

สำนักหอสมุดและ วิทยุชมกษัตริย์

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสน

BANGSEAN AQUARIUM



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **85171**
วัน,เดือน,ปี - 5 พ.ย. 2551

b. 118.979.3.5
i.

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549 - 2550**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ
ให้นักศึกษานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์
บัณฑิต

(ผศ. นพปฎล สุวีจนานนท์)
คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ผศ. กุลธร	เดือนฉวี	ประธานกรรมการ
รศ. สุภาวดี	รัตนมาศ	กรรมการ
อ. รุ่งโรจน์	วงศ์มหาศิริ	กรรมการ
อ. กาญจญา	สิริภัทรวณิช	กรรมการและเลขานุการ

Nany Piny

(ผศ. วรวรรณ โรจนไพฑูริย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสน (BANGSEAN MARINE LIFE AQUARIUM)	
ชื่อนักศึกษา	นาย ธนพงศ์ วงศ์ชินศรี	45020023
ภาควิชา	สถาปัตยกรรม	
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์	
ปีการศึกษา	2549 - 2550	

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

ปัจจุบันทางสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลบางแสนนี้ เป็นสถานที่ให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลในด้านต่างๆ และข้อมูลทางวิชาการแก่ประชาชนและผู้สนใจ รวมทั้งทางด้านการวิจัยต่างๆที่จะเห็นได้จากผลงานวิจัยของทางสถาบันฯที่มีออกมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้สถาบันฯมีการพัฒนาและในด้านต่างๆเรื่อยมา แต่เนื่องจากการที่สถาบันฯแห่งนี้ถูกก่อตั้งขึ้นมาเป็นระยะกว่า 20 ปีแล้วนั้นทำให้ตัวอาคารเริ่มชำรุดทรุดโทรม อีกทั้งในส่วนของสวนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม และสวนพิพิธภัณฑ์มีขนาดที่ค่อนข้างเล็กเกินไปและ ไม่สามารถรองรับการขยายตัวของสถาบันฯที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ได้ ทางสถาบันฯนี้จึงมีนโยบายที่จะทำการสร้างสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลแห่งใหม่ขึ้นมา เพื่อรองรับการขยายตัวของสถาบันฯในอนาคต และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในด้านต่างๆของทางสถาบันฯ รวมถึงยังสามารถรองรับนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้

อีกทั้งทางมหาวิทยาลัยบูรพา ยังมียุทธศาสตร์ให้สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลนี้เป็นศูนย์กลางทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นแหล่งค้นคว้าวิจัย เป็นศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนนักวิชาการ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยสถาบันฯได้มีการพัฒนางานวิจัยสู่การจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเล พัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิตสวยงามน้ำเค็ม ดังพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เมื่อทรงทอดพระเนตรเห็นม้าน้ำที่เพาะเลี้ยงที่สถาบันฯเมื่อวันเปิดสถาบันฯ(24 กรกฎาคม พ.ศ.2527) มีความตอนหนึ่งว่า "เลี้ยงให้ได้มากๆแล้วสอนให้ชาวประมงเพาะเลี้ยงเพื่อจำหน่าย และส่งออกต่างประเทศ" และเนื่องในวโรกาสที่ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี พร้อมกับที่ทางสถาบันฯได้รับการคัดเลือกให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่โดดเด่นและมีความพร้อมในการรองรับการท่องเที่ยว และได้รับการคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการ THAILAND GRAND INVITATION 2006 จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย(ททท.) โดยทางสถาบันฯเป็นหนึ่งในแหล่งท่องเที่ยวที่โดดเด่น

และมีความพร้อมในการรองรับนักท่องเที่ยวประเภท GRAND DESTINATION ใน THEME :
อุทยานการเรียนรู้ ลำดับที่ 55

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นศูนย์กลางแห่งความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
2. เพื่อการพัฒนาการใช้ทรัพยากรทางทะเล และดำเนินการด้านอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้บรรลุผลในทางปฏิบัติอย่างแท้จริง
3. เพื่อเป็นที่ศึกษาหาความรู้ เป็นสถานที่ฝึกงาน ฝึกอบรมครู นิสิต นักศึกษา และประชาชน โดยทั่วไป
4. เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน และยังช่วยกระจายแหล่งท่องเที่ยวทั่วโลกเคียงในจังหวัดชลบุรีให้ขยายตัวยิ่งขึ้น และรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นมากขึ้น ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ โดยให้ความร่วมมือกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติ
5. เพื่อให้ประชาชนชาวไทยตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรทางทะเลของประเทศไทย และสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเล

วิธีวิจัย

1. ศึกษาถึงการจัดองค์ประกอบในโครงการ พื้นที่ใช้สอย ให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย และ ความงาม รวมถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อจัดระบบการสัญจรภายใน
2. ศึกษาถึงอิทธิพลที่มีผลเกี่ยวข้องกับการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบโครงสร้างที่เหมาะสม ข้อกำหนด และเทศบัญญัติ ตลอดจนระบบวิศวกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนโครงการให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบแสงสว่าง ระบบหมุนเวียนน้ำ
3. ศึกษาและออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างอาคารสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และ ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ส่วนพิพิธภัณฑ์ทางทะเล ที่จอดรถ เป็นต้น
4. ศึกษาลักษณะพฤติกรรมของพืชและสัตว์ทะเลที่ใช้จัดแสดง เพื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ และจัดอุปกรณ์ต่างๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
5. เพื่อความเข้าใจในการใช้ space จากความรู้สึกของมนุษย์ที่มีผลต่ออาคารและสภาพแวดล้อม ช่วยส่งเสริมบรรยากาศของการเรียนรู้ธรรมชาติทางทะเล
6. เพื่อศึกษารายละเอียดและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
8. ศึกษาที่ตั้งของโครงการและลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

สรุปผลการวิจัย

1. โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสนนี้จะมุ่งเน้นทางด้านการศึกษาและวิจัยของทางสถาบันฯ และการท่องเที่ยว เป็นโครงการลักษณะอาคาร ค้นคว้าให้ความรู้ เกี่ยวกับสัตว์และพืชทะเลของไทย มีส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล รวมถึงการให้บริการทางการศึกษา
2. ออกแบบในส่วนพิพิธภัณฑ์ฯ และส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลต้องคำนึงถึงเรื่องราว และวัตถุที่นำมาจัดแสดงพื้นที่ในการจัดแสดง เส้นทางสัญจร ระยะเวลาในการเข้าชม รวมถึงการจัดเก็บ และดูแลวัตถุจัดแสดง
3. การจัดส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ควรใช้เทคนิคที่สร้างบรรยากาศเสมือนเข้าไปสัมผัสกับธรรมชาติของทะเลจริงๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ หัวข้อเรื่อง "สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสน" ไม่อาจสำเร็จได้เลยถ้าปราศจากกำลังใจ ความช่วยเหลือ จากบุคคลที่ล้วนมีอิทธิพลต่อชีวิตและงานของข้าพเจ้า ซึ่งแม้ภาคินพนธ์นี้จะ เป็นประโยชน์ต่อผู้ใดได้บ้าง ข้าพเจ้าขอมอบคุณงามความดีต่างๆแก่บุคคลดังต่อไปนี้

- พ่อ แม่ ผู้ที่ให้ทั้งกำลังใจและทุนทรัพย์ การถามไถ่ความช่วยเหลือทุกรูปแบบ
- ร.ร.สวนกุหลาบวิทยาลัย ที่ทำให้ผมได้มีทุกวันนี้
- น้องปูที่คอยเป็นกำลังใจให้ตลอดเวลา
- ผ.ศ.จรรवरณ โรจนไพบูลย์ ที่กรุณาเป็น ADVISOR ที่คอยแนะนำและตรวจแบบให้
- คณาจารย์ภาควิชาสถาปัตยกรรมทุกท่านที่ให้ความรู้ คำแนะนำตลอด 5ปีที่ผ่านมา
- ป้าสุเทพ และ อ.เนนค ที่ช่วยให้รอดพ้นจากการถูกดรอป ทำให้มีโอกาสทำวิทยานิพนธ์นี้ได้ต่อไป
- คุณ WATANABE และคุณยินดี จาก ONI-KOBO BANGKOK CO.,LTD. ที่คอยให้คำแนะนำ และ ให้ยืมตัวอย่างปะการังเทียมมาจูลี
- คุณ SUAKI จาก MITSUBISHI RAYON, JAPAN ที่ให้ยืมแผ่นอะคริลิกมาจูลี
- พี่ๆพนักงานสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน ทุกท่านสำหรับข้อมูลและคำแนะนำ
- ผู้อำนวยการ อุทยานวิทยาศาสตร์ หวังภอ ที่อนุญาตให้เข้าไปดูงานระบบ
- พี่วิศวกร PROCESS ARCHITECT CO.,LTD. ที่ให้คำปรึกษาเรื่อยมา
- พี่ได้ง PROCESS ARCHITECT CO.,LTD. สำหรับสื่อดยอด EXTERIOR PERSPECTIVE
- พี่โอ พี่มาร์ช(ปี7) อ้น (สน.5)สำหรับ INTERIOR PERSPECTIVE
- ธีรวัฒน์(ปี5) พี่เบิร์ด(ปี6) น้องกฤษณ์ น้องยุ้ย น้องเต๋ย(ปี4) น้องต้อง(ปี3) น้องเปิ้ล(ปี2)น้องแอม น้องมุข น้องปู (ปี1) และอีกหลายๆคน สำหรับโมเดลที่เสร็จภายใน4วัน
- เพื่อนๆ สถาปัตยกรรมทุกคน สำหรับ 5 ปีแห่งความทรงจำ
- ทุกคนที่ไม่ได้กล่าวถึง อยากบอกว่า ขอขอบคุณครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาการออกแบบโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสน ซึ่งเป็นโครงการที่สมมุติขึ้นเพื่อการอนุรักษ์ วิจัย และให้ความรู้รวมถึงบริการทางการศึกษาในด้านต่างๆที่เกี่ยวกับสัตว์ทะเลของไทย โดยจะเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลอ้างอิงที่ถูกต้องและเป็นไปตามหลักวิชาการ โดยการวิเคราะห์และหาแนวทางในการออกแบบจากโครงการที่ใกล้เคียง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการนำมาประยุกต์ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้

ทางผู้จัดทำหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในเรื่องนี้ไม่มากนักน้อย ถ้าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความผิดพลาดประการใดทางผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ธนพงศ์ วงศ์จันทร์
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
สารบัญแผนภูมิ	
คำนำ	
บทที่ 1 : บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตการศึกษาโครงการ	3
1.4 องค์ประกอบของโครงการ	3
1.5 แนวความคิดในการเลือกที่ตั้งโครงการ	6
1.6 ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาโครงการ	6
1.7 การได้มาซึ่งเอกสารและข้อมูลอ้างอิง	7
บทที่ 2 : การศึกษาลักษณะการดำเนินงานโครงการ	8
2.1 ศึกษาข้อมูลโครงการ	8
2.1.1 รายละเอียดโครงการด้านการบริหาร	8
2.1.2 โครงสร้างการบริหารโครงการ	11
2.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ	13
2.2.1 ประเภทและจำนวนผู้ใช้งานโครงการ	13
2.2.2 การคาดคะเนผู้มาใช้งานโครงการ	21
2.3 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร	28
บทที่ 3 : การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง	37
3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1	โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลบางแสน	37
3.1.2	โครงการบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ	51
3.2	อาคารตัวอย่างในประเทศ	55
3.2.1	โครงการ NEW ENGLAND AQUARIUM	55
3.2.2	โครงการ OSAKA KAIYUKAN AQUARIUM	60
3.2.3	โครงการ MONTEREY BAY AQUARIUM	67
3.3	สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง	72
บทที่ 4 :	การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ	74
4.1	การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ	74
4.1.2	ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	84
4.2	การศึกษาและวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่ของโครงการ	91
4.2.1	การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ	91
4.2.2	สรุปการใช้พื้นที่ในอาคาร	117
บทที่ 5 :	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	125
5.1	หลักในการเลือกที่ตั้งโครงการ	125
5.2	การศึกษารายละเอียดเพื่อเลือกที่ตั้งโครงการ	127
5.2.1	สภาพทั่วไปและลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ	127
5.2.2	การพิจารณาที่ตั้งโครงการ	133
5.2.3	การศึกษาข้อมูลที่ตั้งของพื้นที่ที่กำหนด	136
5.3	สรุปรายละเอียดที่ตั้งโครงการ	144
5.3.1	ขนาดและรูปร่างที่ดิน	145
5.3.2	สภาพพื้นที่และอาณาเขตโดยรอบ	145
5.3.3	การเข้าถึงโครงการ	146
5.3.4	สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป	148
5.3.5	ระบบสาธารณูปโภค	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 : การศึกษาลักษณะขององค์ประกอบอาคารที่สำคัญ	151
6.1 การศึกษาการออกแบบ AQUARIUM	151
6.1.1 หลักการออกแบบ AQUARIUM	151
6.1.2 หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง	152
6.1.3 ปัจจัยสำคัญของการเลี้ยงปลาใน AQUARIUM	156
6.2 ระบบต่างๆในอาคาร	176
6.2.1 ระบบโครงสร้าง	176
6.2.2 ระบบไฟฟ้า	179
6.2.3 ระบบปรับอากาศ	182
6.2.4 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย	188
6.2.5 ระบบสุขาภิบาล	196
6.2.6 ระบบการกำจัดขยะ	201
6.2.7 ระบบการขนส่งภายในอาคาร	204
6.2.8 ระบบรักษาความปลอดภัย	205
6.2.9 ลักษณะการออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน	207
6.2.10 ระบบการสื่อสาร	207
6.2.11 การจัดภูมิทัศน์	208
บทที่ 7 : แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	
7.1 แนวความคิดในการวางผังบริเวณ	211
7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม	211
7.3 แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม	211
7.4 แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุและโครงสร้างอาคาร	212
7.5 แนวความคิดในการออกแบบระบบของโครงการ	212
สรุปผลการออกแบบ	213
บรรณานุกรม	220
ภาคผนวก ก. - การศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน	221
ภาคผนวก ข. - กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	274

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 2-1 แสดงการคาดคะเนปริมาณนักเรียนใน 4 จังหวัดที่มีโอกาสใช้สูงสุด	22
ตารางที่ 2-2 แสดงจำนวนบุคลากรจำแนกประเภทต่างๆ	24
ตารางที่ 2-3 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากร	28
ตารางที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักโครงการ	84
ตารางที่ 4-2 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักโครงการ(2)	85
ตารางที่ 4-3 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายบริหารโครงการ	86
ตารางที่ 4-4 แสดงความสัมพันธ์ส่วนจัดการแสดง	87
ตารางที่ 4-5 แสดงความสัมพันธ์ส่วนการจัดแสดงภายนอก	88
ตารางที่ 4-6 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการผู้ชม	89
ตารางที่ 4-7 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิคบริการแผนกช่าง	89
ตารางที่ 4-8 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิคบริการแผนกช่างศิลป์	90
ตารางที่ 4-9 แสดงความสัมพันธ์ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง	90
ตารางที่ 4-10 แสดงพื้นที่ใช้สอยจากโครงการจริง	91
ตารางที่ 4-11 แสดงบริเวณที่ใช้พื้นที่ปรับอากาศ และการกำหนดเครื่องปรับอากาศ	114
ตารางที่ 4-12 แสดงขนาดของ A.H.U. ต่อขนาดการมใช้เครื่องปรับอากาศ	114
ตารางที่ 4-13 แสดงขนาดของห้อง A.H.U. ในแต่ละส่วน	118
ตารางที่ 4-14 แสดงมาตรฐานต่ำสุดของห้องน้ำ-ห้องส้วม	116
ตารางที่ 4-15 รูปเนื้อที่โครงการ	117
ตารางที่ 5-1 แสดงผลการเทียบคะแนนของที่ตั้งระดับพื้นที่	135
ตารางที่ 5-2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนของ SITE A, SITE B และ SITE C	143
ตารางที่ 6-1 แสดงระบบน้ำในตู้แสดง	166
ตารางที่ 6-2 โรคปลาบางชนิดและการรักษา	173
ตารางที่ 6-3 แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ	188
ตารางที่ 6-4 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในแบบต่างๆ	201
ตารางที่ 6-5 แสดงข้อดีข้อเสียของความถี่ต่างๆ ในการเก็บขยะ	202
ตารางที่ 6-6 แสดงอัตราส่วนทางลาดของทางลาดชนิดต่างๆ	204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 3-1 แสดงทัศนียภาพหน้าโครงการ	37
รูปที่ 3-2 แสดงผังพื้นที่โครงการ	39
รูปที่ 3-3 แสดงทัศนียภาพส่วนพิพิธภัณฑ์	40
รูปที่ 3-4 แสดงผังการจัดแสดงส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	41
รูปที่ 3-5 แสดงทัศนียภาพส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	42
รูปที่ 3-6 แสดงทัศนียภาพส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	42
รูปที่ 3-7 แสดงมุมมองส่วนOPEN COURTส่วนห้องวิจัย	43
รูปที่ 3-8 แสดงภาพบ่อ/อ่างเลี้ยงเต่าทะเลและฉลาม	45
รูปที่ 3-9 แสดงงานระบบกรองของส่วนSMALL TANKและส่วนอนุบาลสัตว์ทะเล	47
รูปที่ 3-10 แสดงห้องเก็บอาหาร และส่วนหลังตู้แสดง	48
รูปที่ 3-11 แสดงการให้แสงส่วนBIG TANK	49
รูปที่ 3-12 แสดงทัศนียภาพทางเข้า-ออกโครงการ	51
รูปที่ 3-13 แสดงทัศนียภาพก่อนเข้าโครงการ	52
รูปที่ 3-14 แสดงส่วนโถงเชื่อม	52
รูปที่ 3-15 แสดงผังการจัดนิทรรศการ	53
รูปที่ 3-16แสดงทัศนียภาพในส่วนTOUCH POOL และ MEDIUM TANK	53
รูปที่ 3-17 แสดงทัศนียภาพในส่วนของอุโมงค์ปลา	54
รูปที่ 3-18 แสดงทัศนียภาพในส่วน BACK ROOM	54
รูปที่ 3-19 แสดงทัศนียภาพโครงการ	55
รูปที่ 3-20 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร	58
รูปที่ 3-21 แสดงผังพื้นที่อาคาร	58
รูปที่ 3-22 แสดงรูปตัดโครงการ	59
รูปที่ 3-23 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร	59
รูปที่ 3-24 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร	60
รูปที่ 3-25 แสดงผังการจัดวางอาคาร	61
รูปที่ 3-26 แสดงผังพื้นที่โครงการ	63
รูปที่ 3-27 แสดงทัศนียภาพอุโมงค์ในตู้แสดง	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3-28 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ	66
รูปที่ 3-29 แสดงทัศนียภาพตู้แสดงขนาดใหญ่	66
รูปที่ 3-30 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ	67
รูปที่ 3-31 แสดงผังการจัดแสดง	69
รูปที่ 3-32 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร	70
รูปที่ 3-33 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร	71
รูปที่ 4-1 แสดงพื้นที่ในส่วนโรงงาน	93
รูปที่ 4-2 แสดงพื้นที่ในส่วน PANTRY	96
รูปที่ 4-3 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย	100
รูปที่ 4-4 แสดงระยะห่างการจัดวางเก้าอี้และขนาดของเก้าอี้ในส่วนห้องบรรยาย	101
รูปที่ 4-5 แสดงขนาดและระยะการจัดวางชั้นหนังสือ	105
รูปที่ 4-6 แสดงระยะระหว่างชั้นหนังสือ	106
รูปที่ 4-7 แสดงระยะห่างในการจัดโต๊ะสำหรับผู้พิการ	106
รูปที่ 4-8 แสดงระยะต่างๆของการใช้สอยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ	107
รูปที่ 5-1 แสดงแผนที่ประเทศไทยรูปที่ 5-2แสดงแผนที่อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี	127
รูปที่ 5-3 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งมหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน	134
รูปที่ 5-4 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งภายในตัวอำเภอเมืองชลบุรี	134
รูปที่ 5-5 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งริมชายฝั่งทะเลบางแสน	135
รูปที่ 5-6 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้ง A	136
รูปที่ 5-7 แสดงทัศนียภาพโครงการทางทิศตะวันตกมองเข้าโครงการ	137
รูปที่ 5-8 แสดงทัศนียภาพโครงการทางทิศตะวันตกมองออกนอกโครงการ	137
รูปที่ 5-9 แสดงทัศนียภาพถนนบางสายสาย2 ทางทิศตะวันออก	138
รูปที่ 5-10 แสดงทัศนียภาพโครงการทางด้านทิศใต้	138
รูปที่ 5-11 แสดงทัศนียภาพ สมท.แสนสุข	138
รูปที่ 5-12 แสดงทัศนียภาพศูนย์บริการนักท่องเที่ยวแสนสุข	138
รูปที่ 5-13 แสดงทัศนียภาพเดอะไฮเดรียสทต	138
รูปที่ 5-14 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้ง B	139
รูปที่ 5-15 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ	140
รูปที่ 5-16 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันออกโดยมองเข้าโครงการ	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5-17 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้ง C	141
รูปที่ 5-18 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ	142
รูปที่ 5-19 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ	142
รูปที่ 5-20 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ	142
รูปที่ 5-21 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ	142
รูปที่ 5-22 แสดงแผนที่ ที่ตั้งโครงการ	144
รูปที่ 5-23 แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ	145
รูปที่ 5-24 แสดงแผนที่อาคารโดยรอบโครงการ	145
รูปที่ 5-25 แสดงแผนที่การเข้าถึงโครงการ	146
รูปที่ 5-26 แสดงแผนที่การเดินทางรอบโครงการ	147
รูปที่ 5-27 แสดงพื้นที่สีเขียวโดยรอบโครงการ	148
รูปที่ 5-28 แสดงทิศทางแดด ลม	149
รูปที่ 5-29 แสดงผลกระทบทางมลพิษต่างๆ	149
รูปที่ 5-30 แสดงแผนแนวสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ตู้โทรศัพท์	150
รูปที่ 6-1 แสดงหลักการกรองแบบน้ำดื่ม	163
รูปที่ 6-2 แสดงหลักการกรองแบบผ่านทราย	163
รูปที่ 6-3 แสดงหลักการกรองแบบใช้แรงดันอากาศ	163
รูปที่ 6-4 แสดงการกรองที่มีเครื่องกรองรวมและบ่อเก็บน้ำ	164
รูปที่ 6-5 แสดงหลักการสูบน้ำทะเล	165
รูปที่ 6-6 แสดงเครื่องให้อากาศ	167
รูปที่ 6-7 กราฟแสดงความเข้มของคลื่นแสงจากหลอดนีออน	168
รูปที่ 6-8 แสดงการกำหนดขนาดและจำนวนช่องประตู	188
รูปที่ 6-9 แสดงหลักการคิดทางออกฉุกเฉิน	193
รูปที่ 6-10 แสดงระบบการกรองน้ำประปาและน้ำทะเล	197
รูปที่ 7-1 แสดง PROCESS1	213
รูปที่ 7-2 แสดง PROCESS2	213
รูปที่ 7-3 แสดง PROCESS3	214
รูปที่ 7-4 แสดง PROCESS4	214
รูปที่ 7-5 แสดง PROCESS5	215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 7-6 แสดง PROCESS6	215
รูปที่ 7-7 แสดง PROCESS7	216
รูปที่ 7-8 แสดงผังบริเวณ	216
รูปที่ 7-9 แสดงแผ่นพื้นชั้นใต้ดิน	217
รูปที่ 7-10 แสดงแผ่นพื้นชั้น1	217
รูปที่ 7-11 แสดงแผ่นพื้นชั้น2	218
รูปที่ 7-12 แสดงแผ่นพื้นชั้น3	218
รูปที่ 7-13 แสดงรูปตัดโครงการ	219
รูปที่ 7-14 แสดงรูปด้านโครงการด้านเหนือและใต้	219
รูปที่ 7-15 แสดงรูปด้านโครงการด้านตะวันออกและตะวันตก	220
รูปที่ 7-16 แสดงทัศนียภาพทั้งภายในภายนอกโครงการ	220



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาโครงการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสนตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถ.ลงหาด บางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรีโดยสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล แห่งนี้ ได้รับการพัฒนามา จาก "พิพิธภัณฑสัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม"ซึ่งก่อตั้งเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ.2512 โดยคณะ อาจารย์ในภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน (วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสนเดิม) เพียง2-3คน และคณะนิสิตอีกจำนวนหนึ่ง โดย ดร.บุญถิ่น อัตถากร อดีตอธิบดีกรมการฝึกหัดครู และอดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้สนับสนุนการดำเนินการโครงการดังกล่าว

โดยพิพิธภัณฑ และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มได้รับการพัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ จนไม่สามารถ ขยายออกไปได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากตัวอาคารมีขนาดจำกัด และไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับการนี้ โดยตรง เพื่อเป็นการขยายกิจการของพิพิธภัณฑสัตว์ และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ให้กว้างขวาง ยิ่งขึ้นกว่าเดิม ทางมหาวิทยาลัยโดยการนำของ ดร.ทวี หอมขง และคณะได้จัดทำโครงการขอ ความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่น เมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2523 รัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือ แบบให้เปล่า ในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นมูลค่า 230 ล้านบาท โดยเริ่มก่อสร้าง ใน วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2524 ณ บริเวณด้านหน้าของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบาง แสน ในเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารีทรงพระกรุณา โปรดเกล้าโปรดกระหม่อมเสด็จมาทรงวางศิลาฤกษ์ เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ.2525 การก่อสร้าง แล้วเสร็จและมีพิธีมอบให้แก่มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2526 จากนั้นศูนย์วิทยาศาสตร์ทาง ทะเล ได้จัดทำโครงการเพื่อยกฐานะเป็นสถาบัน และได้รับการอนุมัติให้เป็นสถาบันวิทยาศาสตร์ ทางทะเล เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2528 เป็นต้นมา

ปัจจุบันทางสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลนี้ ยังคงเป็นสถานที่ให้ความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์ทางทะเลในด้านต่างๆ และข้อมูลทางวิชาการแก่ประชาชนและผู้สนใจ รวมทั้ง ทางด้านการวิจัยต่างๆดังที่จะเห็นได้จากผลงานวิจัยของทางสถาบันฯที่มีออกมาอย่างต่อเนื่อง ทำ ให้สถาบันฯมีการพัฒนาและในด้านต่างๆเรื่อยมา แต่เนื่องจากอาคารที่สถาบันฯแห่งนี้ถูกก่อตั้งขึ้นมา เป็นระยะกว่า20ปีแล้วนั้นทำให้ตัวอาคารเริ่มชำรุดทรุดโทรม อีกทั้งในส่วนของส่วนสถานเลี้ยงสัตว์ น้ำเค็ม และส่วนพิพิธภัณฑมีขนาดที่ค่อนข้างเล็กเกินไปและ ไม่สามารถรองรับการขยายตัว ของสถาบันฯที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ได้ ทางสถาบันฯนี้จึงมีนโยบายที่จะทำการสร้างสถาน

แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลแห่งใหม่ขึ้นมา เพื่อรองรับการขยายตัวของสถาบันฯในอนาคต และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในด้านต่างๆของทางสถาบันฯ รวมถึงยังสามารถรองรับนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้

อีกทั้งทางมหาวิทยาลัยบูรพา ยังมีนโยบายให้สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลนี้เป็น ศูนย์กลางทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นแหล่งค้นคว้าวิจัย เป็น ศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนนักวิชาการ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยสถาบันฯได้มีการพัฒนางานวิจัยสู่การจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเล พัฒนาการเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิตสวยงามน้ำเค็ม ดังพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เมื่อทรงทอดพระเนตรเห็นม้าน้ำที่เพาะเลี้ยงที่สถาบันฯเมื่อวันเปิดสถาบันฯ(24 กรกฎาคม พ.ศ.2527) มีความตอนหนึ่งว่า “เลี้ยงให้ได้มากๆแล้วสอนให้ชาวประมงเพาะเลี้ยงเพื่อจำหน่าย และส่งออกต่างประเทศ” และเนื่องในโอกาสที่ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี พร้อมกับที่ทางสถาบันฯได้รับการคัดเลือกให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่โดดเด่นและมีความพร้อมในการรองรับการท่องเที่ยว และได้รับการคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการ THAILAND GRAND INVITATION 2006 จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย(ททท.) โดยทางสถาบันฯเป็นหนึ่งในแหล่งท่องเที่ยวที่โดดเด่นและมีความพร้อมในการรองรับนักท่องเที่ยวประเภท GRAND DESTINATION ใน THEME : อุทยานการเรียนรู้ ลำดับที่ 55

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อเป็นศูนย์กลางแห่งความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- 2.2 เพื่อการพัฒนาการใช้ทรัพยากรทางทะเล และดำเนินการด้านอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้บรรลุผลในทางปฏิบัติอย่างแท้จริง
- 2.3 เพื่อเป็นที่ศึกษาหาความรู้ เป็นสถานที่ฝึกงาน ฝึกอบรมครู นิสิต นักศึกษา และประชาชน โดยทั่วไป
- 2.4 เพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ให้ความรู้ ความเพลิดเพลิน และยังช่วยกระจายแหล่งท่องเที่ยวที่ใกล้เคียงในจังหวัดชลบุรีให้ขยายตัวยิ่งขึ้น และรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นมากขึ้นทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ โดยให้ความร่วมมือกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชาติ
- 2.5 เพื่อให้ประชาชนชาวไทยตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรทางทะเลของประเทศไทย และสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเล

2.6 เพื่อเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงและอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ และพืชน้ำที่สำคัญและหายากในประเทศและต่างประเทศ

3. ขอบเขตการศึกษาโครงการ

- 3.1 ศึกษาถึงการจัดองค์ประกอบในโครงการ พื้นที่ใช้สอย ให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยและความงาม รวมถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ เพื่อจัดระบบการสัญจรภายใน
- 3.2 ศึกษาถึงอิทธิพลที่มีผลเกี่ยวข้องกับการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบโครงสร้างที่เหมาะสมข้อกำหนด และเทศบัญญัติ ตลอดจนระบบวิศวกรรมต่างๆ ที่สนับสนุนโครงการให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบแสงสว่าง ระบบหมุนเวียนน้ำ
- 3.3 ศึกษาและออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างอาคารสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ส่วนพิพิธภัณฑ์ทางทะเล ที่จอดรถ เป็นต้น
- 3.4 ศึกษาลักษณะพฤติกรรมของพืชและสัตว์ทะเลที่ใช้จัดแสดง เพื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ และจัดอุปกรณ์ต่างๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุแสดง
- 3.5 เพื่อความเข้าใจในการใช้ space จากความรู้สึกของมนุษย์ที่มีผลต่ออาคารและสภาพแวดล้อม ช่วยส่งเสริมบรรยากาศของการเรียนรู้ธรรมชาติทางทะเล
- 3.6 เพื่อศึกษารายละเอียดและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ เพื่อเทียบกับอาคารตัวอย่าง
- 3.7 ศึกษาอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- 3.8 ศึกษาข้อมูลจากตำราที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

4. องค์ประกอบของโครงการ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลแห่งนี้ เป็นหน่วยงานหนึ่งในสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ซึ่งมหาวิทยาลัยบูรพาเป็นเจ้าของโครงการ เป็นการลงทุนทางภาคเอกชนและรัฐบาล และได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานต่างๆ เช่นกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากหลักการดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหลักได้ดังนี้

1. ฝ่ายบริหารงานโครงการ
2. ฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล
3. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลและการแสดง
4. ฝ่ายบริการวิชาการ
5. ฝ่ายสนับสนุนโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พื้นที่ที่จัดสรรในอาคาร

1. ฝ่ายบริหารงานโครงการ

โครงการสถานพันธุ์สัตว์ทะเลนี้อยู่ภายใต้การควบคุมของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยผู้มีตำแหน่งสูงสุดของสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลคือรองผู้อำนวยการฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลซึ่งขึ้นตรงกับผู้อำนวยการของสถาบันฯ

องค์ประกอบหลัก

1.1 คณะกรรมการบริหาร

1.2 ฝ่ายบริหาร

1.2.1 แผนกธุรการ บริการ และงานบุคคล

1.2.2 แผนกบัญชี การเงิน และพัสดุ

1.2.3 แผนกอาคารและสถานที่ และรักษาความปลอดภัย

1.3 ฝ่ายการตลาด

1.3.1 แผนกโฆษณาประชาสัมพันธ์

1.3.2 แผนกกิจกรรมพิเศษ

องค์ประกอบรอง

- โถงหอคอย และต้อนรับ สำหรับผู้มาติดต่อกับส่วนผู้บริหาร
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ (รวมทุกฝ่าย)
- ห้องเตรียมอาหาร สำหรับเตรียมเครื่องดื่มและอาหารว่างเพื่อการจัดประชุมผู้บริหาร
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม

2. ฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

2.1 ส่วนงานอาหารสัตว์น้ำ

2.2 ส่วนงานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ(AQUARIUM)

ในส่วนของงานจัดแสดงนั้นได้แบ่งออกเป็น 8 โซนหลักๆ คือ

1. โซนของป่าชายเลน หญ้าทะเล สาหร่าย(MANGROVE FOREST AND SEA GRASS)
2. โซนของคลื่น(WAVE BREAKING ZONE)
3. โซนแนวปะการัง(CORAL REEFS AND WORLD OF SEA ANEMONE)
4. โซนสิ่งมีชีวิตลึกลับ(WONDER AND MYSTERIOUS ANIMALS)
5. โซนของแมงกะพรุน สัตว์เรืองแสงและสัตว์ที่หากินตอนกลางคืน(GLOW IN

THE DARK AND NOCTURNAL)

6. โชน TOUCH POOL

7. โชน UNDER WATER WORLD

8. โชน GIANT TANK

องค์ประกอบรอง

- OPERATION AREA
- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องแต่งตัวและเก็บอุปกรณ์นักประดาน้ำ
- บ่อกรอง เต็มอากาศและปั้มน้ำ บ่อและตู้จัดแสดงทั้งหมด

2.3 ส่วนงานดำน้ำเพื่อการวิจัย

2.4 ส่วนงานจัดหาตัวอย่างและอนุบาลสัตว์น้ำ

2.4.1 ฝ่ายงานอนุบาลสัตว์น้ำ

2.4.2 ฝ่ายงานจัดหาตัวอย่างสัตว์แสดง

2.5 ส่วนงานจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ

3. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลและการแสดง

3.1 ส่วนงานพิพิธภัณฑ์ฯ

3.2 ส่วนงานนิทรรศการพิพิธภัณฑ์(MUSEUM)

3.3 ส่วนงานช่างศิลป์

3.4 ส่วนการแสดงกลางแจ้ง

เป็นการแสดงการละเล่น ความสามารถพิเศษของสัตว์ เช่น ปลาโลมา เป็นการแสดง
กลางแจ้ง

4. ฝ่ายบริการวิชาการ

4.1 ฝ่ายงานเผยแพร่

4.2 ฝ่ายงานฝึกอบรมสัมมนา

4.3 ฝ่ายงานโสตทัศนอุปกรณ์

4.4 ฝ่ายศูนย์ข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์ทางทะเล

งานห้องสมุด

งานสารสนเทศ

5. ส่วนสนับสนุนโครงการ

5.1 บริการอาคารและงานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ส่วนบริการผู้ชม

5.3 ส่วนบริการสาธารณะ

5.3.1 ส่วนงานขายของที่ระลึก

5.3.2 ส่วนร้านอาหาร

6. ที่จอดรถ

5.แนวคิดในการเลือกที่ตั้งโครงการ

5.1 สถานที่ตั้งโครงการ ไม่ควรอยู่ห่างไกลจากที่ตั้งเดิม หรือจะอยู่พื้นที่เดิมก็ได้ เนื่องจากตัวสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลนั้นอยู่ในการควบคุมของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ซึ่งตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งต้องมีการติดต่อกับทางสถาบันตลอดเวลา ทำให้ถ้าที่ตั้งโครงการอยู่ห่างจากตัวสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมากเกินไปนั้นอาจทำให้มีผลเรื่องการเดินทางและการติดต่อกับงานต่างๆ

5.2 การเข้าถึงโครงการ จะต้องมีการคมนาคมที่สะดวก เพราะเนื่องจากโครงการนี้เป็นสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ซึ่งเป็นส่วนที่สนับสนุนการท่องเที่ยว ทำให้ถ้านักท่องเที่ยวต้องสามารถเดินทางมาใช้บริการได้สะดวกรวดเร็ว

5.3 สถานที่ตั้งโครงการ ควรจะอยู่ใกล้ทะเลเพื่อให้สะดวกต่อการขนส่งน้ำทะเลขึ้นมาเพื่อมาใช้ในโครงการ และเพื่อเพิ่มความรู้สึกในการใช้งานโครงการให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม

5.4 ต้องเชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่เพื่อให้นักท่องเที่ยวไม่ต้องเดินทางไปมาระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวเป็นเวลานาน

5.5 ต้องคำนึงถึงข้อกำหนดกฎหมาย ว่าพื้นที่ในบริเวณนั้นมีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง เพื่อมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบ

6. ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาโครงการ

6.1 ทำให้ทราบถึงหลักการออกแบบองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ ได้แก่ สถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquarium) พิพิธภัณฑ์ (Museum) ห้องปฏิบัติการ (Laboratory) ห้องประชุม (Auditorium) ห้องสมุด (Library) และห้องอาหาร (Restaurant)

6.2 ทราบถึงการนำเอาความรู้ในการจัดรูปแบบของ CIRCULATION LIGHTING CIRCULATION มาผสมผสานเพื่อให้เกิดความสอดคล้อง กับเนื้อหาเทคโนโลยีทางสื่อและน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ

6.3 ทราบถึงเทคนิคและระบบโครงสร้างต่างๆที่ใช้ในโครงการ เช่น โครงสร้างพาดช่วงกว้าง

- 6.4 ทราบถึงทรัพยากรทางทะเลของประเทศไทย รวมถึงธรรมชาติของสัตว์ทะเล พืชทะเล โดย
จำแนกตามประเภท ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- 6.5 ทราบถึงการจัดการระบบน้ำในส่วนแสดงสัตว์ทะเล
- 6.6 ทราบถึงระบบการขนย้ายสัตว์ทะเล ระบบการพักฟื้นสัตว์ทะเล รวมถึงการหาแหล่งน้ำ
ทะเลเพื่อมาใช้ในโครงการ
- 6.7 ทราบถึงลักษณะทางเศรษฐกิจและนโยบายที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยว
- 6.8 ทราบถึงอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- 6.9 ทำให้ทราบถึงหลักในการพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้ง (Location) และตัวที่ตั้ง (Site) ที่
เหมาะสมกับโครงการ รวมถึงสามารถวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของทำเลที่ตั้ง และสภาพ
ที่ตั้งได้
- 6.10 ทราบถึงระบบต่างๆในโครงการที่ซับซ้อนเช่น ระบบการจัดเก็บสัตว์น้ำและเพาะพันธุ์สัตว์
น้ำ , ระบบกรองน้ำทะเล

7. การได้มาซึ่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิง

- 7.1 ERNEST NEUFERT "ARCHITECT'S DATA", LONDON : CROSDY COCKWOOD
STAPLES, 1970
- 7.2 DE CHIARA AND CALENDER, TIME SERVER STANDARD
- 7.3 ชลบุรี, การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- 7.4 นายกนก วินฉ้วน, วิทยานิพนธ์ เรื่องพิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเล, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, ปี 2537-2538
- 7.5 เอกสารอ้างอิง RYOKO CO., LTD , MITSUBISHI RAYON GROUP, JAPAN
- 7.6 เอกสารอ้างอิง ONI KOBO BANGKOK CO., LTD.
- 7.7 เอกสารอ้างอิง บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอต จำกัด
- 7.8 เว็บไซต์ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล WWW.BIMS.BUU.AC.TH
- 7.9 เว็บไซต์ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย WWW.TAT.OR.TH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาลักษณะการดำเนินงานของโครงการ

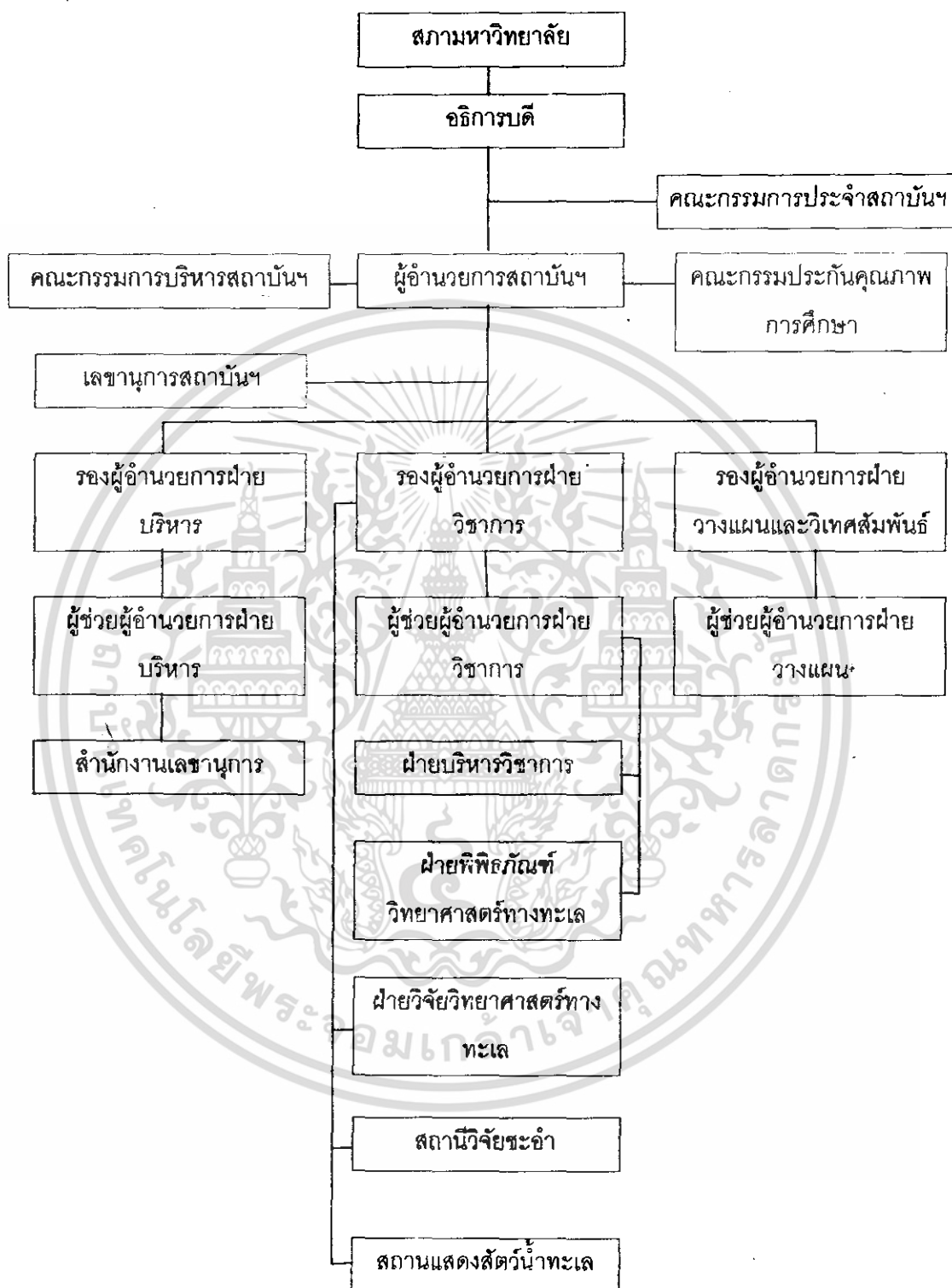
2.1 ศึกษาข้อมูลโครงการ

2.1.1 รายละเอียดโครงการด้านการบริหาร

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลแห่งนี้ เป็นหน่วยงานหนึ่งในสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน ซึ่งอยู่ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยบูรพา เป็นการลงทุนทางภาครัฐบาล และได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานต่างๆ เช่นกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงวิทยาศาสตร์ และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โดยปัจจุบันทางสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลนี้ ยังคงเป็นสถานที่ให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลในด้านต่างๆ และข้อมูลทางวิชาการแก่ประชาชนและผู้สนใจ รวมทั้งทางด้านการวิจัยต่างๆดังที่จะเห็นได้จากผลงานวิจัยของทางสถาบันฯที่มีออกมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้สถาบันฯมีการพัฒนาและในด้านต่างๆเรื่อยมา แต่เนื่องจากการที่สถาบันฯแห่งนี้ถูกก่อตั้งขึ้นมาเป็นระยะกว่า 20 ปีแล้วนั้นทำให้ตัวอาคารเริ่มชำรุดทรุดโทรม อีกทั้งในส่วนของส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล และสวนพิพิธภัณฑ์นั้น มีขนาดที่ค่อนข้างเล็กเกินไปและเริ่มล้าสมัย ไม่สามารถรองรับการขยายตัวของสถาบันฯที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ได้ ทางสถาบันฯนี้จึงมีนโยบายที่จะทำการสร้างสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล และสวนพิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเลขึ้นมา เพื่อรองรับการขยายตัวของสถาบันฯที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในด้านต่างๆของทางสถาบันฯ รวมถึงยังสามารถรองรับนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้ กอปรกับทางมหาวิทยาลัยบูรพา ยังมีนโยบายให้สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลนี้เป็นศูนย์กลางทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นแหล่งค้นคว้าวิจัย เป็นศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนนักวิชาการ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล

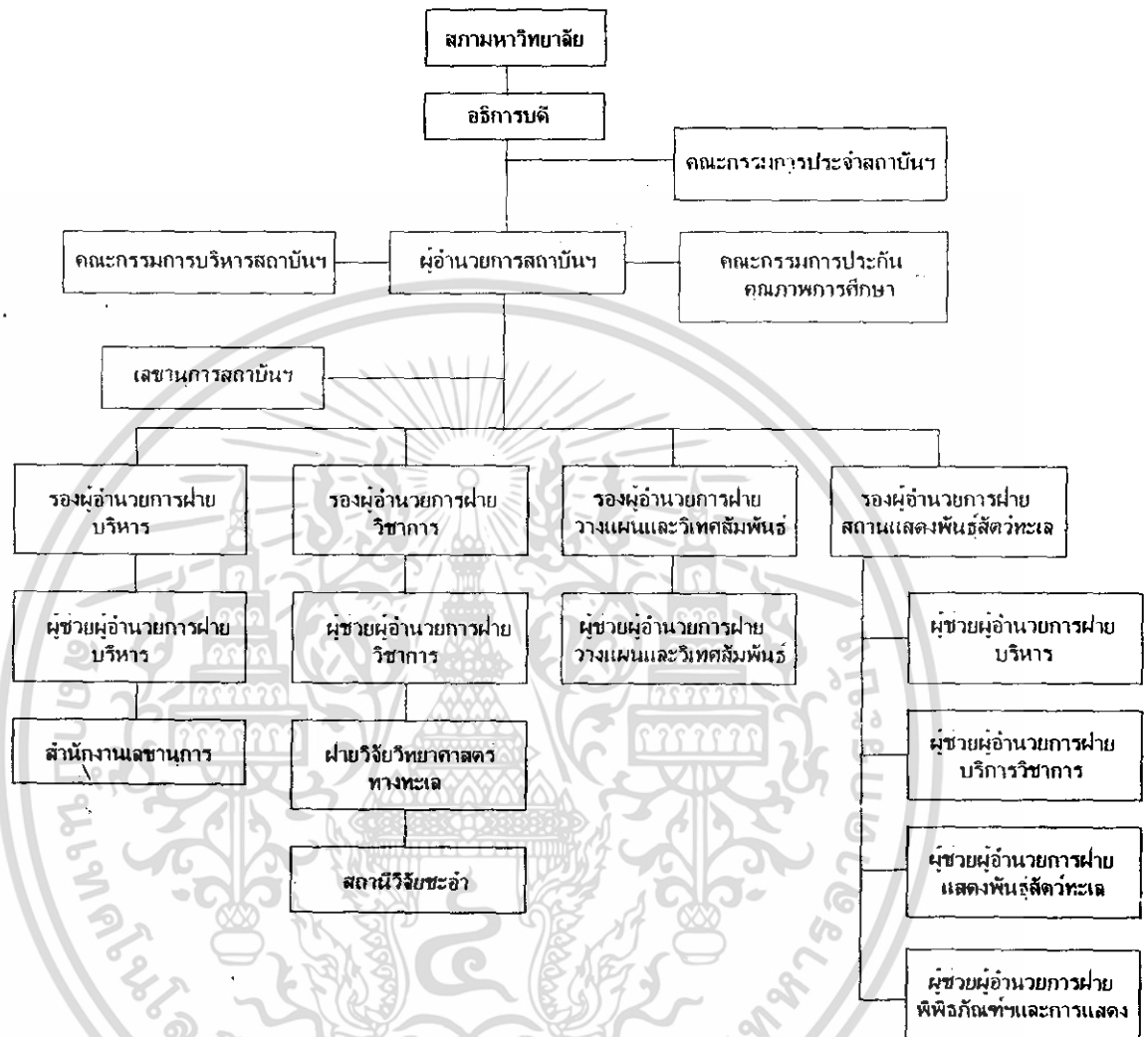
รูปที่ 2.1.2 โครงสร้างการบริหารโครงการ(ปัจจุบัน)



แผนภูมิที่ 2-1 แสดงโครงสร้างการบริหารโครงการ(ปัจจุบัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

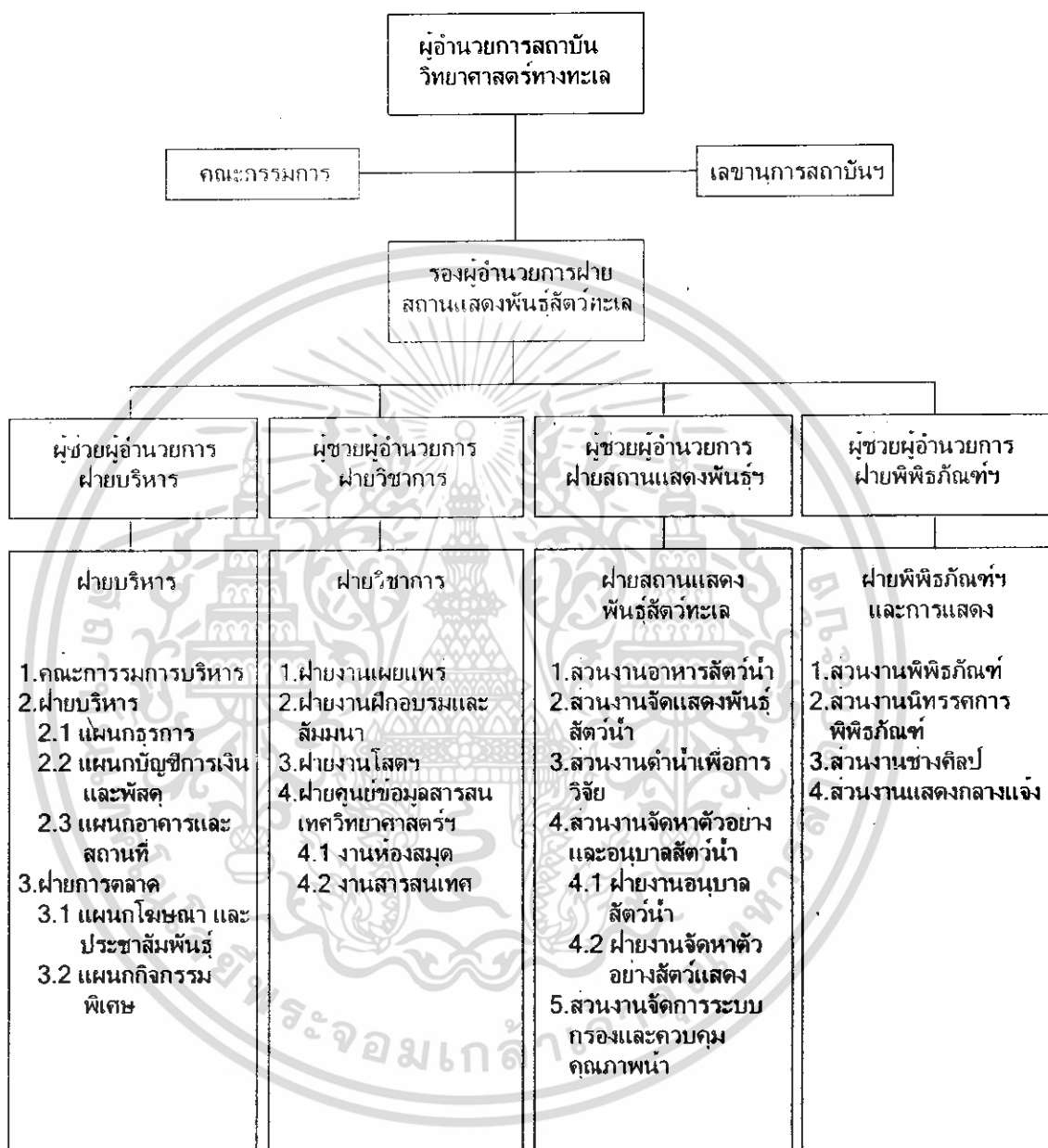
โครงสร้างการบริหารโครงการ(ที่กำลังจะเกิดขึ้น)



แผนภูมิที่ 2-2 แสดงโครงสร้างการบริหารโครงการ(ที่กำลังจะเกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ระบบการบริหารภายในโครงการ



แผนภูมิที่ 2-3 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.1 งบประมาณการดำเนินงานของโครงการ

งบประมาณในการดำเนินงานของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ได้รับการสนับสนุนจากทั้งทางภาครัฐและเอกชน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นได้ 2 ประเภทดังนี้

1. งบการลงทุน(CAPITAL FUND)อันประกอบด้วย งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในระยะแรกเพื่อการจัดตั้งโครงการให้บรรลุเป้าหมาย ได้แก่ ค่าออกแบบ ค่าก่อสร้าง ค่าอาคารสถานที่ ค่าออกแบบตกแต่งภายใน เป็นต้น ซึ่งงบประมาณเหล่านี้ได้มาจาก

1.1 งบประมาณประจำปีของรัฐบาล จำนวน 100 ล้านบาท ได้ในงบประมาณปี 2549

1.2 งบประมาณจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี จำนวน 200 ล้านบาท อันเป็นงบประมาณหลักเนื่องจาก องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีเป็นเจ้าของโครงการ

1.3 งบประมาณสนับสนุนจากภาคเอกชนและกองทุนต่างๆภายในและนอกประเทศเช่น UNESCO ,JICA ,

2. งบดำเนินการ (OPERATION FUND) ได้แก่งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการในแขนงต่างๆ เพื่อให้บริหารให้บรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ของโครงการ อันได้แก่ เงินเดือนเจ้าหน้าที่ต่างๆ ค่าวัสดุตลอดจนค่าจัดซื้ออุปกรณ์ และค่าบริการต่างๆ ซึ่งงบประมาณเหล่านี้ได้มาจาก

2.1 รายได้จากเงินงบประมาณจากรัฐบาล

2.2 รายได้จากค่าธรรมเนียมการเข้าชมและใช้บริการสถานที่(ADMISSION)

2.3 รายได้จากกรเช่าหอประชุม

2.4 รายได้จากเงินบริจาคของเอกชน และมูลนิธิต่างๆ(PRIVATE GIFT)

2.5 รายได้จากโครงการร้านค้า ได้แก่ รายได้จากร้านขายของที่ระลึก

ร้านอาหาร ชุมนอาหาร ร้านขายหนังสือ เป็นต้น

2.6 รายได้จากเงินลงทุน

2.7 รายได้อื่นๆ

2.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้โครงการ

วันเวลาในการเปิดทำการโครงการ

- เปิดทุกวัน อังคาร-อาทิตย์ 9.00 – 17.00 น.

- ปิดให้บริการทุกวันจันทร์

2.2.1 ประเภทและจำนวนผู้ใช้งานในโครงการ

ในการกำหนดขอบเขตของโครงการนี้ พิจารณาจากประเภทและจำนวนผู้ใช้อาคาร ซึ่งจะประกอบด้วยบุคคล 2 กลุ่มคือ

1. ผู้ให้บริการโครงการ
2. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

1. ผู้ให้บริการโครงการ

สามารถแบ่งได้ 4 กลุ่มใหญ่ๆคือ

1. นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ
2. นักท่องเที่ยวชาวไทย
3. กลุ่มนักเรียน นักศึกษาและผู้มาติดต่อขอข้อมูล เอกสาร

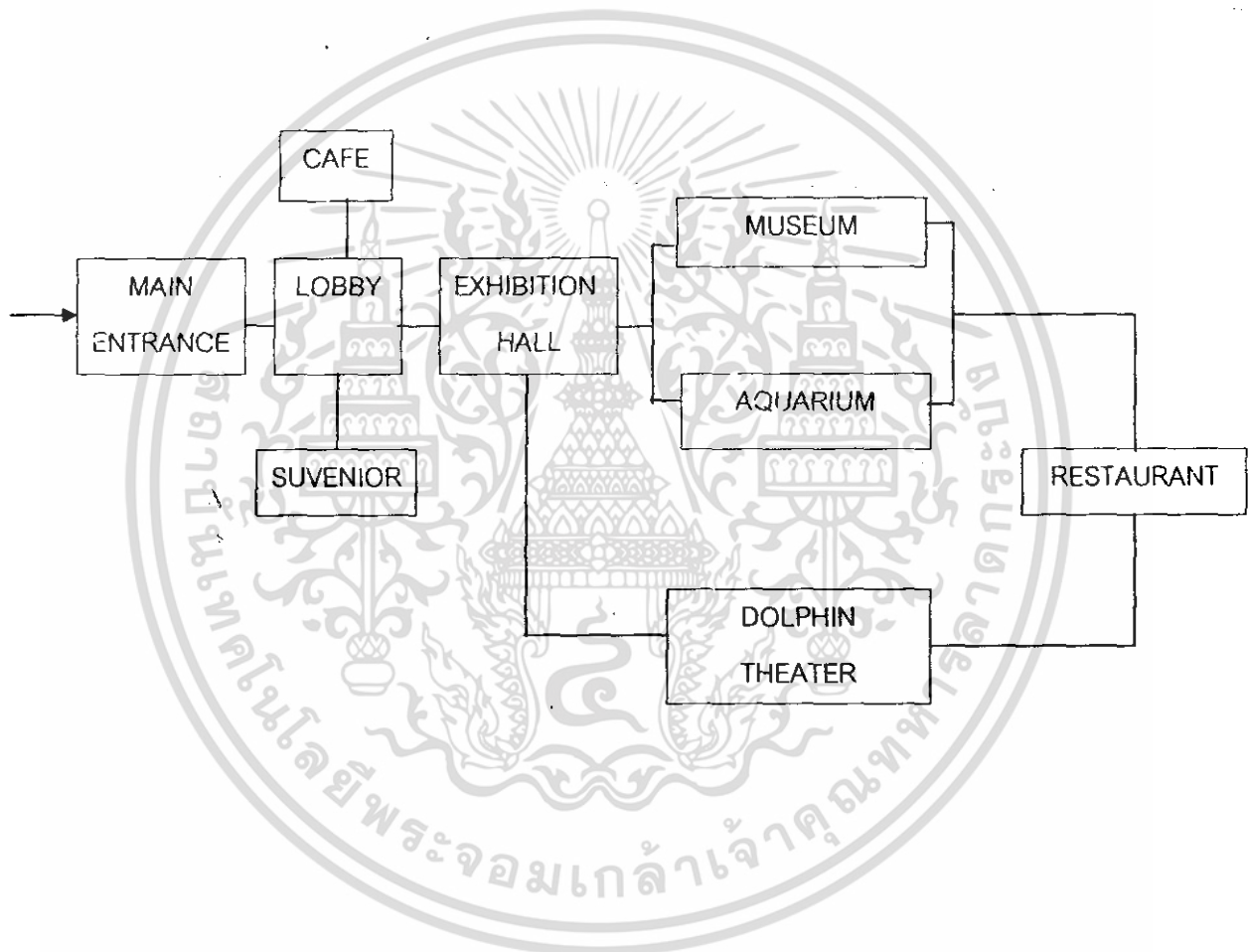
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 พฤติกรรมของผู้มาใช้บริการ แบ่งตามประเภทของผู้ใช้อาคาร

1. ผู้ใช้บริการ

1.1 นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ

นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้นิยมมาเป็นหมู่คณะ โดยบริษัททัวร์ มีการกำหนดเวลามาถึงเวลาในการชม และเวลากลับที่แน่นอน เพื่อชื่นชมความงาม หาคความเพลิดเพลิน นอกจากนี้ควรมีกิจกรรมส่งเสริม และเผยแพร่โครงการ เช่น ร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร (RESTAURANT) เป็นต้น พฤติกรรมการใช้สอยพื้นที่ (SPACE&FUNCTION) ของคนกลุ่มนี้เป็นดังนี้

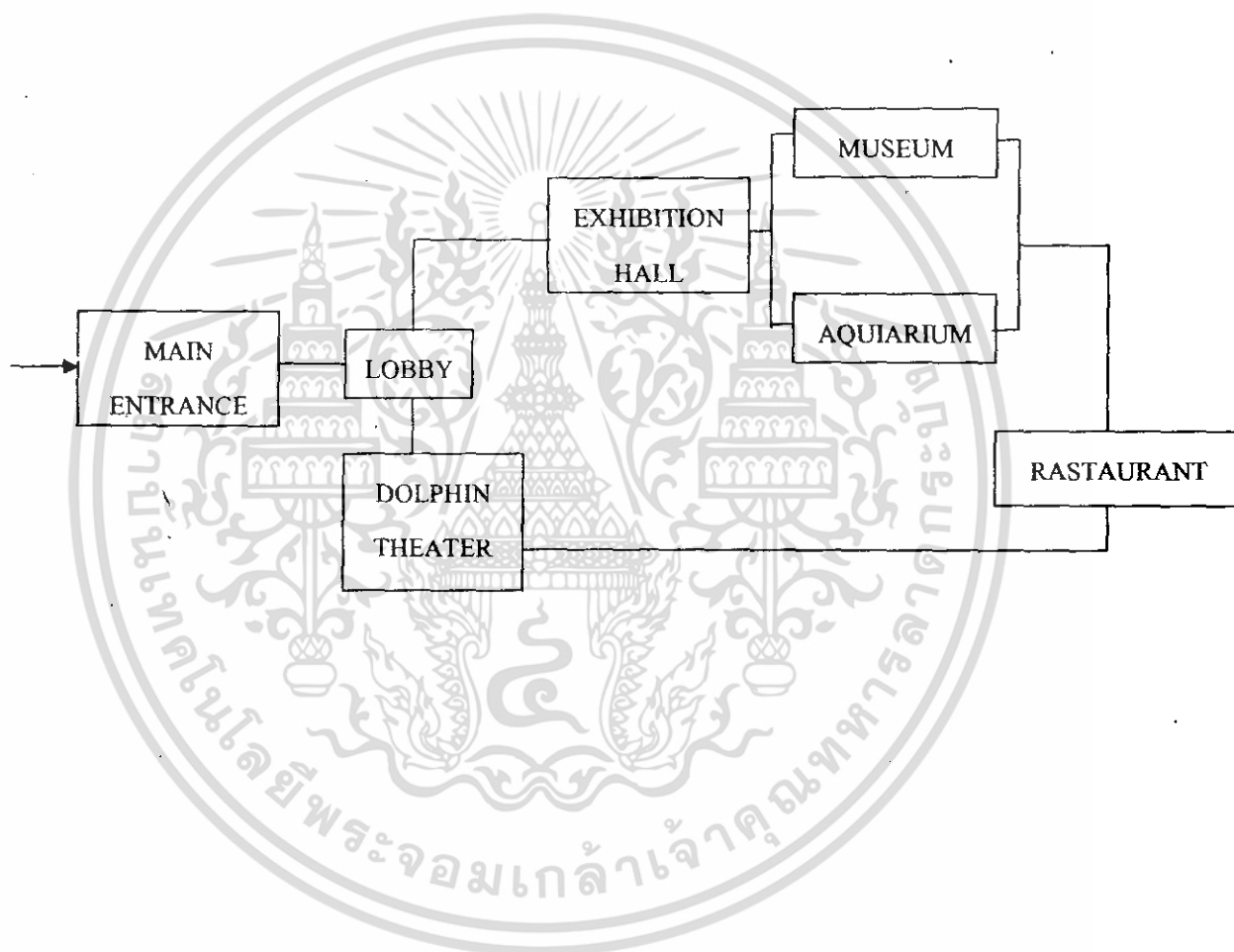


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 นักท่องเที่ยวชาวไทย

1.2.1 นักท่องเที่ยวในจังหวัดโดยรอบ

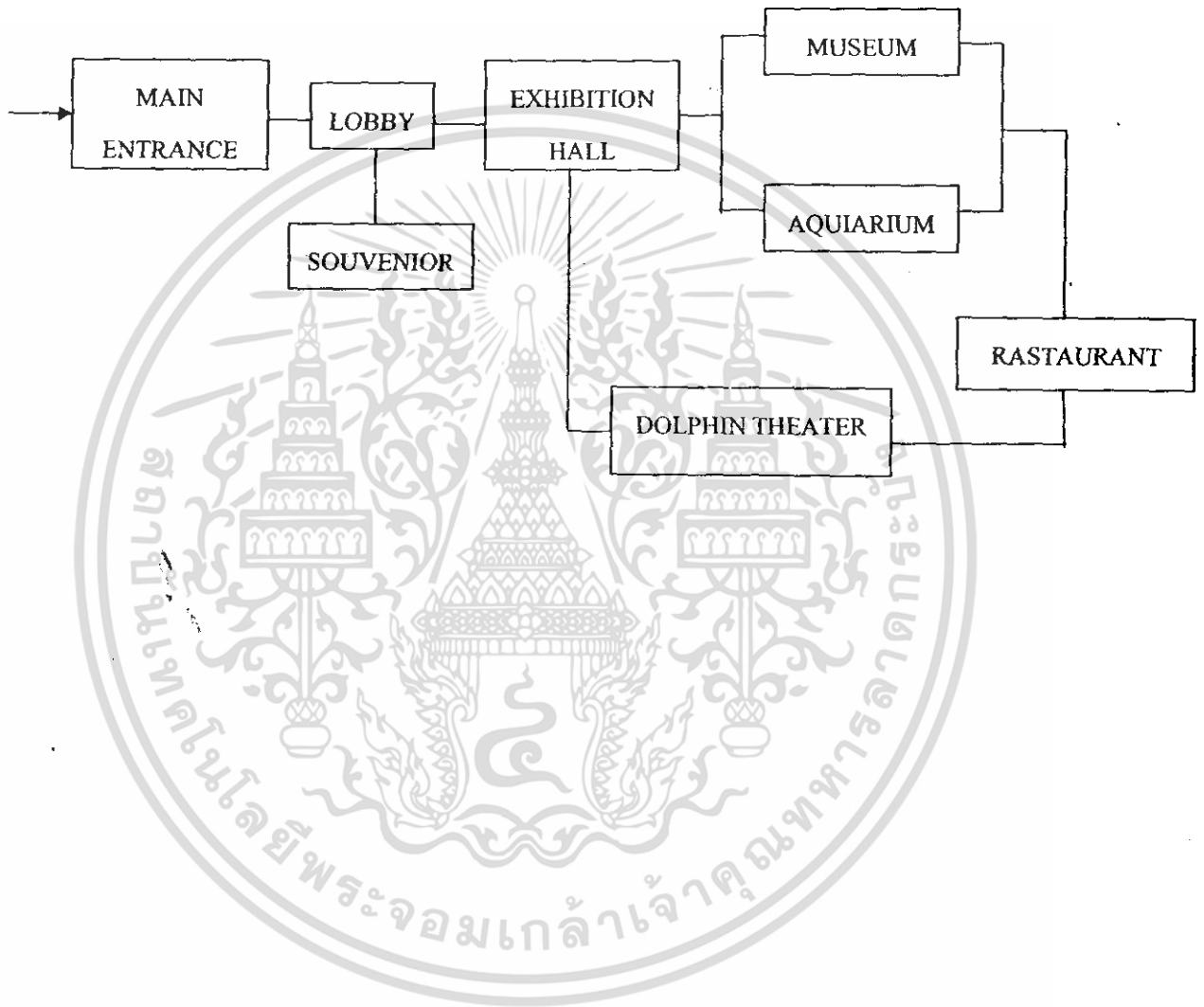
นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ มีความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมของโครงการอยู่แล้ว จึงไม่ค่อยกระตือรือร้นในการเข้าชมมากนัก มักเป็นการมาเพื่อพักผ่อนมากกว่า พฤติกรรมของคนกลุ่มนี้มีลักษณะดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 นักท่องเที่ยวจากจังหวัดต่างๆ

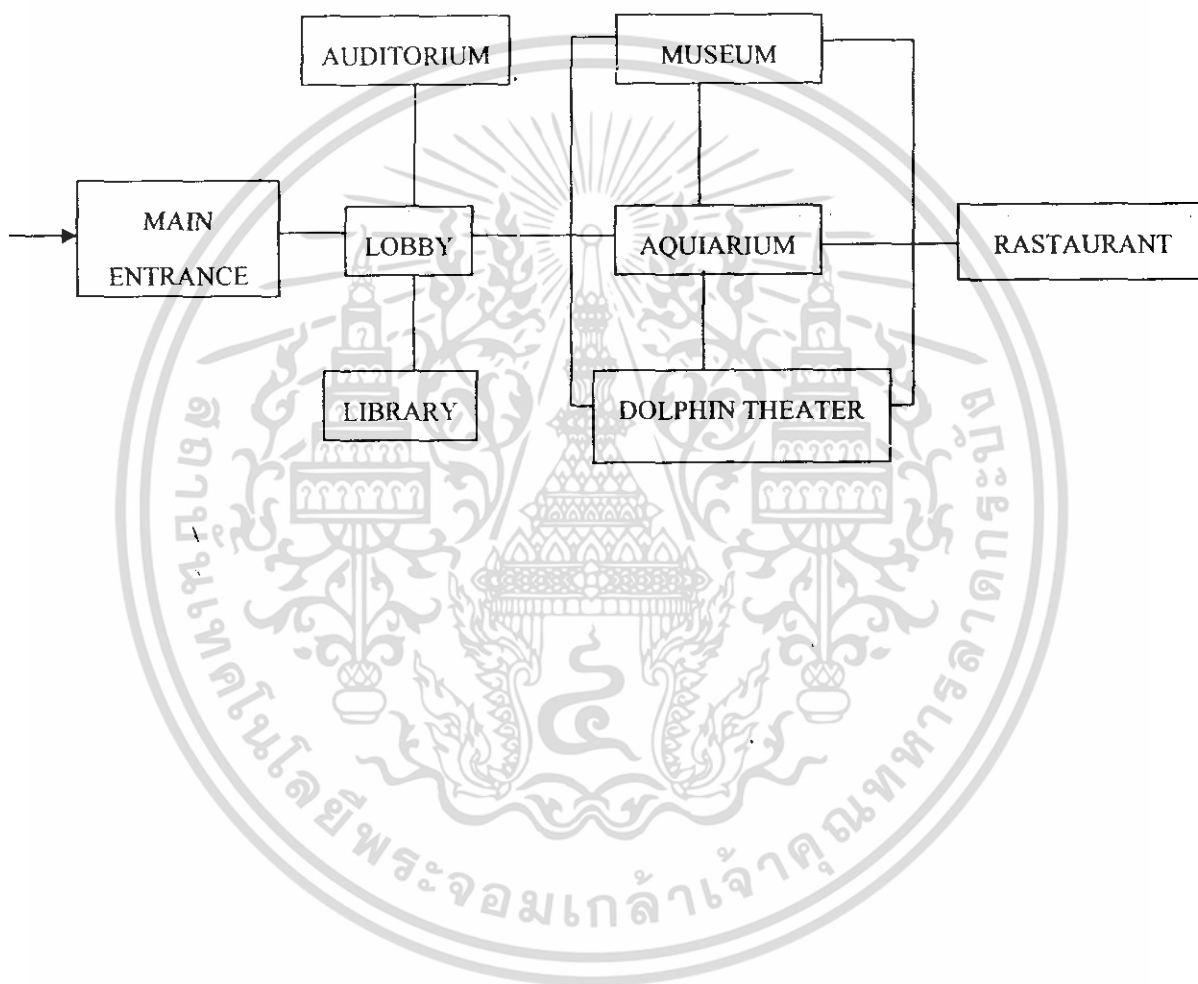
เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดของนักท่องเที่ยวชาวไทย ลักษณะพฤติกรรมโดยทั่วไปจะคล้ายคลึงกับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ แต่ไม่มีกำหนดเวลาที่แน่นอน พฤติกรรมของคนกลุ่มนี้มีดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 กลุ่มนักเรียน นักศึกษา

เน้นความสนุกสนานเพลิดเพลิน และเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม มาเป็นหมู่คณะโดยการจัดทัศนศึกษาของทางโรงเรียน เวลาในการเข้าชมและออกแน่นอน มีครูคอยควบคุมดูแล พฤติกรรมของคนกลุ่มนี้มีดังนี้

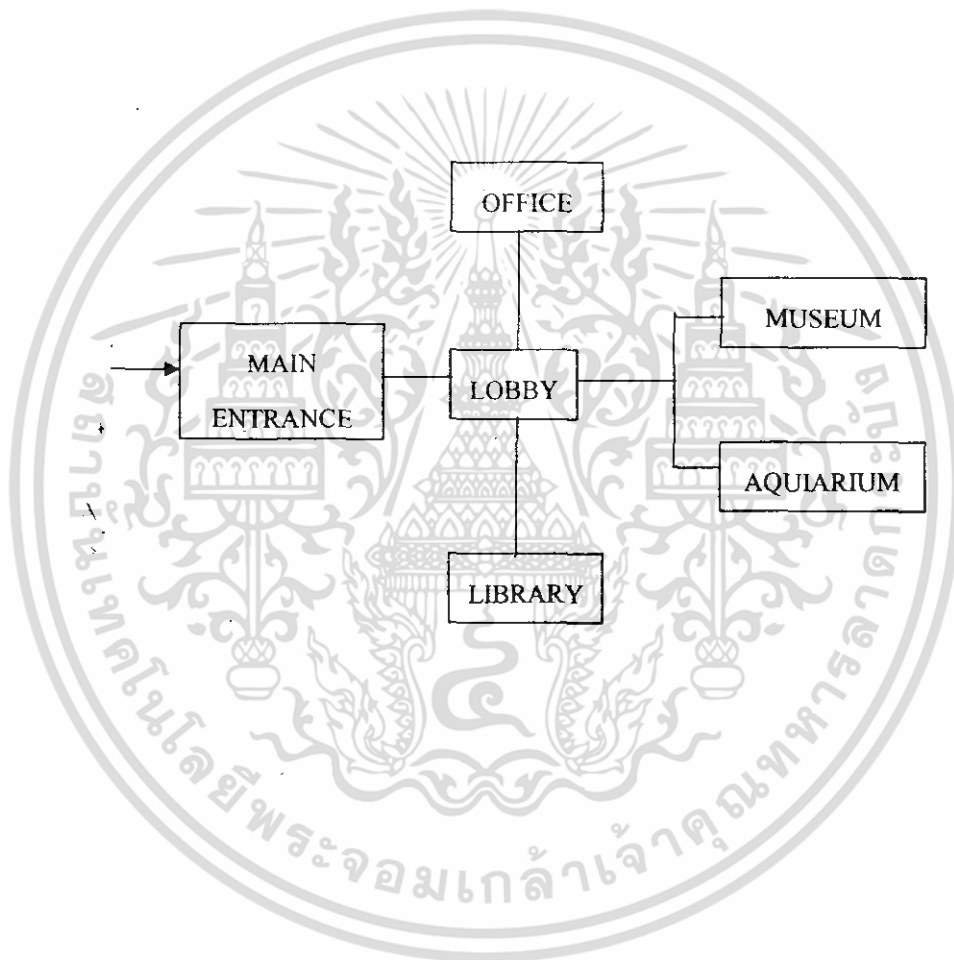


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผู้มาติดต่อขอข้อมูลเอกสาร

นิสิต นักศึกษา หน่วยงานหรือบุคคลภายนอก

ผู้ใช้โครงการประเภทนี้มักจะมีจุดประสงค์ที่แน่นอนและมีติดต่อเรื่องเวลาในการเข้ามาไว้ก่อนอยู่แล้วโดยมักจะติดต่อกับหน่วยงาน หรือบุคคลากรภายในโครงการหรือสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลโดยตรง ทำให้อาจเข้ามาใช้ในส่วน พิพิธภัณฑ์ และ ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลไม่มากนัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

แบ่งบุคลากรออกเป็น

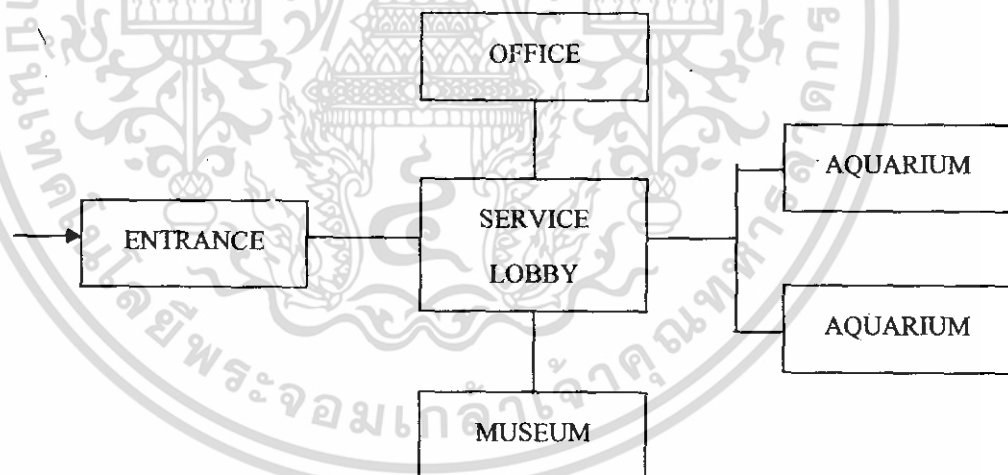
- บุคลากรประจำ
- บุคลากร ผลิตทำหน้าที่ นอกเวลางานปกติ

ลักษณะพฤติกรรมของบุคลากรประจำ ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ตามปกติ มีรายละเอียดดังนี้

08.30 น.	ลงเวลาทำงาน
09.00 – 12.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่
12.00 – 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 – 16.30 น.	ปฏิบัติหน้าที่
17.00 น.	เลิกงาน

สำหรับบุคลากรที่ผลิตทำหน้าที่ จะแบ่งออกเป็น 3 ผลัด คือ

- ช่วงเช้า	08.30 - 11.00 น.
- ช่วงกลางวัน	11.30 – 14.30 น.
- ช่วงบ่าย	15.00 – 18.00 น.

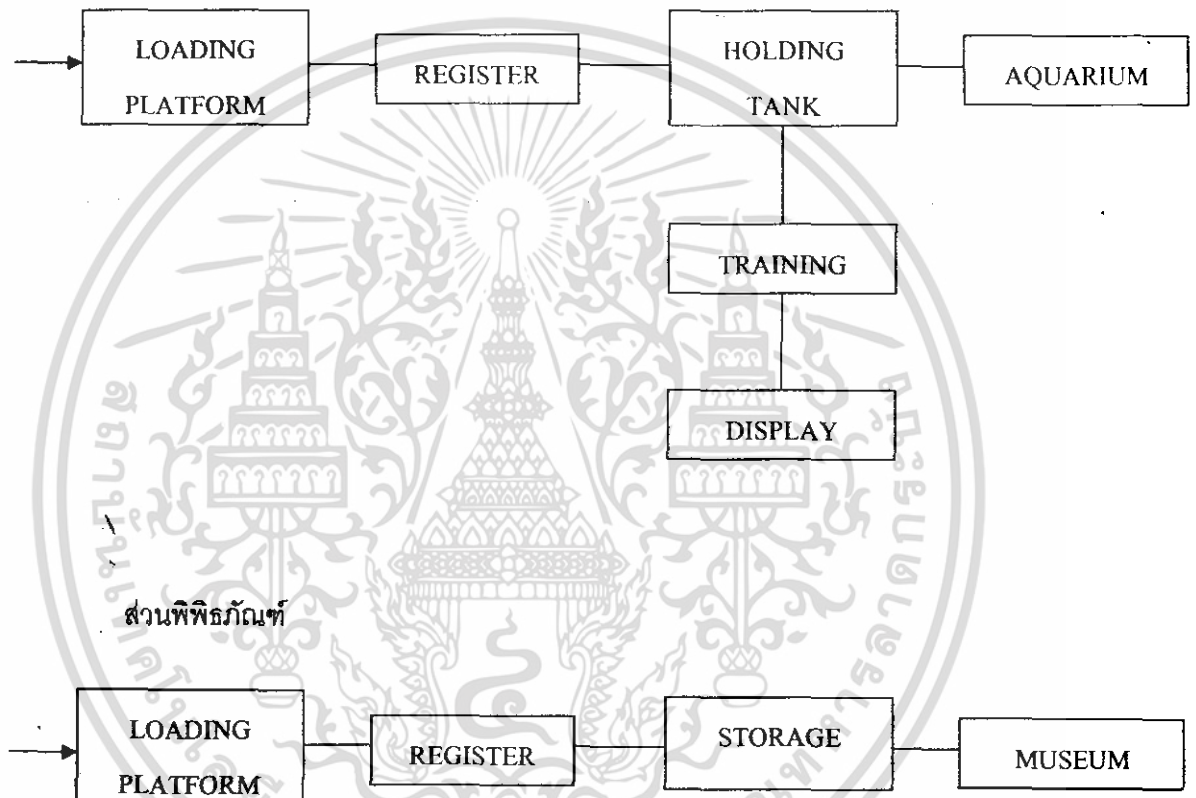


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สิ่งแสดง

เนื่องจากเป็นโครงการที่มีลักษณะเป็นทั้งพิพิธภัณฑ์ และสวนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล สิ่งที่มาจัดแสดงในโครงการจึงมีทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ได้แก่ พืชและสัตว์น้ำต่างๆ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ สัตว์สตาฟ สัตว์คอง บอว์ค แสดงความรู้ต่างๆโดยสิ่งแสดงเหล่านี้มีพฤติกรรมเฉพาะตัว และเป็นไปตามประเภทของมัน ดังนี้

สวนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การคาดคะเนผู้มาใช้งานโครงการ

จำนวนผู้ให้บริการโครงการ

1.1 นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ

จากข้อมูลของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จำนวนชาวต่างประเทศที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดชลบุรีประจำปี 2548 มีดังนี้

จำนวนผู้มาเยี่ยมชม = 474,882 คน
หรือ = 1301 คนต่อวัน

คิด 60 % ของผู้มาเยี่ยมชมชาวต่างประเทศที่เข้ามาในจังหวัดชลบุรี ที่มีโอกาสใช้

โครงการ

จำนวนผู้มาเยี่ยมชมจังหวัดชลบุรีชาวต่างประเทศ = 781 คน/วัน

เนื่องจากโครงการถูกจัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดชลบุรี พร้อมทั้งมีกิจกรรมต่างๆ ในโครงการที่น่าตื่นตาตื่นใจ และทำให้อยู่ในบริเวณริมชายหาดบางแสนซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวหลัก สามารถเดินทางได้อย่างสะดวก จึงคาดหวังจำนวนนักท่องเที่ยวไว้ร้อยละ 80 ของนักท่องเที่ยวมาจังหวัดชลบุรี

1.2 นักท่องเที่ยวชาวไทย

จำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มาเยี่ยมชมจังหวัดชลบุรีในปี 2548

มีจำนวน 1,889,314 คน
หรือ 5,248 คน/วัน

คิด 30% ของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีโอกาสใช้โครงการ 1,570 คน/วัน

1.3 กลุ่มนักเรียน

คิดจากจำนวนนักเรียนในจังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี กรุงเทพฯ ซึ่งเป็นจังหวัดที่สามารถพานักเรียนมาชมได้อย่างสะดวกภายในวันเดียว

สำหรับจังหวัดที่อยู่รอบๆ คิด 5% ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่มีโอกาสจะใช้โครงการ

ตารางที่ 2-1 แสดงการคาดคะเนปริมาณนักเรียนใน 4 จังหวัดที่มีโอกาสใช้สูงสุด

ระดับชั้น	เปอร์เซ็นต์** การเข้าชม	ชลบุรี	ระยอง	จันทบุรี
อนุบาล	0	-	-	-
ป.1-ป.6	50%	8,020	12,110	7,880
ม.1-ม.3	60%	3,100	3,500	2,210
ม.4-ม.6	90%	1,980	2,000	1,295
อุดมศึกษา	50%	1,550	3,000	785
รวมทั้งหมด		14,650	20,665	12,170

$$= 14,650 + 20,665 + 12,170$$

$$= 47,485 \text{ คนปี}$$

$$= 130 \text{ คนวัน}$$

สำหรับจำนวนนักเรียนในเขตรอบๆ(เป้าหมายรอง)โอกาสที่มาใช้โครงการไม่มากนัก

คิด 20% ของจำนวนนักเรียน

ตราด 10,100 คน

ฉะเชิงเทรา 12,950 คน

ปราจีนบุรี 9,800 คน

รวม = 32,850 คนปี

= 90 คนวัน

คิด 20 % = 18 คนวัน

รวมจำนวนนักเรียนที่มาใช้โครงการภายใน 1 วัน

= 130+18

= 148

= 150 คน

คิดอัตราเฉลี่ยของครู : นักเรียน = 1 : 18

* จากการประมาณการ

** จากการประมาณโดยดูจากวิชาที่เรียนที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทางทะเลหรือไม่ ในแต่ละชั้นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้จำนวนครู} &= 8 \text{ คน/วัน} \\
 \text{รวมจำนวนครูและนักเรียน} &= 150 + 8 \\
 &= 158
 \end{aligned}$$

รวมจำนวนผู้ใช้โครงการทั้งหมดภายใน 1 วัน

$$\begin{aligned}
 &= 781 + 1,570 + 158 \\
 &= 2,509 \text{ คน} \\
 &= 2,500 \text{ คน}
 \end{aligned}$$

2. เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

สามารถทราบได้จาก อัตรากำลังของบุคคลประจำโครงการ ซึ่งได้กล่าวในหัวข้อ 2.1.2 ซึ่งมีจำนวน 178 คน

จำนวนผู้มาใช้บริการในโครงการ

ปริมาณนักท่องเที่ยวจะเพิ่มมากขึ้นถึง 2 เท่า ในวันหยุด หรือ วันเสาร์ อาทิตย์ และวันหยุด

นักชดทุกซ์ มีจำนวนนักท่องเที่ยวดังนี้

วันธรรมดา 2,500 คน/วัน

วันเสาร์-อาทิตย์ 5,000 คน/วัน

กลุ่มผู้ชมขนาดใหญ่ที่สุด 200 คน/วัน

ช่วงเวลาในการใช้โครงการ

โครงการจะเปิดทำการทุกวันยกเว้นวันจันทร์ เพื่อการทำความสะอาดหรือเปลี่ยนน้ำ เมื่อพิจารณาทำการจากอาคารกรณีศึกษาแล้ว พบว่าการเว้นระยะเวลาระหว่างการเปิดอาคาร สำหรับเจ้าหน้าที่กับเวลาเข้าชม ควรเว้นห่างกันอย่างน้อย 30 นาที เพื่อให้เจ้าหน้าที่มีเวลาในการเตรียมงาน ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยก่อนเวลาเปิดทำการ เวลาเปิดทำการสำหรับผู้เข้าชม คือ 09.00-20.00 น. รวมเวลาเป็น 11 ชม. ส่วนเวลาเปิดทำการเจ้าหน้าที่ คือ 08.00 น.

โดยผู้เข้าชมคนหนึ่งๆ จะใช้เวลาในการอยู่ในอาคารประมาณ 3 ชม.

2.1.3 อัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร

ปัจจุบันสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีบุคลากรปฏิบัติงานในฝ่ายต่างๆ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 รวมทั้งสิ้น 123 คน โดยจำแนกประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

ตาราง 2-2 แสดงจำนวนบุคลากรจำแนกประเภทต่างๆ

ฝ่าย	ข้าราชการ	พนักงาน มหาวิทยาลัย	ลูกจ้าง ประจำ	รวม	ร้อยละ
1.สำนักงานเลขานุการ	14	20	6	40	32.52
2.ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล	20	10	3	33	26.83
3.ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ทางทะเล	6	3	-	9	1.32
4.ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม	6	-	4	10	8.13
5.สถานีวิจัย	3	5	-	8	6.50
6.ฝ่ายบริการวิชาการ	1	-	-	1	0.81
7.โครงการร้านค้าสถาบันวิทยา ศาสตร์	-	22	-	22	17.89
รวม	50	50	13	123	100

ที่มา: รายงานประจำปี สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ปีพ.ศ. 2548

เนื่องจากโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลนี้ได้ย้ายเอาฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลและฝ่ายบริการวิชาการ ซึ่งจากเดิมที่ตั้งอยู่ในส่วนของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มาอยู่ในส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล เพื่อรองรับการขยายตัวของนักท่องเที่ยวที่จะมาใช้บริการในส่วนของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม และส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลในอนาคต และง่ายต่อการบริหารจัดการ โดยได้ตั้งรองผู้อำนวยการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลขึ้นมาเพื่อเป็นผู้บังคับบัญชาของโครงการ

โดยในสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลนี้มีหน่วยงานภายในแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ฝ่ายบริหาร

ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการทำงานที่เกี่ยวกับการบริหารโครงการทั้งหมด

1.1 แผนกธุรการ เป็นแผนกบริการงานบุคคล ของบุคลากรและเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ เช่น ร่างหนังสือติดต่อกับหน่วยงานหรือบุคคลต่างๆ ตลอดจนคัดเลือกบุคลากรเข้าทำงาน นอกจากนี้ยังมีหน้าที่บริหารโครงการทั้งหมด เช่น การขายบัตรเข้าชม บริการ

ชมสถานที่ บริการท่องเที่ยว บริการด้านร้านอาหาร และจำหน่ายของที่ระลึก

1.2 แผนการเงินและพัสดุ ควบคุมด้านบัญชีรายรับ-รายจ่ายของโครงการ การเก็บเอกสารการเงิน จ่ายเงินเดือน สวัสดิการ รายงานบัญชีการจำหน่ายบัตร จัดซื้อและเก็บรักษาสิ่งของให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งลงทะเบียนและบันทึกตรวจสอบพัสดุที่เข้า-ออก

1.3 แผนอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย ทำหน้าที่บำรุงรักษาอาคารสถานที่ ดูแลต้นไม้ ซ่อมแซมอาคารหรืออุปกรณ์เทคนิคที่ชำรุด จัดยามรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอำนวยความสะดวกแก่ ผู้ชมโครงการ

2. ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

มีการแบ่งส่วนภายในออกเป็น 5 งาน คือ

2.1 งานอาหารสัตว์น้ำ

รับผิดชอบในการจัดหา จัดเตรียมอาหารสัตว์น้ำ รวมถึงควบคุมดูแลการให้อาหารสัตว์น้ำ การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์น้ำแต่ละชนิด การพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ เพื่อให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำแต่ละชนิด

2.2 งานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

เป็นส่วนหลักของโครงการ รับผิดชอบในการควบคุมดูแล การจัดตกแต่งจัดแสดง การปรับปรุงรูปแบบการจัดแสดง การให้แสงสว่าง การให้อากาศภายในตู้ รวมถึงการจัดทำบอร์ด ป้ายชื่อสัตว์น้ำ การจัดนิทรรศการเคลื่อนที่ และการสาธิตการให้อาหารปลาภายในตู้ น้ำ การดำน้ำเก็บตัวอย่าง และงานสอนการดำน้ำแก่นักเรียน

2.3 งานจัดหาตัวอย่างและอนุบาลสัตว์น้ำ

รับผิดชอบในการจัดหาตัวอย่างสัตว์น้ำตามแหล่งต่างๆ การจัดหาตัวอย่าง การอนุบาลสัตว์น้ำที่เกิดขึ้นภายในตู้จัดแสดง ประสานงานการจัดหาตัวอย่างจากหน่วยงานภายใน ดูแลรับผิดชอบสัตว์น้ำสำรองในตู้และถังอนุบาล ดูแลและควบคุมโรคสัตว์น้ำแรกเข้า สัตว์น้ำในถังอนุบาลและตู้จัดแสดง ดูแลการใช้ยาและสารเคมีในการกำจัดโรคสัตว์น้ำภายในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคสัตว์น้ำเบื้องต้น พัฒนาเทคนิคการขนส่งตัวอย่างสัตว์

2.4 งานจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ

รับผิดชอบในการดูแล และควบคุมระบบกรองของตู้จัดแสดงและตู้อนุบาล การล้างทำความสะอาด การพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบกรอง การนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้เพื่อทำให้ระบบกรองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการควบ

คุณคุณภาพน้ำของผู้จัดแสดง ตู้อนุบาล การปรับปรุงคุณภาพของน้ำในตู้จัดแสดง และตู้อนุบาล การจัดทำน้ำทะเล เพื่อการมาใช้ในสถาบันฯ

2.5 งานดำน้ำเพื่อการวิจัย

รับผิดชอบในการดำน้ำให้บริการเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์ทะเลเพื่อใช้ในการวิจัย และใช้ในการจัดแสดงในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม รวมทั้งการดูแลตรวจเช็คอุปกรณ์ที่จะใช้ในการดำน้ำให้อยู่ในสภาพปลอดภัยและพร้อมใช้งานตลอดเวลา

3. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลและการแสดง

แบ่งออกได้เป็น 3 งานด้วยกัน คือ

3.1 งานพิพิธภัณฑ์อ้างอิง

มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดรวบรวมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตทางทะเลนำไปจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ การจัดการฐานข้อมูลสิ่งมีชีวิตทางทะเล ดูแลรักษาตัวอย่าง ออกสำรวจและเก็บข้อมูลตัวอย่าง และให้บริการข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทางทะเล

3.2 งานนิทรรศการ

รับผิดชอบในการจัดและแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ในรูปแบบนิทรรศการถาวร กึ่งถาวรและนิทรรศการชั่วคราว การจัดนิทรรศการนอกสถานที่ และออกแบบจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ต่างๆให้กับโรงเรียนและประชาชนทั่วไป

3.3 งานช่างศิลป์

รับผิดชอบในงานด้านศิลปะด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องของสถาบันฯ และหน่วยงานที่ขอความร่วมมือ เช่น ออกแบบ ตกแต่งตู้จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ วาดภาพประกอบโปสเตอร์เพื่อเผยแพร่ออกแบบชิ้นงาน และป้ายต่างๆ

3.4 การแสดงทางน้ำ

เป็นการแสดงการเล่น และความสามารถพิเศษของสัตว์ เช่น ปลาโลมา

4. ฝ่ายบริการวิชาการ

แบ่งออกเป็น 4 งานด้วยกัน คือ

4.1 งานเผยแพร่

รับผิดชอบในการจัดทำเอกสารเพื่อเผยแพร่ความรู้ต่างๆให้กับโรงเรียน มหาวิทยาลัย หรือประชาชนทั่วไป และให้บริการข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตทางทะเล

4.2 งานฝึกอบรมและสัมมนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับผิดชอบดูแลการจัดการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้กับบุคลากรของสถาบันฯ การจัดฝึกอบรมให้กับนักเรียน นักศึกษาและประชาชนทั่วไป เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล และทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ในการจัดสัมมนาทางวิชาการ

4.3 งานโสตทัศนูปกรณ์

รับผิดชอบในการควบคุมดูแล และประสานงาน การให้บริการเครื่องมือ อุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ ของสถาบัน ตลอดจนการทำ ผลิตสื่อด้านโสตทัศนูปกรณ์ ในรูปแบบต่างๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล อาทิ เช่น จัดทำสไลด์ ซีดีรอม วีดิทัศน์ประกอบคำบรรยายเพื่อเผยแพร่ให้กับโรงเรียนและประชาชนทั่วไป

4.4 ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์ทางทะเล

มีเป้าหมายในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้าน วิทยาศาสตร์ทางทะเล ของสถาบันฯ ระบบคอมพิวเตอร์ ON-LINE พัฒนาระบบเครือข่ายเชื่อมโยงทั้งภายในและระหว่างประเทศ และพัฒนาระบบห้องสมุดให้ไปสู่ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้บริการข้อมูลเฉพาะทางของห้องสมุดสถาบันฯ มีประสิทธิภาพและให้ความรวดเร็วในการให้บริการโดยศูนย์ข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีขอขมาความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

งานห้องสมุด

ทำหน้าที่ในการรวบรวมหนังสือ ตำรา วารสาร รายงานทางวิชาการ ข้อมูลข่าวสาร สิ่งพิมพ์ ประเภทอื่นๆ ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อการจัดเก็บเอกสารอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ พร้อมทั้งบริการช่วยค้นคว้าอ้างอิงงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล และอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

งานสารสนเทศ

ทำหน้าที่ในการบริการข้อมูลสารสนเทศต่างๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล การสืบค้นเอกสารงานวิจัยต่างๆ ให้บริการรวบรวมบรรณานุกรมเฉพาะเรื่อง และแฟ้มข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์ทางทะเลเฉพาะเรื่อง พัฒนาระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารงานวิจัยต่างๆรวมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ สำหรับการใช้งานเฉพาะการเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับข้อมูลที่ต้องใช้งานเป็นประจำ รวบรวมโปรแกรมสำเร็จรูป รวมทั้งให้บริการปรึกษา งานวิจัยต่างๆแก่ผู้ใช้บริการ การเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารงานวิจัยโดยใช้ COMPUTER ON-LINE และอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

ตาราง 2-3 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่ของบุคลากร

คณะกรรมการบริหาร

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
รองผู้อำนวยการฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	1	เป็นผู้บังคับบัญชาของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด รับผิดชอบและดำเนินงานตามนโยบายของคณะกรรมการบริหาร
เลขานุการ	1	ช่วยเหลือผู้อำนวยการในการประสานงาน ติดต่อ ธุรกิจและราชการ รวบรวมสถิติ ข้อมูล รายงาน เสนอต่อผู้อำนวยการ
ที่ปรึกษาโครงการ	2	คอยให้คำแนะนำปรึกษาเกี่ยวกับโครงการ
ผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการ	3	ให้คำแนะนำ ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหา โดยแบ่งเป็น 3 สาขา คือ ทางด้านวิชาการ ทางด้านเทคนิค และ ทางด้านการตลาด
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	1	ควบคุมการทำงานของฝ่ายบริหารทั้งหมด
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	1	ควบคุมการทำงานของฝ่ายวิชาการทั้งหมด
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	1	ควบคุมการทำงานของฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลทั้งหมด
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายพิพิธภัณฑ์และการแสดง	1	ควบคุมการทำงานของฝ่ายพิพิธภัณฑ์และการแสดงทั้งหมด
รวม	11	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายบริหาร

แผนกธุรการ บริการและบุคคล

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	ตอบข้อซักถามและได้ตอบจดหมาย
ประชาสัมพันธ์	2	บริการทางด้านข้อมูลและข่าวสาร
เสมียนพิมพ์ดีด	2	พิมพ์เอกสาร
เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตรและรับบัตร	4	ขายบัตรเข้าชมในอาคาร บัตรชมการแสดง
เจ้าหน้าที่รับฝากของ	2	บริการรับฝากของ
บริการนำชม	3	แนะนำสถานที่ ตอบข้อซักถาม
ภัณฑารักษ์	4	ดูแลควบคุมร้านอาหาร ร้านค้า จัดบริการ ยานพาหนะ
พนักงานขับรถ	3	ขับรถบริการ
พยาบาล	3	ดูแลให้การรักษาเบื้องต้น
รวม	25	

แผนกการเงินและพัสดุ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนกทำบัญชี
เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	4	จ่ายตรวจสอบและเสนอรายงานการใช้จ่ายและ ยอดเงินปลายปี
เจ้าหน้าที่จัดหา	3	จัดซื้อ รับส่งของไปยังแผนกต่างๆ
เจ้าหน้าที่ทะเบียน	2	ลงทะเบียน ทำบัญชี และดูแลสิ่งของจัดแสดง
เสมียนพิมพ์ดีด	2	พิมพ์เอกสารต่างๆ
รวม	12	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนกอาคารสถานที่และรักษาความปลอดภัย

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
ภัณฑารักษ์	5	ดูแลสิ่งของแสดงตามห้องต่างๆโดยรายงานเมื่อพบสิ่งเสียหาย
<u>จ้างจากบริษัทรับจ้างภายนอก</u>		
หัวหน้าพนักงาน	1	ควบคุมการทำงานของร.ป.ภ.ทั้งหมด
ร.ป.ภ.ภายในอาคาร	4	ดูแลรักษาความปลอดภัยภายในโครงการ
ร.ป.ภ.ภายนอกอาคาร	4	ดูแลรักษาความปลอดภัยภายนอกโครงการ
นักการภารโรง	5	ทำความสะอาดภายในโครงการ
คนสวน	3	ดูแลรักษาต้นไม้ สวนภายนอกอาคาร
รวม	6(17)	

หมายเหตุ ยาม นักการภารโรง คนสวน จ้างจากบริษัทรับจ้างภายนอก (OUT-SOURCE) อยู่ภายใต้การควบคุมของแผนก

ฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

งานอาหารสัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบงานอาหารสัตว์น้ำทั้งหมด
เจ้าหน้าที่ดูแลและให้อาหาร	11	เตรียมและให้อาหารสัตว์แสดงตามปริมาณและประเภท ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของสัตว์ พัฒนาอาหารสัตว์น้ำ
รวม	12	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของงานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทั้งหมด
เจ้าหน้าที่จัดแสดง	6	ตกแต่งตู้แสดง ปรับปรุงรูปแบบการจัดแสดง ดูแลส่วนจัดแสดงทั้งหมด จัดทำป้ายชื่อสัตว์
นักประดาน้ำ	2	สาธิตการให้อาหารปลาตู้แสดง การดำน้ำเก็บตัวอย่าง งานสอนการดำน้ำแก่นิสิต
รวม	9	

งานจัดหาตัวอย่างและอนุบาลสัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงาน และบุคคลากรภายในแผนก
เจ้าหน้าที่ดูแลสัตว์น้ำ	4	ดูแลอนุบาล เพาะพันธุ์ ประสานงานการจัดหาตัวอย่างกับหน่วยงานภายใน ควบคุมโรคสัตว์น้ำ
เจ้าหน้าที่จัดหาตัวอย่าง	2	จัดหาตัวอย่างสัตว์น้ำตามแหล่งต่างๆ การจัดหาตัวอย่าง
สัตว์แพทย์	2	ดูแลรักษาสัตว์ป่วย
ผู้ช่วยสัตว์แพทย์	4	คอยช่วยงานสัตว์แพทย์
คนงานประมง	3	ช่วยในการเคลื่อนย้ายปลา ให้อาหาร งานจัดตู้ ล้างบ่อกรอง งานทำความสะอาดต่างๆ
รวม	16	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานดำน้ำเพื่อการวิจัย

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
เจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์	1	เก็บรักษา ดูแลอุปกรณ์การดำน้ำทั้งหมด
นักประดาน้ำ	2	ให้บริการเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์ทะเลเพื่อใช้ในการวิจัย ใช้ในงานแสดง
รวม	4	

งานจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
ช่างเทคนิค	4	ควบคุมคุณภาพน้ำ ควบคุมปริมาณน้ำ และการอัดอากาศ ระบบกรอง
ช่างระบบท่อ	2	ซ่อมแซมอุปกรณ์ประปา และควบคุมระบบท่อน้ำจืด น้ำเค็ม และท่ออากาศ
เจ้าหน้าที่	2	ควบคุมช่วยเหลืองานในแผนก จัดหาน้ำทะเล
รวม	9	

ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

งานพิพิธภัณฑ์

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบควบคุมการทำงานของงานพิพิธภัณฑ์ รวบรวมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตและนำไปจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ จัดการฐานข้อมูลสิ่งมีชีวิตทางทะเล
เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์	5	ดูแลรักษาเก็บตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	คอยคุมการทำงานของงานนิทรรศการทั้งหมด
เจ้าหน้าที่นิทรรศการ ถาวร	4	รับผิดชอบจัดแสดงนิทรรศการถาวร
เจ้าหน้าที่นิทรรศการ ชั่วคราว	2	รับผิดชอบจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว
เจ้าหน้าที่นิทรรศการ นอกสถานที่	2	รับผิดชอบจัดแสดงนิทรรศการนอกสถานที่
นักวิชาการ	2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ส่วนนิทรรศการ
รวม	11	

งานช่างศิลป์

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการออกแบบตกแต่งทั้งหมด
ผู้ช่วยงานออกแบบ	3	ช่วยงานออกแบบและเขียนแบบ
ช่างศิลป์	3	เขียนภาพประกอบ ตัวหนังสือ ทำหุ่น ทำป้าย งานศิลปะอื่นๆ
ช่างภาพ	1	ถ่ายภาพประกอบการแสดง ทำสไลด์ วีดีโอ ภาพยนตร์
เสมียนพิมพ์ดีด	1	จัดทำระเบียบ รายงานและเอกสารต่างๆ
รวม	9	

ฝ่ายการแสดงทางน้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	ควบคุมการทำงานและวางแผนการแสดง
พนักงาน	5	เตรียมสถานที่และการแสดง
พนักงานอุปกรณ์โสตฯ	2	ดูแลเกี่ยวกับอุปกรณ์โสตฯสำหรับการแสดง
วิทยากร	3	จัดบรรยายและสาธิต
ฝึกหัดสัตว์แสดง	4	ฝึกหัดสัตว์น้ำแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายบริการวิชาการ

งานเผยแพร่

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบงานเผยแพร่ทั้งหมด
นักวิชาการ	2	ให้บริการคำแนะนำทางวิชาการ ข้อมูลต่างๆ
เจ้าหน้าที่เผยแพร่	2	ออกแบบจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ต่างๆ
เสมียนพิมพ์ดีด	2	พิมพ์เอกสาร ข้อมูลต่างๆ
รวม	7	

งานฝึกอบรมและสัมมนา

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบงานฝึกอบรมสัมมนาทั้งหมด
นักวิจัยอบรม	3	รับผิดชอบงานอบรม สัมมนาต่างๆ
เจ้าหน้าที่ประเมินผล	1	ประเมินผลจากการอบรม สัมมนา
เจ้าหน้าที่ประสานงาน	1	ประสานงานการอบรม สัมมนา
เสมียนพิมพ์ดีด	1	จัดทำทะเบียน รายงานเอกสารต่างๆ
รวม	7	

งานผลิตทัศนูปกรณ์

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบงานตลอดจนอุปกรณ์โสตฯทั้งหมด
เจ้าหน้าที่	5	การให้บริการเครื่องมือ อุปกรณ์โสตฯ การจัดทำผลิตสื่อด้านโสตฯ ในรูปแบบต่างๆ จัดทำสไลด์ ซีดีรวม งานตัดต่อ
รวม	6	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์ทางทะเล

งานห้องสมุด

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
บรรณารักษ์	1	เป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการดำเนินงานของห้องสมุด จัดหา จัดซื้อหนังสือเข้าห้องสมุด สื่อประเภทต่างๆ เช่น CD-ROM
ผู้ช่วยบรรณารักษ์	2	เป็นผู้ที่จัดทำทะเบียนหมวดหมู่หนังสือ บัตรรายการ คอยควบคุมการยืม-คืนหนังสือ CD-ROMในห้องสมุด
เจ้าหน้าที่รับฝากของ	1	รับฝากของ
เสมียนพิมพ์ดีด	1	เป็นผู้ทำงานทางด้านการพิมพ์เอกสารต่างๆ
รวม	5	

งานสารสนเทศ

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
หัวหน้าแผนก	1	รับผิดชอบด้านสารสนเทศทั้งหมด
เจ้าหน้าที่สารสนเทศ	4	ให้บริการสารสนเทศ เช่น เอกสารรายงานวิชาการ บทความวิจัย เป็นต้น การสืบค้นรายงานวิจัยต่างๆ ให้บริการรวบรวมบรรณานุกรมเฉพาะเรื่อง
เจ้าหน้าที่พัฒนาระบบ	1	พัฒนาระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารงานวิจัยต่างๆ
เจ้าหน้าที่พัฒนาโปรแกรม	2	พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้สำหรับข้อมูลที่ต้องใช้งานเป็นประจำ รวบรวมโปรแกรมสำเร็จรูป
เจ้าหน้าที่วางระบบ	1	วางระบบการให้บริการของฝ่ายสารสนเทศ
เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	ประชาสัมพันธ์ฝ่ายสารสนเทศแก่หน่วยงานบุคคลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียนพิมพ์ดีด	2	พิมพ์เอกสารต่างๆ
รวม	12	

รวมบุคลากรประจำโครงการ 182(17) คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.1.1 โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

เจ้าของโครงการ	มหาวิทยาลัยบูรพา
สถาปนิก	บริษัทนิเคนเซนกิ
บริเวณที่ตั้ง	ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
พื้นที่	30 ไร่
พื้นที่โครงการ	12,643 ตารางเมตร
เริ่มก่อสร้าง	1 ธันวาคม 2524
เปิดดำเนินการ	1 มีนาคม 2526
งบประมาณ	230 ล้านบาท (จากรัฐบาลญี่ปุ่น)



รูปที่ 3-1 แสดงทัศนียภาพหน้าโครงการ

ความเป็นมา

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้รับการพัฒนามาจากพิพิธภัณฑ์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ซึ่งก่อตั้งเมื่อปี 2512 ประกอบพิธีเปิดเป็นทางการในปี 2519 ต่อมา เมื่อปี 2523 รัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือในการจัดสร้างและปรับปรุงใหม่ ให้ชื่อว่า ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล(อาคารที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน)ส่งมอบและเปิดอย่างเป็นทางการเมื่อปี 2526 ในปีถัดมาได้รับการยกฐานะขึ้นเป็น สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมีฐานะเทียบเท่า คณะหนึ่งในมหาวิทยาลัย

โครงสร้างการบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

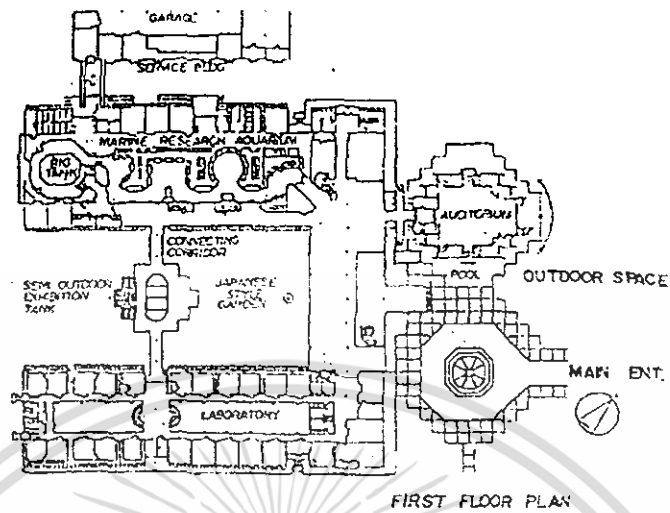
สถาบัน มีบุคลากรที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ช่างราชการ ลูกจ้างประจำ และลูกจ้างชั่วคราว รวมทั้งสิ้น 116 คน โดยแบ่งเป็นฝ่ายหลักๆ ได้ 6 ฝ่ายดังนี้

1. สำนักงานเลขานุการ มีหน้าที่รับผิดชอบด้านธุรการทั้งหมด มีเจ้าหน้าที่ 43 คน
2. ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม มีหน้าที่ดูแลจัดการ ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และการเพาะเลี้ยงดูแลสัตว์น้ำทั้งหมด มีเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 10 คน
3. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มีหน้าที่ดูแลและจัดการ บริเวณสวนพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งการอบรมและเผยแพร่ความรู้ และงานบริการข้อมูลมีเจ้าหน้าที่ 10 คน
4. ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นฝ่ายศึกษา ทดลอง และโครงการวิจัยต่างๆ มีเจ้าหน้าที่ 27 คน ห้องปฏิบัติการ 16 ห้อง โดย แบ่งออกเป็น 4 หน่วยย่อยอีกทีหนึ่งได้แก่
 - หน่วยวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ
 - หน่วยวิจัยสิ่งแวดล้อมทางทะเล
 - หน่วยวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
 - หน่วยวิจัยเทคโนโลยีทางชีวภาพ
 โดยจะมีเจ้าหน้าที่จาก 3 หน่วยแรกสังกัดอยู่ในหน่วยนี้ด้วยในทางปฏิบัติ เนื่องจากความไม่พอเพียงทางด้านบุคลากร
5. สถานีวิจัย เป็นฝ่ายเดียวที่ไม่ได้ตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ มีหน้าที่สนับสนุนด้านการเพาะเลี้ยง เก็บตัวอย่าง ตั้งอยู่ที่อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี มีเจ้าหน้าที่ 7 คน
6. ส่วนร้านค้าของสถาบัน เป็นแหล่งรายได้หลักของสถาบัน มีเจ้าหน้าที่ 19 คน

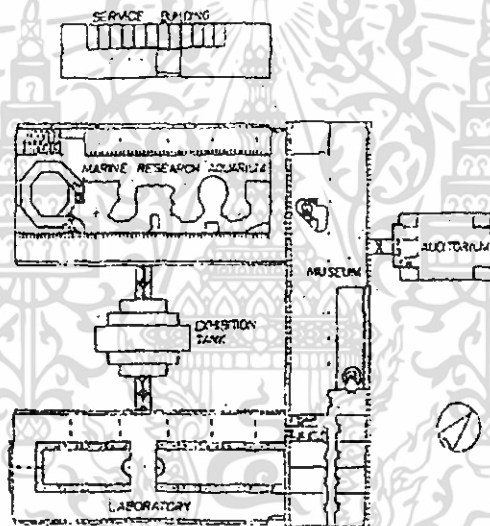
ส่วนประกอบหลักของสถาบัน

พื้นที่ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล(MUSEUM)
2. สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม(AQUARIUM)
3. ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล(LABORATORY)



FIRST FLOOR PLAN



SECOND FLOOR PLAN

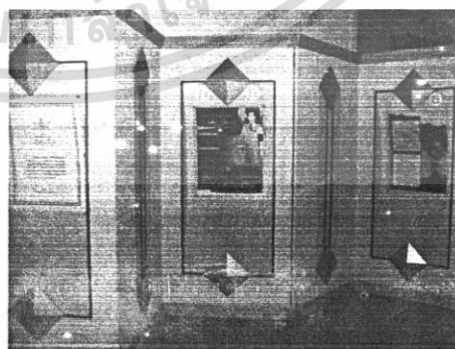
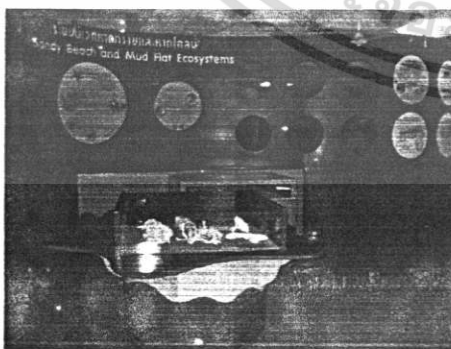
รูปที่3-2 แสดงผังพื้นโครงการ

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล เป็นที่รวบรวมตัวอย่างสัตว์และพืชน้ำเค็ม รวมทั้งการจัดนิทรรศการอื่นๆ มี 2 ชั้น พื้นที่ 1,674 ตารางเมตร พังได้รับงบประมาณ ปรับปรุง ให้มีความทันสมัยยิ่งขึ้น เนื้อหาที่จัดแสดงประกอบด้วย

ชั้นที่1 - โครงกระดูก และข้อมูลปลาวาฬ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

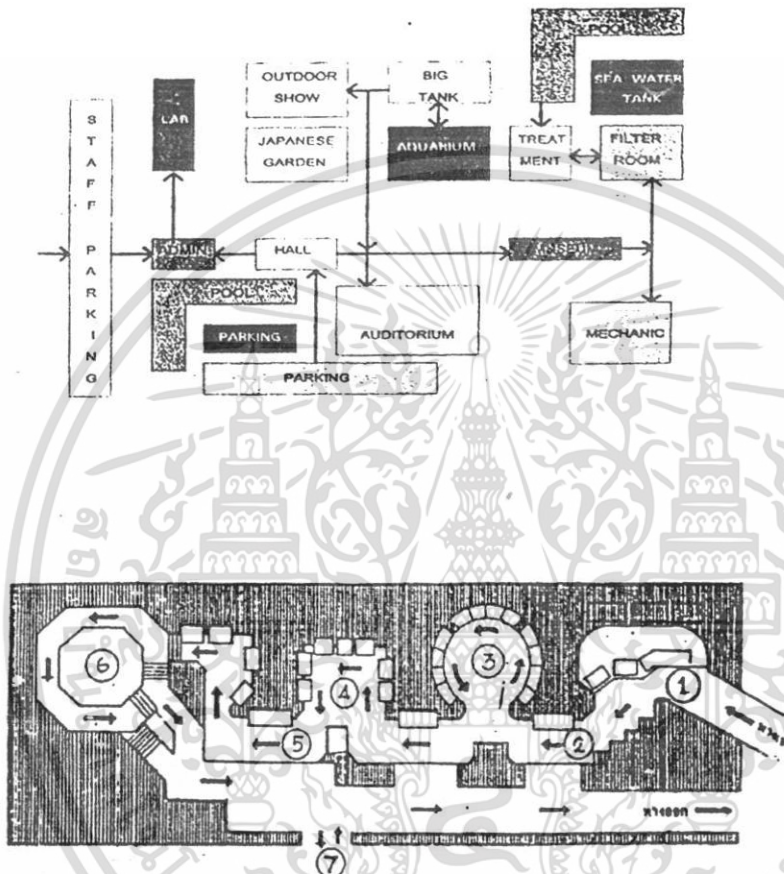
- ลักษณะทางภูมิศาสตร์ แผนที่ และแหล่งทรัพยากรในอ่าวไทย
- บริเวณจัดนิทรรศการหมุนเวียน
- ชั้นที่2 - นิทรรศการถาวรเทิดพระเกียรติ
 - อาณาจักรสัตว์ทะเล
 - ห่วงโซ่อาหาร
 - สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
 - ปลากระดูกอ่อน
 - ปลากระดูกแข็ง
 - สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
 - เต่าทะเล และนก
 - วิวัฒนาการ ทะเลในยุคเริ่มแรก
 - การประมงและการสำรวจทะเล
 - ทรัพยากรใต้ทะเล
 - โบราณคดีใต้น้ำ
 - ผลิตภัณฑ์จากทะเล
 - พิพิธภัณฑสถานเปลือกหอย



รูปที่3-3 แสดงทัศนียภาพส่วนพิพิธภัณฑสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

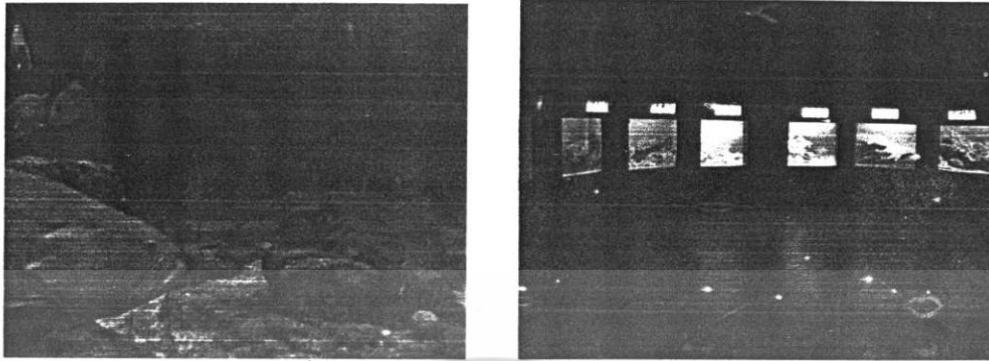
2. สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ประกอบไปด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่างๆตั้งแต่ 500-200,000 ลิตรพร้อมทั้งนิทรรศการ ประกอบ มีพื้นที่ในส่วนจัดแสดง 2,130 ตารางเมตร และส่วนเบื้องหลังอีก 638 ตารางเมตร เนื้อหาที่จัดแสดงได้แก่



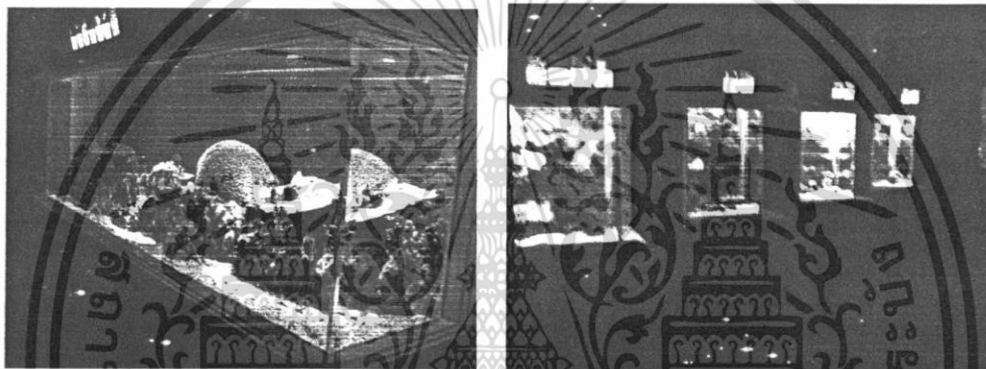
รูปที่ 3-4 แสดงผังการจัดแสดงส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

- สัตว์ที่อาศัยในเขตน้ำขึ้นน้ำลง
- สัตว์ในแนวปะการัง
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
- ปลาเศรษฐกิจ
- ปลารูปร่างแปลกและมีพิษ
- สัตว์น้ำทะเลเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่3-5 แสดงทัศนียภาพส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล



รูปที่3-6 แสดงทัศนียภาพส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

3. ห้องปฏิบัติการวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการต่างๆ ทั้ง WET-LAB, DRY-LAB , ห้องสมุด ,ห้องพักเจ้าหน้าที่, ห้องฉายสำนักเลขานุการ , โรงอาหาร มีพื้นที่รวม 1,278 ตารางเมตร ห้องปฏิบัติการแบ่งตามประเภทการวิจัย มีทั้งหมด 16 ห้อง ดังนี้

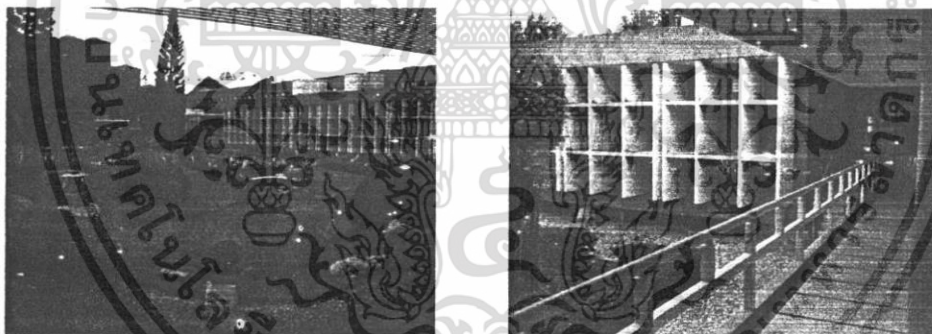
- DRY-LAB
- ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์
 - ห้องปฏิบัติการเคมี
 - ห้องปฏิบัติการชีวเคมี
 - ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา
 - ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
 - ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน(2ห้อง)
 - ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา(2ห้อง)
- WET-LAB
- ห้องปฏิบัติการโรคพยาธิวิทยา
 - ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องมืด ล้างฟิล์ม

นอกจากส่วนประกอบหลักทั้ง 3 ส่วนแล้วยังมีส่วนสนับสนุนอื่นๆอีก คือ

- ส่วนบริการประชาชน ได้แก่ โถงทางเข้า, ร้านค้า, ห้องน้ำ
- หอประชุม(AUDITORIUM)ขนาด200ที่นั่งพื้นที่ 550ตารางเมตร ใช้ในการบรรยาย ฉายวีดิทัศน์ ให้แก่นักเรียน และประชาชน ไม่เสียค่าบริการ
- บ่อเลี้ยงนอกตัวอาคาร(SEMI-OUTDOOR POOL)1บ่อ จุน้ำได้ 164ตัน เดิมเตรียมไว้สำหรับโลมา แต่ปัจจุบันใช้เลี้ยงฉลาม และเต่าทะเล มีนันทนาการประกอบ
- อาคารบริการ(SERVICE BUILDING)ประกอบด้วยห้องเครื่อง ปั๊มน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ถังเก็บน้ำจืดและน้ำเค็มขนาดใหญ่ ทั้งบนดินและใต้ดิน รวมทั้ง หอส่งน้ำและห้องเก็บอุปกรณ์
- สวนหย่อมรูปแบบญี่ปุ่น และ COURT ภายในอาคาร
- บริเวณสำหรับจอดรถยนต์ และรถทัวร์ ประมาณ 3,700 ตารางเมตร



รูปที่3-7 แสดงมุมมองส่วนOPEN COURTส่วนห้องวิจัย

แนวความคิดในการวางผัง

ที่ตั้งของอาคารอยู่ติดถนนใหญ่ เป็นถนนสายหลักที่ใช้เข้าสู่หาดบางแสน เป็นแนวคิดตั้งแต่เริ่มโครงการที่ต้องการให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว การเข้าถึงของประชาชน สะดวกกว่าที่จะเอาไปไว้ในมหาวิทยาลัย ขนาดของพื้นที่อาคารเมื่อเทียบกับพื้นที่ดินรวมทั้งโครงการ(30ไร่)แล้วมีขนาดค่อนข้างเล็ก ทำให้สามารถถอยร่นอาคารจากถนนใหญ่ได้มาก มีพื้นที่โล่งเพื่อเป็นทางเข้าหลัก (APPROCH)และมีที่เหลื่อพอสำหรับการจอดรถบนดิน อีกด้วย ทางเข้าออกโครงการอยู่ด้านหน้าถนนใหญ่ มีทางสำหรับเส้นทางบริการ แยกต่างหาก สามารถเข้าทางถนนใหญ่ได้เช่นกัน พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเชื่อมต่อกับพื้นที่ภายในและถนนทางเข้าหลักของมหาวิทยาลัยตลอดแนวรถของเจ้าหน้าที่ จึงใช้ทางเข้าออก และพื้นที่จอดรถของมหาวิทยาลัยเป็นส่วนมา ถนนมีการทะลุถึงกันได้หมด

ส่วนประกอบหลักของอาคาร 3 ส่วนที่ได้กล่าวไป ถูกแยกออกเป็นรูปทรง

3ก้อนอย่างตรงไปตรงมา ผังพื้นเป็นรูปตัว U มีส่วนของพิพิธภัณฑ์(MUSEUM) อยู่ตรงกลางถูก ยกขึ้นไปไว้ ชั้น 2 เพื่อให้ชั้นล่างเป็นโถงทางเข้า โถงๆมองเห็นสวน ที่อยู่กลางตัว U ส่วนปีกทั้ง 2 ข้างเป็นส่วนวิจัย และส่วนเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม มีการเชื่อมทั้ง 2 ปีกนี้อีกจุดหนึ่งด้วยทาง-เชื่อม แบบกึ่ง เปิดโล่ง เพื่อให้ติดต่อกันได้สะดวกขึ้น อาคารบริการถูกแยกมาอีกหลังหนึ่ง โดยอยู่ด้านหลังของ ส่วนเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม สามารถเข้าถึงได้ทางเส้นทางบริการ(SERVICE) โดยตรง

แนวความคิดด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

เนื่องจากการแบ่งอาคารเป็น 3 ส่วนหลัก ทำให้โถงทางเข้าหลักถูกใช้เป็นศูนย์กลางที่มี พื้นที่ค่อนข้างกว้างขวางเพื่อใช้ในการพักผ่อนสำหรับกลุ่มคณะ และให้ชมสวนหนึ่งของพิพิธภัณฑ์ ไปด้วยในตัว ในการไปสู่พื้นที่ใช้สอยต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถติดต่อทางส่วนบริหาร ปลายวิจัยได้ข้างหนึ่ง เข้าส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็มและห้องประชุมได้อีกทางหนึ่ง หรือขึ้นสู่ส่วน พิพิธภัณฑ์ ที่ชั้น 2 ของโถงได้โดยตรง ภายในโถงประกอบด้วยส่วนบริการประชาชน ต่างๆ เช่น ประชาสัมพันธ์ ร้านค้า และห้องน้ำ เป็นต้น

ในส่วนของฝ่ายบริหารนั้น ถูกจัดไว้ทางตอนหน้า ก่อนจะเข้าไปถึงส่วนห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยห้องสำนักงานของฝ่ายต่างๆห้องประชุม ห้องอาหาร โดยแบ่งเป็น 2 ชั้น มีบันไดติดต่อกัน ภายใน ส่วนของห้องปฏิบัติการและวิจัย อยู่ถัดเข้าไปไว้ระเบียงแจกไปยังห้องต่างๆมีการแยกฝั่ง ของWET-LAB และDRY-LAB มีพื้นที่กลางแจ้งตรงกลางเพื่อประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงพืชน้ำด้วย

ส่วนพิพิธภัณฑ์(MUSEUM) ซึ่งอยู่บริเวณชั้น 2 มีการจัดแสดง ตัวอย่างเปลือก,สัตว์สตาฟ และเป็นนิทรรศการความรู้เกี่ยวกับทะเลในด้านต่างๆ เนื้อหาส่วนใหญ่นำเสนอโดยบอร์ดและ รูปภาพ เป็นเทคนิคที่ค่อนข้างเก่า แต่ก็ได้พยายามปรับปรุงรูปแบบให้มีสีสันมากขึ้นแล้ว เนื้อหา และลำดับการจัดได้ดีพอสมควร แต่เส้นทางสัญจรนั้นยังค่อนข้างแคบไม่ค่อยบังคับ อาจทำให้ ผู้ชมสับสนกับลำดับได้ เมื่อชมส่วนพิพิธภัณฑ์ ครบแล้ว จะมีบันไดอีกทางหนึ่งเป็นทางออก ลงมาที่ ทางเข้าส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม(AQUARIUM) และร้านค้าที่ชั้นล่าง

ในส่วนของสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม(AQUARIUM) เป็นลักษณะการจัดแสดงสัตว์ น้ำมีชีวิต ควบคู่ไปกับนิทรรศการ ใช้เทคนิคการจัดแสดงโดยบอร์ดเช่นกัน การเข้าชมเป็นแบบทาง เดียว มีทางเข้าออกแยกกันคนละจุด และมีเส้นทางเดินเพียงเส้นทางเดียว ตู้แสดงปลาจะแยก ประเภทเป็นตู้ย่อยๆจำนวนมาก และมีพื้นที่บริการส่วนจัดแสดง ด้านหลัง ร่วมกันทั้งหมด เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ตั้งแต่เริ่มออกแบบ คือเพื่อความสะดวกของนักวิจัยในการสังเกตและวิจัยซึ่งจะง่ายกว่ารูปแบบตู้รวมหลายชนิดขนาดใหญ่ แม้ว่าการดูแลด้านงานระบบ และเทคนิคจะยากกว่า พันธุ์ปลาที่จัดแสดงจะแบ่งตามหมวดหมู่ที่ได้กล่าวไปแล้ว ขนาดและรูปร่างของตู้มีดังนี้

- ตู้ทรงกระบอกจำนวน 6 ตู้ บริเวณหน้าทางเข้าส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม (AQUARIUM) เป็นการดึงดูดความสนใจ แต่เนื่องจากความสว่างของแสงธรรมชาติ จึงทำให้ขาดบรรยากาศของการจัดแสดง ตู้ไม่เด่นและสวยงามเท่าที่ควร
- ตู้แสดงขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มีทั้งรูปแบบหน้าต่าง(กระจก1ด้าน)และรูปแบบลอยตัว มีจำนวนทั้งสิ้น 43 ตู้ ความจุตั้งแต่ 1/2-10ตัน
- ตู้แสดงขนาดใหญ่(GIANT TANK) ขนาดความจุ 280ตัน จำนวน 1ตู้ เป็นจุดที่สำคัญที่สุดของส่วน แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม(AQUARIUM)

เมื่อออกจากส่วนภายในอาคารแล้ว จะมีพื้นที่กึ่งเปิดโล่งรูปวงรีขนาด 164 ตัน แสดงฉลามและเต่าทะเล พร้อมนิทรรศการประกอบ และมีการเพิ่มส่วน TOUCH POOL ไว้ที่ระเบียงทางเดิน ขึ้นอีก1บ่อ/อ่างด้วย



รูปที่3-8 แสดงภาพบ่อ/อ่างเลี้ยงเต่าทะเลและฉลาม

รูปด้านของอาคารค่อนข้างทึบ(โดยเฉพาะส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็มและส่วนห้องประชุม)แม้แต่บริเวณที่เป็นช่องเปิด ก็จะมีผนังกันแดดเป็นช่องตารางกันปิดอีกทีหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการของ LAB และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การใช้แสงธรรมชาติจะเน้นทิศทางด้านบนมากกว่า มีการเปิดหลังคาสำหรับช่องแสงเป็นแนวยาวทั้งในส่วนโถงพิพิธภัณฑ์และส่วนเบื้องหลังการจัดแสดงเหนือตู้เลี้ยงทั้งหมด เพื่อเป็นการประหยัด ค่าใช้จ่ายและฆ่าเชื้อโรค ทำให้ปลาแข็งแรง แต่ปัจจุบันช่องแสงในส่วนของพิพิธภัณฑ์ ถูกปิดเพื่อลดความสว่าง เนื่องจากปรับปรุงใหม่ เน้นการให้แสงประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจในการจัดแสดงมากขึ้น, ส่วนของสระกึ่งเปิดโล่ง(SEMI-OUTDOOR)เป็นโครงสร้างช่วงกว้างที่สวยงามผู้ออกแบบจงใจเป็นเหมือนประติมากรรม อยู่กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเปิดโล่ง เดิมเป็นหลังคาโปร่งแสงทั้งหมดแต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้เป็นที่เลี้ยงฉลาม หลังคาจึงต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งหมดให้ทับแสงแทน

แนวความคิดด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

1. ระบบโครงสร้าง

เป็นอาคาร โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น พื้นใช้ระบบ WAFFLE SLAB ช่วงเสาทั่วไป 6x6 และ 6x9 เมตรหลังคาในส่วน ตู้แสดงขนาดใหญ่(GIANT TANK) เป็นโครงสร้างคอนกรีตแบบแผ่นพับจีบ(FOLDED PLATE) ส่วนสระกึ่งเปิดโล่ง(SEMI-OUTDOOR) เป็นโครงสร้างแบบโครงสร้าง 3 มิติทำจากเหล็ก

2. การเลือกใช้วัสดุ

ในส่วนของส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม (AQUARIUM) เนื่องจากต้องสัมผัส หรือโดนไอของเกลือของน้ำทะเลตลอดเวลา ดังนั้น ต้องมีการคำนึงถึงการทนต่อน้ำทะเลเป็นพิเศษ คอนกรีตต้องเป็นชนิดทนซัลเฟต และต้องมีการกันรั่วซึมเป็นอย่างดี เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับเหล็กภายในโครงสร้าง ส่วนของตู้แสดงที่ใช้อะคริลิก สำหรับตู้ขนาดใหญ่จะมีการซ้อนทับกันหลายชั้นเพื่อให้ได้ความหนาที่ต้องการ ซึ่งในที่นี้มีความหนา 11 ซม. การเชื่อมต่อใช้ซิลิโคน เหมือนตู้ปลาทั่วไป โฉนดที่มีการโชว์ผิวจะใช้แสดงตนแลสดทั้งหมด แต่ก็ยังพบว่าถูกกัดเซาะ จนเสียหายในหลายจุด ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสน้ำทะเลโดยตรง

3. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้การระบายอากาศแบบธรรมชาติ ใช้พัดลมช่วยในการหมุนเวียนอากาศ ในส่วน แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม (AQUARIUM) จะใช้ พัดลมดูดอากาศ ช่วยในการดึงอากาศเข้าออก มีบริเวณที่ปรับอากาศอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนห้องประชุม(AUDITORIUM) ใช้ระบบขนาดกลาง และส่วนห้องปฏิบัติการ-ส่วนบริหาร ใช้ขนาดเล็กแบบ SPRIT TYPE แยกเป็นห้องๆไป

4. ระบบไฟฟ้ากำลัง

มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2 เครื่อง สำหรับระบบน้ำ เครื่องมือวิจัย และไฟฟ้าสำคัญอื่นๆ เนื่องจากเป็นระบบน้ำแบบปิด ระบบชีวิต และการหมุนเวียนน้ำจึงสำคัญมากต้องทำงานตลอด 24 ชม. และห้ามหยุดเกิน 30 นาทีเพราะจะเป็นอันตรายกับปลาอย่างมาก

5. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ในส่วนของ ด้านหลังส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม (AQUARIUM) จะใช้แสงธรรมชาติให้มากที่สุดเพื่อฆ่าเชื้อโรคและทำให้ปลาแข็งแรง แสงที่ส่องเพิ่มเติมภายในตู้ขนาดเล็กจะใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESSANT) ทั่วไปสองจากด้านบน โดยจะมีแผ่นพลาสติกกันอีกทีหนึ่ง เพื่อ

ลดความสว่าง แสง และปรับสีให้เข้ากับตู้จัดแสดง ส่วนเหนือตู้แสดงขนาดใหญ่ (GIANT TANK) จะเปิดช่องแสงขนาดใหญ่ และใช้หลอดเมทัลฮาไลด์ (METAL HELIDE) ช่วยเพิ่มให้เกิดมิติของแสงใต้น้ำ ส่วนทางเดินของผู้ชมจะมีมืดเพื่อสร้างความน่าสนใจภายในตู้ และเพื่อไม่ให้ปลาตื่นปลาจะไม่แข็งแรงมาก ได้รับแสงด้านข้าง มากเกินไปอีกด้วย การให้แสงแก่ปลาจะสร้างบรรยากาศสลบมืดกับสว่างอย่างละ 12 ชม.

6. ระบบสุขาภิบาลและการหมุนเวียนน้ำ

ต่อมาตรฐานสำหรับจ่าย สำหรับทั้งโครงการจะแบ่งเป็น ท่อน้ำจืด สำหรับใช้งานทั่วไป และการล้างทำความสะอาด, ท่อน้ำเค็ม สำหรับบ่อเพาะเลี้ยงทั้งหมด, ท่ออากาศสำหรับระบบเติมอากาศทั้งหมด โดยจะมีอาคารเก็บน้ำและห้องเครื่องต่างๆ แยกออกมา น้ำทะเลจะใช้รถสูบน้ำขนาด 8 ตัน ขนจากบริเวณอำเภอศรีราชา และสกัดหินผ่านการกรองครั้งแรก และเก็บไว้ในถังใต้ดินขนาด 50 และ 150 ตัน ส่วนน้ำประปาจะเก็บไว้ในถังขนาด 100 ตัน มีเครื่องสูบน้ำ 2 เครื่องไปเก็บยังถังสูงขนาด 20-25 ตัน เพื่อจ่ายโดยแรงดึงดูด สำหรับน้ำทะเลจะผ่านการกรองอีกครั้งหนึ่ง ส่วนอากาศใช้ปั๊มอากาศจำนวน 2 เครื่อง โดยแผงควบคุมทั้งหมดจะอยู่ห้อง ปรภ.



รูปที่3-9 แสดงงานระบบกรองของส่วนSMALL TANKและส่วนอนุบาลสัตว์ทะเล

ในส่วนห้องปฏิบัติการ(LAB)จะมีการจ่ายท่อทั้ง3ประเภทไปยังห้องทุกห้องในส่วน DRY LABจะมี 1จุดต่อ1ห้อง แต่ในส่วน WET LAB จะมีหัวจ่ายหยดลงมาจากเพดาน กระจาย 6-8จุดต่อห้อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และยังคงมีระบบระบาย น้ำที่พื้นห้องเพิ่มเติมด้วย น้ำทิ้งจาก LAB จะเข้าสู่ระบบบำบัด ปรับสภาพทางเคมีและจะไปสู่ระบบบำบัดรวมอีกทางหนึ่ง

น้ำที่ใช้ในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม (AQUARIUM)เป็นระบบปิด(เนื่องจากระยะทางระหว่างอาคารกับทะเลมีระยะทางประมาณ 3-4 กม.ซึ่งค่อนข้างไกล) ใน1สัปดาห์จะมีการเติมน้ำใหม่ประมาณ10% ของถัง ตู้เลี้ยงขนาดเล็กถึงขนาดกลางทั้งหมด(รวมทั้งบ่ออนุบาล)ใช้ระบบการกรอง และหมุนเวียนน้ำแบบ AIR LIFE SYSTEM ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือตู้แสดง ถังกรอง

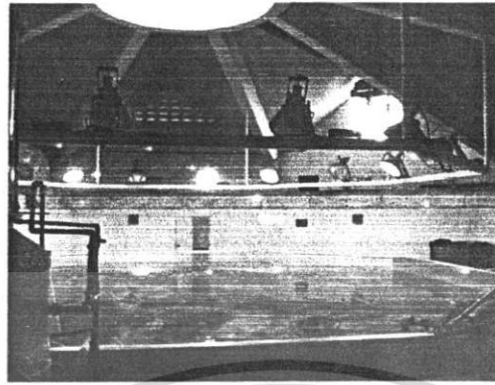
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และดึงเติมอากาศในระบบนี้ ระดับผิวน้ำใน 3 ถังจะเสมอกัน เมื่อใช้อากาศเป่าเข้าไป เป็นการเพิ่มออกซิเจน อากาศจะแทนที่น้ำทำให้น้ำในตู้แสดงสูงขึ้นและล้นออกไปที่บ่อกรอง น้ำจะซึมผ่านบ่อกรองจากบนลงล่างและเข้าถังเติมอากาศอีกครั้ง ไม่ต้องมีปั้มน้ำแยกเฉพาะตู้ ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงระดับผิวน้ำของถังที่ต้องเท่ากัน เสมอขนาดของถังกรองจะประมาณ 1 ใน 3 ของขนาดตู้สามารถแยกอยู่ห่างจากตู้ได้ ภายในมีชั้นทรายและหินล้าง ถังนี้เรียกว่า BACK WASH SYSTEM มีท่อน้ำฉีดดันสวนกลับจากกันถังขึ้นมา ส่วนถังเติมอากาศขนาดเดียวกันทั้งหมดและต้องติดกับ ตู้เลี้ยงเสมอ ระบบนี้จะทำงานตลอด 24 ชม. การเติมน้ำใหม่จะทำที่ถังกรอง และน้ำเก่าจะล้น (DRAIN) ออกที่ระดับผิวดังกรองส่วนการล้างตู้จะระบาย น้ำออกทางด้านล่าง เหลือ 1 ใน 4 ซึ่งจะไม่กระเทือนถึงน้ำในถังอื่น เนื่องจากท่อน้ำเข้าและออกอยู่ระดับที่ระดับใกล้เคียงผิวน้ำ



รูปที่ 3-10 แสดงห้องเก็บอาหาร และส่วนหลังตู้แสดง

สำหรับตู้แสดงขนาดใหญ่ (GIANT TANK) ขนาดจุน้ำ 200 ตัน มีขนาดใหญ่และต้องหมุนเวียนน้ำได้เร็วเกินกว่าที่จะใช้ AIR LIFT ได้จึงใช้ปั้มน้ำ 4 ตัว ในการสูบน้ำจากถังใหญ่ ไปเข้าบ่อกรองน้ำ (มีลักษณะเหมือนกับของตู้เล็กแต่ขนาดใหญ่กว่า) และใช้การเติมอากาศด้วยหัวฟู่ได้ภายในบ่อกรองโดยตรง



รูปที่3-11 แสดงการให้แสงสว่างส่วนBIG TANK เป็น METAL HELIDEและแสงธรรมชาติจากด้านบน

ตู้ขนาดเล็กที่จะจัดแสดงเพิ่มเติม หรือกรณีไปจัดแสดงนอกสถานที่ จะใช้ระบบการกรองแบบ FILTERแบบ BIO BALL (น้ำไหลผ่านอากาศใช้ BACTERIA บำบัด) ภายในตู้เลย ตู้อนุบาล อาจใช้การเติมอากาศแบบหัวฟูได้ ส่วน TOUCH POOL ใหม่ที่เพิ่มเข้ามา เป็นระบบกรองแบบ SAB SAND หมุนเวียนภายในบ่อแต่มีประสิทธิภาพไม่ตนักต้องเปลี่ยนน้ำทุกวัน

เทคนิคเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการสัตว์น้ำ

-เมื่อปลามีขนาดใหญ่ขึ้น จะถูกย้ายไปยังตู้ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เจ้าหน้าที่จะใช้ประสบการณ์เพื่อดูความเหมาะสม ไม่ได้มีหลักแน่นอน และเนื่องจากจำนวนตู้ที่จำกัดด้วย

-เมื่อมีปลาใหม่เข้ามา จะถูกกักโรค และปรับสภาพในบ่ออนุบาล ประมาณ 1 เดือน

-การเคลื่อนย้ายปลาเป็น แม้จะขนาดใหญ่ จะใช้คนเสมอในทางปฏิบัติเพราะปลอดภัยกว่าการใช้เครนมาก จะใช้เครนกับปลาที่ตายแล้วเป็นส่วนใหญ่

-ภายในตู้ในหินและปะการังเทียมทั้งหมด การจัดตู้แสดง ส่วนจากหลังจะถูกแยกออกมาจากนอกตู้ สามารถเปลี่ยนได้ และเพื่อให้ทำความสะอาดในตู้ง่าย สำหรับบ่อที่เน้นการมองจากด้านบนเช่น บ่อฉลาม ไม่จำเป็นต้องตกแต่งภายในตู้เลยก็ได้

-การให้อาหาร ใช้พวกปลาข้างเหลือง หอย ไร และพวกสาหร่าย เหมือนกันทั้งปลาใหญ่และปลาเล็ก ต่างกันที่ขนาดชิ้นอาหาร ในตู้จะมีกระซอน ที่ฉีบน้ำ เพื่อไม่ให้ อาหารจมเร็วเกินไป (ต้องมีห้องเย็น และห้องแช่แข็งสำหรับเก็บอาหารด้วย)

-สำหรับสัตว์บางชนิดต้องมีการเพิ่มสภาพแวดล้อมพิเศษด้วย เช่นมอเตอร์สร้างกระแสน้ำ หรือเครื่องปรับอุณหภูมิ น้ำ ส่วนเรื่องความดันน้ำไม่มีปัญหา เพราะการเปลี่ยนความดัน เกิดตั้งแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงเอาปลาขึ้นจากทะเลแล้ว หากสามารถเอาขึ้นมาจากน้ำลึกได้ ก็สามารถอยู่ในตู้ได้(เช่นปูแมงมุมยักษ์)

-การตรวจคุณภาพน้ำต้องทำโดยตลอด โดยเฉพาะพวกปลาในแนวปะการัง เพราะสภาพแวดล้อมเดิมค่อนข้างคงที่มาก ต่างจากพวกปลาปากแม่น้ำ หากผิดไปมากปลาจะมีภูมิคุ้มกันต่ำและตายได้

-สัตว์ประเภทไหนจะอยู่ด้วยกันได้หรือไม่ได้ ขึ้นกับเหตุผล 2 ข้อคือ การกินกันและความเป็นพิษ-ความต้านทานพิษ เช่น ฉลามกับเต่าทะเล ดอกไม้ทะเลกับปลาการ์ตูน ปลาสิงโตต้องแยกเดี่ยว ฯลฯ แต่ถ้าหากสามารถจัดให้เกิดการพึ่งพากันได้ด้วยก็จะดีมาก

-ปลาวาฬ ปลาโลมา พะยูน เป็นสัตว์คุ้มครองพิเศษ แต่สามารถเลี้ยงเพื่อศึกษาวิจัยได้ บ่อต้องมีขนาดใหญ่มาก และควรได้รับแสงธรรมชาติโดยตรง

การวิเคราะห์อาคาร

ข้อดี

1. ลักษณะเส้นทางการเดิน(CIRCULATION) ภายในไม่ซับซ้อน แต่ยังคงน่าสนใจ สามารถชมโดยทั่วถึงทั้งหมดโดยไม่หลงทิศ เนื่องจากเส้นทางการเดิน ภายในจะเข้าออกจุดที่ใกล้กัน ซึ่งเปิดออกสู่พื้นที่เปิดโล่ง(COURT) ส่วนกลางอาคาร
2. ส่วนวิจัย ทางด้านวิชาการ สามารถสนับสนุนส่วนแสดงสัตว์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ระบบการบริการ (SERVICE) สามารถเข้าถึงได้อย่างสมบูรณ์

ข้อเสีย

1. บรรยากาศภายในและอุปกรณ์ค่อนข้างทึบโทรม
2. ไม่มีระบบปรับอากาศ ปัจจุบันใช้เพียงพัดลมช่วยหมุนเวียน ค่อนข้างอบอ้าว
3. การควบคุมลำดับการเข้าชม ไม่ชัดเจน มักจะชมส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำเค็ม (AQUARIUM) ก่อนส่วนพิพิธภัณฑ์(MUSEUM)
4. การแสดงนิทรรศการในส่วนพิพิธภัณฑ์(MUSEUM) ค่อนข้างเป็นวิชาการมากเกินไป และเทคนิคการแสดงค่อนข้างไม่เปิดโอกาสให้ผู้ชมมีส่วนร่วมศึกษามากนักโดยเฉพาะเด็ก
5. เทคนิคการแสดงยังล้าสมัยและไม่ดึงดูดความสนใจ ควรเพิ่มสื่อชนิดอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2	โครงการ บริเวณที่ตั้ง โครงสร้าง	บึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ (บึงบัวแดง) จังหวัดสุพรรณบุรี คอนกรีตเสริมเหล็ก
-------	---------------------------------------	--



รูปที่ 3-12 แสดงทัศนียภาพทางเข้า-ออกโครงการ

บึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ (บึงบัวแดง) อยู่ติดต่อเขตอำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท เป็นบึงขนาดใหญ่มาก มีเนื้อที่ประมาณ 2,700 กว่าไร่ อยู่ในเขตอำเภอเดิมบางนางบวช 1,700 ไร่ ในบริเวณเป็นที่เพราะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีบึงจรเข้ขนาดใหญ่ ตู้แสดงปลาน้ำจืด สวนสัตว์และสัตว์ปีก อุทยานผักพื้นบ้านและเรือนอนุรักษ์สมุนไพรดุจดามีพื้นที่กว้างใหญ่ แต่จะจุดจะอยู่ห่างกัน ทำให้ไม่แออัดกับการเที่ยวชม และยังมีจุดกางเต็นท์แคมป์บึงที่เป็นสัดส่วน

การเดินทาง จากตัวเมืองไปตามเส้นทางสุพรรณ-ชัยนาท ประมาณ 45 ก.ม. ถึงสามแยกไฟแดงเลี้ยวซ้ายทางไปตลาดท่าช้างข้ามสะพานแล้วตรงไปจนสุดถนน เลี้ยวขวาไปอีก 12 ก.ม. จะมีทางแยกซ้ายเข้าบึงฉวาก

จากทางเข้าบึงฉวากจะเจอทางเข้ารองก่อน ซึ่งเป็นที่จอดรถด้วยทำให้สับสนส่วนทางเข้าหลักจะต้องขับรถผ่านทางเข้ารองไปก่อนซัก 100 เมตร ในส่วนของที่จอดรถได้พยายามรักษาดันไม้ไว้ให้มากที่สุด ซึ่งทำให้การจอดรถสับสนเพราะต้องวนตามคันไม้ที่ขึ้นบริเวณนั้น พอจากลานจอดรถจะมีเส้นทางเดินเชื่อมไปยัง AQUARIUM ซึ่งระหว่างทางก็มีการจัดสวนตามรายทาง ระหว่างเดินทางไป AQUARIUM จะมีบึงน้ำขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำก็มีบริการจักรยานน้ำให้ปั่น พอมาถึงทางเข้าหลักก็จะมีช่องขายตั๋ว เพื่อเข้าไปชมภายในสวนจัดแสดงต่างๆ ซึ่งนอกเหนือจากที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AQUARIUM ให้ชมแล้วยังมีฟาร์มจระเข้ บ่อปลาให้ชมด้วย AQUARIUM จะอยู่ห่างจากที่ชายตัว
ประมาณ 100 เมตร จะมีทางเดินเชื่อมมีหลังคาคลุมระหว่างทาง



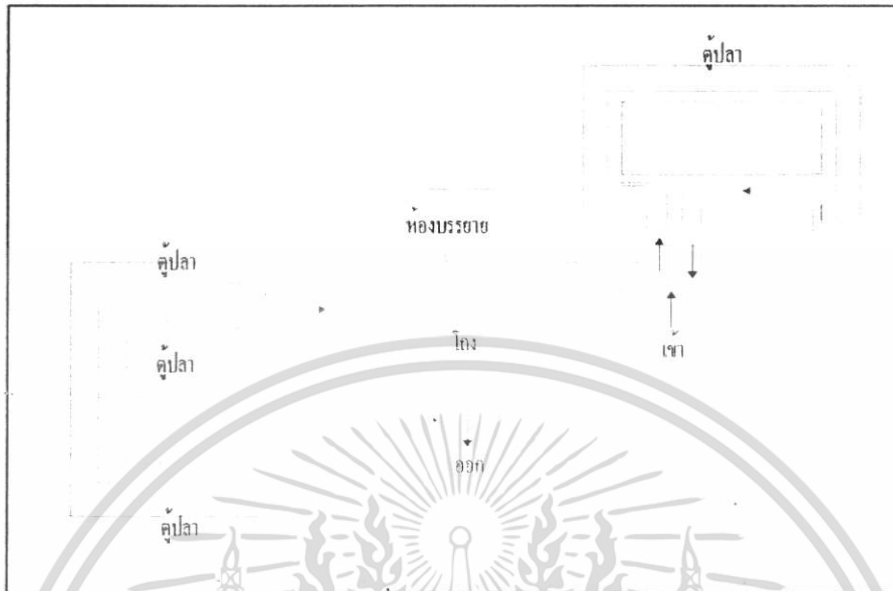
รูปที่ 3-13 แสดงทัศนียภาพก่อนเข้าโครงการ

มีการจัด LANDSCAPE พอมาถึงอาคาร AQUARIUM ก็จะมีทางเข้าอาคาร อาคารจะ
แบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ตู้ปลาขนาดเล็กให้ชมปลาชนิดต่างๆ อีกส่วนจะเป็นถึงขนาดใหญ่และมี
อุโมงค์ปลาที่มีการเชื่อมต่อโดยโถงขนาดใหญ่ ซึ่งภายในโถงจะมีส่วนของห้องบรรยายเพื่อให้ความรู้
แก่ผู้มาเข้าชม พอเข้าถึงตัวอาคารส่วนแรกจะเจอ คือส่วนของตู้ปลาขนาดเล็ก การจัดทางสัญจร
หลักจะให้คนเดินเป็นวงกลม แต่ในส่วนของตู้ปลาส่วนแรกๆ จัดทางสัญจรที่ไขว้กันทำให้ผู้มาชม
เดินชนกัน การเดินชมตอนแรกๆ เส้นทางยังสับสน และอาคารมีการวางอุปกรณ์ประกอบอาคาร
รอบๆ พอมองจากหน้าต่างบางช่วงออกมาทำให้เห็นอาคารดูไม่สวยงาม



รูปที่ 3-14 แสดงส่วนโถงเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



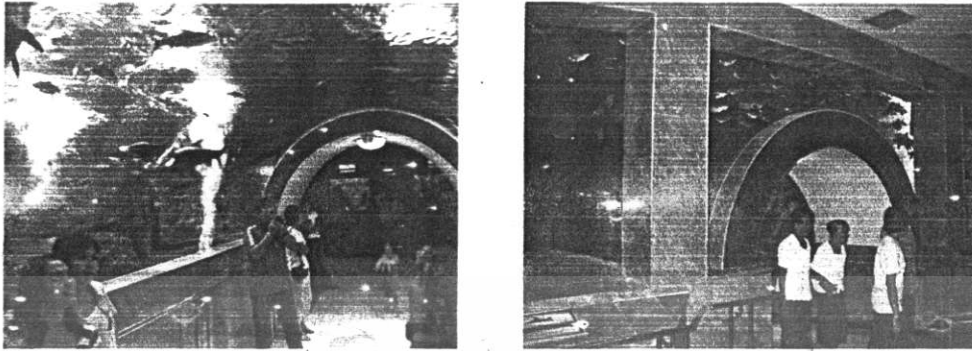
รูปที่ 3-15 แสดงผังการจัดนิทรรศการ

พอเดินมาส่วนที่ 2 โดยผ่านโถงเชื่อม ซึ่งมีขนาดค่อนข้างกว้าง เพื่อรองรับคนจำนวนมาก และมีส่วนที่เชื่อมต่อออกไปยังห้องบรรยาย พอผ่านโถงก็มาสู่ส่วนที่ 2 เป็นถึงแสดงปลาขนาดใหญ่ และมีอุโมงค์ได้นำ ทางเดินจะมีทางแยกทำให้สับสนในการเดินบ้าง ซึ่งในส่วนนี้พื้นที่จะไม่ค่อยกว้างใหญ่นัก พอออกมาจากส่วนที่ 2 แล้วทางออกจะอยู่ที่โถง ซึ่งทางออกจะดูใหญ่และสวยงามกว่าทางเข้า ในการจัดนำจะให้ในส่วนนี้เป็นส่วนที่อยู่ทางเข้ามากกว่า พอออกมา ก็จะมีทางเดินเชื่อมเพื่อให้เดินไปในส่วนของฟาร์มกระชัง หรือจะกลับออกไปก็ได้

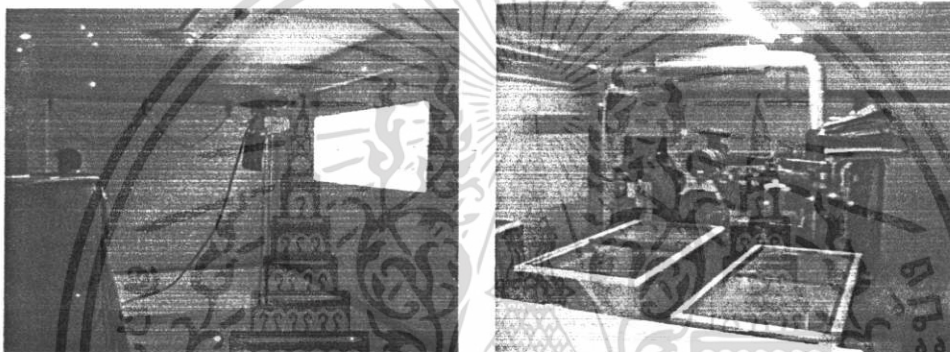


รูปที่ 3-16 แสดงทัศนียภาพในส่วน TOUCH POOL และ MEDIUM TANK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-17 แสดงทัศนียภาพในส่วนของอุโมงค์ปลา



รูปที่ 3-18 แสดงทัศนียภาพในส่วน BACK ROOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

3.2.1 โครงการ	NEW ENGLAND AQUARIUM
ที่ตั้ง	ท่าเรือบอสตัน, ENGLAND
สถาปนิก	CAMBRIDGE SAVEN ASSOCIATES, INC.
สร้างเสร็จ	1969
โครงสร้างอาคาร	มี 4 ชั้น, คอนกรีตเสริมเหล็ก, โครงสร้างเหล็กบางส่วน



รูปที่ 3-19 แสดงทัศนียภาพโครงการ

รายละเอียดของโครงการ

ที่ท่าเรือบอสตัน สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล NEW ENGLAND AQUARIUM สามารถดึงดูดผู้ชมได้ถึง 6,000 คนต่อวัน ตั้งแต่เปิดให้เข้าชมมาตั้งแต่เดือนมิถุนายน ค.ศ. 1969 ที่ GENERAL WHERF การเข้าไปสู่อาคาร จะมีลานกว้างด้านหน้าก่อนและมีน้ำพุอยู่หน้าลาน ด้านข้างลานมีทางเดินให้ชมริมทะเลเพื่อเชื่อมกับธรรมชาติ

ภายในอาคารของ AQUARIUM นี้ ซึ่งเต็มไปด้วยปลาที่จัดแสดงไว้ระดับน้ำบนผิวจึงจะทำให้สะท้อนสีอันของไฟสวยงาม จากถังแสดงที่มีสีฟ้าอมเขียวมีการสลบด้วยคลื่นสีน้ำเงินของแสงนิออนและสีอันคล้ายแสดงระดับน้ำลึกของมหาสมุทร ซึ่งผู้มาเยือนจะได้พบกับธรรมชาติอันประหลาดนี้ และสัตว์นานาชนิด มันเป็นสภาพแวดล้อมทางสถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อให้เราารู้ถึงเรื่องราวของโลกใต้น้ำ โลกใต้น้ำเป็นโลกของสัตว์แปลกประหลาดนานาชนิด สักลับ เต็มไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีสันอันวิจิตร NEW ENGLAND AQUARIUM แห่งนี้เป็นการนำคนไปสู่สภาพแวดล้อมของธรรมชาติในท้องทะเลมหาสมุทรที่น่าสนใจ ภายใต้บรรยากาศที่พิเศษออกไป

AQUARIUM ได้เป็นที่คาดหมายกันมานานแล้วว่า จะได้รับความสนใจอย่างยิ่งนับตั้งแต่ครั้งแรกที่การออกแบบนี้ได้รับรางวัล "CITATION" ซึ่งเป็นงานสำคัญชิ้นแรกของ CAMBRIDGE SEVEN ASSOCIATION

การจัดแสดงนิทรรศการ (THE EXHIBITIONS)

การแสดงของสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลแห่งนี้ก็เหมือนกับที่มอนตรีล สิ่งแรกที่ต้องการแสดงให้เห็น คือ สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับน้ำ โดยที่บอสตันไม่เคยมีพิพิธภัณฑ์ปลาเลย นับตั้งแต่ ค.ศ. 1954 ดังนั้น โครงการนี้จึงเป็นการริเริ่ม ค้นคว้า และรวบรวมเรื่องราวชีววิทยาทางทะเล พิพิธภัณฑ์ปลานี้กรรมการบริหารชื่อ โดแนล เอ็ม.ดีฮาร์ท ได้อธิบายว่า "เป็นการแสดงถึงโลกของน้ำ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับสังคมมนุษย์ในด้านชีววิทยา การเดินทาง การ วัฒนธรรม อุตสาหกรรมและการพาณิชย์ เพราะน้ำเป็นปัจจัยสำคัญของมนุษย์ในการดำรงชีวิต"

การแสดงนี้ได้แสดงถึงสภาพแวดล้อมของน้ำในทุกระดับซึ่งมีมากกว่า 70% ของผิวโลก ทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม จากเขตร้อนถึงเขตหนาว การแสดงซึ่งเห็นชัดที่สุดเป็น 5 ระดับภายใน คือ GIANT OVEAN TANK ซึ่งเป็นแท่งค้ำทรงกระบอกสูง 40 ฟุต 4 นิ้ว มีหน้าต่างทั้งทางขึ้นและทางลงไปถึงระดับ 23 ฟุต ของความลึกของน้ำ ซึ่งจุน้ำเค็ม 200,000 แกลลอนมีสัตว์ต่างๆ คือ ปลาฉลาม เต่าทะเล ปลากระเบนธง ปลาหลอด ตลอดจนสัตว์ทะเลอื่นๆ

รอบๆ ฐานของแท่งค้ำเป็นอ่างน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นอ่างน้ำจืดขนาดยาว 40 ฟุต จุ 150,000 แกลลอน ซึ่งแสดงถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในหนอง บึงเขตร้อน มีพวก เขียด กบ สัตว์เลื้อยคลาน เต่า พวกนกชายาวๆ ทั้งหลายปลาก็มี เช่น CATFISH CARP, GARS AND STURGEON

ระบบการสัญจร (CIRCULATION)

จากการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์นี้ การติดต่อสัญจรเป็นแบบอย่างของ CORBUSIER ซึ่งเป็นทางเดินสี่เหลี่ยมผืนผ้าแคบๆ เวียนอยู่รอบๆ เพื่อเดินขึ้นข้างบน ทางเดินนี้สถาปนิกกล่าวว่า เพื่อเป็นการย่นระยะทางของผู้เข้าชมในขณะที่เดินดูทั้ง 4 ระดับ ซึ่งจะผ่านของแท่งค้ำใหญ่ที่มีการแสดงทั้ง 4 ระดับ ซึ่งจะผ่านแท่งค้ำแสดงสัตว์น้ำในเขตร้อน มรสุม เขตน้ำจืด และเขตหนาว จากระดับสูงสุด คนจะเดินลงโดยบันไดเวียนที่อยู่รอบๆ ศูนย์กลาง คือ GIANT OCEAN TANK ซึ่งเป็นการระบายผู้ชมที่ล้นหลามของวันหยุดได้อย่างดี มันเหมือนกับว่าเป็นลาน GUGGENHEIM MUSEUM อยู่ภายในของ LE CORBUSIER แล้วเปิดช่องตรงกลางของ GUGGENHEIM ด้วยน้ำอันมหึมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบๆ ยอดของแท่งค้ำยันนี้เป็นลักษณะยกพื้นรูปวงแหวน ซึ่งสัตว์น้ำทั้งหลายอาศัยอยู่ เช่นเดียวกับ FRESH WATER BASIN ซึ่งเป็นรูปวงแหวนนี้ก็ปล่อยให้ผู้ชมสามารถมองเห็นสัตว์ทะเลในลักษณะเหนือผิวน้ำ แต่ไม่สามารถมองเห็นได้จากด้านข้าง เหมือนแท่งค้ำรอบๆ ที่โชว์ได้อย่างไรก็ตามการแสดงนี้ก็จัดให้ผู้ชมมองเห็นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมองไม่ได้กันกระจกไว้ทั้งหมด เช่นที่เลี้ยงนกเพนกวิน ตูวานาก และบ่อน้ำขึ้นน้ำลงของเด็กๆ เพื่อให้เกิดความรู้สึกว่าตัวเองเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตในน้ำ

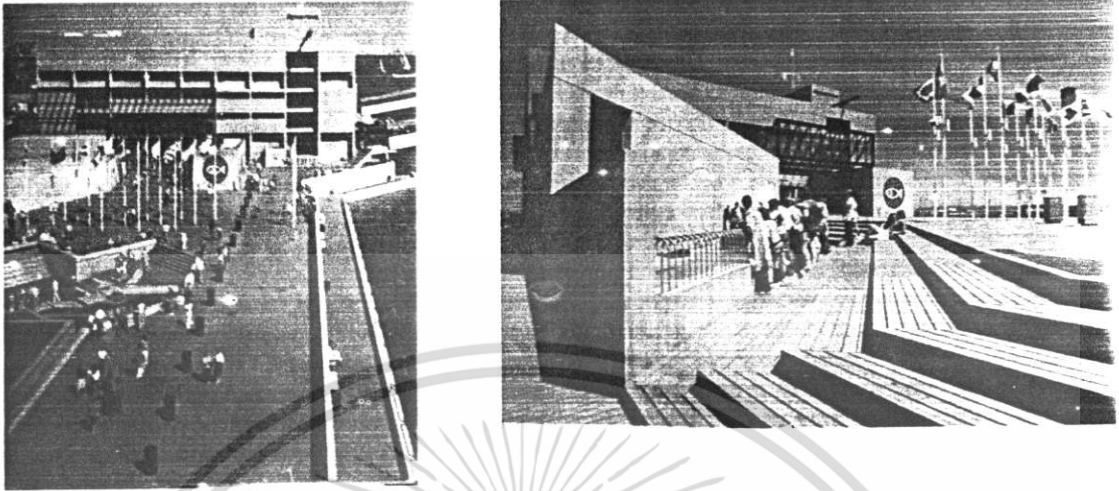
ทางเดินเวียน 2 ชั้นนี้ทำให้มองเห็นภาพต่างๆ กันเสมอไปใกล้ไกล ต่ำสุด ต่างๆ กัน เช่น GIANT OCEAN TANK นั้นมี FRESH WATER BASIN อยู่ข้างล่าง ส่วนแท่งค้ำน้ำเล็กๆ อื่นๆ จะแสดงไว้ในทุกระดับ แม้ว่าจะระยะทางจากแท่งค้ำที่อยู่ตรงศูนย์กลางไปสู่ทางที่จะทะลุไปส่วนอื่นๆ ไม่มากเท่ากับแปลนในระยะแรกๆ อย่างไม่น่าเชื่อก็ตาม แต่รูปแบบของทางสัญจรติดต่อกับประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี กับเป้าหมายของสถาปนิกที่จะเน้นความสำคัญได้ทั่วไป ในเรื่องของขนาดและความสามารถที่จะเข้าถึงกันได้โดยตลอด

EXPANDED LABLES

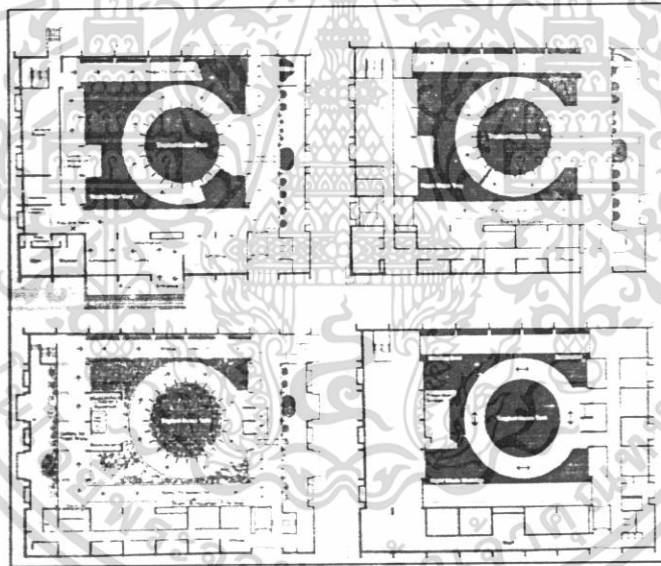
นอกจากพวกตู้ปลาต่างๆ แล้ว การแสดงครั้งนี้ยังมีการแสดงภาพวาดด้วยเป็นภาพสี่เหลี่ยมให้มองเห็นสัตว์ และภาพได้นำได้ชัดเจน วางเรียงรายสลับกันไปกับแท่งค้ำ ภาพเหล่านี้ไม่มีการสิ้นสุด เพราะเป็นภาพที่แสดงถึงธรรมชาติได้น้ำซึ่งเป็นเช่นนี้เหมือนกัน และมีความเกี่ยวข้องกันอยู่เสมอ ภาพเหล่านี้ส่วนใหญ่วางอยู่ตรงกลางระหว่างแท่งค้ำ 2 แท่งค้ำเพื่อให้เกิดเป็นวงขึ้น เป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศเพื่อให้เกิดความสนใจในนิทรรศการต่างๆ กัน นอกจากนี้ ยังมีสภาพบนฝ้าผนังขนาดใหญ่และภาพวาดอื่นๆ อีกมาก รวมทั้งภาพติดผนังขนาด 20 ฟุต 45 ฟุต เป็นภาพแนวรูปปลาฉลามบนพื้นสีน้ำเงินระบายคำเพื่อนำเงา ซึ่งเป็นสภาพตรงทางเดินตะวันตก

การที่มีแท่งค้ำปลาสลับกับภาพวาดเหล่านี้ ทำให้การชมของผู้ชมมีรสชาติ รอบๆ ห้องแสดงมีแท่งค้ำปลาโดยรอบ แล้วตอนปลายมีรูปภาพ หรือภาพติดฝ้าผนังเป็นการสิ้นสุดของการเดินชมรอบๆ ห้องแสดง และนำผู้ชมให้ผ่านเข้าไปยังอีกส่วนหนึ่งของการแสดงเปรียบเสมือนกับภาพวาดเหล่านี้เป็นภาพวาดที่ปะหน้าและปิดท้ายของหนังสือ

แท่งค้ำแสดงสัตว์ได้นำกับภาพวาดที่สลับจากกันไปนั้นก็เพื่อแสดงให้เห็นถึงของเล็กที่เต็มไปด้วยรายละเอียด สลับไปกับสิ่งที่กว้างใหญ่ แต่ไม่มีรายละเอียดซึ่งเป็นจุดประสงค์ของสถาปนิกผู้ออกแบบอาคารนี้

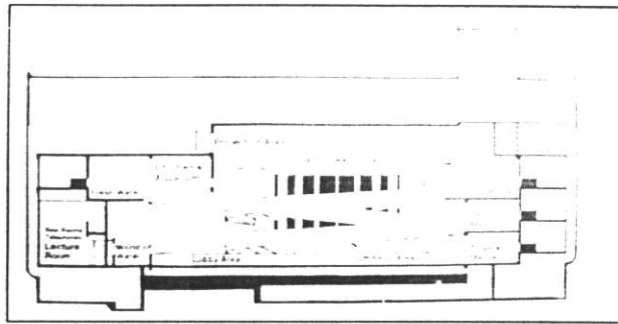


รูปที่ 3-20 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

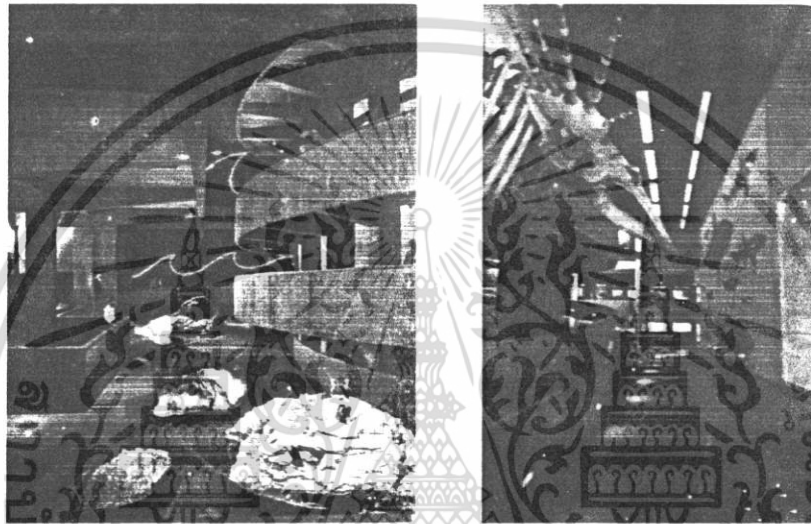


รูปที่ 3-21 แสดงผังพื้นอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-22 แสดงรูปตัดโครงการ



รูปที่ 3-23 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 OSAKA KAIYUKAN AQUARIUM

เจ้าของโครงการ	OSAKA WATERFRONT DEVELOPMENT COMPANY
สถาปนิก	CAMBRIDGE SEVEN ASSOCIATES INC.
บริเวณที่ตั้ง	OSAKA JAPAN
พื้นที่	38,400 ตารางเมตร(24ไร่)
พื้นที่โครงการ	28,600 ตารางเมตร
เริ่มก่อสร้าง	1990
งบประมาณ	148,000,000 US\$
วิศวกร	TAKENAKA, OBAYASHI, KONOIKE J.V.



รูปที่ 3-24 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

ส่วนประกอบต่างๆของโครงการ

1. LOBBY, INFORMATION & SOUVENIR
2. RING OF FIRE AQUARIUM
3. AUDITORIUM
4. RESTAURANT
5. OFFICE
6. SERVICE & MECHANIC

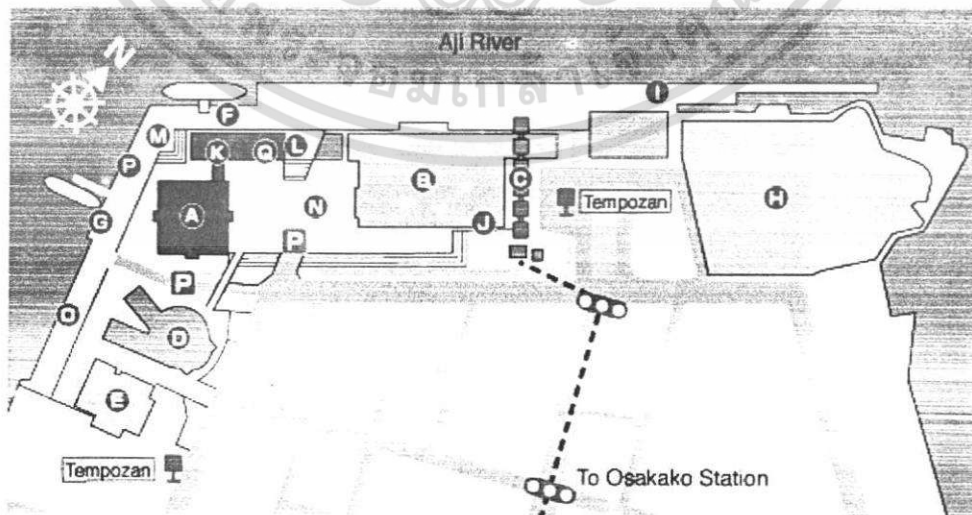
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาในส่วนจัดแสดง(AQUARIUM)ได้แก่

1. AQUA GATE
2. SPECIAL EXHIBITION
3. JAPAN FOREST
4. AEUTAIN ISLANDS
5. MONTAREY BAY
6. GULF OF PANAMA
7. COAST OF CHILE
8. ECUADOR RAINFORREST
9. ANTARCTICA
10. TASMAN SEA
11. COOK STRAIT
12. GREAT BARRIER REEF
13. PACIFIC OCEAN
14. JAPAN DEIES

แนวความคิดในการวางผัง

โครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาพื้นที่ริมน้ำ(WATER FRONT)ของเมือง OSAKA ในบริเวณอ่าว OSAKA ซึ่งเป็นโครงการสร้างจุดท่องเที่ยวแห่งใหม่และส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ทางธรรมชาติและชีววิทยาทางทะเล ตั้งอยู่ในกลุ่มของอาคารอื่นๆในโครงการพัฒนาพื้นที่ริมน้ำ ได้แก่ SHOPPING CENTER ,THEATERS,ซิงช้าสวรรค์ชมเมืองขนาดยักษ์ ฯลฯ



รูปที่ 3-25 แสดงผังการจัดวางอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- A.KAIYUKAN
- B.Market Place (shops and restaurants)
- C.Tempoan Giant Wheel
- D.Suntory Museum
- E.Hotel Seagull Tempoan Osaka
- F.Osaka Bay Cruise "Santa Maria"
- G.Cruise to USJ port "Captain Line"
- H.Mt.Tempoan (The lowest mountain in Japan)
- I.Cruise to Shikoku island and Shodoshima island J.Information and coin locker
- K.Information and KAIYUKAN Museum Shop
- L.KAIYUKAN entrance
- M.Sunset Square
- N.Event Square
- O.Mermaid Square
- P.Harbor
- Q.KAIYUKAN Hall

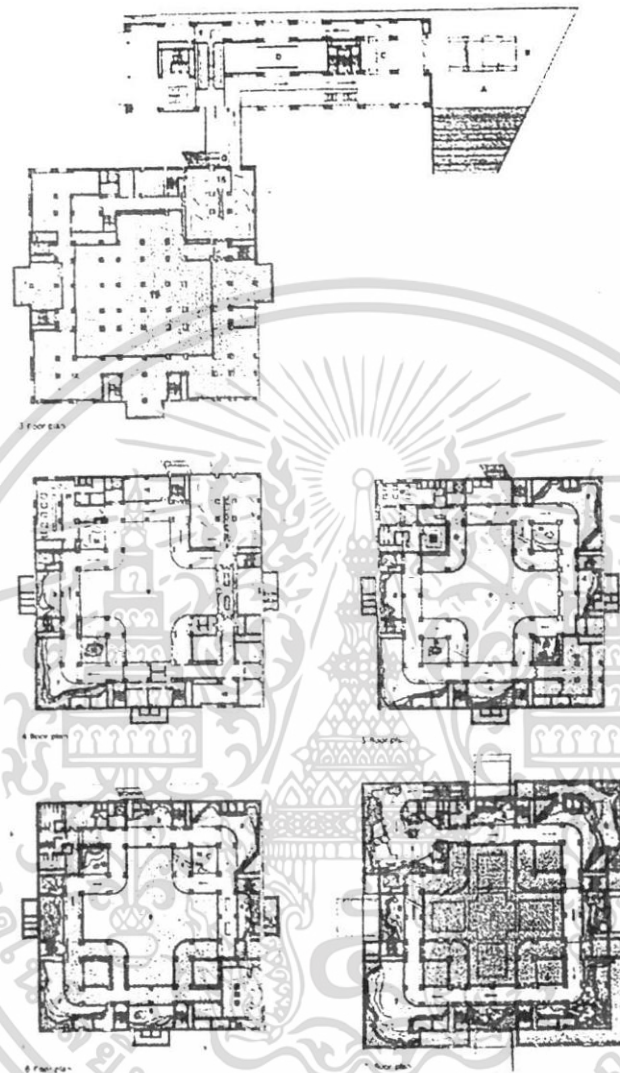
แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

APPROCH & PLAZA

ใช้ลานอเนกประสงค์ เป็นตัวเชื่อมความต่อเนื่องระหว่างพื้นที่ใช้สอยอื่นๆ ทางเข้าด้านหลัง ได้จัดสวน(LANDSCAPE) ดึงดูดผู้เข้าชม จากสวนโรงทางเข้า จะผ่านส่วนV.D.O.ORIENTATION ซึ่งจะเป็นการแนะนำและบรรยายส่วนต่างๆโครงการ

CIRCULATION

สวนโรงทางเข้า ส่งคนขึ้นไปส่วนบนสุดโดยบันได้เลื่อนถึงส่วนบนสุดของอาคาร ซึ่งเป็นส่วน RAIN FOREST แล้ววนลงแบบเดินทางเดียวเหมือนดำดิ่งลงทะเล วนไปตามสถานที่ต่างๆ รอบมหาสมุทรแปซิฟิก โดยมี PACIFIC OCEAN เป็นถังแสดงขนาดใหญ่อยู่ด้านในกลางอาคารซึ่งเป็นส่วนดึงดูดของโครงการ มีความจุถึง 1.4 ล้านแกลลอนและลึก 8 เมตรเป็นรูปกากบาทซึ่งลักษณะการเดินทางจะมีการเลี้ยวไปเลี้ยวมา โดยจะมีจุดให้ผู้ชมพักเหนื่อยมีเก้าอี้สำหรับนั่งพักและ EXHIBITION ให้ชมทั้ง2ด้านทำให้ไม่เกิดความน่าเบื่อและสามารถเพิ่มพื้นที่ในการเข้าชม



รูปที่ 3-26 แสดงผังพื้นโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-27 แสดงทัศนียภาพอุโมงค์ในตู้แสดง

เมื่อผ่านส่วน PACIFIC OCEAN แล้วจะถึงส่วนตู้สุดท้ายที่แสดงสัตว์น้ำลึกเช่น แมงมุมยักษ์ อันมีชื่อของญี่ปุ่น จากนั้นจะเข้าสู่โลกแห่งความเป็นจริงในวิถีทัศน์ที่แสดงเรื่อง MAN AND THE OCEAN ถัดไปจะเป็นทางแยกเดินไปชมห้อง ห้องเครื่องและงานระบบต่างๆ ก่อนที่จะเข้าส่วน ร้านขายของที่ระลึกและร้านอาหาร เป็นส่วนสุดท้ายของโครงการ

OPERATION AREA & BUILDING SYSTEM

การใช้แสงธรรมชาติในส่วนของการจัดแสดง โดยเป็นหลังคากระจก ซึ่งเหมือนกับ แสงอาทิตย์ที่ส่องลงในทะเลบริเวณ GIANT TANK ตรงกลาง

SERVICE SYSTEM

จะอยู่ที่แยกทางเข้าส่วนบริการให้อ้อมด้านหลังอาคารเข้าสู่บริเวณ ส่วนจัดแสดง

CONCEPT DESIGN

ลักษณะอาคารเป็นเหมือนการเปลี่ยนรูปมาจากภูเขาไฟใต้ทะเล มีลักษณะเป็นกล่องที่บิด ต้นสีน้ำเงิน(มหาสมุทร)เทาและแดง(ภูเขาไฟใต้ทะเล)มีส่วนยอดเป็นโครงกระจกปาดมุม(ท้องฟ้า) ซึ่งมาจากแนวคิดของสถาปนิก ที่เปิดบรรยายภาคความเป็น AQUARIUM ในส่วนภายในออกแบบ เป็นท้องทะเลที่ไม่มีขอบเขตกั้น เกิดเป็นแนวความคิดในการกล่าวถึงพื้นโลก ชีวิตในน้ำกลายเป็น วิญญาณของการออกแบบแสดง น้ำ โลกหรือไฟ ท้องฟ้าหรือชีวิต การแสดงทะเลในที่ต่างๆ ต่อเนื่องกัน เริ่มจากญี่ปุ่น และหมุนตามเข็มนาฬิกา ผ่านบริเวณต่างๆที่มีความร้อนของภูเขาไฟใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเลของมหาสมุทรแปซิฟิก(THE PACIFIC RIM SEISMIC AND VOLCANIC BEIT: THE RING OF FIRE)

STRUCTURAL DESIGN

ส่วนใหญ่โครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบเสา-คาน และในส่วน RAIN FOREST ซึ่งเป็นส่วนบนโครงสร้างหลักจะบุด้วยกระจกเพื่อรับแสงธรรมชาติมาใช้ในลักษณะเดียวกับ GREEN HOUSE

BUILDING TECHNOLOGY

1. ระบบน้ำโดยทั่วไปในตัว AQUARIUM (ประมาณ95%)จะถูกนำกลับมาใช้ใหม่หลังผ่านการบำบัดแล้ว ซึ่งเป็นระบบปิดเพื่อให้ง่ายแก่การควบคุมในภายนอก

2. ใช้ระบบการกรองและการฆ่าเชื้อโรค(FILTER&CURATORIC)กรองน้ำ ปริมาตร 11,000 ลบ.ม.ได้ภายในเวลา 1-2 ชั่วโมง

3. ระบบการบำบัดน้ำ ในส่วน AQUARIUM ใช้ระบบ OZONE นับเป็น AQUARIUM แห่งแรกที่ใช้ระบบนี้

4. ระบบการให้แสง ใช้แสงธรรมชาติบางส่วน ในส่วนหลังคา ส่วนใหญ่ตู้แสดงที่อยู่ลึกลงไปจะให้แสงแบบกระจายตัว ไม่ให้แสงเป็นจุด

5. พลังงานไฟฟ้าในระบบทั้งหมดได้รับจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแก๊ส ความร้อนที่เกิดขึ้นตามมาจะใช้ในการเพิ่มความร้อนให้แก่ น้ำ(CO-GEN)

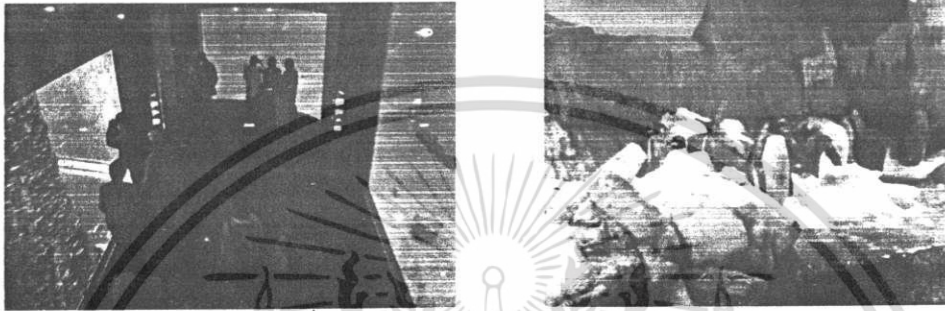
6. ระบบโครงสร้างใช้ RAINFORED CONCRETE ในหลังคาใช้ โครงสร้างเหล็กกรูกระจก SKY LIGHT เพื่อรับแสงธรรมชาติลงสู่ JAPAN FORREST

การวิเคราะห์อาคาร

ในแง่พื้นที่ใช้สอย อาคารมีระบบ LIFE SUPPORT ตามตั้งค่อนข้างมากและสิ้นเปลืองเนื้อที่ ส่วน CURATORIAL หรือระบบดูแลรักษาเฉพาะจุด จะกระจายไม่ทั่วถึงและไม่ต่อเนื่องกัน เนื่องจากอาคารมีเนื้อที่สร้างได้น้อย จึงต้องขึ้นทางสูง การสัญจรจึงไม่สะดวกเท่าที่ควรทั้งทางตั้งและทางราบ ทางสัญจรในส่วน งานระบบมีหลายจุดที่ถูกแยกด้วยตู้แสดง ตามทั้ง 4 มุมของอาคาร การควบคุมจึงไม่สะดวก

นอกจากนี้การสัญจรรอบ GIANT TANK นี้ทำให้เสาที่รองรับทางเดินและรับน้ำหนักของ TANK มีจำนวนมาก และมีผลต่อ SPACE ในจุด LIFE SUPPORT ได้ TANK ซึ่งต้องการพื้นที่ที่กว้าง

ในแง่ของความสวยงามนั้นถือว่าประสบความสำเร็จ สถาปนิกสามารถแสดงออกซึ่งแนวคิดภายในและภายนอกอาคารให้ผู้ชมทั่วไปได้รับรู้ ประกอบกับสวนพืชรักษ์ที่สนับสนุนทำเป็นที่ประทับใจแก่ผู้ชม นอกจากนี้ยังเป็นจุด LANDMARK ที่โดดเด่น ภายใน อำเภอ OSAKA สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้อย่างมาก



รูปที่ 3-28 แสดงทัศนียภาพภายในโครงการ

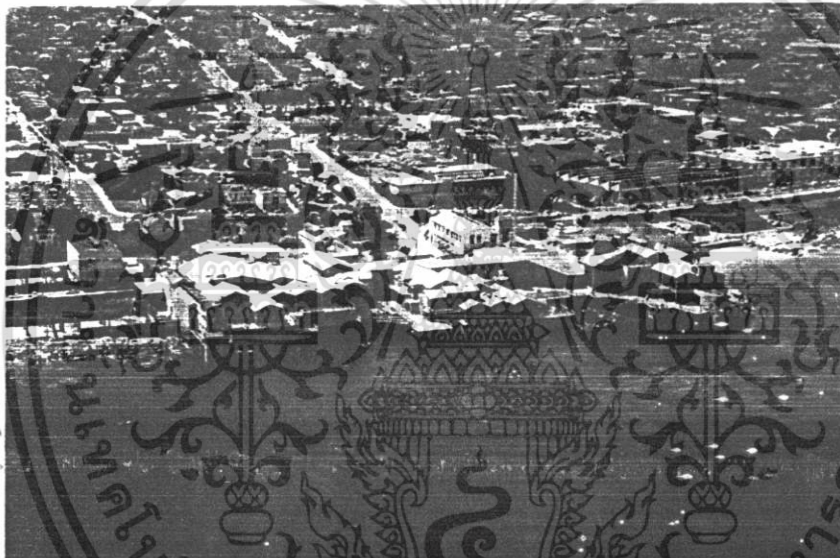


รูปที่ 3-29 แสดงทัศนียภาพตู้แสดงขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 MONTEREY BAY AQUARIUM

เจ้าของโครงการ	THE HOPKINS MARINE STATION
สถาปนิก	ESHERICK HOMSEY, DODGE AND DAVIS
บริเวณที่ตั้ง	CANNEY ROW MONTEREY BAY CALIFORNIA
พื้นที่โครงการ	15,930 ตารางเมตร
เริ่มก่อสร้าง	1983
วิศวกร	RUTHUR FORD & CHEKENE (STRUC. & MARINE) SYSKA & HENNESSEY (MECH & ELEC.)



รูปที่ 3-30 แสดงทัศนียภาพภายนอกโครงการ

ส่วนประกอบต่างๆของโครงการ

1. ADMINISTRATION
2. TICKET & HALL
3. AUDITORIUM
4. AQUARIUM
5. MARINE AND MAMMAL HALL
6. CLASS ROOM
7. GREAT TIDE POOL
8. SERVICE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาจัดแสดงในส่วน AQUARIUM ได้แก่

1. HABITATS PATH
2. KALP FORREST
3. REEF & PILINGS
4. ROCKY REEF
5. CORAL REEF
6. SANDY SEA FLOOR
7. ESTUARIES & SLOUGH
8. ROCKY SHORE
9. BEACH & DUNE
10. OPEN WATER

SPECIAL EXHIBITION

11. SPASH ZONE
12. MYSTERIES OF THE DEEP

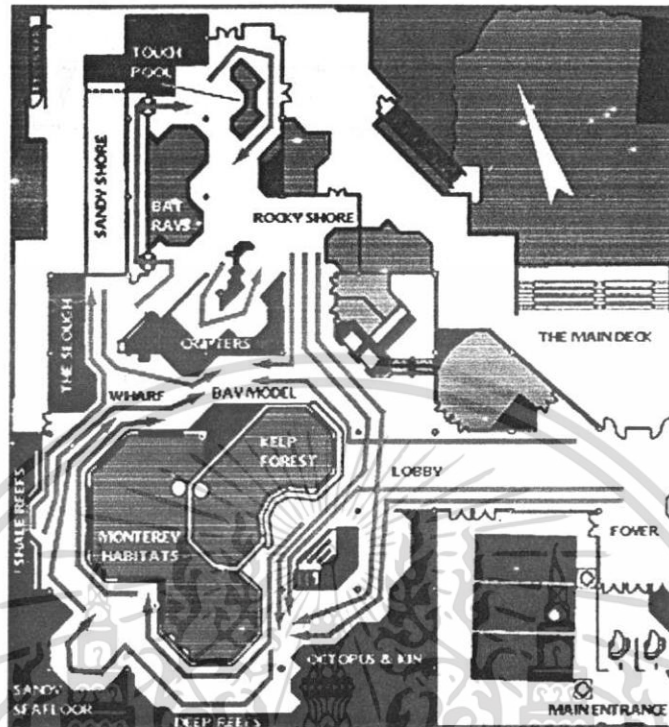
FOCUS ON

13. PEGUINS
14. SEA OTTERS
15. MARINE MAMMAL
16. OCTOPUS & KIN

แนวความคิดในการวางผัง

บริเวณอ่าว MONTEREY นี้จะมีบรรดาสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม และนกทะเลจำนวนมากมายที่เขามาอาศัยเป็นแหล่งหากิน เนื่องจากบริเวณอ่าวนี้เป็นแหล่งอาหารที่ดีและสมบูรณ์ที่สุด อ่าวนี้มีความยาว 25.5 ไมล์ ยื่นลงไปในทะเล 40 ไมล์นับจากแผ่นดินบริเวณอ่าวนี้ ต่อมาได้มีการจัดตั้ง THE HOPKINS MARINE STATION ขึ้นมาโดยเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัย STANFORD ต่อมาได้มีแนวความคิดที่จะทำ AQUARIUM ขึ้นโดยมีเอกชนเป็นผู้สนับสนุนเงินทุน เป็นการพัฒนาพื้นที่เหล่านี้ซึ่งเดิมเป็นโรงงานปลากระป๋อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-31 แสดงผังการจัดแสดง

การสร้าง AQUARIUM แห่งใหม่นี้ใช้การ RENOVATE อาคาร HOVDEN CANNERY ซึ่ง เป็นโรงงานผลิตปลากระป๋องเก่า อยู่ถัดออกไปจาก MARINE STATION ให้กลายเป็น AQUARIUM เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนา WARE HOUSE ให้กลายเป็นย่านการค้า ซึ่งเอกชน เป็นผู้ดำเนินการ ทาง AQUARIUM ได้ซื้อพื้นที่ส่วนหนึ่งไว้ เพื่ออนุรักษ์อาคารเก่าและปรับเปลี่ยนให้ ใช้แสดงสัตว์น้ำได้

เนื่องจากความเก่าแก่ของอาคาร โครงสร้างเดิมที่มีอายุมาก จึงทำการเสริมโครงสร้างให้ แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักของถังแสดงขนาดใหญ่ได้ รวมทั้งปรับเปลี่ยนเพื่อเป็นห้องเรียน ห้องทดลอง ห้องเทคนิคระบบ และพื้นที่สำหรับเครื่องกลต่างๆที่ใช้ใน AQUARIUM

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

การออกแบบส่วนพิพิธภัณฑ์ โดยการ RENOVATE อาคารเดิม ซึ่งมีผังที่แม่ไปตาม แนวนอนทำให้เชื่อมต่อการออกแบบ พิพิธภัณฑ์ ที่ยึดหยุ่น การออกแบบของเขาจะไม่ใช้ลักษณะการ บังคับเดินทางเดียว(ONE WAY)แต่จะให้คนดูสามารถเลือกเดินได้ตามต้องการลักษณะที่ยึดหยุ่นนี้ เหมาะกับ AQUARIUM ที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก เช่นที่นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปนิกนอกจากจะเก็บอาคารเดิมไว้แล้ว ยังพยายามเก็บ FUNCTION ที่ยังสามารถใช้งานได้อยู่ และนำมาปรับใช้ประโยชน์กับ AQUARIUM เช่น BOILER ROOM

ลำดับการแสดงจากทางเข้าด้านหน้า จะแยกเป็น 2 ส่วนซ้ายขวาด้านหนึ่งเป็นห้องเรียน , ห้องประชุม นิทรรศการ ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นส่วนแสดงสัตว์น้ำ แบ่งส่วนการแสดงเป็น 3 ลำดับ การเข้าสู่ทะเลลึก มี TIDE POOL ขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางระหว่าง 2ฝั่ง เปรียบเทียบอยู่ภายนอกอาคาร ต่อเนื่องกับทะเล



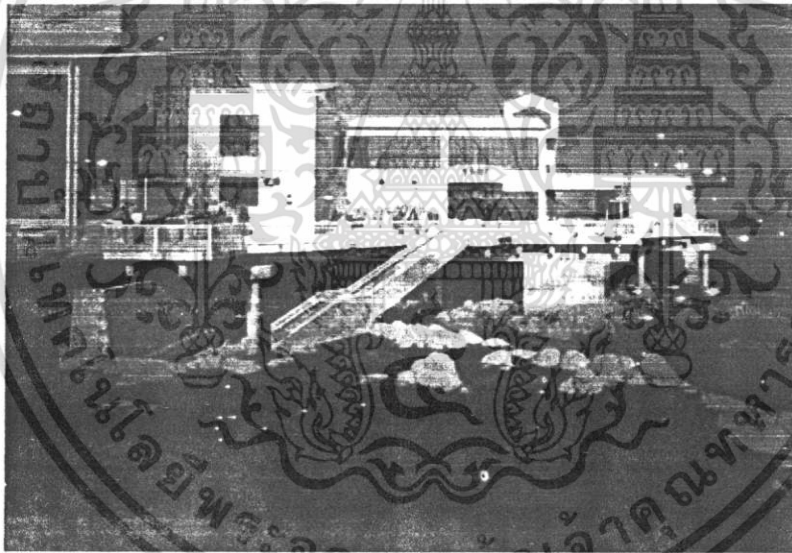
รูปที่ 3-32 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ชั้น 2 จะเป็นบริเวณจัดนิทรรศการ หมุนเวียนต่างๆและมีส่วนของ OPEN WATER TANK เป็นTANK ขนาดใหญ่เลี้ยง ปลาทูน่า ปลาแสงอาทิตย์ที่สร้างเพิ่มขึ้น บนอาคารหลังใหม่ อีกด้วยหลังหนึ่ง

แนวความคิดออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

เนื่องจากอาคารเป็นอาคารที่ปรับปรุงจากโรงงานเก่า จึงเป็นเหตุให้ อาคารมีความกลมกลืนกับ สถาปัตยกรรมในท้องถิ่นของบริเวณ CANNEY ROW ด้วยรูปทรงหลังคาและมีการจำลองปล่องควัน ซึ่งสมัยก่อนใช้ระบายความร้อนจาก BOILER ROOM ของโรงงาน ในส่วนของผนังด้าน BAY FRONT จะเป็นการเปิดกระจกถึงหลังคาเป็นส่วนใหญ่ทำให้พื้นที่ภายในไม่อึดอัด ซึ่ง พืชพันธุ์ในชั้นนอกที่ติดกับกระจก ต้องการแสงสว่างโดยส่วนที่ต้องการความมืดใน ส่วนทางเดิน จะอยู่ลึกเข้าไปโดยมีผนังที่บึกบึนอีกชั้นหนึ่ง พื้นที่ที่ยืดหยุ่นได้และหลากหลายนี้ทำให้เกิดบรรยากาศที่ สบายซึ่งทำให้ผู้ชมไม่เบื่อสามารถอยู่ได้ทั้งวัน



รูปที่ 3-33 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สรุปการศึกษาอาคารตัวอย่าง

จากการได้วิเคราะห์อาคารตัวอย่างโครงการ AQUARIUM ทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศ ได้สรุปประเด็นสำคัญต่างๆของอาคารเหล่านี้ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มามีส่วนช่วยในการ ออกแบบอาคารประเภท AQUARIUM ในการศึกษา

จากการการศึกษาได้แบ่งการออกแบบอาคารเป็น 4 ส่วนคือ ในส่วนของการจัดพื้นที่ภายนอกอาคาร ในส่วนของกรออกแบบอาคาร ในส่วนของการจัดพื้นที่สอยภายในอาคาร และ ส่วนของงานระบบและโครงสร้างของอาคาร

1. การจัดพื้นที่ภายนอกอาคาร

- มีลานเปิดโล่งก่อนถึงตัวอาคาร ไว้ทำกิจกรรม และเปิดให้เห็นตัวอาคารได้อย่างชัดเจน และเป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ภายนอกและภายใน
- จะแยกส่วนที่จอดรถไว้ไกลๆเพื่อให้ไม่ทำลายบรรยากาศ
- มีทางเดินเชื่อมรอบลานอเนกประสงค์(PLAZA) และตัวอาคารเพื่อได้ใช้สอยกับพื้นที่ได้อย่างเต็มที่

2. การออกแบบอาคาร

- ตัวอาคารควรมีการออกแบบให้มีเอกลักษณ์ของตัวเพื่อดึงดูดผู้คน และแสดงความเป็น AQUARIUM
- ตัวอาคารมีการเน้นทางเข้าเพื่อเชิญ
- อาคารมีการปิดล้อมเนื่องจากเป็น AQUARIUM ทำให้ภายนอกดูที่บันไดจึงมีการลดทอนความทึบบังโดยการยื่นหรือยุบกำแพง หรือมีการเปลี่ยนวัสดุอาคารบ้าง หรือมีการทาสีเพื่อเพิ่มความน่าสนใจขึ้น

3. การออกแบบภายในอาคาร

- มีการแบ่งโซนอย่างชัดเจน
- ทางเข้าออกทางเดียวเพื่อง่ายแก่การควบคุม
- ส่วนล่างสุดของอาคารจะเป็นพกร้านค้าต่างๆ
- อาคาร AQUARIUM จะมีการยกระดับบ้างเพื่อให้ด้านใต้เป็นส่วนของห้องเครื่อง
- มีการจัดทางสัญจรไม่ให้ไขว้กัน ให้เดินไปตามเส้นทางไม่สับสน
- บางส่วนมีการเปิดพื้นที่โล่งภายในอาคารทำให้รู้ตำแหน่งของตัวเอง
- มีการทำที่ให้นั่งพักเป็นช่วงๆ เพื่อให้ไม่น่าเบื่อ
- จะแยกส่วนของขนาดตู้ปลาอย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีการเสริมฟังก์ชันเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เช่น โรงฉายภาพยนตร์เกี่ยวกับสัตว์น้ำ หรือ ห้องอาหาร
- 4. ส่วนของงานระบบโครงสร้างของอาคาร
 - จะจัดงานระบบซ่อนไว้ไม่เห็น ส่วนมากจะอยู่หลัง TANK น้ำ
 - งานระบบจะอยู่กระจายตามที่ต่างๆ บางก็อยู่ชั้นใต้ดิน บางก็อยู่ด้านบนสุด แล้วแต่ความเหมาะสมกับการจัดการ
 - มีการใช้ ACRYLIC กับตู้ปลา บางเนื่องจาก ACRYLIC มีความยืดหยุ่นสูงกว่ากระจก และคงทนกว่าแต่มีราคาแพง
 - ระบบโครงสร้างหลักๆ ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
 - มีการใช้หลังคาโปร่งแสง (GLASS ROOF) บางส่วนเพื่อต้องการใช้แสงธรรมชาติ
 - มีการใช้เหล็กบ้าง อาจใช้ในส่วนที่ไม่โดนน้ำเพื่อป้องกันการเกิดสนิม หรือใช้ในงาน ออกแบบตกแต่งอาคาร อาจจะเป็นทางเข้าหรือ โรงฉายภาพยนตร์ หรือในส่วนของ หลังคาที่ต้องการการพาดช่วงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบของโครงการ

4.1 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ

4.1.1 องค์ประกอบของโครงการ

ในการพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบของโครงการต้องคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของโครงการ
2. กิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของโครงการ
3. พิจารณาถึงกิจกรรมที่เป็นองค์ประกอบที่ตอบสนองต่อองค์ประกอบหลัก
4. แจกแจงองค์ประกอบที่ตอบสนองต่อกิจกรรมนั้น

ซึ่งจากหลักการดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหลักได้ดังนี้

1. ฝ่ายบริหารงานโครงการ
2. ฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล
3. ฝ่ายพิพิธภัณฑทิวทาศาสตร์ทางทะเลและการแสดง
4. ฝ่ายบริการวิชาการ
5. ฝ่ายสนับสนุนโครงการ
6. พื้นที่ที่จอดรถ

1. ฝ่ายบริหารงานโครงการ

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลอยู่ภายใต้การควบคุมของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยผู้มีตำแหน่งสูงสุดของสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลคือรองผู้อำนวยการฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลซึ่งขึ้นตรงกับผู้อำนวยการของสถาบันฯ องค์ประกอบหลัก

1.1 คณะกรรมการบริหาร ประกอบด้วย

- ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล
- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ
- ห้องทำงานเลขานุการ อยู่ติดต่อประสานงานกับผู้อำนวยการ และหน่วยงานอื่นๆได้ โดยสะดวก

- ห้องทำงานที่ปรึกษาโครงการ และผู้เชี่ยวชาญฝ่ายต่างๆอาจอยู่รวมในส่วนเดียวกัน และแบ่งกันเป็นห้องเล็กๆ
- ห้องประชุม
- ห้องรับรองระดับบริหาร สำหรับเป็นที่พักผ่อนของผู้บริหาร หรือกรรมการบริหาร ในกรณีที่มีการประชุม
- ห้องน้ำ ห้องส้วม

1.2 ฝ่ายบริหาร

1.2.1 แผนกธุรการ บริการ และงานบุคคล

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานแผนกธุรการ เป็นส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ธุรการและประชาสัมพันธ์
- ห้องเก็บเอกสาร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ต่างๆ

1.2.2 แผนกบัญชี การเงิน และพัสดุ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่บัญชี การเงิน และพัสดุ
- ห้องเก็บพัสดุ

1.2.3 แผนกอาคารและสถานที่ และรักษาความปลอดภัย

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

1.3 ฝ่ายการตลาด

1.3.1 แผนกโฆษณาประชาสัมพันธ์

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร

1.3.2 แผนกกิจกรรมพิเศษ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบรอง

- โถงหอคอย และต้อนรับ สำหรับผู้มาติดต่อกับส่วนผู้บริหาร
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ (รวมทุกฝ่าย)
- ห้องเตรียมอาหาร สำหรับเตรียมเครื่องดื่มและอาหารว่างเพื่อการจัดประชุมผู้บริหาร
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม

สำหรับส่วนบริหารนี้ ควรอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกในการให้การติดต่อกับประชาชน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง สามารถติดต่อกับโถงทางเข้าใหญ่ได้สะดวก

2. ฝ่ายสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล

2.1 ส่วนงานอาหารสัตว์น้ำ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องควบคุมของเจ้าหน้าที่ สำหรับคอยดูแลการให้อาหาร รวมทั้งพักผ่อนของเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอาหารแห้ง
- ห้องเย็นเพื่อเก็บอาหารสัตว์น้ำเค็ม
- ห้องวิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำเค็ม
- ห้องควบคุมของเจ้าหน้าที่ สำหรับคอยดูแลการให้อาหาร รวมทั้งพักผ่อนของเจ้าหน้าที่
- ส่วนจัดเตรียมอาหาร

2.2 ส่วนงานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ(AQUARIUM)

องค์ประกอบหลัก

- AUDITORIUM โรงภาพยนตร์ (ประมาณ50 ที่นั่ง) จะอยู่ก่อนทางเข้าส่วนจัดแสดง โดยจะจัดฉายภาพยนตร์เกี่ยวกับทะเลและสัตว์ทะเลต่างๆเบื้องต้น
- งานจัดแสดง

ในส่วนของงานจัดแสดงนั้นได้แบ่งออกเป็น 8 โซนหลักๆ คือ

1. โซนของป่าชายเลน หญ้าทะเล สาหร่าย(MANGROVE FOREST AND SEA GRASS)
 - ระบบนิเวศน์ในป่าชายเลน แนวน้ำขึ้น-น้ำลง
 - สิ่งมีชีวิตในบริเวณป่าชายเลน เช่น ปลาตีน ปู ก้ามดาบ ปูเสฉวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ป่าชายเลนในประเทศไทยในอดีตและปัจจุบัน

2. โซนของคลื่น(WAVE BREAKING ZONE)

จัดแสดง สัตว์ที่อาศัยในบริเวณหาด ที่มีอิทธิพลจากคลื่นที่พัดเข้าหาฝั่งและมีการแตกของ คลื่น ให้เห็นสภาพของสัตว์ที่มีพฤติกรรมในการอยู่อาศัยในบริเวณดังกล่าว

3. โซนแนวปะการัง(CORAL REEFS AND WORLD OF SEA ANEMONE)

จัดแสดงระบบนิเวศในแนวปะการังของทะเลอันดามัน และอ่าวไทย โดยจัดแสดงเป็นส่วนๆดังนี้

1. จัดแสดงปะการังน้ำตื้น ขณะน้ำขึ้นน้ำลง
2. รวบรวมดอกไม้ทะเลหลายๆชนิดมาแสดง เริ่มตั้งแต่ชนิดฝังตัวลงในพื้นทรายจนถึงพวกที่ชอบอาศัยเกาะอยู่บริเวณยอดกองหิน หรือปะการังใต้น้ำ
3. จัดแสดงแนวปะการังที่เลียนแบบจากแนวปะการังตามธรรมชาติที่มีอยู่จริงในประเทศไทย
4. จัดแสดงปะการังชนิดต่างๆ แนวความคิดในการจัดแสดงอ้างอิงจากโครงสร้างของแนวปะการัง(REEF STRUCTURE) เช่น หน้าผา ไตรภพฯ ชุ่ม ฯลฯ

4. โซนสิ่งมีชีวิตลึกลับ(WONDER AND MYSTERIOUS ANIMALS)

จัดแสดงสัตว์ที่มีชีวิตที่น่าสนใจโดยลักษณะการดำรงชีวิต หรือแปลกและน่าตื่นตาตื่นใจ

5. โซนของแมงกะพรุน สัตว์เรืองแสงและสัตว์ที่หากินตอนกลางคืน(GLOW IN THE DARK AND NOCTURNAL)

จัดแสดง สัตว์ที่ออกหากินตอนกลางคืน สัตว์ที่เรืองแสงได้ โดยเป็นห้องจัดแสดงเฉพาะที่มีความมืด โดยแบ่งออกเป็นส่วนๆดังนี้

1. ส่วนของโลกแมงกะพรุน
2. สัตว์ที่เรืองแสงได้หรือปะการัง กัลปังหา ที่ไม่ต้องการแสงและออกหากินตอนกลางคืน เช่น กัลปังหา AZOOXANTHALLAE SOFT CORAL
3. ปลาหรือสัตว์ชนิดอื่นที่ออกหากินตอนกลางคืน

6. โซน TOUCH POOL

- เป็นบ่อจำลองชีวิตสัตว์ทะเลและพืชทะเลต่างๆที่ให้ผู้ชมสามารถสัมผัสกับสัตว์ที่ไม่เกิดอันตรายต่อทั้งคน และสัตว์ เช่น พันธุ์ปลาดาว และปลิงทะเล
- บ่อต้นแสดงแนวปะการังที่ตายแล้ว เปลือกหอย ปูเสฉวน

7. โซน UNDER WATER WORLD

- เป็นโซนที่เป็นไฮไลท์ของโครงการโดยจะเป็นอุโมงค์ขนาดใหญ่อยู่ภายใน

GIANT TANK โดยแสดงการอยู่ร่วมกันของสัตว์ทะเลที่มีขนาดใหญ่ และว่ายน้ำเร็ว เช่น ฉลาม ปลากะเบน เต่าทะเล เหงาฉลาม

โดยอุโมงค์ได้นำแบ่งเป็นส่วนต่างๆ 3 ส่วน ซึ่งแต่ละช่วง จะมี INTERPRETATIVE AREA หรือห้องที่แนะนำและให้ความรู้ ใน AREA นั้นๆ ซึ่งในการเดินชมอุโมงค์นั้น จะมีเจ้าหน้าที่บรรยายให้ความรู้ตลอดทาง

8. โซน GIANT TANK

เป็นโซนที่แสดงการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในท้องทะเล

องค์ประกอบ

- OPERATION AREA
- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องแต่งตัวและเก็บอุปกรณ์นักประดาน้ำ
- บ่อกรอง เต็มอากาศและปั้มน้ำ บ่อและตู้จัดแสดงทั้งหมด

2.3 ส่วนงานค้ำน้ำเพื่อการวิจัย

- ห้องหัวหน้าแผนกและเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์ค้ำน้ำ
- ห้องแต่งตัวนักประดาน้ำ

2.4 ส่วนงานจัดหาตัวอย่างและอนุบาลสัตว์น้ำ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- 2.4.1 ฝ่ายงานอนุบาลสัตว์น้ำ
 - ห้องทำงานสัตว์แพทย์
 - ห้องเก็บตัวอย่าง
 - ห้องทดลองตรวจโรคสัตว์น้ำ
 - บ่ออนุบาลสัตว์น้ำเล็ก(รวมบ่อกรอง)
 - บ่ออนุบาลสัตว์น้ำกลาง(รวมบ่อกรอง)
 - บ่ออนุบาลสัตว์น้ำใหญ่(รวมบ่อกรอง)
 - บ่อพักปลา(HOLDING TANK) เป็นบ่อพักปลาที่จะนำลงแสดงในถังแสดง และพักปลาที่มีอาการป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ฝ่ายงานจัดหาตัวอย่างสัตว์แสดง

- ส่วนลงทะเบียนและทำหลักฐานสัตว์แสดง
- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ชานชลา
- บริเวณตรวจรับสิ่งของและลงทะเบียน
- ห้องเก็บเอกสาร
- ห้องเก็บอุปกรณ์

2.5 ส่วนงานจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิคและช่าง
- ล็อกเกอร์สำหรับเก็บของเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์ และเอกสาร
- ห้องปฏิบัติการตรวจสอบน้ำ
- พื้นที่ LOADING รถส่งน้ำ
- สถานีเก็บน้ำทะเล
- บ่อเก็บน้ำทะเล
- ส่วนกรองน้ำทะเล
- ส่วนบำบัดน้ำเสีย
- ห้องเครื่องอัดอากาศ
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม

3. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเลและการแสดง

3.1 ส่วนงานพิพิธภัณฑ์ฯ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสาร ข้อมูล
- ห้องเก็บตัวอย่างสิ่งแสดง

3.2 ส่วนงานนิทรรศการพิพิธภัณฑ์(MUSEUM)

องค์ประกอบหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนพิพิธภัณฑ์ถาวร
- ส่วนพิพิธภัณฑ์ชั่วคราว
- องค์ประกอบรอง
- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องนักวิชาการ
- METAL SHOP สำหรับปฏิบัติงานโลหะ
- WOOD & PLASTIC สำหรับปฏิบัติงานไม้ และงานพลาสติก
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องคลังนิทรรศการ

3.3 ส่วนงานช่างศิลป์

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่
- ห้องทำงานของช่างภาพโดยมีส่วนประกอบดังนี้
 - ห้องมืดล้างรูป(DARK ROOM)
 - ห้องมืดขยายรูป(PRINTING ROOM)
 - ห้องแต่งผลงาน(FINISHING WORK ROOM)
- PAINT SHOP สำหรับปฏิบัติงานศิลปะ
- MODEL SHOP สำหรับปฏิบัติงานปั้น
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่

3.4 ส่วนการแสดงกลางแจ้ง

เป็นการแสดงการละเล่น ความสามารถพิเศษของสัตว์ เช่น ปลาโลมา เป็นการแสดงกลางแจ้ง ประกอบด้วย

องค์ประกอบหลัก

- อัฒจันทร์ ที่นั่งคนดู จุคนได้ประมาณ 800 คน
- เวทีของผู้ควบคุมการแสดง และเป็นส่วนหนึ่งของการแสดง
- บ่อสำหรับการแสดงสัตว์ ติดต่อกับบ่อสำหรับใช้เป็นที่พักสัตว์เวลาไม่มีการแสดง
- บ่อฝึก
- บ่อน้ำจืด
- บ่อกรองและเติมเกลือ
- บ่อพักสัตว์ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บอุปกรณ์การแสดงผล
- ห้องควบคุมเทคนิค
- ห้องพักเจ้าหน้าที่
- ห้องเครื่องต่างๆ
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม

องค์ประกอบรอง

แผนกกำหนดแผนการแสดงผลและฝึกสัตว์

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่เทคนิคฝึกสอนสัตว์
- ห้องพักผ่อน เก็บของเจ้าหน้าที่
- ห้องอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์
- ห้องเก็บของ

4. ฝ่ายบริการวิชาการ

4.1 ฝ่ายงานเผยแพร่

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานนักวิชาการ
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

4.2 ฝ่ายงานฝึกอบรมสัมมนา

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานนักวิจัยอบรม
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

4.3 ฝ่ายงานโสตทัศนูปกรณ์

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์โสตฯ
- ห้องเทคนิค

4.4 ฝ่ายศูนย์ข้อมูลสารสนเทศวิทยาศาสตร์ทางทะเล

งานห้องสมุด

- ห้องสมุด
- ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเก็บหนังสือ
- งานสารสนเทศ
- ห้องหัวหน้าแผนก
- พื้นที่พักคอย ติดต่อ
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บเอกสารต่างๆ

5. ส่วนสนับสนุนโครงการ

5.1 บริการอาคารและงานระบบ

- ห้องเครื่องระบบไฟฟ้าสำรอง
- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า(MDB)
- ห้องระบบปรับอากาศ(WATER COOL CHILLER)
- ห้อง AHU ทั้งโครงการ
- พื้นที่วาง CDU ทั้งแบบ SPLIT TYPE และแบบ PACKAGE
- ห้องระบบสัญญาณโทรศัพท์ PABX
- ห้องปั้มน้ำประปาและน้ำดับเพลิง

5.2 ส่วนบริการผู้ชม

- โถงทางเข้า (ENTRANCE HALL)
- ที่พักคอยและต้อนรับผู้เข้าชม
- เคา์นเตอร์ติดต่อสอบถามและประชาสัมพันธ์ มีหน้าที่ต้อนรับและชี้แจงข้อสงสัยต่างๆ แก่ผู้เข้าชม
- ที่จำหน่ายบัตรผ่านประตู
- ตู้โทรศัพท์สาธารณะ
- ตู้น้ำดื่มสาธารณะ
- ห้องปฐมพยาบาล
- ห้องเก็บของ
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม

5.3 ส่วนบริการสาธารณะ

5.3.1 ส่วนงานขายของที่ระลึก

- ร้านขายของที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- COUNTER จ่ายเงิน
- STOCK สินค้า
- ร้านขายหนังสือ
- COUNTER จ่ายเงิน
- STOCK สินค้า

5.3.2 ส่วนร้านอาหาร

- ส่วนรับประทานอาหารภายใน
- ส่วนรับประทานอาหารภายนอก
- COUNTER จ่ายเงิน
- ห้องน้ำผู้ให้บริการ
- คริว
- ห้องเก็บอาหารแห้ง
- ห้องเก็บอาหารสด(ห้องเย็น)
- ส่วนล้างทำความสะอาด
- ห้องน้ำและ LOCKER พนักงาน
- ห้องเก็บของ
- บริเวณ LOADING
- ที่ทิ้งขยะรวมของส่วนร้านค้า

6. ที่จอดรถ

- ที่จอดรถเจ้าหน้าที่
- ที่จอดรถจักรยานยนต์เจ้าหน้าที่
- ที่จอดรถยนต์ผู้มาใช้บริการ
- ที่จอดรถจักรยานยนต์
- ที่จอดรถโดยสาร
- ที่จอดรถบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

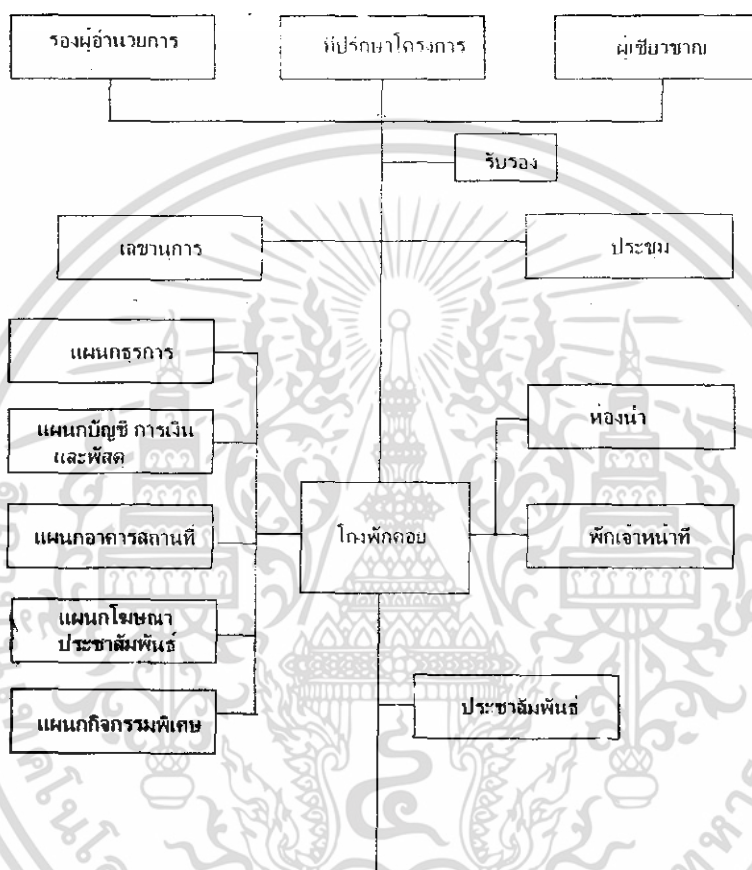
องค์ประกอบหลักของโครงการ



ตารางที่ 4-1 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

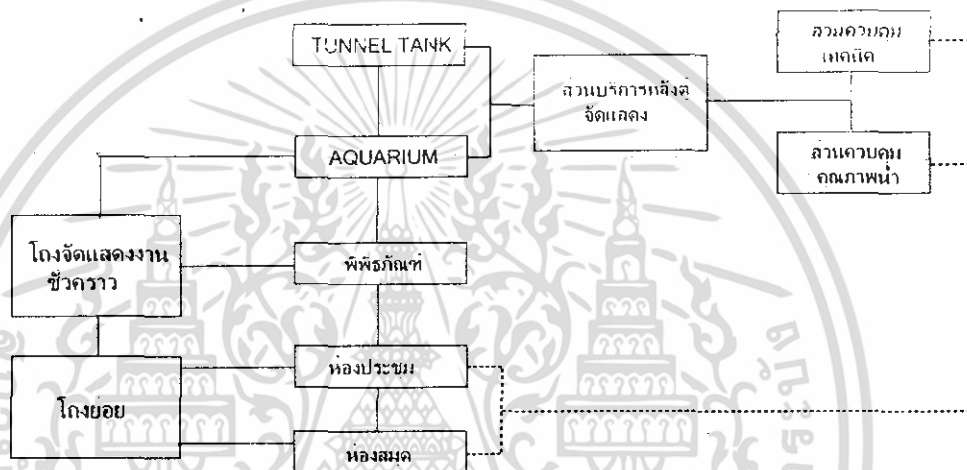
ฝ่ายบริหารโครงการ



ตารางที่ 4-3 แสดงความสัมพันธ์ฝ่ายบริหารโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

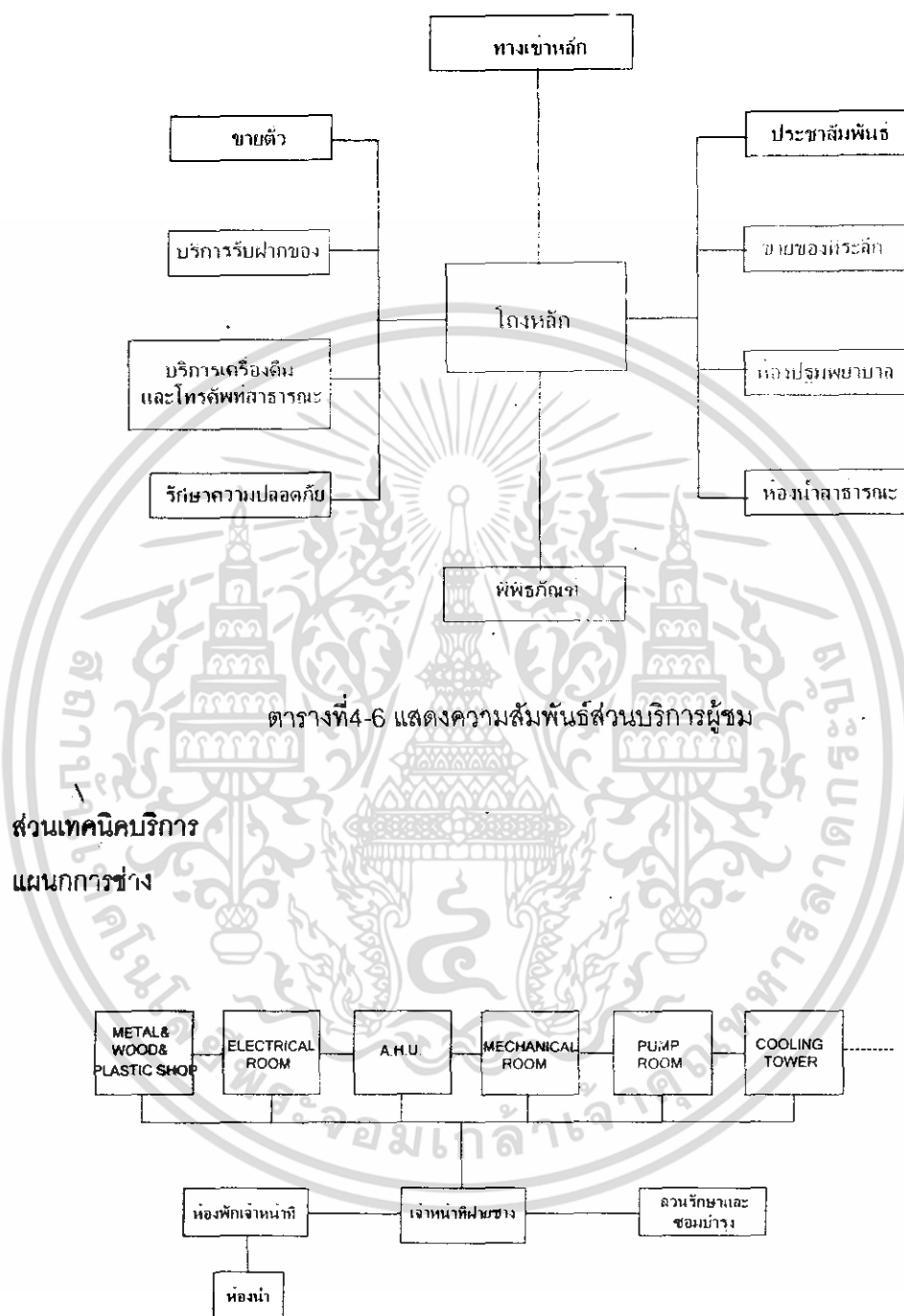
ส่วนการจัดแสดง



ตารางที่ 4-4 แสดงความสัมพันธ์ส่วนจัดการแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

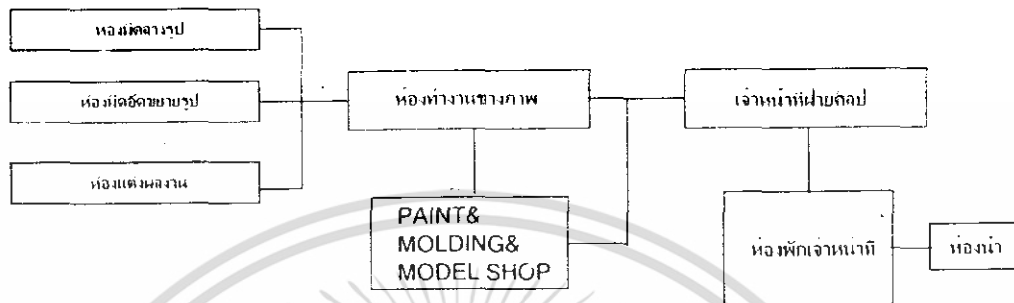
ส่วนบริการผู้เข้าชม



ตารางที่ 4-7 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิคบริการแผนกการช่าง

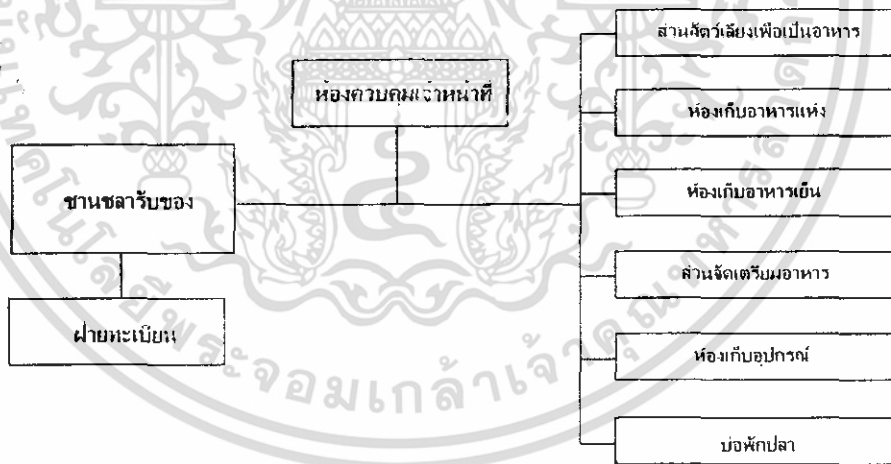
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนกช่างศิลป์



ตารางที่ 4-8 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิคบริการแผนกช่างศิลป์

ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง



ตารางที่ 4-9 แสดงความสัมพันธ์ส่วนสนับสนุนการจัดแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาและวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่ใช้สอยโครงการ

4.2.1 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ

โดยนำพื้นที่ใช้สอยของโครงการที่เกิดขึ้นจริงแล้วนำมาวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้สอยในบางส่วนของโครงการที่ยังขาดข้อมูลการอ้างอิง และเพื่อนำมาอ้างอิงในการวิเคราะห์ส่วนอื่นๆด้วย โดยนำพื้นที่ที่หาได้ทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยพื้นที่ที่ต้องการจากโครงการจริงทั้งหมด 4 โครงการ

ตารางที่ 4-10 แสดงพื้นที่ใช้สอยจากโครงการจริง

องค์ประกอบ	RING OF FIRE AQUARIUM (ตร.ม.)	NEW ENGLAND AQUARIUM (ตร.ม.)	THE NATIONAL AQUARIUM (ตร.ม.)	TENNESSEE AQUARIUM (ตร.ม.)	พื้นที่ เฉลี่ย (ตร.ม.)
TOTAL FLOOR	28,600	7,432	14,213.7	13,563	
1. LOBBY , TICKETING	340	90	200	360	247
2. EXHIBITION	395	-	160	375	310
3. AUDITORIUM	-	140	360	-	250
4. GIFT SHOP	-	30	50	100	60
5. RESTAURANT , COFFEE SHOP	270	-	250	-	260
6. OFFICE	400	216	600	600	454
7. SMALL , CYLENDRIC , MEDIUM TANK	614	192	400	1,200	600
8. LARGE, GIANT TANK	650	120	320	280	340
9. FRESH WATER TRAY		648	752	-	700
10. ENGINE ROOM	1,050	1,080	2,600	2,000	1,682

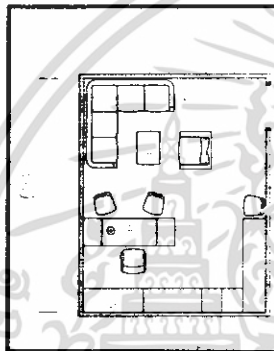
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในส่วนบริหารโครงการ

1. ห้องรองผู้อำนวยการ

ส่วนทำงาน มีโต๊ะทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เก็บเอกสาร

รวมพื้นที่	= 2.50*3.75 ตร.ม.	= 9.375 ตร.ม.
- ส่วนรับแขก	= 3.40*3.00 ตร.ม.	= 10.20 ตร.ม.
CIRCULATION 30%		= 5.87 ตร.ม.
พื้นที่รวมทั้งหมด		= 20.00 ตร.ม.
		= 20.00 ตร.ม.



- A. ชุดรับแขก 5-6 คน
 - B. โต๊ะทำงาน ขนาด 2.00x0.08 สูง 0.75 เมตร
 - C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
 - D. ลินชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65
 - E. SIDE BOARD 0.50x0.65 สูง 2.00 เมตร
- พื้นที่ 20.00 ตารางเมตร

2. ส่วนเลขานุการ

ประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ทำงาน ชั้นเก็บเอกสาร เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ใช้พื้นที่ 10 ตร.ม./คน

3. ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายและห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ

ประกอบด้วย

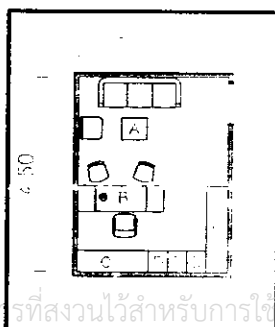
- ส่วนที่ทำงาน มีโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ชั้นวางของ

รวมพื้นที่ = 2.00 × 3.00 ตร.ม. = 6.00 ตร.ม.

- ส่วนรับแขก = 2.00 × 3.00 ตร.ม. = 6.00 ตร.ม.

CIRCULATION 30% = 3.60 ตร.ม.

พื้นที่รวมทั้งหมด = 16.00 ตร.ม.



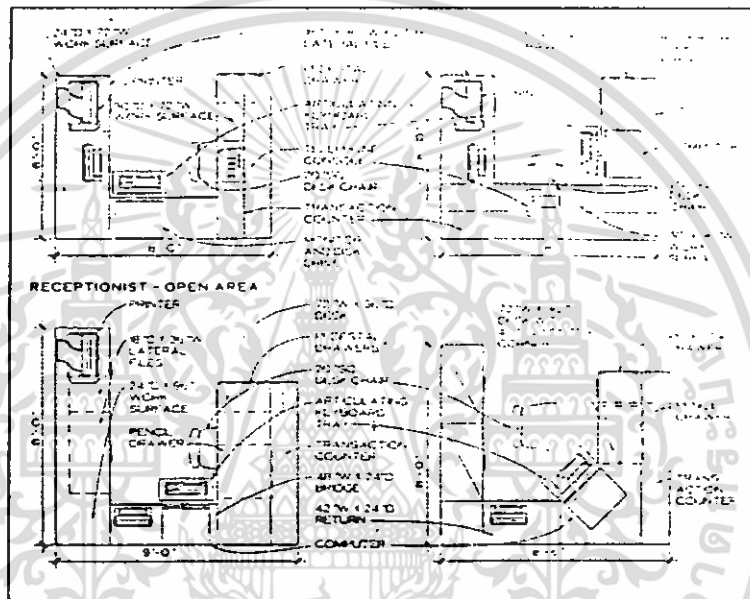
- A. ชุดรับแขก 3-4 คน
- B. โต๊ะทำงาน ขนาด 0.50x0.80 สูง 0.75 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- C. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
 - D. ลื่นชักเก็บเอกสาร 0.50x0.65
 - E. SIDE BOARD 0.50x1.50 สูง 2.00 เมตร
- พื้นที่ 16.00 ตารางเมตร

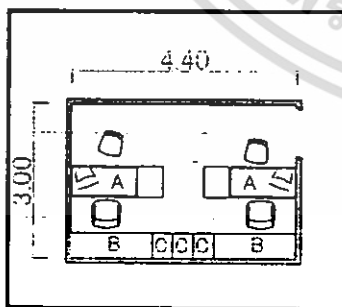
4. ส่วนทำงาน

พนักงานแต่ละคน มีโต๊ะ-เก้าอี้ทำงาน ชั้นวางของ ใช้พื้นที่ 4.5 ตร.ม./คน



รูปที่ 4-1 แสดงพื้นที่ในส่วนทำงาน

ห้องทำงานนักวิชาการ



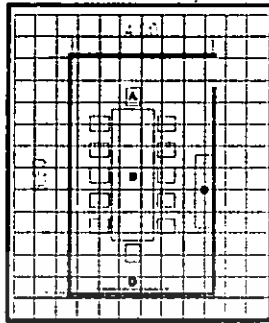
- A. โต๊ะทำงาน
- B. ตู้บานเปิดเก็บเอกสาร
- C. ลื่นชักเก็บเอกสาร
- D. โต๊ะวาง COMPUTER

(ส่วนนั่งเล่น)

พื้นที่ 12.20 ตารางเมตร

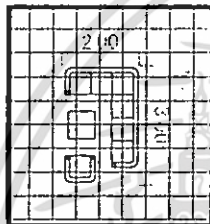
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องประชุม (conference room)



- A. เก้าอี้นั่ง 0.50x0.40 สูง 0.45 เมตร
 B. โต๊ะยาว 3.60x1.20 สูง 0.75 เมตร
 C. ตู้เก็บของ-เอกสาร 0.50x2.00 สูง 1.00
 D. จอสไลด์-เครื่องฉาย
- พื้นที่ 26.00 ตารางเมตร

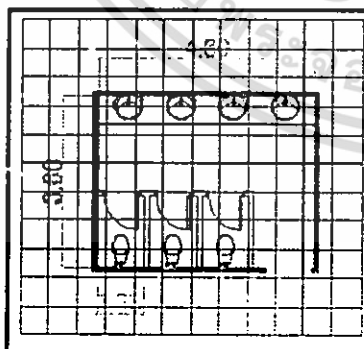
ส่วนรับแขก-พักคอย (waiting area)



ชุดรับแขก 5-6 คน
 พื้นที่ 6.00 ตารางเมตร

5. ห้องน้ำ-ส้วม

- อ่างล้างหน้า = 0.80×0.80 ตร.ม. = 0.64 ตร.ม./หน่วย
- ห้องส้วม = 1.00×1.50 ตร.ม. = 1.50 ตร.ม./หน่วย
- ห้องอาบน้ำ = 1.00×1.50 ตร.ม. = 1.50 ตร.ม./หน่วย
- โถปัสสาวะชาย = 0.70×0.80 ตร.ม. = 0.56 ตร.ม./หน่วย
- ล็อกเกอร์ = 0.50×0.50 ตร.ม. = 0.25 ตร.ม./หน่วย

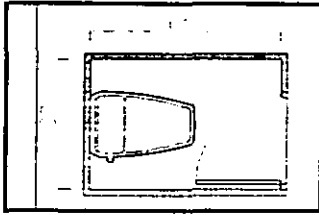


ห้องน้ำ-ส้วมชาย
 พื้นที่ 12 ตร.ม./หน่วย

ห้องน้ำ-ส้วมหญิง
 พื้นที่ 12 ตร.ม./หน่วย

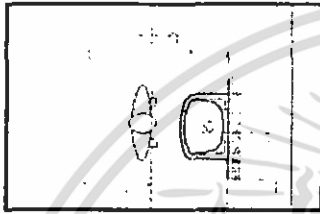
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WATER CLOSET



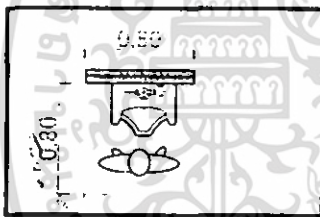
พื้นที่ 1.50 ตารางเมตร

LAVATORY (LAV)



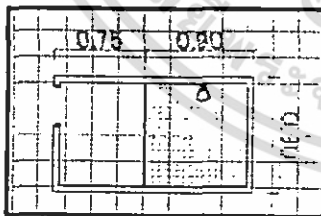
พื้นที่ 0.80 ตารางเมตร

URINAL (U)



พื้นที่ 0.64 ตารางเมตร

SHOWER CUBICLES

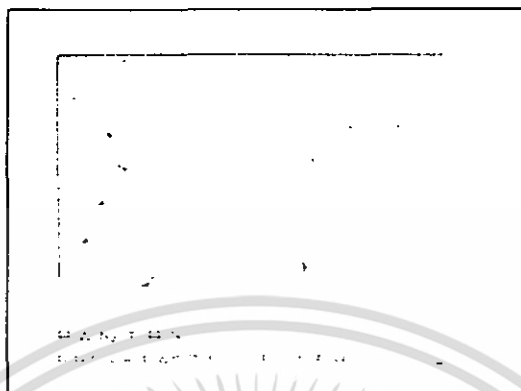


พื้นที่ 1.485 = 1.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนพักผ่อน

ประกอบด้วย โซฟา เก้าอี้ โต๊ะกลาง โต๊ะหัวมุม ขนาด 3.00 × 3.40 ตร.ม./6 คน



รูปที่ 4-2 แสดงพื้นที่ในส่วน PANTRY

วิเคราะห์ส่วนพื้นที่ใช้สอยในส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

- ส่วน PUBLIC ต่างๆ คิดจาก FLOW ตามจำนวนคนที่มาใช้
- ส่วนแสดงงานแยกเป็น
 - ก) ส่วนแสดงชีวิตสัตว์(AQUARIUM) มีขั้นตอนดังนี้
 1. ทำขนาดTANK โดยคิดจากปริมาตรการกลับตัวของปลา คือ ปลาทะเล 1 นิ้ว ต้องการปริมาตรการกลับตัวเป็น3 เท่า ของความยาวตัว คือ 3 นิ้ว*3 นิ้ว*3 นิ้ว
 2. ต้องทราบ จำนวน ชนิด และขนาดความยาวของตัวปลา นำมาแยกตามกลุ่มที่จัดแสดง หาตัวเลขความยาวเฉลี่ยของปลาในแต่ละถังแสดง
 3. จากสองข้อแรกเราสามารถรู้ขนาดการกลับตัวของปลาได้
 4. นำปริมาตรมาเรียงกันให้ลงตัวกับขนาดกระจก(เป็นฟุต)ก็จะได้ขนาดตู้ปลา โดยทราบว่าตู้ปลาได้กี่ตัว
 5. จากนั้นหาจำนวนตู้ปลาทั้งหมด และหาพื้นที่ของส่วนที่เป็นตู้ปลาได้
 - ข) ส่วนสิ่งแสดง
 1. ต้องทราบสาระของสิ่งแสดง
 2. ทราบจำนวน
 3. จากวิธีการจัดแสดงระยะมุมที่เหมาะสมก็คิดเป็นพื้นที่ของสิ่งแสดง รวมกับ CIRCULATION ออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โซนป่าชายเลน หญ้าทะเล สาหร่าย(MANGROVE FOREST AND SEA GRASS)

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือป่าชายเลน กับหญ้าและสาหร่ายทะเล

ตู้จัดแสดงป่าชายเลนขนาด 10.00*5.00 ม. = 50.00 ตร.ม.

ตู้จัดแสดงหญ้าและสาหร่ายทะเลขนาด 5.00*5.00 ม. = 25.00 ตร.ม.

2. โซนของคลื่น(WAVE BREAKING ZONE)

จัดแสดงสัตว์ที่อยู่อาศัยในบริเวณหาด ที่มีอิทธิพลของคลื่นที่พัดเข้าฝั่ง ให้เห็นสภาพของสัตว์ที่มีพฤติกรรมในการอยู่อาศัยบริเวณ ดังกล่าว

ตู้จัดแสดงขนาด 8.00*4.00 ม. = 32.00 ตร.ม.

3. โซนแนวปะการัง(CORAL REEFS AND WORLD OF SEA ANEMONE)

จัดแสดงระบบนิเวศแนวปะการังและดอกไม้ทะเล

ตู้ที่ 1 แสดงปะการังน้ำตื้น ขณะน้ำขึ้นลง ขนาด 4.00*3.00ม.= 12.00 ตร.ม.

ตู้ที่ 2 รวบรวมดอกไม้ทะเล หลากๆชนิดตั้งแต่ชนิดฝังตัวในพื้นที่จนถึงพวกชอบ

เกาะอยู่ตามบริเวณยอดหินขนาด 4.00*3.00ม. = 12.00 ตร.ม.

ตู้ที่ 3 – 5 แสดงปะการัง ชนิดต่างๆโดยอิงจากแนวโครงสร้างปะการัง(REEF STRUCTURE) ขนาด 3.00*2.00 ม.(3ตู้) = 6.00*3 ตร.ม.

= 18.00 ตร.ม.

ตู้ที่ 6 แสดงปะการังเลียนแบบแนวปะการังที่มีอยู่จริงในธรรมชาติ

ตู้ขนาด 5.00*2.00 ม. = 10.00 ตร.ม.

ตู้ที่ 7 แสดงสัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่บริเวณในแนวปะการัง

ตู้ขนาด 5.00*2.00 ม. = 10.00 ตร.ม.

4. โซนสิ่งมีชีวิตลึกลับ(WONDER AND MYSTERIOUS ANIMALS)

จัดแสดงสัตว์ที่มีชีวิตน่าสนใจโดยลักษณะการดำรงชีวิต หรือแปลกน่าตื่นตาตื่นใจ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ ขนาด 2.00*1.00 ม.(4ตู้)= 8.00 ตร.ม.

ส่วนที่ 2 เป็นตู้แบบที่เป็นจอตู้ ขนาดเล็ก 2 ชั้น รวม 6ตู้ ฝังในผนัง ระหว่างชั้นหรือตู้มีที่

แสดงข้อมูล ขนาด 1.00*1.00 ม.(6ตู้) = 6.00 ตร.ม.

5. โซนแมงกะพรุน สัตว์เรืองแสง(GLOW IN THE DARK AND NOETURNAL)

เป็นโซนที่จัดแสดงในที่มืด เพื่อจัดแสดงสัตว์ที่สามารถเรืองแสงได้ และสัตว์ที่ออกหากินตอนกลางคืน แบ่งเป็น

ส่วนที่ 1 ส่วนของโลกแมงกะพรุน

ขนาด 2.00*1.00 ม.(3ตู้) = 6.00 ตร.ม.

ขนาด 1.00*1.00 ม.(1ตู้) = 1.00 ตร.ม.

ส่วนที่ 2 สัตว์ที่เรืองแสงได้หรือปะการังที่ไม่ต้องการแสง

ขนาด 1.00*1.00 ม.(3ตู้) = 3.00 ตร.ม.

ส่วนที่ 3 ปลาหรือสัตว์ชนิดอื่นที่ออกหากินตอนกลางคืน

ขนาด 1.50*1.00 ม.(3ตู้) = 4.50 ตร.ม.

6. โซน TOUCH POOL

โซน TOUCH POOL มีลักษณะเป็นบ่อน้ำ ซึ่งจะจำลองชีวิตสัตว์ทะเลและพืชต่างๆ ซึ่งสามารถให้เด็กสัมผัสได้เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและความน่าตื่นเต้นให้กับเด็ก แต่ควรเลือกสัตว์และพืชที่ไม่มีพิษมาแสดงด้วย

บ่อจัดแสดงขนาด 15.00*4.00 ม. = 60.00 ตรม.

จำนวน 2 บ่อ = 120.00 ตรม.

พื้นที่ชม

คิดจากจำนวนนักเรียนและครูที่มาโครงการ = 158 คน/วัน

ดังนั้นผู้ชมเฉลี่ย/ชั่วโมง = 17 คน/วัน

พื้นที่/คน = 0.64 ตรม.

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 10.88 ตรม.

รวม CIRCULATION 30% = 15.00 ตรม.

7. โซน UNDER WATER WORLD

เป็นส่วนที่เป็นเสมือนไฮไลท์ของโครงการ เป็นลักษณะอุโมงค์ลอดใต้ GIANT TANK โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน เชื่อมต่อการโดยโถงย่อยซึ่งจะมีวิทยากรคอยบรรยายระหว่างโถง มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 แสดงปลาเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นปลาที่ทำรายได้มหาศาลให้กับประเทศไทยในแต่ละปี สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ ปลาที่นำมากินเป็นอาหาร กับปลาสวยงาม

ตู้แสดงขนาด 30.00*10.00 ม. = 300.00 ตร.ม.

ส่วนที่ 2 แสดงการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในเขตน้ำตื้น

ตู้แสดงขนาด 30.00*10.00 ม. = 300.00 ตร.ม.

ส่วนที่ 3 แสดงการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในเขตน้ำลึก

ตู้แสดงขนาด 50.00*10.00 = 500.00 ตร.ม.

8. โชน GIANT TANK

เป็นการจำลองการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเลไว้ใน GIANT TANK โดยผู้ชมจะ
ได้รับความรู้สึกเหมือนอยู่ภายใต้ท้องทะเลจริงๆ

ขนาดตู้แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง 40.00 ม. = 1,257 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

1. โชนป่ายเล่น หน้ำทะเล สหรั่วย	= 75.00	ตร.ม.
2. โชนของคลื่น	= 12.00	ตร.ม.
3. โชนแนวปะการัง	= 62.00	ตร.ม.
4. โชนสิ่งมีชีวิตลึกลับ	= 14.00	ตร.ม.
5. โชนแมงกะพรุน สัตว์เรืองแสง	= 14.50	ตร.ม.
6. โชน TOUCH POOL	= 135.00	ตร.ม.
7. โชน UNDER WATER WORLD	= 1,100.00	ตร.ม.
8. โชน GIANT TANK	= 707.50	ตร.ม.

รวม = 2,120.00 ตร.ม.

คิด CIRCULATION 60% = 1,272.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ = 21,200.00 + 1,272.00

= 3,392.00 ตร.ม.

พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ด้านหลัง = ความกว้างทางเดิน 1.80 ม. * ความยาวรวมของถัง
(OPERATION AREA) + 1/3 พื้นที่ถังแสดง (HOLDING TANKS)

= (208.5 * 1.80) + 1/3 (2,120.00)

= 1,082.00 ตร.ม.

พื้นที่ส่วนหอประชุม (AUDITORIUM)

การหาพื้นที่หอประชุม โดยคิดคำนวณจากกรกำหนดจำนวนที่นั่งในหอประชุมขนาด
200 ที่นั่ง (จากการเปรียบเทียบข้อมูลกับสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน)

พื้นที่/คน = 0.96 ตร.ม.

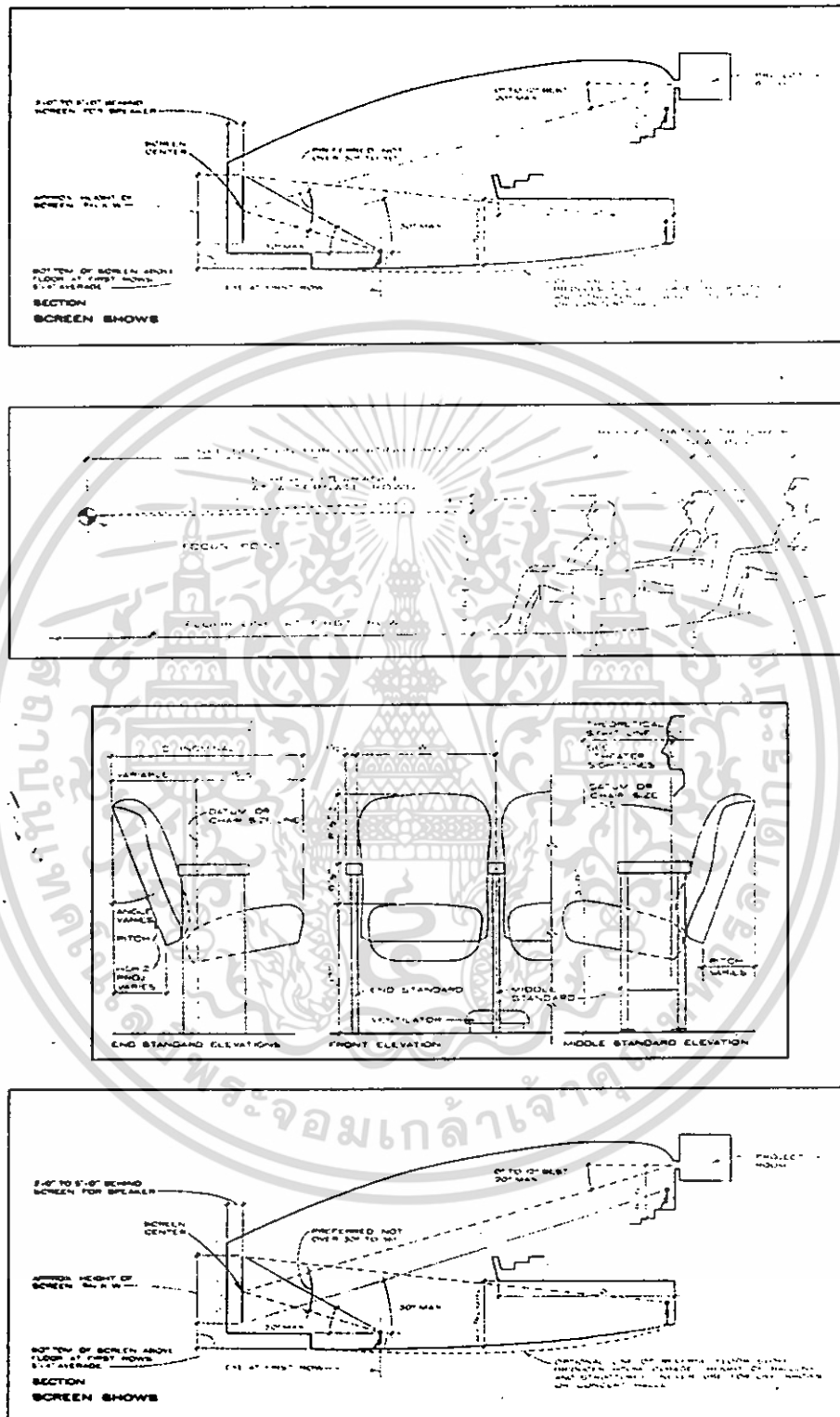
200 คน คิดเป็นพื้นที่หอประชุม = 180 ตร.ม.

โถงทางเข้าคิดเป็น 0.64 ตร.ม./คน

200 คน คิดเป็นพื้นที่โถงทางเข้า = 128 ตร.ม.

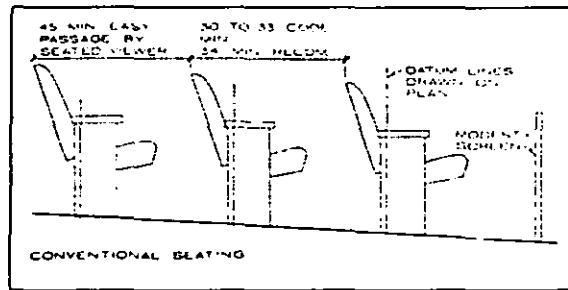
เวทีกำหนดให้มีขนาด 3.50*8.00 คิดเป็นพื้นที่ 28 ตรม.

(มาตรฐานเวที มีขนาดกว้าง 3.4 เมตร มีอัตราส่วนความกว้าง : ความยาว = 1:2-2.5)



รูปที่ 4-3 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-4 แสดงระยะห่างการจัดวางเก้าอี้และขนาดของเก้าอี้ในส่วนห้องบรรยาย

ห้องฉายภาพยนตร์ คิดจาก พนักงาน 1 คน ใช้พื้นที่ 28 ตรม.

พนักงาน 2 คน ใช้พื้นที่ 56 ตรม.

ห้องพักเตรียมตัวมีขนาดพื้นที่ 20 ตรม.

เก็บของ 0.15 ตรม./ที่นั่ง = 40 ตรม.

ห้องพักวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ 32 ตรม.

รวม 484 ตรม.

CIRCULATION 30% 145 ตรม.

รวมพื้นที่หอประชุม 630 ตรม.

วิเคราะห์ส่วนพื้นที่ใช้สอยส่วนพิพิธภัณฑ์และการแสดง

- ส่วน PUBLIC ต่างๆ คิดจาก FLOW ตามจำนวนคนที่มาใช้
- ส่วนแสดงงานถาวร

1) ภาพติดผนังประกอบคำบรรยาย (BOARD)

ใช้ขนาด 1.20*2.40 เมตร

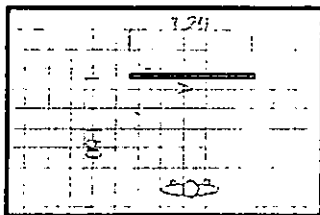
รวมพื้นที่สำหรับแสดงและสำหรับดู (ระยะ 1.50ม.) = 3.60 ตรม./ภาพ

กำหนดมีทั้งหมด 30 ภาพ จำแนกได้ดังนี้

- แสดงระบบนิเวศน์เกี่ยวกับทะเล 4 ภาพ
- แสดงข้อมูลของสัตว์แต่ละชนิด 8 ภาพ
- แสดงเรื่องการประมง 1 ภาพ
- แสดงเทคโนโลยีทางทะเล 1 ภาพ
- แสดงผลผลิตทางทะเล 1 ภาพ

รวมพื้นที่แสดงภาพประกอบคำบรรยาย 54 ตรม.

BULLET BOARD



BOARD 1.20x0.80

พื้นที่ 1.80 ตารางเมตร

2) ตู้แสดง(BOX)

ใช้ขนาด 1.50*1.50 เมตร

รวมพื้นที่สำหรับตูรอบๆตู้ = 9.60 ตรม./ตู้

กำหนดให้มีทั้งหมด 12 ตู้ จำแนกได้ดังนี้

- แสดงสัตว์ดอง(อยู่ในขวด) 5 ตู้
- แสดงเปลือกหอย 3 ตู้
- แสดงสัตว์ทะเลที่มีเปลือกแข็ง 2 ตู้
- แสดงสัตว์สถาพที่มีขนาดเล็ก 2 ตู้

รวมพื้นที่แสดงตู้ 115 ตรม.

3) สัตว์สถาพ (ตั้งบนแท่น)

1.1 แท่นขนาดเล็ก (1.00*1.50) สูง 80 ซม.

ใช้พื้นที่ทั้งวางสิ่งแสดงและพื้นที่ชมรอบๆรวม = 13 ตรม.

กำหนดให้มี 2 แท่น จำแนกได้ดังนี้

- เต่ากระ
- เต่าตนุ

1.2 แท่นขนาดกลาง (0.800*2.30) สูง 80 ซม.

ใช้พื้นที่ทั้งวางสิ่งแสดงและพื้นที่ชมรอบๆรวม = 18 ตรม.

กำหนดให้มีทั้งหมด 3 แท่น จำแนกได้ดังนี้

- พะยูน(วัวทะเล)
- ฉลามกบ
- ปลาทุนาครีบเหลือง

1.3 แท่นขนาดใหญ่ (1.20*5.00) สูง 75 ซม.

ใช้พื้นที่วางสิ่งแสดงและพื้นที่ชมรอบๆรวม = 30 ตรม.

กำหนดให้มี 4 แท่น จำแนกได้ดังนี้

- ฉลามเสือ(เสือทะเล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปลาโลมาปากขวด
- ฉลามหัวค้อน
- ฉลาม

รวมพื้นที่แทนแสดง 200 ตรม.

4) ตู้แสดงสภาพธรรมชาติของสัตว์สถาฟ(DIGRAMA)

ขนาดตู้ 1.80*3.00 (สูง 2.40 ลึก 1.80 เมตร)

ขนาดพื้นที่ของตู้และพื้นที่ชม รวม = 11 ตรม.

ใช้พื้นที่ SERVICE ด้านหลังอีก 4 ตรม.

1 ตู้ ใช้พื้นที่ = 15 ตรม.0

กำหนดให้มี 5 ตู้ จำแนกได้ดังนี้

- เขตน้ำขึ้นป่าชายเลน 1 ตู้
- เขตชายฝั่ง 1 ตู้
- เขตปะการัง 1 ตู้
- เขตน้ำลึก 1 ตู้

สัตว์น้ำตึกดำบรรพ์

รวมพื้นที่ตู้แสดงสภาพธรรมชาติของสัตว์สถาฟ 75 ตรม.

5) หุ่นจำลองสัตว์น้ำตึกดำบรรพ์

หรือหุ่นจำลองโครงกระดูกของสัตว์น้ำขนาดใหญ่

รวมพื้นที่ทั้งสำหรับจัดแสดง(ตั้ง,แขวน) และพื้นที่ชมประมาณ 320 ตรม.

รวมพื้นที่ส่วนแสดงถาวร = 765 ตรม.

- ส่วนแสดงงานชั่วคราว

ใช้จัดแสดงนิทรรศการเนื่องในวัน/เทศกาลที่สำคัญต่างๆ

กำหนดพื้นที่ส่วนนิทรรศการชั่วคราว = 30% ของส่วนแสดงงานถาวร

= 0.30x765 ตร.ม.

= 230 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์(ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ) 995 ตรม.

- ส่วนแสดงทางน้ำกลางแจ้ง

อัตรานั่งที่หนึ่ง คิดจากการคาดคะเนผู้เข้าชม 2,500 คน/วัน โดยคิดจากเวลาที่ผู้เข้าชมจะมามากที่สุด การแสดงแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเช้าและช่วงบ่าย ดังนั้นผู้เข้าชมในแต่ละช่วงประมาณ 800 คน

พื้นที่นั่งชมการแสดง/คน = 0.80 ตรม.(ARCHITECT'S DATA)

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 640 ตรม.

รวม CIRCULATION 30% = 829 ตรม.

บ่อปลาโลมา ปลาโลมามีขนาดลำตัวยาวประมาณ 2.00-2.50 ม. นน. ประมาณ 280 กก.

จำนวน 4 ตัว (สำหรับการแสดง 3 ตัว และฝึกสำรอง, สำรองการป่วย 1 ตัว)

บ่อแสดง ลักษณะครึ่งวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 30.00 ม. ลึกประมาณ 7.50 ม.

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 253.25 ตรม.

บ่อพัก หรือเลี้ยง มี 4 บ่อ แยกกันด้วยประตูน้ำ โดยระดับน้ำมีความต่อเนื่องกัน บ่อขนาด

6.00*8.00 ม. จำนวน 2 บ่อ และบ่อขนาด 8.00*10.00 ม. จำนวน 2 บ่อ

ดังนั้นคิดเป็นพื้นที่ = 256.00 ตรม.

รวม CIRCULATION 20% = 307.20 ตรม.

บ่อน้ำจืด ขนาด 3.50*5.00 ม. = 16.50 ตรม.

บ่อกรองและเติมเกลือ ขนาด 5.00*5.00 = 25.00 ตรม.

จำนวน 2 บ่อ คิดเป็นพื้นที่ = 50.00 ตรม.

บ่อพักสัตว์ป่วย ขนาด 5.00*6.00 ม. = 30.00 ตรม.

ห้องเก็บอุปกรณ์การแสดง ขนาด 8.00*5.00 ม. = 40.00 ตรม.

ห้องควบคุมเทคนิค ขนาด 10.00*10.00 = 100.00 ตรม.

วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนบริการวิชาการ

- ส่วน PUBLIC ต่างๆ คิดจาก FLOW ตามจำนวนคนที่มาใช้

การคิดพื้นที่ห้องสมุด

เนื่องจากห้องสมุดของโครงการสถานแสดงสัตว์ทะเล เป็นลักษณะของห้องสมุดเฉพาะ ดังนั้นหนังสือในห้องสมุดนี้จึงเป็นวารสารและหนังสือวิชาการที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็น

ส่วนใหญ่ ข้อมูลการค้นคว้าวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลทั้งของศูนย์และสถาบันอื่น และยังมีหนังสือพิมพ์รายวัน วารสารอ่านเล่นเพื่อการพักผ่อน

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด

1. เจ้าหน้าที่ในสายงานปฏิบัติการ	182 คน
คิดจำนวนผู้ใช้ห้องสมุด 20 %	37 คน
2. ผู้ใช้งานจากภายนอก (นักเรียน, นักศึกษา)	158 คน
คิดจำนวนผู้ใช้ห้องสมุด	37+16 = 53 คน

มาตรฐานจำนวนหนังสือ/คน คือ 30เล่ม/คน จะได้จำนวนหนังสือ 1,230 เล่ม

จากมาตรฐานห้องสมุดไทย หนังสือในห้องสมุดที่จัดตั้งขึ้นใหม่ในเวลา 5 ปี ควรมีประมาณ 20,000 เล่ม ได้ผลรวมของจำนวนหนังสือ 21,230 เล่ม

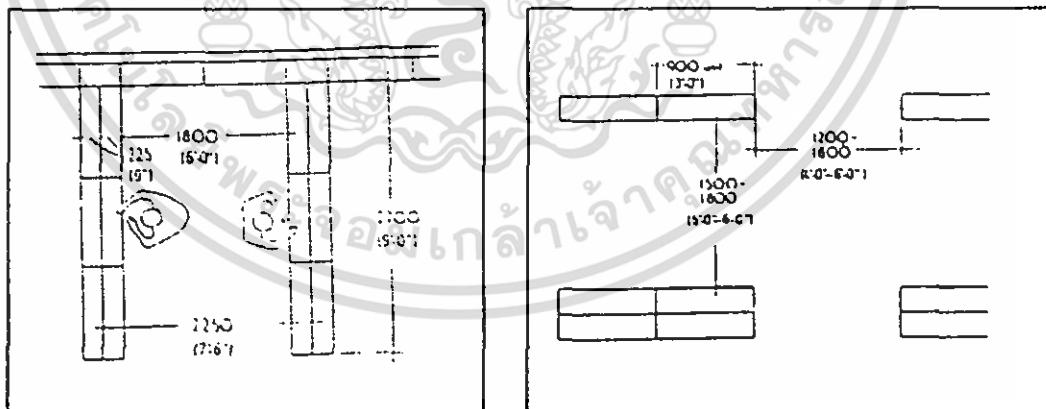
การวิเคราะห์หาพื้นที่ห้องสมุด

1. พื้นที่จัดเก็บหนังสือ

ตู้เก็บหนังสือขนาด 0.60*2.00 สูง 2.00 ม. โดยมีพื้นที่โดยรอบคิดเป็น 1.00*2.00 ม.

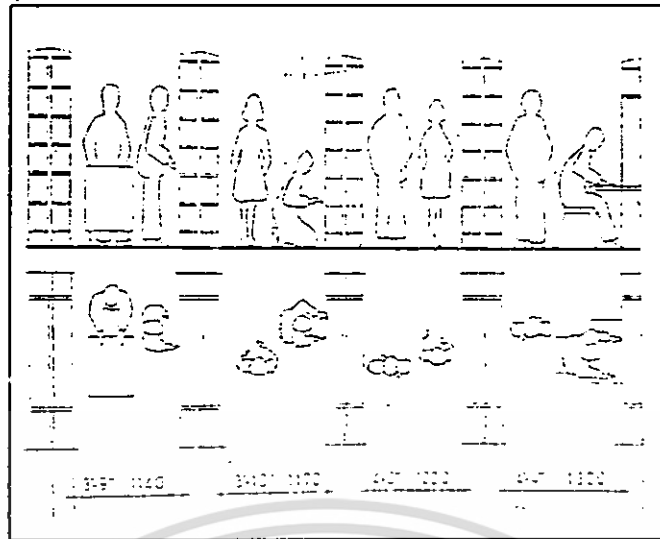
= 2.00 ตรม. โดยสามารถเก็บได้ 1,200 เล่ม

ดังนั้นจัดเก็บได้	18	ตู้
คิดเป็นพื้นที่	36.00	ตรม.
รวม CIRCULATION 30%	46.80	ตรม.



รูป4-5 แสดงขนาดและระยะการจัดวางชั้นหนังสือ

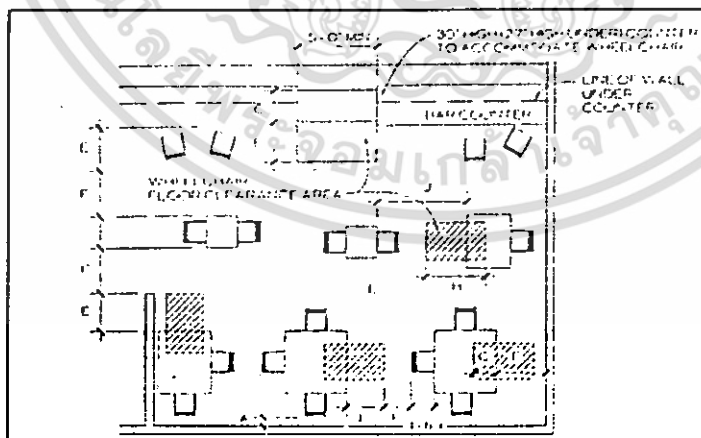
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-6 แสดงระยะระหว่างชั้นหนังสือ

2. พื้นที่อ่านหนังสือ

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด	53	คน/วัน
ผู้ใช้ ใช้เวลาอ่านหนังสือประมาณ	2.5-3	ชม.
ใน 1 วัน คิดเป็น 3 ช่วง		
ดังนั้น มีคนอ่านหนังสือช่วงละประมาณ	18	คน
พื้นที่อ่านหนังสือ	3	ตรม./คน
ใช้พื้นที่อ่านหนังสือ	54.00	ตรม.
รวมCIRCULATION 30%	70.30	ตรม.



A = 6"

B = 1'-6"

C = 1'-7"

D = 2'-6"

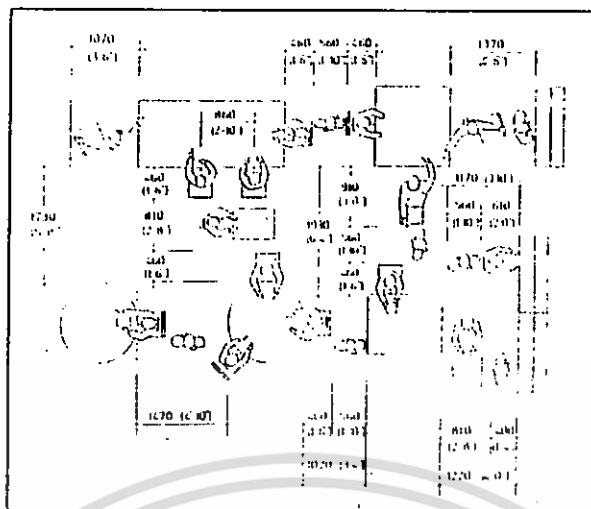
E = 3'-0"

F = 3'-6"

H = 4'-6"

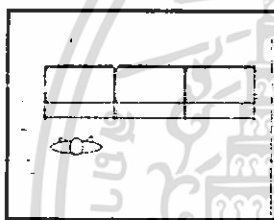
รูปที่ 4-7 แสดงระยะห่างในการจัดโต๊ะสำหรับผู้พิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-8 แสดงระยะต่างๆของการใช้ลอบยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ

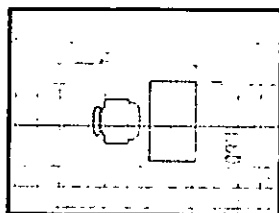
โสตทัศนศึกษา



- LISTENING BOOTH AREA
 - V.D.O. BOOTH AREA
 - SLIDE FILM STRIP AREA
 - MICRO FILM
- พื้นที่ 0.86 ตารางเมตร/คน

3. พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่	
บรรณารักษ์ 1 คน ใช้พื้นที่	12 ตรม.
ผู้ช่วยบรรณารักษ์ 2 คน ใช้พื้นที่	9.00*2 ตรม.
พนักงานพิมพ์ดีด 1 คน ใช้พื้นที่	4.00 ตรม.
รวมพื้นที่ทานเจ้าหน้าที่	34.00 ตรม.
รวมCIRCULATION 30%	40.80 ตรม.

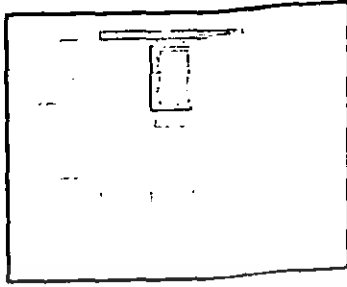
ห้องพักพนักงาน-ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่



พื้นที่ 3.60 ตารางเมตร

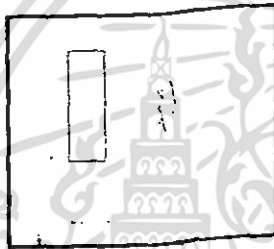
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนถ่ายเอกสาร



- A. เครื่องถ่ายเอกสาร 0.575x1.00
พื้นที่ 3.00 ตารางเมตร

ตู้บัตรรายการ



- A. ตู้บัตรรายการ 1.40x1.20
B. ตู้บัตรรายการ
พื้นที่ 1.68 ตารางเมตร

ห้องสมุดมีพื้นที่รวม

134.40 ตรม.

วิเคราะห์พื้นที่ที่ใช้สอยส่วนสนับสนุนโครงการ

ส่วนร้านอาหาร ประกอบด้วย

↳ ขายอาหารสำหรับผู้มาใช้บริการ

↳ อาหารสำหรับพนักงาน

ร้านอาหารสำหรับผู้มาใช้บริการ

พิจารณาจากช่วงเวลา 12.00น. – 14.00น. มีผู้ใช้บริการมากที่สุด คือ 50 % ของทั้งหมด

= 2,500

= 1,250 คน/ชม.

= 625 คน/ชม.

อัตราเฉลี่ยของการรับประทานอาหารเช้า = 30 นาที/คน

= 625/2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นใน 1 ชม. จะมีจำนวน	= 313 คน
คิดผู้มาใช้บริการ 70%	= 219 คน
เนื้อที่ทานอาหาร	= 1.44 ตรม./คน
เนื้อที่ร้านอาหาร	= 315 ตรม.
เนื้อที่ครัว	= 70 ตรม.
ห้องเก็บของ	= 30 ตรม.
รวม	= 415 ตรม.

ร้านอาหารบริการสำหรับพนักงาน

จำนวนพนักงานทั้งหมด	= 182(17) คน
คิด 70 % ที่มาใช้ร้านอาหาร	= 140 คน
เฉลี่ย 30 นาที/คน	= 120/2 คน
ดังนั้น 1 ชม. จะมีจำนวน	= 70 คน
เนื้อที่ทานอาหาร	= 1.44 ตรม./คน
เนื้อที่รับประทานอาหาร	= 100.8 ตรม.
ครัว 25%	= 25.2 ตรม.
(อาจใช้รวมกับครัวของร้านอาหารของผู้มาใช้บริการได้)	
รวม	= 126 ตรม.

โถงทางเข้า(MAIN ENTRANCE)

วิเคราะห์จากผู้เข้าชมโครงการจากการคาดการณ์ผู้เข้าใช้โครงการภายใน 1 วัน จะได้
จำนวนคนที่ต้องมาใช้โถงทางเข้าหลักทั้งหมด 2,500 คน

วิธีคิดจำนวนผู้เข้าชมโครงการภายใน 1 วัน

โครงการเปิดให้บริการ 11 ชม.(09.00น.-20.00น.)

จะได้ผู้เข้าชมโครงการ 2,500/11 = 228 คน/ชม.

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 200 คน รวมกับผู้เข้าชมโครงการต่อ 2 ชม.= 656 คน/ชม.

ผู้เข้าชม 1 คน ใช้พื้นที่ 0.64 ตรม./คน ได้โถงทางเข้าหลัก = 419.84 ตร.ม.

ส่วนอื่นๆ -บริการฝากของ 9 ตร.ม.

-INFORMATION & RECEPTION 30 ตร.ม.

-ATM 2 ตู้@ 1.5 ตร.ม. 3 ตร.ม.

-ตู้โทรศัพท์สาธารณะ 9 ตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

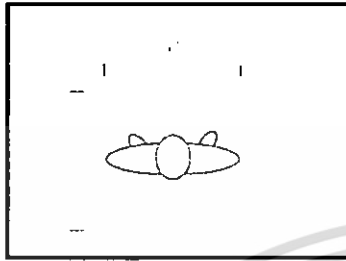
@0.675

72 ตร.ม.

รวมพื้นที่โถงทางเข้าหลัก

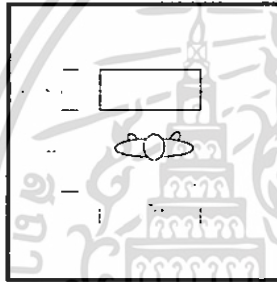
= 533.84 ตร.ม.

HUMAN SPACE



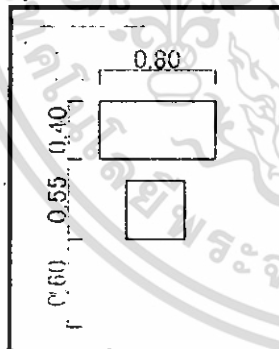
พื้นที่ 0.64 ตารางเมตร

TELEPHONE BOOTH



พื้นที่ 0.675 ตารางเมตร

TICKET BOOTH & SECURITY SECTION



พื้นที่ 1.24 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยส่วนที่จอดรถ

คิดพื้นที่จอดรถ

1. เจ้าหน้าที่ภายในโครงการ

จากจำนวนทั้งหมด 182 คน (ระดับผู้บริหาร & หัวหน้า 27 คน)

- ที่จอดรถสำหรับระดับผู้บริหาร 27 ที่
- คิด 5 % ของจำนวนเจ้าหน้าที่ 9 ที่

ที่จอดรถยนต์ 1 คัน ใช้เนื้อที่ 12.5 ตรม. (คิดทางสัญจรรวมที่หลัง)

ดังนั้นใช้พื้นที่จอดรถยนต์รวม $(27+9) \times 12.5 = 450$ ตรม.

ที่จอดรถจักรยานยนต์คิด 20 % ของจำนวนเจ้าหน้าที่ = 36 คัน

จักรยานยนต์ 1 คัน ใช้พื้นที่ในการจอด 2 ตรม. (คิดเป็นทางสัญจรที่หลัง)

ดังนั้นพื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ทั้งหมด = 72 ตรม.

ที่จอดรถบริการ

กำหนดให้จอดได้ 5 คัน

ที่จอดรถบริการ 1 คัน ใช้พื้นที่ 32 ตรม.

ดังนั้นพื้นที่จอดรถบริการ = 32×2 (คิดทางสัญจรภายในรวมที่หลัง) = 64 ตรม.

2. ผู้มาใช้บริการทั่วไป

คิดจากจำนวนผู้มาใช้โครงการเฉลี่ยต่อวัน = 2,500 คน จากการสำรวจพฤติกรรมการเดินทาง

สามารถจำแนกชนิดของการมาใช้โครงการได้ดังนี้

- มาโดยรถยนต์โดยสารส่วนตัว 35%
- มาโดยรถจักรยานยนต์ 20%
- มาโดยรถบัส (เป็นหมู่คณะ) 20%
- มาโดยรถรับจ้างและเดินมา 25%

รถยนต์โดยสารส่วนตัว

35% ของจำนวนผู้มาใช้โครงการ = 875 คน

รถยนต์ 1 คัน เฉลี่ยผู้โดยสารได้ 5 คน ดังนั้น = $875/5 = 175$ คัน

ระยะเวลาของการมาใช้โครงการแบ่งออกเป็นช่วงเช้า บ่าย (คิด 50% ในแต่ละช่วง)

ดังนั้นจึงต้องการที่จอดรถ = $175/2 = 88$ คัน

ที่จอดรถยนต์ 1 คัน ใช้พื้นที่ 12.5 ตรม. (คิดทางสัญจรทีหลัง)

ดังนั้น ใช้พื้นที่ส่วนนี้ $= 12.5 \cdot 88 = 1,100$ ตรม.

รถจักรยานยนต์

20% ของผู้มาใช้โครงการ = 500 คน

รถจักรยานยนต์ 1 คัน มีผู้โดยสารเฉลี่ย 2 คน/คัน ดังนี้ $= 500/2$
 $= 250$

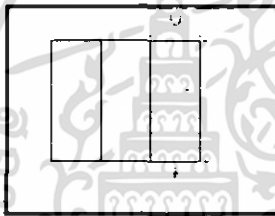
ระยะเวลาของการเข้าชมแบ่งเป็น 2 ช่วง (เข้า-บ่าย คิดช่วงละ 50%)

ดังนั้น $= 250/2 = 125$ คัน

ที่จอดรถจักรยานยนต์ 1 คัน ใช้พื้นที่ 2 ตรม. (คิดทางสัญจรรวมทีหลัง)

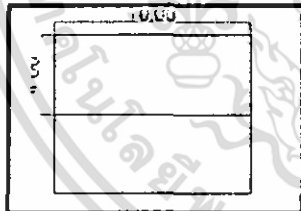
ดังนั้นส่วนที่ใช้พื้นที่ $= 125 \cdot 2 = 250$ ตรม.

MOTOR-CYCLE PARKING



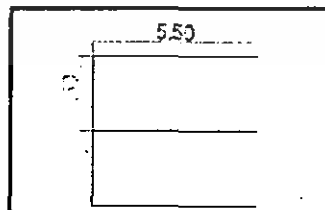
พื้นที่ 2.00 ตารางเมตร/คัน

MIDDLE-BUS PARKING



พื้นที่ 40.00 ตารางเมตร/คัน

CAR PARKING



พื้นที่ 25.00 ตารางเมตร/คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถบัส(มาเป็นหมู่คณะ)

20 % ของผู้มาใช้โครงการ	= 875 คน
รถบัส 1 คันสามารถจุคนได้ (เฉลี่ย)	= 50 คน/วัน
ดังนั้นจึงมีรถบัส	= $875/50 = 18$ คัน
ระยะเวลาของการเข้าชมแบ่งเป็นช่วงเช้า บ่าย (คิดช่วงละ 50 %)	
ดังนั้นจึง	= $18/2 = 9$ คัน
รถบัส 1 คัน ใช้พื้นที่ 48 ตรม. (คิดเป็นพื้นที่สัญจรรวมที่หลัง)	
ดังนั้นส่วนนี้ใช้พื้นที่ 48*9	= 432 ตรม.

พื้นที่สัญจรภายในคิด 50 % ของที่จอดรถ	= $2,171.5/2 = 1,085.75$ ตรม.
รวมพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้ในการจอดรถ	= $2,171.5+1,085.75 = 3,257.25$ ตรม.
	= 3,257.25 ตรม.

การคิดพื้นที่ส่วนปรับอากาศ

จากพื้นที่ส่วนต่างๆของโครงการที่จะปรับอากาศ ได้แก่

- ฝ่ายอำนวยการ
- ส่วนจัดการแสดง(ส่วนพิพิธภัณฑ์, ส่วนแสดงภัณฑสถาน)
- ส่วนบริการทางการศึกษา บริการผู้ชม
- ส่วนบริการ(ห้องอาหาร)

การกำหนดขนาดของเครื่องปรับอากาศจะคิดจาก COOLING LOAD CHECK FIGURES ซึ่ง กำหนดโดยเฉลี่ยพื้นที่ห้องดังนี้

ในส่วนอำนวยการใช้ 360 ตร.ฟุต/ตัน = 32.40 ตรม./ตัน

ในส่วนห้องประชุมใช้ 400 ตร.ฟุต/ตัน = 36.00 ตรม./ตัน

ในส่วนอื่นๆใช้ 340 ตร.ฟุต/ตัน = 30.60 ตรม./ตัน

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถกำหนดเครื่องปรับอากาศได้ คือ

อ้างอิงจาก PLANNING AND DESIGN OF LIBRARY BUILDING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-11 แสดงบริเวณที่ใช้พื้นที่ปรับอากาศ และการกำหนดเครื่องปรับอากาศ

บริเวณที่ใช้พื้นที่ปรับอากาศ	พื้นที่ปรับอากาศ(ตรม.)	กำหนดเครื่องปรับอากาศ(ตัน)
1. ฝ่ายอำนวยการ	838	25.86
2. ส่วนพิพิธภัณฑ์	1,372.5	44.85
3. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	473.74	15.48
4. หอประชุม	630	17.5
5. ห้องสมุด	134.4	4.4
6. ห้องอาหาร	361	11.8
7. ส่วนบริการประชาชน	235.57	7.7
รวม	4,044.97	127.59

หมายเหตุ ในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ไม่รวมพื้นที่ GIANT TANK และส่วน OPERATION TANK

- ใช้เครื่องปรับอากาศขนาด 200 ตัน นน. 5000 กก. ขนาดของพื้นที่
โดยประมาณสำหรับ เครื่องปรับอากาศ ขนาด 200 ตัน = 60.00 ตรม.
- COOLONG TOWER ขนาด 200 ตัน มีขนาด 5.00*2.50 คิดเป็นพื้นที่
= 12.50 ตรม.
- ห้อง A.H.U. แสดงดั่งตาราง

ตารางที่ 4- 12 แสดงขนาดของ A.H.U. ต่อขนาดการใช้เครื่องปรับอากาศ

ขนาด(ตัน)	กว้าง(ม.)	ยาว(ม.)	สูง(ม.)
4-6	1.5	1.5	2.2
7-10	2.0	2.5	2.5
15-20	2.0	4.0	3.0
25	2.5	4.5	3.2
30	4.0	6.0	3.5
40	4.0	8.0	4.0
50	6.0	8.0	5.0

จากเอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง "ระบบปรับอากาศ" ผู้บรรยาย อ.ปริญญา รังสิริกซ์

จากตาราง เอกสารประกอบการบรรยาย หัวข้อ "AIR CONDITIONING" ผู้บรรยาย ชีรมน ไวโรจน
กิจ สดบ. เกียรติยม ,สธ.ม.(จุฬา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในส่วนต่างๆจะมีขนาดห้อง A.H.U. ดังนี้

ตารางที่ 4-13 แสดงขนาดของห้อง A.H.U. ในแต่ละส่วน

บริเวณที่ใช้เครื่องปรับอากาศ	ขนาดห้อง A.H.U.(ตรม.)
1. ฝ่ายอำนวยการ	11.25
2. ส่วนพิพิธภัณฑ	48.00
3. ส่วนสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล	8.00
4. ห้องประชุม	8.00
5. ห้องสมุด	2.25
6. ห้องอาหาร	8.00
7. ส่วนบริการผู้เข้าชม	5.00
รวม	90.50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำ-ส้วม

*ขนาดมาตรฐานต่ำสุดของจำนวนห้องน้ำ-ส้วม

ตารางที่4-14 แสดงมาตรฐานต่ำสุดของห้องน้ำ-ห้องส้วม

อุปกรณ์	สาธารณะชาย	สาธารณะหญิง	พนักงานชาย	พนักงานหญิง
ห้องน้ำ	1 แห่ง/คน	2 แห่ง/คน	1-15 คน/1 แห่ง	1-12คน/1 แห่ง
	100-400ถ้ำ	100-200 ถ้ำ	15-30 คน/2 แห่ง	13-25 คน/1 แห่ง
	มากกว่า 400 คน	มากกว่า 200	36-65 คน/3 แห่ง	26-40 คน/3 แห่ง
	ให้เผื่อไว้ 1 แห่ง	คน ให้เผื่อไว้ 1	66-100 คน/4	41-57 คน/4 แห่ง
	ต่อ 250 คน	แห่งต่อ 100 คน	แห่ง	58-77 คน/5 แห่ง
				78-100 คน/6 แห่ง
โถส้วม	1 โถ/1-15 คน	1 โถ/1-15 คน		
	2 โถ/16-35 คน	2 โถ/16-35 คน	1 โถ/1-15 คน	1 โถ/1-12
	3 โถ/36-65 คน	3 โถ/36-65 คน	2 โถ/13-25 คน	2 โถ/13-25
	4 โถ/66-100 คน	4 โถ/66-100 คน	3 โถ/36-65 คน	3 โถ/26-40
	ถ้ำมากกว่า 100	ถ้ำมากกว่า 100	4โถ/66-100 คน	4 โถ/41-57
	คนให้เพิ่มร้อยละ 3	คนให้เพิ่มร้อยละ 3		5 โถ/58-77 6 โถ/78-100
โถปัสสาวะ	1 โถ/25 คน (ภัตตาคาร)	-	1 โถ/7-20	
	1 โถ/50 คน (สถานที่อื่นๆ)	-	2 โถ/21-45	
			3 โถ/46-70	
			4 โถ/71-100	

*ขนาดและจำนวนของอุปกรณ์ห้องน้ำ-ส้วม มาจากการวิเคราะห์โครงการที่ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 สรุปการใช้เนื้อที่ภายในโครงการ

ในการกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอยของส่วนต่างๆภายในโครงการ พิจารณาจากการอ้างอิงมาตรฐาน และข้อกำหนดต่างๆ โดยมีแหล่งที่มาดังนี้

1. จากการวิเคราะห์การใช้เนื้อที่ภายในอาคาร(หัวข้อ4.3.1)
2. จากหนังสือ ARCHITECT DATA
3. จากหนังสือ TIME SERVER STANDARD
4. จากหนังสือ BUILDING & DESIGN STANDARD โดยมีการปรับเพื่อให้เหมาะสมกับขนาดโครงการ
5. จากหนังสือ GRAPHIC STANDARD
6. จากหนังสือ NEW METRIC HANDBOOK
7. จากการศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน (SET MODEL)

โดยการอ้างอิงถึงที่มาของแต่ละพื้นที่จะปรากฏอยู่ในตารางแนบสุดท้าย โดยตัวเลขในต่างแทนแหล่งที่มา(เทียบกับแหล่งที่มา 1- 7 ด้านบน)

ตารางที่4-15 สรุปเนื้อที่โครงการ

องค์ประกอบ	จำนวน	พท./หน่วย	พท.รวม	อ้างอิง
1. ฝ่ายบริหารงานโครงการ				
1.1 คณะกรรมการบริหาร				
- ห้องรองผู้อำนวยการ	1	26	26	1
- ห้องทำงานผู้ช่วยผู้อำนวยการ	4	12	48	1
- ห้องทำงานเลขานุการ	1	10	10	1
- ห้องทำงานที่ปรึกษา	2	12	24	1
- ห้องทำงานผู้เชี่ยวชาญ	3	12	36	1
โครงการ				
- ห้องประชุม	30	2.5	75	2
- ห้องรับรองระดับบริหาร	1		30	1
- ห้องน้ำ-ส้วม	2	12	24	1
1.2 ฝ่ายบริหาร				
1.2.1 แผนกธุรการ				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	6	4.5	27	1
- ห้องเก็บเอกสาร	1	15	15	4
1.2.2 แผนกบัญชี การเงิน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และพัสดุ				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	7	4.5	31.5	1
- ห้องเก็บพัสดุ	1	25	25	4
1.2.3 แผนกอาคารสถานที่ และ รักษาความปลอดภัย				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	4.5	18	1
- ห้องพัก ร.ป.ภ.	1	20	20	1
- ห้องพักพนักงานทำความสะอาด	1	16	16	1
สะอาด				
1.3 ฝ่ายการตลาด				
1.3.1 แผนกโฆษณา และ ประชาสัมพันธ์				1
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	4.5	18	1
- ห้องเก็บเอกสาร	1	15	15	4
1.3.2 แผนกกิจกรรมพิเศษ				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	2	4.5	9	1
องค์ประกอบรอง				
- โถงพักคอย และต้อนรับ	1	24	24	1
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่(รวมทุก ฝ่าย)	30	2	60	1
- ห้องเตรียมอาหาร	1	20	20	
- ห้องเก็บของ	1	15	15	4
- ห้องน้ำ-ส้วม	2	12	24	
รวมพื้นที่ฝ่ายบริหาร (รวมCIRCULATION30%)			788.45	
2. ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม				
2.1 ส่วนงานอาหารสัตว์น้ำ				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องควบคุมเจ้าหน้าที่	5	3	15	7
- ห้องเก็บอาหารแห้ง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเย็น	1	6	6	7
- ห้องวิจัย และพัฒนา	1	15	15	7
- ส่วนจัดเตรียมอาหาร	4	4.5	18	1
2.2 ส่วนงานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	1	20	20	1
องค์ประกอบหลัก				
- AUDITORIUM				
- งานจัดแสดง	1		630	
1. โชนปายาเลน				
2. โชนของคลื่น			75	1,7
3. โชนแนวปะการัง			12	1,7
4. โชนสิ่งมีชีวิตลึกลับ			62	1,7
5. โชนของแมงกะพรุน			14	1,7
6. โชนTOUCH POOL			14.5	1,7
7. โชน UNDER WATER WORLD			135	1,7
8. โชน GIANT TANK			1100	1,7
องค์ประกอบรอง			707.5	1,7
- ห้องหัวหน้าแผนก				
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	1	16	16	1
- ห้องแต่งตัวและเก็บอุปกรณ์	6	4.5	27	1
ประดาน้ำ	2	5	10	1,7
OPERATION AREA			1082	
2.3 ส่วนงานค้ำน้ำเพื่อการวิจัย				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1	15	15	4
- ห้องแต่งตัวนักประดาน้ำ	2	2	4	1,7
2.4 ส่วนงานจัดหาตัวอย่างและ อนุบาลสัตว์น้ำ				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
2.4.1 ฝ่ายอนุบาลสัตว์น้ำ				
- ห้องทำงานสัตวแพทย์	2	4.5	9	1,7
- ห้องเก็บตัวอย่าง	1	20	20	1,7
- ห้องทดลองตรวจโรคสัตว์น้ำ	1	20	20	1,7
- บ่ออนุบาลสัตว์น้ำเล็ก	1	75	75	1,7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บ่ออนุบาลสัตว์น้ำกลาง	1	78	78	1,7
- บ่ออนุบาลสัตว์น้ำใหญ่	1	174	174	1,7
- บ่อพักปลาHOLDING TANK	1	60	60	1,7
2.4.2 ฝ่ายจัดหาตัวอย่างสัตว์				
แสดง				
ส่วนลงทะเบียนและทำ				
หลักฐาน				
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	2	15	15	1
- ชานชลา		72	72	6
- บริเวณตรวจรับสิ่งของ		30	30	1
- ห้องเก็บเอกสาร	1	15	15	1
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1	30	30	7
2.5 ส่วนงานจัดการระบบกรอง				
และควบคุมคุณภาพน้ำ				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่และช่าง	8	3.44	13.76	1
- ล็อกเกอร์สำหรับเก็บของ	9	0.60	5.40	
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1	25	25	4
- ห้องปฏิบัติการตรวจสอบน้ำ	1	20	20	1,7
- พื้นที่ LOADING รถส่งน้ำ	1	30	30	7
- สถานีเก็บน้ำทะเล	1	20	20	1,7
- บ่อเก็บน้ำทะเล	1	200	200	1,7
- ส่วนกรองน้ำทะเล	1	50	50	1,7
- ส่วนบำบัดน้ำเสีย	1	50	50	1,7
- ห้องเครื่องอัดอากาศ	1	25	25	1,7
- ห้องน้ำ-ห้องส้วม	12	2	24	1
รวมพื้นที่ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์				
น้ำเค็ม(รวมCIRCULATION30%)			6676.184	
3. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์และการแสดง				
3.1 ส่วนงานพิพิธภัณฑ์				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	5	4.5	22.5	1
- ห้องเก็บเอกสาร ข้อมูล	1	15	15	1
- ห้องเก็บตัวอย่างแสดง	1	15	15	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ส่วนงานนิทรรศการพิพิธภัณฑ์				
องค์ประกอบหลัก				
- ส่วนพิพิธภัณฑ์ถาวร	1	765	765	1,3
- ส่วนพิพิธภัณฑ์ชั่วคราว	1	230	230	1,3
องค์ประกอบรอง				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	8	4.5	36	1
- ห้องนักวิชาการ	2	4.5	9	1
- METAL SHOP				
WOOD& PLASTIC	1	75	75	7
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	10	3	30	1
- ห้องคลังนิทรรศการ	1	60	60	3
3.3 ส่วนงานช่างศิลป์				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	7	4.5	31.5	1
- ห้องทำงานช่างภาพ				
- ห้องมิดล้างรูป	1	8	8	5
- ห้องมิดขยายรูป	1	15	15	5
- ห้องแต่งผลงาน	1	15	15	5
- PAINT SHOP&MODEL SHOP	1	75	75	7
- ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่	8	3	24	1
3.4 ส่วนกลางแสดงกลางแจ้ง				
องค์ประกอบหลัก				
- อัฒจันทร์ ที่นั่งคนดู 800 คน	800	0.8	829	1
- เวทีของผู้ควบคุมการแสดง	1		72	1,7
- บ่อสำหรับแสดงสัตว์	1		253.25	1,7
- บ่อฝึก	1		18	1,7
- บ่อกรองและเติมเกลือ	1		25	1,7
- บ่อพักสัตว์ป่วย	1		30	1,7
- ห้องเก็บอุปกรณ์การแสดง	1	40	40	2
- ห้องควบคุมเทคนิค	1	100	100	2
- ห้องพักเจ้าหน้าที่	5	1.7	8.5	1
- ห้องน้ำ-ส้วม	2	12	24	1
องค์ประกอบรอง				
แผนกกำหนดการแสดงและฝึก				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัตว์				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	10	4.5	40.5	1
- ห้องพักผ่อน	10	3	30	7
- ห้องอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	1	15	15	7
- ห้องเก็บของ	1	15	15	1
รวมพื้นที่ฝ่ายพิพิธภัณฑ และการแสดง(CIRCULATION30%)			3887.575	
4. ฝ่ายบริการวิชาการ				
4.1 ฝ่ายเผยแพร่				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานนักวิชาการ	2	4.5	9	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	4	4.5	18	1
4.2 ฝ่ายงานฝึกอบรมสัมมนา				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องนักวิจัยอบรม	3	4.5	13.5	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	3	4.5	13.5	1
4.3 ฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	5	4.5	22.5	1
- ห้องเก็บอุปกรณ์โสตฯ	1	37.50	37.50	1
- ห้องเทคนิค	1	20	20	1
4.4 ฝ่ายศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ				
· วิทยาศาสตร์ทางทะเล				
งานห้องสมุด				
- ห้องสมุด	1	134.40	134.40	1
- ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์	1	40	40	1
- ห้องเก็บหนังสือ	1	46.8	46.8	1
งานสารสนเทศ				
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- พื้นที่พักคอย ติดต่อ	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	6	4.5	27	1
- ห้องเก็บเอกสาร	1	15	15	1
งานคอมพิวเตอร์				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ งานธุรการ	3	4.5	13.5	1
- ห้องหัวหน้าแผนก	1	16	16	1
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	6	4.5	27	1
- ห้องเก็บเอกสาร	1	15	15	1
รวมพื้นที่ส่วนบริการวิชาการ (คิด CIRCULATION30%)			773.11	
5. ส่วนสนับสนุนโครงการ				
5.1 บริการอาคารและงานระบบ				
- ห้องเครื่องระบบไฟฟ้า(MDB)	1	100	100	7
- ห้องระบบปรับอากาศ	1	80	80	1
- ห้องAHU ทั้งโครงการ		150	150	1
- พื้นที่วางCDU ทั้งแบบ SPLIT TYPE และแบบ PACKAGE				7
- ห้องระบบสัญญาณโทรศัพท์ PABX	1	6	6	1
- ห้องปั้มน้ำประปาและดับเพลิง	1	24	24	7
5.2 ส่วนบริการผู้ชม				
- โถงทางเข้า		533.84	533.84	1
- ที่พักคอยและต้อนรับผู้ชม		40	40	1
- ห้องประชุมสัมมนา		600	600	1
- เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถาม	2	2.125	4.25	1
- ที่จำหน่ายบัตรผ่านประตู	5	2.125	10.625	1
- ตู้โทรศัพท์สาธารณะ	5	0.64	3.2	1
- ตู้น้ำดื่มสาธารณะ	4	0.64	2.50	1
- ห้องปฐมพยาบาล	1	30	30	1
- ห้องเก็บของ	1	15	15	1
- ห้องน้ำ-ส้วม	2	32	64	
5.3 ส่วนบริการสาธารณะ				
5.3.1 ส่วนขายของที่ระลึก				
- ร้านขายของที่ระลึก	1	100	100	1
- COUNTER จ่ายเงิน	1	6	6	1
- STOCK สินค้า	1	20	20	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ร้านขายหนังสือ	1	64	64	1
- COUNTER จ่ายเงิน	1	6	6	1
- STOCK สินค้า	1	20	20	1
5.3.2 ส่วนร้านอาหารผู้ใช้				
โครงการ				
- ส่วนรับประทานอาหารภายใน	1	315	315	1
- COUNTER จ่ายเงิน	2	12	24	1
- ห้องน้ำผู้ใช้บริการ	2	30	60	1
- ครุฑ	1	70	120	1
- ห้องเก็บอาหารแห้ง	1	10	10	1
- ห้องเย็น	1	20	20	1
- ห้องเก็บของ	1	15	15	1
- ที่ตั้งขยะรวมส่วนร้านค้า	1	60	60	1
รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนโครงการ				
(คิด CIRCULATION 30%)			2161.44	
- ที่จอดรถยนต์				
- ที่จอดรถจักรยานยนต์	119	12.5	1487.5	1.3
- ที่จอดรถโดยสาร	94	2	188	1.3
- ที่จอดรถบริการ	9	48	432	1.3
รวมพื้นที่จอดรถ			64	1.3
คิด(CIRCULATION 50 %)			3257.25	

สรุปพื้นที่ใช้สอยในโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล เป็นดังนี้

1.ฝ่ายบริหาร	788.45	ตร.ม.
2.ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม	6676.184	ตร.ม.
3.ฝ่ายพิพิธภัณฑ์และการแสดง	3887.57	ตร.ม.
4.ฝ่ายบริการวิชาการ	773.11	ตร.ม.
5.ฝ่ายสนับสนุนโครงการ	2161.44	ตร.ม.
6.ที่จอดรถ	3257.25	ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมดของโครงการ	17,656.434	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 หลักในการเลือกที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลนี้เป็นโครงการของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางส่วน ซึ่งอยู่ในสังกัดของมหาวิทยาลัยบูรพาตำแหน่งที่ตั้งจึงจำเป็นที่จะต้องอยู่ในบริเวณ มหาวิทยาลัยบูรพา หรือพื้นที่ที่ใกล้เคียงที่สามารถติดต่อกับทางสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลได้ โดยสะดวก และยังคงสัมพันธ์ทั้งในด้าน การท่องเที่ยว การศึกษา ตลอดจนงานระบบต่างๆ ต้อง สนับสนุนโครงการเป็นอย่างดี

เกณฑ์การพิจารณาการเลือกที่ตั้งของโครงการพอสรุปได้ดังนี้

1. **สภาพแวดล้อมทางกายภาพ**
 - แนวโน้มที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (POTENTIAL OF ENVIRONMENTAL POLLULATION) ควรหลีกเลี่ยงการเลือกที่ตั้งที่มีความอ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พื้นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง ทางน้ำไหล
 - มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การศึกษา ท่องเที่ยวและพักผ่อน
 - มีสภาพแวดล้อมที่ดี สามารถส่งเสริมโครงการให้น่าสนใจ นำเข้าไปใช้บริการ
 - สภาพแวดล้อมสะอาดไม่เป็นมลพิษ
2. **ลักษณะภูมิประเทศและที่ดิน**
 - มีสภาพทางธรณีวิทยาที่เหมาะสมเพื่อช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้าง
 - ไม่มีชั้นตื้นอยู่ยากซับซ้อนในการปรับปรุงที่ดินจนยากแก่การดำเนินการ
 - การใช้ที่ดินอยู่ในZONE ที่จะอนุญาตให้ก่อสร้างได้ ไม่อยู่ในย่านชุมชนหนาแน่นและ ย่านอุตสาหกรรม
 - การครอบครองที่ดิน จำนวนเจ้าของเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้เพราะโครงการ ประเภทนี้ต้องการที่ดินเป็นจำนวนมากเจ้าของจึงไม่ควรมีมากหากเป็นไปได้ควรเป็น เจ้าของคนเดียว หรือหากเป็นพื้นที่ของทางราชการจะง่ายและสะดวกมากกว่า
3. **สถานที่ตั้งโครงการ**
 - ที่ตั้งสัมพันธ์กับพื้นที่ให้บริการเดิม (LOCATION RELATIVE TO SERVICE AREA AND COMMUNITY) ไม่ควรอยู่ไกลกับการให้บริการมากนัก เนื่องจากอาคารเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารที่ต้องมีการติดต่อกับสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลตลอดเวลา นอกจากนี้ที่ตั้งโครงการควรอยู่ไม่ไกลตัวเมืองมากนักเนื่องจากเป็นสถานที่ท่องเที่ยว

- ที่ตั้งโครงการควรใกล้กับแหล่งน้ำ เนื่องจากจะนำน้ำจากแหล่งน้ำมาช่วยในการเลี้ยงดูสัตว์น้ำในส่วนต่างๆของโครงการเพื่อลดปัญหาการใช้น้ำอย่างสิ้นเปลือง
 - อยู่ในเขตพื้นที่ที่ไม่ไกลจากแหล่งชุมชนและย่านธุรกิจ
 - รูปร่างที่ดินที่เหมาะสม (GOOD SITE SHAPE) ควรเป็นรูปทรงที่เรียบง่ายช่วยในการจัดวางอาคารและใช้พื้นที่ได้เหมาะสม ซึ่งมีผลต่อการออกแบบอาคาร
5. การเข้าถึงการจราจร
- การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ (USER ACCESS) ระบบคมนาคมขนส่งควรมีความสะดวกในการเดินทาง การเดินทางไม่ควรไกลมากนัก และความคล่องตัวในการเดินทางไปสู่แหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ใกล้เคียงสะดวก
 - ควรมีรถประจำทางผ่าน เพื่อความสะดวกของผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ ซึ่งมาโดยรถประจำทาง
 - ควรเป็นเส้นทางที่อยู่ในการพิจารณาเพื่อทำระบบขนส่งมวลชน และการตัด-ขยายถนนเพิ่มเติม
6. ทัศนียภาพและมุมมอง
- มุมมองและทัศนียภาพ ทั้งภายในและภายนอกโครงการควรสนับสนุนโครงการให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น
7. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ
- ที่ตั้งโครงการควรมีระบบสาธารณูปโภคพร้อม เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์

5.2 การศึกษารายละเอียดเพื่อเลือกที่ตั้งของโครงการ

5.2.1 สภาพทั่วไปและลักษณะทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5-1 แสดงแผนที่ประเทศไทย

รูปที่ 5-2 แสดงแผนที่อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมิประเทศ จังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรี หรือที่เรียกกันสั้นๆว่า “เมืองชล” เป็นจังหวัดท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลตะวันออกที่มีชื่อเสียงมาช้านาน เป็นแหล่งเกษตรกรรมปลูกพืชเศรษฐกิจได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และยางพารา รวมทั้งเป็นที่ตั้งท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง และแหล่งอุตสาหกรรมโรงงานที่สำคัญ ตามประวัติปรากฏหลักฐานว่า เมืองชลบุรีมีมาแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาเดิมเป็นเมืองเล็กๆหลายเมือง ได้แก่ เมืองบางทราย เมืองบางปลาสร้อย และ เมืองบางพระ ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 5 ได้รวบรวมเมืองดังกล่าวเข้าด้วยกันเป็นจังหวัดชลบุรี

ชลบุรีมีเนื้อที่ประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางชายฝั่งทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย ทิศตะวันตกกอดอ่าวไทยตลอดตั้งแต่เหนือจดใต้ มีความยาวถึง 156 กิโลเมตร มีหาดทรายที่สวยงามเหมาะแก่การท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวชายทะเลที่มีชื่อเสียงมาช้านาน มีภูเขาทอดยาวเหยียดอยู่เกือบกึ่งกลางจังหวัด จากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตอนเหนือเป็นที่ราบเหมาะแก่การเกษตรกรรม มีการทำนา ทำไร่อ้อย ทำสวนมะพร้าว ทิศตะวันออกและทิศใต้เดิมเป็นป่ากลุ่มๆตอนๆปัจจุบันเปลี่ยนสภาพมาเป็นที่โล่งเตียน ไร่ เพราะปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลังและอ้อย ปัจจุบันหันมาปลูกยางพารา ซึ่งทั้งหมดล้วนแล้วแต่เป็นพืชเศรษฐกิจที่นำรายได้มาสู่จังหวัดทั้งสิ้น โดยมีขอบเขตดังนี้

- ทิศเหนือ เขตอำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคม และกิ่งอำเภอเกาะจันทร์ติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา
- ทิศใต้ เขตอำเภอสัตหีบและอำเภอบางละมุงติดต่อกับจังหวัดระยอง
- ทิศตะวันออก เขตอำเภอบ่อทองและอำเภอหนองใหญ่ติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา จันทบุรี และระยอง
- ทิศตะวันตก เขตอำเภอเมืองชลบุรี ศรีราชา เกาะสีชัง และบางละมุง ติดต่อกับทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย

อาณาเขตและการปกครอง

จังหวัดชลบุรีแบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอหนองใหญ่ อำเภอพนัสนิคม อำเภอบ้านบึง อำเภอพานทอง อำเภอบ่อทอง อำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบ อำเภอเกาะสีชัง และกิ่งอำเภอเกาะจันทร์

สำหรับเมืองพัทยา นั้น เดิมเป็นเมืองที่อยู่ในความปกครองของจังหวัดชลบุรี แต่ปัจจุบันพัทยาเป็นเมืองที่บริหารการปกครองโดยตนเอง มีได้ขึ้นกับจังหวัดชลบุรี พัทยาเคยกลายเป็นจุดเริ่มต้นของการท่องเที่ยว เมื่อมีท้าวอเมริกาได้มาเที่ยวพัทยาและเช่าบ้านพักตากอากาศเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจำทุกสัปดาห์ ต่อมาได้เปลี่ยนสภาพจากหมู่บ้านชายทะเลที่เงียบสงบ มาเป็นสถานที่ท่องเที่ยวตากอากาศและพัฒนาเป็นเมืองท่องเที่ยวสู่ระดับนานาชาติ ดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การเดินทาง

รถไฟ จากสถานีรถไฟหัวลำโพง มีบริการรถไฟไปจังหวัดชลบุรีทุกวันๆละ 1 เที่ยว ไปสิ้นสุดที่สถานีรถไฟพลูดานหลวง

รถโดยสารประจำทาง

สถานีขนส่งสายตะวันออก(เอกมัย)ถนนสุขุมวิท

- รถโดยสารปรับอากาศ มีบริการเที่ยวแรก ตั้งแต่เวลา 05.30-21.00 น. ออก

ทุกๆ 40 นาที สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 391-9829

- รถโดยสารธรรมดา มีบริการเที่ยวแรก ตั้งแต่เวลา 05.00-21.00 น. ออก

ทุกๆ 30 นาที สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 391-2504

สถานีขนส่งหมอชิต ถนนกำแพงเพชร2

- รถโดยสารปรับอากาศ มีบริการเที่ยวแรก ตั้งแต่เวลา 06.30-18.30 น. และมี

บริษัทเดินรถเอกชนวิ่งให้บริการ ได้แก่ บริษัท ศรีราชา ทัวร์ เที่ยวแรก ตั้งแต่เวลา 05.00-18.00 น. สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 936-4029

รถยนต์ จากกรุงเทพฯสามารถเดินทางไปจังหวัดชลบุรีได้หลายเส้นทาง คือ

1. ใช้เส้นทางสายบางนา-ตราด ทางหลวงหมายเลข 34 เข้าสู่จังหวัดชลบุรี
2. ใช้เส้นทางสายกรุงเทพฯ-มีนบุรี ทางหลวงหมายเลข 3.4 ผ่านจังหวัด ฉะเชิงเทรา-บางปะกง เข้าสู่จังหวัดชลบุรี
3. ใช้เส้นทางสายเก่า ถนนสุขุมวิท ทางหลวงหมายเลข 3 ผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ไปจนถึงแยกอำเภอบางปะกง และให้แยกเข้าสู่เส้นทางหมายเลข 34 ไปจนถึงจังหวัดชลบุรี
4. ใช้เส้นทางหลวงพิเศษ(MOTOR WAY) สายกรุงเทพฯ-ชลบุรี-พัทยา สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 1193,(038) 392001

ระยะทางจากอำเภอเมืองไปยังอำเภอต่าง ๆของจังหวัดชลบุรี

อำเภอเมือง-อำเภอบ้านบึง	14	กิโลเมตร
อำเภอเมือง-อำเภอพนสนิมคม	22	กิโลเมตร
อำเภอเมือง-อำเภอบางพลี	24	กิโลเมตร
อำเภอเมือง-อำเภอศรีราชา	24	กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำเภอเมือง-อำเภอเกาะศรีชัง	35	กิโลเมตร
อำเภอเมือง-อำเภอบางละมุง	45	กิโลเมตร
อำเภอเมือง-อำเภอหนองใหญ่	51	กิโลเมตร
อำเภอเมือง-อำเภอบ่อทอง	56	กิโลเมตร

ระยะทางจากจังหวัดชลบุรีไปยังจังหวัดใกล้เคียง

จังหวัดชลบุรี-จังหวัดฉะเชิงเทรา	64	กิโลเมตร
จังหวัดชลบุรี-จังหวัดระยอง	140	กิโลเมตร
จังหวัดชลบุรี-จังหวัดสมุทรปราการ	180	กิโลเมตร
จังหวัดชลบุรี-จังหวัดตราด	230	กิโลเมตร
จังหวัดชลบุรี-จังหวัดจันทบุรี	249	กิโลเมตร

เทศบาลแสนสุข

เทศบาลเมืองแสนสุข เป็นองค์การปกครองท้องถิ่นรูปแบบหนึ่ง ซึ่งได้รับการยกฐานะจากสุขาภิบาลแสนสุข เป็นเทศบาลตำบลแสนสุข ตั้งแต่วันที่ 26 พฤศจิกายน 2531 ครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล คือ ตำบลแสนสุขทั้งตำบล บางส่วนของตำบลเหมือง และบางส่วนของตำบลห้วยกะปิ อยู่ภายใต้การบริหารงาน ของประชาชนในท้องถิ่น โดยมีนายสมชาย คุณปลื้ม เป็นนายกเทศมนตรี นายสวัสดิ์ หอมปลื้ม และนายสมชาติ คุณปลื้ม เป็นเทศมนตรี มีสมาชิกสภาเทศบาล อีกจำนวน 12 คน เข้ามาร่วมคิดร่วมทำ กำหนดนโยบายและบริหารงานต่าง ๆ ในรูปแบบเทศบาล ทำให้ท้องถิ่น ได้รับการพัฒนาเจริญก้าวหน้า ภายใน ระยะเวลา 13 ปี จึงได้รับการเปลี่ยนแปลงฐานะจากเทศบาลตำบลแสนสุข เป็นเทศบาลเมืองแสนสุข เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2544 เทศบาลเมืองแสนสุข มีหน้าที่รับผิดชอบต่อประชาชนในท้องถิ่น และแหล่งท่องเที่ยวที่เก่าแก่ และมีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของประเทศไทยคือ ชายหาดบางแสน เนื่องจากเป็นที่ท่องเที่ยว ของประชาชนทุกระดับ มีระยะทางห่างจากกรุงเทพฯ เพียง 89 กิโลเมตรจึงเป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับของนักท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็น ชาวไทยหรือต่างประเทศ มาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 50 ปี เมื่อสุขาภิบาล ได้ยกฐานะขึ้นเป็นเทศบาล ศักยภาพในการบริหารงานมีมากขึ้น การพัฒนาในทุก ๆ ด้าน เป็นไปอย่างรวดเร็วพลิกฟื้นจากแหล่งเสื่อมโทรม กลายเป็นแหล่งชุมชน ที่มีศักยภาพในด้าน การท่องเที่ยว และเศรษฐกิจของท้องถิ่นมีรายได้หมุนเวียน โดยเฉพาะวันหยุดราชการนับล้าน ๆ บาทต่อวัน ภูมิประเทศเป็นพื้นที่ที่ระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย 3 เมตร ภูมิอากาศจัดอยู่ในประเภทฝนเมืองร้อน หรือแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน ด้านตะวันออกของเทศบาลเป็นที่ราบเชิงเขาลาดแนวชายฝั่งทะเล จึงเป็นหาดทรายยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 5 กิโลเมตร ความสูงของพื้นที่วัดจากน้ำทะเลประมาณ 3 เมตร สภาพสังคม และเศรษฐกิจ

สภาพทั่วไปของตำบล : เป็นเขตพาณิชย์กรรม เป็นชุมชนทางด้านการศึกษาการท่องเที่ยว
จำนวนประชากรของตำบล : ประมาณ 43,700คน

อาชีพของตำบล : คำชาย , รับจ้าง , ประมง , ทำสวนมะพร้าว , ฟาร์มกุ้ง

สถานที่สำคัญของตำบล : หอพระพุทธลีลึงค์ , สวนสาธารณะเมืองชลบุรี , ตลาดหนองมน,
ท่าเรือราชนาวี,ชายหาดบางแสน

ลักษณะภูมิประเทศ

เป็นชายฝั่งทะเลมีลักษณะเป็นหาดทรายส่วนใหญ่มีทิวสนขึ้นอยู่ริมหาดซึ่งไม่มากนัก

ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศ เป็นแบบร้อนชื้น เกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านทะเลไปยัง บริเวณตะวันตกของจังหวัดชลบุรีและระยอง ทำให้บริเวณดังกล่าวมีอากาศค่อนข้างร้อน มีฤดูแล้ง สลับกับฤดูฝน ซึ่งจะมีฝนตกชุกมากกว่าบริเวณอื่นๆของประเทศ
ฤดูกาล แบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาล

-ฤดูร้อน ตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

-ฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

-ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

ปริมาณน้ำฝน

จากแผนที่แสดงให้เห็นว่าบริเวณที่ตั้งโครงการมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ 10-50 มม./
ชม. ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณที่น้อย

ลมมรสุม

ที่ตั้งโครงการถือว่าอยู่บริเวณอ่าวไทยซึ่งมีลมมรสุมพัดผ่าน 2 แบบคือ

1. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดในช่วงฤดูหนาวในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม โดยลมจะพัดจากทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันออกเฉียงใต้พัดไปทางใต้ ช่วงก่อนเดือนกุมภาพันธ์ลมจะเปลี่ยนทิศทาง เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
2. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เกิดในช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม โดยจะเริ่มก่อตัวตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พัดผ่านทางตอนเหนือของอ่าวไทยบริเวณหัวหิน สัตหีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเกาะสีชัง และในช่วงเดือนพฤษภาคมจะมีลมพัดมาจากทางตอนใต้ถึงตะวันตกด้วย ลักษณะลมจะเป็นอย่างนี้ไปตลอดถึงเดือนกันยายน

ช่วงลมเปลี่ยนระหว่างลมมรสุมจะอยู่ในราวเดือนตุลาคม โดยจะมีลมทางเหนือพัดผ่านทางตอนเหนือของอ่าวไทยตอนบน ส่วนทางตอนใต้มีทิศทางลมไม่แน่นอน

โดยปกติบริเวณที่ตั้งโครงการ กระแสลมมีความเร็วลมอยู่ที่ 5 นอต และช่วงมิมรสุมมีความเร็วลมสูงสุดอยู่ที่ 20 นอต ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่รุนแรง

รูปแบบของคลื่น

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอิทธิพลในการกำหนดลักษณะของคลื่นในอ่าวไทยตอนบน ส่วนอิทธิพลของพายุโซนร้อนและไต้ฝุ่นอาจทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่ได้ แต่เหตุการณ์อย่างนี้ไม่เกิดขึ้นบ่อยนัก

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีช่วงระยะเวลาสั้น ทำให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่ทางฝั่งทะเลตะวันตกมากกว่าฝั่งตะวันออก สำหรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมจะแรงและมีคลื่นขนาดใหญ่มาจากทางตะวันตกเฉียงใต้ถึงตะวันตก ฝั่งทะเลตะวันออกมักไม่ค่อยปรากฏคลื่นที่มีความสูงมากกว่า 2 เมตร พบว่าในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ คลื่นจะมีความสูงประมาณ 1.30 - 1.60 เมตร ที่ห่างชายฝั่ง 8 - 16 กิโลเมตร

รูปแบบกระแสน้ำ

บริเวณฝั่งทะเลของที่ตั้งโครงการ กระแสน้ำมีกำลังไม่มากนัก และไม่แน่นอนเกือบตลอดทั้งปี ความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยประมาณ 1 - 2 นอต หรืออาจถึง 5 นอตในช่วงลมมรสุมกำลังแรงโดยกระแสน้ำจะมีทิศทางไหลไปทางเหนือ และกระแสน้ำลงมีทิศทางไหลลงไปทางใต้

สำหรับกระแสน้ำที่ผิวหน้ามีกำลังไม่แรง คือประมาณ 0.23 - 1.80 นอต ในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน และจะมีกำลังแรงในช่วงเดือนสิงหาคม ส่วนช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งอยู่ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคมและช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนนั้น กระแสน้ำที่ผิวหน้าจะพัดออกจากอ่าวไทยเป็นส่วนใหญ่

ความสูงของระดับน้ำทะเล

ความสูงของระดับน้ำทะเลทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำสุด

ระดับน้ำขึ้นสูงสุด 3.0 เมตร อยู่ในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. ของเดือนธันวาคม

ระดับน้ำขึ้นต่ำสุด 0.3 เมตร อยู่ในช่วงเวลา 11.00-12.00 น. ของเดือนมิถุนายน

5.2.2 การพิจารณาทำเลที่ตั้งของโครงการ (LOCATION ANALYSIS)

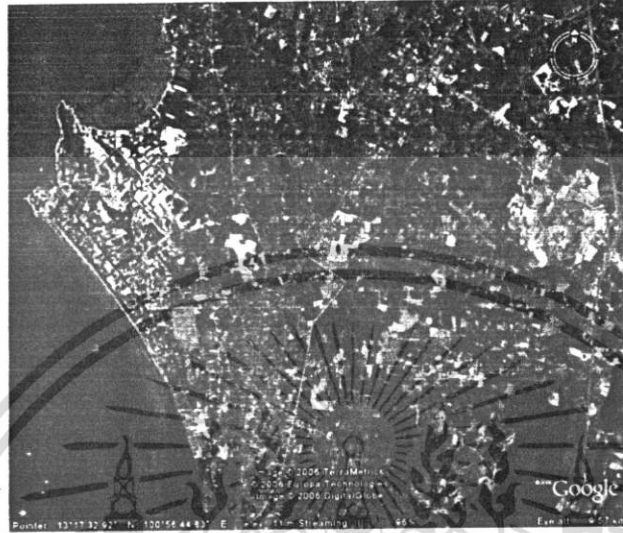
จากวัตถุประสงค์ของโครงการ ต้องการให้โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลมีการเชื่อมต่อการทำงานและการบริหารกับสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลจึงจำเป็นต้องอยู่ในบริเวณมหาวิทยาลัยบูรพา หรือพื้นที่ที่ใกล้เคียงที่สามารถติดต่อกับทางสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลได้โดยสะดวก และยังคงสัมพันธ์ทั้งในด้าน การท่องเที่ยว การศึกษา ตลอดจนงานระบบต่างๆต้องสนับสนุนโครงการเป็นอย่างดีเพราะเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ มีการขยายตัวออกไปตลอดเวลาในทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นในด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา และแหล่งชุมชนเพื่อการพักผ่อนและที่อยู่อาศัย จึงสรุปพื้นที่ตั้งโครงการออกได้เป็น 3ประเภทใหญ่ๆคือ

1. พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน
2. พื้นที่ภายในตัวเทศบาลเมืองชลบุรี
3. พื้นที่ริมชายฝั่งทะเล

จากเกณฑ์การพิจารณาในเขตระดับพื้นที่โดยใช้เกณฑ์ข้อ 5.1 แล้วจึงได้พื้นที่ที่ตั้งโครงการทั้งหมด 3 ที่จากนั้นจึงทำการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

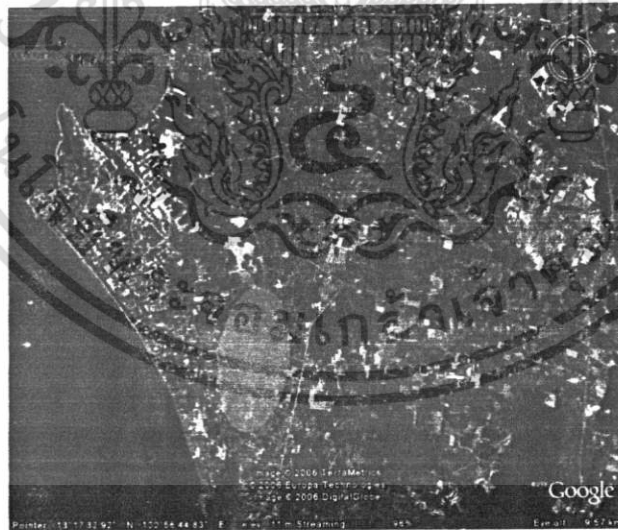


1. พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน



รูปที่ 5-3 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งมหาวิทยาลัยบูรพา บางแสน

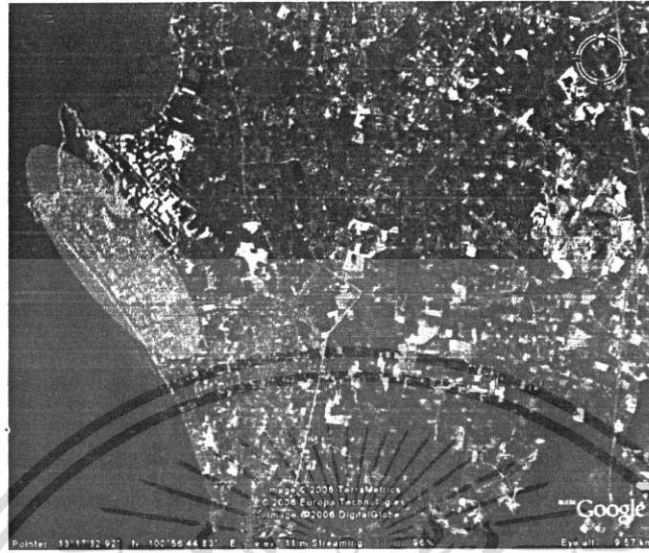
2. พื้นที่ภายในตัวเทศบาลเมืองชลบุรี



รูปที่ 5-4 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้งภายในตัวอำเภอเมืองชลบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พื้นที่ริมชายฝั่งทะเล



รูปที่ 5-5 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ดั่งริมชายฝั่งทะเลบางแสน

ตารางที่ 5-1 แสดงผลการเทียบคะแนนของที่ตั้งระดับพื้นที่

ข้อกำหนดในการพิจารณา	ความสำคัญ	พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัย		พื้นที่ภายในตัวเมืองชลบุรี		พื้นที่ริมชายฝั่งทะเลบางแสน	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
1. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	4	3	12	3	12	4	16
2. สถานที่ตั้งโครงการในแหล่งน้ำทะเล	3	3	12	2	6	4	12
3. การเชื่อมต่อกับสถาบันฯ	3	4	12	2	6	3	9
4. การเข้าถึงการจราจร	3	3	9	4	12	3	9
5. ทัศนียภาพและมุมมอง	2	1	2	3	6	4	8
6. ระบบสาธารณูปโภค	2	4	8	4	8	3	6
รวม			55		52		60

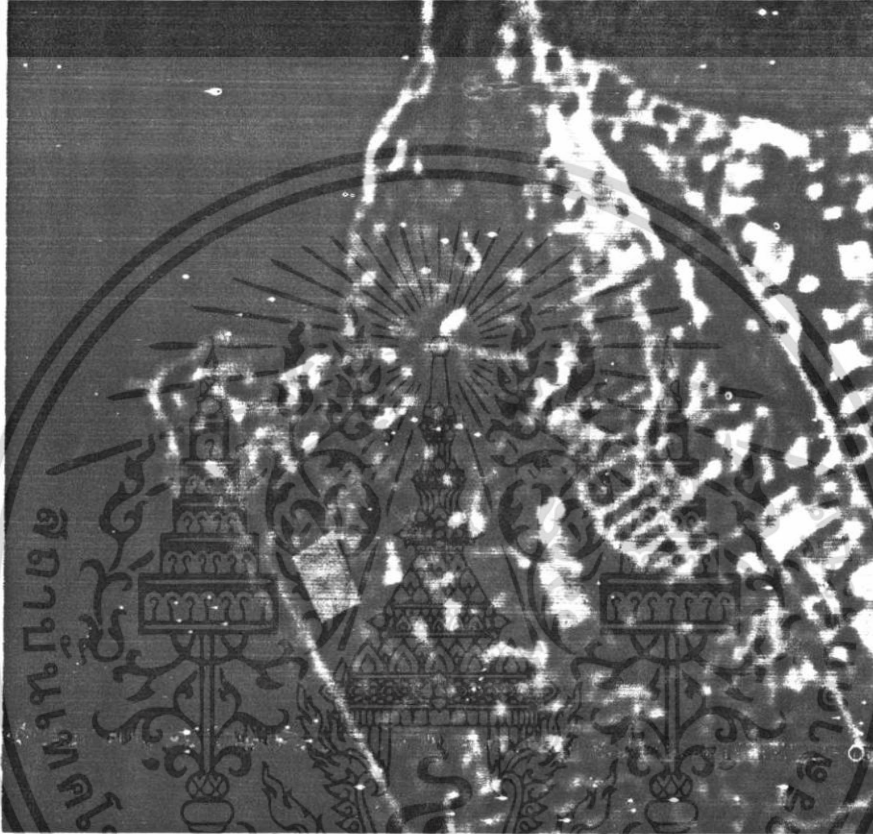
หมายเหตุ : ระดับคะแนน 4 = ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1 = ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการพิจารณาสามารถสรุปได้ว่าพื้นที่บริเวณริมฝั่งทะเลบางแสนมีความเหมาะสมในการเลือกที่ตั้งโครงการ

5.2.3 การศึกษาข้อมูลที่ตั้งของพื้นที่ที่กำหนด

ที่ตั้ง A (SITE A)



รูปที่ 5-6 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้ง A

ที่ตั้ง	ตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองชลบุรีประมาณ 7 กิโลเมตร แยกจากถนนสุขุมวิทกม.104 ระยะทาง 5กม. อยู่ริมหาดบางแสน ถนนบางแสนสาย1 อยู่ติดกับ ซ.บางสายซอย5
เนื้อที่	29,700 ตร.ม. หรือประมาณ19 ไร่ 2งาน
อาณาเขต	ทิศเหนือ สถานตากอากาศบางแสน ทิศตะวันออก สถานตากอากาศบางแสน และสภต.แสนสุข ทิศใต้ ซ.บางแสนสาย5 ทิศตะวันตก ถนนบางแสนสาย1 และชายหาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพ ปัจจุบันเป็นบ้านพักตากอากาศที่กว้าง โดยมีกองกษาปณ์เป็นเจ้าของที่ดิน พื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นชายหาดที่มีความลาดเอียงน้อยระดับน้ำตื้นเหมาะแก่การเล่นน้ำทะเล และกิจกรรมทางน้ำ

ความเกี่ยวข้องกับบริเวณข้างเคียง ที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่พักของนักท่องเที่ยว ได้แก่ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวแสนสุข ชายหาดบางแสน ชายหาดแหลมแท่นเดอะไฮด์ริสซอต สถานพักตากอากาศบางแสน โรงแรมบางแสนวิลล่า ฯลฯ

การเข้าถึง สามารถเข้าถึงโครงการจากถนนลงหาดบางแสน ซึ่งเป็นถนนที่ต่อจากถนนสุขุมวิท ระยะทางจากต้นถนนถึงโครงการมีระยะทางประมาณ 1กม.สามารถเข้าถึงได้ด้วยรถยนต์และรถประจำทาง(รถสองแถว) สำหรับรถประจำทางจะจอดเป็นระยะๆ ตลอดทั้งวันราคา10บาท

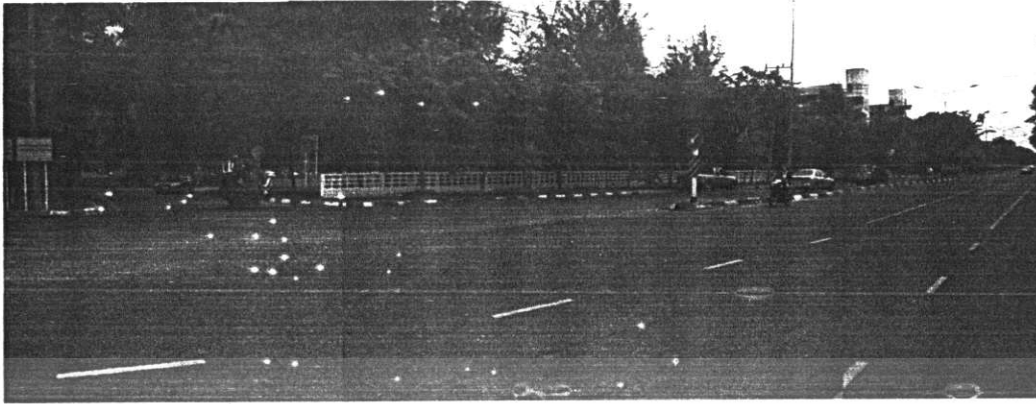


รูปที่ 5-7 แสดงทัศนียภาพโครงการทางทิศตะวันตกมองเข้าโครงการ



รูปที่ 5-8 แสดงทัศนียภาพโครงการทางทิศตะวันตกมองออกนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



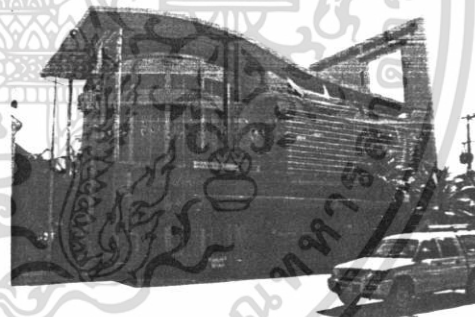
รูปที่ 5-9 แสดงทัศนียภาพถนนบางสายสาย2 ทางทิศตะวันออก



รูปที่ 5-10 แสดงทัศนียภาพโครงการทางด้านทิศใต้

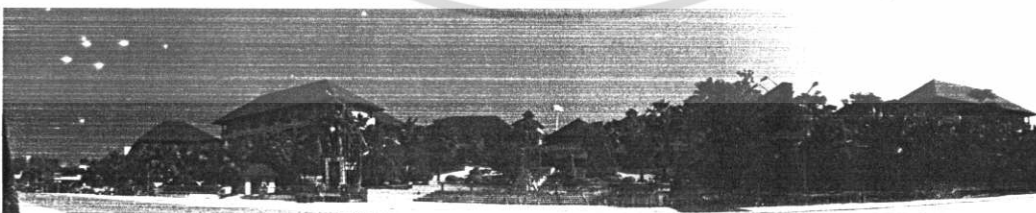


รูปที่ 5-11 แสดงทัศนียภาพ สภต.แสนสุข



รูปที่ 5-12 แสดงทัศนียภาพศูนย์บริการ

นักท่องเที่ยวแสนสุข



รูปที่ 5-13 แสดงทัศนียภาพเดอะไฮดรอสต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้ง B(SITE B)



รูปที่ 5-14 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้ง B

ที่ตั้ง

ตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองชลบุรีประมาณ 8 กิโลเมตร แยกจากถนน
สุขุมวิทกม.104 ระยะทาง 6 กม. อยู่ริมหาดแหลมแท่น ถนนบางแสน
สาย1 ซอย1

เนื้อที่

24,300 ตร.ม.

อาณาเขต

ทิศเหนือ อาคารทาว์นเฮาส์ 2 ชั้น

ทิศตะวันออก ถนนบางแสนสาย1 ขนาด 2เลน

ทิศใต้ อาคารทาว์นเฮาส์ 2ชั้นและโรงแรมเอสเอสวิลล์

ทิศตะวันตก ถนนบางแสนสาย1 ซอย1 ขนาด 2 เลน และชายหาด

แหลมแท่น

ลักษณะทางกายภาพ ปัจจุบันเป็นพื้นที่ว่างเปล่ายังไม่ได้ปรับระดับดิน โดยมีเอกชนเป็น
เจ้าของ พื้นที่โดยรอบเป็นอาคารทาว์นเฮาส์และโรงแรมเอสเอสวิลล์ พื้นที่ริมชายฝั่งทะเลหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหลมแท่นซึ่งต่อจากหาดบางแสนไปทางทิศเหนือ มีระดับน้ำค่อนข้างลึกกว่าชายหาดบางแสน
บรรยากาศเงียบสงบ เหมาะแก่การพักผ่อน ชมวิว

ความเกี่ยวข้องกับบริเวณข้างเคียง ที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณค่อนข้างจะเงียบสงบกว่า
ชายหาดบางแสน โดยรอบเป็นที่พักตากอากาศ และทาวเฮาส์ มีสถานที่สำคัญๆ เช่น ศาลาทรง
ไทยและลานชมวิว ประติมากรรมรูปปลาโลมา

การเข้าถึง สามารถเข้าถึงโครงการจากถนนบางแสนสาย1ซึ่งต่อจากถนนบางแสนสาย1
ระยะทางจากต้นถนนถึงโครงการมีระยะทางประมาณ 4กม.สามารถเข้าถึงได้ด้วยรถยนต์ และรถ
ประจำทาง(รถสองแถว) สำหรับรถประจำทางจะจอดเป็นระยะๆ ตลอดทั้งวัน



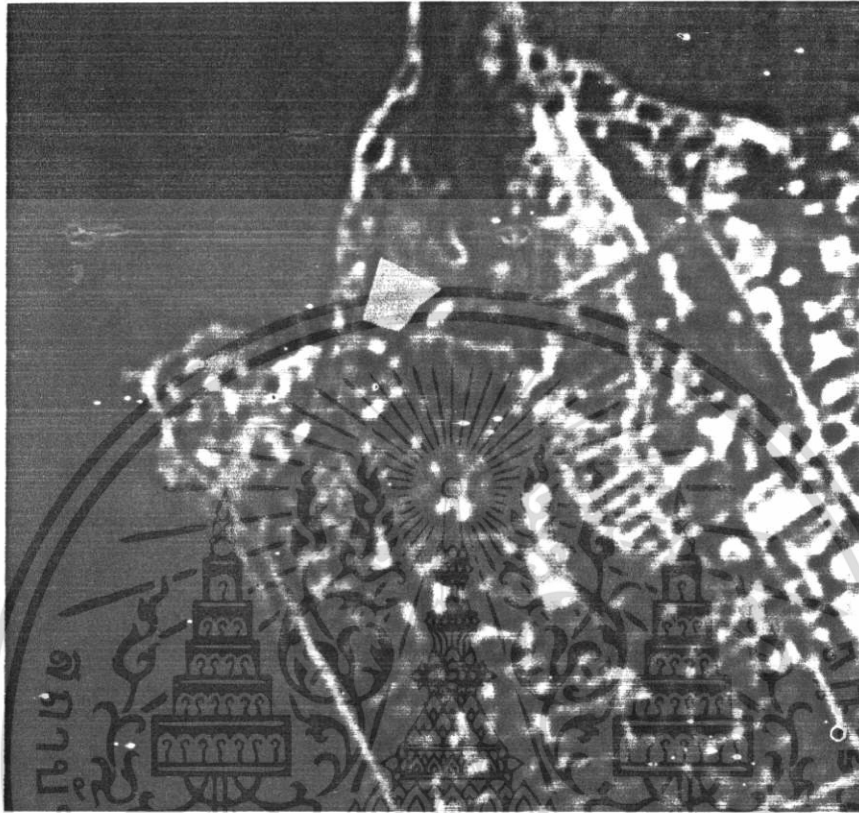
รูปที่ 5-15 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ



รูปที่ 5-16 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันออกโดยมองเข้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้ง C(SITE C)



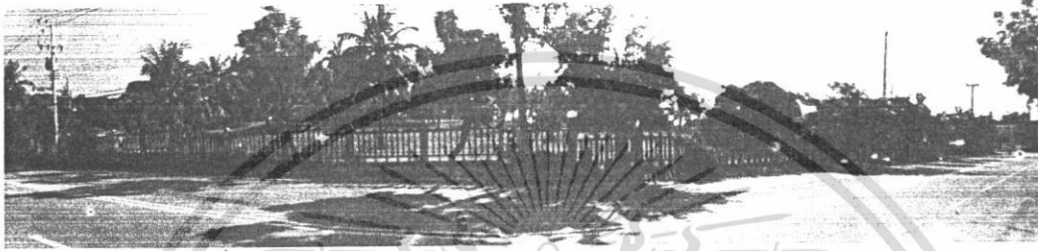
รูปที่ 5-17 แสดงภาพถ่ายทางอากาศที่ตั้ง C

ที่ตั้ง	ตั้งอยู่ห่างจากถนนสุขุมวิทระยะทาง 9 กม. อยู่ริมหาดแหลมแท่น ถนนบางแสนสาย1
เนื้อที่	20,250 ตร.ม.
อาณาเขต	ทิศเหนือ ที่ดินว่างเปล่า ทิศตะวันออก ถนนบางแสน-ช่างศิลา ขนาด 4 เลน ทิศใต้ ร้านอาหาร RELAX, ทะเลใจ, ครัวบางแสนและ ที่อยู่อาศัย ทิศตะวันตก ถนนบางแสนสาย1 ซอย1 ,บ้านพักรับรองและชายหาด แหลมแท่น

ลักษณะทางกายภาพ ปัจจุบันเป็นพื้นที่ว่างเปล่ายังไม่ได้ปรับระดับดินลักษณะที่ดินเป็นเนินเขา โดยมีเอกชนเป็นเจ้าของที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเกี่ยวข้องกับบริเวณข้างเคียง ที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณที่พักอาศัยและร้านอาหารริมทะเล เช่น บางแสนคอนโดวิลด์ บ้านพักรับรอง และร้านอาหาร RELAX, ทะเลใจ, ครีวบางแสน การเข้าถึง สามารถเข้าถึงโครงการจากถนนบางแสนสาย1ซึ่งต่อจากถนนบางแสนสาย1 ระยะทางจากต้นถนนถึงโครงการมีระยะทางประมาณ 4กม.สามารถเข้าถึงได้ด้วยรถยนต์ และรถประจำทาง(รถสองแถว) สำหรับรถประจำทางจะจอดเป็นระยะๆ ตลอดทั้งวัน



รูปที่ 5-18 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ



รูปที่ 5-19 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ



รูปที่ 5-20 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ



รูปที่ 5-21 แสดงทัศนียภาพด้านทิศตะวันตกโดยมองเข้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ในการเลือกบริเวณที่ตั้งโครงการ

ตารางที่ 5-2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนของ SITE A, SITE B และ SITE C

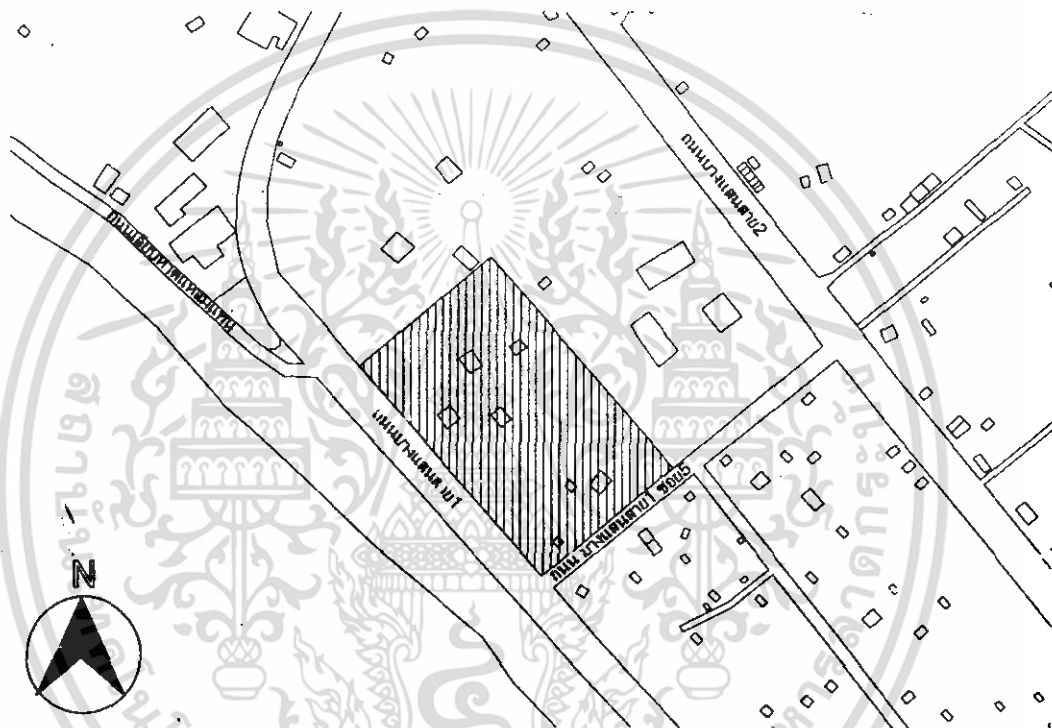
ข้อกำหนดในการพิจารณา	ความสำคัญ	SITE A		SITE B		SITE C	
		คะแนน	รวม	คะแนน	รวม	คะแนน	รวม
สภาพแวดล้อมทางกายภาพ	4	4	16	3	12	3	12
ลักษณะภูมิประเทศและที่ดิน	4	4	16	2	18	3	12
การเชื่อมต่อกับสถาบันฯ	3	3	9	3	9	2	6
การเข้าถึงการจราจร	3	4	12	4	12	3	9
ทัศนียภาพและมุมมอง	3	4	12	3	9	3	9
ระบบสาธารณูปโภค	2	4	8	4	8	3	6
คะแนน			73		68		54

หมายเหตุ : ระดับคะแนน 4 = ดีมาก, 3 = ดี, 2 = พอใช้, 1 = ไม่ดี

จากการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งสรุปได้ว่า ที่ตั้งที่มีความเหมาะสมในการตั้งสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล บางแสน (BANGSEAN AQUARIUM) คือ ที่ตั้ง SITE A ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในบริเวณริมฝั่งชายหาดบางแสน ถนนบางแสนสาย 1 ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

5.3 สรุปรายละเอียดที่ตั้งของโครงการ

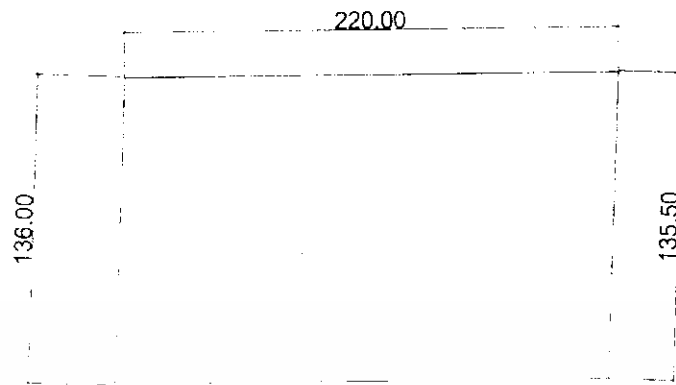
ที่ตั้งโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล บางแสน ตั้งอยู่ริมชายหาดบางแสน ถ.บางแสน สาย1 ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี อยู่ห่างจากตัวเมืองชลบุรีประมาณ 7 กิโลเมตร แยกขวาจากถนนสุขุมวิทกม. ที่ 104 เข้าไป 5 กิโลเมตร อยู่ริมหาดบางแสน ถนนบางแสนสาย1 อยู่ติดกับ ซ.บางสายซอย5 โดยใช้ที่ดินของกองกษาปณ์ซึ่งอยู่หลัง สภต.แสนสุข มีพื้นที่ประมาณ 29,700 ตร.ม. หรือประมาณ 19 ไร่ 2 งาน



รูปที่ 5-22 แสดงแผนที่ ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

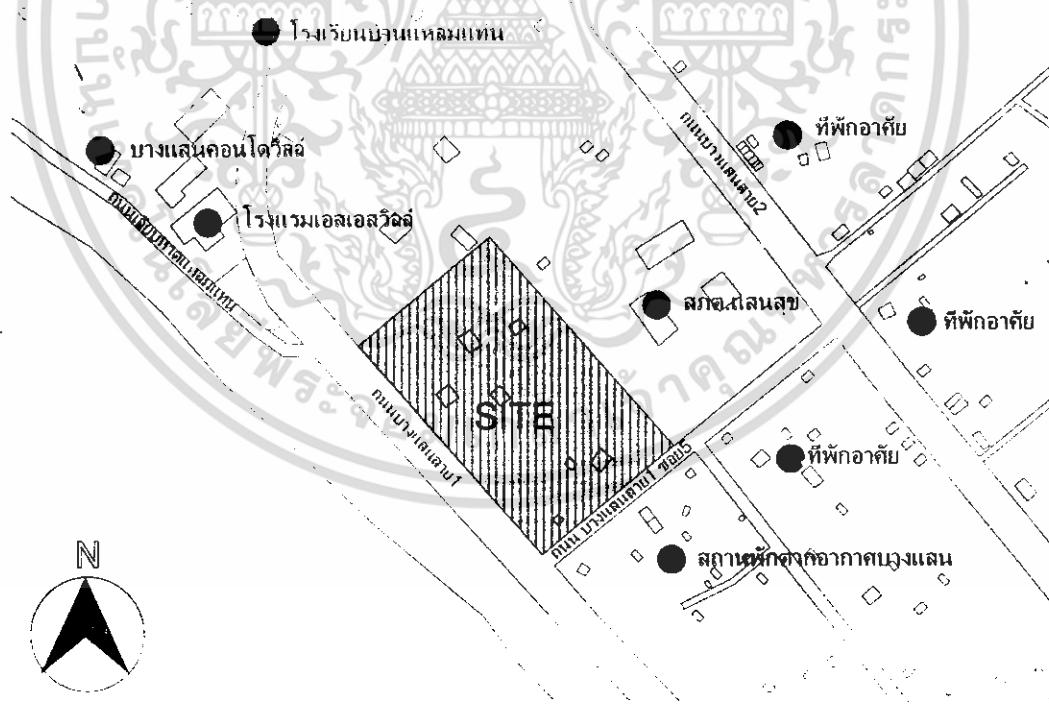
5.3.1 ขนาดและรูปร่างที่ดิน



รูปที่ 5-23 แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ

รูปร่างของพื้นที่โครงการมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ขนาดพื้นที่โครงการประมาณ 29,700 ตร.ม. หรือประมาณ 19 ไร่ 2 งาน

5.3.2 สภาพพื้นที่และอาณาเขตโดยรอบ



รูปที่ 5-24 แสดงแผนที่อาคารโดยรอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณที่ตั้งโครงการมีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบเรียบปรับระดับดินแล้ว เนื่องจากเป็น
สถานพักตากอากาศที่รกร้าง โดยมีขอบเขตดังนี้

- ด้านทิศเหนือ จรดอาคารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ถนนลงหาดบางแสน
- ด้านทิศใต้ ตรงข้ามอาคารหอประชุม บัณฑิต
- ด้านทิศตะวันออก ตรงข้ามหอศิลปวัฒนธรรมตะวันออก
- ด้านทิศตะวันตก ตรงข้ามคณะพยาบาลศาสตร์

สถานที่โดยรอบพื้นที่ที่ตั้งโครงการอยู่ในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่พัก
ของนักท่องเที่ยว ได้แก่ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวแสนสุข ชายหาดบางแสน ชายหาด
แหลมแท่น เดอะไทด์ริสोट สถานพักตากอากาศบางแสน โรงแรมบางแสนวิลล่า บาง
แสนคอนโดวิลล์ ฯลฯ

5.3.3 การเข้าถึงโครงการ



รูปที่ 5-25 แสดงแผนที่การเข้าถึงโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5-26 แสดงแผนที่การเดินรถรอบโครงการ

มีเส้นทางเข้าถึงและถนนที่ติดต่อกับโครงการดังนี้

-ถนนสุขุมวิท เป็นเส้นทางสายหลักที่มีผิวการจราจรคอนกรีต กว้างประมาณ 30 เมตร มีอยู่ด้วยกัน 8 เลน ซึ่งเชื่อมต่อกับถนนลงหาดบางแสนก่อนที่จะมาถึงถนนบางแสนสาย 1 ที่ผ่านหน้าโครงการ เป็นถนนคอนกรีต 4 เลน

-การเข้าถึงด้วยรถโดยสารประจำทาง(รถสองแถว) ซึ่งวิ่งโดยรอบจังหวัด

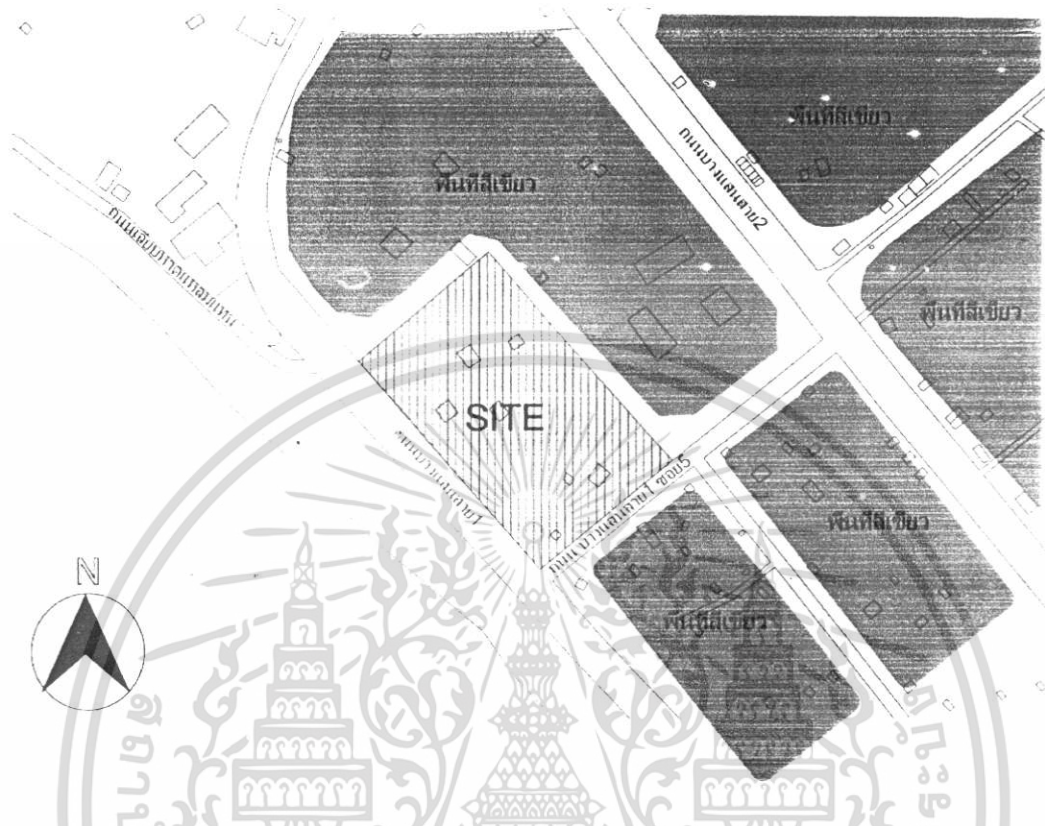
-ทางเดินเท้า ประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงสามารถเข้าถึงได้โดยตรงโดยมาทางถนนบางแสนสาย 1 ซึ่งจะเลียบหาดบางแสน

เส้นทางการเดินรถ

ถนนบางแสนสาย 1	- ถนนคอนกรีต 4 เลน เดินรถ 2 ทางกว้าง 15 เมตร
ถนนบางแสนสาย 2	- ถนนคอนกรีต 4 เลน เดินรถ 2 ทางกว้าง 20 เมตร
ถนนบางแสนสาย 1 ซอย 5	- ถนนคอนกรีต 2 เลน เดินรถ 2 ทางกว้าง 6 เมตร
ถนนเลียบหาดแหลมแท่น	- ถนนคอนกรีต 2 เลน เดินรถ 2 ทางกว้าง 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

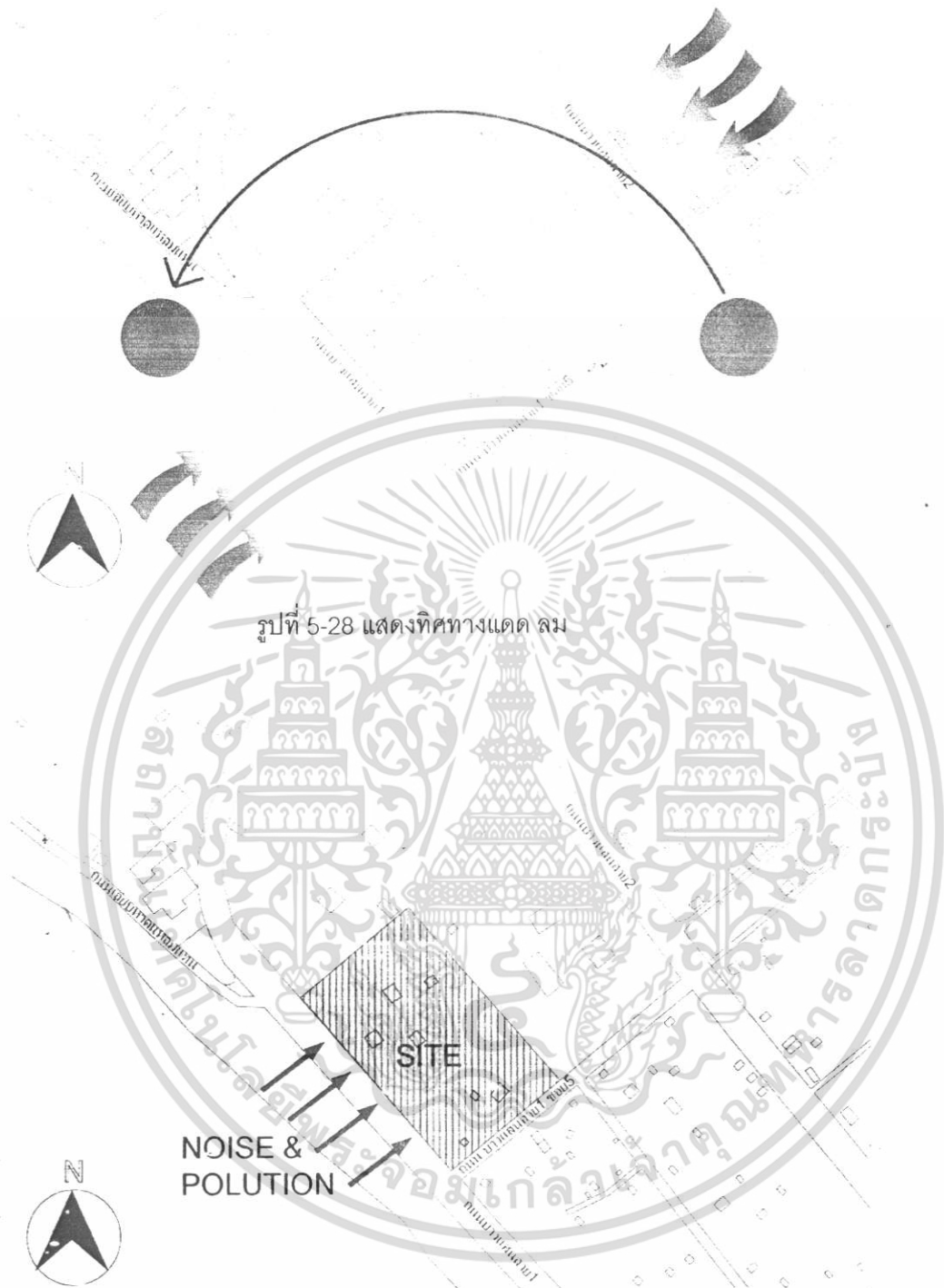
5.3.4 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป



รูปที่ 5-27 แสดงพื้นที่สีเขียวโดยรอบโครงการ

พื้นที่สภาพแวดล้อมทั่วไปโดยรอบของโครงการส่วนใหญ่เป็นพื้นที่โล่งร่มรื่นสลัดกับที่พักอาศัยและสถานที่พักผ่อนอากาศต่างๆ บรรยากาศโดยรอบโครงการจึงร่มรื่นเหมาะแก่การพักผ่อนและท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

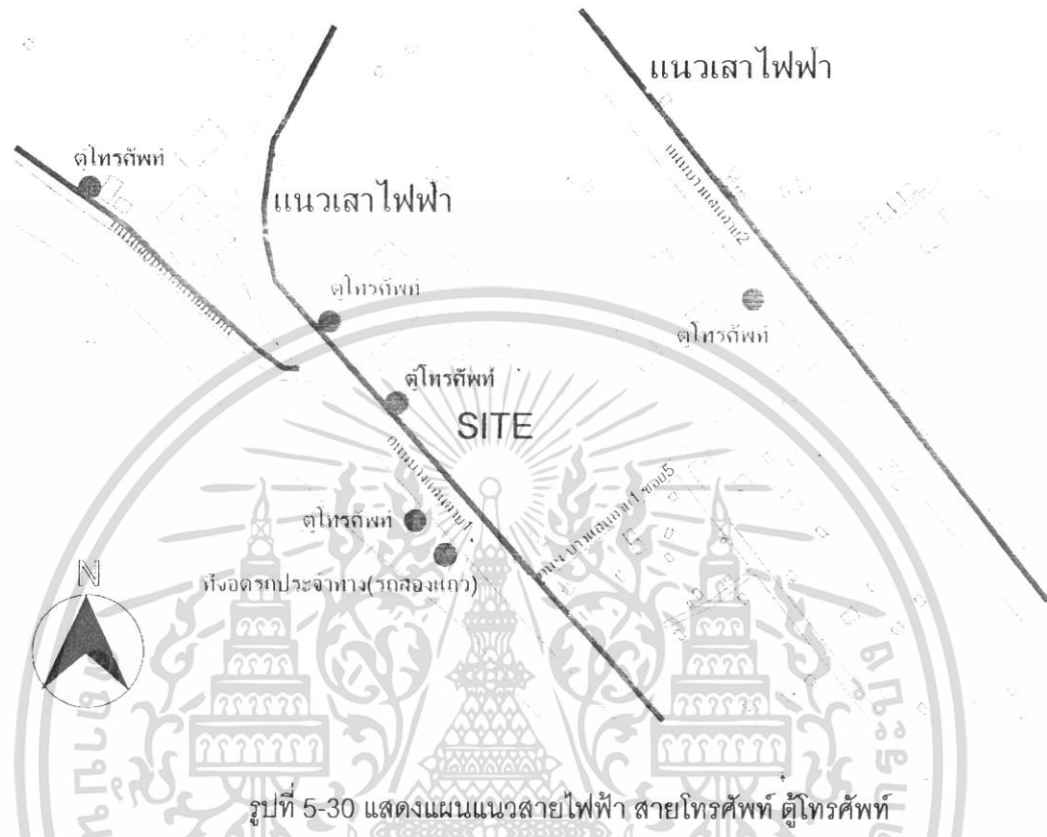


รูปที่ 5-29 แสดงผลกระทบทางมลพิษต่างๆ

มลพิษที่มีผลต่อโครงการคือมลพิษทางเสียง และทางอากาศโดยมลพิษทางเสียงอาจเกิดจากยานพาหนะต่างๆทั้งรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และเรือ ส่วนมลพิษทางอากาศเช่น ควันพิษจากท่อไอเสียรถยนต์ แต่ถือว่าอยู่ในปริมาณที่น้อยอีกทั้งมีต้นไม้โดยรอบโครงการ ซึ่งมีผลที่ช่วยลดมลพิษต่างๆลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.5 ระบบสาธารณูปโภค



รูปที่ 5-30 แสดงแผนแนวสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ตู้โทรศัพท์

ไฟฟ้า
 ชลบุรีไม่มีโรงผลิตกระแสไฟฟ้าจึงรับกระแสไฟฟ้าจากโรงงานบางปะกงของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ประปา
 ชลบุรีมีแหล่งน้ำน้ำดิบอยู่จำกัด จึงประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง แหล่งน้ำดิบที่สำคัญได้แก่ อ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำมาดประชัน อ่างเก็บน้ำหนองค้อ และอ่างเก็บน้ำบ้านบึง

โทรศัพท์
 โครงการตั้งริมชายหาดบางแสนซึ่งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ เรื่องโทรศัพท์จึงมีเพียงพร้อมอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การศึกษาลักษณะขององค์ประกอบอาคารที่สำคัญ

6.1 การศึกษาการออกแบบ AQUARIUM

การเลี้ยงสัตว์ทะเลในอะควาเรียม (AQUARIUM) หรือในตู้เลี้ยงสัตว์น้ำนับว่าเป็นที่นิยมทำกันแพร่หลายในปัจจุบัน การเลี้ยงปลาตู้นี้อาจจะเลี้ยงในบ้าน สำนักงาน สถานที่ราชการ โรงเรียน ห้างอาหาร ภัตตาคารหรือโรงแรม อะควาเรียมที่ใช้เลี้ยงจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ก็ตาม มักมีลักษณะคล้ายกันทั้งสิ้น วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงปลาตู้ ก็เพื่อเป็นสิ่งประดับอาคารหรือสถานที่เพื่อความสวยงาม เพื่อเป็นงานอดิเรกและเพื่อความเพลิดเพลิน

สถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มที่มีชื่อหลายแห่งในโลก เช่น สถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มสไตน์ฮาร์ดท์ อะควาเรียม (STEINHARDT AQUARIUM) ที่ซานฟรานซิสโก มาร์วินแลนด์ (MARINE LAND) ที่เมืองแซน ดีเอโก (SAN DIEGO) ซึทวาราโดร์ อะควาเรียม (ISU-MITO SEA PARADISE AQUARIUM) ซันชายอะควาเรียม (SUNSHIN AQUARIUM) ที่กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น หรือโอเชียนปาร์ค (OCEAN PARK) ที่ฮ่องกง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มขนาดใหญ่อีกมากมายทั่วไป ทั้งในยุโรป อเมริกา และเอเชีย สำหรับในบ้านเราก็มีที่ศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต และที่สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล อุทยานทางทะเลห้วยวกัง สถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มเหล่านี้เป็นแหล่งให้ความรู้และความเพลิดเพลินแก่ประชาชนที่ไปเยี่ยมชมเป็นอย่างมาก

6.1.1 หลักการออกแบบ AQUARIUM

เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยจะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของสิ่งมีชีวิต แบ่งถังแสดงตามขนาดต่างๆ ดังนี้

- 1) ถังแสดงขนาดเล็ก (SMALL TANK)
 - ถังกลมทรงกระบอก (CYLINDRICAL TANK)
 - ถังเหลี่ยมขนาดเล็ก
- 2) ถังแสดงขนาดกลาง (MEDIUM TANK)
- 3) ถังแสดงขนาดใหญ่ (LARGE TANK)
 - ถังแสดงฉลาม (SHARK TANK)
 - ถังแสดงการอยู่ร่วมกัน (GIANT TANK)

การออกแบบส่วนที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลนี้ จำเป็นต้องศึกษาถึงธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตในทะเลทุกประเภท การจำแนกชั้นชีวิตความเป็นอยู่อย่างละเอียด ตลอดจนการศึกษาถึงการจัดแสดงสัตว์ทะเลของสถานที่แสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่มีอยู่แต่ละแห่งแล้วจึงนำมาประยุกต์ให้ใช้ได้กับ

สถาปัตยกรรม และระบบโครงสร้างแบบทันสมัยและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งควรคำนึงถึงหลัก

สำคัญ 3 ประการคือ

1. สะดวกต่อสัตว์ โดยคงความเป็นธรรมชาติของสัตว์ให้มากที่สุด
2. สะดวกต่อคน ผู้ชมและผู้ให้บริการ
3. มีความปลอดภัยทั้งต่อสัตว์และต่อคน

6.1.2 หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง

โดยทั่วไปแบ่งตามลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. แบ่งตามลักษณะของสัตว์

- สัตว์มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น ปลาชนิดต่างๆ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์กระดูกอ่อน
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น สัตว์ไร่อวัยวะ สัตว์มีหนวดรอบปาก สัตว์ที่มีตัวกลม สัตว์ที่มีปากทางลำตัว สัตว์จำพวกหอย สัตว์มีเปลือกเป็นปล้อง ช็อ ห่อหุ้มตัว

2. แบ่งตามลักษณะระดับความเป็นอยู่

- สัตว์ผิวน้ำ สัตว์ในน้ำ
 - สัตว์ไต่ดิน สัตว์เหนือดิน เช่น ปลาที่อยู่อาศัยตามปะการัง
3. แบ่งตามถิ่นที่อยู่
- บริเวณเขตร้อนชื้นชายฝั่งทะเล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากกระแสคลื่น การเปลี่ยนแปลงของ ความชื้น อุณหภูมิ โดยเฉพาะในเขตน้ำขึ้นน้ำลง สัตว์ที่อาศัยอยู่ได้แก่ เพ็รียงหิน ฟองน้ำ ปู แสมหิน ปูเสฉวน หอยนางรม เป็นต้น

- บริเวณ ป่าชายเลน มีพันธุ์ไม้ที่เรารู้จักคือ แสมและโกงกาง แสดงลักษณะความเป็นอยู่ของสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามป่าชายเลน เช่น ปูแสม ปูก้ามดาบ ปลาตีน งูกินปลา
- บริเวณชายหาดริมทะเล สัตว์ที่อาศัยอยู่ได้แก่ พวกปลาดาวชนิดต่างๆ เม่นทะเล เป็นต้น

4. แบ่งตามลักษณะน้ำที่อยู่อาศัย และตามขนาดของสิ่งมีชีวิตในแต่ละลักษณะ เช่น

- สัตว์น้ำจืดจำพวกปลาสวยงามและพันธุ์ไม้ เช่น ปลาทรงเครื่อง ปลาเทวดา ปลาปอม ปลาตัวรยางไม้ ปลาออสการ์ ปลาสวย ปลาเทโพ เป็นต้น
- สัตว์น้ำกร่อย แสดงสัตว์และพืช MANGROVE , LUNGFISH
- สัตว์น้ำเค็ม ได้แก่ ปลาทะเลชนิดต่างๆ เช่น ปู กุ้ง ปลา ฯลฯ

สำหรับการจัดแสดงสัตว์น้ำใน AQUARIUM ซึ่งมีขนาดมาตรฐานของถังแสดงนั้น จึงจำเป็นต้องคัดเลือกหลักการที่เหมาะสมสำหรับประเภทของถังแสดง ดังนี้

1. SMALL TANK มีหลักการจัดดังนี้ คือ

- สำหรับปลาที่อยู่รวมกับตัวอื่นไม่ได้
- ปลาที่มีขนาดเล็ก
- ปลาที่กินแพลงคตอนและสาหร่ายเป็นอาหาร จะเกิดน้ำเน่าเสีย การใช้TANKขนาดเล็กทำให้สามารถควบคุมความสะอาดได้ง่าย

2. MEDIUM TANK มีหลักการจัดดังนี้ คือ

- สำหรับปลาที่อยู่รวมกับตัวอื่นไม่ได้
- ปลาขนาดเล็ก ใส่เป็นฝูง
- ปลาที่ชอบซุกตามซอกมุม
- ปลาไม่มีพิษ
- ปลาที่กินเศษอาหาร

3. LARGE TANK มีหลักการจัดดังนี้ คือ

- ปลาที่ว่ายน้ำเร็ว
- ปลาที่ชอบที่กว้างๆ
- ปลาที่ฟันพิษ
- ปลาที่กินเศษอาหาร

ประเภทและชนิดของปลาที่นิยมใช้จัดแสดง (ข้อมูลจาก วิทยานิพนธ์ของ อ.วิมล เหมาะ
จันทร์แผนกวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬา)

1. SMALL TANK

ปลาแถวปะการัง	ปลาที่อยู่รวมกับตัวอื่นไม่ได้	ปลาทั่วไป
การ์ตูน	แมงกะพรุน	ปลาวัว
ผีเสื้อ	ปะการัง	ปลากล่อง
แอนนิโมนี	ปูเสฉวน	ปลาดาว
มิโกนทะเล	แมงกะพรุนไฟ	ปักเป้า
สาหร่ายCHORELLE	ดาวเปราะ	สาหร่ายCHORELLE
สิงห์โต	หอยเม่น	ปูเสฉวน
ปลาดาว	กระเบนไฟฟ้า	เหรียญทราย
ปะการัง	เหรียญทราย	ปะการัง
อินเดียนแดง	ดาวขนนก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหรียญทราย
 ฟองน้ำ
 ม้าน้ำ
 กัดบึงหา
 เหรียญทะเล
 หนอนทะเล
 ปูฟองน้ำ

2. MEDIUM TANK

ปลาที่อาศัยตามหน้าดิน	ปลาตามแนวปะการัง	ปลาลอยบนผิวน้ำ
กิ้ง	โนรี	แมงกะพรุน
สาหร่าย	ผีเสื้อ	ปักเป้า
ปะการัง	ปลาดาว	กิ้ง
กิ้ง	ปูฟองน้ำ	สาหร่าย
ปูเสฉวน	หนอนทะเล	ปะการัง
ปลาดาว	ปูเสฉวน	กิ้ง
ปู	สาหร่าย	
กระเบน	หอยเบี้ยกวางดาว	
ปลากะรัง	ฟองน้ำ	
แมงดาทะเล	แอนนิโมนี	
	ปะการัง	

3. LARGE TANK

ปลาที่ว่ายเป็นฝูง	ปลาที่มีขนาดใหญ่	ปลาที่ชอบอยู่ตามพื้นดิน
นวลจันทร์ทะเล	ฉลามกบ	กระรังเสือ
ฉลามหัวค้อน	เหาฉลาม	ช่องทะเล
สลัดหิน	ไหลทะเล	ปลิงทะเล
ข้ามแม่น้ำลึก	กระเบน	งูทะเล
ปลาสร้อยนกเขา	ฉลามหูดำ	แมงดาทะเล
ปลาดาว	เต่ากระฉวน	กระเบนทอง
		ปลาดาวทะเลสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอยมือ

หอยนมสาว

ข้อควรคำนึงถึงในการจัดกลุ่มปลาในการจัดแสดง

- ปลาหลายชนิดอาจจะอยู่รวมกันในถังเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูถึงอุปนิสัยใจคอของมัน
- ปลาที่มีอุปนิสัยเดียวกัน สามารถอยู่รวมกันได้
- ปลาหลายชนิดควรเลี้ยงรวมกันเป็นกลุ่ม และเลี้ยงร่วมกับปลาที่จะคอยเก็บกินเศษอาหารจากมัน
- ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกลุ่มกับปลาขนาดเล็ก เพราะมันจะกินปลาขนาดเล็กหมด
- การจัดเลี้ยงปลาเป็นกลุ่ม ควรจัดรวมกันตั้งแต่ตัวยังเล็กเพื่อให้คุ้นเคยกัน
- ปลาชนิดใหม่ ไม่ควรจัดลงไปในถังที่จัดอยู่กันก่อนแล้ว เพราะจะทำให้ดูเป็นตัวแปลกหน้าแล้วอาจเกิดอันตรายได้
- ไม่ควรเปลี่ยนน้ำบ่อยๆ โดยไม่จำเป็น
- ถ้ามีปลาร้อยละจำนวนมากในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีอากาศเพียงพอสำหรับปลาในการหายใจ

6.1.3 ปัจจัยสำคัญของการเลี้ยงปลาทะเลใน AQUARIUM

การเลี้ยงสัตว์ทะเลใน AQUARIUM นับว่ามีความยากลำบากกว่าการเลี้ยงปลาน้ำจืด ทั้งนี้เพราะมีปัญหาหลายประการที่สำคัญก็คือ น้ำเค็มที่ใช้เลี้ยงหากสถานที่เลี้ยงสัตว์น้ำอยู่ใกล้ทะเลก็อาจง่ายขึ้น แต่ถ้าหากอยู่ไกลทะเล เช่น ในภาคเหนือ หรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น ก็ค่อนข้างยากขึ้น อย่างไรก็ตามการเลี้ยงปลาทะเลสวยงามใน AQUARIUM สามารถทำได้ทุกแห่งไม่ว่าจะห่างไกลทะเลเท่าไรหรือสูงเพียงใด แม้แต่บนภูเขาก็สามารถเลี้ยงได้ แต่ยิ่งห่างไกลมากเพียงใดการลงทุนก็ยิ่งสูงมากขึ้นเป็นลำดับ ปัจจัยสำคัญในการเลี้ยงปลาทะเลอาจจำแนกได้ดังนี้

1. ตู้แสดงหรือถังปลา
2. น้ำ
3. เครื่องกรอง
4. เครื่องให้อากาศ
5. แสงสว่าง
6. ชนิดของปลา
7. อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. โรคและพยาธิ

9. การเลี้ยงและการดูแล

1. ตู้เลี้ยงหรือถังปลา

ตู้ที่ใช้เลี้ยงมักจะเป็นตู้กระจกหรือพลาสติก ประเภทเพล็กซิกลาส (PLEXIGLASS) อย่างหนา อาจเป็นตู้สี่เหลี่ยมธรรมดาขนาดของตู้อาจแบ่งออกได้เป็นขนาดเล็ก กลาง และขนาดใหญ่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความประสงค์ของผู้เลี้ยง สำหรับขอบของตู้จะเป็นโลหะหรือไม้ก็ได้ หากเป็นโลหะควรคำนึงว่าสนิมจะขึ้นหรือไม่ ส่วนผนังสีด้าน รวมทั้งพื้นมักจะเป็นกระจกหรือพลาสติก สารที่ใช้เนื้อมักเป็นสารผสมที่ไม่มีพิษหรือมีพิษน้อยมาก เราสามารถพิจารณาลักษณะของถังได้ 2 แห่งคือ

- ในแง่ชีววิทยา ซึ่งไม่คำนึงถึงลักษณะของถัง แต่คำนึงถึงในแง่ที่จะทำให้ปลาอยู่เป็นปกติมากที่สุดเท่าที่จะนานได้ สามารถขยายพันธุ์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้น นักชีววิทยาจึงเน้นหนักในด้านวัสดุของถังปลา ความสะอาดเรียบร้อยของสิ่งที่จะนำลงไปตกแต่งถัง ตลอดจนความสมบูรณ์ของระบบ MECHANIC ต่างๆ เช่นการกรองน้ำ การให้ออกซิเจน การหักเหของแสง
- ในแง่การตกแต่ง ต้องการลักษณะของถังซึ่งผู้ชมดูแล้วจะไม่มีความรู้สึกว่าปลาโดนขังอยู่ในถัง โดยจัดให้มีบรรยากาศที่เหมือนทะเลจริงๆ

ทั้ง 2 แบบนี้ มีรูปร่างลักษณะได้หลายแบบแล้วแต่สถานที่และความสวยงามในการจัดแต่ที่นิยมใช้ทั่วไปในพิพิธภัณฑ์พืชและสัตว์ทะเล คือ

- สีเหลี่ยม
- หกเหลี่ยม
- แปดเหลี่ยม
- ทรงกระบอก

ซึ่งแต่ละแบบให้ผลต่างกันออกไป รูปร่างที่ดีที่สุดคือ รูปหกเหลี่ยมยาว ซึ่งเป็นถังที่มีบรรยากาศที่สุด ถังปลารูปร่างนี้วัสดุที่เหมาะสมคือ เพอร์โรซิเมนต์ หรือพวกไฟเบอร์กลาสก็ได้ แต่ราคาแพงมาก สามด้านเป็นเพอร์โรซิเมนต์ อีกสามด้านเป็นกระจกสำหรับชม ด้านบนเปิดโล่งสำหรับให้แสงและให้อาหารปลา ห้ามใช้โลหะ เพราะจะเกิดพิษได้เมื่อถูกน้ำทะเล ถ้าใช้กรอบโลหะจะต้องมีพลาสติกพวยกักริเทินหุ้มอีกทีหนึ่ง

1.1 ขนาด

ขนาดของถัง เราไม่กำหนดตายตัวว่าจะต้องมีขนาดใหญ่มากน้อยแค่ไหน เพียงแต่เราต้องจัดปริมาณน้ำให้เหมาะกับปลา กับถังที่ออกแบบไว้เท่านั้นก็พอและยังขึ้นอยู่กับปริมาณของผิวน้ำด้วย โดยกำหนดไว้ดังนี้คือ

ปลาน้ำจืด 1 นิ้ว ต่อปริมาณน้ำ 1 แกลลอน ต่อปริมาณผิวหน้า 10 ตารางนิ้ว
 ปลาน้ำเค็ม 1 นิ้ว ต่อปริมาณน้ำ 2 แกลลอน ต่อปริมาณผิวหน้า 10 ตารางนิ้ว

1.2 กระจกสำหรับ TANK

สำหรับวัสดุที่เป็นกระจก การเลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความหนาของกระจกให้มาก ถ้าอ่างปลาใหญ่ กระจกต้องหนาพอ มิฉะนั้นปริมาณน้ำที่กะไว้จะเกิดแรงดันทำให้กระจกแตกได้ การเลือกกระจกน้ำให้พิจารณาดังนี้ คือ

ลึก 16"-18" ใช้กระจกหนา 1/4"

ลึก 18"-22" ใช้กระจกหนา 3/8"

ลึก 22"-30" ใช้กระจกหนา 1/2"

ความหนาของกระจกโดยประมาณอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ หากตู้จะควมเร็วมีความสูงประมาณ 1 เมตร กระจกด้านข้างควรจะหนาน้อย 1/2 นิ้ว (13 มม.) กระจกพื้นควรหนากว่า กระจกด้านข้างเล็กน้อย คือ 1/2 นิ้ว ถึง 3/4 นิ้ว นอกจากนี้ควรคำนึงถึงน้ำหนักของตู้เมื่อใส่น้ำแล้วว่าจะมีน้ำหนักมากน้อยเพียงใด โต๊ะหรือที่ตั้งรองรับตู้ควรมีความแข็งแรงพอ อ่างที่มีความลึกและความยาวมากจะต้องมี "CROSS BAR" อยู่ข้างบนโดยไม่ต้องพิจารณาความหนาของกระจก มิฉะนั้นแล้วกรอบของตู้จะต้องแข็งแรงพอ

1.3 วัสดุตกแต่งและตกแต่งในถังเลี้ยง

จะได้กล่าวโดยละเอียดถึง ชนิด การเก็บ และการเตรียม ดังนี้

1.3.1 ทรายหรือก้อนกรวดเล็กๆ

ส่วนมากเรานิยมใช้ทรายหรือก้อนกรวดเล็กๆ ปูพื้นฐานก่อน เพื่อให้มองเห็นเหมือนทะเลจริงๆ การใช้ทรายในน้ำจืดและน้ำเค็มต่างกัน น้ำจืดจะต้องพึ่งทรายหรือกรวด สำหรับยึดรากของต้นไม้โดยให้มีการหมุนเวียนของน้ำแต่เพียงเล็กน้อย สำหรับน้ำเค็มเราไม่มีต้นไม้เลย และความสะอาดของน้ำเป็นเรื่องสำคัญอันดับแรก ฉะนั้นเราจึงต้องระวังเรื่องทราย กรวดให้มาก เพราะมีเหตุว่า

ก. เศษอาหารต่างๆ จะแทรกอยู่ตามรูหยาบของหิน ทรายหยาบ หรือกรวดหยาบ ทำให้เกิดการเน่าเปื่อยได้ทำให้น้ำเสีย

ข. สิ่งที่ปลาขับถ่ายออกมานั้น อาจแทรกอยู่ตามรูกรวดใหญ่ รูหิน เมื่อสิ่งเหล่านี้รวมตัวกันมากๆ เข้า จะเกิดเป็นพิษแก่ปลาได้เช่นกัน เราจึงมีวิธีการเลือกทรายที่ต้องการ ที่มีกรวดเม็ดละเอียดรวมตัวกันได้ค่อนข้างแน่น เศษอาหารของเสียจะอยู่ได้นานจะขจัดได้ง่ายโดยดูดออกไป

ทางท่อไปยังบ่อกรอง กรองเองของเสียเหล่านั้นออกเสียเมื่อเราได้ทราบมาแล้ว มีวิธีการเตรียม 2 วิธีคือ

1. “แบบสด” ได้แก่ ทราวยที่เก็บมาสดๆ ร้อนๆ จากชายทะเล ซึ่งนำมาเก็บไว้ในถังน้ำเค็ม ซึ่งจะต้องมีการให้ออกซิเจนตลอดเวลา เป็นการรักษาความสดของมันให้คงอยู่ เราเพียงย้ายที่จากทะเลมาเป็นถังเท่านั้น แต่ต้องให้แน่ใจว่าเราใส่ทรายที่หลัง เมื่อน้ำที่มาจากบ่อเหนี่ยวน้ำแล้วจะต้องรีบใส่ทรายทันที ใส่ตามบริเวณที่ต้องการหรือใส่หมดก็ได้ อาจเว้นที่เฉพาะที่จะวางแวนนิโมนี น้ำทะเลอาจขุ่นเป็นฟองบ้างแต่มันก็จะใสภายใน 24 ชม. หรือนานกว่านั้น แล้วแต่ว่ามันจะเกิดขานมากขุ่นน้อยแค่ไหน จากนั้นทิ้งไว้อีก 1-2 วัน เพื่อให้น้ำและทรายได้เซตตัว ต้องให้ออกซิเจนตลอดเวลา

2, “สเตอร์ไลท์” มีวิธีการทำได้ 2 วิธีคือ เหมาล้างในน้ำจืด แล้วทิ้งไว้ให้แห้งแค้นนั้นพอ บางคนก็เอาทรายใส่หม้อแล้วล้างด้วยน้ำจืดสัก 10-15 นาที แล้วค้มน้ำร้อนประมาณ 20 นาที เทน้ำร้อนออกแล้วล้างด้วยน้ำจืดก็เป็นอันใช้ได้ ส่วนวิธีการอันใดดีกว่านั้นบอกยาก เพราะน้ำในอะควาเรียม จะดีหรือไม่ดีขึ้นอยู่กับกรวางทรายเท่านั้น วิธีนี้จะต้องวางหรือจัดพวกทราย ปะการังก่อน แล้วลงน้ำทะเลไประหว่างการเทกระดาษหรือแผ่นวัสดุบางๆ ปิดบนทรายไว้ กันมิให้ทรายเสียรูปไปเสร็จแล้วจึงเอาออก ในกรณีนี้อาจเกิดน้ำขุ่นบ้างแต่น้อยกว่าวิธีแรก ทิ้งไว้ 2 ชม. น้ำก็ใสเหมือนเดิม กรวดมีการเตรียมการเลือกเหมือนกับทรายที่ควรระวังคือ พยายามใช้กรวดให้ละเอียดที่สุดเท่าที่จะละเอียดได้ ทั้งกรวดและทรายไม่ควรหนาเกิน 1"-1 1/2" ก็พอแล้ว

1.3.2 ปะการัง

เป็นสิ่งที่ประดับอะควาเรียมได้เป็นอย่างดี ช่วยให้เกิดบรรยากาศแบบใต้ทะเล ปะการังที่ใช้มักตายแล้วเพราะจะได้ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำเสีย เราไม่นิยมทาสีบนปะการังเพราะสีอาจเป็นพิษแก่น้ำทะเลได้ อันที่จริงสีที่เป็นพิษแก่น้ำทะเลก็มีบางสีที่ไม่มีพิษต่อน้ำทะเล บางคนจึงทาสีบนปะการัง อันนี้แล้วแต่การตัดสินใจของนักตกแต่ง ปะการังจะต้องมีการสเตอร์ไลท์ โดยนำมาทำความสะอาด แล้วต้มให้ทั่ว ไม่ให้มีกลิ่นหรือสารเคมีเพราะจะทำให้ น้ำสกปรกและเป็นพิษได้ ปะการังที่เหมาะสมและตายแล้ววางบนทรายได้ แต่ปะการังที่ยังไม่ตายวางบนทรายจะทำให้ทรายเป็นสีดำและมีกลิ่นเหม็น แต่ถ้าตายแล้วไม่มีปัญหาจะเอาชนิดใดมาวางก็ได้ เพียงแต่จะจัดปะการังให้มีบริเวณเอเรชันของฟอรัมให้เกิดความสวยงามก็พอ

1.3.3 เปลือกหอย

เป็นสิ่งที่ตกแต่งอีกชนิดหนึ่ง ส่วนมากเป็นเปลือกหอยที่ตายแล้ว มักนิยมใช้เปลือกหอยฝาเดียวมากกว่าฝาคู่ เพราะฝาคู่อาจเป็นที่อยู่ของเสียได้ ส่วนการเตรียมก็เหมือนกันกับพวกปะการังหรือทราย

1.3.4 ก้อนหิน

เป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้อะควาเรียมดูเป็นจริงจังเหมือนในทะเล ถ้าจะมีแต่น้ำกับทรายก็ไม่น่าดู ไม่สวยงามเท่าที่ควร ต้องมีการตกแต่งเพื่อความสวยงามและเป็นที่หลบมุมของปลา ปลาเป็นสัตว์ที่ชอบลึกลับตามซอกมุมของหินปะการังต่างๆ เราจึงต้องทำสิ่งเหล่านี้ให้ปลา เช่นเดียวกันปลาสวนมากก็มีนิสัยตกใจง่าย จึงต้องมีสิ่งกำบังตัวให้แก่ปลาเหล่านั้น การเลือกหินจะต้องเป็นหินที่ไม่มีแร่ หรือธาตุที่เป็นพิษต่อน้ำ ปลาหรือสัตว์อื่นๆ หินที่ใช้ควรมีรูเล็กๆ หรือโพรง เพราะเป็นตัวกรองน้ำไปในตัวด้วย ขนาดของหินขึ้นอยู่กับขนาดของปลา ขนาดของอะควาเรียมจัดให้เหมาะสมในบางกรณีที่เป็นอะควาเรียมใหญ่ๆ เลี้ยงปลาตัวใหญ่เป็นฝูงๆ อาจจะหาหินตามที่ต้องการไม่ได้ก็อาจประดิษฐ์หินปลอมขึ้นมาได้ โดยทำจากซีเมนต์หรือปูนพลาสเตอร์ก่อให้เกิดแบบตามต้องการ อาจเป็นหินโค้งหรือถ้ำลอดก็ได้ เสร็จแล้วทำสีสำหรับซีเมนต์หรือปูนพลาสเตอร์ที่ไม่เป็นพิษแก่น้ำทะเลและปลา ส่วนการเตรียมก็คล้ายกับทรายคือแช่น้ำจืด เสร็จแล้วต้มด้วยน้ำจืดอีกที่สัก 10-15 องศาเซลเซียส เสร็จแล้วล้างด้วยน้ำจืดอีกที

1.3.5 สัตว์เล็กๆอื่นๆ

เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ทำให้อะควาเรียมมีชีวิตชีวา มีสภาพใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด เช่น แอนนิโมนี ปลาดาว หอยเบี้ย หนอนทะเลต่างๆ ฯลฯ ในการพิจารณาเลือกสัตว์เหล่านี้ จะต้องดูว่า มันเข้าได้กับปลาอะไรบ้าง และเป็นศัตรูกับปลาอะไรบ้าง

1.4 การล้างและรักษาความสะอาด TANK

สำหรับ BAUERIES ไม่ค่อยมีปัญหาเนื่องจากตั้งละแวกคมีขนาดเล็ก ทำความสะอาดได้ง่าย ตรวจดูได้ทั่วโดยทำไปที่ละแท่ง โยกย้ายวัสดุ การเปลี่ยนน้ำและการกำจัดตะไคร่ที่อาจเกิดขึ้นสามารถทำได้โดยคนๆเดียว และในเวลาอันรวดเร็ว

ส่วน COMMUNITY TANK การรักษาความสะอาด ทำโดย

1. ใช้ประคาน้ำและบันไดไต่ดิน
2. แบบปรองหมุนและใช้กำจัดสาหร่าย
3. สารเคมีทำลายสาหร่าย

การกำจัดเศษอาหารใน TANK

1. ให้อาหารพวกโปรตีนและมีเศษชิ้นส่วนน้อย กินแล้วง่ายเป็นปฏิภูกลน้อย
2. โดยการให้น้ำหมุนเล็กน้อย สิ่งปฏิภูกลจะถูกแรงเหวี่ยงไปที่ศูนย์กลางแล้วใช้เครื่องดูด

ออก

2.น้ำ

น้ำทะเลหรือน้ำเค็มที่ใช้เลี้ยงมีความสำคัญค่อนข้างมาก น้ำที่ใช้จำเป็นต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี คือ มีความเค็ม (SALINITY) ประมาณ 30 ส่วนในพัน(PPT) เป็นอย่างต่ำ ตามปกติ ความเค็มของน้ำทะเลจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล กล่าวคือในฤดูร้อนความเค็มของน้ำทะเลจะสูง คืออยู่ในระดับ 30 PPT หรือสูงกว่านี้ แต่ถ้าเป็นฤดูฝนโดยเฉพาะในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม ความเค็มของน้ำทะเลจะต่ำหรือบางครั้งต่ำมาก ตัวอย่างเช่น บริเวณหาดบางแสนเคยต่ำถึง 14 PPT เป็นต้น

นอกจากความเค็มแล้วยังต้องคำนึงถึงเรื่องอื่นๆ คือ ความสะอาดของน้ำจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ ปริมาณออกซิเจนความเป็นกรด-เบส (pH) ในด้านความสะอาดจำเป็นต้องเลือกสถานที่ แหล่งน้ำควรเป็นที่ที่สะดวกมีสิ่งสกปรกเจือปนน้อยที่สุด เมื่อได้น้ำมาแล้วควรจัดสิ่งมีชีวิตอื่นๆ หรือเชื้อจุลินทรีย์ด้วยการกรองหรือฆ่าเชื้อ โดยใช้จุนส์ (COPPER SULFATE) ประมาณ 50 PPT หรือสารอื่นๆ ของระบบน้ำจะต้องเป็นวัสดุที่มีสารเคมีน้อย

แหล่งของน้ำที่จะใช้ทำสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ต้องได้รับการพิจารณาให้แน่ใจเสียก่อนว่า มันมีความเหมาะสมทางด้านเคมี และไม่บรรจุสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดง ตามธรรมชาติแล้วมาตรฐานในคุณภาพของน้ำไม่พอเพียง เพราะความสมบูรณ์ของน้ำจืดและน้ำทะเลนั้นไม่เท่าที่ควร อาจทำให้เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดงได้ ยิ่งบริการทางน้ำมากขึ้นเท่าใด สัตว์เหล่านี้ก็ยิ่งต้องการความประณีตมากขึ้นเท่านั้น ตัวที่ชอบทำให้เกิดปัญหาในเรื่องระบบน้ำคือคลอรีนมากเกินไป และหัวบีบทำด้วยทองเหลืองหรือซุบสังกะสี หัวโลหะเล็กๆอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแสดงได้ เนื่องจากมีส่วนหนึ่งของปลาที่ทำปฏิกิริยากับโลหะเหล่านี้ และทำให้ปลาตายภายในเวลา 24 ชม. ได้

ตราบไคที่ยังมีผู้เข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำอยู่ คุณภาพน้ำก็ยังเป็นสิ่งจำเป็นอยู่ โดยเฉพาะเรื่องของความสะอาด เพื่อที่ว่าพวกเขาสามารถเห็นนิทรรศการได้อย่างง่าย สำหรับแทงค์น้ำแทงค์ใหญ่ (500 แกลลอนหรือมากกว่านั้น) น้ำจะต้องสะอาดจริงๆ น้ำของเทศบาลนครมักจะมีดินเหนียวบรรจุอยู่ด้วย และถึงแม้ว่ามันจะมองดูใสเหมือนแก้วเจียรระโน่นน้ำเล็กๆ แต่ในถังใหญ่มักจะปรากฏความขุ่นมัวอยู่เสมอ (สัตว์มักจะอาศัยอยู่ในน้ำขุ่นโดยปราศจากสิ่งรบกวน แต่น้ำที่ขุ่นจากแบคทีเรียจำนวนมาก จะทำให้เกิดความไม่พอใจแก่ผู้ชมแม้เหตุผลจะต่างกัน)

2.1 ผิวหน้าของน้ำ (LIBERAL WATER SURFACE)

คือการเปิดผิวหน้าของน้ำให้สัมผัสกับความต้องการในการถ่ายเทออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ หรืออีกนัยหนึ่งคือการถ่ายเทของอากาศในน้ำ ส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณผิวน้ำเท่านั้น และพืชใต้น้ำก็มีส่วนช่วยกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ไม่มากนัก ดังนั้นถ้าผิวน้ำของน้ำมีพื้นที่มากเท่าใด โอกาสของการแลกเปลี่ยนโมเลกุลของน้ำกับอากาศก็มีมากขึ้น การบีบอากาศลง

ในตู้ปลาเพื่อให้เกิดฟองอากาศ ไม่ได้ช่วยเพิ่มออกซิเจนโดยตรงให้กับน้ำ แต่ทำให้น้ำในตู้เกิดการเคลื่อนไหว และช่วยเพิ่มผิวหน้าของน้ำให้มากขึ้น

2.2 อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

คือ อุณหภูมิในตู้ปลามีความสำคัญกับชีวิตต่างๆ ในตู้ปลาทั้งหมด โดยเฉพาะปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น อุณหภูมิในร่างการจะเท่ากับอุณหภูมิของน้ำ ดังนั้นการเปลี่ยนอุณหภูมิภายในน้ำกะทันหันเพียง 1 C จะทำให้ปลาเป็นอันตรายได้

ในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบางแห่ง ระบบของน้ำอาจถูกใช้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแล้วก็เอาไปทิ้ง ระบบนี้เรียกว่าระบบเปิด (OPEN SYSTEM) หรือบางแห่งระบบของน้ำจากถังแสดงจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ หลังจากการกรองเรียกว่าระบบปิด (CLOSED SYSTEM)

การดูแลน้ำที่เข้าไปใช้ในสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลหรือสิ่งแสดงนั้นเป็นสิ่งจำเป็น โดยปกติจะผ่านเครื่องกรองน้ำทะเลตามธรรมชาติจะถูกกลั่นกรองก่อนที่จะไปสู่ที่กักน้ำ และจะต้องมีการหมุนเวียนของน้ำที่ดี เนื่องจากแหล่งต่อนที่เป็นอาหารของสัตว์ไม่สามารถอาศัยอยู่ภายใต้ภาวะของน้ำที่ไม่มีการหมุนเวียน

ในกรณีที่มีการเน่าเปื่อยของสัตว์เล็กๆที่ตาย ถึงแม้ว่าจะถูกนำมากลั่นกรองแล้วก็ตาม อาจจะต้องมีการกักน้ำไว้ประมาณ 6 สัปดาห์ ก่อนที่จะนำมาใช้โดยเฉพาะในถังเล็กๆ

ถึงในกรณีที่สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลไม่สามารถสร้างใกล้กับแหล่งน้ำที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและมีปริมาณเพียงพอได้ ระบบน้ำปิดก็จะเป็นสิ่งจำเป็นมาก แต่น้ำที่ถูกใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำ ของเสียจากสัตว์ที่อาศัยอยู่จะรวมตัวกันมากขึ้นในเวลาที่เพิ่มขึ้น และสิ่งเหล่านี้จะรวมกันจนเกินไป

สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ก็เหมือนกับสัตว์ที่อาศัยอยู่บนพื้นโลก คือต้องการออกซิเจนในการมีชีวิตอยู่ และในขณะเดียวกันก็คายคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ถ้าในถังน้ำที่มันอยู่มีออกซิเจนมากเกินไปและคาร์บอนไดออกไซด์น้อยเกินไปมันจะตาย แต่ในบรรยากาศได้จัดเตรียมออกซิเจนไม่จำกัดจำนวนเอาไว้ และสามารถละลายคาร์บอนไดออกไซด์ไม่จำกัดจำนวนเช่นเดียวกัน

2.3 ค่า pH ของน้ำ

เป็นค่าแสดงความเป็นกรด ต่างของน้ำในถังแสดง

น้ำปกติเป็นกลาง pH = 7

เป็นกรด pH < 7

เป็นด่าง pH > 7

ปลาน้ำจืดอยู่ในน้ำที่มีค่าตั้งแต่ 6.5-7.5

ปลาน้ำเค็ม อยู่ในน้ำที่มีค่า ตั้งแต่ 7.9-8.5 เป็นต่างอ่อนๆ

ความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำทะเลที่ใช้ควรอยู่ระหว่าง 7.9-8.5 (ตามธรรมชาติ pH ของน้ำทะเลประมาณ 8.3) ถ้าหากพบระดับต่ำเกินไปซึ่งแสดงว่าน้ำค่อนข้างเป็นกรด อาจจะใช้ระดับให้สูงขึ้นโดยการเติมปูนขาว (SODIUM BICARBONATE) หรือ MAGNESIUM CARBONATE หรือ POTASSIUM DIHYDROGEN ORTHOPHOSPHATE (KH_2PO_4)

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำก็คือ ระดับของแอมโมเนีย ไนไตรท์และไนเตรท ทั้งนี้เพราะหากระดับของสารประกอบทั้ง 3 ชนิดนี้สูงกว่าระดับก็จะเป็นพิษต่อปลา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องรักษาระดับของทั้ง 3 สิ่งนี้ ต่ำกว่าระดับที่จะเป็นพิษต่อปลาในบรรดาสารเคมีทั้ง 3 ประเภทนี้ แอมโมเนียเป็นพิษต่อปลามากที่สุดระดับของแอมโมเนียในน้ำควรจะต่ำกว่า 0.1 และ 20.0 ppm ตามลำดับ

โดยสรุปแล้วสิ่งที่ควรคำนึงถึงเกี่ยวกับน้ำ คือ เมื่อการเตรียมตู้และน้ำพร้อมแล้วจำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าคุณสมบัติของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ดีเหมาะสมสำหรับเลี้ยงปลาทะเลที่ประสงค์จะเลี้ยง

3. เครื่องกรอง

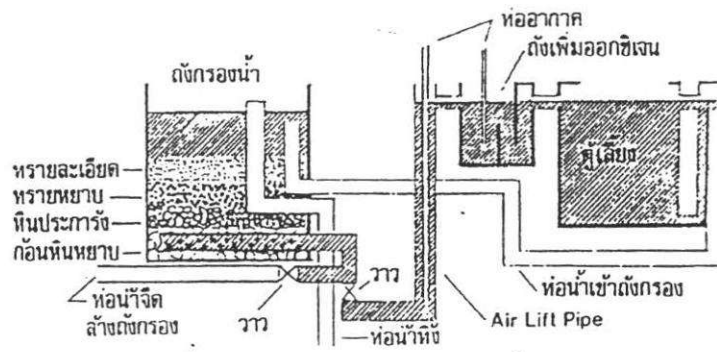
การกรองน้ำโดยอาศัยเครื่องกรองนับว่ามีความสำคัญมาก การเลี้ยงปลาทะเลในอะควาเรียมหากขาดเครื่องกรองแล้ว ปลาจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่นาน เครื่องกรองสำหรับอะควาเรียมมี 2 ระบบคือ ระบบเปิด กับระบบปิด การกรองแบบระบบปิดนั้นใช้กับอะควาเรียมขนาดเล็กหรือขนาดกลางเป็นส่วนใหญ่ ส่วนระบบเปิดเป็นระบบที่นิยมใช้กับอะควาเรียมใหญ่ๆ ในต่างประเทศ

3.1 การกรองน้ำแบบระบบปิด (CLOSED SYSTEM)

หลักการคือ สูบน้ำเข้าไปไว้ในถังพักก่อน แล้วจ่ายน้ำไปยังถังแสดง โดยสูบน้ำขึ้นไปไว้บนถังสูงๆ แล้วจ่ายไปยังถังแสดงโดยอาศัยท่อน้ำ ซึ่งจะมีการหมุนเวียนนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้อีก จึงจำเป็นต้องมีการรักษาความสะอาดของน้ำ โดยนำน้ำที่ใช้แล้วผ่านการกรอง ซ้ำเชื้อกรดและเติมสารเคมี แล้วจึงปั๊มขึ้นไปใช้เก็บบนถังจ่าย ระบบนี้เหมาะกับสถานที่ไกลจากทะเลหรือแหล่งน้ำเค็ม และสามารถลดขนาดของเครื่องปั๊มหรือลดเวลาการทำงานของเครื่องจักร

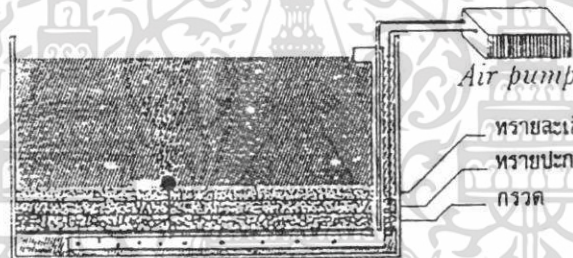
การกรองแบบระบบปิด มี 3 แบบคือ

1. เครื่องกรองแบบนี้เป็นระบบที่ให้น้ำล้นทางส่วนบน (OVER FLOW) ไหลลงสู่ท่อผ่านไปยังเครื่องกรอง เมื่อผ่านเครื่องกรองแล้วก็จะไหลกลับสู่อะควาเรียมอีก หมุนเวียนเช่นนี้ตลอดไป โดยประมาณแล้วน้ำจะไหลหมดตู้ประมาณชั่วโมงละ 1 ครั้งหรือ วันละ 24 ครั้ง



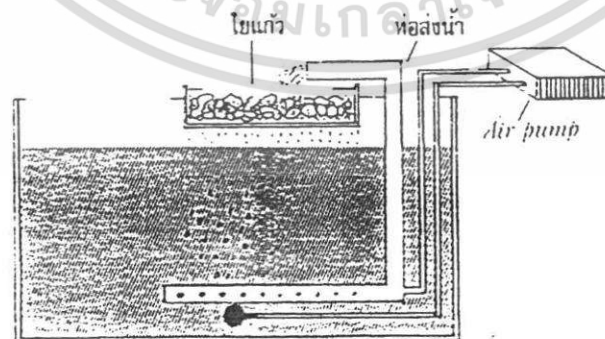
รูปที่ 6-1 แสดงหลักการกรองแบบน้ำดัน

2. ระบบการกรองแบบนี้ เป็นระบบที่ทำให้น้ำไหลผ่านวัสดุกรอง 3-4 ชั้น อันได้แก่ ทรายละเอียด ทรายปะการัง กรวด หินหรือกรวด ปะการัง ซึ่งอยู่ด้านล่างของตู้ซึ่งมีแผ่นตะแกรงพลาสติกที่มีตาข่ายพลาสติกถี่วางรองอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันมิให้กรวดหรือทรายด้านบนไหลลงมา ด้านใต้แผ่นตะแกรงจะมีพื้นที่ว่าง ประมาณ 1 เซนติเมตร สำหรับเป็นที่วางท่อน้ำและท่ออากาศ แบบนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การกรองแบบผ่านทราย (SUB-SAND FILTER)



รูปที่ 6-2 แสดงหลักการกรองแบบผ่านทราย

3. การกรองแบบนี้เป็นการกรองแบบง่ายๆ คือ ใช้กำลังดันของอากาศจาก AIR PUMP ดันน้ำในท่อให้ไหลลงสู่ถังกรองเล็ก ซึ่งอาจจะเป็นกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมหรือตะกร้าสี่เหลี่ยมซึ่งมีใยแก้ว (GLASS WOOL) ใยไนลอน (NYLON WOOL) หรือแผ่นฟองน้ำเทียมเป็นวัสดุกรอง



รูปที่ 6-3 แสดงหลักการกรองแบบใช้แรงดันอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การกรองแบบระบบเปิด

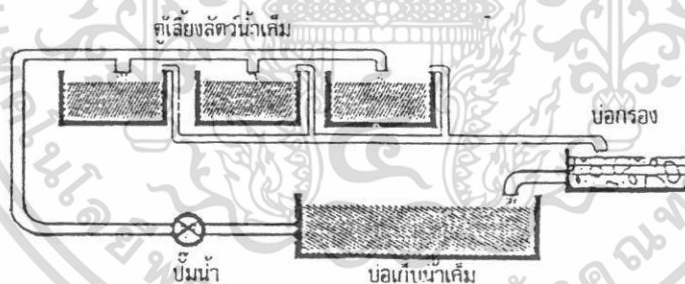
เป็นวิธีการที่กระบวนการมีความยุ่งยากน้อยที่สุด ในกรณีที่มีการจัดหาแหล่งน้ำที่ปราศจากเชื้อโรค ในการเชื่อมต่อท่อโลหะต้องมีการป้องกัน เช่น ฉาบด้วยน้ำยากันสนิม ด้านความประหยัดควรคำนึงถึงการกำจัดน้ำหลังจากใช้แล้ว โดยทั่วไปแท่งค้ำน้ำจะเก็บน้ำได้ในอัตราน้ำหนัก สัตว์ 1 ปอนด์ (0.45 กก.) ต่อน้ำ 100 แกลลอน และในทุก 4 ชม. จะใช้น้ำเพื่อเปลี่ยนถึง 1.2-2.4 ล้าน แกลลอน และค่าใช้จ่ายจะมากขึ้นในการทำน้ำให้เย็นหรืออุ่น

การระบายน้ำทิ้งหลังจากใช้น้ำเพียงครั้งเดียว ของเสียจากสัตว์ต่างๆ ก็จะถูกกำจัดออกตลอดเวลา การใช้ระบบเปิดนี้ควรคำนึงถึงว่าปลาบางชนิดจะอยู่ในน้ำเดิมได้นานๆ แต่สัตว์บางชนิด เช่น พวกไม่มีกระดูกสันหลังจะต้องมีการเปลี่ยนน้ำอย่างรวดเร็ว

หลักของระบบนี้คือ สูบน้ำเข้าไปในถังแสดงโดยตรง โดยผ่านเครื่องกรองน้ำแล้วจ่ายไปยังถังแสดงต่างๆ น้ำที่เกินระดับที่ต้องการจะล้นออกมายังท่อแล้วระบายออกไป ระบบนี้ต้องสูบน้ำเข้าอยู่ตลอดเวลาแล้วปล่อยน้ำที่ใช้แล้วทิ้งไป

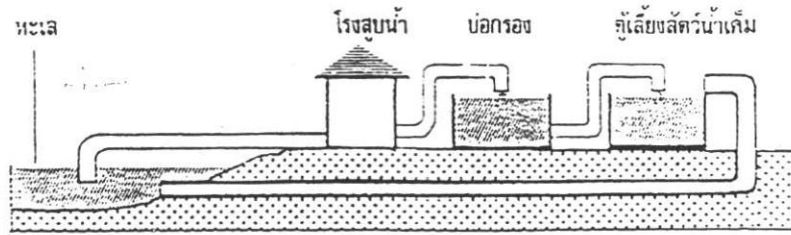
การกรองระบบนี้ส่วนใหญ่มักใช้กับอะควาเรียมขนาดใหญ่ ซึ่งพบโดยทั่วไปในระบบการกรองของอะควาเรียมในต่างประเทศ การกรองแบบนี้มี 2 แบบคือ

1. ระบบการกรองที่มีเครื่องกรองรวมและบ่อเก็บน้ำ (RESERVED TANK) รวม น้ำจากอะควาเรียมทุกตู้จะไหลล้น (OVER FLOW) ลงสู่ท่อรวมไหลลงสู่เครื่องกรองน้ำที่ผ่านเครื่องกรองจะไหลลงสู่บ่อเก็บน้ำในบ่อเก็บจะถูกปั๊มให้ไหลสู่อะควาเรียมอีก วงเวียนเช่นนี้ตลอดไป



รูปที่ 6-4 แสดงการกรองที่มีเครื่องกรองรวมและบ่อเก็บน้ำ

2. ระบบที่สูบน้ำจากทะเลโดยตรงให้ผ่านเครื่องกรอง น้ำที่ผ่านเครื่องกรองแล้วจะถูกสูบน้ำเข้าอะควาเรียม น้ำล้นจากอะควาเรียมก็ไหลลงสู่ทะเล



รูปที่ 6-5 แสดงหลักการสูบน้ำทะเล

ระบบเปิด

ข้อดี

1. มีกรรมวิธีที่ง่ายกว่า ไม่ต้องใช้เครื่องมือมาก
2. ค่าใช้จ่ายน้อย
3. ใช้ระบบการกรองน้ำง่าย ๆ

ข้อเสีย

1. ต้องตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำสะอาด
2. ปริมาณน้ำหมุนเวียนมากกว่า 5-10 เท่า ทุกๆ 3 ชม.
3. ความเค็มและอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ สัตว์ที่เลี้ยงปรับตัวไม่ทันอาจตายได้

ระบบปิด

ข้อดี

1. ต้องการปริมาณน้ำเพิ่มเติมน้อย เท่ากับจำนวนที่ระเหยจากการถ่ายเท
2. สามารถใช้เครื่องกรองและเครื่องปั๊มและอุปกรณ์ขนาดเล็กได้โดยแยกเฉพาะแต่ละแห่ง
3. ไม่มีปัญหาเรื่องการจัดหาแหล่งน้ำ
4. ควบคุมอุณหภูมิและความเค็มให้คงที่ได้ อันเป็นผลดีต่อสัตว์เลี้ยง

ข้อเสีย

1. เชื้อโรคมีการถ่ายเทจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่งได้ ทำให้เป็นภัยจากสัตว์เลี้ยงทั้งหมด
2. การกรองน้ำต้องมีประสิทธิภาพดีพอ
3. ค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบระบบเปิด

สรุปการใช้น้ำ

ระบบเปิด - มีกรรมวิธีที่ง่ายกว่า แต่เปลืองน้ำและมีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ

ระบบปิด - ใช้เครื่องจักรกล อุปกรณ์ต่างๆ มากกว่าแต่ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำทิ้ง สามารถควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพน้ำได้ดีกว่า

นอกจากนี้ชนิดของสัตว์ที่แสดง ก็เป็นตัวช่วยกำหนดในการเลือกระบบน้ำในแทงค์เพราะ สัตว์บางชนิดก็เหมาะกับการใช้ระบบเปิด เพราะระบบเปิดเป็นระบบที่นำน้ำจากทะเลเข้ามาใช้เลย สารพิษต่างๆอาจจะยังคงหลุดติดมาได้ ถ้าเป็นสัตว์ใหญ่ก็อาจทนได้ แต่ถ้าเป็นสัตว์เล็กอาจจะทน ไม่ได้ ส่วนระบบปิดเป็นระบบที่สามารถควบคุมกำจัดมลพิษได้ทั้งนั้น จึงเหมาะกับสัตว์เล็กๆ

TANK AQUARIUM แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

- WAVE TANK แสดงสัตว์ที่อยู่ในทะเลลึก มีทั้งสัตว์เล็กและสัตว์ใหญ่ผสมกัน
- CORAL TANK แยกประเภทสัตว์ที่อยู่ตามแนวปะการัง ซึ่งมีทั้งสัตว์เล็กและสัตว์ใหญ่คละกันไป
- SMALL TANK เป็นแทงค์แยกประเภทสัตว์เล็กที่มีชีวิตความเป็นอยู่ที่น่าสนใจออกมาเมื่อลรูปแล้ว ดังนั้นระบบน้ำที่ใช้ในอะควาเรียมจึงควรใช้ระบบ SEMI-CLOSED SYSTEM คือ นำทั้งระบบปิดและระบบเปิดมาใช้ร่วมกัน โดยแบ่งเปอร์เซ็นต์การใช้ของทั้งสองระบบออกต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับชนิดของถังและสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง ดังนี้

ตารางที่ 6-1 แสดงระบบน้ำในตู้แสดง

TYPE	OPEN TANK	CLOSED TANK
CYLINDRIC TANK	-	100%
SMALL TANK	-	100%
MEDIUM TANK	-	100%
SHARK TANK	70%	30%
LARGE TANK	70%	30%

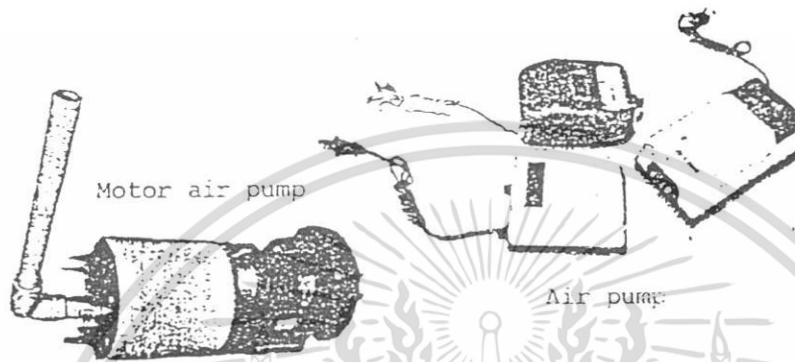
ระบบการใช้น้ำของโครงการเลือกใช้ระบบเปิดเป็นส่วนใหญ่ โดยสูบน้ำมาจากทะเลผ่าน เครื่องกรอง เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำด้วยวิธีการผ่านถังกรองทราย 3 ถัง เข้าสู่บ่อพักน้ำใต้ดินแล้วจึง บำรุงขึ้นสู่แทงค์น้ำสูง สำหรับจ่ายสู่ตู้ปลาต่อไป

โดยระบบการติดตั้งท่อ ดังนี้

- ท่อน้ำล้น
- ท่อน้ำเข้า
- ท่อน้ำออก

ท่อที่อยู่ระดับน้ำพอดีสำหรับน้ำล้น ซึ่งน้ำจะล้นออกมาตลอดเวลา และในเวลาเดียวกันก็จะมีน้ำเข้าตรงกันถึงตลอดเวลาในปริมาณที่พอๆกับน้ำล้น และตรงตำแหน่งนี้ก็จะมีย่อออกซิเจนมาบรรจบ ปล่อยออกซิเจนมาปนกับน้ำเป็นฟองลอยขึ้นมา ทำให้บรรยากาศในถังดีขึ้น อีกท่อหนึ่งจะอยู่ตรงกันถึง เป็นท่อปล่อยน้ำออก น้ำที่ออกจากถังจะไหลไปสู่อ่างรองแล้วไหลกลับมาใช้อีก

4. เครื่องให้อากาศ



รูปที่ 6-6 แสดงเครื่องให้อากาศ

ตามปกติปริมาณของออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (DO, DISSOLVED OXYGEN) จะมีปริมาณไม่แน่นอนโดยเฉพาะในตู้เลี้ยงปลา ทั้งนี้เพราะปริมาณออกซิเจนจะถูกใช้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเพิ่มอากาศหรือการเติมปริมาณออกซิเจนได้น้ำจึงมีความสำคัญ สำหรับเครื่องให้อากาศในอะควาเรียมนี้ก็ทำให้ง่าย เพราะเครื่องดังกล่าวมีจำหน่ายทั่วไป ราคาไม่แพง การเพิ่มอากาศให้แก่อะควาเรียมนี้อาจเพิ่มโดยใช้เครื่องเพิ่มอากาศในอะควาเรียมโดยตรง หรือจะเพิ่มในเครื่องกรองก็ได้

วิธีการเพิ่มอากาศให้กับปลาในตู้ทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปมักทำกันดังนี้คือ

วิธีที่ 1 ปล่อยน้ำลงบนผิวน้ำในถังโดยให้มีระยะห่างจากผิวน้ำ เพื่อทำให้เกิดการกระจาย ทำผิวน้ำให้น้ำไหลออกทางกันถึง เป็นการทำให้ออกซิเจนกระจายบนผิวน้ำ น้ำจะล้นออกอีกทางหนึ่ง ซึ่งมีระดับขอบถังต่ำกว่าขอบถังเลี้ยงปลา

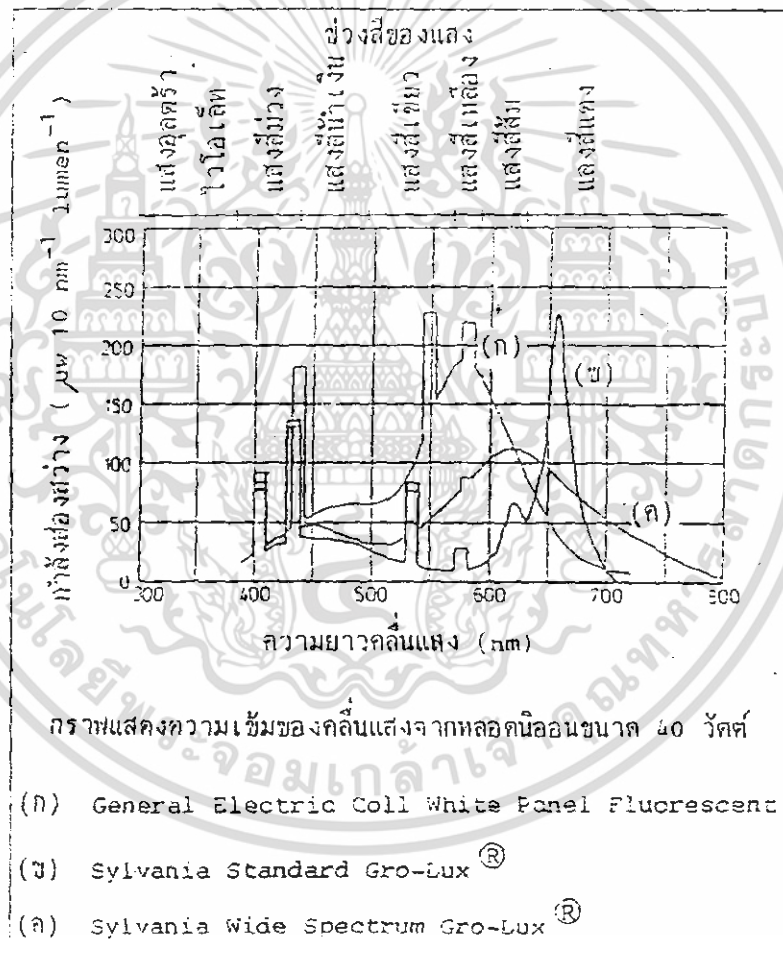
วิธีที่ 2 จัดให้น้ำไหลผ่านท่อเข้าไปยังกันถึง พร้อมกับมีท่อให้อากาศเข้าจากการไหลของน้ำ ทำให้เกิด SUCTION ดูดอากาศเข้าไปด้วย ซึ่งเป็นการเติมส่วนน้ำที่เกินระดับในถังให้ล้นออกไป

วิธีที่ 3 SIPHON SYSTEM เป็นวิธีการเพิ่มอากาศอีกแบบหนึ่ง โดยใช้ท่อดูดน้ำออกทางหนึ่งแล้วกลับเข้าถังอีกทางหนึ่ง โดยสวนทางกับอากาศระหว่างทางผ่านเครื่องกรองน้ำ เพื่อทำให้สะอาด

วิธีที่ 4 BALANCE AQUARIUM เป็นแบบที่ใช้เลี้ยงปลาขนาดเล็กๆ อาจทำเป็นบ่อตั้งรูปปลูกพืชซึ่งจะดูดคาร์บอนไดออกไซด์ และคลายออกซิเจน ทำให้ออกซิเจนในน้ำเป็นการทำให้เกิดภาวะสมดุลส่วนมากทำเป็นแบบตั้งโต๊ะ

5. แสงสว่าง

การเลี้ยงปลาทะเลในอะควาเรียม สิ่งที่ต้องคำนึงอีกประการหนึ่งคือ แสงสว่าง แสงสว่างที่เกี่ยวข้องมี 2 ลักษณะคือ แสงสว่างในบริเวณที่ตั้งอะควาเรียมและแสงสว่างมาก โดยเฉพาะแสงสว่างจากแสงอาทิตย์ห้องยังมีแสงสว่างน้อยหรือมืดหรือแสงสลัวยิ่งดี หากที่ตั้งได้รับแสงโดยตรงจากแสงอาทิตย์หรือมีแสงสว่างมาก จะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสาหร่ายและตะไคร่น้ำเจริญเติบโตเร็ว ทำให้กระจกตู้อะควาเรียมสกปรกและพลอยทำให้น้ำสกปรกไปด้วย หากเป็นห้องที่มีแสงสว่างเข้ามาและผนังห้องเป็นกระจกควรจะต้องมีม่านที่ผนังห้อง



รูปที่ 6-7 กราฟแสดงความเข้มของคลื่นแสงจากหลอดนีออน

แสงสว่างที่ใช้สำหรับตู้อะควาเรียม อาจจะใช้หลอดไฟธรรมดา หรือหลอดนีออน (FLUORESCENT) ส่วนแสงที่ใช้ภายในตู้อะควาเรียมอาจแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ สว่างมาก (STRONG ILLUMINATION) สว่างปานกลาง (MEDIUM ILLUMINATION) และสว่างน้อย (LOW ILLUMINATION) การใช้แสงสว่างจะมาก ปานกลาง หรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของปลา ตัวอย่างเช่น ปลาการ์ตูน ปลาอินเดียนแดง ปลามังกร ปลาปักเป้า ปลานกแก้ว ปลาผีเสื้อ ฯลฯ ต้องการแสงสว่างมาก ปลา ม้าน้ำ ปลาค้างคาว ปลากระเบน ปลาฉลาม ฯลฯ ต้องการแสงปานกลาง ปลาไหล ปลาหมอตทะเล ปลา กะรังหัวโขน ปลาอุบ ฯลฯ ต้องการแสงน้อย

สำหรับการให้แสงในถังแสดงส่วนใหญ่มักจะเป็นการให้แสงจากทางด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้ชมจะมีมืด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะสิ่งแสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อน แสงจากส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการเวียนศีรษะ นอกจากนี้ยังทำให้เกิด บรรยากาศที่มีดี คล้ายกับอยู่ในน้ำ

ข้อกำหนดที่ควรจะเน้นคือ ไฟควรจะต้องติดตั้งใกล้ผิวน้ำและใกล้กระจกด้านหน้า ทำให้คนดู สามารถมองเห็นปลาได้ชัดเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด การเลือกใช้แสงสว่างจากธรรมชาติหรือแสงวิทยาศาสตร์แก่ถังแสดงนั้น มีข้อกำหนด หลายด้าน ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงผลได้ผลเสียดังนี้

5.1 แสงธรรมชาติ

ข้อดี

1. ทำให้มีสภาพที่เหมาะสมเหมือนธรรมชาติจริงๆ ที่พืชและสาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้ ทำให้มีการหมุนเวียนของออกซิเจน ทำให้มีการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ
2. เหมาะสำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์อาศัยอยู่ร่วมกันหลายชนิด จัดให้สมบูรณ์และสมดุลกันโดยธรรมชาติ
3. ประหยัดงบประมาณและค่าไฟ

ข้อเสีย

1. มีตะไคร่เกาะกระจก เพราะสามารถสังเคราะห์แสงได้ มีวิธีการแก้โดยการใช้กระจกตัดแสง
2. ควบคุมความสว่างของแสงไม่ได้
3. ไม่สามารถปรับแสงให้ได้ตามระดับความลึกของท้องทะเล

5.2 แสงวิทยาศาสตร์

ข้อดี

1. ควบคุมความสว่างของแสงได้เต็มที่
2. ควบคุมตำแหน่งของแสงให้ได้ผลตามต้องการ

3. ไม่มีปัญหาตะไคร่น้ำเกาะกระจก
4. แสงไฟบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์แสงของพืชบางชนิดได้บ้าง แม้จะมีเปอร์เซ็นต์น้อยก็ตาม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ แสงสีชมพูมีประโยชน์ต่อต้นไม้และปลาบ้าง
5. สามารถปรับแสงได้คล้ายกับสภาพความลึกของท้องทะเล เช่น แสงสีน้ำเงินที่ให้มีสภาพคล้ายท้องทะเลลึก เป็นต้น

ข้อเสีย

1. ให้สภาพแสงที่ไม่เป็นจริงตามธรรมชาติ
2. ถ้าใช้นานๆจะทำให้ปลาเปลี่ยนสีผิดจากความจริง
3. สิ้นเปลืองและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

สรุป จากข้อดีและข้อเสียของทั้ง 2 ระบบดังที่ได้กล่าวแล้วจึงเลือกใช้ระบบแสงธรรมชาติในถังแสดงขนาดใหญ่ และระบบแสงวิทยาศาสตร์ในถังแสดงขนาดกลางและขนาดเล็ก

6. ชนิดของปลา

ชนิดของปลาทะเลที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงในอะควาเรียม อาจจำแนกออกได้ดังนี้

1. ปลาสวยงาม ปลาสวยงามที่นิยมเลี้ยงกันตามสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มและในอะควาเรียมขนาดกลาง ได้แก่ ปลาผีเสื้อ (BUTTERFLY FISH) ปลาอินสมุท (ANGELFISH) ปลานกแก้ว (PARROT FISH) ปลาเข้เม่น้ำลึก (RED SOLDIERFISH) ปลานกขุนทอง (WRASSE FISH) เป็นต้น
2. ปลาในแนวปะการังหรือปลาที่อยู่กับดอกไม้ทะเล ได้แก่ ปลาการ์ตูน (CLOWN ANEMONE FISH) ปลาอินเดียนแดง (PINK SKUNK ANEMONE FISH) เป็นต้น
3. ปลารูปร่างแปลก ปลาอีกประเภทหนึ่งที่เหมาะแก่การเลี้ยงในอะควาเรียม ซึ่งมีความสวยงามและน่าสนใจคือ ปลาวัวประเภทต่างๆ (TRUNKFISH, PUFFERFISH, TRIGGERFISH) ปลาปักเป้า (SPINY PUFFER, PORCUPINE FISH) ปลาสิงโต (LION FISH) ปลากระเบน (RAY) และปลา ม้าน้ำ (SEAHORSE) เป็นต้น
4. ปลาเศรษฐกิจ หมายถึง ปลาที่บริโภคเป็นอาหารซึ่งบางชนิดมีขนาดใหญ่และมีสีสวยงดงาม เช่น ปลามอทะเล (GIANT GROUPER) ปลากระรัง (GROUPER) ปลากระพงแดง (RED SNAPPER) ปลากระพงขาว (SEA BASS) และปลานวลจันทร์ (MILK FISH) เป็นต้น

7. อาหาร

อาหารสำหรับเลี้ยงปลาทะเล อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อาหารสด

ได้แก่ เนื้อปลา เนื้อกุ้ง และเนื้อหอย จะเป็นเนื้อประเภทใดขึ้นอยู่กับชนิดของปลา ปลาแต่ละชนิดกินอาหารแตกต่างกัน บางประเภทกินเนื้อปลา บางประเภทกินเนื้อหอย และบางประเภทกินเนื้อกุ้ง หรืออาหารประเภทอื่นๆ ทั้งนี้ผู้เลี้ยงจะต้องทราบถึงอุปนิสัยในการกินอาหารของปลาแต่ละชนิด อันที่จริงแล้วอุปนิสัยในการกินอาหารของปลาแต่ละชนิดแตกต่างกัน แต่อุปนิสัยนี้ก็อาจจะเปลี่ยนแปลงได้

2. อาหารเป็น

ปลาบางชนิด เช่น ปลาม้าน้ำ เป็นต้น จะกินอาหารเฉพาะอาหารที่ยังมีชีวิตเท่านั้น จะไม่กินอาหารที่ตายหรือไม่เคลื่อนไหว ม้าน้ำชอบกินลูกกุ้งขนาดเล็กหรือไรสีน้ำตาล

3. อาหารประเภทแพลงตอน

แพลงตอนที่ใช้ในการเลี้ยง ได้แก่ แพลงตอนพืช เช่น คลอเรลล่า (CHLORELLA SP.) ไอโซโครซิส (ISOCHRYSIS SP.) คีโตเซอรอส (CHAETOCEROS SP.) เป็นต้น แพลงตอนสัตว์ได้แก่ โปรโตซัว (PROTOZOA) โรติเฟอร์ (ROTIFER) ไรสีน้ำตาล (ARTEMIA SP.) ส่วนแพลงตอนพืชใช้เป็นอาหารของลูกกุ้ง ลูกปลา และเป็นอาหารที่สำคัญของอาร์ทีเมีย

4. อาหารสำเร็จ

คือ อาหารผสมที่มีผู้ผลิตขึ้นในอาหารเม็ด อาหารสำเร็จหรืออาหารเม็ดนี้ ในปัจจุบันใช้กันแพร่หลายสำหรับปลาน้ำจืด ยังไม่แพร่หลายในการเลี้ยงปลาทะเล ทั้งนี้เพราะปลาทะเลมักจะคุ้นกับอาหารสด การที่จะเปลี่ยนนิสัยในการกินอาหารจากอาหารสดเป็นอาหารเม็ดนั้น ต้องอาศัยเวลาและกระทำได้ค่อนข้างยาก ปลาบางชนิดไม่ยอมรับอาหารสำเร็จรูปเลย

สัตว์ทะเลโดยทั่วไป โดยธรรมชาติเป็นสัตว์กินเนื้อ ส่วนมากเป็นกุ้งตัวเล็กๆ หรือสัตว์ทะเลเล็กๆที่ยังสดอยู่เพิ่งตายไป หรือยังมีชีวิตอยู่แต่ในบางประเทศที่อยู่ห่างไกลจากทะเล ไม่สามารถจะหาอาหารสดมาให้พวกปลาได้ จึงต้องใช้อาหารสังเคราะห์ (ARTIFICIAL FOOD) ซึ่งประดิษฐ์ขึ้นจนมีส่วนผสมเหมือนกับสัตว์ทะเลจริงๆ ใช้เลี้ยงปลาแทน ซึ่งต่อไปนานๆมักจะคุ้นเอง

การให้อาหารปลาต้องคำนึงว่าจะความเรียบร้อยไม่เหมือนกับทะเล ไม่มีอาหารธรรมชาติให้ปลา ควรสังเกตความต้องการอาหารของปลาว่าชอบอาหารที่ให้หรือไม่ ถ้าไม่ชอบก็เปลี่ยนและต้องพยายามให้ปลานัดกินอาหารที่เราให้

เวลาในการให้อาหารปลาเหล่านี้ ควรเป็นระยะเวลาที่แน่นอน เช่น เช้ากับเย็น ปลาแต่ละชนิดกินอาหารไม่เหมือนกัน บางชนิดกินเป็นเวลาทุกวัน บางชนิดกินตลอดเวลา บางชนิดหลายๆวันจึงจะกินสักครั้ง เราต้องให้อาหารเหล่านั้นตามชนิดของปลาแต่ละชนิดไป และควรให้ตรงเวลาทุกวัน

สำหรับ COMMUNITY TANK ซึ่งเป็นอ่างเลี้ยงปลาขนาดใหญ่รวมกันเป็นฝูงๆ หลายๆ ชนิด โดยเลือกเอารชนิดที่สามารถอยู่รวมกันได้ดี และมีขนาดใหญ่มาก คำนึงถึงการ SERVE และ ECOLOGY ด้วย เช่น ฉลามกับเหาฉลาม ปลาที่เลี้ยงมีหลายชนิด เช่น ปลาไหลทะเลโลมา เต่า เป็นต้น อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ในแทงค์มีจำนวนมาก ขนาดต่างๆกันตามชนิดของสัตว์ สำหรับประเทศไทยอาหารสดหาง่าย และยังคงอยู่เสมอ จึงควรเลี้ยงด้วยอาหารสด โดยจับจากทะเลในเขตน้ำตื้น มีวิธีการให้ 2 แบบ คือ

1. โดยการหย่อนอาหารลงไปจากแทงค์ เป็นเวลาทุกๆวัน ข้อดีคือไม่ยุ่งยาก เมื่อถึงเวลาก็หย่อนอาหารลงไปให้น้ำให้ทั่วๆ ข้อเสียคือ อาหารบางชนิดไม่เหมาะสมกับขนาดของสัตว์หรือคุณสมบัติไม่เหมาะสมกับสัตว์แต่ละประเภท บางครั้งอาจตกถึงก้นแทงค์ก่อนสัตว์จะได้กินอาหาร จะไม่สดหรือเน่าเปื่อยไปก่อน

2. โดยการส่งคนลงไปป้อนให้กับสัตว์เลย ให้เป็นเวลาเหมือนกัน ข้อเสียคือ ครั้งแรกสัตว์จะไม่คุ้นเคยอาจทำให้เกิดอาการตกใจ ทำให้ถึงตายได้ ข้อดีคือ เป็นการแสดงให้ผู้ชมได้ชมถึงวิธีการให้อาหารให้เป็นความคุ้นเคยระหว่างสัตว์กับมนุษย์ เมื่อสัตว์สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ได้ ตัวคนให้อาหารจะต้องสวมชุดดำน้ำ อาจเคลื่อนไหวเองหรือใช้ AIR LIFT ก็ได้ ในตอนแรกที่ลงไปสัตว์อาจตกใจหนี หลังจากนั้นเพียง 1-2 นาที เขาจะถูกล้อมรอบด้วยสัตว์เหล่านั้น ตั้งแต่เล็กสุดจนถึงใหญ่สุด แต่ละตัวจะว่ายวนเวียนอยู่ใกล้ๆ คอยคิวที่ตนจะถึงบ้าง ซึ่งเป็นภาพที่น่าดูมาก คนให้อาหารต้องคอยระมัดระวังดูสัตว์บางพวกที่ยังขลาดไม่กล้าเข้าใกล้ ต้องคอยให้อาหารจนเห็นว่าเพียงพอแล้ว อาหารที่ให้จะต้องดูแลอย่างดีและตรวจดูเสมอว่าเหมาะสมกับสัตว์ในสภาพนั้นๆ การให้อาหารใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที ควรให้วันละ 2 เวลา เช้า (11.00 น.) และเย็น (15.00 น.)

8. โรคและพยาธิ

การเลี้ยงปลาในอะควาเรียม สิ่งที่หลีกเลี่ยงยากก็คือ การติดเชื้อโรคและพยาธิ ตามปกติปลาทะเลไม่ใคร่เจ็บป่วยหรือเป็นโรคนักหากสภาพแวดล้อมดี ปลาจะได้รับเชื้อโรคและพยาธิได้สองทางคือ จากน้ำและอาหาร น้ำภายในตู้อะควาเรียมหากมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมจำเป็นต้องเปลี่ยน น้ำที่เปลี่ยนควรจะได้ผ่านการฆ่าเชื้อปนอยู่ในน้ำก็อาจทำให้ปลาติดเชื้อได้ อาหารสดที่ให้ก็เช่นเดียวกัน อาจจะมีเชื้อโรคและไข่ของพยาธิชนิดใดชนิดหนึ่งได้

การปฏิบัติสำหรับปลาที่ได้มาใหม่ก่อนจะใส่ตู้เลี้ยงต้องทำการฆ่าเชื้อ (ANTIPATHOGENIC TREATMENT) โดยให้จุนสี (COPPER SULFATE) ฟอรัมลินอย่างเจือจาง และอนุบาลไว้ในตู้อนุบาลประมาณ 15-30 วัน ก่อนที่จะใส่ตู้เลี้ยง เพื่อให้แน่ใจว่าปลาเหล่านั้นแข็งแรงปราศจากโรค

ตารางที่ 6-2 โรคปลาบางชนิดและการรักษา

โรค	การรักษา
1. โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส	แยกปลาป่วยและปลาดีออกจากกัน ป้องกันโดยการรักษาความสะอาดและถ่ายน้ำ
2. โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	แยกปลาป่วยและปลาดีออกจากกันรักษาโดยใช้ยาปฏิชีวนะหรือสารเคมีบางชนิด
3. โรคจำพวกพยาธิ	
3.1 เชื้อรา ได้แก่ SAPROLEGNIA SP.	แยกปลาป่วยและปลาดีออกจากกัน รักษาโดยใช้ยาฆ่าเชื้อรา (ANIFUNGAL MEDICINE) ทำการฆ่าเชื้อภายในอะควาเรียมด้วยจุนสีหรือฟอร์มาลิน ปฏิบัติเช่นเดียวกับ 3.1 รักษาโดยจุนสี
3.2 ไตโนแฟลกเจลเลตส์ ได้แก่ OODINIUM SP.	ปฏิบัติเช่นเดียวกับ 3.1 รักษาโดยจุนสี
3.3 โปรโตซัวเกาะภายนอก (EXTERNAL PROTOZOA)	แยกปลาป่วยและปลาดีออกจากกัน ทำการฆ่าเชื้อโปรโตซัว โดยฟอร์มาลิน จุนสี METHYLENE BLUE หรือ MALACHITE GREEN
3.4 โปรโตซัวที่เกาะกินได้ที่ผิวหนัง (INTRADERMAL PROTOZAL) ได้แก่ ICHTHYOPHTHIRIUS SP.	แยกปลาป่วยและปลาดีออกจากกัน ทำการฆ่าเชื้อโปรโตซัวโดยใส่ยาฆ่าเชื้อฟอร์มาลิน มาลาโคทกรีน จุนสี และเพิ่มอุณหภูมิของน้ำให้สูงเท่าที่ปลาจะทนได้
3.5 โปรโตซัวในลำไส้ ได้แก่ HEXAMMIA SP.	มียาเฉพาะสำหรับพยาธิชนิดนี้ ได้แก่ ENHEPTIN
3.6 พยาธิภายนอก (EXTERNAL TREMATODA) ได้แก่ GYRODACTULUS SP.	แช่ในน้ำยาฟอร์มาลินหรือด่างทับทิม (POTASSIUM PERMANGANATE)
3.7 หนอนพยาธิ (PARASITIC WORMS) ได้แก่ TREMATODES CESTODE , NEMATODE , ACANTHOCEPHATIDS	กำจัดสัตว์ที่เป็นตัวนำโรค หรือ โฮสต์กึ่งกลาง (INTERMEDIATE HOST) เช่น หอยหรือครัสเตเชียน เสีย แล้วใช้ยา KAMALA สำหรับพยาธิตัวดีด (CESTODES) และยา PIPERAZINE CITRATE สำหรับพยาธิตัวกลม
3.8 ครัสเตเชียน (CRUSTACEANS) ได้แก่ ERGASILUS SP.	ใช้ปากคีบจับออกหรือแช่ในน้ำด่างทับทิมหรือฟอร์มาลินหรือจุนสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างยา (สารเคมี) ที่ใช้รักษาโรคปลา

ยา (สารเคมี)	ความเข้มข้นที่ใช้	วิธีใช้
จุนลี (COPPER SULFATE, CuSO ₄)	อัตราส่วน 500 ppm ความเข้มข้น 0.25-1 ppm	แช่นาน 1 นาที แช่นาน 1 ชม. หรือ แช่ตลอดไป
กรดน้ำส้ม (GLACIAL ACETIC ACID)	1000 ppm	แช่นาน 1 นาที
ด่างทับทิม (POTASSIUM PERMANGANATE, KmnO ₄)	1000 ppm 10 ppm	แช่นาน 10-40 วินาที แช่นานถึง 30 นาที
ฟอร์มาลิน (FORMALIN 37%)	200 ppm	แช่นาน 15-30 นาที
เมโธลีนบลู (MATHOLENE BLUE)	2-3 ppm	แช่นาน 3-5 วัน
มาลาไคท์กรีน (MALACHITE GREEN)	60 ppm	แช่นาน 10-30 นาที
ยาคลอแรมฟิโนคอล (CHLORAMPHENICOL)	1-5 ppm	แช่นานพอควรหรือ ใช้ผสมอาหารใน อัตราส่วน 50-75 mg. ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อวัน
ยาเตตราไซคลีน	50 ppm	แช่นานพอควรหรือ ใช้ผสมอาหารใน อัตราส่วน 50-75 mg. ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ต่อวัน เป็นระยะเวลา ติดต่อกัน 10 วัน

การสังเกตสัตว์ในอะควาเรียมว่ามีโรคเกิดขึ้น โดยวิธีการง่ายๆ คือ ดูจากตาของปลาโดยปกติตาของปลาจะมีสีค่อนข้างแดง ถ้าเกิดโรคจากสาเหตุต่างๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้นจะทำให้ตาของปลามีสีขุ่น และเป็นฝ้า

ดูจากลักษณะของสัตว์ ในธรรมชาติของมันอาจจะคล่องแคล่ว เมื่อเกิดโรคทำให้มันซึมลงไป การกินอาหารน้อยลง

วิธีป้องกัน

ต้องคอยตรวจคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม (ไม่เกิน 0.32 part/million) ระบบการกรองน้ำ จ่ายน้ำและระบายน้ำ ตรวจดูอาหาร ความสะอาดและชนิดอาหารที่เหลือตกค้าง ต้องพยายามดูคอกออกมาไม่ให้น้ำเปื้อนในแทงค์ การให้แสงสว่างเพียงพอกับความ เป็นอยู่และการฆ่าเชื้อโรค

ในกรณีที่น้ำในอะควาเรียมเริ่มเป็นอันตรายเมื่อตรวจพบและยังพอกแก้ไขได้ มักจะทำโดย

- ใช้สารฆ่าเชื้อ ANTIBIOTIC
- ใช้ต่างทับทิม
- เปลี่ยนน้ำ โดยย้ายสัตว์ออกหรือค่อยๆ ระบายน้ำเก่าออกให้น้ำใหม่จากถังพักมา แทนที่

ปัญหาเกิดโรคในอะควาเรียมเป็นเรื่องสำคัญมาก เมื่อถึงหนึ่งเป็นโรคแล้ว แก้ไขไม่ทันต่อ เวลาจะถูกกลามรักษาได้ทันที อาจจะรวมอยู่ในห้องพัก (QUARANTINE ROOM) ก็ได้ ซึ่งอาจเป็นแทงค์อยู่ในห้อง ขนาดของแทงค์มีความจุประมาณ 200-1000 ลิตร แต่ละแทงค์ต้องมีการกรองน้ำเฉพาะตัว หรือกรองน้ำร่วมจากแทงค์พักน้ำก็ได้ แทงค์เหล่านี้มีลักษณะคุณสมบัติ หรืออุปกรณ์ต่างๆ เหมือนอะควาเรียมทุกประการ

นอกจากเชื้อโรคต่างๆ แล้ว ยังมีสิ่งที่ทำให้เกิดเป็นพิษแก่ปลาทางอ้อมอีกหลายประการ เช่น BEWERAL TANK POISON "พิษอันเกิดจากแทงค์" เป็นต้น เช่น

- SINK OR DYING ANAEMONES OROCIANS

อาจทำให้น้ำเป็นพิษ เหตุเพราะขาดแสง CORAL ที่ตายจะไม่ทำให้น้ำเสีย

- DYING SPONGE

จะได้กลิ่นก็ทราบได้ว่าตายแล้ว วิธีแก้ก็คือ ต้องเอาออกจากแทงค์และแยกชนิดออกไปพร้อมกับให้อาหารแต่ละชนิดจนหายเป็นปกติ

- METAL CEMENT OR PUTTY POISONING

ในกรณีโลหะจะไม่ทราบจนกว่าจะเห็นสนิมหรือการผุกร่อนขึ้น จะต้องพิจารณา

9. การเลี้ยงและการดูแล

การเลี้ยงปลาทะเลในอะควาเรียม และการดูแลเอาใจใส่ นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก ก่อนเลี้ยงจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับการเตรียมการและรายละเอียดในข้อ 1-8 พอสมควร ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดและปัญหาต่างๆ สำหรับการดูแลนั้น ผู้เลี้ยงจำเป็นต้องให้ความสำคัญ ความสนใจ ความเอาใจใส่และดูแลอย่างใกล้ชิด หากมีปัญหาเกิดขึ้นจำเป็นจะต้องแก้ไขทันที

ผู้เลี้ยงจะต้องนึกอยู่เสมอว่าการเลี้ยงปลาทะเลแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน จะต้องศึกษาค้นคว้า อยู่ตลอดเวลา

6.2 ระบบต่างๆในอาคาร

6.2.1 ระบบโครงสร้าง

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างอาคาร ต้องคำนึงถึงความต้องการขององค์ประกอบของอาคารในแต่ละส่วน ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้นต้องศึกษาถึงสภาพโครงสร้างที่เหมาะสมกับในองค์ประกอบแต่ละส่วน โดยไม่ขัดกับสภาพทั่วไป และคุณสมบัติในแต่ละชนิดด้วย พอลจะสรุปได้ดังนี้

1. อาคารพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN)
2. อาคารพาดช่วงยาว (WIDE SPAN)
3. โครงสร้างพิเศษ (SPECIAL STRUCTURE)

การเลือกใช้ระบบโครงสร้างในอาคาร

1. ระบบโครงสร้างพาดช่วงสั้น (SHORT SPAN STRUCTURE)

ได้แก่ระบบ เสา คาน มีระยะที่เหมาะสมของช่วงเสาประมาณ 6.00-9.00 เมตร เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศเขตร้อนรวมทั้งประเทศไทย มีข้อดีในระบบการก่อสร้างเสาและคานคือ

- ทำให้อาคารเปิดโล่งเพื่อการระบายอากาศหรือความต้องการแสงสว่าง หรือปิดทึบตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งมีความยืดหยุ่นในการเจาะช่องประตู หน้าต่าง
- มีความยืดหยุ่นในการกันผนัง สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย
- เหมาะสมกับการเดินท่อต่างๆภายในอาคาร
- สามารถต่อเติมและขยายอาคารได้ง่าย
- การก่อสร้างทำได้ง่ายไม่ต้องอาศัยเทคนิคในการก่อสร้างมาก

วิธีการก่อสร้างระบบเสาและคานมีหลายรูปแบบ กล่าวคือ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตสำเร็จรูป หรือเหล็ก ตามเหตุผลที่กล่าวมา ระบบเสาและคานจึงเหมาะสมกับ ส่วนสำนักงาน ร้านอาหาร โรงปฏิบัติงาน หรือส่งนบริการอื่นๆ

2. ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (WIDE SPAN STRUCTURE)

เหมาะสมกับอาคารที่ต้องการพื้นที่ที่กว้างเป็นพิเศษ

2.1 TRUSS

หลักการทั่วไปจะเหมือนกับระบบเสาและคาน คือรับน้ำหนัก

จากส่วนที่อยู่ด้านบนถ่ายน้ำหนักลงสู่ SUPPORT เช่นเดียวกับระบบเสาและคาน แต่ TRUSS สามารถรับน้ำหนักได้มีประสิทธิภาพมากกว่า และมีน้ำหนักเบาว่าโครงสร้างที่ทำด้วยคอนกรีต

เสริมเหล็ก ในขณะที่รับน้ำหนักและพาดช่วงเสาที่เท่ากัน ดังนั้นการนำโครงสร้าง TRUSS มาใช้ช่วยให้เปิดโล่งอาคารได้มากขึ้น โดยเฉพาะโครงสร้างหลังคา

วัสดุที่ก่อสร้างโครง TRUSS คือ ไม้ เหล็ก หรืออะลูมิเนียม เพื่อความแข็งแรง นิยมใช้เหล็กเป็นโครงสร้าง แต่ต้องมีการเคลือบเหล็กเพื่อป้องกันสนิมและป้องกันไฟ สามารถป้องกันไฟได้นานตามกำหนด แต่ TRUSS มีข้อจำกัดอยู่บ้างในเรื่องเทคนิคการก่อสร้างที่ยุ่งยากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และการออกแบบการต่อเชื่อมเหล็ก ต้องทำอย่างประณีต ระมัดระวัง เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่ต้องการ ไม่ให้เกิดความเสียหายหรือพังทลายลงโดยง่าย

2.2 SPACE FRAME

เป็นโครงสร้างที่พัฒนามาจากโครงสร้าง TRUSS โดยการยึดกันของ TRUSS 2 ทางในลักษณะ 3 มิติ ซึ่งทำให้โครงสร้างเหมือนกับเป็นเนื้อเดียวกัน ทำหน้าที่ค้ำยันซึ่งกันและกัน เมื่อเป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักมากๆ จะมีความลึกของโครงสร้าง $1/6-1/12$ ของช่วงเสา หากไม่ได้รับน้ำหนัก (เช่น เป็นโครงหลังคา) จะมีความลึก $1/20-1/24$ ของช่วงเสา

ข้อดีในการก่อสร้าง SPACE FRAME

- ลดความลึกของโครงสร้างได้มากกว่าโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และ TRUSS
- ลดจำนวนวัสดุโครงสร้าง เพื่อความประหยัด
- ใช้ชิ้นส่วนที่เหมือนกัน ทำให้ผลิตจากโรงงานได้ การก่อสร้างทำได้รวดเร็ว
- พาดช่วงได้กว้างมาก ทำให้ไม่มีเสาเกะเกะ

ข้อจำกัดของ SPACE FRAME

การออกแบบโครงสร้างทำได้ยาก ชิ้นส่วนโครงสร้างทุกชนิดต้องละเอียด การต่อชิ้นส่วนเข้าด้วยกันจะต้องมีความแม่นยำ และมีความแข็งแรงป้องกันการพังทลาย จะเห็นว่าการใช้เทคนิคในการก่อสร้างสูงกว่าการก่อสร้างธรรมดา

จะเห็นว่าทั้ง TRUSS และ SPACE FRAME มีความเหมาะสมในการก่อสร้างอาคารที่ต้องการพื้นที่กว้าง ฉะนั้นจึงเหมาะสมในการก่อสร้างห้องโถง ห้องแสดงนิทรรศการ หอประชุม และโรงปฏิบัติการขนาดใหญ่

การวิเคราะห์โครงสร้าง LONG SPAN

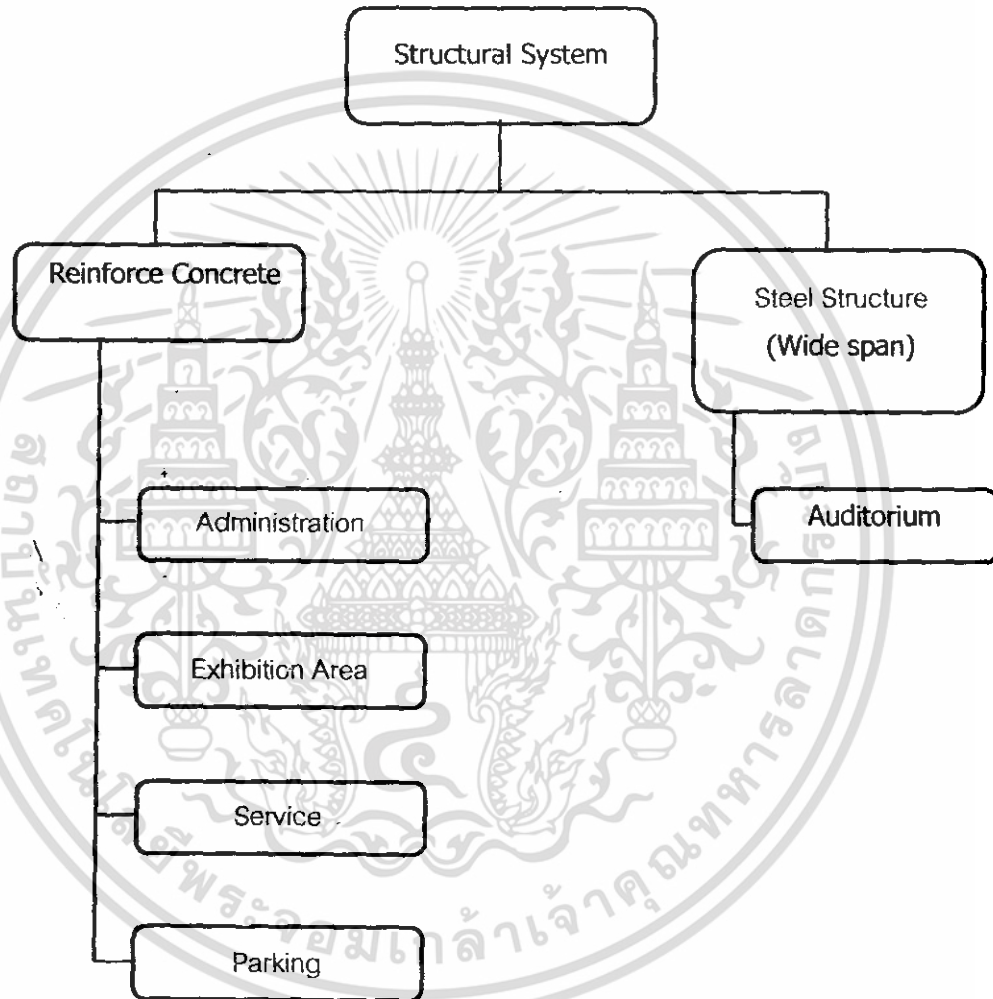
โครงสร้าง LONG SPAN ที่นำมาพิจารณาเลือกใช้ในโครงการมีดังนี้

1. TRUSS สามารถครอบคลุมพื้นที่ได้ตั้งแต่ 20-30 เมตร คุณสมบัติพิเศษคือ น้ำหนักเบา ใช้ SMELL ประกอบเป็นบางส่วน ซึ่งเป็นผลมาจากแนวความคิดทางการออกแบบทั้งนี้ควรคำนึงถึงวัสดุที่นำมาทำโครงสร้างด้วย เนื่องจากโครงการนี้ตั้งอยู่ริมทะเล ซึ่งอาจมีผลต่อโครงสร้างบางชนิดได้

2. CABLE & TENT เป็นโครงสร้างชนิดแชนซึ่งต้องมีตัวหยุดหรือกำหนดพิเศษเพื่อรับแสง สามารถก่อสร้างได้รวดเร็ว ประหยัดโครงสร้าง คุไปรงสบายและเข้ากับบรรยากาศซึ่งเหมาะสมกับส่วนของการแสดงทางน้ำกลางแจ้ง

การวิเคราะห์โครงสร้าง SHORT SPAN

1. ส่วนบริหารหรือส่วน OFFICE ใช้ระบบ OPEN SYSTEM จึงไม่มีปัญหา
2. ส่วนจัดแสดง เนื่องจากมีตู้แสดงที่ใช้วัสดุที่เป็นกระจกมากและค่อนข้างจะต่อกันเป็นแนวเป็นชุด และขนาดของกระจกจะเป็นฟุต ดังนั้นการวางระยะช่วงห่างของเสาจึงคำนึงถึงข้อกำหนดนี้ด้วย



แผนภูมิที่ 6-1 แผนผังรายละเอียดการใช้ระบบโครงสร้างกับการออกแบบอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าภายในโครงการสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆได้ดังนี้

1. ไฟฟ้าแรงสูง

ไฟฟ้าในโครงการได้จากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งเดินสายไฟตามแนวถนนหน้าโครงการ เป็นไฟฟ้าแรงสูงกำลัง 12 Kv. เข้าสู่อาคารโดยใช้สายเคเบิลร้อยท่อ RIGID STEEL CONDUCTY ผึงในดินแล้วเดินสาย ต่อเข้าไปในห้อง HIGE VOLTAGE TRANSFORMER ซึ่งอยู่ใกล้ห้องเครื่องปรับอากาศของโครงการ โดยแยก TRANSFORMER ออกเป็น 2 ตัว ตัวหนึ่งใช้กับระบบปรับอากาศของโครงการ ส่วนอีกตัวใช้กับระบบไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร ซึ่ง TRANSFORMER จะแปลงกำลังไฟฟ้า ออกจากกำลังสูงเป็นกำลังต่ำ

- 220V เฟส 3 สาย (ไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร)

- 340 V เฟส 4สาย (ไฟฟ้ากำลัง)

ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เกิดความร้อนและอันตราย จึงควรจะจัดวางที่ตั้งให้เป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัย TRANSFORMER UNITS นี้แบ่งออกเป็น 3 UNIT คือ

- UNIT ของส่วนสำนักงาน (ADMINISTRATION SECTION)

- UNIT ของส่วน AUDITORIUM

- UNIT ของส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและส่วนบริการอื่นๆ

(AQUARIUM & SERVICE SECTION)

เหตุผลในการแบ่ง UNIT เพื่อแบ่งภาระการรับ LOAD ของไฟฟ้า

2. ไฟฟ้ากำลัง

สำหรับใช้เดินเครื่องในระบบปรับอากาศ ระบบไฟส่วนเวที ระบบ HYDROLIC มอเตอร์ไฟฟ้า รวมทั้งระบบปรับและควบคุม REVERBERATION TIME ของฝ้าเพดาน

3. ไฟฟ้าแสงสว่าง

สำหรับใช้กับอุปกรณ์ประเภทต่างๆ และไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างโดยทั่วไป

4. ไฟฟ้าฉุกเฉิน

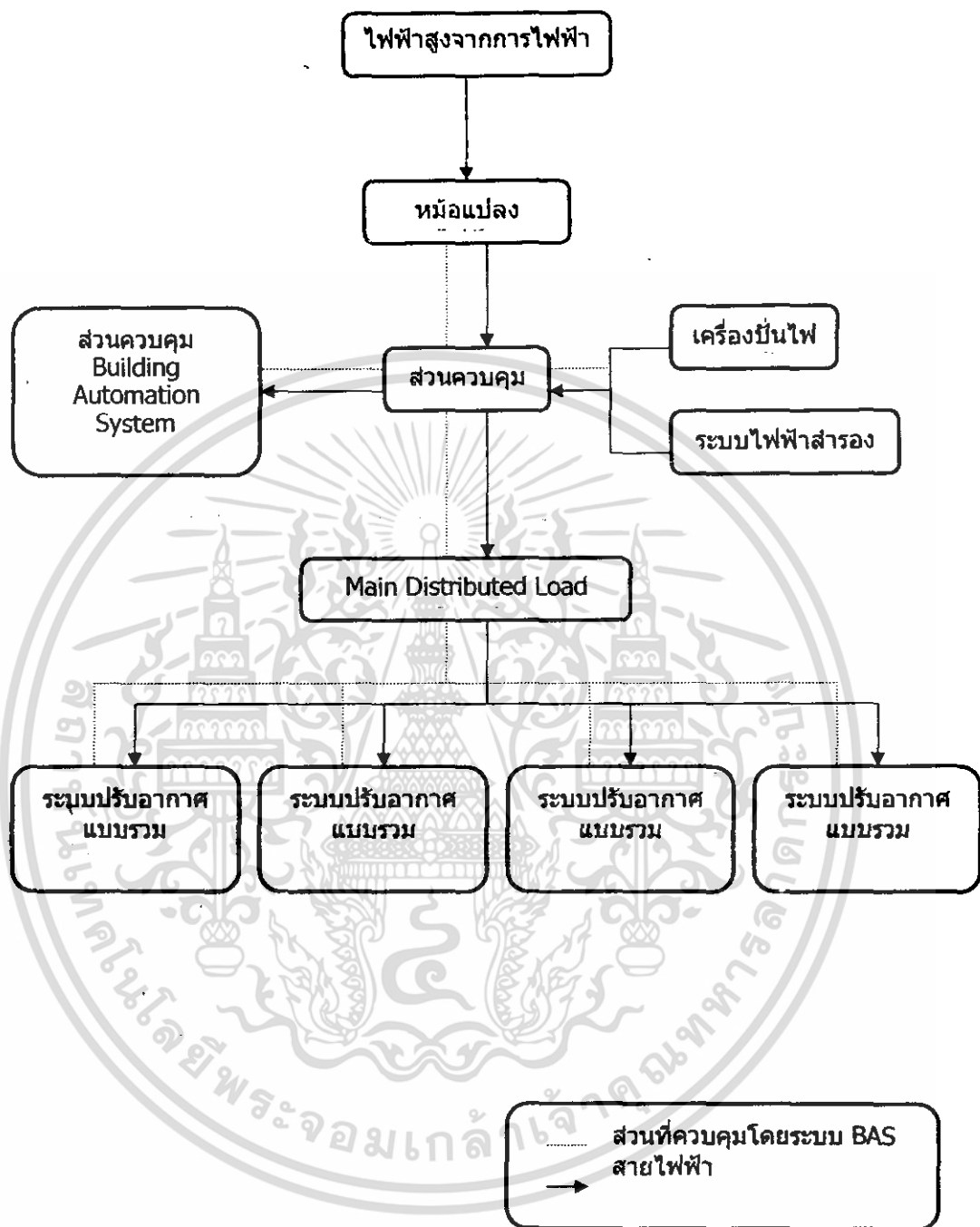
พิจารณาถึงความสำคัญในแต่ละกิจกรรม เช่น ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงกลางแจ้ง ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ซึ่งไม่สามารถหยุดแสดงเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ส่วนนี้จะมีไฟฟ้าสำรองจะแบ่งเป็น 2 ระดับคือ

4.1 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรอง EMERGENCY LIGHTING จะให้แสงสว่างเป็นจุดเพื่อป้องกันปัญหาการโจรกรรมที่อาจเกิดขึ้น ในกรณีที่เกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง

4.2 ระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง GENERATOR SET จะทำการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนกิจกรรมต่างๆที่จำเป็นต้องดำเนินต่อไปไม่ขาดตอน เช่น ในส่วนนิทรรศการ, ส่วนโถง, ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ส่วนแสดงกลางแจ้ง และส่วนเทคนิคต่างๆของโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 6-2 แสดงระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.3 ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING SYSTEM)

การระบายอากาศเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับสถานที่ที่มีคนอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก เพราะอุณหภูมิจะสูงมากและอากาศจะไม่มีควมบริสุทธิ์ จึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศ ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีด้วยกันคือ

1. โดยวิธีธรรมชาติ คือมีการออกแบบช่องเปิดเพื่อระบายอากาศให้มากพอ
2. โดยวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีความสิ้นเปลืองมากกว่าแต่ได้ผล 100%

การนำเอาระบบปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคารนอกจากจะเป็นการช่วยระบายอากาศที่ดีซึ่งเป็นเรื่องสำคัญแล้ว ยังสามารถช่วยเรื่องการป้องกันของเสียงรบกวนทั้งจากภายนอกและภายในอาคารได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะภายในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและส่วนห้องประชุมที่มีความจำเป็น ต้องใช้เครื่องปรับอากาศโดยมากอยู่รวมกันเป็นกลุ่มอาคาร ดังนั้นจึงควรพิจารณาใช้เป็นแบบ เครื่องใหญ่เครื่องเดียว ตั้งอยู่ในบริเวณที่ซึ่งสะดวกในการพ่นอากาศแล้วแล้วต่อท่อแจกจ่าย ไปยังตามห้องที่ต้องการ

หลักในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

หลักทั่วไปคือ การใช้การระเหยของของเหลว ซึ่งเมื่อระเหยจะถูกดูดความร้อนไปใช้ในการระเหยจึงทำให้ตัวกลางรอบๆ เย็นลง สารที่นิยมใช้ในเครื่องปรับอากาศคือ ฟรอน 22 ซึ่งเป็นสารที่ระเหยได้ดี

ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ โดยทั่วไปประกอบด้วยอุปกรณ์หลักๆ อยู่ 4 ส่วนคือ

1. คอยล์เย็น (EVAPORATION)
2. คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)
3. คอยล์ร้อน (CONDENSOR)
4. ลิ้นความดัน (EXPANSION VALVE)

ประเภทของเครื่องปรับอากาศ ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่ 3 ชนิด คือ

1. WINDOW TYPE SYSTEM

เป็นระบบที่อุปกรณ์ต่างๆ ครบชุดในตัว คือรวมอยู่ในกล่อง เดียวกันหนนคการให้ความเย็นจะใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็นโดยตรง เครื่องปรับอากาศชนิดนี้เหมาะกับเนื้อที่ ขนาดเล็ก

- | | |
|---------|--|
| ข้อดี | - มีขนาดเล็กติดตั้งและดูแลรักษาง่าย |
| | - มีราคาถูก เหมาะสมที่จะนำไปใช้ส่วนสำนักงานที่มีขนาดเล็ก |
| ข้อเสีย | - เหมาะสมกับห้องที่มีขนาดเล็กเท่านั้น |

- การติดตั้งต้องทำการเจาะผนัง ทำให้อาคารขาดความสวยงามซึ่งถ้าคิด เป็นจำนวนมากอาจทำให้อาคารขาดลักษณะเด่นทางด้านความงาม
- เกิดเสียงดังกว่าระบบอื่นๆ เพราะอุปกรณ์ทุกอย่างอยู่รวมกันในกล่องเดียว

2. SPLIT TYPE SYSTEM

เป็นระบบที่แยกส่วนการระบายความร้อน และส่วนให้ความเย็นออกจากกัน

ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศชนิดนี้มี 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ.

2.1 เครื่องระบายความร้อน (AIR COOLED CONDENSOR UNIT)

เป็นส่วนที่มีคอยล์ร้อนและ คอมมเพรสเซอร์ ซึ่งมีเสียงดังจึงแยกส่วนนี้ไว้

ภายนอกอาคาร

2.2 เครื่องเป่าลมเย็น (AIR HANDING UNIT OR FAN COIL UNIT)

เป็นส่วนที่มีท่อน้ำยาจากส่วนแรกเข้ามายังคอยล์เย็น จึงจัดส่วนนี้ไว้ในห้อง

การให้ความเย็นจะใช้ลมเป่าผ่านคอยล์เย็นเช่นเดียวกับระบบแรก

ข้อดี

- เดินเครื่องเรียบเพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร
- มีหลายขนาดตั้งแต่ขนาดเล็กไปถึงขนาดใหญ่
- หน่วยทำความเย็นสามารถออกแบบให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ตกแต่งภายในได้

ข้อเสีย

- มีท่อน้ำยาต่อระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับเครื่องระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนังอาคาร
- ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่างๆได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง
- การกระจายอากาศไม่ทั่วถึง

3. CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM

เป็นระบบที่ประยุกต์ให้เข้ากับอาคารได้หลายแบบระบบนี้จะต้องมีตัวกลางรับความ

เย็นจากส่วนทำความเย็น มักนิยมใช้น้ำเป็นตัวกลางนำความเย็นไปยังส่วนต่างๆของอาคาร แล้วจึงเป่าลมผ่านท่อน้ำเย็นให้กับอาคารที่ต้องการปรับอุณหภูมิอีกต่อหนึ่ง เครื่องปรับอากาศแบบนี้มีราคาแพงการติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบอื่น จึงนิยมใช้กับอาคารที่มีขนาดใหญ่ที่มีเนื้อที่ที่ต้องการปรับอากาศมาก

ข้อดี

- มีท่ออากาศต่อกันอย่างทั่วถึงไปทั่วอาคาร ทำให้การกระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่มีเสียงดัง

ข้อเสีย

- ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งค่อนข้างสูง

- มีความร้อนเข้าไปในท่อส่งอากาศได้ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานน้อยลง

- อาคารที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศระบบนี้ ต้องมีการออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการเดินท่อต่างๆ

- การเลือกใช้ระบบปรับอากาศในโครงการ

ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายในการใช้งาน เช่น ต้องการความเงียบเป็นพิเศษหรือต้องการ ความเย็นจัดเป็นต้น

2. ลักษณะเฉพาะของอาคารเช่น

- อาคารที่มีขนาดเล็ก อาจใช้เครื่องปรับอากาศแบบ WINDOW SPLIT TYPE

- ห้องที่มีขนาดใหญ่มากถ้าใช้แบบ WINDOW SPLIT TYPE อาจจะไม่ สามารถกระจายลมได้ทั่วถึง อาจต้องพิจารณาใช้แบบแยกส่วนซึ่งมี ข้อจำกัดเช่น มีกำลังจำกัด 8-25 ตัน หรือถ้าท่อน้ำยา มีความยาวมาก จนเกินไปก็ไม่มี ความเหมาะสม

- ถ้าอาคารเป็นห้องหลายๆห้องที่มีการใช้งานพร้อมๆกัน การใช้แบบ CENTRAL SYSTEM เพราะแบบ WINDOW หรือแบบแยกส่วน จะทำให้เกิดเครื่องปรับอากาศจำนวนหลายเครื่อง ทำให้ดูแลลำบากและยังทำลาย ความงามของอาคาร

3. เงื่อนไขเฉพาะของอาคาร เช่น ในบางส่วนของอาคารเดินท่อยาก บางอาคาร ต้องการห้องปรับอากาศเพียงห้องเดียวหรือ 2 ห้อง

ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้ระบบเครื่องปรับอากาศในโครงการจึงสามารถแยกออกเป็น ส่วนๆ คือ ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ส่วนพิพิธภัณฑ์ฯ และส่วนบริหารโครงการ

ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ส่วนพิพิธภัณฑ์ฯ เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ ต้องการกำลังสูง และมีความสงบ เป็นพิเศษ (ไม่มีการรบกวนจากเสียงต่างๆ) และต้องการให้เกิดความสวยงาม เรียบร้อย จึงเลือกใช้ระบบ CENTRAL SYSTEM ในส่วนนี้

ส่วนบริหารโครงการ ซึ่งมีขนาดใหญ่มากเพื่อความสะดวก และประหยัดในการใช้งาน จึงพิจารณาเลือกใช้แบบ SPLIT TYPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายละเอียดระบบปรับอากาศที่เลือกใช้สำหรับโครงการ

ลักษณะเครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็นหมุนเวียนส่วนกลาง (CENTRAL CHILLER WATER SYSTEM)

1. เครื่อง ชิลเลอร์ (CHILLER)หรือเครื่องทำความเย็น

มีหน้าที่ทำให้เกิดความเย็นกับน้ำซึ่งเป็นตัวกลางเพื่อนำน้ำเย็นที่ได้ไปใช้ปรับอากาศ อีกทอดหนึ่ง เครื่องชิลเลอร์ระบบนี้คล้ายกับแบบแยกส่วน ผิดกันที่แบบระบบนี้จะมีชิลเลอร์เป็นรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่อยู่ด้านล่าง เป็นที่ของท่อส่งน้ำเย็นและท่อระบายความร้อน (ถ้าเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ) สถานที่ตั้งเครื่องมักจะตั้งไว้ใกล้กับปั๊มน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม แต่ถ้าเป็นระบบความร้อนด้วยอากาศจะต้องตั้งเครื่องไว้ในที่โล่ง

2. เครื่องเป่าลมเย็น (AIR HANDING UNIT OR FAN COIL UNIT)

ทำหน้าที่ดูดลมจากภายนอกเข้ามาในห้อง โดยผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจาก CHILLER แล้วเป่าลมเย็นเข้าสู่ห้อง มีทั้งแบบที่เป่าลมเย็นให้กับห้องโดยตรงและแบบที่มีท่อลมช่วย กระจายไปให้ทั่วห้อง FAN COIL มีทั้งแบบแขวนและแบบตั้งพื้น ถ้าเป็นแบบแขวนที่ต้องการแขวนไว้ได้ฝ้าเพดานจะต้องเตรียมช่องเพดานไม่ต่ำกว่า 0.45 เมตร และมีช่องเปิดเพื่อให้เข้าไปตรวจสอบได้ ถ้าเป็นขนาดใหญ่มักนิยมเรียกว่า AIR HANDING UNIT การติดตั้งสามารถตั้งไว้ในห้องได้เลย แต่ถ้ามีห้องเตรียมไว้ จะช่วยเรื่องความสวยงามและยังช่วยเก็บเสียงอีกด้วย หากไม่มีสถานที่ที่เพียงพอ ในการติดตั้ง AHU อาจแบ่งเครื่องเป็นแบบเล็กๆ (FAN COIL UNIT) จำนวน หลายๆเครื่องทำให้หาสถานที่างได้ง่าย

3. COOLING TOWER

จะมีอยู่ในเฉพาะแบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำเป็นส่วนที่รับ ท่อน้ำร้อน ซึ่งรับความร้อนจากเครื่องชิลเลอร์มายังส่วนนี้มีพัดลมเป่าช่วยใน การระบายความร้อน COOLING TOWER ควรจะติดตั้งไว้ในที่โล่งเพื่อช่วยในการระบายอากาศได้ง่าย

4. ท่อน้ำ

มีส่วนที่เป็นท่อน้ำเย็นทำหน้าที่นำความเย็นมายัง FAN COIL และต่อท่อน้ำร้อนซึ่งทำหน้าที่ระบายความร้อนจากเครื่อง ในท่อน้ำเย็นนี้จะต้องมีฉนวนหุ้มป้องกันไม่ให้สูญเสียความเย็นไปในระหว่างทาง ท่อน้ำจะต้องสามารถเข้าไปดูแลบริการ ซ่อมแซมได้สะดวก

- ระบบหมุนเวียนอากาศภายในโรงละคร

ภายในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล และส่วนพิพิธภัณฑ์ที่ต้องการการหมุนเวียนของอากาศ เพื่อความสบายของผู้ชมและยังช่วยทำให้ระบบปรับอากาศกระจายความเย็นได้ทั่วถึง การกระจายความเย็นมี 2 แบบคือ

1. SIMPLE PLENUM SYSTEM

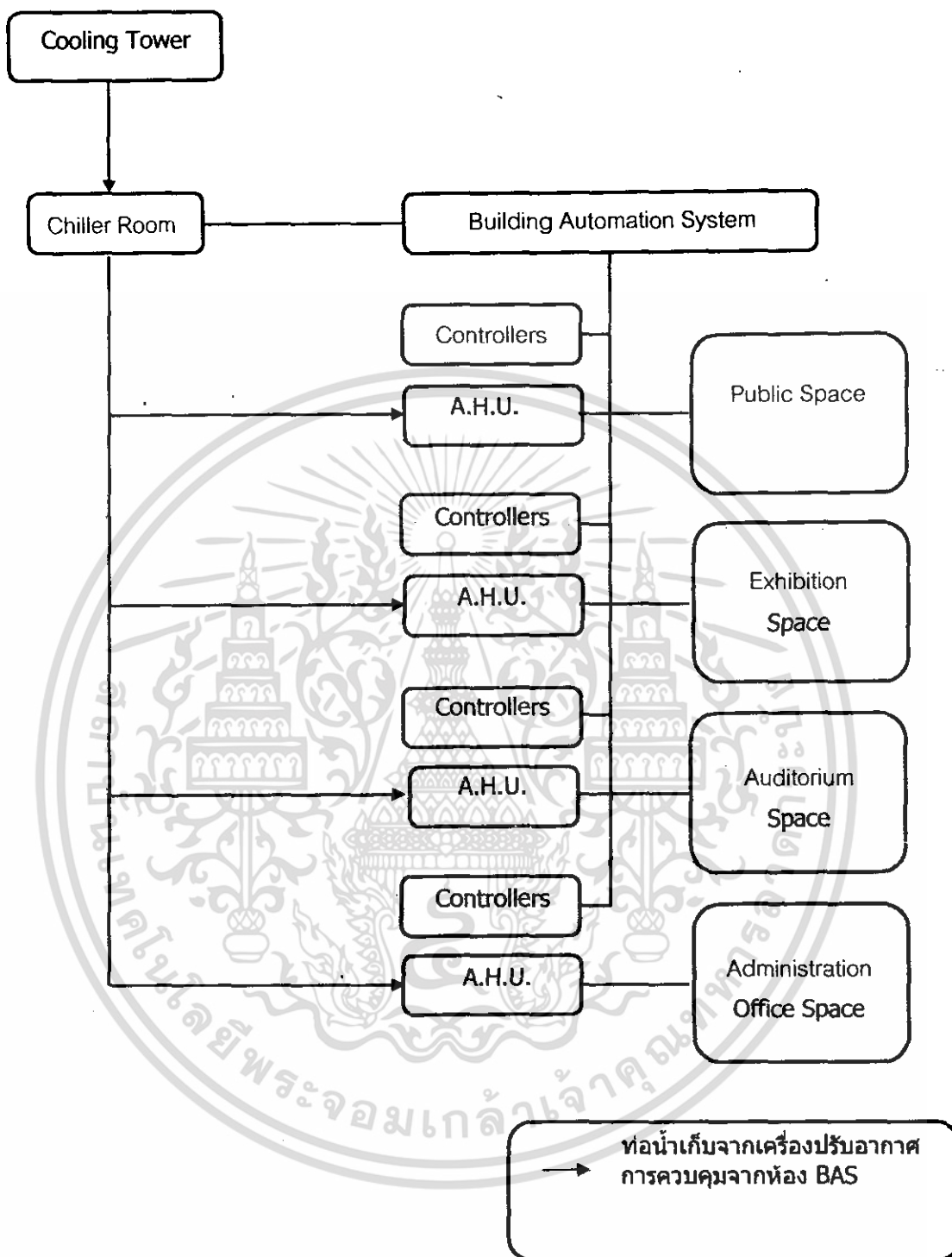
เป็นแบบให้ลมเย็นเข้าจากผนังและการกระจายอากาศร้อนออกทางข้างบน ระบบนี้ การหมุนเวียนของอากาศจะช้า แต่ช่วยในการระบายควันและความร้อนได้ดี เพราะอากาศร้อนจะลอยตัวขึ้นสูงทำให้การกระจายอากาศเป็นไปแบบธรรมชาติ

2. DOWNWARD SYSTEM

เป็นการเป่าอากาศเย็นลงจากด้านบนและดูดอากาศออกทางด้านล่าง อาจทำการซ้อน ที่ดูดอากาศขอบของผนังด้านล่าง ระบบนี้ช่วยให้ห้องเย็นเร็ว และการกระจายอากาศได้อย่างรวดเร็วจึงไม่ต้องเปิดเครื่องทิ้งไว้นานก่อนการใช้งานจริง ระบบนี้ต้องมีการติดตั้งที่ระบายอากาศ ถูกเงินไว้ด้านบน เพื่อระบายอากาศร้อนและควันต่างๆทิ้งไป

จากการพิจารณาถึงความเหมาะสม จึงเลือกใช้ "DOWNWARD SYSTEM" ตลอดทั้ง ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล และส่วนพิพิธภัณฑ์ฯ ตำแหน่งของ FAN COIL ROOM จะกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ สำหรับกรณีที่ไม่สามารถจัดหน้าตำแหน่ง FAN COIL ROOM ได้ อาจใช้การติด FAN COIL ลงมาจากเพดาน ห้อยเป็นจุดๆ นอกจากนี้ยังต้องการที่ตั้งของ COOLING TOWER ของเครื่องปรับอากาศ และเนื้อที่สำหรับถังขยาย(ใช้ในการควบคุมปริมาณน้ำ)อีกด้วย





แผนภูมิที่ 6-3 แผนผังแสดงระบบวิศวกรรมปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.4 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

1. ระบบดับเพลิง

ขนาด ชนิด จำนวนอุปกรณ์ และระดับเพลิงขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นมาตรฐาน ในการออกแบบ ถนน ทางเข้าออก ได้ดังนี้

ตารางที่ 6-3 แสดงความต้องการระบบดับเพลิงต่อสถานที่ต่างๆ

ขนาด	เมตร	ความแปรเปลี่ยน
ความกว้างถนน (ต่ำสุด)	3.66	ใช้ในกรณีใช้ชาตังไฮโดรลิก
ความสูงเพดาน (ต่ำสุด)	3.60	ความกว้างจะเพิ่มขึ้น
รัศมีการกลับรถ	18.00-22.00	ใช้ในกรณีใช้ชาตังไฮโดรลิก
ระยะทำการดับเพลิง	20.00-30.00	ความกว้างจะเพิ่มขึ้นขึ้นกับความเร็ว

1. ระบบที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังที่ต่างๆได้

นิยมติดตั้งในอาคารทุกประเภท โดยจะติดตั้งไว้ในทุกๆชั้น ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย สามารถหยิบใช้ได้สะดวก โดยระยะทำการประมาณ 75 ฟุตแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

2.1 ประเภทใช้น้ำ

2.2 ประเภทใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือก๊าซเฉื่อย

2.3 ประเภทใช้ผงเคมีแห้ง

3. ระบบที่ติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานด้วยมนุษย์

3.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นคู่กระจกเล็กๆพร้อมมีค้อนไว้สำหรับทุบกระจกให้แตก แล้วกดปุ่มแจ้งสัญญาณอัคคีภัยอุปกรณ์ดับเพลิง เป็นแบบหัวฉีดดับเพลิงพร้อมสาย ซึ่งมักใช้ในอาคารที่มีบริเวณ กว้างพอสมควร ระบบนี้ต้องติดตั้งให้ลากสายได้สะดวกและไกลพอสมควร รัศมี การทำการควรมากกว่า 20 เมตร น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงต้องมีมากพอที่จะใช้และต้องมีระบบปั้มน้ำซึ่งสามารถมีแรงดันน้ำในกรณีที่ไฟไหม้ในชั้นสูงๆ

4. ระบบติดตั้งตายตัวและควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ และความเหมาะสม คือ

- อุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เลือกใช้ในกรณีที่มีความร้อนสูง และคาดว่าเพลิงจะลุกลามเร็ว ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของห้องอันเนื่องมาจาก ตามปกติ หรือจากแหล่งความร้อนภายในห้อง จะเป็นปัญหาต่อการใช้อุปกรณ์ชนิดนี้
- อุปกรณ์ตรวจสอบควัน มักใช้กับการเกิดเพลิงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และมีควันมาก เช่น ห้องคอมพิวเตอร์และห้องเก็บเอกสาร

4.2 อุปกรณ์ดับเพลิง แบ่งตามตัวกลางที่ใช้เป็น

- ระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)
- ระบบก๊าซ

อุปกรณ์ดับเพลิงระบบใช้น้ำ (SPRINKLE SYSTEM)

การติดตั้งมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบหัวห้อย (PENDENT) และแบบหัวตั้ง (UP-RIGHT) ซึ่ง ทั้ง 2 แบบจะมีการทำงานอย่างเดียวกันคือ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ หลอดแก้วที่หัว SPRINKLE จะแตก แล้วน้ำจะถูกฉีดออกมาเป็นฝอยๆ หลอดแก้วและหัว SPRINKLE นี้จะไม่ขึ้นสนิม มีอายุการใช้งานชั่วอายุของ SPRINKLE นั้น กล่าวคือถ้าไม่เกิดเพลิงไหม้หัว SPRINKLE จะอยู่เช่นนั้นตลอดไป

SPRINKLE 1 ตัวสามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับไฟได้ 16 ตร.ม โดยการติดตั้ง แบบหัวห้อยนั้นจะติดตั้งฝ้าเพดานซึ่งจะดับเพลิงที่เกิดขึ้นภายในห้อง ส่วนแบบหัวตั้งจะติดตั้งฝ้าเพดาน เพื่ออาจดับเพลิงที่เกิดได้ฝ้าได้

ระบบการทำงานของ SPRINKLE แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1. ระบบท่อเปียก (WET PIPE SYSTEM)

ในระบบของท่อ SPRINKLE จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลาเมื่อเกิดเพลิงไหม้ ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัว SPRINKLE เปิดและน้ำที่มีแรงดันสูงจะพุ่ง กระจายออกมา ระบบนี้ เหมาะกับอาคารสถานที่ทั่วไปที่ไม่มีการแข็งตัวภายในท่อ

2. ระบบท่อแห้ง (DRY PIPE SYSTEM)

การทำงานของกลไกเป็นเช่นเดียวกับระบบท่อเปียก แต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่ อากาศอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัวดังนั้นจึงทำเป็นระบบท่อแห้ง จนกว่าหัวกลไกที่ SPRINKLE ทำงานแรงดันในท่อลดลงน้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อและพุ่งออกจากหัว SPRINKLE

3. ระบบ DELUGE SYSTEM

นำระบบท่อแห้งมาใช้กับหัว SPRINKLE เปิด และระบบดักจับความร้อนและควัน การทำงานกระทำโดยการบังคับวาล์ว ปิด-เปิด ด้วยเครื่องดักจับควันเมื่อเปิดวาล์ว น้ำก็จะไหลผ่านท่อ และพุ่งออกจากหัว SPRINKLE ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบ PREACTION SYSTEM

ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อ การปรับปรุงโดยการนำเอาระบบเครื่องดักจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์ การทำงานคล้ายระบบท่อแห้ง แต่ไม่มีการบังคับวาล์วเปิด-ปิด ของระบบท่อด้วยเครื่องดักจับควันหรือความร้อน ทำให้มีน้ำเข้าไปในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัว SPRINKLEทำงาน ซึ่งน้ำจะสามารถพุ่งออกจากหัว SPRINKLE ได้ทันที

สำหรับโครงการนี้ได้เลือกใช้ระบบท่อแห้ง เพราะสามารถใช้ร่วมกับการใช้ HEAT DETECTOR ได้ กล่าวคือ จะใช้หัว SPRINKLER แบบเปิด (ไม่ใช่หลอดแก้วหรือฟิวส์) HEAT DETECTOR สัญญาณไฟฟ้าไปเปิดวาล์ว ให้น้ำพุ่งออกมาดับไฟ เมื่อสามารถจับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากไฟไหม้

อุปกรณ์ดับเพลิงระบบชนิดใช้ก๊าซ

ระบบชนิดที่ใช้ก๊าซเป็นสารในการดับเพลิงเป็นระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงเกือบทุกชนิด เนื่องจากก๊าซเป็นน้ำยาดับเพลิงชนิดที่สะอาด ซึ่งหลังจากการใช้งานแล้วจะไม่มีสิ่งใดหลงเหลือที่จะต้องทำความสะอาดอีก จึงเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับระบบดับเพลิงชนิดอื่นๆ ดังนั้นจึงนิยมนำมาใช้ในงานในพื้นที่ที่ต้องการป้องกันเพลิงเป็นพิเศษ และไม่ต้องการให้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องนั้นเกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงขึ้น เช่น ห้องคอมพิวเตอร์, ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน, ห้องเก็บเอกสารสำคัญ เป็นต้น ก๊าซที่ใช้ดับเพลิงมีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
2. HALLON 1301 (BROMOTRIFLUOROMETHANE)
3. HALLON 1211 (BROMOCHLORODIFLUOROMETHANE)

สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิงได้โดยการลดความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศ จนถึงจุดที่ไม่ช่วยในการลุกไหม้ สำหรับ HALLON เมื่อถูกความร้อนจะแตกตัวเป็นไฮดรอน และเกิดปฏิกิริยากับอากาศจนทำให้หยุดการลุกไหม้ของเชื้อเพลิงได้

3. ระบบระบายน้และป้องกันไฟลาม

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายน้และป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย เพราะระบายน้ไฟจึงเป็นอันตรายพอกับไฟไหม้ นอกจากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคารเพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาเขตบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุดต่อการดับไฟ

ระบบระบายน้และป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ

1. ระบบพัลลวมอัดอากาศ

ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟ ให้มีความดันสูงกว่าบริเวณที่กำลังติดไฟ เพื่อจำกัดอาณาเขตบริเวณและป้องกันไฟลาม

2. ระบบพัลลวมดูดอากาศ

ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิงทั้ง 3 ระบบจะสอดคล้องกันโดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งสัญญาณลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้ควบคุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อนว่าเป็นสัญญาณจริง หรือสัญญาณหลอก ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าเป็นสัญญาณหลอกก็กดปุ่มทำการติดตั้งใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริง แผงควบคุมก็จะแจ้งสัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณ โดยกริ่งแจ้งสัญญาณไฟไหม้ จากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคาร เพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก ส่วนไฟนอกทางหนีไฟจะใช้พลังงานแบตเตอรี่ หรือจากเครื่องปั่นไฟสำรอง

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไฟตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปาะแก้วฉีดย้ำแตกออก หรือมีการใช้สายฉีดย้ำจากตู้ดับเพลิง ปัมพ์น้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะเดียวกัน ระบบระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

ข้อเสนอแนะในการป้องกันอัคคีภัย

2. ควรมีเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าโดยตรง รับผิดชอบเกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า ตรวจสอบฯ เปลี่ยนและซ่อมแซม และควรเข้าไปตรวจดูความเรียบร้อยอยู่เสมอ อย่างน้อย 3 เดือนต่อครั้ง
- ตลอดจนฝึกเจ้าหน้าที่ให้มีความเตรียมพร้อมอยู่เสมอ
3. ควรเตรียมน้ำสำรองหรือน้ำบาดาลไว้ใช้ มีเครื่องสูบน้ำ และเครื่องทำไฟฟ้าอัตโนมัติสำรอง

3. พิจารณาเลือกใช้ระบบดับเพลิงตามความเหมาะสม เพราะวัสดุอุปกรณ์บางอย่างอาจเกิดความเสียหายจากน้ำยาดับเพลิงหรือน้ำ มากกว่าที่จะเสียหายจากเพลิงไหม้

4. การหนีไฟ หรือทางออกฉุกเฉิน

ทางออกฉุกเฉินจะต้องมีเพียงพอ บางประตูสามารถเปิดปิดได้ง่าย การกำหนดขนาดและจำนวนของช่องเหล่านี้มีมาตรฐานดังนี้

ทางออกฉุกเฉินจะต้องมีอย่างเพียงพอ บางประตูสามารถเปิดเปิดได้ง่าย ถ้ารู้กำหนดขนาด และจำนวนของช่องเหล่านี้มีมาตรฐานดังนี้

Minimum total exit widths required (assuming a minimum of 2 exits)

	SR	HO	GLC
(Min.per exit)			
No.of Persons	2' 6" to 3' 6"	0.762 to 1.067	3' 8" 1.778
200	7' 0"	2.134	7' 4" 2.336
300	7' 0"	2.134	7' 4" 2.336
400	7' 0"	2.134	7' 4" 2.336
500	8' 9"	2.667	9' 2" 2.794
750	13' 3"	4.724	14' 8" 4.470
1000	17' 6"	5.334	18' 4" 5.588
2000	35' 0"	10.668	36' 8" 11.176
3000	52' 6"	16.002	35' 0" 16.764

SR = The Building Standards (Scotland)(Consolidation)Regulation 1970

HO = The Manual of safety Requirements in theatres and other places of public entertainment, issued by the Home Office

CSR = The cinematograph Safety Regulations, For 1955, 1958 and 1965

GLC = GLC Places of public Entertainment, Technical Regulation

รูปที่ 6-8 แสดงการกำหนดขนาดและจำนวนช่องประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Minimum number of exits from a room or story

	SR	HO	CSR	GLC
Minimum				
No.of Persons	2	2		2
1-60	1		1	
Up to 500		2		2
61-600	2		2	
Up to 750		3		3
001-1000	3		3	
Up to 1000				4
Up to 1250		4		5
1001-1400	4		4	
Up to 1500		5		6
1401-1700	5		5	
Up to 1750				7
1701-2000	6		6	
Up to 2000		6		8
2001-2250				9
2251-2500	7		7	
Up to 2500		7		10
2501-2700	9		9	
Up to 2750	10	8		11
Up to 3500	12			15

รูปที่ 6-9 แสดงหลักการคิดทางออกฉุกเฉิน

ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง จะต้องจัดอักษรขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6 ฟุต 9 นิ้ว ประมาณ 2 เมตร และเห็นได้ง่าย และมีแสงเรืองข้อความให้เห็นในที่มืด

การทำให้แสงเรืองนี้มีหลัก 2 ประการ

1. ใช้ไฟฟ้า
2. ใช้ไฟแบตเตอรี่ ให้ตลอดเวลาแม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

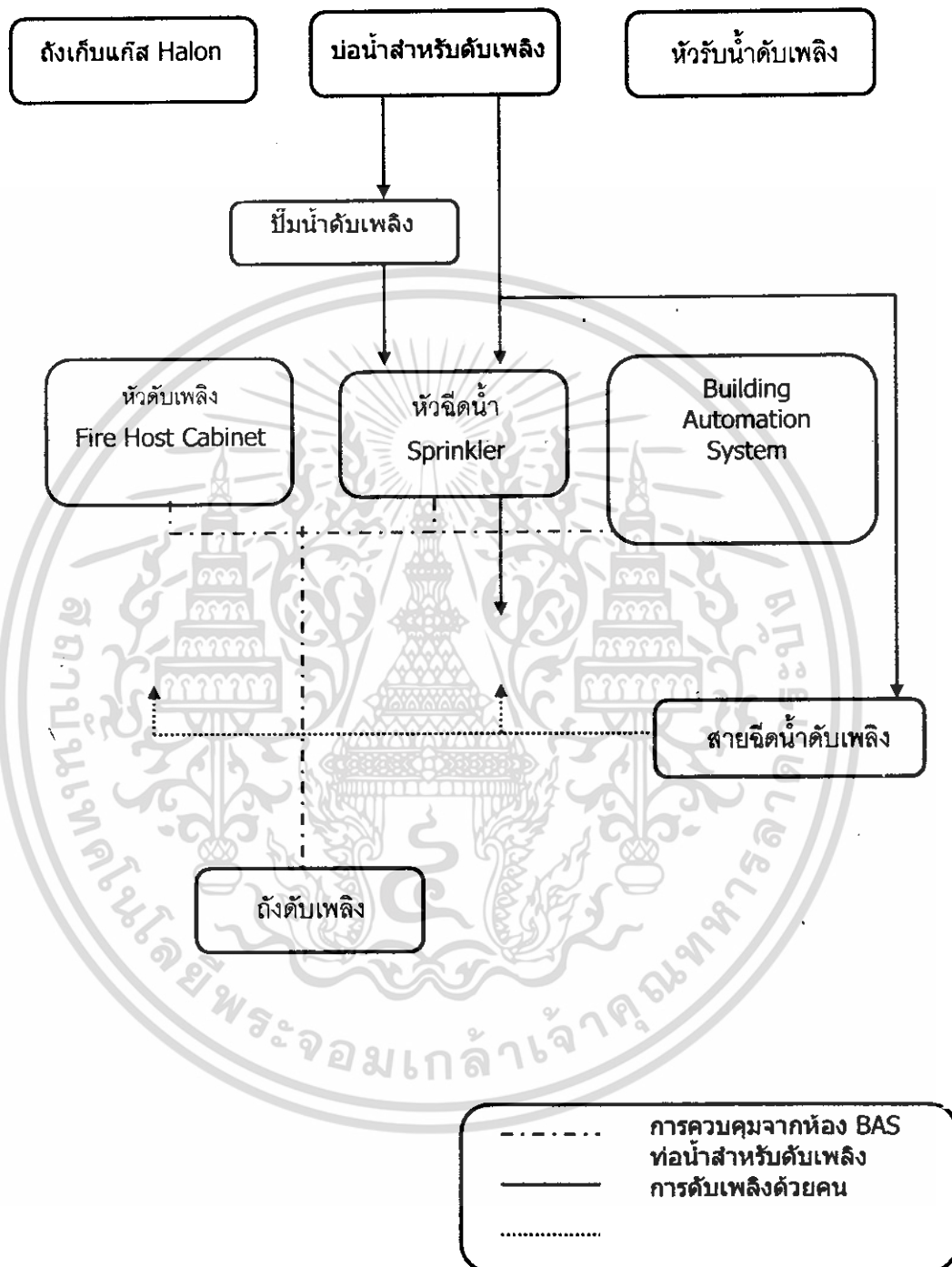
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ตามหลืบมุมหรือที่ซับซ้อน ควรมีโอกาสรอบทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่และควรโล่ง ไม่มีเก้าอี้เสริม หรือมีของเกะกะเป็นอันตราย ตรงที่บันไดหรือเป็นขั้นควรทำให้สังเกตได้ง่าย เช่น ใส่ไฟไว้ หรือ ทาสีขาว

สำหรับการเลือกระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับโครงการนี้สรุปได้ว่า

1. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงที่เคลื่อนย้ายได้ประเภทใช้น้ำตามตำแหน่งที่เห็นได้ชัดในชั้นต่างๆ
2. ติดตั้งระบบตรวจจับควันร่วมกับอุปกรณ์ตรวจสอบอัตราการเพิ่มความร้อน เพื่อตรวจสอบอัคคีภัยที่จะเกิดขึ้นในตำแหน่งต่างๆของโครงการ
3. สำหรับอุปกรณ์ดับเพลิงจะใช้ระบบใช้ก๊าซในส่วนของห้องสมุด, ส่วนบริเวณงาน, เทคนิควิศวกรรมและส่วนบริหารเพื่อป้องกันความเสียหายของเอกสารและข้อมูลต่างๆโดยใช้ก๊าซ HALLON ในส่วนอื่นๆจะใช้การดับเพลิงแบบใช้น้ำโดยจะใช้ SPINKLE แบบห้อยหัวระบบท่อเปียก เพราะเป็นระบบที่ง่ายและมีความสะดวก รวดเร็วในการทำงานเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้และปัญหาในเรื่องการแข็งตัวของน้ำในท่อก็ไม่มีด้วย
4. ในส่วนของส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลต้องเลือกใช้วัสดุที่มีความทนความร้อนและไฟ เพื่อป้องกันเหตุที่จะลุกลามได้ในส่วนของตู้แสดง และส่วนนิทรรศการได้ติดตั้ง FIRE CURTAIN เพื่อป้องกันไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 6-4 แผนผังแสดงระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.5 ระบบสุขาภิบาล

ภายในโครงการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ระบบประปา
2. ระบบจ่ายน้ำทะเล
3. ระบบระบายน้ำ
4. ระบบกำจัดน้ำเสีย

1. ระบบประปา

โครงการรับน้ำประปาจากการประปานครหลวง ซึ่งส่งมาทางท่อเมนใต้ดิน บริเวณที่ตั้งของโครงการ ระบบการจ่ายน้ำในโครงการเลือกใช้ระบบจ่ายน้ำจาก ถังเก็บน้ำใต้ดิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การหาปริมาณน้ำใช้

ปริมาณการใช้น้ำคำนวณจากประเภทของอาคาร และปริมาณผู้ใช้น้ำ

- จำนวนผู้มาใช้โครงการเฉลี่ย 2500 คน/วัน

- ปริมาณการใช้น้ำของอาคารประเภท 80 ลิตร/คน/วัน

สำนักงานที่มีห้องน้ำ

ดังนั้นปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด $2,500 \times 80 = 200,000$ ลิตร/วัน

1 ลูกบาศก์เมตร = 1,000 ลิตร ดังนั้น 200 ลูกบาศก์เมตร

ถังเก็บน้ำใต้ดิน

ขนาดของถังที่เล็ก ที่สุดต้องสามารถเก็บน้ำไว้ได้ไม่น้อยกว่าผลต่างระหว่าง ปริมาณที่สูบออกของถังน้ำกับปริมาณน้ำที่ไหลเข้าถังเก็บน้ำ ในแต่ละรอบของการเดินเครื่องสูบน้ำ และขนาดของถังยังขึ้นอยู่กับความต้องการในการสำรองน้ำเอาไว้ดับเพลิงอีกส่วนหนึ่งด้วย

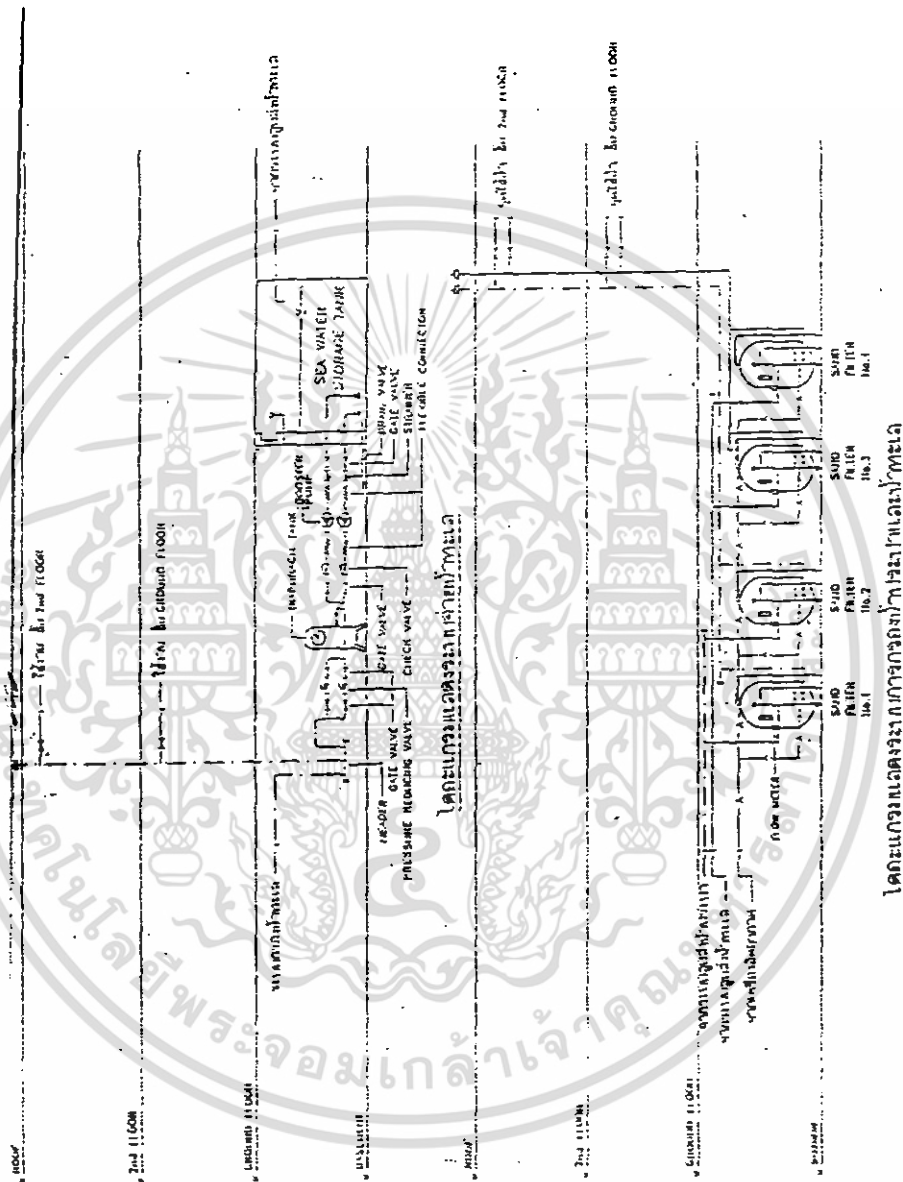
การหาขนาดถังน้ำใต้ดิน 120 ลูกบาศก์เมตร

การประมาณความลึกของถังเก็บน้ำใต้ดิน 3.00 เมตร

ดังนั้นเมื่อคิดเป็นพื้นที่ขนาดถังเก็บน้ำใต้ดิน $120 / 3 = 40$ ตารางเมตร

2. ระบบจ่ายน้ำทะเล

ระบบจ่ายน้ำทะเล เป็นอีกระบบหนึ่งที่คล้ายกับระบบจ่ายน้ำประปา ใช้สำหรับการอนุบาลและสัตว์น้ำทะเล ที่มีอยู่ในโครงการ มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้



รูปที่ 6-10 แสดงระบบการกรองน้ำประปาและน้ำทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดึงเก็บน้ำทะเล ปริมาตรความจุ เพียงพอสำหรับสำรองไว้ในโครงการทั้งหมด
- เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเพื่อส่งน้ำไปยังจุดจ่ายน้ำที่กำหนดไว้
- ท่อจ่ายน้ำทะเลบริเวณโครงการ

3. ระบบระบายน้ำ

ระบบการระบายน้ำของโครงการแยกเป็น 2 ส่วนคือ

2.1 การระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนในสวนหลักๆที่นำมาพิจารณา คือ น้ำฝนไหลจากบริเวณหลังคา เพราะโครงการนี้เป็นโครงการซึ่งมีพื้นที่หลังคาขนาดใหญ่มาก อุปกรณ์ที่สำคัญในการระบายน้ำฝนได้แก่

- รางระบายน้ำฝนซึ่งขนาดของรางจะถูกกำหนดโดยลักษณะของหลังคา ขนาดของรางระบาย น้ำไม่ค่อมมีความสำคัญเท่ากับรูปร่างของราง เพราะถ้าน้ำฝนสามารถ ระบายได้ในแนวตั้งได้ทันน้ำฝนก็จะไม่ล้นราง ดังนั้นส่วนที่มีความสำคัญในการออกแบบอีกส่วนคือ ความลึกของราง ซึ่งควรมีการเผื่อเอาไว้ใน กรณีที่ท่อระบาย น้ำฝนมีการอุดตัน

- ช่องระบายน้ำฝน ที่มีชายอยู่ตามท้องตลาดมีอยู่หลายแบบตามลักษณะการใช้งาน ช่องระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองติดอยู่และต้องมีช่องให้น้ำไหลลงไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่หน้าตัดของท่อ

- ท่อระบายน้ำฝน ขนาดและจำนวนของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่รองรับ และอัตราการตกของฝน การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง / 1,000 ตารางเมตร แรก และ 1 ช่อง / 1,000 ตารางเมตร ต่อไป

2.2 การระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งหมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้งานจากสุขภัณฑ์ต่างๆโดยไม่รวมจากน้ำทิ้งส่วนซึ่งน้ำทิ้งสำหรับโครงการนี้เป็นน้ำจากการใช้งานปกติ ที่ไม่สกปรกมาก ไม่มีสาร เคมี และสิ่งสกปรกมากจนเกินไปซึ่งจะระบายลงส่วนกำจัดน้ำเสียก่อนจึงระบายลง ส่วนสาธารณะเพื่อไม่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะต่อสังคม

ระบบน้ำทิ้งในโครงการประกอบด้วย ท่อระบายน้ำทิ้งและท่ออากาศเป็นหลัก โดยท่อระบายอากาศจะเป็นส่วนที่ให้อากาศผ่านเข้าออกจากระบบ และยังทำให้ อากาศเกิดการหมุนเวียนเพื่อรักษาระดับและกลิ่นน้ำภายในท่อ

4. ระบบการกำจัดน้ำโสโครก

น้ำโสโครก เป็นน้ำจากส้วมและปัสสาวะ ซึ่งไม่สามารถระบายออกสู่ท่อสาธารณะได้โดยตรง น้ำโสโครกจะต้องผ่านกรรมวิธีทำให้สะอาดเสียก่อนที่จะระบายทิ้งหรือปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน กรรมวิธีดังกล่าวมีหลักการอยู่ 2 หลักใหญ่คือ

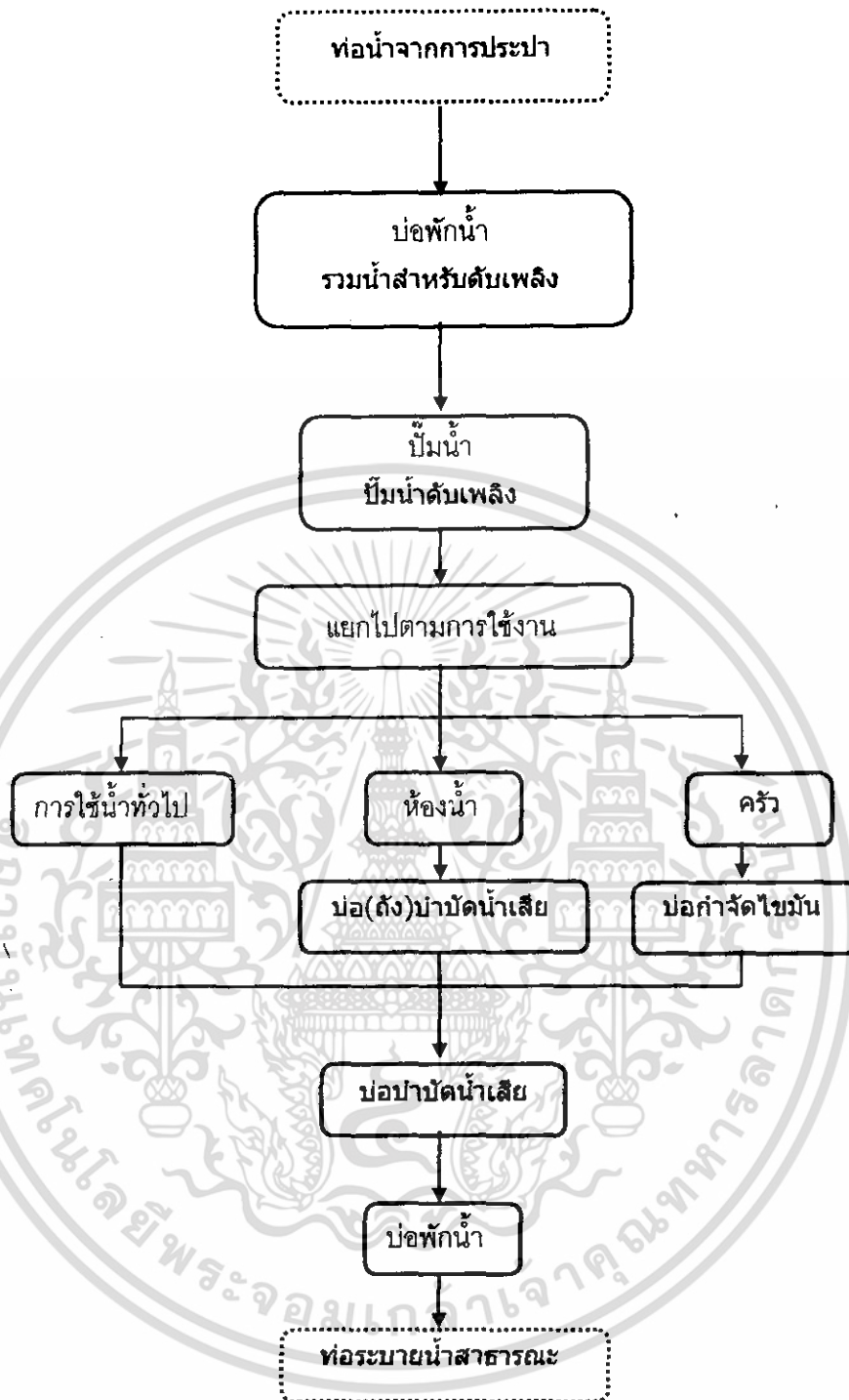
4.1 ANAEROBIC

เป็นการใช้ตะกอนของสิ่งปฏิกูลแล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน ไม่ควรปล่อยให้ออกสู่สาธารณะเพราะมีความสกปรกอยู่มาก การทำบ่อซึมจะเป็นบ่อที่เจาะรูให้โปร่งอยู่โดยรอบ ขนาดของบ่อจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการซึมของน้ำ ระบบนี้สามารถใช้ได้กับทั้งอาคารที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ การก่อสร้างถูกและไม่ต้องดูแลรักษามาก แต่ระบบนี้ไม่สามารถทำได้ในกรณีที่อัตราการซึมของน้ำต่ำกว่าอัตราน้ำโสโครกที่ระบายออกมาสู่บ่อเกรอะ นอกจากนี้การซึมอาจใช้วิธีต่อบ่อออกมาเพื่อช่วยให้เกิดการซึมที่ดีขึ้น เรียกว่าบ่อ ซึมสนาม

4.2 AEROBIC

เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลและสารเคมีช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูล หลักการง่ายก็คือ การใช้เครื่องอัดอากาศเข้าไปในน้ำทำให้แบคทีเรียย่อยสิ่งปฏิกูลได้ดีและเร็วขึ้น และใช้น้ำยารฆ่าเชื้อช่วยทำความสะอาดน้ำอีกครั้งก่อนที่ระบายออกสู่ท่อสาธารณะ ระบบนี้ใช้เนื้อที่ในการสร้างน้อย แต่มีกรรมวิธีที่ยุ่งยาก และมีราคาค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบแรกเราสามารถนำเอาระบบทั้งสองนี้มาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้ในการทำน้ำให้สะอาด ก่อนที่ทิ้งลงสู่ท่อสาธารณะ





แผนภูมิที่ 6-5 แผนผังแสดงระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล เป็นดังนี้

1. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ห้องครัว ต่อเข้ากับบ่อดักไขมัน
2. น้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะต่อเข้ากับ SEPTIC TANK
3. นำน้ำเสียจาก 2 แหล่งข้างต้นไปบำบัดโดยวิธีทางชีวะโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนโดยใช้ระบบเอเอสแบบเติมอากาศยี่สิบเวลา
4. เติมคลอรีนลงไปในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุได้จากข้อ 3
5. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสียจะต้องใช้ความสูงสุทธิ 5-6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับ 4 เมตรจากผิวดิน เพื่อให้ น้ำสามารถไหลผ่านไปยังส่วนต่างๆ และออกจากระบบโดยใช้เครื่องสูบ

6.2.6 ระบบการกำจัดขยะ

ขยะมูลฝอยหมายถึง บรรดาสิ่งที่ไม่ต้องการและทิ้งไป ทั้งนี้รวมถึง เศษผ้า, เศษอาหาร, มูลสัตว์ และเศษวัสดุที่เก็บของเก็บกวาดจากคณะสถาน, อาคารถนน, ตลาด ฯลฯ

แนวคิดในการจัดเก็บขยะมูลฝอยคือ จะไม่เพียงแต่กำจัดทำลายให้หมดสิ้นไป แต่ควรเกิดประโยชน์ตอบแทนให้มากที่สุด เช่น การ RECYCLE แต่ละขั้นตอนไม่ควรเลือกวิธีที่ยุ่งยากจนเกินไปควรที่จะประหยัดและเหมาะสมถูกต้องตามหลักสุขภาพ

และหลักเกณฑ์ในการพิจารณาในการประกอบการตัดสินใจ คือควรเก็บขยะออกจากสถานที่นั้นๆด้วยความรวดเร็วเรียบร้อย ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและประหยัด เกิดมลพิษน้อยที่สุด

วิธีดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวม
2. ขนส่ง
3. แปรสภาพ
4. กำจัดหรือทำลาย

การเก็บรวบรวม

เริ่มตั้งแต่การเก็บขยะมูลฝอยใส่ภาชนะ เพื่อคอยรถที่จะมาเก็บขนจนนำภาชนะที่ใส่ขยะมาเทลงในรถบรรทุกและเก็บเข้าที่

องค์ประกอบที่สำคัญในการเก็บขนขยะได้แก่

- ถังขยะ
- รถขยะ

- คนเก็บขยะ
- พนักงานเก็บกวาด

ภาชนะรองรับขยะ

ตารางที่ 6-4 แสดงข้อดีข้อเสียของภาชนะรองรับขยะในรูปแบบต่างๆ

ถึงประเภทต่างๆ	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ถึงรวมขนาดใหญ่ชนิดถาวร	- คงทนถาวร - รับขยะได้มาก	- มีปัญหาเรื่องแมลงวัน - กลิ่นเหม็นอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ และขนถ่ายภาชนะยาก - ไม่สะดวกในการควบคุมให้ถูกสุขลักษณะได้
2. ถึงขนาด 50 แกลลอน (200ลิตร)	- หาง่าย ราคาไม่แพง - รับขยะได้มาก - ทนทานถ้ากันสนิม	- น้ำหนักมาก ยกหลายยก - ไม่มีฝาปิดเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคได้ - อาจส่งกลิ่นเหม็น
3. ถึงชนิดใช้รถหรือเครื่องจักรยกเท	- รับขยะได้มาก - ประหยัดเวลาและปลอดภัย - ลดจำนวนคนงาน	- ราคาแพง - ถ้าเครื่องยกเสียทำให้การขนถ่ายลำบาก
4. ถึงขนาดมาตรฐาน 20-32 แกลลอน(75-120ลิตร)ทำด้วยโลหะอบสังกะสี สแตนเลส หรือ พลาสติก	- นน. ไม่มากยกเทสะดวก - ไม่เป็นสนิม - ทำความสะอาด - มีฝาปิดมิดชิด	- ตั้งไว้หลายแห่งเสียเวลาเก็บขน - ถูกขโมยง่าย - ต้องทำความสะอาดเสมอ
5. กระดาษหรือถุงพลาสติก	- เก็บขนง่าย นน. น้อย - ประหยัด - ไม่ต้องนำกลับรวดเร็ว - ถูกสุขลักษณะ	- ใสของมีคมไม่ได้ - ใสกล่องขนาดใหญ่ไม่ได้ - ต้องเสียค่าใช้จ่ายซื้อใหม่ - ถุง PVC เมื่อมีการเผาจะทำให้เกิดอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความถี่ในการเก็บขยะ

ตารางที่ 6-5 แสดงข้อดีข้อเสียของความถี่ต่างๆ ในการเก็บขยะ

ความถี่	ข้อดี	ข้อเสีย	เงื่อนไข
1. สัปดาห์ละ 1 ครั้ง	-เสียค่าใช้จ่ายน้อย	-ถ้าถนนเปิดไม่มิดชิด จะส่งกลิ่นเหม็นและ เพาะเชื้อโรคได้	-ภาชนะต้องปิดมิดชิด -เหมาะกับพื้นที่ที่มี อากาศหนาว
2. สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	-ลดจำนวนขยะที่สะสม -ลดขนาดภาชนะ	-เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น	-กรณีให้ความสำคัญกับ การบริการมากกว่าค่าใช้จ่าย -เหมาะกับพื้นที่อากาศ เขตร้อน
3. มากกว่าสัปดาห์ละ 2 ครั้ง	-ลดจำนวนขยะที่สะสม -ลดขนาดภาชนะ	-เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น	-ไม่มีที่เก็บเพียงพอ -เหมาะกับชุมชนหนา แน่นและมีอากาศร้อน

วิธีในการเก็บรวบรวม ขนส่ง และการกำจัดขยะ

ขั้นตอนในการดำเนินการต่าง ๆ นั้นจะต้องพิจารณา

1. ควรที่จะแยกชนิดของขยะต่างๆตามประเภทที่มีการแยกอยู่ทั่วไปคือ ขยะแห้ง ขยะเปียก ขยะอันตราย เพื่อความสะดวกในการนำขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่มา RECYCLE อีกครั้ง ทำให้การแยกกำจัดขยะในชนิดต่างๆได้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น
2. ควรที่จะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นว่าจะมีความเหมาะสมกับวิธีที่เลือกอย่างไร และควรจ่ายต่อการบำรุงรักษา
3. ที่สำคัญต้องคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันปัญหาของขยะในสังคม ก็มีมากพออยู่แล้วควรที่จะให้ความสำคัญในจุดนี้ด้วย
4. คำนึงถึงการเอาทรัพยากรบางส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ ให้ใช้ได้มากขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านพลังงาน วัสดุ และทรัพยากรธรรมชาติ

เพื่อให้การเก็บขยะและการขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะ จึงได้จัดให้มีห้องขยะรวม เพื่อเป็นที่เก็บกักขยะก่อนที่จะมีการขนย้ายไปกำจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของห้องรวมขยะ

1. สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟ สามารถกันน้ำซึม มีการระบายที่ดีสามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย และในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาด
2. ขนาดของห้องต้องเพียงพอสำหรับปริมาณขยะในแต่ละวัน

ระบบการเก็บขยะที่นำมาใช้ในโครงการนั้น จะใช้วิธีให้พนักงานเก็บกวาดรวบรวมขยะจากถังมาตรฐานขนาด 75-120 ลิตร ที่วางตามจุดต่างๆของโครงการมาเก็บที่ห้องรวมขยะ ซึ่งจะมีรถเก็บขยะจาก กรุงเทพมหานคร มาเก็บสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

6.2.7 ระบบการขนส่งภายในอาคาร

1. ระบบบันได

ในการออกแบบบันได จะถูกกำหนดความกว้างโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการหนีไฟเป็นหลักเกณฑ์สำคัญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ทางติดต่อระหว่างชั้นต่อชั้น ทางเดินระหว่างประตูด้านนอกถึงด้านใน จะต้องเป็นอิสระ สามารถถ่ายเทอากาศ และให้แสงสว่างได้พอเพียง
- การกำหนดลูกตั้งใน 1 ช่องบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 3 ชั้น และไม่เกิน 16 ชั้น ขานพักบันไดจะต้องมีความกว้างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน ช่วงกว้าง ของบันไดและขานพักต้องยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- บันไดเวียนที่มีรัศมีไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร ไม่สามารถนำมาใช้เป็นบันไดหนีไฟได้

2. ระบบทางลาด

การใช้ระบบทางลาดก็เพื่อ

- ใช้สำหรับบุคคลที่ใส่รถเข็น
- ใช้สำหรับเส้นทางบริการขนส่งสินค้า อุปกรณ์ที่จะต้องใช้รถเข็น

ตารางที่ 6-6 แสดงอัตราส่วนทางลาดของทางลาดชนิดต่างๆ

ชนิดของทางลาด	อัตราส่วนทางลาด
ความชันที่มากที่สุด (สำหรับการเดินเข้า)	1/10
ความลาดชันระยะสั้น สำหรับคนพิการ และรถเข็นบริการ	1/12
ความลาดชันระยะยาว สำหรับคนพิการและรถเข็นอุปกรณ์ขนาดหนัก	1/20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.8 ระบบรักษาความปลอดภัย

แบบอาคารและการก่อสร้างอาคารต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัย หากจะใช้ระบบแจ้งภัยต้องวางแผนไปพร้อมกับการออกแบบและสร้างอาคาร โดยต้องให้เหมาะสมสวยงาม และดูแลรักษาง่าย เตรียมการแก้ปัญหาต่างๆอย่างรอบคอบตั้งแต่การออกแบบจะทำให้เหมาะสมและไม่สิ้นเปลืองในภายหลัง

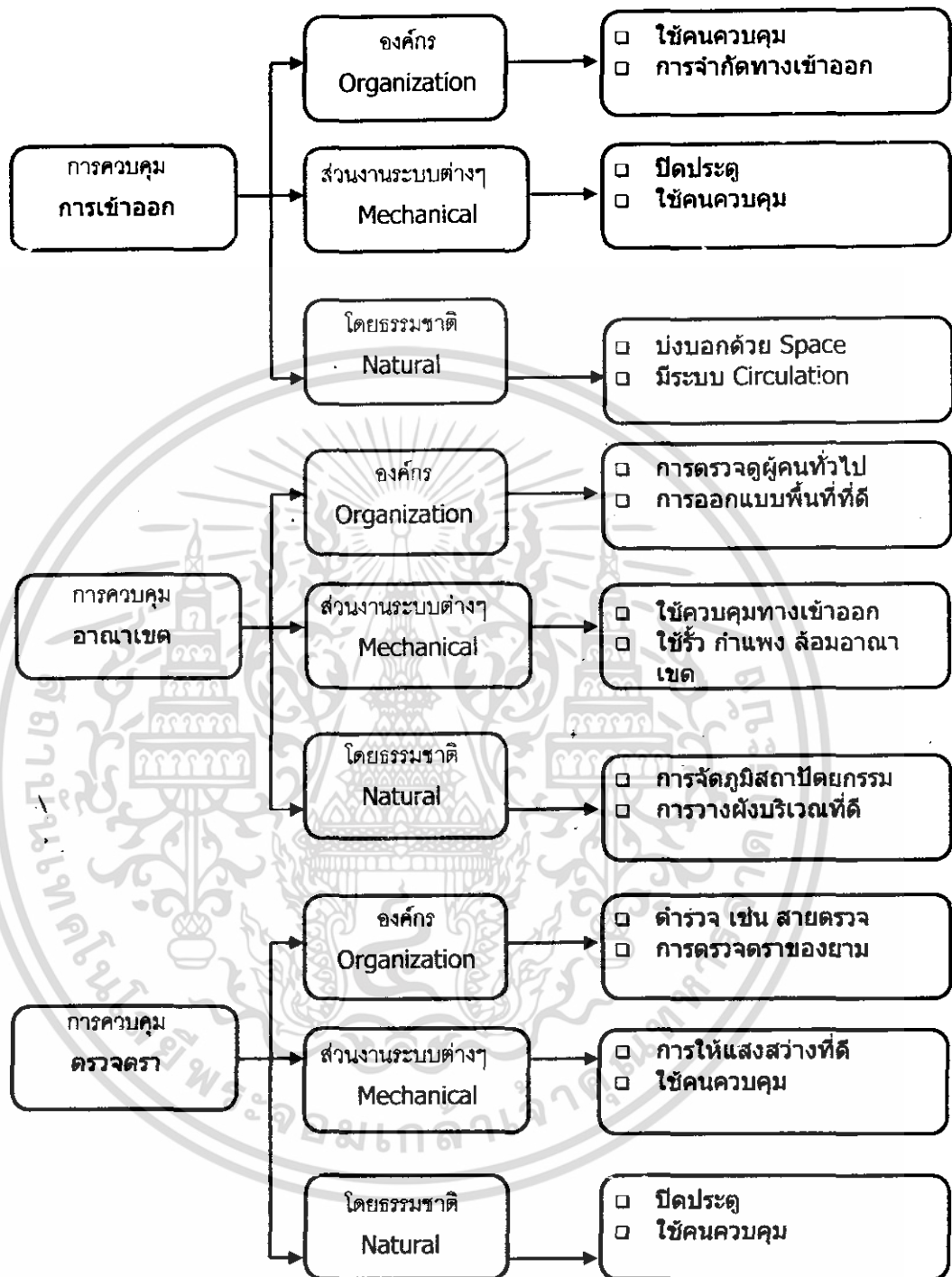
การคุ้มครองอาคาร แบ่งออกเป็น 4 วิธี คือ

1. PERIMETRIC PROTECTION ได้แก่ จัดให้มีรั้วรอบขอบชิด เน้นหนามันคง
2. VOLUMETRIC PROTECTION ได้แก่ จัดให้มีการป้องกันภายในอาคาร ประตู ท่อน้ำ ไม่ให้ปืนเข้ามาได้
3. FIXED POINT PROTECTION ได้แก่ การป้องกันโดยอาศัยระบบสัญญาณแจ้งภัย
4. AGENT DIRECT ATTACK ได้แก่ การป้องกันเป็นแห่งๆ โดยอาศัยระบบสัญญาณแจ้งภัยเข้าช่วย

การป้องกันภัยจากโจรผู้ร้าย แบ่งออกได้เป็น 4 แบบ

- 1.เทคนิคทางกลศาสตร์
- 2.เทคนิคทางไฟฟ้า
- 3.เทคนิคทางเคมี
- 4.เจ้าหน้าที่รักษาการณ์

เนื่องจากโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลนี้เป็นอาคารสาธารณะ เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ระบบรักษาความปลอดภัยจึงใช้ เทคนิคทางกลศาสตร์ และเจ้าหน้าที่รักษาการณ์ โดยจะมีโทรทัศน์วงจรปิดในบางจุดประกอบด้วย เนื่องจากเป็นระบบที่มีค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก เหมาะสมกับโครงการประเภทนี้



แผนภูมิ 6-6 แผนผังแสดงระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.9 ลักษณะการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงาน

แนวทางการประหยัดพลังงานภายในอาคารโครงการนั้น

1. การเลือกใช้วัสดุของอาคารเพื่อเหตุผลในด้านการกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารและยังทำให้เกิดรูปแบบ สถาปัตยกรรมที่มีความร่วมสมัยเหมาะกับสภาพแวดล้อม
2. พยายามออกแบบอาคารให้ได้รับแสงธรรมชาติมากที่สุด (โดยเฉพาะแสงธรรมชาติจากทิศเหนือ) เพื่อช่วยลดค่าไฟฟ้าให้สว่าง
3. การคำนึงถึงทิศทางการวางตัวอาคารให้ส่วนที่ไม่ได้ใช้การปรับอากาศได้รับลมธรรมชาติ มีการถ่ายเทอากาศที่ดี ส่วนที่ปรับอากาศมีการออกแบบผิวอาคารเป็นแบบผนังสองชั้น หรือการออกแบบส่วนของอาคารบางส่วน (ส่วน CORE) ให้รับแดดแทนส่วนใช้งานเป็นต้น

6.2.10 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย

1. ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM)

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

หลักเกณฑ์ในการออกแบบ

- อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบเสียงต่างๆ จะเป็นระบบล็อกแบบ SOLID STATE ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในการใช้งานระบบเสียง ในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง (BACKGROUND MUSIC)
เมื่อมีประกาศ จะมีเสียงเพลงก่อนที่จะประกาศ และกรณีที่ใช้งานพร้อมๆกันจะมีการจัดลำดับ
ความสำคัญ

- กรณีที่ส่วนการจัดแสดง ซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่และกว้างมากการจัดนำลำโพง จะ
จัดแบ่งเป็นกลุ่ม เพื่อการกระจายเสียง

- พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้างไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องติดตั้ง
VOLUME เพื่อปรับระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

3. ระบบโทรทัศน์รวม (MASTER ANTENNA TELEVISION-MATV)

เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศและจานรับสัญญาณดาวเทียม รับสัญญาณจากสถานี
โทรทัศน์ท้องถิ่น คือ ช่อง 3,5,7,9 และ 11 รวมทั้งสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมในภาคพื้น
เอเชียแปซิฟิกได้ โดนผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณ แล้วแยกไปยังเต้ารับที่ติดตั้งตามจุด
ต่างๆของอาคาร

4. ระบบโทรทัศน์วงจรมิด (CLOSED CIRCUIT TELEVISION-CCTV)

เป็นระบบที่ใช้งาน สำหรับด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของอาคาร รวมถึง
การจัด CIRCULATION ต่างๆ และสามารถตรวจสอบสภาพทั่วไปของตู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายใน
โครงการได้อีกด้วย

5. ระบบวีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สื่อประสม (MULTIMEDIA) และอื่นๆ

เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่
ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งเป็นระบบในการนำเสนอ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงให้ผู้เข้าชม
สามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย

6.2.11 การจัดภูมิทัศน์

ธรรมชาติเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม เมื่อธรรมชาติคือโลกซึ่ง
บรรจด้วยมวลมนุษย์ และผลงานของมนุษย์ ความรู้สึกที่ได้สัมผัสกับธรรมชาตินี้มีผลให้เกิด
ความรู้สึกถึงบรรยากาศที่น่าสัมผัส

การออกแบบและเลือกชนิดพันธุ์ไม้ ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- ใช้พันธุ์ไม้ที่อยู่ในเขตเมืองร้อน
- CULTURAL REQUIREMENT สำหรับพันธุ์พืชที่สะดวกต่อการบำรุงรักษา
- พิจารณาแนวโน้มของคุณสมบัติทางกายภาพและลักษณะการเจริญเติบโต
- อุปนิสัยของพืชและชีวิตความเป็นอยู่
- ขนาดของสภาพที่ตกแต่ง

- ลักษณะสีของใบ ผิวใบ
- เลือกพันธุ์ไม้ให้เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย ไม่ใช่เลือกเพราะความงามของพันธุ์ไม้
อย่างเดียว
- ทิศทางลม แสงแดด ในตำแหน่งที่จะตกแต่ง
- การบำรุงรักษาเหมาะสมหรือไม่ เช่น การจัดเป็นการบำรุงรักษาจะต้องทำอย่างไร

องค์ประกอบของภูมิสถาปัตยกรรม

นอกจากจะเป็นพืชพันธุ์ต่างๆ แล้วยังมีสิ่งอื่นๆ ที่มาช่วยส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม ร่มรื่น
เช่น

- ที่จอดรถ ถนน เสาไฟฟ้า สาธารณูปโภค
- ที่โล่งใช้พักผ่อน เดินเล่น
- องค์ประกอบของธรรมชาติที่จะสอดใส่เข้าไปในภูมิสถาปัตยกรรม ได้แก่ น้ำ หิน ทراس
เป็นต้น
- STREET FURNITURE ที่จะสอดคดล่องเป็นอันหนึ่งอันเดียวผสมผสานไปกับ
องค์ประกอบทางธรรมชาติ

ข้อพิจารณาในการจัดภูมิสถาปัตยกรรม

การนำเอาธรรมชาติมาตกแต่ง ประสานกันขึ้น มีข้อพิจารณาในการจัดดังนี้

1. ลักษณะชนิดของการจัด
2. ขนาดและระดับ
3. ตำแหน่งทิศทาง และพื้นที่ มุม หรือ ด้านที่รับสายตา
4. การแบ่งพื้นที่ให้มีสัดส่วนสอดคล้องกับอาคาร
5. การนำเอาองค์ประกอบและเส้นสายต่างๆ มาประกอบในการจัดเพื่อให้มีผลทาง
ประโยชน์ใช้สอย และสวยงาม
6. ระยะเวลาในการสร้างและวัสดุที่สามารถจัดหามาได้ในขณะนั้น

ประโยชน์ของพฤษชาติ

1. ช่วยลดแสงจ้าที่เกิดจากแสงสะท้อนจากพื้นดินและพื้นน้ำ
2. ลดฝุ่น ซึ่งจะเป็นมากโดยเฉพาะในแถบร้อน พืชพันธุ์ไม้ที่หนาแน่นจะกรองฝุ่นไว้ได้ถึง
75%
3. ช่วยลดแรงลม
4. ช่วยลดความร้อน โดยต้นไม้จะเป็นเสมือนแผงกรองแสงและความร้อน
5. ช่วยเพิ่มความชื้น โดยการระเหยจากน้ำของต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เป็นร่มเงาให้กับสถานที่และบริเวณนั้นๆ
7. ช่วยลดเสียงรบกวนต่างๆเมื่อปลูกต้นไม้เป็นฉากที่หนาแน่น
8. ช่วยระบายน้ำได้ดินเมื่อฝนตกหนัก ทำให้น้ำไม่ทำลายพื้นและส่วนของพื้นที่ต่างๆเสียหาย

สรุปอิทธิพลที่มีผลกระทบต่อการออกแบบ

อิทธิพลที่มีผลกระทบต่อการออกแบบนั้นจะเป็นปัจจัยที่ช่วยนำไปใช้ในการออกแบบซึ่งมีปัจจัยด้านต่างๆ มากมายซึ่งพอจะเรียบเรียงมาได้ดังนี้ต่อไปนี้

1.) ลักษณะที่ตั้ง

บริเวณพื้นที่ตั้งเป็นพื้นที่สีเขียวที่เชื่อมต่อระหว่างถนนใหญ่กับชายฝั่งทะเลบาง แล่น โครงการที่จะตั้งอยู่บนที่ดินผืนนี้จะต้องมีลักษณะที่เห็นเด่นชัด และสวยงาม เพื่อเพิ่มทัศนียภาพที่ดีให้กับชายฝั่งทะเล บางแล่น

2.) รายละเอียดของโครงการ

ส่วนรายละเอียดของโครงการ จะต้องศึกษาเพื่อรู้ว่าแต่ละส่วนของโครงการมีลักษณะอะไรเป็นพิเศษ ถ้าเราไม่รู้จักลักษณะของแต่ละส่วนการดำเนินงานแล้ว การออกแบบคงจะประสบความสำเร็จล้มเหลว โดยในรายละเอียดโครงการจะเน้นในเรื่องระบบการจัดระบบในแต่ละส่วนของส่วนดำเนินงานเช่น ส่วนบริหารใช้ระบบการทำงานอย่างไร จัดแบบใด

3.) งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

งานระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เป็นส่วนที่สำคัญไม่แพ้รายละเอียดของโครงการโดยงานระบบจะเป็นส่วนเติมเต็มให้ส่วนดำเนินงานสามารถดำเนินงานไปได้โดยมีประสิทธิภาพ การเลือกว่าแต่ละส่วนจะใช้งานระบบแบบใดนั้น จึงต้องมีการศึกษาและเลือกระบบที่เหมาะสมที่สุดและนำมาใช้

4.) กฎหมายและเทศบัญญัติที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

กฎหมายเป็นกฎหมายเป็นกฎเกณฑ์ของสังคมที่ต้องปฏิบัติ เป็นส่วนที่กำหนดกฎระเบียบของสังคม ดังนั้น งานสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนจำนวนมากจึงต้องเคารพต่อกฎของสังคมด้วย โดยในแต่ละสังคมมีกฎของสังคมเอง และมีบางส่วนที่ร่วมกัน ซึ่งเราต้องปฏิบัติตามทั้ง 2 ส่วน โดยกฎหมายควบคุมอาคารเป็นกฎหมายที่เราต้องทราบอยู่แล้วในการออกแบบทุกโครงการ

บทที่ 7

แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

7.1 แนวความคิดในการวางผังบริเวณ

ในการวางแผนของอาคารและการวางผังของอาคาร ได้มีการคำนึงถึงทิศทางแดดลม เส้นทางจราจรต่างๆ และรวมถึงมุมมองของทัศนียภาพเป็นสำคัญ โดยจะใช้ประโยชน์จากพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุด ทั้งแสงที่ใช้ในการให้แสงสว่างของผู้แสดงพันธุ์ปลา ให้ ความสว่างของตัวอาคารซึ่งอาคารจะมีการกระจายในส่วนต่างๆเพื่อการรับแสงสว่างหรือการระบาย อากาศของแต่ละห้อง และใช้ระบบปรับอากาศบ้างในส่วนที่ต้องการที่มีความจำเป็น เช่นในส่วน ของ AUDITORIUM หรือในส่วนของตัว AQUARIUM เอง เป็นต้น

7.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

เนื่องจากการออกแบบสถาปัตยกรรม โครงการนี้ได้ถูกกฎหมายควบคุมความสูงเป็น ตัวกำหนด ทำให้อาคารจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักและลักษณะอาคารจะค่อนข้างแผ่ ตามการใช้ งาน ซึ่งในส่วนอาคารแรกจะเป็นส่วนของส่วนต้อนรับ ส่วนบริการการศึกษา ในส่วนหลังจะเป็น ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล และส่วนแสดงปลาโลมา ในส่วนของงานระบบก็ทำให้เรามีสัดส่วนขึ้น ใน ส่วนของแนวความคิดหลักจะเป็นเกี่ยวกับแนวความคิดในด้านของตัว AQUARIUM โดยจะจำลอง การเดินทางมาใช้ในการออกแบบ โดยเริ่มจากการที่เราอยู่บนบกแล้วเดินดูได้นำเหมือนเราอยู่ใน โลกได้นำแล้วเราก็เข้าสู่โซนต่างๆ โดยการดูปลาจะเริ่มจากส่วนป่าชายเลน ไปจนถึงใต้ท้องทะเลลึก ซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละ โซนจะมีลักษณะที่ต่างกัน โดยการจัดการเดินจะนำคนขึ้นไปบนสุดของอาคาร ก่อนแล้วปล่อยคนลงมาเรื่อยๆตามทางลาด เพื่อให้เกิด SPACE ที่ต่อเนื่องกันไปโดยมีจุดที่เชื่อมโยง กันตลอดทำให้เรารู้ตำแหน่งการเดินทางด้วย

7.3 แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม

จัดให้มีที่ว่างสำหรับประชาชนที่มาพักผ่อนหย่อนใจ เพื่อให้ผู้ที่เข้ามาเยี่ยมชมโครงการได้ สัมผัสกับธรรมชาติด้วย การออกแบบควรออกแบบในลักษณะที่เปิดโล่งรับกับทัศนียภาพภายนอก และพันธุ์ไม้ที่นำมาปลูกต้องง่ายต่อการดูแลรักษาและมีลักษณะที่เข้ากับอาคารด้วย

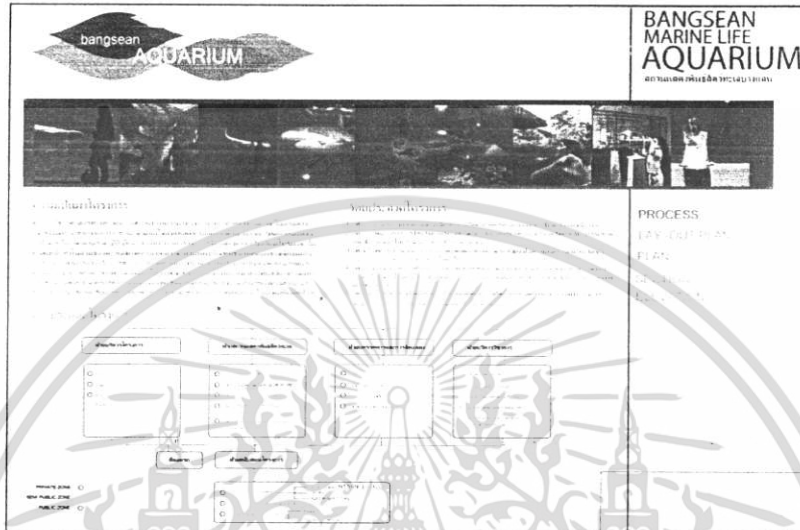
7.4 แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุและโครงสร้างอาคาร

การเลือกใช้วัสดุต้องเป็นวัสดุที่ได้มาตรฐานตรงตามคุณสมบัติ มีความคงทนถาวร สีที่เลือกใช้ต้องให้มีความกลมกลืนกัน และให้ความรู้สึกสบายตาดูรื่นรมย์ โดยในส่วนของอาคารจะแบ่งเป็นสองส่วนหลักๆ ในส่วนของตัว AQUARIUM ที่ไม่ต้องการแสงจากภายนอกจะเป็นวัสดุที่ทึบตัน ป้องกันแสง ในอีกส่วนอาคารจะเป็นส่วนที่ต้องการความโปร่งโล่งและต้องการแสงก็จะใช้กระจกเป็นวัสดุหลัก ในส่วนของโครงสร้างของอาคารนั้น โครงสร้างหลักจะเป็นระบบเสาและคาน เพื่อความมั่นคงแข็งแรง ในส่วนของหลังคา ส่วนที่ต้องวางงานระบบบนหลังคาจะใช้หลังคาเป็นคอนกรีต แล้วแต่ความเหมาะสม

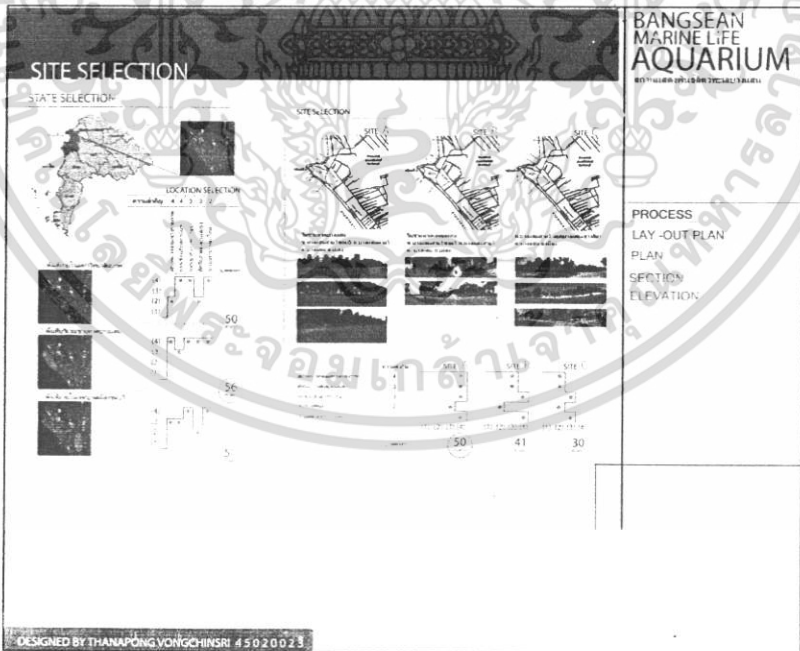
7.5 แนวความคิดในการออกแบบระบบของโครงการ

งานระบบที่สำคัญที่ใช้ในโครงการก็คือ ระบบที่เกี่ยวกับน้ำที่ใช้ในโครงการ การบำบัดน้ำเสีย โดยให้มีความสะอาด มีคุณภาพที่สามารถเลี้ยงสัตว์น้ำได้เป็นอย่างดี และน้ำที่ปล่อยออกสู่ธรรมชาติต้องมีคุณภาพที่ได้ตามมาตรฐาน ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม ซึ่งต้องมีการวางระบบน้ำให้ได้ตามที่กำหนด ส่วนเรื่องงานระบบอื่นๆ ก็ออกแบบตามที่ได้วิเคราะห์ไว้

สรุปผลการออกแบบ

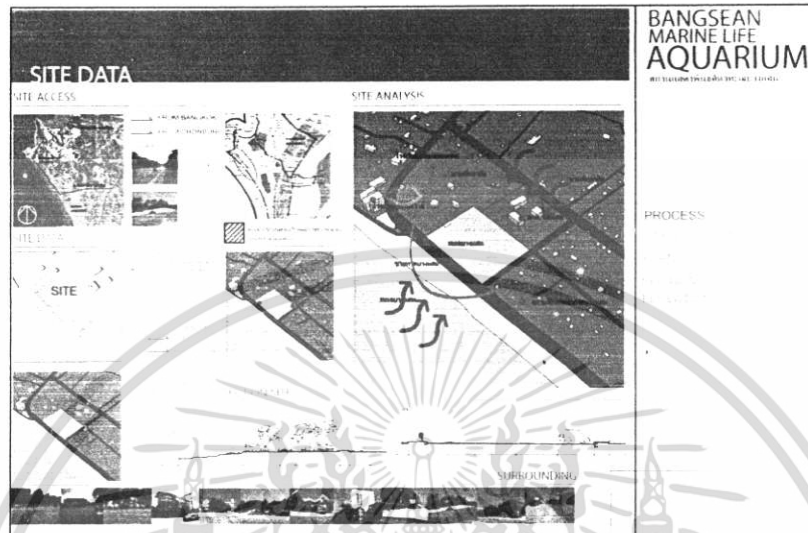


รูปที่ 7-1 แสดง PROCESS1

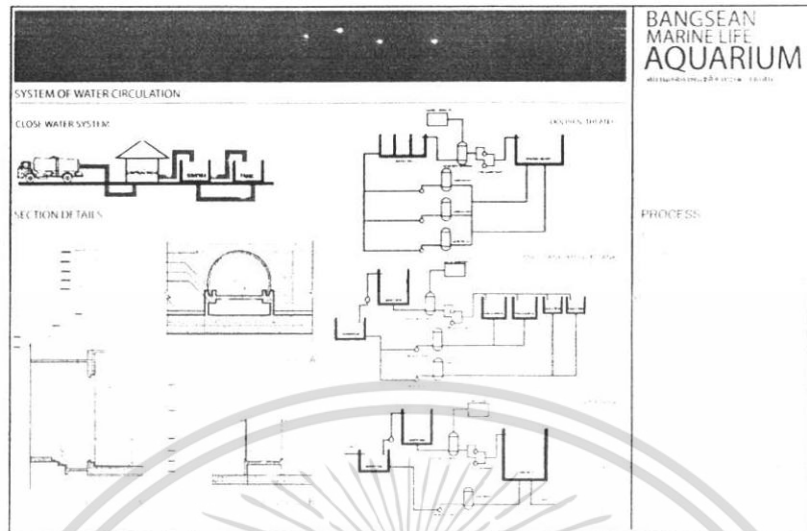


รูปที่ 7-2 แสดง PROCESS2

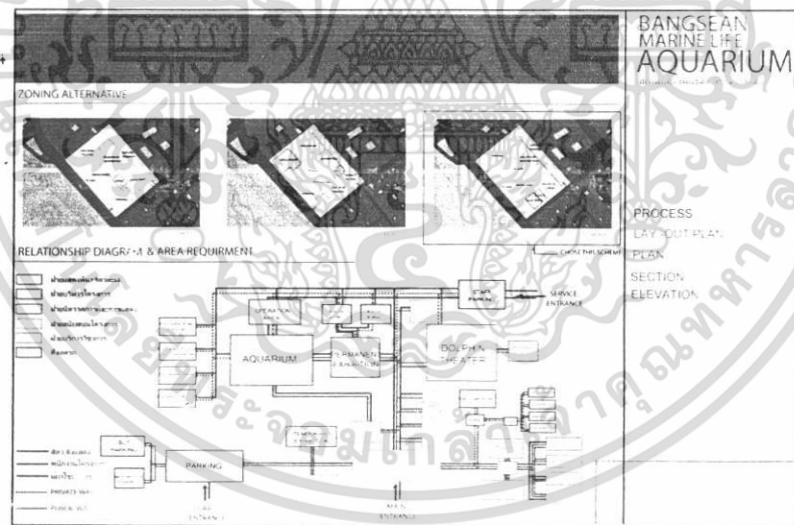
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

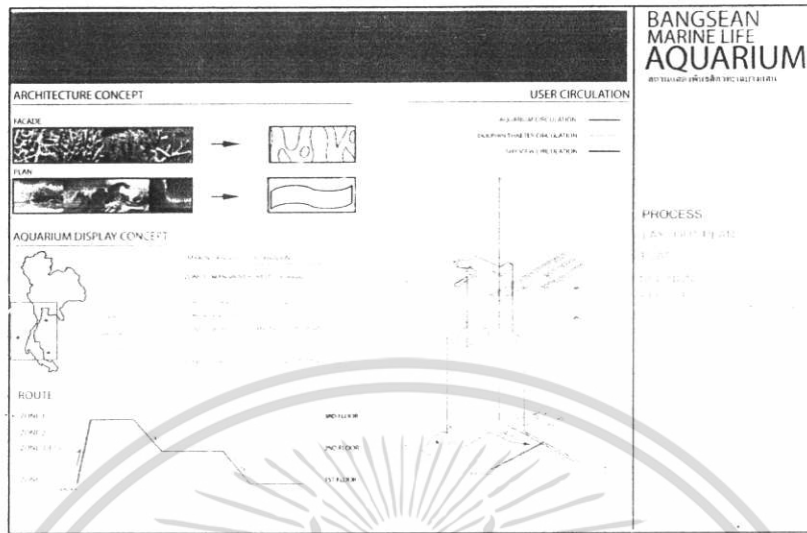


รูปที่ 7-5 แสดง PROCESS5

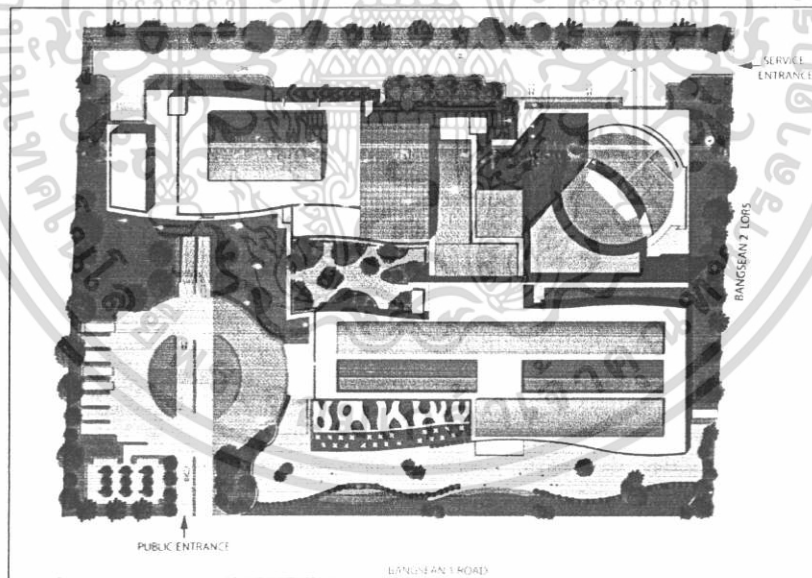


รูปที่ 7-6 แสดง PROCESS6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

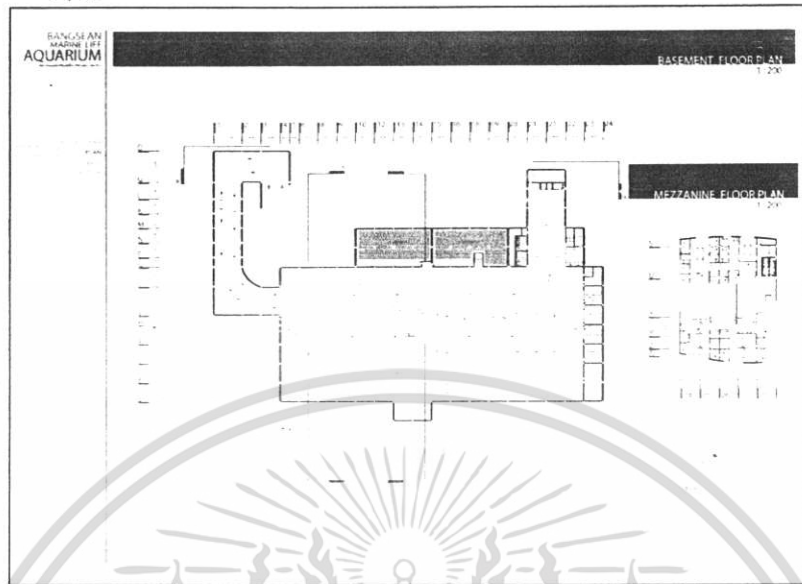


รูปที่ 7-7 แสดง PROCESS

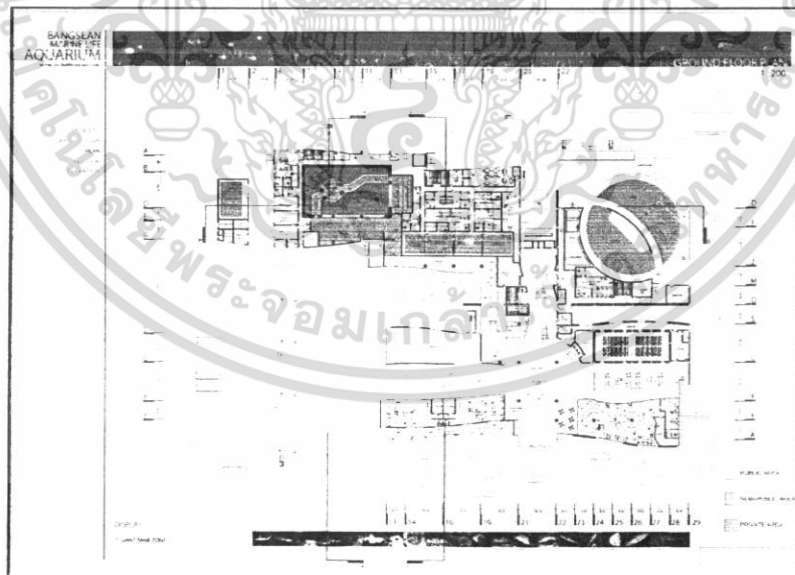


รูปที่ 7-8 แสดงผังบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

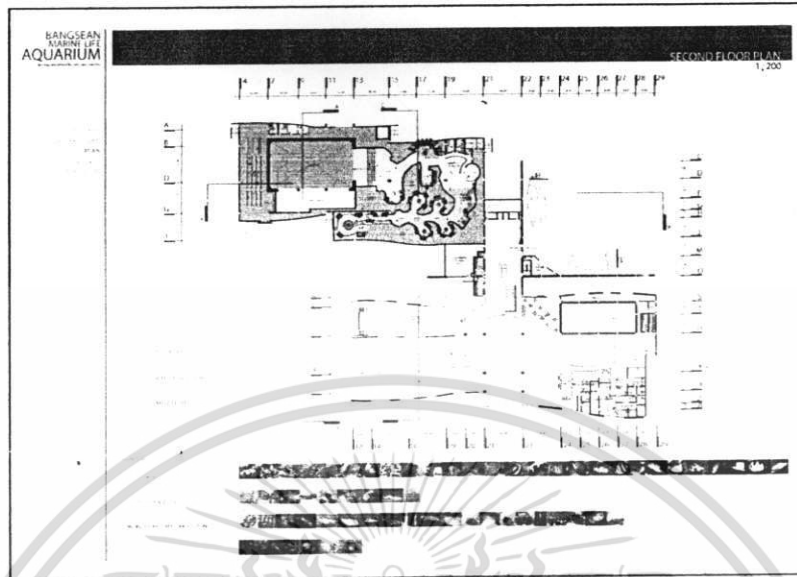


รูปที่ 7-9 แสดงแผนผังชั้นใต้ดิน

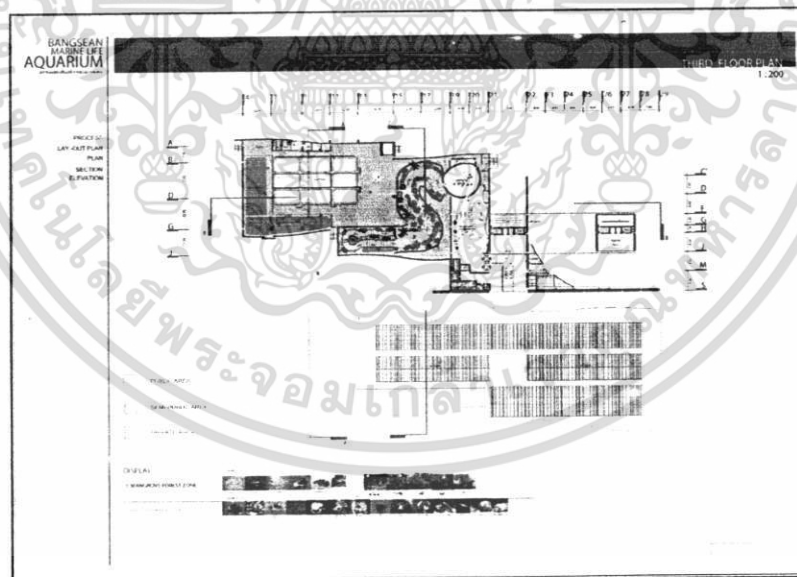


รูปที่ 7-10 แสดงแผนผังชั้น 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

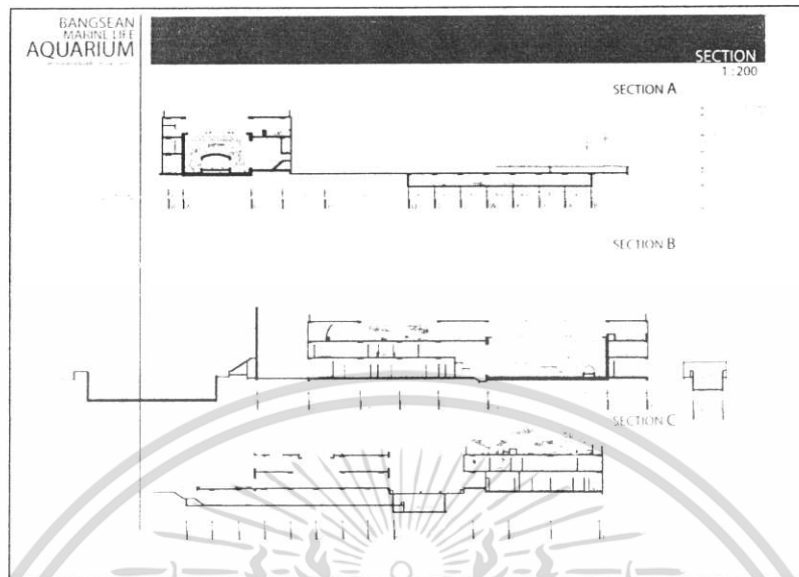


รูปที่ 7-11 แสดงแผนผังชั้น 2

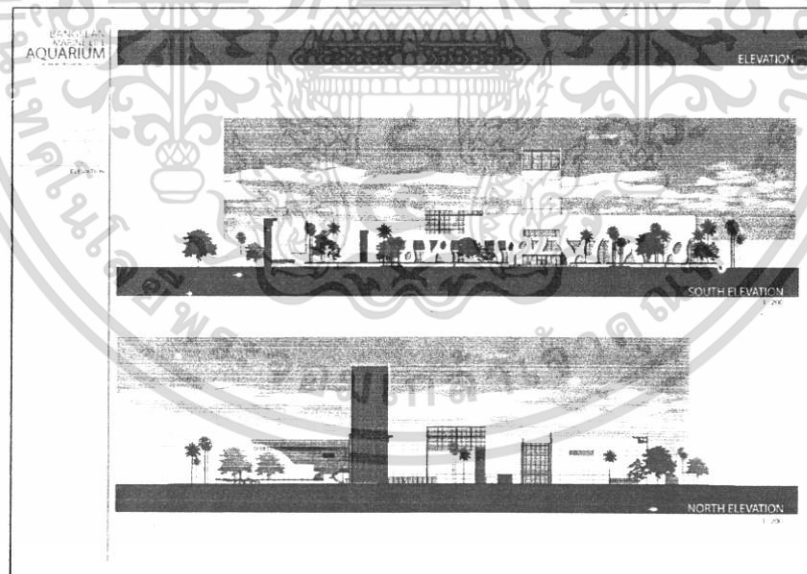


รูปที่ 7-12 แสดงแผนผังชั้น 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

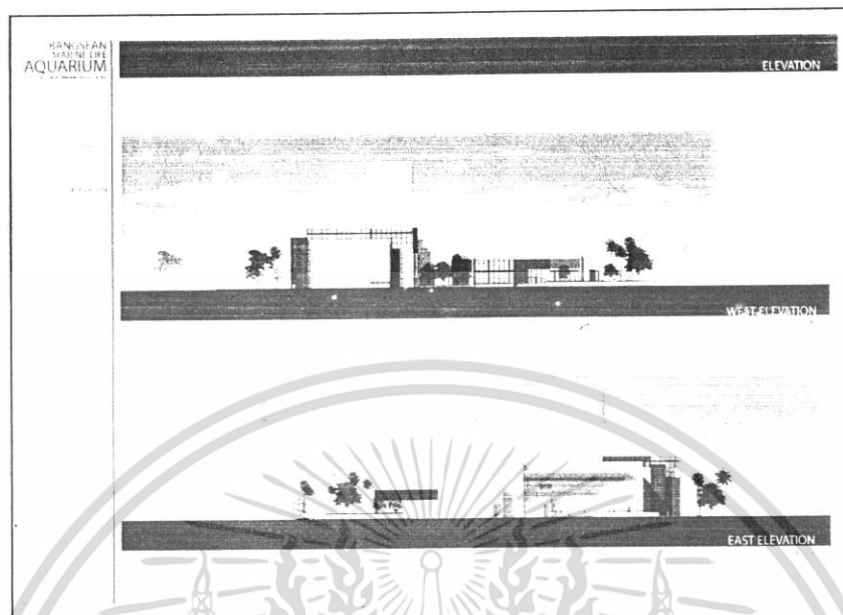


รูปที่ 7-13 แสดงรูปตัดโครงการ

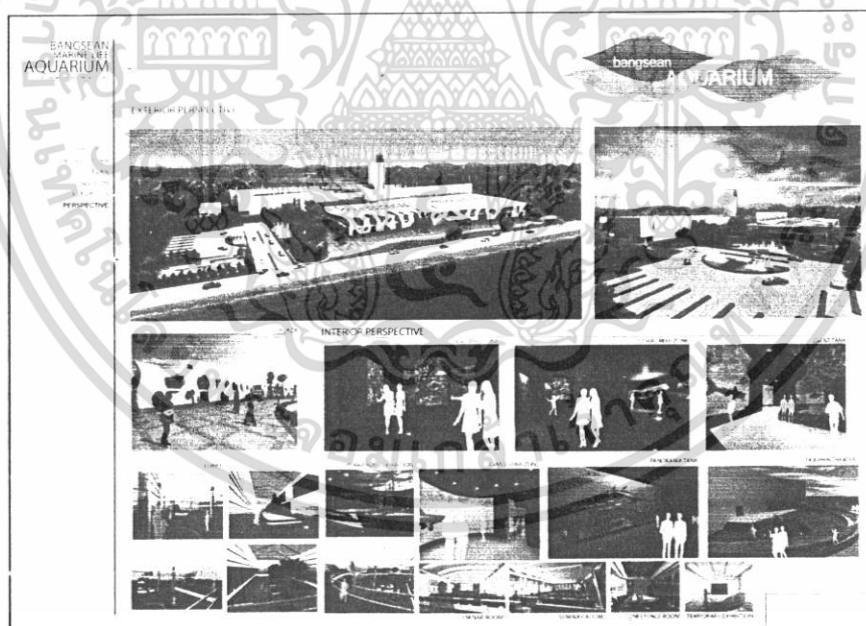


รูปที่ 7-14 แสดงรูปด้านโครงการด้านเหนือและใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7-15 แสดงรูปด้านโครงการด้านตะวันออกและตะวันตก



รูปที่ 7-16 แสดงทัศนียภาพทั้งภายในภายนอกโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ข้อมูลปฐมภูมิ จากการสอบถาม และเอกสาร

- เจ้าหน้าที่ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล บางแสน มหาวิทยาลัยบูรพา
- เจ้าหน้าที่ พิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเล อุทยานประวัติศาสตร์ หวังกอ ประจวบคีรีขันธ์
- เจ้าหน้าที่ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ระยอง
- คุณ KAESUYI WATANABE ,ONI KOBO BANGKOK CO.,LTD.
- คุณ TAKEUKI SUAKI ,RYOKO CO.,LTD , MITSUBISHI RAYON GROUP, JAPAN

ข้อมูลทุติยภูมิ เอกสารที่ใช้ในการค้นคว้า

- ERNEST NEUFERT "ARCHITECT'S DATA";LONDON :CROSDY COCKWOOD STAPLES,1970
- DE CHIARA AND CALENDER, TIME SERVER STANDARD
- รอเบิร์ต เอฟ โด คอนเนลล์, การเลี้ยงปลาตู้น้ำเค็ม, 2518
- ชลบุรี, การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- นายกนก วินฉ้วน, วิทยานิพนธ์ เรื่องพิพิธภัณฑ์สัตว์ทะเล, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์,ปี 2537-2538
- เอกสารอ้างอิง RYOKO CO.,LTD , MITSUBISHI RAYON GROUP, JAPAN
- เอกสารอ้างอิง ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว เทศบาลแสนสุข ชลบุรี
- เอกสารอ้างอิง บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอต จำกัด
- เว็บไซต์ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล WWW.BIMS.BUU.AC.TH
- เว็บไซต์ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย WWW.TAT.OR.TH

ภาคผนวก ก.
การศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน

1. การศึกษาการออกแบบพิพิธภัณฑ์

1.1 หลักการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

มีหลักอยู่ว่า นิทรรศการจะต้องเร้าหรือส่งเสริมให้เกิดผลในทางดีงาม ส่งเสริมทัศนคติที่ดี เกิดความเข้าใจเห็นคุณค่าเกิดความรู้สึกรู้จักคิด จินตนาการ มีชีวิตชีวา เกิดความรื่นรมย์เพลิดเพลิน โดยผู้จัดแสดงจะต้องคำนึงถึงเรื่องราวต่างๆ ดังนี้

- ความสำคัญของการจัดแสดง อยู่ที่วัตถุ คำบรรยาย หรือส่วนประกอบอย่างอื่นเป็นส่วนประกอบเท่านั้น
- การให้เรื่องราว เพื่อให้วัตถุมีความสำคัญ
- ให้ความประทับใจ ให้ความสำคัญคุณค่าแก่การสงวนรักษาต่อไป
- การจัดแสดงต้องถือหลักอย่างง่าย ไม่ซับซ้อนสับสน
- ให้ความสำคัญแก่วัตถุ ทั้งด้านใจกรรม และการควบคุมทางกายภาพต่างๆ เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น

ประเภทของการจัดแสดง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การจัดแสดงถาวร (Permanent Exhibition)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นจะต้องพิจารณากันอย่างรอบคอบ ในเนื้อหาที่จะจัดแสดง ควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหาและความเพลิดเพลินประกอบ เพื่อให้ไม่เบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ Haeita คือการ Stuff สัตว์ในอริยาบทต่างๆ และมีคำบรรยายระดับให้ความรู้ไปด้วย หรือการจัดแสดงในลักษณะธรรมชาติทางทะเลมีเรื่องราวต่อเนื่องกัน โดยอาจแบ่งเป็นเขตต่างๆ เช่น

- พิพิธภัณฑ์โครงกระดูกสัตว์น้ำ เช่น ปลาฉลาม สัตว์ปีกต่างๆ
- พิพิธภัณฑ์เปลือกหอย ทั้งของในประเทศ และต่างประเทศ
- พิพิธภัณฑ์ปะการัง
- พิพิธภัณฑ์ฟาร์มเลี้ยงมุก แสดงลักษณะมุกต่างๆ รวมทั้งแสดงกรรมวิธีการเลี้ยงมุกได้ต้องสมุท
- การจัดแสดงการสำรวจสมุทรศาสตร์ แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์การทำงาน การสำรวจได้ต้องสมุท
- พิพิธภัณฑ์เครื่องมือประมง วิวัฒนาการของเครื่องมือตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนแสดงสิ่งมีชีวิตที่อยู่บริเวณทะเล เช่น นกทะเลชนิดต่างๆ เป็นลักษณะพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ เป็นการแสดงแบบมีชีวิตและสภาพแวดล้อมที่สัตว์เหล่านี้อยู่อาศัย
- พิพิธภัณฑ์ชาวประมงท้องถิ่น เป็นสิ่งที่มีคุณค่าสำหรับการท่องเที่ยว ได้แก่ พวกชาวเล ซึ่ง จะเป็นการแสดงถึงชีวิตความเป็นอยู่ในลักษณะของภาคหุบจำลอง ภาพยนตร์จัดบรรยากาศให้ เหมือนเข้าไปอยู่ในชีวิตนั้นจริงๆ

2. การแสดงชั่วคราว (Temporary Exhibition)

การจัดแบบนี้ เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์สถานมากที่สุด เป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง การจัดอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการดึงดูดและโน้มน้าว ให้คนเริ่มสนใจเรื่องราวเกี่ยวกับทะเลพิพิธภัณฑ์สถานควรสนใจความเคลื่อนไหวในด้านการศึกษา และ เฝ้าพูนความรู้แก่ประชาชนด้วย นอกจากนี้อาจมีคนภายนอกมาขอใช้ส่วนนิทรรศการชั่วคราวนี้ เพื่อ เผยแพร่ความรู้บางอย่างได้ด้วย ดังนั้นส่วนนี้จึงควรมีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนัง หรือฉากได้

3. การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่

นิทรรศการแบบนี้เป็นแบบที่ใหม่กว่าการจัดแสดงแบบชั่วคราว เพิ่งจะเริ่มนิยมเมื่อไม่นานมานี้ แต่ วัตถุประสงค์ก็เช่นเดียวกันกับนิทรรศการชั่วคราว บางทีนิทรรศการชั่วคราวบางอย่างก็ใช้เป็นนิทรรศการ เคลื่อนที่ด้วย ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการเคลื่อนที่ก็คือ ความสามารถในการเดินทางไปตาม ที่ต่างๆ เพื่อพบประชาชนและดึงดูดความสนใจของคนเหล่านั้น จากการเปลี่ยนการแสดงผลไปตามสถานที่ ต่างๆ จึงเป็นเครื่องมือที่ทรงศักยภาพทางการศึกษามากอย่างหนึ่ง

1.2 ลักษณะการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

1. การรับรู้และพฤติกรรมในการสัญจร

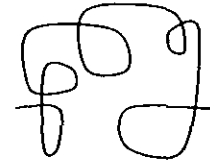
การจัดแสดงหลายอย่างภายในส่วนจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์หนึ่งๆ สามารถที่จะแสดงให้ได้ตาม แบบแผนแตกต่างกันไปได้หลายลักษณะรูปร่าง และความสัมพันธ์ภายใน โดยจะต้องคำนึงถึงการรับรู้ และพฤติกรรม (Perception & Behavior)

IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMENT

การเคลื่อนไหวภายในพิพิธภัณฑ์ทั่วไป ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิด ความเขินอายและท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจาก การเคลื่อนไหว เป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อนไปตลอดการชม



การเคลื่อนตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆในเนื้อที่ที่มีบริเวณกว้าง มีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย



จุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง การเสนอเรื่องราวในการเคลื่อนไหวนั้นสามารถทำได้อย่างสม่ำเสมอ แต่มีรูปแบบที่ไม่เป็นธรรมชาติ



2. ลักษณะของห้องแสดงกับพฤติกรรมของผู้ชม

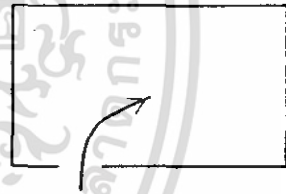
พฤติกรรมของผู้ชมกับลักษณะส่วนที่จะทำการจัดแสดงในแบบต่างๆกัน ส่วนจัดแสดงที่มีส่วนกว้างและยาว การเปิดจุดเข้าออกจะทำให้เกิดผลต่อการตัดสินใจ ในการเคลื่อนไหวของผู้ชม

ลักษณะของห้องแสดง

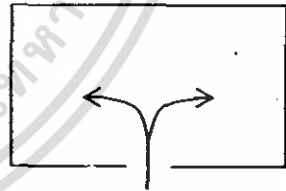
1. เข้ากลางห้อง การเปิดทางเข้าที่ด้านหัวหรือท้ายห้อง ทางที่ผู้ชมส่วนใหญ่จะไปก็คือทางตรง เนื่องจากทิศทางของส่วนจัดแสดงเอง



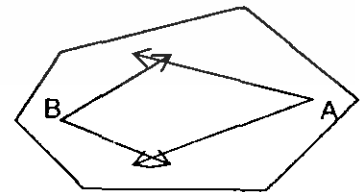
2. เข้ามุมห้อง การเข้าที่มุมห้อง มุมใดมุมหนึ่ง การเคลื่อนไหวจะเป็นไปลักษณะมุ่งไปยังมุมห้องด้านตรงข้าม



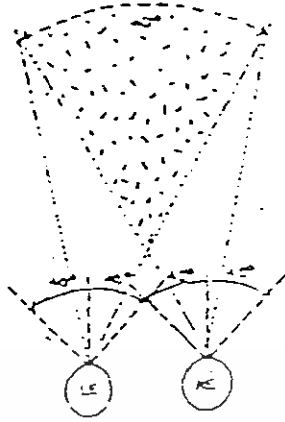
3. เข้าด้านข้างห้อง การเปิดทางเข้ากลางห้องด้านข้าง ทำให้ผู้ชมอยากต่อการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ทางซ้ายหรือขวา



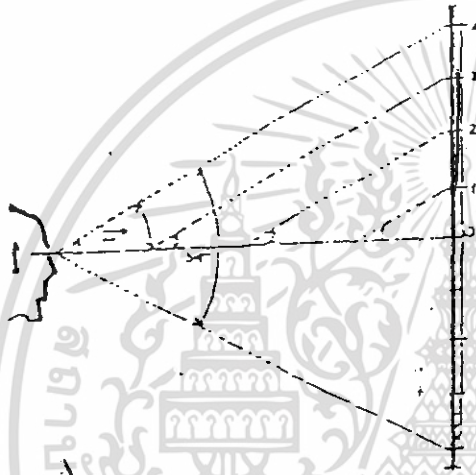
4. ลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม การมองจากจุด A จะให้ความรู้สึกว่าร่องยาวกว่าการมองที่จุด B การเริ่มต้นการจัดแสดงที่จุด B จะให้ผลต่อผู้ชมในความรู้สึกอยากที่จะชมไปสู่จุด A มากกว่าจากจุด A มาสู่จุด B



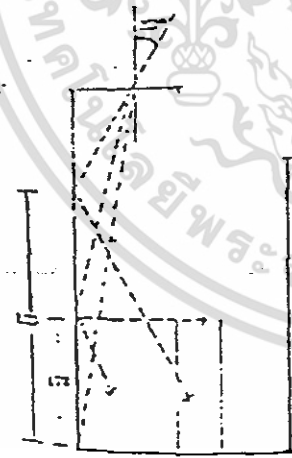
3. ขอบเขตการเห็นของผู้ชม



ก. ขอบเขตการมองเห็นของคนสายตาสปกติที่มีสองตา มุมที่สามารถแลเห็นได้ประมาณ 120 องศา เมื่อหันศีรษะหรือ 40 องศาโดยไม่หันศีรษะ



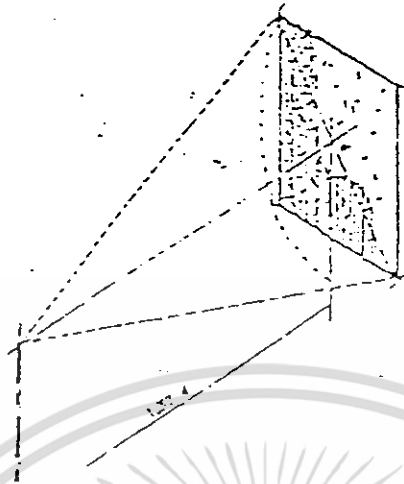
ข. จาก ARCHITECTS DATA กำหนดมุมมองของด้านตั้งของมนุษย์ไว้ 27 องศา ได้ระดับสายตา เป็นมุมมองที่สบายที่สุด โดยไม่ต้องก้มหรือเงย



ค. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมของแสง ขนาดของห้องและขนาดของภาพ และระยะภาพ ดูเพิ่ม 35 ซม. เพิ่มความสูงของภาพ ทุกๆ 30 ซม.

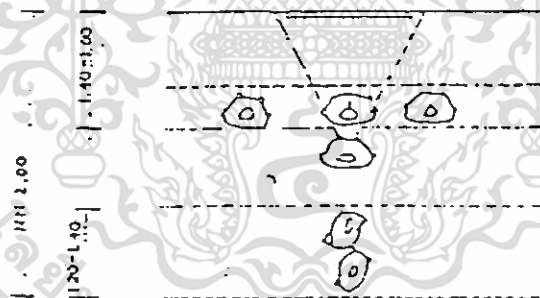
4. ลักษณะการดูและมุมมอง

ลักษณะการดูวัตถุที่แสดงในลักษณะต่างๆ โดยกำหนดให้ผู้ชมยืนห่างจากวัตถุตัวแสดง จะสามารถหาขนาดพื้นที่ของส่วนจัดแสดง และจำนวนผู้ชมได้



รูปที่ ก-1 ระยะและมุมมองระหว่างผู้ชมกับวัตถุ

โดยทั่วไปแล้ว การมองโดยไม่เคลื่อนไหวศีรษะจะมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 40 องศา ซึ่งสามารถมองได้ครบทั้งภาพ และตำแหน่งที่มองมีระยะห่างจากภาพประมาณ 1.3 เท่า ของเส้นทแยงมุมภาพ



รูป ก-2 แสดงระยะการมองจากด้านล่าง

ภายในห้องที่จัดนิทรรศการ จะต้องมียุทธศาสตร์ที่เพียงพอ สำหรับกลุ่มผู้ที่ยืนชม และมีที่สำหรับเป็นทางผ่านสำหรับผู้เข้าชม โดยเฉพาะมุมห้องจะเกิดความแออัดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เทคนิคการจัดแสดง

1. เทคนิคการจัดแสดงตามวัตถุประสงค์

- 1.1 จัดแสดงเพื่อความงาม ได้แก่ พวงหอยศิลป์ เทคนิคอยู่ที่การจัดการวางรูปห้องสี่เหลี่ยมหลังแสงสว่าง แบบตู้ และแท่นที่เหมาะสม พื้นผิว มักไม่มีคำบรรยายมาก
- 1.2 จัดแสดงให้ความรู้ เป็นการจัดที่ใช้คำบรรยาย ภาพถ่าย ภาพเขียนแผนที่ เพื่อให้ความรู้เป็นหลักสำคัญ ความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบมากกว่าวัตถุ ผู้ชมสามารถเรียนรู้ได้จากคำบรรยาย และองค์ประกอบการจัดแสดง
- 1.3 จัดแสดงตามธรรมชาติ หลักสำคัญคือ จัดให้เหมือนจริงตามธรรมชาติมากที่สุด โดยใช้เทคนิคจัดฉากละคร (Diorama Technique) จัดกลุ่ม เช่น สัตว์เป็นกลุ่มตามสภาพจริง เรียกว่า Habitat Group
- 1.4 จัดแสดงตามสภาพจริง นิยมจัดแสดงภาพจริงตามสมัย เรียกว่า Period Room Technique
- 1.5 เทคนิคกลุ่ม เหมาะสำหรับเยาวชน และเด็ก เพราะตามจิตวิทยา เด็กไม่สามารถอยู่นิ่งได้ ต้องการอยากจับต้อง

2. เทคนิคการจัดแสดงในรูปแบบต่างๆ

2.1 การจัดแสดงแบบ 3 มิติ

หมายถึง การจัดเห็นหุ่นจำลองขนาดเท่าของจริงหรือย่อส่วนหรือขยายให้ใหญ่ขึ้น การจัดแบบนี้ ใช้งบประมาณค่อนข้างสูง และยุ่งยากมาก เพราะต้องใช้ความชำนาญพิเศษ แต่ก็ก่อประโยชน์มากที่สุดสำหรับผู้ชม ซึ่งผู้ชมสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยการกระทำของตนเองแทบทุกอย่าง

2.2 การจัดในลักษณะการเคลื่อนที่ (Mobile)

คือ การจัดโดยให้สิ่งที่เราต้องการแสดงนั้นมีการเคลื่อนที่ในลักษณะการหมุน อาจเป็นการทวนการใช้กลไกต่างๆ เป็นต้น ประโยชน์คือเมื่อการเคลื่อนที่เป็นสิ่งเร้าพิเศษ ย่อมเกิดการตอบสนองเป็นพิเศษ ในทำนองเดียวกันย่อมหมายถึงผลประโยชน์อย่างเต็มที่แก่ผู้ชมในการเรียนรู้และเกิดความประทับใจ

2.3 การสาธิต หรือทดลอง (Demonstration Experience)

การสาธิตเป็นการบอกผลให้ทราบแล้วทำให้ดู ส่วนการทดลองจะยังไม่บอกผลให้ทราบ จนกว่าจะเสร็จสิ้นการทดลอง

2.4 ภาพยนตร์ โทรทัศน์ (Motion Picture, Television) ผู้ชมได้เห็นทั้งภาพการเคลื่อนไหว และ

ได้ยินเสียงด้วยประกอบความเพลิดเพลินสนุกสนาน ไม่จำเป็นต้องอธิบายมากนัก

2.5 การจัดแสดงด้วยภาพนิ่ง (Still Picture)

- ประเภทที่มีเสียงประกอบ
- ประเภทที่ไม่มีเสียงประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.6 การจัดด้วยเครื่องเสียง (Radio, Tape)
- เป็นการเรียนรู้ด้วยเสียงประกอบเพียงอย่างเดียว
- 2.7 การจัดแบบ Visual Symbol ด้วย Photography, Poster, Board
- ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการดูและการอ่าน
- 2.8 การจัดแสงแบบ (Diorama)
- การจัดแสงแบบนี้ เป็นการแสดงโดยเลียนแบบสภาพความเป็นจริงของงาน ต้องแสดงออกมาเป็นฉากละคร เป็นการแสดงที่นับได้ว่าสามารถแสดงถึงความรู้สึกในบรรยากาศของการแสดงได้สมจริงสมจัง และสามารถถ่ายทอดความรู้ต่างๆได้ดี ซึ่งนอกจากฉากแล้วยังนำเอาแสงสีเข้ามาช่วยเน้นในการจัดแสดงงานต่างๆ ด้วย

1.4 ห้องแสดง

1. ลักษณะของห้องแสดง

- Simple Chamber คือห้องที่มีหน้าต่างอาจเป็นหน้าต่างสูง หรือมีหน้าต่างด้านหนึ่ง และใช้แสงไฟฟ้าช่วยในการจัดแสดง
- Hall With Balcony คือห้องแสดงแบบพื้นที่ולם มองลงมาเป็นข้างล่าง
- Clear Story Hall ห้องแสดงแบบเฉลียง คือการจัดเฉลียงเป็นที่จัดแสดง
- Skylight Picture Gallery คือห้องแสดงภาพเขียนที่ให้แสงธรรมชาติจากหลังคา
- ห้องแสดงแบบ Cabinets คือห้องแสดงแบบใช้ติดผนังตลอดผนัง และอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าต่าง และใช้ตู้แบบแผง แบ่งเนื้อที่ในห้องแสดง
- ห้องแสดงแบบไม่มีหน้าต่าง ปล่อยเนื้อที่ไว้สำหรับคัดแปลงการจัดแสดงได้ตามต้องการ

2. ขนาดของห้องแสดง

โดยทั่วไปห้องจัดแสดงควรมีเนื้อที่มาก เพื่อสะดวกในการตกแต่ง แบ่งกันเมื่อออกแบบการจัดแสดง ขนาดที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบันมีความกว้างตั้งแต่ 6-12 เมตร (ไม่ควรต่ำกว่า 6 เมตร) ความยาวอย่างน้อย 1.5 เท่าของความกว้าง

ระดับของฝ้าเพดานควรพอเหมาะ ไม่สูงหรือต่ำเกินไป โดยทั่วไปถ้าต้องการแสงธรรมชาติจากหลังคาหรือแสงประดิษฐ์ จะใช้ความสูง 5.40-6.00 เมตร หรือถ้าต้องการแสงด้านข้างควรสูง 4.80 เมตร และห้องที่มีขนาดเล็กความสูง ไม่ควรต่ำกว่า 3 เมตร

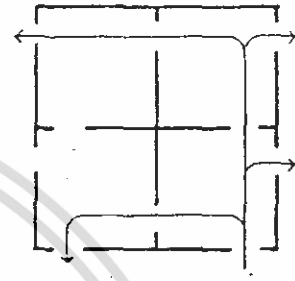
ปัจจุบันนิยมใช้แสงสว่างประดิษฐ์ช่วยในการเน้นวัตถุที่แสดง ความสูงทั่วไปประมาณ 3.60-4.20 เมตร ก็เป็นการเพียงพอ แต่ทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงขนาดของวัตถุและครุภัณฑ์ที่ประกอบในการแสดงด้วยการสร้างเพดานให้มีความสูงไว้จะสะดวกในการคัดแปลง เช่นในลักษณะเป็นเพดานแขวน ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงได้

ประโยชน์ที่ได้จากเพดานแขวนก็คือ สามารถใช้ที่ว่างเหนือเพดานเป็นช่องอากาศ เป็นทางเดินสายไฟ
กันแสงที่ไม่ต้องการจากเหนือหัว ช่วยเก็บเสียงสะท้อน

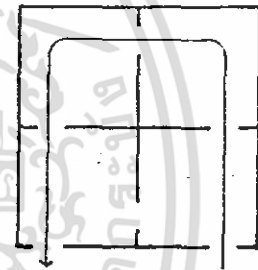
การทำเพดานแขวน จะต้องใช้ความสูงมากขึ้น โดยทั่วไปความสูง 6 เมตรก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้า เป็น
ห้องที่มีพื้นที่ใหญ่มากๆ อาจสูงถึง 7.5 เมตร ก็ได้

3. ตัวอย่างการจัดห้องแสดงแบบต่าง ๆ

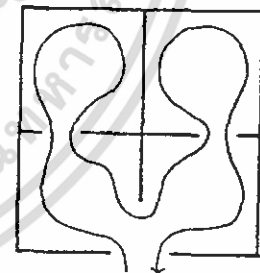
3.1 การจัดแสดงที่ไม่ดี ทำให้ผู้ชมดูสิ่งที่จัดแสดงใน
ส่วนต่างๆ ได้โดยไม่ทั่วถึง เนื่องจากมีการเปิดทาง
เข้าออกในทุกส่วนของทางแสดง การที่จะทำให้ชม
ส่วนต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง ต้องมีการจัดแสดงที่มีการ
กำหนดเส้นทางสัญจรอย่างชัดเจน ไม่เช่นนั้นหาก
เกิดการปิดบัง ส่วนจัดแสดงอื่นจะถูกข้ามผ่านไป



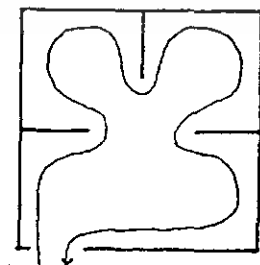
3.2 การแก้ปัญหาการจัดแสดงแบบแรก โดยการลด
ทางเข้าออกลง แต่ก็ยังมีบางส่วนที่อาจจะถูก
ข้ามผ่านไปโดยไม่รู้ตัว



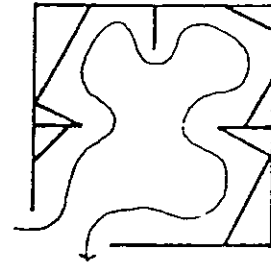
3.3 การจัดผนังห้องแบบที่ดีที่สุด ทำให้สามารถแก้
ปัญหาทางสัญจรของผู้ชม ให้สามารถผ่านส่วน
แสดงต่างๆ ได้หมดทุกส่วน โดยการควบคุมทาง
เข้าออกเพียงทางเดียว



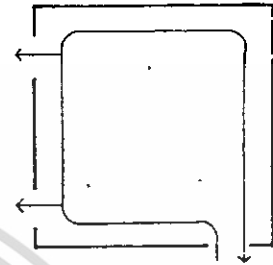
3.4 การเปิดทางเข้าออกทางเดียว และการแบ่งผนัง
ของห้องอย่างมีระเบียบ ทำให้เกิดความแตกต่าง
ระหว่างส่วนแสดงต่างๆ ได้



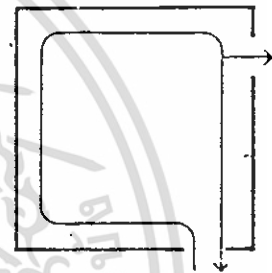
- 3.5 การแบ่งห้อง โดยการปรับปรุงให้เกิดมีความกลมกลืน ทำให้ผู้ชมสามารถชมการแสดงได้ตลอด อย่างสิ้นไหล



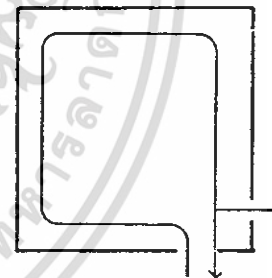
- 3.6 จากความเคยชินในการเดินซ้ายของผู้ชม การจัดทางเข้าออกชิดกันเกินไป ทำให้ส่วนที่เหลือของห้องกลายเป็นส่วนที่ไม่สำคัญ เนื่องจากผู้ชมบางส่วนเมื่อถึงทางออก ก็จะผ่านเลยไป



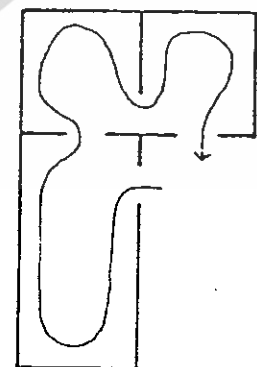
- 3.7 ทางออกที่อยู่ห่างจากทางเข้า ทำให้ทางสัญจรผ่านส่วนแสดงต่างๆ เกือบทั่วถึง ประมาณ 75% ของส่วนแสดงทั้งหมด



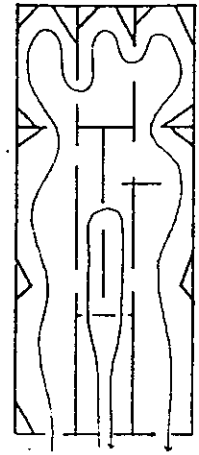
- 3.8 ทิวงเข้าออกที่ดีที่สุด ถึงแม้จะอยู่ชิดกันแต่จากความเคยชินของผู้ชม ที่จะเลี้ยวทางซ้าย จึงทำให้เดินชมในส่วนแสดงได้เกือบทั้งหมด



- 3.9 การประยุกต์โดยการจัดทางเข้าออก และระบบสัญจรภายในส่วนแสดง จัดแบ่งออกเป็น 3 ส่วนนำมาประกอบกัน โดยสามารถทำให้ผู้ชมสามารถชมส่วนการแสดงต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง



- 3.10 ตัวอย่างผังแสดงทางเดินในการจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์ผู้ชมเดินชมรอบนอก ซึ่งเป็นส่วนจัดแสดงหลักส่วนกลางจะเป็นส่วนพิเศษสำหรับผู้สนใจเข้าศึกษาตลอดการแสดงผลงานจัดแสดงจะอยู่ชิดกำแพงซ้ายมือตลอด และทางด้านขวาจะเป็นที่นั่งพักผ่อน การเข้าส่วนแสดงเพื่อการศึกษาอาจเข้ามาโดยตรงหรือจะผ่านส่วนจัดแสดงเข้ามาก็ได้



4 ปัญหาในการจัดแสดง

ในการออกแบบจะต้องมีการประสานกันระหว่างนักออกแบบ และภัณฑารักษ์จะออกแบบตามความเห็น และประสบการณ์ของตนไม่ได้ เพราะอาจจะไม่สามารถจัดวัตถุแสดงได้ ปัญหาได้แก่

- ผู้จัดแสดงไม่สัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดง
- ห้องแสดงไม่สัมพันธ์กับเรื่องราวที่จัดแสดง เช่น อ่างว่างไป หรือแน่นไปของศิลปการออกแบบ

หลักสำคัญในการจัดแสดงก็คือ ให้ความสำคัญแก่วัตถุที่จัดแสดง ส่วนอื่นเป็นตัวประกอบ ได้แก่ ภูมิทัศน์ สี แสง และวัตถุแต่งอื่นๆ

สัตว์ที่มีความสวยงาม หากมีคำบรรยายภาพถ่าย แผนที่ถิ่นที่อยู่ประกอบสัตว์ที่แสดงนั้น อาจไม่มีความหมายในตัวเองพอควร แต่มีความหมายเป็นเพียงวัตถุสำคัญเพียงให้เรื่องราวประกอบเป็นเรื่องได้ครบถ้วนเท่านั้น

5. บรรยายภาคของส่วนแสดงงาน

การจัดแสดงงานควรคำนึงถึงคุณสมบัติ

- 5.1 เข้าใจในด้านความงาม ความงามของวัตถุ และองค์ประกอบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ห้องจัดแสดงที่แห้งแล้งมักไม่เป็นที่สนใจของผู้ชมมากนัก
- 5.2 เข้าใจในความเพลิดเพลิน ถ้าหากไม่เกิดความเพลิดเพลินในการชมแล้วผู้ชมอาจเกิดความเบื่อหน่าย และไม่อยากเดินชมเป็นเวลานานได้
- 5.3 เข้าใจให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น และอยากค้นคว้า ควรมีการกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ถ้าหากไม่มีการกระตุ้นแล้วการแสดงผลงานนั้นอาจไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร
- 5.4 เข้าใจในสภาพแวดล้อมทางทะเล ควรมีการปลูกฝังให้ผู้เข้าชมแล้วจะมีความรู้สึก รักและหวงแหนธรรมชาติ โดยการจัดแสดงที่ใกล้เคียงธรรมชาติที่สุด ให้ผู้เข้าชมได้สัมผัสความรื่นรมย์ของธรรมชาติทางทะเล

6. การผ่อนคลายในการชมงาน

โดยส่วนใหญ่เป็นความจริงว่าการเข้าชมการแสดงมักจะเกิดความล้าทางร่างกายขึ้นได้ หลังจากการเดินทางได้สักช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากใช้ประสาทมากเกินไป อาจแก้ไขได้โดยวิธี

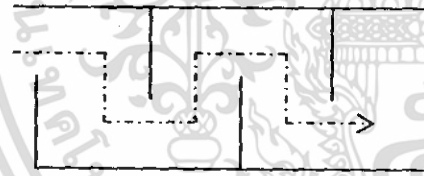
- พักผ่อนสายตาจากสีที่สดใส ด้วยสีที่เย็นลง
- จากที่ส่วนไปสู่ที่มีคหรือกลับกัน
- จากมุมมองที่แคบไปยังมุมมองที่กว้าง เช่น การนำผู้ชมสัมพันธ์กับสภาพธรรมชาติรอบๆ เช่น สวน น้ำพุ ฯลฯ
- การต้องการพักผ่อนจากการที่ต้องยืน หรือเดินนานๆ อาจทำได้โดยจัดให้มีบริเวณที่นั่งพักเป็นจุดๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ความสมดุลย์ทางร่างกายที่อ่อนล้าไปกลับขึ้นมาใหม่

7. การสัญจรในห้องแสดง

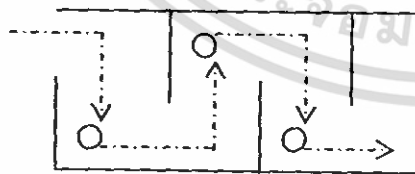
เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้าทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์



เส้นทางที่ผู้แนะนำกำหนดสำหรับผู้ชม



เส้นทางที่ผู้ชมใช้จริง



การแก้ปัญหาโดยการหาเครื่องตั้งจุดไปตั้งไว้เป็นระยะๆ เพื่อให้ผู้ชมชมตลอดเส้นทาง

ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชม โดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุด คือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีช่วงหยุดพักระดับการให้ข้อมูล จึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

1. ข้อมูลที่จำเป็น เป็นการอธิบายอย่างสั้นๆ และชัดเจน
2. ข้อมูลฐานละเอียดขึ้น
3. ข้อมูลส่งเสริม เป็นการเสนอรายละเอียด

เพื่อให้ผู้ชมใช้สิทธิในการชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดแสดงเป็นที่น่าสังเกตการเข้าห้องแสดง โดยการเลี้ยวขวา แล้วเดินชมจัดแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา เป็นลักษณะที่ประสบผลสำเร็จในประเทศอเมริกา สำหรับผู้ชมในประเทศไทย ความเคยชินในการไปทางลงซ้ายก่อน และการเวียนขวาแบบทักษิณาวัตร ลักษณะการเข้าสู่ห้องแสดงจึงควรที่จะเลี้ยวซ้ายที่ประตูและไปตามเข็มนาฬิกา จึงจะให้ผลต่อการจัดแสดง ซึ่งลักษณะการจัดแบบนี้ก็ประสบผลสำเร็จในประเทศอังกฤษ ซึ่งเคยชินกับการไปทางซ้ายก่อนเช่นกัน

ในทุกๆพื้นที่การแสดงผลงาน จำเป็นต้องมีการกำหนด Circulation ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่ม คือ

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือเส้นทางหลักภายในห้องแสดงผลงานมีการจัดลำดับ และระเบียบของการแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด
2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเลือกเล็กๆน้อยๆ ที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจะเป็นลักษณะของ Orientation Space สำหรับอ่านหรือทบทวนเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี Orientation Space การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดง กำแพงด้านขวาจะเป็นการจัดแสดงส่วนใหญ่ที่ต่อเนื่องกับการแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้ จัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ Robinson, Melton พบว่าพื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุกๆห้องแสดงจะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย ดังนั้นในการออกแบบห้องแสดงควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชมแต่ต้องสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับงานได้มากขึ้น ก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางเกินไป

ระบบ Circulation ภายในห้องแสดงผลงานเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (Access) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

1. Centralized System of Access
2. Decentralized System of Access

1. Centralized System of Access

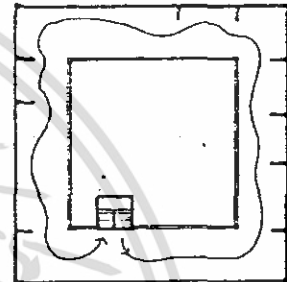
ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งคือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่แสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เราต้องการชมโดยเฉพาะ

การวางแผนจัดตามเส้นทางเคลื่อนไหวนของผู้ชม ก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตามตัวจากจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆ ได้

ระบบ Centralized System of Access สามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

1. Twisting Circuit

คือเส้นทางเดินที่เป็นวงจรมอบรอบโดงกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้นโดยเฉพาะที่จำเป็น ต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือมีหลายชั้น



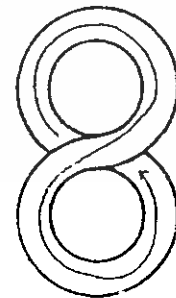
2. Rectilinear Circuit

การเคลื่อนชมแบบเส้นตรงโดยปราศจากการสอดแทรก รูปลักษณะอื่นๆเข้าไปประกอบ มักจะพบในลักษณะของพิพิธภัณฑ์แบบเก่าๆ และบางส่วนสมัยใหม่



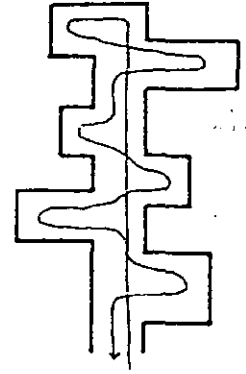
3. Waving Freely Lay-Out

ผังการจัดแสดงที่สานรูปร่างอย่างอิสระ โดยปกติใช้ทางลาดช่วย และใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำ เนื่องจากผังลักษณะนี้อาจทำให้ผู้ชมหลงอยู่ภายในได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูปทรงเรขาคณิตที่ต่อเนื่องกันหมด



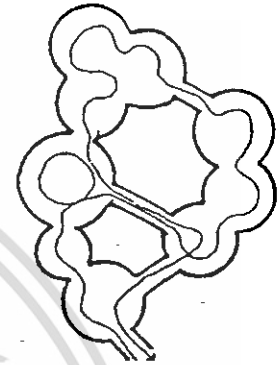
4. Comb Type Lay-Out

เป็นการจัดวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้
เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจเป็นทางด้านท้าย
ด้านใดด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลาง ซึ่งผู้ชม
สามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันที เพื่อเป็นการ
เพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



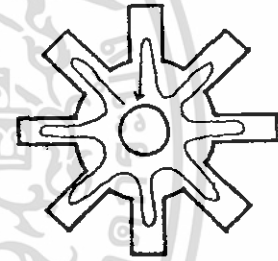
5. Chain Lay-Out

เป็นการจัดวางแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันเพื่อการแสดง
ที่ต่างกัน ทำให้มีอิสระในรูปแบบการแสดง ที่ต่างกัน
ที่ทางเชื่อมต่อกัน



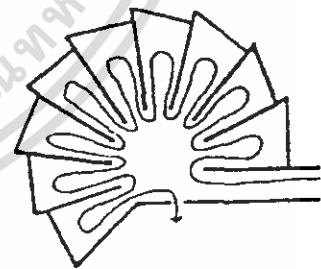
6. Star Shape

การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผัง รูปดาว มีลักษณะ
คล้ายแบบทวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื้อยไหลไปอย่าง
สะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ ความ
สมดุลของการจัดแกนทำให้เกิดปัญหาได้



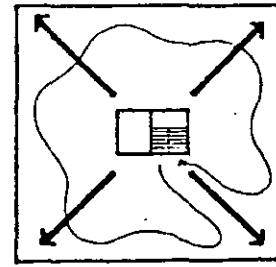
7. Fan Shape

ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มี
โอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจ
ในการชมเร็ว ในทางจิตวิทยา ผู้ชมจะไม่ชอบนัก
เพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดรวมจะ
เป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย

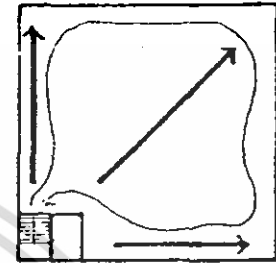


8. Block Arrangement

a. ลักษณะของผังแบบสี่เหลี่ยม มีอิสระในการจัดอย่างเต็มที่ ในพื้นที่ส่วนใหญ่ๆ การวางจุดเข้าออกที่กลางพื้นที่เพื่อกระจายผู้ดูไปสู่ส่วนจัดแสดงได้ง่ายขึ้น และทั่วถึง



b. ในพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก การวางจุดเข้าออกบริเวณตรงกลางพื้นที่ จะทำให้ส่วนอื่นๆ เสียหาย จึงควรวางทางเข้าออกอยู่ริมที่มุมใดมุมหนึ่ง เพื่อให้ไม่เสียหายที่การจัดแสดง



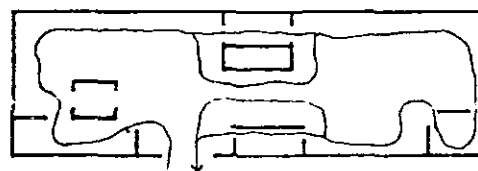
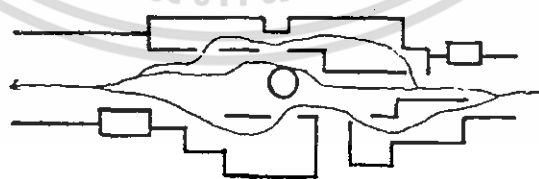
2. Decentralized System of Access

ในที่นี้มักจะมีทางออก หรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางใจเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์เอง อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก

การจัดแสดงแบบง่าย ๆ เช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย และการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจ เข้าใจที่จะชมต่อไป และถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางทีอาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วย

ดังนั้น วิธีการในการจัดที่นิยมกันมักเป็นระบบแรก แบบ Centralized System of Access มากกว่า แบบ Decentralized System of Access

ตัวอย่างการสัญจรแบบ Decentralize system of Access

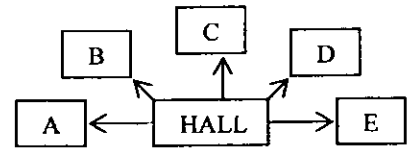


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การจัดกลุ่มแสดง

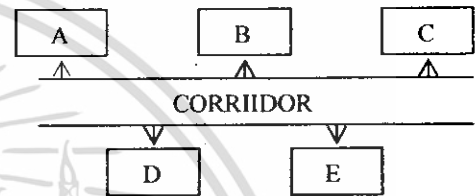
8.1 Central Arrangement

มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องในห้องหนึ่งก็สามารถใช้ Court หรือ Hall เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆได้



8.2 Corridor to Arrangement

การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นการเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไป ยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น

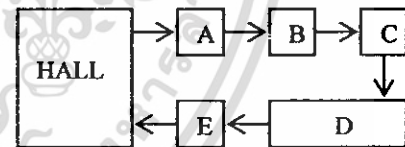


ข้อดี ผู้ชมเลือกชมได้ตามใจชอบ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกัน เปลืองเนื้อที่ทางเดิน

8.3 Room to Room Arrangement

เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยๆ โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับ อาจใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่ง แล้วกันเป็นส่วน



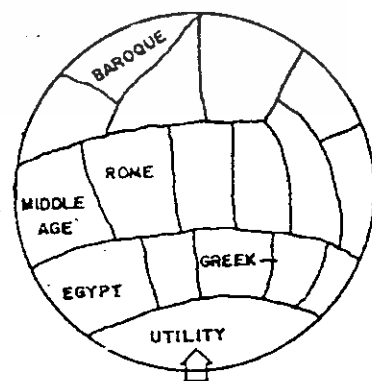
ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ จะมีการกระทบกระเทือนเมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง

9 การแบ่งพื้นที่การจัดวาง

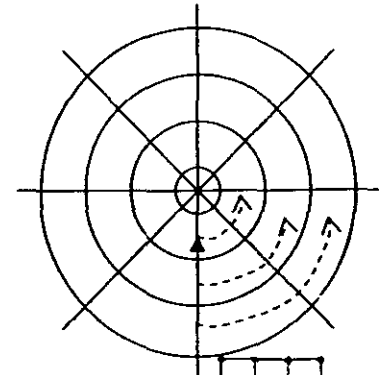
9.1 การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่ง

ภูมิประเทศเช่น Buckminster Fuller Geodesic Dome ระบบการจัดแสดงเป็นแบบติดต่อกันเป็นลำดับ

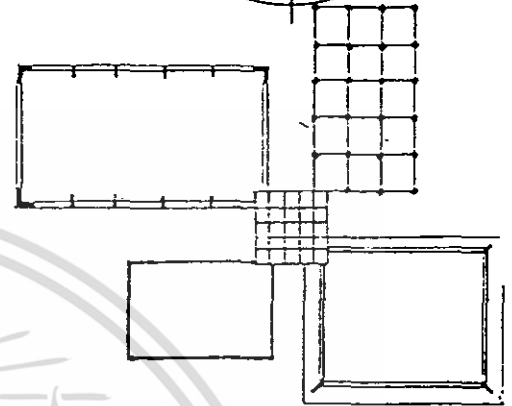


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

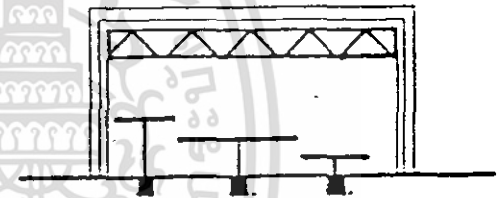
9.2 การจัดแสดงตามลำดับ(ตามแนวรัศมี) การจัดแสดงทั่วไป จะจัดอยู่ในแต่ละช่อง (ตามแนวนอน ตั้งหรือวงแหวนที่ 1 หรือ 2) มีการชักนำผู้ชมให้เดินไปตามแนวรัศมีของวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางร่วมกัน การเข้าชมเริ่มจากศูนย์กลาง



9.3 การรวบรวมเอาบริเวณต่างๆเข้าด้วยกัน เนื้อที่มีลักษณะทางสถาปัตยกรรมที่ต่างกัน เพื่อจุดมุ่งหมายในการแสดงที่ต่างกัน ซึ่งก็มีวงจรในแต่ละส่วนแล้วรวมเข้าด้วยกัน



9.4 การจัดส่วนแสดงเป็นห้องโถงใหญ่ โดยไม่มีโครงสร้างเกาะ สามารถปรับส่วนการจัดแสดงให้มีระบบได้ การจัดแสดงเข้าได้ทุกทาง และใช้แรงไฟฟ้าช่วย เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบ การจัดแสดงในลักษณะต่างๆ เพื่อความเหมาะสม



1.5 ตู้จัดแสดง (SHOWCASE)

1. การออกแบบตู้จัดแสดง

การออกแบบตู้ควรคำนึงถึงความสวยงามขององค์ประกอบในห้องแสดงซึ่งประกอบด้วยขนาดตู้ การออกแบบและรูปแบบเป็นแนวเดียวกัน สามารถใช้งานได้ดี ง่ายต่อการรักษามีความงามพอเหมาะ โดยมีหลักการออกแบบ ดังนี้

1.1 สามารถป้องกันวัตถุแสดงจากทุกสิ่ง เช่น ฝุ่นละอองไฟ ภูมิอากาศ เป็นต้น

1.2 FLEXIBILITY

- Internal Adaptability ต้องเหมาะสม สำหรับการจัดแสดงที่แตกต่างออกไป
- External Adaptability ต้องเหมาะสมกับสถานที่ และเคลื่อนย้ายได้สะดวก

1.3 VISITOR'S COMFORT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีระยะห่างให้ดูได้สบาย ทิศทางการวางก็ไม่สะท้อนแสงเข้าตา

- Physical Comfort มีอุปกรณ์ให้จับหรือฟัง เมื่อต้องการทราบและบันทึกรายละเอียด

1.4 Movability ควรแบ่ง Showcase เป็นส่วนย่อย ๆ มาประกอบกัน เพื่อสะดวกในการจัดแบ่ง และเคลื่อนย้าย

1.5 การรักษาความมั่นคง และปลอดภัย ผู้จัดแสดงควรติดกุญแจที่มีคุณภาพดีและใช้กระจกแบบนิรภัย (โพลีกลาส หรือพลาสติกกลาส ที่มีคุณสมบัติคงทนและเบา)

1.6 ขนาดตู้ที่เหมาะสม ขนาดของผู้จะแตกต่างกันไปตามขนาดของวัตถุที่จัดแสดงตู้ที่มีขนาดยาวจะมีประโยชน์มาก ความยาวส่วนใหญ่จะมีขนาด 4-8 ฟุต ลึกอย่างน้อย 5 ฟุต กระจกสูง 4 ฟุต 6 นิ้ว ถึง 5 ฟุต 6 นิ้ว ฐานล่างของตู้ควรสูงประมาณ 2 ฟุต เพื่อให้เด็กเล็กเห็นภายในตู้

1.7 แสงสว่าง ควรติดตั้งแสงไฟฟ้าในด้านบนของตู้ และวางแผ่นกระจกกรองแสงภายในตู้ ไม่รบกวนสายตาผู้ชม และติดไฟเป็นกลุ่มให้เพียงพอสม่ำเสมอ

2. ชนิดของผู้จัดแสดง (Type of Showcase)

2.1 TABLE SHOWCASE เหมาะกับวัตถุขนาดเล็กที่ต้องการครอบด้านรวมทั้งด้านบนด้วย

2.2 UPLIGHT SHOWCASE มี 3 แบบใหญ่ ๆ

- Free Standing Showcase ใช้แบ่งห้องแสดงเป็นส่วน ๆ

- Wall Showcase เหมาะกับวัตถุที่ขึ้นทางสูงและด้านหลังตู้ไม่ต้องการจัดแสดง

- Inset Showcase อยู่ที่ระดับพื้น หรือเหนือระดับพื้นเหมาะกับพิพิธภัณฑ์ที่มีผนังด้านหนึ่งเคลื่อนย้ายได้

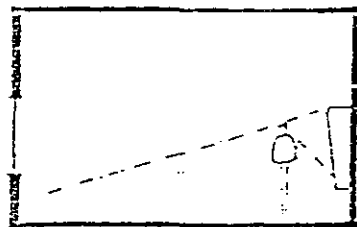
2.3 SHOWCASE EQUIPPED WUTH PANELS & DRAWERS

แบบนี้ราคาแพง แต่ใช้ประโยชน์ได้มากต้องได้รับการออกแบบอย่างดี ข้อดีคือใช้เนื้อที่น้อยและด้านทึบแสงที่มารบกวนได้

ตู้โชว์ที่มีกระจกเอียง ทำให้พื้นหรือผนังสีที่สะท้อนเข้ามาในบริเวณการมองวัตถุในตู้จะชัดเจนกว่า

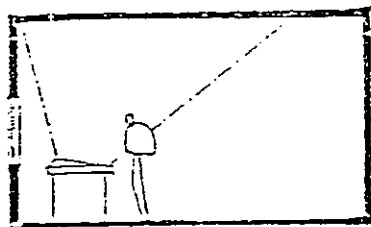
3. ผู้จัดแสดงและการสะท้อนของผิวกระจก

ตู้กระจกจะเกิดการสะท้อนแสงมากขึ้นขึ้นอยู่กับลักษณะที่ตั้งความเอียงลาด เป็นวิธีเดียวที่แก้การสะท้อนจากต้นกำเนิดแสงได้ภาพต่อไปนี้แสดงการแก้การสะท้อนแสงที่จุดกำเนิดแสงอยู่ในที่ต่าง ๆ

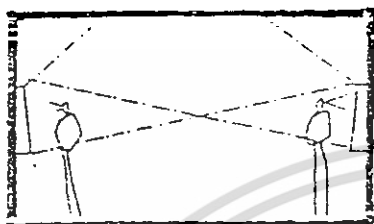


เมื่อตั้งตู้กระจกตรงข้ามหน้าต่าง

ให้เอียงผิวกระจกทำมุมแหลมกับพื้นห้อง



เมื่อผู้ดูอยู่เบื้องหน้าหน้าต่าง ให้เฉียง
กระจกออกจากหน้าต่างเข้าหาผู้ดู



ผู้ที่หันหน้าเข้าหากัน ให้เฉียงกระจก
ทำมุมซึ่งกันและกัน อย่างวางขนานกัน



เมื่อแสดงเข้าทางเบื้องบนและอยู่เบื้องหลัง
ของผู้ดูไม่ต้องเฉียงกระจก

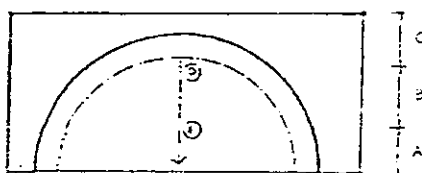
4. อุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดแสดง

4.1 AUDIO-VISUAL AIDS

A new field for exhibition the environment

ให้คุณค่าในแง่สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติมนุษย์อาจใช้เทคนิคประกอบ เช่น Sound Effect แสดงพร้อมกับการฉายภาพ อุปกรณ์ก็มี จากภาพยนตร์ Wall Sheet, Kits & Video Cassettes Gallery เป็นสถานที่ที่ผู้ชมผ่านไปเรื่อย ๆ รายการของ Audio Visual สำหรับ Gallery จึงต้องใช้เวลาให้เหมาะสม ในบางครั้งก็มีข้อเสียได้แก่ ภาพและเสียงที่เกิดขึ้น มีผลต่อวัตถุโบราณและหุ่นจำลองที่ทำขึ้น ในลักษณะการสั่นสะเทือนของเสียงและการรบกวนของแสง จึงต้องจัดบริเวณจัดแสดงให้มีฉนวนลักษณะ Acoustic และ Optical Insulation

ระบบนี้ทำให้สะดวกในการขนถ่ายและการบันทึก เพราะทำในลักษณะเทพและภาพถ่าย



คือเทคนิคการจัดแสดงที่ทำให้ผู้ชมเห็นเป็น 3 มิติ
ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด โดยใช้การบันทึกและ
การเขียนประกอบ ของที่อยู่ใกล้จะทำให้มี
ขนาดใหญ่และลดหลั่นกันเมื่อไกลออกไปการทำ

1. ไม่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุใด ๆ แต่อาศัยแสงและเวลาเข้าช่วย เช่นถ้าเราเปิดไฟไม่พร้อมกัน ใน Zone A, B, C จะพบว่ามีการเคลื่อนไหวลึกเข้าไป
2. มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ แต่จะต้องเคลื่อนไหวไปใน Plane ของ D ไม่ใช่ E เพราะขนาดของวัตถุคงที่ตลอดเวลาที่เคลื่อนที่

4.2 TRANSPARENCY

คือ การใช้แสงผ่านสไลด์ขนาดใหญ่จะทำให้ภาพเด่นชัดมาก เพราะจัดแสดงในที่มืดโดยให้ภาพสว่างมองเห็นเป็นจุดเด่น

4.3 MULITI-SCREEN PROJECTOR

คือ ระบบการฉายสไลด์ โดยใช้เครื่องฉายหลายเครื่องไปบนจอเดียวกัน ซึ่งเราสามารถพลิกแพลงได้ อาจจะฉายต่อเป็นหลายภาพ

1.6 แสงสว่างในพิพิธภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้ว การใช้แสงสว่างในอาคารพิพิธภัณฑ์ก็เหมือนกันกับอาคารอื่น ๆ ยกเว้นแต่ห้องจัดแสดงเท่านั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษ ในปัจจุบันอาคารพิพิธภัณฑ์มีชื่อเรียกกว้าง ๆ หลายแบบ เช่น Skylighted Museum, Windowless Museum เป็นต้น โดยแบบแรกใช้แสงธรรมชาติและแบบหลังใช้ระบบแสงประดิษฐ์ เพราะเป็นห้องมืด ไม่มีหน้าต่าง แต่ทั่วไปแล้วพิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ จะใช้แสงแบบผสม คือ ทั้งแสงสว่างตามธรรมชาติและแสงประดิษฐ์ นอกจากนี้ความนิยมเรื่องแสงสว่างก็เปลี่ยนไปด้วย เช่น ก่อนนี้เคยนิยมใช้แสงสว่างตามธรรมชาติที่ส่องมาจากเหนือ แต่เปลี่ยนมาเป็นทิศใต้แบบนี้เป็นต้น

1. เทคนิคเกี่ยวกับการให้แสงสว่าง

- 1.1 แสงธรรมชาติก่อให้เกิดบรรยากาศเป็นไปได้ตามธรรมชาติและมีชีวิตชีวา บังคับไม่ได้ เปลี่ยนแปลงไปตาม วัน เวลา ฤดูกาล เปลี่ยนทิศทางและตามอากาศ บางวันแดดจัด บางวันมีอครึมแสงจากทิศต่าง ๆ ก็ไม่เหมือนกัน เช่น แสงจากทิศเหนือจะให้สีน้ำเงินมากที่สุด ในฤดูร้อน

การให้แสงสว่างธรรมชาติในห้องแสดงงานมี 4 วิธีคือ

- 1) การให้แสงสว่างจากด้านบน แสงที่มาจากเหนือศีรษะซึ่งเหมาะกับสิ่งแสดงทางวัตถุแต่มีส่วนเสียคือ แสงสว่างส่วนใหญ่จะต่ำลงที่พื้นห้องมากกว่าผนังและเกิดการสะท้อนที่ตู้กระจก ทำให้เกิดความรำลึกว่าแสงประดิษฐ์แคบลงไป ผู้ชมมักแหงนคูดูช่องซึ่งจะทำให้เหนื่อยตาเหนื่อยเร็ว จึงแก้ไขโดยการทำเพดานให้สูงขึ้น แต่เป็นการสิ้นเปลือง ลักษณะส่วนใหญ่ของแสงได้จากหลังคา กระจกจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ แถวประเทศร้อนไม่นิยมใช้แต่อาจใช้กระจกแผ่นเล็ก ๆ ทั้งหมดไม่เกิน 6% ของเนื้อที่หลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของหลังคากระจก

ก. กระจกอ่อนไหวตัวง่าย เมื่อถูกความชื้นและความร้อนอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งแสดง
ได้

ข. ควบคุมปริมาณแสงสว่างได้ยาก จะทำให้เกิดความมืดครึ้ม ถ้าแดดจัดแก้ไขโดยมีม่านปิดเปิด
ได้หลังคา

ค. การกระจายแสงทางเหนือและทางใต้ มีปริมาณและคุณภาพไม่เหมือนกันส่วนกลางห้องจะ
ได้รับแสงสว่างมากกว่าแถบมุมห้อง แก้ไขโดยทำแผงกันแสงขวางอยู่ใต้หลังคา นอกจากนี้ก็ใช้กระจก
สามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป หรืออาจจะใช้กระจก 2 ชั้นห่างกัน 1.20 เมตร ชั้นบนเป็นกระจกธรรมดา ชั้น
ล่างเป็นกระจกกรองแสงสีนวล ทั้งคู่เป็นกระจกกระจายแสง แม้มีอากาศมืดครึ้มคุณสมบัติของกระจก
ธรรมดาแสงผ่านได้ 79% กระจกสีนวลแสงผ่านได้ 50% กระจกฝ้าแสงผ่านได้ 40%

ง. หลังคากระจกต้องทำสูงมากเพื่อกันนัยน์ตาพว้า เพราะแสงจ้ามักเกินไปทำให้ผู้ชมไม่เห็น
ที่มาของแสง แก้ไขโดยใช้แผ่นโลหะเล็ก ๆ เปลี่ยนแปลงตามแสงสว่างของวัน และดูห้องใต้หลังคาเพื่อ
กันแสงได้

2) การให้แสงสว่างด้านข้าง แสงสว่างจากหน้าต่างที่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ด้านหลังวัตถุได้รับแสง
ไม่พอ เกิดมีแสงสะท้อนทำให้ผู้ชมนัยน์ตาพว้า เมื่อมองออกไปนอกหน้าต่างและทำให้เงาผู้ชมปรากฏที่วัตถุ
การแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้แสงสว่างแบบนี้

ก. ควรมีหน้าต่างบานเดียว แม้ห้องจะมีขนาดใหญ่ถึง 24x32 เมตร

ข. ขอบหน้าต่างควรอยู่สูงกว่านัยน์ตาผู้ชม

ค. กรอบหน้าต่างต้องลึก เพื่อไม่ให้มีแสงเฉพาะกลางห้อง

ง. ต้องไม่มีอะไรกั้นหน้าต่างกระจก เพราะจุดกระทบของแสงที่ติดอยู่ระหว่าง 45-70 องศา

จ. หน้าต่างต้องกว้าง $\frac{1}{2}$ ของความกว้างของห้องและมีความสูง $\frac{1}{2}$ ของความลึกของห้อง

เมื่อมีหน้าต่าง 25% พื้นในห้องทั้งหมด จากเทคนิคในการแก้ไขมาแล้วแต่ไม่สามารถแก้ไขอีกโดย

ก. ใช้กระจกหน้าต่างที่มีแก้วเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ยื่นออกไป แต่เป็นการสิ้นเปลืองมาก

ข. การใช้ กระจกพิเศษป้องกันการสะท้อนของแสง คือ กระจกที่มีฝ้า

ค. ใช้กระจก 2 แผ่น แผ่นหนึ่งติดอยู่กับที่ อีกแผ่นหนึ่งเคลื่อนไหวไปตามการโคจรของดวง
อาทิตย์ แผ่นที่เคลื่อนไหวคอยรับแสงจากดวงอาทิตย์ส่งลงมายังแผ่นที่อยู่กับที่ จะส่งไปยัง
กระจกแผ่นอื่น ซึ่งสะท้อนไปยังที่ที่ต้องการ ในเวลาที่มีเมฆมากต้องใช้ไฟฟ้าแทน เหมาะกับ
ที่ 20 ได้ใช้ แสงจากธรรมชาติ ใช้ใหม่บาง ๆ สอดเป็นไส้กลางของกระจก กระจกชนิดนี้เป็น
กระจกทึบที่มีแสงลอดเข้ามาได้ แต่ผู้ชมไม่สามารถมองเห็นทะลุออกไปภายนอกได้ มีผลเสียคือ
กระจกชนิดนี้ทำให้สูญเสียแสงสว่างไปมากเหมือนกัน

นอกจากวิธีดังกล่าวแล้ว เราอาจใช้วิธีอื่นที่ง่ายกว่า เพื่อให้แสงที่เข้ามาในห้องได้ผลดียิ่งขึ้นโดยการใช้กระจกแยกแสงหรือ Miemolum ตัดเฉพาะตอนส่วนบนของหน้าต่างหรือทำให้หน้าต่างขนานกับผนังน้อยที่สุด

3) การใช้แสงสว่างจากหน้าต่างค่อนข้างสูง เป็นการให้แสงที่เหมาะสมที่สุด แสงตกทำมุม 45 และกระจายได้ทั่วห้อง หน้าต่างที่สูงมากจะไม่ทำให้เกิดแสงสะท้อนและนัยน์ตาพบว่า แสงจากด้านข้างที่สูงนี้อาจใช้เพดานหรือฉากแขวนอยู่กลางห้องเพื่อทำการกระจายแสง ต่อมา มีการดัดแปลงให้ดีขึ้น โดยการทำให้หลังคาเอียง ทำด้วยกระจกเพื่อให้แสงสว่างส่องมายังผนังได้ และต่อมาก็มีผนังตั้งได้จากอยู่บนหลังคา เพื่อไม่ให้แสงสว่างที่สม่ำเสมอสำหรับในเขตร้อน บางทีกระจกจะทำตั้งฉากได้ และกำแพงนี้ทำสีน้ำเงินและบานกระจกไม่มีเกล็ด แต่กำแพงที่รับแสงเหนือบานกระจกหันไปทางทิศใต้ทำสีชมพู ทั้งนี้เพื่อแก้ความไม่สม่ำเสมอของแสง ซึ่งจะทำให้แสงสว่างลงไปทั่วพื้นห้อง

4) การให้แสงสว่างจากธรรมชาติโดยทางอ้อม การให้แสงสว่างทางนี้ไม่เพียงแต่จะใช้กับแสงวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังใช้กับแสงธรรมชาติเพื่อมิให้สายตาเพรา

ก. ให้แสงสว่างมายังผนังสะท้อนแสงรูปโค้ง ผนังจะกลืนเสียงเสียส่วนมากถ้าทำสีขาวจะส่องแสงสว่างมากถึง 86% ปูนขาวธรรมดาเพียง 64%

ข. อาจใช้แสงที่ลอดจากหลังคาซึ่งซ่อนอยู่หลายชั้น แบบนี้เหมาะกับประเทศที่มีแสงแดดจัด ทางด้านข้างและปรับปรุงให้แสงทาง Skylight แสงธรรมชาติจากแสงกลางวันได้ทดลองมาใช้ให้ได้ผลมากขึ้น ทำให้เรามองเห็นวัตถุจากธรรมชาติของมันรวมทั้งสีสรรที่ถูกต้อง ความหนักเบาต่าง ๆ และการเน้นก็มองเห็นได้ชัด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากแสงวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นความก้าวหน้าในการนำเครื่องปรับอากาศเข้ามาใช้ในอาคาร การใช้แสงวิทยาศาสตร์ก็นำมาใช้โดยปรับปรุง เพื่อการแก้ข้อบกพร่องจากธรรมชาติ เนื่องจากเวลาเย็นแสงไม่พอ จำเป็นต้องใช้แสงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพิจารณาในการใช้แสงทั้ง 2 ระบบ

ฟลูออเรสเซนต์ มีการกระจายแสงออกทางกว้างและให้ประกายต่ำ แต่มีสีออกมาด้วย ซึ่งไม่ถูกต้องจึงแก้โดยการรวมหลอดสีต่าง ๆ เพื่อลดข้อเสียให้น้อยลง

Incandescent ให้ Tone ออกมานุ่มนวลและชัดกว่าฟลูออเรสเซนต์ จึงเหมาะอย่างยิ่งในการให้แสงเน้นที่สำคัญ โดยกำหนดความเข้มของแสงสว่างให้มากกว่าอื่น ความเข้มของแสงในระดับตาธรรมดาแสงจะต้องดีกว่าระดับสูงขึ้นไปจากการค้นคว้าภายหลังแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการมอง ซึ่งได้จากการอ่านตัวพิมพ์ดำบนพื้นขาวจะต้องใช้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน ถ้าวัตถุที่มีสีทึบและมีการตัดกันด้วยความเข้มของแสงอาจสูงถึง 100 แรงเทียน ถ้าต้องการความชัดมากก็เพิ่มความเข้มมาก

1.2 แสงสว่างประดิษฐ์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด

- แสงไฟธรรมดา มีความร้อนและมีกำลังส่องสว่างของสีแดงยิ่งกว่าแสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากดวงอาทิตย์มีสีน้ำเงินมากกว่า เพื่อแก้ข้อแตกต่างนี้ใช้หลอดสีขาวปนกับหลอดสีน้ำเงิน แต่ปรากฏว่าเวลาคลื่นแสงตัดกันแล้วไม่เท่ากัน เมื่อปรากฏให้เห็นบนเพดานความเท่ากันของแสงเสียไป

- แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เดินใช้เฉพาะร้านค้าและท้องถนน ไม่เหมาะกับการปฏิบัติงาน เพราะเป็นแสงสว่างที่ไม่มีเงา สีของไฟทั่วไปคล้ายแสงธรรมชาติและอาจดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุได้ นับเป็นแสงประดิษฐ์ที่เหมาะสมที่สุด

การใช้แสงประดิษฐ์ทางตรง แสงที่ออกมาไม่เท่ากัน ทำให้เกิดแสงสะท้อนและตาพร่าโดยทั่วไปใช้กับแสงทางอ้อม เพื่อแก้ข้อเสียซึ่งกันและกัน

ก. ไฟฟ้าธรรมดาที่มีโตะกัน มีข้อเสียมาก ทำให้ตาพร่า แสงกระจายออกไปไม่เท่ากัน แต่บางครั้งก็อาจใช้หลอดไฟฟ้าที่ทำให้แสงกระจายออกได้เท่ากัน โดยการใส่สารสะท้อนจากจากอีกทีหนึ่ง

ข. ไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะ โดยนิยมใช้วัตถุอยู่ในความมืด แล้วใช้แสงพวกนี้ไว้โดยรอบ มีวัตถุบังหน้าไฟ จะเห็นวัตถุที่แสดงได้อย่างดี แต่ต้องระวังอย่าให้วัตถุบังเคลื่อนที่

วิธีที่ดีเกี่ยวกับไฟฟ้าธรรมดา และไฟฟ้าที่ส่องออกมาโดยเฉพาะคือการทำแนวไฟฟ้าตามยาม และใช้ฉากกันระหว่างหลอดไฟฟ้า เพื่อมิให้นัยน์ตาพร่าในสหรัฐอเมริกาใช้ที่ Metropolitan Museum ในนครนิวยอร์ก ใช้ไฟฟ้าติดไว้ข้างนอกส่องผ่านหน้าต่างที่ปิดได้ แสงกระจายและแสงสว่างเท่ากันตลอด

การใช้แสงวิทยาศาสตร์ในห้องแสดงนิทรรศการต่าง ๆ ควรจะต้องระวังไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ในนิทรรศการ ควรมีการพักสายตาจากสิ่งแสดง โดยมองผ่านไปได้อย่างภายนอก ซึ่งอาจจะออกแบบให้มุมมองออกไปรับแสงธรรมชาติหรือความสวยงามของธรรมชาติ

การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ แสงธรรมชาติ

ข้อดี

1. เป็นของได้เปล่า
2. ให้ผลในการมอง เพราะแสงธรรมชาติเปลี่ยนแปลงได้เรื่อย ๆ ไม่น่าเบื่อ
3. ทำให้วัตถุที่นำมาแสดงรู้สึกว่ามี ความงดงามตามธรรมชาติ โดยเฉพาะรูปปั้นต่าง ๆ

ข้อเสีย

1. แสงธรรมชาติเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ไม่สามารถควบคุมได้
2. แสงธรรมชาติควบคุมความเข้มได้ยาก
3. ควบคุมสีไม่ได้

แสงสว่างประดิษฐ์

ข้อดี

1. ใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง และควบคุมระดับแสงได้ตามความต้องการ
2. การจัดผังภายในสามารถวางแสงสว่างประดิษฐ์ให้ติดถาวรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถรับรู้ความรู้สึกได้โดยเพิ่มความเข้มของแสง

ข้อเสีย

1. เสียค่าใช้จ่ายมาก
2. ถ้าใช้ไม่ถูกต้องอาจทำให้เสียคุณค่าของงานแสดง

2. ระบบการให้แสงสว่าง

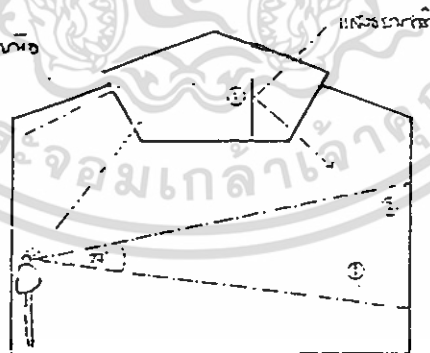
1. General Lighting คือการให้แสงสว่างสม่ำเสมอทั่วไป บนพื้นที่ที่กำหนด
2. Localized General คือการให้แสงสว่างมากเฉพาะพื้นที่และจางลงในบริเวณรอบ ๆ
3. Local Lighting คือการให้แสงสว่างเข้าเฉพาะแห่ง เช่น การให้แสงธรรมชาติเข้าในอาคาร
4. Supplementary Light คือการเพิ่มดวงไฟต่าง ๆ ขึ้นในห้อง เฉพาะจุดที่ต้องการเป็นพิเศษ

3. การกระทบของแสง

วัตถุซึ่งตั้งแสดงจะมีคุณค่าขึ้นอยู่กับการให้แสงสว่าง

- สำหรับประติมากรรมอยู่ระหว่าง 0 -45 องศา
- สำหรับงานจิตรกรรมอยู่ระหว่าง 45 -70 องศา

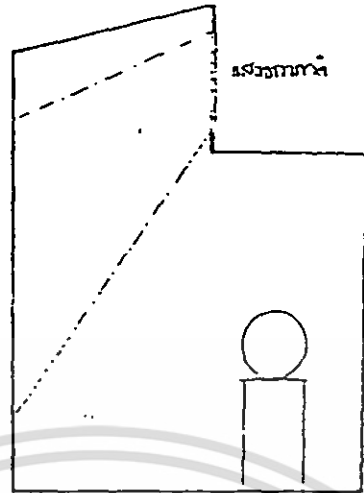
สิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงคือการให้แสงอยู่ระดับเดียวกับวัตถุ แสงที่ดีที่สุดสำหรับภาพเขียนคือ แสงที่มาจากด้านบนหรือเหนือศีรษะ ฉะนั้นหอศิลป์หรือในพิพิธภัณฑ์สถานจึงมักใช้แสงจากหลังคา



รูปที่ ก-3 แสดงการสะท้อนของแสงธรรมชาติในการดูงานจิตรกรรม

การใช้แสงสะท้อนของแสงธรรมชาติในการดูงาน จิตรกรรม ทำให้เห็นงานได้ใกล้เคียงความเป็นจริงและจะไม่ทำลายงาน

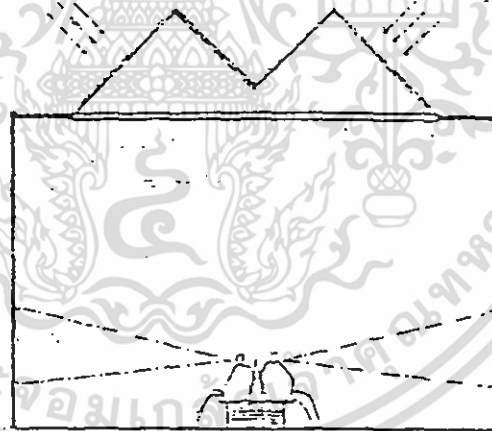
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-4 แสดงการใช้แสงธรรมชาติดูงานประติมากรรม

การสร้างแสงอ่อนๆแบบผนังด้านตรงข้ามกับงานประติมากรรม จะทำให้เกิดแสงที่นุ่มนวลบนงาน

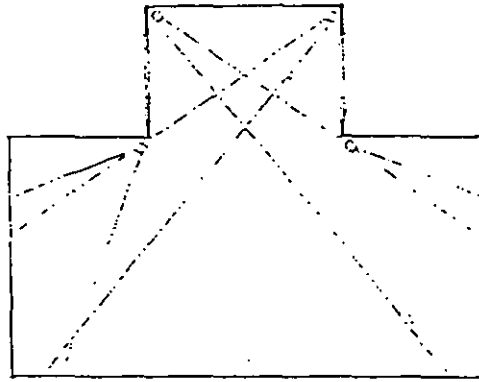
แสดง



รูปที่ ก-5 แสดงระยะเหมาะสมของการกำหนดแสงธรรมชาติ

และการแสดงงานจิตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



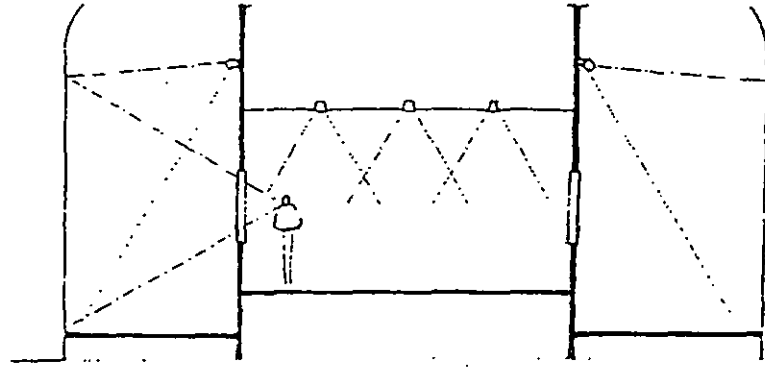
รูปที่ ก-6 แสดงการจัดวางแสงสว่างจากเพดานในมุมที่เท่ากัน
จะทำให้บรรยากาศใกล้เคียงธรรมชาติ



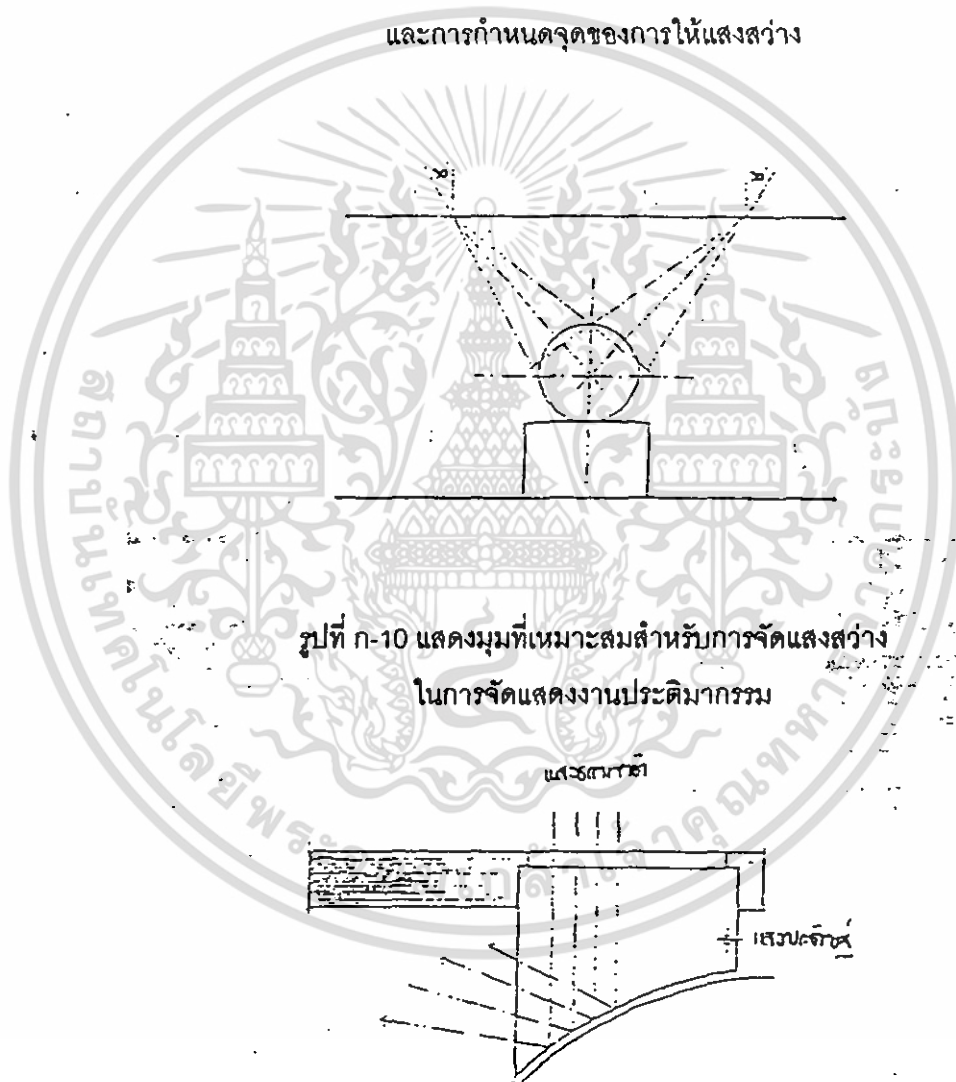
รูปที่ ก-7 แสดงมุมที่เหมาะสมของการจัดแสดง
สำหรับงานจิตรกรรมทำให้ไม่หลอกตา

รูปที่ ก-8 แสดงลักษณะการติดตั้งไฟ Spot Light สำหรับงานจิตรกรรมชิ้นเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



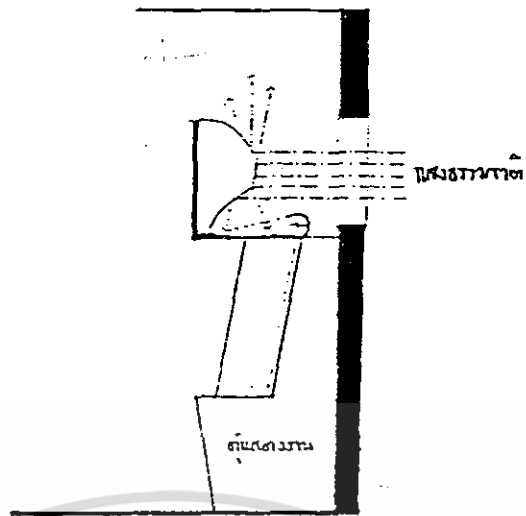
รูปที่ ก-9 แสดงรูปตัดของห้องจัดแสดงสำหรับพิพิธภัณฑ์
และการกำหนดจุดของการให้แสงสว่าง



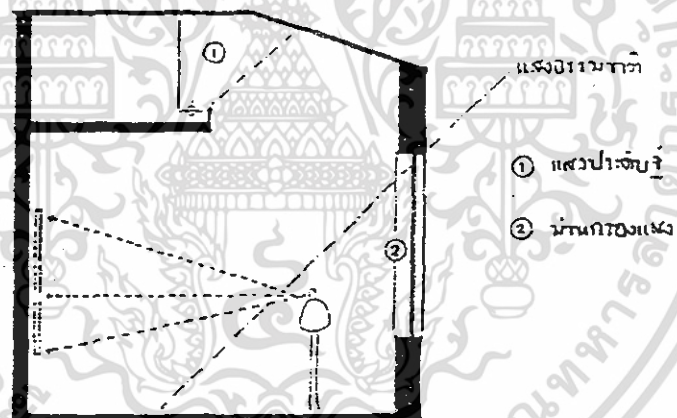
รูปที่ ก-10 แสดงมุมที่เหมาะสมสำหรับการจัดแสงสว่าง
ในการจัดแสดงงานประติมากรรม

รูปที่ ก-11 แสดงการใช้แสงธรรมชาติและแสงประดิษฐ์
ลดความแข็งกระด้างของผนังเรียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-12 แสดงการให้แสงธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์สะท้อนบนวัตถุผิวเรียบ
โค้งในตัวแสดงทำให้ผลสะท้อนของแสงเกิดความนุ่มนวล

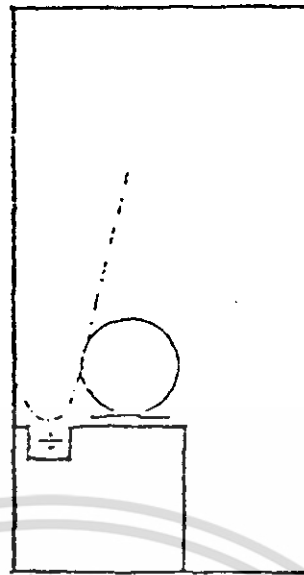


รูปที่ ก-13 แสดงการให้แสงสว่างผ่านม่านกรองแสงและแสงประดิษฐ์
เพื่อสร้างบรรยากาศในห้องแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



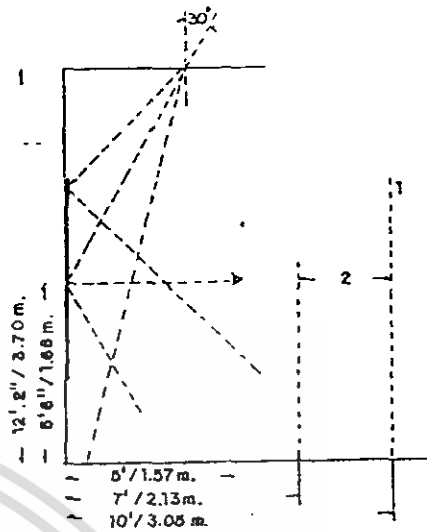
รูปที่ ก-14 ใช้ไฟ Indirect ซ่อนด้านหลังงานประติมากรรมจะช่วยผลิกระยะวัตถุจากผนังด้านหลัง



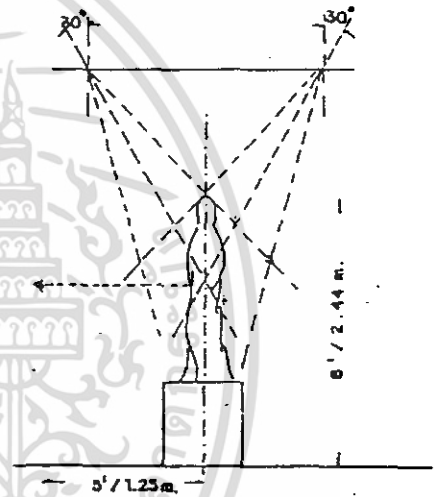
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสัมพันธ์ของระยะต่างๆในการให้แสงกับวัตถุ

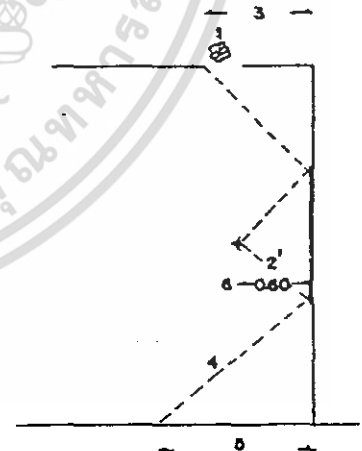
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมของแสงของห้องและขนาดของงานเขียน ระยะดูภาพเพิ่มขึ้น 35 ซม. เมื่อความสูงของภาพเพิ่มขึ้นทุกๆ 30 ซม.



แสงมุมคือแสงที่เหมาะสมสำหรับงานประติมากรรม



แหล่งเกิดแสงอาจจะมาจากเบื้องบนหรือเบื้องล่างที่เก็บซ่อนไว้อย่างดี การจัดวางภาพให้พิจารณาเสมือนหนึ่งว่าภาพนั้นเป็นกระจกเงาที่จะสะท้อนแสงได้ ให้เลื่อนภาพไปมาในตำแหน่งที่จะไม่ให้เกิดการสะท้อนขึ้นเลย ซึ่งจะลดการสะท้อนแสงของภาพได้



- หมายเหตุ 1. แนวกึ่งกลางแกนของห้องแสดง
2. ทางสัญจรของผู้ชม
3. บริเวณแหล่งกำเนิดแสงด้านบน

4. ขอบเขตของการสะท้อน
5. บริเวณแหล่งกำเนิดเสียงทางด้านล่าง
6. ระยะที่น้อยที่สุด

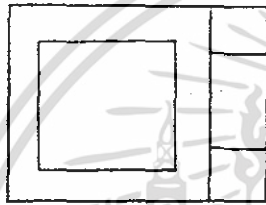
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษาการออกแบบห้องประชุมใหญ่(Auditorium)

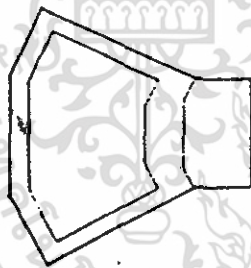
ใช้สำหรับการประชุมแสดงปาฐกถา ฉายภาพยนตร์ และการแสดงบนเวทีซึ่งใช้ผู้แสดงไม่มากนัก
ข้อพิจารณาในการออกแบบ

1. รูปร่างและขนาดที่เหมาะสม เพื่อผลในการชมและฟังที่ดี
2. จัดวางตำแหน่งเพดานและผนังด้านข้างที่เหมาะสม ทำให้ได้ทิศทางของเสียงจากที่ต้องการ
3. ลักษณะการจัดตำแหน่งของที่นั่งที่ให้เกิดผลในการชมอย่างชัดเจน
4. ขนาดจอ เวที และห้องควบคุม

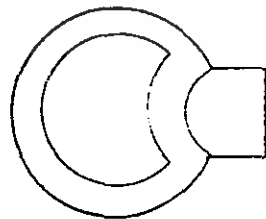
รูปร่างและขนาดของห้องประชุม



1. แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า
เป็นรูปร่างที่ง่ายต่อการออกแบบ แต่
จะทำให้เกิดเสียงสะท้อนได้



2. แบบพัด
ผนังด้านข้างที่ผายออกช่วยในการกระจาย
ของเสียงออกไปได้ทั่วถึง ทำให้เกิดลักษณะ
ของเสียงใกล้เคียงกันทั้งหอประชุม



3. แบบวงกลม หรือวงรี
จะทำให้เสียงไปรวมกันที่จุดๆหนึ่ง
ไม่กระจายอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วงนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องประชุมที่กว้างและสั้น จะดีกว่าที่แคบและลึก อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวโดยทั่วไปอยู่ที่ระหว่าง 1:2 หรือ 1:1.2 ขนาดที่เหมาะสมของห้องประชุมนั้นขึ้นอยู่กับการใช้งานแต่ละประเภท ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ก-1 แสดงปริมาณต่อที่นั่งในห้องประชุมประเภทต่างๆ

ประเภทห้องประชุม	ปริมาตร/ที่นั่ง (ลบ.ม.)		
	MIN.	OPT.	MAX.
CONCERT HALL	6.2	7.8	10.8
OPERA HOUSE	4.5	5.7	7.4
MULTI-PURPOSE AUDITORIUM	5.1	7.1	8.8
MOTION – PICTURE THEATER	2.8	3.5	5.1
ROOM SPEECH	2.3	3.1	4.3

การจัดตำแหน่งของเพดาน ผนังด้านข้าง และผนังด้านหลัง

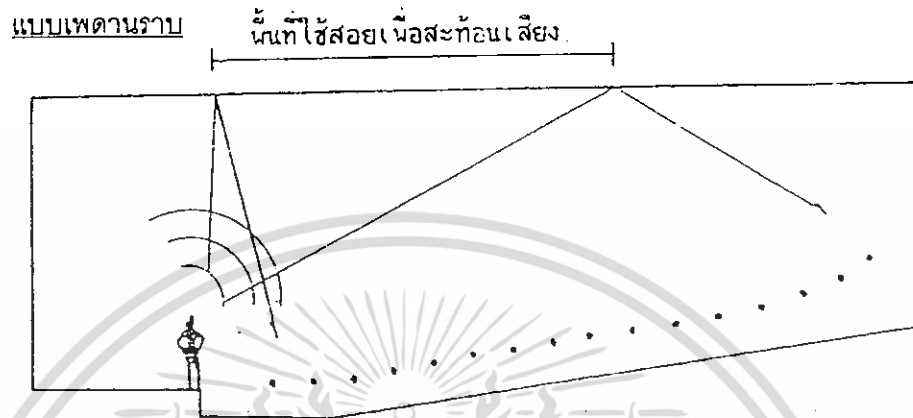
1. เพดาน

เป็นตัวที่สำคัญที่สุดในด้านเกี่ยวกับเสียงของหอประชุมเพราะเป็นตัวสะท้อนเสียงมากที่สุด และจะเป็นตัวที่ช่วยสร้าง Reverberation ที่เหมาะสมให้เกิดเสียงที่มีความไพเราะ เพดานจึงไม่ควรขนานกับพื้น ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนในการกำหนดความสูงของเพดาน แต่พิจารณาตามความเหมาะสมกับความกว้างและความยาว สัดส่วนโดยทั่วไปของเพดานประมาณ 1:3 หรือ 2:3 ของความกว้างของห้องหรืออาจใช้ค่าประมาณ 2:3:5 (สูง : กว้าง : สูง) ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

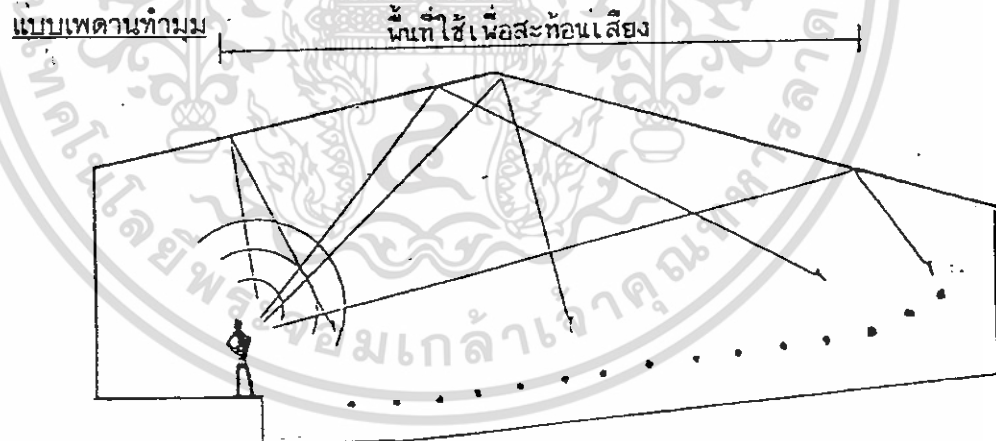
ปัญหาการสะท้อนของเสียงในห้องประชุม

แบบเพดานราบ



รูปที่ ก-15 แสดงปัญหาการสะท้อนของเสียงแบบเพดานราบ

แบบเพดานทำมุม

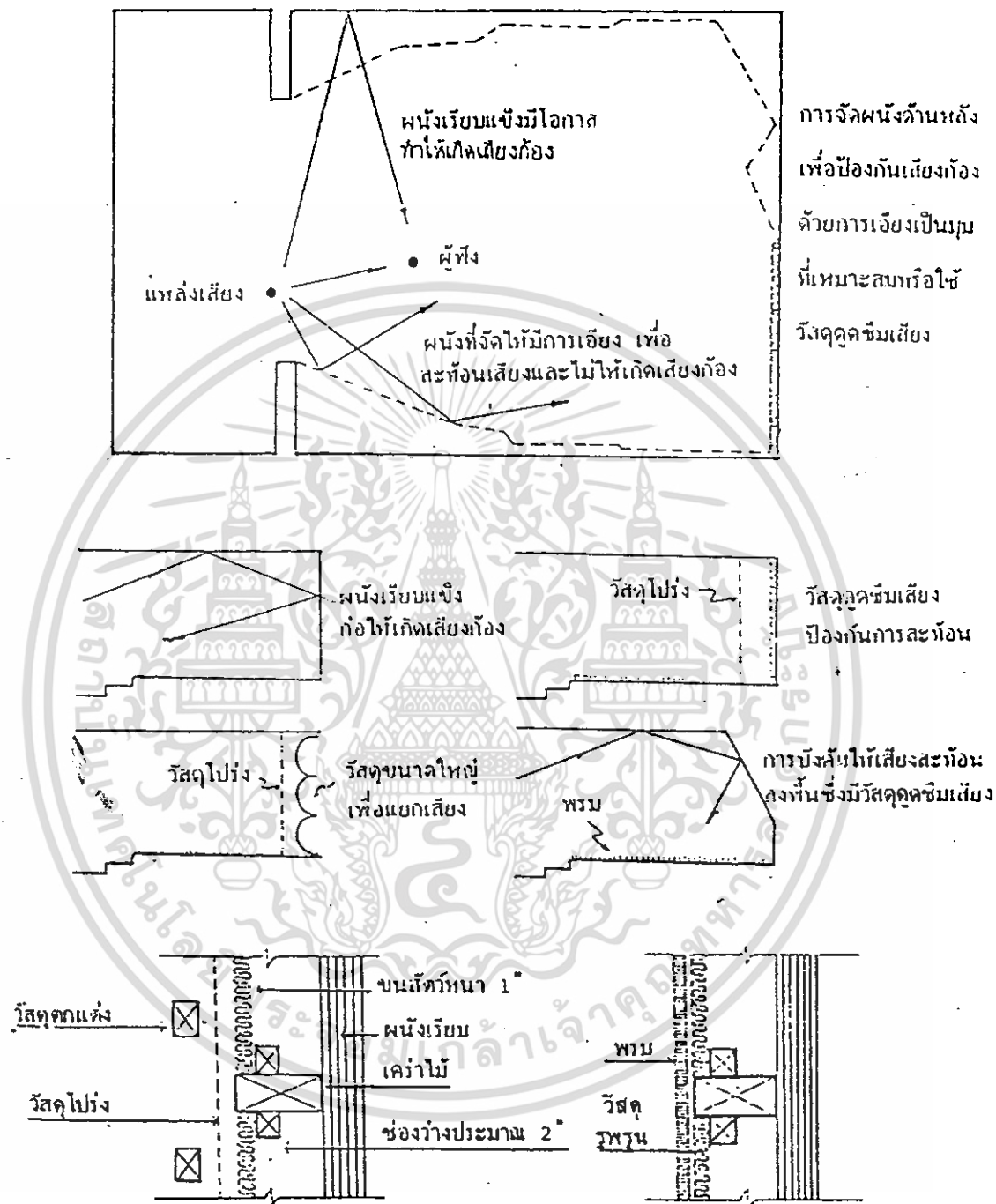


รูปที่ ก-16 แสดงปัญหาการสะท้อนของเสียงแบบเพดานทำมุม

เพดานทำมุมชนิดที่เหมาะสม จะให้เนื้อที่เพื่อสะท้อนเสียงได้มากกว่าเพดานราบ ซึ่งจะช่วยให้สะท้อนเสียงไปทั่วถึง และถึงแถวผู้ฟังส่วนหลังห้องได้ดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบผนังเพื่อสะท้อนเสียง



รูปที่ ก-17 แสดงการออกแบบผนังเพื่อลดการสะท้อนของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผนังด้านข้าง

ผนังของหอประชุมมีผลโดยตรงต่อการสะท้อนของเสียง การออกแบบผนังจะต้องทำให้สามารถสะท้อนและบังคับเสียงให้ได้ยินอย่างทั่วถึง ภายในห้องประชุม ผนังด้านข้างแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

ก) ผนังด้านข้างเวทีก - ควรมีลักษณะซ้ำซ้อนและช่วยในการกระจายเสียงไปยังผู้ชม แต่การตกแต่งที่ไม่มีวงดนตรีอยู่บนเวที เช่น ละคร โอเปร่า บัลเลต์ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ผนังด้านข้างเวทีสะท้อนเสียง ดังนั้นผนังด้านนี้จึงสามารถถอดออกและเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อดัดแปลงเป็นช่องในการเข้าออกจากฉากของตัวละคร

ข) ผนังด้านข้างโรงห้องประชุม ผนังด้านข้างของห้องประชุมจะมีผลต่อเสียงเป็นไปตามรูปร่างของห้องประชุมดังที่กล่าวมาแล้ว การออกแบบผนังด้านข้างนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักในการสะท้อนเสียงให้เหมาะสม และในบางกรณีห้องประชุมไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ มีวิธีแก้ไขโดยใช้วัสดุในการสะท้อนเสียงในส่วนนั้น เช่น เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังเช่นโครงการนี้ อาจแก้ไขได้โดยกรุผนังหรือเพดานด้วยวัสดุดูดเสียง

3. ผนังด้านหลัง

ผนังในส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญในการสะท้อนเสียงแก่ผู้เข้าชมที่อยู่แถวหลัง ทำให้เกิดความชัดเจนเสียงแก่ผู้ที่อยู่แถวหลังแต่ก็มีข้อควรระวังสำหรับผนังด้านหลังสุดคือ การสะท้อนเสียงไปยังผู้ชมตอนหน้า (Feed Back) ทำให้เกิดเสียงซ้อนเป็นสองเสียง

ลักษณะการจัดที่นั่ง

การจัดที่นั่งโดยทั่วไปมี 3 แบบ คือ

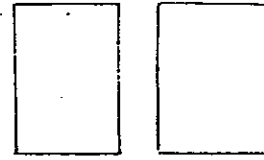
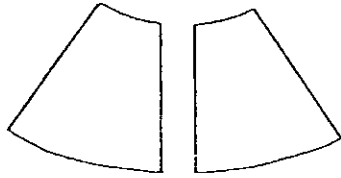
1. COMMON-ONE-BANK

เป็นการจัดที่นั่งแบบแถวเดี่ยวตลอด มีทางเดินสองข้างซึ่งกว้างไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดเล็ก



2. TWO-BANK-ROW

แบ่งที่นั่งออกเป็น 2 ตอน โดยมีทางเดินผ่านตรงกลางและทั้งสองข้างแต่ละแถวกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร



3. THREE-BANK-ROW

แบ่งที่นั่งออกเป็น 3 ตอน แต่มีทางเดิน 2 ทางเท่านั้น เพราะสองแถวด้านข้างจะมีที่นั่งติดกับกำแพงห้อง

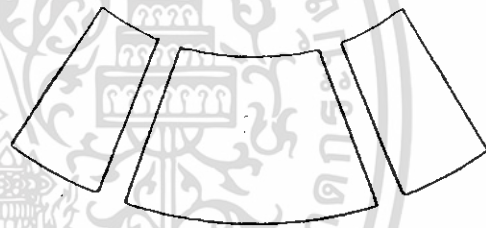
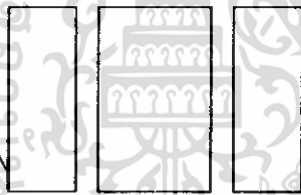
การจัดแบบนี้ใช้กับห้องประชุมทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การจัดมี 2 วิธี คือ

ก. STRAIGHT ROW

- ผู้ที่นั่งตอนริมห้องเอียงตัวดู

ข. CURVE ROW

- แบบนี้ดีที่สุด เพราะทุกคนสามารถได้รับความสะดวก



อนึ่ง รัศมีของแฉกบนเส้นโค้งระหว่างที่นั่งยาว 20 ฟุต เป็นอย่างน้อยจากจุดกึ่งกลางที่ห่างจากจุดประมาณ 1/8 ความยาวของจดทางราบ

สิ่งที่ต้องคำนึงในการจัดที่นั่ง

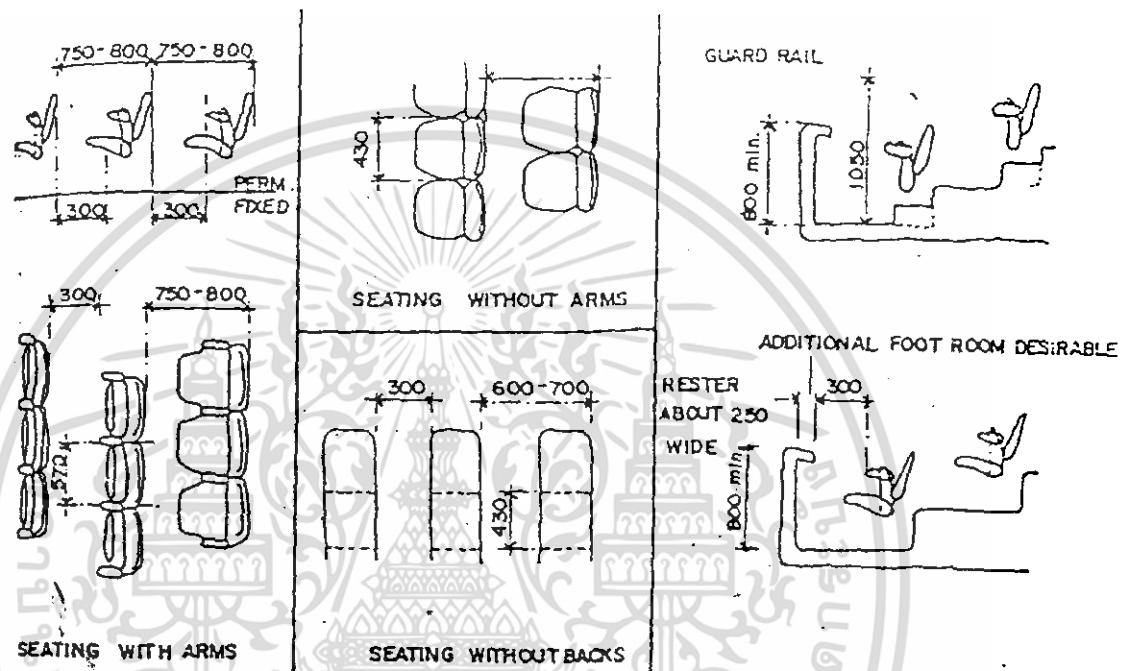
1. จำนวนเก้าอี้ระหว่างตอนหนึ่ง ๆ ถ้าทางเดินนั้นเข้าออกได้ทางเดียว (คือ ที่นั่งด้านติดกำแพง) จะต้องมีไม่เกิน 7 ที่นั่ง
2. ความกว้างของทางเดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร (เทศบัญญัติกำหนดไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร)
3. ระยะระหว่างแถวกว้างอย่างน้อย 0.80 เมตร

การจัดระดับที่นั่ง

มณฑลประชุมเพื่อไม่ให้มีการบังกันระหว่างผู้นั่งแถวต่อแถว จึงควรจัดพื้นที่ให้มีมุมเอียงไม่น้อยกว่า 8 องศา แต่ไม่ควรเกิน 30 องศา

พื้นที่เริ่มเอียงถ้าไกลจากเวทีมากเท่าใด ความเอียงลาดในตอนหลังก็เตี้ยลงเท่านั้น แต่ถ้าความเอียงลาดในตอนหลังมาก จะทำให้โรงสั่นจุน้อยและสั่นเปลี้ยงมาก ถ้าพื้นที่จำเป็นต้องเอียงมาก (เกินกว่า 3 นิ้ว) ควรทำเป็นขั้น ๆ

ในการจัดที่นั่งเราอาจจัดให้เอียงกันเพื่อให้ผู้ชมด้านหลังมองเห็นไหล่ของผู้นั่งแถวหน้าไปได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดมุมเอียงที่แน่นอนลงไปได้



รูปที่ ก-18 แสดงการจัดที่นั่งหอประชุม

การออกแบบพื้นที่และความลาดเอียง

1. ชนิดของพื้น
 - ก. พื้นราบ
 - ข. พื้นชันบันได
 - ค. พื้นเอียง (7 แถวแรกไม่เอียง)

การออกแบบพื้นที่ต้องคำนึงถึงสัดส่วนของโรงประชุม และความสบายของผู้ชมมุมมองและระดับที่นั่ง โดยสามารถมองผ่านไหล่ของผู้ชมแถวหน้าและแถวต่อไป โดยเห็นภาพชัดเจน

2. ประเภทของความลาดเอียง

ก. ลาดทางเดียว

ควรมีที่นั่งไม่เกิน 22 แถว จุคนได้ประมาณ 200 คน จอกว้างประมาณ 12 – 15 ฟุตขอมล่าง ควรสูงกว่าระดับพื้น 32 นิ้ว ที่นั่งแถวแรกห่างจากจอประมาณ 84 นิ้ว แถวที่ 1-7 ไม่จำเป็นต้องมีความลาด ตั้งแต่แถวที่ 7 ขึ้นไป มีความแตกต่างกันของความลาดประมาณ 3 นิ้วต่อแถว เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดเล็ก

ข. ลาดสองทาง

พื้นชนิดนี้ควรสูงกว่าแบบแรก คือสูงประมาณ 7 นิ้ว ความลาดที่ทางเข้าเวทีทำเป็น slope ไม่นิยมทำเป็น step ความลาดจะมีไปถึงเวทีหรือจะยกเวทีเป็น Platform ต่างหากก็ได้ เหมาะสำหรับห้องประชุมขนาดใหญ่

จากรูปแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมา การออกแบบหอประชุมใหญ่ (Auditorium) ของโครงการนี้กำหนดให้มีลักษณะดังนี้คือ เลือกใช้แผ่นสะท้อนเสียงเพดานทำมุมที่เหมาะสม และใช้การออกแบบผนังเพื่อการสะท้อนเสียงดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่วนลักษณะการจัดที่นั่งเลือกใช้แบบ Tow-Bank-Row มีการยกระดับที่นั่ง โดยใช้พื้นแบบขั้นบันไดในส่วนที่นั่งผู้ชม

องค์ประกอบอื่น ๆ ที่สำคัญของหอประชุมใหญ่

1. จอภาพยนตร์

จะมีขนาดเท่าใดขึ้นอยู่กับสัดส่วน ซึ่งสัมพันธ์กันตั้งแต่ชนิดของฟิล์มที่ใช้ระยะของแต่ละแถว ถึงจอรวมกัน อีกทั้งความกว้างของแต่ละแถวด้วย สำหรับฟิล์มภาพยนตร์ 36 มม. จะมีขนาดของจอกว้างมากที่สุด คือ 12 เมตร สัดส่วนสูง : กว้าง = 1 : 17 แต่ความกว้างของจอที่ดีที่สุดคือ 0.5 ถึง 0.4 เท่า ของระยะห่างจากจอถึงที่นั่งแถวสุดท้าย ในการติดตั้งจอภาพยนตร์ ต้องคำนึงถึงผลที่ได้จากทัศนวิสัย ซึ่งได้แก่ มุมมองที่เห็นภาพในจอทั้งทางตรงและด้านข้างมุมที่จุดว่าเห็นภาพได้ดีนั้น คือ 60 องศา กับแนวตั้งที่มุมบนของจอกับระดับผู้ดูแถวหน้าสุด (รูปตัด) และมุม 35 องศา (แปลน) กับเส้นที่ตั้งฉากกับด้านกว้างของจอ (ส่วนมากนิยม 40 ฟุต) ความสูงของจอจากพื้นเวทีอยู่ระหว่าง 1.50-1.80 เมตร ระหว่างจอกับผนังด้านหลังไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร 2.00 เวที

จาก ARCH.DATA กำหนดความกว้างต่ำสุดของเวที เพื่อใช้แสดงดนตรี (เนื่องจากเป็นความกว้างซึ่งรองจากการแสดงละคร) ไว้เท่ากับ 10 เมตร

อัตราส่วนของเวที ความกว้าง : ความลึก = 1.4 : 1

ดังนั้นขนาดของเวทีที่ได้มาตรฐานต่ำสุด คือ 10.7 เมตร

อัตราส่วน ความสูง : ความกว้าง = 3 : 4

ความสูงที่เหมาะสม = 7.5 – 10

นั่นคือขนาดต่ำสุดของเวที = 10 : 7 : 7.5 เมตร (กว้าง : ลึก : สูง)

2. ห้องควบคุม

ห้องควบคุมจะต้องมี

- ความสูงจากพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- ความสูงของศูนย์กลางลำแสงของเลนส์กล้องฉายถึงพื้นที่นั่งผู้ชมแถวสุดท้ายเท่ากับ 2.25 เมตร
- ความยาวของห้องควบคุมสำหรับ 2 กล้อง ไม่น้อยกว่า 5 เมตร กว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร ระยะระหว่างศูนย์กลางของเลนส์กล้องเท่ากับ 2 เมตร
- ห้องควบคุมต้องอยู่ตรงศูนย์กลางของห้องประชุม
- มุมที่เกิดจากเส้นแกนของเลนส์กับเส้นขนานกับพื้นดีที่สุดเท่ากับ 0 องศา มุมกดไม่มากกว่า 8 องศา เยกขึ้นไม่เกิน 3 องศา สำหรับจอโค้ง มุมกดไม่มากกว่า 12 องศา เยกขึ้นไม่เกิน 8 องศา สำหรับจอแบน ไม่เช่นนั้นรูปจะเกิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู อาจแก้โดยเอียงจอไปด้านหลัง (ไม่มากกว่า 1/3 ของเส้นตั้งฉากกับพื้น)

4. BACK STAGE แบ่งออกเป็น

4.1 ห้องแต่งตัวนักแสดง (Dressing Room)

ก. ควรอยู่ใกล้กับเวทีแสดง

ข. เป็นห้องที่ใช้ Make-up Dressing and Costume Inspection

ค. Minimum Area แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

- Group Dressing (ประมาณ 20 คน) ใช้เนื้อที่ 1.67 – 2.04 ตร.ม./คน ประกอบด้วยห้องสวม แต่งหน้า อาบน้ำ

4.2 Scene Shop

ก. อยู่ใกล้บริเวณรับของและบริเวณเก็บของประกอบการแสดง

ข. Minimum Area ประมาณ 9.00 – 13.00 ตร.ม. มีความสูงประมาณ 6.0 – 9 เมตร

ค. มีความต้องการแสงธรรมชาติ

4.3 Loading

ก. ความกว้างน้อยที่สุด 4.8 เมตร (สำหรับรถบรรทุก 2 คน)

ข. พื้นที่รับของประมาณ 18.00 ตร.ม. สูงประมาณ 6.0 เมตร

ระบบที่เกี่ยวข้องในห้องประชุม

1. ระบบป้องกันอัคคีภัย

ห้องประชุมใหญ่เป็นสถานที่ชุมนุม อาจเกิดไฟไหม้ได้ง่าย เช่น จาก พรหม แก้วฉี ภาพยนตร์ หรือสไลด์ อาจเกิดขึ้นจากไฟฟ้าลัดวงจร จากขั้วบู่หี หรือความร้อนจากแสงไฟบริเวณที่ป้องกันมากที่สุดคือ

- เวที
- ห้องควบคุมไฟ
- คลังพัสดุ
- ฉาก
- บริเวณผู้นั่งชม
- ห้องใต้ดิน
- ห้องดนตรี
- ห้องแต่งตัว
- ห้องเครื่องยนต์ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องทำความเย็น

การควบคุมและการป้องกัน

- โครงสร้างอาคารควรเป็นวัสดุทนไฟ
- วัสดุที่ใช้ตกแต่ง เช่น ฉาก ม่าน และสิ่งตกแต่งต่าง ๆ ควรเป็นวัสดุทนไฟ และทนความร้อน เมื่อถูกเปลวไฟควรจะดับภายใน 2 นาที
- เวทีแสดงควรมีฉากทนไฟ (Fire Curtain) ทำด้วยวัสดุทนไฟแบบแผ่นแข็ง หรือม้วนไว้ก็ได้ จาก Asbestors หรือผ้าหนา ๆ ชูบน้ำยาทนไฟสำหรับปล่อยลงมากันระหว่างเวทีกับที่นั่งดูคนแก่ผู้ชม ขณะที่กำลังพยายามรีบออกจากสถานที่
- ส่วนหลังเวทีควรติดท่อดับเพลิงอัตโนมัติ (Drencher) ปล่อยน้ำลงเวที เพื่อดับเพลิงและลดความร้อนแก่ฉาก พร้อมกับมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- เวทีการแสดงควรมีปล่องควันและ GAS ออกมาขณะเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟ ความร้อน GAS จะได้พุ่งออกก่อนที่เพลิงจะลุกลามต่อไป
- เวทีแสดง ห้องแต่งตัว ห้องวัสดุต่าง ๆ ควรมีหัวต่อท่อดับเพลิงอัตโนมัติ และจะเกิดสัญญาณแจ้งแก่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงประจำทราบ
- ทางออกฉุกเฉินสำหรับ Auditorium จะต้องมีย่างเพียงพอและเปิดง่าย มีอัตราส่วนดังตาราง

ตาราง ก-2 แสดงอัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ใช้ AUDITORIUM กับทางออกฉุกเฉิน

จำนวน	ทางออกฉุกเฉิน
1-60	1
61-600	2
601-1000	3
1001-1400	4
1401-1700	5
1701-2000	6
2001-2250	7
2251-2500	8
2501-2708	9

- ช่องทางออกฉุกเฉินทุกช่อง ต้องจัดตั้งอักษรโตขนาด 6 นิ้ว สูงจากระดับพื้น 6-9 ฟุต เห็นได้ง่ายและมีแสงเรืองให้เห็นข้อความในที่มืด การทำให้แสงเรืองมี หลัก 2 หลัก

ก. ใช้ไฟฟ้า

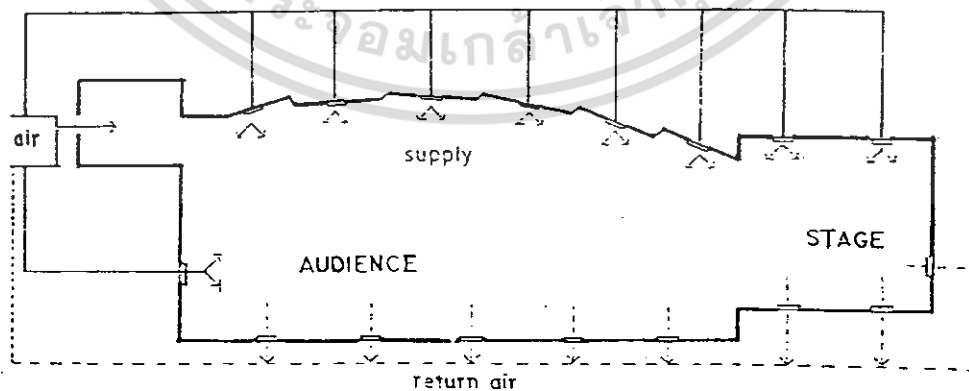
ข. ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ให้ตลอดเวลาแม้ขณะที่ไฟฟ้าขัดข้อง

- นอกจากนี้ตามมุมหลังหรือที่ซับซ้อน ควรมีลูกศรบอกทิศทางออกไปสู่ทางใหญ่ ซึ่งควรโล่ง ไม่มีเก้าอี้เสริม ควรทำให้สังเกตเห็นง่าย เช่น ไฟไฟไว้หรือทาสีขาว

2. ระบบปรับอากาศ

การออกแบบระบบปรับอากาศ ตามเทศบัญญัติได้มีข้อกำหนดในการปรับอากาศต่อที่นั่ง ประมาณ 30 CM และอีก 15 CM เป็นอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกและมีการเปลี่ยนอากาศ 8 ครั้งใน 1 ชั่วโมง ซึ่งจะเป็นการหมุนเวียนของอากาศที่ดี อากาศที่กระจายสู่ตัวอาคารทางเพดาน ผังด้านหนึ่งแต่แรงส่งอากาศมักอยู่บริเวณตรงกลางของพื้นที่โรงละคร

ดังนั้นบริเวณตรงกลาง การทำช่องระบายอากาศจะสามารถทำให้อากาศหมุนเวียนไปได้



รูปที่ ก-19 แสดงรูปตัดระบบปรับอากาศของหอประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณเวลาที่ขณะที่มีการประกอบกิจกรรมนั้น จะมีความร้อนที่เกิดจากไฟฟ้า แต่ระบบปรับอากาศจะลดความร้อนประมาณ 40-60% ในกรณี Main Stage ต้องมีความสูงมากเพื่อชวนจาก ดังนั้นอากาศเย็นจะปล่อยออกมาทางด้านข้างเพราะเหตุานสูงเกินไป และระบายอากาศโดยรอบด้าน เช่น ด้านบน ด้านล่าง ด้านข้าง ฯลฯ อากาศเย็นควรลอยอยู่บริเวณ Main Stage จะทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศของบริเวณเวทีเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การศึกษาการออกแบบห้องสมุด

ห้องสมุดเป็นองค์ประกอบที่เสริมให้โครงการสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากจะเป็นที่สำหรับ ผู้เชี่ยวชาญและเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ ได้ศึกษาค้นคว้า เพื่อประกอบการทำงานและการจัดแสดงแล้ว ยังใช้เป็นที่ สำหรับเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับงานของศูนย์ และเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกได้เข้ามาใช้ค้นคว้าเรื่องราว ต่าง ๆ ด้วย

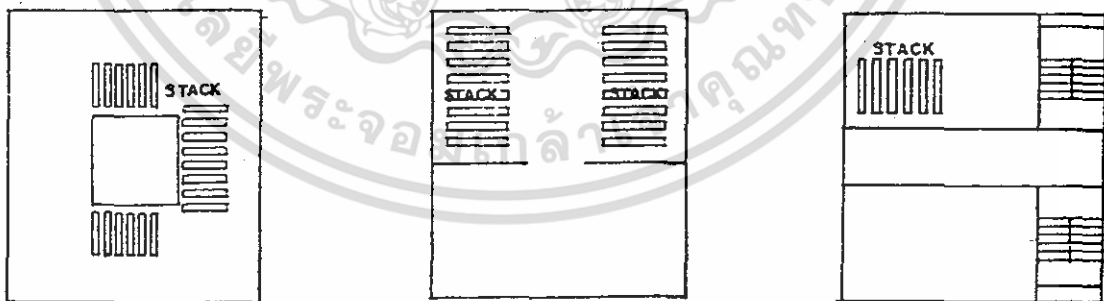
การวางตำแหน่งของห้องสมุดในศูนย์ คำนึงถึงความสะดวกในการเข้าออกและทางติดต่อ ภายใน เพื่อความสะดวกแก่ผู้เชี่ยวชาญและเจ้าหน้าที่เป็นอันดับแรก นอกจากนั้นจะต้องสามารถให้บริการ แก่บุคคลภายนอกได้ด้วย

ข้อคำนึงถึงในการออกแบบห้องสมุด

- มีแสงสว่างเพียงพอ และสม่ำเสมอ
- มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาสภาพหนังสือและความสบายแก่ผู้ใช้ โดยการให้ระบบ ปรับอากาศที่เหมาะสม
- ควรมีความสงบเงียบ ปราศจากเสียงรบกวนจากภายนอก
- สามารถขยายได้เมื่อมีหนังสือเพิ่มเติม
- มีการควบคุมดูแลการเข้าออก โดยเจ้าหน้าที่ห้องสมุดหรือบรรณารักษ์ห้องสมุดอาจแบ่ง ตามลักษณะการจัดได้ 3 แบบ คือ

(1) ส่วนเก็บหนังสืออยู่กลาง ล้อมรอบด้วยส่วนอ่านหนังสือ

แบบนี้ส่วนอ่านหนังสือจะได้รับแสงสว่างจากภายนอกอาคารได้โดยรอบ และสามารถหยิบหนังสือจากส่วน เก็บหนังสือได้โดยสะดวก



รูปที่ ก-20 แสดงการจัดวางหนังสือกับส่วนอ่านหนังสือแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ส่วนเก็บหนังสือกับส่วนอ่านหนังสือแยกส่วนกัน

แบบนี้เหมาะสำหรับห้องสมุดที่มีความจุหนังสือเป็นจำนวนมาก เพราะสามารถสร้างที่เก็บหนังสือเป็นห้องสูง โดยเฉพาะ การต่อเติมส่วนเก็บหนังสือก็ทำได้โดยไม่รบกวนต่อส่วนอ่านหนังสือ

(3) ส่วนเก็บหนังสืออยู่คนละชั้นกับส่วนอ่านหนังสือ

แบบนี้เหมาะสำหรับการจัดเก็บหนังสือที่ต้องการให้ผู้ยืมหนังสือเองโดยตรงแก่ การไปยืมหนังสืออาจไม่สะดวก เนื่องจากต้องขึ้นลงระหว่างชั้น

เครื่องสุกภัณฑ์ห้องสมุด

ชั้นวางหนังสือ (Shelving)

ชั้นวางหนังสือนับได้ว่า เป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการกำหนดขนาดของอาคาร และการคิดหน่วยมาตรฐาน (Modular) สำหรับการออกแบบเพราะบริเวณที่เก็บหนังสือนั้น เป็นหัวใจสำคัญอันดับหนึ่งของห้องสมุด ดังนั้น การออกแบบอาคารห้องสมุด มักมีจุดเริ่มต้นจุดหนึ่งจากการกำหนดขนาด และการวางผังของชั้นหนังสือ สถาปนิกผู้ออกแบบจะต้องมีความเข้าใจต่อกรรมวิธีของการเก็บหนังสือบนชั้น ขนาดมาตรฐานของชั้นเพื่อที่จะออกแบบให้มีความประหยัดเป็นพื้นฐาน โดยเฉพาะในกรณีสำหรับห้องสมุดขนาดใหญ่

โต๊ะอ่านหนังสือ

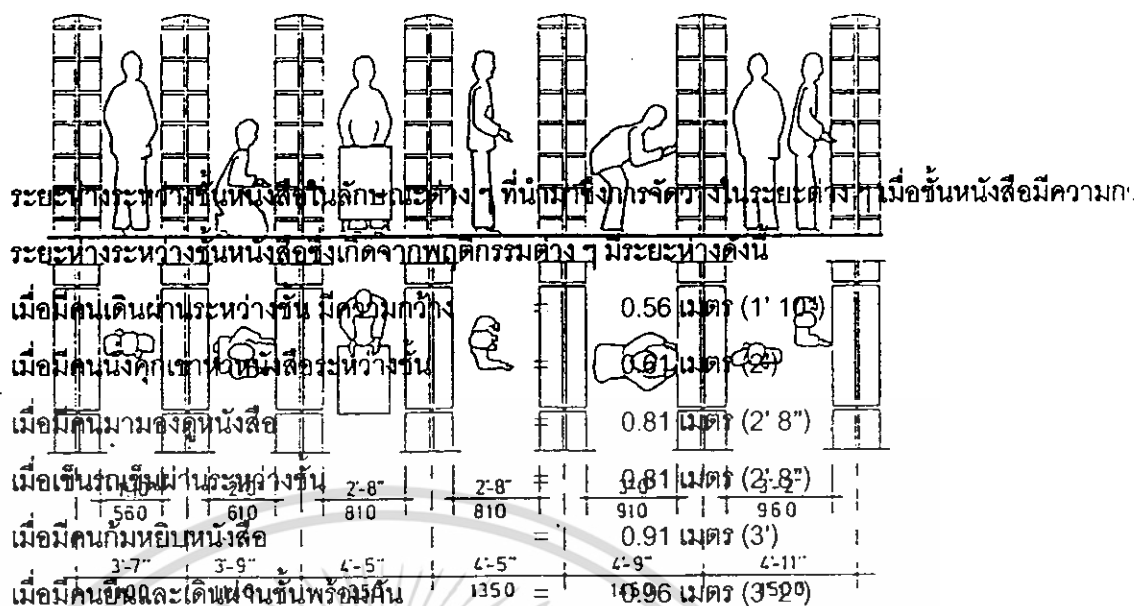
โต๊ะอ่านหนังสือนับว่าเป็นครุภัณฑ์ของห้องสมุดที่สำคัญ ผู้ใช้ห้องสมุดจะต้องมีความสบายต่อการใช้โต๊ะอ่านหนังสือ เพื่อให้มีความรู้สึกอยากใช้ห้องสมุด ดังนั้น ขนาดของโต๊ะอ่านหนังสือจะมีการหาขนาดมาตรฐานไว้ เช่น โต๊ะสำหรับผู้ใหญ่จะสูง 30 นิ้ว (76 ซม.) เก้าอี้สูง 18 นิ้ว (45.5 ซม.) แต่อย่างไรก็ตาม ขนาดมาตรฐานดังกล่าวนี้ เป็นมาตรฐานของชาวตะวันตก ขนาดสำหรับชาวตะวันออกหรือชาวเอเชียย่อมมีความสูงน้อยกว่านี้

เก้าอี้สำหรับห้องสมุด

เก้าอี้ในห้องสมุดมีใช้กันทั่วไป 4 แบบ คือ

1. เก้าอี้สำหรับเขียนหนังสือ (ซึ่งเป็นต้นแบบของเก้าอี้ทั้ง 4 แบบ) เป็นเก้าอี้ขนาดเล็กที่นั่งสบายซึ่งเหมาะสำหรับนั่งเขียนหนังสือในระยะเวลานาน ๆ ควรจะออกแบบให้มีที่นั่งมุด และมีพนักพิงหลัง
2. เก้าอี้สำหรับนั่งพิมพ์ดีด จะต้องออกแบบให้มีมือทั้งสองข้างมีความคล่องตัว ส่วนมากมักจะ เป็นเก้าอี้ที่ปรับความสูงได้ตั้งแต่ 16 นิ้ว ถึง 22 นิ้ว และสามารถหมุนได้รอบตัวเพื่อความ สะดวกในการทำงาน
3. เก้าอี้สำหรับนั่งอ่านหนังสือ มักจะมีขนาดสูงมาตรฐาน 18 นิ้ว
4. เก้าอี้สำหรับนั่งอ่านหนังสือแบบนั่งสบาย ออกแบบเพื่อให้ที่นั่งแบบพักผ่อนในตัวที่ให้ ความสบายมากที่สุด และมักจะวางให้ห้องนั่งพักผ่อน เช่น ห้องสูบบุหรี่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

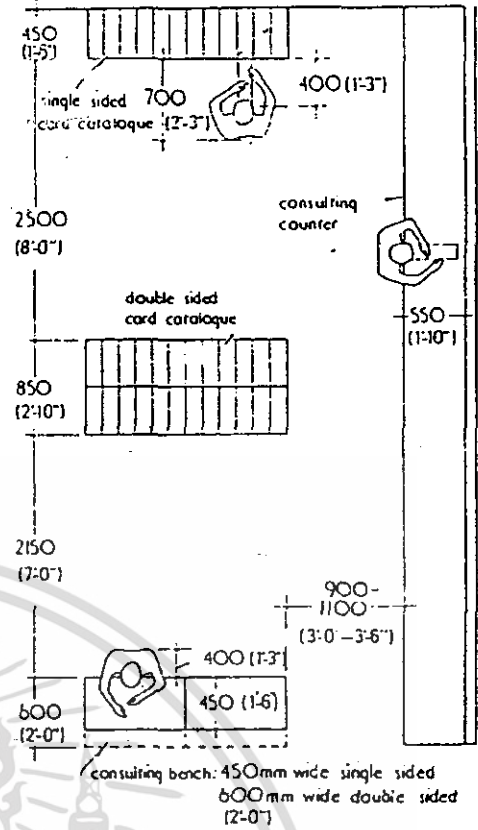


รูปที่ ก-21 แสดงมาตรฐานการจัดตู้วางหนังสือ

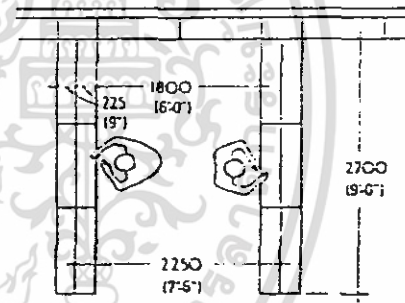
- เมื่อมีคนยืน และรถเข็นหนังสือผ่าน = 1.14 เมตร (3' 9")
- เมื่อมีคนคุกเข่าและคนเดินผ่าน = 1.17 เมตร (3' 10")
- เมื่อมีคนเดินผ่านสวนกัน = 1.22 เมตร (4')
- เมื่อมีคนเดินผ่านและนั่งอ่านหนังสือ = 1.32 เมตร (4' 4")

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

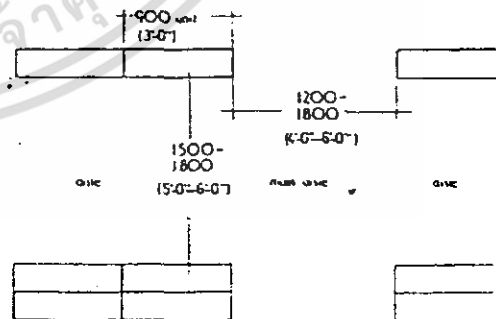
ขนาดและระยะต่ำสุดในบริเวณตู้บัตร
รายการและบริเวณนั่งอ่านหนังสือ



ขนาดและระยะการจัดวางชั้นหนังสือ
ที่ตั้งชิดกัน ใช้ทั้ง 2 ด้าน

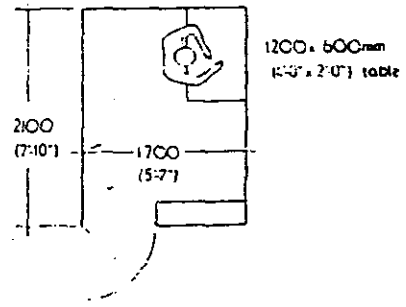


ระยะต่ำสุดของความกว้างในการจัดวาง
ชั้นหนังสือในห้องสมุด ซึ่งแต่ละชั้นควรมี
ความยาวไม่เกิน 0.90 เมตร



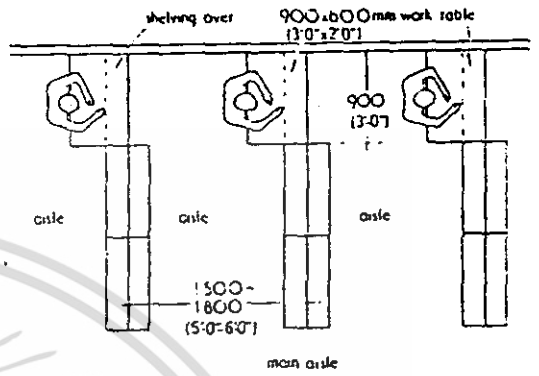
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลนของผู้ใช้ส่วนตัวในพื้นที่ 1 ห้อง



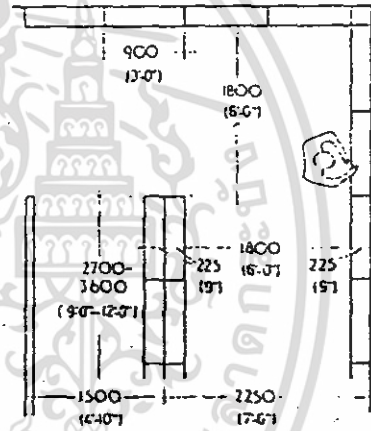
การจัดโต๊ะอ่านหนังสือคนเดียวชนิดผนังด้านหนึ่งและอีกด้านหนึ่งติดกับชั้นหนังสือ

ผนัง
หนังสือ

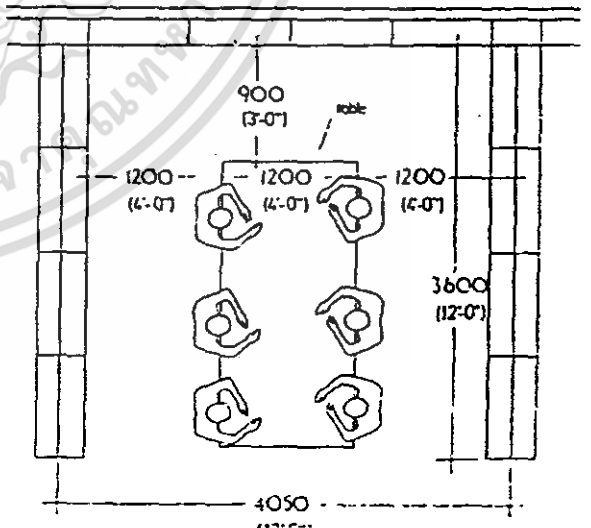


ระยะห่างระหว่างชั้นหนังสือลอยกับชั้นหนังสือตั้งติดฝาผนัง

ผนัง

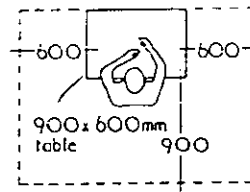


การจัดแปลนระยะห่างต่ำสุดของการจัดวางหนังสือ โดยมีโต๊ะอ่านหนังสือขนาด 6 ที่นั่งรวมอยู่ด้วย

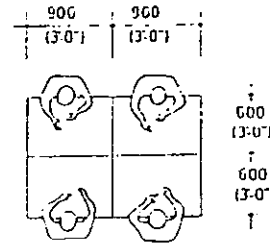


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

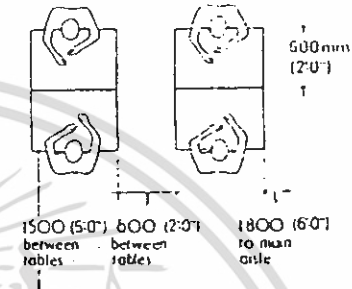
พื้นที่ตามความต้องการของเจ้าหน้าที่
ห้องสมุด



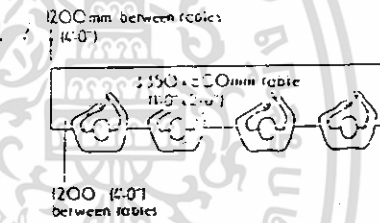
การจัดโต๊ะส่วนตัวนำมาต่อกัน 4 ตัว



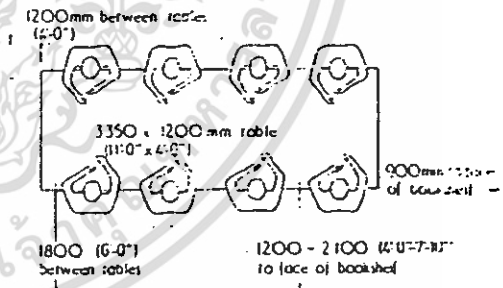
การจัดโต๊ะส่วนตัวนำมาต่อกันเป็นคู่
โดยระยะห่างทางด้านข้าง 0.60 เมตร



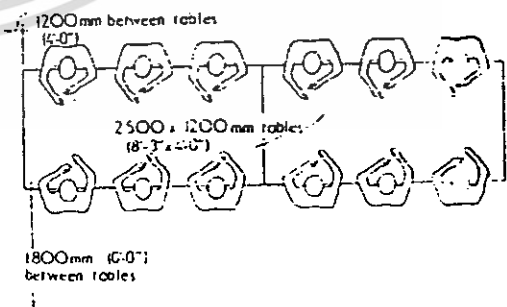
ขนาดของโต๊ะอ่านหนังสือด้านเดียว
สำหรับ 4 คน



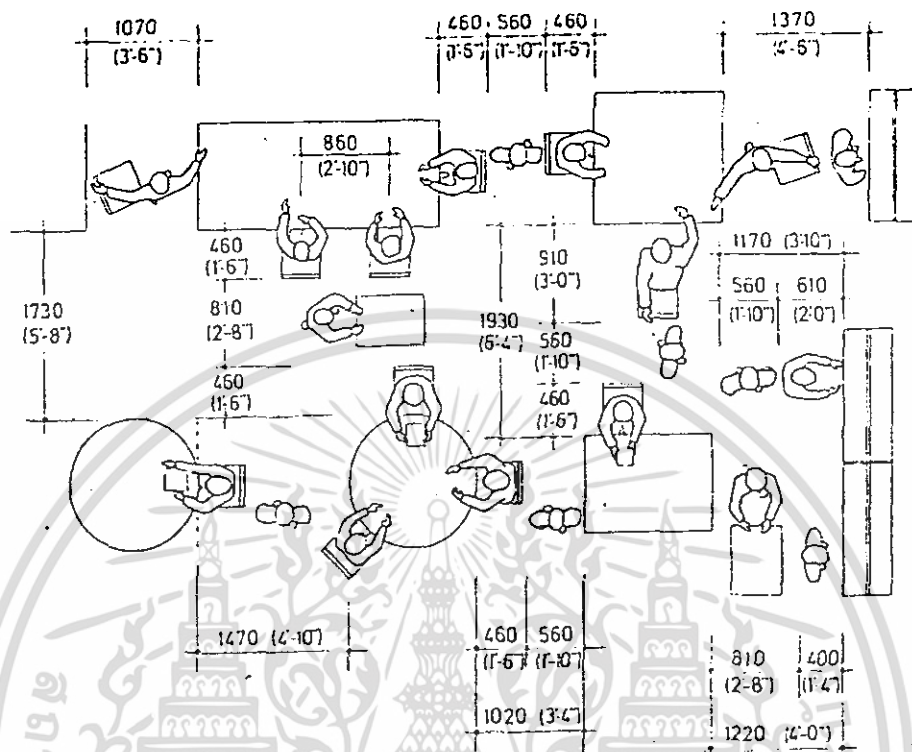
ขนาดโต๊ะอ่านหนังสือสำหรับ 8 คน



การจัดโต๊ะหนังสือชนิด 6 คน 2 ตัวต่อกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-22 แสดงระยะต่าง ๆ ของการใช้สอยบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันเสียงในห้องสมุด

เป็นปัญหาที่สำคัญในการออกแบบ การใช้แสงสว่างธรรมชาติ ควรหลีกเลี่ยงแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ และแสงที่แรงกล้าจากท้องฟ้า เนื่องจากความสว่างจ้าทำให้สายตาอ่อนล้า กล้ามเนื้อตาต้องหริ่มาตามากเมื่อใช้เวลายาวนาน

เงาและแสงสะท้อนจะรบกวนประสาทตามาก การหลีกเลี่ยงโดยการเลือกใช้วัสดุที่ทำให้ฝ้าเพดานและฝาผนังที่มีความสว่างแต่ความเข้มของแสงที่เพดานและผนังจะต้องน้อยกว่าบริเวณที่อ่านหนังสือ เนื่องจากหากเกิดการตัดกันของแสงจะเป็นผลร้าย เพราะจะทำให้เกิดการเพ่งมองและเกิดการล้าในการใช้สายตา

การปรับอากาศในห้องสมุด

การระบายอากาศในห้องสมุดเพื่อให้เกิดความสบายและอากาศที่เหมาะสม การปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสม ยังเป็นการรักษาสภาพหนังสือที่เก็บไว้ในห้องสมุดอีกด้วย ดังนั้นหากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในห้องสมุดโดยวิธีธรรมชาติแล้ว จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศเข้าช่วย



- ส่วนการแสดงและการละเล่นของสัตว์

จากการศึกษาอาคารตัวอย่างที่มารีนปาร์ค ในซาฟารีเวิลด์ กรุงเทพฯ ซึ่งมีส่วนการแสดงการละเล่นสัตว์น้ำ โดยแยกเป็นบ่อปลาและบ่อแมวน้ำกับสิงโตทะเล และมีโครงการที่จะฝึกปลาวาฬแสดง โดยทำบ่อแสดงปลาวาฬอีก ซึ่งส่วนบ่อแสดงของซาฟารีเวิลด์นี้ ค่อนข้างได้มาตรฐาน จึงใช้ตัวอย่างบ่อแสดงนี้มาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

บ่อปลาโลมา

ที่ซาฟารีเวิลด์มีการเลี้ยงโลมา ประมาณ 6 ตัว โดยในการแสดงแต่ละรอบจะใช้โลมา 3 ตัว และมีปลาสำรองเพื่อการเจ็บป่วย ซึ่งต้องฝึกเมื่อไว้อีก 3 ตัว

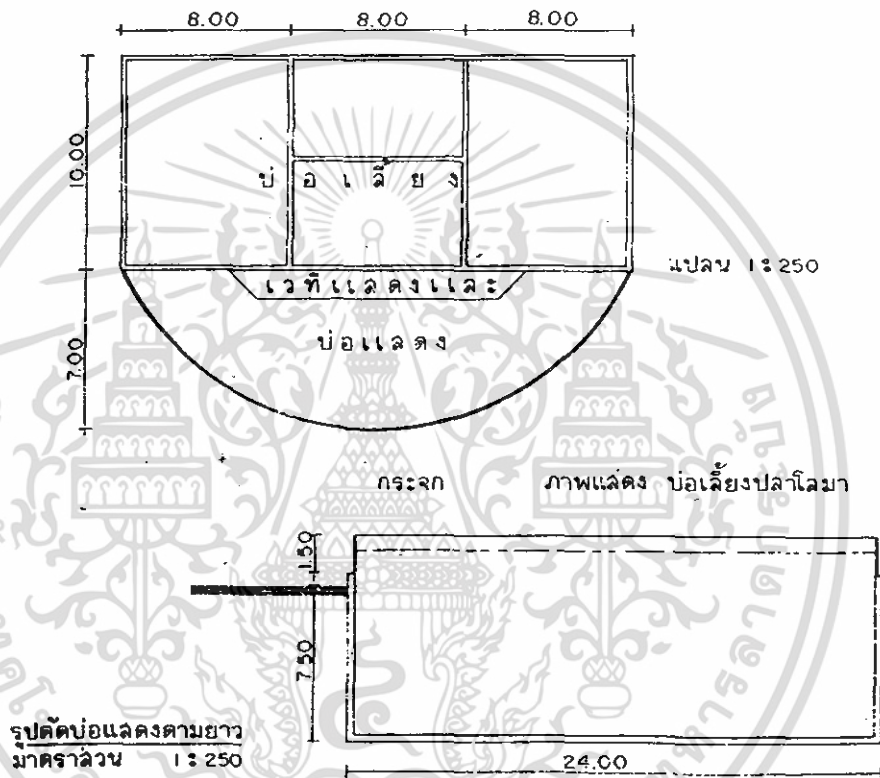
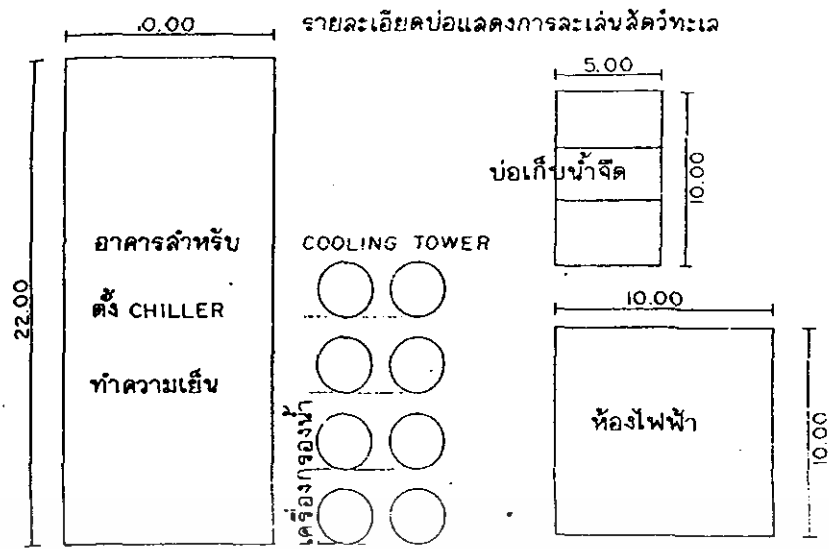
ขนาดของโลมา

ลำตัวยาวประมาณ 2.00 – 2.50 เมตร น้ำหนักประมาณ 280 กก.

ขนาดของบ่อ

- บ่อแสดง มีลักษณะครึ่งวงกลมโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 เมตร ลึกประมาณ 7.50 เมตร
- บ่อเลี้ยง มี 4 บ่อ โดยแยกกันด้วยประตูกันแต่ละบ่อ โดยที่น้ำจะเป็นลักษณะผืนเดียวต่อเนื่องกัน แบ่งเป็น
 - บ่อขนาด 6.00 x 8.00 เมตร 2 บ่อ
 - บ่อขนาด 8.00 x 10.00 เมตร 2 บ่อ

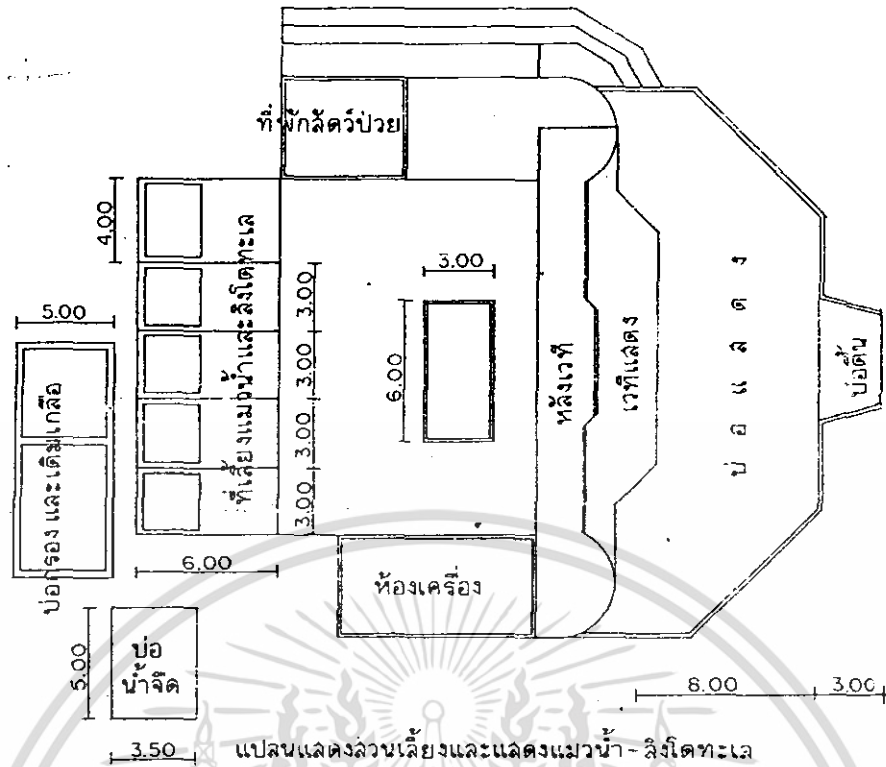
ในการเลี้ยงปลาของซาฟารีเวิลด์ จะใช้น้ำจืดมาเติมเกลือและเติมสารให้มีลักษณะที่แทนน้ำทะเลได้ เนื่องจากโครงการไม่ได้ติดทะเล จึงต้องใช้พื้นที่ในส่วนเตรียมน้ำเค็ม ตลอดจนห้องเครื่องไฟฟ้า และเนื่องจากบ่อแสดง และบ่อเลี้ยงปลา จำเป็นต้องมีอุณหภูมิค่าเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ของโลมา จึงต้องมีเครื่องทำความเย็นซึ่งต้องเตรียมพื้นที่ด้านหลังบ่อเอาไว้เพื่อระบบต่างๆ ดังแสดงในรูป



รูปตัดบ่อแสดงตามยาว
มาตราส่วน 1 : 250

รูปที่ ก-23 แสดงรายละเอียดของบ่อแสดงสัตว์ทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-24 แสดงแปลนของบ่อแสดงสัตว์ทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง พ.ศ. 2538
ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร
พุทธศักราช 2479

หมวด 3

ลักษณะอาคารต่างๆ

ข้อ 22 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นจะกลายเป็นดินแล้ว หรือได้ทับด้วยดินกระทุ้งไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร และมีลักษณะไม่เป็นอันตรายแก่นามัยและมั่นคงพอแก่การปลูกสร้างแล้ว

หมวด 4

ส่วนต่างๆของอาคาร

ข้อ 27 ห้องนอนหรือห้องที่ใช้เป็นที่พักอาศัยในอาคารให้มีส่วนกว้างหรือส่วนยาวไม่ต่ำกว่า 250 เซนติเมตร กับรวมพื้นที่ทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร และให้มีช่องประตูและหน้าต่าง รวมกันไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ของพื้นที่ห้องนั้น โดยไม่รวมนับส่วนประตูหรือหน้าต่างอันติดกับห้องอื่น

ข้อ 28 ห้องอาคารซึ่งบุคคลเข้าไปได้จะต้องมีช่องระบายลมให้พอเพียงในเมื่อปิดประตูทั้งหมด วิธีระบายลมนั้นให้ทำตามแบบซึ่งเหมาะสมกับสภาพของอาคารนั้น

ข้อ 29 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับให้มีเสากีดกันส่วนหนึ่ง ส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างธรรมชาติแลเห็นได้เวลากลางวันด้วย

ข้อ 30 หน้าต่างและประตูของห้องนอนหรือห้องพักอาศัยให้สูงจากพื้นถึงยอดไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร และให้บุคคลสามารถเปิดออกจากห้องนั้นได้โดยสะดวก

ข้อ 31 ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝ้าหรือยอดผนังของอาคารส่วนที่ต่ำสุดต้องไม่ต่ำ

กว่าที่กำหนดได้ตามตารางต่อไปนี้

แสดงระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝ้าหรือยอดคมนั่งของอาคารส่วนที่ต่ำสุด

ประเภทอาคาร	ชั้นล่าง (เมตร)	ตั้งแต่ชั้นสองขึ้นไป	
		ไม่มีระบบปรับอากาศ	มีระบบปรับอากาศ
1. อาคารที่พักอาศัย	2.40	2.40	2.40
2. อาคารสาธารณะ (ก) ห้องโถง ห้องที่ทำการ ห้องอาหารรวม ห้องประชุม โรงครัว	3.50	3.50	3.00

ห้องน้ำห้องส้วม ระเบียงของอาคารต้องมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานที่ต่ำที่สุดไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร

ข้อ 32 พื้นชั้นล่างของอาคารที่พักอาศัยนั้นต้องมีระดับสูงกว่าพื้นดินปลูกสร้างอาคารอย่างน้อย 90 เซนติเมตร แต่ถ้าพื้นเป็น ซีเมนต์ อิฐ หิน หรือวัตถุแข็งอย่างอื่นที่สร้างคั่นติดพื้นดิน ต้องมีระดับสูงกว่าพื้นดินที่ปลูกสร้างอาคารอย่างน้อย 10 เซนติเมตร และถ้าเป็นอาคารตั้งอยู่ริมแนวถนนในที่ราบจะเป็นอาคารพักอาศัยหรือไม่ก็ตามต้องสูงกว่าระดับถนนนั้นไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร

ข้อ 33 ครัวไฟอยู่ติดกับห้องนอนหรือห้องส้วม ห้ามมิให้มีหน้าต่างหรือช่องลมในด้านที่ติดต่อกัน

ข้อ 35 บันไดสำหรับอาคารที่พักอาศัยต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 300 เซนติเมตร และลูกตั้งไม่สูงกว่า 20 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 22 เซนติเมตร ถ้าตอนใดต้องทำเดี่ยวมีบันไดเวียนส่วนแคบสุดของลูกนอนต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 36 บันไดอันเป็นประธานสำหรับอาคารสาธารณะ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 400 เซนติเมตร ลูกตั้งไม่สูงกว่า 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 24 เซนติเมตร ถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอจะใช้เป็นทางลงหนีไฟได้ดีพอสมควรแล้วจะต้องมีทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงหนีไฟอีก ตอนใดที่ต้องทำเลี้ยวมีบันไดเวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 37 บันไดซึ่งมีช่วงสูงกว่าระยะที่กำหนดไว้ ให้ทำที่พักขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น

ข้อ 38 วัตถุผนังหลังคาให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่น ซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40 เมตร จึงจะมุงด้วยวัสดุอื่นได้

หมวด 6

แนวอาคารและระยะต่างๆ

ข้อ 52 ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคารหรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางเดินสาธารณะ เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าราชการจังหวัด

ข้อ 53 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝา หรือยอดผนังสูงเกินกว่าระยะราบจากผนังด้านหน้าอาคารจดแนวถนนปากตรงกันข้าม

ข้อ 57 อาคารต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งก่อสร้างปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

- (1) อาคารที่พักอาศัยให้มีที่ว่าง 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร
- (2) อาคารที่มีได้ใช้เป็นที่พักอาศัยด้วย แต่หลังหรือห้อง ให้มีที่ว่าง 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร

หมวด 7

การระบายน้ำ

ข้อ 59 อาคารที่ปลูกสร้างจะต้องมีทางระบายน้ำที่ใช้แล้วออกจากอาคารไปได้สะดวก

ข้อ 60 การทำทางระบายน้ำออกจากอาคารไปสู่ทางน้ำสาธารณะจะต้องให้มีส่วนลาดไม่ต่ำกว่า 1 ใน 200 ตามแนวตรงที่สุดที่จะจัดทำได้ ถ้าใช้ท่อกลมเป็นท่อระบายต้องมีบ่อตรวจทุกระยะ 30 เมตร และทุกมุมทุกเหลี่ยมด้วย

ข้อ 65 ห้องส้วมต้องมีขนาดเนื้อที่ไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร ต่อ 1 แทนมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่ายเรียบร้อย และพื้นที่ไม่ชื้น กับมีช่องระบายลมตามสมควร ถ้าเป็นส้วมระบายน้ำซึ่งไม่ใช่บ่อก็อาจทำในตัวอาคารที่พักอาศัยได้ แต่ถ้าเป็นส้วมวิธีอื่นต้องทำเป็นส่วนหนึ่งต่างหากนอกไปจากตัวอาคารที่พักอาศัยนั้น

กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2479

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

- (1) "ที่จอดรถ" หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้เป็นที่จอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคาร
- (2) "ที่กับลับรถยนต์" หมายความว่า บริเวณที่จัดไว้สำหรับกับลับรถยนต์เพื่อสะดวกในการจอดหรือเข้าออกของรถยนต์
- (3) "ทางเข้าออกรถยนต์" หมายความว่า ทางที่ใช้สำหรับรถยนต์เข้าหรือออกจากที่จอดรถยนต์ถึงปากทางเข้าออกรถยนต์
- (4) "ปากทางเข้าออกรถยนต์" หมายความว่า ส่วนของทางเข้าออกของรถยนต์ที่เชื่อมกับทางสาธารณะ
- (9) "ภัตตาคาร" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือนอกอาคาร
- (11) "สำนักงาน" หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่ทำการ
- (12) "อาคารขนาดใหญ่" หมายความว่า อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งของอาคารเป็นที่ประกอบกิจกรรมประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีความสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร หรือมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร
- (13) "ห้องโถง" หมายความว่า ส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมหรือประชุม

ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารที่ซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กับลับรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ไว้ดังต่อไปนี้

- (4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป
- (6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (7) อาคารขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(8) ห้องโถงโรงแรมตาม (2) ภัตตาคารตาม(4) หรืออาคารขนาดใหญ่ตาม (7)

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

(2) ในเขตเทศบาลหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคารพุทธศักราช 2497 ใช้บังคับ

(ง) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

(ฉ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตรให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

(ช) ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2 (8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่โถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตรให้คิดเป็น30 ตารางเมตร

(ซ) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีพื้นที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตรให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ข้อ 4 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการหลายประเภท ถ้าเป็นประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กลับรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ตามข้อ 2 ต้องจัดให้มีจำนวนที่จอดรถยนต์ตามที่กำหนดในข้อ 3 ของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารนั้นรวมกัน

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร

ข้อ 7 ที่กลับรถยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่เหมาะสมให้สามารถกลับรถยนต์เข้าสู่ทางเข้าออกของรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวการกลับรถยนต์ไว้ให้ปรากฏในกรณีจัดให้รถวิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงปากทางออก จะไม่มีที่กลับรถก็ได้

- ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีที่ได้จัดให้รถวิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้
- (1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร
 - (2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสูงสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร

กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

หมวด 1

แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

- ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้
- (2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ เป็นต้น
- ข้อ 3 อาคารทั่วไป ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวกและต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา
- ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย
- ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน
- (2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสริมหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

หมวดที่ 2

แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนด

ตาราง 6.7 แสดงจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่ต้องมีในอาคารแต่ละชนิด

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
(2) ห้องแถวหรือตึกแถวไม่ว่าจะใช้เพื่อการพาณิชย์หรือพักอาศัย ต่อพื้นที่อาคารทุกชั้น รวมกันแต่ละคูหาเกิน 200 ตารางเมตร	2	1	1	-
(9) สำนักงาน ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1
(10) ภัตตาคาร ต่อพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหาร 200 เมตร				
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

หมวด 3

ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่างๆ ของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้

ตาราง 6.8 แสดงความเข้มของแสงสว่างที่น้อยที่สุดในแต่ละส่วนของอาคารในอาคารแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มของแสงสว่าง ลักซ์ (LUX)
2	ช่องทางเดินภายในที่อยู่อาศัยรวม	100
3	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารที่อยู่อาศัยรวม	100
4	ห้องน้ำ ห้องส้วม สำนักงาน หรืออาคารอยู่อาศัย	100
6	ช่องทางเดินภายในสำนักงาน	200
13	ห้องประชุม	300
14	บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน	300

4.11 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลก็ได้

4.12 ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตู หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกภายนอกอาคารสำหรับคนพิการ

ในการวางผังอาคารสถานที่ทำการของภาครัฐบาลและเอกชน สถานฝึกอาชีพ สถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนอาคารสาธารณะ ได้แก่ โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า ตลาดเมืองสง สนามบินพาณิชย์ ที่ทำการไปรษณีย์ ฯลฯ มีสิ่งที่จะอำนวยความสะดวกแก่คนพิการ ได้แก่

1. ทางเข้าสู่อาคาร

- 1.1 เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคาร ยื่นล้ำออกมาทำให้การสัญจรไม่สะดวก หรืออาจเกิดอันตรายสำหรับคนพิการ
- 1.2 ให้อยู่ในระดับเดียวกับพื้นลานจอดรถ หากอยู่ต่างระดับต้องมีทางลาด สามารถขึ้นลง และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ทางเดินจากบริเวณภายนอกเข้าสู่อาคาร หากมีพื้นที่ต่างระดับกันให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมายให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

1.4 มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆชัดเจน

1.5 มีผังบอกทางเป็นอักษรเบลล์สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

2. ทางเชื่อมระหว่างอาคารและระเบียง

2.1 ทางเชื่อมระหว่างอาคารให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวางความกว้างประมาณ 1.60-2.00 เมตร เพื่อที่จะสวนกันได้

2.2 ระเบียงให้มีพื้นผิวเรียบเสมอกันไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

2.3 ความกว้างของระเบียงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และให้มีราวกันภายนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

3. ทางข้าม ต้องมีความลาดจากทางเดินสู่ถนนโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง ไม่ควรมีท่อน้ำหรือร่องน้ำมาขวางทางเดิน หากจำเป็นต้องมีช่องตะแกรงปิดช่องน้ำ ไม่ควรห่างเกิน 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันปลายไม้เท้าหรือไม้ค้ำของคนพิการที่มลงในช่องตะแกรง

4. ทางลาด

4.1 ทางลาดภายนอกอาคารใช้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือเชื่อมต่อระหว่างอาคารที่อยู่ต่างระดับกัน

4.2 พื้นทางลาดให้ใช้วัสดุกันลื่น

4.3 พื้นผิวทางลาดใช้วัสดุกันลื่นและมีสัดส่วนความลาดเอียง ดังนี้

ตารางแสดงสัดส่วนความลาดเอียงของทางลาดภายนอกอาคาร

ความยาวทางลาด	ความลาดเอียง
1 – 3 เมตร	1 : 12
3 – 6 เมตร	1 : 16
6 – 10 เมตร	1 : 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีชานพักอย่างน้อย 1.50 เมตร ก่อนเข้าอาคาร ถ้าทางลาดนั้นมีความยาวเกิน 6.00 เมตร และต้องใช้ทางลาดต่อให้มีชานพักยาว 1.50 เมตร ก่อนขึ้นทางลาดใหม่

4.4 ทางลาดด้านที่ไม่มีผนังกันให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร

4.5 มีราวจับทั้ง 2 ข้าง สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 4.2 เซนติเมตร

4.6 ราวจับให้มีลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 – 5.0 เซนติเมตร

4.7 ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดของทางลาด ด้านละไม่น้อยกว่า 0.30 เซนติเมตร

5. ที่จอดรถ

5.1 จัดให้มีสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่ง โดยอยู่ในบริเวณที่สะดวกในการเข้าสู่อาคารมากที่สุด และมีปริมาณอย่างน้อยตามอัตราส่วน

ดังนี้

ตารางแสดงจำนวนสถานที่จอดรถสำหรับคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะ

ที่จอดรถปกติ	ที่จอดรถคนพิการ
1 – 25 คัน	1 คัน
26 – 50 คัน	2 คัน
51 – 75 คัน	3 คัน
76 – 100 คัน	4 คัน
101 – 150 คัน	5 คัน
151 – 200 คัน	6 คัน
201 – 300 คัน	7 คัน
301 – 400 คัน	8 คัน
401 – 500 คัน	9 คัน
501 – 1,000 คัน	ร้อยละ 2 ของจำนวนรถทั้งหมด

1,000 คันขึ้นไป 20 คัน และทุกๆ 100 คันที่เพิ่มขึ้นจาก 1,000 คัน ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการ 1 คัน

5.2 ในกรณีที่จอดรถมีหลายชั้นให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ชั้นที่มีลิฟท์หรือมีทางเข้าออกชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม

5.3 ที่จอดรถคนพิการให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด

5.4 พื้นที่จอดรถให้มีขนาด 3.80 x 6.00 เมตรต่อรถ 1 คัน

5.5 มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่จอดรถคนพิการ

เกณฑ์มาตรฐานสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสาธารณะและบริการสาธารณะสำหรับคนพิการ

การช่วยเหลือให้คนพิการมีส่วนร่วมร่วมกับบุคคลภายนอกได้ ส่วนบริการที่เป็นสาธารณะและอาคารสาธารณะจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ของคนพิการ

สิ่งอำนวยความสะดวกทุกหมวดที่จัดไว้ให้คนพิการให้ติดสัญลักษณ์ของคนพิการให้เห็นชัดเจน

2. ทางเท้า

2.1 พื้นทางเท้าต้องเรียบ

2.2 ท่อระบายน้ำให้มีฝาปิดมิดชิด ถ้าเป็นชนิดตะแกรงต้องมีซี่หรือรูเล็กขนาดกว้างไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร เพื่อกันไม้เท้า ไม้ค้ำยัน หรืออุปกรณ์ทางเดินอื่นๆ และกันล้อเข็นตกลงไป

2.3 หากมีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเท้า เช่น ลวดชิง เสาไฟฟ้า ป้ายบอกทาง ตู้ไปรษณีย์ หรือต้นไม้ ให้จัดอยู่ในแนวเดียวกัน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวางนั้น

2.4 รางระบายน้ำให้อยู่นอกทางเท้า

2.5 อุปกรณ์บังแดดฝนของอาคารริมทางเท้า เมื่อใช้งานให้อยู่ในระดับสูงจากพื้น 2 เมตร และอุปกรณ์สำหรับยึดหรือชกรอกต้องไม่อยู่ในทางเท้า

2.6 ให้มีทางลาดจากทางเท้าลงสู่พื้นถนนบริเวณทางข้ามถนน ทางแยก หรือถนนขอย และตรงเกาะกลางถนน และทำพื้นผิวต่างสัมผัสสำหรับคนพิการทางการมองเห็นทางลาดชั้นนี้ต้องมีความลาดเอียง 1 : 12

2.7 ทางข้ามถนนที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร และมีพื้นที่ผิวที่ต่างระดับกันให้ทาสีให้เห็นชัดโดยสีที่ใช้มีความคมชัดตัดกับสีผิวเดิม

3. ประตู

- 3.1 ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับรถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
- 3.2 มีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 3.3 ประตูควรมีลักษณะเลื่อนเปิดปิดง่าย
- 3.4 ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้าออกให้เปิดได้กว้างหากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียงต้องไม่กีดขวางทางจราจร
- 3.5 กรณีลูกพับเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสีหรือทำที่สังเกตให้เห็นชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น
- 3.6 มือจับเปิดปิดประตูควรเป็นชนิดก้านติดตั้งในแนวตั้ง และอยู่สูงจากพื้น 90 เซนติเมตร
- 3.7 ประตูห้องพักในโรงแรมที่จัดไว้ให้สำหรับคนพิการทางการได้ยิน หรือสื่อความหมาย มีช่องว่างด้านล่างของประตูเพื่อจะรับข่าวสารจากภายนอก ในกรณีฉุกเฉินและอุบัติเหตุต่างๆ

4. บันได

ถ้าสามารถเลี่ยงได้ควรจะเลี่ยงแต่บุคคลพิการจำนวนมากสามารถใช้บันไดได้ และควรมีความเหมาะสมดังนี้

- 4.1 ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยจัดให้มีชานพักทุกระยะความสูงไม่เกิน 2 .00 เมตร จมูกบันไดมนเรียบและใช้วัสดุกันลื่น
- 4.2 มีราวจับบันไดทั้ง 2 ข้าง ความกว้างของขอบราวบันได 4.5 – 5.0 เซนติเมตร
- 4.3 ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดของราวบันไดควรมีอักษรเบรลล์บอกชั้นและทาสีหรือติดสติ๊กเกอร์ให้เห็นชัด
- 4.4 บันไดลูกตั้งต้องมีขนาดสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร ลูกนอนขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร
- 4.5 ควรมีสันเตือนที่สัมผัสได้สำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็นเพื่อบอกให้รู้ว่าทางเดินข้างหน้าเป็นบันไดสู่ข้างล่างหรือขึ้นข้างบน
- 4.6 การมีสิ่งกั้นบริเวณใต้บันได เพื่อป้องกันไม่ให้นักคนพิการทางตาเดินเข้าไป

5. ลิฟท์

- 5 1 ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหน้าลิฟท์ เช่น กระถางต้นไม้ ที่ทิ้งขยะ ที่ดับบุหรี่ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.2 ปุ่มกดลิฟท์ และปุ่มบังคับภายในลิฟท์ให้อยู่ในระดับต่ำพอที่บุคคลพิการนั่งเก้าอี้ล้อเลื่อนสามารถกดได้ คือประมาณ 0.90 – 1.20 เมตร และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ด้วยตัวหนังสือ ตัวเลข ตัวย่อ และชัดเจนมีสีสคมมองเห็นชัด
- 5.3 มีราวจับภายในลิฟท์สำหรับบุคคลพิการที่ต้องการพยุงตัวสูงไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร
- 5.4 ขนาดลิฟท์โดยสารมีประตูลิฟท์เปิดได้ กว้างไม่น้อยกว่า 0.85 เมตร และขนาดของลิฟท์ให้เก้าอี้ล้อเลื่อนหมุนตัวได้ด้วย มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.10 x 1.20 เมตร
- 5.5 แสงสว่างภายในลิฟท์ต้องเพียงพอ
- 5.6 ให้มีเสียงบอกได้เมื่อลิฟท์หยุดตามชั้นต่างๆ และมีเสียงบอกชั้นภายในลิฟท์เพื่อความสะดวกสำหรับบุคคลพิการทางการมองเห็น
- 5.7 ระยะเวลาเปิด-ปิดลิฟท์ หากไม่ใช้ Photo-eye ให้มีเวลาเปิดลิฟท์ไม่น้อยกว่า 5 นาที เพื่อให้คนพิการเข้าออกลิฟท์ได้ทัน
- 5.8 เมื่อลิฟท์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัย เป็นไฟกระพริบได้เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นและผู้พิการทางการได้ยินทราบ ในกรณีนี้ผู้พิการทางหูติดอยู่ในลิฟท์คนเดียวให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางหูได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟท์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

6. พื้น

โดยทั่วไปควรเป็นพื้นเรียบแต่ไม่ลื่น ทำด้วยวัสดุที่ไม่กะเทาะหรือหลุดง่าย พื้นที่ดีที่สุดควรเป็นพื้นกระเบื้องยาง ไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นมันและสะท้อนแสง และหากพื้นบริเวณใดที่เป็นอันตรายต่อบุคคลพิการทางการมองเห็น ก็ควรจะมีสิ่งบอกเตือนที่สามารถสัมผัสได้

7. ห้องน้ำ ที่อาบน้ำ ห้องส้วม และอ่างล้างมือ

- 7.1 ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการควรเป็นบานเลื่อนหรือบานพับ ถ้าเป็นบานพับให้เปิดออกด้านนอก ไม่มีธรณีประตูมีความกว้างไม่น้อยกว่า 85 เซนติเมตร
- 7.2 ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าห้องน้ำชายหรือหญิงไว้ที่บริเวณใกล้ประตู
- 7.3 ควรมีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำและห้องน้ำ ราวจับสูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และพื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น
- 7.4 ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัย หรือเรียกหาในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ
- 7.5 ที่อาบน้ำให้มีพื้นที่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เพื่อให้รถเข็นสามารถหมุนกลับตัวได้

- 7.6 ควรทำที่นั่งสำหรับอาบน้ำชนิดพับเก็บติดผนัง ซึ่งเมื่อกางออกมาใช้แล้วมีความสูงจากพื้น 45 เซนติเมตร
- 7.7 ควรมีราวจับในแนวนอนระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร และแนวตั้งให้มีส่วนล่างไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร ในที่อาบน้ำและห้องส้วม
- 7.8 สิ่งของ เครื่องใช้ อุปกรณ์ภายในที่อาบน้ำให้อยู่สูงจากพื้นความสูงระหว่าง 0.25 – 1.20 เมตร
- 7.9 ประตูห้องส้วม ต้องเปิดค้างไว้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 2 เซนติเมตร และมีทางลาด
- 7.10 พื้นที่ภายในห้องส้วมกว้างยาวไม่น้อยกว่า 1.70 x 1.70 เมตร
- 7.11 โถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นดิน 45 เซนติเมตร มีพนักพิงหลังและที่ปล่อยน้ำ
- 7.12 ชนิดคันโยก
- 7.13 ใต้อ่างล้างมือ ให้มีที่สำหรับรดเช็ดเช็ดเข้า
- 7.14 ก๊อกน้ำและที่ใส่สบู่เหลวใช้ชนิดก้านโยกหรือก้านกด

8. ป้ายประกาศ

- 8.1 ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ที่อยู่ในบริเวณให้ชัดเจน
- 8.2 ภายในอาคารในทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย
- 8.3 ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่ชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย
- 8.4 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

ตารางแสดงขนาดของตัวอักษรที่ใช้เขียนบนป้าย

ระยะทาง	ขนาดตัวอักษร
0 – 7 เมตร	6 x 6 เซนติเมตร
7 – 18 เมตร	11 x 11 เซนติเมตร
18 เมตรขึ้นไป	20 x 20 เซนติเมตร

9. สถานีขนส่ง

- 9.1 ให้มีลิฟท์รับ-ส่งคนพิการในกรณีชานชาลาดังอยู่ในพื้นที่ต่างระดับ
- 9.2 ให้มีทางลาดในพื้นที่ต่างระดับทุกแห่ง
- 9.3 ให้มีแผนผังขนาดใหญ่ สำหรับคนมองเห็นเลือนลางและติดไฟให้เห็นชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 9.4 ให้มีป้ายบอกทางชัดเจน พร้อมทั้งข้อมูลประกาศต่างๆ ตารางการเดินรถ ให้จัดทำเป็นอักษรเบรลล์และตัวพิมพ์ใหญ่
- 9.5 ให้จัดเครื่องโทรสารไว้สำหรับคนหูหนวก

10. พื้นผิวต่างสัมผัส

- 10.1 บริเวณพื้นที่ต่างระดับที่มีความสูง 10 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เป็นทางลาด ให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และขอบนอกอยู่ห่างจากพื้นระดับ 60 เซนติเมตร
- 10.2 ทางเท้าและทางเดินสาธารณะทั้งภายในและภายนอกอาคารให้มีพื้นที่ผิวต่างสัมผัสขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่บนทางเดินนั้น โดยให้ทอดตัวไปตามทางยาวของเส้นทาง ทั้งนี้เพื่อแสดงส่วนของทางเดินที่ชัดเจนโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง

11. ห้องสมุดสาธารณะ

- 11.1 ให้มีหนังสือที่คนพิการทางการมองเห็น จะสามารถรับรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นจำนวนอย่างน้อย 1% ของจำนวนหนังสือทั้งหมดที่มีอยู่ในห้องสมุดนั้น
- 11.2 ให้มีสื่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการรับรู้สำหรับคนพิการทางการมองเห็น เช่น เครื่องอ่านหนังสือ เครื่องขยายขนาดตัวหนังสือและภาพ เครื่องบันทึกเทป
- 11.3 ให้มีวิดีโอที่มีภาษามือหรือคำบรรยายกำกับสำหรับคนพิการทางการได้ยิน และสื่อความหมายด้วย

12. ตู้ไปรษณีย์

- ตู้ไปรษณีย์มีช่องสอดจดหมายมีความสูงอยู่ในระดับ 0.90 – 1.20 เมตร

13. สัญญาณจราจร

- 13.1 เมื่อสัญญาณจราจรให้คนข้ามถนนปรากฏ ให้มีเสียงให้คนตาบอดได้ทราบด้วยโดยสัญญาณไฟให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 วินาที และสัญญาณเสียงให้มี 2 ระยะเวลา คือ ระยะเวลาเป็นเสียงปกติ เมื่อสิ้นสุดเวลาของสัญญาณ 15 วินาที ให้เป็นเสียงถี่ขึ้น
- 13.2 สัญญาณนี้ให้ติดตั้งที่ทางข้ามถนน ห่างจากแยกไม่น้อยกว่า 100 เมตร

14. สถานที่ติดต่อสอบถาม

สถานที่ติดต่อสอบถามให้จัดสถานที่สำหรับผู้ใช้รถเข็น และผู้ที่มีร่างกายเตี้ยกว่าระดับปกติ สามารถเข้าติดต่อได้ โดยให้โต๊ะหรือเคาน์เตอร์มีระดับความสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และให้มีที่ว่างข้างใต้ให้รถเข็นสอดเข้าได้

15. โทรศัพท์สาธารณะ

โทรศัพท์สาธารณะให้จัดสำหรับคนพิการใช้ได้ ในชุมชน จำนวน 1 เครื่องต่อเครื่องโทรศัพท์ทั่วไป 5 เครื่อง โทรศัพท์นี้ให้ติดตั้งไว้ในระดับสูงจากพื้น 70 เซนติเมตร และข้างใต้ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้

16. อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะ

16.1 อาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะต่างๆที่มีการกำหนดที่นั่งไว้แน่นอนให้กันที่สำหรับรถเข็นคนพิการดังนี้

ตารางแสดงจำนวนที่นั่ง สำหรับรถเข็นคนพิการสำหรับอาคารและสถานที่ชุมชนสาธารณะ

ขนาดของสถานที่ (ที่นั่ง)	จำนวนที่สำหรับรถเข็น (คัน)
4 – 25	1
26 – 50	2
51 – 300	4
301 – 500	5

หากมีที่นั่งเกินกว่า 500 ที่นั่งขึ้นไป ให้เพิ่มที่นั่งสำหรับรถเข็น 1 คัน ต่อทุก 100 ที่นั่งที่เพิ่มขึ้น

16.2 ให้จัดที่นั่งไว้สำหรับล่ามภาษามือ และให้มีแสงสว่างเพียงพอที่คนพิการทางการได้ยินจะเห็นได้ชัดเจน

17. ทางเข้าออกซูปเปอร์มาร์เก็ต

17.1 ให้มีทางเข้าและออกสำหรับคนพิการที่บริเวณจำหน่ายสินค้าอย่างน้อย 1 ช่อง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

17.2 ให้มีช่องจ่ายเงินไว้ให้คนพิการอย่างน้อย 1 ช่อง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

18. ที่นั่งพัก

ควรจัดที่สำหรับให้ผู้พิการทางขาที่ใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงได้ มีที่สำหรับนั่งพักเป็นระยะๆ ที่พอสมควร โดยเฉพาะทางลาด-ทางเดิน ที่มีความกว้างน้อยให้จัดเป็นที่นั่งแยกเฉพาะออกมาเพื่อจะได้ไม่กีดขวางทางผู้อื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎกระทรวง
ฉบับที่ ๔๑ (พ.ศ. ๒๕๓๗)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. ๒๕๒๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๓) และมาตรา ๘ (๑) และ (๙) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกข้อ ๕ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๗ (พ.ศ. ๒๕๑๗) ออกตามความใน

พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช ๒๔๗๙

ข้อ ๒ ที่จอตลอด ๑ คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า และต้องมีลักษณะและขนาดดังนี้

- (๑) ในกรณีที่จอตลอดขนานกับแนวทางเดินรถหรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า ๖.๐๐ เมตร
- (๒) ในกรณีที่จอตลอดตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า ๕.๐๐ เมตรแต่ทั้งนี้จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกของรถเป็นทางเดินรถทางเดียว
- (๓) ในกรณีที่จอตลอดทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า ๕.๕๐ เมตร

ข้อ ๓ ที่จอตลอดแต่ละคัน ต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตของที่จอตลอดไว้

ให้ปรากฏบนพื้น และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถและที่กัลดรถ

ข้อ ๔ ระยะความสูงสุทธิระหว่างพื้นที่ที่ใช้จอตลอด ทางเดินรถ และทางลาดขึ้นลงของ

รถกับส่วนที่ต่ำสุดของชั้นที่ถัดไปของอาคาร ต้องไม่น้อยกว่า ๒.๑๐ เมตร

ส่วนของพื้นที่ที่ใช้จอตลอดต่างระดับกันจะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน ๑.๐๐ เมตร และเฉพาะส่วนที่เหลื่อมกันจะมีความสูงน้อยกว่า ๒.๑๐ เมตรก็ได้

ข้อ ๕ อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบยกกรงขึ้นลงระหว่างชั้นของอาคารด้วยลิฟท์ จะต้อง
มีระยะของทางเดินรถจากปากทางเข้าถึงลิฟท์ไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร

อาคารตามวรรคหนึ่งจะไม่มีทางลาดขึ้นลงของรระหว่างชั้นของอาคารก็ได้

ลิฟท์ที่ใช้สำหรับยกกรงขึ้นลงระหว่างชั้นของอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องจัดให้อยู่ภายใน
ตัวอาคารโดยให้มีลิฟต์หนึ่งเครื่องต่อที่จอดรถ ๓๐ คัน แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า ๒ เครื่องต่ออาคาร
หนึ่งหลังและห้ามใช้เป็นลิฟต์โดยสาร

ข้อ ๖ อาคารที่จอดรถซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลที่ได้รับการ
คำนวณ

ออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์ในการจอดรถโดยเฉพาะ จะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีระยะของทางเดินรถจากปากทางเข้าถึงอาคารไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร

(๒) พื้นหรือผนังของอาคาร ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินของผู้อื่นและถนนสาธารณะ

ดังนี้

(ก) ในกรณีที่มีความสูงของอาคารจากพื้นดินตั้งแต่ ๒๓.๐๐ เมตรขึ้นไป

ต้องอยู่ห่างไม่น้อยกว่า ๖.๐๐ เมตร

(ข) ในกรณีที่มีความสูงของอาคารจากพื้นดินน้อยกว่า ๒๓.๐๐ เมตร ต้องอยู่

ห่างไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ เมตร

การคำนวณออกแบบอาคารจอดรถตามวรรคหนึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาต
เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม และมีให้นำความในข้อ

๒

ข้อ ๓ และข้อ ๔ มาใช้บังคับ

ข้อ ๗ การควบคุมการติดตั้งและตรวจสอบความปลอดภัยของระบบยกกรงขึ้นลง
ระหว่าง

ชั้นของอาคารด้วยลิฟต์และระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลที่ได้รับการคำนวณออกแบบเพื่อใช้
ประโยชน์ในการจอดรถโดยเฉพาะต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
ควบคุมประเภทสามัญวิศวกรรมขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 63(พ.ศ.2537)
ออกตามความในพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย
พระพุทธศักราช 2456

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"ล่องลำลำน้มน้ำ" หมายความว่า ล่องลำเข้าไปเหนือน้ำ ในน้ำ และได้ น้ำของแม่น้ำลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย หรือบนชายหาดของทะเลดังกล่าว

ข้อ 2 ผู้ใดประสงค์จะขออนุญาตปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งอื่นใดล่องลำน้ำ ให้ยื่นคำขอตามแบบที่อธิบดีกรมเจ้าท่ากำหนด โดยระบุวัตถุประสงค์ในการใช้อาคารหรือสิ่งอื่นใดที่ขออนุญาต พร้อมด้วยหลักฐานหรือเอกสารดังนี้

- (1) แบบแปลนและรายละเอียดของอาคาร หรือสิ่งอื่นใดที่ขออนุญาตปลูกสร้างล่องลำน้ำต้องมีผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธามาตรกฏหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้รับรอง เว้นแต่อาคารหรือสิ่งอื่นใดที่ขออนุญาตปลูกสร้างล่องลำน้ำนั้นจะมีขนาดเล็ก และโครงสร้างทำด้วยไม้หรือวัสดุอื่นที่ไม่คงทนถาวรไม่จำเป็นต้องมีผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธารับรอง
- (2) แผนผังแสดงบริเวณที่ขออนุญาตและบริเวณใกล้เคียง
- (3) หนังสือของจังหวัดที่อาคารหรือสิ่งอื่นใดที่ขออนุญาตปลูกสร้างล่องลำน้ำตั้งอยู่รับรองว่าไม่เป็นอุปสรรคต่อแผนพัฒนาจังหวัด ผังเมือง และการรักษาสภาพแวดล้อมของจังหวัด
- (4) รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องปฏิบัติตามกฏหมาย ว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- (5) หลักฐานหรือเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องที่อธิบดีกรมเจ้าท่ากำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ 3 ผู้ขออนุญาตปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งอื่นใดล่องลำน้ำต้องเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ หรือเป็นผู้มีสิทธิ์ครอบครอง หรือเป็นผู้มีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่ดินที่ติดต่อกับแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทยหรือบนชายหาดของทะเลดังกล่าว

ข้อ 5 เจ้าทำอนุญาตให้ปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งอื่นใดลวงล้าล้าแม่น้ำที่ไม่มีลักษณะตามข้อกำหนดในข้อ เป็นการเฉพาะรายได้ และเมื่อเจ้าทำได้อนุญาตแล้ว ให้ประกาศลักษณะของอาคารหรือลักษณะของการลวงล้าแม่น้ำนั้นในราชกิจจานุเบกษาและให้ถือเป็นหลักเกณฑ์ในการอนุญาตต่อไปได้

ข้อ 6 อาคารและการลวงล้าแม่น้ำนอกจากที่กำหนดไว้ในข้อ 4 และข้อ 5 จะอนุญาตไม่ได้ เว้นแต่เป็นของทางราชการหรือรัฐวิสาหกิจและปลูกสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ของทางราชการ

ข้อ 7 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาอนุญาตให้ปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งอื่นใดลวงล้าล้าแม่น้ำ มีดังต่อไปนี้

- (1) ลักษณะหรือสภาพของอาคารหรือสิ่งอื่นใดลวงล้าล้าแม่น้ำต้องไม่เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ หรือทำให้ทางน้ำเปลี่ยนแปลงไป หรือก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- (2) อาคารหรือสิ่งอื่นใดลวงล้าล้าแม่น้ำที่จะอนุญาตให้ปลูกสร้างได้ ต้องมีลักษณะของอาคารและการลวงล้าที่ฟังอนุญาตได้ตามข้อที่ 4 และข้อที่ 5
- (3) อาคารหรือสิ่งอื่นใดลวงล้าล้าแม่น้ำที่จะอนุญาตให้ปลูกสร้างได้ ต้องไม่อยู่ในเขตพื้นที่ที่มีประกาศของกรมเจ้าท่าห้ามปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งอื่นใดลวงล้าล้าแม่น้ำประกาศดังกล่าว ต้องได้รับความเห็นชอบจากรัฐมนตรีและประกาศในราชกิจจานุเบกษา
- (4) การอนุญาตให้ใช้พื้นที่ลวงล้าล้าแม่น้ำ ให้กระทำได้เพียงเท่าที่จำเป็นและสมควรเฉพาะตามวัตถุประสงค์ในการใช้อาคารหรือสิ่งอื่นใดที่ลวงล้าล้าแม่น้ำนั้น
- (5) การอนุญาตให้ใช้พื้นที่ลวงล้าล้าแม่น้ำต้องไม่เป็นการขัดต่อกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารหรือกฎหมายว่าด้วยการผังเมือง