สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำพัทยา

PATTAYA SEA AQUARIUM

นางสาวมัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ

MANTANA PERMPOONTANYA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อันธิกา สวัสดิ์ศรี

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.พงศ์สันต์ สุวรรณะชฎ	ประธานคณะกรรมการ
ผศ.โอชกร ภาคสุวรรณ	กรรมการ
ผศ.รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ	กรรมการ
อาจารย์ธีรชัย ลี้สุพลานนท์	กรรมการ
ดร.มนสินี อรรถวานิช	กรรมการและเลขานุการ

Prat M

.....

อ.ปรัศณี เมฆศรีสวัสดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ คำแนะนำและกำลังใจจากทุกท่านๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องตลอดจนให้กำลังใจกันเสมอมา

- ขอขอบคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังทรัพย์และกำลังใจเสมอมา
- ขอขอบคุณคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ที่คอยบอกให้สนุกกับงาน ส่งพลังงานในเชิงบวกให้ตลอดการทำงาน ให้กำลังใจและสนับสนุน จนทำให้หนูรู้สึกดีทุกครั้งที่ทำงานค่ะ
- ขอขอบคุณอาจารย์ปรัศณี เมฆศรีสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เป็นทุกๆอย่างตลอด 1 ปีที่ผ่านมาคอยดูแล ให้คำแนะนำ สั่งสอนและให้กำลังใจหนูตลอดมา
- ขอขอบคุณอาจารย์อี้และอาจารย์หมูที่ให้แนะนำด้านโครงสร้างและรายละเอียดในด้านโครงสร้างในส่วนต่างๆ จนทำให้งานชิ้นนี้ออกมาได้สมบูรณ์
- ขอขอบคุณสายรหัส 67 ทุกคนที่คอยถามไถ่มาเยี่ยมเยียนและทำโมเดลให้จนถึงวันสุดท้ายมันจะออกมาไม่สมบูรณ์ถ้าขาดสายรหัสไป
- ขอขอบคุณเพื่อนๆชาวบุหลันที่สู้ด้วยกันมาตลอด ขอบคุณกำลังใจมีให้กันตลอดเวลา

มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	**นางสาวมัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ**
วันเดือน ปี เกิด	29 สิงหาคม 2538
ที่อยู่	202 ซอย 40/1 ถ.จรัญสนิทวงศ์ แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700
ประวัติการศึกษา	2556 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง 2553 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง

บทคัดย่อ

ประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศที่มีแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่สวยงามติดอันดับโลก เพราะความอุดมสมบูรณ์และความสวยงามของท้องทะเลไทย นำรายได้เข้าสู่ประเทศจำนวนมาก ในแต่ละปีจะมีนักท่องเที่ยวเข้ามาทำกิจกรรมทางทะเล การดำน้ำดูปะการัง เป็นการท่องเที่ยวที่สามารถทำให้นักท่องเที่ยวได้ลงไปสัมผัสกับโลกใต้ทะเลที่มีแต่ความสวยงามและน่าค้นหา มีคนจำนวนมากมายเดินทางเพื่อมาสัมผัสความงาม แต่ก็ยังมีคนจำนวนมากที่ไม่มีความพร้อมทั้งด้านเวลา ด้านร่างกาย และอื่นๆ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำถือว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่สนใจเพื่อได้พบกับประสบการณ์แปลกใหม่และบรรยากาศของโลกใต้ทะเลอีกทั้งยังสามารถเป็นสถานที่ให้ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรทางทะเล สร้างจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับทรัพยากรทางทะเลและยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่รองรับการกับความต้องการของนักท่องเที่ยวส่งเสริมการท่องเที่ยวให้กับประเทศไทย

โครงสร้างสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำพัทยาจัดทำขึ้นเพื่อทดแทนสถานแสดงพันธุ์ที่มีอยู่เดิมที่เปิดทำการมานานและไม่ได้มาตรฐาน และเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจตามแผนยุทธศาสตร์ของเมืองพัทยา ส่งเสริมภาพลักษณ์ในด้านการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ให้กับเมืองพัทยาอีกทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1. ความเป็นมาของโครงการ 1

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ 4

1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ 4

1.4. ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ 5

บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

2.1 ความหมายและความเป็นมาของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 6

2.2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในปัจจุบัน 7

2.3 ความต้องการพื้นฐานของสถานแสดงพันธุ์สัตว์ 8

2.4 ระบบสนับสนุนของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (Life support system) 9

2.5 การดูแลคุณภาพน้ำและแหล่งน้ำ 12

2.6 การจัดการส่วนแสดงสัตว์น้ำ 14

2.7 การเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำ 17

2.8 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ 17

บทที่ 3 การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ 23

3.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ 34

3.3 สรุปข้อมูลจากอาคารตัวอย่าง 65

บทที่ 4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

4.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ 69

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ 80

4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ 83

บทที่ 5 การศึกษารายละเอียดโครงการ

5.1 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ 125

5.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 การเลือกที่ตั้งและการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

6.1 การศึกษาข้อมูลพื้นที่ระดับมหภาค 136

6.2 การศึกษาข้อมูลพื้นที่ระดับจุลภาค 141

6.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ 148

6.4 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ 160

บทที่ 7 การศึกษาข้อมูลที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ

7.1 การศึกษาระบบโครงสร้าง 167

7.2 งานระบบที่เกี่ยวข้อง 172

7.3 ระบบพิเศษสำหรับศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 191

7.4 การศึกษาการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 196

7.5 การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์ 199

7.6 Universal design 202

บทที่ 8 ผลงานการออกแบบ

8.1 ผลงานการออกแบบ 210

ภาคผนวก ก กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ภาคผนวก ข ข้อมูลของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง

ภาคผนวก ค การออกแบบพิพิธภัณฑ์

บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 1 บทนำ

ภาพที่ 1. 1 แสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในไทย 1

ภาพที่ 1. 2 แผนภูมิภาพแสดงจำนวนเปรียบเทียบจำนวนผู้เยี่ยมเยือนจังหวัดภายใน 2

บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

ภาพที่ 2. 1 ภาพแสดงแผนผังระบบการกรองน้ำในส่วนจัดแสดง 13

ภาพที่ 2. 2 ภาพแสดงที่ท่องเที่ยวในเมืองพัทยา 18

บทที่ 3 การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

ภาพที่ 3. 1 ภาพแสดงทัศนียภาพด้านหน้าของโครงการ 23

ภาพที่ 3. 2 แสดงส่วนจัดแสดงภายใน 24

ภาพที่ 3. 3 แสดงGiant tank ของโครงการ 24

ภาพที่ 3. 4 แสดงส่วนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทางทะเล 25

ภาพที่ 3. 5 แสดงทางเข้าโครงการจากห้างสรรพสินค้า 28

ภาพที่ 3. 6 แสดงส่วนจัดแสดงที่สามารถเดินผ่านช่องมองตู้ที่พื้นได้ 29

ภาพที่ 3. 7 แสดง Giant Tank ขนาดใหญ่ของโครงการ 30

ภาพที่ 3. 8 แสดงทางเดิน Tunnel 31

ภาพที่ 3. 9 แสดงพื้นที่จัดแสดง 31

ภาพที่ 3. 10 แสดงการ Giant tank ที่มีช่องมองขนาดใหญ่ 31

ภาพที่ 3. 11 แสดงทางเดินเข้าชม ส่วนจัดแสดงทั้งโครงการ 32

ภาพที่ 3. 12 ภาพทัศนียภาพมุมสูงของโครงการ 34

ภาพที่ 3. 13 ภาพทัศนียภาพภายนอกของโครงการ 34

ภาพที่ 3. 14 แสดงแนวความคิดทางสถาปัตยกรรมของโครงการ 35

ภาพที่ 3. 15 ภาพแสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยอาคารและการปรับพื้นที่ 36

ภาพที่ 3. 16 แสดงพื้นที่ใช้สอยอาคารในส่วนต่างในรูปแบบ Isometric 37

ภาพที่ 3. 17 แสดงที่นั่งชม Giant Tank 37

ภาพที่ 3. 18 แสดงทัศนีภายภายในส่วนจัดแสดง 38

ภาพที่ 3. 19 แสดงรูปตัดของอาคาร 38

ภาพที่ 3. 20 แสดงรูปตัดของอาคาร 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3. 21 ทัศนียภาพมุมสูงของอาคาร 40
ภาพที่ 3. 22 แสดงการนำแนวคิดทางสถาปัตยกรรมเข้ามาปรับใช้ให้เป็นอาคาร 41
ภาพที่ 3. 23 แสดงผังพื้นชั้นที่ 3 ของอาคาร 42
ภาพที่ 3. 24 แสดงองค์ประกอบของส่วนจัดแสดงในรูปแบบ Isometric 43
ภาพที่ 3. 25 แสดงโถงทางเข้าหลักของอาคาร 43
ภาพที่ 3. 26 แสดงภาพทัศนียภาพของส่วนจัดแสดงภายในอาคาร 44
ภาพที่ 3. 27 แสดงทัศนียภาพภายในส่วนจัดแสดง 45
ภาพที่ 3. 28 แสดงทัศนียภาพของส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร 45
ภาพที่ 3. 29 ภาพโครงการขณะกำลังก่อสร้าง 46
ภาพที่ 3. 30 ภาพโครงการขณะกำลังก่อสร้าง 46
ภาพที่ 3. 31แสดงทัศนียภาพมุมสูงของอาคาร 48
ภาพที่ 3. 32 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ 49
ภาพที่ 3. 33 แสดงทัศนียภาพภายในของส่วนแสดงโชว์โลมา 50
ภาพที่ 3. 34 แสดงทัศนียภาพภายในส่วนจัดแสดง 51
ภาพที่ 3. 35 แสดงองค์ประกอบต่างๆของส่วนจัดแสดง 52
ภาพที่ 3. 36 ภาพอาคารขณะกำลังก่อสร้าง 53
ภาพที่ 3. 37 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าของอาคาร 54
ภาพที่ 3. 38 แสดงทัศนียภาพมุมสูงของอาคาร 55
ภาพที่ 3. 39 ภาพทัศนียภาพภายนอกอาคาร 55
ภาพที่ 3. 40 แสดงทางเดินเข้าอาคาร 56
ภาพที่ 3. 41 แสดงทัศนีภาพภายในชั้น 1 ของอาคาร 56
ภาพที่ 3. 42 แสดงทัศนีภาพภายในส่วนจัดแสดง 57
ภาพที่ 3. 43 ตู้จัดแสดงแบบทรงสูง 57
ภาพที่ 3. 44 แสดงส่วนจัดแสดงที่ใช้แสงประดิษฐ์สีขาว 58
ภาพที่ 3. 45 ตู้จัดแสดงทรงสูงมีทางเดินรอบ 2 ชั้น 58
ภาพที่ 3. 46 Giant Tank ที่ใหญ่ที่สุดของโครงการ 59
ภาพที่ 3. 47 แสดงส่วนโดมที่ยื่นเข้าไปใน Giant Tank 59
ภาพที่ 3. 48 ภาพตู้จัดแสดงปูทะเลยักษ์ 60
ภาพที่ 3. 49 ภาพส่วนจัดแสดงที่จำลองสภาพแบบป่าชายเลน 60
ภาพที่ 3. 50 ภาพตู้จัดแสดงแบบทรงสูง มีทางเดินชมได้รอบด้าน 61
ภาพที่ 3. 51 ภาพ Touch Pool ให้ผู้ข้าชมสัมผัสกับสัตว์ได้ 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3. 52 ภาพส่วนจัดแสดงที่มีพื้นเป็นช่องมองขนาดใหญ่ 62
ภาพที่ 3. 53 ทางเดินแบบ Tunnel ขนาดใหญ่ 63
ภาพที่ 3. 54 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร 63

บทที่ 4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

ภาพที่ 4.1แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ 81
ภาพที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ 81
ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนดูแลสัตว์น้ำ 82
ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารงานโครงการ 82
ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการอาคาร 83
ภาพที่ 4.6 แสดงตัวอย่างขนาดตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดเล็ก 86
ภาพที่ 4.7 แสดงตัวอย่างขนาดตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดใหญ่ 87
ภาพที่ 4.8 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดเล็ก 88
ภาพที่ 4.9 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดกลาง 89
ภาพที่ 4.10 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ 91
ภาพที่ 4.11 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 1 92
ภาพที่ 4.12 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 2 94
ภาพที่ 4.13 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงบ่อ Touching pool 98
ภาพที่ 4.14 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ขององค์ประกอบทั้งหมด 122
ภาพที่ 4.15 แสดงผังพื้นของการจัดวางอาคารในเบื้องต้น 124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 การศึกษารายละเอียดโครงการ

ภาพที่ 5.1 แผนผังแสดงการเข้าใช้งานของผู้ใช้บริการโครงการ 133
ภาพที่ 5.2 แผนผังแสดงการเข้าใช้งานของเจ้าหน้าที่ของโครงการ 134
ภาพที่ 5.3 แสดงกระบวนการนำสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเข้ามาในโครงการ 134
ภาพที่ 5.4 แสดงกระบวนการนำสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่เข้ามาในโครงการ 135
ภาพที่ 5.5 แสดงกระบวนการนำสิ่งมีชีวิตออกจากส่วนจัดแสดง 135

บทที่ 6 การเลือกที่ตั้งและการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ภาพที่ 6. 1 แสดงอาณาเขตจังหวัดชลบุรี 142
ภาพที่ 6. 2 แสดงสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดชลบุรี 143
ภาพที่ 6. 3 แสดงผังเมืองรวมจังหวัดชลบุรี 144
ภาพที่ 6. 4 แสดงผังเมืองพัทยา จ.ชลบุรี 145
ภาพที่ 6. 5 แสดงผังเมืองอ.เมือง จ.ชลบุรี 145
ภาพที่ 6. 6 แสดงผังเมืองอ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 145
ภาพที่ 6. 7 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยาและบางแสน 146
ภาพที่ 6. 8 แสดงอาณาเขต 2.5 กิโลเมตรจากถนนสุขุมวิท 147
ภาพที่ 6. 9 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ20 เมตรของอีกฝั่งถนน
หากมีอาคารสูง 6 เมตร อยู่ด้านหน้าของโครงการ 149
ภาพที่ 6. 10 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ40 เมตรของอีกฝั่งถนน
หากมีอาคารสูง 6 เมตรอยู่ด้านหน้าของโครงการ 149
ภาพที่ 6. 11 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ40 เมตรของอีกฝั่งถนน
หากมีอาคารสูง 9 เมตรอยู่ด้านหน้าของโครงการ 149
ภาพที่ 6. 12 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ20 เมตรของอีกฝั่งถนน
หากมีอาคารสูง 9 เมตรอยู่ด้านหน้าของโครงการ 149
ภาพที่ 6. 13 แสดงที่ตั้งโครงการทั้ง 4 แห่งที่นำมาพิจารณา 150
ภาพที่ 6. 14 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ A1 151
ภาพที่ 6. 15แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ A2 151
ภาพที่ 6. 16 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ B1 153
ภาพที่ 6. 17 แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ B2 154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6. 18 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ C1 156
ภาพที่ 6. 19 แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ C2 156
ภาพที่ 6. 20 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ D1 158
ภาพที่ 6. 21 แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ D2 158
ภาพที่ 6. 22 แสดงที่ตั้งโครงการและอาคารข้างเคียง 161
ภาพที่ 6. 23 แสดงขอบเขตและขนาดของที่ตั้งโครงการ 161
ภาพที่ 6. 24 แสดงเส้นทางวิธีการการเข้าถึงของที่ตั้งโครงการ 162
ภาพที่ 6. 25 แสดงตำแหน่งของทัศนียภาพบนที่ตั้งของโครงการ 163
ภาพที่ 6. 26 ตำแหน่งที่ 1 163
ภาพที่ 6. 27 ตำแหน่งที่ 2 163
ภาพที่ 6. 28 ตำแหน่งที่ 3 163
ภาพที่ 6. 29 ตำแหน่งที่ 4 163
ภาพที่ 6. 30 แสดงทัศนียภาพอาคาพาณิชย์สูง 3 ชั้นทางทิศใต้ของที่ตั้งโครงการ 164
ภาพที่ 6. 31 แสดงทัศนียภาพอาคารพาณิชย์สูง 2 ชั้น ตั้งอยู่ตรงข้ามอีกฝั่งของถนน 164
ภาพที่ 6. 32 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ 164
ภาพที่ 6. 33 แสดงผังเมืองรวมพัทยาและที่ตั้งโครงการ 165
ภาพที่ 6. 34 แสดงระยะร่นของที่ตั้งโครงการ 166

บทที่ 7 การศึกษาข้อมูลที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ

ภาพที่ 7. 1 ภาพ Sketch Section แสดงตัวอย่างการจัดตำแหน่งและทิศทางของไฟ ในส่วนจัดแสดง Giant Tankของ New York Aquarium,USA 174
ภาพที่ 7. 2 ภาพ Sketch Section แสดงตัวอย่างการจัดตำแหน่งและทิศทางของไฟ ในส่วนจัดแสดงทั่วไปของ New York Aquarium,USA 175
ภาพที่ 7. 3 ภาพการให้แสงสว่างในตู้จัดแสดงของ Georgia aquarium 176
ภาพที่ 7. 4 ภาพเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบน้ำมัน 176
ภาพที่ 7. 5 ภาพเครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน 176
ภาพที่ 7. 6 แผนภาพแสดงกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ 186
ภาพที่ 7. 7 ผังแสดงกระบวนการของระบบน้ำแบบกึ่งปิด 192
ภาพที่ 7. 8 แสดงระบบการกรองน้ำในส่วนจัดแสดง 193

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7. 9 แสดงกระบวนการของระบบกรองน้ำ 194
ภาพที่ 7. 10 วาล์วน้ำทองเหลืองสำหรับน้ำทะเล 196
ภาพที่ 7. 11 ปั๊มน้ำสำหรับน้ำทะเล 196
ภาพที่ 7. 12 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นในลักษณะซ้ำๆ 200
ภาพที่ 7. 13 แสดงลักษณะการเคลื่อนตัวที่ชักจูงไปสู่จุดมุ่งหมาย 201
ภาพที่7. 14 แสดงแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น 203
ภาพที่ 7. 15 แสดงขนาดที่จอดรถคนพิการ 204
ภาพที่ 7. 16 แสดงระยะทางลาดคนพิการ 205
ภาพที่ 7. 17 รูปตัดแสดงระยะทางลาดคนพิการ 205
ภาพที่ 7. 18 แสดงระยะของประตูสำหรับคนพิการ 206
ภาพที่ 7. 19 แสดงลิฟท์สำหรับคนพิการ 207
ภาพที่ 7. 20 แสดงผังพื้นห้องน้ำสำหรับคนพิการ 209

บทที่ 8 ผลงานการออกแบบ

ภาพที่ 8. 1 ผลงานการออกแบบ 210
ภาพที่ 8. 2 ผลงานการออกแบบ 211
ภาพที่ 8. 3 ผลงานการออกแบบ 212
ภาพที่ 8. 4 ผลงานการออกแบบ 213
ภาพที่ 8. 5 ผลงานการออกแบบ 214
ภาพที่ 8. 6 ผลงานการออกแบบ 215
ภาพที่ 8. 7 ผลงานการออกแบบ 216
ภาพที่ 8. 8 ภาพหุ่นจำลอง 217

ภาคผนวก ก กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ภาคผนวก ข ข้อมูลของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง

ภาคผนวก ค การออกแบบพิพิธภัณฑ์

บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

บทที่ 1 บทนำ

ตารางที่1. 1 ตารางแสดงจำนวนผู้มาเยี่ยมเยือนเมืองพัทยาปี 2553-2558 3

บทที่ 2 การศึกษารายละเอียดของโครงการ

ตารางที่2. 1 ตารางแสดงรายชื่อสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทยโดยเรียงตามปีที่เปิด 7
ตารางที่2. 2 แสดงข้อดี ข้อเสียของระบบเปิด 10
ตารางที่2. 3 แสดงข้อดี ข้อเสียของระบบปิด 11
ตารางที่2. 4 แสดงข้อดี ข้อเสียของระบบกึ่งปิด 12
ตารางที่2. 5 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของunderwater world 19
ตารางที่2. 6 การคำนวณจุดคุ้มทุนในเบื้องต้นของโครงการ 21

บทที่ 3 การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

ตารางที่3. 1 แสดงองค์ประกอบของห้องปฏิบัติการ 26
ตารางที่3. 2 แสดงค่าเข้าชมในแต่โปรแกรมของโครงการ 33
ตารางที่3. 3 ตารางแสดงรูปแบบทางเดินและรูปแบบอาคารของแต่ละโครงการ 65
ตารางที่3. 4 ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของรูปแบบทางเดิน 65
ตารางที่3. 5 ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของรูปแบบอาคาร 66
ตารางที่3. 6 ตารางแสดงแนวคิดทางสถาปัตยกรรมของแต่ละโครงการ 67
ตารางที่3. 7 ตารางแสดงโครงสร้างพิเศษของแต่ละโครงการ 67
ตารางที่3. 8 ตารางแสดงระบบบำบัดน้ำของแต่ละโครงการ 68

บทที่ 4 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

ตารางที่ 4. 1 แสดงองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของโครงการ 69
ตารางที่ 4. 2 อธิบายองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 70
ตารางที่ 4. 3 แสดงองค์ประกอบทั้งหมดของโครงการ 76
ตารางที่ 4. 4การคำนวณจำนวนและปริมาตรของปลาในตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ1 91
ตารางที่ 4. 5 การคำนวณจำนวนและปริมาตรของปลาในตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ2 93
ตารางที่ 4. 6 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงปลาทะลรวมใต้น้ำ 94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 7 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลน้ำลึก 95
ตารางที่ 4. 8 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลหายากและอันตราย 95
ตารางที่ 4. 9 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยในเขตหนาว 96
ตารางที่ 4. 10 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงปลาทะเลตามแนวปะการัง 96
ตารางที่ 4. 11 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงนักล่าและอุโมงค์ใต้น้ำ 97
ตารางที่ 4. 12 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงแมงกระพรุน 97
ตารางที่ 4. 13 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงบ่อ touching pool 98
ตารางที่ 4. 14 แสดงวิธีการคำนวณพื้นที่ของระบบกรอง 99
ตารางที่ 4. 15 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง 100
ตารางที่ 4. 16 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง 101
ตารางที่ 4. 17 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนสนับสนุนส่วนอาคารสถานที่ 102
ตารางที่ 4. 18 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ 102
ตารางที่ 4. 19 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ 104
ตารางที่ 4. 20 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ 108
ตารางที่ 4. 21 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนบริหารงานโครงการ 109
ตารางที่ 4. 22 แสดงการคำนวณจำนวนห้องน้ำตามกฎหมาย 111
ตารางที่ 4. 23 แสดงการคำนวณจำนวนห้องน้ำตามกฎหมายตามพื้นที่ของโครงการ 112
ตารางที่ 4. 24 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนบริการอาคาร 112
ตารางที่ 4. 25 แสดงการคำนวณจำนวนที่จอดรถตามกฎหมาย 114
ตารางที่ 4. 26 สรุปจำนวนที่จอดรถของโครงการ 114
ตารางที่ 4. 27 แสดงพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ 115
ตารางที่ 4. 28 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด 122
ตารางที่ 4. 29 แสดงการประมาณขนาดที่ดินในเบื้องต้นจากพื้นที่ใช้สอยโครงการ 124

บทที่ 5 การศึกษารายละเอียดโครงการ

ตารางที่ 5.1 แสดงสถิติผู้เยี่ยมเยือนของจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2555-2557 126
ตารางที่ 5.2 แสดงจำนวนผู้เข้าชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา 126
ตารางที่ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนผู้เข้าชม ปีพ.ศ. 2555-2557 127
ตารางที่ 5.4 แสดงจำนวนบุคลากรทั้งหมดของโครงการ 129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 การเลือกที่ตั้งและการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ตารางที่ 6. 1 แสดงข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยวของจังหวัด 5 อันดับแรกในประเทศไทย 137

ตารางที่ 6.2 แสดงการวิเคราะห์จังหวัดที่ตั้งโครงการและมีพื้นที่ติดกับทะเล 138

ตารางที่ 6. 3 แสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและปีที่เปิดทำการ 138

ตารางที่ 6. 4 แสดงการสรุปแผนพัฒนาของจังหวัดและการให้คะแนน 140

ตารางที่ 6. 5 แสดงการสรุปการให้คะแนนในการเลือกที่ตั้ง 141

ตารางที่ 6. 6 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ A 152

ตารางที่ 6. 7 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ B 154

ตารางที่ 6. 8 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ C 157

ตารางที่ 6. 9 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ D 159

ตารางที่ 6. 10 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนของที่ตั้งโครงการ 160

บทที่ 7 การศึกษาข้อมูลที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ

ตารางที่ 7. 1 แสดงการคำนวณโหลดไฟฟ้าของโครงการ 177

ตารางที่ 7. 2 แสดงขนาดอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าที่ใช้ 177

ตารางที่7. 3 ตารางแสดงข้อดี ข้อเสียของระบบ Sprit type 178

ตารางที่7. 4 แสดงการคำนวณภาระการทำความเย็นของระบบ Sprit type 180

ตารางที่7. 5 แสดงขนาดมาตราฐานที่มีขายในห้องตลาดของ Condensing unit 180

ตารางที่7. 6 แสดงวิธีการคำนวณภาระการปรับอากาศตามพื้นที่ใช้สอย 181

ตารางที่7. 7 แสดงขนาดมาตราฐานที่มีขายในห้องตลาดของอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ 181

ตารางที่7. 8 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีของเสียของระบบการจ่ายน้ำ 182

ตารางที่7. 9 แสดงข้อดีข้อเสียของระบบน้ำแบบกึ่งปิด 192

ตารางที่7. 10 แผนภาพแสดงการจัดแสดงแบบจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงแรก 197

ตารางที่7. 11 แผนภาพแสดงการจัดแสดงแบบจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงสุดท้าย 197

ตารางที่7. 12 แผนภาพแสดงการจัดแสดงแบบจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงกลาง 198

ตารางที่7. 13 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ 203

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาของโครงการ

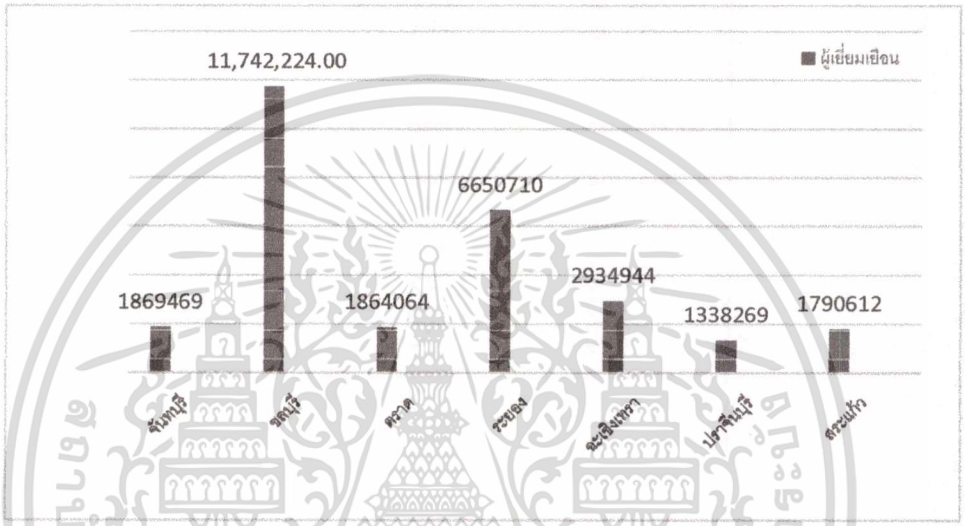
ประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศที่มีแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่สวยงามติดอันดับโลก เพราะความอุดมสมบูรณ์และความสวยงามของท้องทะเลไทย นำรายได้เข้าสู่ประเทศจำนวนมาก ในแต่ละปีจะมีนักท่องเที่ยวเข้ามาทำกิจกรรมทางทะเล การดำน้ำดูปะการัง เป็นการท่องเที่ยวที่สามารถทำให้นักท่องเที่ยวได้ลงไปสัมผัสกับโลกใต้ทะเลที่มีแต่ความสวยงามและน่าค้นหา มีคนจำนวนมากมายเดินทางเพื่อมาสัมผัสความงาม แต่ก็ยังมีคนจำนวนมากที่ไม่มีความพร้อมทั้งด้านเวลา ด้านร่างกาย และอื่นๆ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำถือว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่สนใจ เพื่อได้พบกับประสบการณ์แปลกใหม่และบรรยากาศของโลกใต้ทะเลอีกทั้งยังสามารถเป็นสถานที่

ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรทางทะเล สร้างจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับทรัพยากรทางทะเลและยังเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่รองรับการกับความต้องการของนักท่องเที่ยวส่งเสริมการท่องเที่ยวให้กับประเทศไทย

ภาพที่1. 1 แสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในประเทศไทยมีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทั้งที่เป็นของรัฐฯและเอกชน มีทั้งที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดและน้ำเค็ม ส่วนใหญ่ในประเทศไทยนั้นได้ก่อตั้งขึ้นมานานและมีจำนวนไม่เพียงพอกับนักท่องเที่ยวที่มากขึ้น อีกทั้งบางแห่งที่มีอยู่เดิมมีลักษณะที่ทรุดโทรมไม่ได้รับการดูแลซึ่งจะพบว่าภาคตะวันออกยังไม่มีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ได้มาตราฐานที่จะสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวภายในภูมิภาคตะวันออกได้ จึงมีความน่าสนใจที่จะดำเนินโครงการในภูมิภาคนี้



ภาพที่1. 2 แผนภูมิภาพแสดงจำนวนเปรียบเทียบจำนวนผู้เยี่ยมเยือนจังหวัดภายในภาคตะวันออกในปี 2558[1]

จากแผนภูมิภาพจะเห็นได้ว่า จังหวัดที่มีผู้เยี่ยมเยือนจังหวัดภายในภาคตะวันออกมากที่สุดคือจังหวัดชลบุรี มากกว่าอันดับที่ 2 คือจังหวัดระยองถึง 5,901,514 คนในปีพ.ศ.2558 จังหวัดชลบุรีจึงมีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวที่โดดเด่นมากที่สุดในภาคตะวันออก จึงมีความเหมาะสมที่จะดำเนินการโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดชลบุรีมากกว่าจังหวัดอื่นๆ

โดยเฉพาะเมืองพัทยาซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยวขนาดใหญ่มีศักยภาพที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้มีนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นทุกปีและมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นจากสถิติสรุปสถานการณ์ท่องเที่ยวภายในประเทศ เมืองพัทยา พ.ศ. 2552 - 2558 ที่มีจำนวนผู้เยี่ยมเยือนเป็น 83% ของจำนวนผู้เยี่ยมเยือนทั้งจังหวัดชลบุรี อีกทั้งเมืองพัทยายังถูกจัดอับดับในTop 100 City

[1] ที่มา กรมการท่องเที่ยวและกีฬา (2560). สรุปสถานการณ์ท่องเที่ยวภายในประเทศ พ.ศ. 2552 - 2558 สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2560,/จาก/https://www.msociety.go.th/article_Attach/17108/19662.xls

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Destinations Ranking ปี 2017 โดยบริษัทวิจัย Euromonitor International ในอันดับที่ 20 จากเมืองท่องเที่ยวทั่วโลก เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีธรรมชาติทางทะเลที่สวยงาม อยู่ไม่ห่างจากกรุงเทพมหานคร มีการคมนาคมที่สะดวกสบาย มีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจมากมาย นักท่องเที่ยวที่เข้ามาในแต่ละปีมีจำนวนมากโดยอ้างอิงสถิติจำนวนผู้มาเยี่ยมเยือนเมืองพัทยา

ตารางที่1. 1 ตารางแสดงจำนวนผู้มาเยี่ยมเยือนเมืองพัทยาปี 2553-2558[1]

รายการ	2558	2557	2556	2555	2554
ผู้เยี่ยมเยือน	9,849,940	9,083,899	10,020,628	9,409,497	8,993,572
ชาวไทย	2,998,479	2,710,267	2,904,280.	2,726,368	2,817,952
ชาวต่างประเทศ	6,851,461	6,373,632	7,116,348	6,683,129	6,175,620

ตามแผนยุทธศาสตร์เมืองพัทยา 3 ปี (พ.ศ. 2559 - 2561) มีวัตถุประสงค์ที่จะเตรียมความพร้อมของเมืองพัทยาในทุกมิติให้สามารถเป็นเมืองศูนย์กลางการพัฒนาพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทยแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวและมีเป้าประสงค์ที่จะเป็นเมืองเศรษฐกิจการท่องเที่ยวที่มีมาตรฐานสากลโดยมียุทธศาสตร์และแนวทางการพัฒนาสู่การเป็นเมืองเศรษฐกิจการท่องเที่ยวระดับโลก เป็นมหานครศูนย์กลางภูมิภาค เสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีด้านการท่องเที่ยว สร้างพลวัตรกิจกรรมและสถานที่ท่องเที่ยวที่ให้ประสบการณ์แปลกใหม่ หลากหลาย สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ทันสมัยได้มาตรฐาน ถือว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ให้ความรู้เป็นสถานท่องเที่ยวแบบสร้างสรรค์และให้ความรู้ที่จะสามารถเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้การท่องเที่ยวของเมืองพัทยาได้

ในเมืองพัทยาและบริเวณใกล้เคียงมีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจำนวน 2 แห่ง คือ Underwater World จัดตั้งโดยบริษัทเอกชนเมื่อปี พ.ศ.2546 และ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพาจัดตั้งเมื่อปี พ.ศ.2519 ทั้งสองแห่งจัดตั้งมาเป็นระยะเวลานานกว่า 14 ปี ทำให้อาจจะมีสภาพที่ทรุดโทรมไปซึ่งอาจจะไม่ตรงตามมาตรฐานในปัจจุบันทั้งเรื่องคุณภาพของระบบหมุนเวียนน้ำ คุณภาพของน้ำ และรูปแบบของการจัดแสดงที่ล้าสมัยไปตามเวลาที่ก่อตั้ง ทั้งสองโครงการจะ

[1]ที่มา กรมการท่องเที่ยวและกีฬา (2560). สรุปสถานการณ์ท่องเที่ยวภายในประเทศ พ.ศ. 2552 - 2558 สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2560,/จาก/https://www.msociety.go.th/article_Attach/17108/19662.xls

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นโครงการมีพื้นที่จัดแสดงขนาดเล็กไม่มีศักยภาพเพียงพอที่จะรองรับนักเที่ยวที่มีความสนใจทางด้านระบบนิเวศทางทะเลที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นได้ อีกทั้งการแสดงสัตว์น้ำยังเป็นแบบถาวรไม่มีการมีการแสดงที่หมุนเวียนเปลี่ยนไปตามเวลาหรือวันต่างๆทำให้นักท่องเที่ยวที่เคยมาเยี่ยมชมมีโอกาสน้อยมากที่จะเดินทางกลับมาอีก การดำเนินการโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในพื้นที่เมืองพัทยาก็เพื่อที่จะเป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ที่ได้มาตรฐานและเป็นทางเลือกที่จะสร้างประสบการณ์แปลกใหม่ให้กับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวที่เมืองพัทยา

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อเป็นจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทางทะเลให้กับบุคคลทั่วไปได้เข้าชม

1.2.2 เพื่อเป็นสถานที่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศทางทะเลให้แก่ประชาชนทั่วไป

1.2.3 เพื่อเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ให้ความรู้แห่งใหม่ของเมืองพัทยา เพื่อรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี

1.2.4 เพื่อเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจของเมืองพัทยาทางด้านการท่องเที่ยว

1.2.5 เพื่อตอบรับกับแผนยุทธศาสตร์เมืองพัทยา 3 ปี (พ.ศ. 2559 - 2561) ปรับปรุงและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวสร้างพลวัตรกิจกรรมและสถานที่ท่องเที่ยวที่ให้ประสบการณ์แปลกใหม่ หลากหลาย เสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดี

1.3. วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

1.3.1 เพื่อเรียนรู้ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ ทั้งขั้นตอนการค้นคว้าข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูล

1.3.2 เพื่อศึกษาระบบนิเวศทางทะเล สิ่งมีชีวิตในทะเล และการคำนึงถึงการทำสิ่งมีชีวิตทางทะเลมาจัดแสดงในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

1.3.3 เพื่อศึกษาองค์ประกอบ ประโยชน์สอยและรูปแบบของอาคารที่เกี่ยวข้องกับโครงการอาคารสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

1.3.4 เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้งานอาคารประเภทสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

1.3.5 เพื่อศึกษาโครงสร้างของอาคาร งานระบบ และงานระบบพิเศษที่เกี่ยวข้องกับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4. ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

1.4.1 เป็นโครงการสถานแสดงพันธุ์เฉพาะสัตว์ทะเลโดยไม่รวมถึงสัตว์น้ำจืด

1.4.2 ศึกษาการวางผัง การจัดวางองค์ประกอบของโครงการ พื้นที่ใช้สอย โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและด้วยการสำรวจ สังเกตและวิเคราะห์ข้อมูลจากอาคารตัวอย่าง

1.4.3 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ที่เข้ามาใช้โครงการและกลุ่มเป้าหมายเป็นนักท่องเที่ยวในภาคตะวันออกที่คาดว่าจะเข้ามาใช้งาน จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ดูแลสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และศึกษาจากอาคารตัวอย่าง

1.4.4 ศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ ทั้งเรื่อง ระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้าง ระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสถานแสดงภัณฑ์สัตว์น้ำ เช่น ระบบหมุนเวียนน้ำ ระบบแสงสว่าง ระบบไฟฟ้า รวมถึงข้อกำหนด เทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.4.5 ศึกษาความเป็นไปได้ในของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในเมืองพัทยาจังหวัดชลบุรี

1.4.6 วิเคราะห์ที่เลือกที่ตั้งโครงการ รายละเอียดของที่ตั้งโครงการที่จะมีผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยการสำรวจภาคสนาม และภาพถ่าย

1.4.7 ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและโดยการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ดูแลสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำถึงลักษณะพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ทะเลและพืชน้ำที่นำมาจัดแสดงในโครงการเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ และจัดพื้นที่ใช้สอยให้สอดคล้องกับสิ่งที่นำมาแสดง

1.4.8 ศึกษาอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะเดียวกันทั้งในและต่างประเทศ เพื่อนำมาวิเคราะห์นำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบ จากการเยี่ยมชมโครงการเพื่อให้ได้ความต้องการของผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษารายละเอียดของโครงการ

2.1 ความหมายและความเป็นมาของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

2.1.1 ความหมายของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นลักษณะของสวนสัตว์ที่มีการจำลองตัวอย่างที่อยู่ในน้ำ ทั้งสัตว์น้ำและพืชน้ำเพื่อประโยชน์ในการพักผ่อนหย่อนใจ การศึกษาของผู้คนทั่วไป Aquarium หมายถึงการจำลองสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับธรรมชาติมากที่สุด โดยมีอย่างน้อย 1 ด้านโปร่งใสและมองเห็นด้านใน สิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง จะมีสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลายที่อาศัยอยู่ในน้ำ ส่วนใหญ่สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจะมีขนาดตู้ที่ใหญ่กว่าตู้ปกติทั่วไป ตั้งมีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำแห่งแรกของโลกในกลางศตวรรษที่ 19 ได้รับความนิยมอย่างมากและมีจำนวนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนใหญ่ของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจะผลักดันเรื่องการอนุรักษ์และการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศทางทะเล

2.1.2 ความเป็นมาของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

การเลี้ยงสัตว์น้ำเริ่มมาตั้งแต่ยุคโรมัน มีการเลี้ยงปลา sea barbel ใต้เตียงหินอ่อน จนในปี ค.ศ.50 มีการนำกระจกมาแทนเพื่อหินอ่อนหนึ่งด้านเพื่อแก้เรื่องมุมมองของตู้ และมีการพัฒนาด้านการเลี้ยงสัตว์น้ำมาเรื่อยๆ จากการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดอย่างเช่น ปลาทอง จนในปี 1846 Anne Thynne สามารถเลี้ยงปะการังและสาหร่ายในระยะเวลา 3 ปี จนสามารถสร้างสมดุลของตู้ปลาเป็นครั้งแรกได้สำเร็จในลอนดอน จากในตอนแรกการเลี้ยงสัตว์น้ำจะถูกมองเป็นงานอดิเรกและได้รับความนิยมอย่างมากจนกระทั่งมีการสร้างตู้ปลาด้วยโครงสร้างเหล็ก ในงาน The Great Exhibition ในปี 1851

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำแห่งแรกเกิดขึ้นใน สวนสัตว์ลอนดอนในปีค.ศ. 1853 ชื่อว่า The Fish house ก่อสร้างคล้ายกับโครงสร้างเรือนกระจก ต่อมาในปี 1856 สถานแสดงพันธุ์สัตว์แห่งแรกในอเมริกาได้ก่อตั้งขึ้นโดยเป็นส่วนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ Bernum ตั้งอยู่ที่ถนน Broadway,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Newyork ในปี 1859 Aquarial Garden ได้ก่อตั้งขึ้นในบอสตัน สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำมีจำนวนมากขึ้นในทวีปยุโรป เช่น ประเทศฝรั่งเศส ประเทศเยอรมัน

2.2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในปัจจุบัน

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในปัจจุบันสามารถบรรจุน้ำเป็นล้านลิตรและรองรับสัตว์น้ำขนาดใหญ่ได้ อย่างเช่น โลมา ฉลาม วาฬ ในปัจจุบันประสบความสำเร็จในการทำแผ่นอะคริลิคที่หนาและใสได้ มีการจัดแสดงทั้งสัตว์น้ำและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ทั้งบนบกและในน้ำ รวมทั้งนากและแมวน้ำ บางครั้งก็มีการจัดแสดงการสัตว์บนและพืชที่อาศัยอยู่ในน้ำหรืออยู่ใกล้กับแหล่งน้ำ ในประเทศไทยมีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ทั้งหมด 23 แห่ง ส่วนใหญ่จัดตั้งมานานเกิน 10 ปีและเป็นของหน่วยงานรัฐบาล

ตารางที่2. 1 ตารางแสดงรายชื่อสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทยโดยเรียงตามปีที่เปิด

รายชื่อของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทย			
รายชื่อ	จังหวัด	ค่าเข้าชม	ปีที่เปิด (พ.ศ.)
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	ชลบุรี	80	2519
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดกรุงเทพมหานคร	กรุงเทพ	20	2521
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต	ภูเก็ต	50	2526
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำพิจิตร	พิจิตร	-	2530
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสกลนคร	สกลนคร	100	2535
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสุโขทัย	สุโขทัย		2539
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ	สุพรรณบุรี	150	2541
พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำราชมงคลศรีวิชัย	ตรัง	50	2544
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำระยอง	ระยอง	30	2544
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา	จันทบุรี	-	2545
Underwater World	ชลบุรี	250	2546
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำร้อยเอ็ด	ร้อยเอ็ด	-	2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทย			
รายชื่อ	จังหวัด	ค่าเข้าชม	ปีที่เปิด (พ.ศ.)
พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ณ หว้ากอ	ประจวบคีรีขันธ์	-	2547
SEA LIFE Bangkok	กรุงเทพ	490	2548
สถานที่จัดแสดงโลกของปลาแม่น้ำโขง	นครพนม	30	2551
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสงขลา	สงขลา	150	2551
Chiangmai Zoo Aquarium	เชียงใหม่	250	2551
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดบึงบอระเพ็ด	นครสวรรค์		2551
พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจังหวัดหนองคาย	หนองคาย	50	2552
อาคารแสดงพันธุ์ปลาลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาฯ	ชัยนาท	100(สวนนก)	
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำวังปลา, ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	อยุธยา	50	
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ	30	
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเกาะสมุย	สุราษฎร์ธานี	100	

2.3 ความต้องการพื้นฐานของสถานแสดงพันธุ์สัตว์

- การจัดวางผังอาคารของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ส่วนเรื่องส่วนพื้นที่ใช้สอยของงานระบบอุปกรณ์ต่างๆและพื้นที่สนับสนุนโครงการเป็น 60% ของโครงการ โดยเฉพาะส่วนของระบบน้ำสำรองซึ่งสำคัญกับโครงการอย่างมาก และควรพิจารณาเรื่องการมีพื้นที่จะต้องมีการเข้าไปดูแลในส่วนจัดแสดงด้วย

- โดยข้างหลังตู้จัดแสดงจะต้องมี Holding tank เป็นบ่อพักสำหรับรับสัตว์ที่แสดงใหม่หรือสัตว์ที่ป่วย แต่ละตู้จะต้องมีระบบหมุนเวียนในตู้โดยมีปริมาณน้ำเท่ากับ 1 ใน 3 ของส่วนที่จัดแสดง โดยจะต้องพิจารณาถึงขนาดของตู้จัดแสดง ปริมาณของสัตว์ที่จัดแสดงสัตว์ที่ตายและสัตว์ที่นำเข้ามาเพิ่มและปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม สัตว์ที่แสดงจะได้รับการบำรุงรักษาสุขภาพตั้งแต่เริ่มเข้ามาอยู่ภายในโครงการ โดยจะนำมาไว้ใน Holding tankก่อน และจะได้รับการดูแลเหมือนกับสัตว์ที่อยู่ในตู้จัดแสดงเพื่อเป็นให้สัตว์ได้ปรับตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ทางเดินหลังตู้แสดงต้องกว้างอย่างน้อย 2 เมตร สำหรับขนย้ายสัตว์หรือตัวอย่างที่จะมาแสดงได้ง่าย จะต้องไม่มีบันไดหรือสิ่งกีดขวาง การระบายน้ำจำเป็นที่จะต้องลาดลงสู่ท่อระบายน้ำ ส่วนที่อยู่ใกล้กับส่วนจัดแสดงจะต้องทำด้วยวัสดุที่กันน้ำได้ ควรมีที่สำหรับเก็บเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆที่ต้องหยิบใช้บ่อยๆ และควรมีตู้เย็นไว้เก็บอาหารพิเศษ เพื่อย่นระยะทางในการเดินไปที่ห้องเตรียมอาหาร

- พื้นที่ในแต่ละส่วนของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำควรจัดเป็นกลุ่มเพื่อสะดวกต่อการทำงาน จัดเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกันอยู่ด้วยกัน ส่วนที่เป็นบริเวณที่ทำงานอาจจะตั้งอยู่ที่บริเวณผู้ชมก็ได้ ถ้าตั้งอยู่ในบริเวณผู้ชมควรมีทางลาดที่เชื่อมต่อกับที่รับส่งของไประดับห้องทำงานและต้องมีทางลาดไปยังบริเวณห้องควบคุมส่วนจัดแสดง ไม่ควรให้ส่วนทำงานและส่วนจัดแสดงมีเสียงมารบกวนกัน แต่ถ้าบริเวณที่เจ้าหน้าที่ทำงานนั้นน่าสนใจอาจจะเปิดให้ชมด้วยการเปิดเป็นส่วนกระจก

- บันไดที่เป็นส่วนต่อของส่วนทำงานกับส่วนจัดแสดง ควรตั้งในที่ลับตาและมีประตูเปิดปิด ในส่วนทำงานควรมีโต๊ะขนาดเล็กสำหรับการจดบันทึก มีอ่างน้ำร้อนหรือน้ำเย็นจะต้องติดตั้งในส่วนที่สะดวกต่อการทำงาน มีส่วนจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับส่วนจัดแสดง

2.4 ระบบสนับสนุนของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (Life support system)

ระบบสนับสนุนในสถานแสดงพันธุ์ไม่เหมือนกับการบำบัดน้ำทั่วไป ระบบสนับสนุนของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเป็นส่วนหนึ่งของระบบสิ่งมีชีวิต ความต้องการพื้นฐานอย่างเช่น การกรองน้ำ, ระบบเคมีของน้ำ, ระบบทางชีววิทยา และวัสดุของสิ่งจะนำมาจัดแสดง เป็นต้น ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของความสมบูรณ์ของระบบ และสามารถเป็นได้ในหลายรูปแบบ โดยสามารถจัดออกเป็น 3 ประเภทคือ ระบบเปิด (Open System) ,ระบบปิด (Closed System) และ ระบบกึ่งปิด (Semi – Closed System)

2.4.1 ระบบเปิด (Open or Flow-Through System)

การจะใช้ระบบเปิดจะขึ้นอยู่กับบริเวณใกล้เคียงมีแหล่งน้ำที่มีคุณภาพที่ดีที่จะนำเข้ามาในโครงการได้ หลักการของระบบเปิด คือ จะสูบน้ำจากแหล่งน้ำไปยังที่ส่วนจัดแสดงโดยตรง ก่อนจะนำมาเข้าระบบกรองและปรับสภาพน้ำ ก่อนจะส่งไปยังถังเก็บน้ำ น้ำที่มากเกินความต้องการจะล้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกมาแล้วระบายออกไป ระบบนี้จะสูบน้ำเข้าละออกตลอดเวลา โดยของเสียก็จะถูกกรองออกตลอดเวลาเช่นกัน ถ้าน้ำทะเลมีสภาพที่ไม่สามารถใช้งานได้และ น้ำในระบบจะต้องถูกปล่อยออกไป

ตารางที่2. 2 แสดงข้อดี ข้อเสียของระบบเปิด

ข้อดีของระบบเปิด	ข้อเสียของระบบเปิด
- กระบวนการง่ายและน้อย - ไม่มีปัญหาเรื่องจุดเชื่อมต่อหรือทางเดินต่อ - การหมุนเวียนน้ำในระบบจะดี - เป็นประโยชน์กับสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น ปลาที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่ต้องการน้ำที่ไหลตลอดเวลา	- ต้องตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่สะอาด - ปริมาณน้ำหมุนเวียนในถังมีมากกว่า 5 – 10 เท่าทุก 3 ชั่วโมง - มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของเสมอสิ่งมีชีวิตในระบบอาจจะปรับตัวไม่ทัน - ไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ตลอดเวลา

2.4.2 **ระบบปิด (Closed System)**

เป็นระบบน้ำแบบปิดมักจะใช้กับโครงการที่อยู่ห่างแหล่งน้ำที่มีคุณภาพ โดยที่ระบบนี้จะนำน้ำที่สูบเข้ามาไปผ่านการกรองเอาเศษสารแขวนลอย เชื้อโรค และสัตว์เล็กๆ จนได้น้ำที่สะอาดก่อนแล้วนำไปเก็บที่ถังเก็บน้ำ ก่อนจะจ่ายไปยังส่วนจัดแสดงต่างๆ น้ำจากส่วนจัดแสดงจะนำเข้าสู่การบำบัดแล้วค่อยไปยังถังเก็บน้ำเพื่อนำไปหมุนเวียนไปยังส่วนจัดแสดง มีการทดแทนน้ำเข้าไปในถังเก็บน้ำเพื่อให้ระบบสมบูรณ์ เนื่องจากน้ำจะมีการระเหยและคุณภาพน้ำจะเปลี่ยน ซึ่งจะต้องมีการเพิ่มลงไป 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำทุกๆ 2 อาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2. 3 แสดงข้อดี ข้อเสียของระบบปิด

ข้อดีของระบบปิด	ข้อเสียของระบบปิด
- ต้องการปริมาณน้ำที่เข้ามาน้อยกว่าประหยัดกว่าในกรณีที่อยู่ห่างจากแหล่งน้ำที่มีคุณภาพ - สามารถควบคุมอุณหภูมิและคุณภาพของน้ำได้ - สามารถใช้เครื่องกรองและอุปกรณ์แยกแต่ละส่วนได้	- การแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ เนื่องจากเป็นระบบที่น้ำหมุนเวียนอยู่ภายในระบบเดียวกัน - เงินลงทุนมากกว่าในช่วงแรก - ระบบซับซ้อนกว่าระบบเปิด

2.4.3 ระบบกึ่งปิด (Semi – Closed System or Recirculating Individual System)

ระบบกึ่งปิดเป็นระบบควบคุมการหมุนเวียนน้ำแบบแยกส่วน จะสูบน้ำจากแหล่งน้ำเข้าสู่ถังกรองแล้วนำไปเก็บไว้ในถังพักน้ำแล้วจึงจะปล่อยน้ำเข้าสู่ระบบกรองของในแต่ละส่วน โดยจะแยกออกเป็นระบบเฉพาะของแต่ส่วนได้มีการหมุนเวียนอยู่ตลอดเพื่อให้คุณภาพน้ำคงที่ จะมีการถ่ายน้ำบางออกจากระบบย่อยๆในแต่ละส่วนเข้าสู่ระบบบำบัดรวมก่อนจะระบายออกนอกโครงการ ในแต่ละเดือนจะมีการแทนที่น้ำจืดเพียง 10% น้ำเค็ม 40% น้อยกว่าระบบอื่นๆ เนื่องจากสามารถแยกออกเป็นระบบในแต่ละส่วนได้ จึงสามารถจำกัดการแพร่กระจายของเชื้อโรคต่างๆได้ อีกทั้งยังควบคุมคุณภาพน้ำและอุณภูมิให้เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดงในแต่และตู้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2. 4 แสดงข้อดี ข้อเสียของระบบกึ่งปิด

ข้อดีของระบบกึ่งปิด	ข้อเสียของระบบกึ่งปิด
- ไม่เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค - สามารถควบคุมคุณภาพน้ำแบบแยกส่วนได้ - สามารถปรับให้เป็นระบบเปิดได้ - เป็นการลงทุนระบบในระยะยาว	- การลงทุนสูง เนื่องจากต้องอุปกรณ์แยกในแต่ละส่วน - ต้องมีบุคลากรมากกว่าระบบเปิด

โดยสรุปในเบื้องต้นคาดว่าในโครงการจะเลือกใช้ระบบหมุนเวียนน้ำแบบกึ่งเปิด (Semi – Closed System or Recirculating Individual System) เนื่องจากมีข้อดีในเรื่องการจำกัดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ เป็นการนำทะเลเข้ามาภายในโครงการน้อยกว่าระบบเปิด สามารถเติมได้เฉพาะส่วนได้ เพราะในบริเวณโครงการไม่มีแหล่งน้ำที่มีคุณภาพที่ดีแต่มีในบริเวณใกล้เคียงที่สามารถขนส่งโดยรถขนน้ำได้การใช้จ่ายไม่ได้สูงมาก ถึงแม้เงินลงทุนจะสูงกว่าระบบอื่นๆ แต่เป็นการลงทุนในระยะยาวเพราะสามารถปรับเปลี่ยนเฉพาะส่วนได้

2.5 การดูแลคุณภาพน้ำและแหล่งน้ำ

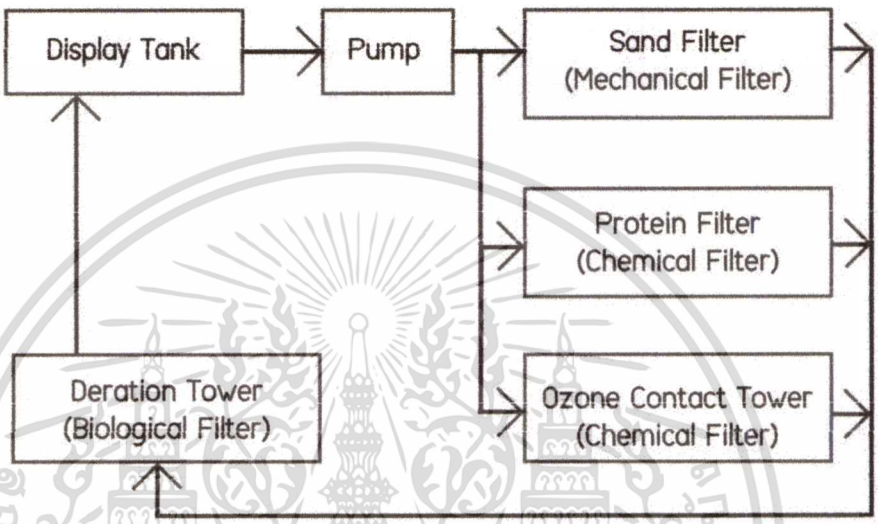
2.5.1 การดูแลคุณภาพของน้ำ

การดูแลคุณภาพของน้ำสำคัญมากกับสัตว์น้ำ ส่วนใหญ่สัตว์น้ำจะต้องอาศัยอยู่ในน้ำที่เหมาะสมตลอดเวลา การดูแลคุณภาพน้ำเป็นกระบวนการที่ต้องทำตลอดเวลา เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของน้ำเพียงเล็กน้อยอาจจะส่งผลอันตรายต่อสัตว์น้ำได้ วิธีการกรองน้ำจะแยกออกได้เป็นดังนี้

- **Sand Filter (Mechanical Filter)** เป็นส่วนที่กรองเอาอนุภาคและสารตะกอนขนาดเล็กออกก่อ เป็นการกรองน้ำเบื้องต้นด้วยกลไลปกติ
- **Protein Skimmer (Chemical Filter)** เป็นส่วนที่กำจัดของแข็งที่สามารถละลายน้ำได้โดยเฉพาะโปรตีน เช่น เศษอาหาร ออกจากน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Ozone Contact Tower (Chemical Filter)** ส่วนที่กำจัดอนุภาคขนาดเล็กออกจากน้ำ โดยการเติมโอโซนลงไปในน้ำด้วยวิธีการทางเคมี
- **Deration Tower (Biological Filter)** ส่วนกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ที่มาจากหายใจของสัตว์น้ำ และแอมโมเนียที่เป็นของเสียของสัตว์ ออกจากน้ำ



ภาพที่2. 1 ภาพแสดงแผนผังระบบการกรองน้ำในส่วนจัดแสดง

2.5.2 **แหล่งน้ำทะเล**

- **แหล่งน้ำทะเลจากน้ำตื้น** เป็นแหล่งน้ำพื้นฐานของน้ำเค็ม แต่อาจจะมีพืชน้ำติดมากับน้ำด้วย และอาจจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว จึงต้องมีการทำความสะอาดท่อเป็นประจำและมีตะแกรงกรองก่อน
- **แหล่งน้ำทะเลจากน้ำลึก** เป็นน้ำที่มีคุณภาพดีจะมีสิ่งมีชีวิต โดยอาจจะดูดจากชั้นใต้ดินของชายฝั่งได้ แต่ต้องระวังเรื่องอุณหภูมิของน้ำที่จะเปลี่ยนไปตามฤดูกาล น้ำที่มาจากน้ำลึกจะมีออกซิเจนที่น้อยกว่าน้ำตื้น
- **แหล่งน้ำทะเลทดแทน** เป็นการใช้น้ำทะเลเทียมที่ผสมจากเกลือวิทยาศาสตร์ ในกรณีที่ไม่มีแหล่งน้ำทะเลที่มีคุณภาพหรือแหล่งน้ำทะเลอยู่ไกลเกินกว่าจะขนส่งผ่านรถขนน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 **วิธีการนำน้ำจากแหล่งน้ำเข้าโครงการ**

- **ขนส่งผ่านท่อใต้ดิน** เป็นการลำเลียงน้ำทะเลโดยการส่งผ่านท่อขนส่งน้ำใต้ดินโดยต่อจากทะเลโดยตรง แหล่งน้ำทะเลที่ดีมีคุณภาพ ต้องได้มาตรฐาน จะต้องอยู่ใกล้กับโครงการ
- **ขนส่งผ่านรถขนน้ำ** เป็นการลำเลียงน้ำทะเลโดยการขนส่งผ่านรถขนน้ำ เป็นการขนส่งจากแหล่งน้ำทะเลที่ได้มาตรฐาน เป็นการแก้ปัญหาการที่แหล่งน้ำทะเลอยู่ไกลจากโครงการ ไม่สามารถต่อท่อส่งน้ำมายังโครงการได้

ในโครงการคาดว่าจะใช้แหล่งน้ำจากน้ำทะเลน้ำตื้นและขนส่งผ่านรถขนน้ำ เนื่องจากมีแหล่งน้ำที่สามารถขนส่งผ่านรถขนน้ำได้ แต่ไม่อยู่ใกล้ขนาดที่สามารถขนส่งผ่านท่อใต้ดินได้

2.6 การจัดการส่วนแสดงสัตว์น้ำ

2.6.1 การตกแต่งภายในตู้แสดง

- Background (**พื้นหลัง**) ในตู้แสดงควรมีพื้นหลังและด้านข้างเพื่อให้ปลารู้สึกปลอดภัย ซึ่งโดยปกติแล้วปลาจะต้องการซ่อนตัว พื้นหลังมีทั้งแบบที่ติดด้านในและด้านนอกตู้ จะต้องเลือกสิ่งที่ทำจากวัสดุที่ไม่เป็นพิษ ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ หลีกเลี่ยงการใช้กระจก ควรเลือกพื้นหลังที่ไม่รบกวนการมองเห็น เพราะกระจกจะสะท้อนเวลาที่ถ่ายรูป อาจจะเลือกวัสดุให้คล้ายกับที่อยู่ตามธรรมชาติ เช่น Cork Tiles จะเหมือนกับแหล่งน้ำแบบป่าฝน
- Substrate (**วัสดุรอง**) ตู้จัดแสดงน้ำจืดจะเหมาะกับพวกกรวดหรือทราย โดยจะมีหลายสีหลายขนาด ส่วนตู้จัดแสดงน้ำเค็ม จะเป็นพวกทรายจากหินปะการังหรือหินปูน
- Interior decor (**อุปกรณ์ตกแต่งภายในตู้**) จะต้องเลือกสิ่งที่ไม่เป็นพิษ ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ เหมาะสมกับความต้องการและพฤติกรรมการอยู่อาศัยตามธรรมชาติของปลา ตู้จัดแสดงน้ำเค็มจะนิยมใช้ หิน ปะการังที่ตายแล้ว เพรียงหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปะการัง ส่วนตู้จัดแสดงน้ำจืดจะนิยมใช้หิน ขอนไม้ กระถางต้นไม้ดินเผา เพื่อเป็นที่หลบของปลา

- **Plants(พืช)** จะต้องเลือกพืชให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่จริงๆตามธรรมชาติของปลา มีทั้งพืชน้ำ พืชริมตลิ่ง พืชบนดิน และต้นไม้ประดิษฐ์

2.6.2 การจัดแสงไฟในส่วนจัดแสง

การจัดแสงไฟที่ถูกต้องและเหมาะสมสำคัญอย่างมากสำหรับการจัดแสดงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะกับการเจริญเติบโตของสาหร่ายสีเขียวที่จำเป็นกับปะการัง มีปะการังหลายชนิดที่การสังเคราะห์อาหารขึ้นอยู่กับจำนวนของสาหร่ายสีเขียวที่เป็นตัวย่อยสลายของเสียของสัตว์น้ำ สังเคราะห์อาหาร และให้ออกซิเจนกลับมาแทน ทำให้ระบบนิเวศหมุนเวียนไปได้

- **แสงธรรมชาติ** ตามธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและอุณหภูมิ ไม่สามารถควบคุมปริมาณและสีของแสงได้ มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำ จะเกิดคราบตะไคร่ที่ผิวกระจกง่าย แต่จะมีลักษณะเหมือนธรรมชาติจริง เหมาะกับถังขนาดใหญ่ที่เน้นการอยู่ร่วมกันแบบระบบนิเวศ
- **แสงประดิษฐ์** สามารถควบคุมปริมาณและสีของแสงให้เหมาะสมกับสัตว์แต่ละชนิดได้ โดยทั่วไปจะนิยมใช้แสงสีขาว เพราะว่าแสงสีขาวเป็นแสงที่มีช่วงของสีที่กว้างจากช่วงแสงสีม่วงจนถึงสีแดง น้ำทะเลเป็นตัวกรองแสงที่ดีมากจนทำให้ช่วงแสงที่ลอดผ่านไปได้จนถึงในระยะที่ลึกจะเป็นแสงสีฟ้า ทำให้ปะการังน้ำลึกจะเติบโตได้ดีในแสงสีฟ้า

การเลือกใช้การจัดแสงไฟในส่วนจัดแสดงจะเลือกใช้การจัดแสดงตามความเหมาะสมในแต่ละส่วนที่จัดแสดง เพื่อจำลองที่อยู่ตามธรรมชาติของสัตว์แต่ละชนิดให้เหมือนที่สุด เช่น ส่วนที่เป็นสัตว์ทะเลน้ำลึกจะต้องเลือกใช้แสดงประดิษฐ์เนื่องจากในความเป็นจริงแสงธรรมชาติจะส่องไปไม่ถึง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 วัสดุของตู้จัดแสดง

ส่วนใหญ่จะส่วนประกอบตู้จัดแสดงจะต้องเป็นวัสดุที่เป็นโลหะที่เฉื่อยหรือไม่เป็นโลหะเลย เนื่องจากวัสดุจะต้องที่ไม่ทำปฏิกริยากับน้ำทะเล คุณสมบัติของตู้จัดแสดงจะต้อง เป็นวัสดุที่มีน้ำหนัก แข็งแรง ภายในมีพื้นผิวที่เรียบ มีความเฉื่อยไม่ทำปฏิกริยากับน้ำทะเล การออกแบบจะต้องคำนึงถึงการทำความสะอาดและการระบายน้ำของตู้ด้วยเผื่อในส่วนของการบำรุงรักษา โดยวัสดุที่นำมาใช้ในการทำตู้จัดแสดงจะมีดังนี้

- **พลาสติกหรือไฟเบอร์กลาส** เป็นวัสดุที่ไม่มีความเป็นโลหะ เป็นสารเฉื่อยโดยสมบูรณ์ มีน้ำหนักเบา เหมาะสมสำหรับตู้ขนาดเล็กที่มีขนาดน้อยกว่า 2000 แกลลอน

- **คอนกรีตเสริมเหล็ก** สำหรับตู้แสดงขนาดใหญ่ โดยจะต้องฉาบผิวด้วย Epoxy sealer และ Epoxy จะทำหน้าที่ผสานรอยแตกของคอนกรีตที่เป็นเส้นได้ ป้องกันน้ำทะเลเข้าไปทำปฏิกิริยากับโลหะภายในคอนกรีต จะต้องมีการป้องกันราที่จะเติบโตบนผิวกาว Epoxy ด้วยการทาสีทับ โดยโครงสร้างคอนกรีตของส่วนจัดแสดงทั้งหมดจะต้องไม่เชื่อมต่อกับโครงสร้างหลักของอาคาร ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงส่วนจัดแสดงจะต้องสามารถที่จะทำลายหรือเคลื่อนย้ายได้ โดยไม่กระทบต่อโครงสร้างหลักของอาคาร

2.6.4 วัสดุของช่องมองตู้จัดแสดง วัสดุที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

- **อะคริลิค** มีความยืดหยุ่นสามารถทนแรงดันน้ำได้ดี มีน้ำหนักเบา แข็งแรง สามารถกำหนดรูปทรงของช่องมองได้ โดยคุณสมบัติของอะคริลิคยิ่งมีความหนามากจะยิ่งเห็นส่วนจัดแสดงได้จริงมาก ไม่หลอกตา แต่ข้อเสียของอะคริลิคคือ เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ทำให้ช่องมองอาจจะเกิดลักษณะขุ่นได้ มีราคาแพงกว่ากระจก โดยความหนาของอะคริลิคจะขึ้นอยู่กับขนาดและความลึกของตู้จัดแสดง

- **กระจก** ควรเลือกใช้กระจก Temper-Laminated เป็นกระจก 2-3 ชั้น ข้อดีของกระจกคือทนรอยขีดข่วนและมีความใสมากกว่าอะคริลิค แต่กระจกจะไม่สามารถทำเป็นช่องมองขนาดใหญ่มากได้ จะทำได้อยู่ขนาดกว้างประมาณ 3 เมตร สูง 1.50 เมตร ถ้ามีขนาดที่ใหญ่กว่านี้จะต้องใช้อะคริลิคแทน

การเลือกใช้วัสดุเลือกมาใช้ในการทำช่องมองจะต้องเลือกใช้ตามความเหมาะสมของแต่ละส่วนของการจัดแสดง เพราะการออกแบบในแต่ละส่วนอาจจะต้องการคุณสมบัติของวัสดุที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าต้องการทำช่องมองที่มีลักษณที่ดัดโค้งหรือต้องการขนาดใหญ่มากจะต้องเลือกใช้อคริลิค แต่ถ้าต้องการความชัดเจนในการมองเห็นมากหรือเป็นตู้ขนาดเล็กอาจจะเลือกใช้กระจก

2.7 การเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำ

การเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำที่เข้ามาในโครงการจะต้องถูกกักโรคเพื่อปรับสภาพในบ่ออนุบาลสังเกตอาการก่อนที่จะเข้าส่วนจัดแสดง สัตว์น้ำขนาดเล็ก สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายควรเคลื่อนย้ายแยกลงถุงพลาสติกถุงละ 1 ตัว เพื่อป้องกันการเสียดสี อาจจะใช้ยากล่อมประสาทช่วย ส่วนสัตว์น้ำขนาดใหญ่จะใช้เป็นเปลผ้าใบเย็บเป็นถุงและรอกช่วยเคลื่อนย้าย มีการใช้ยากล่อมประสาทหรือยาสลบช่วย การยกเข้า-ออกจากตู้อาจจะจำเป็นต้องใช้เครนในการช่วยเคลื่อนย้ายทั้งสัตว์น้ำขนาดใหญ่และวัสดุที่ประดับขนาดใหญ่ การเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำขนาดใหญ่อาจจะไม่ได้เคลื่อนย้ายเป็นประจำ แต่การที่จะใช้เครนจะต้องเตรียมพื้นที่สำหรับการตั้งเครนแบบถาวรหรือชั่วคราวเผื่อการบำรุงรักษาสัตว์น้ำหรือสิ่งที่นำมาจัดแสดงที่มีขนาดใหญ่

2.8 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

2.8.1 เจ้าของโครงการ

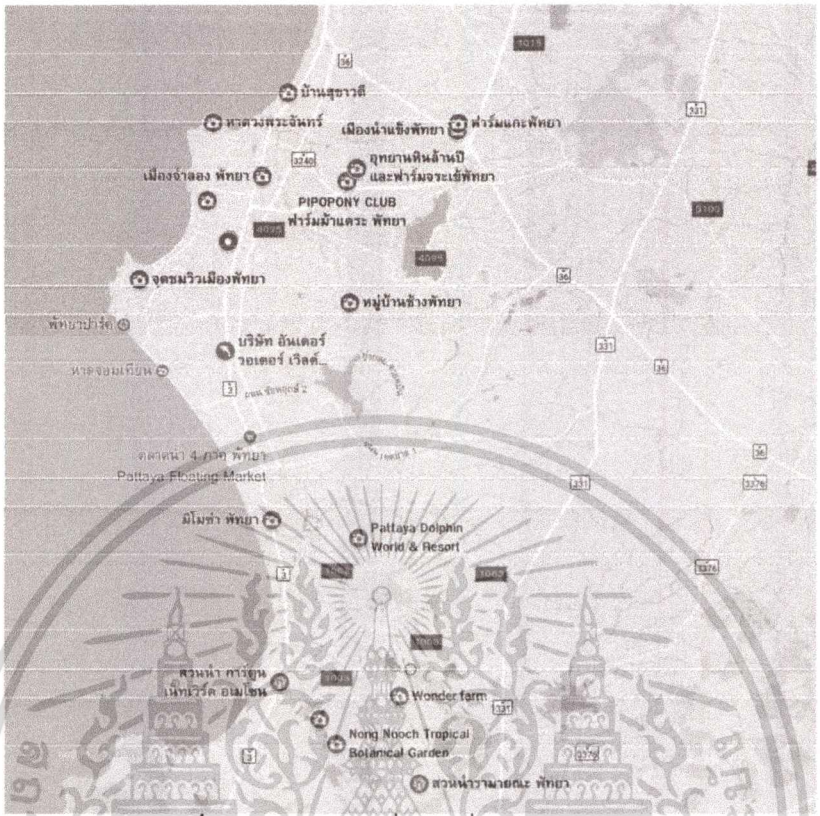
บริษัทเอกชน

2.8.2 ความเป็นไปได้ด้านศักยภาพของที่ตั้ง

เนื่องจากโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำพัทยาเป็นโครงการที่ดำเนินการโดยบริษัทเอกชน จุดประสงค์เพื่อการท่องเที่ยวเป็นหลัก จึงจำเป็นจะต้องเลือกที่ตั้งโครงการที่มีศักยภาพทางการท่องเที่ยวที่โดดเด่น

โดยที่เมืองพัทยา อ.บางละมุง จ.ชลบุรี เป็นเมืองท่องเที่ยวขนาดใหญ่เป็นเมืองที่ศักยภาพเพียงพอที่จะดำเนินโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เนื่องจากอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับแหล่งน้ำทะเล อีกทั้งยังมีสถานที่ท่องเที่ยวจำนวนมาก กลุ่มเป้าหมายหลักของโครงการคือ เป็นนักท่องเที่ยวในภูมิภาคตะวันออกซึ่งเมืองพัทยาที่อยู่ในจ.ชลบุรีที่เป็นเหมือนประตูสู่ภาคตะวันออก นักท่องเที่ยวจากกรุงเทพมหานครก็สามารถเดินทางมาท่องเที่ยวได้ง่าย ระยะทางไม่ไกลมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2. 2 ภาพแสดงที่ท่องเที่ยวในเมืองพัทยา[1]

2.8.3 ความเป็นไปได้ด้านกฎหมาย

กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พ.ศ.2558 โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจะสามารถดำเนินการได้ในเขตที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก และ เขตที่ดินประเภทพาณิชยกรรม ซึ่งสามารถดำเนินโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำซึ่งถือว่าเป็นอาคารขนาดใหญ่ได้แต่จะต้องทำเรื่องกฎหมายวิ่งแวดล้อม (EIA)ทั้งเรื่องที่เป็นอาคารขนาดใหญ่แลtการจัดแสดงสัตว์น้ำด้วย

2.8.4 ความเป็นไปได้ด้านการตลาด

2.8.4.1 คู่แข่งทางการตลาดในพื้นที่

ในพื้นที่เมืองพัทยามีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่เป็นของบริษัทเอกชน 1 แห่งคือ Underwater World Pattaya โดยจะนำมาพิจารณาถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของโครงการเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของโครงการ

---

[1] ที่มา https://www.google.co.th/maps/@13.7763969,100.4902452,15z?hl=th (สืบค้นเมื่อ 30 พฤษจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Underwater World Pattaya

ตั้งอยู่ที่ 22/22 หมู่ 11 ถ.สุขุมวิท ต.หนองปรือ, อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150 เป็นโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเอกชนแห่งเดียวในเมืองพัทยา มีอุโมงค์ใต้น้ำขนาดใหญ่ที่มีความยาว 105 เมตร ส่วนจัดแสดงที่เป็นอุโมงค์ใต้น้ำแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนจัดแสดงปะการัง ส่วนปลาฉลามและกระเบน ส่วนใจแอ็นท์ ออฟ สยาม และยังมีส่วนที่จัดแสดงแมงกระพรุน ส่วนจัดแสดงสัตว์เลี้อยคลาน และส่วนจัดแสดงที่เราสามารถสัมผัสกับสัตว์น้ำได้

ตารางที่2. 5 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของunderwater world

จุดแข็ง(Strengths)	จุดอ่อน(Weaknesses)
- อยู่ติดกับถนนสุขุมวิทที่เป็นถนนสายหลักของจ.ชลบุรีที่ต่อมาจากกรุงเทพฯทำให้คนที่ใช้เส้นทางนี้ สามารถมองเห็นได้ง่าย - เป็นสถานส่วนแสดงที่เป็นอุโมงค์ขนาดใหญ่และนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในส่วนจัดแสดง - มีการจัดแสดงทั้งสัตว์น้ำจืดและน้ำเค็มเกิดความหลากหลายของผู้ที่เข้าชม - เป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเอกชนแห่งเดียวในบริเวณเมืองพัทยา	- โครงการมีขนาดเล็ก การเข้าชมเดินวน1 รอบใช้เวลาเพียงประมาณ 45-60 นาทีไม่เหมาะกับการรองรับผู้เข้าชมจำนวนมาก - มีการจัดแสดงตู้เพียงไม่กี่แบบ คือ ตู้ปกติและอุงโมงค์ใต้น้ำ ไม่สร้างความน่าสนใจให้กับส่วนจัดแสดงเท่าที่ควร - การนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ จะทำให้เกิดตะไคร่ เพิ่มการเจริญเติบโตของสาหร่ายทำให้น้ำในส่วนจัดแสดง - ไม่มีสัตว์ที่เป็นจุดเด่นของโครงการ มีแต่สัตว์น้ำขนาดเล็ก - ไม่มีส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร ที่เป็นโชว์ประจำวัน - ไม่มีการจัดแสดงแบบหมุนเวียน เช่น การให้อาหารปลา ทำให้การเข้าชมในทุกๆครั้งจะเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4.2 การศึกษาจุดคุ้มทุนของโครงการ

หมายเหตุ ในการศึกษาจุดคุ้มทุนของโครงการจะเป็นการคาดการณ์ตั้งสมมติฐานเบื้องต้น อาจจะมีการปรับเปลี่ยนหลังจากศึกษาในขั้นตอนการศึกษาที่ตั้งและองค์ประกอบของโครงการและ Programing ของโครงการ

- **เงินงบประมาณในการลงทุน**
  - **ค่าที่ดิน** ที่ดินในถ.สุขุมวิทราคาตร.ม.ละ 11,250 บาท คาดว่าจะใช้ที่ดินประมาณ 40,000 ตร.ม. **ค่าที่ดินทั้งหมด 450,000,000 บาท**
  - **ค่าก่อสร้าง**

Building Cost (A)	=	อาคารโครงสร้างพิเศษ ตร.ม.ละ 40,000 บาท พื้นที่ใช้สอยโครงการทั้งหมด 18,000 ตร.ม.	= 800,000,000 บาท
Fixed Equipment (B)	=	8% ของ A	= 64,000, 000 บาท
Site Development (C)	=	15% ของ A	= 120,000,000 บาท
Total Of Construction Cost (D)	=	A+B+C	= 984,000,000 บาท
Movable Equipment	=	8% ของ A	= 64,000,000 บาท
Profession Fee	=	6% ของ D	= 59,040,000 บาท
Contingency	=	10% ของ D	= 98,400,000 บาท
Adminstrative and Operating Cost	=	1% ของ D	= 9,840,000 บาท

ค่าก่อสร้างทั้งหมด 1,215,280,000 บาท

  - **เงินงบประมาณในการลงทุนทั้งหมด 1,665,280,000 บาท**
- **การคำนวณรายได้เบื้องต้น**

การคิดจำนวนผู้ใช้โครงการจากจำนวนนักท่องเที่ยวของ จ.ชลบุรี ปี 2558 ชาวไทย 4,784,711 คน ชาวต่างชาติ 6,957,508 คน และประชากรจังหวัดกรุงเทพมหานคร ปี 2558 จำนวน 5,696,409 คน

จำนวนนักท่องเที่ยวที่คาดว่าจะเข้าชม ภายใน 1 ปี โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของนักท่องเที่ยว อ้างอิงจากสถิติคนเข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ตต่อนักท่องเที่ยวภายในจังหวัดปี 2550 โดยคิดเพิ่มจำนวนขึ้นตามอัตราที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักท่องเที่ยวชาวไทย	15%	คิดเป็น	717,707	คน/ปี
นักท่องเที่ยวจากกทม.	5%	คิดเป็น	284,820	คน/ปี
นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	7%	คิดเป็น	479,602	คน/ปี
	รวมทั้งหมด		**1,482,129**	**คน/ปี**

คิดรายได้ของโครงการต่อปีจากราคาบัตรเข้าชมโครงการ โดยคิดเบื้องต้นจากราคาบัตรที่เข้าชม

ชาวไทย	490 บาท	จะคิดเป็นจำนวนเงิน	491,238,230	บาท/ปี
ชาวต่างชาติ	990 บาท	จะคิดเป็นจำนวนเงิน	474,805,980	บาท/ปี
	รายได้ต่อปีของโครงการจะเป็น		966,044,210	บาท/ปี

- **การคำนวณจุดคุ้มทุน**

ตารางที่2. 6 การคำนวณจุดคุ้มทุนในเบื้องต้นของโครงการ

การคิดการจุดคุ้มในปีที่ 1			
รายการ	เงินทุน	รายได้	รวม
ค่าก่อสร้างทั้งหมด	1,665,280,000	-	-1,665,280,000
ค่าเสื่อมสภาพและค่าดำเนินการโครงการ 2%	-33,305,600	-	-1,698,585,600
รายได้ต่อปีของโครงการ	-	966,044,210	-732,541,390
การคิดการจุดคุ้มในปีที่ 2			
รายการ	เงินทุน	รายได้	รวม
เงินลงทุนจากปีแรก	-732,541,390	-	-732,541,390
ค่าเสื่อมสภาพและค่าดำเนินการโครงการ 2%	-33,305,600	-	-765,846,990
รายได้ต่อปีของโครงการคิดเป็นอัตราถดถอย 60%	-	579,626,526	-186,220,464

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคิดการจุดคุ้มในปีที่ 3			
รายการ	เงินทุน	รายได้	รวม
เงินลงทุนจากปีที่สอง	-186,220,464	-	-186,220,464
ค่าเสื่อมสภาพและค่าดำเนินการโครงการ 2%	-33,305,600	-	-219,526,064
รายได้ต่อปีของโครงการคิดเป็นอัตราถดถอย 60%*	-	579,626,526	306,100,462

*อ้างอิงจากการศึกษาอาคารตัวอย่างจะมีอัตราคนเข้าชมลดลงจากปีแรก40-50%

โครงการจะถึงจุดคุ้มทุนภายใน 3 ปี จากการคำนวณเบื้องต้นจากปัจจัยพื้นฐานในการดำเนินการโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.1.1 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาพที่ 3. 1 ภาพแสดงทัศนียภาพด้านหน้าของโครงการ[1]

รายละเอียดพื้นฐานของโครงการ

ที่ตั้งโครงการ	169 ถนนลงหาดบางแสน ต .แสนสุข อ .เมือง จ.ชลบุรี 20131
เจ้าของโครงการ	กระทรวงศึกษาธิการ
สถาปนิก	บริษัท นิเกนเซนกิ และ รศ.ดร.เทวี หอมซง
ขนาดที่ดิน	30 ไร่
พื้นที่โครงการ	12,643 ตารางเมตร

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการตั้งอยู่หน้าสุดในเขตมหาวิทยาลัยบูรพา เป็นสถาบันวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม และพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นสถานที่จัดแสดงเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและความเป็นอยู่ของสัตว์ทะเลชนิดต่างๆที่อยู่ในเขตน่านน้ำไทย จัดแสดงสิ่งมีชีวิตในทะเลชนิดต่างทั้งพืชและสัตว์ที่ยังมีชีวิต

[1] ที่มา http://site.bims.buu.ac.th/ (สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม

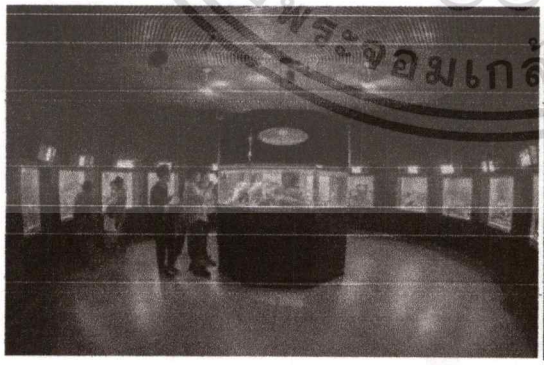
แนวความคิดทางด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม เน้นด้านการใช้งานของอาคาร เน้นการประโยชน์ใช้สอยให้คุ้มค่ามากที่สุด ไม่เน้นด้านความสวยงามของอาคาร เนื่องจากเป็นโครงการของภาครัฐจะต้องการใช้วัสดุและงบประมาณให้คุ้มค่ามากที่สุด

แนวความคิดด้านการใช้สอย

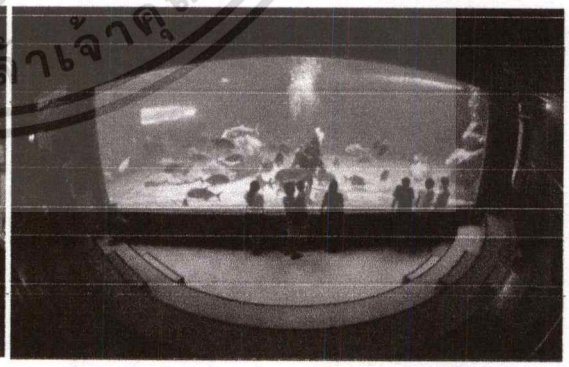
พื้นที่ใช้สอยของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลและห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ส่วนจัดแสดงเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทางทะเล จะเป็นการจัดแสดงด้วยSmall Tank เป็นส่วนใหญ่ ปลาส่วนใหญ่จะเป็นเป็นปลาขนาดเล็ก ประกอบด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่างๆ รวม 44 ตู้ ประกอบด้วย Giant tank 1 ตู้ความจุ 200 ตัน Small tank 43 ตู้ และมีบ่อเลี้ยงภายนอกอาคาร 1 บ่อความจุ 164 ตันจัดแสดงวางเรียงกัน ตามส่วนต่างๆแบ่งออกเป็น 7 ส่วน คือ

- สัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง
- ปลาในแนวปะการัง
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
- สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม
- ปลาเศรษฐกิจ
- ปลารูปร่างแปลกและมีพิษ
- ปลาที่อาศัยในมหาสมุทร



ภาพที่ 3. 3 แสดงส่วนจัดแสดงภายใน[1]



ภาพที่ 3. 2 แสดงGiant tank ของโครงการ[1]

[1] ที่มา http://site.bims.buu.ac.th/ (สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล แบ่งการจัดแสดงนิทรรศการออกเป็น 2 ส่วน

- **ส่วนจัดแสดงนิทรรศการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว** เกี่ยวกับพระราชกรณียกิจทางด้านการฟื้นฟู อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และด้านวิทยาศาสตร์การประมง
- **ส่วนจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับเรื่องราวของทะเล** ระบบนิเวศ และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในทะเล รวมทั้งความสำคัญของทะเลที่มีต่อมนุษย์โดยแบ่งการจัดนิทรรศการออกเป็น 3 ส่วนย่อย ดังนี้

1. นิทรรศการเรื่องราวของอาณาจักรของสิ่งมีชีวิตในทะเล ให้ความรู้เรื่องสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในทะเล เช่น สัตว์ที่มีโพรงลำตัว สัตว์จำพวกหนอนทะเล สัตว์จำพวกหอย
2. นิทรรศการเรื่องราวของทะเล และระบบนิเวศในทะเล ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการแบ่งเขตของทะเล และระบบนิเวศต่างๆในทะเล รวมทั้งพืช และสัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ในแต่ละระบบนิเวศ โดยเริ่มตั้งแต่ ระบบนิเวศของป่าชายเลน ระบบนิเวศหาดหิน ระบบนิเวศหาดทราย และหาดโคลน ระบบนิเวศแนวปะการัง
3. นิทรรศการเกี่ยวกับความสำคัญของทะเลที่มีต่อมนุษย์ เป็นส่วนที่จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับความสำคัญของทะเลที่มีต่อมนุษย์ เช่น เป็นแหล่งทำการประมงโดยใช้เครื่องมือประมงทะเล

ภาพที่ 3. 4 แสดงส่วนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทางทะเล[1]

[1] ที่มา http://site.bims.buu.ac.th/ (สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นส่วนของห้องปฏิบัติการต่างๆทั้ง Wet Lab และ Dry Lab แบ่งตามการวิจัยทั้งหมด 16 ห้อง ต้องมีห้องเก็บเครื่องมือ ห้องพักเจ้าหน้าที่และห้องมืดสำหรับล้างฟิล์ม

ตารางที่3. 1 แสดงองค์ประกอบของห้องปฏิบัติการ

Wet Lab	Dry Lab
- ห้องปฏิบัติการโรควิทยา	- ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช	- ห้องปฏิบัติการเคมี
- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์	- ห้องปฏิบัติการชีวเคมี
- ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
	- ห้องปฏิบัติการธนุกรมวิธาน
	- ห้องปฏิบัติการนิเวศน์วิทยา

ส่วนสนับสนุนอื่นๆ คือ ส่วนบริการประชาชน หอประชุม 200 ที่นั่ง บ่อเลี้ยงภายนอกอาคาร ขนาด 164 ตัน เลี้ยงฉลามและเต่าทะเล มีนิทรรศการประกอบ

แนวความคิดด้านเทคโนโลยีอาคาร

- **ระบบโครงสร้างของอาคาร** เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ความสูง 2 ชั้น ระบบโครงสร้างพาดช่วงกว้างที่ใช่จะเป็นระบบพื้น Waffle Slab ช่วงเสาที่กว้างที่สุดคือ 9 เมตร โครงสร้างหลังคาที่คลุมส่วน Giant tank เป็นโครงสร้างแบบ Folded Shell วัสดุเป็นคอนกรีต หลังคาที่คลุมส่วนบ่อเลี้ยงภายนอกอาคาร เป็นโครงสร้างแบบ Space Truss วัสดุทำจากเหล็ก

- วัสดุที่นำมาใช้ในงานโครงสร้างจะต้องคำนึงถึงเรื่องความทนต่อน้ำทะเล อย่างเช่นคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดทนซัลเฟตป้องกันการกัดกร่อนของน้ำทะเล โลหะที่ใช้ควรจะเป็นสแตนเลสป้องกันการเป็นสนิม เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ใกล้กับทะเล จะมีลมที่พัดเอาไอน้ำจากทะเลมาที่โครงการแล้วโครงสร้างอาจจะกิดการกัดกร่อนได้

- **ระบบปรับอากาศ** พื้นที่ใช้สอยในโครงการส่วนใหญ่เป็นการระบายอากาศตามธรรมชาติ รวมถึงในส่วนของส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ มีการใช้ Exhaust Fan ในการช่วยระบายอากาศ ทำหน้าที่ให้อากาศหมุนเวียนเข้าออก มีส่วนที่ใช้ระบบปรับอากาศคือ ส่วนหอประชุมและส่วนบริหารใช้เป็นระบบแบบ Split Type

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ระบบไฟฟ้ากำลัง** โดยจะมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง 2 เครื่องสำหรับระบบสนับสนุนน้ำในส่วนจัดแสดงเนื่องจากส่วนจัดแสดงใช้ระบบสนับสนุนแบบปิด ระบบไฟฟ้ากำลังจึงสำคัญมากสำหรับระบบน้ำส่วนจัดแสดง
- **ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง** มีการวางอาคารให้ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ ใช้แสงธรรมชาติให้มากที่สุด มีการใช้แสงประดิษฐ์เพิ่มเติมในส่วนที่แสงธรรมชาติส่องเข้ามาไม่เพียงพอ โดยเลือกใช้เป็นแสงของหลอด Fluorescent
- **ระบบสุขาภิบาลและระบบสนับสนุน** มีการแบ่งท่อน้ำในโครงการเป็น 3 แบบ คือ ท่อน้ำจืด ท่อน้ำเค็มและท่ออากาศ เพื่อสนับสนุนในส่วนวิจัย จะต้องมีการระบายน้ำที่พื้น ส่วนระบบสนับสนุนแบบปิดจะต้องใช้ระบบการกรองแบบ Air Lift System

ปัญหาของโครงการ

ข้อดี

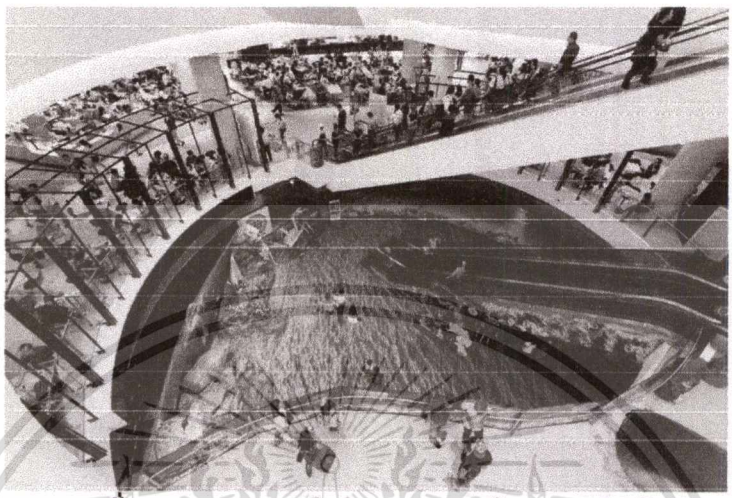
- มีส่วนวิจัยทางวิชาการเพื่อสนับสนุนส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำได้
- ส่วนสนับสนุนโครงการสามารถเข้าถึงได้ง่าย เป็นประโยชน์กับการบริการอาคาร

ข้อเสีย

- ส่วนจัดแสดงไม่มีความน่าสนใจ ทั้งเรื่องลักษณะตู้ที่จัดแสดงและลักษณะทางเดินที่เข้าชม
- โครงการค่อนข้างเก่า ทั้งอาคาร บรรยากาศภายใน และอุปกรณ์ประกอบอาคาร
- ส่วนจัดแสดงไม่มีระบบปรับอากาศ
- ลำดับการเข้าชมส่วนจัดแสดงไม่ชัดเจน ทั้งส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำและส่วนพิพิธภัณฑ์ ไม่มีการจัดลำดับที่ชัดเจน
- การจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ไม่น่าสนใจ มีเนื้อหาวิชาการมากเกินไป ไม่มีเทคนิคการชัดแสดงที่ดึงดูดความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 Sea Life Bangkok Ocean World



ภาพที่ 3. 5 แสดงทางเข้าโครงการจากห้างสรรพสินค้า[1]

รายละเอียดพื้นฐานของโครงการ

ที่ตั้งโครงการ	ศูนย์การค้าสยามพารากอน ถนนพระราม 1 แขวงปทุมวันเขต ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
เจ้าของโครงการ	บริษัท เมอร์ลิน เอ็นเตอร์เทนเมนท์ กรุ๊ป
พื้นที่โครงการ	10,000 ตารางเมตร
ปริมาณน้ำทั้งหมด	5,000,000 ลิตร

ความเป็นมาของโครงการ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการจัดแสดงสัตว์น้ำทั้งน้ำเค็มและน้ำจืดหลากหลายสายพันธุ์ ครอบคลุมพื้นที่ชั้นใต้ดินของห้าง Siam paragon ถึง 2 ชั้น โดยบริษัท เมอร์ลิน เอ็นเตอร์เทนเมนท์ กรุ๊ป ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนเจ้าของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ Sea life ที่มีสาขาทั่วโลก ถือว่าเป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีความทันสมัยและได้มาตรฐานแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและให้ความรู้ด้านระบบนิเวศทางทะเลไปพร้อมๆกัน

[1] ที่มา http://www.hulutrip.com/news/201509/219151.html (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดในการออกแบบ

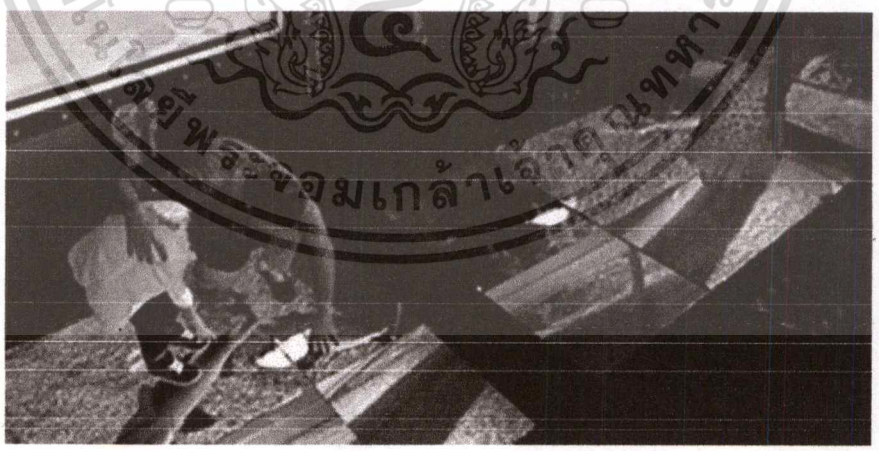
เนื่องจากโครงการอยู่บริเวณชั้นใต้ดินของห้างสรรพสินค้า จึงไม่มีสถาปัตยกรรมที่เป็นอาคาร จึงศึกษาการออกแบบภายในอาคารแทน แนวคิดในการออกแบบมีการจัดส่วนแสดงออกเป็นพื้นที่ส่วนต่างๆอย่างชัดเจน มีการจัดแสดงพื้นที่ส่วน จัดประเภทสัตว์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันให้อยู่ในบริเวณเดียวกันทำให้ผู้เข้าชมเข้าใจได้ง่าย มีการวางพื้นที่ส่วนที่แสดงสัตว์ที่เป็นที่นิยมและสามารถดึงดูดความสนใจได้แบบกระจาย ทำให้ผู้เข้าชมไม่รู้สึกเบื่อ มีการจัดแสดงที่แตกต่างกันไปในแต่ละส่วน ทำให้เกิดเอกลักษณ์ของส่วนนั้นๆ ไม่ซ้ำซาก เส้นทางสัญจรไม่เป็นเส้นตรงมีการคดเคี้ยวไปมาเพื่อสร้างความน่าสนใจให้ส่วนจัดแสดงต่างๆ

แนวความคิดด้านการใช้สอย

วิธีการจัดส่วนแสดงใช้วิธีการจัดการแสดงแบบเดินวนรอบโดยบังคับทิศทางของผู้เข้าชมให้ไปตามทางที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยมีการแบ่งพื้นที่จัดแสดงออกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

- Rocky hideout ส่วนแรกของส่วนจัดแสดงจะเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามโขดหินที่มีความโดดเด่นจัดแสดงด้วย Large tank ทรงสูงเพื่อสร้างความน่าสนใจของส่วนนี้

- Shark walk ส่วนจัดแสดงที่มองเห็นบ่อของฉลามจากพื้นที่ทำด้วยแผ่นอะคริลิก โดยให้ผู้ชมเดินผ่านด้านบนของบ่อให้มุมมองจากด้านบน ทำให้รู้สึกใกล้ชิดกับสัตว์มากขึ้น



ภาพที่ 3. 6 แสดงส่วนจัดแสดงที่สามารถเดินผ่านช่องมองตู้ที่พื้นได้[1]

[1] ที่มา http://www.sealifebangkok.com/explore/ (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Coral reef** ส่วนจัดแสดงโซนปะการังและปลาที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการังผิวน้ำ โดยมีถังที่สามารถให้เข้าไปในถังได้โดยมีโดมขนาดเล็กอยู่ข้างใต้ในเด็กสามารถเข้าไปได้ เพื่อสร้างความตื่นเต้นให้กับผู้ชม

- **Seahorse kingdom** ส่วนจัดแสดงสัตว์ประเภทม้าน้ำสายพันธุ์ต่างๆ เป็นแบบ Small tank โดยจัดแสดงวางแบบกระจาย และมีตู้ที่สามารถมองเห็นได้รอบด้าน

- **Tropical Rainforest** ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำจืด สัตว์เลื้อยคลาน และปลาน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ การจัดแสดงไปตามทางลาดเดินเปลี่ยนระดับลงไปชั้นล่างทำให้มีเป็นเปลี่ยนชั้นของอาคารโดยไม่ให้ผู้ชมรู้สึกและมีการจัดพื้นที่ร้านขายอาหารและเครื่องดื่มอยู่ติดกับน้ำตกเทียม

- **Rock pool** ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่กับโขดหิน มีการจัดส่วนที่ให้ผู้เข้าชมสัมผัสกับสัตว์ทะเลได้โดยต้องมีเจ้าหน้าที่คอยดูแล สร้างกิจกรรมให้กับส่วนนี้

- **Rocky shore** ส่วนจัดแสดงปลากระเบนสายพันธุ์ต่างๆ และแอฟริกันเพนกวินเป็นถังขนาดใหญ่ที่จัดให้สามารถมองได้ทั้งบนบกและใต้น้ำเพิ่มมุมมองในการมองเห็นให้มากขึ้น

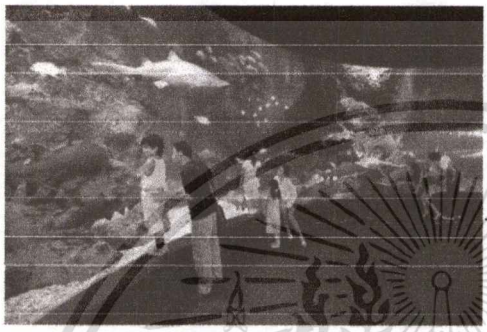
- **Tropical ocean** ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำและปะการังเขตร้อนที่จะมีสีสันที่สวยงาม จัดแสดงด้วย Giant tank ความสูง 8 เมตร โดยมีการจัดที่นั่งชมด้านหน้าของถัง และเป็นส่วนที่เปิดขึ้นไปจนถึงชั้นบนของส่วนจัดแสดง

ภาพที่ 3. 7 แสดง Giant Tank ขนาดใหญ่ของโครงการ[1]

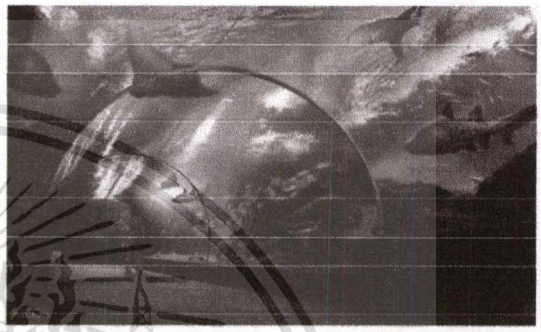
[1] ที่มา http://www.sealifebangkok.com/explore/ (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Ocean tunnel** ส่วนจัดแสดงปลากระเบนและปลาฉลาม เป็นส่วนจัดแสดงที่เป็นจุดเด่นของโครงการเป็นอุโมงค์ใต้น้ำที่ยาวที่สุดในประเทศไทย ตรงกลางจะจัดพื้นที่ให้เป็นวงกลมทำให้มองเห็นได้รอบด้าน 360 องศามีส่วนนั่งพักแลก่อนจะค่อยเป็นอุโมงค์ใต้น้ำต่อไป



ภาพที่ 3. 9 แสดงพื้นที่จัดแสดงแบบวงกลม 360 องศา[1]



ภาพที่ 3. 8 แสดงทางเดิน Tunnel ขนาดใหญ่[1]

- **Shark shipwreck** ส่วนจัดแสดงปลาฉลามโดยจัดเป็นGiant tank จัดให้ถังมีหน้าต่างขนาดใหญ่และจัดที่นั่งพักให้มองตัวถังเหมือนเป็นจอขนาดใหญ่ให้มองดู

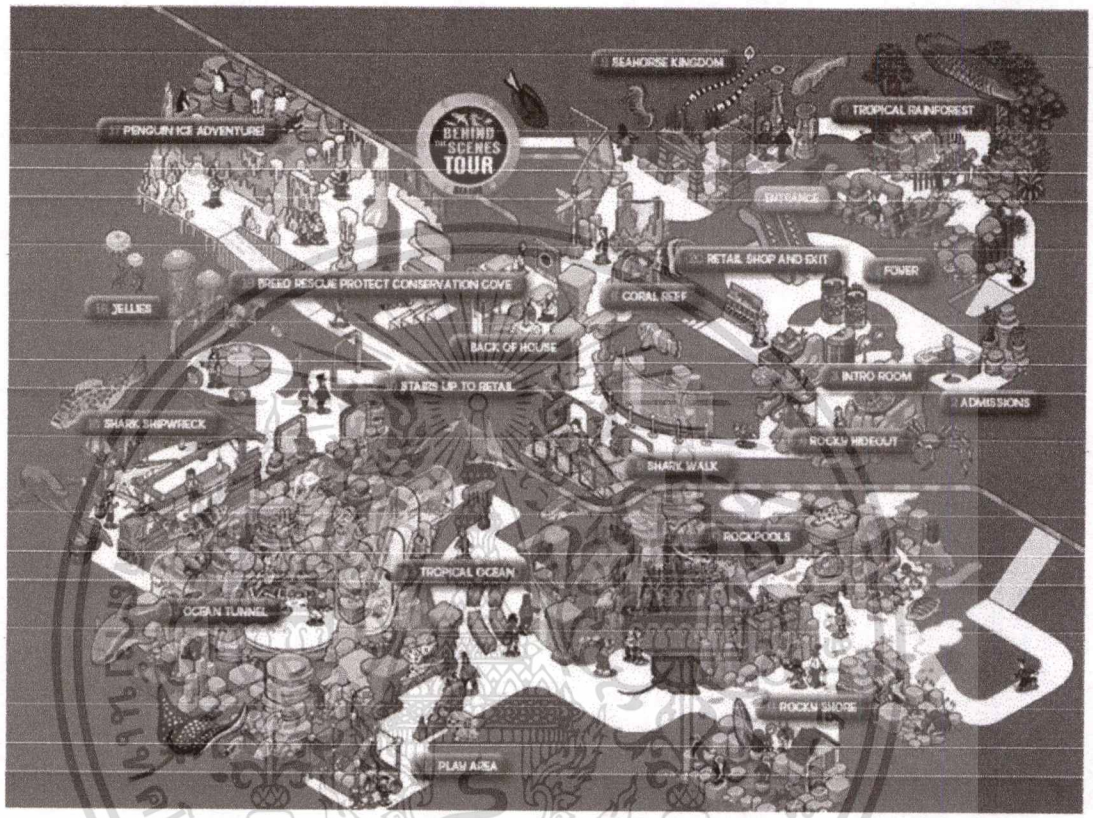
ภาพที่ 3. 10 แสดงการ Giant tank ที่มีช่องมองขนาดใหญ่[1]

- **Jellies** ส่วนจัดแสดงแมงกะพรุนจัดแสดงเป็นห้องมืด เนื่องจากแมงกะพรุนมีลำตัวที่ใสจึงสามารถให้แสงประดิษฐ์ให้แมงกะพรุนมีแสงสีที่เปลี่ยนไปได้

[1] ที่มา http://www.sealifebangkok.com/explore/ (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Penguin Ice Adventure** ส่วนแสดงเพนกวินเจนที่อาศัยอยู่ที่ขั้วโลกใต้ เป็นส่วนสุดท้ายเพื่อสร้างความประทับใจด้วยส่วนจัดแสดงที่จำลองสภาพแวดล้อมแบบหนาวเย็น



ภาพที่ 3. 11 แสดงทางเดินเข้าชม ส่วนจัดแสดงทั้งโครงการ[1]

แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

โครงการ Sea Life Bangkok Ocean World เป็นโครงการที่ตั้งอยู่ใจกลางเมือง ทำให้การนำน้ำทะลจริงเข้ามาใช้ให้โครงการค่อนข้างยากและใช้ค่าใช้จ่ายมาก เพราะต้องใช้วิธีการใช้รถขนน้ำเข้าจากแหล่งน้ำเข้ามายังโครงการ ซึ่งแหล่งน้ำที่มีคุณภาพนั้นอยู่ไกลจากโครงการมาก ทำให้ต้องใช้น้ำทะเลสังเคราะห์จากการผสมเกลือวิทยาศาสตร์ที่ใช้เลี้ยงปลาโดยเฉพาะให้ได้ความเค็มเท่ากับน้ำทะลเตามธรรมชาติ แต่โครงการก็ยังจัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับที่อยู่ตามธรรมชาติของสัตว์

วัสดุที่นำมาใช้ทำผนังโปร่งใสในส่วนจัดแสดงของโครงการนี้ทำมาจากอะคริลิคที่มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทาน มีความยืดหยุ่นสูง และทนต่อแรงดันน้ำได้ดี โดยนำมาใช้ในส่วน Giant tank หรือ

[1] ที่มา http://www.sealifebangkok.com/explore/ (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tunnel tank ที่มีผนังส่วนโปร่งใสที่เป็นแผ่นผืนขนาดใหญ่ ทำให้สามารถมองเห็นมุมมองได้กว้างและต่อเนื่อง

ปัญหาของโครงการ

ข้อดี

- มีการเชื่อมของชั้นบนและชั้นล่างด้วยทางลาดทำให้ผู้เข้าชมเกิดความสะดวกสบาย เกิดความลื่นไหลในการเข้าชมมากกว่าบันได อีกทั้งมีการจัดแสดงตลอดทางทำให้ผู้เข้าชมไม่รู้สึกเบื่อ
- การจัดส่วนแสดงมีความหลากหลาย ทั้งการวางผังและรูปแบบของแทงค์ การจัดมุมมองของผู้เข้าชม ทำให้เกิดความน่าสนใจมากกว่าการจัดมุมมองแบบเดียวกัน

ข้อเสีย

- โครงการเป็นอยู่ในพื้นที่ใต้ดิน ทำให้การดูแลรักษาอาคารจะทำได้ยากรวมถึงการขยายหรือซ่อมแซม และไม่สามารถนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ภายในอาคารได้ ทำให้ต้องใช้แสงประดิษฐ์ทั้งหมด

ราคาค่าบัตรเข้าชม

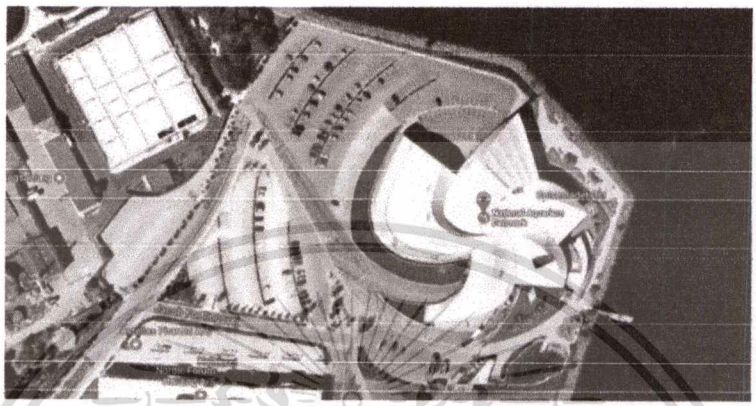
ตารางที่3. 2 แสดงค่าเข้าชมในแต่โปรแกรมของโครงการ

โปรแกรม	ค่าเข้าชม	
	ชาวไทย	ชาวต่างชาติ
ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ	490	990
นั่งเรือให้อาหารปลา	350	350
เยี่ยมชมส่วนบริการ	350	350
ดำน้ำใน Giant tank	6,000	6,000
เดินใน Giant tank	2,000	2,000
ดูหนัง 4มิติ	350	350

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

3.2.1 National Aquarium Denmark, Den Blå Planet



ภาพที่ 3. 12 ภาพทัศนียภาพมุมสูงของโครงการ[1]

ที่ตั้งโครงการ	Den Blå Planet, Jacob Fortlingsvej 1, 2770 Kastrup, Denmark
สถาปนิก	3XN
พื้นที่โครงการ	12,000 ตารางเมตร
ปริมาณน้ำทั้งหมด	7,000,000 ลิตร

ภาพที่ 3. 13 ภาพทัศนียภาพภายนอกของโครงการ[2]

[1] ที่มา https://www.google.co.th/maps?hl=th (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

[2] ที่มา https://www.archdaily.com/348532/the-blue-planet-3xn (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

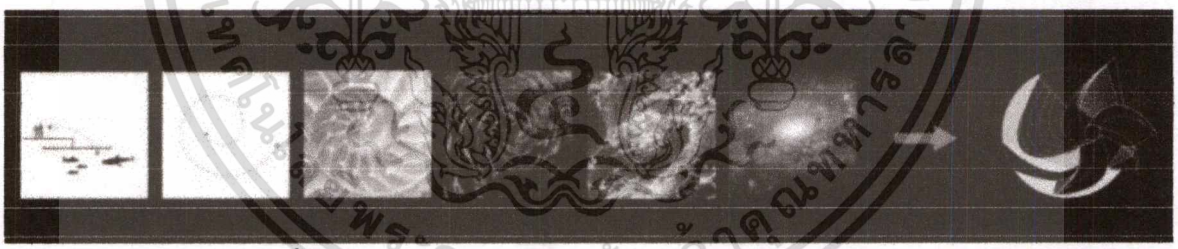
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของโครงการ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศเดนมาร์ก โดยสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเดิมนั้นตั้งอยู่ที่เมือง Charlottenlund แต่ได้ปิดตัวลงเมื่อปีค.ศ. 2012 เนื่องจากมีสภาพที่ทรุดโทรมเพราะเปิดทำการมาตั้งแต่ปีค.ศ. 1939 ต่อมาเมื่อมีการสร้างสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ National Aquarium Denmark, Den Blå Planet จึงย้ายสัตว์น้ำที่จัดแสดงมาที่นี่แทนในปีค.ศ. 2013 ในปีแรกที่เปิดทำการมีผู้เข้าชมถึง 1.3 ล้านคน จุดประสงค์ของโครงการเพื่อที่จะให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไปและเป็นสถานที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวของประเทศเดนมาร์ก

แนวคิดในการออกแบบรูปแบบสถาปัตยกรรม

รูปแบบสถาปัตยกรรมได้แรงบันดาลใจมาจากรูปทรงของน้ำที่มีการเคลื่อนไหวแบบไม่สิ้นสุด อาคารเป็นรูปทรงเหมือนกับน้ำวนขนาดใหญ่ ผนังกับหลังคาเป็นส่วนเดียวกันต่อเนื่องไปด้วยกัน เพื่อเน้นเส้นโค้งของอาคาร โดยเส้นที่น้ำวนขนาดใหญ่ของอาคารจะสอดคล้องกับรูปทรงของส่วน Landscape และต่อเนื่องไปถึงพื้นดิน อาคารเป็นส่วนหนึ่งของ Landscape มีบ่อน้ำอยู่ล้อมรอบอาคารเป็นรูปทรงน้ำวนขนาดใหญ่ทำให้รู้สึกมีความเคลื่อนไหว



ภาพที่ 3. 14 แสดงแนวความคิดทางสถาปัตยกรรมของโครงการ[1]

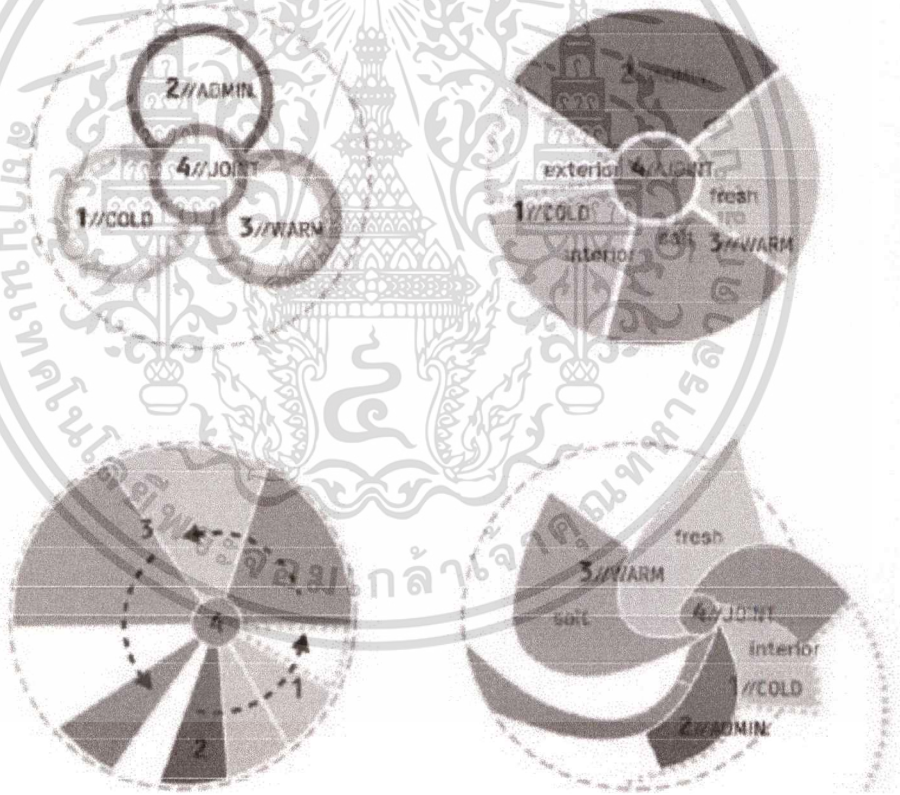
เมื่อผู้เข้าชมได้เข้ามายังอาคารจะรู้สึกเหมือนกำลังจะได้รับประสบการณ์พิเศษ ตัวอาคารจะเหมือนกับน้ำวนที่จะผู้เข้าชมพาเข้าไปสู่อีกโลกหนึ่ง ผู้เข้าชมจะไม่รู้ตัวเมื่อเดินเข้าไปในโครงการเพราะหลังคาของทางเข้าเป็นกระจกและอยู่ใต้บ่อน้ำ จะเห็นแสงอาทิตย์กระทบผ่านน้ำเข้ามาบนพื้นและผนังเหมือนกับเวลาที่อยู่ใต้น้ำเป็นพื้นที่ต้อนรับที่สร้างความประทับใจและน่าหลงใหลไปในเวลาเดียวกัน

[1] ที่มา https://www.archdaily.com/348532/the-blue-planet-3xn (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดด้านการใช้สอย

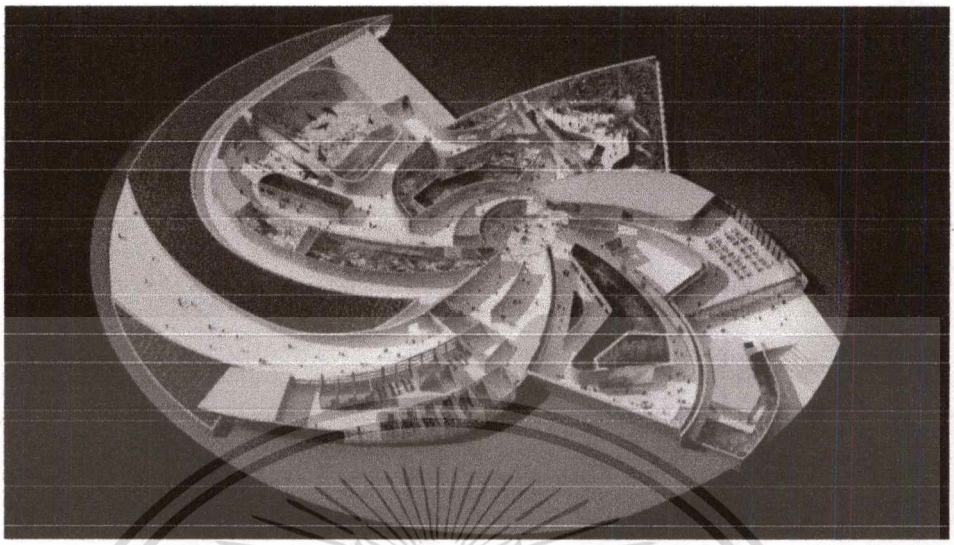
ด้วยรูปทรงอาคารเป็นแบบแตกออกเป็นส่วนๆ โดยมีพื้นที่ตรงกลางเป็นวงกลมที่เป็นส่วนกลางของส่วนจัดแสดง เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถเลือกที่จะเข้าชมในส่วนแม่น้ำ ทะเลสาปหรือทะเล แต่ละส่วนจะจัดให้กลับมาที่พื้นที่ตรงกลาง และมีทางเข้าเป็นของตัวเองมีพื้นที่ที่จะปรับบรรยากาศด้วยเสียงและภาพเพื่อนำเข้าสู่ส่วนจัดแสดงนั้น เส้นทางของแต่ละส่วนจัดแสดงต้องการให้ลื่นไหลต่อเนื่องกัน ไม่กั้นเป็นซ่องเล็กแต่จะรวมกันไปเป็นตู้เดียวโดยมีกระจกกั้น เพื่อที่จะสร้างประสบการณ์ที่หลากหลายเหมือนกับอยู่ใต้น้ำจริงๆมากที่จะดูเป็นแค่ตู้จัดแสดงที่เป็นกล่องมีกรอบกั้น โดยแบ่งส่วนจัดแสดงออกเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้



ภาพที่ 3. 15 ภาพแสดงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยอาคารและการปรับพื้นที่ให้เข้ากับแนวความคิดทางสถาปัตยกรรม[1]

[1] ที่มา https://www.archdaily.com/348532/the-blue-planet-3xn (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 16 แสดงพื้นที่ใช้สอยอาคารในส่วนต่างในรูปแบบ Isometric[1]

- **Northern lakes and sea** ส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในสภาพภูมิอากาศเขตอบอุ่นทางเหนือ มีการจัดแสดงทั้งสัตว์น้ำเค็มและน้ำจืด จัดแสดงด้วย small tank ที่ต่อเนื่องกันใช้วิธีการจัดทางเดินแบบโค้ง เพื่อสร้างความน่าสนใจให้ส่วนจัดแสดง

- **The ocean** มี Giant Tank ขนาดใหญ่ที่สุดของโครงการ มีช่องมองขนาดใหญ่และมี Tunnel ที่สามารถเดินทะลุส่วน Giant Tank ไปอีกด้านหนึ่งได้ โดยมีการจัดที่นั่งไล่ระดับที่ด้านหน้าของช่องมองขนาดใหญ่ของ Giant Tank

ภาพที่ 3. 17 แสดงที่นั่งชม Giant Tank[1]

[1] ที่มา https://www.dezeen.com/2013/03/26/the-blue-planet-aquarium-by-3xn/ (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

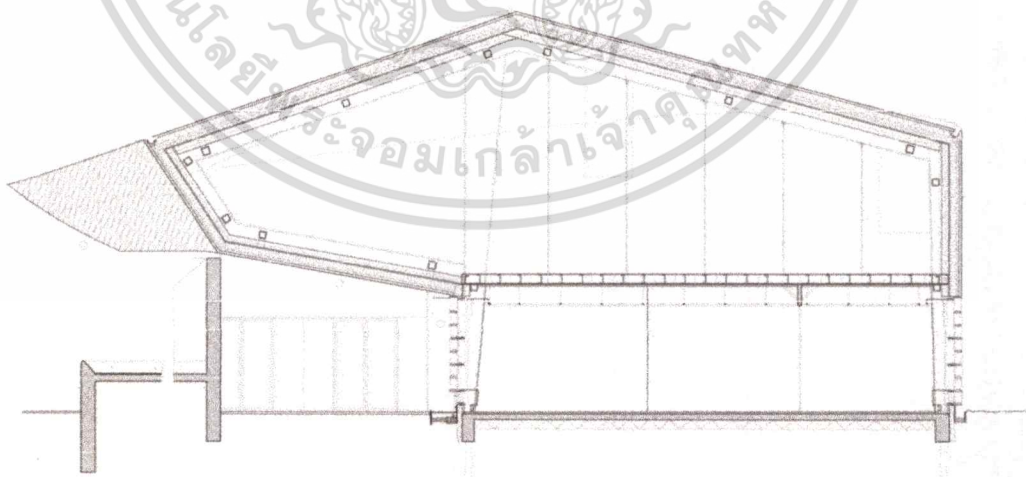
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Tropical river and lakes** ส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนที่เป็นน้ำจืด แบ่งเป็นส่วนจัดแสดงแบบ Giant Tank แบบแนวยาวต่อเนื่องกันไปจนถึงส่วนจัดแสดงอีกส่วนที่เป็น Medium Tank 4 ตู้ จัดกระจายกันไปสามารถมองเห็นได้รอบทิศทาง

ภาพที่ 3. 18 แสดงทัศนีภายภายในส่วนจัดแสดง

แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

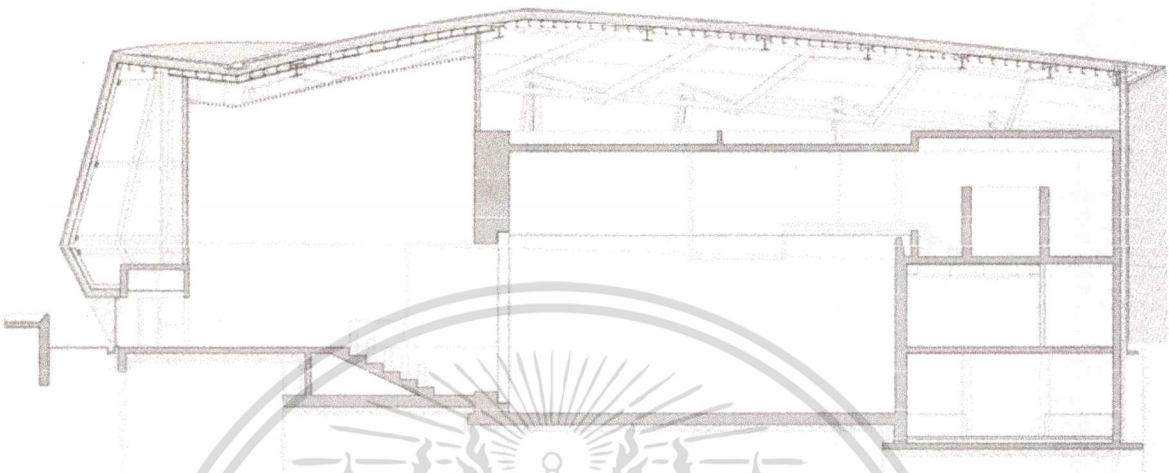
- โครงสร้างฐานรากเป็นแบบเสาเข็มเจาะ โครงสร้างของเปลือกอาคารเป็นโครงสร้าง Steel Frame มีการรับน้ำหนักแบบ Load-Bearing โดยใช้โครงเหล็ก 54 อันที่มีรูปร่างไม่เหมือนกันโดยเป็นรูปทรงเรขาคณิต โดยเป็นรัศมีของเปลือกอาคารที่เป็นลักษณะโค้ง



ภาพที่ 3. 19 แสดงรูปตัดของอาคาร[1]

[1]ที่มา https://www.archdaily.com/348532/the-blue-planet-3xn (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 20 แสดงรูปตัดของอาคาร[1]

- เปลือกนอกของอาคารจะใช้ Aluminum Shingles ลักษณะรูปร่างแบบรูปเพชรประกอบกันโดยที่แต่ละชิ้นจะมีลักษณะไม่เหมือนกันเลย

- มีทางสัญจรสำหรับส่วนบริการอาคารไปถึง 1.7 กิโลเมตร เพื่อที่จะนำน้ำทะเลที่เหมาะสมเข้ามาในโครงการ

- งานระบบปรับอากาศและระบบทำความเย็นของส่วนสาธารณะจะใช้น้ำจากทะเล เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำทะเล และสภาพอากาศแบบหนาวเย็นการนำน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำอยู่แล้วมาใช้ในการทำความเย็นของระบบปรับอากาศจะสามารถลดการใช้พลังงานได้

- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างใช้เป็นแสงประดิษฐ์ทั้งหมด เพื่อการควบคุมแสงที่ง่าย ตู้ที่จัดแสดงมีการใช้กระจก 2 ชั้น เพื่อลดการใช้พลังงานของอาคาร ด้วยการกั้นความเย็นของน้ำทะเลที่จัดแสดง

ปัญหาของโครงการ

ข้อดี

- การจัดพื้นที่เป็นสัดส่วน แบ่งออกได้ชัดเจน มีความน่าสนใจของเส้นทางเดินในส่วนจัดแสดง
- รูปแบบสถาปัตยกรรมมีความน่าสนใจ สามารถเป็น Landmark ของเมืองได้
- มีการนำ Landscape มาใช้ให้เป็นประโยชน์ด้วยการนำมาสื่อถึงน้ำวนก่อนที่จะเข้าโครงการ

[1] ที่มา https://www.archdaily.com/348532/the-blue-planet-3xn (สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560)

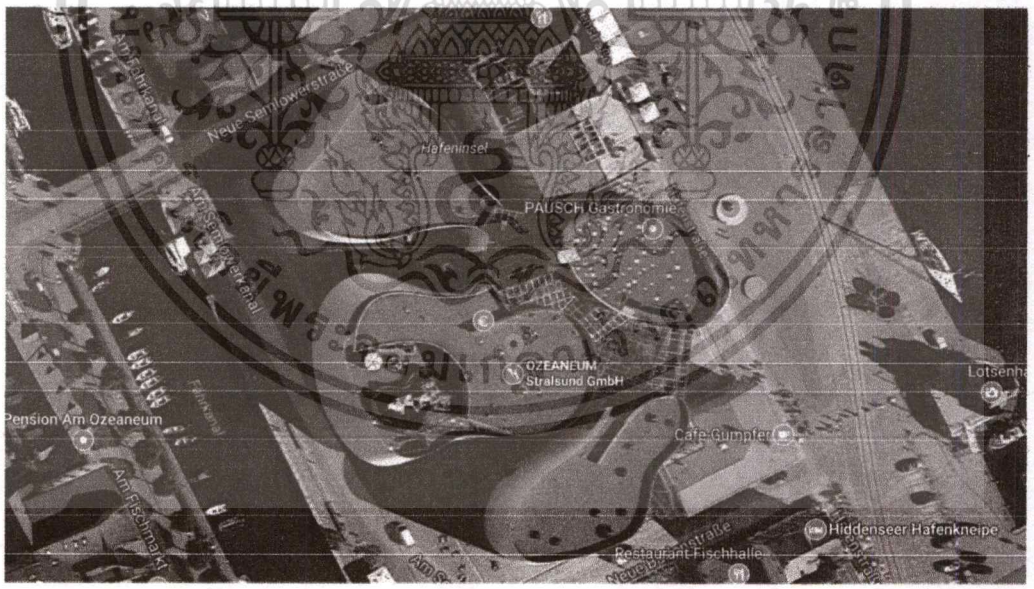
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- รูปแบบการเดินเข้าชมจะต่อเนื่องเป็นส่วนๆ แต่จะไม่ต่อเนื่องกันทั้งโครงการ อาจจะขาดความเชื่อมต่อของการเดิน
- ใช้พื้นที่ดินมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ของโครงการ เนื่องจากรูปทรงของอาคาร
- ไม่มีการกำหนดลำดับการเดินที่ชัดเจนทำให้ผู้ที่เข้าชมอาจจะรู้สึกสับสนได้

3.2.2 Ozeaneum

ที่ตั้งโครงการ	Stralsund,Hafeninsel
เจ้าของโครงการ	German Oceanographic Museum
พื้นที่โครงการ	17,400 ตารางเมตร
ปริมาณน้ำทั้งหมด	2,600,000 ลิตร
สถาปนิก	Behnisch & Partner



ภาพที่ 3. 21 ทัศนียภาพมุมสูงของอาคาร[1]

[1] ที่มา https://www.google.co.th/maps?hl=th (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

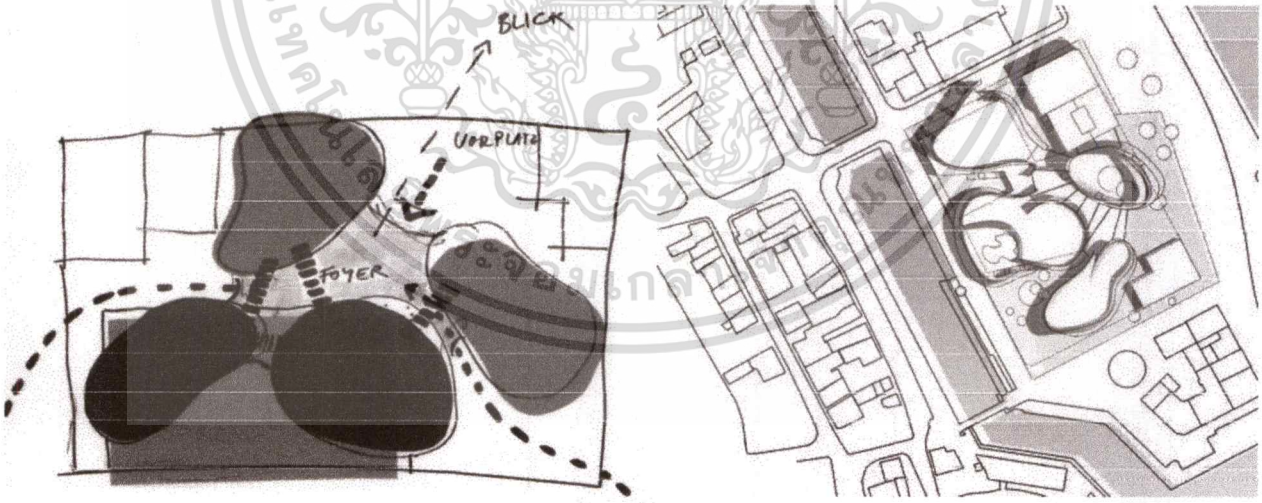
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของโครงการ

เป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศเยอรมันนี อยู่บริเวณด้านหน้าทางเข้าของ German Oceanographic Museum ที่เป็น 1 ใน 3 ของสถาบันที่ใหญ่ที่สุดทางด้านนี้ของทวีปยุโรป ที่ตั้งอยู่บริเวณอ่าว Stralsund ที่เป็นแหล่งประวัติศาสตร์ ต้องการให้โครงการนี้เป็นที่ดึงดูดนักท่องเที่ยว คาดการณ์ว่าจะรองรับนักท่องเที่ยวได้ 55,000 คนต่อปี

แนวคิดในการออกแบบรูปแบบสถาปัตกรรม

สถาปัตยกรรมต้องการให้รูปแบบทางสถาปัตยกรรมดูสัมพันธ์กับทะเลรอบๆมากกว่า ตัวอาคารที่เป็นเมืองเก่ารอบข้าง ต้องการให้ความรู้สึกของอาคารสามารถเดินเข้าได้จากทุกด้าน รวมทั้งแสงธรรมชาติที่ดึงเข้ามาใช้ในโถงทางเข้า รูปแบบสถาปัตยกรรมต้องการให้คล้ายกับคลื่นใต้น้ำที่หมุนอยู่รอบๆก้อนกินที่ก้นทะเลเหมือนกับให้ผู้เข้าชมเข้ามาผจญภัยในส่วนต่างๆของอาคาร โดยอาคารแต่ละส่วนจะจัดแสดงนิทรรศการที่น่าสนใจแตกต่างกันไป แนวคิดนี้รวมไปถึงผังพื้นของอาคารที่มีลักษณะเป็นวงรีอยู่ใกล้ๆกัน



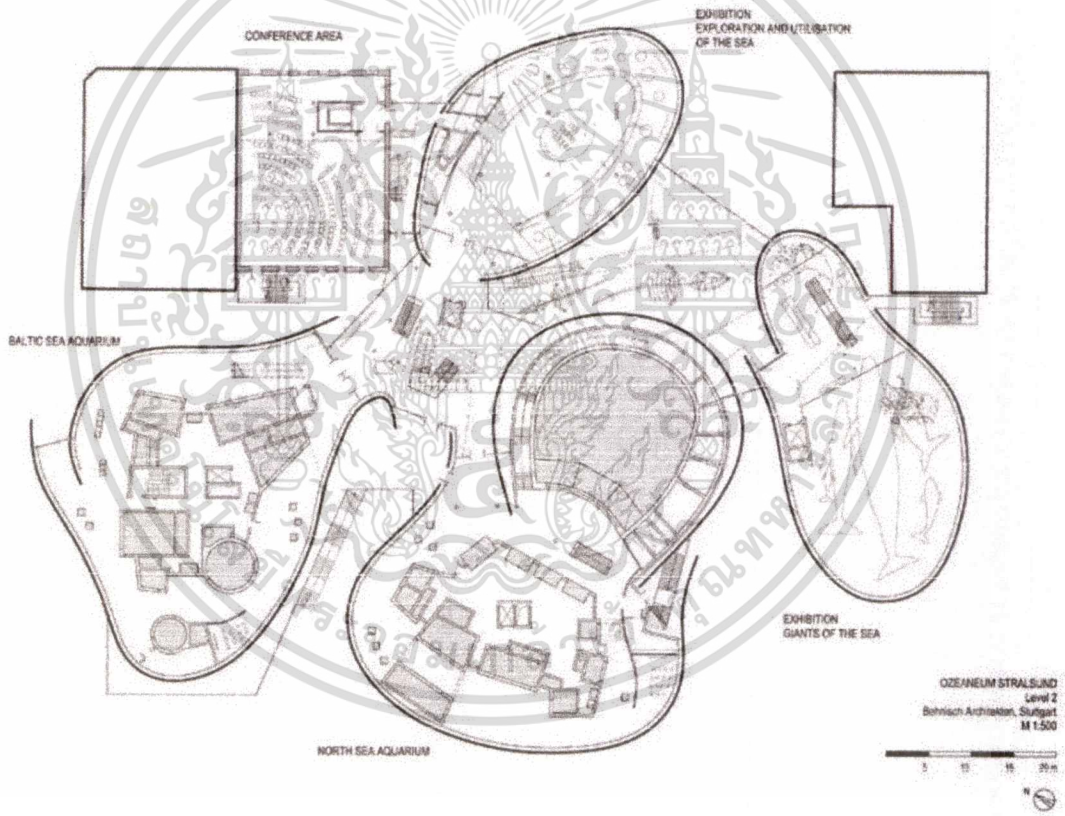
ภาพที่ 3. 22 แสดงการนำแนวคิดทางสถาปัตยกรรมเข้ามาปรับใช้ให้เป็นอาคาร[1]

[1]ที่มา http://behnisch.com/work/projects/0147 (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดด้านการใช้สอย

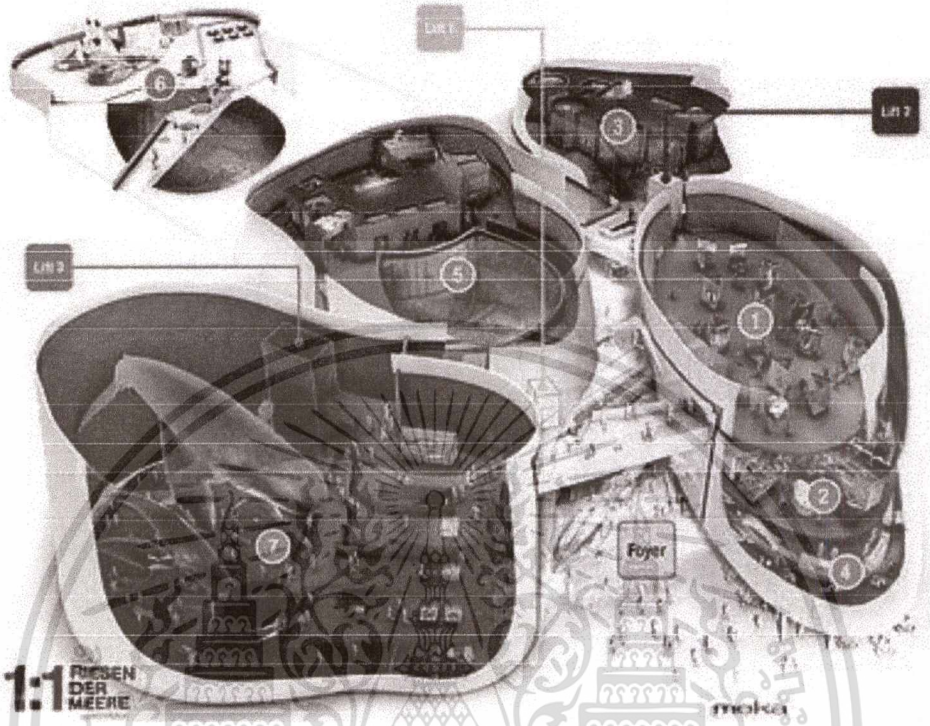
พื้นที่อาคารแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ มีโถงทางเข้าหลักตรงกลาง ทางเข้าหลักของอาคารจะอยู่ติดกับทางเดินริมท่าเรือ โดยที่ทางเข้าจากชายฝั่งจะเป็นทางเข้าแบบอิสระที่สามารถเข้าได้หลายทาง จะมีส่วนจัดนิทรรศการขนาดใหญ่รวมถึงส่วนร้านค้าและร้านกาแฟ จะมีบันไดเลื่อนยาวต่อเนื่องไป 30 เมตร เพื่อนำไปสู่ส่วนจัดแสดงชั้นที่ 2 โดยมีการจัดแสดงโครงกระดูกของปลาวาฬห้อยอยู่เหนือบันไดเลื่อน แต่ละส่วนที่ชั้นบนจะเชื่อมกันด้วยสะพานคนเดินและทางลาด มีการจัดทางเข้าชมให้เข้าใจง่ายสำหรับคนทั่วไป



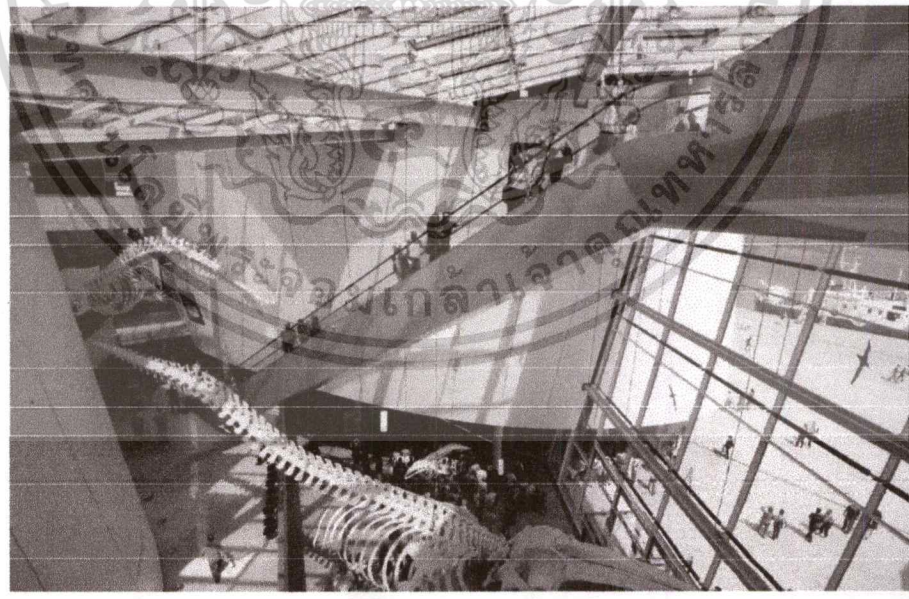
ภาพที่ 3. 23 แสดงผังพื้นชั้นที่ 3 ของอาคาร[1]

[1]ที่มา http://behnisch.com/work/projects/0147 (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 24 แสดงองค์ประกอบของส่วนจัดแสดงในรูปแบบ Isometric[1]



ภาพที่ 3. 25 แสดงโถงทางเข้าหลักของอาคาร[1]

[1]ที่มา http://behnisch.com/work/projects/0147 (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงแต่ละส่วนอาคารจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ใช้สอยเป็นหลัก โดยส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำจะอยู่รอบๆ ส่วนบริการอาคารและงานระบบอาคาร ส่วนจัดแสดงในแต่ละส่วนจะมีทั้งหมด 3 ชั้น ทางเดินเข้าชมจะเริ่มจากชั้นบนลงไปที่ชั้นล่าง จะสัญจรขึ้นลงด้วยลิฟท์และบันไดแยกในแต่ละส่วน แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

- **North Sea Aquarium** จัดแสดงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขต North Sea มี Giant Tank ขนาดใหญ่ ทะลุ สามารถมองเห็นได้ทั้ง 3 ชั้น มีบันไดเดินรอบ Tank ขนาด 2.6 ล้านลิตร ส่วนจัดแสดงในแต่ละชั้นจะจัดแบบล้อมรอบและใช้ตู้ขนาด Medium Tank

- **Exploration And Utilisation Of The Sea** มีส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำสลับกับการจัดนิทรรศการให้ความรู้ โดยส่วนใหญ่จะจัดให้ทางเดินเป็นแบบกระจายใช้ตู้ Small Tank และ Medium Tank รูปแบบแตกต่างไปในแต่ละชั้น เช่น ทางเดินออกมาจากศูนย์กลาง ตู้แบบตั้งพื้นสามารถมองเห็นได้รอบด้านวางแบบกระจาย

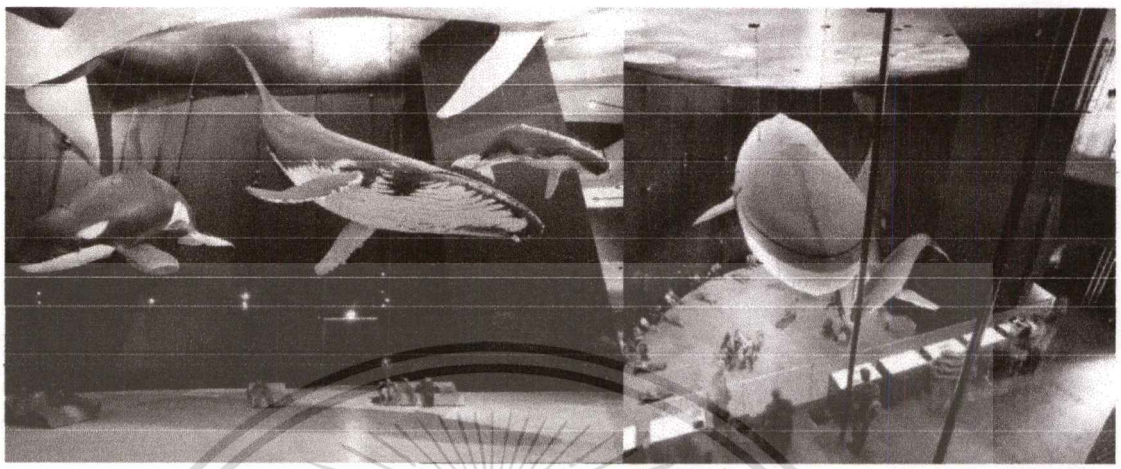
ภาพที่ 3. 26 แสดงภาพทัศนียภาพของส่วนจัดแสดงภายในอาคาร[1]

- **Baltic Sea Aquarium** จัดแสดงสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่บริเวณทะเลบอลติก จัดแสดงด้วย Medium Tank ที่มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกันไป เพื่อสร้างความหลากหลายให้กับการจัดแสดง และมีการจัดแสดงนิทรรศการหุ่นจำลองต่างๆสลับกันไปในแต่ละชั้น

- **Exhibition Giant Of The Sea** จัดแสดงหุ่นจำลองปลาวาฬขนาด 1:1 เป็นส่วนเปิดโล่งจนถึงชั้น 3 มีการจัดแสดงสัตว์น้ำด้วย Small Tank แบบกระจายในแต่ละชั้น

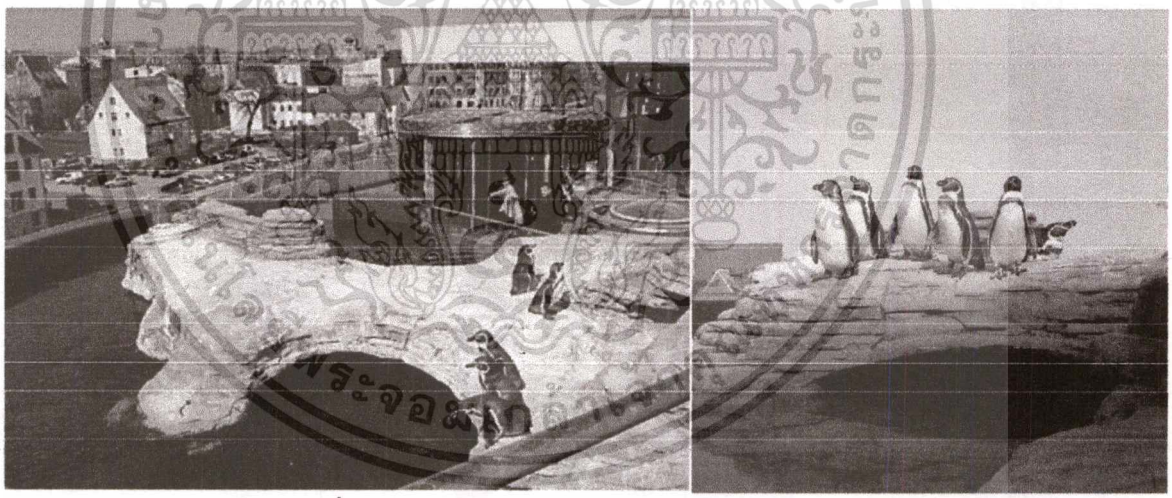
[1] ที่มา http://behnisch.com/work/projects/0147 (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 27 แสดงทัศนียภาพภายในส่วนจัดแสดง[1]

- Penguins And Children's Sea ส่วนจัดแสดงนกเพนกวินที่อยู่ที่ชั้นบนสุดของอาคารและมีสระน้ำสำหรับเด็ก โดยจะเป็นบริเวณภายนอกอาคาร



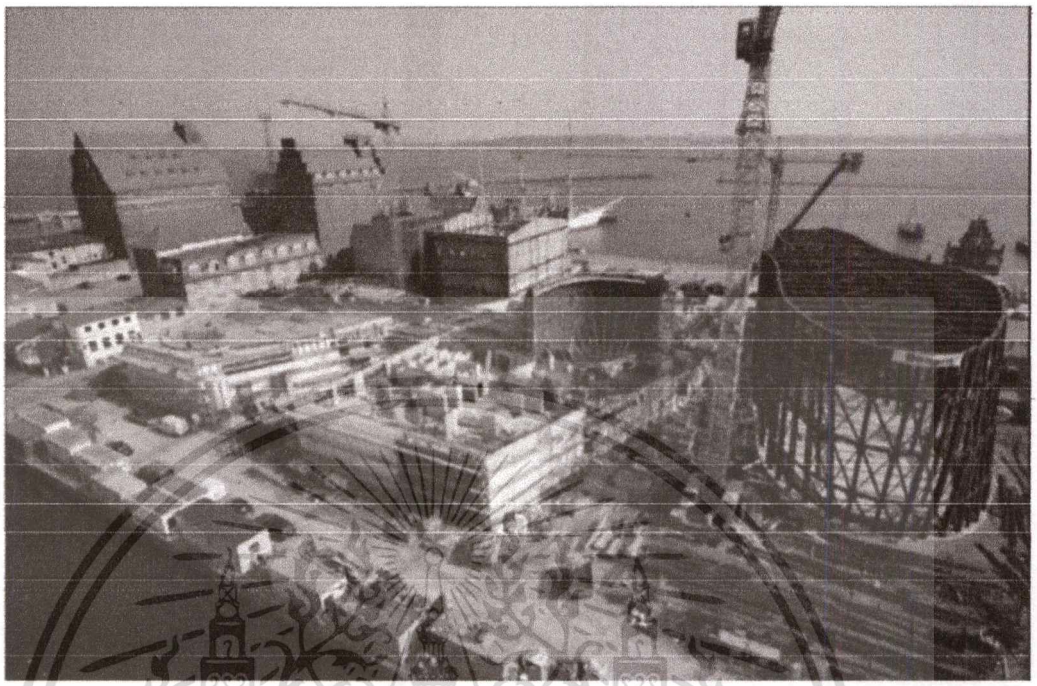
ภาพที่ 3. 28 แสดงทัศนียภาพของส่วนจัดแสดงภายนอกอาคาร[1]

แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

โครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนักของโครงสร้างหลังคาแบบ Steel Girder เป็นจุดรองรับแบบเคลื่อนที่ได้ 30 มม. เพื่อให้ลดแรงเสียดทานในแนวระนาบ

[1]ที่มา http://behnisch.com/work/projects/0147 (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 29 ภาพโครงการขณะกำลังก่อสร้าง[1]

โครงสร้างพื้นแบบเสา-คานคอนกรีตทั้งพื้นและผนังเป็นวัสดุคอนกรีต เสาเป็นโครงสร้างเหล็ก ส่วนโครงสร้างเปลือกนอกอาคารเป็นแบบ Steel Frame รวมไปจนถึงหลังคา เพื่อการพาดช่วงกว้าง โดยอาคารแต่ละส่วนจะมี Steel Frame แยกกัน ในส่วนตรงกลางของอาคารจะมีส่วนโถงตรงกลางจะเป็นโครงสร้างเหล็กปิดผิวด้วยกระจกเพื่อดึงแสงธรรมชาติเข้าสู่โถงทางเข้า

ภาพที่ 3. 30 ภาพโครงการขณะกำลังก่อสร้าง[1]

[1] ที่มา http://behnisch.com/work/projects/0147 (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาของโครงการ

ข้อดี

- มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในอาคาร
- รูปแบบอาคารมีความน่าสนใจ ส่วนจัดแสดงมีความหลากหลาย
- มีการจัดนิทรรศการผสมกับการจัดแสดงสัตว์น้ำ ทำให้การจัดนิทรรศการไม่น่าเบื่อ
- อาคารมีหลายชั้น ประหยัดพื้นที่ดินแต่ใช้พื้นที่อาคารได้มาก ตู้จัดแสดงสามารถทำความลึกได้มากกว่าอาคารแนวราบ

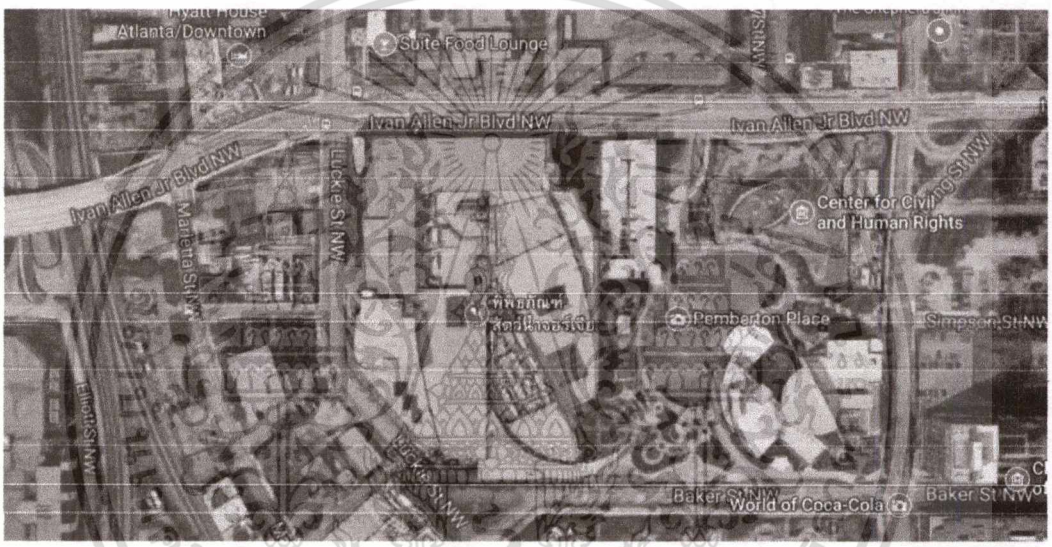
ข้อเสีย

- เนื่องจากอาคารแยกออกเป็นส่วนๆแบบขาดออกจากกัน ทำให้ทางเดินอาจจะซับซ้อนและไม่ต่อเนื่องกัน สร้างความสับสนได้
- มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ตรงโถงกลาง ทำให้ตรงส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำจะต้องกันแสงไม่ให้เข้ามาเพื่อควบคุมปริมาณและสีของแสงให้ได้
- เนื่องจากเป็นอาคารแนวตั้ง ทำให้เปลืองค่าใช้จ่ายระบบการขนส่งแนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 Georgia Aquarium

ที่ตั้งโครงการ	แอตแลนตา,จอร์เจีย,สหรัฐอเมริกา
เจ้าของโครงการ	Bernie Marcus
พื้นที่โครงการ	51,096 ตารางเมตร
ปริมาณน้ำทั้งหมด	8,000,000 ลิตร
สถาปนิก	tvsdesign



ภาพที่ 3. 31แสดงทัศนียภาพมุมสูงของอาคาร[1]

ความเป็นมาของโครงการ

จุดประสงค์ของโครงการจัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการศึกษาและการเติบโตทางเศรษฐกิจ มีการจัดแสดงทั้งสัตว์น้ำเค็มและสัตว์น้ำจืด โดยเคยเป็นโครงการที่มีตู้จัดแสดงที่ใหญ่ที่สุดในโลกก่อนที่ S.E.A Aquarium Singapore จะจัดตั้งขึ้น เป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำแห่งเดียวที่ไม่ได้อยู่ในทวีปเอเชียที่มีการจัดแสดงฉลามวาฬ

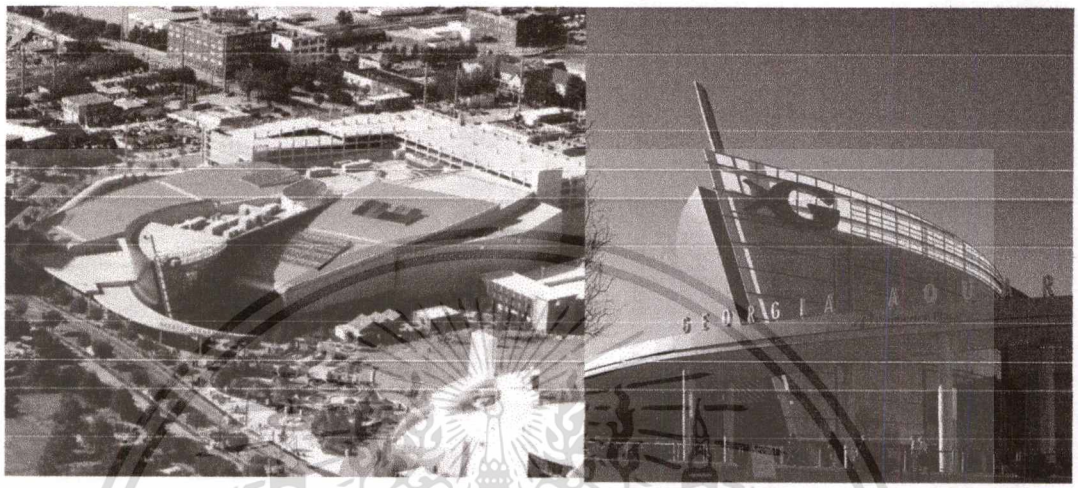
แนวคิดในการออกแบบรูปแบบสถาปัตยกรรม

รูปแบบอาคารทางสถาปัตยกรรมจะมีแนวคิดทางด้านหน้าของโครงการที่มีรูปร่างแบบเรือสัมพันธ์กับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เหมือนกับการเข้าไปกับเรือที่จะนำเข้าสู้โลกใต้ทะเล โดยเน้นอาคารที่มีรูปร่างแบบเรือเป็นจุดเด่นของโครงการ เพื่อให้นำสายตาเข้าสู่ทางเข้าหลักของโครงการ

[1]ที่มา https://www.google.co.th/maps?hl=th (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนรูปทรงอาคารโดยรวมของโครงการ เน้นการใช้ประโยชน์พื้นที่ใช้สอยให้ได้มากที่สุด มีการวางอาคารพาดช่วงกว้างเป็น 2 อาคารติดกับอาคารที่เป็นทางเข้าหลัก



ภาพที่ 3. 32 แสดงทัศนียภาพภายนอกของโครงการ

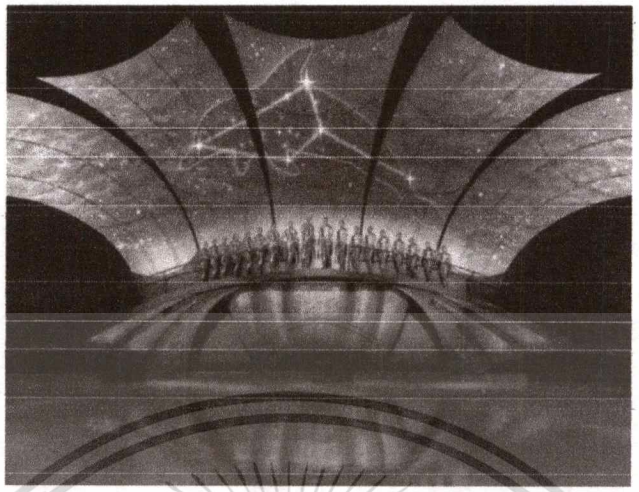
แนวความคิดด้านการใช้สอย

มีการจัดแสดงด้วยตู้ทั้งหมด 60 ตู้มีส่วนห้องประชุม 1,520 ตร.ม. ครัวบริการ 2 ครัว ร้านขายของที่ระลึก โรงภาพยนตร์ 4D ห้องอาหาร ที่จอดรถ ในส่วนจัดแสดงแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- River Scout จัดแสดงสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามแม่น้ำ จัดแสดงเป็นทางเดินวนรอบแบบ tunnel ที่สามารถมองเห็นสัตว์น้ำจากข้างบนศีรษะได้

- AT&T Dolphin Celebration เป็นส่วนแสดงโชว์โลมา โดยมีการใช้พื้นที่ชมการแสดงแบบอัตจันทร์ มีบ่อโลมาและมีบ่อน้ำโดยรอบที่จะเป็นทางเข้าออกของโลมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



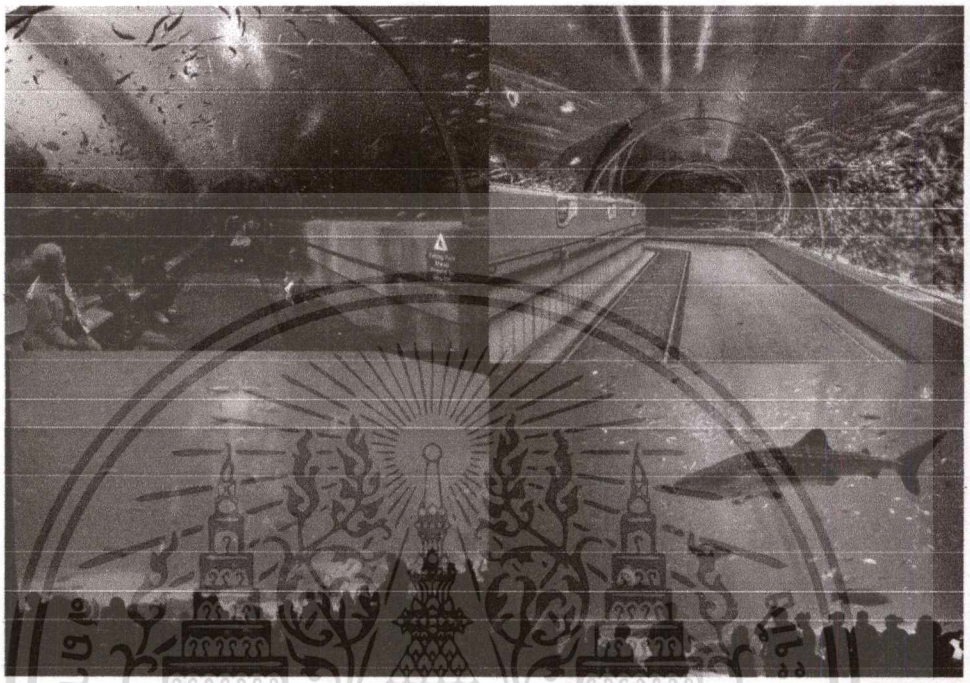
ภาพที่ 3. 33 แสดงทัศนียภาพภายในของส่วนแสดงโซว์โลมา[1]

- **Cold Water Quest** ส่วนจัดแสดงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ในเขตหนาว โดยจะมีการจัดแสดงเป็นตู้ขนาดใหญ่ไล่ระดับทางเข้าชมในโซนด้วยทางลาด

- **Ocean Voyager** จัดแสดงด้วย Giant Tank ขนาดใหญ่มีน้ำมากกว่า 24,000 ลบ.ม. ความกว้าง 87 เมตร ความยาว 38 เมตร ความลึกอยู่ระหว่าง 6.1-9.1 เมตร จัดแสดงฉลามวาฬความยาว 30 เมตร และมี tunnel ใต้น้ำของส่วนจัดแสดงนี้ ถือว่าเป็นจุดเด่นที่สุดของโครงการ อีกด้านหนึ่งจะเป็นช่องมองขนาดใหญ่เพื่อให้เห็นได้แบบมุมกว้าง

[1] ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Georgia_Aquarium (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

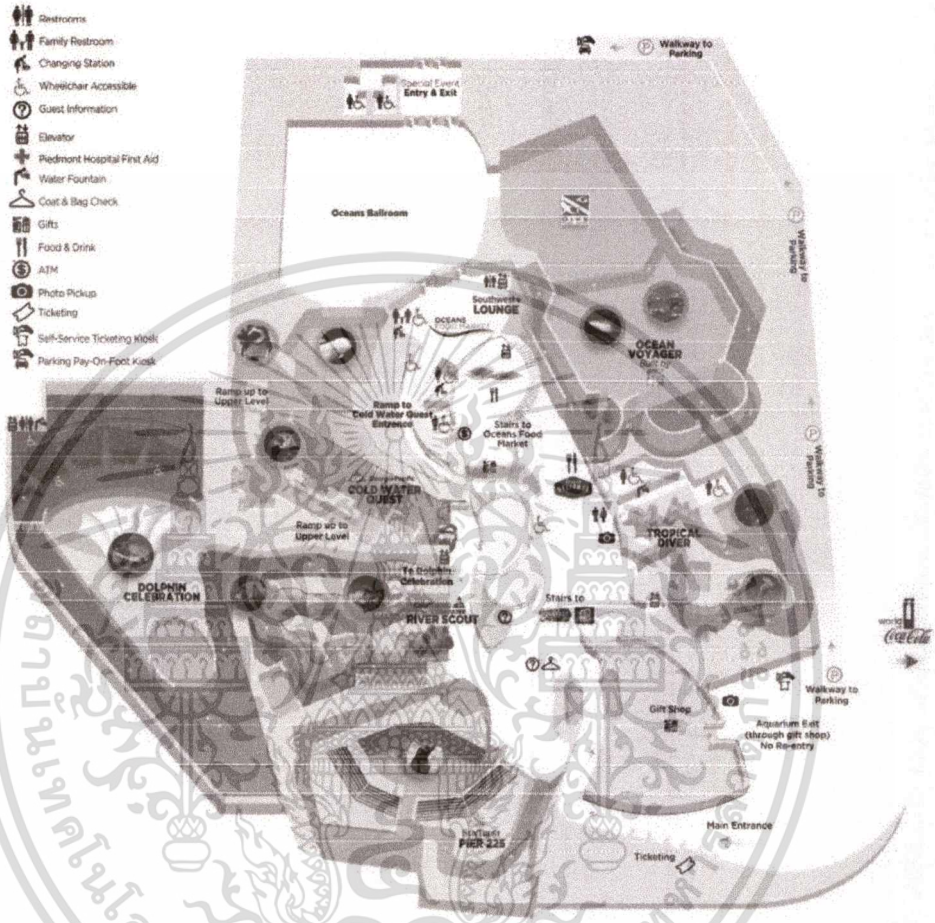


ภาพที่ 3. 34 แสดงทัศนียภาพภายในส่วนจัดแสดง[1]

- **Tropical Diver** เป็นส่วนจัดแสดงสิ่งมีชีวิตในเขตร้อน ทั้งสัตว์น้ำและปะการัง มีการจัดแสดงด้วย Medium Tank ก่อนที่จะเป็น Giant Tank ขนาด 620,000 ลิตร และเป็น Small Tank ที่สามารถมองเห็นได้รอบด้าน

[1] ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Georgia_Aquarium (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 35 แสดงองค์ประกอบต่างๆของส่วนจัดแสดง[1]

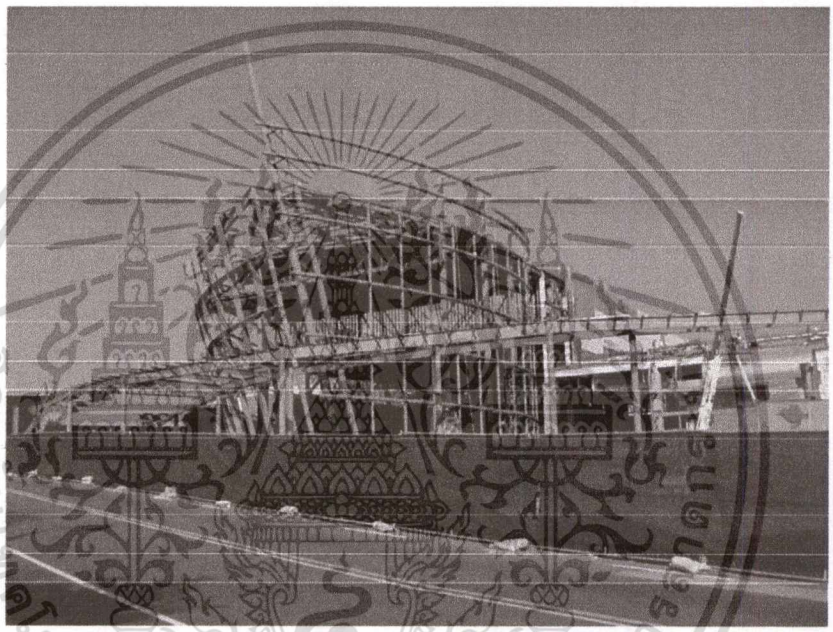
แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

โครงสร้างของอาคารส่วนใหญ่จะใช้เป็นระบบเสา-คานคอนกรีต เป็นพื้นและผนัง ส่วนของอาคารที่เป็นส่วนอาคารพาดช่วงกว้างจะเป็นโครงสร้างระบบ Steel Truss ขนาดใหญ่ เนื่องจากรูปแบบอาคารเป็นรูปทรงเรขาคณิตทำให้สามารถทำโครงสร้างแบบ Truss ได้ง่าย โครงสร้างอาคารด้านหน้าที่มีลักษณะเป็นรูปเรือใช้โครงสร้างแบบ Steel Frame และปิดผิวด้วยกระจก

[1]ที่มา https://en.wikipedia.org/wiki/Georgia_Aquarium (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสนับสนุนของส่วนจัดแสดงของโครงการเป็นระบบปิดทั้งหมดเนื่องจากในบริเวณที่ตั้งโครงการไม่มีแหล่งน้ำทะเลที่สามารถขนส่งมายังโครงการได้ โดยโครงการจะใช้เกลือวิทยาศาสตร์ผสมกับน้ำเพื่อทำเป็นน้ำทะเลเทียมแทน ส่วนระบบบำบัดทั้งหมดจะเป็นระบบถังสำเร็จรูปของการกรองน้ำของแต่ละระบบ เพราะว่าที่ตั้งโครงการเป็นประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็น จะต้องควบคุมอุณหภูมิของน้ำด้วยการใช้ระบบปิดทั้งหมด



ภาพที่ 3. 36 ภาพอาคารขณะกำลังก่อสร้าง[1]

ปัญหาของโครงการ

ข้อดี

- เป็นโครงการที่มีระบบสนับสนุนส่วนจัดแสดงที่มีความทันสมัย มีการควบคุมคุณภาพแบบสมบูรณ์ เพราะเลือกใช้แบบระบบปิด
- มีการจัดทางเข้าชมแบบให้เดินเป็นส่วน โดยจัดแสดงสัตว์ที่มีที่อยู่อาศัยที่เดียวกันไว้ด้วยกัน
- รูปทรงของอาคารทำให้งานโครงสร้างไม่ซับซ้อน

ข้อเสีย

- รูปแบบอาคารมีความน่าสนใจแค่ส่วนที่เป็นด้านหน้าของอาคารที่เป็นทางเข้าหลักเท่านั้น ส่วนอื่นๆเป็นเพียงการจัดอาคารเพื่อพื้นที่ใช้สอยเพียงอย่างเดียว

---

[1]ที่มา https://www.georgiaaquarium.org/ (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดแสดงมีส่วนที่เป็นตู้จัดแสดงขนาดใหญ่เน้นการจัดแสดงสิ่งมีชีวิตในเน้นละส่วนเพียงแค่ไม่กี่ชนิด ขาดความหลากหลายของรูปแบบของตู้จัดแสดง
- เนื่องจากไม่มีการวางผังรวมทั้งโครงการ มีการต่อเติมอาคารหลายครั้ง ทำให้การจัดการโครงการหรือรูปแบบสถาปัตยกรรมไม่ได้ม่มีวางแผนไว้ก่อน

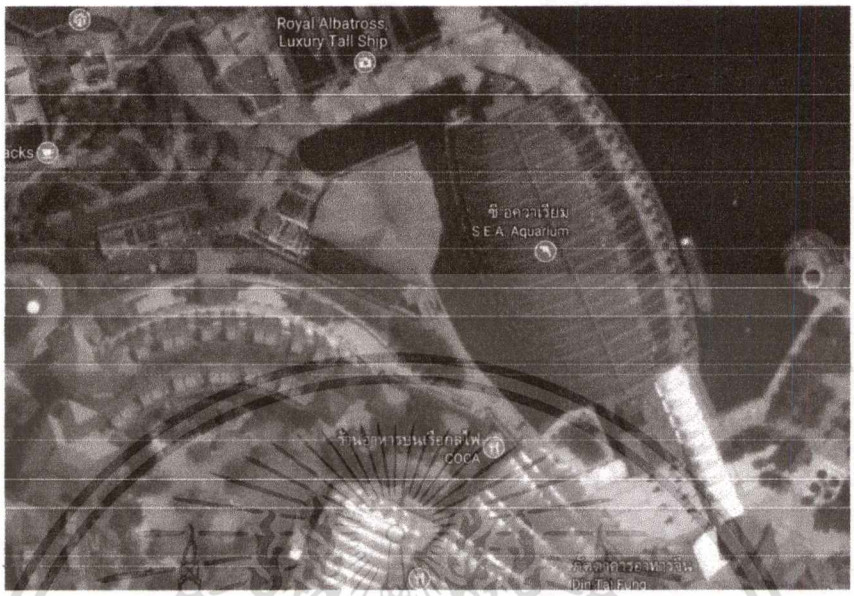
3.2.4 S.E.A Aquarium

ที่ตั้งโครงการ	Sentosa,Singapore
พื้นที่โครงการ	13,000 ตารางเมตร
ปริมาณน้ำทั้งหมด	45,000,000 ลิตร
เจ้าของโครงการ	Resorts World Sentosa

ภาพที่ 3. 37 แสดงทัศนียภาพด้านหน้าของอาคาร[1]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 38 แสดงทัศนียภาพมุมสูงของอาคาร[1]

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ S.E.A Aquarium เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Resort World Sentosa ที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวขนาดใหญ่บนเกาะของประเทศสิงคโปร์ เป็นโครงการขนาดใหญ่ที่ต้องใช้ความร่วมมือของสถาปนิกและวิศวกรงานระบบพิเศษต่างๆที่จะสร้างสถาปัตยกรรมและส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ และเป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีตู้จัดแสดงที่ใหญ่ที่สุดในโลก ช่องมองของตู้จัดแสดงทำมาจากแผ่นอะคริลิคขนาดใหญ่พิเศษ ที่สามารถทนต่อแรงดันของน้ำที่มีมหาศาลได้

แนวคิดในการออกแบบรูปแบบสถาปัตยกรรม

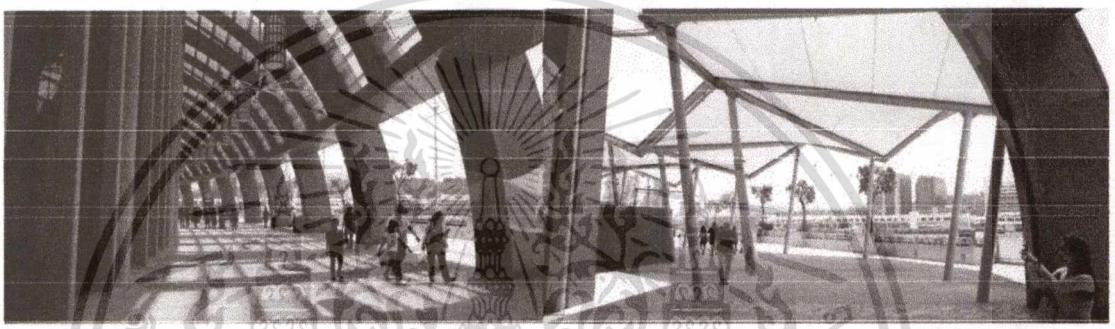
ภาพที่ 3. 39 ภาพทัศนียภาพภายนอกอาคาร[2]

[1]ที่มา https://www.google.co.th/maps?hl=th (สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2560)

[2]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

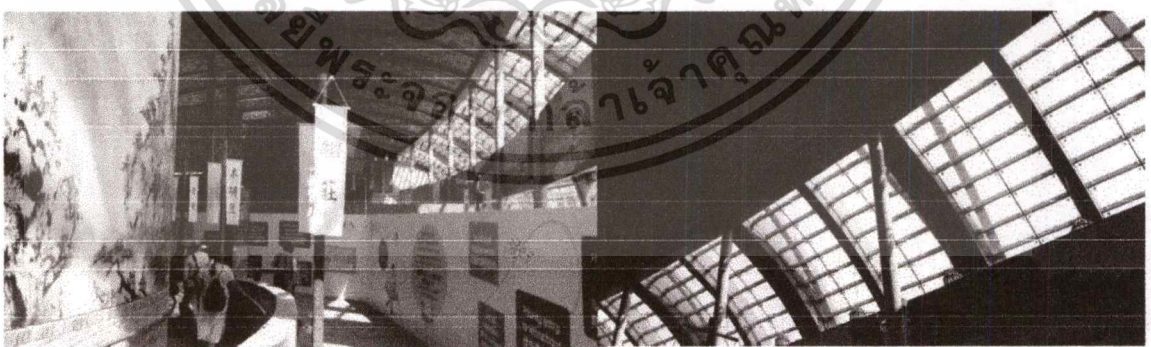
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารส่วนใหญ่ของโครงการจะอยู่ในชั้นใต้ดิน ทำให้ไม่มีรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ส่วนตัวอาคารที่อยู่บนพื้นดินจะเป็นอาคารส่วนพิพิธภัณฑ์หมุนเวียน โดยมีแนวคิดทางด้านสถาปัตยกรรมมาจากโครงสร้างและรูปร่างของเรือ โครงสร้างหลักของอาคารจะเป็นลักษณะเหมือนกับโครงเรือที่เป็นเส้นโค้งต่อกันไปจนกลายเป็นรูปทรงรี โครงสร้างของอาคารจะสามารถมองเห็นได้ตั้งแต่ภายนอกของอาคารและภายในอาคารก็ยังมองเห็นได้ เนื่องจากไม่มีการปิดผิวเปลือกอาคาร เพื่อให้ภายในอาคารให้ความรู้สึกเหมือนกับที่ว่างภายในของตัวเรือ



ภาพที่ 3. 40 แสดงทางเดินเข้าอาคาร[1]

ทางเข้าหลักจะเดินเข้าจากด้านข้างของอาคารผ่านโครงสร้างของอาคารที่เป็นลักษณะเหมือนโครงเรือยาวไปจนถึงประตูทางเข้าของอาคาร ส่วนด้านบนของส่วนจัดแสดงที่ตู้จัดแสดงที่มีการนำแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ โครงสร้างหลังคาจะเป็นโครงสร้างเบาพวก Tent และ Tensile ในการบังแดดและฝน รวมถึงทางเดินอื่นๆรอบอาคารด้วย



ภาพที่ 3. 41 แสดงทัศนีภาพภายในชั้น 1 ของอาคาร[1]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดด้านการใช้สอย

ชั้น1ของอาคารจะเป็นส่วนพิพิธภัณฑ์ จัดแสดงหุ่นจำลองเรือขนาดใหญ่ และส่วนแสดงสัตว์น้ำ ทั้งหมดจะอยู่ในชั้นใต้ดินของอาคาร ส่วนจัดแสดงแบบเดินเส้นทางเดียวเดินวนรอบเดียว เข้าออกทางเดียวกัน เปิดออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

- Shark Sea ส่วนแรกด้านหน้าตู้จัดแสดงจะเป็นช่องมองขนาดใหญ่ก่อนที่จะเข้าส่วนจัดแสดงแบบTunnelเป็นทางเดินยาวขนาดใหญ่ให้ผู้เข้าชมมองเห็นทางด้านบน เป็นการสร้างความประทับใจแรกให้กับผู้เข้าชม โดยที่ใช้ตัวตู้เดียวกันกับช่องมองอันแรก

ภาพที่ 3. 42 แสดงทัศนีภาพภายในส่วนจัดแสดง[1]

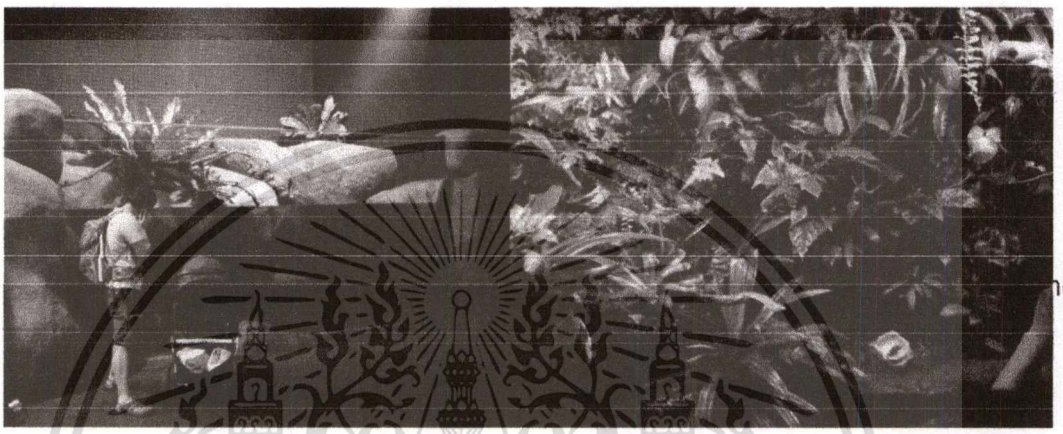
- South China Sea จัดแสดงสิ่งมีชีวิตทางทะเลเขตร้อน มีตู้จัดแสดงบนพื้นที่จะให้ผู้เข้าชมมองเห็นปลาจากด้านบน ต่อมาจะจัดแสดงด้วยตู้แบบสูงมีทางเดินที่เป็นทางลาดให้เดินรอบตู้เพื่อให้เห็นระดับของปะการังและปลาที่อาศัยอยู่ในตามระดับในแนวดิ่ง

ภาพที่ 3. 43 ตู้จัดแสดงแบบทรงสูง[1]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **East Africa** เป็นส่วนของจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแทบทวีปแอฟริกา จัดแสดงด้วยSmall Tank และ Medium Tank สลับกันไป ส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์น้ำจืด มีการจัดแสดงด้วยตู้ที่สามารถมองเห็นทั้งบนผิวน้ำและใต้น้ำได้ การจัดแสดงส่วนนี้มีการใช้ไฟสีขาวเป็นส่วนใหญ่



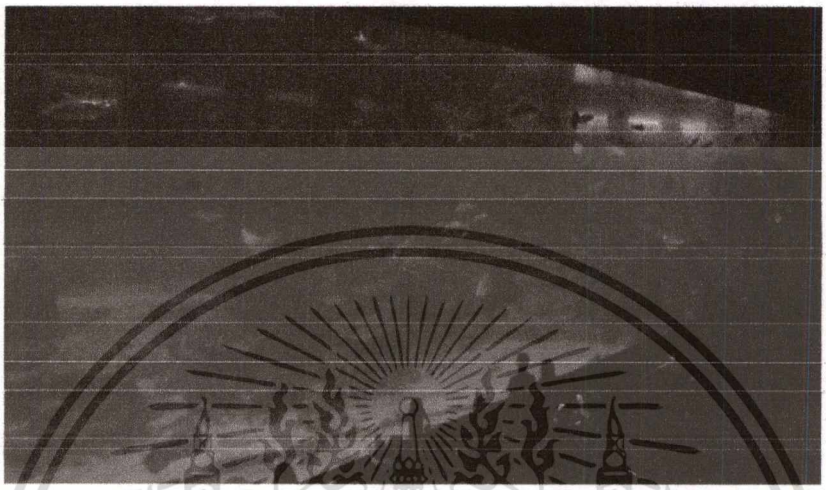
ภาพที่ 3. 44 แสดงส่วนจัดแสดงที่ใช้แสงประดิษฐ์สีขาว[1]

ภาพที่ 3. 45 ตู้จัดแสดงทรงสูงมีทางเดินรอบ 2 ชั้น[1]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Open Ocean** ส่วนจัดแสดงที่เป็นจุดเด่นของโครงการนี้เป็น Giant Tank ขนาดใหญ่ ช่องมอง มีขนาดความกว้าง 36 เมตร ความสูง 8.3 เมตร ทำจากอะคริลิคขนาดใหญ่ความหนา 70 เซนติเมตร



ภาพที่ 3. 46 Giant Tank ที่ใหญ่ที่สุดของโครงการ[1]

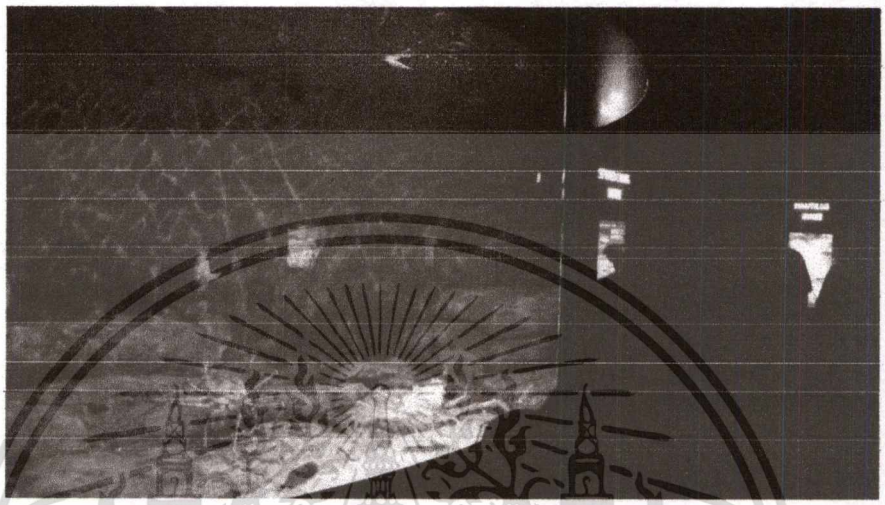
จัดส่วนด้านหน้าตู้จัดแสดงให้มีที่นั่งไล่ระดับลงไป มีร้านอาหารอยู่ด้านข้างตู้แสดงและมีส่วนขายอาหารและเครื่องดื่ม ในตู้จัดแสดงอีกฝั่งนึงจะเป็นส่วนโดมยื่นเข้าไปในตัวตู้จัดแสดง เพื่อให้ความรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ใต้ทะเลจริงๆ และมีส่วนช่องมองด้านบนให้มองเห็นและมีแสงธรรมชาติส่องลงมาถึง

ภาพที่ 3. 47 แสดงส่วนโดมที่ยื่นเข้าไปใน Giant Tank[1]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Open Journey** จัดแสดงสัตว์น้ำที่อยู่ใต้ทะเลเลลึก เช่น แมงกะพรุน ปูทะเลยักษ์ มีการจัดแสดงด้วย Medium Tank เพราะสัตว์มีขนาดใหญ่กว่าปลาชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 3. 48 ภาพตู้จัดแสดงปูทะเลยักษ์[1]

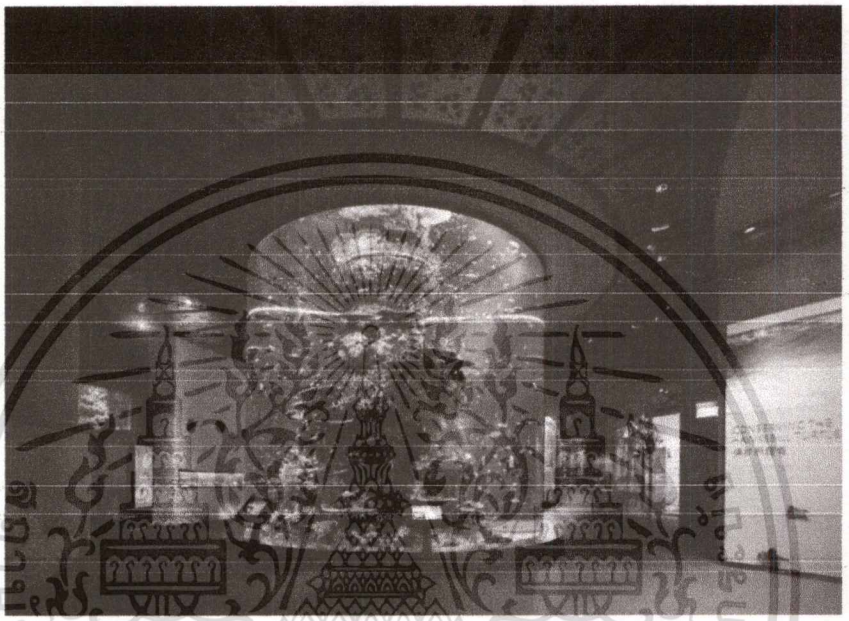
- **Bay Of Bengal And Laccadive Sea** จัดแสดงสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่แถบชายฝั่งป่าชายเลน จัดตู้แสดงแบบน้ำตื้น มีการจัดแสดงต้นโกงกางเพื่อแสดงให้เห็นความเป็นอยู่จริงของสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่ง มีหุ่นจำลองขนาดเล็กของสภาพแวดล้อมป่าชายเลน

ภาพที่ 3. 49 ภาพส่วนจัดแสดงที่จำลองสภาพแบบป่าชายเลน[1]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Strait Of Malacca And Andaman Sea** ต่อมาจะเป็นทางเดินชั้นบนของ Tank ทรงสูง จะจัดแสดงเป็นสัตว์น้ำในเขตร้อนแบบไล่ระดับ มีปะการังที่มีสีสันสดใสของทะเลอันดามัน สามารถเดินชมรอบตู้ได้



ภาพที่ 3. 50 ภาพตู้จัดแสดงแบบทรงสูง มีทางเดินชมได้รอบด้าน[1]

ในส่วนนี้จะมีบ่อ Touch pool ที่ให้ผู้เข้าชมสามารถสัมผัสกับสัตว์ได้ มีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่ในตำแหน่งนี้ด้วย เป็นบ่อขนาดเล็กให้ผู้ชมรู้สึกใกล้ชิดกับสัตว์ได้มากขึ้น

[1]ที่มา http://www.singaporeaninlondon.com/2013/10/sea-aquarium-singapore-for-kids-largest-aquarium-in-the-world.html (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

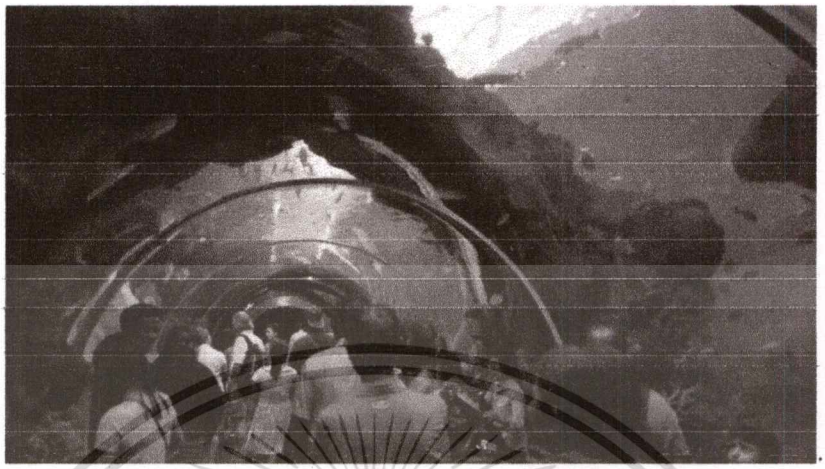
ภาพที่ 3. 51 ภาพ Touch Pool ให้ผู้ข้าชมสัมผัสกับสัตว์ได้[1]

- Strait Of Karinata And Java Sea มีตู้จัดแสดงฉลามที่อยู่ใต้พื้น ซ่องมองเห็นด้านบนของฉลามและปลากระเบน เห็นความเคลื่อนไหวของสัตว์น้ำตลอดเวลา ให้ผู้เข้าชมเดินผ่านได้ และส่วนสุดท้ายจะเป็นตู้จัดแสดงและมีทางเดิน Tunnel ยาวไปจนถึงทางออก

ภาพที่ 3. 52 ภาพส่วนจัดแสดงที่มีพื้นเป็นซ่องมองขนาดใหญ่[1]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

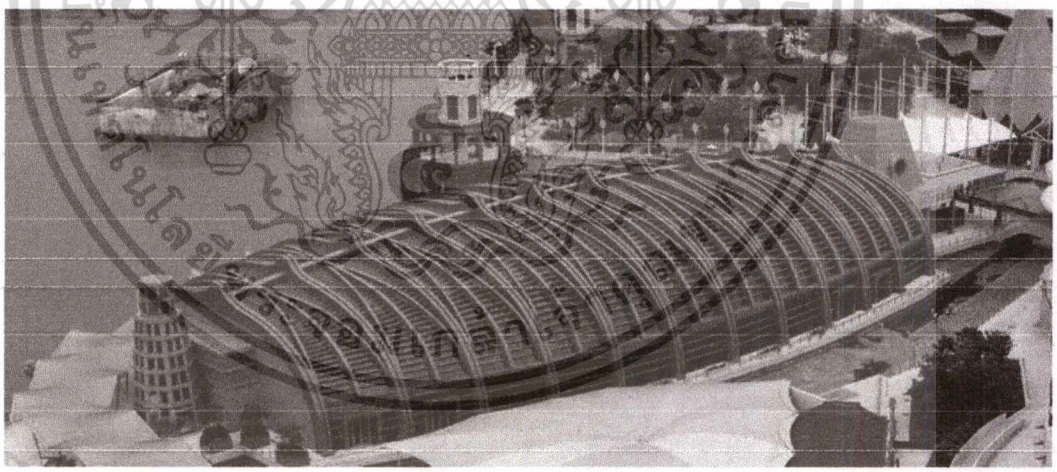
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 53 ทางเดินแบบ Tunnel ขนาดใหญ่[1]

แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

- อาคารส่วนเหนือพื้นดินจะเป็นโครงสร้างแบบ Arch เหล็กเป็นส่วนของหลังคา โครงสร้างในส่วนอื่นๆจะเป็นโครงสร้างเสา-คานคอนกรีต เพื่อรับผนังและพื้นของอาคาร โครงสร้างพิเศษอื่นๆจะเป็น Tensile ที่หลังคาของส่วนจัดแสดงและทางเดินรอบอาคาร



ภาพที่ 3. 54 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร[2]

[1]ที่มา ถ่ายโดย มัณฑนา เพิ่มพูนธัญญะ. 2560

[2]ที่มา https://yiluntours.wordpress.com/2013/06/24/sea-aquarium/ (สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่องมองมีขนาดความกว้าง 36 เมตร ความสูง 8.3 เมตร ทำจากอะคริลิคขนาดใหญ่ความหนา 70 เซนติเมตร ที่สามารถทนแรงดันของน้ำได้ ในตอนแรกตู้จัดแสดงเตรียมไว้สำหรับฉลามวาฬ แต่ในภายหลังได้เปลี่ยนมาจัดแสดงปลากระเบนหลายชนิดแทน

- ระบบแสงสว่างภายในอาคาร จะใช้แสงธรรมชาติในส่วนของตู้จัดแสดงที่มีขนาดใหญ่คือ Giant Tank ส่วนในตู้ขนาดเล็กจะเป็นแสงประดิษฐ์ ส่วนใหญ่จะเป็นแสงสีฟ้า แต่ส่วนที่จัดแสดงสัตว์น้ำจืดจะมีการใช้แสงสีขาวแทนพื่อให้เหมือนกับธรรมชาติมากที่สุด

ปัญหาของโครงการ

ข้อดี

- ส่วนจัดแสดงในโครงการมีความน่าสนใจใน มีจุดเด่นของแต่ละส่วนชัดเจน ทำให้การเข้าชมไม่น่าเบื่อ ตู้จัดแสดงมีความน่าสนใจ หลากหลาย
- ทางเข้าอาคารมีความน่าสนใจ ใช้รูปแบบของสถาปัตยกรรมไทยให้เป็นประโยชน์
- การจัดส่วนแสดงเป็นทางเดินทางเดียวทำให้มีการกำหนดการเดินของผู้เข้าชม และชมส่วนจัดแสดงให้แต่ละส่วนได้ ทำให้ไม่สับสน

ข้อเสีย

- รูปแบบการเดินเข้าชมจะต่อเนื่องเป็นส่วนๆ แต่จะไม่ต่อเนื่องกันทั้งโครงการ อาจจะขาดความเชื่อมต่อของการเดิน
- เนื่องจากโครงการมีพื้นที่น้อย การเดินเข้าชมทุกส่วนจะใช้เวลาประมาณ 45นาทีถึง 1 ชม. อาจจะน้อยเกินไปสำหรับการเยี่ยมชมสถานแสดงพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปข้อมูลจากอาคารตัวอย่าง

3.3.1 การจัดผังอาคาร

ตารางที่3. 3 ตารางแสดงรูปแบบทางเดินและรูปแบบอาคารของแต่ละโครงการ

ชื่อโครงการ	รูปแบบทางเดิน	รูปแบบอาคาร
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	Weaving Freely Layout	อาคารแนวราบ 2 ชั้น
Sea Life Bangkok Ocean World	Weaving Freely Layout	อาคารแนวราบ 2ชั้น
National Aquarium Denmark	Fan Shape	อาคารแนวราบ 1ชั้น
Ozeaneum	Fan Shape	อาคารแนวตั้ง 3 ชั้น
Georgia Aquarium	Fan Shape	อาคารแนวราบ 2 ชั้น
S.E.A Aquarium	Weaving Freely Layout	อาคารแนวราบ 2 ชั้น

ตารางที่3. 4 ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของรูปแบบทางเดิน

รูปแบบทางเดิน	ข้อดี	ข้อเสีย
Weaving Freely Layout	- สามารถควบคุมผู้เข้าชมได้ง่าย - ผู้เข้าชมจะเดินไปตามทางได้ง่าย ไม่สับสน	- จัดพื้นที่ใช้สอยยาก เพราะส่วนจัดแสดงจะต่อเนื่องกับไปเป็นทางยาว - รูปแบบของอาคารจะไม่ค่อยน่าสนใจ
Fan Shape	- รูปแบบของอาคารมีความน่าสนใจเพราะมีพื้นที่จัดแสดงแยกออกเป็นส่วนๆ - ผู้เข้าชมจะมีโอกาสมากในการเลือกเข้าชมในแต่ละส่วน	- ผู้เข้าชมอาจจะสับสนเพราะส่วนจัดแสดงไม่ต่อเนื่องกัน - จุดศูนย์กลางจะมีความวุ่นวาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3. 5 ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของรูปแบบอาคาร

รูปแบบอาคาร	ข้อดี	ข้อเสีย
อาคารแนวราบ	- จัดผังอาคารได้ง่าย เป็นอาคารแบบแผ่	- ใช้พื้นที่ดินต่อพื้นที่ใช้สอยอาคารมาก
อาคารแนวตั้ง	- เหมาะกับโครงการที่มีที่ดินจำกัด สามารถเพิ่มชั้นได้	- เปลืองค่าทางสัญจรทางตั้ง เช่น ลิฟท์ บันไดเลื่อน

คาดว่า โครงจะเป็นอาคารแนวราบ เนื่องจาก ไม่ได้มีมีพื้นที่จำกัด สามารถทำอาคารแบบแผ่ได้ และไม่เปลืองค่าสัญจรทางตั้ง

3.3.2 การจัดส่วนจัดแสดง

สามารถแบ่งตามการจัดแสดงได้ดังนี้

1. แบ่งตามลักษณะสัตว์
   - สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง แบ่งเป็น ปลาชนิดต่างๆ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตวเลี้ยงลูกดวยนม สัตว์กระดูกร่วน
   - สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น สัตว์ไร้อวัยวะ สัตว์มีหนวดรอบปาก สัตว์ที่มีปากทางลำตัว สัตว์ที่มีตัวกลม สัตว์จำพวกหอย สัตว์มีเปลือกปล้องข้อ หุ้มห่อตัว
2. แบ่งตามลักษณะระดับความเป็นอยู่
   - สัตว์ที่อาศัยตามผิวน้ำและในน้ำ
   - สัตว์ใต้น้ำเหนือดิน เช่น ปลาที่อยู่อาศัยตามแนวปะการัง
3. แบ่งตามถิ่นที่อยู่
   - บริเวณโขดหนชายฝั่งทะเล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระเสคลื่น การเปลี่ยนแปลงของความชื้นอณหภูมิ โดยเฉพาะในเขตน้ำขึ้นน้ำลง สัตว์ที่อยู่อาศัย ได้แก่ เพรียงหิน ฟองน้ำ ปูแสมหนิ ปูเสฉวน หอยนางรม เป็นต้น สัตว์ใต้น้ำเหนือดิน เช่น ปลาที่อยู่อาศัยตามแนวปะการัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บริเวณป่าชายเลน มีพันธุ์ไม้ ที่เรารู้จักคือ แสมและโกงกาง แสดงลักษณะความเป็นอยู่ของสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามป่าชายเลน เช่น ปูแสม ปูก้ามกาม ปลาตีน งูกินปลา
- บริเวณชายหาดริมฝั่งทะเล สัตว์ที่อาศัยอยู่ ได้แก่ พวกปลาดาวชนิดต่างๆ
- บริเวณตามแนวปะการัง

3.3.3 แนวคิดทางสถาปัตยกรรม

ตารางที่3. 6 ตารางแสดงแนวคิดทางสถาปัตยกรรมของแต่ละโครงการ

ชื่อโครงการ	แนวคิดทางสถาปัตยกรรม
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา	ไม่ชัดเจน
Sea Life Bangkok Ocean World	ไม่ปรากฏเป็นตัวอาคาร
National Aquarium Denmark	น้ำวนใต้ทะเล
Ozeaneum	น้ำที่วนอยู่รอบก้อนหินที่ก้นทะเล
Georgia Aquarium	เรือ
S.E.A Aquarium	โครงเรือ

อาคารที่เป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำควรที่จะมีแนวคิดทางด้านสถาปัตยกรรมที่ชัดเจนน่าสนใจและรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่สามารถดึงดูดผู้เข้าชมในเข้ามาได้ ส่วนใหญ่จะมีแนวคิดมาจากสิ่งที่เกี่ยวข้องกับทะเล เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับโครงการมาก

3.3.4 แนวคิดทางโครงสร้างอาคาร

ตารางที่3. 7 ตารางแสดงโครงสร้างพิเศษของแต่ละโครงการ

ชื่อโครงการ	โครงสร้างพิเศษที่นำมาใช้
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา	Waffle Slab
Sea Life Bangkok Ocean World	ไม่ปรากฏเป็นตัวอาคาร
National Aquarium Denmark	Steel Frame
Ozeaneum	Steel Frame
Georgia Aquarium	Steel Frame
S.E.A Aquarium	Steel Arch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างอาคารส่วนใหญ่จะเป็นเสา-คานคอนกรีตทั่วไป ในส่วนของพื้นและผนัง ถ้ามีส่วนใดที่ต้องการเน้นในเป็นจุดเด่นของอาคารจะเป็นโครงสร้างพิเศษที่จะตอบสนองต้องรูปทรงของอาคารที่ต้องการ ส่วนใหญ่เปลือกอาคารจะใช้โครงสร้างแบบ Steel Frame แล้วทำไปทำรูปทรงตามต้องการก่อนจะปิดผิวด้วยวัสดุต่างๆ

3.3.5 วัสดุของช่องมองตู้จัดแสดง

- **อะคริลิค** เลือกใช้กับช่องมองที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ เนื่องจากมีความทนทานกับแรงดันน้ำได้ดีกว่า และปัจจุบันสามารถทำความหนาได้เท่าที่ต้องการได้
- **กระจก** เลือกใช้กับตู้ขนาดเล็กที่ต้องการความทนทานของรอยขีดข่วนและความใส เพราะจะใกล้ชิดกับผู้เข้าชมมากกว่า อาจจะเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย

3.3.6 ระบบบำบัดน้ำ

ตารางที่3. 8 ตารางแสดงระบบบำบัดน้ำของแต่ละโครงการ

ชื่อโครงการ	ระบบบำบัดน้ำ
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา	ระบบเปิด
Sea Life Bangkok Ocean World	ระบบสำเร็จรูป
National Aquarium Denmark	ระบบสำเร็จรูป
Ozeaneum	ระบบสำเร็จรูป
Georgia Aquarium	ระบบสำเร็จรูป
S.E.A Aquarium	ระบบเปิด

โครงการที่มีระบบบำบัดน้ำแบบเปิดได้จะต้องมีพื้นที่สามารถให้แสงและอากาศเข้าถึงได้ เพื่อการเติมออกซิเจนของน้ำ และจำเป็นต้องใช้พื้นที่จำนวนนึงเพราะต้องมีการไหลเวียนของน้ำในบ่อ ส่วนโครงการที่เป็นระบบสำเร็จรูปจะเป็นเพราะว่าพื้นที่ดินจำกัดไม่สามารถสร้างเป็นบ่อบำบัดได้ แต่จะมีข้อดีเรื่องกลิ่นและสามารถควบคุมการบำบัดได้มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นขององค์ประกอบโครงการ เพื่อที่จะนำไปกำหนดองค์ประกอบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการในเบื้องต้นได้

4.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ

4.1.1 การกำหนดองค์ประกอบตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

กำหนดองค์ประกอบเพื่อตอบสนองตามวัตถุประสงค์ของโครงการ จะทำให้โครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4. 1 แสดงองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ	องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์
1.เพื่อเป็นจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทางทะเลให้กับบุคคลทั่วไปได้เข้าชม	- ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำภายในอาคาร - ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำกลางแจ้ง
2.เพื่อเป็นสถานที่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศทางทะเลให้แก่ประชาชนทั่วไป	- ส่วนจัดนิทรรศการหมุนเวียน - ส่วนบริการอาคาร
3.เพื่อเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ให้ความรู้แห่งใหม่ของเมืองพัทยา เพื่อรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี	- ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ
4.เพื่อเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจของเมืองพัทยาทางด้านการท่องเที่ยว	
5.เพื่อตอบรับกับแผนยุทธศาสตร์เมืองพัทยา 3 ปี (พ.ศ. 2559 - 2561) ปรับปรุงและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวสร้างพลวัตรกิจกรรมและสถานที่ท่องเที่ยวที่ให้ประสบการณ์แปลกใหม่หลากหลาย เสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

เป็นการกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่และการเยี่ยมชมโครงการของนักท่องเที่ยว

ตารางที่ 4. 2 อธิบายองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
บุคลากรของโครงการ -บุคลการประจำ	เดินทางเข้าทำงาน	-ส่วนจอดรถ	-ที่จอดรถยนต์พนักงาน -ที่จอดรถตู้โครงการ -ที่จอดรถจักรยานยนต์ -ที่จอดจักรยาน -ป้อมยาม
	ลงเวลาทำงาน	-ส่วนบริหาร	-พื้นที่ตอกบัตร -ห้องพักพนักงาน -ห้องเก็บสัมภาระ
	ปฏิบัติหน้าที่	-ส่วนบริหาร	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ห้องกรรมการผู้จัดการ -ห้องทำงานฝ่ายบริหาร -ห้องทำงานฝ่ายธุรการ -ห้องทำงานฝ่ายการเงินและพัสดุ -ห้องทำงานฝ่ายการตลาด -ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่ -ห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
			-ห้องน้ำส่วนสำนักงาน
		-ส่วนจัดแสดง	-ส่วนจัดแสดงภายในอาคาร -ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง -โถงทางเข้า -ห้องน้ำ -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ -ห้องงานระบบLife support -ห้องปั๊มน้ำ -ห้องระบบกรองเฉพาะตู้ -ห้องระบบปรับอุณหภูมิน้ำ -ห้องระบบไฟฟ้าแสงสว่างของการจัดแสดง -บ่อพักสัตว์ทะเล -บ่อกักเก็บน้ำทะเล -จุดรับส่ง -ที่จอดรถขนน้ำทะเล -ห้องเก็บอาหารสัตว์ -ห้องคอมพิวเตอร์ -ห้องทำงานช่างศิลป์
		-ส่วนดูแลสัตว์น้ำ	-บ่อพักสัตว์ป่วย -บ่ออภิบาลสัตว์ -ห้องพักสัตว์แพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
			-ห้องเก็บยา -ห้องเย็น -ห้องวิจัยชีววิทยา -ห้องปลอดเชื้อ
		-ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	-ที่จำหน่ายบัตรเข้าชม -ร้านค้าขายของที่ระลึก -ร้านอาหารและเครื่องดื่ม -ร้านอาหาร -โรงอาหาร -ห้องพักเจ้าหน้าที่ -จุดบริการประชาสัมพันธ์
		-ส่วนบริการอาคาร	-ห้องระบบไฟฟ้า -ห้องระบบสุขาภิบาล -พื้นที่บำบัดน้ำเสีย -ห้องระบบปรับอากาศ
	พักรับประทานอาหาร	-ส่วนบริหาร	-ห้องน้ำ
	ต้อนรับผู้ที่มาติดต่อ	-ส่วนบริหาร	-โถงต้อนรับ -ห้องน้ำของผู้ที่มาติดต่อ -ห้องรับรองแขกพิเศษ
	เลิกงาน	-ส่วนบริหาร	-พื้นที่ตอกบัตร -ห้องพักพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
บุคลากรของโครงการ -บุคลการผลัดทำหน้าที่	เข้าทำงาน	-ส่วนจอดรถ	-ที่จอดรถพนักงาน -ที่จอดรถจักรยานยนต์ -ที่จอดจักรยาน -ป้อมยาม
	ลงเวลาทำงาน	-ส่วนสำนักงาน	-พื้นที่ตอกบัตร -ห้องพักพนักงาน -ห้องเก็บสัมภาระ -ห้องน้ำ
	ปฏิบัติหน้าที่	-ทั้งโครงการ	-จุดรักษาความปลอดภัย -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ -ห้องกล้องวงจรปิด -ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
	ผลัดเปลี่ยนเวร	-ส่วนบริหาร	-พื้นที่ตอกบัตร -ห้องเก็บสัมภาระ -ห้องน้ำ
	รับประทานอาหาร	-ส่วนบริการอาคาร	-ห้องพักแม่บ้าน -โรงอาหารพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	เข้าโครงการ	-ส่วนจอดรถ	-พื้นที่เทียบส่งคน (Drop off) -ที่จอดรถส่วนบุคคล -ที่จอดรถทัวร์ -ที่จอดรถจักรยานยนต์
		-ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	-โถงต้อนรับ -ห้องน้ำ
	ซื้อบัตรเข้าชม	-ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	-ที่จำหน่ายบัตรเข้าชม
	ติดต่อสอบถาม	-ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	-จุดบริการประชาสัมพันธ์
ผู้เข้าชมโครงการ	เยี่ยมชมโครงการ	-ส่วนจัดแสดง	-ส่วนจัดแสดงภายในอาคาร -ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง -โถงนิทรรศการ -ห้องน้ำ
	รับประทานอาหาร	-ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	-ร้านค้า -ร้านสะดวกซื้อ -ร้านอาหาร -โรงอาหาร -ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	ซื้อของที่ระลึก	-ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	-ร้านขายของที่ระลึก -ห้องน้ำ
	เดินทางออกจากโครงการ	-ส่วนจอดรถ	-ที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมในโครงการ

เป็นการกำหนดองค์ประกอบเพื่อรองรับกิจกรรมตามวันโอกาสพิเศษต่างๆที่นอกเหนือจากกิจกรรมปกติของโครงการ เช่น วันเด็ก วันแม่ เป็นต้น ให้เกิดความยืดหยุ่นในการใช้พื้นที่องค์ประกอบองค์ประกอบที่จะเพิ่มเติม มีดังนี้

- โถงจัดนิทรรศการหมุนเวียน
- ห้องโถงอเนกประสงค์
- ลานจัดกิจกรรม
- ห้องรับรองแขก

4.1.4 สรุปองค์ประกอบโครงการ

จากการกำหนดองค์ประกอบโครงการจากหัวข้อทั้งหมดจะนำมาสรุปเป็นตารางว่าโครงการควรจะมีองค์ประกอบใดบ้าง เพื่อตอบสนองการใช้สอยของผู้ใช้บริการ

ตารางที่ 4. 3 แสดงองค์ประกอบทั้งหมดของโครงการ

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล	-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลภายในอาคาร	-ส่วนจัดแสดงปลาทะเลรวมใต้น้ำ -ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลน้ำลึก -ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลหายากและอันตราย -ส่วนจัดแสดงบ่อ Touching pool -ส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยในเขตหนาว -ส่วนจัดแสดงปลาทะเลตามแนวปะการัง -ส่วนจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียน -ส่วนจัดแสดงนักล่าและอุโมงค์ใต้น้ำ -ส่วนจัดแสดงแมงกะพรุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลกลางแจ้ง	-บ่อการแสดงโชว์โลมา -ที่นั่งชมการแสดง -บ่อพักโลมา -ห้องน้ำ -ห้องเก็บอุปกรณ์จัดแสดง
	-ส่วนดูแลสัตว์น้ำ	-ห้องทำงาน -บ่อพักฟื้น -ระบบกรอง -ระบบปั๊มอากาศ -ห้องเก็บอุปกรณ์ -ที่จอดรถขนส่งสัตว์
	-ส่วนจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ	-ห้องวิจัยทดสอบคุณภาพน้ำ -ห้องระบบน้ำทะเล -บ่อกักเก็บน้ำทะเล -ระบบกรองขนาดใหญ่ -ระบบกรองย่อยเฉพาะตู้ -ระบบกรองน้ำทะเล -ห้องเก็บเคมีภัณฑ์ -ที่จอดรถขนน้ำ
	-ส่วนจัดสถานที่แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	-ห้องทำงาน -ห้องงานไม้ -ห้องงานเหล็ก -ห้องงานพลาสติก -ห้องเก็บอุปกรณ์
ส่วนดูแลสัตว์น้ำ	-ส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ	-ห้องทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		-บ่อพักฟื้น -ห้องปลอดเชื้อ -ระบบกรอง -ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์
	-ส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ	-ห้องเตรียมอาหาร -ห้องเก็บอาหารแช่แข็ง -บ่อเลี้ยงอาหารมีชีวิต -ห้องวิจัยทดสอบคุณภาพอาหาร -ห้องเก็บอุปกรณ์
ส่วนบริหารงานโครงการ	-ฝ่ายบริหาร	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรับรองคณะกรรมการผู้บริหาร -ห้องรองผู้อำนวยการ -ห้องเลขานุการ -ส่วนเตรียมอาหาร -ห้องน้ำ
	-ฝ่ายธุรการ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่ายธุรการ -ห้องงานเอกสาร
	-ฝ่ายการเงินและพัสดุ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่ายการเงิน -ห้องรับพัสดุ
	-ฝ่ายการตลาด	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่ายการตลาด -ห้องประชาสัมพันธ์
	-ฝ่ายอาคารสถานที่	-ห้องหัวหน้าฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		-ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่ -ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย
	-ห้องประชุม	-ห้องประชุม 15 คน -ส่วนจัดเตรียมอาหาร -ห้องน้ำ
	-โถงทางเข้า	-ห้องรับรองแขกพิเศษ -จุดตอกบัตร -ห้องน้ำ -จุดรักษาความปลอดภัย
ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	-โถงต้อนรับ	-จุดประชาสัมพันธ์ -จุดรักษาความปลอดภัย -จุดจำหน่ายตั๋ว -ห้องน้ำ -จุดรวมพล
	-ฝ่ายบริการผู้มาใช้โครงการ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่ายบริการผู้มาใช้โครงการ
	-โรงอาหาร	-ร้านอาหาร -ส่วนรับประทานอาหาร -ห้องน้ำ -ห้องล้างภาชนะ
	-ร้านอาหาร	*เป็นพื้นที่ให้เช่า
	-ร้านขายของที่ระลึก	-ส่วนขายของที่ระลึก -ห้องเก็บของ
	-ลานกิจกรรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

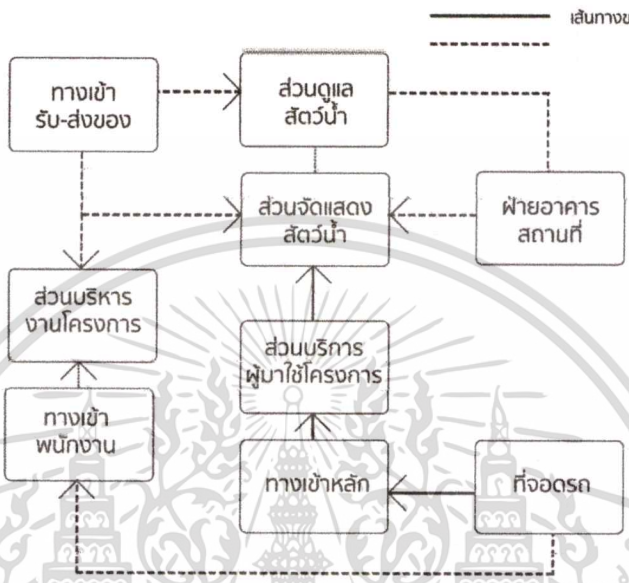
ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	-ห้องโถงอเนกประสงค์	
ส่วนบริการอาคาร	-ห้องงานระบบไฟฟ้า	-MDB -Transformer -Generator -DB
	-ห้องงานระบบสุขภิบาล	-ห้องปั๊ม -บ่อเก็บน้ำ -ห้องระบบบำบัดน้ำเสีย -ห้องระบบ
	-ห้องงานระบบปรับอากาศ	-Cooling tower -AHU -Chiller
ส่วนที่จอดรถ	-ส่วนที่จอดรถผู้มาใช้บริการ -ส่วนที่จอดรถพนักงาน	-ที่จอดรถยนต์ส่วนบุคคล -ที่จอดรถทัวร์ -ที่จอดรถจักรยานยนต์ -ที่จอดรถจักรยาน

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการเป็นการศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการจัดวางผังเบื้องต้นของโครงการ ด้วยการทำแผนภาพความสัมพันธ์

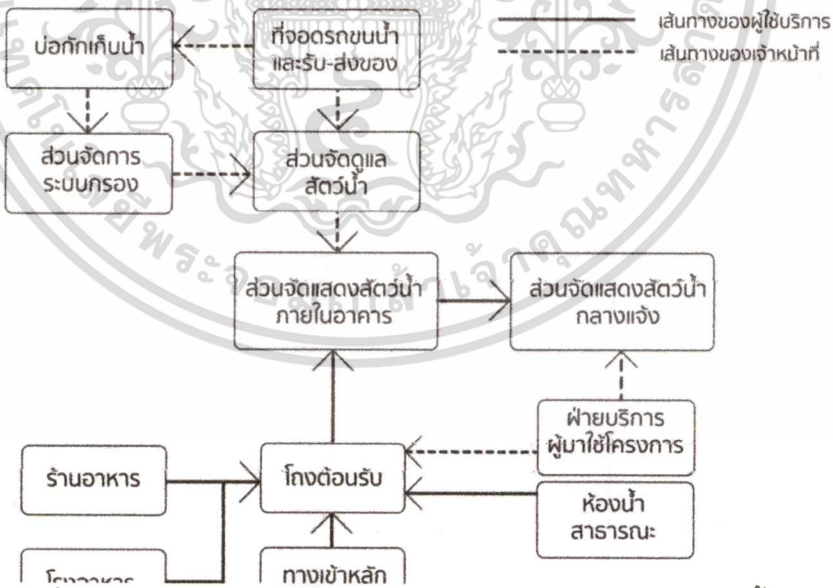
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 ความสัมพันธ์ส่วนองค์ประกอบหลักของโครงการ



ภาพที่ 4. 1แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

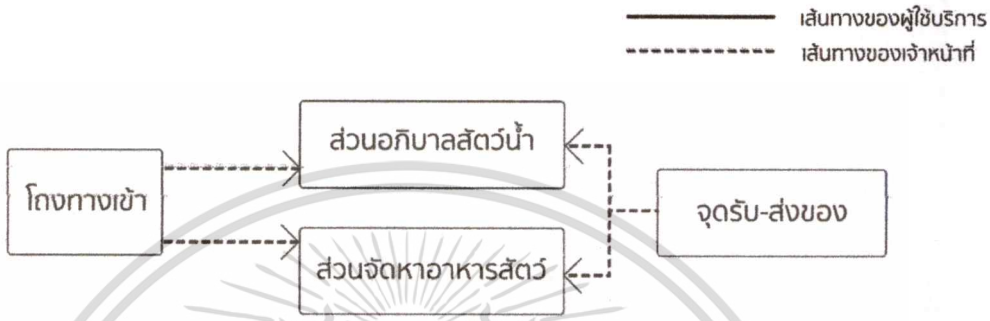
4.2.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล



ภาพที่ 4. 2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ

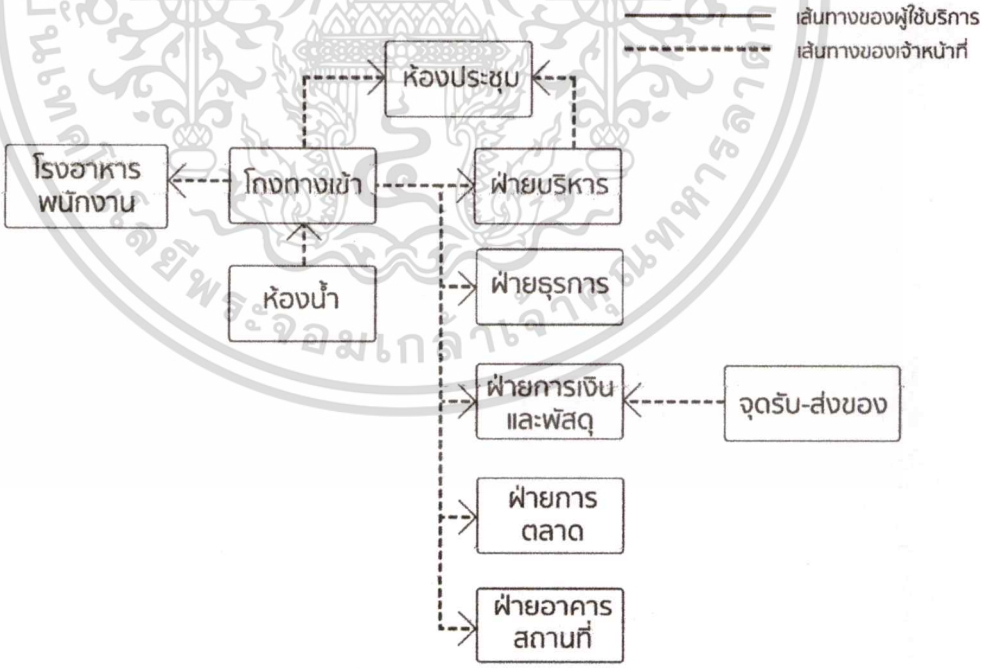
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนดูแลสัตว์น้ำ



ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนดูแลสัตว์น้ำ

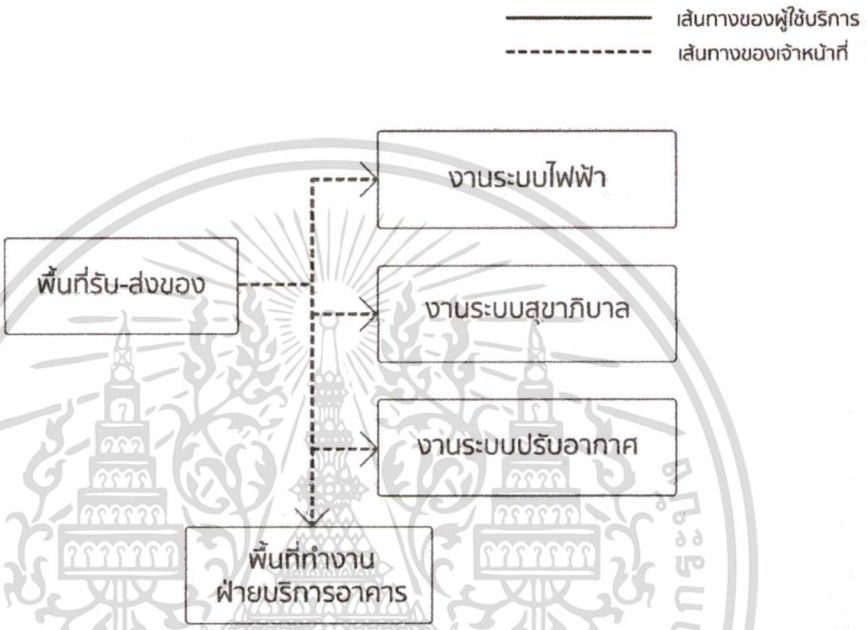
4.2.4 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารงานโครงการ



ภาพที่ 4. 4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารงานโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการอาคาร



ภาพที่ 4. 5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริการอาคาร

4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบโครงการ รายละเอียดโครงการแบ่งออกเป็น 6 ส่วนหลัก โดยแยกตามประเภทการใช้สอย ได้แก่ 1.ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะล 2.ส่วนดูแลสัตว์น้ำ 3.ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ 4.ส่วนบริหารงานโครงการ 5.ส่วนบริการอาคาร 6.ส่วนจอดรถภายในโครงการ

4.3.1 **ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล**แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1) ส่วนจัดแสดงสัตว์ภายในอาคาร

ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะลภายในอาคาร จัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลชนิดต่างๆให้มีสภาพเหมือนกับถิ่นที่อยู่อาศัยจริงมากที่สุด โดยมีแบ่งการจัดส่วนแสดงดังนี้

-ส่วนจัดแสดงปลาทะเลรวมใต้น้ำ

-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลน้ำลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลหายากและอันตราย

-ส่วนจัดแสดงบ่อ Touching pool

-ส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยในเขตหนาว

-ส่วนจัดแสดงปลาทะเลตามแนวปะการัง

-ส่วนจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียน

-ส่วนจัดแสดงนักล่าและอุโมงค์ใต้น้ำ

-ส่วนจัดแสดงแมงกะพรุน

เกณฑ์ในการคำนวณพื้นที่ตู้แสดง

การคำนวณจะเป็นการคำนวณโดยเบื้องต้น จากการคาดคะเนจำนวนของปลาในขนาดต่างๆ เพื่อนำมาคิดขนาดพื้นที่ขององค์ประกอบของโครงการ โดยในขั้นตอนของการออกแบบอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของตู้จัดแสดงตามความเหมาะสม โดยจะมีการคำนึงถึงข้อพิจารณาดังนี้

1. ขนาดพื้นที่ใช้สอยของตู้จัดแสดง
2. ระยะและปริมาตรของน้ำที่ใช้ในการกลับตัวของปลาแต่ละขนาด
3. ความลึกของน้ำที่ต้องการตามชนิดของปลา
4. พื้นที่ของผู้ชมรอบตู้จัดแสดง

ในการคิดพื้นที่ใช้สอยของส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจำเป็นจะต้องศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลและขนาดของสัตว์ทะเลแต่ละชนิดที่จะนำมาจัดแสดง โดยแบ่งขนาดของปลาทะเลออกเป็น 4 ขนาด ดังนี้

1. ปลาทะเลขนาดใหญ่ความยาวโดยเฉลี่ย 1.00-3.00 เมตร
2. ปลาทะเลขนาดค่อนข้างใหญ่ความยาวโดยเฉลี่ย 0.80-1.00 เมตร
3. ปลาทะเลขนาดกลางความยาวโดยเฉลี่ย 0.20-0.80 เมตร
4. ปลาทะเลขนาดเล็กความยาวโดยเฉลี่ย 0.05-0.20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบในส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำจากการคำนวณตู้จัดแสดงตามชนิดของตู้ แล้วจึงนำไปคำนวณจำนวนตู้ตามส่วนจัดแสดงแต่ละส่วน แล้วจึงรวบรวมออกมาเป็นพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด

การคำนวณพื้นที่ตู้จัดแสดงแยกตามชนิดของตู้

ลักษณะของตู้จัดแสดงจะแยกตามการจัดแสดงที่ต้องการให้ผู้ชมเห็น และตามขนาดของสัตว์ทะเล โดยจะแบ่งประเภทของตู้ดังนี้

ตู้จัดแสดงทรงกระบอก (Cylindrical Tank)

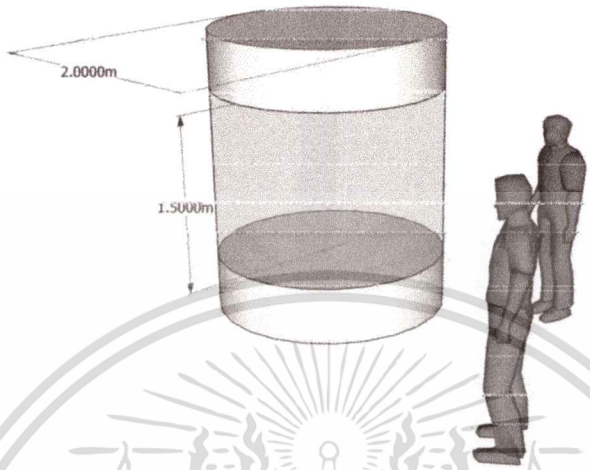
ใช้จัดแสดงสัตว์ทะเลขนาดเล็ก ที่มีลักษณะเป็นฝูงหรือสัตว์ทะเลขนาดกลางที่เป็นกลุ่มเล็ก โดยสามารถชมได้โดยรอบของตู้ ทำให้เกิดความน่าสนใจและสามารถวางตู้แบบลอยตัวได้ คำนวณขนาดตู้ได้ดังนี้

ตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดเล็ก

ความยาวปลาขนาดเล็ก(L)ประมาณ		=	0.2ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L		=	0.6ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้ในการกลับตัว $(3L)^3$		=	0.216ลบ.ม.
ดังนั้น	พื้นที่วางตู้ คือ πr^2	=	3.41ตร.ม.
ปริมาตรตู้	พื้นที่วางตู้ × ความสูง	=	3.41 × 1.5ลบ.ม.
		=	4.71ลบ.ม.
	จำนวนปลาขนาด 0.2ม. ที่ใส่ได้จำนวน	=	21 ตัว

(ถ้ามีส่วนประดับตู้อีกให้ลดจำนวนปลาลงตามปริมาตรของประดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



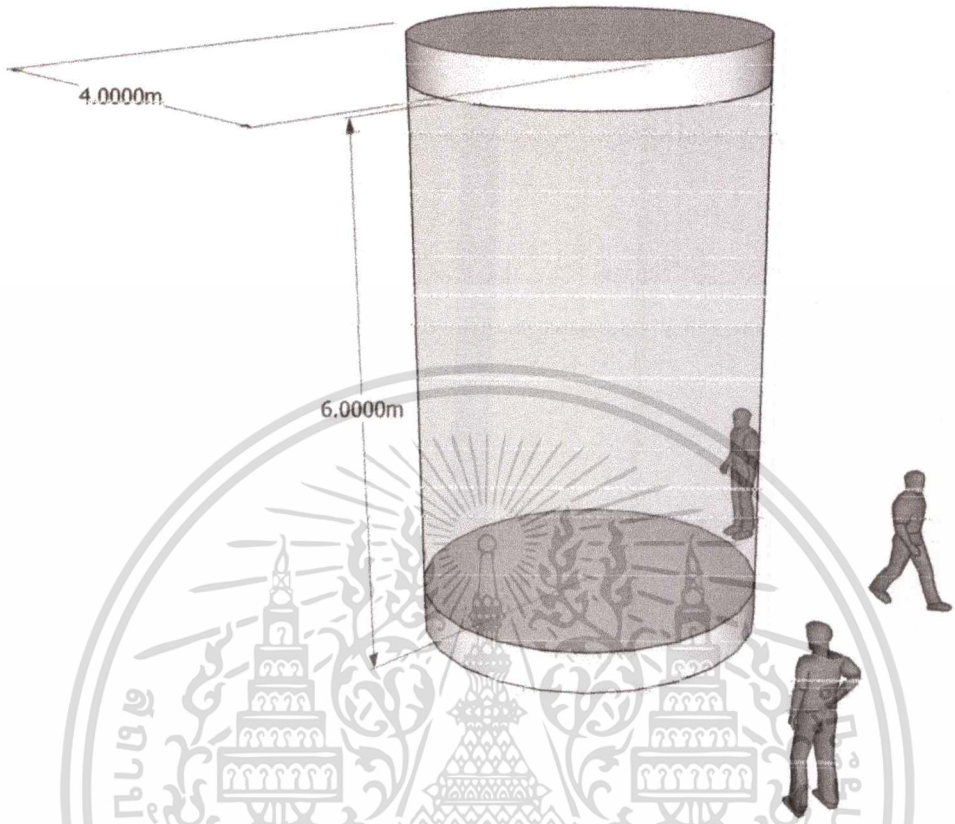
ภาพที่ 4. 6 แสดงตัวอย่างขนาดตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดเล็ก

ตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดใหญ่

ความยาวปลาขนาดเล็ก(L)ประมาณ		=	0.8 ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L		=	2.4ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้ในการกลับตัว $(3L)^3$		=	13.8ลบ.ม.
ดังนั้น	**พื้นที่วางตู้ คือ πr^2**	=	12.56ตร.ม.
ปริมาตรตู้	พื้นที่วางตู้ × ความสูง	=	12.56 ×6ลบ.ม.
		=	4.71ลบ.ม.
	จำนวนปลาขนาด 0.8ม. ที่ใส่ได้จำนวน	=	21 ตัว

(ถ้ามีส่วนประดับตู้อีกให้ลดจำนวนปลาลงตามปริมาตรของประดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 7 แสดงตัวอย่างขนาดตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดใหญ่

ตู้จัดแสดงขนาดเล็ก (Small Tank)

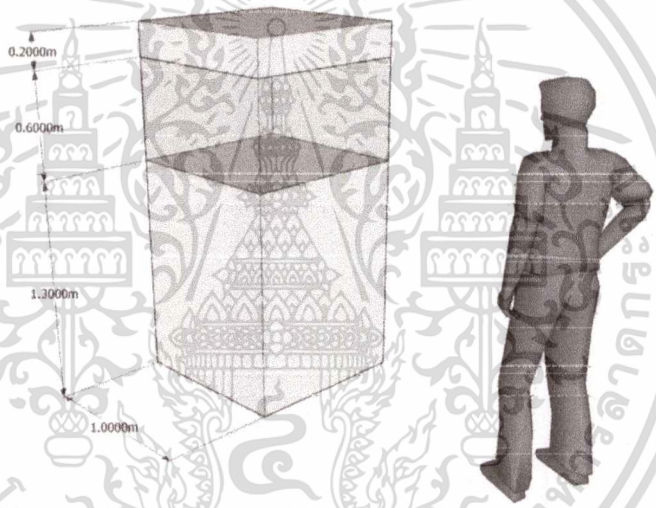
ตู้จัดแสดงสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กที่มีลักษณะเฉพาะตัวมีความน่าสนใจในรูปร่าง สีสัน หรือพฤติกรรม มีความสวยงามดึงดูดนักท่องเที่ยว หรือในกรณีที่เป็นสัตว์น้ำที่ไม่สามารถอยู่รวมกับสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กว่าได้ เช่น ม้าน้ำกุ้ง ปลาสิงโต ปลาจิ้มฟัน ฯลฯ โดยคำนวณขนาดตู้ได้ดังนี้

ความยาวปลาขนาดเล็ก(L)ประมาณ	=	0.2 ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L	=	0.6 ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้ในการกลับตัว $(3L)^3$	=	0.216 ลบ.ม.
ความยาวปลาขนาดเล็ก(L)ประมาณ	=	0.1 ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L	=	0.3 ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้การกลับตัว $(3L)^3$	=	0.027 ลบ.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น	พื้นที่วางตู้ คือ ความกว้าง × ความยาว	=	1 × 1 ตร.ม.
	พื้นที่ของตู้จัดแสดง	=	**1 ตร.ม.**
ปริมาตรตู้	พื้นที่วางตู้ × ความสูง	=	1 × 0.6 ลบ.ม.
		=	0.6 ลบ.ม.
	จำนวนปลาขนาด 0.1 ม. ที่ใส่ได้จำนวน	=	22 ตัว
	จำนวนปลาขนาด 0.2 ม. ที่ใส่ได้จำนวน	=	2 ตัว

(ถ้ามีส่วนประดับตู้อีกให้ลดจำนวนปลาลงตามปริมาตรของประดับ)



ภาพที่ 4. 8 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดเล็ก

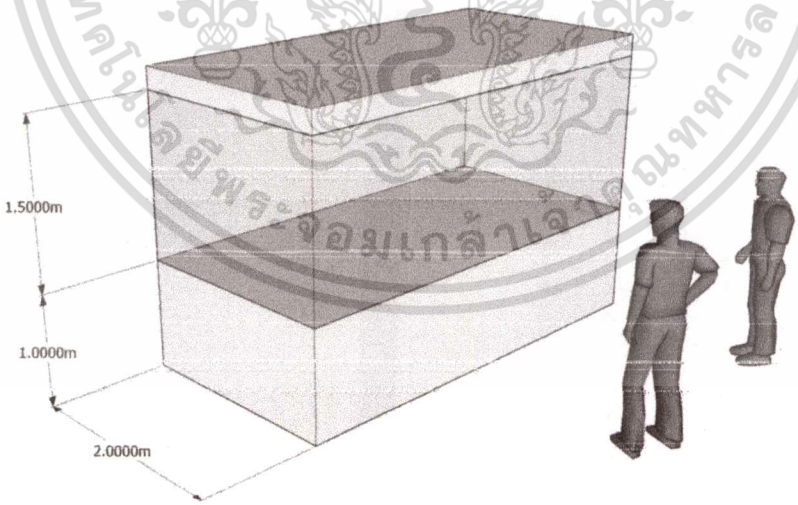
ตู้จัดแสดงขนาดกลาง (Medium Tank)

แสดงพันธุ์ปลาขนาดกลาง ที่มีลักษณะเคลื่อนตัวช้า ชอบอยู่เป็นฝูง โดยจะต้องอยู่ร่วมกันได้ ไม่รบกวนกันเอง จะแสดงระบบการอยู่ร่วมกันของสัตว์ทะเลและพืชต่างๆ โดยให้เห็นถึงพฤติกรรมตามธรรมชาติ ขนาดของตู้จะแปรผันตามขนาดและปริมาณของกลุ่มที่แสดง โดยคำนวณขนาดตู้ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวปลาขนาดเล็ก(L)ประมาณ •		=	0.3 ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L		=	0.9 ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้ในการกลับตัว $(3L)^3$		=	0.729 ลบ.ม.
ความยาวปลาขนาดเล็ก(L)ประมาณ		=	0.5 ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L		=	1.5 ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้ในการกลับตัว $(3L)^3$		=	3.375 ลบ.ม.
ดังนั้น	พื้นที่วางตู้ คือ ความกว้าง × ความยาว	=	4 × 2 ตร.ม.
	พื้นที่ของตู้จัดแสดง	=	**8 ตร.ม.**
ปริมาตรตู้	พื้นที่วางตู้ × ความสูง	=	8 × 1.5 ลบ.ม.
		=	12 ลบ.ม.
	จำนวนปลาขนาด 0.3 ม. ที่ใส่ได้	=	16 ตัว
	จำนวนปลาขนาด 0.5 ม. ที่ใส่ได้	=	3 ตัว

(ถ้ามีส่วนประดับตู้อีกให้ลดจำนวนปลาลงตามปริมาตรของประดับ)



ภาพที่ 4. 9 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้จัดแสดงปลาขนาดกลางถึงขนาดค่อนข้างใหญ่ ที่อาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงหรือแสดงบรรยายของท้องทะเลที่ระดับความลึกที่ต่างกัน โดยจะเน้นปลาที่มมีสีสันสวยงามของทะเล คำนวณขนาดตู้ได้ดังนี้

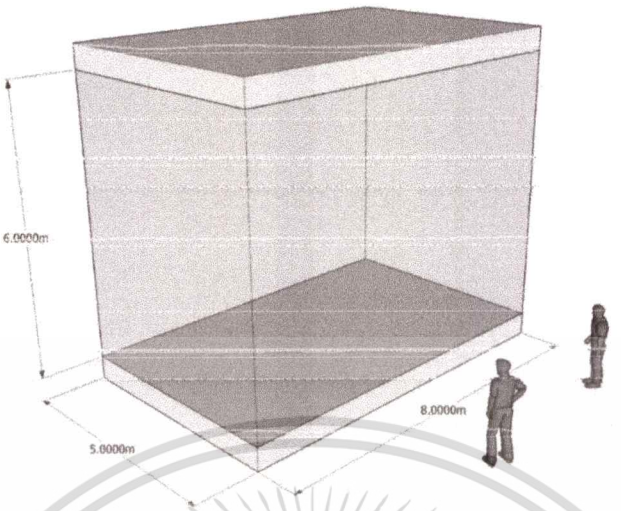
ความยาวปลาขนาดกลาง(L)ประมาณ	=	0.5 ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L	=	1.5 ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้ในการกลับตัว $(3L)^3$	=	3.375 ลบ.ม.
ความยาวปลาขนาดค่อนข้างใหญ่(L)ประมาณ	=	0.8 ม.
ระยะที่ปลาใช้ในการกลับตัว(ความกว้างตู้ที่น้อยที่สุด) คือ 3L	=	2.4 ม.
ปริมาตรของน้ำที่ปลาใช้ในการกลับตัว $(3L)^3$	=	13.8 ลบ.ม.
ดังนั้น พื้นที่วางตู้ คือ ความกว้าง × ความยาว	=	5 × 8 ตร.ม.
พื้นที่ของตู้จัดแสดง	=	**40 ตร.ม.**
ปริมาตรตู้ พื้นที่วางตู้ × ความสูง	=	40 × 6 ลบ.ม.
	=	240 ลบ.ม.

โดยคิดเป็นจำนวนปลาภายในตู้จัดแสดงเดียวกัน

จำนวนปลาขนาด 0.5 ม. ที่ใส่ได้	=	50 ตัว
จำนวนปลาขนาด 0.8 ม. ที่ใส่ได้	=	5 ตัว

(ถ้ามีส่วนประดับตู้อีกให้ลดจำนวนปลาลงตามปริมาตรของประดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 10 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดใหญ่

ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ (Giant Tank)

ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่จะประกอบด้วยสัตว์น้ำที่สามารถอาศัยอยู่ร่วมกันได้ แสดงบรรยายกาศของท้องทะเลที่มีสัตว์หลากหลายชนิด โดยที่ในการชมจะเป็นท่อทางเดินแบบ tunnel หรือเป็นช่องมองขนาดใหญ่เพื่อให้เห็นสัตว์ในมุมกว้าง ซึ่งจะเป็นจุดเด่นของโครงการ จะจัดแสดงสัตว์ขนาดกลางไปจนถึงสัตว์ขนาดใหญ่ เช่น กระเบน ฉลาม เป็นต้น บรรยากาศภายนอกจะต้องมืดกว่าภายในตู้จัดแสดง เพื่อให้ผู้ชมมองเห็นสัตว์ได้อย่างชัดเจน ภายในโครงการจะมีตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ 2 ต าแหน่งสามารถ ค านวณขนาดตู้ได้ดังนี้

ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 1

ตารางที่ 4. 4การคำนวณจำนวนและปริมาตรของปลาในตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ1

ขนาดสิ่งมีชีวิตที่แสดง	ขนาดเฉลี่ย (ม.)	จำนวน(ตัว)	ปริมาตรกลับตัว (ลบ.ม.)	รวม (ลบ.ม.)
ปลาขนาดกลาง	0.8	30	13.8	414
ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่	1	10	27	270
ปลาขนาดใหญ่	3	8	729	5,832
รวมปริมาตรของตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 1				**6,516**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาตรของตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 1	=	6,516 ลบ.ม.
ปริมาตร = พื้นที่วางตู้ × ความสูง (กำหนดความสูง 6 ม.)	=	1,086 × 6 ลบ.ม.
พื้นที่วางตู้	=	1,086 ตร.ม.
คิดพื้นที่ยืนชมเป็น 30% ของพื้นที่ตู้	=	325 ตร.ม.
พื้นที่ทั้งหมดของตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 1	**=**	**1,411ตร.ม.**

(ถ้ามีส่วนประดับตู้อีกให้ลดจำนวนปลาลงตามปริมาตรของประดับ)

ภาพที่ 4. 11 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 2

ตารางที่ 4. 5 การคำนวณจำนวนและปริมาตรของปลาในตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ2

ขนาดสิ่งมีชีวิตที่แสดง	ขนาดเฉลี่ย (ม.)	จำนวน(ตัว)	ปริมาตรกลับตัว (ลบ.ม.)	รวม (ลบ.ม.)
ปลาขนาดกลาง	0.8	20	13.8	276
ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่	1	5	27	135
ปลาขนาดใหญ่	3	5	729	2,187
รวมปริมาตรของตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 2				**2,598**

ปริมาตรของตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 2 = 2,598 ลบ.ม.

ปริมาตร = พื้นที่วางตู้ × ความสูง (กำหนดความสูง 5 ม.) = 519 × 5 ลบ.ม.

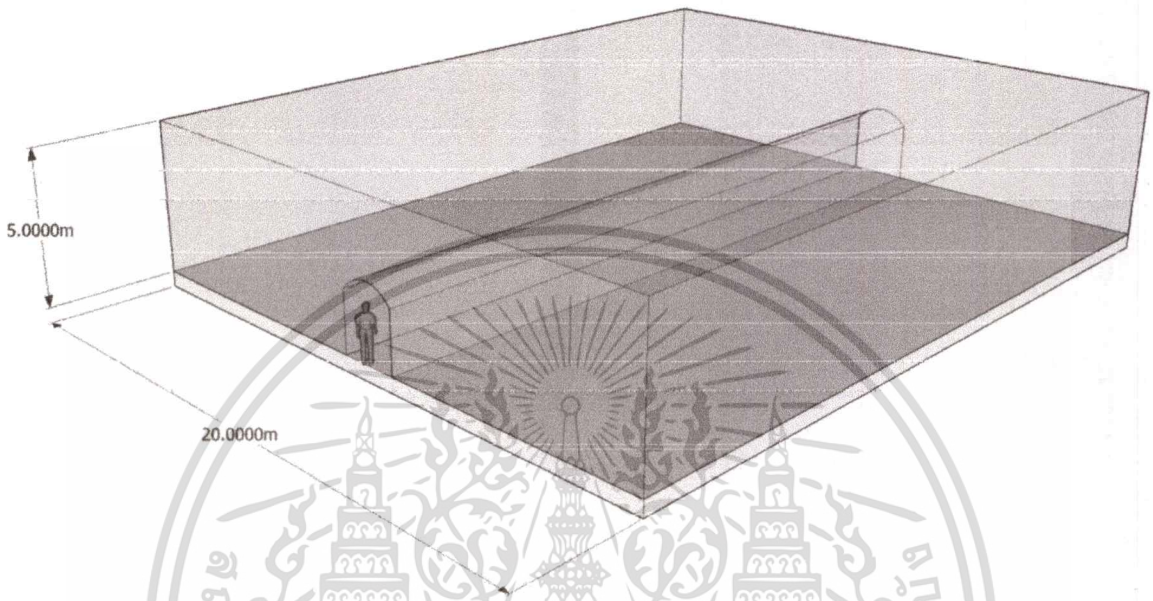
พื้นที่วางตู้ = 519 ตร.ม.

คิดพื้นที่ยืนชมเป็น 30% ของพื้นที่ตู้ = 155 ตร.ม.

พื้นที่ทั้งหมดของตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 2 = 674 ตร.ม.

(ถ้ามีส่วนประดับตู้อีกให้ลดจำนวนปลาลงตามปริมาตรของประดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 12 แสดงขนาดตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 2

จำนวนตู้จัดแสดงแบ่งตามแต่ส่วนจัดแสดง

เมื่อคำนวณได้พื้นที่ตู้จัดแสดงในแต่ละแบบนำมาคำนวณหาพื้นที่จัดแสดงในแต่ละส่วน โดยประมาณจากจำนวนตู้จะจัดแสดง โดยแบ่งส่วนจัดแสดงภายในอาคาร ดังนี้

- **ส่วนจัดแสดงปลาทะเลรวมใต้น้ำ**

เป็นส่วนจัดแสดงปลาทะเลแบบอยู่อาศัยรวมกันโดยเป็นทางเดินแบบ tunnel สัตว์ที่จัดแสดงได้แก่ ปลากระเบน ปลาโรนิน ปลาหมอทะเล ปลาฉลามเสือดาว

ตารางที่ 4. 6 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงปลาทะลรวมใต้น้ำ

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
ขนาดใหญ่พิเศษ2	1	674	674
		พื้นที่รวม	674

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลน้ำลึก**

เป็นส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ในระดับน้ำลึก สัตว์ที่จัดแสดงได้แก่ กุ้งมังกรแดง หอย งวงช้าง ม้าน้ำปูทะลยักษ์ ทาก

ตารางที่ 4. 7 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลน้ำลึก

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
ทรงกระบอกขนาดเล็ก	5	12.56	62.8
ขนาดกลาง	2	8	16
		พื้นที่รวม	80.8

- **ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลหายากและอันตราย**

เป็นส่วนจัดแสดงสัตว์ทะลที่มีพิษ เป็นอันตราย โดยจะต้องเป็นตู้จัดแสดงที่แยกเป็นแต่ละตัว เพราะไม่สามารถอาศัยอยู่กับสัตว์อื่นๆได้ รวมถึงสัตว์ที่มีหน้าตาแปลกประหลาดกว่าปลาทั่วไป สัตว์ที่จัดแสดง ได้แก่ ปลาไหลไฟฟ้า ปลาสิงโต ปลาหมึก ปลากบ ปลาจิ้มฟัน

ตารางที่ 4. 8 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลหายากและอันตราย

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
ขนาดเล็ก	17	1	17
ขนาดกลาง	3	8	24
		พื้นที่รวม	31

- **ส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยทั้งในน้ำและชายฝั่ง**

เป็นส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในทั้งในน้ำและชายฝั่งเป็นตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ที่จะมีส่วนของบนบกและช่องมองใต้น้ำให้มองได้ สัตว์ที่จัดแสดง ได้แก่ นกเพนกวิน นากและเต่าทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 9 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยในเขตหนาว

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
ขนาดใหญ่	3	40	120
		พื้นที่รวม	120

- **ส่วนจัดแสดงปลาทะเลตามแนวปะการัง**

เป็นส่วนจัดแสดงสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการัง มีทั้งการแสดงการอยู่ร่วมกันของปลาทะเลและตู้จัดแสดงแยกของปลาทะเลที่มีสีสันสวยงาม สัตว์ที่จัดแสดง ได้แก่ ปลาการ์ตูน ปลาเขียวพระอินทร์ ปลาผีเสื้อ

ตารางที่ 4. 10 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงปลาทะเลตามแนวปะการัง

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
ขนาดเล็ก	17	1	17
ขนาดกลาง	3	8	24
ทรงกระบอกขนาดใหญ่	1	12.56	12.56
		พื้นที่รวม	53.56

- **ส่วนจัดแสดงนิทรรศการหมุนเวียน**

เป็นส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลและมีการจัดนิทรรศการให้ความรู้แบบหมุนเวียน เพื่อพื้นที่เผื่อการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ จัดแสดงด้วยสื่อมัลติมีเดียและเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ พื้นที่ 100 ตร.ม.

- **ส่วนจัดแสดงนักล่าและอุโมงค์ใต้น้ำ**

เป็นส่วนจัดแสดงปลาขนาดใหญ่ที่จะทางเดินแบบ tunnel และมีช่องมองขนาดใหญ่และมีพื้นที่นั่งชมข้างตู้ เพื่อชมการแสดงในตู้จัดแสดง สัตว์ที่จัดแสดง ได้แก่ ปลาฉลามหัวค้อน ปลาฉลามเสือดาว ปลาฉลามครีบดำ ปลากระเบนนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 11 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงนักล่าและอุโมงค์ใต้น้ำ

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
ขนาดใหญ่พิเศษ1	1	1,411	1,411
		พื้นที่รวม	1,411

- **ส่วนจัดแสดงแมงกระพรุน**

เป็นส่วนจัดแสดงแมงกระพรุนโดยจัดแสดงเป็นห้องมืด สัตว์ที่จัดแสดง ได้แก่ แมงกระพรุนพันธุ์ต่างๆ

ตารางที่ 4. 12 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงแมงกระพรุน

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
ทรงกระบอกขนาดเล็ก	7	3.14	15.7
ทรงกระบอกขนาดใหญ่	1	12.56	12.56
ขนาดเล็ก	7	1	21
ขนาดกลาง	1	8	8
		พื้นที่รวม	57.26

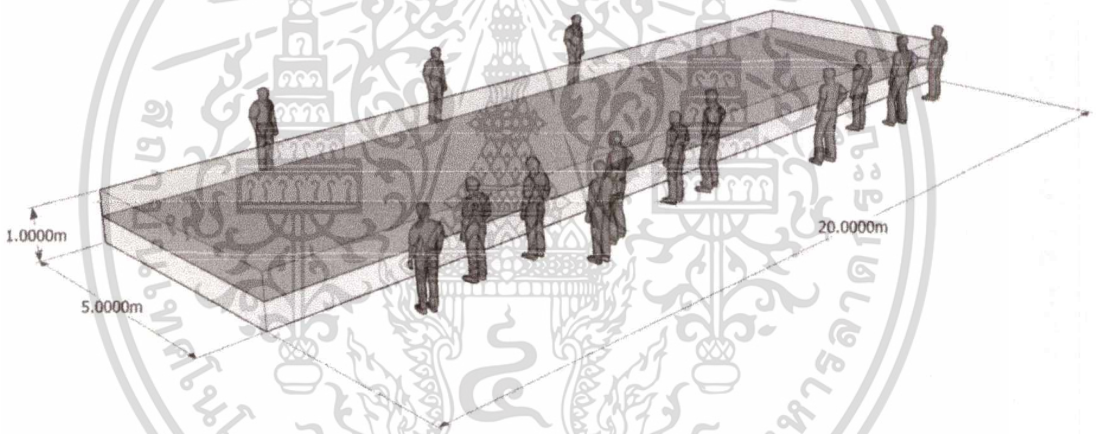
- **ส่วนจัดแสดงบ่อ Touching pool**

เป็นส่วนจัดแสดงที่ให้ผู้เข้าชมสามารถสัมผัสกับสัตว์น้ำได้โดยตรง สัตว์ที่จัดแสดง ได้แก่ ปลาดาว ทากทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 13 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงบ่อ touching pool

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวนตู้	พื้นที่วางตู้(ตร.ม.)	พื้นที่รวม(ตร.ม.)
Touching Pool	1	100	100
ทรงกระบอกขนาดเล็ก	3.14	5	15.7
ขนาดกลาง	8	2	16
		พื้นที่รวม	131.7



ภาพที่ 4. 13 แสดงจำนวนตู้จัดแสดงในส่วนจัดแสดงบ่อ Touching pool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2)ส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง ส่วนเบื้องหลังส่วนจัดแสดง ทั้งงานระบบกรองและส
าวนท าหน้าของเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมส่วนจัดแสดง

-ระบบกรอง(ระบบปิด)

วิธีการคำนวณบ่อกรองสำหรับตู้จัดแสดงปลาขนาดต่างๆ คิดโดยคำนวณจากจำนวนรองของน้ำที่ผ่านเข้าสู่บ่อกรอง ซึ่งโดยปกติจะมีรอบของการกรองที่เป็นมาตรฐานน้ำเค็ม จำนวนรอบการกรองอย่างน้อย 10 รอบ/วัน

ตารางที่ 4. 14 แสดงวิธีการคำนวณพื้นที่ของระบบกรอง

ชนิดตู้จัดแสดง	จำนวน (ตู้)	ปริมาณ/ถัง (ลบ.ม.)	รอบการกรอง	ปริมาตรบ่อกรอง (ลบ.ม.)	×จำนวนตู้	ความสูงบ่อกรอง (ม.)	พื้นที่บ่อกรอง (ตร.ม.)
ทรงกระบอกขนาดเล็ก	14	4.71	10	0.942	13.188	1.5	8.792
ทรงกระบอกขนาดใหญ่	7	75.36	10	15.072	105.504	1.5	70.336
ขนาดเล็ก	15	0.6	10	0.12	1.8	1.5	1.2
ขนาดกลาง	7	12	10	2.4	16.8	1.5	11.2
ขนาดใหญ่	3	240	10	48	144	2	72
ขนาดใหญ่พิเศษ 1	1	6,516	10	1303.2	1303.2	2	651.6
ขนาดใหญ่พิเศษ 2	1	2,598	10	519.6	519.6	2	259.8
					รวมพื้นที่บ่อกรองทั้งหมด		1074

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 15 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง

ส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
พื้นที่บ่อกรอง	จากตารางที่ 6.16	1074
พื้นที่การทำงานของเจ้าหน้าที่	คิดเป็น 50% ของพื้นที่บ่อกรอง	537
ห้องทดสอบคุณภาพน้ำ	ขนาดพื้นที่ 8 × 5 ม.	40
ห้องเก็บเคมีภัณฑ์	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	16

ตารางที่ 4. 17 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
บ่อกักเก็บน้ำทะเล	น้ำทะเลที่ใช้ทั้งหมดในโครงการ =10,520 ลบ.ม. โดยจะเก็บน้ำทะเลสำรอง 10% = 1,520 ลบ.ม. บ่อกักเก็บน้ำทะเลโดยคิดที่ความสูง 3 ม.เป็นพื้นที่	350
ห้องงานระบบน้ำทะเล	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	16
ที่จอดรถขนน้ำทะเล (รถ 10 ล้อ)	ขนาดพื้นที่ 9 × 3 ม.	27
	รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง	**2060**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง** เป็นส่วนจัดแสดงที่มีการโชว์ของโลมา โดยจะจัดแสดงเป็นรอบในแต่ละวัน

ตารางที่ 4. 16 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง

ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
บ่อการแสดงโชว์โลมา	โลมาจำนวน 6 ตัว ขนาดพื้นที่ 20 × 25 ม.	500
บ่อพักโลมา	ขนาดพื้นที่ 10 × 25 ม. จำนวน 3 สระ	750
ที่นั่งชมการแสดง	ที่นั่งชมการแสดงคิดจากสถิติคนเข้าชมโครงการเฉลี่ยจากวันหยุดและวันธรรมดาประมาณ 4,576 คน 1 วันมีการแสดงทั้งหมด 4 รอบ รอบละ 1,144 คน โดยคิดจำนวนคนเข้าชมการแสดงเป็น 50% จากทั้งหมด จำได้ที่นั่งชมรอบละประมาณ 550 คน ขนาดพื้นที่ต่อ 1 ที่นั่ง 0.5 × 0.5 ม. เท่ากับ 0.25 ตร.ม. จำนวนที่นั่ง 550 คนจะใช้พื้นที่ 137.5 ตรม. คิดเป็นทางสัญจร 60% เท่ากับ 82.5 ตร.ม. รวมพื้นที่นั่งชมการแสดงทั้งหมด	220
เวทีการแสดง	ขนาดพื้นที่ 5 × 20 ม.	100
พื้นที่สนับสนุนด้านหลัง	พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ด้านหลัง (ความกว้างทางเดิน 1.8 ม × ความยาวรวมของถัง) + 1/3 พื้นที่แสดง (1.8 ×60) + 1/3(1470)ตร.ม. รวมพื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ด้านหลัง	598
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง	**2168**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ส่วนอาคารสถานที่

ตารางที่ 4. 17 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนสนับสนุนส่วนอาคารสถานที่

ส่วนอาคารสถานที่		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องงานไม้	ขนาดพื้นที่ 12 × 8 ม.	48
ห้องงานเหล็ก	ขนาดพื้นที่ 12 × 8 ม.	48
ห้องงานพลาสติก	ขนาดพื้นที่ 12 × 8 ม.	48
ห้องเก็บอุปกรณ์	ขนาดพื้นที่ 2 × 3 ม.	6
	รวมพื้นที่ส่วนอาคารสถานที่	**150**

4.2.2 ส่วนดูแลสัตว์น้ำ

1) ส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ รับผิดชอบในการดูแลอภิบาลสัตว์ที่มีอาการป่วย หรือสัตว์น้ำที่เกิดใหม่ภายในส่วนจัดแสดง

ตารางที่ 4. 18 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ

ส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
บ่ออนุบาลขนาดเล็ก	ขนาด 1 × 2 × 2 ม. (2 ลบ.ม.) ใช้พื้นที่ 2 ตร.ม. ปริมาตรบ่อกรอง 1 ใน 3 = 0.6 ลบ.ม.(ลึก 1 ม.) ใช้พื้นที่ 0.6 ตร.ม. ระบบปั๊มและเติมอากาศ ใช้พื้นที่ 0.4 ตร.ม. รวมบ่ออนุบาลขนาดเล็กใช้พื้นที่ 3 ตร.ม. ต่อบ่อ จำนวน 15 บ่อ	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
บ่ออนุบาลขนาดกลาง	ขนาด 3 × 3 × 2 ม. (18 ลบ.ม.) ใช้พื้นที่ 9 ตร.ม. ปริมาตรบ่อกรอง 1 ใน 3 = 6 ลบ.ม.(ลึก 2 ม.) ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม. ระบบปั๊มและเติมอากาศ ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม. รวมบ่ออนุบาลขนาดเล็กใช้พื้นที่ 13 ตร.ม. ต่อบ่อ จำนวน 10 บ่อ	130
บ่ออนุบาลขนาดใหญ่	ขนาด 8 × 8 × 4 ม.(256 ลบ.ม.) ใช้พื้นที่ 64 ตร.ม. ปริมาตรบ่อกรอง 1 ใน 3 = 85 ลบ.ม.(ลึก 4 ม.) ใช้พื้นที่ 21 ตร.ม. ระบบปั๊มและเติมอากาศ ใช้พื้นที่ 2 ตร.ม. รวมบ่ออนุบาลขนาดเล็กใช้พื้นที่ 87 ตร.ม. ต่อบ่อ จำนวน 5 บ่อ	435
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	ขนาดพื้นที่ 3 × 4 ม.	12
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่จำนวน 3 คน พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม. ใช้พื้นที่	10.5
ห้องทำงานสัตวแพทย์	ขนาดพื้นที่ 5 × 4 ม. เท่ากับ 20 ตร.ม. รวมกับที่ทำงานผู้ช่วย 3 คน พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม. ใช้พื้นที่ 10.5 ตร.ม. รวมพื้นที่ห้องทำงานสัตว์แพทย์	30.5
ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์	ขนาดพื้นที่ 3 × 3 ม.	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องเตรียมอาหารและยา	ขนาดพื้นที่ 5 × 4 ม.	20
พื้นที่รับส่งสัตว์น้ำ	ขนาดพื้นที่ 6 × 4 ม.	24
พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่	ขนาดพื้นที่ 6 × 4 ม.	24
ที่จอดรถขนส่งสัตว์น้ำ (รถ 6 ล้อ)	ขนาดพื้นที่ 2.5 × 8 ม. จำนวน 2 คัน	40
ห้องงานพลาสติก	ขนาดพื้นที่ 12 × 8 ม.	48
ห้องเก็บอุปกรณ์	ขนาดพื้นที่ 2 × 3 ม.	6
รวมพื้นที่ส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ	**834**	

2) ส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ รับผิดชอบในการจัดหาจัดเตรียมอาหารสัตว์น้ำรวมถึงควบคุมดูแลการให้อาหารสัตว์น้ำ

ตารางที่ 4. 19 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ

ส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องเตรียมอาหาร	ขนาดพื้นที่ 5 × 4 ม.	20
ห้องเก็บอาหารแช่แข็ง	ขนาดพื้นที่ 1.5 × 3 ม.	4.5
ห้องทดสอบคุณภาพอาหาร	ขนาดพื้นที่ 5 × 8 ม.	40
ห้องเก็บอุปกรณ์	ขนาดพื้นที่ 2 × 3 ม.	6
	รวมพื้นที่ส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ	**70.5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ

-โถงเอนกประสงค์ เป็นส่วนรองรับผู้ชมที่เข้ามายังโครงการ โดยจะมีจุดจ าหน่ายบัตร สำหรับส่วนจัดแสดง เป็นจุดเชื่อมไปยังส่วนต่างๆของโครงการ และยังเป็นส่วนที่สามารถจัดกิจกรรมต่างๆได้

คิดจากผู้เข้าชมโครงการต่อวันเฉลี่ย 4,576 คนเวลาเข้าชมเฉลี่ยคนละ 2 ชั่วโมง		
กลุ่มผู้ใช้ที่มาเป็นหมู่คณะเฉลี่ย	=	200 คน/กลุ่ม
จะเหลือผู้ใช้โครงการที่บริเวณโถง	=	4,376 คน
โครงการเปิดทำการ 8 ชม. ตั้งแต่ 10.00-18.00 น.		
คิดเป็นผู้ใช้โครงการ	=	547 คน/ชม.
โดยที่ใน 1 ชม.แบ่งออกเป็น 3 ผลัด เหลือคนในโถง	=	182 คน
รวมจำนวนคนที่มากที่สุดที่ควรจะรองรับได้	=	200+182 คน
	=	382 คน
คำนวณพื้นที่โถงโดยกำหนดให้	=	1 ตร.ม./คน
รวมพื้นที่โถงเอนกประสงค์	=	**382 ตร.ม.**

- พื้นที่ขายบัตร

จำนวนผู้เข้าชมที่มากที่สุดที่รองรับได้ประมาณ	=	382 คน
คิดจำนวนจากผู้เข้าชมซื้อบัตร 1 คนในผู้เข้าชม 4 คน	=	382/4 คน
พนักงานสามารถจำหน่ายบัตรได้ไม่เกิน 2 นาทีต่อ 1 คน	=	95 คน
ใน 1 ชม.จะจำหน่ายบัตรคนละ 30 คน		
ดังนั้นจะต้องมีช่องขาย	=	95/30 ช่อง
	=	3 ช่อง
โดยคิดพื้นที่ต่อช่องละ 2 × 3 ม.	=	6 ตร.ม.
มีช่องขายบัตร 3 ช่อง	=	18 ตร.ม.
ที่สำหรับต่อคิว 5 นาที (โดยคิดเป็น 1 ตร.ม./คน)	=	5 × 3 ตร.ม.
	=	15 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่ขายบัตรทั้งหมด = **33 ตร.ม.**

- พื้นที่รับฝากของ

คิดจากผู้เข้าชมโครงการต่อวันเฉลี่ย 4,576 คนเวลาเข้าชมเฉลี่ยคนละ 2 ชั่วโมง

1 วันเปิดให้บริการ 8 ชม. มีผู้เข้าชม 4 ผลัด ผลัดละ	=	1,114 คน
คิดเป็นผู้ใช้บริการฝากของ 1 ใน 6 ของผู้เข้าชม	=	190 คน
ตู้ฝากของ 1 ตู้ซ้อน 4 ชั้น รวมพื้นที่ทางเดิน	=	0.64 ตร.ม.
คิดเป็นพื้นที่ตู้ฝากของ	=	30 ตร.ม.
พื้นที่ท างานของพนักงานต่อคน	=	6 ตร.ม.
รวมพื้นที่รับฝากของทั้งหมด	=	**36 ตร.ม.**

- โรงอาหาร เป็นโรงอาหารสำหรับผู้เข้าชมโครงการ มีร้านค้า ร้านอาหาร โดยจะเปิดทำการเท่ากับส่วนจัดแสดง

ผู้เข้าชมโครงการสูงสุด/วัน	=	6,102 คน/วัน
โดยคาดว่าจะมีผู้ใช้บริการเป็น 30% ของทั้งหมด	=	1,830 คน/วัน
1 วันเปิดให้บริการ 8 ชม. มีผู้เข้าชม 4 ผลัด ผลัดละ	=	457 คน
พื้นที่รับประทานอาหารต่อ 1 คน	=	1.4 ตร.ม.
(จาก Neufert Architect's Data)		
ดังนั้นมีพื้นที่รับประทานอาหารทั้งหมด	=	639 ตร.ม.
พื้นที่ครัวคิดเป็น 30% ของพื้นที่รับประทานอาหาร		
ดังนั้นมีพื้นที่ครัวทั้งหมด	=	192 ตร.ม.
รวมพื้นที่โรงอาหารทั้งหมด	=	**831 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ร้านอาหาร** ร้านอาหารส าหรับผู้เข้าชมและบุคคลที่ภายนอกที่ไม่เข้าชมในส่วนจัดแสดง โดยจะเปิดทำการตั้งแต่เวลา 2 ช่วง คือ 10.00 – 14.00 น. และ 16.00 – 24.00 น.

ช่วงเวลาที่ร้านอาหารจะมีคนหนาแน่น	11.00 - 13.00น.	= 2 ชม.
	17.00 - 19.00น.	= 2 ชม.

โครงการเปิดทำการทั้งหมด 8 ชั่วโมง ผู้เข้าชมต้องใช้เวลาเข้าชมทุกส่วนของการจัดแสดงเฉลี่ย 2 ชั่วโมง แสดงว่านักท่องเที่ยวที่ใช้บริการในส่วนร้านอาหาร คือ กลุ่มที่เข้าชมในช่วง 10.00 - 13.00น. และช่วง 14.00 - 18.00 น. ซึ่งคิดปริมาณจาก 40% ของผู้ใช้บริการทั้งหมด

ผู้เข้าชมโครงการสูงสุด/วัน	=	6,102 คน/วัน
โดยคาดว่าจะมีผู้ใช้บริการเป็น 40% ของทั้งหมด	=	2,440 คน/วัน
2,440 คนในเวลา 4 ชม.	=	601 คนต่อชม.
ช่วงเวลาเฉลี่ยในการทานอาหาร	=	45 นาที/คน
มีผู้รับประทานอาหาร	=	457 คน/ช่วง
จากพื้นที่รับประทานอาหารใช้ 1.4 ตร.ม. ต่อ 1 คน	=	640. ตร.ม.
พื้นที่ครัวคิดเป็น 30% ของพื้นที่รับประทานอาหาร		
ดังนั้นพื้นที่ครัวทั้งหมด	=	170 ตร.ม.
รวมพื้นที่ร้านอาหารทั้งหมด	=	**596 ตร.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 20 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ

ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
โถงเอนกประสงค์	รวมพื้นที่โถงเอนกประสงค์	382
พื้นที่ขายบัตร	รวมพื้นที่ขายบัตร	34
พื้นที่รับฝากของ	รวมพื้นที่รับฝากของทั้งหมด	36
โรงอาหาร	รวมพื้นที่โรงอาหารทั้งหมด	831
ร้านอาหาร	รวมพื้นที่ร้านอาหารทั้งหมด	596
โรงอาหารพนักงาน	รวมพื้นที่โรงอาหารพนักงานทั้งหมด	211
ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการผู้มาใช้โครงการ	ขนาดพื้นที่ 3 × 4 ม.	12
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่จำนวน 12 คน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม. รวมพื้นที่ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	42
ร้านขายของที่ระลึก	ขนาดพื้นที่ 5 × 4 ม.	20
เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	ขนาดพื้นที่ 5 × 3 ม.	15
ห้องพยาบาล	ขนาดพื้นที่ 5 × 4 ม.	20
จุดบริการคนพิการ	ขนาดพื้นที่ 2 × 2 ม.	4
ลานกิจกรรม	ขนาดพื้นที่ 10 × 10 ม.	100
	รวมพื้นที่ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	**2303**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 ส่วนบริหารงานโครงการ เป็นส่วนสำนักงานของโครงการ รับผิดชอบในการบริหาร การจัดการ การควบคุมดูแลประสานงาน โดยทั่วไปเพื่อสนับสนุนภารกิจฝ่ายต่างๆ

ตารางที่ 4. 21 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนบริหารงานโครงการ

ส่วนบริหารงานโครงการ		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
1.ฝ่ายคณะกรรมการผู้บริหาร		
ห้องผู้อำนวยการ	พื้นที่ทำงานและรับแขก ขนาดพื้นที่ 4.5 × 6 ม. ห้องน้ำและพื้นที่แต่งตัว ขนาดพื้นที่ 4.5 × 2 ม. รวมพื้นที่ห้องผู้อำนวยการ	36
ห้องรองผู้อำนวยการ	พื้นที่ทำงานและรับแขก ขนาดพื้นที่ 4.5 × 6 ม. จำนวน 2 ห้อง รวมพื้นที่ห้องผู้อำนวยการ	54
ห้องรับรองกรรมการผู้บริหาร	พื้นที่ทำงานและรับแขก ขนาดพื้นที่ 4.5 × 6 ม. จำนวน 3 ห้อง รวมพื้นที่ห้องรับรองผู้อำนวยการ	81
ห้องเลขานุการ	ขนาดพื้นที่ 4 × 3 ม.	12
2.ฝ่ายธุรการ		
ห้องหัวหน้าฝ่าย	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	16
พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่จำนวน 4 คน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม.	14
3.ฝ่ายการเงินและพัสดุ		
ห้องหัวหน้าฝ่าย	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม. จำนวน 2 ห้อง	32
พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่จำนวน 4 คน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม.	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
4.ฝ่ายการตลาด		
ห้องหัวหน้าฝ่าย	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม. จำนวน 2 ห้อง	32
พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่จำนวน 4 คน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม.	14
5.ฝ่ายอาคารสถานที่		
ห้องหัวหน้าฝ่าย	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	16
พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่จำนวน 3 คน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม.	10.5
ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย	ขนาดพื้นที่ 5 × 4 ม.	20
ห้องประชุม		

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องรับแขก	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	16
จุดตอกบัตรเข้างาน	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	4
	รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานโครงการ	**436.5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 ห้องน้ำ คำนวณจำนวนห้องน้ำจาก กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 พ.ศ. 2551 หมวด 2 จำนวนห้องน้ำและห้องส้วม โดยจะคิดจากประเภทการใช้งานของพื้นที่ ใช้ลักษณะอาคารใกล้เคียงตามที่กฎหมายกำหนด ไม่มีประเภทอาคารสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จึงใช้ประเภทอาคารที่มีความใกล้เคียงมากที่สุดในการคำนวณ

ตารางที่ 4. 22 แสดงการคำนวณจำนวนห้องน้ำตามกฎหมาย

ประเภทการใช้สอย	พื้นที่/1ชุด (ตร.ม.)		ห้องส้วม	โถปัสสาวะ	อ่างล้างมือ
สำนักงาน	300	สำหรับผู้ชาย	1	2	1
		สำหรับผู้หญิง	3	-	1
อาคารพาณิชย์	200	สำหรับผู้ชาย	1	2	1
		สำหรับผู้หญิง	3	-	1
*ถ้าพื้นที่เกิน 2,000 ตร.ม. ให้เพิ่มต่อพื้นที่อาคาร	600	สำหรับผู้ชาย	1	2	1
		สำหรับผู้หญิง	2	-	1
ภัตตาคาร	150	สำหรับผู้ชาย	3	3	3
		สำหรับผู้หญิง	6	-	3
*ถ้าพื้นที่เกิน 150 ตร.ม. ให้เพิ่มต่อพื้นที่อาคาร	150	สำหรับผู้ชาย	1	1	1
		สำหรับผู้หญิง	1	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 23 แสดงการคำนวณจำนวนห้องน้ำตามกฎหมายตามพื้นที่ของโครงการ•

ประเภทการใช้สอย	พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)	จำนวน ชุด	พื้นต่อ1ชุด	พื้นที่ รวม	พื้นที่รวม ทั้งหมด
สำนักงาน	1825	6	10.5	64	64
อาคารพาณิชย์	9279	1	12	12	168
		16	9.5	153	
ภัตตาคาร	1441	1	26.7	26.7	50
		10	2.4	23	

4.2.6 ส่วนบริการอาคาร เป็นการจำนวนเบื้องต้นจากพื้นที่ใช้สอยของอาคาร โดยรายละเอียดวิธีการคำนวณงานระบบอาคารอยู่ในบทที่ 7

ตารางที่ 4. 24 แสดงพื้นที่องค์ประกอบของส่วนบริการอาคาร

ส่วนบริการอาคาร		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
ห้องหัวหน้าฝ่าย	ขนาดพื้นที่ 3 × 4 ม.	12
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	เจ้าหน้าที่จำนวน 10 คน พื้นที่ทำงานเฉลี่ยคนละ 3.50 ตร.ม. รวมพื้นที่ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	35
ห้องงานระบบไฟฟ้า		
ห้อง MDB	ขนาดพื้นที่ 2 × 2 ม. จำนวน 2 ห้อง	8
ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริการอาคาร		
องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.ม.)
Transformer	ขนาดเครื่อง 1.8 × 1.15 × 1.75 ม. ขนาดพื้นที่ 5 × 5 ม.	25
Generator	ขนาดเครื่อง 3.0 × 1.1 × 1.9 ม. จำนวน 2 เครื่อง ขนาดพื้นที่ 5 × 5 ม.	25
ห้องงานระบบสุขาภิบาล		
ห้องปั๊มและบ่อเก็บน้ำ	ต้องมีบ่อเก็บน้ำสำรองทั้งหมด 34 ลบ.ม. บ่อเก็บน้ำขนาด 5 × 3 ม. ขนาดพื้นที่ 6 × 4 ม.	24
ห้องระบบบำบัดน้ำเสีย	ขนาดพื้นที่ 6 × 4 ม.	24
บ่อเก็บน้ำดับเพลิง	ขนาดพื้นที่ 3 × 3 ม.	9
ห้องงานระบบปรับอากาศ		
ระบบ Sprit type	ขนาดเครื่อง 6 × 10 × 5 ม. จำนวน 2 เครื่อง ขนาดเครื่อง 8 × 12 × 5 ม. จำนวน 2 เครื่อง ขนาดพื้นที่ทั้งหมด	312
ระบบ Chilled water	ขนาดเครื่อง 6 × 10 × 5 ม. จำนวน 2 เครื่อง ขนาดเครื่อง 1.5 × 3.5 × 1.6 ม. จำนวน 2 เครื่อง	130
ห้อง AHU	ขนาดพื้นที่ 3 × 3 ม. จำนวน 3 ห้อง	27
ห้องเครื่องระบบ Life support		
ห้องเครื่องอัดอากาศ	ขนาดพื้นที่ 5 × 5 ม.	25
ห้องควบคุมระบบ	ขนาดพื้นที่ 4 × 4 ม.	16
	รวมพื้นที่ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	**688**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 ส่วนที่จอดรถ

คำนวณจากกฎกระทรวงฉบบั ที่ 7 (พ.ศ. 2517) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479 ว่าด้วยประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถ และจำนวนที่จอดรถ

ตารางที่ 4. 25 แสดงการคำนวณจำนวนที่จอดรถตามกฎหมาย

ประเภทพื้นที่ใช้สอย	พื้นที่/คัน (ตร.ม.)	พื้นที่ของโครงการ(ตร.ม.)	จำนวนที่จอดรถ (คัน)
สำนักงาน	120	1,825	16
ภัตตาคาร	40	1,442	37
อาคารขนาดใหญ่	240	11,330	48

ตารางที่ 4. 26 สรุปจำนวนที่จอดรถของโครงการ

ประเภท	ที่จอดรถยนต์	ที่จอดรถจักรยานยนต์	ที่จอดรถบัส
ที่จอดรถเจ้าหน้าที่	16	35[1]	-
ที่จอดรถสาธารณะ	85	17[2]	5

[1]คิดจาก 20%ของจำนวนพนักงานทั้งหมด

[2]คิดจาก 20%ของจำนวนที่จอดรถยนต์ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ตารางที่ 4. 27 แสดงพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดของโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ				
1.ส่วนจัดแสดงภายในอาคาร				
ตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดเล็ก	3	14	44	A
ตู้จัดแสดงทรงกระบอกขนาดใหญ่	13	2	25	A
ตู้จัดแสดงขนาดเล็ก	1	39	39	A
ตู้จัดแสดงขนาดกลาง	8	9	72	A
ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่	40	3	120	A
ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 1	1,217	1	1,217	A
ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ 2	710	1	710	A
Touching Pool	100	1	100	A
คิดทางสัญจร 50%			1,262	
ห้องน้ำ			168	B
		รวมทั้งหมด	3,757	
2.ส่วนสนับสนุนส่วนจัดแสดง				
ระบบกรอง	1,074	1	1,074	C
พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่	537	1	537	A
ห้องทดสอบคุณภาพน้ำ	40	1	40	A
ห้องเก็บเคมีภัณฑ์	16	1	16	A
บ่อกักเก็บน้ำทะเล	350	1	350	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
ห้องงานระบบน้ำทะเล	16	1	16	C
ที่จอดรถขนน้ำ	27	1	27	A
คิดทางสัญจร 30%			618	
		รวมทั้งหมด	2,678	
3.ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง				
บ่อการแสดงโชว์โลมา	500	1	500	C
บ่อพักโลมา	250	2	500	C
จำนวนที่นั่งชมการแสดง	220	1	220	A
เวทีการแสดง	50	1	50	C
บ่อกรอง	150	2	300	
บ่อสำรองน้ำทะเล	400	1	400	A
คิดทางสัญจร 30%	400	1	591	
		รวมทั้งหมด	2,561	
4.ส่วนอาคารสถานที่				
ห้องงานไม้	48	1	48	C
ห้องงานเหล็ก	48	1	48	C
ห้องงานพลาสติก	48	1	48	C
ห้องเก็บอุปกรณ์	6	1	6	C
คิดทางสัญจร 30%			45	
		รวมทั้งหมด	195	
รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ			**9,191**	
ส่วนดูแลสัตว์น้ำ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
1.ส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ				
บ่ออภิบาลขนาดเล็ก	3	10	30	C
บ่ออภิบาลขนาดกลาง	13	10	130	C
บ่ออภิบาลขนาดใหญ่	87	5	435	C
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	12	1	12	A
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	11	1	11	A
ห้องทำงานสัตวแพทย์	31	1	31	A
ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์	9	1	9	A
ห้องเตรียมอาหารและยา	20	1	20	C
พื้นที่รับส่งสัตว์น้ำ	24	1	24	C
พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่	24	1	24	A
ที่จอดรถขนส่งสัตว์น้ำ	20	2	40	A
คิดทางสัญจร 30%			230	
		รวมทั้งหมด	995	
2.ส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ				
ห้องเตรียมอาหาร	20	1	20	C
ห้องเก็บอาหารแช่แข็ง	5	1	5	C
ห้องทดสอบคุณภาพอาหาร	40	1	40	C
ห้องเก็บอุปกรณ์	6	1	6	D
คิดทางสัญจร 30%			21	
		รวมทั้งหมด	92	
รวมพื้นที่ส่วนดูแลสัตว์น้ำ			**1,086**	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ				
โถงเอนกประสงค์	1,000	1	1,000	A
พื้นที่ขายบัตร	34	1	34	D
พื้นที่รับฝากของ	36	1	36	D
ห้องหัวหน้าฝ่าย	12	1	12	A
โรงอาหาร	2,000	1	2,000	D
ร้านอาหาร	596	1	596	D
ร้านขายของที่ระลึก	20	1	20	C
เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์	15	1	15	A
จุดบริการคนพิการ	4	1	4	A
ลานกิจกรรม	100	1	100	A
คิดทางสัญจร 30%			1,145	
รวมพื้นที่ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ			4,962	
ส่วนบริหารงานโครงการ				
1.ฝ่ายคณะกรรมการผู้บริหาร				
ห้องผู้อำนวยการ	40	1	40	A
ห้องรองผู้อำนวยการ	30	2	60	A
ห้องรับรองกรรมการผู้บริหาร	22	3	66	A
ส่วนรับรองแขก	100	1	100	A
ห้องเลขานุการ	12	1	12	A
ห้องหัวหน้าฝ่าย	16	6	96	A
พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่	4	70	280	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 3 คน	11	1	11	A
ห้องควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย	20	1	20	A
ห้องประชุม	55	2	111	D
พื้นที่พักผ่อนเจ้าหน้าที่	300	1	300	A
คิดทางสัญจร 30%			438	
ห้องน้ำ			165	B
		รวมทั้งหมด	1,698	
2.โถงทางเข้า				
ห้องรับรองแขก	16	1	16	A
จุดตอกบัตรเข้างาน	4	1	4	A
		รวมทั้งหมด	20	
รวมพื้นที่ส่วนบริหารงานโครงการ			1,718	
ส่วนบริการอาคาร				
1.ห้องงานระบบไฟฟ้า				
ห้อง MDB	4	1	4	C
ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า	16	1	16	C
Transformer	25	1	25	C
Generator	25	1	25	C
2.ห้องงานระบบสุขาภิบาล				
ห้องปั๊มและบ่อเก็บน้ำ	24	1	24	C
ห้องระบบบำบัดน้ำเสีย	24	1	24	C
บ่อเก็บน้ำดับเพลิง	9	1	9	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	หมายเหตุ
3.ห้องงานระบบปรับอากาศ				
Cooling tower	312	1	312	A
ห้องระบบปรับอากาศ	130	1	130	C
ห้องควบคุมระบบปรับอากาศ	27	1	27	C
4.ห้องเครื่องระบบ Life support				
ห้องเครื่องอัดอากาศ	25	1	25	C
ห้องควบคุมระบบ Life support	16	1	16	C
คิดทางสัญจร 30%			191	
รวมพื้นที่ส่วนบริการอาคาร			**828**	
ส่วนที่จอดรถ				
1.ที่จอดรถเจ้าหน้าที่				
ที่จอดรถยนต์	13	16	208	B
ที่จอดรถจักรยานยนต์	2	35	70	B
2.ที่จอดรถสาธารณะ				
ที่จอดรถยนต์	13	85	1,105	B
ที่จอดรถจักรยานยนต์	2	17	34	B
ที่จอดรถบัส	30	5	150	A
คิดทางสัญจร 100%			1,567.00	
รวมพื้นที่ส่วนที่จอดรถ			**3,134.00**	

ในการกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอยของโครงการ โดยพิจารณาจากการอ้างอิงจากมาตรฐานและข้อกำหนดต่างๆโดยมีแหล่งที่มา ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A – จากการวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

B – จากกฎหมายอาคารเกี่ยวข้อง

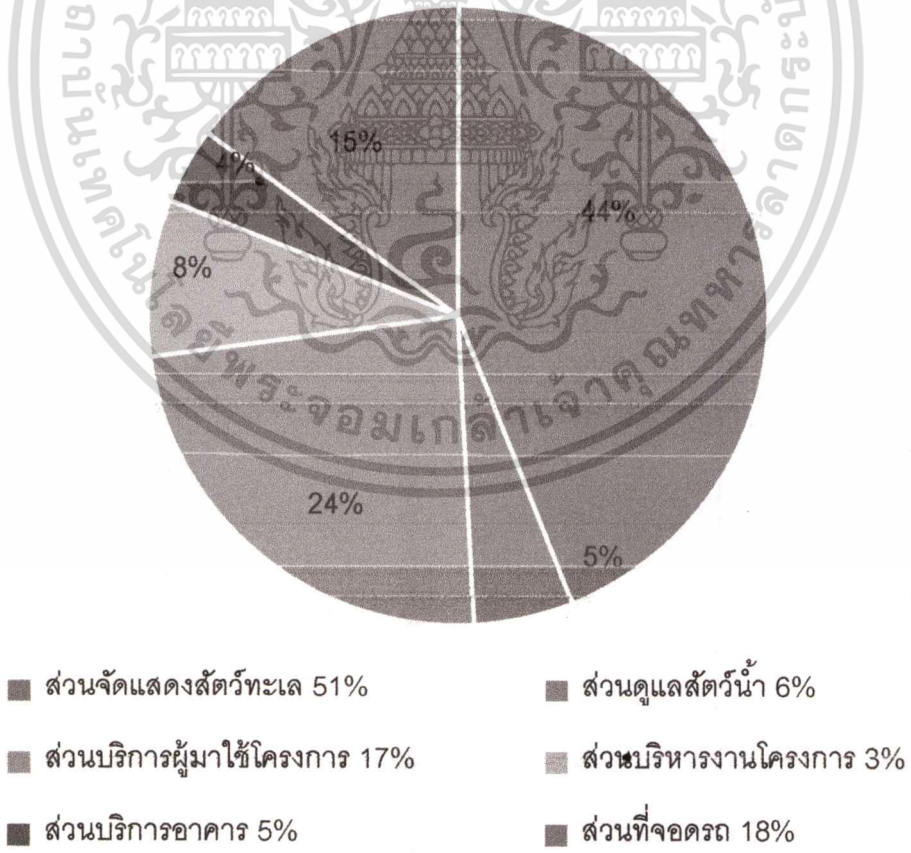
C – จากการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียง

D – จากหนังสือ ARCHITECT DATA และ TIME SAVER STANDARD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 28 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด

องค์ประกอบ	พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)
ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล	9,191
ส่วนดูแลสัตว์น้ำ	1,086
ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ	4,962
ส่วนบริหารงานโครงการ	1,718
ส่วนบริการอาคาร	828
ส่วนที่จอดรถ	3,134
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด	**20,919**



ภาพที่ 4. 14 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ขององค์ประกอบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์ขนาดที่ตั้งของโครงการจากองค์ประกอบ

ในการเลือกที่ตั้งของโครงการจะต้องคาดคะเนขนาดที่ดินเบื้องต้นก่อนที่ทำเลือกที่ดิน โดยจะสรุปจากองค์ประกอบของโครงการทั้งหมด 17,748 ตร.ม. ในขั้นตอนของประมาณในเบื้องต้นจะคิดตามปัจจัย ดังนี้

- **พื้นที่ใช้สอยของอาคาร** โดยสรุปพื้นของโครงการทั้งหมด 17,748 ตร.ม. และคาดว่าจะอาคารจะมี 2 ชั้นประมาณ 30% ของพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 5,000 ตร.ม. จะเหลือพื้นที่อาคารประมาณ 13,000 ตร.ม. จึงคิดเป็นที่ดินสี่เหลี่ยมในเบื้องต้นขนาด 115 × 115 ม.

- **พื้นที่ Landscape และทางสัญจรภายนอกอาคาร** เนื่องจากเป็นอาคารที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวจึงจำเป็นที่จะต้องเผื่อทางสัญจรภายนอกอาคาร โดยเฉพาะรถบัสที่มีขนาดใหญ่ ในเบื้องต้นจะคิดรวมกับพื้นที่ Landscape ไปเป็น 40%ของพื้นที่ใช้สอยของอาคารทั้งหมดคิดเป็น 7,120 ตร.ม.

- **ระยะร่นอาคารตามกฎหมาย** ในเมืองพัทยามีกฎหมายผังเมือง เรื่องระยะร่นของอาคาร ดังนี้ "การใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะ 50 เมตร จากเขตทางทั้งสองฟากของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ถนนพัทยาเหนือ และถนนพัทยากลาง ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(1) โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

(2) โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(3) การประกอบกิจการประเภทอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่

(4) การอยู่อาศัยประเภทอาคารชุด หอพัก หรืออาคารอยู่อาศัยรวม

(5) ตลาด

(6) สวนสนุก

(7) สนามแข่งรถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือรถที่ใช้เครื่องจักรกล เว้นแต่รถจักรยาน"[1]

จึงจะต้องเผื่อที่ดินด้านหน้าไว้เพื่อเป็นระยะร่นของอาคาร คาดคะเนในเบื้องต้นว่า หน้ากว้างของที่ดินประมาณ 150 ม. จะเป็นพื้นที่ 150 × 50 เท่ากับ 7,500 ตร.ม.

---

[1] ที่มา : กฎกระทรวงใช้ให้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จ.ชลบุรี พ.ศ.2558

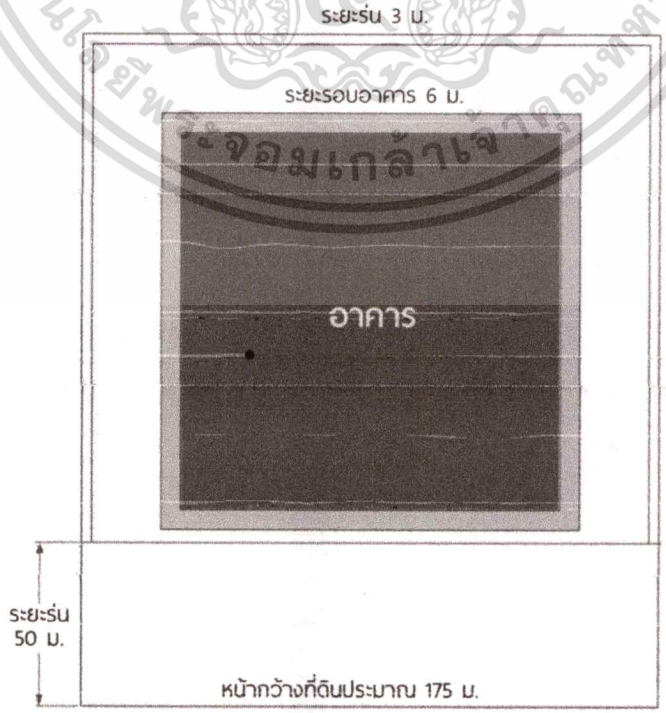
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากกฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ว่าด้วยอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีถนนที่มีผิวจราจรกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตรที่ปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคาร เพื่อให้รถดับเพลิงสามารถเข้าออกได้สะดวก จึงคิดเป็นพื้นที่รอบอาคารได้ (115×4) ×6 เท่ากับ 2,760 ตร.ม.

ตารางที่ 4. 29 แสดงการประมาณขนาดที่ดินในเบื้องต้นจากพื้นที่ใช้สอยโครงการ

ปัจจัยในการประมาณ	พื้นที่ (ตร.ม.)
พื้นที่ใช้สอยอาคาร	13,000
ทางสัญจร Landscape	5,340
ระยะร่นอาคาร 50 ม.(ตามกฎหมายผังเมืองรวมเมืองพัทยา)	7,500
ระยะรอบอาคาร 6 ม.	2,760
ขนาดที่ดินทั้งหมด	**30,380**

โดยจะสามารถสรุปเป็นขนาดที่ดินในเบื้องต้นจะต้องมีขนาดมากกว่า 30,380 ตร.ม. ในที่นี้จะต้องคำนึงถึงรูปร่างของที่ดินที่อาจจะมีรูปร่างเป็นเศษเนื่องจากโฉนดที่ดินได้ในหัวข้อของการเลือกที่ตั้งในลำดับต่อไป ได้ทดลองทำผังพื้นในการจัดวางอาคารในเบื้องต้นจะได้ดังนี้



ภาพที่ 4. 15 แสดงผังพื้นของการจัดวางอาคารในเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาผู้ใช้โครงการ

5.1 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

5.1.1 **ประเภทผู้ใช้โครงการ** หมายถึง ผู้ที่เข้ามาใช้งานโครงการ โดยแบ่งตามประเภทและจุดประสงค์ในการเข้ามายังโครงการ ได้ดังนี้

1) **นักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ**

ส่วนใหญ่จะเป็นประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงทั้งในจังหวัดและต่างจังหวัด โดยจะเข้าชมในทุกวันนิยมเข้าเยี่ยมชมโครงการในวันหยุด ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มครอบครัว เดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว ถือเป็นกลุ่มผู้ชมขนาดเล็กขนาดประมาณ 1-10 คน หรือกลุ่มทัวร์ที่มาเป็นกลุ่มใหญ่ เดินทางโดยรสบัสมีจุดประสงค์เพื่อพักผ่อนหย่อนใจ เพื่อความบันเทิง ใช้เวลาเข้าชมประมาณ 1-2 ชม.

2) นักวิชาการ

เป็นนักวิชาการ หรือกลุ่มผู้ที่มีความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล อาจจะมาเป็นองค์กรเพื่อศึกษาดูงาน โดยจะเข้าชมโครงการในวันและเวลาราชการ เดินทางโดยรสบัสหรือรถส่วนตัวจะเป็นทั้งกลุ่มผู้ชมขนาดใหญ่และขนาดเล็ก จุดประสงค์เพื่อหาข้อมูลและศึกษาความรู้เป็นหลัก จะใช้เวลาค่อนข้างนานประมาณ 2-3 ชม.

3) **นักเรียนนักศึกษา**

เป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษาอาจจะมาในลักษณะการทัศนศึกษาและการมาศึกษาดูงานขององค์กรอาจจะเดินทางโดยรถบัสหรือรถยนต์ส่วนตัว ส่วนใหญ่จะเข้าชมโครงการภายในวันและเวลาราชการ จะเป็นผู้ใช้บริการกลุ่มใหญ่ จุดประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลและหาความรู้เป็นหลักจึงจะใช้เวลาเข้าชมค่อนข้างนานประมาณ 2-3 ชม.

4) **บุคลากรของโครงการ**

เป็นพนักงาน เจ้าหน้าที่ประจำของโครงการและเจ้าหน้าที่พิเศษจะแบ่งออกเป็นแผนกตามหน้าที่รับผิดชอบได้ดังนี้

- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายงานนิทรรศการและจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝ่ายดูแลสัตว์น้ำ
- ฝ่ายบริการสาธารณะ
- ฝ่ายงานระบบและสนับสนุนโครงการ

5.1.2 การคำนวณหาผู้เข้าชมโครงการ

1) สถิติการเข้าชมของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำใกล้เคียง

จากการศึกษาสถิติจำนวนของคนเข้าชมของโครงการที่มีลักษณะคล้ายกันในบริเวณใกล้เคียง คือ พิพิธภัณฑ์ทางทะเล สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งเป็นโครงการของมหาวิทยาลัยบูรพาที่เป็นโครงการของรัฐบาล จะนำมาอ้างอิงเป็นข้อมูลในการประมาณจำนวนผู้เข้าชมของโครงการ

ตารางที่ 5. 1 แสดงสถิติผู้เยี่ยมเยือนของจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2555-2557

สถิติผู้เยี่ยมเยือนของจังหวัดชลบุรี	2555	2556	2557
นักท่องเที่ยวชาวไทย	4,430,332	4,520,383	4,367,710
นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	6,794,065	7,216,105	6,475,702

ตารางที่ 5. 2 แสดงจำนวนผู้เข้าชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2555-2557

จำนวนผู้เข้าชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	2555	2556	2557
นักท่องเที่ยวชาวไทย	622,722	536,939	441,682
นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	8,442	3,518	2,583

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 3 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนผู้เข้าชม ปีพ.ศ. 2555-2557

เปอร์เซ็นต์จำนวนผู้เข้าชมสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลต่อนักท่องเที่ยว	2555	2556	2557	เฉลี่ย
นักท่องเที่ยวชาวไทย	14%	11.8%	10.1%	11.97%
นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	0.12%	0.04%	0.03%	0.064%

2) การคำนวณจำนวนนักท่องเที่ยวที่จะเข้าใช้บริการโครงการต่อปี

การคิดจำนวนผู้ใช้โครงการจากจำนวนนักท่องเที่ยวของ จ.ชลบุรี ปี2558 ชาวไทย 4,784,711 คน ชาวต่างชาติ 6,957,508 คนและนักท่องเที่ยวในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ปี 2558 จำนวน56,515,597 คน

จำนวนนักท่องเที่ยวที่คาดว่าจะเข้าชม ภายใน 1 ปี โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของนักท่องเที่ยว อ้างอิงจากสถิติคนเข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพาต่อนักท่องเที่ยวภายในจังหวัดปี2555-2557 โดยคิดเพิ่มจำนวนขึ้นตามสถิตินักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี

นักท่องเที่ยวชาวไทย	15%	คิดเป็น	717,707	คน/ปี
นักท่องเที่ยวจากกทม.	0.5%	คิดเป็น	282,577	คน/ปี
นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	7%	คิดเป็น	479,602	คน/ปี
รวมทั้งหมด		1,479,886	คน/ปี	

3) การคำนวณจำนวนผู้ใช้บริการต่อวัน

นักท่องเที่ยวมีจำนวนเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่าในวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ เทศกาลต่างๆ

1 ปี มีวันหยุดประมาณ 120 วัน	จำนวนผู้เข้าชมสมมติเป็น A คน
1 ปี มีวันธรรมดาประมาณ 245 วัน	จำนวนผู้เข้าชมสมมติเป็น B คน
A เป็น 2 เท่าของ B จึงคิดเป็นสมการได้ว่า	120A+245B = 1,479,886
จำนวนผู้เข้าชมในวันธรรมดา	= 3,051 คน/วัน
จำนวนผู้เข้าชมในวันหยุด	= 6,102 คน/วัน

และเนื่องจากโครงการเปิดทำการ 8 ชม. เวลาเปิดทำการ 10.00 – 18.00 น.

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อชั่วโมงในวันธรรมดา	= 381 คน/ชม.
จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อชั่วโมงในวันหยุด	= 762 คน/ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 การบริหารงานโครงการ

5.1.3.1 ฝ่ายบริหาร

ฝ่ายงานบริหารมีหน้าที่รับผิดชอบในการประสานงานอำนวยการของโครงการสนับสนุนภารกิจต่างๆของโครงการให้สามารถดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยแบ่งส่วนงานบริหารได้ดังนี้

1) **ส่วนคณะกรรมการผู้บริหาร**ทำหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารโครงการให้เป็นไปตามนโยบายที่กำหนดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

2) **ฝ่ายธุรการ**ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานเอกสารทั่วไป จัดทำเอกสารและประสานงานกับฝ่ายต่างๆ

3) **ฝ่ายการเงินและพัสดุ**ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับด้านการเงินและบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการรวมถึงการเบิกจ่าย และทำหน้าที่ดำเนินงานจัดหาและจัดซื้อพัสดุ ครุภัณฑ์ต่างๆ

4) **ฝ่ายการตลาด**ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ การประชาสัมพันธ์โครงการให้เป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยว ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานการท่องเที่ยวอื่นๆ รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางการตลาดที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำแผนทางการตลาด สร้างสรรค์กิจกรรมใหม่ๆเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว

5) **ฝ่ายอาคารสถานที่**ทำหน้าที่รับผิดชอบ ดูแล บำรุงรักษาส่วนต่างๆของโครงการรวมถึงการจัดสวน งานทำความสะอาด ซ่อมแซม ดูแลงานระบบต่างๆ

5.1.3.2 ฝ่ายงานนิทรรศการและจัดแสดง

หน้าที่หลักคือการจัดแสดงพันธุ์สิ่งมีชีวิตต่างๆทางทะเล และดูแลการทำงานของการจัดแสดงพันธุ์ให้อยู่ในความเรียบร้อย

1) **ฝ่ายงานจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล**รับผิดชอบดูแล การดำเนินการในด้านการจัดแสดงของการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล โดยจะดูแลทั้งการควบคุม ดูแล จัดตกแต่งตู้จัดแสดง รวมทั้งการแสดง การจัดหาสัตว์น้ำ ให้อาหารสัตว์น้ำ และดูแลระบบ Life support system

2) **ฝ่ายการจัดแสดงนิทรรศการ**รับผิดชอบดูแล จัดทำข้อมูลด้านวิชาการ จัดทำข้อมูลของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทั้งป้ายชื่อ ทำบอร์ดอธิบายข้อมูล จัดนิทรรศการหมุนเวียนภายในตามวาระต่างๆของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.3 ฝ่ายดูแลสัตว์น้ำ

รับผิดชอบในการศึกษา รักษาโรคและพยาธิของสัตว์น้ำเค็มในโครงการ จัดการดูแลในส่วนทางวิทยาศาสตร์ และการเก็บตัวอย่างข้อมูล

1) **หน่วยชีววิทยาศาสตร์**ทำหน้าในการศึกษาและหาข้อมูลทางด้านชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตทางทะเล

2) **หน่วยดูแลสัตว์น้ำ**ทำหน้าที่ดูแลสัตว์น้ำ

3) **หน่วยสุขภาพสัตว์น้ำเค็ม**ทำหน้าที่ศึกษาเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของสัตว์น้ำเมื่ออยู่ในระบบการเลี้ยงหรือในที่กักขัง ทั้งการตรวจโรค วิเคราะห์ การรักษาและป้องกัน

4) **หน่วยระบบการดูแลสัตว์น้ำและจัดการคุณภาพน้ำในระบบ**ทำหน้าที่พัฒนาระบบการเลี้ยง การจัดการระบบ และการติดตามคุณภาพน้ำในระบบ

5.1.3.4 ฝ่ายบริการสาธารณะ

ทำหน้าที่ให้บริการผู้เยี่ยมชมโครงการและดูแลความเรียบร้อยของโครงการ

5.1.3.5 ฝ่ายสนับสนุนโครงการและงานระบบ

ทำหน้าที่ในการดูแลส่วนสนับสนุนที่ทำรายได้เสริมให้กับโครงการ ทั้งส่วนร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม รวมทั้งส่วนงานระบบอื่นๆของโครงการ ทั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล

อ้างอิงจากรายประจำปี 2558 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา และการเทียบเคียงจากโครงการตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียง

ตารางที่ 5. 4 แสดงจำนวนบุคลากรทั้งหมดของโครงการ

1. ฝ่ายบริหาร	จำนวน
1.1 ส่วนคณะกรรมการผู้บริหาร	
ผู้อำนวยการ	1
รองผู้อำนวยการ	2
กรรมการผู้จัดการ	3
เลขนุการ	1
1.2 ฝ่ายธุรการ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1
พนักงานธุรการ	4
1.3 ฝ่ายการเงินและพัสดุ	
หัวหน้าฝ่ายการเงินและพัสดุ	1
พนักงานการเงิน	1
เจ้าหน้าที่จัดซื้อ	2
1.4 ฝ่ายการตลาด	
หัวหน้าแผนกโฆษณาและประชาสัมพันธ์	1
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2
หัวหน้าแผนกกิจกรรมพิเศษ	1
เจ้าหน้าที่แผนกกิจกรรมพิเศษ	2
1.5 ฝ่ายอาคารสถานที่	
หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1
พนักงานฝ่ายอาคารสถานที่	3
หัวหน้ารักษาความปลอดภัย	1
เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	6
หัวหน้าฝ่ายรักษาความสะอาด	1
พนักงานรักษาความสะอาด	6
คนสวน	4
รวมฝ่ายบริหารมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	44

2. ฝ่ายงานนิทรรศการและจัดแสดง	จำนวน
2.1 ฝ่ายงานจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	
หัวหน้าฝ่ายจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	1
เจ้าหน้าที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่จัดหาตัวอย่างและสุขภาพสัตว์น้ำ	2
เจ้าหน้าที่อาหารสัตว์น้ำ	2
เจ้าหน้าที่จัดการระบบ Life support system	3
เจ้าหน้าที่การแสดงและนักประดาน้ำ	3
เจ้าหน้าที่การแสดงภายนอกอาคาร	4
2.2 ฝ่ายการจัดแสดงนิทรรศการ	
หัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายข้อมูลและวิชาการ	2
เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	2
ผู้ช่วยติดตั้งอุปกรณ์	2
รวมฝ่ายงานนิทรรศการและจัดแสดงมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	26

3.ฝ่ายดูแลสัตว์น้ำ	จำนวน
หัวหน้าฝ่ายดูแลสัตว์น้ำ	1
3.1 หน่วยชีววิทยาศาสตร์และดูแลคุณภาพน้ำ	
นักวิทยาศาสตร์	2
เจ้าหน้าที่	2
3.2 หน่วยดูแลสัตว์น้ำ	
เจ้าหน้าที่ดูแลสัตว์น้ำ	3
3.3 หน่วยสุขภาพสัตว์น้ำเค็ม	
สัตวแพทย์	1
ผู้ช่วยสัตวแพทย์	3
รวมฝ่ายดูแลสัตว์น้ำมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฝ่ายบริการสาธารณะ	จำนวน
หัวหน้าฝ่าย	1
พนักงานต้อนรับ	4
พนักงานแนะนำให้ความรู้	6
พนักงานจำหน่ายบัตรเข้าชม	3
พนักงานตรวจบัตร	2
รวมฝ่ายบริการสาธารณะมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	16

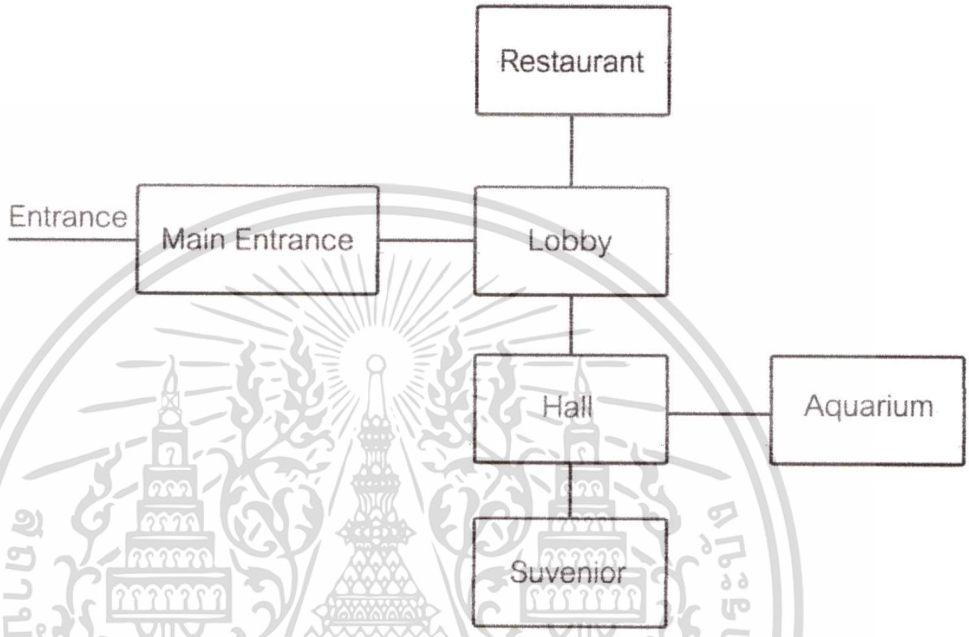
5. ฝ่ายสนับสนุนโครงการและงานระบบ	จำนวน
5.1 ฝ่ายสนับสนุนโครงการ	
หัวหน้าฝ่าย	1
พนักงานขายอาหารและเครื่องดื่ม	4
พนักงานขายของที่ระลึก	2
5.2 ส่วนร้านอาหาร[1]	
5.3 ฝ่ายงานระบบ	
หัวหน้าช่าง	1
ช่างไฟฟ้า	2
ช่างระบบสุขาภิบาล	2
ช่างระบบปรับอากาศ	2
ช่างระบบ Life support	2
เจ้าหน้าที่รับผิดชอบการดูแลรถขนน้ำทะเล	2
รวมฝ่ายสนับสนุนโครงการและงานระบบมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด	18
รวมบุคลากรทั้งหมดภายในโครงการ	**116**

[1] ในส่วนของร้านอาหารจะเป็นพื้นที่ให้เช่าจากบุคคลภายนอก จึงไม่ได้คิดรวมในบุคลากรของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

1) **ผู้ใช้บริการโครงการ** ได้แก่ ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยว และนักเรียนนักศึกษา



ภาพที่ 5. 1 แผนผังแสดงการเข้าใช้งานของผู้ใช้บริการโครงการ

2) **เจ้าหน้าที่ของโครงการ** ได้แก่ บุคลากรประจำ และ บุคลากรผลัดทำหน้าที่ โดยมีช่วงเวลาทำงาน ดังนี้

09.00 – 12.00	ช่วงเวลาทำงาน
12.00 – 13.00	พักกลางวัน
13.00 – 17.00	ช่วงเวลาทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การเลือกที่ตั้งและการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

การศึกษาข้อมูลที่ตั้งโครงการเป็นศึกษาที่เกี่ยวกับข้อมูลที่ส่งผลไปสู่การเลือกที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม โดยมีการศึกษาข้อมูลดังนี้ การศึกษาวิเคราะห์ที่ตั้งระดับมหภาค ระดับจุลภาคและการศึกษาที่ตั้งโครงการ

6.1 การศึกษาข้อมูลพื้นที่ระดับมหภาค

การศึกษาข้อมูลที่ตั้งในระดับมหภาค เป็นการศึกษาในการเลือกที่ตั้งในระดับจังหวัดโดยจะมีการตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ และศึกษาของข้อมูลจังหวัดที่เลือกนำไปสู่การเลือกที่ตั้งโครงการระดับจุลภาค

6.1.1 เกณฑ์ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ

1) อัตราจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยว

วัตถุประสงค์ของโครงการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเป็นหลัก การคำนึงถึงอัตราจำนวนนักท่องเที่ยวเป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณา และรูปแบบการท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นภายในจังหวัดควรสอดคล้องกับโครงการ

2) ความสัมพันธ์ของที่ตั้งโครงการกับทะเล

เนื่องจากจำเป็นจะต้องอาศัยแหล่งน้ำทะเลเข้ามาหมุนเวียนในโครงการ รวมถึงการขนย้ายสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่จะนำมาจัดแสดง พื้นที่ตั้งโครงการจึงควรเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ติดกับทะเล เพื่อง่ายกับการขนส่งน้ำทะเลและการเคลื่อนย้ายสิ่งมีชีวิต

3) การมีโครงการลักษณะเดียวกันในพื้นที่

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีโครงการลักษณะเดียวกันหรือพื้นที่มีโครงการเดียวกันที่เปิดทำการภายใน 5-10 ปี เนื่องจากโครงการจะมีผู้ใช้บริการโครงการกลุ่มเดียวกัน ทำให้อาจจะมีโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำมากเกินความจำเป็น

4) การมีแผนนโยบายด้านการท่องเที่ยวในพื้นที่

เลือกพื้นที่ที่มีการสนับสนุนทางด้านนโยบายภายในพื้นที่ต่างๆที่มีการสอดคล้องกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 การพิจารณาที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด

การพิจารณาพื้นที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด เกิดจากเกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการเพื่อเลือกจังหวัดที่ตั้งโครงการที่มีความเหมาะสม

1) อัตราจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยว

เนื่องจากเป็นโครงการที่ต้องการเป็นแหล่งท่องเที่ยว ที่ตั้งโครงการจึงควรเป็นจังหวัดที่มี อัตราจำนวนนักท่องเที่ยวที่มากและรูปแบบในการท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับโครงการสถานแสดง **พันธุ์สัตว์น้ำ เช่น การท่องเที่ยวทางทะเล เนื่องจากกลุ่มนักท่องเที่ยวนี้จะเป็นกลุ่มผู้ใช้บริการ** โครงการหลัก

ตารางที่ 6. 1 แสดงข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยวของจังหวัด 5 อันดับแรกในประเทศไทย[1]

ลำดับ	จังหวัด	จำนวนนักท่องเที่ยวต่อปี(คน)	รูปแบบการท่องเที่ยวหลักของจังหวัด	ความสอดคล้อง*
1	กรุงเทพมหานคร	56,515,597	การท่องเที่ยวแหล่งชอปปิ้งและวัด	3
2	ภูเก็ต	13,203,284	การท่องเที่ยวทางทะเลและหมู่เกาะ	5
3	ชลบุรี	11,742,224	การท่องเที่ยวทางทะเลและหมู่เกาะ	5
4	เชียงใหม่	9,286,307	การท่องเที่ยวทางธรรมชาติและภูเขา	2
5	นครราชสีมา	7,879,571	การท่องเที่ยวทางธรรมชาติและโบราณสถาน	2

*ระดับความสอดคล้องของรูปแบบการท่องเที่ยวกับโครงการ (ระดับ1-5: เรียงจากมีความสอดคล้องน้อยไปจนถึงความสอดคล้องมาก

[1]กรมการท่องเที่ยวและกีฬา (2560).สรุปสถานการณ์ท่องเที่ยวภายในประเทศ พ.ศ. 2552 – 2558 สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2560,/ จาก/https://www.msociety.go.th/article_Attach/17108/19662.xls

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลในตารางเรียงอันดับจังหวัดที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวในประเทศตั้งแต่ 1-5 จากข้อมูลจังหวัดที่เหมาะสมจากรูปแบบของการท่องเที่ยว คือ ภูเก็ตและชลบุรี ที่มีรูปแบบการท่องเที่ยวทางทะเลและมีแหล่งการท่องเที่ยวทางทะเล

2) ความสัมพันธ์ของที่ตั้งโครงการกับทะเล

จากข้อมูลตารางที่6.1 จังหวัดที่มีศักยภาพในการท่องเที่ยว 5 อันดับสูงสุด และเนื่องจาก**เป็นโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจึงควรเลือกจังหวัดที่มีพื้นที่ติดกับทะเลในเรื่องการขนส่งน้ำ**และสิ่งมีชีวิต ซึ่งจากใน 5 จังหวัดจะมีจังหวัดภูเก็ตอยู่ในภาคใต้ที่มีพื้นที่ติดกับทะเลฝั่งอันดามันและจังหวัดชลบุรีอยู่ในภาคตะวันออกที่มีพื้นที่ติดกับทะเลอ่าวไทย

ตารางที่ 6.2 แสดงการวิเคราะห์จังหวัดที่ตั้งโครงการและมีพื้นที่ติดกับทะเล

ลำดับ	จังหวัด	มีพื้นที่ติดกับทะเล	ความสอดคล้องกับโครงการ
1	กรุงเทพมหานคร	ทะเลอ่าวไทย	4
2	ภูเก็ต	ทะเลอันดามัน	5
3	ชลบุรี	ทะเลอ่าวไทย	5
4	เชียงใหม่	-	0
5	นครราชสีมา	-	0

3) การมีโครงการลักษณะเดียวกันในพื้นที่

ตารางที่ 6. 3 แสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและปีที่เปิดทำการ

จังหวัด	โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	ปีที่เปิดทำการ (พ.ศ.)	คะแนนความเหมาะสมในการดำเนินการ*
กรุงเทพมหานคร	- SEA LIFE Bangkok - สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดกรุงเทพมหานคร	2548ล 2521ฟ	2
ภูเก็ต	- สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต	2526(ปรับปรุงเมื่อ 2553)	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัด	โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	ปีที่เปิดทำการ (พ.ศ.)	คะแนนความเหมาะสมในการดำเนินการ*
ชลบุรี	- Underwater World - สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา	2546ฟ 2519ฟ	2
เชียงใหม่	Chiangmai Zoo Aquarium	2551ฟ	2
นครราชสีมา	ไม่มีโครงการ	-	5

*คะแนนความเหมาะสมในการดำเนินการโครงการ ประเมินจาการที่มีโครงการในพื้นที่แล้ว โดยที่คำนึงถึงคุณภาพและความครบถ้วนของโครงการมาประเมินร่วมด้วย

จากตารางจะมีจังหวัดที่ไม่มีแสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำคือ นครราชสีมา และจังหวัดที่มีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่เปิดทำการมานานเกินกว่า 10 ปีและไม่มีการปรับปรุงภายใน 10 ปีนี้ คือ กรุงเทพมหานคร และชลบุรี

4) การมีแผนนโยบายด้านการท่องเที่ยวในพื้นที่

แผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ระยะ 20 ปี ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2556 - 2560) เป้าประสงค์ดำรงรักษาการเป็นเมืองจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยว อันดับต้น ๆ ของโลกไว้ตลอดไป ยกระดับคุณภาพบริการด้านการท่องเที่ยวเมืองกรุงเทพมหานคร สู่ระดับโลกนักท่องเที่ยวมีความประทับใจ พึงพอใจในบริการของแหล่งท่องเที่ยว ในระดับสูง-สูงมาก

ผลการทบทวนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดภูเก็ต 4(พ.ศ. 2558–2561)มียุทธศาสตร์ที่ 1 : ส่งเสริมการพัฒนาการท่องเที่ยวสู่มาตรฐานสากล โดยมีเป้าประสงค์ที่จะมีผลิตภัณฑ์ท่องเที่ยวที่ได้มาตราฐานสากล นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจ มีการกระจายการพัฒนาการท่องเที่ยวสู่แหล่งท่องเที่ยวชุมชน

แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี 4 ปี (พ.ศ.2561-2564) มีประเด็นยุทธศาสตร์ในด้านการท่องเที่ยว ปรับปรุงและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว กิจกรรมการท่องเที่ยวสินค้าและบริการด้านการท่องเที่ยวให้มีความหลากหลายได้มาตรฐานสากล และเป็นที่ประทับใจของนักท่องเที่ยวระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นานาชาติ จะมีกลยุทธ์ ส่งเสริมระบบการท่องเที่ยว โดยเน้นพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้มีความปลอดภัยและฟื้นฟูทรัพยากรเพื่อการท่องเที่ยวให้มีความสมบูรณ์ และพัฒนาบุคลากร/สถานประกอบการ ให้สามารถรองรับนักท่องเที่ยวกลุ่มใหม่ๆ ได้

แผนยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มล้านนาและจังหวัดเชียงใหม่เป้าประสงค์ที่จะเพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยว โดยมียุทธศาสตร์ปรับตัว : เพื่อเพิ่มมูลค่าฐานเศรษฐกิจเดิมเชื่อมโยงการท่องเที่ยวเพื่อเป็นพลังดึงดูดใหม่จากทรัพยากรท่องเที่ยว ทั้งภายในกลุ่มจังหวัดและเชื่อมโยงกับกลุ่มประเทศในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง

แผนพัฒนาจังหวัดนครราชสีมา 4 ปี(พ.ศ.2561-2564) ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยวและผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อสร้างและกระจายรายได้สู่ประชาชนในพื้นที่ โดยมีเป้าประสงค์ ที่จะเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวสีเขียวแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ สุขภาพประวัติศาสตร์ อารยธรรมขอมที่เก่าแก่ เชื่อมโยงมรดกโลกและประเทศเพื่อนบ้านสู่สากล

ตารางที่ 6. 4 แสดงการสรุปแผนพัฒนาของจังหวัดและการให้คะแนน

จังหวัด	แผนพัฒนาโดยสรุป	คะแนนความเชื่อมโยง
กรุงเทพมหานคร	ดำรงรักษาการเป็นเมืองจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยวอันดับต้นๆ ยกระดับคุณภาพบริการด้านการท่องเที่ยวที่มีอยู่เดิม	3
ภูเก็ต	ส่งเสริมการพัฒนาการท่องเที่ยวสู่มาตรฐานสากล	3
ชลบุรี	โดยเน้นพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้มีความปลอดภัยและฟื้นฟูทรัพยากรเพื่อการท่องเที่ยวให้มีความสมบูรณ์	4
เชียงใหม่	เชื่อมโยงการท่องเที่ยวเพื่อเป็นพลังดึงดูดใหม่จากทรัพยากรท่องเที่ยวเน้นเชิงวัฒนธรรมกลุ่มล้านนา	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัด	แผนพัฒนาโดยสรุป	คะแนนความเชื่อมโยง
นครราชสีมา	จะเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวสีเขียวแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	1

สรุปจากการให้คะแนนในเกณฑ์ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการเพื่อเปรียบเทียบและเลือกจังหวัดที่จะเป็นที่ตั้งโครงการจะเป็นดังนี้

ตารางที่ 6. 5 แสดงการสรุปการให้คะแนนในการเลือกที่ตั้ง

จังหวัด / เกณฑ์ในการพิจารณา	กรุงเทพมหานคร	ภูเก็ต	ชลบุรี	เชียงใหม่	นครราชสีมา
จำนวนนักท่องเที่ยว	3	5	5	2	2
มีพื้นที่ติดทะเล	4	5	5	0	0
มีโครงการลักษณะเดียวกันในพื้นที่	2	1	2	2	5
แผนพัฒนาจังหวัดสนับสนุน	3	3	4	2	1
คะแนนรวม	12	14	16	6	8

จากการสรุปคะแนนของทุกจังหวัด จังหวัดชลบุรีมีความเหมาะสมที่จะดำเนินการโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำมากที่สุดจากเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการทั้ง 4 ข้อ

6.2 การศึกษาข้อมูลพื้นที่ระดับจุลภาค

6.2.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

ชลบุรี เป็นจังหวัดที่ติดกับอ่าวไทยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออก ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงหลายแห่งตั้งอยู่ นอกจากด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวแล้ว ในขณะเดียวกันนั้นยังถือว่าเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสำคัญของภาคตะวันออกอย่างมาก นอกจากนั้นยังเป็นทั้งในด้านพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรมต่างๆ ของประเทศแห่งหนึ่ง

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ภาคกลางของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพฯ 81กม. มีเนื้อที่ประมาณ 4,363.000 ตร.กม. หรือประมาณ 2,726,875ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

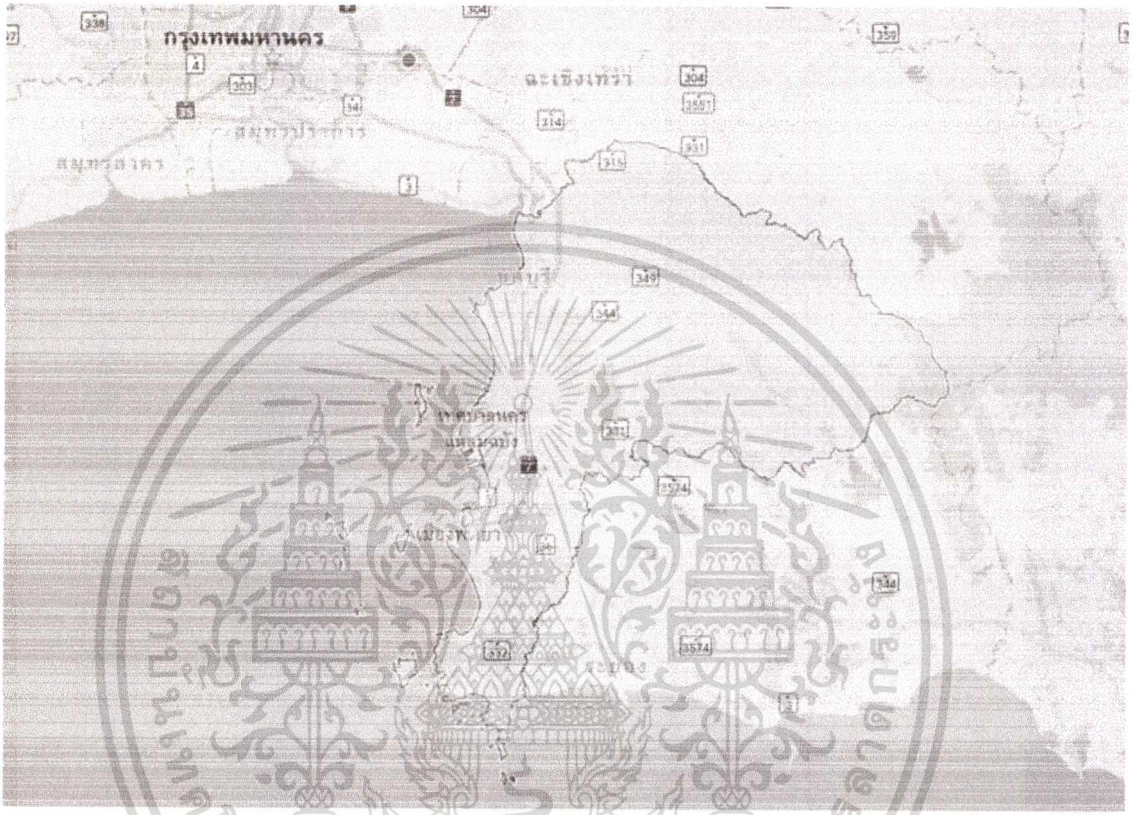
ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดระยองและอ่าวไทย

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดจันทบุรี

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย



ภาพที่ 6. 1 แสดงอาณาเขตจังหวัดชลบุรี

การแบ่งเขตการปกครอง แบ่งออกเป็น 10 อำเภอ1กิ่งอำเภอ92ตำบล690 หมู่บ้าน มีองค์การบริหารส่วนจังหวัด มีเทศบาลทั้งหมด26 เทศบาลโดยแบ่งเป็น เทศบาลเมือง 3 แห่งและเทศบาลตำบล 23แห่งและเมืองพัทยา1 แห่ง มีองค์การบริหารส่วนตำบลทั้งสิ้น 76 แห่ง

การเดินทางเข้าสู่จังหวัดชลบุรี

ทางรถไฟ	จากสถานีรถไฟหัวลำโพง มีบริการรถไฟไปจังหวัดชลบุรี ไปสิ้นสุดที่สถานีรถไฟพลูตาหลวง
ทางรถยนต์	-ใช้เส้นทางสายบางนา-ตราด ทางหลวงหมายเลข 34 -ใช้เส้นทางสายกรุงเทพฯ-มีนบุรี ทางหลวงหมายเลข 304 ผ่านจังหวัดฉะเชิงเทรา-บางปะกง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	-ใช้เส้นทางสายเก่า ถนนสุขุมวิท ทางหลวงหมายเลข 3 ผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ไปจนถึงแยกอำเภอบางปะกง และ ให้แยกเข้าสู่เส้นทางหมายเลข 34
	-ใช้เส้นทางหลวงพิเศษ (MOTOR WAY) สายกรุงเทพฯ-ชลบุรี-พัทยา
ทางรถโดยสารประจำทาง	จากสถานีขนส่งสายตะวันออก (เอกมัย) มีบริการรถโดยสารปรับอากาศไปชลบุรี
ทางเครื่องบิน	ด้วยสายการบินภายในประเทศมายังสนามบินอู่ตะเภา

แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ

แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดชลบุรี ส่วนใหญ่อยู่ในอ.เมือง อ.ศรีราชา อ.บางละมุง และ อ.สัตหีบ ที่เป็นอำเภอที่มีอาณาเขตติดกับทะเลอ่าวไทย

ภาพที่ 6. 2 แสดงสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดชลบุรี

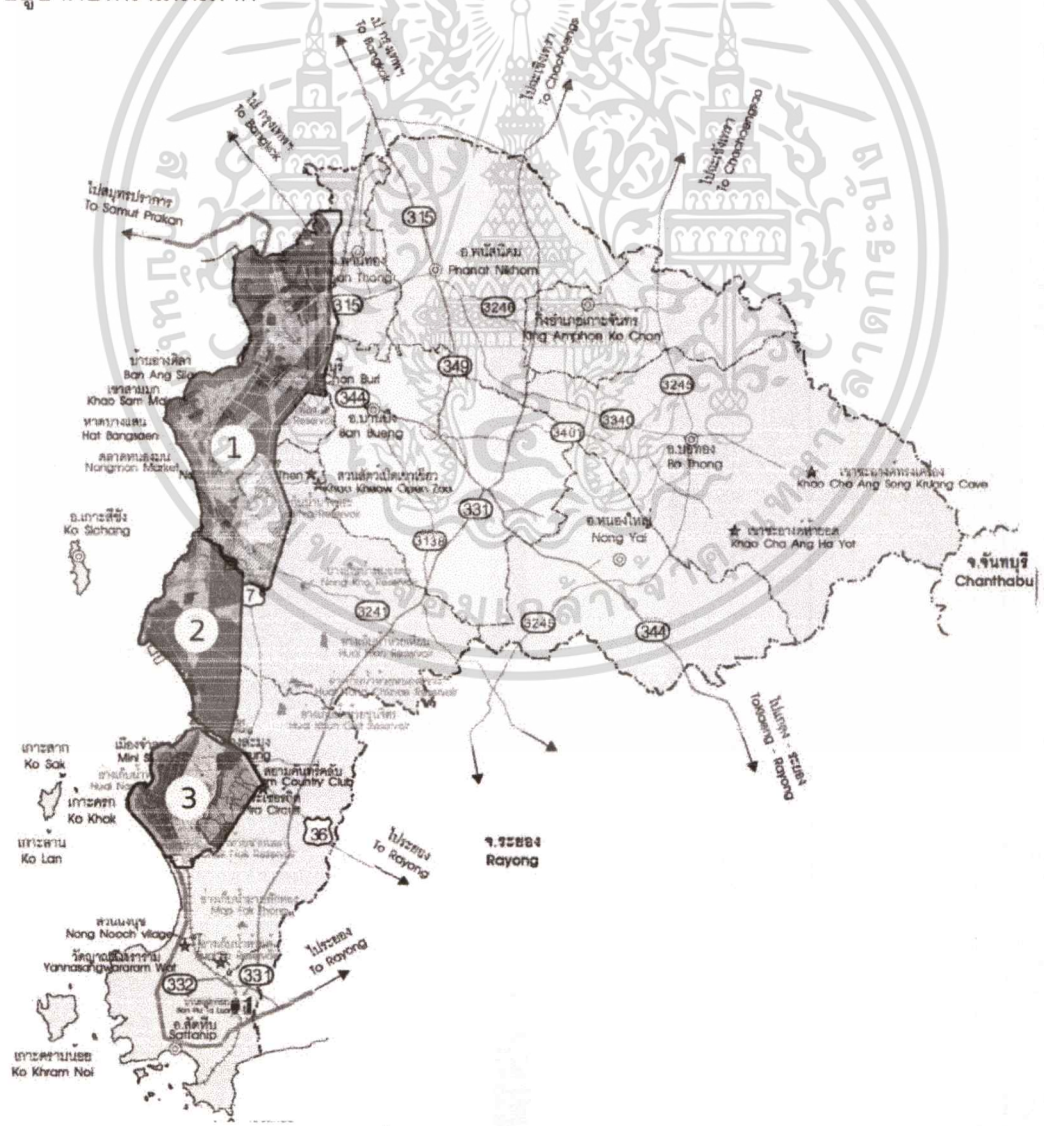
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลจังหวัดชลบุรีแบ่งการปกครองออกเป็น 11 อำเภอ คือ 1. อำเภอเมืองชลบุรี 2. อำเภอบางละมุง 3. อำเภอบ้านบึง 4. อำเภอพนัสนิคม 5. อำเภอพานทอง 6. อำเภอศรีราชา 7. อำเภอสัตหีบ 8. อำเภอหนองใหญ่ 9. อำเภอบ่อทอง 10. อำเภอเกาะสีชัง 11. กิ่งอำเภอเกาะจันทร์

มีเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ ดังนี้

1) กฎหมายในพื้นที่

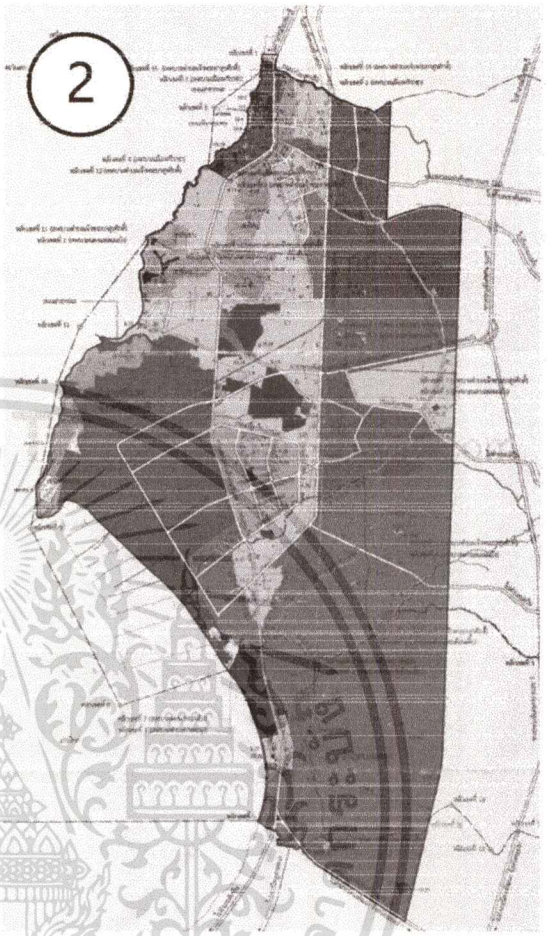
ผังเมืองรวมของจังหวัดชลบุรี มีการกำหนดเฉพาะอำเภอเมือง อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง และเขตการปกครองพิเศษพัทยา จะทำการพิจารณาเขตที่ดินที่สามารถดำเนินโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำได้คือ พื้นที่สีแดง ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและพื้นที่สีน้ำตาล ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก



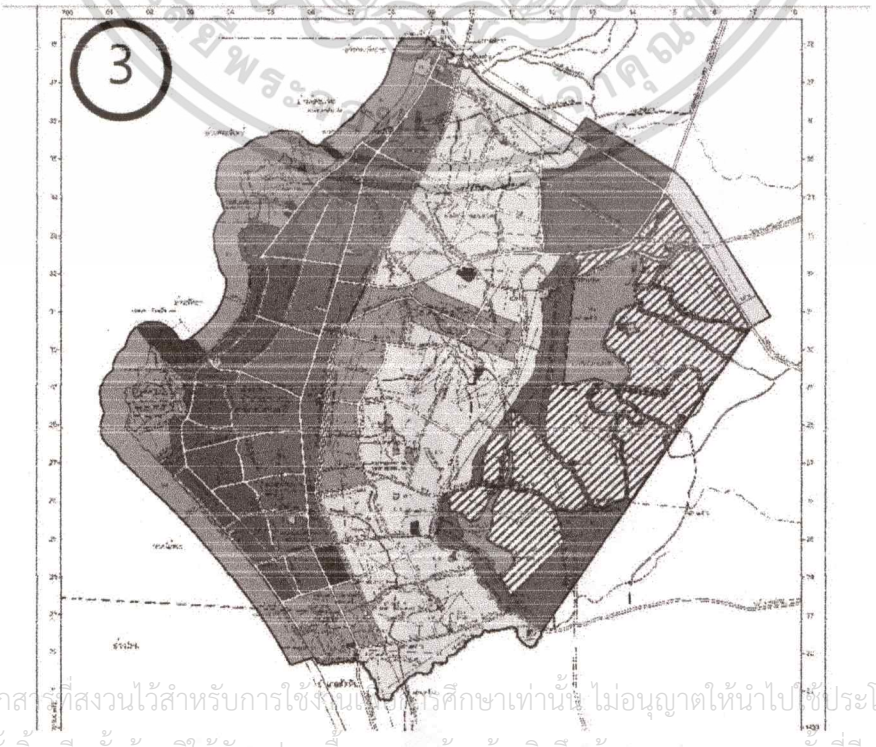
ภาพที่ 6. 3 แสดงผังเมืองรวมจังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6. 5 แสดงผังเมืองอ.เมือง จ.ชลบุรี



ภาพที่ 6. 6 แสดงผังเมืองอ.ศรีราชา จ.ชลบุรี



ภาพที่ 6. 4 แสดงผังเมืองพัทยา จ.ชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผังเมืองของจังหวัดชลบุรี พื้นที่ที่สามารถดำเนินโครงการได้ จะอยู่ในพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอศรีราชา และพัทยา โดยพื้นที่สีแดงและสีน้ำตาลส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่ติดกับถนนสุขุมวิทที่เป็นถนนสายหลักของจังหวัด และอีกส่วนหนึ่งจะเป็นพื้นที่ในเขตเมืองพัทยาที่เป็นพื้นที่สีแดง

2) จำนวนนักท่องเที่ยวในพื้นที่

เนื่องจากเป็นโครงการที่จะเป็นแหล่งท่องเที่ยวจึงต้องคำนึงถึงจำนวนนักท่องเที่ยวในพื้นที่ อีกทั้งจังหวัดชลบุรีมีแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมากกระจายตามอำเภอต่างๆ จึงถือเอาจำนวนนักท่องเที่ยวเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแทน

ภาพที่ 6. 7 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักท่องเที่ยวในเมืองพัทยาและบางแสน

สถิติจำนวนนักท่องเที่ยวในจังหวัดชลบุรี ปีพ.ศ.2558 มีจำนวนผู้เยี่ยมเยือน 11,742,224 คน บางแสน 1,892,284 คน คิดเป็น 16% ของจังหวัด พัทยา 9,849,940.00 คน คิดเป็น 84% ของจังหวัด จะเห็นได้ว่า พัทยาเป็นแหล่งท่องเที่ยวหลักของจังหวัดที่นักท่องเที่ยวนิยมมามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงจะเลือกพิจารณาพื้นที่ที่มีอาณาเขตจากถ.สุขุมวิทออกไป 2.5 กิโลเมตร ในเขตอำเภอเมืองและเขตเมืองพัทยา เพื่อครอบคลุมส่วนที่มีความเจริญเข้าถึงของจังหวัด เป็นแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัด มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น

ภาพที่ 6. 8 แสดงอาณาเขต 2.5 กิโลเมตรจากถนนสุขุมวิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

6.3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากที่ตั้งของโครงการจะส่งผลหลักถึงโครงการ ทั้งด้านการออกแบบ ค่าใช้จ่าย เงินลงทุน กระบวนการก่อสร้าง จึงจะต้องมีการเก็บ รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของที่ตั้งและพื้นที่โดยรอบ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรม การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการจะมีดังนี้

1) **การเข้าถึงโครงการ** โครงการจำเป็นต้องเข้าถึงได้ง่าย อยู่ติดกับถนนหลักของจังหวัด อยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆเพื่อให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงได้สะดวกและสามารถเป็นทั้งเป้าหมายหลักและเป้าหมายรองในการท่องเที่ยวได้
2) **ขนาดและรูปร่างของที่ดิน** ควรเป็นรูปร่างที่เรียบง่ายตอบสนองต่อพื้นที่ใช้สอยอาคาร ซึ่งจะมีผลต่อการออกแบบอาคารและการวางผังอาคาร และขนาดที่ดินจะต้องคำนึงถึงพื้นที่โดยรอบอาคาร ที่ดินที่มีขนาดใหญ่กว่าจะทำการพัฒนาหรือขยายโครงการในอนาคตได้เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการจัดวางอาคาร
3) **การเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยว** ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ไม่ใกล้จากแหล่งท่องเที่ยวหลักของเมืองเป็นพื้นที่ที่มีการเจริญเติบโตของการท่องเที่ยวเป็นอย่างดี สามารถเดินทางไปยังแหล่งอำนวยความสะดวกอื่นได้ง่าย
4) **ระยะห่างจากแหล่งน้ำทะเล**ที่ตั้งโครงการควรอยู่ในบริเวณพัทยาและอำเภอเมืองแหล่งน้ำทะเลที่สำคัญจะอยู่บริเวณเกาะแสมสารที่จะนำเข้ามาใช้ในโครงการ เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำ
5) **การมองเห็นโครงการจากภายนอก** ที่ตั้งโครงการควรเป็นสถานที่ที่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้ง่ายจากถนนหลักหรืออยู่ในเส้นทางที่นักท่องเที่ยวใช้สัญจรเป็นหลัก เพื่อการจดจำได้ง่ายของนักท่องเที่ยว เนื่องจากถ.สุขุมวิทติดกฎหมายผังเมือง “การใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะ 50 เมตร จากเขตทางทั้งสองฟากของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ถนนพัทยาเหนือ และถนนพัทยากลาง ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

   (1) โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

   (2) โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การประกอบกิจการประเภทอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่

(4) การอยู่อาศัยประเภทอาคารชุด หอพัก หรืออาคารอยู่อาศัยรวม

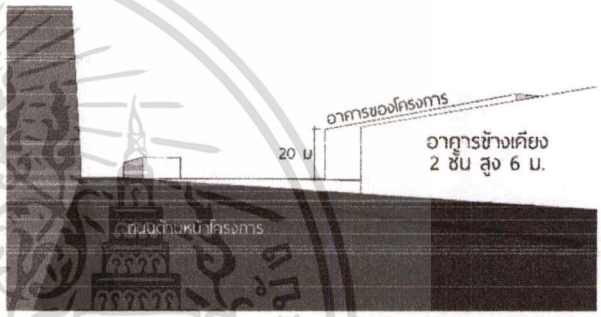
(5) ตลาด

(6) สวนสนุก

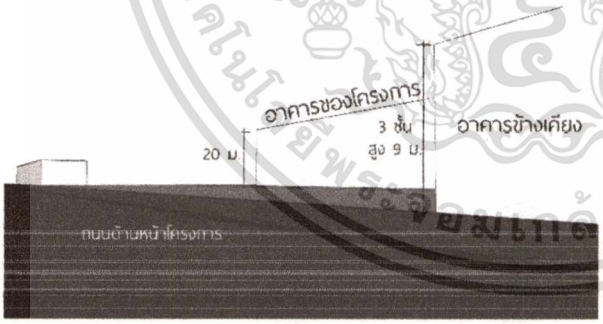
(7) สนามแข่งรถยนต์ รถจักรยานยนต์ หรือรถที่ใช้เครื่องจักรกล เว้นแต่รถจักรยาน"[1]

จึงจัดทำโมเดลจำลองเพื่อทำการวิเคราะห์การมองเห็นโครงการจากภายนอก ได้ทำตัวอย่างอาคารข้างเคียงที่มี 2 ชั้นสูง 6 ม. และอาคารข้างเคียงที่มี 3 ชั้นสูง 9 ม. เพื่อนำมาเปรียบเทียบ

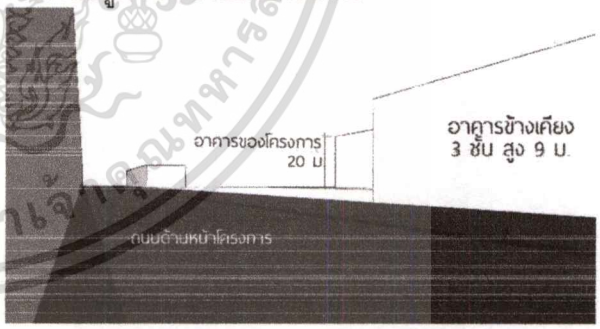
ภาพที่ 6. 9 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ 20 เมตรของอีกฝั่งถนน หากมีอาคารสูง 6 เมตรอยู่ด้านหน้าของโครงการ



ภาพที่ 6. 10 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ40 เมตรของอีกฝั่งถนน หากมีอาคารสูง 6 เมตรอยู่ด้านหน้าของโครงการ



ภาพที่ 6. 12 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ 20 เมตรของอีกฝั่งถนน หากมีอาคารสูง 9 เมตรอยู่ด้านหน้าของโครงการ



ภาพที่ 6. 11 แสดงการมองเห็นโครงการจากระยะ40 เมตรของอีกฝั่งถนน หากมีอาคารสูง 9 เมตรอยู่ด้านหน้าของโครงการ

จากภาพอาคารที่สูง 6 เมตรจะเห็นอาคารที่สูง 20 เมตรได้บ้างแต่ถ้าเป็นอาคารที่สูง 9 เมตรจะมองไม่เห็นอาคารที่สูง 20 เมตร และจะนำไปพิจารณาให้การให้คะแนนต่อไป

---

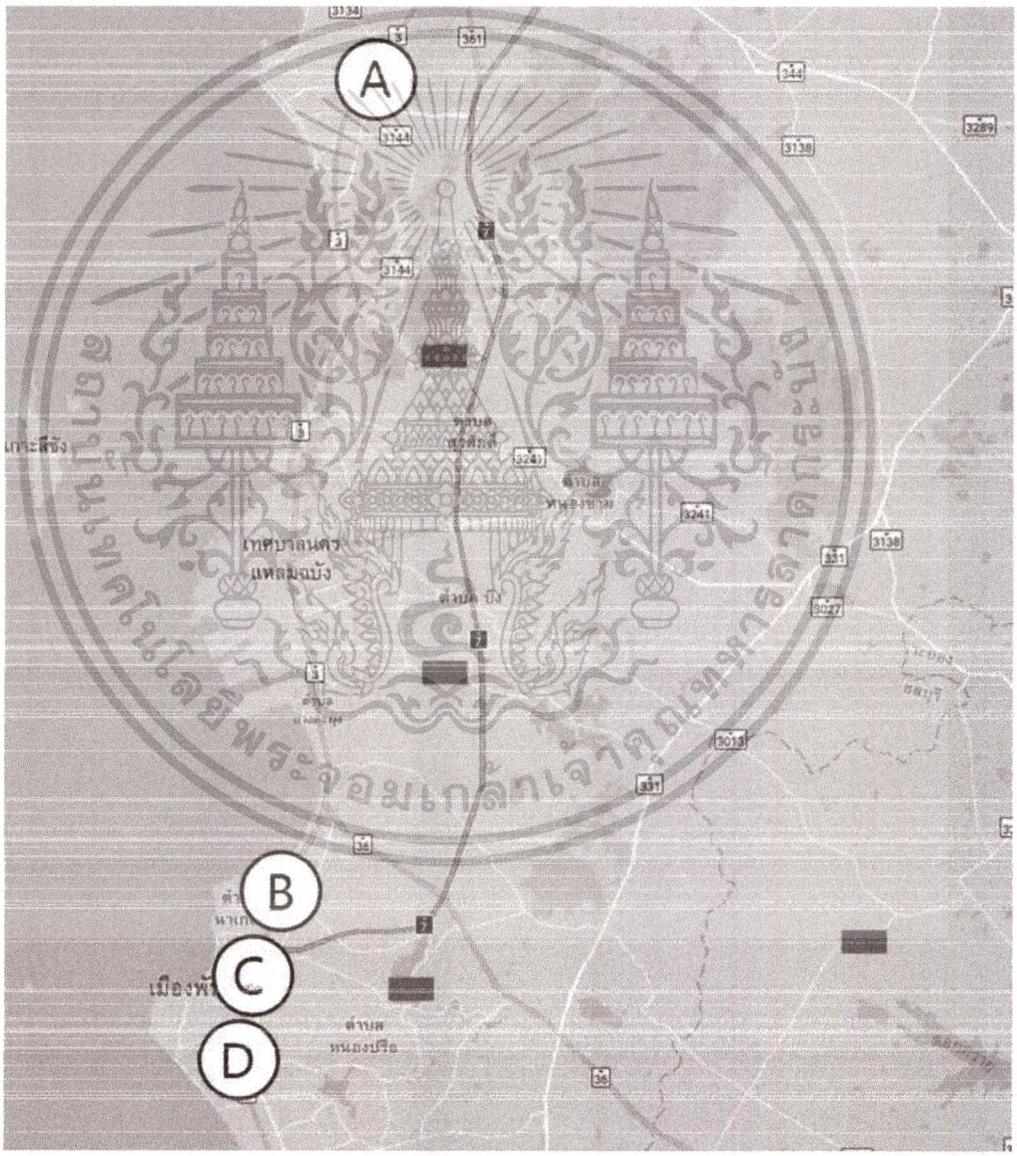
[1] ที่มา : กฎกระทรวงใช้ให้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จ.ชลบุรี พ.ศ.2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) **ราคาที่ดิน**เนื่องจากเป็นโครงการโดยบริษัทเอกชน จึงจำเป็นจะต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าของราคาที่ดินกับการจัดตั้งโครงการ ที่ดินที่มีศักยภาพมากแต่ราคาที่ดินอาจจะสูงเกินไป

6.3.2 การเลือกที่ตั้งโครงการ

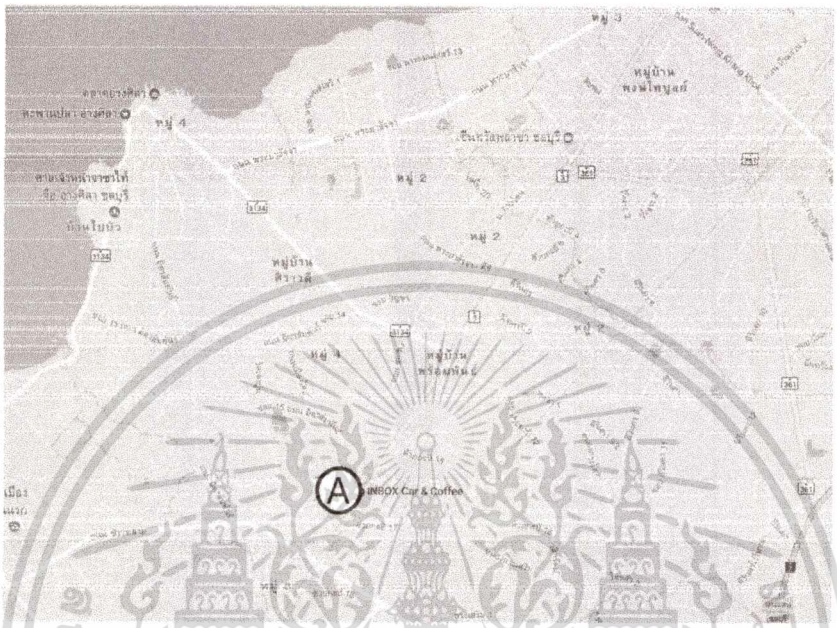
จากเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งจึงได้เลือกที่ดินมา 4 ตำแหน่งที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ทุกข้อนำมาให้คะแนนเปรียบเทียบเพื่อเลือกที่ตั้งโครงการ



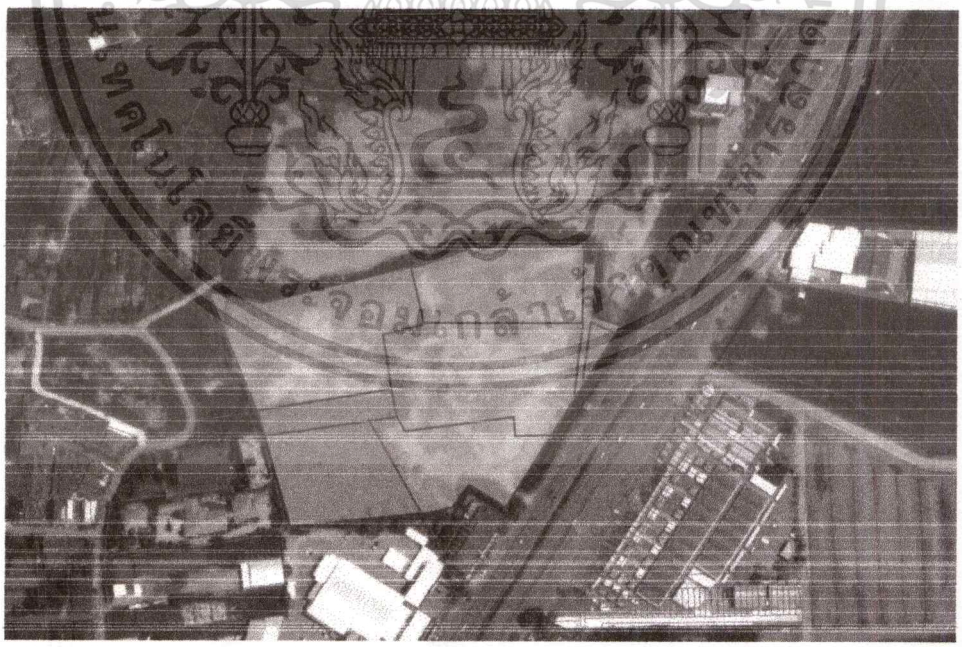
ภาพที่ 6. 13 แสดงที่ตั้งโครงการทั้ง 4 แห่งที่นำมาพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE A พื้นที่อยู่บริเวณ ถ.สุขุมวิท ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000 ขนาดที่ดินประมาณ 38,051ตร.ม.หรือ 23.78ไร่ หน้ากว้าง 164 เมตร



ภาพที่ 6. 14 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ A[1]



ภาพที่ 6. 15แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ A[2]

[1]ที่มา https://www.google.co.th/maps/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

[2]ที่มา http://dolwms.dol.go.th/intranet/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. 6 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ A

เกณฑ์ในการพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
การเข้าถึงโครงการ	สามารถเข้าถึงโครงการได้ง่ายมีที่กลับรถอยู่ใกล้เคียงติดถ.สุขุมวิทที่เป็นถนนหลักของจังหวัด	หากเดินทางมาจากกรุงเทพจะต้องกลับรถเพื่อเข้าโครงการทั้งถ.สุขุมวิทและมอเตอร์เวย์จะต้องกลับรถไกล
ขนาดและรูปร่างของที่ดิน	ที่ดินมีขนาดใหญ่กว่าโครงการมาก เกิดความยืดหยุ่นในการวางอาคาร	รูปร่างที่ดินไม่เป็นเรขาคณิตและมีลักษณะเป็นทางยาวอาจจะส่งผลต่อการวางผังโครงการ
การเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยว	เป็นเส้นทางหลักจากกรุงเทพไปพัทยา บางแสน สิ่งอำนวยความสะดวกใกล้เคียง คือ เซ็นทรัลชลบุรี บิ๊กซีชลบุรี	เนื่องจากอยู่ในอำเภอเมืองอาจจะห่างจากแหล่งท่องเที่ยวหลักของจังหวัด เช่น พัทยาหรือบางแสน ไม่ค่อยมีนักท่องเที่ยวในพื้นที่
ระยะห่างจากแหล่งน้ำทะเล	ห่างจากเกาะแสมสาร 88.6 กม. เดินทางประมาณ 1ชม. 30 นาที	
การมองเห็นโครงการจากภายนอก	ด้านหน้าของที่ดินกว้างมาก ทำให้เห็นอาคารได้ อาคารใกล้เคียงคือ อาคารพักอาศัยสูง 2 ชั้น	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

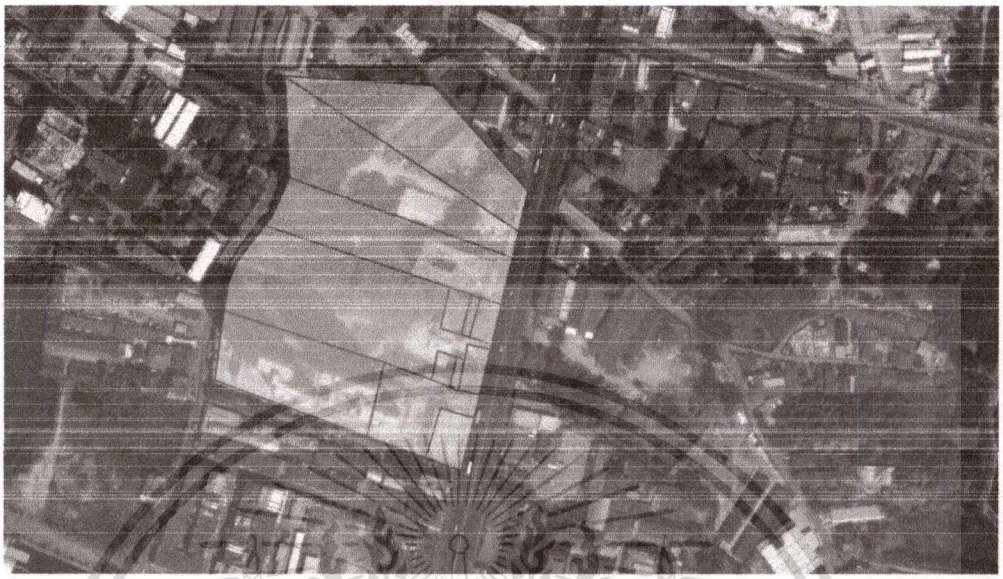
เกณฑ์ในการพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
ราคาที่ดิน	ราคาประเมินที่ดิน 30,000 – 80,000 บาท/ตร.วา[1]	

SITE B พื้นที่อยู่บริเวณ ถ.สุขุมวิท ตำบลนาเกลือ เมืองพัทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150 ขนาดที่ดินประมาณ44,867 ตร.ม.หรือ 28.04 ไร่ หน้ากว้าง 171 เมตร

ภาพที่ 6. 16 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ B[1]

[1]ที่มา : สรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน รอบบัญชีปี พ.ศ.2555-2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6. 17 แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ B[2]

ตารางที่ 6. 7 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ B

เกณฑ์ในการพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
การเข้าถึงโครงการ	มีถนนสาธารณะขนาบที่ดินทั้ง 3 ด้าน สามารถเข้าออกได้หลายทาง ด้านหน้าติดกับถนนใหญ่	ที่ดินติดกับสามแยก อาจจะมีการจราจรที่ติดขัด
ขนาดและรูปร่างของที่ดิน	ที่ดินรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีอัตราส่วนที่เหมาะสม สามารถวางอาคารได้ง่าย	ขนาดที่ดินไม่สามารถรองรับการขยายตัวของโครงการได้ เนื่องจากติดถนนสาธารณะทั้ง 3 ข้าง อาจจะส่งผลต่อกำหนดทางเข้า

[1]ที่มา https://www.google.co.th/maps/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

[2]ที่มา http://dolwms.dol.go.th/intranet/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

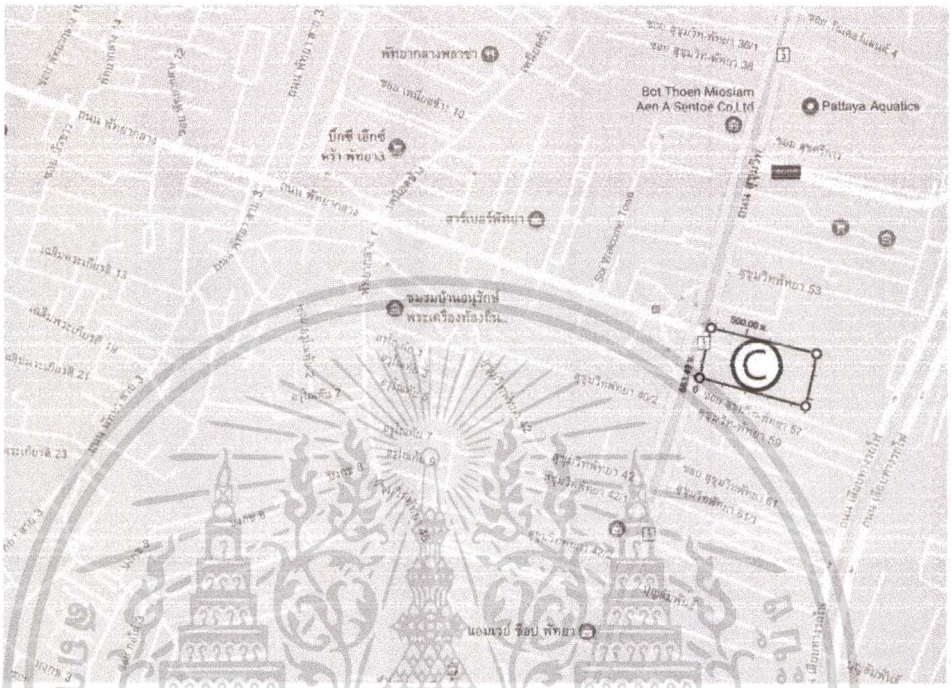
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ในการพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
การเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยว	เป็นทางไปจากอำเภอเมืองไปที่พัทยา โดยที่ห่างจากถนนเส้นพัทยาเหนือ 2.4 กม. ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ แหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียง คือ เมืองจำลองพัทยา	ไม่ได้อยู่ในโซนถนนเส้นพัทยาเหนือ – พัทยาใต้ ที่เป็นโซนแหล่งท่องเที่ยว
ระยะห่างจากแหล่งน้ำทะเล	ห่างจากเกาะแสมสาร 57.4 กม. เดินทางประมาณ 1ชม.	-
การมองเห็นโครงการจากภายนอก	ด้านหน้าของที่ดินมีความกว้าง สามารถมองเห็นอาคารได้ อาคารข้างเคียงเป็นอาคารพาณิชย์สูง 3 ชั้น	-
ราคาที่ดิน	ราคาประเมินที่ดิน 25,000 – 45,000 บาท/ตร.วา[1]	-

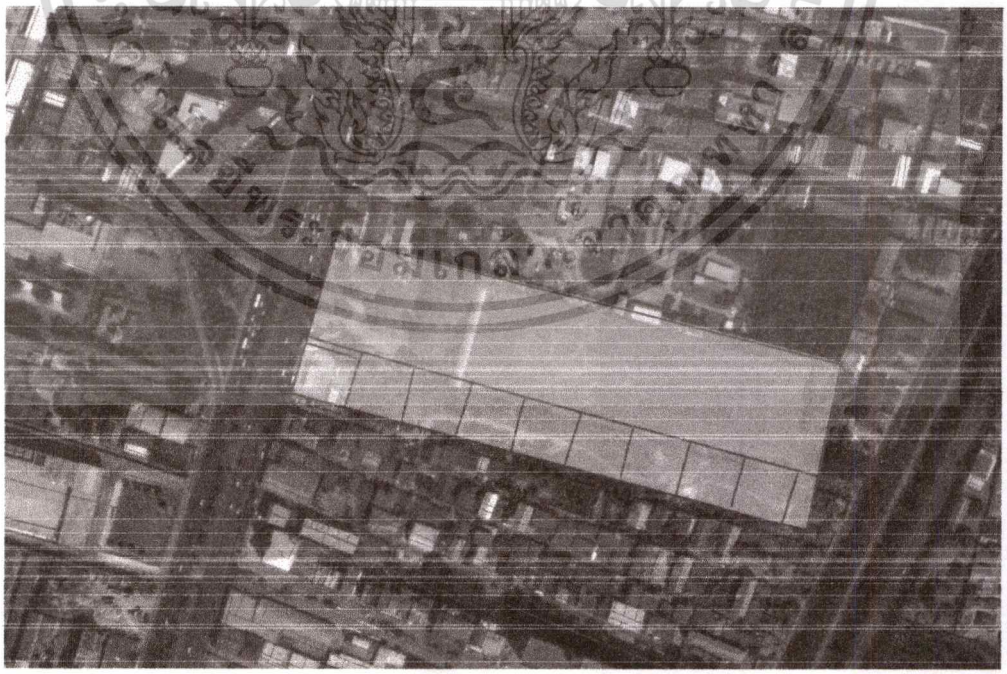
[1] ที่มา : สรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน รอบบัญชีปี พ.ศ.2555-2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE C พื้นที่อยู่บริเวณ ถ.สุขุมวิท ตำบลนาเกลือ เมืองพัทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150 ขนาดที่ดินประมาณ 44,265 ตร.ม.หรือ 27.66 ไร่ หน้ากว้าง 97 เมตร



ภาพที่ 6. 18 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ C[1]



ภาพที่ 6. 19 แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ C[2]

[1]ที่มา https://www.google.co.th/maps/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. 8 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ C

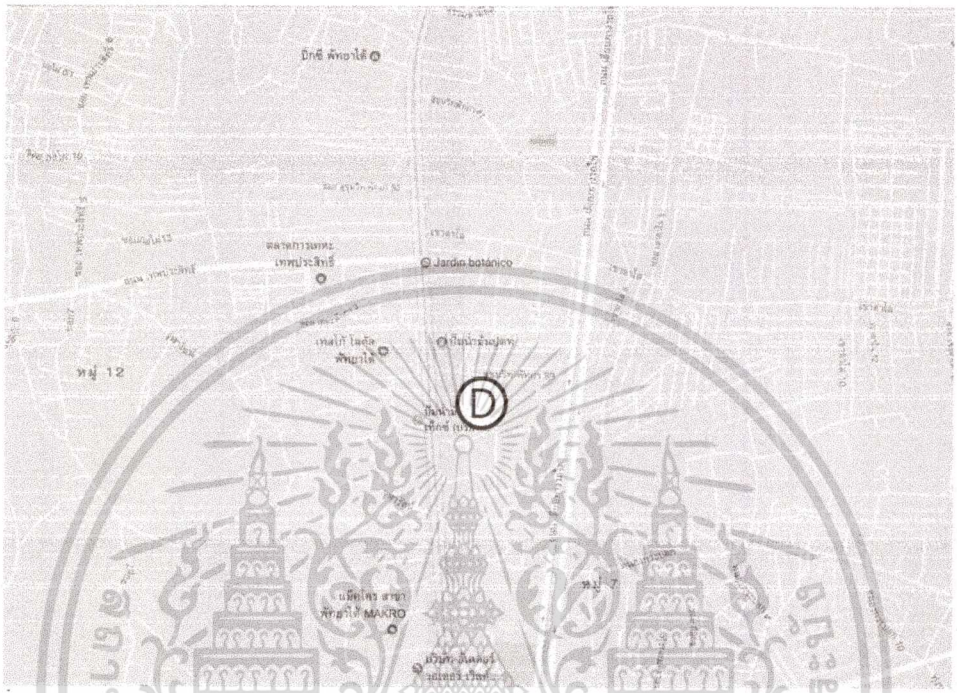
เกณฑ์ในการพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
การเข้าถึงโครงการ	อยู่ติดกับถ.สุขุมวิทที่เป็นถนนหลักของจังหวัดชลบุรี หากเดินทางมาจากกรุงเทพจะเข้าถึงโครงการได้เลย	อยู่ตรงแยกของถ.พัทยากลาง การจราจรติดขัด ติดกฎหมายเจาะทางเข้าโครงการทั้งทางแยกและทางสาธารณะ
ขนาดและรูปร่างของที่ดิน	ที่ดินรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีอัตราส่วนเป็นทางยาว	รูปร่างเป็นทางยาวทำให้การวางผังอาคารจะยาก ด้านหน้าของที่ดินแคบมาก จะต้องรูปร่างอาคารที่แคบและยาว
การเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยว	อยู่ติดกับถ.พัทยากลาง ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวมาก สิ่งอำนวยความสะดวกใกล้เคียง คือ โลตัส พัทยา ,Harbour Pattaya,King Power	-
ระยะห่างจากแหล่งน้ำทะเล	ห่างจากเกาะแสมสาร 46 กม. เดินทางประมาณ 1ชม.	-
การมองเห็นโครงการจากภายนอก	มองเห็นจากฝั่งถ.พัทยากลาง มีการจราจรที่พลุกพล่าน มองเห็นจากถนนอีกฝั่งได้	อาคารข้างเคียงเป็นอาคารพักอาศัยสูง 3 ชั้นทำให้มองเห็นโครงการจากถนนฝั่งเดียวกันได้ยาก
ราคาที่ดิน	ราคาประเมินที่ดิน 25,000 – 45,000 บาท/ตร.วา[1]	-

[2]ที่มา http://dolwms.dol.go.th/intranet/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

[1] ที่มา : สรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน รอบบัญชีปี พ.ศ.2555-2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SITE D พื้นที่อยู่บริเวณ ถ.สุขุมวิท ตำบลนาเกลือ เมืองพัทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150 ขนาดที่ดินประมาณ 39,085 ตร.ม.หรือ 24.41 ไร่ หน้ากว้าง 171 เมตร



ภาพที่ 6. 20 แสดงบริเวณที่ตั้งโครงการ D[1]

ภาพที่ 6. 21 แสดงรูปร่างของที่ตั้งโครงการ D[2]

[1]ที่มา https://www.google.co.th/maps/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

[2]ที่มา http://dolwms.dol.go.th/intranet/ (สืบค้นเมื่อ 1 ธ.ค. 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. 9 การวิเคราะห์ตามเกณฑ์พิจารณาที่ตั้งโครงการ D

เกณฑ์ในการพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
การเข้าถึงโครงการ	ห่างจากถ.พัทยาใต้เพียง1.33 กม. ติดกับถ.สุขุมวิทที่เป็นถนนหลัก	อาจจะมีการจราจรที่ติดขัดหากเดินทางมาจากกรุงเทพ สามารถเข้าถึงโครงการได้เลย
ขนาดและรูปร่างของที่ดิน	มีหน้ากว้างที่ดินที่ติดถนนมาก รูปร่างที่ดิน มีอัตราส่วนที่พอดี	รูปร่างไม่เป็นเรขาคณิต และมีเศษของที่ดิน การจัดวางอาคารอาจจะยาก
การเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยว	อยู่ติดกับถ.พัทยาใต้ ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวมาก สิ่งอำนวยความสะดวกใกล้เคียงคือ บิ๊กซี พัทยาใต้ และโลตัสพัทยาใต้	อยู่เลยแหล่งที่เป็นโซนท่องเที่ยวหลักออกมา ทำให้อาจจะไม่เป็นทางผ่านของนักท่องเที่ยวโดยทั่วไป
ระยะห่างจากแหล่งน้ำทะเล	ห่างจากเกาะแสมสาร 41.7 กม. เดินทางประมาณ 1ชม.	-
การมองเห็นโครงการจากภายนอก	ถนนหน้าที่ดินกว้าง ทำให้สามารถมองเห็นโครงการจากถนนอีกฝั่งได้ง่าย	อาคารใกล้เคียงเป็นอาคารพักอาศัยสูง 3 ชั้น มองเห็นโครงการได้ไม่ชัดเจน
ราคาที่ดิน	ราคาประเมินที่ดิน 25,000 – 45,000 บาท/ตร.วา[1]	-

[1] ที่มา : สรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน รอบบัญชีปี พ.ศ.2555-2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.3 การสรุปที่ตั้งโครงการ

ตารางที่ 6. 10 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนของที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์ในการพิจารณา	Site A	Site B	Site C	Site D
การเข้าถึงโครงการ	3	3	2	3
ขนาดของที่ดิน	3	4	4	3
รูปร่างของที่ดิน	3	4	2	3
การเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยว	2	4	4	3
ระยะห่างจากแหล่งน้ำทะเล	2	4	4	4
การมองเห็นโครงการจากภายนอก	2	4	4	3
ราคาที่ดินทั้งหมด	3	4	4	4
คะแนนรวม	18	27	24	23

จากตารางการให้คะแนนเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ สรุปได้ว่า Site B เป็นที่ตั้งที่เหมาะสมที่สุดในการเป็นสถานที่ตั้งโครงการ

6.4 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ

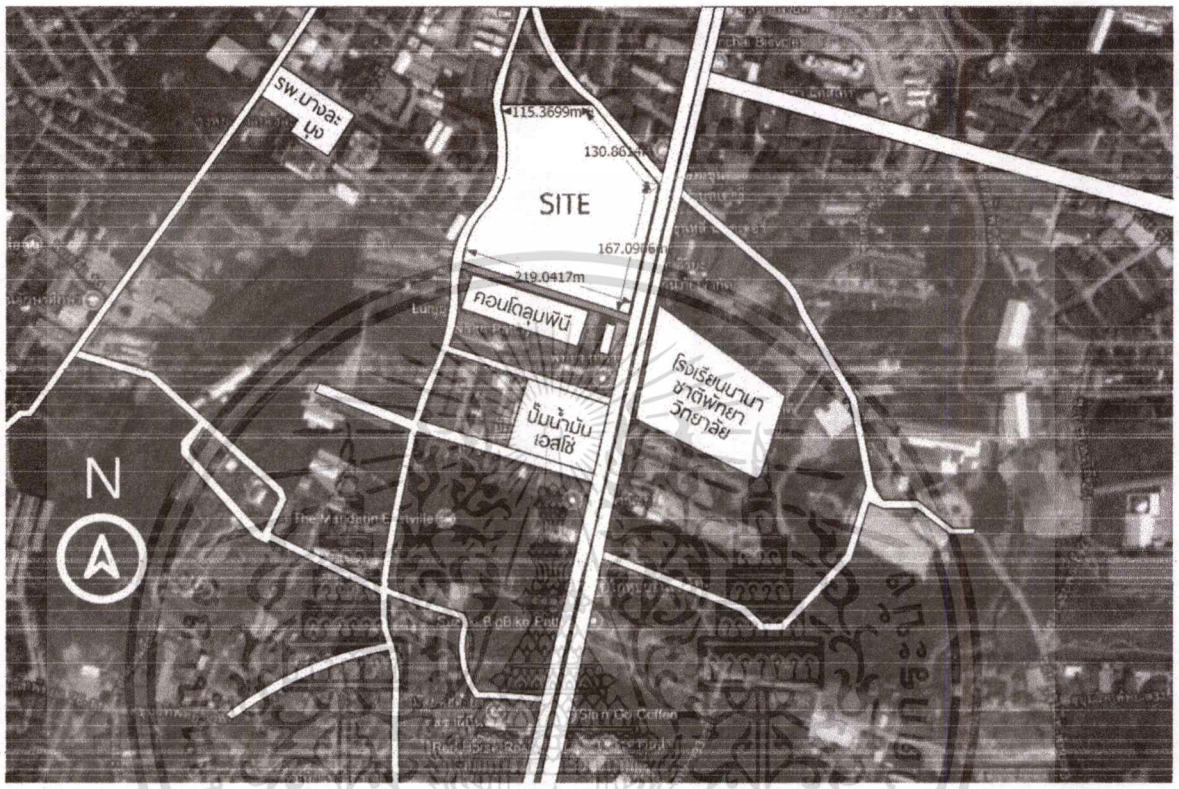
6.4.1 ข้อมูลทั่วไปของที่ตั้งโครงการ

สถานที่ตั้ง : ถนนสุขุมวิท ตำบลนาเกลือ เมืองพัทยา อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
ห่างจากถนนพัทยาเหนือ 1.96 กม.

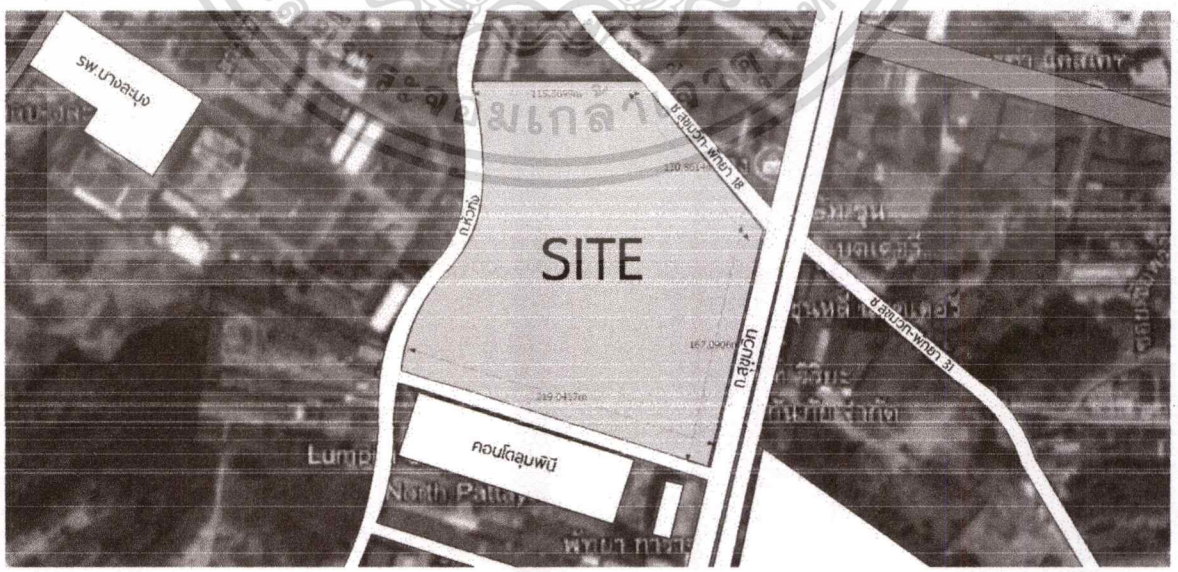
ขนาดที่ดิน : 44,867 ตารางเมตร หรือประมาณ 28.04 ไร่
หน้ากว้างที่ดินขนาด 171 เมตร

อาณาเขต :
- ทิศเหนือ ซอย สุขุมวิท–พัทยา 18 กว้าง 5 ม. และอาคารพักอาศัยสูง 2ชั้น
- ทิศใต้ ถนนส่วนบุคคลคอนโดลุมพินีพัทยาเหนือ กว้าง 5 ม.
- ทิศตะวันออก ถนนสุขุมวิท กว้าง 25 ม.
- ทิศตะวันตก ถนนหัวทุ่ง กว้าง 5 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6. 22 แสดงที่ตั้งโครงการและอาคารข้างเคียง



ภาพที่ 6. 23 แสดงขอบเขตและขนาดของที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

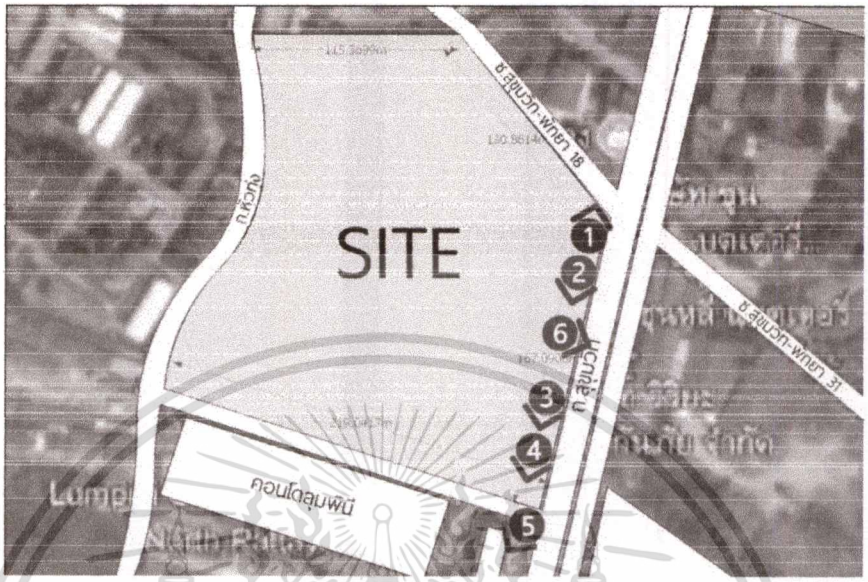
6.4.2 การเข้าถึงโครงการ

ภาพที่ 6. 24 แสดงเส้นทางวิธีการการเข้าถึงของที่ตั้งโครงการ

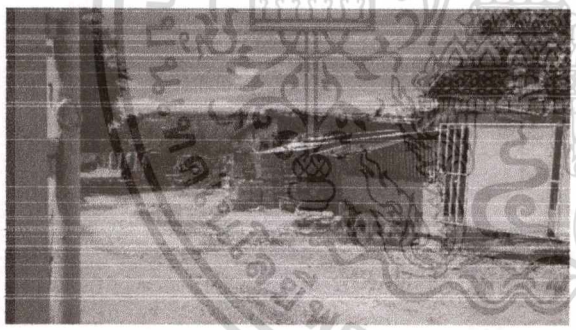
การเข้าถึงโครงการสามารถเข้าถึงได้สะดวก ใช้เส้นทางเดียวกันกับเส้นทางจากอำเภอเมืองชลบุรีไปเมืองพัทยา การเดินทางใช้เส้นทางสายเก่า ถนนสุขุมวิท ทางหลวงหมายเลข 3 เส้นทางหลวงพิเศษ (MOTOR WAY) สายกรุงเทพฯ-ชลบุรี-พัทยา เส้นทางหลวงหมายเลข 36 จากจังหวัดระยอง การเดินทางโดยเครื่องบินห่างจากสนามบินอู่ตะเภา 42.5 กม. การเดินทางโดยเรือ ห่างจากท่าเรือพัทยาใต้ 9.8 กม. การเดินทางโดยรถไฟห่างจากสถานีรถไฟแหลมฉบัง 18.2 กม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

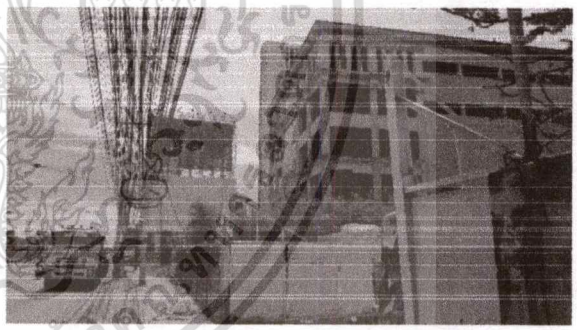
6.4.3 ทัศนียภาพของที่ตั้งโครงการ



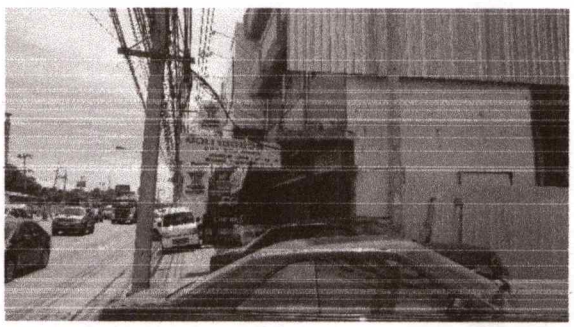
ภาพที่ 6. 25 แสดงตำแหน่งของทัศนียภาพบนที่ตั้งของโครงการ



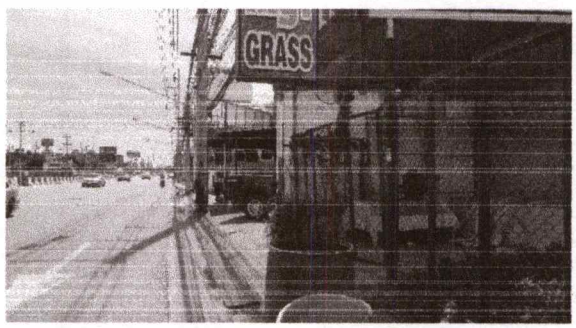
ภาพที่ 6. 26 ตำแหน่งที่ 1
แสดงทัศนีภาพของที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 6. 27 ตำแหน่งที่ 2
แสดงทัศนีภาพของที่ตั้งโครงการ

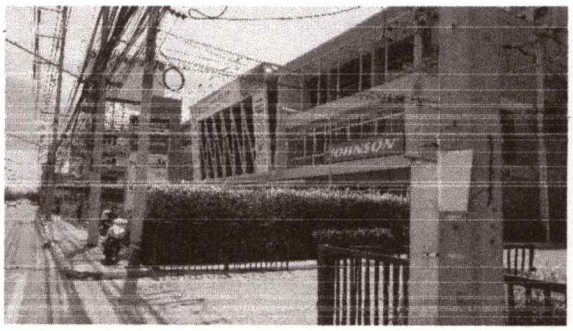


ภาพที่ 6. 29 ตำแหน่งที่ 4
แสดงทัศนีภาพของที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 6. 28 ตำแหน่งที่ 3
แสดงทัศนีภาพของที่ตั้งโครงการ

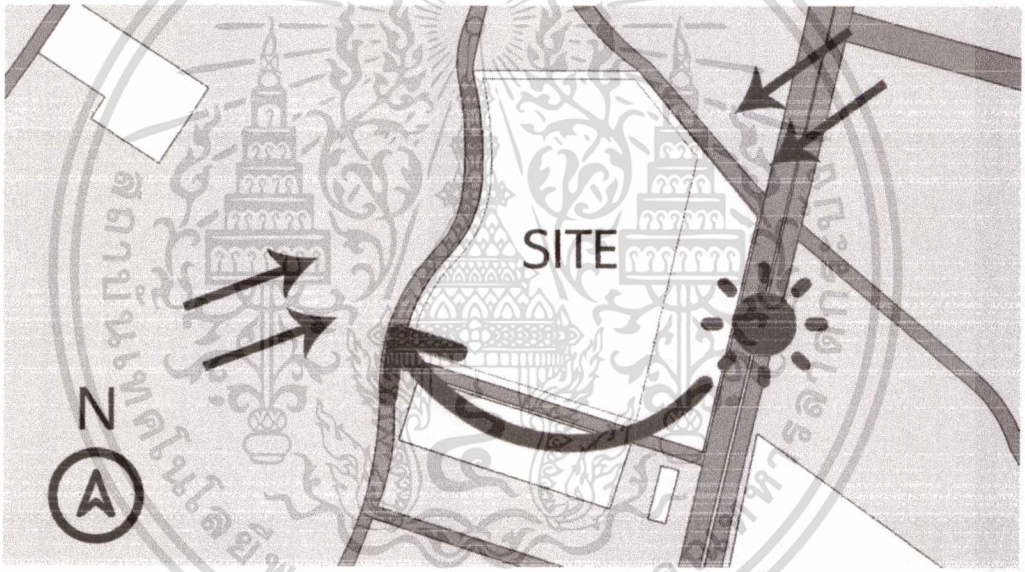
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6. 30 แสดงทัศนียภาพอาคาพาณิชย์สูง 3 ชั้นทางทิศใต้ของที่ตั้งโครงการ

ภาพที่ 6. 31 แสดงทัศนียภาพอาคารพาณิชย์สูง 2 ชั้น ตั้งอยู่ตรงข้ามอีกฝั่งของถนน

6.4.4 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ

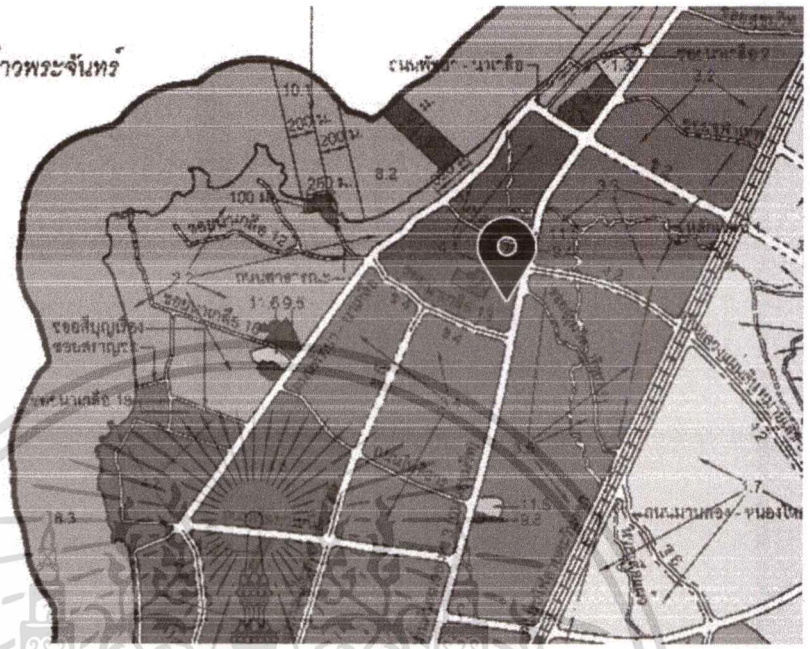


ภาพที่ 6. 32 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ

สภาพภูมิอากาศจะมีลมประฤดู คือทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ อาจจะมีลมจากทะเลอ่าวไทยในทิศตะวันตกของที่ตั้งโครงการด้วย เนื่องจากมีอาคารสูงทางด้านทิศใต้ของโครงการทำให้อาจจะเกิดการบดบังทิสทางลมและแสงแดดที่จะเข้ามายังโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4.5 การศึกษาวิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (Regulation)



ภาพที่ 6. 33 แสดงผังเมืองรวมพัทยาและที่ตั้งโครงการ

จากผังเมืองรวมเมืองพัทยา กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2558 ที่ตั้งของโครงการจะอยู่ในพื้นที่เขตสีแดงซึ่งเป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรม โดยมีข้อกำหนดดังนี้

- ข้อ 11 ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อพาณิชยกรรม การอยู่อาศัย สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่น ให้ใช้ได้ไม่เกินร้อยละสิบของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ

- การใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะ 50 เมตร จากเขตทางทั้งสองฟากของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) ถนนพัทยาเหนือ และถนนพัทยากลาง ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนดดังต่อไปนี้ด้วย

(1) โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

(2) โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(3) การประกอบกิจการประเภทอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่

- การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้ ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินไม่เกิน 7 : 1 ทั้งนี้ ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้วหากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินของที่ดินแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกิน 7 : 1

(2) มีอัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวมไม่น้อยกว่าร้อยละสี่จุดห้า แต่อัตราส่วนของที่ว่างต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ทั้งนี้ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว หากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวมของที่ดินแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่น้อยกว่าร้อยละสี่จุดห้า

ภาพที่ 6. 34 แสดงระยะร่นของที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

การศึกษาข้อมูลที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ

7.1 การศึกษาระบบโครงสร้าง

7.1.1 หลักการวิเคราะห์เพื่อการเลือกใช้ระบบโครงสร้าง

1) ระยะในการพาดช่วงของอาคาร

ส่งผลต่อการเลือกใช้ลักษณะของโครงสร้าง เพราะโครงสร้างแต่ละชนิดมีความเหมาะสมต่อ ระยะในการพาดช่วงที่แตกต่างกันทั้งในด้านการลงทุนและระยะเวลาการก่อสร้าง ซึ่งหากเลือกไม่เหมาะสมอาจจะเป็นการสิ้นเปลืองโดยไม่สมเหตุสมผล

2) หน้าที่ของโครงสร้าง

โครงสร้างของอาคารในแต่ละส่วนต่างก็มีหน้าที่ในการรับแรงที่แตกต่างกัน ซึ่งแรงเหล่านี้จะส่งผลต่อรูปร่างลักษณะของโครงสร้างไปสัมพันธ์กับการสื่อความหมายกับรูปร่างหน้าตาภายนอกอาคาร เนื่องจากอาคารประเภท อาคารขนาดใหญ่ที่ต้องการรับน้ำหนักพื้นมาก ดังนั้นโครงสร้างที่ใช้กับพื้นอาคารควรเป็นโครงสร้างคอนกรีตอัดแรง ซึ่งมีความแข็งแรง ทนทานกว่าโครงสร้างเหล็กและช่วยลดความสูงระกว่างชั้น ส่วนโครงสร้างผนังและหลังคาควรเลือกใช้โครงสร้างที่เบาและดูแลรักษาได้ง่าย ซึ่งอาจจะใช้โครงสร้างเหล็กหรือคอนกรีตได้

3) การเลือกใช้วัสดุเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

ด้วยลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ความเหมาะสมในเรื่องของโครงสร้างก็จะแตกต่างกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างจะรุนแรงมากน้อยต่างกันไปนอกจากนี้สภาพภูมิประเทศที่จะส่งผลต่อการขนส่งและฝีมือของช่างก่อสร้าง

7.1.2 การศึกษาระบบก่อสร้างอาคาร

- Prefabrication

เป็นระบบการก่อสร้างระบบโรงงาน โดยนำวัสดุสำเร็จรูปจากโรงงานมาประกอบติดตั้ง ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูปนี้ตามหลักการคือ การนำโครงสร้างอาคารส่วนใหญ่ เช่น เสา คาน พื้น ผนัง จะผลิตหรือทำสำเร็จรูปมาจากโรงงานแล้วนำมาต่อเชื่อมให้ติดกันเป็นตัวอาคารยังบริเวณที่ทำการก่อสร้าง ลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง จะเริ่มตั้งแต่การตั้งแบบ ผูกเหล็กเสริม หล่อคอนกรีตเสา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาน พื้น ต่อเนื่องกันไปจนถึงชั้นหลังคา ส่วนใหญ่นำมาใช้ในงานก่อสร้างอาคารทกุประเภท ได้แก่ บ้านพักอาศัย, คอนโดมีเนียม , โรงงาน , โรงพยาบาล , โรงภาพยนตร์ ตลอดจนอาคารสูงขนาดใหญ่ที่ต้องการความแข็งแรง และความรวดเร็วในการก่อสร้าง

- Cast In Place Built-Construction

เป็นระบบก่อสร้างในพื้นที่โครงการ ลักษณะการก่อสร้างโดยใช้ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตำแหน่งที่ได้วางแผนไว้ โดยการเลือกโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดขอพื้นที่ใช้สอยทำให้ประหยัด ค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนมาก ระบบการก่อสร้างแบบนี้การดำเนินการก่อสร้างจะดำเนินการก่อสร้างได้ช้ากว่าระบบก่อสร้างแบบแรก เนื่องจากเป็นการ หล่อคอนกรีตในพื้นที่วัสดุต้องใช้เวลาในการ เซทตัวได้มีความมั่นคงแข็งแรง

- โครงสร้างใต้ดิน

มีหน้าที่รับน้ำหนักอาคารแล้วถ่ายลงสู่พื้นโลก ซึ่งค่าในการรับน้ำหนักนั้นจะขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของดิน จำเป็นต้องรักษาข้อจำกัดของดินและลดการทรุดตัวที่แตกต่างกันหรือการเคลื่อนไหวของส่วนประกอบของอาคารที่เกิดจากดิน

โดยส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำอาจจะมีการเลือกใช้โครงสร้างอาคารใต้ดิน เนื่องจากจะทำให้ลดการรับแรงดันน้ำได้จากแรงดันของดิน และในส่วนของการจัดแสดงไม่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติมากนัก และโครงสร้างใต้ดินที่คาดว่าจะใช้ในโครงการคือ Diaphragm wall เนื่องจากที่ตั้งโครงการไม่มีปัญหาในการหล่อคอนกรีตในที่ก่อสร้างจึงไม่จำเป็นจะต้องใช้โครงสร้างแบบ Sheet pile

Diaphragm wall เป็นระบบที่ใช้คอนกรีตหล่อในที่ คล้ายคลึงการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียกโดยใช้กระเช้าตักดินขุดหลุมเอาดินขึ้นมาก่อนตามขนาด และแนวที่จะทำกำแพง ใช้สารละลายเบนโทไนต์ป้องกันการพังทลายของดิน แล้วหย่อนเหล็กเสริมที่ผูกเป็นโครงไว้แล้วลงไป ก่อนเทคอนกรีตเมื่อทิ้งไว้จนคอนกรีตแข็งตัวมีกำลังตามกำหนดแล้ว จึงขุดดินข้างในกำแพงออก เพื่อทำชั้นใต้ดิน หรือก่อสร้างส่วนอื่น ส่วนกำแพงที่ใช้เสาเข็มเจาะเรียงใช้กันดินในงานก่อสร้างชั้นใต้ดินเพื่อต้านทานแรงดันทางด้านข้างของดิน และน้ำ การก่อสร้างต้องขุดดิน และใส่สารละลายเบนโทไนต์ลงในหลุมเจาะ เช่นเดียวกับกำแพงไดอะแฟรม แต่แทนที่โครงสร้างจะเป็นส่วนของกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กต่อเนื่องกันไป กำแพงที่ใช้เสาเข็มเจาะเรียงกันตามแนวของกำแพง โดยหล่อเสาเข็มคอนกรีตชนิดไม่เสริมเหล็กให้ห่างกันเป็นระยะๆ ก่อน หลังจากนั้นจึงหล่อเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กแทรกในช่องว่างระหว่างเสาเข็มคอนกรีตชนิดไม่เสริมเหล็กต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ระบบวิศวกรรมโครงสร้างบริเวณริมทะเล**

การใช้วัสดุไม่ควรใช้เหล็กเปลือย เนื่องจากสามารถเกิดสนิมที่เกิดจากไอทะเลได้ หากจะใช้ต้องทาสีกันน้ำเค็ม Marine paint หรือ Bituminous LaterระบบFrame ที่จะประหยัดมากที่สุดคือ Nylon Coated Iron หรือถ้าใช้แบบ Plastic paint frame จะมีข้อเสียเรื่องปัญหาในการหักงอ

วัสดุที่ใช้บรรจุน้ำทะเลบางครั้งจะใช้เป็นอลูมิเนียมแต่จะแพงกว่าการใช้ Nylon Coated Tank ถ้าใช้ถังคอนกรีตเสริมเหล็กจะเกิดการ Oxidize กับน้ำทะเลจนเกิดสนิมได้ สังเกตเห็นเป็นจุดๆ สามารถแก้ไขได้โดยใช้ Epoxy Rasin Coatกับคอนกรีตเสริมเหล็กอีกชั้นหนึ่ง แต่จะทำให้ราคาในการก่อสร้างแพงขึ้น ส่วน Asbestos Tank จะราคาต่ำกว่า

7.1.3 การศึกษาระบบโครงสร้างอาคารแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

การศึกษาระบบโครงสร้างอาคารโดยจะแบ่งตามการใช้งานของอาคารตามความเหมาะสมและความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วน สำหรับระบบโครงสร้างอาคารนั้นมีหลายรูปแบบ มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันตามพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วน โดยได้ทำการแบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็นส่วนหลักๆตามลักษณะโครงสร้างที่สำคัญ ดังนี้

1) **ส่วนโครงสร้างส่วนจัดนิทรรศการ**

เป็นพื้นที่ใช้สอยของโครงการที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยที่พาดช่วงกว้างกว่าปกติ เช่น ส่วนพื้นที่โถงหลักทางเข้า ส่วนที่คลุมบริเวณ Giant tank จึงจะต้องเลือกใช้โครงสร้างที่สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้กว้าง เป็นลักษณะของโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (Wide Span Structure) เพื่อให้ใช้งานพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ไม่ต้องมีเสามารบกวน โดยพิจารณาลักษณะโครงสร้างได้หลายรูปแบบแต่โครงสร้างที่คาดว่าจะใช้ในโครงการตามความเหมาะสมในแต่ละส่วน คือ

- **โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ (Truss)**

โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ คือ โครงสร้างตามแนวยาวซึ่งรับน้ำหนักจาด้านบนสู่จุดรองรับเช่นเดียวกับการทำงานของคาน แต่เนื่องจากโครงสร้างเหล็กถัก 2 มิตินั้นสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าและมีน้ำหนักที่เบากว่าการใช้คานรับน้ำหนักในขณะที่ช่วงพาดเท่ากัน ดังนั้นในโครงสร้างที่เป็นการพาดช่วงกว้าง หรือโครงสร้างที่รับน้ำหนักมากจะนำ โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ มาใช้แทนคานและ Grider จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่า โดยเฉพาะในการก่อสร้างโครงหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับแรงของโครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ คือ การต้าน Bending Moment โดยมี Web member หรือ Diagonal Member (ตัวทแยงมุม) ทำหน้าที่ต่อต้านแรงเฉือนที่เกิดขึ้นในโครงสร้างเหล็กถักทั่วไป หากจัดวาง Web Member เป็นมุม 45 องศา ก็สามารถรับแรงเฉือนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

- **โครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ (Space Frame Structure)**

โครงสร้างที่ประกอบด้วยโครงถักหลายชิ้นที่มีขนาดเท่ากันมาประกอบกัน (Modular Space Frame) โดยจะสามารถพาดช่วงกว้างได้มากกว่าโครงสร้างประเภทอื่นๆ โดยเป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างประเภทอื่นๆ

Modular space frames จะเป็นโครงสร้างโครงถักซึ่งมี 3 มิติ แรงจะถ่ายไปตาม Member ต่างดีกว่าโครงถักธรรมดา คือ สามารถถ่ายแรงดึง (Tension) และแรงอัด (Compression) ได้ตามหน้าที่ของมันโดยไม่ต้องอาศัยแรงอื่นช่วย

- **โครงสร้างผ้าใบ (Tensile Structure)**

เป็นโครงสร้างที่รับแต่แรงดึง ไม่มีการรับแรงอัดและแรงเฉือน โดยส่วนใหญ่จะใช้เป็นโครงสร้างของหลังคา จะมีโครงสร้างที่จะรองรับเป็นไม้หรือเป็นเหล็กและมีผ้าใบมาหุ้มอยู่ด้านบนของหลังคา รูปร่างจะเป็นไปตามโครงที่มันไปหุ้มอยู่ ในโครงสร้างจะมีเส้นด้าย ทอยึดกันเป็นตาข่าย ตัวผ้าใบจะอยู่ได้ด้วยตัวเอง ไม่ต้องมีโครงมาพยุงเนื่องจากรูปร่างของหลังคาจะมีรูปร่างที่โค้งกลับด้านอยู่ ทำให้ไม่มีจุดใดบนหลังคาที่มีลักษณะแบนราบ ลักษณะพื้นผิวแบบนี้จะรั้งโครงสร้างของผ้า เมื่อมีแรงดึงจึงมีการเคลื่อนไหวที่น้อยมากเมื่อเกิดลมพัด

โครงสร้างลักษณะนี้จะมีข้อจำกัดที่รูปร่าง แต่สามารถใช้โครงเหล็กช่วยในจุดที่สำคัญ เพื่อที่จะทำให้กิดรูปร่างต่างๆที่จะนำมาประกอบให้เกิดเป็นรูปทรงที่ต้องการได้ ถ้าเกิดว่า แรงดึงในผ้าใบมีน้อยจะทำให้เส้นใยเสียดสีกันได้เมื่อโดนแรงลม อาจจะเกิดความเสียหายได้

2) ส่วนโครงสร้างส่วนอาคารโครงการทั่วไป

พื้นที่ใช้สอยส่วนอื่นของอาคารทั่วไป เช่น ส่วนสำนักงาน ส่วนบริการอาคาร ส่วนบริการสาธารณะ ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำส่วนอื่นๆ ที่ไม่ต้องการพื้นที่ต้องการการพาดช่วงกว้างของโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก จึงสามารถเลือกใช้เป็นโครงสร้างธรรมดาได้ เพื่อเป็นการประหยัดการใช้จ่ายและง่ายต่อการก่อสร้างโดยจะศึกษาระบบโครงสร้างพื้นที่คาดว่าจะเลือกใช้

ระบบโครงสร้างพื้น

- **ระบบพื้น** Flat Slab เป็นระบบโครงสร้างพื้นที่นิยมมากในการก่อสร้าง เพราะเป็นระบบที่มีใช้มานาน ช่างก่อสร้างจะมีความคุ้นเคยกับระบบนี้ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้น้อย ระบบโครงสร้างรับน้ำหนักแบบเสาคานยังคงได้รับความนิยมในการก่อสร้าง ในส่วนของอาคารที่มีช่วงพาดไม่มาก

ในปัจจุบันการก่อสร้างพื้น Flat Slab ได้มีการทำให้เป็นระบบพื้นไม่มีคานหรือเรียกว่า Post Tensioned Flat Plate ระบบโครงสร้างที่ไม่มีคาน การก่อสร้างง่ายแต่พื้นจะหนาโดยจะแปรผันตามลักษณะของช่วงเสาอย่างน้อย15-30 เซนติเมตร และเป็นโครงสร้างที่มีการยืดหยุ่นดีมากในการแบ่งพื้นที่ใช้สอย แต่การเจาะช่องที่พื้นจะต้องทำการกำหนดตั้งแต่การเริ่มก่อสร้างและต้องทำการเสริมเหล็กเป็นพิเศษตามการคำนวณด้วย โดยมีข้อดี คือ การที่ไม่มีคานไม่มีอุปสรรคต่อการเดินต่อระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ในส่วนของการเดินท่อ การเพิ่มความหนาของพื้นแทนการมีคาน ทำให้ได้ความลึกจากพื้นลงมาถึงระดับฝ้าเพดานน้อยลง

- **ระบบพื้นตง** (Ribbed Floor)มีทั้งแบบทางเดียวและแบบสองทาง

แบบทางเดียว ทำให้พื้นมีความบางและยืดหยุ่นในการเจาะรูสำหรับใส่ท่อได้ แต่ไม่เหมาะที่จะเจาะผ่านคาน เพราะมีความหนาและจำเป็นที่จะต้องเสริมเหล็กเพิ่มในคานบางตัว ทำให้เกิดความลำบากในการก่อสร้าง อีกทั้งยังไม่เหมาะในกรณีที่จะยื่นคาน

แบบสองทาง สามารถทำให้พื้นบางได้เช่นกัน แต่ควรถ่ายน้ำหนักในช่วงกว้างมากๆ การเลือกเลือกใช้โครงสร้างนี้จึงจะคุ้มค่า เพราะสามารถยืดหยุ่นได้มากในการเจาะพื้นไม่จำเป็นต้องเสริมเหล็กเพิ่ม และสามารถวางท่อได้ทุกทิศทาง โดยทฤษฎีแล้วเสารับน้ำหนักทั้งสี่ควรวางเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในลักษณะต่างๆได้

โดยในโครงการจะเลือกใช้ระบบรับน้ำหนักแบบ Flat Slab ที่จะใช้กับพื้นที่ใช้สอยของอาคารที่มีลักษณะทั่วไปซึ่งพาดช่วงไม่กว้างนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ส่วนโครงสร้างพิเศษในโครงการ

- โครงสร้างผนังบางส่วนจะต้องเป็นผนังกันเสียงหรือดูดกลืนเสียง เป็นผนังกันการสะท้อนของเสียงได้ ซึ่งจะใช้ในส่วนผนังของพื้นที่ที่ต้องการความสงบ เช่น ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำที่ต้องกันเสียงจากส่วนสนับสนุนหรือส่วนงานระบบด้านหลัง

- โครงสร้างหลังคาสามารถระบายน้ำฝน สามารถเจาะช่องแสงได้ตามต้องการของพื้นที่ใช้สอยแต่ละส่วน

- โครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก เช่น ส่วน tunnel และ giant tank การวางลงในดินจะช่วยให้ กระจายน้ำหนักลงสู่ดินได้ดีขึ้น

- โครงสร้าง big tank จะนิยมใช้อะคริลิกหนา ประมาณ 1 - 30 เซนติเมตรแล้วแต่ขนาดของ tank โดยมีการใช้คานคอนกรีตเสริมเหล็กรัดรอบข้างล่าง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาประมาณ 100 เซนติเมตร ควรวางอยู่ติดพื้นดินเป็นฐานรากแผ่ มี water stop ในตัวเพื่อการกระจายน้ำหนักได้ดี มีครีบค้ำยันรองรับน้ำหนักโดยรอบ

7.2 งานระบบที่เกี่ยวข้อง

7.4.1 **ระบบไฟฟ้า**แบ่งออกเป็น 3 ระบบ คือ 1)ระบบไฟฟ้ากำลัง
2)ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
3)ระบบไฟฟ้าสำรอง

1) ระบบไฟฟ้ากำลัง

รับไฟจาการไฟฟ้านครหลวงเป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงาน แรงเคลื่อน 22-33 KV ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงขนาด 100 KVA. แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนเกินขีดจำกัด แผงจ่ายไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์อื่นๆเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ภายในอาคารควรมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบ คือ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย โดยมีการต่อสายดินสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูง เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในลิฟต์ เป็นต้น และไฟฟ้า 220 โวลต์ฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไป

การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัยทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซม เพิ่มคู่สายเปลี่ยนสายไฟ และเพื่อความสะดวกในการติดตั้งสายดินในระยยไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าในอาคาร ท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคม เต้าเสียบและอุปกรณ์อื่นๆจะต้องแยกสายในกล่อง แผงสวิทช์ จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยประจำชั้น และแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อยเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

สรุปการจ่ายไฟฟ้าแก่โครงการ เมื่อไฟฟ้าถูกเดินสายเข้ามายังโครงการจะมีห้องเครื่องไฟฟ้าคอยควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนต่างๆของโครงการ โดยห้องเครื่องไฟฟ้านี้จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี และสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวก ในส่วนของอาคารสำนักงานจะต้องมีแผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละชั้น เพื่อความสะดวกในการควบคุมการใช้ไฟฟ้าด้วย

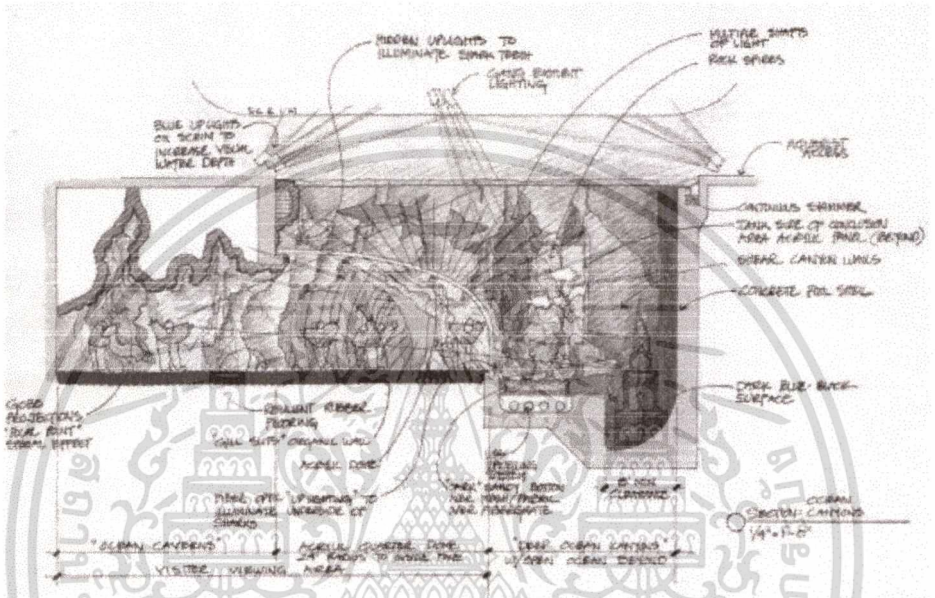
2) **ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง**

สำหรับการให้แสงสว่างจะเน้นในส่วนของส่วนจัดแสดง โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้แสงจากทางด้านบนและด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้เข้าชมจะมืด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะส่วนจัดแสดงและไม่ทำให้เกิดการสะท้อนจากส่วนจัดแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้เข้าชมเกิดอาการไม่สบายตา นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยายกาศที่มืดคล้ายกับอยู่ใต้น้ำ

แสงในด้านบน ด้านหลังของปลาจะเกิดเงา ด้านท้องปลาแสงที่มาจากด้านข้างจะไม่มีเงานี้ แต่การแก้ไม่ให้เกิดเงาโดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้นไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่างโดยตะไคร่น้ำที่กระจกบริเวณที่แสงตกกระทบ

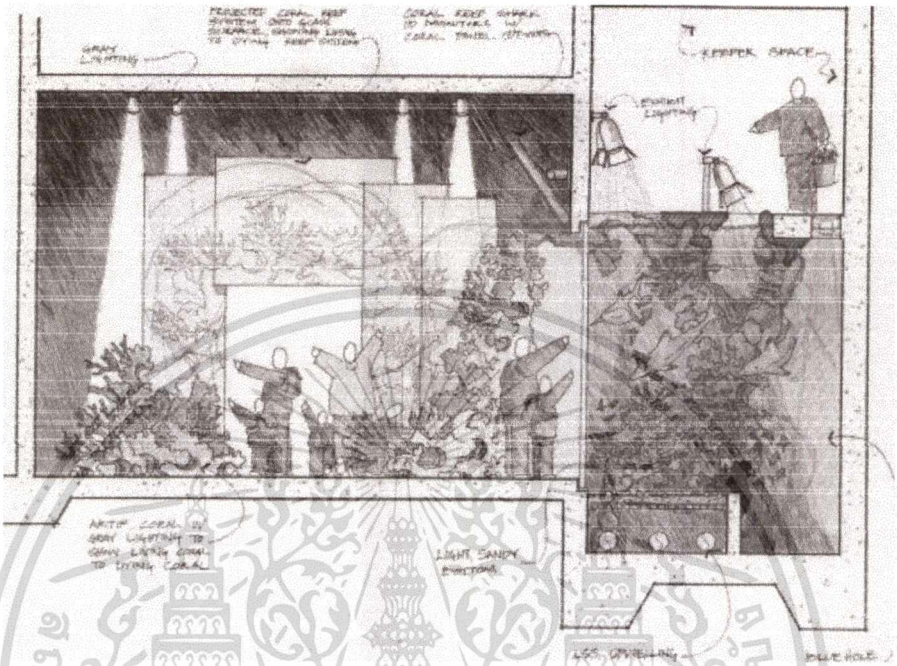
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่ควรคำนึงถึงและปฏิบัติ คือ ไม่ควรติดตั้งไฟใกล้กระจกด้านหน้าหรือใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการสะท้อน ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจน เมื่อปลาอยู่หน้ากระจกนับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด



ภาพที่7. 1 ภาพ Sketch Section แสดงตัวอย่างการจัดตำแหน่งและทิศทางของไฟในส่วนจัดแสดง Giant Tankของ New York Aquarium,USA[1]

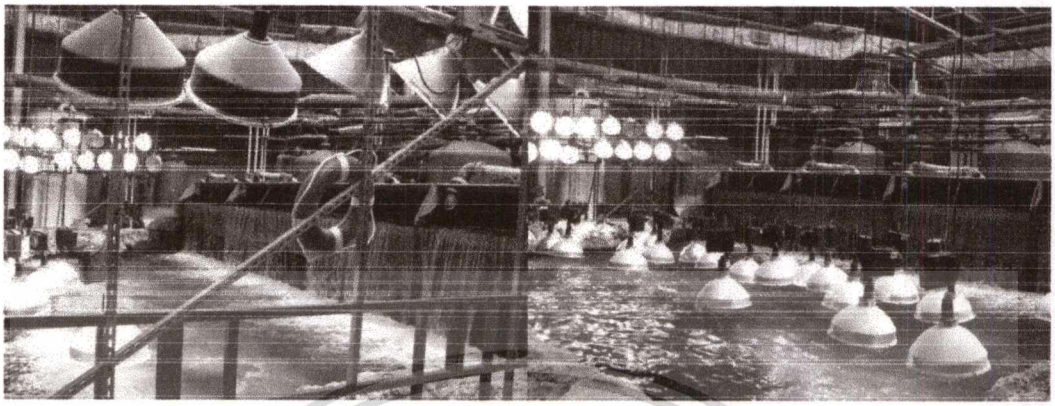
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่7. 2 ภาพ Sketch Section แสดงตัวอย่างการจัดตำแหน่งและทิศทางของไฟในส่วนจัดแสดงทั่วไปของ New York Aquarium,USA[1]

[1] ที่มา https://designingzoos.com/2008/12/09/more-ny-aquarium-renderings/ (สืบค้นเมื่อ 28 พ.ย. 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

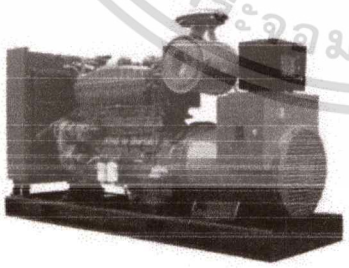


ภาพที่7. 3 ภาพการให้แสงสว่างในตู้จัดแสดงของ Georgia aquarium[1]

3)ระบบไฟฟ้าสำรอง

เป็นระบบไฟฟ้าที่จะในกรณีที่ฉุกเฉิน เช่น ไฟฟ้าดับ หรือเกิดการขัดข้อง โดยจะมีแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสำรองได้ 2 วิธี คือ

- **ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ** ใช้ในกรณีที่ไฟฟ้าดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟฟ้าในกับโครงการในส่วนที่สำคัญๆ คือ ส่วนจัดแสดงที่ต้องการใช้ไฟฟ้าตลอดเวลาเพื่อระบบ Life support สำหรับสิ่งมีชีวิตในส่วนจัดแสดง
- **ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า** เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ต้องการการป้องกันและความปลอดภัยสูงดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องการระบบสำรองไฟ โดยจะเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟจะช่วยป้องกันการเสียหายของข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เกิดการปัญหาของการขัดข้องทางระบบไฟฟ้า



ภาพที่7. 4 ภาพเครื่องสำรองไฟฟ้าแบบน้ำมัน[2]

ภาพที่7. 5 ภาพเครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉิน[3]

---

[1]ที่มา http://aquanerd.com/2010/01/behind-the-scenes-at-the-georgia-aquarium.html (สืบค้นเมื่อ 28 พ.ย. 2560)

[2]ที่มา https://5.imimg.com/data5/QG/JE/MY-24589412/diesel-generator-500x500.jpg (สืบค้นเมื่อ 28 พ.ย. 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4)การคำนวณพื้นที่ของระบบไฟฟ้า

ทำการคำนวณโหลดไฟฟ้าเพื่อคำนวณพื้นที่งานระบบไฟฟ้าเบื้องต้นเพื่อนำไปกำหนดองค์ประกอบของโครงการ โดยจะมีการปรับเปลี่ยนในขั้นตอนของการออกแบบอีกที มีวิธีคิดดังนี้

ตารางที่ 7. 1 แสดงการคำนวณโหลดไฟฟ้าของโครงการ

ประเภทโหลดไฟฟ้า	พื้นที่ใช้สอย(ตร.ม.)	ตัวแปรโหลดไฟฟ้า[1]	โหลดไฟฟ้า (kVA)
โหลดเครื่องปรับอากาศ	6,878	×50/1000	344
โหลดเต้ารับ	16,264	×2/1000	32
โหลดไฟฟ้าแสงสว่าง	16,264	×30/1000	488
รวมโหลดไฟฟ้าทั้งหมดของโครงการ			**864**

ตารางที่ 7. 2 แสดงขนาดอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าที่ใช้

ชนิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	ขนาด(ม.×ม.×ม.)
Transformer ขนาด 1,000 kVA	1.8 × 1.15 × 1.75[2]
Generator ขนาด 300 kVA 2 เครื่อง *สำรองไฟฟ้าประมาณ 70 %ของไฟฟ้าทั้งหมด	3.0 × 1.1 × 1.9[3]

[3]ที่มา https://f.ptcdn.info/389/012/000/1385009369-emergencyl-o.jpg (สืบค้นเมื่อ 28 พ.ย. 2560)

[1]ที่มา เอกสารประกอบการสอน "การประมาณโหลดอาคารทั่วไป" โดย Piyadanai Pachanapan คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

[2] ที่มา http://www.cctransformer.co.th/th/highlight-th/20-33-kv-thai/118-หม้อแปลงไฟฟ้า -1000-kva-h.html (สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2560)

[3] ที่มา http://www.seapowergent.com/images/upload/File/TC315T-SEA.pdf (สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดอุปกรณ์ไฟฟ้า	ขนาด(ม.×ม.×ม.)
MDB 2 ห้อง	$1.8 \times 0.4 \times 1.8^3$

7.4.2 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศภายในอาคารควรจะพิจารณาพิเศษในด้านวัตถุที่แสดงในการปรับอุณหภูมิควรจะอยู่ในช่วง 18 – 20 องศาเซลเซียส ความชื้น 50 – 60 %และไม่เกิน 70%

1) ระบบ Sprit type เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง ใช้กับบริเวณพื้นที่ไม่มากเช่น ในส่วนสำนักงาน ซึ่งเป็นระบบที่มี Compressor และ Fan coil จะอยู่แยกส่วนกัน ในการออกแบบอาคารต้องออกแบบเตรียมพื้นที่สำหรับเป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งแยกเครื่องออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ภายในห้อง (Fan coil unit) และส่วนภายนอก(Condensing unit) ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่อง จะต้องคำนึงถึงระยะห่างของ 2 ส่วนนี้ด้วย เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีที่ทั้ง2 ส่วนอยู่ในระดับพื้นเดียวกันระยะห่างระหว่าง 2 ส่วนนี้อยู่ที่ประมาณ 12-25 ม. ถ้าอยู่ในพื้นที่ต่างระดับกันจะต้องวัดจากระยะในการเดินท่อตั้งแนวนอนและแนวตั้ง

ตารางที่7. 3 ตารางแสดงข้อดี ข้อเสียของระบบ Sprit type

ข้อดี	ข้อเสีย
- มีขนาดปานกลาง ราคาถูก - การทำงานเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน	- การติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบ Window type - ต้องคำนึงถึงระยะห่างของ Fan coil unit และ Condensing unit ไม่เกิน 25 ม. - ไม่มีการถ่ายเทอากาศระหว่างภายในและภายนอกอาคาร เพราะใช้การหมุนเวียนอากาศภายในอาคาร

2) ระบบ Chilled water เป็นระบบที่เหมาะสมกับพื้นที่ปริมาตรมากๆ ได้แก่ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ระบบนี้จะเหมาะสำหรับภาระทำความเย็นที่มากกว่าขนาด 50 ตันขึ้นไป โดยโครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็น ก็เหมือนกับเครื่องปรับอากาศทุกชนิด คือมีวงจรทำความเย็นเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Refrigerator Cycle) แต่แทนที่จะให้ความเย็นกับอากาศโดยตรงแต่ เป็นการให้ความเย็นกับน้ำก่อน เมื่อน้ำเย็นแล้วจึงใช้น้ำเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความเย็นและถ่ายทอดความเย็นต่อไป การใช้น้ำเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความเย็นนี้เนื่องจากน้ำสามารถสูบจ่ายไปได้ไกล โดยไม่มีปัญหา การควบคุมปริมาณน้ำทำได้ง่าย การที่ไม่มีส่วน Compressor อยู่กับ Fan coil unit ก็จะไม่มีปัญหาเสียงดังรบกวนจาก Compressor

Air cooled water chiller system คือ เครื่องทำความเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ งานที่ใช้ลักษณะของเครื่องทำความเย็นแบบนี้ จะเป็นลักษณะของงานที่มีความต้องการความเย็นไม่มากนัก (ส่วนใหญ่ภาระความเย็นจะไม่เกิน 500 ตัน) ซึ่งต้องการความสะดวกในการติดตั้งและต้องการลดภาระในการดูแลรักษา หรือใช้ในโครงการที่ขาดน้ำหรือไม่มีน้ำที่มีคุณภาพที่ดีพอมาใช้ในการระบายความร้อนของเครื่องได้ เครื่องที่ระบายความร้อนด้วยอากาศจะใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าเครื่องที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

Water cooled water chiller system คือ ระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อนโดยใช้น้ำ น้ำเย็นจะถูกส่งไปตามท่อซึ่งเดินเป็นวงจร จะผ่านห้องต่างๆซึ่งแต่ละห้องจะมี Fan coil unit สำหรับพัดพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด Fan coil ได้เป็นส่วนๆ ลักษณะนี้จำทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้นๆ หรือควบคุมได้เป็นห้องๆได้ เหมาะกับพื้นที่ใหญ่ที่มีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยที่ต่างกัน และมีเวลาการใช้งานที่ต่างกัน

ในโครงการนี้เนื่องจากเป็นโครงการขนาดใหญ่ และมีพื้นที่ใช้สอยที่มีเวลาการใช้งานที่ต่างกัน จึงเลือกใช้ระบบปรับอากาศ แบบ Water cooled water chiller system จ่ายความเย็นโดยใช้ Air handing unit เป่าลมเย็นจ่ายไปตามท่อในส่วนต่างๆที่ต้องการปรับอากาศที่ใช้ในส่วนนี้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใหญ่ มีภาระการทำความเย็นมาก และจะใช้ร่วมกับระบบ Sprit type จะนำมาใช้กับพื้นที่ที่มีภาระการทำความเย็นน้อยและมีเวลาเปิดปิดที่ต่างกับส่วนใหญ่ของโครงการ คือ ส่วนสำนักงานและร้านอาหาร

ระบบการจ่ายลมเย็นที่เลือกใช้ คือ แบบกระจายออกทางเพดาน ทั้งโครงการ เนื่องจากคาดว่าไม่มีพื้นที่ส่วนใดที่มีระบบฝ้าเพดานที่สูงกว่าปกติ จะต้องพิจารณาการติดตั้งตำแหน่งของ Fan coil ที่จะต้องกระจายอยู่ตามอาคาร ห้อยลงมาจากเพดานเป็นจุดกระจายกันไป และต้องพิจารณาที่ตั้งของ Cooling tower ที่จะต้องอยู่ภายนอกอาคารและมีการระบายอากาศที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การคำนวณพื้นที่ใช้สอยของระบบปรับอากาศ

การกำหนดขนาดของเครื่องปรับอากาศจะคิดจากภาระการปรับอากาศ กำหนดโดยเฉลี่ยพื้นที่ในเบื้องต้น ดังนี้

ระบบ Sprit type คือ ส่วนสำนักงานและร้านอาหารที่เวลาทำการไม่ตรงกับพื้นที่ส่วนใหญ่ โดยคำนวณจากพื้นที่ปรับอากาศ เพื่อหาขนาดของ Condensing unit เป็นพื้นที่ใช้สอยของระบบปรับอากาศ มีวิธีคิดดังนี้

ตารางที่7. 4 แสดงการคำนวณภาระการทำความเย็นของระบบ Sprit type

บริเวณพื้นที่ปรับอากาศ	พื้นที่ปรับอากาศ (ตร.ม.)	ค่าตัวแปรของภาระความเย็น[1]	กำหนดเครื่องปรับอากาศ (BTU)
ส่วนสำนักงาน	589	900	530,100
ส่วนร้านอาหาร	596	1,000	596,000

ตารางที่7. 5 แสดงขนาดมาตราฐานที่มีขายในห้องตลาดของ Condensing unit[2]

ขนาดเครื่องปรับอากาศ (BTU)	ขนาด Condensing unit กว้าง × ยาว × สูง (ม.)	จำนวน
280,000	6 × 10 × 5	2
320,000	8 × 12 × 5	2

การเลือกใช้ Condensing unit เป็นขนาดเล็ก 2 เครื่องในแต่ละส่วน เป็นกระจายความเสี่ยงที่อุปกรณ์จะเกิดความเสียหาย ถ้าเลือกใช้ขนาดใหญ่ 1 เครื่องจะไม่มีเครื่องสำรองที่จะทำงานได้

---

[1] ที่มา เอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์ประกอบอาคาร 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[2] http://www.carrier.co.th/products/carrier/dl/38AE_catalog.pdf (สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Chilled water ใช้กับพื้นที่ปรับอากาศส่วนใหญ่ของอาคาร ที่มีเวลาทำการช่วงเวลาเดียวกัน โดยทำการคำนวณเบื้องต้น เพื่อหาพื้นที่ใช้สอยของระบบปรับอากาศในเบื้องต้น มีวิธีคิดดังนี้

ตารางที่7. 6 แสดงวิธีการคำนวณภาระการปรับอากาศตามพื้นที่ใช้สอยบริเวณพื้นที่ปรับอากาศ

บริเวณพื้นที่ปรับอากาศ	พื้นที่ปรับอากาศ (ตร.ม.)	ค่าตัวแปร [1] (ตร.ม./ตัน)	กำหนดเครื่องปรับอากาศ (ตัน)
ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ	3,406	25	136.24
ส่วนบริการผู้มาใช้โครงการ *ไม่รวมร้านอาหาร	2,994	25	119.76
รวมทั้งหมด	**6,878**		**256**

ตารางที่7. 7 แสดงขนาดมาตราฐานที่มีขายในห้องตลาดของอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ [2]

อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ	ขนาด (ตัน)	จำนวน (เครื่อง)	ขนาดเครื่อง กว้าง × ยาว × สูง (ม.)
Cooling tower	150	2	6 × 10 × 5
Chiller	140	2	1.5 × 3.5 × 1.6

เลือกใช้ Cooling tower ขนาด 150 ตัน จำนวน 2 เครื่อง เป็นการกระจายความเสี่ยง ถ้าเกิดอุปกรณ์ขัดข้องหรือเสียหาย โดยในส่วนของห้อง AHU จะต้องจัดเป็นส่วนตามผังพื้นของอาคารในขั้นตอนการออกแบบต่อไป

---

[1] ที่มา เอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์ประกอบอาคาร 1 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[2] ที่มา http://www.oe-engineering.com/products/chiller/ (สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4.3 ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัทยา ถึงแม้ว่าจะมีน้ำไหลโดยตลอดแต่เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการสำรองน้ำใช้ ในกรณีฉุกเฉินซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น กรณีที่เกิดการขัดข้องน้ำไม่ไหล หรือเกิดอัคคีภัย เป็นต้น จึงควรจะสร้างถังเก็บน้ำสำรองขึ้นใช้ในโครงการ

ถังเก็บน้ำนี้มักก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้น้ำจ่ายจากท่อของการประปาไหลเข้าได้โดยสะดวก โดยการใช้ลูกลอยเป็นตัวควบคุมในการเปิดปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่จะการสูบน้ำกระจายไปยังส่วนต่างๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากการเดินเครื่องกรณีที่น้ำประปาไม่ไหลและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด โดยให้ตัดไปเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 ซม. และเริ่มทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในระดับที่พอเหมาะ

การเลือกระบบจ่ายน้ำดี สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้ดังนี้

ตารางที่7. 8 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีของเสียของระบบการจ่ายน้ำ

ระบบจ่ายน้ำ	ข้อดี	ข้อเสีย
ระบบจ่ายน้ำลง	- มีความแน่นอนในการทำงานสูง เพราะมีน้ำเก็บสำรองไว้ - ระบบการทำงานง่ายสะดวกในการซ่อมบำรุง - ค่าก่อสร้างไม่แพง ค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ ค่าซ่อมบำรุงต่ำ - สามารถเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการดับเพลิงได้	- ถังสูงจ่ายน้ำต้องอยู่สูง อาจก่อให้เกิดความไม่สวยงาม - มีน้ำหนักมากทำให้เป็นภาระต่อระบบโครงสร้าง - อาจเกิดปัญหารั่วซึมได้ง่าย
ระบบจ่ายน้ำขึ้น	- สามารถติดตั้งที่ส่วนใดของอาคารก็ได้ ไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอยมาก	- มีออกซิเจนละลายอยู่ในถัง ทำให้มีการกัดกร่อนมากกว่าระบบอื่น - ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีแรงดันสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจ่ายน้ำ	ข้อดี	ข้อเสีย
	- เครื่องสูบน้ำไม่ทำงานหากไม่ได้ใช้น้ำ - ไม่ต้องทำถังสูงจ่ายน้ำ	- ราคาค่าก่อสร้างสูงและควบคุมการก่อสร้างลำบาก

จากประสิทธิภาพข้อดี และข้อเสียของระบบประปาที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ระบบจ่ายน้ำขึ้นมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ เนื่องจากคาดว่า จะเป็นอาคารสูงไม่เกิน 2 ชั้น ทำให้ความสูงของอาคารไม่เพียงพอต่อการส่งน้ำลงมาตามแรงโน้มถ่วง จึงเลือกใช้เป็นระบบจ่ายน้ำขึ้น ที่จะมีข้อดีในเรื่องของความสวยงาม เนื่องจากไม่ต้องตั้งถังจ่ายน้ำ

ระบบการทำงานน้ำจากท่อการประปาส่วนภูมิภาคจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำชั้นล่างอาคารก่อนเพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งทำงานด้วยระบบกลไกและมี 2 ถัง เผื่อการปิดทำความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสีย นำน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเพื่อนำไปใช้ในส่วนต่างๆ ของอาคาร

การคำนวณบ่อเก็บน้ำสำรอง

คำนวณปริมาณน้ำสำรองเบื้องต้นจากจำนวนคนที่เข้าใช้โครงการ โดยแบ่งเป็นส่วนใหญ่ของอาคารเป็นอาคารประเภท โรงมหรสพ ยกเว้น ส่วนบริหารงาน คิดเป็นอาคารประเภทสำนักงาน โดยจะนำปริมาณน้ำไปคิดพื้นที่บ่อสำรองน้ำของอาคาร มีวิธีคิดดังนี้

จำนวนปริมาณน้ำใช้ต่อวันส่วนสำนักงาน	116×75	=	8,700	ลิตร
จำนวนปริมาณน้ำใช้ต่อวันส่วนอื่นๆ	6102× 8	=	48,816	ลิตร
ปริมาณน้ำที่จ่ายเข้าในช่วงเวลา	8× 3000	=	24,000	ลิตร
ปริมาณน้ำที่จ่ายเข้าน้อยกว่าใช้		=	33,516	ลิตร
ดังนั้นจะต้องมีบ่อสำรองทั้งหมด		=	**34**	**ลบ.ม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบน้ำทิ้ง แบบออกเป็น 2 ระบบ

1) **ระบบระบายน้ำฝน**ส่วนที่เป็นหลักคือน้ำฝนจากหลังคาโดยเฉพาะในโครงการที่มีหลังคาขนาดใหญ่ที่สำคัญได้แก่

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยขนาดของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับท่อในแนวดิ่งนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคากับอัตราการตกของฝน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบน อาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายในแนวดิ่ง ได้ทันน้ำฝนจะไม่ล้นรางในการออกแบบส่วนที่สำคัญอีกส่วนคือความลึกของรางซึ่งจะต้องเผื่อไว้ในกรณีที่ท่อระบายน้ำฝนเกิดการอุดตันได้ช่องระบายน้ำฝนที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการใช้งานซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ท่อระบายน้ำนี่ดีจะต้องมีที่กรองผงติดอยู่และต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าขึ้นของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝน จำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับพื้นที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝนถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อระบายน้ำฝนได้ แต่การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่า ใช้จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร และ 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร

2) **ระบบน้ำทิ้งโดยทั่วไป** ได้แก่ น้ำทิ้งที่ระบายจากสุขภัณฑ์ต่างๆ ภายในอาคารนิยมทำกัน2 วิธีคือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ ครัว ลงสบู่บ่อพักน้ำ แล้วจึงลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้น ก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะนั้น จำเป็นต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน

ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการใช้แล้วก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่างๆเพื่อลดความสกปรก ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ แบ่งการบำบัด เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1) **การบำบัดโดยทางกายภาพ**ได้แก่ การใช้ตะแกรงดักขยะ , บ่อดักไขมันและบ่อดักทรายในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมันกับตะแกรงดักขยะ น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหาร จะมีไขมันปนออกมามากก่อให้เกิด ปัญหาไขมันอุดตัน ในเส้นท่อและเกาะผนังของบ่อต่างๆ เป็นปัญหาทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียลดประสิทธิภาพลง และอาจก่อให้เครื่องจักรกลต่างๆในระบบเกิดชำรุดได้ง่าย โดยปกติระยะการเก็บกักของบ่อดักไขมัน มีมากกว่า 30 นาที แต่ระยะเวลาการเก็บกักจะไม่นานเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนเกิดสภาพหมัก ไร้อากาศ เพราะจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นได้ ในที่นี้ในโครงการจะใช้บ่อเกราะทำหน้าที่ดักไขมันไปด้วยเพราะจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

หลักการที่ใช้ในการออกแบบบ่อดักไขมัน คือ ต้องมีขนาดพื้นที่ผิดของถังเพียงพอกับปริมาณ ไขมันที่จะลอยขึ้นมาความเร็วน้ำไหลภายในถังต้องต่ำที่สุดเท่าที่จะมีได้ ทางออกต้องไม่ให้พวกไขมันหลุดออกไปได้ และถ้าเป็นถังดักไขมันที่ใช้คนเก็บกวาดขึ้นมา ต้องหมั่นคอยเก็บขึ้นมาให้หมดทุกวัน

2) **การบำบัดโดยวิธีทางชีวภาพ** (Biological unity process)ใช้กับน้ำเสียที่มาจากโถส้วม , โถปัสสาวะ แบ่งออกเป็น 3 วิธีการ

การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic bacteria) วิธีนี้จะใช้ Septic Tank ในการบำบัดเนื่องจากการก่อสร้างง่าย ไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่นๆ ส่วนตะกอนที่ก้นถึงจะถูก แบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราวประสิทธิภาพในการลดมวลสารโดยเฉลี่ย พบว่า สามารถลด BOD (Bio-Chemical Oxygen Demand) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% และลดฟอสฟอรัสได้ 15% หลักการออกแบบSeptic tank

- ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชม. โดยไม่รวมขั้นตอนและสิ่งที่แขวนลอยที่ผิวน้ำ
- ต้องมีท่อหรือ Baffle กั้นที่ช่องน้ำเข้าและออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป
- ต้องมีปริมาณเก็บกักตะกอนลอยและตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น
- ต้องมีท่อระบายก๊าซที่เกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง
- ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วนเพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น

การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic bacteria)วิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ ขบวนการ Activate Sludge เป็นวิธีที่ประสิทธิภาพสูงใช้พื้นที่สร้างน้อย แบคทีเรีย จะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอยและที่ละลายในน้ำและมีเครื่องให้อากาศทำงานอยู่ตลอดเวลา น้ำเสียที่ผ่านบำบัดแล้วและตะกอนแบคทีเรียจะไหบเข้าไปในถังตะกอน เพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อ ฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำบัดโดยวิธีเคมี การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนที่จะออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีนไอโอดีน และ โอโซน โดนใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัดทางชีวะในถังฆ่าเชื้อโรคให้มีความเข้มข้นของสารเคมีอิสระ เหลืออยู่ในน้ำออกเพื่อให้แน่ใจว่า เชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ

ภาพที่7. 6 แผนภาพแสดงกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ

7.4.4 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงด้วยมือ มี 2 วิธี คือ

- **ระบบสายฉีดดับเพลิง**ประกอบด้วยตู้สายฉีดดับเพลิงและท่อยิงสายยาวของสายสูบส่วนใหญ่มีรัศมีการใช้งานทกๆ 30ม. หัวฉีดและท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของตู้ตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการมองเห็น และสามารถดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ชั้นได้ทั้งหมด

- **ระบบดับเพลิงมือถือ**เครื่องดับเพลิงมือถือ (Portable fire extinguisher) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการดับเพลิง เป็นอุปกรณ์อย่างง่ายและสามารถใช้งานได้ไม่ยาก ตำแหน่งที่ติดตั้งจะอยู่ที่เดียวกับตำแหน่งสายฉีดดับเพลิง และตำแหน่งเสริมอื่นๆที่เสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ขนาดที่นิยมมากที่สุด คือ 10 ปอนด์ การติดตั้งเครื่องดับเพลิงมือถือจะต้องติดตั้งภายนอกห้องที่ป้องกัน เพราะเมื่อเกิดอัคคีภัยจะดำเนินการจากภายนอกห้อง ตำแหน่งที่ตอดตั้งจะต้องเห็นชัดเจน มีป้ายแสดงพร้อมวิธีการใช้เครื่องดับเพลิงอย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเตือนภัย การแจ้งสัญญาณเตือนภัยมักจะไม่แจ้งออกสู่ภายนอกในบริเวณชั้นต่างๆทันที แต่จะแจ้งไปยังแผงควบคุมภายในห้องควบคุม ซึ่งจะมีพนักงานรักษาความปลอดภัยอยู่ 24 ชม. เมื่อได้รับสัญญาณจะตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ แล้วจึงแจ้งให้ทุกคนทราบ การจัดการระบบเตือนภัยที่ใช้มีดังนี้

การเตือนภัยโดยการใช้ระบบปุ่มกดสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เรียกว่า Fire alarm system ไว้ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจน และระยะห่างไม่เกิน 50 เมตร โดยมีการครอบกระจกป้องกัน

ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- **อุปกรณ์ตรวจจับควัน** (Smoke detector)จะตรวจจับควันเมื่อมีควันที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่มีการเผาไม้และมีควันเกิดขึ้น เช่น ที่จอดรถ พื้นที่ประกอบอาหาร ที่ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนได้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุก่อนที่เพลิงจะลุกลาม
- **อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน** (Heat detector)จะตรวจจับความร้อนที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ทั้งไปของโครงการ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลาม

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ระบบดับเพลิงโปรยเป็นฝอย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถทำงานโดยอัตโนมัติลักษณะสำคัญของระบบนี้ คือมีท่อน้ำที่เดินไปตามฝ้าเพดานอาคาร ในลักษณะแบบตาข่ายโดยเว้นระยะท่อให้หัวฉีดกระจายน้ำออกควบคุมไปทุกจุดของอาคาร หัวฉีดปกติกำหนดอุณหภูมิสูงสุด68 องศาเซลเซียส น้ำในท่อจะมีความดันพร้อมที่จะจ่ายน้ำทันที ระยะห่างระหว่างหัวฉีดขึ้นอยู่กับระดับการเสี่ยงภัยของแต่ละประเภทอาคาร หัวฉีดน้ำหัวหนึ่งจะพ่นน้ำออกเป็นบริเวณ 200ตารางฟุต สำหรับอาคารที่ติดไฟยากและประมาณ 90 ตารางฟุตสำหรับอาคารที่ติดไฟง่าย ส่วนบ่อเก็บน้ำสำรองต้องเก็บน้ำไว้อย่างน้อย 9,000 แกลลอนพอที่จะทำให้หัวฉีกทำงานได้ 25% ของหัวฉีดทั้งหมดภายในอาคารอย่างน้อยเป็นเวลา 20 นาที

สำหรับโครงการได้เลือกใช้ระบบท่อแห้ง เพราะสามารถใช้ร่วมกับการใช้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนได้ โดยจะใช้หัวจ่ายแบบเปิด ไม่ใช้หลอดแก้วหรือฟิวส์ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์วให้น้ำพ่นออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้

ระบบระบายควันและการป้องกันไฟลามในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งใน ระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย นอกจากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคารเพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุดระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ

- ระบบพัดลมอัดอากาศทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟไหม้ ให้มีความดันสูง กว่าบริเวณที่กำลังติดไฟเพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟลาม
- ระบบพัดลมดูดอากาศ ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิง จะสอดคล้องกันโดยระบบเตือนสัญญาณไฟ ไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้คุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อน ถ้าตรวจสอบแล้วว่าเป็นสัญญาณหลอกก็กดปุ่มทำการติดตั้งเครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริง แผงควบคุมก็จะแจ้งสัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณจากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อไม่ให้เกิด ไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงาน เมื่อกระเปราะแก้วฉีดน้ำแตกออก หรือมีการใช้สายฉีดน้ำจากตู้ดับเพลิง ปั๊มน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงานในขณะเดียวกันระบบระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศ โดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

ทางหนีไฟ หรือ ทางออกฉุกเฉิน จะต้องทำบันไดหนีไฟทุกชั้นกระจายอยู่ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร เพื่อกระจายคนลงสู่ด้านล่างให้เร็วที่สุด บันไดหนีไฟจะมีห้องควบคุมอยู่บนสุดของช่องบันไดหนีไฟ เพื่อดูดอากาศจากภายนอกสู่ภายใน และขณะเดียวกันจะมีพัดลมดูดอากาศดูดควันบริเวณปล่องบันไดหนีไฟซึ่งมีอยู่ทุกชั้น ซึ่งจะไล่ควันออกสู่ภายนอกทำให้ผู้หนีไฟมีความปลอดภัยในอันตรายจากควันไฟมากขึ้น สำหรับการออกแบบบันไดหนีไฟ ควรพิจารณาถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- ควรทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเข้าถึงจากระดับดินจากถนนสู่บันไดหนีไฟและลิฟท์ดับเพลิง
- ควรมีช่องเปิดในแต่ละชั้น และมีช่องระบายอากาศถาวรที่ชั้นบนสุดของส่วนปิดล้อมอย่างน้อย 5%ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม
- มีโถงระบายอากาศและป้องกันไฟระหว่างบันไดหนีไฟกับประตูทางออกและโถงระบายอากาศต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้ Fire horse cabinet ได้สะดวก
- ทางเดินภายในช่องบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.1 เมตรตามเทศบัญญัติ
- โครงสร้างบันไดหนีไฟต้องสร้างด้วยโครงสร้างกันไฟ

7.4.5 **ระบบรักษาความปลอดภัย**สามารถป้องกันและรักษาความปลอดภัยภายในอาคารได้ด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

1) **การออกแบบและวางผังอาคาร** งานวางผังอาคารบนผืนที่ดินจะเป็นหลักสำคัญมากในการรักษาความปลอดภัย การเลือกสถานที่ตั้งที่ไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อม แบบอาคารและแบบก่อสร้างจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ไม่ให้เกิดจุดหรือมุมอับที่ทำให้เกิดอันตราย เสี่ยงต้องการเกิดอาชญากรรมได้ โดยที่ห้องชั้นล่างมักจะเกิดเหตุมากกว่าชั้นบน

2) **เทคนิคการป้องกันภัย** การป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไป คือ การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องที่ต้องการความปลอดภัยหรือระบบล็อคที่มีความพิเศษกว่าปกติ สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ โดยจะต้องมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านี้ตลอดเวลาไม่ให้เกิดการชำรุด และสามารถรักษาความปลอดภัยให้กับอาคารได้

3) **เจ้าหน้าที่รักษาการณ์** การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคารต้องมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ทั้งช่วงเวลากลางวันและกลางคืนตลอด 24 ชั่วโมง

4) **การจัดระบบโทรทัศน์วงจรปิด** ควรติดตั้งตามจุดที่เสี่ยงจะเกิดอันตรายและจุดที่สำคัญๆที่จะทำให้ใช้สังเกตการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นหลักฐานได้ เช่นประตูทางเข้าหลัก ที่กั้นเข้าออกส่วนจอดรถ โถงพักคอย ลิฟต์ ส่วนเจ้าหน้าที่ตรวจเช็คคนเข้าออก ตามมุมอับต่างๆของอาคาร เป็นต้น การที่ระบบนี้จะมีประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัยในการติดตาม เฝ้าระวังผู้ต้องสงสัยได้

7.4.6 **ระบบสื่อสาร**ประกอบด้วยระบบต่างๆ ดังนี้

ระบบโทรศัพท์ (Telephone system) ระบบโทรศัพท์ที่ใช้ภายในอาคารได้วางหลักเกณฑ์การออกแบบโดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบโทรศัพท์สายตรง (Direct line) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ภายในอาคาร สำหรับเจ้าหน้าที่ของโครงการ

- ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (Public telephone) วางกระจายในอาคารสำหรับบุคคลทั่วไป

ระบบเสียงตามสาย (Voice paging system)เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อประกาศพนักงานและแจ้งข่าว เปิดเสียงเพลง ประกาศในกรณีฉุกเฉิน

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ ในการใช้งานระบบเสียงในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง เมื่อมีประกาศจะมีเสียงเพลงก่อนที่จะประกาศและกรณีที่ใช้งานพร้อมกันจะมีการจัดลำดับความสำคัญ กรณีที่ส่วนจัดแสดงซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่และกว้างมากการจัดหาลำโพงจะจัดแบ่งเป็นกลุ่ม พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้างไม่เท่ากันดังนั้นจึงต้องติดตั้งระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed circuit television : CCTV)เป็นระบบที่ใช้สำหรับด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของอาคารรวมถึงการจัดทางสัญจร และสามารถใช้สำหรับตรวจสอบสภาพทั่วไปของตู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายในโครงการได้ด้วย

ระบบวีดีทัศน์ ภาพยนตร์ สื่อประสม (Multimedia)เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ผู้เข้าชม รวมทั้งยังเป็นระบบในการนำเสนอเป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย

7.4.7 ระบบกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและการขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะจำเป็นต้องมีห้องเก็บรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัดโดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมด โดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษ เป็นต้น จากนั้นก็จะทำการบรรจุให้มิดชิด แล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องรวบรวมขยะ เพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป ลักษณะของห้องรวมขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟสามารถกับน้ำซึม สามารถล้างทำความสะอาดได้โดยสะดวก มีการระบายน้ำที่ดี และในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการล้างทำ ความสะอาด

2. ขนาดของห้องจะต้องเพียงพอสำหรับขยะในปริมาณความจที่ 2.5 ลิตร/คน/วัน

3. จะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมทั้งในด้านสุขลักษณะ และไม่ก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดู ไม่เป็นระเบียบแก่โครงการ อยู่ในตำแหน่งที่รถเก็บขยะของเทศบาลจะสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก รวมทั้งมีทางเข้า-ออก ที่มีขนาดเพียงพอและให้บริการได้โดยไม่รบกวนส่วนอื่นของโครงการ

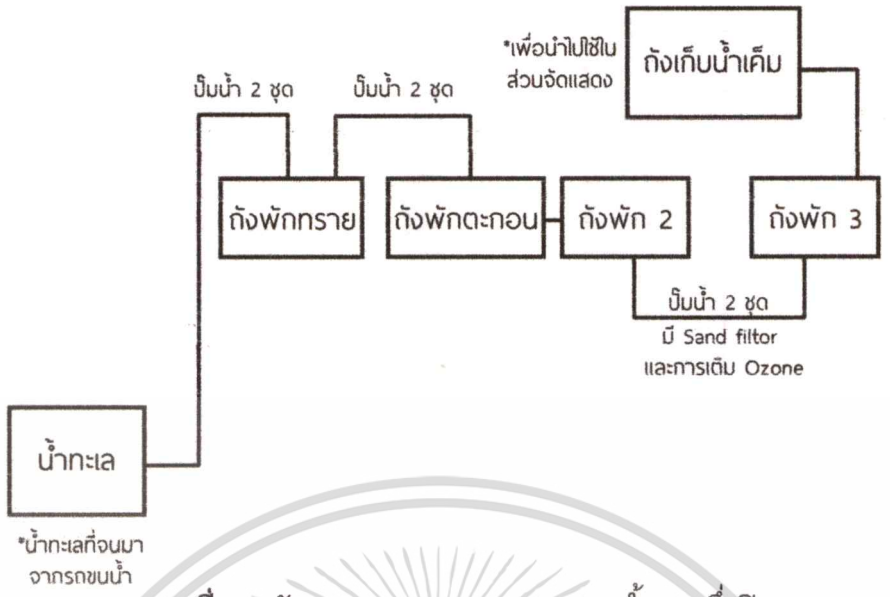
7.3 ระบบพิเศษสำหรับศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

7.3.1 ระบบน้ำของส่วนจัดแสดง

โดยโครงการจะเลือกใช้ระบบแบบกึ่งปิด(Semi-close system)เป็นระบบน้ำทะเลมีการหมุนเวียนภายในส่วนจัดแสดง และจะมีเติมน้ำในแต่ละเดือนจะมีการแทนที่น้ำเพียง 10% สำหรับน้ำจืดและ 40%สำหรับน้ำทะเล ซึ่งจะทำให้ประหยัด และการจัดระบบกรองของแต่ละตู้แยกจากกนั ทำให้ไม่เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค รวมทั้งการปรับปรุงคุณภาพน้ำและอุณหภูมิให้เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตในแต่ละตู้ได้อย่างสะดวก

ลักษณะการทำงานของระบบ คือ นำน้ำจากรถขนน้ำเข้าสู่ถังกรองผ่านน้ำจากถังกรองเข้าสู่ถังพักน้ำปล่อยน้ำเข้าสู่ระบบกรองและปรับคุณภาพน้ำในแต่ละถังจากระบบกรองซึ่งเป็นระบบเฉพาะของแต่ละถังเข้าสู่ถังแสดงและหมุนเวียนตลอดเวลาเพื่อให้คุณภาพน้ำคงที่ เมื่อครบระยะเวลามีการถ่ายน้ำบางส่วนออกจากระบบย่อยเข้าสู่ระบบบำบัดรวมก่อนปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่7. 7 ผังแสดงกระบวนการของระบบน้ำแบบกึ่งปิด

ตารางที่7. 9 แสดงข้อดีข้อเสียของระบบน้ำแบบกึ่งปิด

ข้อดีของระบบกึ่งปิด	ข้อเสียของระบบกึ่งปิด
- ไม่เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค - สามารถควบคุมคุณภาพน้ำแบบแยกส่วนได้ - สามารถปรับให้เป็นระบบเปิดได้ - เป็นการลงทุนระบบในระยะยาว	- การลงทุนสูง เนื่องจากต้องอุปกรณ์แยกในแต่ละส่วน - ต้องมีบุคลากรมากกว่าระบบเปิด

โดยสรุปในเบื้องต้นคาดว่าในโครงการจะเลือกใช้ระบบหมุนเวียนน้ำแบบกึ่งเปิด (Semi – Closed System or Recirculating Individual System) เนื่องจากมีข้อดีในเรื่องการจำกัดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ เป็นการนำทะเลเข้ามาภายในโครงการน้อยกว่าระบบเปิด สามารถเติมได้เฉพาะส่วนได้ เพราะในบริเวณโครงการไม่มีแหล่งน้ำที่มีคุณภาพที่ดีแต่มีในบริเวณใกล้เคียงที่สามารถขนส่งโดยรถขนน้ำได้การใช้จ่ายไม่ได้สูงมาก ถึงแม้เงินลงทุนจะสูงกว่าระบบอื่นๆ แต่เป็นการลงทุนในระยะยาวเพราะสามารถปรับเปลี่ยนเฉพาะส่วนได้

7.3.2 ระบบกรองน้ำ

ระบบกรองน้ำเป็นระบบที่สำคัญของตู้จัดแสดงและสำคัญต่อความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำ ที่จำเป็นจะต้องอยู่ในน้ำที่ผ่านการกรองให้ปลอดสารพิษที่จะก่ออันตรายต่อสัตว์น้ำ ตู้จัดแสดงที่ไม่มีระบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรองจะไม่ปลอดภัยต่อสัตว์น้ำ เนื่องจากสัตว์น้ำจะได้รับสารพิษจากของเสียที่มันปล่อยออกมา ยกเว้นในระบบที่มีการเปลี่ยนน้ำอยู่ตลอดเวลาหรือระบบน้ำแบบเปิด มีวิธีการทำให้น้ำบริสุทธิ์หลากหลายแบบ สามารถแยกประเภทได้ดังนี้

1) ระบบกรองทางกายภาพ

เป็นการกรองน้ำผ่านวัสดุกรองที่ออกแบบมาเพื่อดักจับอนุภาคปฏิกูลสิ่งสกปรกต่างๆ ด้วยวิธีการกำจัดออกจากน้ำ อาจอยู่ในรูปแบบของฟองน้ำใยละเอียดหรือตะแกรงดับจับ ส่วนใหญ่จะทำงานด้วยระบบเชิงกลและประสิทธิภาพของการกรองน้ำสามารถแสดงออกมาด้วยความใสของน้ำภายในตู้

2) ระบบกรองทางชีวภาพ

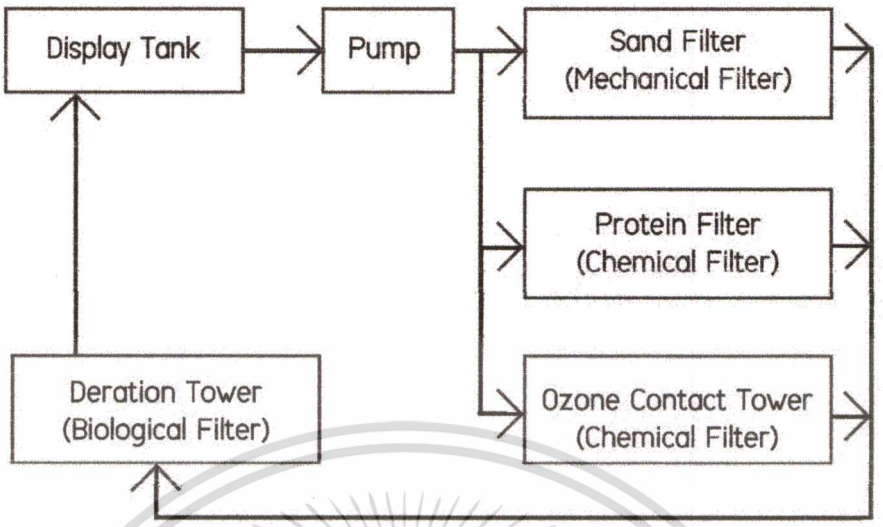
เป็นการกรองน้ำที่ร่วมกับการใช้วิธีการทางธรรมชาติโดยจัดพื้นที่ส่วนหนึ่งให้แบคทีเรียขนาดเล็กอาศัยอยู่และเพิ่มปริมาณมากขึ้น วัสดุกรองควรมีพื้นที่ผิวมากตามปริมาตรของน้ำเพื่อให้แบคทีเรียสามารถอาศัยอยู่ในช่องว่างของวัสดุเหล่านั้นได้มากขึ้น ที่นิยมใช้มากที่สุดจะเป็น ไบโอบอล (Bio-ball)ซึ่งเป็นรูปแบบการกรองที่สำคัญมากที่สุดสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ ตู้ปลาทุกตู้ควรมีระบบกรองทางชีวภาพนี้

3) ระบบกรองทางเคมี

เป็นการขจัดสารมลพิษและโลหะหนักออกจากน้ำ โดยใช้กรวดขนาดเล็กและเรซินสำหรับดูดซับชนิดพิเศษ ตามปกติวัสดุกรองประเภทนี้จะทำงานได้ไม่ดีเมื่อดูดซับอิ่มตัวแล้ว จึงจำเป็นต้องเปลี่ยน รูปแบบทั่วไปที่นิยมใช้คือ ถ่านคาร์บอน ซึ่งสามารถขจัดสี กลิ่น และสารเคมีที่เจือปนอยู่ในน้ำและขจัดคลอรีนออกจากน้ำประปาได้

ระบบกรองประเภทนี้ยังสามารถปรับค่าคงที่ต่างๆของน้ำที่ผิดผกติได้ด้วยการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดอนุภาคสิ่งสกปรกที่เพิ่มขึ้นอย่างฉับพลัน ด้วยเหตุสุดวิสัยที่ระบบกรองทางกายภาพและชีวภาพไม่สามารถปรับสภาพได้ทันท่วงที จะอันตรายต่อสัตว์น้ำ แต่ข้อเสีย คือ สารเคมีที่รุนแรงก็อาจจะส่งผลอันตรายต่อสัตว์น้ำด้วย ทำให้จะต้องมีการเซทระบบกรองชีวภาพขึ้นใหม่ในภายหลัง ทำให้ระบบกรองทางเคมีจะเป็นทางเลือกสุดท้ายถ้าเกิดเหตุฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7. 9 แสดงกระบวนการของระบบกรองน้ำ

ระบบการกรองน้ำในโครงการที่ดีที่สุด คือ การใช้ระบบการกรองน้ำทั้ง 3 ประเภทร่วมกัน เพื่อให้มั่นใจว่า น้ำนั้นบริสุทธิ์และปลอดภัยต่อสัตว์น้ำจริงๆ และปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ในการเลือกใช้ระบบการกรอง

ส่วนน้ำทะเลที่ต้องการระบายออกจากโครงการ ที่เป็นน้ำทะเลที่หมดสภาพไม่สามารถใช้เลี้ยงสิ่งมีชีวิตได้แล้วนั้น จะต้องผ่านระบบการบำบัดและการปรับสภาพให้เป็นน้ำจืดให้ได้มากที่สุดก่อนจะระบายออกสู่ท่อสาธารณะ

7.3.3 ระบบให้อากาศ (Air pump)

ทำงานโดยปั๊มอากาศจากบรรยายกาศผ่านสายท่อเข้าสู่ตู้สัตว์น้ำ อากาศจะถูกปั๊มผ่านไดอะแฟรมยางที่สั่นสะเทือนจะดันอากาศเข้าไปในท่อ เครื่องปั๊มอากาศมีหลายชนิดให้เลือกที่จะเหมาะสมกับขนาดของตู้ โดยทั่วไปจะมีท่ออากาศ 1-2 ท่อ แต่จะมีปั๊มขนาดใหญ่สามารถทำงานได้หลายท่อในเวลาเดียวกัน เครื่องจะมีเสียงดังรบกวนและมีการสั่นสะเทือนที่เกิดจากการทำงานของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องปั๊มอากาศโดยทั่วไปไม่สามารถกันน้ำได้ ดังนั้นอย่าให้เครื่องโดนละอองน้ำและห้ามวางในน้ำ ในกรณีที่ไฟตก น้ำอาจไหลย้อนกลับเข้าสู่สายอากาศและเข้าไปในเครื่องทำให้เครื่องเสียได้ เพื่อป้องกัน ควรใส่วาล์วที่ไหลย้อนกลับและหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวภายในตัวเครื่องอย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัย

7.3.4 ระบบควบคุมอุณหภูมิ

อุณหภูมิของแหล่งน้ำแตกต่างกันค่อนข้างมากและปลาที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแต่ละแห่งจะคุ้นชินกับสภาพธรรมชาติที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นจะต้องมีระบบควบคุมอุณหภูมิน้ำ เพื่อปรับให้สัตว์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เหมือนกับธรรมชาติมากที่สุด อุปกรณ์ในการปรับอุณหภูมิมี 2 ประเภท คือ

- **ฮีตเตอร์** ทำหน้าที่ปรับอุณหภูมิน้ำให้สูงขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำในเขตร้อน และยังสามารถใช้เพื่อรักษาโรคบางชนิดของสัตว์ได้

- **ชิลเลอร์** ทำหน้าที่ปรับอุณหภูมิน้ำให้ต่ำลง เพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำในเขตหนาวและยังสามารถใช้เพื่อควบคุมพฤติกรรมกับสัตว์น้ำบางชนิดได้

7.3.5 วัสดุของช่องมองตู้และระบบน้ำทะเล

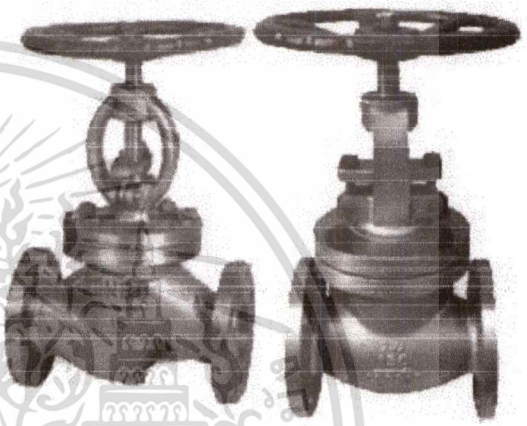
- **วัสดุของช่องมอง** ในการทำวัสดุของช่องมองจะมี 2 ประเภทคือ กระจกและอะคริลิค โดยทั่วไปนิยมนำอะคริลิคมาทำช่องมองที่มีขนาดใหญ่เนื่องจากมีความเหนียวที่มากกว่า และนำกระจกมาใช้กับตู้ที่มีขนาดเล็ก โดยที่ตู้ที่มีช่องมองที่มีรูปทรงโค้งจะสามารถรับแรงดันน้ำได้มากกว่าและมีความหนาที่น้อยกว่ารูปทรงที่ตรง เนื่องจากการแรงที่มากระทบจะหายไปตามพื้นผิวที่โค้ง

ขนาดโดยทั่วไปของ**กระจกที่นำมาทำตู้ขนาดเล็กคือ** 5-10 ซม. เนื่องจากต้องทนกับแรงดันน้ำความหนาของอะคริลิกในปัจจุบันสามารถทำให้ทนกับแรงดันได้มากขึ้น โดยจะเทียบตัวอย่างจาก S.E.A. Aquarium Singapore ที่มีน้ำหนักของน้ำทั้งหมด 250,000 กิโลกรัม ขนาดช่องมองกว้าง 3.6 เมตรและยาว 8.3 เมตร และมีความหนา 0.7 เมตร จะเทียบเป็น**อัตราส่วนพื้นที่ช่องมองต่อความหนาของอะคริลิกได้เป็น 1 : 0.023 เท่า** เพื่อนำไปพิจารณาในการออกแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัสดุของอุปกรณ์ประกอบอาคารที่เกี่ยวข้องกับน้ำทะเล วัสดุที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำทะเลทั้งหมด ได้แก่ ท่อบรรจุน้ำทะเล ปั๊มน้ำ วาล์วน้ำทั้งหมด จะต้องใช้วัสดุที่ทนกับการกัดกร่อนของน้ำทะเล ซึ่งจะต้องเป็นวัสดุที่ทำจากสารตั้งต้นที่เป็นพลาสติก , ทองเหลือง หรือสแตนเลสที่มีค่าความทนต่อการกัดกร่อนที่สูง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่จะต้องนำเข้าจากต่างประเทศทำให้มีราคาแพงกว่าอุปกรณ์ปกติ

ภาพที่ 7. 11 ปั๊มน้ำสำหรับน้ำทะเล[1]



ภาพที่ 7. 10 วาล์วน้ำทองเหลืองสำหรับน้ำทะเล[2]

7.4 การศึกษาการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

7.4.1 หลักการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

ในการจัดแสดงสัตว์น้ำจะต้องคำนึงถึงหลักการในอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต โดยจะต้องคำนึงถึงขนาดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตในการออกแบบส่วนที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำจะต้องศึกษาธรรมชาติของความเป็นอยู่ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต โดยจะต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังนี้

1) ความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำ โดยจัดแสดงเลียนแบบความเป็นอยู่ตามธรรมชาติของสัตว์น้ำให้ได้มากที่สุด เพื่อไม่ให้รู้สึกเครียดแล้วก่อให้เกิดโรคได้

---

[1] ที่มา https://www.castlepumps.com/images/uploads/product-images/bombas-azcue-bob-long-coupled-pump.jpg (สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2560)

[2] ที่มา http://www.asia-valve.com/globe-valve/nab-nickel-aluminum-bronze-globe-valve-c95800-c95500-b62-seawater-service.jpg (สืบค้นเมื่อ 4 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ความสะดวกสบายของผู้เข้าชม คำนึงถึงผู้เข้าชมทุกวัยรวมทั้งผู้เข้าชมที่เป็นผู้พิการให้ได้รับความสะดวกสบาย

3) ความปลอดภัยทั้งต่อสัตว์น้ำและผู้เข้าใช้งานอาคาร ทั้งผู้เข้าชมและเจ้าหน้าที่ของโครงการ

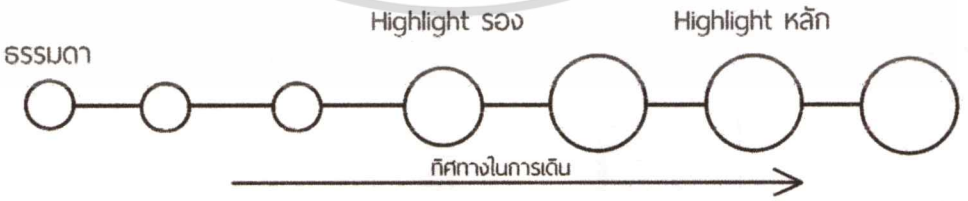
7.4.2 หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน จะสามารถแบ่งประเภทตามการจัดลำดับความน่าสนใจของส่วนจัดแสดง อธิบายด้วยแผนภาพโดยที่ขนาดของวงกลมแสดงถึงระดับความน่าสนใจของส่วนจัดแสดง ขนาดใหญ่ – มีความน่าสนใจมาก ขนาดเล็ก – มีความน่าสนใจน้อย

1) **การจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงแรก** เพื่อสร้างความประทับใจและความตื่นเต้นให้กับผู้เข้าชมตั้งแต่ในช่วงแรกด้วย Giant tank หรือ Tunnnel จะทำให้ดึงความน่าสนใจได้ตั้งแต่ต้นของการเข้าชม แต่จะมีการจัดแสดงอื่นๆที่มีความน่าสนใจรองลงมาไว้ในส่วนที่ตามมาด้วย ป้องกันความน่าเบื่อ

ตารางที่7. 10 แผนภาพแสดงการจัดแสดงแบบจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงแรก

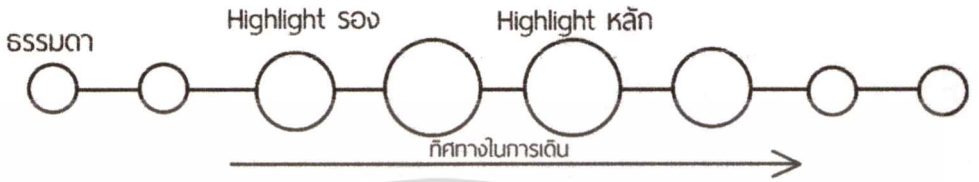
2) **การจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงสุดท้าย** เป็นการสร้างอารมณ์ด้วยตู้ขนาดเล็กในช่วงแรกมาเรื่อยๆ จนถึงช่วงสุดท้ายจะมีส่วนที่เป็น Hightlight ของส่วนจัดแสดงเป็นเหมือนการสร้างความประทับใจให้ผู้เข้าชมก่อนที่จะจบ เหมือนกับการสร้างอารมณ์ของการเห็นสัตว์น้ำเล็กๆก่อน ให้เกิดความเปรียบเทียบทางความรู้สึกเมื่อได้เห็นสัตว์น้ำขนาดใหญ่



ตารางที่7. 11 แผนภาพแสดงการจัดแสดงแบบจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **การจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงกลาง** เป็นเหมือนการกระจายส่วนที่น่าสนใจไว้ช่วงกลาง มีการสร้างอารมณ์ด้วยสัตว์น้ำขนาดเล็กก่อนที่จะเห็นสัตว์น้ำขนาดใหญ่ในช่วงกลาง แต่จะมีสัตว์น้ำที่เป็นส่วนที่รองลงมาในช่วงท้ายด้วย เพื่อสร้างความประทับใจตลอดการเข้าชม



ตารางที่7. 12 แผนภาพแสดงการจัดแสดงแบบจัดวางจุดเด่นไว้ในช่วงกลาง

7.4.3 ขนาดตู้จัดแสดง

ในการจัดแสดงสัตว์น้ำจะมีตู้จัดแสดงที่มีรูปทรงตามมาตรฐานทั่วไป โดยมีหลักการพื้นฐานในการเลือกสัตว์ที่จะจัดแสดงที่เหมาะสม ดังนี้

1) **ตู้จัดแสดงขนาดเล็ก(Small tank)**
   - สัตว์ที่อยู่ร่วมกับสัตว์ตัวอื่นไม่ได้
   - สัตว์ที่มีขนาดเล็ก
   - สัตว์ที่กินแพลงตอนและสาหร่ายเป็นอาหาร จะทำให้น้ำเน่าเสีย การจัดแสดงในตู้ขนาดเล็กจะทำให้สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ง่ายกว่า
   - สัตว์ที่ชอบอาศัยอยู่ตามซอกมุม การจัดแสดงในตู้ทรงกระบอกจะทำให้ผู้เข้าชมสามารถเห็นสัตว์ได้ง่ายกว่า
2) **ตู้จัดแสดงขนาดกลาง (Medium tank)**
   - สัตว์ที่อยู่ร่วมกับสัตว์ตัวอื่นไม่ได้
   - สัตว์ที่มีขนาดเล็ก อาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูง
   - สัตว์ขนาดปานกลาง
   - สัตว์ที่กินเศษอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่** (Large tank)

- สัตว์ที่ต้องการที่กว้าง
- สัตว์ที่เคลื่อนไหวเร็ว
- สัตว์ขนาดใหญ่

ในการจัดแสดงสัตว์น้ำหลายชนิดในตู้จัดแสดงเดียวกัน ควรคำนึงถึงอุปนิสัยในการดำรงชีวิต ควรมีลักษณะที่คล้ายกัน ปลาที่ปากกว้าง ไม่ควรจัดแสดงรวมกับกลุ่มปลาขนาดเล็ก สัตว์ชนิดใหม่ไม่ควรจัดลงไปในตู้จัดแสดงที่มีอยู่ก่อน เพราะจะทำให้ไม่คุ้นเคยและเกิดอันตรายได้ จะต้องคำนึงถึงอากาศให้เพียงพอต่อการหายใจของสัตว์ที่จัดแสดงทั้งหมด

7.5 การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์

7.5.1 ประเภทของการจัดแสดง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1) **การจัดแสดงถาวร** (Permanent Exhibition)

เป็นการจัดแสดงแบบอย่างถาวร ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบในเนื้อหาที่จัดแสดงจะต้องคำนึงถึงในเนื้อหาและความเพลิดเพลินของผู้เข้าชมในการจัดแสดง เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยายกาศมากที่สุดโดยการจัดแบบ Haeita คือ การสตาฟสัตว์ในอิริยาบถต่างๆ และมีคำบรรยายประกอบให้ความรู้ไปด้วยหรือการจัดแสดงในลักษณะธรรมชาติมีเรื่องราวต่อเนื่องกัน

2) **การจัดแสดงชั่วคราว** (Temporary Exhibition)

การจัดแบบเป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์มากที่สุดเป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการดึงดูดและโน้มน้าวให้คนเริ่มสนใจเรื่องราวเกี่ยวกับทะเล พิพิธภัณฑ์ควรสนใจความเคลื่อนไหวในด้านการศึกษาและเพิ่มพูนความรู้แก่ประชาชน นอกจากนี้อาจมีคนภายนอกมาขอใช้นิทรรศการชั่วคราวนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้บางอย่างได้ด้วย ดังนั้นส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนังหรือฉากได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่**

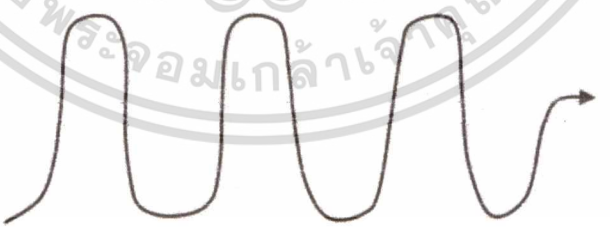
เป็นการจัดแสดงที่ใหม่กว่าการจัดแสดงแบบชั่วคราว เริ่มนิยมเมื่อไม่นานมานี้มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับนิทรรศการชั่วคราว นิทรรศการชั่วคราวบางอย่างก็เป็นนิทรรศการเคลื่อนที่ด้วย ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการเคลื่อนที่ คือ ความสามารถในการเดินทางปตามที่ต่างๆ เพื่อพบประชาชนและดึงดูดความสนใจของคนที่เข้าชม จากการเปลี่ยนการแสดงไปตามสถานที่ต่างๆจึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพทางการศึกษาอย่างหนึ่ง

เลือกใช้การจัดแสดงแบบถาวร เนื่องจากสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำมีลักษณะการจัดแสดงแบบเป็นตู้ปลา ทำให้ยากต่อการเคลื่อนย้ายและเปลี่ยนแปลง แต่มีการจัดแสดงแบบชั่วคราวในบางส่วนโดยใช้ตู้จัดแสดงขนาดเล็กที่ง่ายต่อการปรับเปลี่ยน

7.5.2 ลักษณะการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

1) **การรับรู้และพฤติกรรมในการสัญจร**

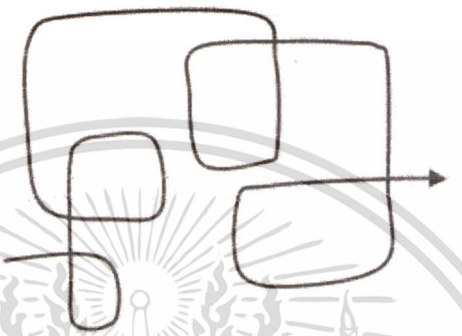
การจัดแสดงหลายๆอย่างภายในส่วนจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ สามารถที่จะแสดงให้ได้ตามแบบแผนแตกต่างกันไปได้ในหลายลักษณะ รูปร่าง และความสัมพันธ์ภายใน โดยจะคำนึงถึงการรับรู้และพฤติกรรม (Perception & Behavior) การเคลื่อนไหวภายในพิพิธภัณฑ์ทั่วๆไปจะทำให้ผู้เข้าชมเบื่อได้ง่าย และการท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจากเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อนไปตลอดการเข้าชม



ภาพที่ 7. 12 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นในลักษณะซ้ำๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนไหวตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆ ในเนื้อหาที่มีบริเวณกว้างมีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึดชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย คาดว่า จะใช้ลักษณะในการสัญจรแบบนี้ เพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อในการเข้าชมส่วนจัดแสดง และเหมาะสำหรับการจัดแสดงที่มีหลายส่วน สามารถเพิ่มลูกเล่นในการจัดแสดงได้ จะต้องทำให้ผู้เข้าชมไม่รับรู้ถึงแนวทางในการเข้าชม ไม่สามารถคาดการณ์เพื่อความน่าสนใจ



ภาพที่ 7. 13 แสดงลักษณะการเคลื่อนตัวที่ชักจูงไปสู่จุดมุ่งหมาย

7.5.3 การสัญจรในห้องแสดงและระยะการเดินชม

เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเองเป็นเส้นทางที่เดินโดยอัตโนมัติเป็นผลมาจากกำหนดทางเข้าทางออกของผู้ออกแบบและการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์ มีการวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้เข้าชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดคือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบต้องมีช่วงวันหยุดพักระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้เข้าชมต้องการจะทราบ

1) ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้นๆและชัดเจน
2) ข้อมูลละเอียดขึ้น
3) ข้อมูลเสริม เป็นการเสนอรายละเอียดให้ทราบ

เลือกใช้การแสดงข้อมูลเฉพาะข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้นๆและชัดเจน ร่วมกันการใช้รูปภาพหรือกราฟฟิคแสดงให้ชัดเจน เพราะเป็นโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่เป็นแหล่งการท่องเที่ยว และเน้นแสดงสิ่งมีชีวิตที่เคลื่อนไหวได้ โดยจะเน้นการเรียนรู้จากของจริงมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Circulation ภายในห้องแสดงงานเมื่อพิจารณาตามลกัษณะแกนสัญจรหลัก (Access) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ Centralize System Of Access และ Decentralize System Of Access โดยจะเลือกใช้แบบ **Centralize System Of Access** เนื่องจากควบคุมทิศทางสัญจรได้ง่ายกว่าและเกิดความสับสนของผู้เข้าชมได้ยาก ข้อมูลรายละเอียดอยู่ใน ภาคผนวก ค

7.6 Universal design

มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟท์ และ ห้องน้ำต่างๆในอาคาร รวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้โอกาสคนพิการ โดยให้โอกาสเท่าเทียมกัน และ อยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน จึงได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

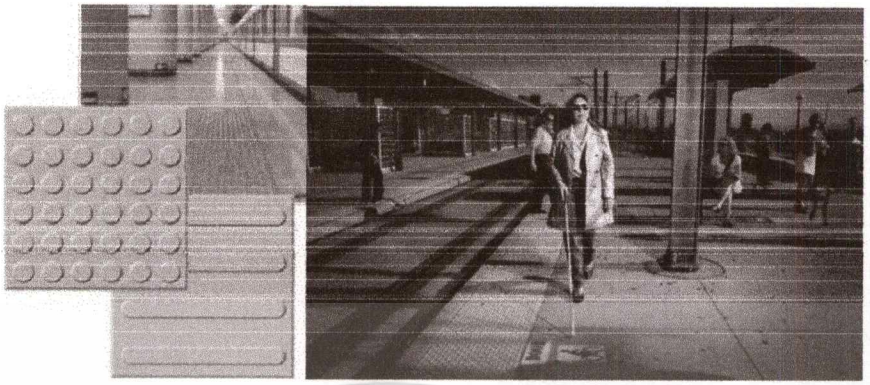
1. Accessibility Guidelines For Building And Facilities ของ Americans With Disabilities Acts
2. Design Guide For Barrie - Free Facilities ของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
3. มาตรฐาน การออกแบบบาทวิถี และเฟอร์นิเจอร์ของการออกแบบสำหรับการโยธากรุงเทพมหานคร

รายละเอียดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

7.6.1 ทางเข้าสู่อาคาร (Accessible Building)

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า -ออก ตัวอาคารได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ
- ก่อนถึงประตูทางเข้า - ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับบกัน ให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมายสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน
- มีผังบอกเป็นอักษรเบรลล์
- ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่7. 14 แสดงแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น[1]

7.6.2 **ที่จอดรถ** (Parking And Passenger Loading Zones)

ให้จัดที่จอดรถไว้สำหรับรถของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่งในอัตราส่วนดังนี้

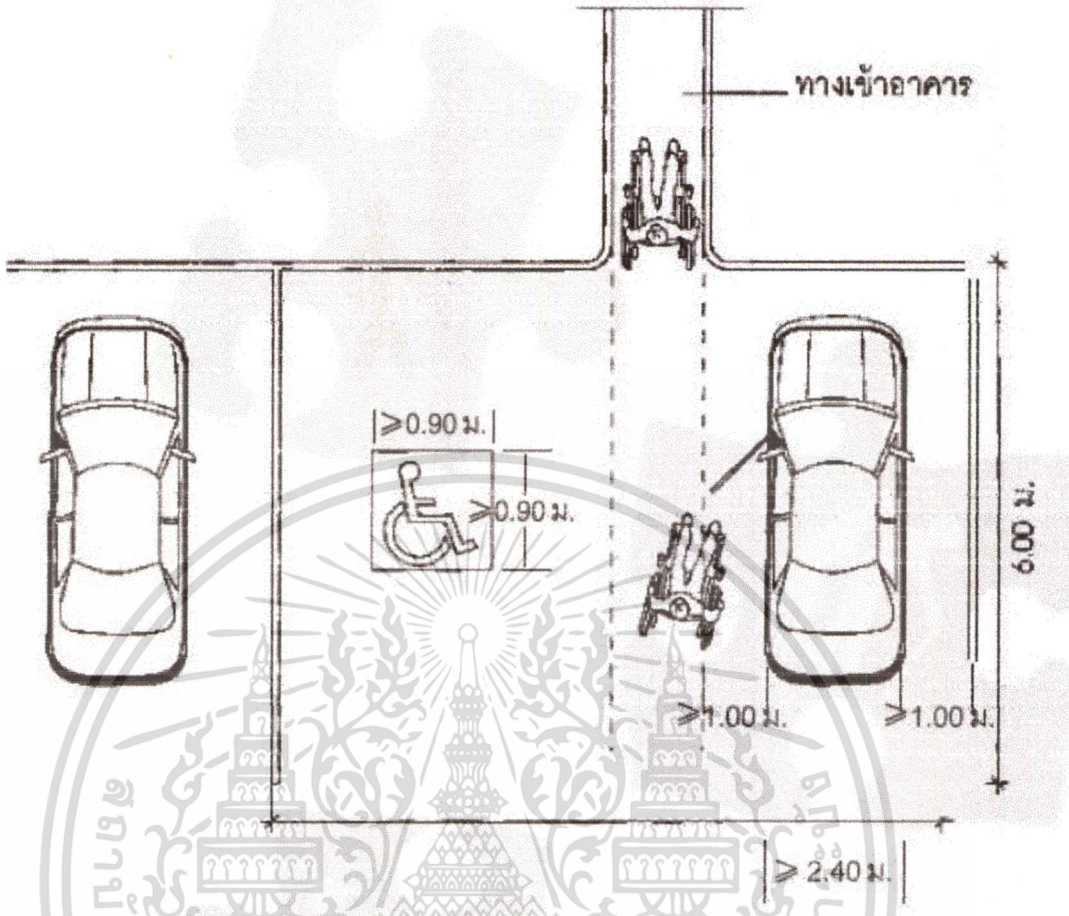
ตารางที่7. 13 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ขนาดความจุของที่จอดรถ	ที่จอดรถคนพิการ
10 - 50 คัน	1 คัน
51 - 100 คัน	2 คัน
101 ขึ้นไป	2 คัน
*เพิ่มอีก 1 ทุกๆ 100 คัน เศษของ 100 คัน ถ้ามากกว่า 50 คันให้คิดเป็น 100 คัน	

- ในกรณีที่ที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟท์หรือมีทางเข้า-ออกชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม
- ที่จอดรถคนพิการให้จอดใกล้ทางเข้าอาคารมากที่สุด
- มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่สำหรับจอดรถคนพิการ

[1] ที่มา http://cn.lnwfile.com/_/cn/_raw/0x/l9/8x.jpg (สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7. 15 แสดงขนาดที่จอดรถคนพิการ[1]

7.6.3 ทางลาด (Ramps)

-ทางลาดภายนอกอาคารให้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคารหรือที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร

- พื้นผิวทางลาด ให้ใช้วัสดุกันลื่น

- ความลาดเอียงมีสัดส่วนน้อยที่สุด 1 : 20 โดยทั่วไป 1 : 12

- ทางลาดด้านที่ไม่มีผังกั้นให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 50 มม. เพื่อกันรถเข็นตกหรือผู้ที่ขาพิการก้าวพลาด

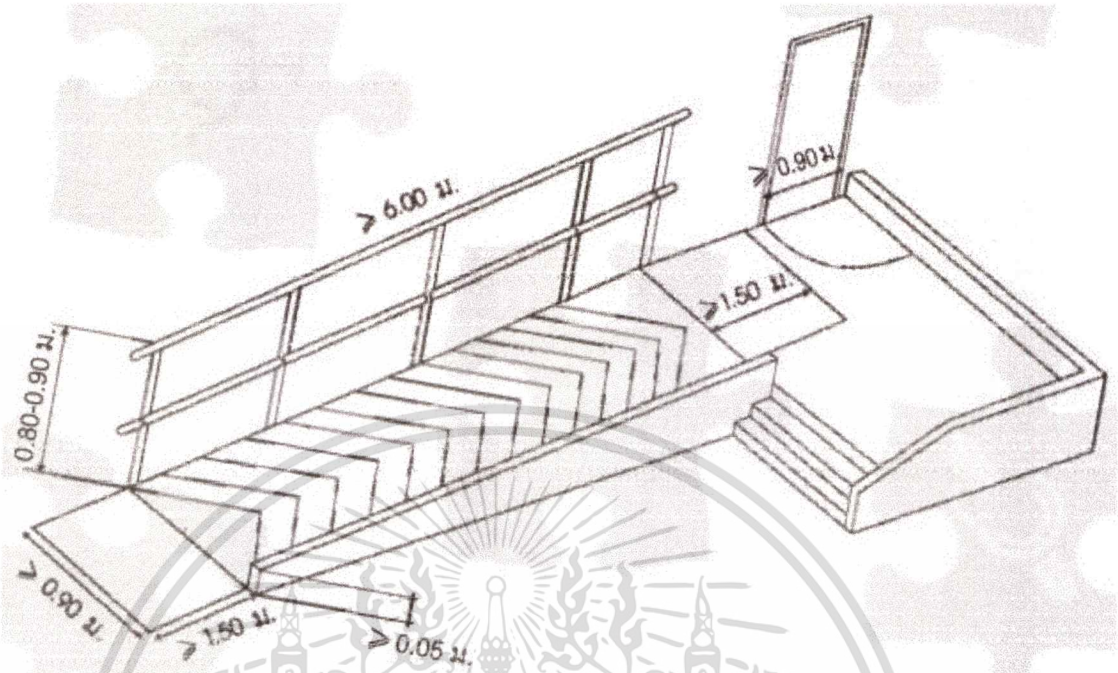
- มีราวจับทั้งสองข้าง สูงจากพื้นอย่างน้อย 800 - 900 มม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้ มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 40 -50 มม.

- ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 300 มม.

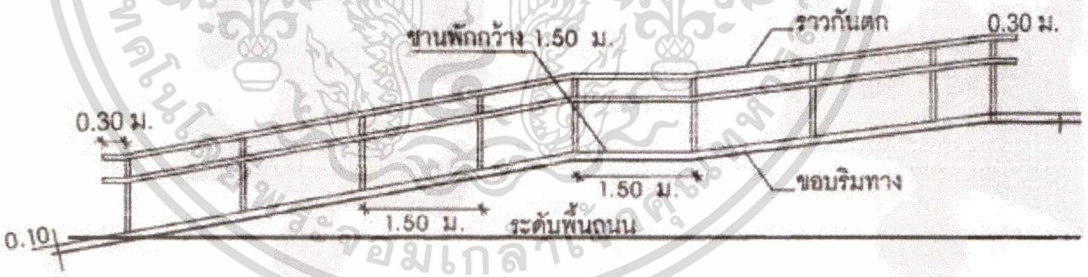
---

[1] ที่มา https://disabilitydb.wordpress.com/2011/11/02/20-กฎกระทรวง-พ-ศ-๒๕๔๘-กำหนด-"/ที่จอดรถ/ (สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7. 16 แสดงระยะทางลาดคนพิการ[1]



ภาพที่ 7. 17 รูปตัดแสดงระยะทางลาดคนพิการ[1]

7.6.4 ทางเชื่อมระหว่างอาคาร

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.

---

[1] ที่มา https://disabilitydb.wordpress.com/2011/11/02/20-กฎกระทรวง-พ-ศ-๒๕๔๘-กำหนด-"/ทางลาด/ (สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6.5 ระเบียง

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขุรขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

- ความกว้างระเบียงไม่น้อยกว่า 1500 มม.

- หากมีประตูหรือหน้าต่างเปิดออกมาสู่ทางเดิน ให้เปิดกว้าง 180 องศา

- มีราวกั้นด้านนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1000 มม.

7.6.6 ประตู (Door)

- ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ความสูงไม่เกินกว่า 20 มม. และให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เดิน 45 องศา

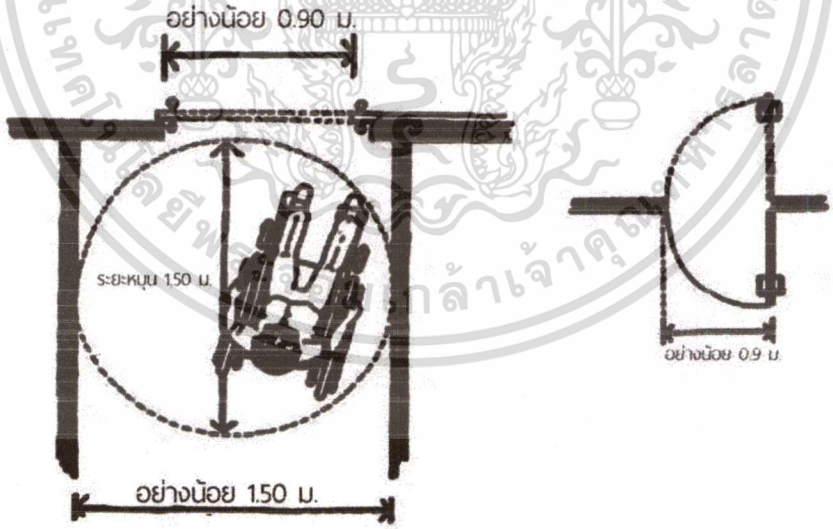
- มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มม.

- ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด - ปิด ง่าย

- ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า - ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินระเบียง ต้องมีพื้นที่ว่างขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1,500 มม. และยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มม.

- กรณีลูกฝักเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตเห็นได้ชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

- มือจับเปิด – ปิดประตูควรเป็นชนิดก้านบิดหรือแกนผลัก หรือเขาควายติดตั้งในแนวดิ่งและอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,000 มม. แต่ไม่เกิน 1,200 มม.



ภาพที่ 7. 18 แสดงระยะของประตูสำหรับคนพิการ[1]

[1] ที่มา https://disabilitydb.wordpress.com/2011/11/02/20-กฎกระทรวง-พ-ศ-๒๕๔๘-กำหนด-"/ประตู/ (สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2560

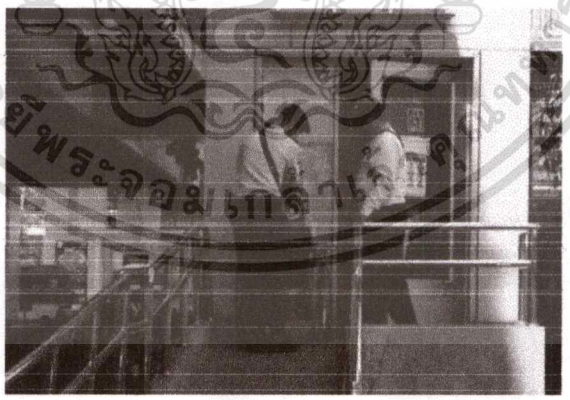
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.6.7 บันได (Stairs)

- ใช้งานทั่วไปทั้งภายในและภายนอกอาคาร
- บันได้ควรมีชั้นเท่ากันทุกชั้น มีความลาดน้อย ควรปิดลูกตั้ง
- จมูกบันไดยื่นน้อยที่สุด ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน
- ราว ควรมีระดับความสูงจากขั้นบันไดเท่ากันตลอด ควรให้มือจับได้สะดวก ราวบันไดควรยื่นเลยตัวบันไดทั้งบนและล่าง ราวบันไดควรยื่นเลยตัวบันไดชัดเจนจากบริเวณโดยรอบ
- ช่วงบันไดต้องไม่ยาวเกินไปควรมีชานพัก ควรกว้างยาวประมาณความกว้างของช่วงบันได
- พื้นผิวบันไดต้องมีสีสดตัดกับส่วนอื่นๆ
- บันไดควรได้แสงสว่างที่เพียงพอ

7.6.8 ลิฟต์ (Elevators)

- ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟท์
- เมื่อลิฟท์หยุดตามชั้นต่างๆ ให้มีเลขบอกชั้นนั้นๆ ภายในห้องลิฟท์
- ปุ่มกดเรียกลิฟท์และปุ่มบังคับลิฟท์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 900 - 1200 มม. และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่ มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ
- เมื่อลิฟท์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัยแบบกระพริบ เพื่อให้ผู้พิการมองเห็น และผู้พิการได้ยินได้ทราบและให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางการได้ยินรับทราบว่า ผู้ที่อยู่ข้างนอกลิฟท์ทราบว่า ลิฟท์ขัดข้อง และกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่ในกรณีที่ผู้พิการทางการได้ยินอยู่ในลิฟท์คนเดียว



ภาพที่ 7. 19 แสดงลิฟท์สำหรับคนพิการ[1]

[1] ที่มาhttp://news.thaipbs.or.th/media/G0DL5oPyrtt5HBAi4FlJGjPW2GufDoF1uc0mQe6zGNnIfePStAuLKW.png (สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

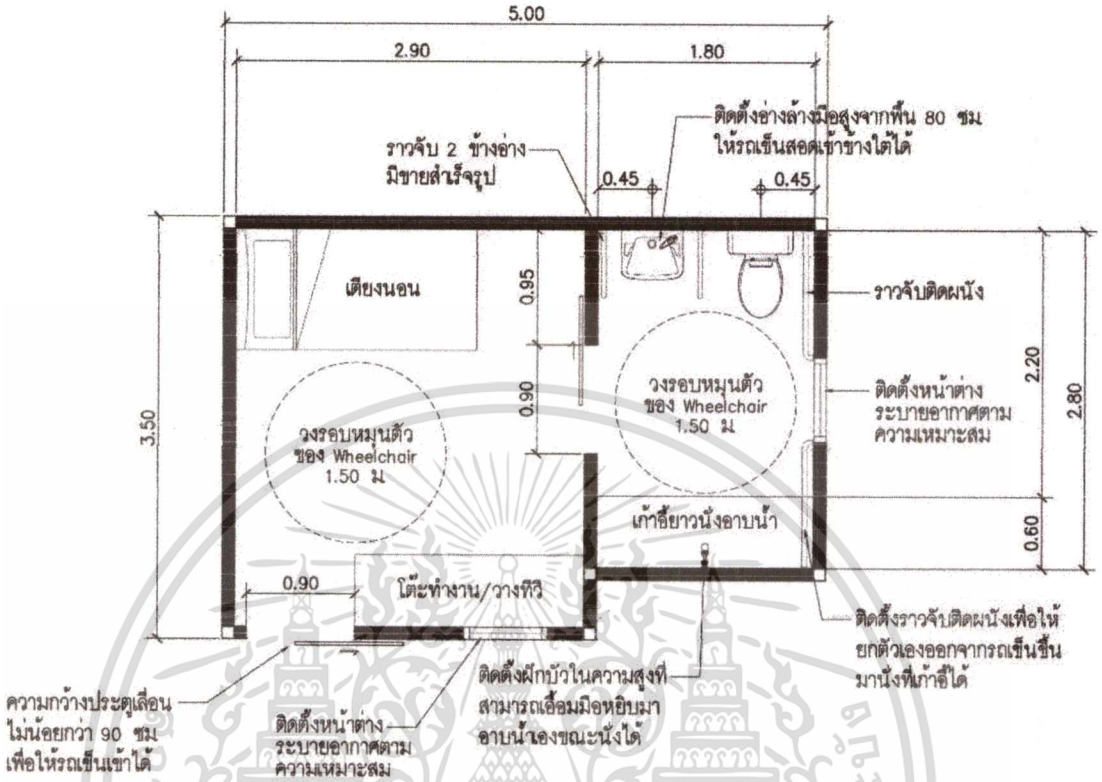
7.6.9 ป้ายประกาศ (Signage)

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ที่อยู่บริเวณนั้นให้ชัดเจน
- ภายในอาคารทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่เห็นชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย

7.6.10 ห้องน้ำ (Bath Room)

- มีพื้นที่ว่างภายใน เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มม.
- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตูมีความกว้างไม่น้อยกว่า 80ซม.
- ติดอักษรเบรล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิงไว้บริเวณใกล้ประตู
- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น มีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ต่างระดับต้องมีทางลาด
- ให้มีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำ สูงไม่น้อยกว่า 0.8 ม.และไม่เกิน0.9ม.
- ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยิน
- ใต้อ่างให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้าได้
- ก๊อกน้ำใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด
- ที่ใส่สบู่เหลวให้เป็นชนิดก้านโยก หรือก้านกด ที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก
- ประตูห้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 65 มม.
- มีราวจับแนวระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 825 มม. และไม่เกิน 900 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



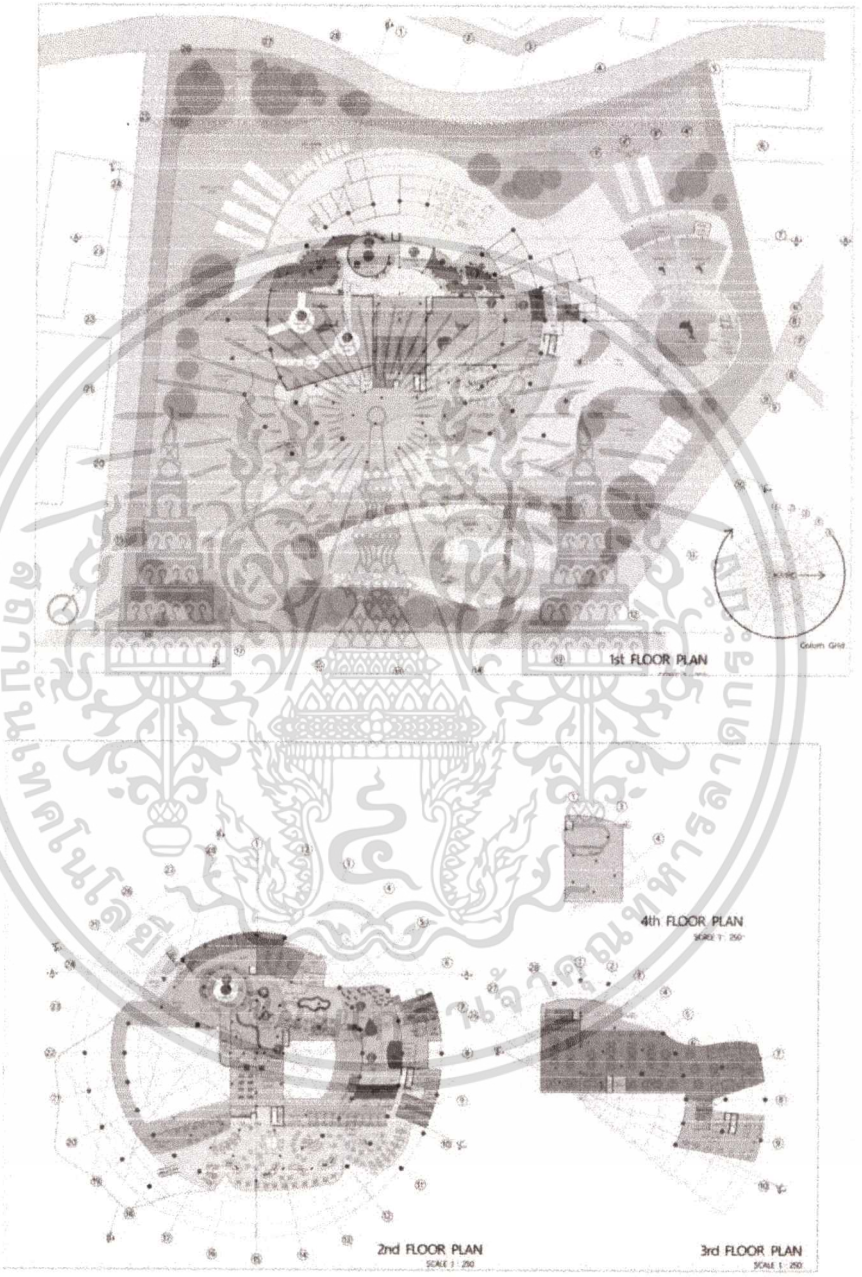
ภาพที่ 7. 20 แสดงผังพื้นห้องน้ำสำหรับคนพิการ[1]

[1] ที่มา https://f.ptcdn.info/432/024/000/1413187929-newblockMo-o.jpg (สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

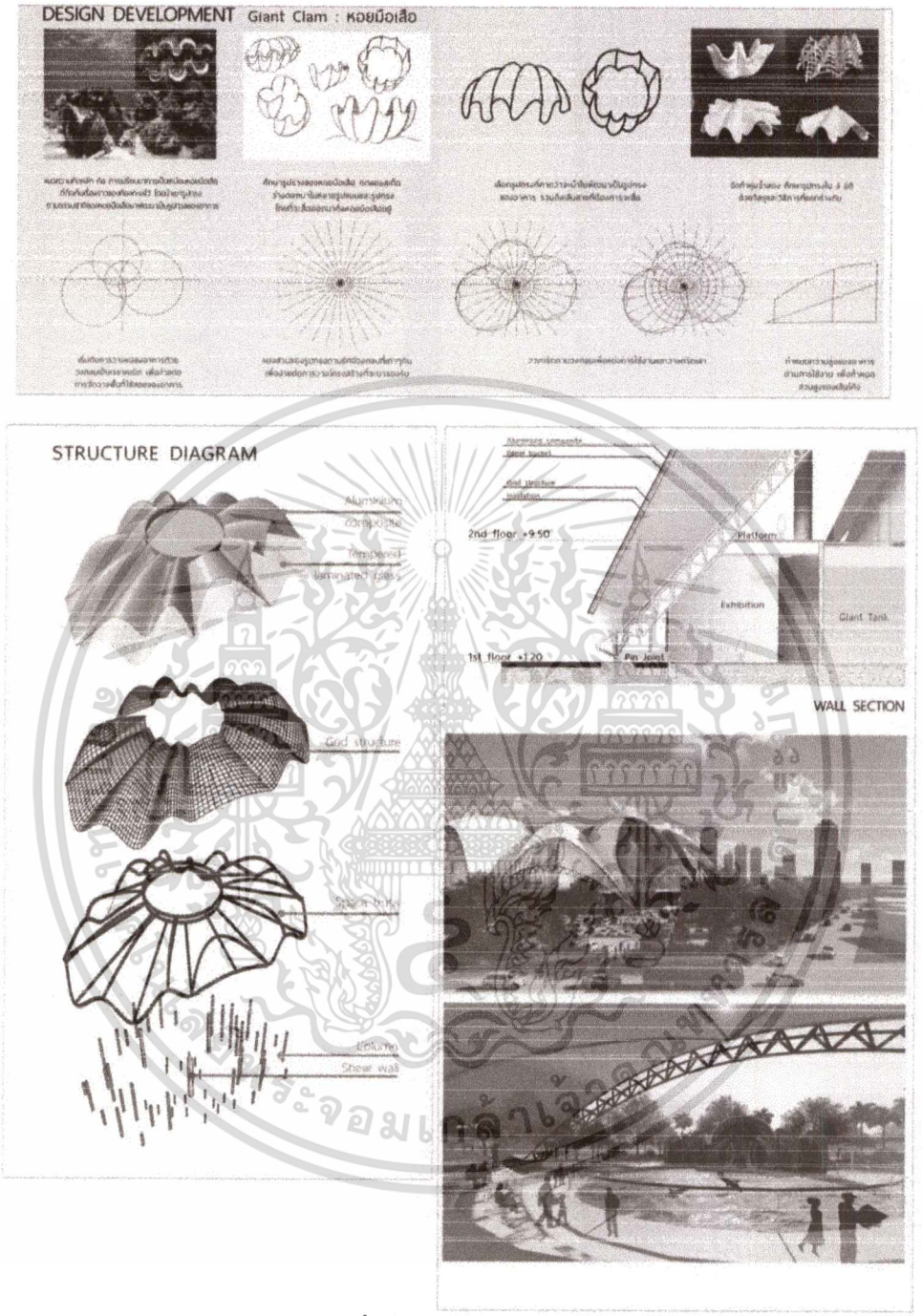
บทที่ 8

ผลงานการออกแบบ



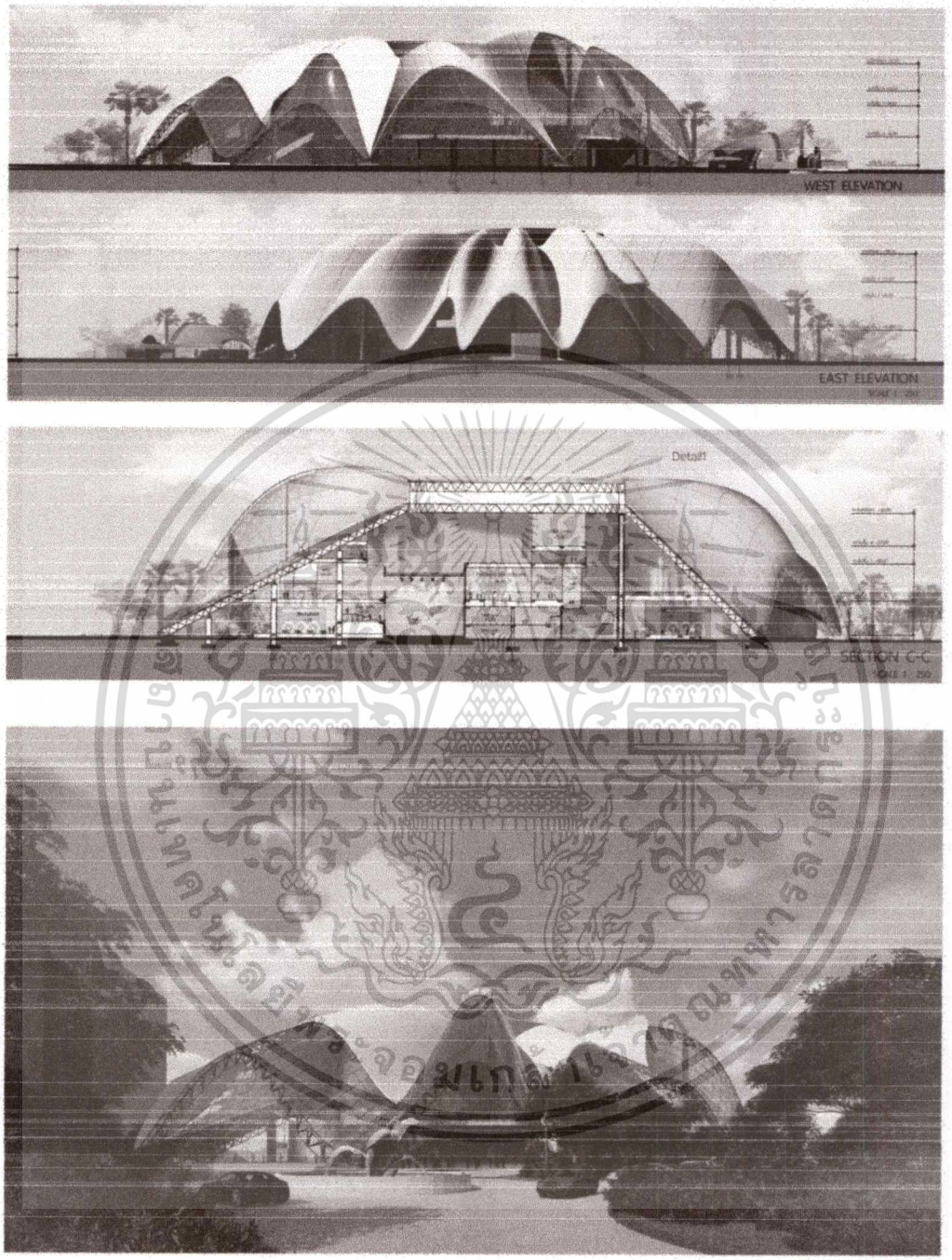
ภาพที่ 8. 1 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



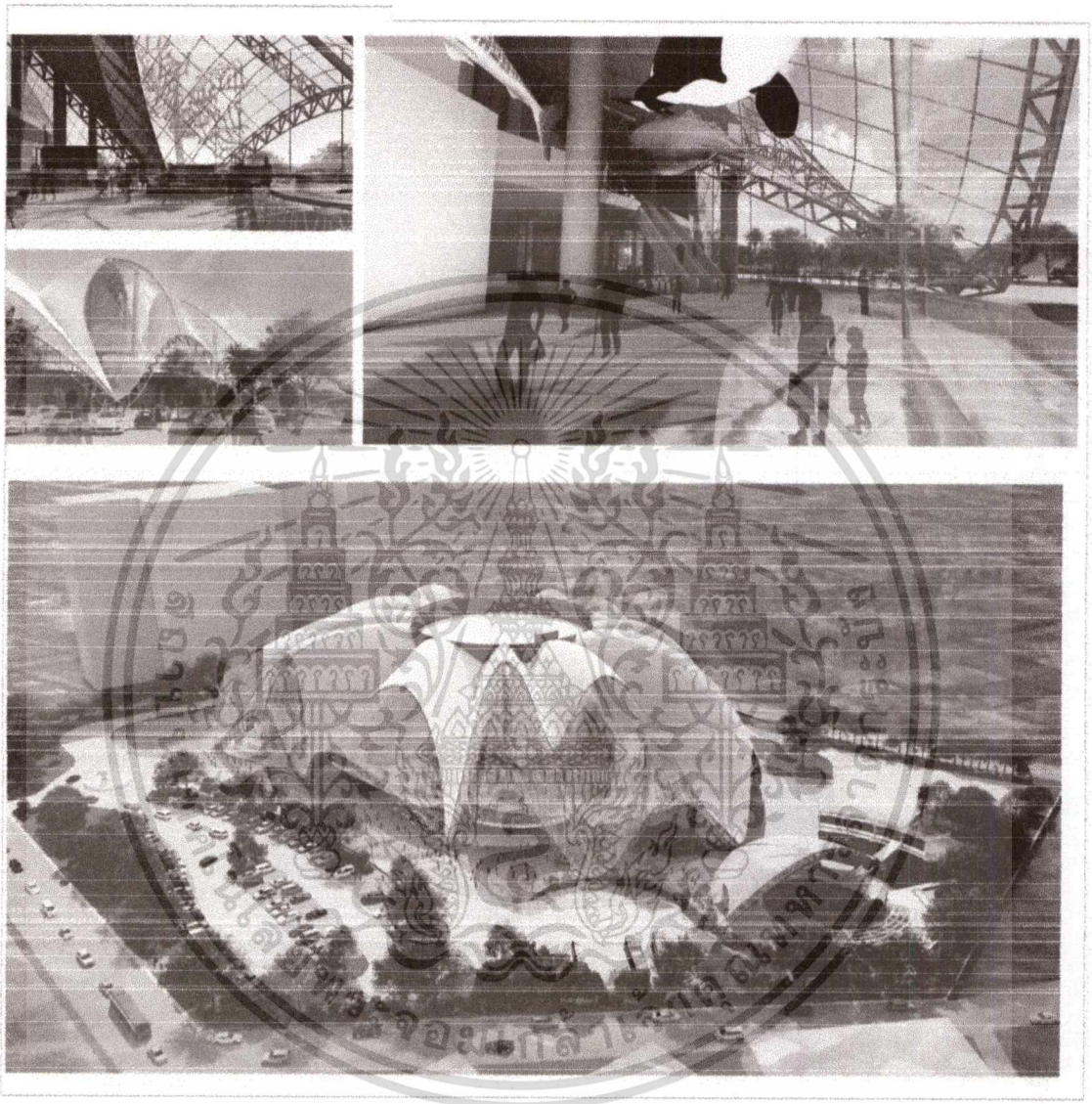
ภาพที่ 8. 2 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



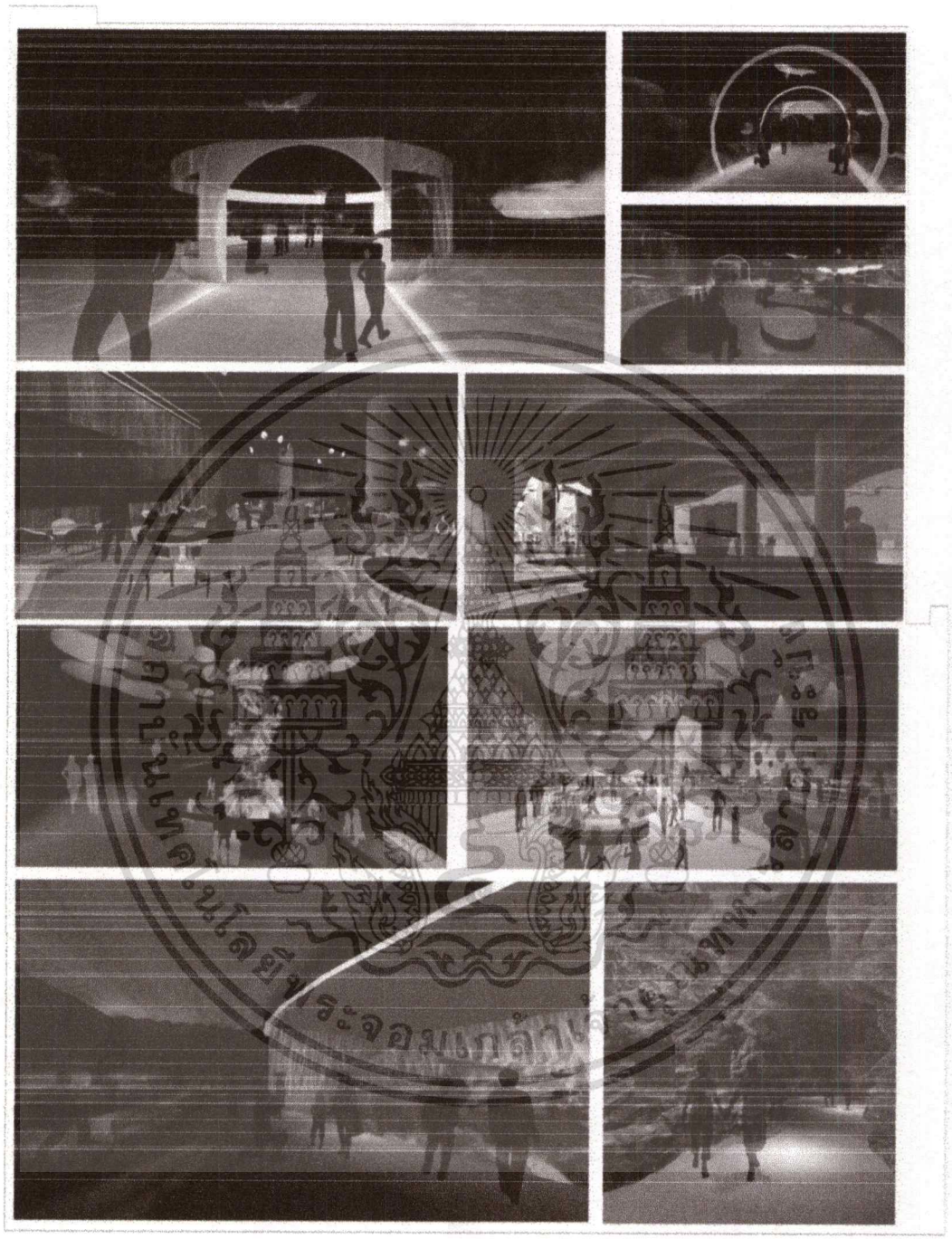
ภาพที่ 8. 3 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



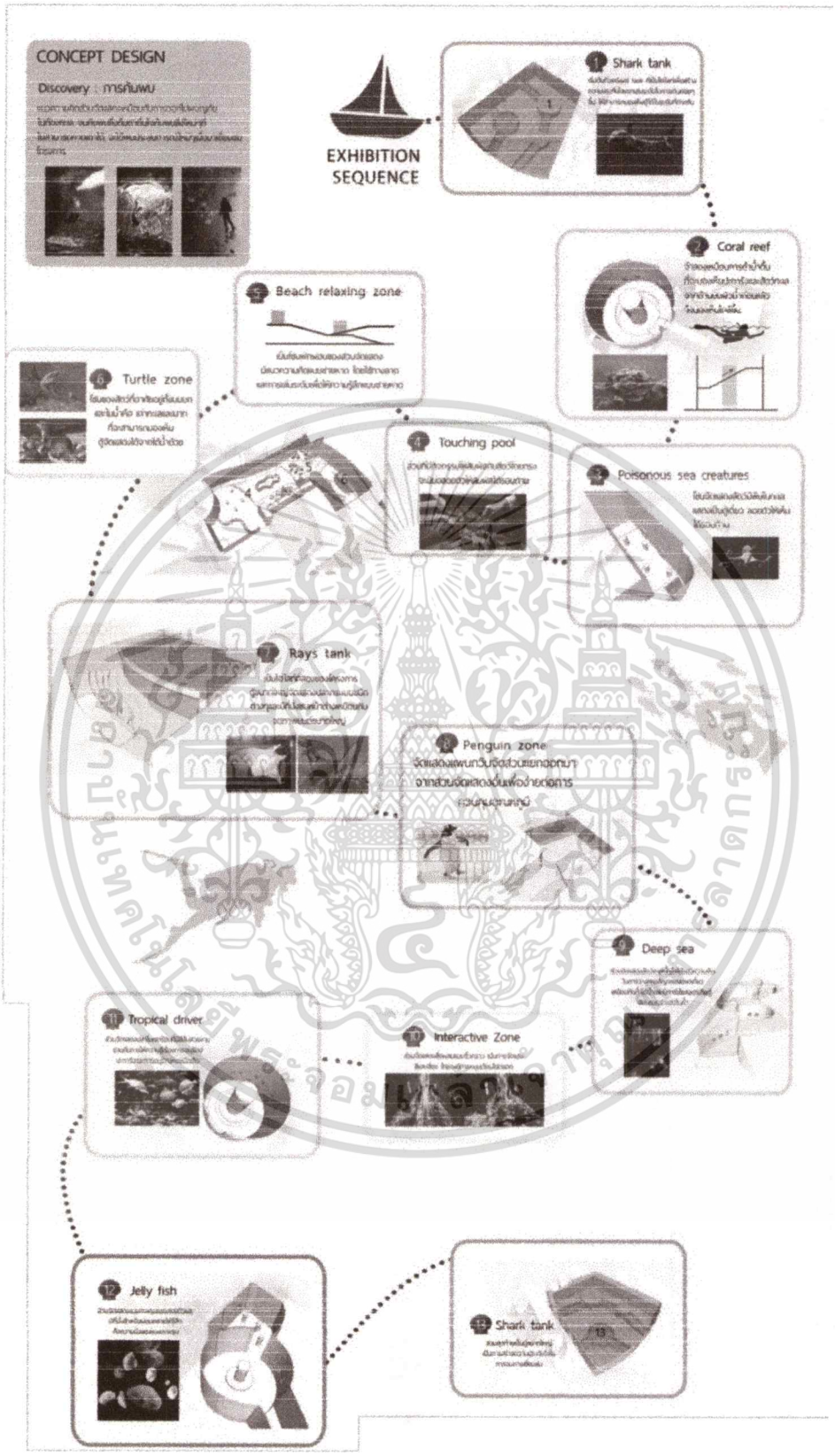
ภาพที่ 8. 4 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



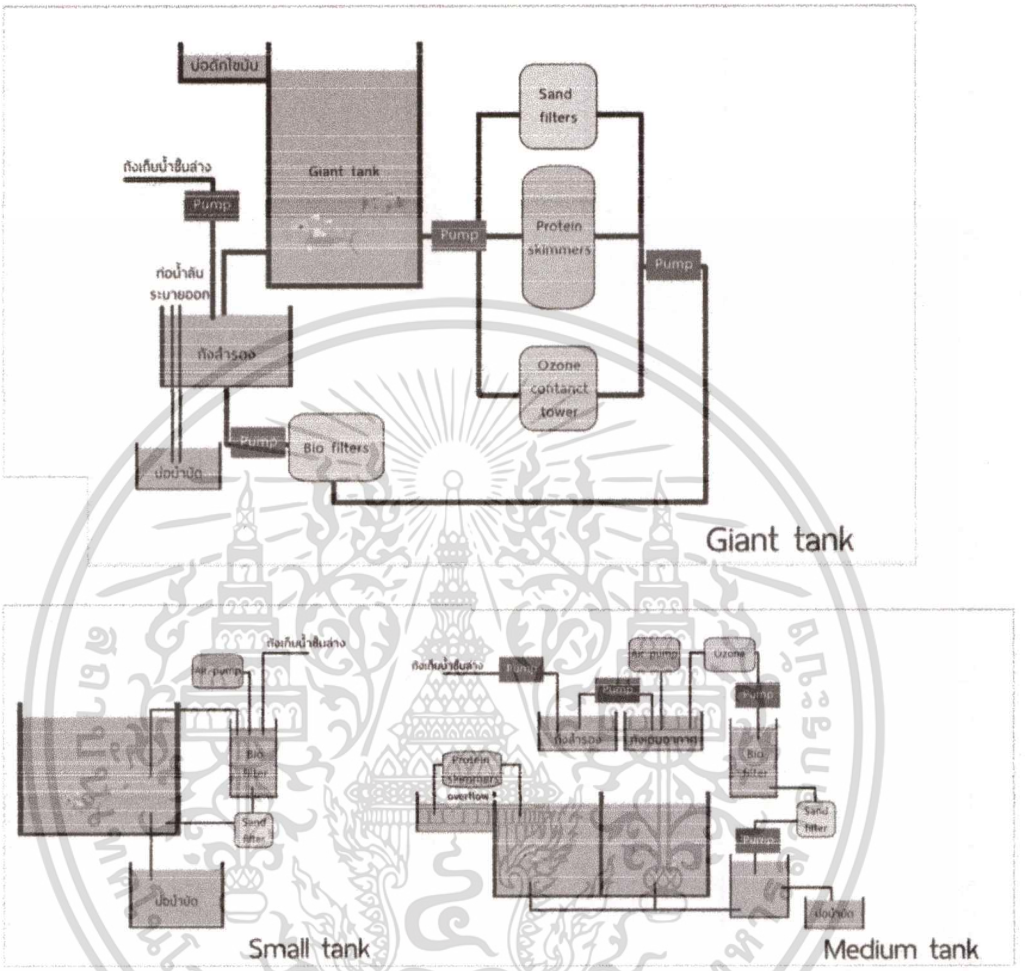
ภาพที่ 8. 5 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8. 6 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8. 7 ผลงานการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8. 8 ภาพหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

รายชื่อของกฎหมายอาคารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

1) **กฎหมายควบคุมอาคาร – พระราชบัญญัติ**
   - พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535, (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2543 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2550 และ (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2558
2) **กฎหมายควบคุมอาคาร – กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ**
   - กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) แก้ไขโดย กฎกระทรวง ฉบับที่ 58 (พ.ศ.2546) กฎกระทรวง ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2550) และ กฎกระทรวง ฉบับที่ 66 (พ.ศ. 2559 พูดถึง ลักษณะอาคาร ส่วนต่างๆ ของอาคาร ที่ว่างภายนอก แนวอาคารและระยะต่างๆ ของอาคาร
   - กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 (พ.ศ. 2551) พูดถึง ระบบป้องกันอัคคีภัย, ห้องน้ำและห้องส้วม, ระบบการจัดแสงสว่างและระบายอากาศ, ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองกรณีฉุกเฉิน
   - กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวง ฉบับที่ 42 (พ.ศ. 2537) และ ฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2540) พูดถึง อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ
   - กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) แก้ไขเพิ่มเติมโดย กฎกระทรวง ฉบับที่ 41(พ.ศ. 2537) และ กฎกระทรวง ฉบับที่ 64 (พ.ศ. 2555) พูดถึง ประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถ จำนวนที่จอดรถ
   - กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537) พูดถึง ที่จอดรถ, อาคารจอดรถ, ระบบยกรถขึ้นลงฯด้วยลิฟต์, ระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกล
   - กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548
3) **กฎหมายการผังเมือง**
   - พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 แก้ไขเพิ่มเติมโดย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2525 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2535 และ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2558
   - กฎกระทรวงใช้ให้บังคับผังเมืองรวมเมืองพัทยาจ.ชลบุรี พ.ศ. 2558
4) **กฎหมายการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม**
   - พระราชบัญญัติการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ข้อมูลของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง

ประเภทของวงศ์ปลา(Family)	ชนิดของปลา (Species)	ความยาวเฉลี่ย (ม)	พื้นที่ปลา(ตร.ม.)
1.ครอบรัวเต่าทะเล (Family Chelonioidea)	เต่ามะเฟือง	2.50	7.50
	เต่ากระ	1.00	3.00
	เต่าแอตแลนติก	2.50	7.50
2.ครอบครัวหอยและทากทะเล (Family Class Gastropoda)	หอยแครงหัวใจ	0.25	2.5
	หอยพระอาทิตย์	0.30	3.00
	หอยเชลล์	0.10	1.00
	หอยงวงช้าง	0.10	1.00
	กระต่ายทะเล	0.10	1.00
3.ครอบครัวปลาบู่ (Family Gobiidae)	ปลาบู่กุ้งเหลือง	0.70	1.40
	ปลาบู่ทรายจุด	0.14	2.80
4.ครอบครัวพะยูน (Sirenia)	พะยูน	3	15.00
5.ครอบครัวปลาสลิดหินและปลาการ์ตูน (FamilyPomacentridae)	ปลาสลิดหินปั้งหลังเหลือง	0.20	4.00
	ปลาสลิดหินปั้งหลังเงิน	0.13	2.60
	ปลาการ์ตูนอินเดียน	0.11	2.20
	ปลาการ์ตูนลายปล้อง	0.13	2.60
	ปลาการ์ตูนส้มขาว	0.10	2.00
	ปลาการ์ตูน	0.10	1.50
	ปลาสลิดหินกลมสีทอง	0.10	2.00
	ปลาสลิดหินม้าลาย	0.65	1.30
	ปลาสลิดหินสามจุด	0.11	2.20
	ปลาสลิดหินเหลืองแต้มดำ	0.80	1.60
	ปลาสลิดหินลายกากเพชร	0.80	1.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของวงศ์ปลา(Family)	ชนิดของปลา (Species)	ความยาวเฉลี่ย (ม)	พื้นที่ปลา(ตร.ม.)
6.ครอบครัวปลาวัว (Family Balistidae)	ปลาวัวตัวตลก	0.5	5
7.ครอบครัวปลาลูกดอก (Family Microdesmidae)	ปลาดอกไฟ ปลาลูกดอกหน้าม่วง	0.70 0.90	14.00 18.00
8.ครอบครัวปลาปักเป้าหนาม (Family Diodontidae)	ปลาปักเป้าหนามทุเรียน	0.65	3.25
9.ครอบครัวปลากระเบนราหู (Myliobatidae)	ปลากระเบนราหู	8	16
10.ครอบครัวปลากระเบนนก (Myliobatidae)	ปลากระเบนนก	1.5	3
11.ครอบครัวปลากระเบนทอง (Dasyatidae)	ปลากระเบนทอง	0.3	3
12.ครอบครัวปลาไหลมอเรย์ (Family Muraenidae)	ปลาไหลมอเรย์ม้าลาย ปลาไหลมอเรย์ยักษ์ ปลาไหลริบบิ้น	1.50 3.00 1.20	3.00 3.00 2.40
13.ครอบครัวปลาไหลสวน (Family Congridae)	ปลาไหลสวนจุดดำ	0.20-0.30	3
14.ครอบครัวปลาไหลวูลฟี (Anarhichadidae)	ปลาไหลวูลฟ	2.4	4.8
15.ครอบครัวปลาดุกทะเล (Family Plotosidae)	ปลาดุกลาย	0.28-0.30	3
16.ครอบครัวปลากบ (Family Antennarriidae)	ปลากบยักษ	0.28-0.32	3
17.ครอบครัวปลาจิ้มฟันจระเข้ (Family Syngathidae)	ปลาจิ้มฟันจระเข้ลายด่าง ปลาจิ้มฟันจระเข้สีเพลิง	0.16 0.13	1.60 1.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของวงศ์ปลา(Family)	ชนิดของปลา (Species)	ความยาวเฉลี่ย (ม)	พื้นที่ปลา(ตร.ม.)
18.ครอบครัว และปลาสิงโต (Scorpaenidae)	ปลาสิงโต	0.38	3.80
	ปลาสิงโตครีบจุด	0.20	2.00
	ปลาสิงโตแคระ	0.18	1.80
19.ครอบครัวปลาผีเสื้อ (Family Chaetodontidae)	ปลาผีเสื้ออันดามัน	0.15	3.00
	ปลาผีเสื้อลายไขว้	0.23	4.60
	ปลาผีเสื้อคอขาว	0.18	3.60
	ปลาผีเสื้อหลังบั้ง	0.16	3.20
	ปลาผีเสื้อลายกระ	0.20	4.00
	ปลาผีเสื้อลายเส้น	0.30	2.00
	ปลาผีเสื้อหลังด า	0.15	3.00
	ปลาผีเสื้อไข่	0.15	3.00
	ปลาผีเสื ้อหยาดน ้าตา	0.20	4.00
	ปลาผีเสื ้อลายทแยง	0.23	4.60
20.ครอบครัวปลานกแก้ว (Family Scaridae)	ปลานกแก้วหัวโหนก	1.30	6.50
	ปลานกแก้วแก้มนวล	0.35	7.00
21.ครอบครัวปลาเหยี่ยว (Family Cirrhitidae)	ปลาเหยี่ยวลายจุด	0.95	9.50
	ปลาเหยี่ยวลายขวาง	0.70	14.00
	ปลาเหยี่ยวจมูกยาว	0.13	1.30
22.ครอบครัวปลาโลมา (Delophinidae)	โลมาปากขวด	3.00	12.00
	โลมาหัวบาตร	2.50	10.00
23.ครอบครัวปลาเหาฉลาม (Family Echeneidae)	ปลาเหาฉลาม	1.1	5.5
24.ครอบครัวปลาฉลามขี้เซา (Family Ginglymostomatidae)	ปลาฉลามขี้เซา	3.2	16
25.ครอบครัวปลาฉลามวาฬ (Rhincodontidae)	ปลาฉลามวาฬ	7	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของวงศ์ปลา(Family)	ชนิดของปลา (Species)	ความยาวเฉลี่ย (ม)	พื้นที่ปลา(ตร.ม.)
26.ครอบครัวปลาฉลามเสือดาว (Family Stegostoma)	ปลาฉลามเสือดาว	2.35	11.75
27.ครอบครัวปลาฉลามเสือทราย (Odontaspidae)	ปลาฉลามเสือทราย	3.5	7
28 .ครอบครัวแมงกะพรุน (Medusa)	แมงกะพรุนพระจันทร์	0.30	3.00
	แมงกะพรุนไฟ-หมวก	0.20	2.00
	โปรตุเกส	0.30	3.00
	แมงกะพรุนหนัง	0.40	4.00
	แมงกะพรุนหัวคว่ำ	0.40	4.00
	แมงกะพรุนโนะมุระ	0.40	4.00
	แมงกะพรุนไฟ	0.40	4.00
	แมงกะพรุนลากูน	0.10	1.00
	แมงกะพรุนกล่อง	0.20	2.00
	แมงกะพรุนถ้วย	0.20	2.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

หลักการออกแบบพิพิธภัณฑ์

ระบบ Circulation ภายในห้องแสดงงานเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (Access) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

1.Centralize System Of Access

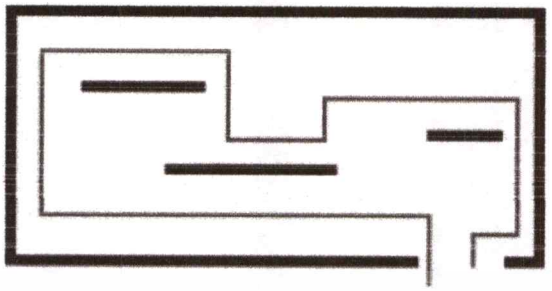
ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมดูและการดูแลประการหนึ่งของ ระบบนี้คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งก็คือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่แสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งที่แสดงที่เราต้องการชมโดยเฉพาะ การวางผังจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้เข้าชมไปตามแบบแผนที่ตามตัวจากจดุเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดเป็นช่วงๆได้ โดยสามารถแบ่งออกเป็นแบบย่อยๆได้ดังนี้

1) Twisting Circuit เส้นทางที่เป็นวงจรแบบรอบโถงกลาง เข้าจากบันไดกลางซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้นโดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติหรือมีหลายชั้น

ภาพแสดงการจัดแสดงแบบTwisting Circuit

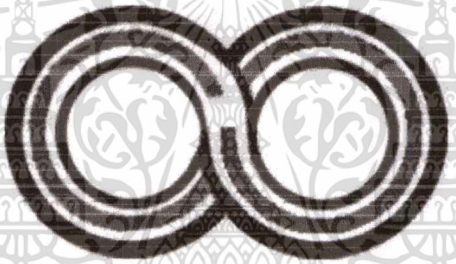
2) Rectilinear Circuit การเคลื่อนชมแบบเส้นตรงโดยปราศจากการสอดแทรกรูปลักษณะอื่นๆ เข้าไปประกอบ มักจะพบในลักษณะของพิพิธภัณฑ์แบบเก่าๆ และบางส่วนในสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



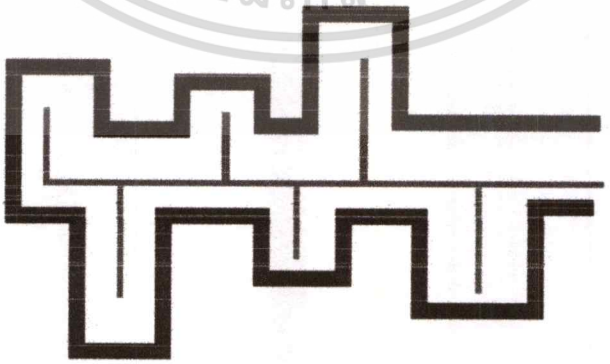
ภาพแสดงการจัดแสดงแบบ Rectilinear Circuit

3) Waving Free Lay-Out ผังการแสดงที่สานรูปอย่างอิสระ โดยปกติใช้ทางลาดช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำเนื่องจากผังลักษณะนี้อาจจะทำให้ผู้เข้าชมหลงอยู่ภายในได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูปทรงเรขาคณิต



ภาพแสดงการจัดแบบ Waving Free Lay-Out

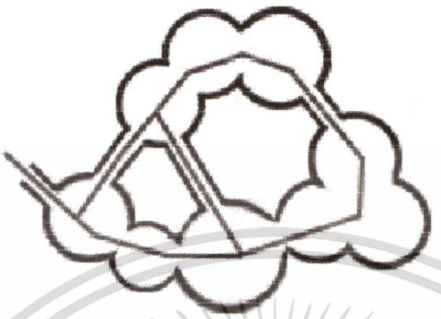
4) Comb Type Lay-Out เป็นการจดวางผงที่มาทางเดินกลางเป็นหลกั มีสว่นให้เลือกชมในเวลาเดียวกันทางเข้าอาจเป็นทางด้านท้ายด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้เข้าชมสามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันทีเป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้เข้าชม



ภาพแสดงการจัดแบบ Comb Type Lay-Out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) Chain Lay-Out เป็นการจัดวางแยกส่วนต่างๆออกจากกันเพื่อการแสดงที่ต่างกัน ทำให้มีอิสระในรูปแบบการแสดงที่ต่างกัน โดยจะมีทางเชื่อมต่อถึงกันเพื่อให้เกิดวงจรในการเข้าชมได้ทั่วถึง



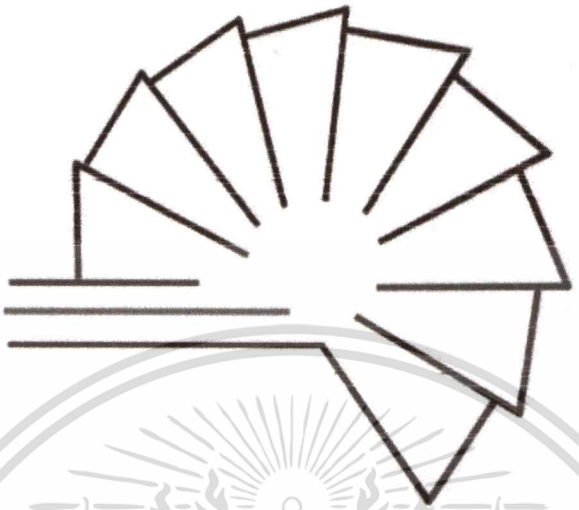
ภาพแสดงการจัดแบบ Chain Lay-Out

6) Star Shape การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผัง รูปดาว มีลักษณะคล้ายแบบทวีซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวกและสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้

ภาพแสดงการจัดแบบ Star Shape

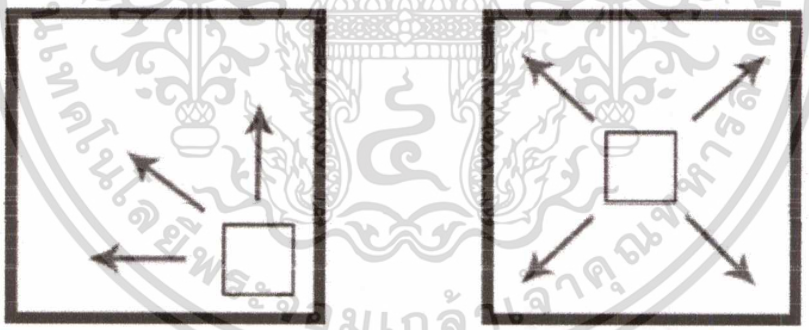
7) Fan Shape ทางเข้าจากกลางผังรูปผัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้เข้าชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้เข้าชมจะไม่ชอบนัก เพราะจะรู้สึกบังคับเกินไป และจุดที่รวบรวมจะเป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการจัดแบบ Fan Shape

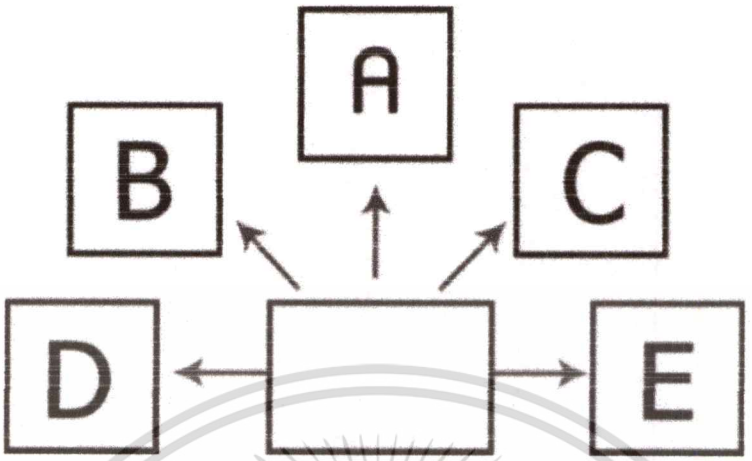
8) Block Arrangementลักษณะของห้องสี่เหลี่ยมที่มีทางเข้ากระจายกลางห้อง หรือจากจุดมุมใดมุมหนึ่งของห้อง



ภาพแสดงการจัดแบบ Block Arrangement

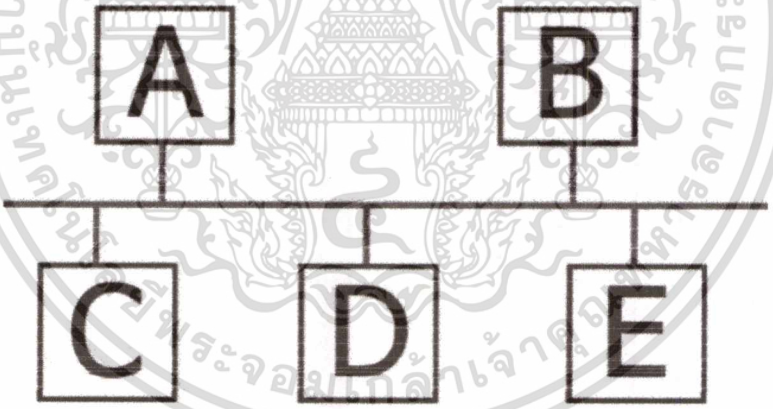
9) Central Arrangementมีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่ห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่ง ก็สามารถใช้ Court หรือ Hall เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการจัดแบบ Central Arrangement

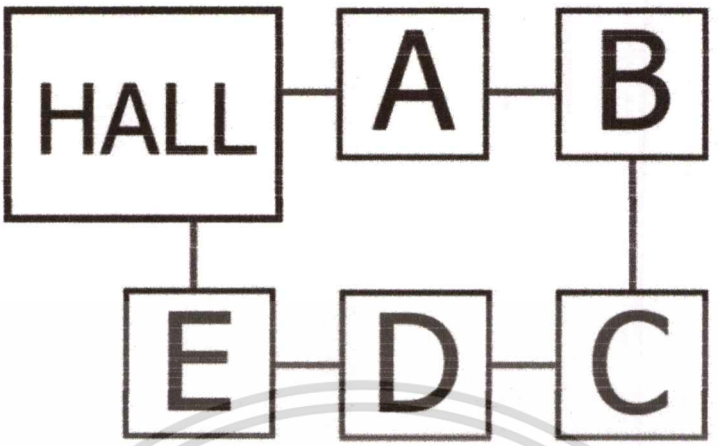
10) Corridor To Room Arrangement การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะการเดินเป็นทางยาวแล้วจึงมีทางแยกออกไปยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางเข้าออกโดยตรงไม่ผ่านห้องอื่น ข้อดี คือ ผู้เข้าชมเลือกชมได้ตามใจชอบ ข้อเสีย คือ การแสดงจะไม่ต่อเนื่องกันและเปลืองเนื้อที่ทางเดิน



ภาพแสดงการจัดแบบ Corridor To Room Arrangement

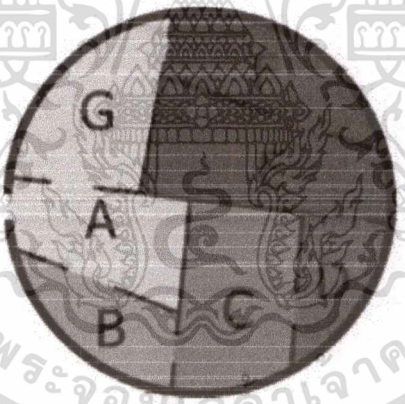
11) Room To Room Arrangementเป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้เข้าชมเดินรอยไปโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจจะใช้ห้องใหญ่หนึ่งห้องแล้วกั้นเป็นส่วนๆ ข้อดี คือ เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่ ข้อเสีย คือ ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ จะมีผลกระทบเมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการจัดแบบ Room To Room Arrangement

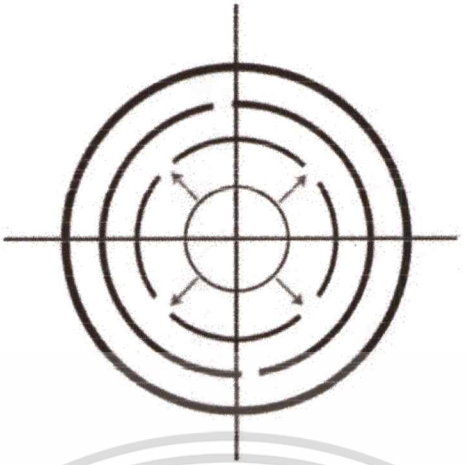
12) การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิประเทศ เช่น Buckminster Fuller Geodesic Dome ระบบจัดแสดงเป็นไปแบบติดต่อกันเป็นลำดับ



ภาพแสดงการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิประเทศ

13) การจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี) การจัดแสดงทั่วไปจะจัดอยู่แต่ละช่อง (ตามแนวนอนตั้งหรือวงแหวนที่1 หรือ 2) มีการชักนำผู้ชมให้เดินไปตามแนวรัศมีของวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางร่วมกัน การเข้าชมเริ่มจากศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

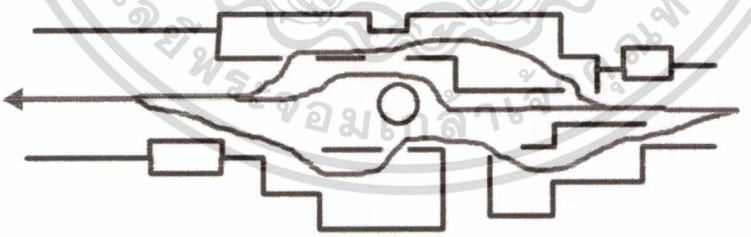


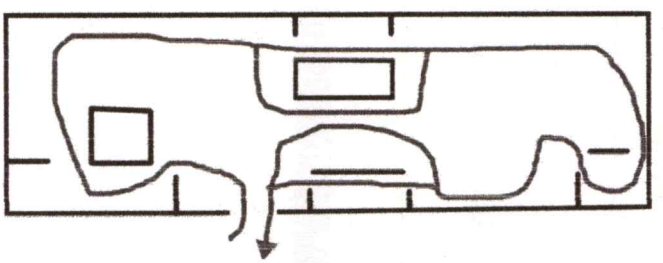
ภาพแสดงการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี)

2. Decentralize System Of Access

หมายถึง มีทางเข้าทางออกมากกว่า 2 ทางขึ้นไป ผู้เข้าชมอาจจะไม่ได้ไปจามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในลางใจเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์จะเป็นส่วนหนึ่งของเมือง) โดยวิธีนี้ผู้เข้าชมอาจจะไม่ได้ชมทั้งหมดภายในครั้งหนึ่ง จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อๆไป

การจัดแสดงผังพื้นแบบง่ายเช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดงตามความสามารถที่จะทำให้ผู้เข้าชมเกิดความสนใจ ความเข้าใจที่จะชมต่อไปและถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางทีอาจจะต้องใช้เทคนิคอื่นๆเข้าช่วย





ภาพแสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ Decentralize System Of Access

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- Mitchell,Chris. Thailand's underwater world : a celebration of Thailand's amazing marine life. Singapore : Marshall Cavendish Editions, 2012.
- สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ เมืองพัทยา (2560). แผนยุทธศาสตร์เมืองพัทยา 3 ปี (พ.ศ. 2559 - 2561) สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2560, จาก http://www.pattaya.go.th/document/standard /capter02/02a.pdf
- กรมการท่องเที่ยวและกีฬา (2560). สรุปสถานการณ์ท่องเที่ยวภายในประเทศ พ.ศ. 2552 - 2558 สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2560, จาก https://www.msociety.go.th/article_Attach/17108 /19662.xls
- กองยุทธศาสตร์บริหารจัดการ สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร (2558). ข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและพื้นที่รายเขตของกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2558 สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2560, จาก http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/
- ธีรมน ไวโรจนกิจ (2558). ระบบน้ำใช้และน้ำทิ้งในอาคาร. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- *Sea Life Bangkok Ocean World Ticket.* (2558) . สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.hulutrip .com /news/201509/219151.html
- *Siam Ocean World.* (2554). สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.zoos.mono.net/12653/Bangkok %20Siam%20Ocean%20World**
- *Sea Life Bangkok Ocean World.* (2553). สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560, จาก https://en.wikipedia.org/wiki /Sea_Life_Bangkok_Ocean_World
- *Sea Life Bangkok Ocean World.* (2556). สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.sealifebangkok .com/explore/
- *แมงกะพรุน*. (2554). สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560, จาก https://th.wikipedia.org/wikiแมงกะพรุน
- *National Aquarium Denmark*. (2556). สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560, จาก https://en.wikipedia.org/wiki/ National_Aquarium_Denmark
- *คู่มือเที่ยว พัทยา ฉบับสมบูรณ์*. (2554). สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.atsiam.com/articles /article_detail.asp?AR_ID=58
- *จังหวัดชลบุรี*. (2550). สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดชลบุรี
- *แนะนำพิพิธภัณฑ์*. (2554). สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560, จาก http://www.bims.buu.ac.th/Pagesแนะนำพิพิธภัณฑ์.aspx
- *The Blue Planet / 3XN*. (2556).สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560,จาก https://www.archdaily.com/348532/the-blue-planet-3xn

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลังคาผ้าใบแรงดึงสูง*. (2552). สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560,จาก http://www.tentphuket.co.th/basic-of-tensile-structure.html
- *Ozeaneum*. (2553). สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560,จาก http://behnisch.com/work/projects/0147
- *Sea Water Service Pumps*. (2554). สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2560,จาก https://www.castlepumps.com/pump-application/sea-water-pumps
- *กำแพงกันดิน เข็มพืดและกำแพงไดอะแฟรม (RETAINING WALL, SHEET PILE AND DIAPHRAGM WALL)*. (2557). สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2560,จาก http://www.civilclub.net/กำแพงกันดิน-เข็มพืดและกำแพงไดอะเฟรม-retaining-wall-sheet-pile-and-diaphragm-wall.html
- สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2560). Law & Regulations. สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560, จาก http://oldsite.asa.or.th/th/node/98701#cpa
- *Universal Accessibility*. (2555).สืบค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2560, จาก https://www.archsd.gov.hk/archsd/html/ua/02.html
- *Georgia Aquarium*. (2555).สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560, จาก https//en.wikipedia.org/wiki/Georgia_Aquarium
- *Georgia Aquarium*. (2560).สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560, จาก https://www.georgiaaquarium.org/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้