

สถาปัตยกรรมจากการลอกเลียนธรรมชาติ : โครงการท่าเรือใหม่แหลมฉบัง
Biomimetic Architecture : Cruise Terminal and Marina Lam Cha Bang Port

วงศ์ธร สุขัคคานนท์
Wongsathon Sukhaggonond

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2561

สถาปัตยกรรมจากการลอกเลียนธรรมชาติ : โครงการท่าเรือใหม่แหลมฉบัง
Biomimetic Architecture : Cruise Terminal and Marina Lam Cha Bang Port

วงศ์ธร สุขัคคานนท์
Wongsathon Sukhaggonond

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม
หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปีการศึกษา 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สถาปัตยกรรมจากการลอกเลียนธรรมชาติ : โครงการทำเรือใหม่แหลมบึง
 ชื่อนักศึกษา นาย วงศธร สุข์คานนท์
 หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
 ปีการศึกษา 2561
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ พ้าประทาน บัวอ่อน

คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ชีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
อาจารย์ พ้าประทาน บัวอ่อน	อาจารย์ กศินทร์ ศรศรี
อาจารย์ จรรยา ผลประเสริฐ	อาจารย์ ชนะ สัมพลัง
อาจารย์ พรรณษิษฐ์ ต่อสุวรรณ	อาจารย์ จุน เซคิโน
อาจารย์ กฤษฏา อานโพธิ์ทอง	อาจารย์ ชุตยาเวศ สินธุ์พันธ์

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว

เมื่อวันที่ 28 เดือน มกราคม พ.ศ. 2562

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว

(อาจารย์ ชีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : สถาบันตยกรรมาจากการลอกเลียนธรรมชาติ : โครงการทำเรือใหม่แหลมบั้ง
 นักศึกษา : นาย วงศร สุขัคคานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ พ้าประทาน บัวอ่อน
 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

เมื่อธรรมชาติเป็นครูที่ยิ่งใหญ่สำหรับมนุษย์สิ่งที่มีมนุษย์พบเห็นในธรรมชาติจึงเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้มนุษย์สร้างสรรค์อารยธรรมงานศิลปะประดิษฐ์สถาปัตยกรรม นวัตกรรม และอื่น ๆ อีกมากมาย ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ีการพัฒนาและธุรกิจเริ่มหันมาสนใจการแก้ไขภัยแล้งที่เรียกกันว่า “ไปโอมิครี” หรือการเลียนแบบธรรมชาติ จากแนวความคิดข้างต้น ทำให้เกิดความสนใจและนำไปสู่การศึกษาสิ่งมีชีวิตทางทะเล โดยเฉพาะปลาซึ่งปลาเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีวิวัฒนาการในเรื่องของโครงสร้างกระดูกเป็นชนิดต้น ๆ และการเคลื่อนไหวในแนว 3 มิติ นำไปสู่การตั้งสมมุติฐานในการเกิดงานสถาปัตยกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจ THAI4.0 ที่มีนโยบายเกี่ยวกับท่องเที่ยวทางเรือสำราญ เนื่องจากธุรกิจเรือสำราญมีการขยายตัวอย่างมากในปัจจุบัน แต่ประเทศไทยยังไม่มีสถาปัตยกรรมที่รองรับในส่วนนี้จึงเป็นที่มาของการเกิดโครงการ

วิธีการดำเนินการศึกษา

เริ่มจากการวิเคราะห์ทางกายภาพของปลาจำแนกลักษณะทางกายภาพที่มีในปลา สัดส่วน รูปทรง โครงสร้าง ลักษณะการเคลื่อนไหว การทดลองเพื่อหาความเป็นไปได้ในการเกิดพื้นที่ทางสถาปัตยกรรมที่ได้มาจากการวิเคราะห์ข้างต้น ประยุกต์ใช้กับสภาพพื้นที่ การเกิดรูปแบบ วัสดุ และข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มาจากธรรมชาติ

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้
ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์
ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณา

ความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม
จนสำเร็จลุล่วง เป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ได้แก่

อาจารย์ ฟ้าประทาน บัวอ่อน (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

อาจารย์ จรรยา ผลประเสริฐ (คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)

อาจารย์ ชนกพร ไผ่สิทธิกุล

นาย ศิวชัย สุขัคคานนท์

นาง ปานใจ สุขัคคานนท์

นางสาว นงนุช งามศิริชัยกุล

นางสาว พิมพ์ชนก อ่องภา

นางสาว ณิชากัทธ. ชุมศิริวงษ์

นางสาว ปารีชาด ศรีเมือง

นางสาว สหรัฐ พหลยุทธ์

นางสาว ฐาปนี คำคล้าย

นางสาว ธิดาพร อุก่า

นางสาว นารีรัตน์ ทุโมสิก

นางสาว พีรสา สลัยรัมย์

รุ่นน้องปี1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สารบัญ

บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1. 15	
2. 15	
3. 15	
4. 15	
5. 16	
6. 16	
บทที่ 2	3
การศึกษาข้อมูลวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
1. 17	
1.1. 17	
1.2. 17	
1.3. 17	
1.4. 18	
1.5. 18	
1.6. 20	

2.	20	
2.1.	20	
2.2.	23	
2.3.	28	
2.4.	29	
2.5.	30	
2.6.	31	
2.7.	34	
2.8.	35	
2.9.	36	
2.10.	38	
2.11.	40	
บทที่ 3		27
กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล		27
1.	43	
1.1.	43	
1.2.	44	
1.3.	44	
2.	45	
2.1.	45	
2.2.	46	
2.3.	47	
3.	47	
4.	54	

4.1.	54	
4.2.	54	
4.3.	55	
5.	57	
บทที่ 4		44
การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม		44
4.161		
4.264		
4.2.1	64	
4.2.2	66	
4.2.3	67	
4.3	69	
4.470		
4.577		
4.678		
4.780		
4.882		
4.984		
บทที่ 5		78
สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (Conclusions)		78
5.1	100	
5.2	101	
5.3	102	
บรรณานุกรม		85

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แผนดำเนินงาน ภาคเรียนที่1 (ภาคข้อมูล)	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ตารางที่ 2 สถิติและแนวโน้มการเติบโตของเรื่อยอชต์ (กรณีเทียบเคียงพื้นที่จังหวัดภูเก็ต)	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ตารางที่ 3 กราฟจำนวนนักท่องเที่ยวทางเรือสำราญทั่วโลก (หน่วยล้าน)	16
ตารางที่ 4 ตารางแสดงการใช้พื้นที่ของโครงการ	60

สารบัญรูป

หน้า

ภาพที่ 1	แสดงการนำลักษณะของปากนกมาใช้ในรถไฟความเร็วสูง	3
ภาพที่ 2	แสดงภาพตัวอย่าง รูปทรงที่เกิดจากธรรมชาติ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 3	ภาพตัวอย่าง รูปทรงเรขาคณิต	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 4	แสดงภาพตัวอย่าง รูปทรงอิสระ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 5	ภาพตีนตุ๊กแก เส้นขนซีตัส และสปาดูเล่	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 6	ภาพแสดงระดับของ Biomimicry	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 7	ภาพแสดงการเกิดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมจากระดับของ Biomimicry	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 8	ภาพแสดงสัดส่วนของปลา (แนวยาว และแนวขวาง)	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 9	ภาพอธิบายลักษณะกระดูกของปลา	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 10	ภาพแสดงการเคลื่อนไหวของปลาในแต่ละเฟรม	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 11	ภาพแสดงวิวัฒนาการนโยบาย ตั้งแต่THAI 1.0 – THAI4.0	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 12	ภาพท่าเรือที่เป็นธรรมชาติ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 13	ภาพท่าเรือที่ก่อสร้างให้แตกต่างจากธรรมชาติ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 14	ภาพแสดงองค์กรที่เกี่ยวข้องกับท่าเรือ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 15	ภาพจำนวนนักท่องเที่ยวที่เรือในแต่ละขนาดสามารถรับได้	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 16	แผนผังการใช้ประโยชน์ดิน จังหวัดชลบุรี	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 17	ภาพแสดงการใช้พื้นที่ของมนุษย์ ในอริยابถต่าง ๆ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 18	ภาพแสดงการใช้พื้นที่ของมนุษย์ ในอริยابถต่าง ๆ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 19	ภาพแสดงการใช้พื้นที่ของมนุษย์ ในอริยابถต่าง ๆ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 20	ภาพแสดงการใช้พื้นที่ของมนุษย์ ในอริยابถต่าง ๆ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 21	ภาพแสดงการใช้พื้นที่ของเรือยอร์ช	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 22	ภาพแสดงการใช้พื้นที่ของเรือยอร์ช	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 23	ภาพแสดงจุดการเคลื่อนไหวของปลา	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก

- ภาพที่ 24 ภาพแสดงแรงที่ปลาได้รับขณะกำลังว่ายน้ำ ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 25 ภาพแสดงแรงที่ปลาได้รับขณะกำลังว่ายน้ำ และการเคลื่อนไหวไปตามแรง ผิดพลาด!
ไม่ได้กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 26 ภาพจุดที่เป็นต้นกำเนิดการเคลื่อนไหว ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 27 ภาพการจำแนกองค์ประกอบของเส้น จากการเคลื่อนไหว ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบู้ก
มาร์ก
- ภาพที่ 28 ภาพระนาบที่ได้จากเส้นการเคลื่อนไหว ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 29 การทดลองสร้างพื้นที่ ที่ได้จากการถอดรูปของปลา ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 30 ภาพรูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 31 รูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา (ปลาขยับตัว) แบบ A ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนด
บู้กมาร์ก
- ภาพที่ 32 ภาพรูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา (ปลาขยับตัว) แบบ B ผิดพลาด! ไม่ได้
กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 33 ภาพภาพรูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา (ปลาขยับตัว) แบบ C ผิดพลาด! ไม่ได้
กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 34 ภาพภาพรูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา (ปลาขยับตัว) แบบ D ผิดพลาด! ไม่ได้
กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 35 ภาพภาพรูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา (ปลาขยับตัว) แบบ E ผิดพลาด! ไม่ได้
กำหนดบู้กมาร์ก
- ภาพที่ 36 ภาพแสดงพื้นที่ (Space) ที่ได้จากการเคลื่อนไหวของปลา A ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนด
บู้กมาร์ก
- ภาพที่ 37 ภาพแสดงพื้นที่ (Space) ที่ได้จากการเคลื่อนไหวของปลา B ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนด
บู้กมาร์ก
- ภาพที่ 38 ภาพแสดงพื้นที่ (Space) ที่ได้จากการเคลื่อนไหวของปลา C ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนด
บู้กมาร์ก
- ภาพที่ 39 ภาพขอบเขตการพัฒนาพื้นที่ โครงการท่าเรือแหลมฉบัง ระยะที่ 3 ผิดพลาด! ไม่ได้
กำหนดบู้กมาร์ก

ภาพที่ 40 ภาพผังแสดงความสัมพันธ์ ของการใช้งานอาคารผู้โดยสาร ภายในประเทศ	ผิดพลาด!
ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก	
ภาพที่ 41 ภาพผังแสดงความสัมพันธ์ ของการใช้งานอาคารผู้โดยสาร ระหว่างประเทศ	ผิดพลาด!
ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก	
ภาพที่ 42 ทศนิยมภาพภายนอกอาคาร Turning Torso	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 43 ภาพแนวความคิดในการออกแบบอาคาร Turning Torso	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
มาร์ก	
ภาพที่ 44 ผังพื้นที่ ชั้น 1 และ 2 อาคาร Yokohama International Port Terminal	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
มาร์ก	
ภาพที่ 45 ทศนิยมภาพภายนอกอาคาร Yokohama International Port Terminal	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
มาร์ก	
ภาพที่ 46 ภาพแสดงความสัมพันธ์ของการใช้งานในอาคาร Yokohama International Port Terminal	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 47 ทศนิยมภาพภายนอกอาคาร West Terminal 2	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 48 เส้นทางสัญจรภายในงาน	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 49 แผนผังการพัฒนาท่าเรือแหลมฉบัง เฟส 3	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก
ภาพที่ 50 ภาพท่าเรือท่องเที่ยวชั่วคราว	45
ภาพที่ 51 ภาพท่าเรือบริการ	45
ภาพที่ 52 ภาพอาคารผู้โดยสารเดิมของท่าเรือแหลมฉบัง	46
ภาพที่ 53 แบบร่าง Zoning	47
ภาพที่ 54 ภาพแบบร่างรูปฟอร์มที่มาจากการเคลื่อนไหวของปลา	48
ภาพที่ 55 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร	49
ภาพที่ 56 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร	49
ภาพที่ 57 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร	51
ภาพที่ 58 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร	51
ภาพที่ 59 ภาพการถอดการเคลื่อนไหวของปลา เป็นจุด เส้น	53
ภาพที่ 60 Process การขึ้นฟอร์มอาคาร	54
ภาพที่ 61 Process การขึ้นฟอร์มอาคาร	55
ภาพที่ 62 ลักษณะการขึ้นตัวของโครงสร้าง	55

ภาพที่ 63	เส้นทางการสัญจรในงาน	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก	
ภาพที่ 64	สภาพพื้นที่รอบโครงการ	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก	
ภาพที่ 65	ความเป็นไปได้ในการขยายตัวของโครงการในอนาคต		58
ภาพที่ 66	บรรยากาศโดยรอบงาน		59
ภาพที่ 67	บรรยากาศโดยรอบงาน		59
ภาพที่ 68	แผนภาพระบบการจัดความสัมพันธ์ของการใช้งาน	ผิดพลาด! ไม่ได้กำหนดบุ๊กมาร์ก	
ภาพที่ 69	การจัดการZoning ภายในงาน		63
ภาพที่ 70	Approach ของโครงการ		64
ภาพที่ 71	ภาพทงเขออกของโครงการ		64
ภาพที่ 72	โครงสร้างโครงถักแบน		65
ภาพที่ 73	โครงสร้างคาน		65
ภาพที่ 74	โครงสร้างพื้น		65
ภาพที่ 75	ระบบโครงสร้างการยื่นส่วนอัจฉริยะ		66
ภาพที่ 76	ทัศนียภาพโดยรอบโครงการ		74
ภาพที่ 77	ภาพหุ่นจำลอง		74
ภาพที่ 78	ภาพหุ่นจำลอง		75
ภาพที่ 79	ภาพหุ่นจำลอง		76
ภาพที่ 80	ทัศนียภาพโดยรอบโครงการ		76
ภาพที่ 81	ทัศนียภาพโดยรอบโครงการ		77
ภาพที่ 82	ทัศนียภาพภายในโครงการ		77
ภาพที่ 83	ภาพPhotomontage การเคลื่อนที่ของปลา		778
ภาพที่ 84	ภาพประเด็นการศึกษา		779
ภาพที่ 85	ภาพการขึ้นรูปทรงของอาคาร		779

บทที่ 1

บทนำ

1. เหตุผลและความเป็นมา

ปรากฏการณ์เล็ก ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและ เห็นกันจนชินตาและถูกมองข้ามไป อาจกลายเป็น แรงบันดาลใจในการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ มีต้นตอมาจาก "การ ช่างสังเกต" และการสังเกตธรรมชาติ ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา วิศวกรพัฒนาและธุรกิจเริ่มหันมาสนใจการแก้โจทย์แนวใหม่ที่เรียกกันว่า "ไบโอมีมิครี" หรือการเลียนแบบธรรมชาติ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. การศึกษาหาความเป็นไปได้ในการเกิดงานสถาปัตยกรรมจากธรรมชาติของ ปลา
- 2.2. ศึกษาหาวิธีรูปแบบการทดลององค์ความรู้ที่ได้จากปลา
- 2.3. ส่งเสริมการท่องเที่ยว และรองรับการขยายตัวการท่องเที่ยวทางเรือสำราญ ตามนโยบายการพัฒนาของภาครัฐ

3. ประโยชน์ที่มีต่องานสถาปัตยกรรม

- 3.1. การเกิดที่ว่าง (Space) และการเชื่อมโยงของที่ว่าง ที่เกิดจากธรรมชาติของปลา
- 3.2. รูปทรง (Form) ที่รองรับกับบริบทและพื้นที่ โดยมีแนวคิดมาจากการศึกษาปลา
- 3.3. การแก้ไขปัญหาที่เกิดกับงานสถาปัตยกรรม ที่อยู่บริเวณชายฝั่ง

4. ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์

- 4.1. วิเคราะห์ผลการทดลอง ปัญหา พร้อมกับแนวทางในการพัฒนา จากตัวอย่างผลงานทดลองการออกแบบ ให้สอดคล้องกับแนวทาง หรือ คุณสมบัติพิเศษของงานทดลอง
- 4.2. เปรียบเทียบและ ทดลองทำการออกแบบตามสมมติฐาน เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของรูปทรงภายนอกและ การใช้สอยพื้นที่ภายใน
- 4.3. ระบุขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

5. แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคข้อมูล)

แผนงาน	สัปดาห์																			
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
เตรียมข้อมูล เสนอหัวข้อ	←→																			
บทที่ 1 บทนำ	←→																			
บทที่ 2																				
บทที่ 3																				
ปรับปรุงแก้ไข เอกสาร																				
ส่งร่างรายงาน																				*

←→ ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน
 สัปดาห์ที่กำหนดตรงกับคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์
 สัปดาห์ที่กำหนดตรงกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

6. ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์

ความเป็นไปได้ในการเกิดรูปทรงต่าง ๆ ทางสถาปัตยกรรม ที่มาจากการศึกษาสิ่งมีชีวิตและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้งานรูปทรงที่ได้ให้เข้ากับสภาพบริบทของพื้นที่นั้น ๆ และการประยุกต์ใช้สิ่งที่เกิดตามธรรมชาติสู่งานสถาปัตยกรรมความเป็นไปได้ในการเกิดรูปทรงต่าง ๆ ทางสถาปัตยกรรม ที่มาจากการศึกษาสิ่งมีชีวิตและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้งานรูปทรงที่ได้ให้เข้ากับสภาพบริบทของพื้นที่นั้น ๆ และการประยุกต์ใช้สิ่งที่เกิดตามธรรมชาติสู่งานสถาปัตยกรรม

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. คำจำกัดความ (Definition)

1.1. Biomimicry

คือ

การเลียนแบบสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาของมนุษย์ มีต้นกำเนิดมาจากภาษากรีกคำว่า 'Bios' แปลว่า 'ชีวิต' และ 'Mimic' มีความหมายว่า 'ลอกเลียนแบบ' ดังนั้น Biomimicry จึงเป็นศาสตร์พหุสาขา (Interdisciplinary) ที่ศึกษารูปร่าง (shape) กระบวนการ (process) และระบบ (system) ในธรรมชาติเพื่อที่จะเรียนรู้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหของธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพและมีความยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อม ดังภาพ



ภาพที่ 1 แสดงการนำลักษณะของปากนกมาใช้ในรถไฟความเร็วสูง ที่มา. <https://thematter.co>

- 1.2. **มินิวทยา** เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปลา ลักษณะรูปร่างภายนอกของปลา ระบบภายในตัวปลา รวมถึงอนุกรมวิธานของปลา ออกเป็นกลุ่มหรือประเภท ปลาในที่นี้ประกอบด้วยปลากระดูกแข็ง ปลากระดูกอ่อน ได้แก่ ฉลามและกระเบน และปลาไม่มีขากรรไกร โดยไม่ครอบคลุมไปถึงสัตว์น้ำจำพวกอื่น เช่น หมึก, กบ, กุ้ง, ปู, วาฬ หรือโลมา ซึ่งไม่จัดว่าเป็นปลา
- 1.3. **ปลา** เป็นชื่อสัตว์เลือดเย็น มีกระดูกสันหลัง ร้างแบ่งเป็นส่วนหัว ลำตัว และหาง ส่วนใหญ่หายใจทางเหงือก มีครีบใช้ช่วยในการเคลื่อนไหว บางชนิดมีเกล็ด

แต่บางชนิดไม่มีเกล็ด รูปร่าง ขนาดและพฤติกรรมแตกต่างกันมาก
พบในทะเลและแหล่งน้ำจืด

1.4. **ที่ว่าง (Space)** ในทางสถาปัตยกรรม หมายถึง พื้นที่ที่เต็มไปด้วย

โครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งอื่น ๆ รอบตัว

ความสัมพันธ์ที่มนุษย์มีต่อสิ่งรอบข้าง มีต่อสภาพแวดล้อม

ไม่ว่าจะอยู่ในวัตถุประสงค์ด้านการใช้สอย ความงาม หรือแม้กระทั่งอารมณ์ความรู้สึก

(ต้นข้าว ปาณินท์, 2553)

1.5. **รูปทรง (Form)** หมายถึง โครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วยด้าน 3 ด้าน คือ ด้านกว้าง

ด้านยาว ด้านหนา เรียกว่า รูป 3 มิติ รูปทรงสามารถวัดขนาดและปริมาตรได้

รูปทรงแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

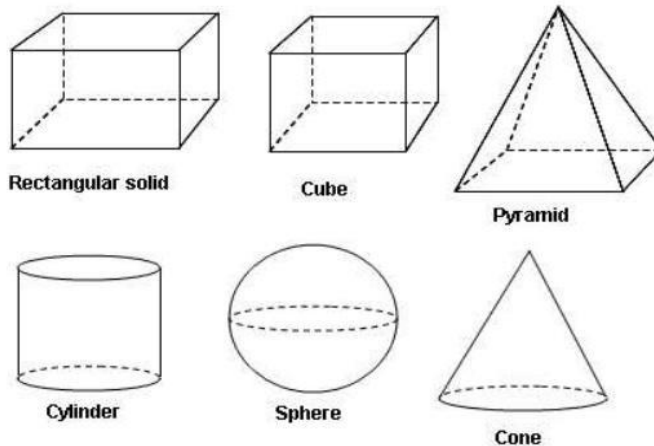
1.5.1. **รูปทรงธรรมชาติ (organic form)** ได้แก่ หมายถึง รูปทรงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

ได้แก่ คน สัตว์ พืช มีลักษณะ 3 มิติ รูปทรงในลักษณะนี้จะให้ความมีชีวิตชีวา



- 1.5.2. รูปทรงเรขาคณิต (geometric form) ได้แก่ รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงกลม ฯลฯ สามารถแสดงความกว้าง ความยาว และมิติทางลึกหรือหนามีมวลและปริมาตร

Clay Geometric Forms Sculpture Examples



ภาพที่ SEQ ภาพที่_1* ARABIC 3 ภาพตัวอย่าง รูปทรงเรขาคณิต ที่มา.

- 1.5.3. รูปทรงอิสระ (free form) ได้แก่ รูปทรงที่เกิดขึ้นอย่างอิสระ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน เช่น รูปทรงของก้อนเมฆ กระแสน้ำ หรือก้อนหิน



1.6. อากาศพลศาสตร์(Aerodynamic)

เป็นสาขาของวิชาพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการเคลื่อนที่ของอากาศ, โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมันมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุที่เป็นของแข็ง

อากาศพลศาสตร์เป็นหน่วยย่อยของพลศาสตร์ของไหลและพลศาสตร์ก๊าซ, ด้วยทฤษฎีที่ใช้ร่วมกันอย่างมากมากระหว่างกัน

อากาศพลศาสตร์มักจะใช้คำที่มีความหมายเหมือนกันกับพลศาสตร์ก๊าซด้วยความแตกต่างที่ว่า พลศาสตร์ก๊าซสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับก๊าซทั้งหมด, ไม่จำกัดเฉพาะกับอากาศ

2. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

2.1. ทฤษฎีเกี่ยวกับ Biomimicry

ธรรมชาติและการลอกเลียนแบบ ธรรมชาติ หมายถึง

ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีอยู่บนโลกโดยที่มนุษย์ไม่ได้เป็นผู้สร้าง ได้แก่ สัตว์ ภูเขา แม่น้ำ ต้นไม้ หรือฝนก็เป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ รวมไปถึงกลางวันกลางคืน

สิ่งเหล่านี้มีอยู่รอบตัวเรา

และสามารถพบเห็นได้ตลอดเวลาและด้วยความมหัศจรรย์หลายอย่างของธรรมชาติ

ทำให้นักวิทยาศาสตร์

จำนวนไม่น้อยหันมาให้ความสนใจศึกษาค้นคว้าและพัฒนาสร้างเป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในด้านต่าง ๆ ที่เกิดจากการเลียนแบบธรรมชาติขึ้น

ซึ่งศาสตร์แห่งการเลียนแบบสิ่งมีชีวิต (Biomimicry) คือการพัฒนาเทคโนโลยีแบบยั่งยืนโดยได้รับแรงบันดาลใจมาจากธรรมชาติ และจากบทความเรื่อง

Biomimicry นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติโดย (ดร. ญัฐพันธ์ ศุภกา)

จากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ

กล่าวไว้ว่าหัวใจหลักของวิธีการเลียนแบบธรรมชาติคือ การเรียนรู้

และทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิต

และการออกแบบอันแสนมหัศจรรย์ที่พบในธรรมชาติ

โดยเฉพาะคุณสมบัติพิเศษที่พบในพืชและสัตว์ต่าง ๆ

จากนั้นก็พยายามหาความคิดใหม่ ๆ ต่อยอดหาแรงบันดาลใจ

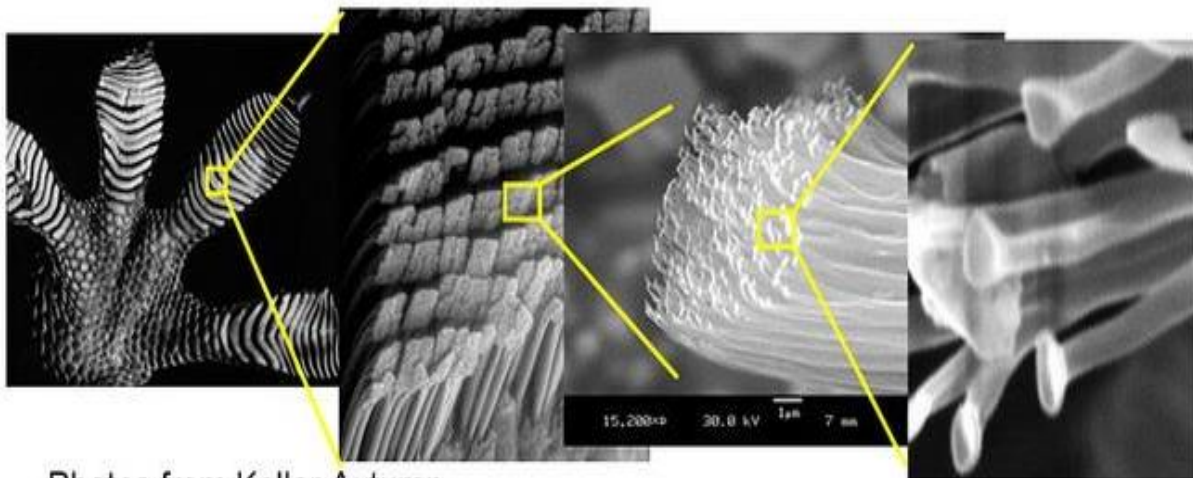
เพื่อสร้างเป็นผลงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ มีความกลมกลืนกับธรรมชาติ

และไม่สร้างปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม

เราสามารถพบเห็นงานออกแบบที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากธรรมชาติหรือการเลียนแบบ ธรรมชาติมากมาย ยกตัวอย่างเช่น การเลียนแบบโครงสร้างดินตุ๊กแก

ซึ่งพบวบริเวณใต้อุ้งตีนของตุ๊กแกจะมี ขนขนาดเล็กที่เรียกว่า ซีตัส (Setae) จำนวนนับล้านเส้น เรียงตัวอัดแน่นอยู่ โดยที่ส่วนปลายของขนซีตัสแต่ละเส้นนี้ก็ยังมีเส้นขนที่มีขนาดเล็กกว่าเรียกว่า สปาตุลล์ (Spatulae) ประกอบอยู่อีกหลายร้อยเส้น โดยที่สปาตุลล์ แต่ละเส้นจะมีขนาดเล็กราว 200 นาโนเมตร และที่ปลายของ สปาตุลล์แต่ละเส้นจะสามารถสร้างแรงดึงดูดทางไฟฟ้าที่เรียกว่า แรงวานเดอวาลส์ (Van Der Waals Force) เพื่อให้เกิดการยึดติดกับโมเลกุล ของสสารที่เป็นส่วนประกอบของผนัง หรือเพดานได้ ถึงแม้ว่าแรงวานเดอวาลส์ จะเป็นแรงยึดเหนี่ยวที่ อ่อนแอมาก แต่การที่ตีนตุ๊กแกมีเส้นขนสปาตุลล์อยู่หลายล้านเส้น จึงทำให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวทางไฟฟ้าขึ้น อย่างมหาศาลจนสามารถทำให้ตีนตุ๊กแกยึดติดกับผนังได้อย่างเหนียวแน่น

ด้วยหลักการนี้เอง ทำให้นักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้น เทคโนโลยีแถบยึดตุ๊กแก (Gecko Tape) ขึ้นมาจากวัสดุสังเคราะห์ชนิดใหม่ ที่มีลักษณะเป็นขนขนาดนาโน (Nanosopic Hair) เลียนแบบขนสปาตุลล์ ที่อยู่บนตีนตุ๊กแก เพื่อนำไปผลิตแถบยึดที่ปราศจากการใช้กาว สามารถแปะแล้วลอกออกไปแปะที่ใหม่ได้ เหมือนตุ๊กแกยกตีน ไม่ต้องทิ้งขี้ขางเหมือนเราใช้เทปกาว นอกจากนี้ยังสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ อย่างถุงมือ ผ้าพันแผลที่สามารถแปะติดได้แนบแน่นขึ้น



Photos from Kellar Autumn

ตลอดจนสามารถพัฒนาไปเป็นล้อของหุ่นยนต์ที่สามารถไต่ ผนัง หรือเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้งได้อีกด้วย

2.1.1. ระดับของ Biomimicry คือระดับหรือขั้นในการลอกเลียนกระบวนการของธรรมชาติ มีทั้งหมด 3 ระดับดังนี้ (ดร.สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชช์)

2.1.1.1. ลอกเลียนรูปแบบ

คือการดึงเอาลักษณะที่ธรรมชาติมีหรือใช้ในชีวิตประจำวัน

2.1.1.2. ลอกเลียนกระบวนการ

2.1.1.3. ลอกเลียนระบบนิเวศ





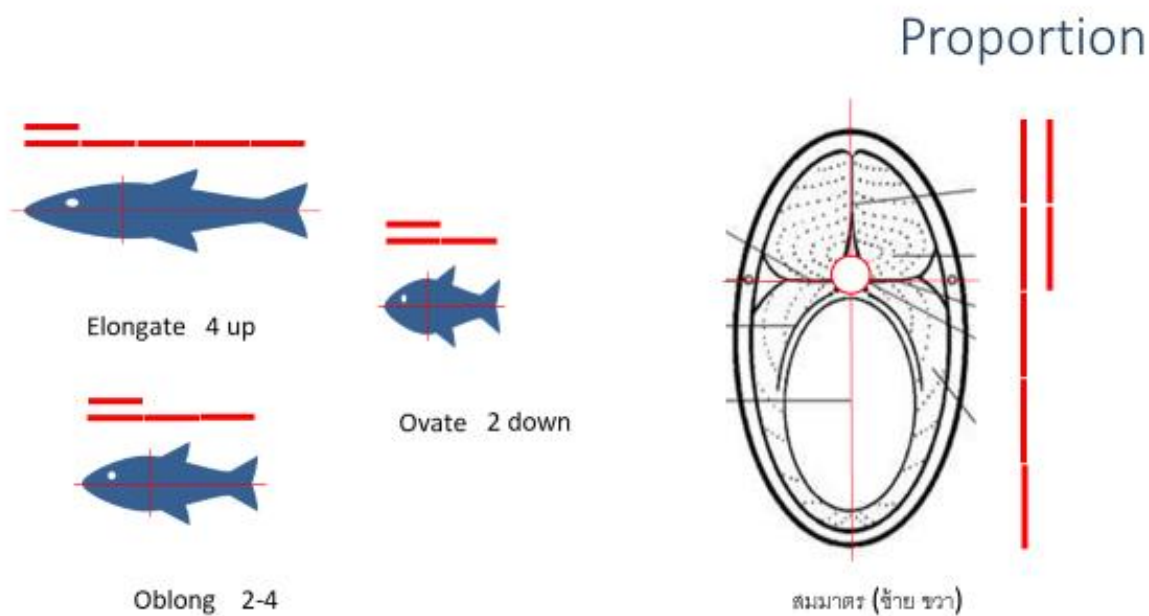
*11 <https://www.researchgate.net/publication/298178740>

2.2. ทฤษฎีเกี่ยวกับ ปลา

2.2.1. ลักษณะทางกายภาพ

2.2.1.1. รูปแบบ การมองปลาทางด้านข้างจะแบ่งได้ 3 รูปแบบ

- ลำตัวยาว หมายถึง
รูปทรงมีความยาวมาตรฐาน(ความยาวจากปลายสุดของจะงอยปากถึงเส้นดิ่งที่ลากผ่านฐานของครีบกาง) มากกว่าความลึก (ความสูง = body depth) 4.1-8 เท่าขึ้นไป
- ลำตัวสั้น หมายถึง
ปลาที่มีรูปร่างแบนสั้นกว่าเมื่อเทียบกับความยาวมาตรฐานกับความลึกของลำตัว จะมีค่าตั้งแต่ 2.1-4.0 เท่า ขึ้นไป
- ลำตัวรูปไข่ หมายถึง
ปลาที่มีรูปร่างแบนสั้นกว่าเมื่อเทียบกับความยาวมาตรฐานกับความลึกของลำตัว จะมีค่าตั้งแต่ 1-2 เท่า



2.2.2. โครงสร้าง

ระบบโครงสร้างภายในของสัตว์มีกระดูกสันหลัง จะมีความแข็งแรงและยืดหยุ่นได้ดีที่สุด สามารถรับน้ำหนักตัวได้มากกว่าโครงสร้างที่เป็นไคตินเพราะมีกล้ามเนื้อยึดติดอยู่กับกระดูก มีการทำงานของกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูกจึงทำให้เคลื่อนที่ไปได้ นอกจากนี้ผิวหนังของสัตว์มีกระดูกสันหลังก็จำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นได้ มิฉะนั้นอาจทำให้ผิวหนังฉีกขาดได้ ถ้าครีบหรือรอยางค์หน้าขยับหรือไถ้

ปลากับสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ

ก็มีระบบโครงสร้างพื้นฐานของกระดูกไม่แตกต่างกัน

การพัฒนาร่างกายในช่วงแรกจะมีการสร้างเนื้อเยื่อขึ้น 3 ชั้น คือ ชั้นนอกสุด เรียกว่า เอคโตเดิร์ม (ectoderm) ชั้นกลาง เรียกว่า มีโซเดิร์ม (mesoderm) และชั้นในสุด เรียกว่า เอ็นโดเดิร์ม (endoderm)

ต่อมาการเจริญของเนื้อเยื่อเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นส่วนประกอบของร่างกาย เช่น เป็นเนื้อเยื่อบุผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อประสาท และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีการเปลี่ยนไปเป็นเซลล์เม็ดเลือด กระดูกแข็ง กระดูกอ่อน ฯลฯ

- กระดูกอ่อน(cartilage bone)

เป็นเนื้อเยื่อที่มีความแข็งและความยืดหยุ่นในตัว

จะพบกระดูกอ่อนได้ในสัตว์ไว้กระดูกสันหลังหลายชนิด

แต่ในปลากระดูกอ่อนก็จะเป็นลักษณะเฉพาะของมัน

เรียกเซลล์กระดูกอ่อนนี้ว่า คอนโดโรไซต์(chondrocytes)

เซลล์ชนิดนี้จะเรียงตัวกันอย่างหลวมๆ ในช่องหรือกะเปาะ ลาคูเน(lacunae)

ในเนื้อเมทริกซ์ ที่มีลักษณะคล้ายวุ้น ซึ่งมีสารไฟเบอร์

ไกลโคโปรตีน(glycoprotein) และน้ำประกอบอยู่ในเมทริกซ์

จะมีการเรียงตัวกันอย่างหลวมๆ ของเซลล์ที่อยู่ตรงกลาง

การเกิดคอนโดโรไซต์จะอยู่ที่บริเวณพื้นผิวของกระดูกอ่อน

เซลล์เหล่านี้จะมีการพัฒนาเป็นรูปร่างกลม

แล้วค่อยแยกตัวเป็นอิสระในเมทริกซ์ในระยะต่อมา

เส้นเลือดและเส้นประสาทที่มาหล่อเลี้ยงจะไม่มีภายในกระดูกอ่อน

การเจริญของกระดูกอ่อนทั่วไปจะมาจาก สเคลอโรโทม(sclerotome)

ของเนื้อเยื่อชั้นมีโซเดิร์ม

แต่ตรงส่วนหัวและหางเป็นกระดูกอ่อนที่ดัดแปลงมาจาก นิวรัลเครสต์

ที่เกิดมาจากเนื้อเยื่อชั้นเอ็คโตเดิร์ม

จะไม่สามารถสร้างกระดูกใหม่มาทดแทนได้เมื่อกระดูกอ่อนเจริญเต็มที่แล้ว

- กระดูกแข็งหรือกระดูกแท้(bone) สัตว์มีกระดูกสันหลังจะมีกระดูกแท้

ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่แข็งแรงที่สุด มีสารไฟเบอร์คอลลาเจนประกอบอยู่

และกะเปาะลาคูเนของสัตว์มีกระดูกสันหลังจะเล็กกว่าพวกปลากระดูกอ่อนม

าก ส่วนของเซลล์ที่พัฒนาไปเป็นกระดูกแท้ เรียกว่า

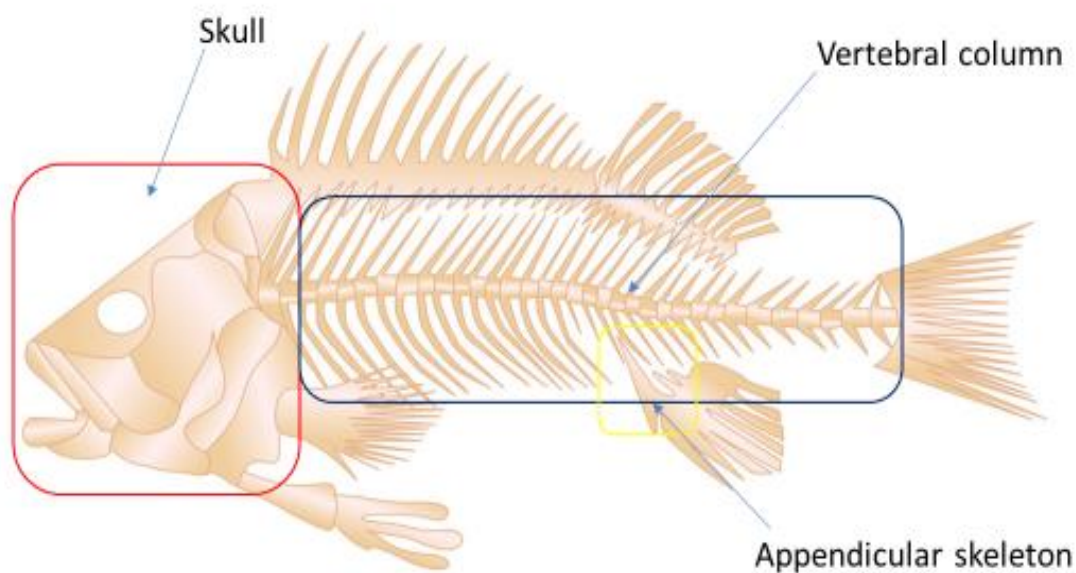
ออสติโอไซต์(osteocytes)

โดยจะมีเส้นเลือดสอดแทรกเป็นเครือข่ายร่างแหอยู่ที่เซลล์เหล่านี้ เรียกว่า

คานาลิคูลิ(canaliculi)

เมื่อกระดูกแข็งเกิดความเสียหายก็สามารถที่จะสร้างใหม่ได้ตลอดเวลา

Skeleton system



2.2.3. พฤติกรรมการเคลื่อนไหว

การเคลื่อนที่ของปลา เกิดจากการทำงานร่วมกันของโครงสร้างลำตัวส่วนต่าง ๆ กล่าวคือ เมื่อมีการเคลื่อนที่ กล้ามเนื้อยึดติดกับกระดูกสันหลังมีการหดและคลายตัว โดยการหดตัวจะเกิดขึ้นตรงข้ามกัน (antagonism) ของกล้ามเนื้อทั้งสองข้างของลำตัว และจะค่อย ๆ หดตัวจากส่วนหัวไปยังส่วนหางทำให้ลำตัวปลามีลักษณะโค้งไปมาคล้ายรูปตัวเอส (S) ขณะเดียวกันครีบหางจะพัดโบกไปในทิศทางตรงกันข้ามกับส่วนหัวทำให้ปลาสามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้ ส่วนครีบต่าง ๆ ช่วยในการทรงตัวและควบคุมทิศทางในการเคลื่อนที่

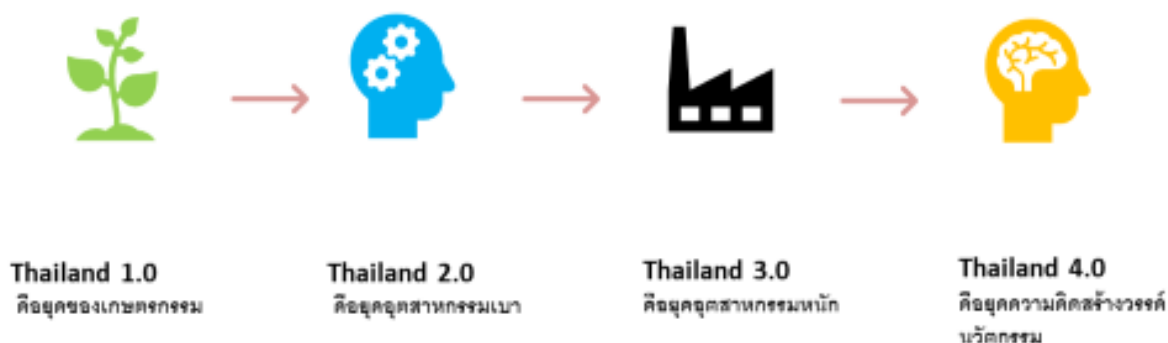


2.2.4. อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว

2.3. แผนพัฒนา THAI 4.0

“ไทยแลนด์ 4.0” เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย หรือ โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาล ภายใต้การนำของพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรีและหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ที่เข้ามาบริหารประเทศบนวิสัยทัศน์ที่ว่า “มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ที่มีภารกิจสำคัญในการขับเคลื่อนปฏิรูปประเทศด้านต่าง ๆ เพื่อปรับแก้ จัดระบบ ปรับทิศทาง และสร้างหนทางพัฒนาประเทศให้เจริญ สามารถรับมือกับโอกาสและภัยคุกคามแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รุนแรงในศตวรรษที่ 21 ได้ การพัฒนาประเทศภายใต้โมเดล “ประเทศไทย 4.0” จะสำเร็จ ใช้แนวทาง “สานพลังประชารัฐ” เป็นตัวการขับเคลื่อน โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน ภาคการเงินการธนาคาร ภาคประชาชน ภาสสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่าง ๆ ร่วมกันระดมความคิด ผนึกกำลังกันขับเคลื่อน ผ่านโครงการ บันทึกความร่วมมือ กิจกรรม หรือ งานวิจัยต่าง ๆ โดยการดำเนินงานของ “ประชารัฐ” กลุ่มต่าง ๆ อันได้แก่ กลุ่มที่ 1 การยกระดับนวัตกรรมและผลิตภัณ์การปรับแก้กฎหมายและกลไกภาครัฐ พัฒนาคัลส์เตอร์ภาคอุตสาหกรรมแห่งอนาคต และการดึงดูดการลงทุน และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน กลุ่มที่ 2 การพัฒนาการเกษตรสมัยใหม่และการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากและประชารัฐ กลุ่มที่ 3 การส่งเสริมการท่องเที่ยวและไมล์ การสร้างรายได้ และการกระตุ้นการใช้จ่ายภาครัฐ กลุ่มที่ 4 การศึกษาพื้นฐานและพัฒนาผู้นำ (โรงเรียนประชารัฐ) รวมทั้งการยกระดับคุณภาพวิชาชีพ และกลุ่มที่ 5 การส่งเสริมการส่งออกและการลงทุนในต่างประเทศ รวมทั้งการส่งเสริมกลุ่ม

SMEs และผู้ประกอบการใหม่ (Start Up) ซึ่งแต่ละกลุ่มกำลังวางระบบแลกำหนดแนวทางในการขับเคลื่อนนโยบายอย่างเข้มข้น



2.4. ศักยภาพการท่องเที่ยวทางเรือยอร์ชต์ของประเทศไทย

ประเทศไทยนับได้ว่ามีชื่อเสียงระดับนานาชาติในฐานะศูนย์กลางการเล่นเรือยอร์ชต์ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ด้วยความได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้งทางภูมิศาสตร์และสภาพภูมิประเทศ จังหวัดท่องเที่ยวสำคัญ ได้แก่ ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี (เกาะสมุย) ตรัง (เกาะช้าง) ชลบุรี (พัทยา) และประจวบคีรีขันธ์ (หัวหิน) ประกอบกับการจัดการแข่งขันเรือใบรายการสำคัญ อาทิ The Phuket Kings Cup Regatta, Samui Regatta และ The Top of the Gulf International Regatta

ยังเป็นการกระตุ้นตลาดนักท่องเที่ยวกลุ่มผู้มีรายได้สูงให้กับแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลของทั้งฝั่งอ่าวไทยและอันดามันโดยเฉพาะจังหวัดภูเก็ต ด้วยภูมิประเทศที่เป็นเกาะจึงเป็นศูนย์กลางการเล่นเรือยอร์ชต์ฝั่งอันดามัน เป็นสวรรค์ของนักเล่นเรือชาวออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา แคนาดา ฝรั่งเศส สิงคโปร์ และมาเลเซีย เมื่อเดือนพฤษภาคม 2010 ภูเก็ตได้รับรางวัล Best Asian Maritime Capital หรือศูนย์กลางการท่องเที่ยวทางเรือที่ดีที่สุดในเอเชีย จากการประกวด Asia Boating Award 2010 โดยการโหวตของผู้ประกอบการซื้อขายเรือยอร์ชต์จำนวน 3,000 ราย ที่เข้าร่วมงาน Hong Kong Gold Coast Boat Show ณ เกาะฮ่องกงจากข้อมูลจำนวนเรือยอร์ชต์เข้า-ออกประเทศไทย ณ ด้านตรวจคนเข้าเมือง จังหวัดภูเก็ต ระหว่างปี 2004-2012 พบว่าเรือยอร์ชต์จอดที่จังหวัดภูเก็ตโดยเฉลี่ย 1,400-1,800 ลำต่อปี มีระยะเวลาพักโดยเฉลี่ยลำละ 60

วัน ปัจจุบันจึงมีการเติบโตของธุรกิจมารีนาหรือที่จอดเรือ (มีจำนวน 5 แห่ง

ประเด็นพิจารณา	2553*	2558**	2563**
1. จำนวนเรือยอชท์ที่เดินทางเข้าไทย โดยเฉลี่ย (ลำ)	1,100	1,600	2,100
2. จำนวนเรือกลุ่ม Super Yacht ที่เดินทางเข้ามา (ลำ)	50	110	190
3. จำนวนเรือยอชท์ไทย (ลำ)	5	22	38
4. ระยะเวลาที่เรือยอชท์เข้าจอดในประเทศไทย (เดือน)	10	33	76
5. จำนวนวันเข้าพักโดยเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว (วัน)	60	90	120
6. ระยะเวลาของการเช่าเรือท่องเที่ยว (วัน/ครั้ง)	5	66	228
7. ค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยว (บาท/คน/ครั้ง)	100,000	200,000	600,000
8. รายได้สู่ระบบราชการเช่น กรมเจ้าท่า (ล้านบาท/ปี)	-	10	24

ความสามารถในการรองรับเรือรวมทั้งสิ้น 1,300 ลำ)

2.5. กลุ่มเป้าหมายของเรือสำราญ

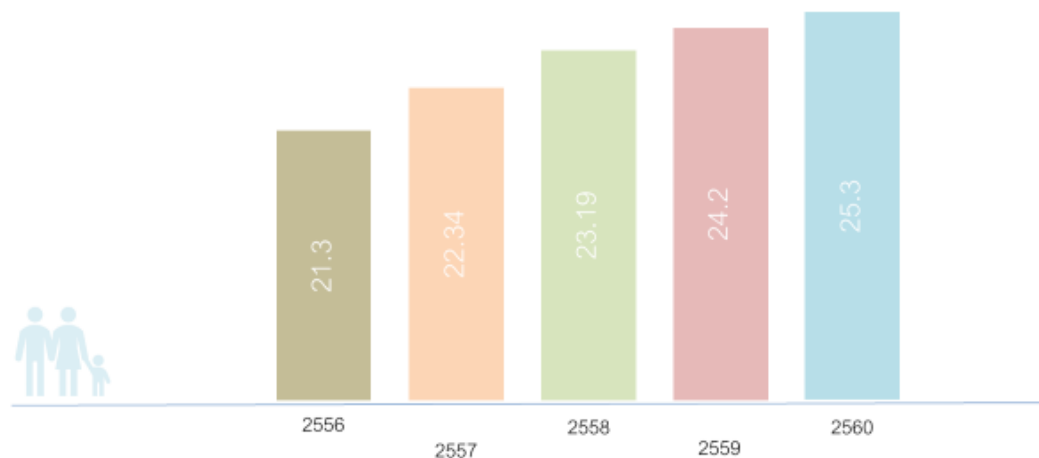
ในอดีตการท่องเที่ยวเรือสำราญไม่ได้เป็นที่รู้จักหรือนิยมในหมู่นักท่องเที่ยวชาวเอเชีย บริษัท Star Cruises ถือเป็นผู้นำบุกเบิกการท่องเที่ยวเรือสำราญในแถบเอเชียมาเป็นเวลากว่า 20 ปี โดยเจาะตลาดนักท่องเที่ยวในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ในช่วงแรก เพื่อล่องเรือในแถบฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทย โดยใช้เรือขนาดกลางและปรับเปลี่ยนเป็นเรือขนาดใหญ่

ต่อมาได้มีการเจาะกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายมากขึ้น เช่น กลุ่มนักท่องเที่ยว จีน อินเดีย ญี่ปุ่น รวมถึงออสเตรเลีย นอกจากนี้มีการจัดทำแพ็คเกจรวมเครื่องบินและการล่องเรือ (Fly & Cruise Package)

โดยเจาะกลุ่มนักท่องเที่ยวจากประเทศอังกฤษเข้ามาท่องเที่ยวในภูมิภาคโดยใช้ภูเก็ตเป็นท่าเรือหลักต่อมาสายการบินเรืออื่น ๆ

มองเห็นโอกาสการเติบโตของการท่องเที่ยวเรือสำราญในเอเชีย จึงนำเรือสำราญเก่า ๆ เข้ามาให้บริการเพื่อทดลองตลาด และพบว่าโอกาสในการเติบโตมีความเป็นไปได้สูง เป็นเหตุให้หลายสายการบินเรือนำเรือเข้ามาให้บริการอย่างต่อเนื่องเป็นจำนวนมากขึ้น

โดยเจาะตลาดเอเชียในประเทศที่มีประชากรหนาแน่น และมีการเติบโตทางเศรษฐกิจ เช่น จีน อินเดีย เป็นต้น โดยเน้นการส่งออกเรืออยู่ในภูมิภาคเอเชียเป็นหลัก โดยมีเส้นทางหลัก ๆ อยู่ 3 เส้นทาง คือ ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แถบทะเลอันดามัน และแถบทะเลฝั่งอ่าวไทย โดยมีท่าเรือหลักๆ ในหลากหลายประเทศ เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ฮองกง เวียดนาม ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ตามแต่ฤดูกาล และมีการนำนักท่องเที่ยวจากภูมิภาคอื่นเข้ามาท่องเที่ยวในเอเชียในสัดส่วนรองลงมา



ตารางที่ 3 กราฟจำนวนนักท่องเที่ยวทางเรือสำราญทั่วโลก (หน่วยล้าน)

2.6. ความรู้เรื่องท่าเรือและเรือ

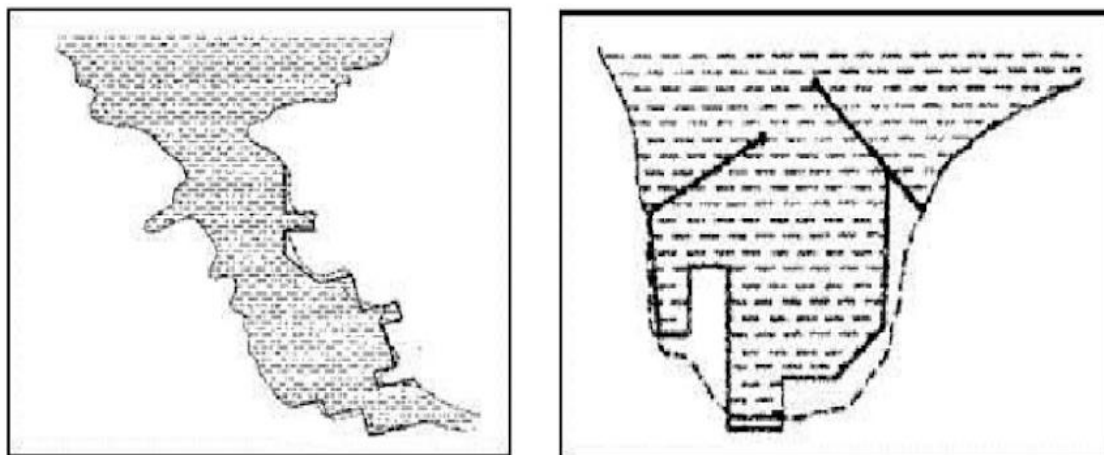
ท่าเรือ หมายถึง สถานที่ที่ใช้ขนถ่ายสินค้าจากฝั่งลงสู่เรือ และจากเรือขึ้นสู่ฝั่ง หรือหมายถึงอาณาบริเวณพื้นที่สำหรับให้เรือเข้าเทียบท่า มีการทอดสมอเรือ มีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการดำเนินงานกิจการระหว่างเรือกับชายฝั่ง หรือเป็นสถานที่สำหรับให้ เรือหรือยานพาหนะทางน้ำทุกประเภทเข้าจอด หรือใช้บริการเพื่อดำเนินงานกิจการอย่างหนึ่งอย่างใด หรือเป็นสถานที่ธรรมชาติที่มีการกัก คลื่นลม หรือมีทางเข้าออกสู่ทะเลโดยเรือจะปลอดภัยจาก คลื่นลมและสามารถเทียบท่าได้ และมีท่าที่ดีสำหรับขนถ่ายสินค้าได้

2.6.1. หน้าที่ของท่าเรือ

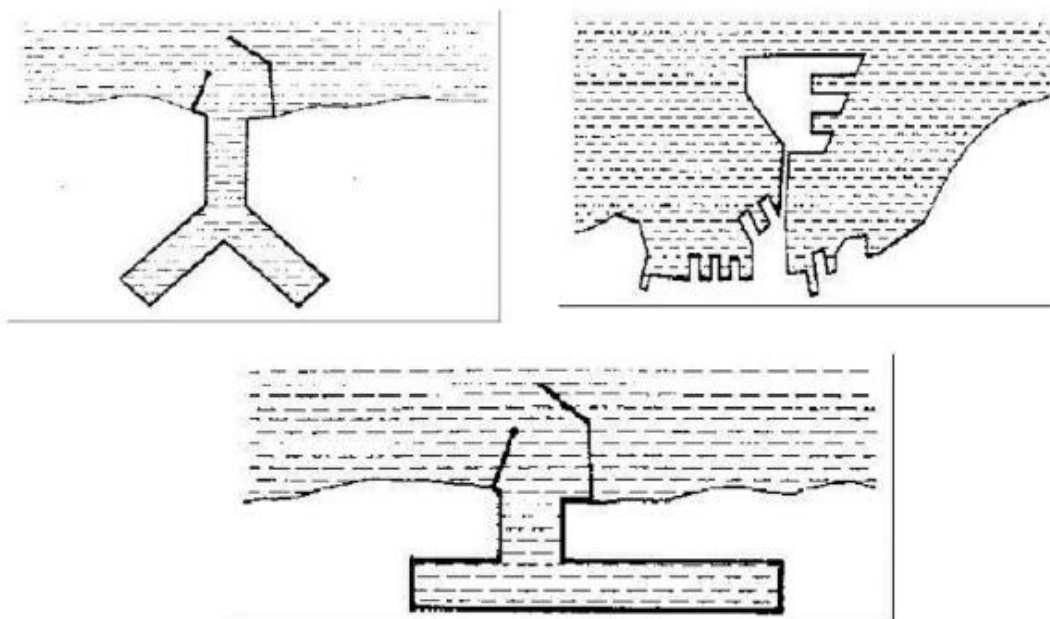
ท่าเรือเป็นอุตสาหกรรมบริการประเภทหนึ่ง มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนา ทางเศรษฐกิจของประเทศที่ กำลังพัฒนา เปรียบเสมือนเป็นจุดรวมเส้นทางของการขนส่งสินค้า (Transport Chain) เริ่มจากการยกขนสินค้าลงเรือจากท่าหนึ่งไปสู่อีกท่าหนึ่ง

2.6.2. ลักษณะของท่าเรือ

2.6.2.1. ท่าเรือที่พัฒนาจากรูปแบบท่าที่เป็นธรรมชาติ (Natural Harbour Configuration)



2.6.2.2. ท่าเรือที่ออกแบบก่อสร้างให้มีรูปแบบแตกต่างไปจากสภาพท่าที่มีอยู่ในธรรมชาติ (Artificial Harbour Configuration)



2.6.3. ประเภทของท่าเรือ The Overseas Coastal Areas Development Institute Of Japan – OCD (1985)

ได้พิจารณาแบ่งประเภทของท่าเรือตามความต้องการใช้ประโยชน์และคุณลักษณะของพื้นที่ ดังนี้

2.6.3.1. พิจารณาจากบริเวณสถานที่ที่ก่อสร้าง

- Estuary Port คือ ท่าเรือที่ถูกสร้างขึ้นบริเวณปากแม่น้ำ สายใหญ่ ๆ ซึ่งเป็น บริเวณพื้นที่ของแม่น้ำ ที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำ ขึ้นน้ำลง
- A Port on Reclaimed Coastline คือ ท่าเรือที่ถูกสร้างขึ้นตามชายฝั่งทะเล โดยใช้วิธีถมดินลงในทะเลตามขนาดพื้นที่ที่ต้องการสร้างเป็นท่าเรือ
- Artificially Excavated Port คือ ท่าเรือที่สร้างโดยวิธีขุดลอกหรือตักแต่งพื้นที่ชายฝั่งให้เว้าลึกเข้าไปในแผ่นดิน โดยมีขนาดพื้นที่รองรับการนำเรือเข้าเทียบท่าได้

2.6.3.2. พิจารณาจากการใช้ประโยชน์เบื้องต้น

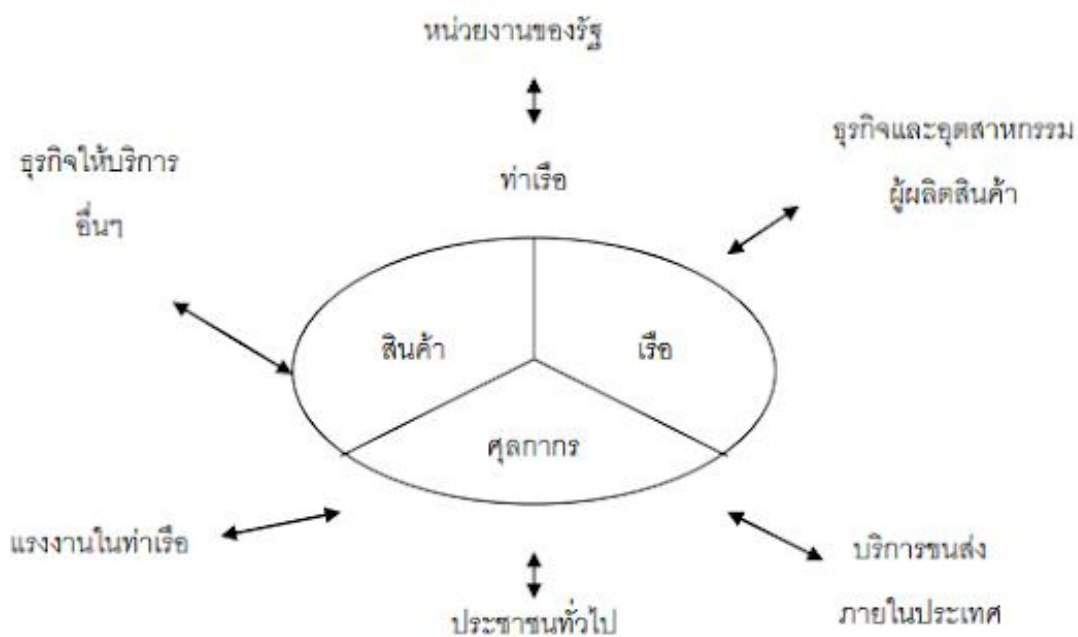
- Commercial Port คือ ท่าเรือพาณิชย์ที่ขนส่งสินค้าชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ชนิดเทกอง (bulk) หรือหีบห่อ (bag) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตร
- Quay หรือท่าเทียบเรือที่มีโครงสร้างที่ด้วยหินหรือคอนกรีต โดยมีแนวของท่าขนานกับชายฝั่ง
- Industrial Port คือ ท่าเรือที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อสนับสนุนกิจการด้าน อุตสาหกรรม สินค้าที่ขนถ่ายจึงเป็นวัตถุดิบ สำหรับส่งเข้าสู่กระบวนการผลิตในโรงงาน อุตสาหกรรม
- Energy Supply Port คือ ท่าเรือที่ใช้ขนถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง หรือผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เช่น น้ำมัน แก๊ส
- Tourism Port คือ ท่าเรือที่ใช้อำนวยความสะดวกในการขนส่งผู้โดยสารและรถยนต์ในกิจการท่องเที่ยว
- Marina คือ ท่าเรือที่ถูกสร้างสำหรับเรือขนาดเล็ก เรือส ารายต่าง ๆ เข้าจอด และเก็บไว้บริเวณท่าเรือ

2.6.3.3. พิจารณาตามสภาพภูมิประเทศ

- City Port คือ ท่าเรือที่ถูกสร้างขึ้นมาในบริเวณชุมชนหรือตัวเมือง ท่าเรือประเภทนี้จึงมีทั้งท่าเรือที่ใช้ในการขนส่งสินค้า ผู้โดยสารและอื่น ๆ รวมกัน
- Remote Island Port คือ ท่าเรือที่ถูกสร้างขึ้นในบริเวณที่ห่างไกลจากเขตชุมชนหรือตัวเมือง ซึ่งมักตั้งอยู่ตามเกาะต่าง ๆ
- Regional Development Port คือ ท่าเรือที่ถูกสร้างขึ้นมาในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับการพัฒนา ซึ่งมักเป็นบริเวณที่มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมและชุมชน เช่น ท่าเรือแหลมฉบัง เป็นต้น

2.6.4. องค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในท่าเรือเดินทะเล

ท่าเรือเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างการขนส่งทางทะเลและ การขนส่งทางบก
ท่าเรือจึงมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวก
ให้กับระบบการขนส่งทั้งภายในและภายนอกประเทศดำเนินการไปได้อย่างราบรื่น



2.7. ประเภทของเรือ

ในเศรษฐกิจการขนส่งทางทะเลสิ่งที่สำคัญก็คือ
ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทและขนาดของเรือ ลักษณะพื้นฐานของเรือ
โดยทั่วไปโครงสร้างของเรือประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ ส่วนที่เป็นตัวเรือหรือลำตัวเรือ
(Hull) จะประกอบด้วย Holds และ Tanks และส่วนที่เป็นเครื่องจักร (Machinery)
ซึ่งรวมไปถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ลักษณะพื้นฐานแบ่งออกเป็น 3 จำพวก คือ

- Single Deck Vessels เป็นเรือที่มีดาดฟ้าชั้นเดียว เหมาะกับการบรรทุกทุกสินค้า
- Tween Deck Vessels
เป็นเรือที่มีดาดฟ้าเพิ่มขึ้นมาอีกชั้นที่ด้านล่างของดาดฟ้าเรืออันบนสุด (Main Deck) เหมาะสำหรับการบรรทุกทุกสินค้าทั่วไป
- Shelter Deck Vessels เป็นเรือที่มีดาดฟ้าเพิ่มขึ้นอีกเหนือชั้นบนสุด
จึงเรียกว่า Shelter Deck เหมาะสำหรับการบรรทุกทุกสินค้าทั่วไป

2.8. ประเภทของเรือยอร์ช

ในแวดวงธุรกิจการเดินทางเรือโดยทั่วไป แบ่งประเภทของเรือยอร์ชตามกลุ่มตามขนาดและจุดประสงค์การใช้งาน เรือยอร์ชเปรียบเสมือนบ้านหรูลอยน้ำ มีทุกอย่างเหมือนโรงแรม ทั้งห้องนอน ห้องน้ำ ห้องนั่งเล่น ห้องครัว ห้องเอนกประสงค์อื่น ๆ อีกทั้งอุปกรณ์นำร่องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแล่นด้วยเรือใบหรือเครื่องยนต์ ขนาดที่เหมาะสมที่จะรองรับห้องต่าง ๆ และสิ่งอำนวยความสะดวก ควรจะมีขนาดตั้งแต่ 30 ฟุตขึ้นไป และต้องมีความสามารถเดินทางในทะเล และสามารถลอยน้ำได้ ซึ่งเป็นเรือของคนที่รักสันโดษ รักธรรมชาติ ที่เดินทางท่องเที่ยวและค้างแรมเสมือนบ้านพัก จึงต้องแบ่งห้องอย่างเป็นสัดส่วน โดยแบ่งประเภทของเรือยอร์ชได้ 5 ประเภท ดังนี้ คือ 1. Day Sailing Yachts 2. Weekender Yachts 3. Cruising Yachts 4. Luxury Sailing Yachts และ 5. Racing Yachts ทั้งนี้ มีรายละเอียดสรุปได้ ดังนี้

- Day Sailing Yachts เรือยอร์ชประเภทเรือใบ มีขนาดเล็ก ความยาวต่ำกว่า 6 เมตร (20 ฟุต) บางครั้งเรียกว่า Dinghies การเล่นเรือกลุ่มนี้มักจะใช้เพื่อการท่องเที่ยวแบบไปเช้า เย็นกลับ ใช้สำหรับเดินทางเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยจุดประสงค์เฉพาะ เช่น เดินทางไปเพื่อดำน้ำ ชมพระอาทิตย์ตก เท่านั้น เนื่องจากไม่มีห้องโดยสารและพื้นที่อำนวยความสะดวกบนเรือ
- Weekender Yachts เป็นเรือที่มีขนาดความยาวเฉลี่ยประมาณ 9.5 เมตร (31 ฟุต) สามารถใช้เดินทางท่องเที่ยวระยะ 2-3 วันได้ มีการตกแต่งห้องพัก ห้องนั่งเล่น ห้องครัว และพื้นที่สำหรับเก็บอุปกรณ์
- Cruising Yachts เป็นกลุ่มเรือที่มีความยาวตั้งแต่ 7 เมตร (23 ฟุต)-14 เมตร (46 ฟุต) เรือเหล่านี้ค่อนข้างมีความซับซ้อนในการออกแบบ เน้นประโยชน์การใช้งาน และความหรูหราสำหรับผู้โดยสาร สามารถเดินทางระยะไกลได้ ภายในมีห้องนอน ห้องครัว ห้องซักล้าง ห้องนั่งเล่น ห้องเก็บสัมภาระ พื้นที่โล่งสำหรับทำกิจกรรมบนเรือ ซึ่งเป็นประเภทเรือที่นักท่องเที่ยวใช้เดินทางท่องเที่ยวโดยทั่วไป
- Luxury Sailing Yachts เรือยอร์ชเหล่านี้โดยทั่วไป มีความยาว 25 เมตร (82 ฟุต) หรืออาจมีความยาวกว่านั้น ซึ่งหากมีความยาวตั้งแต่ 24 เมตรขึ้นไป ในธุรกิจเรือยอร์ชจะเรียกว่า “Super Yacht” ซึ่งมีวิวัฒนาการมาจากความประสงค์ของนักท่องเที่ยวที่นิยมความเรียบง่ายและนิ

ยมการเดินทางท่องเที่ยวทางเรือ ต่อมาจึงได้เริ่มมีการตกแต่งเรือให้มีความหรูหรา เทียบเท่าโรงแรม 5 ดาว

- Racing Yachts เรือยอร์ชกลุ่มนี้ พัฒนาขึ้นโดยการลดพื้นที่ผิวเปียก เพื่อเพิ่มความเร็วในการเดินทางทางน้ำ ซึ่งสามารถเดินทางด้วยความเร็วสูงสุดถึง 35 นอต และสามารถเพิ่มความเร็วในการเดินทางได้โดยใบเรือ และเรือกลุ่มนี้ มักจะมีลูกเรือตั้งแต่ 15-30 คน ขึ้นอยู่กับขนาด และระบบการเดินเรือ เหมาะสำหรับการแข่งขันเรือยอร์ชทั่วไป

2.9. แนวทางการพัฒนาท่าเทียบเรือ Yacht และท่าเทียบเรือ Cruise

กรมเจ้าท่าได้เสนอแนวทางการพัฒนาท่าเทียบเรือ Yacht และท่าเทียบเรือ Cruise ดังนี้

2.9.1. ท่าเทียบเรือ Yacht

- 2.9.1.1. ศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมจะพัฒนาเป็นท่าเทียบเรือ Yacht เพิ่มเติม พร้อมทั้งรับฟังความเห็นจากประชาชนในพื้นที่และทดสอบตลาด (Market Sounding)
- 2.9.1.2. ปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย/ระเบียบที่เกี่ยวข้องเพื่ออำนวยความสะดวกแก่เรือ Yacht และบุคคลที่เข้ามาอยู่กับเรือ Yacht ให้แล้วเสร็จภายในปี 2558
- 2.9.1.3. จัดมหกรรมเรือ Yacht เพื่อสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางมารีนาของอาเซียน (Thailand : Marina Hub of ASEAN) ณ จังหวัดภูเก็ต ระหว่างเดือนธันวาคม 2558 – มกราคม 2559
อันเป็นการจูงใจและสร้างบรรยากาศการท่องเที่ยวทางทะเลและธุรกิจต่อเนื่อง ตลอดจนกระตุ้นเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

2.9.2. ท่าเทียบเรือ Cruise

- 2.9.2.1. ระยะแรก (ปี 2558) : พัฒนาท่าเรือเดิมให้มีศักยภาพ ดังนี้
 - ท่าเรือกรุงเทพและท่าเรือแหลมฉบัง โดยการปรับปรุงท่าเรือหมายเลข 22A ของท่าเรือกรุงเทพ และท่าเทียบเรือ A1 ของท่าเรือแหลมฉบัง ให้สอดคล้องกับความต้องการของเรือ Cruise อย่างเหมาะสม
 - ท่าเรือน้ำลึกภูเก็ต โดยการพิจารณาผู้บริหารท่าเรือรายใหม่ หรือขยายระยะเวลาสัมปทานการบริหารท่าเรือให้กับผู้บริหารรายเดิมเพื่อปรับปรุง
- 2.9.2.2. ระยะที่ 2 (ปี 2558 – 2565) : พัฒนาท่าเทียบเรือ Cruise แห่งใหม่ที่จังหวัดกระบี่ และอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เพื่อส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นท่าเรือเพื่อเริ่มต้นหรือสิ้นสุดการเดินทาง (Home Port) ของเรือ Cruise ในภูมิภาค ดังนี้ 1) พัฒนาท่าเทียบเรือ Cruise 2) จัดหาผู้บริหารท่าเรือ



2.10. กฎหมายและเทศบัญญัติ

2.10.1. พรบ.ควบคุมอาคาร

- 2.10.1.1. กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 เรื่องอาคารที่ต้องมีที่จอดรถ กลับรถทางเข้าออก พ.ศ. 2517
- 2.10.1.2. กฎกระทรวงฉบับที่ 33 เรื่องควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ พ.ศ. 2535
- 2.10.1.3. กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 เรื่องการป้องกันอัคคีภัย จำนวนห้องน้ำ ระบบแสงสว่าง การระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าสำรอง พ.ศ. 2537
- 2.10.1.4. กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 เรื่องลักษณะที่จอดรถ พ.ศ. 2537
- 2.10.1.5. กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 เรื่องสัดส่วนของอาคาร ที่ว่างภายนอกอาคาร แนวอาคาร พ.ศ. 2543

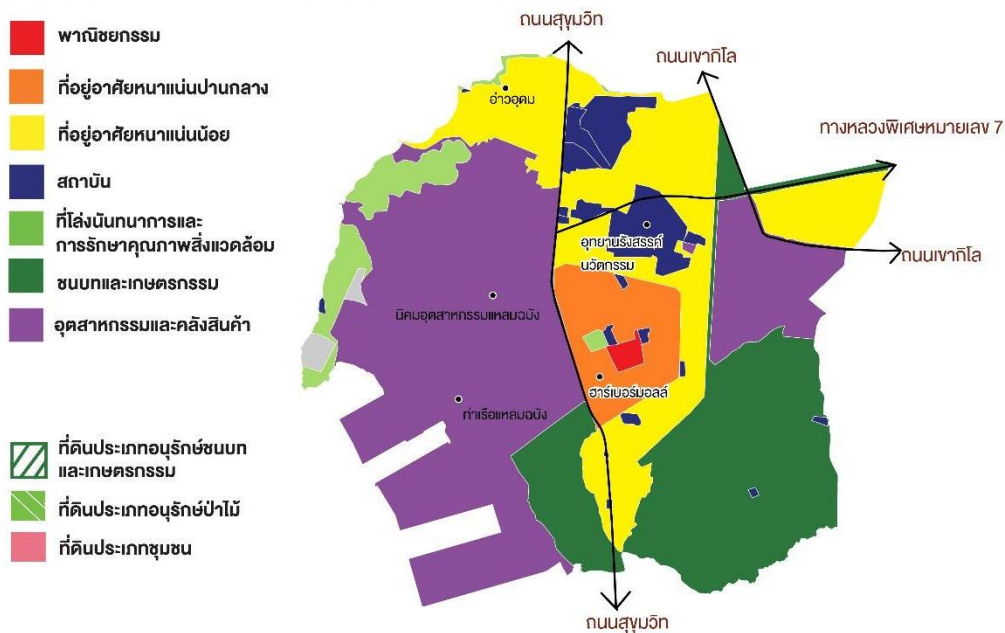
2.10.2. พ.ร.บ.เดินเรือในน่านน้ำ

- 2.10.2.1. กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 พ.ศ. 2537

2.10.3. เทศบัญญัติการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดชลบุรี

2.10.3.1. แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดชลบุรี

แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน

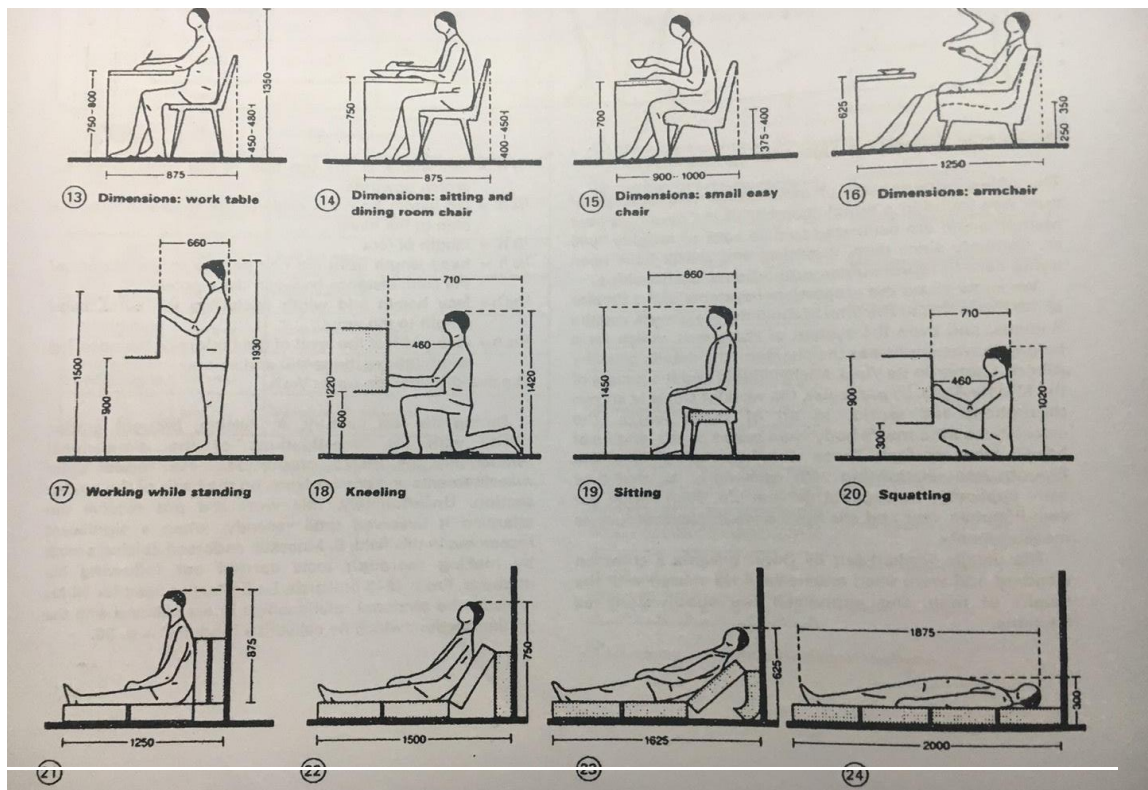
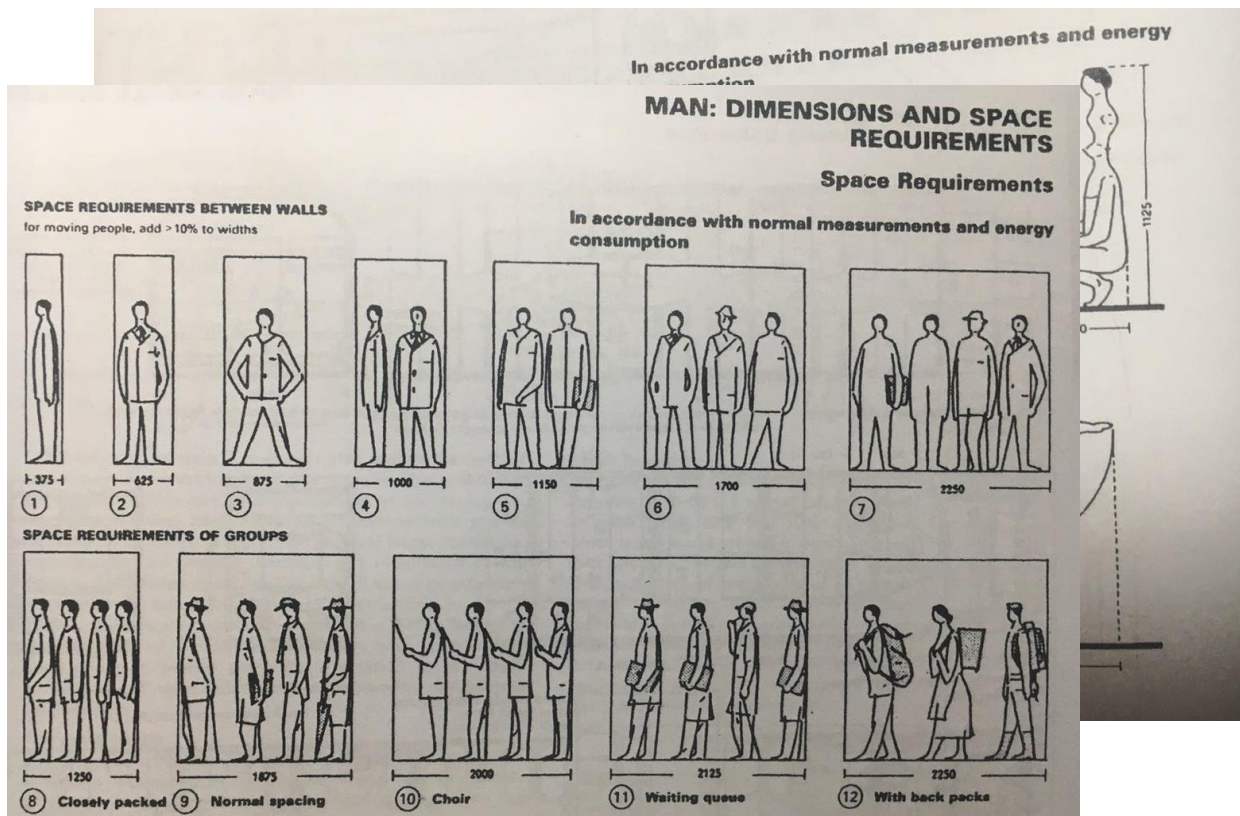


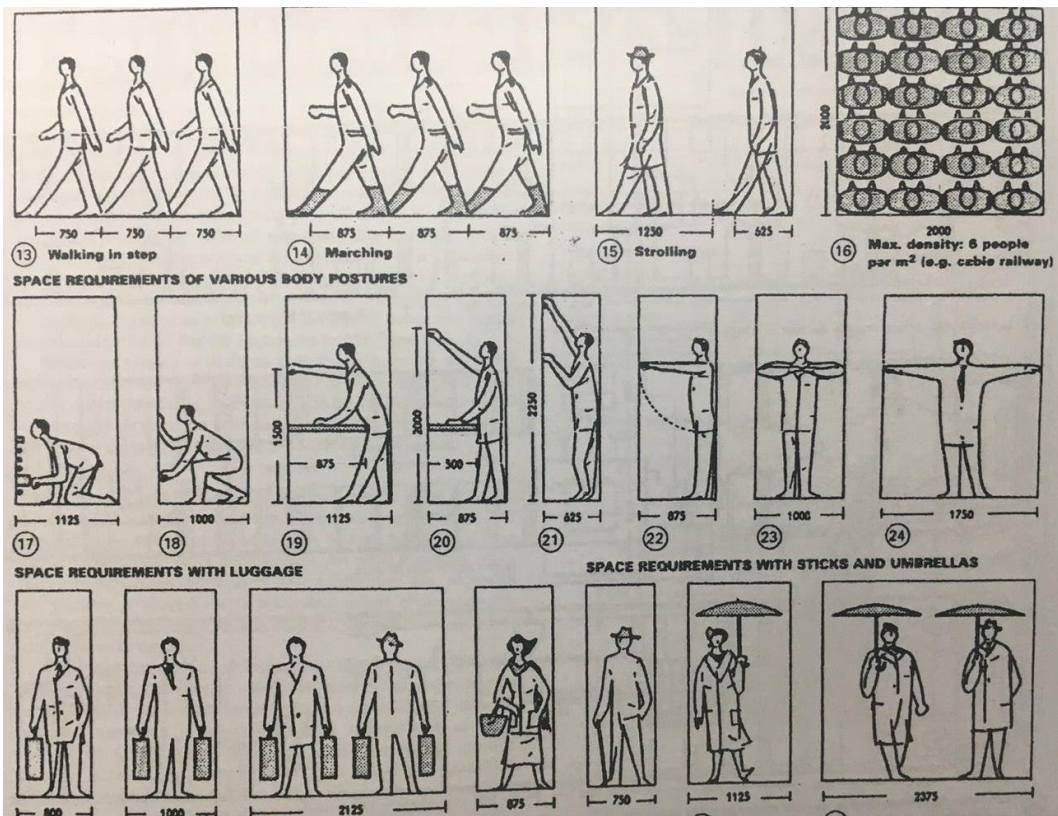
2.10.4. ระเบียบกรมเจ้าท่าพ.ศ. 2541

2.10.4.1. หมวด 1 ข้อกำหนดเกี่ยวกับเรือ

2.10.4.2. หมวด 2 การให้บริการนำร่อง

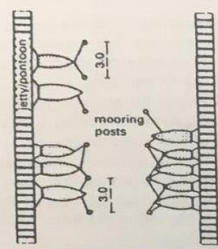
2.11. พื้นที่ใช้สอยภายใน



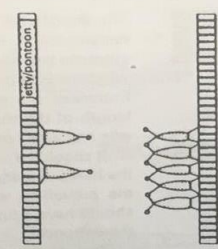


SAILING: YACHTS AND MARINAS

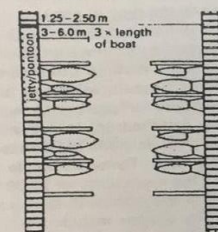
SPORT AND RECREATION



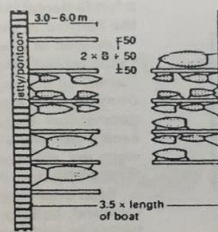
1 Berths for sport boats: in Rotterdam



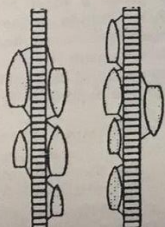
2 in the Mediterranean Sea



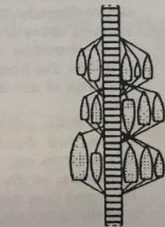
3 in American waters



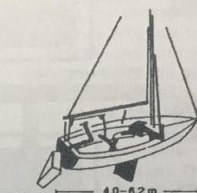
4 in Port Hamble



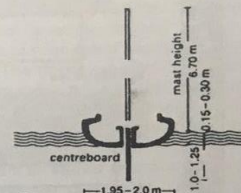
7 in Yarmouth



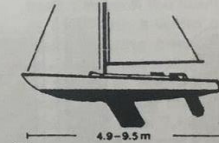
8 in San Francisco



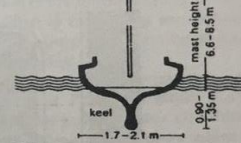
10 Dinghy



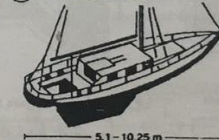
11 Dinghy: section



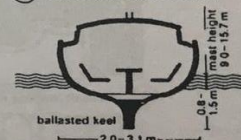
12 Open-keel boat



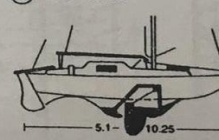
13 Open-keel boat: section



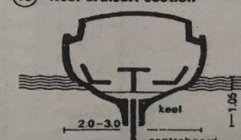
14 Keel cruiser



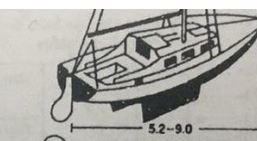
15 Keel cruiser: section



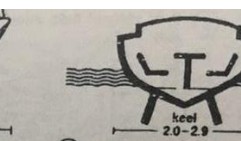
16 Centreboard keel cruiser



17 Centreboard keel cruiser: section



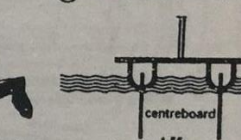
18 Twin keeled cruiser



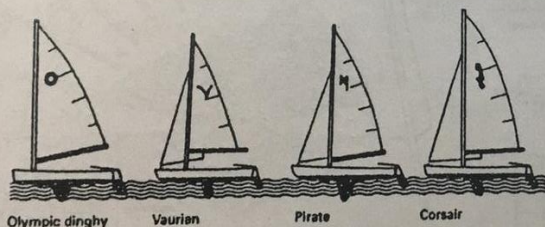
19 Twin keeled cruiser: section



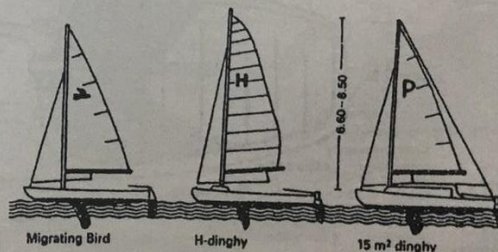
20 Open catamaran



21 Open catamaran: section



Olympic dinghy Vaurian Pirate Corsair



Migrating Bird H-dinghy 15 m² dinghy

บทที่ 3

กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

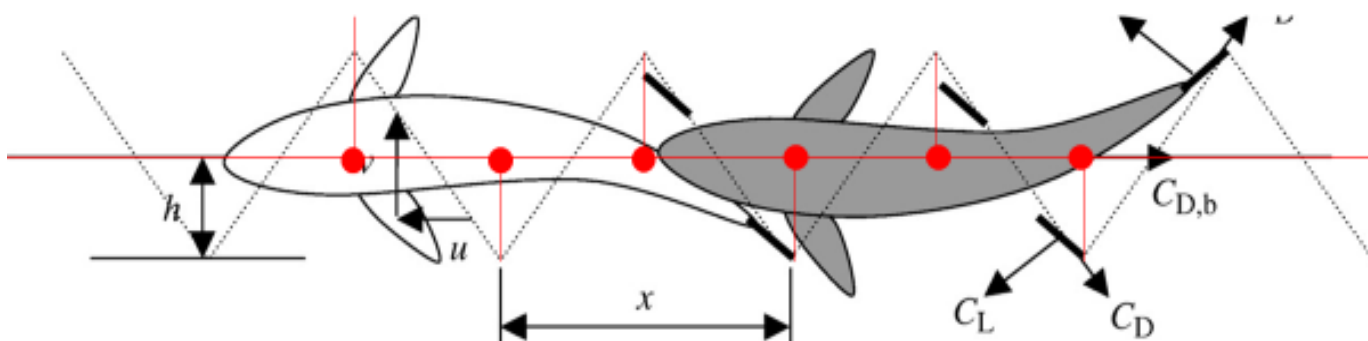
จากกระบวนการศึกษาการวิเคราะห์

ลักษณะทางกายภาพของปลานำมาสู่งานทดลองการสร้างองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม
 ที่ได้จากการถอดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดจากธรรมชาติของปลา
 ซึ่งจากกระบวนการดังกล่าวนำไปสู่การตั้งสมมุติฐานในการเกิดงานสถาปัตยกรรม

1. การวิเคราะห์กายภาพของปลา

1.1. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของปลา

Movement capture



จากภาพจะแสดงถึงจุดที่ปลาได้มีการขยับทั้ง

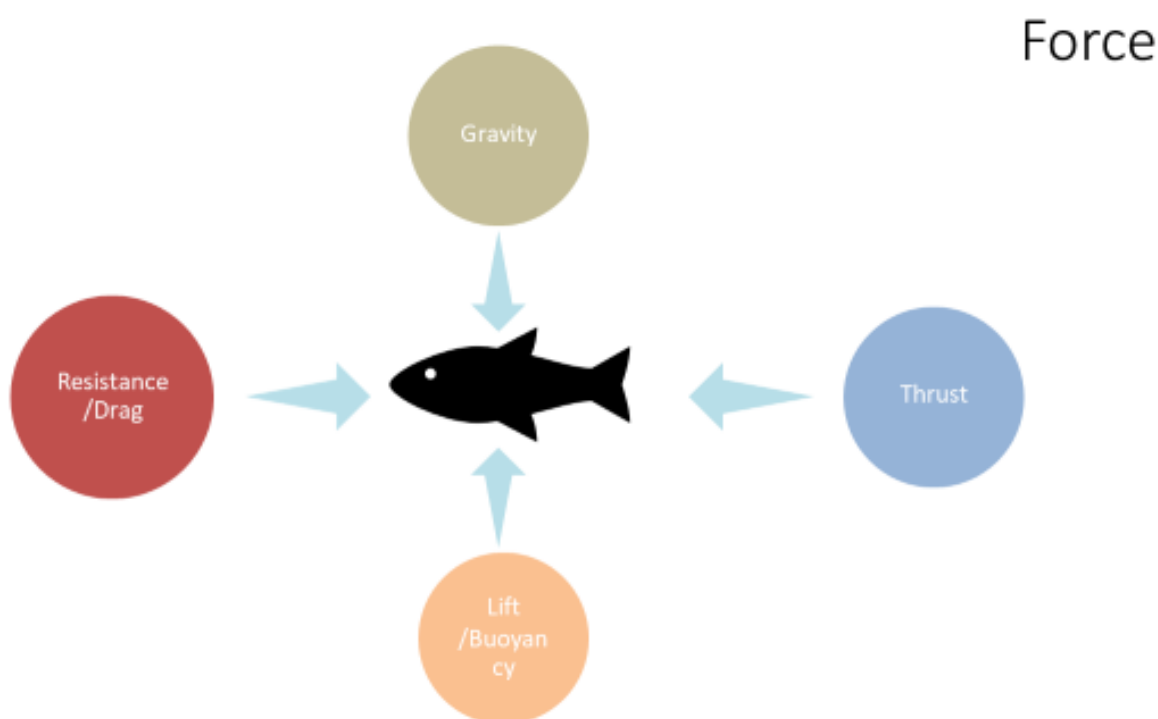
3จุดโดยแต่ละจุดจะสัมพันธ์ไปกับการเคลื่อนไหวของปลา	โดยการขยับจุดทั้ง	3
จุดจะทำให้เกิดแรงต้านความเสียดทานของน้ำบริเวณที่อยู่ติดกับ		ตัว
ขยายกว้างออกที่ส่วนหาง	ทำให้เกิดกระแส	วนตั้งแต่บริเวณกลาง
ตัวไปจนถึงส่วนปลายหาง		ส่งผลให้เกิดแรงต้าน
ความดันสูงบริเวณส่วนหัวของปลาและลดลงไปตามล		
ตัวจนถึงส่วนหางในขณะที่ปลาว่ายน้ำได้เร็วขึ้น		

1.2. การวิเคราะห์เรื่องแรง

เนื่องจากน้ำเป็นตัวกลางสำคัญที่มีความหนาแน่น ดังนั้นวัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำก็จะลอยในน้ำได้

ในขณะที่วัตถุหรือสิ่งมีชีวิตที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำก็จะจมลงตามแรงโน้มถ่วงของโลก ดังนั้นการที่ปลาว่ายน้ำในน้ำไปข้างหน้าได้ โดยไม่จมลงก้นบ่อนั้น จึงต้องทำให้เกิดแรงยกตัวและแรงผลักเพื่อดันลำตัวไปข้างหน้า

ซึ่งต้องเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลกและแรงต้านของน้ำ จึงเรียกรวมกันว่าแรงต้านหรือแรงถ่วง (drag force) ซึ่งประกอบด้วย แรงต้านความดัน (pressure drag) อยู่ด้านหน้าของตัวปลา



และแรงต้านความเสียดทาน (friction drag) อยู่บริเวณผิวของลำตัวปลา

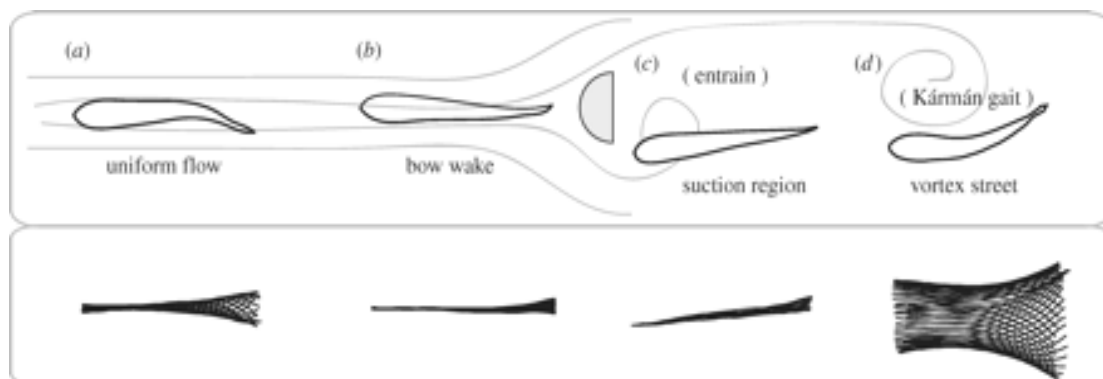
1.3. ความสัมพันธ์ของรูปร่างของปลา กับการเคลื่อนไหว

สัตว์ที่เคลื่อนที่ และ/หรือ เคลื่อนไหวในน้ำเช่นปลา ลำตัวมักมีรูปร่างเพรียวไปตามหน้า กล่าวคือ มีด้านหน้ามนใหญ่และเรียวไปทางด้านท้ายมีลักษณะคล้ายหยดน้ำ หรือมีลำตัวแบนจาก

ด้านข้างหรือจากด้านหลังกับด้านท้องเพื่อให้ลำตัวต้านแรงดันและแรงเสียดทานของน้ำ

และตาม ลำตัวปลายังมีเมือกฉาบซึ่งนอกจากช่วยลดแรงเสียดทานของน้ำแล้ว

นอกจากนั้นปลาจะมีครีบเป็นรยางค์ที่ยื่นออกมาจากลำตัว



เพื่อช่วยในการพัดโบกเพื่อให้ลำตัวตั้ง ตรง เปลี่ยนทิศทางหรือเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

2. การตั้งสมมุติฐานในการเกิดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

2.1. จุด

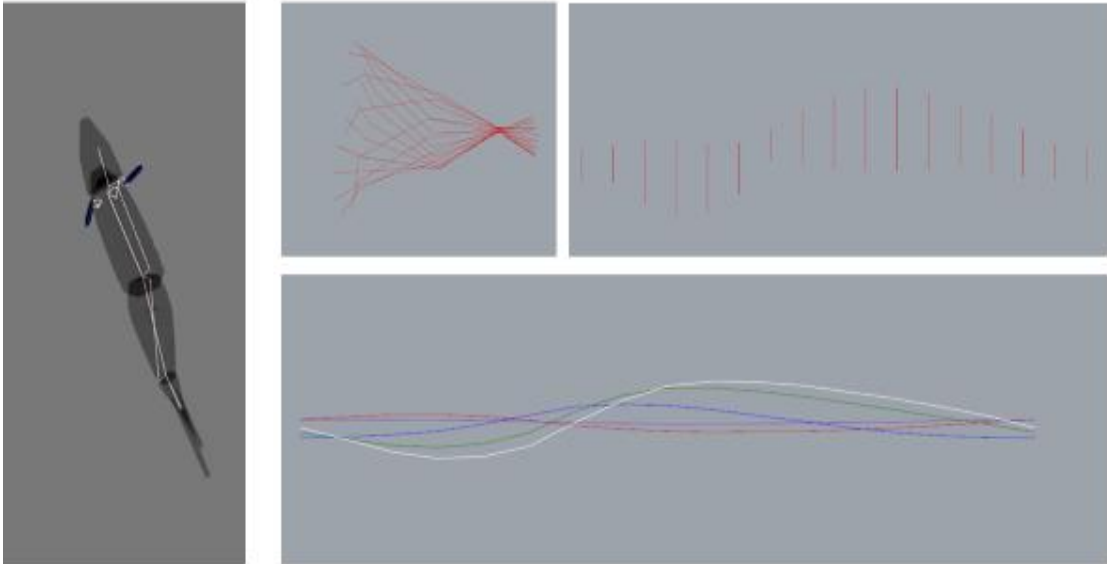
จากการวิเคราะห์ข้างต้นนำไปสู่การตั้งสมมุติฐานในการหาจุดที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของปลา



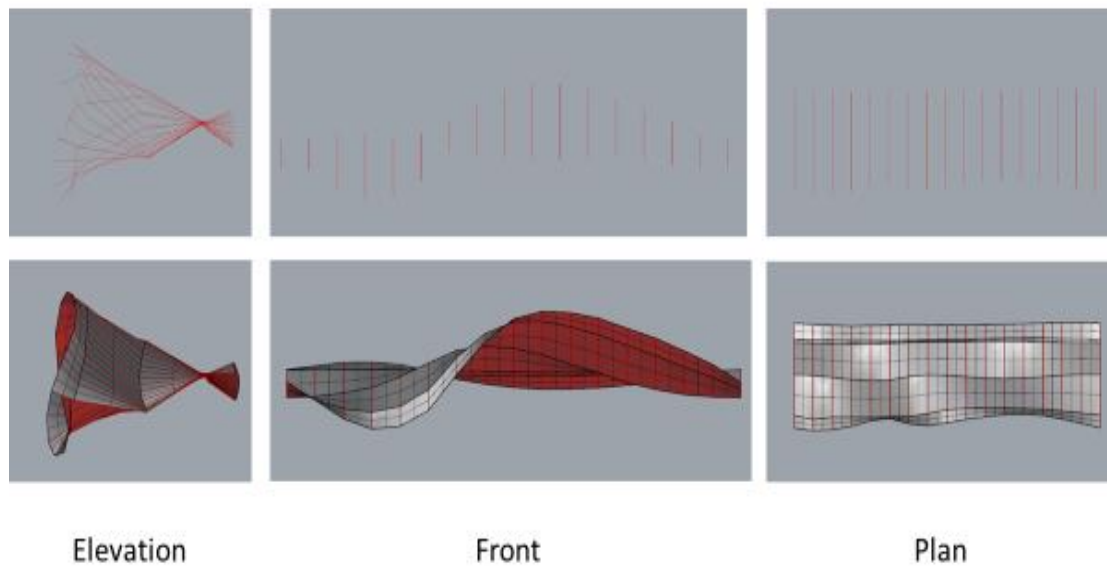
ว่าสามารถเกิดรูปแบบใดได้บ้าง

2.2. เส้น

เส้นที่เกิดจากสรีระ หรือการเคลื่อนไหวของปลา

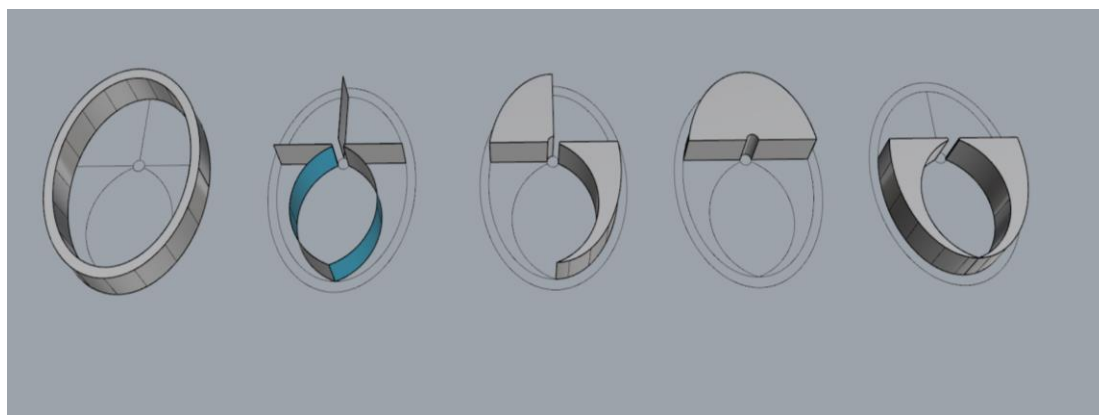


2.3. ระนาบ

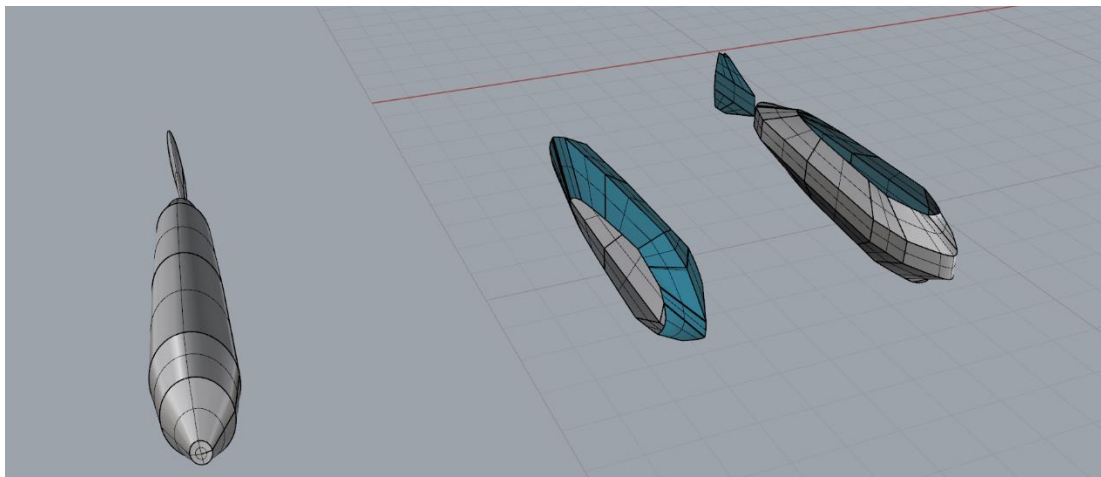


3. การทดลองการเกิดพื้นที่ทางสถาปัตยกรรม

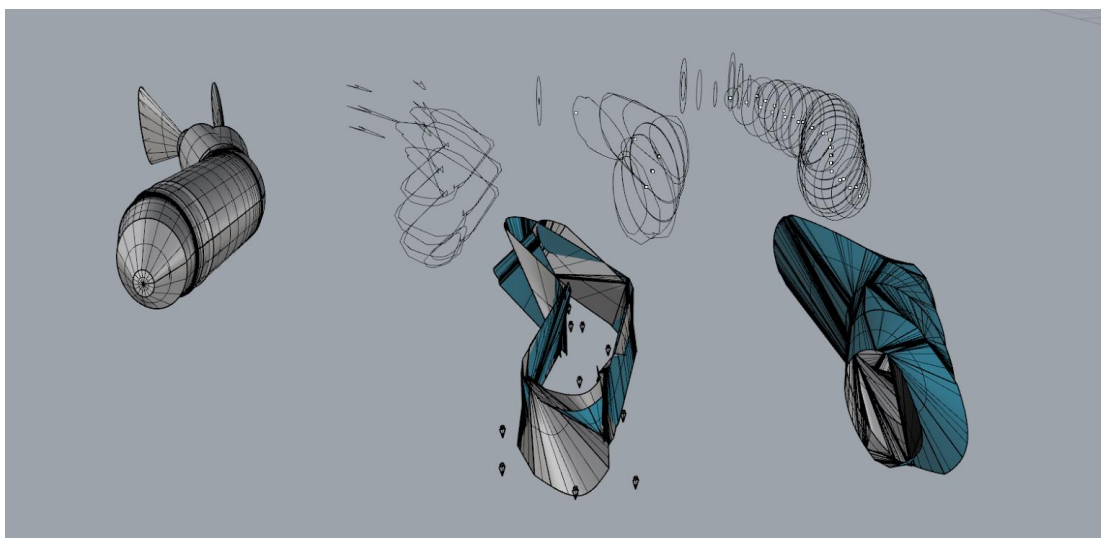
3.1. การทดลองสร้างพื้นที่จาก layer ของเนื้อปลา



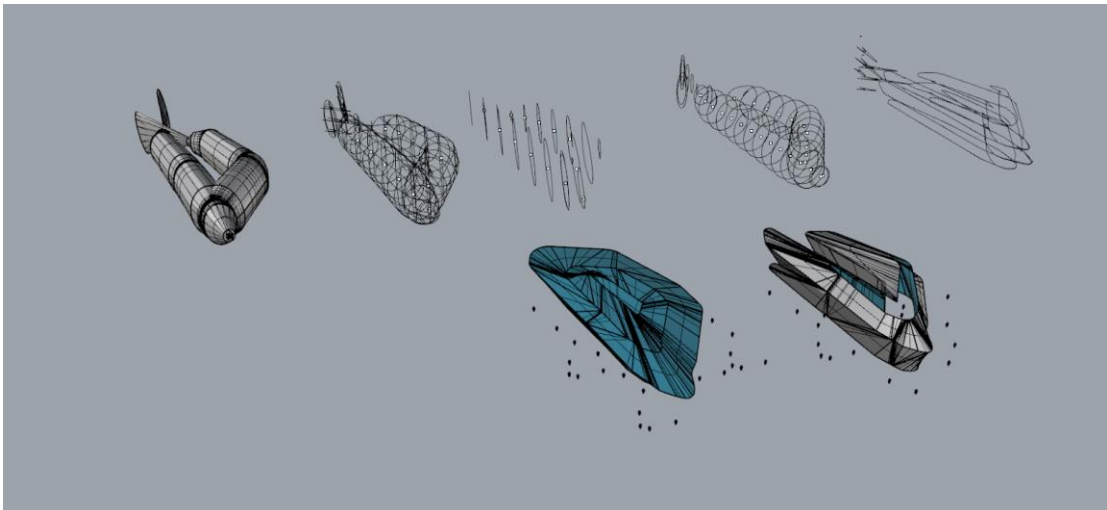
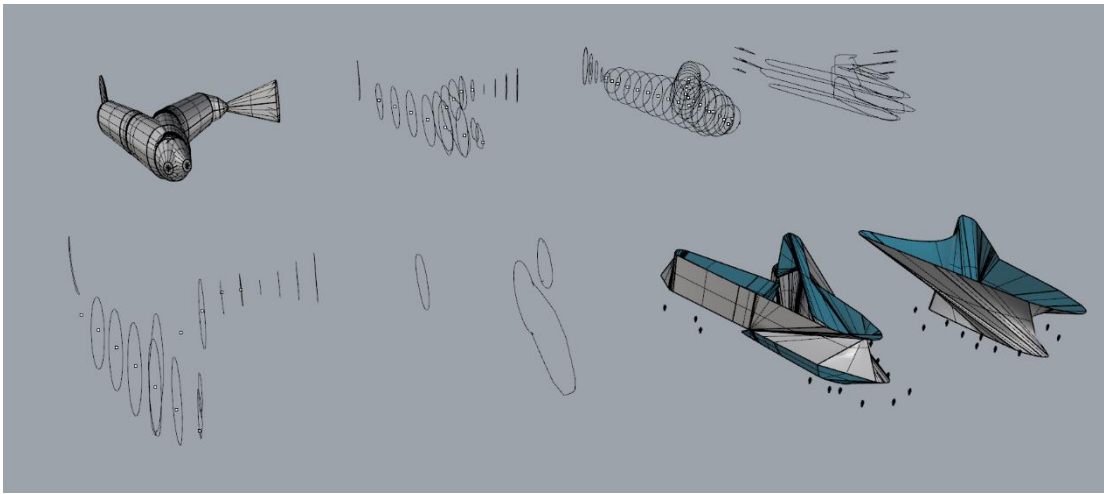
3.2. การทดลองสร้าง รูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา (ปลายังไม่ขยับตัว)

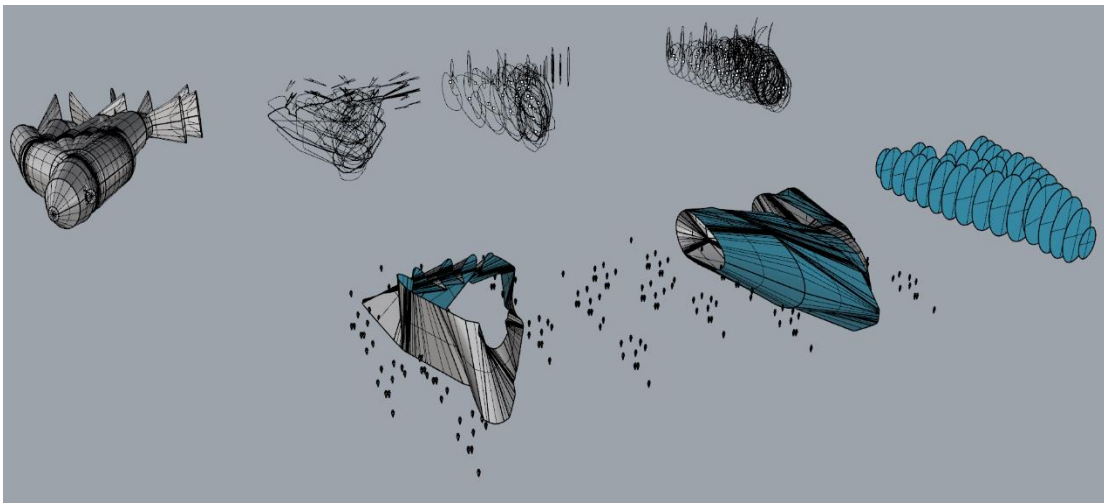
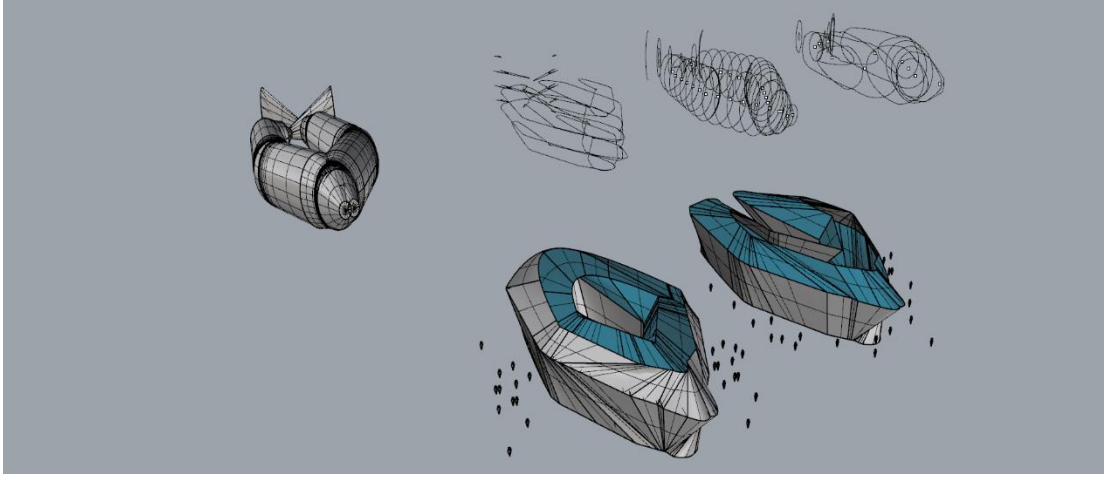


3.3. การทดลองสร้าง รูปทรงที่เกิดจากการถอดแบบตัวปลา (ปลาขยับตัว)

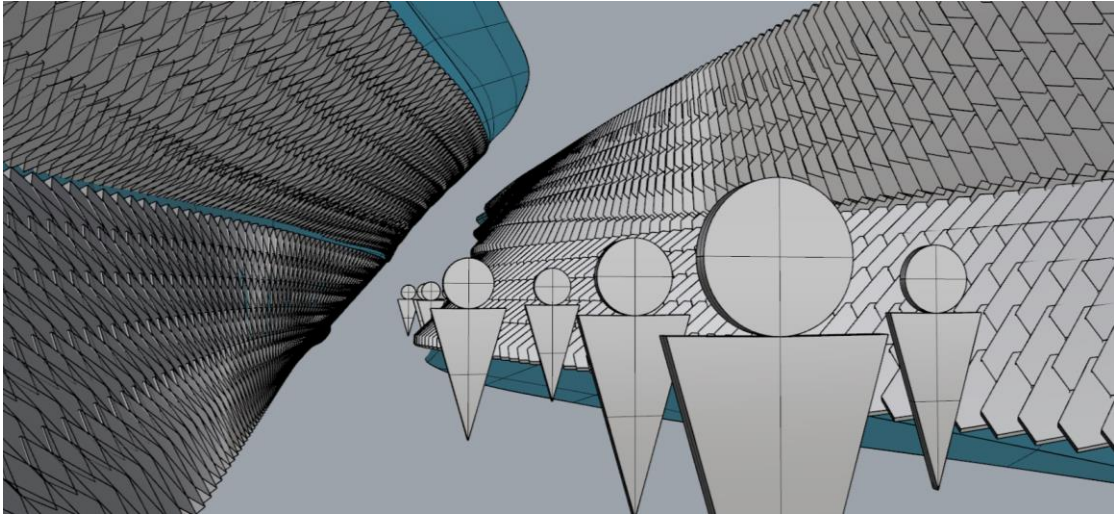


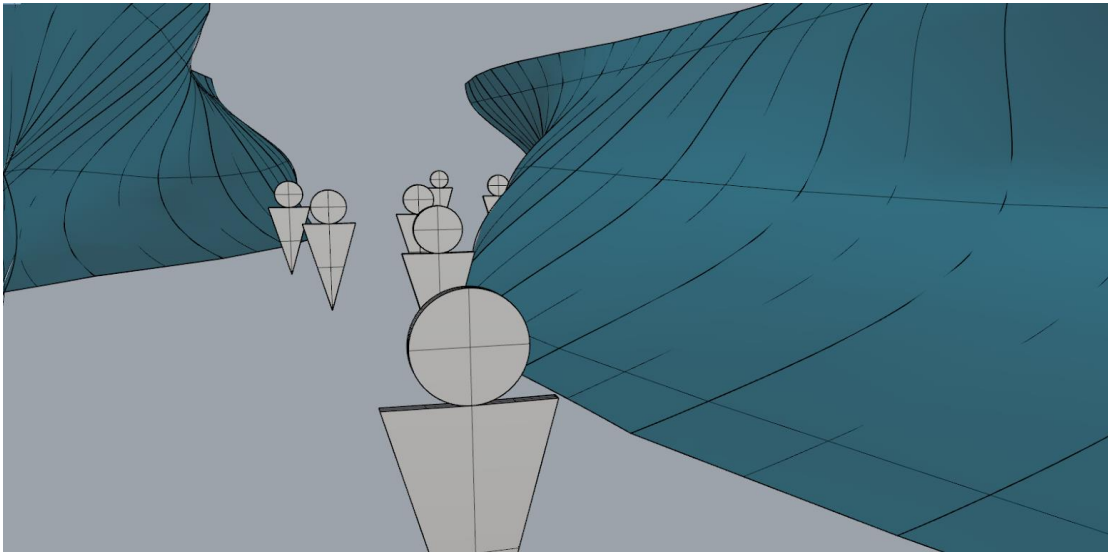
โดยเลือกจังหวะที่ปลาขยับตัว ห่างกัน 1 เฟรม



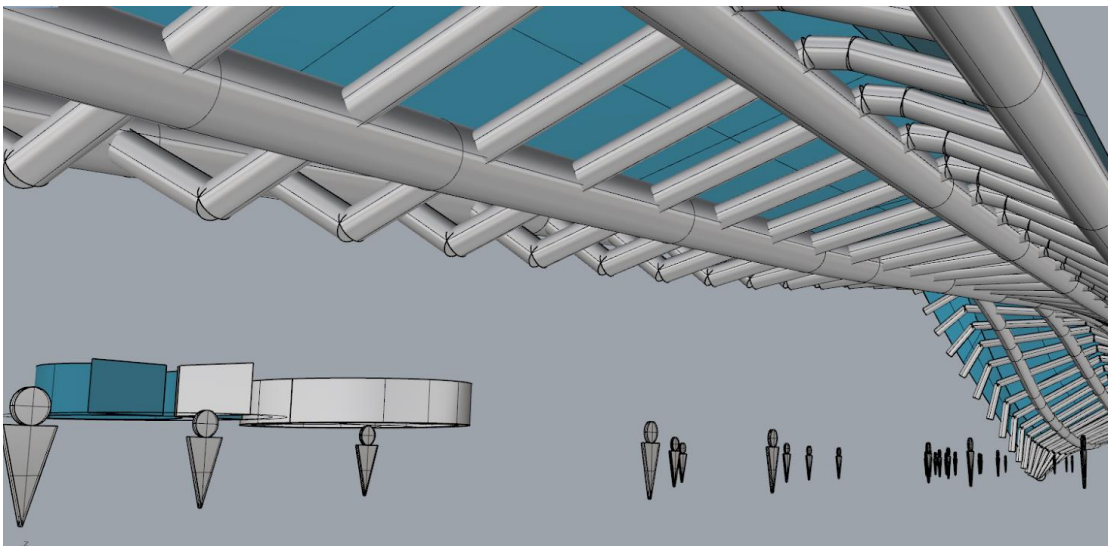


3.4. พื้นที่ (Space) ที่ได้จากการเคลื่อนไหวของปลา





3.5. การทดลองใส่โครงสร้างกับพื้นที่ ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของปลา



4. การวิเคราะห์โครงการ

4.1. ที่ตั้งโครงการ



ตั้งอยู่ที่ โครงการพัฒนาท่าเรือ แหลมฉบัง ระยะที่ 3

4.2. กลุ่มผู้ใช้งาน

- ผู้ใช้โครงการหลัก : นักท่องเที่ยวทางทะเล และ ผู้ที่ต้องการ เดินทางระหว่างจังหวัดชลบุรี ทำเรื่องอื่น ๆ ในอนาคต
- ผู้ใช้โครงการรอง : ผู้ใช้โครงการในกลุ่มนี้ได้แก่กลุ่มผู้มาเช่าพื้นที่โครงการ และผู้ที่ใช้งานโครงการแต่ไม่ได้ใช้งานเรือโดยสาร
- บริษัทนำเที่ยว
- บริการรถโดยสารเข้าไปในตัวเมือง
- บริการจอดรถ-บริการอาคาร

-พนักงานขายของภายในโครงการ

-และบริการอื่น

๑

ในการให้ความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวเป็นต้นทั้งนี้เป็นการเปิดตลาดให้มีการแข่งขันในธุรกิจกา
รท่องเที่ยว และเดินทางทางทะเลมากขึ้น

-ผู้บริหารโครงการ

:กลุ่มผู้บริหารและพนักงาน

การกำหนดประเภทกลุ่มนี้ต้องอาศัยจากการดูแนวโน้มโครงการว่ามีคนใช้งานเท่าไรต่อวัน
และจะสามารถหาจำนวนที่สมควรได้

-ผู้บริหารโครงการ

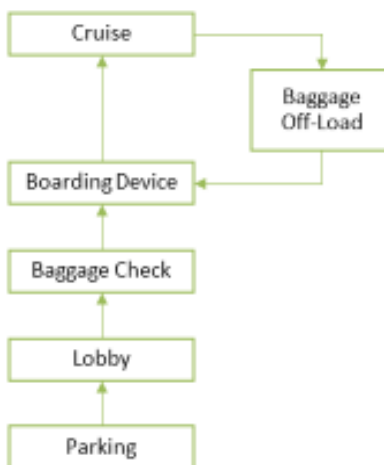
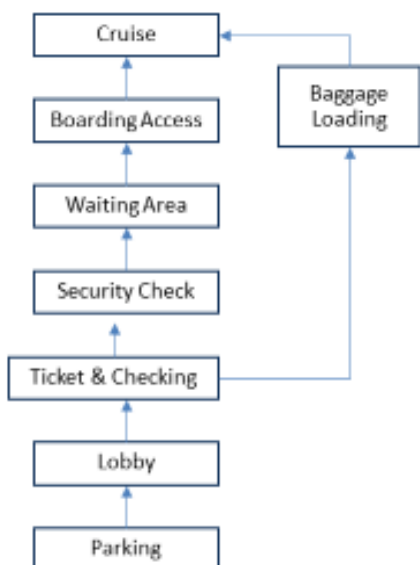
-พนักงานต้อนรับ

-พนักงานที่เกี่ยวข้องกับเรือและการเดินทะเล

-พนักงานทำความสะอาด

-พนักงานรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

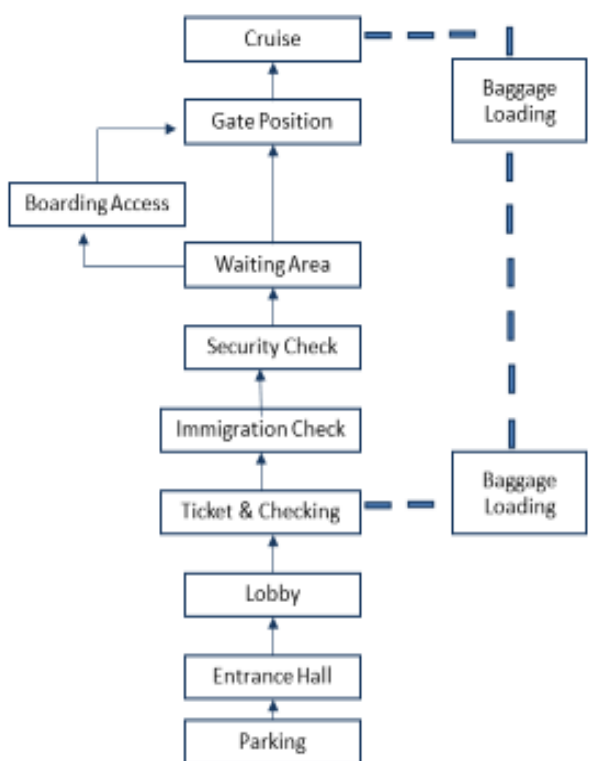
4.3. วิเคราะห์การใช้งาน



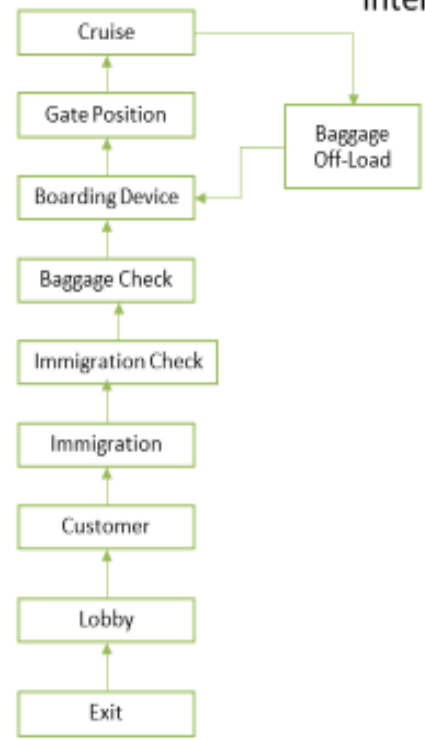
Domestic Terminal

ผู้โดยสารขาเข้า

ผู้โดยสารขาออก



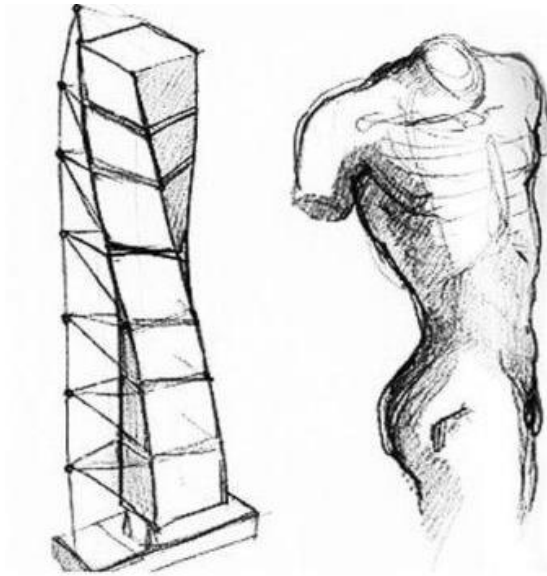
International Terminal



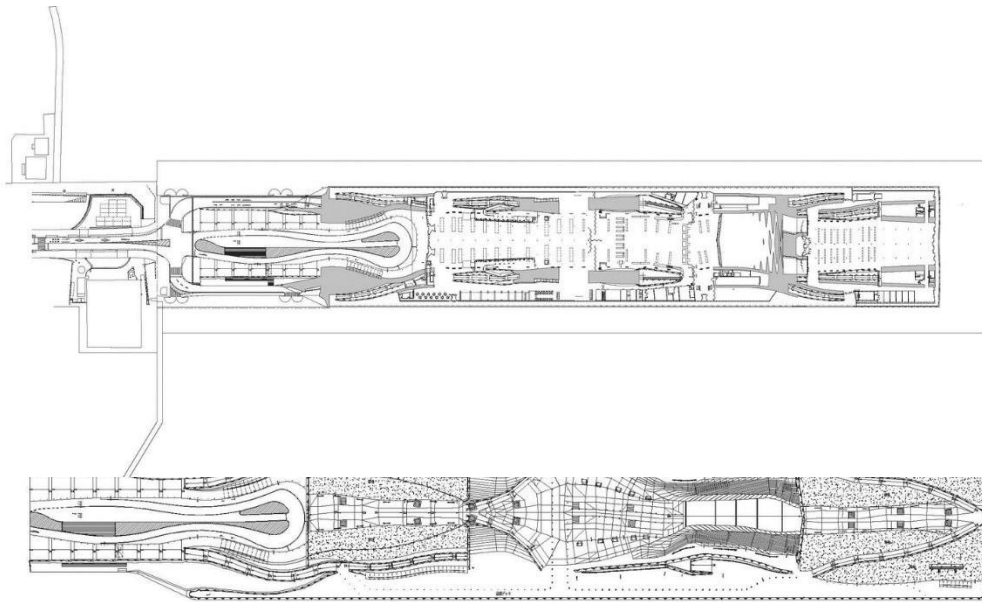
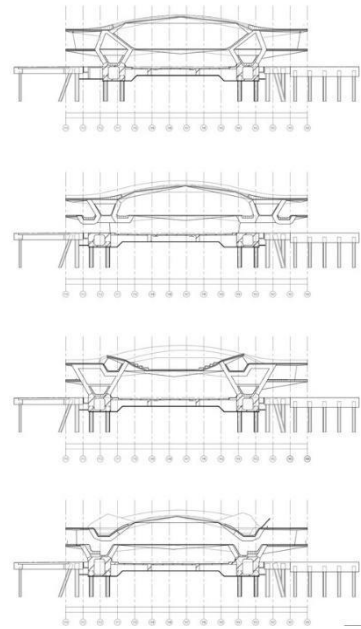
- កម្រិតដំបូង
- កម្រិតខ្ពស់

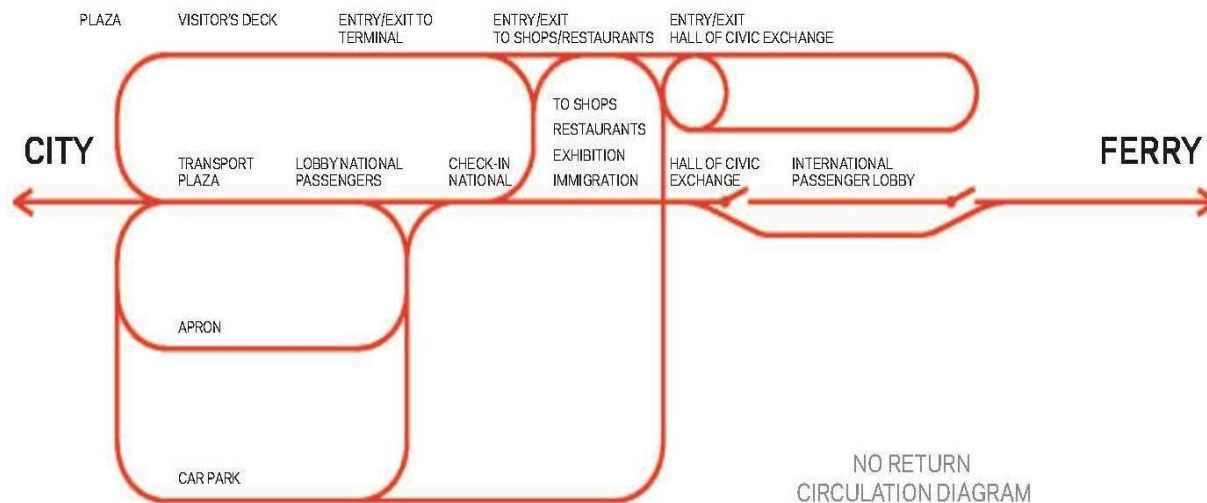
5. กรณีศึกษา (Case Study)

5.1. Turning Torso

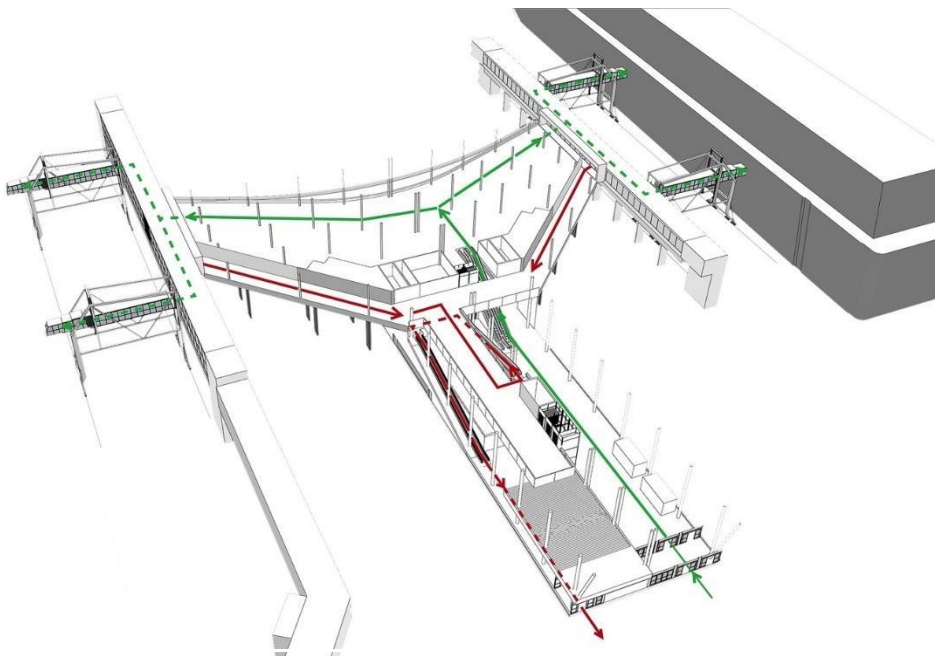


5.2. The Yokohama International Port Terminal





5.3. West Terminal 2 / PES-Architects



บทที่ 4

การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

การวิเคราะห์เกณฑ์และแนวความคิดในการออกแบบ (Concepts and Design Criteria Analysis) จากผลการศึกษาวิเคราะห์บทที่ 3 3

ซึ่งเป็นการวิเคราะห์สังเคราะห์สู่กระบวนการแปลงสู่งานสถาปัตยกรรมที่มาจากข้อเท็จจริงต่างๆ สรุ
 ปให้เกิดความเข้าใจภาพรวมต่างๆ ของโครงการซึ่งเป็นสิ่งที่ตรวจสอบ
 พิสูจน์ได้จากความเป็นจริงที่ดำรงอยู่ ทำให้สามารถนำมาใช้เป็นกระบวนการ
 การวิเคราะห์ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการออกแบบ หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารทั้งหมด
 เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ไขปัญหา และนำไปใช้เป็นเกณฑ์และแนวความคิดในการออกแบบ
 ให้เกิดประสิทธิภาพต่างๆ ของอาคาร
 อันแสดงถึงคุณภาพด้านการออกแบบทางสถาปัตยกรรมในแง่มุมต่างๆ
 การศึกษาวิเคราะห์จะต้องดำเนินงานแยกประเด็นไปตามปัญหาที่พบจากการศึกษาวิเคราะห์
 หรือการใช้เนื้อที่ของส่วนประกอบแต่ละส่วนในอาคาร ความต้องการเฉพาะในแต่ละส่วน
 ลักษณะของส่วนนั้นๆ อันส่งผลต่อคุณภาพการออกแบบของงานสถาปัตยกรรมที่ดี

4.1 การศึกษาโปรแกรมก่อนการออกแบบ (Pre-Design Stage)

4.1.1 การศึกษาสภาพแวดล้อมของโครงการ





ภาพที่ 50 ภาพท่าเรือท่องเที่ยวชั่วคราว



ภาพที่ 51 ภาพท่าเรือบริการ

จากที่รัฐบาลที่มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจออกมาโดยมีการเน้นไปที่การท่องเที่ยวทางเรือสำราญ
 ซึ่งแหลมฉบังเป็นหนึ่งใน
 ซึ่งเหตุผลที่ทำให้ทำเรื่องนี้เป็นที่ต้องการพัฒนา
 เนื่องจากเป็นท่าเรือน้ำลึกที่ไม่ไกลจากกรุงเทพ
 และทางท่าเรือยังมีแผนการที่จะพัฒนาระบบรถรางอยู่ก่อน
 จึงทำให้เป็นเหมือนประตูเมืองหลวงจากทางตะวันออก
 ทำให้ที่มีแผนการจะพัฒนาไปสู่ท่าเรือท่องเที่ยว
 ซึ่งในปัจจุบัน
 ท่าเรือแหลมฉบังได้มีการบริการในด้านนี้อยู่แล้ว
 แต่เนื่องจากระยะเวลาในส่วนให้บริการในส่วนของเรือท่องเที่ยวมีค่อนข้างน้อย
 และทำในปัจจุบันเป็นท่าเรือเอนกประสงค์
 ทำให้มีการใช้พื้นที่ซ้ำซ้อนและเกิดปัญหาหาเมื่อเวลาที่มีเรือท่องเที่ยวต้องการจอดเทียบท่า
 แต่มีเรือสินค้าจอดอยู่ ทำให้เรือท่องเที่ยวต้องไปใช้ท่าจอดอื่นที่ไม่ได้รองรับการใช้ในส่วนนี้

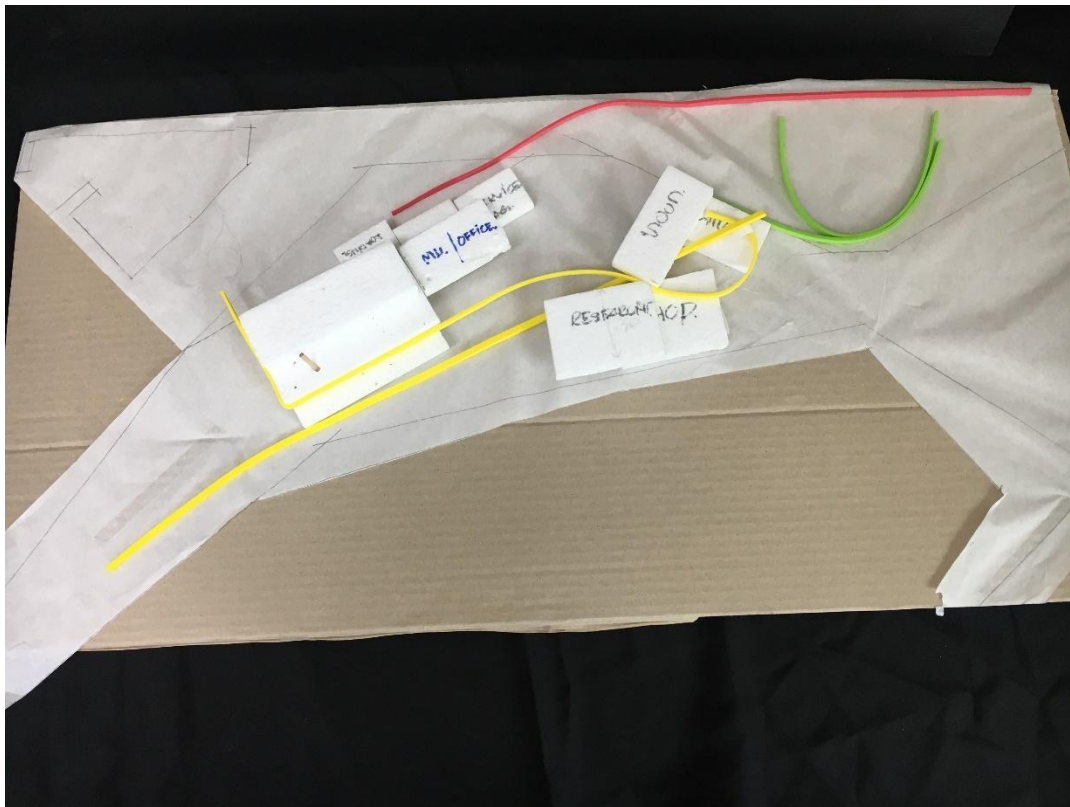


ภาพที่ 52 ภาพอาคารผู้โดยสารเดิมของท่าเรือแหลมฉบัง

4.2 การออกแบบร่าง(Schematic Design)

มีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

4.2.1 แบบร่างครั้งที่ 1

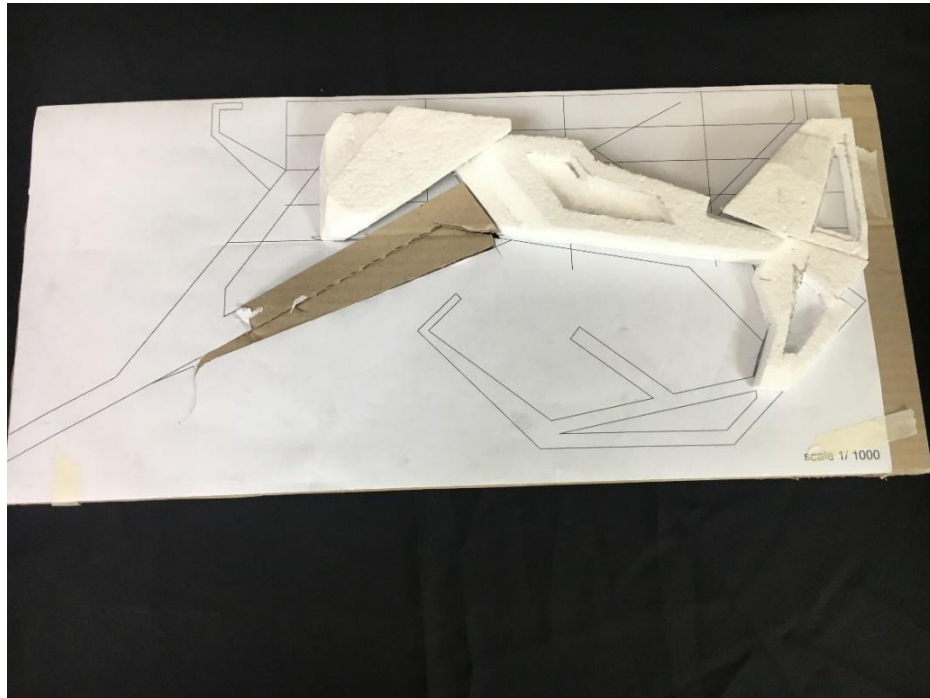


ภาพที่ 53 แบบร่าง Zoning



ภาพที่ 54 ภาพแบบร่างรูปฟรอมที่มาจากการเคลื่อนไหวของปลา

4.2.2 แบบร่างครั้งที่ 2



ภาพที่ 55 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร



ภาพที่ 56 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร

จากข้อเสนอแนะ จากการตรวจแบบร่างครั้งที่ 1 พบเรื่องการจัดการในส่วนของอาคารผู้โดยสาร ขาดการเชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นท่าเรือ ในเรื่องของ Space ที่ยังไม่ชัดเจน การนำแนวคิดในการออกแบบเข้ามาประกอบกับการวิเคราะห์ไซต์ ลักษณะการจอดเรือที่กินพื้นที่มากเกินไป

ในส่วนของอาคารจอดรถขาดความต่อเนื่องกับตัวอาคารหลัก ในส่วนของService ที่มีการวางเส้นทางยังไม่ชัดเจน ในการบริการในส่วนต่างๆ

การนำรูปฟอร์มที่ได้จากการทดลองไปพัฒนาต่อสู่การออกแบบในส่วนต่อไป

4.2.3 แบบร่างครั้งที่ 3

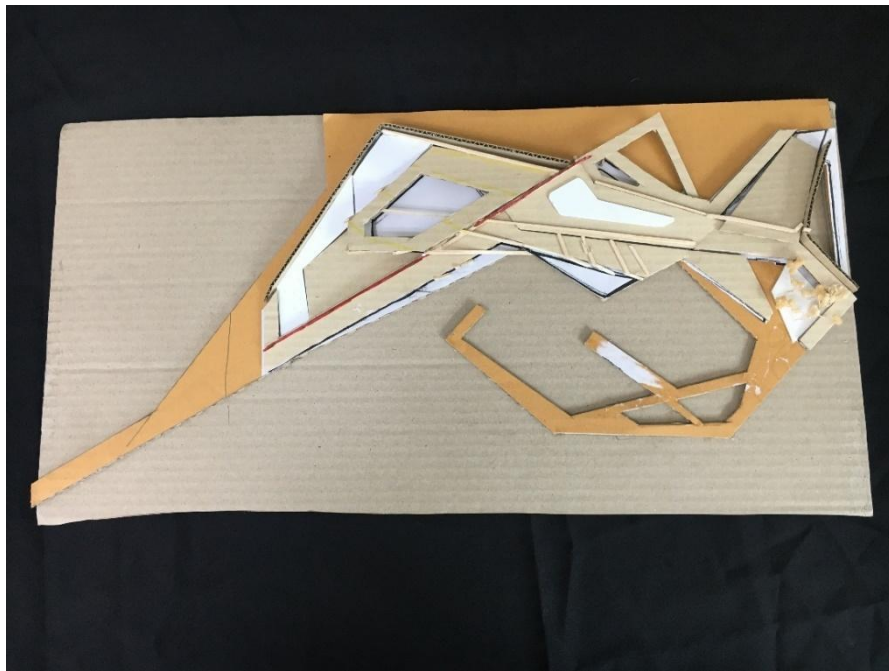
จากข้อเสนอแนะ จากการตรวจแบบร่างครั้งที่ 2 พบเรื่องการจัดการในส่วนservice ยังขาดการเชื่อมต่อกับส่วนของRetail shop ในส่วนของอาคารผู้โดยสารได้มีการแยกชั้น ขาเข้าและขาออก แต่ในส่วนพื้นที่พักคอยก่อนขึ้นเรือจะใช้ร่วมกัน

เนื่องจากตารางการเข้าออกของเรือจะไม่เข้าออกพร้อมกันเพื่อกระชับพื้นที่การใช้งาน จึงใช้ส่วนนี้ร่วมกัน

ส่วนของระบบการจอดเรือได้มีการปรับรูปฟอร์มเพื่อให้มีความต่อเนื่องกับตัวอาคาร การใส่ระบบโครงสร้างที่ได้จากการทดลองรูปฟอร์มการเคลื่อนไหวของปลา การทำให้อาคารรู้สึกถึงความเคลื่อนไหวมากขึ้น

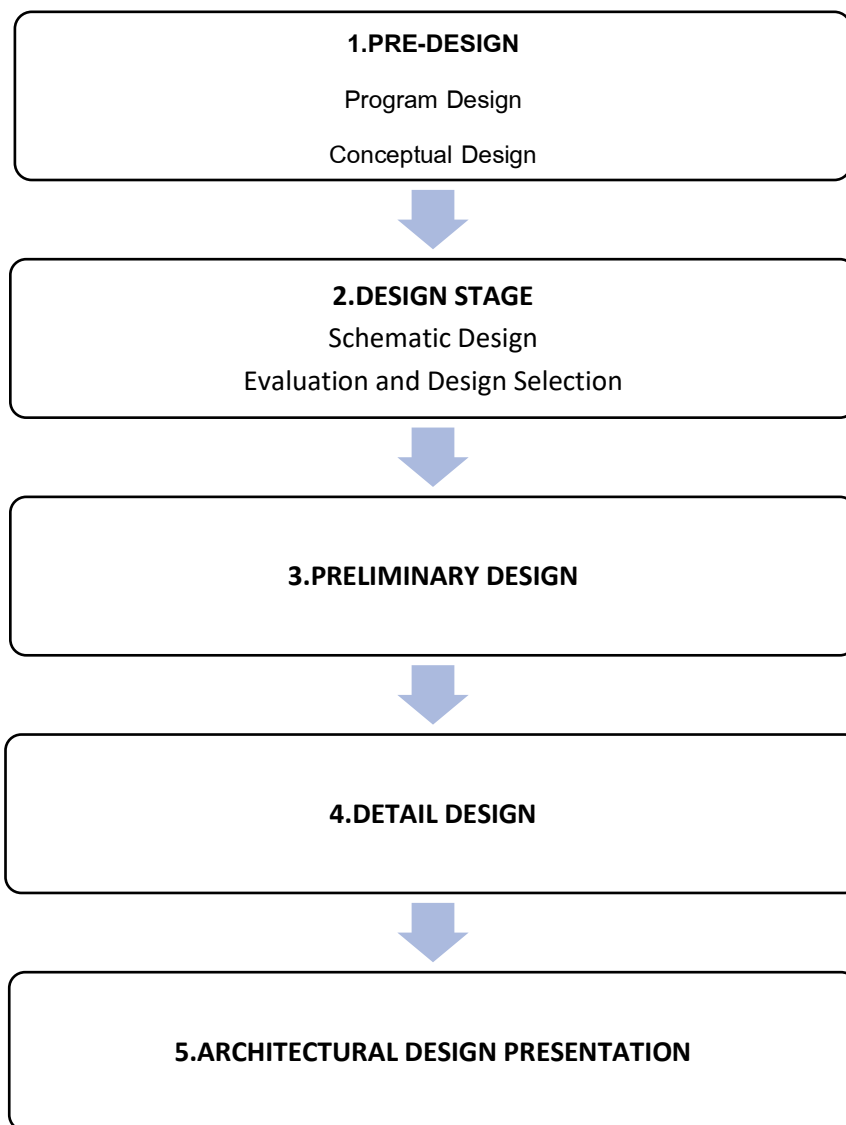


ภาพที่ 57 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร



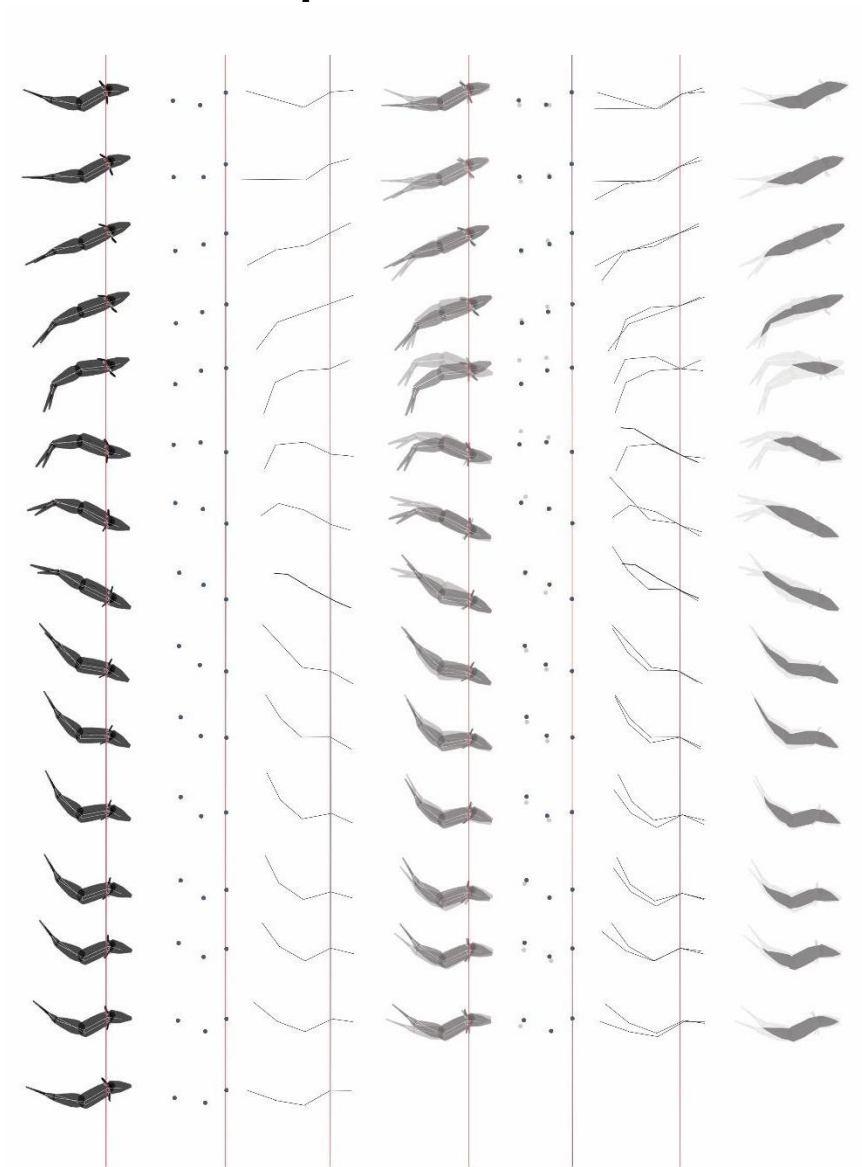
ภาพที่ 58 แบบร่างแมสฟอร์มอาคาร

4.3 การประเมินและตัดสินใจพัฒนาแบบร่างทางเลือก (Evaluation and Design Selection)



4.4 การออกแบบรายละเอียด (Detail Design)

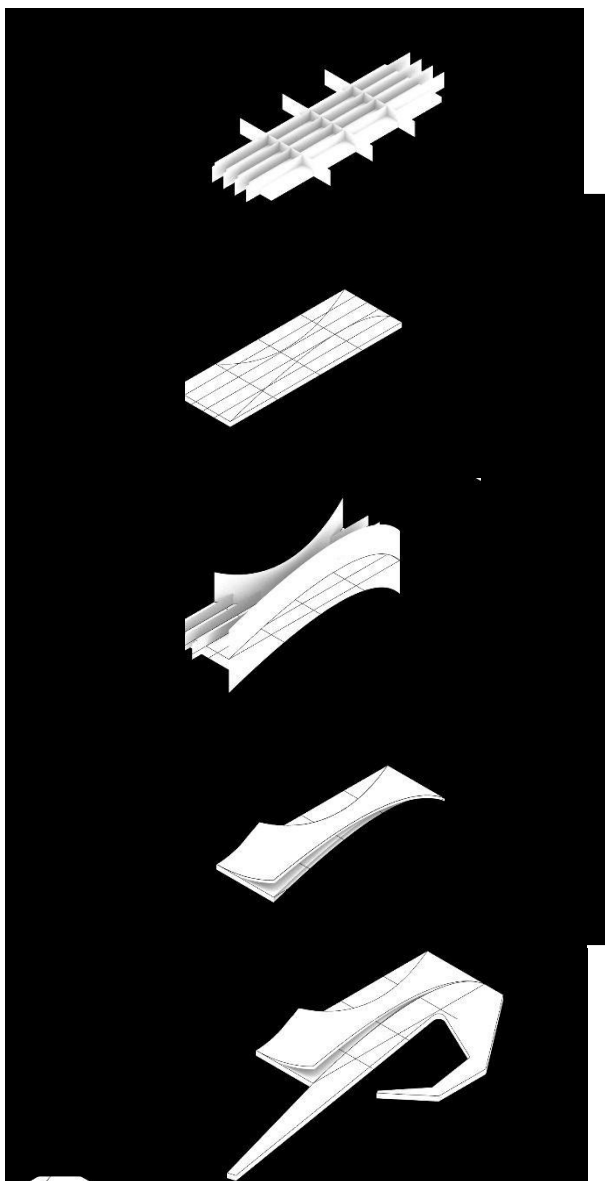
4.4.1 การถอดรูปแบบการทำงาน



ภาพที่ 59 ภาพการถอดการเคลื่อนไหวของปลา เป็นจุด เส้น

จากการทดลอง ถอดแบบฟอรมของปลาโดยการกำหนดจุดการเคลื่อนไหว และการกำหนดจุดทำให้เกิดการเชื่อมโยงของเส้น

4.4.2 กระบวนการเกิดรูปทรง

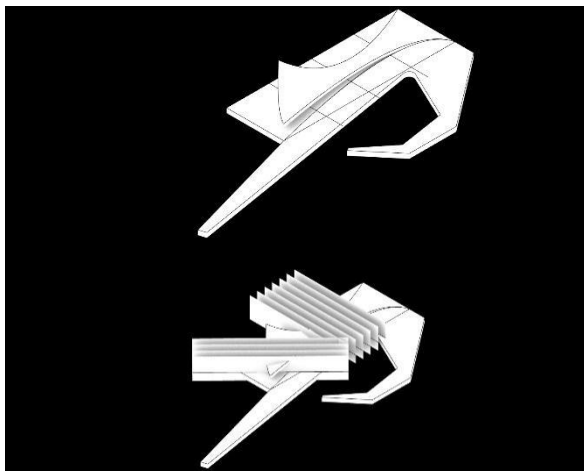


ภาพที่ 60 Process การขึ้นฟอรมอาคาร

การขึ้นรูปฟอรมของอาคาร ได้มาจากการนำลักษณะทางกายภาพ สัดส่วนของปลามาเป็นตัวกำหนด Grid หลักของฟอรมอาคาร

หลังจากกำหนด Grid แล้วเริ่มกำหนด Approach ที่มาจากการวิเคราะห์เส้นทางที่จะเข้ามาในโครงการ

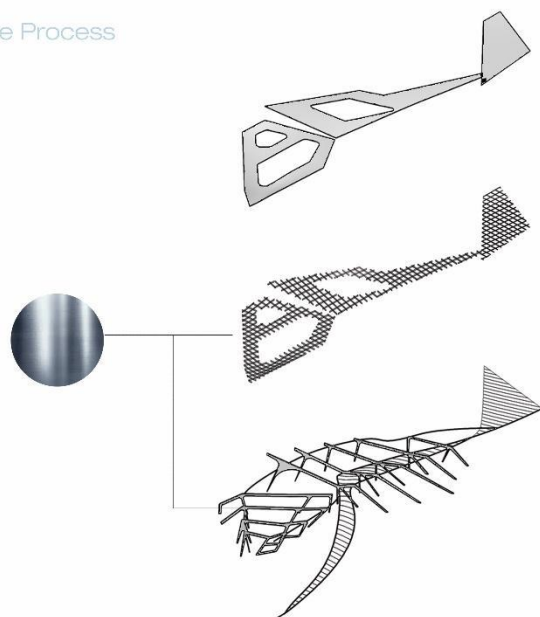
กำหนดส่วนโค้งเพื่อเป็นการเปิดมุมมองของอาคาร โดยมาจากเส้นการเคลื่อนไหวของปลา ที่ผสานเข้ากับ Grid



ภาพที่ 61 Process การขึ้นฟอรมอาคาร

4.4.3 การจักระบบโครงสร้าง

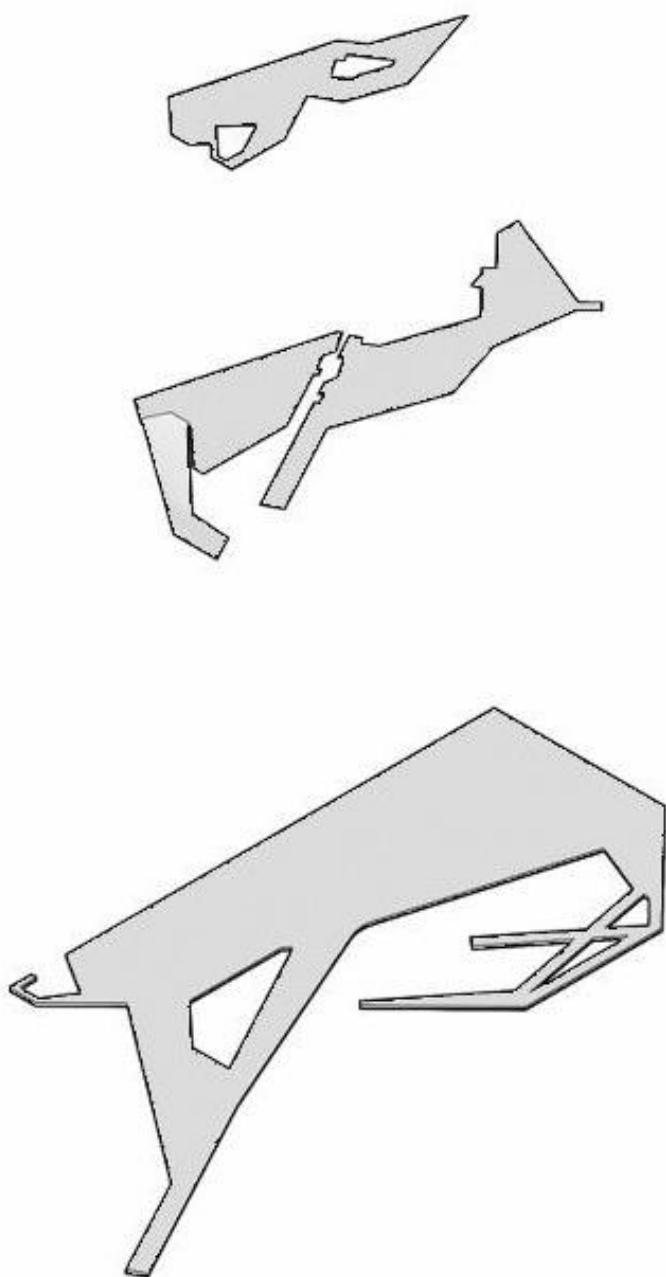
Structure Process



การจักระบบโครงสร้าง
 มาจากการเคลื่อนไหวของปลา
 โดยเริ่มจากจุดที่ต่ำที่สุด
 ไปจุดที่สูงที่สุด

ภาพที่ 62 ลักษณะการขึ้นตัวของโครงสร้าง

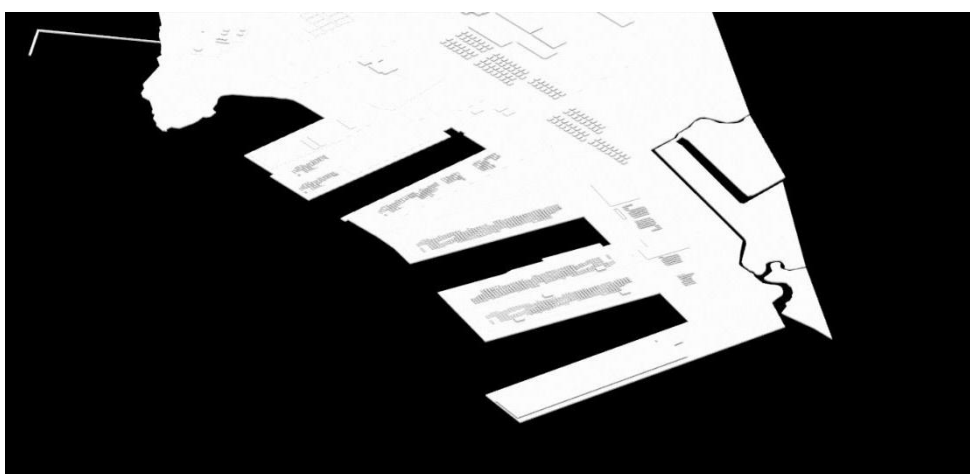
4.4.4 การจัดทางสัญจร (Circulation)



การจัดระบบทางสัญจร
เนื่องจากเป็นอาคารที่มีคนจำนวนมาก
จึงต้องคำนึงถึงความง่ายในการเข้าใจ
เส้นทาง ซึ่งต้องไม่มีความซับซ้อน
และเป็นระเบียบเนื่องจากมีส่วนของการ
ตรวจคนเข้าเมือง และสิ่งของต่างๆ

4.4.5 สิ่งแวดล้อม (Environmental)

การที่สภาพแวดล้อมเกือบทันหมดของโครงการเป็นท่าเรือสินค้าทำให้โครงการเป็นจุดเด่นของพื้นที่โดยรอบ และมีความโปร่งค่อนข้างมาก

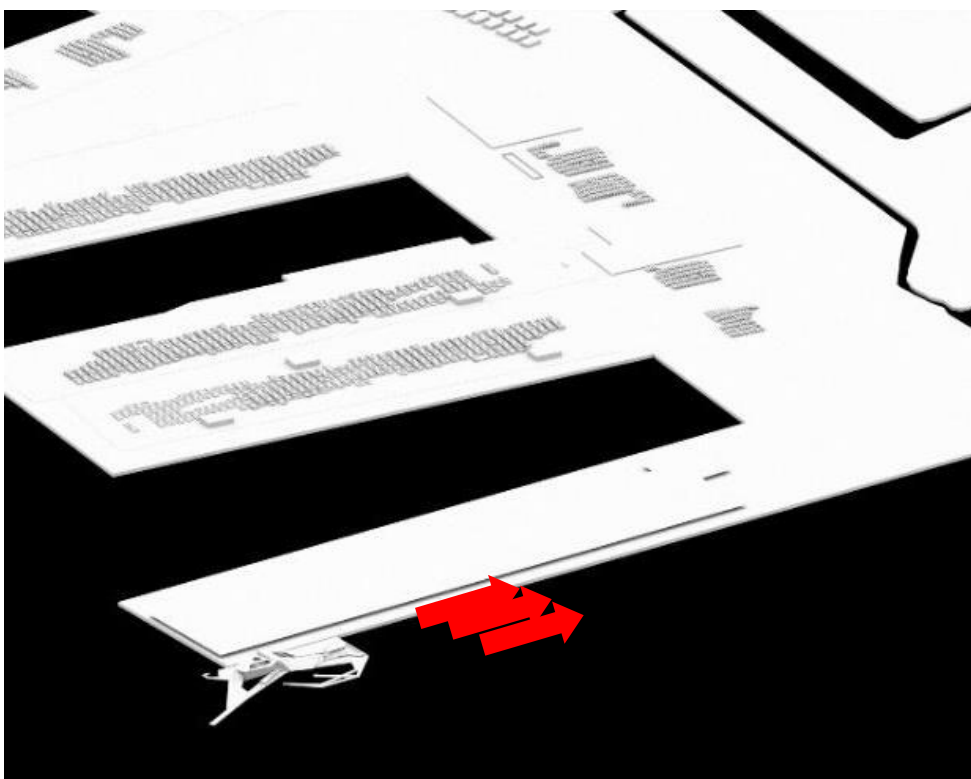


4.4.6 ความสอดคล้องกับเศรษฐกิจ (Economy)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อสามารถ
 บรรลุถึงสภาพของเศรษฐกิจ ที่จะส่งผลต่อสภาพบริบทโดยรอบๆ
 โดยให้โครงการเป็นส่วนหนึ่งของบริบทที่พึ่งพาซึ่งกันและ กันได้เป็นอย่างดี
 มีการเชื่อมโยงกับเครือข่ายการคมนาคมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
 เป็นภาพลักษณ์ใหม่ให้กับท่าเรือแหลมฉบัง

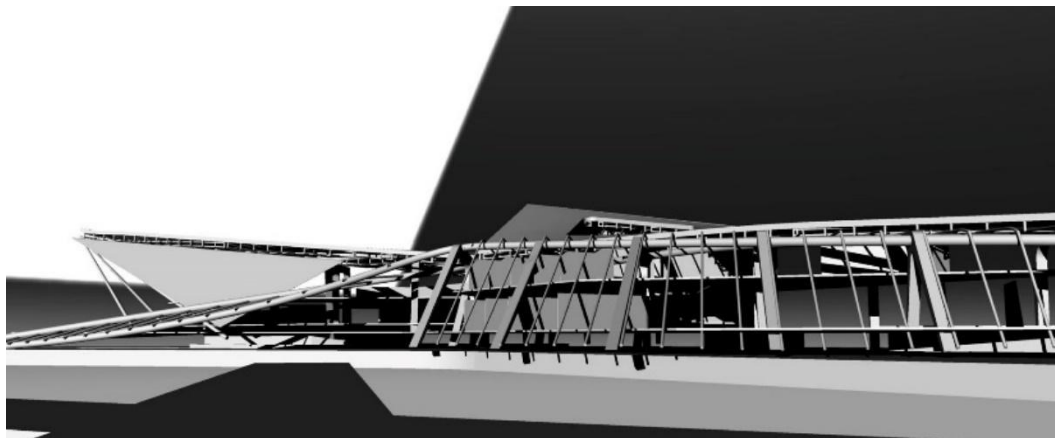
4.4.7 ความยืดหยุ่น (Flexibility)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นเพื่อสามารถรับรู้สภาพของโครงการ
ที่จะมีผลต่อไปในอนาคตซึ่งจะเป็นเรื่องของการปรับเปลี่ยน, ตัดแปลง,
ความหลากหลาย, การ ขยายต่อเติม

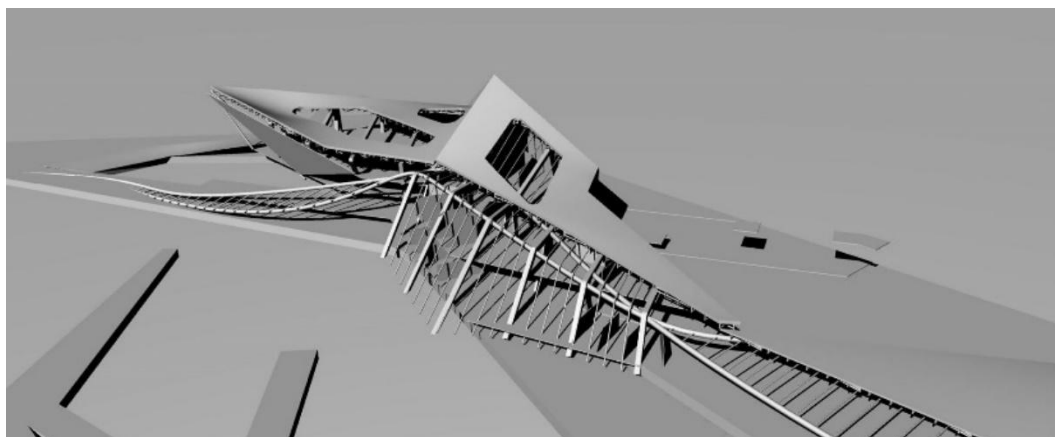


ภาพที่ 65 ความเป็นไปได้ในการขยายตัวของโครงการในอนาคต

4.4.8 อารมณ์และบรรยากาศ (Mood/Ambience)



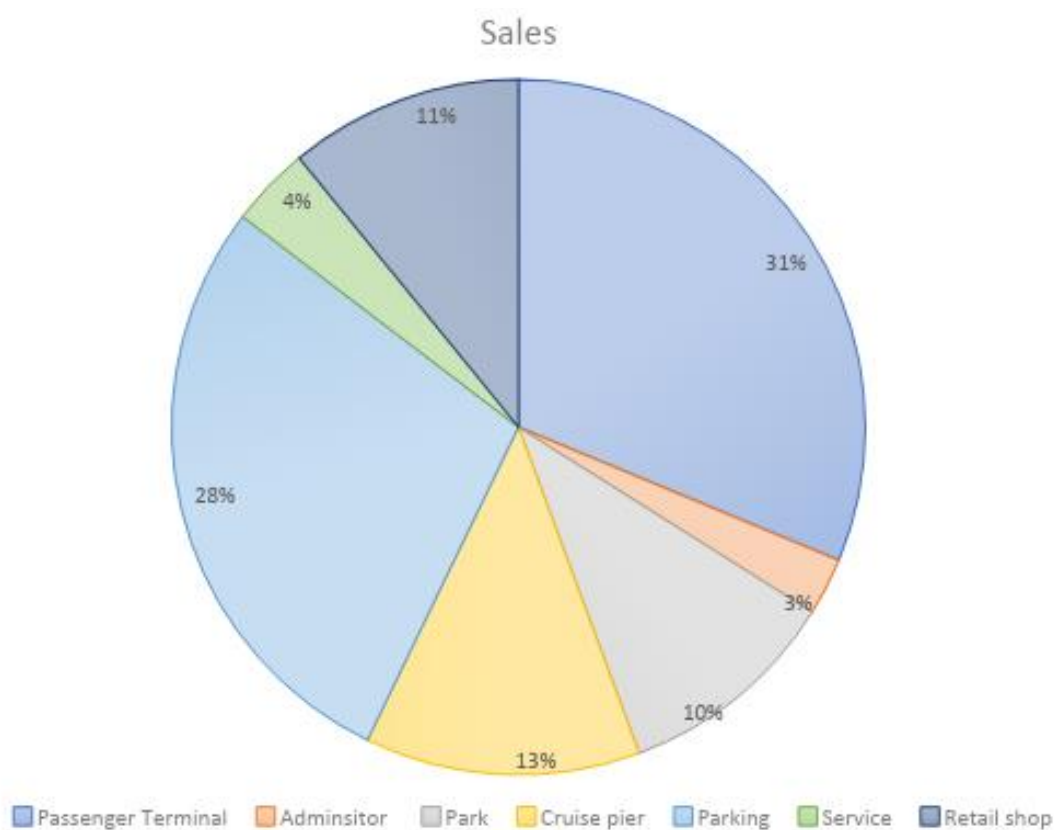
ภาพที่ 66 บรรยากาศโดยรอบงาน



ภาพที่ 67 บรรยากาศโดยรอบงาน

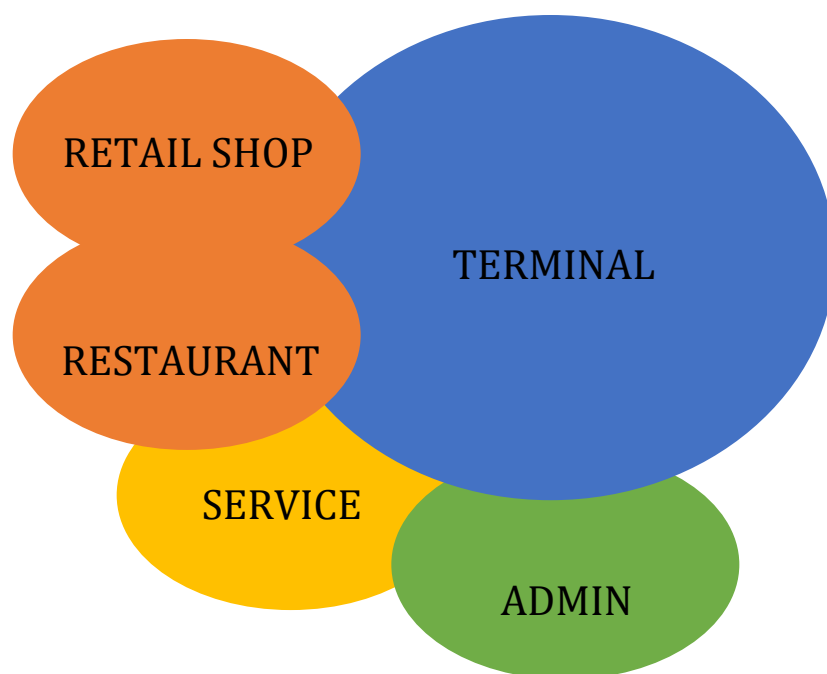
4.5 สรุปพื้นที่ใช้สอยในอาคาร

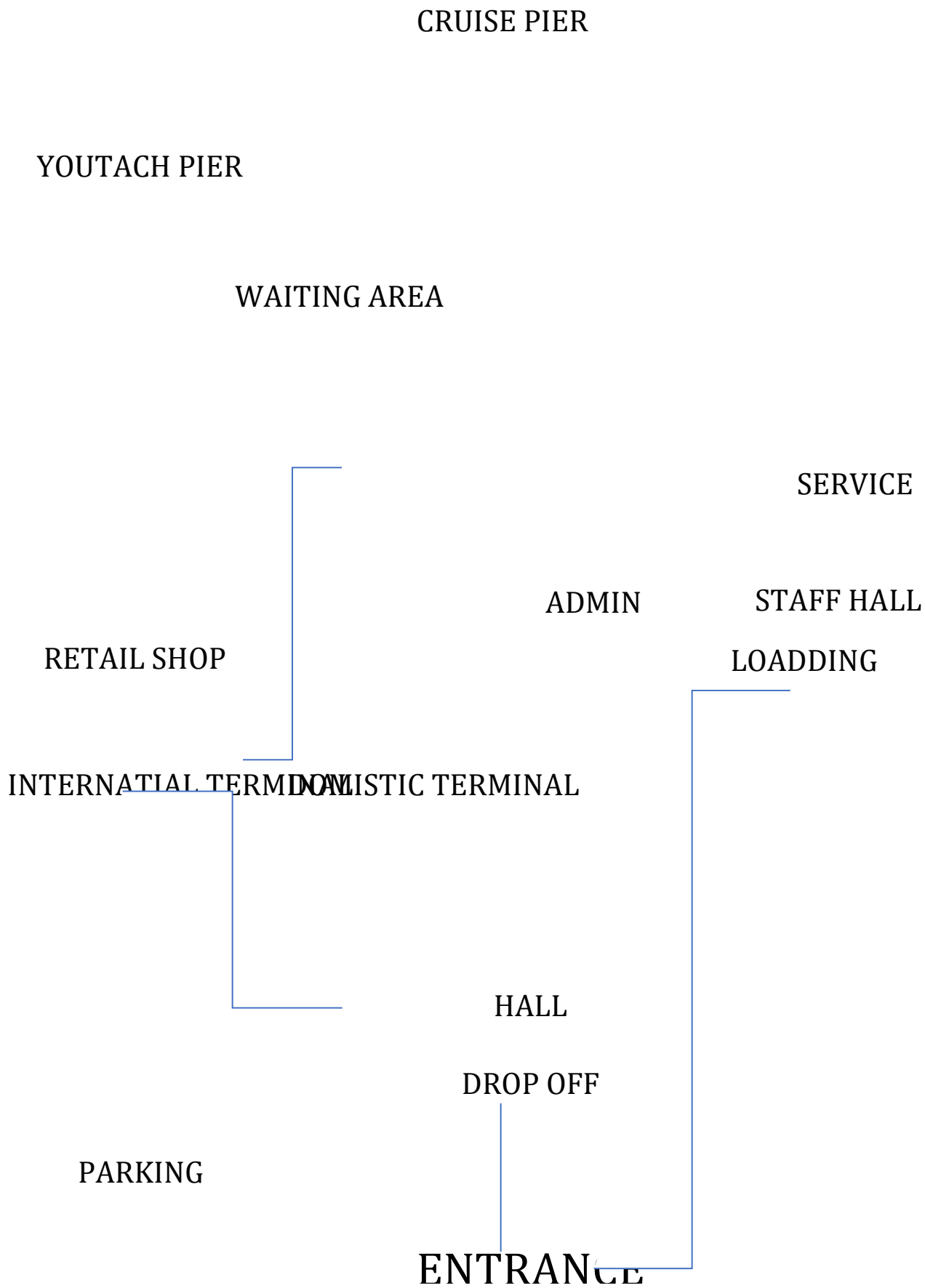
1. Passenger terminal	5850 ตรม.	คิดเป็น 31% ของพื้นที่ทั้งหมด
2. Administer	500 ตรม.	คิดเป็น 3% ของพื้นที่ทั้งหมด
3. Park	1950 ตรม.	คิดเป็น 10% ของพื้นที่ทั้งหมด
4. Cruise pier	2400 ตรม.	คิดเป็น 13% ของพื้นที่ทั้งหมด
5. Parking	5275.4 ตรม.	คิดเป็น 28% ของพื้นที่ทั้งหมด
6. Service	700 ตรม.	คิดเป็น 4% ของพื้นที่ทั้งหมด
7. Retail shop	2040 ตรม.	คิดเป็น 11% ของพื้นที่ทั้งหมด



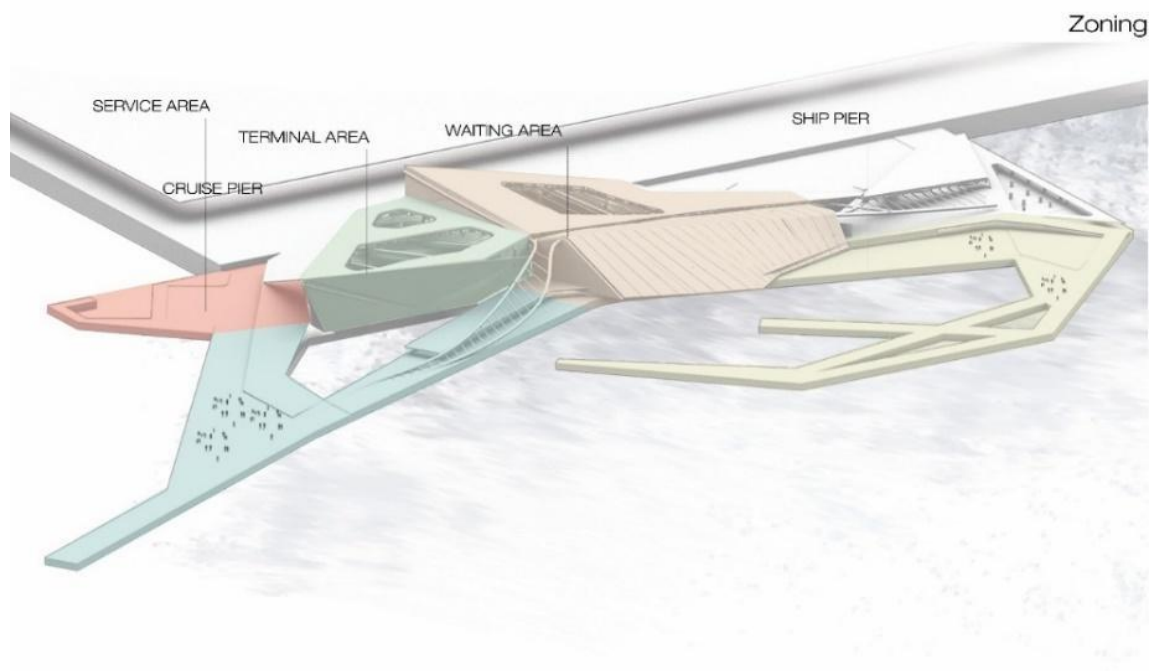
ตารางที่ 4 แสดงการใช้พื้นที่ของโครงการ

4.6 สรุป แผนภาพระบบการจดความสัมพันธ์ต่าง ๆ (Relation Diagram)





4.7 สรุปแนวความคิดในการออกแบบวางผังบนที่ดิน (Site & Zoning)



ภาพที่ 69 การจัดการZoning ภายในงาน

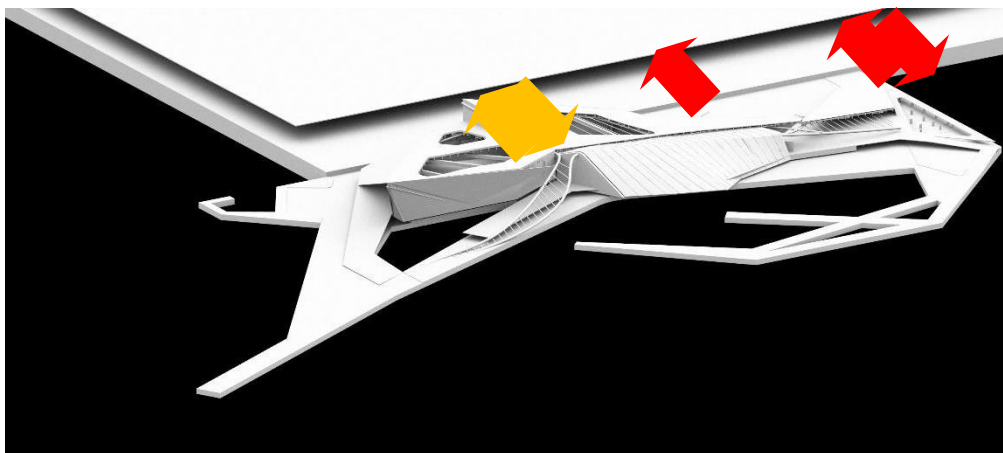
4.7.1 การกำหนดมุมมอง (Approach)



ภาพที่ 70 Approach ของโครงการ

การกำหนด approach มาจากทิศทางที่เรือเข้ามาในท่า ประกอบกับเส้นทางที่รถเข้ามาในโครงการ

4.7.2 การกำหนดทางเข้าออกที่ดิน (Accessibility)

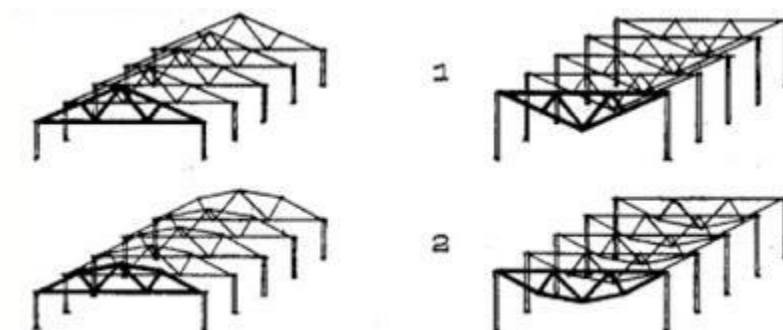


ภาพที่ 71 ภาพทางเขออกของโครงการ

การเข้าถึงที่ดินจากทางเข้าหลักมีเส้นทางเดียว โดยออกแบบทางเข้าออกโครงการเป็นแบบ 3 ทาง เพื่อให้การสัญจรไม่ซ้อนทับกันระหว่างรถเข้าและรถออก โดยจะแยกทางเข้าออกของส่วน Service เพื่อง่ายต่อการบริหารจัดการและไม่ให้สับสนกับส่วนที่จะไปอาคารผู้โดยสาร

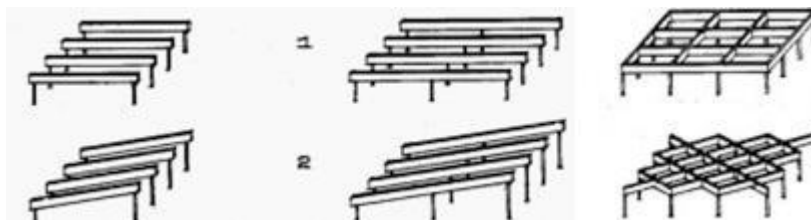
4.8 สรุปแนวความคิดทางด้านการศึกษาประยุกต์ใช้ประเภทระบบโครงสร้างอาคาร

4.8.1 โครงสร้างโครงถักแบน (Flat Trusses Structure)



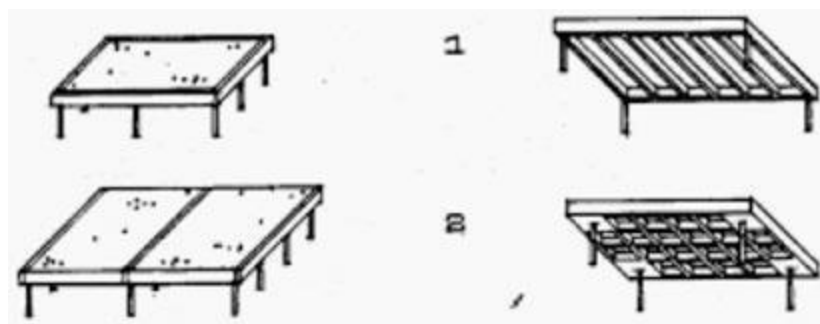
ภาพที่ 72 โครงสร้างโครงถักแบน

4.8.2 โครงสร้างคาน (Beam Structure)



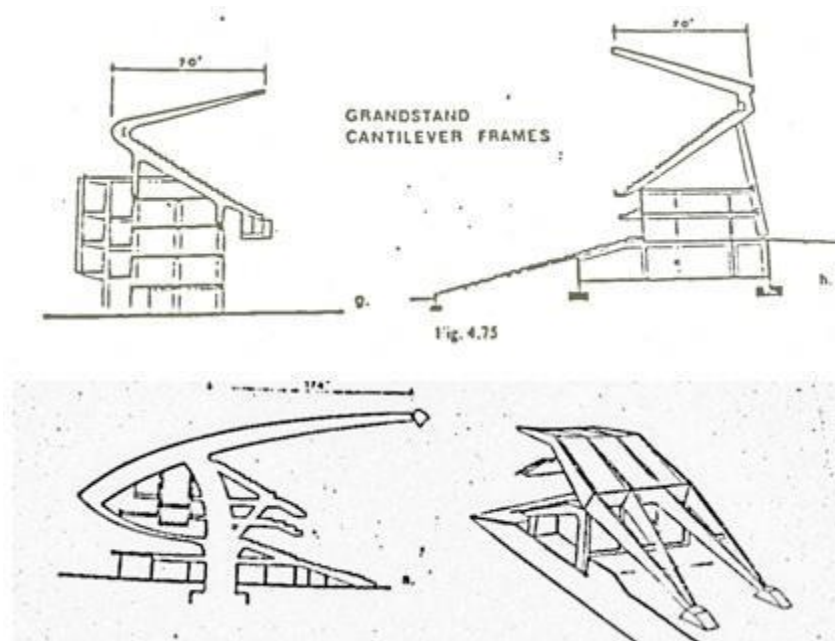
ภาพที่ 73 โครงสร้างคาน

4.8.3 โครงสร้างพื้น (Slab Structure)



ภาพที่ 74 โครงสร้างพื้น

4.8.4 ระบบโครงสร้างการยื่นส่วนอัฒจันทร์



ภาพที่ 75 ระบบโครงสร้างการยื่นส่วนอัฒจันทร์

4.9 สรุปแนวความคิดด้านการประยุกต์ใช้วิศวกรรมจากระบบ

งานระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ด้วยคุณสมบัติที่ก้าวล้ำของหลอด LED ที่มีเพียงชิปตัวเล็กๆ ที่ให้ไฟฟ้าวิ่งผ่านและเปล่งแสงออกมาได้ในทางตรงไม่ฟุ้งกระจายหรือสูญเสียแสงไปในพื้นที่ที่ไม่ต้องการเหมือนหลอดประเภทอื่น มีระดับความสว่างและความถูกต้องของเฉดสีที่สม่ำเสมอไม่มีสารปรอททำให้ทัศนียภาพของแสงที่ดีขึ้น จุดเด่นของหลอดไฟ LED นอกจากการประหยัดพลังงานแล้วยังให้ความสว่างโดยไม่ให้ความร้อนออกมาเหมือนหลอดไส้ ไม่ต้องใช้อุปกรณ์และฉนวนสารเรืองแสงเหมือนหลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดตะเกียบ ไม่มีโลหะหนักที่เป็นปัญหากับสิ่งแวดล้อม และมีอายุการใช้งานยืนยาวได้ถึง 50,000 ชั่วโมง ซึ่งมากกว่าหลอดชนิดอื่นๆ

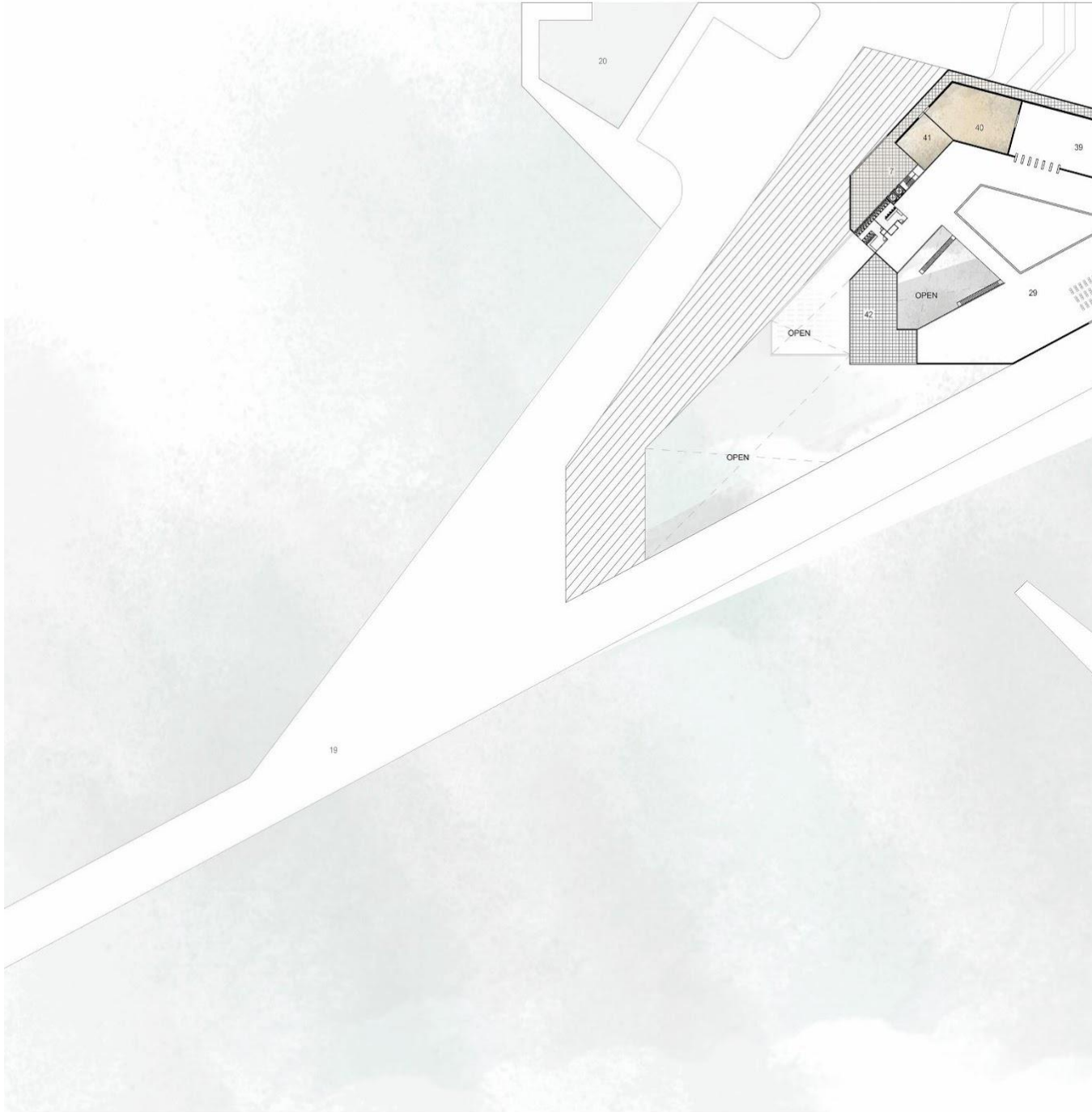
4.9.1 ระบบป้องกันภัยและการดับเพลิง

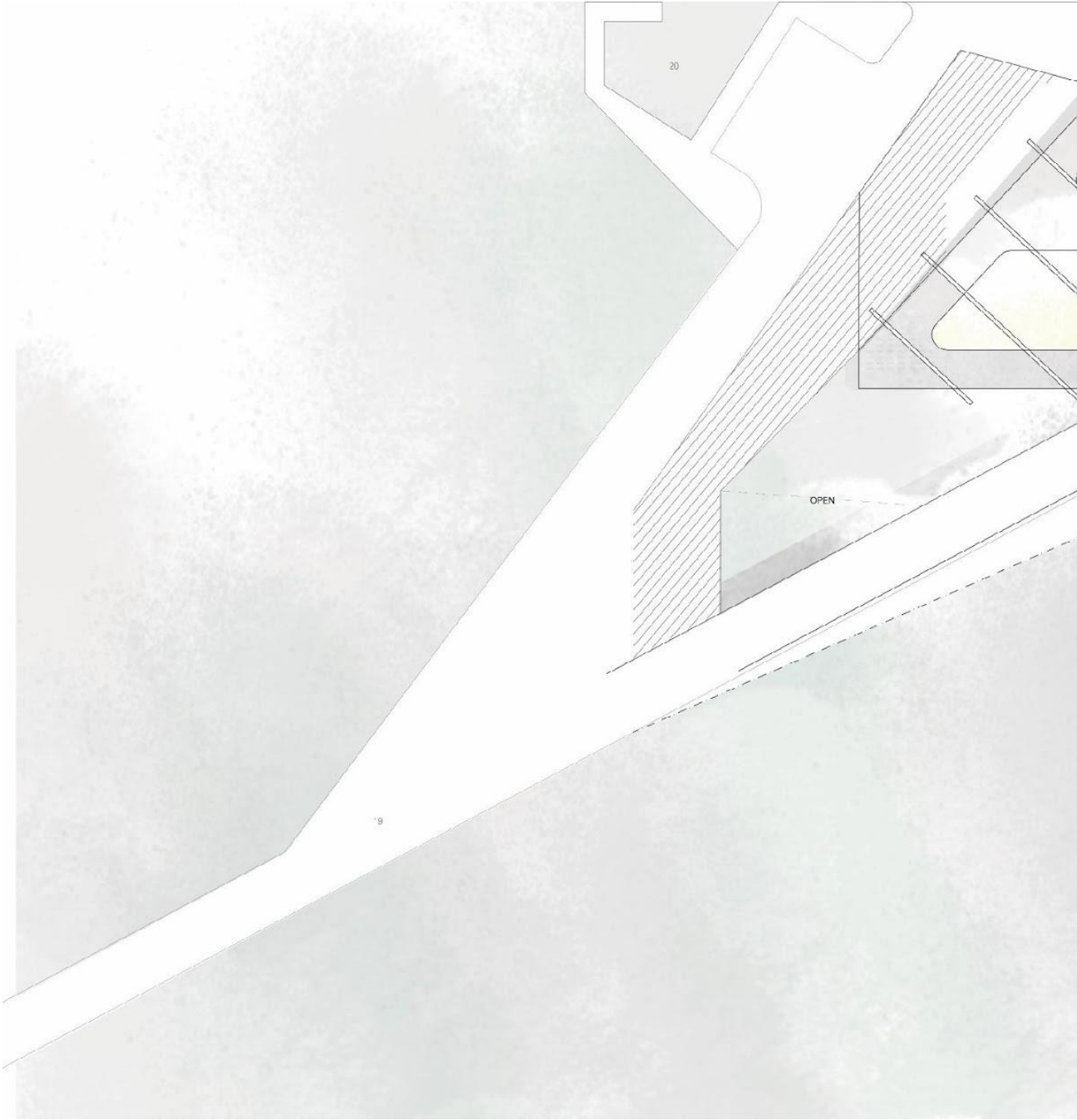
ลักษณะของระบบดับเพลิง จะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ 1. ส่วนดับเพลิง 2. ส่วนเตือนภัย





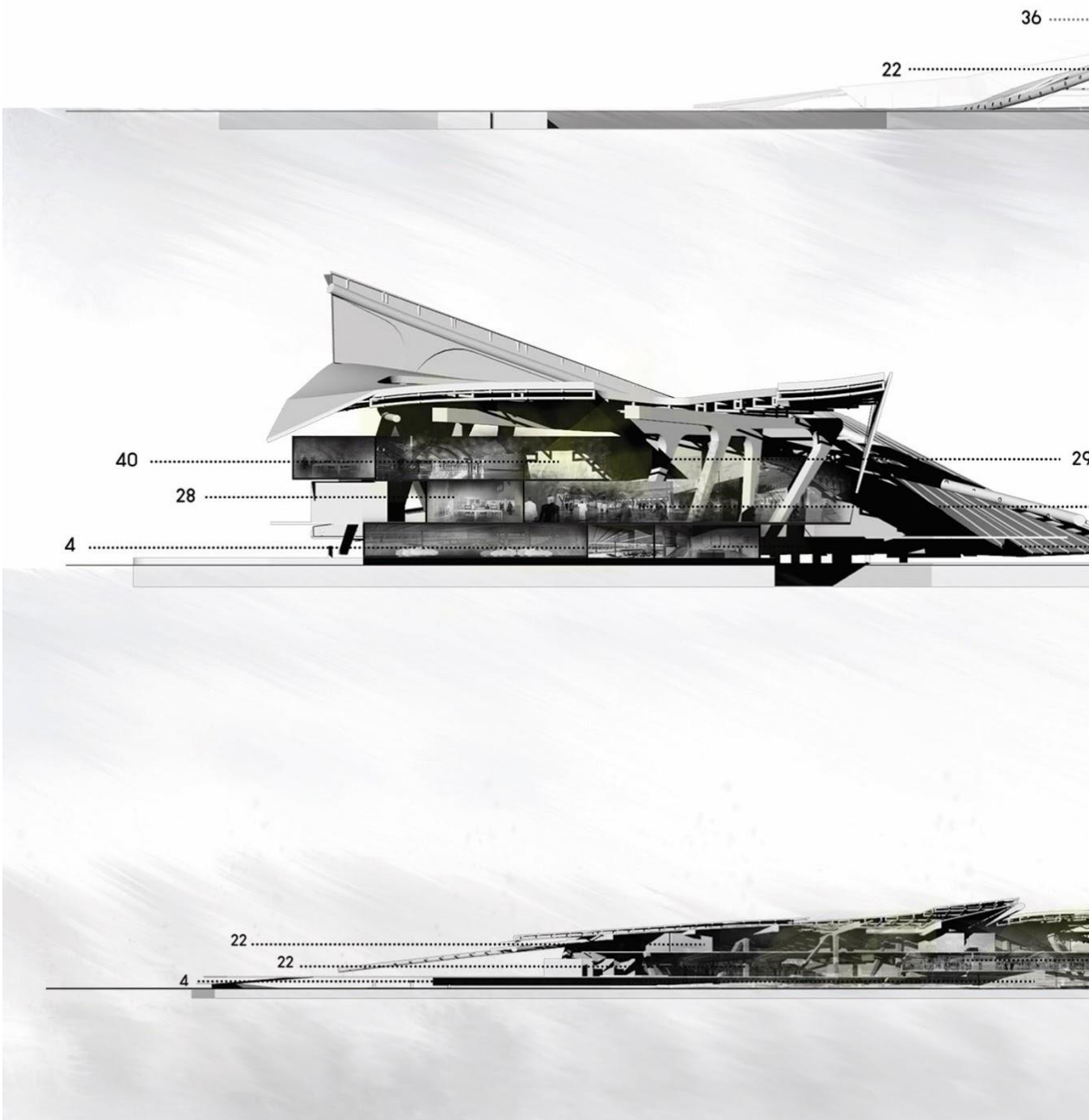
19





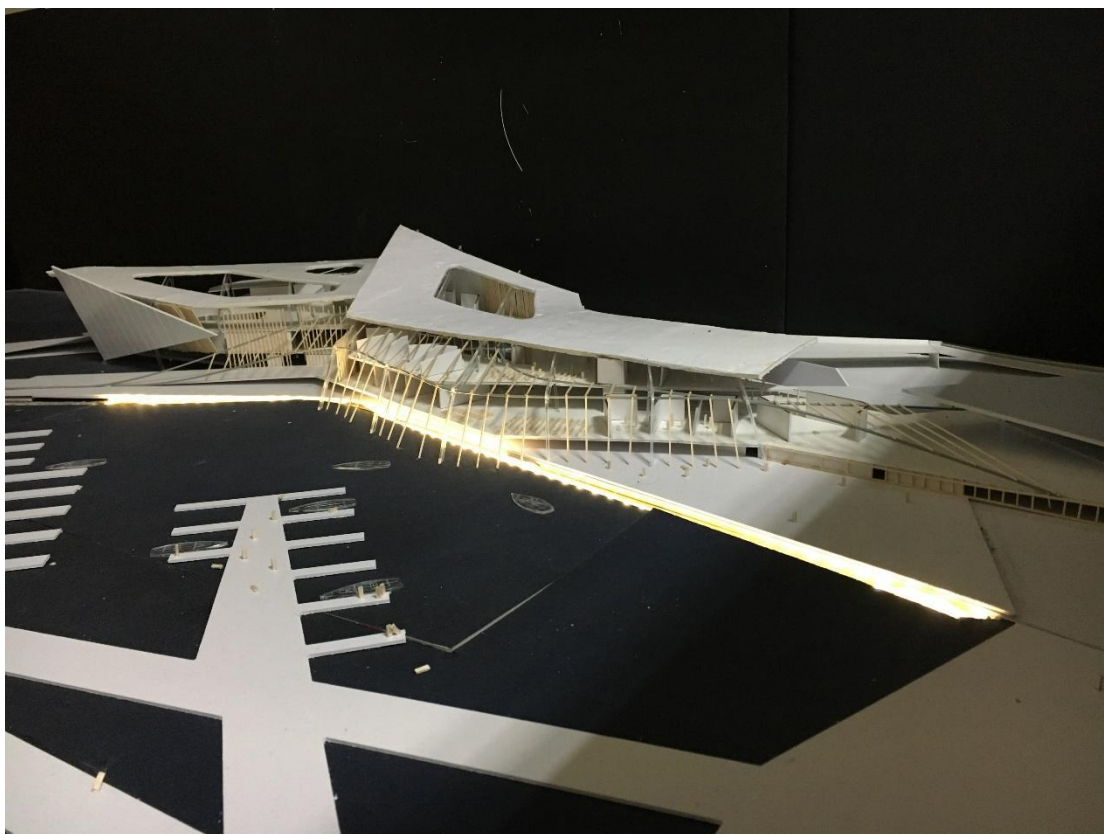






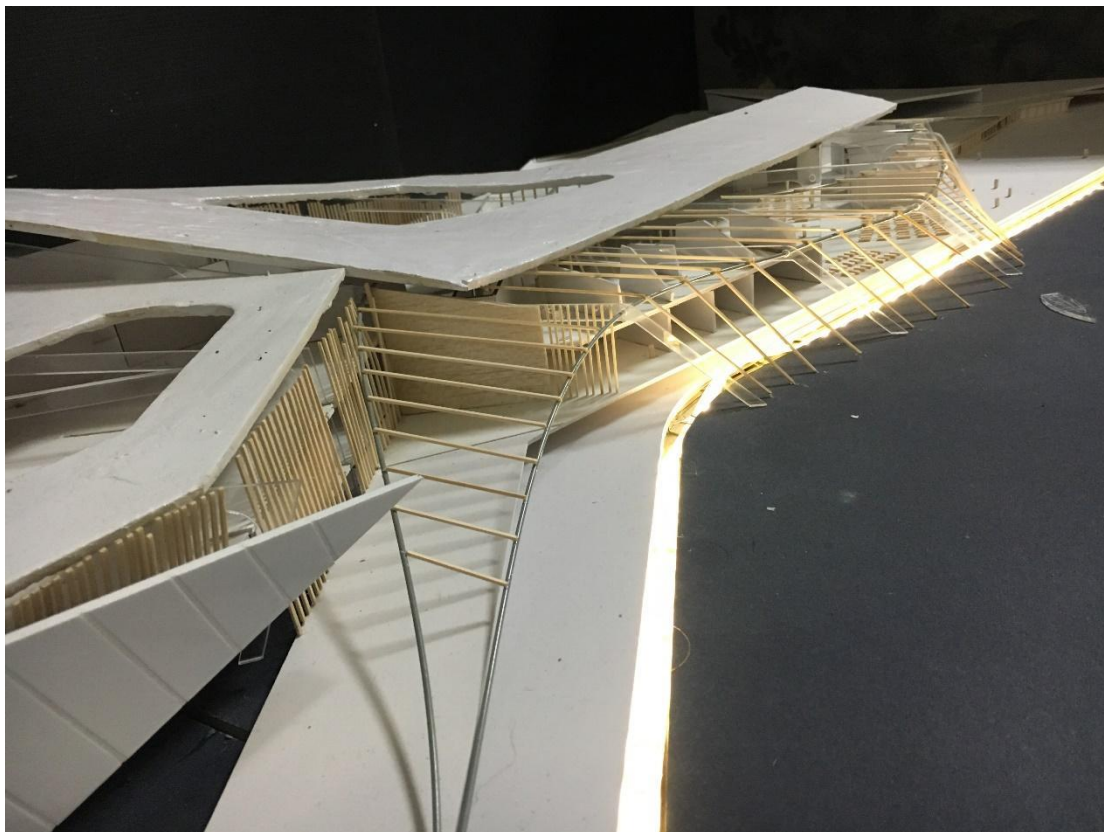


ภาพที่ 76 ทศนิยมภาพโดยรอบโครงการ

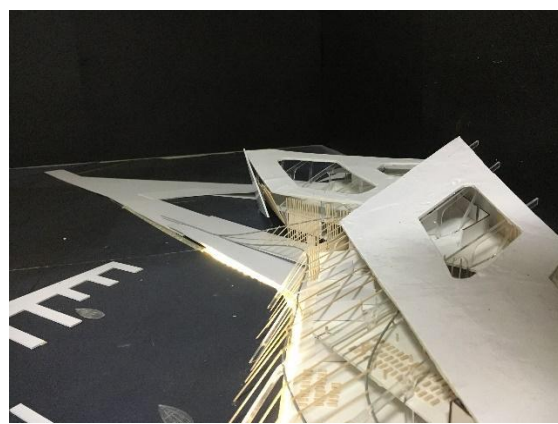


ภาพที่ 77 ภาพหุ่นจำลอง

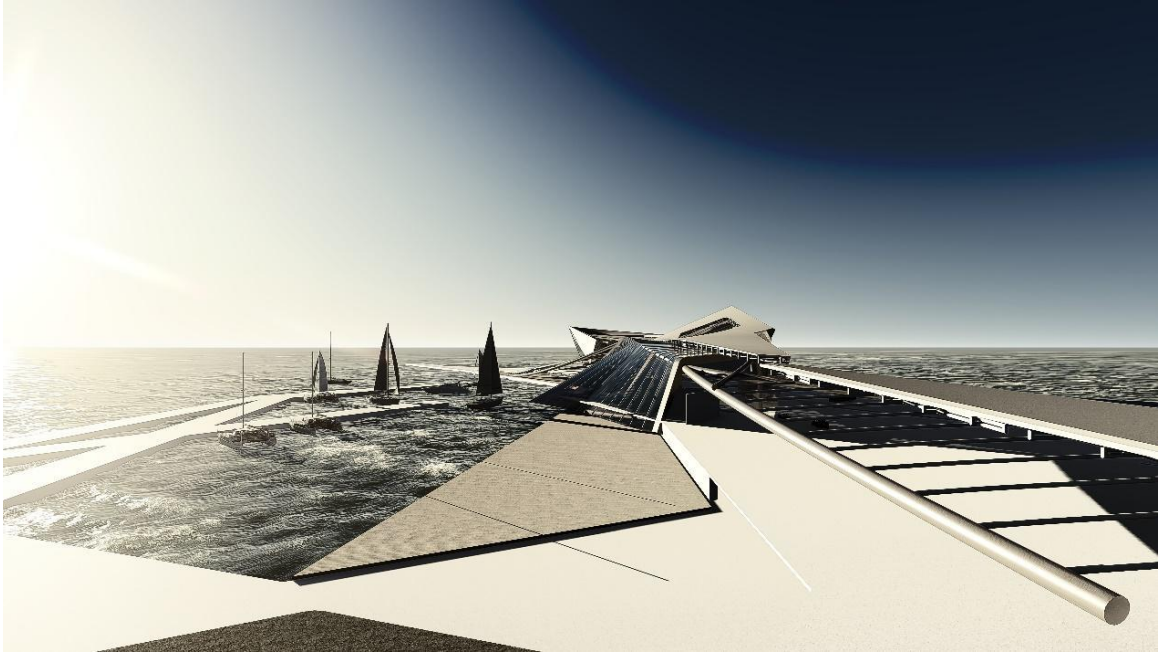




ภาพที่ 78 ภาพหุ่นจำลอง



ภาพที่ 79 ภาพหุ่นจำลอง



ภาพที่ 80 ทศนิยมภาพโดยรอบโครงการ



ภาพที่ 81 ทศนิยมภาพโดยรอบโครงการ



ภาพที่ 82 ทัดนียภาพภายในโครงการ

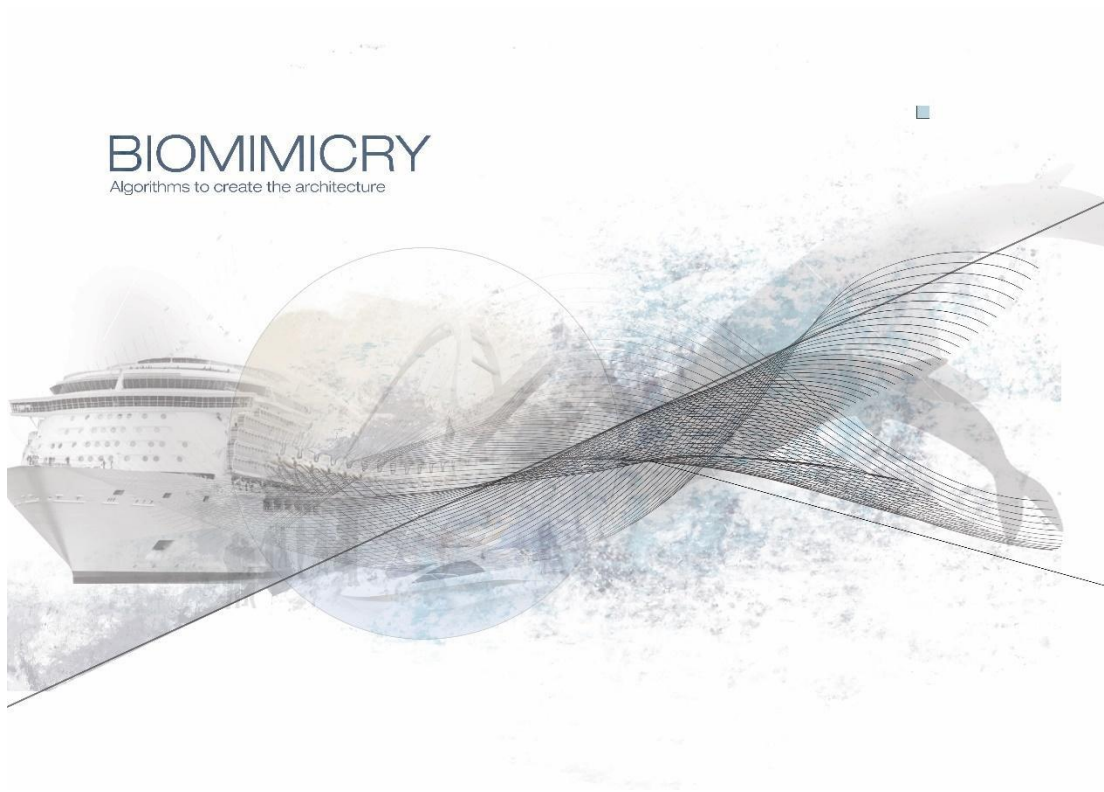
บทที่ 5

สรุปผลการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ (Conclusions)

5.1 ผลสรุปการศึกษา

สรุปแนวความคิดของโครงการ (Concept)

โครงการนี้เกิดขึ้นจากการทดลองในเรื่องของรูปร่างอาคารที่มีแนวความคิดหลักจาก ทฤษฎี Biomimicry โดยมีโปรแกรมที่สอดคล้องกับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจไทย 4.0 ที่เน้นไปทางด้านการท่องเที่ยวทางทะเล



ภาพที่ 83 ภาพPhotomontage การเคลื่อนที่ของปลา

5.2 การประยุกต์ การออกแบบ



Shape & Proportion



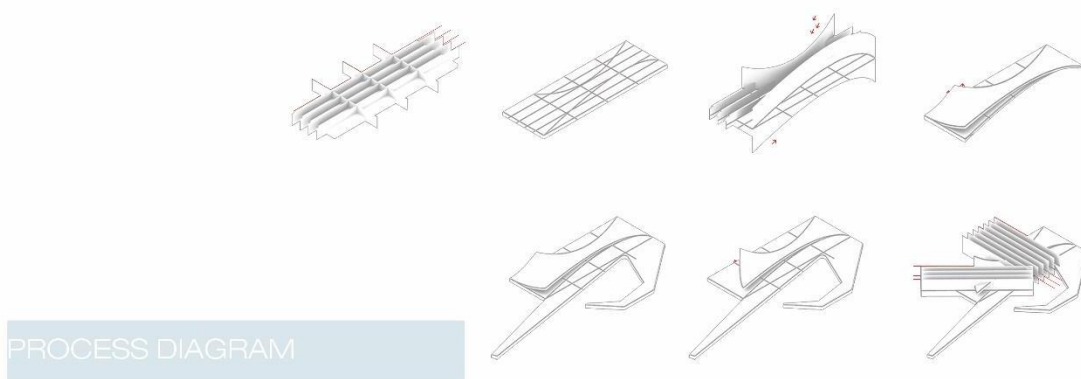
Structure of fish



System of fish

ภาพที่ 84 ภาพประเด็นหลักในการศึกษา

การประยุกต์ที่เกิดจากการศึกษา เรื่องของปลาตามหลักทฤษฎี
 Biomimicry ได้เกิดประเด็นที่นำมาใช้ในการสร้างรูปทรง
 (Form) ทางสถาปัตยกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ การใช้งานที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่โครงการ



ภาพที่ 85 การเกิดขึ้นของรูปทรงอาคาร

การเกิดขึ้นของรูปทรง(Form) ของอาคารที่มาจากการเคลื่อนที่ของปลา
 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการใช้พื้นที่จึงได้มีการบิดตัว
 และการยกตัวโดยมีการอ้างอิงจากการเคลื่อนที่


วพ-สภ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1 กลุ่มที่ ลำดับที่ ช่วงเวลาการตรวจ วันที่ตรวจ 25/06/41
 ชื่อนักศึกษามานวณ อดิสร สุทธิภักดิ์ รหัส 57033446 ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2560
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ Biomimetic การออกแบบผลิตภัณฑ์ จากหลักชีววิทยา
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. ศุภฤกษ์ อมโนโง

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ไขข้อผิดพลาดเกี่ยวกับ ชื่อผลิตภัณฑ์ / HW - ชื่อวิทยานิพนธ์ยังไม่ดี ควรให้ชัดเจน - MR PRESENT ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการข้อวิจารณ์ให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ใบคณะกรรมการตัดสิน)

ชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน 

วท-ธอ ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ ๒... กลุ่มที่ ๑... ลำดับที่ A... ช่วงเวลาการตรวจ ๑๕๐... วันที่ตรวจ ๑๒/๐๗/๖๑.
 ชื่อนักศึกษา นาย วรเชษฐ์ พงษ์พานิช ๕๖๖๓๔๐ ภาควิชา ๓ ปีการศึกษา ๒๕๖๐
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. จอห์น คาร์ปัส

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	<ul style="list-style-type: none"> - FOCUS ที่เกี่ยวกับ Time & Space. ✓ - Time & Space. / พื้นที่ SPACE. ✓ - DYNAMIC หรือ KINETIC. → ที่ไหน? ✓ - PROGRAMMING. ✓ <li style="margin-left: 20px;">↓ <li style="margin-left: 20px;">การตั้งคำถามที่กว้าง. เช่น พื้นที่, ECONOMIC - วิธีการหรือการวัด. ✓

(นักศึกษาต้องยื่นรายงานต่อท่านผู้เขียนก่อนที่จะยื่นให้คณะกรรมการ)

ชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



วท-สค ๐๓

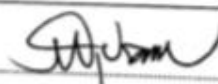
แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ ๒. กลุ่มที่ ๑. ลำดับที่ ๑. ช่วงเวลาตรวจ ๙.๓๐ วันที่ตรวจ ๑๒/๐๗/๖๑
 ชื่อนักศึกษา นาย วรพล ฤทธิมนต์ รหัส 57033448 ภาควิชา ๓ ปีการศึกษา ๒๕๖๐
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ _____
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ อ. พงษ์เทพ วัชรกุล

วันที่	รายละเอียด
	<ul style="list-style-type: none"> - นำข้อมูลที่ได้ไปทำเป็นรูป 3D ออกมา - ทำ Layer ของลวดลายตามต้องการ - สรุปทำเป็นรูป 3D ของชิ้นงานทั้งหมด <p>moment ของรูปหล่อ คือ หรือ ทำตามลวดลายตามที่กำหนดให้ รูปหล่อตามลวดลาย.</p> <ul style="list-style-type: none"> - เริ่ม site ที่วัดตามลวดลาย 1 หน้าถนน

(บันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคลนี้ใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจงาน)

ชื่อกรรมการผู้ตรวจงาน



บรรณานุกรม

Richard Mason, Joel W. Burdick. (2000). **Experiments in Carangiform Robotic Fish**

Locomotion. in ICRA. since 2 July 2018. from <https://www.semanticscholar.org>

กรุงเทพธุรกิจ. การท่องเที่ยวเกี่ยวกับนโยบายTHAI4.0. เรียกใช้งานเมื่อ 18 กรกฎาคม 2561 จาก <http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/756663>

จินดา เทียมเมธ. (2525). **มีนวิทยา**. กรุงเทพฯ.

คณะวิทยาศาสตร์การประมงมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัชรินทร์ แพทย์จัตุรัส. (2555). **การออกแบบเลขศิลป์เลียนแบบธรรมชาติ :**

กรณีศึกษาบอนสี. วิทยานิพนธ์ ศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิจิตร ครชาตรี. (2545). **โครงการเทียบท่าเรือท่องเที่ยวนานาชาติ**. วิทยานิพนธ์

สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

วิมล เหมะจันทร์. (2556). **ปลา ชีวิตวิทยา และอนุกรมวิธาน**. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก. (EEC). **โครงการพัฒนาท่าเรือ**

แหลมฉบัง ระยะที่ 3. เรียกใช้เมื่อ 20 กรกฎาคม 2561 จาก <https://www.eeco.or.th>

อานนท์ พิธโนทัย. (2543). **สโสรเรือสำราญและมารีน่า ภูเก็ต**. วิทยานิพนธ์ สถาปัตยกรรม

ศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อนามสกุล นาย วงศธร สุข์คานนท์

วันเดือนปีเกิด 17 กรกฎาคม 2539

สถานที่เกิด กรุงเทพฯ

วุฒิการศึกษา

พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี)๒ กรุงเทพฯ ฯ

พ.ศ. 2556 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี)๒ กรุงเทพฯ ฯ

พ.ศ. 2557 เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

รางวัลหรือทุนการศึกษาที่เคยได้รับในขณะศึกษาในหลักสูตร

พ.ศ. 2560 รางวัล BRONZE AWARD โครงการ Asia Young Designer Award 2017

ที่อยู่หรือสถานที่ติดต่อได้

9 แยกสวนสยาม2 แยก1 เขต คันนายาว แขวง คันนายาว กรุงเทพฯ 10230

หมายเลขโทรศัพท์ 081-5830147

อีเมลล์ conankid10@gmail.com

Facebook wongsathon sukhaggonond