji
Publik

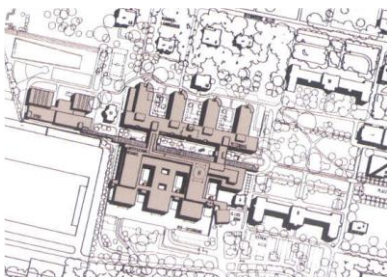
Lloji i projektit
Fitues Konkursi

Lloji i ndërtimit
Ndërtim i ri

Tipi i spitalit
Vertikal

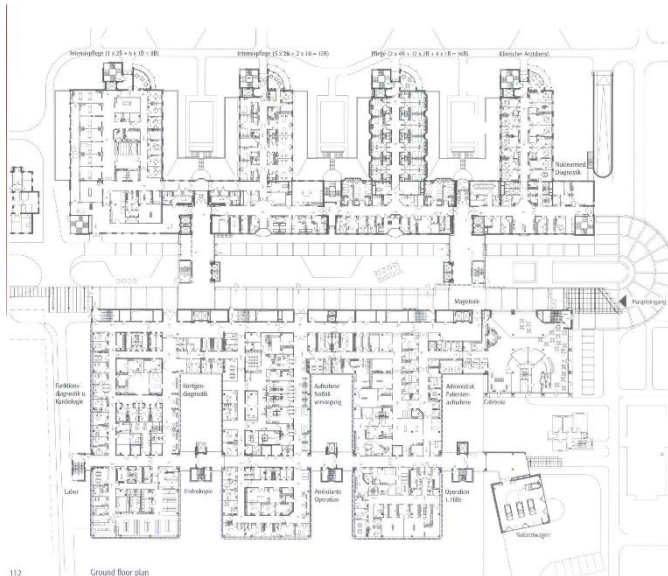
14 Spitali ukb (Unfallkrankenhaus Berlin)

Berlin



Burimi: (Meuser & Shirmer, 2007)

Në kohën e ndërtimit, llogaritej si një nga spitalet më modern të Evropës. I pajisur me një departament të radiologjisë plotësisht të digitalizuar, 13 salla operacionesh dhe instalime tjera shtesë, ndërtesa ndodhet në kryqëzimin e dy arterieve kryesore rrugore në mesin e zonës me ndërtim të ulët Marhan-Hellersdorf. Ndërtesa masive është shpërndarë në ndërtesa me të vogla të lidhura në mes veti. Trajtimi arkitektonik i ndryshëm i ndërtesave jep një pamje të larmishme por edhe në harmoni njëra me tjetrën. Vëllimet që strehojnë krevetet, me forma gjysmë-rrethore të balkoneve të kujtojnë kompleksin e apartamenteve Jugendstil. Ndërtesat me faqe xhami të drejta dhe tehe lehtësisht të harkuara nga ana tjetër, të krijojnë përshtypjen sikur janë ndërtuar në vitet e '1920-ta. Rregullimi horizontal përshkon modulet në një mënyrë vizualisht të perceptueshme – një motiv karakteristik i një epoke arkitektonike – dhe i bashkon ato për të formuar një tërësi.



Arkitekt:
Schmucker + Schmucker

Vendi:
Gjermani

Projekti | Ndërtimi
1992 | 1997

Shtretër
586

Lloji
Publik

Lloji i projektit
Porositur

Lloji i ndërtimit
Ndërtim i ri + Rikonstruksion

Tipi i spitalit
Horizontal

15 Qendra Spitalore Marne-La-Vallée

Jossigny

Burimi: www.brunet-saunier.com/

Arkitekt:

Brunet Saunier

Vendi:

Francë

Projekti | Ndërtimi

2005 | 2012

Shtretër

585

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

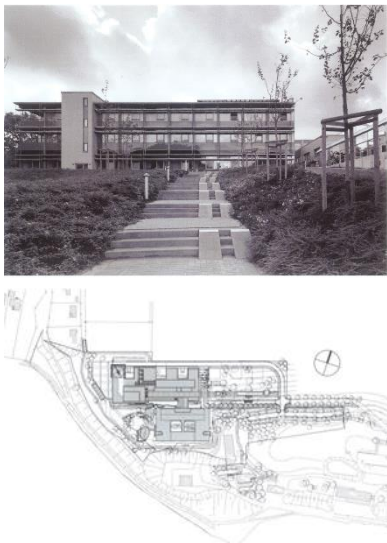
Tipi i spitalit

Vertikal

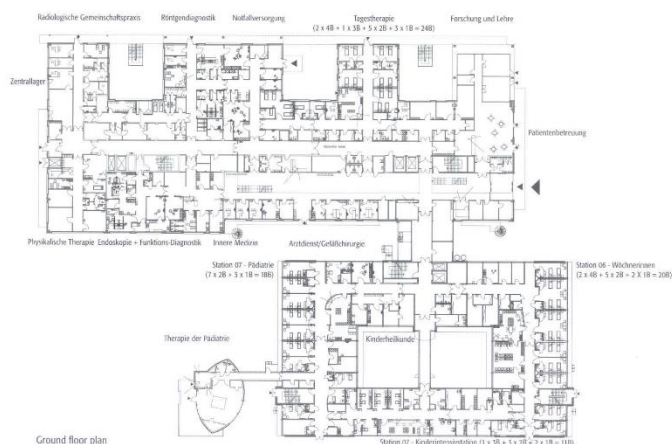
Vëllimi është një paralelepiped preciz prej 200 me 115 metra dhe me një lartësi prej 13 metrash, i kompozuar nga bodrumi që përmban shërbimet, përdhesa e dedikuar për pritjen, ambulatorët dhe urgjencën, kati i parë me salla operacionesh dhe repartin e kirurgjisë, kardiologjisë dhe maternitetit dhe kati i fundit për pediatri, psikiatri fëmijësh dhe psikiatri të rriturish. Përzgjedhja e arkitektit që të projektojë objekt të vetëm dhe kompakt dhe jo disa entitete të lidhura kërkonte menaxhim perfekt të flukseve, sigurisë, higjienës, operimit dhe dritës.

16 Ostholstein Kliniken Eutin

Eutin



Burimi: (Meuser & Shirmer, 2007)



Arkitekt:

Schnittger Architekten GmbH

Vendi:

Gjermani

Projekti | Ndërtimi

1997 | 2002

Shtretër

236

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Porositur

Lloji i ndërtimit

Ndërtim i ri

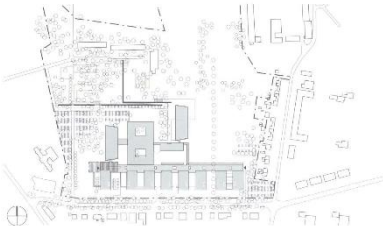
Tipi i spitalit

Horizontal

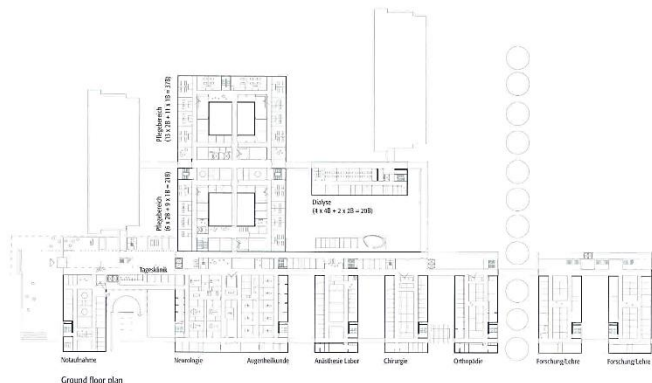
Ndarja e qartë konstruktive midis kujdesit (stacionarit) dhe krahut funksional klinik bën të mundur orientim të shpejtë për pacientët dhe vizitorët që vijnë në spital. Pjesa kryesore e ndërtesës është holli i zgjatur me një mbulesë harkore prej xhami dhe me galeri. Duke funksionuar pak a shumë si një qendër tregtare për shërbime mjekësore, holli i zgjatur gjithashtu ofron edhe shërbime konsultimesh, dhomë emergjencash dhe pranimi afër hollit hyrës me reception dhe kafene; është, pika qendrore e lidhjes për të gjitha njësitë funksionale të spitalit. Stacionari për kujdes prej katër kateve, është i orientuar drejt jugut. Pediatria ndodhet në përdhese drejtpërsëdrejti lidhur me kujdesin intensiv për fëmijë, maternitetin dhe stacionarin për porsa të lindurit si dhe me një hapësirë lojrash. Korridori kryesor qartësisht ndan hapësirat e diagnozës dhe terapiës nga flukset publike të dhomave të pacientëve. Interieri i ndryshëm i dy blloqeve është një element më shumë që thekson ndarjen e tyre dhe lehtëson orientimin e pacientëve dhe familjarëve të tyre.

17 Spitali Universitar Halle-Kröllwitz

Halle, Saale



Burimi: (Meuser & Shirmer, 2007)



Arkitekt:

**Hascher + Jehle
Architekten**

Vendi:

Gjermani

Projekti | Ndërtimi

1998 | 2003

Shtretër

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Fitues konkursi

Lloji i ndërtimit

Shtesë + Rikonstruktion

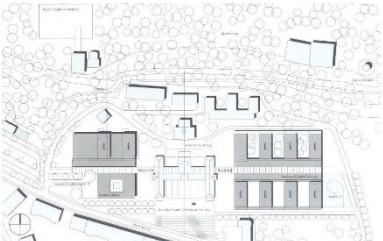
Tipi i spitalit

Horizontal

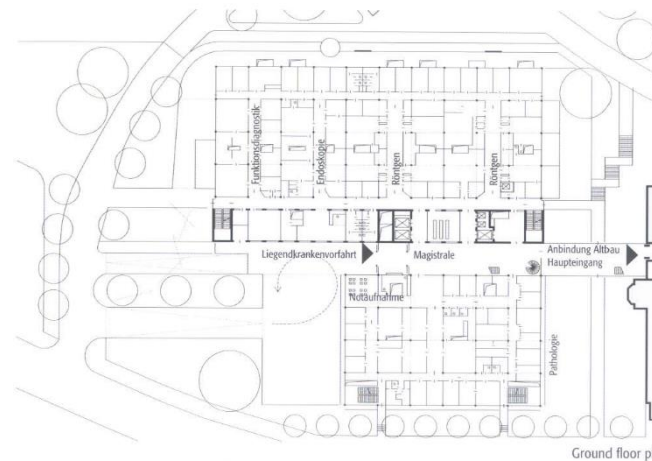
Konstruksione të vjetra dhe të reja janë lidhur së bashku për të formuar një rregull të ri arkitektonik dhe urban nga një korridor kryesor katër katësh; i bashkon të gjitha lëvizjet vertikale dhe horizontale. Nërtesat funksionale të klinikës së re janë zhvilluar në jug të objektit ekzistues përgjatë aksit kryesor lidhës dhe janë të pozicionuara si ndërtesa të veçanta. Kjo lejonte mundësi mirëmbajtjeje të spitalit gjatë fazës së ndërtimit të spitalit, meqenëse objekti ekzistues nuk u prek aspak gjatë ndërtimit të objekteve të reja. Vëllimi i ndërtesës është shpërndarë në tetë vëllime katër katëshe duke krijuar kështu një marrëdhënie me peisazhin urban dhe ndjekjen e pjerrësisë kah jugu. Pjesa më e madhe e dhomave me qasje direkte jashtë, krijon atmosfere miqësore dhe të çmuar për pacientët dhe personelin, duke garantuar nivel të lartë të ajrosjes natyrale. Kompleksi unifkohet nga holli hyrës i ndodhur në pjesën perendimore, ku sigurohen një gamë e gjerë shërbimesh për pacientët dhe vizitorët. Ngjitur me të ndodhet urgjenca e lidhur me ashensorë deri tek fusha e helikopterit në terracë të vëllimit dhe në bodrum tek reparti i kirurgjisë me 20 salla operacionesh.

18 Städtisches Klinikum Brandenburg an der Havel

Brandenburg an der Havel



Burimi: (Meuser & Shirmer, 2007)



Arkitekt:

Heinle+Wischer

Vendi:

Gjermani

Projekti | Ndërtimi

1998 | 2003

Shtretër

128

Lloji

Publik

Lloji i projektit

Lloji i ndërtimit

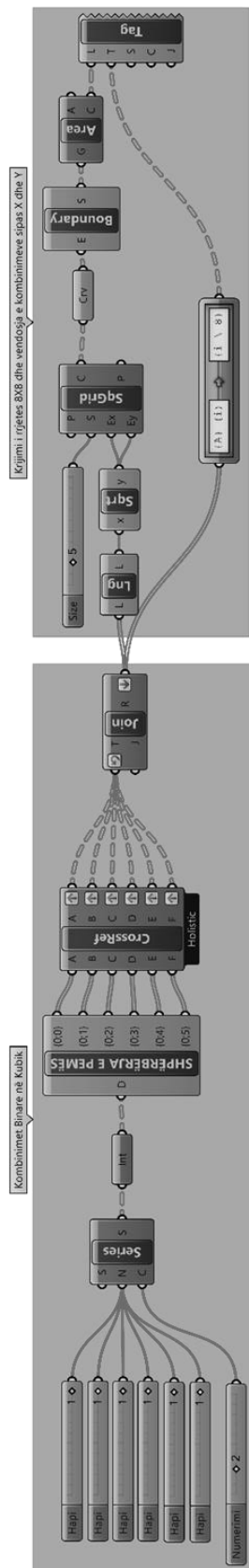
Ndërtim i ri

Tipi i spitalit

Vertikal

Spitali shtetëror në brendësi të qytetit Marienberg, i ndërtuar në vitin 1901 është shndërruar nga një institut prej 150 shtretërish në një spital rajonal me gati 1000 shtretër deri në vitet 1970. Ideja kryesore që qëndron për zgjerimin e Akademisches Lehrkrankenhaus është një kryqëzim i aksit historik dhe korridorit kryesor të ri transparent që lidh objektin e vjetër kryesor me objektet e reja trekatëshe në lindje dhe në perëndim. Pas përfundimit të objektit të ri për diagnozë dhe terapi dhe kujdes në perëndim, një objekt i dytë për stacionarë do të ndërtohet dhe objekti kryesor i vjetër do të rinovohet tërësisht. Në repartin e ri kirurgjik me 10 salla operacionesh, gjetet më të fundit të anesteziologjisë dhe higjienës spitalore janë vënë në praktikë.

SHTOJCA B - ALGORITMI PËR KËRKIM TË HAPËSIRËS KOMBINATORIALE SIPAS RRJETËS 3X3



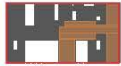
000111	001111	010111	011111	100111	101111	110111	111111
000110	001110	010110	011110	100110	101110	110110	111110
000101	001101	010101	011101	100101	101101	110101	111101
000100	001100	010100	011100	100100	101100	110100	111100
000011	001011	010011	011011	100011	101011	110011	111011
000010	001010	010010	011010	100010	101010	110010	111010
000001	001001	010001	011001	100001	101001	110001	111001
000000	001000	010000	011000	100000	101000	110000	111000

Hapësira kombinatoriale binare

SHTOJCA C – ASPEKTE DESKRIPTIVE TË GJEOMETRISË SË SPITALEVE

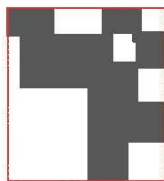
RAPORTI I PËRDEHESË ME NIVELET TJERA TË SPITALEVE, TIPOLOGJIA E SPITALIT SIPAS SHPËRNDARJES SË SEKTORËVE DHE KUBI KUFIZUES I ÇDO FORME SH.1:10000

1. Spitali në Amarante, Portugali (2012)



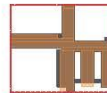
Tipologjia: Vertikal

2. Community Hospital, Monterey - SHBA (2010)



Tipologjia: Horizontal

3. Spitali Provincial, Graz - Austri (2002)



Tipologjia: Miks

4. Spitali Privat në Guimarães, Portugali (2009)



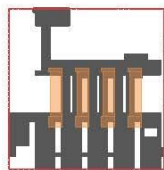
Tipologjia: Vertikal

5. Spitali në Villeneuve-d'Ascq, Francë (2007)



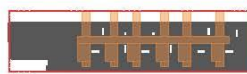
Tipologjia: Vertikal

6. Infanta Sofia, San Sebastián - Spanjë (2007)



Tipologjia: Vertikal

7. Santa Lucia, Murcia - Spanjë (2010)



Tipologjia: Vertikal

8. Spitali i Stobhillit, Stobhill - Angli (2006)



Tipologjia: Horizontal

9. Spitali Juan Carlos, Madrid - Spanjë (2012)



Tipologjia: Vertikal

10. Spitali Tierra de Barros, Spanjë (2007)



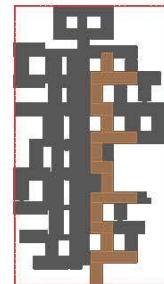
Tipologjia: Horizontal

11. Los Arcos de Mar Menor, Spanjë (2010)



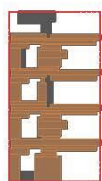
Tipologjia: Vertikal

12. Spitali Universitar në Koege, Danimarkë (2013-2021)



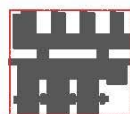
Tipologjia: Vertikal

13. Spitali Universitar Akerhus, Norvegji (2015)



Tipologjia: Vertikal

14. Spitali ukë, Gjermani (1997)



Tipologjia: Horizontal

15. Dendra spitalore Marne-La-Vallée, Francë (2012)



Tipologjia: Vertikal

16. Ostholststein Kliniken Eutin, Gjermani (2002)



Tipologjia: Horizontal

17. Spitali Universitar Halle-Kröllwitz - Gjermani (2003)



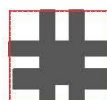
Tipologjia: Horizontal

18. Spitali Brandenburg an der Havel - Gjermani (2003)



Tipologjia: Vertikal

19. Spitali Helios në Gotha, Gjermani (2005)



Tipologjia: Horizontal

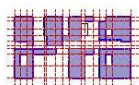
20. Spitali Shtetëror në Dessau - Gjermani (2005)



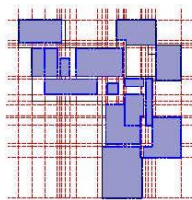
Tipologjia: Horizontal

KONTURI I OBJEKTIT, VIJAT KUFIZUESE TË ZONAVE FUNKSIONALE DHE VIJAT RREGULLUESE TË ZONAVE FUNKSIONALE

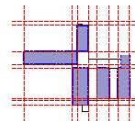
1. Spital në Amarante, Portugali (2012)



2. Community Hospital, Monterey - SHBA (2010)



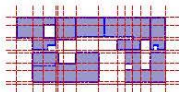
3. Spitali Provincial, Graz - Austri (2002)



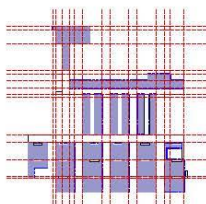
4. Spitali Privat në Guimarães, Portugali (2009)



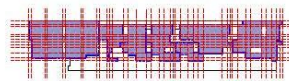
5. Spitali në Villeneuve-d'Ascq, Francë (2007)



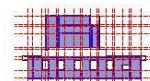
6. Infanta Sofia, San Sebastian - Spanjë (2007)



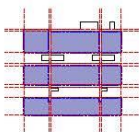
7. Santa Lucia, Murcia - Spanjë (2010)



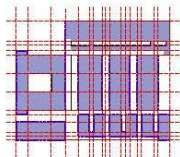
8. Spitali i Stobhillit, Stobhill - Angli (2006)



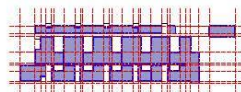
9. Spitali Juan Carlos, Madrid - Spanjë (2012)



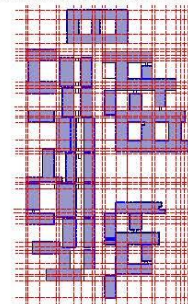
10. Spitali Tierra de Barros, Spanjë (2007)



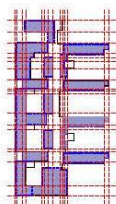
11. Los Arcos de Mar Menor, Spanjë (2010)



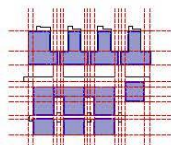
12. Spitali Universitar në Koege, Danimarkë (2013-2021)



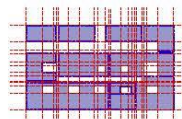
13. Spitali Universitar Akershus, Norvegji (2015)



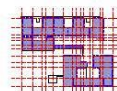
14. Spitali ukb, Gjermani (1997)



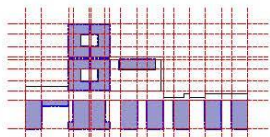
15. Qendra spitalore Marne-La-Vallée, Francë (2012)



16. Ostholstein Kliniken Eutin, Gjermani (2002)



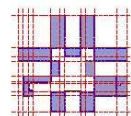
17. Spitali Universitar Halle-Kröllwitz - Gjermani (2003)



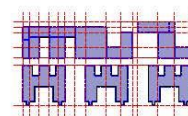
18. Spitali Brandenburg an der Havel - Gjermani (2003)



19. Spitali Helios në Gotha, Gjermani (2005)

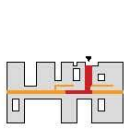


20. Spitali Shtetëror në Dessau - Gjermani (2005)

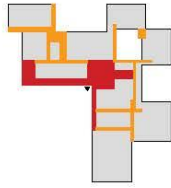


PËRDHESA (GRI E HAPUR), KORRIDORET E NIVELIT TË PARË (KUQ) DHE KORRIDORET E NIVELIT TË DYTË (PORTOKALL)

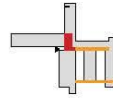
1. Spitali në Amarante, Portugal (2012)



2. Community Hospital, Monterey - SHBA (2010)



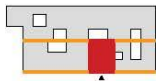
3. Spitali Provincial, Graz - Austri (2002)



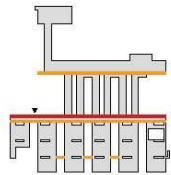
4. Spitali Privat në Guimarães, Portugal (2009)



5. Spitali në Villeneuve-d'Ascq, Francë (2007)



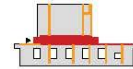
6. Infanta Sofia, San Sebastian - Spanjë (2007)



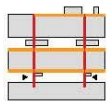
7. Santa Lucia, Murcia - Spanjë (2010)



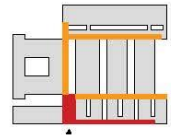
8. Spitali i Stobhillit, Stobhill - Angli (2006)



9. Spitali Juan Carlos, Madrid - Spanjë (2012)



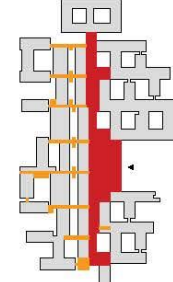
10. Spitali Tierra de Barros, Spanjë (2007)



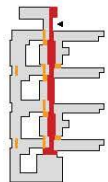
11. Los Arcos de Mar Menor, Spanjë (2010)



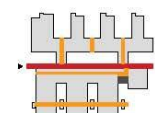
12. Spitali Universitar në Koege, Danimarkë (2013-2021)



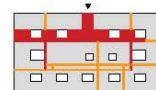
13. Spitali Universitar Akershus, Norvegji (2015)



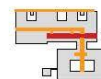
14. Spitali ukb, Gjermani (1997)



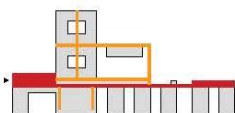
15. Qendra spitalore Marne-La-Vallée, Francë (2012)



16. Ostholstein Kliniken Eutin, Gjermani (2002)



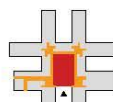
17. Spitali Universitar Halle-Kröllwitz - Gjermani (2003)



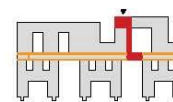
18. Spitali Brandenburg an der Havel - Gjermani (2003)



19. Spitali Helios në Gotha, Gjermani (2005)



20. Spitali Shtetëror në Dessau - Gjermani (2005)

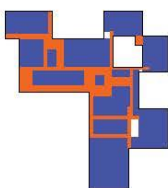


ZONAT FUNKSIONALE TË PËRDEHESËS DHE KORRIDORET E NIVELIT TË PARË DHE DYTË

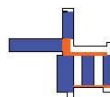
1. Spital në Amarante, Portugali (2012)



2. Community Hospital, Monterey - SHBA (2010)



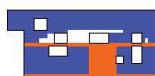
3. Spitali Provincial, Graz - Austri (2002)



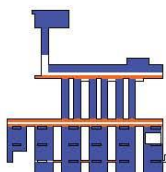
4. Spitali Privat në Guimarães, Portugali (2009)



5. Spitali në Villeneuve-d'Ascq, Francë (2007)



6. Infanta Sofia, San Sebastian - Spanjë (2007)



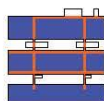
7. Santa Lucia, Murcia - Spanjë (2010)



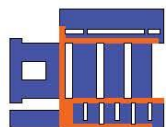
8. Spitali i Stobhillit, Stobhill - Angli (2006)



9. Spitali Juan Carlos, Madrid - Spanjë (2012)



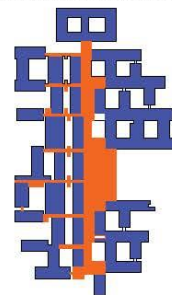
10. Spitali Tierra de Barros, Spanjë (2007)



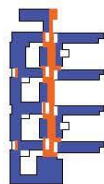
11. Los Arcos de Mar Menor, Spanjë (2010)



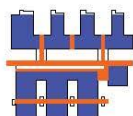
12. Spitali Universitar në Koege, Danimarka (2013-2021)



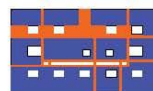
13. Spitali Universitar Akershus, Norvegji (2015)



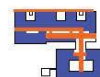
14. Spitali ukb, Gjermani (1997)



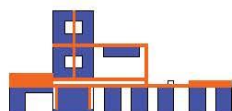
15. Qendra spitalore Marne-La-Vallée, Francë (2012)



16. Ostholstein Kliniken Eutin, Gjermani (2002)



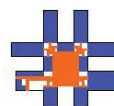
17. Spitali Universitar Halle-Kröllwitz - Gjermani (2003)



18. Spitali Brandenburg an der Havel - Gjermani (2003)

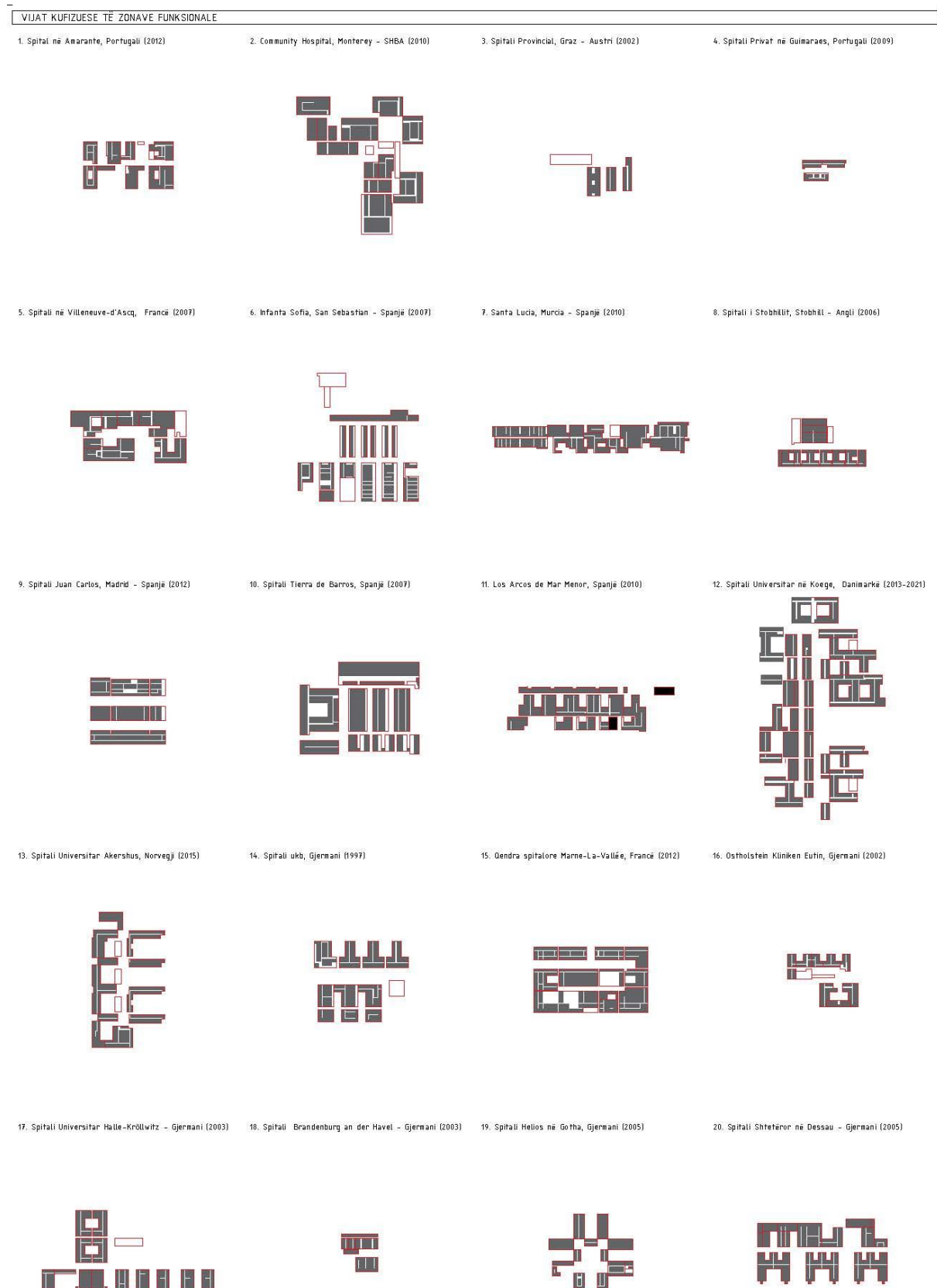


19. Spitali Helios në Gotha, Gjermani (2005)

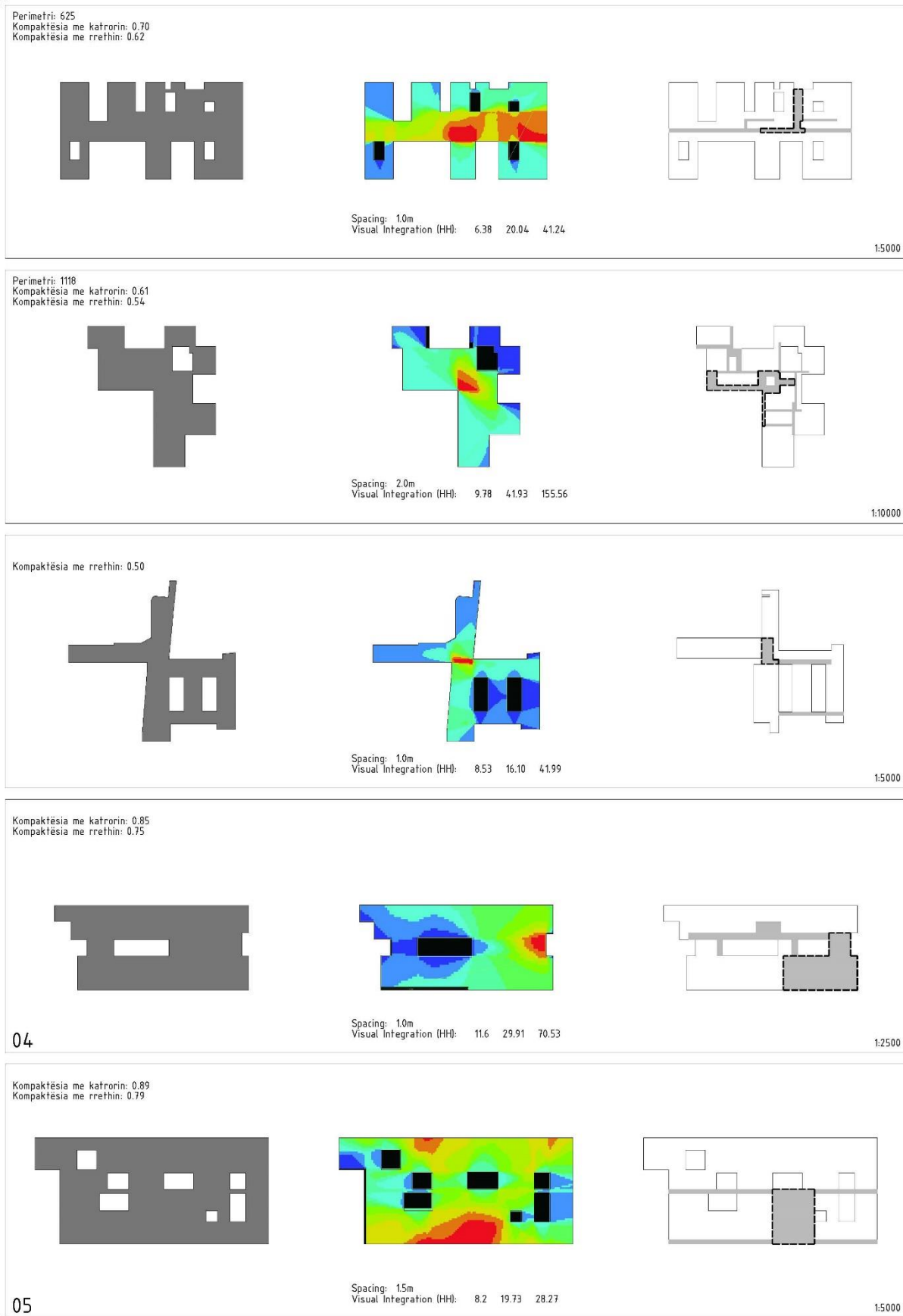


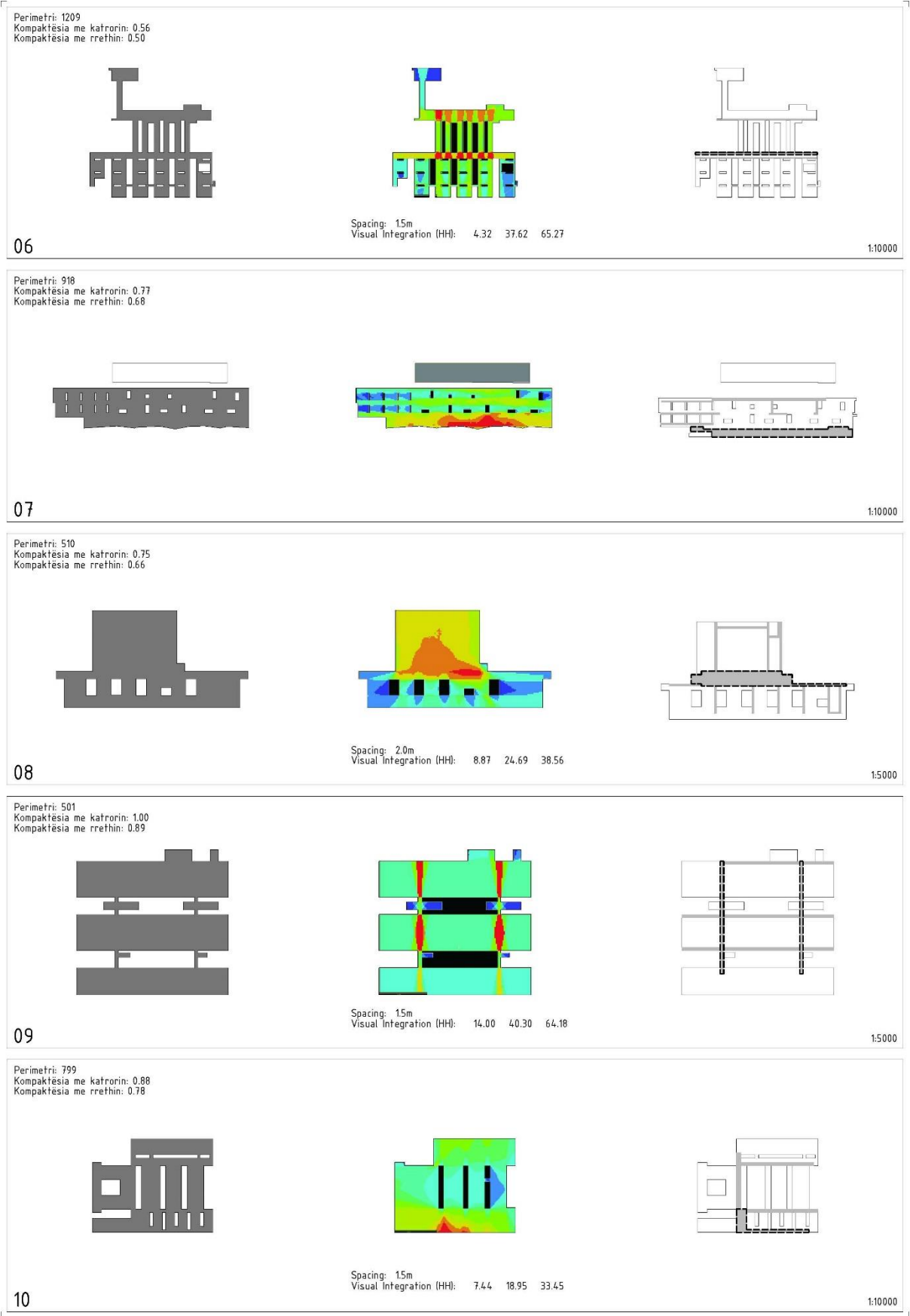
20. Spitali Shtetëror në Dessau - Gjermani (2005)

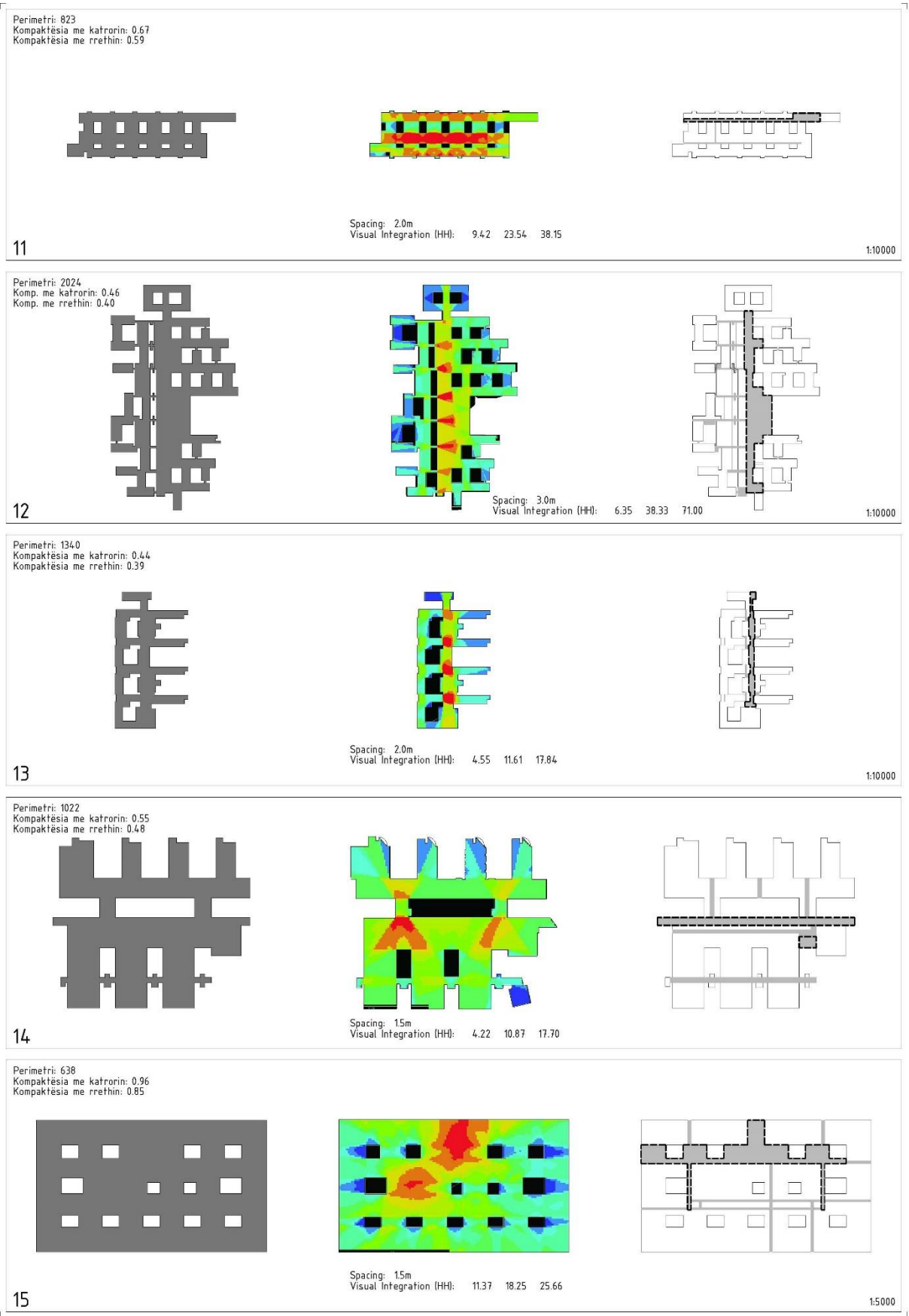


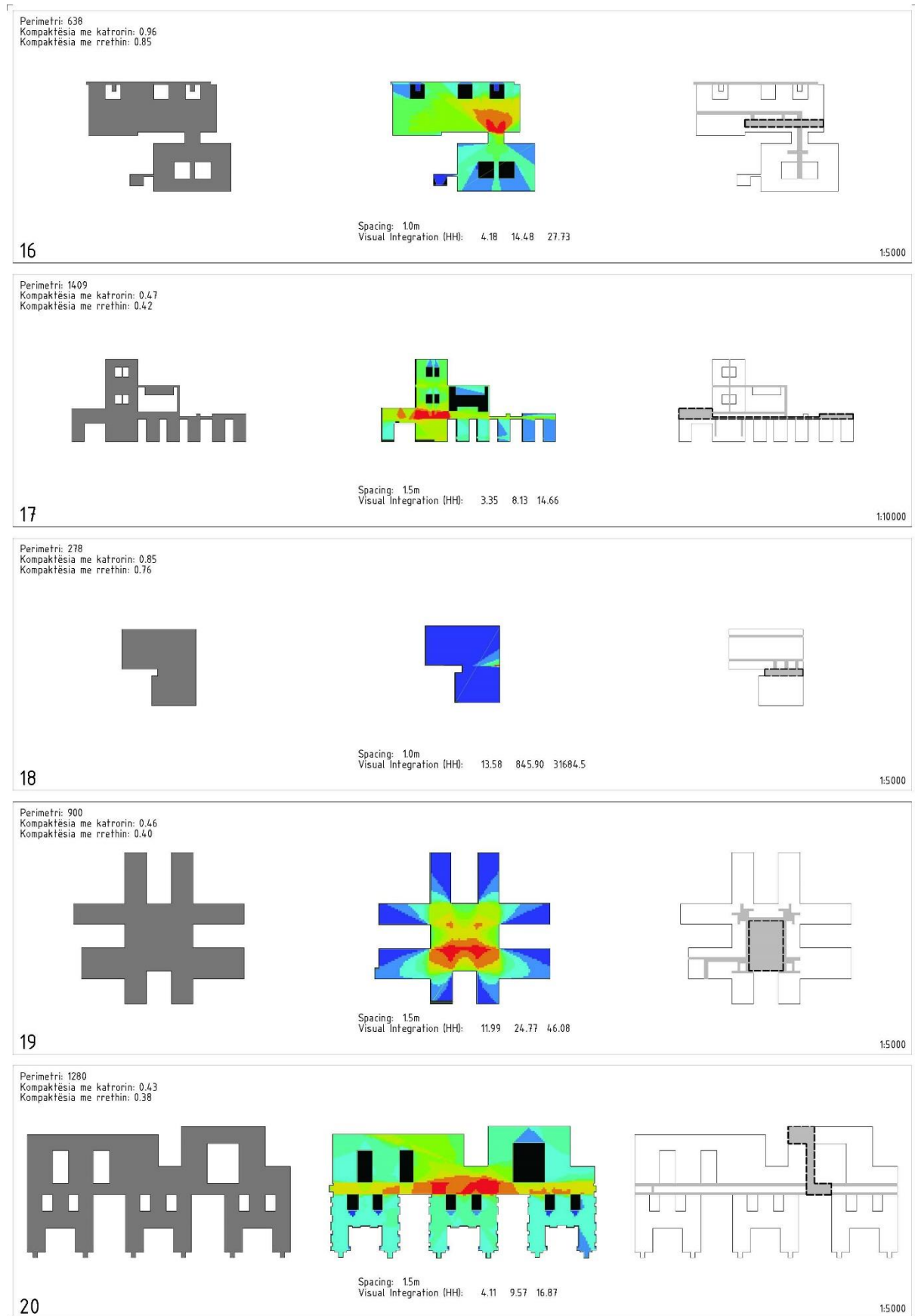


SHTOJCA D – INTEGRIMI GLOBAL I PËRDHESËS DHE KORRIDORET E NIVELIT TË PARË DHE DYTË

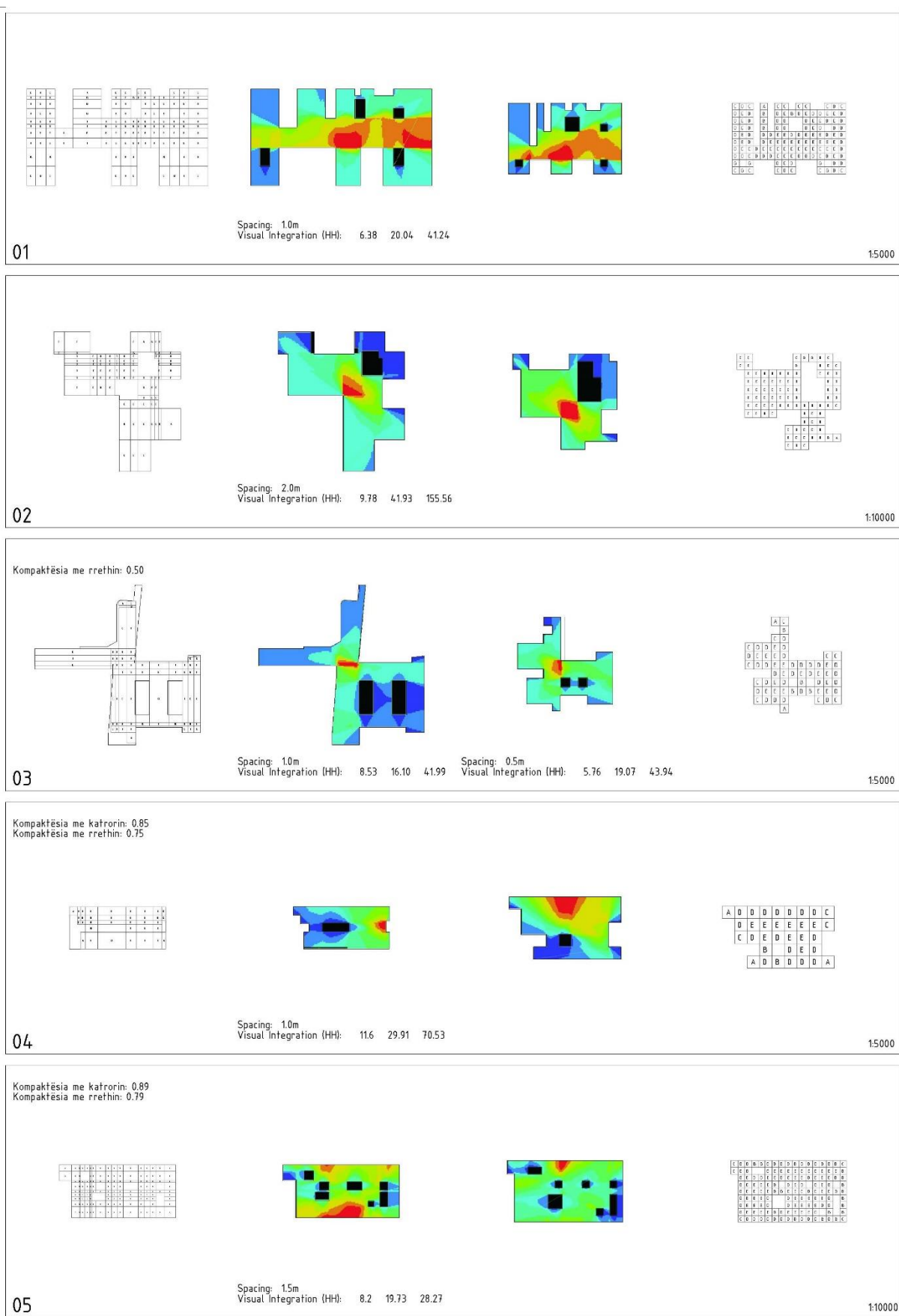


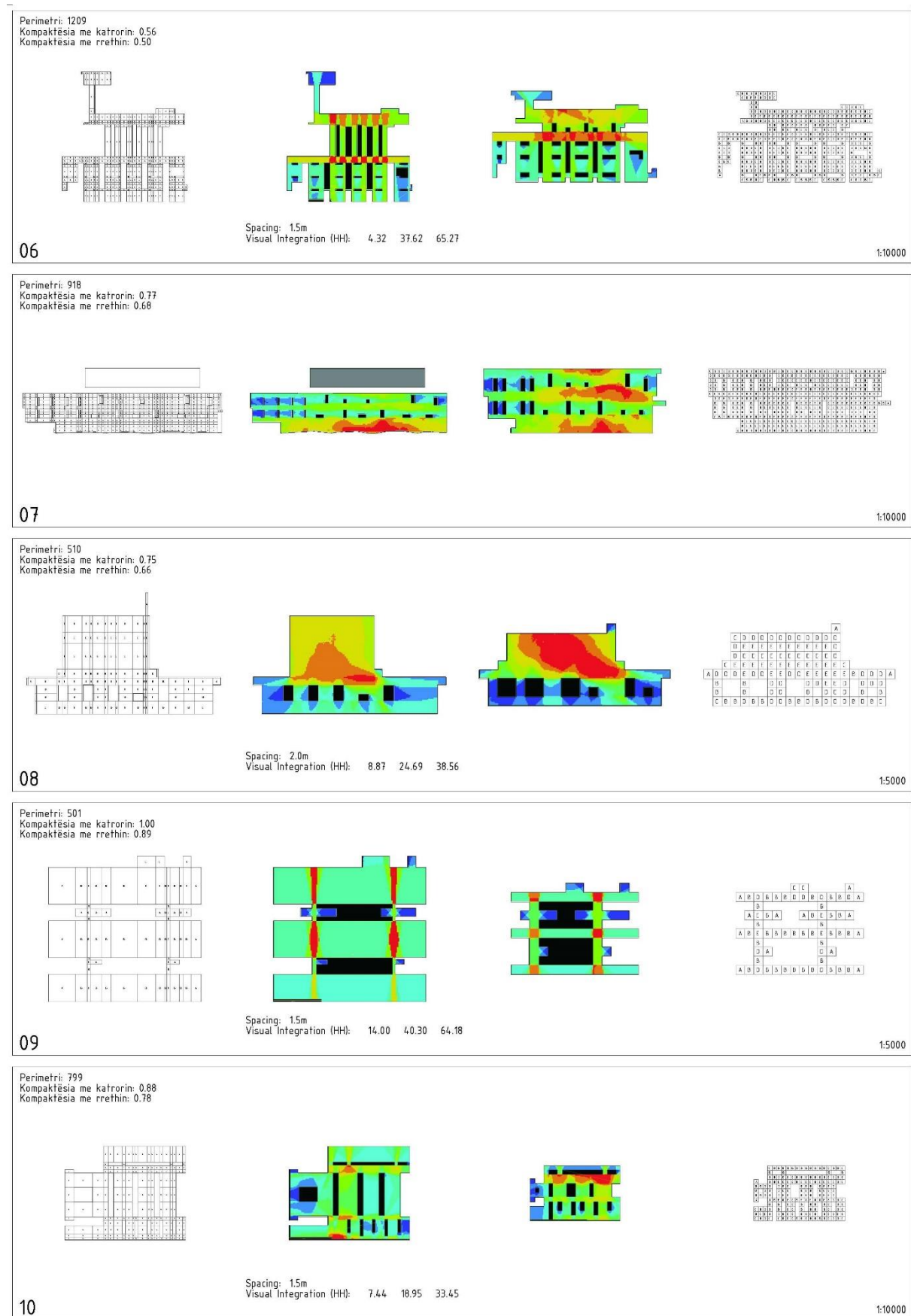


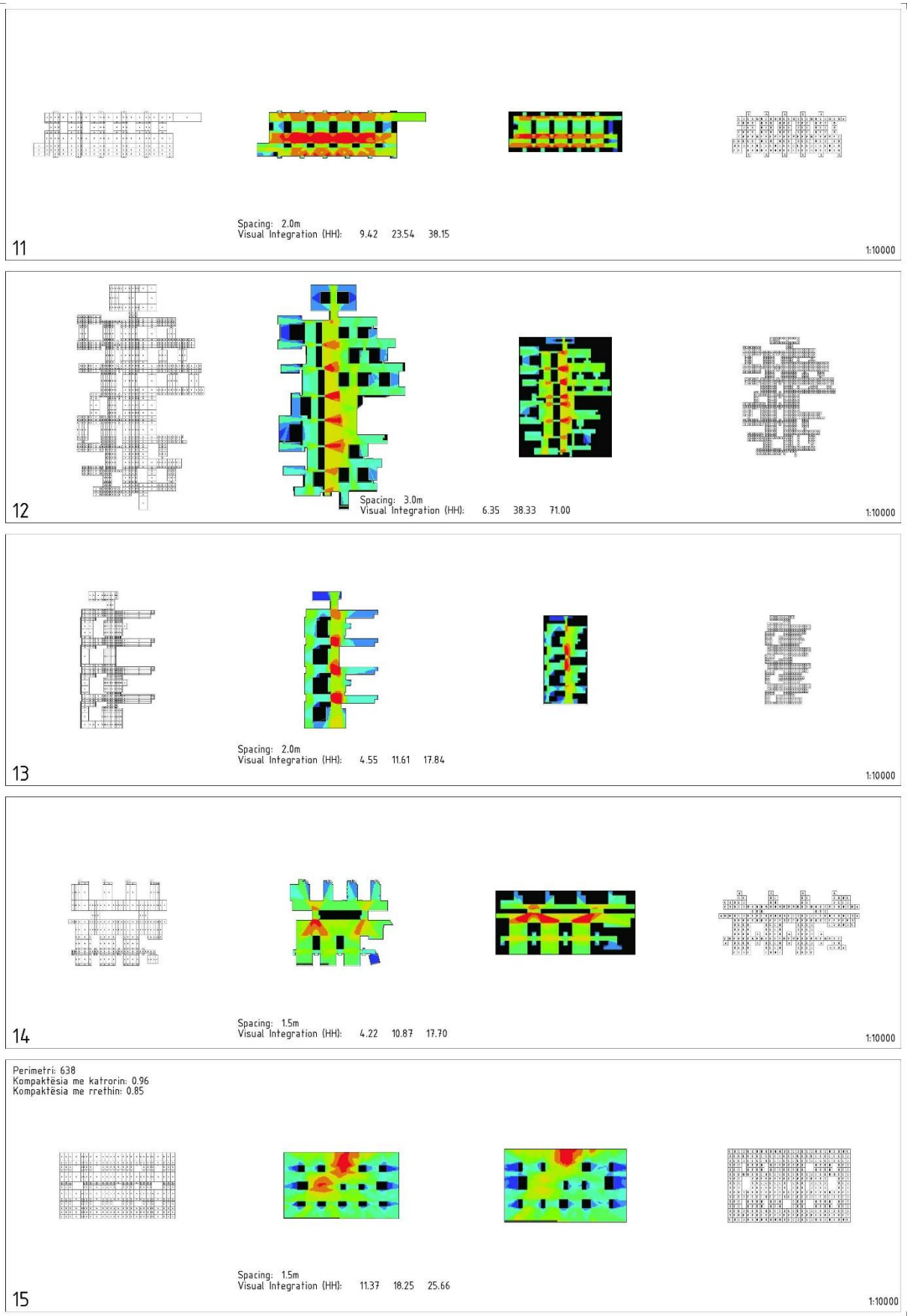


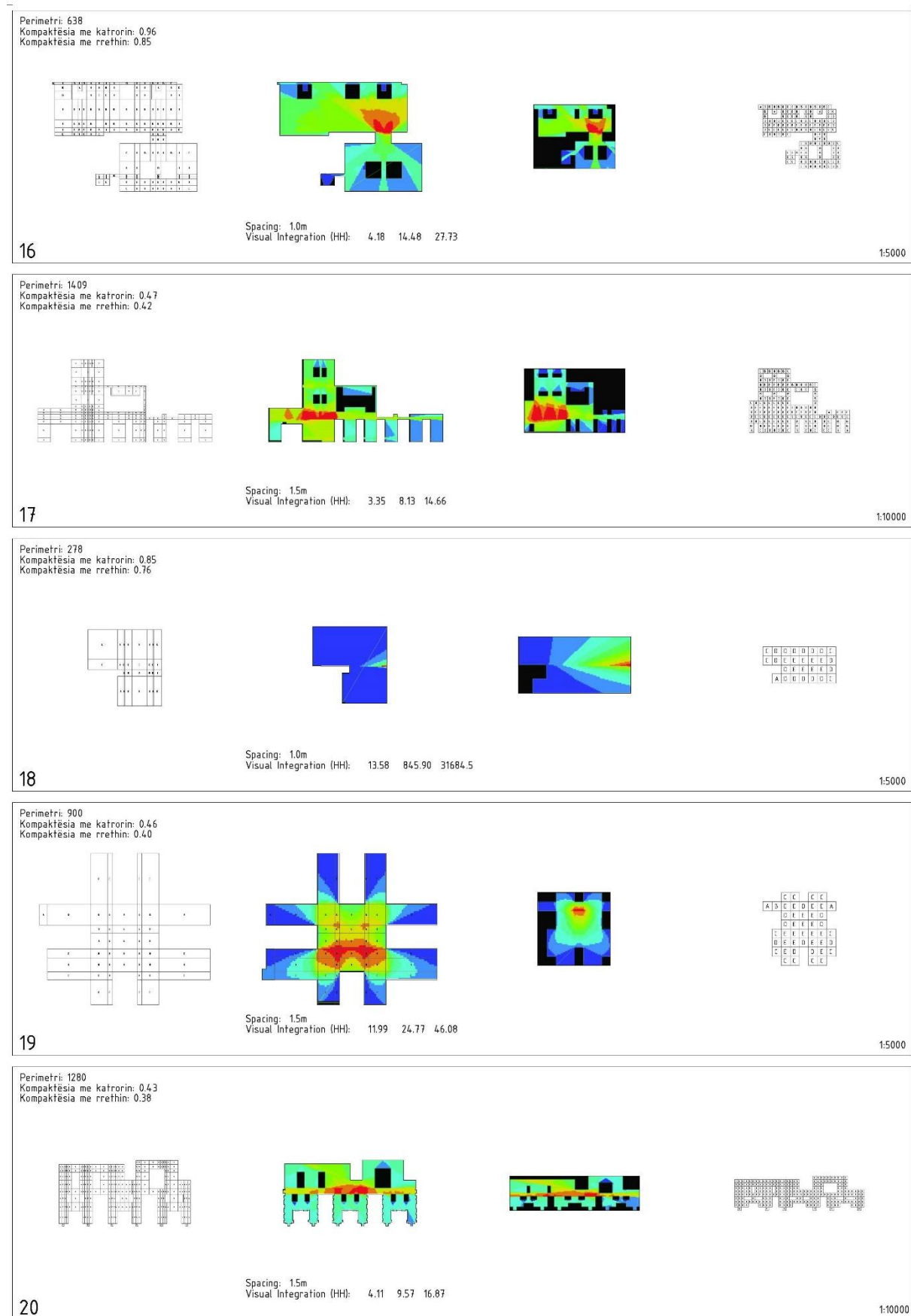


SHTOJCA E – KRAHASIME TË INTEGRIMIT GLOBAL MIDIS DY KONSTRUKTEVE

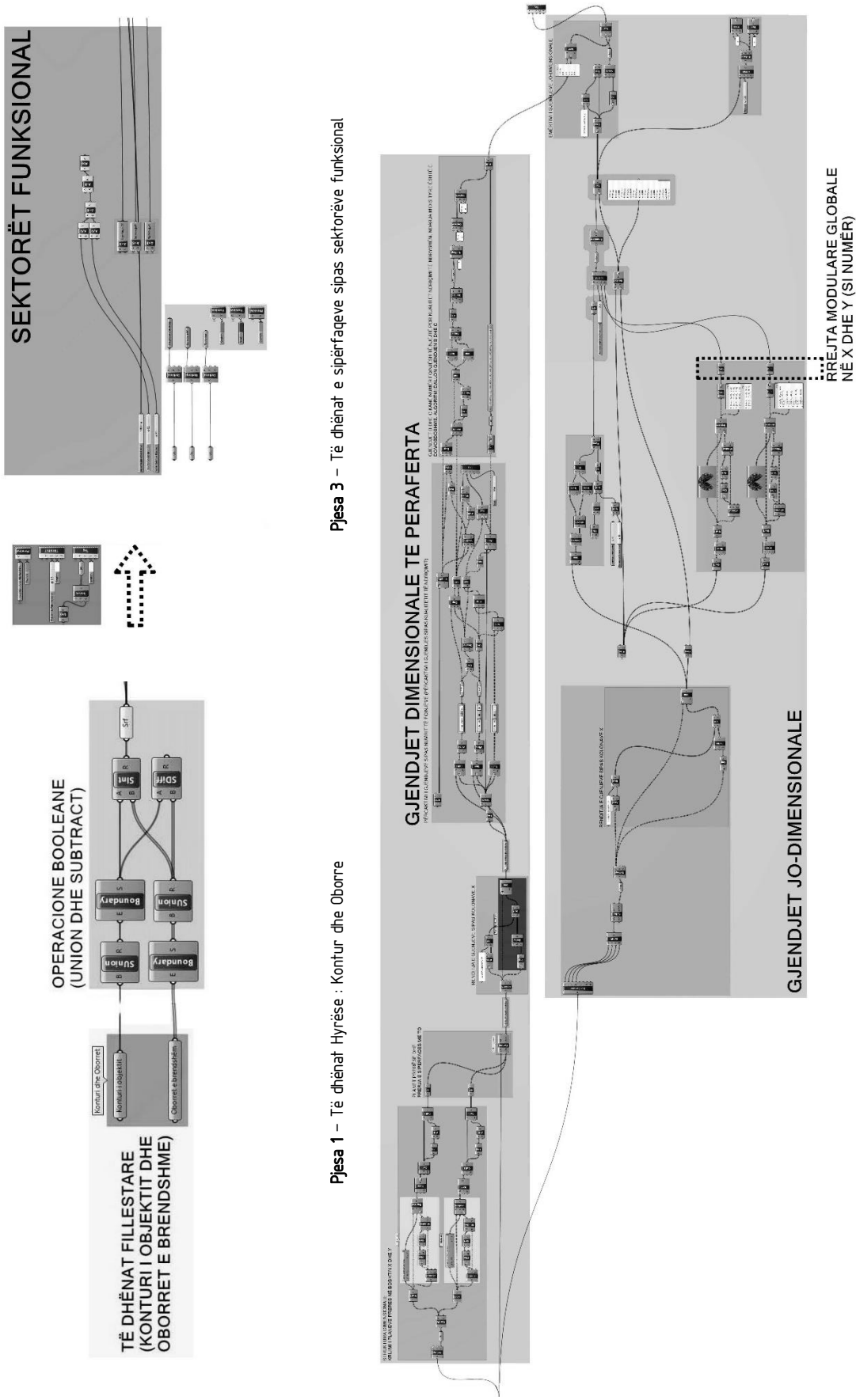


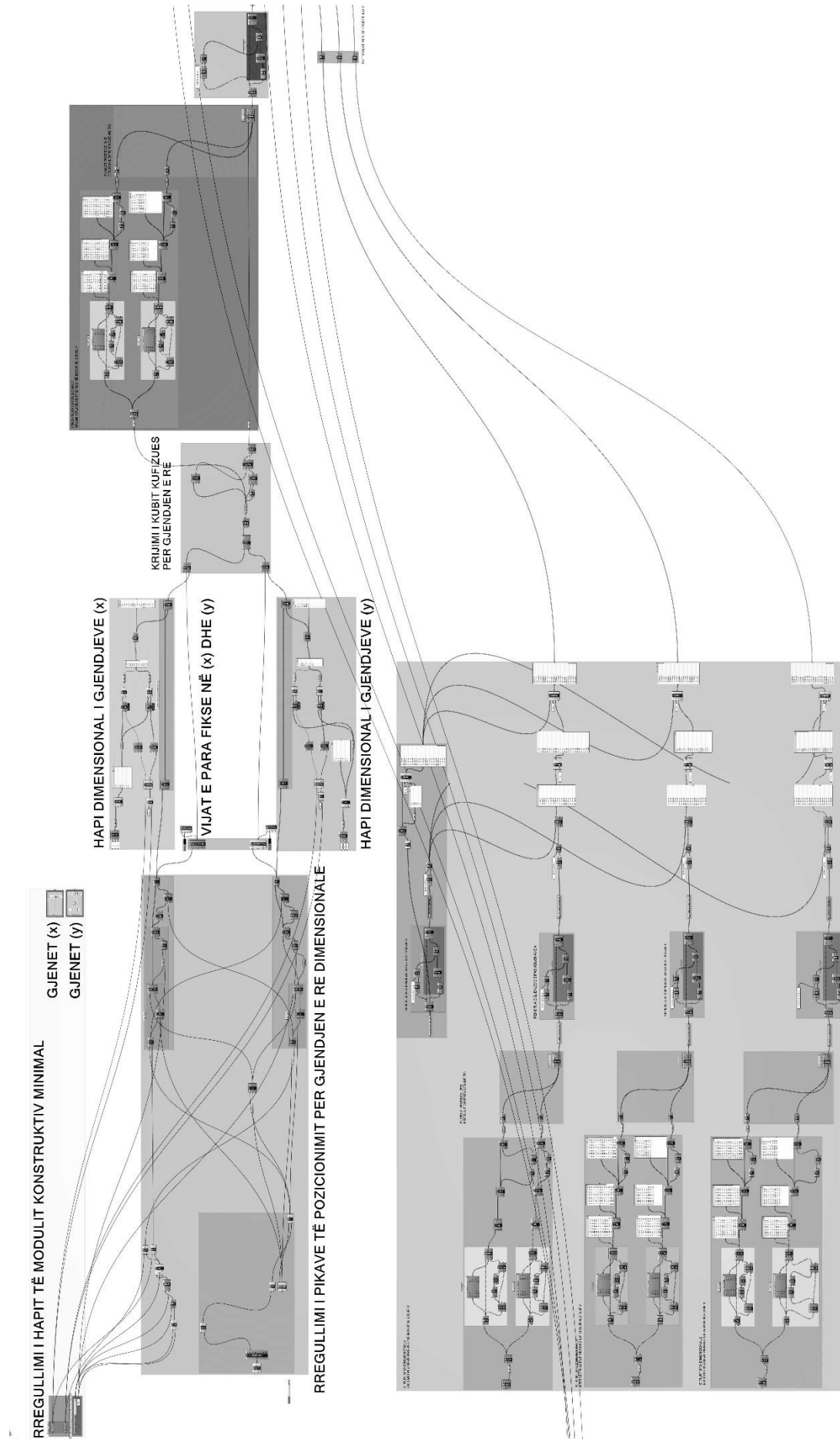




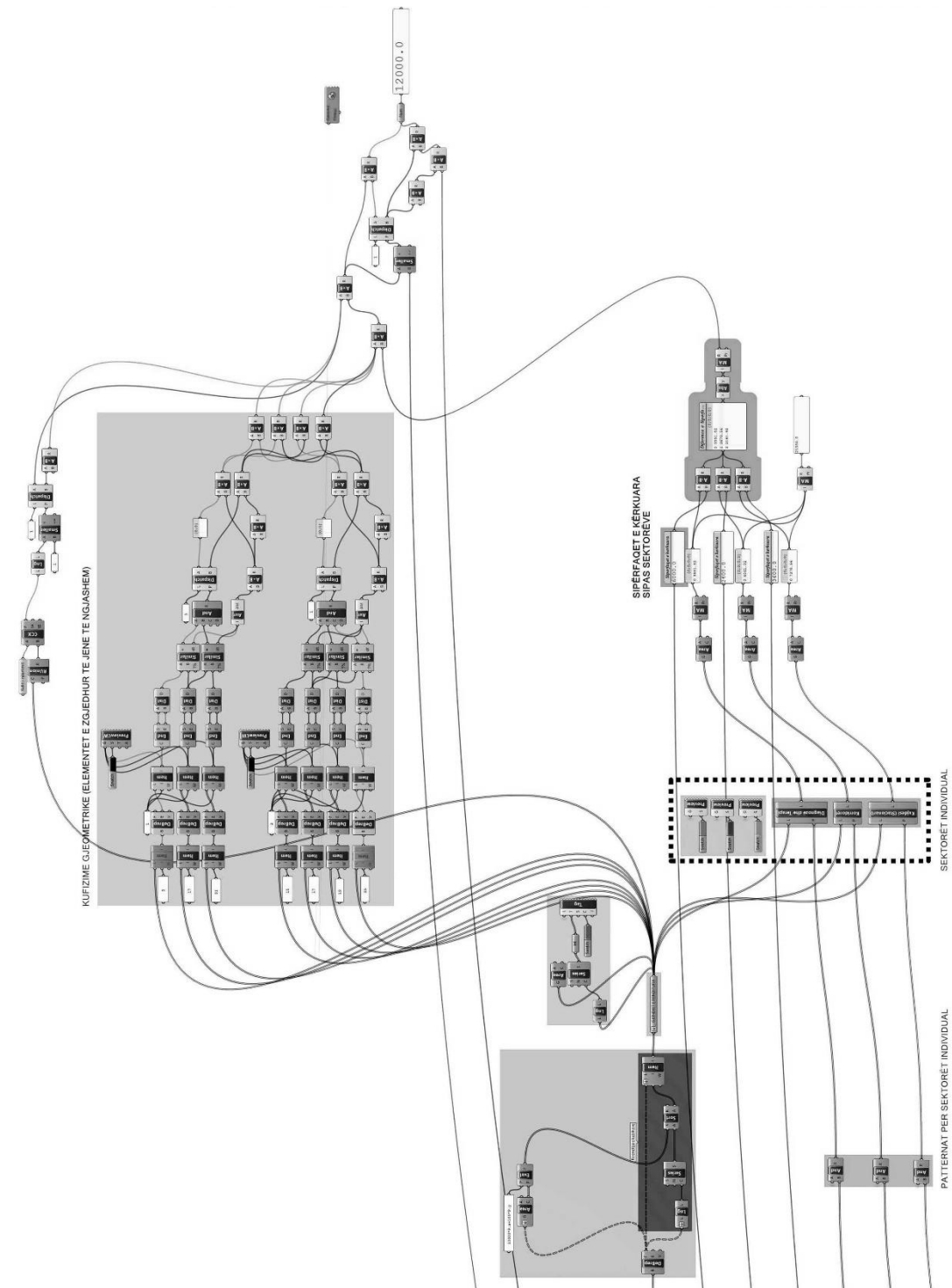


SHOTJCA F – ALGORITMI PËR SINTEZË TË KONSTRUKTIT LOGJIK DHE DIMENSIONAL

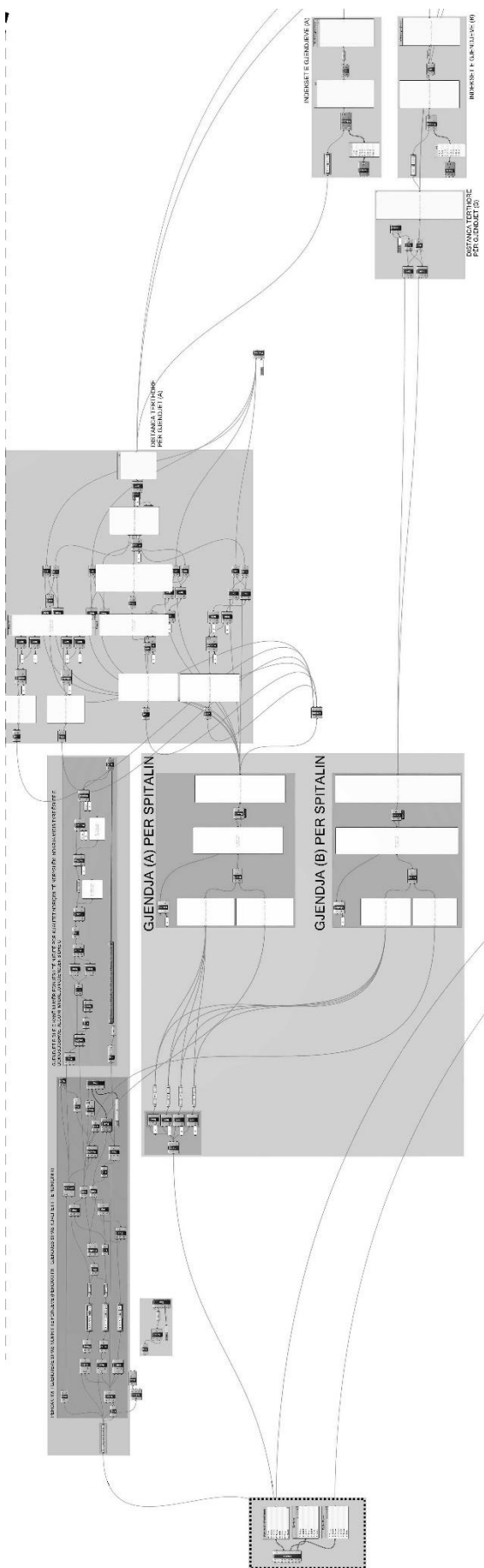




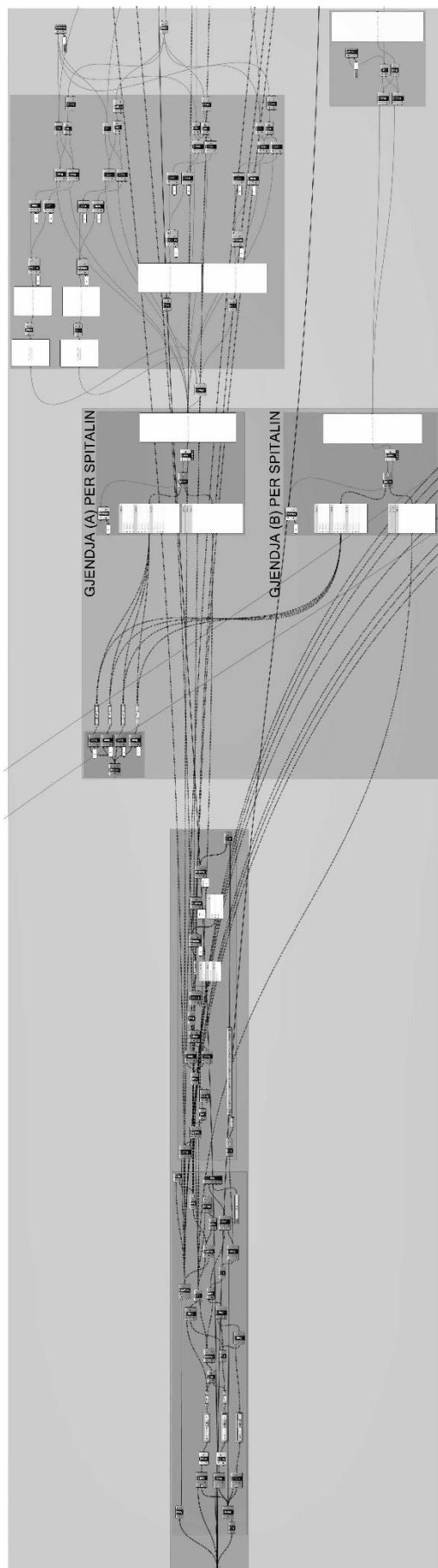
Pjesa 4- Ndërtimi i gjendjes dimensionale të optimizuar mbi baza evolucionare



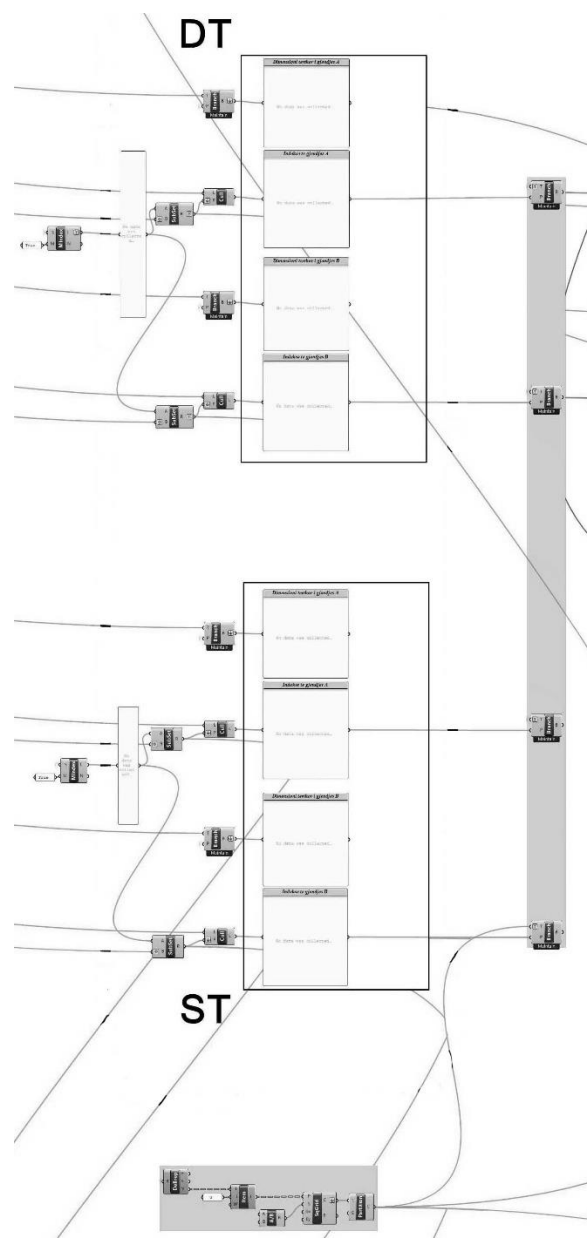
Pjesa 5- Përcaktimi i kufizimeve dhe funksionit të përshatshmerisë



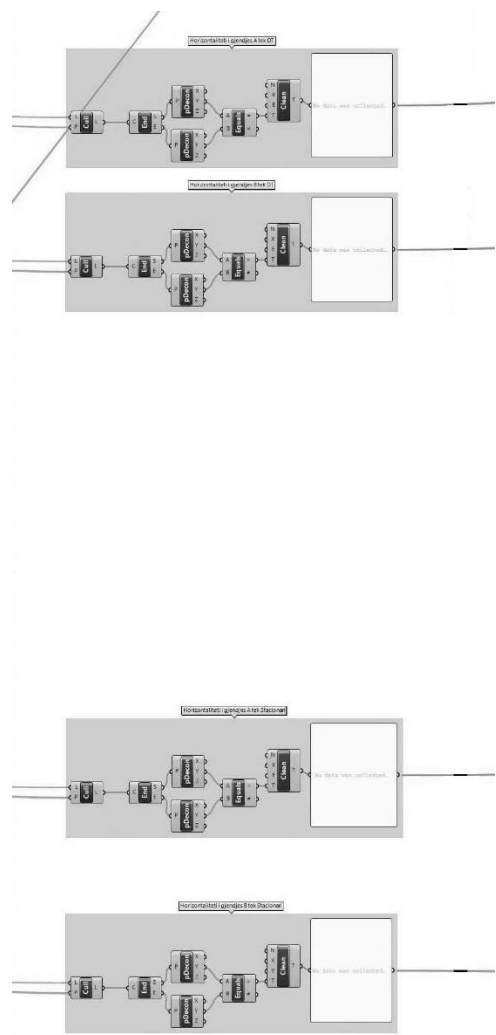
Pjesa 6- Identifikimi i gjendjeve (A) dhe (B) dhe prerjet tërthore të tyre në konstruktin dimensional



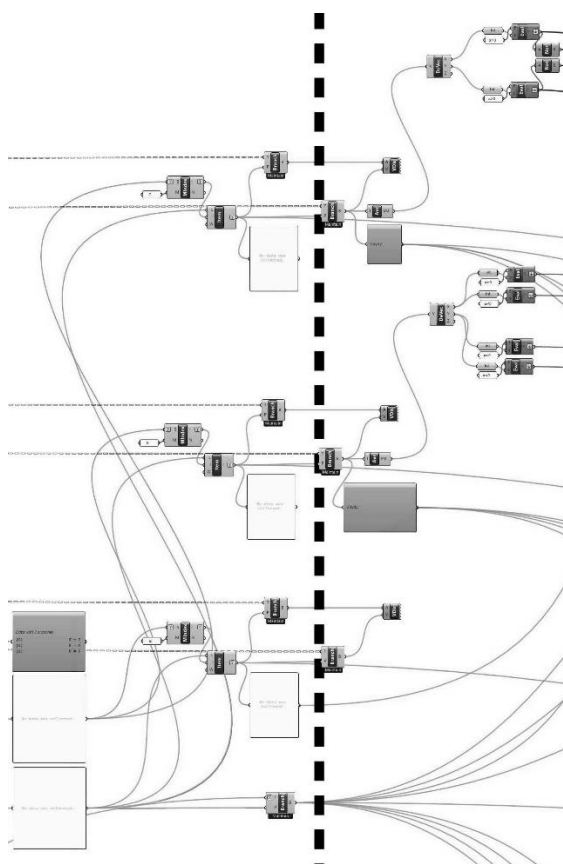
Pjesa 7- Identifikimi i gjendjeve (A) dhe (B) në konstruktin jodimensional



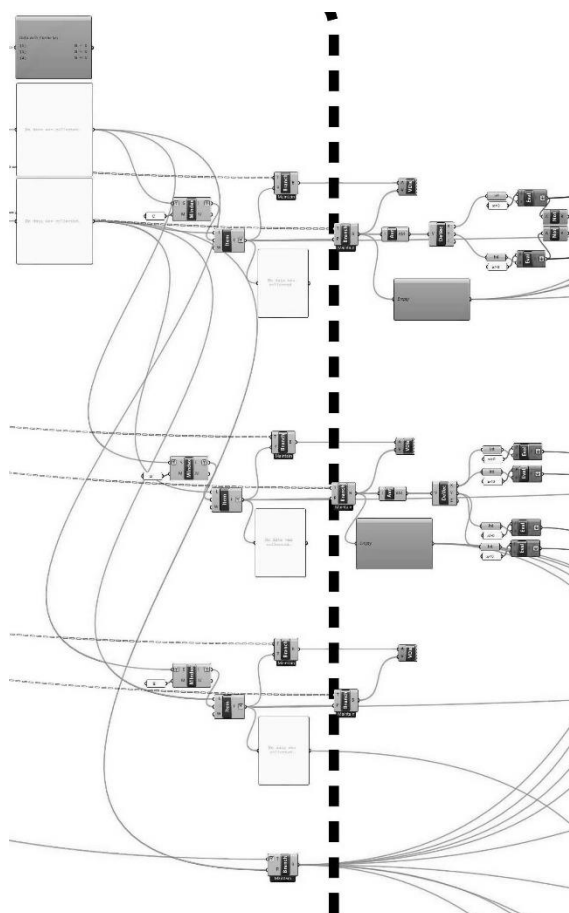
Pjesa 8– Dimensionet tërthore për gjendjet dominante sipas sektorëve respektiv



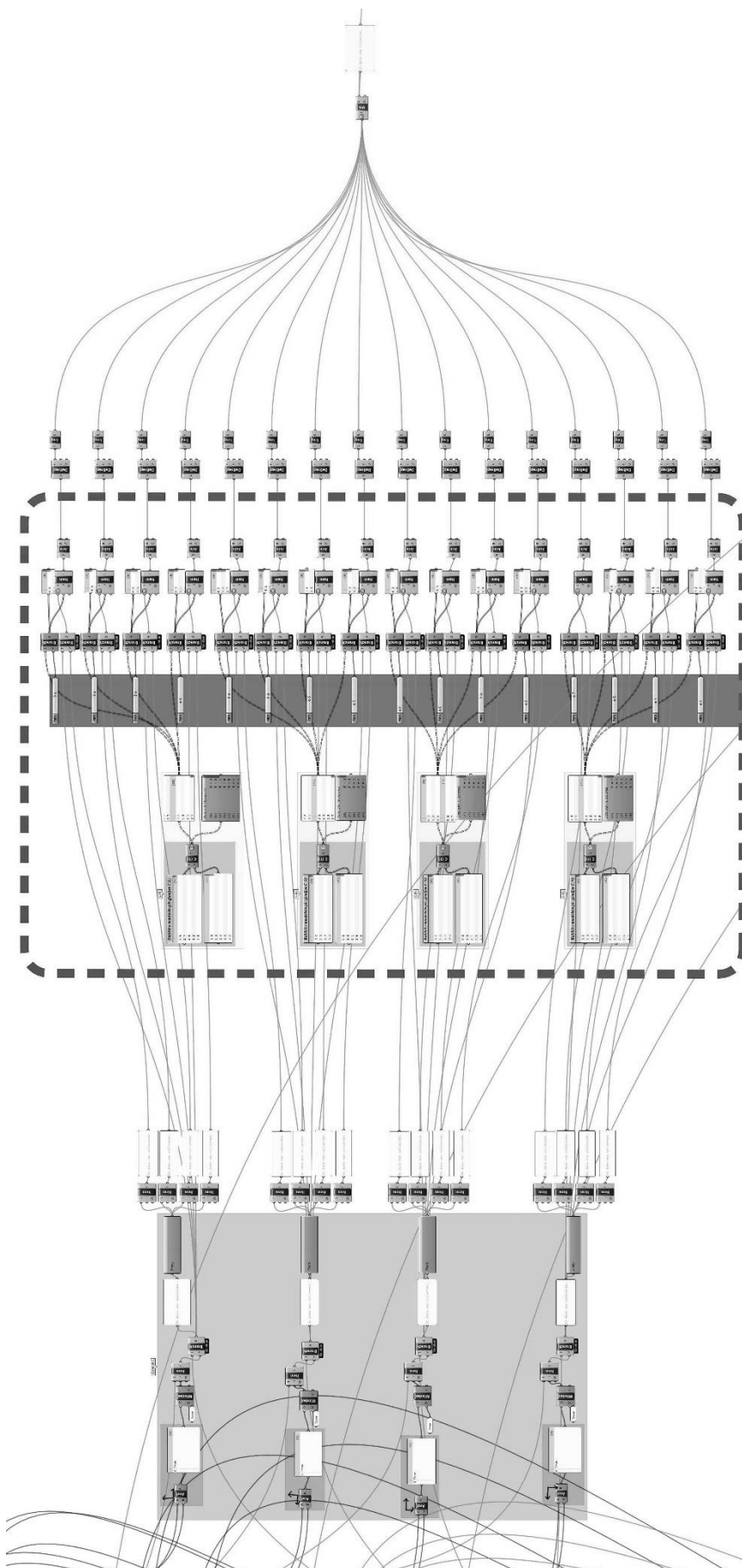
Pjesa 9– Horizontaliteti i gjendjeve dominante sipas sektorëve përkatës



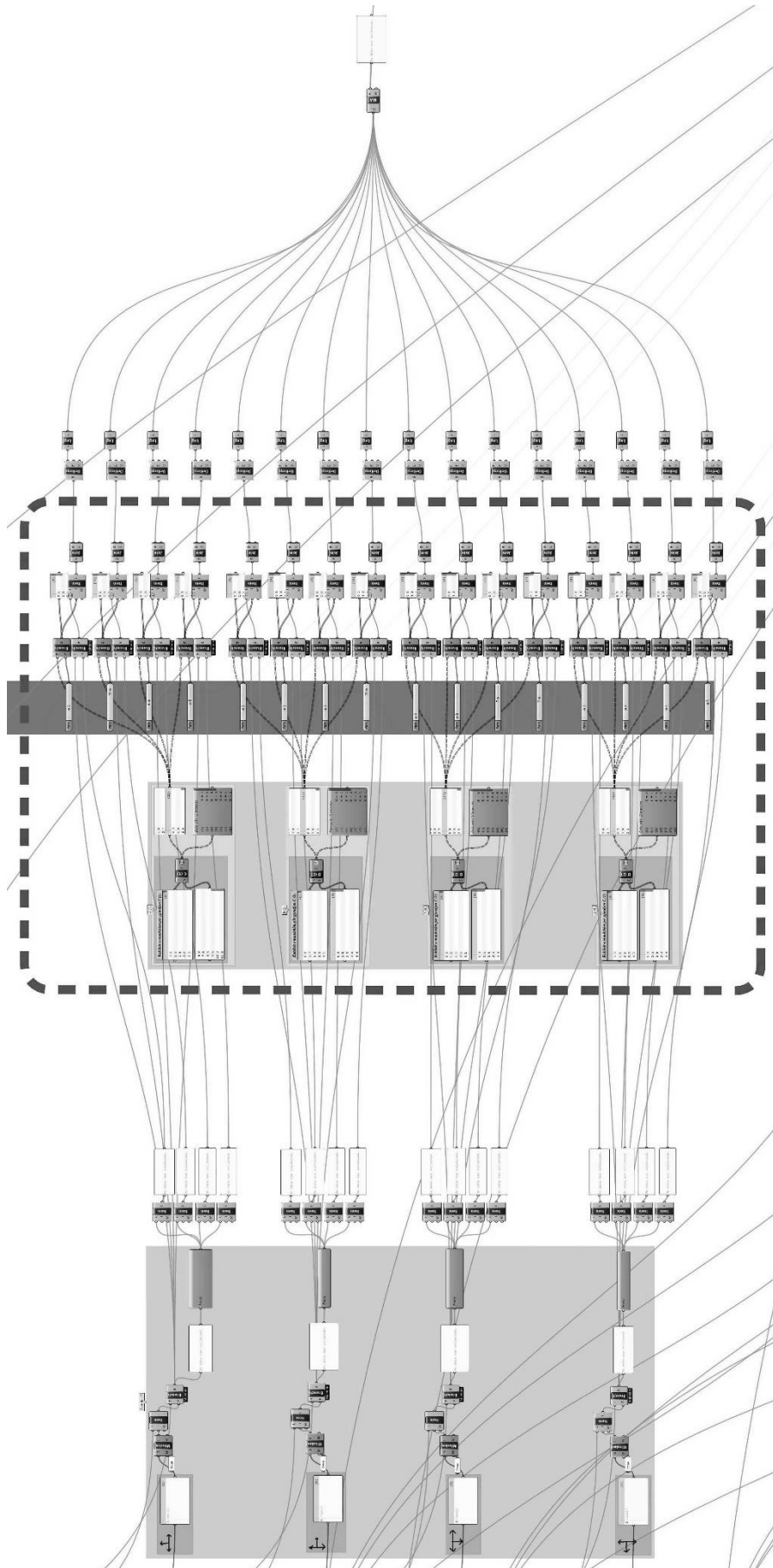
Pjesa 10– Përcaktimi i gjendjeve (C), (D) dhe (E) në sektorin për diagnozë dhe terapi



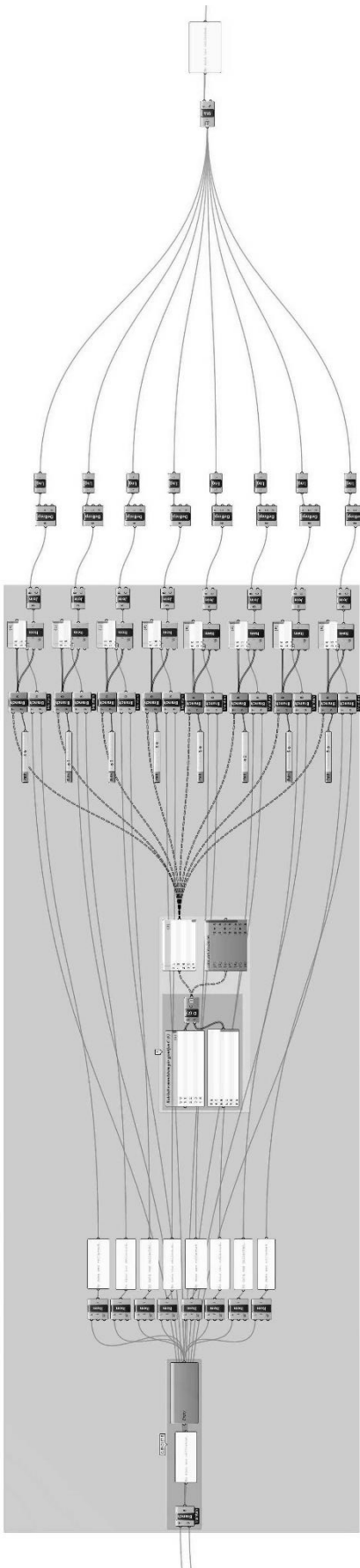
Pjesa 11– Përcaktimi i gjendjeve (C), (D) dhe (E) në sektorin e stacionarit



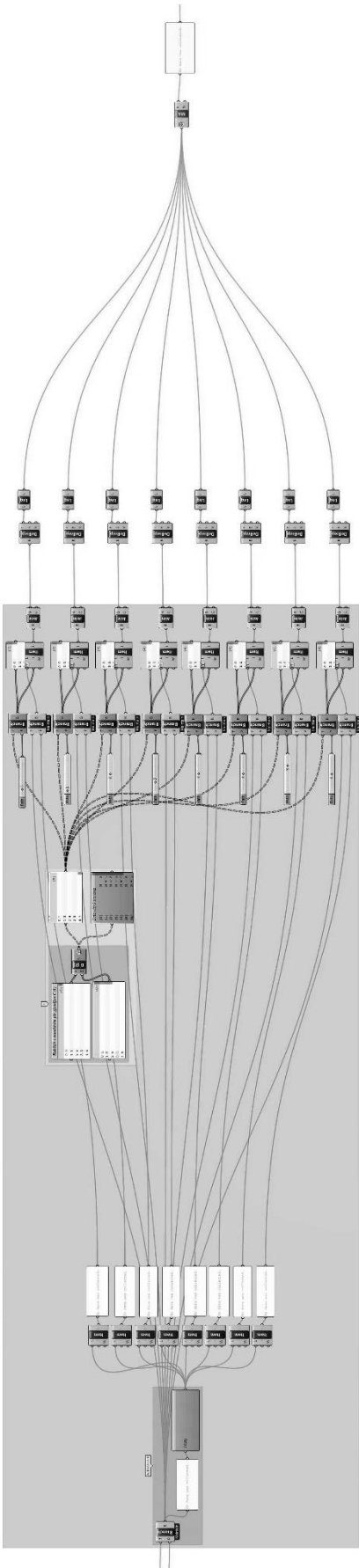
Pjesa 12 – Rregullimi i gjeneve për gjendjen (C) në sektorin e diagnozës dhe terapisë



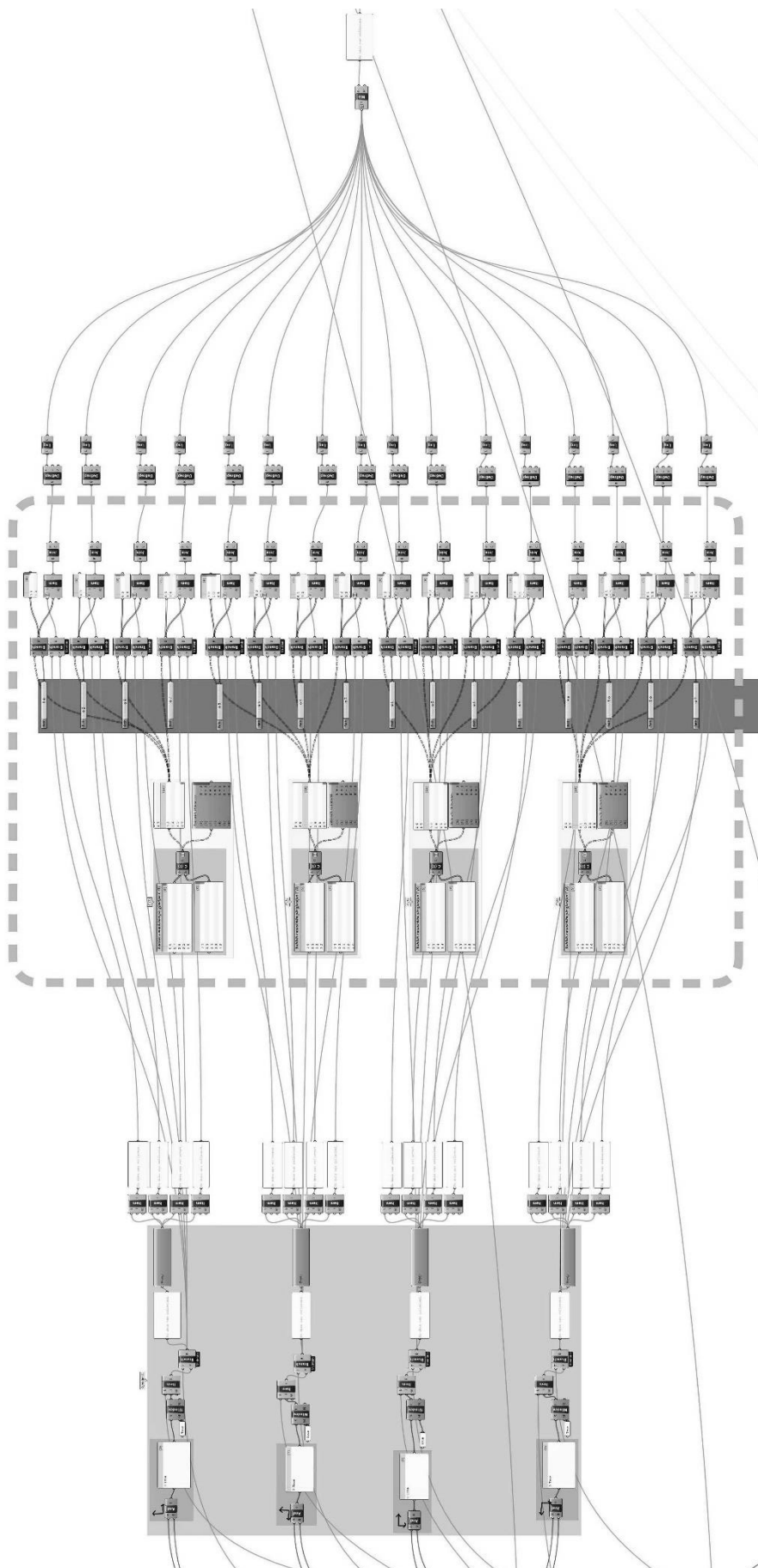
Pjesa 13 – Rregulimi i gjenomeve për gjenden (D) në sektorin e diagnozës dhe terapisë



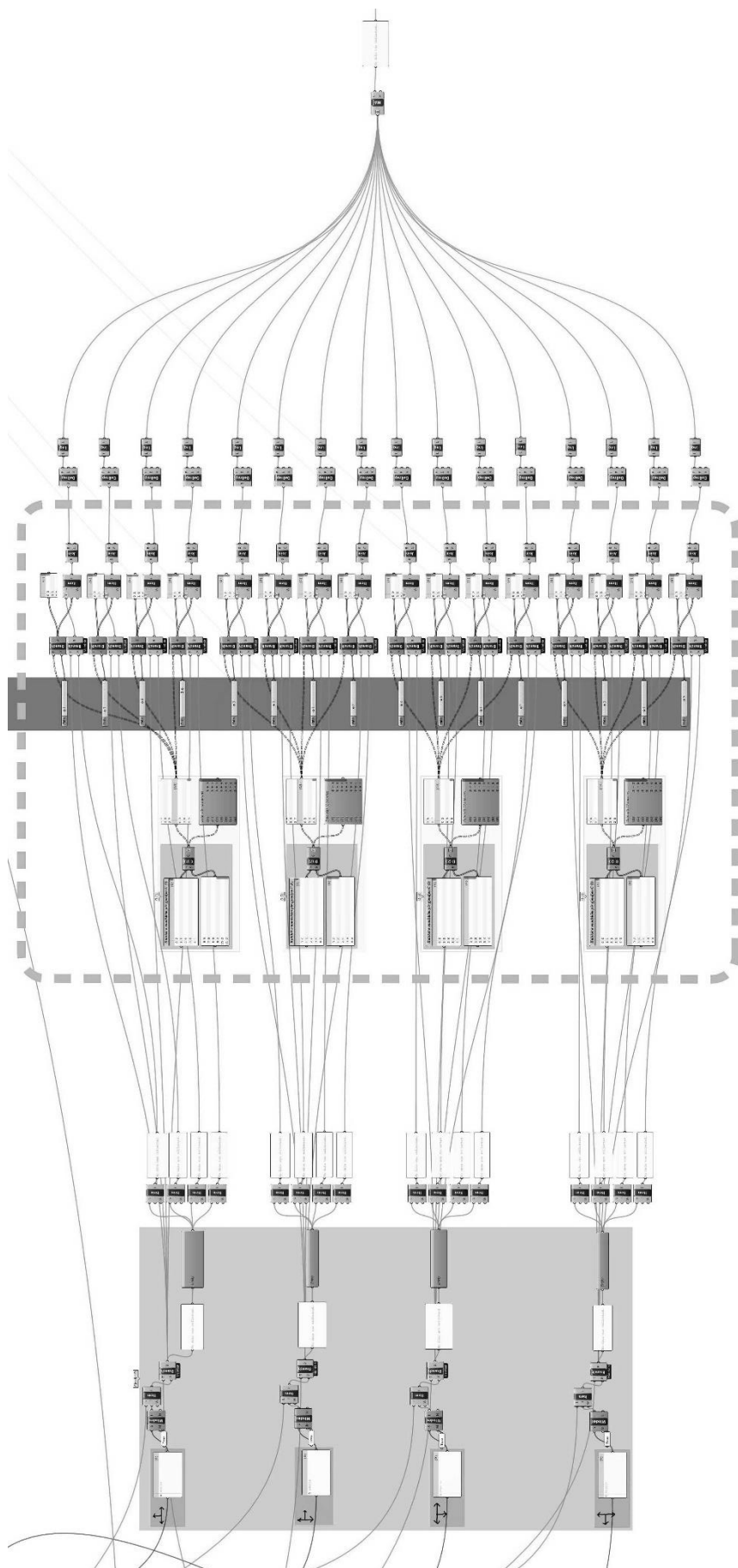
Pjesa 14 – Rregullimi i gjenomeve për gjendjen (E) në sektorin e diagnozës dhe terapisë



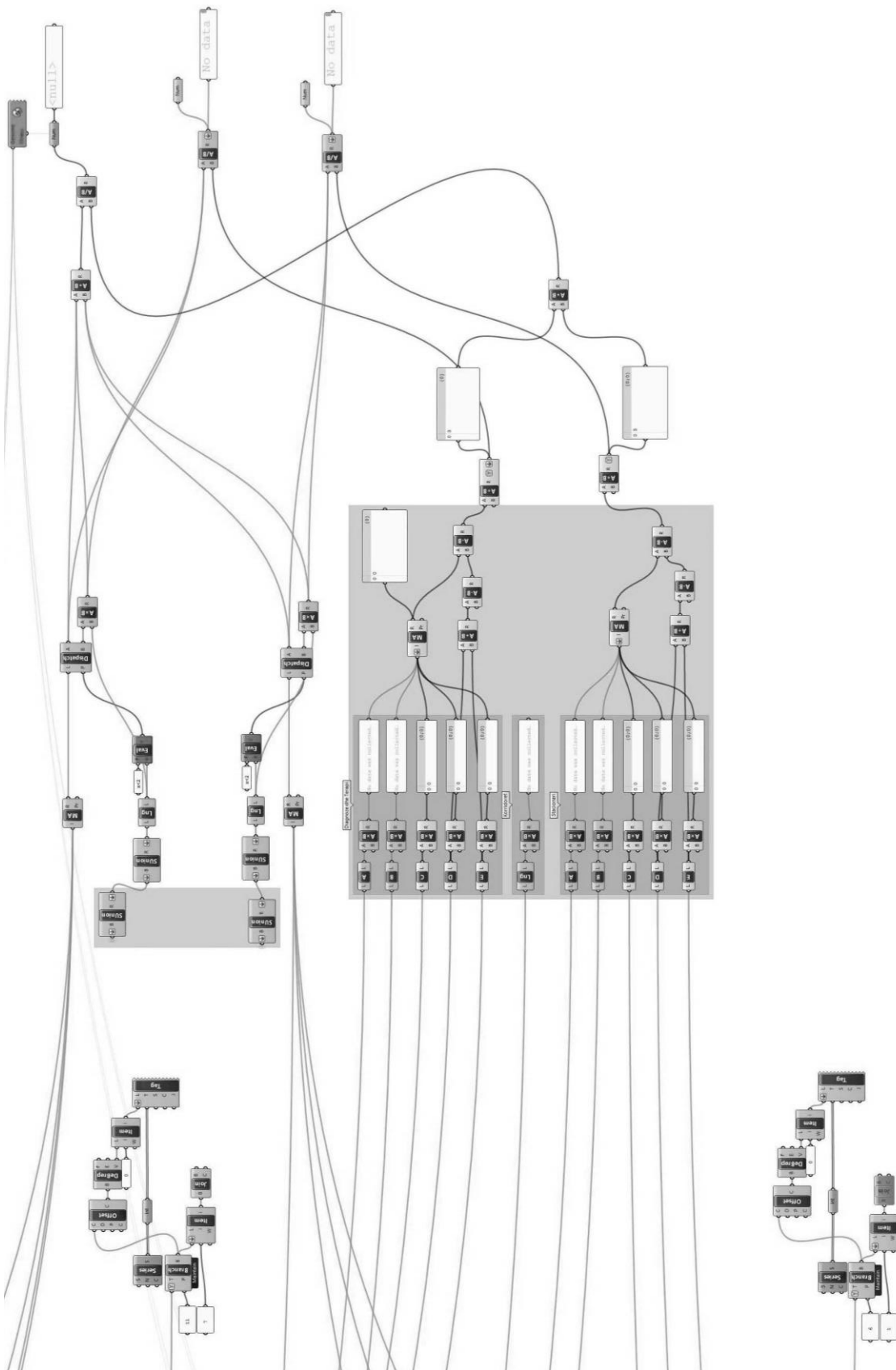
Pjesa 17 – Rregullimi i gjenomeve për gjendjen (E) në sektorin e stacionarit



Pjesa 15 – Rregullimi i gjenomeve për gjendjen (C) në sektorin e stacionarit



Pjesa 16 - Rregullimi i gjenomeve për gjendjen (D) në sektorin e stacionarit



Pjesa 18- Regullimi i kufizimeve dhe i funksionit të përshtratsshmërisë për algoritmit gjenerik evolucionar