สถาปัตยกรรมเพื่อพื้นที่ภัยพิบัติทางธรรมชาติ

ARCHITECTURE FOR DISASTER

ธนาธิป แร่เจริญ

THANATHIP REACHAROEN

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2561

สถาปัตยกรรมเพื่อพื้นที่ภัยพิบัติทางธรรมชาติ
ARCHITECTURE FOR DISASTER

ธนาธิป แร่เจริญ
THANATHIP REACHAROEN

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ภัยพิบัติทางธรรมชาติกับสถาปัตยกรรม
ชื่อนักศึกษา ธนาธิป แร่เจริญ
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ พรรษิษฐ์ ต่อสุวรรณ .....

คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ธีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
อาจารย์ พรรษิษฐ์ ต่อสุวรรณ	อาจารย์ กศินทร์ ศรศรี
อาจารย์ กฤษฎา อานโพธิ์ทอง	อาจารย์ ชนะ สัมพลัง
อาจารย์ จรรยา ผลประเสริฐ	อาจารย์ จูน เซคิโน
อาจารย์ ฟ้าประทาน บัวอ่อน	อาจารย์ ชุตยาเวศ สินธุพันธุ์

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว
เมื่อวันที่ 11 เดือน มกราคม พ.ศ. 2562

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว

.....
(อาจารย์ ธีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
วันที่ 14 เดือน มกราคม พ.ศ. 2562

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : ภัยพิบัติทางธรรมชาติกับสถาปัตยกรรม
นักศึกษา : ธนาธิป แร่เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ พรรษิษฐ์ ต่อสุวรรณ
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

จุดเริ่มต้นของโครงการเกิดจากการเล็งเห็นว่า เมื่อมีภัยธรรมชาติเกิดขึ้นมักจะทำให้เกิดความศูนย์เสีย ทำให้ผู้คนต้องอพยพทิ้งบ้านเรือนหรือที่อยู่ของตนเองเพื่อไปอยู่ในที่ที่ปลอดภัยกว่า มีภัยพับติทางธรรมชาติเกิดขึ้นมากมายทั้งในอดีต ปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นในอนาคต การเตรียมตัวที่จะรับมือกับภัยที่เกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อลดความเสียหายทั้งเรื่องของชีวิตและทรัพย์สิน

โดยจะเริ่มศึกษาจากการทำความเข้าใจกับในเรื่องของภัยพิบัติทางธรรมชาติในประเภทต่างๆ เช่น อุทกภัย วาตภัย เป็นต้น และศึกษานวัตกรรมที่เกิดขึ้นเพื่อมารับมือกับสถานการณ์ต่างๆโดยเฉพาะ เพื่อที่จะนำองค์ประกอบและหลักการการทำงานมาจัดเรียงใหม่ เพื่อเกิดนวัตกรรมองค์ประกอบของอาคารใหม่ๆขึ้นมารองรับกับภัยที่เกิดได้มากขึ้น

ซึ่งแนวคิดใหม่ๆ หรือตัวต้นแบบที่เกิดขึ้นจะมีส่วนช่วยเป็นองค์ประกอบของอาคารให้สามารถรับมือและมีความมั่นคงเมื่อเกิดภัยพิบัติ เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยสามารถใช้งานได้แม้จะเกิดภัยธรรมชาติและไม่จำเป็นต้องทิ้งถิ่นที่อยู่เพื่ออพยพไปที่อื่น ๆ

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณา ความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม จนสำเร็จลุล่วง เป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ได้แก่

ไพฑูรย์ แร่เจริญ (บิดา)

ปัทมา กระดาษ (มารดา)

อาจารย์ พรรษิษฐ์ ต่อสุวรรณ (รับเป็นที่ปรึกษาในการทำงาน)

สารบัญ

บทคัดย่อ .....ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญ .....ฉ
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญรูป.....ฏ
บทที่ 1..... 1
บทนำ 1
1. เหตุผลและความเป็นมา..... 1
2. วัตถุประสงค์ 1
3. ประโยชน์ที่มีต่องานสถาปัตยกรรม 1
4. ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์..... 1
5. แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม 2
6. ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์ 3
บทที่ 2..... 4
การศึกษาข้อมูลวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4
1. คำจำกัดความ (Definition)..... 4
1.1. ภัยพิบัติ..... 4
คือ ภัยพิบัติอย่างหนึ่งที่มีสาเหตุมาจากภัยพิบัติอย่างหนึ่งก่อเกิดอย่างเชื่อมโยงกัน โดยสามารถมีทั้งลักษณะเดียวกัน และลักาณะไม่เหมือนกัน เช่น การเกิดสึนามิหลังจากการเกิดแผ่นดินไหว..... 5
2. ภัยพิบัติที่เกิดตามธรรมชาติ 5
โดยภัยพิบัติทางธรรมชาติที่มีผลต่อสถาปัตยกรรมมากที่สุด..... 5
2.1. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับลม (Meteorological)..... 6
ปัจจัยที่ทำให้เกิดวาตภัย..... 6
2.2. ภัยพิบัติเกี่ยวกับน้ำ (Hydrological)..... 6

ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุทกภัย 6
ลักษณะภูมิประเทศที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย 7
2.3. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับธรณี (Geophysical) 7
3. ภัยพิบัติที่เกิดจากมนุษย์ 8
3.1. แผ่นดินถล่ม ปัจจัยจากมนุษย์ มีดังนี้ 8
3.2. ไฟ ปัจจัยจากมนุษย์ มีดังนี้ 8
4. ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง 9
4.1. ภูเขาไฟ 9
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการปะทุของภูเขาไฟ 9
4.2. สึนามิ 9
ปัจจัยที่ทำให้เกิดสึนามิ 10
4.3. แผ่นดินถล่ม 10
4.4. การกัดเซาะชายฝั่ง 10
5. ผลกระทบจากภัยพิบัติก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถาปัตยกรรม 11
5.1. วาตภัย 11
5.2. อุทกภัย 12
ผลกระทบที่เกิดจากอุทกภัย 12
5.3. แผ่นดินไหว 12
ผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหว 12
บทที่ 3 13
กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล 13
1. กำหนดขอบเขตในการศึกษาภัยธรรมชาติ 13
1.1. กำหนดขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา 13
1.2. กำหนดขอบเขตภัยพิบัติในการศึกษา 15
2. การวิเคราะห์หลักการเกิดภัยฑิบัติทางธรรมชาติ 20
2.1. Geophysical 20

2.2. Meteorological Disaster 26
2.3. Hydrological Disaster 29
3. การรับมือกับภัยธรรมชาติ 30
3.1. Damper 30
4. Template การป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติเดิม 38
5. การรับมือกับภัยธรรมชาติด้วยรูปทรง 39
6. แผนผังการทำ Template 41
7. แผนการจัดการกับภัยพิบิทางธรรมชาติในและประเภท 42
8. แนวคิดในการพัฒนาตัวตนแบบเพื่อป้องกันภัยธรรมชาติ 42
8.1. เสาเข็ม 43
8.2. เสาและคาน (Column and Beam) 47
8.3. Template แนวคิดการป้องกันภัยธรรมชาติ 54
บทที่ 4 55
การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม 55
1. เงื่อนไขในการออกแบบ 55
2. การศึกษาโปรแกรมก่อนการออกแบบ (Pre-Design Stage) 55
2.1. ส่วนโครงสร้างอาคารและองค์ประกอบของอาคาร 55
2.2. ส่วนบริหารชีวิตความเป็นอยู่ภายในอาคาร 60
2.3. ภาพรวมของโครงการ 74
3. แบบร่างขั้นต้น (Preliminary Design) 78
4. การแสดงแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Presentation) 82
..... 85
บทที่ 5 89
สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (Conclusions) 89
1. สรุปผลการศึกษา 89
2. การนำไปประยุกต์สำหรับภาคออกแบบ 89

3. ข้อเสนอแนะ จากคณะกรรมการ 89

บรรณานุกรม 99

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 100

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม.....2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการเทียบหน่วยในธรณีพิบั.....23

ตารางที่ 3 แสดงระดับความรุนแรงของพายุโซนร้ 26

สารบัญรูป

หน้า

ภาพที่ 1 การจำแนกภัยธรรมชาติในแต่ละประเภท.....5

ภาพที่ 2 สถิติการเกิดภัยพิบัติในแต่ละพื้นที่ในโลก.....13

ภาพที่ 3 ข้อมูลตำแหน่งของทวีปเอเชีย.....14

ภาพที่ 4 ภาพแสดงตำแหน่งของเทือกเขาต่าง ๆภายในทวีปเอเชีย.....15

ภาพที่ 5 อัตราการเกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆในทวีปเอเชียภายใน 1 ปี.....15

ภาพที่ 6 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดวาตภัยในทวีปเอเชีย.....16

ภาพที่ 7 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดอุทกภัยในทวีปเอเชีย.....17

ภาพที่ 8 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดธรณีพิบัติในทวีปเอเชีย.....18

ภาพที่ 9 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆในทวีปเอเชีย.....19

ภาพที่ 10 แสดงองค์ประกอบต่าง ๆของพื้นผิวและใต้ผิวโลก.....20

ภาพที่ 11 การแยกประเภทของธรณีพิบัติ.....21

ภาพที่ 12 การแยกกันของเปลือกโลก.....22

ภาพที่ 13 การชนกันของเปลือกโลก.....22

ภาพที่ 14 การมุดกันของเปลือกโลก.....22

ภาพที่ 15 รอยเลื่อนแบบมุมเท.....23

ภาพที่ 16 รอยเลื่อนตามแนวระดับ.....23

ภาพที่ 17 รอยเลื่อนตามแนวเฉียง.....23

ภาพที่ 18 แสดงปฏิกิริยาของสถาปัตยกรรมเมื่ออยู่ในสภาวะแผ่นดินไหว
.....25

ภาพที่ 19 แสดงการเกิดพายุโซนร้อน (Satellite Applications for GeoscienceEducation, 2561).....26

ภาพที่ 20 ตัวอย่างทอร์นาโด.....26

ภาพที่ 21 แสดงการสลายกำลังของพายุ..... 28

ภาพที่ 22 แสดงปฏิกิริยาของสถาปัตยกรรมเมื่ออยู่ในสภาวะเกิดพายุ 28

ภาพที่ 23 แสดงกระบวนการเกิดอุทกภัย.....29

ภาพที่ 24 แสดงการแยกประเภทของอุทกภัย.....29

ภาพที่ 25 Friction Damper (V).....30

ภาพที่ 26 Friction Damper (X).....31

ภาพที่ 27 Viscous Damper (1).....31

ภาพที่ 28 Viscous Damper (2).....32

ภาพที่ 29 U-Shaped Steel Damper (1).....32

ภาพที่ 30 U-Shaped Steel Damper (2).....33

ภาพที่ 31 Metallic Damper (1).....33

ภาพที่ 32 Metallic Damper (2).....34

ภาพที่ 33 Base Isolation.....34

ภาพที่ 34 Friction Pendulum Bearing.....35

ภาพที่ 35 ข้อต่อไม้ญี่ปุ่น (1).....36

ภาพที่ 36 ข้อต่อไม้ญี่ปุ่น (2).....37

ภาพที่ 37 Old Template.....38

ภาพที่ 38 รูปทรงที่เรียบง่าย.....39

ภาพที่ 39 แสดงการเกิดแรงเฉือนของกลุ่มอาคาร.....39

ภาพที่ 40 แสดงวิธีการรับมือกับแรงเฉือน 1.....40

ภาพที่ 41 แสดงวิธีการรับมือกับแรงเฉือน 1.....40

ภาพที่ 42 การแยกองค์ประกอบของอาคารที่ต่างกัน.....41

ภาพที่ 43 แผนดำเนินการสร้าง Template.....41

ภาพที่ 44 แผนการรับมือกับภัยพิบัติในแต่ละประเภท.....42
ภาพที่ 45 อธิบายองค์ประกอบของการป้องกันภัยธรรมชาติ.....42
ภาพที่ 46 ผลกระทบจากภัยพิบัติที่มีต่อเสาเข็ม.....43
ภาพที่ 47 แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 1.....43
ภาพที่ 48 แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 2.....44
ภาพที่ 49 แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 3.....45
ภาพที่ 50 แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 4.....46
ภาพที่ 51 ผลกระทบจากภัยพิบัติที่มีต่อเสา.....47
ภาพที่ 52 ผลกระทบจากภัยพิบัติที่มีต่อคาน.....47
ภาพที่ 53 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 1.....48
ภาพที่ 54 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 2.....49
ภาพที่ 55 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 3.....49
ภาพที่ 56 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4.....50
ภาพที่ 57 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4.1.....50
ภาพที่ 58 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4.2.....51
ภาพที่ 59 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4.3.....52
ภาพที่ 60 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 5.....53
ภาพที่ 61 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 6.....53
ภาพที่ 62 New Template.....54
ภาพที่ 63 ตัวอย่างในการใช้โครงสร้าง.....55
ภาพที่ 64 Prototype – Structure Module V.1.....56
ภาพที่ 65 Prototype – Structure Module V.2.....56
ภาพที่ 66 Prototype – Planter Box.....57

ภาพที่ 67 ตัวอย่างเสาในรูปแบบอื่นๆ.....57
ภาพที่ 68 ตัวอย่างเสาและส่วนประดับตกแต่ง.....58
ภาพที่ 69 ตัวอย่าง Arc.....58
ภาพที่ 70 แบบจำลองตัวต้นแบบโครงสร้าง 59
ภาพที่ 71 การใช้ชีวิตในรูปแบบใหม่.....60
ภาพที่ 72 การหยืดหยุ่นการใช้งานของที่พักอาศัย.....61
ภาพที่ 73 แบบร่างห้องพักอาศัย A.....61
ภาพที่ 74 แบบร่างห้องพักอาศัย B-1.....62
ภาพที่ 75 แบบร่างห้องพักอาศัย B-2.....62
ภาพที่ 76 แบบร่างแนวคิดเฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่พักอาศัย.....63
ภาพที่ 77 แบบพัฒนาห้องพักอาศัย.....63
ภาพที่ 78 พืชพันธุ์ทางการเกษตรที่ใช้ระยะยะเวลาสั้น.....64
ภาพที่ 79 แนวคิดการเพิ่มพื้นที่การเกษตร.....65
ภาพที่ 80 Prototype – Planter Box.....65
ภาพที่ 81 แนวคิดพื้นที่การเกษตรแนวตั้ง และระบบการรดน้ำ.....66
ภาพที่ 82 การผนวกกันระหว่างโครงสร้างและพืช และระบบการรดน้ำ.....67
ภาพที่ 83 Perspective.....67
ภาพที่ 84 แบบร่างระบบการสัญจรภัยใน ครั้งที่ 1.....68
ภาพที่ 85 แบบร่างระบบการสัญจรภัยใน ครั้งที่ 2.....68
ภาพที่ 86 เส้นทางการใช้งานทางสัญจรหลัก.....69
ภาพที่ 87 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.1.....69
ภาพที่ 88 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.2.....69
ภาพที่ 89 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.3.....70

ภาพที่ 90 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.4.....70

ภาพที่ 91 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.5.....71

ภาพที่ 92 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.6.....72

ภาพที่ 93 ภาพอธิบายพื้นที่กิจกรรมที่จะเกิดขึ้น.....72

ภาพที่ 94 มุมมองของผู้ใช้ทางสัญจรหลัก.....73

ภาพที่ 95 ระบบการกรองน้ำใช้ภายในอาคาร.....73

ภาพที่ 96 ภาพรวมของทางสัญจรหลัก.....74

ภาพที่ 97 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.1.....75

ภาพที่ 98 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.2.....75

ภาพที่ 99 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.3.....76

ภาพที่ 100 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.4.....76

ภาพที่ 101 แสดงจุดตัดของการเชื่อมต่อ.....77

ภาพที่ 102 แบบร่างของอาคารที่ถูกจำกัดพื้นที่.....78

ภาพที่ 103 แบบร่างของอาคารที่ไม่ถูกจำกัดพื้นที่.....78

ภาพที่ 104 แบบร่างโซนนิ่งของอาคาร ครั้งที่ 1.....79

ภาพที่ 105 แบบร่าง Perspective.....80

ภาพที่ 106 แบบร่างโซนนิ่งของอาคาร ครั้งที่ 2.....81

ภาพที่ 107 แบบร่างโซนนิ่งของอาคาร ครั้งที่ 3.....81

ภาพที่ 108 ผังพื้นอาคารเล็กชั้นที่ 1 82

ภาพที่ 109 ผังอาคารเล็กชั้นที่ 2..... 83

ภาพที่ 110 ผังอาคารใหญ่ชั้นที่ 1 84

ภาพที่ 111 รูปตัดอาคารเล็ก 85

ภาพที่ 112 Section Isometric 86

ภาพที่ 113 Interior Perspective ……..……..87

ภาพที่ 114 Exterior Isometric ……..……..87

ภาพที่ 115 ภาพหุ่นจำลอง ……..……88

บทที่ 1

บทนำ

1. เหตุผลและความเป็นมา

เพราะว่าโลกเราทุกวันนี้มีแนวโน้มที่จะเกิดภัยพิบัติสูงขึ้นมากกว่าในอดีต โดยอย่างยิ่งในทวีปเอเชียที่มีผลการวิจัยว่ามีการเกิดภัยธรรมชาติสูงกว่าทวีปอื่นๆ จึงต้องการสร้างงานสถาปัตยกรรมที่มีความมั่นคงและยืดหยุ่นต่อภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในอนาคต เมื่อเกิดภัยขึ้นสิ่งที่สามารถทำได้จึงมีเพียงการอพยพไปในพื้นที่ที่ปลอดภัยเพื่ออยู่รอด โดยที่ต้องทิ้งอาคารบ้านเรือนให้เสียหายในการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติในแต่ละครั้ง

2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อค้นคว้านวัตกรรมใหม่ๆในรับมือกับภัยพิบัติทางธรรมชาติ

2.2. เพื่อรักษาชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร

2.3. สร้างทางเลือกใหม่ๆ ในการสร้างอุปกรณ์รับมือกับภัยธรรมชาติ ผ่านแนวคิดและตัวต้นแบบ

2.4. สร้างแนวคิดในการจัดการระบบอาคารและความเป็นอยู่เมื่อเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติขึ้น

3. ประโยชน์ที่มีต่องานสถาปัตยกรรม

3.1. เพื่อสร้างทางเลือกในการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อต้านทาน และสามารถอยู่ในพื้นที่ภัยพิบัติได้

3.2. เป็นแนวคิดต้นแบบเพื่อสามารถนำไปพัฒนาต่อภายในอนาคต

3.3. สร้างแนวองค์ประกอบของโครงสร้างของอาคารเพื่อประยุกต์ใช้ในแต่ละสถานการณ์

4. ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์

4.1. ศึกษาความหมายและหลักการการเกิดภัยธรรมชาติต่างๆ

4.2. ศึกษาวิถีชีวิตของผู้ที่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ

4.3. ศึกษาหลักการของแรงการกระทำที่เกิดขึ้นต่ออาคารทั้งในเรื่ององค์ประกอบและรูปทรง

4.4. ศึกษาจากนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อรับมือต่อสถานการณ์ต่างๆ โดยเฉพาะ

5. แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

ลำดับ	รายละเอียด/หัวข้อ	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1.	- ศึกษาและทำความเข้าใจในเรื่องภัยธรรมชาติในแต่ละประเภท	↔						
2.	- รวบรวมข้อมูลในเรื่องสถาที่ที่มีความเสี่ยงในการเกิดภัยพิบัติมากที่สุดและศึกษาในเรื่องของปรับของคนในท้องถิ่น		↔					
3.	- จำแนกและเลือกประเภทในการศึกษา และศึกษาหลักการเกิดภัยต่างๆ		↔	↔				
4.	- สร้างแนวคิดในการออกแบบองค์ประกอบของอาคารในการรับมือกับภัย - จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์บทที่1-3			↔				
5.	- พัฒนาแนวคิดในการออกแบบองค์ประกอบอาคาร - ทดลองและเก็บข้อมูลผลการทดลอง				↔			
6.	- กำหนดองค์ประกอบภายในโครงการ - กำหนดระบบการจัดการกับผังรวมเพื่อรับมือกับภัยธรรมชาติ				↔			
7.	- ดำเนินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม - ผังอาคาร/รูปแบบ FORM					↔		
8.	- พัฒนารูปแบบสถาปัตยกรรม - รูปด้าน/รูปตัด						↔	
9.	- สรุปและประเมินผลโครงการ							●
10.	- จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์							●

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม (ธนาธิป แร่เจริญ, 2561)

6. ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์

6.1. เข้าใจถึงหลักการในการเกิดขึ้นของภัยพิบัติต่างๆ

6.2. สร้างแนวคิดต้นแบบ เพื่อสามารถนำไปพัฒนาต่อได้ในอนาคต

6.3. สร้างนวัตกรรม หรือองค์ประกอบใหม่ๆของอาคาร

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. คำจำกัดความ (Definition)

1.1. ภัยพิบัติ

ภัยพิบัติ (Disaster) เป็นภัยที่เกิดขึ้นแก่สาธารณชน ซึ่งมี ความหมายตาม มาตรา 4 ของ พระราชบัญญัติป้องกันฝ่ายพลเรือน พ.ศ. 2550

“สาธารณภัย” หมายความว่า อัคคีภัย วาตภัย อุทกภัย ภัยแล้ง โรคระบาดในมนุษย์ โรคระบาดสัตว์ โรคระบาดสัตว์น้ำ การระบาดของศัตรูพืช ตลอดจนภัยอื่น ๆ อันมี ผลกระทบต่อสาธารณชน ไม่ว่าเกิดจากธรรมชาติ มีผู้ทำให้เกิดขึ้น อุบัติเหตุ หรือเหตุอื่น ใด ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิต ร่างกายของประชาชน หรือความเสียหายแก่ทรัพย์สิน ของประชาชน หรือของรัฐ และให้หมายความรวมถึงภัยทางอากาศ และการก่อ วินาศกรรม การแบ่งประเภทตามลักษณะการเกิดแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้คือ (พงศ์กฤษณ์ เสนีวงศ์)

1.1.1. พิบัติที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural Disaster)

เป็นต้นเหตุการณีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะส่งผลให้เกิดอันตรายและเกิดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินต่างๆ ภัยพิบัติธรรมชาติเกิดขึ้นใน 3 ลักษณะ คือ ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุภายในโลก เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบนผิวโลก เช่น การเกิดแผ่นดินถล่ม อุทกภัย ภัยแล้ง ไฟป่า และภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ เช่น วาตภัย ภาวะโลกร้อน ลูกเห็บ ฟ้าผ่า เป็นต้น (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

1.1.2. ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นจากมนุษย์ (Manmade Disaster)

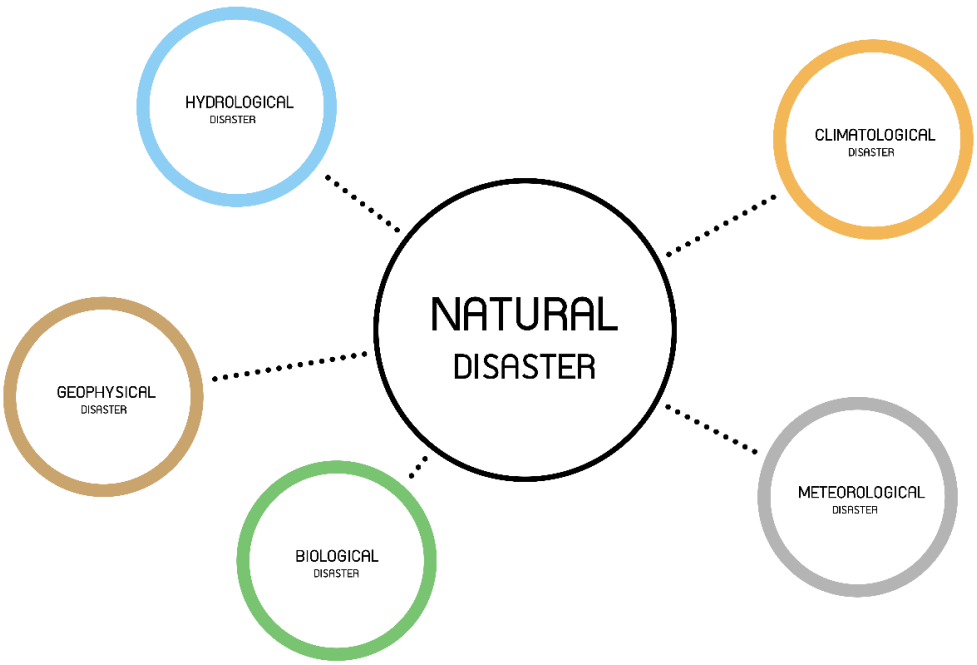
คือเกิดจากผลของการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมทั้งระยะสั้น และระยะยาว ส่งผลให้ธรรมชาตินั้นเกิดความเสียความสมดุล ทำให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติตามมาได้ (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

1.1.3. ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง

ภัยพิบัติอย่างหนึ่งที่มีสาเหตุมาจากภัยพิบัติอย่างหนึ่งก่อเกิดอย่างเชื่อมโยงกัน โดยสามารถมีทั้งลักษณะเดียวกัน และลักาณะไม่เหมือนกัน เช่น การเกิดสึนามิหลังจากการเกิดแผ่นดินไหว **(กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)**

2. ภัยพิบัติที่เกิดตามธรรมชาติ

ภัยพิบัติทางธรรมชาติในโลกแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ได้ 5 ประเภท ได้แก่ 1. ภัยพิบัติเกี่ยวกับน้ำ (Hydrological) 2. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับธรณี (Geophysical) 3. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับลม (Meteorological) 4. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับโรคระบาด (Biological) 5. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับสภาพอากาศ (Climatological)



ภาพที่ 1 การจำแนกภัยธรรมชาติในแต่ละประเภท

โดยภัยพิบัติทางธรรมชาติที่มีผลต่อสถาปัตยกรรมมากที่สุด ได้แก่

- ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับลม (Meteorological)
- ภัยพิบัติเกี่ยวกับน้ำ (Hydrological)
- ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับธรณี (Geophysical)

2.1. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับลม (Meteorological)

วาตภัย เป็นภัยธรรมชาติซึ่งเกิดจากพายุลมแรง สามารถแบ่งลักษณะของวาตภัยได้ตามความเร็วลม สถานที่เกิด เช่น พายุฝนฟ้าคะนอง พายุดิเปชชั่น พายุใต้ฝุ่น เป็นต้น ทำให้เกิดความเสียหายให้แก่ชีวิตของมนุษย์ อาคารบ้านเรือน ต้นไม้ และสิ่งก่อนสร้างต่างๆ (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

ปัจจัยที่ทำให้เกิดวาตภัย

- พายุเขตร้อน เป็นพายุที่เกิดเหนือทะเลหรือมหาสมุทรในเขตร้อน ได้แก่ พายุดีเปรชัน พายุโซนร้อน พายุใต้ฝุ่น พายุหมุนเขตร้อน เรียกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิด เช่น พายุที่เกิดในอ่าวเบงกอลและมหาสมุทรอินเดียเรียกว่า “ไซโคลน” พายุที่เกิดในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือทะเลแคริเบียน อ่าวเม็กซิโก และทางด้านตะวันตกของเม็กซิโกเรียกว่า “เฮอริเคน” พายุที่เกิดในมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือทางด้านฝั่งตะวันตกมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ และทะเลจีนใต้เรียกว่า “ใต้ฝุ่น” พายุที่เกิดแถบทวีปออสเตรเลียเรียกว่า “วิลลี-วิลลี” หรือเรียกชื่อตามบริเวณที่เกิด
- ลมงวง หรือพายุทอร์นาโด เป็นพายุหมุนรุนแรงขนาดเล็กที่เกิดจาการหมุนของลมภายใต้เมฆก่อตัวในแนวดิ่งหรือเมฆพายุฝนฟ้าคะนองที่มีฐานเมฆต่ำ กระแสลมวนที่มีความเร็วสูงนี้ จะทำให้กระแสอากาศเป็นลมพุ่งขึ้นสู่ท้องฟ้า หรือย้อนลงมาจากฐานเมฆดูคล้ายกับงวงหรือปล่องยื่นลงมา ถ้าถึงพื้นดินจะทำความเสียหายแห่บ้านเรือน ต้นไม้ และสิ่งปลูกสร้าง

2.2. ภัยพิบัติเกี่ยวกับน้ำ (Hydrological)

อุทกภัย คือ ภัยที่เกิดจากน้ำท่วม ซึ่งเป็นบริเวณใดบริเวณหนึ่งเป็นครั้งคราว เนื่องจากใฝนตกหนักหิมะละลาย ทำให้น้ำในลำน้ำหรือทะเลสาบไหลล้นตลิ่งหรือป่าลงมาจากที่สูง ส่งผลให้เกิดความเสียหายและทรัพย์สินของประชาชน (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย , 2551)

ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุทกภัย

- ฝนตกหนักและต่อเนื่องยาวนาน เนื่องจากจากเกิดลมพายุ ลมมรสุมมีกำลังแรงหรือหย่อนความกดอากาศต่ำมีกำลังแรง ส่งผลให้ไม่สามารถระบายน้ำออกจากพื้นที่ได้ทัน
- พื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม บริเวณพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำมักประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำทุกปี หากมีฝนตกหนักต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นที่ต่ำจึงไม่สามารถระบายน้ำออกไปได้
- น้ำทะเลหนน ถ้าหากมีน้ำทะเล ขึ้นสูงหนุนน้ำเข้าไปสู่ปากแม่น้ำจะทำให้เอ่อไหลล้นฝั่ง ทำให้เกิดน้ำท่วมบริเวณสองฝั่งแม่น้ำ

- พื้นที่รองรับน้ำตื้นเขิน นับเป็นมูลเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่วม เพราะปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาแต่ละปีมีปริมาณไม่แตกต่างกัน แต่ตะกอนในท้องน้ำของแม่น้ำลำคลองและบึงมีมาก เมื่อถึงช่วงฤดูฝนที่มีปริมาณน้ำมากจึงไม่มีแหล่งกักเก็บจึงเอ่อท่วมพื้นที่ต่างๆ
- สิ่งกีดขวางทิศทางการไหลของน้ำ ในอดีตน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นดินจะไหลโดยอิสระลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันได้มีสิ่งกีดขวางเส้นทางการไหลของน้ำ เช่น ตะกอน สิ่งก่อสร้างริมลำน้ำ กระชังปลา ส่วนบริเวณบนพื้นดินมีการสร้างถนน อาคาร บ้านเรือน และ พื้นที่เกษตรกรรมขวางทิศทางการไหลของน้ำ น้ำจึงไม่สามารถไหลและระบายได้ จึงเกิดน้ำท่วมขึ้นตามพื้นที่ต่างๆ

ลักษณะภูมิประเทศที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย

- บริเวณที่ราบ เนินเขา จะเกิดอุทกภัยแบบฉับพลัน น้ำไหลบ่าอย่างรวดเร็วและมีพลังทำลายสูง ลำกษณะแบบนี้ เรียกว่า “น้ำป่า” เกิดขึ้นเพราะมีน้ำหลากจากภูเขาอันเนื่องมาจากใฝนตกหนักบริเวณต้นน้ำ จึงทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน
- พื้นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำลายฝั่ง เป็นภัยพิบัติที่เกิดขึ้นช้าๆ จากน้ำล้นตลิ่ง เมื่อเกิดจะกินพื้นที่บริเวณกว้าง น้ำท่วมเป็นระยะเวลานาน
- บริเวณปากแม่น้ำ เป็นอุทกภัยที่เกิดจากน้ำที่ไหลจากที่สูงกว่าและอาจจะมีน้ำทะเลหนุน ประกอบกับแผ่นดินทรุดจึงทำให้เกิดน้ำท่วมขังสูง

2.3. ภัยพิบัติที่เกี่ยวกับธรณี (Geophysical)

แผ่นดินไหว เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่แผ่นดินมีการสั่นสะเทือน ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของแรงบางอย่างที่อยู่ใต้พื้นโลก เมื่อเกิดแผ่นดินไหวคลื่นของแผ่นดินไหวจะกระจายไปสู่บริเวณส่วนต่างๆ ของโลก และถ้าการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวเป็นไปอย่างรุนแรง อุปกรณ์ตรวจจับคลื่นที่อยู่ห่างออกไปไกลนับหมื่นกิโลเมตรก็สามารถรับคลื่นแผ่นดินไหวได้ ปัจจัยที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหว แผ่นดินไหวเกิดจากการสั่นสะเทือนของแผ่นดินที่รู้สึกได้จุดใดจุดหนึ่งบนผิวโลก แผ่นดินไหวส่วนใหญ่เกิดจากการคลายตัวอย่างรวดเร็วของความเคลียดภายในเปลือกโลกในรูปแบบของการเคลื่อนตัวแผ่นดินไหวได้เช่นกัน (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

3. ภัยพิบัติที่เกิดจากมนุษย์

ภัยธรรมติชาติไม่เพียงแต่เกิดขึ้นเอง แต่ยังสามารถเกิดได้จากฝีมือมนุษย์ได้เช่นเดียวกัน จากการกระทำต่างๆของมนุษย์ เช่น การสร้างโรงงานปล่อยมลพิษทำลายชั้นบรรยากาศ การบุกรุกป่าไม้ การเผาวัชพืชเพื่อทำเกษตรกรรม เป็นต้น

3.1. แผ่นดินถล่ม ปัจจัยจากมนุษย์ มีดังนี้

- การขุดดินบริเวณไหล่เขา ลาดเขาหรือเชิงเขา เพื่อทำการเกษตร การทำถนน การขยายที่ราบในการพัฒนาที่ดิน เป็นต้น
- การดูดทรายจากแม่น้ำ หรือบนแผ่นดิน
- การขุดดินลึกๆ ในการก่อสร้างห้องใต้ดินของอาคาร
- การบดอัดดินเพื่อการก่อสร้างทำให้เกิดการเคลื่อนของดินในบริเวณใกล้เคียง
- การสูบน้ำใต้ดิน น้ำบาดาลที่มากเกินไป
- การทำลายป่าเพื่อทำไร่ ทำสวน เป็นต้น

3.2. ไฟ ปัจจัยจากมนุษย์ มีดังนี้

- เก็บหาของป่า การเก็บหาของป่าส่วนใหญ่ได้แก่ ไข่มดแดง ใบตองตึง ไม้ไผ่ น้ำผึ้ง ผักหวาน และไม้ฟืน การจุดส่วนใหญ่ทำให้ป่าโล่ง เดินสะดวก หรือให้แสงสว่างในระหว่างการเดินผ่านป่าในเวลากลางคืน
- เผาไร่ เป็นสาเหตุที่สำคัญรองลงมา การเผาไร่ก็เพื่อกำจัดวัชพืชหรือเศษซากพืชที่เหลืออยู่ภายหลังการเก็บเกี่ยว
- แกล้งจุด ในกรณีที่ประชาชนในพื้นที่มีปัญหาหาความขัดแย้งกับหน่วยงานของรัฐในพื้นที่ ก็มักจะมีการหาทางแก้แค้นเจ้าหน้าที่ด้วยการเผาป่า
- ความประมาท เกิดจากการเข้าไปพักแรมในป่า ก่อกองไฟแล้วลืมดับ หรือทิ้งก้นบุหรี่ลงบนพื้นป่า เป็นต้น
- ล่าสัตว์ คือ การจุดไฟไล่ให้สัตว์หนีออกจากที่ซ่อน หรือจุดไฟเพื่อให้แมลงบินหนีไฟ นกชนิดต่างๆ จะบินมากินแมลง แล้วดักยิงนกอีกทอดหนึ่ง

4. ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง

เป็นภัยธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นตามมาหลังจากที่เกิดภัยธรรมชาติหลักแล้ว ได้แก่ วาตภัย อุทกภัย แผ่นดินไหว อัคคีภัย โดยในการเกิดภัยพิบัติหนึ่งครั้งอาจจะมีลักษณะภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นหลายอย่างซ้อนกันในเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดความเสียหายต่อประชากรและทรัพย์สินมากขึ้นยิ่งกว่าเดิมหลายเท่าตัว ซึ่งภัยพิบัติที่เกิดขึ้นได้แก่

4.1. ภูเขาไฟ

เป็นภูเขาไฟที่เกิดขึ้นจากการปะทุของหินหนืด แก๊ส และเถ้าธุลี ภูเขาไฟจากใต้เปลือกโลกโลกแล้วปรากฏตัวเป็นสภาพภูมิประเทศ ภูเขาไฟมีทั้งที่ดับแล้วและที่ยังมีพลังอยู่ ภูเขาไฟที่ดับแล้วเป็นภูเขาไฟที่เกิดขึ้นมานาน อาจเป็นหลายแสนปี หินหนืดที่ไหลออกมาแข็งตัวกลายเป็นหินภูเขาไฟบนพื้นโลก ส่วนภูเขาไฟที่ยังมีพลังเป็นภูเขาไฟที่มีการปะทุ หรือดับชั่วคราว ซึ่งเป็นภูเขาไฟที่อาจจะปะทุใหม่ได้อีก และภูเขาที่ดับแล้วจำนวนมากที่กลายเป็นภูเขาที่สำคัญ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการปะทุของภูเขาไฟ

- การปะทุของแมกมา แก๊ส และเถ้าถ่านจากใต้เปลือกโลก การปะทุมักมีสัญญาณให้รู้ล่วงหน้า เช่น แผ่นดินไหวในบริเวณรอบ ๆ ภูเขาไฟเกิดการสั่นสะเทือน มีเสียงคล้านฟ้าร้อง เสียงที่ดังนั้นเกิดจากการเคลื่อนไหวของแมกมาต่าง ๆและไอน้ำที่ถูกอัดไว้
- สถานการณ์การเกิดภูเขาไฟปะทุ ภายในแมกมาจะมีแก๊สอยู่ เมื่อแมกมาเคลื่อนขึ้นมาใกล้ผิวโลกตามช่องเปิดแก๊สต่าง ๆ ที่ละลายอยู่จะแยกตัวออกเป็นฟองแก๊สจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น และขยายตัวอย่างรวดเร็ว ความหนืดของแมกมาตรงที่เกิดฟองจะเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย จนเกิดการแตกร้าวของฟองแก๊สพร้อม ๆ กับการขยายตัวแล้วเกิดปะทุอย่างรุนแรง

4.2. สึนามิ

เป็นภัยพิบัติธรรมชาติอย่างหนึ่ง ในภาษาญี่ปุ่นแปลว่า “คลื่นป่าวจอดเรือ” ซึ่ง สึ คำแรก แปลว่า ท่าเรือ ส่วนคำที่สอง นามิ แปลว่า คลื่น ในบางครั้งก็อาจเรียกว่า ”Seismic Wave” ปัจจุบันใช้คำเรียกกลุ่มคลื่นที่มีความยาวคลื่นที่มีความจาวคลื่นมาก ๆ ขนาดหลายร้อยกิโลเมตร นับจากยอดคลื่นที่ไล่ตามกันไป

ปัจจัยที่ทำให้เกิดสึนามิ

สึนามิเป็นคลื่นทะเลขนาดใหญ่ที่เคลื่อนตัวอย่างรวดเร็วและมีพลังมาก เกิดจากมวลน้ำในทะเลและมหาสมุทรได้รับแรงสั่นสะเทือนอย่างรุนแรง จนกลายเป็นคลื่นกระจายตัวออกไปจากศูนย์กลางของการสั่นสะเทือนนั้น ส่วนใหญ่มักจะเกิดขึ้นเมื่อมีแผ่นดินไหวรุนแรงใต้ท้องทะเล แต่ก็อาจเกิดขึ้นจากสาเหตุอื่นๆได้ เช่น การปะทุของภูเขาไฟบนเกาะหรือใต้ทะเล การพุ่งชนของอุกกบาตขนาดใหญ่ลงบนพื้นน้ำในมหาสมุทร การทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ทะเล เป็นต้น

4.3. แผ่นดินถล่ม

แผ่นดินถล่ม คือ การเคลื่อนที่ของแผ่นดิน และกระบวนการซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของดินหรือหิน ตามบริเวณพื้นที่ลาดชันที่เป็นภูเขาหรือเนินเขา (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

ปัจจัยที่ทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม (ธรรมชาติ)

- การเกิดแผ่นดินไหวที่รุนแรงมากจะส่งผลให้เกิดแผ่นดินบริเวณลาดเขาที่มีความชันเกิดการเคลื่อนที่ลงมาตามแรงดึงดูดของโลก
- การเกิดฝนตกหนัก ฝนที่ตกหนักต่อเนื่องกันหลายๆวัน น้ำฝนจะซึมไปสะสมอยู่ในเนื้อดิน เมื่อดินไม่สามารถอุ้มน้ำไว้ได้จะลื่นไถลลงตามความลาดชันและมักมีต้นไม้และเศษหินขนาดต่างๆ

นอกจากนี้แผ่นดินถล่มอาจะเกิดจากปัจจัยอื่นๆ เช่น ภูเขาไฟปะทุ หิมะตกมากหรือหิมะละลาย คลื่นสึนามิ การเปลี่ยนแปลงน้ำใต้ดิน การกัดเซาะของฝั่งแม่น้ำ ไหล่ทวีป เป็นต้น

4.4. การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะชายฝั่ง คือ การที่ชายฝั่งทะเลถูกกัดเซาะจากการกระทำของคลื่นและลอมในทะเลทำให้ชายฝั่งร่นถอยแนวเข้าไปในแผ่นดิน ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

- ธรณีพิบัติที่เกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่ง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด เช่น แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ แผ่นดินถล่ม เป็นต้น
- การเปลี่ยนเปลของอากาศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้โลกมีสภาพแวดล้อมต่างๆกัน อุณหภูมิอากาศโลกที่สูงขึ้น อากาศที่ร้อนขึ้นจะทำให้ลักษณะของลม คลื่นรุนแรง ระดับน้ำขึ้นน้ำลงเปลี่ยนแปลง เกิดพายุรุนแรงและถี่กว่าเดิมระดับน้ำทะเลสูงขึ้น

ระดับทะเลสูงขึ้นส่วนหนึ่งเกิดจากอากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้น้ำทะเลขยายตัว และยังทำให้ธารน้ำแข็งในบริเวณขั้วโลกและบนภูเขาสูงละลายไหลลงสู่มหาสมุทร

- ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของท้องทะเลที่มีการเคลื่อนที่ตามแผ่นเปลือกทะเลทำให้เกิดการทรุดตัวของพื้นที่ นอกจากนี้การทรุดตัวของพื้นที่ชายฝั่งอาจเกิดจากการกดทับหรืออัดตัวของตะกอนในพื้นที่หรืออาจเกิดจากการสูบ หรือดูดทั้งของแข็งและของเหลวออกจากพื้นที่ เช่น การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในปริมาณมาก ทำให้เกิดการทรุดตัวของพื้นที่ เป็นต้น
- ปริมาณตะกอนไหลลงสู่ทะเลลดน้อยลง จากการที่มีสิ่งก่อสร้างปิดกั้นการไหลของน้ำธรรมชาติ ทำให้ปริมาณตะกอนตามแนวชายฝั่งลดลง การกัดเซาะจึงเกิดขึ้นง่าย
- กิจกรรมชองมนุษย์บนชายฝั่งที่พัฒนาขึ้นมาโดยไม่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมชายฝั่ง เช่น การสร้างตึกสูงตามแนวชายหาดทรายด้านนอกที่ติดทะเล การถมทะเลเพื่อการถมที่ดิน การเปลี่ยนสภาพป่าชายเลนที่เป็นปราการธรรมชาติไปทำประโยชน์อย่างอื่น การสร้างสิ่งก่อนสร้างขนาดใหญ่ที่กีดขวางการเคลื่อนที่ตามธรรมชาติของคลื่นแบะกระแสน้ำ เป็นต้น

5. ผลกระทบจากภัยพิบัติก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถาปัตยกรรม

5.1. วาตภัย

ผลกระทบที่เกิดจากวาตภัย แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

5.1.1. ทางบก

ต้นไม้ถอนรากถอนโคนต้นไม้ทับบ้านเรือนพัง ผู้คนได้รับบาดเจ็บจนอาจถึงเสียชีวิต สวนไร่นาเสียหายหนักมาก บ้านเรือนที่ไม่แข็งแรงไม่สามารถต้านทานความรุนแรงของลมได้พังระเนระนาดหลังคาที่ทำด้วยสังกะสีจะถูกพัดเปิดกระเบื้องหลังคาปลิวว่อน เป็นอันตรายต่อผู้คนที่อยู่ในท่โล่งโจ้ง เสาไฟฟ้า เสาไฟล่มสายไฟขาด ไฟฟ้าลัดวงจร เกิดไฟฟ้าดูดได้ ผู้คนที่พักอยู่ริมทะเลจะถูกคลื่นซัดท่วมบ้านเรือนและกวาดลงทะเล ผู้อยู่อาจจมน้ำทะเลตายได้ ฝนตกหนักมากทั้งวันทั้งคืน เกิดอุทกภัยตามมา น้ำป่าจากภูเขาไหลหลากมาอย่างรุนแรงท่วมบ้านเรือน ถนน และไร่สวนนา เส้นทางคมนาคม ทางรถไฟ สะพาน และถูกตัดขาด (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

5.1.2. ทางทะเล

มีลมพัดแรง คลื่นใหญ่ เรือขนาดใหญ่อาจพัดพาไปเกยฝั่งหรือชน หินโสโครกทำให้จมได้ เรือทุกชนิดควรงดออกจากฝั่งหลีกเลี่ยงการเดินเรือเข้าใกล้ศูนย์กลางพายุ คลื่นใหญ่ซัดฝั่งทำให้สูงท่วมอาคารบ้านเรือนบริเวณทะเล พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และอาจกวาดสิ่งก่อสร้างที่ไม่แข็งแรงลงทะเลได้ เรือประมงบริเวณชายฝั่งจะถูกทำลาย (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2551)

5.2. อุทกภัย

ผลกระทบที่เกิดจากอุทกภัย

- น้ำท่วมอาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างและสาธารณสถาน ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างมาก บ้านเรือนหรืออาคารสิ่งก่อสร้างที่ไม่แข็งอรงถูกกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวพังทลายได้ คน สัตว์พาหนะ และสัตว์อาจจะได้รับอันตรายจากการจมน้ำตาย
- ระบบสาธารณูปโภค จะได้รับความเสียหาย เช่น โทรศัพท์ ไฟฟ้า เป็นต้น

5.3. แผ่นดินไหว

ผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหว

เมื่อมีแผ่นดินไหวขนาดเล็กหรือปานกลางเกิดขึ้น (ขนาปานกลาง 4-6 ริเตอร์ ขนาดเล็ก 1-3 ริกเตอร์) จะเกิดรอยร้าวของอาคารและสิ่งของตกลงพื้นหรือแกว่ง แต่ถ้าขนาดของแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ คือ ตั้งแต่ 7 ริกเตอร์ขึ้นไปจะเกิดความรุนแรงมาก คือ อาคารที่ไม่แข็งแรงจะพังทรุดถล่ม มีผู้เสียชีวิตมาก กรณีที่เกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่ที่เป็นเกาะ และมีขนาดตั้งแต่ 7.5 ริกเตอร์ขึ้นไป ส่งผลให้เกิดสึนามินอกจากนี้การเกิดแผ่นดินไหวขนาใหญ่อาจจะทำให้พื้นที่บริเวณเชิงเขาที่ลาดชันเกิดดินถล่มลงมาทับบ้านเรือนแถบเขาและอาจเกิดแผ่นดินแยกกัน

บทที่ 3

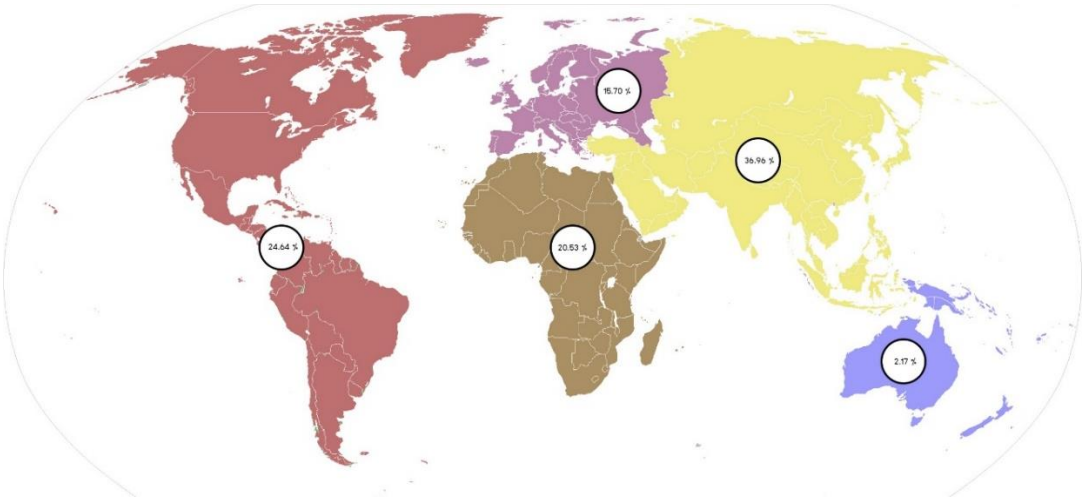
กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

1. กำหนดขอบเขตในการศึกษาภัยธรรมชาติ

ในการศึกษาเกี่ยวกับภัยพิบัตินั้นเริ่มจากค้นคว้าว่าพื้นที่บริเวณไหนในโลกนั้นมีความเสี่ยงและได้รับความเสียหายมากที่สุดเพื่อกำหนดขอบเขตการศึกษาในขั้นตอนต่อไป โดยขั้นตอนการกำหนดขอบเขตการศึกษา ได้แก่

1.1.กำหนดขอบเขตพื้นที่ในการศึกษา

โดยเลือกจากทวีปเอเชียจากสถิติภายใน 1 ปีจาก UNISDR (United Nation International Strategy for Disaster Reduction) ทวีปเอเชียเป็นทวีปที่ได้รับผลกระทบและความเสียหายจากภัยพิบัติทางธรรมชาติมากที่สุด เนื่องจากมีภูมิประเทศที่ซับซ้อน ประกอบไปด้วยหมู่เกาะมากมาย และมีรอยต่อของแผ่นดินมากมาย โดยลักษณะของทวีปเอเชียมีดังนี้

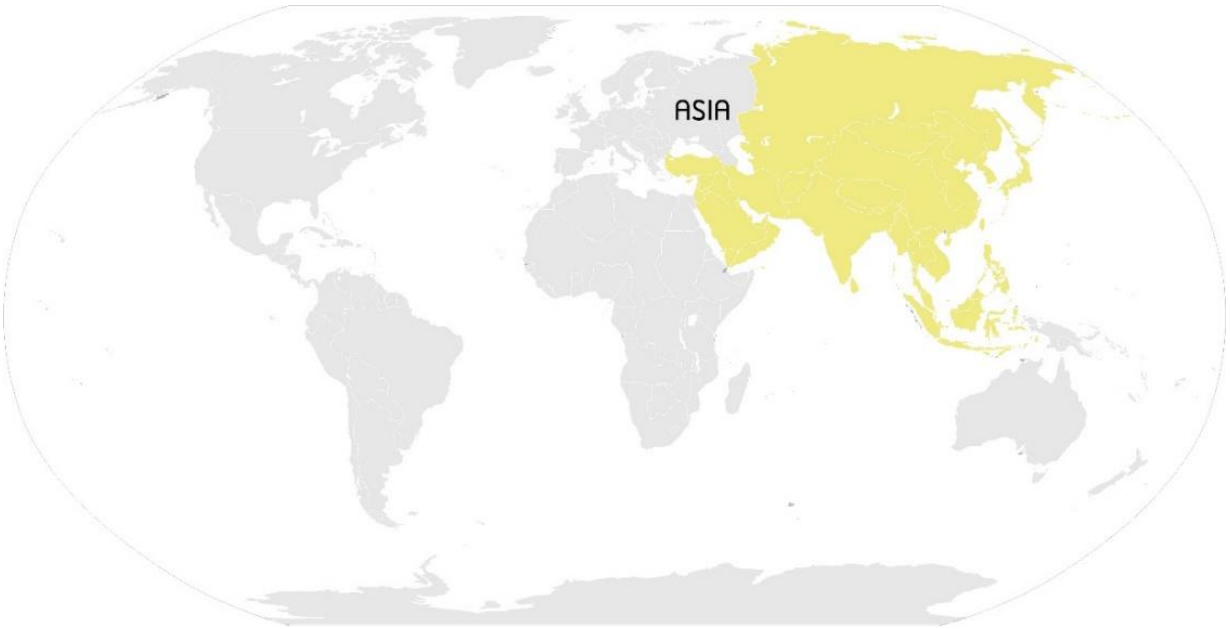


ภาพที่ 2 สถิติการเกิดภัยพิบัติในแต่ละพื้นที่ในโลก

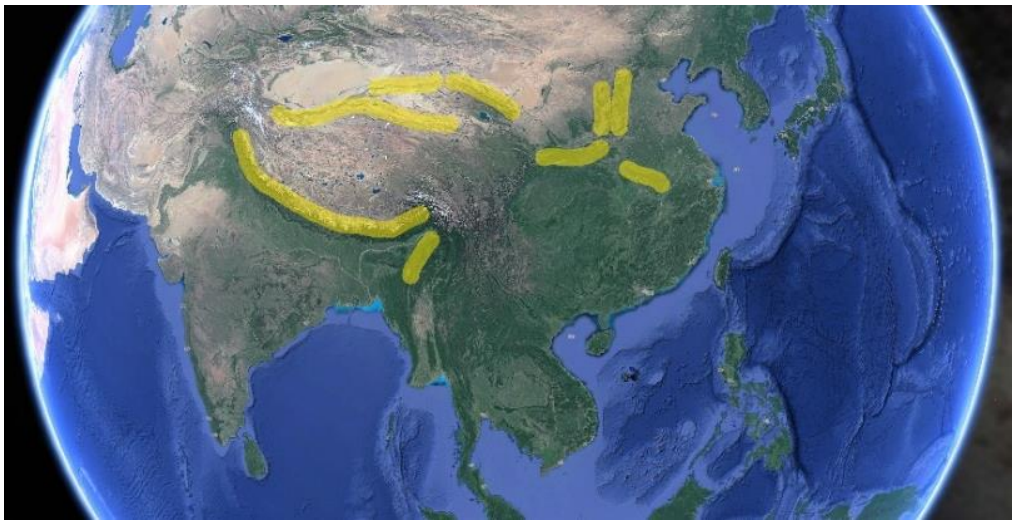
ลักษณะที่เด่นของทวีปเอเชีย คือ มีภูมิประเทศที่เป็นภูเขาสูงอยู่เกือบใจกลางทวีป ทำหน้าที่เหมือนกับเป็นหลังคาของโลกเป็นจุดศูนย์รวมของเทือกเขาสำคัญต่างๆ ได้แก่ ปามีร์นอต ยูนนานนอต และอามีเนียนนอต เทือกเขาสูงของทวีปเอเชียวางแนว

แยกไปทุกทิศทาง เช่น เทือกเขาหิมาลัย เทือกเขาคุนลุ้น เทือกเขาเทียนซาน เทือกเขาอัลตินตัก เทือกเขาฮินดูกูซ เทือกเขาสุไลมาน และมีภูเขาเอเวอร์เสต์เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดอยู่บน เทือกเขาหิมาลัย ระหว่างเทือกเขาเหล่านี้จะมีแทรกไปด้วยพื้นที่ราบแทรกสลับกันอยู่ ทำให้เกิดแอ่งแผ่นดินบนที่สูง เช่น ที่ราบสูงทิเบต ที่ราบสูงมองโกเลีย ที่ราบสูงยูนาน

ลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวทำให้ใจกลางของทวีปเป็นจุดกำเนิดของแม่น้ำสายสำคัญ มีรูปแบบการไหลแยกไปทุกทิศ เช่น ทางเหนือมีแม่น้ำ อ๊อบ เยนิเซ ลีน่า ตะวันออกมีแม่น้ำอามูร์ ตะวันตกมีแม่น้ำแดงโขง เจ้าพะยา ทางใต้มีแม่น้ำพรหมบุตร คงคา ตะวันตกมีแม่น้ำอามู ดาร์ยา เป็นต้น



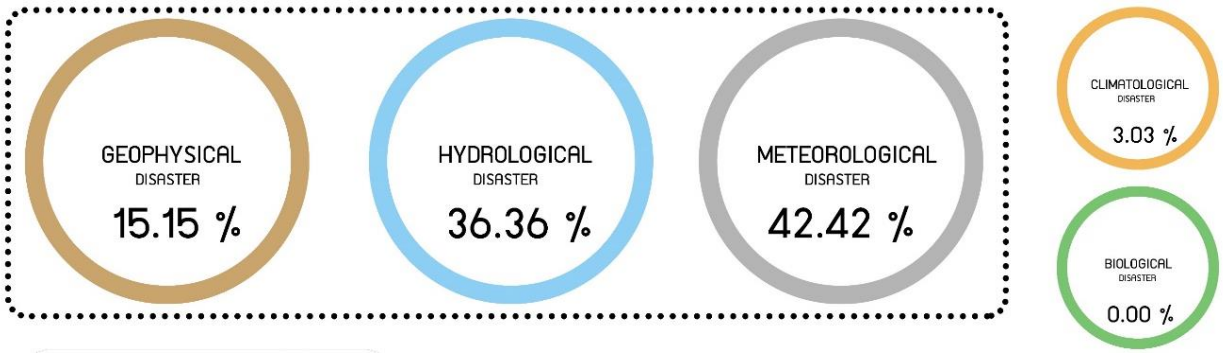
ภาพที่ 3 ข้อมูลตำแหน่งของทวีปเอเชีย



ภาพที่ 4 ภาพแสดงตำแหน่งของเทือกเขาต่างๆภายในทวีปเอเชีย

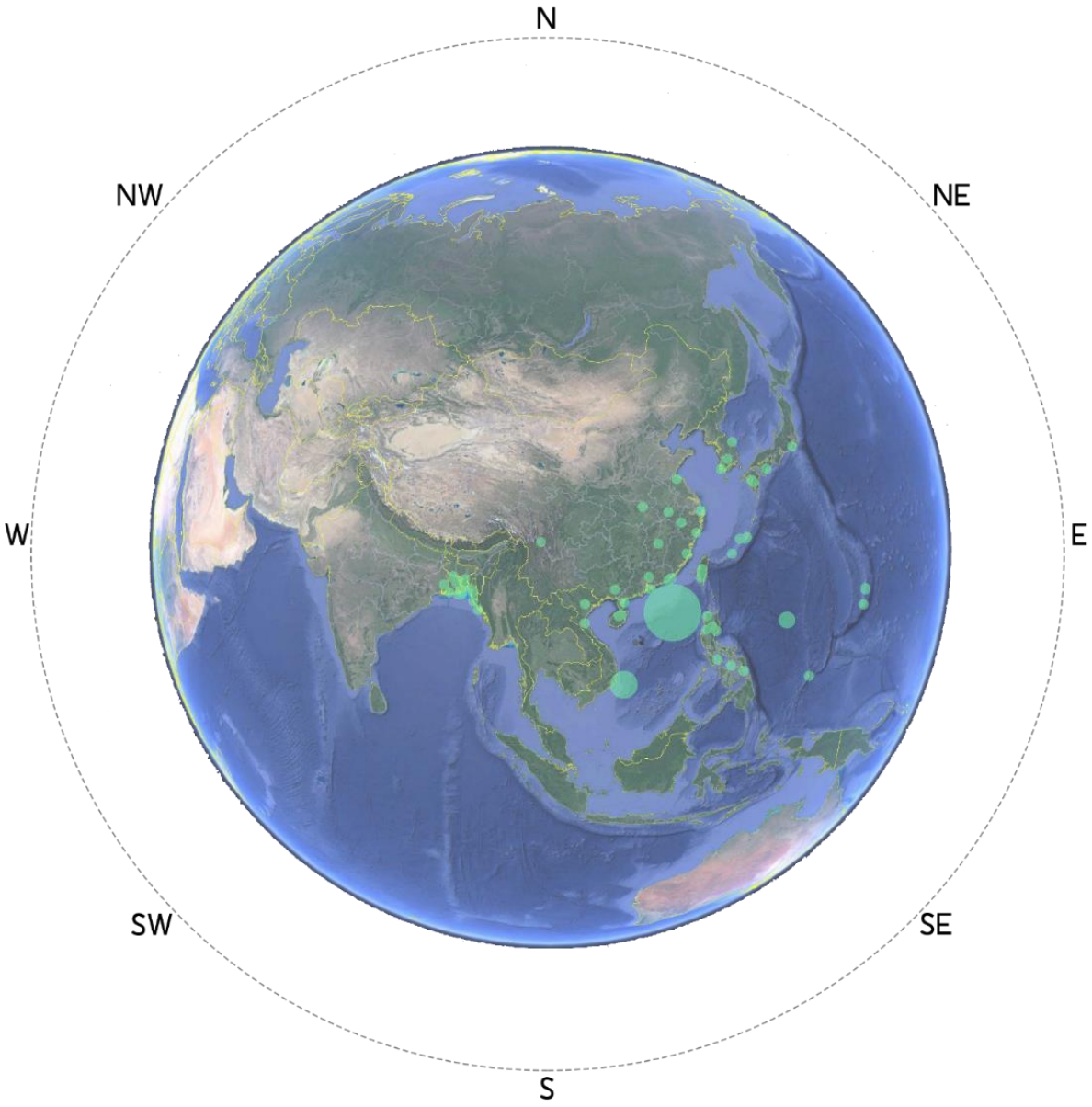
1.2.กำหนดขอบเขตภัยพิบัติในการศึกษา

จากขอบเขตพื้นที่คือทวีปเอเชียค้นพบว่าทวีปเอเชียมีอัตราการเกิดภัยธรรมชาติสูงสุด อัตราการเกิดภัยธรรมชาติต่างๆได้แก่

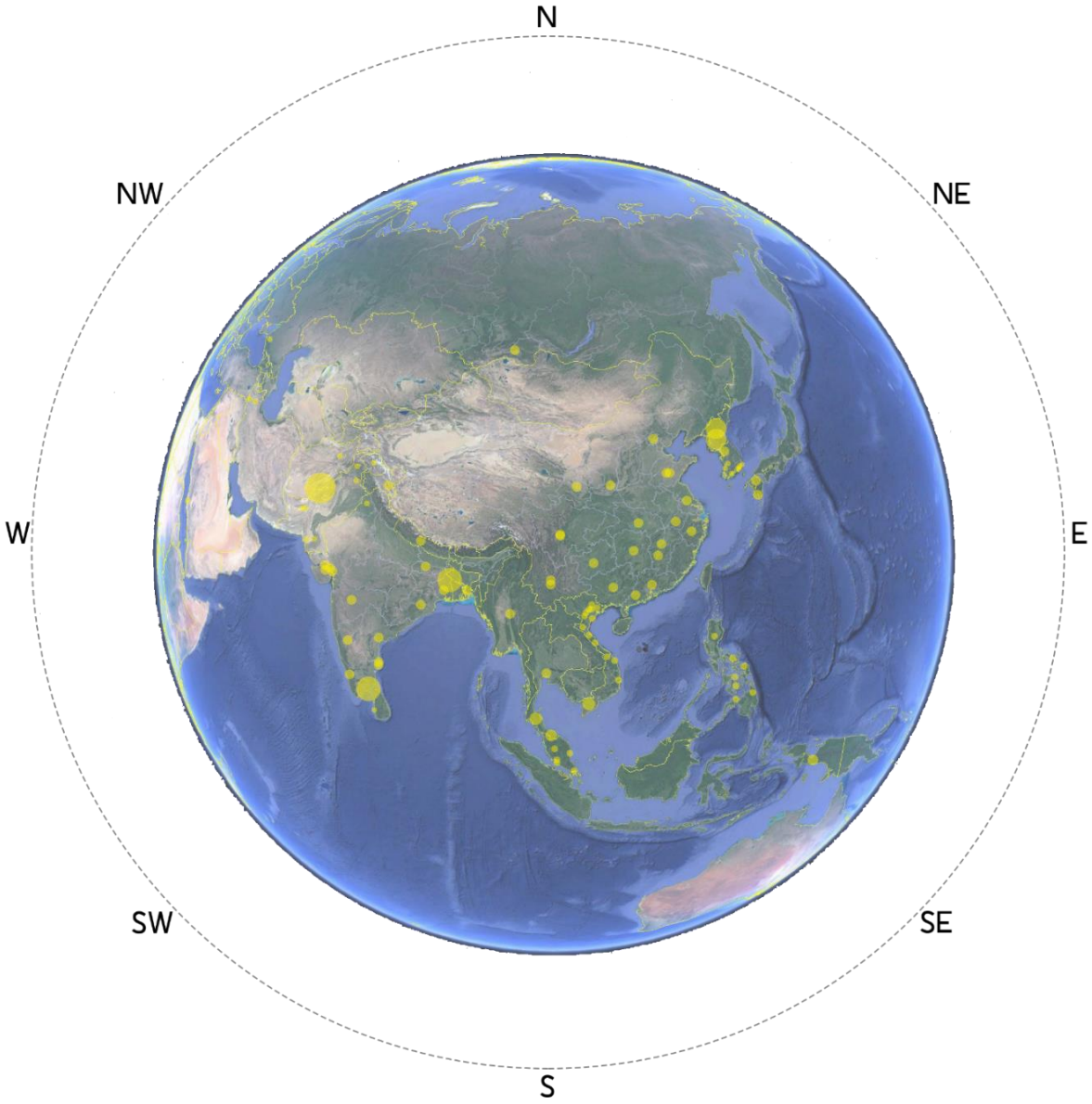


ภาพที่ 5 อัตราการเกิดภัยธรรมชาติต่างๆในทวีปเอเชียภายใน 1 ปี

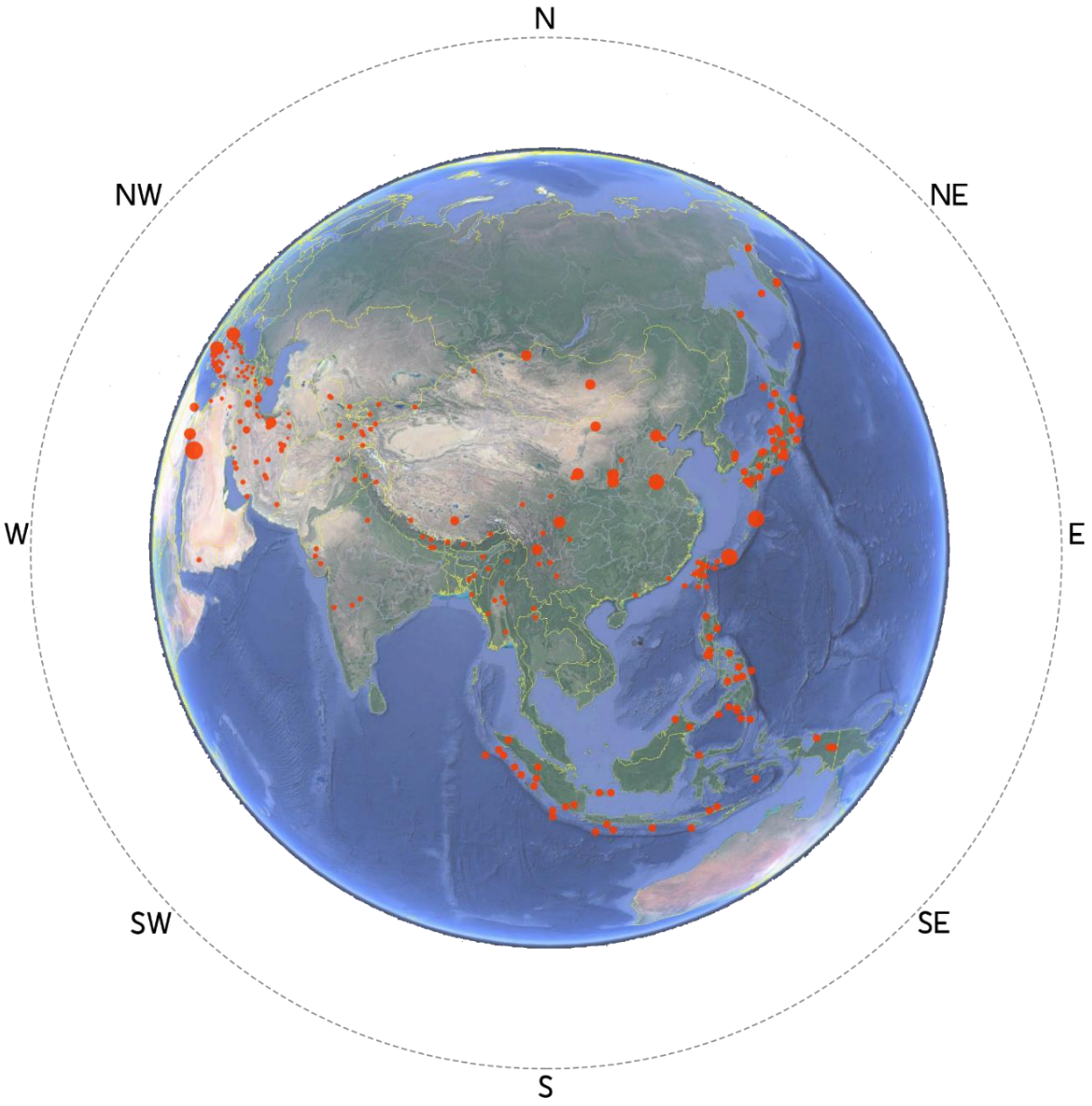
จะพบได้ว่าอัตราการภัยพิบัติประเภท Geophysical, Hydrological, Meteorological นั้นมีมากที่สุดโดยเมื่อนำขอบเขตทางภัยพิบัติมาค้นคว้าร่วมไปกับพื้นที่ได้ดังนี้



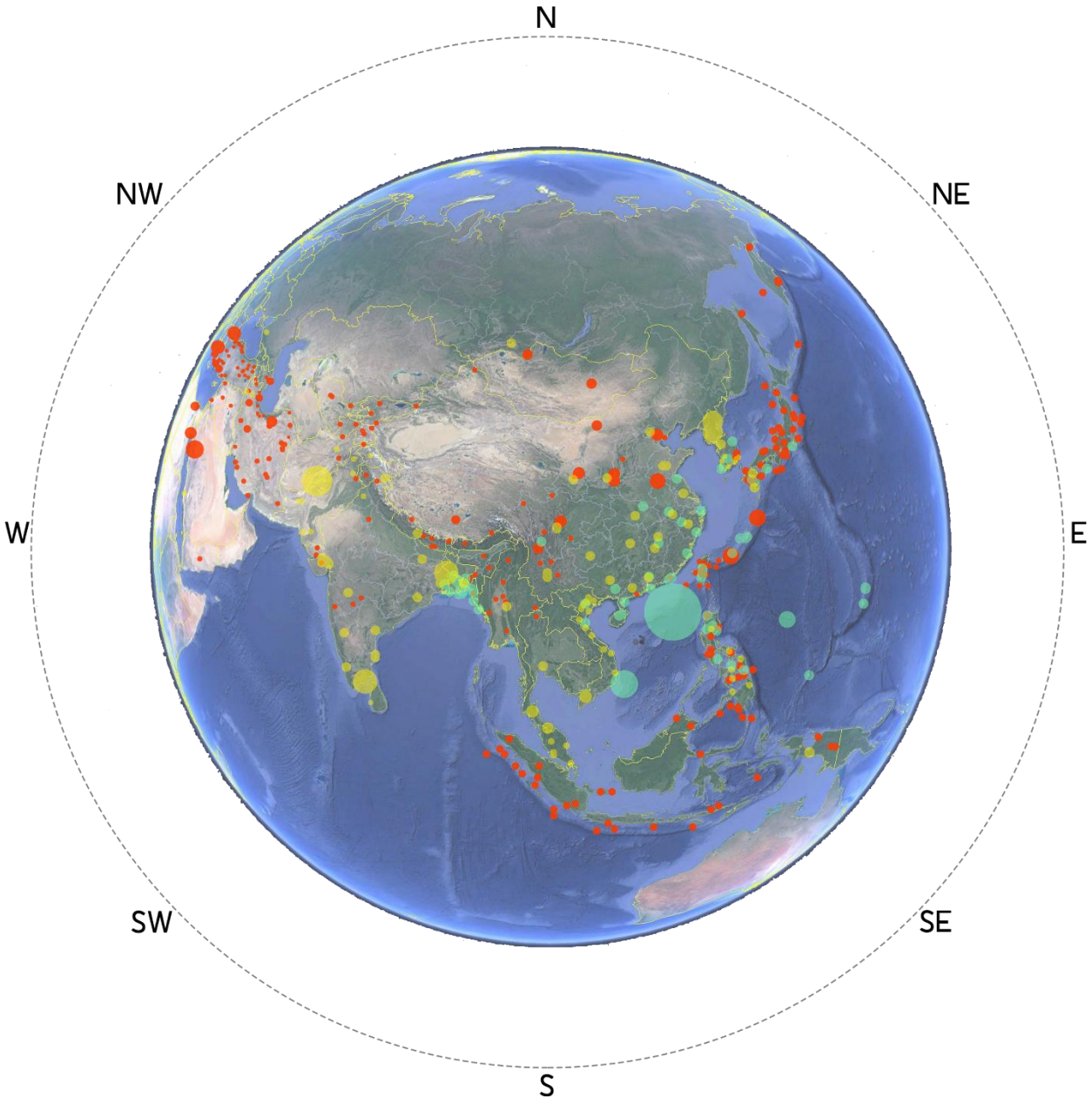
ภาพที่ 7 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดวาตภัยในทวีปเอเชีย



ภาพที่ 8 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดอุทกภัยในทวีปเอเชีย



ภาพที่ 9 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดธรณีพิบัติในทวีปเอเชีย

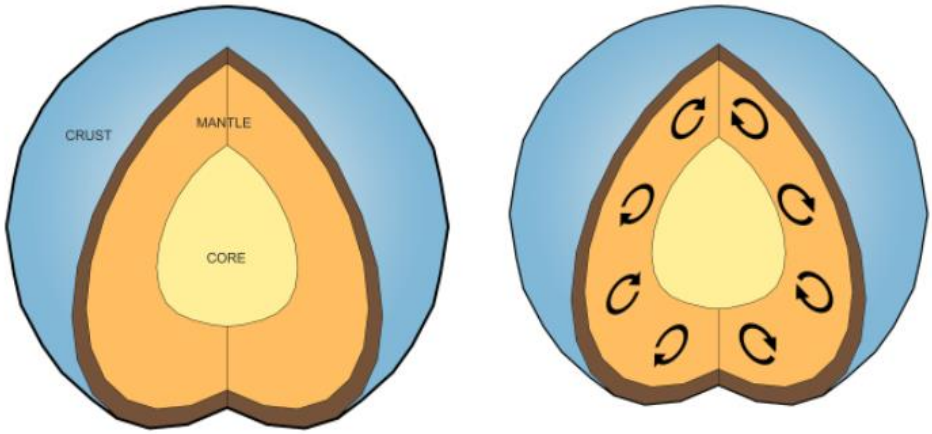


ภาพที่ 10 แสดงตำแหน่งพื้นที่เกิดภัยธรรมชาติต่างๆในทวีปเอเชีย

2. การวิเคราะห์หลักการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ

2.1. Geophysical

ธรณีพิบัติ คือ ภัยธรรมชาติได้รับผลกระทบจากแรงกระทำต่างๆภายใต้เปลือกโลกส่งต่อผ่านองค์ประกอบต่างๆจนมาถึงพื้นผิวโลกที่มนุษย์อยู่อาศัยและการความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน องค์ประกอบต่างๆภายในโลกทางกายภาพมีดังนี้



ภาพที่ 11 แสดงองค์ประกอบต่างๆของพื้นผิวและใต้ผิวโลก

2.1.1. องค์ประกอบทางกายภาพของโลก

2.1.1.1. เปลือกโลก (Crust)

คือ ส่วนที่อยู่นอกสุดของโลกถ้าไม่นับรวมชั้นบรรยากาศเป็นพื้นผิวที่สิ่งมีชีวิตอยู่อาศัย

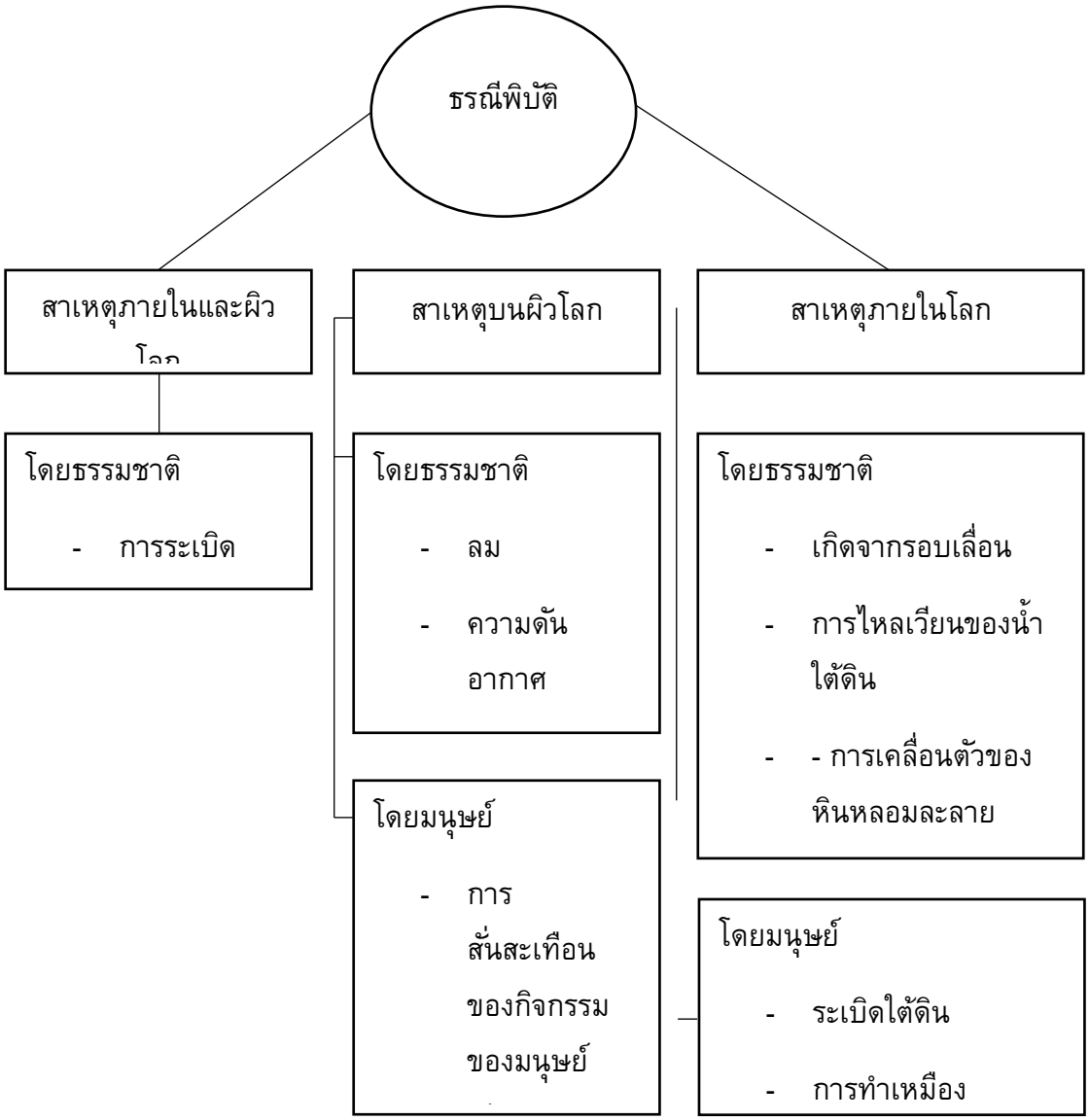
2.1.1.2. เนื้อโลก (Mantle)

คือ ส่วนที่อยู่ภายใต้ชั้นเปลือกโลกมีลักษณะเป็นหินหนืดซึ่งสามารถถ่ายพลังงานจากแก่นโลกมาถึงชั้นเปลือกโลกได้ ทำให้เกิดปรากฏการณ์อย่างภูเขาไฟก็คือการที่หินหนืดนั้นจำเป็นต้องการถ่ายเทพลังงานออกไปจึงทำให้เกิดภูเขาไฟประทุ

2.1.1.3. แก่นโลก (Core)

ประกอบไปด้วยแก่นโลกชั้นนอกและแก่นโลกชั้นใน เป็นแหล่งพลังงานของโลกอยู่ที่จุดศูนย์กลางทำให้ชั้นเนื้อโลกที่เป็นหินหนืดได้รับพลังงานไปด้วย ตัวแปรสำคัญที่ทำให้โลกเกิดแผ่นดินไหวก็คือหินหนืดที่อยู่ชั้นเนื้อโลกด้วยความที่มีลักษณะกึ่งของเหลวและได้รับพลังงานความร้อนจากแก่นโลกโดยตรงทำให้มีการขยับตัวและขยายตัวอยู่ภายในชั้นเปลือกโลกอย่างอิสระส่งผลกระทบกับชั้นเปลือกโลกทำให้เกิดการแตก เลื่อน หรือแยกออกจากกัน ซึ่งหินหนืดนั้นมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลาทำให้เปลือกโลกนั้นมีการเคลื่อนตัวตลอดเวลาเช่นกัน ขึ้นอยู่กับว่า

จะมากหรือน้อย ปัจจัยต่างๆเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนบางครั้งก็เป็นการสั่นสะเทือนเล็กน้อย ไม่ได้ร้ายแรงถึงขนาดกับทำให้เกิดแผ่นดินไหว บางอย่างก็เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรง ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ เกิดขึ้นจากมนุษย์ หรือเกิดจากสิ่งคาดไม่ถึงอย่างอุกาบาตชน

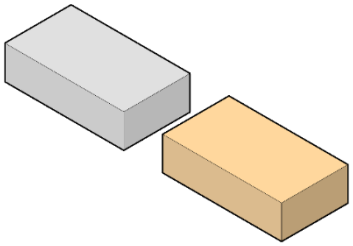


ภาพที่ 12 การแยกประเภทของธรณีพิบัติ

2.1.2. ลักษณะของการเคลื่อนที่ต่าง ๆของผิวโลก มีอยู่ 3 รูปแบบ ดังนี้

2.1.2.1. การแยกกัน (Separate)

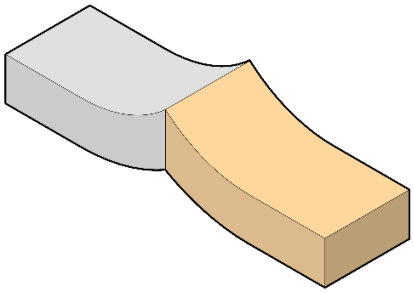
เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภูเขาไฟใต้น้ำ ภูเขาไฟบนเกาะ แผ่นดินไหวและสึนามิ



ภาพที่ 11 การแยกกันของเปลือกโลก

2.1.2.2. การชนกัน (Collision)

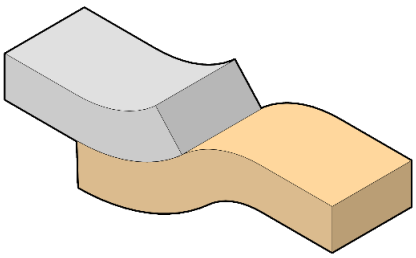
เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเทือกเขาขนาดใหญ่ เช่น หิมาลัย และเป็นสาเหตุของแผ่นดินไหว

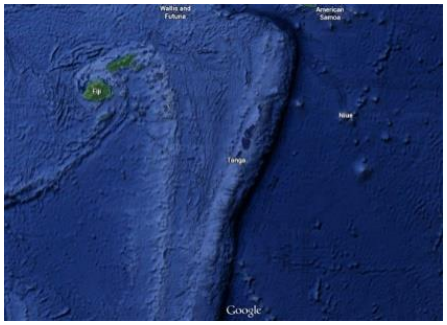


ภาพที่ 13 การชนกันของเปลือกโลก

2.1.2.3. การมุดซ้อนกัน (Overlapping)

เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภูเขาไฟ ร่องน้ำลึก และแผ่นดินไหวที่รุนแรง





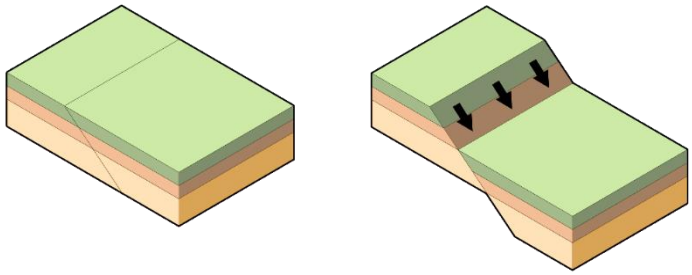
ภาพที่ 14 การมุดกันของเปลือกโลก

2.1.3. รอยเลื่อน

คือ ช่วงรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก มี 2 ประเภทคือรอยเลื่อนไม่มีพลัง และรอยเลื่อนมีพลัง (Active Fault) ซึ่งเกิดจากการที่แผ่นเปลือกโลกมีความเครียดสะสม (ความเครียด คือ การที่มีแรงเข้ามากระทำกับวัตถุจนเปิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง) รอยเบื่อนมีพลังสามารถจำแนกได้ดังนี้

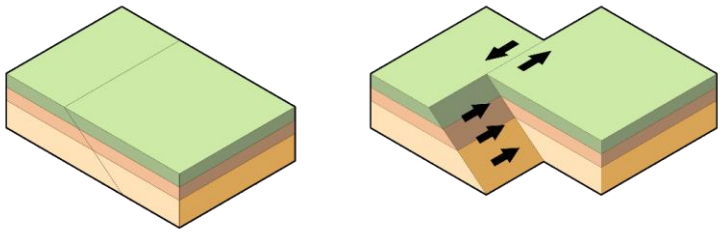
2.1.3.1. Dip-Slip Fault (รอยเลื่อนแบบมุมเท)

ลักษณะแบบนี้มักทำให้เกิดสึนามิถ้าเกิดขึ้นใต้น้ำ



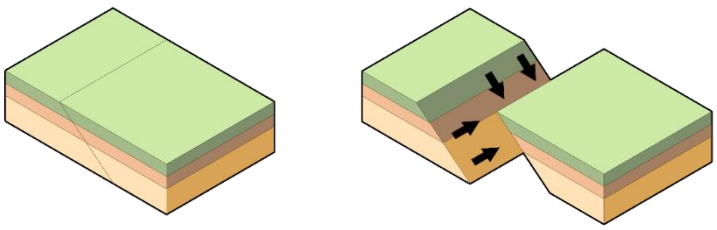
ภาพที่ 15 รอยเลื่อนแบบมุมเม

2.1.3.2. Strike – Slip Fault (รอยเลื่อนตามแนวระดับ)



ภาพที่ 16 รอยเลื่อนตามแนวระดับ

2.1.3.3. Oblique – Slip Fault (รอยเลื่อนตามแนวเฉียง)



ภาพที่ 17 รอยเลื่อนตามแนวเฉียง

2.1.4. มาตราในการวัดค่าแผ่นดินไหว แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.1.4.1. วัดความรุนแรง (Intensity)

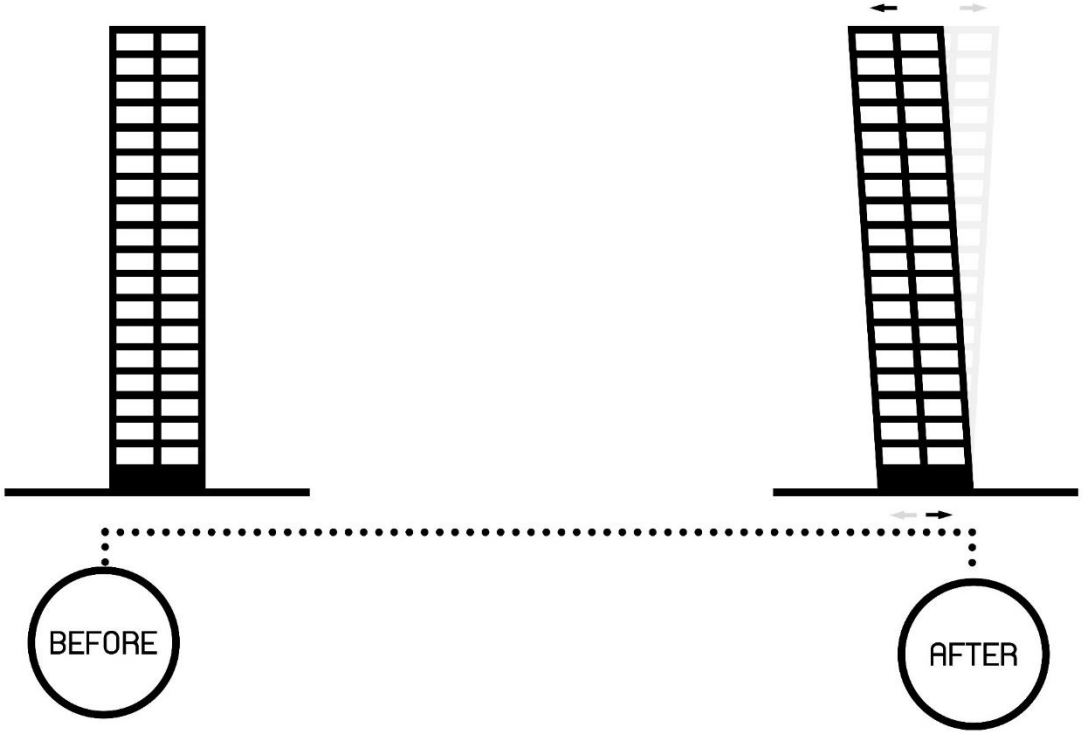
มีหน่วยเป็น เมอร์คัลลี่ วัดได้จากผลกระทบ หรือความเสียหายที่เกิดขึ้น มีทั้งหมด 12 ระดับ I – XII**วัดขนาดของแผ่นดินไหว (Magnitude)** มีหน่วยเป็น ริกเตอร์ วัดได้จากคลื่นของแผ่นดินไหวที่จากเครื่อง Seismograph เป็นเส้นกราฟขึ้นลง มีค่าทั้งหมด 0-9

MAGNITUDE (ขนาด หน่วย ริกเตอร์)	INTENSITY (ความรุนแรง หน่วย เมอร์คัลลี่)	RESULT (ผลลัพธ์/อาการ)
<3.0	I – II	มนุษย์ยังไม่รู้สึกตัว
3.0 – 3.9	III	มนุษย์ที่อยู่ในอาคารจะรู้สึกได้
4.0 – 4.9	IV – V	มนุษย์ส่วนใหญ่สามารถรู้สึกได้
5.0 – 5.9	VI – VII	อาคารเริ่มเสียหาย
6.0 – 6.9	VII – VIII	อาคารเสียหายปลานกลาง
7.0 – 7.9	IX – X	อาคารเสียหายอย่างมาก
>8.0	XI – XII	อาคารเสียหายแทบทั้งหมด

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการเทียบหน่วยในธรณีพิบัติ

2.1.5. สิ่งที่เกิดขึ้นกับสถาปัตยกรรมขณะเกิดแผ่นดินไหว

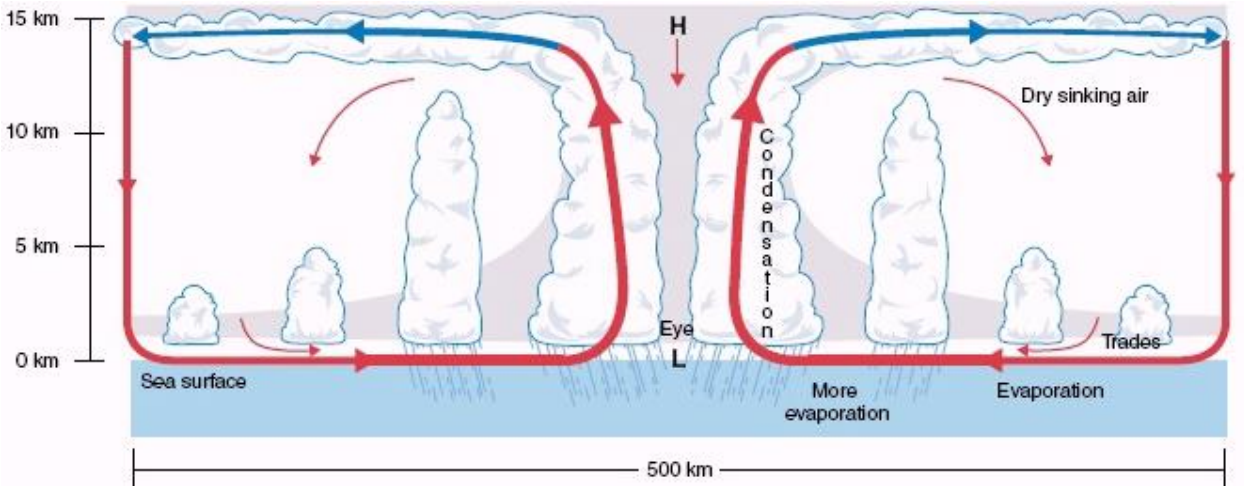
เมื่อเกิดแผ่นดินไหวเปลือกโลกจะมีการสั่นสะเทือนทั้งแนวขึ้นลงและซ้ายขวา เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสถาปัตยกรรมขนาดเล็กกับสถาปัตยกรรมขนาดใหญ่นั้น สถาปัตยกรรมที่มีขนาดใหญ่และสูงจะมีอัตราความเสี่ยงที่สูงกว่ามาก เพราะเวลาที่เกิดแผ่นดินไหว จะทำให้ยอดของตัวสถาปัตยกรรมนั้นโยกไปมาเนื่องจากแรงที่ส่งจากฐานรากไปยังยอดทำให้เกิดการเอียงออกจากศูนย์กลาง ยิ่งมีระที่สูงมากระยะเอียงที่โยกย่อมมีมากขึ้น และง่ายต่อการพังทลาย



ภาพที่ 18 แสดงปฏิกิริยาของสถาปัตยกรรมเมื่ออยู่ในสภาวะแผ่นดินไหว

2.2. Meteorological Disaster

เกิดจากพื้นที่ที่มีความกดอากาศต่ำ เมื่อมีอุณหภูมิที่ต่างกันมากสังเกตได้จาก เมื่อเกิดพายุอุณหภูมิที่ใกล้กับจุดศูนย์กลางจะอุณหภูมิที่สูงกว่าจุดอื่น



ภาพที่ 19 แสดงการเกิดพายุโซนร้อน (Satellite Applications for GeoscienceEducation, 2561)

โดยพายุที่เกิดขึ้นในมหาสมุทรนั้นมีชื่อเรียกที่แยกออกไปตามสถานที่ที่เกิดขึ้น ดังนี้

- ไต้ฝุ่น (มหาสมุทรแปซิฟิก)
- เฮอริเคน (มหาสมุทรแอตแลนติค)
- ไซโคลน (มหาสมุทรอินเดีย)

ส่วนพายุที่มีแหล่งกำเนิดอยู่บนบกนั้นจะถูกเรียกว่า ทอร์นาโด

ภาพที่ 20 ตัวอย่างทอร์นาโด

2.2.1. ความกดอากาศ

คือการกดทับของมวลอากาศมี 2 รูปแบบ ดังนี้

- ความกดอากาศต่ำ (Low Pressure) อากาศร้อนมีความหนาแน่นมากกว่าอากาศเย็น
- ความกดอากาศสูง (High Pressure) อากาศเย็นมีความหนาแน่นมากกว่าร้อน

2.2.2. ความกดอากาศทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศบนโลก โดยการเคลื่อนที่มี 2 แนวดังนี้

- แนวตั้ง จะทำให้เกิดเมฆฝน ความแห้งแร้ง
- แนวราบ ทำให้เกิดลม

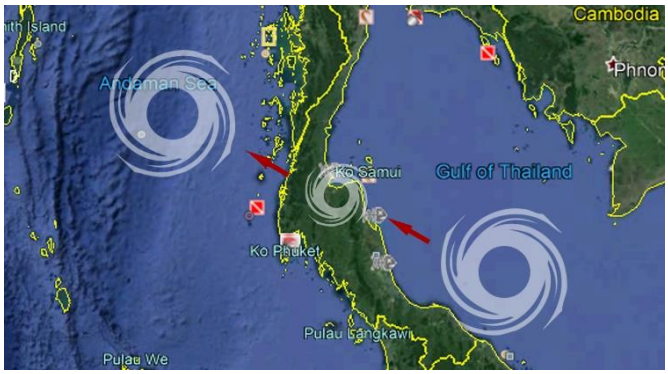
2.2.3. มาตราการวัดค่าของลม

ความเร็ว	ระดับ	ลักษณะของสิ่งที่เกิดขึ้น
0 - 62 กม./ขม.	พายุดีเปรชชั่น	- ฝนตกหนัก ต้นไม้เอนตามกระแสลม
63 - 118 กม./ขม.	พายุโซนร้อน	- ฟ้าผ่าฟ้าร้อง ต้นไม้ขนาดเล็กโค่นล้มลงได้
119 - 153 กม./ขม.	พายุใต้ฝุ่นระดับ 1	- ต้นไม้ หลังคาสังกระสี กระเบื้องมุงคาสามารถหลุดได้
154 - 177 กม./ขม.	พายุไต้ฝุ่นระดับ 2	- โครงสร้างของหลังคาสามารถหลุดปลิวได้
178 - 209 กม./ขม.	พายุไต้ฝุ่นระดับ 3	- โครงสร้างหลังคาและผนังเสียหาย
210 - 249 กม./ขม.	พายุไต้ฝุ่นระดับ 4	- โครงสร้างทุกอย่างเสียหายได้
>250 กม./ขม.	พายุไต้ฝุ่นระดับ 5	- ทุกอย่างสามารถพังได้อย่างสิ้นเชิง

ตารางที่ 3 แสดงระดับความรุนแรงของพายุโซนร้อน

2.2.4. การสลายกำลังพายุ

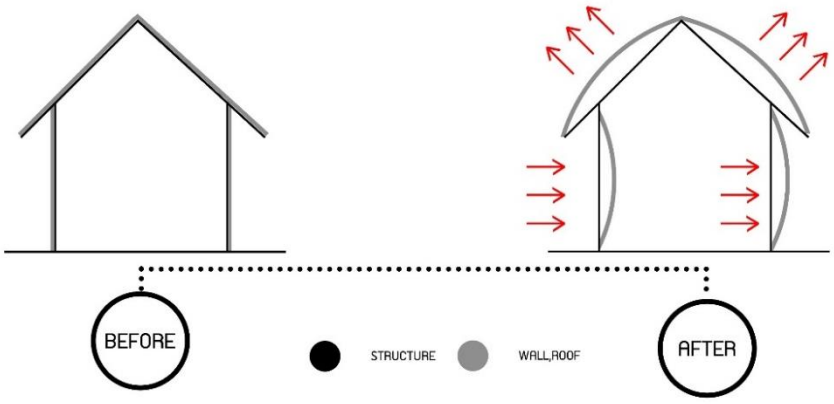
พายุที่เกิดในมหาสมุทรนั้นเนื่องจากอุณหภูมิบนผิวน้ำที่มีความร้อนเมื่อเจอกับอากาศที่เย็นกว่าจึงทำให้เกิดการหมุนวนรอบกัน ซึ่งนั้นหมายความว่าต้นกำเนิดนั้นมาจากทะเลและความร้อน ดังนั้นเมื่อพายุโซนร้อนพัดผ่านจากทะเลขึ้นมาบนฝั่ง กำลังของพายุนั้นจะลดลง แต่ถ้าหากได้กลับลงสู่มหาสมุทรอีกครั้งจะทำให้มีกำลังกลับมาเหมือนเดิม เมื่อพายุนั้นเจอกับกระแสลมที่มีความกดอากาศสูงก็จะทำให้กำลังของพายุนั้นลดลงได้เช่นกัน



ภาพที่ 21 แสดงการสลายกำลังของพายุ

2.2.5. สิ่งที่เกิดขึ้นกับสถาปัตยกรรมขณะเกิดพายุ

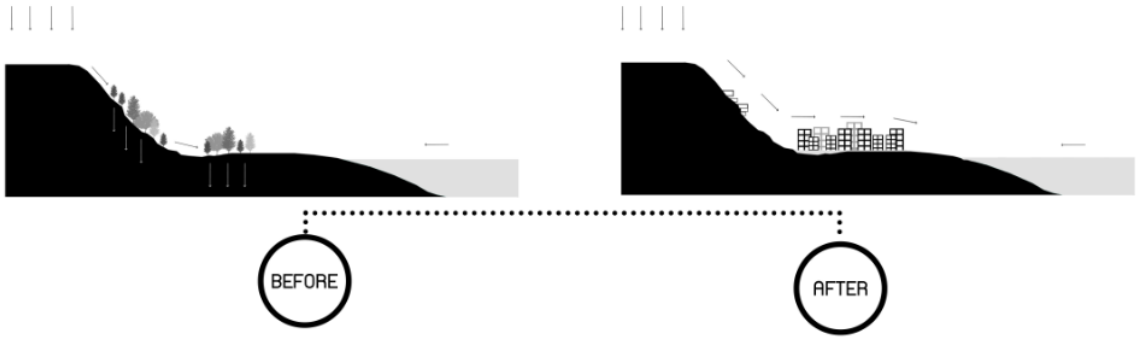
เมื่อเกิดพายุแรงที่กระทำกับอาคารเป็นการผลักด้วยกระแสลม แรงกระทำที่เข้ามาจะทำให้ด้านข้างของอาคารที่ปะทะถูกดัน อาคารขนาดเล็กผนังและหลังคาจะถูกพัดให้โครงสร้างหลุดออกจากกัน อาคารขนาดใหญ่เมื่อถูกแรงกระทำที่มาก อาจจะทำให้โครงสร้างหลุดจากกันและศูนย์เสียความสมดุล



ภาพที่ 22 แสดงปฏิกิริยาของสถาปัตยกรรมเมื่ออยู่ในสภาวะเกิดพายุ

2.3. Hydrological Disaster

อุทกภัย คือภัยที่มีสาเหตุมาจากน้ำ ซึ่งน้ำมาจากฝนและเนื่องจากพื้นที่ในโลกนั้นมีลักษณะที่ราบลุ่ม น้ำจะไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำกว่า ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่อาจเกิดจากมนุษย์ เนื่องจากเมื่อก่อนพื้นที่จะเต็มไปด้วยป่าไม้ซึ่งป่าไม้พวกนี้ทำหน้าที่เป็นกำแพงดูดซับน้ำ แต่เนื่องจากปัจจุบันมนุษย์รุกล้ำเข้าป่ามากขึ้นจึงทำให้กำแพงธรรมชาตินั้นลดลง



ภาพที่ 23 แสดงกระบวนการเกิดอุทกภัย

2.3.1. ประเภทของอุทกภัย แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

2.3.1.1. น้ำท่วมขัง

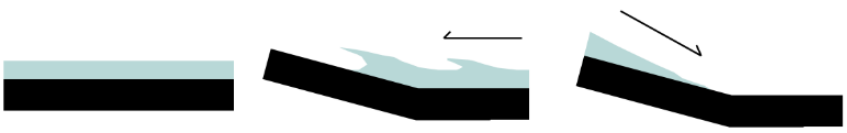
น้ำที่เอ่อนองเกิดจากน้ำล้นตลิ่งมีผระดับสูงจากปกติ ท่วมแช่ขังทำให้การคมนาคมหยุดชะงัก เกิดโรคระบาดได้ ทำลายพืชผลการเกษตร

2.3.1.2. คลื่นซัดชายฝั่ง

เกิดจากพายุลมแรงทำให้น้ำท่วมบริเวณชายฝั่งทะเล บางครั้งมีคลื่นสูงถึง 10 เมตร ซัดเข้าฝั่งซึ่งสามารถทำลายทรัพย์สินและชีวิตได้

2.3.1.3. น้ำป่าไหลหลาก

เกิดจากฝนตกหนักหรือต้นน้ำลำธารและไหลบ่าอย่างรวดเร็วเพราะไม่มีต้นไม้ช่วยดูดซับและชะลอกระแสน้ำ



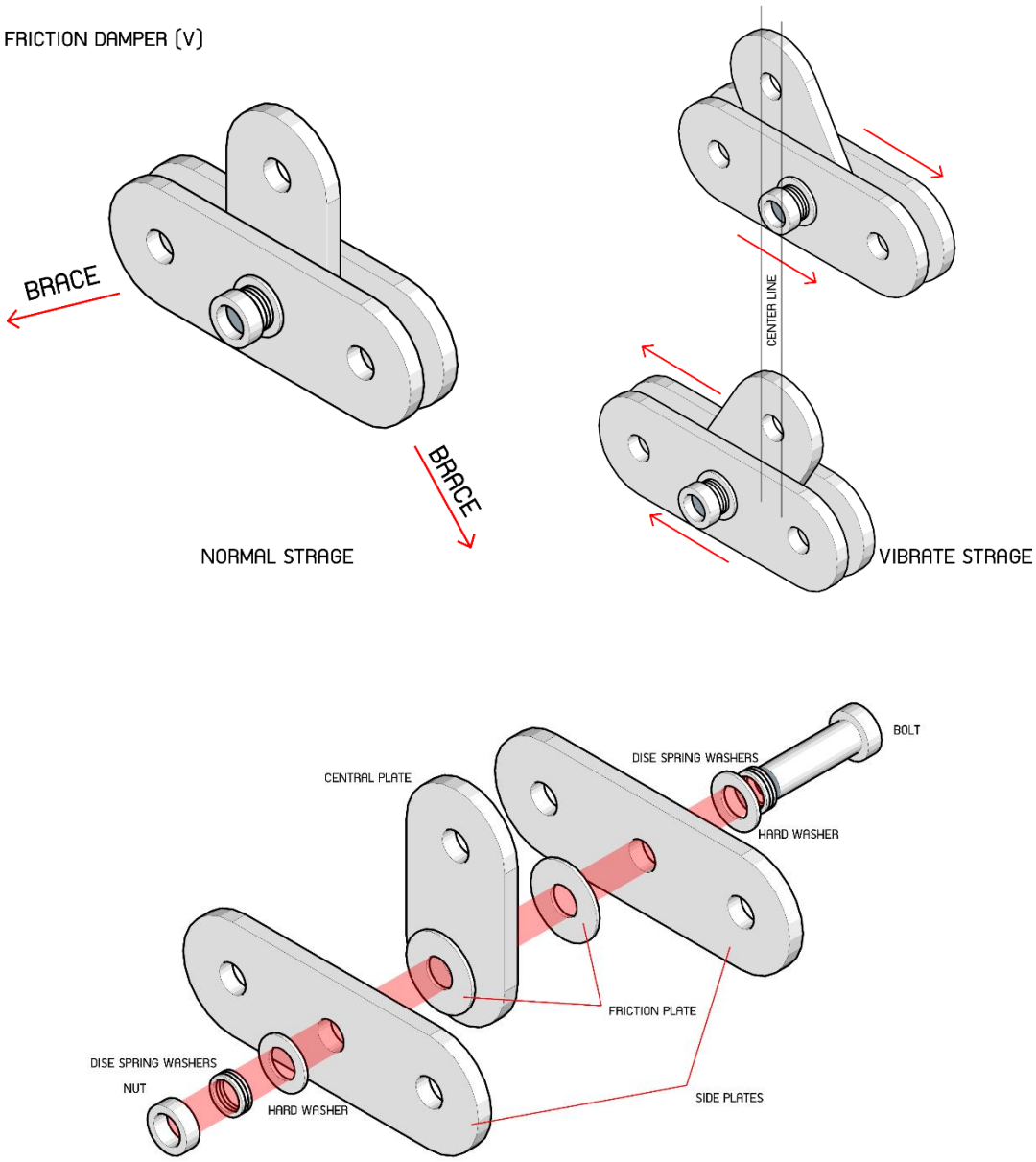
ภาพที่ 24 แสดงการแยกประเภทของอุทกภัย

3. การรับมือกับภัยธรรมชาติ

ในปัจจุบันมีแนวทางรับมือกับแผ่นดินไหวมากมายเป็นทั้งองค์ประกอบของอาคารและโครงสร้างต่างๆ โดยแยกเป็นแต่ละประเภทดังนี้

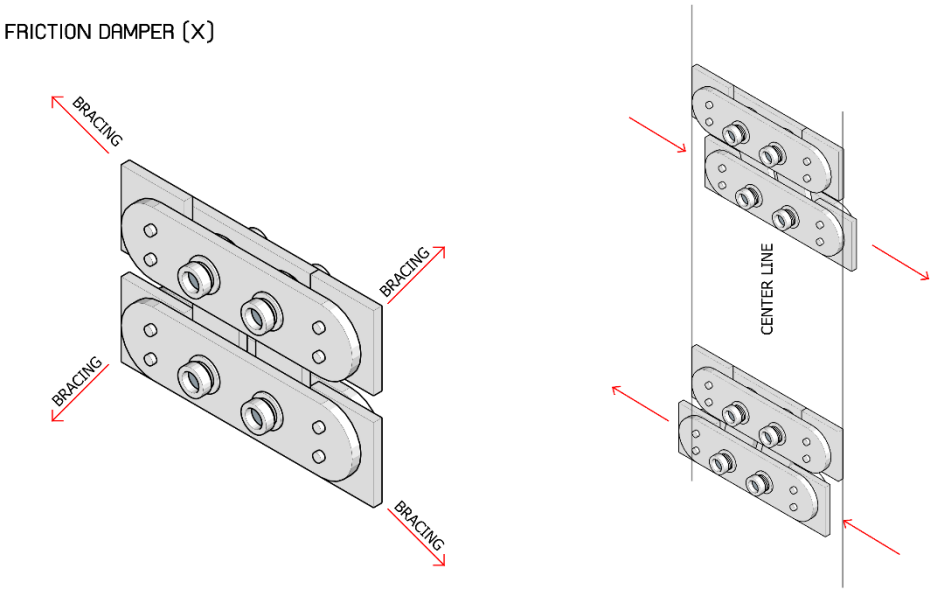
3.1. Damper

3.1.1. Friction Damper (V)



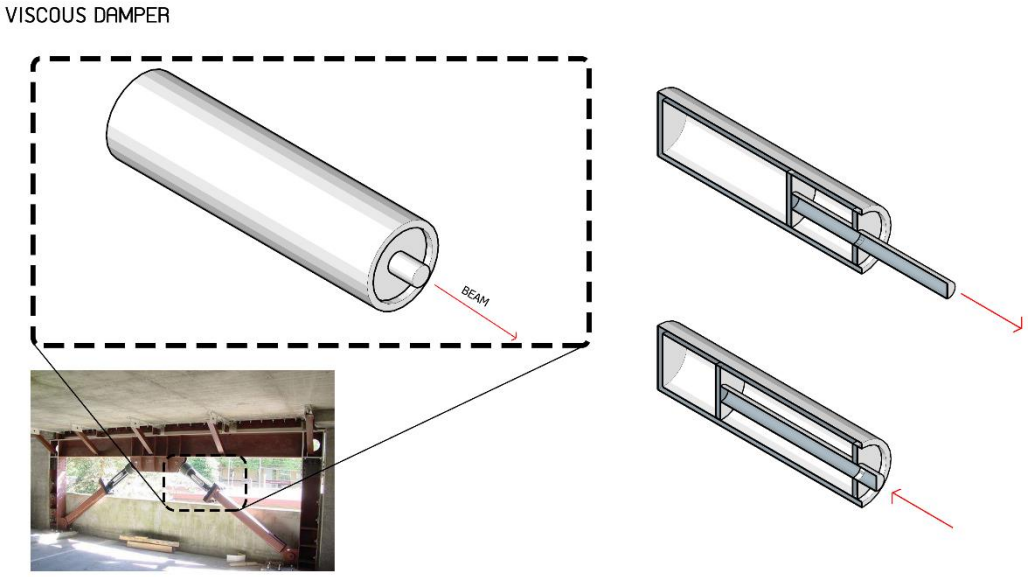
ภาพที่ 25 Friction Damper (V)

3.1.2. Friction Damper (X)

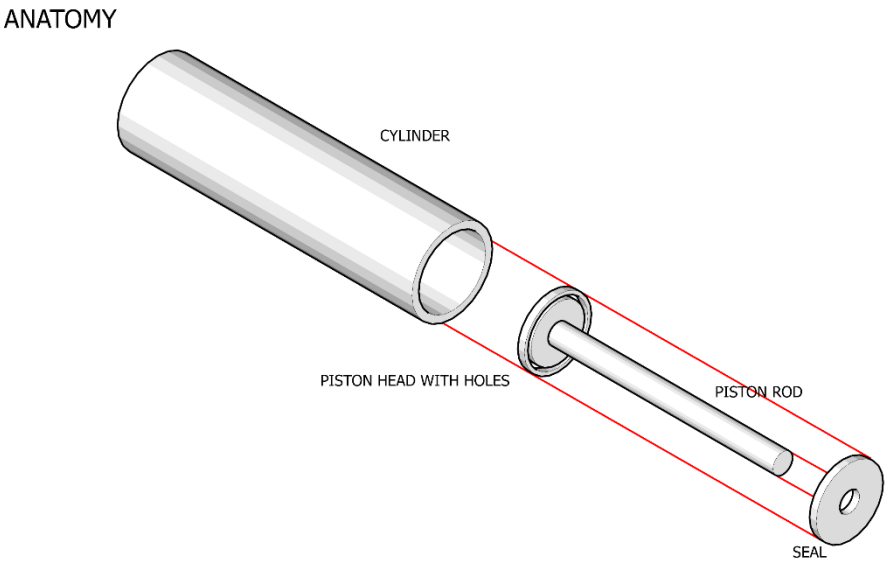


ภาพที่ 26 Friction Damper (X)

3.1.3. Viscous Damper

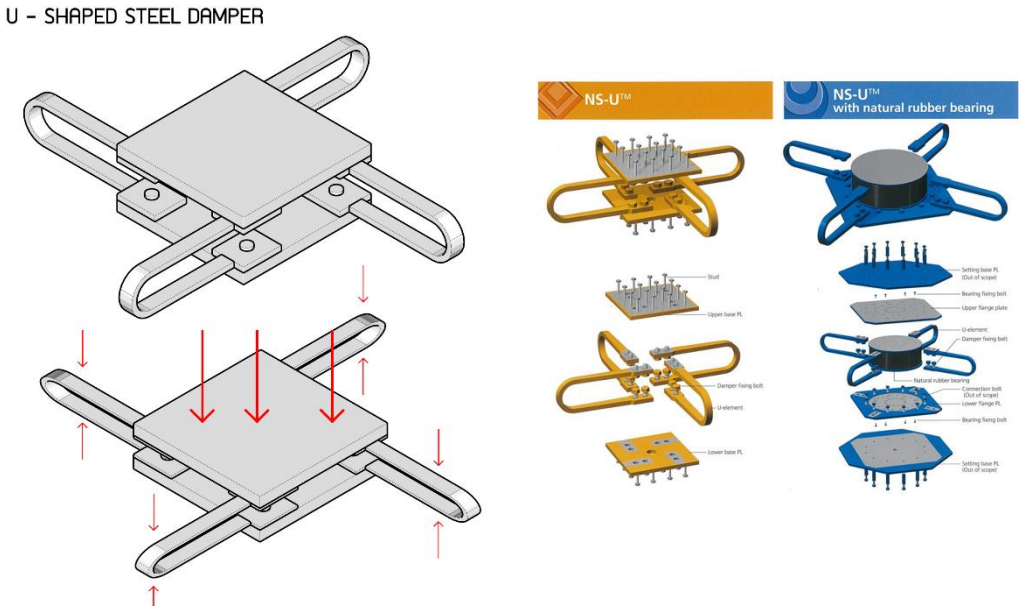


ภาพที่ 27 Viscous Damper (1)

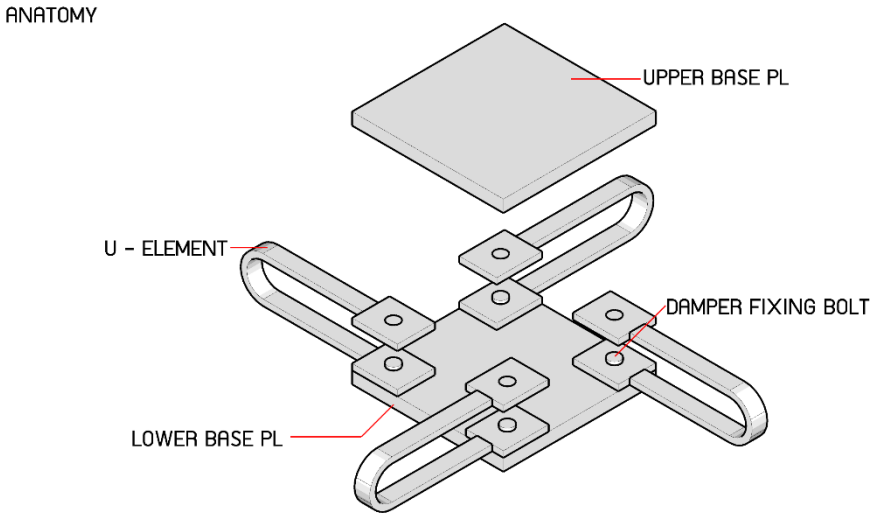


ภาพที่ 28 Viscous Damper (2)

3.1.4. U – Shaped steel damper

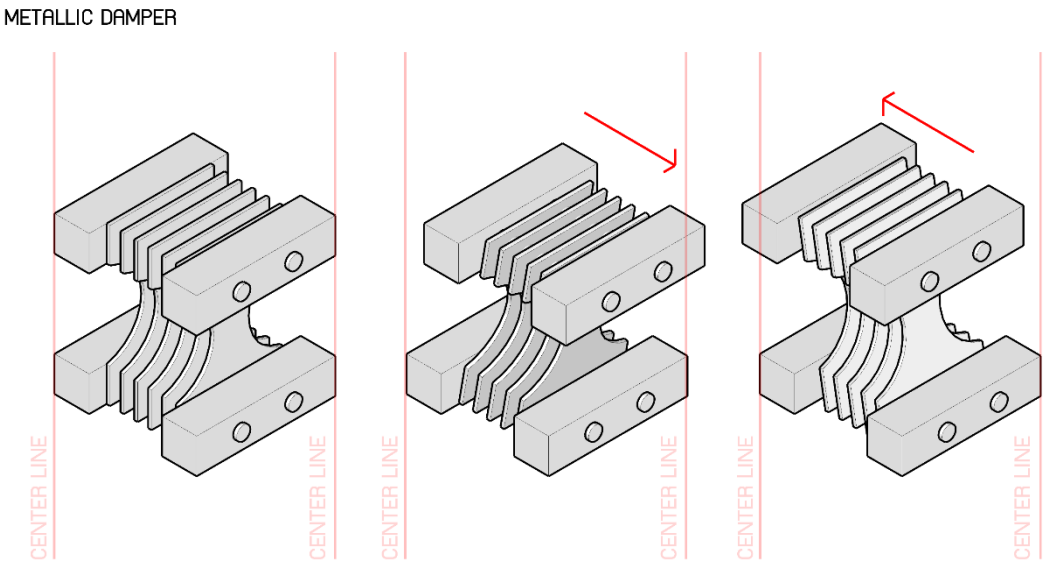


ภาพที่ 29 U-Shaped Steel Damper (1)

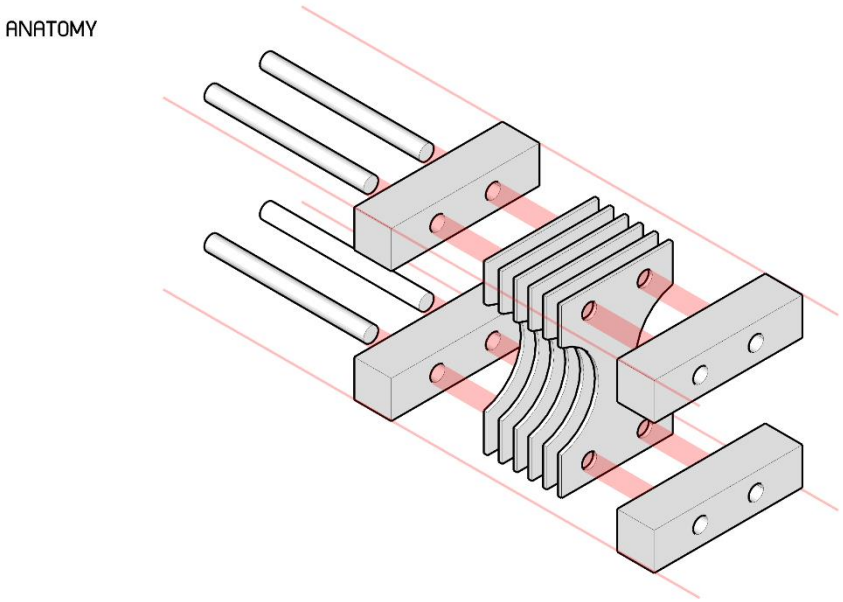


ภาพที่ 30 U-Shaped Steel Damper (2)

3.1.5. Metallic Damper

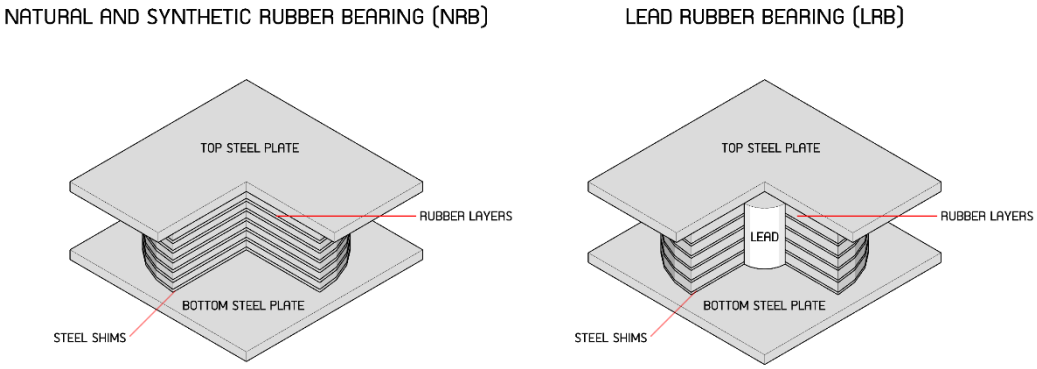


ภาพที่ 31 Metallic Damper (1)



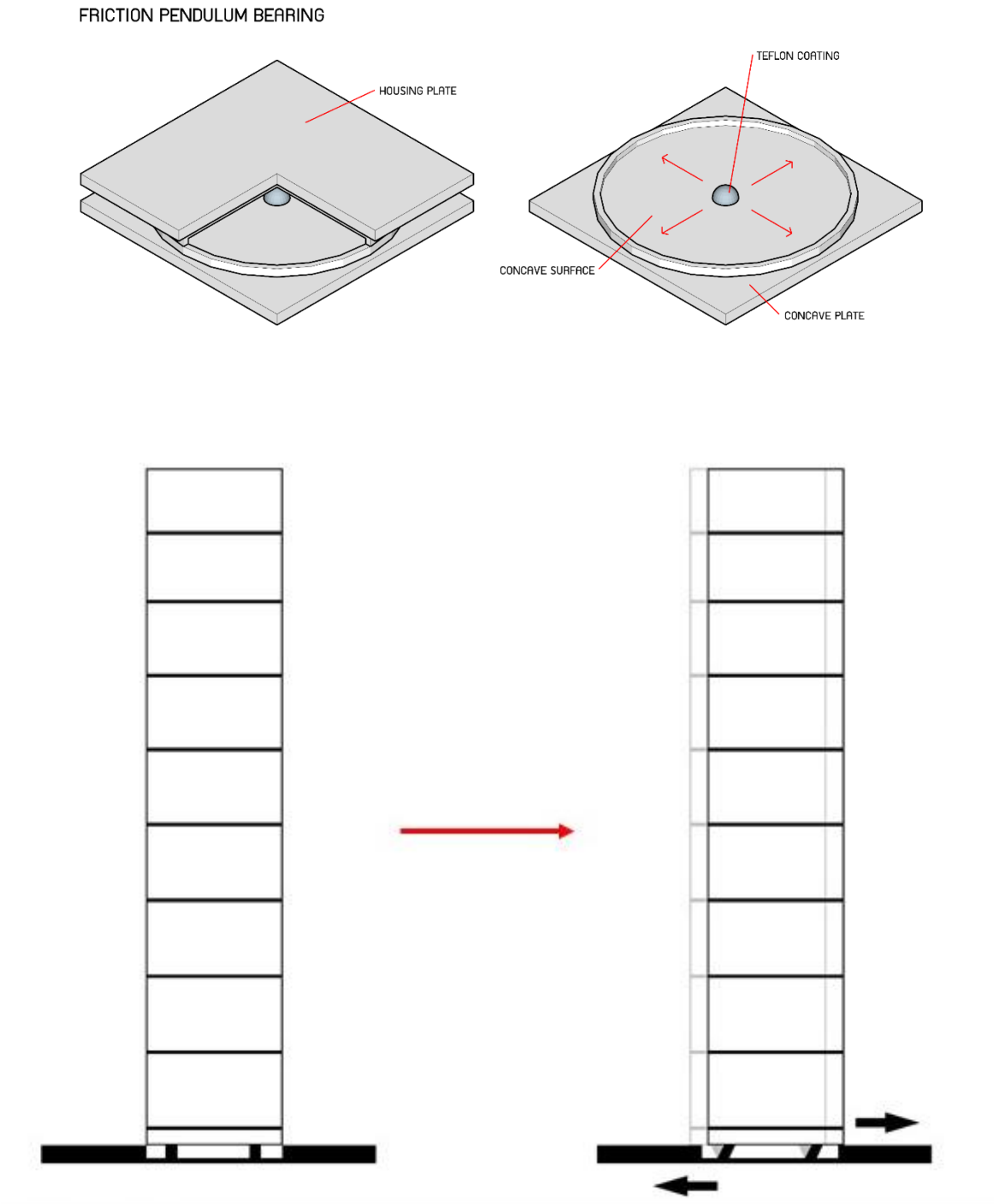
ภาพที่ 32 Metallic Damper (2)

3.1.6. Base Isolation



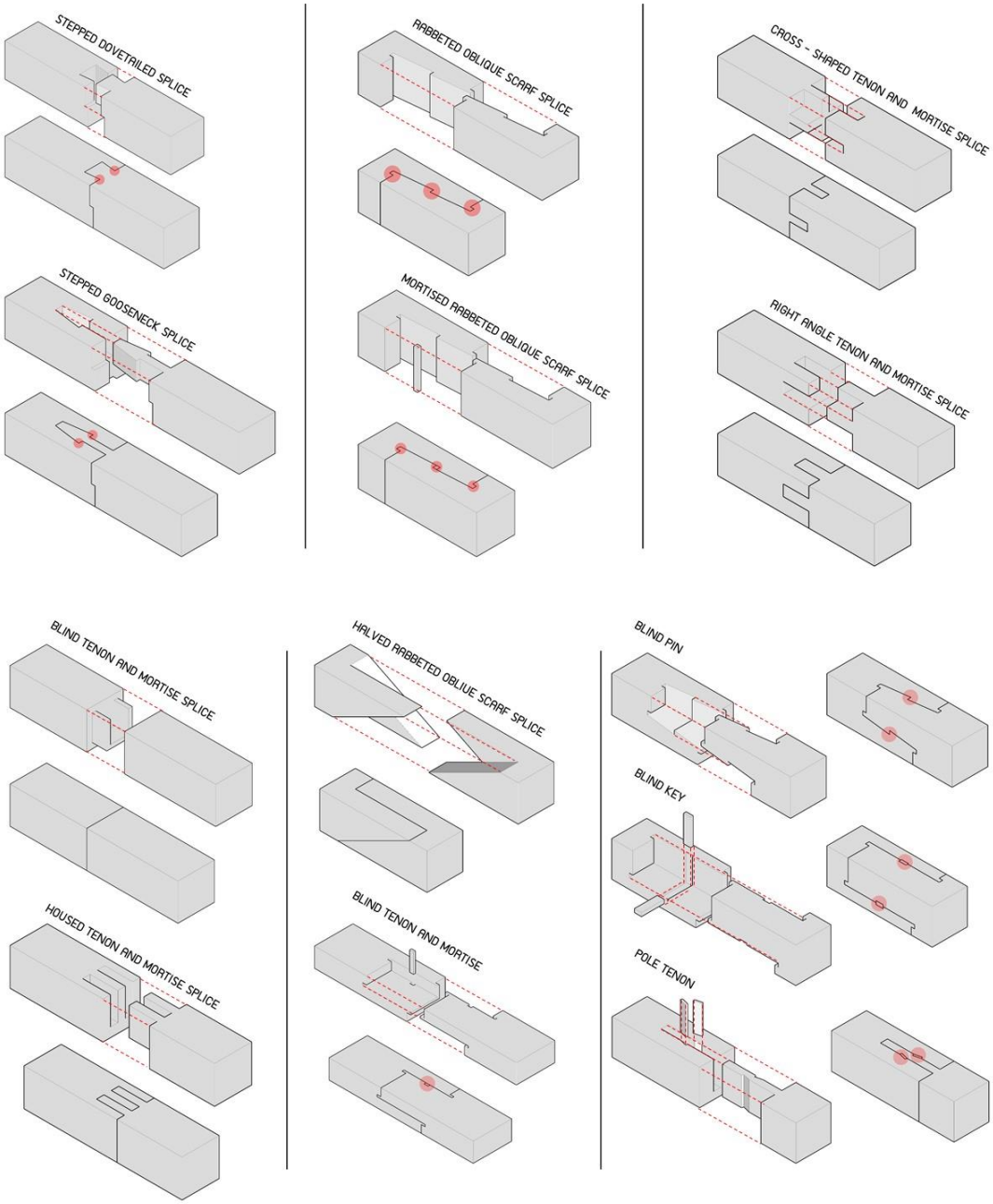
ภาพที่ 33 Base Isolation

3.1.7. Friction Pendulum Bearing

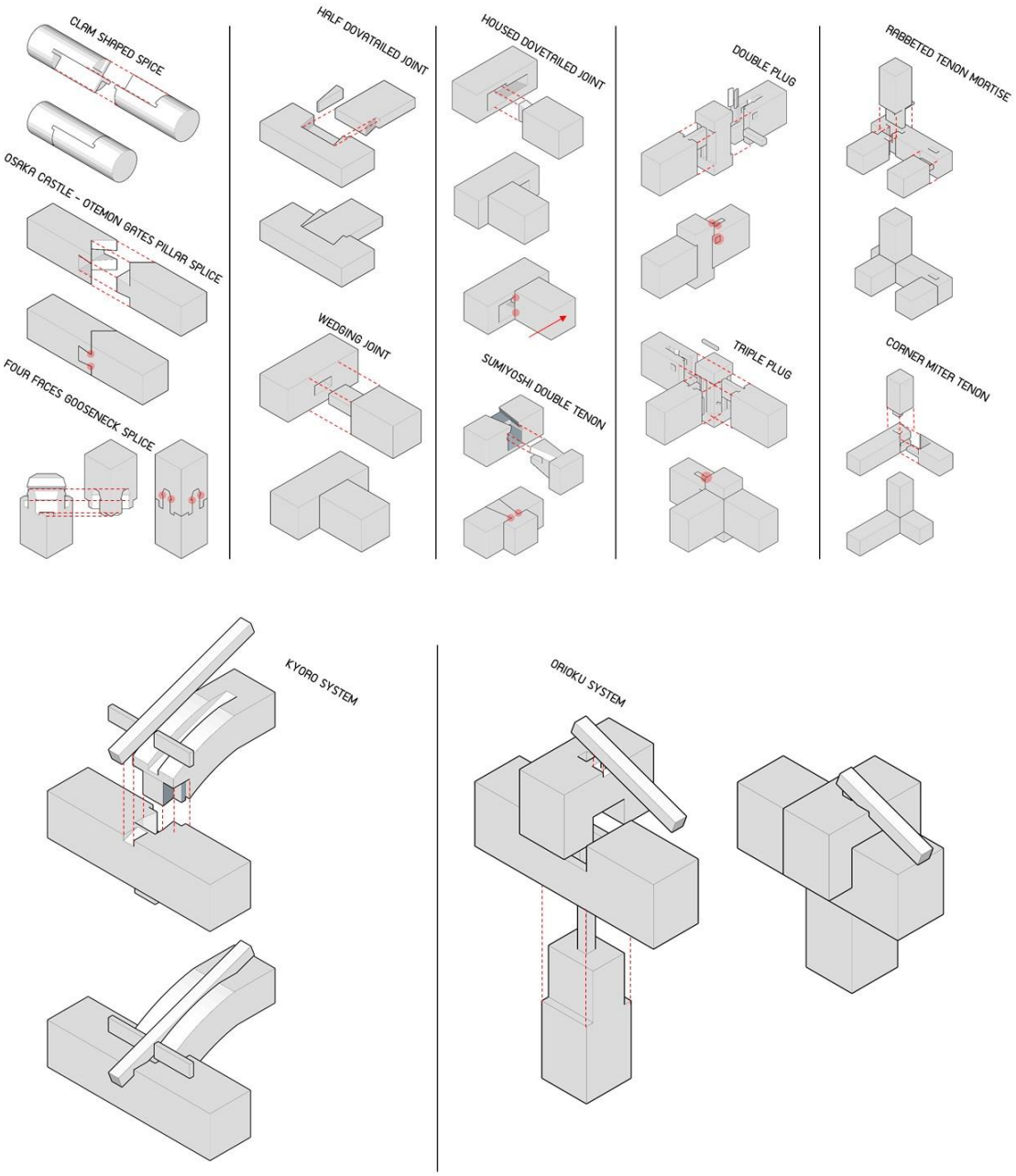


ภาพที่ 34 Friction Pendulum Bearing

3.1.8. Wood Joint

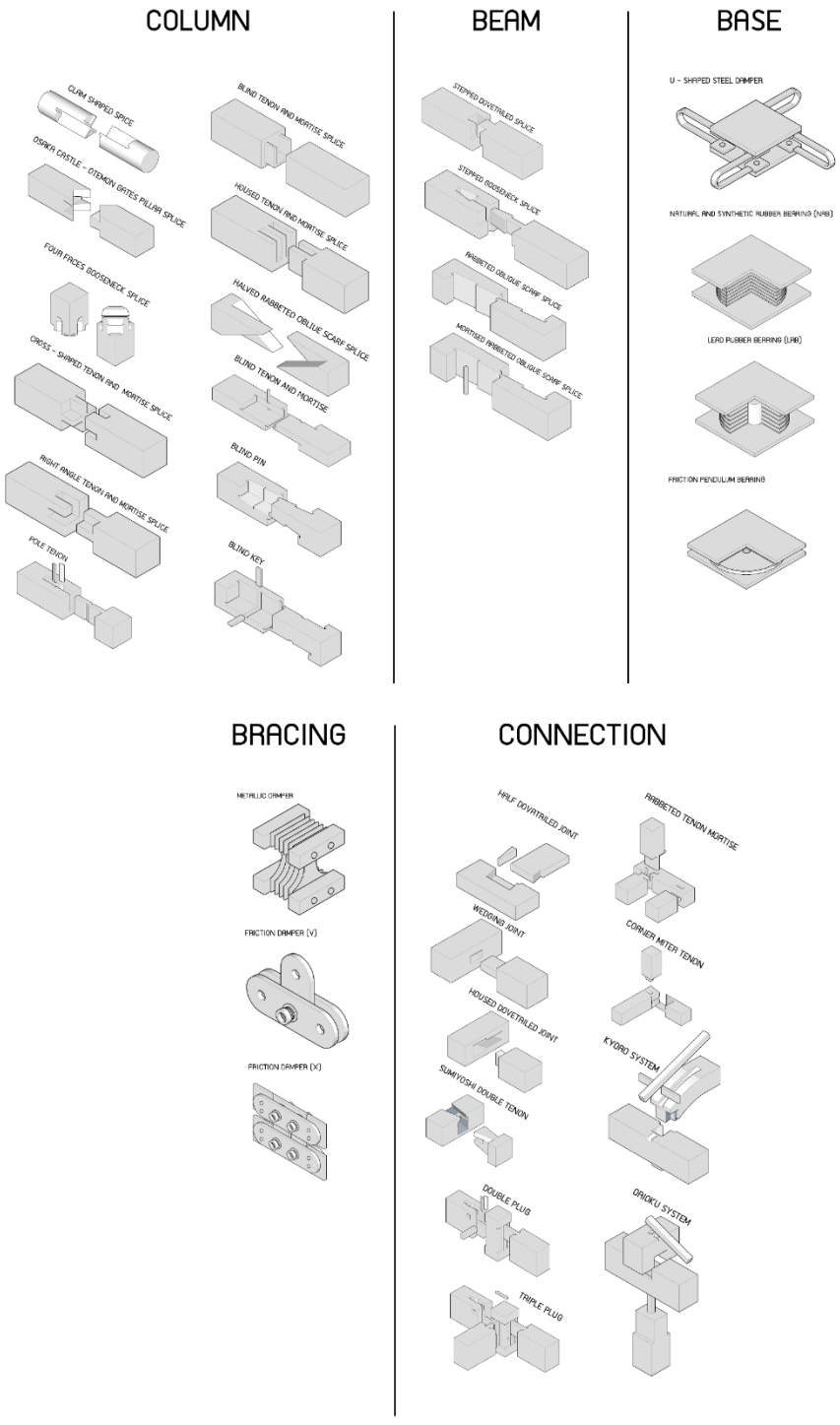


ภาพที่ 35 ข้อต่อไม้ญี่ปุ่น (1)



ภาพที่ 36 ข้อต่อไม้ญี่ปุ่น (2)

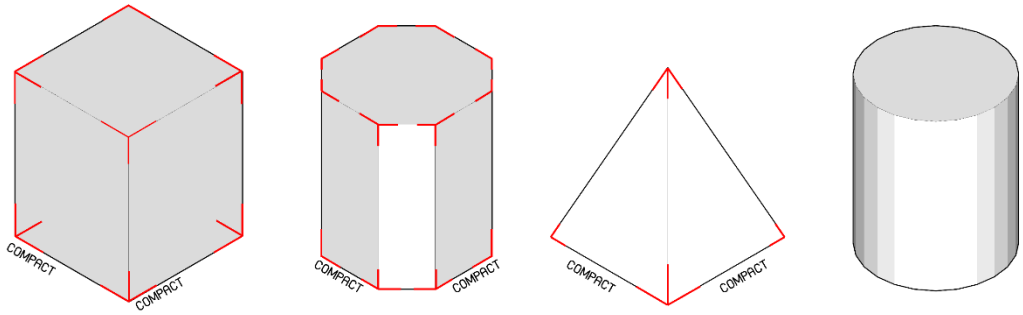
4. Template การป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติเดิม



ภาพที่ 37 Old Template

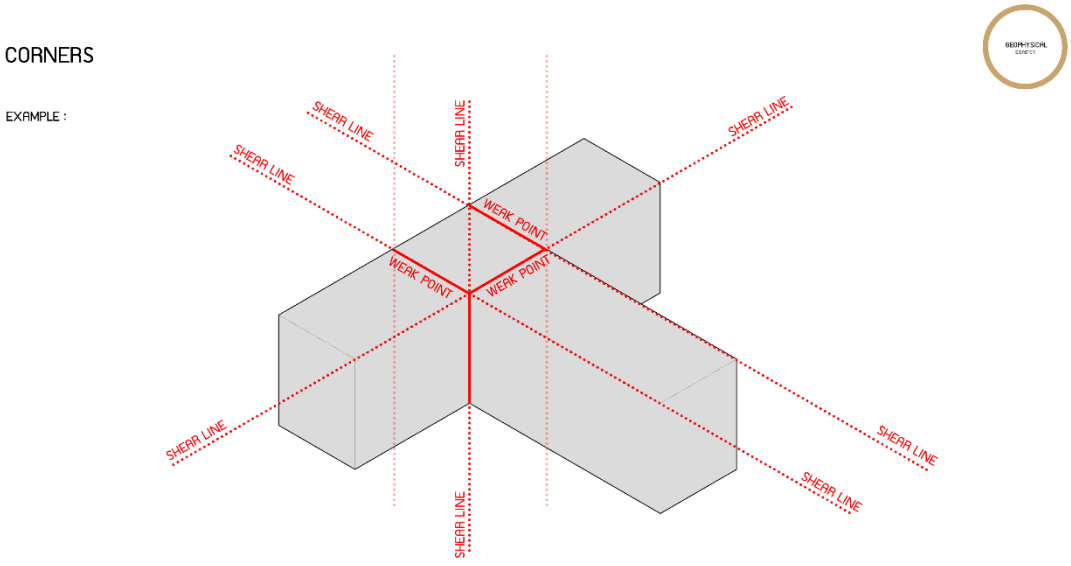
5. การรับมือกับภัยธรรมชาติด้วยรูปทรง

รูปทรงของอาคารเป็นอีกองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้อาคารยังคงสภาวะอยู่ได้รูปทรงของอาคารที่จำเป็นต้องมีการรับมือ หรืออยู่ในพื้นที่เสี่ยงจึงมีลักษณะที่เรียบง่าย เป็นรูปทรงที่จับกลุ่มกันเป็นกลุ่มเดียวลดการต่อกันของรูปทรงต่างๆ



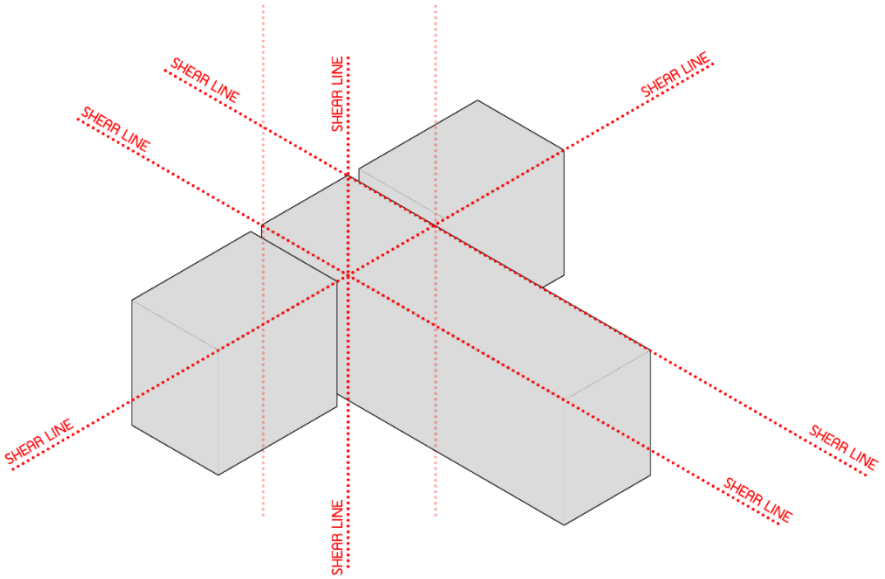
ภาพที่ 38 รูปทรงที่เรียบง่าย

จากภาพที่ 33 การที่อาคารมีรูปทรงที่ต่อกันจะทำให้เกิดจุดอ่อนแออ (Weak point) ณ จุดๆนี้เมื่อเกิดแรงกระทำ จะทำให้อาคารเกิดแรงเฉือน (Shear) ทำให้อาคารแยกออกจากกันที่จุดอ่อนแออ

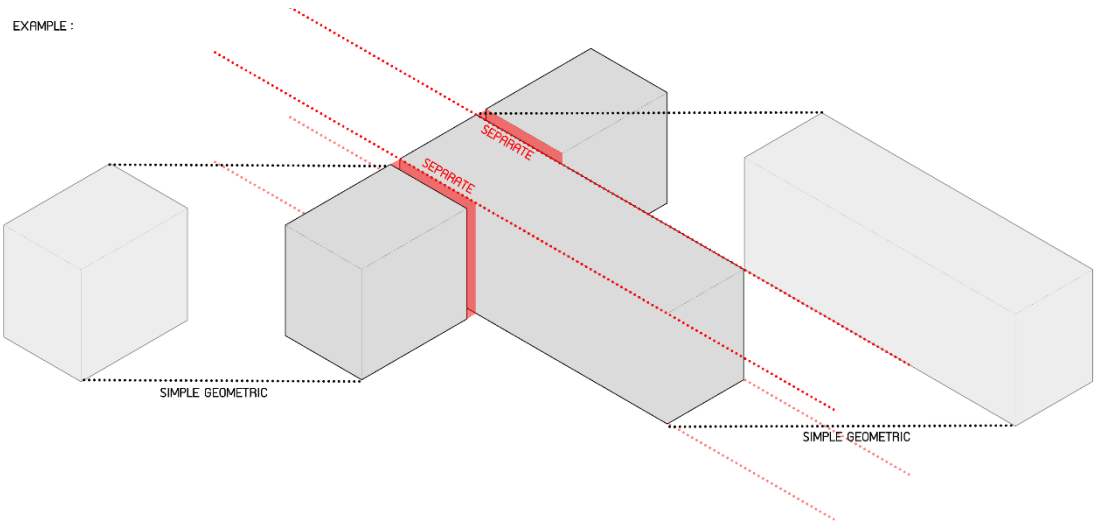


ภาพที่ 39 แสดงการเกิดแรงเฉือนของกลุ่มอาคาร

การแก้ไขจึงเป็นการทำให้อาคารกลับมาอยู่ในรูปทรงที่เรียบง่าย เป็นอาคารที่มีรูปทรงเรียบง่ายเรียงกันและ ณ จุดต่อระหว่างอาคารควรมีพื้นที่ให้อาคารแต่ละหลังมีระยะให้เคลื่อนตัวเมื่อเกิดแรงเข้ามากระทำ

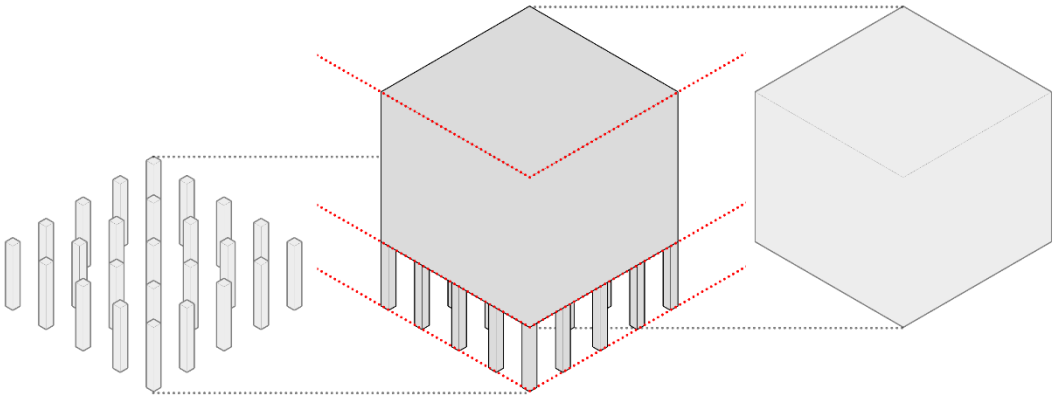


ภาพที่ 40 แสดงวิธีการรับมือกับแรงเฉือน 1



ภาพที่ 41 แสดงวิธีการรับมือกับแรงเฉือน 2

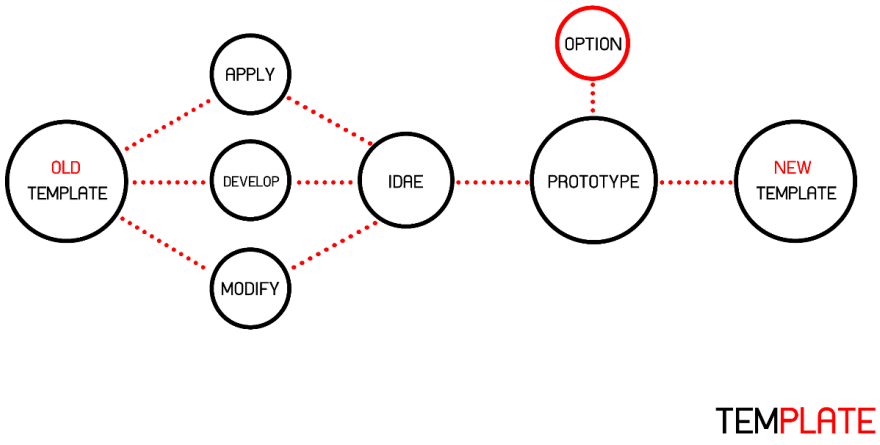
นอกจากนี้การจัดองค์ประกอบที่ต่างในแต่ละส่วนของอาคารจะมีส่วนที่ช่วยให้อาคารนั้นสามารถปลอดภัยได้โดยการแบ่งรูปทรงแต่ละองค์ประกอบที่ต่างกัน เมื่อเกิดแรงเข้ามากระทำกับอาคารจุดต่อระหว่างรูปทรงทั้ง 2 จะเป็นการหยุดแรงที่กระทำต่อ ทำให้ลดความเสี่ยงในการพังทลายลงได้



ภาพที่ 42 การแยกองค์ประกอบของอาคารที่ต่างกัน

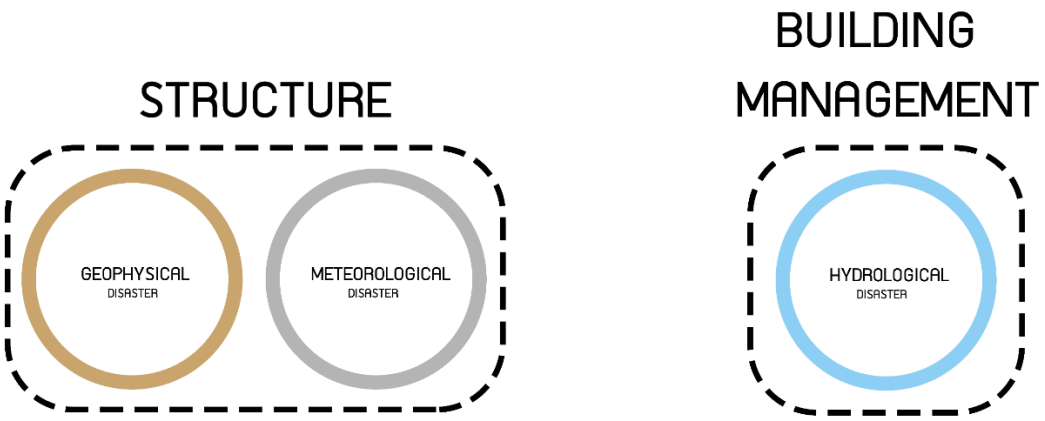
6. แผนผังการทำ Template

เพื่อพัฒนาองค์ประกอบของอาคารเพื่อรับมือกับภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยการที่นำหลักการทำงานของอุปกรณ์และองค์ประกอบอาคารต่างๆ มาศึกษาและนำมาใช้ในการพัฒนาและสร้างแนวคิดในการออกแบบองค์ประกอบของอาคารและพัฒนาไปสู่ตัวต้นแบบเพื่อช่วยให้รับมือเมื่อเกิดภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น



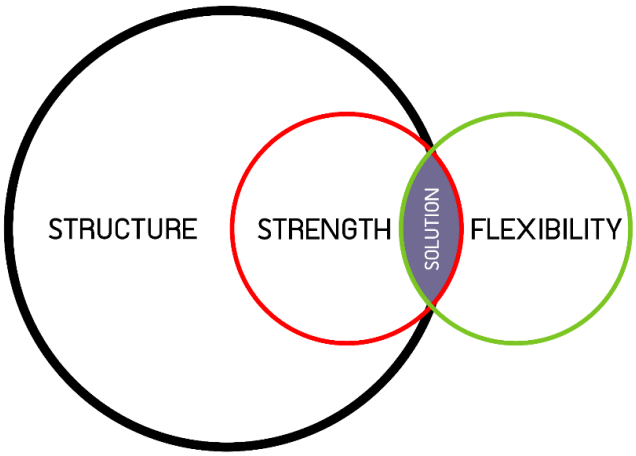
ภาพที่ 43 แผนดำเนินการสร้าง Template

7. แผนการจัดการกับภัยพิบัติทางธรรมชาติในและประเภท



ภาพที่ 44 แผนการรับมือกับภัยพิบัติในแต่ละประเภท

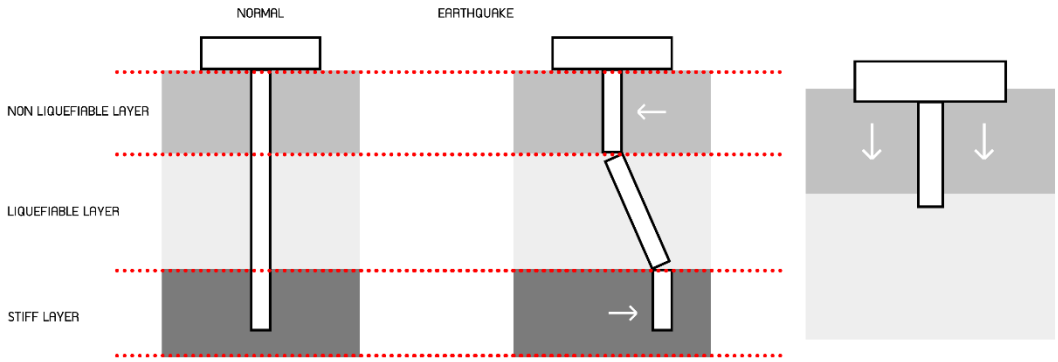
โดยลักษณะของโครงสร้างในสถาปัตยกรรมของอาคารเพื่อป้องกันภัยธรรมชาตินั้นจะมีความแตกต่างกับโครงสร้างโดยทั่วไป โครงสร้างโดยทั่วไปจะเน้นให้โครงสร้างนั้นแข็งแรงเพียงอย่างเดียวเพื่อให้สามารถใช้งานและรับน้ำหนักต่าง ๆได้ แต่ในโครงสร้างเพื่อป้องกันภัยธรรมชาตินั้น โครงสร้างจำเป็นจะต้องมีความหยืดยุ่นได้เพื่อจะคล้อยตามแรงที่เข้ามากระทำและยังคงสภาพอยู่ได้



ภาพที่ 45 อธิบายองค์ประกอบของการป้องกันภัยธรรมชาติ

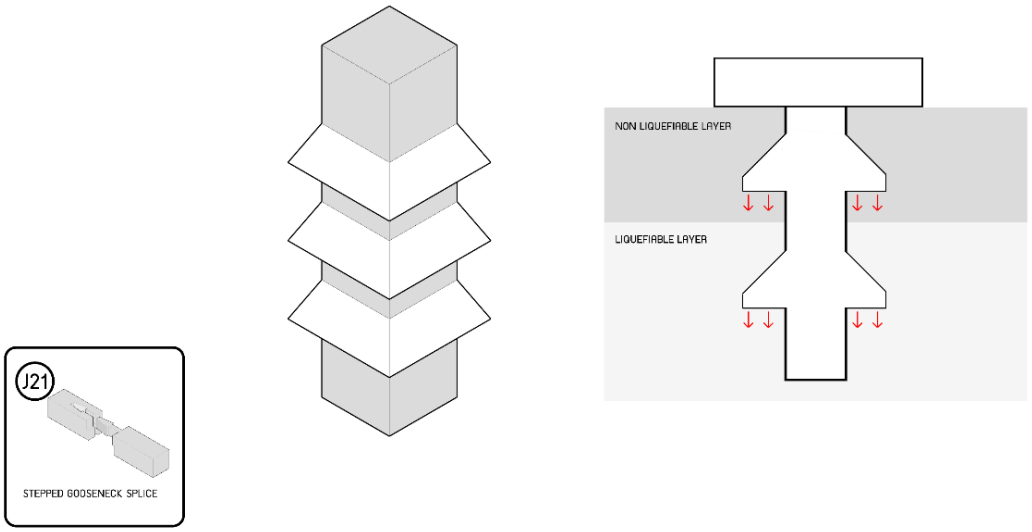
8. แนวคิดในการพัฒนาตัวตนแบบเพื่อป้องกันภัยธรรมชาติ โดยแยกตามองค์ประกอบอาคารต่าง ๆดังนี้

8.1. เสาเข็ม (Pile) ทำหน้าที่รับน้ำหนักของอาคารต่อจากเสาและถ่ายเทน้ำหนักลงสู่ชั้นหิน เมื่อเกิดภัยธรรมชาติอย่างแผ่นดินไหวที่มีผลต่อเปลือกโลกและส่งผลกระทบต่อเสาเข็มจึงทำให้เกิดความเสียหาย เมื่อเปลือกโลกชั้นหิน และดินชั้นบนซึ่งมีความแข็งเกิดการเลื่อนสวนทางกันและทำให้เสาเข็มนั้นหักได้ จะศูนย์เสียสมดลในการที่จะถ่ายน้ำหนักลงไปสู่ชั้นหินและเสี่ยงต่อดินทรุด



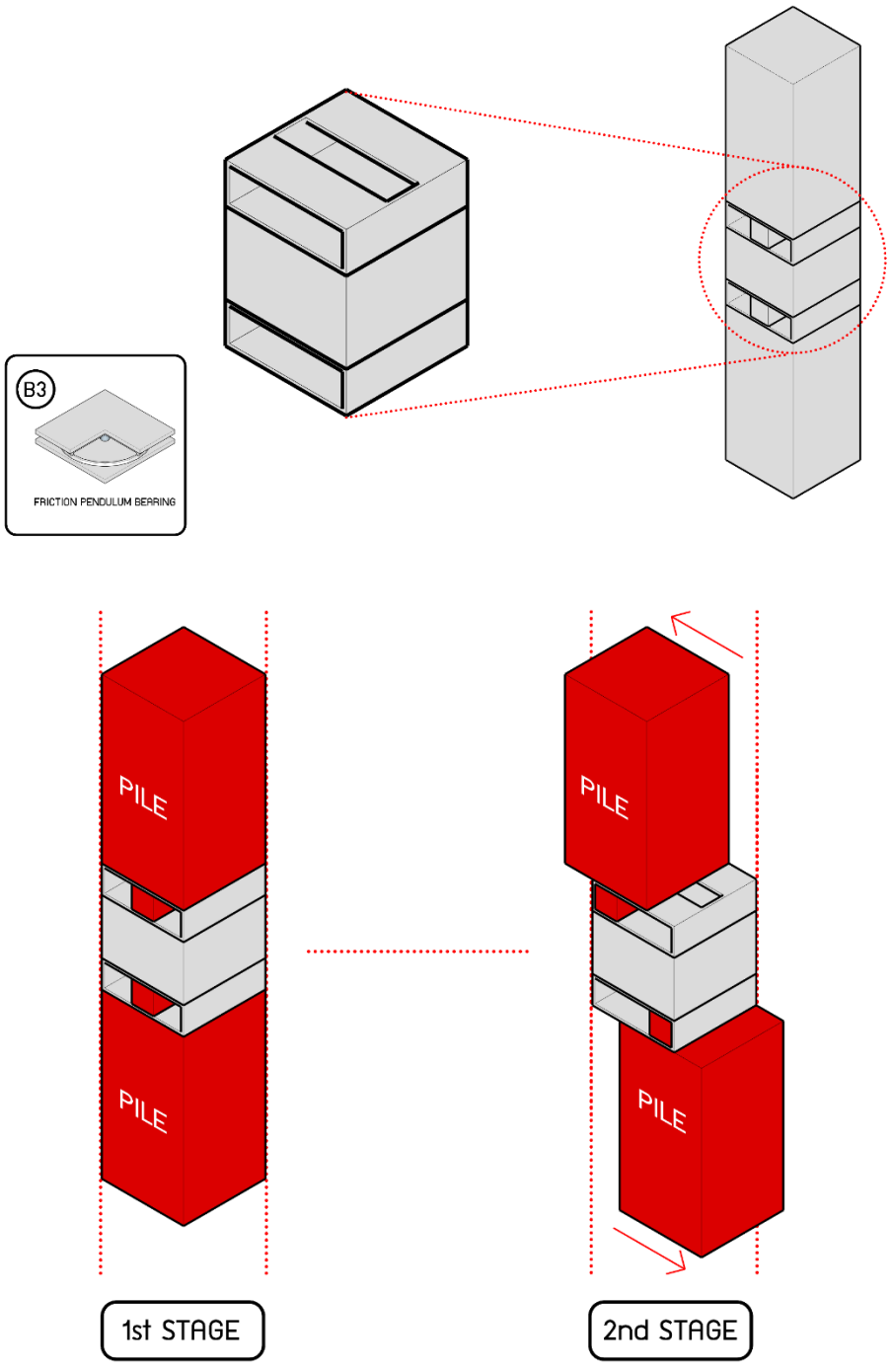
ภาพที่ 46 ผลกระทบจากภัยพิบัติที่มีต่อเสาเข็ม

8.1.1. แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 1



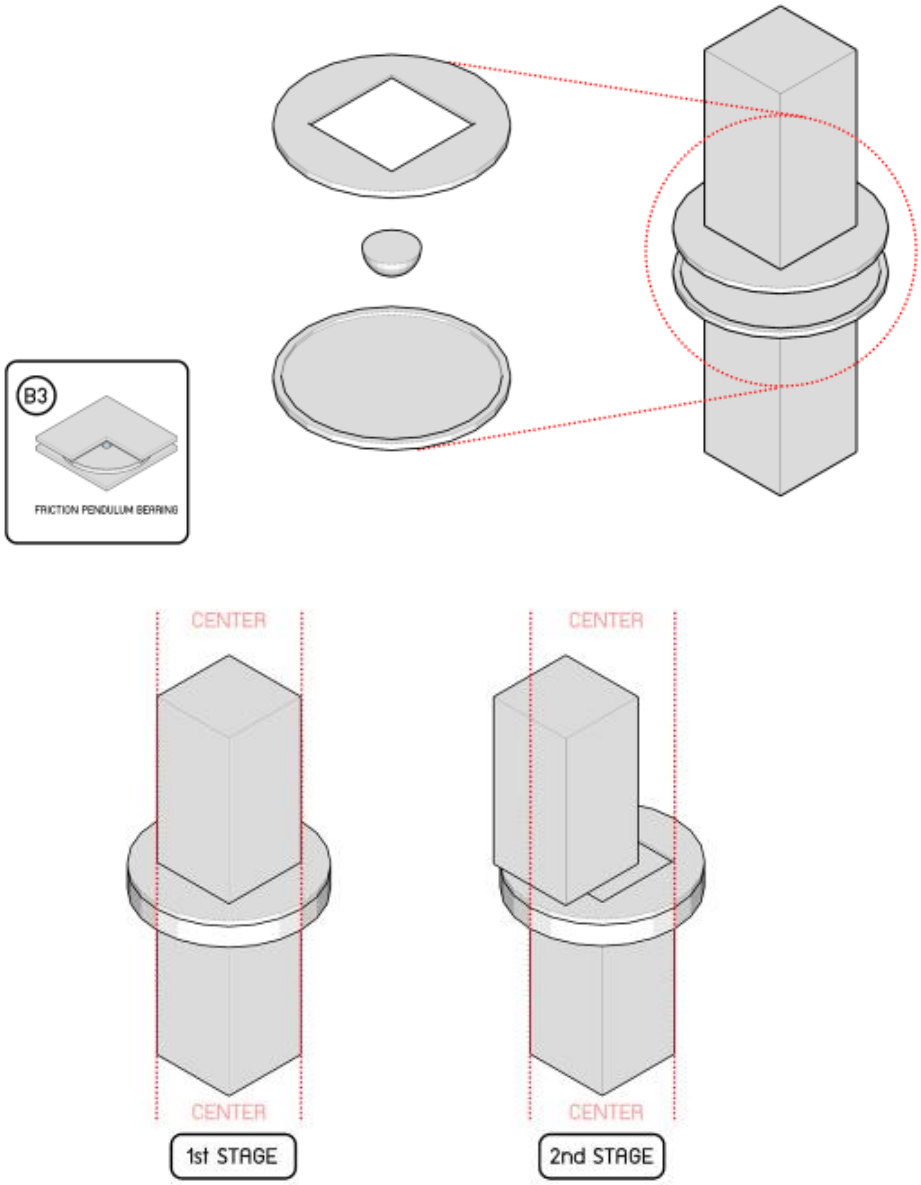
ภาพที่ 47 แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 1

8.1.2. แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 2



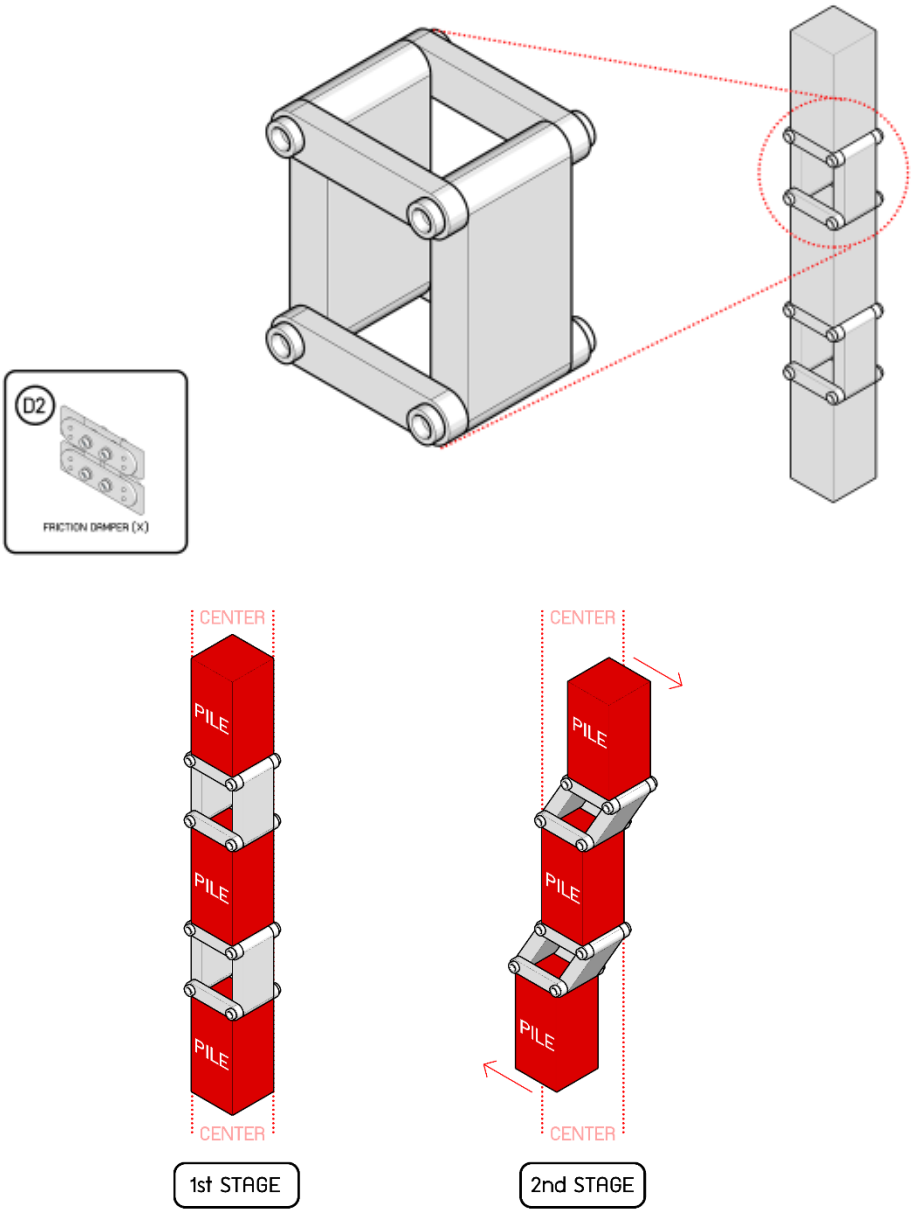
ภาพที่ 48 แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 2

8.1.3. แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 3



ภาพที่ 49 แนวคิดตัวต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 3

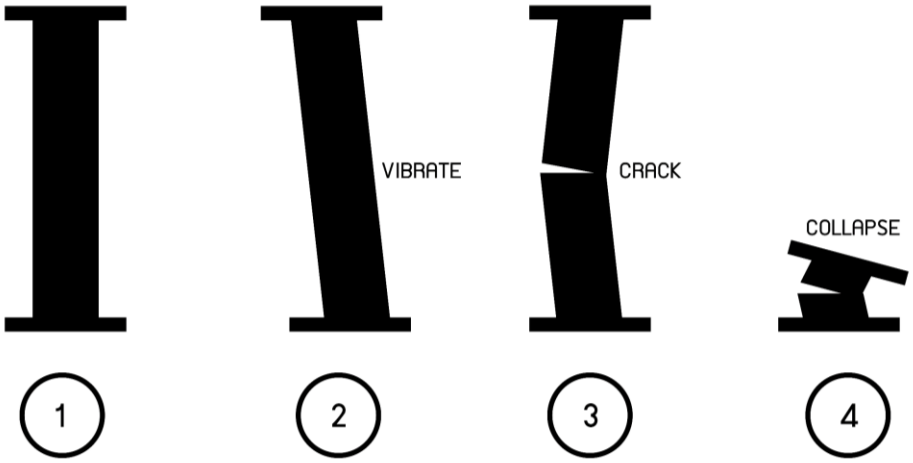
8.1.4. แนวคิดต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 4



ภาพที่ 50 แนวคิดต้นแบบเสาเข็มชิ้นที่ 4

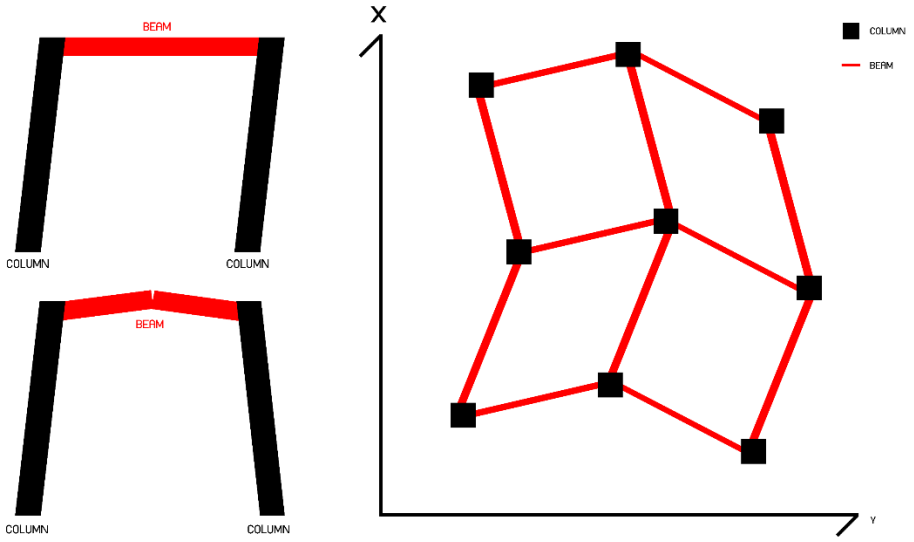
8.2.เสาและคาน (Column and Beam)

เป็นส่วนสำคัญของโครงสร้างหลักภายในอาคารทำหน้าที่รับน้ำหนักและถ่ายเทน้ำหนักจาก คานไปสู่เสา เสาไปสู่เสาเข็ม และถ่ายลงไปสู่ชั้นหิน



ภาพที่ 46 ผลกระทบจากภัยพิบัติที่มีต่อเสา

เสา (Column) เมื่อเกิดมีแรงเข้ามากระทำจะทำให้น้ำหนักที่เสารับอยู่นั้นไม่คงที่และเกิดการเคลื่อนที่ไปมาทำให้ส่วนบนสุดของเสานั้นเกิดการสั่นสะเทือนตาม จากนั้นตำแหน่งกึ่งกลางของเสาจะเกิดแรงดึง และแรงอัดจนเกิดการพังทลายในที่สุด

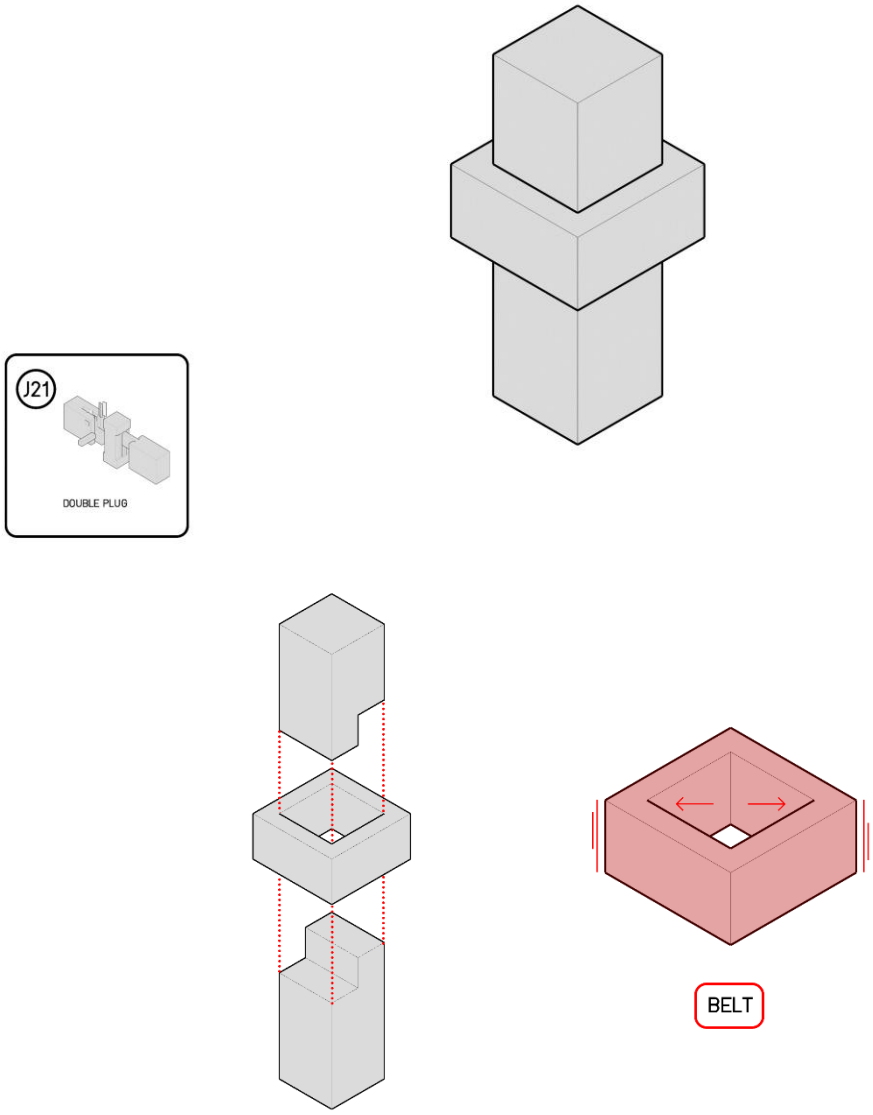


ภาพที่ 51 ผลกระทบจากภัยพิบัติที่มีต่อคาน

คาน (Beam) เป็นส่วนเชื่อมระหว่างเสาแต่ละต้นและทำหน้าที่รับน้ำหนักโดยตรง เมื่อมีแรงเข้ามากระทำกับเสาจะส่งต่อมาถึงคานโดยและส่งผลให้เกิดการสั่นสะเทือน น้ำหนักที่รับอยู่จะเกิด

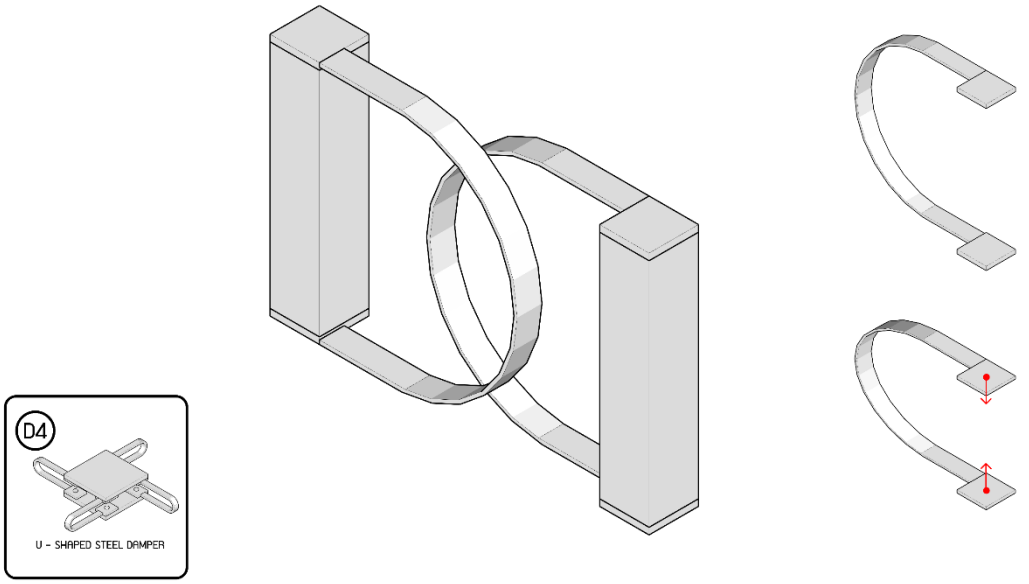
การเสียสมดุลและไม่คงที่ เมื่อเส่วนบนเกิดการเคลื่อนที่จะส่งผลให้คานเคลื่อนที่ตาม ทำให้เกิดแรงอัดและแรงดันอยู่ที่จุดใดจุดหนึ่ง ทำให้ศูนย์เสียความสามารถในการรับน้ำหนัก

8.2.1. แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 1



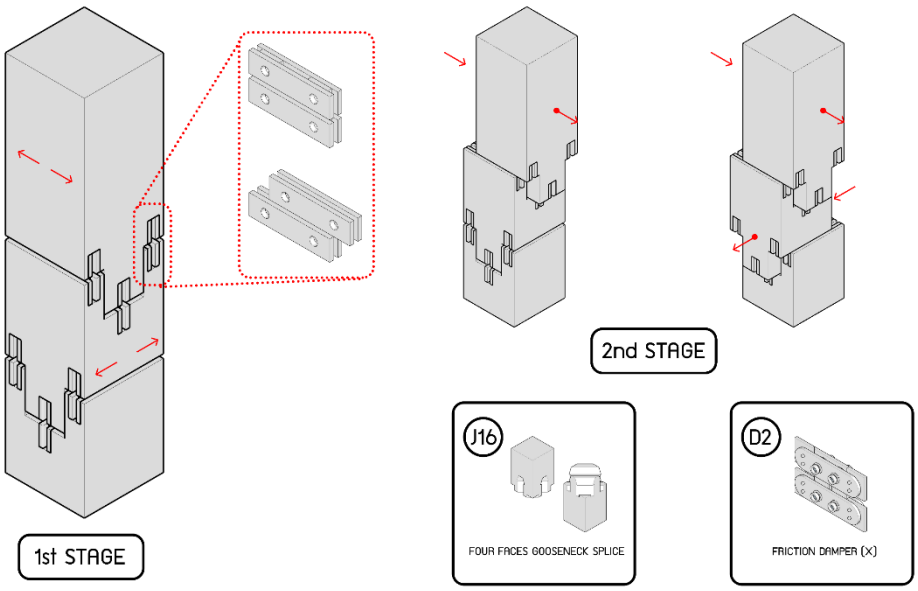
ภาพที่ 52 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 1

8.2.2. แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 2



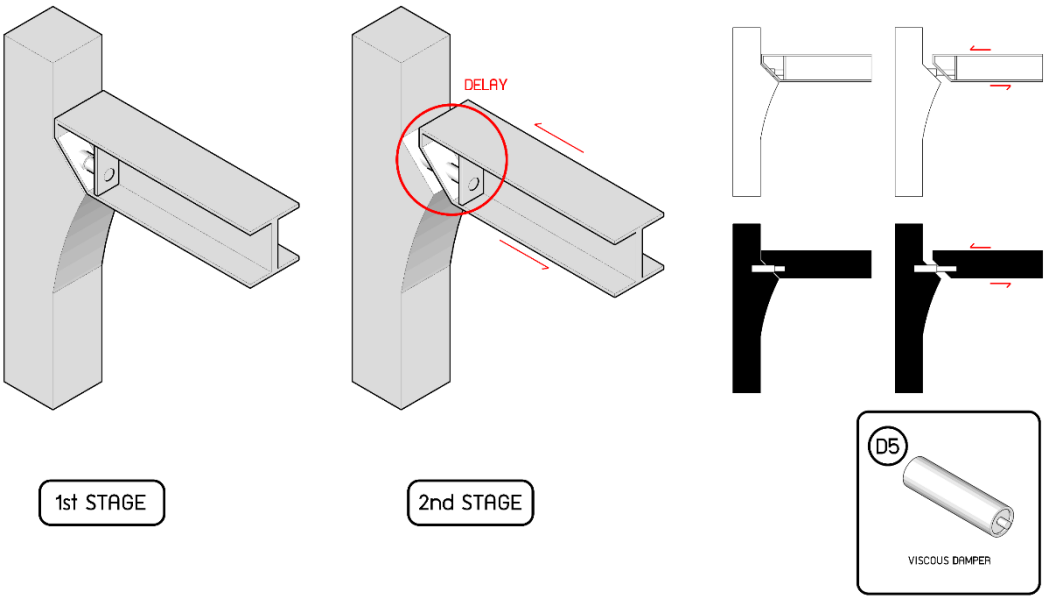
ภาพที่ 53 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 2

8.2.3. แนวคิดตัวค้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 3



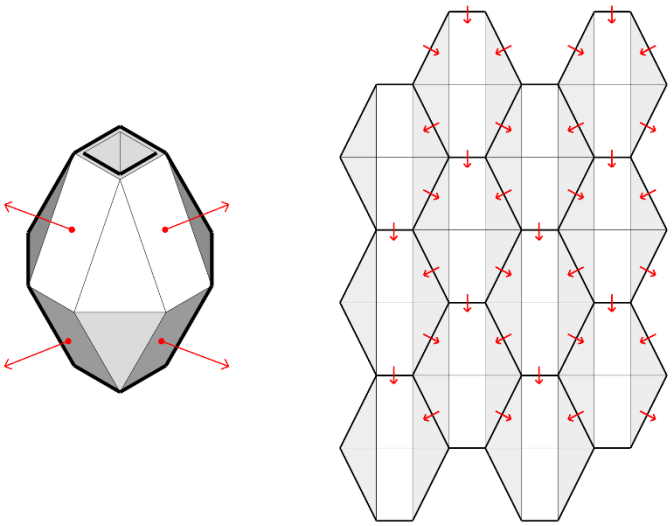
ภาพที่ 54 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 3

8.2.4. แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4

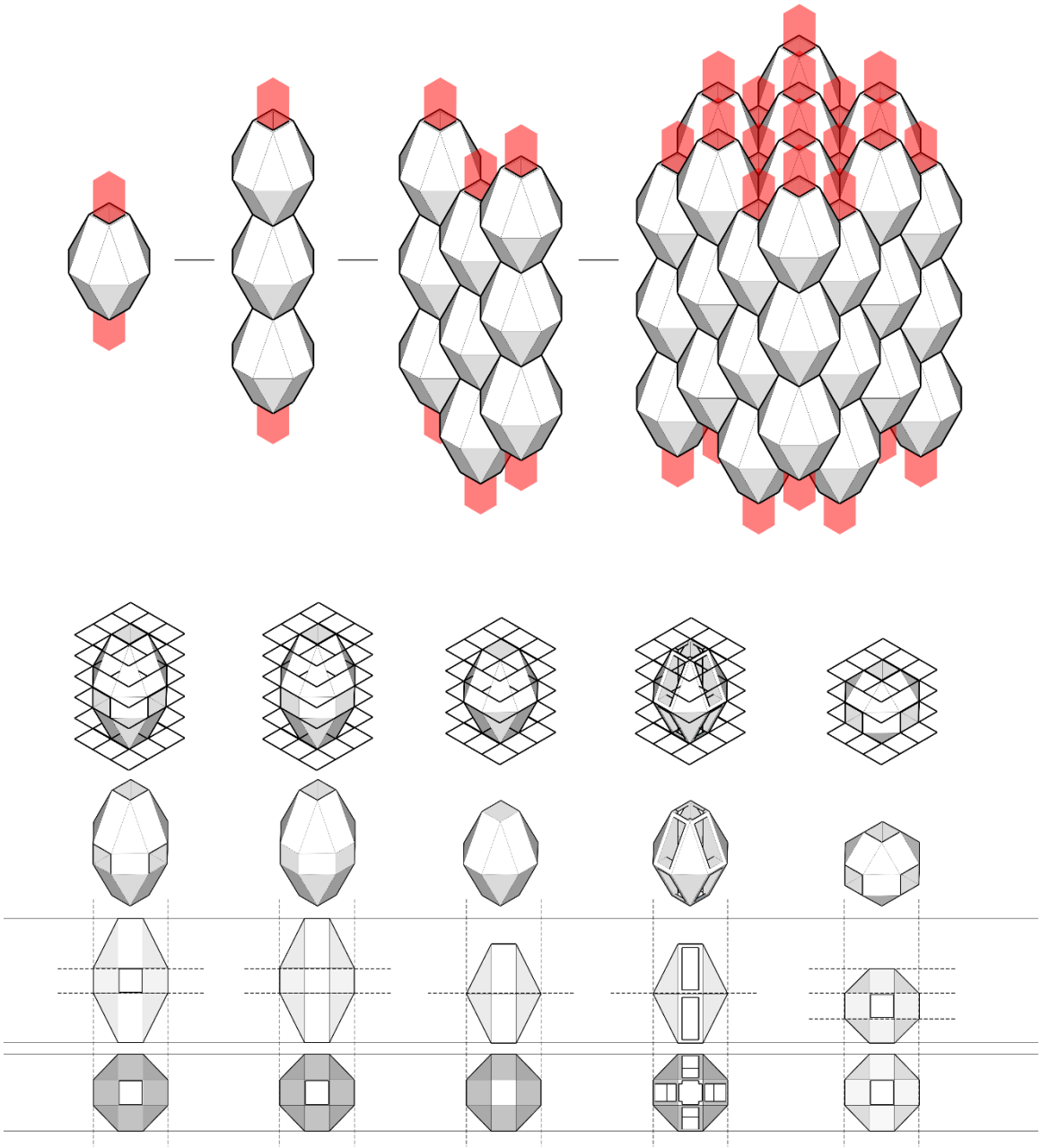


ภาพที่ 55 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4

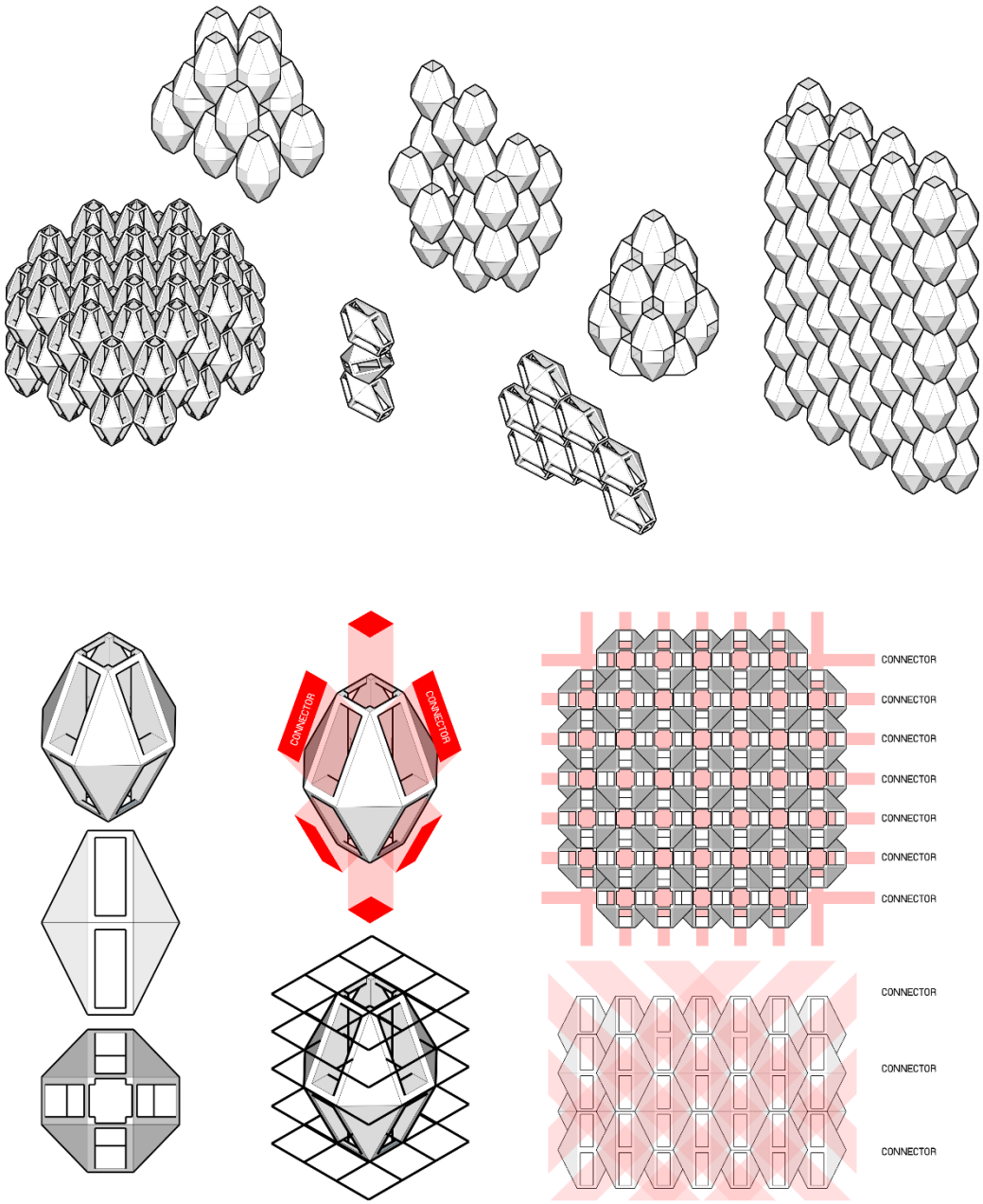
8.2.5. แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 5



ภาพที่ 56 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4.1

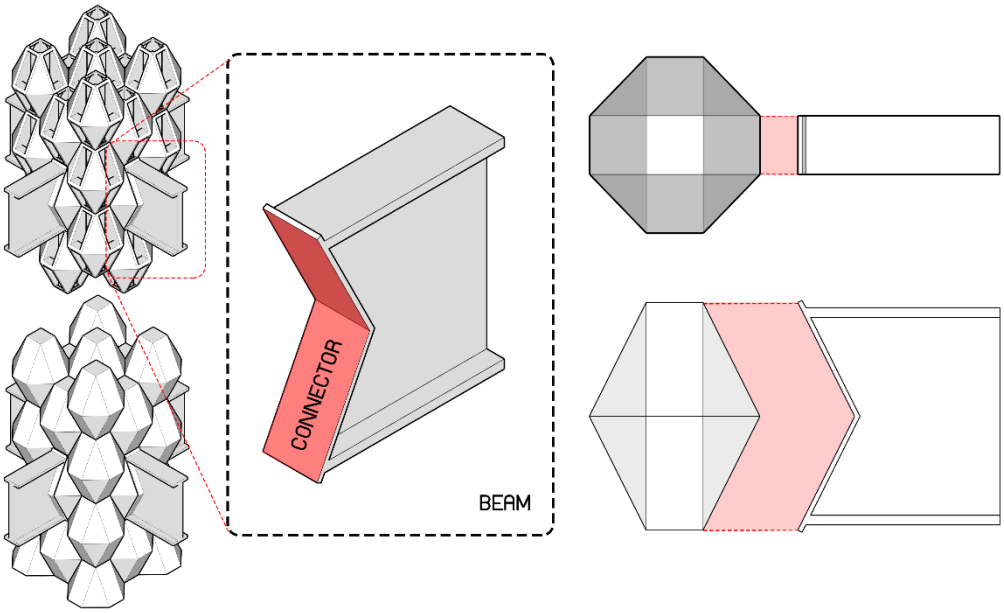


ภาพที่ 57 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4.2



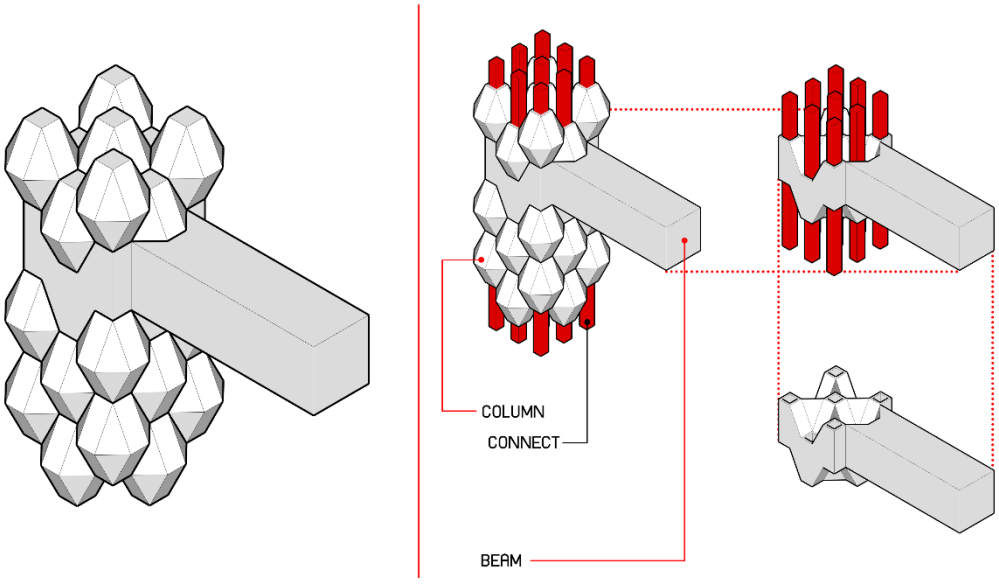
ภาพที่ 58 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 4.3

8.2.6. แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 6



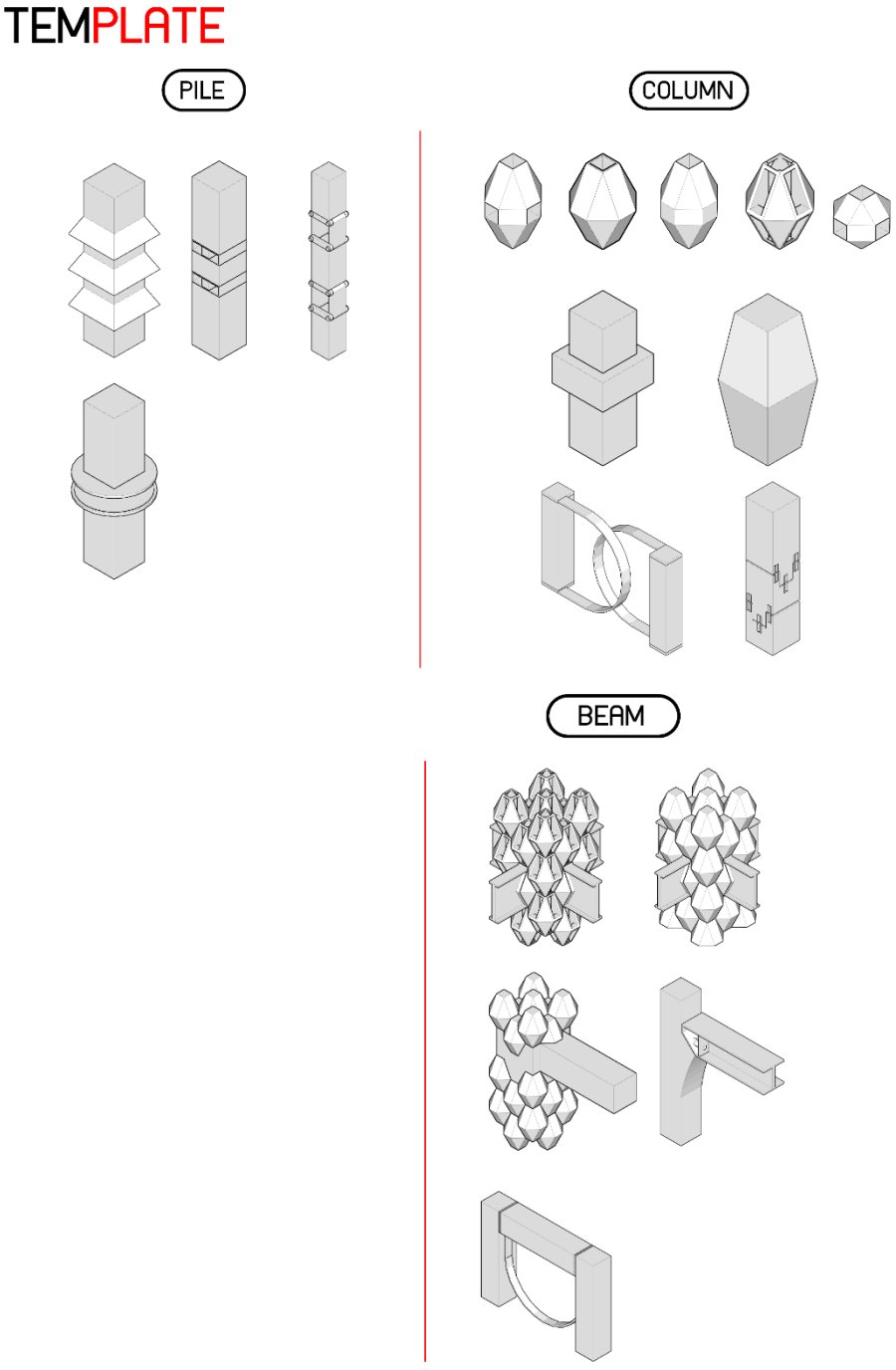
ภาพที่ 59 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 5

8.2.7. แนววคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 7



ภาพที่ 60 แนวคิดตัวต้นแบบเสาและคานชิ้นที่ 6

8.3. Template แนวคิดการป้องกันภัยธรรมชาติ



ภาพที่ 61 New Template

บทที่ 4

การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

1. เงื่อนไขในการออกแบบ

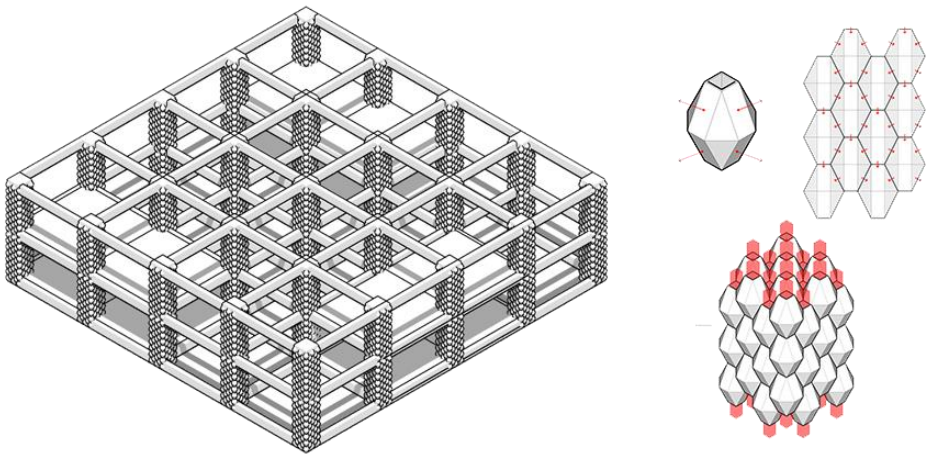
เนื่องจากเป็นโครงการต้นแบบจึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขการออกแบบขึ้นเพื่อจำกัดขนาดและพื้นที่ โดยเงื่อนไขที่กำหนด คือ การที่สามารถดำรงชีวิตภายในอาคารในสภาวะภัยพิบัติได้ด้วยตัวเองภายในระยะเวลา 1 เดือน เพื่อรอการช่วยเหลือ ในจำนวนคน 1,200 คน (300 Units)

2. การศึกษาโปรแกรมก่อนการออกแบบ (Pre-Design Stage)

การออกแบบถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนโครงสร้างอาคารและองค์ประกอบของอาคาร และส่วนการบริหารชีวิตความเป็นอยู่ภายในอาคาร

2.1. ส่วนโครงสร้างอาคารและองค์ประกอบของอาคาร

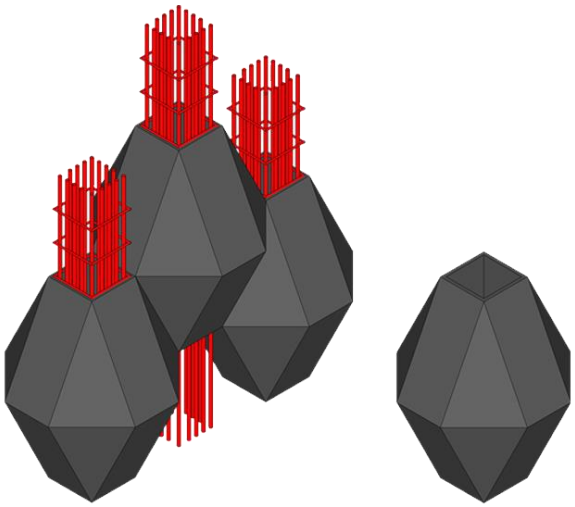
โดยการนำโครงสร้างจาก Template ที่ค้นคว้าใช้ในการเป็นส่วนประกอบของอาคารโดยเลือกจากส่วนที่เป็นไปได้ในการพัฒนามากที่สุด คือแนวคิดตัวต้นแบบเสาคานชิ้นที่ 5 โดยใช้หลักการของการถ่ายแรง



ภาพที่ 62 ตัวอย่างในการใช้โครงสร้าง

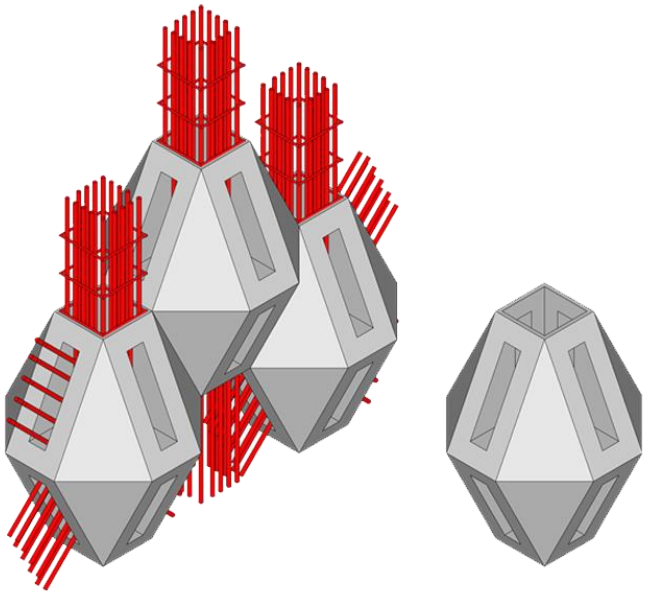
โดยมีการนำตัวต้นแบบนี้ไปทดลองใช้ในรูปแบบขององค์ประกอบอื่นของอาคาร เช่น เสาในรูปแบบอื่น ส่วนประดับตกแต่ง Arc และ Façade ของอาคาร รวมไปถึงการพัฒนาชิ้นส่วนตัวต้นแบบเพื่อต่อยอดในการออกแบบต่อไปโดยได้ตัวต้นแบบที่สมบูรณ์ 3 ชิ้น ได้แก่

2.1.1. Prototype – Structure Module V.1 เป็นส่วนที่นำมาจากตัวต้นแบบโดยตรงมีการเชื่อมในระนาบแนวตั้งเท่านั้น และถ่ายน้ำหนักลงในแนวเฉียง



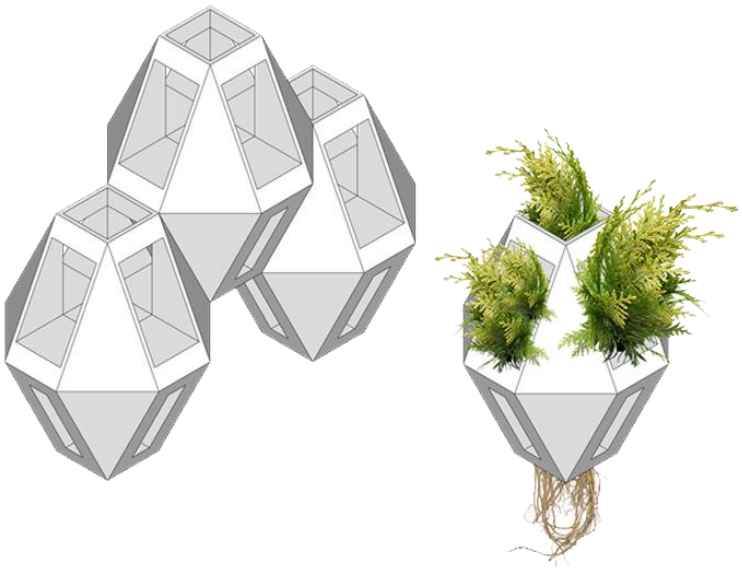
ภาพที่ 63 Prototype – Structure Module V.1

2.1.2. Prototype – Structure Module V.2 เป็นส่วนที่ถูกพัฒนาต่อมาจากส่วน V.1 โดยมีการเชื่อมในแนวเฉียงเข้ามาเพื่อให้เกาะกลุ่มกันหนาแน่นมากขึ้น



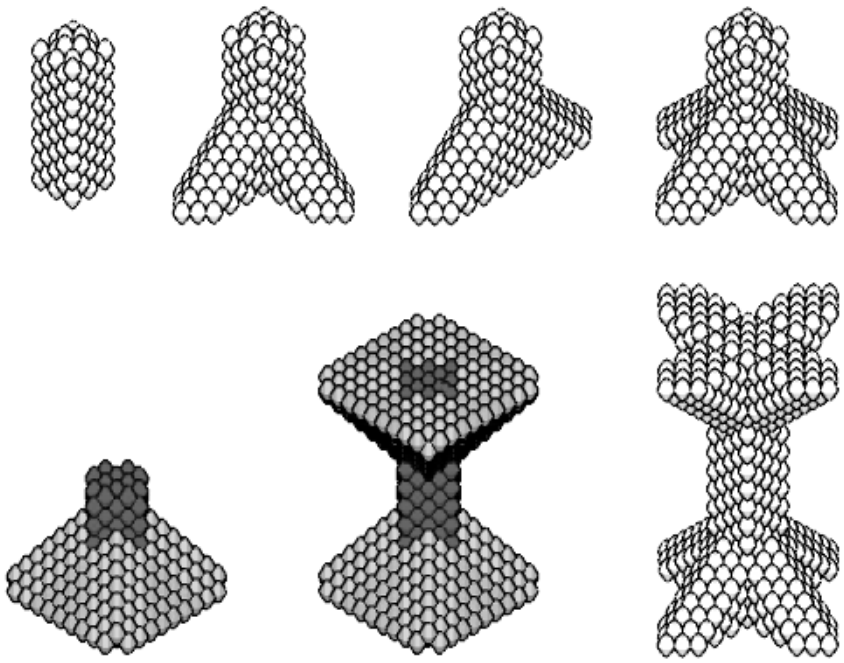
ภาพที่ 64 Prototype – Structure Module V.2

2.1.3. Prototype – Planter Box เป็นส่วนที่ใช้ในทางด้านประดับตกแต่งและเป็นพื้นที่ในการเกษตรเพื่อลดการใช้พื้นที่ลง และเพิ่มคุณค่าให้กับพื้นที่ที่มีอยู่มากขึ้น

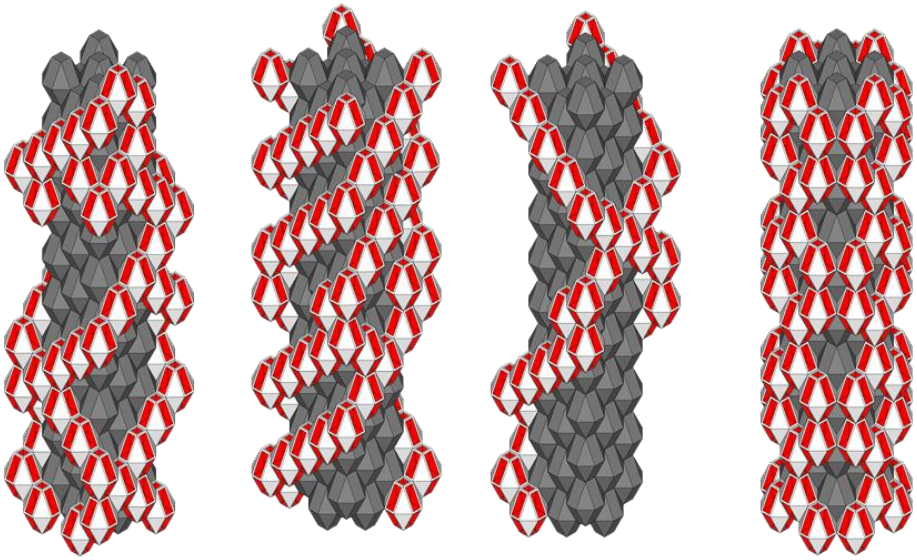


ภาพที่ 65 Prototype – Planter Box

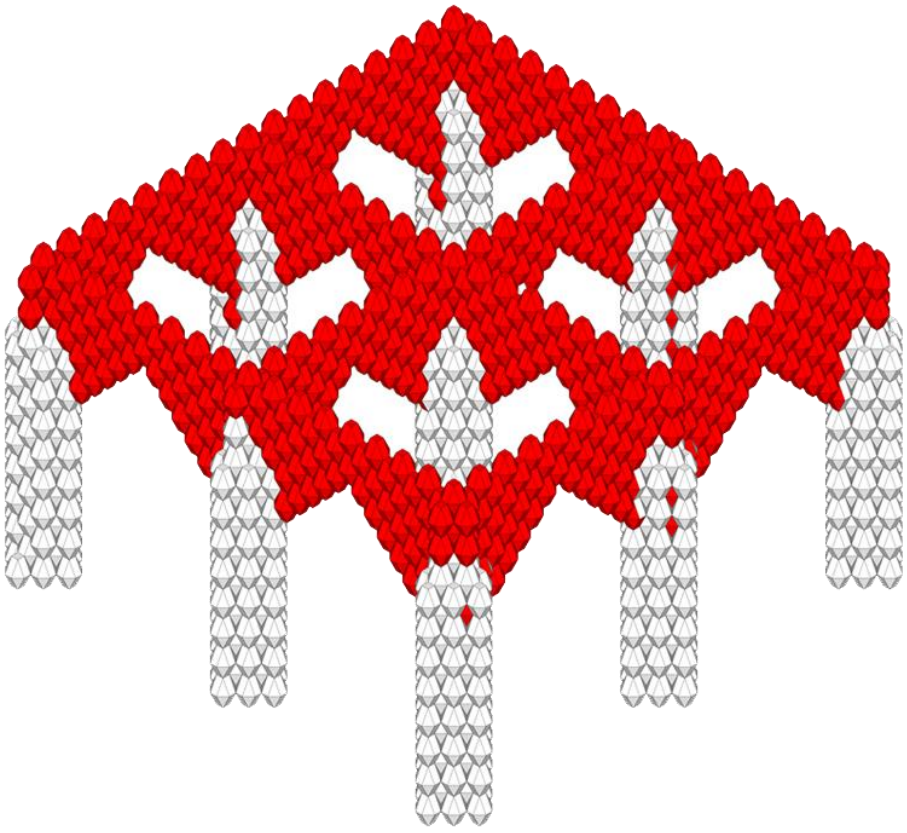
ผลทดลองจากการนำตัวต้นแบบที่ถูกพัฒนานำมาออกแบบในรูปแบบที่ต่างกัน และหน้าที่ที่ต่างกันได้ดังนี้



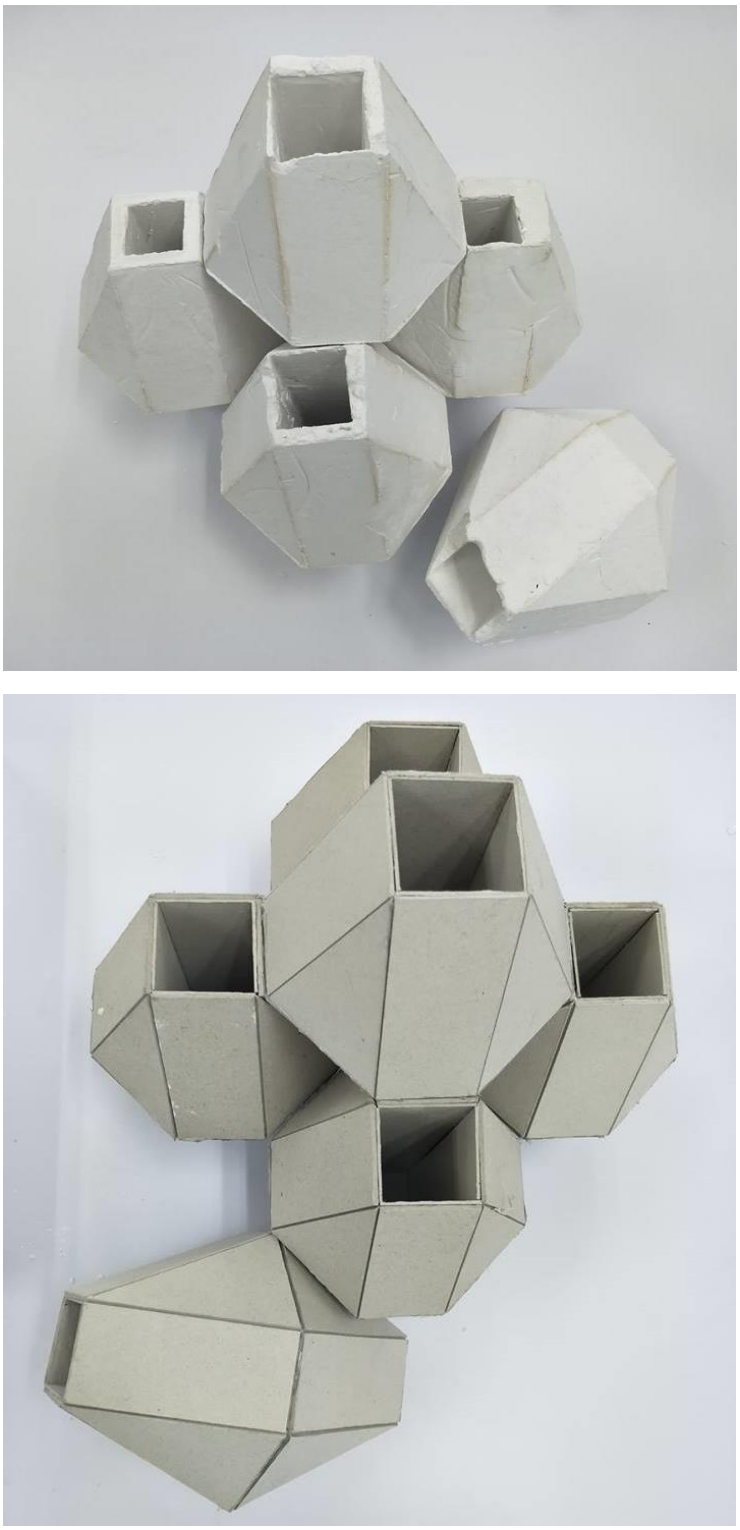
ภาพที่ 66 ตัวอย่างเสาในรูปแบบอื่นๆ



ภาพที่ 67 ตัวอย่างเสาและส่วนประดับตกแต่ง



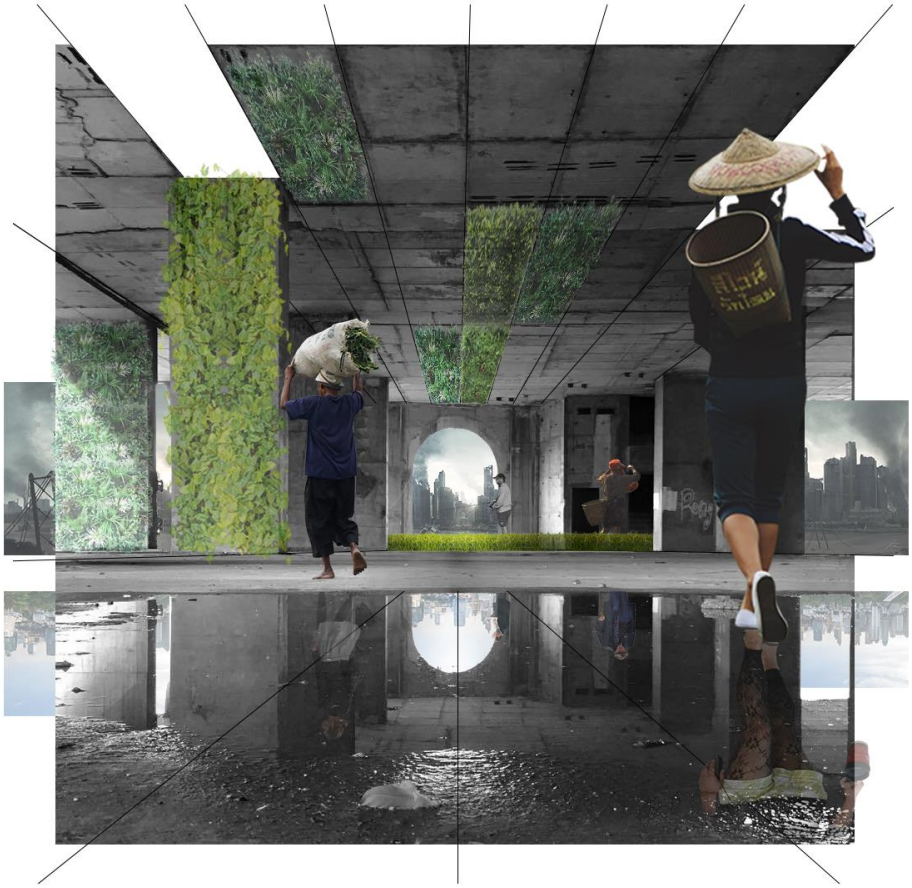
ภาพที่ 68 ตัวอย่าง Arc



ภาพที่ 69 แบบจำลองตัวต้นแบบโครงสร้าง

2.2. ส่วนบริหารชีวิตความเป็นอยู่ภายในอาคาร

เป็นส่วนของวิธีการดำรงชีวิตรวมไปถึงสภาพสังคมใหม่ที่เกิดขึ้นภายในอาคารเมื่อเกิดสภาวะภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยส่วนที่สำคัญคือ พื้นที่พักอาศัย พื้นที่การสร้างอาหาร และส่วนการสัญจร

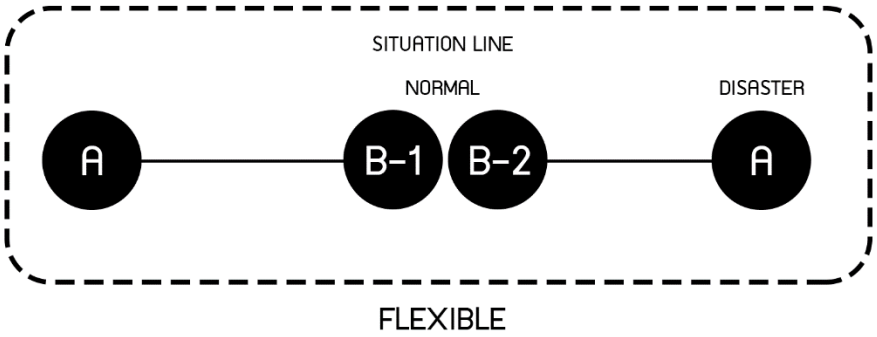


ภาพที่ 70 การใช้ชีวิตในรูปแบบใหม่

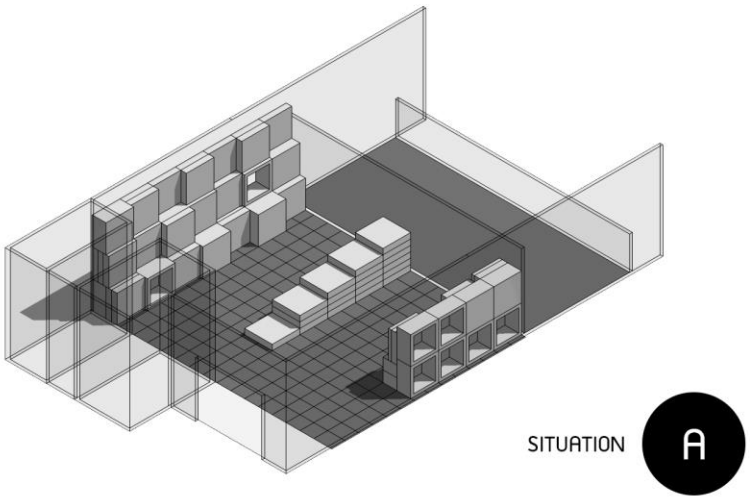
ภาพแสดงถึงวิถีชีวิตใหม่ที่จะเกิดขึ้นโดยมีความหมายว่า “ ในสภาวะปกติที่ผู้คนใช้ชีวิตโดยทั่วไปในการตื่นเช้าออกไปทำงานและกลับมาใช้ชีวิตกับครอบครัวแต่เมื่อสภาวะวิกฤตมาถึงวิถีชีวิตจะถูกปรับเปลี่ยนไปเพื่อความอยู่รอด จากที่ต้องออกไปทำงานจะถูกเปลี่ยนมาเป็นการสร้างอาหาร สร้างพื้นที่ทำกินเพื่อความอยู่รอด และต้องอาศัยความร่วมมือกันของบุคคลเหล่านี้ โดยฐานะของแต่ละคนในสภาวะก่อนหน้านี้จะไม่มีผลอีกต่อไปเนื่องจากทุกคนนั้นอยู่ในจุดเดียวกันคือการเอาชีวิตรอด “

2.2.1. พื้นที่พักอาศัย เนื่องจากเป็นโครงการต้นแบบจึงกำหนดภาพรวมของโครงการเป็นที่อยู่อาศัยเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ต้องการใช้งานอยู่ตลอดเวลา และต้องเป็นที่ให้ผู้คนนั้นหลบภัยได้ในเวลาเดียวกัน โดยพื้นที่นี้จะถูกแบ่งใช้งานเป็น 2 ช่วงสภาวะ

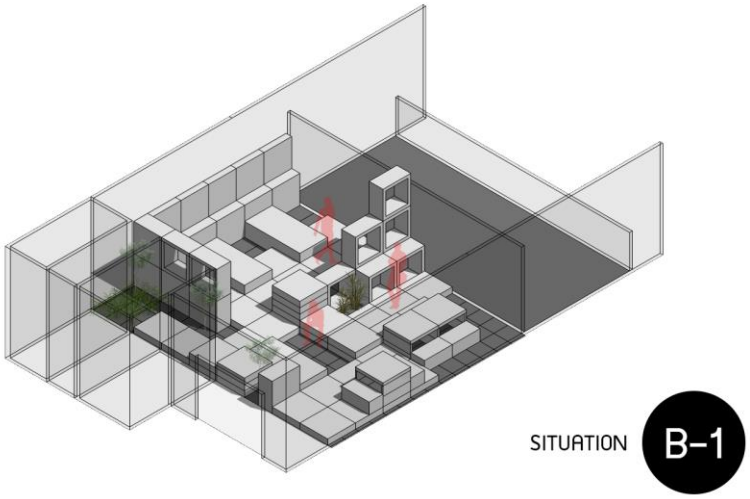
คือ สภาวะปกติ และสภาวะภัยพิบัติ ดังนั้นภายในห้องพักอาศัยจะมี 2 รูปแบบ ตามไปด้วย นั้นหมายถึงว่าจะมีสภาวะยืดหยุ่นต่อการใช้งาน



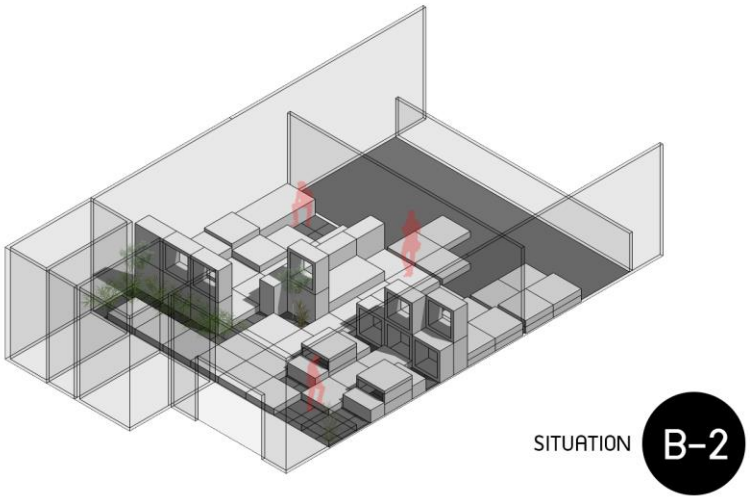
ภาพที่ 71 การหยืดหยุ่นการใช้งานของที่พักอาศัย



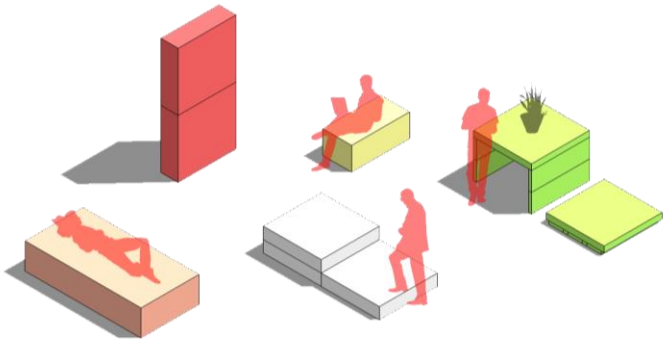
ภาพที่ 72 แบบร่างห้องพักอาศัย A



ภาพที่ 73 แบบร่างห้องพักอาศัย B-1

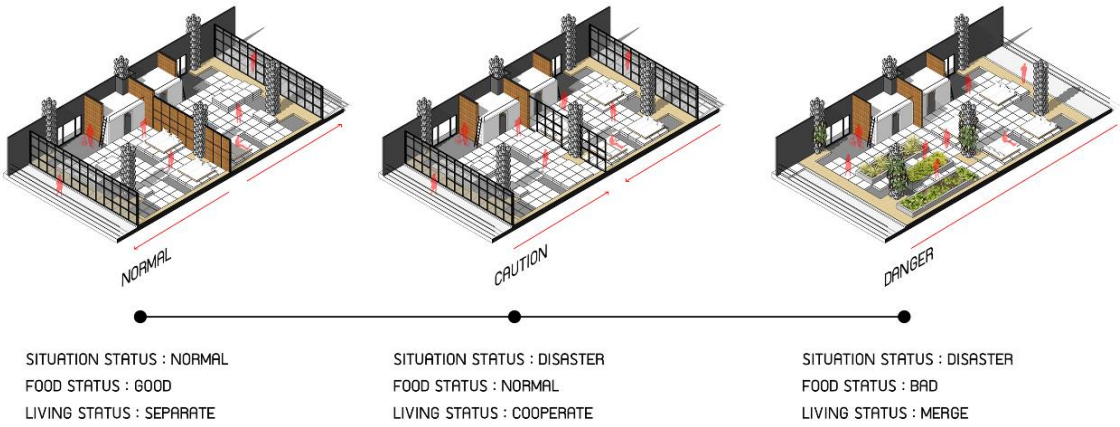


ภาพที่ 74 แบบร่างห้องพักอาศัย B-2



ภาพที่ 75 แบบร่างแนวคิดเฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่พักอาศัย

เนื่องจากพื้นที่ภายในนั้นมีความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนการใช้งานตามสถานการณ์ต่าง ๆที่เกิดขึ้น เฟอร์นิเจอร์จะมีความหยืดหยุ่นตามไปด้วยโดยมีการออกแบบร่างเฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 76 แบบพัฒนาห้องพักอาศัย

เพื่อให้ได้ความยืดหยุ่นของพื้นที่มากขึ้นจะสามารถใช้พื้นที่ของห้องนั้นมารวมกันได้โดยขึ้นอยู่กับผ้อาศัยเพื่อเพิ่มพื้นที่ตามสถานการณ์ต่าง ๆเช่น การมีความจำเป็นในเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกเราจึงต้องใช้ห้องอีกห้องหนึ่ง เพื่อเป็นพื้นที่ดังกล่าว

2.2.2. พื้นที่การสร้างอาหาร เนื่องจากในสภาวะวิกฤตนั้นโดยอาคารถูกตัดขาดจากโลกภายนอก ทรัพยากรที่สำคัญในการดำรงชีวิตคือทรัพยากรอาหาร โดยการคำนวณพื้นที่สร้างอาหารจากเงื่อนไขมี ดังนี้

เห็ดนางฟ้า ให้พลังงาน 300 กิโลแคลอรี่ / กก.

1 คน ต้องการพลังงาน 2,000 กิโลแคลอรี่ / วัน

ดังนั้น จำนวนพลังงานที่ต้องการในหนึ่งวันเท่ากับ การทานเห็ดนางฟ้า 6 กก. (1,980 กิโลแคลอรี่)

จากเงื่อนไขได้กำหนดว่า 300 Units (4 คน)

300 x 6 = ต้องการเห็ดนางฟ้า 7,200 กก.

พื้นที่ในการปลูกเห็ดนางฟ้า 6.40 ตร.ม. ได้ 7 กก./ วัน

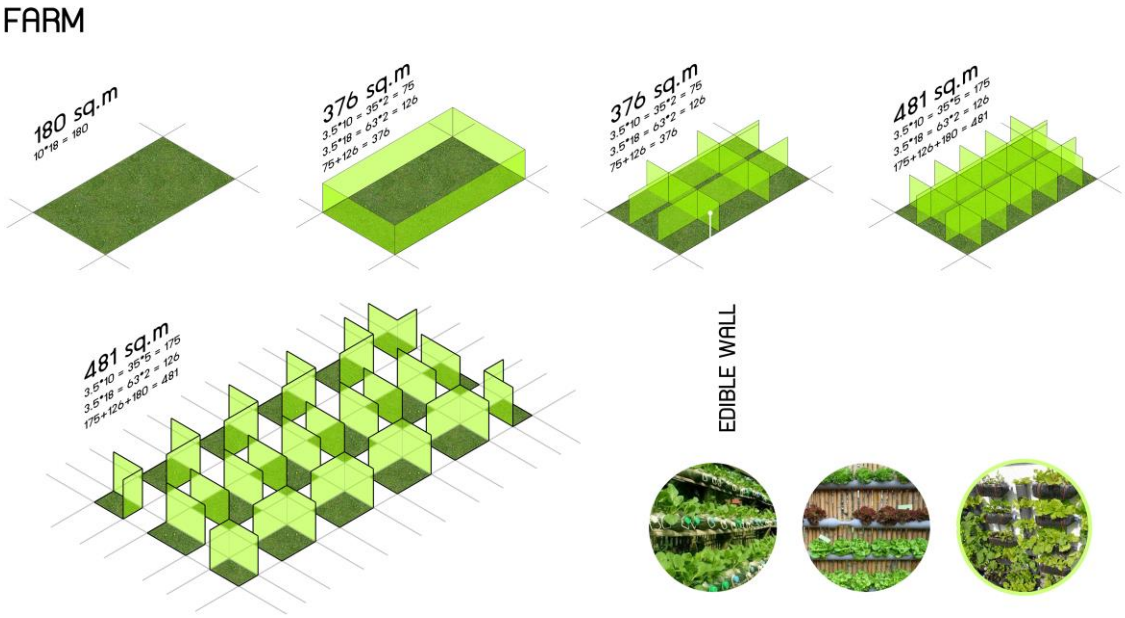
ดังนั้น (6.40 x 1,500) (7 x 1,500) = 9,600 ตร.ม. ได้ 7,500 กก.

สรุป พื้นที่ในการปลูกอย่างเล็กที่สุดในการปลูกพืช คือ 9,600 – 10,000 ตร.ม.

โดยพืชที่นำมาทำการเกษตรเพื่อสร้างอาหารให้กับผู้อยู่อาศัยนั้นจำเป็นจะต้องมีระยะเวลาในการปลูกที่สั้นและได้ผลที่เร็วเพื่อรองรับกับผู้อาศัยในสภาวะวิกฤต

ภาพที่ 77 พืชพันธุ์ทางการเกษตรที่ใช้ระยะเวลาสั้น

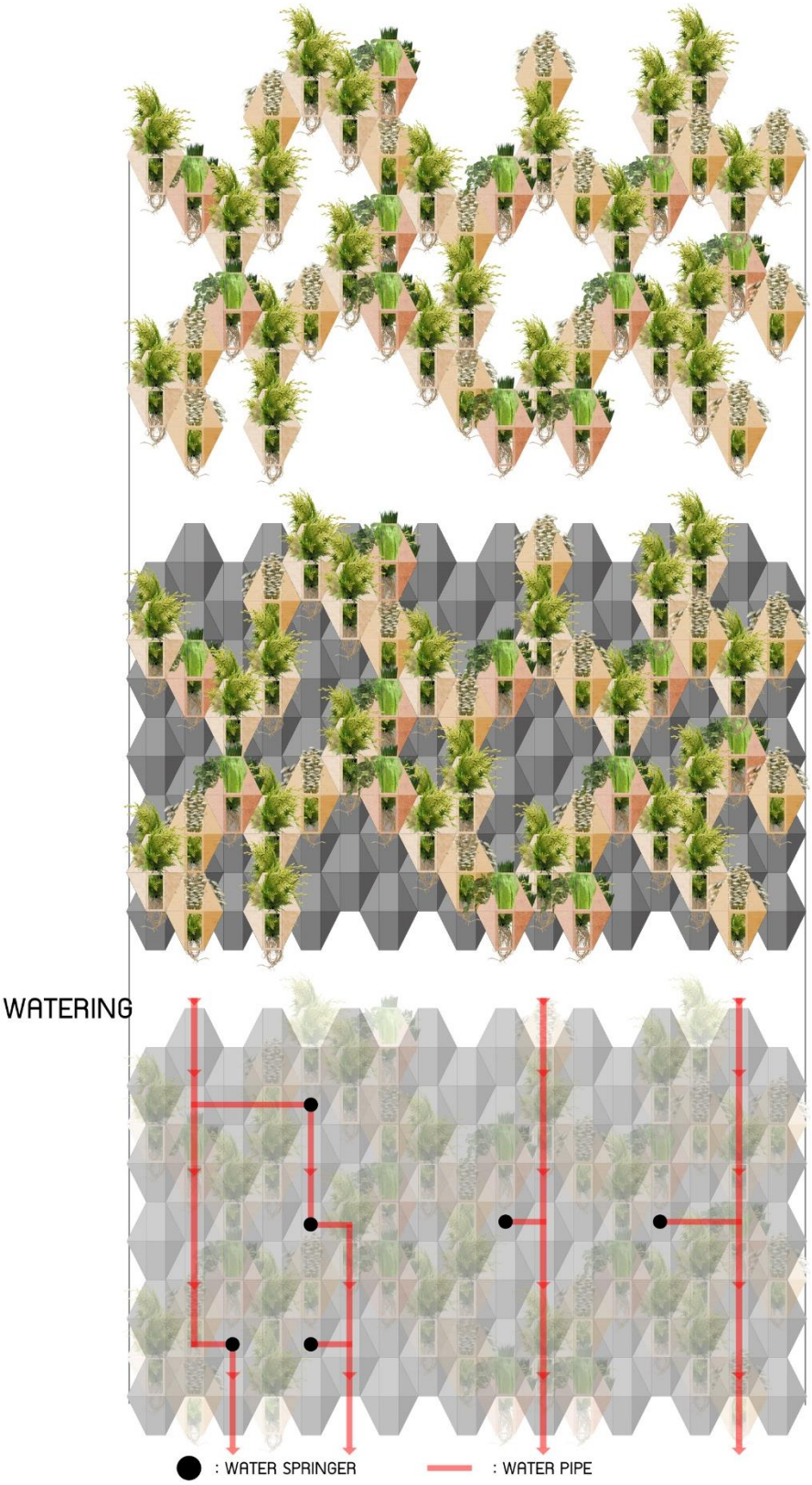
เพื่อให้การใช้พื้นที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจึงมีแนวคิดในการเพิ่มพื้นที่การทำเกษตรกรรมโดยการใช้พื้นที่ในแนวตั้ง



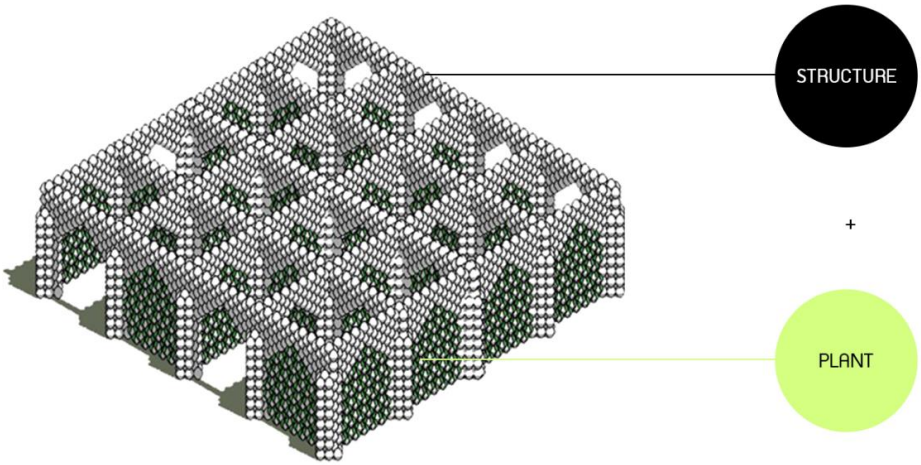
ภาพที่ 78 แนวคิดการเพิ่มพื้นที่การเกษตร

ทำให้เกิดพื้นที่การทำเกษตรในแนวตั้งขึ้นโดยการนำมาผนวกกับตัวต้นแบบโครงสร้าง ทำให้เกิดการรวมกันระหว่างโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมและพืชพันธุ์ทางธรรมชาติ

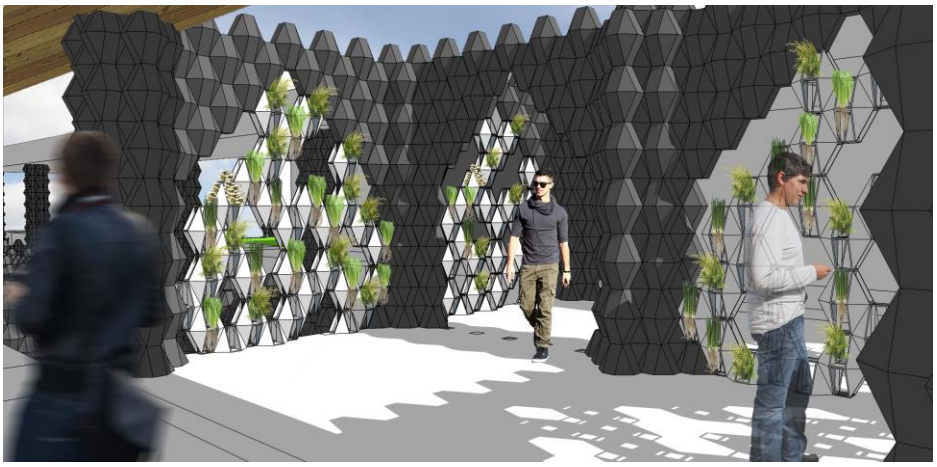
ภาพที่ 79 Prototype – Planter Box

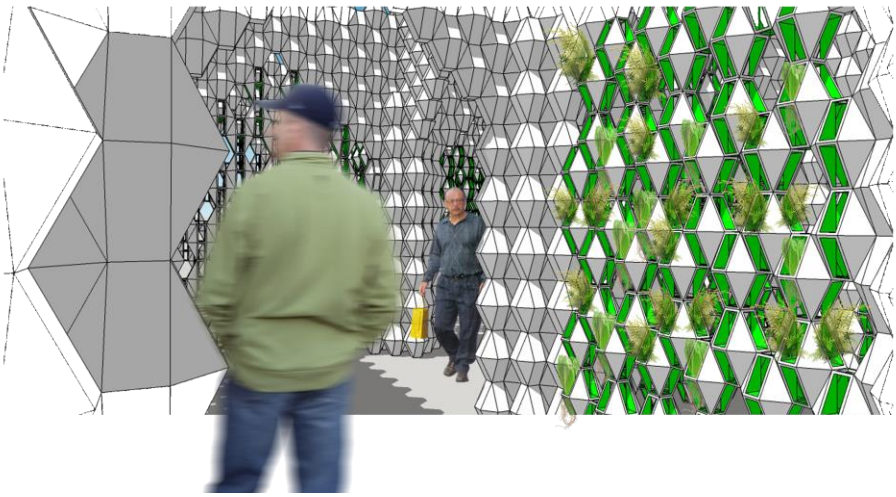


ภาพที่ 80 แนวคิดพื้นที่การเกษตรแนวตั้ง และระบบการรดน้ำ



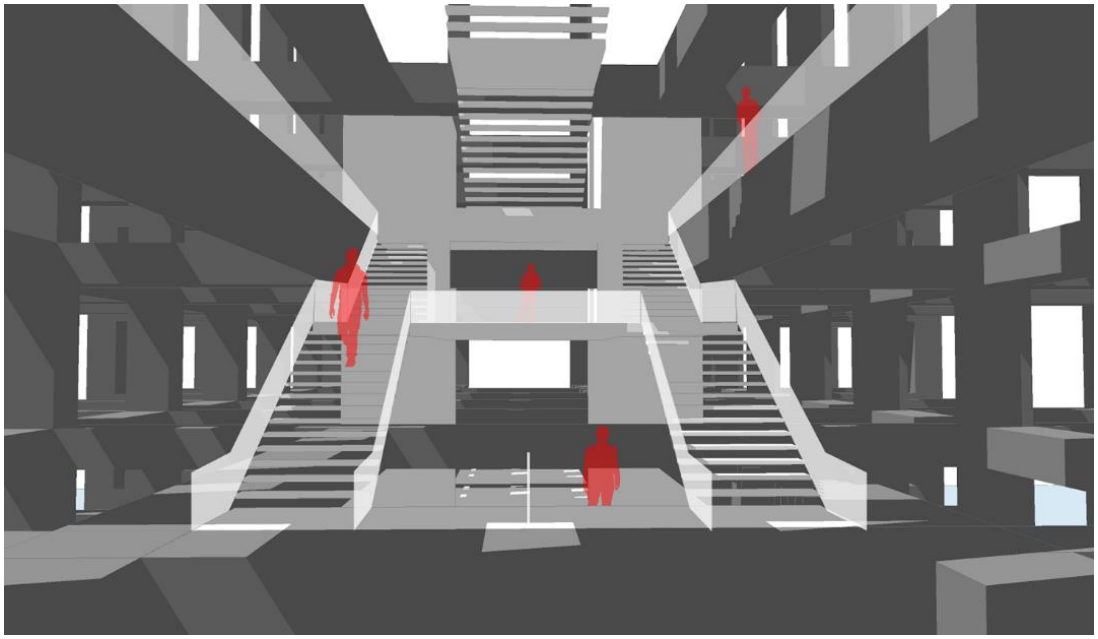
ภาพที่ 81 การผนวกกันระหว่างโครงสร้างและพืช และระบบการรดน้ำ



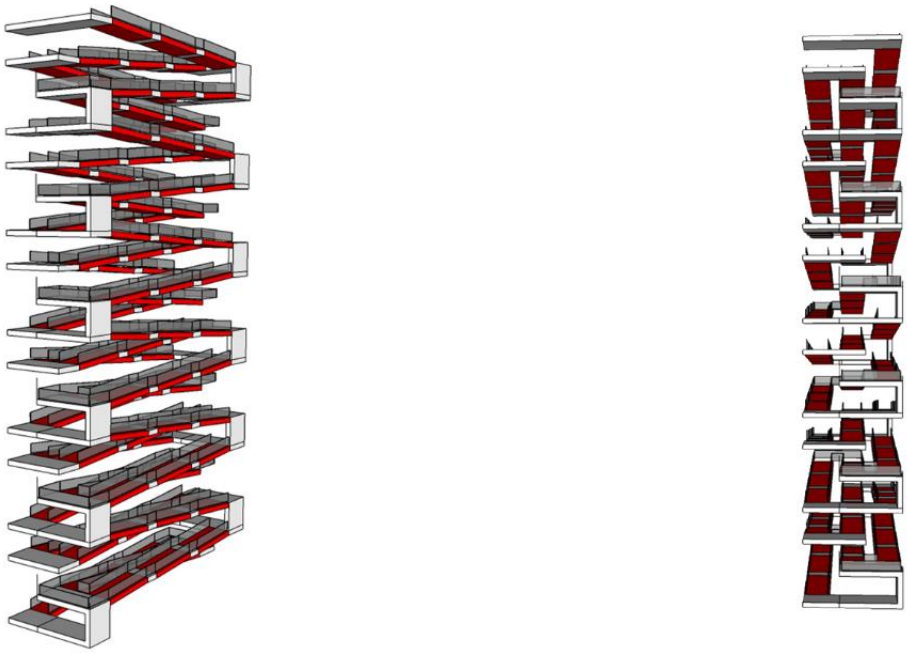


ภาพที่ 82 Perspective

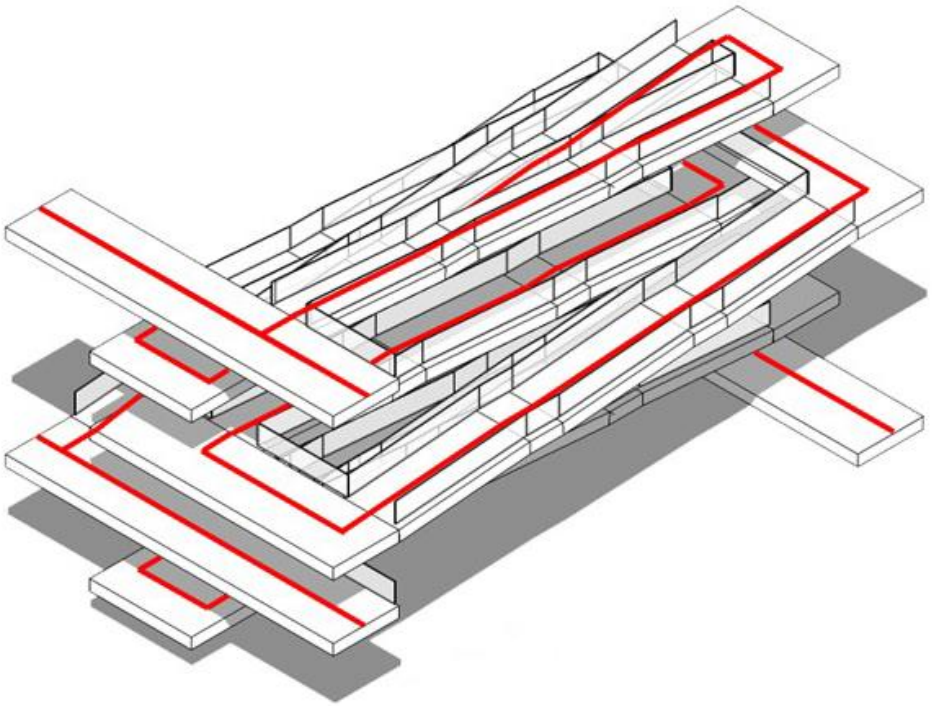
2.2.3. ส่วนการสัญจร เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเชื่อมโยงกิจกรรมของผู้อย่าศัยภายในได้ เนื่องจากต้องคำนึงถึงสภาวะที่ขาดแคลนพลังงานเนื่องจากภัยพิบัติ ระบบการสัญจรจึงเน้นในทางงดใช้พลังงานเป็นหลักเพื่อให้ใช้งานได้ แม้จะอยู่ในสภาวะไร้พลังงาน



ภาพที่ 83 แบบร่างระบบการสัญจรภัยใน ครั้งที่ 1

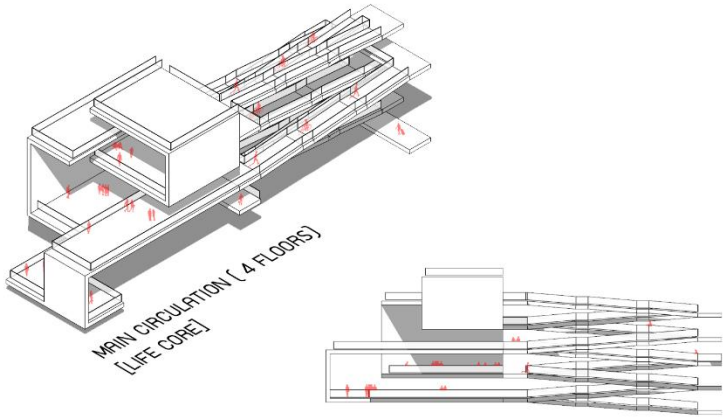


ภาพที่ 84 แบบร่างระบบการสัญจรภัยใน ครั้งที่ 2

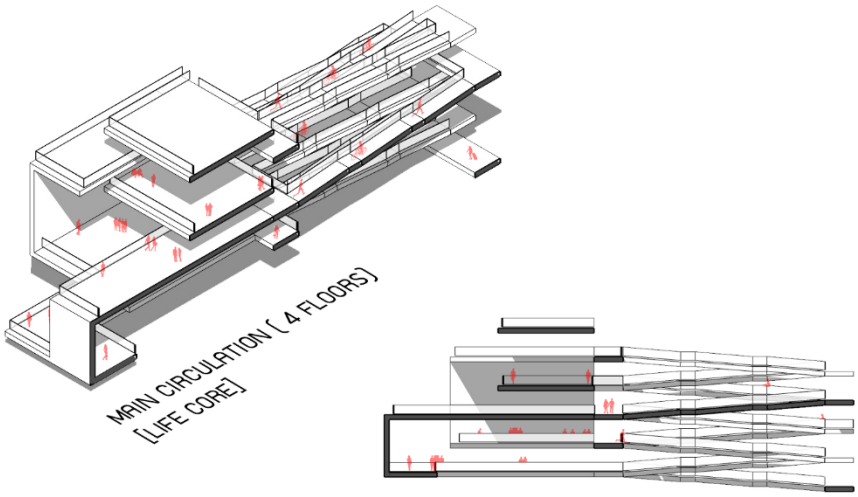


ภาพที่ 85 เส้นทางการใช้งานทางสัญจรหลัก

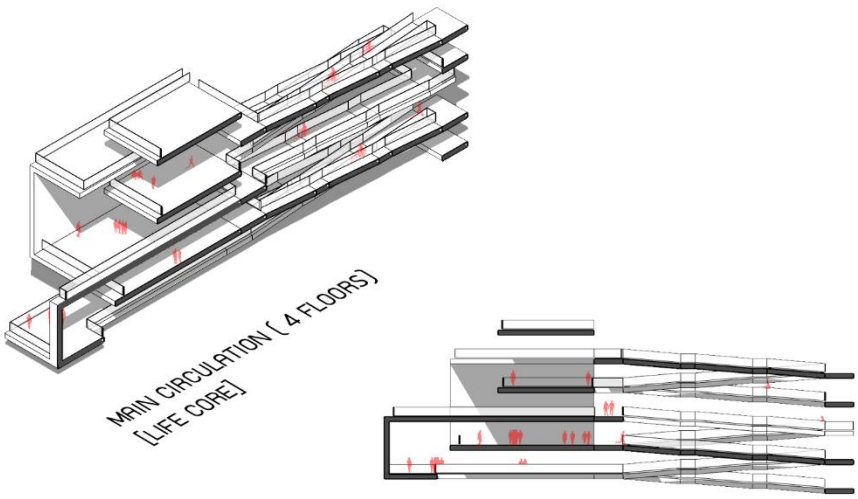
เนื่องจากเป็นทางสัญจรหลัก ซึ่งรวมไปถึงการขนส่งอาหารเพื่อนำไปแจกจ่ายต่อสมาชิกที่อาศัยอยู่ภายใน นอกจากนี้เนื่องจากในสภาวะดังกล่าวผู้ใช้จะถูกจำกัดพื้นที่ลงในส่วนนี้นอกจากจะเป็นทางสัญจรยังเป็นจุดที่ก่อให้เกิดการชุมนุมกันของผู้คน และก่อให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆได้ เช่น เกิดการแลกเปลี่ยน การค้าขาย การนัดพบปะ การออกกำลังกาย เป็นต้น



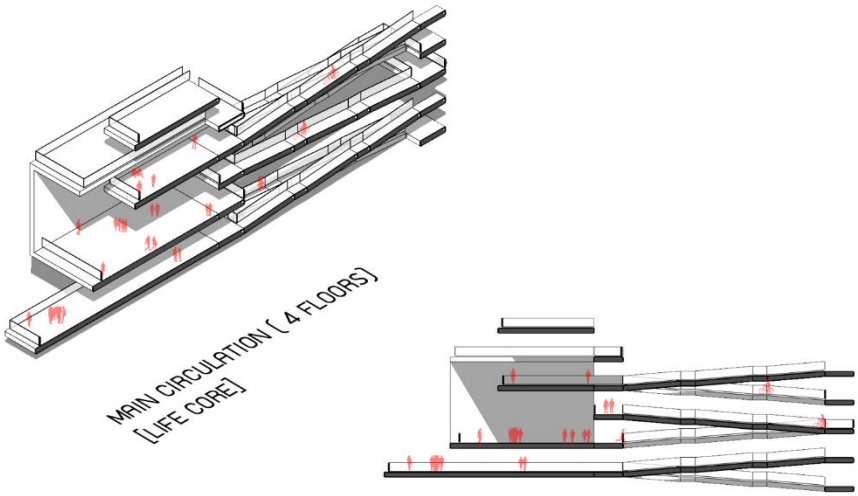
ภาพที่ 86 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.1



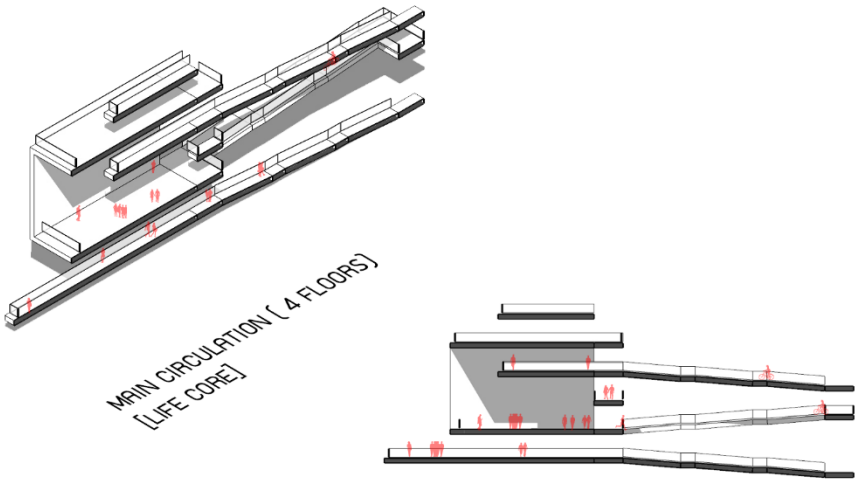
ภาพที่ 87 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.2



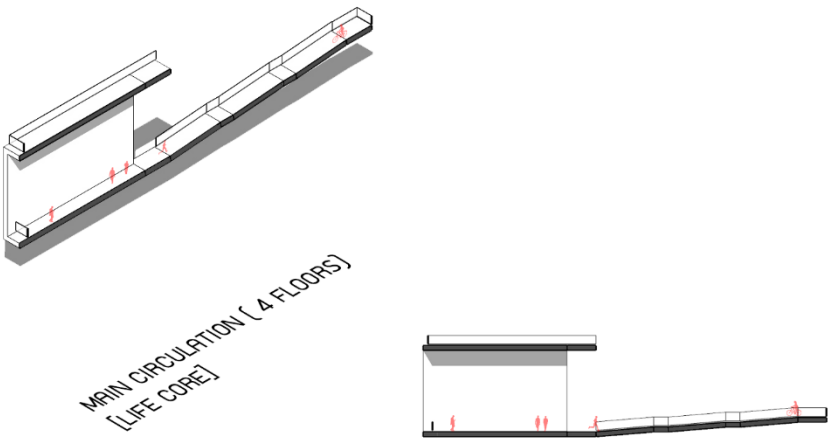
ภาพที่ 88 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.3



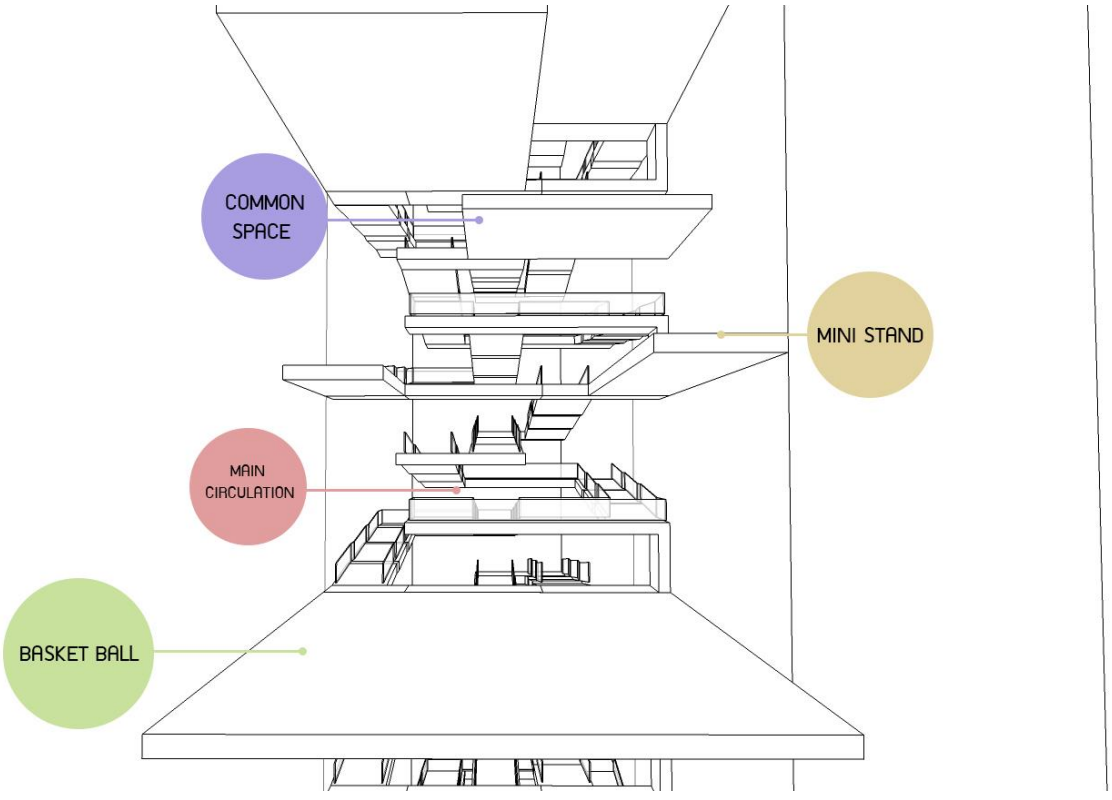
ภาพที่ 90 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.4



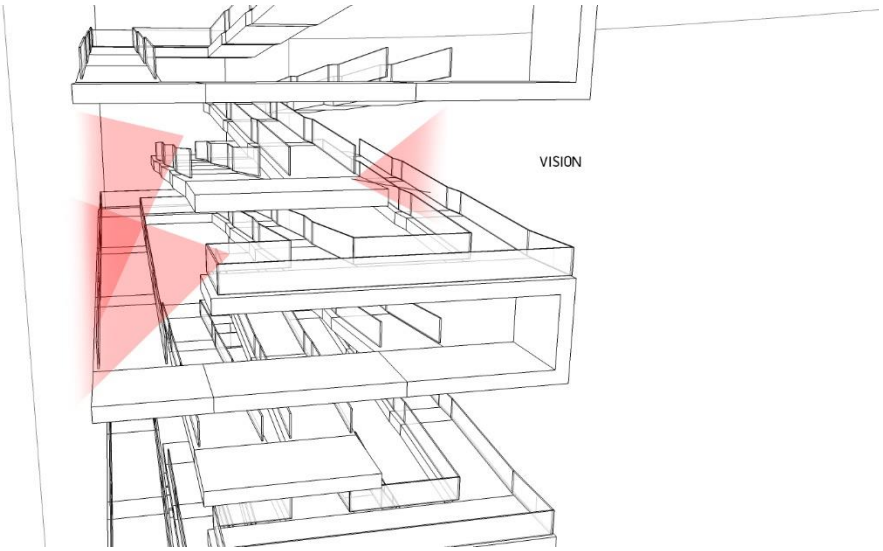
ภาพที่ 91 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.5



ภาพที่ 92 ตัวอย่างแบบร่างทางสัญจรหลัก ครั้งที่ 3.6

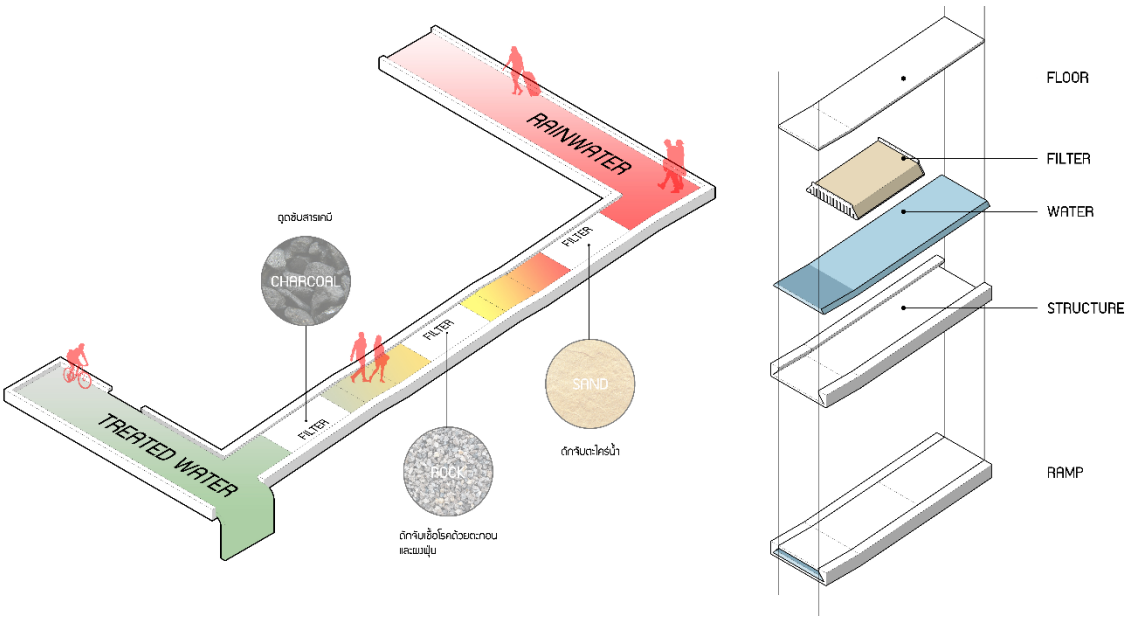


ภาพที่ 93 ภาพอธิบายพื้นที่กิจกรรมที่จะเกิดขึ้น



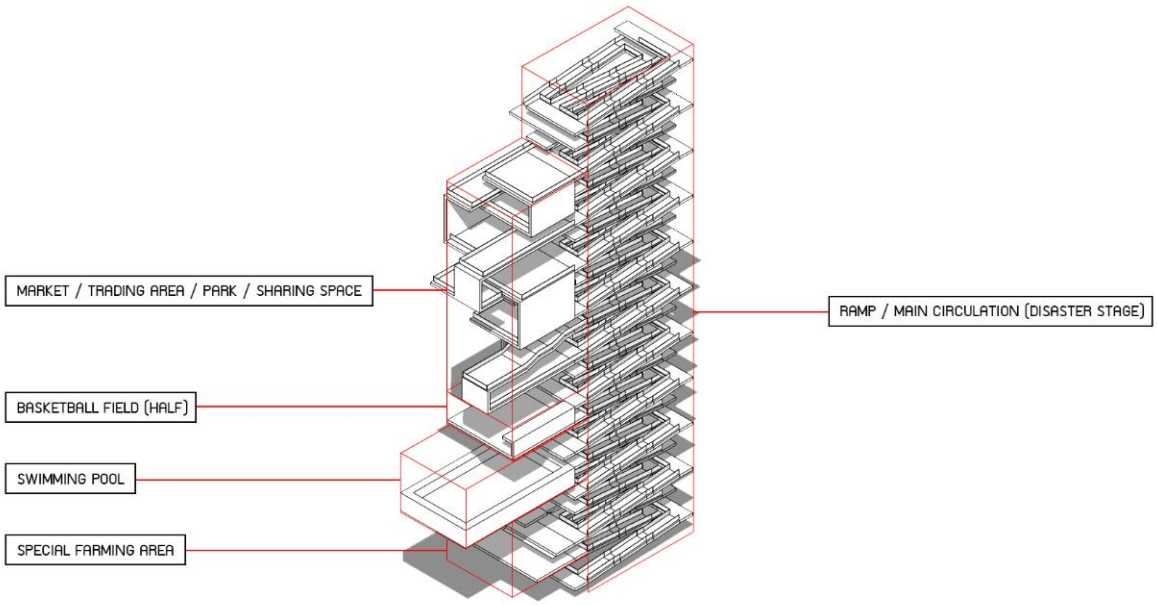
ภาพที่ 94 มุมมองของผู้ใช้ทางสัญจรหลัก

มุมมองภายในเปิดให้มีการเชื่อมถึงกัน และลดความอันตรายที่เกิดขึ้นจากที่สูง โดยมีมุมมองที่เชื่อมกับทางเดินด้านข้าง เพื่อลดความรู้สึกอันตรายลงและสร้างความรู้สึกที่ปลอดภัยมากขึ้น



ภาพที่ 95 ระบบการกรองน้ำใช้ภายในอาคาร

เนื่องจากส่วนนี้เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อในแนวดิ่งของอาคาร จึงเป็นส่วนที่เหมาะกับการลำเลียงน้ำและบำบัดน้ำ เพื่อส่งต่อให้กับชั้นต่าง ๆภายในอาคาร



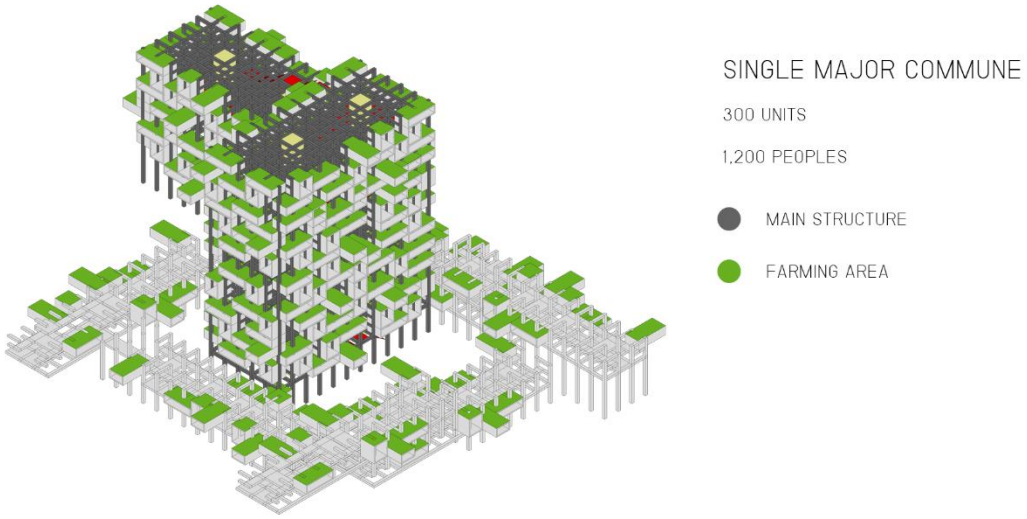
ภาพที่ 96 ภาพรวมของทางสัญจรหลัก

2.3. ภาพรวมของโครงการ

เนื่องจากเป็นแนวคิดโครงการต้นแบบที่ถูกทดลองและสร้างขึ้นจึงมีการออกแบบทั้งในแบบถูกจำกัดพื้นที่และไม่จำกัดพื้นที่

- จำกัดพื้นที่ หมายถึง สำหรับสร้างในพื้นที่ที่มีพื้นที่ที่ดินอย่างจำกัดจึงเป็นเหตุให้ต้องเพิ่มพื้นที่ในแนวดิ่งทำให้มีความสูงมากขึ้น
- ไม่จำกัดพื้นที่ หมายถึง สำหรับพื้นที่ที่มีความกว้างจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มพื้นที่ในแนวดิ่งเพิ่ม แต่มีการขยายในแนวระนาบแทน

โดยเมื่อนำทั้ง 2 ส่วนมาผสานกันจะก่อให้เกิดหน้าที่ของแต่ละส่วน เช่น มีอาคารหลัก และอาคารรอง ทำให้เกิดการแบ่งสัดส่วนพื้นที่ และหน้าที่ของบุคคลภายใน เช่น การแบ่งและจัดสรรค์พื้นที่ให้การปลูกพืชชนิที่ต่างกัน และนำมาแจกจ่ายในภายหลัง

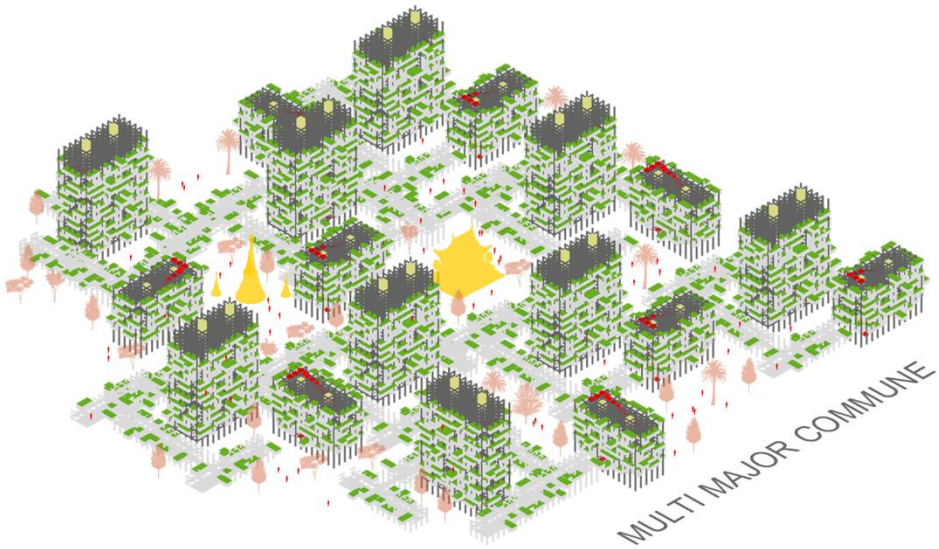


ภาพที่ 97 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.1

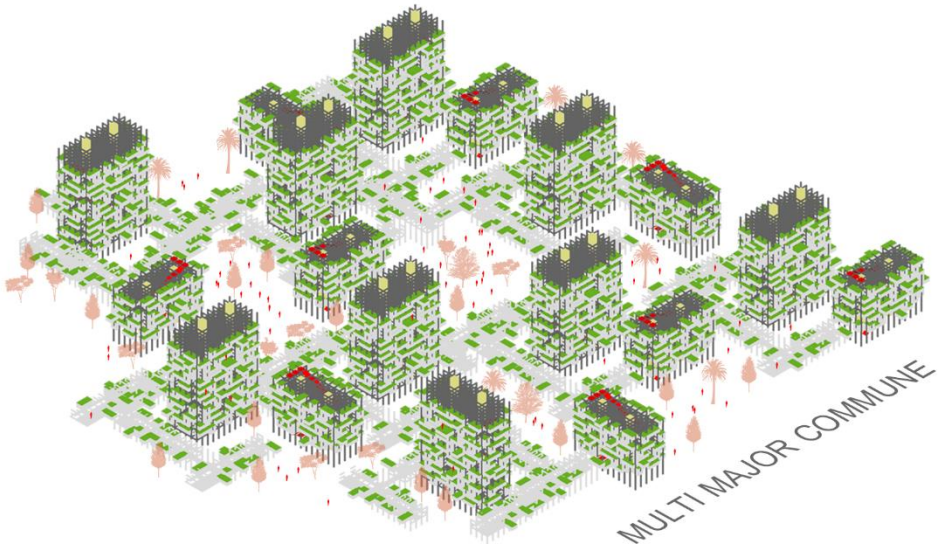
จากภาพที่ 89 เป็นการจัดสรรค์พื้นที่สำหรับ 1 โครงการ คือ 300 Unit หรือ 1,200 คน ซึ่งประกอบไปด้วยอาคารทั้งแบบจำกัดพื้นที่ และไม่จำกัดพื้นที่ เพื่อจำลองถึงการเชื่อมต่อระหว่างกัน

ภาพที่ 98 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.2

จากภาพที่ 90 แสดงให้เห็นถึงการนำโครงการนั้นมาเชื่อมถึงกันและกันเพื่อเป็นการขยายพื้นที่ให้มากขึ้นเพื่อลองรับกับประชากรที่ประสบภัยมากขึ้นในอนาคต

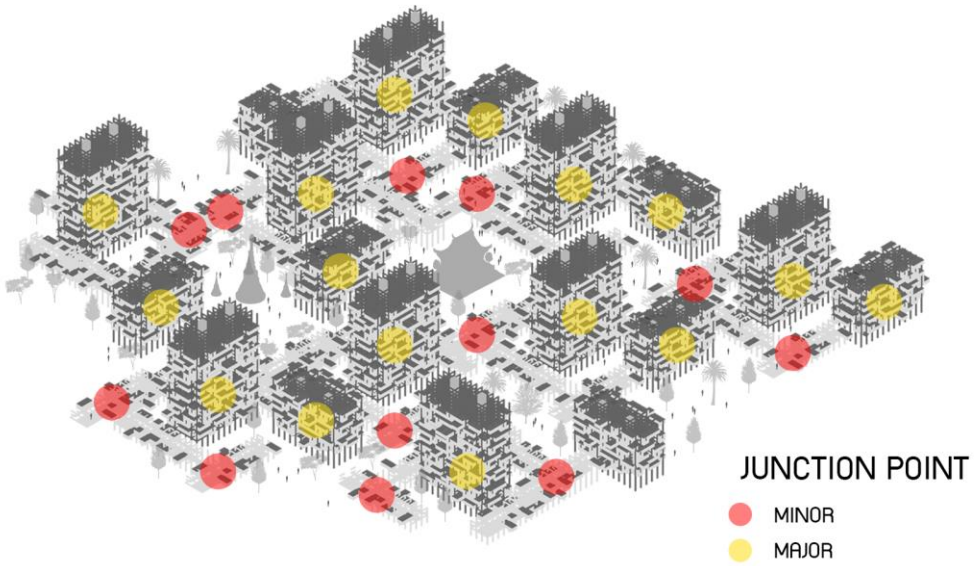


ภาพที่ 99 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.3



ภาพที่ 100 แบบร่างภาพรวมของโครงการ ครั้งที่ 1.4

จากภาพที่ 91-92 เมื่อมีประชากรที่มากขึ้นจึงมีโอกาสที่จะก่อเกิดวัฒนธรรมขึ้น เกิดกิจกรรมต่าง ๆขึ้นจากบุคคลภายใน จากภาพจึงแสดงให้เห็นถึงพื้นที่ที่มีโอกาสตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

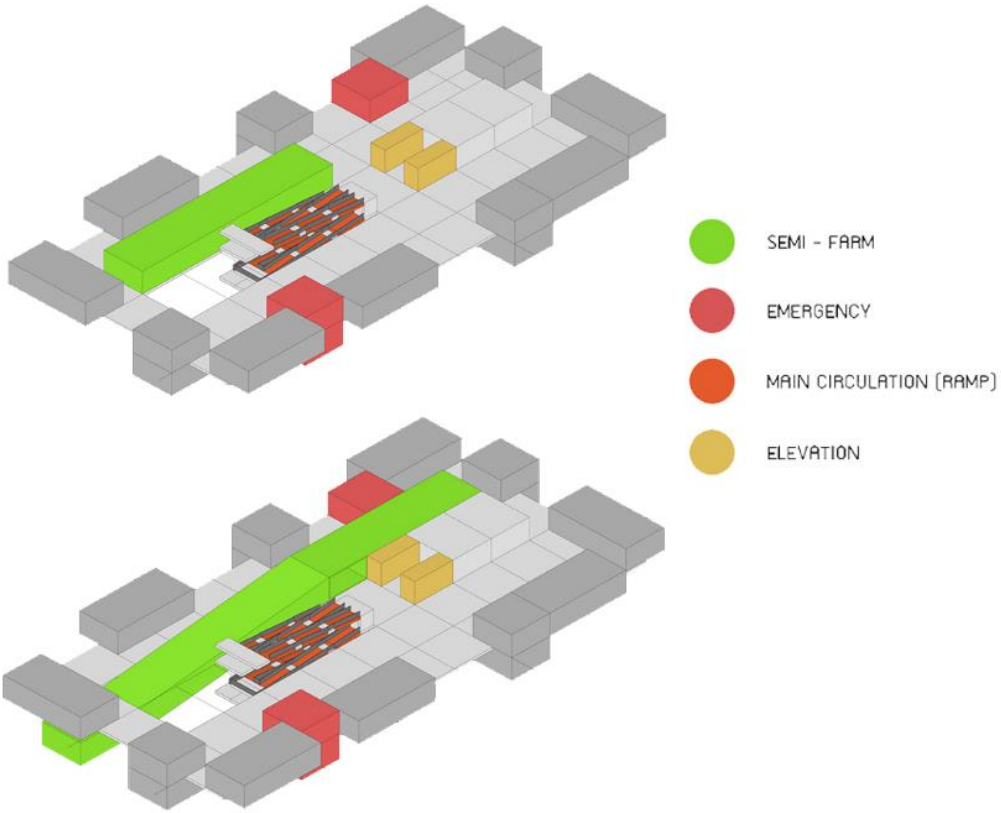


ภาพที่ 101 แสดงจุดตัดของการเชื่อมต่อ

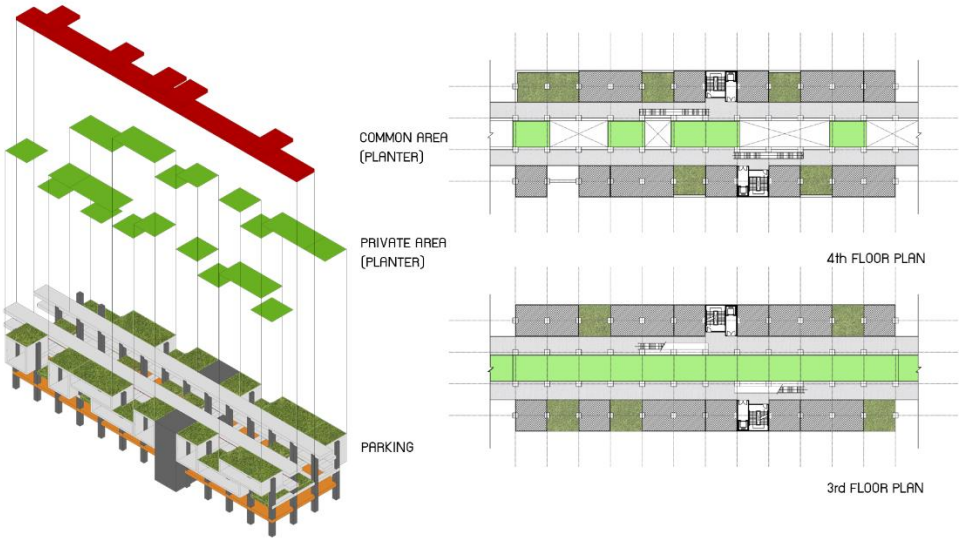
จากภาพที่ 101 แสดงถึงจุดสำคัญที่เกิดจากการตัดกันของทางสัญจร ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ โดยเป็นจุดที่อาจจะเป็นจุดค้าขาย และแลกเปลี่ยนสิ่งของอีกส่วนหนึ่งหรือเป็นที่พบปะกันระหว่างผู้ใช้ โดยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนหลัก คือ จุดตัดใหญ่หรือจุดที่เป็นอาคารขนาดใหญ่ มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นจดแลกเปลี่ยนหลัก
- ส่วนรอง คือ จุดตัดของส่วนอาคารขนาดเล็ก ซึ่งมีจำนวนมากกว่า และเข้าถึงง่ายกว่า เกิดจากการตัด และการเชื่อมต่อเข้ากับโครงการอื่นที่ถูกขยายออกไป ทำหน้าที่เป็นทั้งจุดเชื่อมต่อ และจุดแลกเปลี่ยนย่อยรองลงมา

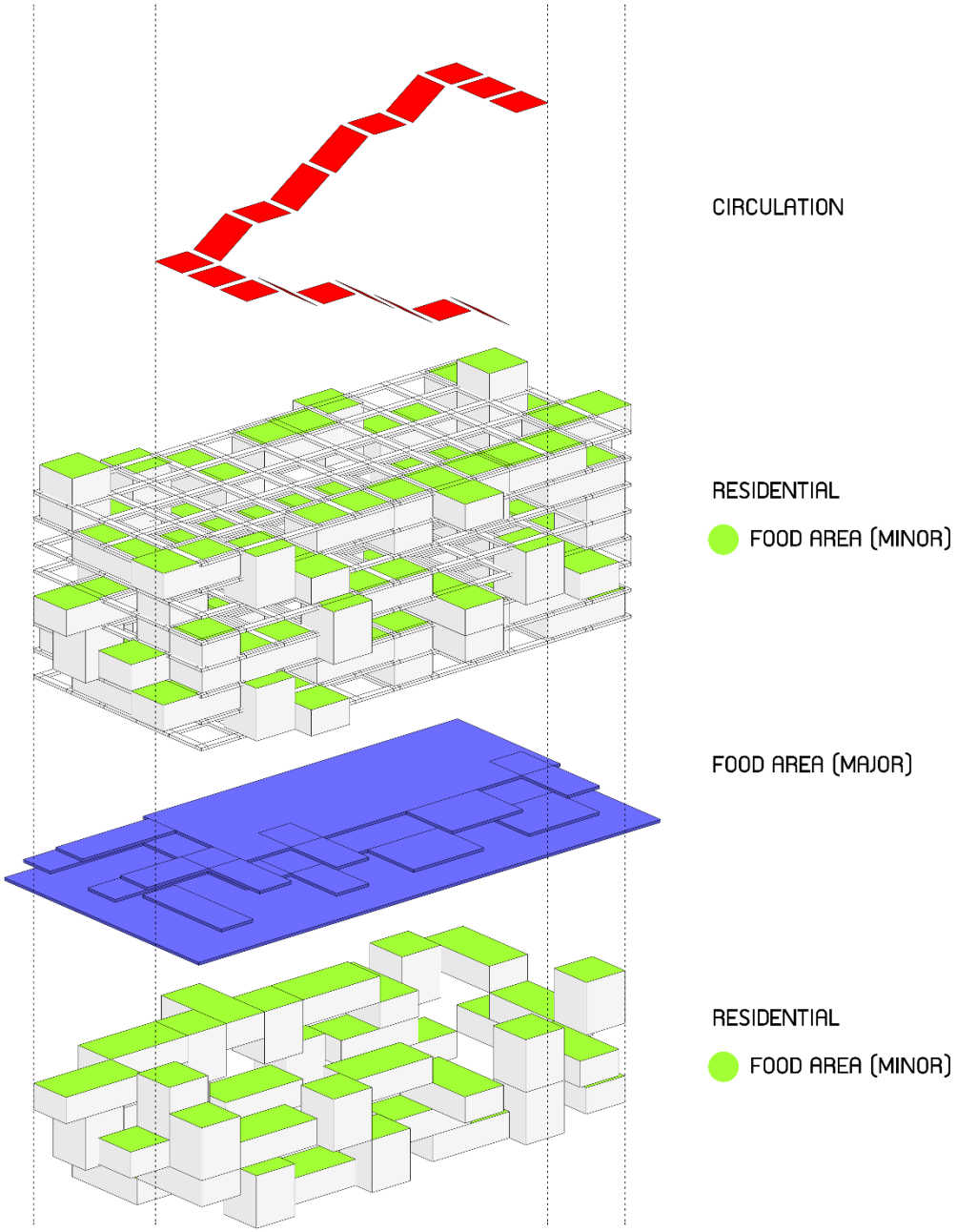
3. แบบร่างขั้นต้น (Preliminary Design)



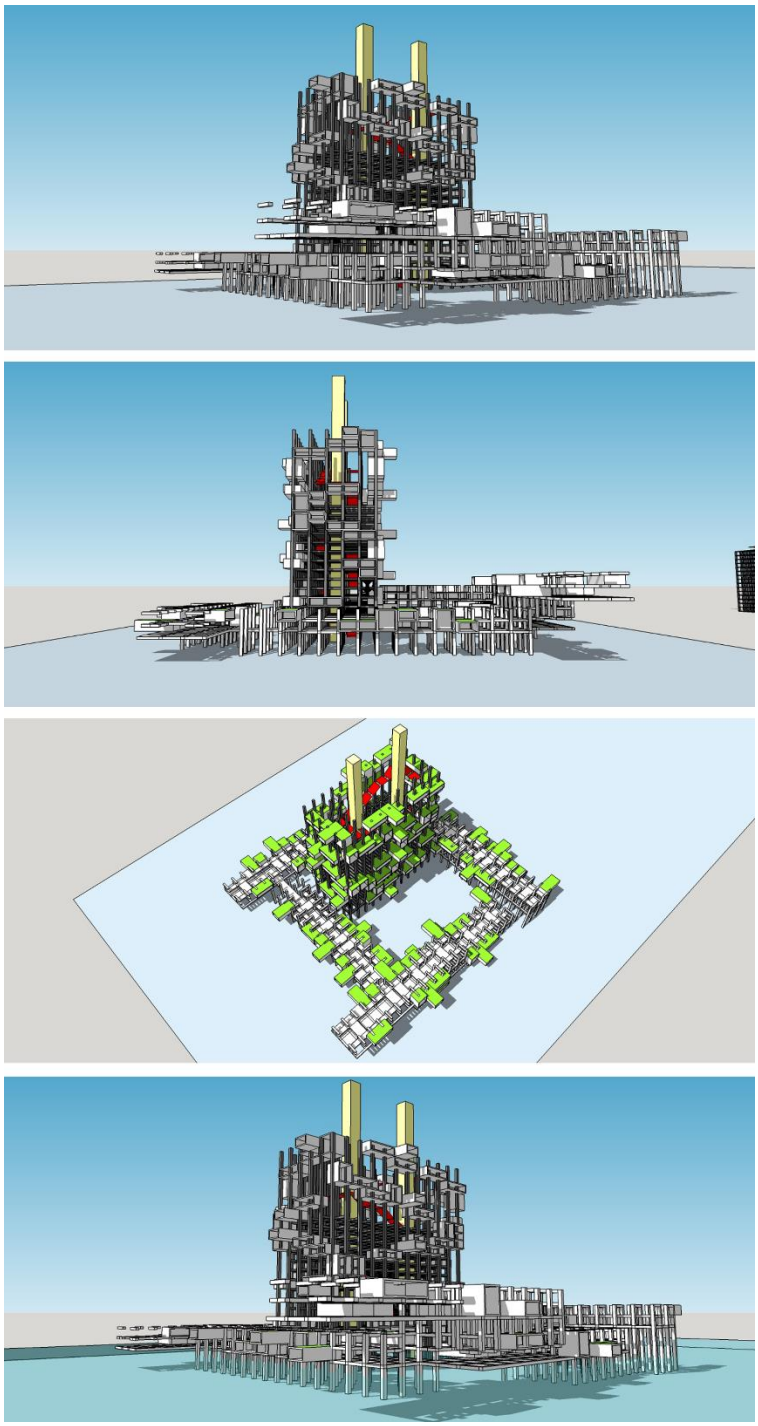
ภาพที่ 102 แบบร่างของอาคารที่ถูกจำกัดพื้นที่



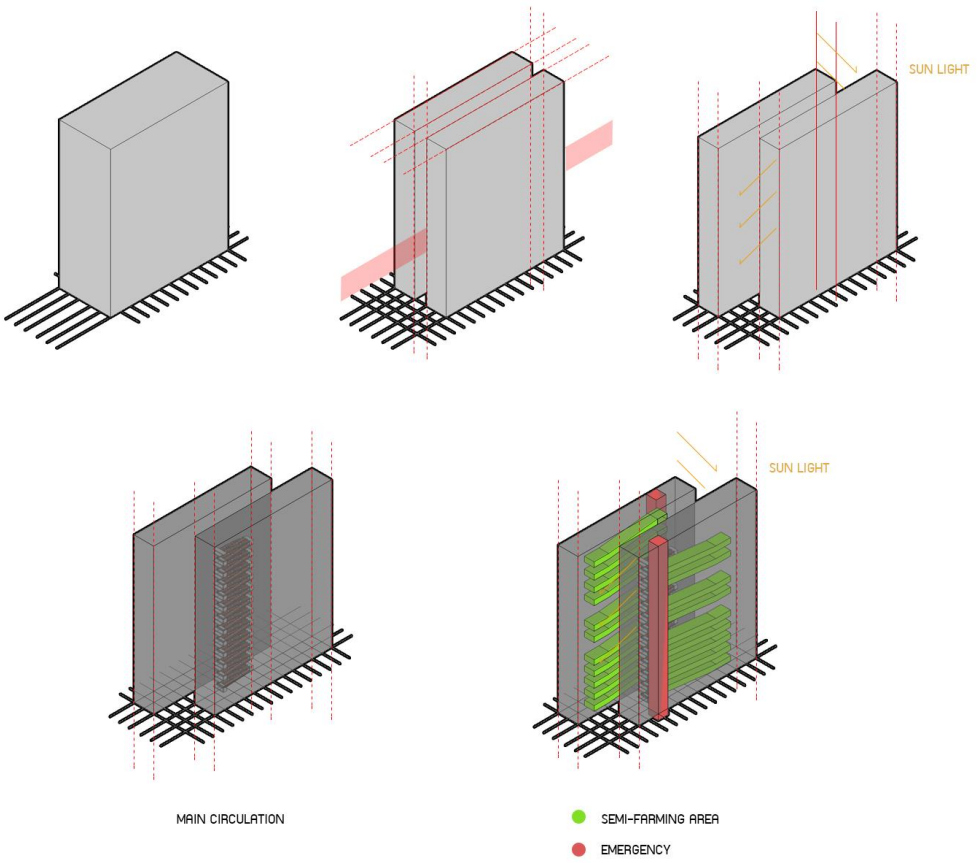
ภาพที่ 103 แบบร่างของอาคารที่ไม่ถูกจำกัดพื้นที่



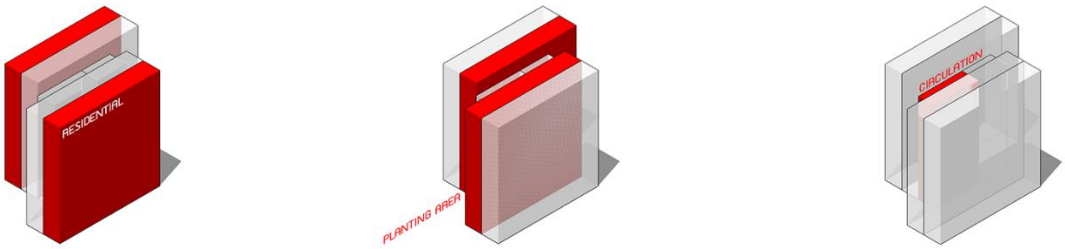
ภาพที่ 104 แบบร่างโซนนิ่งของอาคาร ครั้งที่ 1



ภาพที่ 105 แบบร่าง Perspective

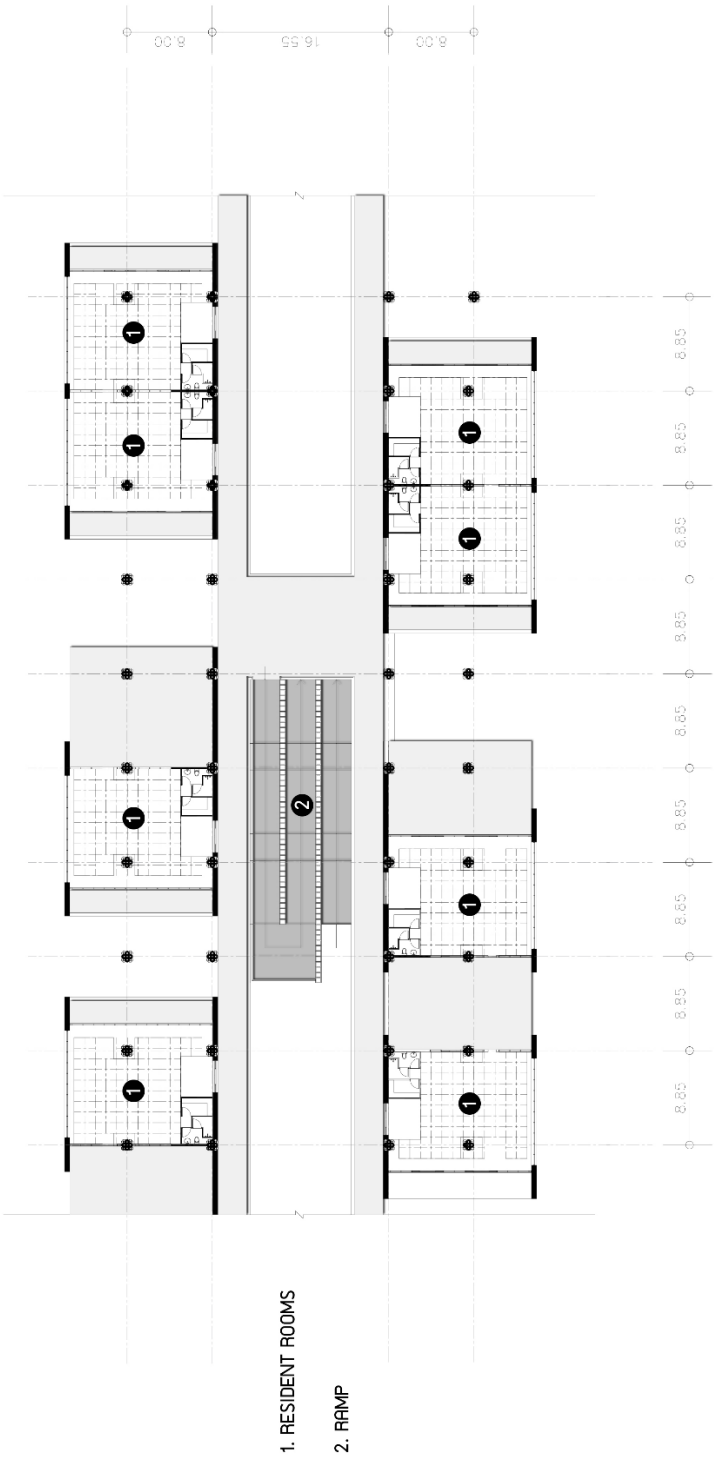


ภาพที่ 106 แบบร่างโซนนิ่งของอาคาร ครั้งที่ 2

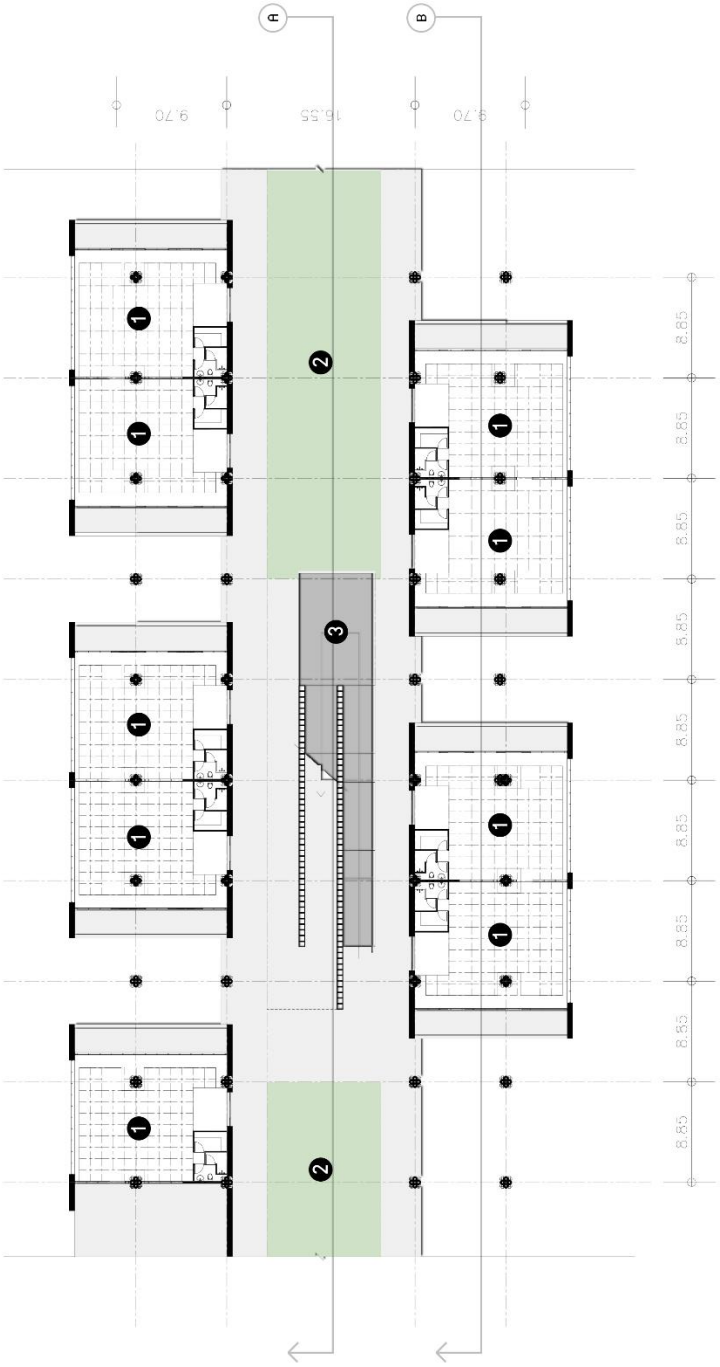


ภาพที่ 107 แบบร่างโซนนิ่งของอาคาร ครั้งที่ 3

4. การแสดงแบบสถาปัตยกรรม (Architectural Presentation)

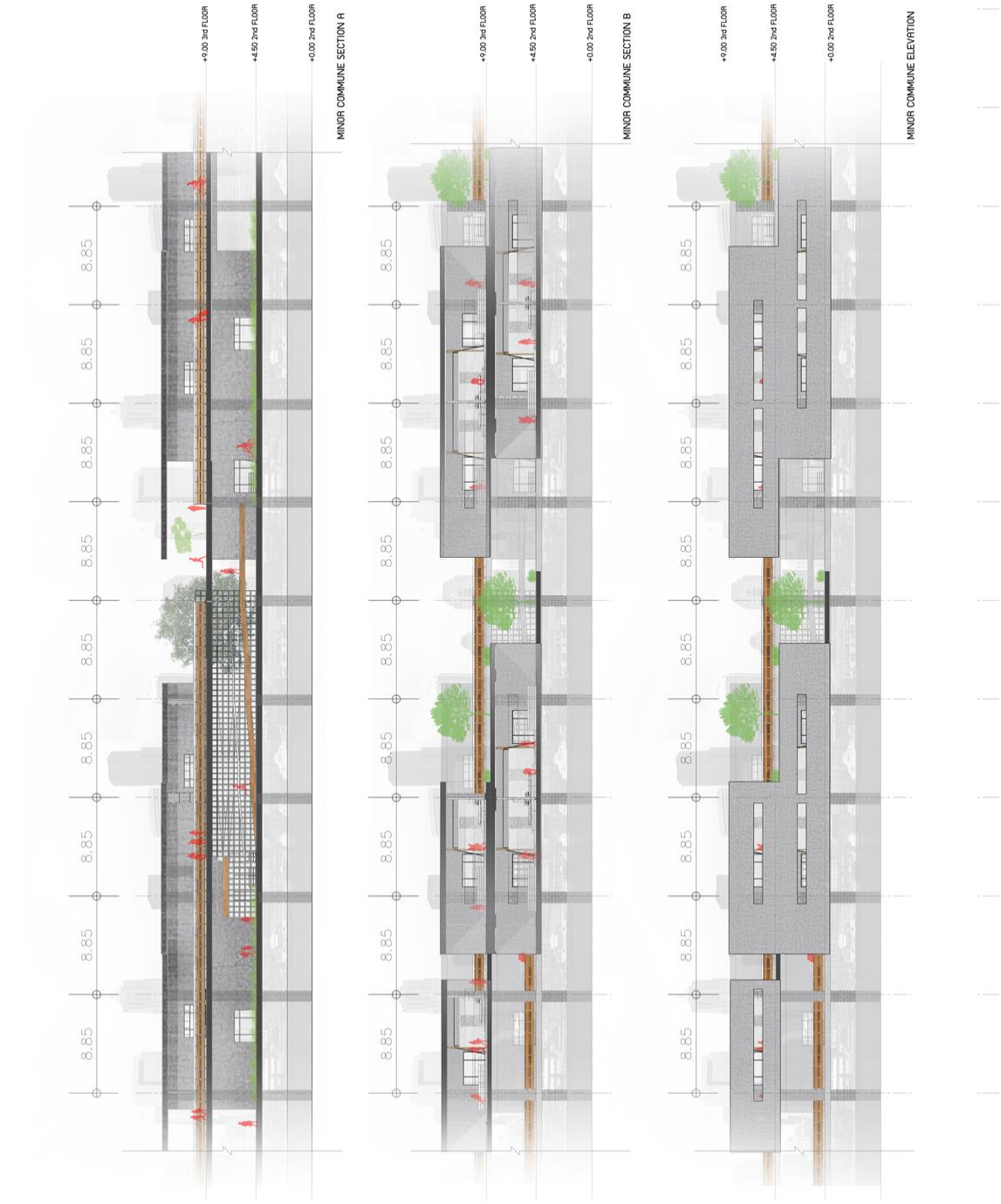


ภาพที่ 108 ผังพื้นอาคารเล็กชั้นที่ 1

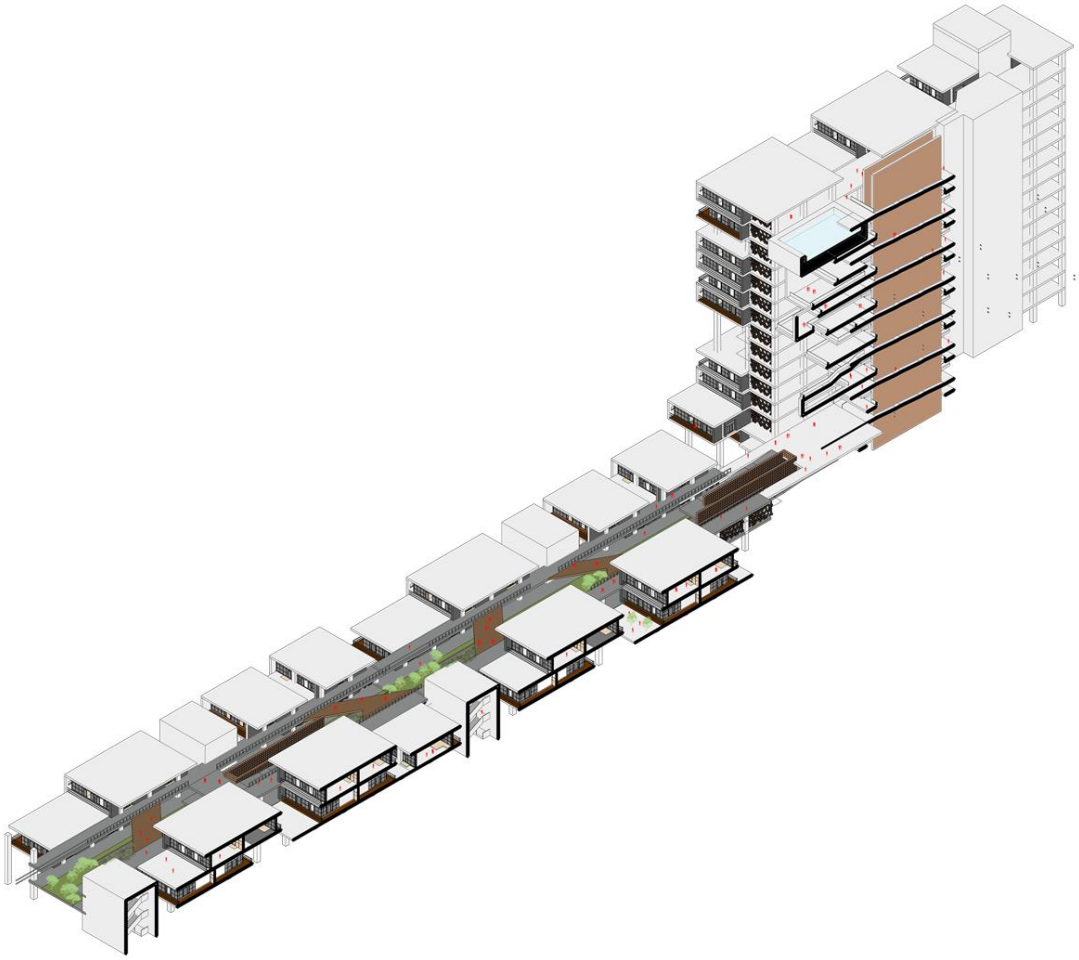


ภาพที่ 109 ผังอาคารเล็กชั้นที่ 2

ภาพที่ 110 ผังอาคารใหญ่ชั้นที่ 1



ภาพที่ 111 รูปตัดอาคารเล็ก



ภาพที่ 112 Section Isometric

ภาพที่ 113 Interior Perspective

ภาพที่ 114 Exterior Isometric

ภาพที่ 115 ภาพหุ่นจำลอง

บทที่ 5

สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (Conclusions)

1. สรุปผลการศึกษา

การนำเอาผลจากการศึกษาระบบของชิ้นส่วนอาคารในการป้องกันภัยพิบัติทางธรรมชาติมาศึกษาเพื่อสร้างสิ่งที่ต่อยอดจากสิ่งที่เคยมีมาเพื่อมาต่อยอดออกมาเป็นชิ้นงาน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของทางเลือกในการสร้างงานสถาปัตยกรรมทั้งในเรื่องของการนำไปศึกษา พัฒนา และใช้งาน

2. การนำไปประยุกต์สำหรับภาคออกแบบ

เป็นการนำชิ้นงานที่ได้ออกมาเป็นทางเลือกในการศึกษา และพัฒนาเพื่อออกมาเป็นองค์ประกอบของอาคารที่มีความแปลกใหม่มากขึ้น และระบบอาคารที่สามารถนำไปพัฒนาและใช้งานได้ในสภาวะภัยพิบัติ

3. ข้อเสนอแนะ จากคณะกรรมการ

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ 9:30 วันที่ตรวจ 13/9/61

ชื่อนักศึกษา [illegible] รหัส 5900320 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ [illegible]

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ 1. [illegible]

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- ให้พิจารณา กับ ปัจจัย 4 ของมนุษย์ในเนื้องานการใช้สิทธิ เพื่อปรับ การทำงานให้เข้ากับโปรแกรม. - เหตุการณ์ศึกษา ให้เพิ่มเติมรายละเอียดให้ชัดเจน. - ปัญหาการออกแบบ ให้เข้ากับโครงสร้างปัจจุบันมากขึ้น.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

วพ-วิท ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ ..... ช่วงเวลาการตรวจ 13.30 วันที่ตรวจ 15/9/21

ชื่อนักศึกษา ..... รหัส ..... ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2564

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ .....

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ .....

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	ขั้นตอนการสร้าง Community ต่อยอดจากงานวิจัยที่ทำไว้แล้ว ใครสนใจเข้าร่วม คน/ศิษย์/อดีต/Arch. อย่างน้อยต้องมี community ๑ เรื่อง คน เป็นอย่างน้อย. แก้ไขสร้างภาพให้ชัดเจน ดูง่าย ใช้งานได้. ยื่นเสนอตัวอย่าง รูปแบบ การต่อยอดที่ทำมาให้ดูด้วย.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ 9:00 วันที่ตรวจ 15/9/61

ชื่อนักศึกษา วรยุตม์ เชียงใหม่ รหัส 6300550 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สถาปัตยกรรมและกลยุทธ์การออกแบบ

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ณกฤช เรืองเดช

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	* Commune → survival. ตาย: ตัดกิจกรรมอยู่ร่วมกันของคนเข้าแนวมาก พฤติกรรม / จิตวิทยา.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 5 ช่วงเวลาการตรวจ 9:30 วันที่ตรวจ 11/10/2018
ชื่อนักศึกษา รวงอรกฤษ์ แรงเจริญ รหัส 5700579 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561
ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ สถาปัตยกรรมอุตสาหกรรมและคลังสินค้า
ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ณฤทัย เที่ยงเคารี

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
-	ตลาดในอนาคตการใช้ชีวิต หลังจากสถานการณ์ โควิด เกิดขึ้น อาจจะ: ทำเป็น DIAGRAM แสดง Features ของอาคารแต่ละ: สรุปว่าแต่ละส่วนจะมีการใช้งานส่วนไหน (ดูจากแบบของแต่ละสถานการณ์ ใช้ประโยชน์ได้)
-	ส่วนโถงสโรงที่เป็น GARDEN POT มีFUNCTION. อ.ให้ปรับ — ตอนนี้กลายเป็นส่วนย่อย. ไม่ใช่แล้ว โถงสโรงหลัก.
-	เวลาเล่าเสนอขาย ต้องระบุให้ชัดเจนว่า สถานการณ์แบบไหน สุดท้ายแล้วคือ อ.ให้ปรับ เช่น น้ำท่วมหนักๆ เสริมCONCERN. อ.ให้ปรับเน้นมาสู่การออกแบบ MODULAR.

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 6 ช่วงเวลาการตรวจ 9:50 วันที่ตรวจ 11/10/2019

ชื่อนักศึกษา [illegible] รหัส [illegible] ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ [illegible]

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. กฤษฎา [illegible]

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- นำเสนอ การออกแบบโดยทำความเข้าใจ และมีข้อมูลที่ศึกษา มาพิจารณาด้วย - ยูนิต POLYGON ที่นำมาใช้ในการออกแบบ ควรจะมีการใช้ให้เกิดเอกลักษณ์ของการออกแบบ ในพื้นที่ โครงการ ——→ DETAIL. - และนำไปศึกษาการออกแบบโดยใช้ยูนิตของ การวางผัง เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของ PROGRAM ที่ต้องการ - การใช้วัสดุของประเทศไทยมาใช้ในการออกแบบอย่างไร?

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

35

วพ-อบ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 3 ช่วงเวลาการตรวจ ๑๓:๖๐ วันที่ตรวจ ๑๑/๑๐/๒๐๑๘

ชื่อนักศึกษา รถยนต์ สวัสดิ์ รหัส ๕๕๐๐๓๕๐๓ ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา ๒๕๖๑

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ ครุภัณฑ์การแพทย์และวิทยาศาสตร์

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ [illegible]

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	เสียง เฟรม / ฟุตเตอร์ มา 1 ตอนจบ. เรื่องไหนเป็นเรื่อง ครุภัณฑ์ใช้ทำงานอย่างไร ผลลัพธ์วิจัย

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในร่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

35

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ ๑ กลุ่มที่ ๑ ลำดับที่ ๑ ช่วงเวลาการตรวจ ๑๐.๐๐ วันที่ตรวจ ๒/๑๒/๖๑

ชื่อนักศึกษา [illegible] รหัส [illegible] ภาคการศึกษา ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ [illegible]

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ [illegible]

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
[illegible]	- [illegible] - [illegible] - [illegible] - [illegible] - [illegible]

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลายชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 2 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 1 ช่วงเวลาการตรวจ 12:00 วันที่ตรวจ 21/11/61

ชื่อนักศึกษา ณเอีย งาน่าชัย รหัส 5840[illegible] ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2561

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ [illegible]

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ [illegible]

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
RAMP	- for [illegible] เป็นพื้นที่สำหรับจอดแต่ละเตียว ลดใส่เนื้อหา ผู้ใช้งานรวม
	- ควรมีโซนกิจกรรมที่ใส่เข้ามา Ex. จัดงานแสดง สินค้าเกี่ยวกับการปั่นจักรยานเสือภูเขา
PLANTER AREA	- เลือกพันธุ์ไม้ ISO ไม่ผลัดใบ ควรใช้รูปตัดแสดงให้ชัดเจน กว่านี้ เพราะรูปตัดดูไม่ออก ไม่เห็น DETAIL
	- ปรับปรุงโครงสร้างเสนอ

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

วพ-สถ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 5 กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 1 ช่วงเวลาการตรวจ 10:00 วันที่ตรวจ 8/11/61

ชื่อนักศึกษา ณหสิง ภาเสริม รหัส 5760[illegible] ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ [illegible]

ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ [illegible]

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
RAMP	- ต้องเป็นจุดสังเกตจาก SPACE หรือ STRUCTURE
ACTIVITY	- กิจกรรมที่ต้องตัดสินใจต้องส่งผลหรือมีประโยชน์กับส่วนรวม เรื่องการ เช่น การว่ายน้ำ เดือนน้ำเดือนน้ำจืดน้ำ การกางน้ำฝน ข้าน RAMP เพื่อเกิดโดยในการ
OVERVIEW	- ถนนที่การดู LUXURY ความหรูหราการสื่นการจากเส้นการที่วิธีการตกเป็นหลัก - วิเคราะห์สีไฟมากเกินไป หรือไฟต้องสีที่ใช้ - เช่น DIAGRAM อธิบายถึงการมองเห็นวิธีการตกการกดปุ่มกดที่ทางขึ้นและกดได้ถึง

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน .....

บรรณานุกรม

Diana Balmori and Joel Sanders. (2554) .**Ground Work Between Landscape and Architecture.** The Monacelli Press, a division of Random House, New York, USA.

Jack C. McCormac and Stephen F. Csernak. (2555) .**Structural Steel Design Fifth Edition** .Pearson Education, New Jersey, USA.

Torashi Sumiyoshi and Gengo Matsui. (2532) .**Wood join in classical Japanese architecture.** Kajima Institude Publishing, Japan.

Seshu Adluri. (2552) .**Typical Steel Connection** .Memorial University.

William Fairham. (2550) .**Woodwork Joint (The Woodworker Series)**. Chris Curnow and Distributed Proofreading Team at http://www.pgdp.net

กิจการ พรหมมา. (2556) .**ธรณีวิทยาสำหรับวิศวกร Geology for engineers.** สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย . (2551) .**แผนปฏิบัติการป้องกันและบรรเทาปัญหาอุทกภัย วาตภัย และดินถล่ม** ปี 2551 เรียกใช้งานเมื่อ 25 มิถุนายน 25561 http://cendru.eng.cmu.ac.th/web/13-2.htm

ธงชัย โรจนกนันท์. (2560) .**เมืองและความเสี่ยงภัยพิบัติในประเทศไทย Cities and Disaster Risk in Thailand.**

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อนามสกุล นาย ธนาธิป แร่เจริญ

วันเดือนปีเกิด 25 มิถุนายน พ.ศ. 2539

สถานที่เกิด โรงพยาบาลชลเวช จังหวัดชลบุรี

วุฒิการศึกษา

พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนศรีสุวิช

พ.ศ. 2556 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมารีวิทย์

พ.ศ. 2557 เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ที่อยู่หรือสถานที่ติดต่อได้

137/2 หมู่ 4 ตำบลบางละมุง อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

หมายเลขโทรศัพท์ 086-8418359

อีเมล์ thanathip-reacharoen@hotmail.com

Facebook Thanathip Reacharoen