

# สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตร  
สถาบันศษกรรมหาศตรบั้งทิต สาขาวิชาสถาบันศษกรรมนระการวางนแผน  
คษะศตบั้งศษกรรมหาศตร สถาบันนศษกรรมนระการวางนแผนเจ้าคชุตทหารลาคกระบั้ง  
บการศษษา 2555 - 2556

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด  
Trat Aquarium



นาย ชวกันต์ ช้วนกุล

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

b. 12638808  
i. ....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอนุมัติ  
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์  
บัณฑิต

.....  
รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

คณบดี	รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล	ที่ปรึกษา
หัวหน้าภาควิชา	ผศ.ดร.ญาณินทร์ รัทวงส์วาน	ที่ปรึกษา
	รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชญา รังสิริรักษ์	ประธานคณะกรรมการ
	รองศาสตราจารย์ วรวรรณ โจรนไพบุลย์	กรรมการ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไกรทอง โชติวุฒิปัทธนา	กรรมการ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันัสสุดา ไชยมนตรี	กรรมการ
อาจารย์ ดร. สมโชค	สินนุกูล	กรรมการและเลขานุการ

.....  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อาจารย์โชติวุฒิปัทธนา พงษ์เสริมผล โยชนด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงอาจารย์ที่ปรึกษาครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์                      สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด

( Trat Aquarium )

นักศึกษา                                      นาย ชวگانต์ ช้วนกุล

รหัสประจำตัว                              51020013

ปริญญา                                      สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา                                  สถาปัตยกรรมและการวางแผน

ปีการศึกษา                                25555

### บทคัดย่อ

ปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ต้องการแก้ไขทั้งจากภาครัฐและเอกชน  กุญแจที่สำคัญที่สุดคือนักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นต้นเหตุของปัญหาจึงต้องมีการปลูกฝังให้เกิดจิตสำนึกรักธรรมชาติและเข้าใจใน กลไกของระบบนิเวศ อันจะไปสู่การท่องเที่ยวที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การศึกษาเพื่อออกแบบ สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด  คำนึงถึง การให้ความรู้ทางระบบนิเวศต่างๆที่ สอดคล้องกับ ลักษณะระบบนิเวศภายในจังหวัด ข้อมูลของสัตว์ทะเลเศรษฐกิจ รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำของมนุษย์ที่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผู้เข้าชม  โครงการจะได้ชมสัตว์ทะเลนานาชนิด ทั้งภายในและต่างประเทศ รวมถึงสัตว์ทะเลที่หาชมได้ยากต่างๆ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลจังหวัดตราด จึงเป็นเหมือนประตูไปสู่การท่องเที่ยวทางทะเลจังหวัดตราด  นักท่องเที่ยวที่เข้าชม  โครงการจะได้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในระบบนิเวศทางทะเลและมีจิตสำนึกในการท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น  ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น  อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา  และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด สำเร็จ ลุล่วง ไปด้วยดีเนื่องจากการความร่วมมือและช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ รวมถึงกำลังใจ บุคคลและหน่วยงานเหล่านี้มีส่วนร่วมอันสำคัญยิ่งจึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

- อาจารย์ โชติวิทย์ พงษ์เสริมผล ที่ปรึกษา
- อาจารย์ ทุกท่านในคณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์
- รศ.ดร. ปรีชญา รังสิรักษ์
- รศ. วรวรรณ โรจนไพบูลย์
- ดร. สมโชค สิ้นบุญกุล
- ผศ. ไกรทอง โชติภูมิพัฒนา
- ผศ.วนัสสุดา ไชยมนตรี
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
- ครอบครัว ช้วนกุล ทุกคน
- จุฑาทิพย์ ละน้อย นื่องรหัส 13
- ชนิกา แซ่เอี้ย นื่องรหัส 13
- ชรินทร์ วิทยาภรณ์ นื่องรหัส 13
- จีรากร อิวอรุณ นื่องรหัส 13
- ชโลธร ศรีศิริรังสิตมากุล
- ธาวิน หาญบุญเศรษฐ
- อธิษชา จังศิริพรปกรณ์
- บุคคลและหน่วยงานทั้งหลายที่ไม่ได้เอ่ยนามทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชวกันต์ ช้วนกุล

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญรูปภาพ

สารบัญตาราง

บทที่ 1 บทนำ .....	1-1
1.1ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1-1
1.2วัตถุประสงค์โครงการ .....	1-4
1.3ประโยชน์ของโครงการ .....	1-4
1.4ขอบเขตและระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ .....	1-5
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ.....	2-1
2.1 คำจำกัดความและความหมาย.....	2-1
2.2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ .....	2-4
2.2.1 วิวัฒนาการของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ.....	2-4
2.2.2 ประเภทของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ.....	2-5
2.2.3 การศึกษาลักษณะการบริหารจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ.....	2-6
2.3 การศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ของโครงการ .....	2-8
2.3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย .....	2-8
2.3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ.....	2-8
2.4 หลักการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ.....	2-10
2.4.1 การวางผังสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ .....	2-10
2.4.2 การจัด ผู้จัดแสดง.....	2-11
2.4.4 การออกแบบ Dolphinarium.....	2-14
2.4.3 ข้อมูลพื้นฐานการออกแบบจัดแสดง.....	2-15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุผลเชิงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง.....	3-1
------------------------------------	-----

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ.....	3-1
---	-----

3.1.1 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.....	3-1
--	-----

3.1.2 สยามโอเชียนเวิร์ลด์ (Siam Ocean world) .....	3-12
--	------

3.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างนอกประเทศ .....	3-18
--	------

3.2.1 Nation aquarium in Baltimore .....	3-18
--	------

3.2.2 Tokyo sea life park .....	3-25
---------------------------------	------

บทที่ 4 การศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการ.....	4-1
--	-----

4.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ.....	4-1
------------------------------	-----

4.1.1 ผู้ให้บริการ โครงการหรือเจ้าหน้าที่โครงการ .....	4-1
--	-----

4.1.2 ผู้ใช้บริการ โครงการ.....	4-1
---------------------------------	-----

4.2 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ.....	4-2
------------------------------------	-----

4.2.1 วิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมกรของผู้ใช้โครงการ .....	4-2
---	-----

4.2.2 วิเคราะห์จำนวนผู้ใช้งาน โครงการ .....	4-5
---	-----

4.2.3 สรุปจำนวนผู้ใช้งาน โครงการ .....	4-5
--	-----

4.3 อัตรากำลังและบุคลากร โครงการ .....	4-6
--	-----

4.3.1 ส่วนงานบริหาร.....	4-6
--------------------------	-----

4.3.2 ส่วนงานนิทรรศการ และจัดแสดง.....	4-8
--	-----

4.3.3 ส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ.....	4-11
---	------

4.3.4 ส่วนบริการสาธารณะ.....	4-12
------------------------------	------

4.3.5. ส่วนสนับสนุนโครงการ .....	4-12
----------------------------------	------

บทที่ 5 การศึกษาข้อมูลองค์ประกอบโครงการ.....	5-1
--	-----

5.1 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยโครงการ.....	5-1
---------------------------------------	-----

5.1.1 การกำหนดองค์ประกอบตามวัตถุประสงค์โครงการ .....	5-1
--	-----

5.1.2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ.....	5-2
---	-----

5.1.3 การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมในโครงการ .....	5-8
---	-----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4	การกำหนดองค์ประกอบจากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง .....	5-9
5.1.5	สรุปองค์ประกอบโครงการ .....	5-10
5.2	การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ .....	5-17
5.2.1	ส่วนงานนิทรรศการและจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล.....	5-18
5.2.2	ส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ.....	5-19
5.2.3	ส่วนบริหาร .....	5-20
5.2.4	ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ .....	5-21
5.2.5	ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง .....	5-22
5.3	การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สอยขององค์ประกอบของโครงการ .....	5-23
5.3.1	ส่วนนิทรรศการและการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ.....	5-23
5.3.2	ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ.....	5-4
5.3.3	ส่วนบริหาร .....	5-46
5.3.4	ส่วนบริการสาธารณะ.....	5-53
5.3.5	ส่วนสนับสนุนโครงการ .....	5-57
5.3.8	ส่วนจอดรถ .....	5-58
5.3.6	ส่วนงานระบบโครงการ.....	5-61
5.4	สรุปพื้นที่ที่ใช้สอยของโครงการ.....	5-63
<b>บทที่ 6 ศึกษาข้อมูลที่ตั้งโครงการ.....</b>		<b>6-1</b>
6.1	การศึกษาข้อมูลพื้นที่ระดับมหภาค.....	6-1
6.1.1	เกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ .....	6-1
6.1.2	การพิจารณาพื้นที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด.....	6-2
6.2	การศึกษาข้อมูลระดับจุลภาค.....	6-5
6.2.1	ข้อมูลทั่วไปของ จังหวัดตราด.....	6-5
6.2.2	การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับอำเภอ.....	6-12
6.3	การพิจารณาเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ .....	6-15
6.3.1	เกณฑ์ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ .....	6-15
6.3.2	การเลือกที่ตั้งโครงการ .....	6-16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้ในระบบของกรมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังสงวนไว้ให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3.3 การสรุปพื้นที่ที่ตั้งโครงการ .....	6-22
6.4 การวิเคราะห์พื้นที่ที่ตั้งโครงการ.....	6-22
6.4.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ที่ตั้งโครงการ.....	6-22
6.4.2 การวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบโครงการ.....	6-24
6.4.3 การเข้าถึงโครงการ.....	6-26
6.4.4 การวิเคราะห์มุมมองและทัศนียภาพของที่ตั้งโครงการ .....	6-27
6.4.5 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ.....	6-28
6.4.6 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ป้องกันมลภาวะ(Buffer Zone).....	6-28
6.4.6 การศึกษาวิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้อง(Regulation).....	6-29
<b>บทที่ 7 การศึกษาข้อมูลสนับสนุนการออกแบบ .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 การศึกษาข้อมูลการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล .....	7-1
7.1.1. ข้อกำหนดทางการออกแบบชุมชนเมือง.....	7-1
7.1.2. ข้อกำหนดการออกแบบทางสถาปัตยกรรม.....	7-20
7.1.3. ข้อกำหนดทางการออกแบบอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก.....	7-50
7.2 การศึกษาเพื่อการออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน .....	7-51
7.2.1 การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณรอบอาคาร .....	7-52
7.2.2 การเลือกรูปทรงอาคารและการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ.....	7-53
7.2.3การใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสมสำหรับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น เพื่อลดการระความร้อนเข้าสู่อาคาร.....	7-55
7.2.4 การใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง.....	7-56
7.2.5 การใช้ระบบตรวจสอบและควบคุมอาคาร ให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ.....	7-56
<b>บทที่ 8 การศึกษาข้อมูลงานระบบและโครงสร้าง .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 การศึกษาข้อมูลด้านงานระบบโครงการ.....	8-1
8.1.1 ระบบสนับสนุนการจัดแสดงสัตว์น้ำ (Life Support System) .....	8-1
8.1.2 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง.....	8-6
8.1.3 ระบบปรับอากาศ .....	8-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.1.4 ระบบสุขาภิบาล .....	8-11
8.1.5 ระบบป้องกัน และควบคุมอัคคีภัย .....	8-16
8.1.6 ระบบรักษาความปลอดภัย .....	8-20
8.1.7 ระบบสื่อสาร .....	8-22
8.1.8 ระบบกำจัดขยะ .....	8-24
8.2 การศึกษาระบบโครงสร้าง.....	8-25
8.2.1 หลักวิเคราะห์เพื่อการเลือกใช้ระบบโครงสร้าง.....	8-25
8.2.2 การศึกษาระบบการก่อสร้างอาคาร .....	8-26
8.2.3 การแบ่งประเภทโครงสร้างอาคาร.....	8-26
8.2.4 การศึกษาระบบโครงสร้างอาคารแบ่งตามลักษณะการใช้งาน .....	8-28
บทที่ 9 แนวความคิดในการออกแบบ.....	9-1
9.1 แนวความคิดในการออกแบบ โครงการ .....	9-1
9.1.1 แนวความคิดในการวางผัง.....	9-1
9.1.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม.....	9-1
9.1.3 แนวความคิดในการออกแบบนิทรรศการ.....	9-1
9.1.4 แนวความคิดในส่วนสนับสนุนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล.....	9-2
9.2 ผลงานการออกแบบ .....	9-2

**บรรณานุกรม**

ภาคผนวก ก.

ภาคผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1. 1 แสดงกราฟเปรียบเทียบจำนวนแหล่งท่องเที่ยวของไทยและประเทศในเอเชีย.....	1-1
รูปที่ 1. 2 แสดงทัศนียภาพของเกาะช้าง จังหวัดตราด.....	1-3
รูปที่ 2. 1 แสดงที่ตั้งอ่าวไทย.....	2-2
รูปที่ 2. 2 แสดง Life support system สำหรับผู้จัดแสดงขนาดกลาง.....	2-3
รูปที่ 2. 3 แสดง Life support system สำหรับผู้จัดแสดงขนาดใหญ่.....	2-3
รูปที่ 2. 4 แสดง พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่ London zoological garden พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่เปิดอย่างเป็นทางการแห่งแรก.....	2-4
รูปที่ 2. 5 แสดงพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจอร์เจีย(Georgia Aquarium ).....	2-5
รูปที่ 2. 6 แสดงผังการบริหารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา.....	2-6
รูปภาพที่ 2.2 แสดงผังการบริหารงานของโครงการ.....	2-7
รูปที่ 2.3 แสดงรูปตัดพื้นที่จัดแสดงและส่วนเจ้าหน้าที่.....	2-10
รูปที่ 2.4 แสดงการจัดผังส่วนผู้จัดแสดงขนาดใหญ่และส่วนกรอง.....	2-11
รูปที่ 2.5 แสดงการสร้างอุโมงค์อะคริลิก.....	2-11
รูปที่ 2.6 แสดงโครงสร้างเหล็กผสมกับแผ่นอะคริลิกในส่วนถังจัดแสดง.....	2-12
รูปที่ 2. 7 แสดง Dolphinarium.....	2-14
รูปที่ 2.8 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 1.....	2-15
รูปที่ 2.9 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 2.....	2-15
รูปที่ 2.10 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 3.....	2-16
รูปที่ 2.11 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 4.....	2-16
รูปที่ 2.12 แสดงการจัดทางสัญญาณแบบ Rectilinear Circuit.....	2-17
รูปที่ 2.13 แสดงการจัดทางสัญญาณแบบ Twisting Circuit.....	2-18
รูปที่ 2.14 แสดงการจัดทางสัญญาณแบบ Weaving Freely Layout.....	2-18
รูปที่ 2.15 แสดงการจัดทางสัญญาณแบบ Comb Type Layout.....	2-19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรที่ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

หากกรณีใดจกทั้งสิ้น ถือทั้งหน้ามิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.16	แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Fan Shape .....	2-19
รูปที่ 2.17	แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Star Shape .....	2-20
รูปที่ 2.18	แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Block Arrangement .....	2-20
รูปที่ 2.19	แสดงแบบแผนการจัดแนวทางสัญจร ระบบ Decentralized System of Access .....	2-21
รูปที่ 3. 1	แสดงอาคารของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา .....	3-1
รูปที่ 3. 2	แสดงผังการบริหารของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.....	3-3
รูปที่ 3. 3	แสดงพื้นที่จัดแสดงสัตว์ในเขื่อนน้ำขึ้นน้ำลงจัดพื้นที่ให้เสมือนพื้นที่ป่าชายเลน .....	3-4
รูปที่ 3. 4	แสดงการจัดตู้ปลาโดยใช้ต้นไม้พรวัว .....	3-4
รูปที่ 3. 5	แสดงส่วนตู้ปลาขนาดใหญ่ในส่วนหนึ่งของพื้นที่นั่งชม .....	3-5
รูปที่ 3. 6	แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์.....	3-6
รูปที่ 3. 7	แสดงรูปแบบห้องทดลอง.....	3-6
รูปที่ 3. 8	แสดงการใช้พื้นที่ทดลองภายนอกอาคาร .....	3-7
รูปที่ 3. 9	แสดงโถงต้อนรับของโครงการ .....	3-7
รูปที่ 3. 10	แสดงพื้นที่สำหรับขนส่ง สัตว์น้ำและวัสดุในการจัดแสดงภายในโครงการ.....	3-8
รูปที่ 3. 11	แสดงห้องงานระบบและโรงรถที่ใช้ในการขนส่งน้ำทะเล.....	3-8
รูปที่ 3. 12	แสดงพื้นที่ภายในห้องประชุม 200ที่นั่ง .....	3-9
รูปที่ 3. 13	แสดงผังโครงการ .....	3-9
รูปที่ 3. 14	แสดงผังตู้ปลาขนาด 100ลบ.ม.ซึ่งเป็นพื้นที่ต่อขยายเพิ่มเติมของสถาบัน.....	3-10
รูปที่ 3. 15	แสดงผังเส้นทางสัญจรภายในสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล.....	3-10
รูปที่ 3. 16	แสดงทัศนียภาพหน้าโครงการและพื้นที่สวนบริเวณกลางโครงการ .....	3-11
รูปที่ 3. 17	แสดงโครงการ Siam Ocean World.....	3-12
รูปที่ 3. 18	แสดง ผังพื้นที่ชั้นหนึ่ง .....	3-13
รูปที่ 3. 19	แสดง ผังพื้นที่ชั้นสอง.....	3-14
รูปที่ 3. 20	แสดงตู้จัดแสดงทรงกระบอก ร่วมกับทางเดินโค้ง .....	3-16
รูปที่ 3. 21	แสดงตู้จัดแสดงที่มีความสูงมากกว่าปกติคือมีความสูงเท่ากับพื้นที่ 2 ชั้น ทำให้เกิดพื้นที่ที่มีการเชื่อมต่อของ Space ระหว่าง 2 ชั้น เกิดมุมมองที่แตกต่างกันไป...	3-17
รูปที่ 3. 22	ทัศนียภาพของโครงการ Nation Aquarium In Baltimore.....	3-19

รูปที่ 3. 23 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ.....	3-19
รูปที่ 3. 24 แสดง PLAN และ SECTION อาคาร.....	3-21
รูปที่ 3. 25 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงลักษณะการวางอาคารบริเวณอ่าว .....	3-2
รูปที่ 3. 26 แสดงลักษณะบันไดเลื่อนในโครงการ และโถงภายใน .....	3-22
รูปที่ 3. 27 แสดงรายละเอียดการจัดแสดงในส่วนต่างๆของโครงการ .....	3-23
รูปที่ 3. 28 ทัศนียภาพของ Tokyo Sea Life Park .....	3-26
รูปที่ 3. 29 แสดงทัศนียภาพรอบ โครงการ .....	3-27
รูปที่ 3. 30 แสดงทัศนียภาพส่วนร้านอาหาร และค่าน้ำของโครงการ.....	3-27
รูปที่ 3. 31 แสดงส่วนแสดงภายใน .....	3-28
รูปที่ 3. 32 แสดงส่วนผู้จัดแสดง .....	3-29
รูปที่ 3. 33 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร .....	3-29
รูปที่ 3. 34 แสดง LAY-OUT ของโครงการ .....	3-30
รูปที่ 3. 35 แสดงรูปด้านของอาคาร .....	3-30
รูปที่ 4. 1แสดงการใช้พื้นที่ส่วนต่างๆของโครงการ.....	4-3
รูปที่ 4. 2 แสดงกราฟจำนวนผู้เข้าใช้โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล.....	4-5
รูปที่ 5. 1แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักในโครงการ .....	5-17
รูปที่ 5. 2แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานนิทรรศการและจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล .....	5-18
รูปที่ 5. 3แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ .....	5-19
รูปที่ 5. 4แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ ....	5-20
รูปที่ 5. 5แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ.....	5-21
รูปที่ 5. 6แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง.....	5-22
รูปที่ 5. 7แสดง Cylindrical Tank.....	5-24
รูปที่ 5. 8แสดงพื้นที่วาง Cylindrical Tank.....	5-24
รูปที่ 5. 9แสดง Small Tank.....	5-25
รูปที่ 5. 10 แสดงพื้นที่วางSmall Tank .....	5-25

รูปที่ 5. 11 แสดงพื้นที่จัดวาง Medium Tank.....	5-26
รูปที่ 5. 12แสดง Large Tank.....	5-27
รูปที่ 5. 13แสดงพื้นที่จัดวาง Large Tank.....	5-27
รูปที่ 5. 14แสดงพื้นที่วาง Giant Tank.....	5-28
รูปที่ 6. 1แสดงอาณาเขตพื้นที่ทะเลอ่าวไทย .....	6-2
รูปที่ 6. 2แสดงอาณาเขตพื้นที่จังหวัดตราด.....	6-6
รูปที่ 6. 3แสดงแผนที่ประเทศไทยและตำแหน่งที่ตั้งของจังหวัดตราด .....	6-7
รูปที่ 6. 4 แสดงแนวเขตพื้นที่ห้ามสร้างอาคารเลี้ยงสัตว์ทุกชนิดของจังหวัดตราด.....	6-12
รูปที่ 6. 5 แสดงผังกำหนดการใช้ที่ดิน อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด .....	6-13
รูปที่ 6. 6แสดงที่ตั้ง Site A.....	6-16
รูปที่ 6. 7 แสดงสถานที่ตั้ง SiteA .....	6-16
รูปที่ 6. 8 แสดงลักษณะพื้นที่ SiteA.....	6-17
รูปที่ 6. 9 แสดงสถานที่ตั้ง Site B.....	6-18
รูปที่ 6. 10 แสดงลักษณะพื้นที่ Site B.....	6-18
รูปที่ 6. 11 แสดงสถานที่ตั้ง Site C.....	6-20
รูปที่ 6. 12 แสดงพื้นที่ตั้ง Site C.....	6-20
รูปที่ 6. 13 แสดงความสัมพันธ์ของที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง .....	6-23
รูปที่ 6. 14 แสดงพื้นที่ชุมชนบริเวณใกล้เคียงกับที่ตั้ง โครงการ .....	6-23
รูปที่ 6. 15 แสดงขนาดพื้นที่ตั้งโครงการ .....	6-23
รูปที่ 6. 16 แสดงพื้นที่บริเวณที่ตั้งโครงการ .....	6-24
รูปที่ 6. 17 แสดงทัศนียภาพมุมมองออกจากโครงการ ไปสู่หมู่เกาะช้าง .....	6-25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6. 18 แสดงพื้นที่ถนน หน้าโครงการ .....	6-25
รูปที่ 6. 19 แสดงการเข้าถึงโครงการจากถนนสุขุมวิท .....	6-26
รูปที่ 6. 20 แสดงมุมมองที่มีทัศนียภาพที่ดีของที่ตั้งโครงการ .....	6-27
รูปที่ 6. 21 แสดงทัศนียภาพทางทิศใต้ .....	6-27
รูปที่ 6. 22 แสดงทิศทางแคคและลมบริเวณที่ตั้งโครงการ .....	6-28
รูปที่ 6. 23 แสดงการวิเคราะห์ห้วงภาวะด้านต่างๆบริเวณที่ตั้งโครงการ .....	6-28
รูปที่ 6. 1 แสดงระยะร่นจากชายฝั่งทะเล 500 เมตรและพื้นที่ตั้งโครงการ .....	6-29
รูปที่ 7. 1 แสดงสัญลักษณ์ผู้พิการสากลใช้แทนการเข้าถึงของผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ได้ทุกประเภท .....	7-3
รูปที่ 7. 2 แสดงลักษณะการติดตั้งป้ายแจ้งข้อมูล .....	7-4
รูปที่ 7. 3 แสดงลักษณะการเตือนและการติดตั้งอุปกรณ์บนทางเท้า .....	7-7
รูปที่ 7. 4 แสดงตัวอย่างตะแกรงและฝาปิดรางระบายน้ำ .....	7-10
รูปที่ 7. 5 แสดงอัตราความชันของทางลาดขอบถนนที่เหมาะสมกับทุกคน .....	7-11
รูปที่ 7. 6 แสดงขนาดความกว้างของทางลาดขอบถนน .....	7-11
รูปที่ 7. 7 ลักษณะการออกแบบทางลาดขอบถนน .....	7-12
รูปที่ 7. 8 ลักษณะการออกแบบทางลาดขอบถนน .....	7-12
รูปที่ 7. 9 ทางลาดขอบถนนที่มุมถนน .....	7-13
รูปที่ 7. 10 ลักษณะที่จอดรถสำหรับผู้พิการ และป้ายบอกที่จอดรถสำหรับผู้พิการ ในกรณีภายนอกอาคาร .....	7-14
รูปที่ 7. 11 สัดส่วนที่จอดรถสำหรับผู้พิการในสัดส่วนต่างๆ .....	7-15
รูปที่ 7. 12 อัตราความลาดชันที่แนะนำและอัตราความลาดชันที่น้อยที่สุด .....	7-17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7. 13	ระยะของทางลาดที่ต้องจัดให้มีชันพัก.....	7-18
รูปที่ 7. 14	อัตราความลาดชันที่แนะนำและอัตราความลาดชันที่น้อยที่สุด.....	7-18
รูปที่ 7. 15	แสดงลักษณะโครงสร้างของทางลาดตรง .....	7-20
รูปที่ 7. 16	แสดงลักษณะโครงสร้างของทางลาด 90 องศา .....	7-21
รูปที่ 7. 17	แสดงลักษณะโครงสร้างของทางลาด 180 องศา .....	7-21
รูปที่ 7. 18	แสดงความลาดชันของทางลาด.....	7-22
รูปที่ 7. 19	แสดงความลาดชันของพื้นทางลาดที่เชื่อมต่อกัน โดยไม่สะดุด 1:2 .....	7-23
รูปที่ 7. 20	แสดงความกว้างของทางราบและทางลาด.....	7-23
รูปที่ 7. 21	แสดงราวกันตกและราวจับตลอดแนวของทางลาด.....	7-24
รูปที่ 7. 22	แสดงระยะเหลื่อมของขั้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจุกบันได.....	7-26
รูปที่ 7. 23	แสดงระดับความสูงของชันพัก .....	7-26
รูปที่ 7. 24	แสดงราวจับขนานข้างบันได.....	7-27
รูปที่ 7. 25	ราวจับของบันไดที่มีขนาดกว้างกว่า 3,000 มิลลิเมตร .....	7-27
รูปที่ 7. 26	แสดงความกว้างของขั้นบันไดเลื่อน.....	7-28
รูปที่ 7. 27	แสดงระดับความสูงของราวจับที่เหมาะสมกับผู้ใช้ที่แตกต่างกัน.....	7-30
รูปที่ 7. 28	แสดงระดับความสูงของขอบทางสัญจร.....	7-30
รูปที่ 7. 29	แสดงลักษณะของราวจับที่แนะนำและไม่แนะนำให้ใช้.....	7-31
รูปที่ 7. 30	แสดงราวจับสำหรับทางลาดชัน .....	7-31
รูปที่ 7. 31	แสดงราวจับสำหรับบันได .....	7-32
รูปที่ 7. 32	แสดงระยะห่างระหว่างกำแพงกับราวจับ และระยะราวจับหลบซ่อนอยู่ในกำแพง ....	7-32
รูปที่ 7. 33	แสดงป้ายสัญลักษณ์ที่เป็นสากลบอกตำแหน่งทางเข้า.....	7-33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 7. 32 แสดงระยะห่างระหว่างกำแพงกับราวจับ และระยะราวจับหลบซ่อนอยู่ในกำแพง .... 7-32  
 ไม้วางกรง ใดๆ ทั้งสิ้น ออกทงห้ามมิให้เคลือบสีเงา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งท้มีการนำไปใช้

รูปที่ 7. 34 แสดงขนาดของพื้นที่หน้าทางเข้า.....	7-34
รูปที่ 7. 35 แสดงลักษณะการใช้พรมที่อยู่ในระดับเดียวกับพื้น.....	7-34
รูปที่ 7. 36 แสดงพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมที่มีอุปกรณ์การใช้สอยครบ แบบไม่มีอ่างอาบน้ำ .....	7-36
รูปที่ 7. 37 แสดงป้ายสัญลักษณ์ห้องน้ำสำหรับผู้พิการ .....	7-37
รูปที่ 7. 38 แสดงป้ายสัญลักษณ์แสดงห้องน้ำชายหรือหญิงที่มีอักษรเบรลล์กำกับอยู่.....	7-37
รูปที่ 7. 39 แสดงการเข้าประชิดแบบขนานซึ่งแนะนำให้ใช้ .....	7-38
รูปที่ 7. 40 แสดงการเข้าประชิดแบบทแยงซึ่งไม่แนะนำเพราะใช้ได้ยาก .....	7-38
รูปที่ 7. 41 แสดงการเข้าประชิดแบบตั้งฉากซึ่งไม่แนะนำเพราะใช้ได้ยาก .....	7-39
รูปที่ 7. 42 แสดงการเข้าประชิดทางด้านหน้าโถส้วมซึ่งไม่แนะนำเพราะใช้ได้ยาก.....	7-39
รูปที่ 7. 43 แสดงระยะห่างของโถส้วมชนิดนั่งราบกับผนัง .....	7-39
รูปที่ 7. 44 แสดงระดับความสูงของที่แขวนกระดาษชำระ .....	7-40
รูปที่ 7. 45 แสดงลักษณะตำแหน่งที่ตั้งของอ่างล้างมือ .....	7-41
รูปที่ 7. 46 แสดงการเตรียมพื้นที่ว่างใต้องอ่างล้างมือ .....	7-41
รูปที่ 7. 47 แสดงระดับความสูงของกระจกที่ติดตั้งบริเวณเหนืออ่างล้างหน้า.....	7-42
รูปที่ 7. 48 แสดงลักษณะของโถปัสสาวะชาย.....	7-43
รูปที่ 7. 49 แสดงลักษณะของโถปัสสาวะชนิดแขวนผนัง.....	7-43
รูปที่ 7. 50 แสดงลักษณะอ่างอาบน้ำ รวจับ และที่นั่งอาบน้ำภายในอ่างอาบน้ำ.....	7-44
รูปที่ 7. 51 แสดงลักษณะของที่นั่งอาบน้ำ ด้านหน้าอ่างอาบน้ำ.....	7-45
รูปที่ 7. 52 แสดงที่อาบน้ำแบบใช้แบบฝักบัว.....	7-46
รูปที่ 7. 53 แสดงลักษณะพื้นผิวต่างสัมผัสสบอกตำแหน่ง .....	7-49
รูปที่ 7. 54 แสดงลักษณะการเดินตามพื้นผิวต่างสัมผัสสบอกตำแหน่ง .....	7-50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ 7. 53 แสดงลักษณะพื้นผิวต่างสัมผัสสบอกตำแหน่ง ..... 7-49  
 ไม้วาทกรรมใดๆทางสน ออกทงห้ามมิให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งท้มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.55	แสดงขนาดของเก้าอี้ล้อเลื่อนธรรมดาและขนาดของเก้าอี้ล้อเลื่อนไฟฟ้า.....	7-05
รูปที่ 7.56	แสดงขนาด และสัดส่วนของผู้ใช้เก้าอี้ล้อเลื่อน .....	7-51
รูปที่ 7.57	แสดงพื้นที่สำหรับการเคลื่อนที่ของเก้าอี้ล้อเลื่อน .....	7-51
รูปที่ 7.58	แสดงการใช้ปัจจัยธรรมชาติปรับอุณหภูมิแวดล้อมอาคารให้มีความเย็นสบาย .....	7-52
รูปที่ 7.1	แสดงรูปทรงอาคารที่มีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยในระดับต่างๆ.....	7-53
รูปที่ 7.60	แสดงรูปทรงอาคารที่มีการรั่วซึมของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ภายใน อาคารในระดับต่างๆ.....	7-53
รูปที่ 7.2	แสดงการวางทิศทางอาคารให้เหมาะสมกับการ โคจรของพระอาทิตย์.....	7-54
รูปที่ 7.3	แสดงการมีช่องเปิดรับแสงอาทิตย์ทางด้านข้างและด้านบน .....	7-55
รูปที่ 7.4	แสดงภาระการทำความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารในลักษณะต่างๆ.....	7-55
รูปที่ 7.5	แสดงงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและเครื่องกล.....	7-56
รูปที่ 8.1	แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบเปิด (Open System) .....	8-2
รูปที่ 8.6	แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบปิด (Closed System) .....	8-3
รูปที่ 8.3	แสดงลักษณะของไบโอบอลในการกรองด้วยระบบชีวภาพ .....	8-4
รูปที่ 8.4	แสดงวิธีการทำงานของท่อเวนจูรี่.....	8-5
รูปที่ 8.5	แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่างรวมถึงการตกแต่งในส่วน จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, USA.....	8-8
รูปที่ 8.7	แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่าง การเดินท่อ รวมถึงการตกแต่ง ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, USA .....	8-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับขอใช้งานที่ห้องเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8. 8 แสดงลักษณะการจัดระบบแสงสว่างของ Georgai Aquarium.....	8-9
รูปที่ 8. 9 แสดงลักษณะไฟฉุกเฉิน .....	8-9
รูปที่ 8. 10แสดง Fire Host Carbinet .....	8-16
รูปที่ 8. 11แสดงกลไกการทำงานภายในเครื่องตรวจจับควัน .....	8-17
รูปที่ 8. 11 แสดงหัวสปริงเกอร์ ติดผนัง ของระบบดับเพลิงอัตโนมัติ.....	8-18
รูปที่ 8. 12 แสดง เครื่องตรวจจับด้วยรังสี INFRARED .....	8-21
รูปที่ 8. 13 แสดงกล่องวงจรปิดรูปแบบต่างๆ .....	8-24
รูปที่ 8. 14 แสดงโครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ ลักษณะต่างๆ .....	8-30
รูปที่ 8. 15 แสดงโครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ .....	8-30
รูปที่ 9. 1แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ1 .....	9-3
รูปที่ 9. 2 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ2 .....	9-4
รูปที่ 9. 3 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ3 .....	9-5
รูปที่ 9. 4 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ4 .....	9-6
รูปที่ 9. 5แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ5 .....	9-7
รูปที่ 9. 6 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ6 .....	9-8
รูปที่ 9. 7 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังพื้นที่ชั้น 1 .....	9-9
รูปที่ 9. 8 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังพื้นที่ชั้น 2 .....	9-9
รูปที่ 9. 9 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังพื้นที่ชั้น3 .....	9-10
รูปที่ 9. 10 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังหลังคา.....	9-10
รูปที่ 9. 11 แสดงผลงานการออกแบบส่วน รูปตัด.....	9-11
รูปที่ 9. 12 แสดงผลงานการออกแบบส่วน รูปด้าน .....	9-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ใดๆทั้งทางตรง อ้อมทางอ้อม ให้คิดแบล้งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9. 13 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทศนียภาพภายนอก .....	9-13
รูปที่ 9. 14 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทศนียภาพภายนอก2 .....	9-14
รูปที่ 9. 15 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทศนียภาพภายใน .....	9-15
รูปที่ 9. 16 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทศนียภาพภายใน .....	9-16
รูปที่ 9. 17 แสดงผลงานการออกแบบส่วน หุ่นจำลอง1 .....	9-17
รูปที่ 9. 18 แสดงผลงานการออกแบบส่วน หุ่นจำลอง2 .....	9-17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลการท่องเที่ยวจังหวัดตราด พ.ศ.2549-2551 .....	2-8
ตารางที่ 4. 1 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้งาน โครงการ .....	4-4
ตารางที่ 5. 1การกำหนดองค์ประกอบตามวัตถุประสงค์โครงการ .....	5-1
ตารางที่ 5. 2การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ .....	5-2
ตารางที่ 5. 3การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมในโครงการ .....	5-8
ตารางที่ 5. 4การกำหนดองค์ประกอบจากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง .....	5-9
ตารางที่ 5. 5ตารางสรุปองค์ประกอบในโครงการ .....	5-10
ตารางที่ 5. 6แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ .....	5-17
ตารางที่ 5. 7แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ส่วนงานนิทรรศการและจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล.....	5-19
ตารางที่ 5. 8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ.....	5-20
ตารางที่ 5. 9แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร.....	5-21
ตารางที่ 5. 10แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ .....	5-22
ตารางที่ 5. 10แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ .....	5-22
ตารางที่ 5. 11แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง .....	5-22
ตารางที่ 5. 12แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัวของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ GIANT TANK....	5-28
ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ .....	5-29
ตารางที่ 5. 14 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์ .....	5-42

ตารางที่ 5. 15 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ.....	5-45
ตารางที่ 5. 16 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร .....	5-46
ตารางที่ 5. 17 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ .....	5-53
ตารางที่ 5. 18 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสนับสนุนโครงการ .....	5-56
ตารางที่ 5. 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพื้นที่จอดรถ .....	5-58
ตารางที่ 5. 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนงานระบบโครงการ .....	5-61
ตารางที่ 5. 21 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ.....	5-63
ตารางที่ 6. 1 แสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในจังหวัดชายฝั่งอ่าวไทย .....	6-3
ตารางที่ 6. 2 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยวของ จังหวัดต่างๆ.....	6-4
ตารางที่ 6. 3 แสดงการประเมินคะแนนเลือกอำเภอที่ตั้งโครงการ .....	6-14
ตารางที่ 6. 4 ตารางวิเคราะห์พื้นที่ Site A.....	6-17
ตารางที่ 6. 5 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ Site B.....	6-19
ตารางที่ 6. 6 การวิเคราะห์พื้นที่ Site C.....	6-21
ตารางที่ 6. 7 แสดงการเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ .....	6-22
ตารางที่ 7. 1 อัตราความชันต่อระยะทางของทางลาด.....	7-17
ตารางที่ 7. 2 อัตราความชันต่อความสูงของทางลาด .....	7-17
ตารางที่ 7. 3 แสดงสัดส่วนต่างๆของทางลาด .....	7-22

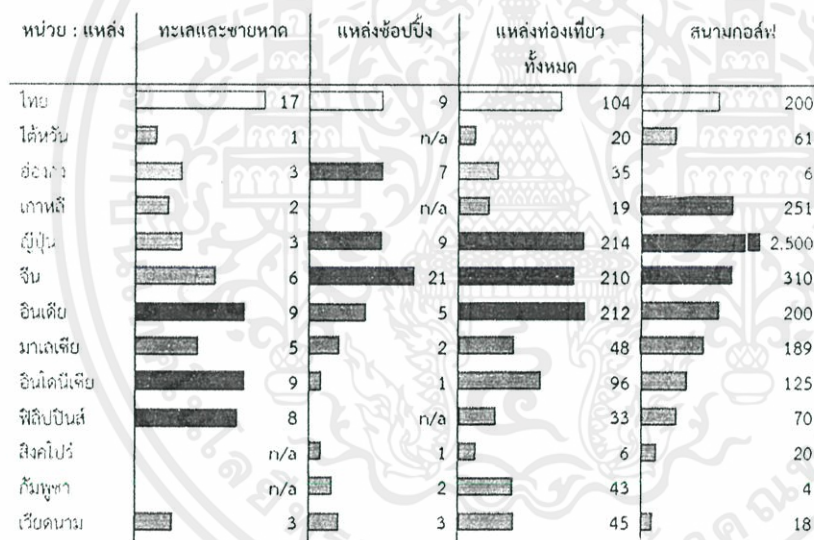
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิอนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติมากมาย โดยเฉพาะการท่องเที่ยวทางทะเลและชายหาด ซึ่งเป็นที่นิยมมากจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เนื่องจากลักษณะทางภูมิประเทศที่โดดเด่นและความสวยงามของแหล่งท่องเที่ยวรวมถึงความอุดมสมบูรณ์ โดยประเทศไทยติดกับอาณาเขตทะเลแบ่งเป็น 2ฝั่ง ได้แก่ ฝั่งทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน



รูปที่ 1.1 แสดงกราฟเปรียบเทียบจำนวนแหล่งท่องเที่ยวของไทยและประเทศในเอเชีย<sup>1</sup>

ทะเลอ่าวไทยเป็นพื้นที่ทะเลที่มีอาณาเขต ติดกับประเทศไทยมากที่สุดและมีความสำคัญทั้งด้านอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและการประมง เป็นอย่างมากครอบคลุมพื้นที่ 17จังหวัดทางด้านฝั่งตะวันออกของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> กระทรวงการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของทะเลอ่าวไทยคือ ปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งท่องเที่ยวและทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวมากขึ้นแต่ยังขาดการจัดการที่มีศักยภาพและขาดการปลูกจิตสำนึกที่ดี การให้ความรู้ข้อมูลที่ต้องการรวมถึงการปลูกจิตสำนึกนับเป็นแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างยั่งยืน

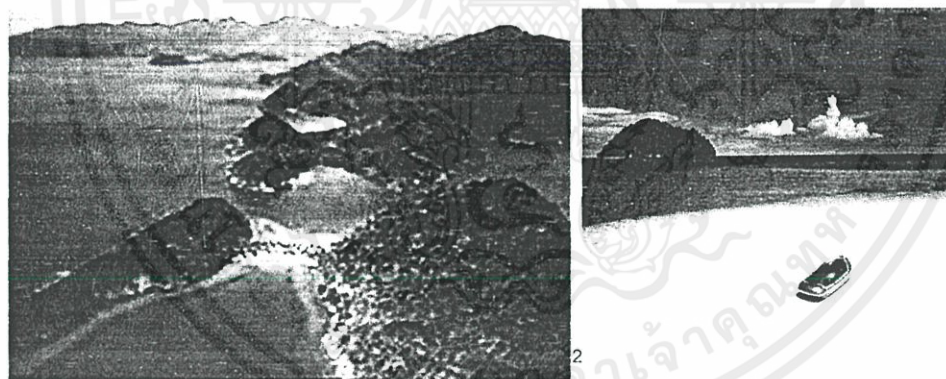
สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นแหล่งที่ให้ความรู้และข้อมูลองค์ความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำและระบบนิเวศทางน้ำแบบเห็นจริงและยังเป็นสถานที่ที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวที่ดีสามารถแสดงออกทางภาพลักษณ์ที่ดีต่อสากลในการให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม นักท่องเที่ยวสามารถใกล้ชิดกับสัตว์น้ำที่หาชมได้ยากและเกิดประสบการณ์ที่แปลกใหม่ประทับใจสามารถสร้างจิตสำนึกรักเกิดหวงแหนในธรรมชาติได้อีกด้วย

ในประเทศไทยมีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทั้งสิ้น 28 แห่ง โดยแบ่งเป็นภาคกลางและภาคตะวันตก 6 แห่ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 แห่ง ภาคใต้ 6 แห่ง ภาคเหนือและภาคตะวันออก อีกภาคละ 5 แห่ง โดยสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำส่วนใหญ่มีที่ตั้งอยู่ติดกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลและแหล่งน้ำที่มีความสำคัญและมีระบบนิเวศที่สมบูรณ์ ทะเลอ่าวไทยในฝั่งภาคตะวันออกเป็นภูมิภาคที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติที่หลากหลายและกำลังเจริญเติบโตด้านการท่องเที่ยวจากข้อมูลของฐานข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงการตลาด โดยการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยพบว่า ภาคตะวันออกมีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่พ.ศ.2547-2553 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำต่างๆทางภาคตะวันออก ได้แก่ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี, Underwater world พัทยา ชลบุรี ,สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ระยอง,สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำอ่าวคุ้งกระเบน จันทบุรีและศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเลจังหวัดชลบุรีที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง จากข้อมูลดังกล่าวสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทางภาคตะวันออกมีที่ตั้งอยู่ในทุกจังหวัดที่มีพื้นที่ติดกับทะเลอ่าวไทย ยกเว้น จังหวัดตราดที่ยังขาดสถานที่ให้ความรู้และแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ประเภทสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ทั้งที่เป็นจังหวัดที่ได้รับความนิยมในการท่องเที่ยวทางทะเลสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดตราดที่เป็นที่ตั้งของอุทยานแห่งชาติเกาะช้างซึ่งเป็นอุทยานท่องเที่ยวทางทะเลที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวมากที่สุด เกาะเหลายา เกาะกูด เกาะช้างน้อย และเกาะน้อยใหญ่ต่างๆทั้งสิ้น52เกาะ นอกจากนี้จังหวัดตราดยังเป็นจุดเชื่อมต่อชายแดนกัมพูชาที่สำคัญของประเทศประกอบกับนโยบายทางการท่องเที่ยวจังหวัดตราดที่ตอบสนองต่อแผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติให้มีการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศระดับนานาชาติ โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจังหวัดตราด จึงมีความเหมาะสมที่จะเกิดขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของกลไกที่จะสร้างความรู้เข้าใจใน ระบบนิเวศน์ทางน้ำ ในรูปแบบสากล ปลูกจิตสำนึกต่อผู้เข้ามศึกษาโครงการให้เกิดความรักและหวงแหนในทรัพยากรณ์ นำไปสู่การเกิดความยั่งยืนในการท่องเที่ยวอย่างแท้จริง

โครงการ สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลจังหวัดตราดจึงเป็นโครงการเสนอแนะที่ต้องการความร่วมมือรัฐบาลและภาคเอกชน ในการสนับสนุน งบประมาณเช่นเดียวกับ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสงขลา สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหัวก้อ และศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเลบางแสน



รูปที่ 1. 2 แสดงทัศนียภาพของเกาะช้าง จังหวัดตราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>2</sup> ที่มา <http://www.sawadee.co.th/thai/trat/images/03kochangpark.jpg> (ค้นเมื่อวันที่ 31 ต.ค. 2555)

## 1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

- 1.2.1 เพื่อเป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลนานาชนิดและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ทะเลและระบบนิเวศน์ทางทะเลและนำไปสู่ปลูกสร้างจิตสำนึกที่ดีในการรักษาทรัพยากรทางทะเล
- 1.2.2 เพื่อเป็นแหล่ง อบรมและเพาะพันธุ์ สัตว์ทะเลและส่งกลับคืนสู่ธรรมชาติ
- 1.2.3 เพื่อให้เกิดแหล่งท่องเที่ยวที่ให้ความรู้ควบคู่ความบันเทิงแห่งใหม่ในจังหวัดตราด
- 1.2.4 เพื่อส่วนเผยแพร่ให้ความรู้และข้อมูลการท่องเที่ยวและสามารถรองรับกิจกรรมต่างของจังหวัดตราด ในระดับสากล
- 1.2.5 เพื่อตอบสนองนโยบายของทางรัฐและจังหวัดตราด ที่ต้องการให้เกิดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศระดับนานาชาติ

## 1.3 ประโยชน์ของโครงการ

- 1.3.1 เป็นสถานที่แสดงพันธุ์ สัตว์ทะเลในเขตพื้นที่ทะเลอ่าวไทยและทะเลต่างๆ ทั่วโลก รวมถึงสัตว์น้ำ ต่างๆ ที่หาดูได้ยากหรือใกล้สูญพันธุ์
- 1.3.2 เป็นแหล่งรวบรวมและเผยแพร่ข้อมูลความรู้ เกี่ยวกับสัตว์ทะเลและระบบนิเวศทางทะเล ของเยาวชนและประชาชนทั่วไป อันจะเป็นการปลูกจิตสำนึกในการรักและหวงแหนธรรมชาติ
- 1.3.3 เป็นสถานที่เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ต่อระบบนิเวศโดยอาศัย การเพาะพันธุ์ สัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์
- 1.3.4 เป็นสถานที่ในการท่องเที่ยวระดับสากล สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่จังหวัดตราด
- 1.3.5 สนับสนุนการท่องเที่ยวของจังหวัดตราดและเกิดการกระจายรายได้ให้กับท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ขอบเขตและระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ

### 1.4.1 ขอบเขตของโครงการ

- 1.) เป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลไม่รวมถึงสัตว์น้ำจืด
- 2.) เป็นพิพิธภัณฑ์เชิงศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศทะเลในประเทศไทย
- 3.) เป็นสถานเพาะเลี้ยง และอภิบาล สัตว์ทะเลและพืชในทะเลอ่าวไทย
- 4.) เป็นสถานที่บริการข้อมูลทางการท่องเที่ยวของจังหวัดตราดและประเทศไทย
- 5.) เป็นสถานที่ให้บริการจัดการสัมมนาเกี่ยวกับข้อมูลเชิงวิชาการของสัตว์ทะเลและระบบนิเวศทางทะเล
- 6.) เป็นสถานที่ให้บริการ ห้องสมุด ห้องเก็บตัวอย่างและสื่อมัลติมีเดียเกี่ยวกับสัตว์น้ำและระบบนิเวศทางน้ำทั่วโลก

### 1.4.2 ระเบียบวิธีการศึกษาโครงการ

- 1.) ศึกษาข้อมูลทางการวางแผน และการจัดวางองค์ประกอบต่างๆของโครงการ โดยการศึกษาข้อมูลจากอาคารตัวอย่างและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2.) ศึกษาข้อมูลที่ตั้งของโครงการทั้งด้านสถาปัตยกรรมและด้านสังคมที่จะส่งผลกระทบต่อรูปแบบโครงการ
- 3.) ศึกษาถึงรายละเอียดพื้นที่ใช้สอยการ จัดที่ว่าง การให้แสงสว่าง ที่เหมาะสมกับโครงการ
- 4.) ศึกษาพฤติกรรม กลุ่มเป้าหมายที่คาดว่าจะเป็นผู้ใช้งานโครงการ
- 5.) ศึกษาธรรมชาติและพฤติกรรมของ สัตว์ทะเลและพืชน้ำที่จะจัดแสดงเพื่อการออกแบบที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต
- 6.) ศึกษาจากระบบและโครงสร้างที่ใช้งานกับรูปแบบโครงการ
- 7.) ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เป็นการศึกษาเพื่อสร้างความเข้าใจในข้อมูลพื้นฐานซึ่งนำไปสู่การขั้นตอนการออกแบบ โครงการ โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย คำจำกัดความและความหมาย ข้อมูลทั่วไปของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ประเภทของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ การศึกษาลักษณะการบริหารจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ การศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ของโครงการ และหลักการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

#### 2.1 คำจำกัดความและความหมาย

คำจำกัดความและความหมาย เป็นรวบรวมความหมายและคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

พิพิธภัณฑ์สถาน 1 สถาบันถาวรที่ไม่จัดหาผลประโยชน์ ให้บริการแก่สังคม และการพัฒนาของสังคม เป็นสถานที่เปิดทั่วไปสำหรับประชาชน ทำหน้าที่รวบรวม สงวนรักษา ค้นคว้าวิจัย เผยแพร่ความรู้ และจัดแสดง โดยมีมุ่งหมายเพื่อการค้นคว้า ให้การศึกษาและความเพลิดเพลิน จากวัตถุที่รวบรวมไว้เป็นหลักฐาน ในเรื่องมนุษย์และสิ่งแวดล้อมรวมถึงสถานที่ต่างๆเหล่านี้

ก. สถานที่สงวนรักษา และห้องแสดงถาวร ในหอสมุดและจดหมายเหตุ

ข. โบราณสถาน หรือแหล่งอนุสรณ์สถานทางโบราณคดี ชาติพันธุ์วิทยา และธรรมชาติวิทยา อนุสาวรีย์ประวัติศาสตร์ และสถานที่ซึ่งมีลักษณะหน้าที่เป็นพิพิธภัณฑ์สถาน โดยกิจกรรมและการสงวนรักษา

ค. สถาบันที่จัดแสดงสิ่งมีชีวิต เช่น สวนพฤกษชาติ สวนสัตว์ สถานที่แสดงสัตว์น้ำ สถานที่แสดงสิ่งมีชีวิตต่างๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 1 <http://61.19.241.70/rkj/frmlawpreview4.aspx?lawgroupId=212530>

จ. ศูนย์แสดงทางวิทยาศาสตร์และท้องฟ้าจำลอง”

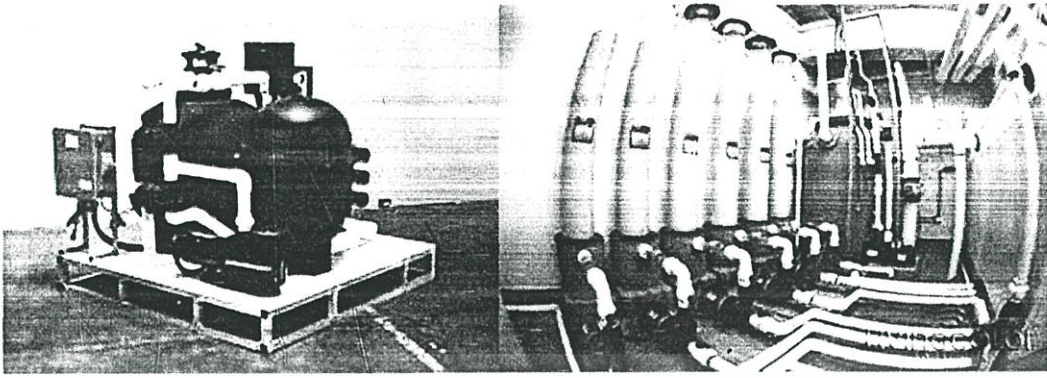
พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ หรือ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นลักษณะหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ที่จัดแสดงสิ่งมีชีวิต มาจากภาษาอังกฤษว่า Aquarium ซึ่งหมายถึงการจำลองสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับธรรมชาติของระบบนิเวศทางน้ำโดยมีการเปิดอย่างน้อยหนึ่งด้านให้มีลักษณะโปร่งใสเพื่อสามารถมองเห็นได้ โดย Aquarium มาจากภาษาละตินโดย Aqua หมายถึง น้ำ ส่วน -arium หมายถึง บริเวณที่มีการเชื่อมโยงให้มีการเกี่ยวข้องกัน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจึงเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ผสมผสานเข้ากับความเป็นเทิง

**Dolphinarium** สถานแสดงและฝึก มักมีรูปแบบเป็นสระว่ายน้ำขนาดใหญ่

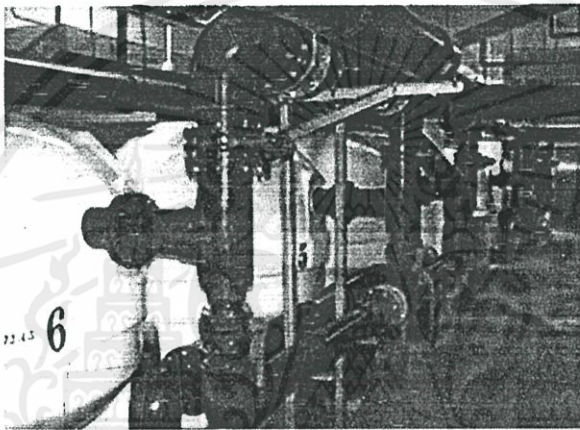
อ่าวไทย เป็นน่านน้ำที่อยู่ในทะเลจีนใต้ มหาสมุทรแปซิฟิก ล้อมรอบด้วยประเทศไทย มาเลเซีย กัมพูชา และเวียดนาม



เอกสาร Aquarium life su รูปที่ 2.1 แสดงที่ตั้งอ่าวไทย บริเวณอ่าวไทยและอ่าวตังเกี๋ย ซึ่งน้ำที่กรองและเพิ่มออกซิเจนในน้ำ รวมถึงตัวแปรต่างๆ ได้แก่ ค่าเคมี โปรตีน แบคทีเรีย และอุณหภูมิ เพื่อความเหมาะสมในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำที่ใช้ในการจัดแสดง



รูปที่ 2. 2 แสดง Life support system สำหรับผู้จัดแสดงขนาดกลาง<sup>2</sup>



รูปที่ 2. 3 แสดง Life support system สำหรับผู้จัดแสดงขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>2</sup> ที่มา <https://encrypted-tbn2.gstatic.com> (ค้นเมื่อ 3 ก.ย. 2555)

## 2.2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ วิวัฒนาการและ ประวัติความเป็นมาของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ประเภทของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และลักษณะการบริหารงานของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

### 2.2.1 วิวัฒนาการของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำมีวิวัฒนาการมาจากการเริ่มเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อความบันเทิงตั้งแต่สมัยโบราณ โดยมีการพบหลักฐานทางประวัติศาสตร์ในยุค โรมัน คือ Sea beable ซึ่งมีลักษณะเป็นตู้ปลาหินอ่อนและเก็บไว้ได้เพียงตาม โรงแรม และในยุครุ่งเรืองด้านเครื่องเคลือบดินเผาของจีน จักรพรรดิ ฮองวู ได้โปรดให้มีการสร้างถังสำหรับเลี้ยงปลาทองและปลาคราฟ การเลี้ยงสัตว์น้ำได้มีการพัฒนาโดยเริ่มมีการจำหน่ายปลาสวยงามและส่งออกเป็นสินค้า โดย ปลาทองเป็นปลาสวยงามพวกแรกที่มีการส่งออกจากประเทศจีน ไปสู่ประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ ค.ศ.1500

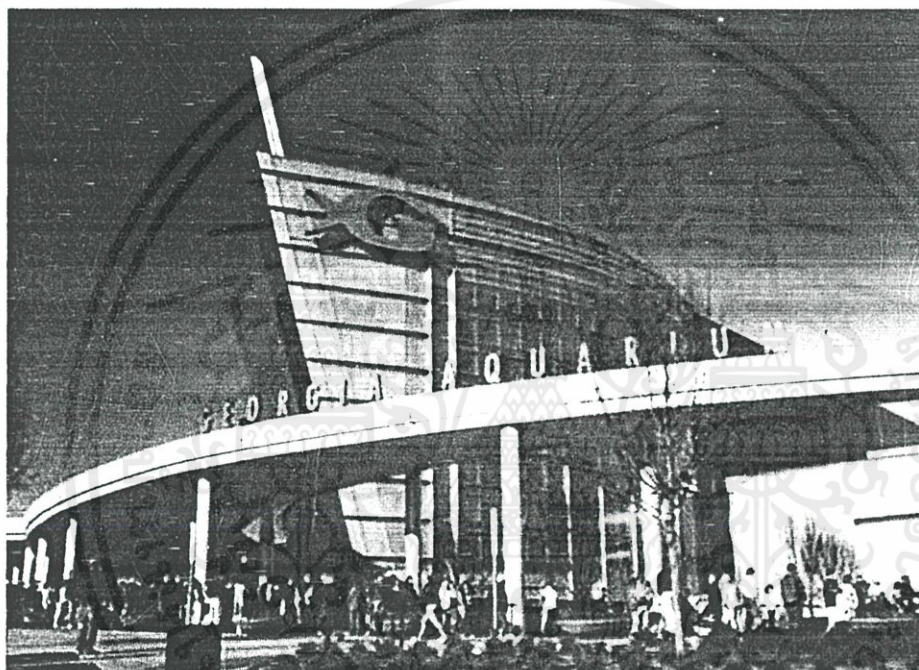


รูปที่ 2. 4 แสดง พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่ London zoological garden พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่เปิดอย่างเป็นทางการแห่งแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าในรูปแบบใด ในปี ค.ศ.1853 ได้มีการเปิดพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำอย่างเป็นทางการแห่งแรกขึ้น ที่สวนสัตว์ลอนดอน ประเทศอังกฤษ ต่อมาในปี ค.ศ.1856 ประเทศอเมริกาได้สร้างส่วนของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำขึ้นใน Banum's American Museum : ซึ่งอยู่บริเวณถนน บอร์ดเวย์ นิวยอร์ก ก่อนจะถูกไฟไหม้ใน

ภายหลัง ต่อมาได้เกิดพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำขึ้นหลายแห่งในยุโรป ได้แก่ Jardin Acclimatation ในกรุงปารีส และ The Viennese Aquarium Salon ทั้งสองแห่งสร้างในปีค.ศ.1860 พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำกรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมัน ค.ศ.1869

ต่อมาได้มีพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเกิดขึ้นทั่วโลก โดยปัจจุบันพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่ใหญ่ที่สุดคือ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจอร์เจีย ซึ่งเป็นพิพิธภัณฑ์และศูนย์วิจัยสัตว์น้ำ โดยมีสัตว์น้ำมากกว่า 1 แสนตัว และมากกว่า 500 สายพันธุ์จัดแสดง



รูปที่ 2. 5 แสดงพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจอร์เจีย (Georgia Aquarium)

### 2.2.2 ประเภทของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำแบ่งประเภทตามลักษณะสัตว์น้ำที่จัดแสดงซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดและสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่รวมทั้งสัตว์ทะเลและน้ำจืด นอกจากนี้พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำหลายแห่งยังมีการจัดแสดงสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยบริเวณแหล่งน้ำอีกด้วย การจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเลและน้ำจืดมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันค่อนข้างมากส่งผลถึงด้านการค้า การออกแบบวางผังและงานระบบ การเลี้ยงดู การบำรุงรักษาที่แตกต่างกัน

### 2.2.3 การศึกษาลักษณะการบริหารจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นโครงการที่ต้องอาศัยความรู้ด้านวิชาการในการบริหารจัดการ ดูแลให้สิ่งมีชีวิตที่จัดแสดงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี จึงจำเป็นต้องมีนักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ เป็นบุคลากรสำคัญภายในโครงการ

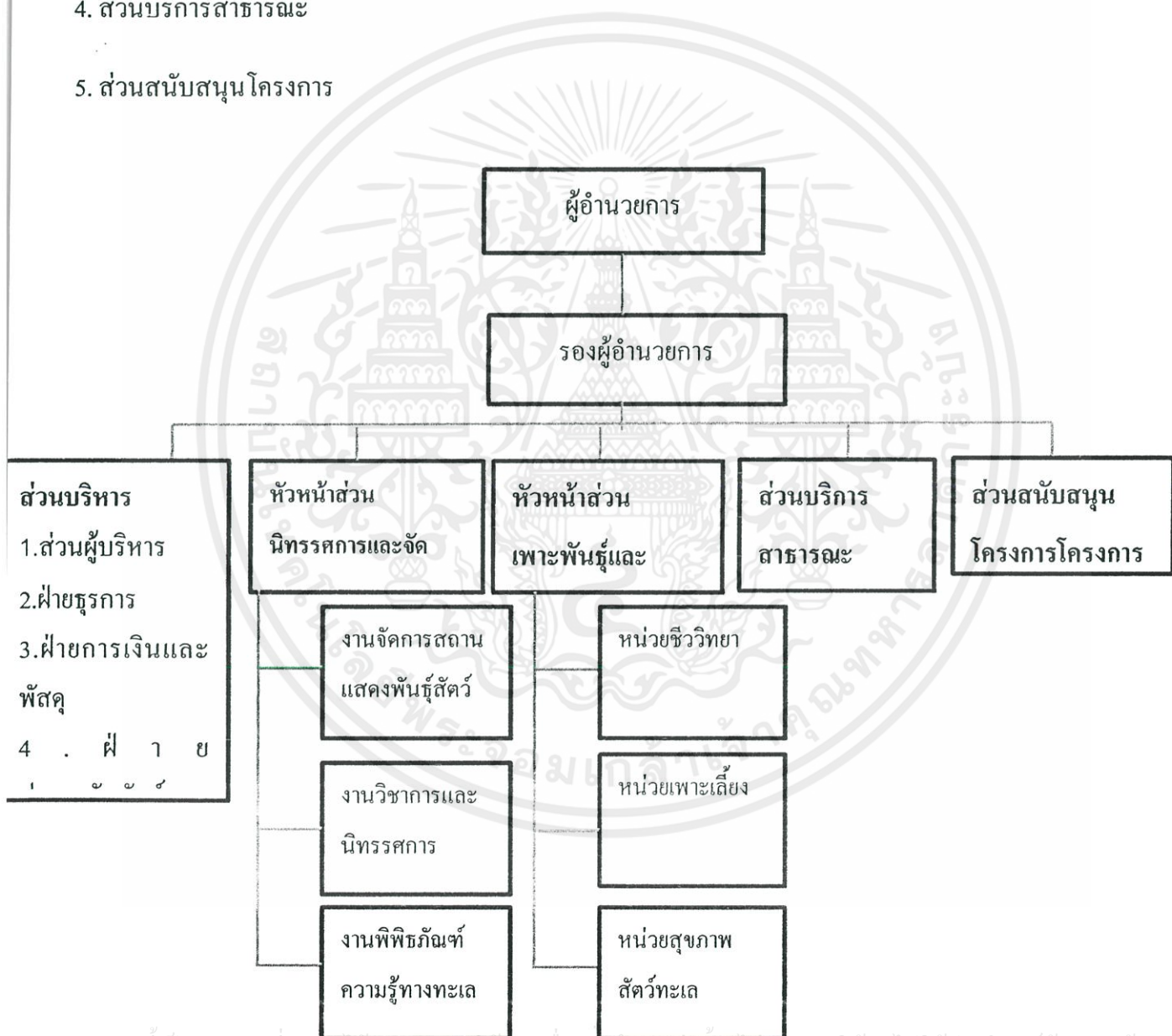
ตัวอย่างโครงสร้างการบริหาร สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา



รูปที่ 2. 6 แสดงผังการบริหารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา

การบริหารโครงการแบ่งได้เป็น5ส่วนหลักได้แก่

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนนิทรรศการและการจัดแสดงสัตว์น้ำ
- 3.ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ
4. ส่วนบริการสาธารณะ
5. ส่วนสนับสนุนโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 2.2 แสดงผังการบริหารงานของโครงการ

## 2.3 การศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ของโครงการ

การศึกษาข้อมูลความเป็นไปได้ของโครงการเป็นการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลที่ส่งผลให้โครงการเกิดขึ้น ได้แก่ การศึกษาความเป็นไปได้ทางนโยบาย และการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

### 2.3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

โครงการมีความสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาจังหวัดตราดพ.ศ.2553-2556ซึ่งมีแผนที่จะเพิ่มศักยภาพในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในระดับนานาชาติและเพิ่มกลุ่มนักท่องเที่ยวMICEที่ต้องการพื้นที่รองรับที่มีความเป็นสากล

### 2.3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

จากข้อมูลของแผนพัฒนาการจังหวัดตราดพ.ศ.2553-2556จังหวัดตราดเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการท่องเที่ยวสูง ในปี 2551ทางจังหวัดตราดได้สร้างรายได้จากการท่องเที่ยวเป็นเงินจำนวน 7861 ล้านบาทและมีนักท่องเที่ยวมากกว่า หนึ่งล้านหนึ่งแสนคน จากจำนวนนักท่องเที่ยวและมูลค่าการท่องเที่ยวจึงมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจที่จะเกิดโครงการขึ้นได้

### ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลการท่องเที่ยวจังหวัดตราด พ.ศ.2549-2551

ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว	ปีพ.ศ.		
	2549	2550	2551
จำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทย(คน)	770,968	791,726	830,771
จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ(คน)	274,796	347,817	276,422
จำนวนนักท่องเที่ยวรวม(คน)	1,045,764	1,139,543	1,107,193
รายได้ที่เกิดจากการท่องเที่ยว (พันล้านบาท)	4,804.64	6,699.06	7,172.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.) เจ้าของโครงการและการลงทุน

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจังหวัดตราดเป็นโครงการที่ตอบสนองนโยบายแผนพัฒนาจังหวัดตราด โดยเจ้าของโครงการคือองค์การบริหารส่วนจังหวัดตราดซึ่งงบประมาณการลงทุนจะมาจากกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาและการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยรวมถึงงบประมาณของจังหวัดตราดและการช่วยเหลือจากภาคเอกชนในลักษณะ การทำ(CSR) โครงการจึงเป็นหน่วยงานของราชการ เช่นเดียวกับ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสงขลา สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉลวย สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพาและสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี เป็นต้น

## 2.) ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

เนื่องจากโครงการเป็นโครงการของหน่วยงานของรัฐที่มีวัตถุประสงค์ที่จะสนับสนุนทางการท่องเที่ยวและการศึกษาเพื่อปลูกสร้างจิตสำนึกเป็นหลักผลตอบแทนทางด้านกำไรจึงไม่เป็นเป้าหมายหลักของโครงการนี้ซึ่งรายรับของโครงการจะนำมาบำรุงรักษาโครงการต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 หลักการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

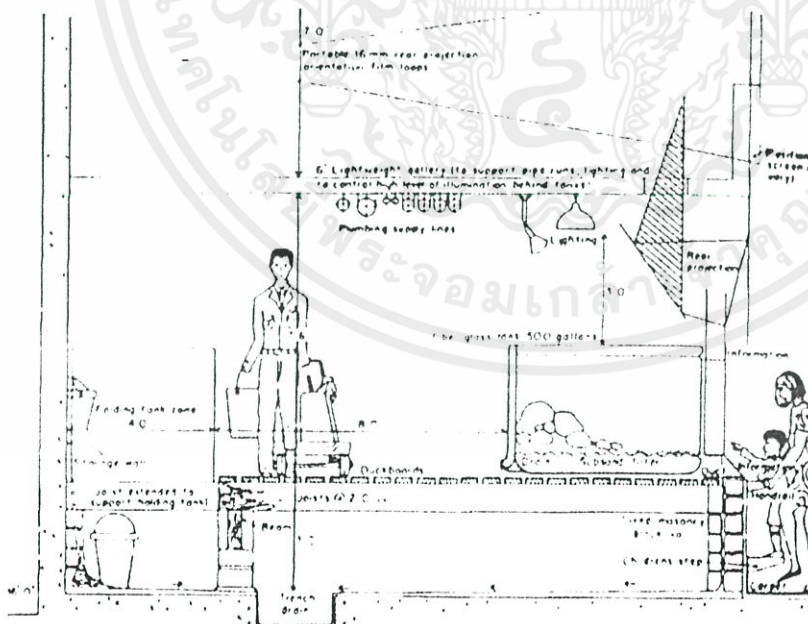
หลักการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เป็นการสรุปวิธีการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยรวม โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับ การวางผังสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ การจัดตั้งแสดง ข้อมูลพื้นฐานการออกแบบจัดแสดง

### 2.4.1 การวางผังสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

การวางผังสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำมีหลักการวางผังคือการจัดวางตู้จัดแสดงที่เหมาะสมกับมุมมองสามารถทำให้ผู้ชมมองเห็นได้อย่างชัดเจนในหลายทิศทาง และมีความต่อเนื่องของการจัดแสดง

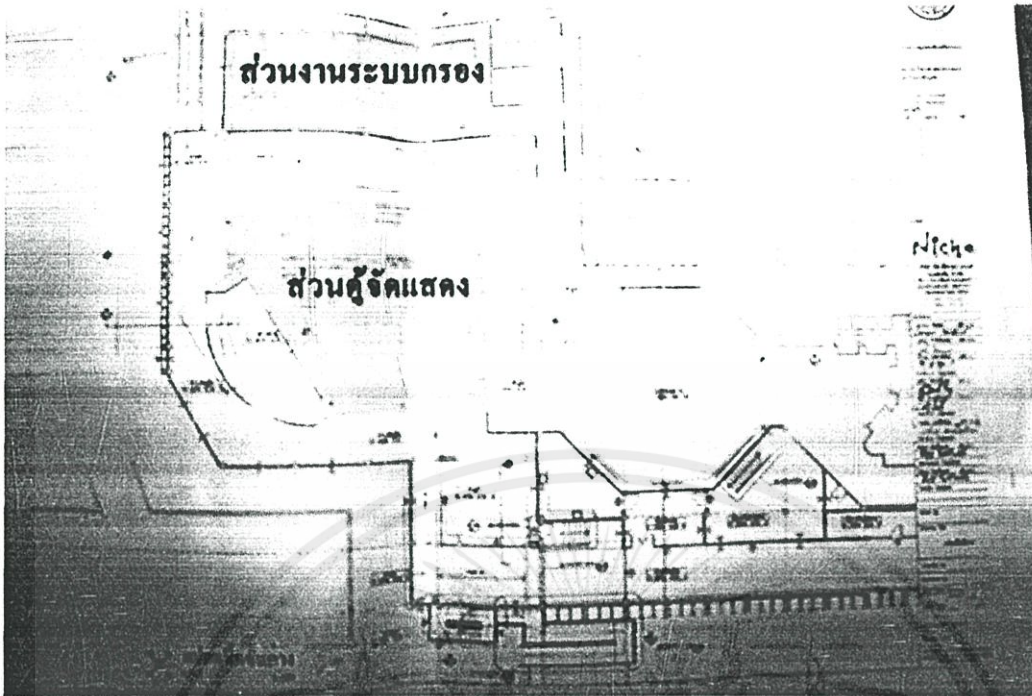
งานระบบที่มีผลต่อการจัดแสดง ได้แก่ ตัวกรองน้ำ ปั๊มลม ปั๊มน้ำ จำเป็นต้องมีตำแหน่งการวางที่ใกล้เคียงกับส่วนจัดแสดงแต่ต้องไม่รบกวนการชมและสามารถบำรุงรักษาเข้าถึงได้ง่าย ต้องมีพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ที่จะสามารถเข้าถึงสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดงได้ในกรณี สัตว์ป่วยหรือตายหรือการจัดตู้จัดแสดง

- พื้นที่แต่ละส่วนใน สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ควรจัดเป็นกลุ่มเพื่อสะดวกต่อการทำงาน เช่น ห้องวิศวกรควบคุมและแผงควบคุม โดยขนาดของห้องหรือส่วนต่างๆ ขึ้นอยู่กับขนาดของ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และจำนวนบุคลากร



รูปที่ 2.3 แสดงรูปตัดพื้นที่จัดแสดงและส่วนเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ว่าห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงการจัดผังส่วนตู้จัดแสดงขนาดใหญ่และส่วนกรอง

#### 2.4.2 การจัด ตู้จัดแสดง (Display Tank)

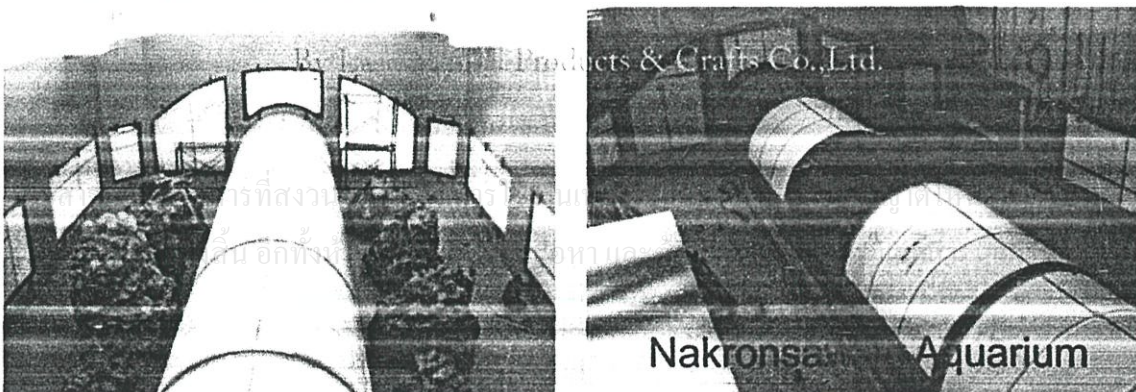
##### 1.) คุณลักษณะของตู้จัดแสดง

- คุณสมบัติสำคัญของถังที่จะใช้เลี้ยงสัตว์น้ำจะต้อง

1. ผิวเรียบ แข็งแรง ทนทานต่อการขีดข่วน
2. มีความเฉื่อยในน้ำทะเล(ไม่เป็นสนิม) คือไม่เกิดการออกซิไดซ์

- สำหรับถังขนาดเล็กตั้งแต่ 2,000 แกลลอนลงไปอาจใช้กระจก หรือพลาสติกเป็นวัสดุได้ รวมไปถึงไฟเบอร์กลาส ที่นับเป็นสารเฉื่อยสมบูรณ์ และมีน้ำหนักเบา

- สำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ ควรก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก มีเสาเข็มสำหรับรองรับน้ำหนักของตัวเองรวมถึงน้ำหนักของน้ำที่บรรจุ และจะต้องมีการออกแบบรองรับการสั่นสะเทือน ป้องกันการวิบัติเมื่อเกิดแผ่นดินไหวโดยทุกส่วนของถังแสดงจะต้องไม่เชื่อมเป็นโครงสร้างเดียวกันกับ โครงสร้างหลักของอาคาร



รูปที่ 2.5 แสดงการสร้างอุโมงค์อะคริลิก

ในส่วนของคนกรีดทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับถังแสดง จะฉาบปิดด้วย Epoxy Sealer และ Epoxy ซึ่งจะผสานรอยแตกของคนกรีดที่เป็นเส้นๆ ได้ รวมทั้งป้องกันน้ำที่มีปริมาณของโซเดียมสูงทำปฏิกิริยากับโลหะ โดยที่รามักจะเคิบ โดและอาศัยอยู่บนพื้นผิวกวานี้ จึงจำเป็นต้องป้องกันด้วยการทาสีป้องกันอีกชั้นหนึ่ง

## 2.) ขนาดของผู้จัดแสดง

ถังจัดแสดงหรือผู้จัดแสดงมีขนาดที่แตกต่างกันไปตามลักษณะการจัดแสดงและชนิดของสัตว์ที่จัดแสดง โดยสามารถสั่งทำได้ทุกขนาดที่ต้องการเนื่องจากมี บริษัทที่รับออกแบบและจัดทำผู้จัดแสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

## 3.) โครงสร้างและวัสดุ

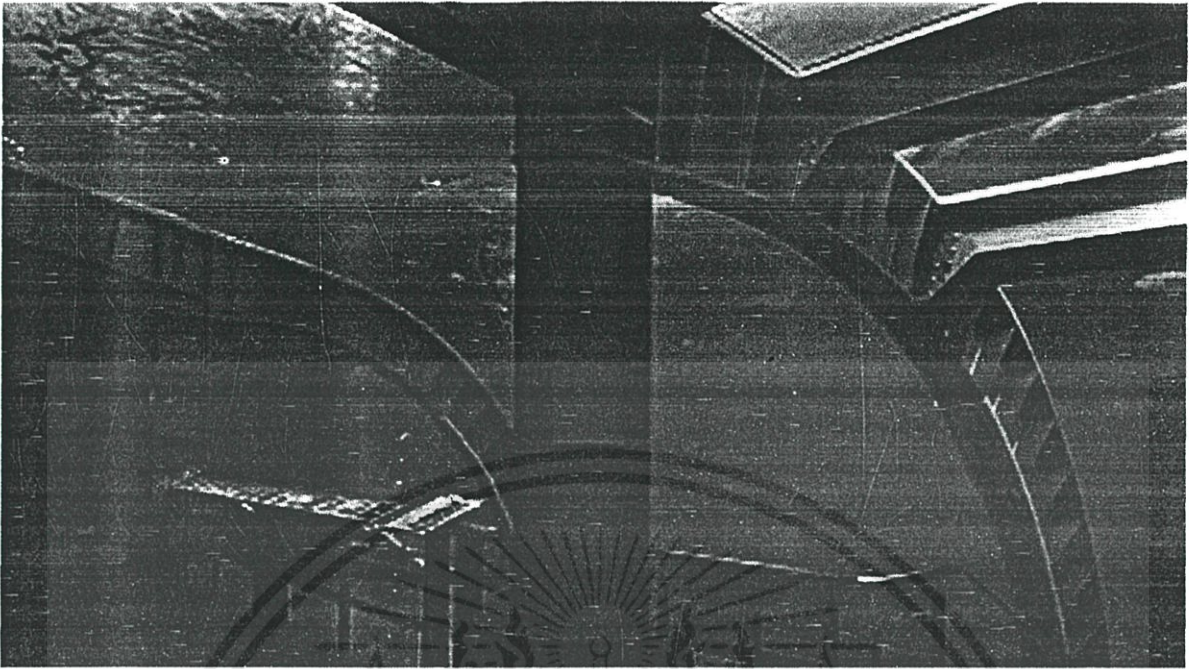
ปัจจุบันวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการทำให้เราสามารถเห็นสิ่งมีชีวิตภายในผู้จัดแสดงได้อย่างเที่ยงตรงสวยงาม คือ อะคริลิก เนื่องจากมีน้ำหนักเบา แข็งแรง และมีความยืดหยุ่นสูงเมื่อเทียบกับกระจก จึงทำให้สามารถสร้างสรรครูปแบบของผู้จัดแสดง ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ รวมทั้งคุณสมบัติพิเศษของอะคริลิก ที่มีการหักเหของแสงภายในเนื้อของตัวอะคริลิกที่น้อยกว่ากระจกมาก ทำให้อะคริลิกสามารถมีความหนาได้มากโดยที่ไม่ทำให้ทัศนวิสัยเปลี่ยนแปลงไป

การประมาณขนาดอะคริลิกตามความลึกดังนี้

- ระดับน้ำมีความลึก 14 นิ้ว ใช้อะคริลิกหนา 3/16 นิ้ว
- ระดับน้ำมีความลึก 16-18 นิ้ว ใช้อะคริลิกหนา 1/4 นิ้ว
- ระดับน้ำมีความลึก 18-22 นิ้ว ใช้อะคริลิกหนา 3/8 นิ้ว
- ระดับน้ำมีความลึก 22-30 นิ้ว ใช้อะคริลิกหนา 1/2 นิ้ว
- ระดับน้ำมีความลึก 16-18 ฟุต ใช้อะคริลิกหนา 9 นิ้ว

ในกรณีที่ถังแสดงมีความลึกมาก จะต้องมี Cross Bar Frame เพื่อเป็นการเสริมขอบเพิ่มความแข็งแรงโดยต้องพิจารณาถึงความหนาของอะคริลิกประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แสดง โครงสร้างเหล็กผสมกับแผ่นอะคริลิกในส่วนจัดแสดง

#### 4.) การดูแลรักษาตู้จัดแสดง

การออกแบบตู้จัดแสดงจะต้องคำนึงถึงการระบายน้ำ การทำความสะอาดและอื่นๆเพื่อความสะอาดในการทำงาน

การล้างและทำความสะอาดตู้จัดแสดงส่วน Gallery หรือ Small Tank สามารถทำความสะอาดได้ง่าย โดยการเปลี่ยนถ่ายน้ำ และดูดสิ่งปฏิกูลที่อยู่บนพื้นออก ในส่วนของกระจก หรือ อะคริลิกการกำจัดตะไคร่น้ำอาจใช้ผ้าที่มีความนุ่ม เช็ดหรือใช้แม่เหล็กเช็ดกระจก ซึ่งทั้งหมดสามารถทำได้ด้วยเจ้าหน้าที่เพียงไม่กี่คน ส่วน Tank ขนาดใหญ่ การทำความสะอาดทำได้โดย

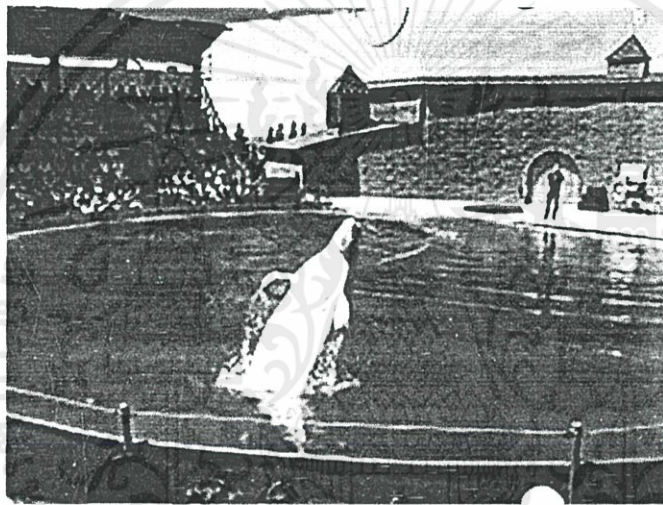
1. ใช้นักประดาน้ำลงไปเช็ดตามผิวกระจก หรือ อะคริลิก
2. ใช้การเปลี่ยนถ่ายน้ำ และระบบกรองที่มีเสถียรภาพสูง
3. ใช้การดูดเศษอาหาร และสิ่งปฏิกูลเป็นประจำ ป้องกันการหมักหมม
4. ใช้สารเคมีฆ่าเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.4 การออกแบบ Dolphinarium<sup>3</sup>

การออกแบบ Dolphinarium เป็นมาตรฐานสากลทั่วโลก โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 1.) สระสำหรับโลมา5ตัวต้องมีพื้นที่ 275ตร.ม.ขึ้นไปและเพิ่ม75ตร.ม.ทุกโลมาที่เพิ่มขึ้น1ตัว
- 2.) ความลึกของสระต้องมีความลึกมากกว่า 3.50เมตร
- 3.) สระสำหรับโลมา5ตัวจำนวนปริมาตรน้ำต้องมีมากกว่า 1000 ลบ.ม.และเพิ่มขึ้น200ลบ.ม.สำหรับโลมา1ตัว



รูปที่ 2. 7 แสดง Dolphinarium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>3</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Dolphinarium>

### 2.4.3 ข้อมูลพื้นฐานการออกแบบจัดแสดง

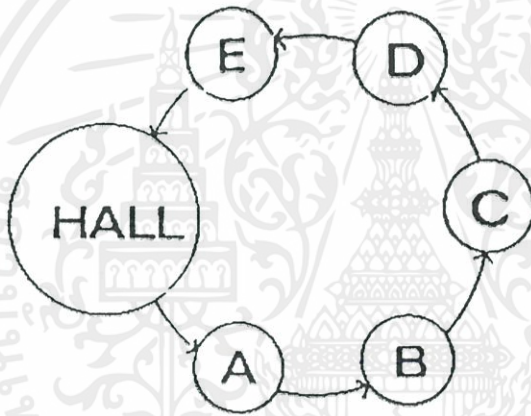
#### 1.) ระบบการจัดห้องแสดง ( Rooms of Exhibition )

##### -1.1) การเชื่อมต่อกัน โดยห้องต่อห้อง( Room to Room Arrangement)

เป็นการจัดห้องแสดงที่ให้ผู้ชมเดินจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่งเรื่อยไป จบครบการ  
แสดงโดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ หรืออาจใช้ห้องขนาดใหญ่เพียงห้อง  
เดียวแล้วกันสัดส่วนต่างๆแทน

**ข้อดี** จัดง่าย ประหยัดเนื้อที่ในการจัดแสดง และไม่มีปัญหาเรื่องการเคลื่อนตัวของ  
ผู้ชม

**ข้อเสีย** เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่งแล้วจะกระทบกระเทือนห้องอื่นด้วย และผู้ชมไม่  
สามารถเลือกชมเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดได้



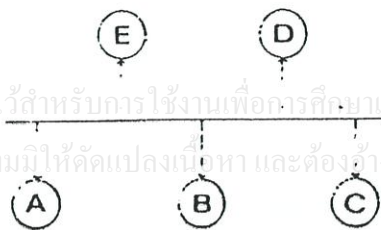
รูปที่ 2.8 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 1

##### 1.2) การเชื่อมต่อกันด้วยทางเดิน (Corridor to Room Arrangement)

เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงแบบมีทางเดินยาว โดยเชื่อมไปยังส่วนห้องจัดแสดง  
ต่างๆ แต่ละห้องมีทางออก ทางเข้าโดยตรงไม่ต้องผ่านห้องอื่น และส่วนทางเดินอาจจะ  
ใช้เป็นที่พักจัดแสดงได้

**ข้อดี** ผู้ชมสามารถเลือกชมนิทรรศการเฉพาะส่วนได้ตามความพอใจ

**ข้อเสีย** การแสดงอาจไม่ต่อเนื่อง เป็นการขัดจังหวะการแสดงและเปลืองเนื้อที่  
ส่วนที่เป็นทางเดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

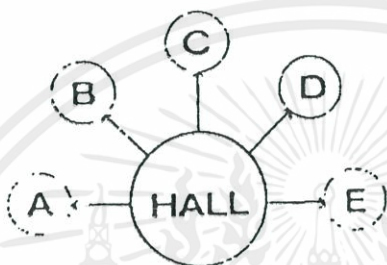
รูปที่ 1.9 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 2

### 1.3) การเชื่อมห้องโดยมีจุดศูนย์กลางกลาง (Nave to Room Arrangement)

เป็นการจัดกลุ่มห้องแสดงที่มีห้องโถงเป็นจุดศูนย์กลาง และมีห้องแสดงงานอยู่โดยรอบ

**ข้อดี** ผู้ชมสามารถเลือกชมนิทรรศการเฉพาะส่วนได้ตามความพอใจ

**ข้อเสีย** กรณีที่ผู้ชมมาก อาจเกิดปัญหาการเคลื่อนตัวของคนได้



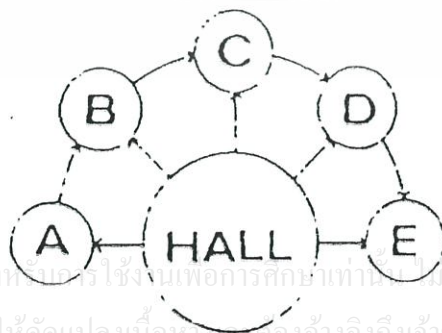
รูปที่ 2.10 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 3

### 1.4) การเชื่อมห้องโดยมีจุดศูนย์กลางและทางเดินรอง (Central Arrangement)

เป็นการรวมเอาการจัดห้องแสดงทั้ง 3 ระบบเข้าด้วยกัน โดยมีโถงเป็นตัวกลางแยกเข้าสู่ห้องต่างๆ แต่ห้องสามารถติดต่อถึงกันได้

**ข้อดี** สามารถเปิดบางส่วนได้โดยไม่มีผลกระทบกระเทือนส่วนอื่นมากนัก และสามารถเลือกชมเฉพาะส่วนได้โดยมากมักเลือกการจัดแบบนี้ เนื่องจากมีความยืดหยุ่นมาก

**ข้อเสีย** จำเป็นต้องมีพื้นที่ส่วนกลางขนาดใหญ่เพื่อรองรับการเชื่อมโยงห้องจัดแสดงต่างๆเข้าด้วยกัน และการจัดแสดงจะเป็นรูปแบบที่ไม่เกี่ยวข้องกัน



รูปที่ 2.11 แสดงแผนภูมิการจัดกลุ่มห้องลักษณะที่ 4

## 2.) การจัดแนวทางการสัญจร ( Circulation )

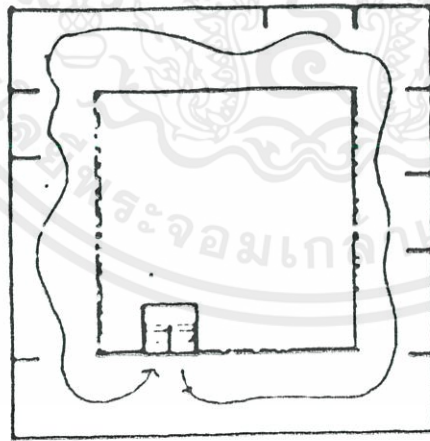
ในทุกๆ พื้นที่ที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องกำหนด Circulation ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้เข้าชมส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามควรเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับเข้าชมงานได้บ้าง จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงนิทรรศการ และไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ Circulation ภายในห้องนิทรรศการนั้น เมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (Access) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบ คือ

### 2.1) ระบบ Centralized System of Access

การจัดผังตามเส้นทางการเคลื่อนไหวไหลของผู้เข้าชม ผู้ชมจะเดินไปตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ไปตามแบบแผนที่ตายตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ได้

ข้อได้เปรียบ คือ ความสะดวกในการควบคุมดูแล ผู้ชมจะถูกชักนำไปตามเส้นทาง  
ข้อเสียเปรียบ คือ ถ้าสิ่งต่างๆ ที่จัดแสดงก่อนนั้นไม่ทำให้เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เขาต้องการชม โดยเฉพาะ ระบบนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้



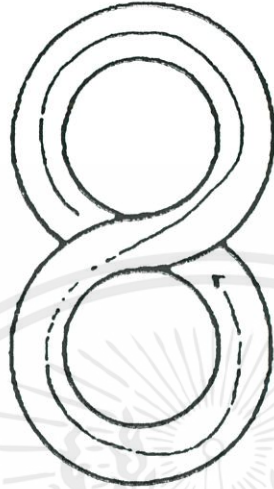
รูปที่ 2.12 แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Rectilinear Circuit

### 2.2) A Rectilinear Circuit

การเคลื่อนที่ชมเป็นแนวตรง มักพบในพิพิธภัณฑ์แบบเก่า

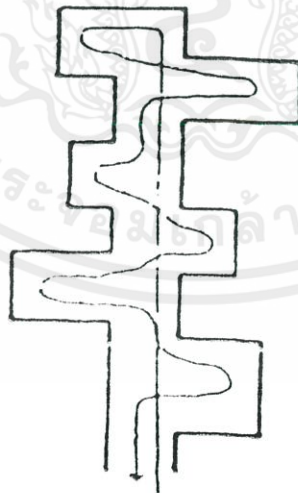
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3) A **Twisting Circuit** เส้นทางเดินเป็นวงจรแบบรอบ โถงกลางเข้าจากบน ไคกลางซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้น

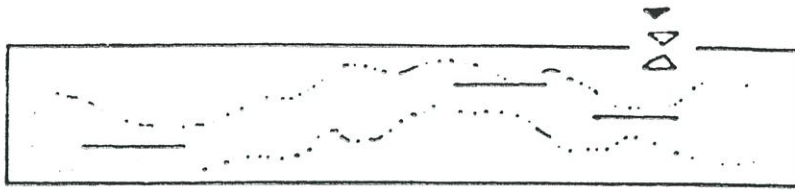


รูปที่ 2.13 แสดงการจัดทางสัญญาณแบบ Twisting Circuit

2.4) **Weaving Freely Layout**ผังรูปสานไปมาอย่างอิสระ ที่ปกติมักใช้ทางลาดเข้าช่วยและใช้องค์ประกอบน่าสนใจในการเป็นตัวชักนำผังแบบนี้ผู้ชมอาจจะไม่สามารถระบุตำแหน่งของตัวเองได้ หากลักษณะการจัดห้องมีความต่อเนื่องกันทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นรูปที่ 2.14 แสดงการจัดทางสัญญาณแบบ Weaving Freely Layout ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Comb Type Layout

2.5) **Comb Type Layout** เป็นการวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลี้ยวขวามือในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจจะมีทางด้านซ้ายทางใดทางหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชมสามารถไปทางซ้ายหรือขวาได้ทันที เป็นการเพิ่มขอบเขตให้กับผู้ชม

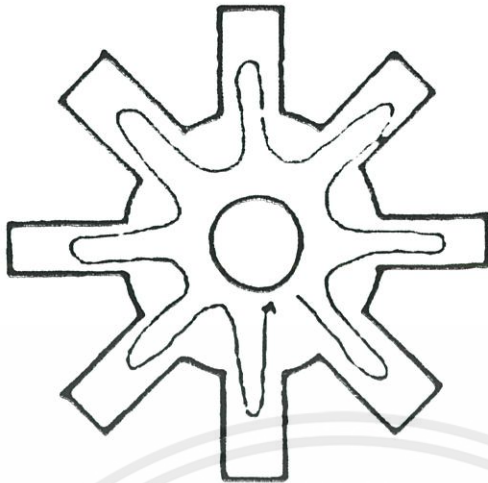
2.6) **Chain Layout** การวางผังแบบต่อเนื่อง เป็นการจัดโดยการนำหน่วยที่แตกต่างกันเข้ามาต่อเชื่อมกัน ลักษณะคล้ายคลึงกับการจัดแบบ Comb Type Layout ทว่าไม่มีทางเดินกลาง ใช้แต่ละห้องของนิทรรศการเชื่อมต่อกันโดยตรง



รูปที่ 2.16 แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Fan Shape

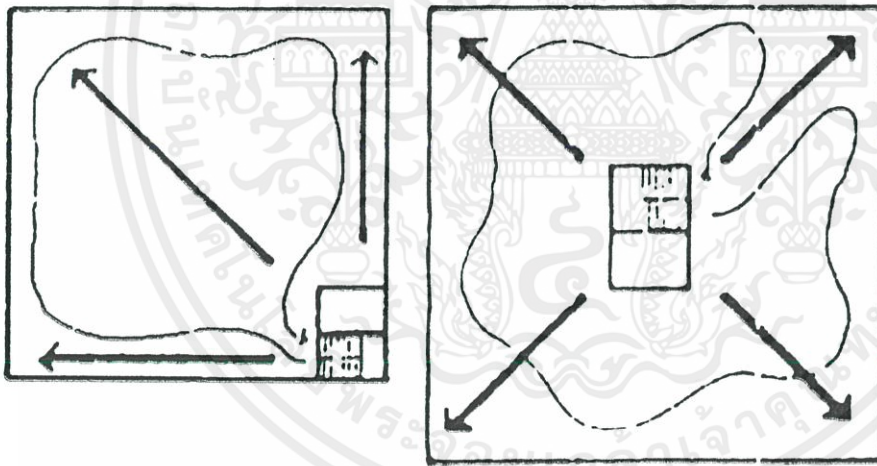
2.7) **Fan Shape** ทางเข้าจากกลางผังเป็นรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็ว และในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ค่อยชอบนัก เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับจนเกินไปและจุดที่รวมเป็นจุดที่มีความวุ่นวาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.17 แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Star Shape

2.8) Star Shapeเป็นการเข้าจากจุดศูนย์กลางของผังรูปดาว มีลักษณะคล้ายหวีซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปได้อย่างสะดวกและสามารถแยกออกต่างหากได้ ความสมดุลของการจัดแกนจะทำให้เกิดปัญหาได้



รูปที่ 2.18 แสดงการจัดทางสัญจรแบบ Block Arrangement

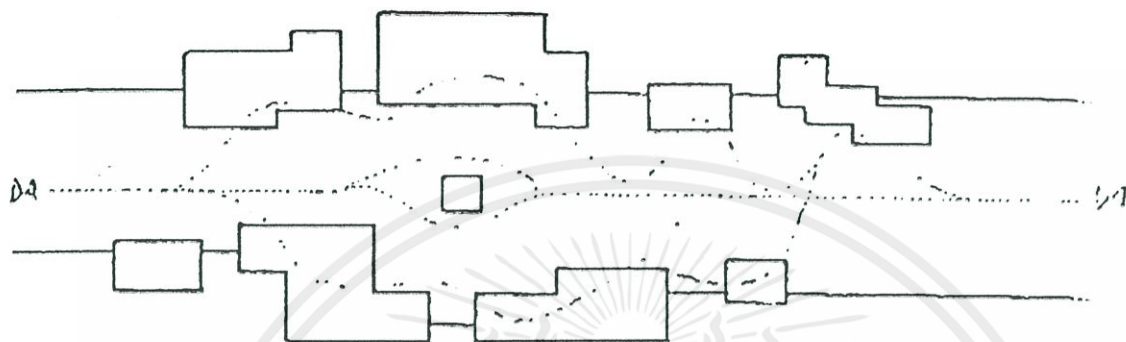
### 2.9) Block Arrangement

การเข้าสู่การจัดแสดงนิทรรศการในรูปบล็อกสี่เหลี่ยม มีการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้ บล็อกใหญ่ให้ความสะดวกในการจัดแสดง จุดทางเข้าอยู่ตรงกลาง

ในบล็อกเล็ก ทางเข้าจำเป็นต้องอยู่ริม เพื่อให้สามารถที่จะใช้พื้นที่ที่เหลือในการจัดแสดงได้อย่างเต็มที่  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10) ระบบ Decentralized System of Access

<sup>4</sup>ระบบนี้มักจัดทางเข้า – ทางออกสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมสามารถเดินชมได้อย่างอิสระ ซึ่งวิธีนี้อาจทำให้ผู้เข้าชมไม่ได้ชมนิทรรศการอย่างครบถ้วน หรือไม่เป็นลำดับ ไม่เหมาะกับโครงการที่มีเนื้อเรื่องของนิทรรศการต่อเนื่องกัน รวมทั้งการควบคุมดูแลในด้านต่างๆทำได้ยาก เนื่องจากมีทางเข้าออกหลายแห่ง



รูปที่ 2.19 แสดงแบบแผนการจัดแนวทางสัญจร ระบบ Decentralized System of Access

<sup>4</sup> เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ที่มากราฟฟิค ธนพงศ์ วงศ์ชินศรี (2549). สถานจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสน. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรม  
 ศาสตร์บัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
 เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

## บทที่ 3

### การศึกษาอาคารตัวอย่าง

การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่างเป็นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับ ลักษณะของ อาคารประเภทเดียวกัน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ หรือ การกำหนดลักษณะกิจกรรมต่างๆ ภายในโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้กำหนดไว้ โดย จะมีหัวข้อหลัก ที่น่าสนใจและได้นำมาวิเคราะห์แยกในตัวอย่างอาคารแต่ละแห่ง ดังต่อไปนี้

- ความเป็นมาของโครงการ
- แนวความคิดในการวางผัง
- แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย
- แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม
- แนวความคิดด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร
- ข้อดี ข้อเสีย

และอาจมีหัวข้ออื่นเพิ่มเติมในแต่ละตัวอย่างอาคาร ในแต่ละแห่งจะซึ่งมีจุดเด่น หรือ จุดที่ นำมาวิเคราะห์และนำมาใช้ในโครงการที่แตกต่างกันไป

#### 3.1. การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ

##### 3.1.1. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา



รูปที่ 3. 1 แสดงอาคารของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

## 1.) ข้อมูลทั่วไป

สถาปนิก	Nikken Sekkai LTD, Tokyo
พื้นที่โครงการ	12,643 ตร.ม.
ที่ตั้งโครงการ	มหาวิทยาลัย บรูพา ตำบล แสนสุข อำเภอชลบุรี จังหวัด ชลบุรี
งบประมาณ	230 ล้านบาท
เปิดทำการ	1 มีนาคม 2526

### ความเป็นมาของโครงการ

โครงการเริ่มต้นจากการที่ มหาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน ได้มีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเลี้ยงสัตว์ทะเล นำโดยคณะอาจารย์ภาคชีววิทยา ได้ให้นักศึกษาได้นำสัตว์ทะเลมาเลี้ยงเพื่อเก็บข้อมูล ต่อมาจำนวนสัตว์ทะเลที่นักศึกษาได้เลี้ยงไว้มีจำนวนมากขึ้นและขนาดใหญ่ขึ้น จึงเริ่มมีการจัดแสดงให้ผู้สนใจรวมถึงประชาชนทั่วไปเข้าชม ได้โดยเปิดให้มีการเข้าชมอย่างไม่เป็นทางการตั้งแต่ พ.ศ. 2513จนถึงวันที่26 ตุลาคม พ.ศ.2519 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ-โรฒ บางแสน ได้กราบทูลเชิญสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์อัครราชกุมารี ทรงประกอบพิธีเปิดพิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2523 รัฐบาล ญี่ปุ่น ได้ให้การช่วยเหลือด้านงบประมาณกว่า 230 ล้านบาทเพื่อจัดตั้ง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลขึ้น โดยเป็นการช่วยเหลือแบบให้เปล่า โดยเริ่มก่อสร้างในวันที่ 1 ธันวาคม 2524 ณ บริเวณด้านหน้าของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน ในเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาเสด็จทรงวางศิลาฤกษ์เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2525 การก่อสร้างแล้วเสร็จ และมีพิธีมอบให้แก่มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2526

ปัจจุบันสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลได้มีการขยายส่วนเพิ่มเติม โดยสร้างตู้ปลาขนาด 1000ลบ.ม.และกำลังดำเนินการก่อสร้าง ศูนย์การเรียนรู้โลกใต้ทะเลมูลค่ากว่า 660 ล้านบาทโดยการช่วยเหลือของเทศบาลเมืองแสนสุขและองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะโครงสร้างการบริหารงานของโครงการ

การแบ่งส่วนราชการ แบ่งเป็น 6 ส่วน ได้แก่

1. สำนักเลขานุการ
2. ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
3. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
4. ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
5. สถานีวิจัย
6. โครงการเงินทุนหมุนเวียน

### ผังการบริหารงาน



รูปที่ 3. 2 แสดงผังการบริหารของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

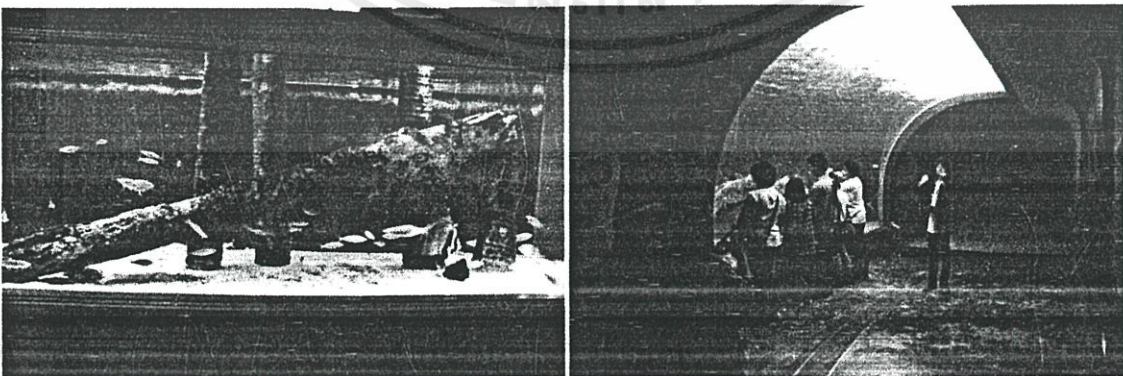
## องค์ประกอบของโครงการ

### 1.) ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล แบ่งตามลักษณะการจัดแสดงได้ดังนี้

- 1.1 ส่วนจัดแสดงสัตว์ในเขตน้ำขึ้น น้ำลง
- 1.2 ส่วนจัดแสดงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- 1.3 ส่วนจัดแสดงปลาเศรษฐกิจ
- 1.4 ส่วนจัดแสดงปลารูปร่างแปลก
- 1.5 ส่วนจัดนิทรรศการชั่วคราว
- 1.6 ส่วนตู้ปลาขนาดใหญ่ 1000ลบ.ม.



รูปที่ 3.3 แสดงพื้นที่จัดแสดงสัตว์ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงจัดพื้นที่ให้เสมือนพื้นที่ป่าชายเลน

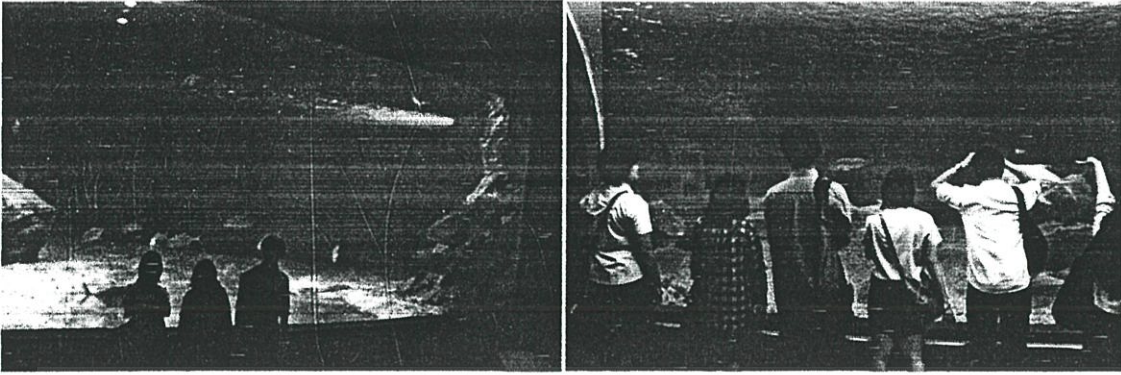


เอก... การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.4 แสดงการจัดตู้ปลาโดยใช้ต้นมะพร้าว รูปภาพที่ 3.5 แสดงส่วนต่อเติมใหม่ตู้ปลาขนาด

1000ตันซึ่งเป็นวัสดุท้องถิ่นที่หาได้ง่าย



รูปที่ 3.5 แสดงส่วนตู้ปลาขนาดใหญ่ในส่วนหนึ่งของพื้นที่นั่งชม

ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลเป็นจุดที่เปิดให้นักท่องเที่ยวและผู้สนใจเข้าชม โดยเปิดให้บริการทุกวัน สัตว์ที่แสดงส่วนใหญ่ยังเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลอีกด้วย จึงเกิดประโยชน์ทั้งด้านการดึงดูดนักท่องเที่ยวและการศึกษาวิจัยของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

## 2. ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

เป็นส่วนจัดแสดงและรวบรวมตัวอย่างพืชและสัตว์น้ำเค็ม มี 2 ชั้น พื้นที่ 1,674 ตารางเมตร โดยมีเนื้อหาของการจัดแสดงดังต่อไปนี้

### ชั้นที่ 1

โครงการควบคูปลาวาฬ ข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับปลาวาฬ  
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ทะเลไทย  
บริเวณจัดนิทรรศการชั่วคราว

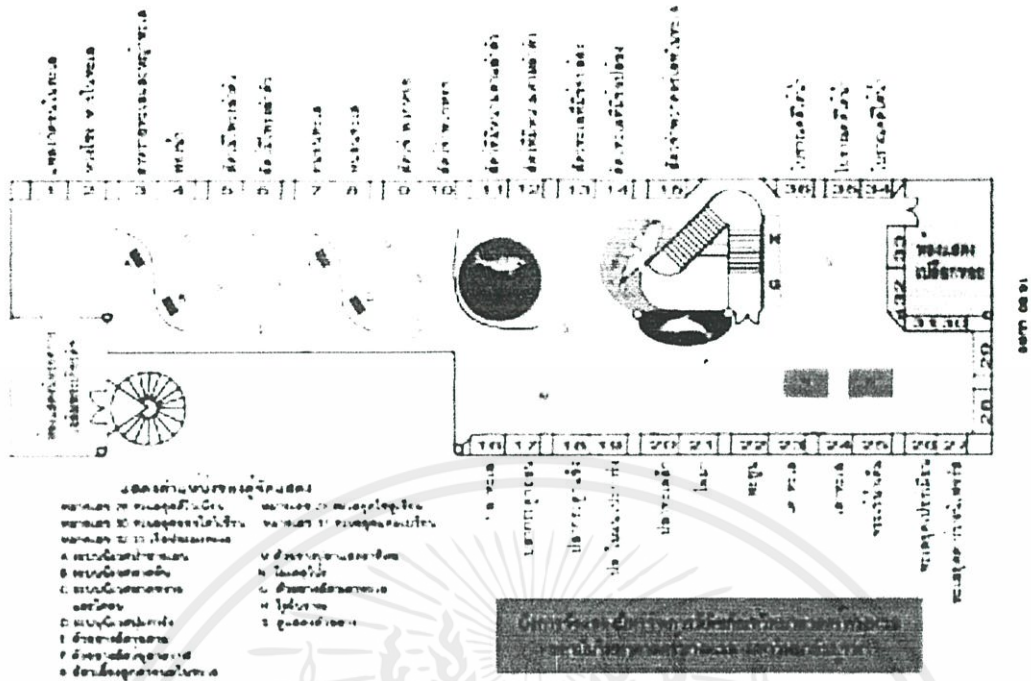
### ชั้นที่ 2

- A ระบบนิเวศป่าชายเลน
- B ระบบนิเวศหาดหิน
- C ระบบนิเวศหาดทรายและโคลน
- D ระบบนิเวศปะการัง
- E ตัวอย่างปลาฉลาม
- F ตัวอย่างปลาฉลามวาฬ
- G ตัวอย่างเต่าทะเล

M ตู้แสดงตัวอย่างปลาแสงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
K สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

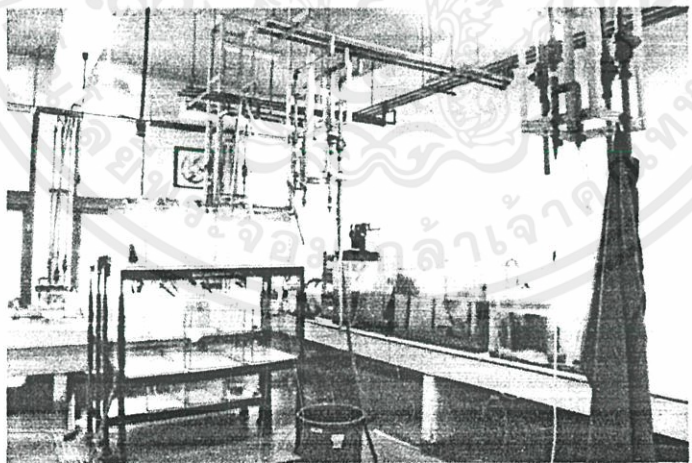
S ตู้แสดงตัวอย่าง



รูปที่ 3.6 แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์

3. ส่วนวิจัยและบริการเจ้าหน้าที่

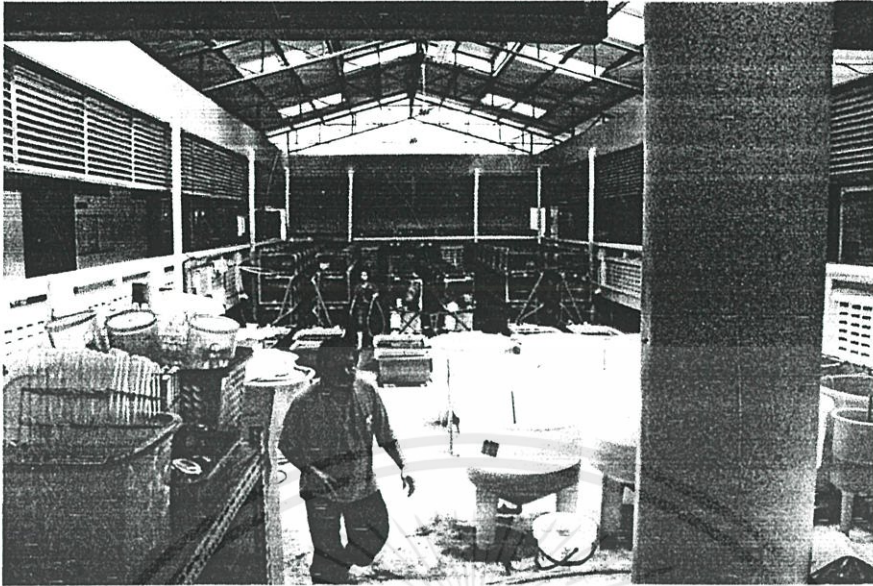
เป็นส่วนที่ใช้ในการวิจัยของสถาบัน โดยแบ่งห้องทดลองต่างๆและห้องสมุดที่เป็นห้องสมุดเฉพาะทาง และส่วนบริการเฉพาะเจ้าหน้าที่ได้แก่ ห้องทำงาน ห้องพัก ห้องอาหาร ห้องน้ำ



รูปที่ 3.7 แสดงรูปแบบห้องทดลองซึ่งมีลักษณะผังห้องเหมือนกันทุกห้องขึ้นอยู่กับการจัดอุปกรณ์

ทดลอง

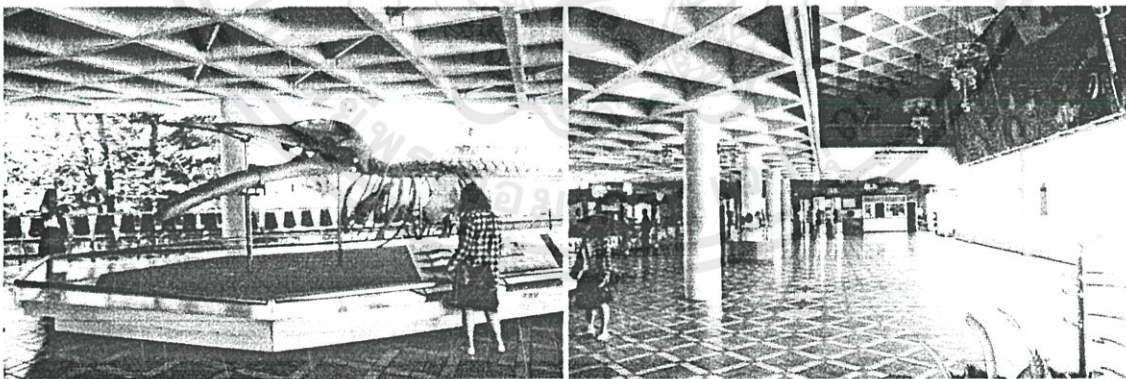
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. 8 แสดงการใช้พื้นที่ทดลองภายนอกอาคาร

#### 4. ส่วนโถงต้อนรับ

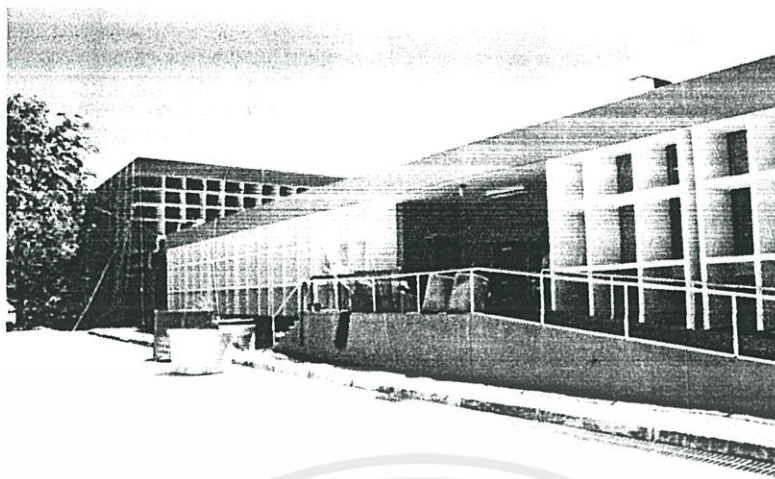
เป็นส่วนที่ใช้สำหรับงานประชาสัมพันธ์และการจำหน่ายตั๋วเข้าชม รวมถึงการจัดระเบียบการเข้าชมในกรณีของการเข้าชมเป็นหมู่คณะและเป็นที่ทำให้ความรู้เบื้องต้นก่อนการเข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ



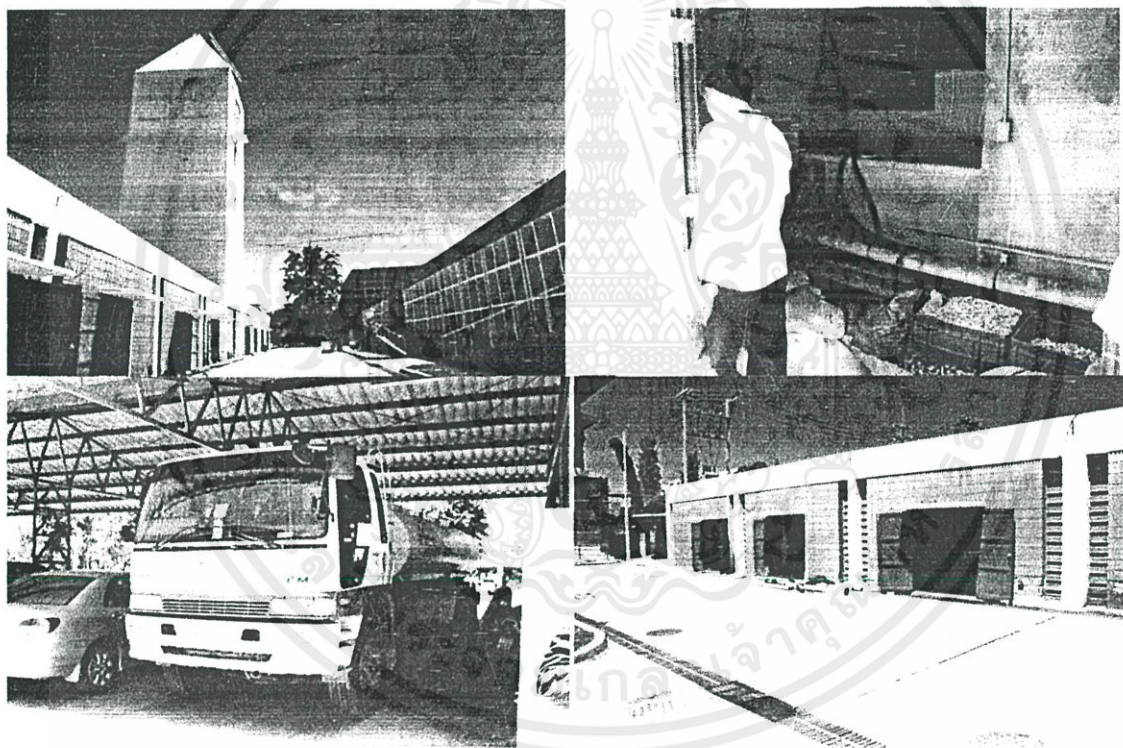
รูปที่ 3. 9 แสดงโถงต้อนรับของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 5. ส่วนงานระบบของโครงการ

ตั้งอยู่บริเวณหลังพื้นที่จัดแสดงสัตว์น้ำใช้เป็นพื้นที่งานระบบทั่วไปและงานระบบรองน้ำทะเลสำหรับตู้ปลาและใช้เป็นพื้นที่รับส่งวัสดุอุปกรณ์ และสัตว์น้ำรวมถึงน้ำทะเล



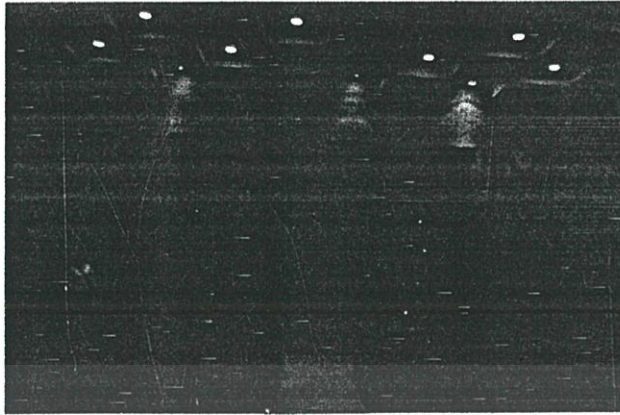
รูปที่ 3. 10 แสดงพื้นที่สำหรับขนส่ง วัสดุและวัสดุในการจัดแสดงภายในโครงการ



รูปที่ 3. 11 แสดงห้องงานระบบและโรงรถที่ใช้ในการขนส่งน้ำทะเล

## 6. ส่วนห้องประชุม 200 ที่นั่ง

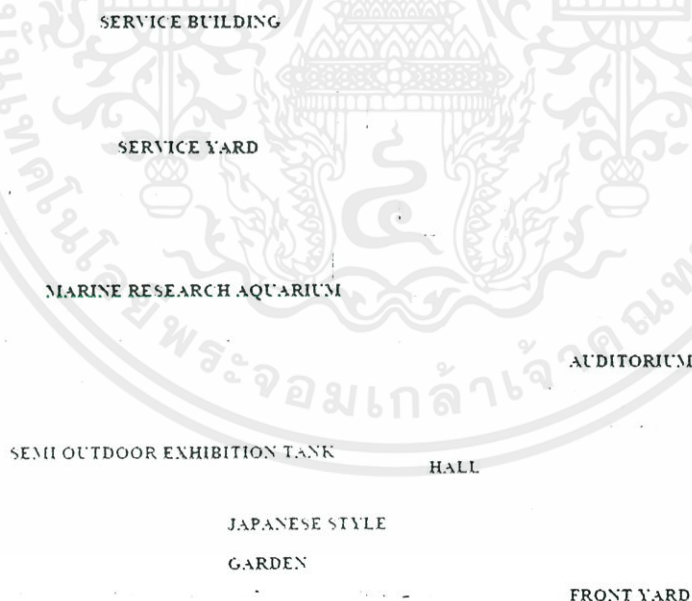
เปิดให้มีการเช่าพื้นที่สำหรับการประชุมสัมมนา นักศึกษาหรืออาจารย์ในมหาวิทยาลัยบูรพา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า สามารถทำเรื่องขอยืมพื้นที่ได้ ไม่วางกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. 12 แสดงพื้นที่ภายในห้องประชุม 200ที่นั่ง

## 2.) แนวคิดในการออกแบบ

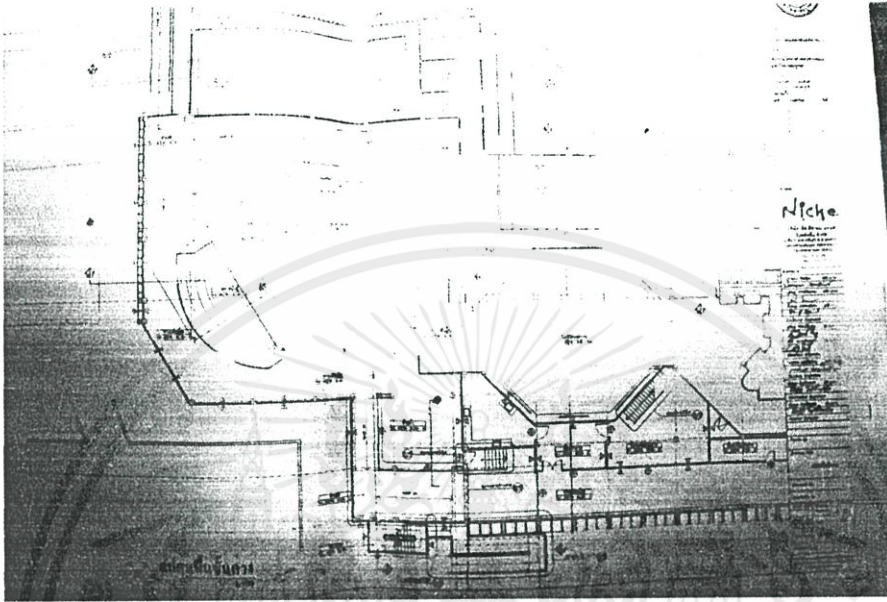
โครงการต้องการอาคารที่สามารถรองรับด้านการศึกษาวิจัยทางทะเลและสามารถเปิดให้ประชาชนที่สนใจได้เข้าเข้าชมได้จึงมีการวางผังเป็นสองส่วนหลักคือ ส่วนค้นคว้าวิจัย และส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล โดยมีโถงต้อนรับและสวนญี่ปุ่นเป็นพื้นที่แบ่งทั้งสองส่วนจึงมีลักษณะการวางผังเป็นรูปตัวดั่งรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้า LABORATORY เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

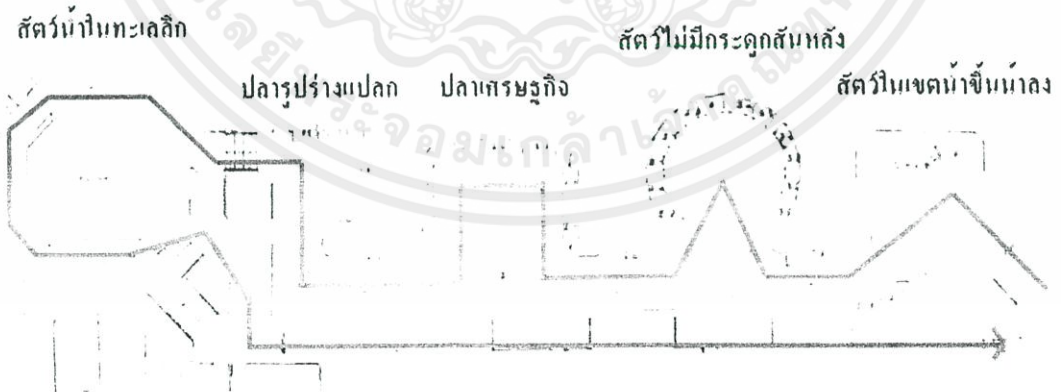
รูปที่ 3. 13 แสดงผังโครงการ

นอกจากนี้สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้เพิ่มพื้นที่ต่อตู้ปลาขนาดใหญ่ขนาด 1000ลบ.ม. และเปลี่ยนพื้นที่จัดแสดงตู้ปลาขนาด 200ลบ.ม.เป็นพื้นที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราวแทนพื้นที่เดิม



รูปที่ 3. 14 แสดงผังตู้ปลาขนาด 1000ลบ.ม.ซึ่งเป็นพื้นที่ต่อขยายเพิ่มเติมของสถาบัน

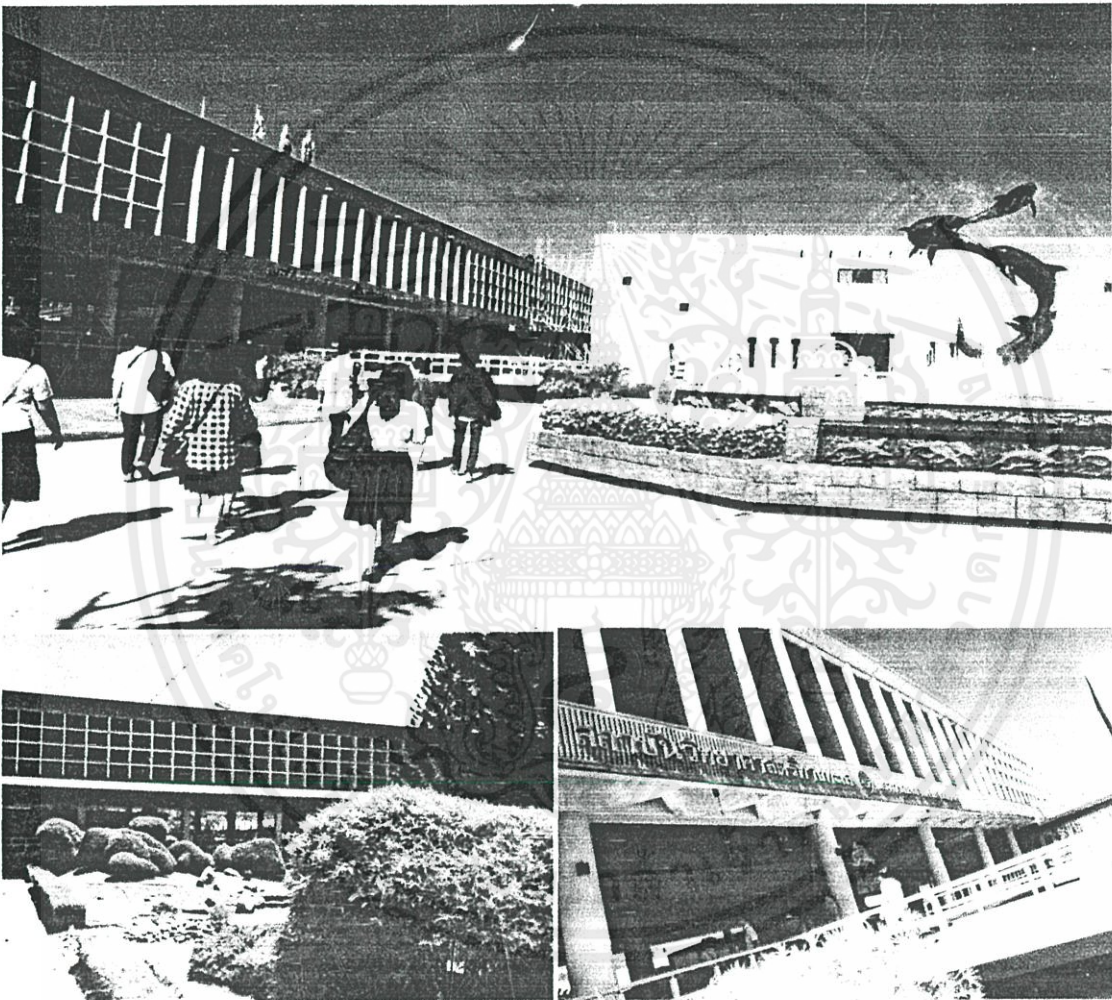
การออกแบบทางสัญจรในส่วนของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ มีลักษณะเป็น oneway circulationคือสามารถเดินเข้าชมได้ทางเดียวและเดินออกอีกทางดังภาพ



รูปที่ 3. 15 แสดงผังเส้นทางการสัญจรภายในสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาย่างอื่น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

อาคารเป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ โมเดิร์น โดยจุดเด่นของอาคารอยู่ที่การเลือกใช้วัสดุ คือการก่ออิฐ โฉว์แนวที่มีความเป็นระเบียบสวยงาม มีการใช้โครงการพื้นแบบ waffle slab สร้างความแปลกตาแต่แสดงให้เห็นถึงความมีระเบียบ และมีการสร้างจุดสนใจในส่วนของทางเข้าด้วย ประติมากรรมน้ำพุ อาคารมีการวางผังให้โอบล้อมสวนญี่ปุ่นตรงกลางมีการเปิดโถงโล่งรับลมธรรมชาติและเป็นส่วนเชื่อมต่อทางสายตาของพื้นที่สวนและบริเวณส่วนต้อนรับ



รูปที่ 3. 16 แสดงทัศนียภาพหน้าโครงการและพื้นที่สวนบริเวณกลางโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.) การวิเคราะห์โครงการ

##### ข้อดี

1. ลักษณะเส้นทางสัญจรในโครงการไม่ซับซ้อนและแบ่งเป็นส่วนต่างๆอย่างชัดเจน
2. ระบบกรองน้ำเป็นระบบปิดโดยแต่ละตู้จะมีกรองในตัวเอง ทำให้ควบคุมโรคติดต่อในสัตว์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เกิดปัญหาการติดเชื้อระหว่างตู้จัดแสดง
3. ส่วนศึกษาวิจัยอยู่หลังพื้นที่สนับสนุนการจัดแสดงทำให้สะดวกในการทำงานวิจัยต่างๆ

##### ข้อเสีย

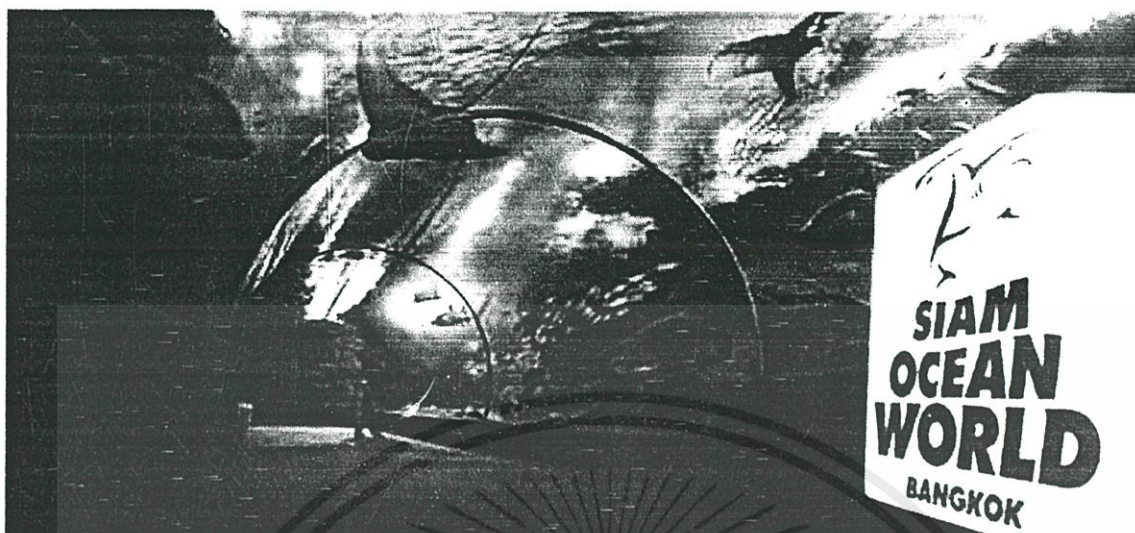
1. สภาพของอาคารและอุปกรณ์ในการใช้งานค่อนข้างเก่า เนื่องจากเป็นโครงการที่เน้นทางด้านการศึกษาจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจึงไม่มีการตกแต่งให้สวยงามเหมือน Aquarium ที่อื่น
2. บริเวณจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำค่อนข้างเล็กจึงทำให้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำได้จากตู้ GIANT TANK มีขนาดเล็กเกินไปที่จะดึงดูดความสนใจและความตื่นเต้นแก่ผู้เข้าชม
3. โครงการตั้งอยู่ไกลแหล่งน้ำที่จะใช้ในส่วนจัดแสดงทำให้ต้องเสียค่าขนส่งน้ำ

##### การนำมาใช้ในโครงการ

ศึกษาลักษณะ โครงสร้างด้านการบริหาร และส่วนพื้นที่สนับสนุนการจัดแสดงของโครงการ เป็นหลักเพื่อนำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2. Siam Ocean world



#### รูปที่ 3. 17 แสดงโครงการ Siam Ocean World

สถาปนิก	Oceanis Australia Group
พื้นที่โครงการ	10,000 m <sup>2</sup>
ที่ตั้ง	Bangkok, Thailand
งบประมาณ	1.26 Billion baht
เปิดทำการ	9 December, 2005

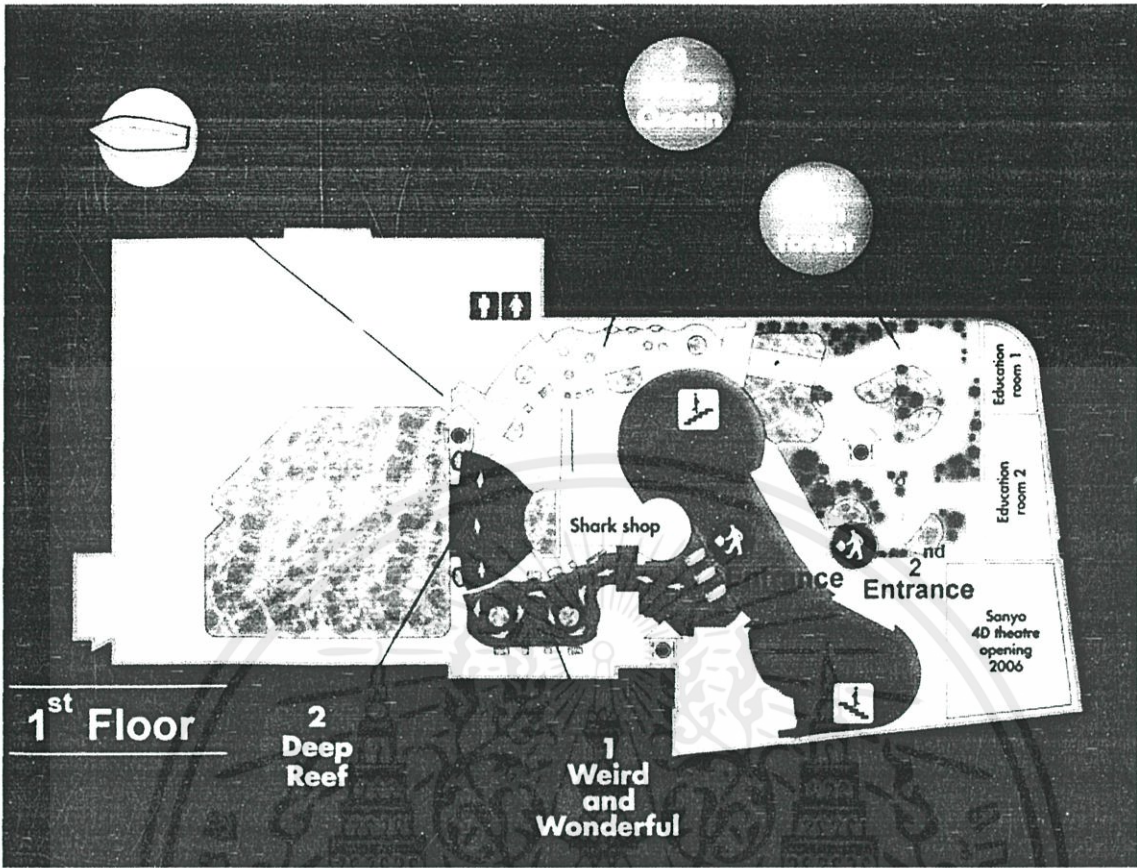
#### 1.) ข้อมูลทั่วไป

##### ความเป็นมาของโครงการ : Siam Ocean World

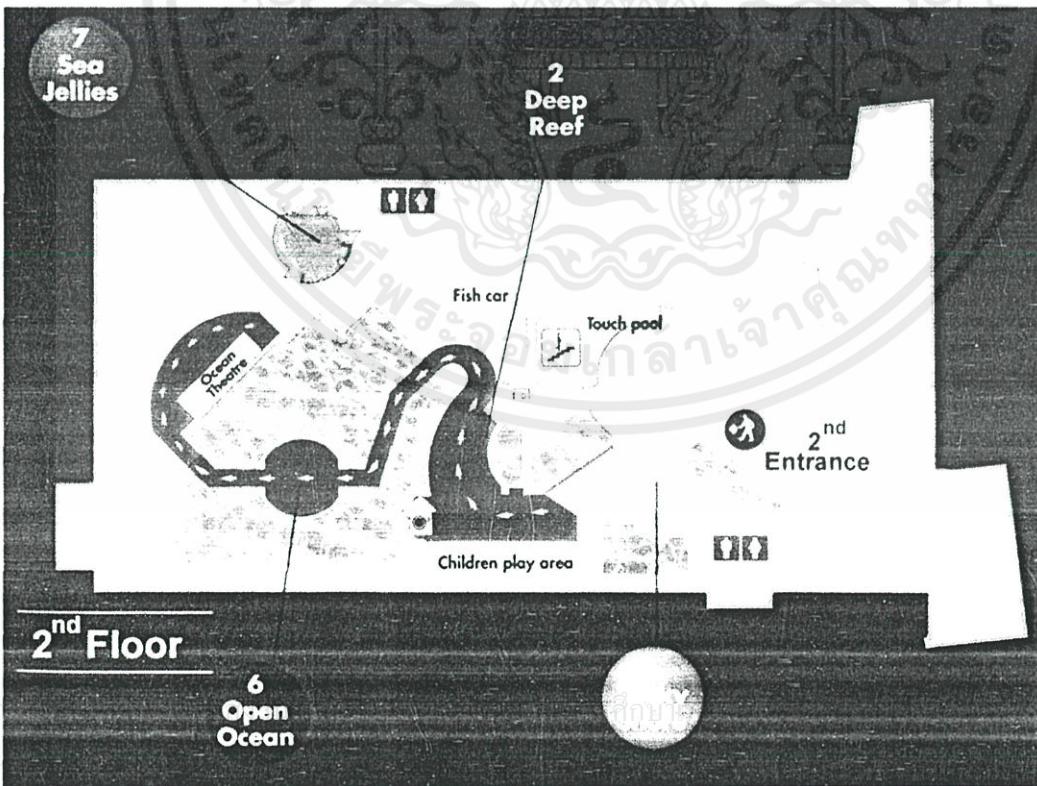
Aquarium ระดับโลกครอบคลุมพื้นที่ 2 ชั้นของห้าง Siam Paragon ถือเป็น Aquarium ที่ใหญ่ที่สุดเป็นอันดับ 2 ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยการร่วมมือกับ Oceanis Australia Group ซึ่งเป็นเจ้าของ Aquarium ที่ได้รับความนิยมมาแล้วทั่วโลกและมีประสบการณ์มากกว่า 15 ปี ภายในโครงการมีความจุของถังแสดงประมาณ 4 ล้านลิตร และมีสัตว์น้ำถูกนำมาจัดแสดงมากกว่า 30,000 ตัวความหลากหลายของสายพันธุ์มากกว่า 400 สายพันธุ์ โดยจะแบ่งชนิดของสัตว์ตามแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันเป็นโซนการจัดแสดงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Weird and Wonderful
2. Open Ocean
3. Deep Reef
4. Rainforest
5. Rocky Shore
6. Living Ocean
7. Sea Jellies



รูปที่ 3.18 แสดงผังพื้นที่ชั้นหนึ่ง



รูปที่ 3.19 แสดงผังพื้นที่ชั้นสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง  
สงวนลิขสิทธิ์ © 2014 โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง  
สงวนสิทธิ์ในการค้า  
การนำไปใช้

## 2.) แนวคิดในการออกแบบ

การกำหนดพื้นที่ของการจัดแสดง แบ่งเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

### 1. WEIRD AND WONDERFUL



ส่วนแสดงสัตว์น้ำที่มีความโดดเด่นและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์น้ำขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการัง

### 2. DEEP REEF



หนึ่งในส่วนจัดแสดงที่ได้รับความสนใจมากที่สุด มีความสูงของผู้จัดแสดงประมาณ 8 เมตรกินพื้นที่ 2 ชั้นจึงสามารถชมได้จากมุมมองด้านล่างและมุมมองในที่สูง โดยเป็นส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในแนวปะการังที่มีสีสันที่โดดเด่นสะดุดตา และมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว แสดงให้เห็นถึงลักษณะ รูปแบบ และความสำคัญของระบบนิเวศในแนวปะการัง นอกจากนี้ยังมีการแสดงการดำน้ำให้อาหารปลาและแสดงมายากลจากนักประดาน้ำอีกด้วย

### 3. LIVING OCEAN



เป็นส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่จะสื่อถึงการใช้ชีวิตอยู่รอดในทะเลเปิดที่มีแต่อันตราย ดังนั้นสัตว์แต่ละประเภทก็จะมีวิธีการที่แตกต่างกันในการพรางตัว หรือป้องกันตัวจากศัตรู เพื่อยู่รอดต่อไป

### 4. RAINFOREST



เป็นส่วนจัดแสดงถึงเขตพื้นที่ป่าเขตร้อนชื้น ซึ่งมีการจัดแสดงปลาน้ำจืดและน้ำกร่อย จากที่ต่างๆ ในโลก รวมทั้งสัตว์เลื้อยคลาน แมลง ที่อยู่ในลักษณะธรรมชาติแบบนี้อีกด้วย

### 5. ROCKY SHORE



ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่ง หรือ ตามโขดหินนอกชายฝั่ง รวมทั้งนกเพนกวินด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น กรุณาแจ้งกลับไปยังฝ่ายบรรณารักษ์ และต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารที่รับชมนี้ทุกครั้ง

## 6. OPEN OCEAN



ที่มีขนาดใหญ่

ส่วนการจัดแสดงในพื้นที่ทะเลเปิด โดยมีลักษณะการจัดแสดงเป็นอุโมงค์ใต้น้ำ ทำให้ผู้เข้าชมได้สัมผัสบรรยากาศใต้น้ำได้อย่างดี สัตว์น้ำในส่วนนี้ก็จะเป็นสัตว์น้ำ

## 7. SEA JELLIES



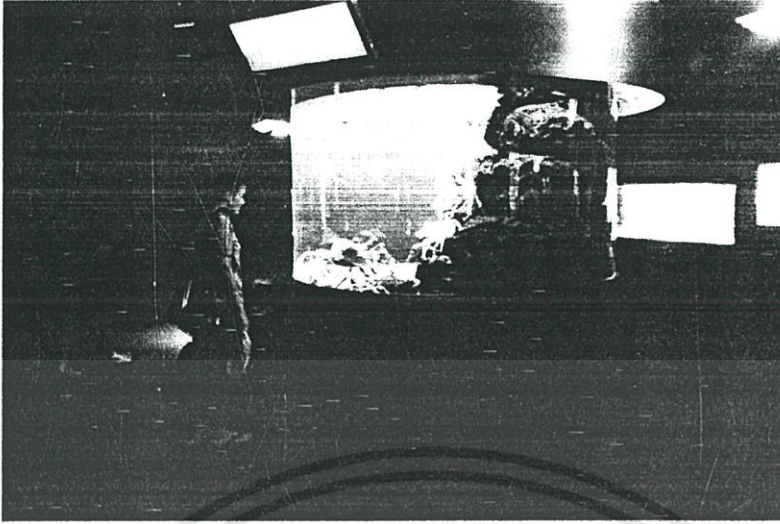
ส่วนจัดแสดงแมงกะพรุน โดยแสดงให้เห็นถึงความอ่อนช้อย และมีเสน่ห์ในการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้เกิดบรรยากาศที่น่าประทับใจแก่ผู้เข้าชม

### ข้อดี

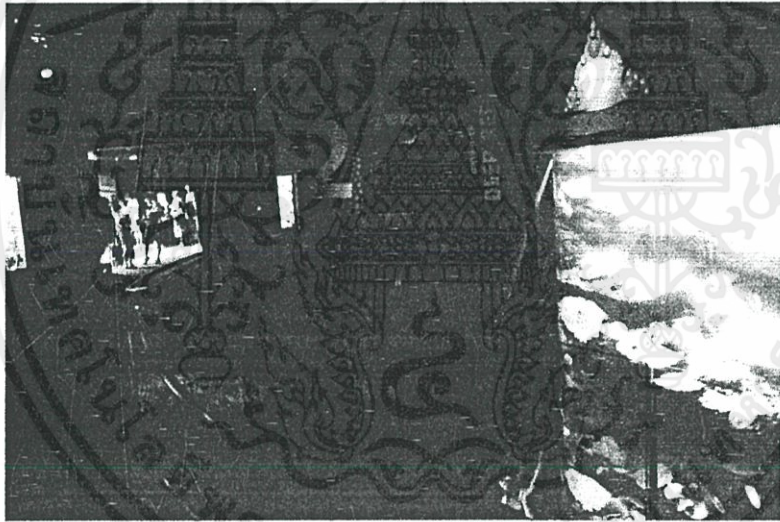
ของการแบ่งส่วนจัดแสดงเป็นส่วนๆทำให้ผู้เข้าชมเข้าใจถึงลักษณะภาพรวมของสัตว์ในแต่ละส่วนได้โดยง่าย และยังช่วยให้่ง่ายในการหาสถานที่จัดการแสดงเฉพาะเมื่อทางพนักงานประกาศสถานที่ให้ทราบผ่านเสียงตามสาย

เนื่องจากโครงการเป็นส่วนหนึ่งของห้างสรรพสินค้า อีกทั้งอยู่ใต้ดินจึงไม่สามารถมองเห็นรูปทรงของตัวอาคารได้ ส่วนการใช้แนวความคิดในการออกแบบส่วนจัดแสดงโดยแบ่งเป็น พื้นที่ส่วนต่างๆอย่างชัดเจน (Zone) เพื่อให้ผู้เข้าชมเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมที่อยู่ของสัตว์แต่ละประเภทได้โดยง่าย ประกอบคำบรรยายถึงลักษณะของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป ใช้ความหลากหลายของกิจกรรมและการบริการภายใน ช่วยเพิ่มความ สะดวกสบาย แก่ผู้เข้าชม การจัดแนวความคิดที่แตกต่างกันไปในแต่ละตู้จัดแสดงทำให้เกิดเอกลักษณ์เฉพาะตู้ที่ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อ เส้นทางสัญจรในโครงการจัดลักษณะเส้นทางสัญจรเป็นเส้น โค้ง เพื่อให้เกิดมุมมองและความรู้สึกที่ดีกว่าเดินเป็นเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. 20 แสดงตู้จัดแสดงทรงกระบอก ร่วมกับทางเดินโค้ง



รูปที่ 3. 21แสดงตู้จัดแสดงที่มีความสูงมากกว่าปกติคือมีความสูงเท่ากับพื้นที่ 2 ชั้น ทำให้เกิดพื้นที่ที่มีการเชื่อมต่อของ Space ระหว่าง 2 ชั้น เกิดมุมมองที่แตกต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

มีการวางผังของส่วนจัดแสดงแยกเป็นส่วนๆ อย่างชัดเจนเพื่อความสะดวกในการดูแลและความรับผิดชอบของแต่ละส่วน เช่น เรื่องระบบน้ำดื่มและน้ำจืดจะถูกแยกพื้นที่เป็นกลุ่มเพื่อให้จัดการเรื่องงานระบบได้ง่าย

### 4.) การวิเคราะห์โครงการ

#### ข้อดี

1. การเชื่อมพื้นที่ระหว่างชั้นล่างและชั้นบนใช้ทางลาดเป็นตัวเชื่อมทำให้ผู้ชมเกิดความสะดวกสบายในการเดินชมมากที่สุด แล้วยังเอื้อประโยชน์แก่คนพิการและผู้สูงอายุอีกด้วย
2. มีกิจกรรมและการบริการภายในส่วนจัดแสดงที่หลากหลาย ทำให้ผู้เข้าชมไม่เบื่อกับการชมสัตว์น้ำเพียงอย่างเดียว
3. การจัดนิทรรศการชั่วคราวในบริเวณต่างๆ ในโครงการ ทำให้เกิดความหลากหลายของบรรยากาศการเข้าชม อีกทั้งยังเป็นการตกแต่งสถานที่ไปในตัว และ ยังเป็นสิ่งที่ช่วยดึงดูดลูกค้าเพิ่มขึ้นอีกด้วย

#### ข้อเสีย

1. ทางเข้าชมและบางส่วนของนิทรรศการยังดูไม่น่าดึงดูดและน่าสนใจ วัสดุบางส่วนในส่วนจัดแสดงดูแลกร้ายาก เช่น ใช้พื้นเป็นพรม
2. พื้นที่ของโครงการอยู่ใต้ดิน ทำให้ยากในการต่อเติม หรือ ขยายพื้นที่

#### การนำมาใช้ในโครงการ

-การนำลักษณะการจัดแสดงให้ สิ่งที่จัดแสดงดูโดดเด่น โดยใช้แสงไฟประดิษฐ์เข้ามาช่วย โดยให้ส่วนที่เป็นส่วนทางเดินของผู้เข้าชมมืดที่สุด และให้ส่วนของการจัดแสดงสว่างเป็นจุดๆ เพื่อดึงดูดสายตาแก่ผู้เข้าชม

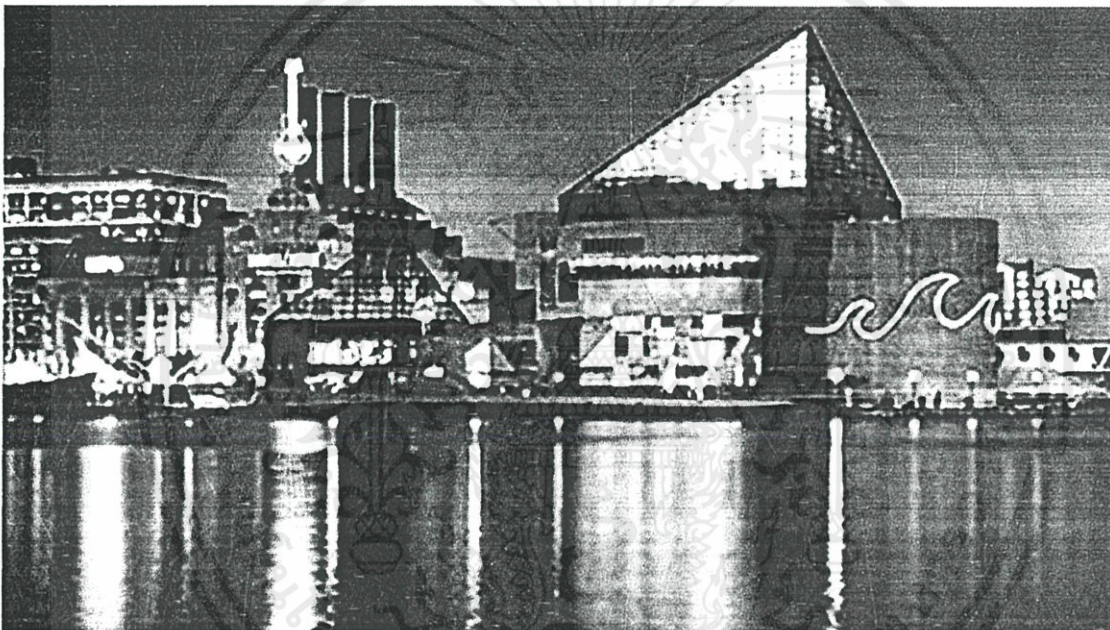
-การตกแต่งสถานที่ให้สวยงามทำให้บรรยากาศภายใน ดูน่าตื่นตาตื่นใจ ดูแล้วได้รับความประทับใจ การนำนิทรรศการชั่วคราวขนาดย่อมๆ มาจัดไว้ ภายในส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำทำให้คนดูได้พบกับกิจกรรมที่หลากหลายมากกว่า

-การเยี่ยมชมโครงการใช้เวลาประมาณ 1.5 – 2 ชั่วโมง มีตู้ปลาประมาณ 45-50ตู้ซึ่งเป็นเวลาในการเข้าชมที่กำลังพอดี ไม่มากหรือน้อยเกินไป นำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณตู้ปลาที่เหมาะสมในโครงการ

-กำหนดชนิดพันธุ์ปลาที่กำลังได้รับความนิยมและเหมาะสมกับโครงการเพื่อกำหนด zone ในการจัดแสดงออกเป็นกลุ่มๆที่ชัดเจนตามลักษณะสัตว์น้ำ

### 3.2. การศึกษาอาคารตัวอย่างนอกประเทศ

#### 3.2.1. Nation Aquarium Baltimore



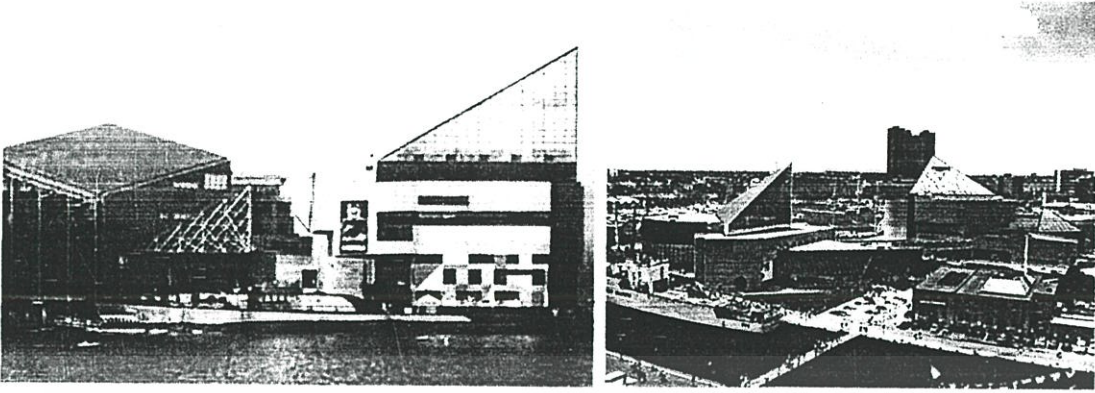
รูปที่ 3. 22 ทศนียภาพของโครงการ Nation Aquarium In Baltimore

สถาปนิก	CAMBRIDGE SAVEN ASSOCIATES, INC.
พื้นที่โครงการ	14,864 ตารางเมตร
ที่ตั้ง	Baltimore, Maryland, U.S.A.
โครงสร้างอาคาร	มี 6 ชั้น, โครงสร้างเสา-คานาคอนกรีตเสริมเหล็ก, ผนังรับน้ำหนัก

, โครงสร้างเหล็กบางส่วน และ Glass Roof

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> ที่มา [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQGNlWXCF9HU0hRC5xA5YWTNwIUlVlrfEmofoWhqxd9C4cpysu0\\_lBf\\_w](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQGNlWXCF9HU0hRC5xA5YWTNwIUlVlrfEmofoWhqxd9C4cpysu0_lBf_w) (ค้นเมื่อ 10 ก.ย. 2555)



รูปที่ 3. 23 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ

### 1.) ข้อมูลทั่วไป

ผู้เข้าชมเข้าสู่ตัวอาคารจากพื้นที่ ด้านหน้าของอาคาร โดยใช้บันไดหรือบันไดเลื่อนขึ้นไปยังระดับที่ชั้น 1 ชั้นใต้ดินเป็นส่วนของการวิจัยค้นคว้าของเจ้าหน้าที่ห้องเครื่อง ระบบหมุนเวียนถึงน้ำ ถังกรองขนาดใหญ่อยู่ภายใน ภายนอกเป็นร้านขายของที่ระลึก และบ่อแสดง ซึ่งสามารถมองจากส่วนทางเข้าชั้นที่ 1 ผ่านปิรามิดกระจกขนาดเล็กลงมา โดยบ่อเล็กจะเชื่อมกับบ่อแสดงใหญ่กลางอาคารได้

ระดับที่ 1 บริเวณทางเข้า-ออก อยู่ในโถง เดียวกัน สะดวกต่อการควบคุม ชั้นนี้เป็นส่วนของการบริหาร ร้านขายของที่ระลึกหลังจากการชม หอประชุมใหญ่และ บ่อแสดง โลมาในอาคารสามารถมองลงมาได้จากชั้นลอย บ่อจะมีผนังด้านหนึ่งเป็นกระจกสำหรับชมการแสดงได้นำส่วนถึงแสดงวงแหวนจะเป็น บ่อฉลาม

ระดับที่ 2 เป็น แกลลอรี่ห้องฉายสไลด์ และ สำนักงานเจ้าหน้าที่ โดยมีถึงแสดงรูปวงแหวนเป็นส่วนของ งานระบบส่วนจัดแสดง

ระดับที่ 3 เป็นส่วน สำนักงานใหญ่ เจ้าหน้าที่อีกแห่ง และมีส่วนของ งานระบบ นอกจากนี้ยังมีส่วนของพื้นที่จัดแสดง

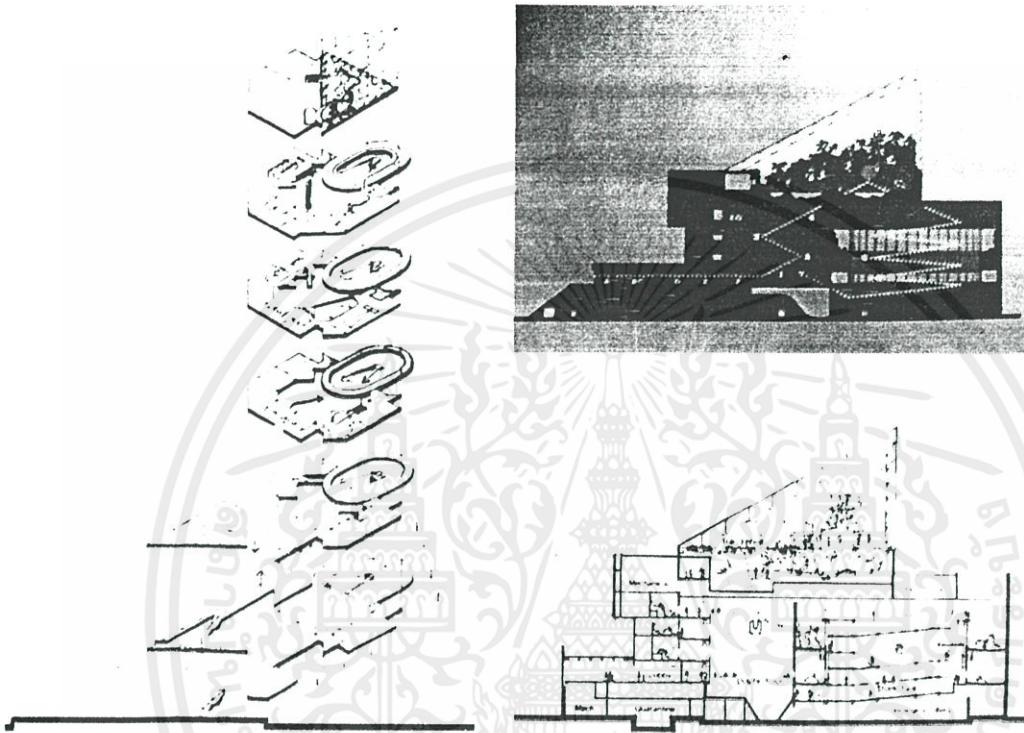
ระดับที่ 4 เป็น จัดแสดง Animal Behavior นอกจากนี้ยังมีห้องฉายภาพยนตร์ เป็นจุดพักผ่อน

ระดับที่ 5 มีส่วนที่เป็นร้านอาหารซึ่งเป็นจุดพักผ่อนใหญ่สำหรับชม ถึงจัดแสดง และ พื้นที่  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
จัดแสดงสำหรับเด็กโดยเฉพาะ

ไม่วางกรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับที่ 6 ประกอบด้วยส่วน ป่าฝนเขตร้อน เป็นการแสดงทั้งพืชและสัตว์ในป่าแถบร้อน  
ชั้น ภายใต้โดม กระจกสูง 19 เมตร โดยที่ภายในสามารถควบคุมอุณหภูมิและสภาวะแวดล้อมต่างๆ

ได้ นอกจากนี้ชั้นนี้ยังประกอบด้วยห้องเครื่องซึ่งอยู่ข้างๆกับ โคม กระจก เมื่อชมส่วนนี้แล้วผู้ชมจะลง ภายในถังแสดงรูปวงแหวน ซึ่งแสดงการอยู่ร่วมกันของสัตว์และถึงฉลามก่อนที่จะเดินลงไปชม การแสดงได้นำของส่วน บ่อปลาโลมา บนชั้นลอย และส่วนบนของ บนชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นจุดสุดท้ายของการเข้าชม

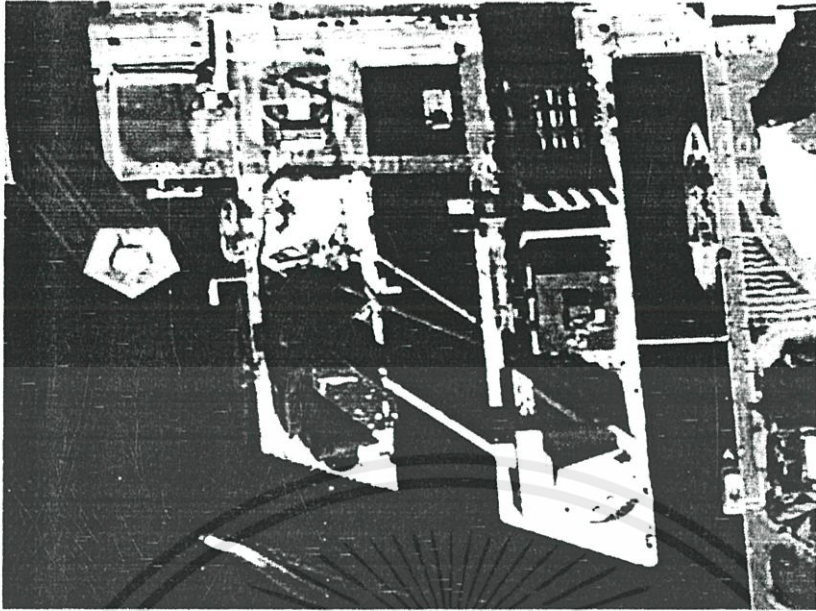


รูปที่ 3. 24 แสดง ผัง และ รูปตัด อาคาร

## 2.) แนวคิดในการออกแบบ

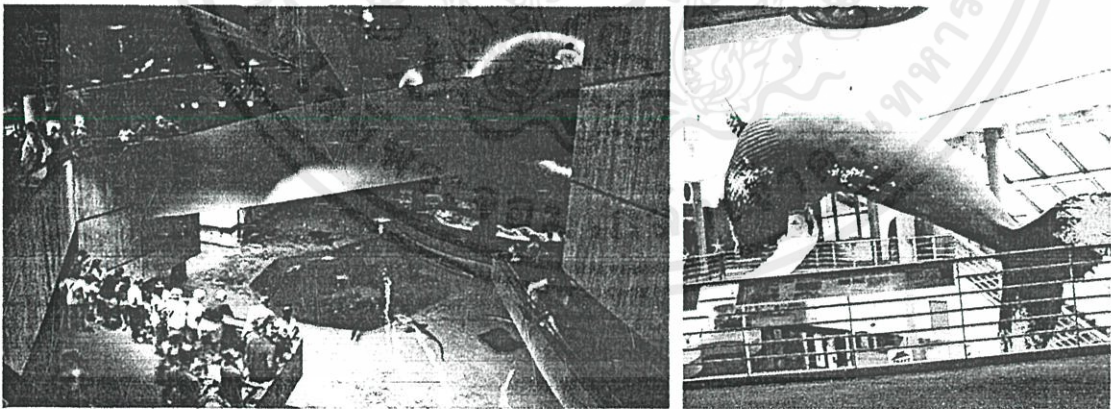
เลือกพื้นที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณอ่าวของเมือง Baltimore เพื่อจะสร้างให้เกิดความโดดเด่นในพื้นที่และเป็นลักษณะ จุดนัดพบ ของเมือง การที่โครงการตั้งอยู่บนพื้นริมน้ำและค่อนข้างจะโล่งกว้าง ทำให้มุมมองที่มีต่อโครงการสามารถมองเห็นตัวอาคารได้อย่างชัดเจน คูยิ่งใหญ่และสวยงามเมื่อเกิดการสะท้อนกับพื้นน้ำด้านล่าง

การจัดตัวอาคารเป็น 2 อาคารได้แก่ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งในตัวอาคารแต่ละอาคารก็มีความโดดเด่นในเรื่องของบรรยากาศภายในจากการรับแสงธรรมชาติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน ไว้สำหรับบริการ เชิงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ทำไปใช้ ทางการค้า ทางด้านบนซึ่งเป็นส่วนของ ช่องแสงจากด้านบนที่มีความแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์และชนิด สัตว์ที่จัดแสดง



รูปที่ 3. 25 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงลักษณะการวางอาคารบริเวณอ่าว

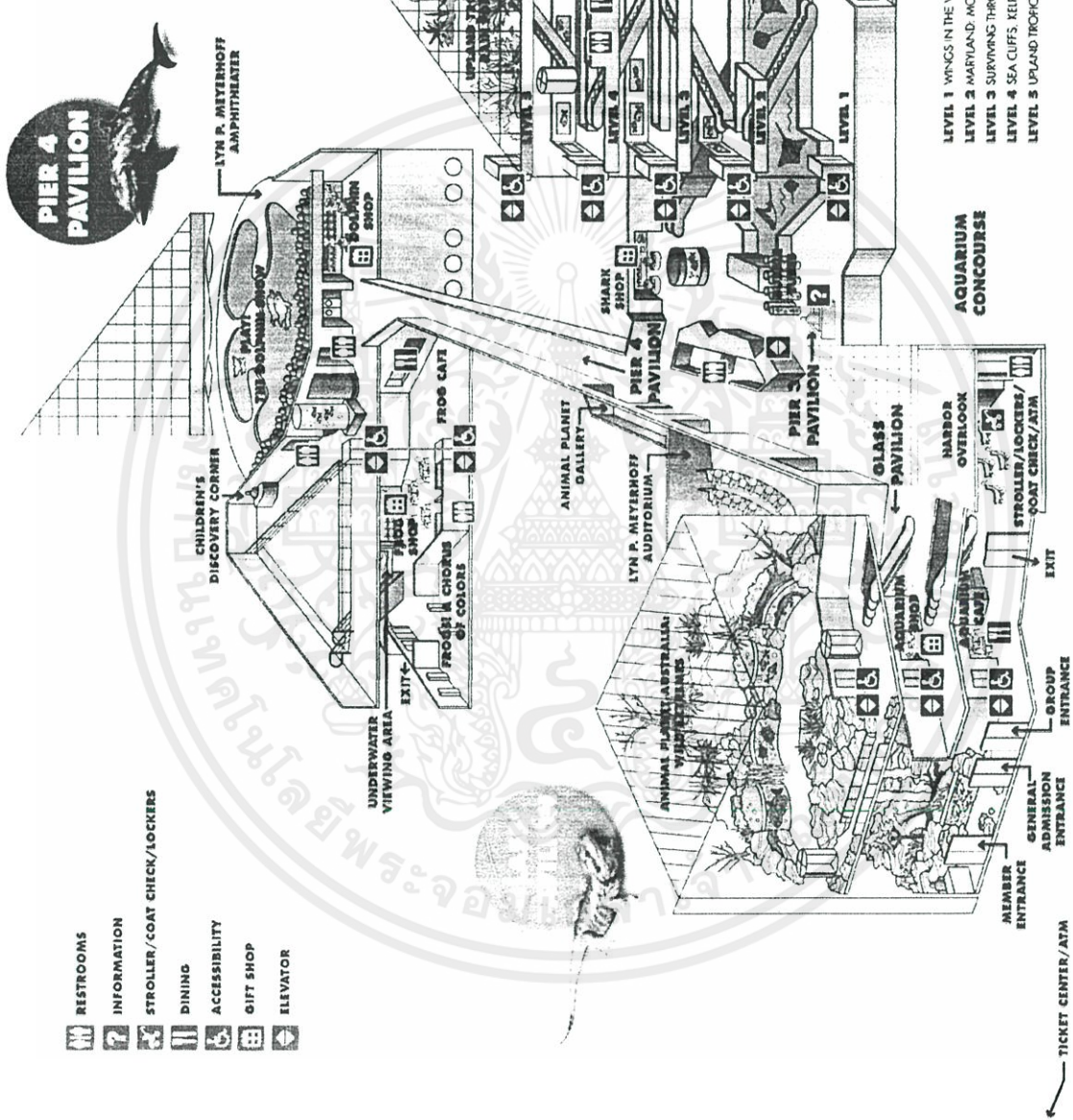
การจัดพื้นที่ที่ใช้จัดแสดงภายในให้เหมาะสมการจัดแสดงสัตว์แต่ละประเภท โดยมีการจัดบรรยากาศโดยรอบของพื้นที่จัดแสดงให้เป็นธรรมชาติลักษณะเดียวกันกับถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ชนิดนั้นๆ วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุจากธรรมชาติ แต่บางส่วนก็ลอกเลียนธรรมชาติด้วยวัสดุสังเคราะห์ เช่น ก้อนหิน และ ส่วนที่เป็นน้ำผาต่างๆ เพื่อให้ง่ายและลดน้ำหนักของโครงสร้าง เมื่อผสมผสานกับการจัดทางสัญจรที่แยกเป็นหลายระดับความสูงทำให้เดินแล้วไม่มาเบื่อ



รูปที่ 3. 26 แสดงลักษณะบันไดเลื่อนในโครงการ และโถงภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**NATIONAL AQUARIUM IN BALTIMORE**  
 501 East Pratt Street  
 Baltimore, Maryland 21202  
 410-576-3800  
 aqua.org



รูปที่ 3. 27 แสดงรายละเอียดการจัดแสดงในส่วนต่างๆของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

แบ่งพื้นที่จัดแสดงภายในโครงการแบ่งเป็น 3 ส่วนตามอาคารหลักโดยมีการแบ่งส่วนการจัดแสดงต่างๆ อย่างชัดเจน มีการจัดแสดงพันธุ์ปลาและสัตว์น้ำจากทั่วโลก 560 ชนิด รวมทั้งสิ้น 16,500 ตัว

#### PIER 3 PAVILION

ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีถิ่นอาศัยในพื้นที่น้ำจืดไปถึงพื้นที่ที่เป็นน้ำเค็ม โดยมีเส้นทางของการเดินชมจากล่างขึ้นบน โดยใช้บันไดเลื่อนขึ้นไปสู่ชั้นบนสุด แล้วจึงเดินชมส่วนต่อไปโดยเดินทางลาดเพื่อชมในลักษณะจากบนลงล่างแล้วจึงกลับลงมาสู่โถงเดิม

Level 1 WING IN THE WATER

Level 2 MARYLAND: MOUNTAIN TO THE SEA

Level 3 SERVIVING THROUGH ADAPTATION

Level 4 SEA CUFFS, KELP FOREST, PACIFIC CORAL REEF, and AMAZON RIVER FOREST

Level 5 UPLAND TROPICAL RAIN FOREST

#### PIER 4 PAVILION

DOLPHIN SHOW

ส่วนจัดแสดงความสามารถของปลาโลมา มีการจัดเป็นลักษณะ Amphitheater โดยมีบ่อจัดแสดงอยู่ตรงกลางและล้อมรอบด้วยที่นั่งของผู้เข้าชม เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถชมได้อย่างทั่วถึง

GLASS PAVILION

ANIMAL PLANET AUSTRALIA WILD EXTREAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการค้าหรือเผยแพร่โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์พื้นถิ่นต่างๆจากประเทศออสเตรเลีย โดยสามารถขึ้นไปยังพื้นที่แต่ละชั้นได้โดยใช้บันไดเลื่อน ขึ้นไปสู่ชั้นบนสุดที่เป็นหลังคากระจกทรงสามเหลี่ยม ที่ใช้แสงธรรมชาติเข้ามาช่วยในการจัดแสดงให้บรรยากาศเป็นธรรมชาติมากที่สุด

การออกแบบรูปทรงให้โดดเด่นโดยใช้รูปทรงเรขาคณิตต่างๆคือพีระมิด โดยเป็นหลังคากระจกอยู่ส่วนยอดของอาคารสูงประมาณ 19 เมตร โดยภายใต้โครงสร้างกระจกนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมได้ ลักษณะยอดแหลมเปรียบเสมือนเรือที่แล่นอยู่ในทะเล และนาแสงธรรมชาติเข้ามาใช้ในตัวอาคารในส่วนที่ต้องการ

#### 4.) การวิเคราะห์โครงการ

##### ข้อดี

- การจัดสภาพแวดล้อมภายในให้มีบรรยากาศใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุดทำให้ผู้เข้าชมเข้าใจถึงลักษณะถิ่นที่อยู่ของสัตว์แต่ละประเภทได้โดยไม่ต้องบรรยายเป็นตัวหนังสือ
- การจัดเส้นทางสัญจรเป็น One-way Circulation ทำให้การเดินทางของผู้เข้าชมเป็นระเบียบ
- การใช้บันไดเลื่อนในโครงการทำให้ผู้เข้าชมมีความสะดวกสบายในการเดินทาง
- การที่โครงการตั้งอยู่บริเวณที่เหมาะสมเป็นการส่งเสริมภาพลักษณ์ของตัวโครงการเอง
- ลักษณะการใช้ โถงเปิดโล่ง จากชั้นล่าง-ชั้นบนเผยให้เห็นถึงเส้นทางสัญจรหลักของโครงการ

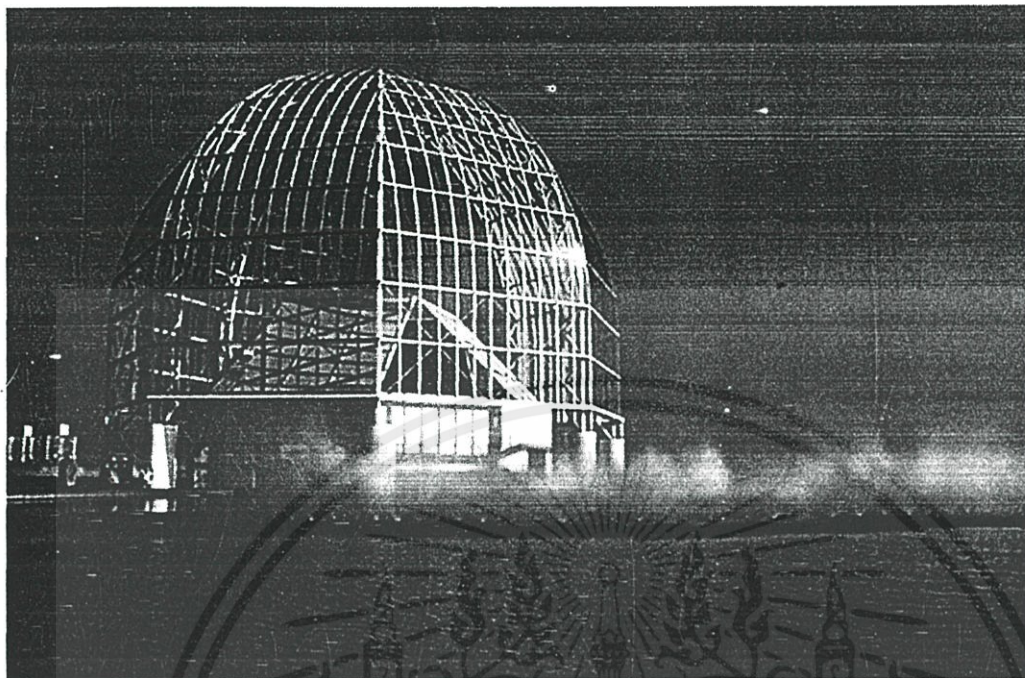
##### ข้อเสีย

- การใช้หลังคาที่เป็นกระจกขนาดใหญ่อาจใช้ได้ดีในประเทศเมืองหนาว แต่สำหรับประเทศร้อนจะเป็นการรับความร้อนโดยตรงเข้าสู่อาคาร หากไม่มีการป้องกันที่ดี
- การใช้บันไดเลื่อนในโครงการเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในโครงการ
- บริเวณโดยรอบโครงการขาดพื้นที่สีเขียวที่จะช่วยสร้างความร่มรื่นให้กับโครงการ

##### การนำมาใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็น-การนำแสงธรรมชาติมาใช้ในโครงการบางส่วนเพื่อให้เกิด ความเป็นธรรมชาติมากที่สุดด้านการค้า  
ไม่พว่กับการตกแต่งสภาพแวดล้อมจากธรรมชาติให้เหมือนจริงมากที่สุด ทำให้เกิดบรรยากาศที่  
เป็นธรรมชาติ และ พื้นที่สีเขียวในโครงการ

### 3.2.2. Tokyo Sea Life Park



รูปที่ 3. 28 ทักษิณภาพของ Tokyo Sea Life Park

สถาปนิก	TANIGUCHI AND ASSOCIATES
พื้นที่โครงการ	80,379 ตร.ม.
พื้นที่อาคาร	11,129 ตร.ม.
ที่ตั้ง	Edokawa-KU, Tokyo , Japan
โครงสร้างอาคาร	คอนกรีตเสริมเหล็ก, โครงสร้างเหล็กบางส่วน

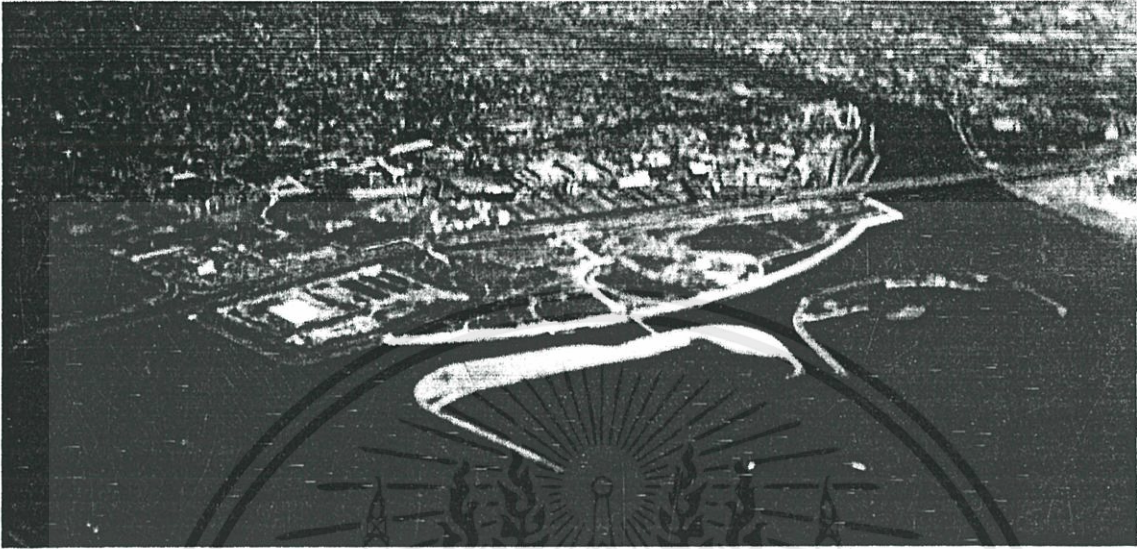
#### 1.) ข้อมูลทั่วไป

ในการวาง เส้นทางสัญจร ของผู้เข้าชมออกแบบให้เข้าถึงอาคาร โดยการเดินผ่านสะพานที่ทอดตัวเป็นแนวตรงเข้าสู่อาคาร เน้นทางเข้าให้ตัวสถาปัตยกรรม และให้ความรู้สึกเชื่อเชิญทางลาดจะพาดจากพื้นระดับดินขึ้นไปสู่พื้นที่ชั้นสาม ทำหน้าที่เป็นพื้นที่เปิดโล่ง ขนาด 1 ใน 4 ของพื้นที่คาดฟ้าทั้งหมด ซึ่งมีลักษณะเป็นวงกลม พื้นที่ส่วนที่เหลือเป็นน้ำพุตื้นๆ เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น

จาก ทางเข้า ผู้ชมจะเข้าสู่อาคาร โดยผ่าน โดมกระจก ลงไปชมภายในอาคารได้โดยใช้บันไดเลื่อน พื้นที่ชั้นที่ 2 ของอาคารประกอบด้วย ตู้ปลาตามห้องบรรยายและห้องน้ำ ส่วนทำงาน

<sup>2</sup>ที่มา <http://thetouristattractions.blogspot.com/2012/04/tokyo-sea-life-park-popular-japan.html> (ค้นเมื่อ 13 ก.ย. 2555)

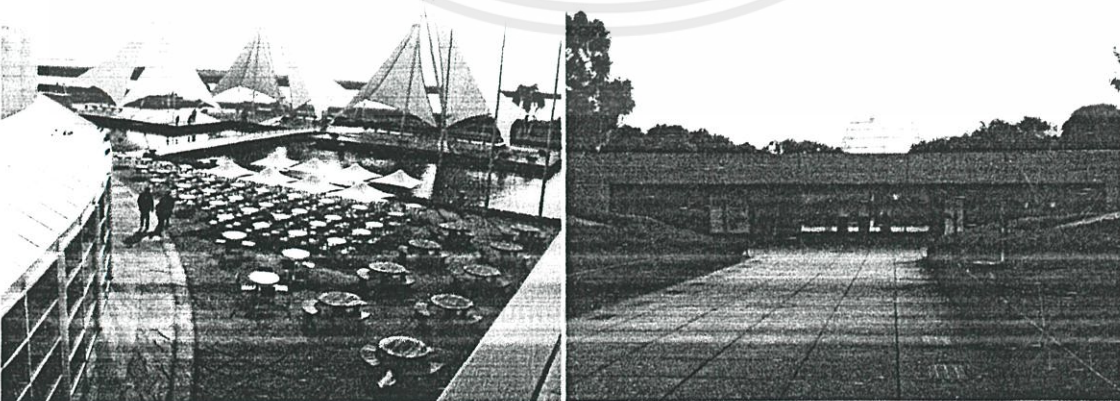
เจ้าหน้าที่ และส่วนห้องเครื่อง ซึ่งโอบล้อมถึงแสดงพันธุ์ปลาต่างๆ การสัญจรเป็นแบบ One-Way Loop ทำให้ผู้เข้าชมสามารถชมสวนต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง และจะสิ้นสุดการชมที่ร้านอาหาร



รูปที่ 3. 29 แสดงทัศนียภาพรอบๆโครงการ

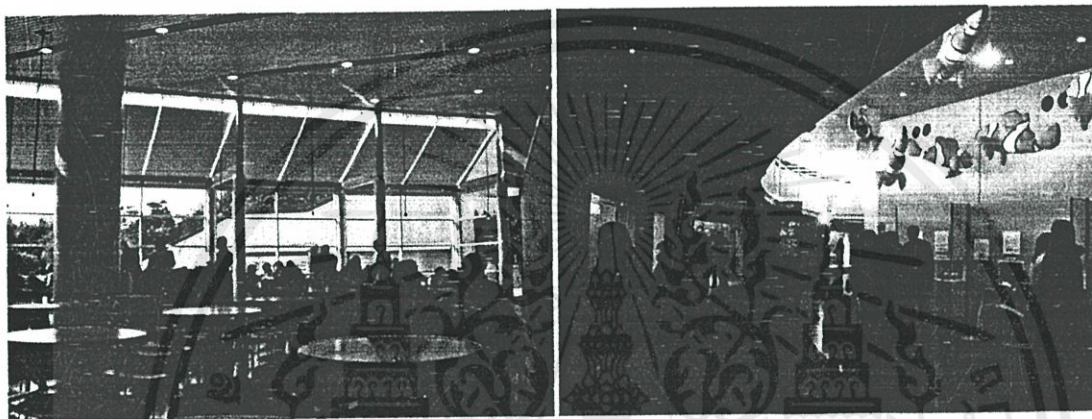
## 2.) แนวความคิดในการออกแบบ

สำหรับระบบทางสัญจรของเจ้าหน้าที่ จะแยกเด็ดขาดกับส่วนผู้เข้าชม แต่ใช้ทางเดียวกับสวนบริการ เข้า – ออกสิ่งมีชีวิตที่นำมาจัดแสดง บริเวณชั้นที่ 1 นี้ถูกจัดให้เป็นส่วนของห้องวิจัย และห้องเครื่องกรองน้ำ ส่วนพื้นที่ของส่วนบริหาร ส่วนการศึกษา และส่วนวิจัยที่เหลืออยู่ชั้น 2 ของอาคารติดต่อกันโดยลิฟท์ บันได และทางลาด ผู้ที่มาติดต่อกับส่วนธุรการอยู่ที่ชั้นที่ 2 สามารถเข้าถึงกันโดยบันได จากบริเวณร้านอาหารชั้นที่ 1 หรือใช้ทางแยกเข้าสู่ส่วนบริหารบริเวณโถงทางเดินชั้น 2 ก็ได้การวิเคราะห์อาคาร การวางแผนทางการสัญจรของผู้เข้าชม



รูปที่ 3. 30 แสดงทัศนียภาพส่วนร้านอาหาร และด้านหน้าของโครงการ

ส่วนแสดงภายในแบบ One-Way Loop ทำให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าชมทุกส่วนได้ทั่วถึงโดยไม่สับสน ทางเดิน เดินชมวถวนมากเกินไป ผู้ชมไม่สามารถบอกได้ ขณะนี้อยู่ ณ จุดใดของอาคาร เพราะขาด ที่ว่าง ที่พอจะอ้างอิงได้ ถึงแสดงรวมมีการออกแบบที่น่าสนใจ เพราะรูปร่างของถังแสดงที่โอบล้อมผู้ชมเอาไว้ ทำให้รู้สึกเหมือนกำลังชมสัตว์น้ำใต้ทะเลจริงๆ แต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติเท่าที่ควรทั้งที่เป็นถังแสดงขนาดใหญ่ การใช้ แสงประดิษฐ์ เป็นการสิ้นเปลืองเกินไปส่วนที่ได้แสงธรรมชาติอย่างเต็มที่

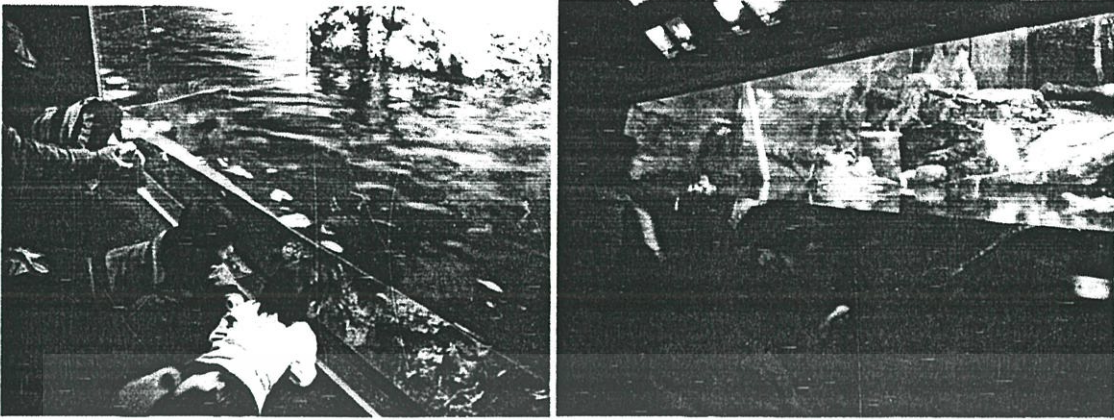


รูปที่ 3. 31 แสดงส่วนแสดงภายใน

บริเวณ Touch pool ถูกออกแบบให้มีทางแยกไปชม และเป็นที่น่าสนใจว่า ตลอดแนวทางเดินจะไม่มีการใช้แสงธรรมชาติ ยกเว้นในส่วนของ พื้นที่เปิดโล่งเหนือ ประชาสัมพันธ์เท่านั้นทำให้บริเวณทางเดินมีลักษณะมืด ซึ่งเป็นการดีต่อสัตว์แสดงในถังแสดง และภายในตู้รอบๆ ทางเดินจะไม่ตกใจเมื่อมีคนเดินผ่าน และยังเป็นการเน้นส่วนถังและตู้แสดงให้ดูเด่นอีกด้วย การจัดทางเดินบริเวณแสดง ส่วนจัดแสดงซึ่งใกล้กับ Touch Pool และบริเวณแสดง สระน้ำซึ่งอยู่ใกล้กับร้านอาหาร มีลักษณะที่แยกจากส่วน แกลลอรี่ ทำให้การเข้าชมไม่ต่อเนื่อง อาจพลาดชมส่วนดังกล่าวไป ในส่วนบริการและวิจัยออกแบบให้โอบล้อมส่วนแสดง ทำให้ได้รับรู้ดูแลอย่างใกล้ชิดและยังสามารถรับแสงธรรมชาติจากรอบอาคาร ได้ถ้าเป็นห้องเครื่องจะสามารถระบายความร้อนได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

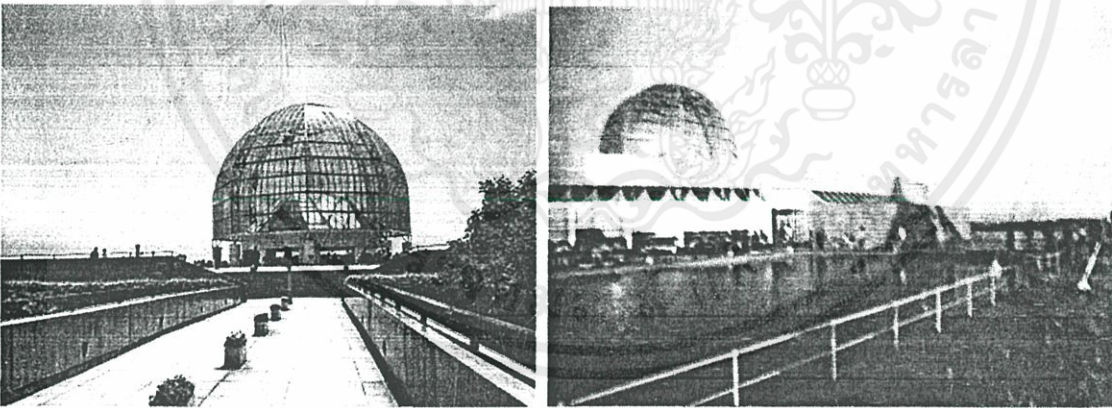
<sup>3</sup> ที่มา <http://thetouristattractions.blogspot.com/2012/04/tokyo-sea-life-park-popular-japan.html> (ค้นเมื่อ 13 ก.ย. 2555)



รูปที่ 3. 32 แสดงส่วนผู้จัดแสดง

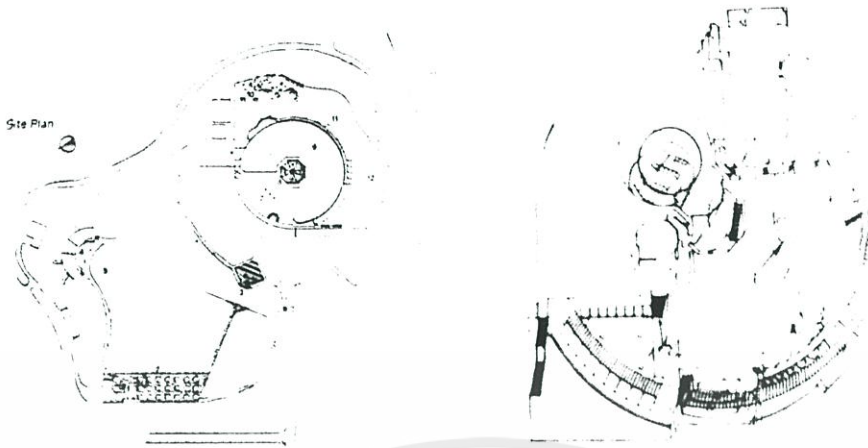
### 3.) ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม

เป็นสถาปัตยกรรม ที่ความโดดเด่น ในด้านของ โครงสร้างที่มีรูปแบบน่าสนใจทำ ให้เกิดเป็น จุดเด่นของเมือง (Landmark) การจัดแสดงมีรูปแบบในการสัญจรที่เข้าใจง่ายไม่ ซับซ้อน มีพื้นที่ใช้สอยภายนอกอาคารมากส่วนใหญ่เป็นลานโล่งรองรับในการทำ กิจกรรม ต่างๆ ได้หลากหลาย

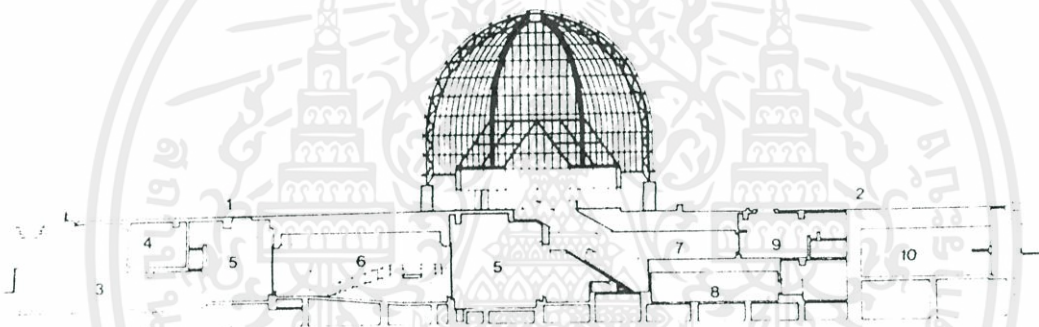


รูปที่ 3. 33 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. 34 แสดง LAY-OUT ของโครงการ



รูปที่ 3. 35 แสดงรูปด้านของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการ

การศึกษาข้อมูลผู้ใช้โครงการเป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ การแบ่งประเภทผู้ใช้โครงการ และ พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ รวมถึงอัตรากำลังของบุคลากรในโครงการ

#### 4.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ได้มีการแบ่งประเภทผู้ใช้โครงการเป็น 2 ประเภทคือ

##### 4.1.1 ผู้ให้บริการโครงการหรือเจ้าหน้าที่โครงการ

หมายถึง พนักงานและเจ้าหน้าที่ต่างๆเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องประจำวันกับโครงการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษ โดยแบ่งได้ตามลักษณะช่วงเวลาการทำงานดังนี้

1) ผู้ให้บริการประจำ เป็นบุคลากรที่ทำงานเป็นช่วงที่แน่นอนได้แก่

##### 1.1) เจ้าหน้าที่ทำงานปกติ

-ส่วนงานบริหาร พนักงานและเจ้าหน้าที่ระดับสูงควบคุมการบริหารโครงการโดยรวม ควบคุมด้านธุรการและการเงินของโครงการ

-ส่วนงานนิทรรศการ และจัดแสดง พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับกลาง สายบริการ/ศิลป์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ทั่วไป และเจ้าหน้าที่เฉพาะด้าน รวมถึงช่างเทคนิคต่างๆ

-ส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์ พนักงานส่วนนี้ ได้แก่ นักวิชาการ สัตวแพทย์

##### 1.2) เจ้าหน้าที่ทำงานผลัดกะ ได้แก่ พนักงานรักษาความปลอดภัย

2) ผู้ให้บริการชั่วคราว ได้แก่ พนักงานร้านค้า ร้านอาหาร

##### 4.1.2 ผู้ใช้บริการโครงการ

มาถึงบุคคลภายนอกที่เข้ามาเยี่ยมชมในโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะรูปแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การเข้าใช้งานดังนี้

1) ผู้ใช้บริการประจำ ได้แก่ ผู้เข้าเยี่ยมชมโครงการ ที่เป็น ประชาชนทั่วไป นักท่องเที่ยวชาวไทย และต่างชาติ นักเรียน นักศึกษา

2) ผู้ให้บริการชั่วคราว ได้แก่ ผู้ที่มาติดต่อประสานงาน ผู้ที่มาอบรมสัมมนา ผู้มาศึกษาดูงาน

## 4.2 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

### 4.2.1 วิเคราะห์ลักษณะพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

#### ประชาชนทั่วไป

ประชาชนทั่วไปนิยมเยี่ยมชมโครงการช่วงวันหยุด เสาร์ อาทิตย์หรือวันหยุดยาว โดยต้องอาศัยรถยนต์ส่วนตัวเป็นส่วนมากเนื่องจากขนส่งมวลชนของทางจังหวัดตราดยังขาดพร้อมรองรับในการให้บริการ โดยจะมีการมาเยี่ยมชมในลักษณะครอบครัว 2-10คน ใช้เวลาเยี่ยมชมโครงการ ไม่เกิน1-2ชั่วโมง

#### นักท่องเที่ยว

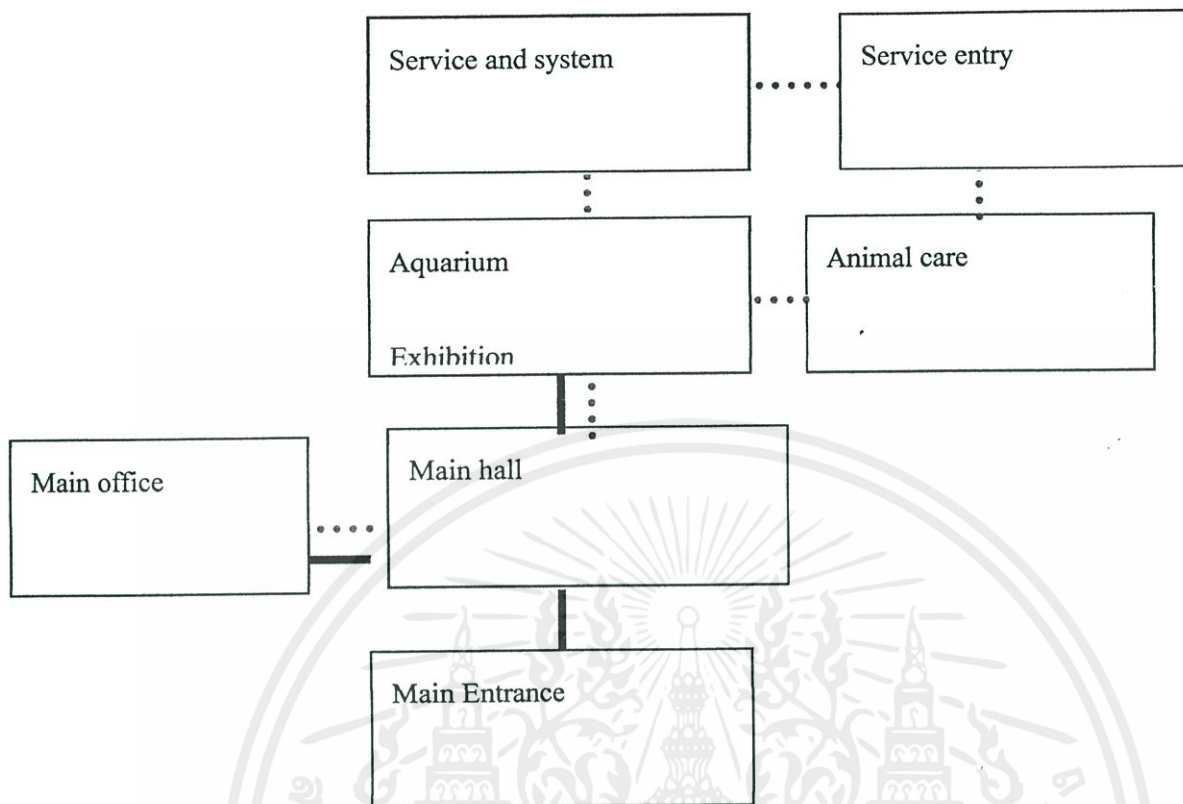
นักท่องเที่ยวนิยมเยี่ยมชมโครงการช่วงเทศกาลการท่องเที่ยวซึ่งตรงกับช่วงปิดเทอมภาคฤดูร้อน ช่วงที่นักท่องเที่ยวไม่นิยมเดินทางท่องเที่ยวได้แก่ช่วงฤดูฝนซึ่งทางจังหวัดจะมีฝนตกชุกมาก กลุ่มนักท่องเที่ยวมักเดินทางจากทัวร์ซึ่งมักมีจุดมุ่งหมายหลักคือหมู่เกาะต่างๆ ซึ่งกลุ่มนักท่องเที่ยวเป็นกลุ่มใหญ่และมีจำนวนมากขนาด 10-100 คน จุดประสงค์ในการเยี่ยมชม เพื่อความบันเทิง และรับข้อมูลการท่องเที่ยว เป็นจุดแวะพักที่จะไปสู่จุดมุ่งหมายอื่นๆ

#### ผู้มาศึกษาดูงาน

ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา รวมถึงนักวิชาการ โดยส่วนใหญ่จะมาเยี่ยมชมโครงการในวันเวลาราชการ อาจเป็นลักษณะของการทัศนศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆและมาศึกษาดูงานขององค์กรต่างๆ เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถบัส มีทั้งกลุ่มผู้ชมขนาดเล็ก ไปถึง กลุ่มใหญ่ จุดประสงค์เพื่อการหาข้อมูลและศึกษาหาความรู้เป็นหลัก เนื่องจากจุดประสงค์ในการเข้าชมเป็นการมาเพื่อหาข้อมูล จึงใช้เวลาในการเข้าชมค่อนข้างนาน อาจประมาณ 2-3 ชั่วโมง

#### ผู้มาติดต่อประสานงาน

เป็นบุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่ต้องกรติดต่อกับโครงการเพื่อเข้าชมสถานที่หรือขอใช้สถานที่ในส่วนต่างๆของโครงการ ผู้มาติดต่อประสานงานโครงการต้องฝ่ายส่วนประชาสัมพันธ์และใช้พื้นที่บริเวณสำนักงาน โครงการในการติดต่อประสานงาน



— ผู้ให้บริการ โครงการ

..... พนักงาน โครงการ

รูปที่ 4. 1 แสดงการใช้พื้นที่ส่วนต่างๆของ โครงการ

**เจ้าหน้าที่โครงการ**

เจ้าหน้าที่โครงการ มีลักษณะการทำงาน 2 ลักษณะคือ พนักงานที่เป็นบุคลากรประจำ และพนักงานที่เป็นบุคลากรพลัดการทำหน้าที่ นอกเวลาทำงานปกติ

พนักงานที่เป็นบุคลากรประจำ ได้แก่ พนักงานฝ่ายบริหาร ฝ่ายจัดแสดง ฝ่ายอาคารสถานที่ นักวิทยาศาสตร์ สัตวแพทย์

พนักงานที่เป็นบุคลากรพลัดการทำหน้าที่ ได้แก่ พนักงานรักษาความปลอดภัย แม่บ้าน

**เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแล**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะพฤติกรรมของบุคลากรประจำ ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ตามปกติมีรายละเอียดดังนี้

08.00 น	ลงเวลาทำงาน
09.00 น - 12.00 น	ปฏิบัติหน้าที่
12.00 น - 13.00 น	พักกลางวัน
13.00 น - 16.30 น	ปฏิบัติหน้าที่
17.00 น	เลิกงาน

สำหรับบุคลากรที่ผลัดทำหน้าที่จะแบ่งออกเป็น 3 ผลัด คือ

-ช่วงที่1	08.00 น - 16.30 น
-ช่วงที่2	16.30 น - 23.30 น
-ช่วงที่3	23.30 น - 08.00 น

ตารางที่ 4. 1 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้งานโครงการ

กลุ่มผู้ใช้	ช่วงเวลา								
	6.00-8.00	8.00-12.00	12.00-13.00	13.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-20.00	20.00-24.00	24.00-8.00
<b>1. ผู้ให้บริการโครงการ</b>									
1.1 บุคลากรประจำ									
1.2 บุคลากรผลัดกระ									
-ช่วงที่1									
-ช่วงที่2									
-ช่วงที่3									
<b>2. ผู้ใช้บริการโครงการ</b>									
2.1 ผู้มาเยี่ยมชมโครงการ									
2.2 ผู้มาติดต่อประสานงาน									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางเข้าทำงาน



พักรับประทานอาหาร

08:00-08:30

ปฏิบัติหน้าที่



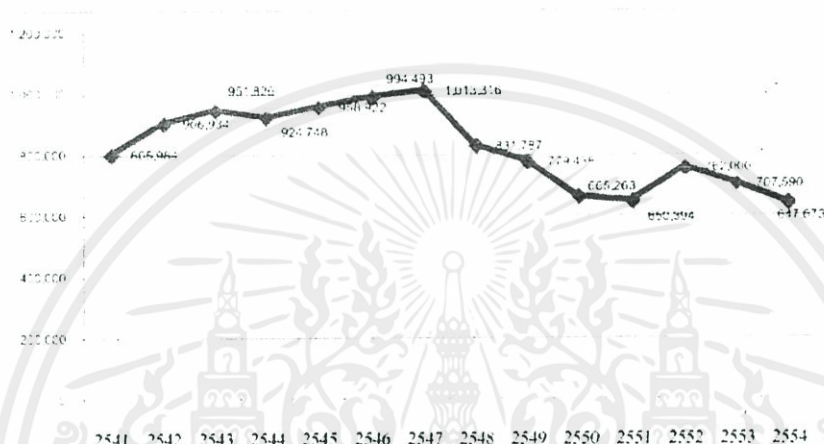
เลิกทำงาน

เข้าเยี่ยมชมโครงการ

#### 4.2.2 วิเคราะห์จำนวนผู้ใช้งาน โครงการ

การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้งาน โครงการ เป็นการศึกษาเพื่ออ้างอิงจำนวนผู้ใช้งานโครงการใน ส่วนของผู้เยี่ยมชมโครงการ โดยศึกษาจากการเปรียบเทียบกับ โครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทาง ทะเล มหาวิทยาลัย บรพา

จำนวนผู้ใช้โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบรพา



รูปที่ 4. 2 แสดงกราฟจำนวนผู้เข้าใช้โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล

จากข้อมูลดังกล่าว สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบรพามีผู้เยี่ยมชมโครงการ เฉลี่ยปีละ 774,853 คน คิดเป็น 2123 คนต่อ 1 วัน โดยเป็นเด็กร้อยละ 52.60 ผู้ใหญ่ร้อยละ 48.40

จำนวนผู้เยี่ยมชมโครงการ แบ่งเป็น นักท่องเที่ยวร้อยละ 80 และประชากรในจังหวัด ร้อย ละ 20 เท่ากับผู้เยี่ยมชมโครงการ ที่เป็นนักท่องเที่ยว 620,000 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 ของจำนวน นักท่องเที่ยว บางแสน ทั้งหมด 1,748,758 คน และประชากรจังหวัด ที่เยี่ยมชมโครงการเท่ากับ 155,000 คน คิดเป็นร้อยละ 12 ของประชากรจังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 สรุปจำนวนผู้ใช้งานโครงการ

จังหวัดตราด มีนักท่องเที่ยวเฉลี่ย 1,100,000 คน ต่อปี จำนวนเข้าเยี่ยมชมโครงการคิดเป็นร้อยละ 35.50 เท่ากับมีผู้เข้าชมโครงการ 390,500 คนต่อปี เปรียบเทียบสัดส่วนนักท่องเที่ยวชาวไทย และนักท่องเที่ยวต่างชาติ เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย ร้อยละ 70 และชาวต่างชาติ ร้อยละ 30 เท่ากับนักท่องเที่ยวที่เข้าชมโครงการเป็นชาวไทย 273,350 คนต่อปีและเป็นนักท่องเที่ยวต่างชาติ 117,150 คนต่อปี

จังหวัดตราดมีจำนวนประชากร 220,921 คน<sup>2</sup> โดยมีประชากรในจังหวัดที่เข้าเยี่ยมชมโครงการร้อยละ 12 เท่ากับประชากรในพื้นที่ที่เข้าชมโครงการ 26,511 คนต่อปี

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด คาดว่าจะมีผู้เข้าชมโครงการ ปีละ 417,011 ต่อปี แบ่งเป็นชาวไทย 299,861 คนต่อปี และชาวต่างชาติ 117,150 คนต่อปี แยกเป็นเด็กและผู้ใหญ่ร้อยละ 50 เท่ากับ 208,506 คนต่อปี คิดวันเปิดทำการต่อปีประมาณ 340 วัน มีผู้เข้าชมโครงการประมาณ 1,200 คนต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> [http://www.tourisminvest.tat.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=65&Itemid=242&lang=th](http://www.tourisminvest.tat.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=242&lang=th)

<sup>2</sup> สำนักงานจังหวัดตราด

### 4.3 อัตรากำลังและบุคลากรโครงการ

#### 4.3.1 ส่วนงานบริหาร

ส่วนงานบริหาร มีหน้าที่รับผิดชอบในการประสานงานอำนวยความสะดวกของโครงการ สนับสนุนภารกิจต่างๆ ของโครงการให้สามารถดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยแบ่งส่วนงานบริหารได้ดังนี้

1.) ส่วนผู้บริหารโครงการ ทำหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารโครงการให้เป็นไปตามนโยบายที่กำหนดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

2.) ฝ่ายธุรการ ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ งานเอกสารทั่วไปจัดทำเอกสารและประสานงานกับฝ่ายต่างๆ

3) ฝ่ายการเงินและพัสดุ ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ ด้านการเงินและบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการรวมถึงการเบิกจ่าย การของบประมาณ และยังทำหน้าที่ดำเนินงานจัดหาและจัดซื้อพัสดุ วัสดุภัณฑ์ต่างๆ

4) ฝ่ายประชาสัมพันธ์และการตลาด ทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับ การประชาสัมพันธ์โครงการให้เป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยว ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานการท่องเที่ยวอื่นๆ สร้างความความผูกพันกับนักท่องเที่ยวให้กลับมาอีกครั้ง รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนทางการตลาด สร้างสรรค์กิจกรรมใหม่เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว

5) ฝ่ายอาคารสถานที่ ทำหน้าที่รับผิดชอบ ดูแล บำรุงรักษาส่วนต่างๆของโครงการรวมถึงการจัดสวน งานทำความสะอาด ซ่อมแซม ดูแลงานระบบต่างๆ

#### ตารางที่ 4.5 แสดงอัตรากำลัง และหน้าที่บุคลากรส่วนบริหาร

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)
1.1 ส่วนผู้บริหาร	
-ผู้อำนวยความสะดวก	1
-รองผู้อำนวยความสะดวก	2
-ที่ปรึกษา	3
-เลขานุการ	1
รวมงานบริหารบุคคลและแผนงาน	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงอัตรากำลัง และหน้าที่บุคลากรส่วนบริหาร

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)
1.2 ฝ่ายธุรการ	
-หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1
-พนักงานธุรการ	4
รวมฝ่ายธุรการ	5
1.3 ฝ่ายการเงินและพัสดุ	
-หัวหน้าฝ่ายการเงินและพัสดุ	1
-พนักงานการเงิน	3
-เจ้าหน้าที่จัดซื้อ	2
รวมฝ่ายการเงิน	6
1.4 ฝ่ายประชาสัมพันธ์และการตลาด	
-หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์และการตลาด	1
-พนักงานประชาสัมพันธ์	3
-พนักงานฝ่ายการตลาด	3
รวมฝ่ายประชาสัมพันธ์	7
1.5 ฝ่ายอาคารสถานที่	
-หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่	1
-พนักงานฝ่ายอาคารสถานที่	3
-คนขับรถโครงการ	2
-หัวหน้าฝ่ายความมั่นคง	1
-พนักงานรักษาความปลอดภัย	8
-หัวหน้าฝ่ายทำความสะอาด	1
-พนักงานรักษาความสะอาด	6
-ช่างประจำโครงการ	2
-คนสวน	4
รวมฝ่ายอาคารสถานที่	28

รวมส่วนบริหารมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 46 คน

### 4.3.2 ส่วนงานนิทรรศการ และจัดแสดง

งานจัดแสดง ภารกิจหลัก คือการจัดแสดงพันธุ์สัตว์และสิ่งมีชีวิตต่างๆในทะเลอ่าวไทย เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านชีววิทยาพันธุ์ปลา สำหรับนักเรียน นักศึกษา รวมถึงประชาชนทั่วไป ให้เข้าใจถึงสภาพความเป็นอยู่ตลอดจนชนิดของพืชและสัตว์ที่ยังมีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะถูกเลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิดและมีระบบยังชีพสำหรับสิ่งมีชีวิตต่างๆเหล่านี้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งจะมีสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด ดังนั้นการจัดแสดงของฝ่ายนี้จะเผยแพร่ไปสู่สาธารณะโดยดำเนินการในรูปแบบที่ทำให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าใจได้ง่าย มีความสวยงามและเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ที่จัดแสดง

#### 1) งานจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

รับผิดชอบดูแล การดำเนินงานในด้านการจัดแสดง ของสถานสัตว์เลี้ยงน้ำเค็ม โดยมีการแบ่งการบริหารงานออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้

1.1) หน่วยจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ รับผิดชอบในการควบคุม ดูแล และวางแผน การจัดตกแต่งตู้จัดแสดง การปรับปรุงรูปแบบการจัดแสดง การดูแลและประเมินผลวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดแสดง เช่น เครื่องสูบน้ำ หลอดไฟ และการพัฒนาเทคนิคการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบางชนิดเพื่อให้สามารถเลี้ยงได้นาน ดูแลและควบคุมการดำน้ำให้อาหารปลาตู้ปลาใหญ่ ดูแลอุปกรณ์ดำน้ำให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย

1.2) หน่วยจัดหาสัตว์น้ำ รับผิดชอบในการจัดหาตัวอย่างสัตว์น้ำตามแหล่งต่างๆ การจัดหาตัวอย่าง โดยการอนุบาลสัตว์น้ำที่เกิดขึ้นภายในตู้จัดแสดง ประสานงานการจัดหาตัวอย่างจากหน่วยงานภายใน

1.3) หน่วยอาหารสัตว์น้ำ รับผิดชอบในการจัดหาอาหารทั้งอาหารสดและอาหารมีชีวิต การตรวจสอบคุณภาพ และสารปนเปื้อนในอาหารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ การจัดเตรียมอาหารสัตว์น้ำรวมถึงควบคุมดูแลการให้อาหารสัตว์น้ำ การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์น้ำแต่ละชนิด การพัฒนาอาหารสำเร็จรูป เพื่อให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำแต่ละชนิด

1.4) หน่วยจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ รับผิดชอบในการดูแล และควบคุมระบบกรองของตู้จัดแสดงและตู้อนุบาล ควบคุมดูแลการทำความสะอาดระบบกรองของตู้จัดแสดงและตู้อนุบาล การพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบกรอง รวมทั้งการควบคุมคุณภาพน้ำของตู้จัดแสดง ตู้อนุบาล การปรับปรุงคุณภาพน้ำของตู้จัดแสดง และตู้อนุบาล การจัดหาใช้น้ำทะเลเพื่อนำมาใช้ภายในโครงการ

## 2.) งานวิชาการและนิทรรศการ

รับผิดชอบดูแล จัดทำข้อมูลด้านวิชาการต่างๆ ของสถานสัต์ว์เลี้ยงน้ำเค็ม โดยมีการแบ่งการบริหารงานออกเป็น 2 หน่วย ดังนี้

2.1) หน่วยข้อมูลและวิชาการ รับผิดชอบในการจัดทำป้ายชื่อสัตว์น้ำ การเขียนและจัดทำข้อมูลสิ่งมีชีวิตต่างๆ การเขียนและจัดทำข้อมูลบอร์ดวิชาการ ข้อมูลเอกสารวิชาการต่างๆ การเป็นวิทยากรนำชมพิเศษ

2.2) หน่วยนิทรรศการ รับผิดชอบในการจัดนิทรรศการหมุนเวียนต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสถานที่ ตามวาระต่างๆ ของโครงการ และตามที่หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ขอมมา

## 3) งานพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล

รับผิดชอบในการจัดแสดงเพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลสู่สาธารณชน โดยการจัดแสดงจะอยู่ในส่วนของพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล ในรูปแบบพิพิธภัณฑ์ความรู้และตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในทะเล ฝ่ายพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล มีการแบ่งการบริหารออกเป็น 4 งาน ดังนี้

3.1) งานจัดสร้างและบำรุงพิพิธภัณฑ์ รับผิดชอบในส่วนของพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล เช่น หาข้อมูล หาตัวอย่างตกแต่งและบำรุงรักษาตัวอย่างและส่วนต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ ตลอดจนการค้นคว้าหาวิธีการหรือเทคนิคใหม่ๆ มาปรับปรุงการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

3.2) งานนิทรรศการ มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำและจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ในรูปแบบต่างๆ เช่น นิทรรศการถาวร และนิทรรศการชั่วคราวในพิพิธภัณฑ์ของโครงการ

3.3) งานศิลปกรรม มีหน้าที่รับผิดชอบในงานศิลปะต่างๆ ในการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล เช่น สตั๊ฟฟ์สัตว์ ทำตัวอย่างเทียม/โมเดล การออกแบบการจัดแสดง การวาดภาพสิ่งมีชีวิตเพื่อประกอบกิจกรรมในงานพิพิธภัณฑ์อ้างอิง งานซ่อมบำรุงรักษาตัวอย่างที่ใช้ในการจัดแสดงต่างๆ และ งานกราฟฟิคคอมพิวเตอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีภาระหน้าที่ในงานด้านศิลปะต่างๆ ของสถาบันฯ หรือหน่วยงาน ที่ขอความร่วมมือ เช่น การออกแบบโปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ งานเขียนแบบตัวอาคาร การวาดภาพในงานวิจัย ตกแต่งส่วนต่างๆ ของโครงการ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดนิทรรศการและจัดแสดง

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)
2.1 ฝ่ายงานจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	
-หัวหน้าฝ่ายจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	1
-หน่วยจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	4
-หน่วยจัดหาตัวอย่างและสุขภาพสัตว์น้ำ	2
-หน่วยอาหารสัตว์น้ำ	1
-หน่วยจัดการระบบกรองและควบคุมน้ำ	3
-หน่วยการดูแลและนักประดาน้ำ	3
รวมฝ่ายงานจัดการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	14
2.2 ฝ่ายการจัดแสดงนิทรรศการ	
-หัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	1
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายข้อมูลและวิชาการ	4
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	4
-เจ้าหน้าที่จัดแสดง	4
รวมฝ่ายงานจัดแสดง	13
2.3 ฝ่ายงานพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล	
-หัวหน้าฝ่ายพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล	1
-ฝ่ายจัดสร้างและบำรุงพิพิธภัณฑ์	4
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายศิลป์	4
-เจ้าหน้าที่จัดแสดง	4
รวมเจ้าหน้าที่ฝ่ายงานพิพิธภัณฑ์	13

รวมส่วนจัดแสดงมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 40 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.3 ส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

ส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำรับผิดชอบในการศึกษา การเพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิตน้ำเค็ม เพื่อการอนุรักษ์ และการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ รักษาโรคและพยาธิของสัตว์น้ำเค็มในโครงการและจากภายนอกโครงการที่ต้องการความช่วยเหลือ นอกจากนี้ยังมีภาระหน้าที่ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม แบ่งเป็น 4 หน่วยดังนี้

3.1) หน่วยชีววิทยา ทำหน้าที่ในการศึกษาและหาข้อมูลทางด้านชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตน้ำเค็มที่อยู่ในแผนการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

3.2) หน่วยเพาะเลี้ยง ทำหน้าที่ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

3.3) หน่วยสุขภาพสัตว์ทะเล ทำหน้าที่ในการศึกษาเกี่ยวกับ การตรวจ โรค การวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค การรักษา และการป้องกัน รวมทั้งการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำเมื่ออยู่ในระบบการเลี้ยงหรือในที่กักขัง

3.4) หน่วยระบบการเพาะเลี้ยงและการจัดการคุณภาพน้ำในระบบ ทำหน้าที่ในการพัฒนาระบบการเลี้ยง การจัดการระบบ และการติดตามคุณภาพน้ำในระบบ

ตารางที่ 4.7 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)
3.ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ	
- หัวหน้าฝ่ายเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ	1
3.1 หน่วยชีววิทยาศาสตร์	
- นักวิทยาศาสตร์	3
3.2 หน่วยเพาะเลี้ยง	
- เจ้าหน้าที่เพาะเลี้ยง	3
3.3 หน่วยสุขภาพสัตว์น้ำเค็ม	
- สัตว์แพทย์	1
- ผู้ช่วยสัตวแพทย์	3
3.4 หน่วยระบบการเพาะเลี้ยงและจัดการคุณภาพน้ำในระบบ	
- นักวิทยาศาสตร์	1
- เจ้าหน้าที่	3
รวมเจ้าหน้าที่ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ	17

รวมส่วนจัดแสดงมีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 15 คน

#### 4.3.4 ส่วนบริการสาธารณะ

ส่วนงานบริการสาธารณะ ทำหน้าที่ ให้บริการผู้เยี่ยมชม โครงการและดูแลรักษาความเรียบร้อยโครงการ

ตารางที่ 4.8 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนบริการสาธารณะ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)
4. ฝ่ายบริการสาธารณะ	
- หัวหน้าฝ่าย	1
- พนักงานต้อนรับ	4
- พนักงานแนะนำให้ความรู้	6
- พนักงานจำหน่ายบัตรเข้าชม	3
- บรรณารักษ์	1
รวมฝ่ายบริการสาธารณะ	15

รวมส่วนงานบริการสาธารณะ อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 15 คน

#### 4.3.5 ส่วนสนับสนุนโครงการ

ส่วนสนับสนุนโครงการ ทำหน้าที่ในการหารายได้สนับสนุน โครงการอาภรณ์การเข้าพื้นที่ขายหรือร้านค้าของทางโครงการ โดยตรง

ตารางที่ 4.9 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนสนับสนุนโครงการ

ตำแหน่ง	จำนวน(คน)
5. ส่วนสนับสนุนโครงการ	
- หัวหน้าฝ่าย	1
- พนักงานขายอาหาร	8
- พนักงานขายของที่ระลึก	2
รวมส่วนสนับสนุนโครงการ	21

รวมส่วนสนับสนุนโครงการ อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 21 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่รวม อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งหมดของโครงการ 135 คน อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การศึกษาข้อมูลองค์ประกอบโครงการ

การศึกษาข้อมูลองค์ประกอบโครงการ เป็นการศึกษาเพื่อที่จะสามารถกำหนดองค์ประกอบโครงการและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ นำไปสู่การวางแผนและการสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการเบื้องต้น

#### 5.1 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบโครงการ เป็นการกำหนดองค์ประกอบจากเกณฑ์ ดังนี้

##### 5.1.1 การกำหนดองค์ประกอบตามวัตถุประสงค์โครงการ

เป็นการกำหนดองค์ประกอบตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การกำหนดองค์ประกอบในข้อนี้จึงมีความสำคัญมากที่จะทำให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

#### ตารางที่ 5. 1 การกำหนดองค์ประกอบตามวัตถุประสงค์โครงการ

วัตถุประสงค์	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
1. เพื่อเป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลนานาชนิดและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ทะเลและระบบนิเวศน์ทางทะเลและนำไปสู่ปลูกสร้างจิตสำนึกที่ดีในการรักษาทรัพยากรทางทะเล	-ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง	-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลในร่ม -ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลกลางแจ้ง -พิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล
2. เพื่อเป็นแหล่ง อภิบาลและเพาะพันธุ์ สัตว์ทะเลและส่งกลับคืนสู่ธรรมชาติ	- ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์ทะเล	--บ่อเพาะพันธุ์ -สถานอภิบาลสัตว์น้ำ -บ่อพักพื้น
3. เพื่อให้เกิดแหล่งท่องเที่ยวที่ให้ความรู้ควบคู่ความบันเทิงแห่งใหม่ในจังหวัดตราด	-ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง -ส่วนบริการโครงการ	-เช่นเดียวกับวัตถุประสงค์ที่ข้อ 1

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
4. เพื่อเป็นส่วนเผยแพร่ให้ความรู้และข้อมูลการท่องเที่ยวและสามารถรองรับกิจกรรมต่างของจังหวัดตราด ในระดับสากล	-ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง -ส่วนบริการของโครงการ	-เช่นเดียวกับวัตถุประสงค์ที่ข้อ 1 -ห้องสมุด -ส่วนบริการข้อมูลการท่องเที่ยว -ลานอเนกประสงค์
5 เพื่อตอบสนองนโยบายของทางรัฐและจังหวัดตราด ที่ต้องการให้เกิดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศระดับนานาชาติ	-ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง -ส่วนบริการโครงการ	-เช่นเดียวกับวัตถุประสงค์ที่ข้อ 1 -ส่วนบริการข้อมูลการท่องเที่ยว

#### 5.1.2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ เป็นการกำหนดองค์ประกอบเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่โครงการและการพฤติกรรมการเยี่ยมชมโครงการของนักท่องเที่ยว

#### ตารางที่ 5. 2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
เจ้าหน้าที่โครงการ -บุคคลากรประจำ	เดินทางเข้าทำงาน	-ส่วนจอดรถ	-ที่จอดรถยนต์ส่วนตัวพนักงาน -ที่จอดรถผู้โครงการ -ที่จอดรถจักรยานยนต์
	ลงเวลาทำงาน	-ส่วนสำนักงาน	-พื้นที่ตอกบัตร -ห้องพักพนักงาน
	ปฏิบัติหน้าที่	-ส่วนสำนักงาน	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ห้องทำงานฝ่ายบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
			<ul style="list-style-type: none"> <li>-ห้องทำงานฝ่ายธุรการ</li> <li>-ห้องทำงานฝ่ายการเงิน</li> <li>-ห้องทำงานฝ่ายประชาสัมพันธ์</li> <li>-ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่</li> <li>-ห้องประชุม</li> <li>-ห้องน้ำสำนักงาน</li> </ul>
		ส่วนงาน นิทรรศการและจัด แสดง	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลในร่ม</li> <li>-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล กลางแจ้ง</li> <li>-พิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล</li> <li>-โถงนิทรรศการ</li> <li>-ห้องน้ำ</li> <li>-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่</li> <li>-ห้องงานระบบกรองน้ำทะเล</li> <li>-ห้องงานระบบปั๊ม</li> <li>-ระบบกรองแต่ละตู้</li> <li>-ระบบปรับอุณหภูมิน้ำ</li> <li>-ห้องงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง สำหรับการจัดแสดง</li> <li>-บ่อพักสัตว์ทะเล</li> <li>-หอเก็บกักน้ำทะเล</li> <li>-จุดรับส่ง</li> <li>-ที่จอดรถขนส่งน้ำทะเล</li> <li>-ห้องเก็บอาหารสัตว์</li> <li>-ห้องงานไม้</li> <li>-ห้องงานเหล็ก</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
			-ห้องคอมพิวเตอร์ -ห้องทำงานช่างศิลป์
		-ส่วนเพาะพันธุ์ แลอภีบาลสัตว์น้ำ	-บ่อเพาะพันธุ์สัตว์ทะเล -ห้องพักสัตว์แพทย์ -บ่อพักสัตว์ป่วย -ห้องเก็บยา -ห้องเย็น -ห้องlapชีววิทยา -ห้องปลอดเชื้อ
		-โถงต้อนรับ	-ที่จำหน่ายตั๋ว -ร้านค้าขายของที่ระลึก -ห้องพักเจ้าหน้าที่ -จุดบริการประชาสัมพันธ์ -จุดบริการข้อมูลการท่องเที่ยว
		-งานระบบซ่อม บำรุง	-ห้องระบบไฟฟ้า -ห้องระบบสุขาภิบาล -พื้นที่บำบัดน้ำเสีย
	พักรับประทานอาหาร	-ร้านอาหาร พนักงาน	-ร้านค้า -พื้นที่รับประทานอาหาร -ห้องน้ำ
	ต้อนรับผู้มาติดต่อ	-ส่วนสำนักงาน	-โถง -ห้องน้ำ -ห้องรับรองแขกพิเศษ
	เลิกงาน	-ส่วนสำนักงาน	-พื้นที่ตอกบัตรเลิกงาน -ห้องพักพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
เจ้าหน้าที่โครงการ -บุคลากรผลิตแเว	เข้าทำงาน	-ที่จอดรถ	-ที่จอดรถพนักงาน -ที่จอดรถจักรยานยนต์ -ที่จอดจักรยาน -ป้อมยาม
	ลงเวลาทำงาน	-ส่วนสำนักงาน	-พื้นที่ตอกบัตร -ห้องเก็บสัมภาระ -ห้องน้ำ
	ปฏิบัติหน้าที่	-ทั้งโครงการ	-จุดรักษาความปลอดภัย -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ -ห้อง CCTV
	ผลิตเปลี่ยนแเว	-ส่วนสำนักงาน	-พื้นที่ตอกบัตร -ห้องเก็บสัมภาระ -ห้องน้ำ
	รับประทานอาหาร	-ส่วนservice	-ห้องแม่บ้าน -โรงอาหารพนักงาน
ผู้เยี่ยมชมโครงการ	เข้าโครงการ	-ส่วนจอดรถ	-พื้นที่เทียบส่งคน(Drop off) -ทางเดินในร่ม(Cover way) -ที่จอดรถส่วนบุคคล -ที่จอดรถทัวร์
	รวมพล	-โถงต้อนรับ	-โถงรวมพล -ห้องน้ำ
	ซื้อตั๋วเข้าโครงการ	-โถงต้อนรับ	-ห้องจำหน่ายตั๋ว
	ติดต่อสอบถาม	-โถงต้อนรับ	-จุดประชาสัมพันธ์
	เข้าเยี่ยมชมสถาน	-ส่วนจัดแสดง	-ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลในร่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอาไว้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเอาไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงบนสื่อออนไลน์ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	แสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด		- ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล กลางแจ้ง - พิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล - โถงนิทรรศการ - ห้องน้ำ
	รับประทานอาหาร	- ส่วนบริการ โครงการ	- ร้านค้า - พื้นที่รับประทานอาหาร - ห้องน้ำ
	ซื้อของที่ระลึก	- ส่วนบริการ โครงการ	- ร้านขายของที่ระลึก - ร้านสะดวกซื้อ - ห้องน้ำ
	ถ่ายรูปเป็นที่ระลึก	- ทั้งโครงการ	- จุดชมวิว - พื้นที่ถ่ายรูป
	เดินทางท่องเที่ยวต่อ	- ส่วนจอดรถ - ส่วนบริการ โครงการ	- ที่จอดรถ - จุดบริการข้อมูลการท่องเที่ยว
ผู้มาศึกษาดูงาน	เข้าโครงการ	- ส่วนจอดรถ	- ที่จอดรถส่วนบุคคล - ที่จอดรถทั่วไป
	รวมพล	- โถงต้อนรับ	- โถงรวมพล - ห้องน้ำ
	ติดต่อสอบถาม	- โถงต้อนรับ	- จุดประชาสัมพันธ์
	เข้าเยี่ยมชมสถาน แสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด	- ส่วนจัดแสดง	- ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลในร่ม - ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเล กลางแจ้ง - พิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล - โถงนิทรรศการที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ

ตารางที่ 5. 2 การกำหนดองค์ประกอบตามพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ประเภทผู้ใช้โครงการ	พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
			-ห้องน้ำ
	-เยี่ยมชมเพาะพันธุ์สัตว์ทะเล	-ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์	-อ่างเพาะพันธุ์ -ห้องlapทางชีววิทยา -ห้องเก็บตัวอย่างสัตว์
	-เยี่ยมชมการทำงาน	-สำนักงาน	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ห้องทำงานฝ่ายบริหาร -ห้องทำงานฝ่ายธุรการ -ห้องทำงานฝ่ายการเงิน -ห้องทำงานฝ่ายประชาสัมพันธ์ -ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่ -ห้องประชุม -ห้องน้ำสำนักงาน
	เดินทางกลับ	-ส่วนจอดรถ	-ที่จอดรถส่วนบุคคล -ที่จอดรถทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.3 การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมในโครงการ

การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมเป็นการกำหนดองค์ประกอบเพื่อรองรับกิจกรรมพิเศษนอกเหนือจากพฤติกรรมปกติทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการรองรับกิจกรรมต่างๆที่จะเกิดขึ้น

ตารางที่ 5. 3 การกำหนดองค์ประกอบจากกิจกรรมในโครงการ

กิจกรรม	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
กิจกรรมเฉลิมพระเกียรติ	-ส่วนจัดแสดง -ส่วนภูมิสถาปัต	-โถงนิทรรศการ -ลานกิจกรรม -ห้องน้ำ
สถานที่จัดอบรมสัมมนา	-ส่วนบริการ โครงการ	-ห้องโถงอเนกประสงค์ -ห้องรับรองแขก -ห้องน้ำ
กิจกรรมวันเด็กแห่งชาติ	-ส่วนจัดแสดง -ส่วนภูมิสถาปัต	-โถงนิทรรศการ -ลานกิจกรรม -ห้องน้ำ
อบรมวิชาการ	-ส่วนบริการ	-ห้องสัมมนา -ห้องรับรองแขก -ห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.1.4 การกำหนดองค์ประกอบจากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

การกำหนดองค์ประกอบจากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง เป็นการกำหนดองค์ประกอบที่เกิดขึ้นจริงในโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่ได้ศึกษาเป็นกรณีอาคารตัวอย่างเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการกำหนดองค์ประกอบในโครงการ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจังหวัดตราด

ตารางที่ 5. 4 การกำหนดองค์ประกอบจากกรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

ชื่อโครงการ	1	2	3	4	5	6
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา		●				
สยาม โอเชียนเวิร์ล			●	●	●	●
Tokyo sea life park	●		●		●	
NATON AQUARIUM IN BALTIMORE	●			●	●	
สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราด	●				●	●

1. ส่วนแสดง Dolphinarium

2. ส่วน วิจัย

3. ส่วนแสดงสัตว์ขี้โลก

4. ส่วนแสดงสัตว์ชนิดอื่น นอกจากสัตว์น้ำ

5. ส่วน Touch pool

6. ส่วน โรงภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.5 สรุปองค์ประกอบโครงการ

จากการกำหนดองค์ประกอบจากหัวข้อต่างๆ สรุปองค์ประกอบโครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 5.5 ตารางสรุปองค์ประกอบในโครงการ

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	-สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลในร่ม	-ส่วนจัดแสดงปลาทะเลรวมและอุโมงค์ใต้น้ำ -ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลแปลกและหายาก -ส่วนจัดแสดงปลาทะเลแนวปะการัง -ตู้จัดแสดงสัตว์ทะเลสวยงาม -อ่าง Touch pool -ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหมุนเวียน -ส่วนนิทรรศการระบบนิเวศป่าชายเลน -โรงภาพยนตร์ระบบนิเวศน์ทางทะเล -ห้องบรรยายความรู้ทางทะเล -
	-ส่วนจัดแสดงกลางแจ้ง	-บ่อแสดงโชว์ปลาโลมา -ที่นั่งชมการแสดง -บ่อพักปลาโลมา -ห้องน้ำ -ห้องเก็บอุปกรณ์จัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 ตารางสรุปองค์ประกอบในโครงการ (ต่อ)

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
	-ส่วนจัดหาสัตว์น้ำ	-ห้องทำงาน -ห้องน้ำ -บ่อพักพื้น -ระบบกรอง -ระบบป้อนอากาศ -ห้องอุปกรณ์จับสัตว์ -โรงจอดเรือจับสัตว์ -ที่จอดรถขนส่งสัตว์
	-ส่วนจัดหาอาหารสัตว์น้ำ	-ห้องเตรียมอาหาร -ห้องเก็บอาหารแช่แข็ง -บ่อเลี้ยงอาหารมีชีวิต -ห้องlapทดสอบคุณภาพ -ห้องเก็บเก็บอุปกรณ์
	-ส่วนจัดการระบบกรอง และควบคุมคุณภาพน้ำ	-ห้องlapทดสอบคุณภาพน้ำ -ระบบกรองขนาดใหญ่ -ระบบกรองย่อยแต่ละตู้ -ระบบกรองน้ำทะเล -ห้องเก็บเคมีภัณฑ์ -ที่จอดรถบรรทุกน้ำ
	-ส่วนจัดสถานที่แสดงพันธุ์ สัตว์น้ำ	-ห้อง งานไม้ -ห้อง งานเหล็ก -ห้อง งานพลาสติก -ห้องเก็บอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 ตารางสรุปองค์ประกอบในโครงการ (ต่อ)

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
พิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล	-พิพิธภัณฑ์สิ่งมีชีวิตในอ่าวไทย	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องเก็บของจัดแสดง -ห้องน้ำ
	-พิพิธภัณฑ์มนุษย์กับระบบนิเวศน์ทางทะเล	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงาน -ห้องเก็บของจัดแสดง
	-โถงนิทรรศการ	-นิทรรศการชั่วคราว
	-ฝ่ายศิลปกรรม	-ห้องทำงาน -ห้องงานศิลป์ -ห้องน้ำ -ห้องเก็บอุปกรณ์
ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ	-ส่วนเพาะพันธุ์	-บ่อเพาะพันธุ์ -ห้องเย็น -ห้องlapทางชีววิทยา -ส่วนงานระบบกรอง ห้องเก็บอุปกรณ์
	-ส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ	-ห้องทำงาน -บ่อพักพื้น -ห้องปลอดเชื้อ -ระบบกรอง -ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์
สำนักงานบริหาร	-ฝ่ายบริหาร	-ห้องผู้อำนวยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 ตารางสรุปองค์ประกอบในโครงการ (ต่อ)

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		-ห้องรับรองคณะกรรมการ โครงการ -ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ -ห้องpantry -ห้องน้ำ -ห้องเลขานุการ
	-ฝ่ายธุรการ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่ายธุรการ -ห้องงานเอกสาร
	-ฝ่ายการเงินและพัสดุ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่ายการเงิน -ห้องเก็บพัสดุ
	-ฝ่ายประชาสัมพันธ์และ การตลาด	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่าย ประชาสัมพันธ์ -ห้องประชาสัมพันธ์
	-ฝ่ายอาคารและสถานที่	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงานฝ่าย
	-ห้องประชุม	-ห้องประชุม20ที่นั่ง -ห้องpantry -ห้องน้ำ
	-โถงสำนักงาน	-ห้องรับรองแขกพิเศษ -จุดตอกบัตร -ห้องน้ำ -จุดรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงที่มาของการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 ตารางสรุปองค์ประกอบในโครงการ (ต่อ)

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
		-ห้องlocker
ส่วนบริการสาธารณะ	-โถงต้อนรับ	-จุดประชาสัมพันธ์ -จุดรักษาความปลอดภัย -จุดจำหน่ายตั๋ว -ห้องน้ำ -พื้นที่รวมพล
	-ฝ่ายบริการและต้อนรับ นักท่องเที่ยว	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -ห้องทำงาน
	-ห้องสมุด	-ห้องเก็บหนังสือ -ส่วนบริการคอมพิวเตอร์ -จุดรับฝากของ -เคาเตอร์บรรณารักษ์
ส่วนสนับสนุนโครงการ	ร้านอาหาร	-ร้านอาหาร -พื้นที่นั่งรับประทานอาหาร -ห้องน้ำ
	-ร้านขายของที่ระลึก	-ห้องเก็บสินค้า -ห้องพักเจ้าหน้าที่
	-ห้องสัมมนา	-ห้องน้ำ -ส่วนรับรอง(Pre function)
	-ลานกิจกรรม	-ห้องน้ำ
ส่วนจอตลอด	-ส่วนจอตลอดผู้ใช้บริการ	-ส่วนจอตลอดส่วนบุคคล
	-ส่วนจอตลอดพนักงาน	-ส่วนจอตลอดทัวร์ -ส่วนจอตลอดจักรยานยนต์ -ส่วนจอตลอดจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 ตารางสรุปองค์ประกอบในโครงการ (ต่อ)

ส่วนงาน	องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย
ส่วนงานระบบซ่อมบำรุง	-ห้องงานระบบไฟฟ้า	-MDB -Tranformer -Generater -DB
	-ระบบสุขาภิบาล	-ห้องปั้ม -ถังเก็บน้ำ -ระบบบำบัดน้ำเสีย -ระบบปั้มน้ำ -หอเก็บน้ำ -บ่อน้ำบาดาล
	-ระบบปรับอากาศ	-Cooling tower -AHU -Chiller

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การสรุปความสำคัญขององค์ประกอบ

### 1. องค์ประกอบหลักโครงการประกอบด้วย

- 1.) ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล
- 2.) ส่วนพิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล
- 3.) ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

### 2. องค์ประกอบสนับสนุน

- 1.) ส่วนบริหาร
- 2.) ส่วนบริการสาธารณะ
- 3.) ส่วนอาคารสถานที่
- 4.) ส่วนงานระบบ
- 5.) ส่วนลานกิจกรรม
- 6.) ห้องอเนกประสงค์
- 7.) ร้านค้า
- 8.) จุดชมวิวดำรงรูป
- 9.) ส่วนที่จอดรถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

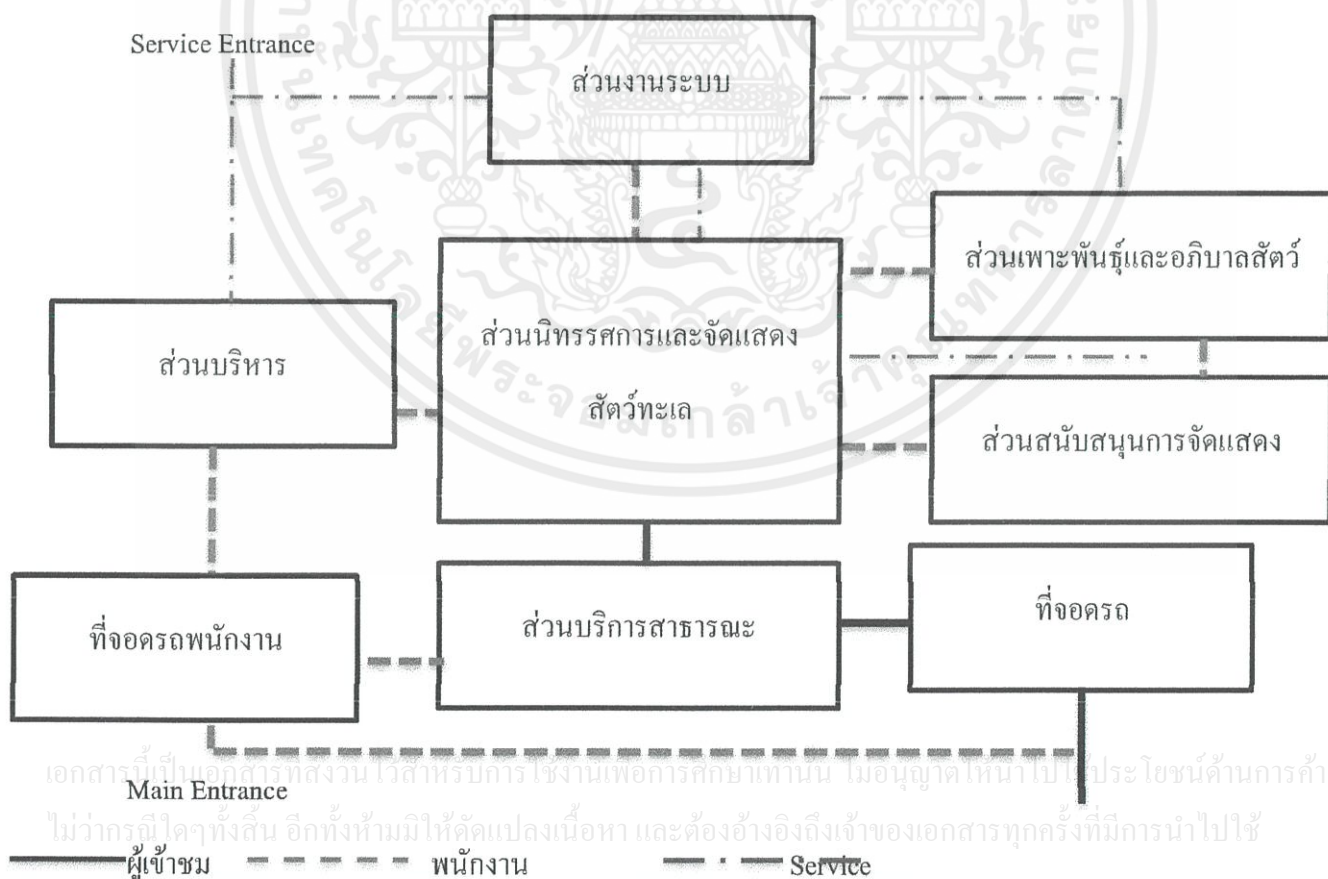
## 5.2 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเป็นการศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการจัดวางผังเบื้องต้นของโครงการ

ตารางที่ 5. 6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	ส่วนบริหาร								
B	ส่วนนิทรรศการและจัดแสดง	2							
C	ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง	0	3						
D	ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์	0	2	3					
E	ส่วนบริการสาธารณะ	1	2	3	0				
F	ส่วนงานระบบ	2	2	2	2	1			
G	ส่วนที่จอดรถ	0	1	0	0	3	0		
H	ส่วนจอดรถโครงการ	3	1	3	2	2	2	1	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



รูปที่ 5. 1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักในโครงการ

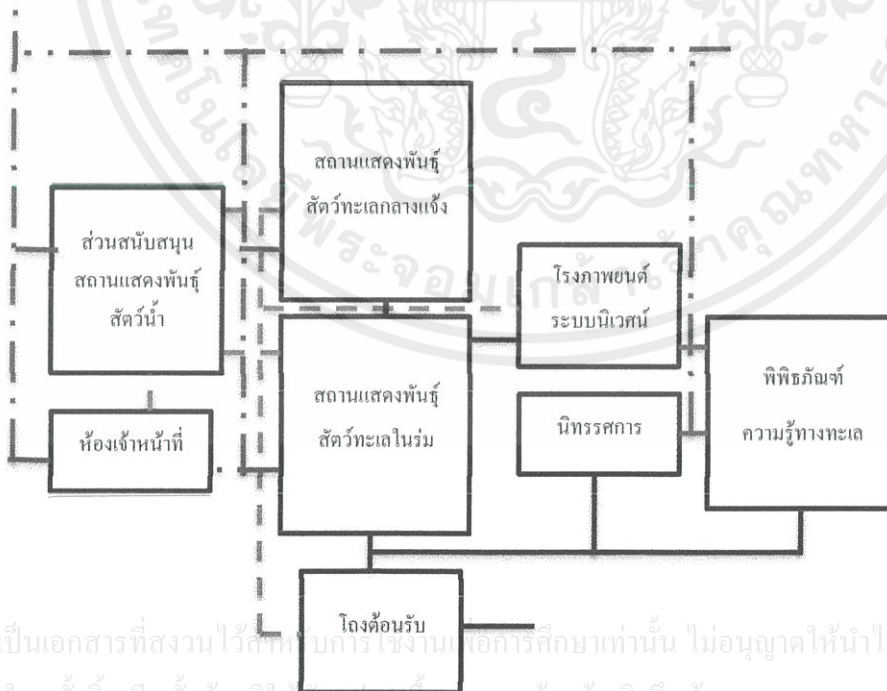
5.2.1 ส่วนงานนิทรรศการและจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล(Aquarium & Exhibition)

ตารางที่ 5. 7แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานนิทรรศการและจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลในร่ม							
B ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลกลางแจ้ง	2						
C ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง	3	3					
D ส่วนนิทรรศการ	2	1	2				
E พิพิธภัณฑ์ความรู้ทางทะเล	1	0	0	3			
F ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	1	2	2	2		
G โรงภาพยนตร์ระบบนิเวศน์	2	1	0	0	0	0	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก

Service Entrance



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้เข้าชม พนักงาน Service

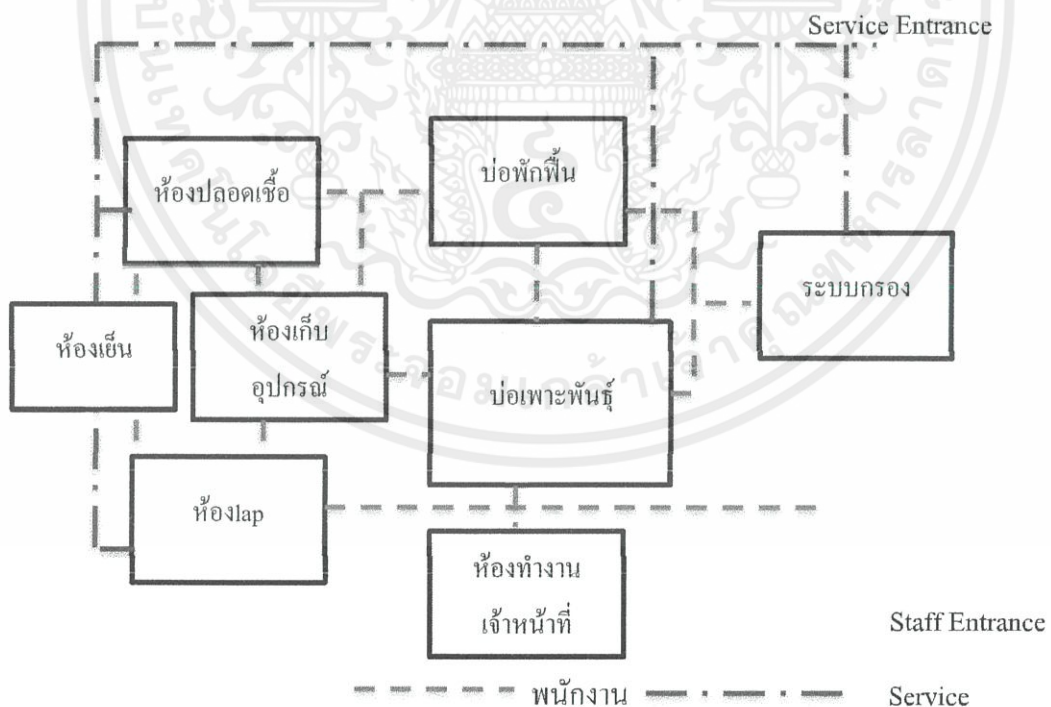
รูปที่ 5. 2แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานนิทรรศการและจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

## 5.2.2 ส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

ตารางที่ 5.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A บ่อเพาะพันธุ์								
B ห้องLapชีววิทยา	2							
C ระบบกรอง	3	2						
D ห้องเก็บอุปกรณ์	2	3	1					
E ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	2	0	2				
F ห้องเย็น	1	3	0	1	0			
G ห้องปลอดเชื้อ	2	3	0	2	1	2		
H บ่อพักฟืน	1	3	3	2	1	1	2	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



รูปที่ 5.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนงานเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะงานวิจัยของกรมประมงเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

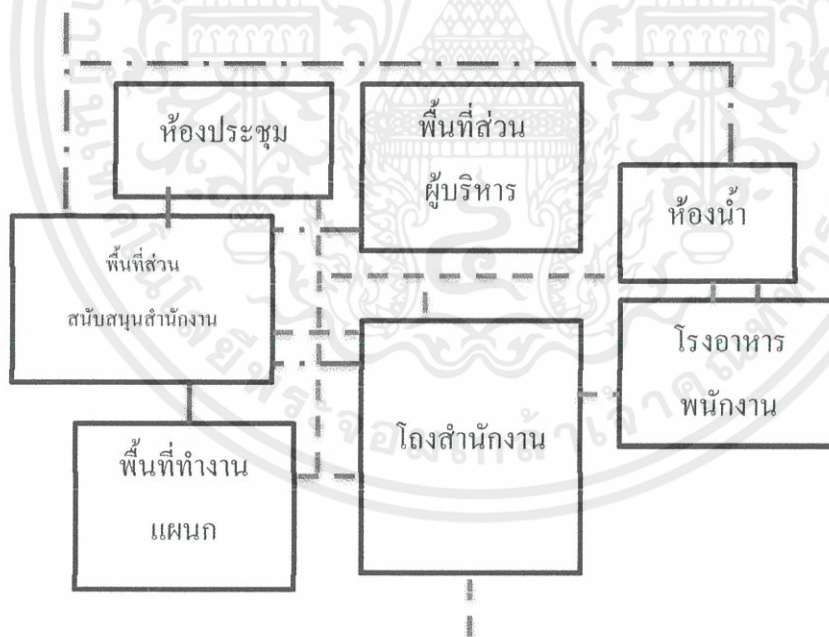
## 5.2.3. ส่วนบริหาร

ตารางที่ 5. 9 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A พื้นที่ส่วนผู้บริหาร							
B พื้นที่ทำงานแผนกต่างๆ	3						
C พื้นที่สนับสนุนสำนักงาน	2	3					
D โถงต้อนรับ	1	2	0				
E ห้องประชุม	2	3	1	1			
F โรงอาหารพนักงาน	0	1	0	2	0		
G ห้องน้ำสำนักงาน	2	2	0	2	2	3	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก

Service Entrance



Staff Entrance

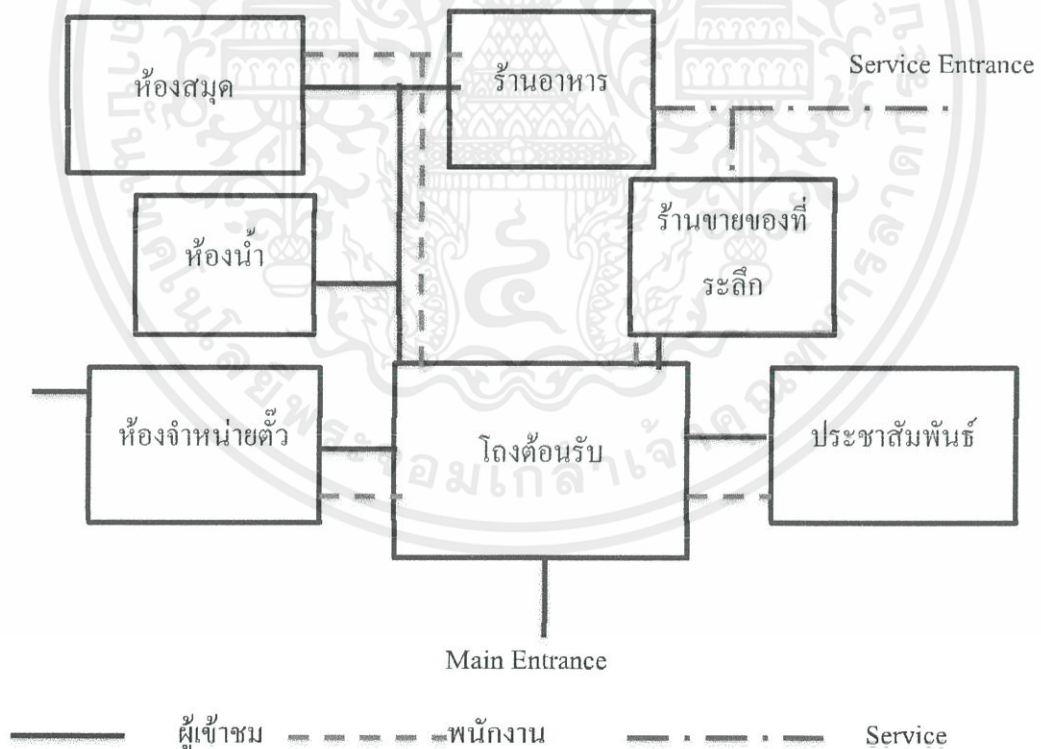
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (ก.ค.ศ.) กระทรวงศึกษาธิการ  
รูปที่ 5.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพื้นที่ผู้สวดมนต์และจัดนิทรรศการ

### 5.2.4. ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ(Public Service)

ตารางที่ 5. 10 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A	โถงต้อนรับ							
B	ร้านขายของที่ระลึก	2						
C	ร้านอาหาร	2	1					
D	ห้องสมุด	2	0	0				
E	ห้องจำหน่ายตั๋ว	3	0	0	0			
F	ห้องน้ำ	3	2	1	2	1		
G	พื้นที่ประชาสัมพันธ์	3	1	1	2	2	1	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



รูปที่ 5. 5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

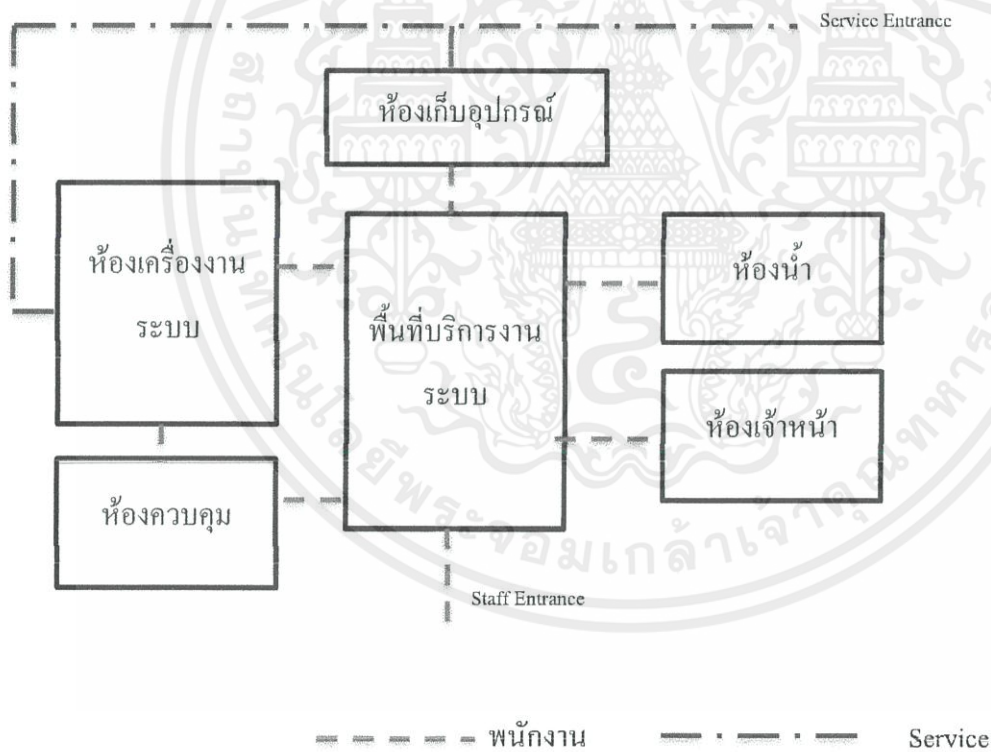
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.2.5 ส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง

ตารางที่ 5. 11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F
A	ห้องควบคุม						
B	ห้องเครื่องงานระบบต่างๆ	3					
C	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	2	2				
D	ห้องน้ำพนักงานและ locker	0	0	3			
E	พื้นที่บริการงานระบบ	2	3	1	0		
F	ห้องเก็บอุปกรณ์	2	3	2	0	2	

หมายเหตุ : ระดับคะแนนความสัมพันธ์ 3 = มาก, 2 = ปานกลาง, 1 = น้อย, 0 = น้อยมาก



รูปที่ 5. 6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนงานระบบและซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

การวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึง เนื้อหาที่ใช้สอยส่วนต่างๆของโครงการอย่างชัดเจนมากขึ้น นำไปสู่ข้อมูลในกระบวนการออกแบบต่อไป

#### 5.3.1. ส่วนนิทรรศการและการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

##### 1.) สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลส่วนในร่ม

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลส่วนในร่ม จัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลชนิดต่างๆที่พบได้ในอ่าวไทยและส่วนนิทรรศการรวมถึงสื่อมัลติมีเดียต่างๆ โดยมีการแบ่งโซนการจัดแสดงดังต่อไปนี้

- ส่วนจัดแสดงปลาทะเลรวมและอุโมงค์ใต้น้ำ
- ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลเปลือกและหอยาก
- ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลแนวปะการัง
- ตู้จัดแสดงสัตว์ทะเลยอดนักล่า
- อ่าง Touch pool
- ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหมุนเวียน
- ส่วนนิทรรศการระบบนิเวศป่าชายเลน
- โรงภาพยนตร์ปรับพื้นฐานความรู้
- ห้องบรรยายความรู้ทางทะเล

ในการออกแบบ ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลขนาดและพันธุ์สัตว์ที่จะนำมาจัดแสดงเนื่องจากมีผลต่อการออกแบบขนาดตู้จัดแสดง จากการศึกษาข้อมูลจากกรมประมง<sup>1</sup> สามารถแบ่ง ขนาดของปลาทะเลได้ 4ขนาดได้แก่

1. ปลาขนาดใหญ่ขนาดโดยเฉลี่ย 1.00 - 3.00 เมตร
2. ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ขนาดโดยเฉลี่ย 0.80 - 1.00 เมตร
3. ปลาขนาดกลางขนาดโดยเฉลี่ย 0.20 - 0.60 เมตร
4. ปลาขนาดเล็กขนาดโดยเฉลี่ย 0.05 - 0.20 เมตร

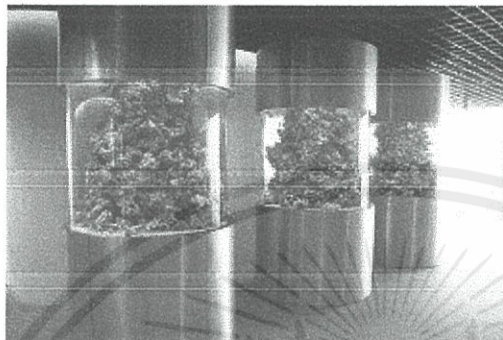
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> <http://www.fisheries.go.th/t-database/webfish/viewSea.php?Page=5#>

โครงการได้มีการแบ่งถังและตู้จัดแสดงตามขนาดของสัตว์จัดแสดงดังต่อไปนี้

### ตู้จัดแสดงทรงระบอก Cylindrical Tank

ตู้จัดแสดงทรงระบอก Cylindrical Tank ใช้จัดแสดงสัตว์ทะเลขนาดเล็ก ในลักษณะ เป็น ผุ่งหรือสัตว์ทะเลขนาดกลางป็นกลุ่มเล็กๆ โดยคำนวณขนาดตู้ได้ดังนี้



รูปที่ 5. 7แสดง Cylindrical Tank

ขนาด Tank เส้นผ่าศูนย์กลาง( $2r \times H$ ) =  $2 \times 1.25 \times 2.50$  ม.

ปริมาตร Tank ( $\pi r^2 h$ ) = 9.8 ลบ.ม.

ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย ( $L$ ) = 0.10 ม.

ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา =  $3L$

ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา =  $(3L^3) = 0.027$  ลบ.ม.

ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด = 350 ตัว (โดยถ้ามีส่วนประดับตกแต่งในตู้ปลาให้ลดจำนวน ปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)

พื้นที่วางตู้ประมาณ ( $\pi r^2$ ) = 4.9 ตร.ม

พื้นที่ยืนดู 23 ตร.ม.

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ประมาณ = 30 ตร.ม



รูปที่ 5. 8แสดงพื้นที่วาง Cylindrical Tank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผู้จัดแสดงขนาดเล็ก Small Tank

ผู้จัดแสดงขนาดเล็ก Small Tank ใช้จัดแสดงสัตว์ทะเลขนาดเล็ก ในลักษณะ เป็นฝูงหรือสัตว์ทะเลขนาดกลางเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยคำนวณขนาดตู้ได้ดังนี้



รูปที่ 5. 9 แสดง Small Tank

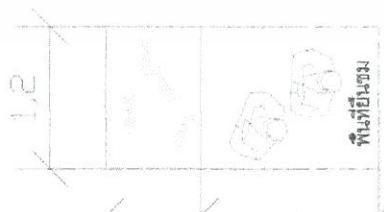
#### ปลาขนาดเล็ก

ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย (L)	0.10 ม.
ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L	
ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = $(3L^3)$	0.027 ลบ.ม
จำนวนปลา 50 ตัว =	1.35 ลบ.ม.

#### ปลาขนาดกลาง

ขนาดปลาขนาดกลางเฉลี่ย (L) =	0.30 ม.
ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา =	3L
ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = $(3L^3)$	0.729 ลบ.ม
จำนวนปลา 2 ตัว =	1.45ลบ.ม.

ขนาด Tank (W x L x H)	1.20 x 0.80 x 1.35
ปริมาตร Tank =	2.187 ลบ.ม.
พื้นที่วางตู้ประมาณ(W x L)	0.96ตร.ม
พื้นที่ยื่นดู	1.80ตร.ม
พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ประมาณ =	2.76ตร.ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกไปเผยแพร่ ตู้ง้อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5. 10 แสดงพื้นที่วาง Small Tank

### ผู้จัดแสดงขนาดกลาง Medium Tank

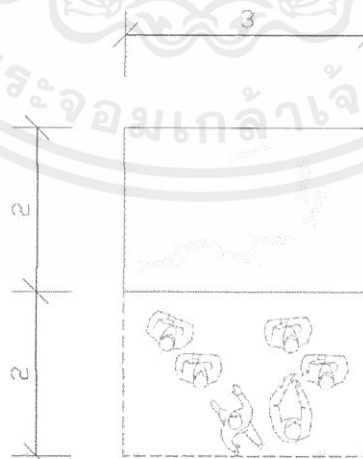
ผู้จัดแสดงขนาดกลาง Medium Tank ใช้ในการจัดแสดง สัตว์ทะเลขนาดกลางในลักษณะ เป็นฝูง หรือสัตว์ทะเลขนาดค่อนข้างใหญ่แยกเดี่ยวคำนวณขนาดตู้ดังนี้

ปลาขนาดกลาง

ขนาดปลานาขนาดเล็กเฉลี่ย (L)	0.30 ม.
ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L	
ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = $(3L)^3$	0.96 ลบ.ม
จำนวนปลา 10 ตัว =	8.55 ลบ.ม.

ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่

ขนาดปลานาขนาดกลางเฉลี่ย (L) =	1ม.
ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L	3 ม.
ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = $(3L)^3$	9 ลบ.ม
จำนวนปลา 1 ตัว =	9 ลบ.ม.
ขนาด Tank (W x L x H)	3 x 2 x 1.5
ปริมาตร Tank =	9 ลบ.ม.
พื้นที่วางตู้ประมาณ (W x L)	6 ตร.ม
พื้นที่ยืนดู	6 ตร.ม
พื้นที่ใช้ต่อ 1 ตู้ประมาณ =	12 ตร.ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีรูปที่ 5. 11 แสดงพื้นที่จัดวาง Medium Tank เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ Large Tank

ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ ใช้จัดแสดงสัตว์ทะเล ขนาดค่อนข้างใหญ่เป็นฝูงหรือจัดแสดงสัตว์ทะเลรวมหลากหลายชนิด จำนวนขนาดตู้ได้ดังนี้

ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่

ขนาดปลานอกกลางเฉลี่ย (L) = 1 ม.

ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L 3 ม.

ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา =  $(3L^3) = 9$  ลบ.ม

จำนวนปลา 10 ตัว = 90 ลบ.ม.

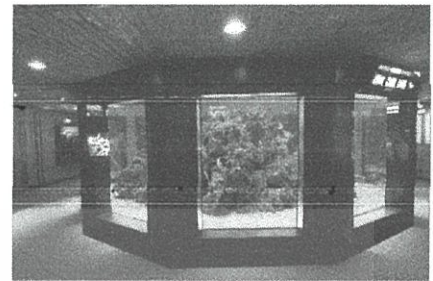
ขนาด Tank (W x L x H) 6 x 5 x 3

ปริมาตร Tank = 90 ลบ.ม.

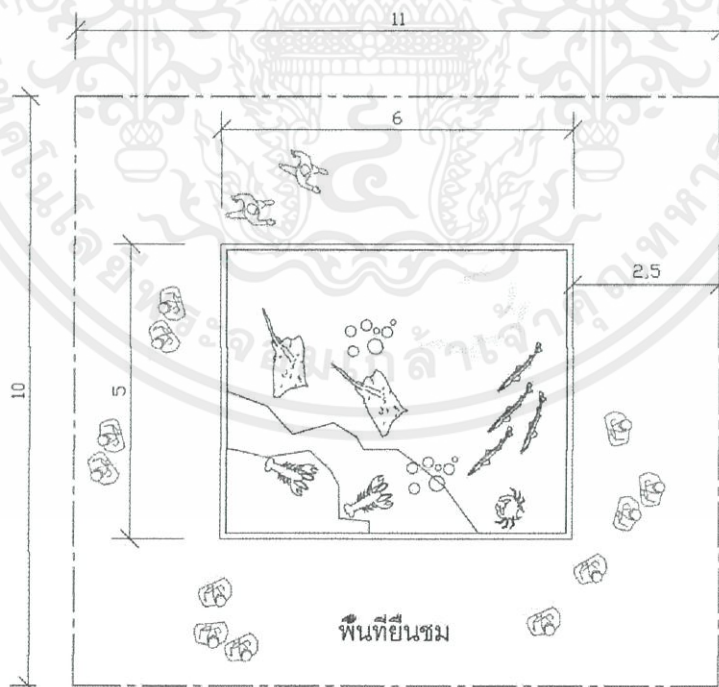
พื้นที่วางตู้ประมาณ (W x L) 30 ตร.ม

พื้นที่ยื่นตู้ 80 ตร.ม

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ประมาณ = 110 ตร.ม



รูปที่ 5. 12 แสดง Large Tank



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 5. 13 แสดงพื้นที่จัดวาง Large Tank  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ถังจัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ Giant Tank

ถังจัดแสดงขนาดใหญ่ ใช้จัดแสดงสัตว์ทะเลขนาดใหญ่และสัตว์ทะเลรวมหลากหลายชนิด ส่วนถังจัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษสามารถเชื่อมต่อกับส่วนอุโมงค์ใต้น้ำได้

จากกรณี ศึกษา Siam Ocean world แบ่งสัตว์จัดแสดงได้ดังนี้

ชนิดสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง	ขนาดเฉลี่ย (ม.)	จำนวน (ตัว)	ปริมาตรกลับตัว (3L) <sup>3</sup> (ลบ.ม.)	รวม (ลบ.ม.)
ปลาขนาดใหญ่( XL )	2.00	8	648	5184
ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่( ML )-	1.00	10	27	270
ปลาขนาดกลาง( MM )	0.60	60	5.832	350
รวม		90		5804

ตารางที่ 5. 12 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัวของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ GIANT TANK

ขนาด Tank (W x L x H) 24.00 x 36.00 x 6.00

ปริมาตร Tank 5184.00 ลบ.ม.

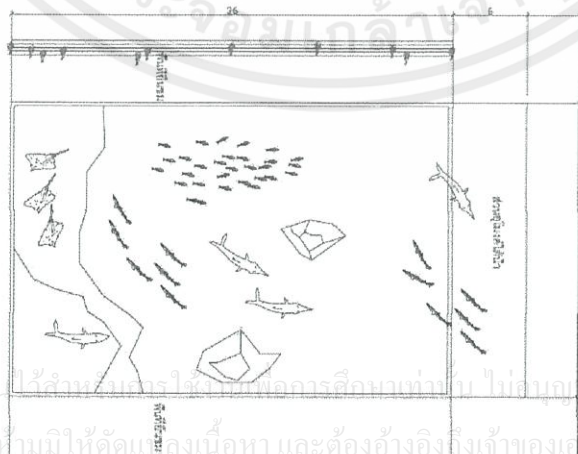
พื้นที่วางตู้ประมาณ 864.00 ตร.ม

พื้นที่ยื่นตู้(30%ของTank) 260.00ตร.ม

ส่วนอุโมงค์ใต้น้ำ 24 x 6

พื้นที่ส่วนอุโมงค์ใต้น้ำ 144 ตร.ม.


พื้นที่ที่ใช้ประมาณ 1,268 ตร.ม



รูปที่ 5. 14 แสดงพื้นที่วาง Giant Tank

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีฉุกเฉินเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหาย ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ใหม่			
<p>1.1) ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลรวม และอุโมงค์ใต้น้ำ</p> <p>ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ดั้งจัดแสดง</li> <li>- อุโมงค์ใต้น้ำ</li> <li>- พื้นที่นั่งชม</li> </ul> <p>สัตว์จัดแสดงได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลาโรนิน</li> <li>- ปลากระเบนหลังดำ</li> <li>- ปลาหมอตะเล</li> <li>- ปลากระเบนนก</li> <li>- ปลาตะคองเหลือง</li> <li>- ปลาฉลามเสือดาว</li> </ul>	<p>พื้นที่จัดแสดง (W x L) (36x24)= 864 ตร.ม.</p> <p>พื้นที่นั่งชม 200 ตร.ม.</p> <p>พื้นที่ส่วนแสดงพันธุ์ปลาทะเลรวมและอุโมงค์ใต้น้ำประมาณ 1100 ตร.ม.</p> 	1100.00	A,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

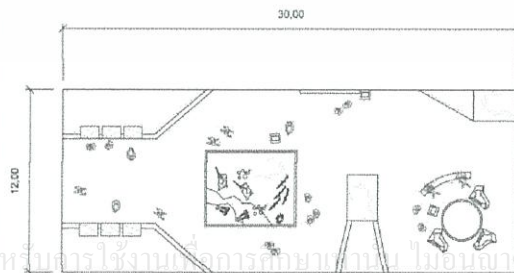
ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<p><b>1.2) ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลแปลกประหลาดและหายาก</b></p> <p>ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตู้จัดแสดงขนาดเล็ก</li> <li>- ตู้จัดแสดงขนาดกลาง</li> <li>- ตู้ทรงกระบอก</li> <li>- พื้นที่นั่งชม</li> <li>- บอร์ดให้ความรู้</li> <li><b>สัตว์จัดแสดงได้แก่</b></li> <li>- ปลาไหลมอร์เล่ปานดำ</li> <li>- กุ้งมังกรแดง</li> <li>- หอยวงช้าง</li> <li>- ปลาไหลสวน</li> <li>- แมงกระพรุน</li> <li>- ปลาจิ้มฟันจระเข้เขียว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตู้จัดแสดง ขนาดเล็ก 8 ตู้ (2.56 x 8) = 20.48 ตร.ม.</li> <li>- ตู้จัดแสดงขนาดกลาง 2 ตู้ (12 x 2) = 24.00 ตร.ม.</li> <li>- ตู้จัดแสดงทรงกระบอก 2 ตู้ (30x 2) = 60.00 ตร.ม.</li> <li>- พื้นที่นั่งชม20ที่นั่ง (20 x 0.36) = 7.20 ตร.ม.</li> <li>- บอร์ดให้ความรู้ (3 x 2) = 6.00 ตร.ม.</li> <li>- Main circulation 50% = 56.00 ตร.ม.</li> <li>- Service circulation 50% = 56.00ตร.ม.</li> </ul> <p><b>พื้นที่ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลแปลกประหลาดและหายากประมาณ224.00 ตร.ม.</b></p> 	<p><b>224.00</b></p>	<p>A,C</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

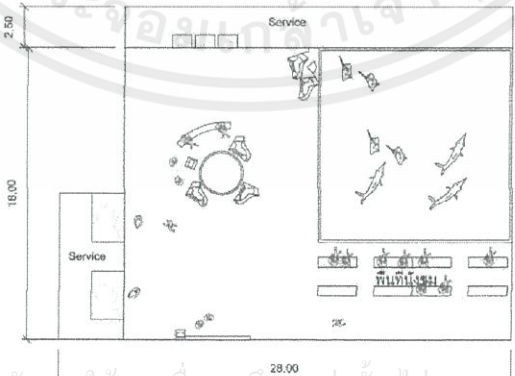
ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<b>1.3) ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลแนวปะการัง</b> ประกอบด้วย - ตู้จัดแสดงขนาดเล็ก - ตู้จัดแสดงขนาดกลาง - ตู้ทรงกระบอก - พื้นที่นั่งชม - บอร์ดให้ความรู้ <b>สัตว์จัดแสดงได้แก่</b> - ปลาการ์ตูนพันธุ์ต่างๆ - กุ้งการ์ตูน - ปลาเขี้ยวพระอินทร์ - ปลาผีเสื้อ - ปลาสลิคหิน - ปลากัวทะเล	- ตู้จัดแสดง ขนาดเล็ก 10 ตู้ $(2.56 \times 10) = 25.60 \text{ ตร.ม.}$ - ตู้จัดแสดงขนาดกลาง 2 ตู้ $(12 \times 2) = 24.00 \text{ ตร.ม.}$ - ตู้จัดแสดงทรงกระบอก 1 ตู้ $(30 \times 1) = 30.00 \text{ ตร.ม.}$ - ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ 1 ตู้ $(110 \times 1) = 110 \text{ ตร.ม.}$ - พื้นที่นั่งชม 20 ที่นั่ง $(20 \times 0.36) = 7.20 \text{ ตร.ม.}$ - บอร์ดให้ความรู้ $(3 \times 2) = 6.00 \text{ ตร.ม.}$ - Main circulation 50% = 74 ตร.ม. - Service circulation 50% = 74 ตร.ม. <b>พื้นที่ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลแนวปะการัง            ประมาณ 360 ตร.ม.</b>	360.00	A,C
<b>1.4) ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์</b>	- ตู้จัดแสดง ขนาดเล็ก 6 ตู้		



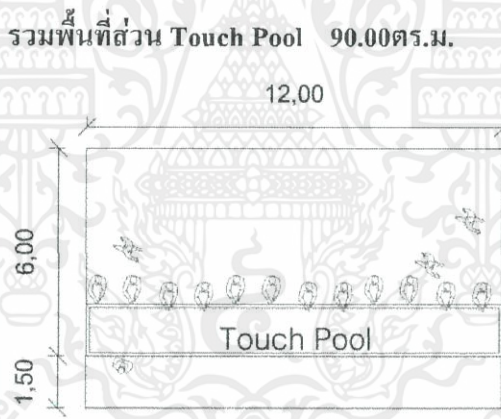
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาย่างง ไม่อนุญานให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ค้ ตู้จัดแสดง ขนาดเล็ก 6 ตู้ ึ่งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<p><b>ทะเลอดนักล้า</b></p> <p>ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตู้จัดแสดงขนาดเล็ก</li> <li>- ตู้จัดแสดงขนาดกลาง</li> <li>- ตู้ทรงกระบอก</li> <li>- บ่อจัดแสดงขนาดใหญ่</li> <li>- พื้นที่นั่งชม</li> <li>- บอร์ดให้ความรู้</li> </ul> <p><b>สัตว์จัดแสดงได้แก่</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลาฉลามหัวค้อน</li> <li>- ปลากระเบนนก</li> <li>- ปลาสาคร</li> <li>- ปลาฉลามครีบดำ</li> <li>- ปลาฉลามเสือดาว</li> <li>- กิ้งก่าเตตน</li> </ul>	<p>(2.56 x 6) = 15.36ตร.ม.</p> <p>- ตู้จัดแสดงขนาดกลาง 2 ตู้</p> <p>(12 x 2) = 24.00 ตร.ม.</p> <p>- ตู้จัดแสดงทรงกระบอก 1ตู้</p> <p>(30 x 1) = 30.00 ตร.ม.</p> <p>- บ่อจัดแสดงขนาดใหญ่ 1บ่อ(12x12)</p> <p>(144 x 1) = 144.00 ตร.ม.</p> <p>- พื้นที่นั่งชม50 ที่นั่ง</p> <p>(50 x 0.36) = 18.00 ตร.ม.</p> <p>- บอร์ดให้ความรู้</p> <p>(3 x 2) = 6.00 ตร.ม.</p> <p>-Main circulation 50% = 118.68 ตร.ม.</p> <p>-Service circulation 50% =118.68 ตร.ม.</p> <p><b>รวมพื้นที่ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลอดนักล้า 480.00 ตร.ม.</b></p> 	<p><b>480.00</b></p>	<p><b>A,C</b></p>
<p><b>1.5) อ่าง Touch Pool</b></p>	<p>- อ่าง Touch Pool</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ประกอบด้วย - อ่าง Touch pool - บอร์ดให้ความรู้ สัตว์จัดแสดงได้แก่ - ปลากระเบนนก - ปลาการ์ตูน - ปลาดาว - ปูเสฉวน - ปูทะเล	(12x1.5) =18.00ตร.ม. - พื้นที่ยื่นชม (12x1.5) =18.00ตร.ม. - พื้นที่เจ้าหน้าที่ (12x1.5) =18.00ตร.ม. - บอร์ดให้ความรู้ (3 x 2) = 6.00 ตร.ม. - Main circulation 50% = 27.00 ตร.ม. <b>รวมพื้นที่ส่วน Touch Pool 90.00ตร.ม.</b> 12,00 	90.00	A,C

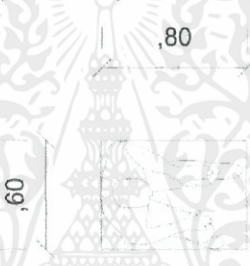
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.6) ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหมุนเวียนประกอบด้วย	- ตู้จัดแสดง ขนาดเล็ก 8 ตู้ (2.56 x 8) = 20.48ตร.ม.	750.00	A,C
- ตู้ทรงกระบอก	- ตู้จัดแสดงทรงกระบอก 6ตู้ (30 x 4) = 120.00 ตร.ม.		
- ตู้ขนาดเล็ก	- ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ 2 ตู้		
- ตู้ขนาดกลาง	(110 x 2) = 220.00 ตร.ม.		
- ตู้ขนาดใหญ่	- บอร์ดความรู้ 4 บอร์ด		
- บอร์ดความรู้	(6x4) =24.00 ตร.ม.		
สัตว์จัดแสดงได้แก่	-Main circulation 50% = 192.00 ตร.ม.		
ปรับเปลี่ยนตาม	-Service circulation 50% =192.00 ตร.ม.		
นิทรรศการ	รวมพื้นที่ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหมุนเวียน 750ตร.ม.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.7) โรงภาพยนตร์ระบบ นิเวศน์	<p>จำนวนผู้เข้าชมใน 1 วัน 1225คน</p> <p>เวลาเปิดทำการ 9.00-16.30 น. 7.5 ชั่วโมง</p> <p>จำนวนผู้เข้าชมต่อชั่วโมง 165 คน</p> <p>เวลาฉายภาพยนตร์ต่อรอบ 15 นาที</p> <p>จำนวนผู้เข้าชมต่อรอบประมาณ 40 คน</p> <p>พื้นที่นั่งชม (0.60x0.80)= 0.48ตร.ม.</p>  <p>พื้นที่ผู้เข้าชม 40 คน(0.48x40)= 19.20ตร.ม.</p> <p>-Main circulation 30% = 5.76 ตร.ม.</p> <p>พื้นที่บรรยาย 10% = 2.50 ตร.ม.</p> <p>ห้องพักผู้บรรยาย(3x4) =12.00 ตร.ม.</p> <p>ห้องฉายภาพยนตร์(3x3) = 9.00 ตร.ม.</p> <p>รวมพื้นที่ส่วนโรงภาพยนตร์ ปรับพื้นฐานความสูง 36.50 ตร.ม.</p>	36.50	A,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.8) ส่วนห้องบรรยาย	กำหนดจำนวนผู้เข้าฟัง 80 คน พื้นที่นั่งชม (1x0.80)= 0.80ตร.ม. พื้นที่นั่งฟังการบรรยาย(80x0.80)= 64.00ตร.ม. Main circulation 30% = 19.20 ตร.ม. พื้นที่บรรยาย 10% = 6.40ตร.ม. ห้องพักผู้บรรยาย(3x4) =12.00 ตร.ม. รวมพื้นที่ห้องบรรยาย 102.40 ตร.ม.	102.40	E
รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในร่ม		3110.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
2.) ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลกลางแจ้ง (Dolphinarium) ประกอบด้วย	บ่อจัดแสดงปลาโลมา 5 ตัว (12x25) =300.00ตร.ม.	1,050.00	C
บ่อพักปลาโลมา	(12x25) =300.00 ตร.ม.		
- บ่อจัดแสดง	เวทีแสดง 30%(300x0.30) =90.00 ตร.ม.		
- บ่อพักปลาโลมา	ห้องเก็บอุปกรณ์จัดแสดง		
- เวทีแสดง	(5x6) = 30.00ตร.ม.		
- ห้องเก็บอุปกรณ์จัดแสดง	จำนวนผู้เข้าชมใน 1 วัน 1225 คน		
	จัดแสดงวันละ 4 รอบ 1225/4		
- ที่นั่งชมการแสดง	จำนวนที่นั่ง 300 ที่นั่ง		
	พื้นที่นั่งชม (300x0.80) 240 ตร.ม.		
	-Main circulation 30% 72 ตร.ม.		
	รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลกลางแจ้ง 1050 ตร.ม.		
		1,050.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลกลางแจ้งไปใช้

ตารางที่ 5.13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
3.) ส่วนสนับสนุน สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ			
3.1) หน่วยหาสัตว์น้ำ	ห้องทำงาน	148.00	C
ประกอบด้วย	จำนวนพนักงาน 2 คน		
- ห้องทำงาน	พื้นที่ทำงานต่อ1คน 3.50 ตร.ม.		
- ห้องน้ำ	พื้นที่ห้องทำงาน(2x3.5) =7.00ตร.ม.		
- บ่อพักพื้น	ห้องน้ำพนักงาน(1.5x2) =3.00ตร.ม.		
- ระบบกรอง	บ่อพักพื้นปลา		
- ระบบปั่นอากาศ	ขนาดใหญ่(6x6)จำนวน 2 บ่อ		
- ห้องอุปกรณ์จับสัตว์	ใช้พื้นที่ =72.00ตร.ม.		
- โรงจอดเรือจับสัตว์	ขนาดเล็ก(2x2)จำนวน 5 บ่อ		
- ที่จอดรถขนส่งสัตว์	ใช้พื้นที่ =20.00ตร.ม.		
	ห้องเก็บอุปกรณ์(2x3) = 6.00ตร.ม.		
	โรงจอดเรือจับสัตว์น้ำ(8x3) =24.00ตร.ม.		
	ที่จอดรถขนส่งสัตว์น้ำ(2.5x5) = 12.5ตร.ม.		
	รวมพื้นที่หน่วยจัดหาสัตว์น้ำ 148ตร.ม.		
3.2) หน่วยจัดหาอาหารสัตว์	ห้องเตรียมอาหาร(6x6) =36.00ตร.ม	55.00	C
ประกอบด้วย	ห้องเก็บอาหารแช่แข็ง(3x3) =9.00ตร.ม.		
- ห้องเตรียมอาหาร	บ่อเลี้ยงอาหาร(2x2) =4.00ตร.ม.		
- ห้องเก็บอาหารแช่แข็ง	ห้องเก็บอุปกรณ์(2x3) =6.00ตร.ม.		
- บ่อเลี้ยงอาหารมีชีวิต	รวมพื้นที่หน่วยจัดหาอาหารสัตว์ 55ตร.ม.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<b>3.3) หน่วยจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ</b>  ประกอบด้วย - ห้องlap ทดสอบคุณภาพน้ำ - ระบบกรอง - ห้องเก็บเคมีภัณฑ์ - ที่จอดรถบรรทุกน้ำ	-ห้องlap ทดสอบคุณภาพน้ำ (8x5) =40.00ตร.ม.  -ระบบกรอง(ระบบปิด) -ตู้จัดแสดงขนาดเล็ก (2.18 ลบ.ม.) ปริมาตรถังกรองคิดเป็น40%ของปริมาตรตู้จัดแสดง (2.18x0.40) = 0.872ลบ.ม. ขนาดถังกรอง (W x H x L) = 0.80x0.80x1.35 พื้นที่วางถังกรอง(0.80x0.80) =0.64 ตร.ม. จำนวนตู้จัดแสดง 32ตู้ พื้นที่วางถังกรองขนาดเล็กทั้งหมด (0.64x32) =20.48ตร.ม. พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่50% (20.48x0.50) =10.24ตร.ม. รวมพื้นที่วางถังกรองขนาดเล็ก 30.72 ตร.ม. -ตู้จัดแสดงขนาดกลาง(9.00ลบ.ม.) ปริมาตรถังกรองคิดเป็น40%ของปริมาตรตู้จัดแสดง (9.00x0.40) = 3.60ลบ.ม. ขนาดถังกรอง (W x H x L) = 1.60x1.60x1.40 พื้นที่วางถังกรอง(1.60x1.60) =2.56 ตร.ม. จำนวนตู้จัดแสดง 8 ตู้ พื้นที่วางถังกรองขนาดกลางทั้งหมด (2.56x6) = 15.36ตร.ม.	1020.00	C

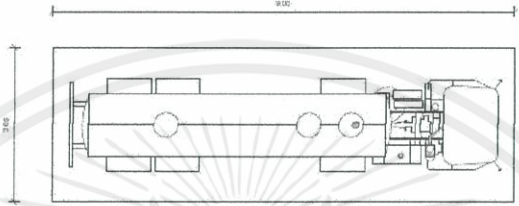
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
	<p>พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่50%</p> <p><math>(15.36 \times 0.50) = 7.68 \text{ ตร.ม.}</math></p> <p><b>รวมพื้นที่วางถังกรองขนาดกลาง 23.04 ตร.ม.</b></p> <p>-ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ (90.00 ลบ.ม.)</p> <p>ปริมาตรถังกรองคิดเป็น40%ของปริมาตรตู้จัดแสดง <math>(90.00 \times 0.40) = 36.00 \text{ ลบ.ม.}</math></p> <p>ขนาดถังกรอง (W x H x L) = <math>3.60 \times 3.60 \times 2.70</math></p> <p>พื้นที่วางถังกรอง <math>(3.60 \times 3.60) = 12.96 \text{ ตร.ม.}</math></p> <p>จำนวนตู้จัดแสดง 8 ตู้</p> <p>พื้นที่วางถังกรองขนาดใหญ่ทั้งหมด</p> <p><math>(12.96 \times 8) = 103.68 \text{ ตร.ม.}</math></p> <p>พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่50%</p> <p><math>(103.68 \times 0.50) = 51.84 \text{ ตร.ม.}</math></p> <p><b>รวมพื้นที่วางถังกรองขนาดใหญ่ 155.52 ตร.ม.</b></p> <p>-ถังจัดแสดงขนาดใหญ่พิเศษ(5148.00 ลบ.ม.)</p> <p>จากกรณีศึกษา ถังจัดแสดงขนาด 1000 ลบ.ม.</p> <p>ใช้พื้นที่สำหรับระบบกรองขนาด 140 ตร.ม.</p> <p>คิดเป็น 14% ของปริมาตรถังจัดแสดง</p> <p><b>พื้นที่สำหรับระบบกรองขนาดใหญ่</b></p> <p><math>(5148 \times 0.14) = 720 \text{ ตร.ม.}</math></p> <p><b>รวมพื้นที่ระบบกรองทั้งหมด ประมาณ 930 ตร.ม.</b></p>		A,C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีหัดดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

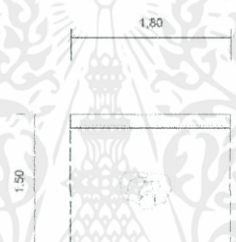

ตารางที่ 5.13 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
	<p>..—ห้องเก็บเคมีภัณฑ์(4x4) =16.00ตร.ม.</p> <p>- ที่จอดรถบรรทุกน้ำ(9x3) = 27.00 ตร.ม.</p> 		
<p><b>-3.4) ส่วนจัดสถานที่แสดงพันธุ์สัตว์น้ำประกอบด้วย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ห้อง งานไม้</li> <li>- ห้อง งานเหล็ก</li> <li>- ห้อง งานพลาสติก</li> <li>- ห้อง เก็บอุปกรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ห้อง งานไม้ (12x8) =48.00 ตร.ม.</li> <li>-ห้อง งานเหล็ก(12x8) =48.00 ตร.ม.</li> <li>-ห้อง งานพลาสติก(12x8) =48.00ตร.ม.</li> <li>-ห้องเก็บอุปกรณ์(2x3) = 6.00ตร.ม.</li> </ul>	<b>150.00</b>	<b>C</b>
รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ		<b>1373.00</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


## 5.3.3 ส่วนพิพิธภัณฑ์

ตารางที่ 5. 14 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1) ส่วนพิพิธภัณฑ์	-ภาพติดผนังประกอบคำบรรยาย	842.50	A
ประกอบด้วย	(1.8x1.5) =2.70 ตร.ม		
- ภาพติดผนังประกอบคำบรรยาย	จำนวน 20 แห่ง		
	ใช้พื้นที่(2.70x20) =54.00 ตร.ม.		
- ตู้แสดง			
- สัตว์สถาปัตยกรรมชาติ			
สัตว์น้ำ(Diorama)			
- โครงกระดูกสัตว์น้ำขนาดใหญ่	-ตู้แสดง (1.5x1.5) = 2.25 ตร.ม.		
	รวมพื้นที่ยื่นชม 4.50ตร.ม.		
- ส่วนแสดงชั่วคราว	จำนวน 20 ตู้		
	ใช้พื้นที่(4.50x20) =90.00ตร.ม.		
			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.14 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
	<p>-แทนสัตว์สถาปัตยกรรม</p> <p>รวมพื้นที่ขึ้นชม 38.48ตร.ม.</p> <p>จำนวน 6 แทนจัดแสดง.เต่าตนุ เต่ากระ ปลาโลมา ฉลาม พะยูน</p> <p>ใช้พื้นที่(38.48x6) =230.88ตร.ม.</p>  <p>-พื้นที่แสดงธรรมชาติของสัตว์น้ำจำลอง (Diorama)</p> <p>จัดแสดงตามหัวข้อดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-สัตว์น้ำดึกดำบรรพ์(12x6) =72.00ตร.ม.</li> <li>-สัตว์น้ำใต้ทะเลลึก(3x1.5) =4.50ตร.ม.</li> <li>-ครอบครัวพะยูน(6x6) =36.00ตร.ม.</li> <li>- สัตว์ทะเลแนวปะการัง(6x6) =36.00ตร.ม.</li> </ul> <p>รวมพื้นที่แสดงธรรมชาติ สัตว์น้ำจำลอง 148.50ตร.ม.</p> <p>-โครงการดูสัตว์ขนาดใหญ่ จัดแสดงทั้งแบบตั้งและแขวน</p> <p>ใช้พื้นที่ประมาณ 320.00 ตร.ม.</p> <p>รวมพื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์ 842.75ตร.ม.</p>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการศึกษาเท่านั้น การนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 14แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
2) -ฝ่ายจัดสร้างและบำรุงพิพิธภัณฑ์ ประกอบด้วย - ห้องหัวหน้าฝ่าย - ห้องทำงาน - ห้องเก็บของจัดแสดง	-ห้องหัวหน้าฝ่าย(4x4) =16.00ตร.ม. --ห้องทำงาน(4x4) =16.00ตร.ม. -ห้องเก็บของจัดแสดง(8x8) =64.00ตร.ม.	<b>96.00</b>	C
3) โถงนิทรรศการ	นิทรรศการชั่วคราว คิดเป็น30%ของ ส่วนพิพิธภัณฑ์(842.5x0.30)=252.75ตร.ม.	<b>252.75</b>	C
4) ฝ่ายศิลปกรรม ประกอบด้วย - ห้องทำงาน - ห้องงานศิลป์ - ห้องน้ำ - ห้องเก็บอุปกรณ์	ห้องทำงาน(4x4) =16.00ตร.ม. -ห้องงานศิลป์(8x8) =64.00ตร.ม. -ห้องน้ำ(1.5x2) =3.00ตร.ม. -ห้องเก็บอุปกรณ์(2x3) =6.00ตร.ม.	<b>89.00</b>	C
<b>รวมพื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์ทั้งหมด</b>		<b>1280.25</b>	

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3.2. ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

ตารางที่ 5. 15แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<b>1.) ส่วนเพาะพันธุ์</b> ประกอบด้วย - บ่อเพาะพันธุ์ - ห้องเย็น - ห้องlapทางชีววิทยา - ส่วนงานระบบกรอง - ห้องเก็บอุปกรณ์	-บ่อเพาะพันธุ์สัตว์น้ำวัยอ่อน (1.50x5.00) พื้นที่ / บ่อ = 7.50ตร.ม. จำนวน 8บ่อ ใช้พื้นที่รวม(7.50x8) = 60.00ตร.ม. -บ่อเพาะพันธุ์สัตว์น้ำพ่อแม่พันธุ์ (1.80x5.00) พื้นที่ / บ่อ = 9.00ตร.ม. จำนวน 8บ่อ ใช้พื้นที่รวม(9.00x8) = 72.00ตร.ม. -ห้องเย็น(1.5x3) =4.50 ตร.ม. -ห้องlapทางชีววิทยา(8x5) =40.00ตร.ม. จำนวน2ห้อง(40x2) =80.00ตร.ม. -ส่วนงานระบบกรอง 14% ของพื้นที่บ่อ =20.00 ตร.ม. -ห้องเก็บอุปกรณ์(3x2) =6.00ตร.ม. <b>รวมพื้นที่ส่วนเพาะพันธุ์ 282.50ตร.ม.</b>	<b>282.50</b>	<b>C</b>
<b>2.) ส่วนอภิบาลสัตว์น้ำ</b> ประกอบด้วย - ห้องทำงาน - บ่อพักพื้น - ห้องปลอดเชื้อ - ระบบกรอง - ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์	-ห้องทำงาน ใช้พื้นที่3.5ตร.ม.ต่อ1คน จำนวนพนักงาน 4คน(3.50x4) =14.00ตร.ม. -บ่อพักพื้นขนาด(4x4)จำนวน4บ่อ =64.00ตร.ม. -ห้องปลอดเชื้อ(4x4) =16.00ตร.ม. -ระบบกรอง14%ของพื้นที่บ่อ =9.00ตร.ม. -ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์(2x3) =6.00ตร.ม.	<b>109.00</b>	<b>C</b>
<b>รวมพื้นที่ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ</b>		<b>390.00</b>	

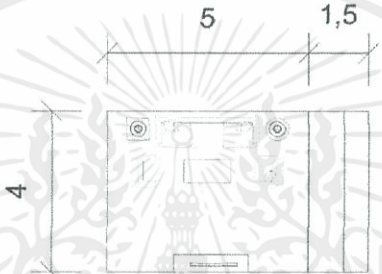
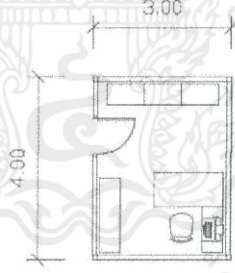
## 5.3.3. ส่วนบริหาร (Administration)

ตารางที่ 5.16 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
5.3.1 ส่วนบริหาร			
<p>1.) ส่วนผู้บริหาร</p> <p>1.1) ห้องผู้อำนวยการ</p> <p>ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- โต๊ะทำงาน</li> <li>- เก้าอี้ทำงานเก้าอี้</li> <li>- ผู้มาติดต่อ</li> <li>- ตู้เอกสาร</li> <li>- ห้องน้ำส่วนตัว</li> </ul>	<p>- พื้นที่ทำงาน / รับแขก</p> <p><math>4.50 \times 6.00 = 27.00</math> ตร.ม.</p> <p>- ห้องน้ำ/พื้นที่แต่งตัว</p> <p><math>4.50 \times 2.00 = 9.00</math> ตร.ม.</p> <p>รวมพื้นที่ <b>36.00</b> ตร.ม.</p> 	<b>36.00</b>	
<p>1.2) ห้องรองผู้อำนวยการ</p> <p>ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- โต๊ะทำงาน</li> <li>- เก้าอี้ทำงานเก้าอี้</li> <li>- ผู้มาติดต่อ</li> <li>- ตู้เอกสาร</li> </ul>	<p>- พื้นที่ทำงาน / รับแขก</p> <p><math>4.50 \times 6.00 = 27.00</math> ตร.ม.</p> <p>จำนวนห้อง 2 ห้อง</p> 	<b>54.00</b>	

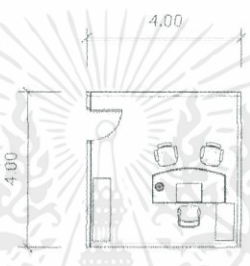
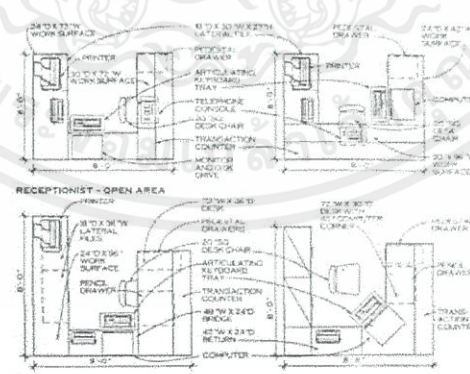
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา หรือต่ออายุของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 16 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<b>1.3) ห้องรับรองคณะกรรมการ</b> ประกอบด้วย - ชุดรับแขก - ส่วน Pantry	- พื้นที่รับรอง 4x5=20 ตร.ม. - พื้นที่ส่วน Pantry 4x1.5=6 ตร.ม. - พื้นที่รวม =26.00 ตร.ม. 	<b>26.00</b>	
<b>1.4) ห้องเลขานุการ</b> ประกอบด้วย - โต๊ะทำงาน - เก้าอี้ทำงาน - เก้าอี้ผู้มาติดต่อ - ตู้เอกสาร	- พื้นที่ทำงาน 4x3=12 ตร.ม. 	<b>12.00</b>	
<b>รวมพื้นที่ ส่วนผู้บริหาร</b>		<b>128.00</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 16แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
2.) ส่วนพื้นที่สำนักงาน			
2.1) ฝ่ายธุรการ			
<p>2.1.1) ห้องหัวหน้าฝ่าย</p> <p>ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- โต๊ะทำงาน</li> <li>- เก้าอี้ทำงาน</li> <li>- เก้าอี้ผู้มาติดต่อ</li> <li>- ตู้เก็บเอกสาร</li> </ul>	<p>-พื้นที่ทำงาน 4x4= 16.00 ตร.ม.</p> 	16.00	
<p>2.1.2) พื้นที่ทำงานพนักงาน</p> <p>ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- โต๊ะทำงาน</li> <li>- เก้าอี้ทำงาน</li> </ul>	<p>- พื้นที่ทำงานกลางประมาณ 1.50 x 1.50 ม.</p> <p>- โดยสรุปแล้วใช้พื้นที่ประมาณ 3.50 ตร.ม./คน</p> <p>จำนวนพนักงาน4คน(3.50x4)=14.00</p> 	14.00	
2.1.3) ห้องงานเอกสาร	ห้องงานเอกสาร ขนาด 3x3=9.00 ตร.ม.	9.00	โยชน์ด้านการค้า
รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ	ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง	39.00	โยชน์ด้านการค้า

ตารางที่ 5. 16แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<b>2.2) ฝ่ายการเงินและพัสดุ</b>			
2.2.1) ห้องหัวหน้าฝ่าย	- พื้นที่ทำงาน 4x4= 16.00 ตร.ม.	16.00	
2.2.2) พื้นที่ทำงานพนักงาน	- พื้นที่ทำงานกลางประมาณ 3.50 ตร.ม.ต่อ พนักงาน1คน จำนวนพนักงาน5คน(3.50x1)=17.50	17.50	
2.2.3) ห้องเก็บพัสดุ	- ห้องเก็บพัสดุ ขนาด 3x3.=9.00 ตร.ม.	9.00	
รวมพื้นที่ฝ่ายการเงินและพัสดุ		42.50	
<b>2.3) ฝ่ายการประชาสัมพันธ์และการตลาด</b>			
2.3.1) ห้องหัวหน้าฝ่าย	- พื้นที่ทำงาน 4x4= 16.00 ตร.ม.	16.00	
2.3.2) พื้นที่ทำงานพนักงาน	- พื้นที่ทำงานกลางประมาณ 3.50 ตร.ม.ต่อ พนักงาน1คน จำนวนพนักงาน6คน(3.50x6)=21.00	21.00	
รวมพื้นที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์และการตลาด		37.00	
<b>2.4) ฝ่ายอาคารสถานที่ (ส่วนภายในสำนักงาน)</b>			
2.4.1) ห้องหัวหน้าฝ่าย	- พื้นที่ทำงาน 4x4= 16.00 ตร.ม.	16.00	
2.4.2) พื้นที่ทำงานพนักงาน	- พื้นที่ทำงานกลางประมาณ 3.50 ตร.ม.ต่อ พนักงาน1คน จำนวนพนักงาน3คน(3.50x3)=10.50	10.50	
รวมพื้นที่ฝ่ายอาคารสถานที่		26.50	


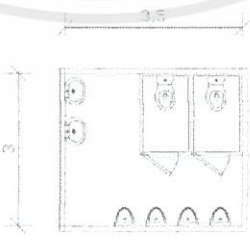
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.16 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<b>2.5) ส่วนสนับสนุนสำนักงาน</b>			
<b>2.5.1) โถงสำนักงาน</b>	พื้นที่โถงคิดจากจำนวนบุคคลากรส่วนบริหาร โดยคิดเป็น 30%ของจำนวนบุคคลากร สำนักงานบริหารมีบุคคลากร 30 คน ร้อยละ30 ของบุคคลากร(30x0.30) = 10คน ใช้พื้นที่ต่อ1คน = 0.80ตร.ม. พื้นที่โถง(10x0.80)= 8.00 ตร.ม.	<b>8.00</b>	
<b>2.5.2) ห้องประชุม</b>	บุคคลากรฝ่ายบริหาร 7 คน ประกอบด้วย - โต๊ะประชุม 10 คน - เก้าอี้ 20 ที่นั่ง - ตู้เก็บเอกสาร - จอโปรเจกเตอร์ - โต๊ะผู้บรรยาย ขนาดพื้นที่ (9x5) = 45 ตร.ม. 	<b>45.00</b>	
<b>2.5.3) ส่วนเตรียมอาหาร</b>	ขนาดพื้นที่ (2x3)= 6.00ตร.ม. ประกอบด้วย - เคาเตอร์ - ตู้เย็น - อ่างล้างจาน - ไมโครเวฟ 	<b>6.00</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 16แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
<b>2.5.4) ห้องน้ำสำนักงาน</b>			
<p><b>- ห้องน้ำชาย</b></p> <p>ห้องถ่ายอุจจาระ จำนวน 2ชุด</p> <p>โถปัสสาวะ จำนวน 4ชุด</p> <p>อ่างล้างมือ จำนวน 2ชุด</p>	<p>ขนาดพื้นที่ต่อชุด (1.50x0.90)= 1.35 ตร.ม. ใช้พื้นที่ (1.35x2)= 2.70 ตร.ม.</p>  <p>ขนาดพื้นที่ต่อชุด (0.80x0.80)= 0.64 ตร.ม. ใช้พื้นที่ (0.64x4)= 2.56 ตร.ม.</p>  <p>ขนาดพื้นที่ต่อชุด (1.00x0.80)= 0.80 ตร.ม. ใช้พื้นที่ (0.80x2)= 1.60 ตร.ม.</p> 		
<p><b>รวมพื้นที่ห้องน้ำชาย</b> (ส่วนสำนักงาน)</p>	<p>พื้นที่ห้องน้ำชาย(3.00x3.50)= 10.50</p> 	<b>10.50</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 16แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริหาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องน้ำหญิง ห้องถ่ายอุจจาระ จำนวน 6 ชุด อ่างล้างมือ จำนวน 2 ชุด ห้องแม่บ้าน	ขนาดพื้นที่ต่อชุด (1.50x0.90)= 1.35 ตร.ม. ใช้พื้นที่ (1.35x6)= 8.10 ตร.ม. ขนาดพื้นที่ต่อชุด (1.00x0.80)= 0.80 ตร.ม. ใช้พื้นที่ (0.80x2)= 1.60 ตร.ม. ขนาดพื้นที่ (1.5x2)= 3.00 ตร.ม.		
- รวมพื้นที่ห้องน้ำหญิง (ส่วนสำนักงาน)	พื้นที่ห้องน้ำหญิง(4.50x4.50)=  20.50ตร.ม.	<b>20.50</b>	
รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนสำนักงาน		<b>90.00</b>	
รวมพื้นที่ส่วนบริหาร ทั้งหมด	พื้นที่ส่วนบริหาร+30%circulation (363+108)= = 472.00 ตร.ม.	<b>472.00</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3.4 ส่วนบริการสาธารณะ

ตารางที่ 5. 17แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.) โถงต้อนรับ			
1.1) โถงต้อนรับ	- โถง จำนวนผู้ใช้งานต่อ 1 ชั่วโมง 152คน พื้นที่ใช้งานต่อ1คน(0.80x0.80) 0.64ตร.ม. พื้นที่(152x0.64) =97.28ตร.ม. Circulation 100% = 97.28ตร.ม. พื้นที่โถง 194.56 ตร.ม.	195.00	B
1.2) จุดประชาสัมพันธ์	-จุดประชาสัมพันธ์(3x2) =6.00ตร.ม.	6.00	E
1.3) จุดรักษาความปลอดภัย	จุดรักษาความปลอดภัย(2x2) =4.00ตร.ม.	4.00	E
1.4) จุดจำหน่ายตั๋ว	-จุดจำหน่ายตั๋ว(3x1.5)ต่อ1ช่อง 4.50ตร.ม. จำนวน 4 ช่อง = 18.00ตร.ม. 	18.00	A
1.5) ห้องน้ำสาธารณะ	คำนวณตามกฎหมายกระทรวงฉบับที่ 63 ปี พศ 2551 -ห้องน้ำชาย ห้องส้วม จำนวน6 ชุด(1.35x6) 8.10ตร.ม. โถปัสสาวะ จำนวน12 ชุด(0.64x12) 7.68ตร.ม. อ่างล้างมือ จำนวน 2ชุด(0.80x2) 1.60ตร.ม.	60.00	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 17 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
	-ห้องน้ำหญิง ห้องส้วม จำนวน18 ชุด(1.35x6) 24.30ตร.ม. อ่างล้างมือ จำนวน 2ชุด(0.80x2) 1.60ตร.ม. พื้นที่ห้องน้ำสาธารณะ 43.28ตร.ม. Circulation30% 13.00ตร.ม. รวมพื้นที่ 56.28ตร.ม.		
1.6)พื้นที่รวมพล	ใช้ในการรวมกลุ่มผู้เข้าชมแบบเป็นหมู่คณะ 100คน ใช้พื้นที่ต่อ1คน (0.80x0.80) (100x0.64) 64.00ตร.ม. Circulation30% 19.2ตร.ม. รวมพื้นที่ 83.20ตร.ม.	8	E
2.) ส่วนต้อนรับ นักท่องเที่ยว			
2.1) ห้องหัวหน้าฝ่าย	ห้องหัวหน้าฝ่ายขนาด(4x4) 16.00ตร.ม.	16.00	A
2.2) ห้องงาน ประชาสัมพันธ์	ห้องประชาสัมพันธ์(5x6) 30.00ตร.ม.	30.00	E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ (ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวม พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
3.)ห้องสมุด	จำนวนผู้เข้าชมต่อ1วัน	1225 คน	350.00 E,B
ประกอบด้วย	ให้ผู้ใช้ห้องสมุดร้อยละ10เท่ากับ	122 คน	
- พื้นที่ห้องสมุด	จำนวนหนังสือ30เล่มต่อ1คน		
- ส่วนคอมพิวเตอร์	จำนวนหนังสือ	3660 เล่ม	
- ห้องเก็บหนังสือ	เพื่อการเพิ่มขึ้นของหนังสือ500เล่มต่อปี		
- ส่วนเจ้าหน้าที่	ในเวลา20ปีจะมีหนังสือ	13660 เล่ม	
- ห้องซ่อมหนังสือ	จัดวางหนังสือแบบ open – access เก็บหนังสือได้ 65เล่มต่อ1ตร.ม.		
	ใช้พื้นที่วางหนังสือประมาณ	200.00ตร.ม.	
	ใช้เวลาอ่านหนังสือต่อ1คน 1-2ชั่วโมง		
	เปิดให้บริการ 7.5 ชั่วโมง		
	แบ่งผู้ใช้เป็น4ช่วง ช่วงละ	28 คน	
	พื้นที่อ่านหนังสือต่อ1คน	2.30ตร.ม.	
	พื้นที่อ่านหนังสือทั้งหมด(28x2.30)	64.40 ตร.ม.	
	-ส่วนบริการคอมพิวเตอร์		
	คอมพิวเตอร์6ชุดใช้พื้นที่ต่อชุด1.50 ตร.ม.		
	พื้นที่วางคอมพิวเตอร์(1.50x6)	9.00 ตร.ม.	
	ห้องเก็บหนังสือและวัสดุ (6x6).	36.00ตร.ม.	
	-ส่วนเจ้าหน้าที่ห้องสมุด(4x4)	16.00 ตร.ม.	
	พื้นที่ซ่อมหนังสือ(4x4)	16.00 ตร.ม.	
	<b>รวมพื้นที่ส่วนห้องสมุด</b>	<b>350.00 ตร.ม.</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3.5. ส่วนสนับสนุนโครงการ

ตารางที่ 5. 18 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ที่สนับสนุนโครงการ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.) รับประทานอาหาร ประกอบด้วย - พื้นที่รับประทานอาหาร - ร้านอาหาร - ห้องเก็บของ	<p>ผู้เข้าชมที่ใช้งานร้านอาหาร</p> <p>จำนวนผู้ใช้งานคิดเป็น30%ของผู้เข้าชมในวัน (1136x0.30)เท่ากับ 340คน</p> <p>โดยแบ่งเป็น3ช่วง(340/3) 114ที่นั่ง</p> <p>เจ้าหน้าที่ที่ใช้ร้านอาหาร คิดเป็น60%ของเจ้าหน้าที่ทั้งโครงการ (139x0.60)เท่ากับ 84ที่นั่ง</p> <p>พื้นที่นั่งรับประทานอาหาร 198ที่นั่ง</p> <p>ใช้พื้นที่รับประทานอาหาร 1.44ตร.มต่อที่นั่ง</p> <p>พื้นที่รับประทานอาหาร 285.00 ตร.ม.</p> <p>พื้นที่ครัว</p> <p>(25%ของพื้นที่รับประทานอาหาร) 72.00ตร.ม.</p> <p>พื้นที่เตรียมอาหาร</p> <p>(25%ของพื้นที่ครัว) 18.00ตร.ม.</p> <p>พื้นที่เก็บของ</p> <p>(30%ของพื้นที่ครัว) 21.60ตร.ม.</p> <p>รวมพื้นที่ส่วนร้านอาหาร 400.00 ตร.ม</p>	400.00	E,B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าวิธีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้จัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 18 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนสนับสนุนโครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
2.) ร้านขายของที่ระลึก	-ร้านค้าขนาด(8x8) 64.00ตร.ม. -พื้นที่เก็บสินค้า (30%ของพื้นที่ขาย) 20.00 ตร.ม. -พื้นที่รับสั่งของ 8.00 ตร.ม. รวมพื้นที่ส่วนร้านค้า 92.00ตร.ม.	92.00	C
3.) ห้องสัมมนา	-กำหนดรองรับการสัมมนาสูงสุด200 ที่นั่ง พื้นที่ต่อคน(1x0.80) 0.80 ตร.ม. พื้นที่นั่ง(200x0.80) 160.00 ตร.ม. Circulation30% 48.00 ตร.ม. พื้นที่เวที (10%ของพื้นที่นั่ง) 20.00 ตร.ม. ห้องแต่งตัว 16.00 ตร.ม. ห้องน้ำชาย (3x3.50) 10.50 ตร.ม. ห้องน้ำหญิง(4.50x4.50) 20.25ตร.ม. รวมพื้นที่ส่วนห้องสัมมนา 275.00ตร.ม.	275.00	A
4.) ลานกิจกรรม	ลานกิจกรรม ใช้ขนาดสนามกีฬาฟุตบอลมาตรฐาน (36x24) 864.00 ตร.ม.	864.00	E
	รวมพื้นที่ส่วนบริการสาธารณะ	1627.35	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3.6. ส่วนจอตรง

ตารางที่ 5. 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพื้นที่จอตรง

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1. ส่วนที่จอตรง			
1.1) พื้นที่จอตรงส่วนสำนักงาน	<p>คิดพื้นที่สำนักงาน 120 ตร.ม. ต่อที่จอตรง 1 คัน</p> <p>พื้นที่สำนักงาน 472 ตร.ม.</p> <p>จำนวนที่จอตรงจากกฎหมายเท่ากับ 4 คัน</p> <p>ผู้บริหารและหัวหน้าฝ่ายต่างๆ 17 คน</p> <p>ที่จอตรงผู้บริหารและหัวหน้าฝ่าย 17 คน</p> <p>ที่จอตรงเจ้าหน้าที่ทั่วไป (15% ของเจ้าหน้าที่ทั่วไป) 20 คัน</p> <p>รวมที่จอตรงส่วนสำนักงาน 37 คัน</p> <p>พื้นที่จอตรง(2.5x5) 12.50 ตร.ม. ต่อ 1 คัน</p> <p>พื้นที่จอตรงส่วนสำนักงาน 462.50 ตร.ม.</p> <p>.circulation 50% 231.25 ตร.ม.</p> <p>รวมที่จอตรงส่วนสำนักงาน 693.75 ตร.ม.</p>	693.75	D
1.2) พื้นที่จอตรงส่วนผู้เข้าชมโครงการ	<p>คิดพื้นที่ส่วนสาธารณะ 240 ตร.ม.</p> <p>ต่อที่จอตรง 1 คัน</p> <p>พื้นที่ 6053.50 ตร.ม.</p> <p>จำนวนที่จอตรงเท่ากับ 26 คัน</p>	918.75	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 19 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพื้นที่จอดรถ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
	<p>คิดพื้นที่ส่วนพื้นที่รับประทานอาหาร40 ตร.ม.</p> <p>ต่อที่จอดรถ1คัน</p> <p>พื้นที่รับประทานอาหารเท่ากับ285.00ตร.ม.</p> <p>จำนวนที่จอดรถเท่ากับ 8 คัน</p> <p>คิดพื้นที่ส่วนประชุมสัมมนา40 ที่นั่ง</p> <p>ต่อที่จอดรถ1คัน</p> <p>รวมจำนวนที่นั่ง600ที่นั่ง</p> <p>จำนวนที่จอดรถเท่ากับ 15 คัน</p> <p>รวมจำนวนที่จอดรถผู้เยี่ยมชม 49คัน</p> <p>พื้นที่จอดรถ(2.5x5) 12.50ตร.ม.ต่อ1คัน</p> <p>พื้นที่จอดรถผู้เยี่ยมชมโครงการ 612.50ตร.ม</p> <p>Circulation50% 306.25ตร.ม.</p> <p><b>รวมที่จอดรถผู้เยี่ยมชมโครงการ 918.75ตร.ม.</b></p>		
1.3) ที่จอดรถ	<p>ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 200คน</p> <p>รถบัสรับผู้โดยสาร65คน</p> <p>ใช้รถบัส 4คัน</p> <p>พื้นที่จอด(4x12) 192.00ตร.ม.</p> <p>Circulation50% 96.00ตร.ม.</p> <p>พื้นที่จอดรถบัส 288.00ตร.ม.</p>	288.00	E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 19แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนพื้นที่จอดรถ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.4)พื้นที่จอดรถบริการ	พื้นที่จอดรถตู้โครงการ 2คัน พื้นที่จอดรถรับส่งของ 2คัน พื้นที่จอดรถ(2.5x5) 12.50ตร.ม.ต่อ1คัน พื้นที่จอดรถผู้เยี่ยมชมโครงการ 50.00 ตร.ม. Circulation50% 25.00ตร.ม. รวมที่จอดรถผู้เยี่ยมชมโครงการ 75.00ตร.ม.	75.00	D
1.5) พื้นที่จอดรถคนพิการ	จำนวนที่จอดรถสาธารณะ 49 คัน ที่จอดรถคนพิการ 2 คัน พื้นที่จอดรถคนพิการ(3x5) 30.00ตร.ม. Circulation50% 15.00ตร.ม. รวมที่จอดรถผู้เยี่ยมชมโครงการ 45.00ตร.ม.	45.00	D
1.6) ที่จอดรถจักรยานยนต์	กำหนดที่จอดรถจักรยานยนต์ 50คัน พื้นที่จอดต่อ1คัน(2x1) 2.00ตร.ม. พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ 100.00ตร.ม. Circulation50% 50.00ตร.ม. รวมที่จอดรถผู้เยี่ยมชมโครงการ 150.00ตร.ม.	150.00	A
รวมพื้นที่ส่วนจอดรถทั้งหมด		2170.50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3.7. ส่วนงานระบบโครงการ

ตารางที่ 5. 20 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ที่ส่วนงานระบบโครงการ

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.) ระบบไฟฟ้า	-ห้องMDB (6x12) 72.00ตร.ม. -ห้องควบคุม(4x4) 16.00ตร.ม. -ห้องDB (2x2)จำนวน6ห้อง 24.00ตร.ม. -ห้องTranformer(6x12) 72.00ตร.ม. -ห้องGenerater(6x12) 72.00ตร.ม. รวมพื้นที่ระบบไฟฟ้า 256.00ตร.ม.	256.00	E
2.) ระบบสุขาภิบาล	-ห้องปั๊ม(6x12) 72.00ตร.ม. -ถังเก็บน้ำ(10x10) 100.00ตร.ม. -ระบบบำบัดน้ำเสีย(10x10) 100.00ตร.ม. -หอเก็บน้ำ(6x6) 36.00ตร.ม.	300.00	E
3.) ระบบปรับอากาศ	-Cooling tower กำหนดภาระการทำความเย็น 30ตร.ม.ต่อ1ตัน พื้นที่ปรับอากาศประมาณ 1200ตร.ม. ภาระการทำความเย็น 400ตัน แบ่งเป็น 200ตันและ100ตัน2เครื่อง ขนาดCoolingtower200ตัน(5x2.5) 12.50ตร.ม. Coolingtower100ตัน(5x2) 2เครื่อง 20.00ตร.ม. พื้นที่วาง Coolingtower 37.50 ตร.ม.	157.50	F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. 20แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ส่วนงานระบบ โครงการ(ต่อ)

องค์ประกอบ	การวิเคราะห์	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
	-AHU(3x3)จำนวน12แห่ง	72.00ตร.ม.	
	-Chiller(8x6)	48.00 ตร.ม.	
รวมพื้นที่ส่วนงานระบบ		<b>715.00</b>	

ในการกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอยของส่วนต่างๆภายในโครงการ พิจารณาจากการ อ้างอิงมาตรฐาน และข้อกำหนดต่างๆ โดยมีแหล่งที่มาดังนี้

- A. Graphic Plan
- B. จากหนังสือ ARCHITECT DATA
- C. จากการศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน
- D. กฎหมายอาคาร
- E. วิเคราะห์จากความเหมาะสม
- F. มาตรฐานการออกแบบ

โดยการอ้างอิงถึงที่มาของแต่ละพื้นที่จะปรากฏอยู่ในตารางแถวสุดท้าย โดยตัวเลขในตำแหน่งแหล่งที่มา (เทียบกับแหล่งที่มา A-Fด้านบน)

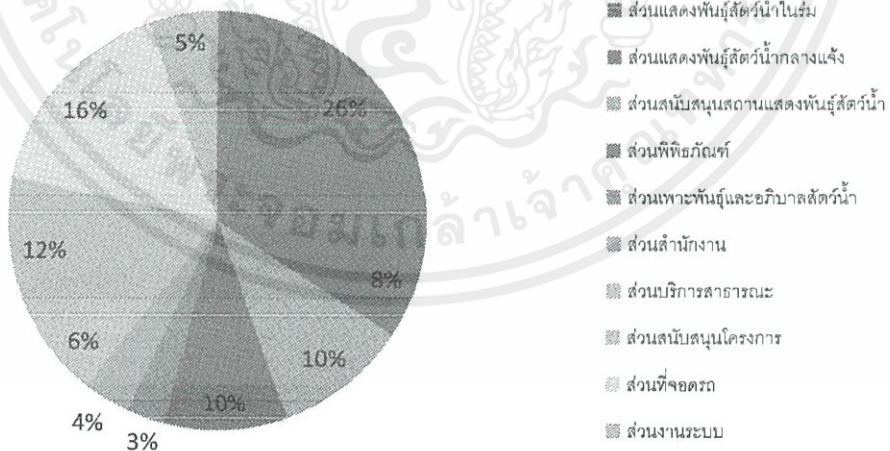
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ตารางที่ 5. 21 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	พื้นที่(ตร.ม.)
ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในร่ม	3110.00
ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกลางแจ้ง	1050.00
ส่วนสนับสนุนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	1373.00
ส่วนพิพิธภัณฑ์	1280.00
ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาลสัตว์น้ำ	390.00
ส่วนสำนักงาน	472.00
ส่วนบริการสาธารณะ	690.00
ส่วนสนับสนุนโครงการ	1620.00
ส่วนที่จอดรถ	2170.50
ส่วนงานระบบ	715.00
รวมพื้นที่โครงการ	12,900.00

### แผนภูมิสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ



รูปที่ 5. 15 แสดงแผนภูมิวงกลมสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### ศึกษาข้อมูลที่ตั้งโครงการ

การศึกษาข้อมูลที่ตั้งโครงการเป็นการศึกษาที่เกี่ยวกับข้อมูลที่ส่งผลไปสู่การเลือกที่ตั้งโครงการที่เหมาะสม โดยมีการศึกษาข้อมูลดังนี้ การศึกษาวิเคราะห์ระดับมหภาค ระดับจุลภาคและการศึกษาที่ตั้งโครงการ

#### 6.1 การศึกษาข้อมูลพื้นที่ระดับมหภาค

การศึกษาข้อมูลพื้นที่ระดับมหภาค เป็นการศึกษาในการเลือกที่ตั้งระดับจังหวัดโดยใช้เกณฑ์ การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ และศึกษาข้อมูลทั่วไปของจังหวัดที่เลือกนำไปสู่การเลือกที่ตั้งโครงการระดับจุลภาค

##### 6.1.1 เกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล จังหวัดตราดตั้งอยู่ที่ จังหวัดตราด โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

#### 1.) ความสัมพันธ์ของพื้นที่ตั้งโครงการกับทะเลอ่าวไทย

เนื่องจากโครงการมีขอบเขตในการจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ที่อาศัยบริเวณทะเลอ่าวไทย พื้นที่ตั้งโครงการจึงควรอยู่ใกล้กับทะเลอ่าวไทยเพื่ออำนวยความสะดวกขนส่งและจับสัตว์น้ำรวมถึงการเปลี่ยนแปลงน้ำทะเล

#### 2.) การมีโครงการลักษณะเดียวกันในพื้นที่จังหวัด

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ ที่มีโครงการลักษณะเดียวกัน เนื่องจากโครงการมีผู้ใช้บริการ โครงการกลุ่มเดียวกันและโครงการจะมีมากเกินความจำเป็น

#### 3.) อัตราการจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยว

อัตราจำนวนนักท่องเที่ยวเป็นหลักเกณฑ์ในการพิจารณาที่บ่งชี้ได้ถึงผู้ใช้โครงการที่จะเกิดขึ้นและควรพิจารณารูปแบบการท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นในจังหวัดสอดคล้องกับโครงการ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.) การมีแผนนโยบายในพื้นที่ที่สอดคล้องกับโครงการ

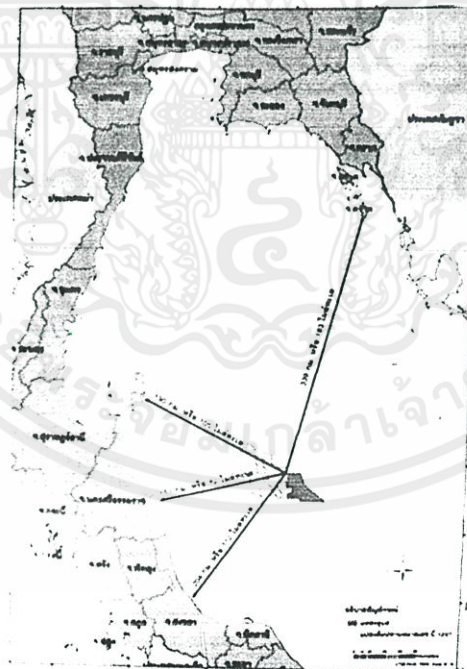
เป็นเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ที่มีการสนับสนุนในการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และนโยบายต่างๆที่สอดคล้องกับโครงการ

#### 6.1.2 การพิจารณาพื้นที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด

การพิจารณาพื้นที่ตั้งโครงการระดับจังหวัด เกิดจากเกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ เพื่อเลือกจังหวัดที่ตั้งโครงการ ที่มีความเหมาะสม

##### 1.) ความสัมพันธ์ของพื้นที่ตั้งโครงการกับทะเลอ่าวไทย

ในประเทศไทยมีจังหวัดที่อยู่ติดกับทะเลอ่าวไทยทั้งหมด 17 จังหวัด โดยเรียงทวนเข็มนาฬิกาชายชายแดนกัมพูชาจรดชายแดนมาเลเซีย ดังนี้ จังหวัดตราด จังหวัดจันทบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดชุมพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดสงขลา จังหวัดปัตตานี จังหวัดนราธิวาส



รูปที่ 6.1 แสดงอาณาเขตพื้นที่ทะเลอ่าวไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.) การมีโครงการลักษณะเดียวกันภายในจังหวัด

ตารางที่ 6. 1แสดงสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในจังหวัดชายฝั่งอ่าวไทย

จังหวัด	โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ
จังหวัดตราด	-
จังหวัดจันทบุรี	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำอ่าวคุ้งกระเบน
จังหวัดระยอง	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจังหวัดระยอง
จังหวัดชลบุรี	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา Underwater world Pattaya
จังหวัดฉะเชิงเทรา	-
จังหวัดสมุทรปราการ	พิพิธภัณฑ์ปลากัดไทย
จังหวัดกรุงเทพมหานคร	Siam Ocean World โลกใต้น้ำ ท้องฟ้าจำลอง
จังหวัดสมุทรสาคร	-
จังหวัดสมุทรสงคราม	-
จังหวัดเพชรบุรี	-
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ หน่วากอ
จังหวัดชุมพร	-
จังหวัดสุราษฎร์ธานี	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเกาะสมุย
จังหวัดนครศรีธรรมราช	-
จังหวัดสงขลา	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสงขลา
จังหวัดปัตตานี	-
จังหวัดนราธิวาส	-

จากตารางมีจังหวัดที่อยู่ติดกับชายฝั่งอ่าวไทยและไม่มีสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ได้แก่

จังหวัดตราด จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดเพชรบุรี จังหวัด  
ชุมพร จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส

เนื่องจากเหตุการณ์ความไม่สงบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้จึงจังหวัดปัตตานีและนราธิวาสจึงไม่พิจารณาเป็นที่ตั้งโครงการ

### 3.) อัตราจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยว

ที่ตั้งโครงการควรมีจำนวนนักท่องเที่ยวที่มากและรูปแบบในการท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ อาทิเช่นการท่องเที่ยวทะเล หรือการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เนื่องจากกลุ่มนักท่องเที่ยวนี้จะเป็นกลุ่มผู้ใช้บริการ โครงการ

ตารางที่ 6. 2 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวและรูปแบบการท่องเที่ยวของจังหวัดต่างๆ

จังหวัด	จำนวนนักท่องเที่ยวต่อปี(คน)	รูปแบบการท่องเที่ยวหลักของจังหวัด	ความสอดคล้อง
จังหวัดตราด	1,100,000	การท่องเที่ยวทะเล และหมู่เกาะช้าง	3
จังหวัดฉะเชิงเทรา	1,841,176	การท่องเที่ยวแหล่งชอปปิ้งและวัด	1
จังหวัดสมุทรสาคร	574,435	การท่องเที่ยวโบราณสถานและวัด	1
จังหวัดสมุทรสงคราม	805,068	การท่องเที่ยวตลาดอัมพวาและวัด	1
จังหวัดเพชรบุรี	3,500,000	การท่องเที่ยวแหล่งชอปปิ้งและแหล่งบันเทิง	2
จังหวัดชุมพร	516,430	การท่องเที่ยวทะเลและหมู่เกาะ	3
จังหวัดนครศรีธรรมราช	1,393,567	การท่องเที่ยววัด	1

ระดับความสอดคล้องของโครงการกับรูปแบบการท่องเที่ยว

- 1 มีความสอดคล้องน้อย
- 2 มีความสอดคล้องพอสมควร
- 3 มีความสอดคล้องมาก

จากข้อมูลในตารางจังหวัดที่มีนักท่องเที่ยวมากที่สุดคือ จังหวัดเพชรบุรี แต่จังหวัดเพชรบุรีมีรูปแบบการท่องเที่ยวที่ไม่สอดคล้องกับโครงการเท่าที่ควร จังหวัดที่มีความเหมาะสมสำหรับโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจึง เป็นจังหวัดตราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เนื่องจากจังหวัดตราดมีนักท่องเที่ยวค่อนข้างมากและมีการท่องเที่ยวที่เน้นด้านการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทางสน อักทงห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้  
ท่องเที่ยว ชายฝั่งทะเลและหมู่เกาะ ซึ่งสอดคล้องกับโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการปลูกสร้าง

จิตสำนึกในความรักและหวงแหนธรรมชาติ ทำให้สามารถนำเอาจิตสำนึกที่ตีประยุกต์ใช้ในการท่องเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดและพื้นที่อื่นๆได้

#### 4.) การมีแผนนโยบายในพื้นที่ที่สอดคล้องกับโครงการ

จากแผนนโยบายระดับประเทศคือ แผนนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวของรัฐเปิดโอกาสให้มีการขยายตัวการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

แผนพัฒนาจังหวัดตราด ปี2553-2556 ให้มีส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศนานาชาติ, MICE เพื่อให้มีแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นสากล และยอมรับจากนานาชาติ

จากแผนนโยบายดังกล่าว โครงการจึงมีความเป็นไปได้ที่จะได้รับการสนับสนุนที่จากจังหวัดตราด

## 6.2 การศึกษาข้อมูลระดับจุลภาค

### 6.2.1 ข้อมูลทั่วไปของ จังหวัดตราด

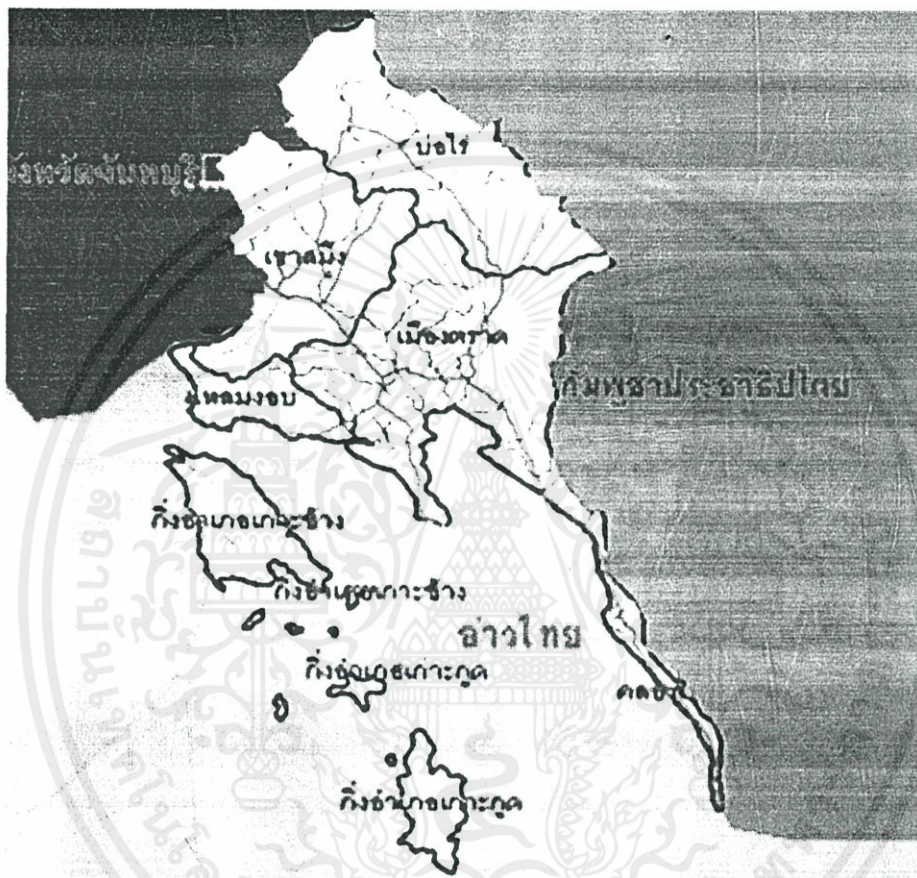
#### 1.) ขนาดที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดตราด เป็นจังหวัดสุดท้ายที่ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งอยู่ระหว่างละติจูด(เส้นรุ้ง)ที่ 11 องศา 34 ลิปดา กับละติจูดที่ 12 องศา 45 ลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูด(เส้นแวง)ที่ 102 องศา 15 ลิปดา ถึง 102 องศา 55 ลิปดาตะวันออกเฉียงใต้ มีพื้นที่ทั้งหมด 2,819 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,761,875 ไร่ คิดเป็นเนื้อที่ประมาณร้อยละ 0.42 ของพื้นที่ประเทศ และร้อยละ 7.72 ของภาคตะวันออกเฉียงใต้ มีขนาดพื้นที่เป็นอันดับที่ 56 ของประเทศ ตัวจังหวัดตราดอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท)เป็นระยะทางประมาณ 385 กิโลเมตร หรือตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 37 (สายบางนา-ชลบุรี-บ้านบึง-แกลง-จันทบุรี-ตราด) เป็นระยะทางประมาณ 315 กิโลเมตร

จังหวัดตราดตั้งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทยห่างจากกรุงเทพฯ 315 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 2,819 ตร.กม. หรือประมาณ 1,761,875 ไร่ และเป็นพื้นที่ตามเขตปกครองทางทะเลประมาณ 7,257 ตร.กม. มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงและประเทศเพื่อนบ้าน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทิศเหนือ**      ติดต่อกับ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และประเทศกัมพูชา
- ทิศใต้**        ติดต่อกับ อ่าวไทยและน่านน้ำทะเลประเทศกัมพูชา
- ทิศตะวันออก**   ติดต่อกับ ประเทศกัมพูชา มีทิวเขาบรรทัดเป็นแนวกันเขตแดน
- ทิศตะวันตก**   ติดต่อกับ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี



รูปที่ 6. 2 แสดงอาณาเขตพื้นที่จังหวัดตราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 2.) ลักษณะทางภูมิอากาศและทรัพยากรธรรมชาติ

### 2.1) ลักษณะทางภูมิอากาศ

จากการที่หมู่เกาะช้างเป็นเกาะซึ่งมีทะเลล้อมรอบทำให้อุณหภูมิบริเวณเกาะช้างเหมาะแก่การพักผ่อน คือ ไม่ร้อนจัด หรือหนาวจนเกินไป สำหรับอิทธิพลจากมรสุมนั้น เกาะช้างได้รับอิทธิพลทั้งจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จากอิทธิพลดังกล่าวทำให้เกิดข้อจำกัดในการเดินทางด้วยเรือบริเวณเกาะช้างคือ ในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ประมาณเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ชายฝั่งด้านตะวันตกซึ่งเป็นด้านรับลมจะเป็นคลื่นลมแรง ไม่สามารถเดินทางด้วยเรือได้ หลังเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงที่มีคลื่นน้อยที่สุด ฉะนั้นการเดินทางไปเกาะช้าง หรือหมู่เกาะต่างๆ ก่อนข้างจะสะดวก พื้นที่บางส่วนของจังหวัดเป็นเกาะอยู่ในทะเลอ่าวไทยโดยส่วนมาก ทำให้ตราครมภ์ทรัพยากรทางการท่องเที่ยวทางทะเลอยู่มาก โดยมีเกาะถึง 52 เกาะ

สภาพภูมิอากาศ จังหวัดตราครมภ์อากาศไม่ร้อนจัด หรือหนาวจนเกินไป แต่มีฝนตกชุกมาก เพราะมีพื้นที่ติดทะเลและภูเขาโอบล้อม จึงทำให้รับอิทธิพลของลมมรสุม แบ่งออกเป็น 3 ฤดู ฤดูหนาว เป็นเพียงระยะเวลาสั้นๆ ช่วงเดือนพ.ย.-ก.พ. อากาศไม่หนาวมากนัก อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 20 องศาเซลเซียส

**ฤดูร้อน** เป็นช่วงระหว่างเดือน มี.ค.-เม.ย. อุณหภูมิโดยเฉลี่ยไม่เกิน 34 องศาเซลเซียส

**ฤดูฝน** เกิดจากอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านทะเลอ่าวไทย ในช่วงเดือน พ.ค.-ต.ค. ของทุกปี ทำให้มีฝนตกชุกในเกือบทุกพื้นที่ โดยเฉลี่ยจะมีปริมาณน้ำฝน 4,000 มม.ต่อปี

### 2.2) ทรัพยากรธรรมชาติ

#### ป่าไม้

จังหวัดตราครมภ์พื้นที่ป่าไม้รวมทั้งสิ้น 609,571 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 34 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด สภาพป่าไม้เป็นป่าดงดิบและป่าเบญจพรรณ พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ยาง ชุมแพรง กระบาก พนอง และป่าชายเลน พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ โกงกาง แสม ประสัก ลำพู ลำแพน โปรง และตะบูน การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่เกิดจากราษฎรที่ต้องการพื้นที่เพื่อปลูกพืชเกษตรกรรม เช่น ยางพารา ปาล์ม ไม่มีการบุกรุกพื้นที่ขนาดใหญ่ สถานการณ์โดยทั่วไปเจ้าหน้าที่สามารถควบคุมได้

พื้นที่ป่าไม้ของจังหวัด แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. พื้นที่ป่าอนุรักษ์

1.1 อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 99 ตอนที่ 197 ลงวันที่ 31 ธันวาคม 2525 ครอบคลุมพื้นที่ 47 เกาะ มีเนื้อที่ทั้งหมด 40,625 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าบกประมาณ 91562 ไร่ และเป็นพื้นที่ทะเลประมาณ 314,688 ไร่

1.2 อุทยานแห่งชาติน้ำตกคลองแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ 123,700 ไร่ ซึ่งอยู่ในเขต ป่าสวนแห่งชาติ ป่าเขาสมิง (ป่าคลองใหญ่และป่าเขาไฟใหม่) ขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินการประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติ

2. พื้นที่ป่าเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ป่าสงวนแห่งชาติจำนวน 14 ป่า รวมเนื้อที่ประมาณ 446,785 ไร่

2.2 พื้นที่ป่าตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 เนื้อที่ประมาณ 71,224 ไร่

ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญอย่างหนึ่งของจังหวัดตราด คือ ป่า ไม้ มีพื้นที่ที่ยังคงสภาพป่ามากที่สุดอยู่บริเวณเกาะต่างๆ ทางตอนกลางและตอนบนของจังหวัด พื้นที่ป่าบางส่วนได้ถูกทำลายลงมาก ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ปัจจุบันมีป่าสงวนแห่งชาติ 14 แห่ง 14 ป่า

ป่าไม้ แยกชนิดป่า ได้ดังนี้

ป่าบก เนื้อที่ 770,549.50 ไร่

ป่าชายเลน 7 ป่า เนื้อที่ประมาณ 62,000 ไร่

ป่าบกผสมป่าชายเลน 2 ป่า เนื้อที่ประมาณ 21,125 ไร่

- ป่าชายเลน ในท้องที่จังหวัดตราด ซึ่งมีกฎกระทรวงกำหนดให้เป็นป่าสงวนแห่งชาติ

จำนวน 7ป่า มีรายละเอียดดังนี้

1. ป่าท่าโสม ต.บางปัด อ.แหลมงอบ เนื้อที่ 6,443.75 ไร่

2. ป่าเลนบางกระดาน ต.บางปัด อ.แหลมงอบ เนื้อที่ 1,066 ไร่

3. ป่าเลนบ้านธรรมชาติ ต.แหลมงอบ อ.แหลมงอบ เนื้อที่ 375 ไร่

4. ป่าแหลมมะขาม ต.แหลมงอบ อ.แหลมงอบ เนื้อที่ 1,796 ไร่

5. ป่าท่าตะเภา และป่าเลนน้ำเชี่ยว ต.หนองโสน ต.ห้วงน้ำขาว, ต.หนองเสม็ด อ.

เมืองตราดและ ต.น้ำเชี่ยว อ.แหลมงอบ เนื้อที่ 24,687 ไร่

6. ป่าปากคลองบางพระป่าเกาะเจ้า และป่าเกาะสอบ ต.วังกระแจะ ต.หนองเสม็ด  
ต.หนองคันทรอ อ.เมืองตราด เนื้อที่ 7,500 ไร่

7. ป่าท้องอ่าว ต.เนินทราย ต.ท่าพริก ต.ตะกาง ต.ชำราก ต.แหลมกลัก อ.เมืองตราด  
เนื้อที่ 18,237 ไร่

8. ป่าเสม็ด เนื้อที่ 8,359 ไร่

รวมเนื้อที่ทั้งสิ้น 68,463.75 ไร่

## น้ำ

จังหวัดตราดมีแหล่งน้ำรวม 239 แห่ง แยกเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลางจำนวน 3 แห่ง อ่างเก็บน้ำขนาดเล็กจำนวน 32 แห่ง ฝายคอนกรีตจำนวน 16 แห่ง สระ หนอง บึง จำนวน 150 แห่ง คูคลองจำนวน 38 แห่ง แม่น้ำที่สำคัญและใหญ่สุดของจังหวัดตราด จำนวน 2 สาย ได้แก่

แม่น้ำตราด เป็นแม่น้ำที่ใหญ่ที่สุดในจังหวัดตราด มีความยาวประมาณ 150 กิโลเมตร มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามบริเวณที่ไหลผ่าน ต้นน้ำเกิดจากทิวเขาบรรทัดตอนเหนือที่สำคัญ คือคลองแอง และคลองสะตอ จากนั้นไหลผ่าน อ.บ่อไร่ ซึ่งเป็นแหล่งแร่รัตนชาติที่สำคัญ ไหลผ่าน อ.เขาสมิง ช่วงนี้เรียกว่าคลอง เขาสมิง หรือ คลองใหญ่ ซึ่งเป็นเส้นทางคมนาคมที่สำคัญในอดีตของผู้คนที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ตามริมแม่น้ำ ปัจจุบันลำคลองนี้ก็ยังคงเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญในการเกษตร เพราะอำเภอเขาสมิงมีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุด ในจังหวัดตราด โดยเฉพาะสวนผลไม้ เมื่อไหลสู่เขต อ.เมืองตราด คลองเขาสมิงได้บรรจบกับคลองห้วยแร้ง ที่บริเวณปากคลองห้วยแร้ง หมู่บ้านจุฬามณี ต.ห้วยแร้ง ในช่วงนี้เองที่เรียกชื่อว่าแม่น้ำตราด ในช่วงฤดูน้ำหลาก น้ำในคลองเขาสมิงด้านซ้ายจะเป็นสีแดงขุ่นข้น เขียวกราด ขณะที่น้ำในคลองห้วยแร้งด้านขวามีสีเขียวใส ไหลเอื่อยๆ มาบรรจบกันเป็นแม่น้ำกว้าง ทอดตัวยาวไกลไหลเรื่อยเข้าสู่ชุมชนใหญ่ที่ “บ้านท่าเรือจ้าง” แม่น้ำตราดเป็นเส้นทางคมนาคมสำคัญ ที่ใช้ติดต่อทั้งภายในและภายนอกประเทศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ในอดีตภาพเรือสำเภาลำใหญ่ที่ลอยลืออยู่กลางแม่น้ำตราด เป็นภาพชินตาและในบางครั้งที่น้ำขึ้น เรือสำเภาลำใหญ่สามารถเข้าเทียบฝั่งได้ หลังจากถ่ายสินค้าหมดเรือสำเภาจะผ่านชุมชนบ้านท่าเรือจ้าง อ.เมืองตราด เป็นช่วงสุดท้ายก่อนจะไหลลงสู่อ่าวตราด ออกสู่ทะเลตราดที่บ้านด่านเก่า อ.เมืองตราด ปัจจุบันแม่น้ำตราดมีความสำคัญด้านการประมงทางทะเล มีท่าเทียบเรือประมงบนลำน้ำช่วงนี้ถึง 7 แห่ง

เป็นต้น

แม่น้ำเวฬุ ต้นน้ำอยู่ในเขต จังหวัดจันทบุรี ที่เขาชะอมและเขาสระบาป มีความสำคัญ เพราะไหลผ่านเขตเกษตรกรรมของจังหวัดตราดและจังหวัดจันทบุรี ช่วงที่ไหลผ่าน จังหวัดตราดมีความยาวประมาณ 20 กิโลเมตร ไหลผ่านบ้านท่าจอก ค.แสนคิ่ง อ.เขาสมิง ลงสู่ทะเลบริเวณอ่าวบ้านบางกระดาน อ.แหลมงอบ จ.ตราด

### 3.) เศรษฐกิจ

#### 3.1) การเกษตร

พื้นที่ทำการเกษตรของจังหวัดตราด มีจำนวน 695,181 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39 ของพื้นที่ทั้งหมด มีครุว์เรือนเกษตรกร 24,541 ครุว์เรือน กลุ่มเกษตรกร 304 กลุ่มพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ยางพารา ทุเรียน เงาะ ลองกอง เป็นต้น

#### 3.2) ประมงทะเล

จังหวัดตราด มีเรือประมง สามารถจับสัตว์น้ำจากการทำประมงทะเล ประมาณ 105,527 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 327 ล้านบาท การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง มีผู้ประกอบการด้าน การเพาะเลี้ยง จำนวน 3,607 ฟาร์ม มีการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล 935 ฟาร์ม ปริมาณผลผลิต 35,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,800 ล้านบาท ส่วนใหญ่เลี้ยง กุ้งขาวแวนนาไม ส่วนการทำประมงน้ำจืดและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด จำนวน 885 ราย ผลผลิตประมาณ 110 ตัน มูลค่าประมาณ 3.5 ล้านบาทจังหวัดตราดมีผลผลิตจากปริมาณสัตว์น้ำทั้งหมด 154,000 ตัน มีมูลค่าประมาณ 8,300 ล้านบาทต่อปี

#### 3.3) อุตสาหกรรม

ในปี พ.ศ. 2551 มีสถานประกอบการอุตสาหกรรม ทั้งหมด 364 แห่ง จำนวนเงินลงทุน 2,300 ล้านบาท จำนวนคนงาน 5,500 คน ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนส่ง ร้อยละ 20.82 อุตสาหกรรมอาหาร ร้อยละ 19.45 อุตสาหกรรมเครื่องจักรกล ร้อยละ 11.78 อุตสาหกรรมไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ ร้อยละ 10.41 อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์โลหะ ร้อยละ 9.32 อุตสาหกรรมเกษตร ร้อยละ 8.22 และอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 7.5

#### 3.4) การท่องเที่ยว

จังหวัดตราดมีศักยภาพด้านการท่องเที่ยวสูง เนื่องจากมีทรัพยากรด้านการท่องเที่ยวที่หลากหลย ไม่ว่าจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ สถานที่ท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และทางวัฒนธรรม โดยเฉพาะการท่องเที่ยวทางทะเลมีหมู่เกาะน้อยใหญ่ 52 เกาะ เป็นการท่องเที่ยวที่ชาว

ไทยและชาวต่างประเทศนิยมเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากตลอดจนมีศักยภาพในการเป็นเมืองท่องเที่ยวเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านทั้งประเทศกัมพูชา และประเทศเวียดนาม ในรอบปี 2550 จังหวัดตราดสามารถทำรายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นเป็นเงิน 5,660 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 16 ของปีที่ผ่านมา มีนักท่องเที่ยวและผู้มาเยือนเป็นจำนวนถึง 1,139,000 คน และในปี 2551 มีรายได้จากการท่องเที่ยว 7,831 ล้านบาท เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 32.16

## 6.2.2 การเลือกที่ตั้งโครงการในระดับอำเภอ

จากข้อมูลจังหวัดตราด จังหวัดตราดมีทั้งหมด 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเขาสมิง อำเภอเมืองตราด อำเภอเกาะช้าง อำเภอเกาะกูด อำเภอบ่อไร่ และอำเภอแหลมงอบ อำเภอคลองใหญ่

การเลือกอำเภอที่ตั้งโครงการ พิจารณาจากเกณฑ์การพิจารณาได้แก่ กฎหมายในพื้นที่ ด้านสังคมและวัฒนธรรม ด้านความสัมพันธ์กับระบบนิเวศน์ ด้านการเข้าถึง ด้านความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว

### 1.) กฎหมายในพื้นที่

เป็นข้อบังคับในการเลือกพื้นที่ที่สามารถเป็นพื้นที่ตั้งโครงการได้

#### 1.1) กฎกระทรวง

กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง คัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงอาคารบางชนิด หรือบางประเภท ในพื้นที่ส่วนอำเภอแหลมงอบ อำเภอเมืองตราด อำเภอเกาะช้าง อำเภอคลองใหญ่ อำเภอเกาะกูด จังหวัดตราด

-ห้ามมิให้สร้างอาคารเลี้ยงสัตว์ทุกชนิดในแนวพื้นที่ห่างจากชายฝั่งทะเล 500 เมตร

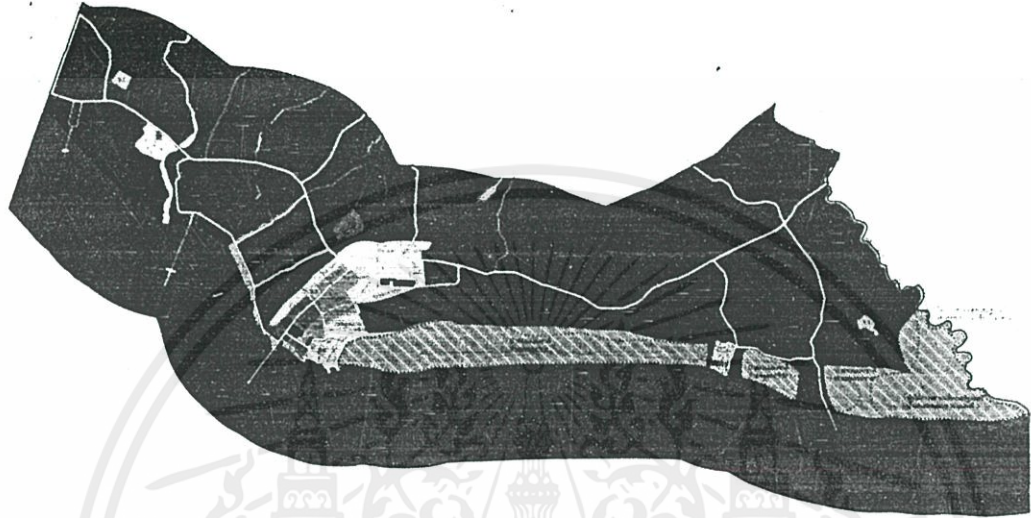


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา แต่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.4 แสดงแนวเขตพื้นที่ห้ามสร้างอาคารเลี้ยงสัตว์ทุกชนิดของจังหวัดตราด

## 1.2) ผังกำหนดการใช้ที่ดินจังหวัดตราด

จังหวัดตราดมีการกำหนดเพียงบริเวณอำเภอแหลมงอบเท่านั้น โดยมีผังดังภาพนี้



รูปที่ 6. 5 แสดงผังกำหนดการใช้ที่ดิน อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด

### 2.) การพิจารณาด้านสังคมและวัฒนธรรม

เป็นการพิจารณา ความสอดคล้องของประชากรในพื้นที่ ความเป็นศูนย์กลางของพื้นที่ และหน่วยงานที่สนับสนุนโครงการได้

### 3.) ด้านความสัมพันธ์กับระบบนิเวศน์

เป็นการพิจารณา เพื่อความสอดคล้องของโครงการ โดยคำนึงถึงพื้นที่สภาพแวดล้อม โดยรอบที่มีความเหมาะสมกับโครงการและไม่ทำลายสภาพแวดล้อมเดิมก่อนตั้งโครงการ

### 4.) ด้านความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว

เป็นการพิจารณา ที่ส่งผลกับผู้เข้าเยี่ยมชมโครงการ โดยโครงการควรตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.) ด้านสภาพแวดล้อม

เป็นการพิจารณา เพื่อความเหมาะสมในการเลือกที่ตั้ง โครงการ โดยคำนึงสภาพแวดล้อม โดยรอบพื้นที่ ระบบสาธารณูปโภค และโอกาสในการขยายโครงการ

จากการพิจารณาเบื้องต้นอำเภอที่ความเหมาะสมได้แก่ อำเภอแหลมงอบ อำเภอเขาสมิง อำเภอเมืองตราด อำเภอเกาะช้าง

ตารางที่ 6. 3 แสดงการประเมินคะแนนเลือกอำเภอที่ตั้งโครงการ

ข้อพิจารณา	อำเภอ			
	แหลมงอบ	เขาสมิง	เมืองตราด	เกาะช้าง
1.กฎหมายในพื้นที่	2	3	3	1
2.ด้านสังคมและวัฒนธรรม				
-ความสอดคล้องกับประชากร	2	2	3	1
-ความเป็นศูนย์กลางของพื้นที่	3	2	3	1
-หน่วยงานสนับสนุน	3	2	3	3
3.) ด้านความสัมพันธ์กับระบบนิเวศน์				
-ไม่รบกวนสิ่งแวดล้อม	1	3	3	1
-พื้นที่ใกล้ทะเล	3	2	1	3
4.) ด้านความสัมพันธ์กับแหล่งท่องเที่ยว				
-พื้นที่ทางผ่านสู่แหล่งท่องเที่ยวสำคัญ	2	3	1	3
-การมีแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ	3	1	1	3
5.) ด้านสภาพแวดล้อม				
-ระบบสาธารณูปโภค	3	3	3	2
-โอกาสในการขยายตัว	2	3	1	1
-การเข้าถึงพื้นที่	3	3	3	1
รวมค่าประเมิน	27	27	25	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่สามารถพิมพ์ออกทางสื่ออื่นได้ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงและต้องขออภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

จากตารางประเมินคะแนนเลือกอำเภอที่ตั้งโครงการ สรุปว่า อำเภอเขาสมิงและ อำเภอแหลมงอบ เป็นอำเภอที่มีความเหมาะสมกับการเป็นที่ตั้งโครงการมากที่สุด เนื่องจากเป็นอำเภอที่มีความเจริญมากและเป็นเส้นทางหลักไปสู่สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ ได้แก่ อ่าวตาลคู่ เกาะช้าง และหมู่เกาะต่าง

### 6.3 การพิจารณาเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ

#### 6.3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากที่ตั้งโครงการส่งผลถึงสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยรอบที่ตั้งโครงการรวมถึงมีอิทธิพลต่อกระแสการตอบรับต่อผู้ใช้โครงการการเลือกที่ตั้งโครงการจึงควรมีหลักพิจารณาดังต่อไปนี้

#### 1.) ขนาดและรูปร่างที่ตั้งโครงการ

ขนาดและรูปร่างที่ดินต้องมีพื้นที่ตอบสนองกับพื้นที่ใช้สอยโครงการและการจัดวางองค์ประกอบโครงการและสามารถมีการขยายเพิ่มเติมในอนาคตได้

#### 2.) การเข้าถึงโครงการได้สะดวก

โครงการจำเป็นต้องมีการเข้าถึงได้ง่าย และเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างแหล่งท่องเที่ยวอื่นที่สำคัญ เพื่อให้นักท่องเที่ยวเข้าถึงได้สะดวกและสามารถเป็นทั้งเป้าหมายหลักและเป้าหมายรองในการท่องเที่ยวได้

#### 3.) การเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่น

เนื่องจากลักษณะของโครงการมักเป็นเป้าหมายรองในการท่องเที่ยวจุดจำเป็นต้องมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในบริเวณพื้นที่เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวมาใช้โครงการ

#### 4.) มุมมองและทัศนียภาพ

ควรมีมุมมองและทัศนียภาพที่สวยงามเหมาะแก่การท่องเที่ยวพักผ่อน

#### 5.) ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ควรมีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานที่ครบครันง่ายต่อการเชื่อมต่อเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.) การส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากโครงการมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติการเลือกที่ตั้งโครงการจึงควรให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมโดยรอบโดยคำนึงถึงพื้นที่ที่มีการพัฒนาอยู่บ้างแล้ว ไม่รบกวนพื้นที่ที่ยังเป็นป่าบริสุทธิ์อยู่

### 6.3.2 การเลือกที่ตั้งโครงการ

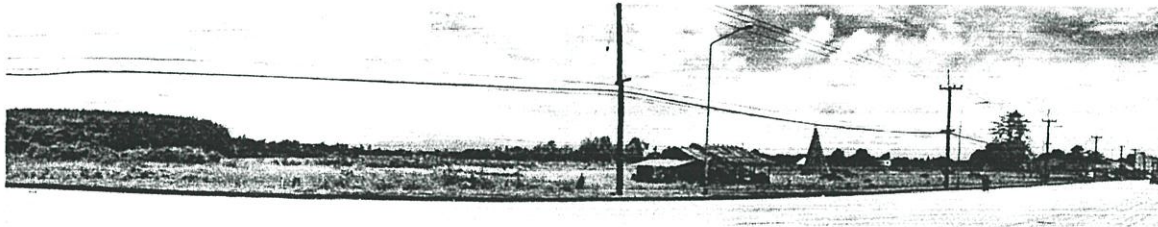
Site A พื้นที่อยู่บริเวณ ทางหลวงแผ่นดินสาย3156 ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิงไใกล้กับ ถนนสุขุมวิท บริเวณ3แยกแสนตุง พื้นที่ประมาณ 16,800ตร.ม. หรือ 10.5 ไร่ เป็นพื้นที่เปิดโล่ง



รูปที่ 6. 6 แสดงที่ตั้ง Site A



รูปที่ 6. 7 แสดงสถานที่ตั้ง Site A



รูปที่ 6.8 แสดงลักษณะพื้นที่ SiteA

ตารางที่ 6.4 ตารางวิเคราะห์พื้นที่ Site A

ข้อพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
รูปร่างและขนาดพื้นที่	พื้นที่ดินสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขนาดที่ดินกว้าง168เมตร ยาว 100เมตร สามารถรองรับการขยายโครงการได้	-
การเข้าถึง	การเข้าถึงโครงการง่าย ติดกับถนนสุขุมวิท มีถนน6เลนหน้าพื้นที่	หากเดินทางจากถนนสุขุมวิท ต้องกลับรถเพื่อเข้าโครงการ
การเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่น	เป็นเส้นทางหลักในการไปท่าเรือสู่เกาะช้าง แหลมฉบัง อ่าวตาลคู่	-ไม่มีสถานท่องเที่ยวใกล้เคียง
ทัศนียภาพและมุมมอง	มีมุมมองที่สวยงามสามารถมองเห็นภูเขาและแม่น้ำเวฬุ	ไม่มีมุมมองที่เห็นทะเล
การส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พื้นที่โล่งไม่มีต้นไม้ใหญ่	-
ระบบสาธารณูปโภค	มีไฟฟ้า ประปาและโทรศัพท์ในพื้นที่อยู่แล้ว	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Site B ตั้งอยู่ตรงข้ามกับ Site A มีลักษณะพื้นที่เป็นยอดเนินสูง และเป็นพื้นที่เกษตรกรรม  
เปิดโล่ง มีพื้นที่ประมาณ 20,700 ตร.ม. หรือประมาณ 13 ไร่



รูปที่ 6.9 แสดงสถานที่ตั้ง Site B



รูปที่ 6.10 แสดงลักษณะพื้นที่ Site B

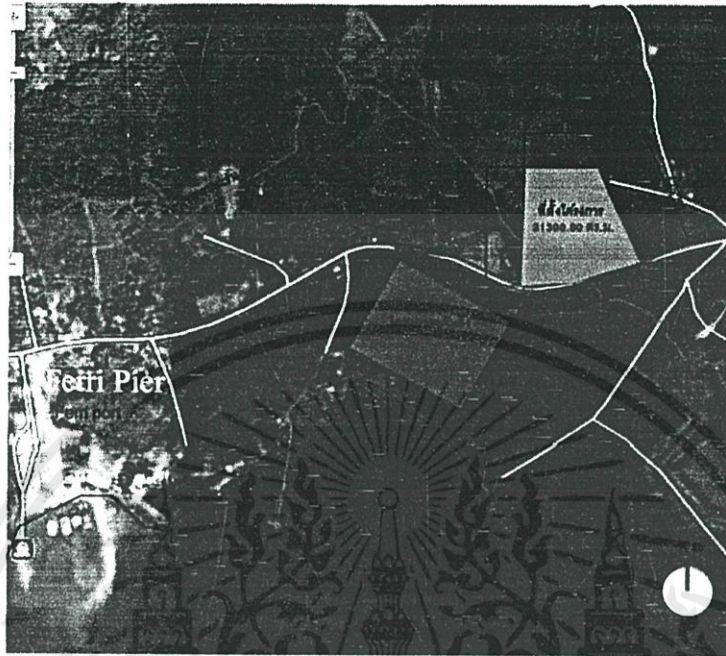
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. 5 แสดงการวิเคราะห์พื้นที่ Site B

ข้อพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
รูปร่างและขนาดพื้นที่	ที่ดินมีขนาดใหญ่ สามารถขยายโครงการในอนาคต	พื้นที่โครงการมีลักษณะแคบยาว
การเข้าถึง	การเข้าถึงโครงการง่าย ติดกับถนนสุขุมวิท มีถนน6เลนหน้าพื้นที่	-
การเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่น	เป็นเส้นทางหลักในการไปท่าเรือสู่เกาะช้าง แหลมมอญ อ่าวตาลคู่	-ไม่มีสถานท่องเที่ยวใกล้เคียง
ทัศนียภาพและมุมมอง	มีมุมมองที่สวยงามสามารถมองเห็นภูเขาและแม่น้ำเวฬุ	-ไม่มีมุมมองที่เห็นทะเล -มีบ้านเรือนอยู่ตรงข้ามSite บางส่วนบังทัศนียภาพ
การส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พื้นที่โล่งมีต้นไม้ใหญ่จำนวนน้อยน้อย	
ระบบสาธารณูปโภค	มีไฟฟ้า ประปาและโทรศัพท์ในพื้นที่อยู่แล้ว	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Site C ตั้งอยู่บริเวณ ตำบลคลองใหญ่ อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด โดยเป็นที่ดินว่าง ใกล้เคียงท่าเรือเฟอร์รี่ อ่าวธรรมชาติ-เกาะช้าง ห่างเพียง 1 กิโลเมตร



รูปที่ 6. 11 แสดงสถานที่ตั้ง Site C



รูปที่ 6. 12 แสดงพื้นที่ตั้ง Site C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. 6 การวิเคราะห์พื้นที่ Site C

ข้อพิจารณา	ข้อดี	ข้อเสีย
รูปร่างและขนาดพื้นที่	ที่ดินมีขนาดใหญ่ สามารถขยายโครงการในอนาคต	-
การเข้าถึง	-ใกล้สนามบินจังหวัดตราด	โครงการเข้าไปลึกจากจากถนนสุขุมวิท
การเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวอื่น	ใกล้กับท่าเรือไปยังเกาะช้าง และเป็นเส้นทางผ่านไปยังท่าเรือ	-
ทัศนียภาพและมุมมอง	มีมุมมองที่เห็นทะเลและเกาะช้าง	-
การส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พื้นที่โล่งมีต้นไม้ใหญ่จำนวนน้อย	-
ระบบสาธารณูปโภค	มีไฟฟ้า ประปาและโทรศัพท์ในพื้นที่อยู่แล้ว	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.3.3 การสรุปพื้นที่ตั้งโครงการ

ตารางที่ 6. 7 แสดงการเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ

ข้อพิจารณา	ค่าน้ำหนัก	Site A		Site B		Site C	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
1. รูปร่างและขนาดพื้นที่	2	2	4	2	4	3	6
2. การเข้าถึงพื้นที่	3	2	6	3	9	2	6
3. การเชื่อมต่อกับแหล่ง ท่องเที่ยวอื่น	2	1	2	1	2	3	6
4. ทัศนียภาพและมุมมอง	1	1	2	1	2	3	3
5. การส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	2	3	6	3	6	3	6
6. ระบบสาธารณูปโภค	3	3	9	3	9	3	9
รวมคะแนน			28		31		34

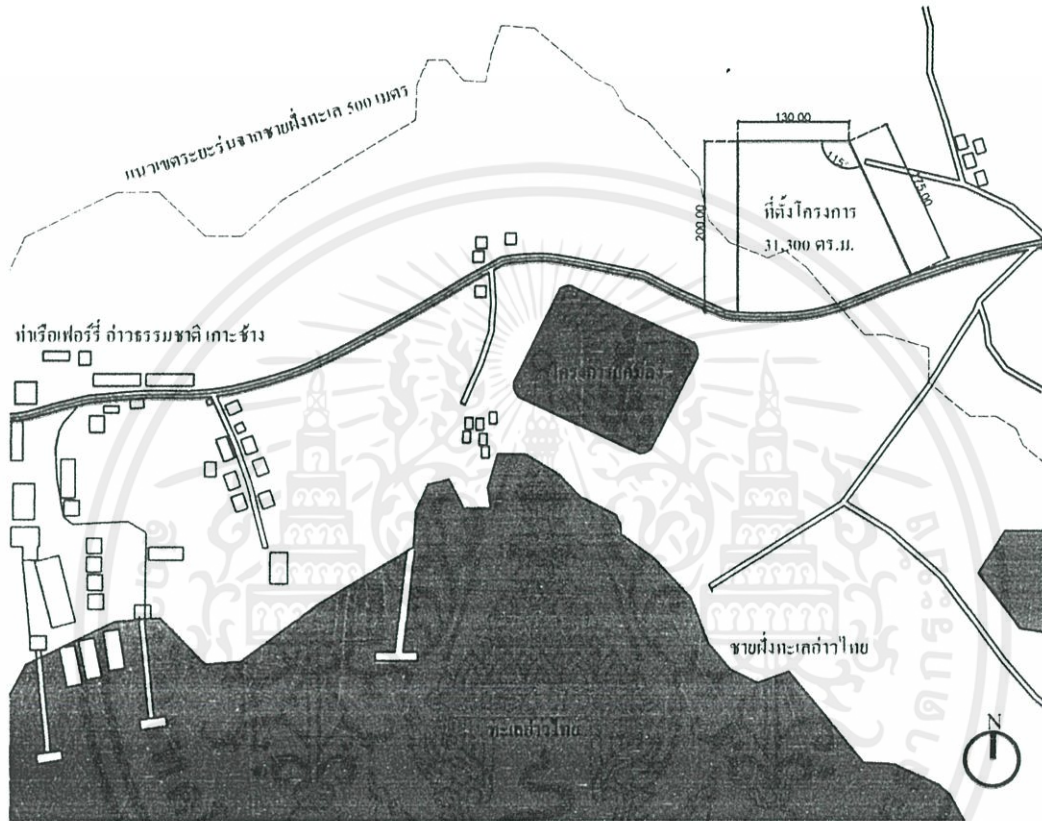
จากตารางเปรียบเทียบที่ตั้งโครงการ สรุปว่า Site C เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสม ที่สุดในการเป็นสถานที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.4 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ

### 6.4.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่ บริเวณ ตำบลคลองใหญ่ อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด โดยอยู่ห่างจาก ท่าเรือเฟอร์รี่อำเภอธรรมชาติ-เกาะช้าง ประมาณ 1 กิโลเมตร

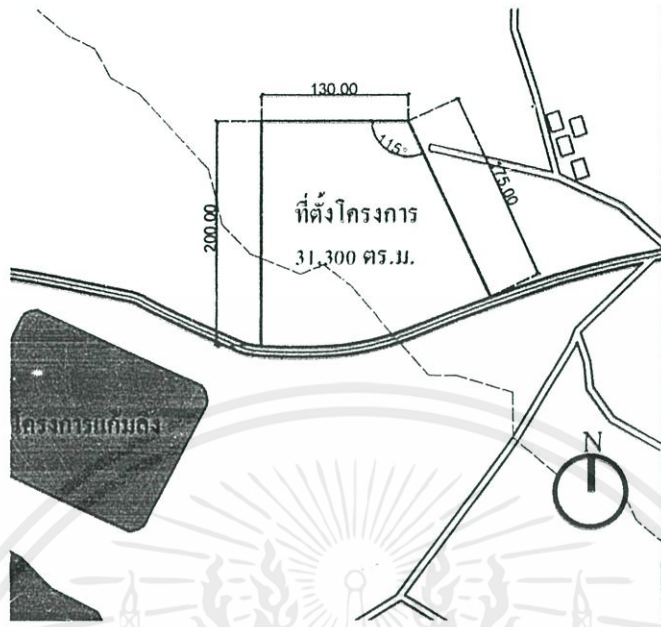


รูปที่ 6. 13 แสดงความสัมพันธ์ของที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียง



รูปที่ 6. 14 แสดงพื้นที่ท่าเรือและบริเวณใกล้เคียงกับที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ตั้งโครงการมีขนาดประมาณ 31300 ตร.ม.หรือประมาณ 19.50 ไร่ มีลักษณะเป็นที่ดินว่างและมีการถมดินบางส่วน ที่ดินมีลักษณะเป็นเนินลาดชันเล็กน้อย ทำให้มีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 2 เมตร



รูปที่ 6.15 แสดงขนาดพื้นที่ที่ตั้งโครงการ

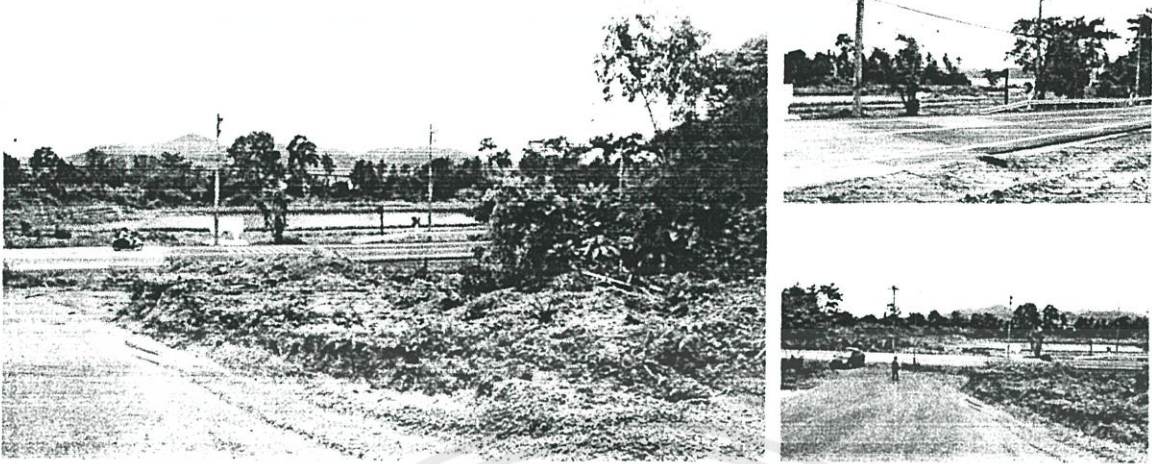
6.4.2 การวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบโครงการ

- ทิศเหนือ ติดกับพื้นที่ว่าง
- ทิศตะวันออก ติดกับพื้นที่ว่าง
- ทิศตะวันตก ติดกับพื้นที่ว่าง
- ทิศใต้ ติดกับถนนสาธารณะ

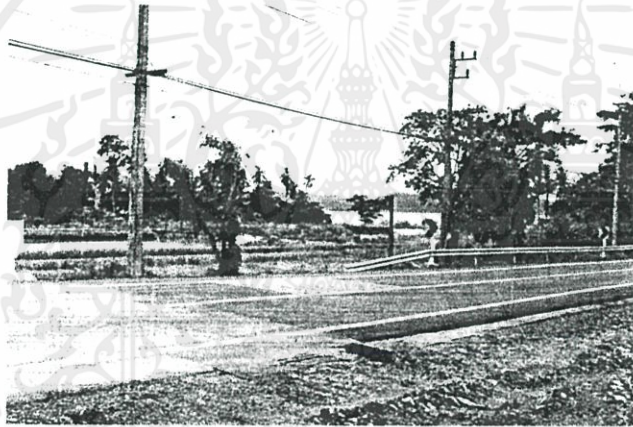


รูปที่ 6.16 แสดงพื้นที่บริเวณที่ตั้งโครงการ

เอกสารแนบ 1: รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (ESI) ของโครงการก่อสร้างและดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์



รูปที่ 6. 17 แสดงทัศนียภาพมุมมองออกจากโครงการ ไปสู่หมู่เกาะช้าง

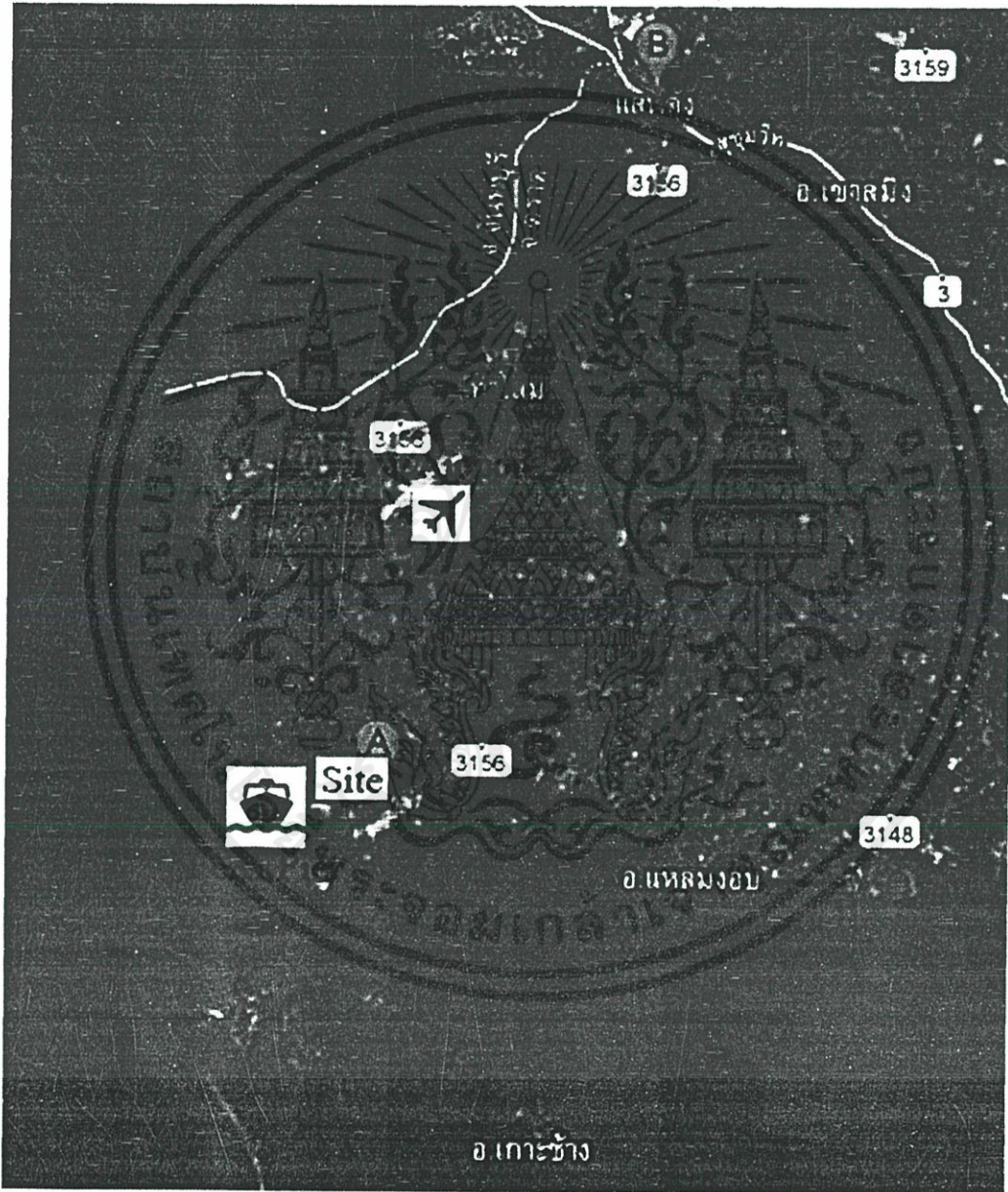


รูปที่ 6. 18 แสดงพื้นที่ถนน หน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.4.3 การเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงโครงการ สามารถเข้าถึงได้สะดวก ใช้เส้นทางเดียวกันกับเส้นทางไปยังท่าเรือเฟอร์รี่อำเภอวชิรระ-เกาะช้าง โดยเริ่มจาก ถนนสุขุมวิท เข้าสู่ทางหลวง 3156 และถนนสาธารณะดังกล่าว สามารถเข้าถึงโครงการโดย รถยนต์ส่วนตัว รถทัวร์ และที่ตั้งโครงการยังอยู่ห่างจาก สนามบินจังหวัดตราดเพียง 15 กิโลเมตร

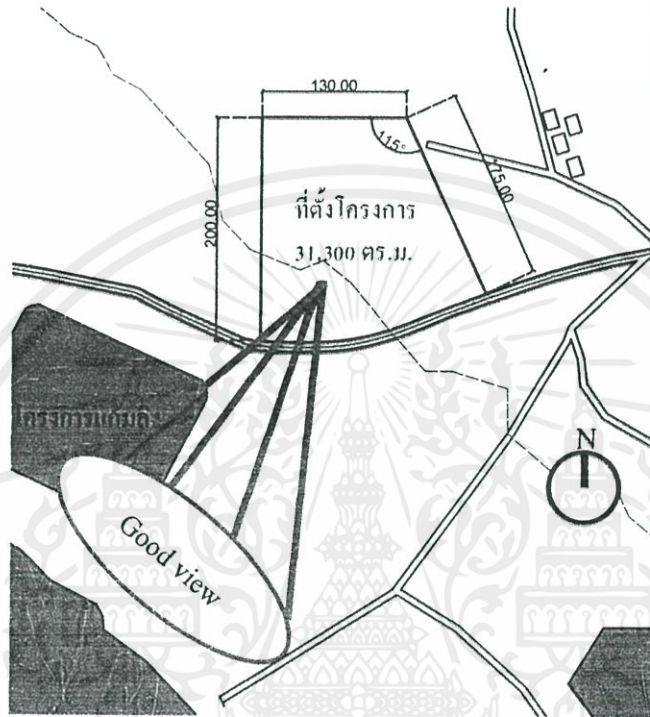


รูปที่ 6.19 แสดงการเข้าถึงโครงการจากถนนสุขุมวิทและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การเชื่อมโยงของที่ตั้งโครงการกับสถานที่ต่างๆ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.4.4 การวิเคราะห์มุมมองและทัศนียภาพของที่ตั้งโครงการ

โครงการตั้งอยู่บนพื้นที่ลักษณะเป็นเนินสามารถมองเห็นออกไปได้ไกล และมีพื้นที่ทางทิศใต้ที่สามารถมองเห็นหมู่เกาะช้างและทะเลตราด เนื่องจากมีโครงการแก้มลิงจึงมีสิ่งบดบังทัศนียภาพน้อย ทำให้เห็นทัศนียภาพได้ดี



รูปที่ 6. 20 แสดงมุมมองที่มีทัศนียภาพที่ดีของที่ตั้งโครงการ

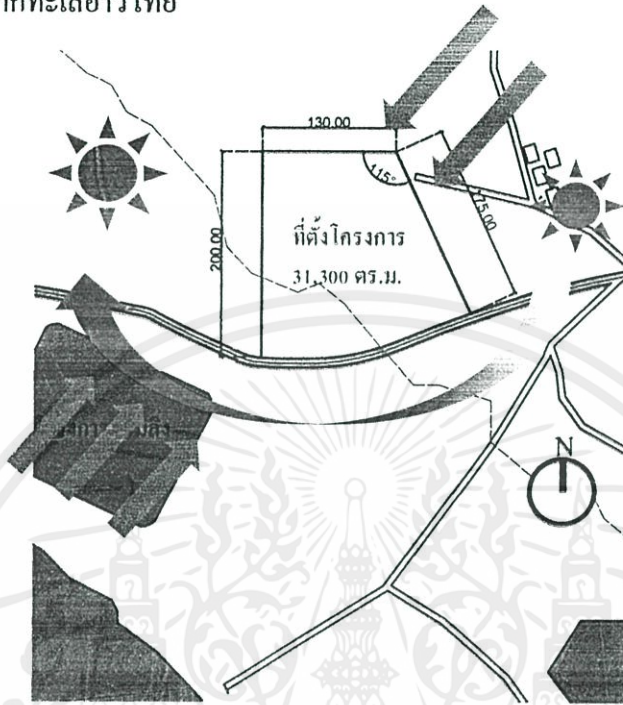


รูปที่ 6. 21 แสดงทัศนียภาพทางทิศใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.4.5 การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของที่ตั้งโครงการ

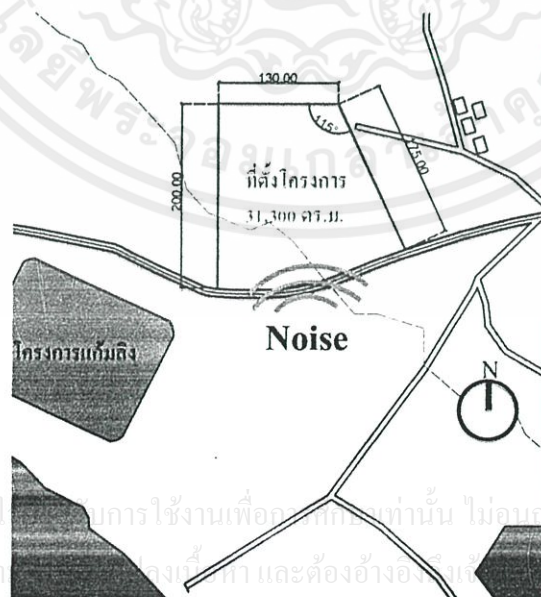
นอกจากลมประจำคือ ลมตะวันตกเฉียงใต้ และลมตะวันออกเฉียงเหนือแล้ว ยังมีลมจากทิศตะวันออกเฉียงใต้จากทะเลอ่าวไทย



รูปที่ 6.22 แสดงทิศทางแดดและลมบริเวณที่ตั้งโครงการ

#### 6.4.6 การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ป้องกันมลภาวะ(Buffer Zone)

จากการศึกษาพื้นที่โดยรอบโครงการพบว่า ทางทิศใต้ที่มีถนนใหญ่ซึ่งมีมลภาวะทางเสียงมากจึงควรมี Buffer Zone เพื่อลดปัญหา

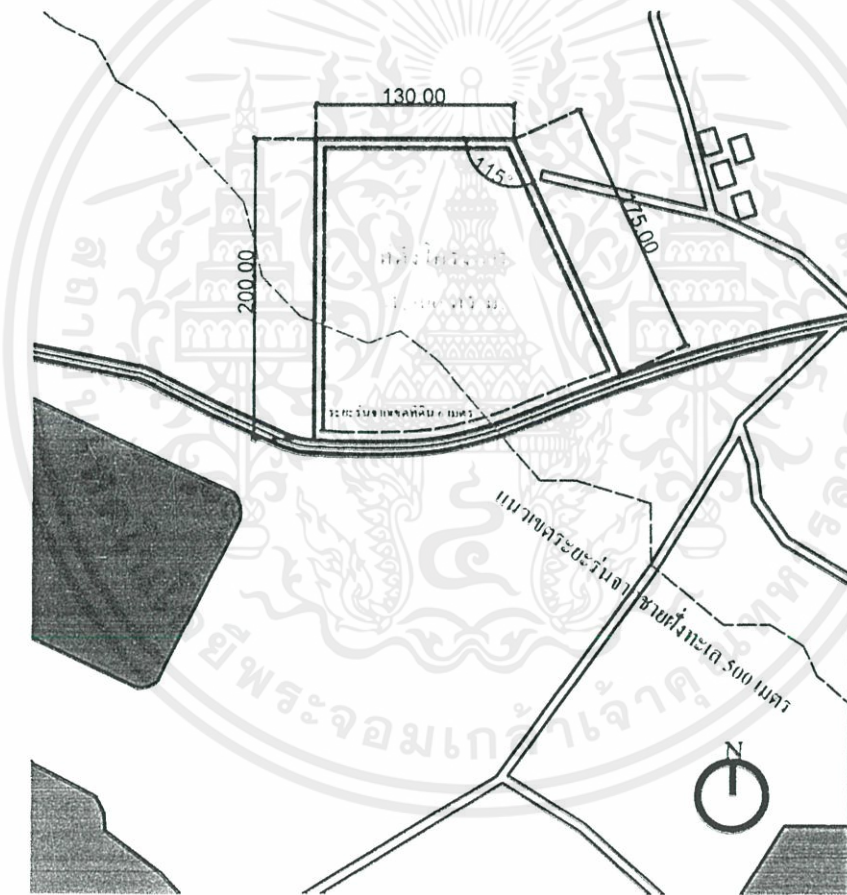


รูปที่ 6.23 แสดงการวิเคราะห์มลภาวะด้านต่างๆบริเวณที่ตั้งโครงการ

#### 6.4.7 การศึกษาวิเคราะห์ กฎหมาย (Regulation)

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ตั้ง โครงการที่มีผลกับการใช้พื้นที่คือ กฎหมายกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง คัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงอาคารบางชนิด หรือบางประเภท ในพื้นที่ส่วนอำเภอแหลมงอบ อำเภอเมืองตราด อำเภอเกาะช้าง อำเภอคลองใหญ่ อำเภอเกาะกูด จังหวัดตราด ส่วนของที่ตั้งโครงการยังไม่มีการจัดผังสี<sup>1</sup> การพื้นที่อาคารต่อที่ดิน FAR เท่ากับ 10 และมีที่ว่างต่อพื้นที่ดินที่ใช้ตั้งอาคาร OSR. ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

ซึ่งที่ตั้งโครงการได้ตั้งอยู่บริเวณ ห่างจากชายฝั่งทะเล เพื่อให้พื้นที่ข้อกฎหมายดังกล่าว ในการก่อสร้างโครงการ โดยมีบางส่วนที่ไม่ถึงระยะร่น จึงต้องใช้การ วางผังที่พิจารณาจากข้อกฎหมายนี้ด้วย



รูปที่ 6. 24 แสดงระยะร่นจากชายฝั่งทะเล 500 เมตรและพื้นที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> ภาคผนวก ก

## บทที่ 7

### การศึกษาข้อมูลสนับสนุนการออกแบบ

#### 7.1 การศึกษาข้อมูลการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล

##### 7.1.1. ข้อกำหนดทางการออกแบบชุมชนเมือง URBAN DESIGN CONSIDERATIONS

“การออกแบบสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน (Universal Design)”

เป็นแนวความคิดสากลที่องค์การสหประชาชาติได้พยายามเผยแพร่และส่งเสริม จากแนวความคิดเดิมเพื่อให้ผู้พิการได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตในอาคารและสิ่งแวดลอมตามโครงการ Promotion of Non-Handicapping Physical Environment for Disabled Persons และได้มีการพัฒนา ตามลำดับ เป็น Accessible Design<sup>1</sup>, Adaptable Design, Barrier Free Design ซึ่งในที่สุดก็เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปในหลักการของ Universal Design ที่เริ่มด้วยความเท่าเทียมกันในการใช้สอยของผู้ใช้ที่ต่างวัยและต่างความสามารถ (Equitable Use) ปรับเปลี่ยนการใช้ได้ (Flexible Use) ใช้ง่ายด้วยตนเอง (Simple and Intuitive) การสื่อความหมายเป็นที่เข้าใจ (Perceptible Information) ทนต่อการใช้ที่ผิดพลาด (Tolerance for Error) เบาแรง (Low Physical Effort) และมีขนาดและที่ว่างเพื่อการเข้าถึงและใช้ได้ (Size and Space for Approach and Use)<sup>2</sup> “สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา” หมายความว่า ส่วนของอาคารที่

สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคารเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Molly Follette Story, M.S. IDSA. Principles of Universal Design. Universal Design Handbook. New York: Mc Grow - Hill. 2001

<sup>2</sup> เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาครคร วิทยาลัยพณัฐ. Aging Friendly Housing, ประชุมวิชาการแห่งชาติด้านสูงวัยและผู้สูงอายุ วันที่ 9-12 เมษายน 2550 ที่อาคาร  
 ไม้ว่า อปร โรงพยาบาล อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุฬาลงกรณ์

<sup>3</sup> กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548

สัญลักษณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการอธิบายว่าสภาพแวดล้อม หรืออุปกรณ์เหล่านั้น  
เหมาะสมกับประชากรกลุ่มไหน โดยแบ่งเป็น 5 ประเภทสัญลักษณ์ คือ



เป็นสัญลักษณ์แทนการออกแบบเพื่อ ผู้สูงอายุ ใช้ได้อย่างเหมาะสม



เป็นสัญลักษณ์แทนการออกแบบเพื่อ ผู้พิการทางร่างกาย ใช้ได้อย่างเหมาะสม



เป็นสัญลักษณ์แทนการออกแบบเพื่อ ผู้พิการทางการมองเห็น ใช้ได้อย่าง

เหมาะสม



เป็นสัญลักษณ์แทนการออกแบบเพื่อ ผู้พิการทางการได้ยิน ใช้ได้อย่างเหมาะสม



เป็นสัญลักษณ์แทนการออกแบบเพื่อ สตรีมีครรภ์ ใช้ได้อย่างเหมาะสม

## 1. ป้ายและสัญลักษณ์

### 1.) ทั่วไป

1.1) ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ ต้องมีความชัดเจน มองเห็นได้ง่าย ติด  
อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสน และต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนทั้ง  
กลางวันและกลางคืน

1.2) ไม่ควรตั้งป้ายด้านหลังกระจกเพราะจะเกิดการสะท้อน

1.3) ป้ายที่ติดตั้งอยู่ในเขตทางสัญจรถือว่าเป็นสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการและ สัญลักษณ์  
ต่างๆ ต้องมีอักษรเบรลล์กำกับ และติดตั้งในระยะที่สัมผัสถึงได้ง่าย ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้ง  
อักษรเบรลล์ได้ ให้มีการติดตั้งสัญญาณเสียงเตือน

1.4) ควรใช้เครื่องหมายและสัญลักษณ์ควบคู่กับข้อความ

1.5) ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ โดยมีรายละเอียด  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
ดังต่อไปนี้

- มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการสากล

- มีเครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ
- มีสัญลักษณ์ หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ

## 2.) สัญลักษณ์ผู้พิการสากล

2.1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ และสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ ให้เป็นสีขาว โดยพื้นหลังเป็นสีน้ำเงิน หรือ สัญลักษณ์เป็นสีน้ำเงิน โดยพื้นหลังเป็นสีขาว

2.2) สัญลักษณ์แทนพื้นที่หรือสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ที่มีความผิดปกติด้านต่างๆ ได้แก่ ผู้ใช้เก้าอี้ล้อผู้สูงอายุ สตรีมีครรภ์ ผู้มีความบกพร่องทางสายตา ผู้มีความบกพร่องทางการได้ยิน ให้ใช้สัญลักษณ์ผู้ใช้เก้าอี้ล้อ แทนสัญลักษณ์ผู้พิการ

2.3) สัญลักษณ์ผู้พิการสากล ให้ประกอบด้วยคนบนเก้าอี้ล้อ และพื้นหลังหรือกรอบเป็นสีเหลือง

2.4) รูป บุคคลบนเก้าอี้ล้อ ในสัญลักษณ์ให้หันไปด้านขวาของผู้มองเสมอ

2.5) สำหรับอาคารที่ผู้ที่มีความผิดปกติทางร่างกายทุกประเภท สามารถเข้าถึง ได้ทุกพื้นที่ ให้ติดสัญลักษณ์ผู้พิการสากล เพียงรูปแบบเดียวตรงหน้าอาคาร



รูปที่ 7.1 แสดงสัญลักษณ์ผู้พิการสากล ใช้แทนการเข้าถึงของผู้ที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ได้ทุกประเภท

## 3.) ป้ายนำทาง

3.1) ภาพหรือตัวหนังสือบอกทางต้องมีความชัดเจนถึงลักษณะและตำแหน่งที่ตั้งของอาคาร

3.2) ป้ายนำทาง ไม่ควรมีมากเกินไป แต่ควรมีอยู่ตรงทางเข้าหลักของอาคาร และในพื้นที่ที่ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามไม่ให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ มีการเปลี่ยนทิศทางหรือระดับ

#### 4.) แผ่นป้ายแจ้งข้อมูลและแผนที่

4.1) แผ่นป้ายแจ้งข้อมูล และ แผนที่ตามทางเข้าอาคารและถนน ควรตั้งอยู่ในระดับระหว่าง 900 ถึง 1,800 มิลลิเมตร วัดจากพื้นถึงตำแหน่งกึ่งกลางตัวอักษร

#### 5.) ตำแหน่งและการติดตั้ง

5.1) ตำแหน่งที่ติดตั้งไม่ควรอยู่ในตำแหน่งกีดขวางทั้งในแนวนอน และ แนวตั้ง รวมถึงไม่กีดขวางทางสัญจรในกรณีที่มีคนหยุดอ่าน

5.2) ป้ายสามารถติดตั้งในลักษณะต่างๆ ได้ดังนี้

- ยึดติดอยู่กับกำแพง เช่น ป้ายเลขที่ห้อง ควรจะมีตำแหน่งอยู่ตรงกลางและมีระดับความสูงระหว่าง 1,400 มิลลิเมตร ถึง 1,600 มิลลิเมตร จากระดับพื้น

- ยึดติดอยู่กับเสา

- แขนง เช่น ป้ายโฆษณา ควรจะสูงอย่างน้อย 2,000 มิลลิเมตร จากระดับพื้น

5.3) เครื่องหมายที่มีขนาดใหญ่ หรือ สูง ควรเอียงป้ายเพื่อให้มองเห็นได้จากระดับผู้ใช้เก้าอี้ล้อ

#### 6.) ขนาดและรูปร่างของแผ่นป้าย

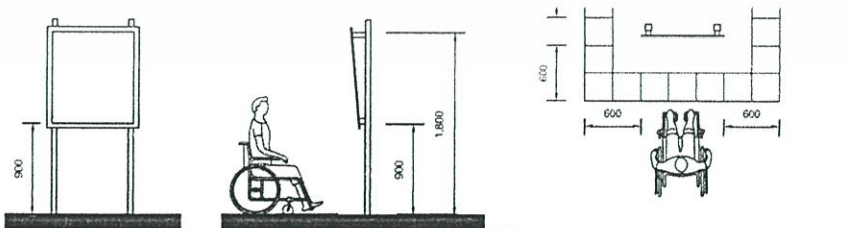
6.1) ป้ายสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่ใช้ภายนอกอาคาร มีขนาดอย่างน้อย 300 X 300 มิลลิเมตร หรือ 600 X 600 มิลลิเมตร

6.2) ป้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่ใช้ภายนอกอาคาร มีขนาดอย่างน้อย 200 X 600 มิลลิเมตร

6.3) แผ่นป้ายแจ้งข้อมูลควรมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยม

6.4) ป้ายที่ระบุค่าตักเตือนต่างๆ ควรมีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยม

6.5) ป้ายห้ามต่างๆ ควรเป็นวงกลม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและห้องสว่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.2 แสดงลักษณะการติดตั้งป้ายแจ้งข้อมูล

## 2. ทางสัญจร ทางเท้า (PATHWAYS)

### 1.) ทั่วไป

1.1) ในกรณีที่มีอาคารหลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันและมีการใช้งานร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตาม ต้องจัดให้มีทางสัญจรระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถ

1.2) ทางสัญจรควรอยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

1.3) ทางสัญจรสำหรับผู้ที่ใช้เก้าอี้ล้อ ควรมีที่แวะพักระหว่างทางสัญจรที่สามารถจอดรถเข็นสำหรับผู้พิการหรือผู้ใดอย่างปลอดภัยข้างทางด้วย

1.4) อาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตาม ต้องจัดให้มีทางสัญจรระหว่างอาคารนั้นและจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถ

1.5) ทางสัญจรภายนอกอาคารควรมีหลังคาคลุม หรือ การใช้ต้นไม้เพื่อให้ร่มเงากันแดดฝน

1.6) ควรจัดให้มีเกาะกลางถนนในการป้องกันการแซงและเป็นที่ยุคก่อนข้ามต่อไปยังช่องจราจรถัดไป

1.7) ควรมีอุปกรณ์เพื่อกันการตก สำหรับทางสัญจรที่ตัดผ่านพื้นที่อันตรายหรือทางสัญจรที่มีการยกระดับ

1.8) อุปกรณ์และป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ จะต้องตั้งอยู่ในบริเวณที่ไม่ขวางทางสัญจร

1.9) การปูแผ่นทางเท้าควรใช้วิธีที่พื้นทรุดตัวได้ยาก เช่น บดอัดพื้นดินให้แน่นก่อนเทคอนกรีตหยาบรองพื้น แล้วลงทรายปรับระดับก่อนปูแผ่นทางเท้าโดยออกแบบระดับให้เสมอกับฝ่าเท้าและคันหิน

1.10) คุณสมบัติของแผ่นทางเท้าที่ควรเลือกใช้มีดังนี้

- ผิวเรียบแต่ไม่ลื่น (โดยเฉพาะเมื่อเปียกน้ำ)

- ไม่เป็นเงามัน

- มีร่องและรอยต่อเล็ก

- ใช้วัสดุสึกยากเช่น หินแกรนิต หินขัด หินล้าง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีที่มีการขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาดไม่ต่ำกว่า 300 มิลลิเมตร เพื่อให้แนวตรงกับแผ่นพื้นต่างสัมผัสนขนาดมาตรฐาน หากเพิ่มขนาดให้ใหญ่ขึ้นก็ควรใช้สัดส่วนที่ลงตัว เช่น 600 มิลลิเมตร หรือ 900 มิลลิเมตร เป็นต้น

## 2.) ขนาด

2.1) ทางสัญจรควรมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร โดยไม่มีสิ่งรุกล้ำเขตทาง

2.2) ทางสัญจรจะต้องกว้างเพียงพอสำหรับการใช้เก้าอี้ล้อได้สะดวก โดยทางสัญจรสำหรับผู้ที่ใช้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการมีความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร สำหรับการสัญจรทางเดียว

2.3) ให้มีระยะเว้นว่างในแนวดิ่ง (Vertical clearance) ไม่ต่ำกว่า 2,000 มิลลิเมตร

## 3.) พื้นและพื้นผิว

3.1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการ หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาเป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการ

3.2) พื้นผิวของพื้น ทางสัญจร ทางลาด บันได และทางลาดชันขนาดเล็ก จะต้องมีความมั่นคง ป้องกันการลื่นไถล ตัวอย่างวัสดุที่แนะนำ เช่น พื้นผิวกรวดล้าง

3.3) พื้นผิวทางสัญจรต้องมีความคงทนถาวร เรียบ ไม่สะท้อนแสง ไม่มีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการ มีพื้นผิวที่ต่อเนื่อง

3.4) การปูแผ่นพื้นทางสัญจรต้องปูให้ขอบแผ่นชิดกันหรือในกรณีที่ต้องมีรอยต่อจะต้องไม่เกิน 12 มิลลิเมตร มีระยะห่างระหว่างแผ่น 100 มิลลิเมตร และ ใช้แผ่นพื้นขนาด 300 มิลลิเมตร เพื่อให้ตรงกับแผ่นพื้นต่างสัมผัสนขนาดมาตรฐาน

## 4.) การเตือน

4.1) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส

4.2) ในกรณีที่มีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการที่จำเป็นบนทางสัญจร ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางสัญจรและจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการ และอยู่ห่างสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการ ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

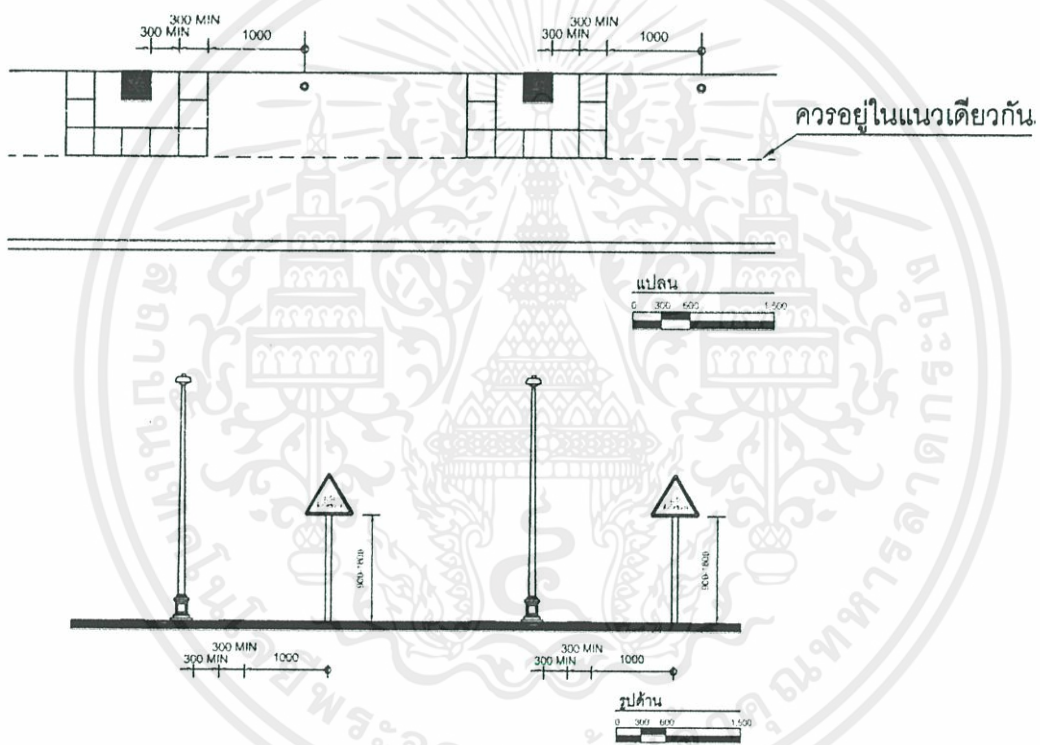
4.3) ในกรณีที่มีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการที่จำเป็นบนทางสัญจร ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางสัญจร และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นก่อนถึงสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการ

4.4) บริเวณที่เป็นทางแยก ทางเลี้ยว การเปลี่ยนระดับ และ พื้นที่ที่อาจเกิดอันตรายได้ ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับเตือน

4.5) การปูพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับเตือนควรให้มีการตกลงร่วมกันระหว่างผู้พิจารณาประเภทต่างๆ และผู้สูงอายุ

4.6) ควรติดตั้งแผ่นผิวต่างสัมผัสเตือนก่อนถึงสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการ 300 มิลลิเมตร และมีขนาดไม่ต่ำกว่า 300 มิลลิเมตร

4.7) ควรจัดเตรียมเครื่องหมาย ป้ายหรือสัญลักษณ์สำหรับเตือน โดยระยะติดตั้งป้ายหรือสัญลักษณ์เตือนก่อนถึงสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการ คือ 1,000 มิลลิเมตร



รูปที่ 7.3 แสดงลักษณะการเตือนและการติดตั้งอุปกรณ์บนทางเท้า

4.8) แถบนำทาง(Guiding Block)

- เส้นทาง และทิศทางการสัญจรต้องสามารถใช้สอยง่ายโดยผู้ที่มีความพิการด้านสายตา ที่อาจใช้ไม้เท้ายาวในการสัญจร เส้นนำทางและแถบนำทางสามารถช่วยบุคคลที่มีความพิการดังกล่าวในการสัญจรได้ โดยเส้นนำทางนั้นหมายถึง วัตถุตลอดแนวการสัญจร

ที่ใช้อย่างต่อเนื่องถึงแนวทางการเดิน เช่นแนวแผ่นพื้น แนวท่อน้ำ เป็นต้น

- การติดตั้งแถบนำทางคือการติดตั้งเครื่องช่วยบ่งบอกต่างๆ ไปบน หรือฝังไป ในทางสัญจร เพื่อที่จะช่วยนำทางผู้ที่มีความพิการทางด้านสายตา โดยจะสามารถช่วยเหลือ ผู้ที่มีความผิดปกติทางสายตาได้ดังนี้

ในกรณีที่ไม่มีเส้นนำทาง ให้ติดตั้งแถบนำทางในพื้นที่ที่มีความกว้างมากกว่า 10,000 มิลลิเมตร

- ในกรณีที่ใช้เพื่อการนำทาง เส้นทางข้ามถนน

- แถบนำทางควรจะต้องติดตั้งในลักษณะที่ง่ายต่อการสังเกต โดยหลีกเลี่ยงการติดตั้ง ใกล้ท่อระบายน้ำเพื่อที่จะไม่ทำให้ผู้ที่มีความผิดปกติทางสายตาสับสน

- ควรจะมีการแยกแยะสีระหว่างแถบนำทาง และบริเวณรอบข้าง เพื่อที่จะ หลีกเลี่ยงการสับสนของผู้ที่พิการทางสายตา

- ลักษณะแถบนำทางควรจะขนานกับทิศทางสัญจรของเส้นทาง

- ในกรณีที่เส้นทางสัญจรเปลี่ยนทิศทาง แถบนำทางควรมีการเปลี่ยนทิศทางอย่าง ช้าๆ ค่อยๆ เช่นกัน

- การติดตั้งแถบนำทางแบบปุ่มนูนอาจเป็นอุปสรรคต่อการสัญจร หรือ เข้าใช้งาน พื้นที่ ของผู้ใช้เก้าอี้ล้อ ผู้สูงอายุ และสตรีมีครรภ์

#### 4.9) พื้นผิวต่างสัมผัส<sup>(1)</sup>(Warning Block)

- แผ่นพื้นผิวต่างสัมผัสบนเส้นทางสัญจรควรจะต้องตั้งอยู่ในบริเวณดังต่อไปนี้

- บนแถบนำทางซึ่งพื้นผิวพิเศษอาจช่วยบ่งบอกถึงเส้นทางอื่นๆ หรือ ในติดตั้งตรง จุดรวมตัวของแถบนำทาง

- บนทางข้ามถนนต่างๆ

- รอบๆ สิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อผู้พิการซึ่งมีความเสี่ยงต่อผู้ที่มีความผิดปกติทางสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้มอบเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ควรมีการติดตั้งแผ่นพื้นต่างสัมผัสในบริเวณชุมชนทาง และในกรณีซึ่งแถบนำทาง ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมี หักลดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระจัดกระจายไปในหลายทิศ โดยแผ่นดังกล่าวควรมีเนื้อที่ 600 x 600 มิลลิเมตร

## 5.) การเปลี่ยนระดับและความชัน

- 5.1) ในกรณีที่พื้นที่ทางสัญจรกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ให้มีพื้นที่ลาดลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10
- 5.2) ควรมีการเปลี่ยนระดับน้อยที่สุด ซึ่งในกรณีที่มีการเปลี่ยนระดับมาก ต้องมีการจัดทางลาดไว้ด้วย
- 5.3) พื้นต่างระดับที่สูงไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ไม่ต้องมีขอบลาด
- 5.4) พื้นต่างระดับระหว่าง 6-13 มิลลิเมตร ให้ลาดขอบ ความชัน 1:2
- 5.5) พื้นต่างระดับที่สูงเกิน 13 มิลลิเมตร ต้องมีทางลาด
- 5.6) ในกรณีที่ทางสัญจรตัดหรือเชื่อมต่อกับถนน ทางเท้าสาธารณะ หรือพื้นที่จอดรถ โดยที่พื้นที่ทางสัญจรกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ควรออกแบบทางลาดที่ไม่ยื่นออกไปนอกถนนและแสดงด้วยสีที่ชัดเจน เช่น สีส้ม เพื่อให้ผู้มีปัญหาในการมองเห็นสามารถเห็นได้ชัดเจน
- 5.7) ในกรณีทางลาดตัดขอบทาง ควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่หล่อสำเร็จรูปจากโรงงาน (Prefabrication) เพื่อรักษาสัดส่วนทางลาดและระดับความสูงของคันทันให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

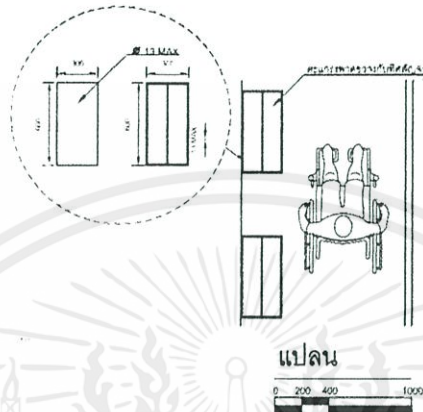
## 6.) การระบายน้ำ

- 6.1) ทางสัญจรต้องไม่เป็นแหล่งรวมน้ำ หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท แนวร่องหรือแนวของรางจะต้องวางกับแนวทางสัญจร
- 6.2) ความลาดเอียงเพื่อการระบายน้ำไม่เกินกว่า 1 : 20 (ร้อยละ 5)
- 6.3) ตะแกรงหรือรูระบายน้ำ ต้องมีฝาปิดสนิท
- 6.4) ควรหลีกเลี่ยงตะแกรงหรือรูระบายน้ำที่อยู่บริเวณทางสัญจร
- 6.5) การติดตั้งต้องใช้วัสดุแข็งแรง ปลอดภัยมั่นคง ไม่เคลื่อนที่หรือหลุดง่าย
- 6.6) ในกรณีที่ความกว้างของทางสัญจรไม่เกิน 9,000 มิลลิเมตร ความลาดเอียงเพื่อการระบายน้ำที่แนะนำคือ 1 : 50 (ร้อยละ 2)
- 6.7) ในกรณีเกินกว่า 9,000 มิลลิเมตร ขึ้นไปให้ใช้ความลาดเอียงเพื่อการระบายน้ำที่ 1:25 (ร้อยละ 4) แต่ไม่เกินกว่า 1 : 20 (ร้อยละ 5)
- 6.8) ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรู ต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมโยธาธิการและผังเมือง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบต่อเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.9) หากมีการวางตะแกรงท่อนในทางสัญจร เหล็กแต่ละเส้นจะต้องห่างกันไม่เกิน 13 มิลลิเมตร

6.10) หากเป็นตะแกรงใหญ่ขวางทางสัญจร ด้านยาวจะต้องอยู่ในแนวตั้งขวางกับเส้นทางสัญจรแนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางสัญจร



รูปที่ 7.4 แสดงตัวอย่างตะแกรงและฝ่าปีตรงระบายน้ำ

### 3. ทางลาดขอบถนน (CURB RAMPS)

#### 1.) ที่ตั้ง

- 1.1) ทางลาดขอบถนนควรมีบริเวณทางสัญจรที่มีถนนตัดผ่านเพื่อเชื่อมทางสัญจรกับถนน
- 1.2) ทางลาดขอบถนนควรมีอยู่ในบริเวณที่มีพื้นต่างระดับสูงเกิน 150 มิลลิเมตร
- 1.3) ทางลาดขอบถนนควรอยู่พอดีกับขอบถนน ไม่ขวางการจราจร
- 1.4) ทางลาดขอบถนนควรตั้งอยู่บริเวณที่จะไม่ถูกรถจอดขวาง
- 1.5) ทางลาดขอบถนนควรอยู่ในพื้นที่ของทางข้ามถนนที่กำหนดไว้

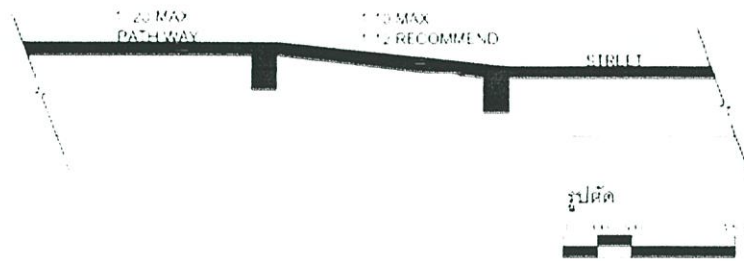
#### 2.) ความชัน

- 2.1) ระดับของทางสัญจรไม่ควรเปลี่ยนในทันที ควรเป็นพื้นที่ที่มีความชันไม่เกิน 1:20

(ร้อยละ 5)

- 2.2) อัตราความชันต้องไม่เกิน 1 : 10 (ร้อยละ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



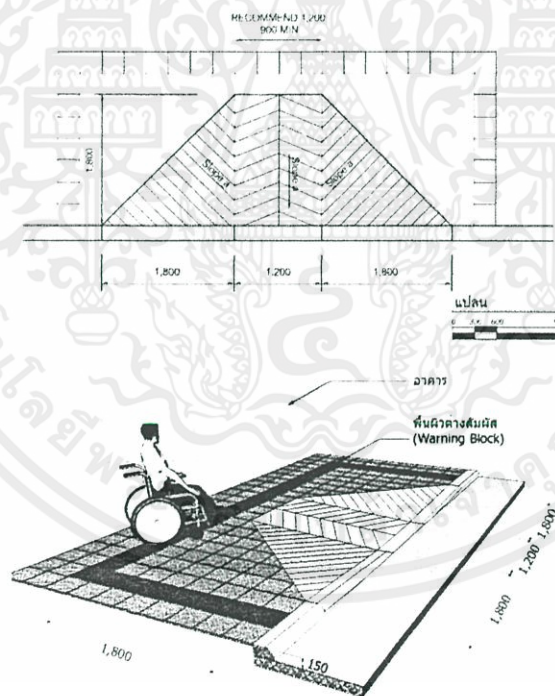
รูปที่ 7.5 แสดงอัตราความชันของทางลาดขอบถนนที่เหมาะสมกับทุกคน

### 3.) ความกว้าง

3.1) ทางลาดขอบถนนควรมีความกว้างอย่างน้อย 900 มิลลิเมตร ไม่รวมทางลาดด้านข้าง เพื่อความสะดวกของผู้ใช้เก้าอี้ล้อ

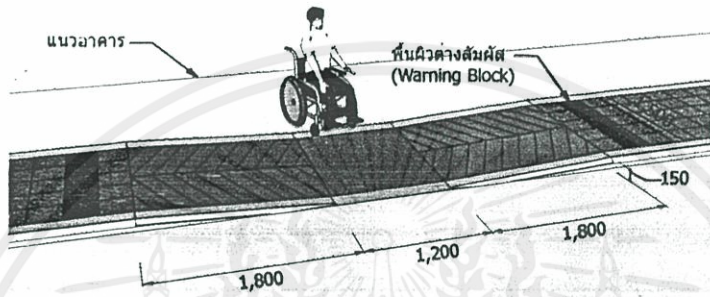
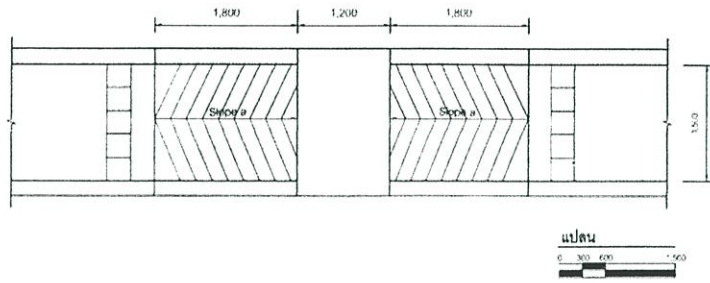
3.2) ควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่หล่อสำเร็จรูปจากโรงงาน (Prefabrication) เพื่อรักษาตัดส่วนทางลาดขอบถนนและระดับความสูงของคันทันให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

3.3) ความชันต้องไม่น้อยกว่า 1 : 12 (ร้อยละ 8) และขอบหินสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร

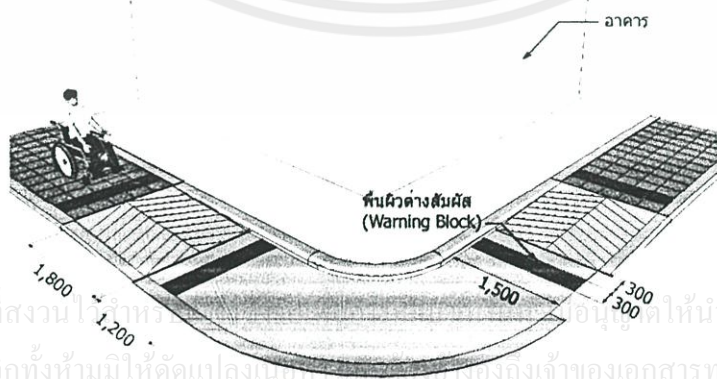
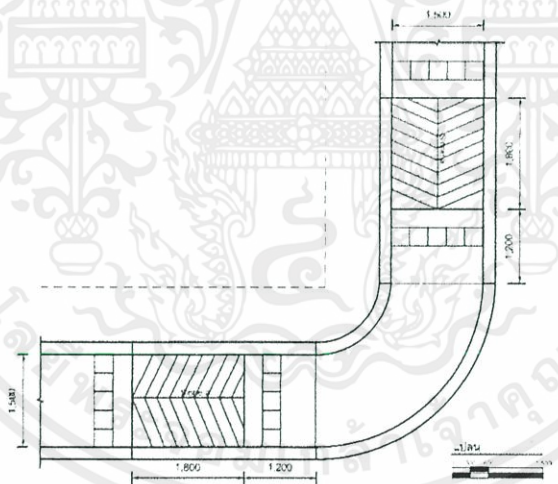


รูปที่ 7.6 แสดงขนาดความกว้างของทางลาดขอบถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.7 ลักษณะการออกแบบทางลาดขอบถนน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับหน่วยงานราชการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

รูปที่ 7.8 ลักษณะการออกแบบทางลาดขอบถนน

#### 4.) บริเวณรอบทางลาดขอบถนน

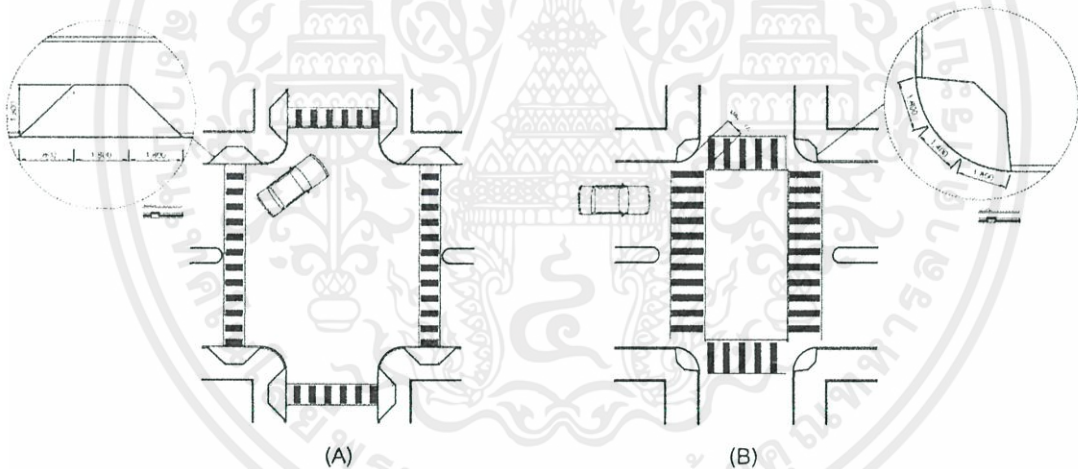
4.1) หากทางลาดขอบถนนตั้งขวางทางสัญจร โดยไม่มีสิ่งใดกั้น ควรมีทางลาดด้านข้าง ที่มีความชันไม่เกินกว่า 1:10 เพื่อความปลอดภัย แต่หากเป็นทางลาดขอบถนนที่ตัดขอบถนนลงไปโดยไม่มีทางลาดด้านข้าง ต้องเป็นทางลาดขอบถนนที่ผู้เดินมักจะไม่ผ่าน

#### 5.) เครื่องเตือนภัย

5.1) ควรมีพื้นผิวต่างสัมผัสที่บริเวณจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดทางลาดขอบถนน

#### 6.) ทางลาดที่มุมถนน

6.1) ถ้าทางลาดขอบถนนบริเวณมุมถนนเป็นทางลาดขอบถนนที่ตัดขอบถนนลงไปโดยไม่มีทางลาดด้านข้างขอควรขนานกับทิศทางการเดินของผู้ใช้ทางเท้า พื้นที่ปลายทางลาดขอบถนนที่ติดกับถนนควรมีพื้นที่ว่างอย่างน้อย 120 มิลลิเมตร และ ที่ว่างนั้นต้องอยู่ในทางข้ามถนนที่กำหนดไว้



รูปที่ 7.9 ทางลาดขอบถนนที่มุมถนน

#### 4. ที่จอดรถ (PARKING)

##### 1.) ตำแหน่ง

1.1) ที่จอดรถสำหรับผู้พิการให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด มีลักษณะไม่ขนานกับทางสัญจรของรถ

1.2) มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน

1.3) จัดให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการนั่งเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางสัญจร

รถ มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และมีป้ายขนาดกว้าง

ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ติดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน ในกรณีที่ติดตั้งบนผนังอาจมีความสูงน้อยกว่าที่แนะนำได้

1.4) สถานที่จอดรถสำหรับผู้พิการควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ใกล้ตัวอาคารมากที่สุด ในระยะไม่เกิน 50,000 มิลลิเมตร และอยู่ฝั่งเดียวกับทางเข้าอาคาร ทั้งนี้ผู้ขับขีจะได้ไม่ต้องข้ามฝั่งมายังตัวอาคาร

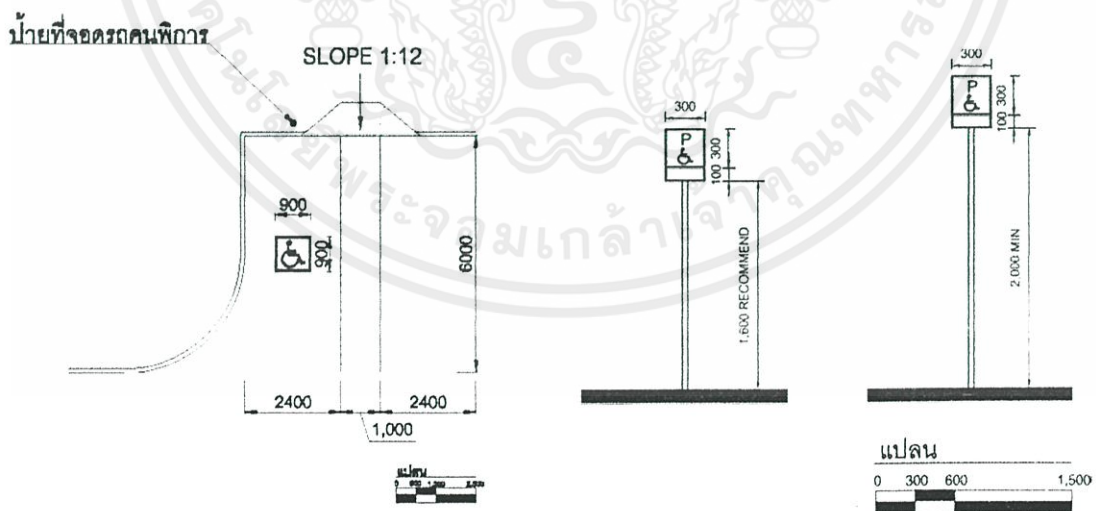
1.5) ที่จอดรถสำหรับผู้พิการในลำดับแรก เช่นที่จอดรถลำดับที่หนึ่งในลิบช่องควรจะเป็นที่จอดรถสำหรับผู้พิการ หรือลำดับที่หนึ่งและสองในลานจอดรถยี่สิบช่องควรระบุว่าเป็นที่จอดรถสำหรับผู้พิการ

1.6) เส้นทางจากลานจอดรถที่สำรองไว้สำหรับผู้พิการถึงตัวอาคาร ควรอยู่ในแนวราบ หรือ อัตราความลาดเอียงไม่เกิน 1 : 20

1.7) เส้นทางจากช่องจอดรถสำหรับผู้พิการมาถึงตัวอาคารควรมีหลังคาคลุม

1.8) ช่องจอดรถที่สำรองไว้สำหรับผู้พิการควรทำเครื่องหมายให้ชัดเจนด้วยสีเหลือง และจัดเตรียมเครื่องหมายให้ชัดเจนที่ฝาผนัง หรือ ทำป้ายซึ่งระบุไว้โดยชัดเจนว่าสำหรับผู้พิการเท่านั้น

1.9) ในกรณีที่ทางอาคารต้องการสำรองที่จอดรถไว้ให้ผู้พิการมากกว่าหนึ่งช่อง ทางผู้เกี่ยวข้องควรที่จะสำรวจให้แน่ใจว่า ที่จอดรถนั้นอยู่ในสถานที่ที่ผู้พิการสามารถเข้าถึงอาคารได้ โดยสะดวกและ ที่จอดรถควรอยู่ในช่วงแนวตรง มิใช่ช่วงในแนวทางโค้งของถนน



รูปที่ 7.10 ลักษณะที่จอดรถสำหรับผู้พิการ และป้ายบอกที่จอดรถสำหรับผู้พิการ ในกรณีภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
อาคาร  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

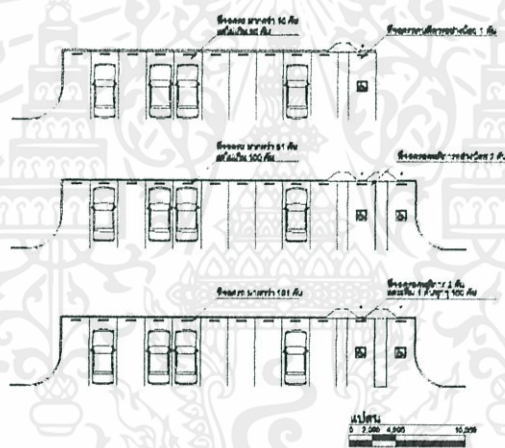
## 2.) สัดส่วน จำนวนที่จอดรถสำหรับผู้พิการ

2.1) สัดส่วนที่จอดรถตามกฎหมายกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือ และคนชรา พ.ศ. 2548

- ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการอย่างน้อย 1 คัน

- ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการอย่างน้อย 2 คัน

- ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คัน ขึ้นไป ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการอย่างน้อย 2 คัน และ เพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุกๆ จำนวนรถ 100 คัน ที่เพิ่มขึ้น เศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน



รูปที่ 7. 11 สัดส่วนที่จอดรถสำหรับผู้พิการในสัดส่วนต่างๆ

## 3.) ขนาดของที่จอดรถ

3.1) ที่จอดรถสำหรับผู้พิการ ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตร

3.2) ต้องจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถกว้างไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตลอดความยาวของที่จอดรถ โดยที่ว่างดังกล่าวต้องมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอดรถ เพื่อให้เพียงพอสำหรับการเคลื่อนย้ายของผู้พิการระหว่างเก้าอี้ล้อและตัวรถยนต์ และเพียงพอในการเปิดประตูรถได้อย่างเต็มที่

3.3) ในกรณีที่มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหลายช่องจอด และมีทางลาดตัดขอบทางเพียงจุดเดียว ควรจัดให้มีพื้นที่ว่างด้านตั้งฉากระหว่างที่จอดรถกับทางสัญจรกว้าง อย่างน้อย 900 มิลลิเมตร

3.4) สำหรับอาคารสาธารณะ เช่น สนามกีฬา และ ศูนย์สหันทนาการของชุมชน ควรจัดเตรียมสถานที่จอดรถประจำทาง โดยมีขนาดอย่างน้อยที่สุดสำหรับพื้นที่จอด คือ 6,000 มิลลิเมตร X 11,000 มม. ซึ่งอำนวยความสะดวกที่เพียงพอทั้งทางด้านข้าง และด้านหลังของรถ ในการเคลื่อนย้ายตัวผู้พิการระหว่างตัวรถประจำทางและเก้าอี้ล้อ

## 5. ทางลาดภายนอกอาคาร (OUTDOOR RAMP)

### 1.) ทั่วไป

1.1) ทางลาดแบบชั่วคราว/ทางลาดแบบไม่ถาวร จัดเป็นทางเลือก และ ความจำเป็นอย่างหนึ่งในบางสถานการณ์ เช่น ทางลาดเข้าและออกสถานที่จัดงาน อาคารจัดงานแบบชั่วคราว หรือ เพื่อเป็นทางเลือกของคนเดินเท้าสำหรับทางที่มีการซ่อมและเป็นทางเข้า / ออกสู่ตัวยานพาหนะหรือรถประจำทางสำหรับผู้พิการและบุคคลทั่วไป เป็นต้น

1.2) ทางลาดชั้นควรมีการก่อสร้างให้มีความคงทน แข็งแรงและสมบูรณ์ สามารถรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 300 กิโลกรัม องศาของความลาดชันควรค่อยเป็นค่อยไป และราบเรียบที่สุดเท่าที่สภาพแวดล้อมอำนวย

1.3) ทางลาดที่ไม่มีผู้คุมหรือผู้ดูแล ควรมีการก่อสร้างอย่างปลอดภัยและมั่นคงที่สุด ทางลาดชั้นควรมีสื่อที่เปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่าง ระหว่างทางลาดและสภาพแวดล้อม ดังนั้นการก่อสร้างควรทำตามกฎเกณฑ์ในการออกแบบทางลาดภายนอก

1.4) ทางลาดต้องจัดให้มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่งหรือหมายเลขชั้นของอาคารที่ผู้ที่มีความผิดปกติทางการมองเห็นและสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

1.5) จัดให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ในบริเวณทางลาด ที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการ

1.6) บริเวณที่ต้องใช้ทางลาดยาวกว่า 9,000 มิลลิเมตร ควรจัดให้มีทั้งทางลาดและบันไดควบคู่กัน

เอกสารนี้เป็น 2. พื้นผิว

ไม่ว่ากรณีใด 2.1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นลักษณะที่ไม่ลื่น ไม่มีความมัน

2.2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด

### 3.) ตำแหน่ง

3.1) ทางลาดควรอยู่ในระดับทางตรง หากจำเป็นที่จะต้องจัดทำทางเลี้ยวควรจัดให้อยู่ในระนาบ

### 4.) ความลาดชัน

4.1) ทางลาดต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1 : 12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตร

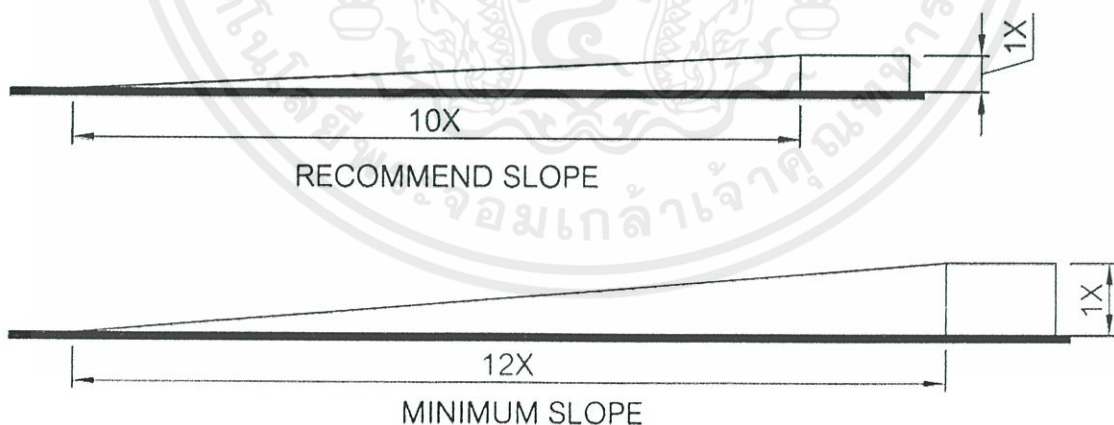
4.2) ความลาดชันที่เหมาะสมอยู่ที่ 1:20 หรืออย่างน้อย 1:12

อัตราความชัน	1 : 12	1 : 13	1 : 14	1 : 15
ระยะทางลาด	9	10	11	12

ตารางที่ 7.1 อัตราความชันต่อระยะทางของทางลาด

ความสูงของทางลาด (มิลลิเมตร)	อัตราความชันสูงสุด
0-15	1 : 2
มากกว่า 15-50	1 : 5
มากกว่า 50-200	1 : 10
200 ขึ้นไป	1 : 12

ตารางที่ 7.2 อัตราความชันต่อความสูงของทางลาด



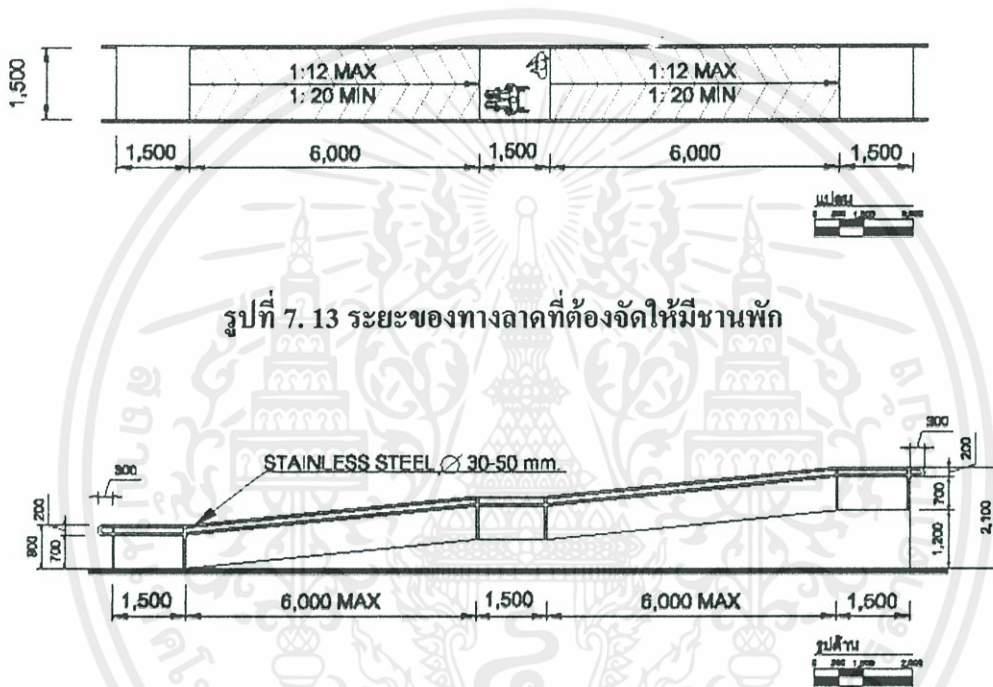
รูปที่ 7.12 อัตราความลาดชันที่แนะนำและอัตราความลาดชันที่น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็น 5.) ขนาด

5.1) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วง

รวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

- 5.2) ความกว้างที่เหมาะสมสำหรับการสัญจรทางเดียว คือ 1,500 มิลลิเมตร
- 5.3) ความกว้างที่เหมาะสมสำหรับการสัญจรสองทาง คือ 1,800 มิลลิเมตร
- 5.4) ความยาวระหว่างทางลาดถึงพื้นที่ชานพัก ให้มีความยาวระหว่าง 5,000 มิลลิเมตร–10,000 มิลลิเมตรสำหรับความลาดชัน 1: 15 ถึง 1: 20 หรือน้อยกว่า 5,000 มิลลิเมตรสำหรับทางลาดชันที่มีความชัน 1:12 ถึง 1: 15



รูปที่ 7.14 อัตราความลาดชันที่แนะนำและอัตราความลาดชันที่น้อยที่สุด

#### 6.) จุดหยุดพักระหว่างทางลาด (Landing)

6.1) ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คั่นระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด

6.2) ควรจัดเตรียมพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

6.3) ทางลาดควรมีพื้นที่ว่างที่บริเวณต้นทาง และปลายทาง และมีจุดหยุดพักทุกๆ ช่วงการ

เปลี่ยนทิศทางทางลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4) สำหรับทางลาดที่เป็นทางตรง และทางลาดที่มีการเปลี่ยนทิศทาง 90 องศา จุดหยุดพักควรมีขนาด 2,000 X 2,000 มิลลิเมตร ส่วนทางลาดที่มีการเปลี่ยนทิศทาง 180 องศา จุดหยุดพักควรมีขนาด 2,500 X 2,500 มิลลิเมตร

6.5) จุดเริ่มและจุดสิ้นสุดของทางลาดชันเพื่อผู้พิการควรปราศจากประตูเปิด – ปิด พื้นที่ของจุดเริ่มและจุดสิ้นสุดควรมีความยาว 1,800 มิลลิเมตร หรือ 1,200 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย ส่วนพื้นที่สำหรับหยุดพักระหว่างทางลาดชันควรมีความยาวอยู่ที่ 1,800 มิลลิเมตร หรือ อย่างน้อย 1,500 มิลลิเมตร

## 7.) ราวจับและขอบกันตก (Handrail and Curb)

7.1) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาด ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และมีราวกันตก

7.2) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตรขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้าน โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น
- มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

- สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

7.3) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ

7.4) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของผู้ที่มีความผิดปกติทางการมองเห็น

7.5) ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของทางลาด ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

7.6) ราวจับทั้งสองฝั่งควรเป็นแบบ 2 ชั้นต่อเนื่องตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดที่สิ้นสุดทางลาด (สำหรับทางลาดที่มีความยาวมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร) ราวจับชั้นบนควรอยู่เหนือจากพื้นทางลาดชั้น 900 มิลลิเมตร และ 1,000 มิลลิเมตร ของจุดหยุดพักและสิ้นสุดทางลาด ส่วนราวจับชั้นที่สองควรอยู่เหนือพื้นทางลาดชั้น 650 มิลลิเมตร และ 700 มิลลิเมตร ของพื้นที่หยุดพัก และสิ้นสุดทาง

ลาด ทางลาดชั้นควรมีราวจับยื่นออกมา 450 มิลลิเมตร (300 มิลลิเมตร เป็นอย่างน้อย) ที่จุดสิ้นสุดทางลาด

## 7.1.2. ข้อกำหนดการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ARCHITECTURAL DESIGN CONSIDERATIONS

### 1. ทางลาดเข้าสู่อาคาร/ภายในอาคาร (RAMP)

#### 1.) ทั่วไป

1.1) สถานที่ภายนอกอาคารเหมาะสมกับการมีทางลาด มากกว่าภายในอาคาร เนื่องจากทางลาดจะใช้พื้นที่มาก

1.2) ทางลาดที่ดีควรอยู่ข้างบันได

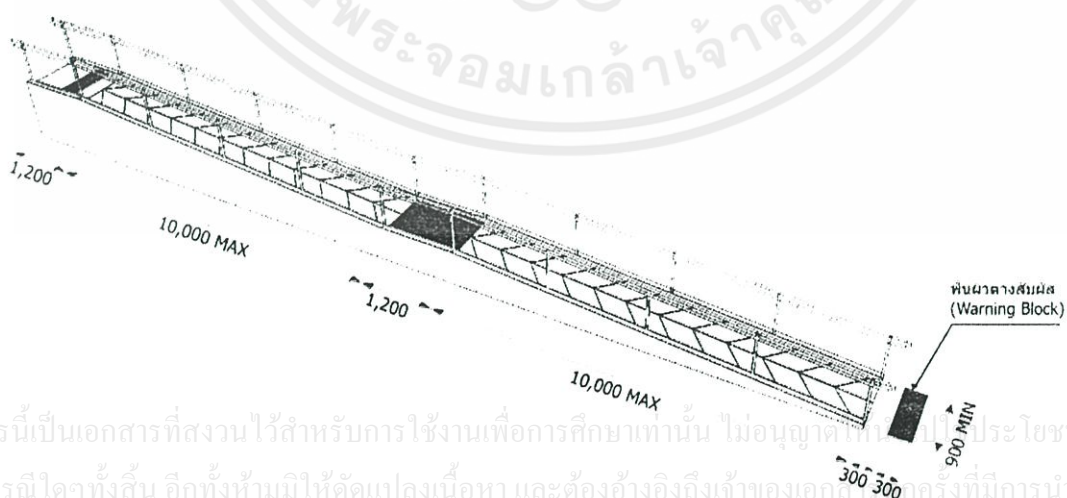
1.3) ควรมีพื้นที่บริเวณหน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาว เมื่อวัดจากด้านหน้าทางลาดมีระยะไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

1.4) ทางลาดชั้นควรมีการก่อสร้างให้มีความคงทน แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 300 กิโลกรัม

#### 2.) โครงสร้างของทางลาด

2.1) ทางลาดไม่ควรมีทางโค้ง และควรมีลักษณะ โครงสร้างอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

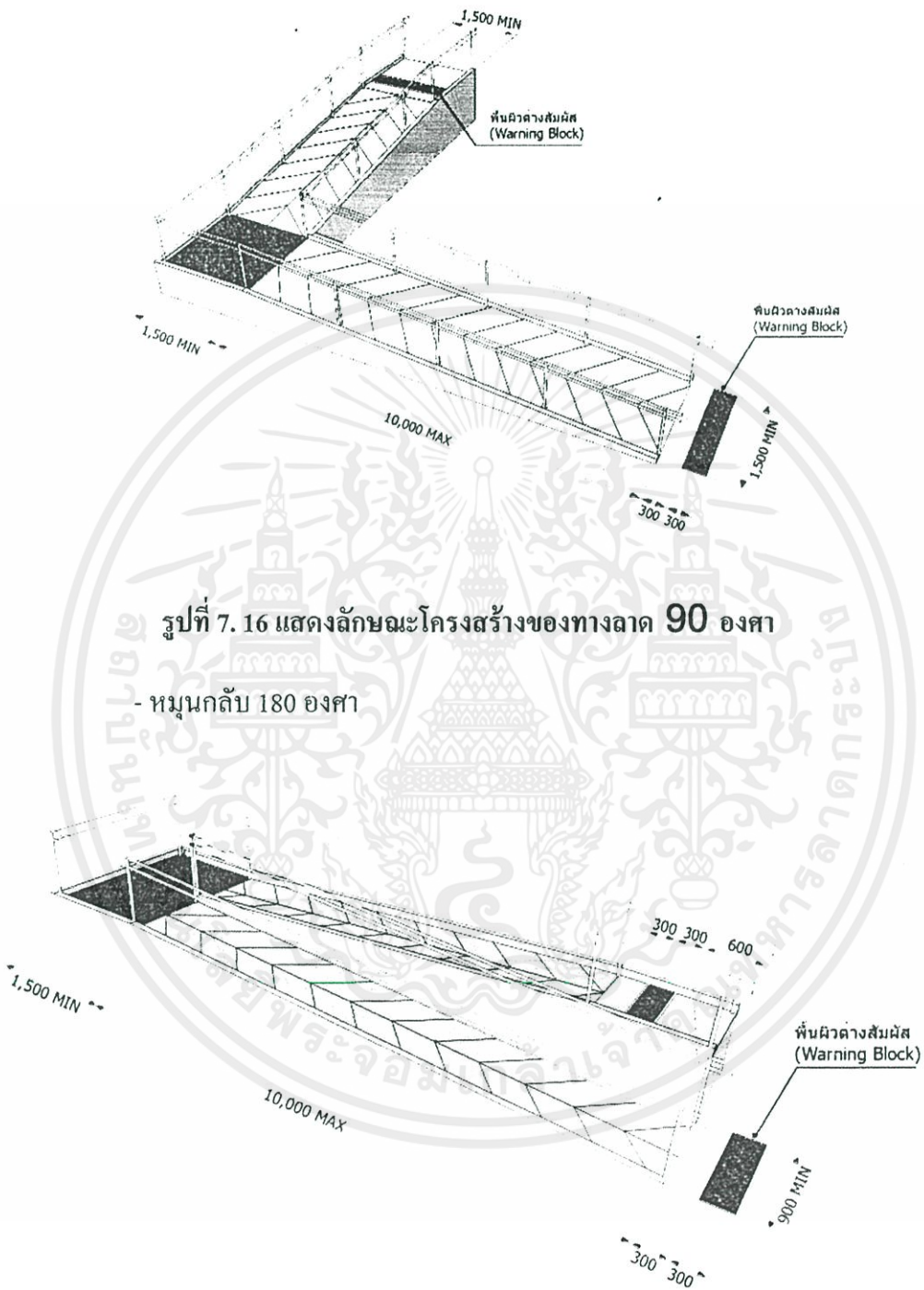
- ทางลาดตรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7.15 แสดงลักษณะโครงสร้างของทางลาดตรง

- ทางลาด 90 องศา



รูปที่ 7.16 แสดงลักษณะโครงสร้างของทางลาด 90 องศา

- หมุนกลับ 180 องศา

รูปที่ 7.17 แสดงลักษณะโครงสร้างของทางลาด 180 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.) ความกว้างทางลาด

3.1) ทางลาดควรจะมี ความกว้างอย่างน้อย 900 มิลลิเมตร ทั้งนี้ความกว้างทางลาดควร กำหนดโดยพิจารณาถึงจำนวนผู้ใช้ เนื่องจากกำหนดให้ความกว้างมากเกินไปอาจจะทำให้เก้าอี้ล้อ พลิกลคว่าได้ (กฎกระทรวงฯ 2548 กำหนดว่าความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร)

### 4.) ความลาดชัน

4.1) ทางลาดควรมีความชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวแต่ละช่วงอย่างน้อย 6,000 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 10,000 มิลลิเมตรต้องจัดให้มีชันพัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความสูง เนื่องจากมี ผลต่อความยาวของทางลาด (กฎกระทรวงฯ 2548 กำหนดให้มีความยาวของแต่ละช่วงยาวไม่เกิน 6,000 มิลลิเมตร ในกรณีที่มีความยาวเกินต้องจัดให้มีชันพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คั่น ระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด)

ความชันสูงสุด	ความยาวสูงสุด	ความสูงที่เพิ่มขึ้น (สูงสุด)
1:20	-	-
1:16	8 เมตร	0.50 เมตร
1:14	5 เมตร	0.35 เมตร
1:12	2 เมตร	0.15 เมตร
1:10	1.25 เมตร	0.12 เมตร
1:8	0.5 เมตร	0.06 เมตร

ตารางที่ 7.3 แสดงสัดส่วนต่างๆของทางลาด



### รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 7.18 แสดงความลาดชันของทางลาด

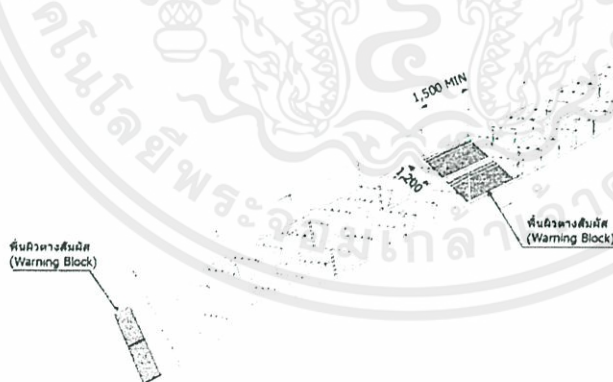
4.2) หากระดับพื้นภายในอาคาร ภายนอกอาคารหรือภายในกับภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันไม่เกิน 20 มิลลิเมตร ควรทำพื้นลาดให้เชื่อมต่อกัน โดยไม่สะดุด 1:2 (กฎกระทรวงฯ 2548 กำหนดว่าต้องทำพื้นทางลาดให้พื้นเชื่อมต่อกันได้โดยไม่สะดุดไม่เกิน 45 องศาซึ่งเท่ากับ 1:1)



รูปที่ 7. 19 แสดงความลาดชันของพื้นทางลาดที่เชื่อมต่อกันโดยไม่สะดุด 1:2

#### 5.) ขานพัก

- 5.1) ทางลาดควรมีทางราบเพื่อให้หยุดพักหรือหมุนตัว และเพื่อหลีกเลี่ยงความเร็วสูง
- 5.2) ควรมีทางราบทุกๆ 10,000 มิลลิเมตร และทุกๆ ที่ที่มีการเปลี่ยนทิศ ด้านบน และด้านล่างสุดของทางลาดควรมีทางราบเช่นเดียวกัน
- 5.3) ความกว้างของทางราบไม่ควรน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

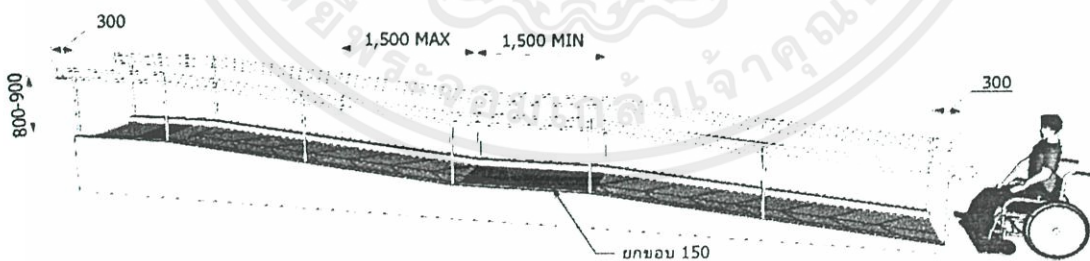


รูปที่ 7. 20 แสดงความกว้างของทางราบและทางลาด

- 5.4) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกั้นให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร และมีราวกันตก ระยะห่างไม่เกิน 1,500 มิลลิเมตร

## 6.) ราวจับ

- 6.1) ควรมีราวจับตลอดแนวของทางลาด ราวจับไม่ควรอยู่ต่ำกว่า 400 มิลลิเมตร
- 6.2) ควรติดตั้งราวจับตรงกลางเพิ่มอีกราว สำหรับทางลาดที่กว้างมากกว่า 3,000 มิลลิเมตร
- 6.3) ในกรณีทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไปต้องมีราวจับทั้งสองด้าน ระยะห่างของราวจับทั้งสองด้านไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,500 มิลลิเมตร
- 6.4) ควรมีราวจับสำหรับทางลาด โดยต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้
  - ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น
  - มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร
  - สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร
  - ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ
  - ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของผู้พิการทางการมองเห็น
  - ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร



รูปที่ 7. 21 แสดงราวกันตกและราวจับตลอดแนวของทางลาด

## 7.) พื้นผิวต่างสัมผัส (Tactile Marking)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ

- 7.1) ควรมีพื้นผิวต่างสัมผัสด้านบนและด้านล่างของทางลาด เพื่อเตือนผู้ที่พิการทางสายตาให้

7.2) ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับผู้พิการทางการมองเห็นที่บริเวณต่างระดับกันเกิน 200 มิลลิเมตร ที่ทางขึ้นและทางลงของทางลาด

7.3) พื้นผิวต่างสัมผัสควรมีขนาดความกว้าง 300 มิลลิเมตร มีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของทางลาด และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 300 มิลลิเมตร

## 2. บันได (STAIRS)

### 1.) ทัวไป

1.1) ควรกำจัดความแตกต่างในระดับชั้น หรือลดให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อสะดวกต่อการเดินทางของผู้พิการ

1.2) ควรจัดเตรียมทางลาด หรือลิฟต์ เพื่อผู้พิการ ในพื้นที่ที่มีชั้นบันได

1.3) ชั้นบันไดควรจัดให้อยู่ในแบบเดียวกันสอดคล้องกันในทุกระดับชั้น

1.4) ควรหลีกเลี่ยงบันไดเวียน

### 2.) ป้าย

2.1) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่งหรือหมายเลขชั้นของอาคารที่ผู้พิการทางการมองเห็น และคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้น

### 3.) บันได

3.1) ความกว้างบันไดสำหรับทางเดียวควรกว้างอย่างน้อย 900 มิลลิเมตร และ 1,500 มิลลิเมตร สำหรับทางคู่ขนาน ที่สามารถเดินสวนทางกันได้ (กฎกระทรวง ฯ 2548 กำหนดให้มีความกว้างของบันไดสุทธิ 1,500 มิลลิเมตร)

3.2) บันไดภายในอาคาร ควรมีความสูงของลูกตั้งไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร แต่ไม่ควรเกิน 1,800 มิลลิเมตร (กฎกระทรวง ฯ 2548 กำหนดว่าลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร)

3.3) บันไดภายในอาคาร ควรมีความกว้างของลูกนอนเมื่อหักส่วนของชั้นบันไดที่เหลื่อมกันออกแล้วมีความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร แต่ไม่ควรเกิน 350 มิลลิเมตร

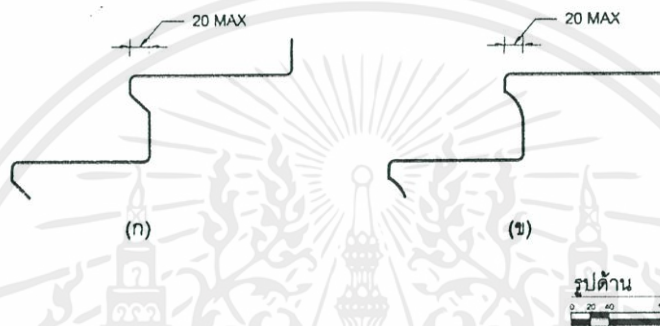
3.4) ลูกตั้งชั้นบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโถง และลูกตั้งต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น

3.5) บันไดภายนอกอาคาร ลูกตั้งมีความสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร และลูกนอนมีความกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

#### 4.) จมูกบันได

4.1) จมูกบันได ไม่ควรมีขอบที่แหลมคม และไม่ควรถิ้น

4.2) ในกรณีที่ขั้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจมูกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร

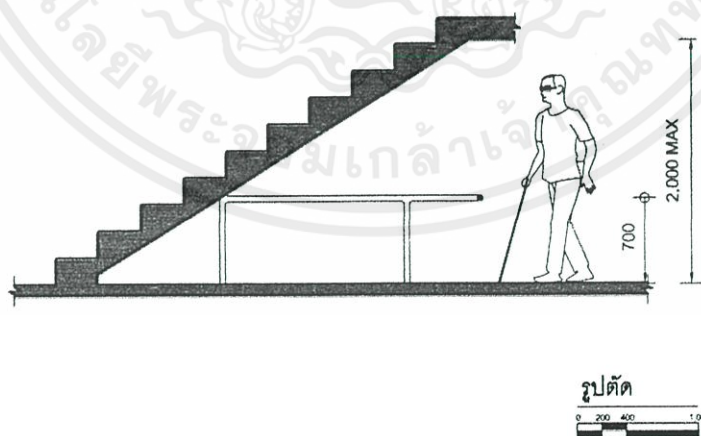


รูปที่ 7.22 แสดงระยะเหลื่อมของขั้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจมูกบันได

#### 5.) ชานพัก

5.1) ควรจัดเตรียมชานพัก ทุกระยะในแนวคิงไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร

5.2) ชานพักควรจะมี ความกว้างอย่างน้อย 1,200 มิลลิเมตร

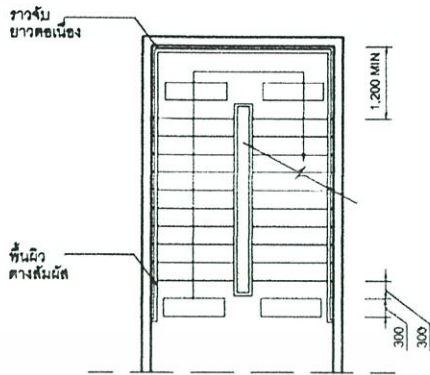


รูปที่ 7.23 แสดงระดับความสูงของชานพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น มิใช่ผูกมัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.) ราวจับ

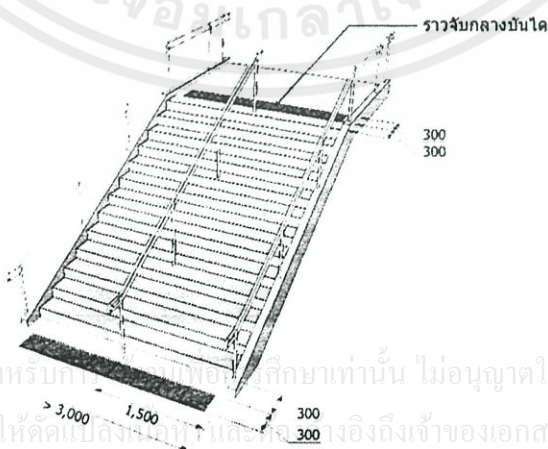
6.1) ราวจับควรติดตั้งอยู่ทั้งสองฝั่งขนาบข้างบันได และควรเป็นราวจับแบบกลมมน



แปลน

รูปที่ 7. 24 แสดงราวจับขนาบข้างบันได

- 6.2) สำหรับบันไดที่มีขนาดกว้างกว่า 3,000 มิลลิเมตร ควรมีราวจับอย่างน้อย 1 ราว ขนาบข้างบันได
- 6.3) ระยะระหว่างราวจับของทั้งสองด้านควรมีความกว้างไม่เกิน 1,500 มิลลิเมตร
- 6.4) ราวจับของบันไดควรมีส่วนยื่นออกมาทั้งด้านบนสุดและล่างสุดของราวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 400 มิลลิเมตร
- 6.5) ราวจับสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร
- 6.6) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ
- 6.7) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของผู้พิการทางการมองเห็น



รูปที่ 7. 25 ราวจับของบันไดที่มีขนาดกว้างกว่า 3,000 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้ไปและเผยแพร่ทางออนไลน์ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.) เครื่องหมายพื้นผิวสัมผัส

7.1) ควรมีสัญลักษณ์อยู่บริเวณก่อนและสิ้นสุดทางบันได และขั้นพักระหว่างบันได เพื่อที่จะเตือนให้มองเห็น ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

7.2) พื้นผิวต่างสัมผัส (Warning Block) ควรมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางสัญจรของบันได และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือลงบันไดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 350 มิลลิเมตร

7.3) พื้นผิวต่างสัมผัส (Warning Block) ควรมีสีที่ตัดกับสิ่งแวดล้อมทั่วไป เพื่อที่จะชี้แนะทางสำหรับผู้ที่ไม่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจน

## 8.) พื้นผิว

8.1) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น

8.2) บันไดลูกเลื่อนควรมีพื้นผิวต่างสัมผัส เพื่อเป็นการบอกผู้พิการ

## 9.) บันไดเลื่อน

9.1) บันไดเลื่อนไม่ควรใช้แทนบันไดธรรมดา

9.2) ควรมีทางลาดหรือลิฟต์ใกล้กับบันไดเลื่อน

9.3) ขึ้นบันไดเลื่อนควรปรับให้มีความกว้างอย่างน้อย 1,200 มิลลิเมตร เพื่อในกรณีที่ใช้โดยผู้นั่งเก้าอี้ล้อ (Wheelchair) ได้ใช้

9.4) ควรมีสัญลักษณ์บ่งบอกทิศทางขึ้นหรือลงบันไดเลื่อน

9.5) ขอบของบันไดเลื่อนควรที่จะทาสีให้อยู่ในโทนที่ตัดกับสภาพแวดล้อมเพื่อที่จะเห็นได้ง่ายสำหรับผู้ที่ไม่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา **รูปด้าน** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 7. 26 แสดงความกว้างของขึ้นบันไดเลื่อน**

9.6) ควรมีการติดตั้งพื้นผิวต่างสัมผัสบริเวณทางขึ้น-ลง ของบันไดเลื่อน โดยมีระยะขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสห่างจากบันไดเลื่อน 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 350 มิลลิเมตร

9.7) มีแสงสว่างเพียงพอตรงหัวท้ายของบันไดเลื่อนและไม่มีสิ่งกีดขวาง

9.8) ในกรณีที่บันไดเลื่อนได้บันไดมีความสูงไม่เกิน 2000 มิลลิเมตร ควรติดตั้งสิ่งกีดขวางเพื่อกันไม่ให้คนเดินเข้าไปข้างใต้บันไดเลื่อน

### 3. ราวจับ (RAILINGS AND HANDRAILS)

#### 1.) ทั่วไป

1.1) ควรติดตั้งราวจับหรือราวกันตามสถานที่อันตราย เช่น บันได ทางลาดชัน ระเบียง และบริเวณที่ยกสูงขึ้นจากพื้นตั้งแต่ 400 มิลลิเมตร ขึ้นไป

1.2) หน้าต่างที่อยู่ต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตรงบริเวณบันไดควรมีราวกันหรือลูกกรง(8)

1.3) ควรติดตั้งราวจับภายในห้องน้ำหรือห้องอาบน้ำของผู้พิการ

1.4) ช่องระหว่างราวจับแนวตั้งและแนวนอน ควรจะแคบเพื่อความปลอดภัยของเด็ก(8)

1.5) ราวจับไม่ควรกั้นหรือกีดขวางทางสัญจร(8)

#### 2.) ความสูง

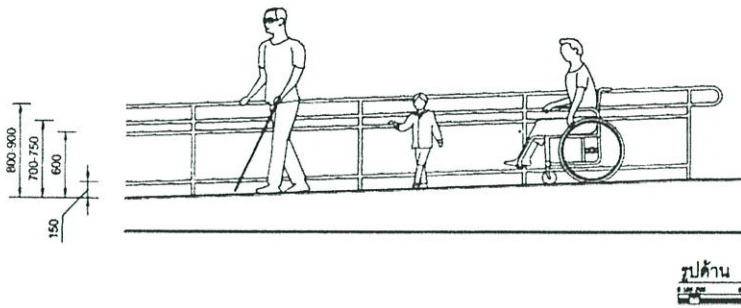
2.1) เพื่อความสะดวกสบายของผู้พิการและผู้สูงอายุ ราวจับควรติดตั้งอยู่ในระดับความสูงไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่ควรเกิน 900 มิลลิเมตร จากพื้น

2.2) เพื่อประโยชน์ต่อผู้ใช้เก้าอี้ล้อ (Wheelchair) ควรติดตั้งราวจับราวที่สองในระดับความสูงระหว่าง 700 มิลลิเมตร ถึง 750 มิลลิเมตร จากพื้น

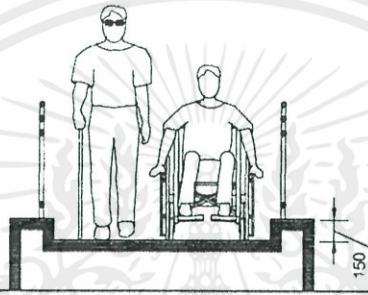
2.3) เพื่อความปลอดภัยของเด็กควรติดตั้งราวจับที่สามระดับความสูง 600 มิลลิเมตรจากพื้น

2.4) เพื่อการนำทางสำหรับผู้พิการทางสายตาที่ใช้ไม้เท้า ควรติดตั้งราวหรือขอบทางสัญจรที่มีระดับความสูง 150 มิลลิเมตร จากพื้น เนื่องจากช่วยในการห้ามล้อของเก้าอี้ล้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7. 27 แสดงระดับความสูงของราวจับที่เหมาะสมกับผู้ใช้ที่แตกต่างกัน



รูปที่ 7. 28 แสดงระดับความสูงของขอบทางสัญจร

### 3.) ราวจับที่ติดตั้งกับผนัง

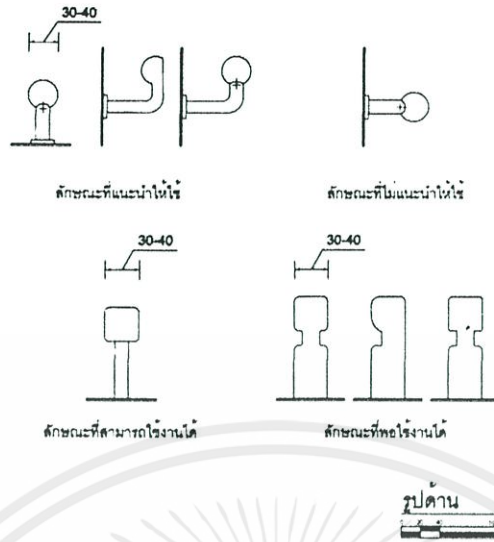
- 3.1) ราวจับควรจะติดอยู่กับกำแพงหรือโครงสร้างที่แข็งแรง เพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักจำนวนมากได้
- 3.2) ส่วนปลายสุดของราวจับควรจะยึดติดเข้าไปในกำแพงหรือพื้น เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อผู้พิการทางสายตา

### 4.) รูปทรง

- 4.1) ราวจับควรมีลักษณะที่ยึดเกาะง่าย
- 4.2) เส้นผ่าศูนย์กลางที่แนะนำของราวจับคือ 'ไม่ต่ำกว่า 30 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร'

### 4.3) ควรหลีกเลี่ยงขอบราวจับที่แหลมคม

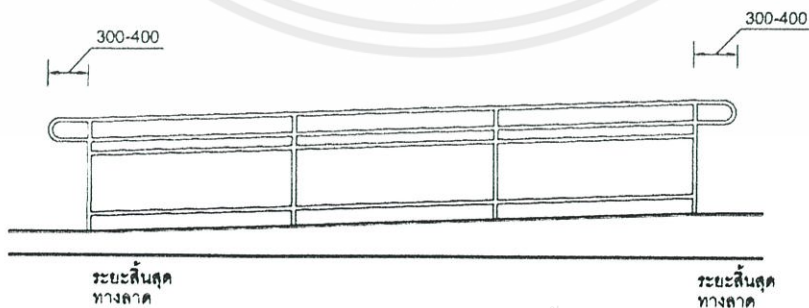
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูในวงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7. 29 แสดงลักษณะของราวจับที่แนะนำและไม่แนะนำให้ใช้

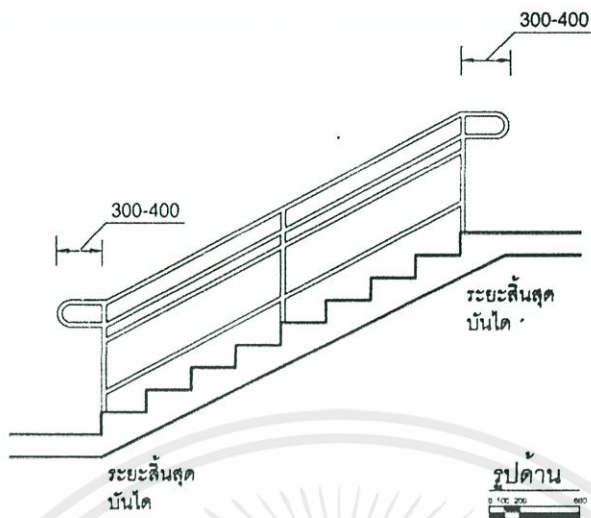
5.) ราวจับสำหรับทางลาดชันและบันได

- 5.1) ราวจับควรยาว ต่อเนื่องกัน โดยตลอด นอกจากจะเป็นประตูทางเข้าออก
- 5.2) ราวจับควรยื่นออกมาในระยะ 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 400 มิลลิเมตร ตามแนวนอน ตรงสุดทางลาดชันหรือบันได ยกเว้นถ้าราวจับจะกีดขวางทางสัญจร
- 5.3) ควรติดตั้งราวจับตรงกลางเพิ่มอีกราว สำหรับทางลาดหรือบันไดที่กว้างมากกว่า 3,000 มิลลิเมตร
- 5.4) ระยะห่างระหว่างราวจับสองด้านในกรณีที่ว่าทั้งสองถูกใช้ในการจับ ควรมีความกว้างไม่น้อยกว่า 900มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,500 มิลลิเมตร (กฎกระทรวงฯ 2548 กำหนดว่าทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไปต้องมีราวจับทั้งสองด้าน)



รูปที่ 7. 30 แสดงราวจับสำหรับทางลาดชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของ  ครั้งที่มีการนำไปใช้

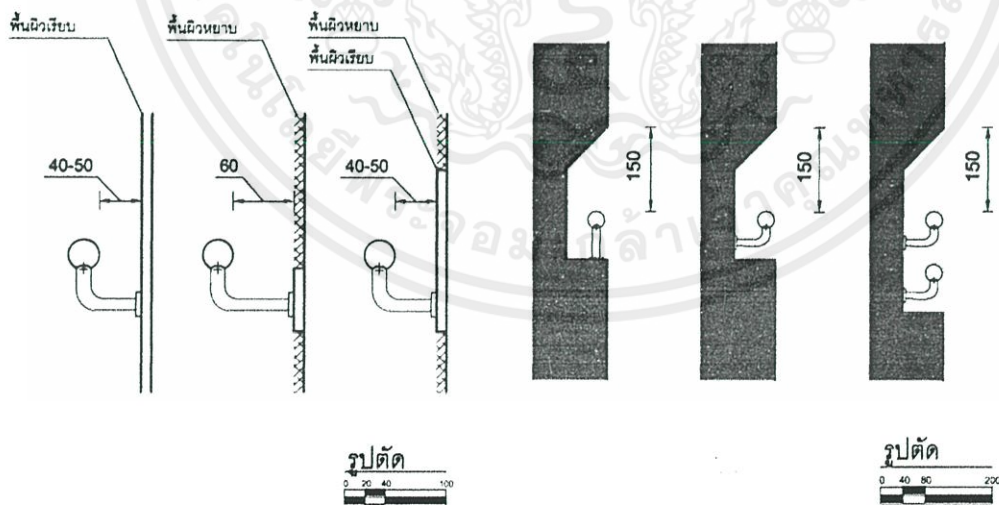


รูปที่ 7.31 แสดงราวจับสำหรับบันได

6.) ราวจับที่ติดตั้งเข้ากับกำแพง

6.1) ระยะห่างระหว่างกำแพงกับราวจับควรอยู่ระหว่าง 40 มิลลิเมตร ถึง 50 มิลลิเมตร สำหรับกำแพงเรียบและอยู่ระหว่าง 40 มิลลิเมตร ถึง 60 มิลลิเมตร สำหรับกำแพงลักษณะหยาบ

6.2) ในกรณีที่ราวจับนั้นหลบซ่อนอยู่ในกำแพง ควรจะมีช่องว่างระหว่างด้านบนของราวจับกับขอบกำแพงเหนือราวจับอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร



เอกสารรูปที่ 7.32 แสดงระยะห่างระหว่างกำแพงกับราวจับ และระยะราวจับหลบซ่อนอยู่ในกำแพงทั้งด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.) แผ่นนูนสัมผัส (Tactile Marking) / และอักษรเบรลล์

7.1) ควรมีแถบสีหรือแผ่นนูนสัมผัสยาวอย่างน้อย 900 มิลลิเมตร และอักษรเบรลล์กำกับอยู่ ติดตั้งอยู่ที่ขอบด้านบนและด้านล่างของราวจับก่อนถึงประตูฉุกเฉิน ทางลาดชัน และบันได เพื่อเตือนผู้พิการทางสายตา

## 8.) สี

8.1) แนะนำให้ใช้สีที่เด่นสำหรับราวจับเพื่อให้ผู้ที่มีการมองเห็นจำกัดได้รับรู้อย่างชัดเจน

## 4. ทางเข้าอาคาร (ENTRANCES)

### 1.) ทั่วไป

- 1.1) สำหรับอาคารที่สร้างขึ้นใหม่ ทางเข้าควรจัดให้ง่ายต่อการเข้าถึงของผู้พิการ
- 1.2) ควรมีทางเข้าสำหรับผู้ใช้อัตถ์อย่างน้อย 1 ทาง สำหรับอาคารใหม่ ควรเลือกประตูที่เข้าถึงได้ง่ายเป็นประตูหลักสำหรับผู้ทั่วไป
- 1.3) ทางเข้าแต่ละทาง ควรติดกับทางสัญจร ประตูใน ประตูนอก บริเวณลานจอดรถ บริเวณที่จอดรถ และจุดเปลี่ยนรถ
- 1.4) สำหรับอาคารที่มีหลายชั้น ทางเข้าต้องสามารถนำพาไปยังลิฟต์ได้อย่างสะดวก

### 2.) สัญลักษณ์

- 2.1) ควรมีป้ายสัญลักษณ์ที่เป็นสากลบอกตำแหน่งทางเข้า
- 2.2) ไม่มีความจำเป็นในการใช้ป้ายสัญลักษณ์ ถ้าพื้นที่อาคารทั้งหมดนั้นสามารถเข้าถึงได้



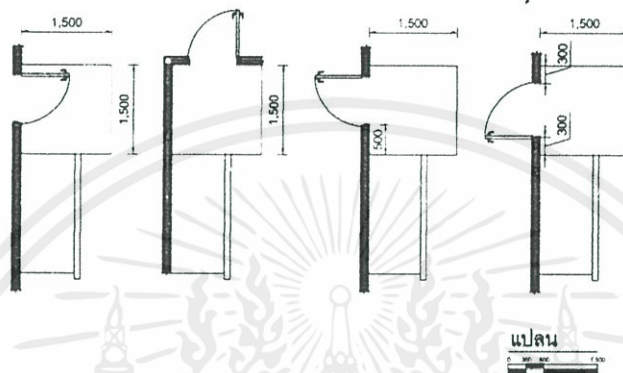
รูปที่ 7.33 แสดงป้ายสัญลักษณ์ที่เป็นสากลบอกตำแหน่งทางเข้า

### 3.) พื้นที่หน้าทางเข้า (Landing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

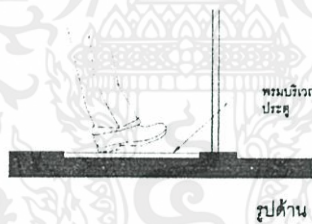
3.1) ในสถานที่ที่ประตูเปิดออกสู่พื้นที่ด้านนอก และติดกับทางลาดด้านนอก ควรมีพื้นที่ว่างบริเวณที่ประตูบานเปิดออกสู่ภายนอกอย่างน้อย 1,500 มิลลิเมตร x 1,500 มิลลิเมตร

- 3.2) ในสถานที่ที่ประตูทางเข้าเปิดเข้าด้านใน และติดกับทางลาดด้านนอก ควรมีพื้นที่ว่าง บริเวณที่ประตูบานเปิดออกสู่ภายนอกอย่างน้อย 1,500 มิลลิเมตร x 1,500 มิลลิเมตร
- 3.3) ร้อยละ 2 ของ พื้นที่หน้าทางเข้าควรเป็นพื้นลาด ทั้งนี้เพื่อช่วยในการระบายน้ำ
- 3.4) พื้นที่หน้าทางเข้าไม่ควรลื่น
- 3.5) ควรมีกันสาดบริเวณพื้นที่หน้าทางเข้า



รูปที่ 7.34 แสดงขนาดของพื้นที่หน้าทางเข้า

- 3.6) ไม่ควรใช้พรมบริเวณประตู ถ้าหากใช้พรมก็ควรอยู่ในระดับเดียวกับพื้น



รูปที่ 7.35 แสดงลักษณะการใช้พรมที่อยู่ในระดับเดียวกับพื้น

#### 4.) ธรณีประตู

- 4.1) บริเวณทางเข้าไม่ควรมีธรณีประตู (คู่มือทที่ 2 ข้อที่ 7 หัวข้อประตู)

#### 5.) สี

- 5.1) สีของประตูทางเข้าควรตัดกับสีของพื้นผิวรอบๆ ประตู ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาสามารถแยกความแตกต่างได้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.) ทางเข้าบริเวณทางสัญจรระหว่างห้อง

## 7.) ประตูทางเข้า

### 5. ห้องน้ำ (REST ROOMS)

#### 1.) ห้องน้ำสาธารณะ

1.1) ห้องน้ำสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการ สามารถใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้อง ในห้องส้วมนั้น หรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้

1.2) ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการ อยู่ในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไป และมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการ อยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการ สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก

1.3) ห้องน้ำสำหรับผู้พิการ ที่ไม่แบ่งแยกชายหญิงควรมีประตูเข้าออกแยกออกมาต่างหาก และไม่ควรรอยู่ในบริเวณที่เข้าได้จากห้องน้ำชาย หรือหญิงโดยตรง

1.4) ห้องน้ำที่กำหนดไว้ให้ผู้พิการใช้บริการควรตั้งอยู่ในระยะใกล้ และสามารถเข้าถึงได้ง่าย มีข้อแนะนำว่า ควรจัดอยู่ในชั้นล่าง หรือในชั้นเดียวกันกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ทางเข้าหลัก แผนกดอรรีบ ห้องรับรองแขก และ ร้านอาหารและเครื่องดื่ม เป็นต้น

1.5) ห้องน้ำสำหรับผู้พิการ ควรติดป้ายสัญลักษณ์ผู้พิการสากลติดอยู่บนประตูด้านหน้า แต่ไม่จำเป็นต้องมีป้ายหากผู้พิการสามารถเข้าได้ทุกห้อง

#### 2.) ห้องน้ำในที่พักอาศัย

2.1) ห้องน้ำในที่พักอาศัยหมายรวมถึง ห้องน้ำในบ้าน ห้องน้ำในหอพัก ฯลฯ

2.2) ห้องน้ำในที่พักอาศัยส่วนมากจะมี โถส้วม อ่างล้างมือ อ่างอาบน้ำหรือฝักบัว

2.3) ในห้องน้ำที่มีหลายห้อง เช่น ในหอพัก ควรมี

- อ่างล้างมือสำหรับผู้พิการ

- ห้องอาบน้ำและห้องส้วมสำหรับผู้นั่งเก้าอี้ล้อ (Wheelchair User)

ห้องน้ำสาธารณะ และห้องน้ำในที่พักอาศัย มีข้อแนะนำเกี่ยวกับการออกแบบซึ่งสามารถรองรับผู้พิการได้

อย่างมีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

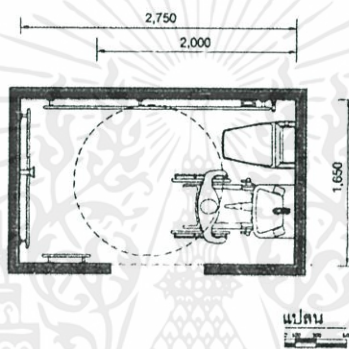
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

### 3.) ลักษณะห้อง

3.1) ห้องน้ำที่ต้องการให้เก้าอี้ล้อ (Wheelchair) หมุนตัวได้ และภายในห้องน้ำประกอบด้วย ส่วนอาบน้ำ อ่างล้างหน้า และโถส้วมมีขนาดที่เหมาะสมในการใช้สอยอย่างสะดวกสบาย มีขนาดพื้นที่เป็นอย่างน้อย 1,650 x 2,750 มิลลิเมตร โดยภายในไม่ควรมีสิ่งกีดขวาง

3.2) พื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อ (Wheelchair) สามารถหมุนตัวกลับได้ มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

3.3) พื้นห้องน้ำควรมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาด



รูปที่ 7. 36 แสดงพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมที่มีอุปกรณ์การใช้สอยครบ แบบไม่มีอ่างอาบน้ำ

3.4) วัสดุที่ใช้ทำพื้นควรจะกันลื่นและสังเกตเห็นความแตกต่างระหว่างสีของกำแพงกับพื้น โดยเฉพาะในกรณีที่มีการออกแบบเพื่อคนชรา หรือผู้มีความบกพร่องทางการมองเห็น

### 4.) พื้นห้องน้ำ

4.1) วัสดุที่ใช้ทำพื้นห้องน้ำควรเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น กันน้ำ และทำความสะอาดง่ายและควรมีระบบระบายน้ำที่ดี

4.2) พื้นห้องน้ำต้องมีความลาดเอียงเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้ง เพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำขังบนพื้น

4.3) ไม่ควรมีขั้นบันไดในห้องน้ำ ถ้ามีเนินหรือทางลาดในห้องน้ำควรจะมีขั้นน้อยที่สุด

4.4) ควรหลีกเลี่ยงธรณีประตู ในกรณีที่จำเป็น ธรณีประตูไม่ควรสูงเกิน 20 มิลลิเมตร

### 5.) ประตูห้องน้ำ

5.1) ประตูห้องน้ำควรจัดให้อยู่ในลักษณะที่เป็นการเปิดออกทางด้านนอก ทั้งนี้ประตูที่

เหมาะสมที่สุด คือ ประตูบานเลื่อน

5.2) ในขณะที่ประตูห้องน้ำเปิดออกเต็มที่ ช่องประตูควรมีความกว้างอย่างน้อย 900 มิลลิเมตร

5.3) ควรจะมีมือจับประตูทั้งภายในและภายนอกห้อง เพื่อให้การเปิดปิดประตูสะดวก

5.4) ไม่ควรมีสสิ่งของอยู่ในบริเวณ 750 มิลลิเมตร จากระยะที่ประตูเปิด

5.5) ประตูควรล็อกหรือใส่กลอนได้จากภายใน แต่ก็สามารถปลดได้จากภายนอกในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน

5.6) ราวจับประตูด้านในควรมีความยาวอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร ติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,100 มิลลิเมตร และอยู่ถัดจากบานพับประตู 130 มิลลิเมตร สำหรับ ราวจับประตูด้านนอกควรมีความยาวอย่างน้อย 140 มิลลิเมตร ติดอยู่ในตำแหน่งใกล้กับกลอนประตู

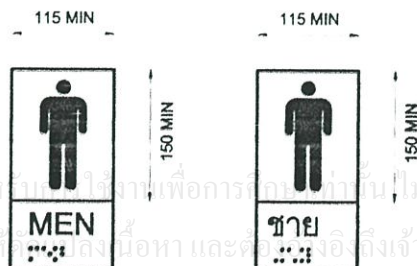
## 6.) ป้ายสัญลักษณ์

6.1) ห้องน้ำสำหรับผู้พิการ ควรติดป้ายสัญลักษณ์ผู้พิการสากลติดอยู่บนประตูด้านหน้า แต่ไม่จำเป็นต้องมีป้ายหากผู้พิการสามารถเข้าได้ทุกห้อง



รูปที่ 7. 37 แสดงป้ายสัญลักษณ์ห้องน้ำสำหรับผู้พิการ

6.2) ห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป หากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหากจากกันให้มีอักษรเบรลล์ แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงติดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย



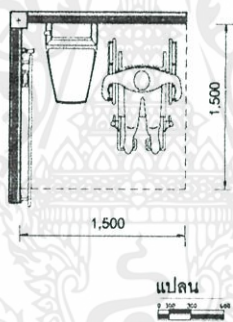
รูปที่ 7. 38 แสดงป้ายสัญลักษณ์แสดงห้องน้ำชายหรือหญิงที่มีอักษรเบรลล์กำกับอยู่

## 7.) เครื่องสุขภัณฑ์และองค์ประกอบ

### 7.1) โถส้วม

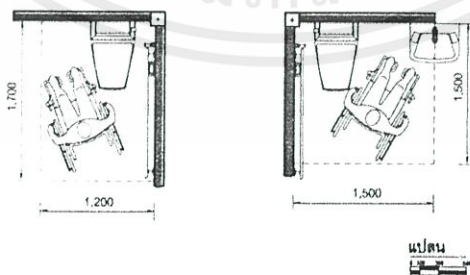
- แนะนำให้ใช้ โถส้วมแบบที่ยึดติดอยู่กับกำแพง (Wall Mounted) ที่กดชักโครก ควรติดตั้งทางด้านข้างและอยู่สูงจากพื้น 1,000 มิลลิเมตร
- มีโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร ระยะห่างจากผนังด้านหลังถึงตัวโถนั่ง 750 มิลลิเมตร
- โถส้วมควรมีพนักพิงหลังสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ไม่สามารถทรงตัวได้เองหรือใช้พิงได้
- ส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้สะดวก โดยวิธีการโยกย้ายผู้พิการจากเก้าอี้ล้อไปโถส้วมซึ่งขึ้นอยู่กับกรเข้าประชิด โดยทั่วไปมีอยู่ 4 ลักษณะ

ลักษณะที่ 1 การเข้าประชิดแบบขนาน ซึ่งง่ายที่สุด



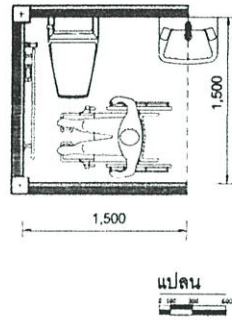
รูปที่ 7.39 แสดงการเข้าประชิดแบบขนานซึ่งแนะนำให้ใช้

ลักษณะที่ 2 การเข้าประชิดแบบทแยง ซึ่งเป็นการยากต่อการใช้



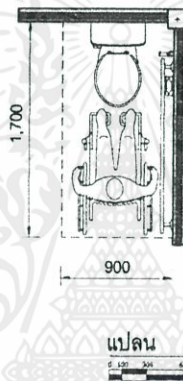
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 7.40 แสดงการเข้าประชิดแบบทแยงซึ่งไม่แนะนำเพราะใช้ได้ยาก  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะที่ 3 การเข้าประชิดแบบตั้งฉาก ซึ่งก็ยากเช่นกัน



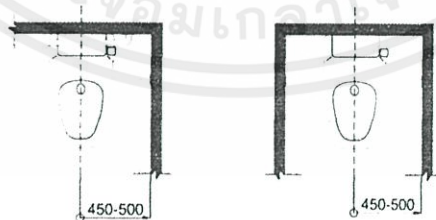
รูปที่ 7. 41 แสดงการเข้าประชิดแบบตั้งฉากซึ่งไม่แนะนำเพราะใช้ได้ยาก

ลักษณะที่ 4 การเข้าประชิดทางด้านหน้าโถส้วม ซึ่งยากและต้องการความช่วยเหลือมากที่สุด



รูปที่ 7. 42 แสดงการเข้าประชิดทางด้านหน้าโถส้วมซึ่งไม่แนะนำเพราะใช้ได้ยาก

-โถส้วมชนิดนั่งราบมีด้านข้างด้านหนึ่งของ โถส้วมอยู่ชิดผนังโดยมีระยะห่างวัดจากกึ่งกลางโถส้วมถึงผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร



การเข้าถึงโถส้วมชนิดนั่งราบ  
สำหรับผู้ที่การใช้เก้าอี้เลื่อน

การเข้าถึงโถส้วมชนิดนั่งราบ  
สำหรับผู้ที่ไม่ได้ใช้เก้าอี้เลื่อน

รูปด้าน

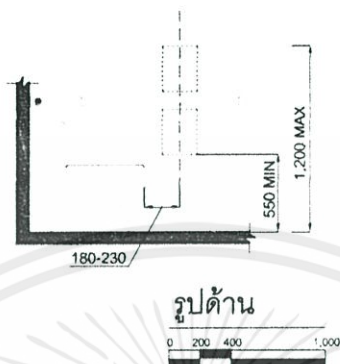


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา ไม่แนะนำให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7. 43 แสดงระยะห่างของโถส้วมชนิดนั่งราบกับผนัง

## 7.2) ที่แขวนกระดาษชำระ

- ที่แขวนกระดาษชำระควรติดตั้งอยู่ในระดับความสูงระหว่าง 500 มิลลิเมตร ถึง 1,200 มิลลิเมตร



รูปที่ 7.44 แสดงระดับความสูงของที่แขวนกระดาษชำระ

## 7.3) ปุ่มกดหรือก้านโยก

- แนะนำให้ใช้เป็นแบบชนิดก้านโยก เพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ใช้งานได้สะดวก

## 7.4) ราวจับสำหรับใช้กับโถส้วม

สำหรับใช้โถส้วมด้านที่ติดผนังควรเป็นราวจับในแนวนอนและแนวตั้ง โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ราวจับในแนวนอน มีความสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตร และยื่นล้ำออกมาจากด้านหน้าโถส้วมอีกไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 300 มิลลิเมตร

- ราวจับในแนวตั้ง ต่อกว้างของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัดจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร

- ราวจับแบบพับเก็บได้ (1) ในกรณีที่ดินข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่มีลักษณะติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบ เมื่อกางออกให้มีระบบล็อกที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถปลดล็อกได้ง่าย มีระยะห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

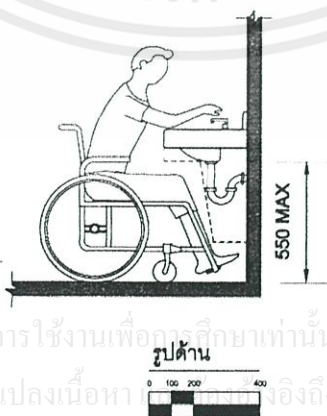
## 7.5) อ่างล้างมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ระยะเวลาห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

- ควรมีพื้นที่หน้าอ่างล้างมืออย่างน้อย 760 มิลลิเมตร x 1,220 มิลลิเมตร เพื่อการเข้าถึง
- อ่างล้างมือมีความสูงจากพื้นถึงขอบบนของอ่างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 800 มิลลิเมตรและมีราวจับในแนวนอนแบบพับเก็บได้ในแนวตั้งทั้งสองข้างของอ่าง
- ระยะห่างจากเส้นผ่านศูนย์กลางของกลางอ่างล้างมือกับกำแพงด้านข้างควรจะไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร
- ตำแหน่งที่ตั้งของอ่างล้างมืออาจจะติดตั้งห่างออกมาจากกำแพงได้ในระยะระหว่าง 150 มิลลิเมตร ถึง 200 มิลลิเมตร
- ไม่ควรมีชั้นวางของอยู่เหนืออ่างล้างมือ
- ใต้อ่างควรเป็นที่ว่าง (Knee clearance) สูง 550 มิลลิเมตร สำหรับเก้าอี้ล้อ (Wheelchair)
- เนื้อที่ใต้อ่างสำหรับผู้ใช้เก้าอี้ล้อ และอุปกรณ์ ส่วนเกินใดๆ เช่น ท่อน้ำ ควรมีการห่อหุ้มเพื่อป้องกันการจับตะ



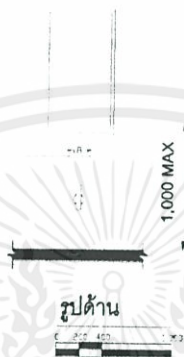
รูปที่ 7.45 แสดงลักษณะตำแหน่งที่ตั้งของอ่างล้างมือ



รูปที่ 7.46 แสดงการเตรียมพื้นที่ว่างใต้อ่างล้างมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก๊อกน้ำสามารถใช้มือเดียวบังคับโดยไม่ควรรองแรงเกิน 22 นิวตัน และไม่ควรรใช้ก๊อกแบบหมุน ถ้าเป็นไปได้ควรรใช้ก๊อกแบบก้านโยก (Lever operated) หรือแบบอัตโนมัติ
- กระจกที่ติดตั้งบริเวณเหนืออ่างล้างหน้า ควรติดตั้งที่ความสูงจากพื้นไม่เกิน 1,000 มิลลิเมตร



รูปที่ 7.47 แสดงระดับความสูงของกระจกที่ติดตั้งบริเวณเหนืออ่างล้างหน้า

#### 7.6) โถปัสสาวะหญิง (Bidet)

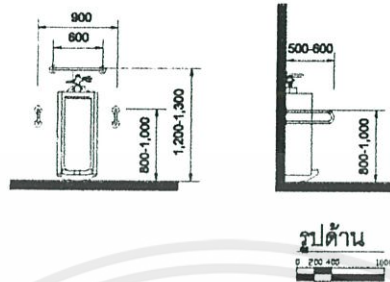
- ความสูงของโถปัสสาวะหญิง (Bidet) ควรจะอยู่ระหว่าง 450 มิลลิเมตร ถึง 500 มิลลิเมตร จากพื้น
- ระยะห่างจากเส้นผ่าศูนย์กลางของโถปัสสาวะหญิง (Bidet) กับกำแพงด้านข้างควรไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร
- แนะนำให้ใช้โถบีเค่แบบที่ยึดติดอยู่กับกำแพง (Wall mounted)

#### 7.7) โถปัสสาวะชาย (Urinal)

- โถปัสสาวะชาย (Urinal) แนะนำให้เป็นลักษณะที่มีระดับเสมอพื้นอย่างน้อย 1 ที่ เพื่อให้ผู้ใช้ทุกวัย สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกยิ่งขึ้น
- พื้นที่หน้าโถปัสสาวะควรมีอย่างน้อย 760 มิลลิเมตร x 1,220 มิลลิเมตร เพื่อการเข้าถึง (Approach)
- ด้านข้างทั้งสองด้านข้างของโถปัสสาวะควรเป็นที่โล่ง

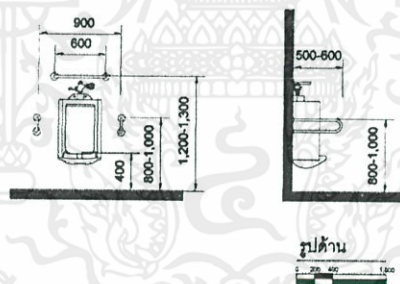
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในนามของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ มิราวจับในแนวนอน อยู่ด้านบนของที่ถ่ายปัสสาวะยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,300 มิลลิเมตร

- มีราวจับด้านข้าง ของที่ถ่ายปัสสาวะทั้งสองข้างมีความสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,000 มิลลิเมตร ขึ้นออกมาจากผนัง ไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร



รูปที่ 7. 48 แสดงลักษณะของโถปัสสาวะชาย

- ข้อเสนอแนะสำหรับหากเป็น โถปัสสาวะชนิดแขวนผนังที่ติดตั้งอยู่แล้วและไม่ได้มีระดับเสมอพื้น โถปัสสาวะที่ใช้ได้ควรติดตั้ง โดยมีขอบอยู่ในระดับความสูง 400 มิลลิเมตร จากพื้น ทั้งนี้ควรมีราวจับตามที่ได้กำหนดไว้เช่นเดียวกัน
- ถังกดชักน้ำควรติดตั้งอยู่ที่ 1,100 มิลลิเมตรเหนือพื้นราบ หรืออาจใช้ระบบอัดโนมัติ



รูปที่ 7. 49 แสดงลักษณะของโถปัสสาวะชนิดแขวนผนัง

## 8.) ห้องอาบน้ำ

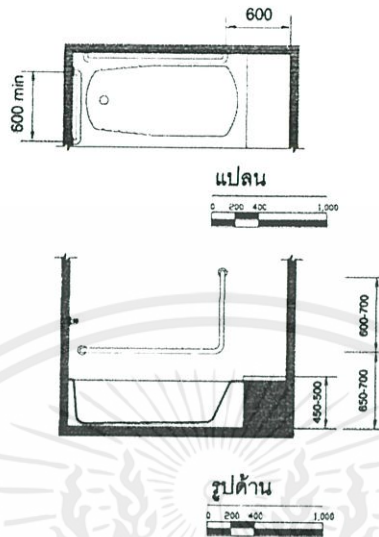
ห้องอาบน้ำแบ่งออกเป็น ห้องอาบน้ำแบบ Shower room และห้องอาบน้ำแบบ Bathroom (มีอ่างอาบน้ำ) โดยมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

### 8.1) ห้องแบบมีอ่างอาบน้ำ (Bathroom)

- ห้องน้ำที่มีอ่างอาบน้ำ ควรมีโถส้วมรวมทั้งอ่างล้างหน้าในตัวห้อง(8)

ในตัวอย่างอ่างอาบน้ำ ควรมีที่นั่งเสริมติดตั้งอยู่ อาจติดตั้งในตัวอ่างหรือตรงบริเวณ  
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โดยปกติแล้วการลงไปใช้อ่างอาบน้ำสำหรับคนที่นั่งเก้าอี้ล้อ (Wheelchair) จะสามารถงานได้ไ้ยาก หากไม่มีผู้ช่วยเหลือ

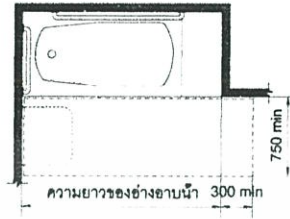


### รูปที่ 7.50 แสดงลักษณะอ่างอาบน้ำ ราวจับ และที่นั่งอาบน้ำภายในอ่างอาบน้ำ

- ขนาดของอ่างอาบน้ำควรมีขนาดอย่างน้อย 1,600 มิลลิเมตร x 700 มิลลิเมตร
  - ความสูงของอ่างอาบน้ำควรอยู่ระหว่าง 450 มิลลิเมตร ถึง 500 มิลลิเมตร จากพื้น
  - ควรใช้อ่างอาบน้ำที่มีที่กั้นลื่นบนพื้นผิว
  - ควรมีที่นั่งระดับเดียวกับอ่างอยู่ภายใน หรือด้านหน้าของอ่างอาบน้ำ
  - ไม่ควรมีสสิ่งกีดขวางเช่นขอบทางสัญจรกัน (curb) บริเวณที่จะเข้าไปสู่อ่างอาบน้ำ
- ห้องอาบน้ำควรมีที่นั่งที่จัดวางในที่ที่สะดวกในการใช้ และสูงระหว่าง 450 มิลลิเมตร ถึง 500 มิลลิเมตร
- ควรมีพื้นที่ว่างข้างอ่างอาบน้ำว่างพอสำหรับการใช้สอยนอกอ่างอาบน้ำ
  - บริเวณอ่างอาบน้ำควรติดตั้งราวจับในแนวตั้งอยู่ห่างจากผนังด้านหัวอ่างอาบน้ำ 600 มิลลิเมตร โดย ปลายด้านล่างสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตร มีความยาวอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร
  - มีราวจับในแนวนอนที่ปลายของราวจับในแนวตั้ง และยาวไปจนจดผนังห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก๊อกน้ำสามารถบังคับโดยใช้มือจับได้อย่างสะดวก และไม่ยากต่อการขยับก๊อก  
เช่นมีลักษณะเป็นก๊อกน้ำแบบเป็นก้านโยก ทั้งนี้การเปิดก๊อกน้ำไม่ควรออกแรงเกิน 22  
นิวตัน



แปลน

0 200 400 600

### รูปที่ 7.51 แสดงลักษณะของที่นั่งอาบน้ำ ด้านหน้าอ่างอาบน้ำ

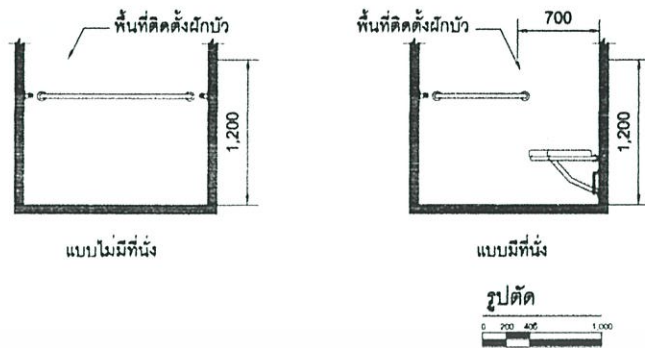
#### 6.2 ห้องแบบใช้ฝักบัว (Shower room)

- ที่อาบน้ำควรใช้แบบฝักบัว จะปลอดภัยกว่าแบบอ่างอาบน้ำ
- ที่อาบน้ำแบบฝักบัวมีพื้นที่วางขนาดความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร และความยาวสุทธิไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร
- ระดับของพื้นห้องอาบน้ำไม่ควรอยู่ต่ำกว่า 20 มิลลิเมตร จากพื้นด้านนอก
- ควรมีที่นั่งอาบน้ำให้กับผู้พิการ ได้ใช้ และที่นั่งสำหรับอาบน้ำที่มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร
- ที่นั่งควรจะเป็นแบบคิงลงหรือแบบโยกย้ายได้ ไม่ควรจะเป็นแบบที่ใช้สปริงส์
- ควรจะติดตั้งราวจับไว้กับกำแพงด้านหลังและตรงข้ามที่นั่งในระดับความสูงไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร
- บริเวณที่ล้างตัวไม่ควรมีขอบทางสัญจรกั้น (curb) เพราะจะเป็นเครื่องกีดขวางผู้ใช้เก้าอี้ล้อ (Wheelchair) หรือในกรณีที่มี ไม่ควรสูงเกิน 10 มิลลิเมตร
- ฝักบัวควรเป็นแบบที่ปรับระดับและถอดได้ และติดตั้งไว้ที่ความสูงจากพื้นไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร
- ควรมีที่วางสิ่งของเครื่องใช้สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200

มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น - ช่องระบายน้ำที่พื้น ควรอยู่ตรงมุมของห้องอาบน้ำ เพื่อที่จะสามารถปูแผ่นยางกันน้ำใช้

ลื่นบนพื้นห้องได้



รูปที่ 7.52 แสดงที่อาบน้ำแบบใช้แบบฝักบัว

### 9.) ราวจับ

9.1) ควรติดตั้งราวจับไว้ตรง โถส้วม อ่างอาบน้ำ และห้องอาบน้ำ เพื่ออำนวยความสะดวก และมีความปลอดภัยแก่ผู้พิการ

9.2) ราวจับควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

9.3) ราวจับทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับ ไม่ลื่นและติดตั้งอย่างแน่นหนาเพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักจำนวนมากได้

9.4) ราวจับต้องยาวต่อเนื่องและส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของผู้พิการทางการมองเห็น

9.5) ราวจับแบบที่ยึดอยู่กับกำแพงควรมีระยะห่างจากกำแพง 50 มิลลิเมตร

### 10.) อุปกรณ์เสริมต่างๆ

10.1) อุปกรณ์เสริมต่างๆ เช่น สบู่ ผ้าเช็ดตัว และกระดาษชำระ ควรติดตั้งหรือวางอยู่ระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 500 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร จากพื้น

10.2) ควรจัดเตรียมกระดาษชำระไว้ โดยติดตั้งที่ใส่กระดาษชำระได้ราวจับ และจัดให้อยู่สูงกว่าที่นั่งของโถส้วม 50-120 มิลลิเมตร

10.3) โทศัพท์แบบมีสายยาวอย่างน้อย 1,500 มิลลิเมตร ควรติดตั้งใกล้กับอ่างอาบน้ำหรือห้องอาบน้ำ และควรตั้งอยู่ในระดับความสูงระหว่าง 1,200 มิลลิเมตร ถึง 1,800 มิลลิเมตร จากพื้น เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

10.4) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น เครื่องเป่ามือ ควรจัดให้อยู่ในระยะที่สามารถเอื้อมถึงจากตัวห้องน้ำ

10.5) ตะขอแขวนเสื้อควรอยู่ในระยะเอื้อมมือ สูง 1,450 มิลลิเมตร – 1,500 มิลลิเมตร

10.6) ชั้นวางของควรอยู่ในระยะที่มีมือเอื้อมถึง

10.7) ถังขยะควรจัดเตรียมไว้เพื่อให้สามารถใช้สอยและเปิดปิดฝาถังขยะได้อย่างสะดวก

#### 11.) กระจก

11.1) กระจกควรจะเหมาะสมสำหรับการมองเห็นทั้งขณะนั่งและยืน

11.2) กระจกบนอ่างน้ำ หรือ ผนังตรงข้ามควรมีขนาด 500 มิลลิเมตร x 900 มิลลิเมตร ติดตั้งที่ความสูง 1,100 มิลลิเมตร จากพื้น

#### 12.) ก๊อกน้ำ

12.1) ก๊อกน้ำเป็นชนิดก้าน โยทหรือก้านกดหรือก้านหมุนหรือระบบอัตโนมัติ

12.2) ช่องว่างระหว่างก๊อกน้ำกับผนังหรือกำแพงไม่ควรจะน้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

12.3) ช่องว่างระหว่างก๊อกน้ำสองก๊อกไม่ควรจะน้อยกว่า 200 มิลลิเมตร

12.4) ก๊อกน้ำด้านซ้ายควรจะเป็นก๊อกน้ำร้อน

#### 13.) สัญญาณเตือนภัย

13.1) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา แจ้งการขอความช่วยเหลือต่อผู้ที่อยู่ภายนอกได้

13.2) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา สามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินได้ ไว้ในห้องส้วม โดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทำงานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา สามารถใช้งานได้สะดวก

13.3) ภายในตัวห้องน้ำควรมี ปุ่มหรือเชือกสัญญาณฉุกเฉิน เพื่อขอความช่วยเหลือจากภายนอก โดยมีป้ายระบุไว้อย่างชัดเจน

13.4) สัญญาณควรเชื่อมต่อกับสัญญาณเตือนที่ได้ยินอย่างชัดเจน และมากไปกว่านั้น สัญญาณควรที่จะเชื่อมต่อไปถึงจุดอื่นที่มีคนอยู่ประจำ ซึ่งจะช่วยให้สามารถช่วยเหลือผู้พิการได้ โดยทันการ

13.5) ปุ่มสัญญาณเตือนภัย หรือปุ่มเรียกพนักงาน ควรมีสีแดง หรือมีสีที่ตัดกับพื้นหลังและเป็นการค้า ไม่ว่าจะสีใดก็ตาม ปุ่มสัญญาณเตือนภัยควรมีเสียงดังถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห่างจากอุปกรณ์และแผงควบคุมต่างๆ เช่น สวิตซ์ไฟ เป็นต้น

13.6) ขนาดของปุ่มสัญญาณเตือนภัย หรือที่ค้ำควรมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะสามารถจับกดและใช้งานได้สะดวก

13.7) สัญญาณเตือนภัยควรติดตั้งในบริเวณระหว่างโถส้วม และอ่างอาบน้ำ และสามารถเอื้อมได้ถึงจากพื้น

13.8) สัญญาณเตือนภัยควรที่จะติดตั้งไว้ 2 ตำแหน่ง โดยให้เอื้อมได้จากระยะ 950 มิลลิเมตร และ 250 มิลลิเมตร จากระดับพื้น เพื่อที่จะให้ผู้พิการสามารถใช้งานได้ทั้งจากเก้าอี้นั่งและในกรณีที่ผู้พิการล้มลงบนพื้น

#### 14.) สีและแสงสว่าง

14.1) ห้องน้ำต้องมีความสว่างที่เพียงพอ

14.2) โทนสีของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ควรแบ่งแยก และเห็นได้โดยชัดเจน โดยผู้ห่วย่อนสมรรถภาพในการมองเห็นสี

#### 15.) ท่อน้ำร้อน

15.1) ท่อน้ำร้อนควรถูกห่อหุ้มด้วยฉนวน หรือมีที่ป้องกัน โดยแนะนำให้ติดตั้งท่อในกำแพง

### 6. พื้นผิวต่างสัมผัส (TEXTILE SURFACE)

#### 1.) ทั่วไป

1.1) พื้นดินและพื้นผิวของพื้น ทางสัญจร ทางลาด บันได และประตู จะต้องมีความมั่นคง ป้องกันการลื่นไถลและเป็นไปตามข้อปฏิบัติที่แนะนำไว้ โดยต้องมีพื้นผิวต่างสัมผัสด้วย

1.2) ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับผู้พิการทางการมองเห็นที่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบริเวณที่พื้นด้านหน้าและด้านหลังประตูทางเข้าอาคาร และพื้นที่หน้าของประตูห้องส้วม

#### 2.) พื้นต่างระดับ

2.1) ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับผู้พิการทางการมองเห็นที่พื้นบริเวณต่างระดับกัน  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือมีเงื่อนไขการใช้งานเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากล่าวถึงผู้จัดทำหรือผู้พิมพ์หากมีการนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำ

2.2) พื้นต่างระดับที่สูงไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ส่วนพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูงระหว่าง 6-13 มิลลิเมตร จะต้องมีการลาดเอียง และพื้นที่ต่างระดับที่สูงเกิน 13 มิลลิเมตร จะต้องมีการลาดเอียง 1:2 โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นผิวต่างสัมผัส

**3.) ขนาดและการติดตั้ง**

3.1) พื้นผิวต่างสัมผัสต้องมีขนาดความกว้าง 300 มิลลิเมตร และมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางสัญจรของพื้นที่ต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตู และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือทางลงของพื้นที่ต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตูไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 350 มิลลิเมตร

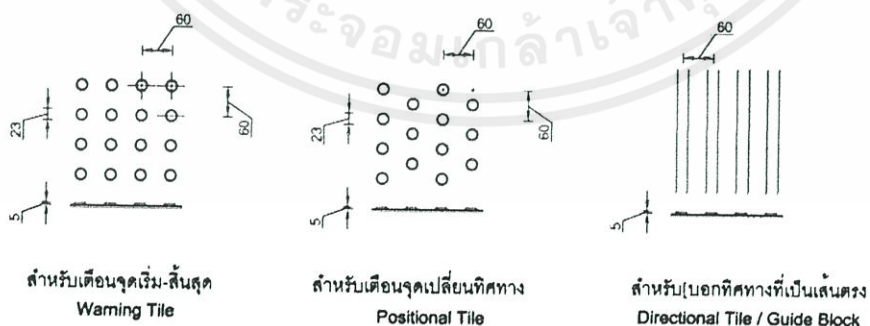
3.2) ในกรณีของสถานีขนส่งมวลชน ให้ขอบนอกของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากขอบของชานชาลาไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 650 มิลลิเมตร

**4.) พื้นผิวต่างสัมผัส บนทางสัญจรเท้า**

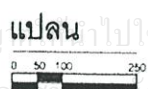
4.1) พื้นผิวต่างสัมผัสที่บ่งบอกทิศทาง (Directional Tile / Guiding Block) มีลักษณะลายพื้นนูนต่ำเป็นเส้นตรงขนานกัน ซึ่งไปตามเส้นทางสัญจรบนพื้นผิวต่างสัมผัส

4.2) พื้นผิวต่างสัมผัสเตือน (Warning Tile) มีลักษณะเป็นปุ่มวงกลมนูนต่ำจัดเรียงเป็นแถวเต็มพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสของพื้นผิว เพื่อเตือนให้ระวัง เช่น บริเวณเริ่มและสิ้นสุดบันได บริเวณที่ประตูเปิด และทางข้าม

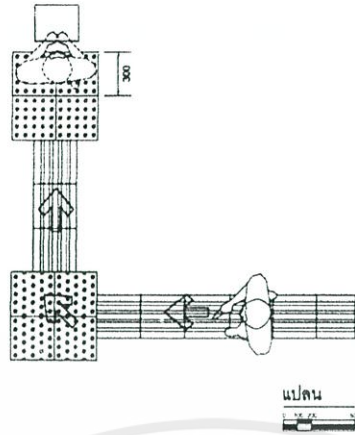
4.3) พื้นผิวต่างสัมผัสบอกตำแหน่ง (Positional Tile) มีลักษณะเป็นปุ่มวงกลมนูนต่ำขนาดเล็ก จัดเรียงเหลื่อมกัน เพื่อบ่งบอกการเปลี่ยนทิศทางการเดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 7. 53 แสดงลักษณะพื้นผิวต่างสัมผัสบอกตำแหน่ง**



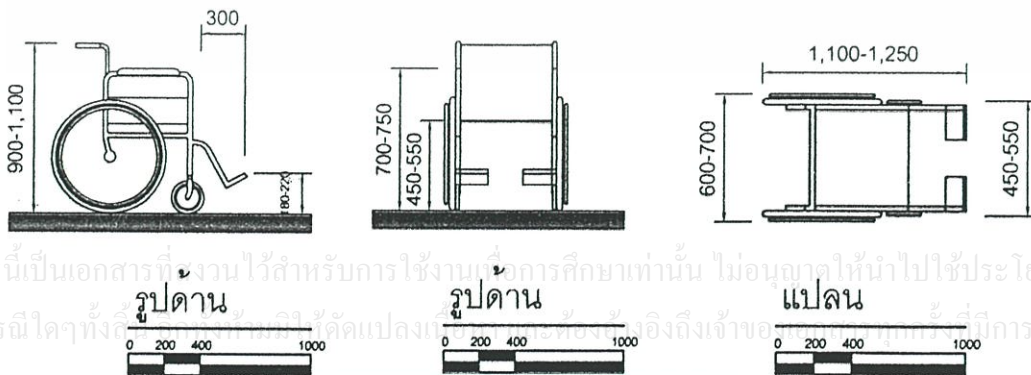
รูปที่ 7. 54 แสดงลักษณะการเดินทางตามพื้นผิวต่างสัมผัสบอกรหัสตำแหน่ง

**7.1.3. ข้อกำหนดทางการออกแบบอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก (Equipment & Assistive Devices Design Consideration)**

อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกมีความสำคัญต่องานออกแบบสำหรับทุกคน เพราะ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ เสมือนเป็นสิ่งช่วยเหลือให้ผู้พิการ ผู้สูงอายุ หรือกลุ่มคนต่างๆสามารถใช้ชีวิตได้อย่างปกติ อย่างเช่นคนทั่วไป สามารถดำรงชีพได้อย่างอิสระ มาเป็นภาระกับสังคม อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้เป็นทั้งส่วนหนึ่งของอาคาร เช่น สัญญาณเตือนเหตุฉุกเฉิน สวิตช์ และปลั๊กไฟฟ้า และสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อการใช้ชีวิตเช่น แก้อั้วล้อ ผู้ใช้คู่มือสามารถทำความเข้าใจ และนำไปใช้งานได้สมบูรณ์แบบขั้น

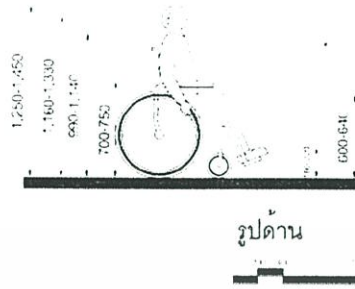
**1.) แก้อั้วล้อเลื่อน**

ตัวเลขด้านล่างบ่งบอกถึงขนาดของแก้อั้วล้อเลื่อนธรรมดาทั่วไป ตัวเลขที่ถูกวงไว้คือขนาดของแก้อั้วล้อเลื่อนไฟฟ้าซึ่งปกติแล้วจะมีขนาดใหญ่กว่าแก้อั้วล้อเลื่อนธรรมดา



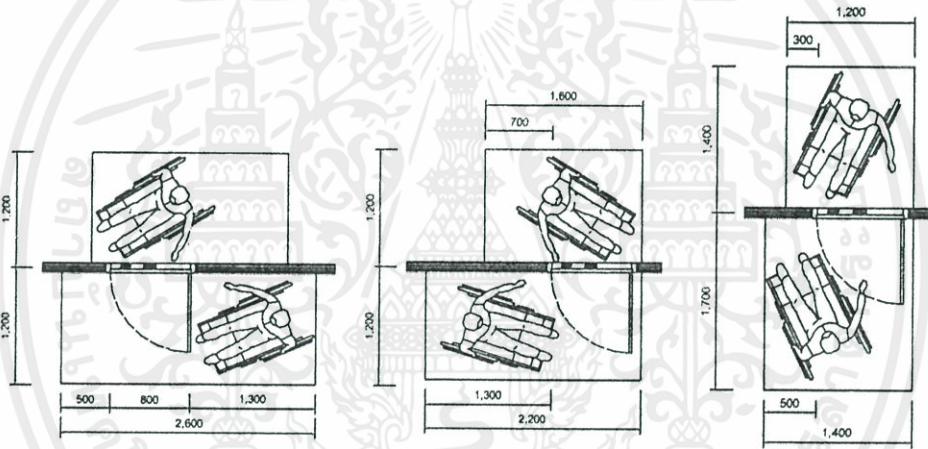
รูปที่ 7. 55 แสดงขนาดของแก้อั้วล้อเลื่อนธรรมดาและขนาดของแก้อั้วล้อเลื่อนไฟฟ้า

ขนาด และสัดส่วนของผู้ใช้เก้าอี้ล้อเลื่อน



รูปที่ 7. 56 แสดงขนาด และสัดส่วนของผู้ใช้เก้าอี้ล้อเลื่อน

พื้นที่สำหรับการเคลื่อนที่ของเก้าอี้ล้อเลื่อน



รูปที่ 7. 57 แสดงพื้นที่สำหรับการเคลื่อนที่ของเก้าอี้ล้อเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

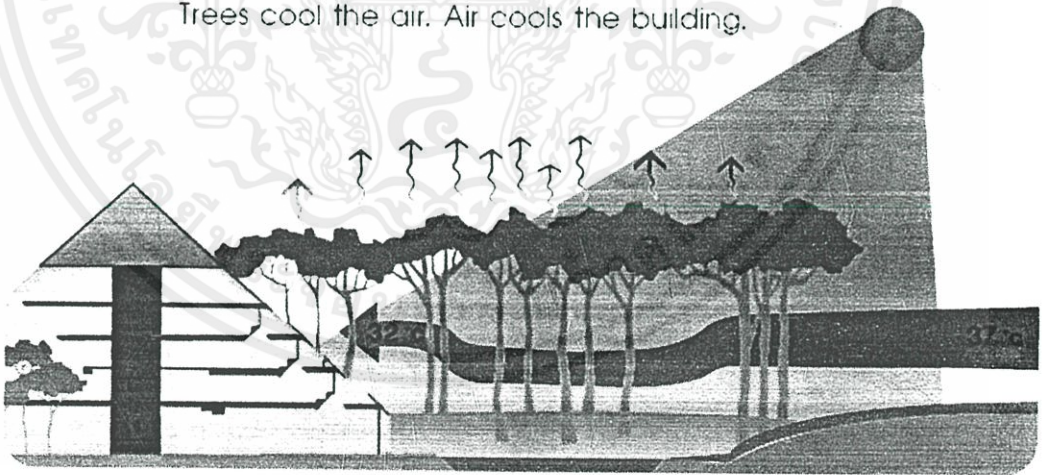
## 7.2 การศึกษาเพื่อการออกแบบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน (Passive Design Buildings)

การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน (Passive Design Buildings) หมายถึง กระบวนการออกแบบที่มีการคำนึงถึงการผสมผสานวิธีการออกแบบต่างๆ ระบบเข้าด้วยกันหรือ ออกแบบทุกระบบให้มีความสอดคล้องกัน โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานสูงสุด และเสถียรค่าใช้จ่ายในการออกแบบและอาคารต่ำ ซึ่งแนวคิดหลักคือการใช้ปัจจัยธรรมชาติและป้องกันความร้อนเข้าสู่กรอบอาคาร (Passive Design)

### 7.2.1 การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณรอบอาคาร

การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมบริเวณรอบอาคาร เป็นขั้นตอนแรกของผู้ออกแบบควรพิจารณา โดยมีแนวคิด คือ การทำให้บริเวณรอบอาคารมีอุณหภูมิต่ำกว่าสภาพภูมิอากาศปกติและลดผลกระทบจากความร้อนจากรังสีของพระอาทิตย์ ในเวลากลางวัน ซึ่งมีผลในการลดภาระการทำความเย็นให้กับตัวอาคารได้ โดยมีตัวแปรที่ใช้พิจารณาใช้ ได้แก่ ต้นไม้ พุ่มไม้ พืชคลุมดิน แหล่งน้ำ กระแสลม ความลาดเอียงของพื้นดิน

Trees cool the air. Air cools the building.



4

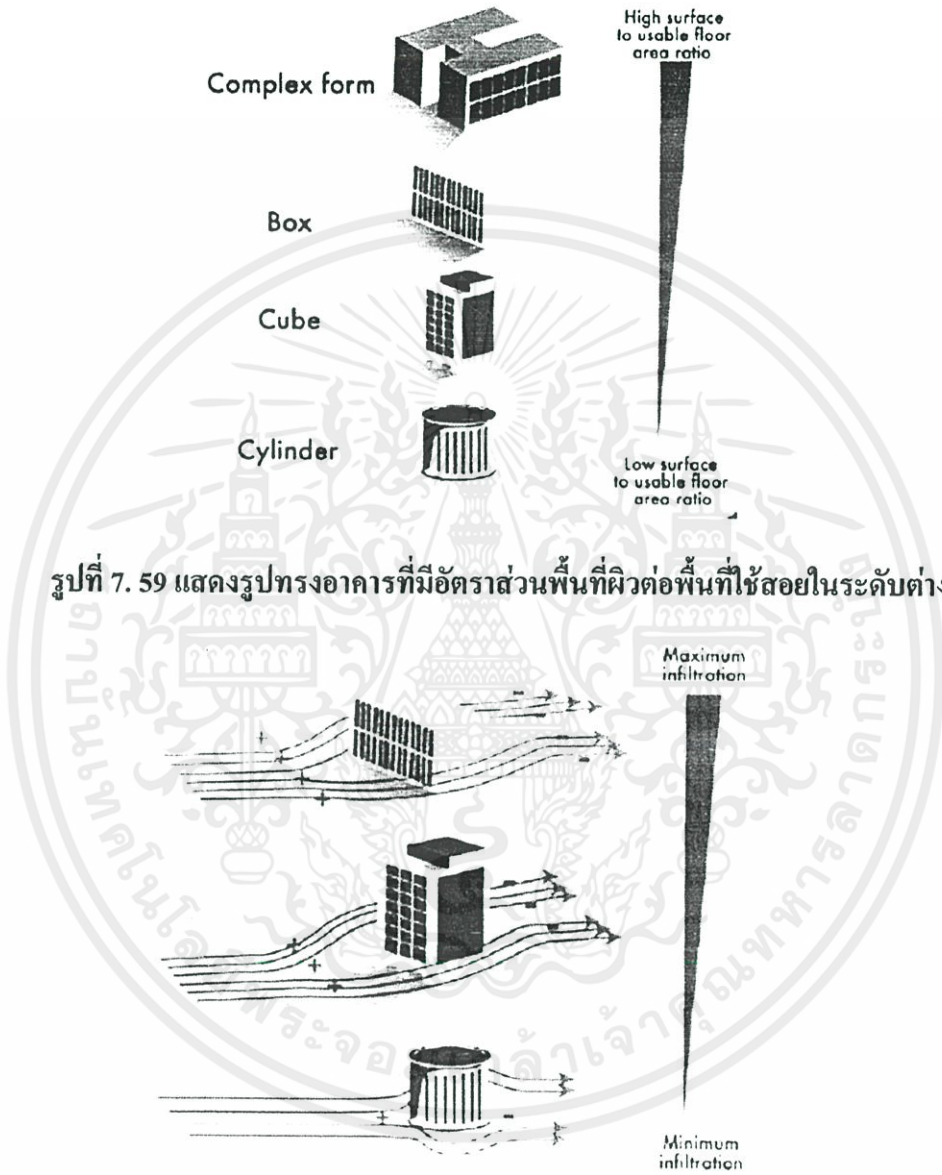
### รูปที่ 7.58 แสดงการใช้ปัจจัยธรรมชาติปรับอุณหภูมิแวดล้อมอาคารให้มีความเย็นสบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>4</sup> ที่มา เอกสารเผยแพร่ อาคารประหยัดพลังงาน (ค้นเมื่อ 20 ต.ค. 2555)

7.2.2 การเลือกรูปทรงอาคารและการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ

รูปทรงอาคารที่ดีต้องมีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยต่ำสุด และมีรูปทรงโค้งมน เพื่อลดการรั่วซึมของอากาศภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารเพื่อเป็นการลดภาระการทำความเย็นของอาคาร

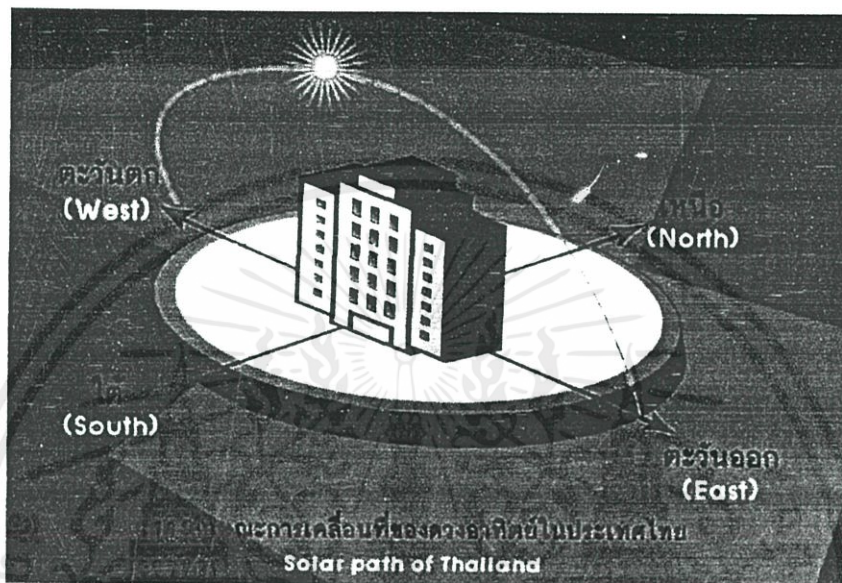


รูปที่ 7. 59 แสดงรูปทรงอาคารที่มีอัตราส่วนพื้นที่ผิวต่อพื้นที่ใช้สอยในระดับต่างๆ

รูปที่ 7. 60 แสดงรูปทรงอาคารที่มีการรั่วซึมของอากาศจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารในระดับต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับอาคารที่มีผลอย่างมากในการใช้พลังงานคือทิศทางในการวางอาคาร เพราะความร้อนจากรังสีความร้อนของแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นที่มาของภาระการทำความเย็นจะแปรผันไปตามทิศทางของดวงอาทิตย์ โดยการวางทิศทางที่เหมาะสม ควรหันด้านแคบของอาคารไปทางทิศตะวันออกและตะวันตก เพื่อลดผลกระทบของแสงอาทิตย์ในตอนบ่ายที่มีความร้อนมากที่สุด

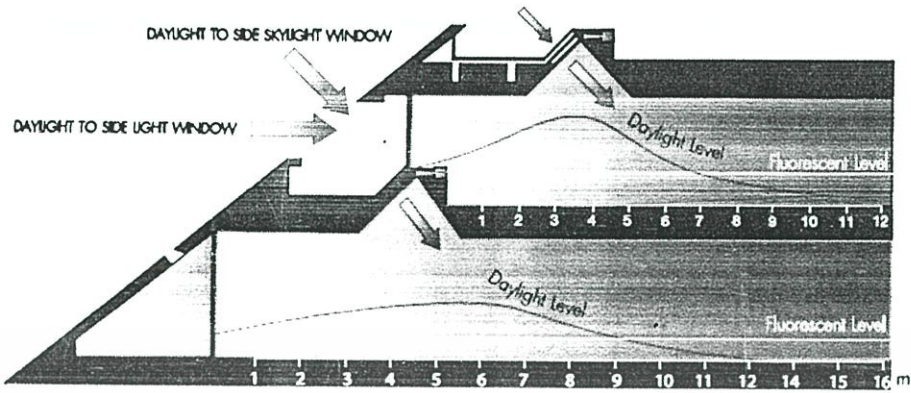


รูปที่ 7. 60 แสดงการวางทิศทางอาคารให้เหมาะสมกับการโคจรของพระอาทิตย์

นอกจากนี้การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติ สามารถทำได้ หากอาคารมีการออกแบบให้มี ช่องเปิดในทิศที่เหมาะสม(ทิศเหนือ) และมีมุมลาดเอียงที่เพียงพอต่อการนำแสงสะท้อนจากท้องฟ้า(Diffuse Light) ด้านบนเพื่อหลีกเลี่ยงภาระความร้อนของระบบปรับอากาศที่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>5</sup> ที่มา เอกสารเผยแพร่ อาคารประหยัดพลังงาน (ค้นเมื่อ 20 ต.ค. 2555)



รูปที่ 7. 61 แสดงการมีช่องเปิดรับแสงอาทิตย์ทางด้านข้างและด้านบน

### 7.2.3 การใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสมสำหรับสภาพภูมิอากาศร้อนชื้นเพื่อลดการะความร้อนเข้าสู่อาคาร

ปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบระบบเปลือกอาคารคือการพิจารณาใช้ มวลสารและฉนวน ป้องกันความร้อนอย่างเหมาะสม โดยต้องสามารถลดการะความร้อนและความชื้นผ่านกรอบอาคารทุกทิศทาง



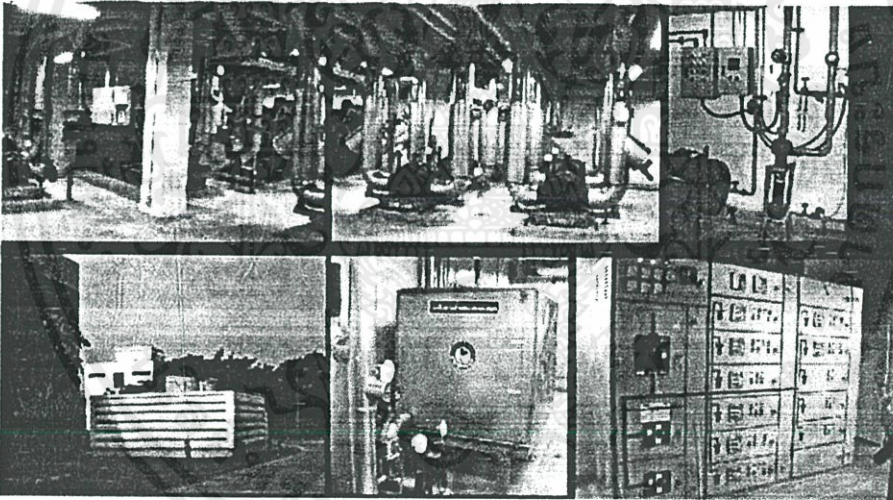
รูปที่ 7. 62 แสดงการะความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารในลักษณะต่างๆ

ความร้อนที่เข้าผ่านเข้าสู่กรอบอาคาร มีหลายรูปแบบ อาทิ การรั่วซึมของความร้อน ความชื้นตามรอยแยกของกรอบอาคาร การแผ่รังสีความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์ผ่านทางหน้าต่าง การนำและการแผ่รังสีความร้อนผ่านกรอบอาคารในส่วนของผนังทึบ หลังคา เสาและคาน

ดังนั้น การใช้มวลสารที่มี ค่าความต้านทานความร้อนสูง ไม่ว่าจะเป็นผนังทึบหรือผนังโปร่งแสงและการใช้ฉนวนกันความร้อนเสริมบริเวณชั้นผนังหรือช่องว่างใต้หลังคาจะเป็นการป้องกันและหน่วงเวลา(Time-lag) ของความร้อนที่เข้าสู่กรอบอาคารได้เป็นอย่างดี

#### 7.2.4 การใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง

นอกจากการพิจารณาการออกแบบอาคารโดยพึ่งพาธรรมชาติ (Passive Design) ให้มากที่สุดแล้วนั้น การใช้ระบบอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงเพื่อปรับสภาวะภายในอาคารให้ มีความสะดวกสบาย (Active Design) เป็นความจำเป็นที่จะต้องพิจารณาเลือกใช้อย่างระมัดระวัง เนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อการใช้พลังงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบปรับอากาศและระบบแสงสว่าง ซึ่งใช้พลังงานกว่า 60-80% ของการใช้พลังงานในอาคารทั้งหมด



รูปที่ 7. 63 แสดงงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและเครื่องกล

#### 7.2.5 การใช้ระบบตรวจสอบและควบคุมอาคารให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดทั้ง 4 ด้านข้างต้น เป็นปัจจัยสำคัญในขั้นตอนการออกแบบให้มีการใช้พลังงานในระดับต่ำสุด อย่างไรก็ตาม การใช้ พลังงานหลังการก่อสร้างและติดตั้งระบบอุปกรณ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี ระบบตรวจสอบและควบคุมอาคาร เพื่อให้มั่นใจได้ว่า การใช้พลังงานของระบบ อุปกรณ์ต่างๆคงเป็นไปตามสภาวะการออกแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา

## บทที่ 8

### การศึกษาข้อมูลงานระบบและโครงสร้าง

การศึกษาข้อมูลงานระบบและโครงสร้าง เป็นการศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจด้านงานระบบและด้านโครงสร้างของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ศึกษานำมาใช้ในการออกแบบโครงการ

#### 8.1 การศึกษาข้อมูลด้านงานระบบโครงการ

การศึกษาข้อมูลด้านงานระบบโครงการ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ เพื่อให้มีความเข้าใจงานระบบต่างๆ ที่เป็นรูปแบบเฉพาะตัวและมีความสำคัญต่อการจัดแสดงสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างมาก

##### 8.1.1 ระบบสนับสนุนการจัดแสดงสัตว์น้ำ (Life Support System)

1.) ระบบน้ำ(Water System) แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1.1) ระบบเปิด (Open system)

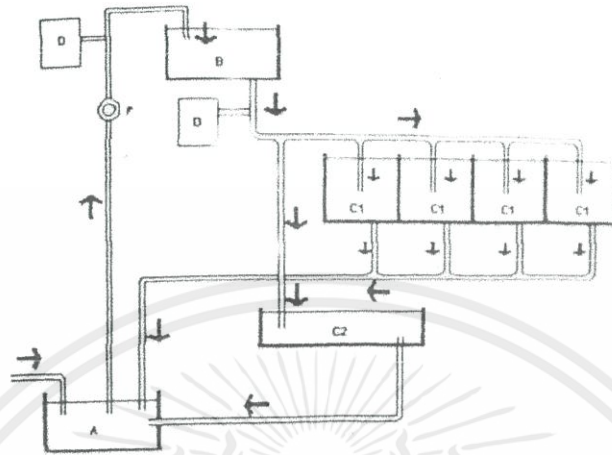
เป็นวิธีที่มีกระบวนการไม่ซับซ้อน ในกรณีที่สามารถจัดหาแหล่งน้ำที่ปราศจากเชื้อโรคได้ และจำเป็นต้องมีการวางแผนการ กำจัดน้ำหลังการใช้ด้วย โดยมาตรฐานจะเก็บกักน้ำไว้ในอัตราส่วน น้ำหนักสัตว์ 1 ปอนด์ ต่อ น้ำ 100 แกลลอน และในทุกๆ 4 ชั่วโมงจะต้องมีการเปลี่ยนน้ำอย่างน้อย 1.2-1.4 ล้านแกลลอน ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายของเครื่องปรับอุณหภูมิในการทำให้น้ำมีอุณหภูมิต่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่นำน้ำมาใช้

หลักของระบบเปิด คือ การสูบน้ำจากแหล่งน้ำจ่ายไปยังถังแสดงต่างๆ โดยตรง โดยน้ำที่เกินจากระดับที่ต้องการจะล้นออก แล้วจึงระบายออกไป ระบบนี้จะต้องสูบน้ำเข้าอยู่ตลอดเวลาแล้วปล่อยน้ำที่ใช้แล้วทิ้งซึ่งจะทำให้ของเสียจากสัตว์ต่างๆจะถูกกำจัดออกตลอดเวลา ทว่าข้อเสียของระบบนี้ก็คือหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆเกิดขึ้นกับแหล่งน้ำธรรมชาติที่นำน้ำเข้ามาใช้ในโครงการ ก็มีโอกาสมากที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในโครงการด้วย ซึ่งอาจเป็นค่าพารามิเตอร์แปลกปลอมที่ไม่สามารถตรวจวัดได้ หรือไม่ได้เตรียมพร้อมรับมือเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เป็นการจัดการน้ำโดยการควบคุมกรองแยกในแต่ละตู้ มีระบบบำบัด และถ่ายเทของตัวเอง การกระจายน้ำเข้าออกจากท่อน้ำใหญ่ วิธีการ คือ น้ำที่ใช้แล้วจะผ่านเครื่องกรอง และถูกส่งเข้าสู่ตู้เดิม การควบคุมอุณหภูมิของน้ำก็สามารถติดตั้งเครื่องปรับอุณหภูมิแยกต่างหากได้



รูปที่ 8. 2 แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบปิด (Closed System)<sup>2</sup>

หมายเหตุ      A – Water Tank                      B – Exhibition Tank  
                    C – Sedimentation Tank              D – Filter

## 2) ระบบกรองน้ำ (Water filter system)

ระบบกรองน้ำเป็นระบบช่วยชีวิตสำหรับตู้ปลา และยังมีควมสำคัญอย่างยิ่งต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในนั้นโดยไม่มีข้อยกเว้น สิ่งมีชีวิตทั้งหมดทุกประเภทจำเป็นต้องอยู่ในน้ำที่ผ่านการกรองให้ปลอดสารมลพิษ ซึ่งหากปล่อยให้เกิดขึ้นอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพสัตว์ได้ ตู้ปลาที่ไม่มีระบบกรองน้ำจะไม่ปลอดภัยสำหรับสิ่งมีชีวิตที่เลี้ยง เนื่องจากสิ่งมีชีวิตจะได้รับสารพิษจากของเสียที่มันปล่อยออกมา และอาจทำให้ถึงตายได้ ยกเว้นในระบบการเลี้ยงที่มีการเปลี่ยนน้ำอยู่ตลอดเวลา หรือวันละหลายรอบ (ระบบเปิด)

เครื่องกรองน้ำมีหลากหลายรูปแบบและขนาด โดยมีวิธีทำให้น้ำบริสุทธิ์หลากหลายแตกต่างกันไป สามารถแยกประเภทได้ดังต่อไปนี้

### 2.1) ระบบกรองทางกายภาพ

เป็นการกรองน้ำผ่านวัสดุกรองที่ออกแบบมาเพื่อดักจับอนุภาคปฏิภูลสิ่งสกปรกต่างๆ ด้วยวิธีการกำจัดออกจากมวลน้ำ วัสดุกรองน้ำทางกายภาพอาจอยู่ในรูปแบบของฟองน้ำ ไชละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>2</sup> ที่มา วิทยานิพนธ์ “สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดกรุงเทพมหานคร” โดย นาย กฤษณ์ ธีรอนพวงศ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2554

หรือตะแกรงดักจับ เครื่องกรองส่วนใหญ่จะทำงานด้วยระบบเชิงกล และประสิทธิภาพของการกรองน้ำสามารถแสดงออกมาด้วยความใสของน้ำภายในตู้

## 2.2) ระบบกรองทางชีวภาพ

เป็นการกรองน้ำที่ร่วมกับการใช้วิธีทางธรรมชาติโดยจัดพื้นที่ส่วนหนึ่งให้แบคทีเรียขนาดเล็กอาศัยอยู่และเพิ่มปริมาณมากขึ้น วัสดุกรองควรมีพื้นที่ผิวมากตามปริมาตรน้ำเพื่อให้แบคทีเรียสามารถอาศัยอยู่ในช่องว่างของวัสดุเหล่านั้นได้มากขึ้น ตัวอย่างของวัสดุกรองประเภทนี้ เช่น วัสดุเซรามิกที่เติมไปด้วยรูพรุน ( Ceramic Ring ) เศษหินลาวา ตะแกรงพลาสติก ฟองน้ำเนื้อละเอียด และ ไบโอบอล ( Bio-ball ) เป็นต้น ซึ่งเป็นรูปแบบการกรองที่สำคัญมากที่สุดสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ ตู้ปลาทุกตู้ควรมีระบบกรองทางชีวภาพนี้



รูปที่ 8.3 แสดงลักษณะของไบโอบอลในการกรองด้วยระบบชีวภาพ<sup>3</sup>

## 2.3) ระบบกรองทางเคมี

ขั้นตอนนี้ คือการขจัดสารมลพิษและโลหะหนักต่างๆออกจากน้ำ โดยใช้กรวดขนาดเล็กและเรซินสำหรับดูดซับชนิดพิเศษ ตามปกติวัสดุกรองประเภทนี้จะทำงานไม่ดีเมื่อดูดซับอิ่มตัว จึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนใหม่ รูปแบบของวัสดุกรองทางเคมีที่ใช้กันทั่วไปคือ ถ่านคาร์บอน ซึ่งสามารถขจัดสี กลิ่น และสารเคมีที่เจือปนอยู่ในน้ำ รวมถึงสามารถกำจัดคลอรีนออกจากน้ำประปาได้อีกด้วย

นอกจากนี้ยังสามารถปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆของน้ำที่ผิดปกติไปด้วยการใช้สารเคมีเพื่อควบคุม และกำจัดอนุภาคปฏิกลติงสกรปรกที่อาจเพิ่มขึ้นอย่างเฉียบพลัน ด้วยเหตุสวัสดิวัยที่ระบบกรองทางกายภาพ และชีวภาพ ไม่สามารถปรับสภาพได้ทันท่วงที อันจะส่งผลร้ายต่อสิ่งมีชีวิตภายในตู้ แต่ในส่วนนี้ ก็มีข้อเสียคือสารเคมีที่รุนแรงจะทำลายแบคทีเรียในระบบกรองชีวภาพด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>3</sup>

ที่มา <http://www.arohouse.com/data/wbs/pictures/000003886/pic-1315671647.jpg> (ค้นเมื่อวันที่ 15 ก.ย. 2555)

ส่งผลให้ต้องมีการเซทระบบกรองชีวภาพขึ้นใหม่ภายหลัง ทำให้ระบบกรองทางเคมีส่วนนี้จะเป็นตัวเลือกสุดท้าย ที่จะถูกใช้เฉพาะในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น

ดังนั้นวิธีการกรองที่ดีที่สุดคือการใช้ระบบกรองน้ำทั้งสามประเภทร่วมกัน เพื่อให้แน่ใจได้ว่าน้ำถูกทำให้บริสุทธิ์ในทุกรูปแบบอย่างมีประสิทธิภาพ และเหลือไว้แต่น้ำที่ใสสะอาดสำหรับการเลี้ยงปลา

### 3) ระบบเติมออกซิเจน ( Oxygen addition system )

เราสามารถให้ออกซิเจนกับตู้สัตว์น้ำได้โดยใช้เครื่องปั๊มอากาศหรือท่อเวนจูรี ( Venturi ) ต่อเข้ากับเครื่องปั๊มน้ำ ออกซิเจนชนิดเม็ดก็สามารถใช้ได้เช่นกัน แต่ไม่ควรใช้วิธีนี้มากเกินไป ส่วนใหญ่จะใช้กับอ่างปลาขนาดเล็ก การปลุกต้นไม้ น้ำก็ไม่ใช่ทางเลือกที่ให้ออกซิเจนที่เพียงพอ เนื่องจากพืชจะผลิตคาร์บอนไดออกไซด์และใช้ออกซิเจนในเวลากลางวัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสังเคราะห์แสง

#### 3.1) เครื่องปั๊มอากาศ ( Air pump )

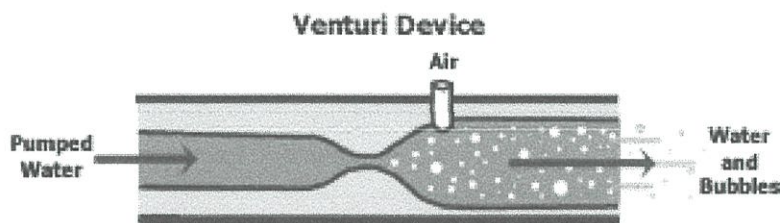
ทำงานโดยปั๊มอากาศจากรรยากาศผ่านสายท่อเข้าสู่ตู้สัตว์น้ำ อากาศจะถูกปั๊มผ่านไดอะแฟรมยางที่สั่นสะเทือน ซึ่งดันอากาศเข้าไปในท่อ เครื่องปั๊มอากาศมีหลายขนาดให้เลือก ให้เหมาะสมตู้สัตว์น้ำทุกขนาดตั้งแต่แบบเล็ก ไปจนถึงบ่อขนาดใหญ่ โดยทั่วไปเครื่องปั๊มอากาศจะมีท่ออากาศออก 1-2 ท่อ แต่ปั๊มที่มีขนาดใหญ่สามารถทำงานได้หลายท่อในเวลาเดียวกัน เครื่องจะมีเสียงดังหนวกหู และมีแนวโน้มน้ำที่จะ ‘ เด้ง ’ หมายความว่าแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากการทำงานของเครื่องสามารถทำให้เครื่องเคลื่อนที่ได้

เครื่องปั๊มอากาศทั่วไปไม่สามารถกันน้ำได้ ดังนั้นอย่าให้เครื่องโดนละอองน้ำและห้ามวางไว้ในน้ำ ในกรณีที่ไฟตก น้ำอาจไหลย้อนกลับเข้าสู่สายอากาศและเข้าไปในเครื่องทำให้เครื่องเสียได้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหล่านี้เกิดขึ้น ควรใส่วาล์วที่ป้องกันการไหลย้อนกลับ และหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวภายในตัวเครื่องอย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัย

#### 3.2) ท่อเวนจูรี ( Venture device )

เป็นท่อที่ต่อเข้ากับท่อน้ำออกของเครื่องกรองที่ใช้ปั๊มน้ำ โดยใช้แรงดันน้ำในการดึงอากาศเข้ามา ทำให้เกิดฟองอากาศเหมือนการใช้เครื่องปั๊มอากาศ ท่อเวนจูรีมีราคาถูกและส่วนมากจะมาพร้อมกับเครื่องกรองที่มีปั๊มน้ำ ท่อเวนจูรีไม่จำเป็นต้องใช้กระแสไฟฟ้า แต่จำเป็นต้องต่อเข้ากับท่อน้ำออกของเครื่องปั๊มน้ำ หากท่อสามารถดูดอากาศได้มากเท่าไร น้ำที่ออกมาจะมีฟองอากาศเกิดขึ้นมากเท่านั้น ในบางกรณีอาจมีเครื่องกรองอากาศขนาดเล็กและตัวลดเสียงด้วย ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยน และทำความสะอาดเสมอ เนื่องจากกลไกการให้อากาศแบบนี้ไม่มีแรงดันในตัวของมันเองเหมือนการใช้เครื่องปั๊มอากาศ ตู้ปลาที่เลี้ยงปลาอย่างหนาแน่นจะได้รับประโยชน์

จากการเพิ่มท่อเวนจูรี่เข้าไป ซึ่งจะช่วยให้แบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนมากขึ้น ทำให้การกรองน้ำด้วยระบบชีวภาพมีศักยภาพมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 8. 4 แสดงวิธีการทำงานของท่อเวนจูรี่<sup>4</sup>

หากปั้มน้ำไม่ทำงาน ท่อเวนจูรี่ก็จะไม่ทำงานด้วยเช่นกัน นั่นหมายความว่า จะไม่มี การเติมออกซิเจนและการกรองน้ำให้ปลา บางครั้งหัวปั้มน้ำอาจอุดตันได้และจำเป็นต้องอยู่ ใกล้ฝักฟิวน์น้ำจึงจะทำงานได้ การทำงานของท่อเวนจูรี่จะมีเสียงดังเหมือนเครื่องปั้มน้ำอากาศ แต่ ไม่ มี ก า ร สั่นสะเทือน

#### 5) ระบบควบคุมอุณหภูมิ

อุณหภูมิของมหาสมุทรและลำน้ำของโลกแตกต่างกันค่อนข้างมากและปลาที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแต่ละแห่งมีวิวัฒนาการของตัวเองให้สามารถดำรงชีพอยู่ได้ในอุณหภูมิบริเวณนั้น ซึ่งปลาในเขตนานจะอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ 10-23 °C และปลาในเขตร้อนจะอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ 24-30 °C ส่วนปลาทะเลในเขตร้อนจะอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่คงที่ ที่อุณหภูมิประมาณ 24 °C ตลอดทั้งปี

การควบคุมอุณหภูมิให้คงที่นั้นหลักสำคัญอยู่ที่สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิ ของสถานที่เลี้ยง และประเภทของสิ่งมีชีวิตที่เลี้ยงว่ามีสภาพตามธรรมชาติเป็นเช่นไร มีความสัมพันธ์หรือแตกต่างกัน หากมีความแตกต่างกัน ก็จำเป็นต้องมีระบบควบคุมอุณหภูมิน้ำ เพื่อปรับอุณหภูมิในน้ำให้สัตว์น้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมแก่เช่นธรรมชาติ อุปกรณ์ปรับอุณหภูมิมีสองประเภทคือ

- ฮีตเตอร์ ทำหน้าที่ปรับอุณหภูมิน้ำให้สูงขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำเขตร้อน และยังสามารถใช้เพื่อรักษาโรคบางชนิดที่เกิดขึ้นกับสัตว์น้ำได้
- ฟิลเลอร์ ทำหน้าที่ปรับอุณหภูมิน้ำให้ต่ำลง เพื่อให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำเขตนาน และยังสามารถใช้เพื่อควบคุมพฤติกรรมกับสัตว์น้ำบางชนิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>4</sup> ที่มา [http://www.peteducation.com/images/articles/ill\\_venturi\\_device.gif](http://www.peteducation.com/images/articles/ill_venturi_device.gif) (ค้นเมื่อวันที่ 15 ก.ย. 2555)

### 8.1.2 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่

- 1) ระบบไฟฟ้ากำลัง
- 2) ระบบการใช้แสงสว่าง
- 3) ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

#### 1) ระบบไฟฟ้ากำลัง

รับไฟจากการไฟฟ้านครหลวง เป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงาน แรงเคลื่อน 22-33 KV ผ่านเข้าตู้หม้อแปลงขนาด 100 KVA.แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนเกินขีดจำกัด แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ภายในอาคารควรมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบคือ 380โวลต์ 3 เฟส 4 สาย โดยมีการต่อสายดินสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูงเช่น ในระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศลิฟต์ เป็นต้น และ 220 โวลต์เฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับอุปกรณ์ทั่วไป

การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัยทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซม เพิ่มคู่สายเปลี่ยนสายไฟ และเพื่อความสะดวกในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าในอาคารท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคม เต้าเสียบ และอุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องแยกสายในกล่อง แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยประจำชั้น และแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

สรุปการจ่ายไฟฟ้าแก่โครงการ เมื่อไฟฟ้าถูกเดินสายเข้ามายังโครงการจะมีห้องเครื่องไฟฟ้าคอยควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยห้องเครื่องไฟฟ้านี้จะต้องมีการระบายอากาศที่ดี และสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวก ในส่วนของอาคารสำนักงานจะมีห้องแผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละชั้น เพื่อความสะดวกในการควบคุมการใช้ไฟฟ้าด้วย

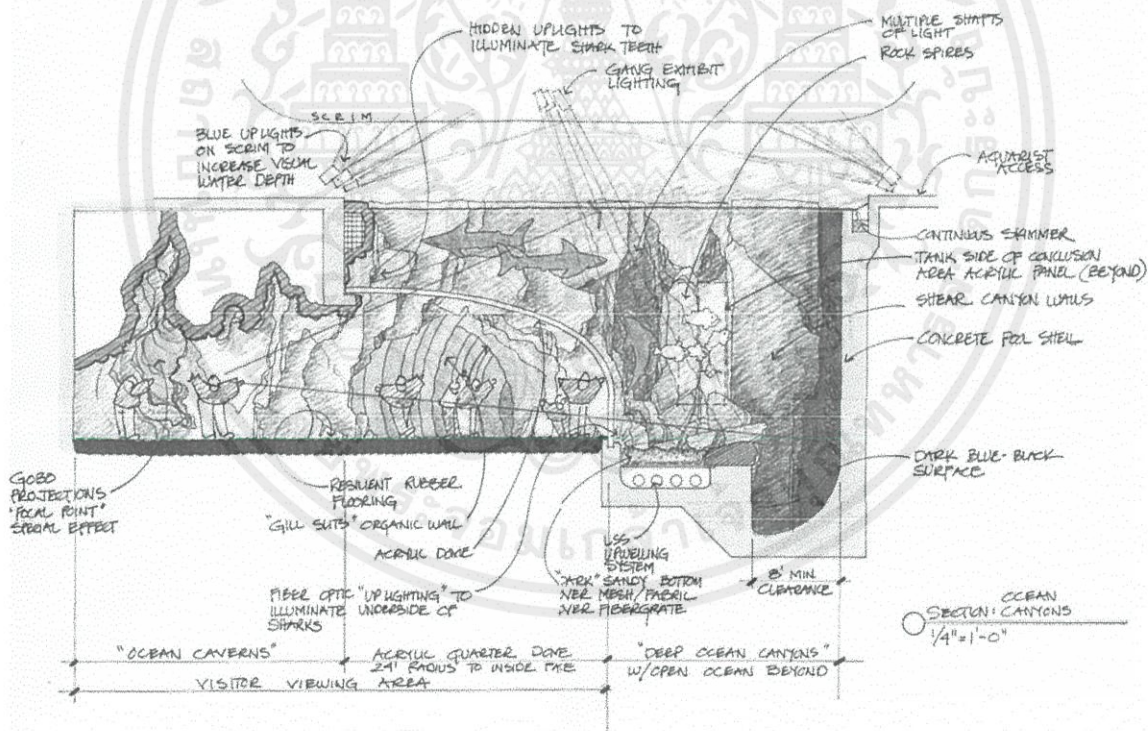
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) ระบบการใช้แสงสว่าง

สำหรับการให้แสงจะเน้นในส่วนของ Aquarium โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้แสงจากทางด้านบนและด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้ชมจะมีคั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะส่วนจัดแสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจากส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะให้ผู้ชมเกิดอาการเมื่อยตา นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มีคดคล้ายกับอยู่ใต้น้ำ

แสงในด้านบน ด้านหลังของปลาจะเกิดเงา ด้านท้องปลาแสงที่มาจากด้านข้างจะไม่มีเงาขึ้น แต่การแก้ไขไม่ให้เกิดเงา โดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้น ไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่างโดยตะไคร่น้ำที่เกาะบริเวณที่แสงตกกระทบ

ข้อที่ควรคำนึงถึงและปฏิบัติคือ ไม่ควรจะต้องตั้งโถงกระจกด้านหน้า หรือใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการสะท้อน ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจนเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด

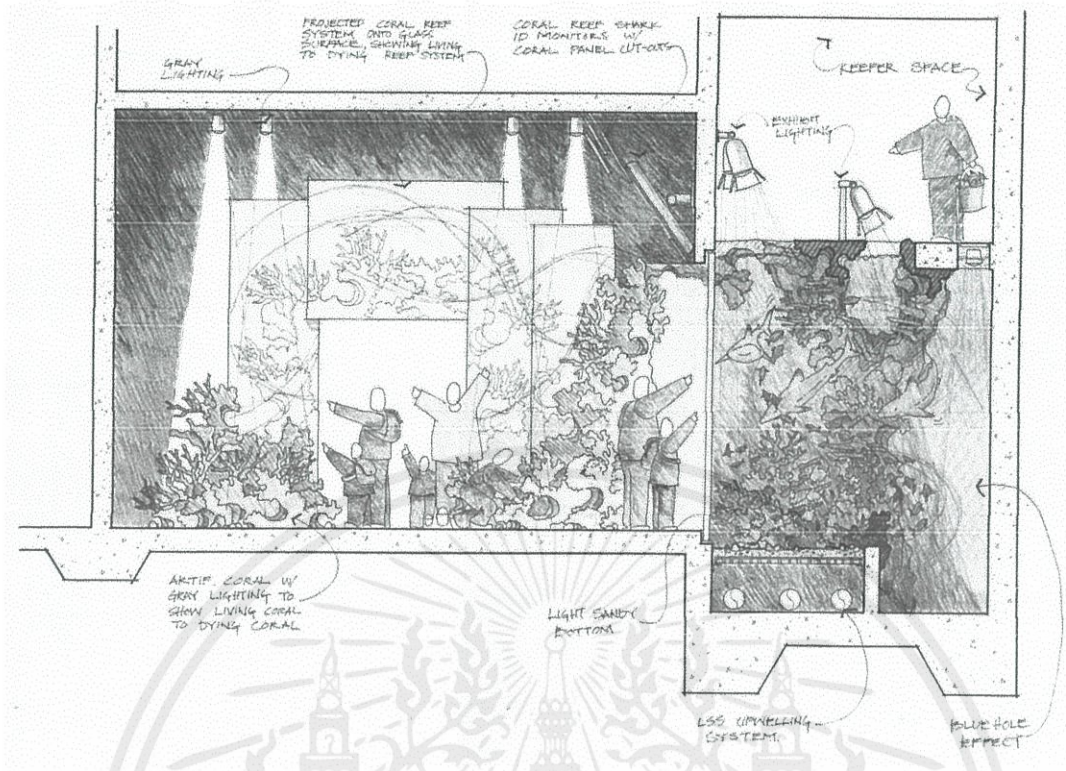


รูปที่ 8. 5แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่างรวมถึงการตกแต่งในส่วนจัด

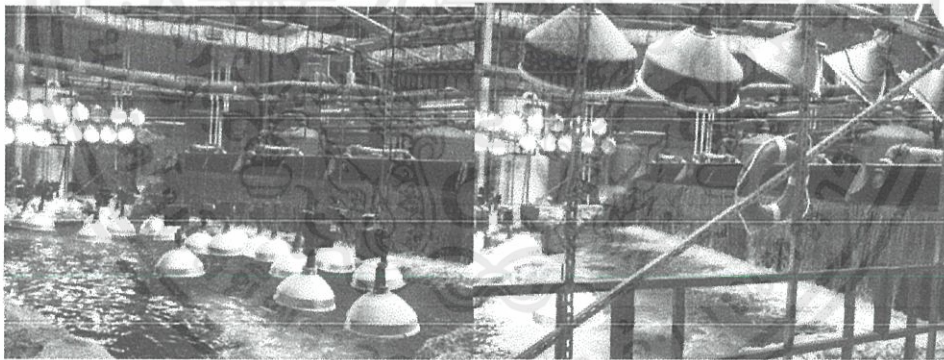
แสดงพื้นที่จัดตัวของ New York Aquarium, USA <sup>5</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะตีพิมพ์ขึ้น ดิจิทัลขึ้น ให้จัดปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>5</sup> ที่มา วิทยานิพนธ์ “สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดกรุงเทพมหานคร” โดย นาย กฤษณ์ ใฝ่อนพวงศ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2554



รูปที่ 8. 6 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่าง การเดินท่อ รวมถึงการตกแต่งในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, USA<sup>6</sup>



รูปที่ 8. 7 แสดงลักษณะการจัดระบบแสงสว่างของ Georgai Aquarium<sup>6</sup>

### 3) ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าธรรมดาเกิดการขัดข้อง มีแหล่งกำเนิด 2 แบบได้แก่

3.1) ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ ใช้ในกรณีที่เกิดไฟดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟให้กับโครงการเป็นเวลา 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะโดยใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>6</sup> ที่มา วิทยานิพนธ์ “สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืดกรุงเทพมหานคร” โดย นาย กฤษณ์ เตือนหงส์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2554

3.2) ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ ต้องการการป้องกันและความปลอดภัยสูงดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ มีการเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการจัดการระบบกวนต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า เช่น ไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงตัวเครื่องเองด้วย โดยจะใช้กับส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก



รูปที่ 8.8 แสดงลักษณะไฟฉุกเฉิน<sup>7</sup>

### 8.1.3 ระบบปรับอากาศ

#### 1.)ระบบ Split Type

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง ใช้กับบริเวณพื้นที่ไม่มากนัก เช่น ในส่วนสำนักงานต่างๆ ซึ่งเป็นระบบที่มี Compressor และ Fan coil จะอยู่แยกส่วนกัน โดยในการออกแบบอาคารต้องออกแบบเตรียมพื้นที่สำหรับ เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งแยกเครื่องออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ภายในห้อง และส่วนภายนอกเรียกว่า Evapoator Coilหรือ Condensing Unit ในการกำหนดตำแหน่งของเครื่อง จะต้องคำนึงถึงระยะห่างของ 2 ส่วนนี้ด้วย เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีนี้ทั้ง 2 ส่วนอยู่ในระดับเดียวกันระยะห่างระหว่าง 2 ส่วนนี้อยู่ที่ประมาณ 12-25 ม. ถ้าอยู่ต่างระดับจะไม่เกิน 3 ชั้น

#### 2.) ระบบ Chilled Water

เป็นระบบที่เหมาะสมกับพื้นที่ปริมาณมากๆ ได้แก่ ห้องประชุมขนาดใหญ่ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ระบบนี้จะเหมาะสำหรับขนาด 50 ตันขึ้นไป โดยโครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็น ก็เหมือนกับเครื่องปรับอากาศทุกชนิด คือมีวงจรทำความเย็นเหมือนกัน (Refrigerator Cycle) แต่แทนที่จะให้ความเย็นกับอากาศโดยตรงแต่ เป็นการให้ความเย็นกับน้ำก่อน เมื่อน้ำเย็นแล้วจึงใช้น้ำเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความเย็นและถ่ายเทความเย็นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>7</sup> ที่มา [http://www.asiaamro.com/private\\_folder/NewEmerLED1.jpg](http://www.asiaamro.com/private_folder/NewEmerLED1.jpg) (ค้นเมื่อ 15 ก.ย. 2555)

การใช้ น้ำ เป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนนี้ เนื่องจากน้ำสามารถสูบจ่ายไปได้ไกลๆ โดยไม่มีปัญหา จะรั่วบ้างก็ไม่มีปัญหามาก และการควบคุมปริมาณน้ำทำได้ง่าย การที่ไม่มีส่วน Compressor อยู่กับ Fan Coil Unit ก็ทำให้ลดปัญหาเสียงดังรบกวนจาก Compressor ลงไปได้มาก

#### - Air Cooled Water Chiller System

คือเครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ งานที่ใช้ลักษณะของเครื่องทำความเย็นแบบนี้ จะเป็นลักษณะของงานที่มีความต้องการความเย็นไม่มากนัก (มักจะ ไม่เกิน 500 ตัน ความเย็น) ซึ่งต้องการความสะดวกในการติดตั้ง และ ต้องการลดภาระการดูแลรักษา หรือใช้ในโครงการที่ขาดน้ำ หรือ มีน้ำที่มีคุณภาพที่ไม่ดีพอจะมาใช้ระบายความร้อนของเครื่องได้ อย่างไรก็ตาม เครื่องที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ ก็ย่อมกินไฟมากกว่า เครื่องที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

#### - Water Cooled Water Chiller System

เป็นระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อนโดยใช้น้ำ โดยน้ำเย็นจะถูกส่งไปตามท่อซึ่งเดินเป็นวง จะผ่านห้องต่างๆซึ่งแต่ละห้องจะมี Fan Coil Unit สำหรับพัดพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด Fan coil ได้เป็นส่วนๆ ลักษณะนี้ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นขั้นๆ ไปและแต่ละชั้นยังสามารถควบคุมความเย็นได้เป็นห้องๆอีกด้วย ซึ่งเหมาะกับการนำไปใช้กับพื้นที่ใหญ่ๆที่มีการแบ่ง Fan coil ต่างๆกัน เช่น โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์การค้า เป็นต้น

#### สรุประบบปรับอากาศ

สำหรับโครงการนี้ เนื่องจากเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ พื้นที่กว้าง ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบปรับอากาศ แบบ Water Cooled Water Chiller System หรือระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ คือ จ่ายความเย็นโดยใช้ Air Handling Unit เป่าลมเย็นจ่ายไปตามท่อในส่วนต่างๆ ที่ต้องการปรับอากาศ ที่ใช้ระบบในส่วนนี้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใหญ่ มีช่วงเวลากาการใช้งานที่แน่นอน และใช้ร่วมกับระบบ Sprit type ในบางพื้นที่ คือ ส่วนสำนักงาน เป็นต้น

1. ติดตั้งกับกำแพงภายในห้อง
2. กระจายออกทางเพดาน

จากการพิจารณาถึงความเหมาะสม จึงเลือกใช้ แบบกระจายออกทางเพดาน ตลอดทั้งอาคาร ตำแหน่งของ fan coil room จะกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ โดยตำแหน่งวางลงมาจากเพดานแขวนเป็นจุดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 8.1.4 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลของอาคารประกอบด้วย

#### 1) ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ ใช้น้ำประปาจากการประปาซึ่ง มีกำลังการผลิตทั้งสิ้น ประมาณ 16,320 ลบ.ม./วัน แม้จะมีน้ำไหลโดยตลอดแต่เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการสำรองน้ำใช้ในกรณีฉุกเฉินซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เช่น กรณีน้ำไม่ไหล หรือกรณีเกิดอุบัติเหตุเป็นต้น จึงควรจะสร้างถังเก็บน้ำสำรองขึ้นใช้ในโครงการ

ถังเก็บน้ำนี้มักก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้น้ำจ่ายจากท่อของการประปาไหลเข้าได้โดยสะดวก โดยการใช้ลูกกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด-ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่จะทำการสูบน้ำจ่ายไปยังส่วนต่างๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากการเดินเครื่องกรณีที่ น้ำประปาไม่ไหลและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 เซนติเมตร และเริ่มทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในระดับที่พอเหมาะ

การเลือกระบบจ่ายน้ำ

ระบบจ่ายน้ำในอาคาร สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายน้ำขึ้น
2. ระบบจ่ายน้ำลง
3. ระบบผสม

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำ เป็นไปตามตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 8. 1 แสดงข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำ

ข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำขึ้น	
ข้อดี	ข้อเสีย
สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอยมากนัก	มีออกซิเจนละลายอยู่ในถัง ทำให้มีการกัดกร่อนมากกว่าระบบอื่นๆ
เครื่องสูบน้ำไม่ทำงานหากไม่ได้ใช้น้ำ	ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความดันสูง
ไม่ต้องมีถังเก็บน้ำบนอาคาร หรือบนที่สูง	ราคาค่าก่อสร้างสูง และมีประสิทธิภาพต่ำ
ข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำลง	
ข้อดี	ข้อเสีย
มีความศักยภาพในการทำงานสูง เพราะมีน้ำเก็บสำรองไว้ใช้ได้	ถังน้ำต้องอยู่สูง อาจก่อให้เกิดความไม่สวยงาม บดบังทัศนียภาพ
ระบบการทำงานง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุง และมีค่าซ่อมบำรุงต่ำ	ถังน้ำ มีน้ำหนักมากทำให้เป็นภาระต่อระบบโครงสร้าง
ค่าก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ	อาจเกิดปัญหารั่วซึมได้ง่าย

จากประสิทธิภาพข้อดี และข้อเสียของระบบประปาที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ระบบจ่ายน้ำลง มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ทั้งในแง่ความประหยัดในการบำรุงรักษา และมีความเที่ยงตรงในการทำงานสูง ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานในระยะยาวจะคุ้มค่ากว่าและมีน้ำเก็บสำรองในยามฉุกเฉิน ส่วนปัญหาเรื่องความสูงของถังเก็บน้ำ ที่อาจทำให้เสียทัศนียภาพความงามสามารถแก้ไขได้ในด้านการออกแบบและการวางตำแหน่งที่ตั้ง

ระบบการทำงาน น้ำจากท่อการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำชั้นล่างของอาคารก่อน เพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไก และมี 2 ถัง เพื่อจะปิดทำความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 3 เครื่อง โดยทำหน้าที่สลับกัน 2 เครื่อง และเมื่อมีเครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียอีก 1 เครื่อง ปั๊มน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ในถังสูง ถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำ เมื่อน้ำลดลงถึงระดับที่กำหนด ปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม หากลูกลอยเกิดเสียน้ำส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำ ที่จะนำน้ำกลับเข้าสู่ระบบอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) ระบบน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งของโครงการแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

2.1) น้ำฝน ระบบระบายน้ำฝนส่วนที่เป็นหลักคือน้ำฝนจากหลังคา โดยเฉพาะในโครงการที่มีหลังคาขนาดใหญ่ อุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่

รางระบายน้ำฝน ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยขนาดของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับท่อในแนวตั้งนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคา กับอัตราการตกของฝน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบน อาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายในแนวตั้งได้ทันทีน้ำฝนจะไม่ล้นรางในการออกแบบส่วนที่สำคัญอีกส่วนคือความลึกของราง ซึ่งจะต้องเผื่อไว้กรณีที่เกิดการอุดตันได้ ช่องระบายน้ำฝน ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองผงติดอยู่ และ ต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าครึ่ง ของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน และไม่ก่อให้เกิดน้ำวนอันทำให้การระบายน้ำมีประสิทธิภาพต่ำลง

ท่อระบายน้ำฝน จำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่รองรับน้ำฝนและการคำนวณล่วงหน้าถึงอัตราปริมาณการตกของน้ำฝนที่มากที่สุด หากใช้ช่องระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อระบายน้ำฝนได้แต่อย่างไรก็ดี การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตรแรก และเพิ่มขึ้น 1 ช่องทุกๆพื้นที่ 1,000 ตารางเมตร

2.2) น้ำทิ้งโดยทั่วไปของอาคาร ได้แก่ น้ำทิ้งที่ระบายจากสุขภัณฑ์ต่างๆ ภายในอาคารนิยมทำกัน 2 วิธีคือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ ครีว ลงสู่บ่อพักน้ำ เพื่อบำบัดและนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้น ก่อนนำกลับมาใช้ใหม่ หรือระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะนั้น จำเป็นต้องผ่านการบำบัด และฆ่าเชื้อโรคก่อน

## 3) ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการใช้แล้ว ก่อนที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ หรือทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมวิธีต่างๆ เพื่อลดความสกปรก ซึ่งกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ แบ่งการบำบัดเป็น 3 ขั้นตอนคือ

### 3.1) การบำบัดโดยทางกายภาพ

ได้แก่ การใช้ตะแกรงดักขยะ , บ่อดักไขมัน และบ่อดักทรายในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมันกับตะแกรงดักขยะ น้ำเสียที่มาจากห้องครัวและห้องอาหาร จะมีไขมันปนออกมามากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อ และเกาะผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาทำให้ระบบบำบัดน้ำ

เสียลดประสิทธิภาพลง และอาจก่อให้เกิดเครื่องจักรกลต่างๆในระบบ เกิดชำรุดได้ง่าย โดยปกติระยะเวลาการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ระยะเวลาการเก็บกักจะไม่นานเกินไปจนเกิดสภาพหมักไร้อากาศ เพราะจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น และแก๊สที่เป็นอันตรายได้

หลักที่ใช้ในการออกแบบบ่อดักไขมัน คือ ต้องมีขนาดพื้นที่ผิวของถังเพียงพอกับปริมาณไขมันที่จะลอยขึ้นมา ความเร็วของน้ำไหลภายในถัง ต้องต่ำที่สุดเท่าที่จะมีได้ ทางออกของน้ำต้องไม่สามารถให้ไขมันหลุดออกไปได้ และถ้าเป็นถังดักไขมันที่ใช้คนตักเก็บขึ้นมา ต้องหมั่นคอยตักเก็บขึ้นมาให้หมด เป็นประจำทุก ๆ วัน

### 3.2) การบำบัดโดยวิธีชีวภาพ (Biology unity process)

ใช้กับน้ำเสีย ที่มาจากสุขภัณฑ์, โถปัสสาวะ

3.2.1) การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) วิธีนี้ จะใช้ Septic Tank ในการบำบัด เนื่องจากการก่อสร้างง่าย ไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากน้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่น ส่วนตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว ประสิทธิภาพในการลดมลสารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (Bio-Chemical Oxygen Demand) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% และลดฟอสฟอรัสได้ 15% หลักการออกแบบ SEPTIC TANK

- ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ (Scum)

- ต้องมีท่อหรือ Baffle กันที่ช่องน้ำเข้าและที่ช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป

- ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น

- ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง

- ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น

### 3.2.2) การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (AEROBIC BACTERIA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

นิยมนำมาใช้กันมากในอาคารทั่วไป คือ กระบวนการ Activate Sludge เป็นวิธีที่ประสิทธิภาพสูงใช้

เนื้อที่สร้างน้อย แบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอย และที่

ละลายในน้ำ โดยปกติที่เรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องให้อากาศ (Aerator) ทำงานอยู่ตลอดเวลาจากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรีย จะไหลเข้าไปในถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะ ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จากอาคารขนาดใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1,000 ลบ.ม./วัน นิยมเลือกกระบวนการ Activate Sludge แบบการเติมอากาศยืดเวลา (Extend Aerator) โดยมีหลักการทำงานคือ มีการเติมอากาศนานกว่าธรรมดาเพื่อให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และย่อยสลายพวกตะกอน ซึ่งจะได้ตะกอนที่เหมาะสมในการกำจัดขั้นสุดท้าย การสร้าง Septic Tank ก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศ สามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผง ที่มากับน้ำเสีย ออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำ

### 3.3) การบำบัดโดยวิธีเคมี

คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ให้หมดไปก่อนที่จะปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัด ทางชีวะ ในถังฆ่าเชื้อโรค เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้ความเข้มข้นของสารเคมีอิสระ เหลืออยู่ในน้ำออก เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกกำจัดออกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสามารถสรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ดังนี้

1. น้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้า Septic Tank
2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ครู๊ว จะต่อเข้าบ่อดักไขมัน
3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธีทางชีวภาพโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน
4. เติมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3
5. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะหรือนำไปเก็บเพื่อรอกำน้ำกลับมาใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 8.1.5 ระบบป้องกัน และควบคุมอัคคีภัย

การดับเพลิงด้วยมือ มี 2 วิธี คือ

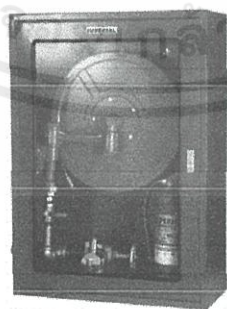
#### 1.) ระบบสายฉีดดับเพลิง

ประกอบด้วยตู้สายฉีดดับเพลิงและ ท่อยิงสายยาวของสายสูบล้วนใหญ่มีรัศมีการใช้งาน ทุกๆ 30ม. หัวฉีดและท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของผู้ตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการมองเห็น และดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด

#### 2.) ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

เครื่องดับเพลิงมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER) เป็นอุปกรณ์ช่วยในการดับเพลิงในขณะที่เพลิงยังมีขนาดเล็กอย่างมีประสิทธิภาพ และบุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้ อย่างไม่ยาก ตำแหน่งที่ติดตั้งจะอยู่ในที่เดียวกันกับตำแหน่งสายส่งน้ำดับเพลิง และตำแหน่งเสริมอื่นๆ เช่น บริเวณห้องครัว ห้องเครื่อง ห้องเก็บของ ห้องเก็บสารไวไฟ เป็นต้น

ขนาดของเครื่องดับเพลิงมือถือที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ขนาด 10 ปอนด์ เนื่องจากมีขนาด และน้ำหนักที่บุคคลทั่วไปสามารถใช้ได้ ไม่นหนักหรือทอะทะจนเกินไป ในขณะที่เดียวกันก็จะมีสารดับเพลิงที่พอจะใช้ในการดับเพลิงได้ การติดตั้งเครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งภายนอกห้องที่ป้องกัน เพราะเมื่อเกิดอัคคีภัยจะดำเนินการจากภายนอกห้อง คงไม่มีใครจะเสี่ยงเข้าไปหยิบเครื่องดับเพลิงจากภายในห้องที่เกิดเหตุ ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องเห็นชัดเจน และมีป้ายแสดงพร้อมวิธีการใช้เครื่องดับเพลิงอย่างถูกต้อง



รูปที่ 8. 9 แสดง Fire Host Carbinet<sup>8</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>8</sup> ที่มา <http://www.taladklongtom.com/index.php?mo=3&art=632525> (ค้นเมื่อ 15 ก.ย. 2555)

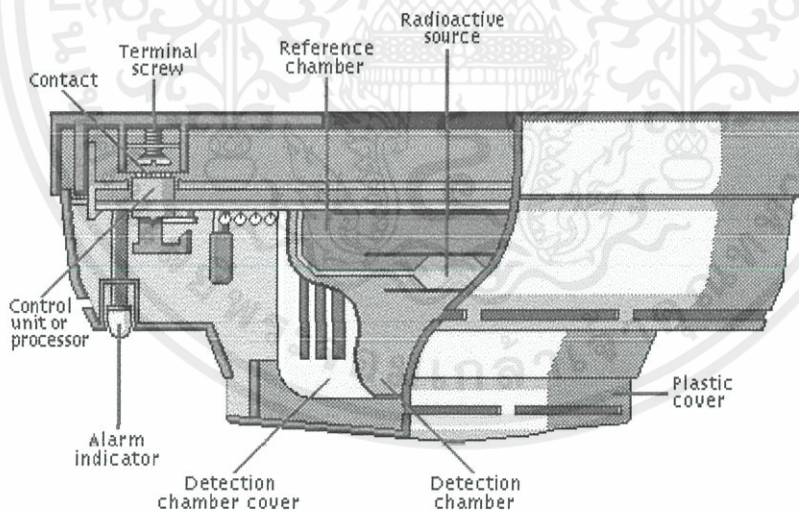
### 3.) ระบบเตือนภัย

การแจ้งสัญญาณเตือนภัยมักจะไม้อัจฉริยะออกสู่ภายนอกในบริเวณชั้นต่าง ๆ ทั้พื้นที่ แต่จะแจ้งไปยัง BOARD ควบคุมในห้องควบคุม ซึ่งมีพนักงานรักษาความปลอดภัยอยู่ 24 ชั่วโมง เมื่อพนักงานได้รับสัญญาณ จะตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ แล้วจึงแจ้งเหตุให้ทราบโดยทั่วกัน และจัดการต่อไประบบเตือนภัยที่ใช้มีดังนี้

-เตือนภัยโดยการใ้ระบบปุ่มกด ปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เรียกว่า Fire Alarm System ไว้ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ควรมีระยะห่างไม่เกิน 50 เมตรโดยมีการป้องกันการล่นโดยมีครอบกระจกสำหรับทุบให้แตก

-ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

3.1) SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับควันเมื่อมีควันที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่นตัวนสำนักงาน เป็นต้นเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้ อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้



รูปที่ 8. 10แสดงกลไกการทำงานภายในเครื่องตรวจจับควัน

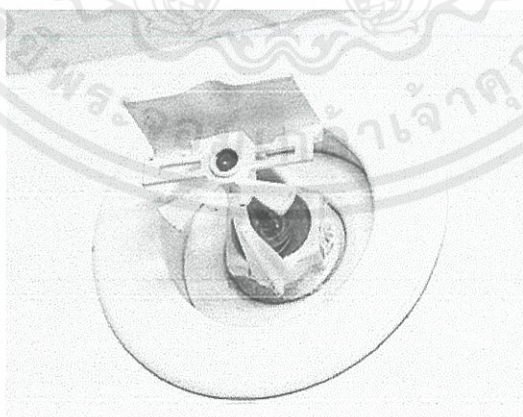
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2) อุปกรณ์สำหรับตรวจจับความร้อน ในกรณีเกิดความร้อนจากเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่น ส่วนสำนักงาน เป็นต้น เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบ ในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

#### ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

ระบบดับเพลิงโปรยเป็นฝอย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ ลักษณะสำคัญของระบบนี้คือมีท่อน้ำที่เดินไปตามฝ้าเพดานอาคาร ในลักษณะแบบค้ำย โดยเว้นระยะท่อให้หัวฉีดกระจายน้ำออกควบคุมไปทุกจุดของอาคาร หัวฉีดปกติกำหนดอุณหภูมิสูงสุด 68 องศาเซลเซียส น้ำในท่อจะมีความดันพร้อมที่จะจ่ายน้ำทันที ระยะห่างระหว่างหัวฉีดขึ้นอยู่กับ FIRE RATING BUILDING หัวฉีดน้ำหัวหนึ่งจะพ่นน้ำออกเป็นบริเวณ 200 ตารางฟุต สำหรับอาคารที่ติดไฟยาก และประมาณ 90 ฟุตสำหรับอาคารที่ติดไฟง่าย ส่วนถังเก็บน้ำต้องเก็บน้ำไว้อย่างน้อย 9,000 แกลลอนพอที่จะให้หัวฉีดทำงานได้ 25 % ของหัวฉีดทั้งหมดภายในอาคารอย่างน้อยเป็นเวลา 20 นาที

สำหรับโครงการได้เลือกใช้ระบบท่อแห้ง เพราะสามารถใช้ร่วมกับการใช้ HEAT DETECTOR ได้ กล่าวคือ จะใช้หัว SPRINKLER แบบเปิด (ไม่ใช่หลอดแก้วหรือฟิวส์) HEAT DETECTOR สัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์ว ให้น้ำพ่นออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้



รูปที่ 8. 11 แสดงหัวสปริงเกอร์ ติดผนัง ของระบบดับเพลิงอัตโนมัติ<sup>10</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10

ที่มา [http://thumbs.dreamstime.com/thumblarge\\_444/1255465413mz3YLR.jpg](http://thumbs.dreamstime.com/thumblarge_444/1255465413mz3YLR.jpg) (ค้นเมื่อ 15 ก.ย. 2555)

ระบบก๊าซฮาโลน ใช้ในบริเวณที่ต้องการดับเพลิงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์และเครื่องมือในห้องนั้นน้อยที่สุด

#### 4.) ระบบระบายควัน และป้องกันไฟลาม

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาพื้นที่บริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย นอกจากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคารเพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุด

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ -ระบบพัดลมอัดอากาศ ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟไหม้ ให้มีความดันสูงกว่า บริเวณที่กำลังติดไฟ เพื่อจำกัดอาณาเขตของควัน และป้องกันไฟลาม

-ระบบพัดลมดูดอากาศ ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิง จะสอดคล้องกัน โดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้คุมทำการตรวจสอบความถูกต้องของสัญญาณก่อนเป็นอันดับแรก หากตรวจสอบแล้วว่าไม่มีเหตุ ก็ให้ทำการตั้งค่าเครื่องใหม่อีกครั้ง ทว่าหากมีการเกิดเหตุขึ้นจริง แผงควบคุมก็จะแจ้งสัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณจากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคารเปลี่ยนไปใช้ระบบไฟสำรองแทน เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้นซ้ำอีก

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีกน้ำแตกออก หรือมีการใช้สายฉีดน้ำจากตู้ดับเพลิง บีมน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะที่เดียวกันระบบระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ทางหนีไฟ หรือ ทางออกฉุกเฉิน

มีการจัดทำบันไดหนีไฟทุกชั้นกระจายอยู่ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร เพื่อกระจายคนออกจากอาคารให้เร็วที่สุด บันไดหนีไฟจะมีห้องควบคุมลมควบคุมอยู่บนสุดของช่องบันไดหนีไฟ เพื่ออัดอากาศจากภายนอกเข้าสู่ภายในปล่องบันได และขณะเดียวกันจะมีพัดลมดูดอากาศดูดควันบริเวณหน้าปล่องบันไดหนีไฟซึ่งมีอยู่ทุกชั้น ซึ่งจะดูดควันออกสู่ภายนอกทำให้ผู้หนีไฟมีความปลอดภัยในอันตรายจากควันไฟมากขึ้น สำหรับการออกแบบบันไดหนีไฟ ควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- การเดินทางเชื่อมต่อกันตลอดทั้งอาคาร ตามแนวคิง
- บันไดหนีไฟ จะต้องตำเลียงผู้ใช้งานออกสู่ภายนอกอาคาร หรือพื้นที่หนีภัยที่ได้จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษได้โดยตรง
- ควรมีช่องเปิดของหน้าต่างในแต่ละชั้นของบันไดหนีไฟ
- มีช่องระบายอากาศวาร์ที่บนสุดของส่วนปิดล้อมอย่างน้อย 5% ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม
- มีโถงระบายอากาศ และป้องกันไฟระหว่างบันไดหนีไฟกับประตูทางออกและโถงระบายอากาศต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้ FIRE HOSE CABINET ได้สะดวก
- ทางเดินภายในช่องบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.1 เมตรตามพระราชบัญญัติ
- โครงสร้างบันไดหนีไฟ ต้องสร้างด้วยโครงสร้างกันไฟ ตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติ

### 8.1.6 ระบบรักษาความปลอดภัย

สามารถป้องกัน และรักษาความปลอดภัยภายในอาคารได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

#### 1) การออกแบบและวางผังอาคาร

งานวางแปลนอาคารบนพื้นที่ดิน จะต้องคิดถึงความปลอดภัยอันตราย จากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ถ้วนแล้วแต่เป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อม

แบบอาคารและการก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆ โดยวางแผนไปพร้อมกับการออกแบบอาคาร เช่นการใช้ประตูเหล็กชอนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุผิดปกติประตูจะปิดเองทันที เป็นต้น

## 2) เทคนิคการป้องกันภัย

ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมายดังนี้

- เทคนิคทางกลศาสตร์ (MACHINE TECHNIQUES) คือการป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

- การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องที่ต้องการความปลอดภัย
- สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย
- ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ

-เทคนิคทางไฟฟ้า ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ประกอบด้วยเครื่องดักซึ่งจะรายงานเป็นสัญญาณเสียง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกัน รักษาความปลอดภัย หรือแม้กระทั่งรั้วที่มีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเพื่อป้องกันการบุกรุก

- เทคนิคกลศาสตร์ และอิเล็กทรอนิกส์ เช่นเครื่องตรวจจับการสั่นสะเทือน ถ้ามีการกระทบกระทั่งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น เครื่องตรวจจับด้วยหลอด หรือขดลวดไฟฟ้า เป็นต้น

- เทคนิคทางทัศนศาสตร์ เช่น เครื่องตรวจจับแสงสว่าง หรือเครื่องตรวจจับด้วยรังสี อินฟราเรด เป็นต้น

### รูปที่ 8. 12 แสดง เครื่องตรวจจับด้วยรังสี INFRARED<sup>11</sup>

- เทคนิคทางเคมี เช่น ใช้แสงสว่างหรือควอนเป็นสัญญาณ ติดตั้งเครื่องตรวจจับโดยใช้

ส่วนผสมของสารเคมี ใช้ปฏิกิริยาทางเคมี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>11</sup> ที่มา <http://pdf.archiexpo.com/pdf/optex-security/passive-infrared-detector-ex-35/11077-7319.html> (ค้นเมื่อ 15 ก.ย. 2555)

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการแจ้งเตือนว่ากำลังมีผู้ที่ลักลอบเข้ามาภายในสิ่งของในอาคาร โดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ต้องสงสัยแต่อย่างไรก็ตามก็ไม่มีเครื่องใดที่ไม่ต้องการการบำรุงรักษา อุปกรณ์เหล่านี้ต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลา เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนภัยหรือแจ้งเหตุ ให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้องไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

### 3.) เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคารจะต้องคำนึงถึง การคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวันและกลางคืนตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

### 4.) การจัดระบบโทรทัศน์วงจรเปิด (cctv)

จะติดตั้งอยู่ตามส่วนต่างๆของอาคาร อาทิเช่น

- 1) ประตูทางเข้าใหญ่ ที่กันรถเข้าออก
- 2) โถงพักคอย
- 3) ในลิฟต์
- 4) ส่วนเจ้าหน้าที่ตรวจเช็คคนเข้าออก
- 5) ตามมุมต่าง ๆของอาคาร เเท่าที่เป็นไปได้

ซึ่งระบบนี้จะช่วยในการตรวจตราการเข้า-ออกของผู้ใช้โครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัย และหลักฐาน ในการติดตาม เฝ้าระวัง สังเกตการณ์ผู้ต้องสงสัยอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 8.1.7 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย

#### 1.) ระบบโทรศัพท์

ระบบที่ใช้ภายในอาคาร ได้วางหลักเกณฑ์การออกแบบ โดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็น ดังนี้

-ระบบโทรศัพท์สายตรง (DIRECT LINE) เป็นระบบที่สามารถใช้งานโทรศัพท์ได้โดยไม่ต้องผ่าน OPERATOR และตู้สาขาอัตโนมัติ (PABX)

- ระบบโทรศัพท์สาธารณะ (PUBLIC TELEPHONE) วางไว้ตามจุดต่างๆตามพื้นที่ที่มีความจำเป็นสำหรับบุคคลทั่วไป

-ระบบโทรศัพท์ผ่านตู้สาขาอัตโนมัติ (PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE)

#### 2.) ระบบเสียง (VOICE PAGING SYSTEM)

เป็นระบบที่มีวัตถุประสงค์การใช้งานเพื่อ

-ประกาศพนักงานและแจ้งข่าว

-เปิดเสียงเพลง (BACKGROUND MUSIC)

-ประกาศในกรณีฉุกเฉิน

-อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบเสียง จะเป็นระบบถึอคแบบ SOLID STATE ทั้งหมด

-ในการใช้งานระบบเสียง ในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง (BACKGROUND MUSIC) เมื่อมีประกาศ จะมีเสียงเตือนก่อนการประกาศ และกรณีที่ใช้ใช้งานพร้อมๆกันจะมีการจัดลำดับความสำคัญ

-กรณีที่ส่วนการจัดแสดง ซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่และกว้างมากการจัดการลำโพง จะจัดแบ่งเป็นกลุ่มพื้นที่ เพื่อการกระจายเสียง

-พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้างไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องติดตั้ง VOLUME เพื่อปรับระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของ บริษัท อีทีซี จำกัด (มหาชน) ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีทีซี ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ และขอสงวนสิทธิ์ในการนำข้อมูลไปใช้

### 3.) ระบบโทรทัศน์รวม

เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศและจานรับสัญญาณดาวเทียม รับสัญญาณจากสถานีโทรทัศน์ท้องถิ่น คือ ช่อง 3,5,7,9 และ 11 รวมทั้งสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกได้ โคนผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณ แล้วแยกไปยังเต้ารับที่ติดตั้งตามจุดต่างๆของอาคาร

### 4.) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CLOSED CIRCUIT TELEVISION-CCTV)

เป็นระบบที่ใช้งาน สำหรับด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของอาคาร รวมถึงการจัด CIRCULATION ต่างๆ และสามารถตรวจสอบสภาพต่างๆ ไปของผู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายในโครงการ ได้อีกด้วย



รูปที่ 8. 13 แสดงกล้องวงจรปิดรูปแบบต่างๆ<sup>12</sup>

### 5.) ระบบนำเสนอสื่อประสม (INTERACTIVE & MULTIMEDIA) และอื่นๆ

เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ผู้เข้าชม รวมทั้งเป็นระบบในการนำเสนอ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>12</sup> ที่มา [http://www.ddsure.net/images/CCTV/CCTV\\_Cameras.png](http://www.ddsure.net/images/CCTV/CCTV_Cameras.png) (ค้นเมื่อ 15 ก.ย. 2555)

### 8.1.8 ระบบกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและการขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปโดยสะดวกและถูกสุขลักษณะ จำเป็นต้องมีห้องเก็บรวบรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัด โดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร และทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมด โดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษ เป็นต้น จากนั้นก็จะทำการบรรจุให้มิดชิด แล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องรวบรวมขยะ เพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป

ลักษณะของห้องรวมขยะ

- 1.) สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟสามารถกั้นน้ำซึม สามารถล้างทำความสะอาดได้ โดยสะดวก มีการระบายน้ำที่ดี และในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาด
- 2.) ขนาดของห้องจะต้องเพียงพอสำหรับขยะในปริมาณความจุที่ 2.5 ลิตร/คน/วัน
- 3.) จะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมทั้งในด้านสุขลักษณะ และไม่ก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดู ไม่เป็นระเบียบแก่โครงการ อยู่ในตำแหน่งที่รถเก็บขยะของเทศบาล จะสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก รวมทั้งมีทางเข้า-ออก ที่มีขนาดเพียงพอและให้บริการได้โดยไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.2 การศึกษาระบบโครงสร้าง

### 8.2.1 หลักวิเคราะห์เพื่อการเลือกใช้ระบบโครงสร้าง

ในการเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสมกับอาคารนั้นมีข้อพิจารณาที่พอจะสรุปได้ดังนี้

#### 1) ระยะเวลาในการพาดช่วงของอาคาร

ส่งผลต่อการเลือกใช้ลักษณะของโครงสร้าง เพราะ โครงสร้างแต่ละชนิดมีความเหมาะสม ต่อ ระยะเวลาในการพาดช่วงที่แตกต่างกันทั้งในด้านการลงทุนและระยะเวลาการก่อสร้าง ซึ่งถ้าหากเลือกไม่เหมาะสมอาจจะเป็นการสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ

#### 2) หน้าที่ของโครงสร้าง

โครงสร้างของอาคารในแต่ละส่วนต่างก็มีหน้าที่ในการรับแรงที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นเป็น แรงดึง แรงอัด แรงบิด แรงเฉือน โมเมนต์ แรงลม แรงจากแผ่นดินไหว เป็นต้น ซึ่งแรงต่าง ๆ นี้จะส่งผลกระทบต่อรูปร่างลักษณะของโครงสร้าง ซึ่งไปสัมพันธ์กับการสื่อความหมายรูปร่างหน้าตาภายนอกอาคารเนื่องจากอาคารประเภทนี้เป็นอาคารขนาดใหญ่ที่ต้องการรับน้ำหนักพื้นมาก ดังนั้น โครงสร้างที่ใช้กับพื้นอาคารควรเป็น โครงสร้างจำพวกคอนกรีตอัดแรง ซึ่งมีความแข็งแรง ทนทาน กว่าโครงสร้างเหล็กและช่วยลดความสูงระหว่างชั้นส่วนโครงสร้างผนังและหลังคาควรเลือกใช้ โครงสร้างที่เบาและดูแลรักษาได้ง่าย ซึ่งอาจใช้โครงสร้างเหล็กหรือคอนกรีตก็ได้

#### 3) การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

ในลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ความเหมาะสมในเรื่องของโครงสร้างก็จะแตกต่างกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับ โครงสร้างจะรุนแรงมากน้อยต่างกันไปนอกจากนี้สภาพภูมิประเทศที่จะส่งผลการขนส่ง และฝีมือของช่างก็เป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม

### 8.2.2 การศึกษาระบบการก่อสร้างอาคาร

#### 1.) PREFABRICATION

เป็นระบบการก่อสร้างระบบโรงงาน โดยนำวัสดุสำเร็จรูปจากโรงงานมาประกอบติดตั้ง ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูปนี้ ตามหลักการ คือ การนำโครงสร้างอาคารส่วนใหญ่ เช่น เสา คาน พื้น ผนัง จะผลิต หรือ ทำสำเร็จรูป มาจากโรงงาน แล้วนำมา ต่อเชื่อม ให้ติดกัน เป็นตัวอาคาร ซึ่ง บริเวณที่ทำการก่อสร้าง ถ้าคืบขั้นตอนของงานก่อสร้าง จะเริ่มตั้งแต่การตั้งแบบ ผูกเหล็กเสริม หล่อ คอนกรีตเสา คาน พื้น ต่อเนื่องกันไป จนถึงชั้นหลังคา ส่วนใหญ่นำมาใช้ในงานก่อสร้างอาคารทุก

ประเภท ได้แก่ บ้านพักอาศัย, คอนโดมิเนียม, โรงงาน, โรงพยาบาล, โรงภาพยนตร์ ตลอดจนอาคาร  
สูงขนาดใหญ่ ที่ต้องการความแข็งแรง และความรวดเร็วในการก่อสร้าง

## 2.) CAST IN PLACE BUILT-CONSTRUCTION

เป็นระบบการก่อสร้างที่ดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่โครงการ ลักษณะการก่อสร้างโดยใช้  
ระบบผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเทคอนกรีต ในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ได้วางแผนไว้ โดยการเลือก  
โครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของพื้นที่ใช้สอยต่างๆทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนมาก  
ระบบการก่อสร้างแบบนี้การดำเนินการก่อสร้างจะดำเนินการก่อสร้างได้ช้ากว่าระบบการก่อสร้าง  
แบบแรก เนื่องจากการหล่อคอนกรีตในพื้นที่วัสดุต้องใช้เวลาในการ SET ตัวให้มีความมั่นคง  
แข็งแรง

### 8.2.3 การแบ่งประเภทโครงสร้างอาคาร

1) โครงสร้างใต้ดิน ( UNDERGROUND STRUCTURE ) อาทิเช่น เสาเข็ม และฐานราก ซึ่งทำ  
หน้าที่รับน้ำหนักอาคารแล้วถ่ายลงสู่พื้น โลก ซึ่งค่าคุณสมบัติในการการรับน้ำหนัก จะสะท้อนให้  
เห็นถึงความแข็งแรงของดิน จึงมีความจำเป็นต้องรักษาข้อจำกัดของดิน และลดการทรุดตัวที่  
แตกต่างกันหรือการเคลื่อนไหวของส่วนประกอบอาคาร ที่เกิดจากดิน

อาคารจะมีแรงกระทำในแนวตั้งจากกับพื้น โลกลงสู่ฐานรากในลักษณะของจุด ( Point  
Load ) ที่บริเวณผิวดิน ทำให้ดินไม่สามารถรับน้ำหนักได้ จึงต้องมีการทำเสาเข็มเพื่อรับการถ่ายแรง  
โดยจะต้องมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ของฐานราก เพื่อให้ดินสามารถมีแรงต้านเพียงพอ ที่จะต้านทาน  
แรงกระทำของอาคาร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนื่องจากโครงการนี้เป็นอาคารมีขนาดใหญ่ และตั้งอยู่ในบริเวณที่ลาดเนินเขา จึงต้องมีการ  
ปรับหน้าดินบริเวณฐานรากโดยการcut และในส่วนเข็มใช้เสาเข็มตากจนถึงชั้นหินของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) โครงสร้างเหนือดิน (SUPER STRUCTURE) โดยจะแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

### 2.1) โครงสร้างพื้น

ในส่วนของอาคารขนาดใหญ่ในงาน โครงสร้างพื้นจะต้องสามารถพาดช่วงกว้างได้ดั่งนั้น ระบบพื้นไร้คาน Flat Slab หรือ Post Tensioned จึงเป็นตัวเลือกที่ดี

### 2.2) โครงสร้างผนัง

การใช้สอยของผนังภายในอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่อการปิดล้อมแบ่งพื้นที่ในอาคาร ต้องการความยืดหยุ่นในการกั้นผนัง โครงสร้างประเภทผนังเบา (partition) เหมาะแก่การเลือกใช้ทั้ง หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยที่ สามารถออกแบบให้สามารถควบคุมแสงเข้าสู่อาคารได้เป็นอย่างดี ในส่วนที่เป็นห้องเครื่องหรือส่วนที่อาจมีเสียงรบกวน ควรใช้วัสดุประเภทดูดซับเสียงได้ดี หรือ อาจใช้เป็นผนังคอนกรีตก่ออิฐมวลเบา 2 ชั้น โดยมีแผ่นกันเสียงหรือ Acoustic panel ช่วยเสริมอยู่ ตรงกลาง เป็นต้น ส่วนผนังภายนอกอาจใช้เป็นงานคอนกรีตหล่อในที่ หรืออาจเป็นโครงสร้างเหล็ก

### 2.3) โครงสร้างหลังคา

โครงสร้างเหล็กที่เหมาะสมใช้กับอาคาร ได้แก่ Truss และ Space frame โครงสร้าง Truss มี หลักการทั่วไปเหมือนกันกับระบบเสา คาน คือการถ่ายน้ำหนักไปตามชิ้นส่วนของโครงสร้าง มี น้ำหนักเบากว่าคอนกรีตในระยะพาดช่วงที่เท่ากัน โครงสร้าง Space frame พัฒนามาจาก โครงสร้าง Truss โดยยึดกันในทาง 3 มิติ มีข้อดีในเรื่องของการลดความหนาของโครงสร้างจาก Truss และ คอนกรีต โดยมีอัตราส่วน ความลึก 1/6-1/2 ของช่วงเสาและถ้าหากไม่รับน้ำหนักจะมีอัตราส่วนที่ 1/20-1/24 หากแต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการต้องการความละเอียดทางเทคนิคการก่อสร้างสูง ส่วน อื่นๆของอาคารที่ไม่ได้ต้องการการพาดช่วงกว้างอาจใช้เป็นหลังคาคอนกรีตก็ได้

ส่วนวัสดุปิดหลังคานั้นในส่วนที่ออกแบบไว้ให้มีความลาดเอียงนั้นสามารถใช้กระเบื้องเหล็ก (Metal Sheet) เพื่อให้หลังคา มีความเบาและลดการรับน้ำหนักของ โครงสร้างหลังคา ส่วนบริเวณที่มีการ ออกแบบให้หลังคาเรียบ จะใช้แผ่นกระเบื้องกันความร้อน (Solar Slab) เพื่อกันความร้อน ชั้นหนึ่งก่อนที่จะมากระทบกับพื้นของหลังคาเรียบนั้นๆ และไม่ทำการเทคอนกรีตปิดแผ่นกระเบื้อง กันความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8.2.4 การศึกษาระบบโครงสร้างอาคารแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

การเลือกใช้ระบบการก่อสร้างกับอาคารต้องคำนึงการใช้งานตามความเหมาะสมและความต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วนสำหรับระบบโครงสร้างอาคารนั้นมีหลายรูปแบบและมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันไปตามพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วน โดยได้ทำการแบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็นส่วนหลักๆตามลักษณะโครงสร้างที่สำคัญได้ดังนี้

โครงสร้างส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

โครงสร้างส่วนอาคารโครงการทั่วไป

ส่วนโครงสร้างพิเศษในโครงการ

### 1) ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

พื้นที่โครงการที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยที่กว้างกว่าปกติยกตัวอย่างเช่น ส่วนพื้นที่โถงหลักของโครงการ ส่วนพื้นที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเชิงระบบนิเวศทางธรรมชาติ ที่มีสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด มีการตกแต่งสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติจำลองในรูปแบบต่างๆ เช่น น้ำตก ภูเขา ต้นไม้ ลำธาร การเลือกใช้โครงสร้างคลุมพื้นที่ในส่วนนี้จึงควรเป็นโครงสร้างที่สามารถคลุมพื้นที่ได้กว้างคือ ลักษณะของโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (WIDE SPAN STRUCTURE) เพื่อที่จะสามารถใช้งานจากพื้นที่ได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องมีเสา หรือ มีเสาจำนวนน้อยที่สุด โดยพิจารณา ลักษณะโครงสร้างได้หลายรูปแบบ คือ

โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ (Truss structure)

โครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ (Space frame structure)

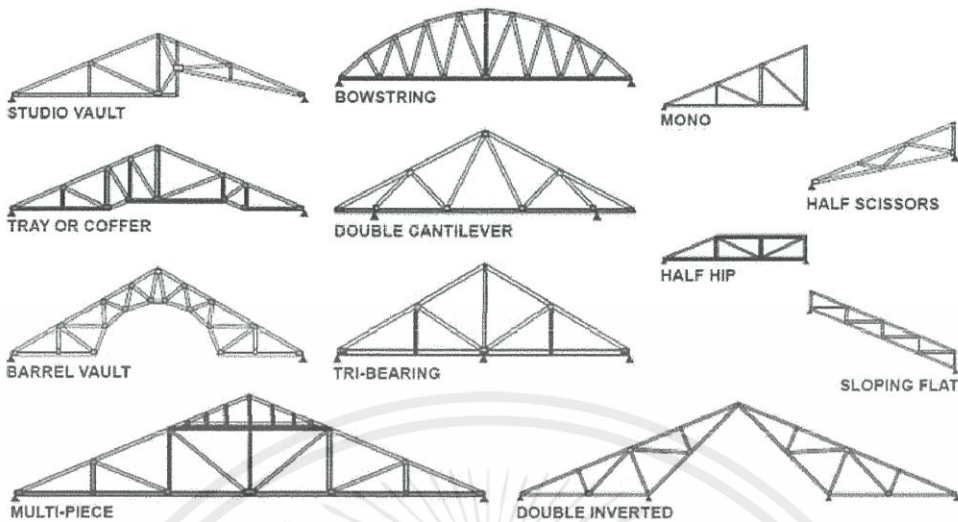
โครงสร้างคอนกรีตเปลือกบาง (Thin shell structure)

โครงสร้างผ้าใบ (Tensile structure)

โครงสร้างที่เลือกใช้ในการคลุมพื้นที่โครงการส่วนที่ 1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

#### 1.1) โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ (Truss)

โครงถัก(Truss) คือ โครงสร้างตามแนวยาวซึ่งรับน้ำหนักจากด้านบนสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับคานนั่นเองแต่เนื่องจาก TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบาว่าการใช้คานรับน้ำหนักในขณะที่รับน้ำหนักและ SPAN เท่ากันดังนั้นในโครงสร้างที่เป็น LONG SPAN หรือ โครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก ๆ จะนำ TRUSS มาใช้แทน BEAM และ GRIDER จะเป็นการประหยัดมาก โดยเฉพาะในการก่อสร้างโครงหลังคาบางครั้งยังนำ โครงสร้าง TRUSS มาใช้ในโครงสร้างในส่วนที่มีช่วงยาวโดยทั่วไปในการรับแรงของ TRUSS คือ การต้าน BENDING MOMENT โดยมี WEB MEMBER หรือ DIAGONAL MEMBER (ตัวทแยงมุม) ทำหน้าที่ต่อต้านแรง SHEAR ที่เกิดขึ้นใน TRUSS ทั่วไปหากจัดวาง WEB MEMBER เป็นมุมใช้ 45 องศา ก็สามารถรับแรง SHEAR ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด



รูปที่ 8. 14 แสดง โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ ลักษณะต่างๆ<sup>13</sup>

### 1.2) โครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ (SPACE FRAME STRUCTURE)

เป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยโครงว่างหลายชั้นที่มีขนาดเท่ากันมาประกอบกัน โครงสร้างพิเศษที่ประกอบไปด้วยนี้สามารถพาดช่วง ได้กว้างกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ โดยเป็นโครงสร้างพิเศษที่ใช้วัสดุน้อยกว่าโครงสร้างประเภทอื่น ๆ จะเป็นโครงถัก ซึ่งมี 3 มิติแรงจะถ่ายไปตามรอยต่อ ต่าง ๆ ดีกว่า โครงถัก ธรรมดา คือสามารถถ่ายแรงดึง และแรงอัด ได้ตามหน้าที่ของมันโดยไม่ต้องอาศัยแรงอื่นช่วย



รูปที่ 8. 15 แสดง โครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ<sup>14</sup>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>13</sup> ที่มา <http://www.caudilltrussandmetal.com/truss.php> (ค้นเมื่อ 15 ก.ย. 2555)

<sup>14</sup> ที่มา <http://www.flickr.com/photos/triodetic/4016630601/> (ค้นเมื่อ 15 ก.ย. 2555)

## 2) ส่วนอาคารโครงการทั่วไป

พื้นที่ส่วนต่างๆของโครงการโดยทั่วไปเช่น ส่วนสำนักงาน ส่วนบริการสาธารณะต่างๆรวมไปถึงส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่อยู่ในตัวอาคารบางส่วนด้วยซึ่งมีความสูงประมาณ 2 – 3 ชั้น โดยลักษณะของการใช้สอยไม่จำเป็นต้องใช้โครงสร้างคลุมพื้นที่กว้างมากเท่ากับส่วนแรก

## 3) ส่วนโครงสร้างพิเศษในโครงการ

- โครงสร้างผนังบางส่วนจะต้องเป็นผนังปิดกั้นเสียง หรือดูดคลื่นเสียง เป็นผนังกันการสะท้อนของเสียง ได้ ซึ่งจะใช้ในส่วนของพื้นที่ที่ต้องการความสงบ เช่น ส่วนของจัดแสดงพันธุ์น้ำ ที่ต้องกันเสียงจากส่วนสนับสนุนหรืองานระบบด้านหลัง

- โครงสร้างหลังคาสามารถระบายน้ำฝน สามารถเจาะช่องแสงได้ตามต้องการของพื้นที่ใช้สอยแต่ละส่วน

- โครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก เช่น ส่วน tunnel และ giant tank จะต้องมีฐานราก และเสาเข็มของตัวเอง โดยแยกโครงสร้างอย่างสิ้นเชิงกับโครงสร้างหลัก

- โครงสร้าง giant tank จะนิยมใช้คอนกรีตหนา ประมาณ 10 – 30 เซนติเมตรแล้วแต่ขนาดของ tank โดยมีการใช้คานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ครอบคลุมด้านล่าง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาประมาณ 100 เซนติเมตร ควรวางอยู่ติดพื้นดินเป็นฐานรากแต่ มี water stop ในตัว เพื่อการกระจายน้ำหนักได้ดี มีค้ำยันรองรับน้ำหนักโดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 9

### แนวความคิดในการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบ โครง แสดงถึงข้อมูลแนวความคิดและวิธีการพัฒนาแบบของโครงการ และรวบรวมผลงานการออกแบบทั้งหมด

#### 9.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

แสดงถึงวิธีการออกแบบโครงการแนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม การวางผังและการจัดนิทรรศการ ส่วนสนับสนุนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

##### 9.1.1 แนวความคิดในการวางผังโครงการ

พิจารณาจากการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ ทิศทางแดด ลม ฝน การมีมุมมองทัศนียภาพที่ดีและการเชื่อมต่อองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกันรวมถึงการเข้าถึงของผู้ใช้โครงการ มาสรุปเป็นผังโครงการ

##### 9.1.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

ใช้แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมให้สอดคล้องกับจังหวัด และปรับเปลี่ยนให้แสดงถึงภาพลักษณะโครงการ โดยมีแนวความคิดในการออก คือ Sunken ship การใช้ เรือใบ สัญลักษณ์จังหวัด ให้เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเล นำไปสู่การออกแบบรูปร่างอาคารละที่ว่างต่างๆของโครงการ

##### 9.1.3 แนวความคิดในการออกแบบนิทรรศการ

ใช้รูปแบบของลักษณะภูมิประเทศและระบบนิเวศในพื้นที่จังหวัดตราดเป็นนิทรรศการหลักของโครงการ ผนวกกับการเพิ่มส่วนที่ให้ความรู้และปลูกจิตสำนึกมาจัดเป็นนิทรรศการส่วนต่างๆของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### วัตถุประสงค์



1. เพื่อเป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลหายากและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ทะเลและระบบนิเวศทางทะเลและนำไปสู่ปลูกสร้างจิตสำนึกที่ดี
2. เพื่อเป็นแหล่ง อภิบาลและเพาะพันธุ์ สัตว์ทะเลและสิ่งมีชีวิตในน้ำ
3. เพื่อให้เกิดแหล่งท่องเที่ยวที่มีความรู้ควบคู่ความบันเทิงใหม่ใน จังหวัดตราด
4. เพื่อส่งเสริมเผยแพร่ให้ความรู้และข้อมูลการท่องเที่ยวและสามารถรองรับกิจกรรมต่างๆของจังหวัดตราด ในระดับสากล
5. เพื่อตอบสนองนโยบายของภาครัฐและจังหวัดตราด ที่ต้องการให้เกิดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศระดับนานาชาติ

### ผู้ใช้โครงการ



ประเภท	จำนวน
1.1 ผู้บริหาร	100
1.2 พนักงาน	100
1.3 ผู้บริหาร	100
2.1 ผู้บริหาร	100
2.2 พนักงาน	100

### จำนวนผู้ใช้โครงการ

ประมาณ 1000 คนต่อ 1 วัน

นักท่องเที่ยวชาวไทย



นักท่องเที่ยวต่างชาติ



### องค์ประกอบ

ส่วนประกอบหลัก

ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ



ส่วนเผยแพร่ความรู้



ส่วนเพาะพันธุ์และอภิบาล



องค์ประกอบสนับสนุน

ส่วนบริหาร

ส่วนบริการสาธารณะ

ส่วนนิทรรศการ

ส่วนสนับสนุนโครงการ

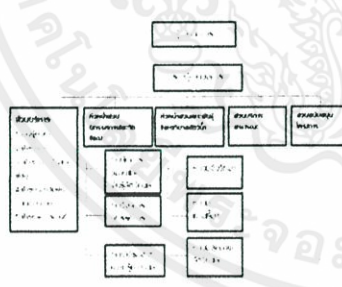
ส่วนกิจกรรม

### พื้นที่ใช้สอยโครงการ

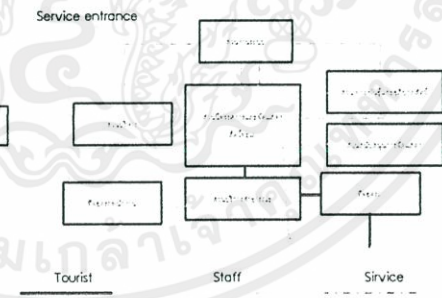
องค์ประกอบ	พื้นที่ (ตร.ม.)
ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	3,000.00
ส่วนเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	800.00
ส่วนนิทรรศการและศูนย์การเรียนรู้	1,800.00
ส่วนบริการสาธารณะ	800.00
ส่วนบริหารจัดการ	500.00
ส่วนนิทรรศการ	500.00
ส่วนกิจกรรม	2,100.00
ส่วนสนับสนุนโครงการ	800.00
รวมพื้นที่ทั้งหมด	11,300.00



### การดำเนินการโครงการ



### แผนผังความสัมพันธ์ องค์ประกอบ



รูปที่ 9.2 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การศึกษาที่ตั้งโครงการ



จังหวัดตราดมีนักท่องเที่ยวค่อนข้างมากและมีการท่องเที่ยว ที่เน้นการท่องเที่ยว ชายฝั่งทะเลและหมู่เกาะ ซึ่งสอดคล้องกับโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการปลูกสร้างจิตสำนึกในความรักและหวงแหนธรรมชาติ ทำให้สามารถนำเอาจิตสำนึกที่ดีประยุกต์ใช้ในการท่องเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด และพื้นที่อื่นๆได้



## กฎกระทรวง

“ห้ามมิให้สร้างอาคารเลียยสัตว์ทุกชนิดที่มีพื้นที่เกิน 10 ตารางเมตรในแนวพื้นที่ห่างจากชายฝั่งทะเล 500 เมตร”

ที่ตั้ง 1



อยู่บริเวณ ทางหลวงแผ่นดินสาย 3156 ตำบลสนมั่ง อำเภอเขาสมิง ใกล้กับถนนสุขุมวิท บริเวณอ่าวแสมถั่ว

ที่ตั้ง 2



ตั้งชิดกับที่ตั้ง 1 มีลักษณะพื้นที่เป็นยอดเขาสอง และเป็นที่น้ำตกตรงเปิดโล่ง

ที่ตั้ง 3

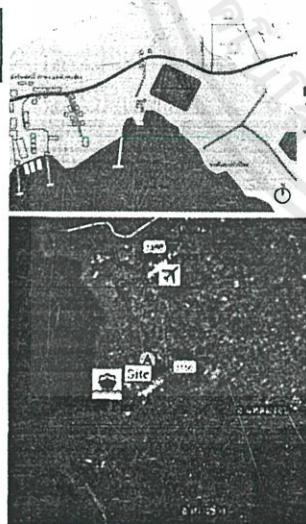


ตั้งอยู่บริเวณ ตำบลคลองใหญ่ อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด โดยเป็นที่ดินว่าง ใกล้กับ ท่าเรือ เฟอริรี่ อำเภอสมเด็จ-เกาะช้าง

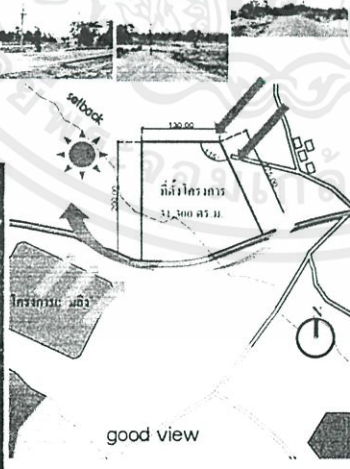
# การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้ง 3

พื้นที่โครงการมีขนาดประมาณ 31,300 ตร.ม.หรือประมาณ19.50 ไร่ อยู่ห่างจากท่าเรือเฟอร์รี่ประมาณ 1 กิโลเมตร สุภาภระดับน้ำทะเลประมาณ 15เมตร



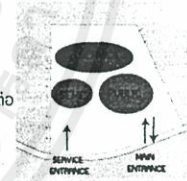
- มีมุมมองที่ดีทางด้านทิศใต้ของโครงการสามารถมองเห็นเกาะช้างได้
- หลีกเลี่ยงการสร้างอาคารบนพื้นที่ห้ามก่อสร้าง



# การวางผังของโครงการ

มีการวางผังอาคารตามการใช้งาน โดยคำนึงถึงความสะดวกของผู้รับบริการโครงการและการวางแนวอาคารในแนวระดับที่ลาดชันน้อยเพื่อให้มีการปรับหน้าดินน้อยที่สุด

ให้ส่วนสาธารณะอยู่ด้านหน้าเพื่อการมองเห็นศักยภาพ ส่วนสนับสนุน(LSS)เชื่อมต่อกับฝ่ายต่อ การบำรุงรักษา มีพื้นที่สีเขียวทางทิศใต้ลดการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคาร



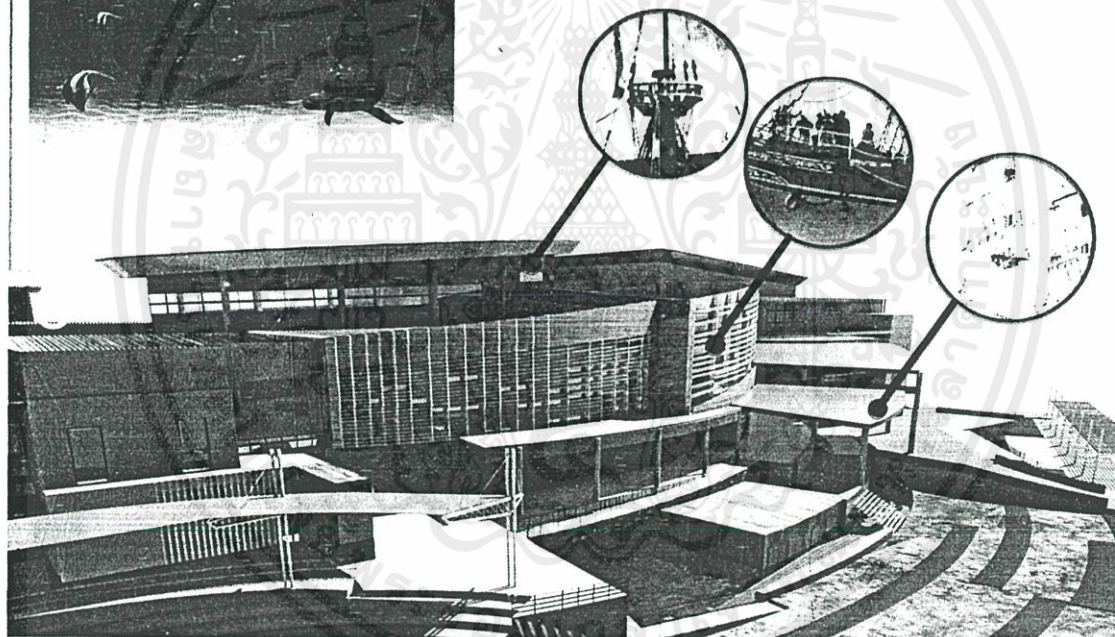
รูปที่ 9. 3 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้ผู้เห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

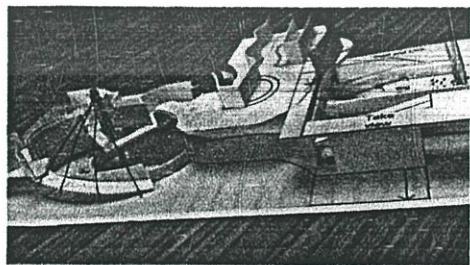
# แนวความคิดการออกแบบโครงการ SUNKEN SHIP



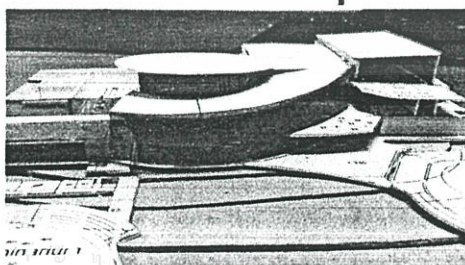
แนวความคิดในการออกแบบอาคารและการตกแต่งได้มาจาก เรือที่จมอยู่ในท้องทะเล  
เป็นทิวทัศน์ที่สวยงามและน่าสนใจ  
- รูปทรงอาคารมีส่วนโค้ง  
- ใช้สีทึบที่มีลักษณะคล้ายกับพื้นทึบภายในเรือ



## การพัฒนาแบบ



1



2

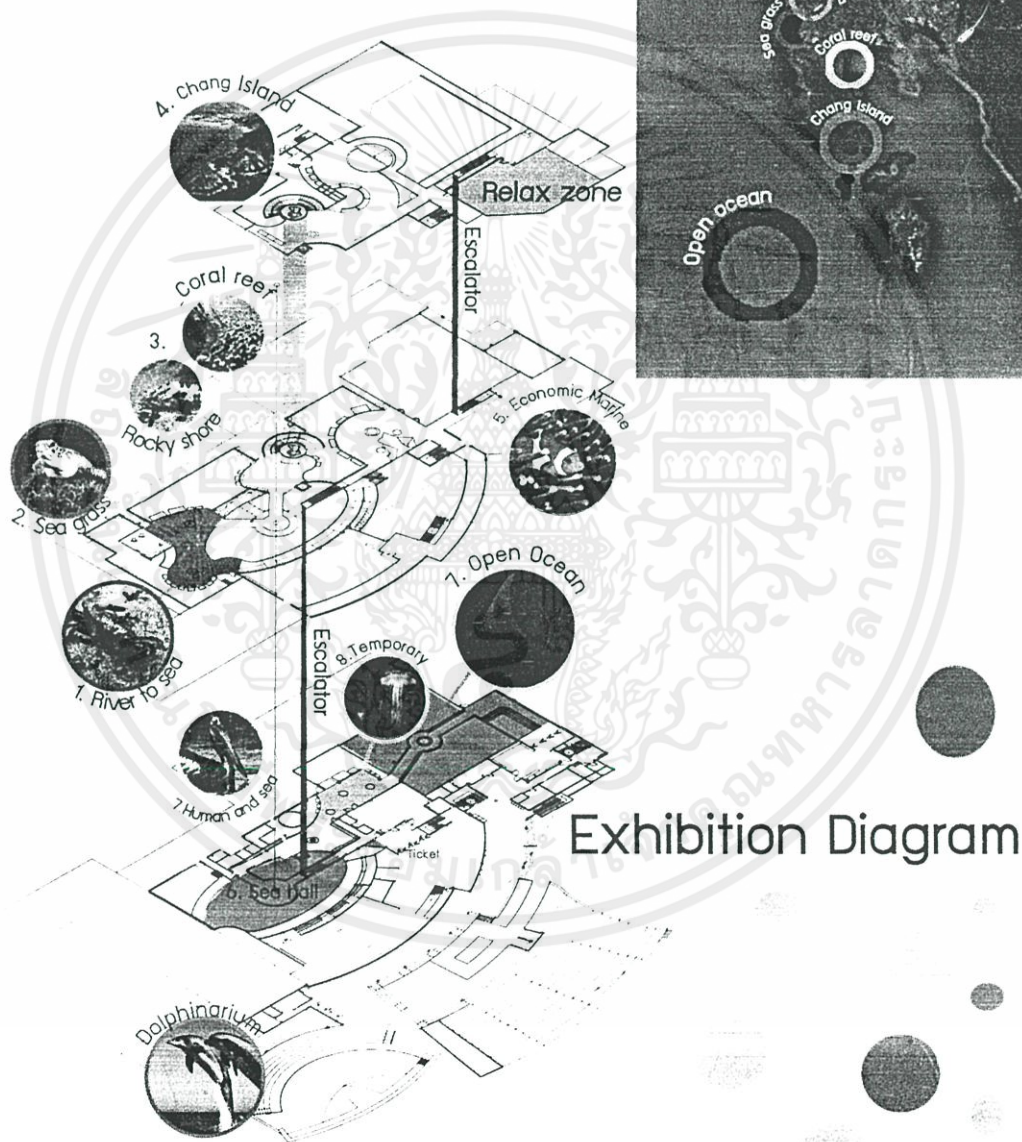


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 9. 4 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ4**

## แนวความคิดการในจัดแสดง

- ใช้รูปแบบการจัดที่ดินเดิมและแปลกใหม่ในการขบนิทรรศการ
- เลือกการจัดแสดงที่มีความสอดคล้องกับระบบนิเวศของจังหวัดตราด
- เพิ่มเติมส่วนจัดแสดงที่ให้ความรู้และปลูกสร้างจิตสำนึก



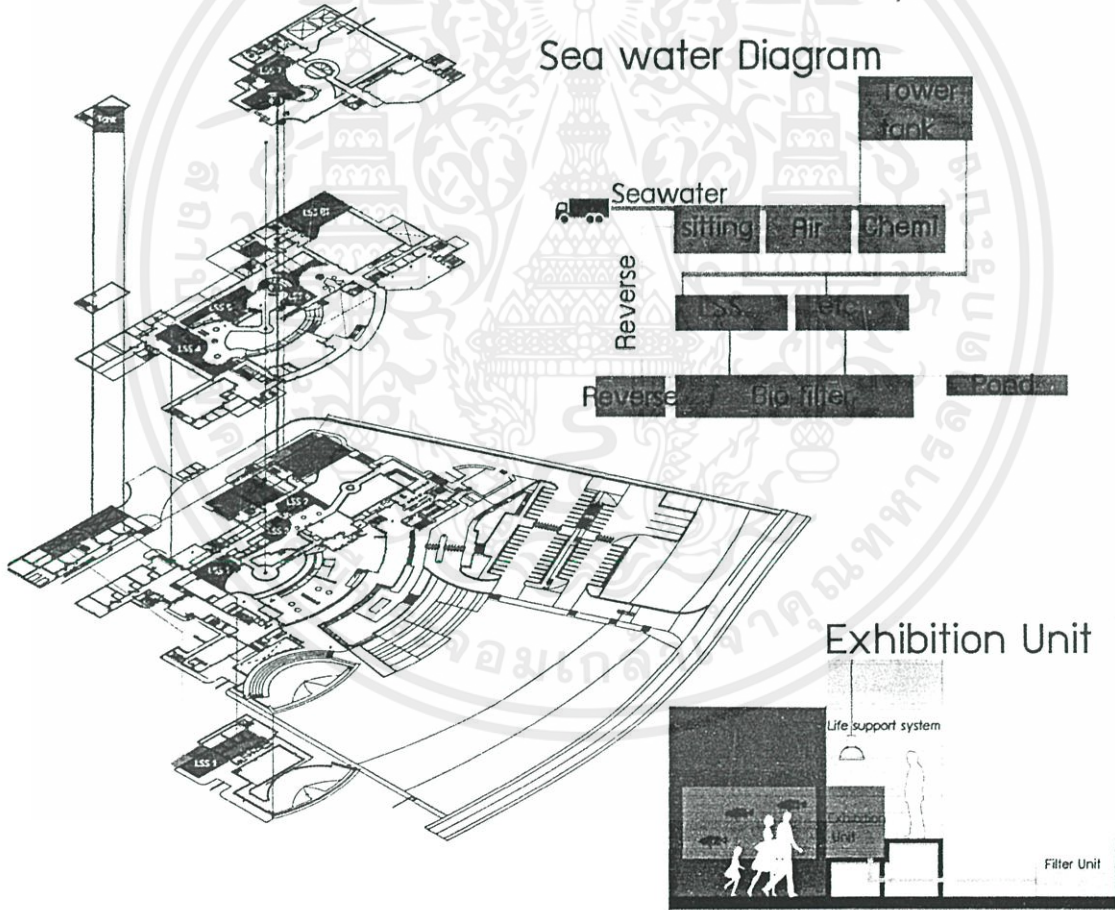
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**รูปที่ 9. 5แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ5**  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุผลแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ส่วนสนับสนุนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ Life support system

ใช้ระบบการร่อนน้ำแบบกึ่งปิด มีการกรองแยกใบแต่ตู้และรับน้ำจากส่วนกลางซึ่งจะไม่มี การกระจายของเชื้อโรค และสามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

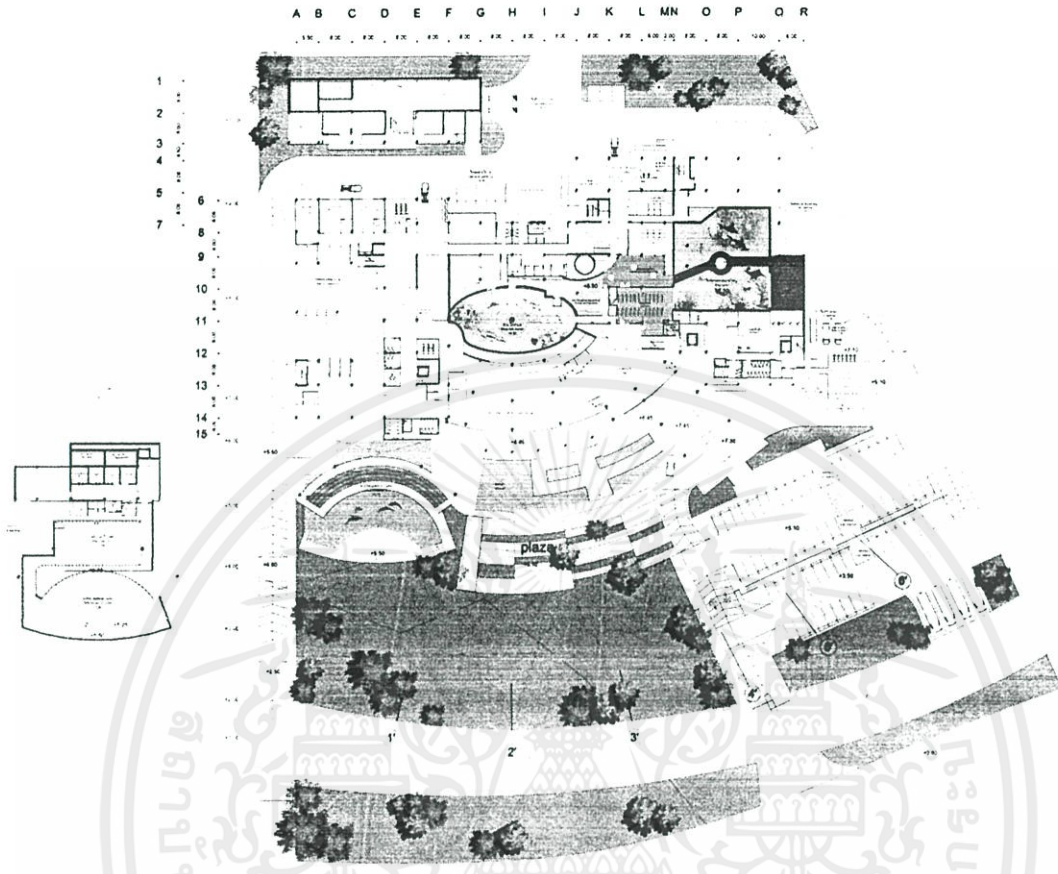


## Sea water Diagram

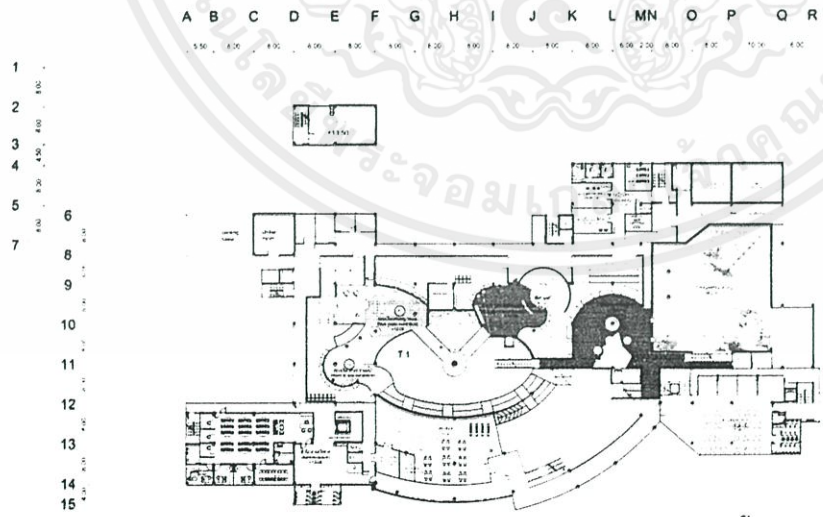


รูปที่ 9. 6 แสดงผลงานการออกแบบส่วน การออกแบบ6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

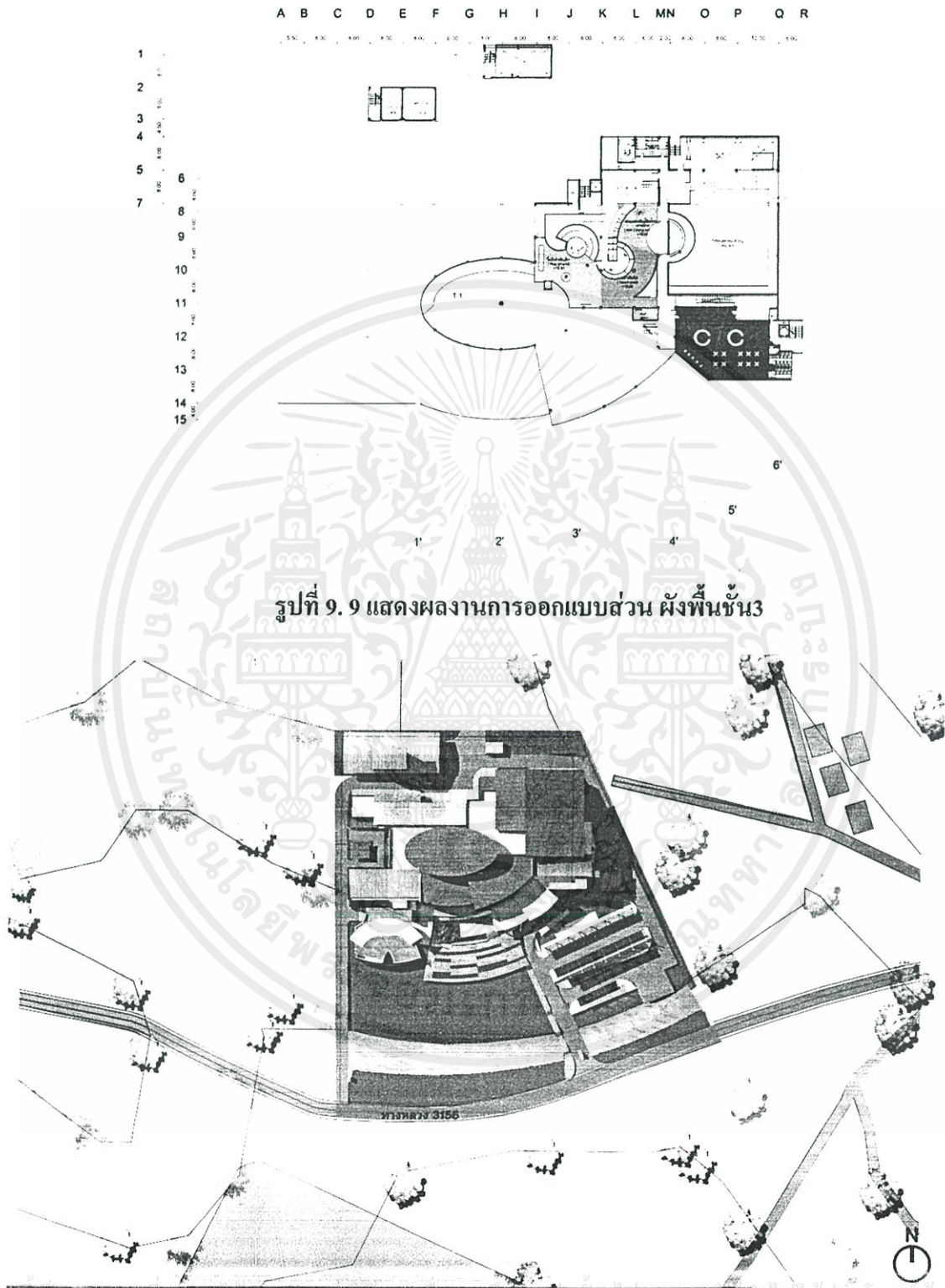


รูปที่ 9.7 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังพื้นชั้น 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9.8 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังพื้นชั้น 2

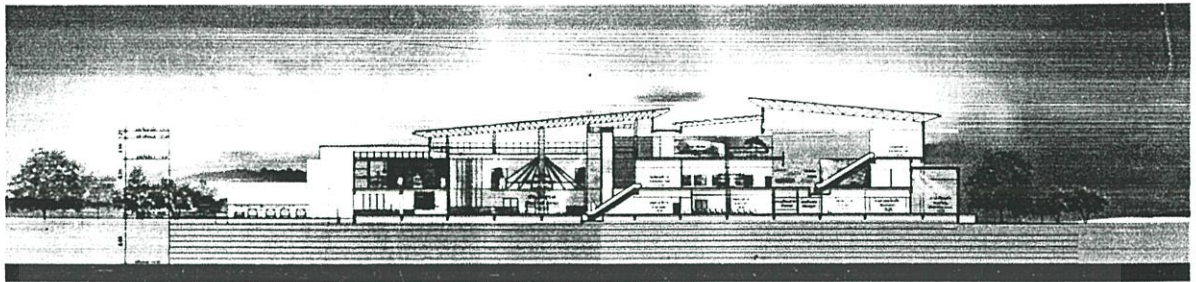


รูปที่ 9.9 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังพื้นชั้น 3

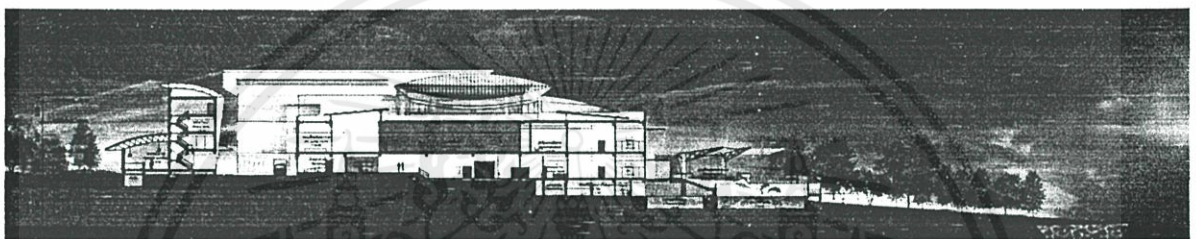
สถาปนิก: ปรียา ใจดี (Prinya Jai-Dee) | วิศวกร: ปรียา ใจดี (Prinya Jai-Dee) | ภูมิสถาปนิก: ปรียา ใจดี (Prinya Jai-Dee)

สถาบแสดงพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ จังหวัดตราด **TRAT QUARIUM** | LAY OUT PLAN scale 1:500

รูปที่ 9.10 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ผังหลังคา



A B C D E F G H I J K L M N O P Q R **SECTION A**  
scale 1:200

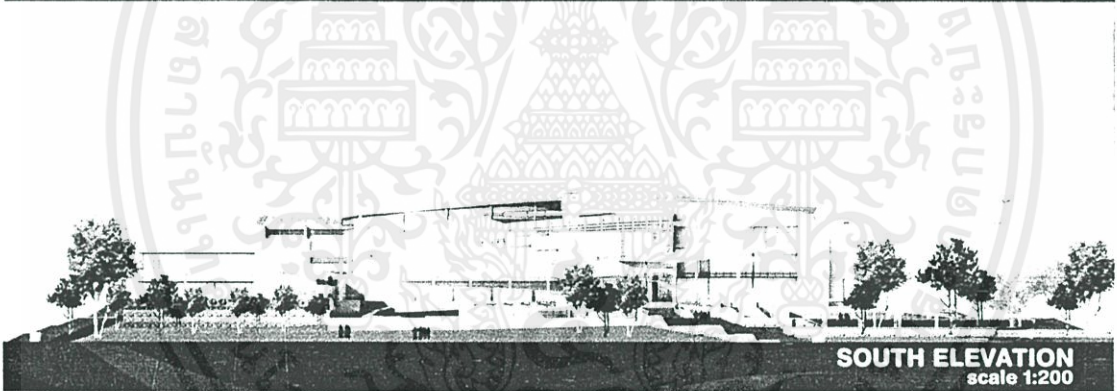
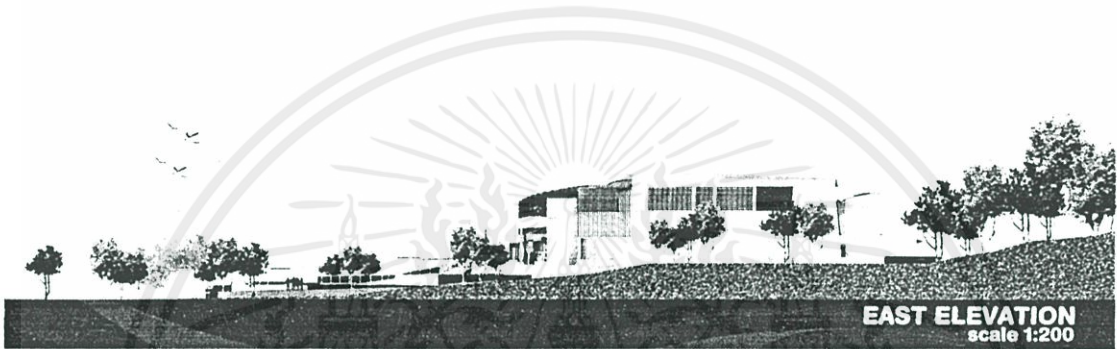
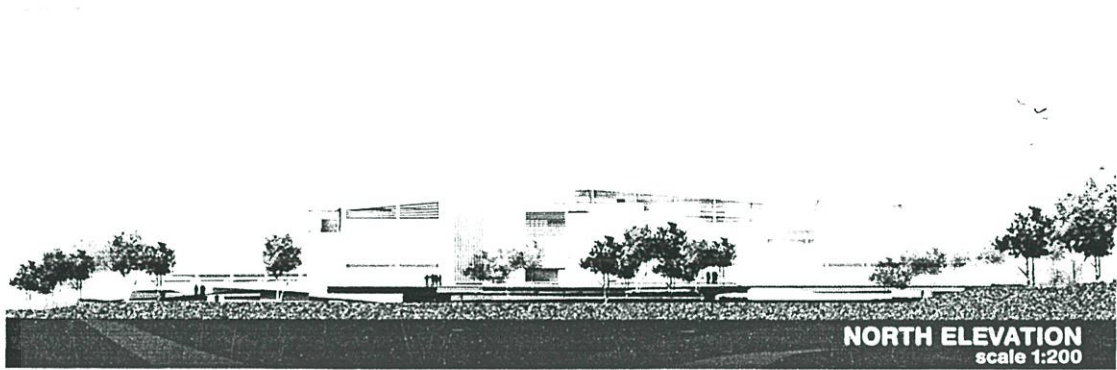


6 8 9 10 11 12 13 14 15 **SECTION B**  
1 2 3 4 5 7  
scale 1:200

สภานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตราด **TRAT AQUARIUM** **SECTION**  
 scale 1:200

รูปที่ 9.11 แสดงผลงานการออกแบบส่วน รูปตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



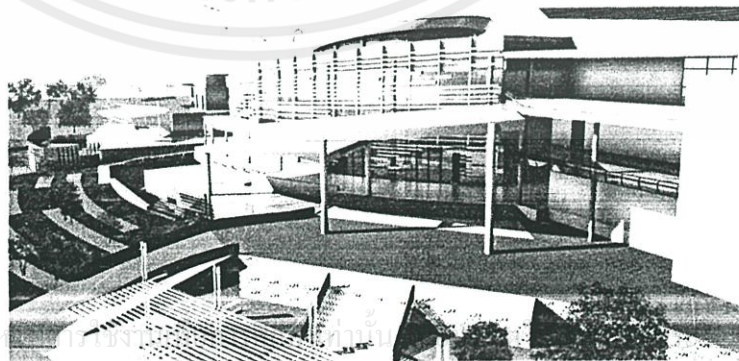
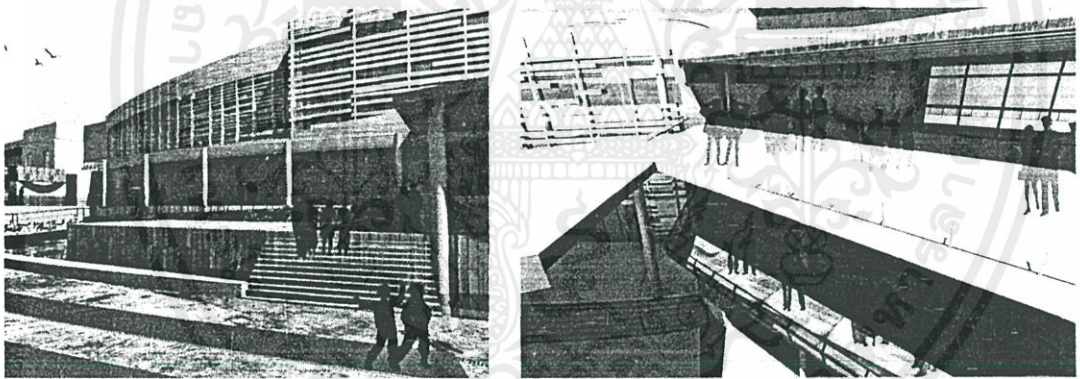
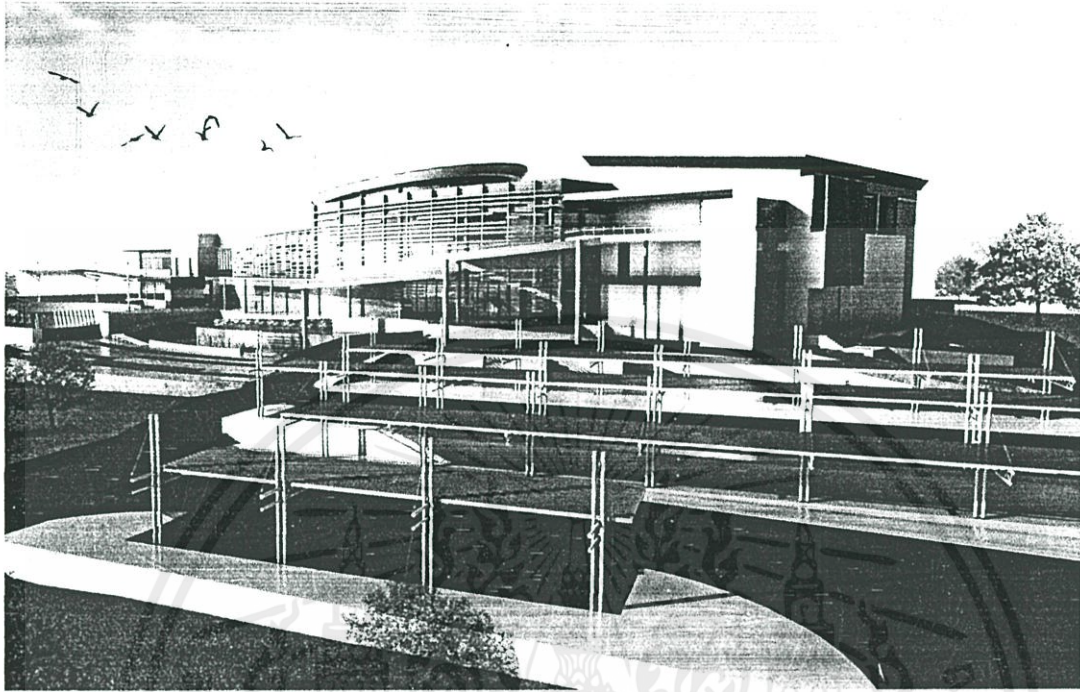
เอกส

โยชน์ด้งการค้ำ

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ผู้ออกแบบไม่รับผิดชอบต่อเนื้อหา และข้อมูลข้างต้นถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

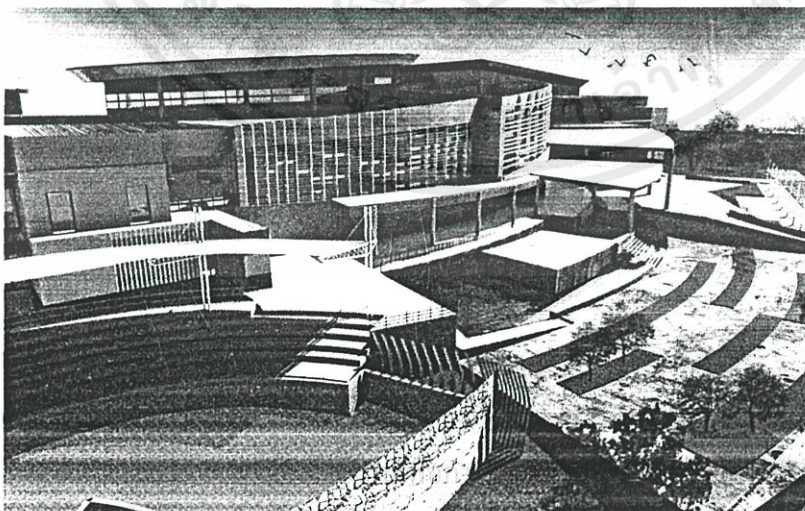
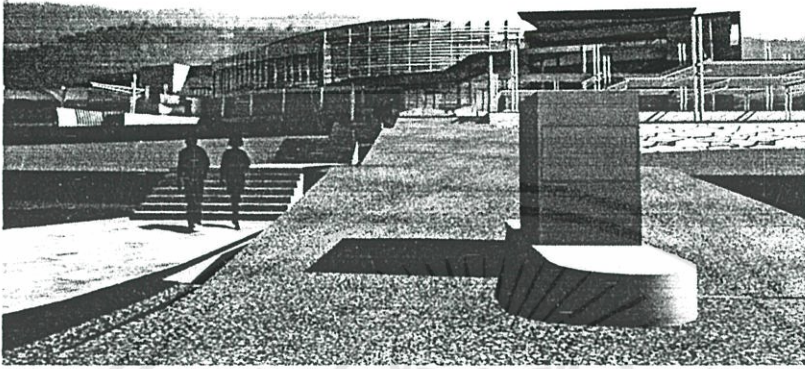
รูปที่ 9. 12 แสดงผลงานการออกแบบส่วน รูปด้าน

## Exterior perspective



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ถือทั้งห้าฉบับให้จัดแปลงเนื้อหา และส่งถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 9.13 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทัศนียภาพภายนอก**



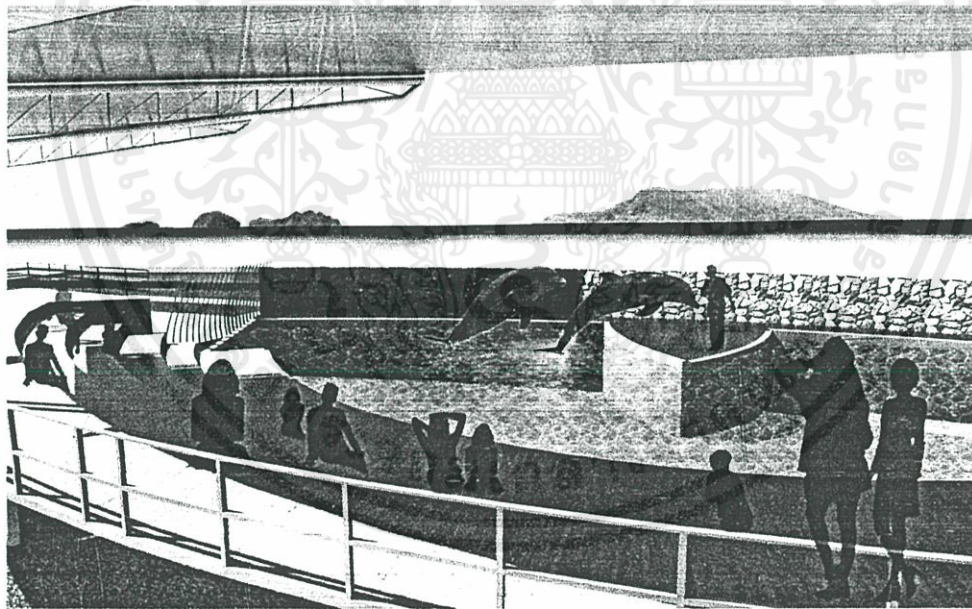
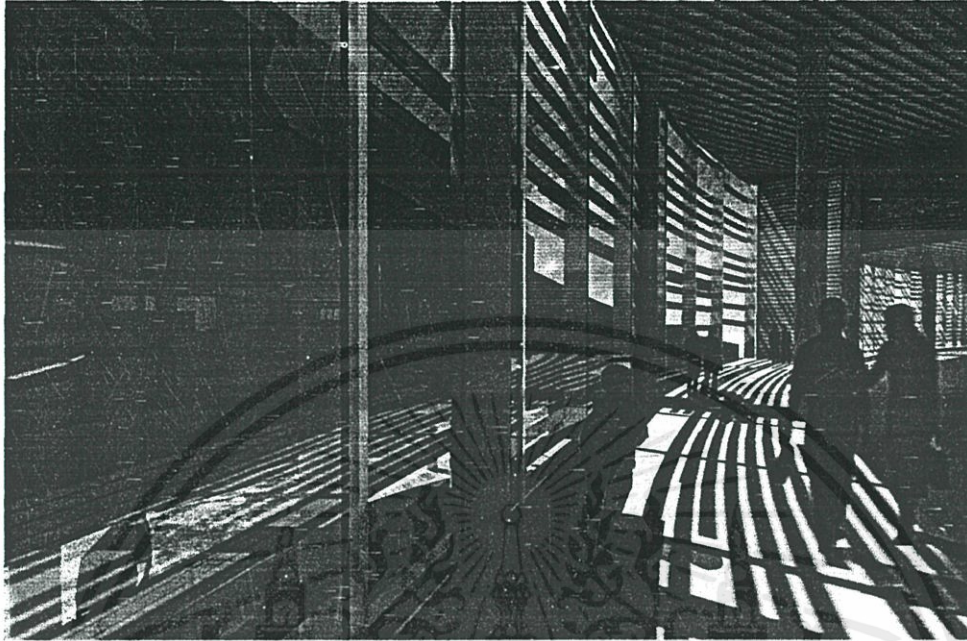
เอกสารนี้เป็น

ไม่ว่ากรณีใดๆทางสน อักทงห้ามม ใหคคดเปลงเนอหา และตองอ้างองงเจาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

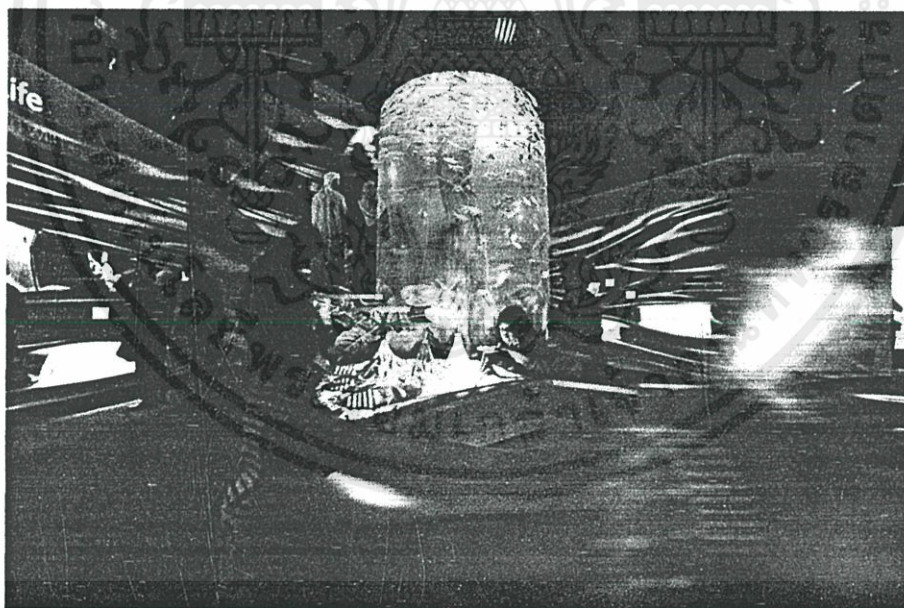
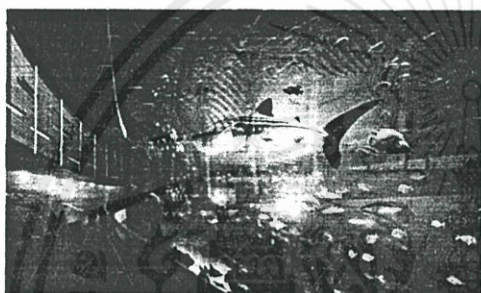
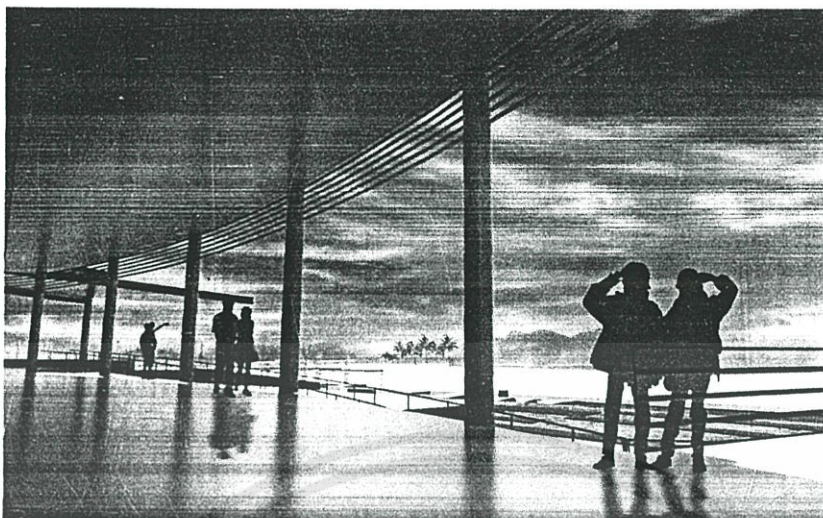
รูปที่ 9. 14 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทัศนียภาพภายนอก2

# Interior perspective



<b>Perspective</b>	ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 147 ไร่ 200 ไร่	(เอกสารประกอบ)
	ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) TRAT AQUARIUM	
	หน่วยงานต้นสังกัด/หน่วยงาน ศึกษา ศ.บ. (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	สาขา
	สถาบันการศึกษา/ชื่อหน่วยงาน/ชื่อโครงการ/ชื่ออาจารย์	รุ่น
	ชื่ออาจารย์/ชื่อสถาบัน/ชื่ออาจารย์/ชื่อสถาบัน	(ถ้ามี)

เอกส... ำไปใช้... การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม... ึ่งที่มีการนำไปใช้  
รูปที่ 9. 15 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทัศนียภาพภายใน



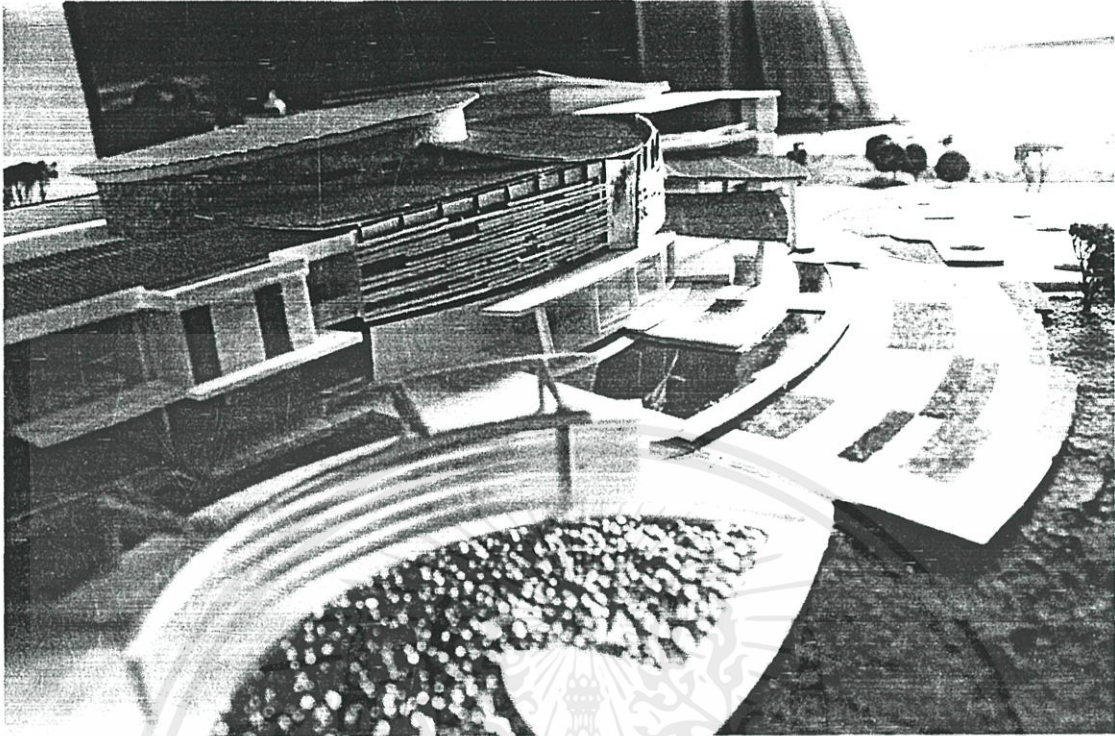
**สภามแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดตราด**

**TRAT QUARIUM**

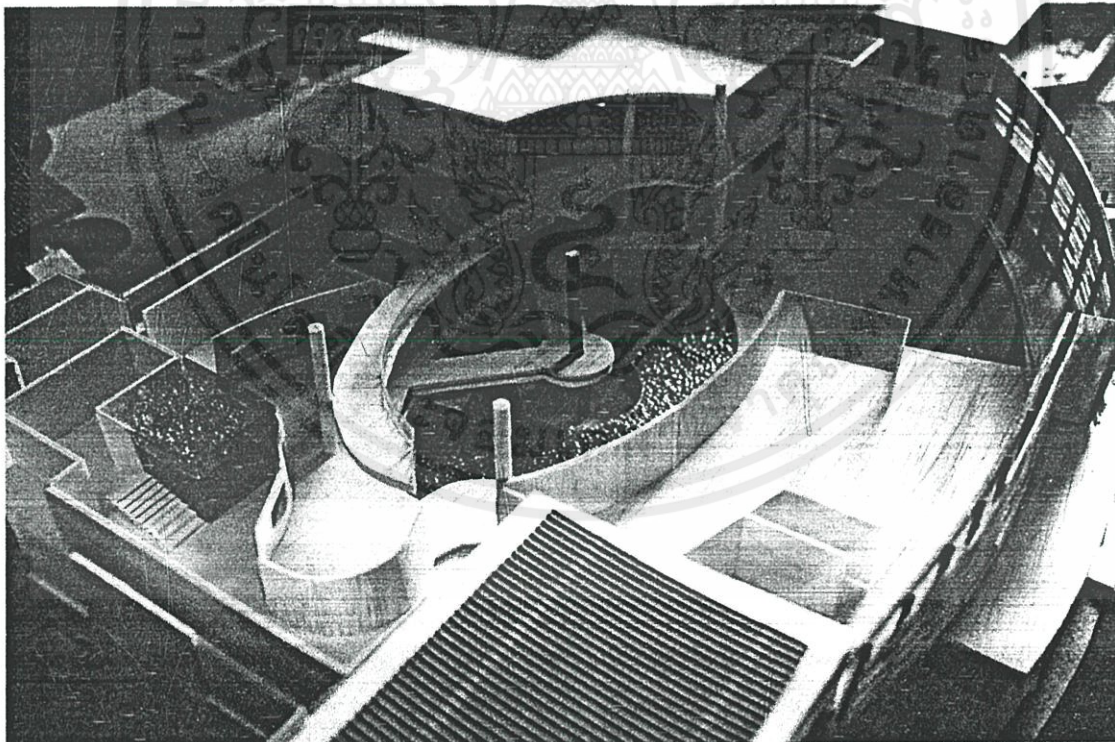
แผนการค้า

เอกศ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้จัดแปลงเปิดหาและตั้งแผงอิงอิงขายของนอกสวนสาธารณะครั้งที่มีการนำไปใช้  
รูปที่ 9. 16 แสดงผลงานการออกแบบส่วน ทัศนียภาพภายใน



รูปที่ 9.17 แสดงผลงานการออกแบบส่วน หุ่นจำลอง1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 9.18 แสดงผลงานการออกแบบส่วน หุ่นจำลอง2 ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

### บรรณานุกรมหนังสือ

ชวลิต วิทยานนท์. 2544. **ปลาน้ำจืดไทย**. กรุงเทพฯ : กรมประมง. ISBN 974-475-655-5

Jeremy Gay. **THE PERFECT AQUARIUM**. วรวรรณ สิมะโรจน์/ผู้แปล. สมุทรปราการ:

เนชั่นบุ๊กส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด, 2550

Naiyanetr P., 2007. **Checklist of Crustaceans Fauna in Thailand (Decapoda, Stomatopoda,**

**Anostraca, Myodacopa and Isopoda)**. Office of Natural Resources and Environmental

Policy and Planning, Bangkok, Thailand. P. 33-39

### บรรณานุกรมวิทยานิพนธ์

กฤษฏี เผื่อนพงษ์ (2554). สถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด กรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กิตตินันท์ ชรรณรักษ์. (2551). สถานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำหัวหิน วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธนพงศ์ วงศ์ชินศรี (2549). สถานจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสน. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต, ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

### บรรณานุกรมสื่ออื่นๆ

<http://pdf.archiexpo.com/pdf/optex-security/passive-infrared-detector-ex-35/11077-7319.html> ( 18/08/2555 )

<http://bangkok.olxthailand.com/ip-camera-analog-iid-239102361> ( 18/08/2555 )

เอกสิทธิ์ <http://tshwi.blogspot.com/2008/11/interacting-in-funky-forest.html> ( 10/09/2555 ) ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<http://displays.seadvd.com/video-hard-rock-cafe-vegas-strip-gets-ginormous-interactive-rock-wall/> ( 10/09/2555 )

<http://www.siamoceanworld.co.th/virtual-tour.php?p=sowx>( 10/09/2555 )

<http://www.tourism.go.th/2010/th/statistic/tourism.php?cid=12>( 15/09/2555 )

<http://www.aquatoyou.com/index.php/2010-01-08-12-31-12/2011-12-16-05-51-04/144-2010-01-29-23-37-05> ( 15/09/2555 )

<http://www.georgiaaquarium.org>( 15/09/2555 )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“**อาคารสาธารณะ**” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

“**อาคารพิเศษ**” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- (ก) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือศาสนสถาน
- (ข) อุโมงค์ คานเรือ หรือท่าจอดเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 คันกรอส
- (ค) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพานหรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะ โครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสาธารณชนได้
- (ง) อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด หรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสีตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

“**อาคารขนาดใหญ่**” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน เกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

“**สำนักงาน**” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ

“**ภัตตาคาร**” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

“**วัสดุถาวร**” หมายความว่า วัสดุซึ่งตามปกติไม่เปลี่ยนแปลงสภาพได้ง่ายโดยน้ำ ไฟ หรือดินฟ้าอากาศ

“**วัสดุทนไฟ**” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

“**พื้น**” หมายความว่า พื้นของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตของคานหรือตงที่รับพื้น หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของผนังอาคารรวมทั้งเฉลียงหรือระเบียงด้วย

“**ฝา**” หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านตั้งซึ่งกันแบ่งพื้นภายในอาคารให้เป็นห้อง ๆ

“**ผนัง**” หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านตั้งซึ่งกันด้านนอกหรือระหว่างหน่วยของอาคารให้เป็นหลังหรือเป็นหน่วยแยกจากกัน

“**ผนังกันไฟ**” หมายความว่า ผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ให้ไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่ก่อด้วยอิฐธรรมดา หนา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

“**อิฐธรรมดา**” หมายความว่า ดินที่ทากั้นเป็นแท่งและได้เผาให้สุก

“**หลังคา**” หมายความว่า สิ่งปกคลุมส่วนบนของอาคารสำหรับป้องกันแดดและฝน รวมทั้งโครงสร้างหรือสิ่งใดซึ่งประกอบขึ้นเพื่อยึดเหนี่ยวสิ่งปกคลุมนี้ให้มั่นคงแข็งแรง

“**ลาดฟ้า**” หมายความว่า พื้นส่วนบนสุดของอาคารที่ไม่มีหลังคาปกคลุม และบุคคลสามารถขึ้นไปใช้สอยได้

“**ช่วงบันได**” หมายความว่า ระยะตั้งบันไดซึ่งมีขั้นต่อเนื่องกัน โดยตลอด

“**ลูกตั้ง**” หมายความว่า ระยะตั้งของขั้นบันได

“**ลูกนอน**” หมายความว่า ระยะราบของขั้นบันได

“**ความกว้างสุทธิ**” หมายความว่า ความกว้างที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยปราศจากสิ่งใด ๆ กีดขวาง

“**ที่ว่าง**” หมายความว่า พื้นที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอาจจะจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ บ่อพักน้ำเสีย ที่พักมูลฝอย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่จอดรถ ที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้ และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้าง หรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

“**ถนนสาธารณะ**” หมายความว่า ถนนที่เปิดหรือยินยอมให้ประชาชนเข้าไปหรือใช้เป็นทางสัญจรได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าจะมีการเรียกเก็บค่าตอบแทนหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมวด 1

### ลักษณะของอาคาร

ข้อ 7 ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่อาคารต้องไม่บังช่องระบายอากาศ หน้าต่าง ประตู หรือทางหนีไฟ

ข้อ 8 ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายบนหลังคาหรือคาค้ำฟ้าของอาคารต้องไม่ล้ำออกนอกแนวผนังรอบนอกของอาคาร และส่วนบนสุดของป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายต้องสูงไม่เกิน 6 เมตรจากส่วนสูงสุดของหลังคาหรือคาค้ำฟ้าของอาคารที่ติดตั้งป้ายนั้น

ข้อ 9 ป้ายที่ยื่นจากผนังอาคารให้ยื่นได้ไม่เกินแนวกันสาด และให้สูงได้ไม่เกิน 60 เซนติเมตร หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 10 ป้ายที่ติดตั้งเหนือกันสาดและไม่ได้ยื่นจากผนังอาคาร ให้ติดตั้งได้โดยมีความสูงของป้ายไม่เกิน 60 เซนติเมตรวัดจากขอบบนของปลายกันสาดนั้น หรือมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2 ตารางเมตร

ข้อ 11 ป้ายที่ติดตั้งได้กันสาดให้ติดตั้งแนวผนังอาคาร และต้องสูงจากพื้นทางเท่านั้นไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

ข้อ 12 ป้ายโฆษณาสำหรับโรงมหรสพให้ติดตั้งขนานกับผนังอาคาร โรงมหรสพ แต่จะยื่นห่างจากผนังได้ไม่เกิน 50 เซนติเมตร หรือหากติดตั้งป้ายบนกันสาด จะต้องไม่ยื่นล้ำแนวปลายกันสาดนั้น และความสูงของป้ายทั้งสองกรณีต้องไม่เกินความสูงของอาคาร

ข้อ 13 ป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรง ต้องมีความสูงไม่เกินระยะที่วัดจากจุดที่ติดตั้งป้ายไปจนถึงกึ่งกลางถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้ป้ายนั้นที่สุด และมีความยาวของป้ายไม่เกิน 32 เมตร

### หมวด 2 ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

#### ส่วนที่ 1 วัสดุของอาคาร

ข้อ 14 สิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งบนพื้นดินโดยตรงให้ทำด้วยวัสดุทนไฟทั้งหมด

ข้อ 15 เสา คาน พื้น บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป โรงมหรสพ หอประชุม

โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล หอสมุด ห้างสรรพสินค้า อาคารขนาดใหญ่ สถานบริการตาม

กฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ท่าอากาศยาน หรืออุโมงค์ ต้องทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟด้วย

ข้อ 18 ครีวในอาคารต้องมีพื้นและผนังที่ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ส่วนฝาและเพดานนั้น

หากไม่ได้ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ก็ให้บุด้วยวัสดุทนไฟ

#### ส่วนที่ 2 พื้นที่ภายในอาคาร

ข้อ 21 ช่องทางเดินในอาคาร ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ความกว้าง
1. อาคารอยู่อาศัย	1.00 เมตร
2. อาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารพิเศษ	1.50 เมตร

### ส่วนที่ 3

#### บันไดของอาคาร

ข้อ 24 บันไดของอาคารอยู่อาศัยรวม หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก สำนักงาน อาคารสาธารณะ อาคารพาณิชย์ โรงงาน และอาคารพิเศษ สำหรับที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร แต่สำหรับบันไดของอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ถ้าความกว้างสุทธิของบันไดน้อยกว่า 1.50 เมตร ต้องมีบันไดอย่างน้อยสองบันได และแต่ละบันไดต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมาก เช่น บันไดห้องประชุมหรือห้องบรรยายที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดห้องรับประทานอาหารหรือสถานบริการที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือบันไดของแต่ละชั้นของอาคารนั้นที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร อย่างน้อยสองบันได ถ้ามีบันไดเดียวต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

บันไดที่สูงเกิน 4 เมตร ต้องมีชานพักบันไดทุกช่วง 4 เมตร หรือน้อยกว่านั้น และระยะตั้งจากชั้นบันไดหรือชานพักบันไดถึงส่วนต่ำสุดของอาคารที่อยู่เหนือขึ้นไปต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดต้องมีความกว้างและความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างสุทธิของบันได เว้นแต่บันไดที่มีความกว้างสุทธิเกิน 2 เมตร ชานพักบันไดและพื้นหน้าบันไดจะมีความยาวไม่เกิน 2 เมตรก็ได้

### ส่วนที่ 4

#### บันไดหนีไฟ

ข้อ 27 อาคารที่สูงตั้งแต่สี่ชั้นขึ้นไปและสูงไม่เกิน 23 เมตร หรืออาคารที่สูงสามชั้นและมีคาฝ้าเหนือชั้นที่สามที่มีพื้นที่เกิน 16 ตารางเมตร นอกจากมีบันไดของอาคารตามปกติแล้ว ต้องมีบันไดหนีไฟที่ทำด้วยวัสดุทนไฟอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และต้องมีทางเดินไปยังบันไดหนีไฟนั้นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

ข้อ 28 บันไดหนีไฟต้องมีความลาดชันน้อยกว่า 60 องศา เว้นแต่คิกแถวและบ้านแถวที่สูงไม่เกินสี่ชั้น ให้มีบันไดหนีไฟที่มีความลาดชันเกิน 60 องศาได้ และต้องมีชานพักบันไดทุกชั้น

ข้อ 29 บันไดหนีไฟภายนอกอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และต้องมีผนังส่วนที่บันไดหนีไฟพาดผ่านเป็นผนังที่บ่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ

บันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ถ้าทอดไม่ถึงพื้นชั้นล่างของอาคารต้องมีบันไดโลหะที่สามารถเลื่อนหรือยัดหรือหย่อนลงมาจนถึงพื้นชั้นล่างได้

ข้อ 30 บันไดหนีไฟภายในอาคารต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีผนังที่บ่อสร้างด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟกันโดยรอบ เว้นแต่ส่วนที่เป็นช่องระบายอากาศและช่องประตูหนีไฟ และต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้โดยแต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่เปิดสู่ภายนอกอาคารได้มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร กับต้องมีแสงสว่างให้เพียงพอทั้งกลางวันและกลางคืน

ข้อ 31 ประตูหนีไฟต้องทาดด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และต้องทำเป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกเท่านั้น กับต้องติดอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และต้องสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีธรณีหรือขอบกั้น

ข้อ 32 พื้นหน้าบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของบันไดและอีกด้านหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

### หมวด 3

#### ที่ว่างภายนอกอาคาร

ข้อ 33 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วยต้องมีที่ว่างตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

(2) ห้องแถว คิกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร แต่ถ้าอาคารดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่างตาม (1)

### หมวด 4

#### แนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

ข้อ 40 การก่อสร้างหรือตัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่ล้ำเข้าไปในที่สาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น

ข้อ 41 อาคารที่ก่อสร้างหรือตัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย หรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร

**ข้อ 42** อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ลาราง หรือลากระโดง ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร

สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร

ทั้งนี้ เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่าเรือ ป้าย อุโมงค์ คานเรือ หรือที่วางที่ใช้เป็นที่จอดรถ ไม่ต้องร่นแนวอาคาร

**ข้อ 43** ให้อาคารที่สร้างตามข้อ 41 และข้อ 42 ต้องมีส่วนต่ำสุดของกันสาดหรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมสูงจากระดับทางเท้าไม่น้อยกว่า 3.25 เมตร ทั้งนี้ ไม่นับส่วนตบแต่งที่ยื่นจากผนังไม่เกิน 50 เซนติเมตร และต้องมีท่อรับน้ำจากกันสาดหรือหลังคาต่อแนบหรือฝังในผนังหรือเสาอาคารลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อพัก

**ข้อ 44** ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใด ต้องไม่เกินสองเท่าของระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

ความสูงของอาคารให้วัดแนวตั้งจากระดับถนนหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างขึ้นไปถึงส่วนของอาคารที่สูงที่สุด สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

**ข้อ 47** รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อหรือห่างจากถนนสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้ว ให้ก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 3 เมตร เหนือระดับทางเท้าหรือถนนสาธารณะ

**ข้อ 48** การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกัน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(1) ผนังของอาคารด้านที่มี หน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคารต้องมี ระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 4 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 5 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจาก ผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

(2) ผนังของอาคารด้านที่เป็นผนังทึบต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่อง ระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

(ก) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคาร อื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(ข) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคาร อื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(ค) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนัง หรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

(ง) อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนัง หรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

(3) ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบต้องอยู่ห่างจากผนัง ของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบไม่น้อยกว่า 1 เมตร สำหรับอาคารที่มีลักษณะตาม (2) และ (3) ผนังของคานฟ้าของอาคารด้านที่อยู่ใกล้กับอาคารอื่นให้ทาการก่อสร้าง เป็นผนังทึบสูงจากพื้นคานฟ้าไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ข้อ 50 ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่าง จากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

(1) อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(2) อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดิน ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารที่อยู่ชิดเขตที่ดิน หรือห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ต้องก่อสร้างเป็นผนังทึบ และคานฟ้าของอาคารด้านนั้นให้ทาผนังทึบสูง จากคานฟ้าไม่

น้อยกว่า 1.80 เมตร ในกรณีก่อสร้างชิดเขตที่ดินต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียง ด้านนั้นด้วย ให้

ให้ไว้ ณ วันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2543

พินิจ จารุสมบัติ

รัฐมนตรีช่วยว่าการฯ ปฏิบัติราชการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กฎกระทรวง

กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร  
สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

พ.ศ. 2548

### ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

“สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา” หมายความว่า ส่วนของ อาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ ภายในและภายนอก อาคารเพื่ออำนวยความสะดวกในการ ใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา “ลิฟต์” หมายความว่า อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับนำคนขึ้นลงระหว่างพื้นที่ของอาคารที่ต่างระดับกัน แต่ไม่ใช่บันไดเลื่อนหรือทางเลื่อน

“พื้นผิวต่างสัมผัส” หมายความว่า พื้นผิวที่มีผิวสัมผัสและสีซึ่งมีความแตกต่าง ไปจากพื้นผิว และสีในบริเวณข้างเคียงซึ่งคนพิการทางการมองเห็นสามารถสัมผัสได้

“ความกว้างสุทธิ” หมายความว่า ความกว้างที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยปราศจากสิ่งใด ๆ กีดขวาง

ข้อ 3 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ในบริเวณที่เป็ คให้บริการ แก่บุคคลทั่วไป

(1) โรงพยาบาล สถานพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานีอนามัย อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย สถานศึกษา หอสมุดและพิพิธภัณฑ์สถานของรัฐ สถานีขนส่งมวลชน เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ สถานีรถ ท่าเทียบเรือ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เป็ คให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 300 ตารางเมตร

(2) สำนักงาน โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า ประเภทต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เป็ คให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หมวด ๑

#### ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อ 4 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามสมควร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) สัญลักษณ์รูปผู้พิการ
- (2) เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
- (3) สัญลักษณ์ หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 5 สัญลักษณ์รูปผู้พิการ เครื่องหมายแสดงทางไปสู่สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และสัญลักษณ์หรือตัวอักษรแสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามข้อ 4 ให้เป็นสีขาวโดยพื้นป้ายเป็นสีน้ำเงินหรือเป็นสีน้ำเงิน โดยพื้นป้ายเป็นสีขาว

ข้อ 6 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีความชัดเจน มองเห็นได้ง่าย ติดอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ทำให้สับสน และต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างเป็นพิเศษทั้งกลางวันและกลางคืน

### หมวด 2

#### ทางลาดและลิฟต์

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 3 หากระดับพื้นภายในอาคาร หรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอกอาคาร หรือระดับพื้นทางเดินภายนอกอาคารมีความต่างระดับกันเกิน 20 มิลลิเมตร ให้มีทางลาดหรือลิฟต์ระหว่างพื้นที่ต่างระดับกัน แต่ถ้ามีความต่างระดับกันไม่เกิน 20 มิลลิเมตร ต้องปาดมุมพื้นส่วนที่ต่างระดับกันไม่เกิน 45 องศา

ข้อ 8 ทางลาดให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น
- (2) พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด
- (3) ความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดมีความยาวของทุกช่วงรวมกันตั้งแต่ 6,000 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(4) มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(5) ทางลาดต้องมีความลาดชัน ไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6,000

มิลลิเมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6,000 มิลลิเมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร คันระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด

(6) ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ยกขอบสูงจากพื้นผิวของทางลาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และมีราวกันตก

(7) ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2,500 มิลลิเมตร ขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้าน โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายในการจับและไม่ลื่น

(ข) มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

(ค) สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(ง) ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ

(จ) ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น

(ฉ) ปลายของราวจับให้อื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(8) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็น และคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของทางลาดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

(9) ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ในบริเวณทางลาดที่จัดไว้ให้แก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 9 อาคารตามข้อ 3 ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาด

ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคาร

ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้น มีระบบควบคุมลิฟต์ที่

ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถควบคุมได้เอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ใน

บริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้สะดวก

ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราใช้ได้

ข้อ 10 ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) ขนาดของห้องลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

(2) ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร

(3) มีพื้นผิวต่างสัมผัสบนพื้นบริเวณหน้าประตูลิฟต์กว้าง 300 มิลลิเมตร และยาว 900 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

(4) ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1,200 มิลลิเมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร

(ข) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่ม เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง

(ค) ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์

(5) มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์โดยราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ ๘ (๗) (ก) (ข) (ค) และ (ง)

(6) มีตัวเลขและเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ เมื่อลิฟต์หยุด และขึ้นหรือลง

(7) มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางบริเวณ โถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

(8) ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกะพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินทราบ และให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกมารับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

(9) มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

(10) มีระบบการทางานที่ทำให้ลิฟต์เลื่อนมาอยู่ตรงที่จอดชั้นระดับพื้นดินและประตูลิฟต์ต้องเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ

## หมวด ๓

## บันได

ข้อ 11 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีบันไดสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง โดยต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) มีขนาดพักทุกระยะในแนวตั้งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร
- (3) มีราวบันไดทั้งสองข้าง โดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7)
- (4) ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้ว เหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันได ในกรณีที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจุกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- (5) พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
- (6) ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโถง
- (7) มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็น และคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

## หมวด ๔

## ที่จอดรถ

ข้อ 12 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา อย่างน้อยตามอัตราส่วน ดังนี้

- (1) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 10 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 1 คัน
- (2) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอย่างน้อย 2 คัน
- (3) ถ้าจำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คัน ขึ้นไป ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับทุก ๆ จำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้นเศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน

ข้อ 13 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด มีลักษณะไม่ขนานกับทางเดินรถ มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูป

ผู้พิการนั่งเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นของที่จอดรถด้านที่ติดกับทางเดินรถ มีขนาดกว้าง

ไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และมีป้ายขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตรและยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ติดอยู่สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

ข้อ 14 ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 6,000 มิลลิเมตร และจัดให้มีที่ว่างข้างที่จอดรถกว้างไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ตลอดความยาวของที่จอดรถ โดยที่ว่างดังกล่าวต้องมีลักษณะพื้นผิวเรียบและมีระดับเสมอกับที่จอดรถ

#### หมวด ๕

##### ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

ข้อ 15 อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมา เป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
- (2) อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

ข้อ 16 ในกรณีที่มีอาคารตามข้อ 3 หลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตาม ต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคารที่จอดรถทางเดินตามวรรคหนึ่งต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม่ลื่น และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรู ต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตร แนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน
- (3) ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส
- (4) ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเดิน ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางเดิน และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกั้นเพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวาง และอยู่ห่างสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร

(5) ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดิน ต้องมีความสูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร

- (6) ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

ข้อ 17 อาคารตามข้อ 3 ที่มีทางเชื่อมระหว่างอาคาร ต้องมีผนังหรือราวกันตกทั้งสองด้าน โดยมีราวจับซึ่งมีลักษณะตามข้อ 8 (7) (ก) (ข) (ค) (ง) และ (จ) ที่ผนังหรือราวกันตกนั้น และมีทางเดินซึ่งมีลักษณะตามข้อ 16 (1) (2) (3) (4) และ (5)

#### หมวด 6

#### ประตู

ข้อ 18 ประตูของอาคารตามข้อ 3 ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) เปิดปิดได้ง่าย

(2) หากมีธรณีประตู ความสูงของธรณีประตูต้องไม่เกินกว่า 20 มิลลิเมตร และให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา เพื่อให้เก้าอี้ล้อหรือผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก

(3) ช่องประตูต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร

(4) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเปิดผลักเข้าออก เมื่อเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องมีพื้นที่ว่างขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1500 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 1500 มิลลิเมตร

(5) ในกรณีที่ประตูเป็นแบบบานเลื่อนหรือแบบบานเปิดให้มีมือจับที่มีขนาดเท่ากับราวจับตามข้อ 8 (7) (ข) ในแนวตั้งทั้งด้านในและด้านนอกของประตูซึ่งมีปลายด้านบนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร และปลายด้านล่างไม่เกิน 800 มิลลิเมตร ในกรณีที่ประตูบานเปิดออกให้มีราวจับตามแนวนอนด้านในประตู และในกรณีที่ประตูบานเปิดเข้าให้มีราวจับตามแนวนอนด้านนอกประตูราวจับดังกล่าวให้สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร ยาวไปตามความกว้างของประตู

(6) ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือลูกฟูกเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่สังเกตเห็นได้ชัด

(7) อุปกรณ์เปิดปิดประตูต้องเป็นชนิดก้านบิดหรือแกนผลัก อยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1000 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1200 มิลลิเมตร

ประตูตามวรรคหนึ่งต้องไม่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เองที่อาจทำให้ประตูหนีบหรือกระแทกผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 19 ข้อกำหนดตามข้อ 18 ไม่ใช่บังคับกับประตูหนีไฟและประตูเปิดปิดโดยใช้ระบบอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หมวด 7

## ห้องส้วม

ข้อ 20 อาคารตามข้อ 3 ที่จัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย ๑ ห้องในห้องส้วมนั้นหรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้

สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย ๑ ห้อง

ข้อ 21 ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- (1) มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- (2) ประตูของห้องที่ตั้ง โถส้วมเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอก โดยต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา หรือเป็นแบบบานเลื่อน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูด้านหน้าห้องส้วม ลักษณะของประตูนอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวด 6
- (3) พื้นห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาดตามหมวด 2 และวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น
- (4) พื้นห้องส้วมต้องมีความลาดเอียงเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้งเพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำขังบนพื้น
- (5) มีโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร มีพนักพิงหลังที่ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่ไม่สามารถนั่งทรงตัวได้เองใช้พิงได้และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก ปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้ได้อย่างสะดวก มีด้านข้างด้านหนึ่งของโถส้วมอยู่ชิดผนัง โดยมีระยะห่างวัดจากกึ่งกลางโถส้วมถึงผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่ผนัง ส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้โดยสะดวก ในกรณีที่ด้านข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500 มิลลิเมตร ต้องมีราวจับที่มีลักษณะตาม (7)
- (6) มีราวจับบริเวณด้านที่ชิดผนังเพื่อช่วยในการพยุงตัว เป็นราวจับในแนวนอนและแนวตั้ง โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
  - (ก) ราวจับในแนวนอนมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตร และให้ยื่นล้าออกมาจากด้านหน้าโถส้วมอีกไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 300 มิลลิเมตร
  - (ข) ราวจับในแนวตั้งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัด

จากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตรราวจับตาม (6) (ก) และ (ข) อาจเป็นราวต่อเนื่องกันก็ได้

(7) ด้านข้างโถส้วมด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีราวจับติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบ เมื่อกางออกให้มีระบบล็อกที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถปลดล็อกได้ง่าย มีระยะห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร

(8) นอกเหนือจากราวจับตาม (6) และ (7) ต้องมีราวจับเพื่อนำไปสู่สุขภัณฑ์อื่น ๆ ภายในห้องส้วม มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร

(9) ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้ที่อยู่ภายนอกแจ้งภัยแก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไว้ในห้องส้วม โดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทางานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้งานได้สะดวก

(10) มีอ่างล้างมือโดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(ก) ใต้อ่างล้างมือด้านที่ติดตั้งไปจนถึงขอบอ่างเป็นที่ว่าง เพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถสอดเข้าไปได้ โดยขอบอ่างอยู่ห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าประชิดได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

(ข) มีความสูงจากพื้นถึงขอบบนของอ่างไม่น้อยกว่า 750 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 800 มิลลิเมตร และมีราวจับในแนวนอนแบบพับเก็บได้ในแนวตั้งทั้งสองข้างของอ่าง

(ค) ก๊อกน้ำเป็นชนิดก้าน โยกหรือก้านกดหรือก้านหมุนหรือระบบอัตโนมัติ

**ข้อ 22** ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไป และมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก

ห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปตามวรรคหนึ่ง หากได้จัดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงต่างหากจากกันให้มีอักษรเบรลล์แสดงให้รู้ว่าเป็นห้องส้วมชายหรือหญิงติดไว้ที่ผนังข้างทางเข้าในตำแหน่งที่สามารถสัมผัสได้ด้วย

**ข้อ 23** ในกรณีที่เป็นห้องส้วมสำหรับผู้ชายที่มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ

และคนชราตามข้อ 20 และข้อ 21 ให้มีที่ถ่ายปัสสาวะที่มีระดับเสมอพื้นอย่างน้อย 1 ที่ โดยมีราวจับ

ในแนวนอนอยู่ด้านบนของที่ถ่ายปัสสาวะยาวไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตรมี

ความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1200 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1300 มิลลิเมตร และมีราวจับด้านข้างของที่

ถ่ายปัสสาวะทั้งสองข้าง มีความสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1000 มิลลิเมตร ซึ่งยื่นออกมาจากผนัง ไม่น้อยกว่า 550 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

#### หมวด 8

##### พื้นผิวต่างสัมผัส

ข้อ 25 อาคารตามข้อ ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นที่พื้นบริเวณต่างระดับที่มีระดับต่างกันเกิน 200 มิลลิเมตร ที่ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบันได ที่พื้นด้านหน้าและด้านหลังประตูทางเข้าอาคาร และที่พื้นด้านหน้าของประตูห้องส้วม โดยมีขนาดกว้าง 300 มิลลิเมตร และมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางเดินของพื้นต่างระดับทางลาด บันได หรือประตู และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือทางลงของพื้นต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตู ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 350 มิลลิเมตร

#### หมวด 9

##### โรงแรมรศพ หอประชุม และโรงแรม

ข้อ 26 อาคารตามข้อ 3 ที่เป็น โรงแรมรศพหรือหอประชุมต้องจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับเก้าอี้ล้ออย่างน้อยหนึ่งทีทุก ๆ จำนวน 100 ที่นั่ง โดยพื้นที่เฉพาะนี้เป็นพื้นที่ราบขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1400 มิลลิเมตร ต่อหนึ่งที่ อยู่ในตำแหน่งที่เข้าออกได้

ข้อ 27 อาคารตามข้อ 3 ที่เป็น โรงแรมที่มีห้องพักตั้งแต่ 100 ห้อง ขึ้นไป ต้องจัดให้มีห้องพักที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา เข้าใช้ได้ ไม่น้อยกว่าหนึ่งห้องต่อจำนวนห้องพักทุก 100 ห้อง โดยห้องพักดังกล่าวต้องมีส่วนประกอบและมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) อยู่ใกล้บันไดหรือบันไดหนีไฟหรือลิฟต์ดับเพลิง

(2) ภายในห้องพักต้องจัดให้มีสัญญาณบอกเหตุหรือเตือนภัยทั้งสัญญาณที่เป็นเสียงและแสง และระบบต้นสะเทือนติดตั้งบริเวณที่นอน ในกรณีเกิดอัคคีภัยหรือเหตุอันตรายอย่างอื่น เพื่อให้ผู้ที่อยู่ภายในห้องพักทราบ และมีสวิทช์สัญญาณแสงและสวิทช์สัญญาณเสียงแจ้งภัยหรือเรียกให้ผู้ที่อยู่ภายนอกทราบว่ามีคนอยู่ในห้องพัก

(3) มีแผนผังต่างสัมผัสของอาคารในชั้นที่มีห้องพักที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

เข้าใช้ได้ มีอักษรเบรลล์แสดงตำแหน่งของห้องพัก บันไดหนีไฟ และทิศทาง ไปสู่บันไดหนีไฟโดยคิดว่าอาคารมีเพียงส่วน นอกเท่านั้น ให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของอาคารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดไว้ที่กึ่งกลางบานประตูด้านในและอยู่สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า ๑,๓๐๐ มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน ๑,๖๐๐ มิลลิเมตร

(4) มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูค้ำหน้าห้องพักสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

ข้อ 28 ห้องพักในโรงแรมที่จัดสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีที่อาบน้ำ ซึ่งเป็นแบบฝักบัวหรือแบบอ่างอาบน้ำโดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

(1) ที่อาบน้ำแบบฝักบัว

(ก) มีพื้นที่วางขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1100 มิลลิเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 1200 มิลลิเมตร

(ข) มีที่นั่งสำหรับอาบน้ำที่มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร

(ค) มีราวจับในแนวนอนที่ด้านข้างของที่นั่ง มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตร และมีราวจับในแนวตั้งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอน และมีความยาวจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร

(2) ที่อาบน้ำแบบอ่างอาบน้ำ

(ก) มีราวจับในแนวตั้งอยู่ห่างจากผนังด้านหัวอ่างอาบน้ำ 600 มิลลิเมตร โดยปลายด้านล่างอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 650 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 700 มิลลิเมตร มีความยาวอย่างน้อย 600 มิลลิเมตร

(ข) มีราวจับในแนวนอนที่ปลายของราวจับในแนวตั้ง และยาวไปจนจดผนังห้องอาบน้ำ ด้านท้ายอ่างน้ำ ราวจับในแนวนอนและในแนวตั้งอาจเป็นราวต่อเนื่องกันก็ได้ และมีลักษณะตามที่กำหนดในข้อ 8 (7) (ก) และ (ข)

(3) สิ่งของ เครื่องใช้หรืออุปกรณ์ภายในที่อาบน้ำให้อยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1,200 มิลลิเมตร

ให้ไว้ ณ วันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2548

พลตำรวจเอก ชิตชัย วรรณสถิตย์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กฎกระทรวง

กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงใช้อาคารบางชนิด  
หรือบางประเภท ในพื้นที่บางส่วนในท้องที่อำเภอแหลมงอบ อำเภอเมืองตราด  
อำเภอเกาะช้าง อำเภอลองใหญ่ อำเภอเกาะกูด จังหวัดตราด

พ.ศ. 2546

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 (3) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และ  
มาตรา 8(10) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติ  
ควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2543 อันเป็นพระราชบัญญัติที่บทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการ  
จำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 31 มาตรา 35 มาตรา 48 มาตรา  
49 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตาม  
บทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำคณะกรรมการควบคุม  
อาคารออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“แนวชายฝั่งทะเล” หมายความว่า แนวที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดปกติตามธรรมชาติ

“บริเวณที่ 1” หมายถึง พื้นที่บริเวณที่วัดจากแนวชายฝั่งทะเลของจังหวัดตราดและ  
แนวชายฝั่งทะเลของเกาะทุกเกาะในจังหวัดตราด ยกเว้นบริเวณที่ 4 เข้าไปในแผ่นดินเป็นระยะ 50  
เมตรตลอดแนวชายฝั่งทะเล

“บริเวณที่ 2” หมายถึง พื้นที่ในบริเวณที่วัดจากแนวเขตบริเวณที่ 1 ตลอดแนวเข้า  
ไปอีกเป็นระยะ 150 เมตร

“บริเวณที่ 3” หมายถึง พื้นที่ในบริเวณที่วัดจากแนวเขตบริเวณที่ 2 ตลอดแนวเข้า  
อีกเป็นระยะ 300 เมตร

“บริเวณที่ 4” หมายถึง พื้นที่ในบริเวณหมู่เกาะกระและเกาะรัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อสาธารณประโยชน์โดยไม่หวังกำไร  
ไม่ว่ากรณีใดๆ

ข้อที่ 2 ให้กำหนดพื้นที่บางส่วนในท้องที่อำเภอแหลมงอบ อำเภอเมืองตราด กิ่งอำเภอเกาะ  
ช้าง อำเภอแหลมงอบ อำเภอลองใหญ่ กิ่งอำเภอเกาะกูด อำเภอ แหลมงอบ จังหวัดตราด และเกาะ

ทุกเกาะในจังหวัดตราด ภายในแนวเขตตามแผนที่ท้ายกฎกระทรวงนี้ เป็นบริเวณห้ามสร้างอาคาร ชนิดและประเภท ดังต่อไปนี้

(ก) ภายในบริเวณที่ 1 ห้ามบุคคลก่อสร้างอาคารอื่นใด เว้นแต่

(1) อาคารเดี่ยวที่เป็นที่อยู่อาศัยและอาคารทางราชการที่สูงไม่เกิน 8 เมตร ลพื้นที่อาคารไม่เกิน 150 ตารางเมตร โดยอาคารแต่ละหลังต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 4 เมตรและห่างจากที่ดินข้างเคียงไม่น้อยกว่า 2 เมตรมีพื้นที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของที่ดินแปลงที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารนั้น และต้องห่างจากแนวชายฝั่งทะเลไม่น้อยกว่า 20 เมตร

(2) เขื่อน ท่าเทียบเรือ ทางหรือท่อระบายน้ำ สะพาน และรั้วหรือกำแพงที่มีความสูงไม่เกิน 2 เมตร

(ข) ภายในบริเวณพื้นที่ 2 ห้ามบุคคลใดก่อสร้างอาคาร ดังต่อไปนี้

(1) อาคารที่มีความสูงเกิน 2 เมตร

(2) โรงงานทุกประเภทตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานจำพวกที่ 1 และ โรงงานจำพวกที่ 2 ที่มีพื้นที่น้อยกว่า 100 ตารางเมตร

(3) โรงมหรสพ

(4) สถานีขนส่งตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก

(5) อาคารเบี่ยงสัตว์ทุกชนิดที่มีพื้นที่ทุกชั้นในหลังเดียวกัน หรือหลายหลังรวมกันเกิน 10 ตารางเมตร หรือเพื่อเป็นการค้า หรือก่อเหตุรำคาญตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข

(6) อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 5,000 ตารางเมตร

(7) ตลาดที่มีพื้นที่ทุกชั้นในหลังเดียวกันหรือหลายหลังรวมกันเกิน 300 ตารางเมตรหรือตลาดที่มีระยะห่างจากเขตที่ดินตลาดอื่นน้อยกว่า 50 เมตร

(8) โรงซ่อม สร้าง หรือบริการรถยนต์ที่ขับเคลื่อนเครื่องยนต์ทุกชนิดเว้นแต่บริการเกี่ยวกับเรือ

(9) สถานที่บรรจุก๊าซและสถานที่เก็บก๊าซตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุปิโตรเลียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่สู่สาธารณะ เว้นแต่การนำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ 3 ภายในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดตามข้อ 2 ห้ามบุคคลใดตัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคารใดๆ ให้เป็นอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้ามตามที่กำหนดในข้อ 2

ข้อ 4 อาคารที่มีอยู่ก่อนการใช้บังคับกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร และอาคารที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารในพื้นที่ที่กำหนดในข้อ 2 ก่อนหรือในวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ ให้ได้รับการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้ แต่ห้ามตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงใช้อาคารดังกล่าวให้เป็นอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้ามตามที่กำหนดในข้อ 2

ข้อ 5 อาคารที่ได้รับอนุญาตหรือใบรับแจ้งการก่อสร้าง ตัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารหรือได้รับอนุญาตตามกฎหมายเฉพาะว่าด้วยกิจการนั้นก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ และยังก่อสร้าง ตัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงใช้ไม่แล้วเสร็จ ให้ได้รับการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้ แต่ขอเปลี่ยนแปลงการอนุญาตหรือการแจ้งให้เป็นการขัดต่อกฎกระทรวงนี้ไม่ได้

ให้ไว้ ณ วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2546

ประมวต รุจนเสรี

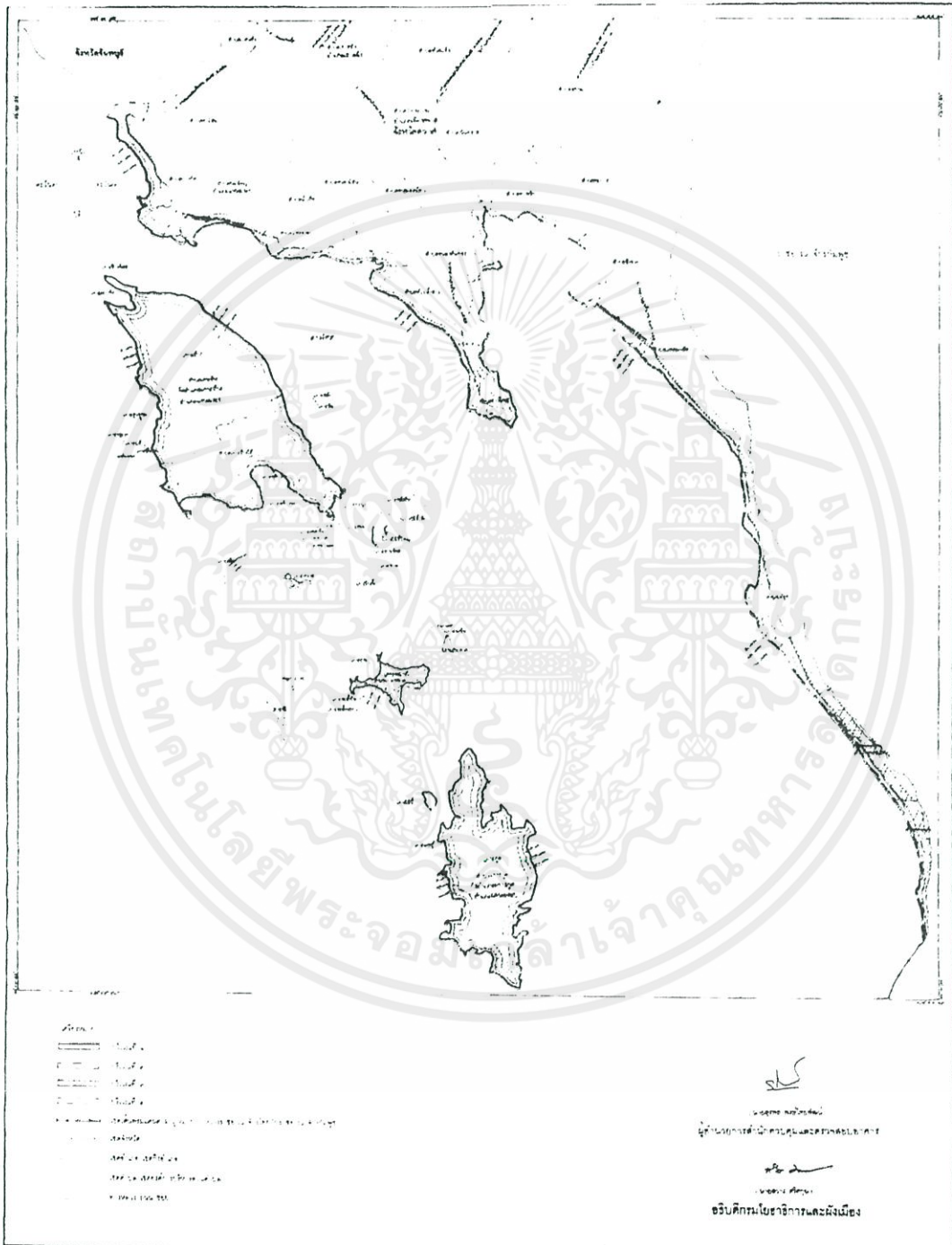
รัฐมนตรีช่วยว่าการฯ ปฏิบัติราชการแทน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนที่ทางยุทธศาสตร์  
 กำหนดบริเวณอำนาจศาล ศาลปกครอง หรือเปลี่ยนไปใช้อำนาจศาลปกครอง  
 หรือบางประเภท ในพื้นที่บางตอนในท้องที่อำเภอเดิมเมือง อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอเกาะช้าง  
 อำเภอเมืองราชบุรี อำเภอเมืองราชบุรี และกิ่งอำเภอเกาะช้าง อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี  
 พ.ศ. ๒๕๕๖

มาตรา ๕๖



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### ระบบนิเวศน์ทางทะเล<sup>1</sup>

เป็นระบบนิเวศน์ที่มีขนาดใหญ่และมีความหลากหลายที่สุดบน โลก ระบบนิเวศน์ในทะเลที่สำคัญจะอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง (intertidal zone) ซึ่งเป็นจุดที่เชื่อมต่อระหว่างบนบกและทะเล สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในบริเวณดังกล่าวจะต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งทางกายภาพ และทางชีวภาพ ตัวอย่างเช่นการสูญเสียน้ำในร่างกายในช่วงน้ำลง (desiccation), อิทธิพลจากน้ำฝนจากแผ่นดินซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาในการควบคุมสมดุลของน้ำและไอออนในร่างกายและการป้องกันตัวจากผู้ล่า เป็นต้น ระบบนิเวศน์ในทะเลที่สำคัญ ๆ คือ

1) หาดหิน (rocky shore) หาดหินเป็นระบบนิเวศในทะเลแห่งหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ที่ สลับซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัยอยู่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตหน้าดิน (macrobenthic organisms) ที่มีทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค จนถึงผู้ย่อยสลาย ปัจจัยทางสภาวะแวดล้อมต่างๆในทางกายภาพ เช่น ความรุนแรงของคลื่นที่เข้ามากระทำในพื้นที่ ระดับน้ำขึ้นน้ำลง และการเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิในรอบวัน รวมถึงปัจจัยทางชีวภาพ เช่นกระบวนการลงเกาะของตัวอ่อนเพื่อเติบโตเป็น ประชากรในรุ่นต่อไป (settlement and recruitment processes) การแก่งแย่งแข่งขันเพื่อใช้พื้นที่ใน การดำรงชีวิต (space competition) การเป็นผู้ล่าและผู้ถูกล่า (predation) มีอิทธิพลสำคัญต่อรูปแบบ และลักษณะการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตหน้าดินในหาดหิน ปัจจัยต่างๆเหล่านี้ทำให้โครงสร้าง ชุมชนของสิ่งมีชีวิตหน้าดินในหาดหินสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาทั้งในมิติของพื้นที่และ เวลา เนื่องจากปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญในบริเวณนี้คือ การพัดของคลื่นที่มากระทบหาด ทำให้ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ต้องมีการปรับตัวโดยการยึดเกาะกับหินให้มั่นคงโดยการหลั่งสารประกอบ หินปูนยึดตัวเองกับหิน เช่นเพรียงหิน และหอยนางรม เป็นต้น ในหอยแมลงภู่จะใช้หนวด(byssus thread) หอยบางชนิดจะมีเปลือกหนาเพื่อต้านทานแรงคลื่น รวมทั้งมีฝาที่ปิดสนิทและมีความ แข็งแรงเพื่อป้องกันการสัมผัสกับอากาศในช่วงน้ำลง มีเปลือกสีเข้มหรือจางเพื่อลดการดูดกลืนของ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> [http://www.agri.kmitl.ac.th/clearing/courseware/aquatic/4\\_5.html](http://www.agri.kmitl.ac.th/clearing/courseware/aquatic/4_5.html)

แสงซึ่งจะแตกต่างกันไปตามถิ่นที่อยู่ กลุ่มที่อยู่ในเขตใกล้แนวน้ำขึ้นสูงสุด (upper intertidal) จะมีสีเปลือกที่จางกว่าพวกที่อยู่ในเขตต่ำลงมา (lower intertidal) ส่วนปัจจัยทางชีวภาพที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในบริเวณนี้คือผู้ล่า และการแก่งแย่งแข่งขัน ทั้งในแง่ของอาหารและที่อยู่อาศัย

การแพร่กระจายของสัตว์ทะเลบริเวณหาดหิน จะมีการแพร่กระจายตามแนวคั้งที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยจะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่จมอยู่ใต้น้ำ การกินอาหาร ความทนทานต่อการสูญเสียน้ำออกจากตัว และอุณหภูมิ โดยในเขตบนสุดของการแพร่กระจายจะพบแมลงสาบทะเล (*Ligia* sp.) ปูแสม ปูหิน หอยมะระ หอยฝาชี หอยขี้นก เพรียงหิน พวกนี้จะอยู่ตอนบนของโขดหิน ในเขตถัดมาซึ่งเป็นเขตที่มีน้ำท่วมถึงจะพบพวก ลิ่นทะเล หอยหมวกเจ๊ก ฟองน้ำ หอยนางรม ดอกไม้ทะเล ส่วนเขตถัดมาซึ่งเป็นเขตที่มีน้ำท่วมถึงตลอดเวลาจะพบ ปะการัง เม่นทะเล หนอนฉัตร ดาวทะเล ปู กุ้ง หอย

2) หาดทราย (sandy beach) เป็นพื้นที่ชายฝั่งซึ่งได้รับอิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพจากทะเลมากที่สุดแห่งหนึ่ง หาดทรายเป็นที่สะสมของของเม็ดทรายที่เกิดจากการกัดเซาะชายฝั่งของคลื่น อิทธิพลของคลื่นยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของหาดซึ่งได้แก่ ความลาดชันของหาดที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่และตามฤดูกาล โดยเฉพาะในเขตอบอุ่น (Temperate Zone) มีการศึกษาพบว่าความลาดชันของหาดระหว่างฤดูหนาวและร้อนจะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด อิทธิพลของคลื่นยังมีผลต่อขนาด (Particle Size) ของเม็ดทราย โดยทรายละเอียดจะเกิดจากแรงกระทำของคลื่นที่มีความรุนแรงไม่มากแต่หากหาดทรายได้รับอิทธิพล จากคลื่นที่มีความรุนแรงมากเม็ดทรายก็จะมีความหยาบมาก ขนาดของเม็ดทรายนี้ยังถือเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการแพร่กระจายและความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตที่มาอาศัยอยู่ ทั้งกลุ่มที่ฝังตัวอยู่ใต้พื้นทรายและกลุ่มที่อาศัยอยู่ที่ผิวหน้าทราย สำหรับกลุ่มที่ฝังตัวใต้พื้นทรายนั้น ทรายหยาบจะมีแรงเสียดสีกับตัวสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มากกว่าทรายละเอียดแต่ในขณะเดียวกันน้ำจะสามารถผ่านลงไปใต้พื้นทรายมากกว่า ปัจจัยทางกายภาพอื่นๆที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของหาดทรายคือ การเคลื่อนที่ของมวลน้ำบริเวณท้องทะเล (Substrate Movement) ซึ่งทำให้มีการนำพาเอาอนุภาคของทรายหรือหินกรวดต่างๆเข้ามาตกตะกอนทับถมในบริเวณหาดทราย นอกจากนี้ น้ำขึ้นน้ำลงก็เป็นปัจจัยทางกายภาพที่กำหนดระยะเวลาที่สิ่งมีชีวิตจะจมอยู่ใต้น้ำหรือออกหาอาหาร ปัจจัยประการสุดท้ายคือ ความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยปัจจัยสองข้อหลังนี้ยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้น

และอุณหภูมิของทรายตามระดับความลึกจากผิวหน้า โดยปกติอุณหภูมิที่ผิวหน้าทรายจะสูง แต่เมื่อ ลึกลงไปเพียงไม่กี่เซนติเมตรอุณหภูมิจะต่ำกว่าผิวหน้ามาก

สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่บริเวณหาดทรายเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญต่อ ระบบนิเวศในทะเล โดยสัตว์ทะเลหน้าดินหลายชนิดเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำต่าง ๆ ที่เข้ามา หาอาหารในหาดทรายในช่วงน้ำขึ้น ชนิดและความชุกชุมของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัย ในหาดทรายสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของหาดทรายและมีความสัมพันธ์กับปริมาณ สัตว์น้ำเศรษฐกิจบางชนิดที่กินสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่เหล่านี้เป็นอาหาร นอกจากนี้ ข้อมูลที่ ได้จากการศึกษาชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ยังสามารถใช้ระดับการเกิดมลพิษและ คุณภาพน้ำทะเลของหาดทรายอีกด้วยการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต ก็จะเป็นเช่นเดียวกับหาดหิน เขตบริเวณแนวน้ำขึ้นสูงสุดขึ้นไปอาจมีป่าชายหาดซึ่งเป็นสังคมพืชทนเค็มทั้งพืชยืนต้นและพืช ล้มลุก ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงจะพบสัตว์หน้าดินต่าง ๆ ฝังตัวอยู่ตามพื้นทรายเช่น ไส้เดือนทะเล ปูลม ปู ทหาร ปูหนุมาน หอยสองฝาหลายชนิด ถัดจากเขตน้ำลงต่ำสุดลงไปมักพบปลิงทะเล ปู ดาวทะเล เหยี่ยวทะเล ดอกไม้ทะเล เป็นต้น

3) ระบบนิเวศน์เอสทูรี เอสทูรีเป็นบริเวณปากแม่น้ำที่ได้รับอิทธิพลจากคลื่นลม มีการ เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมตลอดเวลา โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงความเค็ม เมื่อน้ำขึ้นความเค็ม จะเพิ่มขึ้นน้ำลงความเค็มจะลดลง การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในบริเวณนั้นนอกจากจะมีการ เปลี่ยนแปลงในรอบวันแล้วยังมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลด้วย โดยในเขตร้อนอาจไม่เด่นชัดนัก ชนิดและขนาดของตะกอนนั้น ตะกอนที่มีขนาดใหญ่จะตกตะกอนก่อนถึงปากแม่น้ำ บริเวณปาก แม่น้ำอินทรียสารจะมีขนาดเล็กมาก โดยมีแบคทีเรียทำหน้าที่ในการย่อยสลายโดยใช้ออกซิเจน ตะกอนส่วนใหญ่จึงมีสีดำ บริเวณนี้จะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่มากโดยพบว่าส่วนใหญ่เป็นสัตว์หน้าดิน ซึ่งจะมีปริมาณ 60-80 % ของสัตว์หน้าดินทั้งหมด และมักมีสัตว์เศรษฐกิจมาอาศัยอยู่ในบาง ช่วงเวลา สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้จะมีลักษณะพิเศษคือ จะต้องมีความทนทานต่อการ เปลี่ยนแปลงความเค็มอย่างรวดเร็วได้เป็น hyper-hypo osmoregulator โดยความเค็มภายนอกตัว ต่ำมันจะต้องรักษาความเข้มข้นภายในตัวให้สูงกว่าภายนอก ถ้าความเค็มภายนอกสูงกว่าปกติมัน จะรักษาความเข้มข้นภายในให้สูงกว่าภายนอก ในบางชนิดจะมีวิธีการกินอาหารแบบ

opportunistic feeder คือการเปลี่ยนแปลงการกินอาหารให้สอดคล้องกับปริมาณอาหารที่มีมากในบริเวณนั้น

4) ระบบนิเวศน์ป่าชายเลน (mangrove ecosystem) เป็นระบบนิเวศน์ที่มีความสำคัญมากในประเทศไทย ป่าชายเลนเป็นป่าที่อยู่ในเขต intertidal พบมากบริเวณชายฝั่งทะเลที่อยู่ระหว่างเส้นละติจูดระหว่าง 25 องศาเหนือและใต้ ไม้ยืนต้นที่เป็น dominant species ที่พบมากได้แก่คันทรง (Rhizophora sp.) แสม (Avicennia spp) ลำพู (Sonneratia spp.) พังกาหัวสุม (Bruguiera spp.) และโปรง (Ceriops spp.) และจาก เป็นต้น พืชเหล่านี้จะมีวิวัฒนาการที่สามารถเจริญงอกงามได้ดีบนดินเลนที่ค่อนข้างเค็มและมีระบบรากที่ซับซ้อนเพื่อช่วยในการหายใจ และช่วยยึดเกาะกับพื้นเพื่อป้องกันแรงกระแทกจากคลื่น นอกจากนี้รากของพืชเหล่านี้ยังป้องกันการกัดเซาะของชายฝั่ง และลักษณะพิเศษอีกอย่างหนึ่งคือผลและเมล็ดสามารถงอกได้ง่าย สัตว์ที่พบ ได้แก่พวกที่เป็น infauna ได้แก่ ปู ใส้เดือนทะเล และกุ้งเป็นต้น ส่วนที่เป็น epifauna ได้แก่ ปู หอย ปลิง และงูตามรากไม้อาจพบค้างคาวและนก

ความสำคัญของป่าชายเลนคือ เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ จัดเป็นบริเวณที่ก่อให้เกิดผลผลิตขั้นต้นทางชีวภาพ จากต้นไม้ สาหร่าย แพลงตอนพืช รากไม้และใบไม้ที่หล่นก็จะเป็แหล่งของสารอินทรีย์สำคัญ, เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ชนิดต่างๆ เพราะมีอาหารสมบูรณ์และมีที่หลบภัยมาก พื้นที่ที่เป็นป่าจะมีความลาดชันน้อย คลื่นลมที่พัดเข้าไม่รุนแรง สัตว์ทะเลจึงนิยมใช้เป็นที่พักและอนุบาลตัวอ่อน นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งสะสมของดินตะกอน ช่วยเพิ่มพื้นที่บริเวณชายทะเล (land builder) เนื่องจากระบบรากมีความซับซ้อนจึงเก็บกักดินไว้ได้มาก นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันคลื่นลมต่างๆ ได้อีกด้วย

5) ระบบนิเวศแนวปะการัง (Coral reef ecosystem) ปะการังเป็นสัตว์ที่สามารถสร้างหินปูนซึ่งเป็นโครงร่างแข็งห่อหุ้มตัวเองได้ ปะการังจะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

Hermatypic coral (reef building coral) เป็นปะการังที่สามารถสร้างเป็นแนว (reef) ได้ โดยจะมีสาหร่ายเซลล์เดียวชื่อ zooxanthallae อาศัยอยู่ใน polyp ของปะการังโดยจะอยู่ร่วมกันแบบ symbiosis เราจะพบปะการังในกลุ่มนี้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ดังนั้นปะการังใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 กลุ่มนี้จึงมีแพร่กระจายอยู่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่นเท่านั้น  
 ไม่ว่าจะพิมพ์ใดๆทางสน อีกรทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ahermatypic coral เป็นปะการังกลุ่มที่ไม่สามารถสร้าง reef ได้จึงพบอยู่กันเป็นกลุ่ม ๆ เนื่องจากมันไม่มี zooxanthallae อาศัยอยู่ใน polyp หรือถ้ามีก็จะพบน้อยมาก พบได้ในทะเลทั่วไป รวมทั้งทะเลในเขตหนาวเราสามารถจำแนกลักษณะของ coral reef ได้เป็น 3 แบบด้วยกันคือ

Fringing reef เป็นแนวปะการังที่เกิดขึ้นขนานกับชายฝั่งทะเล พบได้ตามชายทะเลทั่วไป และตามเกาะต่าง ๆ

Barrier reef เป็นแนวปะการังที่อยู่ห่างจากชายฝั่งไปไม่มาก เจริญเติบโตขนานไปกับชายฝั่ง โดยมีร่องน้ำกั้นระหว่างชายฝั่งกับแนวปะการัง

Atoll เป็นแนวปะการังที่เกิดขึ้นกลางมหาสมุทร โดยมีการเรียงตัวกันเป็นวงกลมหรือเป็นรูปเกือกม้า

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศน์ที่สำคัญอันหนึ่ง โดยจัดเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เป็นที่อยู่ของสัตว์เศรษฐกิจหลายชนิด เป็นกำแพงกันคลื่นลมที่จะเข้ามาสู่ชายฝั่งรวมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ

6) ที่ลุ่มน้ำเค็ม (Salt marshes) เป็นบริเวณที่เป็นที่ลุ่ม และมีสันทรายกั้นระหว่างทะเลกับที่ลุ่มดังกล่าว พืชที่ขึ้นอยู่ส่วนใหญ่จะเป็นหญ้าและสาหร่าย ถ้าเราศึกษาถึงการกระจายจะพบว่าชนิดของพืชจะแตกต่างกันไปตามความสูงของหาด ปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญก็คือ ช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลง ความเค็มของน้ำและชนิดของตะกอนดิน ที่ลุ่มน้ำเค็มมักจะเกิดบริเวณสันทรายปากแม่น้ำ และเกาะแก่งที่มีคลื่นลดอ่อนข้างสงบ และจะขยายเขตได้มากถ้ามีการตกทับถมของตะกอนดินและอินทรีย์สารมากในบริเวณนั้น ลักษณะที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือการได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง โดยจะมีช่วงเวลาที่ไหลพ้นน้ำ และบางช่วงเวลาที่อยู่ใต้น้ำ และพืชที่ขึ้นจะเป็นพืชดอกโดยเฉพาะหญ้า