



เรขาคณิตกับสถาปัตยกรรม : การแปลงความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตสู่การออกแบบสถาปัตยกรรม



โดย
นายทวิช กองพิลา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
ภาควิชาสถาปัตยกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

เรขาคณิตกับสถาปัตยกรรม : การแปลงความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตสู่การออกแบบสถาปัตยกรรม



โดย
นายทวิช กองพิลา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

ภาควิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

GEOMETRY AND ARCHITECTURE: TRANSFORMING RELATIONSHIP
OF GEOMETRY INTO ARCHITECTURE DESIGN



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
Master of Architecture Program in Architecture
Department of Architecture
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2015

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “เรขาคณิตกับ
สถาปัตยกรรม : การแปลงความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตสู่การออกแบบสถาปัตยกรรม” เสนอโดย
นายทวิช กองพิลา เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทศนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี เกษมสุข

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.วีระ อินพันทัง)

...../...../.....

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรนาถ สินอุไรพันธ์)

...../...../.....

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี เกษมสุข)

...../...../.....



54054205: สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คำสำคัญ: แฟร็กทัล / การประยุกต์ / เรขาคณิตเศษส่วน / ความคล้ายตนเอง

ทวิช กองพิลา: เรขาคณิตกับสถาปัตยกรรม: การแปลงความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตสู่การออกแบบสถาปัตยกรรม. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. อภิรดี เกษมสุข. 77 หน้า.

แฟร็กทัล (Fractal) การทำซ้ำรูปแบบตัวเองในสัดส่วนที่แตกต่างและหลากหลาย เป็นวิธีการจัดเรียงตัวเองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่มนุษย์ได้ทำการสังเกตและศึกษา

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิธีการสร้างสถาปัตยกรรมด้วยวิธีการที่เรียกว่า “แฟร็กทัล” เพื่อนำไปสู่ความหลากหลายในการออกแบบโดยมุ่งเน้นไปที่ประเภทอาคารแบบพักอาศัยรวมให้เห็นความแตกต่างระหว่างการออกแบบโดยวิธีการอื่นกับวิธีการแบบแฟร็กทัล

โดยวิธีการศึกษานั้นเริ่มจากการทดลองสร้างรูปทรงต่าง ๆ ด้วยวิธีการแบบแฟร็กทัล จากนั้นนำวิธีการสร้างรูปทรงนี้ไปใช้กับการออกแบบอาคาร โดยประเด็นหลักของการทดลองอยู่ที่วิธีการแบบแฟร็กทัล จะช่วยให้การสร้างที่อยู่อาศัยที่หนาแน่นนั้นเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีกับบริบทโดยรอบได้อย่างไร รวมไปถึงสามารถสร้างสุขลักษณะที่ดีให้กับการอยู่อาศัย เช่น การระบายอากาศหรือการรับแสงธรรมชาติด้วยได้หรือไม่

จากการศึกษาทดลองพบว่าเมื่อนำวิธีการสร้างพื้นที่แบบแฟร็กทัลเข้ามาใช้ด้วยแล้วสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นจะเป็นสถาปัตยกรรมที่มีความสัมพันธ์กับบริบทมากขึ้น โดยความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้นจะเกิดขึ้นในรูปแบบและขนาดที่หลากหลายแตกต่างกันไปตามสภาพของบริบท รวมถึงจะทำให้รูปแบบการใช้ชีวิตในพื้นที่เดิมนั้นเปลี่ยนไปด้วย

ภาควิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์.....

54054205: MAJOR: ARCHITECTURE

KEY WORD: FRACTAL / FRACTAL GEOMETRY

TWIST KONGPILA: GEOMETRY AND ARCHITECTURE: TRANSFORMING
RELATIONSHIP OF GEOMETRY INTO ARCHITECTURE DESIGN. THESIS ADVISOR: ASST.
PROF. APIRADEE KASEMSOOK, Ph.D. 77 pp.

A fractal is a never-ending pattern. Fractals are infinitely complex patterns that are self-similar across different scales. They are created by repeating a simple process over and over in an ongoing feedback loop. Driven by recursion, fractals are images of dynamic systems

This thesis is focusing on the design approach in architecture. To find a distinctive approach and to challenge the limits of architecture. The center of the study is "Fractal methodology". It is to propose and experiment the possibilities of the residential building typology as it already has the "fractal" character. The residential building has the greatest amount of variation and it could be compared easily with the new approach that this thesis has focused on.

The study is of three steps: first, detailed studying on recursion process; second, reinterpreting the process; and third, applying to architectural design. The focus is to create high-density residential buildings that have strong relationship with surrounding and provide sufficient living quality.

From the final design result, this study demonstrates unique quality and promising design solutions that could suggest a better possibilities for the residential building design in various scale and many levels through fractal methodology.

Department of Architecture

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2015

Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรดี เกษมสุข ซึ่งเป็นที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำ ข้อคิด รวมถึงมุมมองต่อการทำความเข้าใจในการศึกษางานสถาปัตยกรรมที่เป็นประโยชน์ในการทำการศึกษาวิตยานิพนธ์นี้

ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาแนวคิดในการออกแบบทุกท่านที่ให้คำแนะนำ คำสอน ข้อคิด ทัศนคติ มุมมอง และความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาและออกแบบสถาปัตยกรรมตลอดหลักสูตรการเรียนการสอน

ขอขอบคุณอาจารย์นันทพล จันเงิน สำหรับการเปิดมุมมองและคำแนะนำต่างเกี่ยวกับวิธีการและเครื่องมือใหม่ ๆ ในช่วงแรกของการศึกษาวิตยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาแนวความคิดรุ่น 54 ทุกคนสำหรับมุมมองใหม่ ๆ ในการออกแบบสถาปัตยกรรมและรอยยิ้ม

ขอขอบคุณครอบครัวที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนทุกอย่างในการเรียน



สารบัญ

		หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
	กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
	สารบัญภาพ.....	ณ
	บทที่	
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
	ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	ขอบเขตการศึกษา	2
	ขั้นตอนและวิธีการศึกษา	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2	ความหมายของ Fractal	4
	ประวัติความเป็นมาของ Fractal	4
	ความหมายของ Fractal.....	4
	Fractal Geometry	6
	กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 1	6
	กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 2	7
	กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 3	7
	กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 4	8
	สรุปนิยาม Fractal.....	9
3	ที่ตั้งและลักษณะโครงการ.....	11
	ข้อมูลโครงการคอนโดมิเนียมศรีนครินทร์	11
	ที่ตั้งโครงการ	11
	ข้อมูลที่ดินโครงการ	13
	สภาพพื้นที่โดยรอบที่ตั้งโครงการ	14
	การพัฒนาโครงการ ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	15
	ข้อมูลโครงการเดิม	15

บทที่	หน้า
พื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ.....	19
ถนนกว้าง 6.00 เมตร รอบโครงการ.....	20
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของโครงการ	22
ความเป็นส่วนตัวของการอยู่อาศัย	22
การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ	22
การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ส่วนกลาง	23
ขนาดของการอยู่อาศัยที่เหมาะสม	24
กรณีศึกษาที่ 1 โครงการพักอาศัยรวมในเครือของบริษัท LPN.....	25
กรณีศึกษาที่ 2 โครงการพักอาศัยรวมในเครือของ THE KEY	26
กรณีศึกษาที่ 3 โครงการพักอาศัยรวมในเครือของ PRUKSA	27
4 การออกแบบสถาปัตยกรรม	28
การทดลองออกแบบขั้นที่ 1	28
การทดลองออกแบบขั้นที่ 2	38
การออกแบบครั้งสุดท้าย	58
5 สรุปการศึกษาวិทยานิพนธ์.....	74
รายการอ้างอิง.....	76
ประวัติผู้วิจัย	77

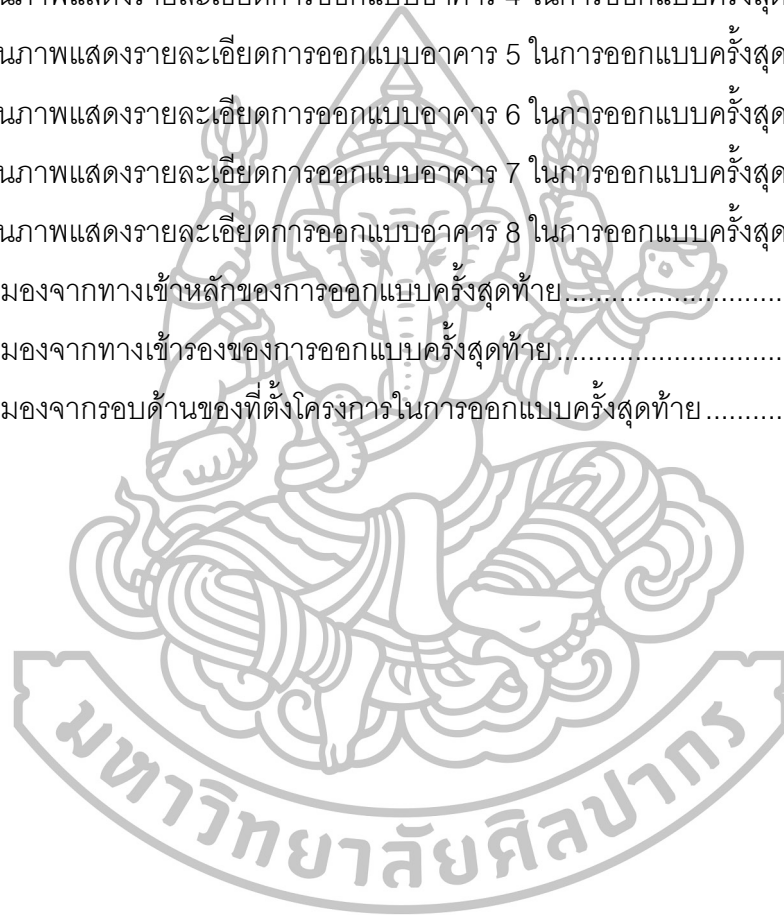
สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่มีรูปแบบคล้ายตนเองหรือรูปแบบ Fractal..	2
2	รูปแบบ Fractal แบบรูปทรงสามเหลี่ยม	6
3	รูปแบบ Fractal แบบรูปทรงแตกกิ่ง	7
4	รูปแบบ Fractal แบบรูปทรงลูกบาศก์กลมมุม	8
5	รูปแบบ Fractal แบบรูปทรง Dragon curve	9
6	แสดงไดอะแกรมของกระบวนการ Fractal	10
7	การกำหนดลักษณะโครงการ	11
8	แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ	12
9	ขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากตารางการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ	12
10	ผังบริเวณแสดงลักษณะของที่ดินและบริบทโดยรอบ	13
11	ภาพ 3 มิติแสดงลักษณะของที่ดินและบริบทโดยรอบ	14
12	ภาพ 3 มิติแสดงทัศนียภาพโดยรอบของโครงการ	16
13	รูปตัดอาคารแสดงความสูงและจำนวนชั้นของโครงการเดิม	16
14	หุ่นจำลองของโครงการเดิม	17
15	รูปด้านโครงการเดิม	17
16	ผังบริเวณของโครงการ และตำแหน่งของห้องชุดพักอาศัย	18
17	รูปแบบของห้องชุดพักอาศัยในโครงการเดิม	18
18	พื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ	19
19	พื้นที่ว่างด้านหน้าอาคารที่เชื่อมกับถนนภายในกว้าง 6 เมตร	21
20	รูปทัศนียภาพแสดงการประจันหน้ากันระหว่างอาคารที่ออกแบบกับบริบทโดยรอบ ..	22
21	ทางสัญจรภายในอาคารและพื้นที่ที่สามารถเปิดไปสู่ภายนอกได้ของ Unit พักอาศัย	23
22	แสดงพื้นที่ส่วนกลางที่สามารถเข้าไปพักผ่อนได้ของ Unit พักอาศัยแต่ละส่วน	24
23	การพัฒนารูปทรง Fractal จากลูกบาศก์ตาราง 9 ช่อง	29
24	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปทรง Fractal ต้นแบบลูกบาศก์ตาราง 9 ช่อง	29
25	การเกิด Fractal จากรูปทรงตั้งต้นลูกบาศก์ 9 ช่อง	30
26	หุ่นจำลอง Fractal จากรูปทรงตั้งต้นลูกบาศก์ 9 ช่อง	30
27	การเปลี่ยนจากรูปทรง Fractal สู่อการใช้พื้นที่ทางสถาปัตยกรรม	31

ภาพที่		หน้า
28	ความสัมพันธ์ของการใช้พื้นที่กับบริบทในด้านต่าง ๆ	31
29	หุ่นจำลองจากรูปแบบ Fractal สูงงานสถาปัตยกรรม	32
30	รูปแบบการใช้พื้นที่จากรูปทรงที่เกิดจากกระบวนการ Fractal.....	32
31	การทดลองทำซ้ำกระบวนการเดิม ครั้งที่ 2 และ 3	33
32	ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 1-1	34
33	ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 1-2	35
34	ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 1-3	36
35	หุ่นจำลองการทดลองออกแบบครั้งที่ 1	36
36	แบบผังพื้นที่แสดงรายละเอียดการทดลองออกแบบครั้งที่ 1	37
37	การพัฒนารูปทรง Fractal จากการแตกกิ่งโดยมีลูกบาศก์เป็นจุดศูนย์กลาง	39
38	การสร้างเงื่อนไขเพิ่มเติมให้กับรูปทรง Fractal จากการแตกกิ่ง	39
39	ผังบริเวณแสดงความสูงของอาคารโดยรอบ.....	40
40	ผังบริเวณแสดงอาคารที่มีอิทธิพลโดยรอบที่ตั้งโครงการ.....	41
41	รูปด้านอาคารโดยรอบที่ตั้งโครงการ.....	42
42	ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 2-1	43
43	ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 2-2	44
44	ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 2-3	45
45	แผนภาพแสดงพื้นที่ที่เหลือหลังจากนำส่วนที่เป็น public space ออกไป.....	46
46	แผนภาพแสดงพื้นที่ที่เหลือของแต่ละชั้นหลังจากนำส่วนที่เป็น public space ออกไป	46
47	แผนภาพแสดงพื้นที่จุดเริ่มต้นสร้าง Public space จากรูปทรง Fractal ในพื้นที่ ต่าง ๆ -1.....	47
48	แผนภาพแสดงพื้นที่ส่วนที่เป็นพื้นที่สำหรับสร้างหน่วยย่อยในการพักอาศัย	48
49	เปรียบเทียบการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 10 อาคาร และ 8 อาคาร.....	49
50	แผนภาพแสดงการรวมผลลัพธ์การแบ่งอาคารกับผลลัพธ์ของการแบ่งพื้นที่ Public space	50
51	แผนภาพแสดงการพัฒนารูปทรงอาคารจากผลลัพธ์การสร้าง Public space ด้วย Fractal.....	50

ภาพที่		หน้า
52	ผังพื้นที่อาคารชั้นใต้ดิน ชั้น 1 และชั้น 2 ของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	51
53	ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 3, 4, 5 ของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	51
54	ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 6, 7, 8 ของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	52
55	ทัศนียภาพโดยรวมของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	52
56	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 1 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	53
57	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 2 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	53
58	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 3 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	54
59	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 4 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	54
60	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 5 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	55
61	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 6 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	55
62	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 7 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	56
63	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 8 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2	56
64	การพัฒนาที่ดินเป็น 8 อาคาร เพื่อเป็นตัวตั้งต้นในการออกแบบครั้งสุดท้าย	58
65	รูปแบบอาคารตั้งต้นที่ใช้ในการออกแบบอาคารขั้นสุดท้าย	59
66	รูปแบบห้องชุดพักอาศัยที่ใช้ในการออกแบบอาคารขั้นสุดท้ายเทียบกับของเดิม ...	59
67	วิธีการซ้อนทับกันของบริบทโดยรอบกับตัวอาคาร	60
68	พื้นที่ที่ซ้อนทับกับบริบทเพื่อสร้าง Fractal แบบวิธีแตกกิ่ง	60
69	แผนภาพแสดงขั้นตอนการเกิดรูปทรง Fractal ของอาคาร 1 จากอาคารที่อยู่ติดกัน	61
70	การซ้อนทับพื้นที่ Public space ที่เกิดจาก Fractal กับตัวอาคาร 3	62
71	การปรับเปลี่ยนรูปแบบอาคารบางส่วนจากพื้นที่ Public space	62
72	ห้องชุดพักอาศัยรูปแบบใหม่ที่เปลี่ยนแปลงจากเดิมโดยการแทนที่ของพื้นที่ Public Space	63
73	ภาพ 3 มิติอาคาร 1 ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากโดนแทนที่ด้วย public space	63
74	แสดงลำดับการสร้างอาคารที่มีอิทธิพลต่อการเกิดพื้นที่ Public space ในแต่ละอาคาร	64
75	ผังพื้นที่อาคารชั้นใต้ดิน ชั้น 1 และชั้น 2 ของการออกแบบครั้งสุดท้าย	65
76	ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 3, 4, 5 ของการออกแบบครั้งสุดท้าย	65
77	ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 6, 7, 8 ของการออกแบบครั้งสุดท้าย	66

ภาพที่		หน้า
78	รูปตัดขวางโครงการ ของการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	66
79	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 1 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	67
80	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 2 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	67
81	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 3 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	68
82	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 4 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	68
83	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 5 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	69
84	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 6 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	69
85	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 7 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	70
86	แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 8 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	70
87	มุมมองจากทางเข้าหลักของการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	71
88	มุมมองจากทางเขารองของการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	71
89	มุมมองจากรอบด้านของที่ตั้งโครงการในการออกแบบครั้งสุดท้าย.....	72



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

สิ่งที่เรารู้จักกันในนามของ “แฟร็กทัล” (Fractal) นั้น ปรากฏอยู่ในวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ ทั่วไปรอบ ๆ ตัวเรา เป็นทั้งลวดลาย รูปทรง หรือระบบที่แฝงตัวอยู่ในธรรมชาติที่แสดงความคล้ายตนเองในขนาดที่หลากหลาย โดยไม่จำเป็นต้องเหมือนกันในรูปแบบโครงสร้างของวัตถุนั้นทั้งหมด แต่ต้องเหมือนกันในประเภทของโครงสร้างหรือการเกิดรูปแบบนั้น ๆ เป็นรูปแบบการจัดการตัวเองตามธรรมชาติของสิ่งต่าง

ในขณะที่ธรรมชาติจัดการกับความมากมายหลากหลายของตัวเองด้วยวิธีการซ้ำรูปแบบเดิม สถาปัตยกรรมที่รองรับการอยู่ร่วมกันที่หลากหลายนั้น น่าสนใจว่าอาคารประเภทพักอาศัยรวมกลับมิได้เป็นเช่นนั้น กระบวนการก่อตัวแตกต่างจากวิธีการแบบ Fractal โดยก่อตัวขึ้นด้วยความสัมพันธ์ระหว่างที่ว่างกับมนุษย์เป็นหลัก

อย่างไรก็ตาม Fractal นั้นเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเติบโตแต่สถาปัตยกรรมนั้นแตกต่างออกไปไม่อาจจะเติบโตได้เองตามธรรมชาติ ในการศึกษานี้จะไม่ได้มุ่งเน้นไปในประเด็นของการเติบโตอย่างเป็นระบบของ Fractal แต่มุ่งเน้นไปที่การเกิดขึ้นจนไปถึงรูปทรงสุดท้ายที่เกิดจากกระบวนการด้วยความสนใจที่ว่าจะเป็นอย่างใดถ้าเรานำเอาวิธี Fractal ที่ธรรมชาติใช้จัดการกับตัวเองโดยมุ่งเน้นไปที่รูปทรงที่เกิดมาใช้จัดการกับสถาปัตยกรรมที่รองรับความมากมายหลากหลายเหล่านี้ รูปแบบของสิ่งที่เกิดขึ้นจากวิธีแฟร็กทัลจะทำให้สถาปัตยกรรมเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปจากเดิมอย่างไร และจะทำให้ผลลัพธ์ที่ออกมาจะดีกว่ารูปแบบสถาปัตยกรรมแบบเดิม ๆ ได้หรือไม่



ภาพที่ 1 ลักษณะของสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่มีรูปแบบคล้ายตนเองหรือรูปแบบ Fractal
ที่มา: Romanesco Broccoli, accessed February 14, 2016, available from <https://varritv.files.wordpress.com/2010/07/frac025b25d.jpg>

ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิด Fractal กับการสร้างพื้นที่ทางสถาปัตยกรรม เพื่อนำไปสู่การออกแบบสถาปัตยกรรมที่สามารถนำแนวความคิดและหลักการของการเกิด Fractal มาใช้ในการสร้างพื้นที่ที่รองรับการอยู่ร่วมกันของหน่วยย่อยที่มากมายหลากหลายได้ โดยการศึกษามุ่งเน้นไปที่การเปรียบเทียบการออกแบบด้วยวิธีแฟร็กทัลกับวิธีการออกแบบอื่นในอาคารประเภทพักอาศัยรวม เพื่อหาวิธีการสร้างการอยู่ร่วมกันแบบใหม่ รวมไปถึงเพื่อหาข้อจำกัดในการใช้วิธีการออกแบบด้วยแฟร็กทัลกับการสร้างพื้นที่ที่รองรับการอยู่ร่วมกันของหน่วยย่อยที่มากมาย

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาความหมายและวิธีการเกิด Fractal ในรูปแบบต่าง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่รองรับการอยู่ร่วมกันอย่างมากของหน่วยย่อย

ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

1. ศึกษานิยามของ Fractal จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
2. ศึกษา หลักการ และเทคนิคการสร้าง Fractal

3. ทดลองสร้างที่ว่าง หรือ รูปทรงที่เกิดจาก Fractal
4. กำหนดรายละเอียดการออกแบบและทดลองออกแบบด้วยวิธี Fractal ต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการออกแบบอาคารประเภทพักอาศัยด้วยวิธีอื่น
5. สรุปผลการทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาวีธีการออกแบบด้วย Fractal คาดว่าจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับเป็นทางเลือกในการออกแบบสถาปัตยกรรมประเภทอยู่อาศัยรวม และเป็นต้นแบบในการออกแบบสถาปัตยกรรมประเภทอื่น ๆ เพื่อตอบสนองการอยู่อาศัยที่ดีกว่าเดิม



บทที่ 2

ความหมายของ Fractal

ประวัติความเป็นมาของ Fractal

จากการศึกษาข้อมูลของ Fractal และการเกิด Fractal นั้นทำให้ทราบว่า สิ่งที่เรารู้จักกันในนามของ Fractal นั้น ได้ถูกค้นพบมานานก่อนที่คำว่า Fractal จะถูกบัญญัติขึ้นมาใช้เรียกสิ่งเหล่านี้ แฟร์ริกทัลนั้นถูกนำไปประยุกต์เพื่อใช้ศึกษากับศาสตร์ในหลาย ๆ แขนง ทั้งคณิตศาสตร์ ดนตรี ปรัชญาการณัธรรมชาติ รูปทรงที่เกิดจากการสร้างของธรรมชาติ จนกระทั่งในปี ค.ศ.1960 เบอนัว มานด์ลบรอ ได้ทำการศึกษาถึงคุณสมบัติความคล้ายตนเองนี้ และตีพิมพ์บทความชื่อ “How Long is the Coast of Britain? Statistical Self-Similarity and Fractional Dimension” แมนด์ลบรอ ได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของผลงานในเรื่องต่าง ๆ ในอดีต ซึ่งเป็นคนละเรื่องไม่มีความสัมพันธ์กัน เขาจึงได้รวบรวมแนวความคิดที่เกี่ยวข้อง และบัญญัติคำว่า Fractal ขึ้น

โดยคำว่า Fractal นั้น มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน คำว่า Fractus หรือ Fractum ซึ่งเป็นคำที่ให้ความหมายคล้ายกันกับคำว่า Fragmented ในภาษาอังกฤษที่แปลว่า “การแยกส่วน”

อย่างไรก็ตามคำว่า Fractal นั้น แม้จะถูกบัญญัติขึ้นโดย เบอนัว มานด์ลบรอ แต่ก็ไม่ได้ให้นิยามที่ชัดเจนเกี่ยวกับคำ ๆ นี้ ดังนั้นคำจำกัดความของสิ่งที่เราเรียกว่า Fractal นั้น ยังคงมีความกำกวมไม่ชัดเจนอยู่ในตัวเอง

ความหมายของ Fractal

เนื่องจากที่ผ่านมานั้น Fractal มีการกล่าวถึงในหลาย ๆ ครั้ง แต่ไม่ได้ถูกนิยามโดยชัดเจน การสรุปความหมายโดยรวมของ Fractal นั้น จึงเป็นการทำความเข้าใจผ่านการสรุปนิยามที่มีคนกล่าวถึงไว้แล้ว ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลจะพบว่าในหลายการให้คำนิยามนั้นจะมีสาระที่คล้ายกันของหลายนิยาม คือ การทำซ้ำรูปแบบหรือกระบวนการเดิม (repeating pattern or process), การทำรูปแบบคล้ายตนเองข้ามขนาด (self-similarity across scales), การใช้รูปแบบเดิมไม่มีที่สิ้นสุด (never ending pattern)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบการให้ความหมายของ Fractal จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

นิยามความหมายของ Fractal	แหล่งที่มาข้อมูล
<p>“A fractal is a never-ending pattern. Fractals are infinitely complex patterns that are self-similar across different scales. They are created by repeating a simple process over and over in an ongoing feedback loop.”</p>	<p>http://fractalfoundation.org/</p>
<p>A fractal is a natural phenomenon or a mathematical set that exhibits a repeating pattern that displays at every scale. If the replication is exactly the same at every scale, it is called a self-similar pattern.</p>	<p>Gouyet, Jean-François (1996). Physics and fractal structures. Paris/New York: Masson Springer.</p>
<p>A Geometric pattern that is repeated at ever smaller scales to produce irregular shapes and surfaces that cannot be represented by classical geometry.</p>	<p>http://users.wpi.edu/~goulet/fractals.htm</p>
<p>Fractals are self-similar sets whose patterns are composed of smaller-scales copied of themselves, possessing self-similarity across scales. This means that they repeat the patterns to an infinitely small scale.</p>	<p>Xiaoshu Lu ; Department of Civil and Structural Engineering, School of Engineering, Aalto University</p>
<p>A curve or geometrical figure, each part of which has the same statistical character as the whole. They are useful in modelling structures (such as snowflakes) in which similar patterns recur at progressively smaller scales, and in describing partly random or chaotic phenomena such as crystal growth and galaxy formation.</p>	<p>พจนานุกรมภาษาอังกฤษ Oxford dictionary</p>

จากการศึกษานิยามของ Fractal เมื่อนำความหมายต่าง ๆ มาเทียบกันและทำความเข้าใจกับคความหมายจากนิยามต่าง ๆ แล้วจะสามารถสรุปความหมายเบื้องต้นเกี่ยวกับ Fractal ได้ว่าเป็น การทำซ้ำรูปแบบหรือกระบวนการเดิมในขนาดต่าง ๆ ของรูปทรงไปเรื่อย ๆ

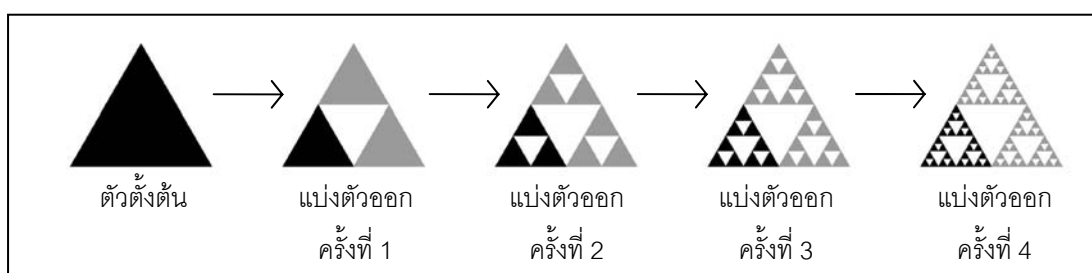
Fractal Geometry

การศึกษาคความหมายเบื้องต้นของ Fractal ในบทนี้พบว่า Fractal เป็นกระบวนการหรือวิธีการในการสร้างรูปทรงขึ้นมา จึงจะเห็นว่าหลาย ๆ ครั้งนั้น Fractal นั้นถูกเขียนขึ้นมาในรูปแบบของสูตรหรือสมการเชิงคณิตศาสตร์ แต่เนื่องจากในท้ายที่สุดแล้วการรับรู้และทำความเข้าใจในงานสถาปัตยกรรมนั้นต้องถูกแสดงออกมาในลักษณะของรูปทรง โดยอาศัยความรู้เรื่องระบบเรขาคณิตแบบยูคลิด (Euclidean Geometry) เป็นพื้นฐานเนื่องจาก Euclidean Geometry นั้นวางอยู่บนระบบสามมิติที่แบนและเป็นอุดมคติ ทำให้มนุษย์สามารถเข้าใจมันได้

Fractal Geometry เป็นรูปแบบของรูปทรงเรขาคณิตที่เกิดจากกระบวนการ Fractal เป็นส่วนหนึ่งที่ผู้ศึกษาคิดว่ามีความสำคัญกับการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากความหมายที่ไม่ชัดเจนและมีการตีความที่หลากหลายของ Fractal เพื่อให้เข้าใจความหมายของ Fractal นั้น เราอาจจะต้องศึกษาคความหมายผ่านกระบวนการเกิด Fractal Geometry เพื่อสรุปนิยามที่ชัดเจนของ Fractal โดยศึกษาจากตัวอย่างรูปแบบที่เป็นทั้งงาน 2 มิติ และงาน 3 มิติ

กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 1

กรณีศึกษาแบบแรกเป็นงาน 2 มิติ ที่มีลักษณะของ Fractal แบบรูปทรงสามเหลี่ยม โดยเกิดจากการแบ่งตัวออกภายในรูปทรงเดิมซ้ำรูปแบบเดิมไปเรื่อย ๆ (ภาพที่ 2)



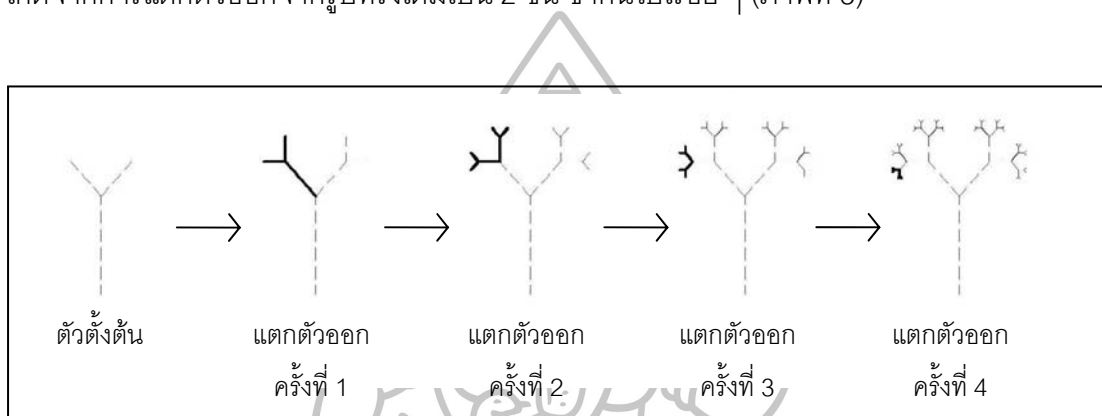
ภาพที่ 2 รูปแบบ Fractal แบบรูปทรงสามเหลี่ยม

จากภาพจะเห็นได้ว่า เมื่อแบ่งตัวออกครั้งที่ 1 แล้วจะทำให้เห็นผลลัพธ์ที่ได้คล้ายกับรูปทรงเดิมของตัวเองแต่อยู่ในขนาดที่เล็กกว่า การแบ่งตัวครั้งที่ 2 ก็คือการเอาวิธีการแบ่งตัวของ

ครั้งแรกมาใช้กับขนาดที่เล็กกว่า ในทุกผลลัพธ์ที่ได้จากการแบ่งตัวครั้งที่ 1 ในขั้นตอนการแบ่งตัวครั้งที่ 3 จะใช้วิธีการเดียวกันกับการแบ่งตัวครั้งที่ 2 ทำกับการแบ่งตัวครั้งที่ 1 และในขั้นตอนที่ 4 ก็จะใช้วิธีการเดียวกันกับการแบ่งตัวครั้งที่ 3 ทำกับการแบ่งตัวครั้งที่ 2 เช่นเดียวกัน

กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 2

กรณีศึกษาแบบที่ 2 เป็นงาน 2 มิติ ที่มีลักษณะของ Fractal แบบรูปทรงแตกกิ่ง โดยเกิดจากการแตกตัวออกจากรูปทรงเดิมเป็น 2 ชั้น ซ้ำกันไปเรื่อย ๆ (ภาพที่ 3)

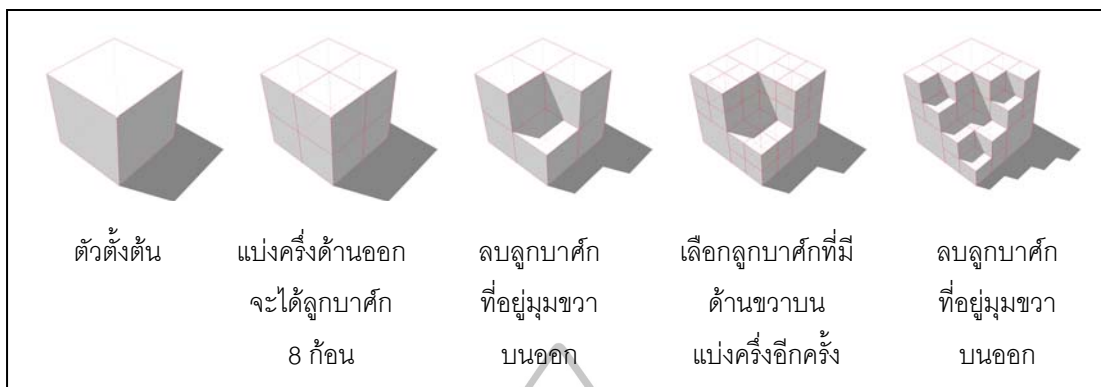


ภาพที่ 3 รูปแบบ Fractal แบบรูปทรงแตกกิ่ง

จากภาพจะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการแตกตัวออกครั้งที่ 1 คือ การเอาตัวตั้งต้นมาลดขนาดและแทนที่ลงไปแล้ว จะทำให้เห็นผลลัพธ์ที่ได้คล้ายกับรูปทรงเดิมของตัวเอง แต่อยู่ในขนาดเล็กกว่า การแตกตัวครั้งที่ 2 จะใช้วิธีการเดียวกันกับการแตกตัวครั้งที่ 1 ทำกับตัวตั้งต้น ในขั้นตอนการแตกตัวครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ก็จะใช้วิธีการที่ซ้ำในขั้นตอนแรกเหมือนกัน

กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 3

กรณีศึกษาแบบที่ 3 เป็นงาน 3 มิติ ที่มีลักษณะของ Fractal แบบรูปทรงลูกบาศก์กลมมุม โดยเกิดจากการแบ่งรูปสี่เหลี่ยมทรงลูกบาศก์ออกเป็น 8 ก้อน (แบ่งครึ่งออกจะได้ 4 ส่วนในแต่ละด้าน) จากนั้นลบมุมที่อยู่ด้านขวาบนออก และทำซ้ำขั้นตอนดังกล่าวไปเรื่อย ๆ (ภาพที่ 4)

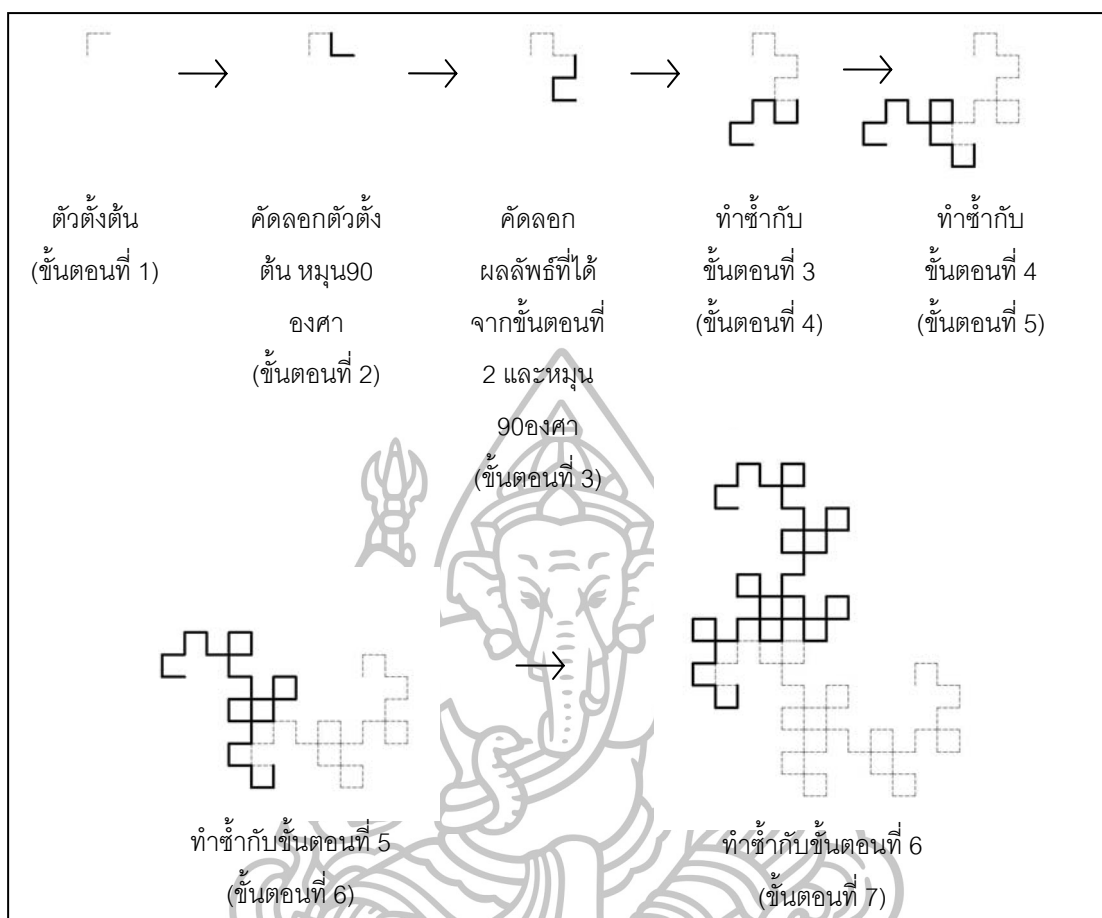


ภาพที่ 4 รูปแบบ Fractal แบบรูปทรงลูกบาศก์ลบมุม

จากภาพจะพบว่า การเกิด Fractal แบบนี้ เกิดจากการหาส่วนที่คล้ายกับตัวตั้งต้นเพื่อทำซ้ำกระบวนการ ตัวผลลัพธ์ที่ได้มาไม่ได้มีรูปทรงคล้ายกันอย่างชัดเจนกับตัวตั้งต้น แต่มีร่องรอยที่คล้ายกัน คือ เหลือส่วนที่เป็นเป็นมุมด้านขวาบนเหลืออยู่เหมือนกัน จึงนำกระบวนการมาทำการทำซ้ำ

กรณีศึกษาการเกิด Fractal แบบที่ 4

กรณีศึกษาแบบที่ 4 เป็นงาน 2 มิติ ที่มีลักษณะของ Fractal แบบรูปทรง Dragon curve โดยเกิดจากการสร้างเส้นตั้งฉากขนาดเท่ากันกัน 2 เส้น จากนั้นทำการคัดลอกตัวเองและหมุน 90 องศา มาต่อกับตัวตั้งต้นที่จุดปลาย นำผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดมาทำการคัดลอกและหมุน 90 องศาอีกครั้ง และนำมาต่อที่จุดปลาย นำผลลัพธ์ที่ได้ครั้งนี้มาทำซ้ำไปเรื่อย ๆ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 รูปแบบ Fractal แบบรูปทรง Dragon curve

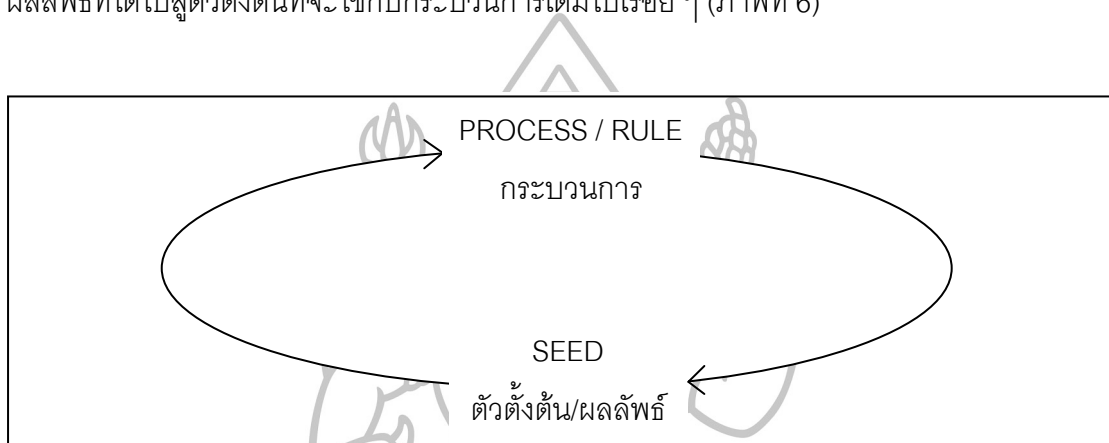
จากภาพจะพบว่า การเกิด Fractal แบบนี้ ไม่ได้มีเรื่องของการเปลี่ยนแปลงขนาดตัวตั้งต้นเข้ามาเกี่ยวข้อง ขนาดที่ใหญ่ขึ้นเกิดจากกระบวนการทำซ้ำไปเรื่อย ๆ โดยผลลัพธ์สุดท้ายแทบไม่สามารถมองเห็นความคล้ายกันกับตัวตั้งต้น ถ้าไม่ได้มองผ่านกระบวนการ จะเห็นความคล้ายตัวเองเฉพาะผลลัพธ์ที่อยู่ติดกันเท่านั้น

สรุปนิยาม Fractal

จากการศึกษาการเกิด Fractal ทั้ง 4 รูปแบบแล้ว พบว่ามีจุดที่คล้ายคลึงกันอยู่ของกรณีศึกษาทั้ง 4 แบบ คือ การทำซ้ำตามกฎหรือกระบวนการเดิม ซึ่งในกระบวนการของแต่ละกรณีศึกษานั้นมีปัจจัยที่แตกต่างกัน แต่ไม่ใช่เงื่อนไขหลักของการเกิด Fractal ทั้งหมด เช่นในกรณีศึกษาที่ 1 และ 2 นั้นมีการลดขนาดลงจากเดิม แต่ในกรณีศึกษาที่ 4 ใช้ขนาดตัวตั้งต้นเท่า

เดิม หรือในเรื่องของการเห็นรูปแบบคล้ายเดิมของตัวเองจะถูกพบในกรณีศึกษาที่ 1 และ 2 เท่านั้น ในกรณีศึกษาที่ 3 และ 4 แทบไม่สามารถมองเห็นความคล้ายกันกับตัวตั้งต้นได้เลย

จากการศึกษาอาจจะยังไม่สามารถสรุปความหมายที่ชัดเจนของ Fractal ได้ แต่สามารถทำให้เข้าใจความหมายผ่านกระบวนการเกิดของ Fractal กล่าวคือ แท้จริงแล้ว Fractal ไม่ใช่รูปทรงแต่เป็นกระบวนการ การทำซ้ำกฎหรือกระบวนการก่อนหน้าให้ได้ผลลัพธ์เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปสู่ตัวตั้งต้นที่จะใช้กับกระบวนการเดิมไปเรื่อย ๆ (ภาพที่ 6)



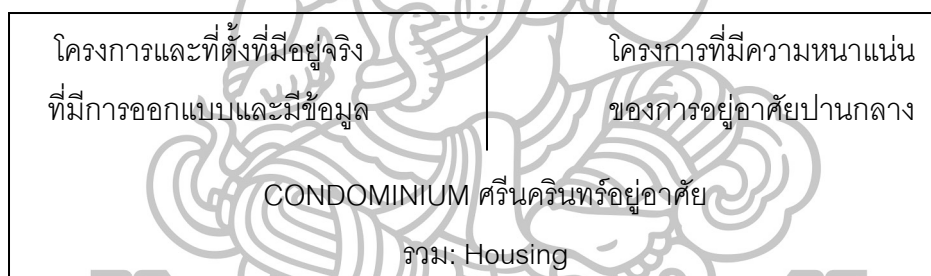
ภาพที่ 6 แสดงไดอะแกรมของกระบวนการ Fractal



บทที่ 3

ที่ตั้งและลักษณะโครงการ

จากความมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์จากบทที่ 1 ที่มุ่งเน้นไปที่การออกแบบด้วย Fractal เพื่อรองรับการอยู่ร่วมกันของหน่วยย่อยที่หลากหลายได้ โดยการศึกษามุ่งเน้นไปที่การเปรียบเทียบการออกแบบด้วยวิธีแฟร็กทัลกับวิธีการออกแบบอื่นในอาคารประเภทพักอาศัยรวม การกำหนดโครงการและที่ตั้งจึงเลือกจากโครงการและที่ตั้งที่มีอยู่จริง ที่มีการออกแบบและมีข้อมูลพร้อมเปรียบเทียบแล้ว และเลือกโครงการที่มีความหนาแน่นของการอยู่อาศัยปานกลางเป็นเกณฑ์ในการเลือก (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 การกำหนดลักษณะโครงการ

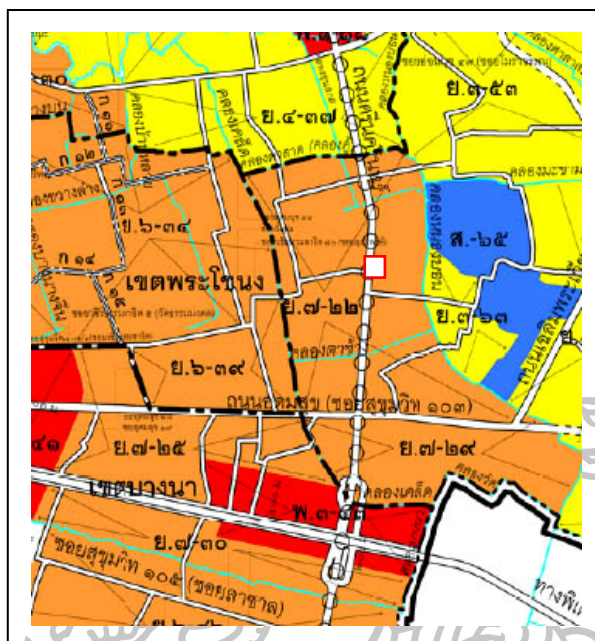
ผู้ศึกษาได้เลือกโครงการคอนโดมิเนียมของบริษัทหนึ่งที่มีการพัฒนาเสร็จแล้ว เป็นโครงการประเภทพักอาศัยรวมแบบที่ไม่ใช่อาคารสูง (Low rise) ซึ่งเป็นลักษณะตามเงื่อนไขที่กำหนดมาเป็นตัวทดลองในการออกแบบเปรียบเทียบ

ข้อมูลโครงการคอนโดมิเนียมศรีนครินทร์

ที่ตั้งโครงการ

คอนโดมิเนียมศรีนครินทร์เป็นโครงการของบริษัทพัฒนาที่ดินแห่งหนึ่ง พัฒนาที่ดินขึ้นมาจากที่ดินเปล่า โดยที่ตั้งของโครงการนั้นอยู่บริเวณใน ซอยสุภาพงศ์ ถนนศรีนครินทร์ เขต ประเวศ กทม. ในเขต ย.7 -สี่ลุ่ม (ภาพที่ 8) สามารถพัฒนาที่ดินได้ในอัตราส่วน 5:1 ของที่ดิน

และสามารถพัฒนาที่ดินเป็นที่พักอาศัยรวมได้ (ภาพที่ 9) แต่ไม่สามารถสร้างอาคารที่พักอาศัยรวมที่มีพื้นที่มากกว่า 10,000 ตารางเมตรได้



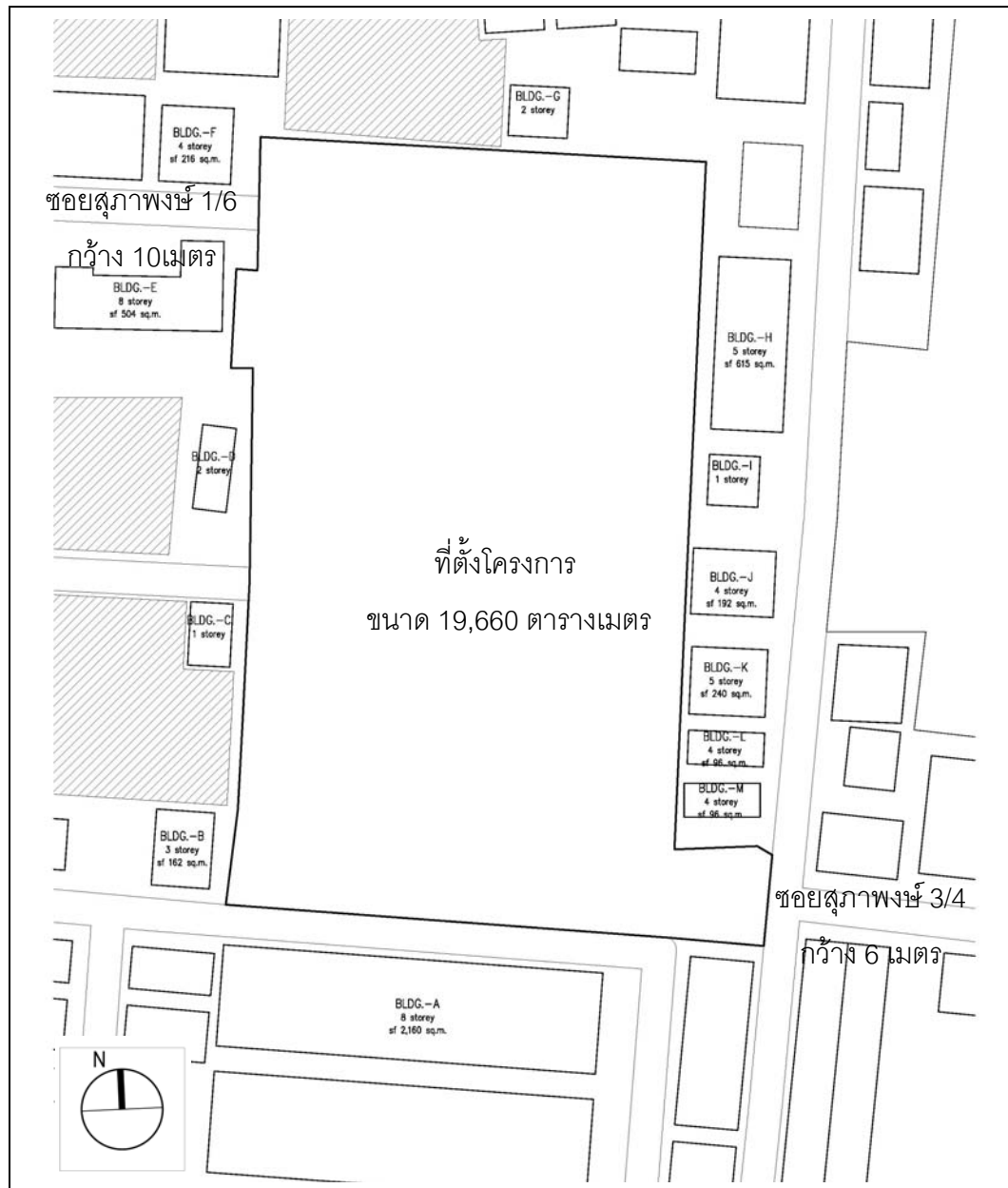
ภาพที่ 8 แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ
ที่มา: สำนักผังเมือง, **ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร**, เข้าถึงเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, เข้าถึงได้
จาก http://cpd.bangkok.go.th:90/web2/NEWCPD2556_2/guide.html

การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภท	ย.1	ย.2	ย.3	ย.4	ย.5	ย.6	ย.7	ย.8
ที่อยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว								
ที่อยู่อาศัยประเภทบ้านแฝด	x							
ที่อยู่อาศัยประเภทบ้านแถว	x	1						
ที่อยู่อาศัยประเภทห้องแถว คึกแถว	x	2						
ที่อยู่อาศัยประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม พื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร	x	2						
ที่อยู่อาศัยประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม พื้นที่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร	x	x	3					
ที่อยู่อาศัยประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม พื้นที่ไม่เกิน 5,000 ตารางเมตร	x	x	3	1*				
ที่อยู่อาศัยประเภทอาคารอยู่อาศัยรวมพื้นที่ไม่เกิน 10,000 ตารางเมตร	x	x	3	1*				
ที่อยู่อาศัยประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม พื้นที่เกิน 10,000 ตารางเมตร	x	x	x	x	3	3	3	
พาณิชย์กรรมประเภทห้องแถว คึกแถว	x	2	1					

ภาพที่ 9 ขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากตารางการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ
ที่มา: สำนักผังเมือง, **ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร**, เข้าถึงเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, เข้าถึงได้
จาก http://cpd.bangkok.go.th:90/web2/NEWCPD2556_2/guide.html

ข้อมูลที่ดินโครงการ

ที่ดินโครงการมีขนาด 19,660 ตารางเมตร สามารถเข้าถึงโครงการได้ 2 ทางคือ จาก ซอยสุภาพงษ์ 3/4 (ถนนสาธารณะกว้าง 6.00 เมตร) และซอยสุภาพงษ์ 1/6 (ถนนสาธารณะกว้าง 10.00 เมตร)



ภาพที่ 10ผังบริเวณแสดงลักษณะของที่ดินและบริบทโดยรอบ

สภาพพื้นที่โดยรอบที่ตั้งโครงการ

บริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการ เป็นย่านพักอาศัยหนาแน่นปานกลาง มีอาคารประเภทต่าง ๆ รายล้อมอยู่ในบริเวณใกล้เคียงหลายอาคาร ทางด้านทิศเหนือของที่ดินติดกับที่ดินที่เป็นพื้นที่เปิดโล่ง ด้านทิศตะวันออกของที่ดินมีกลุ่มอาคารขนานกับแนวที่ดิน เป็นอาคารประเภทพักอาศัยรวมสูง 5 ชั้น และอาคารพาณิชย์สูง 4 ชั้น ตั้งอยู่ ทางด้านทิศใต้ของที่ดินมีอาคารพักอาศัยรวมสูง 8 ชั้น ตั้งขนานอยู่ตลอดแนวที่ดิน ด้านทิศตะวันตกของที่ดินติดกับที่ดินที่เป็นพื้นที่เปิดโล่ง และมีอาคารพักอาศัยรวมสูง 8 ชั้น ตั้งอยู่



ภาพที่ 11 ภาพ 3 มิติ แสดงลักษณะของที่ดินและบริบทโดยรอบ

ที่มา: ข้อมูลโครงการของคอนโดมิเนียมศรีนครินทร์, เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2559, เข้าถึงได้จาก

<http://www.elements-srinakarin.com/TH/project-info.html>

การพัฒนาโครงการ ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ข้อมูลโครงการเดิม

โครงการเดิมหรือโครงการที่มีอยู่จริง¹ แนวความคิดในการพัฒนาโครงการคือต้องสร้างอาคารชุดพักอาศัยรวมให้มีจำนวนห้องพักมากที่สุดโดยยังคงไว้ซึ่งความเป็นส่วนตัวของผู้พักอาศัยในโครงการ จากแนวความคิดดังกล่าวผนวกกับข้อบังคับผังเมืองรวมไม่ให้มีโครงการพักอาศัยรวมที่มีขนาดอาคารเกิน 10,000 ตารางเมตรและการพัฒนาโครงการพื้นที่อาคารทั้งหมดต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 98,300 ตารางเมตร (พื้นที่ดินของโครงการ คือ 19,660 ตารางเมตร และอัตราส่วนพื้นที่ดินต่ออาคารคือ 5:1) ทำให้โครงการต้องแบ่งอาคารออกเป็น 8 อาคาร (ภาพที่ 12) ประกอบไปด้วย

1. อาคาร A เป็นอาคาร 8 ชั้น พร้อมที่จอดรถใต้ดินครึ่งชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 9,990 ตารางเมตร
2. อาคาร B เป็นอาคาร 8 ชั้น พร้อมที่จอดรถใต้ดินครึ่งชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 9,990 ตารางเมตร
3. อาคาร C เป็นอาคาร 8 ชั้น พร้อมที่จอดรถใต้ดินครึ่งชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 9,990 ตารางเมตร
4. อาคาร D เป็นอาคาร 8 ชั้น พร้อมที่จอดรถใต้ดินครึ่งชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 9,990 ตารางเมตร
5. อาคาร E เป็นอาคาร 8 ชั้น พร้อมที่จอดรถใต้ดินครึ่งชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 6,500 ตารางเมตร
6. อาคาร F เป็นอาคาร 8 ชั้น พร้อมที่จอดรถใต้ดินครึ่งชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 8,250 ตารางเมตร
7. อาคาร G เป็นอาคาร 8 ชั้น พร้อมที่จอดรถใต้ดินครึ่งชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 8,250 ตารางเมตร
8. อาคารจอดรถ มีชั้นใต้ดิน 3 ชั้น พื้นที่อาคารประมาณ 4,000 ตารางเมตร

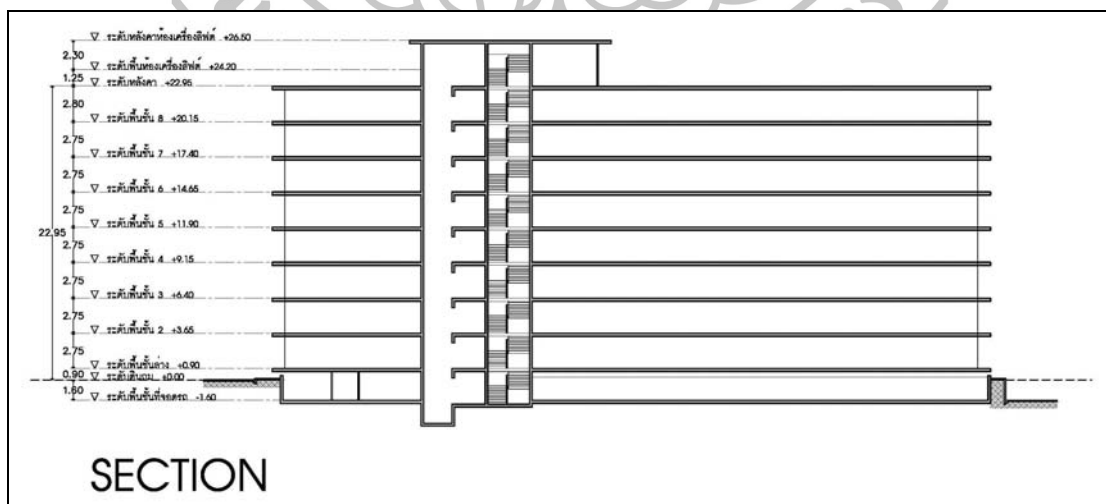
การออกแบบอาคารทั้งหมดเป็นอาคารพักอาศัยรวมแบบที่ไม่ใช่อาคารสูง (Low rise) โดยมีความสูงไม่ถึง 23.00 เมตร (ภาพที่ 13) ที่จอดรถ จำนวน 486 คัน พื้นที่ก่อสร้างรวมทั้งโครงการ 67,660 ตารางเมตร

¹ ข้อมูลโครงการของคอนโดครินครินทร์, เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://www.elements-srinakarin.com/TH/project-info.html>

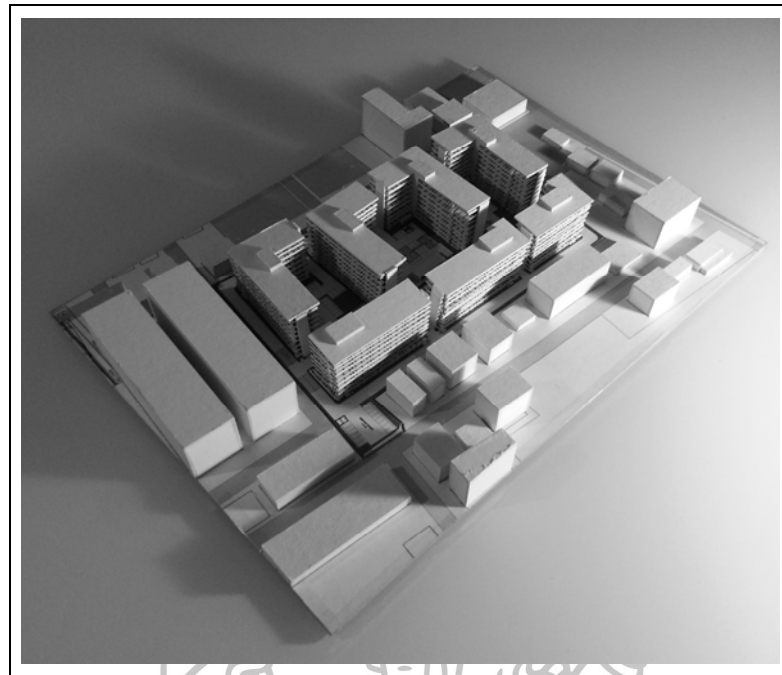
รูปแบบห้องชุดพักอาศัยที่อยู่ในโครงการ มี 2 ประเภท (ภาพที่ 17) คือ ห้องชุดพักอาศัยแบบ 1 ห้องนอน ขนาด 36 ตารางเมตร จำนวน 880 ยูนิต ห้องชุดพักอาศัยแบบ 2 ห้องนอน ขนาด 55 ตารางเมตร จำนวน 188 ยูนิต



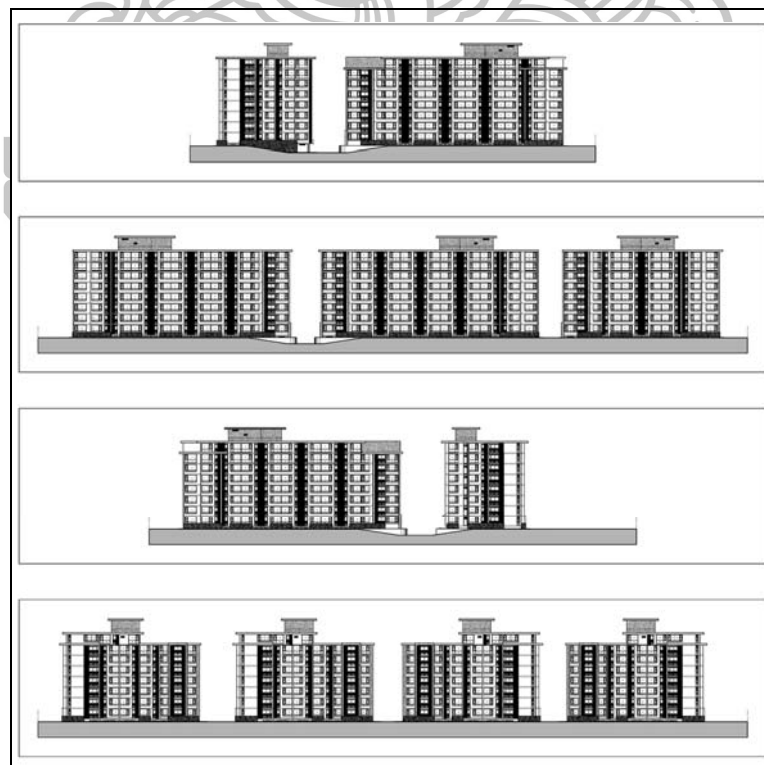
ภาพที่ 12 ภาพ 3 มิติ แสดงทัศนียภาพโดยรอบของโครงการ



ภาพที่ 13 รูปตัดอาคารแสดงความสูงและจำนวนชั้นของโครงการเดิม



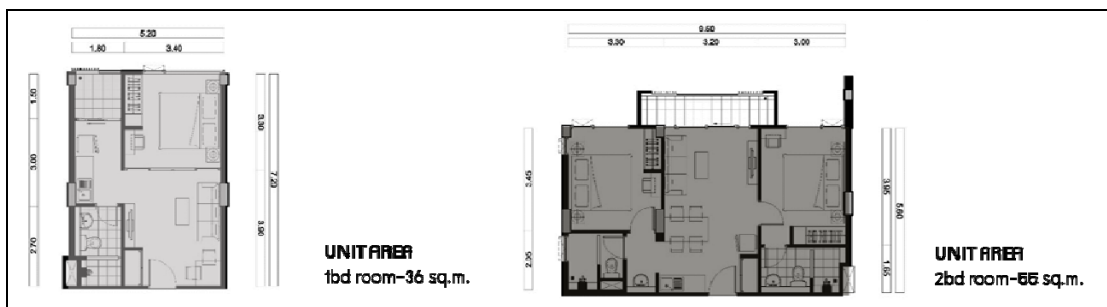
ภาพที่ 14 หุ่นจำลองของโครงการเดิม



ภาพที่ 15 รูปด้านโครงการเดิม



ภาพที่ 16 ผังบริเวณของโครงการ และตำแหน่งของห้องชุดพักอาศัย

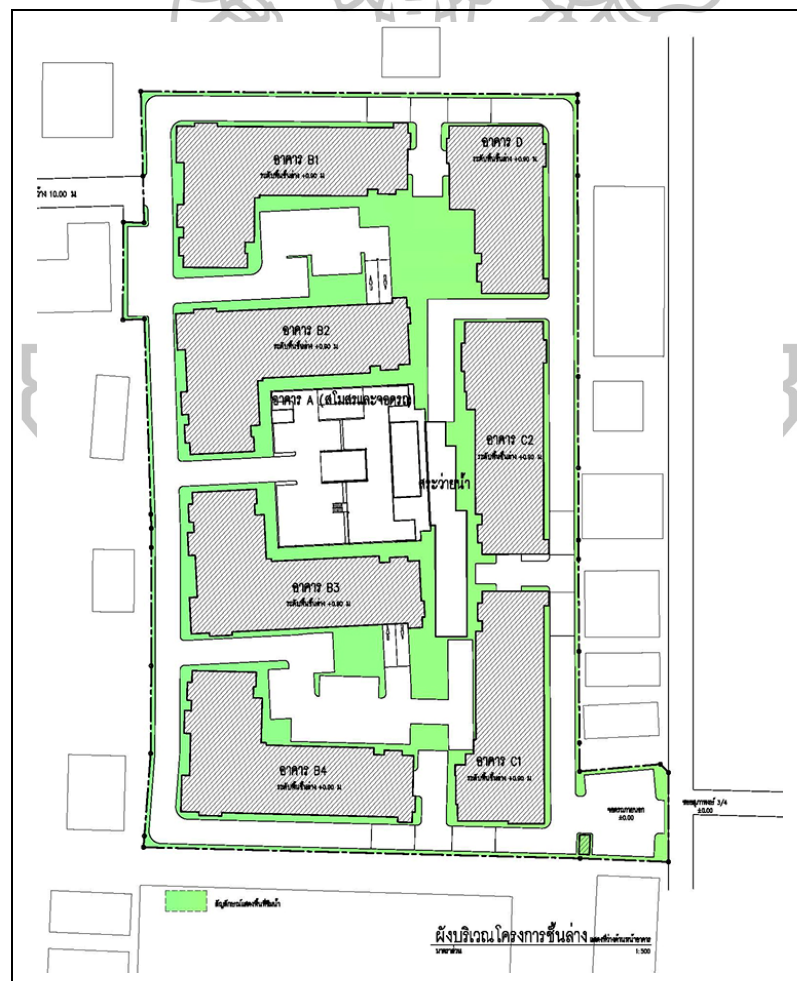


ภาพที่ 17 รูปแบบของห้องชุดพักอาศัยในโครงการเดิม

เนื่องจากโครงการดังกล่าวเป็นโครงการพักอาศัยรวมที่มีจำนวนห้องชุดพักอาศัยรวมกันมากกว่า 80 ห้องพัก ทำให้โครงการนี้อยู่ในข่ายที่ต้องจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA Report) โดยเนื้อหาในการจัดทำข้อมูลส่วนนี้มีรายละเอียดมาก และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการจัดทำ ดังนั้นข้อกำหนดที่จะอธิบายต่อไปนี้จะยกมาเฉพาะส่วนที่มีผลต่อการออกแบบผังอาคารเท่านั้น

พื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมกำหนดเงื่อนไขการออกแบบให้โครงการต้องมีพื้นที่สีเขียวที่สามารถเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำได้ โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของพื้นที่ว่างตามกฎหมายของโครงการ โดยต้องมีพื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำได้ขั้นต่ำ 2,750 ตารางเมตร (พื้นที่โครงการ 19,660 ตารางเมตร) จากการพัฒนาโครงการได้ออกแบบให้มีพื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำได้ 3,797 ตารางเมตร (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 พื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ

ถนนกว้าง 6.00 เมตร รอบโครงการ

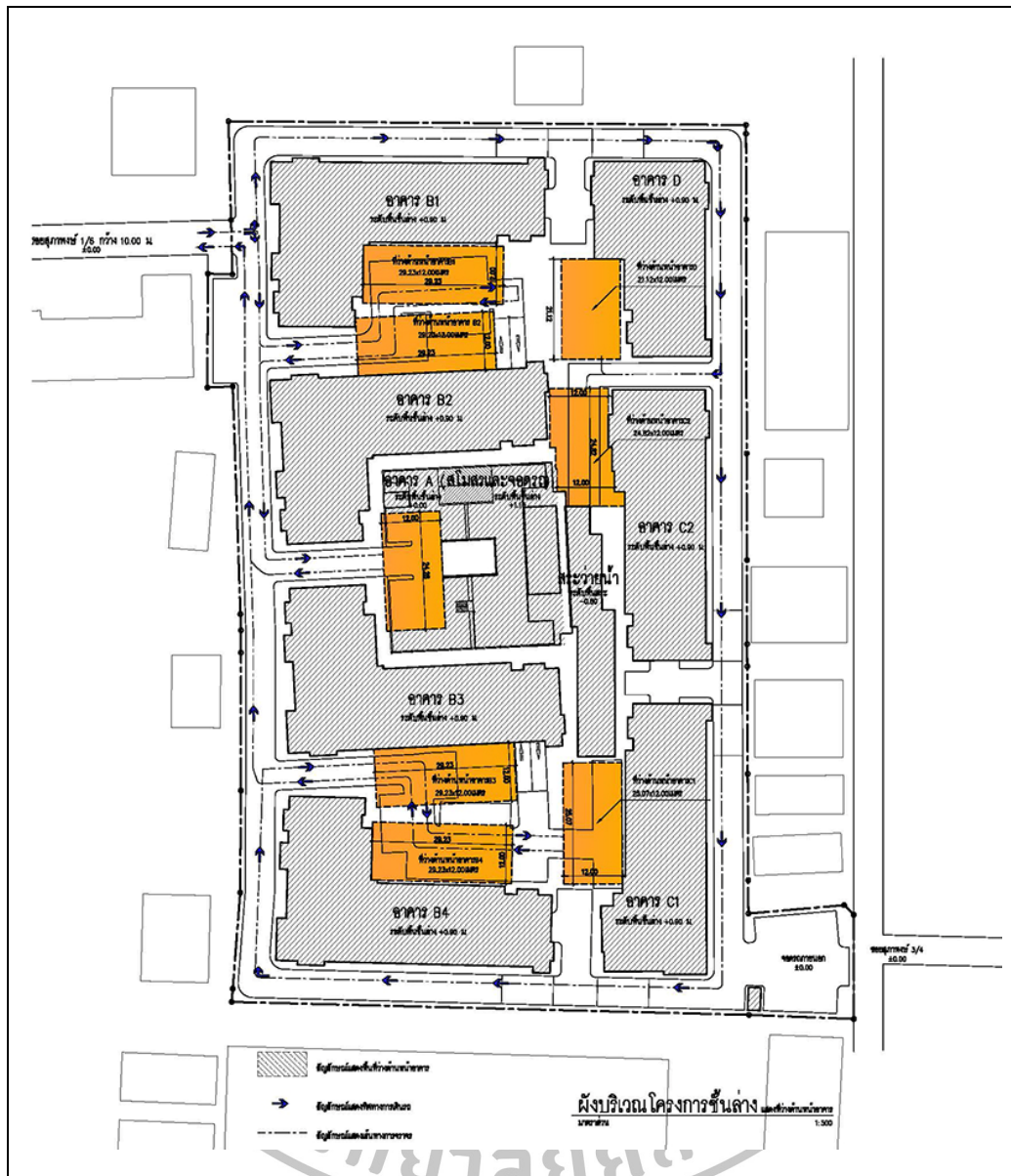
จากข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร 2544² หมวดที่ 5 แนวอาคารและระยะต่าง “ข้อ 52 (6) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า อาคารสาธารณะ อาคารสูงเกิน 2 ชั้นหรือสูงเกิน 8 เมตรยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้น ที่ไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ให้มีที่ว่างด้านหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

อาคารตามวรรคหนึ่งถ้าสูงเกิน 3 ชั้น ให้มีที่ว่างกว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องมีพื้นที่ต่อเนื่องกันยาวไม่น้อยกว่า 1 ใน 6 ของความยาวเส้นรอบรูปภายนอกอาคารโดยอาคารที่ว่างด้านข้างที่ต่อเชื่อมกับที่ว่างด้านหน้าอาคารด้วยก็ได้ และที่ว่างนี้ต้องต่อเชื่อมกับถนนภายในกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตรออกสู่ทางสาธารณะได้ การพัฒนาโครงการได้ออกแบบให้มีที่ว่างดังกล่าวรวมถึงถนนภายในกว้าง 6 เมตรที่ออกสู่ทางสาธารณะได้ (ภาพที่ 19)



² สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร 2544, เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.tca.or.th/tca_website/img/knowledges/_1393920800.pdf



ภาพที่ 19 พื้นที่ว่างด้านหน้าอาคารที่เชื่อมกับถนนภายในกว้าง 6 เมตร

จากข้อกำหนดและเงื่อนไขเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบที่ว่างและรูปทรงของอาคาร เพื่อนำไปสู่การออกแบบทดลอง ผู้ศึกษาจึงได้วิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการและส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการอยู่อาศัย เพื่อใช้เป็นเงื่อนไขการทดลองออกแบบต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของโครงการ ความเป็นส่วนตัวในการอยู่อาศัย

พบว่าโครงการเดิมที่ถูกรื้อออกแบบมานั้นไม่ได้คำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างบริบทโดยรอบกับอาคารที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดการปะจันหน้ากันของอาคารกับบริบทโดยรอบ ส่วนเรื่องความเป็นส่วนตัวของอาคารที่อยู่ภายในนั้น ใช้การสร้างระยะห่างระหว่างอาคารมาเป็นตัวช่วยในการลดความไม่เป็นส่วนตัวที่เกิดจากการปะจันหน้ากันระหว่างอาคาร (ภาพที่ 20)

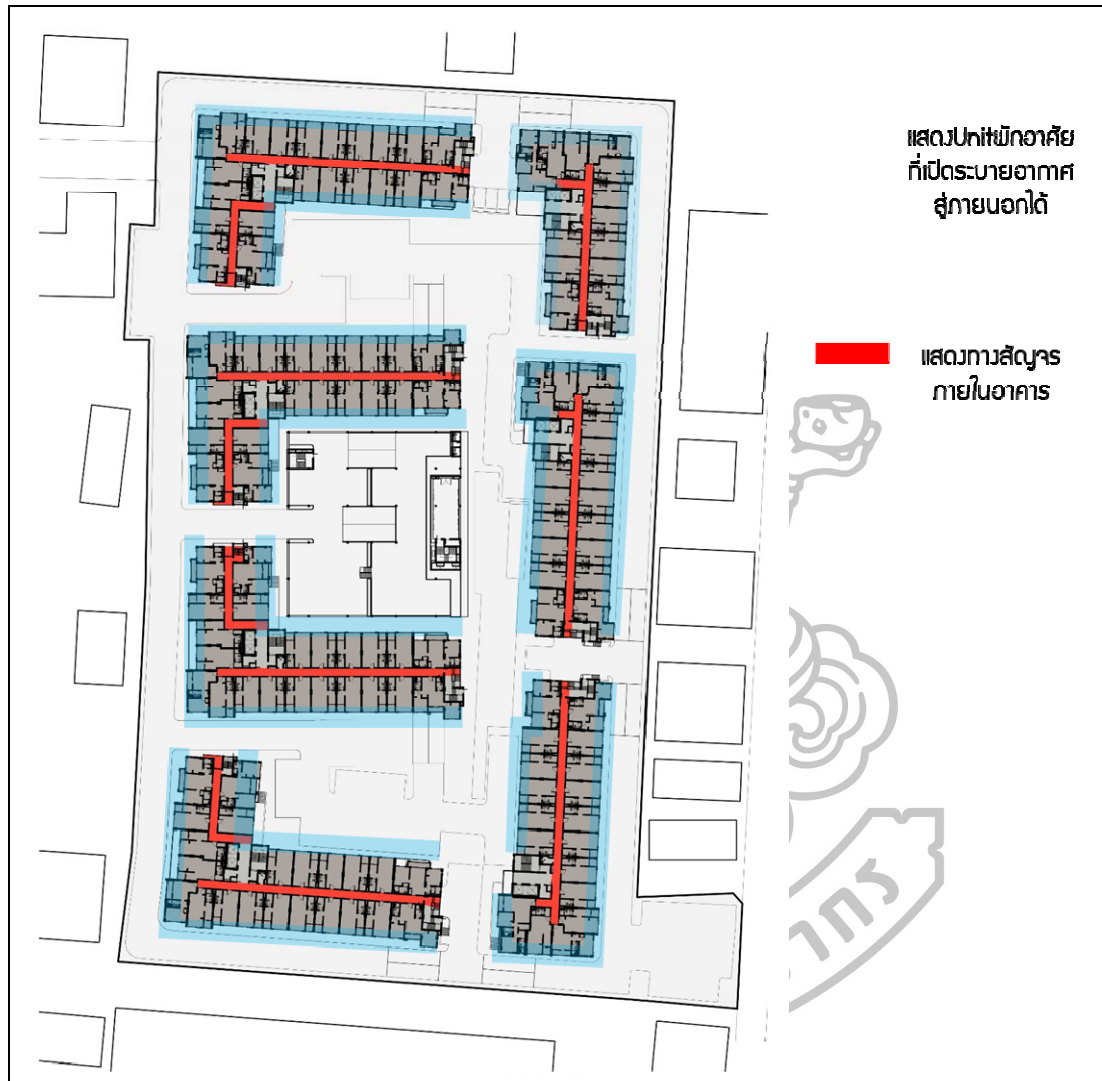


ภาพที่ 20 รูปทัศนียภาพแสดงการปะจันหน้ากันระหว่างอาคารที่ออกแบบกับบริบทโดยรอบ

การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ

Unit พักอาศัยของโครงการเดิมที่ถูกรื้อออกแบบมานั้นสามารถเปิดสู่พื้นที่ภายนอกได้ทุก Unit พักอาศัย แต่ในส่วนของทางสัญจรภายในอาคารนั้นถึงแม้ว่าจะมีทางเปิดสู่พื้นที่ภายนอกก็ตาม แต่เนื่องจากมีช่องเปิดเพื่อระบายอากาศอยู่ด้านเดียว อยู่กับทางเดินที่ยาวประมาณ 40-55

เมตร ซึ่งต่างจากใน Unit พักอาศัยที่ไม่ลึกมากนัก ทำให้พื้นที่ในส่วนของทางสัญจรภายในอาคารไม่สามารถระบายอากาศได้ดี (ภาพที่ 21)

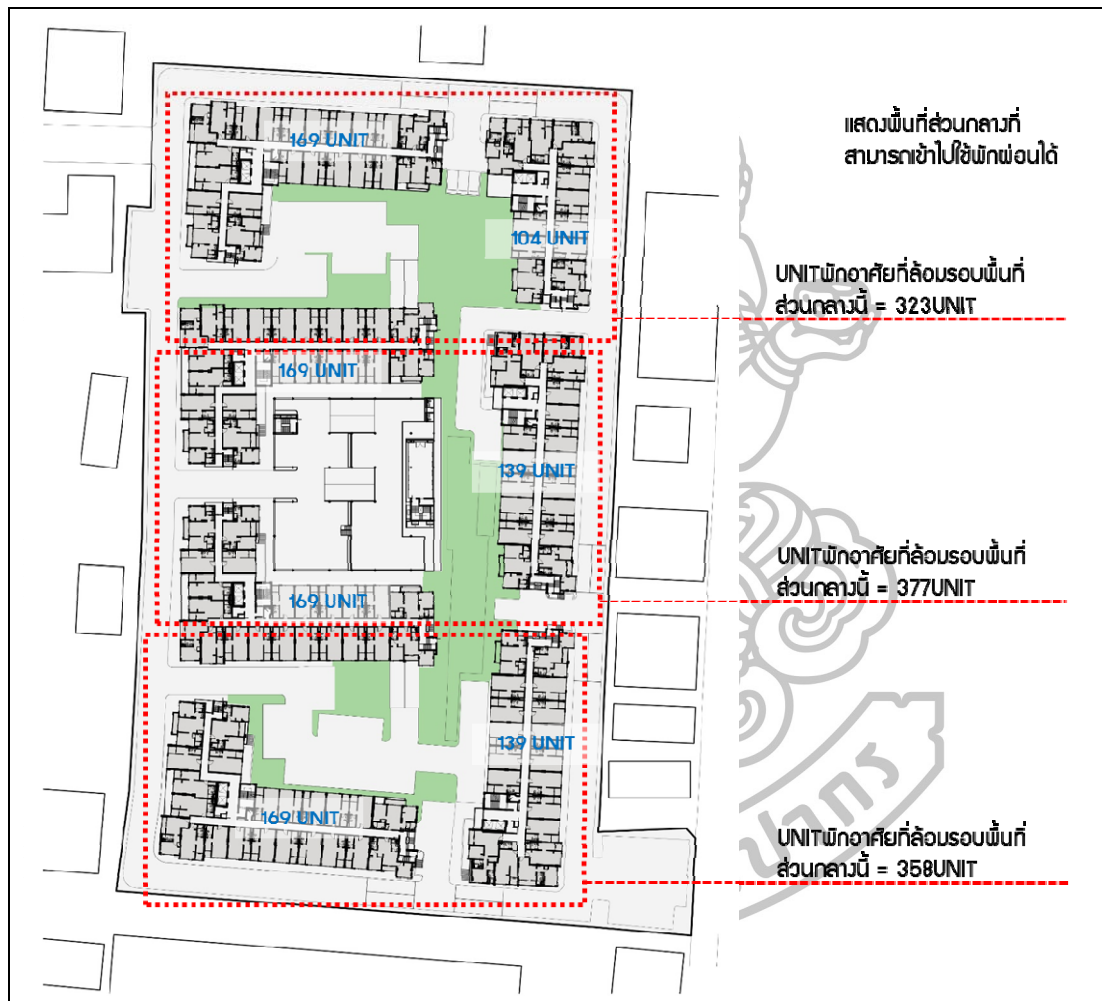


ภาพที่ 21 ทางสัญจรภายในอาคารและพื้นที่ที่สามารถเปิดไปสู่ภายนอกได้ของ Unit พักอาศัย

การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ส่วนกลาง

พื้นที่ส่วนกลางของโครงการนอกจากทางสัญจรแล้วที่เหลือจะถูกจัดอยู่ที่พื้นที่ชั้น 1 ของโครงการ โดยพื้นที่ที่สามารถเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ จะเป็นพื้นที่สีเขียวสำหรับพักผ่อนรวมถึงส่วนที่เป็นสระว่ายน้ำ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวถูกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น และเชื่อมต่อกันด้วยสระว่ายน้ำที่อยู่ตรงกลาง เมื่อพิจารณาในรายละเอียดการใช้พื้นที่แล้วจะพบว่าพื้นที่ดังกล่าวนั้นอาจจะไม่เหมาะสมในการใช้งานเนื่องจากความขัดแย้งกันเองของวัตถุประสงค์การใช้พื้นที่กับสภาพแวดล้อม

กล่าวคือ พื้นที่ดังกล่าวเป็นของส่วนกลางต้องการให้คนใช้อาคารเข้ามาพักผ่อน แต่ในบริเวณดังกล่าวกลับถูกล้อมไปด้วยช่องเปิดของ Unit พักอาศัยจำนวนมากทำให้เกิดการรบกวนทางสายตาในการใช้พื้นที่นี้เพื่อพักผ่อน รวมถึงเมื่อเทียบสัดส่วนพื้นที่กับจำนวนห้องพักแล้ว พื้นที่ดังกล่าวนี้ต้องรองรับคนที่พักอยู่ใน Unit พักอาศัยมากถึง 300 unit (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 22 แสดงพื้นที่ส่วนกลางที่สามารถเข้าไปพักผ่อนได้ของ Unit พักอาศัยแต่ละส่วน

ขนาดของการอยู่อาศัยที่เหมาะสม

ก่อนที่จะไปสู่ขั้นตอนการทดลองออกแบบนั้นปัจจัยที่มีผลอีกส่วนหนึ่งของการออกแบบทดลองคือขนาดของ Unit พักอาศัยในโครงการ ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาเชิงเปรียบเทียบกับโครงการลักษณะใกล้เคียงกันโครงการอื่น ๆ เกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกับการกำหนดขนาดของ Unit พักอาศัยเพิ่มเติม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดขนาดของ Unit พักอาศัย

กรณีศึกษาที่ 1 โครงการพักอาศัยรวมในเครือของบริษัท LPN

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบของอาคารชุดพักอาศัยในเครือของ LPN










PROJECT'S NAME	PERSPECTIVE	PLAN	SCALE (Low-Highrise)	PARKING POSITION	UNIT AREA	UNIT
LPN-ศูนย์ พาร์ค บางนา คอนโด-ดีเก๊า			HIGH RISE	อาคาร 100 ระดับ กมมก ฮาทิส	1bedroom 22.5/26 sq.m. 2bedroom 45/52 sq.m.	
LPN-ศูนย์ วีลด์ ปาร์ค- เมดิคัล 2			HIGH RISE	อาคาร 100 ระดับ กมมก ฮาทิส	1bedroom 22.5/26 sq.m. 2bedroom 45/52 sq.m.	
LPN-ศูนย์ วีลด์ ออเนก 46			LOW RISE	ใต้ถุน และ กมมก ฮาทิส	1bedroom 22.5/26 sq.m. 2bedroom 45/52 sq.m.	
LPN-ศูนย์ คอมมิตีควอท์ 3 พาร์ค-ฮาร์เบอร์ ทูน			LOW RISE	กมมก ฮาทิส	1bedroom 22.5/26 sq.m. 2bedroom 45/52 sq.m.	
LPN-ศูนย์ วีลด์ สกาย 76 - เมริท ฮอตัน			LOW RISE	กมมก ฮาทิส	1bedroom 21.5 sq.m. 2bedroom 43 sq.m.	
LPN-ศูนย์ วีลด์ ออเนก- ฮาร์เบอร์ 2			LOW RISE	ใต้ถุน และ กมมก ฮาทิส	1bedroom 22.5/26 sq.m. 2bedroom 45/52 sq.m.	

ที่มา: แอล.พี.เอ็น ดีเวลอปเม้นท์, คอนโดมิเนียม, เข้าถึงเมื่อ 18 พฤษภาคม 2559, เข้าถึงได้
จาก <http://www.lpn.co.th/th/project/index.php>

จากการเปรียบเทียบดังกล่าวพบว่า โครงการในเครือของ LPN นั้น ปัจจัยเรื่องรูปทรงของที่ตั้งไม่มีผลกับการกำหนดขนาด Unit พักอาศัย เนื่องจากไม่ว่ารูปทรงของที่ตั้งโครงการจะเป็นแบบใดก็ตาม Unit พักอาศัยของ LPN ก็จะมีขนาดเท่าเดิม รวมถึงปัจจัยเรื่องที่จอดรถใต้อาคารก็ไม่สามารถนำมาเป็นประเด็นของการกำหนดขนาด Unit พักอาศัยได้ เนื่องจากข้อมูลข้างต้นนั้นโครงการของ LPN จะทำอาคารสำหรับจอดรถแยกออกไปต่างหากอีกทีหนึ่ง จากข้อมูลข้างต้นนั้นสามารถสันนิษฐานได้ถึงปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดขนาดของ Unit พักอาศัยของ LPN จากขนาดที่เท่ากันของในทุก ๆ โครงการ รวมถึงการนำ Unit พักอาศัยแบบ 1 ห้องนอนมารวมกันเป็นแบบ 2 ห้อง ว่าน่าจะมาจากกระบวนการก่อสร้างที่เป็นลักษณะนำมาประกอบในที่

กรณีศึกษาที่ 2 โครงการพักอาศัยรวมในเครือของ THE KEY (LAND AND HOUSE)

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบของอาคารชุดพักอาศัยในเครือของ THE KEY










PROJECT'S NAME	PERSPECTIVE	PLAN	SCALE (Low-Highrise)	PARKING POSITION	UNIT AREA	UNIT
THE KEY ไร่จิว			HIGH RISE	ใต้อาคาร	1bedroom 32 sq.m. 2bedroom 66 sq.m.	
THE KEY งามโสม			LOW RISE	ใต้อาคาร บน ข้าง	1bedroom 33 sq.m.	
THE KEY งามสุข			LOW RISE	ใต้อาคาร บน ข้าง	1bedroom 30 sq.m. 2bedroom 60 sq.m.	

ที่มา: The Key, Project sold out, accessed May 18, 2016, available from <http://thekey.lh.co.th/th>

จากการเปรียบเทียบดังกล่าว พบว่า โครงการของ THE KEY นั้น ปัจจัยเรื่องรูปทรงของที่ตั้งไม่มีผลกับการกำหนดขนาด Unit พักอาศัย แต่ปัจจัยเรื่องที่จอดรถใต้อาคารนั้นมีผลต่อการกำหนดขนาด Unit พักอาศัย เพราะในทุกกรณีศึกษาของ THE KEY นั้น จะมีที่จอดรถอยู่ใต้อาคาร

กรณีศึกษาที่ 3 โครงการพักอาศัยรวมในเครือของ PRUKSA

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบของอาคารชุดพักอาศัยในเครือของ PRUKSA

PROJECT'S NAME	PERSPECTIVE	PLAN	SCALE (Low-High/low)	PARKING POSITION	UNIT AREA	UNIT
THE PRIVACY -High			LOW RISE	ใต้ตึก บน ถนน	1bedroom 22.5/26 sq.m. 2bedroom 48/52 sq.m.	
FLUM CONDO -High/Low			LOW RISE	ถนน	1bedroom 24 sq.m.	
FLUM CONDO -High/Low/Condo			LOW RISE	ถนน ถนน	1bedroom 22.5/26 sq.m. 2bedroom 46 sq.m.	

ที่มา: พฤษภา, คอนโดมิเนียม, เข้าถึงเมื่อ 18 พฤษภาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://www.pruksa.com/คอนโดมิเนียม>

จากการเปรียบเทียบดังกล่าวของโครงการของ PRUKSA นั้น ไม่สามารถหาข้อสรุปข้อมูลได้เนื่องจากรูปแบบที่หลากหลายของ Unit พักอาศัยที่มี รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย จากกรณีศึกษาทั้ง 3 ทำให้สันนิษฐานได้ว่า สำหรับโครงการชุดพักอาศัยอาจจะไม่สามารถหาขนาดที่เหมาะสมกับอยู่อาศัยที่ดีได้ ขนาดของการอยู่อาศัยที่กำหนดขึ้นของแต่ละโครงการนั้น เกิดขึ้นจากการกำหนดราคาในด้านของเชิงธุรกิจที่สัมพันธ์กับขนาดมากกว่าปัจจัยด้านอื่น ๆ

ข้อสรุปจากการศึกษาข้อมูลเรื่องนี้ทำให้ผู้ศึกษาจะพื้นฐานข้อมูลของโครงการเดิมคือ ใช้ Unit พักอาศัยแบบ 1 ห้องนอน ขนาด 36 ตารางเมตร เป็นตัวอ้างอิงในการทดลองออกแบบในบทถัดไป

บทที่ 4

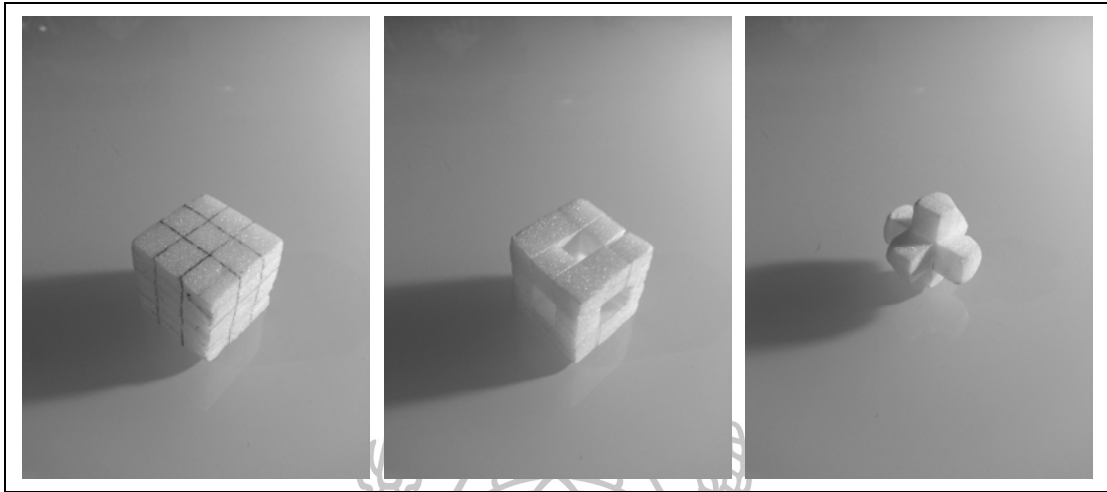
การออกแบบสถาปัตยกรรม

จากการกำหนดโครงการและที่ตั้งในบทที่ 3 ในบทนี้จะเป็นการทดลองออกแบบด้วยวิธี Fractal เพื่อนำผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมทั้งด้านข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยการเปรียบเทียบเชิงปริมาณจะประเมินจากสัดส่วนของจำนวนห้องชุดพักอาศัยต่อพื้นที่ก่อสร้างที่เกิดขึ้นเทียบกับของเดิม และในเชิงคุณภาพจะเป็นการเปรียบเทียบในเรื่องความเป็นส่วนตัวในการอยู่อาศัย การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ การใช้ประโยชน์จะพื้นที่ส่วนกลางของโครงการ

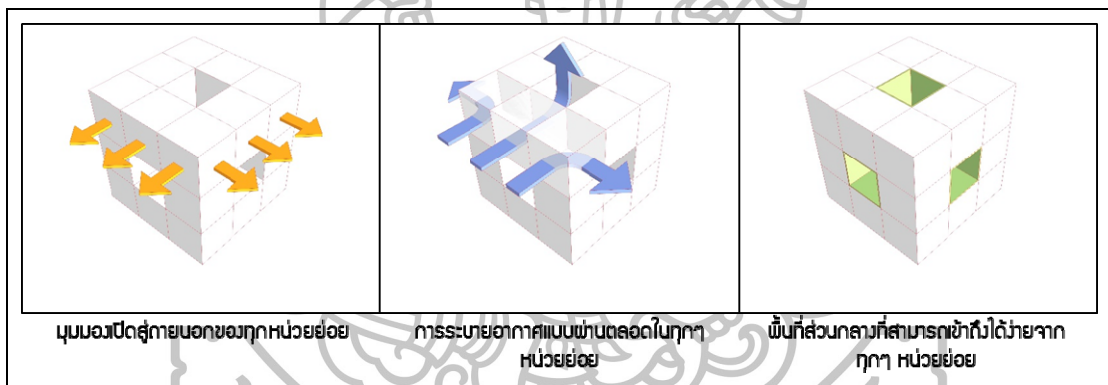
ในการทดลองออกแบบนั้นเพื่อให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่สามารถเปรียบเทียบกับกรออกแบบของโครงการเดิมจึงต้องทำการกำหนดรูปแบบของ Fractal ที่จะใช้ในการออกแบบก่อน โดยรูปแบบที่จะนำมาใช้ต้องสามารถตอบคำถามเชิงคุณภาพที่กำหนดไว้เบื้องต้นได้ คือ เรื่องความเป็นส่วนตัวในการอยู่อาศัย การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จะพื้นที่ส่วนกลางของโครงการ

การทดลองออกแบบขั้นที่ 1

ในการทดลองการออกแบบขั้นแรก กำหนดให้การสร้าง Fractal เป็นวิธีที่ใช้ในการสร้างรูปทรงของอาคารขึ้นมา โดยเริ่มศึกษาจากรูปทรงที่มีผลกับปัจจัยที่กำหนดไว้ทั้ง 3 ข้อ และนำกระบวนการสร้างรูปทรงนั้นมาเป็นตัวต้นในการสร้าง Fractal รูปทดลองที่นำมาทดลอง คือ รูปลูกบาศก์ตาราง 9 ช่อง นำส่วนที่อยู่ตรงกลางของรูปทรงลูกบาศก์ตาราง 9 ช่องออก รูปทรงที่เกิดขึ้นจะมีที่ว่างอยู่บริเวณตรงกลางเมื่อเรามองจากทุก ๆ ด้าน (ภาพที่ 23) จากรูปทรงนี้จะพบว่ามีความสัมพันธ์กับเงื่อนไขข้างต้น คือ ทุก ๆ รูปทรงย่อยที่เกิดขึ้นนั้นหันหน้าออกจากกันมีความเป็นส่วนตัวจากรูปทรงย่อยอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น การระบายอากาศของทุกรูปทรงย่อยนั้นสามารถสร้างให้เกิดการระบายอากาศแบบผ่านตลอดในทุก ๆ รูปทรงย่อยได้ และจากการลบพื้นที่ตรงการของทุกด้านออกและแทนที่ด้วยที่ว่าง จะพบว่าเราสามารถออกแบบให้มีพื้นที่ส่วนกลางที่หน่วยย่อยแต่ละส่วนสามารถเข้าถึงได้งาน (ภาพที่ 24)

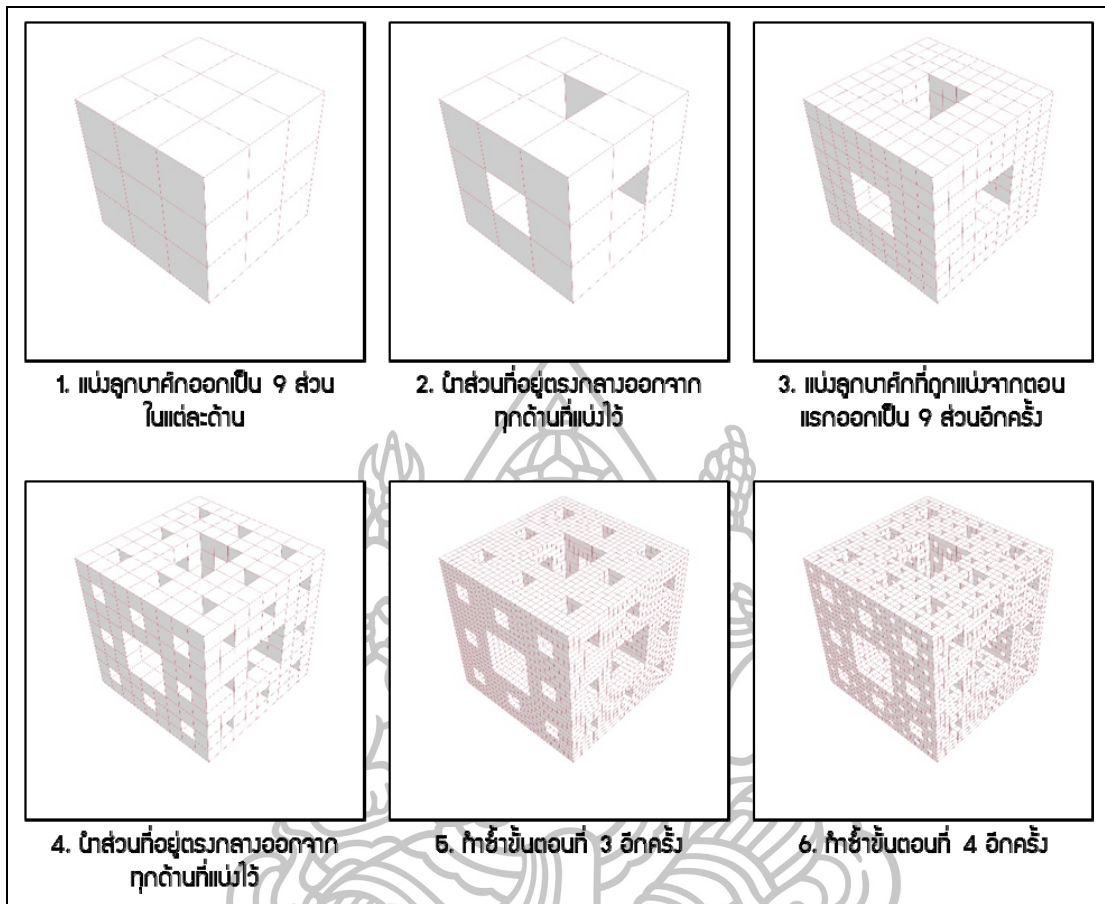


ภาพที่ 23 การพัฒนารูปทรง Fractal จากลูกบาศก์ตาราง 9 ช่อง

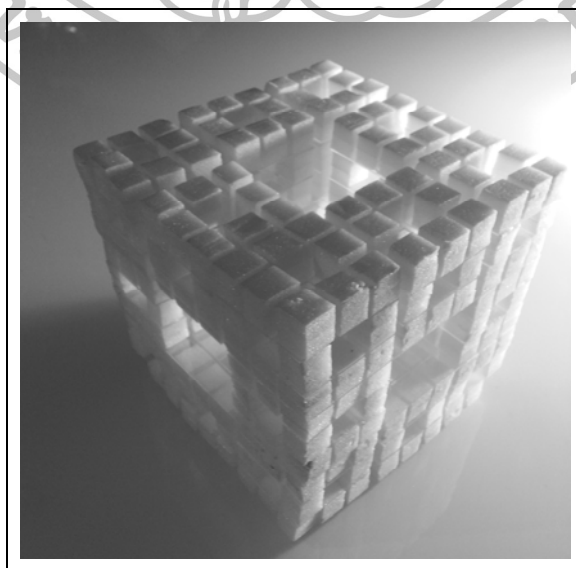


ภาพที่ 24 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรูปทรง Fractal ต้นแบบลูกบาศก์ตาราง 9 ช่อง

การสร้าง Fractal จากรูปทรงตั้งต้นทำโดยการแบ่งตัวรูปทรงลูกบาศก์ออกเป็น 9 ส่วนในแต่ละด้านแล้วลบส่วนที่อยู่ตรงกลางออก จากรูปทรงที่ได้แบ่งตัวด้วยอัตราส่วนเดิมลงไปเป็นหน่วยย่อยที่แบ่งออกมาในขั้นตอนแรก แล้วลบบริเวณส่วนตรงกลางออกเหมือนเดิม จากนั้นทำซ้ำกระบวนการเดิมอีกรอบ (ภาพที่ 25)

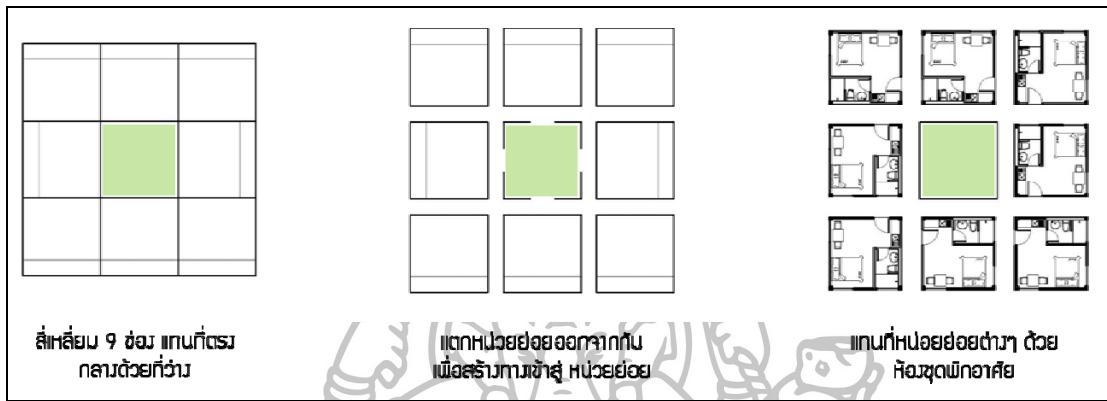


ภาพที่ 25 การเกิด Fractal จากรูปทรงตั้งต้นลูกบาศก์ 9 ช่อง

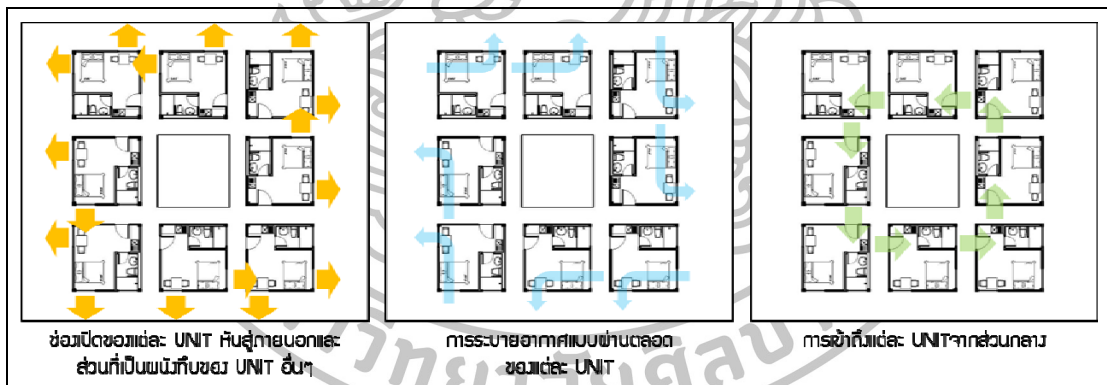


ภาพที่ 26 หุ่นจำลอง Fractal จากรูปทรงตั้งต้นลูกบาศก์ 9 ช่อง

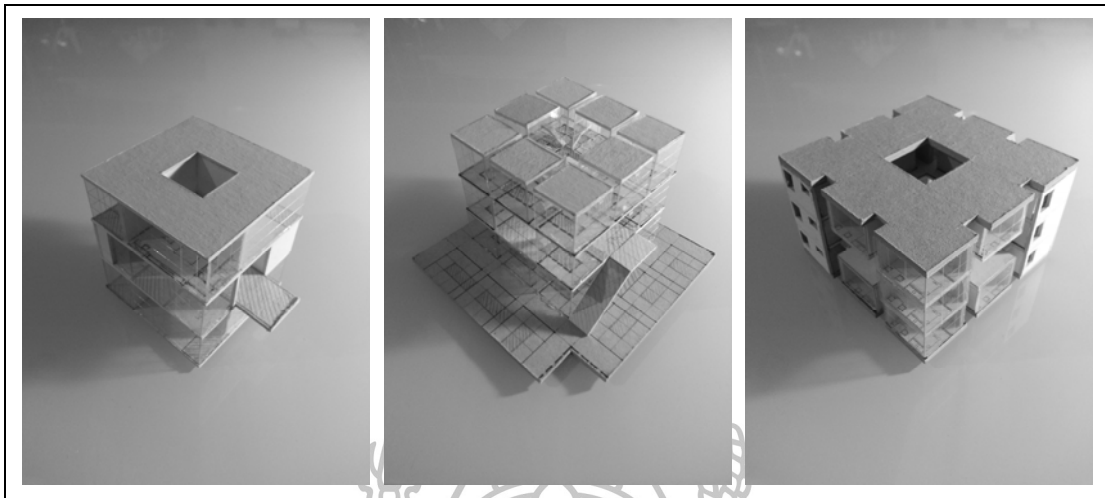
ขั้นตอนหลังจากได้ทดลองสร้าง Fractal จากตัวต้นแบบ คือ ทดลองนำมาผสมผสานเข้ากับงานสถาปัตยกรรม โดยแทนที่หน่วยย่อยของรูปทรงดังกล่าวด้วยห้องชุดพักอาศัย 1 ห้อง (ภาพที่ 27, 28, 29 และ 30)



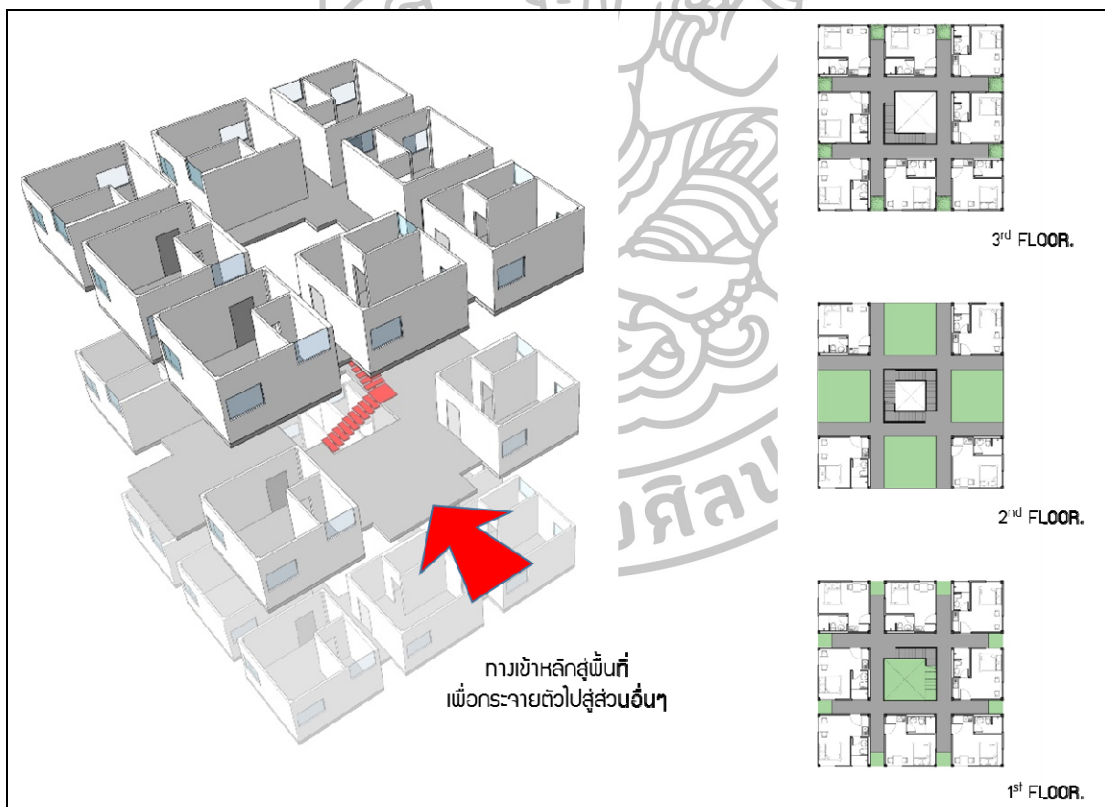
ภาพที่ 27 การเปลี่ยนจากรูปทรง Fractal สู่การใช้พื้นที่ทางสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 28 ความสัมพันธ์ของการใช้พื้นที่กับบริบทในด้านต่างๆ

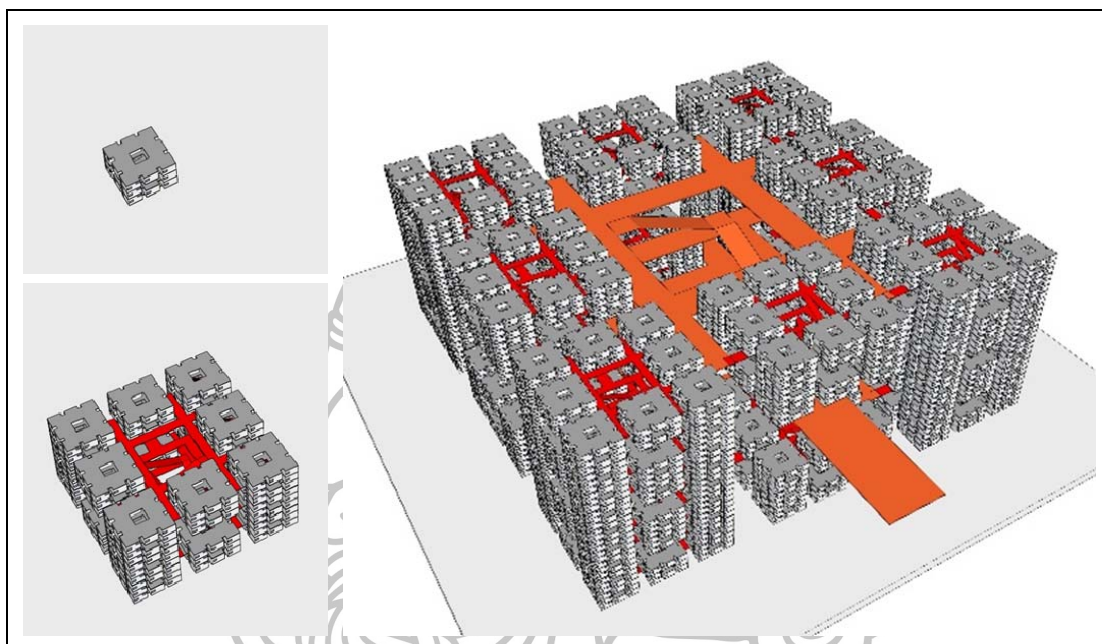


ภาพที่ 29 หุ่นจำลองจากรูปแบบ Fractal สูงงานสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 30 รูปแบบการใช้พื้นที่จากรูปทรงที่เกิดจากกระบวนการ Fractal

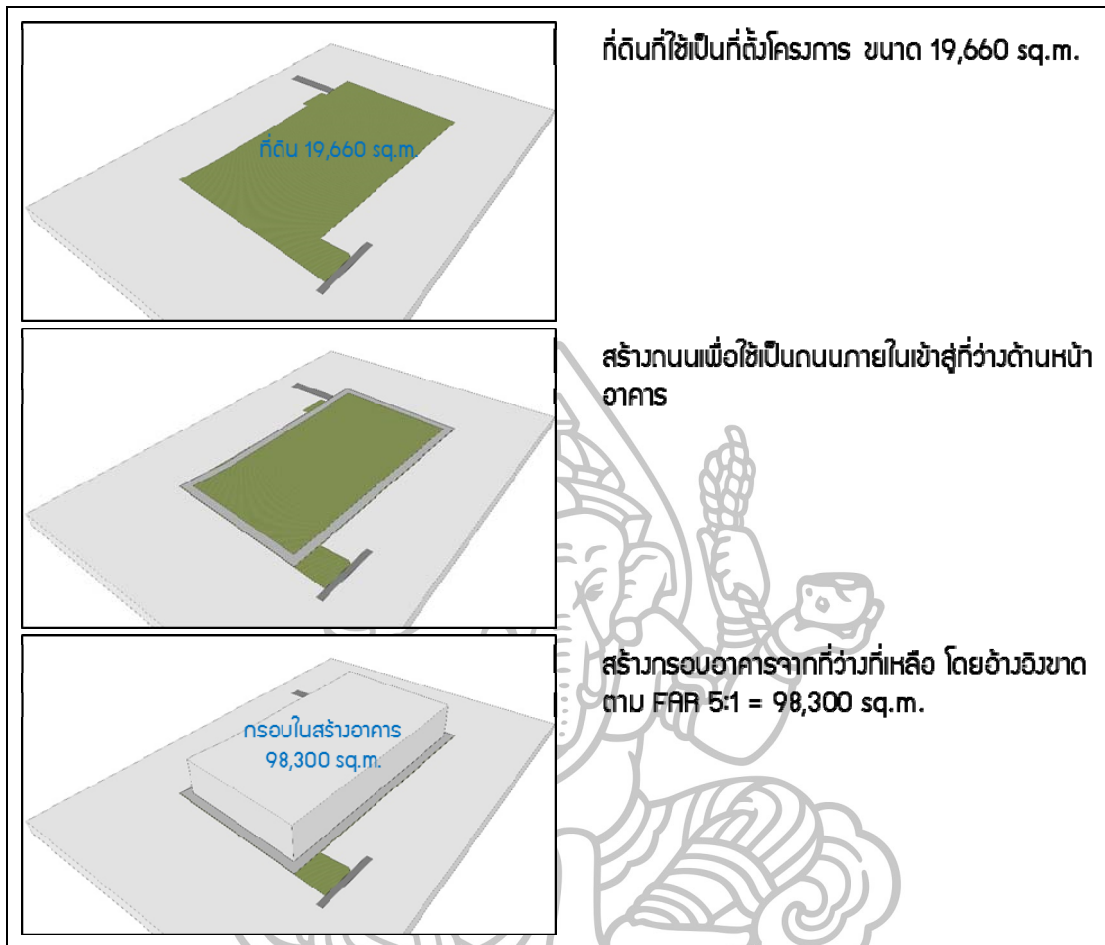
หลังจากแทนที่รูปทรงในส่วนต่าง ๆ ด้วยที่ว่างและห้องชุดพักอาศัยแล้ว ได้ทดลองทำซ้ำด้วยกระบวนการ Fractal เพื่อหาขีดจำกัดของการทำซ้ำว่าสามารถทำได้ถึงระดับไหนนั้นพบว่าไม่สามารถหาข้อสรุปของการขีดจำกัดได้ถ้าไม่นับปัจจัยเรื่องวิศวกรรมโครงสร้าง การใช้พื้นที่ที่เกิดจากการทำซ้ำนั้นยังคงสามารถขยายออกและยังคงใช้ได้เหมือนเดิม (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 การทดลองทำซ้ำกระบวนการเดิม ครั้งที่ 2 และ 3

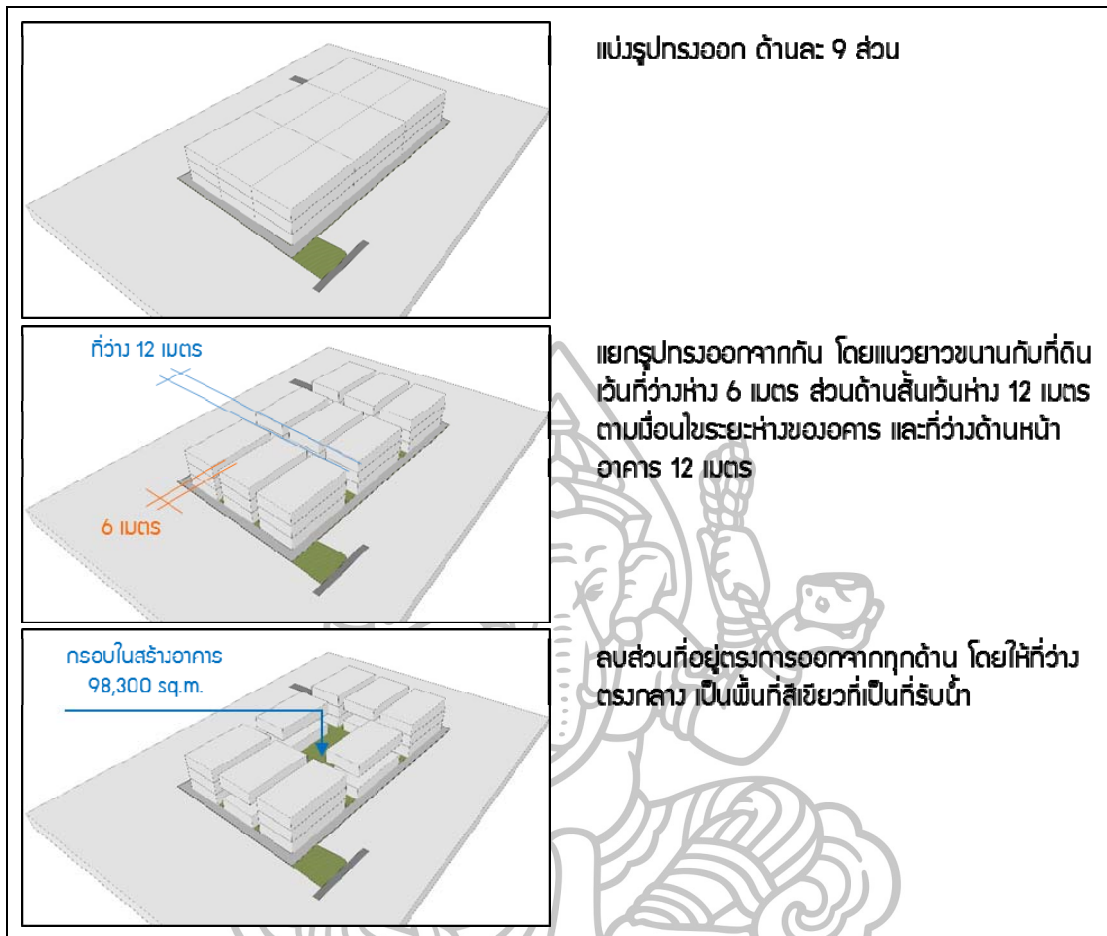
จากการทดลองโดยใช้การสร้าง Fractal เป็นวิธีที่ใช้ในการสร้างรูปทรงของอาคารขึ้นมา นำไปสู่การทดลองออกแบบโครงการโดยมีวิธีดังกล่าวเป็นตัวตั้งต้น โดยในการออกแบบทดลองนี้จะนำเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องทางด้านการออกแบบผัง และขนาดของอาคารจากบทที่ 3 มาเป็นเงื่อนไขในการออกแบบด้วย

การทดลองออกแบบครั้งที่ 1 เริ่มต้นโดยการสร้างถนนภายใน 6 เมตรรอบโครงการเพื่อนำไปสู่ที่ว่างด้านหน้าอาคารขึ้นมาก่อนจากนั้นจึงนำพื้นที่ที่เหลือมาสร้างเป็นกรอบในการสร้างรูปทรงที่จะนำมาใช้ในการสร้าง Fractal ต่อไป ขนาดของกรอบการสร้างรูปทรงนั้นคำนวณขนาดโดยใช้การคิด อัตราส่วนพื้นที่ดินต่อพื้นที่อาคาร (FAR) เป็นตัวตั้งต้น (ภาพที่ 32)



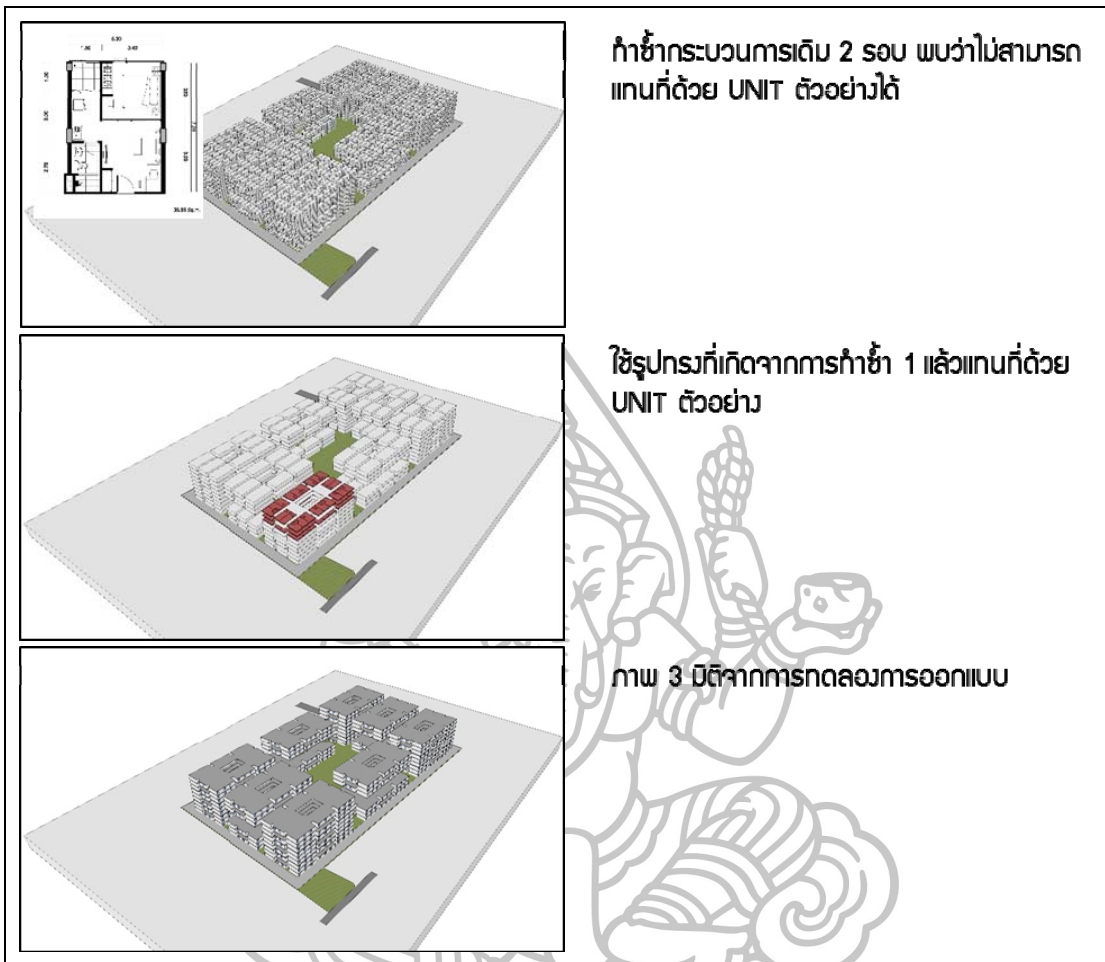
ภาพที่ 32 ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 1-1

เมื่อได้กรอบในการสร้างอาคารแล้วแบ่งพื้นที่ทุกด้านออกเป็น 9 ส่วน และแยกออกจากกันโดยแนวเหนือ-ใต้ เว้นห่างกัน 6 เมตร จากเงื่อนไขอาคารที่มีช่องเปิดที่สูงเกิน 9 เมตร ในที่ดินเดียวกันต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 6 เมตร ส่วนแนวตะวันออก-ตะวันตก เว้นห่างกัน 12 เมตร เพื่อสร้างที่ว่างด้านหน้าอาคาร กว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร จากนั้นลบส่วนที่อยู่บริเวณตรงกลางของรูปทรงออก จะได้รูปทรงต้นแบบในการสร้างรูปแบบ Fractal ที่มีที่ว่างตรงกลางที่สามารถเป็นพื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่รับน้ำได้ (ภาพที่ 33)

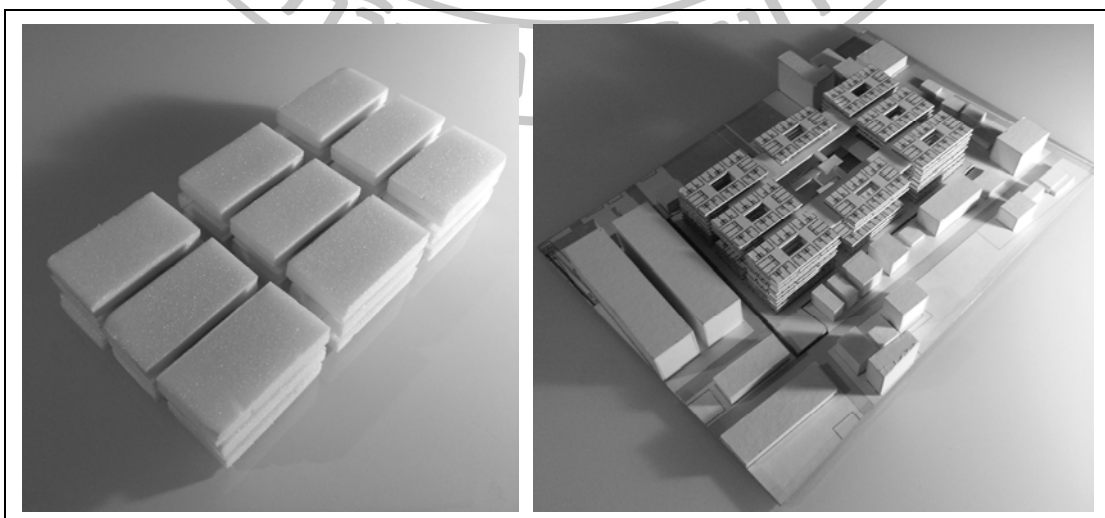


ภาพที่ 33 ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 1-2

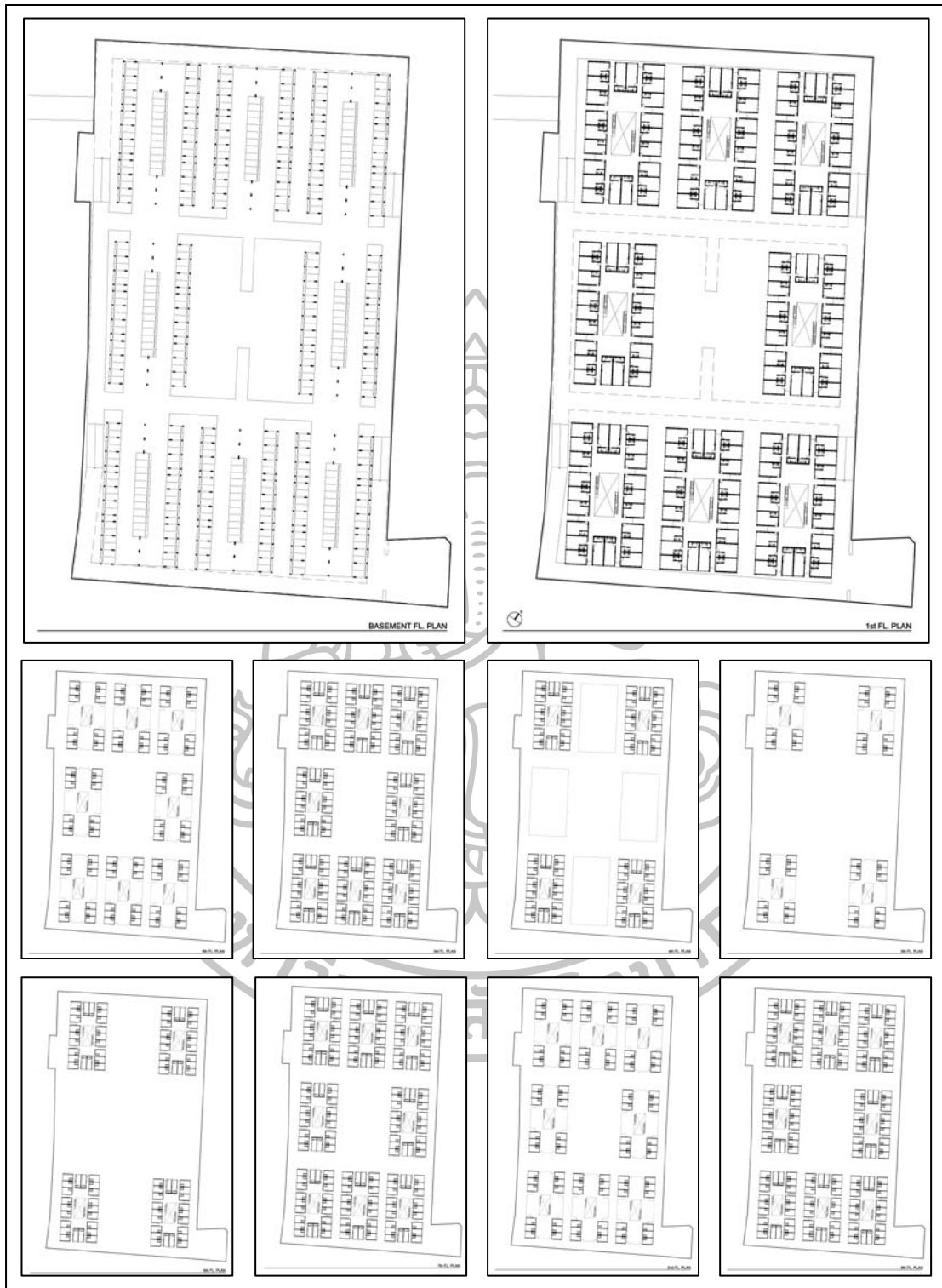
จากรูปทรงที่ตั้งต้นทำซ้ำกระบวนการเดิมอีก 2 ครั้ง พบว่า ในการทำซ้ำครั้งที่ 2 นั้น รูปทรงย่อยที่ได้มีขนาดเล็กจนไม่สามารถแทนที่ด้วยห้องชุดพักอาศัยได้ จึงได้หยุดกระบวนการไว้ที่ การทำซ้ำรอบที่ 2 จากนั้นนำห้องชุดพักอาศัยจากต้นแบบของโครงการเดิมมาแทนที่ในทุก ๆ รูปทรงที่เกิดขึ้น (ภาพที่ 34)



ภาพที่ 34 ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 1-3



ภาพที่ 35 หุ่นจำลองการทดลองออกแบบครั้งที่ 1



ภาพที่ 36 แบบผังพื้นแสดงรายละเอียดการทดลองออกแบบครั้งที่ 1

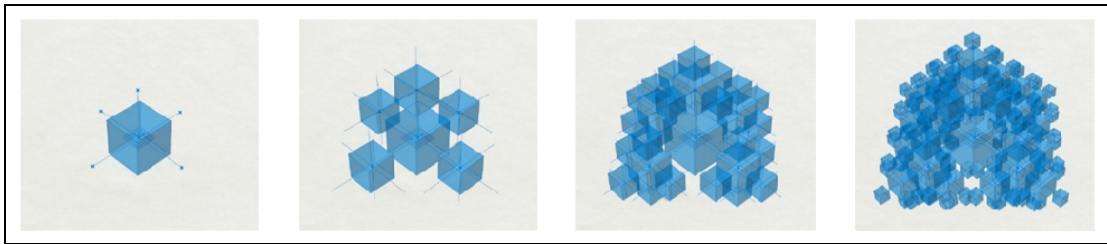
การทดลองออกแบบครั้งที่ 1 ด้วยวิธีการสร้าง Fractal เป็นรูปทรงของอาคาร จะแบ่งอาคารออกเป็น 8 อาคาร พื้นที่ก่อสร้างรวม 78,750 ตารางเมตร พื้นที่ปราศจากสิ่งปกคลุม 10,850 ตารางเมตร โดยมีที่จอดรถครึ่งชั้นใต้ดิน 1 ชั้น จอดรถได้ 400 คัน และส่วนพักอาศัย 8 ชั้น จำนวนห้องชุดพักอาศัย 1,120 ห้องพัก ซึ่งใกล้เคียงกับการออกแบบโครงการเดิม แต่ปัจจัยทางด้านคุณภาพนั้นไม่สามารถตอบสนองของความต้องการทางด้านการอยู่อาศัยได้ดี ห้องชุดพักอาศัยที่อยู่ในอาคารนั้นหันประตูหน้าเข้าหากันด้วยระยะห่างเพียง 6 เมตร ทำให้การอยู่อาศัยไม่มีความเป็นส่วนตัวจากห้องพักที่อยู่ในโครงการเดียวกัน รวมไปถึงไม่เป็นส่วนตัวจากอาคารที่อยู่ภายนอกด้วย การระบายอากาศแบบผ่านตลอดนั้นสามารถทำได้เพียงบางห้องเท่านั้น มีเพียงการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากพื้นที่ส่วนกลางที่ถูกแยกออกไปตามส่วนต่าง ๆ ของอาคารเท่านั้นที่ดีกว่าการออกแบบของโครงการเดิม

จากการออกแบบทดลองครั้งที่ 1 เนื่องจากลำดับการพัฒนาสวนทางกับขั้นตอนของการศึกษาวิธีการสร้าง Fractal เป็นวิธีที่ใช้ในการสร้างรูปทรงของอาคาร โดยในช่วงการศึกษานั้นจะเริ่มจากการออกแบบในส่วนที่เล็กที่สุดก่อนจึงทำซ้ำขยายออกไป ส่วนในขั้นตอนของการออกแบบกลับเป็นตรงกันข้ามวิธีการเริ่มจากสร้างขอบเขตทั้งหมดขึ้นมาก่อนจึงค่อยแยกตัวลงไป รวมถึงรูปทรงที่เกิดขึ้นจากการแบ่งตัวนั้นไม่สามารถควบคุมได้ต่างจากขั้นตอนการศึกษา ผลจากการทดลองด้วยวิธีที่ 1 นั้นยังไม่สามารถตอบสนองของสมมติฐานเรื่องการสร้างการอยู่อาศัยที่ดีกว่าเดิมได้

การทดลองออกแบบขั้นที่ 2


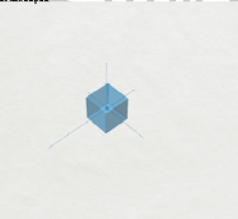



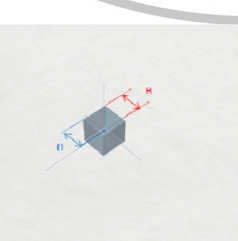
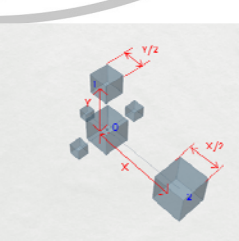
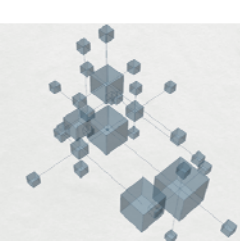
ในการออกแบบทดลองขั้นที่ 2 นั้นผู้ศึกษาได้เปลี่ยนวิธีการทดลองออกแบบจากเดิมที่เคยใช้วิธีการสร้าง Fractal เป็นตัวสร้างรูปทรงของอาคาร เปลี่ยนเป็นใช้การสร้าง Fractal เป็นตัวสร้างรูปร่างของพื้นที่สาธารณะ (Public space) โดยรูปแบบของ Fractal ที่นำมาใช้คือรูปแบบของการแตกกิ่งออกจากจุดเริ่มต้น และจากการออกแบบทดลองครั้งที่ 1 ที่อาคารไม่มีความสัมพันธ์กับบริบทโดยรอบเลยเพื่อให้มีมิติที่สัมพันธ์กับบริบทโดยรอบนั้นการสร้าง Public space ขึ้นจากวิธี Fractal นั้นจะอ้างอิงจากบริบทโดยรอบเป็นหลัก

รูปแบบของการสร้าง Fractal ที่จะนำมาใช้ในการทดลองออกแบบที่ 2 นี้เริ่มต้นจากการแตกกิ่งออกจากจุดเริ่มต้นไป 5 ทิศทางจากจุดกำเนิด และสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่จุดกำเนิด จากนั้นใช้จุดปลายของการแตกกิ่งครั้งแรกเป็นจุดกำเนิดและทำซ้ำอีกครั้งในทุกจุดปลายของการแตกกิ่งครั้งแรก และทำซ้ำอีกครั้ง (ภาพที่ 37)



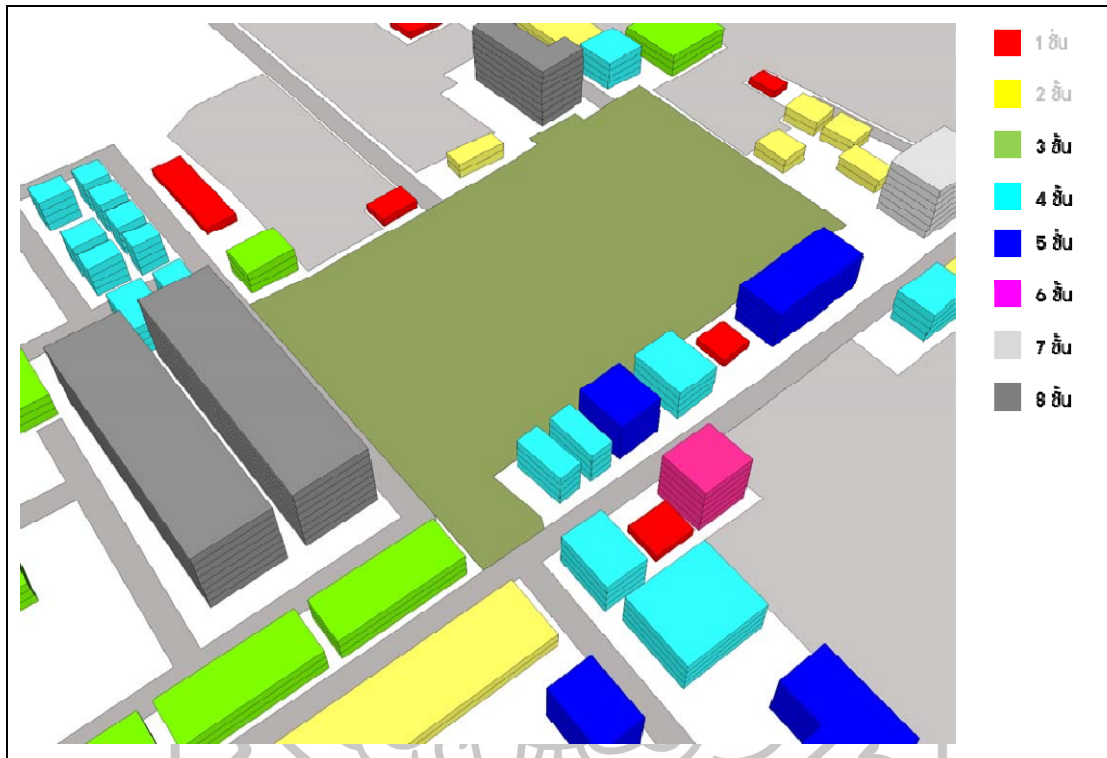
ภาพที่ 37 การพัฒนารูปทรง Fractal จากการแตกกิ่งโดยมีลูกบาศก์เป็นจุดศูนย์กลาง

จากรูปแบบตั้งต้นในการสร้าง Fractal จากวิธีการแตกกิ่ง ผู้ศึกษาได้ทดลองเพิ่มเงื่อนไขอื่น ๆ เข้าไปด้วยเพื่อนำมาเป็นตัวต้นในการทดลองออกแบบ โดยเงื่อนไขที่เพิ่มเข้าไปคือให้กิ่งที่แตกออกไปแต่ละด้านมีขนาดไม่เท่ากันขึ้นกับบริบทโดยรวม และกำหนดให้รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มีขนาดแปรผันกับความยาวของกิ่งที่แตกออก ในเบื้องต้นนี้กำหนดให้ขนาดความกว้างของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่จุดปลายมีขนาดเท่ากับ 1 ใน 2 ส่วนของความยาวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดปลายของการแตกตัว (ภาพที่ 38)

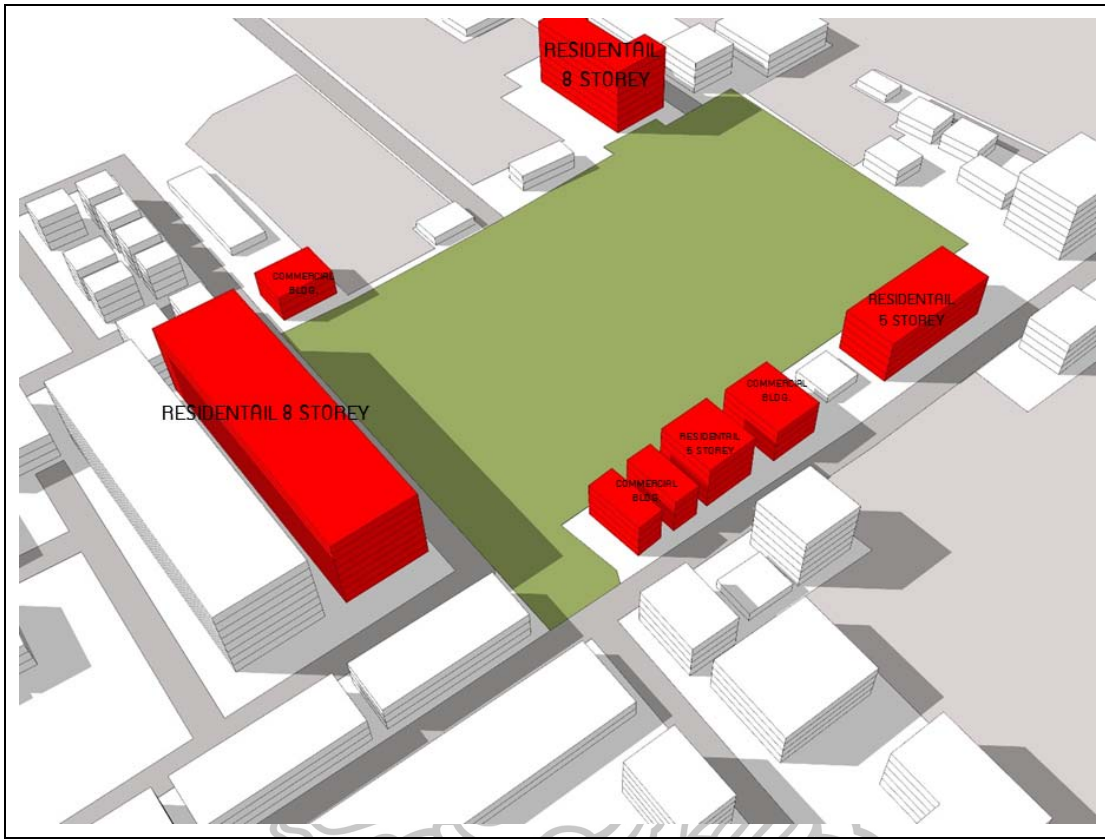
<p>1. Mandelbrot เริ่มต้นจากจุดเริ่มต้นไป 5 ทิศทาง โดยขนาดของเส้นเริ่มต้นอยู่กับเงื่อนไขของระบบ</p>	<p>2. อนุกรมลูกบาศก์ที่จุดเริ่มต้น อนุกรมสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ซึ่งมีขนาดของรูปทรงเท่ากับความยาวของจุดเริ่มต้นไปเป็นส่วนหนึ่งที่แตกออกไปอีกที</p>	<p>3. อนุกรมลูกบาศก์ที่จุดปลาย อนุกรมสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่จุดปลายขนาดของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์เท่ากับ 1/2 ของความยาวจากจุดเริ่มต้นไปจุดปลาย</p>	<p>4. การคำนวณความหนา การคำนวณความหนาที่ 1-3 ในทุกจุดปลายของอนุกรม</p>
			
			

ภาพที่ 38 การสร้างเงื่อนไขเพิ่มเติมให้กับรูปทรง Fractal จากการแตกกิ่ง

ปัจจัยจากบริบทโดยรอบที่มีผลต่อโครงการที่เด่นชัดคืออิทธิพลเรื่องความเป็นส่วนตัว ผู้ศึกษาจึงได้วิเคราะห์อาคารที่อยู่โดยรอบโครงการและสร้างเงื่อนไขในการนำมาพิจารณา เพื่อใช้ในการสร้างจุดกำเนิดของ Fractal โดยได้เลือกเฉพาะอาคารที่มีด้านปะทะที่ตั้งโครงการและมีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป (ภาพที่ 39, 40)

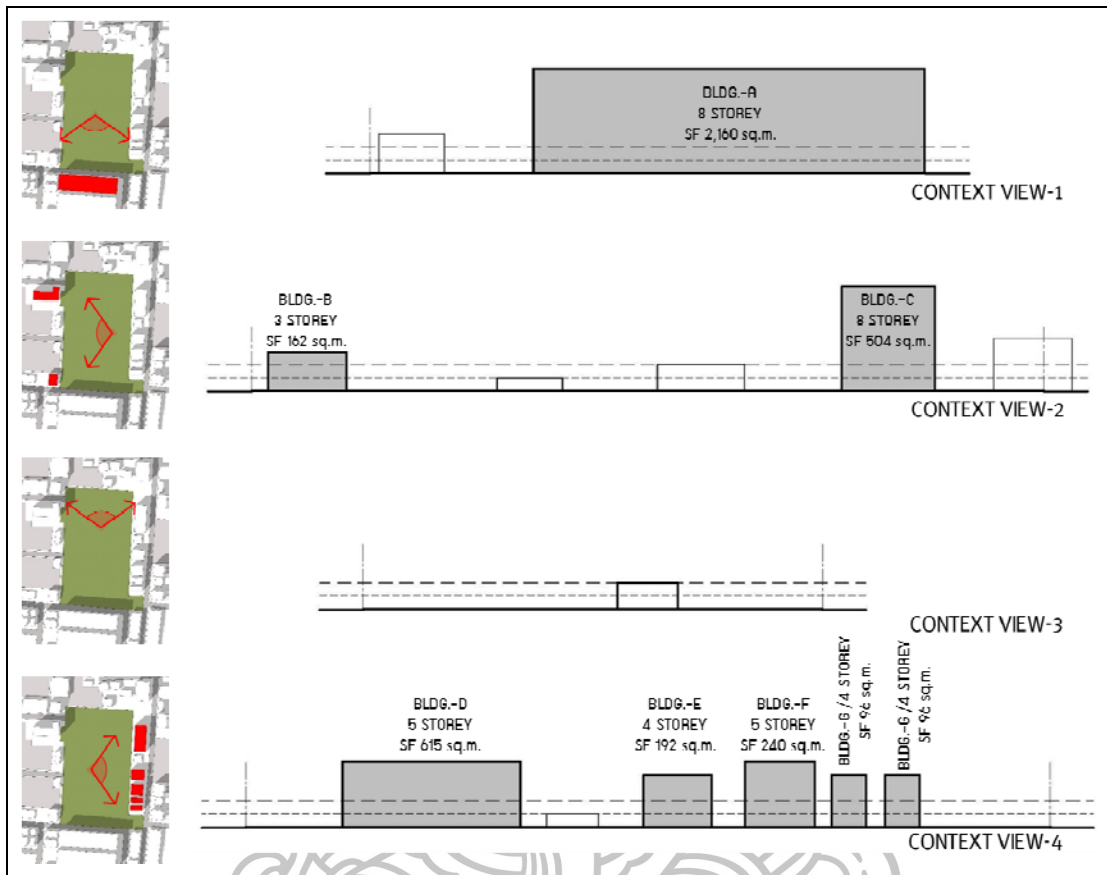


ภาพที่ 39 ผังบริเวณแสดงความสูงของอาคารโดยรอบ



ภาพที่ 40 ผังบริเวณแสดงอาคารที่มีอิทธิพลโดยรอบที่ตั้งโครงการ

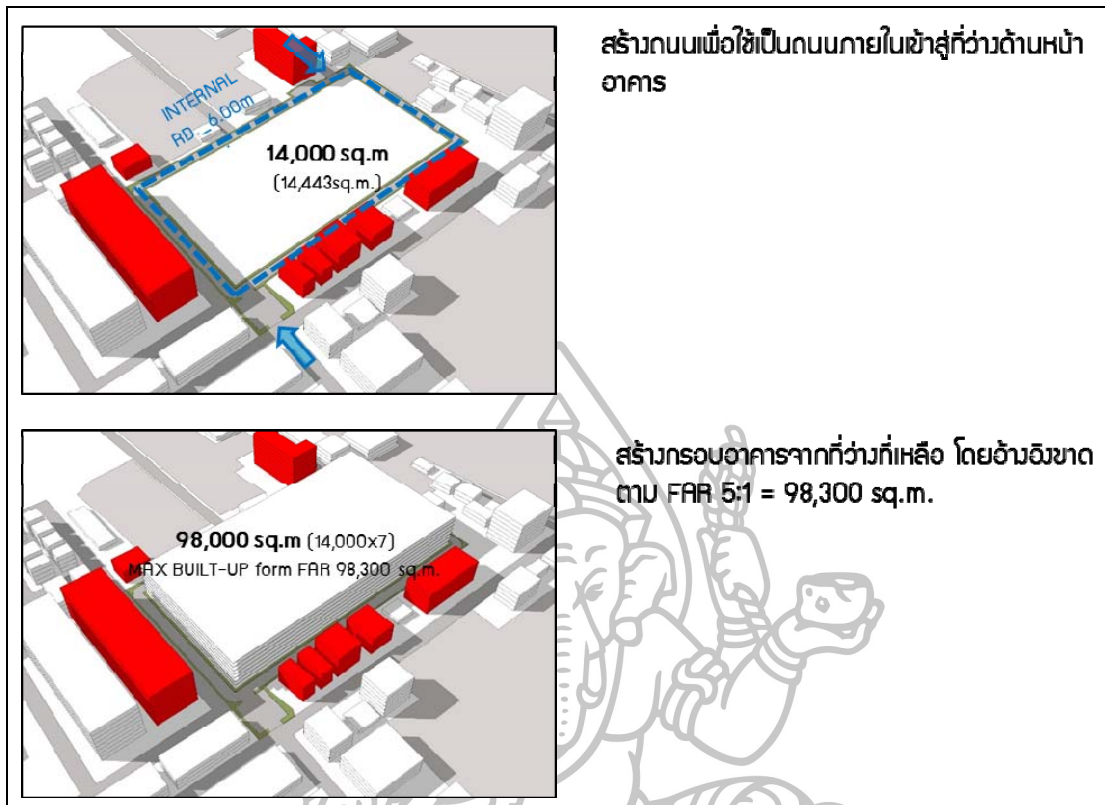




ภาพที่ 41 รูปด้านอาคารโดยรอบที่ตั้งโครงการ

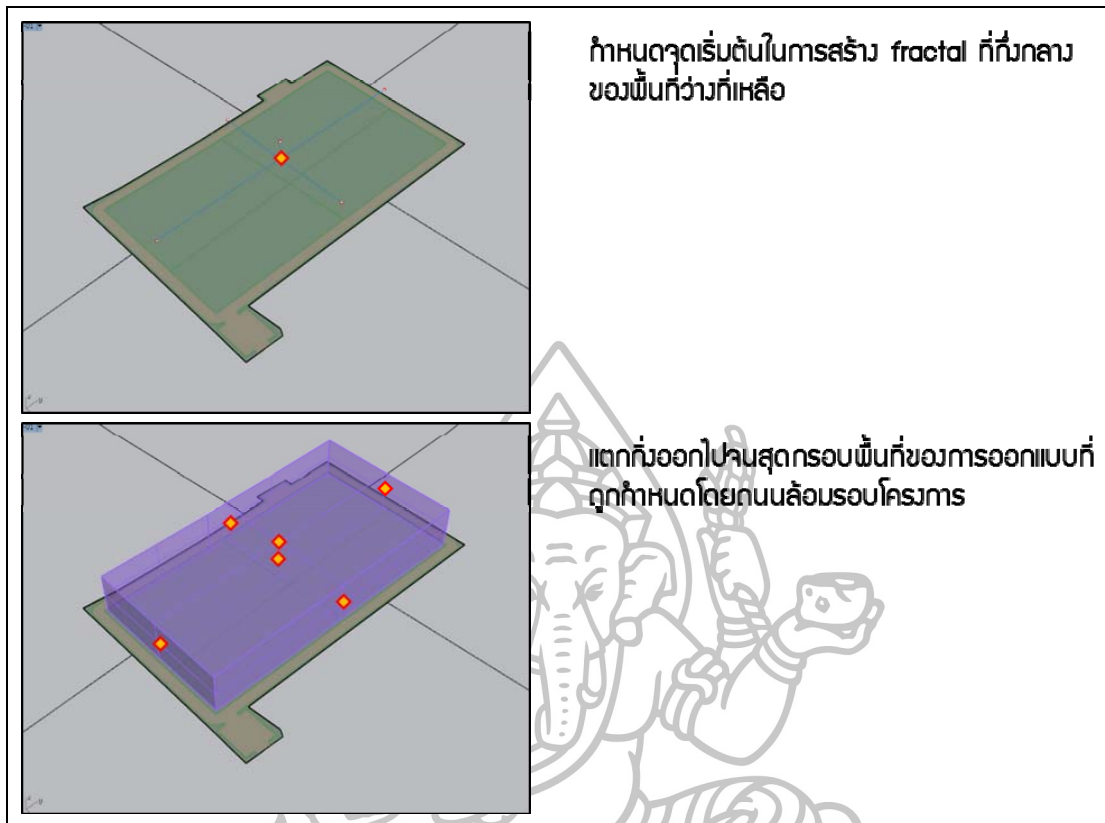
เช่นเดียวกับในการทดลองออกแบบครั้งที่ 1 การออกแบบทดลองครั้งที่ 2 นี้จะนำเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องทางด้านการออกแบบผัง และขนาดของอาคารจากบทที่ 3 มาเป็นเงื่อนไขในการออกแบบด้วย

การทดลองออกแบบครั้งที่ 2 เริ่มต้นด้วยวิธีการเดียวกับครั้งที่ 1 โดยการสร้างถนนภายใน 6 เมตรรอบโครงการเพื่อนำไปสู่ที่ว่างด้านหน้าอาคารขึ้นมาก่อนจากนั้นจึงนำพื้นที่ที่เหลือมาสร้างเป็นกรอบในการสร้างรูปทรงที่จะนำมาใช้ในการสร้าง Fractalต่อไป ขนาดของกรอบการสร้างรูปทรงนั้นคำนวณขนาดโดยใช้การคิด อัตราส่วนพื้นที่ดินต่อพื้นที่อาคาร (FAR) เป็นตัวตั้งต้น (ภาพที่ 42)



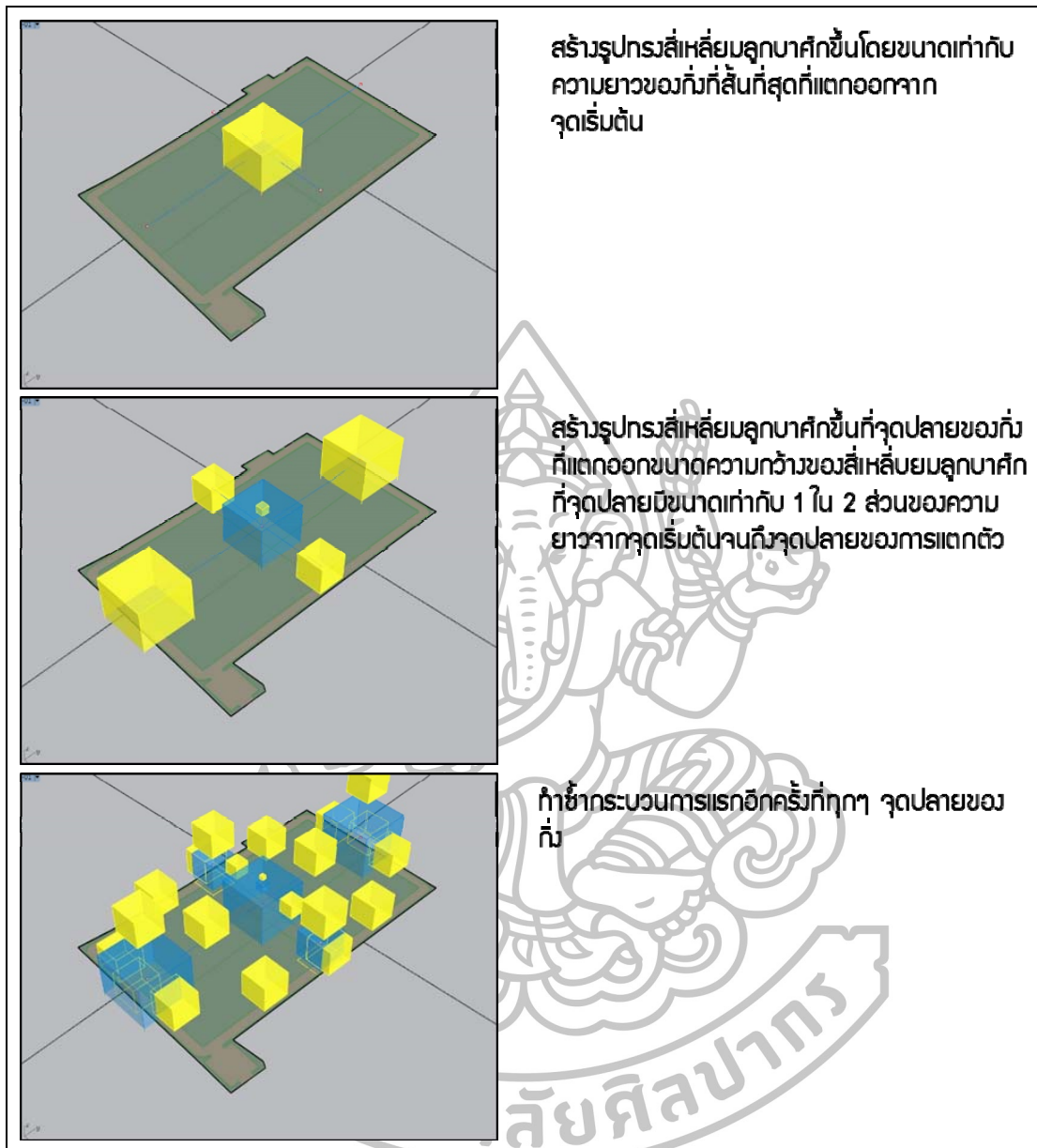
ภาพที่ 42 ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 2-1

หลังจากได้กรอบของพื้นที่ในการทดลองออกแบบแล้ว เริ่มกำหนดจุดอ้างอิงเพื่อใช้เป็นตัวเริ่มต้นในการสร้างรูปทรง Fractal โดยจุดแรกเริ่มจากกึ่งกลางของพื้นที่ว่างที่เหลือ ซึ่งเป็นจุดที่ผู้ศึกษาคิดว่าเป็นจุดที่มีความไม่เป็นส่วนตัวสูงเนื่องจากถูกปิดล้อมจากพื้นที่ภายในเอง จากจุดเริ่มต้นที่กำหนดแตกกิ่งออกไปจนสุดกรอบของพื้นที่ที่กำหนดไว้ตอนแรก สร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขึ้นโดยขนาดเท่ากับความยาวของกิ่งที่สั้นที่สุดที่แตกออกจากจุดเริ่มต้น จากนั้นสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขึ้นที่จุดปลายของกิ่งที่แตกออกขนาดความกว้างของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่จุดปลายมีขนาดเท่ากับ 1 ใน 2 ส่วนของความยาวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดปลายของการแตกตัว จากนั้นทำซ้ำกระบวนการแรกอีกครั้งที่ทุก ๆ จุดปลายของกิ่ง (ภาพที่ 43, 44)



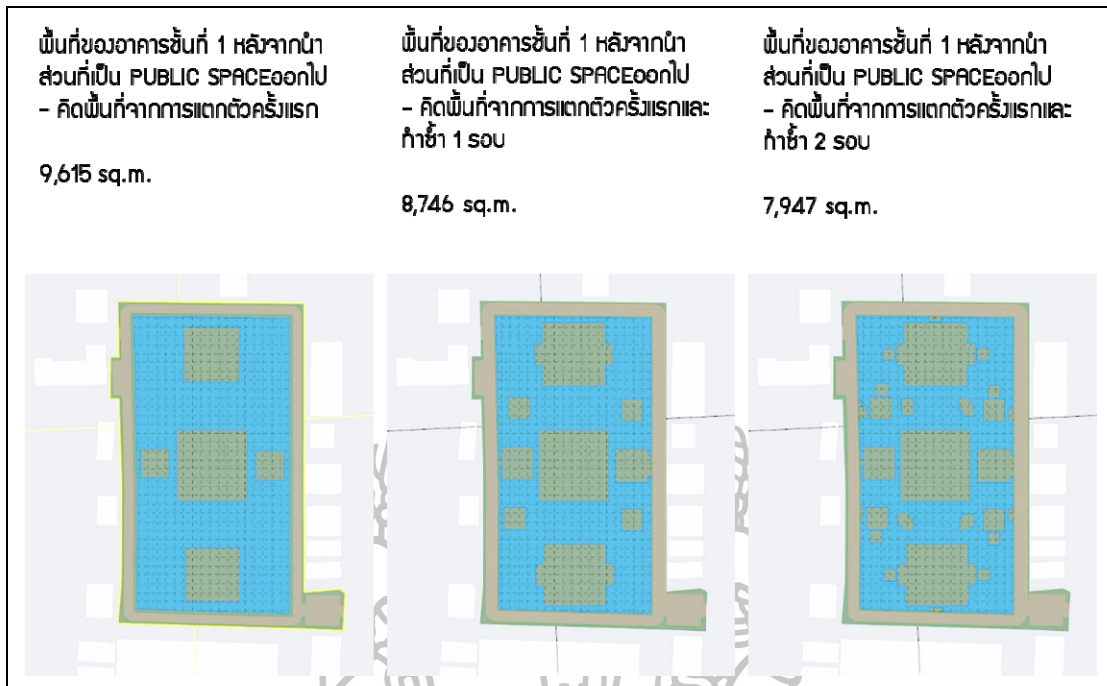
ภาพที่ 43 ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 2-2



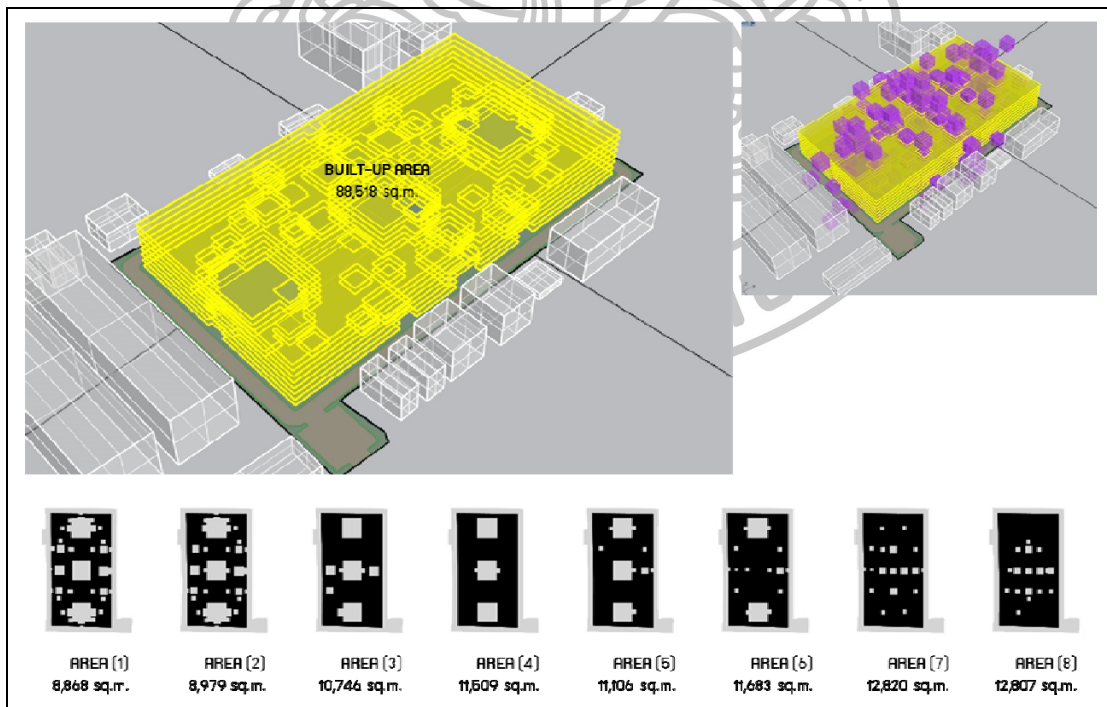


ภาพที่ 44 ขั้นตอนการพัฒนาการทดลองออกแบบครั้งที่ 2-3

นำรูปทรงที่เกิดจากกระบวนการ Fractal แทนที่เป็น Public space ในกรอบของพื้นที่ ที่ทำการแยกออกเป็นชั้น ๆ สำหรับในบางส่วนของพื้นที่ที่เกิดขึ้นต้องการขนาดที่มากกว่า 1 ชั้นของ อาคารจะทำการลบพื้นที่ส่วนนั้นออกไปและตรวจสอบพื้นที่ที่เกิดขึ้นเบื้องต้นให้ใกล้เคียงหรือ มากกว่าโครงการเดิมเพื่อให้สามารถเทียบเคียงกันในเชิงปริมาณได้ (ภาพที่ 45, 46)

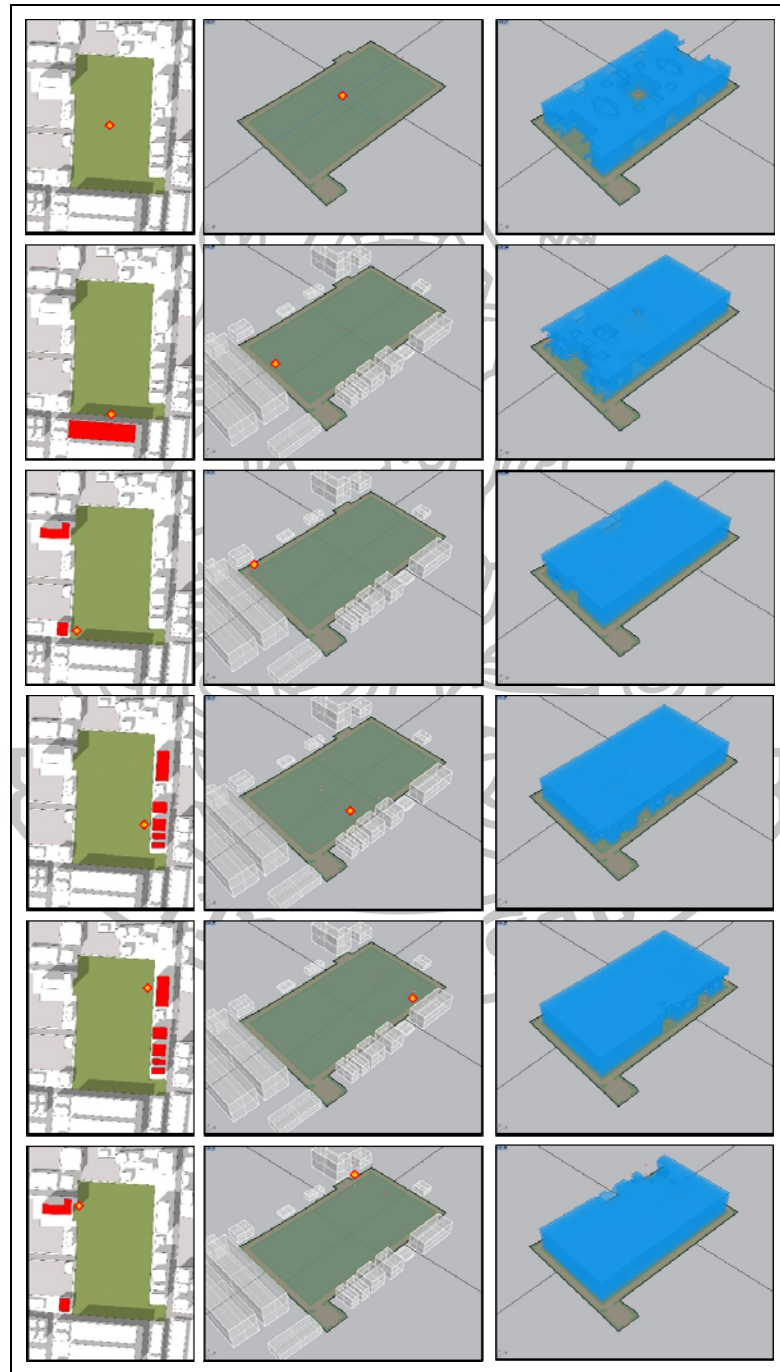


ภาพที่ 45 แผนภาพแสดงพื้นที่ที่เหลือหลังจากนำส่วนที่เป็น public space ออกไป

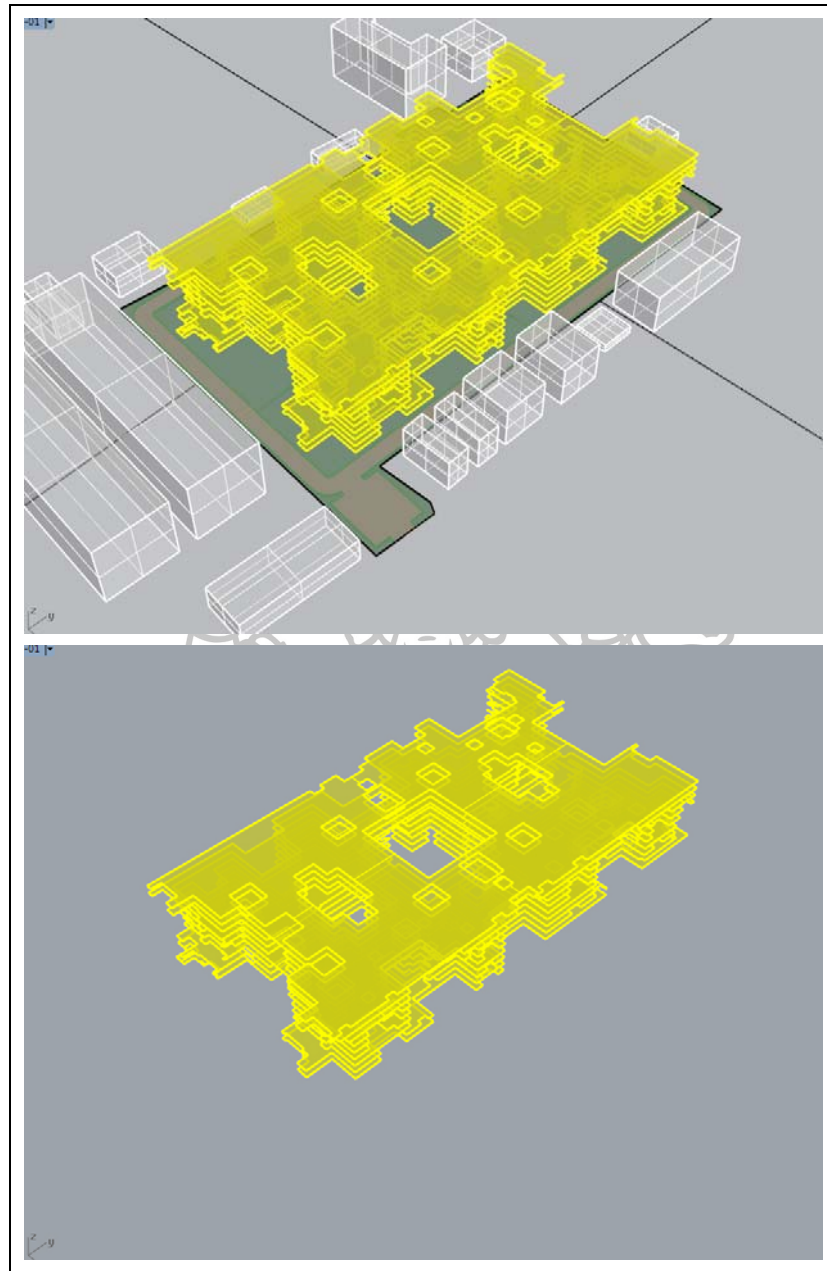


ภาพที่ 46 แผนภาพแสดงพื้นที่ที่เหลือของแต่ละชั้นหลังจากนำส่วนที่เป็น public space ออกไป

นำวิธีการดังกล่าวไปใช้กับพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ที่ได้รับอิทธิพลจากอาคารภายนอกที่ได้ศึกษามาก่อนหน้านี้ นำผลลัพธ์ทั้งหมดมารวมกัน จะได้พื้นที่ส่วนที่เป็น public space ในโครงการ และส่วนที่เป็นพื้นที่สำหรับหน่วยย่อยในการพักอาศัย (ภาพที่ 47, 48)

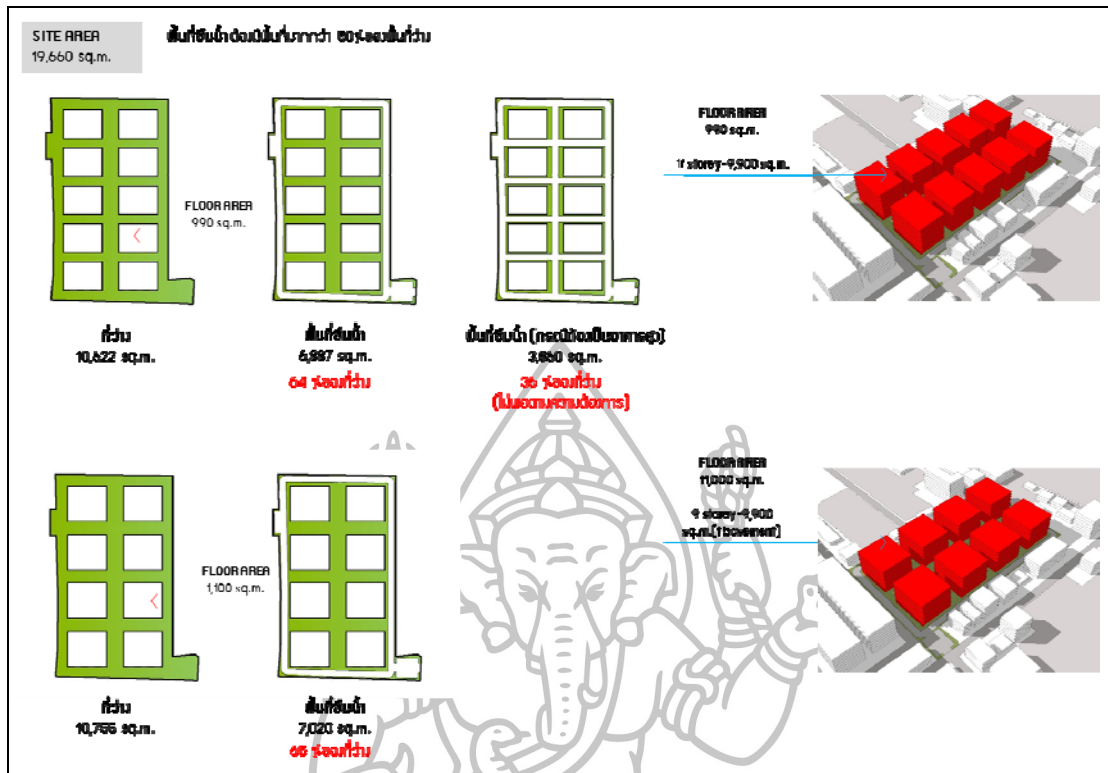


ภาพที่ 47 แผนภาพแสดงพื้นที่จุดเริ่มต้นสร้าง Public space จากรูปทรง Fractal ในพื้นที่ต่าง ๆ -1



ภาพที่ 48 แผนภาพแสดงพื้นที่ส่วนที่เป็นพื้นที่สำหรับสร้างหน่วยย่อยในการพักอาศัย

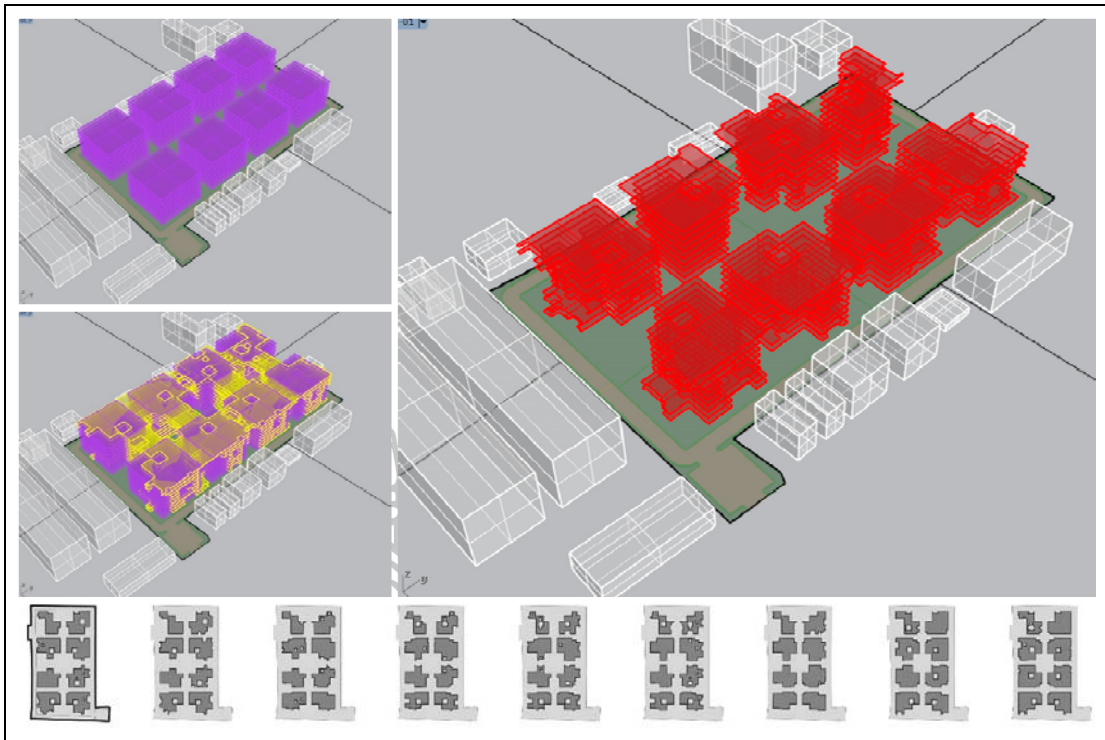
จากผลลัพธ์ที่ได้ไม่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการสร้างรูปทรงของอาคารได้ทันที เนื่องจากพื้นที่ในเขตนี้ไม่สามารถสร้างที่พักอาศัยรวมที่มีพื้นที่เกิน 10,000 ตารางเมตรได้ จึงต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วน ๆ โดยแต่ละส่วนนั้นต้องไม่เกิน 10,000 ตารางเมตรด้วย ผู้ศึกษาจึงได้ทดลองแบ่งพื้นที่ขอบเขตของอาคารเพื่อนำมารวมกับผลลัพธ์อีกครั้ง โดยการแบ่งพื้นที่นั้นได้ทดลองการแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ แบ่งเป็น 10 อาคาร และ 8 อาคาร (ภาพที่ 49)



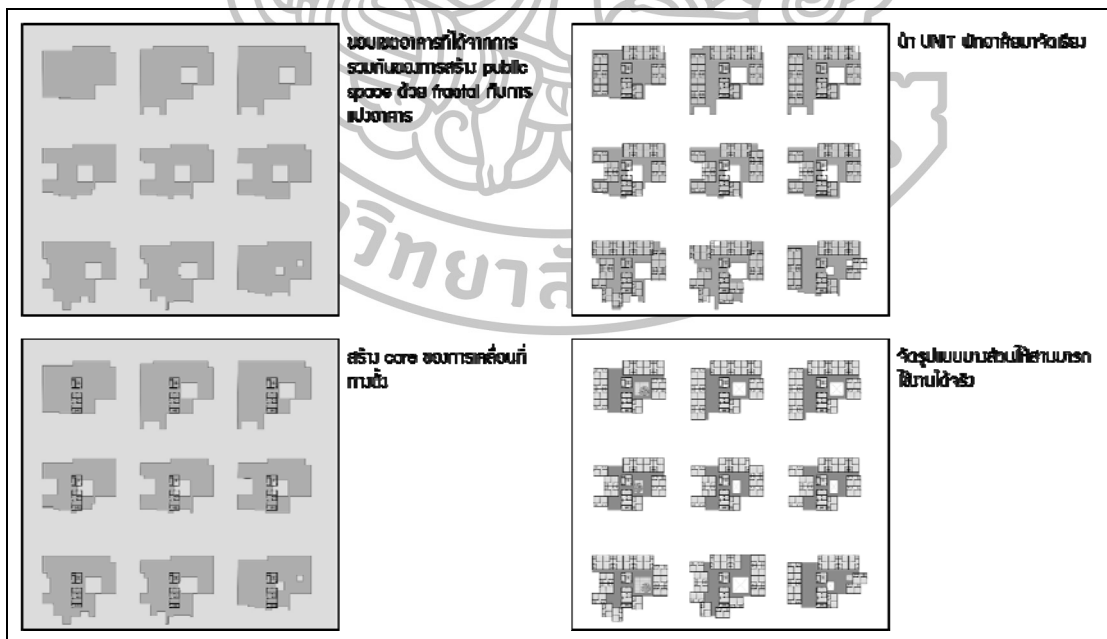
ภาพที่ 49 เปรียบเทียบการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 10 อาคาร และ 8 อาคาร

ในการทดลองแบ่งพื้นที่ออกเป็น 10 อาคารพบว่าพื้นที่ที่ได้ออกมานั้นเมื่อเทียบในเชิงปริมาณ จะดีกว่าการแบ่งออกเป็น 8 อาคาร เนื่องจากเมื่อเราแบ่งพื้นที่ออกเป็น 10 อาคารนั้นพื้นที่ในแต่ละชั้นของอาคารจะสร้างได้เพียง 990 ตารางเมตร เพื่อให้ใช้พื้นที่ได้เต็มศักยภาพของอัตราส่วนที่ดิน จำเป็นต้องสร้าง 11 ชั้น จะทำให้อาคารนั้นเข้าข่ายเป็นอาคารสูง ทำให้จำเป็นต้องมีถนนล้อมรอบทุกอาคาร และเป็นผลให้พื้นที่ว่างของโครงการไม่มีพื้นที่สีเขียวที่เป็นพื้นที่รับน้ำได้เพียงพอ ดังนั้นเมื่อนำมาเทียบกันในเชิงปริมาณจึงนำการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 อาคารไปพัฒนาในการทดลองออกแบบต่อไป

นำผลลัพธ์จากการสร้าง Public space และพื้นที่พักอาศัยมารวมกับผลลัพธ์ของการแบ่งอาคารเพื่อนำไปสู่กรอบรูปทรงในการออกแบบอาคารพักอาศัย (ภาพที่ 50) โดยเริ่มต้นจากการว่าส่วนที่เป็นคอกของอาคาร ที่ประกอบด้วย ลิฟท์ บันไดหลัก บันไดหนีไฟ และห้องไฟฟ้าประจำชั้น วางไว้อยู่ในส่วนของกลางรูปทรงที่ได้ จากนั้นนำรูปแบบของห้องชุดพักอาศัยที่ใช้กับโครงการเดิม มาใช้ในการออกแบบ (ภาพที่ 51)



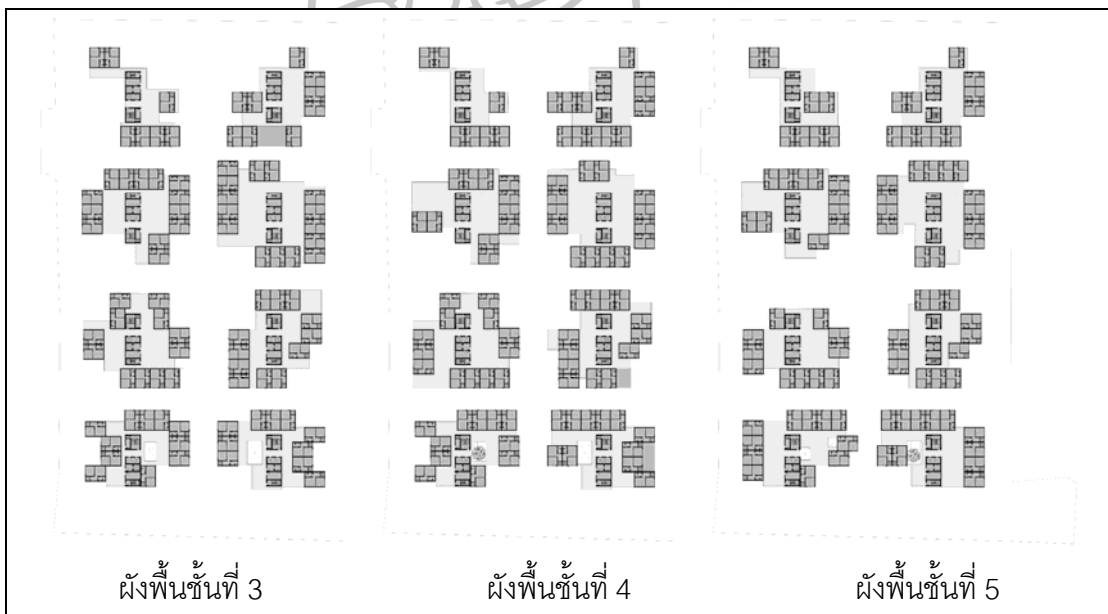
ภาพที่ 50 แผนภาพแสดงการรวมผลลัพธ์การแบ่งอาคารกับผลลัพธ์ของการแบ่งพื้นที่ Public space



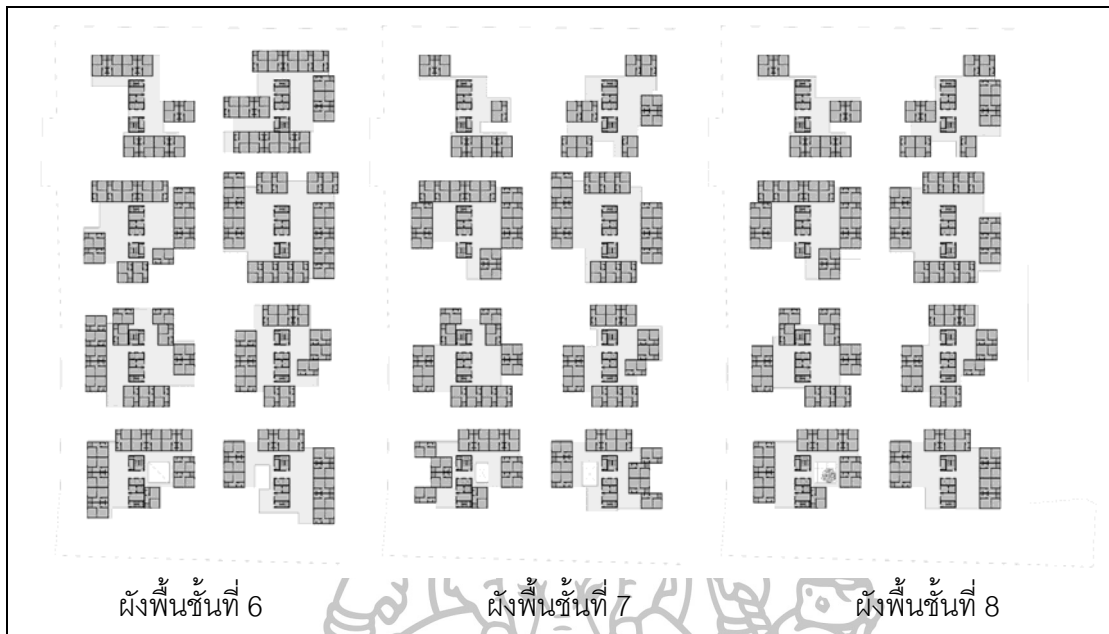
ภาพที่ 51 แผนภาพแสดงการพัฒนารูปทรงอาคารจากผลลัพธ์การสร้าง Public space ด้วย Fractal



ภาพที่ 52 ผังพื้นที่อาคารชั้นใต้ดิน ชั้น 1 และชั้น 2 ของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



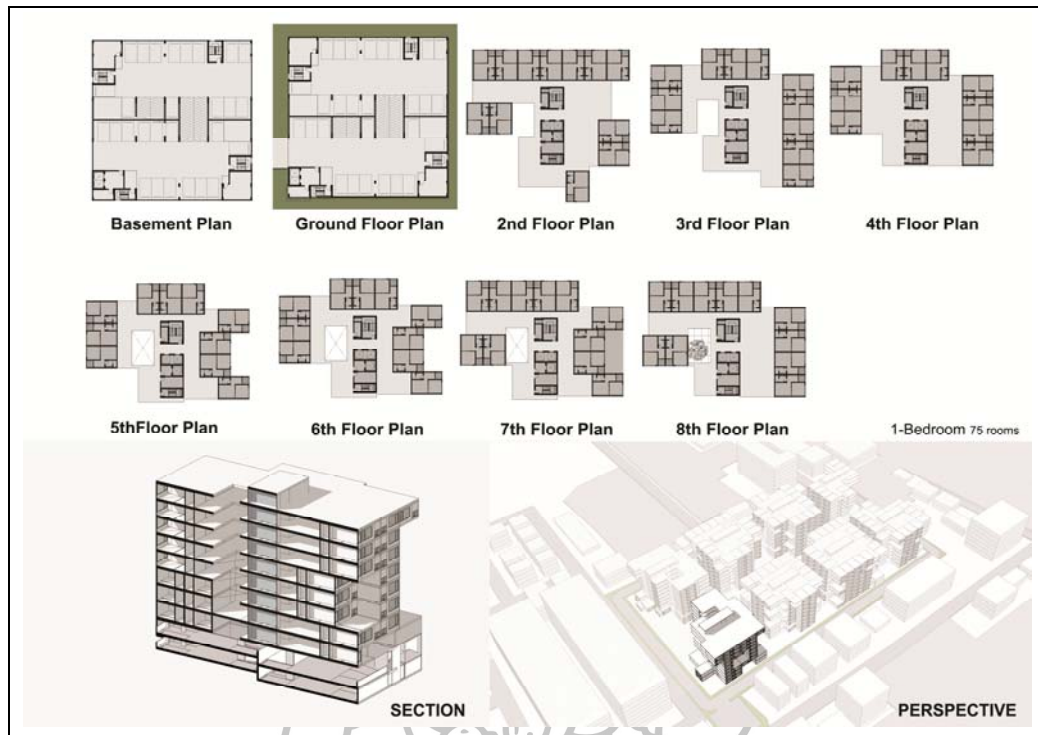
ภาพที่ 53 ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 3, 4, 5 ของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



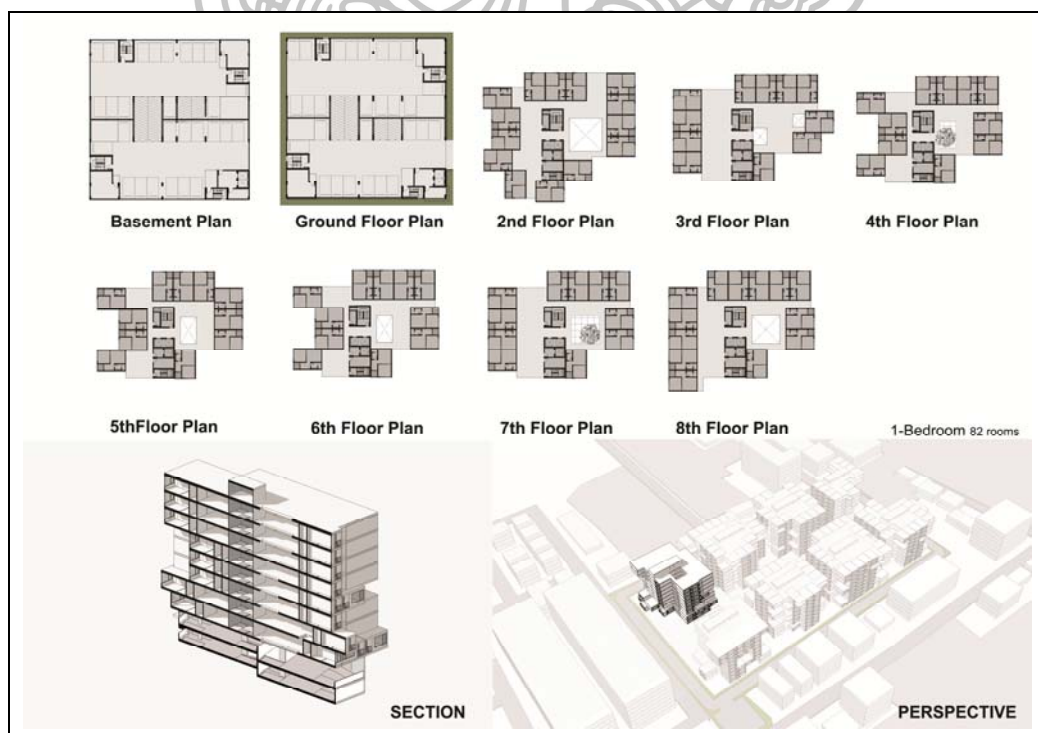
ภาพที่ 54 ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 6, 7, 8 ของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 55 ทักษะนัยภาพโดยรวมของการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



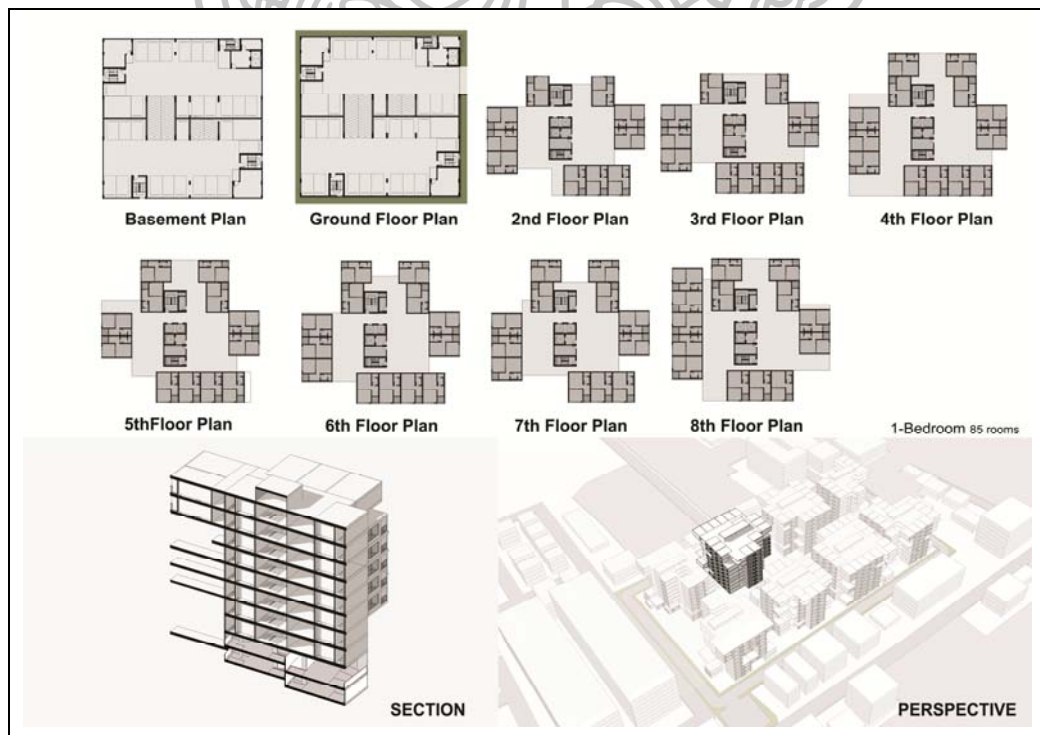
ภาพที่ 56 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 1 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



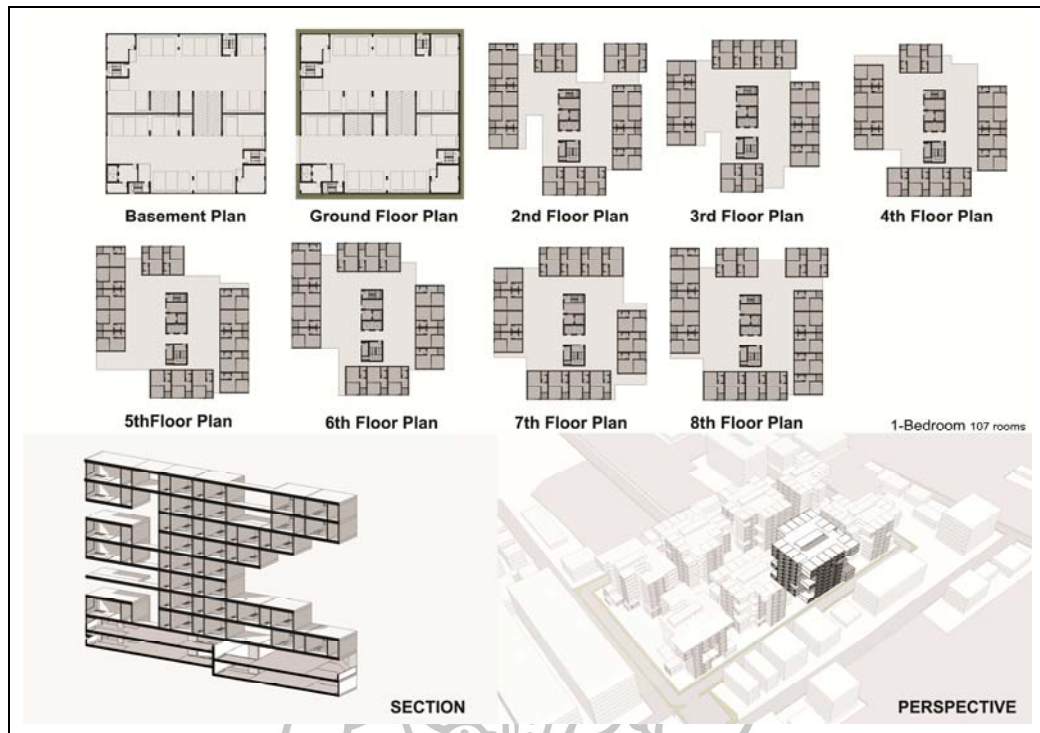
ภาพที่ 57 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 2 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



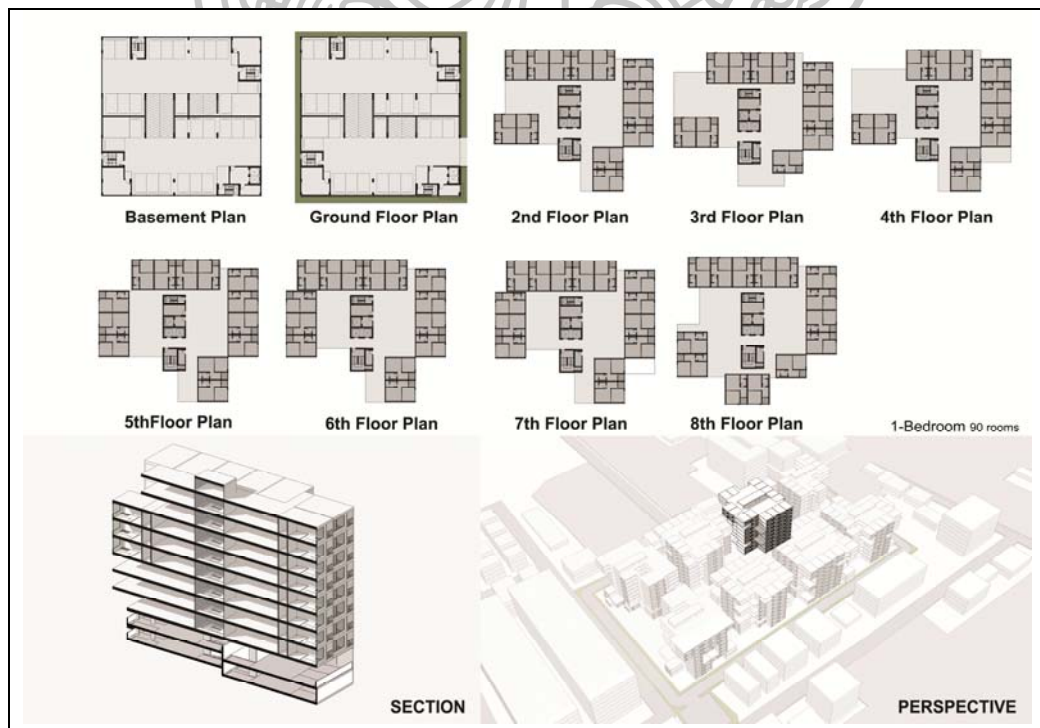
ภาพที่ 58 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 3 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



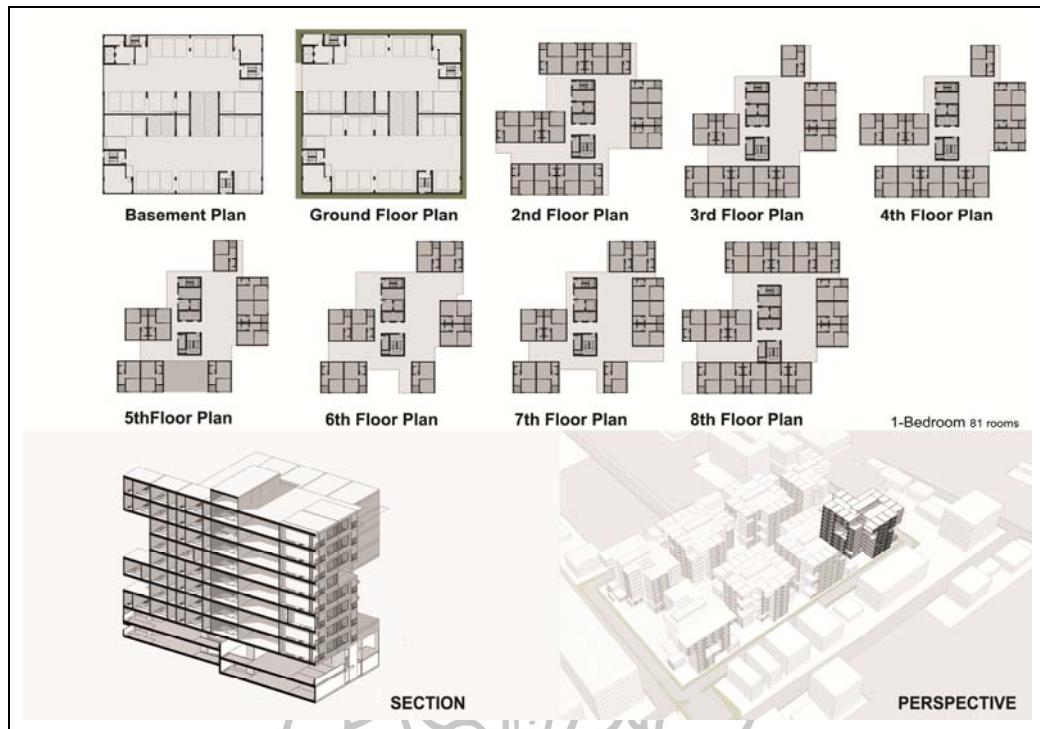
ภาพที่ 59 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 4 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



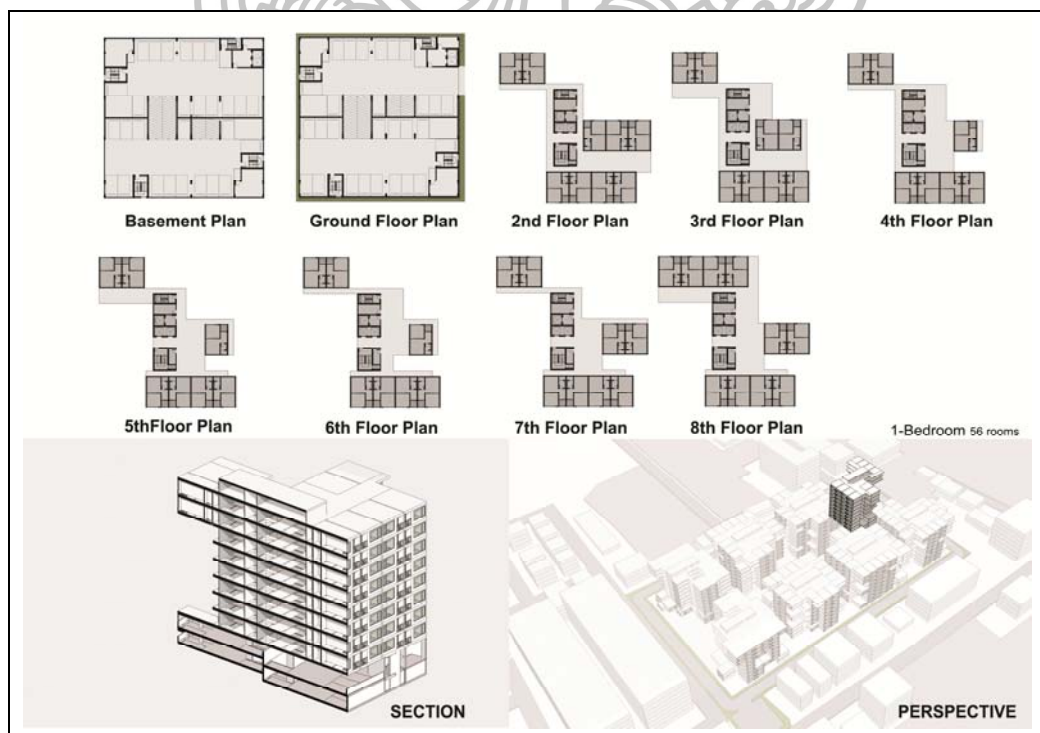
ภาพที่ 60 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 5 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 61 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 6 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 62 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 7 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 63 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 8 ในการออกแบบทดลองครั้งที่ 2

การทดลองออกแบบครั้งที่ 2 ด้วยวิธีการสร้าง Fractal เป็นตัวสร้างรูปร่างของพื้นที่สาธารณะ จะแบ่งอาคารออกเป็น 8 อาคาร พื้นที่ก่อสร้างรวม 72,000 ตารางเมตร พื้นที่ปราศจากสิ่งปกคลุม 10,755 ตารางเมตร โดยมีที่จอดรถที่ชั้น 1 และชั้นใต้ดิน 1 ชั้น จอดรถได้ 448 คัน และส่วนพักอาศัย 8 ชั้น จำนวนห้องชุดพักอาศัย 659 ห้องพัก ซึ่งลดลงจากการออกแบบโครงการเดิมเกือบครึ่ง ปัจจัยทางด้านคุณภาพนั้นแม้สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านที่อยู่อาศัยได้ดีจากบริบทภายนอก แต่ห้องชุดพักอาศัยที่อยู่ภายในอาคารนั้นยังคงหันหน้าเข้าหากันด้วย ทำให้การอยู่อาศัยไม่มีความเป็นส่วนตัวจากห้องพักที่อยู่ในโครงการเดียวกัน การระบายอากาศแบบผ่านตลอดนั้นสามารถทำได้เพียงบางห้องเท่านั้น มีเพียงการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากพื้นที่ส่วนกลางที่ถูกแยกออกไปตามส่วนต่าง ๆ ของอาคารเท่านั้นที่ยังคงดีกว่าการแบบออกแบบของโครงการเดิมเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1

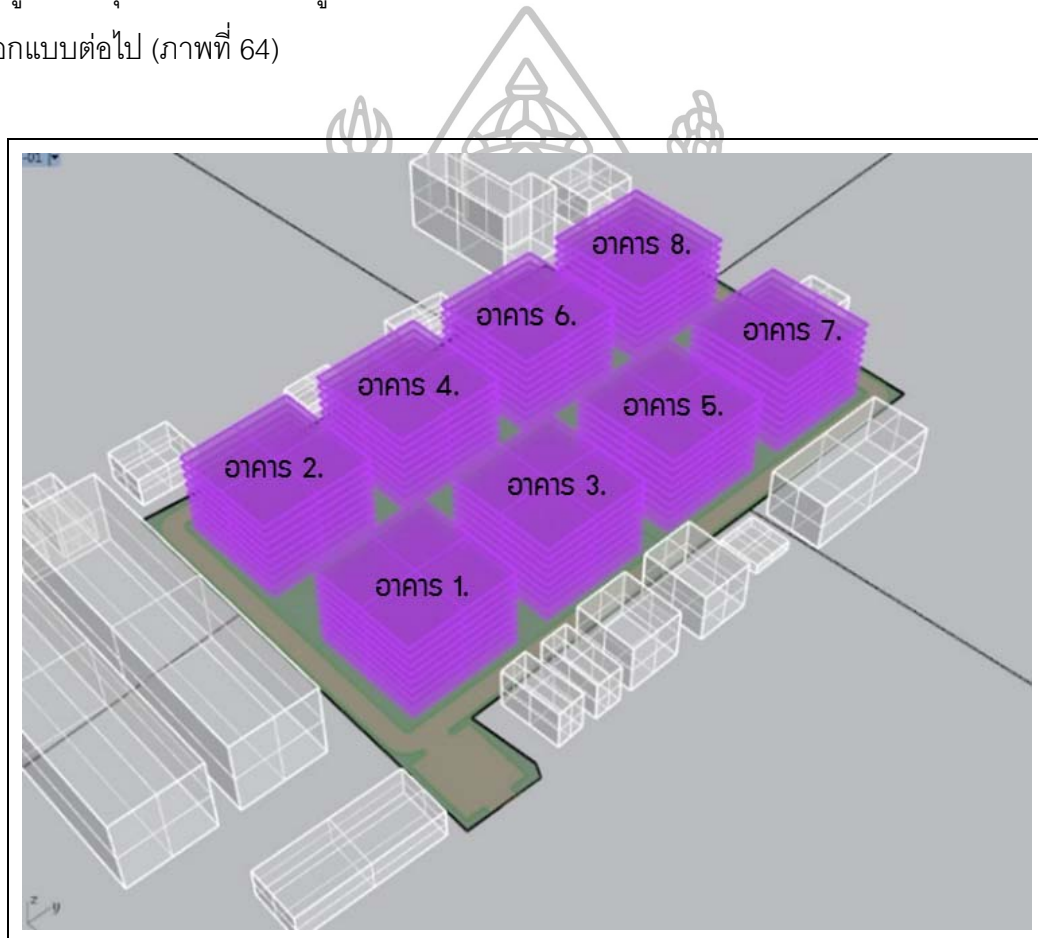
จากการออกแบบทดลองครั้งที่ 2 จะเห็นได้ว่าปัจจัยเรื่องความเป็นส่วนตัวนั้นได้รับการพัฒนาขึ้นจากอิทธิพลภายนอกบางส่วนแต่ยังคงให้ผลลัพธ์เหมือนเดิมในส่วนของความไม่เป็นส่วนตัวของพื้นที่ภายในเอง และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดให้ลึกลงไปจริง ๆ นั้น จะพบว่า การทดลองออกแบบในครั้งนี้ 2 นั้นอาจไม่สามารถพัฒนาไปสู่รูปแบบการสร้างเป็นอาคารพักอาศัยรวมของจริง เนื่องจากเงื่อนไขบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบไม่สามารถทำได้ เช่น การออกแบบบันไดหนีไฟที่ต้องมีระยะตามที่กำหนดจากปลายต้นสู่หน้าบันไดหนีไฟคือ 10 เมตร หรือ บันไดหนีไฟทั้ง 2 ตัวต้องอยู่ห่างจากกันไม่เกิน 60 เมตร รวมไปถึงรูปแบบของงานระบบอาคารภายในอาคารชุดพักอาศัยที่ต้องมีจุดร่วมกันเพื่อส่งไปสู่พื้นที่ภายนอก

จากการทดลองทั้ง 2 ครั้ง พบประเด็นที่น่าสนใจคือเรื่องลำดับของการออกแบบที่มีผลต่อรูปทรงที่เกิดขึ้นและผลลัพธ์ ในส่วนของการทดลองครั้งที่ 1 ลำดับการออกแบบสลับทิศทางจากในขั้นตอนของการทำการศึกษาโดยเริ่มจากภาพรวมทั้งหมดก่อนจึงนำรูปทรงที่ได้มาผสานกับตัวห้องชุดพักอาศัยตัวอย่าง ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 นั้นการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 อาคารที่ทำหลังจากรวมผลลัพธ์ทำให้ไม่เห็นถึงอิทธิพลของความไม่เป็นส่วนตัวภายใน และเมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้ยังทำให้ต้องเสียพื้นที่ไปมากกว่าพื้นที่ทางเดินเนื่องจากห้องพักอาศัยที่นำมาจากโครงการเดิมนั้นไม่ได้มีความสัมพันธ์กับรูปทรงที่เกิดขึ้นใหม่เลย

เพื่อนำไปสู่การสรุปผลของสมมติฐานตั้งต้นของการศึกษานี้ ผู้ศึกษาจึงได้พัฒนาขั้นตอนของการออกแบบจากการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 โดยเปลี่ยนลำดับจากการพัฒนาที่วางรวมกับ Fractal ไปสู่รูปทรงและเปลี่ยนไปสู่รูปแบบสถาปัตยกรรมในขั้นตอนสุดท้าย เปลี่ยนมาเป็นเริ่มจากการกำหนดรูปแบบสถาปัตยกรรมที่เกิดจากเงื่อนไขของการพัฒนาที่ดินและเงื่อนไขทางด้านกฎหมายก่อน (ภาพที่ 65) แล้วจึงนำมาพัฒนาร่วมกับ Fractal เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ใหม่โดยมีรายละเอียดการปรับปรุงและผลของการออกแบบดังต่อไปนี้

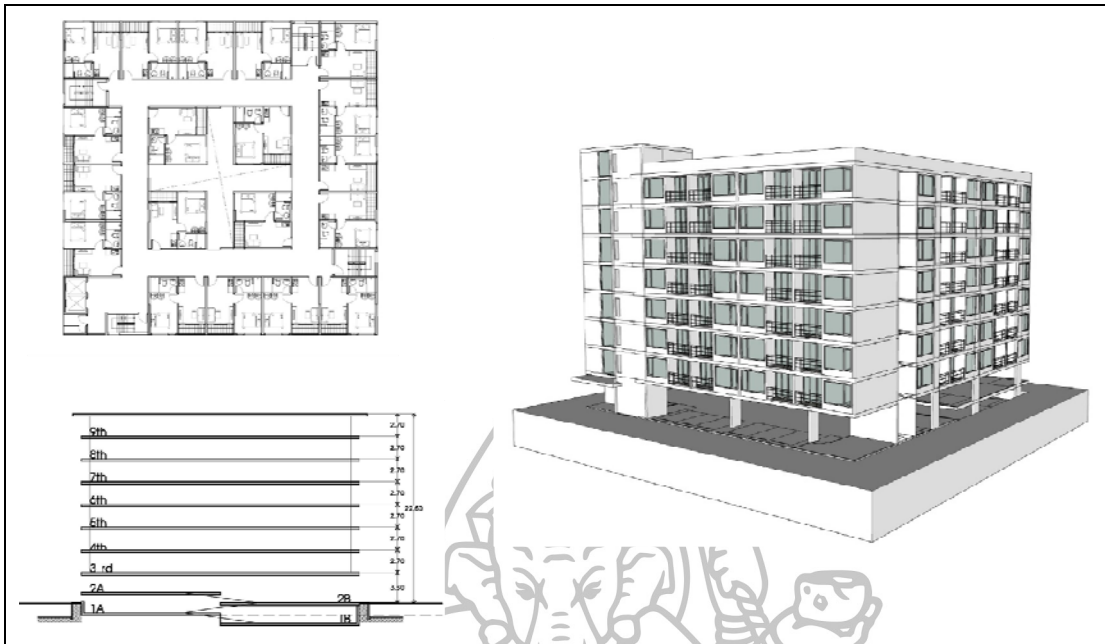
การออกแบบครั้งสุดท้าย

ในการออกแบบครั้งสุดท้ายนั้นผู้ศึกษาได้เริ่มต้นจากการพัฒนาที่ดินเพื่อสร้างเป็นอาคารตามที่ได้ศึกษาในการทดลองครั้งที่ 2 และพัฒนาเป็นอาคารที่ละอาคาร จากนั้นหาพื้นที่ซ้อนทับกับอิทธิพลจากบริบทโดยรอบเพื่อใช้เป็นจุดกำเนิดในการสร้าง fractal ด้วยวิธีการแตกกิ่งและนำไปสร้างเป็นพื้นที่ Public space ในอาคารต่อไป เนื่องจากลำดับของการสร้างอาคารมีผลต่อรูปแบบสุดท้ายที่เกิดขึ้น ผู้ศึกษาจึงกำหนดลำดับของการสร้างอาคารไว้ก่อนที่จะทำการออกแบบต่อไป (ภาพที่ 64)

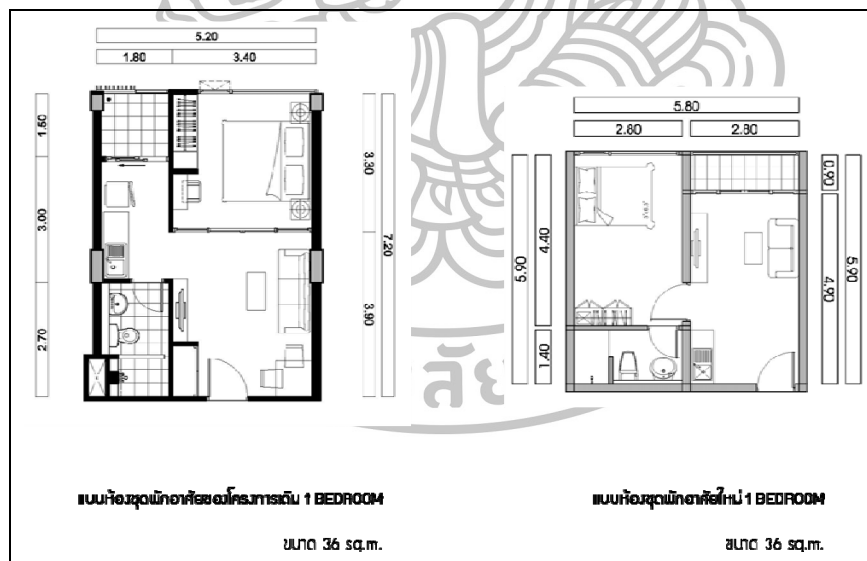


ภาพที่ 64 การพัฒนาที่ดินเป็น 8 อาคาร เพื่อเป็นตัวตั้งต้นในการออกแบบครั้งสุดท้าย

ในการทดลองออกแบบพบว่าห้องชุดพักอาศัยเป็นอีกหนึ่งปัจจัยให้การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโครงการทำได้ยากและผลออกมาไม่ค่อยประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากไม่ได้มีความสัมพันธ์กับกระบวนการออกแบบที่เปลี่ยนไป ผู้ศึกษาจึงพัฒนารูปแบบของห้องพักโดยยังคงขนาดพื้นที่เท่าเดิมคือ 36 ตารางเมตร เปลี่ยนรูปแบบให้เป็นผังรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีศักยภาพรองรับการเปลี่ยนแปลงในหลายรูปแบบแทน (ภาพที่ 66)



ภาพที่ 65 รูปแบบอาคารตั้งต้นที่ใช้ในการออกแบบอาคารขั้นสุดท้าย



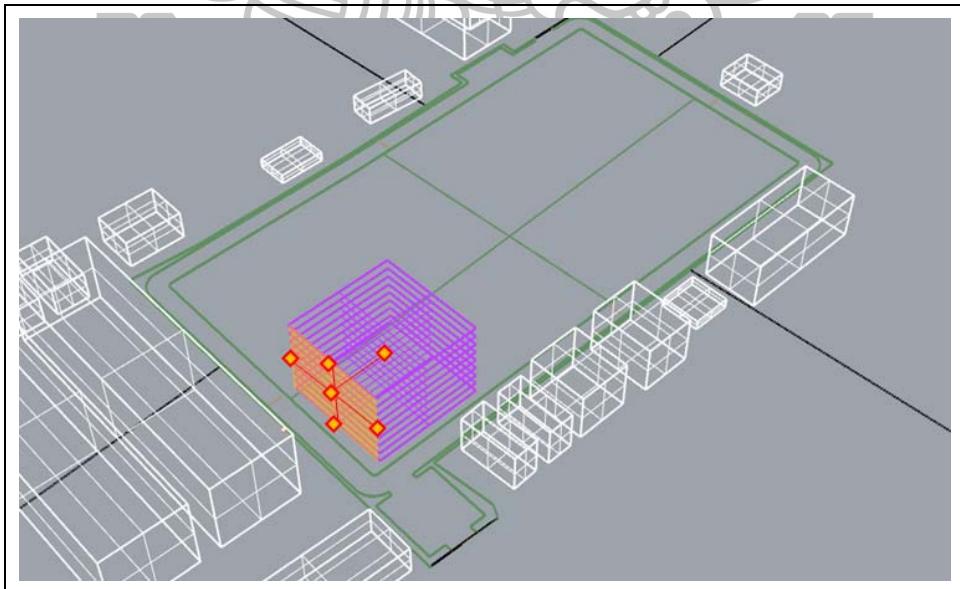
ภาพที่ 66 รูปแบบห้องชุดพักอาศัยที่ใช้ในการออกแบบอาคารขั้นสุดท้ายเทียบกับของเดิม

เริ่มต้นออกแบบจากอาคาร 1 หาพื้นที่ที่ซ้อนทับกันกับบริบทโดยรอบของอาคาร จุดกึ่งกลางของพื้นที่ซ้อนทับสร้างเป็นจุดเริ่มต้นเพื่อสร้าง Fractal (ภาพที่ 67, 68) การสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่จุดกำเนิดและจุดปลายนั้นกำหนดให้มีขนาดโดยอ้างอิงขนาดให้ใกล้เคียงกับ

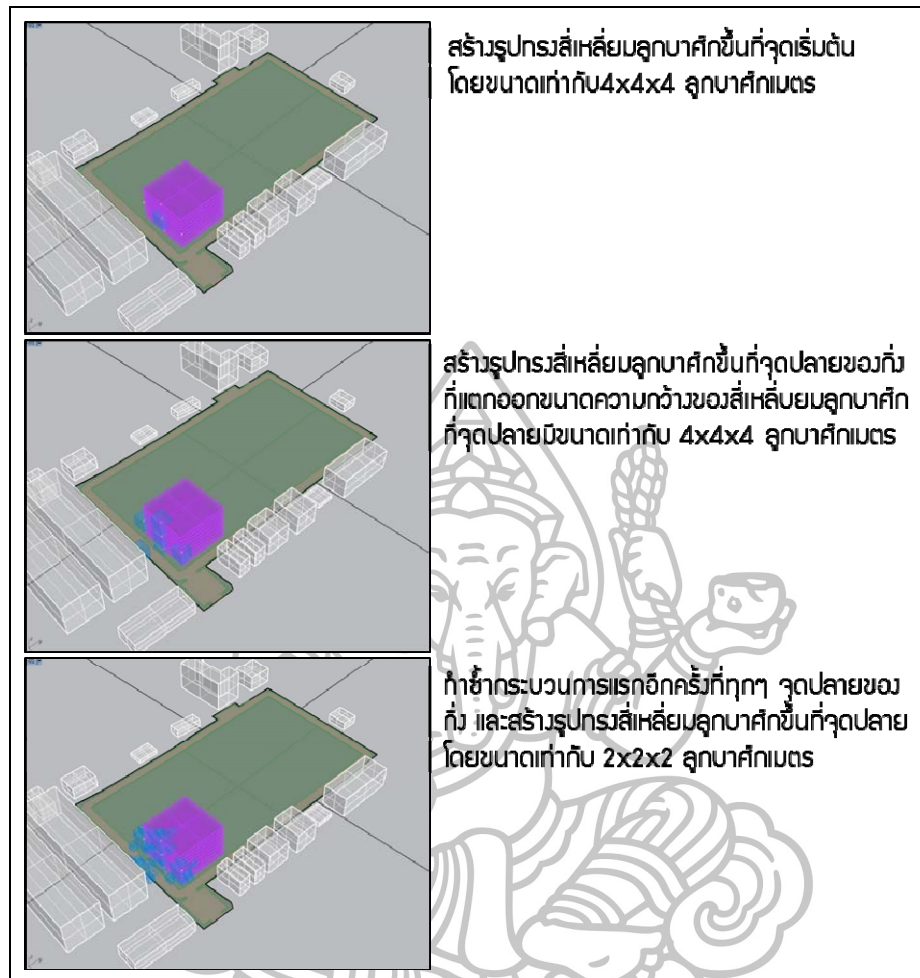
ห้องชุดพักอาศัยที่พัฒนาแล้วคือในการทำซ้ำครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นปลายสุดลูกทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มีขนาดเท่ากับ $2 \times 2 \times 2$ ลูกบาศก์เมตร ซึ่งใกล้เคียงกับขนาด 1 ใน 4 ส่วนของห้องชุดพักอาศัยที่พัฒนา ส่วนจุดปลายของการแตกตัวครั้งที่แรกกำหนดให้มีขนาดเป็น 2 เท่าของลำดับถัดไปคือ $4 \times 4 \times 4$ ลูกบาศก์เมตร รวมไปถึงที่จุดตั้งต้นด้วย (ภาพที่ 69)



ภาพที่ 67 วิธีการซ้อนทับกันของบริบทโดยรอบกับตัวอาคาร

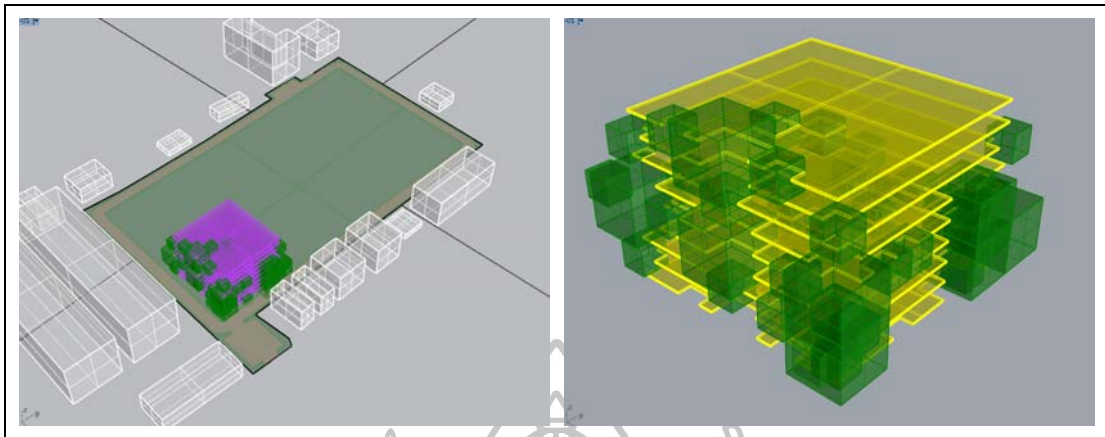


ภาพที่ 68 พื้นที่ที่ซ้อนทับกับบริบทเพื่อสร้าง Fractal แบบวิธีแตกกิ่ง

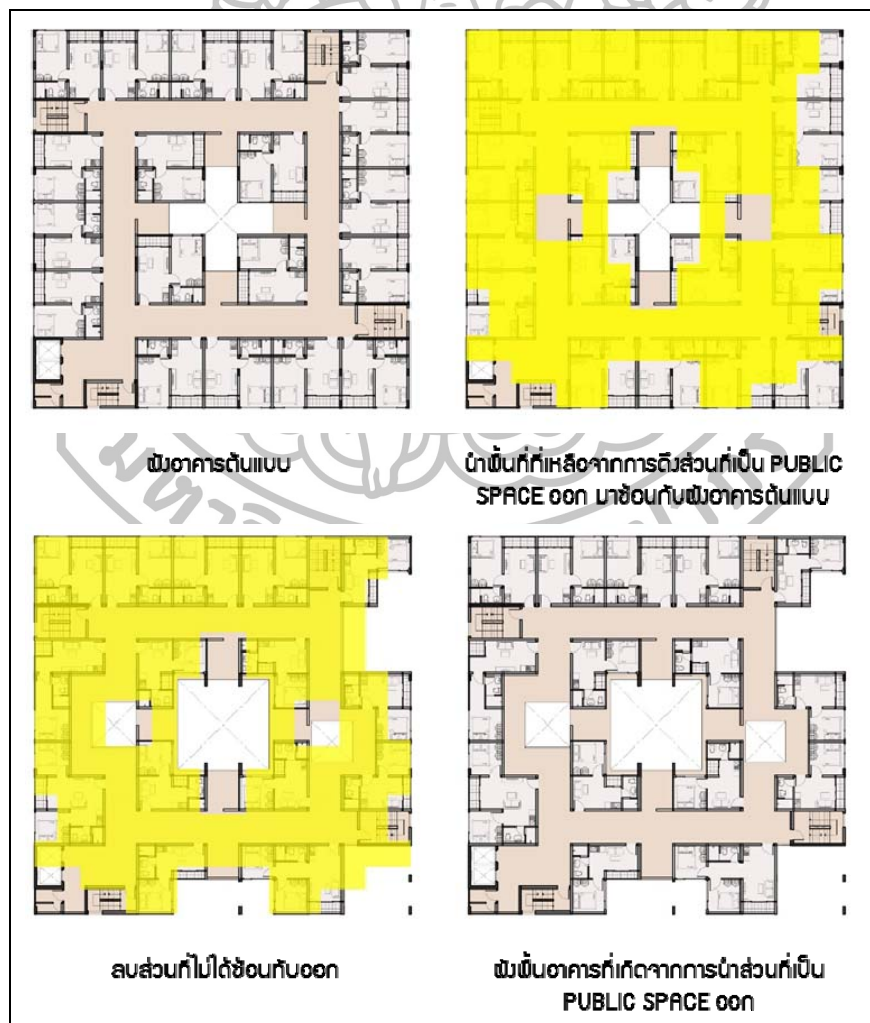


ภาพที่ 69 แผนภาพแสดงขั้นตอนการเกิดรูปทรง Fractal ของอาคาร 1 จากอาคารที่อยู่ติดกัน

นำวิธีการเดียวกันไปใช้กับส่วนที่เหลือจะได้รูปทรง Fractal ไปแทนที่อยู่ในตัวอาคาร จากนั้นปรับเปลี่ยนส่วนที่ซ้อนทับกันระหว่างพื้นที่ที่เป็น Public space ใหม่กับตัวอาคารเดิมโดยไม่ไปยุ่งเกี่ยวกับระบบการขนส่งทางตั้งทั้งลิฟท์และบันได (ภาพที่ 71) บางส่วนของการซ้อนทับกันของ Public space กับห้องชุดพักอาศัยนั้นจะส่งผลให้เกิดรูปแบบใหม่ของห้องชุดพักอาศัย โดยเมื่อโดนแทนที่ด้วย Public space แล้วส่วนที่เหลือของห้องพักจะเปลี่ยนด้านของช่องเปิดเพื่อหันสู่พื้นที่ส่วนนี้แทน พื้นที่ที่น้อยที่สุดที่ยอมให้เกิดเป็นห้องชุดพักอาศัยแบบใหม่คือ 27 ตารางเมตร ในบางพื้นที่ที่ห้องชุดพักอาศัยมีการเปลี่ยนแปลงโดยการเพิ่มขึ้นพื้นที่ห้องพักที่มากที่สุดที่ยอมให้เกิดขึ้นคือ 45 ตารางเมตร (ภาพที่ 72)



ภาพที่ 70 การซ้อนทับพื้นที่ Public space ที่เกิดจาก Fractal กับตัวอาคาร 3



ภาพที่ 71 การปรับเปลี่ยนรูปแบบอาคารบางส่วนจากพื้นที่ Public space

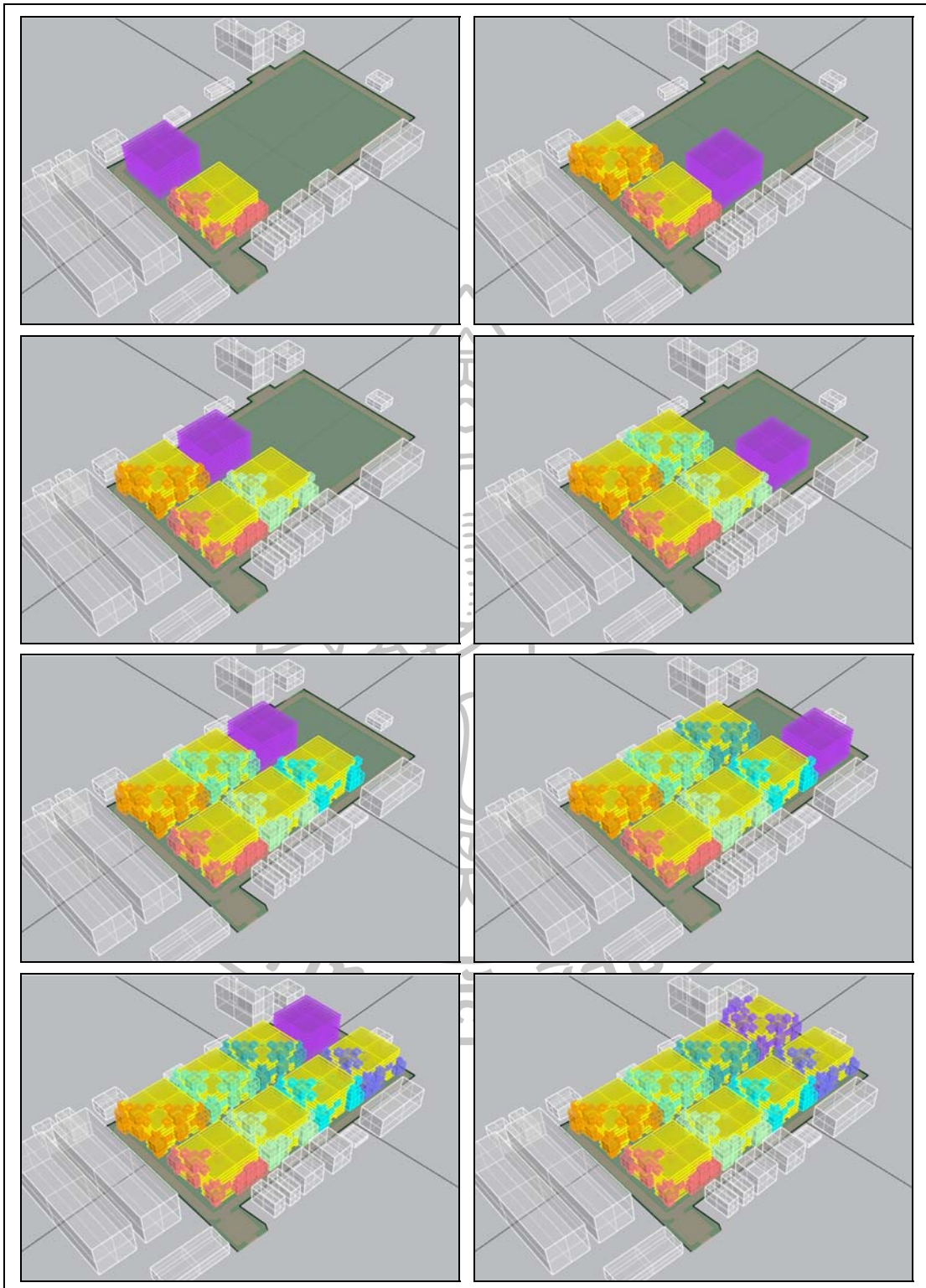


ภาพที่ 72 ห้องชุดพักอาศัยรูปแบบใหม่ที่เปลี่ยนแปลงจากเดิมโดยการแทนที่ของพื้นที่ Public space

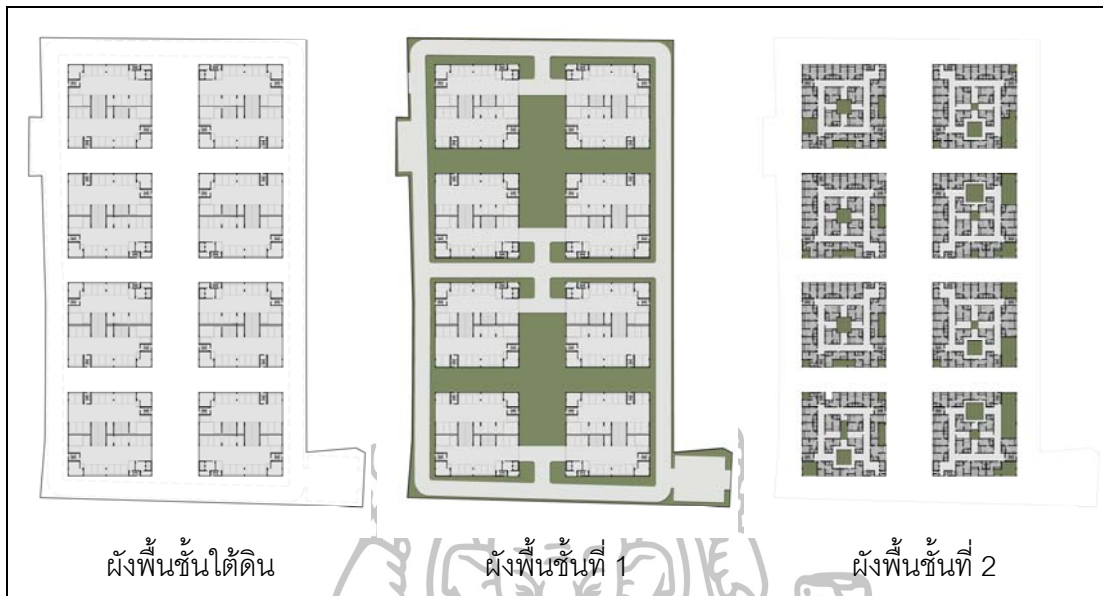


ภาพที่ 73 ภาพ 3 มิติอาคาร 1 ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากโดนแทนที่ด้วย public space

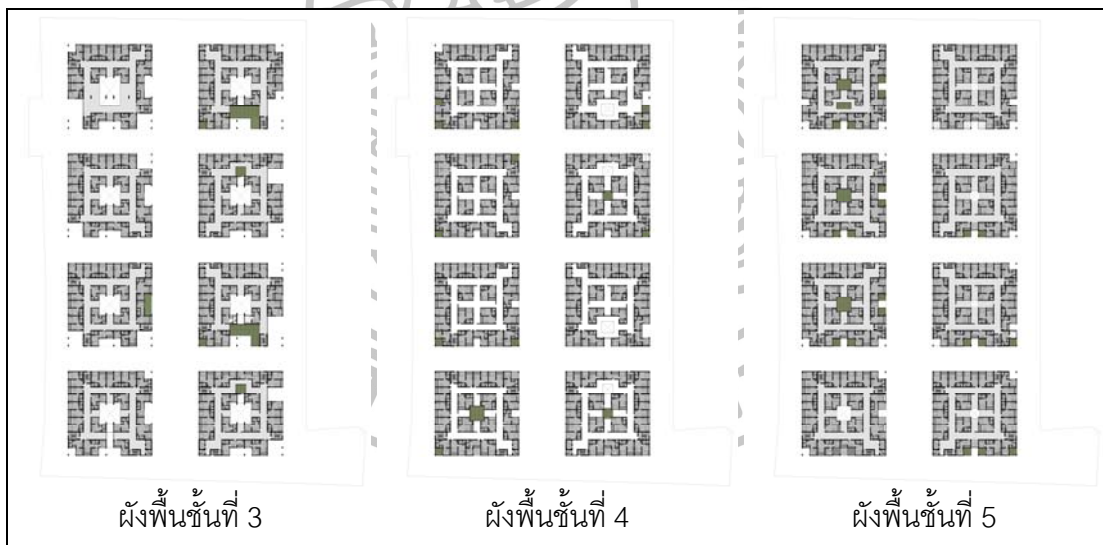
จากอาคาร 1 จะใช้วิธีเดียวกันนี้ไปใช้ในการปรับเปลี่ยนอาคาร 2 ซึ่งนอกจากอิทธิพลโดยรอบของที่ตั้งแล้ว อาคาร 2 ยังได้รับอิทธิพลจากอาคาร 1 ด้วย จากนั้นนำวิธีเดียวกันไปใช้กับทุกอาคารตามลำดับ ซึ่งมีผลให้อาคารที่สร้างก่อนหน้าเป็นตัวสร้างอิทธิพลให้กับอาคารที่ถูกสร้างในลำดับถัดไปด้วย (ภาพที่ 74)



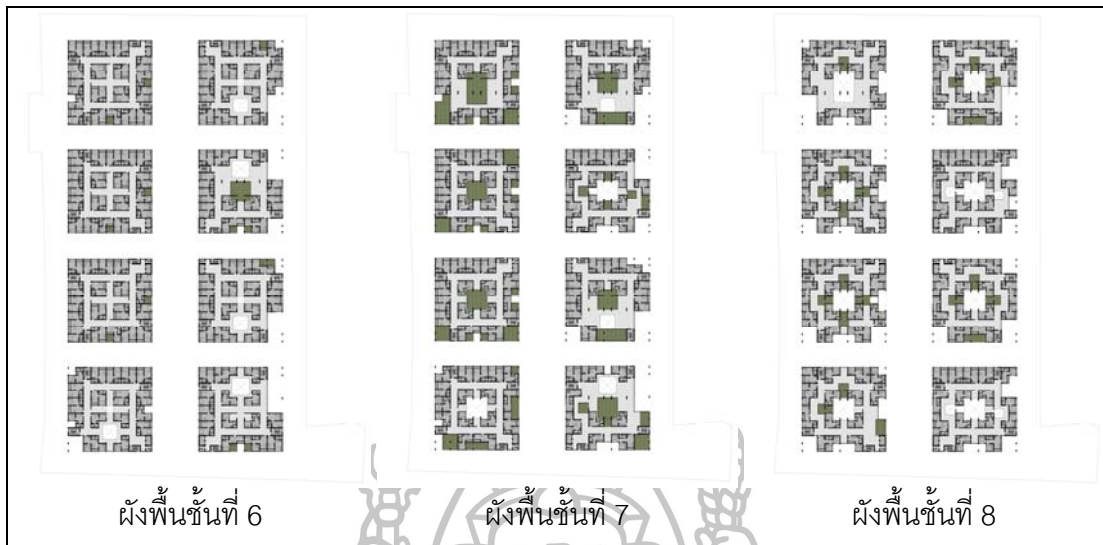
ภาพที่ 74 แสดงลำดับการสร้างอาคารที่มีอิทธิพลต่อการเกิดพื้นที่ Public space ในแต่ละอาคาร



ภาพที่ 75 ผังพื้นที่อาคารชั้นใต้ดิน ชั้น 1 และชั้น 2 ของการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 76 ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 3, 4, 5 ของการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 77 ผังพื้นที่อาคารชั้นที่ 6, 7, 8 ของการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 78 รูปตัดขวางโครงการ ของการออกแบบครั้งสุดท้าย



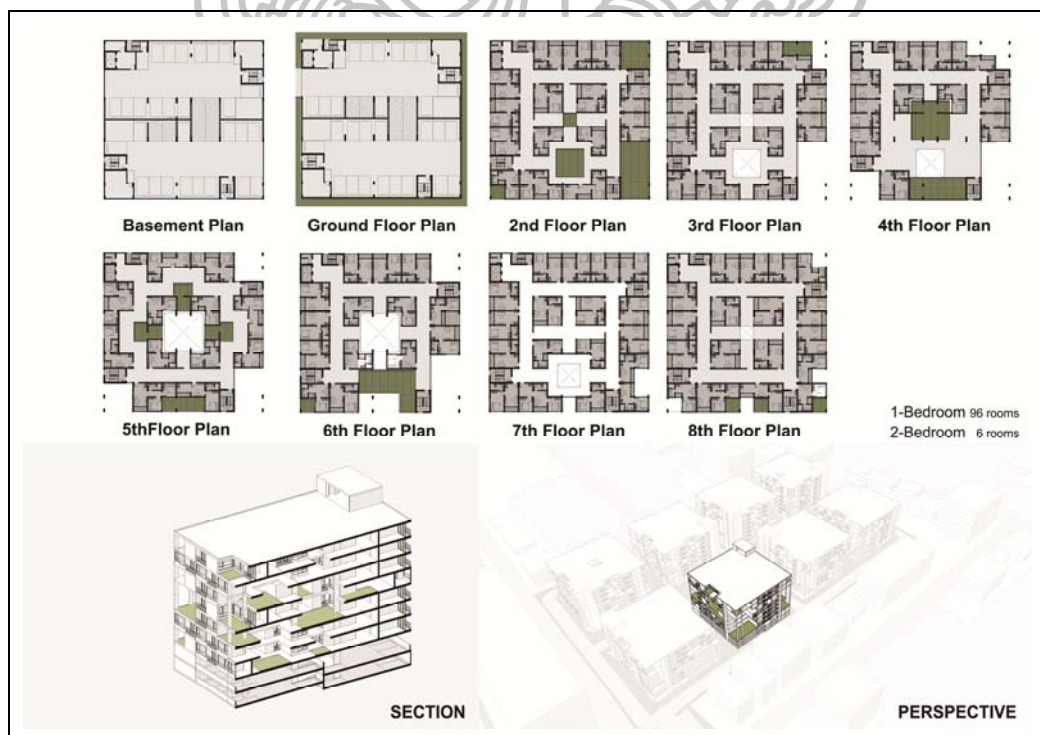
ภาพที่ 79 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 1 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 80 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 2 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 81 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 3 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 82 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 4 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 83 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 5 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 84 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 6 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 85 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 7 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 86 แผนภาพแสดงรายละเอียดการออกแบบอาคาร 8 ในการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 87 มุมมองจากทางเข้าหลักของการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 88 มุมมองจากทางเข้ารองของการออกแบบครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 89 มุมมองจากรอบด้านของที่ตั้งโครงการในการออกแบบครั้งสุดท้าย

การออกแบบครั้งสุดท้าย แบ่งอาคารออกเป็น 8 อาคาร พื้นที่ก่อสร้างรวมประมาณ 72,000 ตารางเมตร พื้นที่ปราศจากสิ่งปกคลุม 10,755 ตารางเมตร โดยมีที่จอดรถที่ชั้น 1 และชั้นใต้ดิน 1 ชั้น จอดรถได้ 448 คัน และส่วนพักอาศัย 8 ชั้น จำนวนห้องชุดพักอาศัย 868 ห้องพัก ซึ่งลดลงจากการออกแบบโครงการเดิมประมาณ 3 ใน 4 ส่วน ปัจจัยทางด้านคุณภาพนั้นแม้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการทางด้านความเป็นส่วนตัวภายในหน่วยย่อยพักอาศัยต่อมุมมองต่างๆได้ทั้งหมด แต่ห้องชุดพักอาศัยที่อยู่ภายในโครงการส่วนมากไม่มีการปะจันหน้ากันหรือมีโถงที่มีพื้นที่ที่เป็น Public space คั่นกลางไว้ก่อน ทำให้การอยู่อาศัยมีความเป็นส่วนตัวขึ้น การระบายอากาศแบบผ่านตลอดนั้นสามารถทำได้เพียงบางห้องเท่านั้นแต่พื้นที่ทางเดินนั้นมีการระบายอากาศสู่ภายนอกได้ดีกว่ารูปแบบของโครงการเดิม การเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากพื้นที่ส่วนกลางที่ถูกแยกออกไปตามส่วนต่างๆของอาคารสามารถทำได้ง่ายและการใช้พื้นที่ส่วนนี้ถูกจัดแยกไว้อย่างเหมาะสมตามแต่ละอาคาร



บทที่ 5

สรุปการศึกษาวิทยานิพนธ์

การศึกษาและทดลองเกี่ยวกับ Fractal นั้นเริ่มจากความสนใจในกระบวนการก่อรูปของสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติที่ดูไร้ระเบียบแต่มีระเบียบและรูปแบบซ่อนอยู่ รูปแบบที่สลับซับซ้อนนั้นสามารถทำให้สิ่งต่าง ๆ ตามธรรมชาติทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในตัวของมันเอง อาจจะพูดได้ว่า Fractal นั้นเป็นเครื่องมือหรือวิธีการในการสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพดียิ่ง การลอกเลียนรูปแบบดังกล่าวมาใช้กับงานสถาปัตยกรรมนั้นจะให้ผลลัพธ์ที่ดีเหมือนกับสิ่งอื่นที่อยู่ตามธรรมชาติหรือไม่ เป็นประเด็นที่จุดประกายที่ทำให้เกิดการศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

จากการทดลองออกแบบ Fractal นั้นถูกใช้ในฐานะเครื่องมือที่ทำให้เกิดรูปทรง ซึ่งการเข้ามาในลำดับที่แตกต่างกันนั้นทำให้ผลลัพธ์ที่ได้นั้นออกมาแตกต่างกัน ในการทดลองช่วงแรกของการศึกษานั้น กระบวนการเกิด Fractal ถูกเอาเข้ามาเป็นลำดับแรกทำให้ผลลัพธ์นั้นออกมาเป็นที่น่าพอใจเมื่อพัฒนาขั้นตอนการออกแบบในขั้นต่อ ๆ มา Fractal ถูกจัดลำดับไว้ภายหลังโดยเงื่อนไขเรื่องพื้นที่และลักษณะอาคารเป็นประเด็นที่เกิดขึ้นก่อน ทำให้งานออกแบบที่เกิดขึ้นนั้นไม่สามารถตอบคำถามที่ตั้งต้นไว้ในตอนแรกได้ จึงค่อย ๆ ลดความสำคัญจากที่ Fractal เป็นตัวกำหนดรูปแบบอาคารที่สามารถรับรู้ได้ว่าอาคารถูกออกแบบด้วยวิธีการ Fractal ได้ด้วยตาเปล่า เหลือเพียงที่ว่างที่แทรกตัวอยู่ภายในอาคาร แม้ยังไม่สามารถสรุปได้ในการออกแบบครั้งสุดท้ายเกี่ยวกับการใช้ Fractal ในงานออกแบบที่พักอาศัยรวมจะทำให้การอยู่อาศัยดีกว่าเดิมหรือไม่ แต่จากการศึกษาพบว่า Fractal ได้ช่วยกระจายส่วนต่าง ๆ ออกไปทำให้เกิดพื้นที่ปฏิสัมพันธ์ย่อย ๆ หลายส่วนแทรกตัวในอาคาร ได้ช่วยเปลี่ยนรูปแบบการใช้พื้นที่ในอาคารและช่วยลดความหนาแน่นของการใช้พื้นที่สาธารณะลง เปลี่ยนลำดับการเข้าถึงจากเดิมที่เคยเป็น ให้ต้องผ่านพื้นที่ย่อย ๆ ก่อนจะเข้าไปสู่ห้องพัก ทำให้เกิดรูปแบบใหม่ ๆ ของงานสถาปัตยกรรม

ในการศึกษาครั้งนี้นั้นไม่อาจดึงทุกแง่มุมของการออกแบบด้วยวิธี Fractal มาใช้ได้ทั้งหมดเนื่องจากวัตถุประสงค์เริ่มต้นของผู้ศึกษาเองที่เจาะจงลงไปทีประเภทของอาคารทำให้การศึกษาในประเด็นอื่น ๆ นั้นไม่สามารถทำได้เช่น รูปแบบของการค่อย ๆ เติบโตของรูปทรงซึ่งเป็นอีกส่วนหนึ่งที่เป็นสาระของ Fractal ซึ่งไม่สามารถทำได้กับอาคารประเภทนี้เนื่องจากกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในแง่ของกรรมสิทธิ์การใช้พื้นที่ ดังนั้นถ้ามีโอกาสในการศึกษาประเด็นเกี่ยวกับ Fractal ใน

การออกแบบครั้งหน้านั้นผู้ศึกษาคิดว่าควรเลือประเภทอาคารหรือการใช้พื้นที่ให้มีความเข้มข้นของการครอบครองกรรมสิทธิ์พื้นที่ รวมทั้งความเป็นส่วนตัวของแต่ละหน่วยย่อยให้ลดลง น่าจะช่วยให้การศึกษาในประเด็นอื่น ๆ ทำได้ง่ายขึ้น

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษามีจุดมุ่งหมายว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นและเป็นเครื่องมือในการชี้แนะแนวทางในการสร้างรูปแบบสถาปัตยกรรมใหม่ ๆ ผ่านการศึกษาการใช้เครื่องมือและกระบวนการในการออกแบบไม่ได้จำกัดเพียงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเหมือนที่ผ่านมา



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ข้อมูลโครงการของคอนโดศรีนครินทร์. เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2559. เข้าถึงได้จาก

<http://www.elements-srinakarin.com/TH/project-info.html>

พฤษภา. คอนโดมิเนียม. เข้าถึงเมื่อ 18 พฤษภาคม 2559. เข้าถึงได้จาก <http://www.pruksa.com/คอนโดมิเนียม>

สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร 2544.

เข้าถึงเมื่อ 2 พฤษภาคม 2559. เข้าถึงได้จาก http://www.tca.or.th/tca_website/img/knowledges/_1393920800.pdf

สำนักผังเมือง. ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร. เข้าถึงเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559. เข้าถึงได้จาก

http://cpd.bangkok.go.th:90/web2/NEWCPD2556_2/guide.html

แอล.พี.เอ็น ดีเวลลอปเม้นท์. คอนโดมิเนียม. เข้าถึงเมื่อ 18 พฤษภาคม 2559. เข้าถึงได้จาก

<http://www.lpn.co.th/th/project/index.php>

ภาษาต่างประเทศ

Romanesco Broccoli. Accessed February 14, 2016. Available from <https://varritv.files.wordpress.com/2010/07/frac025b25d.jpg>

The Key, Project sold out. Accessed May 18, 2016. Available from <http://thekey.lh.co.th/th>

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายทวิช กองพิลา
ที่อยู่	273/10 ม.5 ซ.พระราชวริยาภรณ์ 9 ถนนพระราชวริยาภรณ์ ต.บางพิง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130
โทรศัพท์	089-501-1005
ที่ทำงาน	บริษัท ระแนงดีไซน์สตูดิโอ 172/21 ถ.บอนด์สตรีท ต.บางพลู อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549	สำเร็จการศึกษาปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2554	ศึกษาต่อปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2549-2550	สถาปนิก บริษัท แม็กซ์คอน ดีไซน์ แอนด์ บิวท์
พ.ศ. 2550-2551	สถาปนิกอิสระ
พ.ศ. 2551-2554	สถาปนิก บริษัท เจพีอาคิเทค แอนด์ แอสโซซิเอท
พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน	สถาปนิก บริษัท ระแนงดีไซน์สตูดิโอ