สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล
และสัตว์ทะเลหายาก จังหวัดภูเก็ต

นางสาว ฐติตา อดิวัฒนานนท์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556 – 2557

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก จังหวัดภูเก็ต

PHUKET MARINE AND EXOTIC SALTWATER AQUARIUM

นางสาว ลลิตา อติวัฒนานนท์

MISS LALITA ATIWATTANANON

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต (สาขาสถาปัตยกรรม)
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐ โสวิทยสกุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ.สุภาวดี	รัตนมาศ	ประธานคณะกรรมการ
ผศ.โอชกร	ภาคสุวรรณ	รองประธานคณะกรรมการ
อ.พิสิฐ	พินิจจันทร์	กรรมการ
อ.ธีร์	อังคะสุวพลา	กรรมการ
อ.ปรัศณี	เมฆศรีสวัสดิ์	กรรมการและเลขานุการ

ผศ.ดร.สาลินี ศุกลรัตนเมธี
อาจารย์ที่ปรึกษา

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก จังหวัดภูเก็ต Phuket Marine and Exotic Salt Water Aquarium
นักศึกษา	นางสาว ลลิตา อติวัฒนานนท์
รหัสประจาตัว	52020071
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมและการวางแผน
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

การก่อตั้งโครงการมีหน้าที่เฉพาะในการให้ความรู้และจัดแสดงด้านระบบนิเวศวิทยาทางทะเลในประเทศไทยและบริเวณใกล้เคียง ทั้งเป็นโครงการของรัฐบาล สังกัดหน่วยงานของกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และของทางภาคเอกชนที่คอยสนับสนุนส่งเสริม และคอยให้ความรู้แก่นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไป อีกทั้งยังคอยให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการเกี่ยวกับทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในพื้นที่นั้นๆ

การศึกษาเพื่อออกแบบโครงการ สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก จังหวัดภูเก็ต มีพื้นที่อาคารทั้งหมด 18,640 ตารางเมตร โดยได้วางรูปแบบของการดาเนินการไปในด้านการให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะของระบบนิเวศวิทยาทางทะเล ความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำที่สำคัญของประเทศไทยรวมถึงบริเวณใกล้เคียงและแนวทางแก้ไขปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติในระบบนิเวศในปัจจุบัน ทั้งให้ความสำคัญกับประชาชนในพื้นที่เพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่นของตนเองโดยดำเนินการควบคู่ไปกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวในพื้นที่อีกด้วย

โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก จังหวัดภูเก็ต จัดแสดงพันธุ์สิ่งมีชีวิตทั้งพืชน้ำและสัตว์น้ำ จัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางทะเล ตลอดจนการให้ข้อมูลความรู้ด้วยระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ รูปแบบการจัดการแสดงในรูปแบบใหม่ โดยแสดงในลักษณะของแนวความคิดในมุมมองที่แปลกใหม่ โดยประกอบกับการจัดแสดงที่มีเรื่องราว มุมมองของคนที่จะให้เห็นสิ่งแปลกใหม่ให้เกิดความรู้สึกของการผจญภัยที่น่าตื่นเต้นสร้างความสนุกสนานและความรู้ที่เข้าใจได้โดยง่าย รูปแบบอาคารมีลักษณะโดดเด่น ทันสมัย คำนึงถึงมุมมองและบรรยากาศริมทะเล การจำลองบรรยากาศท้องถิ่นเข้ามาในพื้นที่โครงการ การจัดแสดง การให้แสงเสียง รวมทั้งจำลองลักษณะพิเศษและจุดเด่นจากธรรมชาติในพื้นที่ต่างๆ

กิตติกรรมประกาศ

ในหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่องสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายากจังหวัดภูเก็ต จัดทำขึ้นจากการรวบรวมความรู้ที่ได้ศึกษามาเป็นระยะเวลา 5 ปีจาก หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อย่างสุดความสามารถและจะไม่มีทางสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเลย ถ้าขาดบุคคลเหล่านี้

นายวิโรจน์ และนางมาเรียม อติวัฒนานนท์ บิดาและมารดา ที่คอยเป็นกำลังใจ สนับสนุนและอยู่เคียงข้างตลอดมา ไม่ว่าด้านสุขภาพ หรือจิตใจ ก็คอยดูแลอย่างดีเสมอ

เด็กชายธนภูมิ อติวัฒนานนท์ น้องชาย ที่คอยเป็นกำลังใจ ในยามที่เหน็ดเหนื่อยจากการทำงาน และเป็นตัวอย่างของความเพียรพยายามในสิ่งที่ตนเองรัก

ครอบครัวอติวัฒนานนท์ และ ครอบครัววงศิลป์ ที่เป็นกำลังใจ และแรงสนับสนุนเสมอมา

ผศ.ดร.สาลิ ศุกลรัตนเมธี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล และถ่ายทอดความรู้ให้การออกแบบมีความสมบูรณ์มากขึ้น ทำให้ข้าพเจ้าดำเนินการออกแบบไปได้อย่างราบรื่น โดยไม่มีการกดดันใดใดทำให้ช่วงเวลาการออกแบบเป็นช่วงเวลาที่ข้าพเจ้ามีความสุขมากที่มีอิสระในการออกแบบโครงการที่สนใจ

กลุ่ม RRG (คิว ป๊อบ และตาล) เพื่อนสนิทตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษา ที่ไม่เคยทิ้งกันไปไหน จนกระทั่งสำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย คอยให้กำลังใจ พูดคุยในยามที่ท้อแท้ และให้คำปรึกษาให้ความคิดเห็นในมุมมองต่างๆ

พี่หลี จาก Siam Ocean World ที่อำนวยความสะดวกในการเยี่ยมชมโครงการเพื่อเป็นศึกษาเป็นอาคารตัวอย่าง

พี่อาทิตย์ พี่วันดี พี่สุรพงษ์ และเจ้าหน้าที่จากสถานแสดงพันธุ์น้ำ จังหวัดภูเก็ต ที่ให้การต้อนรับเป็นอย่างดี และให้ความรู้ทุกทุกเรื่องในการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ยิ้มแย้มแจ่มใสเสมอ แม้เข้าไปรบกวนหลายครั้งก็ตาม

พี่จ๋า (รหัส71) พี่รหัสที่คอยถามไถ่ และแนะนำ ติชมในทุกๆเรื่อง

พี่วิว (รหัส71) พี่รหัส ที่คอยเป็นที่ปรึกษาในเรื่องต่างๆมากมาย และเดินทางไกลมาช่วยเหลือน้องรหัสคนนี้ รวมไปถึงอยู่เป็นกำลังใจในยามที่ท้อแท้และสิ้นหวัง

พี่รุ่ง (รหัส71) พี่รหัส ที่คอยช่วยเหลือ ถามไถ่ความเป็นไปในขั้นตอนจัดทำผลงาน และช่วยเหลือจนเสร็จสิ้นไปได้ด้วยดี

น้องศรีเกริบ น้องมีน น้องฝน น้องใหม่และน้องแน้ท (น้องรหัส45-71) ที่ช่วยเหลือในระหว่างขั้นตอนจัดทำผลงาน ทั้งโมเดลและเพลท อีกทั้งคอยถามไถ่ให้กำลังใจ ทำให้บรรยากาศในการทำงานสนุกสนานและอบอุ่น

เพื่อนๆสถ. คึก 37 ที่ฝ่าฟันอุปสรรค ทั้งสุขและทุกข์ร่วมกันมาตลอด 5 ปี

รวมไปถึงบุคคลผู้มีพระคุณที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง และขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ลลิตา อติวัฒนานนท์

สารบัญ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญภาพ

สารบัญตาราง

บทที่ **หน้า**

1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของโครงการ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 6

1.3 วัตถุประสงค์การศึกษาโครงการ 6

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ 7

1.5 องค์ประกอบของโครงการ 8

1.6 แหล่งข้อมูล 11

2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ 12

2.1 ความเป็นมาของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 12

2.2 ความหมายของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 14

2.3 ความต้องการและแนวคิดเกี่ยวกับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ 16

2.4 ความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย 22

2.5 ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ 23

3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง 26

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ 27

3.1.1 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดภูเก็ต 27

3.1.2 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา 45

3.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ 64
3.2.1 Okinawa Churaumi Aquarium,Japan 64
3.2.2 The Oceanografic, Valencia Span 84
4 การศึกษาและวิเคราะห์โครงการ 102
4.1 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ 102
4.1.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ 102
4.1.2 การบริหารงานโครงการ 106
4.1.3 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 113
4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ 114
4.2.1 องค์ประกอบของโครงการ 115
4.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ 125
4.2.3 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบในโครงการ 132
4.2.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 158
5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ 168
5.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ 168
5.2 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดภูเก็ต 170
5.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการ 180
5.4 ศึกษาข้อมูลที่ตั้งของพื้นที่ที่กำหนด 182
5.5 เปรียบเทียบและสรุปพื้นที่ตั้งโครงการ 196
6 การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบและระบบอาคารที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ 197
6.1 การศึกษาการออกแบบสถานแสดงพันธ์สัตว์น้ำ 197
6.2 การศึกษาออกแบบพิพิธภัณฑ์ 200
6.3 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับผู้พิการ 214
6.4 การศึกษาระบบโครงสร้างที่มีความสอดคล้องกับรูปทรงอาคาร 223
6.5 การศึกษาระบบการก่อสร้างอาคาร 226
6.6 การศึกษางานระบบของโครงการ 226
6.6.1 ระบบน้ำสำหรับตู้แสดงปลา 226

6.6.2 ระบบให้อากาศ (Air Pump) 231
6.6.3 คุณภาพน้ำ (Water Quality) 232
6.6.4 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง 232
6.6.5 ระบบปรับอากาศ 237
6.6.6 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย 240
6.6.7 ระบบสุขาภิบาล 240
6.6.8 ระบบรักษาความปลอดภัย 250
6.6.9 ระบบสื่อสาร 252
6.6.10 ระบบกำจัดขยะ 254

7 สรุปผลการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการออกแบบ 256
7.2 แนวความคิดในการวางผังบริเวณ 256
7.3 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม 256
7.4 แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม 257
7.5 แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุอาคาร 257
7.6 แนวความคิดในการออกแบบงานระบบของโครงการ 257
7.7 ผลงานการออกแบบ 258

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

กฎกระทรวงฉบับที่ 20 (พ.ศ.2532)

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1.1 แผนภูมิเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน ทั้งหมด 5 จังหวัดประกอบด้วยจังหวัดภูเก็ต กระบี่ พังงา ระนอง ตรัง ระหว่างปี 2550 – 2553	4
ภาพที่ 1.2 ตารางและผลสรุปแสดงปัญหาที่พบในการท่องเที่ยว ประเภทสวนสัตว์และสวนสนุก	5
ภาพที่ 2.1 Various aquariums at the Belle Isle Aquarium , Detroit, Michigan c.1900, USA	13
ภาพที่ 2.2ภาพแสดงการกำหนดบริเวณว่างในเชิงจิตวิทยาเพื่อจำแนกผู้ชมที่มา	18
ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้เพียงด้านเดียว โดยใช้สิ่งกีดขวางกำหนดเส้นทางเดินของผู้ชม	18
ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้ทั้ง 2 ด้าน โดยใช้สิ่งกีดขวางเป็นแนวนำทางการเดินชมตามลำดับ	18
ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระโดยกำหนดให้เข้าออกได้ทางเดียว	19
ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระ	19
ภาพที่ 2.7 แสดงพื้นที่บริเวณหลังตู้จัดแสดง	20
ภาพที่ 3.1 แสดงทัศนียภาพด้านทางเข้าสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดภูเก็ต	27
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนที่เยี่ยมชมโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต	29
ภาพที่ 3.3 แสดงผังพื้นชั้นล่างของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต	30
ภาพที่ 3.4 แสดงผังพื้นชั้นบนของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต	31

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 3.5 แสดงเส้นทางสัญจรในการชมการจัดแสดงภายในส่วน 31
ของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต

ภาพที่ 3.6 โครงสร้างคณะการบริหารของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต 32

ภาพที่ 3.7 แสดงหลอดไฟที่ใช้สำหรับจัดแสดง 36
ภาพที่ 3.8 แสดงหลอดไฟที่ใช้สำหรับจัดแสดง 37
ภาพที่ 3.9 แสดงแผงควบคุมไฟฟ้าภายในส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ 37
ภาพที่ 3.10 แสดงอาคารปั๊มน้ำ 38
ภาพที่ 3.11 แสดงส่วนของหลังตู้จัดแสดงที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน 39
ภาพที่ 3.12 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนของตู้แสดงสัตว์น้ำขนาดเล็ก 40
ภาพที่ 3.13 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนตู้จัดแสดง 40
ภาพที่ 3.14 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนอุโมงค์ 41
ภาพที่ 3.15 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนตู้สิบสองเหลี่ยม 41
ภาพที่ 3.16 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล 42
ภาพที่ 3.17 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล 43
ภาพที่ 3.18 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล 43
ภาพที่ 3.19 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล 44
ภาพที่ 3.20 แสดงทัศนียภาพภายนอก สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล 45
มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาพที่ 3.21 โครงสร้างการบริหารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล 48

ภาพที่ 3.22 โครงสร้างการแบ่งส่วนงานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล 49

ภาพที่ 3.23 แสดงมุมมองทางเข้าโครงการ 50

ภาพที่ 3.24 แสดงผังพื้นชั้นล่าง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา 51

ภาพที่ 3.25 แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล 53

ภาพที่3.26 แสดงบริเวณบ่อเต่า 54

ภาพที่3.27 แสดงบริเวณทางเข้าส่วนจัดแสดง 54

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 3.28 แสดงแผนผังสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม 56

ภาพที่ 3.29 แสดงบริเวณรูปด้านอาคารด้านหน้า 59

ภาพที่ 3.30 แสดงการใช้วัสดุในส่วนต่างๆของอาคาร 59

ภาพที่ 3.31 แสดงการใช้วัสดุในส่วนต่างๆของอาคาร 59

ภาพที่ 3.32 แสดงผู้เข้าชมสถาบันวิจัยทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา 62
ตั้งแต่ปี พ.ศ.2540-2553

ภาพที่ 3.33 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร Okinawa Churaumi Aquarium 64

ภาพที่ 3.34 แสดงทัศนียภาพทางเข้า Okinawa Churaumi Aquarium 65

ภาพที่ 3.35 แสดงเส้นทางสัญจรภายในอาคาร 66

ภาพที่ 3.36 แสดงรูปปั้นหน้าทางเข้าโครงการ 67

ภาพที่ 3.37 แสดงมุมมองทางเข้าโครงการ 67

ภาพที่ 3.38 แสดงรูปปั้นจำลอง manta ray 68

ภาพที่ 3.39 บ่อปะการังขนาดเล็ก 68

ภาพที่ 3.40 แสดงร้านอาหารในโครงการ 69

ภาพที่ 3.41 บ่อสัมผัสบริเวณLobby 69

ภาพที่ 3.42 ตู้แสดงปะการัง 70

ภาพที่ 3.43 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตตามแนวปะการัง 70

ภาพที่ 3.44 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังทะเลสาบ 71

ภาพที่ 3.45 ตู้แสดงปะการังและดอกไม้ทะเล 71

ภาพที่ 3.46 ตู้จัดแสดงสิ่งมีชีวิตน้ำจืด 72

ภาพที่ 3.47 ห้องChuraumi Theater 72

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 3.48 ตู้จัดแสดงและศึกษาฉลาม 73

ภาพที่ 3.49 Big Tank 73

ภาพที่ 3.50 อุโมงค์ปลากระเบน 74

ภาพที่ 3.51 จุดจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม 74

ภาพที่ 3.52 ตู้จัดแสดงสัตว์น้ำทะเลลึก 75

ภาพที่ 3.53 ห้องการเรียนรู้ทะเลลึก 75

ภาพที่ 3.54 ตู้แสดงสัตว์น้ำขนาดเล็กในทะเลน้ำลึก 76

ภาพที่ 3.55 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลลึก 76

ภาพที่ 3.56 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตเรืองแสง 77

ภาพที่ 3.57 Aqua Lab 77

ภาพที่ 3.58 ร้านขายของที่ระลึก 78

ภาพที่ 3.59 แสดงเส้นทางเดินชมนิทรรศการในโครงการ 78

ภาพที่ 3.60 แสดงจุดที่น่าสนใจภายในโครงการ 79

ภาพที่ 3.61 ภาพแสดงระบบหมุนเวียนน้ำแบบปิด 80

ภาพที่ 3.62 แสดงระบบ Biological Filter 81

ภาพที่ 3.63 แสดงระบบระบายความร้อนน้ำทะเล 82

ภาพที่ 3.64 แสดงระบบก่อสร้างตู้แสดงขนาดใหญ่ 82

ภาพที่ 3.65 แสดงความหนาของอะคริลิกที่ใช้ 83

ภาพที่ 3.66 แสดงทัศนียภาพทางเข้าโครงการ The Oceanografic 84

ภาพที่3.67 แสดงผังการวางอาคารต่างๆภายในโครงการ The Oceanografic 86

ภาพที่ 3.68 แสดงภายในอาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ 87

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 3.69 อาคาร Wetlands 88

ภาพที่ 3.70 แสดงการจัดแสดงภายในอาคาร Wetlands 88

ภาพที่ 3.71 แสดงภายในส่วนจัดแสดงเต่า 89

ภาพที่ 3.72 แสดงภายในส่วนจัดแสดงOceans 89

ภาพที่ 3.73 แสดงภายในอาคารจัดแสดงวาฬเบลูก้า 90

ภาพที่ 3.74 แสดงบ่อแสดงเพนกวิน 90

ภาพที่ 3.75 แสดงส่วนจัดแสดงสิงโตทะเล 91

ภาพที่ 3.76 ภายในส่วนจัดแสดงสิงโตทะเล 91

ภาพที่ 3.77 ภายในห้องประชุม Red Sea 92

ภาพที่ 3.78 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร Underwater restaurant 93

ภาพที่ 3.79 แสดงโถงภายในอาคาร Underwater Restaurant 79

ภาพที่ 3.80 แสดงภายในอาคาร Dolphinarium Exhibition 94

ภาพที่ 3.81 แสดงทัศนียภาพภายนอกของUnderwater Restaurant 95

ภาพที่ 3.82 แสดงภายในอาคาร Underwater Restaurant 95

ภาพที่ 3.83 แสดงทัศนีย์ภาพในโซน La Lonja Restaurant 96

ภาพที่ 3.84 แสดงรูปทรงอาคารในส่วนจัดนิทรรศการในร่ม 97

ภาพที่ 3.85 แสดงรูปทรงอาคาร Underwater Restaurant 97

ภาพที่ 3.86 แสดงรูปทรงอาคารHall 98

ภาพที่ 3.87 แสดงรูปทรงอาคารส่วนนิทรรศการ และส่วนHall 98

ภาพที่ 3.88 แสดงภาพระหว่างการก่อสร้างอาคาร 99

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 3.89 แสดงภาพระหว่างการก่อสร้างอาคาร 99

ภาพที่ 3.90 แสดงโครงสร้าง Geodesic Dome 100

ภาพที่ 3.91 แสดงโครงสร้างโครงข้อแข็ง 100

ภาพที่4.1 แผนภูมิแสดงจำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง ในปี 2550 และ 2551 104

ภาพที่ 4.2 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ 106

ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ 125

ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก 126

ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ 127

ภาพที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ของขององค์ประกอบส่วน 128
จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

ภาพที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์ 129

ภาพที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ 130

ภาพที่ 4.9 องค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ 131

ภาพที่ 4.10 ห้องผู้อำนวยการ 132

ภาพที่ 4.11 ห้องรองผู้อำนวยงาน 132

ภาพที่ 4.12 ห้องเลขานุการ 133

ภาพที่ 4.13 ห้องประชุม 133

ภาพที่4.14 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนเตรียมอาหาร / ห้องน้ำพนักงาน 134

ภาพที่ 4.15 ห้องหัวหน้าฝ่าย 135

ภาพที่4.16 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนทำงานของพนักงาน 136

ภาพที่ 4.17 แสดงลักษณะ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ 148

ภาพที่ หน้า

ภาพที่4.18 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่จำหน่ายบัตร/ประชาสัมพันธ์/จุดตรวจบัตรเข้าชม 149

ภาพที่4.19 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล 150

ภาพที่4.20 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องน้ำสาธารณะ 151

ภาพที่4.21 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย 152

ภาพที่4.22 แสดงจัดวางในส่วน BAR 155

ภาพที่4.23 แสดงระยะต่างและการจัดวางในพื้นที่ครัว 155

ภาพที่4.24 แสดงระยะต่างและการจัดวางในส่วนพื้นที่ทานอาหาร 155

ภาพที่ 5.1 แผนที่แสดงพื้นที่จังหวัดภูเก็ต และเส้นแบ่งเขตการปกครอง 169

ภาพที่ 5.2 แสดงผังสีจังหวัดภูเก็ต ฉบับใหม่ (ก.ค.54) 179

ภาพที่ 5.3 แสดงตำแหน่งบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการ 180

ภาพที่ 5.4 แสดงพื้นที่ของโครงการ 181

ภาพที่ 5.5 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านทิศเหนือ 183

ภาพที่ 5.6 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งทางด้านทิศตะวันตก 183

ภาพที่ 5.7 แสดงภาพถ่ายจากหัวมุมถนนทั้งสองด้านของพื้นที่ตั้งโครงการ 183

ภาพที่ 5.8 แสดงทางเข้าพื้นที่ตั้งโครงการจากถนนเส้นหลัก 184

ภาพที่ 5.9 แสดงขอบเขตตั้งโครงการพร้อมdimensions 185

ภาพที่ 5.10 แสดงรูปทรงพื้นที่ตั้งโครงการ 186

ภาพที่ 5.11 แสดงตำแหน่งพื้นที่โครงการเทียบกับผังสี 187

ภาพที่ 5.12 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศที่ตั้งโครงการ 188

ภาพที่ 5.13 แสดงตำแหน่งบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการที่2 188

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 5.14 แสดงพื้นที่ของโครงการที่2 190

ภาพที่ 5.15 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านทิศตะวันตก 191

ภาพที่ 5.16 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านทิศเหนือ 191

ภาพที่ 5.17 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านหน้าและซอยกมลา12 191

ภาพที่ 5.18 แสดงขอบเขตตั้งโครงการพร้อมdimensionsพื้นที่2 192

ภาพที่ 5.19 แสดงรูปทรงพื้นที่ตั้งโครงการที่2 193

ภาพที่ 5.20 แสดงตำแหน่งพื้นที่โครงการเทียบกับผังสี 191

ภาพที่ 5.21 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศที่ตั้งโครงการ 191

ภาพที่ 6.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ 193

ภาพที่ 6.2 แสดงการเคลื่อนตัวที่ชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย 193

ภาพที่ 6.3 แสดงจุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง 194

ภาพที่ 6.4 แสดงเข้ากลางห้อง 194

ภาพที่ 6.5 แสดงเข้ามุมห้อง 195

ภาพที่6.6 แสดงเข้าข้างห้อง 195

ภาพที่6.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม 195

ภาพที่6.8 แสดงการจัดแบบ TWISTING CIRCUIT 198

ภาพที่6.9 แสดงการจัดแบบ RECTILINEAR CIRCUIT 199

ภาพที่ 6.10 แสดงการจัดแบบ WAVING FREELE LAY-OUT 199

ภาพที่6.11 แสดงการจัดแบบ COMB TYPE LAY-OUT 200

ภาพที่ 6.12 แสดงการจัดแบบ CHAIN LAY-OUT 200

ภาพที่ 6.13 แสดงการจัดแบบ STAR SHAPE 201

ภาพที่ 6.14 แสดงการจัดแบบ FAN SHAPE 201

ภาพที่ 6.15 แสดงการจัดแบบ BLOCK ARRANGMENT 202

ภาพที่ 6.16 แสดงการจัดแบบ CENTRAL ARRANGMENT 202

ภาพที่ 6.17 แสดงการจัดแบบ CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT 203

ภาพที่ 6.18 แสดงการจัดแบบ ROOM TO ROOM ARRANGMENT 203

ภาพที่ 6.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายใน 204

ตามลักษณะการแบ่งภูมิประเทศ

ภาพที่ 6.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี) 204

ภาพที่ 6.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ 205

DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ภาพที่ 6.22 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น 207

ภาพที่ 6.23 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ 207

ภาพที่ 6.24 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน 208

ภาพที่ 6.25 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ 210

ภาพที่ 6.26 แสดงระยะเส้นทางสัญจร 210

ภาพที่ 6.27 แสดงแบบทางลาดทั่วไป 211

ภาพที่ 6.28 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง 212

ภาพที่ 6.29 แสดงมาตรฐานบันได 213

ภาพที่ 6.30 แสดงรูปแบบลิฟท์สำหรับคนพิการ 214

ภาพที่ 6.31 แสดงระยะการวางโทรศัพท์ 214

ภาพที่ 6.32 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ 216

ภาพที่ 6.33 แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบเปิด (OPEN SYSTEM) 220

ภาพที่ หน้า

ภาพที่ 6.34 แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบปิด (CLOSED SYSTEM) 221

ภาพที่ 6.35 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่างรวม 226

ถึงการตกแต่งในส่วน จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, America

ภาพที่ 6.36 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่าง 227

การเดินท่อรวมถึงการ ตกแต่งในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, America

ภาพที่ 7.1 แนวความคิด 256

ภาพที่ 7.2 ผังพื้นชั้น 1 258

ภาพที่ 7.3 ผังพื้นชั้น 2 259

ภาพที่ 7.4 ผังพื้นชั้น 3 259

ภาพที่ 7.5 ผังบริเวณ 260

ภาพที่ 7.6 รูปตัด 261

ภาพที่ 7.7 รูปด้าน 262

ภาพที่ 7.8 ทัศนียภาพภายนอกและทัศนียภาพภายใน 263

ภาพที่ 7.9 ภาพหุ่นจำลอง 1 264

ภาพที่ 7.10 ภาพหุ่นจำลอง 2 264

ภาพที่ 7.11 ภาพหุ่นจำลอง 3 265

ภาพที่ 7.12 ภาพหุ่นจำลอง 4 265

ภาพที่ 7.13 ภาพหุ่นจำลอง 5 266

ภาพที่ 7.14 ภาพหุ่นจำลอง 6 266

ภาพที่ 7.15 ภาพหุ่นจำลอง 7 267

ภาพที่ 7.16 ภาพหุ่นจำลอง 8 267

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงจำนวนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทย	2
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงรายชื่อสัตว์น้ำภายในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต	33
ตารางที่ 3.2 สถิติผู้เข้าชมสถาบันวิจัยทางทะเล ปี พ.ศ.2553 แบ่งตามเดือน	63
ตารางที่4.1 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และจัดนิทรรศการ	107
ตารางที่4.2 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และจัดนิทรรศการ	109
ตารางที่ 4.3 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	110
ตารางที่4.4 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ	111
ตารางที่ 4.5 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	112
ตาราง 4.6 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริหารและดำเนินโครงการ	119
ตารางที่4.7 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	120
ตารางที่4.8 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ	121
ตารางที่4.9 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ	122
ตารางที่4.10 แสดงองค์ประกอบส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	123
ตารางที่4.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก	126
ตารางที่4.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ	127
ตารางที่4.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ	128

ตารางที่ หน้า

ตารางที่4.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์ 129

ตารางที่4.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ 130

ตารางที่4.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วน 131

พื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

ตารางที่4.17 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัว ของสัตว์น้ำ 141

ที่จัดแสดงในตู้ LARGE TANK

ตารางที่4.18 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัว ของสัตว์น้ำ 142

ที่จัดแสดงในตู้ GIANT TANK

ตารางที่4.19 สรุปพื้นที่ส่วนตู้จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM) 143

ตารางที่4.20 สรุปพื้นที่บ่อกรองในตู้แต่ละประเภทโดยประมาณ 145

ตารางที่4.21 แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย 158

ตารางที่4.22 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 166

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อกำหนดในการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของพื้นที่ตั้งโครงการ 196

ตารางที่ 6.1 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ 217

ตารางที่ 6.2 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด (OPEN SYSTEM) 230

ตารางที่ 6.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด (CLOSED WATER SYSTEM) 230

ตารางที่ 6.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบกึ่งปิด (SEMI-CLOSED WATER SYSTEM) 231

ตารางที่ 6.5 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ 236

ตารางที่ 6.6 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์ 236

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โลกของเรามีมหาสมุทรครอบคลุมพื้นที่คิดเป็น 70% ของพื้นผิวโลก ทะเลและมหาสมุทรส่งผลต่อชีวิตมนุษย์ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ทั้งเป็นแหล่งอาหาร แหล่งพลังงาน และการคมนาคม นอกจากนี้ยังเป็นที่ตั้งของระบบนิเวศน์ขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญและความน่าสนใจ ควรค่าแก่การอนุรักษ์และการเผยแพร่

"จากจำนวนชนิดของปลาทะเลไม่ต่ำกว่า 13,000 ชนิด พบว่า ประมาณ 4,000 ชนิด อาศัยอยู่ตามแนวปะการัง หรือแหล่งที่อยู่บริเวณชายฝั่ง จำนวนปลาที่พบในเขตภูมิภาคย่อยๆ ของโลกมีจำนวนแตกต่างกันไป ยกตัวอย่างเช่น บริเวณคาบสมุทรมาเลย์ (ประกอบด้วยฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และมาเลเซีย) พบได้สูงสุดคือประมาณ 2,500 ชนิด บริเวณ Great Barrier Reef ของออสเตรเลีย พบได้ประมาณ 1,300 ชนิด ในหมู่เกาะมาแซล พบได้ประมาณ 870 ชนิด ห่างออกไปสู่บริเวณตอนกลางของ มหาสมุทรแปซิฟิก บริเวณหมู่เกาะฮาวาย พบประมาณ 460 ชนิด ทางฝั่งมหาสมุทรอินเดียตอนกลาง บริเวณหมู่เกาะมัลดีฟ พบประมาณ 900 ชนิด และสำหรับทางฝั่งทะเลอันดามันของไทยนั้น เป็นที่คาดว่าจะสามารถพบปลาในแนวปะการังได้ไม่น้อยกว่า 800 ชนิด" [1]

แม้จะพูดถึงเพียงแค่ชนิดของ"ปลา"ก็แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายทางชีวภาพในมหาสมุทร ยังไม่รวมถึงสัตว์ทะเลชนิดอื่นๆ สัตว์ทะเลหายาก และปะการัง มีความน่าสนใจที่จะศึกษา

ความหมายของสัตว์ทะเลหายากอาจแบ่งได้เป็นสองอย่าง คือ จำพวกที่ไม่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป เช่น สัตว์ในทะเลลึก สัตว์ประจำท้องถิ่นของแต่ละพื้นที่ และจำพวกที่เป็นสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ จากที่ได้อ่านบทความต่อไปนี้

---

[1] บทความจากhttp://www.pmbc.go.th/webpmbc/MarineFish/index.htm - 20/5/2554

"โลมา วาฬ พะยูน และเต่าทะเล จัดเป็นสัตว์ทะเลหายากในประเทศไทย พบในทะเลอันดามันและอ่าวไทย สัตว์ทะเลหายากเหล่านี้มีโอกาสพบเห็นในธรรมชาติได้น้อย จำนวนประชากรมีไม่มากนัก และมีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์แล้วทั้งสิ้น" [2]

แสดงให้เห็นว่ามีกลุ่มผู้ที่ให้ความสำคัญในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์หายาก แต่การเผยแพร่เพื่อให้ประชาชนมีความรู้และตระหนักถึงพันธุ์สัตว์หายากนั้นยังมีน้อย อีกทั้งยังเป็นการให้ข้อมูลแบบเดิมๆ และสิ่งที่เป็นส่วนช่วยในการเผยแพร่ข้อมูล คือการจัดแสดงพันธุ์สัตว์ดังกล่าวให้เป็นที่รู้จักแก่ประชาชน แต่ในปัจจุบันสถานที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์เหล่านั้นยังไม่เป็นที่ประทับใจเท่าที่ควร

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงจำนวนสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทย

ที่มา : http://www.aquariumthailand.com/

ลำดับที่	สถานที่	จังหวัด	ปีที่เปิด (พ.ศ.)	เจ้าของ
1.	Siam Ocean World	กรุงเทพมหานคร	2548	สยามพารากอน
2.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำกรุงเทพมหานคร	กรุงเทพมหานคร	2521	กรมประมง
3.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำอ่าวคุ้งกระเบน	จันทบุรี	2542	กรมประมง
4.	Underwater World, Pattaya	ชลบุรี	2546	เอกชน
5.	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ม.บูรพา	ชลบุรี	2519	ม.บูรพา
6.	อาคารแสดงพันธุ์ปลาลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา	ชัยนาท	2537	อบจ.ชัยนาท
7.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำราชมงคลศรีวิชัย	ตรัง	2544	ม.ราชมงคลศรีวิชัย

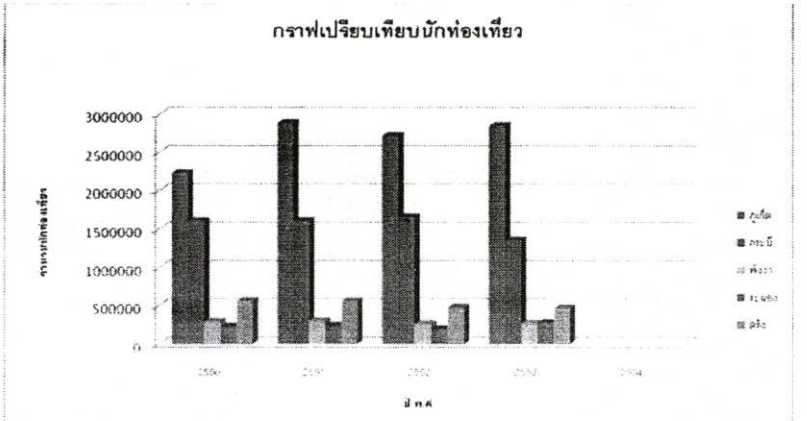
[2] บทความจาก http://www.wetlandthai.org/news/a7.html

ตารางที่ 1 (ต่อ)

8.	Mekong Underwater World	นครพนม	2551	เทศบาลเมืองนครพนม
9.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดบึงบอระเพ็ด	นครสวรรค์	2551	อบจ. นครสวรรค์
10.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ณ หว้ากอ	ประจวบคีรีขันธ์	2547	อุทยานวิทยาศาสตร์หว้ากอ
11.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำวังปลา,ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร	พระนครศรีอยุธยา		ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร
12.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดพะเยา	พะเยา	2536	กรมประมง
13.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดพัทลุง	พัทลุง		กรมประมง
14.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำพิจิตร	พิจิตร	2530	กรมประมง
15.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต	ภูเก็ต	2526	กรมทรัพยากรทางทะเล
16.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำระยอง	ระยอง	2544	กรมประมง
17.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำร้อยเอ็ด	ร้อยเอ็ด	2546	เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด
18.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำศรีสะเกษ	ศรีสะเกษ	2554	เทศบาลเมืองศรีสะเกษ
19.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสกลนคร	สกลนคร	2535	กรมประมง
20.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสงขลา	สงขลา	2551	เทศบาลนครสงขลา
21.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำบึงฉวากเฉลิมพระเกียรติ	สุพรรณบุรี	2541	เทศบาลเมืองสุพรรณบุรี
22.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเกาะสมุย	สุราษฎร์ธานี		เอกชน
23.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสุโขทัย	สุโขทัย		กรมประมง
24.	พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำสิรินธร	หนองคาย	2552	ม.ขอนแก่น
25.	Chiangmai Zoo Aquarium	เชียงใหม่	2551	สวนสัตว์เชียงใหม่
26.	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภาคเหนือ	เชียงใหม่		ม.แม่โจ้

จากตารางสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในประเทศไทยกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคจำนวน 26 แห่ง โดยที่ตั้งอยู่ในภาคใต้มี 4 แห่ง ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดตรัง จังหวัดสงขลา จังหวัดพัทลุง และจังหวัดภูเก็ต สังเกตได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีอัตราการท่องเที่ยวสูงและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ

กราฟเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวในพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันทั้งหมด 5 จังหวัด ทำให้ทราบว่าจังหวัดภูเก็ตมีจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเข้ามาเป็นอันดับ 1 แสดงถึงศักยภาพที่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวจำนวนมาก และมีกำลังซื้อในด้านการท่องเที่ยว



ปี	2550	2551	2552	2553	2554
ภูเก็ต	2,233,266	2,890,270	2,721,269	2,853,367	-
กระบี่	1,604,386	1,608,644	1,662,321	1,354,971	-
พังงา	288,606	297,681	261,108	267,944	-
ระนอง	229,634	240,738	198,368	278,663	-
ตรัง	561,165	557,807	477,043	468,874	-

ภาพที่ 1.1 แผนภูมิเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันทั้งหมด 5 จังหวัด ประกอบด้วยจังหวัดภูเก็ต กระบี่ พังงา ระนอง ตรัง ระหว่างปี 2550 – 2553

ที่มา http://phuket.mots.go.th/index.php?lay=show&ac=article&Id=539435712

หน่วย : คน (ร้อยละ)

สวนสัตว์ สวนสนุก	จำนวนผู้ตอบ	ความไม่ซื่อสัตย์ของผู้ให้บริการ	ความปลอดภัย	ความสะอาด	การเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว	มลภาวะของแหล่งท่องเที่ยว	สิ่งอำนวยความสะดวก/สาธารณูปโภค
ผู้เยี่ยมเยือนชาวไทย							
1) มีปัญหา	104	-	-	-	99.0	-	-
2) ไม่มีปัญหา	104	100.0	100.0	100.0	1.0	100.0	100.0
3) ไม่มีความเห็น	104	-	-	-	-	-	-
ผู้เยี่ยมเยือนชาวต่างประเทศ							
1) มีปัญหา	345	0.3	-	-	-	-	-
2) ไม่มีปัญหา	345	79.7	79.4	79.1	75.4	79.7	77.7
3) ไม่มีความเห็น	345	20.0	20.6	20.9	24.6	20.3	22.3

ภาพที่ 1.2 ตารางและผลสรุปแสดงปัญหาที่พบในการท่องเที่ยวประเภทสวนสัตว์และสวนสนุก

ที่มา จากการสำรวจปี 2554

จากตาราง ปัญหาที่ผู้เยี่ยมเยือนชาวไทยพบในแหล่งท่องเที่ยวประเภทสวนสัตว์และสวนสนุก ได้แก่ การเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว ปัญหาที่ผู้เยี่ยมเยือนชาวต่างประเทศพบในแหล่งท่องเที่ยวประเภทสวนสัตว์และสวนสนุก ได้แก่ ความไม่ซื่อสัตย์ของผู้ให้บริการ และรวมไปถึงในด้านคุณภาพการให้บริการของเจ้าหน้าที่ภายในสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ต สื่อที่ใช้ถ่ายทอดข้อมูลเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ และอุทยานประวัติศาสตร์มีจำนวนน้อย ข้อมูลไม่ชัดเจน และรูปแบบการนำเสนอบางส่วนไม่เหมาะสม

จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดที่มีชื่อเสียงทางด้านการท่องเที่ยว มีรายได้จากธุรกิจท่องเที่ยวกว่าปีละ 1,000 ล้านบาท และมีอัตรานักท่องเที่ยวรวมทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งยังมีสภาพภูมิประเทศเป็นเกาะทำให้มีภาพพจน์ที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เกี่ยวกับทะเล มหาสมุทร และโลกใต้ทะเล

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ตแห่งเดิม ตั้งอยู่บริเวณแหลมพันวา-อ่าวมะขาม ได้มีการก่อตั้งตั้งแต่ พ.ศ. 2526 ทำให้ปัจจุบันมีภาพลักษณ์ที่ไม่ดึงดูดนักท่องเที่ยว การเข้าถึงค่อนข้างลำบาก มีพื้นที่ให้บริการนักท่องเที่ยวไม่เพียงพอ การจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำมีจำนวนน้อยเกินไปและยังไม่เปิดให้ผู้ใช้บริการมีส่วนร่วมในการปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์เท่าที่ควร รวมไปถึงสภาพอาคารที่ทรุดโทรมไปตามกาลเวลา จึงมีความคิดที่จะออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำแห่งใหม่

ของจังหวัดภูเก็ต ให้สถาปัตยกรรมมีส่วนช่วยให้การศึกษาระบบนิเวศน์ทางทะเลมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น ตั้งแต่การเข้าถึง การจัดวางผังโครงการ ทางสัญจรภายในโครงการ และการจัดวางพื้นที่ใช้สอยให้การเยี่ยมชมโครงการมีความน่าสนใจ ส่งเสริมการเรียนรู้มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อเป็นสถานที่รวบรวมพันธุ์สัตว์ทะเล และสัตว์ทะเลหายาก และพืชทะเล ที่น่าสนใจ

1.2.2 เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่และให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับระบบนิเวศน์และทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล รวมถึงพันธุ์สัตว์ทะเลหายาก

1.2.3 เพื่อจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลที่หาชมได้ยาก ให้เยาวชนได้มีโอกาสได้ศึกษาและตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรที่มีอยู่ และสร้างจิตสำนึกให้เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรในภายภาคหน้า

1.2.4 เพื่อเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดภูเก็ต ที่สามารถรองรับจำนวนผู้เข้าชมได้จำนวนมาก และเป็นแหล่งสร้างรายได้ที่สำคัญให้กับจังหวัด

1.2.5 เพื่อสร้างความประทับใจให้กับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และชาวต่างประเทศ เป็นการแสดงศักยภาพของจังหวัดภูเก็ตในฐานะเมืองแห่งการท่องเที่ยว

1.3 ประโยชน์ของโครงการ

1.3.1 เป็นการสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวเข้าสู่จังหวัดภูเก็ตมากขึ้น และเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ตและจังหวัดใกล้เคียง

1.3.2 เป็นสถานที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัดภูเก็ตที่มีความแปลกใหม่ ให้ทั้งความบันเทิงและความรู้แก่เยาวชน คนท้องถิ่น และนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

1.3.3 เป็นแหล่งรวบรวมและให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับสัตว์ทะเล และสัตว์ทะเลหายาก เพื่อเป็นแหล่งให้ความรู้ให้ผู้ที่สนใจได้มีโอกาสศึกษาต่อไป

1.3.4 เป็นศูนย์กลางเพื่อให้ความรู้เยาวชนทางด้านทรัพยากรทางทะเลที่สำคัญและหาได้ยาก และส่งเสริมให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล

1.3.5 เป็นการสร้างรายได้ให้แก่คนท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้น

1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

1.4.1 ศึกษาและวิเคราะห์เบื้องต้นเกี่ยวกับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

- ลักษณะของการบริการ การบริหารและการจัดการของโครงการ

- องค์ประกอบ และกำหนดขนาดของโครงการเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ

1.4.2 ศึกษารายละเอียดและองค์ประกอบของโครงการ

- ปริมาณของผู้ใช้โครงการ ประเภทของผู้เข้ารับบริการ และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการและเข้ารับบริการในโครงการ

- ความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบของโครงการ

- อาคารตัวอย่างในประเภทของอาคารแบบเดียวกันและประเภทอาคารใกล้เคียงกัน วิเคราะห์ของดี ข้อเสีย

1.4.3 ศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

- ข้อมูลเบื้องต้นทางกายภาพที่มีผลต่อที่ตั้งโครงการ

- สภาพแวดล้อมโดยรอบที่มีผลต่อโครงการ

- เส้นทางการเข้าถึงที่มีผลต่อโครงการ

- ระบบสาธารณูปโภคที่มีผลต่อโครงการ

- ทัศนียภาพภายในโครงการและมุมมองที่มีผลต่อโครงการ

1.4.4 ศึกษาอิทธิพลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบงานสถาปัตยกรรม

- โครงสร้างที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับโครงการ

- งานระบบต่างๆและงานระบบพิเศษที่สัมพันธ์กับโครงการ

- กฎหมาย ข้อบัญญัติและข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับตัวโครงการ

1.5 องค์ประกอบ

1.5.1 องค์ประกอบ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก จังหวัดภูเก็ต มีลักษณะที่สำคัญของโครงการคือ ส่วนที่เป็นส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล โดยมีการจัดแสดงเป็นลักษณะของตู้ในแบบมาตรฐานและรูปร่างต่างๆที่มีความแปลกใหม่ เพื่อเพิ่มความน่าตื่นเต้นและการมีส่วนร่วมของผู้เข้าชม ผสานกันกับการการจัดนิทรรศการให้ความรู้ที่น่าตื่นเต้นควบคู่ไปด้วย ตามความเหมาะสมของพันธุ์สัตว์น้ำ และการจัดแสดงสัตว์ทะเลหายาก พร้อมทั้งแสดงข้อมูลเบื้องต้น และโดยการจัดแสดงทั้งหมดจะแบ่งแหล่งที่อยู่อาศัยเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะของแนวปะการัง เพื่อให้ผู้เข้าชมได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพของระบบนิเวศน์ทางทะเลที่มีลักษณะแตกต่างกันไป รวมถึงสัตว์น้ำประเภทต่างๆที่มีถิ่นอาศัยที่แตกต่างกันไปด้วย

จากลักษณะดังกล่าวสามารถแบ่งองค์ประกอบหลักได้ดังนี้

- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการและแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและพืชทะเล
- ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำกลางแจ้ง
- ส่วนบริการด้านการศึกษาและฝึกอบรม
- ส่วนบริหารและอำนวยการ
- ส่วนบริการและสนับสนุนโครงการ

5.1.1.1 **ส่วนจัดแสดงนิทรรศการและแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและพืชทะเล**

- **ส่วนนิทรรศการเชิงอนุรักษ์ จัดแสดงข้อมูลเบื้องต้นและวิถีสัตว์ทะเล เพื่อแสดงให้เห็นถึงวงจรชีวิตของสัตว์น้ำนั้นๆ มีการให้ผู้เข้าชมสามารถสัมผัสถึงวิถีชีวิตและ ธรรมชาติผ่านการจำลองขึ้นมาและให้ความรู้ต่างๆเกี่ยวกับท้องทะเล**
- **ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล โดยแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะคือ**

- ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลและพืชน้ำบริเวณชายเลนและชายฝั่ง

- ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลและพืชน้ำ โดยแบ่งการจัดแสดงแยกตามลักษณะของปะการัง ดังต่อไปนี้

ปะการังพื้นทราย

ปะการังโขดหิน

กัลปังหาและปะการังอ่อน

นอกจากนี้ยังจัดแสดงแมงกะพรุนและสัตว์ทะเลมีพิษ

- ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลหายาก หรือใกล้สูญพันธุ์ และมีการให้ความรู้เพิ่มเติม เพื่อเป็นการปลูกจิตสำนึกให้เกิดการอนุรักษ์

- ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลน้ำลึก จัดแสดงรูปภาพและสื่อการเรียนรู้

- ส่วนจัดแสดงที่เป็นตู้โชว์ขนาดใหญ่ไว้ใช้แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและพืชน้ำ จัดแสดงโดยใช้อุโมงค์น้ำขนาดใหญ่ และใช้ในการแสดงโชว์การให้อาหารสัตว์จากนักประดาน้ำ

1.5.1.2. ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำกลางแจ้ง

จัดแสดงความสามารถของโลมาเพื่อให้ความเพลิดเพลินแก่ผู้ชม

1.5.1.3. ส่วนบริการด้านการศึกษาและฝึกอบรม

- **ส่วนจัดแสดงที่เป็นห้องให้ความรู้จำลอง ถ่ายทอดระบบนิเวศน์เสมือนจริง 4 มิติในการถ่ายทอดบรรยากาศของท้องทะเล และส่วนที่จะให้ความรู้ทางระบบนิเวศ**

- ส่วนค้นคว้าวิจัย และเพาะพันธุ์สัตว์น้ำขนาดเล็ก (Lab)

1.5.1.4.ส่วนบริหารและอำนวยการโครงการ

1.5.1.5.ส่วนบริการและสนับสนุนโครงการ

- ส่วนบริการนักท่องเที่ยว

  -ส่วนประชาสัมพันธ์ ให้ความรู้และข้อมูลทั่วไป

  -ร้านอาหาร

  -ร้านขายของที่ระลึก

  -ห้องพยาบาล

  -ห้องน้ำ – ส้วม

  -ที่จอดรถ

- ส่วนบริการการศึกษา ได้แก่

  -พื้นที่ให้บริการความรู้ทั่วไปและตอบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับท้องทะเล

  -ห้องบรรยาย

- สวนควบคุมดูแลสัตว์ ได้แก่

  -ส่วนจัดหาสัตว์ที่จะแสดง และจัดหาอาหารสัตว์

  -ส่วนอภิบาลสัตว์และสัตว์ที่ป่วย

  -ส่วนวิจัยและค้นคว้า

- ส่วนเทคนิค ได้แก่

  -สถานีเก็บ กรองน้ำทะเล

  -ส่วนกำจัดน้ำเสีย

  -ฝ่ายเทคนิคในการจัดแสดง

  -ห้องเครื่องงานระบบต่างๆ

  -ห้องรักษาความปลอดภัย

1.5.2. ผู้ใช้โครงการ

1.5.2.1. ผู้ใช้บริการโครงการ

- นักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ
- นักเรียนนักศึกษา
- นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญ

1.5.2.2. บุคลากรของโครงการ

- ส่วนบริหารและอำนวยการ
- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการและแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและพืชทะเล
- ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำกลางแจ้ง
- ส่วนบริการด้านการศึกษาและฝึกอบรม
- ส่วนบริการและสนับสนุนโครงการ

1.6 แหล่งข้อมูล

6.1 ข้อมูลจากหน่วยงานราชการ

- กรมประมง
- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- สำนักผังเมือง
- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

6.2 ข้อมูลจากหน่วยงานเอกชน

- Aquarium Thailand
- มูลนิธิช่วยชีวิตสัตว์ป่า

6.3 เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการ

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการคือการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นที่มีความเกี่ยวข้อง และมีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ความต้องการ ทั้งส่วนของการใช้งาน ผู้ใช้งาน และงานระบบที่เป็นส่วนสำคัญของการจัดแสดง เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบต่อไป โดยสามารถแบ่งการศึกษาข้อมูลทั่วไปของโครงการออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่มีผลต่อการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ และส่วนนโยบายการจัดการบริหารโครงการ

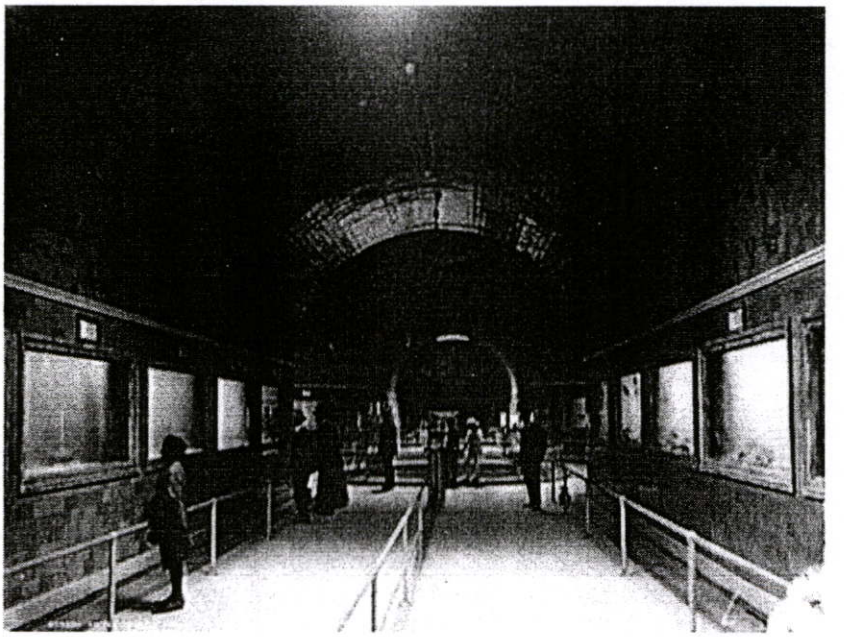
2.1 ความเป็นมาของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ หรือ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ หรือ Aquarium ที่เปิดให้บริการแก่ประชาชนแห่งแรกถูกเปิดขึ้นที่สวนสัตว์ลอนดอนในเดือนพฤษภาคม ปี 1853 โดยใช้ชื่อว่า The Fish House มีลักษณะคล้ายคลึงกับเรือนกระจก

P.T.BAMUM ได้ก่อตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งใหม่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 1856 โดยเปิดเป็นส่วนหนึ่งของ Bamum's American Museum ซึ่งตั้งอยู่บนถนน Broadway ใน New York ภายหลังถูกไฟไหม้ ต่อมาพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำได้ถูกก่อตั้งขึ้นอีกในปี 1859 ที่เมือง Boston และเกิดพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำต่อมาได้เกิดพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำขึ้นอีกหลายแห่งในทวีปยุโรป ได้แก่

- Jardin D'acclimatation ในกรุงปารีส และ The Viennese Aquarium Salon ทั้งสองได้ก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ.1860
- The Marine Temple เป็นส่วนหนึ่งของสวนสัตว์ในกรุงฮัมเบิร์ก ก่อตั้งในปี ค.ศ.1864
- พิพิธภัณฑ์ในกรุงเบอร์ลินค.ศ.1869 และ กรุงไบร์ทัน ค.ศ.1872

- พิพิธภัณฑ์ที่เก่าแก่ที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งชาติ ในกรุงวอชิงตัน ดี.ซี. ก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ.1873 ภายหลังจากนั้นได้มีการเปิดพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ
    - SANFRANCISCO (WOODWARD'S GARDEN, 1873-1890),
    - WOOD HOLE (SCIENCE AQUARIUM, 1855),
    - NEW YORK (BATTERY PARK, 1896-1941),
    - La JOLLA (SCRIPPS, 1903)
    - DETROIT (BELLE ISLE, 1904-2005),
    - PHILADEPHIA (FAIRMOUNT WATER WORKS, 1911-1962),
    - SANFRANCISCO (STEINHART AQUARIUM, 1923),
    - CHICAGO (SHEDD AQAURIUM, 1929)



ภาพที่ 2.1 Various aquariums at the Belle Isle Aquarium, Detroit, Michigan c.1900, USA

- Shedd Aquarium ในรัฐ ชิคาโก้ ครองตำแหน่งเป็นพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำที่ใหญ่ที่สุดเป็นเวลาหลายปีจนกระทั่ง พิพิธภัณฑ์ของ Georgia Aquarium ได้เปิดขึ้นในรัฐ แอตแลนตา ปี ค.ศ.2005 ในพิพิธภัณฑ์ Georgia Aquarium มีปริมาณน้ำทะเลและน้ำจืดอยู่ถึง 8 ล้าน US แกลลอน(30,000 m^3; 30,000,000 liters) และสัตว์น้ำมากกว่า 100,000 ตัว กว่า 500 สายพันธุ์ รวมไปถึงวาฬเบลูก้าและฉลามวาฬ

ในปัจจุบันถังบรรจุน้ำใน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ สามารถบรรจุน้ำได้ถึง ล้าน U.S. แกลลอน และสามารถแสดงสัตว์น้ำขนาดใหญ่ได้เช่น โลมา, ฉลาม และวาฬเบลูก้า ซึ่งเกิดจากความสำเร็จในเรื่องของความหนา และความใสของอะคริลิก นอกจากนี้สัตว์น้ำและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ในน้ำรวมไปถึง ตัวนาก และ แมวน้ำได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในพิพิธภัณฑ์ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจึงต้องมีการแสดงพิเศษให้เป็นส่วนเสริมของการแสดงพันธุ์ปกติ เพื่อชักจูงให้ผู้ที่มาแล้วกลับมาอีก บางพิพิธภัณฑ์ได้มีลักษณะการจัดที่เป็นของตัวเอง เช่นเดียวกันกับสวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำมักจะมีเจ้าหน้าที่วิจัยเฉพาะด้านที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมและชีววิทยาของสัตว์ที่อยู่ในนั้น [1]

2.2 ความหมายของสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

Aquarium (Aquariums หรือ Aquaria) คือ การจำลองสภาพแวดล้อมที่พยายามทำให้เหมือนธรรมชาติ โดยมีส่วนประกอบของด้านที่โปร่งใสที่ทำให้สามารถมองเห็นได้อย่างน้อย 1 ด้าน ซึ่งจะสามารถทำให้มองเห็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ สามารถจำลองการอยู่อาศัยของสัตว์น้ำชนิดต่างๆ เพื่อการเข้าชมและศึกษา พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำส่วนใหญ่จะมีถังแสดงใหญ่กว่าตู้ปลาปกติที่สามารถเห็นได้ทั่วไปตามบ้านเรือน ภายหลังการก่อตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งแรกเกิดขึ้นในช่วงกลางของ ค.ศ.1800 และ ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจึงทำให้เกิดพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำขึ้นอีกมากมาย ในปัจจุบัน พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจะมุ่งเน้นไปที่การให้การศึกษาแก่ประชาชนและการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ

---

[1] บทความแปลจาก http://en.wikipedia.org/wiki/Public_aquarium

Fish keeper ใช้ Aquaria เพื่อการเลี้ยงปลา, สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง, สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ, สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล และพรรณไม้น้ำ โดยคำว่า Aquarium มาจากรากศัพท์ในภาษาละติน aqua แปลว่า น้ำ ส่วนคำหลัง –arium หมายถึง บริเวณที่มีการเชื่อมโยงให้มีการเกี่ยวข้องกัน

ต้นแบบของการสร้าง Aquarium มาจากการใช้ กระจก หรือพลาสติกคุณภาพดี (Cuboids) เป็นที่รู้จักในชื่อของ Fish Tanks หรือ เรียกง่ายๆว่า Tanks บางอันมีรูปร่างคล้ายๆ Bowl จึงถูกเรียกว่า Fish Bowl มีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ จึงมีการศึกษาอย่างพิเศษเกี่ยวกับอุปกรณ์ ที่จะนำมารักษาคุณภาพของน้ำและลักษณะต่างๆที่เหมาะสมที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตใน Aquarium

การเลี้ยงปลาในตู้ปลาเริ่มเป็นที่นิยมและเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในเวลาอันรวดเร็วในประเทศอังกฤษ เริ่มมีชื่อเสียงหลังจากที่ มีการสร้างตู้ปลา ที่ทำด้วยโครงสร้างเหล็ก ทำให้เป็นที่น่าสนใจในงานแสดง Great Exhibition ในปี 1851 ในปี 1853 ได้มี พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำแห่งแรกถูกเปิดขึ้นในสวนสัตว์ลอนดอน โดยมีชื่อว่า "The fish house" โดย Philip Henry Gosse เป็นบุคคลแรกที่ใช้คำว่า "Aquarium" เมื่อปี 1854 ในหนังสือของเขา "The aquarium of the Wonders of the Deep Sea" ในหนังสือเล่มนี้ Gosse ได้เป็นคนอธิบายความหมายของคำว่า Saltwater aquaria และในปี 1860 พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจึงได้รับความนิยมใน ประเทศอังกฤษ เป็นต้นมา

โดยที่มีการแข่งขันกันระหว่างเยอรมันและอังกฤษ ในปี 1854 มีผู้ตีพิมพ์ผลงานเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเค็มของ ประเทศอังกฤษ: Die Gartenlaube (The green house) ได้ตั้งชื่อว่า Der Ocean auf dem Tische (The ocean on the table) ในปี 1856 Der See imGlase (The lake in a glass) ได้ถูกตีพิมพ์ และได้มีการอภิปรายเกี่ยวกับ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำจืด ซึ่งดูแลง่ายกว่าในระหว่างปี 1870 ได้มีการตีพิมพ์ใน Germany. ในปี 1858 Henry D. Butler's TheFamily Aquarium เป็นหนังสือเล่มแรกที่เขียนในอเมริกาเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

2.3 ความต้องการและแนวคิดเกี่ยวกับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ เริ่มเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง หลังจากช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 โดยมีการใช้ระบบต่างๆมาร่วมด้วย เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบลม ระบบการกรอง และการให้ความร้อนกับน้ำในขั้นต้นผู้เลี้ยงปลายังไม่ความรู้มากนักจึงเป็นการเลี้ยงแบบธรรมชาติ

แต่ในการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในปัจจุบันได้มีการจำลองให้ระบบนิเวศน์มีความใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด ทำให้มีความต้องการและแนวคิดเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำเพิ่มมากขึ้น นอกเหนือจากพื้นฐานการจัดแสดงทั่วไป

2.3.1 การจัดนิทรรศการและตู้จัดแสดง

การจัดนิทรรศการในพิพิธภัณฑ์สถาน

นิทรรศการ หมายถึง การนำวัตถุซึ่งเป็นหลักฐานของมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม หรือสิ่งที่ต้องการนำเสนอ มาจัดตั้งวางหรือแขวนให้สาธารณชนเข้าชม ด้วยการนำเสนออย่างเป็นศิลปะในลักษณะที่สวยงาม แปลกตา น่าสนใจ ดึงดูดความสนใน เพื่อให้ผู้เข้าชมเกิดประสบการณ์มีรายละเอียดแตกต่างไปจากชีวิตประจำวัน หรือเกิดความรู้ใหม่ๆหลังจากการเข้าชมนิทรรศการ

ประเภทของนิทรรศการ แบ่งตามลักษณะของวิธีการจัดแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. นิทรรศการถาวร (Permanent Exhibition)

พิพิธภัณฑ์ต่าง ๆ พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ในหลาย ๆ ประเทศจะจัดตั้งพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำหรือบางแห่งก็เจาะจงเฉพาะสัตว์ทะเล จุดประสงค์เพื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์หรือการค้า

2. นิทรรศการชั่วคราว (Non Permanent Exhibition)

นิทรรศการชั่วคราว เป็นการจัดนิทรรศการเป็นครั้งคราวในวาระโอกาสหรือเทศกาลพิเศษเพื่อแสดงความรู้ใหม่ ๆ แผนงานพิเศษ

การออกแบบนิทรรศการ

หลักการจัดนิทรรศการที่ดีมีข้อควรคำนึงดังต่อไปนี้

- ตำแหน่งที่ตั้งรวมไปถึงทางเข้า
- สภาพแวดล้อม
- ภาพลักษณ์
- ความคาดหวังต่อพิพิธภัณฑ์

จิตวิทยาในการออกแบบนิทรรศการ

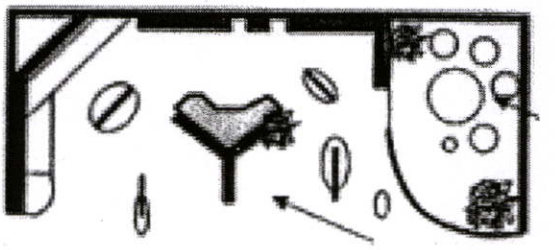
จิตวิทยามีส่วนช่วยในการออกแบบ โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อทำให้ผู้เข้าชมเกิดความประทับใจ ตอบสนองพหุปัญญา และยกระดับปัญญา ความรู้ และอารมณ์ของผู้เข้าชม

การรับรู้ทางสมองและพฤติกรรมของผู้เข้าชม แบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ

- การดู (Visual) ด้วยการดูของจำลอง รูปภาพ ละคร
- การฟัง (Audio) ด้วยการบรรยาย อธิบาย เล่านิทาน สนทนา
- การสัมผัส (Kinesthetic) ด้วยการจับของจริง ของจำลอง กิจกรรมเคลื่อนไหว

การกำหนดบริเวณว่างในนิทรรศการ

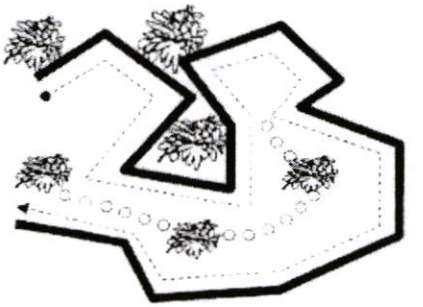
บริเวณว่างเป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดนิทรรศการ สามารถทำให้นิทรรศการมีคุณค่าและประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้เป็นอย่างดี บริเวณว่างจะเข้าไปเกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบอื่น ทำให้ผู้ชมเกิดความพึงพอใจในประโยชน์ใช้สอย แต่ถ้าบริเวณว่างมีมากหรือน้อยเกินไปจะส่งผลเสียทำให้ผู้ชมรู้สึกอ้างว้างโดดเดี่ยว หรืออึดอัดคับข้องใจ ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงลักษณะและการออกแบบบริเวณว่าง



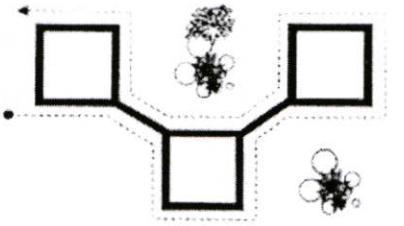
ภาพที่ 2.2ภาพแสดงการกำหนดบริเวณว่างในเชิงจิตวิทยาเพื่อจำแนกผู้ชมที่มา

การกำหนดทางเดินชมนิทรรศการ

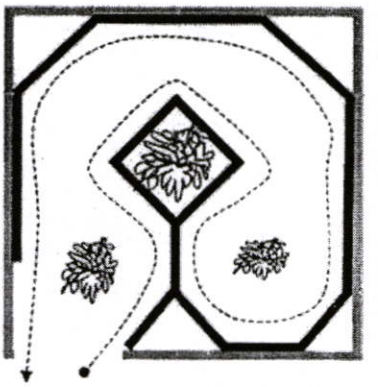
1. การสัญจรทิศทางเดียวชมได้ด้านเดียว
2. การสัญจรทิศทางเดียวชมได้ 2 ด้าน
3. การสัญจรอย่างอิสระตามความต้องการ



ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้เพียงด้านเดียวโดยใช้สิ่งกีดขวางกำหนดเส้นทางเดินของผู้ชม



ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงภาพทิศทางการชมอย่างต่อเนื่องได้ทั้ง 2 ด้านโดยใช้สิ่งกีดขวางเป็นแนวนำทางการเดินชมตามลำดับ



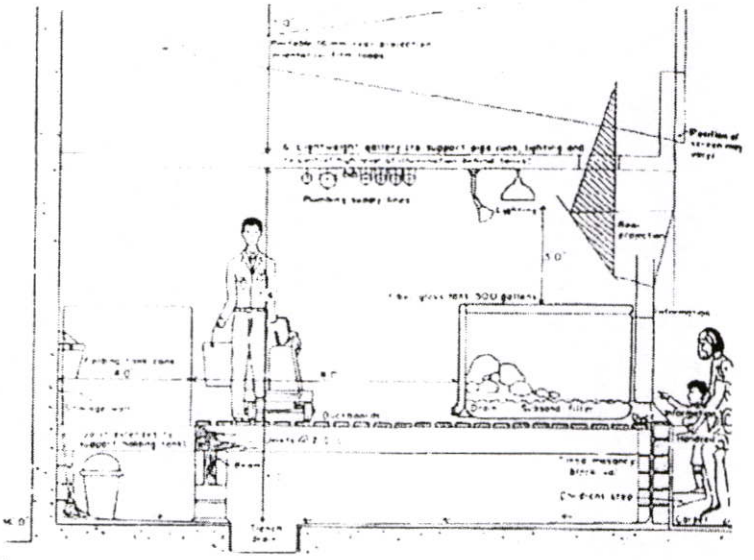
ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระโดยกำหนดให้เข้าออกได้ทางเดียว



ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงทิศทางการชมอย่างอิสระ

ตู้จัดแสดง

การนำสัตว์ขึ้นมาจากมหาสมุทรอันกว้างใหญ่นั้นเป็นเรื่องที่ท้าทายและต้องให้ความละเอียดอ่อนมาก ควรคำนึงถึงขนาดของตู้และการจัดวางเป็นสิ่งแรกเกี่ยวกับขนาดนั้น ยิ่งขนาดตู้มีขนาดใหญ่ยิ่งนับเป็นเรื่องดี ขนาดเล็กที่สุดควรจะบรรจุน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 20 แกลลอน เพราะถ้าตู้มีขนาดเล็กกว่านี้อาจเกิดปัญหาเสียหายได้ง่าย น้ำทะเลที่อยู่ในถังเล็กๆจะเสียหายได้ง่ายกว่าขนาดใหญ่ อีกทั้งโดยธรรมชาติแล้วสัตว์ทะเลหรือสัตว์น้ำเค็มนั้นต้องการที่ทางเพื่อให้เคลื่อนไหวมากกว่าปลาน้ำจืด ในส่วนออกซิเจนซึ่งจะต้องใช้เพื่อการเลี้ยงควรได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเช่นกัน การรับออกซิเจนไว้นั้นอยู่ที่ส่วนบนของผิวน้ำมากกว่าจำนวนน้ำที่อยู่ในถัง ตัวอย่างเช่น ถังใบหนึ่งมีความกว้าง 12 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว และลึก 12 นิ้ว ซึ่งบรรจุน้ำได้ 1 คิวบิกฟุต และผิวน้ำ 1 ตารางฟุต ในทำนองเดียวกันน้ำจำนวนเท่ากันหากบรรจุไว้ในถังลึก 6 นิ้ว ส่วนกว้าง 12 นิ้ว และยาว 24 นิ้ว จะได้ผิวน้ำ 2 ตารางฟุตเป็นต้น ถังที่มีวามกว้างน้ำจะให้ความเป็นอยู่ที่สบายแก่สัตว์น้ำกว่าถังที่มีผิวน้ำ 1 ตารางฟุต แม้ปริมาตรน้ำที่บรรจุไว้จะเท่ากันก็ตาม



ภาพที่ 2.7 แสดงพื้นที่บริเวณหลังตู้จัดแสดง

ในการคิดคำนวณปริมาตรน้ำที่บรรจุอยู่ในถังเลี้ยงปลาได้นั้น ให้วิธีคิดดังนี้

$$\text{ความจุ(คิวบิกฟิต)} = \frac{\text{ส่วนยาว(นิ้ว)} \times \text{ส่วนกว้าง(นิ้ว)} \times \text{ส่วนสูง(นิ้ว)}}{1{,}728}$$

สูตรดังกล่าวจะให้ปริมาตรน้ำเป็นคิวบิกฟิต และ 1 คิวบิกฟุตของน้ำเท่ากับ $6\frac{1}{4}$ แกลลอน น้ำ 1 แกลลอนจะมีน้ำหนักประมาณ 10 ปอนด์ ฉะนั้น น้ำ 1 คิวบิกฟิตจะมีน้ำหนักประมาณ $62\frac{1}{2}$ ปอนด์ จึงเห็นได้ว่า ถังน้ำที่มีความยาว 24 x 12 x 12 นิ้ว จะจุน้ำได้ 2 คิวบิกฟิต และมีน้ำหนัก 125 ปอนด์

ด้วยสาเหตุที่น้ำทะเลจะเป็นตัวการทำให้เหล็กเกิดเป็นสนิมขึ้นได้ สิ่งที่ดีที่สุดสำหรับการประกอบตู้เลี้ยงสัตว์น้ำเค็มในทุกส่วนก็คือ กระจก หรือพลาสติก แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าตู้ที่ทำด้วยแก้วตามขนาดที่ต้องการนั้นยังไม่มีการทำออกสู่ตลาด และประกอบกับกระจกที่หล่อออกมานั้นยังไม่มีความเรียบร้อยนักซึ่งเกิดจากการเข้าแบบ ตู้พลาติกก็เช่นกัน ในปัจจุบันมีตู้ที่หล่อแบบด้วยไฟเบอร์กลาส (Fiberglass) ถังน้ำที่ทำด้วยเพล็กซี่กลาส (Plexiglass) ก็พอที่จะทำมาใช้ได้เหมือนกัน ซึ่งทำด้วยพลาสติกประกอบด้วย อิไธลินไดโคลไรด์ (Ethylene-dichloride) เป็นสารเชื่อม ข้อเสียของถังประเภทนี้คือเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย สำหรับถังประเภทนี้บรรจุน้ำเกินกว่า 10 แกลลอน ความหนาของพลาสติกควรมากกว่า $\frac{1}{2}$ นิ้ว และอาจมากถึง 13 นิ้วในกรณีตู้ขนาดใหญ่

พื้นที่จัดแสดงภายนอก

เป็นพื้นที่ภายนอกอาคาร ที่มีการจัดแสดงโชว์ความสามารถของสัตว์ เช่น โลมา แมวน้ำ นาก ที่ผ่านการฝึกฝนเพื่อทำการแสดงให้ผู้ชมได้มีความเพลิดเพลิน และมีโอกาสได้สัมผัสกับสัตว์เหล่านั้นเพื่อการเรียนรู้และความเพลิดเพลิน

โดยพื้นที่จัดแสดงจะอยู่กลางแจ้ง พร้อมสระน้ำขนาดใหญ่สำหรับการแสดง และสระสำหรับฝึกซ้อมและเตรียมการแสดง การออกแบบควรแยกส่วนให้มองไม่เห็นสระสำหรับเตรียมการแสดงเพื่อป้องกันการแตกตื่นของสัตว์ที่รอทำการแสดง พื้นที่เตรียมการ

แสดงต้องรวมไปถึงพื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ทำการฝึกซ้อมและควบคุมสัตว์ด้วย รวมไปถึงห้องควบคุมระบบเสียงและเทคนิคพิเศษสำหรับทำการแสดงด้วย

พื้นที่สำหรับผู้ชมก็เป็นส่วนสำคัญในส่วนของพื้นที่จัดแสดงภายนอก มีลักษณะคล้ายกับอัฒจันทร์ชมการแสดงทั่วไป ต้องจัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ชมในรอบการแสดง ควรอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นการแสดงชัดเจนแต่ต้องมีความปลอดภัยจากสัตว์ที่ทำการแสดงด้วยเช่นกัน

สัตว์ทะเลหายาก

สัตว์ทะเลหายาก หมายถึง สัตว์ทะเลที่มีแนวโน้มที่จะสูญพันธุ์ หรือ พบเห็นได้ยาก เนื่องจากสัตว์ทะเลเหล่านี้ส่วนมากเป็นสัตว์ที่มีอายุยืนและขนาดใหญ่ มักจะถูกจับหรือฆ่าจากการทำประมงด้วยเครื่องมือประมงบางประเภท หลายชนิดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น วาฬ โลมา พะยูน บางชนิดอยู่ในกลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน เช่น เต่าทะเล จระเข้น้ำเค็ม เป็นต้น

ภายในโครงการจะเป็นหน่วยงาน พร้อมกับบุคคลากรที่รวบรวมข้อมูลเพื่ออนุรักษ์พันธุ์สัตว์ทะเลหายาก พร้อมเผยแพร่ข้อมูล รวมไปถึงวิจัยเพื่อเพาะพันธุ์สัตว์ทะเลหายาก เช่น เต่าทะเล เป็นต้น

พื้นที่ส่วนนี้จะเป็นพื้นที่เพื่อนส่งเสริมการวิจัย และรวบรวมข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์ในลักษณะห้องทดลอง และห้องเก็บตัวอย่าง รวมไปถึงส่วนของบุคคลกร เจ้าหน้าที่ในส่วนงานวิจัย อีกส่วนหนึ่งเป็นบ่อสำหรับอนุบาลสัตว์ที่ทางโครงการวิจัยเพาะพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์และเผยแพร่

2.4 ความเป็นไปได้ทางด้านนโยบาย

จากการศึกษานโยบายการบริหารและพัฒนาจังหวัดภูเก็ต พบว่าเศรษฐกิจของจังหวัดภูเก็ตขึ้นอยู่กับการท่องเที่ยวเป็นหลัก เนื่องจากมีจุดแข็งในด้านการท่องเที่ยวอยู่หลายประการ ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรท่องเที่ยวที่งดงาม โดดเด่น หลากหลายและมีชื่อเสียงระดับโลก ทรัพยากร

มนุษย์มีความพร้อมที่จะได้รับการพัฒนา มีความได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม มีฐานเศรษฐกิจที่มั่นคงและหลากหลาย มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน และ บริการสิ่งอำนวยความสะดวก มีวัฒนธรรมประเพณีที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัด แต่ช่วงเวลาที่ผ่านมา จังหวัดภูเก็ตได้รับการจัดสรรงบประมาณจากรัฐบาล เพื่อการพัฒนาและใช้ศักยภาพดังกล่าวอันจะนำมาซึ่งรายได้ทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้นน้อยมาก นโยบายด้านเศรษฐกิจ และการท่องเที่ยวขององค์การบริหารส่วนจังหวัดภูเก็ต จึงจะเน้นการดำเนินการใน 2 ส่วน คือ

- การสนับสนุน ผลักดันการแปลง แผนการพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตของรัฐบาลให้เป็นจริงในทางปฏิบัติ
- ใช้ศักยภาพขององค์การบริหารส่วนจังหวัดเพื่อส่งเสริมพัฒนาจังหวัดภูเก็ตให้เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวทางทะเล ระดับ Premium World Class

อันจะนำมา ซึ่งรายได้ของประชาชน และจังหวัดโดยรวม กล่าวคือสนับสนุน ผลักดันแผนการพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ตและรัฐบาล ที่จะสร้างความแตกต่างเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มการท่องเที่ยว (Increase Value from Tourism)

ซึ่งการมีโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเกิดขึ้นจะยิ่งเป็นการส่งเสริมศักยภาพในการท่องเที่ยวให้สูงขึ้นเพราะโครงการมีเป้าหมายส่วนหนึ่งคือการดึงดูดนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติให้เข้ามาเที่ยวในจังหวัดภูเก็ตมากขึ้น

2.5 ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

การก่อสร้าง และเปิดตัวธุรกิจ Aquarium นับเป็นการลงทุนที่สูงมาก เพราะต้องอาศัยการจำลองสภาพแวดล้อมจากมหาสมุทรมาให้มีความใกล้เคียงมากที่สุด ทั้งทางด้านงานระบบ การดูแลสัตว์ทะเล และการจัดการการจัดแสดงเพื่อไม่ให้รบกวนสัตว์

จากบทความในหนังสือพิมพ์ธุรกิจได้กล่าวไว้เกี่ยวกับธุรกิจ Aquarium ว่าการใช้เงินลงทุนประมาณ 1,000 ล้านบาท จะถึงจุดคุ้มทุนในระยะเวลาประมาณ 4-5 ปี นั่นหมายความว่า Aquarium ที่มีศักยภาพเท่าเทียมกับต่างประเทศ สามรถทำกำไรปีละไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท เมื่อ

เทียบกับราคาบัตรเข้าชม ในกรณีของ Aquarium เอกชนที่เก็บค่าเข้าชมประมาณ 500 บาท สำหรับบุคคลทั่วไป และ 300 บาทสำหรับเด็ก

การลงทุนนั้นเป็นจำนวนเงินที่สูงมากจึงควรได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากทางรัฐบาล แต่เนื่องจากทางรัฐบาลไม่มีงบประมาณให้ ดังนั้นโครงการนี้จึงจำเป็นต้องมีการลงทุนของเอกชนเป็นเจ้าของโครงการและดำเนินการเองภายใต้การสนับสนุนของรัฐบาล

การลงทุนและแหล่งเงินทุน

รัฐบาลสามารถช่วยเหลือโดยการหาแหล่งเงินทุนจากต่างประเทศได้ เช่น องค์การส่งเสริมการลงทุน (B.O.I.) ซึ่งสามารช่วยได้ดังนี้

- รัฐบาลช่วยเหลือโดยตรงยกเว้นหรือลดภาษีในการสั่งซื้อเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆจากต่างประเทศ
- รัฐบาลให้การสนับสนุนช่วยจัดหาแหล่งเงินทุนให้ โดยอาจให้กู้ในอัตราดอกเบี้ยต่ำ หรือ ให้ชำระหนี้ในระยะยาว

โดยงบประมาณแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. งบลงทุน (Capital Fund) ได้แก่ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานรายแรกเพื่อให้โครงการสามารถเปิดให้บริการได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ซึ่งงบประมาณส่วนนี้ประกอบด้วย ค่าอาหาร ค่าสถานที่ ค่าจัดแสดง และค่าเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ

2. งบดำเนินการ (Operation Fund) เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแขนงต่างๆ เพื่อการบริหารให้ได้บรรลุถึงเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ ซึ่งประกอบด้วย เงินเดือนเจ้าหน้าที่ ค่าจ้าง ค่าใช้สอยทั่วไป ตลอดจนค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาอื่นๆ

ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

จากการลงทุนของกลุ่มเอกชน ซึ่งเป็นไปในรูปแบบของการถือหุ้นระหว่างกลุ่มเอกชน โดยอาศัยการสนับสนุนจากรัฐบาลในส่วนดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้น กลุ่มเอกชนจึงหวังการคืนทุนและได้ผลกำไรจากการลงทุนในรูปแบบต่างๆ ซึ่งรายได้และผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการแบ่งออกเป็นส่วนๆดังนี้

ส่วนแสดง

- รายได้จากการเก็บค่าธรรมเนียมเข้าชม
- รายได้จากการบริการและการแสดงภายในโครงการ
- รายได้จากการจัดนิทรรศการหมุนเวียนต่างๆ
- รายได้พิเศษจากผู้เข้าชมในงานนิทรรศการต่างๆ

ส่วนบริการ

- รายได้จากส่วนบริการร้านอาหาร
- รายได้จากการเป็นสมาชิกสาร สิ่งตีพิมพ์
- รายได้จากร้านขายของที่ระลึก

บทที่ 3

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

การวิเคราะห์อาคารตัวอย่างเพื่อเป็นการศึกษาองค์ประกอบภายในของโครงการที่มีการใช้งานประเภทเดียวกันหรือใกล้เคียง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบพื้นที่ในงานสถาปัตยกรรมภายใน รวมไปถึงศึกษาองค์ประกอบของอาคารให้ครบถ้วน กิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในโครงการที่จะก่อให้เกิดปัจจัยร่วมในการใช้พื้นที่ และงานระบบอาคารที่มีความเฉพาะเจาะจงกับอาคารประเภทสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยมีหัวข้อที่จะศึกษาในแต่ละตัวอย่างอาคารดังนี้

- ความเป็นมาของโครงการ
- แนวความคิดในการวางผังอาคาร
- แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย
- แนวคามคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม
- แนวความคิดด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร
- ข้อดีและข้อเสียของโครงการ
- หัวข้ออื่นๆ ที่มีความน่าสนใจเพิ่มเติมของอาคารนั้นๆ

โดยศึกษาอาคารตัวอย่างจากทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศ เพื่อวิเคราะห์หลักในการออกแบบอาคาร จุดเด่นและจุดประสงค์ของแต่ละโครงการที่แตกต่างกันไป โดนตัวอย่างอาคารที่นำมาศึกษามีทั้งหมด 6 แห่ง ประกอบด้วย

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

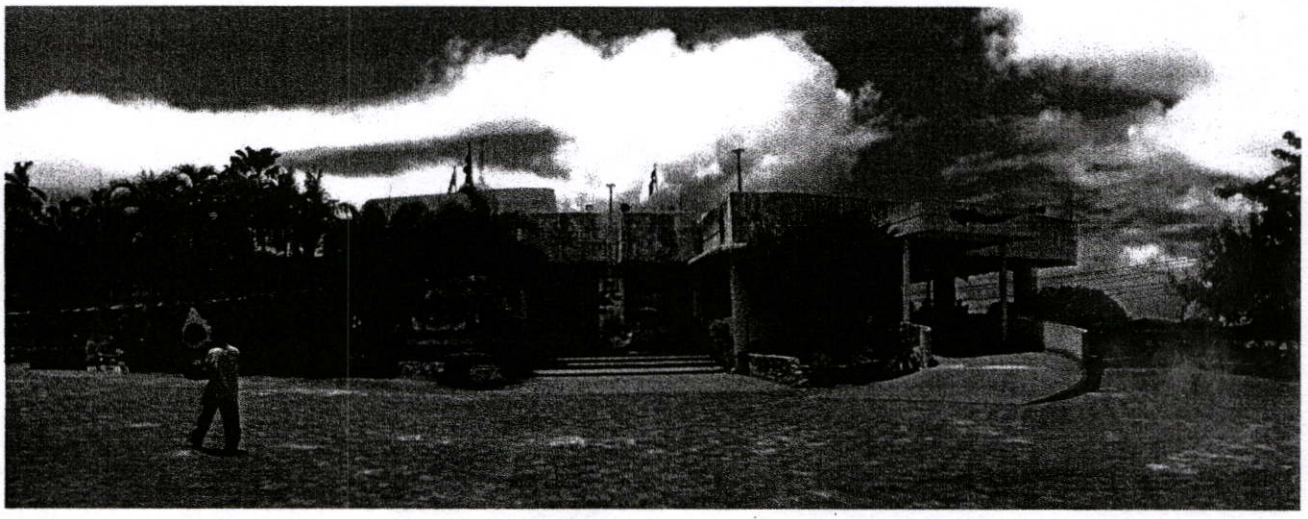
- 3.1.1 โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดภูเก็ต
- 3.1.2 โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา

3.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

- 3.2.1 โครงการ Okinawa Churaumi Aquarium,Japan
- 3.2.2 โครงการ The Oceanografic, Valencia,Span

3.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

3.1.1 โครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดภูเก็ต



ภาพที่ 3.1 แสดงทัศนียภาพด้านทางเข้าสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จังหวัดภูเก็ต

ชื่อโครงการ	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต
ประเภทโครงการ	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
พื้นที่โครงการ	2,200 ตารางเมตร
ปีที่สร้างเสร็จ	พ.ศ.2526
สถานที่ตั้งโครงการ	แหลมพันวา ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

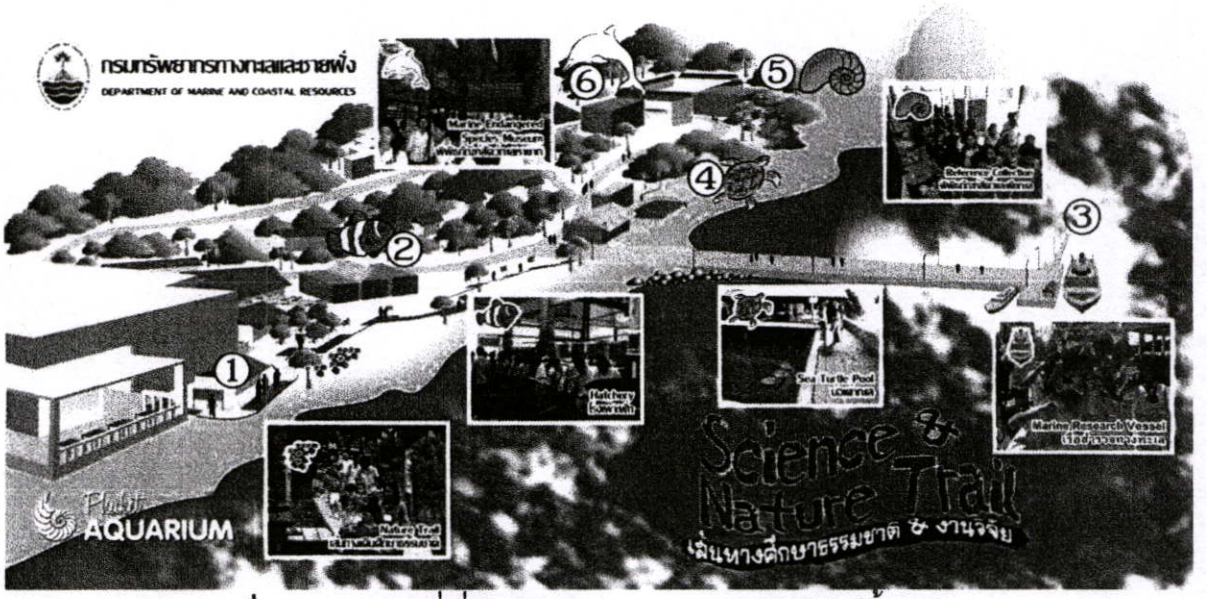
3.1.1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ตเป็นส่วนราชการประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จุดเริ่มต้นในการจัดตั้งสถาบันแห่งนี้เป็นผลมาจากโครงการสำรวจร่วมทางทะเลไทยเดนมาร์กครั้งที่ 5 ระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ.2509 โดยใช้เรือสำรวจประมง 2 ของกรมประมง ระหว่างการสำรวจร่วม นักวิทยาศาสตร์ของทั้งสองฝ่ายมีความเห็นพ้องต้องกันว่า ควรมีการจัดตั้งสถาบันสักแห่งหนึ่งขึ้น ณ ที่ใดที่หนึ่งทางฝั่งทะเลทางตะวันตกของประเทศไทย เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเรื่องต่างๆ ด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล และเพื่อที่จะกระชับความร่วมมือระหว่างนักวิทยาศาสตร์ของทั้งสองประเทศให้แน่นแฟ้นมากยิ่งขึ้น และได้มีการเสนอโครงการต่อรัฐบาลของทั้งสองประเทศเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2510 รัฐบาลเดนมาร์กได้จัดประชุมเพื่อเตรียมจัดการตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลอย่างไม่เป็นทางการขึ้นเมื่อเมืองโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก ที่ประชุมได้ตกลงรายละเอียดในการจัดตั้งศูนย์ฯ และลงนามในความตกลงจัดตั้งระหว่างรัฐบาลขึ้นที่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ โดยมีการตกลงจัดเลือกที่ตั้งและได้เลือกที่ดินบริเวณแหลมพันวา ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต ระหว่างการก่อสร้างและจัดตั้งเครื่องมือที่ได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลเดนมาร์กได้สร้างอาคาร 3 อาคาร คือ

- อาคารที่ 1 เป็นสำนักธุรการฝ่ายไทยและห้องสมุด
- อาคารที่ 2 เป็นห้องทดลองและปฏิบัติการของนักวิชาการร่วม 12 ร่วม
- อาคารที่ 3 เป็นสถานเลี้ยงสัตว์น้ำ ห้องเรียน ห้องเครื่องชั่งและห้องมืด

ต่อมาในปีพ.ศ.2520 มีการเสนอโครงสร้าง สถานแสดงพันธุ์น้ำภูเก็ตและได้รับงบประมาณในปี พ.ศ. 2522 คาดว่าโครงการเสร็จสิ้นในปี พ.ศ. 2525

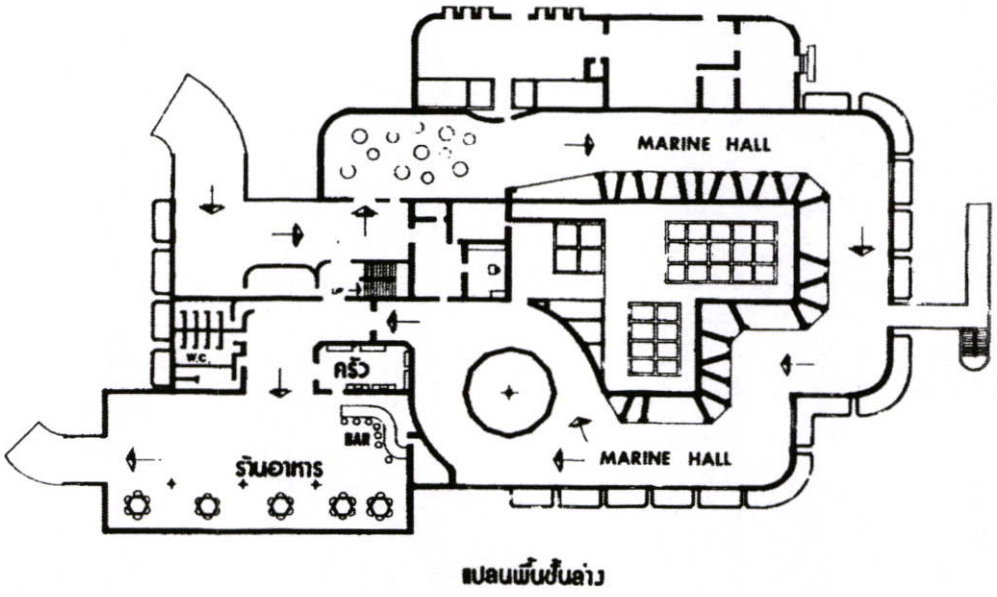
3.1.1.2 แนวความคิดการในการวางผังอาคาร



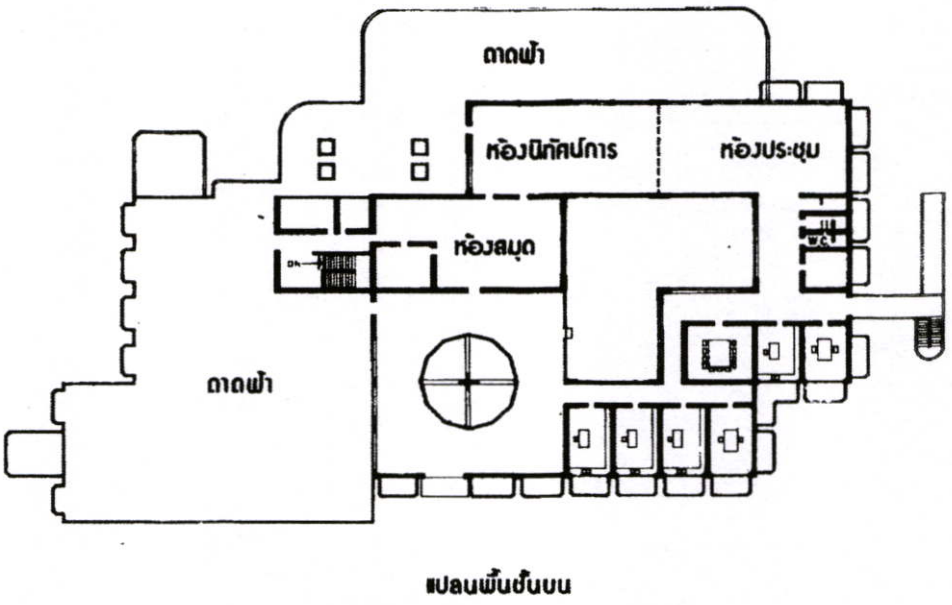
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนที่เยี่ยมชมโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต

ภายในโครงการจะแบ่งบริเวณจัดแสดงและงานวิจัยออกเป็นส่วนๆตาม Landscape ของโครงการ ในการจัด circulation สาหรับผู้มาชมตามลาดับ ซึ่งสามารถแยกเป็นส่วนๆดังนี้

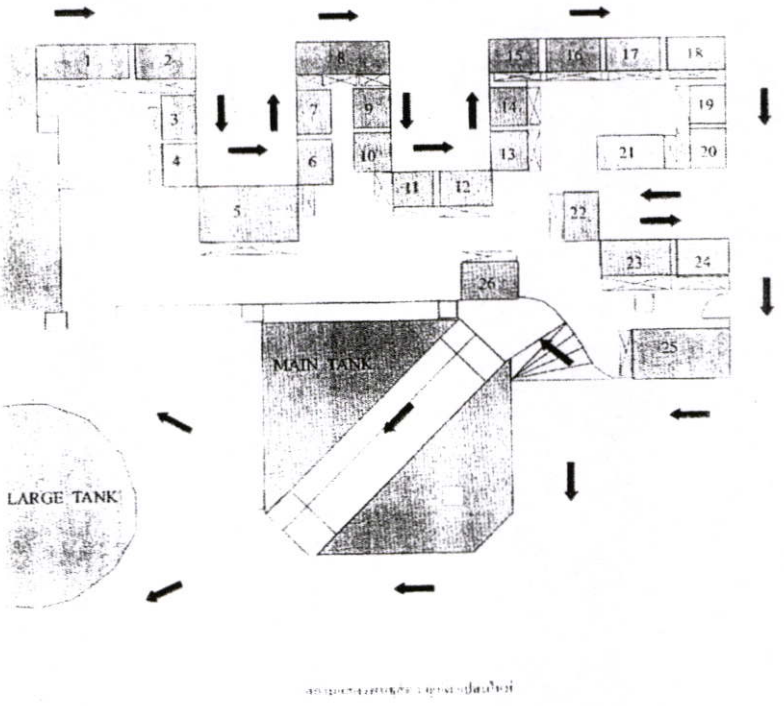
1. เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ (Nature trail)
2. โรงเพาะฟัก (Hatchery)
3. เรือสำรวจทางทะเล (Marine research vessel)
4. บ่อเต่าทะเล (Sea turtle pool)
5. พิพิธภัณฑ์สัตว์และพืชทะเล (Reference collection)
6. พิพิธภัณฑ์สัตว์หายาก (Marine endangered special museum)



ภาพที่ 3.3 แสดงผังพื้นชั้นล่างของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต



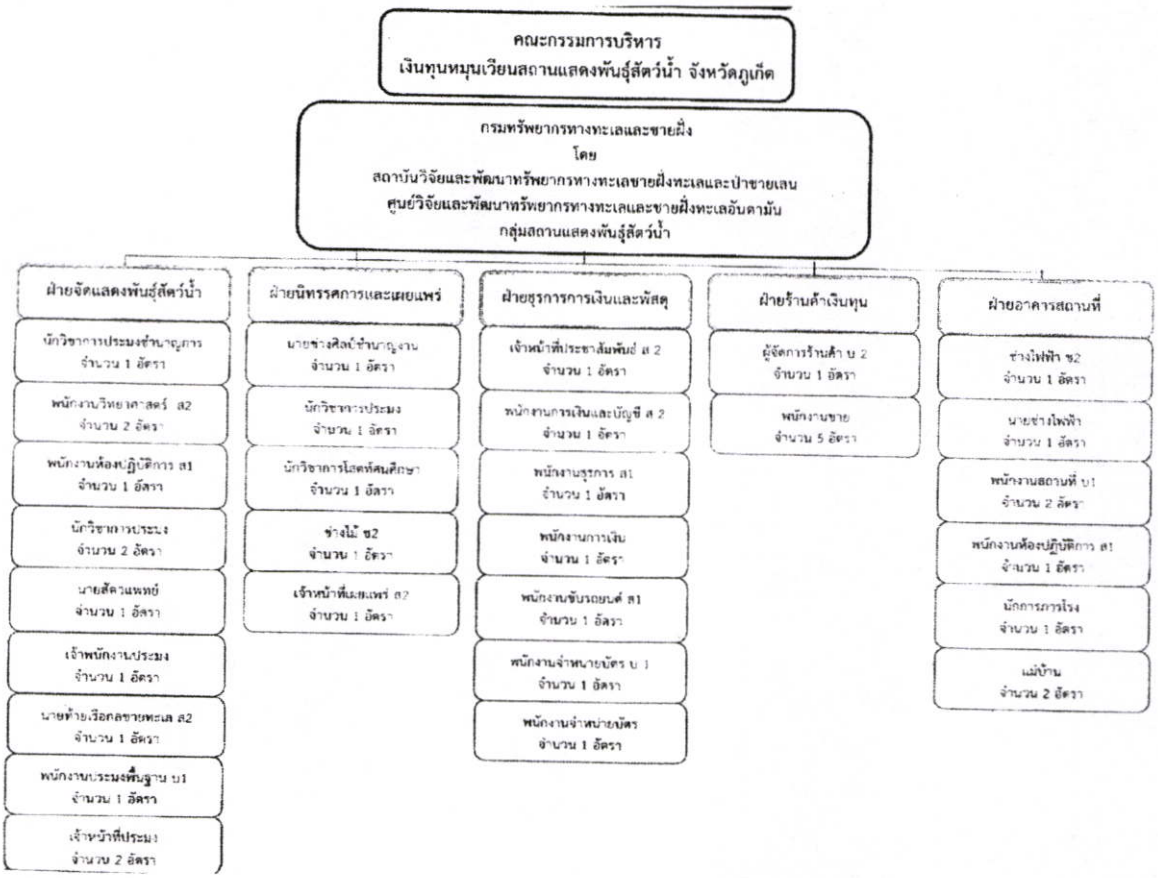
ภาพที่ 3.4 แสดงผังพื้นชั้นบนของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต



ภาพที่ 3.5 แสดงเส้นทางสัญจรในการชมการจัดแสดงภายในส่วนของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต

3.1.1.3 แนวความคิดในการออกแบบพื้นที่ใช้สอย

การจัดพื้นที่ใช้สอบของโครงการนั้นมีผลมาจากการใช้งานเป็นหลัก นั่นจัดตามจำนวนเจ้าหน้าที่ พื้นที่สำหรับสัตว์น้ำและพื้นที่ในส่วนของงานระบบ



ภาพที่ 3.6 โครงสร้างคณะการบริหารของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต

ในส่วนของการจัดแสดงสัตว์น้ำ มีชนิดของสัตว์น้ำที่จัดแสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงรายชื่อสัตว์น้ำภายในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต

รายชื่อสัตว์น้ำภายในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต			
ตู้ปลาน้ำจืด (ตู้ไม้)		**ตู้ทรงกระบอก**	
1	ปลาพลวง, ปลากระทิงไฟ	1	ปลาเทวดา
2	ปลาสอด, ปลาสอดหางดาบ	2	ปลาปอมปาดัวร์
3	ปลาการ์ตูน	3	ปลาเสือสุมาตรา
4	กระเบนอเมซอน	4	ปลาขาไก่
5	ปลาหมูอินโด	5	ปลาหมอสี, รีวูเรตัส, ลีฟวิง สโตนี่
6	ปลาจีด	6	ปลาก้างพระร่วง, ปลากระดี่มุก
7	ปลากาแดง, ปลาทรงเครื่อง	7	ปลาฉลามหางไหม้
8	ปลาม้าลาย, ปลานีออน	8	ปลานกแก้วเลิฟ
9	ปลาไบเคอร์, ปลาแบล็คโกสท์	9	ตะเพียนทอง
10	ปลาแค้		
ตู้ 12 เหลี่ยม		**ตู้อุโมงค์**	
	กะพงขาว		ฉลามหูดำ, โรนัน
	กะพงแดง		ฉลามเสือดาว
	หมอทะเล ขนาด 80 กก.		ปลาซ่อนทะเล
	นกขุนทอง		ปลาขี้ตัง(Naso)
	ปลาพยาบาล		ปลานกแก้วหางยาว
	ปลาเก๋า		ปลานกขุนทอง

ตู้แสดง			
1	ปลาพลวง, ปลาแรด, ปลากด, ปลาตะพาก	15	ดอกไม้ทะเล, สลิดหินบั้งหางเหลือง
2	ปลาซ่อนอเมซอน	16	ปลาใบมีด, ปลาผีเสื้อแปดขีด, ปลาค้างคาว
3	ปลาไหลไฟฟ้า	17	ปลาข้าวเม่าน้ำลึก, ปลากระรอกลายแดง,
4	ปลากราย, ปลาตองลาย, ปลาเสือพ่นน้ำ		ปลาสลิดทะเล, ปลาข้างตะเภา
5	ต้นโกงกาง	18	-
6	-	19	โกงกาง
7	ปลาเฉี่ยว, หอยแมลงภู่	20	ปลามิดไนท์, ปลากะรังจิ๋วสีทอง
8	ปลาโนรี, ปลาผีเสื้อ, ปลาขี้ตัง, ปลานกแก้ว	21	-
9	ปลาสิงโต	22	-
10	-	23	ปลาวัวหางพัด, ปลาวัวหน้านวล
11	ปลาไหลมอร์เลย์	24	ปลานกแก้ว, ปลากะรังลายนกยูง, ปลากระพง, ปลาฉลามกบ
12	ปลาผีเสื้อปากยาว, ปลาผีเสื้อ(นกกระจิบ), ดอกไม้ทะเล	25	
13	-	26	ปลากะพงสีสวรรค์
14	มิดไนท์, สลิดหินบั้งหางเหลือง, ปลาการ์ตูนลายปล้อง, ปลาการ์ตูนอินเดียแดง, กุ้งมังกร		

รวมพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารพิพิธภัณฑ์

ชั้นล่าง รวม 1,250 ตารางเมตร ประกอบด้วย

-พื้นที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	700 ตารางเมตร
-พื้นที่สำนักงาน	200 ตารางเมตร
-พื้นที่ขายของที่ระลึก	300 ตารางเมตร

ชั้นบน รวม 950 ตารางเมตร ประกอบด้วย

-พื้นที่ห้องสมุด	100 ตารางเมตร
-พื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่นักวิชาการ	250 ตารางเมตร
-พื้นที่ห้องประชุม	300 ตารางเมตร
-พื้นที่เก็บอุปกรณ์	300 ตารางเมตร

3.1.1.4 แนวความคิดด้านการออกแบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบโครงสร้าง

เป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ระยะพาดช่วงเสา 8-10 เมตร โครงสร้างมีความ ซ้ำซ้อนไม่มากนักเนื่องจากเป็นโครงการที่สร้างขึ้นมานานแล้ว และงบประมาณจำกัดพอสมควร

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

พื้นที่ด้านหน้าบริเวณโถงใหญ่ ในส่วนนิทรรศการภายนอก ส่วนร้านอาหารและจุดจำหน่ายบัตร เป็นลักษณะระบายอากาศแบบธรรมชาติส่วนของ AQUARIUM ร้านค้าและส่วนวิจัย เป็นลักษณะ Sprit type แยกเป็นส่วนเพื่อสะดวกแก่การใช้งาน และใช้พัดลมดูดอากาศดึงอากาศไหลเวียนเข้าออก

ระบบไฟฟ้ากำลัง

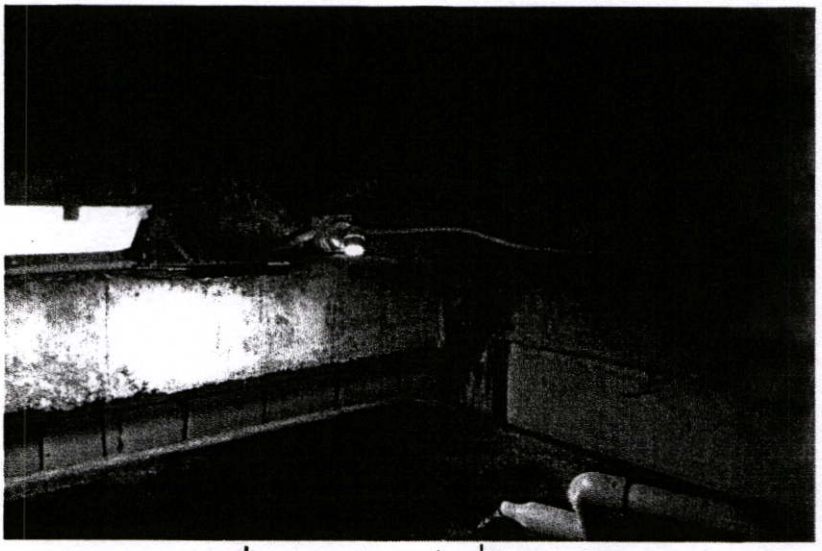
มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2 เครื่อง สำหรับระบบน้ำ เครื่องมือวิจัย และไฟฟ้าสำคัญ อื่นๆ เนื่องจากระบบชีวิต และการหมุนเวียนน้ำจึงสำคัญมากต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ห้ามหยุดเกิน 30 นาที เพราะจะเป็นอันตรายกับสัตว์น้ำ

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

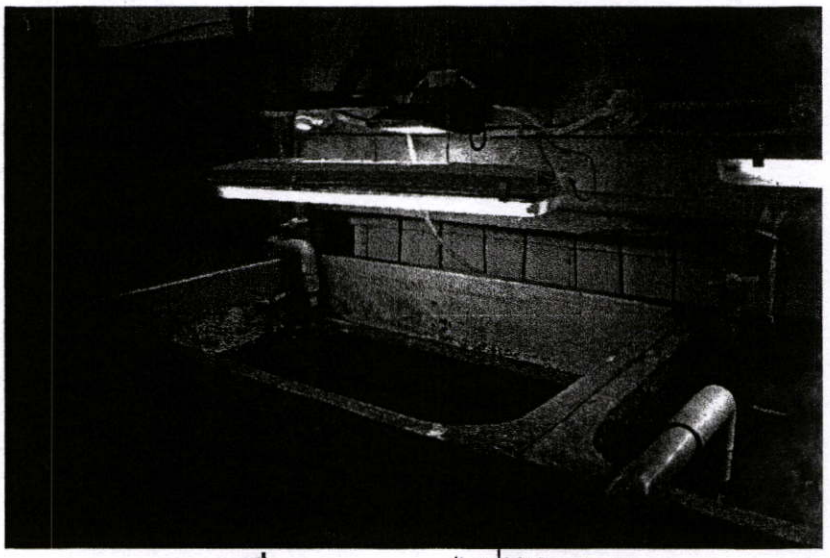
หลอดฟลูออเรสเซนต์ - เป็นระบบแสงสว่างในตู้ปลา ซึ่งจะเป็นลักษณะส่อง แบบ DIRECT ฝ้าเพดาน ลักษณะเวลาการใช้งานจะปิด-เปิดเป็นเวลาตามที่ตั้งเวลาไว้

หลอดฮาโลเจน- เป็นระบบแสงสว่างที่ส่องภายในตู้ปลา ใช้ความร้อนในการจุดสว่าง เพื่อป้องกันการตกใจของปลา เมื่อระบบแสงสว่างปิด-เปิดโดยทันที ตามที่ตั้งเวลาไว้ โดยหลอดฮาโลเจนจะสว่าง-ดับอย่างช้าๆตามความร้อนในตัวหลอด

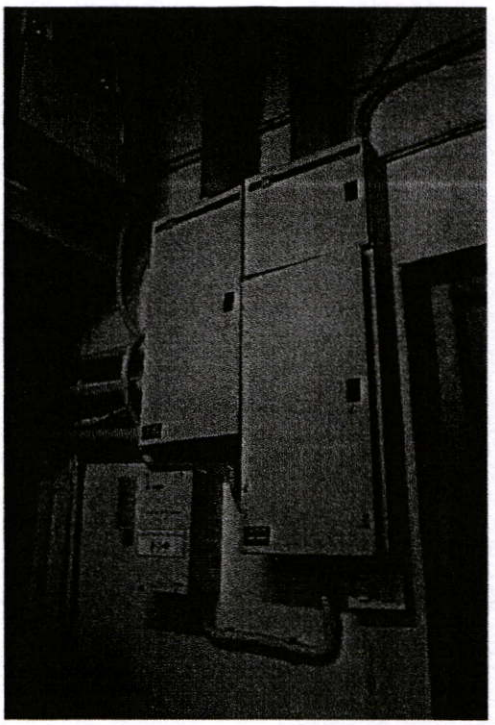
หลอดเมทัลฮาไลท์- ช่วยเพิ่มมิติภายในตู้แสดงให้ดูน่าสนใจมากขึ้น



ภาพที่ 3.7 แสดงหลอดไฟที่ใช้สำหรับจัดแสดง



ภาพที่ 3.8 แสดงหลอดไฟที่ใช้สำหรับจัดแสดง



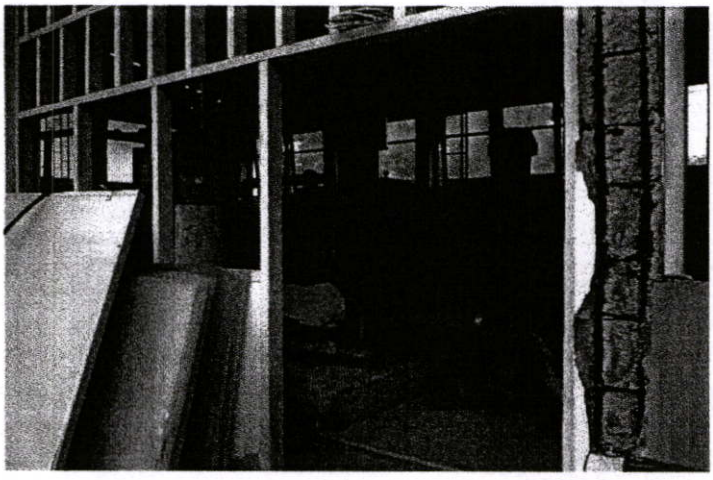
ภาพที่ 3.9 แสดงแผงควบคุมไฟฟ้าภายในส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์

ระบบน้ำสำหรับสัตว์น้ำในโครงการ

- <u>ระบบจ่ายน้ำ</u>

ระบบน้ำเป็นระบบหมุนเวียนแบบเปิดกับน้ำทะเลที่อยู่บริเวณโครงการ ห่างจากตัว ชายฝั่ง 2/3ของชายฝั่ง จะเป็นแอ่งน้ำหลุมลึก จะมีท่อสูบน้ำบริเวณนั้น เนื่องจากเป็นจุดที่ปราศจากตะกอนจากผิวทะเล และก้นทะเล สูบไปสู่ถังเก็บน้ำภายหลักในโครงการ

น้ำจากตัวถังเก็บน้าหลักจุน้ำได้500 ตัน จะส่งน้ำขึ้นไปสู่ตัวถังเก็บน้ำที่อยู่บนเนินเขา เป็นการกักเก็บน้ำไว้ด้านบนจุได้300ตัน และใช้ระบบ DOWN FEED เป็นตัวแจกจ่ายกระจายไปสู่บ่อกักเก็บน้ำในส่วนต่างๆตามส่วนห้องระบบด้านหลังการจัดแสดงสัตว์น้ำอย่างทั่วถึง โดยจะแบ่งเป็นส่วนๆตามสัตว์น้ำ ที่จัดแสดงแยกกันเพื่อการควบคุมคุณภาพน้ำ ซึ่งสัตว์น้ำแต่ละชนิดคุณภาพของน้ำจะแตกต่างกันออกไป



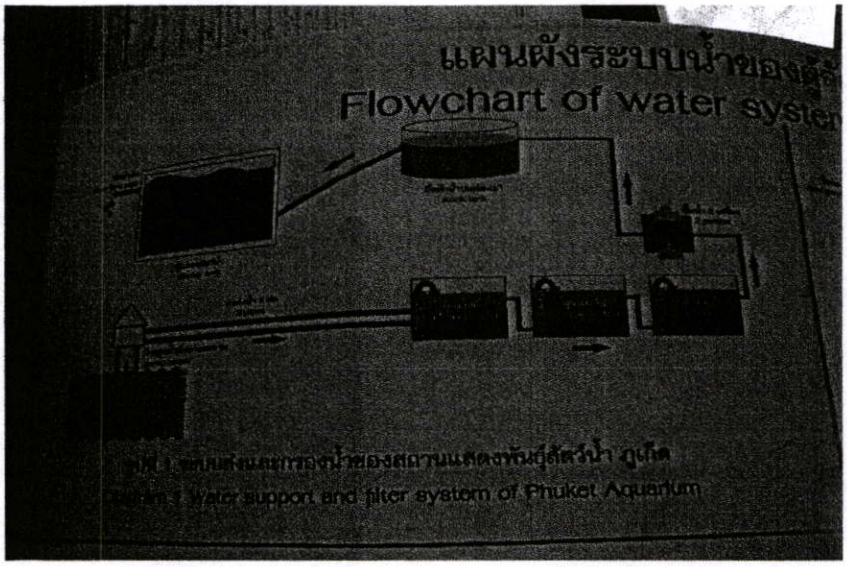
ภาพที่ 3.10 แสดงอาคารปั๊มน้ำ



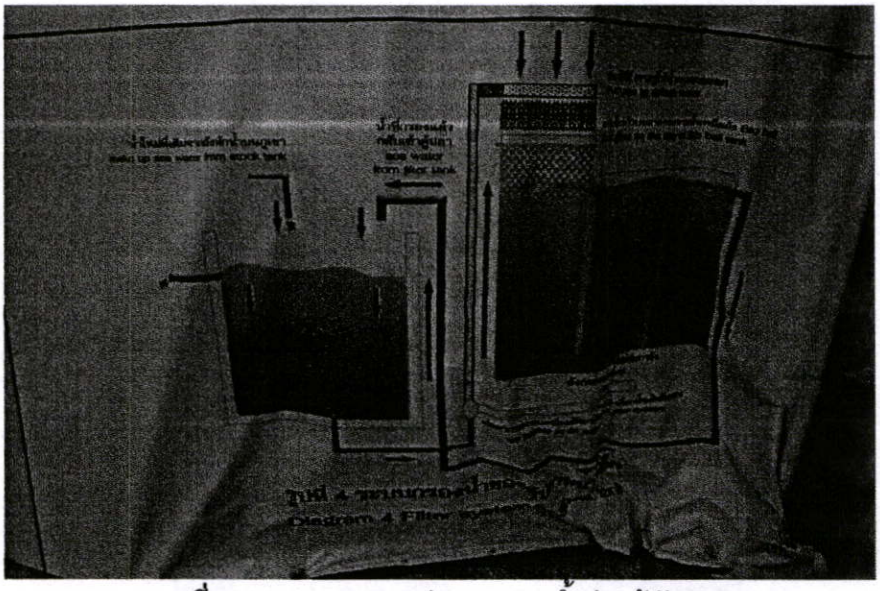
ภาพที่ 3.11 แสดงส่วนของหลังตู้จัดแสดงที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน

- <u>ระบบหมุนเวียนน้ำ</u>

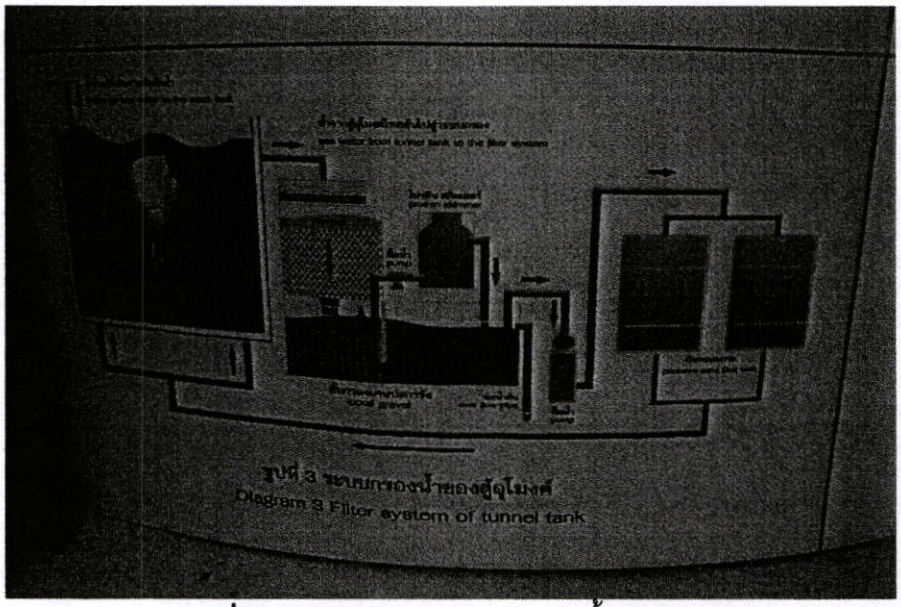
  ระบบน้ำในการหมุนเวียนน้ำนั้นเป็นระบบแยกกันในแต่ละตู้ เพื่อป้องกันการติดเชื้อโรคในสัตว์น้ำ จะมีการถ่ายน้ำออกจากตู้ 2 ทางคือ จะใช้ระบบน้ำล้นจากตู้ปลาเพื่อดูดเมือกปลาจากบริเวณผิวน้ำออกมา และดูดน้ำจากก้นตู้ (AIR LIFE TUBE SYSTEM) เพื่อดูดตะกอนที่ตกอยู่ด้านล่างตู้ปลา (ส่วนของ Big tank จะใช้ระบบปั๊มสูบน้าแทน) โดยจะผ่านตัวโปรตีนสกิมเมอร์เพื่อกรองสารจาพวกพวกเมือกของปลา และลด Load bio filter (มีเฉพาะส่วนของ Big tank และตู้ปลาบางชนิด) ไปสู่ตัว Bio born ให้แบคทีเรียกินตะกอนของปลา และกรองน้ำแบบไหลเวียนภายใน จึงสามารถปล่อยสู่ตัวถังตู้ได้



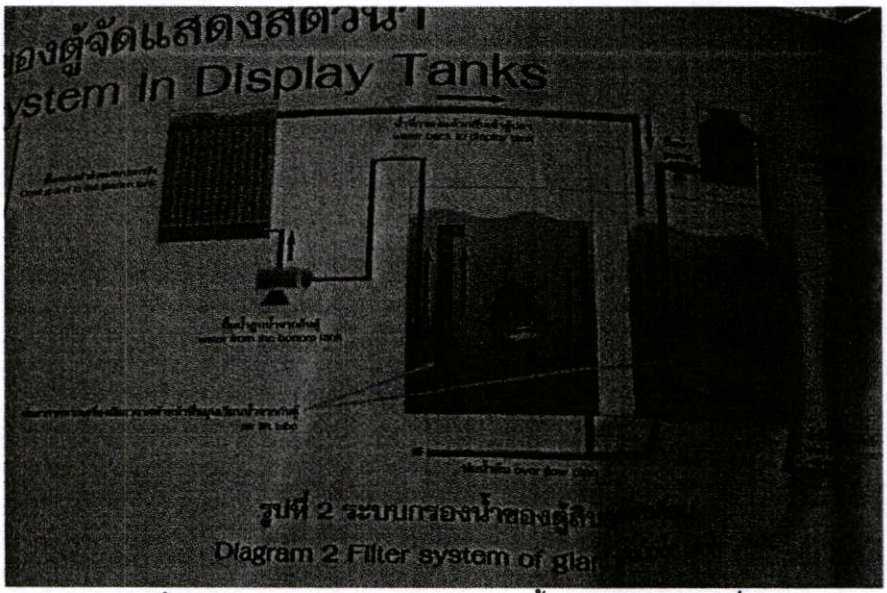
ภาพที่ 3.12 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนของตู้แสดงสัตว์น้ำขนาดเล็ก



ภาพที่ 3.13 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนตู้จัดแสดง



ภาพที่ 3.14 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนอุโมงค์

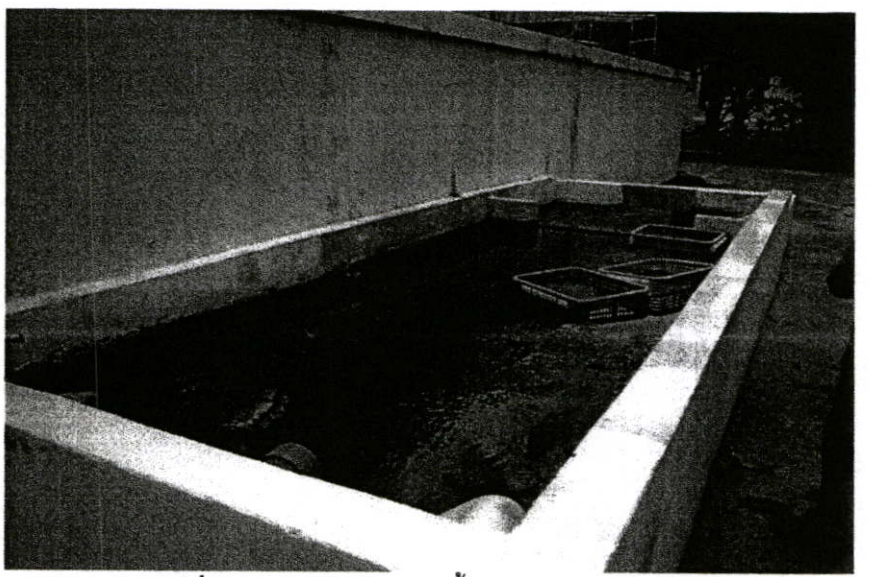


ภาพที่ 3.15 แสดงระบบส่งและกรองน้ำส่วนตู้สิบสองเหลี่ยม

- <u>ระบบปล่อยน้ำเสีย</u>

ระบบน้ำบางส่วนจะถูกปล่อยไปสู่ท่อน้ำเสีย จึงต้องกรองน้ำจากตู้ปลาเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกออก โดยกรองน้ำ 4 ชั้น โดยเริ่มต้นจาก

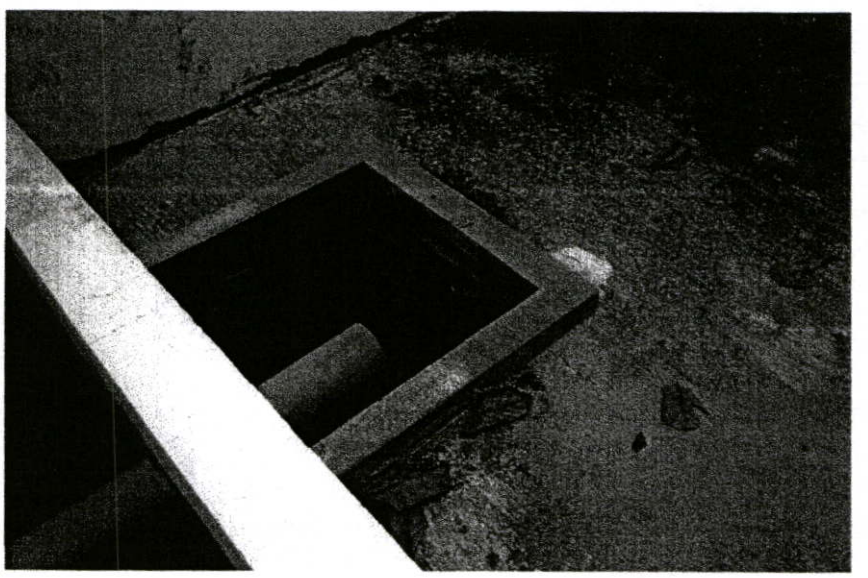
1. Bio born
2. สาหร่ายสีเขียว
3. อิฐ
4. ปะการังที่ตายแล้ว



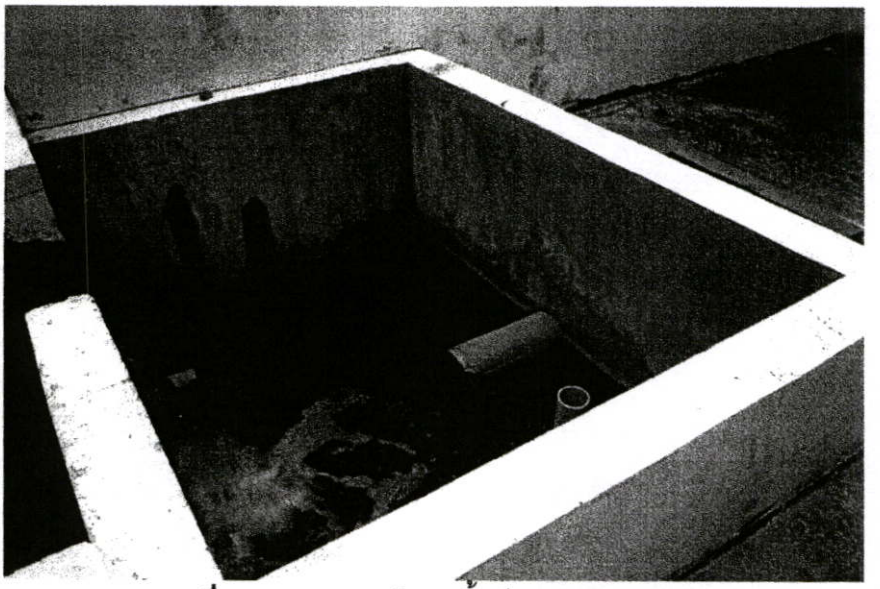
ภาพที่ 3.16 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล



ภาพที่ 3.17 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล



ภาพที่ 3.18 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล



ภาพที่ 3.19 แสดงบ่อบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล

3.1.1.5 ข้อดีข้อเสียของโครงการ

<u>ข้อดี</u>

- มีที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมทั้งทางด้านกายภาพและการเข้าถึง
- ได้รับการดูแลโดยตรงจากนักวิจัยและนักผู้เชี่ยวชาญ
- อยู่ใกล้สถานที่ท่องเที่ยว

<u>ข้อเสีย</u>

- อาคารเก่าและทรุดโทรม
- รูปแบบอาคารไม่น่าสนใจ

3.1.2 โครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา



ภาพที่ 3.20 แสดงทัศนียภาพภายนอก สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อโครงการ	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา
ประเภทโครงการ	สถาบันวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเล
สถาปนิกผู้ออกแบบ	บริษัท นิเกนเซนกิ และ รศ.ดร. เทวี หอมชง
ขนาดที่ดิน	30 ไร่
พื้นที่โครงการ	12,643 ตารางเมตร
ปีที่สร้างเสร็จ	1 มีนาคม 2526
งบประมาณ	230 ล้านบาท (จากรัฐบาลญี่ปุ่น)
สถานที่ตั้งโครงการ	มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

3.1.2.1 ความเป็นมาของโครงการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับการพัฒนามาจาก "พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม" ซึ่งก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2512 โดยคณะอาจารย์ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน (วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสนเดิม) และนิสิตอีกจำนวนหนึ่งโดย ดร.บุญถิ่น อัตถากร อดีตอธิบดีกรมการฝึกหัดครูและอดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้สนับสนุนการดำเนินโครงการดังกล่าว

พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม เปิดให้ประชาชนเข้าชมอย่างไม่เป็นทางการตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2513 และในวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2519 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ได้กราบทูลเชิญสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณ์วลัยลักษณ์อัครราชกุมารี ทรงประกอบพิธีเปิดพิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม ได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับจนไม่สามารถขยายออกไปได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากตัวอาคารมีขนาดจำกัดและไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับการนี้โดยตรง เพื่อเป็นการขยายกิจการของพิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มให้กว้างขวางยิ่งขึ้นกว่าเดิมทางมหาวิทยาลัยโดยการนำของ ดร.ทวี หอมชงและคณะ ได้จัดทำโครงการขอความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่นเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2523 รัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือแบบให้เปล่าในการจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นมูลค่า 230 ล้านบาท โดยเริ่มก่อสร้างในวันที่ 1 ธันวาคม 2524 ณ บริเวณด้านหน้าของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน ในเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาเสด็จทรงวางศิลาฤกษ์เมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2525 การก่อสร้างแล้วเสร็จ และมีพิธีมอบให้แก่มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2526

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนินทรงกระทำพิธีเปิดศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2527 จากนั้นศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเลได้จัดทำโครงการเพื่อยกฐานะเป็นสถาบัน และได้รับอนุมัติให้เป็นสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2528

3.1.2.2 โครงสร้างด้านการบริหาร

ภายในสถาบันมีบุคลากรแบ่งเป็นฝ่ายหลัก 6 ฝ่าย รวมบุคลากรทั้งหมด 123 คน ได้แก่

1. สำนักเลขานุการ รับผิดชอบเกี่ยวกับงานบริหาร

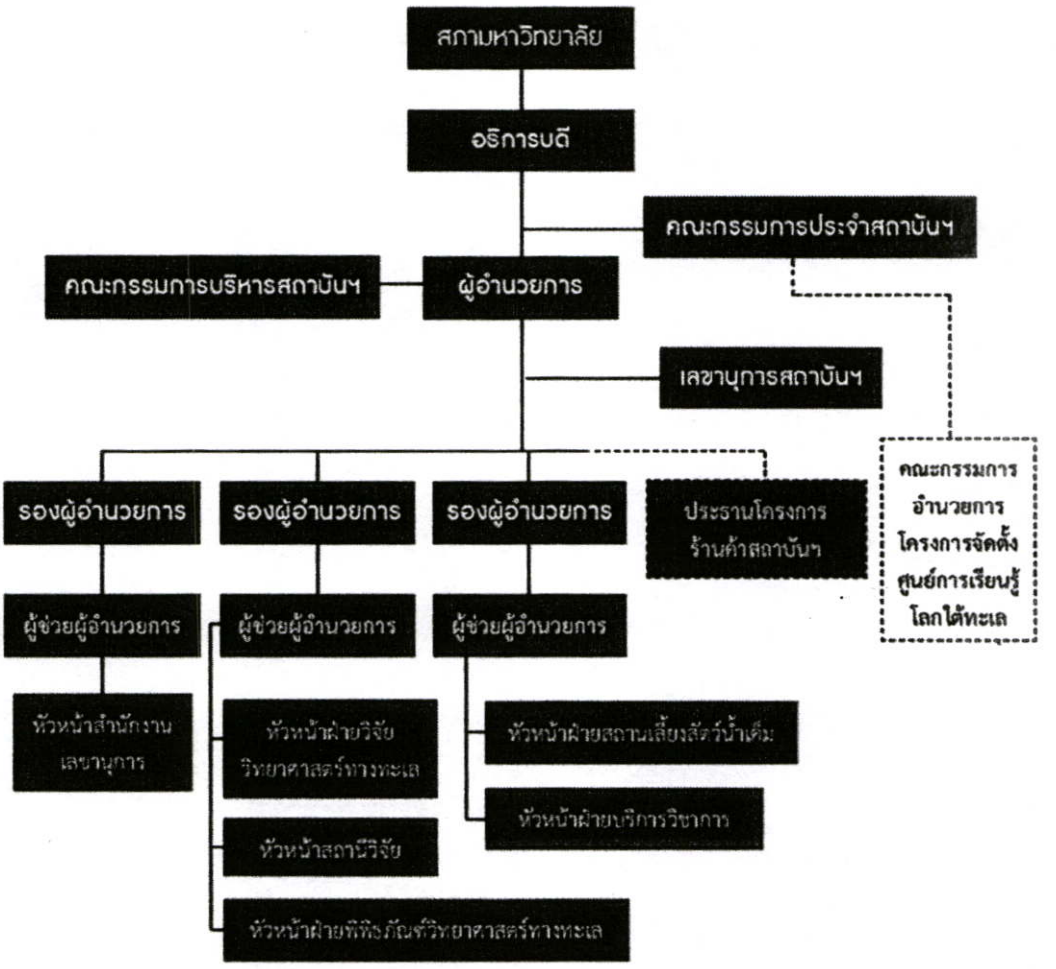
2.ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม มีหน้าที่หลัก คือ การจัดแสดงสิ่งมีชีวิตในทะเลเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัยสำหรับ นักเรียน นิสิตนักศึกษา และประชาชนทั่วไป ให้เข้าใจถึงสภาพความเป็นอยู่ตลอดจนชนิดของสิ่งมีชีวิตทางทะเลต่างๆ

3.ฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มีหน้าที่หลักคือ การจัดแสดงเพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลสู่สาธารณะชน

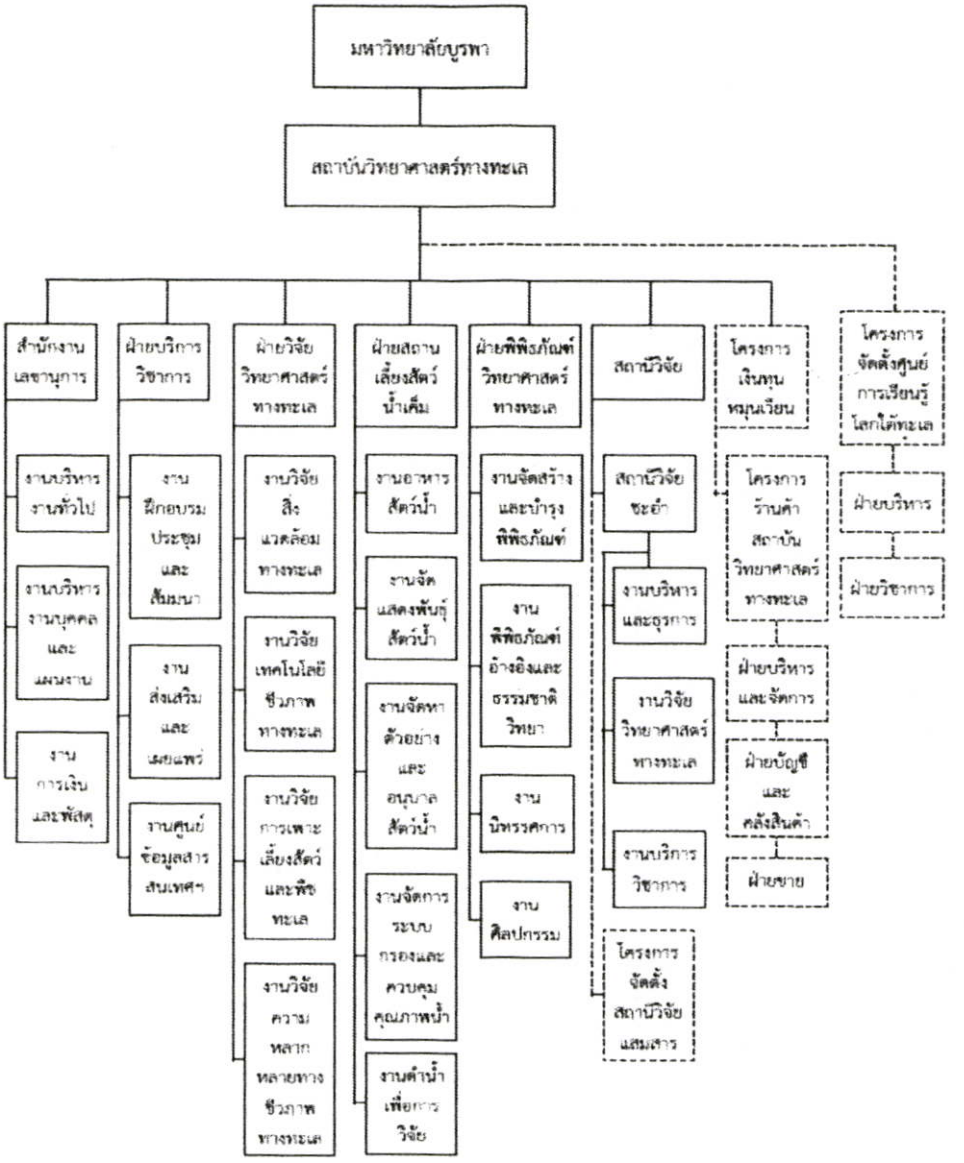
4.ฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลและสาขาที่เกี่ยวข้อง ทั้งยังมีบทบาทสำคัญในเรื่องของงานบริการวิชาการแก่ชุมชน และสังคม

5.สถานีวิจัย เป็นส่วนที่ไม่ได้ตั้งอยู่ในพื้นที่ แต่มีหน้าที่ในการสนับสนุนสถาบันวิจัยในด้านต่างๆ

6.ส่วนร้านค้าของสถาบัน



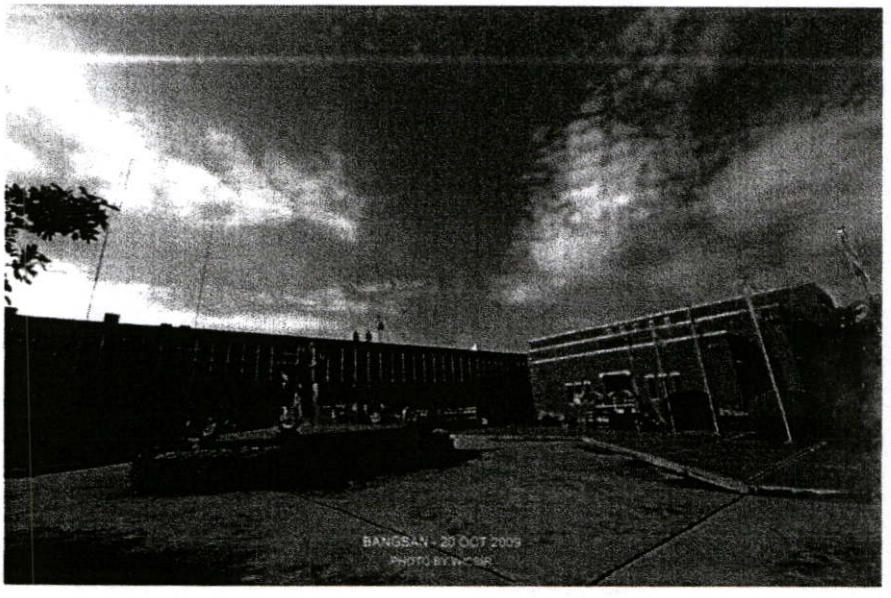
ภาพที่ 3.21 โครงสร้างการบริหารสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล



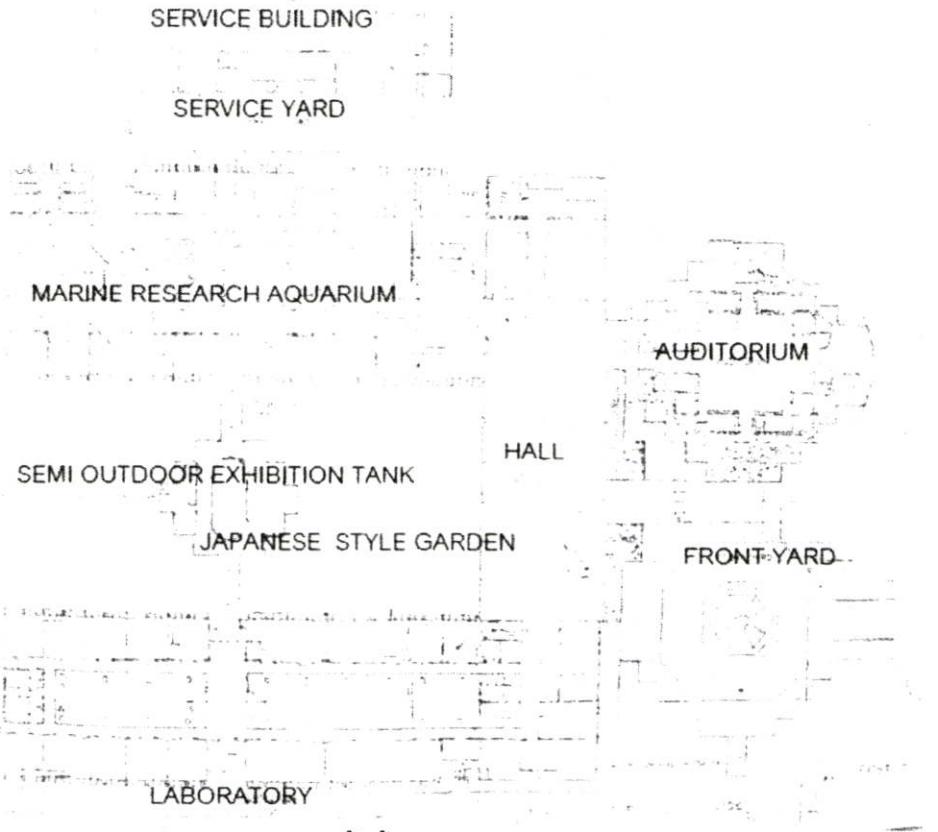
ภาพที่ 3.22 โครงสร้างการแบ่งส่วนงานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

3.1.2.3 แนวคิดการวางผังอาคาร

คำนึงถึงการเข้าถึงตัวอาคารของประชาชนผู้เข้าเยี่ยมชมเป็นหลัก เนื่องจากตั้งอยู่ติดถนนใหญ่ ทางเข้าหลักของสถาบันแยกกับทางเข้าของมหาวิทยาลัยบูรพาอย่างชัดเจน ขนาดของโครงการค่อนข้างเล็กเมื่อเทียบกับพื้นที่โครงการ จึงสามารถจัดการวางกลุ่มตัวอาคารได้อย่างอิสระ มีพื้นที่ด้านติดถนนหลักเป็นที่จอดรถเพื่อสะดวกแก่การเยี่ยมชม และการเข้าออกของโครงการ ทั้งยังใช้เป็น approach ของโครงการอีกด้วย พื้นที่ภายในโรงสารสามารถติดต่อกับมหาวิทยาลัยได้ทั้งหมด อาคารหลักของโครงการแบ่งเป็น 3 ส่วน อาคารทั้งสามถูกวางเป็นเรื่องเกือกม้า เน้นส่วนตรงกลางเป็นสวน และมีอาคารล้อมรอบ อาคารทั้งสองฝั่งเป็นส่วนเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มและส่วนศึกษาวิจัย โดย 2 อาคารติดต่อถึงกันด้วยทางเชื่อม โดยมีพื้นที่ส่วนกลางเป็น semi outdoor exhibition ด้านหลังของส่วนเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มเป็นส่วนศึกษาวิจัย และสนับสนุนการจัดแสดง ด้านหน้ามีการแยกอาคารหอประชุมออกไป โดยจัดให้มีน้ำล้อมรอบ



ภาพที่ 3.23 แสดงมุมมองทางเข้าโครงการ



ภาพที่ 3.24 แสดงผังพื้นชั้นล่าง สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

3.1.2.4 องค์ประกอบของโครงการ

แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

1. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
2. 2.สถาบันเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม
3. ห้องปฏิบัติงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล ประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการด้านต่างๆรวม 16 ห้อง

นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นๆคือ

1. บ่อเลี้ยงนอกอาคาร (semi-outdoor pools) 1 บ่อ จุน้ำได้ 164 ตัน ซึ่งเป็นการเลี้ยงฉลามและเต่า (ปัจจุบันทุบทิ้ง)
2. หอประชุม (Auditorium) ขนาด 200 ที่นั่ง 550 ตารางเมตร
3. อาคารบริการ ประกอบด้วย ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ถังเก็บน้ำจืดและน้ำเค็ม ตลอดจนห้องเครื่องยนต์ต่างๆ
4. สวนหย่อมรูปแบบ ญี่ปุ่น และโถงภายในอาคาร
5. บริเวณที่จอดรถ พื้นที่ 3,700 ตารางเมตร

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

เป็นสถานที่รวบรวมตัวอย่างสัตว์ และพืชน้ำเค็ม รวมทั้งการจัดนิทรรศการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับท้องทะเลที่มีการจัดแสดงทั้งหมด 2 ชั้น พื้นที่ 1,674 ตารางเมตร มีเนื้อหาหารจัดแสดงได้แก่

ชั้นที่ 1 โครงกระดูก และข้อมูลปลาวาฬ

ลักษณะทางภูมิศาสตร์ แผนที่ และแหล่งทรัพยากรในอ่าวไทย

บริเวณจัดนิทรรศการหมุนเวียน

ชั้นที่ 2 นิทรรศการถาวรเทิดพระเกียรติ

อาณาจักรสัตว์ทะเล

ห่วงโซ่อาหาร

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ปลากระดูกอ่อน

ปลากระดูกแข็ง

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

เต่าทะเล และนก

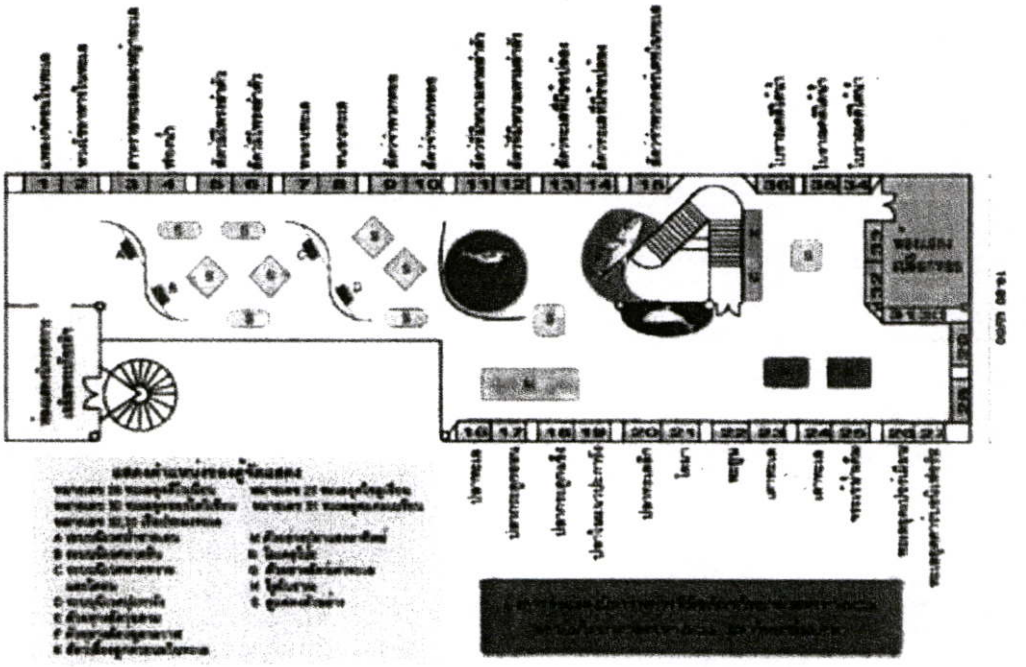
วิวัฒนาการทะเลในยุคเริ่มแรก

กระประมงและการสำรวจทะเล

ทรัพยากรใต้ทะเล

โบราณคดีใต้น้ำ

ผลิตภัณฑ์จากทะเล



ภาพที่ 3.25 แสดงผังการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

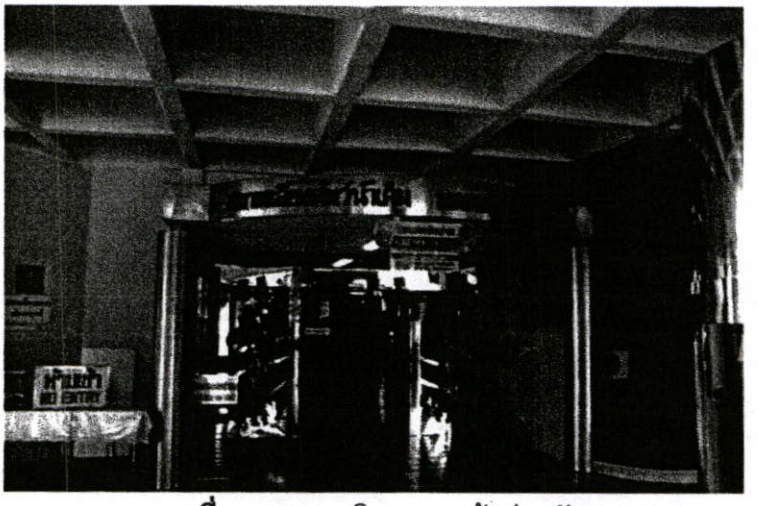
ประกอบด้วยตู้เลี้ยงสัตว์ขนาดต่างๆพร้อมนิทรรศการประกอบ พื้นที่ในส่วนจัดแสดง 2,130 ตารางเมตร เบื้องหลังส่วนจัดแสดง 638 ตารางเมตร เนื้อหาที่จัดแสดงได้แก่

-สัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง

- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง น้ำเค็ม
- ปลาเศรษฐกิจ
- สัตว์ทะเลน้ำลึก
- สัตว์ในแนวปะการัง
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
- ปลารูปร่างแปลกและมีพิษ



ภาพที่3.26 แสดงบริเวณบ่อเต่า



ภาพที่3.27 แสดงบริเวณทางเข้าส่วนจัดแสดง

ห้องปฏิบัติงานวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการต่างๆ Wet Lab และ Dry Lab ,ห้องสมุด พื้นที่รวม1,278 ตาราง เมตร ห้องปฏิบัติการแบ่งตามการวิจัยมีทั้งหมด 16 ห้อง

Dry – Lab	- ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์
	- ห้องปฏิบัติการเคมี
	- ห้องปฏิบัติการชีวเคมี
	- ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา
	- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
	- ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน
	- ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา
Wet – Lab	- ห้องปฏิบัติการโรควิทยา
	- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช
	- ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์
	- ห้องปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
อื่นๆ	- ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ ห้องพักเจ้าหน้าที่ ห้องมืด

3.1.2.5 แนวคิดการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

การออกแบบประโยชน์ใช้สอยของโรงการ เน้นแบ่งแยกตามการใช้งานที่ชัดเจน โดยใช้โถงกลางเป็นตัวแจกไปยังส่วนต่างๆของโครงการ

ส่วนสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

เส้นทางการสัญจรสำหรับเข้าชมนิทรรศการเป็นแบบทางเดียว one-way circuration โดยมีการแบ่งเป็น 2 ฝั่ง คือฝั่งเส้นทางสัญจรหลัก และฝั่งตู้จัดแสดง เพื่อสะดวกในการสนับสนุนส่วนจัดแสดง ส่วนวิจัยซึ่งจะอยู่ด้านหลังทั้งหมดในด้านเดียวกัน รวมทั้งเส้นทางบริการต่างๆ การจัดแสดงในส่วนนิทรรศการมีการแบ่งลักษณะตู้แสดงดังต่อไปนี้

- ตู้ทรงกระบอก (Cylindric Tank) 6 ตู้ บริเวณหน้าทางเข้าชมสัตว์น้ำ สามารถเดินดูได้โดยรอบ ใช้สำหรับจัดแสดงสัตว์น้ำขนาดเล็ก และยังเป็นสิ่งที่ช่วยดึงดูดความสนใจไปสู่ส่วนจัดแสดงอีกด้วย
- ตู้จัดแสดงขนาดเล็กและขนาดกลาง (Small Tank and Medium Tank) ใช้จัดแสดงสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กถึงขนาดปานกลาง
- ตู้จัดแสดงขนาดใหญ่ (Giant Tank) จุประมาณ 1,000 ตัน สำหรับจัดแสดงสัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่ หรืออาศัยเป็นฝูง
- บ่อจัดแสดงเต่า และปลาฉลาม ขนาด 164 ตัน



ภาพที่ 3.28 แสดงแผนผังสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ลำดับขั้นตอนการจัดแสดง

1. สัตว์ในบริเวณน้ำขึ้นน้ำลง และสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน เช่น หาดหิน หาดทราย หรือหาดโคลน โดยสถาบันได้จัดแสดงสระน้ำขึ้นน้ำลง (Tidal Pool) ที่มีอยู่ในแนวหาดหิน มักพบกุ้ง ลูกปลา หอยนางรม ปูเสฉวน เม่นทะเล เป็นต้น
2. สิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง เช่น ปลาเขียวพระอินทร์ ปลาการ์ตูน ปลาสลิดหิน ปลาผีเสื้อ ควบคู่ไปกับการจัดแสดงปะการังที่มีความสวยงามตามธรรมชาติ

3. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม ได้แก่ ฟองน้ำ (Sponge) พวกซีเลนเทอเรท (Phylumcoelenterate) เช่น ปะการัง (Coral) ปะการังอ่อน (Soft coral) กัลปังหา (Sea Fan) ปากกาทะเล (Sea pen) แส้ทะเล (Sea whip) ดอกไม้ทะเล (Sea anemone) และแมงกะพรุน (Jelly Fish) เป็นต้น
4. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต (Symbiosis) โดยมีสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน โดยต่างฝ่ายต่างได้รับผลประโยชน์ซึ่งกันและกัน
5. ปลาเศรษฐกิจ ปลาที่นำมาเป็นอาหาร เช่น ปะการัง ปลาสีขน ปลากะพง ปลาสร้อยเขา
6. ปลารูปร่างแปลกและปลามีพิษ เช่น ปลาลิ้นหมา ปลากระเบน ปลาฉลามกบ ปลาปักเป้า เป็นต้น
7. Large Tank ถังแสดงขนาดใหญ่ ที่มีผนัง Acrylic หนา 24 เซนติเมตร รวบรวมพันธุ์ปลาทะเลนานาชนิดทั้งใหญ่และเล็ก มีจุดสนใจที่ปลาหมอทะเลและปลากระเบน

แหล่งที่มาของสัตว์น้ำจะรับซื้อมาจากชาวประมง มีบางส่วนที่เจ้าหน้าที่จับมาจากทะเล และเพาะเลี้ยงขึ้นเอง ส่วนวัสดุตกแต่งภายในตู้จัดแสดง จะทำเทียมขึ้นมาจากเรซิ่นและไฟเบอร์แทบทั้งสิ้น อาหารสัตว์จะมีอยู่ 4 ชนิด คือ ปลาข้างเหลือง หอยแครง ปลาหมึก และหอยลาย

พื้นที่โครงการในปัจจุบันมีดังนี้

• อาคาร Aquarium	2,130	ตารางเมตร
• อาคาร Museum	674	ตารางเมตร
• อาคาร Auditorium	549	ตารางเมตร
• อาคาร Service	636	ตารางเมตร
• อาคาร Laboratory	1,278	ตารางเมตร
• Gas storage	6	ตารางเมตร
• Cover way	30	ตารางเมตร

• Exhibit Tank area	326	ตารางเมตร
• Parking area	3,724	ตารางเมตร
• Service area	924	ตารางเมตร
• Japanese garden	1,212	ตารางเมตร
• Court ภายใน	522	ตารางเมตร
รวม	12,011	ตารางเมตร

ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ตั้งอยู่บริเวณชั้น 2 เหนือส่วนโถงกลางชั้นล่าง ซึ่งเป็นส่วนจัดแสดงตัวอย่างสัตว์ทะเลต่างๆรวมถึงนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับทะเลไทย โดยแบ่งเป็นลักษณะของการจัดแสดงดังนี้

- จัดแสดงในตู้จัดแสดงที่ติดผนัง (Wall Showcase) มองได้เพียงด้านเดียว
- จัดแสดงในตู้จัดแสดงแบบลอยตัว โดยสามารถเดินชมได้โดยรอบ
- การจัดแสดงสัตว์สตัฟฟ์อย่างใกล้ชิด ในลักษณะแขวนกับเพดาน

ส่วนศึกษาวิจัย

ตั้งอยู่บริเวณหลังส่วนสนับสนุนการจัดแสดง สามารถดูแลและตรวจสอบสัตว์น้ำได้อย่างทั่วถึงและใกล้ชิด

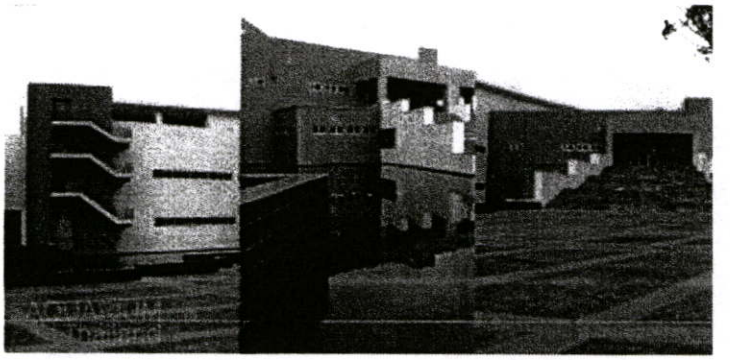
3.1.2.6 แนวคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

รูปแบบอาคารเป็นรูปทรงตามการใช้สอยภายใน ด้านหน้าของอาคารมีพื้นที่ลานโล่งเป็นที่ตั้งของ Sculpture ซึ่งเป็นการนำสายตาเข้าสู่ตัวอาคาร ผสมผสานกับการใช่น้ำที่สอดแทรกอยู่ตามอาคารส่วนต่างๆเพื่อสร้างบรรยากาศโดยรอบ การเข้าสู่ตัวอาคารต้องเดินข้ามสระน้ำเข้าไปเพื่อสร้างความรู้สึกถึงการแบ่งพื้นที่ใช้สอยระหว่างภายนอกและภายในที่ชัดเจน และเน้นความรู้สึกในการเข้าสู่โครงการ ผนังของอาคารค่อนข้างทึบ ส่วนบริเวณช่วงที่มีช่องเปิดมีแผงกันแดด

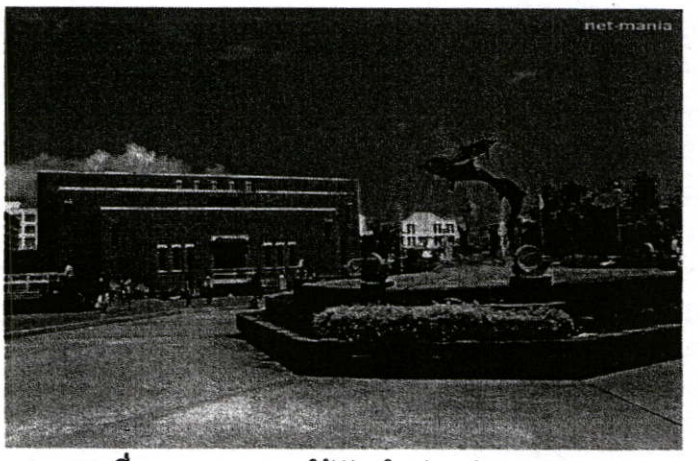
เป็นลักษณะตาราง วัสดุที่ใช้ทำผนังของอาคารคือ ผนังกระกระเบื้องสีน้ำตาลทั้งโครงการ



ภาพที่ 3.29 แสดงบริเวณรูปด้านอาคารด้านหน้า



ภาพที่ 3.30 แสดงการใช้วัสดุในส่วนต่างๆของอาคาร



ภาพที่ 3.31 แสดงการใช้วัสดุในส่วนต่างๆของอาคาร

3.1.2.7 แนวความคิดทางด้านเทคโนโลยีอาคาร

ระบบโครงสร้าง

โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น พื้นอาคารใช้ระบบ Waffle Slab หลังคาในส่วนของ Giant Tank เป็นลักษณะโครงสร้างคอนกรีตเปลือยบาง (Folded Shell) โดยมีช่องแสงอยู่ด้านบนเพื่อรับแสงธรรมชาติ ส่วนอาคาร Semi Outdoor Exhibition ใช้โครงสร้างหลังคาเหล็ก Space truss

ระบบสุขาภิบาล

ระบบหมุนเวียนน้ำในส่วนจัดแสดงเป็นระบบปิด Close System ซึ่งแต่ละตู้จัดแสดงจะมีระบบกรองในตัวเอง ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องเชื้อโรคที่ติดต่อกันระหว่างตู้ สามารถควบคุมโรคได้ง่าย โดยทางสถาบันได้รับทุนทั้งหมดจากประเทศญี่ปุ่น น้ำทั้งหมดที่ใช้ในการจัดแสดงใช้น้ำทะเลธรรมชาติเนื่องจากมีแร่ธาตุและสารอาหารที่จำเป็นต่อสัตว์น้ำมากกว่าเมื่อเทียบกับน้ำทะเลเทียม โดยน้ำจะถูกขนส่งโดยรถบรรทุกขนาด 12 ตัน โดยวิ่งไปรับน้ำทะเลจากพื้นที่ที่มีคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมทุกวันและนำมาเก็บยังถังเก็บน้ำใต้ดินขนาด 50 และ 150 ตัน แล้วจึงนำไปเก็บยังหอเก็บนำโดยเครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง

- บ่อเก็บน้ำเค็ม 300 ลูกบาศก์เมตร
- บ่อเก็บน้ำจืด 170 ลูกบาศก์เมตร
- ปั๊มลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร Cap 2 m^3 //min 2 เครื่อง
- ปั๊มลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร Cap 1 m^3 //min 2 เครื่อง
- ปั๊มน้ำเค็ม เส้นผ่านศูนย์กลาง 100x80 มิลลิเมตร Cap 0.5 m^3 //min head 23.5 m 2 เครื่อง

- ปั๊มน้ำจืด เส้นผ่านศูนย์กลาง 65x65 มิลลิเมตร Cap 1 m^3 //min head 27 m 2 เครื่อง

บ่อบำบัดน้ำเสีย

- Cap 200 m^3 / day
- ปั๊มลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 65x65 mm. Cap 2 m^3//min 5 เครื่อง
- ปั๊มน้ำเสีย เส้นผ่านศูนย์กลาง 80 mm. 2.2 kw. Cap 700 L//min 2 เครื่อง
- ปั๊มลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 mm. 0.4 kw. Cap 200 L//min 2 เครื่อง

ระบบไฟฟ้า

โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 275 KVA และ 150 KVA 380/220 Volt 50 Hz 2 ชุด สำหรับส่วนต่างๆของโครงการที่มีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา เช่น ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

อาคารสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม

ประกอบด้วยส่วนสนับสนุนการจัดแสดงและห้องปฏิบัติการวิจัยต่างๆ ด้านหลัง และห้องอื่นๆดังนี้

ห้องเย็น Freezer cap. 3600 Kcal/h temp -20 ˚c

Refrigerator Cap 2400 Kcal/ temp 5 ˚c

เครื่องทำความเย็น Chilled water 49 L/Min, Cooling cap 14800 Kcal/h

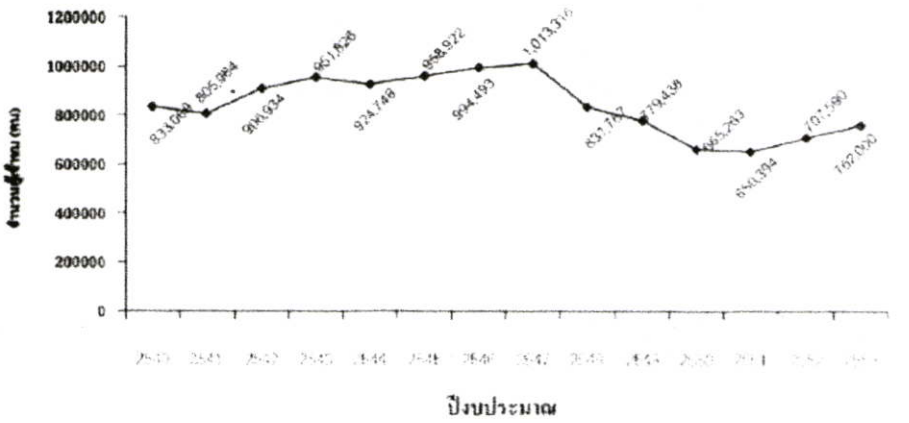
เครื่องปั๊มน้ำหมุนเวียน Big Tank เส้นผ่านศูนย์กลาง 125 mm. cap 1100 m^3

การเลือกใช้วัสดุ

ในส่วนจัดแสดงเนื่องจากเป็นน้ำเค็ม วัสดุที่ใช้ต้องเป็นวัสดุที่ทนต่อความเค็มของน้ำทะเลเป็นพิเศษ มีความสามารถในการทนต่อซัลเฟต หรือใช้วัสดุประเภทเคลือบแสตนเลส และต้องมีการป้องกันการรั่วซึมเป็นอย่างดีในส่วนของรอยต่อต่างๆ

3.1.2.8 ผู้มาเข้าชมโครงการ

จำนวนผู้เข้าชมโครงการระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ.2540-2553



ภาพที่ 3.32 แสดงผู้เข้าชมสถาบันวิจัยทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพาตั้งแต่ปี พ.ศ.2540-2553

ตารางที่ 3.2 สถิติผู้เข้าชมสถาบันวิจัยทางทะเล ปี พ.ศ.2553 แบ่งตามเดือน

เดือน	จากการจำหน่ายบัตร			กรณีพิเศษ					คิดเป็นร้อยละ
	เด็ก	ผู้ใหญ่	ชาวต่างชาติ	เด็ก	ผู้ใหญ่	เณร	พระ	รวม	
ตุลาคม 2552	41,667	43,139	687	1,481	7	90	11	87,082	11.43
พฤศจิกายน	26,731	18,026	1,173	327	136	103	7	46,503	6.10
ธันวาคม	45,506	21,528	767	68	27	-	3	67,899	8.91
มกราคม	36,172	31,194	1,197	5,473	130	-	-	74,166	9.73
กุมภาพันธุ์	43,774	23,340	1,019	847	527	-	-	69,507	9.12
มีนาคม	66,596	38,857	1,041	187	1,747	52	10	108,490	14.24
เมษายน	16,879	32,175	798	305	1,221	1,481	244	53,406	7.01
พฤษภาคม	13,025	30,222	381	-	1,445	338	39	45,450	5.97
มิถุนายน	11,831	14,407	334	31	2,062	-	3	28,668	3.76
กรกฎาคม	39,081	23,034	495	203	1,497	20	2	58,291	7.65
สิงหาคม	39,081	23,898	711	2,620	283	-	-	66,593	8.74
กันยายน	34,730	17,559	569	268	2,819	-	-	55,945	7.34
รวม	408,152	318,479	9,172	2,819	11,904	2,084	319	762,000	100.00

3.1.2.8 ข้อดีข้อเสียของโครงการ

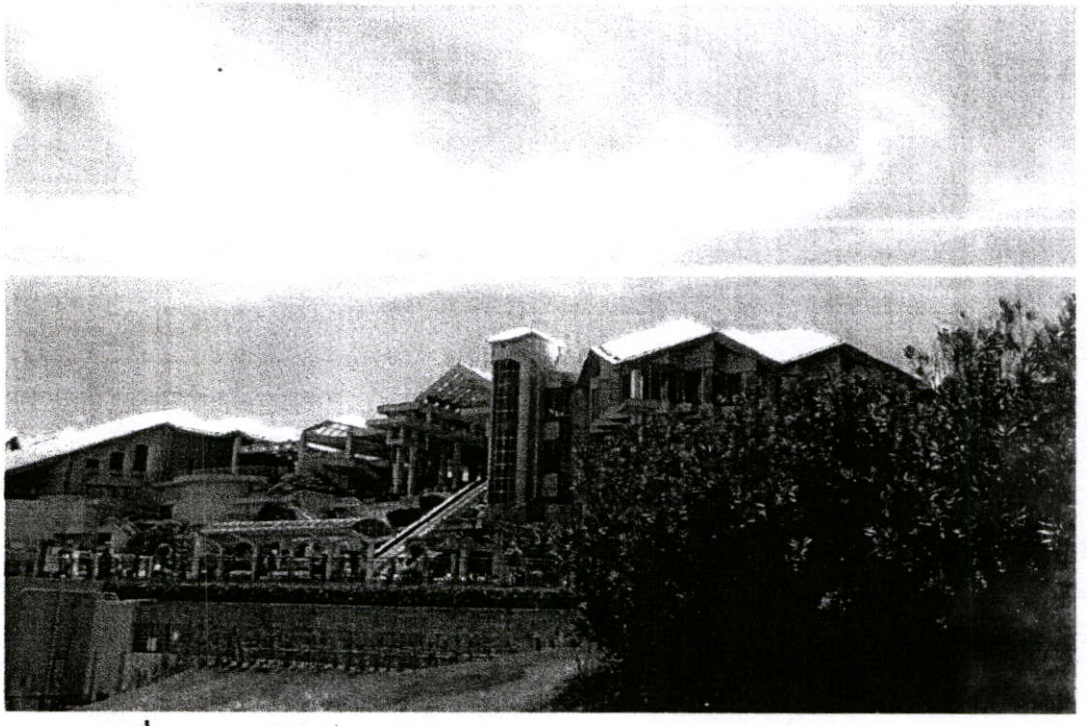
<u>ข้อดี</u>

- มีการจัดแสดงที่หลากหลาย น่าสนใจ
- ได้รับการดูแลจากนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญอย่างใกล้ชิด
- มีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยในที่อาคารน่าสนใจ
- พื้นที่ตั้งมีความเหมาะสม

3.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

3.2.1 โครงการ Okinawa Churaumi Aquarium,Japan

ชื่อโครงการ	Okinawa Churaumi Aquarium
ประเภทโครงการ	Aquarium
สถาปนิกผู้ออกแบบ	Yukifusa Kokuba
ปีที่สร้างเสร็จ	1 พฤศจิกายน 25451
สถานที่ตั้งโครงการ	Okinawa,Japan



ภาพที่ 3.33 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร Okinawa Churaumi Aquarium



ภาพที่ 3.34 แสดงทัศนียภาพทางเข้า Okinawa Churaumi Aquarium

3.2.1.1 ความเป็นมาของโครงการ

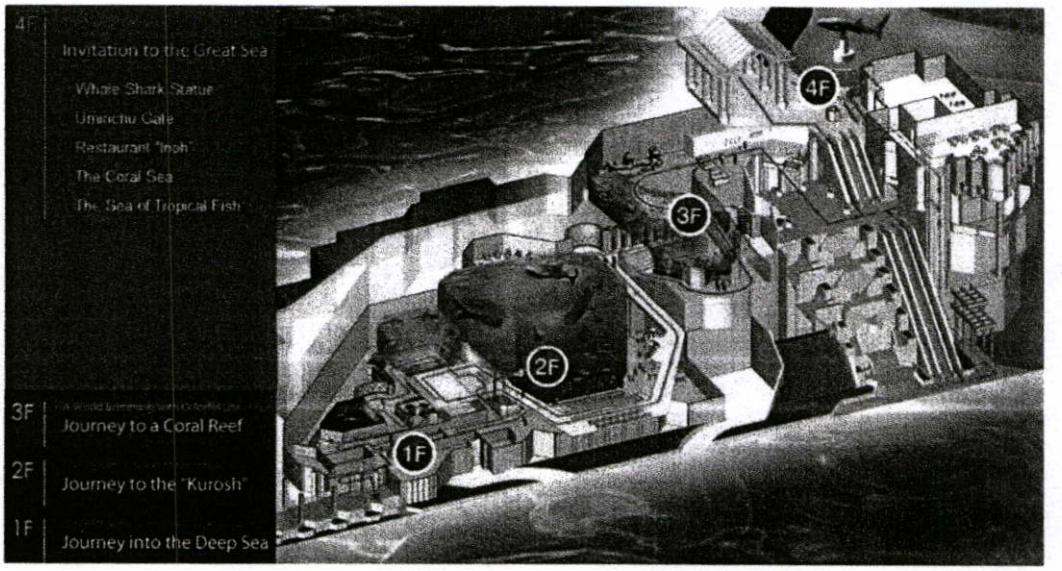
ปี ค.ศ. 1975 หลังมีการจัดงาน World Expo ขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่น Ocean Expo Park หลังจากนั้นทางอุทยานเริ่มสูญเสียรายได้จากการท่องเที่ยวไป จึงมีความคิดว่า ถ้าทำ Aquarium ขึ้นมาจะช่วยฟื้นฟูพื้นที่ชายฝั่งทะเลของโอกินาว่า ทำให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดการการท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น Aquarium ได้รับการออกแบบโดย Yukifusa KoKuba และได้เปิดใช้โครงการเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน ปี 2002 โดยชื่อว่า " Churaumi " ได้รับเลือกเป็นชื่อของพิพิธภัณฑ์ด้วยการลงคะแนนเสียงจากประชาชนชาวญี่ปุ่น "Chura" ในภาษาโอกินาว่าหมายความว่า สวย หรือสง่างาม และคำว่า "Umi" หมายความว่า มหาสมุทร

3.2.1.2 แนวความคิดในการวางผังอาคาร

มีการวางผังของส่วนจัดแสดงแยกเป็นส่วนๆอย่างชัดเจนเพื่อความสะดวกในการดูแลและความรับผิดชอบของแต่ละส่วน เช่น เรื่องระบบน้ำเค็ม

3.2.1.3 แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

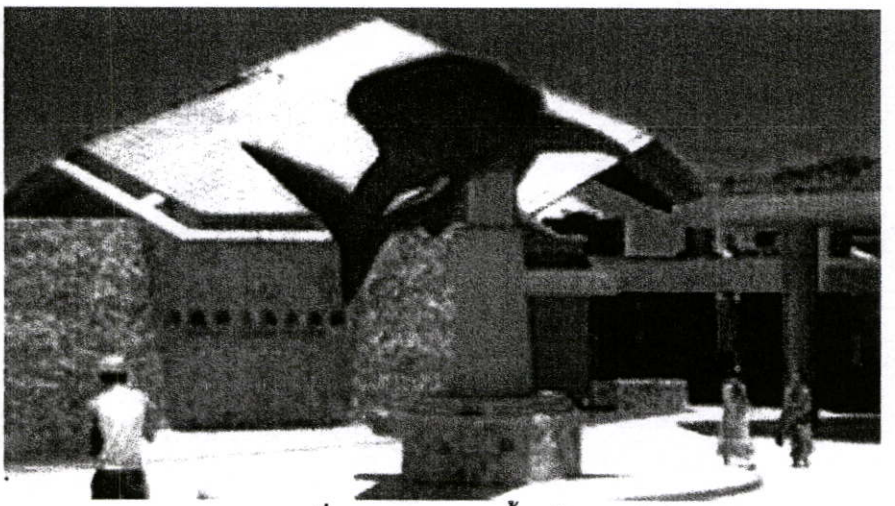
การกำหนดพื้นที่ของการจัดแสดง ลักษณะของโครงการเป็น Aquarium ขนาดใหญ่ มี Tank ที่มีขนาดสูงถึง 8.20 เมตร กว้าง 22.5 เมตร กระจกหนา 2 ฟุต ภายในเป็นที่จัดแสดงของฉลามวาฬขนาดใหญ่ ภายในโครงการมีทั้งหมด 4 ชั้น ประกอบด้วย Tank ทั้งหมด 77 tank โดยชั้นบนสุดของอาคารเป็นทางเข้า และให้การเข้าชมเป็นลักษณะค่อยๆเดินลงไปยังชั้น 1 มีบันไดเลื่อนเป็นตัวเชื่อม แบ่งออกเป็นส่วนๆ ดังนี้



ภาพที่ 3.35 แสดงเส้นทางสัญจรภายในอาคาร

ชั้น 4 เป็นชั้นแรกที่ผู้ใช้จะได้พบ เมื่อเข้ามาในโครงการ ประกอบด้วย

- รูปปั้นฉลามวาฬขนาดใหญ่ ที่เป็นจุดถ่ายรูปพร้อมกับป้ายโครงการ



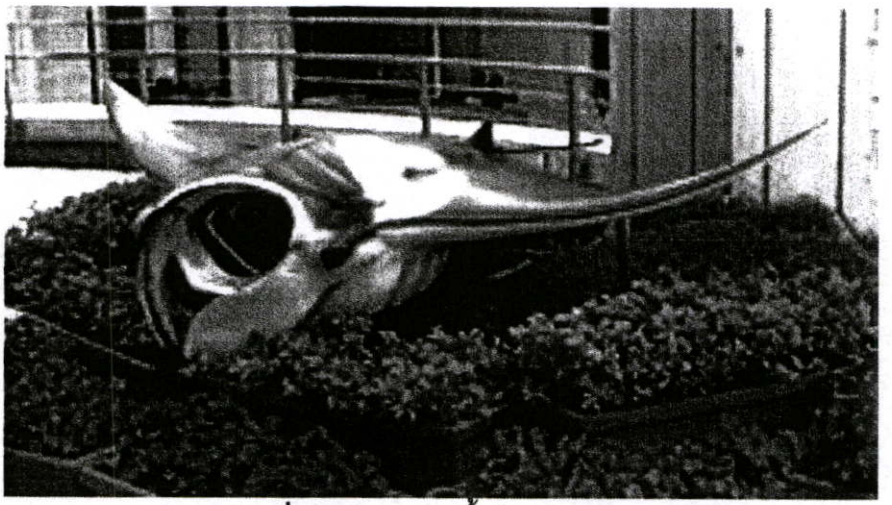
ภาพที่ 3.36 แสดงรูปปั้นหน้าทางเข้าโครงการ

- ประตู Uminchu ในภาษาโอกินาว่า หมายถึง ชาวประมง ที่จะเชื่อมต่อไปยังชั้น 3 ต่อไป



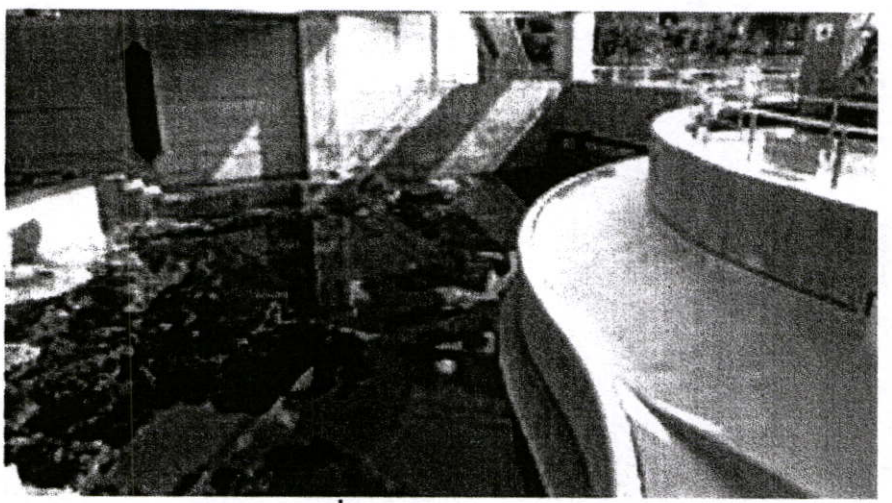
ภาพที่ 3.37 แสดงมุมมองทางเข้าโครงการ

- รูปปั้นจำลอง Manta Ray หรือกระเบนราหู ขนาด 2.7 เมตร



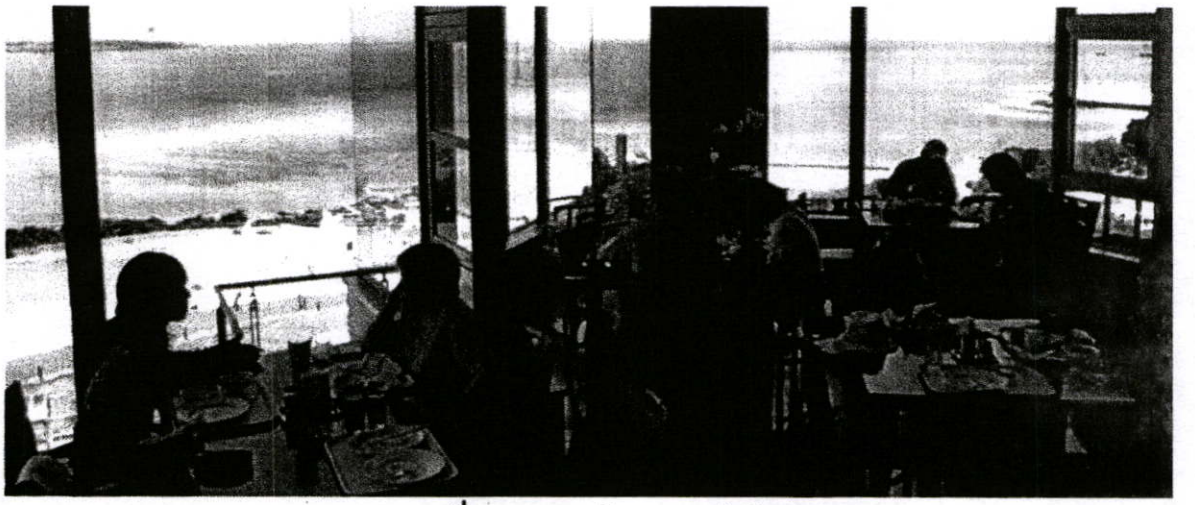
ภาพที่ 3.38 แสดงรูปปั้นจำลอง manta ray

- บ่อปะการังขนาดเล็ก จัดแสดงให้เห็นแนวปะการังในทะเลเขตร้อนที่มีสีสันแปลกตา



ภาพที่ 3.39 บ่อปะการังขนาดเล็ก

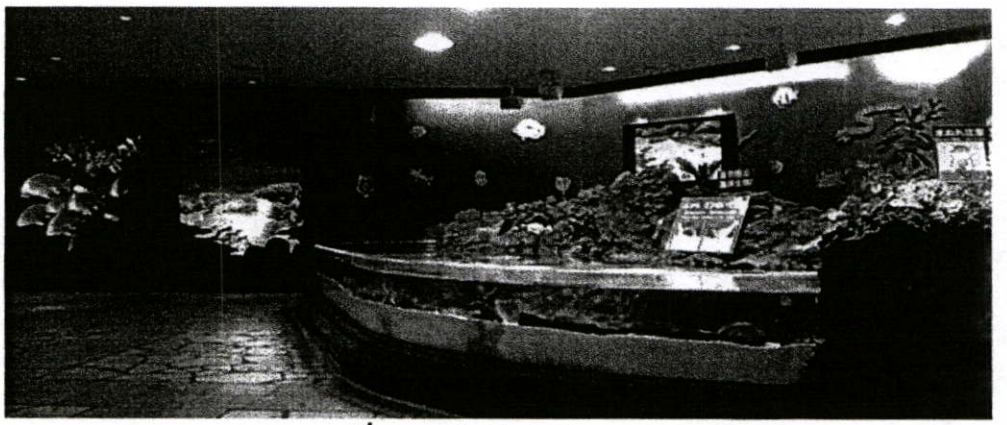
- ร้านอาหาร Inoh บริการอาหารแบบบุฟเฟ่ต์ และสามารถมองเห็นวิวทะเลจากภายในร้านได้อีกด้วย



ภาพที่ 3.40 แสดงร้านอาหารในโครงการ

ชั้น 3 จะพบกับ Lobby ของโครงการ เป็นทางเข้าและจำหน่ายตั๋วเข้าชม โดยแบ่งการจัดแสดง ดังนี้

- Life in Inoh (Touch Pool) บ่อขนาด 9.5 m^3 บรรจุสัตว์ประมาณ *20* สายพันธุ์ เช่น ดาวทะเล และแตงกวาทะเล



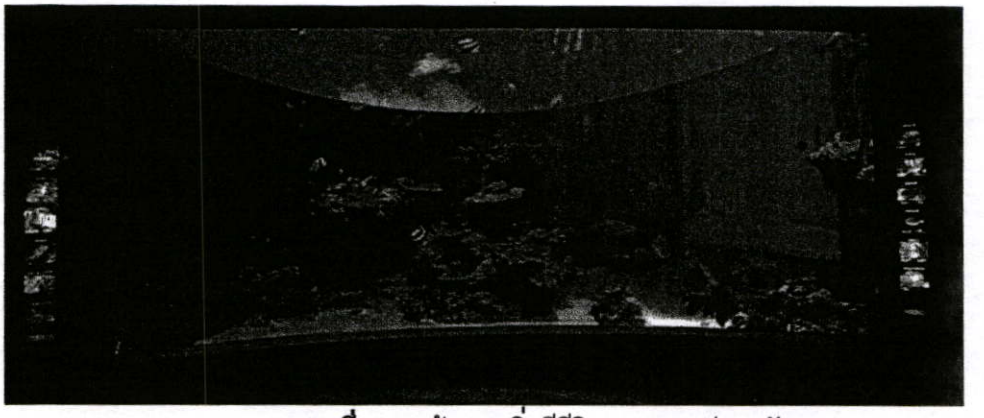
ภาพที่ 3.41 บ่อสัมผัสบริเวณLobby

- The Coral Sea เป็นตู้แสดงปะการังที่ด้านบนเปิดให้แสงแดดส่งลงมายังปะการังกว่า 70 ชนิดและ สัตว์ที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังอีกประมาณ 65 ชนิด



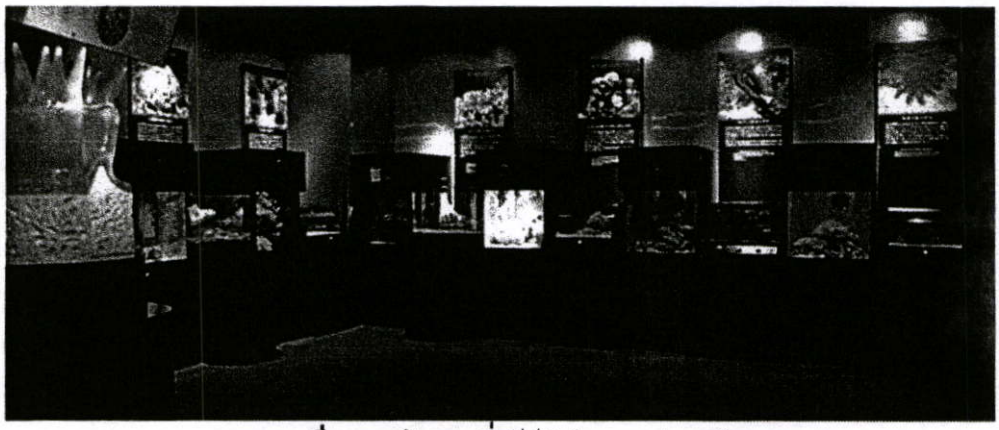
ภาพที่ 3.42 ตู้แสดงปะการัง

- The Sea of Tropical Fish จัดแสดงปลาสวยงามพร้อมแนวปะการังตามลักษณะการอยู่อาศัยตามธรรมชาติ ขนาด 700 m^3



ภาพที่ 3.43 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตตามแนวปะการัง

- Coral Reef World จัดแสดงสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในแนวปะการังทะเลสาบ และสัตว์มีพิษที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการัง



ภาพที่ 3.44 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตในแนวปะการังทะเลสาบ

- Coral Reef Gallery จัดแสดงแนวปะการังและดอกไม้ทะเลที่สวยงาม



ภาพที่ 3.45 ตู้แสดงปะการังและดอกไม้ทะเล

- Fresh Life จัดแสดงสิ่งมีชีวิตน้ำจืดที่พบในโอกินาว่า และควรค่าแก่การอนุรักษ์



ภาพที่ 3.46 ตู้จัดแสดงสิ่งมีชีวิตน้ำจืด

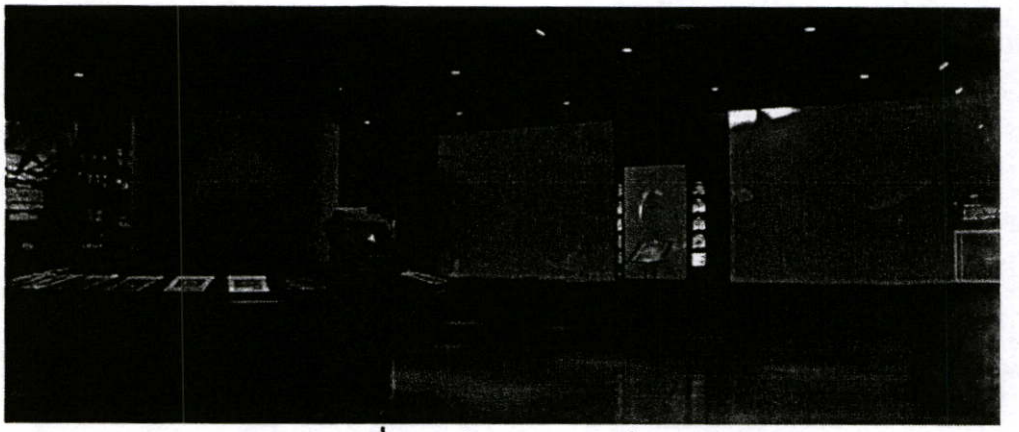
ชั้น 2 ประกอบด้วย

- Churaumi Theater ศึกษาระบบนิเวศน์ทางทะเลผ่านทางระบบ Hi-Vision



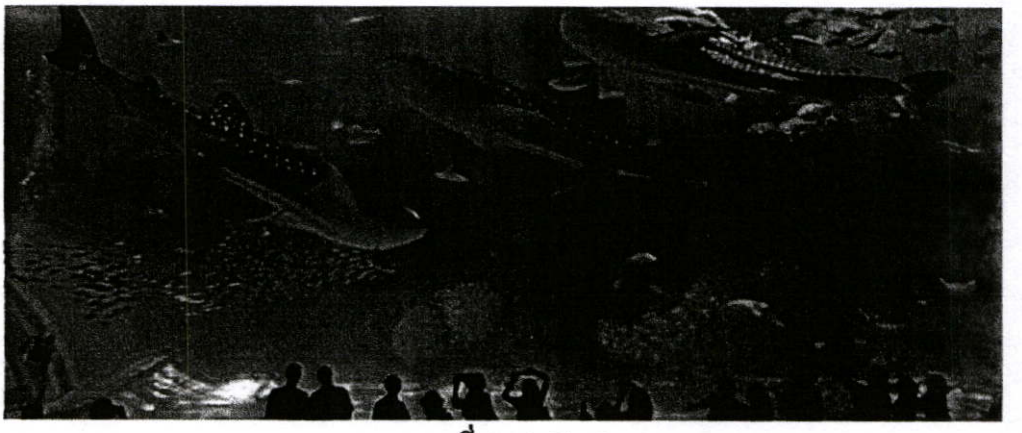
ภาพที่ 3.47 ห้องChuraumi Theater

- Shark Research Lab ตู้จัดแสดงขนาด 800 m^3 เพื่อศึกษาฉลาม สัตว์ที่ไม่ได้อันตรายอย่างที่คิด



ภาพที่ 3.48 ตู้จัดแสดงและศึกษาฉลาม

- Exploring Kuroshio ตู้แสดงขนาดใหญ่ที่มีการบรรจุน้ำถึง 7,500 m^3 ภายในจัดแสดงฉลามวาฬ และกระเบนราหู และปลานานาชนิด ซึ่งถือว่าเป็น Highlight ของพิพิธภัณฑ์



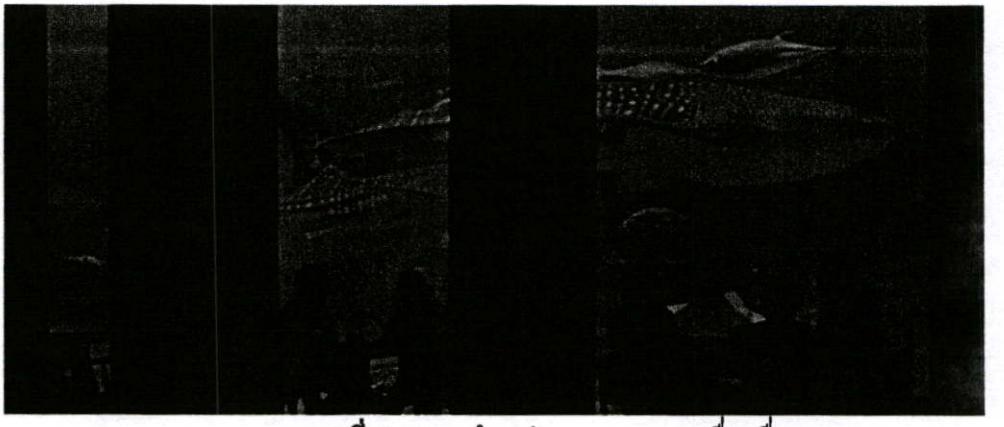
ภาพที่ 3.49 Big Tank

- Aqua Room อุโมงค์ที่สามารถมองเห็นปลากระเบนและสัตว์น้ำต่างๆได้จากทุกทิศทาง เสมือนอยู่ใต้ทะเลจริงๆ



ภาพที่ 3.50 อุโมงค์ปลากระเบน

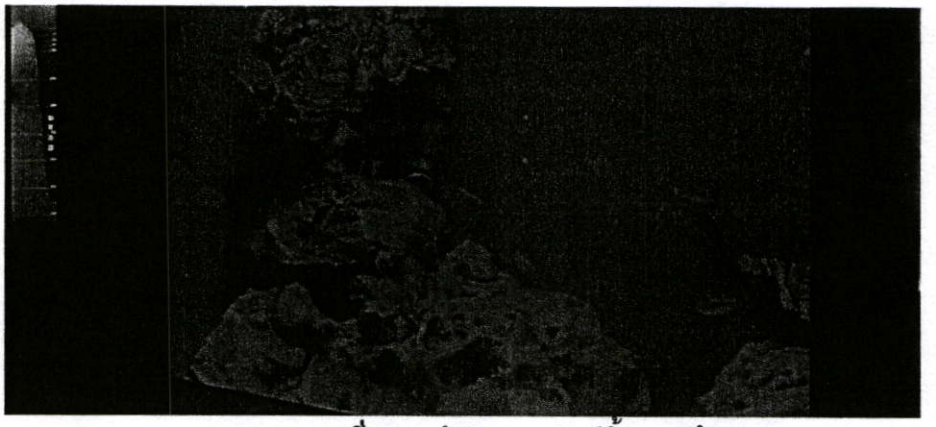
- Café "Ocean Blue" จุดจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มที่สามารถมองเห็นเหล่าสัตว์ทะเลได้อย่างเพลิดเพลิน



ภาพที่ 3.51 จุดจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม

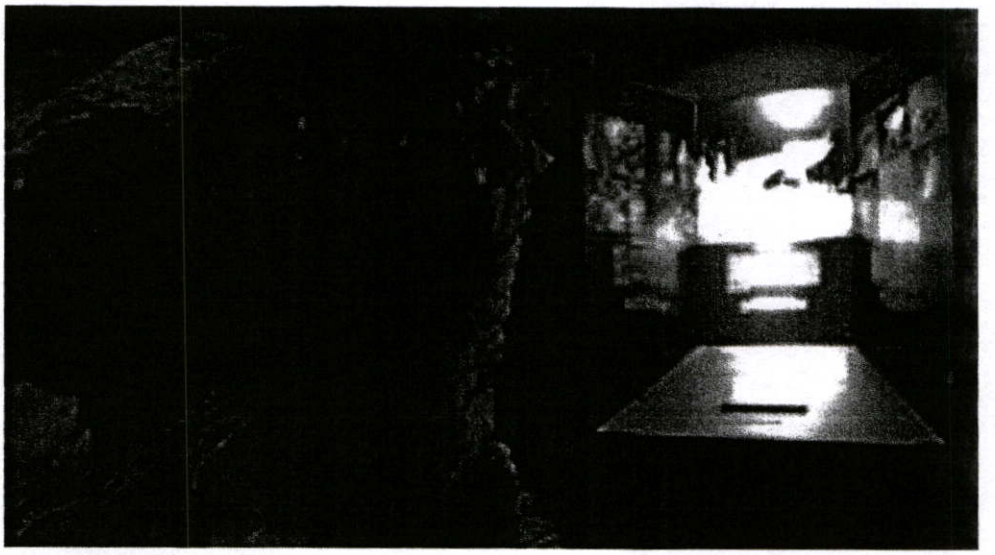
ชั้น 1 ชั้นล่างสุดเป็นโซนสัตว์ทะเลน้ำลึก ประกอบด้วย

- Deep Sea Gallery จัดแสดงสัตว์ทะเลน้ำลึกที่มีความลึก 200 เมตรจากทะเล ภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม



ภาพที่ 3.52 ตู้จัดแสดงสัตว์น้ำทะเลลึก

- Deep Sea Experience Room ห้องสำหรับเรียนรู้ ราวกับได้ลงไปอยู่ในทะเลลึกระดับ 600 เมตร ด้วยภาพความละเอียดสูง และการสัมผัสอุณหภูมิของน้ำทะเล



ภาพที่ 3.53 ห้องการเรียนรู้ทะเลลึก

- Small Marine Life in The Deep Sea จัดแสดงเพื่อเรียนรู้ชีวิตขนาดเล็กในทะเลลึกที่สามารถทนต่อสภาพน้ำเย็นและน้ำร้อนที่ผุดออกมาจากพื้นทะเล



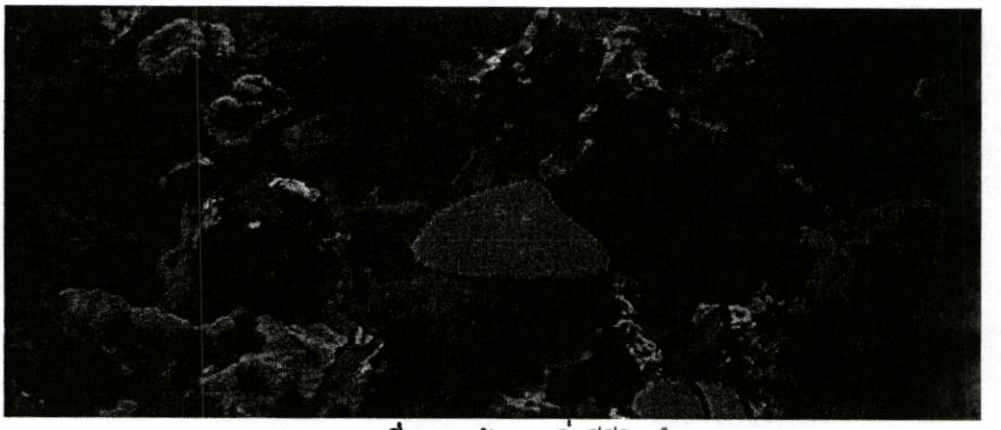
ภาพที่ 3.54 ตู้แสดงสัตว์น้ำขนาดเล็กในทะเลน้ำลึก

- Deep Sea เรียนรู้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในใต้ทะเลลึกระดับ 200 เมตร หรือมากกว่า



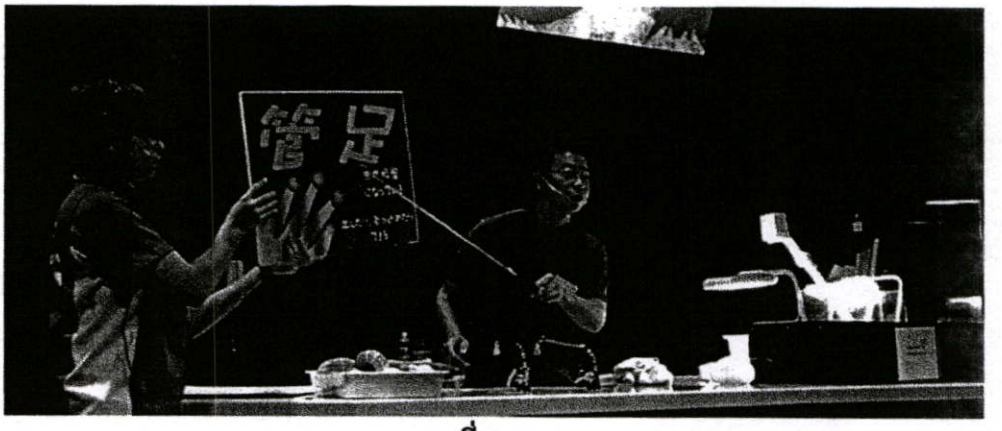
ภาพที่ 3.55 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตใต้ทะเลลึก

- The Ocean Planetarium สิ่งมีชีวิตบางชนิดสามารถเรืองแสงได้ราวกับดาวบนท้องฟ้า



ภาพที่ 3.56 ตู้แสดงสิ่งมีชีวิตเรืองแสง

- Aqua Lab เปิดโอกาสให้ผู้ที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับสัตว์ทะเลได้มีโอกาสสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญที่มาให้ความรู้ผ่านสื่อการเรียนรู้ที่สนุกสนาน (เจ้าหน้าที่ให้คำอธิบายเป็นภาษาญี่ปุ่นเท่านั้น)

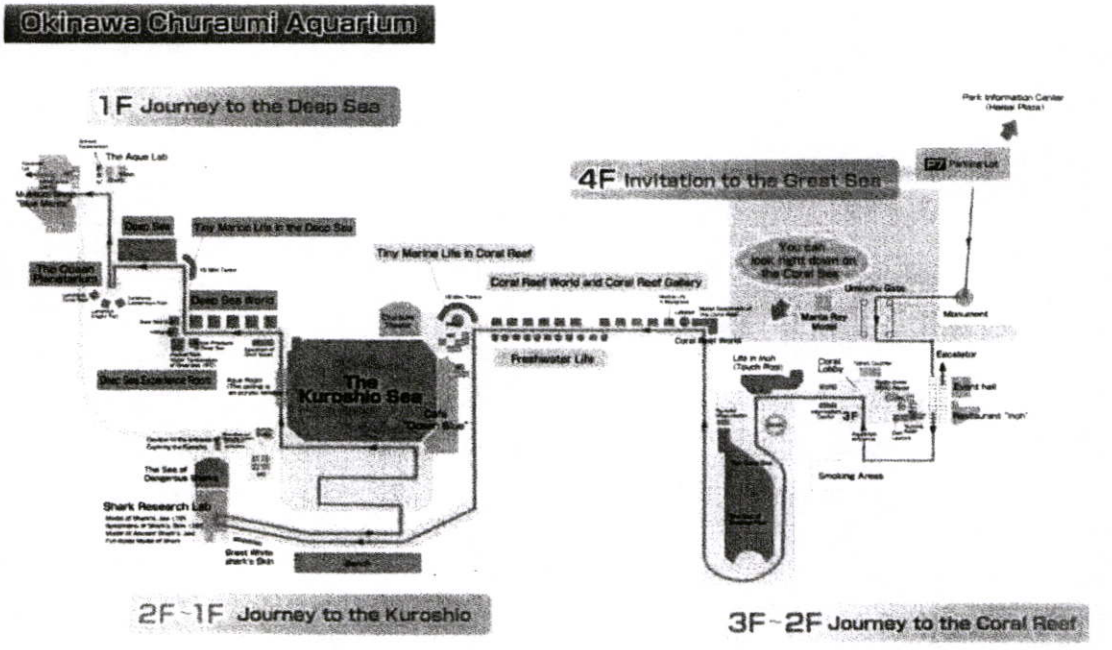


ภาพที่ 3.57 Aqua Lab

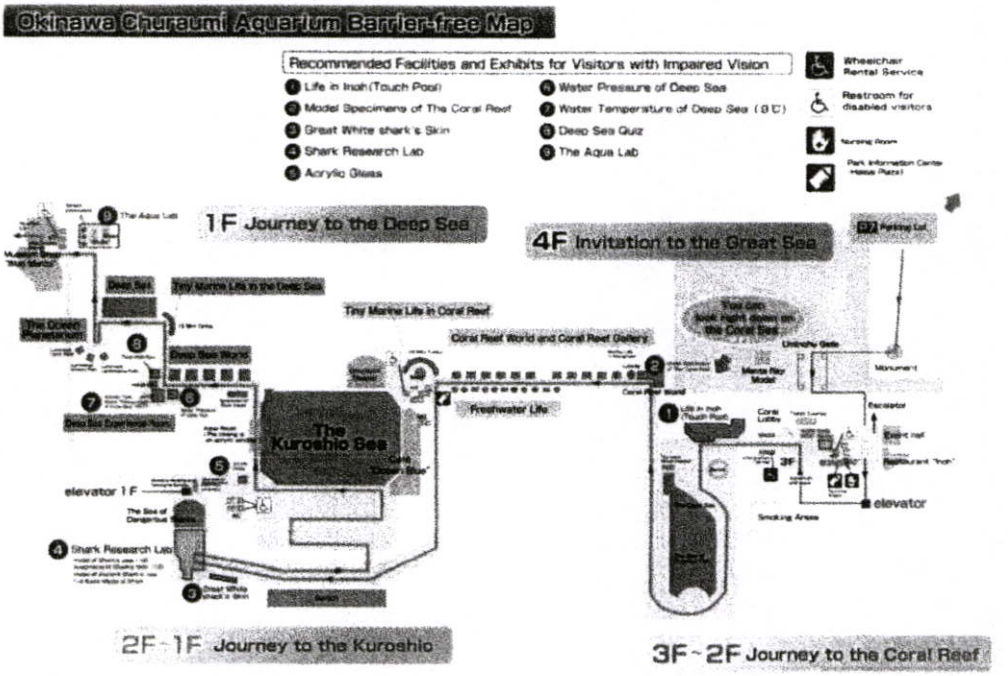
- Shop “Blue Manta” ร้านขายของที่ระลึก



ภาพที่ 3.58 ร้านขายของที่ระลึก



ภาพที่ 3.59 แสดงเส้นทางเดินชมนิทรรศการในโครงการ



ภาพที่ 3.60 แสดงจุดที่น่าสนใจภายในโครงการ

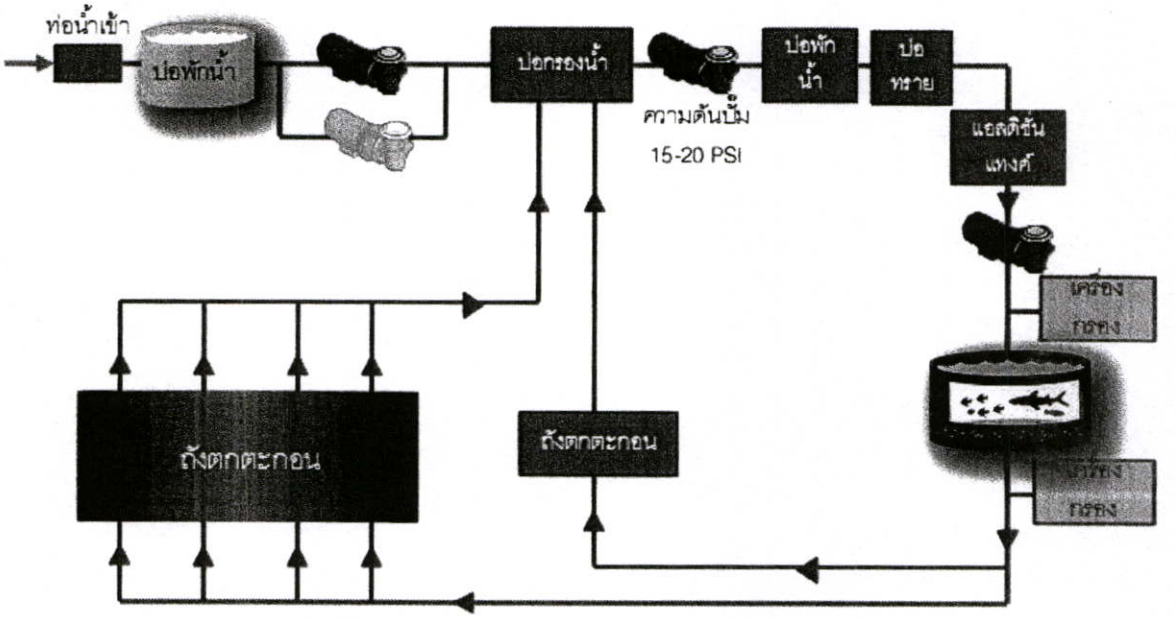
3.2.1.4 แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

เนื่องจากโครงการเป็นส่วนหนึ่งของWorld Expo เดิม โดยที่มีแนวความคิดว่าจะให้ยกเอาแถบมหาสมุทรขึ้นมาไว้บนเกาะโอกินาว่า เพื่อให้ผู้คนได้ชม ส่วนการใช้แนวความคิดในการออกแบบส่วนจัดแสดงโดยแบ่งเป็น พื้นที่ส่วนต่างๆ อย่างชัดเจน (Zone) เพื่อให้ผู้เข้าชมเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมที่อยู่ของสัตว์แต่ละประเภทได้โดยง่ายโดยที่แบ่งตามมหาสมุทรต่างๆทั่วโลก ประกอบคำบรรยายถึงลักษณะของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป ใช้ความหลากหลายของกิจกรรมและการบริการภายใน ช่วยเพิ่มความ สะดวกสบาย แก่ผู้เข้าชม การจัดแนวความคิดที่แตกต่างกันไปในแต่ละตู้จัดแสดงทำให้เกิดเอกลักษณ์เฉพาะตู้ที่ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อ และมีจุดน่าสนใจที่สุดของโครงการคือ Giant tank ที่มีปลาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก คือ ฉลามวาฬ

3.2.1.5 แนวความคิดด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบการหมุนเวียนน้ำในอาคาร

โครงการใช้ระบบปิด



ภาพที่ 3.61 ภาพแสดงระบบหมุนเวียนน้ำแบบปิด

สรุปหลักการของระบบการหมุนเวียนน้ำแบบระบบปิด

สูบน้ำเข้าไปในบ่อพักน้ำ แล้วจ่ายน้ำไปยังถังแสดงต่างๆ โดยสูบน้ำขึ้นไปไว้ในบนถังสูงๆแล้วจ่ายไปยังถังแสดงโดยอาศัยท่อน้ำ ซึ่งจะมีการหมุนเวียนน้ำที่ใช้ผ่านการกรอง ฆ่าเชื้อและเติมสารเคมีแล้วจึงปั๊มน้ำไปเก็บบนถัง ระบบนี้เหมาะกับสถานที่ที่ห่างไกลจากน้ำทะเล หรือน้ำทะเลที่ต้องควบคุมคุณภาพ

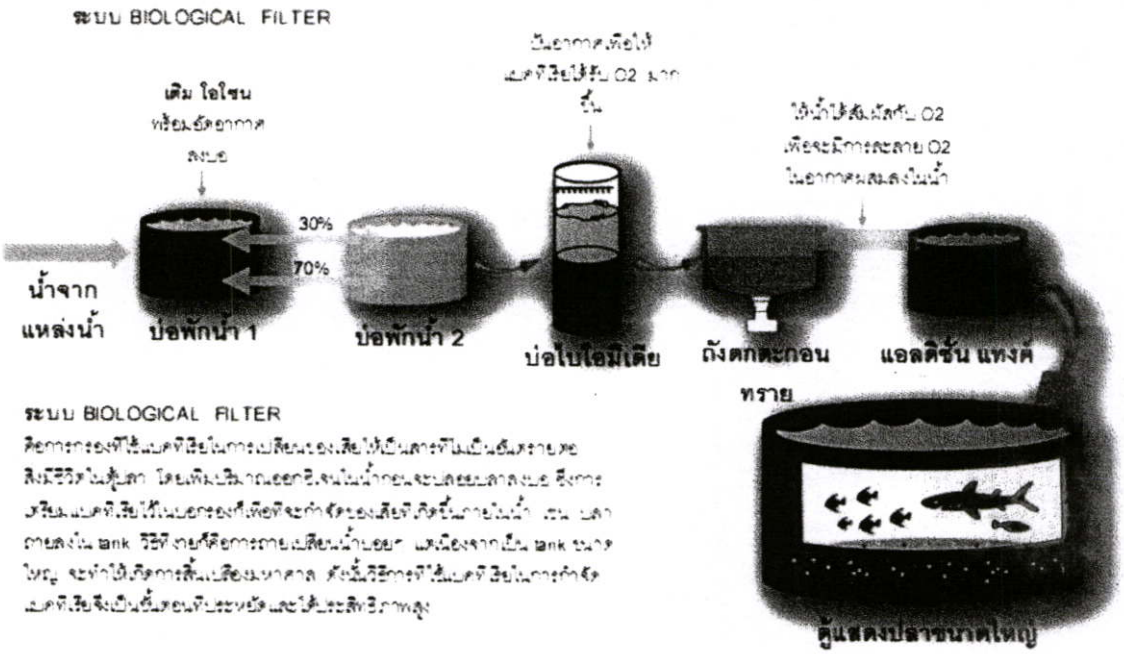
ระบบการเตรียมคุณภาพน้ำ

BIOLOGICAL FILTER การกรองแบบชีวภาพ ระบบนี้คือการเปลี่ยนของเสียที่เกิดขึ้นจากสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในตู้จากของเสียที่มีความเป็นพิษสูงให้

กลายเป็นสิ่งที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งที่เป็นหัวใจหลักของระบบนี้คือ แบคทีเรีย ชนิดต่างๆ แบคทีเรียเหล่านี้จะทำหน้าที่ย่อยสลายแอมโมเนียและของเสียต่างๆ ให้กลายเป็นสิ่งที่มีพิษน้อยลง หรือที่เราเรียกว่า วงจรไนโตรเจนระบบกรองชนิดนี้ จะต้องใช้เวลาในการสร้างตัวของมันเอง ไม่ควรเร่งรีบที่จะใส่สิ่งมีชีวิตลงไปในระบบขณะที่เพิ่งตั้งระบบได้ไม่นาน ไม่ควรใส่สิ่งมีชีวิตครั้งละมากๆลงไปพร้อมๆ กัน สามารถรวมไปถึงการปลูกสาหร่ายชนิดต่างๆ ในระบบ สาหร่ายเหล่านี้จะทำการดูดซับของเสียต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Po4 No3 No2 เพื่อนำไปใช้เป็นอาหาร

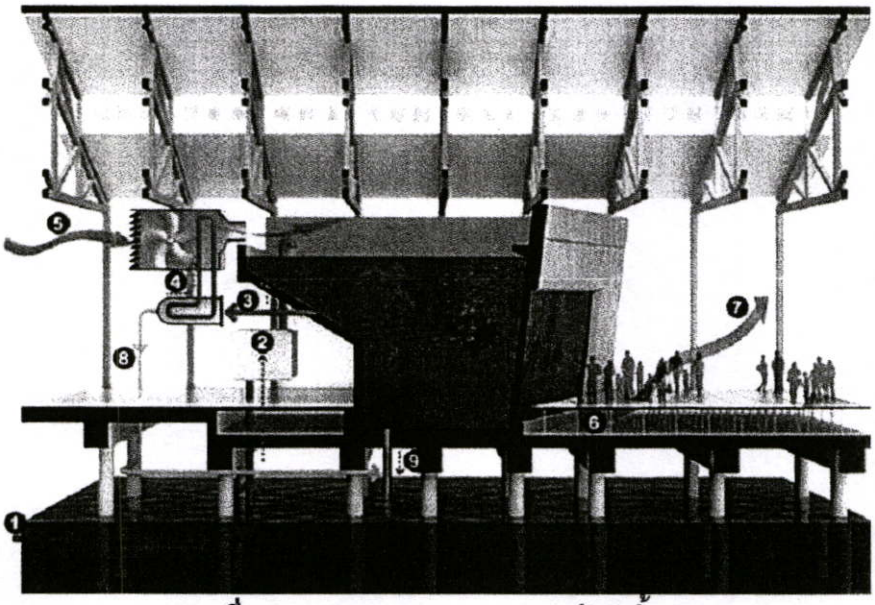
ระบบการเตรียมคุณภาพน้ำ (ระบบกรองน้ำระบบปิด)

ในกรณีที่ระบบกรองปกติทำงานเต็มที่



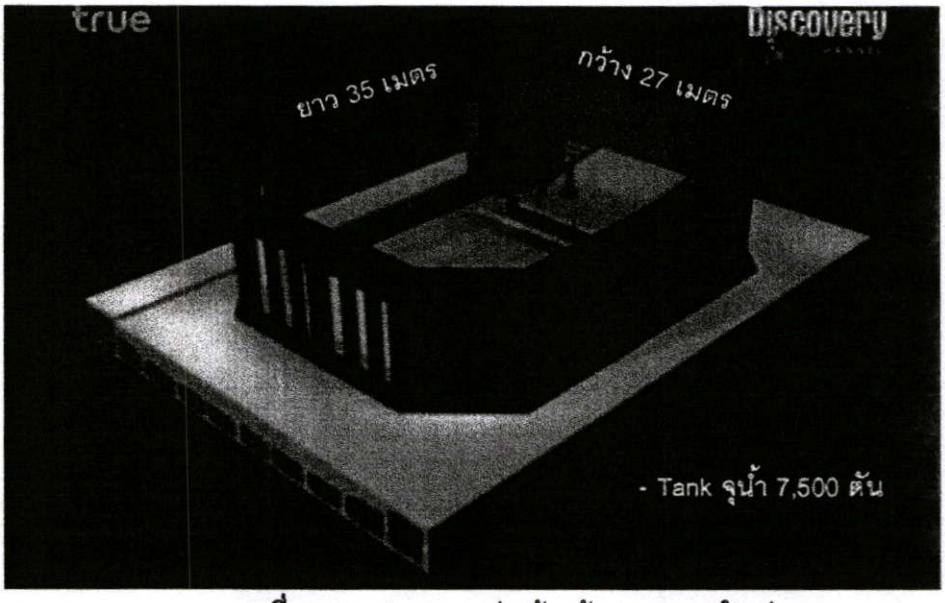
ภาพที่ 3.62 แสดงระบบ Biological Filter

ระบบระบายความร้อนน้ำทะเล



ภาพที่ 3.63 แสดงระบบระบายความร้อนน้ำทะเล

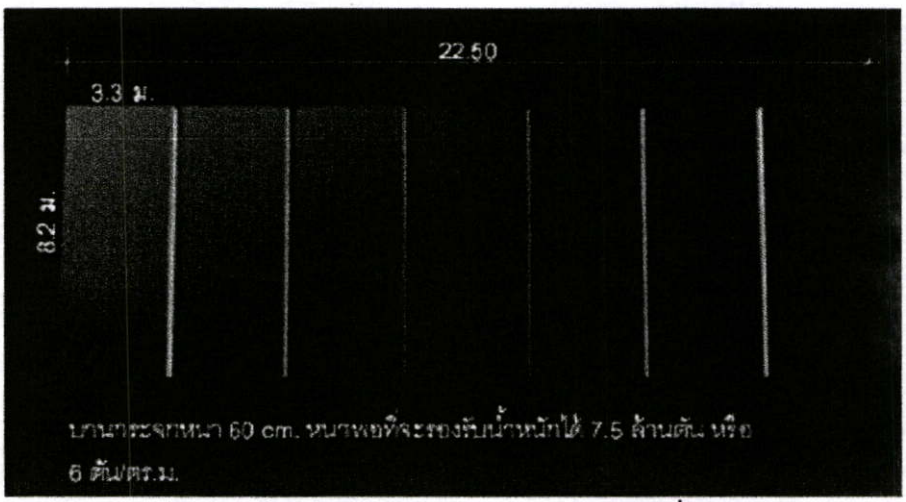
ระบบการก่อสร้างตู้แสดงขนาดใหญ่



ภาพที่ 3.64 แสดงระบบก่อสร้างตู้แสดงขนาดใหญ่

ผนังแก้วใสในส่วนจัดแสดงของ Okinawa Churaumi Aquarium ทำมาจาก Acrylic ที่มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทาน และมีความ

ยืดหยุ่นสูง ทำให้ทัศนียภาพใต้น้ำเหมือนจริงที่สุดโดยนำมาใช้ในส่วนของ Giant Tank ที่มีขนาดใหญ่มากโดยมีความหนาของ Acrylic ถึง 60 เซนติเมตร และสามารถบรรจุน้ำได้ถึง 7500 ตัน



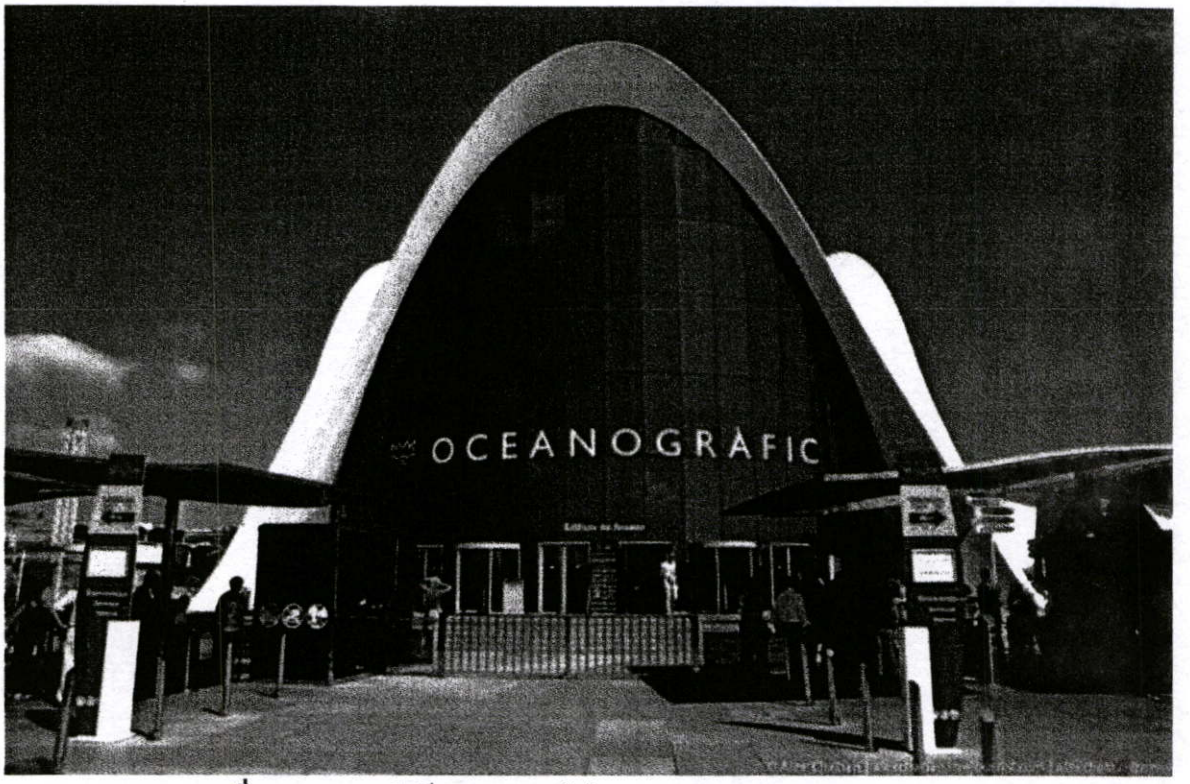
ภาพที่ 3.65 แสดงความหนาของอะคริลิกที่ใช้

3.2.1.6 ข้อดีและข้อเสียของโครงการ

<u>ข้อดี</u>

- การวางผังการจัดแสดงน่าสนใจ
- มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- มีการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ

3.2.2 โครงการ The Oceanografic, Valencia Spain



ภาพที่ 3.66 แสดงทัศนียภาพทางเข้าโครงการ The Oceanografic

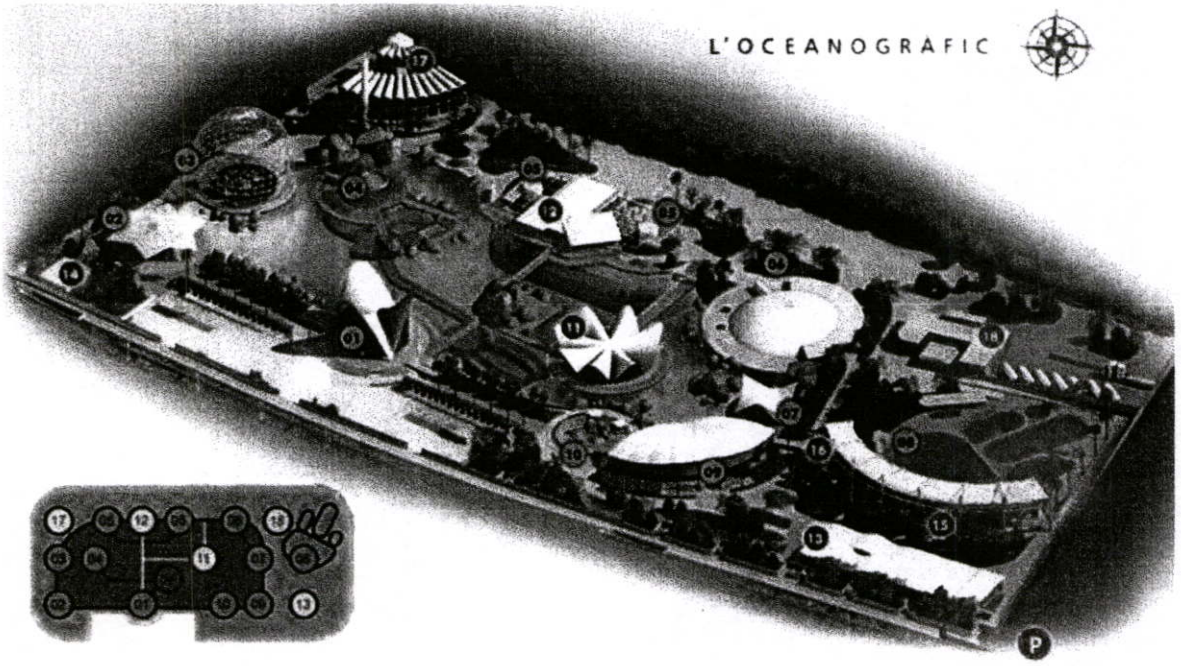
ชื่อโครงการ	The Oceanografic
ประเภทโครงการ	อุทยานทางทะเล
สถาปนิกผู้ออกแบบ	Félix Candela
ขนาดที่ดิน	111,000 ตารางเมตร (1,190,000 ตารางฟุต)
สถานที่ตั้งโครงการ	เมืองวาเลนเซีย ประเทศสเปน

3.2.2.1 ความเป็นมาของโครงการ

การเข้าเยี่ยมชมโครงการ Oceanografic เปรียบเสมือนการเดินทางเยี่ยมชมมหาสมุทรหลักๆของโลก และเยี่ยมชมสิ่งมีชีวิตกว่า 4,500 ชีวิตจาก 500 สายพันธุ์ ซึ่งสามารถพบ วาฬเบลูก้า วอลรัส สิงโตทะเลและนกเพนกวิน รวมไปถึงกระเบนราหู อาศัยอยู่ส่วนจัดแสดงที่มีการออกแบบสถาปัตยกรรมที่โดดเด่นด้วยโครงสร้างตื่นตาตื่นใจ

อุทยานประสานสร้างขึ้นเป็นศูนย์นันทนาการการฝึกอบรมและการวิจัยที่เป็นพื้นที่จัดแสดงทางทะเลที่สะท้อนถึงแหล่งที่อยู่อาศัยเขตเมดิเตอร์เรเนียนในมหาสมุทรขั้วโลก มหาสมุทรอาร์กติกและแอนตาร์กติก หมู่เกาะในทะเลเขตร้อนและทะเลแดง นอกจากนี้อุทยานฯ ยังมี Dolphinarium จัดแสดงความสามารถของโลมา พื้นที่ป่าโกงกาง หนองน้ำและที่ราบลุ่ม รวมไปถึงศึกษาพันธุ์พืชกว่า 80 ชนิดในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์

3.2.2.2 แนวความคิดในการวางผังอาคาร



ภาพที่3.67 แสดงผังการวางอาคารต่างๆภายในโครงการ The Oceanografic

01	ประตูทางเข้าหลัก
02	โซนเมดิเตอร์เรเนียน
03	โซนพื้นที่ชุ่มน้ำ
04	โซนTropical
05	โซน Ocean
06	โซน อาร์กติก
07	โซนแอนตาร์กติก
08	Dolphinarium จัดแสดงโลมา
09	Red Sea – Underwater Auditorium
10	โซน Island
11	ร้านอาหาร Submarino
12	ร้านอาหาร Oceanos
13	ร้านอาหาร La Lonja
14	ร้านอาหารและบาร์

15	ร้าน Hamburger
16	ส่วนนั่งเล่น
17	สำนักงาน
18	อาคารศึกษาและวิจัย

โครงการ The Oceanografic มีการจัดวางตัวอาคารแบบกระจายไปรอบๆพื้นที่ตั้งโครงการทำให้เกิดพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร และการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมที่น่าตื่นตาตื่นใจ

3.2.2.3 แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

พื้นที่ใช้สอยถูกแบ่งออกไปตามอาคารต่างๆอย่างชัดเจน มีการจัดแสดงภายในอาคาร และจัดกิจกรรมภายนอกบริเวณเชื่อมต่ออาคารดังต่อไปนี้

Mediterranean

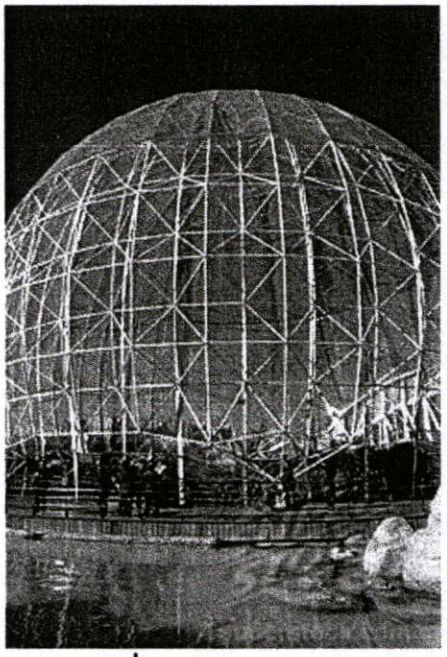
เป็นส่วนของพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำส่วนหลักของโครงการ



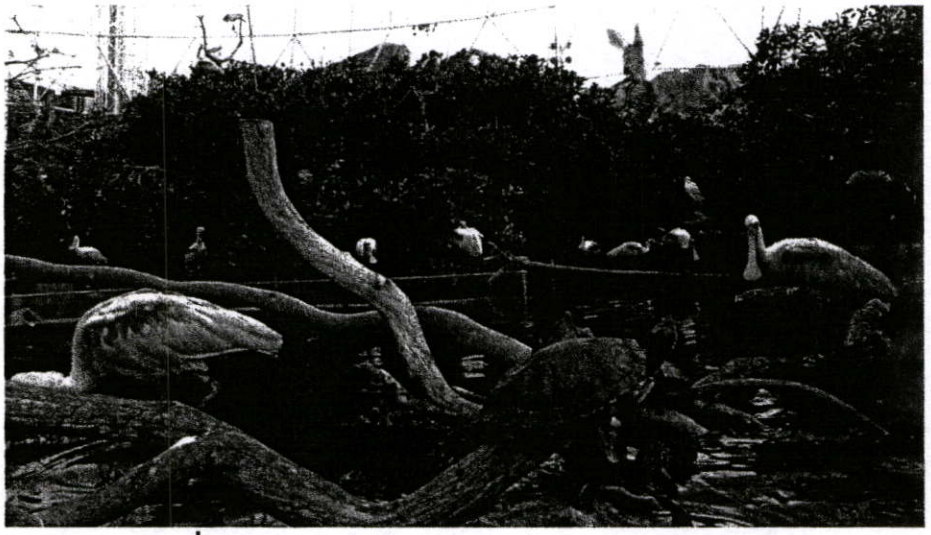
ภาพที่ 3.68 แสดงภายในอาคารพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ

Wetlands

จัดแสดงระบบนิเวศน์ในพื้นที่ชุ่มน้ำ ป่าชายเลน สภาพแวดล้อมเขตร้อน และกึ่งเขตร้อนของป่าโกงกางและทะเลเมดิเตอร์เรเนียนในอาคารโปร่ง



ภาพที่ 3.69 อาคาร Wetlands



ภาพที่ 3.70 แสดงการจัดแสดงภายในอาคาร Wetlands

Temperate and Tropical

จัดแสดงนิทรรศการเต่าทะเล สาหร่ายทะเล Aquarium of Senses รวมไปถึงสิ่งมีชีวิตในมหาสมุทรแปซิฟิก และเขตทะเลแคริบเบียน



ภาพที่ 3.71 แสดงภายในส่วนจัดแสดงเต่า

Oceans

จัดแสดงสิ่งมีชีวิตจากมหาสมุทรแอตแลนติกจากชายฝั่งตะวันตกไปที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก



ภาพที่ 3.72 แสดงภายในส่วนจัดแสดงOceans

Arctic

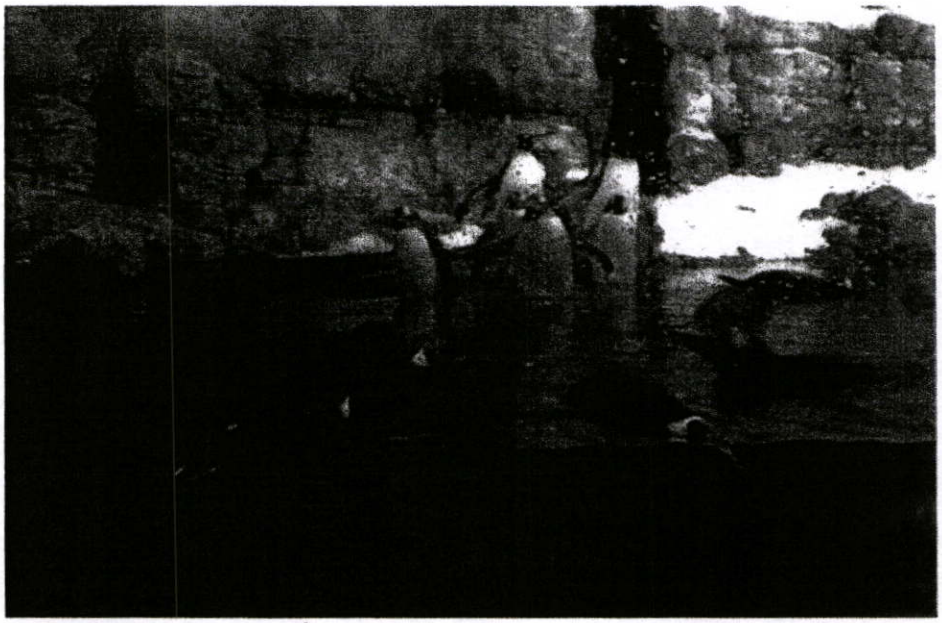
จัดแสดงตัว วอลรัส และ วาฬเบลูก้า



ภาพที่ 3.73 แสดงภายในอาคารจัดแสดงวาฬเบลูก้า

Antarctic

จัดแสดงนกเพนกวิน



ภาพที่ 3.74 แสดงบ่อแสดงเพนกวิน

Islands

จัดแสดง สิงโตทะเล ในแถบ Patagonian



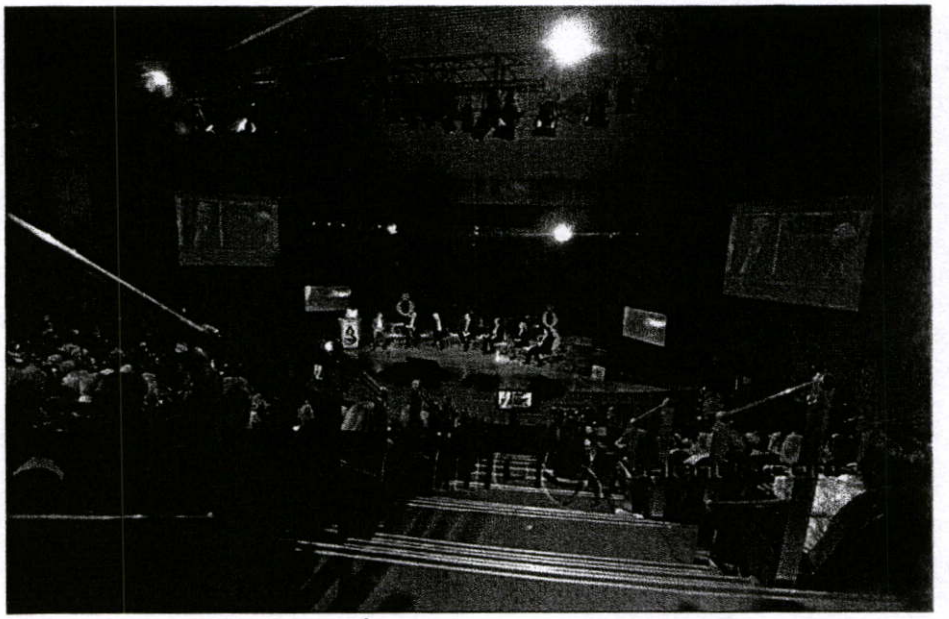
ภาพที่ 3.75 แสดงส่วนจัดแสดงสิงโตทะเล



ภาพที่ 3.76 ภายในส่วนจัดแสดงสิงโตทะเล

Red sea – Underwater auditorium

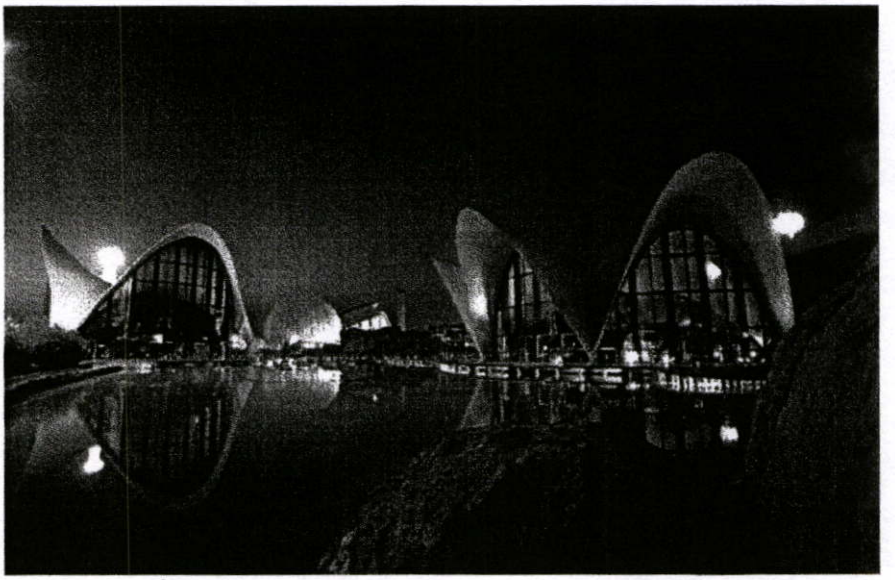
ภายในมีห้องประชุมขนาดใหญ่สามารถรองรับคนได้ 440 คน ฉากหลังเป็นตู้แสดงที่งดงาม และมีการแสดงให้อาหารสัตว์น้ำจากนักประดาน้ำ



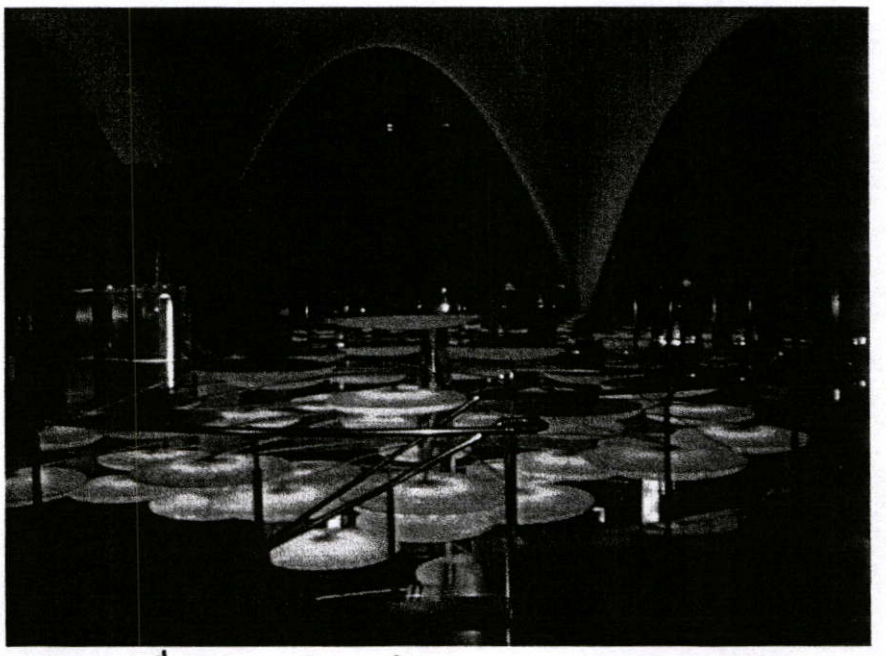
ภาพที่ 3.77 ภายในห้องประชุม Red Sea

Underwater restaurant

ด้วยหลังคาที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคาร และสามารมองเห็นทัศนียภาพทั่วทั้งโครงการ ชั้นล่างเป็นส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ ชั้นบนของอาคารเป็นส่วนร้านอาหารที่ล้อมรอบด้วยทะเลสาบและอาคารที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังเต็มไปด้วยฝูงนกฟลามิงโก ให้ตื่นตาตื่นใจอีกด้วย



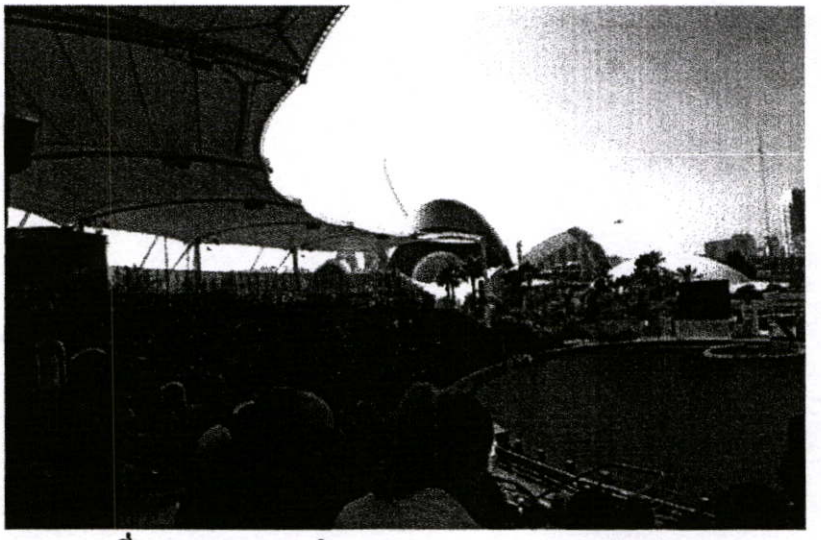
ภาพที่ 3.78 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร Underwater restaurant



ภาพที่ 3.79 แสดงโถงภายในอาคาร Underwater Restaurant

Dolphinarium Exhibition

อาคารแสดงโลมาที่รองรับผู้เข้าชมได้ถึง 2,210 คน บรรจุน้ำถึง 23 ล้าน ลิตร เปิดการแสดงเป็นรอบ

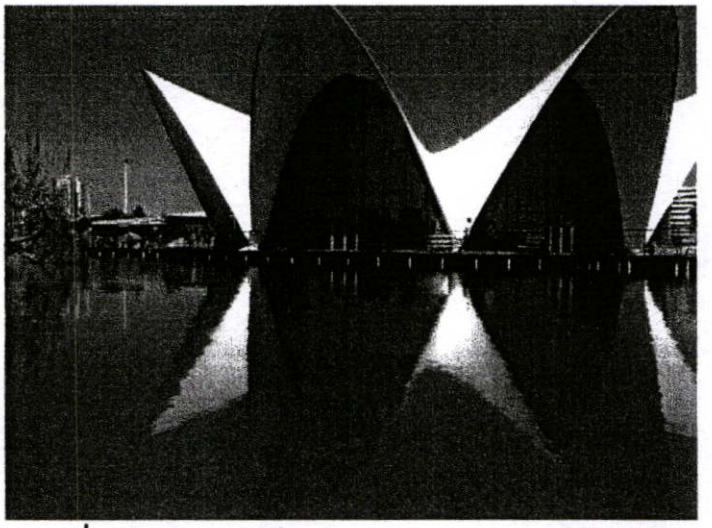


ภาพที่ 3.80 แสดงภายในอาคาร Dolphinarium Exhibition

Restaurants

Underwater Restaurant

ตั้งอยู่ในกลางของทะเลสาบของโครงการ และเป็นสัญลักษณ์ของ Oceanografic



ภาพที่ 3.81 แสดงทัศนียภาพภายนอกของUnderwater Restaurant

Oceans Restaurant

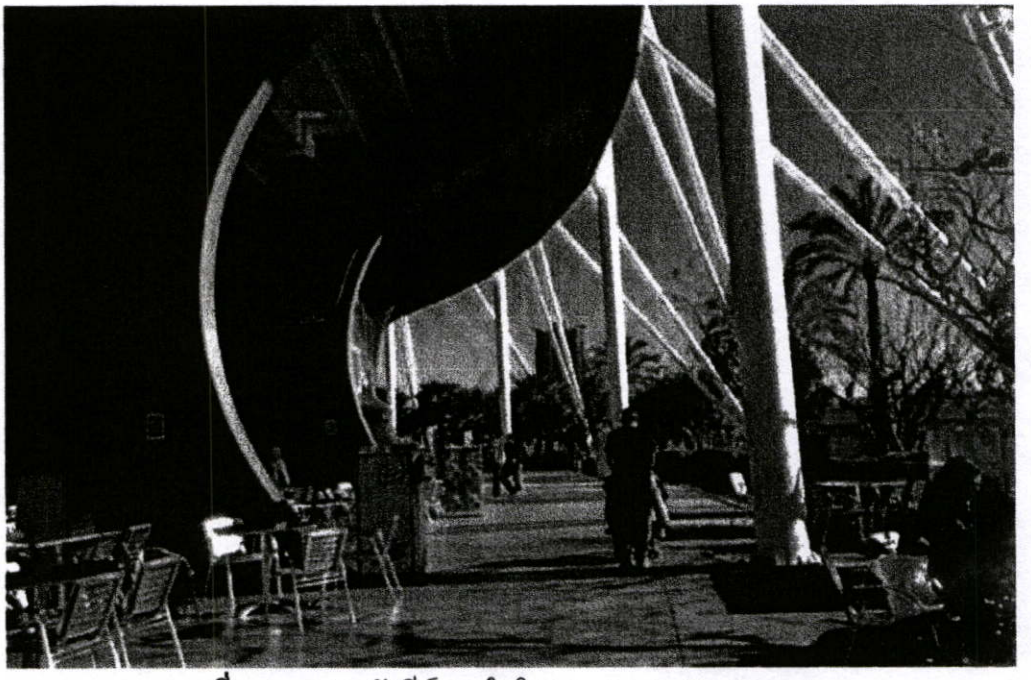
พื้นที่รับประทานอาหารเป็นระเบียงกลางแจ้งขนาดใหญ่เพื่อชมทิวทัศน์ที่งดงามของทะเลสาบของโครงการ



ภาพที่ 3.82 แสดงภายในอาคาร Underwater Restaurant

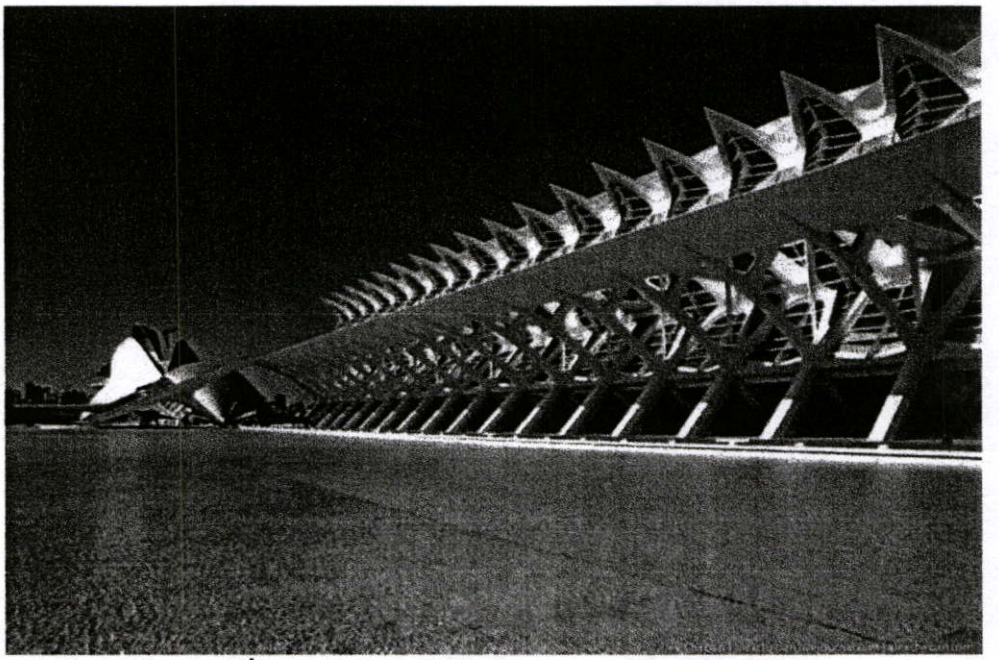
La Lonja Restaurant

ร้านอาหารแบบ self-service รองรับสำหรับ 350 คน มีระเบียงกลางแจ้งล้อมรอบด้วยสวน

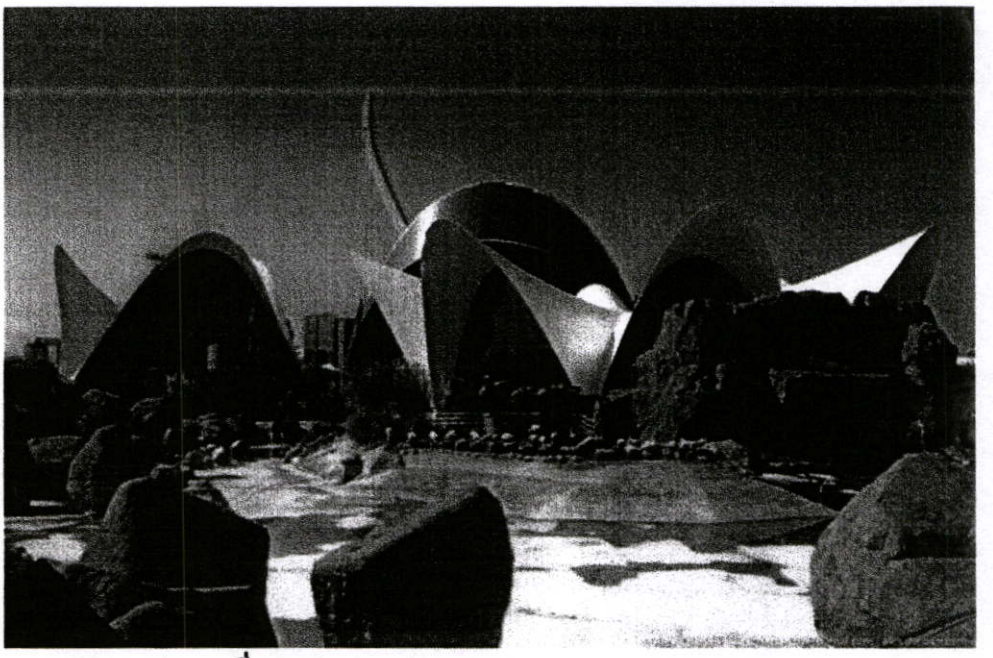


ภาพที่ 3.83 แสดงทัศนีย์ภาพในโซน La Lonja Restaurant

3.2.2.4 แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม



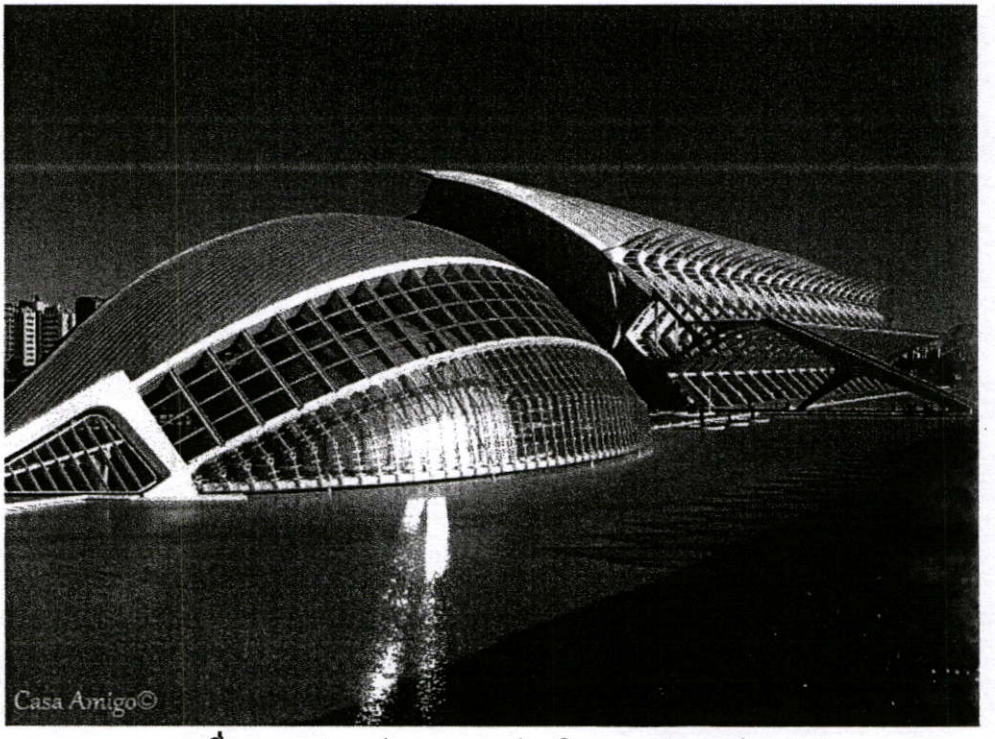
ภาพที่ 3.84 แสดงรูปทรงอาคารในส่วนจัดนิทรรศการในร่ม



ภาพที่ 3.85 แสดงรูปทรงอาคาร Underwater Restaurant



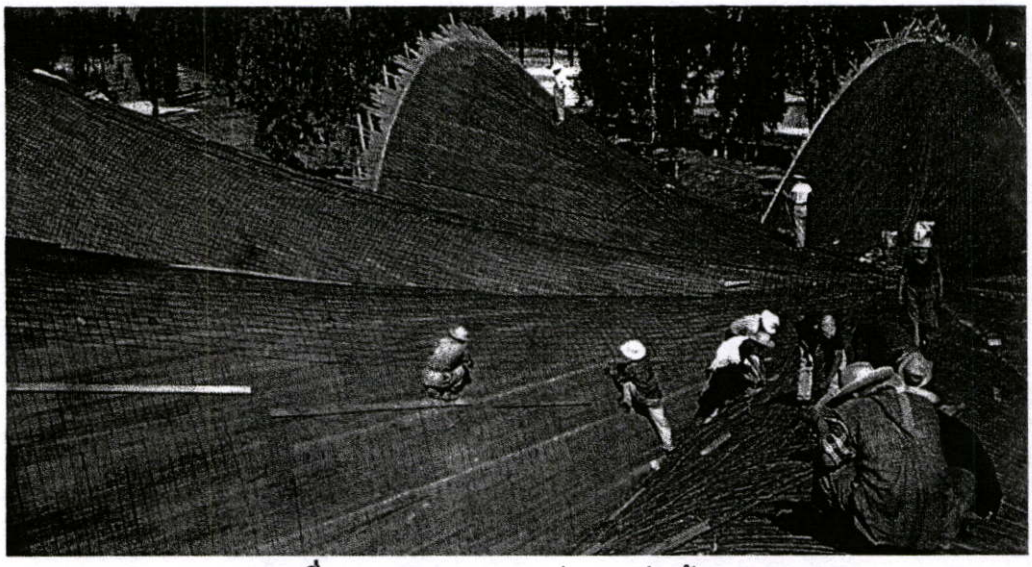
ภาพที่ 3.86 แสดงรูปทรงอาคารHall



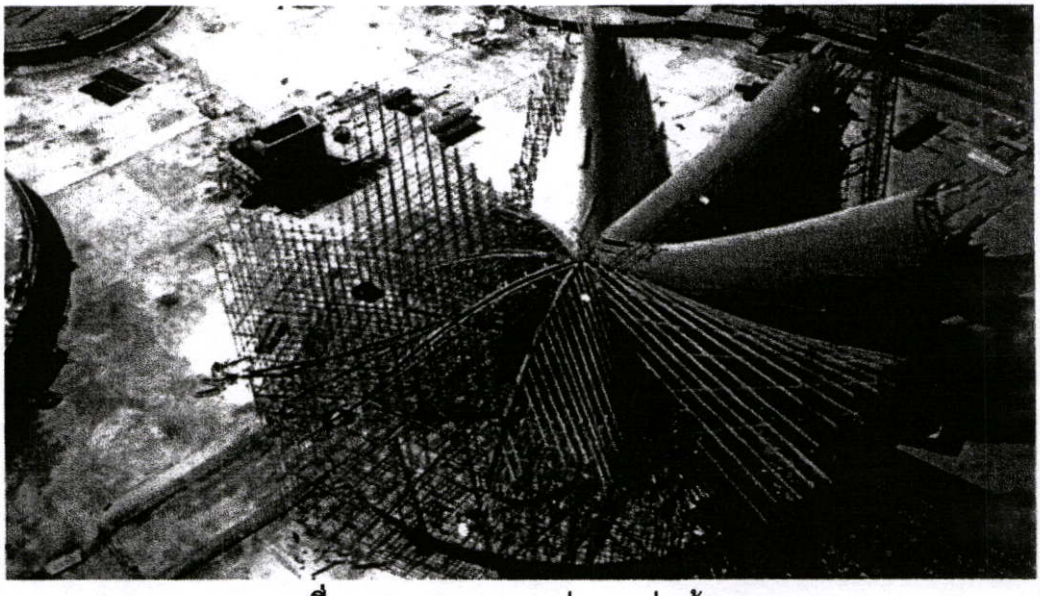
ภาพที่ 3.87 แสดงรูปทรงอาคารส่วนนิทรรศการ และส่วนHall

3.2.2.5 แนวความคิดด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

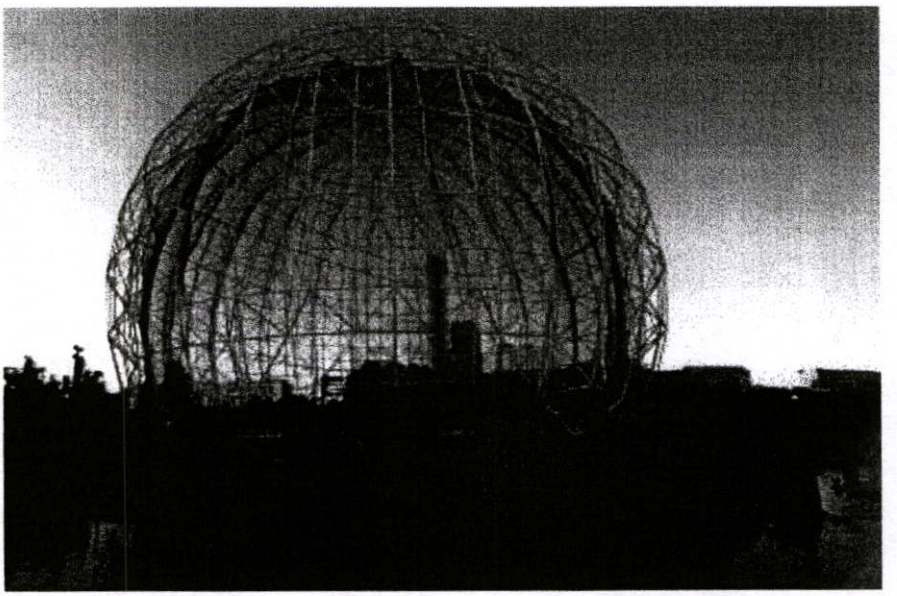
การออกแบบเทคโนโลยีอาคารเน้นการตอบสนองรูปทรงของสถาปัตยกรรมให้มีเอกลักษณ์ และมีความโดดเด่น มีการใช้เทคนิคการก่อสร้างที่หลากหลาย เช่น โครงสร้างแบบ Thin Shell โครงสร้าง Geodesic dome เป็นต้น



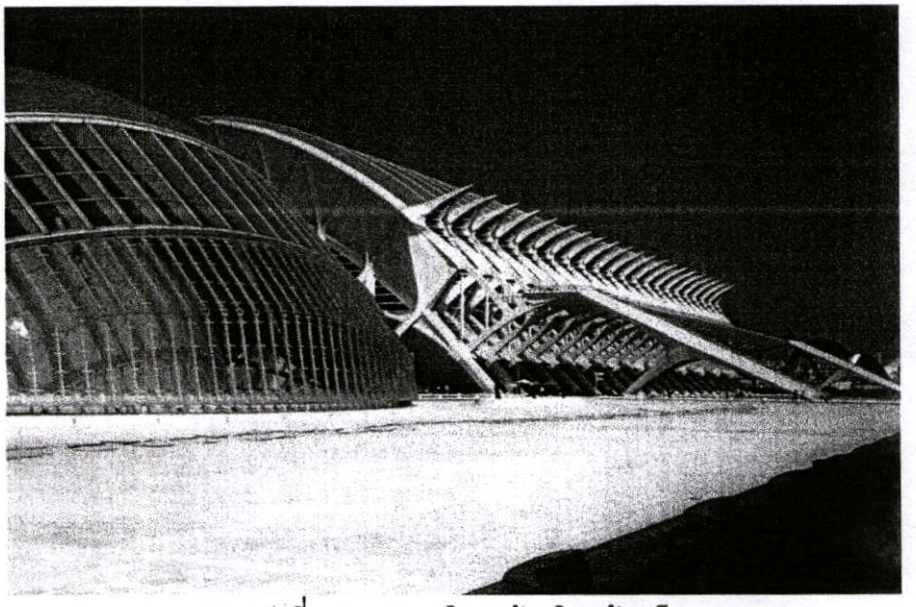
ภาพที่ 3.88 แสดงภาพระหว่างการก่อสร้างอาคาร



ภาพที่ 3.89 แสดงภาพระหว่างการก่อสร้างอาคาร



ภาพที่ 3.90 แสดงโครงสร้าง Geodesic Dome



ภาพที่ 3.91 แสดงโครงสร้างโครงข้อแข็ง

3.2.2.6 ข้อดีและข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

- มีรูปแบบอาคารที่น่าสนใจ
- การใช้พื้นที่ภายนอกเชื่อมตัวอาคาร
- ใช้โครงสร้างที่สวยงาม
- มีพื้นที่ใช้สอยหลากหลาย

บทที่ 4

การศึกษาและวิเคราะห์โครงการ

4.1 วิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

4.1.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ

4.1.1.1 ผู้ใช้บริการโครงการ

หมายถึงบุคคลภายนอกที่เข้ามาเยี่ยมชมในโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งตามประเภทและจุดประสงค์ของผู้เข้าชมได้ดังนี้

1. **นักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศ**

โดยทั่วไปนิยมเข้ามาเยี่ยมชมโครงการในวันหยุดเสาร์อาทิตย์หรือวันหยุดเนื่องในโอกาสพิเศษต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นประชาชนในพื้นที่จังหวัดเดียวกันหรือจังหวัดใกล้เคียง โดยมักจะมาเป็นครอบครัว เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัว โดยถือเป็นกลุ่มผู้ชมขนาดเล็ก ขนาดกลุ่มประมาณ 1-10คน จุดประสงค์หลักเพื่อความบันเทิงและพักผ่อนหย่อนใจ ใช้เวลาในการเข้าชมประมาณ 1-2 ชั่วโมง

2. **นักวิชาการ**

โดยส่วนใหญ่จะมาเข้าชมโครงการในเวลาทำการ หรือ เวลาราชการ อาจจะมาเป็นองค์กรเพื่อศึกษาดูงานต่างๆ อาจจะเดินทางมาด้วยรถส่วนตัว หรือรถบัส มีทั้งกลุ่มผู้ชม ขนาดเล็กไปถึงกลุ่มใหญ่ จุดประสงค์ เพื่อหาข้อมูลและศึกษาหาความรู้เป็นหลัก อาจจะใช้เวลาค่อนข้างนานประมาณ 2-3 ชั่วโมง

3. **นักเรียนนักศึกษา**

โดยส่วนใหญ่จะมาเยี่ยมชมโครงการในวัน เวลาราชการ อาจเป็นลักษณะของการทัศนศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างๆและมาศึกษาดูงานขององค์กรต่างๆ เดินทางมาโดยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถบัส มีทั้งกลุ่มผู้ชมขนาดเล็ก ไปถึง กลุ่มใหญ่จุดประสงค์เพื่อการหาข้อมูลและศึกษาหาความรู้เป็นหลัก เนื่องจากจุดประสงค์ในการเข้าชมเป็นการมาเพื่อหาข้อมูล จึงใช้เวลาในการเข้าชมค่อนข้างนาน ประมาณ 2-3 ชั่วโมง

4.1.1.2 บุคลากรของโครงการ

หมายถึง พนักงานและเจ้าหน้าที่ต่างๆเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องประจำวันกับโครงการรวมทั้งเจ้าหน้าที่เทคนิคพิเศษ โดยแบ่งได้ตามพื้นที่ของการรับผิดชอบโครงการเฉพาะส่วน ดังนี้

1. **ส่วนบริหารและดำเนินการ** (Administration)

-พนักงานและเจ้าหน้าที่ระดับกลาง-สูง สายบริหาร ได้แก่ฝ่ายบริหารพนักงานในสำนักงาน

2. **ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ** (Aquarium & Exhibition)

-พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับกลาง-สูง สายวิชาการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิเศษเฉพาะด้าน

3. **ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำขนาดเล็ก** (Laboratory)

-พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับกลาง

-สูง สายวิชาการ ได้แก่ นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานวิจัย

4. **ส่วนบริการและสนับสนุนโครงการ** (Service & Public Service)

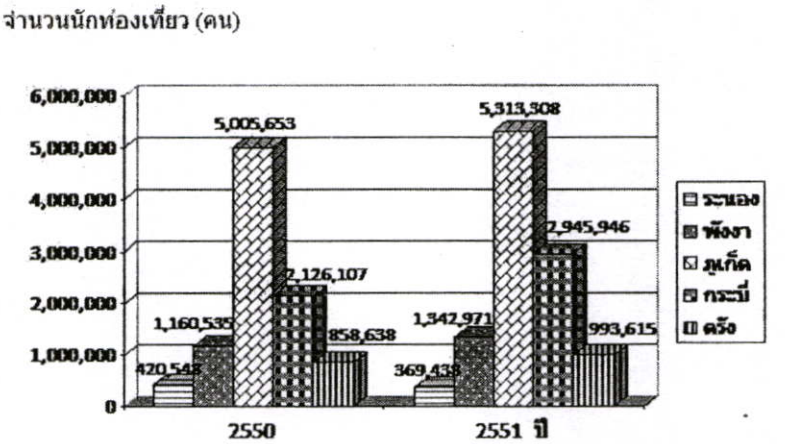
-พนักงานเจ้าหน้าที่ระดับล่าง ได้แก่ พนักงานทำความสะอาด คนสวน พนักงานต่างๆ

-พนักงานร้านค้า ร้านอาหารต่างๆ

–พนักงานรักษาความปลอดภัย

4.1.1.3 การคำนวณหาผู้เข้าชมในโครงการ

คิดโดยใช้ข้อมูลของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลบางแสน เทียบกับข้อมูล ของจังหวัดภูเก็ต ปี 2551 จำนวนผู้มาเยี่ยมเยือนจังหวัดภูเก็ต 5,313,308 คน จัดอยู่ในการท่องเที่ยวประเภทใช้อัตราส่วนเป็นร้อยละ 30 โดยมีอัตราส่วนของผู้ใช้โครงการดังนี้



ภาพที่4.1 แผนภูมิแสดงจำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง ในปี 2550 และ 2551

25% ของผู้เยี่ยมเยือนจังหวัด ภูเก็ต

5% ของผู้เยี่ยมเยือนจังหวัดหรือพื้นที่ใกล้เคียง

25% ของผู้เยี่ยมเยือนจังหวัดภูเก็ต	= 5,313,308 x 25%
	= 1,328,327 คน
5% ของผู้เยี่ยมเยือนจังหวัดหรือพื้นที่ใกล้เคียง	= 5,313,308 x 5%
	= 265,665.4 คน
รวมผู้ที่มาใช้บริการโครงการประมาณ	= 1,593,993 คน/ปี

4.1.1.4 การคิดแนวโน้มผู้ใช้โครงการในอนาคต

คาดว่าใช้เวลาก่อสร้าง 2-3 ปี และคิดแนวโน้มหลังจากเปิดบริการไป 2 ปี รวมเป็น 5 ปีอัตราเพิ่มของผู้เยี่ยมเยือน จังหวัดภูเก็ต เฉลี่ย 5 ปีย้อนหลัง คือปี 2006 – 2010 คือ 8.27%

จำนวนผู้ที่มาใช้บริการในโครงการ

= (1,593,993 x 5 x 8.27%)+ 1,593,993

= 2,253,109 คน / ปี

4.1.1.5 การคิดจำนวนผู้ใช้บริการต่อวัน

นักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่าในวันหยุด เสาร์ อาทิตย์ หรือเทศกาลต่างๆ

ใน 1 ปีมีวันหยุดประมาณ 120 วัน ผู้เข้าชมสมมติเป็น A คน

ใน 1 ปีมีวันธรรมดาประมาณ 245 วัน ผู้เข้าชมสมมติเป็น B คน

A เป็นสองเท่าของ B จึงได้ว่า (120A+245B) = 2,253,109

120(2B)+245B =2,253,109

โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากความน่าจะเป็นในการมาเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยว เป็น 50 % จากจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมด

จำนวนผู้เข้าชมในวันธรรมดา = 2,322 คน/วัน

จำนวนผู้เข้าชมในวันหยุด = 4,645 คน/วัน

เนื่องจากโครงการเปิดทำการ 8 ชั่วโมง เปิด 10.00-18.00 น.

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยในวันธรรมดา = 290 คน/ชั่วโมง

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อชั่วโมงในวันหยุด = 580 คน/ชั่วโมง

4.1.2 การบริหารงานโครงการ



ภาพที่ 4.2 แสดงระบบการบริหารภายในโครงการ

1.ฝ่ายบริหารและดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วย

ส่วนบริหารและดำเนินการ

ตารางที่4.1 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
1.1 ส่วนผู้บริหาร		
-ผู้อำนวยการ	1	■ ทำหน้าที่บริหารโครงการให้เป็นไปตามนโยบายของคณะกรรมการบริหาร
-รองผู้อำนวยการ	2	■ เป็นผู้ช่วยผู้อำนวยการในด้านการบริหารและความคุมงานในโครงการ
-ผู้เชี่ยวชาญประจำ	3	■ เป็นผู้ให้คำปรึกแนะนาและช่วยแก้ปัญหาในโครงการประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 สาขา คือ ด้านวิชาการ ด้านเทคนิค ด้านการตลาด
-เลขานุการ	1	■ ช่วยเหลือผู้อำนวยการในการติดต่อและประสานงาน
		■ รวบรวมสถิติและผลงานศูนย์เพื่อรายงานเสนอผู้อำนวยการรวมถึงการประชุม
รวมฝ่ายบริหาร	7	
1.2 ฝ่ายธุรการ		
-หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	■ ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายธุรการ
-พนักงานธุรการ	2	■ ควบคุมบัญชี
1.3 ฝ่ายการเงิน		
-หัวหน้าฝ่ายการเงิน	1	■ ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายการเงิน
-พนักงานการเงิน	1	■ ทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายของโครงการ ตรวจสอบเอกสารและเสนอรายงานการใช้จ่ายประจำปี

-เจ้าหน้าที่จัดซื้อ **1.4ฝ่ายอาคารสถานที่** -หัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ -พนักงานขับรถ -เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย -คนสวน -พนักงานทำความสะอาด	1 1 1 5 5 6	▪ จัดซื้อและส่งของไปยังส่วนต่างๆ ▪ ควบคุม ดูแลการทำงานของฝ่ายการเงิน ▪ บริการขนส่งพนักงานในโครงการ หน้าที่ ▪ ดูแลการเข้า - ออกของผู้ใช้โครงการ รวมทั้งรถยนต์ ดูแลความปลอดภัยทั้งภายนอก - ภายใน ▪ ดูแลความสะอาดจัดสวนภายในโครงการ ตัดแต่งบำรุงต้นไม้ ▪ ทำหน้าที่เปิด-ปิด ดูแลรักษาความสะอาดความเรียบร้อยของอาคารในบริเวณศูนย์ทั้งหมด ขนย้ายสิ่งแสดงต่างๆ
รวมพนักงาน	24	

2.ฝ่ายจัดแสดง ซึ่งประกอบด้วย

ตารางที่4.2 แสดงอัตรากาลังและหน้าที่บุคลากรส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้าและจัดนิทรรศการ

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
2.1องค์ประกอบฝ่ายบริการ		
-หัวหน้าฝ่ายจัดแสดง	1	■ ควบคุมดูแลการทางาน เสนอ/สรุปผลการทำงานต่อคณะกรรมการบริหาร เผยแพร่ความรู้ ข่าวสาร และผลงานวิจัย
-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	2	■ ให้ข้อมูลแก่ที่ผู้เข้าชมโครงการต้องการสอบถาม
-พนักงานขายบัตร	2	■ จำหน่ายบัตรเข้าชม
-พนักงานตรวจบัตร	1	■ ตรวจบัตรเข้าชม
-พนักงานขายของที่ระลึก	1	■ ขายของที่ระลึกแก่ผู้เข้าชม นำเงินรายได้เข้าโครงการ
-พนักงานรับฝากของ		■ บริการรับฝากของจากผู้เข้าชม
2.2 องค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ		
-หัวหน้างาน	1	■ ควบคุมดูแลการทำงาน
-สัตวแพทย์	1	■ ดูแลสุขภาพและบำบัดรักษาโรคที่เกิด
-พนักงานผู้ช่วย	6	■ ดูแลสัตว์ในโครงการประจำวัน การจัดเตรียมหาอาหารให้สัตว์ รวมถึงการให้ความร่วมมือกับสัตวแพทย์ในด้านต่างๆ
-เสมียน	1	■ ทำงานเอกสารต่างๆ
รวมพนักงาน	18	

3.ฝ่ายศึกษาวิจัย

ตารางที่ 4.3 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
3.1 องค์ประกอบฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์		
-หัวหน้าฝ่าย	1	■ ทำการค้นคว้าวิจัย ทำงานทดลองต่างๆ เกี่ยวกับสัตว์น้ำในโครงการ สรุปรายงาน ผลที่เกิดขึ้น ปัญหาต่างๆ แก่คณะกรรมการบริหารโครงการให้ดีขึ้น
-เลขานุการ	1	■ ประสานงาน ติดต่อ รวบรวมข้อมูลต่างๆ
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัย	3	■ ศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำในด้านต่างๆ
งานอนุกรมวิธาน		
งานศึกษาชีวประวัติ		
งานวิจัยอาหารสัตว์น้ำ		
งานวิจัยโรคพยาธิ		
งานวิจัยคุณภาพน้ำ		
งานเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ		
-ผู้ช่วยวิจัย	3	■ ช่วยเหลืองานนักวิชาการในด้านต่างๆ
3.2องค์ประกอบฝ่ายบริการการ ศึกษาและเผยแพร่		
-เจ้าหน้าที่วิทยากร	5	■ บรรยายให้ความรู้แก่ผู้เข้าชมโครงการในส่วนต่างๆของการจัดแสดง
รวมพนักงาน	13	

4.ฝ่ายพื้นที่บริการสาธารณะ

ตารางที่4.4 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

ตำแหน่ง	**จำนวน (คน)**	**หน้าที่**
4.1ส่วนร้านอาหาร		
-หัวหน้างาน	1	■ ควบคุมดูแลการทำงานของห้องอาหาร
-พนักงานทำครัว	3	■ ทำอาหารจำหน่ายสำหรับผู้เข้าชมโครงการ/บุคลากรในโครงการ
-พนักงานขายอาหาร	4	■ จำหน่ายอาหาร
-พนักงานขายเครื่องดื่ม	3	■ จำหน่ายเครื่องดื่ม
-พนักงานทำความสะอาด	2	■ เก็บและทำความสะอาดพื้นที่ห้องอาหาร รวมถึงทำความสะอาดภาชนะต่างๆ
รวมพนักงาน	13	

5.ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

ตารางที่ 4.5 แสดงอัตรากำลังและหน้าที่บุคลากรส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	หน้าที่
4.1องค์ประกอบฝ่ายวิชาการ		
-หัวหน้าฝ่าย	1	▪ ดูแลส่วนบริการโครงการ
-เจ้าหน้าที่ฝ่าย	3	▪ ดูแลเรื่องเกี่ยวกับทะเบียนสิ่งมีชีวิตในโครงการ ▪ สำรวจยอดจำนวนปลาในแต่ละวัน ▪ ให้อาหารสัตว์
4.2องค์ประกอบฝ่ายช่าง		
-หัวหน้าช่าง	1	▪ ดูแลควบคุมงานระบบต่างๆในโครงการ
-ช่างไฟฟ้า	2	▪ ดูแลบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในโครงการ
-ช่างระบบท่อ/ประปา	2	▪ ดูแลบำรุงรักษาระบบท่อในโครงการ ทั้งระบบประปาและระบบทำความเย็น
-ช่างเทคนิค	2	▪ ดูแลตรวจซ่อมเครื่องกลต่างๆ
-ช่างเครื่องยนต์	1	▪ ดูแลตรวจซ่อมพาหนะต่างๆ
-ช่างไม้/ช่างโลหะ	1	▪ ดูแลงานไม้และโลหะต่างๆ
4.3. องค์ประกอบฝ่ายควบ คุมคุณภาพน้ำ		
-เจ้าหน้าที่ฝ่าย	2	▪ ควบคุมคุณภาพน้ำ คำนวณปริมาณน้ำที่ผ่านเครื่องกรอง ควบคุมการอัดอากาศเข้าน้ำ
		▪ รายงานคุณภาพของน้ำให้แก่ฝ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นประจำ
รวมพนักงาน	15	

สรุปจำนวนบุคลากรของโครงการ โดยจำแนกเป็นส่วนได้ดังนี้

ส่วนบริหารและดำเนินการ	31 คน
ส่วนจัดแสดง	18 คน
ส่วนค้นคว้าวิจัย	13 คน
ส่วนบริการสาธารณะ	13 คน
ส่วนบริการอาคารและงานระบบ	15 คน
รวม	**90 คน**

4.1.3 วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

ในการศึกษาพฤติกรรมต่างๆของผู้ใช้โครงการ จะมีผลถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆของโครงการ เนื่องจากผู้ใช้โครงการแบ่งเป็นหลายส่วน หลายหน้าที่ โดยพบว่าผู้ใช้อาคารสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. พฤติกรรมของผู้ให้บริการ
2.พฤติกรรมของผู้เข้าใช้โครงการ

1.**พฤติกรรมของผู้ให้บริการ** ได้แก่ เจ้าหน้าที่และพนักงานในโครงการ

เวลาในการปฏิบัติงานตามปกติเวลาราชการ 9.30-17.30 น.

9.30-12.00 น. ปฏิบัติหน้าที่ประจำวันช่วงเช้า

12.00-13.00 น. เวลาพักรับประทานอาหาร

13.00-17.30 น. ปฏิบัติหน้าที่ประจำวันช่วงบ่าย

เวลาในการปฏิบัติงานตามผัดเวลา (พนักงานรักษาความปลอดภัย พนักงานดูแลปลา) แบ่งเป็น 3 ผลัด คือ

9.30-16.30 น. ผลัดแรกช่วงเช้าถึงช่วงเย็น

16.30-24.00 น. ผลัดสองช่วงเย็นถึงเที่ยงคืน

24.00-8.00 น. ผลัดสามช่วงเที่ยงคืนถึงเช้า

2.**พฤติกรรมของผู้เข้าใช้โครงการ** ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไปที่เข้าชมโครงการในส่วนต่างๆ ซึ่งไม่มีเวลาในการเดินชมที่จำกัด โดยทั่วไปเวลาเปิดทำการของโครงการจะเป็นเวลา 9.30-20.00 น. ซึ่งจะเว้นระยะจากเวลาการเข้าทางานของพนักงานประมาณครึ่งชั่วโมงเพื่อให้พนักงานได้เตรียมความพร้อมต่างๆก่อนเปิดบริการ

ในกรณีมีการจัดการแสดงเฉพาะในโครงการอาจมีการกำหนดเวลาในการแสดงให้เหมาะสมกับเวลาการเข้าชมของผู้เข้าชม

ลักษณะการจัดเวลาในการแสดงช่วงเวลาที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด และครอบคลุมผู้เข้าชมทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย ควรเว้นระยะเวลาของการแสดงแต่ละการแสดงอย่างน้อย 15 – 30 นาทีเพื่อให้ผู้เข้าชมได้เตรียมตัวและเดินทางไปยังส่วนที่จัดการแสดงต่อไป และควรมีการประชาสัมพันธ์โดยเป็นลักษณะป้ายประกาศหรือเสียงตามสาย ให้ผู้เข้าใช้โครงการได้รับทราบถึงกำหนดการแสดงประจำวัน เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนในการเข้าชมส่วนต่างๆได้ครบและคุ้มค่าที่สุด

พฤติกรรมของผู้เข้าติดต่อศูนย์ ได้แก่

ผู้เข้ามาติดต่องาน หรือ ต้องการขอข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับโครงการ ซึ่งสามารถเข้ามาติดต่อได้ในวันเวลาราชการ เพื่อเข้าพบเจ้าหน้าที่ของโครงการ ยกเว้นวันจันทร์แรกของเดือนซึ่งเป็นวันทำความสะอาดบ่อเลี้ยงและตรวจสอบระบบ

(ข้อมูลอ้างอิงจากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ม.บูรพา)

พฤติกรรมของนักวิจัย ได้แก่

นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ วิทยากรทั่วไป มีการติดต่องานกับส่วน

- จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำอยู่เป็นประจำในการแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์น้ำ เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาการเลี้ยงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- ส่วนวิชาการ เช่นในการจัดบรรยายให้ความรู้แก่ประชาชนผู้เข้าชม หรือเป็นวิทยากรพิเศษจัดการบรรยายแก่สถาบันหรือหน่วยงานที่สนใจ

4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

ในการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ ได้พิจารณามาจากหลักการดังต่อไปนี้

1.จุดประสงค์ของโครงการ

2.กิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของโครงการ

3.พิจารณาจากสิ่งที่ตอบสนององค์ประกอบหลักของโครงการ

4.พิจารณาจากพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

5.การศึกษาองค์ประกอบจากอาคารตัวอย่าง

(สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา)

จากหลักการดังกล่าว ทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบของโครงการได้ดังนี้

1. ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

2. **ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ** (Aquarium & Exhibition)

3. **ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ** (Research Aquarium)

4. **พื้นที่บริการสาธารณะ** (Public Service)

5. **พื้นที่บริการอาคารสถานที่และงานระบบ** (Service)

4.2.1 องค์ประกอบของโครงการ

1.**ส่วนบริหารและดำเนินการ** (Administration)

งานบริหารงานทั่วไป รับผิดชอบในการบริหารจัดการ การควบคุมดูแล และ ประสานงาน โดยทั่วไปเพื่อสนับสนุนภารกิจของฝ่ายต่างๆให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ **คือหน่วยสารบรรณ** หน่วย **ประชาสัมพันธ์** หน่วยการตลาด หน่วยช่างเทคนิค หน่วย อาคารสถานที่ และยานพาหนะ

งานบริหารงานบุคคล และ แผนงาน รับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหารจัดการ ทรัพยากรบุคคล ทั้ง ในด้านการสรรหา การพัฒนาบุคลากรตลอดจนงานบริหารงานบุคคลรับผิดชอบในการจัดทำ แผนพัฒนาฯทั้งระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาวการจัดทำคำของบประมาณประจำปี การจัดเก็บข้อมูล พื้นฐานต่างๆ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการบริหารงานของ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลและรับผิดชอบในการดำเนินการระบบประกันคุณภาพ ของโครงการโดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ คือ หน่วยบุคคล หน่วยแผนงาน และ หน่วยประกันคุณภาพ

งานการเงิน และพัสดุ รับผิดชอบในการรับ จ่ายเงิน การตรวจสอบเอกสารหลักฐานในการ เบิกจ่าย การจัดทางบประมาณประจำปี ตลอดจนการรายงานทางการเงินและบัญชีและรับผิดชอบ ในการจัดหาพัสดุการควบคุมการตรวจสอบความถูกต้องของพัสดุที่ได้รับจัดทาทะเบียนพัสดุครุภัณฑ์ เป็นต้น โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ หน่วยการเงิน หน่วยบัญชี หน่วยรับเงินรายได้ และหน่วยพัสดุ

2.**ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ** (Aquarium & Exhibition)

2.1 **ฝ่ายสถานเลี้ยงสัตว์น้ำ** มีภารกิจหลัก คือ การจัดแสดงสิ่งมีชีวิตสัตว์น้ำเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัยสำหรับ นักเรียน นิสิต นักศึกษา และ ประชาชน ทั่วไปให้เข้าใจถึงสภาพความเป็นอยู่ตลอดจนชนิดของสัตว์ทะเล

มี ชีวิตต่างๆและเป็นแหล่งท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจ สิ่งมีชีวิตที่นำมาจัดแสดง ประกอบด้วย สัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง ปลาสวยงาม และปลาเศรษฐกิจต่างๆ เป็น ต้น นอกจากนี้ยังทำการศึกษาเกี่ยวกับ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตต่างๆตลอดจน ระบบ การจัดแสดง สัตว์น้ำในตู้แสดงขนาดต่างๆการแบ่ง ส่วนงานภายใน ฝ่าย สถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม แบ่ง เป็น 5 งาน คือ

งานอาหารสัตว์น้ำ รับผิดชอบในการจัดหาจัดเตรียม อาหาร สัตว์น้ำรวมถึงควบคุมดูแลการ ให้อาหารสัตว์น้ำ การศึกษาพฤติกรรมการ กินอาหาร ของสัตว์น้ำแต่ละชนิด การ พัฒนาอาหารสัตว์น้ำเพื่อให้เหมาะสมกับสัตว์น้ำแต่ละชนิด

งานจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ รับผิดชอบในการดูแล รับผิดชอบ การตกแต่งตู้จัดแสดง การปรับปรุงรูปแบบตู้จัดแสดง ความสว่างของตู้การให้อากาศภายในตู้รวมถึงการจัดทาป้ายชื่อ สัตว์น้ำการจัดนิทรรศการเคลื่อนที่ และการสาธิตให้อาหารสัตว์ น้ำ การดาน้ำเก็บตัวอย่างและงานสอนดำน้ำแก่นิสิต นักศึกษา

งานจัดหาตัวอย่างและอนุบาลสัตว์น้ำ รับผิดชอบใน การจัดหาตัวอย่างสัตว์น้ำตามแหล่งต่างๆ โดยอนุบาลสัตว์น้ำ ภายในตู้จัดแสดง ประสานงานจัดหาตัวอย่างสัตว์น้ำจาก หน่วยงานภายใน ดูแลรับผิดชอบสัตว์น้ำสารองในตู้และถัง อนุบาล ดูแล กักกันและควบคุมสัตว์น้ำแรกเข้า สัตว์น้ำในถัง อนุบาลและตู้จัดแสดง ดูแลการใช้ยาและสารเคมีในการกาจัด โรคสัตว์ภายในสถานเลี้ยง ตรวจวินิจฉัยโรคสัตว์น้ำเบื้องต้น พัฒนาเทคนิคการขนส่งสัตว์น้ำ

งานจัดการระบบกรองและควบคุมคุณภาพน้ำ รับผิดชอบในการดูแลและควบคุมระบบ กรองของตู้จัดแสดง และตู้อนุบาลการล้างทำความสะอาดการพัฒนาและปรับปรุง ประสิทธิภาพของ ระบบกรองการนาเทคโนโลยีต่างๆมาใช้ เพื่อให้ระบบกรองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้ง การ ควบคุมคุณภาพน้ำของตู้จัดแสดง ตู้อนุบาล การปรับปรุง

คุณภาพน้ำของตู้จัดแสดงและ ตู้ อนุบาล การ จัดหา น้ำทะเล เพื่อ นำมาใช้ ภายในโครงการ

งานดำน้ำเพื่อการวิจัย รับผิดชอบในการดำน้ำให้บริการเก็บตัวอย่างพืชและสัตว์ทะเลเพื่อใช้ในการวิจัยและใช้ในการจัดแสดงในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มการดำน้ำให้อาหารปลาในตู้แสดงขนาดใหญ่ของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มตลอดจนการดูแลตรวจเช็คอุปกรณ์ที่จะใช้ในการดำน้ำให้อยู่ในสภาพปลอดภัยและพร้อมใช้งานตลอดเวลา

2.2 ฝ่ายพิพิธภัณฑ์

ภารกิจหลัก คือการจัดแสดง เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลสู่ สาธารณชนดังนั้นการจัดแสดงของฝ่ายที่จะเผยแพร่ไปสู่สาธารณะโดยดำเนินการในรูปแบบที่ทำให้บุคคลทั่วไปสามารถเข้าใจได้ง่ายรวมทั้งจะทำการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านสื่อมาช่วย ปรับปรุงการ จัดแสดงอย่างต่อเนื่องโดยมีการแบ่งการบริหารภายใน ออกเป็น 4 งาน ได้แก่

งานจัดสร้างและบำรุงพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล รับผิดชอบในส่วนของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล เช่นหาข้อมูลหาตัวอย่าง ตกแต่งและบำรุงรักษาตัวอย่างและส่วนต่างๆของ พิพิธภัณฑ์ตลอดจนการค้นคว้า หาวิธีการ หรือ เทคนิคใหม่ๆมาปรับปรุงการจัดแสดง ในโครงการ

งานพิพิธภัณฑ์อ้างอิงและธรรมชาติวิทยา มีหน้าที่รับผิดชอบร่วมกับงานวิจัย ทางชีวภาพใน การจัดรวบรวมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตและนำไปจัดทำเป็นฐานข้อมูลทรัพยากรสิ่งมีชีวิตให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อใช้ในการอ้างอิงด้าน อนุกรมวิธาน และ การนำไปจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ฯ หรือ นิทรรศการ ของสถาบันดูแลรักษาและจัดเก็บตัวอย่างออกสำรวจและเก็บ

ตัวอย่างและให้บริการข้อมูลทางวิชาการด้านทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางทะเล

งานนิทรรศการ มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำและจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ทางทะเลใน รูปแบบต่างๆ เช่นนิทรรศการถาวรและนิทรรศการชั่วคราวในพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ทางทะเลของสถาบันฯ ตลอดจนการจัดนิทรรศการนอกสถานที่เพื่อเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชน ทั่วไป

งานศิลปกรรม มีหน้าที่รับผิดชอบในงานศิลปะต่างๆ ในการจัดแสดงในส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ทางทะเลเช่น สตัฟฟ์ สัตว์ ทำ ตัวอย่าง เทียม/โมเดล การออกแบบการจัดแสดง และ การวาดภาพสิ่งมีชีวิตเพื่อประกอบกิจกรรมในงานพิพิธภัณฑ์อ้างอิงเป็นต้นนอกจากนี้ยังมี ภาระหน้าที่ในงานด้านศิลปะต่างๆของสถาบันฯหรือหน่วยงานที่ขอความร่วมมือ เช่น การ ออกแบบโปสเตอร์ ประชาสัมพันธ์ งานเขียนแบบตัวอาคาร การวาดภาพ ในงานวิจัย ตกแต่งส่วน ต่างๆ ของสถาบันฯ เป็นต้น

3.**ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ** (Research Aquarium) มีหน้าที่รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าวิจัย ทางด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลและสาขาที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในเรื่องของงานบริการวิชาการแก่ ชุมชนและสังคมตลอดจนการ ให้บริการเกี่ยวกับงานวิจัย แก่ นิสิต นักศึกษา อาจารย์และข้าราชการในสถาบันอื่นๆ อีกด้วยโดย แบ่งการดำเนินงานและการบริหารงานออกเป็น 2 งาน คือ

งานวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเล ทำหน้าที่ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการ เพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิต น้ำเค็มเพื่อการอนุรักษ์และการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ ระบบและการจัดการ ระบบ สำหรับการเพาะเลี้ยงสิ่งมีชีวิตน้ำเค็มอาหารมีชีวิต

งานวิจัยความหลากหลายชีวภาพทางทะเล ทำหน้าที่ศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับนิเวศวิทยา ของสิ่งมีชีวิตในทะเลการจัดจำแนกชนิดและศึกษาชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตทั้ง พืช และ สัตว์ ในทะเลการศึกษาความสัมพันธ์ ด้านนิเวศวิทยาทางเศรษฐกิจและการเฝ้าระวังและติดตามสิ่งมีชีวิตในทะเล

4. **พื้นที่บริการสาธารณะ** (Public Service) เป็นส่วนให้บริการในด้านต่างๆ ให้แก่ ผู้เข้าชมโครงการ โดยเป็นส่วนที่ผู้เข้าชมจะเข้ามาถึงเป็นส่วนแรก พื้นที่ในส่วนนี้ได้แก่ ร้านขายของที่ระลึกร้านอาหาร ห้องสมุด โดยมีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่ในแต่ละส่วนเพื่อให้บริการแก่ผู้เข้าชมได้อย่างทั่วถึง และ สร้างความสะดวกสบายแก่ผู้เข้าชมมากที่สุด

5. **พื้นที่บริการอาคารและงานระบบ** (Service) คือพื้นที่ที่ใช้ในงานบริการด้านหลังของโครงการ ซึ่งเป็นส่วนที่คอยสนับสนุนโครงการในด้านต่างๆ เช่น ห้องเครื่อง ห้องควบคุม งานระบบประปาและสุขาภิบาล งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ ห้องเก็บขยะ ความปลอดภัย

1.ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

ตาราง 4.6 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริหารและดำเนินโครงการ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1.องค์ประกอบฝ่ายผู้บริหาร	-ห้องผู้อำนวยการ -ห้องรองผู้อำนวยการ -ส่วนพักคอย -ห้อง/พื้นที่ทำงานเลขานุการ -ห้องประชุม -ห้องน้ำ -พื้นที่เตรียมอาหาร	-บริหารโครงการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และสามารถดำเนินกิจการต่อได้ -เป็นส่วนที่ใช้ในการร่วมประชุมหรือปรึกษาหารือกันในเรื่องต่างๆของโครงการ
2.องค์ประกอบฝ่ายธุรการ	-ห้องหัวหน้าฝ่าย -พื้นที่ทำงานแผนกธุรการ -ห้องเก็บของ/เอกสาร -ห้องถ่ายเอกสาร	-ดำเนินการด้านการจัดการ -จัดการเกี่ยวกับงานเอกสารในโครงการ
3.องค์ประกอบฝ่ายการเงินและพัสดุ	-ห้องหัวหน้าฝ่ายการเงิน -ส่วนทำงานแผนกการเงิน	-ดูแลในด้านการเงิน รายรับ -รายจ่ายในองค์กร

	-พื้นที่รับของ -ห้องเก็บพัสดุ	-ตรวจสอบเอกสาร รวมถึงใบเบิกจ่ายต่างๆ
4.องค์ประกอบฝ่ายอาคารสถานที่	-ห้องหัวหน้าฝ่ายอาคารสถานที่ -ห้องพนักงานรักษาความปลอดภัย -ห้องพนักงานทำความสะอาด -ห้องพนักงานขับรถ -ห้องพนักงานอื่นๆ	-ดูแล และรักษาความปลอดภัยในทุกส่วนของโครงการ -ดูแลความเรียบร้อยของอาคารสถานที่ในโครงการ
5.องค์ประกอบเสริมในส่วนบริหารและดำเนินการ	-โถงพักคอย -ห้องปฐมพยาบาล -ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ -ส่วนรับรองผู้มาติดต่อ -ห้องประชุม -ห้องน้ำ	-ส่งเสริมและสนับสนุนการใช้งานส่วนบริหารและดำเนินการ

2.**ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ** (Aquarium & Exhibition)

ตารางที่4.7 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1.องค์ประกอบฝ่ายบริการ	-โถงพักคอย -ที่ซื้อตั๋วเข้าชม -จุดบริการรถรับส่ง -จุดบริการรับฝากของ -ประชาสัมพันธ์ -ร้านขายของที่ระลึก -ห้องน้ำ -พนักงานตรวจเช็คบัตรผ่านประตู	-ส่วนปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พนักงาน -ขายบัตรเข้าชม -ต้อนรับผู้เข้าชมโครงการ -ประชาสัมพันธ์ -บริการผู้เข้าชม -ต้อนรับตรวจเช็คคนก่อนเข้าชมส่วนจัดแสดง
2.องค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ	-ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQURIUM) -ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	-เป็นส่วนจัดแสดงเรื่องราวของสิ่งมีชีวิตและความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำ

	-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเลี้ยง -ห้องทำงานสัตวแพทย์ -ส่วนทำงานบริการหลังแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ -ห้องเครื่องปั๊มน้ำและเครื่องกรองน้ำ -ห้องเครื่องปั๊มอากาศ -เส้นทางเข้าชม(Circulation) -พื้นที่สาหรับเด็ก(Play Area) -ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม -Mini-theatre -ห้องเก็บของ/อุปกรณ์ -ส่วนพักผ่อนพนักงาน -พื้นที่เตรียมอาหารสัตว์ -ห้องน้ำ	ตามธรรมชาติ -ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่และพนักงาน -บ่อพักปลาก่อนนำมาแสดงตลอดจนการเลี้ยงดูปลาที่มีอาการป่วยและทำการดูแลรักษาคุณภาพน้ำ -แสดงเรื่องราวในลักษณะของวัตถุและตัวนำเรื่อง -จัดนิทรรศการชั่วคราวเนื่องในโอกาสพิเศษต่างๆ โดยมีรูปแบบของงานที่แตกต่างกันไป

3. **ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ** (Public Service)

ตารางที่4.8 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1.องค์ประกอบฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์	-บริเวณส่วนทำงานของนักวิจัย -ห้องปฏิบัติการต่างๆ (ห้องปฏิบัติการทางสรีระวิทยา ,จุลชีววิทยา,อนุกรมวิธาน ,พยาธิวิทยา) -ส่วนเพาะเลี้ยง/อนุบาล -ห้องอาหารสัตว์น้ำ -ห้องเก็บอุปกรณ์ -พื้นที่รับ-ส่ง พัสดุ-ครุภัณฑ์ -ห้องเก็บวัสดุ-ครุภัณฑ์ -ห้องน้ำ	-ทำการวิจัยและค้นคว้าเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำต่อไป -ทำการทดลองค้นคว้าเรื่องการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำและ ทำการเพาะเลี้ยง -ศึกษาพฤติกรรม, ประวัติของปลาและสัตว์น้ำแต่ละชนิดรวมไปถึงแหล่งกำเนิดและถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติ -เป็นฝ่ายติดต่อหน่วยงานอื่น

	-ห้องประชุม -ส่วนพักผ่อน -พื้นที่เตรียมอาหาร(Pantry)	ทั้งในและต่างประเทศ -ประสานงานกับนักวิทยาศาสตร์ หรือนักวิจัยจากที่อื่นๆ
2.องค์ประกอบส่วนบริการการศึกษาและเผยแพร	-ห้องสมุด -ส่วนการทำงานเจ้าหน้าที่ -ห้องน้ำ -ส่วนถ่ายเอกสาร -ห้องบรรยาย -ห้องควบคุม สี, เสียง -ห้องเก็บของ -พื้นที่เตรียมอาหาร	-ให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำ การประมง แหล่งน้ำ ระบบนิเวศ -ให้บริการผู้เข้ามาใช้บริการ -เป็นที่สะสมรวมทั้งเผยแผ่ข่าวสาร,ความรู้ แก่ผู้เข้าเยี่ยมชมโครงการ -จัดการบรรยาย/ให้ความรู้

4. **ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ** (Public Service)

ตารางที่4.9 แสดงองค์ประกอบโครงการส่วนบริการผู้เข้าชมและมาติดต่อ

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	กิจกรรม
1.ส่วนบริการประชาชน	-โถงพักคอย/ต้อนรับ -ประชาสัมพันธ์ -จุดขายบัตรเข้าชม -จุดรับฝากของ -โทรศัพท์สาธารณะ -ห้องน้ำ -ลานจัดนิทรรศการชั่วคราวทั้งในและนอกอาคาร -สวนน้ำภายนอก -พื้นที่ตรวจตั๋วก่อนเข้าชม -พื้นที่สำหรับรถรับส่ง	-เป็นส่วนต้อนรับรวมถึงบริการในเรื่องต่างๆแก่ผู้เข้าชมเกิดความพอใจและสะดวกสบายมากที่สุด -เป็นส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราวเพื่อเป็นการดึงดูดนักท่องเที่ยวไปในตัว
2.ส่วนร้านขายของที่ระลึก	-ร้านขายของที่ระลึก	-ขายของที่ระลึกต่างๆ

	-เคาน์เตอร์จ่ายเงิน -พื้นที่เก็บสินค้า	เกี่ยวกับโครงการ เป็นส่วนสร้างรายได้ให้กับโครงการอีกส่วนหนึ่ง
3.ส่วนร้านอาหาร	-พื้นที่รับประทานอาหาร -ห้องครัว -เคาน์เตอร์จ่ายเงิน -ห้องเก็บอาหารและห้องเย็น -ห้องน้ำ	-จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้เข้าชม
4.ที่จอดรถ	-ที่จอดรถยนต์ -ที่จอดรถบัส -ที่จอดรถจักรยานยนต์	-พื้นที่จอดรถและรับส่งผู้โดยสาร

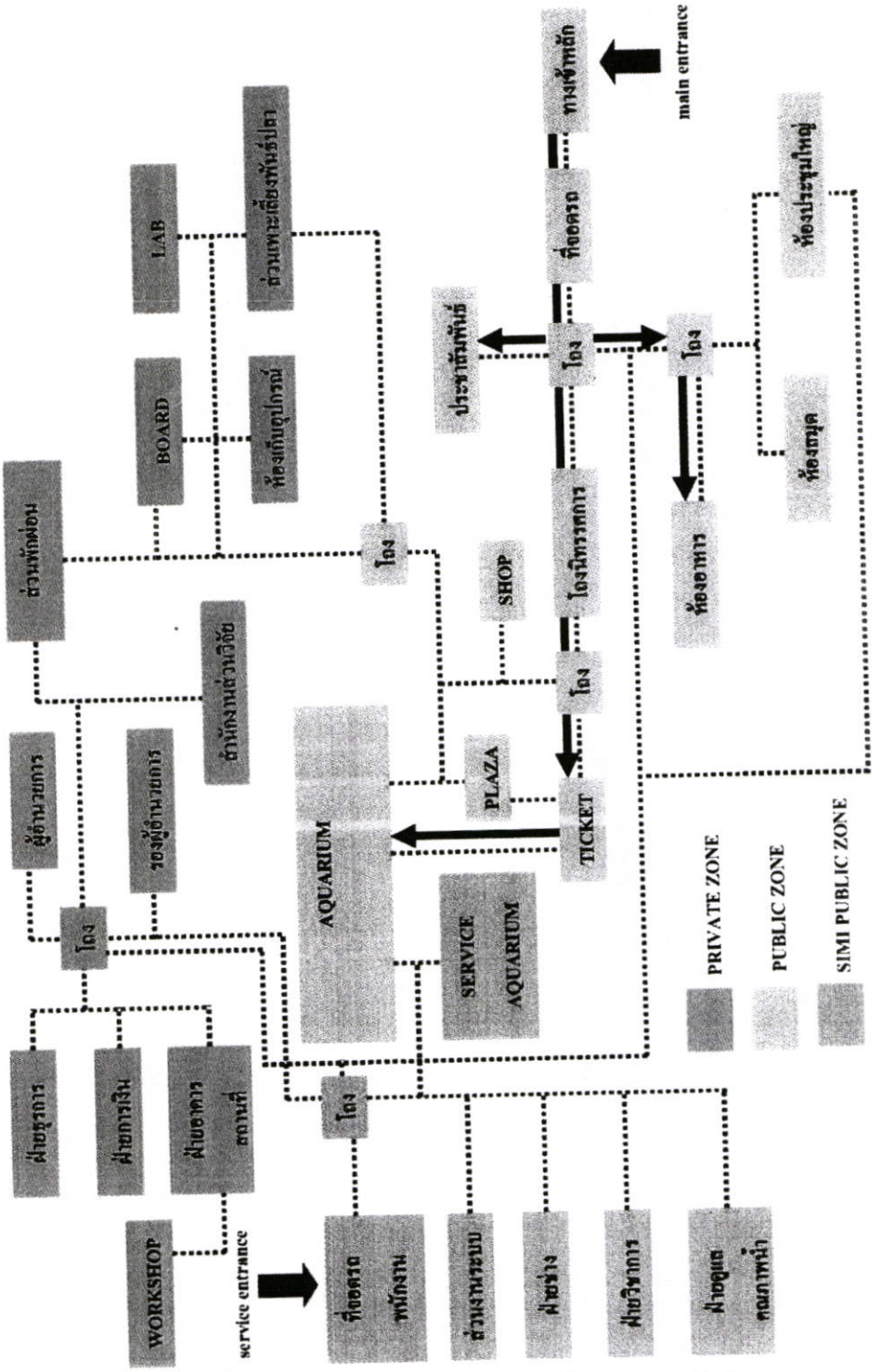
5. **ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ** (Service)

ตารางที่4.10 แสดงองค์ประกอบส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

องค์ประกอบหลัก	**องค์ประกอบย่อย**	**กิจกรรม**
1. องค์ประกอบฝ่ายวิชาการ	-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย -ห้องน้ำ	-มีการดูแลปลาและสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดงหากมีสิ่งผิดปกติจะทำการแจ้งให้แก่ฝ่ายศึกษาวิจัย -ทาหน้าที่ดูแลให้อาหารเกี่ยวกับสัตว์น้ำ
2. องค์ประกอบฝ่ายช่าง	-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ	-ดูแลและซ่อมแซมงานระบบต่างๆที่เกิดปัญหา -ตรวจสอบสภาพงานระบบเป็นประจำ

3. องค์ประกอบฝ่ายควบ คุมคุณภาพน้ำ	-ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่าย -ห้องเก็บของ -ห้องน้ำ	- ดูแลเกี่ยวกับคุณภาพของน้าที่ ใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ
4.องค์ประกอบเสริมในโครงการ	-ห้องเครื่องปรับอากาศ -ห้องควบคุมระบบ -ห้องเครื่องปั๊มน้ำ -บ่อพักน้ำ -บ่อกรองน้ำ -ส่วนบาบัดน้ำเสีย -ส่วนที่จอดรถ -ห้องน้ำสาธารณะ -ป้อมยามรักษาการณ์ -ส่วนเก็บของ -พื้นที่รับ -ส่งของ -ห้องเจ้าหน้าที่	-การควบคุมงานระบบต่างๆ ให้สามารถสนับสนุนส่วนต่างๆของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ -รองรับการมาของผู้เข้าชมโครงการโดยยานพาหนะ, รวมถึงพาหนะของโครงการ -อื่นๆ -รักษาความปลอดภัยในโครงการ

4.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในโครงการ

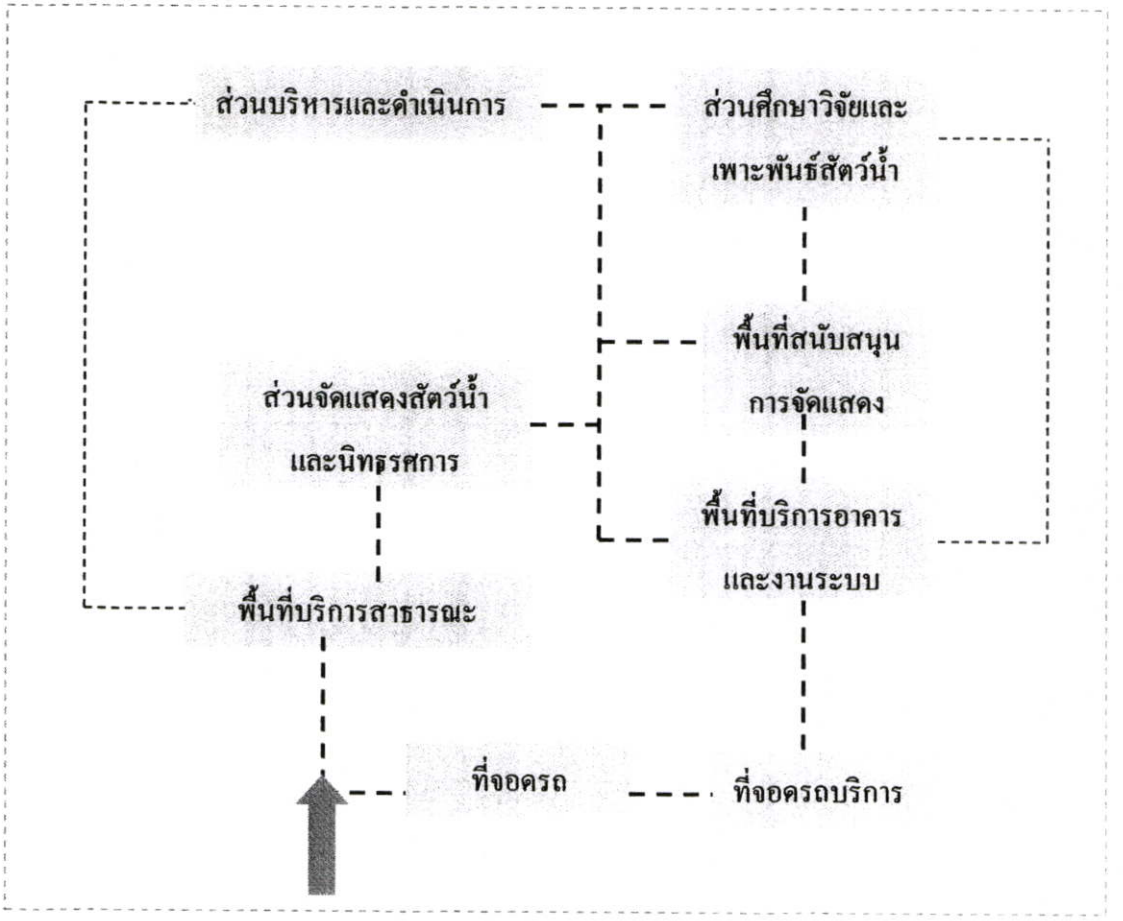


ภาพที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ

ตารางที่4.11 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	ส่วนบริหารและดำเนินการ								
B	ส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำ และ นิทรรศการ	1							
C	พื้นที่สนับสนุนการจัดแสดง	1	3						
D	ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธ์สัตว์น้ำ	2	2	1					
E	พื้นที่บริการสาธารณะ	0	3	2	1				
F	พื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	0	1	1	0	0			
G	ที่จอดรถ	2	2	1	0	2	0		
H	ที่จอดรถบริการ	0	2	2	0	0	3	3	

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



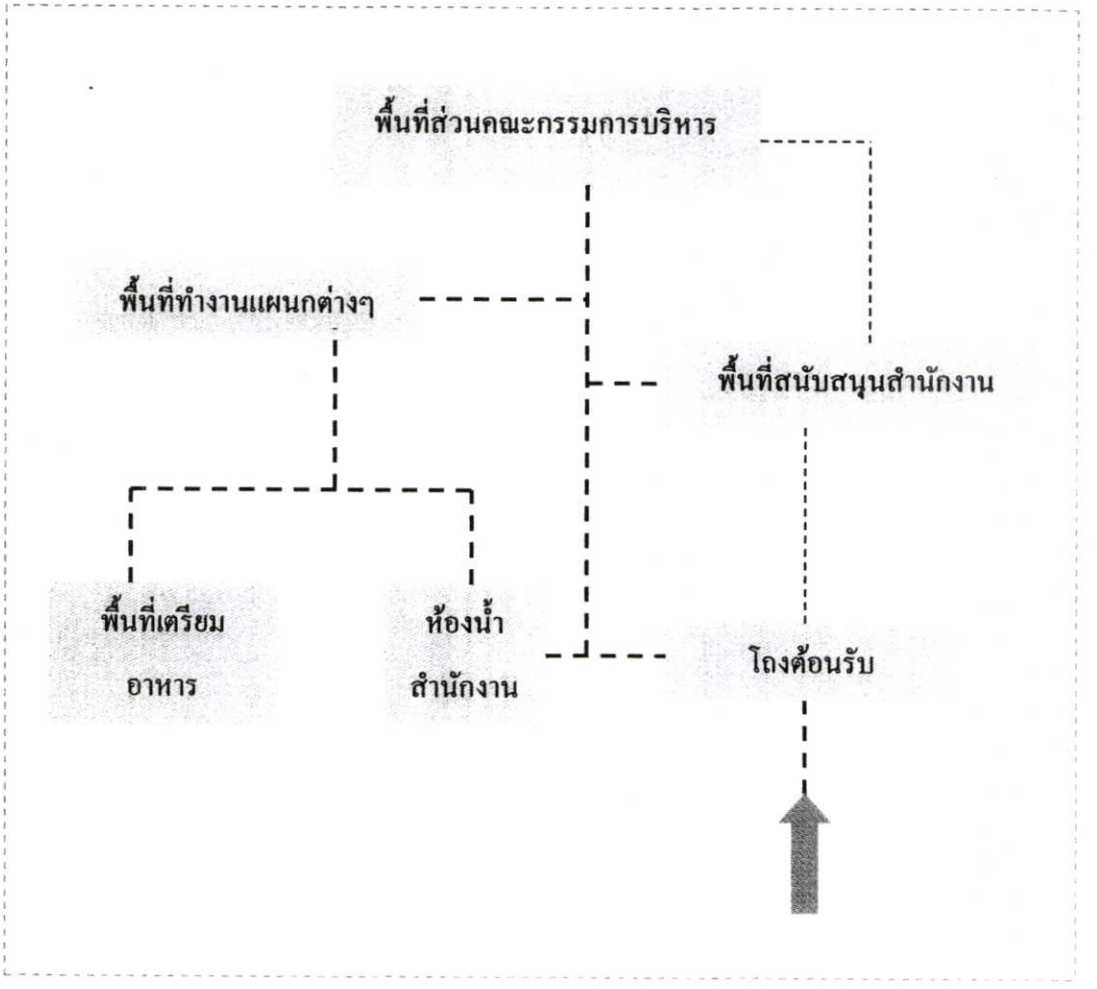
ภาพที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

1. **ส่วนบริหาร** (Administration)

ตารางที่4.12 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F
A	พื้นที่ส่วนคณะกรรมการบริหาร						
B	พื้นที่ทำงานแผนกต่างๆ	2					
C	พื้นที่สนับสนุนสำนักงาน	1	1				
D	พื้นที่บริการสาธารณะ/โถงต้อนรับ	1	1	1			
E	พื้นที่เตรียมอาหาร (Pantry)	1	1	1	3		
F	ห้องน้ำสำนักงาน	2	2	2	3	3	

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



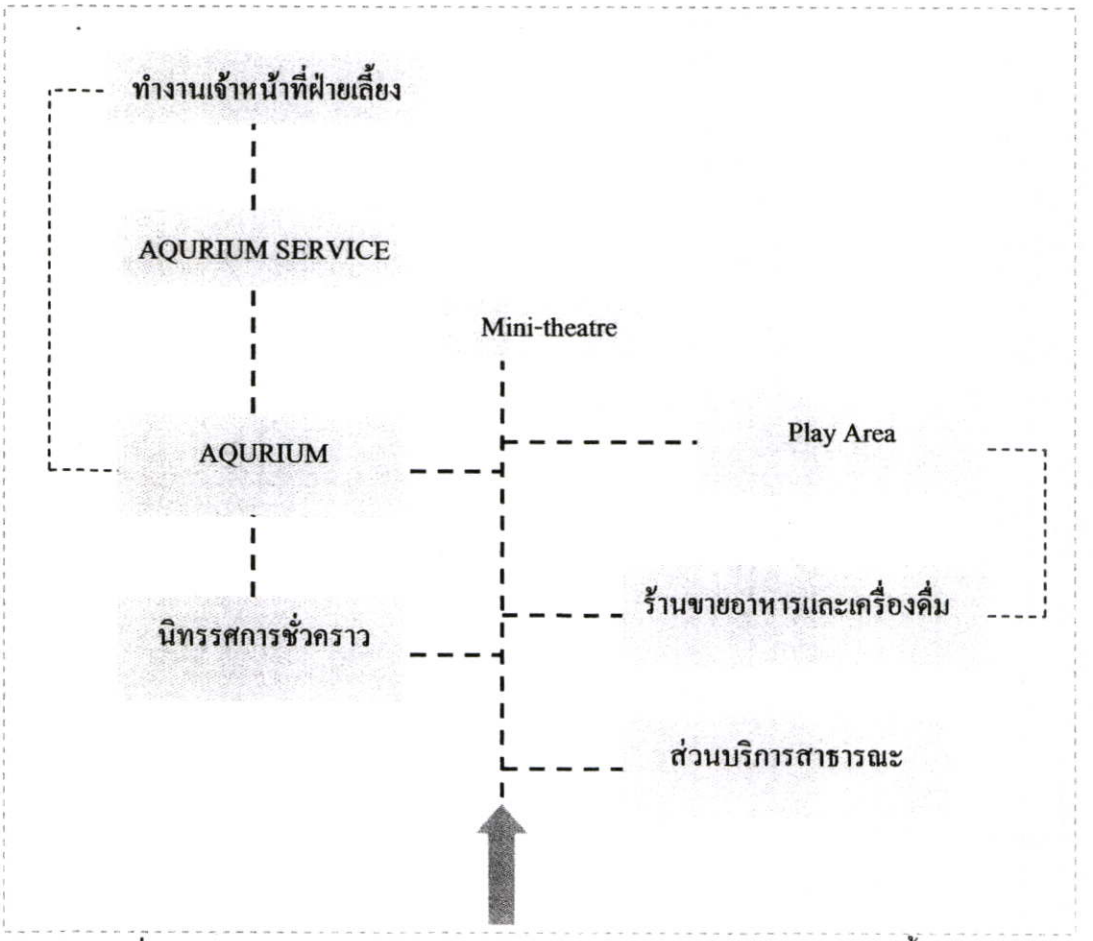
ภาพที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ

2. **ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ** (Aquarium & Exhibition)

ตารางที่4.13 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G	H
A	AQURIUM								
B	AQURIUM SERVICE	3							
C	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	2	0						
D	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเลี้ยง	1	3	1					
E	พื้นที่สำหรับเด็ก(Play Area)	1	0	1	1				
F	ร้านขายอาหารและเครื่องดื่ม	2	0	2	0	2			
G	Mini-theatre	3	0	2	0	1	2		
H	ส่วนบริการสาธารณะ	2	0	2	0	1	2	2	

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



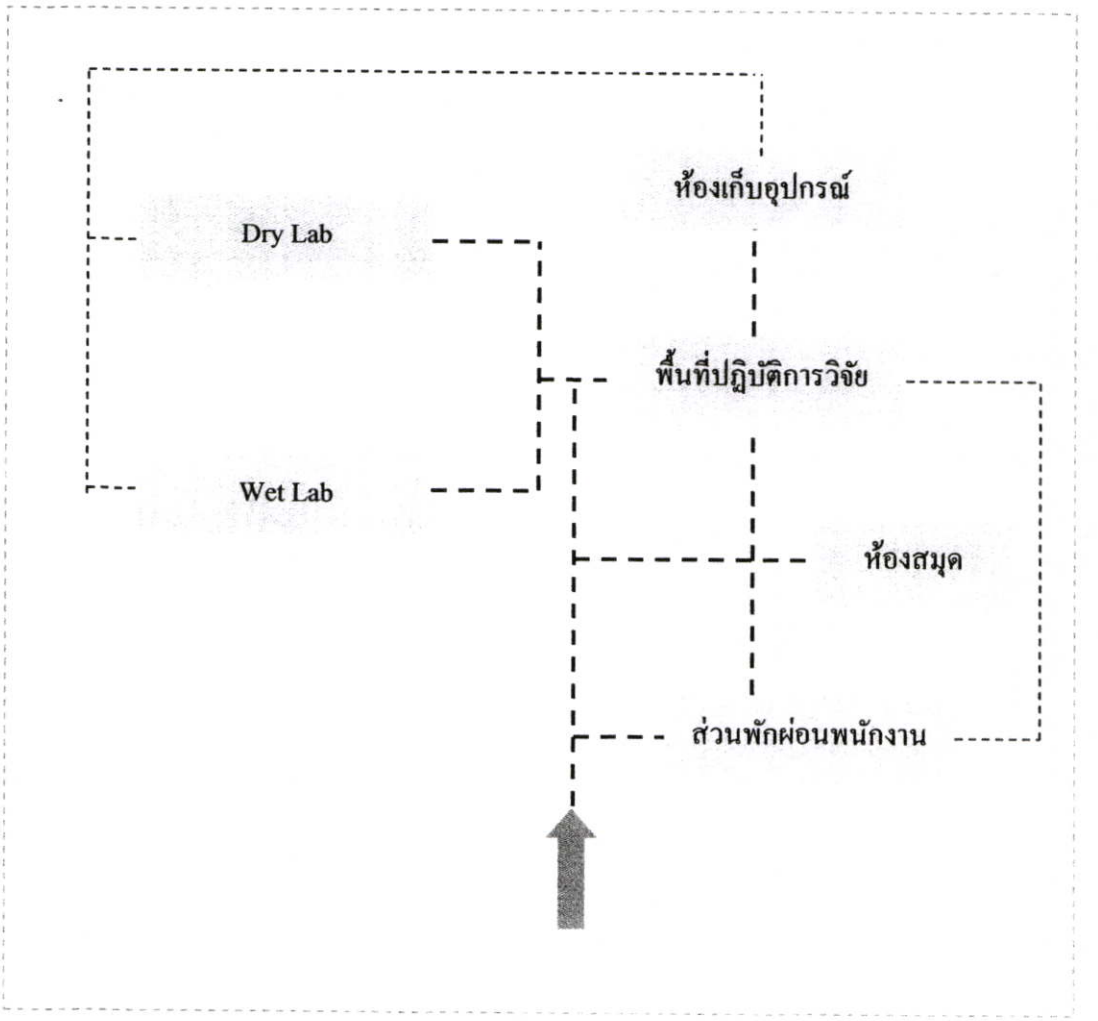
ภาพที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ

3. **ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ** (Research Aquarium)

ตารางที่4.14 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F
A	พื้นที่ปฏิบัติการวิจัย						
B	Dry Lab	3					
C	Wet Lab	3	3				
D	ห้องเก็บอุปกรณ์	3	2	2			
E	ห้องสมุด	2	1	1	0		
F	ส่วนพักผ่อนพนักงาน	1	0	0	0	2	

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



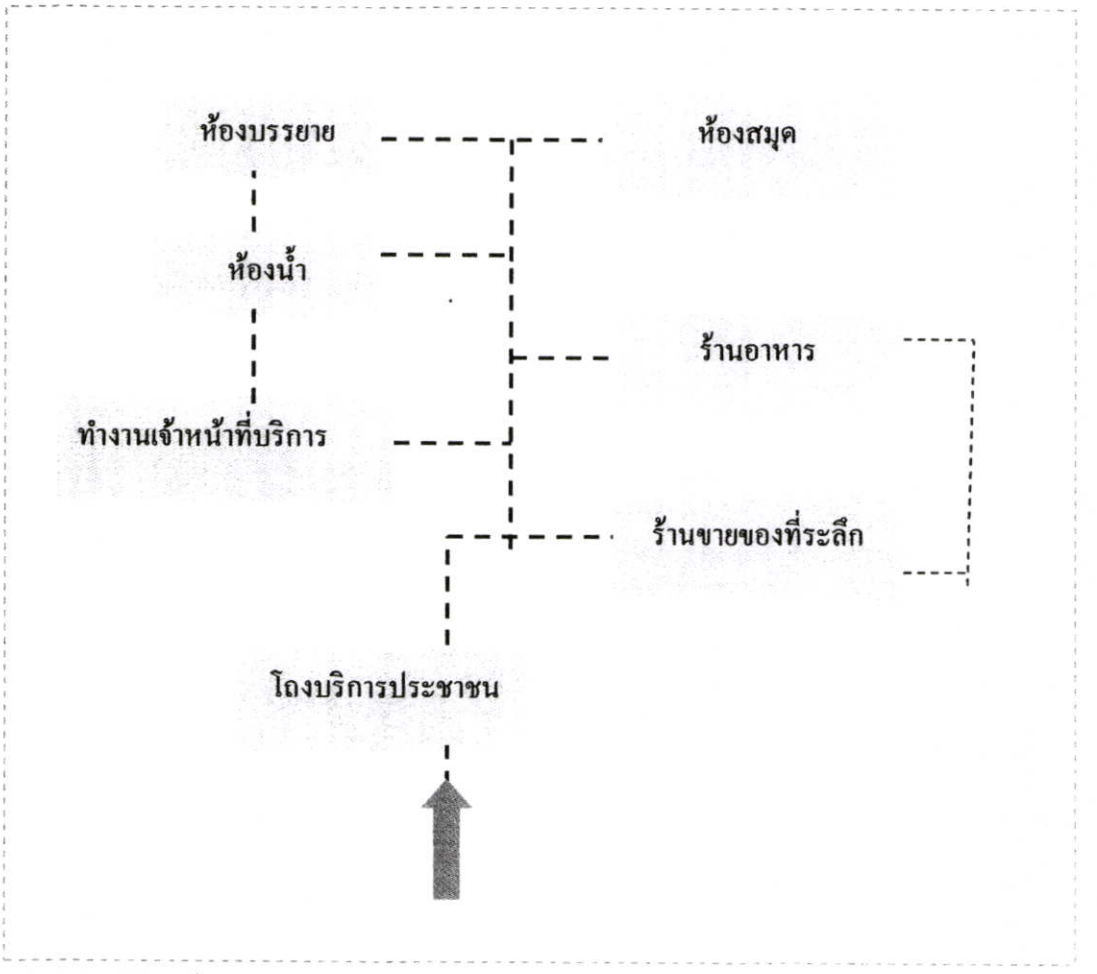
ภาพที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนฝ่ายศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์

4.**ส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ** (Public Service)

ตารางที่4.15 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการสาธารณะ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E	F	G
A	พื้นที่โถงบริการประชาชน							
B	ห้องบรรยาย	1						
C	ห้องสมุด	3	3					
D	ร้านขายของที่ระลึก	3	1	1				
E	ร้านอาหาร	3	2	0	1			
F	พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่บริการ	1	1	1	1	2		
G	ห้องน้ำ	3	2	1	0	3	2	

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



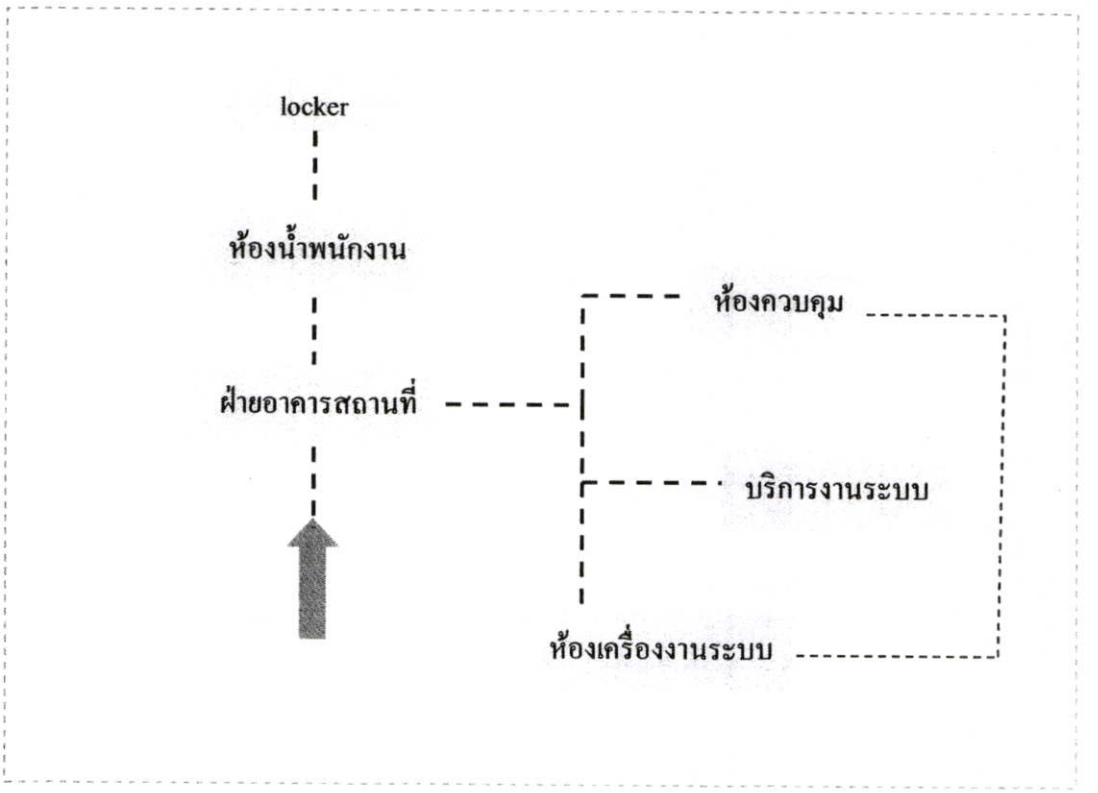
ภาพที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนบริหารและดำเนินการ

5. **ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ**

ตารางที่4.16 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

	องค์ประกอบ	A	B	C	D	E
A	พื้นที่ทำงานฝ่ายอาคารสถานที่					
B	พื้นที่ห้องเครื่องงานระบบต่างๆ	3				
C	ห้องควบคุม	2	3			
D	พื้นที่บริการงานระบบ (Service Yard)	2	3	3		
E	ห้องน้ำพนักงานและ locker	3	1	1	0	

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

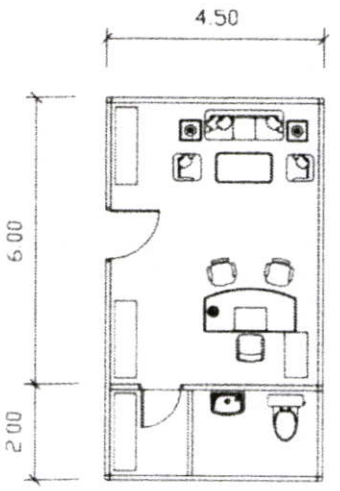


ภาพที่ 4.9 องค์ประกอบโครงการส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ

4.2.3 วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบในโครงการ

1.ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

1.1 **ส่วนคณะกรรมการบริหาร ห้องผู้อำนวยการ** ประกอบด้วย



-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

-พื้นที่ทำงาน / รับแขก 4.50 x 6.00 = 27.00 ตร.ม.

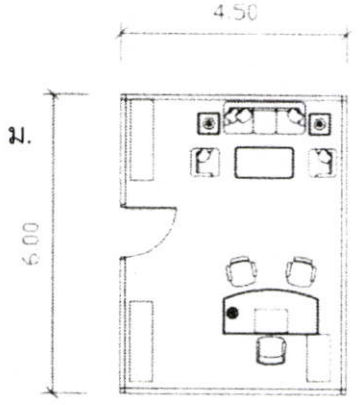
-ห้องน้ำ/พื้นที่แต่งตัว 4.50 x 2.00 = 9.00 ตร.ม.

-รวมพื้นที่ = 36.00 ตร.ม.

ภาพที่ 4.10 ห้องผู้อำนวยการ

ห้องรองผู้อำนวยการ

ประกอบด้วย



-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

-พื้นที่ทำงาน/รับแขก 6.00 x 4.50 = 27.00 ตร.

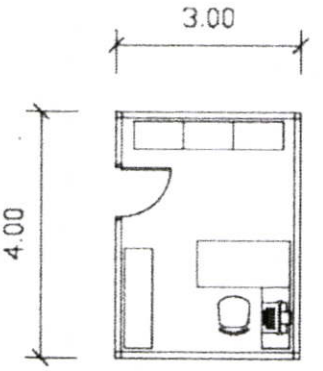
จำนวน 2 ห้อง

-รวมพื้นที่ = 54.00 ตร.ม.

ภาพที่ 4.11 ห้องรองผู้อำนวยงาน

ห้องเลขานุการ

ประกอบด้วย



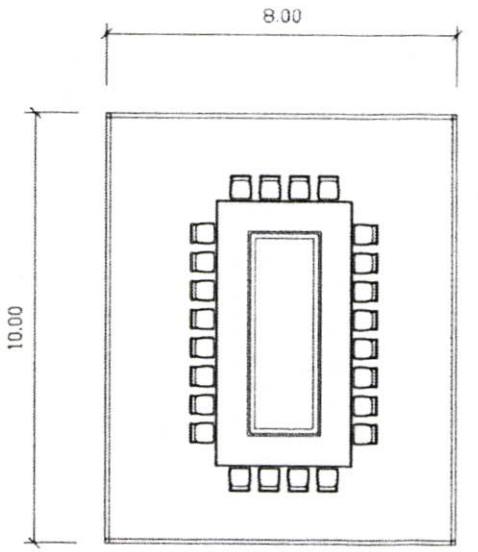
-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

-พื้นที่ทำงาน 3.00 x 4.00 = 12.00 ตร.ม.

ภาพที่ 4.12 ห้องเลขานุการ

ห้องประชุม

ประกอบด้วยผู้ใช้ห้องดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.13 ห้องประชุม

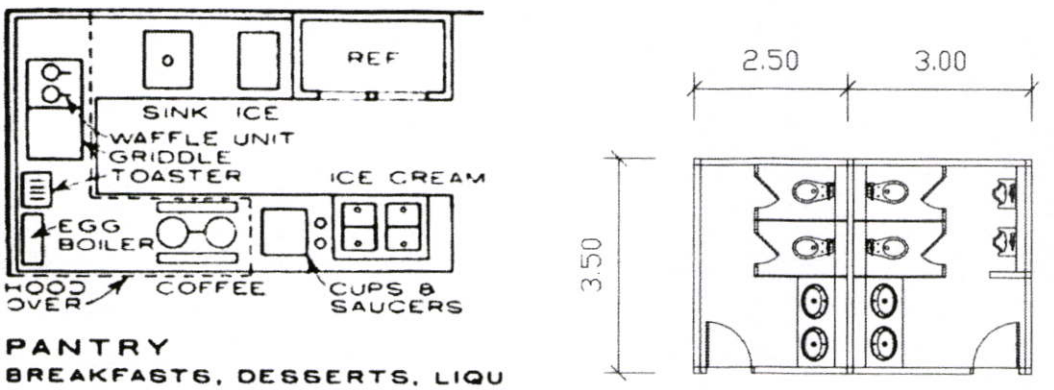
โดยใช้พื้นที่คนละ	2.50 ตร.ม.
คณะกรรมการบริหาร	7 คน
ฝ่ายธุรการ	1 คน
ฝ่ายการเงินและพัสดุ	1 คน
ฝ่ายอาคารสถานที่	1 คน
ฝ่ายจัดแสดงสัตว์น้ำ	1 คน
งานศึกษาวิจัย	6 คน
งานศึกษาเผยแพร่	1 คน
งานบริการอาคาร	
งานระบบ	2 คน
ฝ่ายอาคารสถานที่	1 คน
ฝ่ายบริการประชาชน	1 คน
รวม	22 คน

รวมพื้นที่ 22 x 2.50 = 55 ตร.ม

คิด circulation 30 % = 71.5 ตร.ม

พื้นที่เตรียมอาหาร

ใช้พื้นที่ 2.00 x 3.00 = 6.00 ตร.ม.



ภาพที่4.14 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนเตรียมอาหาร / ห้องน้ำพนักงาน

ห้องน้ำ – ห้องส้วมพนักงาน

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

ห้องน้ำชาย (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2 / โถปัสสาวะ 2)

รวมพื้นที่ = 10.50 ตารางเมตร

ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2)

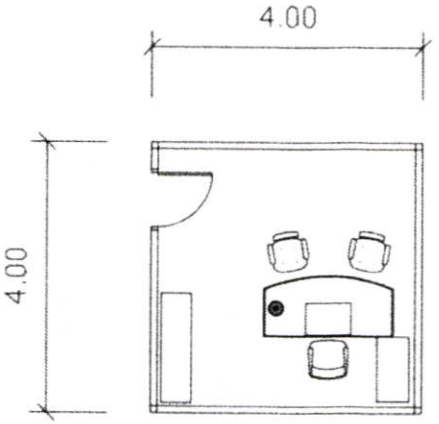
รวมพื้นที่ = 8.75 ตารางเมตร

ห้องเก็บของ ใช้พื้นที่ 2.00 x 3.00 = 6.00 ตารางเมตร

1.2พื้นที่สำนักงาน ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย

-โต๊ะทางาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มา

-พื้นที่ทำงาน/รับแขก 4.00 x 4.00 =



ภาพที่ 4.15 ห้องหัวหน้าฝ่าย

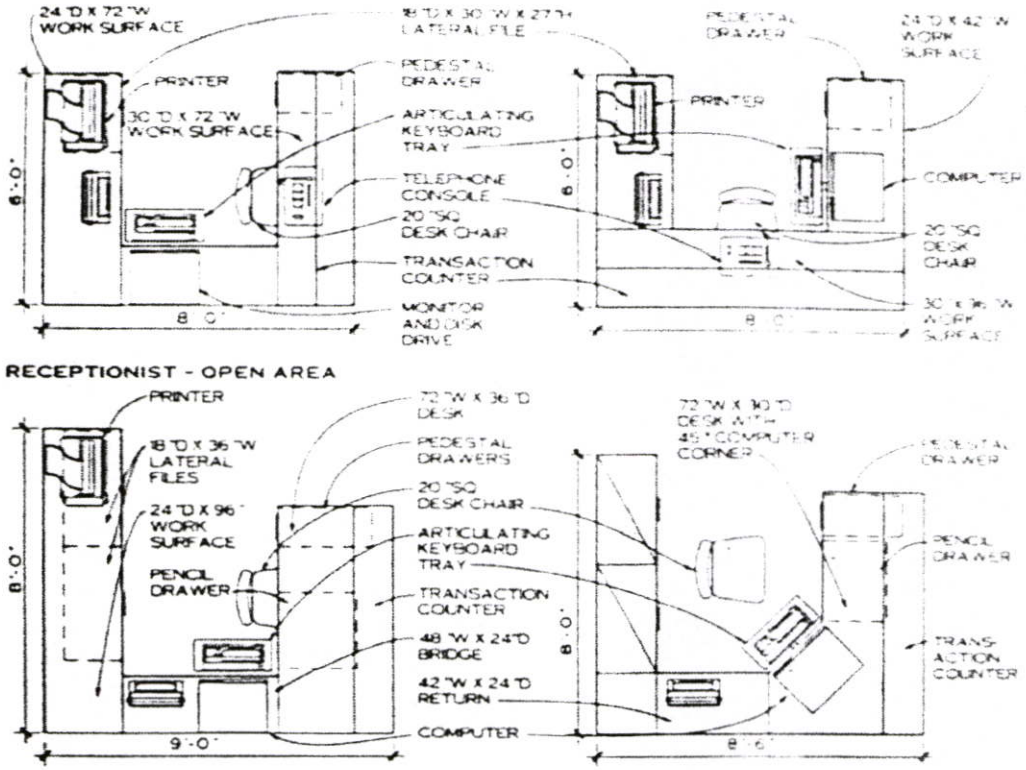
พื้นที่ทำงานพนัก

-พื้นที่ทำงานของพนักงานแต่ละคน ประกอบด้วย / เก้าอี้ทำงาน / พื้นที่วางโทรศัพท์ / พื้นที่วางคอมพิวเตอร์ / พื้นที่วางปริ้นท์-เตอร์

-โต๊ะทำงาน ขนาดพื้นที่ใช้งาน 0.60 x 1.80 ตร.ม. x 2 ชุด 0.60 x 1.00 ตร.ม.x 1 ชุด

- พื้นที่ทำงานกลางประมาณ 1.50 x 1.50 ตร.ม.

โดยสรุปแล้วใช้พื้นที่ประมาณ 3.50 ตร.ม./คน



ภาพที่4.16 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ในส่วนทำงานของพนักงาน

1.3 ฝ่ายธุรการ

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด 4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.

-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย 3.50 ตร.ม./คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 3 คน = 10.50 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ = 26.50 ตร.ม.

1.4 ฝ่ายการเงินและพัสดุ

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด 4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.

-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย 3.50 ตร.ม./คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 3 คน = 10.50 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการ = 26.50 ตร.ม.

1.5 ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด 4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.

-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย 3.50 ตร.ม./คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน คน = 10.50 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์ = 26.50 ตร.ม.

1.6 ฝ่ายอาคารสถานที่

-ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย ขนาด 4.00 x 4.00 ม. = 16.00 ตร.ม.

-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทางานเฉลี่ย 3.5 ม2/คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 19 คน = 66.50 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายอาคารสถานที่ = 82.50 ตร.ม.

1.7 ส่วนพื้นที่สนับสนุน

โถงทางเข้าพนักงาน/ตอกบัตร ขนาด 4.00 x 5.00 ม. = 20.00 ตร.ม.

ส่วนพักผ่อนพนักงาน = 36.00 ตร.ม.

พื้นที่เตรียมอาหาร ขนาด 2.00 x 3.00 ม. = 6.00 ตร.ม.

ห้องน้ำ ห้องน้ำชาย (โถส้วม 2/อ่างล้างหน้า 2/โถปัสสาวะ2) = 10.50 ตร.ม.

ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2) = 8.75 ตร.ม.

พื้นที่รับส่งของ = 18.00 ตร.ม.

ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด = 9.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุน = 108.25 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration) = 469 ตร.ม.

+ Circulation 30% = 609.70 ตร.ม.

2.ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

2.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรสการ ประกอบด้วย

พื้นที่จัดนิทรรศการ(ค่าเฉลี่ยจาก Case Study) 310 ตารางเมตร

โดยส่วนของนิทรรศการจะมี 2 แบบคือ นิทรรศการถาวร กับ นิทรรศการชั่วคราว

โดยนิทรรศการชั่วคราวคิดเป็น 30 % ของนิทรรศการถาวร 310×0.3=93 ตร.ม.

ดังนั้นนิทรรศการถาวรมีพื้นที่ 310-93 = 217 ตร.ม.

คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมดได้ 217+93= 310 ตร.ม.

CIRCULATION 30 % (คนดู) = 403 ตร.ม.

2.2 ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM) จากข้อมูลพันธุ์ปลาทะเลของไทยได้มีการศึกษาชนิดของพันธุ์ปลาที่ได้รับความสนใจ และ มีความเหมาะสมในการนำมาเลี้ยงในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ที่ต่างๆ จากกรณีศึกษาตัวอย่างอาคาร ดังต่อไปนี้ Siam Ocean World : Siamparagon โดยทำการเข้าสำรวจในสถานที่จริง

ทั้งนี้รวมถึงชนิด ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย จึงได้นำมาจัดแสดง โดยแบ่งตาม การจำแนกเป็นวงศ์ (FAMILY) และชนิด (SPICIES) ตามหลักอนุกรมวิธานปลา รวมทั้งขนาดโดย เฉลี่ยเพื่อเป็นประโยชน์ในการคำนวณพื้นที่ในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำด้วย โดยพันธุ์สัตว์น้ำ ที่จัด แสดงมีอยู่ทั้งหมด 60 วงศ์ 150 ชนิด

การแบ่งขนาดของพันธุ์ปลาออกเป็น 4 ขนาดโดยแบ่งขนาดของปลา และจำนวนชนิดของปลา ได้ดังนี้

1. ปลาขนาดใหญ่ ขนาดโดยเฉลี่ย	1.00-2.50 เมตร
2. ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ ขนาดโดยเฉลี่ย	0.80-1.00 เมตร
3. ปลาขนาดกลาง ขนาดโดยเฉลี่ย	0.20-0.60 เมตร
4. ปลาขนาดเล็ก ขนาดโดยเฉลี่ย	0.05-0.20 เมตร

เมื่อได้ขนาดของสัตว์น้ำแล้วจึงมาทาการแบ่งปลาลงในตู้แสดงปลา เพื่อหาจำนวนของตู้ปลาเพื่อให้เพียงพอกับปลาที่จัดแสดงและพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งหลักการที่แน่นอนตายตัว โดยคำนึงถึงหลักต่างๆดังนี้

- แบ่งตามขนาดและรูปร่าง
- แบ่งตามถิ่นที่อยู่อาศัย
- แบ่งตามลักษณะการกินอาหาร
- แบ่งตามลักษณะทางภูมิศาสตร์

การหาจำนวนตู้ปลาที่เหมาะสม

จากการที่ได้เข้าศึกษาอาคารตัวอย่าง Siam Ocean World ทำให้สามารประมาณเวลาในการเข้าชมของผู้เข้าชมโครงการได้ โดยผู้ชมใช้เวลาเฉลี่ยในการชมประมาณคนละ 2 ชั่วโมง(ไม่รวมการแสดง) สามารถนำมาคิดช่วงเวลาประมาณผู้ชมในส่วนต่างๆดังนี้

ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ โดยเนื่องจากโครงการไม่ได้เน้นด้านการศึกษา จึงกำหนดเวลาในส่วนนี้ประมาณ 20 นาที ดังนั้นเวลาที่เหลือสำหรับชมโครงการคือ 100 นาที แบ่งสัดส่วนสำหรับแต่ละช่วงเวลาจัดแสดงได้ดังนี้

ส่วน Aquarium ส่วนแสดงปลาทั่วไป	40 นาที
Touch Pool	15 นาที
Tank	25 นาที
ใช้เวลาเฉลี่ยหน่วยละ	0.5นาที
จึงควรมี Tank ประมาณ 25x2 = 50 หน่วย Tunnel	15 นาที
Large Tank	15นาที

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับจำนวนตู้ปลาของกรณีศึกษาและที่ต่างๆ

Siam Ocean World	42 ตู้
Sydney Aquarium	52 ตู้

การคำนวณพื้นที่สำหรับส่วน Aquarium

จากกรณีศึกษาสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่าสามารถคำนวณพื้นที่จัดแสดงได้ดังนี้

1. CYLINDRICAL TANK

ขนาด Tank เส้นผ่าศูนย์กลาง	= 0.80 x 1.10
ปริมาตรTank	= 0.552 ลบ.ม.
ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย (L)	= 0.10 ม.
ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา	= 3L
ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา	= (3L)3 = 0.027 ลบ.ม.

ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด = 20 ตัว

(โดยถ้ามีส่วนประดับตกแต่งในตู้ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 0.5 ตร.ม.

พื้นที่ยืนดู = 8.04 ตร.ม.

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 8.54 ตร.ม.

2. SMALL TANK

ขนาด Tank = 0.90 x 1.80 x 1.35

ปริมาตร Tank = 2.187 ลบ.ม.

ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย (L) = 0.15 ม.

ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L

ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = (3L)3 = 0.091 ลบ.ม.

ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด = 24 ตัว

(โดยถ้ามีส่วนประดับตกแต่งในตู้ ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 1.62 ตร.ม.

พื้นที่ยืนดู = 5.40 ตร.ม

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 7.02 ตร.ม.

3. MEDIUM TANK

ขนาด Tank = 1.80 x 4.50 x 1.80

ปริมาตร Tank = 14.58 ลบ.ม.

ขนาดปลาขนาดเล็กเฉลี่ย (L) = 0.30 ม.

ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L

ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = (3L)3 = 0.729 ลบ.ม.

ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด = 20 ตัว

(โดยถ้ามีส่วนประดับตกแต่งในตู้ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 8.10 ตร.ม.

พื้นที่ยืนดู = 17.55 ตร.ม.

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 25.65 ตร.ม.

4.FRESH WATER TRAY

ขนาด Tank = 2.50 x 6.00 x 2.00

ปริมาตร Tank = 30.00 ลบ.ม.

ขนาดปลาเฉลี่ย (L) = 0.30 - 0.50 ม.

ระยะที่ใช้ในการกลับตัวของปลา = 3L

ปริมาตรที่ใช้กลับตัวของปลา = (3L)3 = 0.729 ลบ.ม.

ดังนั้น 1 ตู้จะจุปลาได้มากที่สุด = 40 ตัว

(โดยถ้ามีส่วนประดับตกแต่งในตู้ปลาให้ลดจำนวนปริมาณปลาที่ใส่ลงไปอีก)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 15 **ตร.ม.**

พื้นที่ยืนดู = 30.00 **ตร.ม.**

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 45.00 **ตร.ม.**

5. LARGE TANK

(จากการเปรียบเทียบขนาดตู้ปลาและชนิดของปลาของกรณีศึกษา Siam Ocean World)

ตารางที่4.17 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัว ของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ LARGE TANK

ชนิดสัตว์แสดง (ตัวอย่างจากกรณีศึกษา)	**ขนาดเฉลี่ย (ม.)**	**จำนวน (ตัว)**	**ปริมาตรกลับตัว (ลบ.ม.)**	**รวม (ลบ.ม.)**
ปลาขนาดเล็ก - ปลาขี้ตังเบ็ดฟ้า	0.05-0.20	30	0.027	0.54
ปลาขนาดกลาง - ปลาค้างคาว - ปลาหูช้างครีบยาว - ปลาขี้ตังเบ็ดลาย - ปลาขี้ตังเบ็ดน้ำเงิน - ปลากะพงลายพาด - ปลาวัวตัวตลก -ปลานกแก้วแก้มนวล	0.20-0.60	20	0.729	14.58
ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ - ปลากะรังหน้างอน	0.60-1.00	6	19.68	55.56

ปลาขนาดใหญ่ - ปลานกแก้วหัวโหนก	1.00-2.50	1	46.65	46.65
รวม		55		117.33

หมายเหตุ : ชนิดปลาและจำนวนปลาอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ขนาด Tank = 4.50 x 4.50 x 8.00

ปริมาตร Tank = 162.00 ลบ.ม.

(คิดเผื่อพื้นที่สำหรับการตกแต่งภายในตู้)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 20.25 ตร.ม.

พื้นที่ยืนดู = 50.00 ตร.ม.

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 70.25 ตร.ม.

6. GIANT TANK

(จากการเปรียบเทียบขนาดตู้ปลาและชนิดของปลาของกรณีศึกษา Siam Ocean World)

ตารางที่4.18 แสดงชนิด/จำนวน/ปริมาตรกลับตัว ของสัตว์น้ำที่จัดแสดงในตู้ GIANT TANK

ชนิดสัตว์แสดง (ตัวอย่างจากกรณีศึกษา)	**ขนาดเฉลี่ย (ม.)**	**จำนวน (ตัว)**	**ปริมาตรกลับตัว (ลบ.ม.)**	**รวม (ลบ.ม.)**
ปลาขนาดเล็ก - ปลาตะคองเหลือง	0.05-0.20	300	0.027	8.10
ปลาขนาดกลาง -ปลากะพงลายพาด -ปลากะพงลายสี่แถบ -ปลากะพงลายห้าแถบ -ปลากะพงข้างปาน -ปลากระเบนทอง	0.20-0.60 (0.40)	30	1.72	51.6
ปลาขนาดค่อนข้างใหญ่ - ปลามงครีบฟ้า - ปลามงตาโต - ปลากุดสลาดจุดฟ้า	0.60-1.00 (0.60)	40	5.83	223.28

ปลาขนาดใหญ่ - ปลาเหาฉลาม - ปลากระเบนนก - ปลาสากยักษ์	1.00-2.00 (1.00)	15	91.12	1,366.80
ปลาขนาดใหญ่พิเศษ - ปลากระเบนราหู - ปลาฉลามเสือทราย ปลาฉลามขี้เซา - ปลาฉลามเสือดาว - ปลาโรนันจุดขาว - ปลาหมอทะเล	2.00-3.50 (2.00)	10	216.00	2,160.00
รวม		**400**		3,809.78

หมายเหตุ : ชนิดปลาและจำนวนปลาอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยอาจมีเพียงปลาขนาดใหญ่พิเศษเพียง 1 – 2 ชนิดเพื่อเป็นจุดเด่นของโครงการ

ขนาด Large Tank โดยประมาณ = 30 x 30 x 4.5

ปริมาตร Tank = 4,050.00 ลบ.ม.

(คิดเผื่อพื้นที่สาหรับการตกแต่งภายในตู้)

พื้นที่วางตู้ประมาณ = 900.00 **ตร.ม.**

พื้นที่เดินดู (30%**ของ**Tank) = 270.00 **ตร.ม.**

(Tunnel H = 2.40) **ปริมาตร** = 540.00 **ลบ.ม.**

รวมปริมาตร = 4,590.00 **ลบ.ม.**

พื้นที่ที่ใช้ต่อ 1 ตู้ ประมาณ = 1,170.00 **ตร.ม.**

ตารางที่4.19 สรุปพื้นที่ส่วนตู้จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ (AQUARIUM)

DISPLAY TANK	**พื้นที่/ถัง (ตร.ม.)**	**จำนวนถัง**	**รวมพื้นที่ (ตร.ม.)**
1.CYLENDRIC TANK	0.50	12	6.00
2.SMALL TANK	1.62	20	32.40
3.MEDIUM TANK	8.10	8	64.8 0
4.FRESH WATER TRAY	15.00	4	60.00
5.LARGE TANK	20.25	3	60.75

6.GIANT TANK	900	1	900.00
รวม		48	**1,123.95**

คิด CIRCULATION 50 % (SERVICE) = 561.97 **ตร.ม.**

CIRCULATION 60 % (คนดู) = 674.37 **ตร.ม.**

พื้นที่ในส่วนของ AQUARIUM = 2,360.29 **ตร.ม.**

พื้นที่ในส่วนของนิทรรศการ = 412.00 **ตร.ม.**

รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดง (2333.94 + 403.00) = 2,772.29 **ตร.ม.**

2.4 SERVICE TANK AREA

วิธีการคำนวณพื้นที่บ่อกรอง

วิธีการคำนวณบ่อกรองสำหรับตู้จัดแสดงปลาขนาดต่างๆ อาจคำนวณได้หลายวิธี แต่ในที่นี้จะทำการคิดโดยคำนวณจาก จำนวนรอบของน้ำที่ผ่านเข้าสู่บ่อกรอง ซึ่งโดยปกติจะมีรอบของการกรองที่เป็นมาตรฐานตามประเภทของน้ำดังนี้

น้ำจืด จำนวนรอบของการกรองอย่างน้อย 6 รอบ/วัน

น้ำเค็ม จำนวนรอบของการกรองอย่างน้อย 10 รอบ/วัน

ตัวอย่างการคำนวณ สมมติตู้ปลาน้ำจืด ขนาด 100 Q (Q = กว้าง x ยาว x สูง) โดยมีจำนวนรอบของการกรองอย่างน้อย 6 รอบ/วัน

-ตู้ปลาน้ำจืดขนาด 100 Q ให้กรอง 6 รอบ/วัน

แสดงว่ามีน้ำผ่านเครื่องกรอง 6x100 = 600 Q/วัน

คิดเป็นชั่วโมง 600/24 = ประมาณ 25

แสดงว่าใน 1 ชั่วโมงต้องกรองน้ำ ทั้งหมด 25 Q และให้ใช้จำนวนการกรอง/ ชั่วโมง เป็นขนาดบ่อกรองมาตรฐานเป็นอย่างน้อย

ตารางที่4.20 สรุปพื้นที่บ่อกรองในตู้แต่ละประเภทโดยประมาณ

DISPLAY TANK (UNIT)	ปริมาตร /ถัง (ลบ.ม.)	รอบการกรอง	ปริมาตรบ่อกรอง (ลบ.ม.)	X จำนวนตู้	ความสูงบ่อกรอง (ม.)	พื้นที่บ่อกรอง (ตร.ม.)
1.CYLENDRIC TANK (10)	0.552	10	0.23	2.3	1.50	1.50
2.SMALL TANK (25)	2.187	10	0.84	21.00	1.50	14.00
3.MEDIUM TANK (10)	14.58	10	6.075	60.75	1.50	40.50
4.FRESH WATER TRAY (3)	30.00	8	45.00	135.00	2.00	67.50
5.LARGE TANK (2)	162.00	10	67.50	135.00	4.00	33.75
6.GIANT TANK(1)	4,050.00	12	2,025.00	2,025.00	4.00	506.25
รวม						663.50

รวมพื้นที่ส่วนบ่อกรองโดยประมาณ = 663.50 ตร.ม.

2.5 **พื้นที่บริการส่วนจัดแสดง** (SERVICE AREA)

ห้องหัวหน้าแผนก ประกอบด้วย

-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

-พื้นที่ทำงาน 4.00 x 5.00 = 20.00 ตร.ม.

ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน

-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย 3.50 /คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 5 คน

-พื้นที่ทำงาน = 17.50 ตร.ม.

ห้องเตรียมอาหารสัตว์น้ำ

-ใช้พื้นที่ 4.00 x 5.00 = 20.00 ตร.ม.

ห้องเก็บอาหารสัตว์

-ใช้พื้นที่ 4.00 x 5.00 =20.00 ตร.ม.

-จำนวน 2 ห้อง = 40 .00 ตร.ม.

ห้องทำงานสัตว์แพทย์

-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

-พื้นที่ทำงาน 5.00 x 8.00 = 40.00 ตร.ม.

บ่ออนุบาลสัตว์

-พื้นที่บ่ออนุบาล 1,000 ตร.ม.

(จากกรณีศึกษาตัวอย่างอาคาร)

ห้องเก็บอุปกรณ์ประดาน้ำ และ ห้องเปลี่ยนชุด

-ใช้พื้นที่ 4.00 x 5.00 = 20.00 ตร.ม.

ห้องน้ำ

-ห้องน้ำชาย (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2 / โถปัสสาวะ 2)

รวมพื้นที่ 10.50 ตารางเมตร

-ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 2 / อ่างล้างหน้า 2)

รวมพื้นที่ 8.75 ตารางเมตร

3. **ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ** (Research Aquarium)

3.1.**สำนักงานส่วนศึกษาวิจัย**

ห้องหัวหน้าแผนก ประกอบด้วย

-โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้ผู้มาติดต่อ ตู้เอกสาร

-พื้นที่ทำงาน/รับแขก ขนาด 4.00 x 4.00 = 16.00 ตร.ม.

ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย

-งานชีววิทยาและเพาะเลี้ยง

-งานสิ่งแวดล้อม

-งานทรัพยากรสัตว์น้ำ

-งานโรคและพยาธิสัตว์น้ำ

-งานอาหารสัตว์น้ำ

-พื้นที่ทำงานพนักงาน พื้นที่ทำงานเฉลี่ย 3.50 ตร.ม/คน

ดังนั้นพื้นที่ทำงานของพนักงาน 8 คน = 28 ตร.ม.

ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่

-ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ คิดพื้นที่ เฉลี่ย / คน = 1.50 ตร.ม.

-ดังนั้นส่วนพักผ่อนของเจ้าหน้าที่ทั้งหมด = 36.00 ตร.ม.

ห้องน้ำ/Locker

คิดเป็นพื้นที่ = 20.00 ตร.ม.

ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด

ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด = 9.00 ตร.ม.

2.ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

DRY LAB

ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการเคมี	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการชีวเคมี	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.
ห้องอนุกรมวิธาน	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.

WET LAB

ห้องปฏิบัติการโรควิทยา	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์	จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่	= 35.00 ตร.ม.

บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ

สัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาด 2.50 x 5.00 ม. พื้นที่ / บ่อ = 7.50 ตร.ม.

จำนวน 4 บ่อ ใช้พื้นที่รวม = 30.00 ตร.ม.

พ่อ-แม่ พันธุ์สัตว์น้ำ ขนาด 1.80 x 4.55 ม. พื้นที่ / บ่อ = 24.00 ตร.ม.

จำนวน 4 บ่อ ใช้พื้นที่รวม = 96.00 ตร.ม.

อาหารสัตว์น้ำ ขนาด 1.80 x 4.55 ม. พื้นที่ / บ่อ = 9.00 ตร.ม.

จำนวน 5 บ่อ ใช้พื้นที่รวม = 45.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงทั้งหมด = 171.00 ตร.ม.

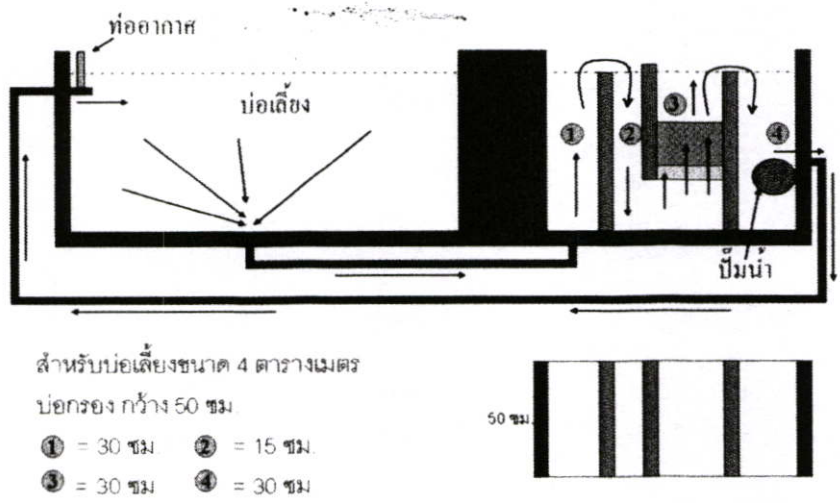
ห้องเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

จำนวน 1 ห้อง ใช้พื้นที่ = 35.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ = 280.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ = 526.50 ตร.ม.

+ Circulation 30% = **684.45 ตร.ม.**



ภาพที่ 4.17 แสดงลักษณะ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ

4. **พื้นที่บริการสาธารณะ** (Public Service)

4.1 **พื้นที่พักคอย โถงพักคอยและส่วนทางเข้า**

จำนวนผู้เข้าชมสูงสุดต่อชั่วโมง = ผู้เข้าชมเฉลี่ย + กลุ่มผู้เข้าชมสูงสุด

จำนวนผู้เข้าชมเฉลี่ยต่อชั่วโมง = 287 คน/ชั่วโมง

ผู้ชมอยู่ในโถงนานประมาณ 15 นาที ดังนั้นในระยะเวลา 1 ชั่วโมงแบ่งเป็น 4 ผลัด มีผู้เข้าชมผลัดละ 287/4 = 72 คน

จากสถิติ ผู้เข้าชมจะมาเป็นกลุ่มคณะประมาณ 3 กลุ่มต่อวัน เฉลี่ยกลุ่มละ 200 คน ดังนั้นโถงต้องรองรับได้ = 72 + 200 = 272 คน

ใช้พื้นที่ต่อคน 1 ตารางเมตร/คน

ดังนั้นพื้นที่ส่วนโถงพักคอย = 272 ตารางเมตร

ประชาสัมพันธ์ ประกอบด้วย

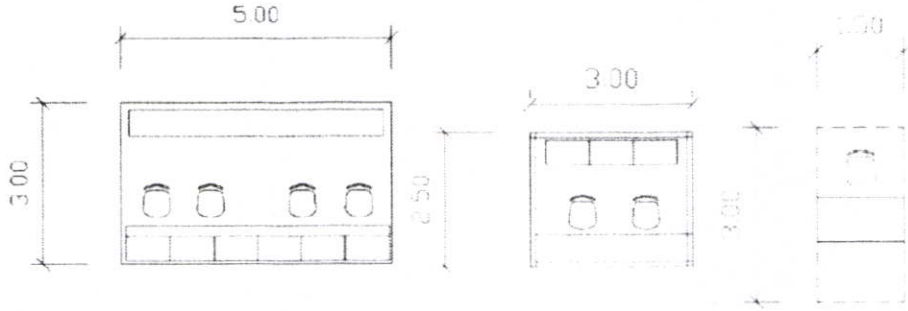
โต๊ะทำงาน/เก้าอี้พนักงาน x 2/ตู้เก็บเอกสาร

พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 7.5 ตารางเมตร

พื้นที่จำหน่ายบัตร ประกอบด้วย

โต๊ะทำงาน/เก้าอี้พนักงาน/ตู้เก็บเอกสาร

พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 15 ตารางเมตร



ภาพที่4.18 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่จำหน่ายบัตร/ประชาสัมพันธ์/จุดตรวจบัตรเข้าชม

จุดตรวจบัตรเข้าชม ประกอบด้วย

โต๊ะทำงาน x 1/ เก้าอี้พนักงาน x 1

พื้นที่ทำงานต่อหน่วย = 4.5 ตารางเมตร

ส่วนบริการนำชม

ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร (Case Study Siam Ocean World : Siam Paragon)

บริการรับฝากของ/Locker

คิดจากผู้เข้าชมโครงการต่อวัน 2,296 คน เวลาเข้าชมเฉลี่ยคนละ 2 ชั่วโมง

1 วันเปิดบริการ 8 ชั่วโมง มีผู้เข้าชม 4 ผลัด ผลัดละ 574 คน

คิดผู้ใช้บริการฝากของ 1 ใน 6 ของผู้เข้าชม = 96

Locker 1 ตู้รวมพื้นที่ทางเดิน ซ้อน 3 ชั้น 0.64 ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่ = 33.00 ตารางเมตร

พื้นที่ทำงานของพนักงาน 1 คน 6.00 ตารางเมตร

รวมพื้นที่รับฝากของ = 39.00 ตารางเมตร

โทรศัพท์สาธารณะ

1 เครื่อง ต่อจำนวนผู้ใช้ 200 คน บริเวณโถงทางเข้ามีจำนวนผู้เข้าใช้สูงสุด 287 คน

ใช้จำนวน 2 เครื่อง พื้นที่ต่อเครื่อง 1 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ = 2.00 ตารางเมตร

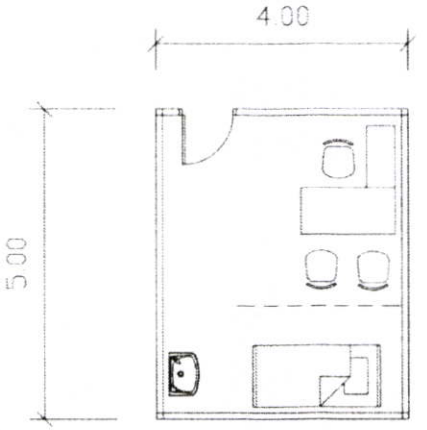
จุดบริการคนพิการ

คิดเป็นพื้นที่ = 4.00 ตารางเมตร

ห้องพยาบาล

ประกอบด้วย โต๊ะทำงาน/เก้าอี้ทำงาน/เก้าอี้ผู้ป่วย/เตียงตรวจ

พื้นที่ใช้งานทั้งหมด = 20.00 ตารางเมตร



ภาพที่4.19 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องพยาบาล

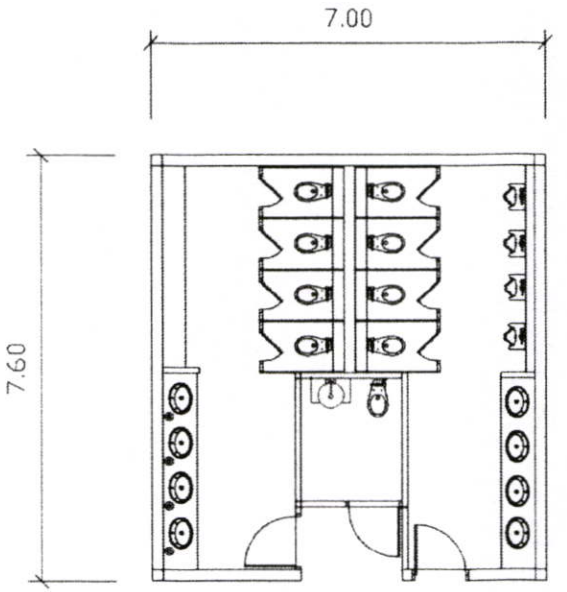
ห้องน้ำสาธารณะ

ประกอบด้วย

ห้องน้ำชาย (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4 / โถปัสสาวะ 4) = 20.00 ตร.ม.

ห้องน้ำหญิง (โถส้วม 4 / อ่างล้างหน้า 4) = 20.00 ตร.ม.

ห้องน้ำคนพิการ (โถส้วม 1 / อ่างล้างหน้า 1) = 4.00 ตร.ม.



ภาพที่4.20 แสดงลักษณะการจัดพื้นที่ห้องน้ำสาธารณะ

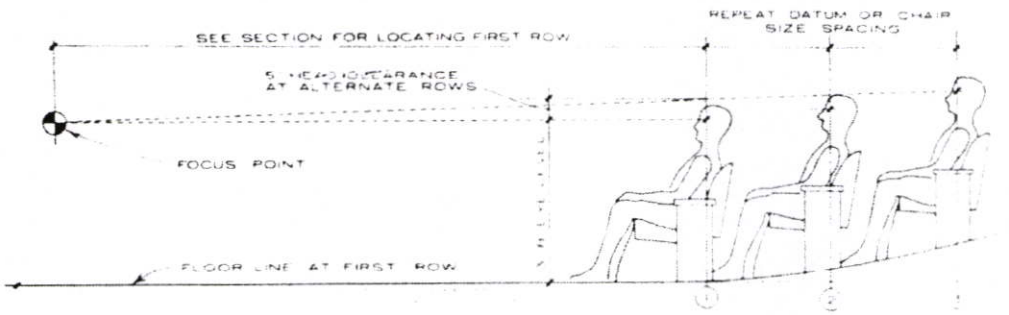
ห้องเก็บของและอุปกรณ์ทำความสะอาด

ใช้พื้นที่ = 9.00 ตารางเมตร

4.2 ห้องบรรยายรวม

ห้องบรรยายขนาดใหญ่ คิดจากผู้ชมเป็นหมู่คณะสูงสุด	= 200 คน
พื้นที่นั่งต่อคนคือ 1.4 x 0.75	= 1.05 ตารางเมตร
200 คนจะใช้พื้นที่	= 210 ตารางเมตร
+ Circulation 30 %	= 273 ตารางเมตร
โถงพักคอย (1 คนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม.) 200 คนใช้พื้นที่	= 200 ตารางเมตร
เวทีมาตราฐานการแสดง	10 เมตร
อัตราส่วนความกว้าง : ความยาวคือ	1 : 25
จะคิดได้ความลึก 4 เมตรคิดเป็นพื้นที่เวที	40 ตารางเมตร
+ Circulation 45 %	60 ตารางเมตร
หลังเวที	40 ตารางเมตร
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว	10 ตารางเมตร
ห้องเก็บของ	10 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ห้องบรรยายใหญ่รวม		**600**	**ตารางเมตร**
ห้องบรรยายเล็กคิดจากผู้เข้าชม		50 คน	
พื้นที่นั่งต่อคนคือ 1.4 x 0.75		= 1.05	ตารางเมตร
50 คนจะใช้พื้นที่		= 52.5	ตารางเมตร
+ Circulation 30 %		= 68.25	ตารางเมตร
โถงพักคอย (1 คนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม.)		50 คน	
ใช้พื้นที่	=	50	ตารางเมตร
พื้นที่เวที		20	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ห้องบรรยายเล็ก		**138**	**ตารางเมตร**



ภาพที่4.21 แสดงระยะต่างๆและการจัดพื้นที่ในส่วนห้องบรรยาย

4.3 **ห้องสมุด**

สัดส่วนผู้ใช้บริการห้องสมุดเป็น 1 ใน 10 ของผู้เข้าชม	1,148 คน/วัน	
มาตราฐานจำนวนหนังสือ/คน 30 เล่ม คิดเป็นจำนวนหนังสือ	3,440	เล่ม
มาตราฐานห้องสมุดไทยในระยะ 50 ปีแรก ต้องมีหนังสือ	20,000	เล่ม
ดังนั้นต้องมีหนังสือ	23,440	เล่ม
พื้นที่เก็บหนังสือ		
โดยตู้ขนาด 0.60 x 2.00 x 2.00 เก็บหนังสือได้	1,200	เล่ม
เพราะฉะนั้นใช้ตู้ ประมาณ	20	ตู้

ตู้ 1 ตู้ใช้พื้นที่ 2.80 ตารางเมตร

ตู้ 20 ตู้ใช้พื้นที่ 60 ตารางเมตร

1 คนใช้เวลาอ่านหนังสือ 1 – 2 ชั่วโมง ห้องสมุดเปิดให้บริการ 8 ชั่วโมง/วัน

มีผู้ใช้บริการ 4 กลุ่ม/วัน 191/4 = 47 คน

โต๊ะอ่านหนังสือนั่งได้ 6 คน ดังนั้นใช้โต๊ะ = 8 โต๊ะ

พื้นที่อ่านหนังสือ

2.3 ตารางเมตร/คน ดังนั้นใช้พื้นที่ 47 x 2.3 = 108 ตารางเมตร

การบริการข้อมูลด้วย Computer

การสืบค้นข้อมูลระบบ Network คิดเป็น 3% ของผู้ใช้บริการ

ดังนั้นต้องเตรียมเครื่อง 47 x 3% = 2 เครื่อง

ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร/เครื่อง = 6 ตารางเมตร

ห้องเก็บหนังสือและวัสดุ

หนังสือ 10,000 เล่มโดยตู้ขนาด 0.60 x 2.00 x 2.00 เก็บหนังสือได้ 1,200 เล่ม

ใช้พื้นที่ 22.50 ตารางเมตร CD-ROM ประมาณ 1000 แผ่น

ใช้ตู้เก็บ ขนาด 0.60 x 0.18 x 0.18 เก็บได้ 1,120 แผ่น

ใช้ทั้งหมด 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 2.40 ตารางเมตร CASSETTE ประมาณ 1200 ม้วน

ใช้ตู้เก็บ ขนาด 0.60 x 0.18 x 0.18 เก็บได้ 1,300 ม้วน

ใช้ทั้งหมด 1 ตู้ ใช้พื้นที่ 2.40 ตารางเมตร

เจ้าหน้าที่ประจำในห้องสมุด

บรรณารักษ์ 1 คน ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./คน = 3.00 ตารางเมตร

เจ้าหน้าที่ห้องสมุด 2 คน ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./คน = 9.00 ตารางเมตร

ห้องซ่อมหนังสือ (มาตรฐานห้องสมุด) =20.00 ตารางเมตร

พื้นที่ถ่ายเอกสาร 1 เครื่อง (4.5 x 2.5) =11.25 ตารางเมตร

ห้องโสตทัศนศึกษา

ห้องความจุ 10 คน พื้นที่ =1.5 ตารางเมตร/คน

+ circulation = 30 ตารางเมตร

ห้องฟังวิทยุ 10 ที่ พื้นที่ 1.3 ตารางเมตร/คน = 30 ตารางเมตร

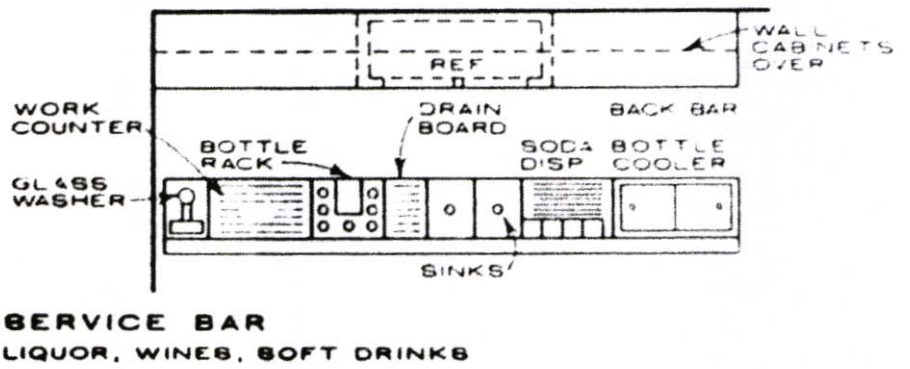
รวมพื้นที่ห้องสมุด	**= 310.70**	**ตารางเมตร**

4.4 **ส่วนร้านขายของที่ระลึก** ประกอบด้วย

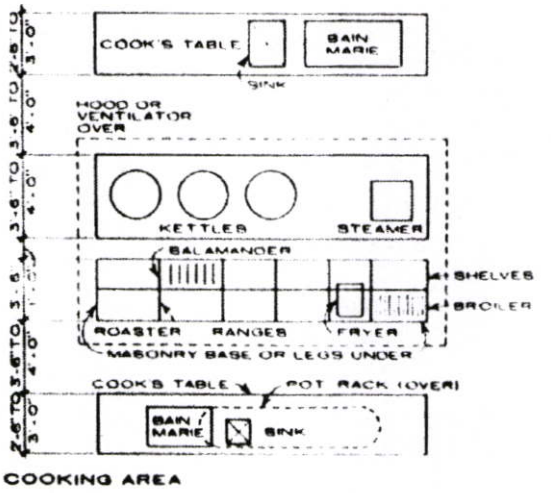
เคาน์เตอร์/ชั้นวางสินค้า/เก้าอี้พนักงาน พื้นที่ขาย	= 100.00	ตารางเมตร
พื้นที่เก็บสินค้า (25% ของพื้นที่ร้าน)	= 25.00	ตารางเมตร
พื้นที่รับส่งของ	= 10.00	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ห้องสมุดร้านขายของที่ระลึก	**= 135.00**	**ตารางเมตร**

4.5 **ร้านอาหาร**

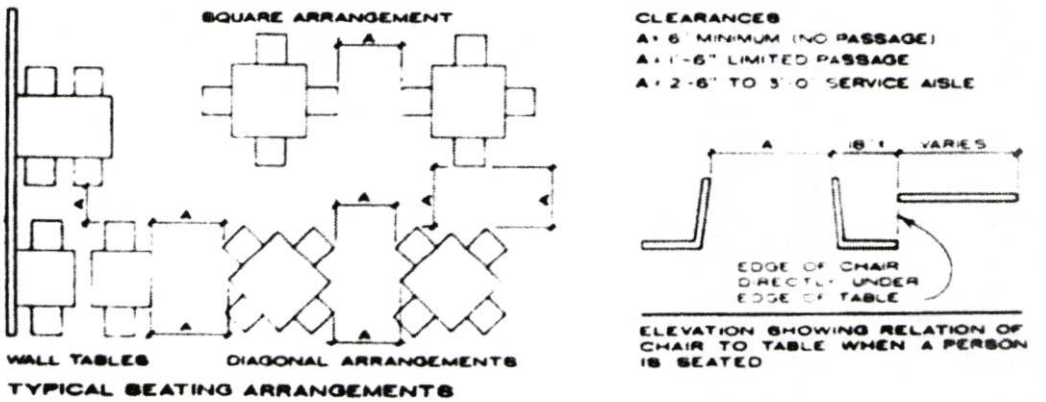
จำนวนบุคลากร 97 คน ผู้เข้าชมโครงการสูงสุด 1 วัน	2,296 คน/วัน	
โดยคาดว่าจะมีผู้ใช้บริการ 40 %	= 919 คน	
ช่วงเวลารับประทานอาหารอยู่ระหว่าง 11.00 – 14.00		
ดังนั้นเฉลี่ยมีผู้ใช้บริการชั่วโมงละประมาณ (97 + 919)/3	= 339 คน	
พื้นที่รับประทานอาหารต่อ 1 คน คือ	= 1.44	ตารางเมตร
พื้นที่รับประทานอาหารรวม คือ 432 x 1.44	= 490	ตารางเมตร
พื้นที่ครัว (25%ของพื้นที่รับประทานอาหาร)	= 123	ตารางเมตร
พื้นที่เตรียมอาหาร (25%ของพื้นที่ครัว)	= 31	ตารางเมตร
พื้นที่เคาน์เตอร์	= 35	ตารางเมตร
พื้นที่เก็บของ (30 %ของพื้นที่ครัว)	= 37	ตารางเมตร
พื้นที่รับส่งของ	= 15	ตารางเมตร
รวมพื้นที่ร้านอาหาร	**= 731**	**ตารางเมตร**



ภาพที่4.22 แสดงจัดวางในส่วน BAR



ภาพที่4.23 แสดงระยะต่างและการจัดวางในพื้นที่ครัว



ภาพที่4.24 แสดงระยะต่างและการจัดวางในส่วนพื้นที่ทานอาหาร

4.6. **ส่วนที่จอดรถ**

พื้นที่จอดรถและจำนวนรถคิดจากจำนวนคณะที่เข้ามาในโครงการโดยคิดตามมาตราฐานของ กฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ในพื้นที่เขตเทศบาลทุกแห่ง ให้ใช้พระราชบัญญัติ ควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2479 ดังนี้

โรงมหรสพ ไม่น้อยกว่า	1 คัน/40ที่นั่ง
สำนักงาน ไม่น้อยกว่า	1 คัน/120 ตรม.
ภัตตาคาร ไม่น้อยกว่า	1 คัน/พื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตร.ม.
อาคารขนาดใหญ่	1 คัน/พื้นที่อาคาร /240 ตร.ม.

ที่จอดรถยนต์สาธารณะ

ห้องบรรยายใหญ่ 200 คน 600 ตร.ม. จอดรถ	15 คัน
ห้องบรรยายเล็ก 50 คน 138 ตร.ม. จอดรถ	4 คัน
ร้านอาหาร(ส่วนพื้นที่ตั้งโต๊ะ) 490 ตร.ม. จอดรถ	13 คัน
ส่วนสาธารณะอื่น 6,244 ตร.ม. จอดรถ	27 คัน
รวมที่จอดรถยนต์สาธารณะอย่างน้อย	59 คัน

ที่จอดรถบัส

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ สูงสุด	200 คน
รถบัส 1 คันมีผู้โดยสาร	65 คน
ใช้ที่จอดรถ	3 คัน

ที่จอดรถพนักงาน

มีพื้นที่ 1,339.35 ตร.ม.ดังนั้น จอดรถ อย่างน้อย 1,339.35 / 120 ประมาณ 12 คัน

ถ้าคิดจากจำนวน เจ้าหน้าที่ คิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่ภายในโครงการทั้งหมด 97 คน

(ระดับผู้บริหาร และ หัวหน้า 7 คน)

- ที่จอดรถสำหรับผู้บริหาร และ หัวหน้า 7 คัน

- คิด 8 % ของจำนวนเจ้าหน้าที่อีก 9 คัน

รวม 16 คัน

โดยให้เจ้าหน้าที่มาโดยรถจักรยานยนต์ 50 %

คิดเป็นจำนวนรถจักรยานยนต์ 81 x 0.50 41 คัน

ที่จอดรถบริการ กำหนดให้มีรถตู้บริการ 2 คัน กำหนดให้มี รถบรรทุก 3 คัน

ที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ตามกฎกระทรวง กำหนดสิ่งอานวยความสะดวกในอาคาร สาหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

-ถ้าจำนวนที่จอดรถ ตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 100 คันมีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน

-ถ้าจำนวนที่จอดรถ ตั้งแต่ 101 คันขึ้นไป มีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน

สำหรับจำนวนรถที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 100 คัน ที่จอดรถในโครงการมี 97 คัน

ดังนั้นมีที่จอดรถคนพิการ 2 คัน

สรุปพื้นที่จอดรถ

ที่จอดรถสาธารณะ59 คัน พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน	= 1,770	ตร.ม.	ที่
จอดรถบัส 3 คัน พื้นที่ 100 ตร.ม./คัน	= 300.00	ตร.ม.	ที่
จอดรถพนักงาน 16 คัน พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน	= 480.00	ตร.ม.	ที่
จอดรถจักรยานยนต์ 41 คัน พื้นที่ 2 ตร.ม./คัน	= 82.00	ตร.ม.	ที่
จอดรถบริการรถกระบะ 2 คัน พื้นที่ 30 ตร.ม./คัน	= 60.00	ตร.ม.	ที่
จอดรถบริการรถบรรทุก 3 คัน พื้นที่ 80 ตร.ม./คัน	= 240.00	ตร.ม.	ที่
จอดรถคนพิการ 2 คัน พื้นที่ 32 ตร.ม./คัน	= 64.00	ตร.ม.	**รวม**
พื้นที่จอดรถ	**2,996.00 ตร.ม.**		

4.2.4 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

1.ส่วนบริหารและดำเนินการ (Administration)

ตารางที่4.21 แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	**พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)**	**จำนวน (หน่วย)**	**พื้นที่รวม (ตร.ม.)**	**ที่มา**
1. **ส่วนคณะกรรมการบริหาร**			235.25	
■ โถงพักคอย/พื้นที่รับรอง	18.00	1	18.00	A
■ ห้องผู้อำนวยการ	36.00	1	36.00	A
■ ห้องรองผู้อำนวยการ	27.00	2	54.00	A
■ ห้องเลขานุการ	12.00	2	24.00	A
■ ห้องประชุม	70.00	1	70.00	A
■ พื้นที่เตรียมอาหาร	12.00	1	12.00	D
■ ห้องน้ำ				
-ช	10.50	1	10.50	A
-ญ	8.75	1	8.75	A
■ ห้องเก็บของ	6.00	1	6.00	A
2. **แผนกธุรการ**			32.50	
■ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
■ ห้องทำงานพนักงาน	10.50	1	10.50	A
■ ห้องเก็บเอกสาร	6.00	1	6.00	D
3.แผนกการเงินและพัสดุ			35.50	
■ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
■ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	10.50	1	10.50	A
■ ห้องเก็บเอกสาร	9.00	1	9.00	D
4.ฝ่ายการตลาดและประชาสัมพันธ์			32.50	
■ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
■ พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่	10.50	1	10.50	A
■ ห้องเก็บเอกสาร	6.00	1	6.00	D

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	**พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)**	**จำนวน (หน่วย)**	**พื้นที่รวม (ตร.ม.)**	**ที่มา**
5.ฝ่ายจัดการแสดง			**44.00**	
■ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
■ ห้องทำงานพนักงาน	12.00	1	12.00	A
■ ห้องเก็บเอกสารและอุปกรณ์	16.00	1	16.00	D
6.ฝ่ายอาคารสถานที่			**105.00**	
■ ห้องหัวหน้าฝ่าย	16.00	1	16.00	A
■ ห้องพักพนักงาน	10.50	1	10.50	A
■ พื้นที่ทำงานของพนักงาน 19 คน	66.50	1	66.50	A
■ พนักงานรักษาความปลอดภัย	6.00	1	6.00	D
■ ห้องเก็บเครื่องมือ,เก็บของ	6.00	1	6.00	D
7.ส่วนพื้นที่สนับสนุนสำนักงาน			**113.25**	
■ โถงทางเข้าพนักงาน/ตอกบัตร	20.00	1	20.00	A
■ ส่วนพักผ่อนพนักงาน	36.00	1	36.00	A
■ พื้นที่เตรียมอาหาร	6.00	1	6.00	D
■ ห้องน้ำ				
-ช	10.50	1	10.50	A
-ญ	8.75	1	8.75	A
■ พื้นที่รับส่งของ	18.00	1	18.00	A
■ ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	9.00	1	9.00	D
รวม			**598**	
ส่วนบริหารและดำเนินการ +CIRCULATION 30%			777.4	

2.ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ (Aquarium & Exhibition)

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
1.ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ			**415.00**	
■ ที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	300.00	1	300.00	A
■ ห้องเก็บอุปกรณ์	80.00	1	80.00	A
■ พื้นที่รับส่งของ	35.00	1	35.00	A
2.ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ			**1,171.55**	
พื้นที่จัดแสดงสัตว์น้ำจืด				
■ Cylindrical Tank	-	-	-	
■ Tray	15.00	2	30.00	A
■ Small tank	-	-	-	
■ Medium Tank	8.10	4	32.40	A
พื้นที่จัดแสดงสัตว์กร่อย				
■ Tray	15.00	2	30.00	A
■ Small tank	-	-	-	
■ Medium Tank	-	-	-	
พื้นที่จัดแสดงสัตว์น้ำเค็ม				
■ Touch Pool	-	-	-	C
■ Cylindrical Tank	0.50	10	5.00	A
■ Tray	-	-	-	
■ Small tank	1.62	20	32.40	A
■ Medium Tank	8.10	15	121.50	A
■ Large Tank	20.25	1	20.25	A
■ Giant (Tunnel)	900.00	1	900.00	A
รวม			**1,586.55**	
+ Circulation Service 50%			**2,379.825**	

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	**พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)**	**จำนวน (หน่วย)**	**พื้นที่รวม (ตร.ม.)**	**ที่มา**
3.ส่วนบริการประชาชน			**145.00**	
■ ร้านจำหน่ายอาหาร/เครื่องดื่ม	5	4	20	C
■ ร้านถ่ายภาพ	5	1	5	C
■ Play Area	30	1	30	C
■ Mini-theatre	40	1	40	C
■ ห้องน้ำ	50	1	50	A
4.พื้นที่บริการส่วนจัดแสดง			**1,832.25**	
■ โถง	20.00	1	20.00	A
■ ห้องหัวหน้าแผนก	12.00	1	12.00	A
■ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	17.50	1	17.50	A
■ ห้องเตรียมอาหารสัตว์น้ำ	20.00	1	20.00	C
■ ห้องเก็บอาหารสัตว์	20.00	2	40.00	C
■ ห้องทำงานสัตว์แพทย์	40.00	1	40.00	C
■ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ	1,000.00	1	1,000.00	C
■ ห้องน้ำ	19.25	1	19.25	A
■ พื้นที่บ่อกรอง	-	-	663.50	A
รวม			**1,977.25**	
+ Circulation 30%			**2,570.42**	
รวมพื้นที่ส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและจัดนิทรรศการ			**4,950.245**	

3.ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ (Research Aquarium)

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
1.สำนักงานส่วนศึกษาวิจัย			**182.00**	
■ โถงทางเข้าพนักงาน	16.00	1	16.00	C
■ ห้องหัวหน้าแผนก	16.00	1	16.00	A
■ ส่วนทำงานของเจ้าหน้าที่	30.00	1	30.00	C
■ -งานชีววิทยาและเพาะเลี้ยง				
■ -งานสิ่งแวดล้อม				
■ -งานทรัพยากรสัตว์น้ำ				
■ -งานโรคและพยาธิสัตว์น้ำ				
■ -งานอาหารสัตว์น้ำ				
■ ห้องเครื่องยกสัตว์น้ำ	30.00	1	30.00	C
■ ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่	36.00	1	36.00	C
■ ห้องน้ำ/Locker	45	1	45	D
■ ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	9.00	1	9.00	D
2.ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์			**451.00**	
DRY LAB				
■ ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา	35	1	35	C
■ ห้องปฏิบัติการเคมี	35	1	35	C
■ ห้องปฏิบัติการชีวเคมี	35	1	35	C
■ ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา	35	1	35	C
■ ห้องอนุกรมวิธาน	35	2	35	C
WET LAB				
■ ห้องปฏิบัติการโรควิทยา	35	1	35	C
■ ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช	35	1	35	C
■ ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์	35	1	35	C
■ บ่ออนุบาลสัตว์น้ำ	171	1	171	C
รวม			**633.00**	
+CIRCULATION 30%			**822.90**	

4. **พื้นที่บริการสาธารณะ** (Public Service)

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
1.**โถงพักคอย**			**481.00**	
■ พื้นที่พักคอย	319.00	1	319.00	A
■ ประชาสัมพันธ์	7.50	1	7.50	A
■ ห้องจำหน่ายบัตร	15.00	1	15.00	C
■ จุดตรวจบัตรเข้าชม	4.50	1	4.50	A
■ ส่วนบริการนำชม	20.00	1	20.00	C
■ บริการรับฝากของ/Locker	39.00	1	39.00	A
■ โทรศัพท์สาธารณะ	2.00	1	2.00	A
■ จุดบริการคนพิการ	4.00	1	4.00	A
■ ห้องพยาบาล	20.00	1	20.00	A
■ ห้องน้ำสาธารณะ	44.00	1	44.00	A
■ ห้องเก็บของ	6.00	1	6.00	D
2.**ร้านอาหาร**			**731.00**	
■ พื้นที่รับประทานอาหาร	619.20	1	490.00	A
■ ครัว/พื้นที่ทาอาหาร	154.80	1	123.00	D
■ พื้นที่เตรียมอาหาร	38.70	1	31.00	D
■ ห้องเก็บอาหาร	46.44	1	37.00	D
■ พื้นที่รับส่งของ	15.00	1	15.00	A
■ ห้องเก็บของ	6.00	1	6.00	A
■ พื้นที่ทิ้งขยะ	8.00	1	8.00	A
■ ห้องน้ำ	44.00	1	44.00	A
3.**ร้านขายของที่ระลึก**			**135.00**	
■ พื้นที่จัดแสดงสินค้า	100.00	1	100.00	A
■ ห้องเก็บสินค้า	25.00	1	25.00	A
■ พื้นที่รับส่งสินค้า	10.00	1	10.00	D

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)	จำนวน (หน่วย)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ที่มา
4.ห้องสมุด			**310.70**	
■ พื้นที่ชั้นวางหนังสือ	2.80	18	50.40	D
■ พื้นที่อ่านหนังสือ	108.00	1	108.00	D
■ การบริการข้อมูลด้วย Computer	6.00	1	6.00	D
■ ห้องเก็บหนังสือและวัสดุ	22.50	1	22.50	D
■ พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่	43.00	1	43.00	D
■ ห้องโสต	30.00	1	30.00	A
■ พื้นที่เก็บ CD/Cassette	2.40	2	4.80	A
■ บริการรับฝากของ	16.00	1	16.00	A
■ ห้องฟังวิทยุ	30.00	1	30.00	A
รวม			**1,828.84**	
+CIRCULATION 30%			**2,377.49**	
5.ที่จอดรถ				
■ ที่จอดรถยนต์	30.00	59	1,770.00	B
■ ที่จอดรถบัส	100.00	3	300.00	B
■ ที่จอดรถรถพนักงาน	30.00	16	480.00	B
■ ที่จอดรถจักรยานยนต์	2.00	41	82.00	B
■ ที่จอดรถบริการ	30.00	5	60.00	B
■ ที่จอดรถบริการขนาดใหญ่	80.00	3	240.00	B
■ ที่จอดรถคนพิการ	32.00	2	64.00	B
รวม			**2,996.00**	

5.ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ (Service)

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	**พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)**	**จำนวน (หน่วย)**	**พื้นที่รวม (ตร.ม.)**	**ที่มา**
1.ฝ่ายอาคารสถานที่			**188.00**	
■ ห้องหัวหน้าฝ่าย	16.00	1	16.00	A
■ ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	48.00	1	48.00	A
■ ห้องพักพนักงาน	64.00	1	64.00	A
■ ห้องน้าพนักงาน/Locker	45.00	1	45.00	A
■ ห้องเก็บอุปกรณ์	6.00	1	6.00	A
■ ห้องระบบรักษาความปลอดภัย	9.00	1	9.00	C
2.ฝ่ายศิลป์ (Workshop)			**170.00**	
■ งานศิลปกรรม	30.00	1	30.00	C
■ ช่างภาพ	20.00	1	20.00	C
■ งานอิเลคทรอนิค	30.00	1	30.00	C
■ ช่างไม้	30.00	1	30.00	C
■ งานโลหะ/พลาสติก	30.00	1	30.00	C
■ งานกระจก	30.00	1	30.00	C
3.ฝ่ายเทคนิค			**868.00**	
ระบบประปาและสุขาภิบาล				
■ แทงก์เก็บน้ำทะเล	120.00	1	120.00	C
■ แทงก์เก็บน้ำจืด	100.00	1	100.00	C
■ หอเก็บน้ำ	20.00	1	20.00	C
■ ห้องเครื่องปั๊มน้ำ	25.00	1	25.00	C
■ แทงก์เก็บน้ำดับเพลิง	100.00	1	100.00	C
■ ระบบบาบัดน้ำเสีย	200.00	1	200.00	C

ตารางที่4.21 (ต่อ)แสดงองค์ประกอบของโครงการ และพื้นที่ใช้สอย

องค์ประกอบ	**พื้นที่/หน่วย (ตร.ม.)**	**จำนวน (หน่วย)**	**พื้นที่รวม (ตร.ม.)**	**ที่มา**
ห้องเครื่อง LIFE SUPPORT SYSTEM				
■ ห้องเครื่องอัดอากาศ	25.00	1	25.00	C
■ ห้องควบคุม	16.00	1	16.00	C
ระบบไฟฟ้า				
■ ห้อง MDB	25.00	1	25.00	C
■ ห้อง Generator	25.00	1	25.00	C
ระบบปรับอากาศ				
■ ห้องระบบปรับอากาศ	120.00	1	120.00	C
■ cooling Tower	150.00	1	150.00	C
ห้องควบคุมระบบ	20.00	1	20.00	C
ห้องทำงานหัวหน้าฝ่ายเทคนิค	16.00	1	16.00	C
พื้นที่เก็บขยะ	30.00	1	30.00	C
รวม			**1,350.00**	
+CIRCULATION 30%			**1,755.00**	

ตารางที่4.22 แสดงการสรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

กิจกรรม	**พื้นที่ใช้สอย**
1.พื้นที่สำนักงาน	777.40
2.พื้นที่จัดแสดง	4,950.25
3.ส่วนศึกษาวิจัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	822.90
4. พื้นที่บริการสาธารณะ	2,377.49
5.ส่วนพื้นที่บริการอาคารและงานระบบ	1,755.00
6.พื้นที่จอดรถ	2,996.00
รวมพื้นที่โครงการทั้งหมด	**13,679.04**

สรุปพื้นที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

ในการกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอยของส่วนต่างๆภายในโครงการ โดยพิจารณาจากากรอ้างอิงจากมาตรฐาน และข้อกำหนดต่างๆโดยมีแหล่งที่มาดังนี้

A – จากการวิเคราะห์เนื้อที่ใช้สอยองค์ประกอบของโครงการ

B – จากกฎหมายอาคาร

C – จาก Case Study จากการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยจากโครงการใกล้เคียง

D - จากหนังสือ ARCHITECT DATA / TIME SAVER STANDARD

บทที่ 5

การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

5.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

หลักการเลือกที่ตั้งโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก เพื่อตอบสองนโยบายและกระตุ้นในด้านเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยในการหาที่ตั้งให้เหมาะสมที่สุด ซึ่งมีหลักการในการพิจารณาดังนี้

5.1.1 หลักเกณฑ์ในการเลือกระดับจังหวัด

5.1.1.1 สถานที่ตั้ง

- เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกจังหวัด ควรเป็นจังหวัดที่อยู่ใกล้กับระบบนิเวศน์สัตว์น้ำมากที่สุด เพื่อความสะดวกในการขนส่งถ่ายน้ำ และขนส่งถ่ายสัตว์น้ำ

5.1.1.2 จำนวนและอัตราการขยายตัวของนักท่องเที่ยว

- เป็นหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการดำเนินการโครงการ ซึ่งต้องคำนึงถึงรายได้ที่จะเข้ามาในโครงการตามอัตราส่วนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาชม และการขยายตัวของนักท่องเที่ยวในอนาคต

5.1.1.3 จำนวนของโครงการลักษณะเดียวกันที่มีอยู่ในจังหวัด

- เป็นหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมในการตั้งโครงการเพื่อหลีกเลี่ยงในการก่อตั้งโครงการประเภทเดียวกันในจังหวัดที่มีมากเกินความจำเป็น

5.1.1.4 ความน่าสนใจในการศึกษาระบบนิเวศน์สัตว์น้ำ

- เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกลักษณะระบบนิเวศน์สัตว์น้ำ ที่มีความน่าสนใจในการศึกษาความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำ ที่เป็นรูปแบบเฉพาะตัว และหลากหลายในแหล่งที่อยู่ต่างๆ

5.1.1.5 **หน่วยงานและสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้อง**

- เป็นหลักเกณฑ์ในการเลือกถึงความเหมาะสมในด้านการศึกษาเฉพาะด้านเกี่ยวกับสัตว์น้ำและสามารถนำบุคลากรที่เชี่ยวชาญมาใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ต่อโครงการได้

5.1.2 **หลักเกณฑ์ในการเลือกในระดับที่ตั้ง**

5.1.2.1 สถานที่ตั้ง

5.1.2.2 การจราจร และการเข้าถึง

5.1.2.3 การดึงดูด จูงใจ และมุมมอง

5.1.2.4 สภาพแวดล้อมข้างเคียง

5.1.2.5 พื้นที่ ที่ดิน และกรรมสิทธิ์

5.1.2.6 สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

5.1.2.7 การขยายตัวในอนาคต

5.1.2.8 สิ่งเกื้อหนุนโครงการ

5.1.2.9 รูปร่างที่ดิน

5.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

การพิจารณาในการเลือกที่ตั้ง จะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบในด้านต่างๆ ในการหาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดในการเลือกที่ตั้งโครงการ ดังหัวข้อที่ 5.1 ซึ่งมีรายละเอียดในการพิจารณาดังนี้

5.2.1 **การพิจารณาเลือกที่ตั้งในระดับจังหวัด**

ในการพิจารณาความเหมาะสมในการเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด จังหวัดภูเก็ตมีความพร้อมในด้านต่างๆในการดำเนินโครงการสถานแสดงพันธ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก ดังนี้

5.2.1.1 **สถานที่ตั้ง**

จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดที่ติดกับทะเลอันดามัน ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรทางทะเลที่สำคัญและหลากหลาย มีความน่าสนใจและเหมาะกับการจัดแสดงโครงการสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายาก จำเป็นต้องอยู่ใกล้แหล่งทรัพยากรทางน้ำมากที่สุด เพื่อในด้านระบบขนส่ง และหมุนเวียนน้ำในโครงการและระบบการขนถ่ายสัตว์น้ำ

5.2.1.2 **จำนวนและอัตราการขยายตัวของนักท่องเที่ยว**

จังหวัดภูเก็ตเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในภาคใต้ ซึ่งนักท่องเที่ยวเข้ามาในจังหวัดภูเก็ตโดยเฉลี่ย 5,313,308 คนต่อปี และทางจังหวัดภูเก็ตยังมีนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวให้มีศักยภาพมากขึ้น เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มากขึ้น

5.1.1.3 **จำนวนของโครงการลักษณะเดียวกันที่มีอยู่ในจังหวัด**

จังหวัดภูเก็ตมีโครงการลักษณะเดียวกัน คือ สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ต ตั้งอยู่ที่แหลมพันวา ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต อยู่ในความดูแลของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งพื้นที่ในส่วนจัดแสดงสัตว์น้ำมีอยู่เพียง 850 ตารางเมตรซึ่งมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับขนาดพื้นที่ในโครงการประเภทเดียวกัน การเข้าถึงโครงการเป็นไปได้อย่างยากลำบากเนื่องจากโครงการไม่ได้ตั้งอยู่เส้นเดียวกับถนนทางหลวงหลัก และอยู่ในระยะที่ห่างกันมาก อาคารที่ใช้จัดแสดงเริ่มก่อสร้างตั้งแต่ปี พ.ศ.2521 และเปิดให้เข้าชมในปี พ.ศ.2526 สภาพอาคารมีการทรุดโทรมไปตามกาลเวลา และรูปทรงอาคารไม่ดึงดูดใจ

5.1.1.4 **ความน่าสนใจในการศึกษาระบบนิเวศน์สัตว์น้ำ**

จังหวัดภูเก็ตตั้งอยู่ในฝั่งทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย มีระบบนิเวศน์ทางทะเลที่น่าสนใจ และน่าศึกษา ทั้งสัตว์น้ำ ปะการัง และแหล่งอาหารของสัตว์น้ำ ที่มีบทบาทต่อบ่วงโซ่อาหาร รวมถึงความสวยงามและน่าตื่นตาตื่นใจของสิ่งมีชีวิตในแนวชายฝั่งตลอดจนทะเลน้ำลึก

5.1.1.5 **หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง**

จังหวัดภูเก็ตมีหน่วยงานของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ที่ดูแลและให้ความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับสัตว์น้ำโดยตรง ดังนั้นจึงสามารถร่วมมือกับหน่วยงานในการดูแลและให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์น้ำในโครงการได้

5.2 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดภูเก็ต

5.2.1 ประวัติความเป็นมา

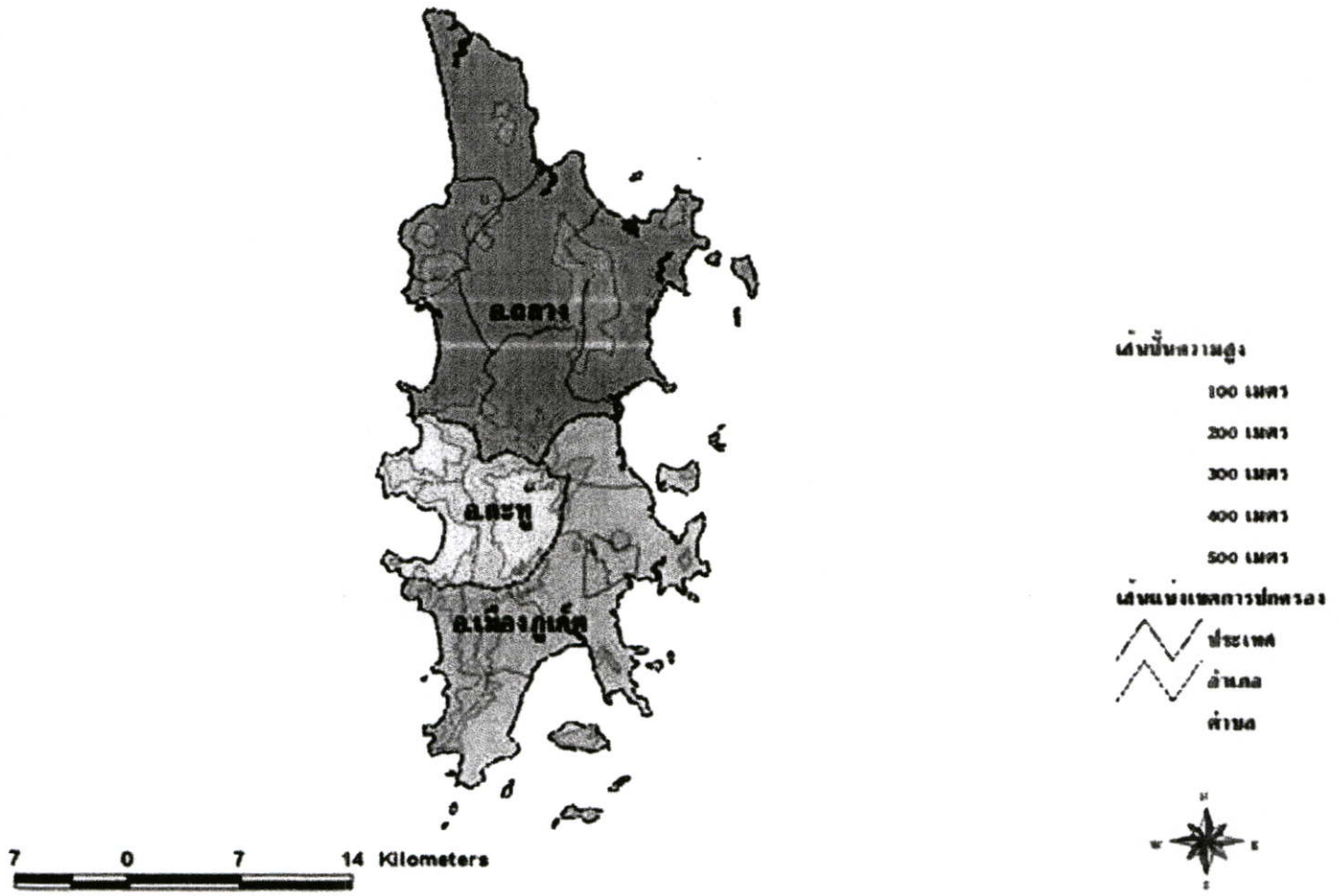
ภูเก็ตเป็นเกาะที่ค้นพบโดยชาวประมง แต่เดิมเรียกว่า "บูกิต" ซึ่งเป็นภาษามลายูแปลว่าภูเขา เพราะเมื่อมองจากทะเล จะเห็นเหมือนมีภูเขา โผล่ขึ้นกลางน้ำ แต่บางกระแส ก็ว่าภูเก็ตมาจากคำว่า "ภูเก็จ" แปลว่าภูเขาที่มีค่า ซึ่งคำว่าภูเก็จนี้มีบันทึก ในเอกสารเมืองถลางว่า ใช้กันมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2328 มีฐานะ

เป็นเมือง ที่ขึ้นตรงต่อเมืองถลาง ซึ่งต่อมาคำนี้ได้เปลี่ยนเป็น "ภูเก็ต" โดยไม่ทราบสาเหตุ ดังมีปรากฏอยู่ในหนังสือราชกิจจานุเบกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ.2450 เป็นต้นมา โดยเริ่มเป็นที่รู้จักกัน ในฐานะ มณฑลภูเก็ต ในสมัยรัชกาลที่ 5 และเปลี่ยนมาเป็น จังหวัดภูเก็ต ในเวลาต่อมา

5.2.2 ขอบเขต ที่ตั้ง อาณาเขต

จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดในภาคใต้ตอนบนของประเทศไทย ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 7 องศา 45 ลิปดา ถึง 8 องศา 15 ลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 98 องศา 15 ลิปดา ถึง 98 องศา 40 ลิปดาตะวันออก มีลักษณะเป็นเกาะ จัดเป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศไทย ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของภาคใต้ในทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย มีเกาะบริวาร 32 เกาะ ส่วนกว้างที่สุดของเกาะภูเก็ตเท่ากับ 21.3 กิโลเมตร ส่วนยาวที่สุดของเกาะภูเก็ตเท่ากับ 48.7 กิโลเมตร เฉพาะเกาะภูเก็ตมีพื้นที่ 543.034 ตารางกิโลเมตร.ส่วนเกาะบริวารมีพื้นที่ 27 ตารางกิโลเมตร รวมพื้นที่ทั้งหมด 570.034 ตารางกิโลเมตรหรือ 356,271.25 ไร่ อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 และทางหลวงจังหวัดหมายเลข 402 รวมระยะทาง 867 กิโลเมตร หรือ ระยะทาง ทางอากาศ คิดเป็น 688 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดช่องแคบปากพระ จังหวัดพังงา เชื่อมโดย สะพานสารสิน สะพานศรีสุนทร (ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ เดือนมิถุนายน 2554 และสะพานเทพกระษัตรี
ทิศตะวันออก	ติดทะเลเขตจังหวัดพังงา
ทิศใต้	ติดทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย
ทิศตะวันตก	ติดทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย



ภาพที่ 5.1 แผนที่แสดงพื้นที่จังหวัดภูเก็ต และเส้นแบ่งเขตการปกครอง

5.2.3 ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติ

ลักษณะภูมิประเทศ จังหวัด ภูเก็ตมีลักษณะเป็นหมู่เกาะ วางตัวในแนวจากทิศเหนือไปทิศใต้ พื้นที่ส่วน ใหญ่ประมาณร้อยละ 70 เป็นภูเขา มียอดเขาที่สูงที่สุด คือ ยอดเขาไม้เท้าสิบสอง สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 529 เมตร และประมาณร้อยละ 30 เป็นพื้นที่ราบอยู่ตอนกลางและตะวันออกของเกาะ พื้นที่ชายฝั่งด้านตะวันออกเป็นดินเลนและป่าชายเลน ส่วนชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกเป็นภูเขา และหาด ทรายที่สวยงาม

ลักษณะภูมิอากาศ จังหวัดภูเก็ต มีลักษณะภูมิอากาศแบบเขตศูนย์สูตรอยู่ในเขตอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอากาศร้อนชื้นตลอดปี มี 2 ฤดู ประกอบ ด้วย

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือน เมษายน ถึง เดือน พฤศจิกายน

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือน ธันวาคม ถึง เดือนมีนาคม

ทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากลักษณะทางธรณีวิทยาและสภาพทางภูมิศาสตร์ทำให้ภูเก็ตมีทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ จนกลายเป็นที่หมายปองเข้ามาแสวงหาผลประโยชน์จากกลุ่มชนต่าง ๆ ตลอดมา ทรัพยากร ธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดภูเก็ตมีดังนี้

<u>ทรัพยากรดิน</u>

เกาะภูเก็ตประกอบด้วยพื้นที่ลาดชันแบบภูเขา ที่ราบเชิงเขาและบริเวณที่ราบ สภาพดินเกิดจากการสลายตัวของหินกรวดและศิลาแลง ดินดังกล่าวปกคลุมทั่วทั้งบริเวณพื้นที่เชิงเขาและชายฝั่ง อันเกิดจากการพัดพาทับถมกระแสน้ำและคลื่นลม

ทางด้านตะวันตกและตอนกลางของเกาะเป็นพื้นที่ราบต่ำกว่าบริเวณอื่น ๆ จึงถูกทับถมด้วยดินและตะกอนใหม่ ซึ่งเกิดจากการพัดพามาทับถมโดยกระแสน้ำ บริเวณชายหาดเกิดจากการทับถมโดยการกระทำของคลื่นลม ชายหาดมีสภาพเป็นหาดทรายขาวสวยงาม ทางตะวันออกเป็นที่ราบลุ่มมีการทับถมของ

ตะกอนดินโคลน สภาพโดยทั่วไปของดินในภูเก็ตเป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี แต่ขาดประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำ สลายตัวได้ง่าย เหมาะแก่การปลูกยางพารา และสับปะรด โดยเฉพาะสับปะรดภูเก็ตพันธุ์พื้นเมือง

แร่ธาตุ

เนื่องจากสภาพทางธรณีวิทยาของภูเก็ตประกอบด้วยหิน 3 ชนิด คือ หินชั้น หินแปร และหินอัคนี หินทั้ง 3 ชนิดนี้ หินอัคนี เป็นหินที่มีแร่ดีบุก

หินอัคนีที่พบเป็นประเภทหินแกรนิต ซึ่งพบมากทางตอนกลางและตะวันตกของเกาะภูเก็ต

มีการพบดีบุกในภูเก็ตเป็นแห่งแรกของประเทศไทย ภูเก็ตจึงกลายเป็นแหล่งแร่ดีบุกที่สำคัญ มีการสัมปทานแร่ทั้งบนบกและในทะเล แร่ดีบุกเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดฐานะทางเศรษฐกิจของคนภูเก็ตมาโดยตลอด จนกระทั่งปัจจุบันจำนวนแร่ดีบุกลดน้อยลงและราคาแร่ดีบุกตกต่ำ การทำเหมืองแร่ดีบุกจึงหมดความสำคัญลงไป ในขณะเดียวกันความสวยงามทางธรรมชาติของเกาะภูเก็ตได้เข้ามามีบทบาททดแทน กลายเป็นแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวที่สำคัญและสร้างรายได้หลักให้ชาวภูเก็ตในปัจจุบัน

ทรัพยากรป่าไม้

ทรัพยากรป่าไม้ในจังหวัดภูเก็ต มีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์ของแต่ละท้องถิ่น ซึ่งพอสรุปได้ 3 ลักษณะดังนี้

1) ป่าไม้เขตร้อนชื้น มีลักษณะเป็นป่ารกทึบ ซึ่งปรากฏบริเวณภูเขา เช่น เขาบางดุก เขานาคเกิด เขาพระแทว แต่ปัจจุบัน สภาพป่าไม้ส่วนใหญ่ถูกบุกรุกทำลายเป็นจำนวนมากเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เพื่อสร้างโรงแรมและรีสอร์ทต่าง ๆ การ

สร้างสนามกอล์ฟ รวมถึงการบุกรุกเพื่อการปลูกยางพาราและพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ทั้งในพื้นที่ป่าทั่วไป และในเขตป่าสงวน การบุกรุกเพื่อการทำสวนยางเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้ป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ลดพื้นที่ลงจำนวนมาก

2) ป่าชายหาด เป็นป่าโปร่งไม่ผลัดใบ ขึ้นอยู่ทั่วไปบริเวณชายหาดทะเลน้ำท่วมไม่ถึง และบริเวณเชิงเขาริมทะเล พันธุ์ไม้ที่ปรากฏ เช่น สนทะเล หูกวาง โพธิ์ทะเล ปอทะเล ตีนเป็ดทะเล หยีน้ำ จิกทะเล ผักบุ้งทะเล เป็นต้น พื้นที่ป่าชายหาดที่ปรากฏในจังหวัดภูเก็ต เช่น บริเวณหาดในยาง ท่าฉัตรไชย และตลอดแนวชายฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ต

ป่าชายหาดเป็นพื้นที่ที่ได้รับความสนใจน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับป่าประเภท อื่น เช่นป่าชายเลนหรือป่าไม้ทั่วไป ด้วยเหตุนี้ป่าชายหาด จึงถูกบุกรุกแปรสภาพเพื่อกิจกรรม ต่าง ๆ มากมาย เช่น เพื่อสร้างโรงแรมและรีสอร์ทต่าง ๆ โดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งตะวันตกของเกาะภูเก็ต นอกจากนี้บริเวณชายฝั่งตะวันออก ป่าชายหาดได้รับความเสียหายจากการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง โดยเฉพาะพื้นที่ด้านหลังป่าชายเลน

3) ป่าชายเลน ป่าชายเลนเป็นป่าในเขตร้อนชื้น เป็นป่าไม่ผลัดใบ ป่าชายเลนมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า "ป่าโกงกาง" ซึ่งเรียกตามต้นไม้ที่มีมากและมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศป่าชายเลน ชาวภูเก็ตเรียกป่าชายเลนว่า "ป่าพังกา"

ป่าชายเลนในประเทศไทยกระจัดกระจายอยู่ตามชายฝั่งทะเลทั้งในภาคกลางภาคตะวันออกและภาคใต้ สำหรับจังหวัดภูเก็ตพบมากบริเวณชายฝั่งตะวันออกตั้งแต่ตอนเหนือสุดคือบริเวณ ท่าฉัตรไชยจนถึงตอนใต้คือบริเวณอ่าวภูเก็ต พื้นที่ป่าชายเลนที่สำคัญในภูเก็ต เช่น ป่าชายเลนคลองอู่ตะเภา ป่าชายเลนคลองท่ามะพร้าว ป่าชายเลนคลองพารา ป่าชาย

เลนคลองบางโรง ป่าชายเลนคลองท่าเรือ ป่าชายเลนคลองบางชีเหล้า และป่าชายเลนคลองท่าจีน

พันธุ์ไม้ป่าชายเลนเช่น ไม้โกงกาง แสม ลำพู ตะบูน ตาตุ่ม ปรงทะเล เป้ง เหงือกปลาหมอ เป็นต้น

4) ป่าพรุ อาจารย์ฤดี ภูมิภูถาวร กล่าวถึงป่าพรุว่า "เป็นคำปักษ์ใต้ บางท้องถิ่นเรียกว่า โพละ หมายถึงพื้นที่ลุ่ม น้ำแช่ขัง ลักษณะคล้ายมาบในภาคตะวันออก"

ป่าพรุ เป็นป่าที่มีน้ำแช่ขัง เป็นเหตุให้ต้นไม้ในป่าพรุต้องปรับตัวเองให้อยู่รอด โดยสร้างรากโผล่พ้นผิวดิน เพื่อระบายอากาศ รากเหล่านี้เรียกว่า รากหายใจ

พรุในเกาะภูเก็ตเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลในอดีต โดยการเกิดสันทรายในทะเลห่างฝั่งเล็กน้อย ต่อมาสันทรายเหล่านี้จะสูงขึ้นจนปิดกั้นทะเลภายนอก และเกิดแอ่งน้ำเค็มขึ้น ต่อมาน้ำเค็มในแอ่งค่อย ๆ จืดลง พืชจำพวกกกและหญ้าต่าง ๆ เริ่มเจริญงอกงามขึ้น จากนั้นพืชชนิดอื่น ๆและต้นไม้ใหญ่ก็เติบโตและปรับสภาพเข้าสู่ความเป็นพรุ พันธุ์ไม้ที่พบในป่าพรุของภูเก็ต เช่น ผักกูด ลำเพ็ง หม้อข้าวหม้อแกงลิง กำแพงเจ็ดชั้น จูด เสม็ดหญ้างวงช้าง หวาย ตีนเป็ดทะเล บุกเบา เป็นต้น

พรุในภูเก็ตมีพื้นที่กระจัดกระจายอยู่บริเวณชายฝั่งตะวันตกของเกาะ พรุที่ยังคงสภาพที่ค่อนข้างสมบูรณ์ในอดีต คือ พรุบริเวณหาดไม้ขาว เช่น พรุทับเคย พรุยายรัตน์ พรุจืด พรุยาว พรุจิก พรุไม้ขาว พรุเจ๊ะสัน ปัจจุบันพรุเหล่านี้ถูกถมเกือบหมด เนื่องจากการสร้างสนามบิน นอกจากนี้ยังมีการขุดลอกพรุเพื่อพัฒนาเป็นแหล่งเก็บน้ำ ปัจจุบันจึงยังคงเหลือพรุจิก คาดว่าในอนาคตพรุในจังหวัดภูเก็ตอาจหมดไปอย่างแน่นอน

ทรัพยากรแหล่งน้ำ

แหล่งน้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญทั้งในด้านการรักษาคุณภาพน้ำ สภาพแวดล้อมและการวางแผนพัฒนา ภูเก็ตมีพื้นที่แหล่งน้ำทั้งสิ้น 24 แหล่ง

คลองบางใหญ่เป็นสายน้ำแห่งเดียวในภูเก็ตที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปีและยังมีลำธารต่างๆ ที่ไม่ไหลตลอดทั้งปีอีก 118 สาย อ่างเก็บน้ำบางวาดเป็นอ่างเก็บน้ำที่สำคัญเพียงแห่งเดียวของภูเก็ต จึงส่งผลให้ภูเก็ตขาดแคลนแหล่งน้ำจืดที่มีคุณภาพสูงที่นำมาใช้บริโภครวมทั้งเพื่อการพัฒนาจังหวัดภูเก็ต

5.2.4 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ

เมื่อได้มีการเลิกทำเหมืองแร่ดีบุก ซึ่งเป็นรายได้หลักของจังหวัดภูเก็ตในขณะนั้น นับตั้งแต่นั้นมา ตั้งแต่ช่วงต้นปี พ.ศ. 2523 ที่ผ่านมา รายได้หลักของจังหวัดภูเก็ตมาจากธุรกิจการท่องเที่ยว ซึ่งขยายตัวเพิ่มขึ้นทุกปี ในช่วงที่ผ่านมาจังหวัดภูเก็ตมีจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างประเทศ ปีละประมาณ 4 - 5 ล้านคน ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจ โรงแรม, ร้านอาหาร, บริษัททัวร์ท่องเที่ยว และร้านขายของที่ระลึก การท่องเที่ยวไม่ได้เป็นแค่เพียงธุรกิจเดียวเท่านั้น รายได้รองลงมาได้จากการค้าส่งและค้าปลีกนอกจากนี้ยังมีคนจำนวนมากที่ยังคงทำการเกษตรและครอบคลุมไปยังพื้นที่ส่วนใหญ่ของเกาะที่อยู่ไกลออกไป พืชพันธุ์หลักๆ ได้แก่ ยางพารา มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ และสับปะรด

สำหรับฟาร์มเลี้ยงกุ้ง ส่วนใหญ่อยู่ทางชายฝั่งตะวันออกและใต้ของจังหวัด ส่วนฟาร์มเลี้ยงหอยมุกก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน ในส่วนท่าเรือประมงของภูเก็ต มีการทำประมงกันตลอดทั้งวัน และมีการแปรรูปผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำซึ่งใช้ปลาส่วนใหญ่ ซึ่งสิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนั้นมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างรายได้ให้กับเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรม เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการจ้างงาน เกิดเป็นโครงการสาธารณูปโภค อาคารสำนักงาน โรงแรม และโครงการบ้านจัดสรรกว่าร้อยคูหา รวมไปถึงบ้านเดี่ยว อพาร์ทเมนต์ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

5.2.5 ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว

สถานการณ์ท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากมีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาในจังหวัดภูเก็ตจำนวนมาก อัตราจองห้องพักอยู่ที่ร้อยละ 79.82 และในช่วงเทศกาลปีใหม่ เทศกาลตรุษจีน พบว่ามีการเข้าพักร้อยละ 90-100 ในกลุ่มโรงแรมหาดป่าตอง กะรน บางเทาและในตัวเมือง ส่วนกลุ่มนักท่องเที่ยวออสเตรเลีย และกลุ่มตลาดยุโรปซึ่งเป็นตลาดหลักของจังหวัดภูเก็ต มีการเดินทางเข้ามาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงนักท่องเที่ยวชาวเอเชียและประเทศเพื่อนบ้านจากมาเลเซีย สิงค์โปร์ เดินทางมาทางเรือสำราญสัปดาห์ละ 2 เที่ยว

ด้านกลุ่มตลาดชาร์เตอร์ไฟลต์ที่เดินทางเข้ามายังจังหวัดภูเก็ตในช่วงต้นปี 2553 ที่ผ่านมาถือว่าอยู่ในอัตราที่ดี เนื่องจากมีชาร์เตอร์ไฟลต์จากกลุ่มประเทศสวีเดน ออสเตรเลีย เยอรมัน เข้ามาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเดือนมีนาคม มีกลุ่มนักท่องเที่ยวจากอิหร่าน นับเป็นตลาดที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุดจากประเทศตะวันออกกลาง มีอุปนิสัยสนุกสนานร่าเริง ชอบการเที่ยวและดื่มกิน มีการใช้จ่ายสมเหตุสมผล เลือกพักโรงแรมระดับ 3-4 ดาว ซื้อสินค้าระดับกลาง-สูง สำหรับกลุ่มตลาดชาร์ตเตอร์ไฟลต์ไม่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ทางการเมืองภายในประเทศ เนื่องจากลักษณะการบินตรงทำให้กลุ่มดังกล่าวไม่มีการยกเลิกการเดินทางและการจองห้องพักในจังหวัดภูเก็ต

สำหรับแนวโน้มการท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตในช่วงกลางปี หากเหตุการณ์ทางการเมืองภายในประเทศเป็นไปอย่างสงบ จะไม่ส่งผลกระทบต่อการเดินทางท่องเที่ยวของตลาดระยะไกล ส่วนตลาดระยะใกล้คงได้รับผลกระทบบ้าง อย่างไรก็ตาม นักท่องเที่ยวอาจใช้เวลาในการตัดสินใจในการเดินทางมากขึ้นเนื่องจากรอดูสถานการณ์การเมืองภายในประเทศไทย หากมีการสื่อสารให้นักท่องเที่ยวรับทราบข้อเท็จจริงอย่างต่อเนื่อง จะมีส่วนช่วยให้นักท่องเที่ยวคลายความกังวลและเดินทางท่องเที่ยวได้ตามปกติ ในส่วนนักท่องเที่ยวต่างชาติ โดยเฉพาะตลาดหลัก 5 อันดับแรกของจังหวัดภูเก็ต คือ ออสเตรเลีย สวีเดน สหราชอาณาจักร เยอรมัน รัสเซีย เป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวระยะไกล คาดว่าคงไม่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ดังกล่าว เนื่องจากจังหวัดภูเก็ตมีสนามบินนานาชาติ ซึ่งนักท่องเที่ยว

สามารถบินตรงเข้ามายังภูเก็ตได้โดยไม่ต้องเดินทางผ่านกรุงเทพฯ สำหรับนักท่องเที่ยวคนไทยคาดว่ามีแนวโน้มเดินทางมายังจังหวัดภูเก็ตอย่างต่อเนื่อง

5.2.6 การคมนาคมขนส่ง

จังหวัดภูเก็ตมีเส้นทางคมนาคม 3 ทาง ได้แก่ ทางบก ทางน้ำและทางอากาศ การคมนาคม

ทางบก มีทางหลวงหมายเลข 402 เป็นเส้นทางหลัก และมีทางหลวงจังหวัดรอบเกาะ รวมทั้งเส้นทางอื่น ๆ ที่แยกออกจากทางหลวงหมายเลข 402 ไปยังชุมชนและสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ

ทางน้ำ จังหวัดภูเก็ต มีท่าเรือน้ำลึก 1 แห่ง ได้แก่ ท่าเรือน้ำลึกภูเก็ต อยู่บริเวณอ่าวมะขาม ใช้เป็นท่าเรือเพื่อการขนส่งสินค้า และเพื่อการท่องเที่ยว นอกจากนั้นยังมีท่าเทียบเรือท่องเที่ยวและเรือขนาดเล็กอีก 14 แห่ง

ทางอากาศ มีสนามบินนานาชาติภูเก็ต ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร เชื่อมโยงทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยตรง ซึ่งสามารถรองรับเที่ยวบินได้ 10 เที่ยว/ชั่วโมง รองรับผู้โดยสารได้มากกว่า 29 ล้านคน

5.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งของโครงการ

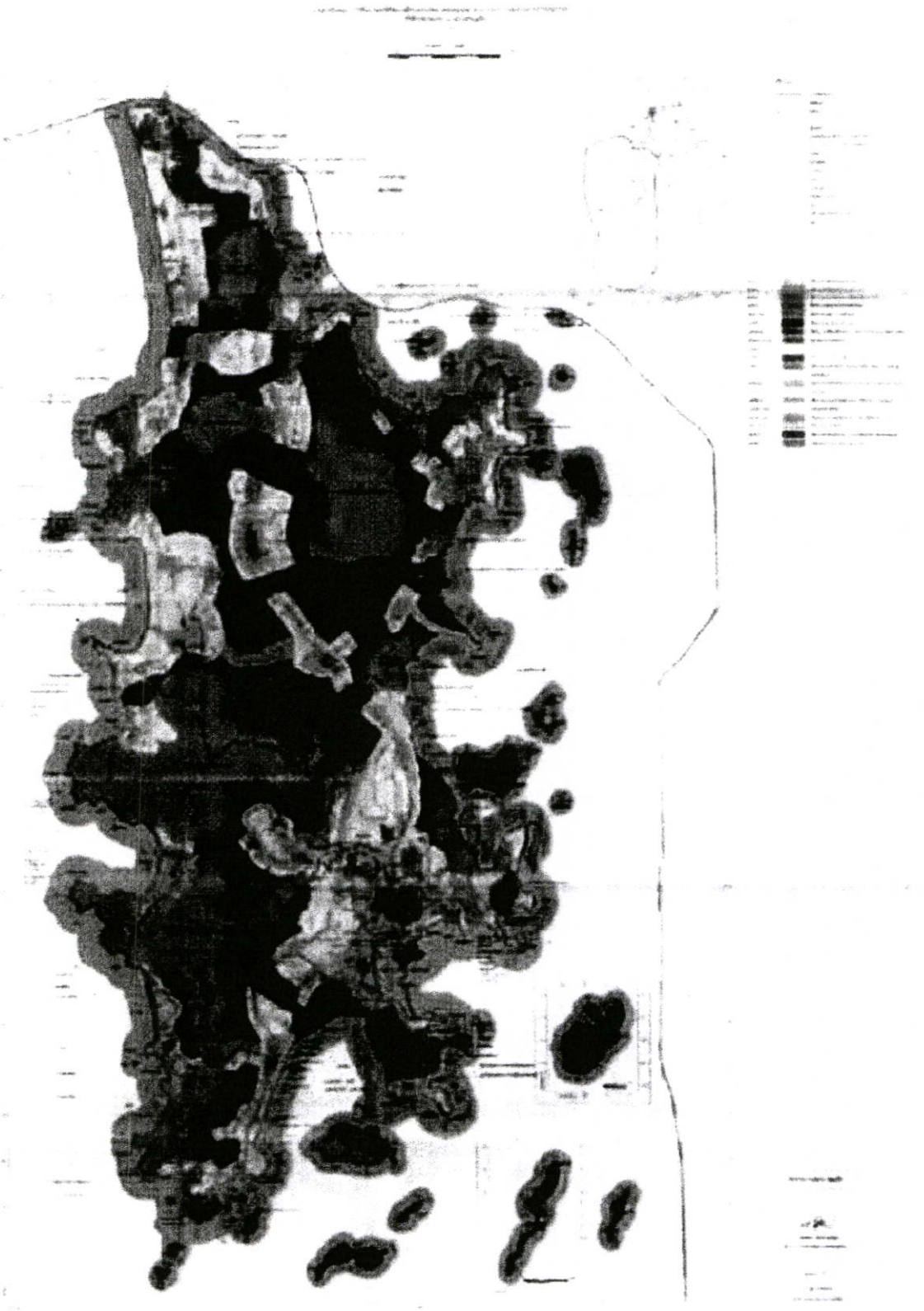
ศูนย์แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลและสัตว์ทะเลหายากจังหวัดภูเก็ตเป็นโครงการที่ใช้พื้นที่โครงการค่อนข้างกว้าง เนื่องจากเป็นโครงการในแนวราบ สร้างขึ้นเพื่อส่งเริมการท่องเที่ยวและเข้าใจถึงการท่องเที่ยวที่ถูกต้อง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม จากการนำวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมต่างๆของโครงการมาวิเคราะห์จึงมีเกณฑ์ในการเลือกพิจารณาดังนี้

5.2.1	สถานที่ตั้ง	(W=4)
5.2.2	การจราจร และการเข้าถึง	(W=3)
5.2.3	การดึงดูด จูงใจ และมุมมอง	(W=3)
5.2.4	สภาพแวดล้อมข้างเคียง	(W=3)
5.2.5	พื้นที่ ที่ดิน และกรรมสิทธิ์	(W=2)
5.2.6	สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ	(W=2)
5.2.7	การขยายตัวในอนาคต	(W=2)
5.2.8	สิ่งเกื้อหนุนโครงการ	(W=2)
5.2.9	รูปร่างที่ดิน	(W=1)

(*W=WEIGHT หรือน้ำหนักของการพิจารณา โดยคำนึงถึงหัวข้อที่นำมาพิจารณาเลือกพื้นที่)

โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

4	หมายความว่า	มีความเหมาะสมดี
3	หมายความว่า	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายความว่า	มีความเหมาะสมพอใช้
1	หมายความว่า	มีความเหมาะสมต่ำ



ภาพที่ 5.2 แสดงผังสีจังหวัดภูเก็ต ฉบับใหม่ (ก.ค.54)

5.4 การศึกษาข้อมูลที่ตั้งของพื้นที่ที่กำหนด

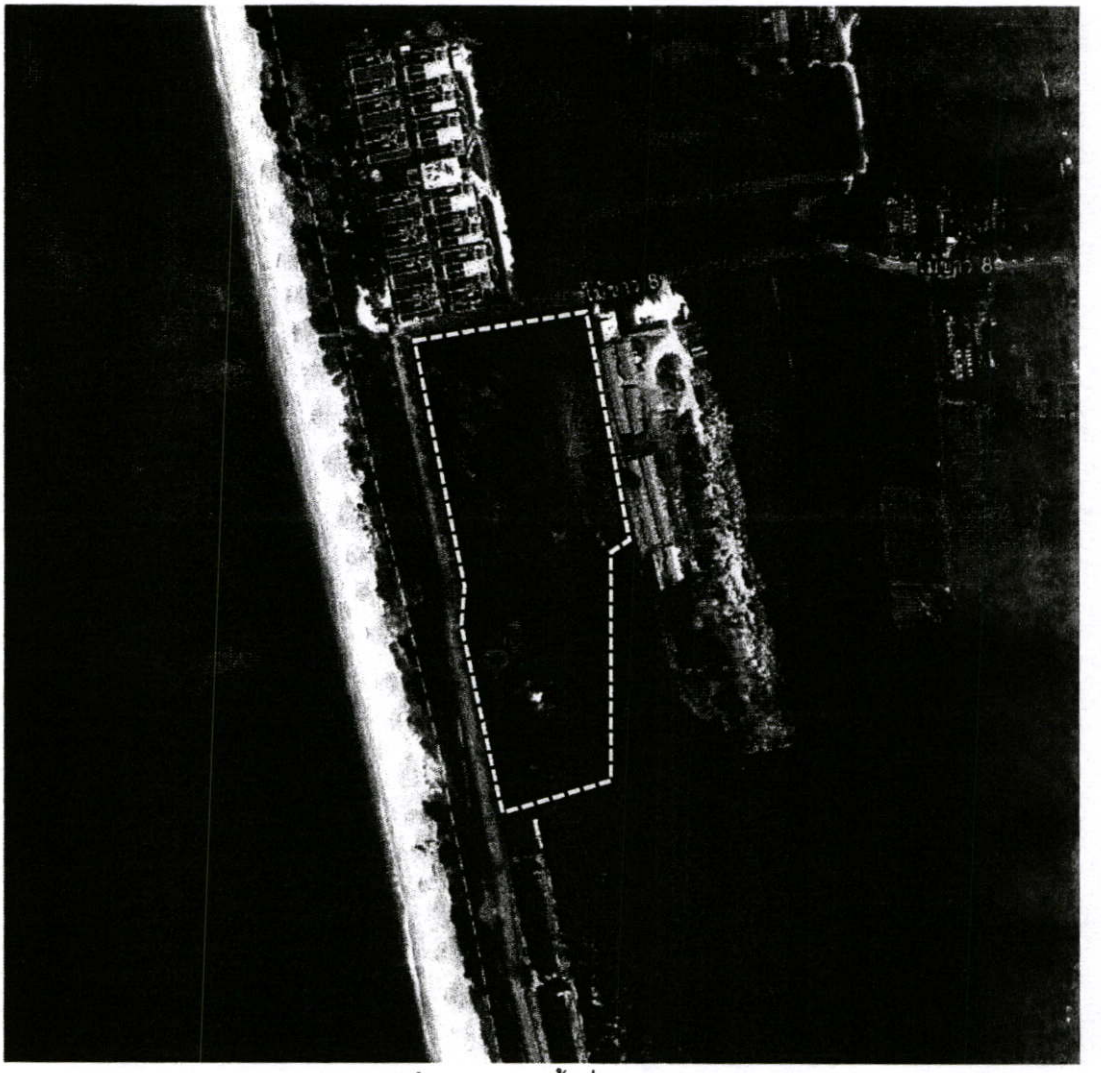
พื้นที่ที่นำมาเปรียบเทียบในการเลือกที่ตั้ง ได้แก่

5.4.1 พื้นที่ที่ 1



ภาพที่ 5.3 แสดงตำแหน่งบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการที่1

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่บริเวณ ถนนเรียบหน้าหาดไม้ขาว ซอยไม้ขาว8 ตำบลไม้ขาว อำเภอถลาง อยู่ห่างจากถนนเทพกระษัตรี 5 กิโลเมตร ห่างจากตัวเมืองภูเก็ต 30 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 40 นาที ห่างจากท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต 8.9 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางประมาณ 15 นาที



ภาพที่ 5.4 แสดงพื้นที่ของโครงการ

ขนาดที่ดิน : 38,232 ตารางเมตร

อาณาเขต :

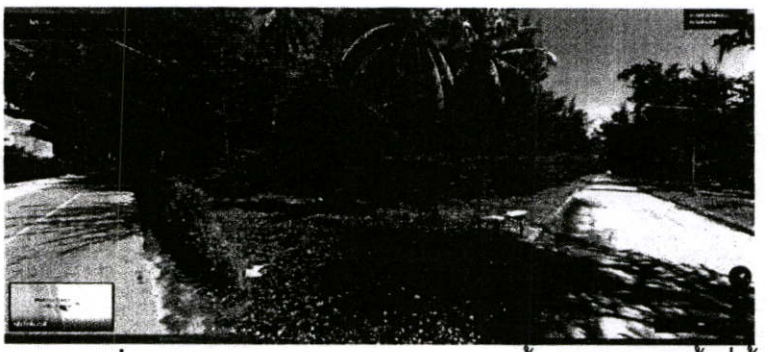
ทิศเหนือ	ติดถนนซอยไม้ขาว 8
ทิศตะวันออก	ติดพื้นที่บ้านพักพนักงาน ไม้ขาว ดรีม รีสอร์ท แอนด์ สปา และป่าพรุ
ทิศใต้	อาคารพาณิชย์ กำลังก่อสร้าง
ทิศตะวันตก	ขนาบถนนหน้าหาดไม้ขาว



ภาพที่ 5.5 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านทิศเหนือ



ภาพที่ 5.6 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งทางด้านทิศตะวันตก

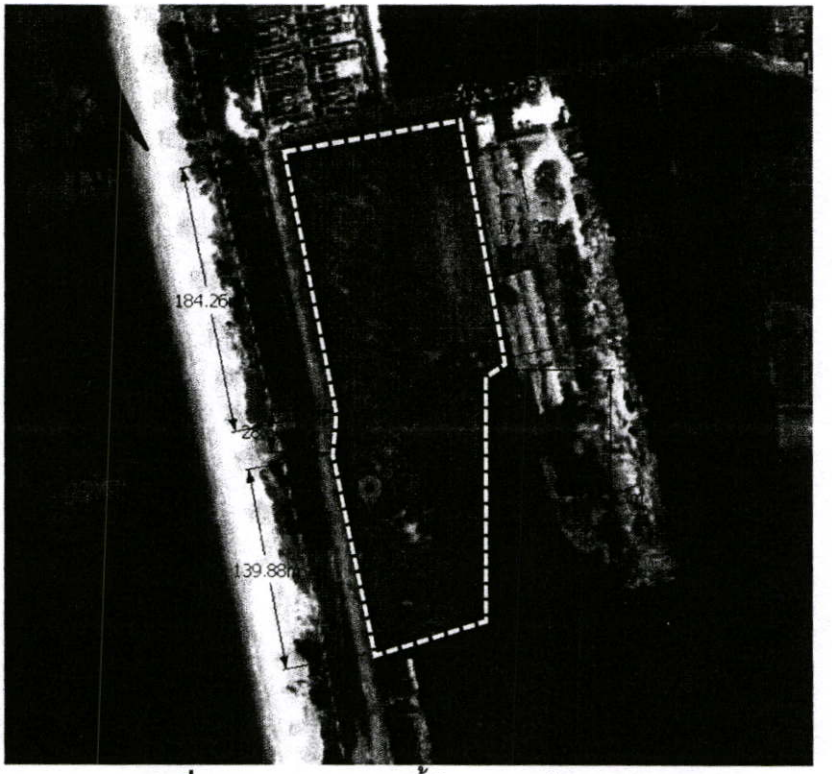


ภาพที่ 5.7 แสดงภาพถ่ายจากหัวมุมถนนทั้งสองด้านของพื้นที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 5.8 แสดงทางเข้าพื้นที่ตั้งโครงการจากถนนเส้นหลัก

5.4.1.1 ขอบเขตและที่ตั้ง



ภาพที่ 5.9 แสดงขอบเขตตั้งโครงการพร้อมdimensions

สถานที่ตั้ง : ซอยไม้ขาว8 ต.ไม้ขาว อ.ถลาง จังหวัดภูเก็ต

ขนาดที่ดิน : 38,232 ตารางเมตร หรือประมาณ 23.8 ไร่

อาณาเขต :

ทิศเหนือ	ติดถนนซอยไม้ขาว 8
ทิศตะวันออก	ติดพื้นที่บ้านพักพนักงาน ไม้ขาว ดรีม รีสอร์ท แอนด์ สปา และป่าพรุ
ทิศใต้	อาคารพาณิชย์ กำลังก่อสร้าง
ทิศตะวันตก	ขนาบถนนหน้าหาดไม้ขาว

รูปร่างที่ดิน : บริเวณที่ตั้งโครงการเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีด้านหน้ายาวติดกับฝั่งทะเล

5.4.1.2 รูปทรงและลักษณะของพื้นที่ตั้งโครงการ



ภาพที่ 5.10 แสดงรูปทรงพื้นที่ตั้งโครงการ

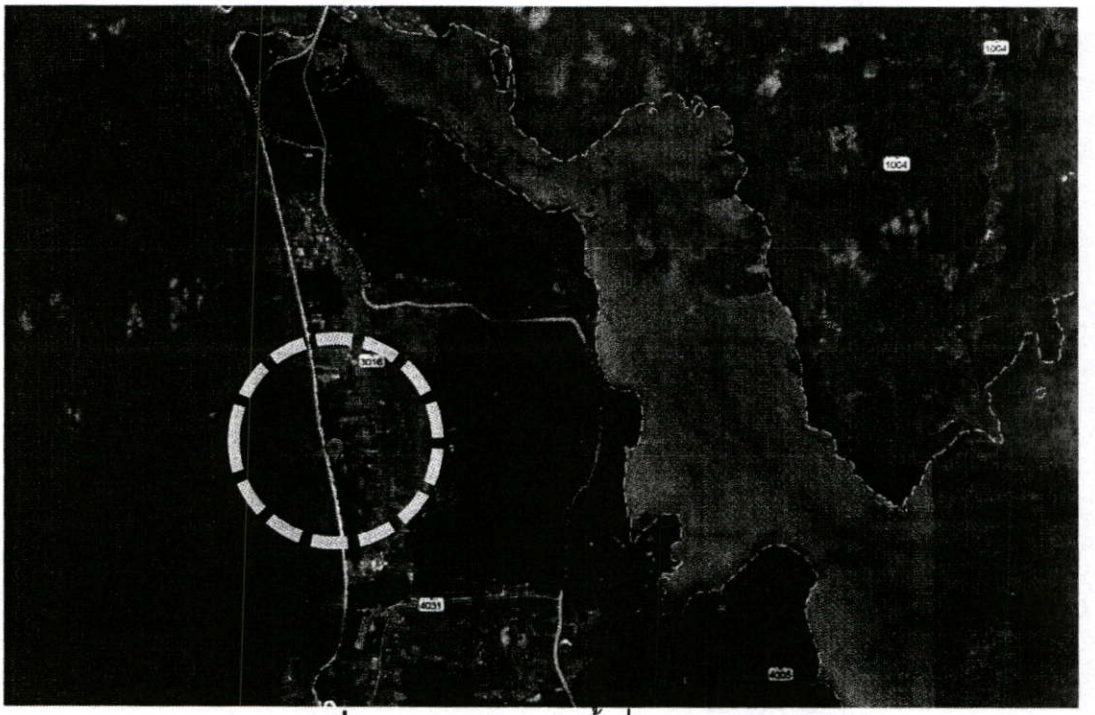
รูปทรงของพื้นที่

มีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมูต่อกันสองรูป มีหน้ากว้างหันสู่ทะเลยาวประมาณ 300 เมตร และด้านหลังติดกับป่าพรุ

ลักษณะของพื้นที่

พื้นที่ตั้งโครงการมีต้นสนทะเลปกคลุม และป่าหญ้า เป็นพื้นที่ว่างและปับสภาพหน้าดินให้อยู่ระดับเดียวกับโครงการแล้ว

5.4.1.3 กฎหมายและพื้นที่



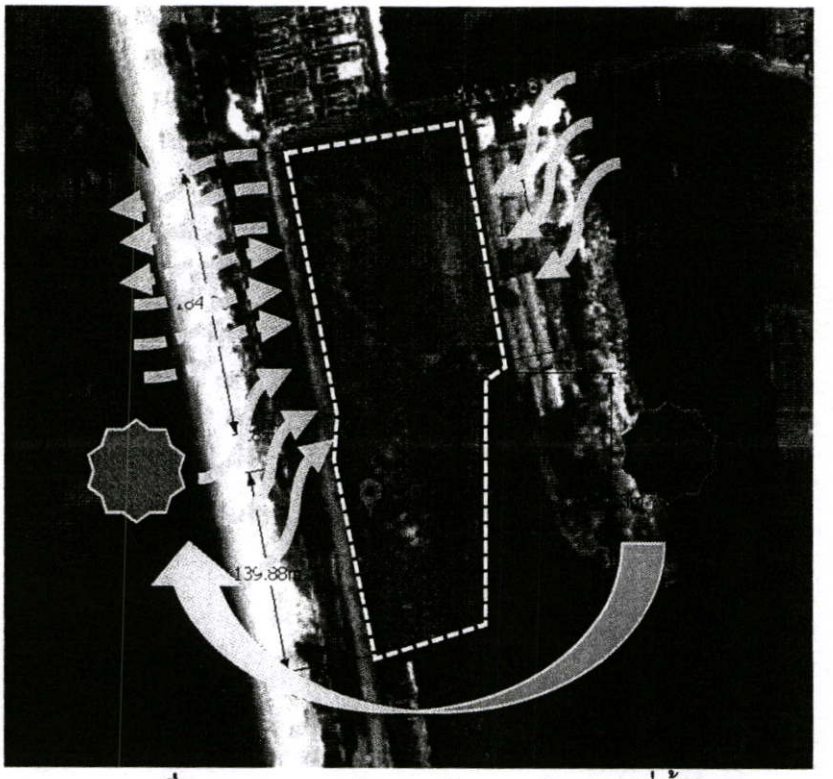
ภาพที่ 5.11 แสดงตำแหน่งพื้นที่โครงการเทียบกับผังสี

ที่ดินอยู่ในเขตสีเหลือง หมายถึง ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 20 (พ.ศ.2532) ได้ข้อกำหนดในการออกแบบว่าพื้นที่ตำบลไม้ขาว

- 50 เมตรแรกจากแนวชายฝั่งทะเล ห้ามสร้างสิ่งก่อสร้างใดๆ
- 200 เมตรจากชายฝั่งทะเล ห้ามสร้างอาคารที่มีความสูงเกิน 12 เมตร และอาคารที่มีพื้นที่รวมกัน เกิน 2,000 ตารางเมตร มีพื้นที่ว่างในที่ดินแปลงหนึ่งตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของพื้นที่ดินขออนุญาตก่อสร้าง
- 500 เมตรจากชายฝั่งทะเล ให้สร้างอาคารที่มีพื้นที่ว่างในที่ดินตั้งแต่ร้อยละ 30 ขึ้นไปของพื้นที่ดินขออนุญาตก่อสร้าง

5.4.1.4 สภาพภูมิอากาศ



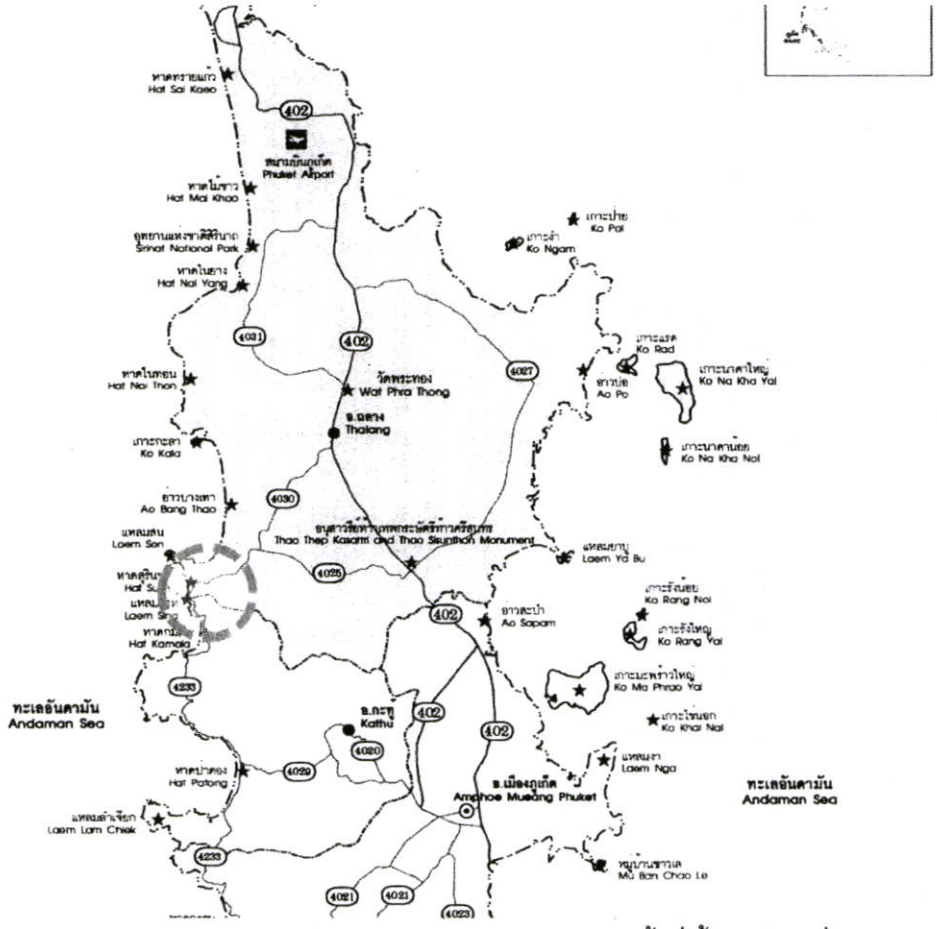
ภาพที่ 5.12 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศที่ตั้งโครงการ

ทิศทางการเคลื่อนที่ของพระอาทิตย์

ทิศทางลมประจำฤดูกาล

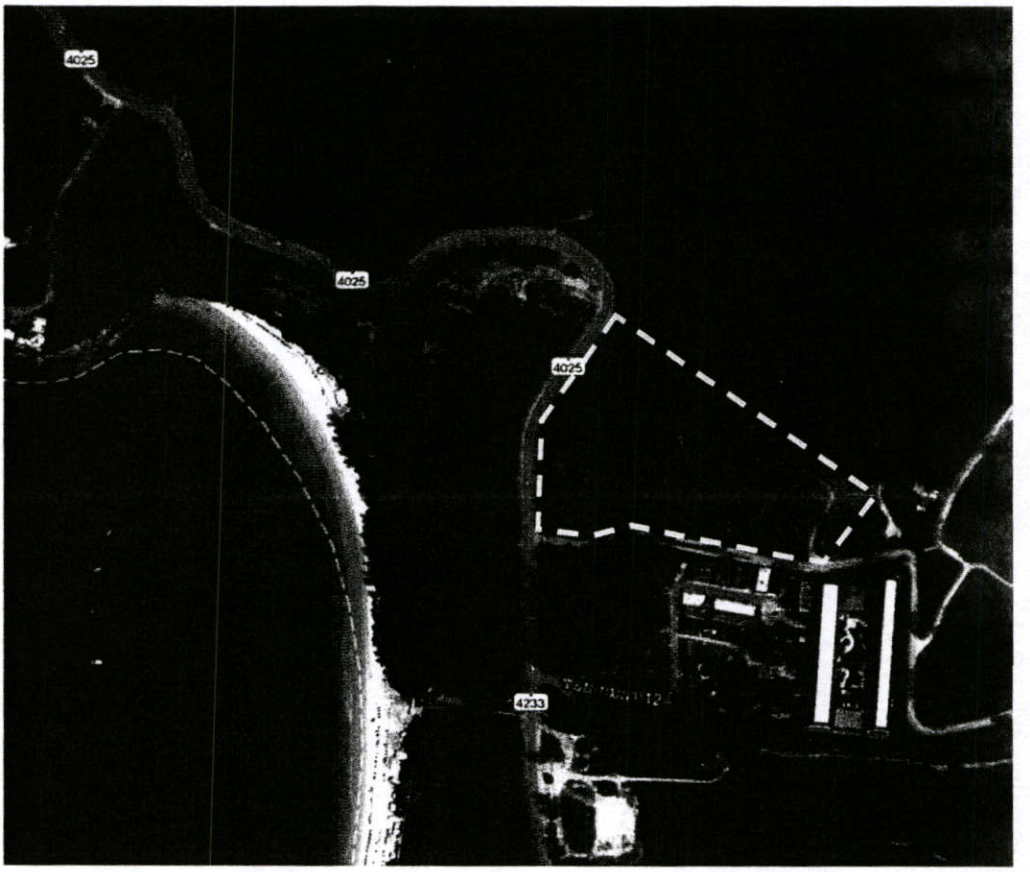
ทิศทางลมบก-ลมทะเล

5.4.2 พื้นที่ที่ 2



ภาพที่ 5.13 แสดงตำแหน่งบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการที่2

ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่บริเวณ ทางหลวงหมายเลข 4025 ตำบลกมลา อำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต ห่างจากตัวเมืองภูเก็ต 20 กิโลเมตรใช้เวลาเดินทางประมาณ 30 นาที

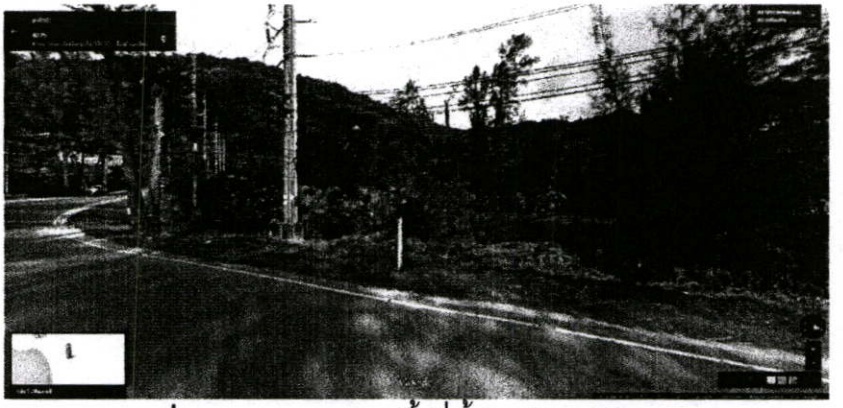


ภาพที่ 5.14 แสดงพื้นที่ของโครงการที่2

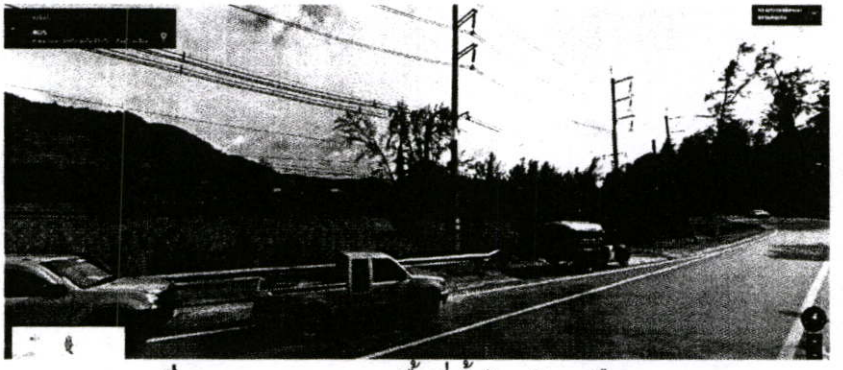
ขนาดที่ดิน : 26,715 ตารางเมตร

อาณาเขต :

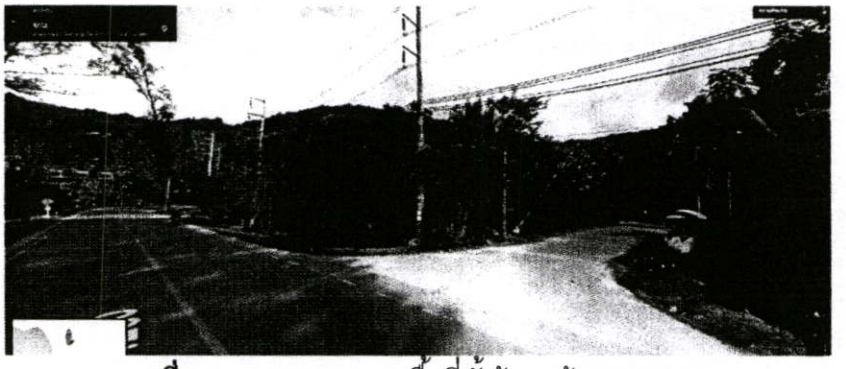
ทิศเหนือ	ติดเนินเขา
ทิศตะวันออก	เนินเขาและพื้นที่ป่า
ทิศใต้	ซอย กมลา 12
ทิศตะวันตก	ติดถนนทางหลวง 4205



ภาพที่ 5.15 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านทิศ**ตะวันตก**

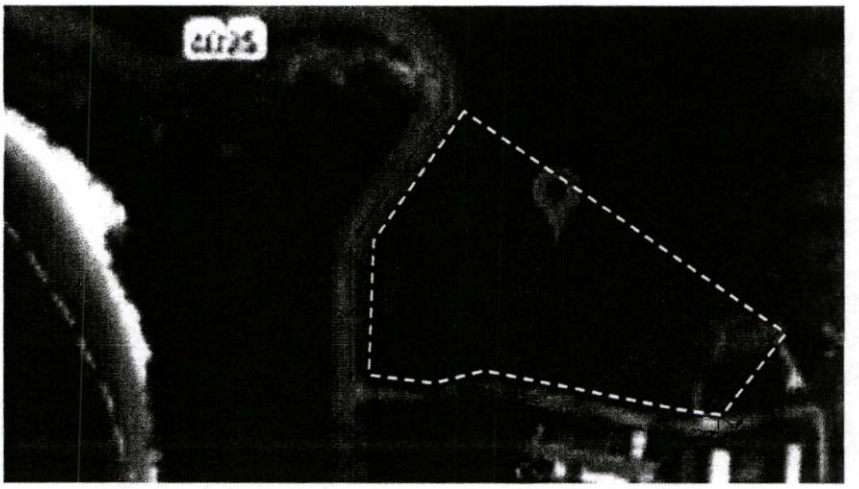


ภาพที่ 5.16 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านทิศเหนือ



ภาพที่ 5.17 แสดงมุมมองพื้นที่ตั้งด้านหน้าและซอยกมลา12

5.4.2.1 ขอบเขตและที่ตั้ง



ภาพที่ 5.18 แสดงขอบเขตตั้งโครงการพร้อมdimensionsพื้นที่2

สถานที่ตั้ง : ซอยกมลา 12 ต.กมลา อ.กะทู้ จังหวัดภูเก็ต

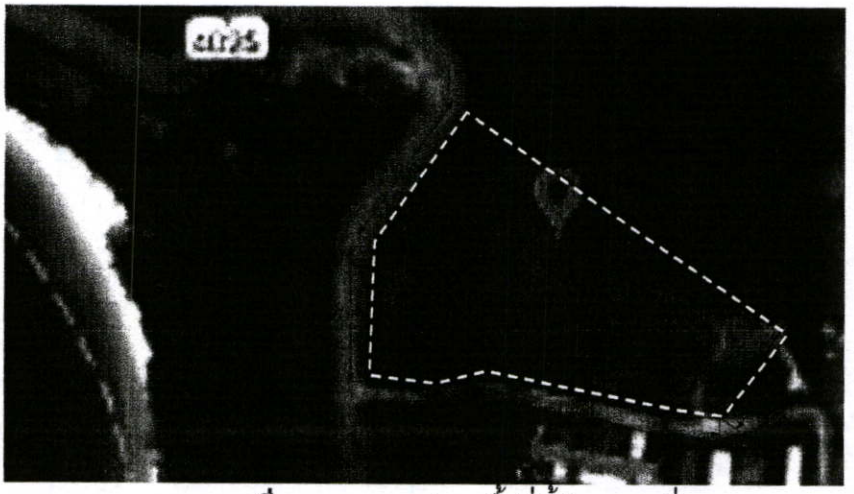
ขนาดที่ดิน : 26,715 ตารางเมตร หรือประมาณ 16 ไร่

อาณาเขต :

ทิศเหนือ	ติดเนินเขา
ทิศตะวันออก	เนินเขาและพื้นที่ป่า
ทิศใต้	ซอย กมลา 12
ทิศตะวันตก	ติดถนนทางหลวง 4205

รูปร่างที่ดิน : บริเวณที่ตั้งโครงการเป็นรูปห้าเหลี่ยม มีด้านหน้ายาวติดกับถนนหลัก

5.4.2.2 **รูปทรงและลักษณะของพื้นที่ตั้งโครงการ**



ภาพที่ 5.19 แสดงรูปทรงพื้นที่ตั้งโครงการที่2

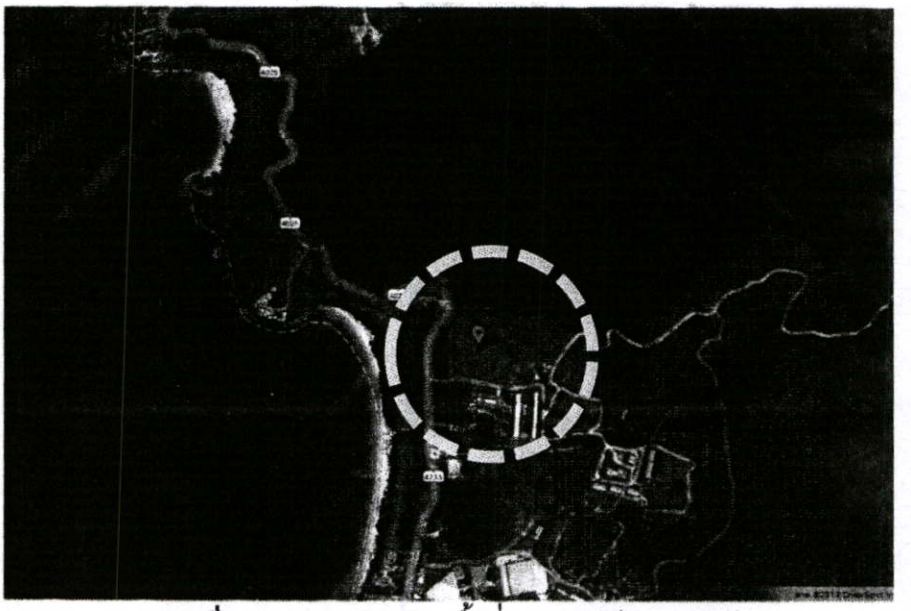
รูปทรงของพื้นที่

มีลักษณะคล้ายห้าเหลี่ยม มีลักษณะคอดตรงส่วนซอยกมลา 12

ลักษณะของพื้นที่

ทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ตั้งโครงการติดกับเนินเขา และป่าหญ้า เป็นพื้นที่ว่างและปรับสภาพหน้าดินให้อยู่ระดับเดียวกับโครงการแล้ว ด้านทิศตะวันตกติดกับทางหลวง 4025

5.4.2.3 กฎหมายและพื้นที่



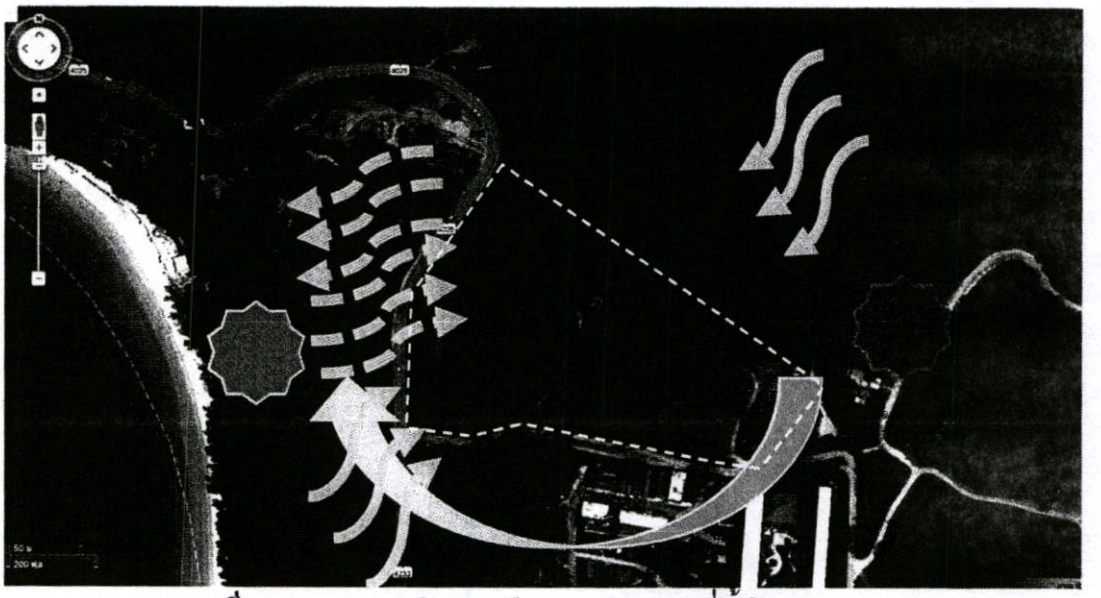
ภาพที่ 5.20 แสดงตำแหน่งพื้นที่โครงการเทียบกับผังสี

ที่ดินอยู่ในเขตสีเหลือง หมายถึง ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 20 (พ.ศ.2532) ได้ข้อกำหนดในการออกแบบว่าพื้นที่ตำบลไม้ขาว

- 50 เมตรแรกจากแนวชายฝั่งทะเล ห้ามสร้างสิ่งก่อสร้างใดๆ
- 200 เมตรจากชายฝั่งทะเล ห้ามสร้างอาคารที่มีความสูงเกิน 12 เมตร และอาคารที่มีพื้นที่รวมกัน เกิน 2,000 ตารางเมตร มีพื้นที่ว่างในที่ดินแปลงหนึ่งตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของพื้นที่ดินขออนุญาตก่อสร้าง
- 500 เมตรจากชายฝั่งทะเล ให้สร้างอาคารที่มีพื้นที่ว่างในที่ดินตั้งแต่ร้อยละ 30 ขึ้นไปของพื้นที่ดินขออนุญาตก่อสร้าง

5.4.2.4 สภาพภูมิอากาศ



ภาพที่ 5.21 แสดงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศที่ตั้งโครงการ

ทิศทางการเคลื่อนที่ของพระอาทิตย์

ทิศทางลมประจำฤดูกาล

ทิศทางลมบก-ลมทะเล

5.5 เปรียบเทียบและสรุปพื้นที่ตั้งโครงการ

ตารางที่ 5.1 แสดงคะแนนเปรียบเทียบพื้นที่ตั้งโครงการ

คุณสมบัติ	Site 1(ไม้ขาว)			Site 2(กมลา)		
	Weigh	Grade	Total	Weigh	Grade	Total
สถานที่ตั้ง	4	4	16	4	4	16
การจราจรและการเข้าถึง	3	2	6	3	4	12
การดึงดูดใจและมุมมอง	3	4	12	3	3	9
สภาพแวดล้อมข้างเคียง	3	4	12	3	3	9
พื้นที่ ที่ดิน กรรมสิทธิ์	2	3	6	2	3	6
สาธารณูปโภค	2	3	6	2	4	8
การขยายตัวในอนาคต	2	2	4	2	2	4
สิ่งเกื้อหนุนโครงการ	2	2	4	2	2	4
รูปร่างที่ดิน	1	3	3	1	4	4
รวม			69			72

สรุปได้ว่า **<u>พื้นที่ที่ 2</u>** มีความเหมาะสมในการจัดตั้งโครงการ

บทที่ 6

การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบและระบบอาคารที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบ

6.1 การศึกษาการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

6.1.1 หลักการออกแบบสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่ และการอยู่รวมกันของสิ่งมีชีวิตในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดย จะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่างๆกัน ขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของสิ่งมีชีวิต ซึ่งแบ่งถังแสดงตาม ขนาดต่างๆ ได้ดังนี้

1. ถังแสดงขนาดเล็ก (Small Tank)
    - ถังกลมทรงกระบอก (Cylendric Tank)
    - ถังเหลี่ยมขนาดเล็ก (Box Tank)
2. ถังแสดงขนาดกลาง (Medium Tank)
3. ถังแสดงขนาดใหญ่ (Large Tank)
    - ถังแสดงการอยู่ร่วมกัน (Giant Tank)

การออกแบบส่วนที่อยู่อาศัยของปลาน้ำจืดนั้น จำเป็นต้องศึกษาถึงธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การจำแนกชีวิตความเป็นอยู่ ตลอดจนการศึกษาถึงการจัดแสดงของแต่ละโครงการแล้วจึงนำมา ประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรม และระบบโครงสร้างที่ทันสมัยและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งควร คำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. สะดวกต่อสัตว์ โดยคงความเป็นธรรมชาติของสัตว์น้ำให้ได้มากที่สุด
2. สะดวกต่อคน ผู้ชมและผู้ให้บริการ
3. มีความปลอดภัยทั้งต่อสัตว์และคน

6.1.2 หลักการแบ่งประเภทการจัดแสดง

โดยทั่วไปหลักเกณฑ์ในการแบ่งตายตัวไม่มี แต่พอแบ่งตามลักษณะที่สำคัญ 4 แบบดังนี้

1. แบ่งตามขนาดและรูปร่าง

2. แบ่งตามถิ่นที่อยู่อาศัย

3. แบ่งตามลักษณะการกินอาหาร

4. แบ่งตามลักษณะทางภูมิศาสตร์

- อาศัยอยู่ตาม แม่น้ำ ส่วนมากเป็นปลาเศรษฐกิจ

- อาศัยอยู่ตาม หนอง บึง และทะเลสาบต่างๆ

สำหรับการจัดแสดงปลาใน Aquarium ซึ่งมีรูปทรงมาตรฐาน จึงจำเป็นต้องทำการคัดเลือก หลักการที่เหมาะสมสำหรับประเภทของถังแสดง มีดังนี้

1. Small Tank มีหลักการจัดดังนี้คือ

- สำหรับปลาที่อยู่รวมกับปลาตัวอื่นไม่ได้
- ปลาที่มีขนาดเล็ก
- ปลาที่กินแพลงตอนและสาหร่ายเป็นอาหาร จะเกิดน้ำเน่าเสีย การใช้ Tank ขนาดเล็กทำให้ สามารถควบคุมความสะอาดได้ง่าย
- ปลาที่ชอบตามซอกมุม (Cylendric Tank)

2. Meduim Tank มีหลักการจัดดังนี้คือ

- สำหรับปลาที่อยู่รวมกับปลาตัวอื่นไม่ได้
- ปลาขนาดเล็ก แต่อยู่รวมกันเป็นฝูง
- ปลามีขนาดปานกลาง
- ปลาที่กินเศษอาหาร

3. Large Tank มีหลักการจัดดังนี้คือ

- ปลาที่ชอบที่กว้างๆ
- ปลาที่ชอบว่ายน้ำเร็ว
- ปลา ขนาดใหญ่
- จัดรวมกันหลายชนิด ข้อควรคำนึงถึงในการจัดกลุ่มปลาในการจัดแสดง
- ปลาหลายชนิดอาจอยู่รวมกันในถังเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูถึงอุปนิสัยใจคอด้วย
- ปลาที่มีอุปนิสัยเดียวกัน สามารถอยู่รวมกันได้
- ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกลุ่มกับปลาขนาดเล็ก เพราะมันจะกินปลาขนาดเล็กหมด
- ปลาชนิดใหม่ไม่ควรจัดลงไปในถังที่จัดอยู่ก่อนหน้านั้น เพราะจะทำให้ดูเป็นตัวแปลกหน้า แล้วอาจเกิดอันตรายได้

- ถ้ามีปลาจำนวนมากในถังเดียวกัน ต้องจัดให้มีอากาศเพียงพอสำหรับปลาในการหายใจ

6.1.3 ขนาดของถังและวัสดุสำหรับสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

ขนาดของถัง ไม่กำหนดตายตัวว่าจะต้องมีขนาดใหญ่มากน้อยเพียงใด แต่ต้องจัดปริมาณน้ำให้เหมาะสมกับปลา และถังที่ออกแบบไว้เท่านั้นก็พอและยังขึ้นอยู่กับปริมาณของผิวน้ำด้วย โดยกำหนดโดยสังเขปไว้คือ ปลา 1 นิ้ว ต่อปริมาณน้ำ 3 ลิตร ต่อปริมาณพื้นผิว 12 ตารางนิ้ว

สำหรับวัสดุของตู้จัดแสดงหลักก็คือ กระจกกับอะคริลิก ซึ่งการเลือกใช้ต้องพิจารณาถึง ความหนาของกระจกให้มาก ถ้าตู้ปลาใหญ่กระจกจะต้องหนาพอ มิฉะนั้นปริมาณน้ำที่กักไว้จะเกิด แรงดันทำให้กระจกแตกได้

ความหนาของกระจกโดยประมาณอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ โดยหากตู้แบบ Small Tank ขนาด มาตรฐานความหนากระจกจะอยู่ที่ประมาณ 1/8 นิ้ว (4 มม.) หรือ ตู้แบบ Medium Tank จะมี ความหนากระจกอยู่ที่ประมาณ 1/4 นิ้ว(6.5 มม.)- 1/3 นิ้ว(10 มม.) ส่วนในตู้แบบ Large Tank จะ มีความหนาอยู่ที่ประมาณ 1/2 - 1 นิ้ว ทั้งนี้ความหนาของกระจกจะขึ้นอยู่กับความกว้างของตู้ แสดงและความลึกของตู้ด้วย

ส่วนอะคริลิกพลาสติกหรือโพลิเมทิลเมทาไครเลต (Polymethyl Methacrylate, PMMA) มี สมบัติโดดเด่นในเรื่องความเหนียว , ความโปร่งใส สามารถขึ้นรูปได้ง่าย และมีความหนาแน่นต่ำ ขณะที่จุดด้อยของการใช้อะคริลิกพลาสติกคือ มันมีราคาแพงกว่าแก้ว และเกิดรอยขูดขีดได้ง่าย กว่าแก้ว (แต่สามารถนำอะคริลิกไปเคลือบผิวให้ทนต่อการขูดขีดได้)

อะคริลิกมีจุดเด่นเหนือกว่ากระจกแก้วหลายอย่าง เช่น

1.แสงสว่างสามารถส่องทะลุผ่านอะคริลิกพลาสติกได้มากกว่าแก้ว

2.อะคริลิกพลาสติกมีความเป็นฉนวนความร้อนดีกว่าแก้วประมาณร้อยละ 20 จึงช่วยลด ค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานสำหรับทำความร้อนหรือความเย็นในน้ำได้

3.น้ำหนักเบากว่า (อะคริลิกพลาสติกมีความหนาแน่นน้อยกว่าแก้วมากกว่าครึ่ง) ทำให้ สามารถเคลื่อนย้ายและติดตั้งได้ง่ายกว่า

4.การเชื่อมต่อแผ่นอะคริลิกพลาสติกสามารถเชื่อมได้ถึงระดับโมเลกุล โดยทาสารเคมีบาง ชนิดลงที่ผิวพลาสติกทำให้พลาสติกอ่อนตัว ก่อนประกบแผ่นอะคริลิกเข้าด้วยกัน วิธีนี้ทำให้ พลาสติกสามารถเชื่อมต่อกัน

ได้เป็นเนื้อเดียว และบริเวณรอยต่อจะมีขนาดเล็กมากจนแทบมองไม่เห็น ทำให้ผลงานมีความสวยงามมากกว่า

6.2 การศึกษาออกแบบพิพิธภัณฑ์

ประเภทของการจัดแสดง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

การจัดแสดงถาวร (Permanent Exhibition)

เป็นการจัดอย่างถาวร ไม่มีการโยกย้ายเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาอย่าง รอบคอบในเนื้อหาที่จะจัดแสดงควรมีการคำนึงถึงทั้งในด้านเนื้อหา และความเพลิดเพลิน ประกอบเพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย ควรจัดให้มีบรรยากาศมากที่สุด โดยการจัดแบบ Haeita คือการ Stuff สัตว์ในอิริยาบถต่างๆ และมีคำบรรยายประกอบให้ความรู้ไปด้วย หรือการจัดแสดงในลักษณะธรรมชาติมีเรื่องราวต่อเนื่องกัน

การแสดงชั่วคราว (Temporary Exhibition)

การจัดแบบนี้เป็นกิจกรรมที่มีบทบาทต่อพิพิธภัณฑ์มากที่สุดเป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง การจัดอยู่เสมอ โดยการนำเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่น่าสนใจมาจัดแสดง เพื่อเป็นการ ดึงดูดและโน้มน้าวให้คนเริ่มสนใจเรื่องราวเกี่ยวกับทะเล พิพิธภัณฑ์ควรสนใจความ เคลื่อนไหวในด้านการศึกษาและเพิ่มพูนความรู้แก่ประชาชน นอกจากนี้อาจมีคนภายนอก มาขอใช้ส่วนนิทรรศการชั่วคราวนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้บางอย่างได้ด้วย ดังนั้นส่วนนี้จึงควร มีการออกแบบให้เคลื่อนย้ายผนัง หรือฉากได้

การจัดแสดงแบบเคลื่อนที่

นิทรรศการแบบนี้เป็นแบบที่ใหม่กว่าการจัดแสดงแบบชั่วคราว เพิ่งจะเริ่มนิยมเมื่อไม่นาน มานี้ แต่วัตถุประสงค์ก็เป็นเช่นเดียวกันกับนิทรรศการชั่วคราว บางทีนิทรรศการชั่วคราว บางอย่างก็ใช้เป็นนิทรรศการเคลื่อนที่ด้วย ข้อดีประการสำคัญของนิทรรศการเคลื่อนที่ก็ คือ ความสามารถในการเดินทางไปตามที่ต่างๆ เพื่อพบประชาชนและดึงดูดความสนใจ ของคนเหล่านั้น จากการเปลี่ยนการแสดงไปตามสถานที่ต่างๆ จึงเป็นเครื่องมือที่ทรง ศักยภาพทางการศึกษามากอย่างหนึ่ง

6.2.1 ลักษณะการจัดแสดงที่มีผลต่อผู้ชม

1. การรับรู้และพฤติกรรมในการสัญจร

การจัดแสดงหลายๆอย่างภายในส่วนจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์หนึ่งๆ สามารถที่จะแสดงให้ได้ตามแบบแผนแตกต่างกันไปได้หลายลักษณะ รูปร่าง และความสัมพันธ์ภายใน โดยจะคำนึงถึงการรับรู้และพฤติกรรม (PERCEPTION & BEHAVIOR)

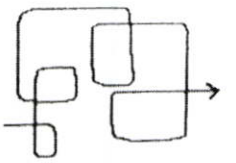
IDENTIFICATION AND PLACE OF MOVEMEN

การเคลื่อนไหวภายในพิพิธภัณฑ์ทั่วๆไป ซึ่งจะทำให้ผู้เกิดความเบื่อหน่าย และการท้อแท้ที่จะชมการแสดงทั้งหมด เนื่องจากการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำซ้อนไปตลอดการชม



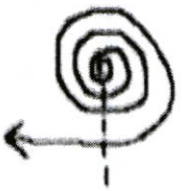
ภาพที่ 6.1 แสดงการเคลื่อนไหวเป็นไปในลักษณะซ้ำๆ

การเคลื่อนตัวเพื่อรับรู้เรื่องราวต่างๆ ในเนื้อที่ที่มีบริเวณกว้างมีลักษณะที่ทำให้เกิดความรู้สึกชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย



ภาพที่ 6.2 แสดงการเคลื่อนตัวที่ชักนำไปสู่จุดมุ่งหมาย

จุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง การเสนอเรื่องราวในการเคลื่อนไหวแบบนี้สามารถทำได้อย่างสม่ำเสมอแต่มีรูปแบบที่ไม่เป็นธรรมชาติ



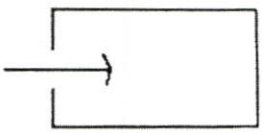
ภาพที่ 6.3 แสดงจุดเริ่มต้นจะอยู่ทางใดทางหนึ่ง

2. ลักษณะของห้องแสดงกับพฤติกรรมของผู้ชม

พฤติกรรมของผู้ชมกับลักษณะส่วนที่จะทำการจัดแสดงในแบบต่างๆกัน ส่วนจัดแสดงที่มีส่วน กว้างและยาว การเปิดจุดเข้าออกจะทำให้เกิดผลต่อการตัดสินในเคลื่อนไหวของผู้ชม

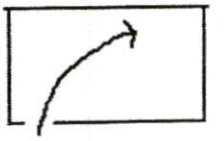
ลักษณะของห้องแสดง

- เข้ากลางห้อง การเปิดทางเข้าที่ด้านหัว หรือท้ายห้องทิศทางที่ผู้ชมส่วนใหญ่จะไปก็คือทางตรงเนื่อง จากทิศทางของส่วนจัดแสดงเอง



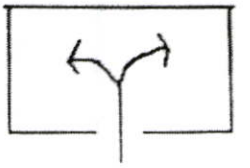
ภาพที่ 6.4 แสดงเข้ากลางห้อง

- เข้ามุมห้อง การเข้าที่มุมห้องมุมใดมุมหนึ่ง การเคลื่อนไหวจะเป็นไปในลักษณะมุ่งไปยังมุมห้องด้านตรงข้าม



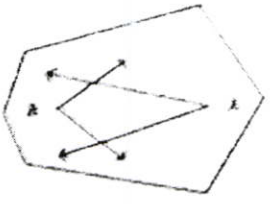
ภาพที่ 6.5 แสดงเข้ามุมห้อง

- เข้าด้านข้างห้อง การเปิดทางเข้ากลางห้องด้านข้าง ทำให้ผู้ชมยากต่อการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ทางขวาหรือซ้าย



ภาพที่6.6 แสดงเข้าข้างห้อง

ลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม การจากจุด A จะให้ความรู้สึกดีกว่าห้องยาวกว่าการมองที่จุด B การเริ่มต้นการจัดแสดงที่จุด B จะให้ผลต่อผู้ชมในความรู้สึกอยากที่จะชมไปสู่จุด A มากกว่าจาก A มาสู่จุด B



ภาพที่6.7 แสดงลักษณะของห้องจัดแสดงที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม

6.2.2 การผ่อนคลายในการชม

โดยส่วนใหญ่เป็นความจริงว่าในการเข้าชมการแสดงมักจะเกิดความล้าทางร่างกายขึ้นได้ หลัง จากการเดินชมได้สักช่วงเวลาหนึ่ง เนื่องจากใช้ประสาทมากเกินไป อาจแก้ไขได้โดยวิธี

- พักผ่อนสายตาจากสีที่สดใสด้วยสีที่เย็นลง
- จากที่สว่างไปสู่ที่มืดหรือกลับกัน
- จากมุมมองที่แคบไปยังมุมมองที่กว้าง เช่น การนำผู้ชมสัมพันธ์กับสภาพธรรมชาติรอบๆ เช่น สวน น้ำพุ ฯลฯ
- การต้องการพักผ่อนจากการที่ต้องยืน หรือ เดินนานๆ อาจทำได้โดยจัดให้มีบริเวณที่นั่งพักเป็นจุดๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ความสมดุลทางร่างกายที่อ่อนล้าไปกลับขึ้นมาใหม่

6.2.3 การสัญจรในห้องแสดงและระยะการเดินชม

- เส้นทางที่ผู้ชมเลือกสัญจรเอง เป็นเส้นทางที่เกิดโดยอัตโนมัติ เป็นผลมาจากการกำหนดทางเข้า ทางออกของผู้ออกแบบพิพิธภัณฑ์ และการกำหนดช่วงเวลาสำหรับชมพิพิธภัณฑ์

- ระยะเวลาในการเดินชม

การวิจัยพบว่า เวลาที่ผู้ชมใช้ในการเดินชมโดยไม่หยุดเลย คือ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดคือ 30 นาที และ 2 ชั่วโมง ดังนั้นในการออกแบบต้องมีช่วงหยุดพักระดับการให้ข้อมูลจึงเข้ามามีส่วนสัมพันธ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แล้วแต่ผู้ชมจะต้องการทราบ

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

เพื่อให้ผู้ชมใช้สิทธิในการชมอย่างเต็มที่ และเพื่อให้การจัดแสดงเป็นที่น่าสังเกต การเข้าห้องแสดงโดยการเลี้ยวขวาแล้วเดินชมจัดแสดงภายในห้องแบบทวนเข็มนาฬิกา เป็นลักษณะที่ประสบความสำเร็จในประเทศอเมริกา สำหรับผู้ชมในประเทศไทย ความเคยชินในการไปทางลงซ้ายก่อน และการเวียนขวาแบบทักษิณาวัตร ลักษณะการเข้าสู่ห้องแสดงจึงควรที่จะเลี้ยวซ้ายที่ประตูและไปตามเข็มนาฬิกา จึงจะให้ผลต่อการจัดแสดง ซึ่งลักษณะการจัดแบบนี้ก็ประสบผลสำเร็จในประเทศอังกฤษ ซึ่งเคยชินกับการไปทางซ้ายก่อนเช่นกัน

ในทุกๆ พื้นที่การแสดงงาน จำเป็นต้องมีการกำหนดของการสัญจร (CIRCULATION) ที่แน่นอนสำหรับเป็นแนวทางในการชมของผู้ชมส่วนใหญ่ ซึ่งการวางเส้นทางจะเกิดจากความต้องการของผู้ชม 2 กลุ่มคือ

1. ความต้องการของผู้ชมส่วนใหญ่ คือ เส้นทางหลักภายในห้องแสดงงานมีการจัดลำดับและมีระเบียบของการจัดแสดงอย่างเรียบร้อย พยายามลดความสับสนให้น้อยที่สุด
2. ความต้องการของผู้ชมส่วนน้อย คือ เส้นทางเลือกเล็กๆ น้อยๆ ที่ตอบสนองความต้องการหรือความสนใจเฉพาะอย่าง ซึ่งจะเกิดกับผู้ชมส่วนน้อย อาจจะจัดเป็นลักษณะของ ORIENTATION SPACE สำหรับอ่านเรื่องราวที่น่าสนใจ ถ้าเป็นกรณีที่อาคารไม่มี ORIENTATION SPACE การจัดแสดงเพื่อคนส่วนน้อยก็ควรจัดเอาไว้ด้านซ้ายของห้องแสดงกำแพงด้านขวา จะเป็นการจัดแสดงส่วนใหญ่ที่ต่อเนื่องกับการแสดงส่วนใหญ่ ซึ่งการจัดแสดงแบบนี้จะจัดตามความเคยชินของผู้ชมส่วนใหญ่ จากการค้นคว้าของ ROBINSON, MELTON พบว่าพื้นที่ของพื้นและผนังทางด้านซ้ายของทุกๆ ห้องแสดงจะเป็นการแสดงของสิ่งที่มีความสำคัญน้อย ดังนั้นในการออกแบบห้องแสดงควรมีการคำนึงถึงความเคยชินของผู้ชม แต่ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ชมส่วนน้อยดังที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้หากเราสามารถเปิดโอกาสให้ผู้ชมเลือกเส้นทางสำหรับงานได้มากขึ้นก็จะเป็นการยืดหยุ่นให้แก่ห้องแสดงและไม่เกิดการบังคับเส้นทางมากเกินไป

ระบบการสัญจร(CIRCULATION) ภายในห้องแสดงงานเมื่อพิจารณาตามลักษณะแกนสัญจรหลัก (ACCESS) สามารถแบ่งออกได้ 2 ระบบคือ

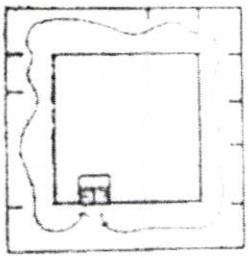
1.CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแล ประการหนึ่งของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง ข้อเสียเปรียบประการหนึ่งก็คือ ถ้าสิ่งของต่างๆ ที่แสดงนั้นไม่เกิดความประทับใจแก่ผู้ชม ก็จะมีผลต่อสิ่งแสดงที่เราต้องการชมโดยเฉพาะ

การวางผังจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตามตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆได้

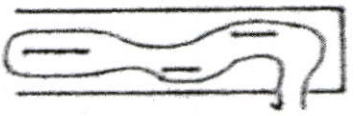
ระบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESSสามารถแบ่งออกได้เป็นแบบย่อยๆ ดังนี้

-TWISTING CIRCUIT คือ เส้นทางที่เป็นวงจรแบบรอบโถงกลาง เข้าจากบันไดกลาง ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างชั้นโดยเฉพาะที่จำเป็นต้องใช้แสงธรรมชาติ หรือมีหลายชั้น



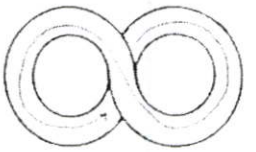
ภาพที่6.8 แสดงการจัดแบบ TWISTING CIRCUIT

-RECTILINEAR CIRCUIT การเคลื่อนชมแบบเส้นตรง โดยปราศจากการสอดแทรกรูปลักษณะอื่นๆ เข้าไปประกอบมักจะพบในลักษณะของพิพิธภัณฑ์แบบเก่าๆ และบางส่วนในสมัยใหม่



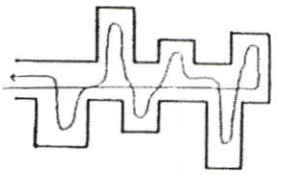
ภาพที่6.9 แสดงการจัดแบบ RECTILINEAR CIRCUIT

-WAVING FREELE LAY-OUT ผังการจัดแสดงที่สานรูปอย่างอิสระ โดยปกติใช้ทางลาดช่วยและใช้องค์ประกอบที่น่าสนใจเป็นตัวชักนำเนื่องจากผังลักษณะนี้อาจจะทำให้ผู้ชมหลงอยู่ภายในได้ ถ้าการจัดแสดงภายในใช้รูปทรงเรขา คณิต



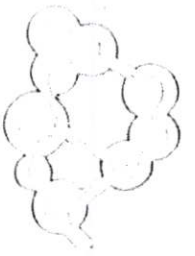
ภาพที่ 6.10 แสดงการจัดแบบ WAVING FREELE LAY-OUT

-COMB TYPE LAY-OUT เป็นการจัดวางผังที่มีทางเดินกลางเป็นหลัก มีส่วนให้เลือกชมในเวลาเดียวกัน ทางเข้าอาจเป็นทางด้านท้ายด้านในด้านหนึ่ง หรือมีทางเข้าอยู่ตรงกลางซึ่งผู้เข้าชมสามารถไปทางซ้ายหรือทางขวาได้ทันทีเป็นการเพิ่มขอบเขตแก่ผู้ชม



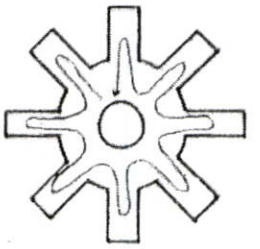
ภาพที่ 6.11 แสดงการจัดแบบ COMB TYPE LAY-OUT

-CHAIN LAY-OUT เป็นการจัดวางแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันเพื่อการแสดงที่ต่างกัน ทำให้มีอิสระในรูปแบบการแสดงที่ต่างกัน ที่ทางเชื่อมต่อถึงกัน เพื่อให้เกิดวงจรในการเข้าชมได้ทั่วถึง



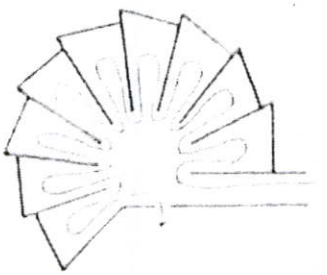
ภาพที่ 6.12 แสดงการจัดแบบ CHAIN LAY-OUT

- STAR SHAPE การเข้าจากจุดศูนย์กลางของผัง รูปดาว มีลักษณะคล้ายแบบทวี ซึ่งผู้ชมไม่สามารถเลื่อนไหลไปอย่างสะดวก และสามารถแยกออกต่างหากได้ความสมดุลของการจัดแกน ทำให้เกิดปัญหาได้



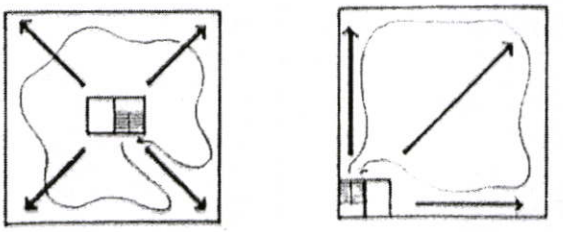
ภาพที่ 6.13 แสดงการจัดแบบ STAR SHAPE

-FAN SHAPE ทางเข้าจากกลางผังรูปพัด การจัดแบบนี้ทำให้มีโอกาสมากในการเลือกชม แต่ผู้ชมต้องตัดสินใจในการชมเร็วและในทางจิตวิทยาผู้ชมจะไม่ชอบนักเพราะรู้สึกว่าเป็นการบังคับเกินไป และจุดที่รวบจะเป็นจุดที่เกิดความวุ่นวาย



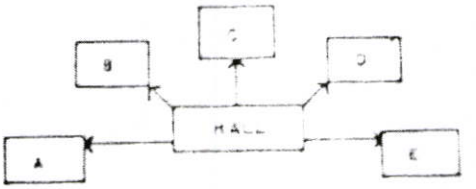
ภาพที่ 6.14 แสดงการจัดแบบ FAN SHAPE

- BLOCK ARRANGMENT ลักษณะของห้องสี่เหลี่ยมที่มีทางเข้ากระจายจากกลางห้อง หรือจากจุดมุมใดมุมหนึ่งของห้อง



ภาพที่ 6.15 แสดงการจัดแบบ BLOCK ARRANGMENT

-CENTRAL ARRANGMENT มีห้องโถงเป็นตัวกลางแยกสู่ห้องต่างๆ แต่ละห้องสามารถติดต่อถึงกันได้ เมื่อปิดห้องใดห้องหนึ่ง ก็สามารถใช้ COURT หรือ HALL เป็นจุดจ่ายไปยังห้องแสดงต่างๆ ได้

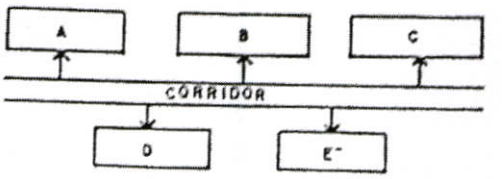


ภาพที่ 6.16 แสดงการจัดแบบ CENTRAL ARRANGMENT

-CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT การจัดกลุ่มห้องแสดงลักษณะนี้ มีลักษณะเป็นการเดินยาว แล้วมีทางแยกออกไป ยังห้องแสดงต่างๆ แต่ละห้องมีทางออกทางเข้าโดยตรง ไม่ผ่านห้องอื่น

ข้อดี ผู้ชมเลือกชมได้ตามใจชอบ

ข้อเสีย การแสดงจะไม่ติดต่อกันและเปลืองเนื้อที่ทางเดิน

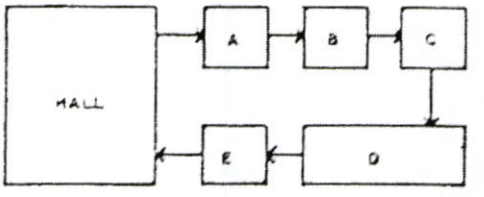


ภาพที่ 6.17 แสดงการจัดแบบ CORRIDOR TO ROOM ARRANGMENT

- ROOM TO ROOM ARRANGMENT เป็นการจัดแสดงที่ให้ผู้ชมเดินชมเรื่อยไป โดยไม่ต้องย้อนกลับ ทำให้ชมได้ทั่วถึงตามลำดับอาจใช้ห้องใหญ่ห้องหนึ่งแล้วกั้นเป็นส่วน

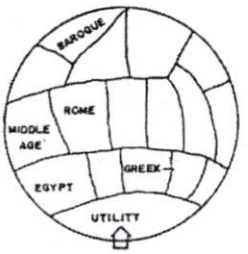
ข้อดี เป็นการจัดแบบง่ายๆ ประหยัดเนื้อที่

ข้อเสีย ถ้าใช้ในพิพิธภัณฑ์ใหญ่ จะมีการกระทบกระเทือนเมื่อต้องการปิดห้องใดห้องหนึ่ง



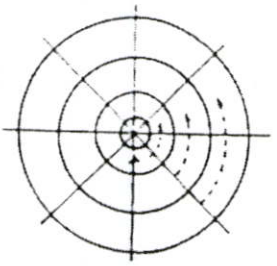
ภาพที่ 6.18 แสดงการจัดแบบ ROOM TO ROOM ARRANGMENT

-การกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิประเทศ เช่น Buckminster Fuller Geodesic Dome ระบบการจัดแสดงเป็นไปแบบติดต่อกันเป็นลำดับ



ภาพที่ 6.19 แสดงการจัดแบบการกำหนดพื้นที่ภายในตามลักษณะการแบ่งภูมิประเทศ

- การจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี) การจัดแสดงทั่วไป จะจัดอยู่ในแต่ละช่อง (ตามแนวนอนตั้งหรือวงแหวนที่ 1 หรือ 2) มีการชักนำผู้ชมให้เดินไปตามแนวรัศมีของวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางร่วมกัน การเข้าชมเริ่มจากศูนย์กลาง



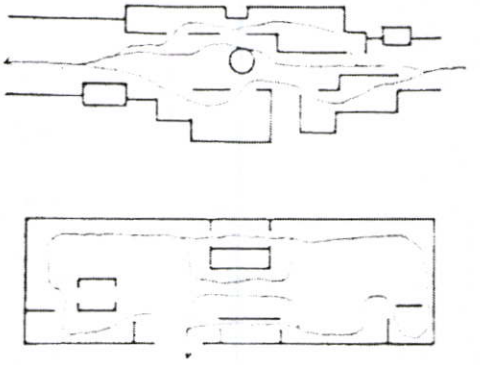
ภาพที่ 6.20 แสดงการจัดแบบการจัดแสดงตามลำดับ (ตามแนวรัศมี)

2. DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

ในที่นี้มักจะมีทางออกหรือทางเข้าสองทางหรือมากกว่า ผู้ชมอาจจะไม่ได้ไปตามเส้นทางที่กำหนด แต่สามารถเดินไปมาอย่างอิสระในพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นทางเดินในกลางในเมือง (ซึ่งตัวพิพิธภัณฑ์เอง อาจเป็นส่วนหนึ่งของตัวเมือง) โดยวิธีนี้ ผู้ชมอาจจะไม่ได้ชมครบในการชมครั้งหนึ่งๆ จึงอาจจะต้องเข้าชมในครั้งต่อไปอีก

การจัดแสดงแปลนแบบง่ายๆ เช่นนี้ จะมีข้อได้เปรียบ ถ้าปัญหาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยและการจัดแสดงสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจเข้าใจที่จะชมต่อไปและถูกจัดการได้เรียบร้อย ซึ่งบางทีอาจต้องใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วย

ดังนั้น วิธีการในการจัดที่นิยมมักเป็นระบบแรก แบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESSมากกว่าแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS



ภาพที่ 6.21 แสดงตัวอย่างการจัดทางสัญจรแบบ DECENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS

การนำไปใช้กับส่วนจัดแสดงของโครงการ

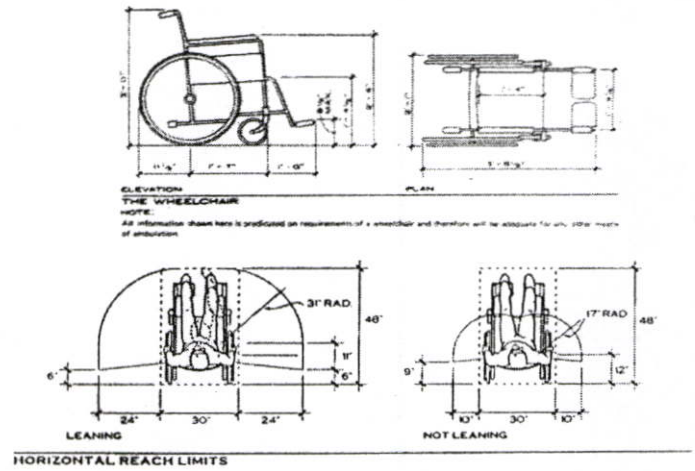
ระบบ CIRCULATION ภายในโครงการเลือกเป็นแบบ CENTRALIZED SYSTEM OF ACCESS เนื่องจากข้อได้เปรียบของระบบนี้คือ ความสะดวกในการควบคุมและการดูแลของระบบนี้ก็คือ ผู้ชมถูกชักนำไปตามเส้นทาง การวางผังจัดตามเส้นทางการเคลื่อนไหวของผู้ชม ก็จะเดินตามเส้นทางสถาปัตยกรรม ผู้ชมไปตามแบบแผนที่ตามตัวจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย แต่อาจหยุดดูเป็นช่วงๆได้ ส่วนรูปแบบที่จะใช้กับโครงการนั้นจะทำร่วมไปพร้อมกับขั้นตอนการออกแบบในภายหลังเพื่อให้เกิดความสอดคล้องและเหมาะสมกับโครงการมากที่สุด

6.3 การศึกษาการออกแบบเกี่ยวกับผู้พิการ

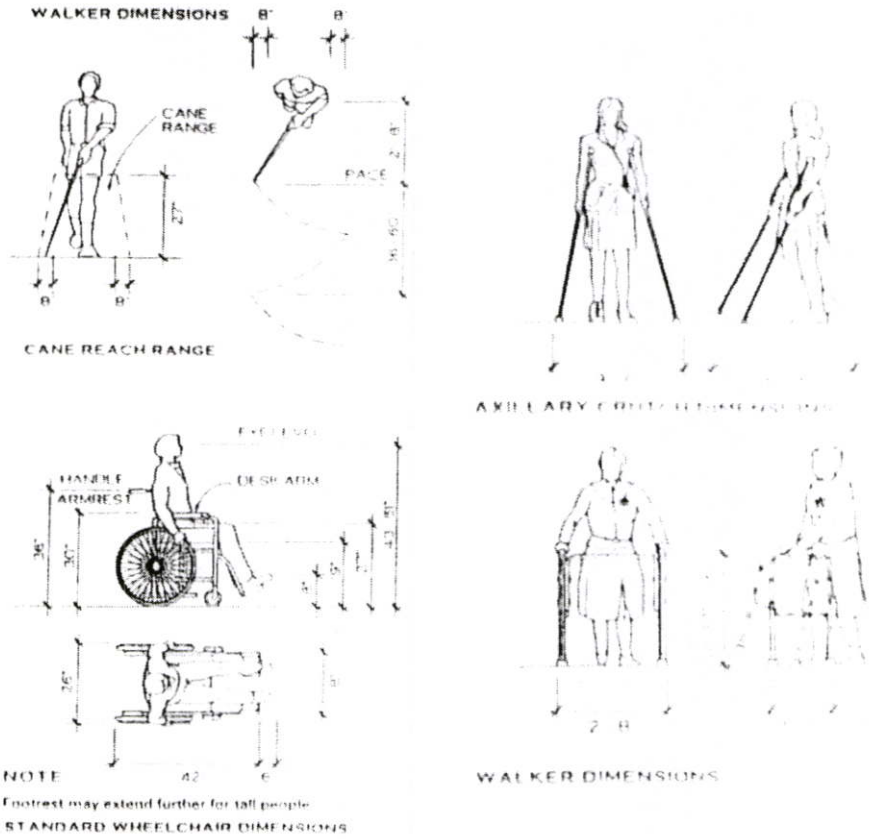
มาตรฐานในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ตั้งแต่ถนนหนทาง ทางเดินเข้าสู่อาคาร ประตูทางเข้า ลิฟท์ และห้องน้ำ ต่างๆ ในอาคารรวมทั้งรายละเอียดอื่นที่ให้โอกาสคนพิการ โดยให้โอกาสเท่าเทียมกัน และอยู่ร่วมในสังคมเดียวกัน จึงได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบเป็นประเด็นสำคัญดังนี้

1. ACCESIBILITY GUIDELINES FOR BUILDING AND FACILITIES ของ AMERICAN WITH DISABILITIES ACTS
2. DESIGN GUIDE FOR BARRIER – FREE FACILITIES ของสมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
3. มาตรฐาน การออกแบบบาทวิถี และเฟอร์นิเจอร์ ของการออกแบบ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 6.22 แสดงขนาดและระยะทางขอบเขตในการใช้รถเข็น



ภาพที่ 6.23 แสดงขอบเขตการใช้อุปกรณ์ต่างๆของคนพิการ

รายละเอียดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

1. **ทางเข้าสู่อาคาร (ACCESSIBLE BUILDING)**

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

- ให้อยู่ในระดับเดียวกันกับพื้นที่ลานจอดรถ หากอยู่ที่ต่างระดับต้องมีทางลาดสามารถเข้า – ออก ตัวอาคารได้และทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถ

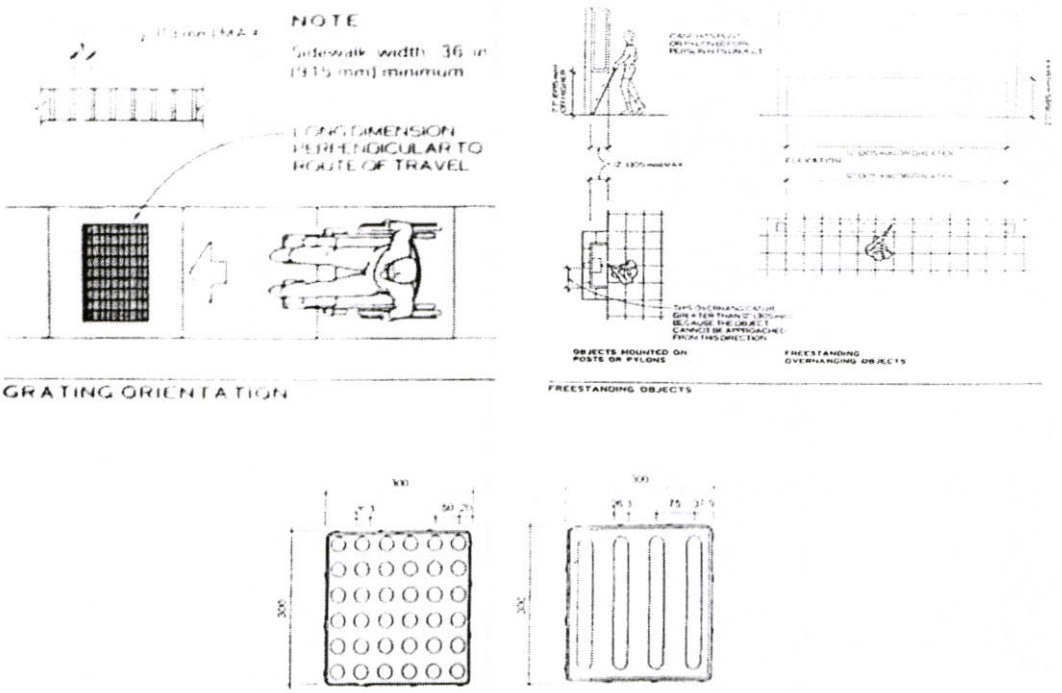
- ก่อนถึงประตูทางเข้า – ออก อาคาร ถ้ามีพื้นที่ต่างระดับกัน ให้ใช้สีทาหรือติดเครื่องหมาย

สำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

- มีป้ายบอกทางไปยังอาคารต่างๆ อย่างชัดเจน

- มีผังบอกเป็นอักษรเบรลล์

- ปูแผ่นทางเท้าบอกทางสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น



ภาพที่ 6.24 แสดงรูปแบบทางเท้าและลักษณะการใช้งาน

2. **ที่จอดรถ** (PARKING AND PASSENGER LOADING ZONES)

ให้จัดที่จอดรถไว้สำหรับรถของคนพิการ ในบริเวณอาคารสาธารณะทุกแห่งในอัตราส่วนดังนี้

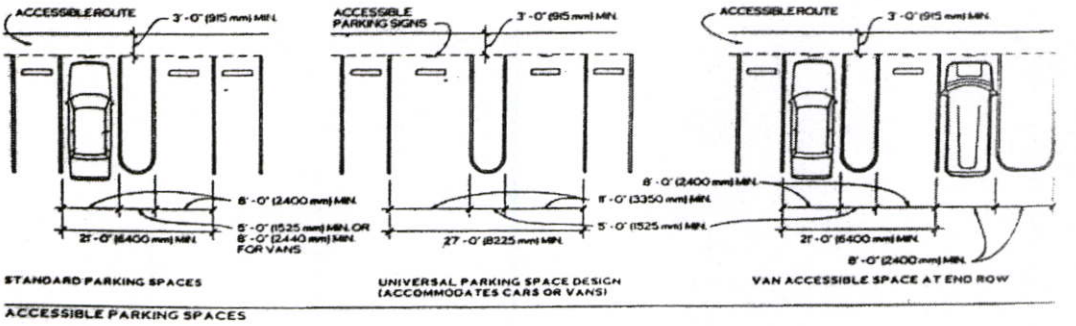
ตารางที่ 6.1 แสดงจำนวนที่จอดรถสำหรับคนพิการ

ขนาดความจุของที่จอดรถ	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 ของทั้งหมด
1,001 คันขึ้นไป	20 คัน

-ในกรณีที่ที่จอดรถมีหลายชั้น ให้จัดที่จอดรถสำหรับคนพิการไว้ในชั้นที่มีลิฟท์หรือมีทางเข้า – ออก ชั้นละ 1 คัน และจัดสิ่งอำนวยความสะดวกให้พร้อม

-ที่จอดรถคนพิการให้จอดใกล้ทางเข้าอาคารมากที่สุด

-มีป้ายแสดงให้ชัดเจนว่าเป็นที่สำหรับจอดรถคนพิการ



ภาพที่ 6.25 แสดงระยะที่จอดรถสำหรับคนพิการ

3. **ทางลาด(RAMPS)**

- ทางลาดภายนอกอาคารให้สำหรับเข้าสู่ตัวอาคาร หรือที่เชื่อมต่อระหว่างอาคาร

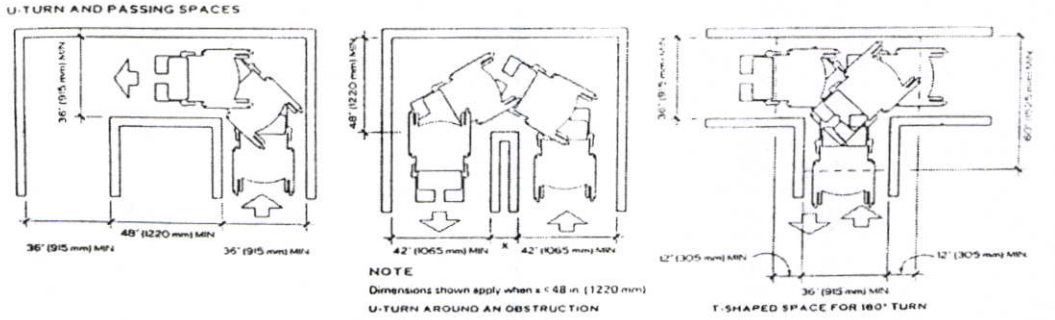
- พื้นผิวทางลาด ให้ใช้วัสดุกันลื่น

- ความลาดเอียงมีสัดส่วนดังนี้ น้อยที่สุด 1 : 20 โดยทั่วไป 1 : 12

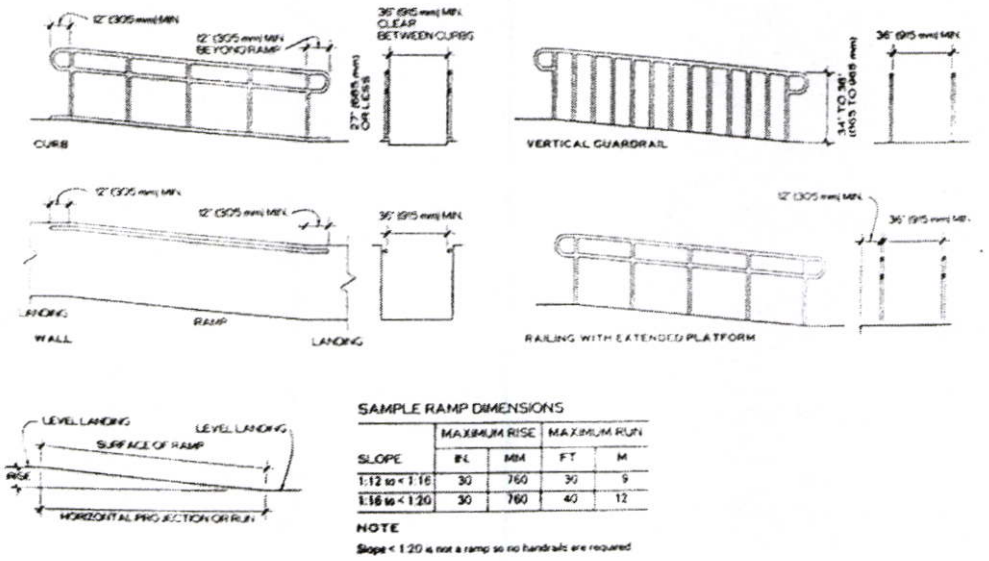
- ทางลาดด้านที่ไม่มีผังกั้นให้ทำขอบสูงจากพื้นผิวไม่ต่ำกว่า 50 มม. เพื่อกันรถเข็นตกหรือผู้ที่ขาพิการก้าวพลาด

- มีราวจับทั้งสองข้าง สูงจากพื้นอย่างน้อย 850 – 950 มม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 40 – 50 มม.

- ราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นถึงสิ้นสุดของทางลาดด้านละไม่น้อยกว่า 300 มม.



ภาพที่ 6.26 แสดงระยะเส้นทางสัญจร



ภาพที่ 6.27 แสดงแบบทางลาดทั่วไป

4. **ทางเชื่อมระหว่างอาคาร**

-ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

- ความกว้างไม่น้อยกว่า 2000 มม.

5. **ระเบียง**

- ให้มีผิวเรียบเสมอกัน ไม่ขรุขระ ไม่มีสิ่งกีดขวาง

- ความกว้างระเบียงไม่น้อยกว่า 1500 มม.

- หากมีประตูหรือหน้าต่างเปิดออกมาสู่ทางเดิน ให้เปิดกว้าง 180 องศา

- มีราวกั้นด้านนอกของระเบียงสูงไม่น้อยกว่า 1000 มม.

6. **ประตู** (DOOR)

- ธรณีประตูหากจำเป็นต้องมี ให้ขอบทั้งสองข้างมีความลาดเอียงให้สะดวกสำหรับ รถเข็นและคนพิการที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

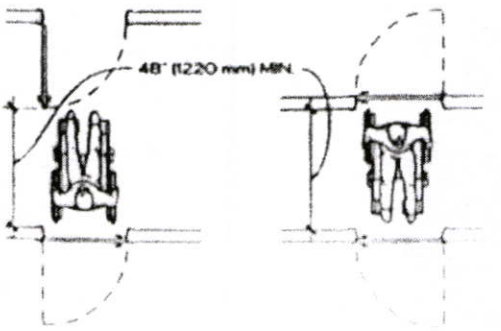
- มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 850 มม.

- ประตูเป็นลักษณะเลื่อนเปิด – ปิด ง่าย

- ถ้าประตูเป็นชนิดผลักเข้า – ออก ให้เปิดได้กว้าง หากเปิดออกสู่ทางเดินหรือระเบียง ต้องไม่กีดขวางเส้นทางสัญจร

- กรณีลูกฝักเป็นกระจกให้ติดเครื่องหมายแถบสี หรือทำที่สังเกตุเห็นได้ชัดสำหรับผู้พิการทางการมองเห็น

- มือจับเปิด – ปิดประตูควรเป็นชนิดก้าน หรือเขาควายติดตั้งในแนวดิ่งและอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1200 มม.



ภาพที่ 6.28 แสดงแบบสำหรับประตูบานพับ 2 ชุดต่อเนื่อง

7. บันได(STAIRS)

- ใช้งานทั่วไปทั้งภายใน และภายนอกอาคาร

- บันไดควรมีขั้นเท่ากันทุกขั้น

- มีความลาดน้อย

- ควรปิดลูกตั้ง

- จมูกบันไดยื่นน้อยที่สุด

- ควรมีราวบันไดทั้งสองด้าน

- ราว ควรมีระดับความสูงจากขั้นบันไดเท่ากันตลอด ควรให้มือจับได้สะดวก

-ราวบันไดควรยื่นเลยตัวบันไดทั้งบนและล่าง

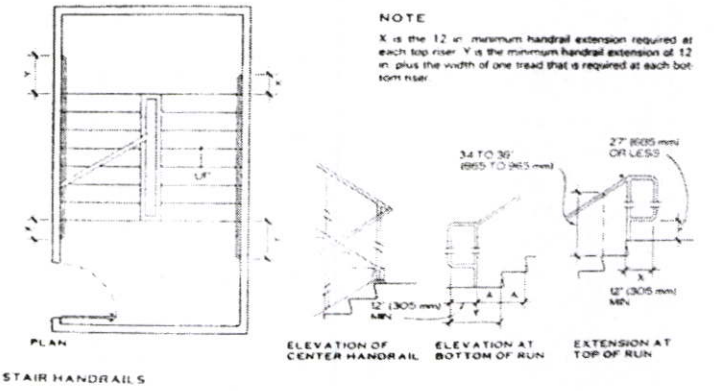
- ราวบันไดควรมีสีที่มองเห็นได้ชัดเจนจากบริเวณโดยรอบ

- ช่วงบันไดต้องไม่ยาวเกินไป

- ชานพัก ควรกว้างยาวประมาณความกว้างของช่วงบันได

- พื้นผิวบันไดต้องมีสีสดตัดกับส่วนอื่นๆ

- บันไดควรได้แสงสว่างที่เพียงพอ



ภาพที่ 6.29 แสดงมาตรฐานบันได

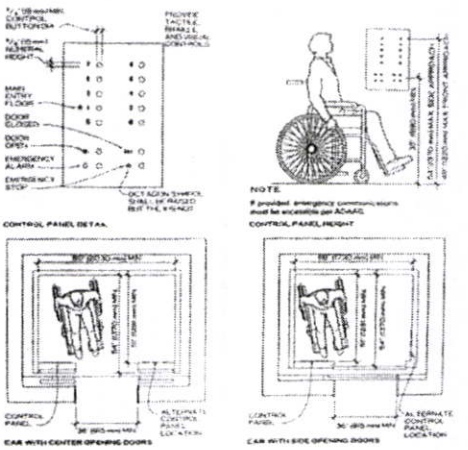
8. **ลิฟต์** (ELEVATORS)

- ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟท์

- เมื่อลิฟท์หยุดตามชั้นต่างๆ ให้มีเลขบอกชั้นนั้นๆ ภายในห้องลิฟท์

- ปุ่มกดเรียกลิฟท์และปุ่มบังคับลิฟท์ให้อยู่สูงจากพื้นระหว่าง 900 – 1200 มม. และมีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่มที่มีสิ่งตีพิมพ์กำกับ

- เมื่อลิฟท์ขัดข้องให้มีเสียงและดวงไฟเตือนภัยแบบกระพริบ เพื่อให้ผู้พิการมองเห็น และผู้พิการทางการได้ยินได้ทราบและให้มีสัญญาณไฟ ให้ผู้พิการทางการได้ยินรับทราบว่า ผู้ที่อยู่ข้างนอกลิฟท์ทราบว่าลิฟท์ขัดข้อง และกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่ในกรณีที่ผู้พิการทางการได้ยินอยู่ในลิฟท์คนเดียว



ภาพที่ 6.30 แสดงรูปแบบลิฟท์สำหรับคนพิการ

9. **ป้ายประกาศ** (SIGNAGE)

- ภายนอกอาคารให้มีผังบอกอาคารสถานที่ ที่อยู่บริเวณให้ชัดเจน

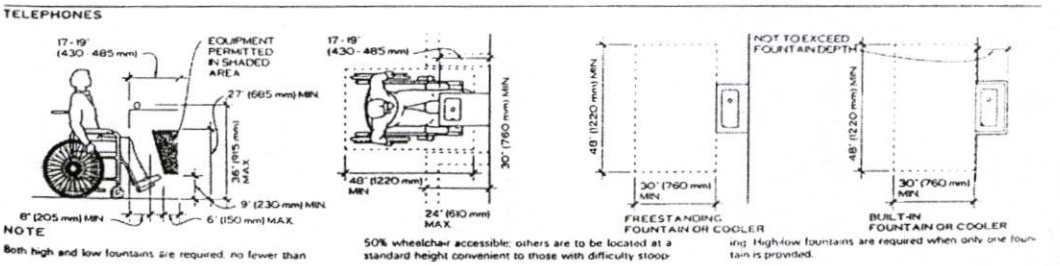
- ภายในอาคารทุกจุดที่มีป้ายหรือผังบอกสถานที่ต่างๆ ให้มีอักษรเบรลล์ด้วย

- ป้ายหรือผังบอกทางทุกแห่งให้มีสีที่เห็นชัดเจนหรือมีแสงสว่างช่วย

10. **โทรศัพท์สาธารณะ** (PUBLIC TELEPHONES)

- โต๊ะวางโทรศัพท์สาธารณะและสมุดโทรศัพท์ ให้อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 730 มม. และใต้โต๊ะที่วางโทรศัพท์ให้มีที่ว่างให้รถเข็นสอดเข้าได้

- ควรมีเครื่องโทรสารในสถานที่สาธารณะสำหรับผู้พิการทางการได้ยินเพื่อใช้แทนโทรศัพท์



ภาพที่ 6.31 แสดงระยะการวางโทรศัพท์

11. **ห้องน้ำ**(BATH ROOMS)

- ประตูห้องน้ำที่จัดให้คนพิการเป็นบานเลื่อน ไม่มีธรณีประตู มีความกว้างไม่น้อยกว่า 800 มม.

- ติดอักษรเบรลล์เพื่อให้ทราบว่าเป็นห้องน้ำชายหรือหญิงไว้บริเวณใกล้ประตู

- พื้นห้องน้ำให้ใช้วัสดุกันลื่น

- ให้มีราวจับจากประตูทางเข้าไปยังที่อาบน้ำหรือห้องน้ำสูงไม่น้อยกว่า 800 มม. และไม่เกิน 900 มม.

- ติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับเตือนภัยหรือเรียกหา ในระหว่างผู้พิการทางการได้ยินติดอยู่ในห้องน้ำ

อ่างล้างมือ (LAVATORIES)

- ใต้อ่างให้มีที่สำหรับรถเข็นสอดเข้าได้

- ก๊อกน้ำใช้ชนิดก้านโยก หรือก้านกด

- ที่ใส่สบู่เหลวให้เป็นชนิดก้านโยก หรือก้านกด

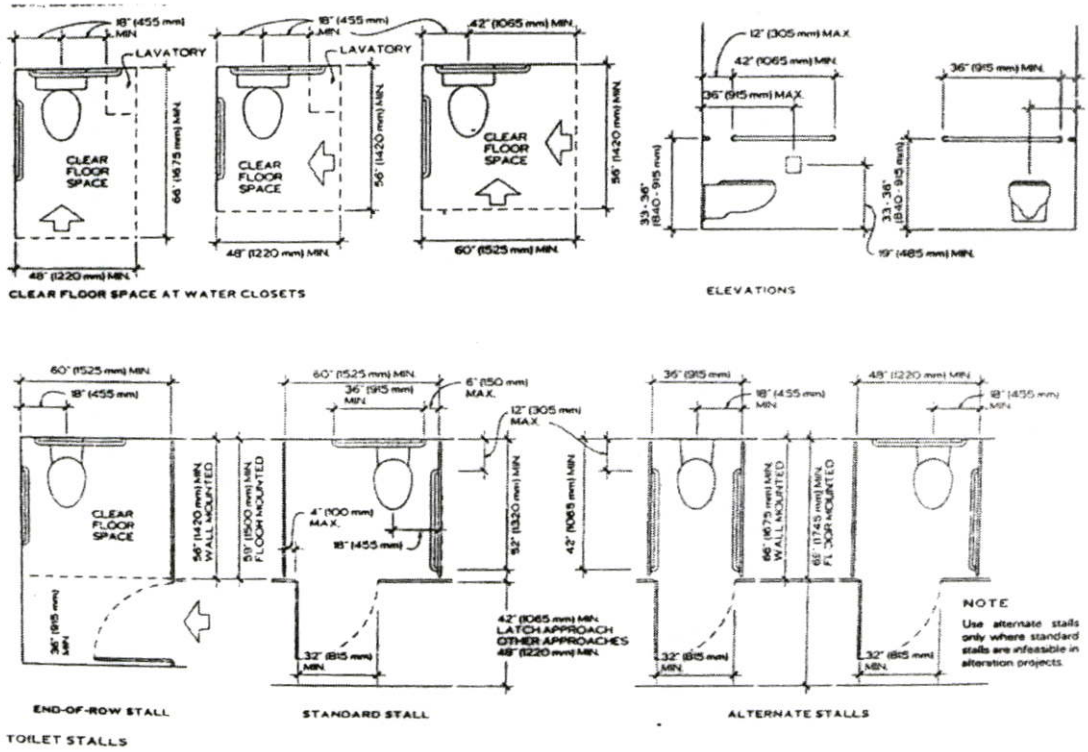
ห้องส้วม (TOILE ROOMS)

- ประตูห้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา ไม่มีธรณีประตู ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องไม่เกิน 65 มม.

- โถส้วมใช้ชนิดนั่งราบ สูงจากพื้น 450 มม. และมีพนักพิงหลัง

- ที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก

- มีราวจับแนวระดับความสูงไม่ต่ำกว่า 825 มม. และไม่เกิน 900 มม.



ภาพที่ 6.32 แสดงระยะต่างๆในห้องน้ำคนพิการ

6.4 การศึกษาระบบโครงสร้างที่มีความสอดคล้องกับรูปทรงอาคาร

การเลือกใช้ระบบการก่อสร้างกับอาคารต้องคำนึงการใช้งานตามความเหมาะสม และความ ต้องการขององค์ประกอบอาคารในแต่ละส่วนสาหรับระบบโครงสร้างอาคารนั้น มีหลายรูปแบบและ มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันไปตามพื้นที่ใช้สอยในแต่ละส่วน โดย ได้ทำการแบ่งพื้นที่ใช้สอย เป็นส่วนหลักๆตามลักษณะโครงสร้างที่ที่สำคัญได้ดังนี้

- โครงสร้างส่วนจัดแสดงนิทรรศการ
- โครงสร้างส่วนอาคารโครงการทั่วไป
- ส่วนโครงสร้างพิเศษในโครงการ

6.4.1 ส่วนที่ 1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ

พื้นที่โครงการที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยที่กว้างกว่าปกติยกตัวอย่างเช่น ส่วนพื้นที่โถงหลักของ โครงการ ส่วนพื้นที่จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเชิงระบบนิเวศทางธรรมชาติ ที่มีสภาพใกล้เคียงกับ ธรรมชาติมากที่สุด มีการตกแต่งสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติจำลองในรูปแบบต่างๆ เช่น น้ำตก ภูเขา ต้นไม้ ลำธาร การเลือกใช้

โครงสร้างคลุมพื้นที่ในส่วนนี้จึงควรเป็นโครงสร้างที่สามารถคลุม พื้นที่ได้กว้างคือ ลักษณะของโครงสร้างพาดช่วงกว้าง (WIDE SPAN STRUCTURE) เพื่อที่จะสามารถใช้งานจากพื้นที่ได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องมีเสา หรือ มีเสาจำนวนน้อยที่สุด โดยพิจารณา ลักษณะโครงสร้างได้หลายรูปแบบ คือ

- โครงสร้างเหล็กถัก 2 มิติ (TRUSS STRUCTURE)
- โครงสร้างเหล็กถัก 3 มิติ (SPACE FRAME STRUCTURE)
- โครงสร้างคอนกรีตเปลือกบาง (THIN SHELL STRUCTURE)
- โครงสร้างผ้าใบ (TENSILE STRUCTURE)

6.4.2 ส่วนที่ 2 ส่วนอาคารโครงการทั่วไป

พื้นที่ส่วนต่างๆของโครงการโดยทั่วไปเช่น ส่วนสำนักงาน ส่วนบริการสาธารณะต่างๆ รวมไป ถึงส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำที่อยู่ในตัวอาคารบางส่วนด้วยซึ่งมีความสูงประมาณ 2 – 3 ชั้น โดย ลักษณะของการใช้สอยไม่จำเป็นต้องใช้โครงสร้างคลุมพื้นที่กว้างมากเท่ากับส่วนแรก

6.4.3 ส่วนที่3 โครงสร้างพิเศษในโครงการ

- โครงสร้างผนังบางส่วนจะต้องเป็นผนังปิดกั้นเสียง หรือดูดกลืนเสียงเป็นผนังกันการสะท้อน ของเสียงได้ ซึ่งจะใช้ในส่วนผนังของพื้นที่ที่ต้องการความสงบ เช่นส่วนของจัดแสดงพันธุ์น้ำ ที่ ต้องกันเสียงจากส่วนสนับสนุนหรืองานระบบด้านหลัง

- โครงสร้างหลังคาสามารถระบายน้ำฝน สามารถเจาะช่องแสงได้ตามต้องการของพื้นที่ใช้ สอยแต่ละส่วน

– โครงสร้างที่รับน้ำหนักมาก เช่น ส่วน tunnel และ giant tank การวางลงในดินจะช่วยให้ กระจายน้ำหนักลงสู่ดินได้ดีขึ้น

- โครงสร้าง big tank จะนิยมใช้อะคริลิกหนา ประมาณ 10 – 30 เซนติเมตรแล้วแต่ขนาดของ tank โดยมีการใช้คานคอนกรีตเสริมเหล็กรัดรอบข้างล่าง พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหนาประมาณ 100 เซนติเมตร ควรวางอยู่ติดพื้นดินเป็นฐานรากแผ่ มี water stop ในตัว เพื่อการกระจายน้ำหนัก ได้ดี มีครีบค้ำยันรองรับน้ำหนักโดยรอบ

6.5 การศึกษาระบบการก่อสร้างอาคาร

- PREFABRICATION

เป็นระบบการก่อสร้างระบบโรงงาน (FACTORY PRODUCT) โดยนำวัสดุสำเร็จรูปจาก โรงงานมาประกอบติดตั้ง ระบบก่อสร้างแบบสำเร็จรูปนี้ ตามหลักการ คือ การนำโครงสร้างอาคาร ส่วนใหญ่ เช่น เสา คาน พื้น ผนัง จะผลิต หรือ ทำสำเร็จรูป มาจากโรงงาน แล้วนำมา ต่อเชื่อม ให้ ติดกัน เป็นตัวอาคาร ยังบริเวณที่ทำการก่อสร้าง ลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง จะเริ่มตั้งแต่การ ตั้งแบบ ผูกเหล็กเสริม หล่อคอนกรีตเสา คาน พื้น ต่อเนื่องกันไป จนถึงชั้นหลังคา ส่วนใหญ่ นำมาใช้ในงานก่อสร้างอาคารทุกประเภท ได้แก่ บ้านพักอาศัย, คอนโดมีเนียม, โรงงาน, โรงพยาบาล, โรงภาพยนตร์ ตลอดจนอาคารสูงขนาดใหญ่ ที่ต้องการความแข็งแรง และความ รวดเร็วในการก่อสร้าง

-CAST IN PLACE BUILT-CONSTRUCTION

เป็นระบบการก่อสร้างที่ดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่โครงการ ลักษณะการก่อสร้างโดยใช้ระบบ ผูกเหล็ก ตั้งไม้แบบและเทคอนกรีต ในที่ก่อสร้างตามตำแหน่งที่ได้วางแผนไว้ โดยการเลือก โครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของพื้นที่ใช้สอยต่างๆทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นจำนวนมาก ระบบการก่อสร้างแบบนี้การดำเนินการก่อสร้างจะดำเนินการก่อสร้างได้ช้ากว่าระบบการก่อสร้าง แบบแรก เนื่องจากเป็นการหล่อคอนกรีตในพื้นที่วัสดุต้องใช้เวลาในการ SET ตัวให้มีความมั่นคง แข็งแรง

6.6 การศึกษางานระบบของโครงการ

6.6.1 ระบบน้ำสำหรับตู้แสดงปลา

ระบบน้ำสำหรับตู้แสดงปลา - ระบบน้ำ (Water system) ระบบน้ำบางส่วนหรือทั้งหมดจะ ประกอบด้วย ท่อส่งน้ำเข้า ส่วนกรองน้ำใสและฆ่าเชื้อโรคถังเก็บน้ำ ท่อจ่ายน้ำ การรักษาอุณหภูมิ ของน้ำในแท็งค์แสดง การระบายน้ำเข้า-ออก ท่อระบายน้ำและเครื่องกรองน้ำ ท่อที่ใช้ในระบบน้ำ ควรจะเป็นท่อโลหะ ช่วงที่จำเป็นต้องใช้โลหะจริงๆ จึงจะใช้ท่อโลหะอาจใช้สำหรับพวก แต่ต้องมี การบำรุงรักษาและป้องกันสนิมที่เกิดขึ้น

ระบบน้ำที่ใช้ใน Aquarium ทั่วไปคือ

6.6.1.1 ระบบเปิด (Open system) เป็นวิธีที่มีขบวนการที่ยุ่งยากน้อยที่สุดในกรณีที่การ จัดหาแหล่งน้ำที่ปราศจากเชื้อโรค ในการเชื่อมต่อท่อโลหะต้องมีการป้องกัน เช่น ฉาบด้วยน้ำยา กันสนิม ด้วยความประหยัดควรคำนึงถึง การ

กำจัดน้ำหลังการใช้แล้ว โดยทั่วไปจะเก็บน้ำได้ใน อัตรา น้ำหนักสัตว์ 1 ปอนด์ ต่อน้ำ 100 แกลลอน และในทุกๆ 4 ชั่วโมงจะใช้น้ำเพื่อเปลี่ยนถึง 1.2- 1.4 ล้าน แกลลอน และค่าใช้จ่ายจะมากขึ้นในการทำให้น้ำเย็นหรืออุ่น การระบายน้ำทิ้งหลังจากใช้ น้ำเพียงครั้งเดียว ของเสียจากสัตว์ต่างๆ ก็จะถูกกำจัดออกตลอดเวลา การใช้ระบบเปิดนี้ควรคำนึง ว่า ปลาบางชนิดจะอยู่ในน้ำเดิมได้นานๆ แต่บางชนิดจะต้องเปลี่ยนน้ำอย่างรวดเร็ว หลักของ ระบบนี้ คือ สูบน้ำเข้าไปในถังแสดงโดยตรง โดยผ่านเครื่องแล้วจ่ายไปยังถังแสดงต่างๆ น้ำที่เกิน ระดับที่ต้องการจะล้นออกมายังท่อแล้วระบายออกไป ระบบนี้จะต้องสูบน้ำเข้าอยู่ตลอดเวลาแล้วปล่อยน้ำที่ใช้แล้วทิ้ง

6.6.1.2 ระบบปิด (Close system) เป็นวิธีการที่น้ำต้องผ่านเครื่องกรองเอาเศษสาร แขวนลอย เชื้อโรคและสัตว์เล็กๆ ออกให้เป็นน้ำที่บริสุทธิ์จริงๆ หลักการ คือ สูบน้ำเข้าไปไว้ในถัง พักผ่อน แล้วจ่ายน้ำไปยังถังแสดง โดยสูบน้ำขึ้นไปไว้บนถังสูงๆแล้วจ่ายไปยังถังแสดงโดยอาศัย ท่อน้ำ ซึ่งจะมีการหมุนเวียนน้ำที่ใช้แล้วผ่านการกรอง ฆ่าเชื้อและเติมสารเคมี แล้วจึงปั๊มน้ำไปเก็บ บนถังจัตุรัส ระบบนี้เหมาะกับสถานที่ไกลจากแหล่งน้ำและระบบปิดมี 2 ระบบคือ

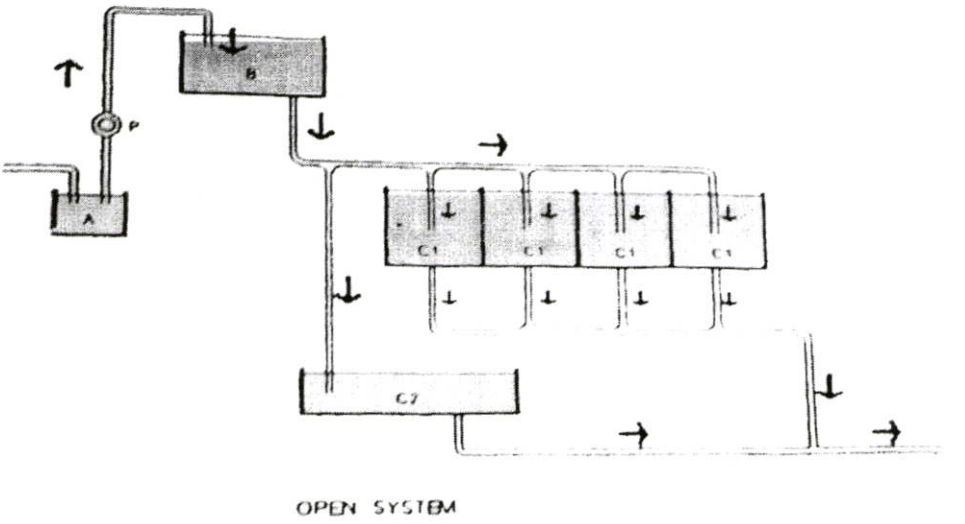
- RECIRCULATION CONTROL SYSTEM

เป็นระบบน้ำไหลเข้าสู่ถังแสดงตลอดเวลา และจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำโดยการกรอง โดย ทฤษฎีระบบนี้ต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ในการที่น้ำระเหยออกไปกลายเป็นไอ หรือทำความสะอาดแท็งค์ หรือเครื่องกรอง อย่างไรก็ตามน้ำจะถูกแทนที่ในอัตรา 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำทั้งหมดทุกๆ 2 สัปดาห์ ปัญหาสำคัญของระบบน้ำก็คือ เชื้อโรคอาจกระจายแท็งค์หนึ่งไปยังอีกแท็งค์หนึ่ง หรือ ทุกๆแท็งค์ที่มีอยู่ การกรองอาจไม่มีประสิทธิภาพ อาจมีจุลินทรีย์เหลืออยู่

-RECIRCULATION INDIVIDUAL SYSTEM

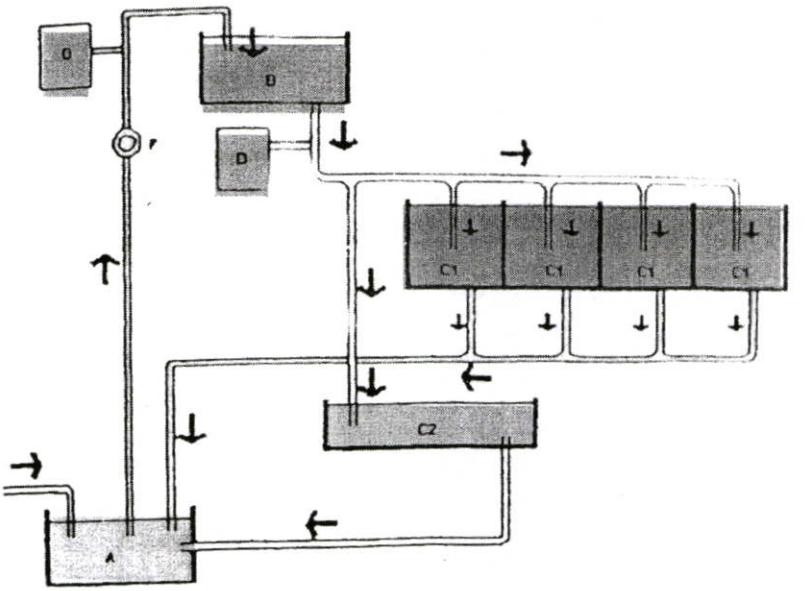
แท็งค์น้ำแต่ละแท็งค์ มีระบบถ่ายเทของตัวเอง การกระจายน้ำเข้าออกจากท่อน้ำใหญ่ วิธีการ คือ น้ำที่ใช้แล้วจะผ่านเครื่องกรอง BIOLOGY FILTER และถูกส่งเข้าสู่แท็งค์เดิม คือ แท็งค์ แสดงการควบคุมอุณหภูมิของน้ำก็สามารถติดตั้งเครื่องกรองหรือท่อน้ำก็ได้ ในระบบนี้ เพื่อกำจัด น้ำเน่าและจุลินทรีย์ในท่อในโครงการต่างๆ จะมีระบบ

ปิดนี้ในแท็งค์ประมาณ 3.5 ล้านแกลลอน ไหลผ่าน กรรมวิธี REVERSE OSMOSIS ในเวลา 1 นาทีเสียก่อน ซึ่งจะกำจัดเหล็กและผงซักฟอก ส่วนคลอรีนจะถูกกำจัดโดยวิธีการผ่านอากาศ (AERATION) หรือการกรองด้วยถ่าน(CHARCOAL FILTER) แท็งค์ที่มีปริมาณน้ำมากกว่า 2,000 แกลลอน อาจมีการถ่ายเทน้ำตรงบริเวณสวนกลาง ของเครื่องกรองภายใต้การควบคุมการหมุนเวียนของน้ำด้วยเครื่อง AIR-LIPT PUMPS ในระบบ หมุนเวียนน้ำนั้นมีการเปลี่ยนน้ำบ่อยครั้งเมื่อมีการทำความสะอาดแท็งค์และเครื่องกรอง



OPEN SYSTEM

ภาพที่ 6.33 แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบเปิด (OPEN SYSTEM)



ภาพที่ 6.34 แสดง ลักษณะการทำงานของระบบน้ำแบบ ระบบปิด (CLOSED SYSTEM)

A - WATER TANK

B - EXHIBITION TANK

C - SEDIMENTATION TANK

D - FILTER

สรุประบบการจัดน้ำ

ระบบเปิด มีกรรมวิธีง่ายกว่าแต่เปลืองน้ำแต่มีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ และการควบคุมคุณภาพน้ำ

ระบบปิด ใช้เครื่องจักรกล อุปกรณ์ต่างๆ มากกว่าแต่ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำทิ้ง สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ดีกว่า

นอกจากนี้ชนิดของสัตว์ที่แสดง ก็ยังเป็นตัวกำหนดในการเลือกระบบน้ำในแท็งค์เพราะสัตว์บางชนิดก็เหมาะกับการใช้ระบบเปิด ส่วนระบบปิดเป็นระบบที่สามารถควบคุมกำจัดมลพิษได้ จึงเหมาะกับสัตว์เล็กๆ ระบบการจัดการจึงใช้ระบบแบบผสม SEMI-CLOSED SYSTEM คือ นำทั้งระบบปิดและระบบเปิดมา

ใช้ร่วมกัน โดยแบ่งเป็นเปอร์เซ็นต์การใช้งานทั้งสองระบบออกจากกัน ขึ้นอยู่ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 6.2 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบเปิด (OPEN SYSTEM)

ข้อดี	ข้อเสีย
1.เป็นระบบที่มีขบวนการน้อยและง่าย	1.ต้องตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำสะอาด
2.ไม่มีปัญหาเรื่องจุดเชื่อมต่อหรือทางเดินต่อ	2.ปริมาณน้ำหมุนเวียนในแทงค์มีมากกว่า 5-10เท่าทุกๆ 3 ชั่วโมง
3.มีการหมุนเวียนในแทงค์ดี	3.อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ สัตว์ที่เลี้ยงปรับตัวไม่ทันอาจตายได้
4.เป็นประโยชน์ต่อปลาบางชนิด เช่น พวกไม่มีกระดูกสันหลังต้องการน้ำไหลตลอดเวลา	

ตารางที่ 6.3 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบปิด (CLOSED WATER SYSTEM)

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ต้องการปริมาณน้ำเพิ่มเติมน้อยเท่ากับจำนวนที่ระเหยจากการถ่ายเท	1.เชื้อโรคต่างๆมีการถ่ายเทจากแทงค์หนึ่งไปอีกแทงค์หนึ่งได้
2.สามารถใช้เครื่องกรองและเครื่องปั๊มและอุปกรณ์ขนาดเล็กได้ โดยแยกเฉพาะแต่ละแทงค์	2.การกรองน้ำต้องมีประสิทธิภาพ
3.ไม่มีปัญหาเรื่องการจัดหาแหล่งน้ำ	3.ค่าใช้จ่ายสูงกว่าระบบเปิด
4.ควบคุมอุณหภูมิคงที่ได้เป็นผลดีต่อสัตว์	

ตารางที่ 6.4 แสดงข้อดี-ข้อเสียของระบบกึ่งปิด (SEMI-CLOSED WATER SYSTEM)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่เกิดการแพร่กระจายของโรค 2.สามารถปรับระบบให้เป็นระบบเปิดได้ในเวลาที่ต้องการ 3.ค่อนข้างประหยัดกว่าระบบแบบอื่น ถ้าเทียบในการทำงานระยะยาว	1.การลงทุนค่อนข้างสูง 2.ต้องมีบุคลากรมากกว่าระบบเปิด

ระบบใช้น้ำของโครงการเลือกใช้ระบบเปิดและปิดผสมกัน ส่วนใหญ่ โดยสูบน้ำมาจากแหล่งน้ำ ผ่านบ่อพักน้ำและเครื่องกรอง เพื่อควบคุมคุณภาพของน้ำ จากนั้นจึงเข้าสู่บ่อพักน้ำแล้วจึงปั๊มน้ำไปสู่ตู้ปลาต่างๆ

โดยระบบการติดตั้งท่อ ดังนี้

-ท่อน้ำล้น

-ท่อน้ำเข้า

-ท่อน้ำออก

ท่อที่อยู่ระดับพอดีสำหรับน้ำล้น ซึ่งจะล้นออกมาตลอดเวลา และในเวลาเดียวกันก็จะมีน้ำเข้าตรงก้นถังตลอดเวลาในปริมาณที่พอๆกันกับน้ำล้น ทำให้บรรยากาศในถังดีขึ้น อีกท่อหนึ่งจะอยู่ตรงก้นถังเป็นท่อปล่อยน้ำออก น้ำที่ออกจากถังจะไหลไปสู่บ่อกรองแล้วไหลกลับมาใช้อีก

6.6.2 ระบบให้อากาศ (Air Pump)

ตามปกติปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ จะมีปริมาณไม่แน่นอน โดยเฉพาะในตู้เลี้ยงปลา ทั้งนี้เพราะปริมาณออกซิเจนจะถูกใช้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเพิ่มอากาศหรือการเติมปริมาณ ออกซิเจนให้แก่น้ำจึงมีความสำคัญ สำหรับวิธีการเพิ่มอากาศให้กับปลาในตู้ทำได้หลายวิธี โดยทั่วไปมักทำกันดังนี้

1.ให้ออกซิเจนกระจายบนผิวน้ำ จัดให้น้ำไหลผ่านท่อเข้าไปยังก้นถัง พร้อมกับมีท่อให้ อากาศเข้าจากการไหลของน้ำ ซึ่งเป็น

2.การเติมส่วนออกซิเจนให้กับน้ำ SIPHON SYSTEM เป็นวิธีการเพิ่มอากาศอีกแบบหนึ่ง โดยใช้ท่อดูดน้ำออกทางหนึ่ง

3.กลับเข้าถังอีกทางหนึ่ง โดยสวนทางกับอากาศระหว่างทางผ่านเครื่องกรองน้ำ เพื่อให้น้ำ สะอาด BLANCE AQUARIUM เป็นแบบที่ใช้เลี้ยงปลาขนาดเล็ก โดยปลูกพืชซึ่งจะทำหน้าที่ แลกเปลี่ยนออกซิเจน ทำให้เกิดภาวะสมดุล ซึ่งต้องมีแสงธรรมชาติเข้าช่วย ในโครงการนี้จะใช้ ระบบ เติมออกซิเจนให้กับน้ำพร้อมกับน้ำที่ผ่านเข้าไปยังท่อที่ก้นถัง เนื่องจากเป็นระบบที่ควบคุม การเติมปริมาณออกซิเจนได้และใช้พื้นที่ไม่มาก และสามารถผลิตออกซิเจนได้จำนวนมาก

6.6.3 คุณภาพน้ำ (Water Quality)

น้ำที่นำมาใช้ในส่วนแสดงสัตว์น้ำนั้น จำเป็นต้องขจัดสารละลายบางอย่าง หรือควบคุม ปริมาณของสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำ เพื่อให้ปลาและสัตว์ต่างๆ สามารถอยู่ได้โดยปกติ เพื่อการรักษา สัตว์ให้มีความรู้สึกในที่กักขังเหมือนอยู่ในสภาพถิ่นที่อยู่ของมันจริงๆ กฎที่ปลอดภัยอยู่ข้อหนึ่งที่ว่า ถังแสดง (Display tank) หรือถังเก็บปลาอื่นๆ (Holding tank) และส่วนอื่นๆของระบบน้ำจะต้อง เป็นวัสดุที่มีสารเคมีน้อยแหล่งของน้ำที่จะใช้ทำส่วนแสดงพันธุ์ปลา ต้องได้รับการพิจารณาก่อนว่า มีความเหมาะสมทางด้านเคมี และไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดง ตามธรรมชาติแล้ว มาตรฐานความบริสุทธิ์ของน้ำไม่เพียงพอเพราะความสมบูรณ์ของน้ำจืดคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร อาจทำให้เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดงได้ ยิ่งปริมาณของน้ำมากขึ้นเท่าใด สัตว์เหล่านี้ก็ยิ่งต้องการ ความประณีตมากขึ้นเท่านั้น ตัวที่ชอบทำให้เกิดปัญหาระบบน้ำ คือ คลอรีนมากเกินไปและหัวปั๊ม น้ำทำด้วยทองเหลือง หรือชุบสังกะสี หัวโลหะเล็กๆอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ เนื่องจากมีส่วน หนึ่งของปลาที่ทำปฏิกิริยากับโลหะเหล่านี้

6.6.4 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้าของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ระบบ ได้แก่

1.ระบบไฟฟ้ากำลัง

2.ระบบการใช้แสงสว่าง

3.ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

6.6.4.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง

จ่ายไฟจากกการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือ และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าแรงสูงภายในสำนักงาน แรงเคลื่อน 22-33 KV ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงขนาด 100 KVA.แปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ ประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนเกินขีดจำกัด แผง จ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ภายในอาคารควรมีความต้องการไฟฟ้าเป็น 2 ระบบคือ 380โวลต์ 3 เฟส 4 สาย โดยมี การต่อสายดินสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องการไฟฟ้าแรงสูง เช่นในระบบปรับอากาศ ระบบ ระบายอากาศลิฟต์ เป็นต้น และ 220 โวลต์เฟสเดียว 3 สาย เป็นระบบไฟฟ้ากำลังปกติสำหรับ อุปกรณ์ทั่วไป

การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมดเดินในระบบท่อร้อยสาย เพื่อความ ปลอดภัยทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไขซ่อมแซม เพิ่มคู่สาย เปลี่ยนสายไฟ และเพื่อความสะดวก ในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าในอาคารท่อร้อยสาย ทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงโคม เต้าเสียบ และอุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องแยกสายในกล่อง แผง สวิทช์จ่ายไฟฟ้าใหญ่ในห้องควบคุมไฟฟ้า แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยประจำชั้น และแผงสวิทช์จ่ายไฟ ย่อย เป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

สรุปการจ่ายไฟฟ้าแก่โครงการ เมื่อไฟฟ้าถูกเดินสายเข้ามายังโครงการจะมีห้องเครื่อง ไฟฟ้าคอยควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไปยังส่วนต่าง ๆ ของโครงการ โดยห้องเครื่องไฟฟ้านี้จะต้องมีการ ระบายอากาศที่ดี และสามารถทำการบำรุงรักษาได้สะดวก ในส่วนของอาคารสำนักงานจะมีห้อง แผงควบคุมไฟฟ้าในแต่ละชั้นเพื่อความสะดวกในการควบคุมการใช้ไฟฟ้าด้วย

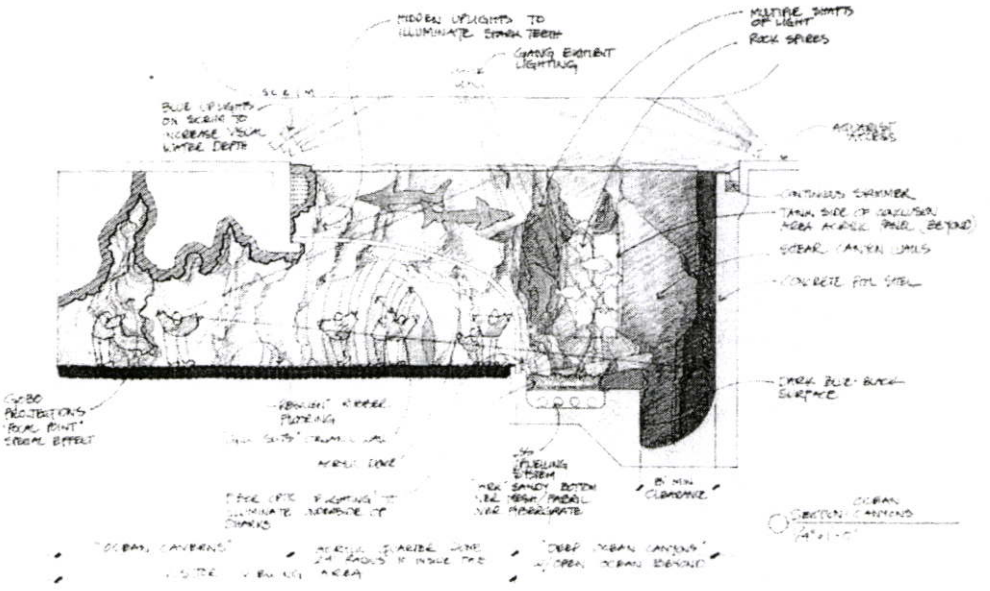
6.6.4.2 ระบบการใช้แสงสว่าง

สำหรับการให้แสงจะเน้นในส่วนของ Aquarium โดยส่วนใหญ่จะเป็นการให้แสงจากทาง ด้านบนและด้านในของถัง ส่วนทางด้านทางเดินของผู้ชมจะมืด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเน้นเฉพาะส่วนจัด แสดง และไม่ทำให้เกิดการสะท้อนแสงจาก

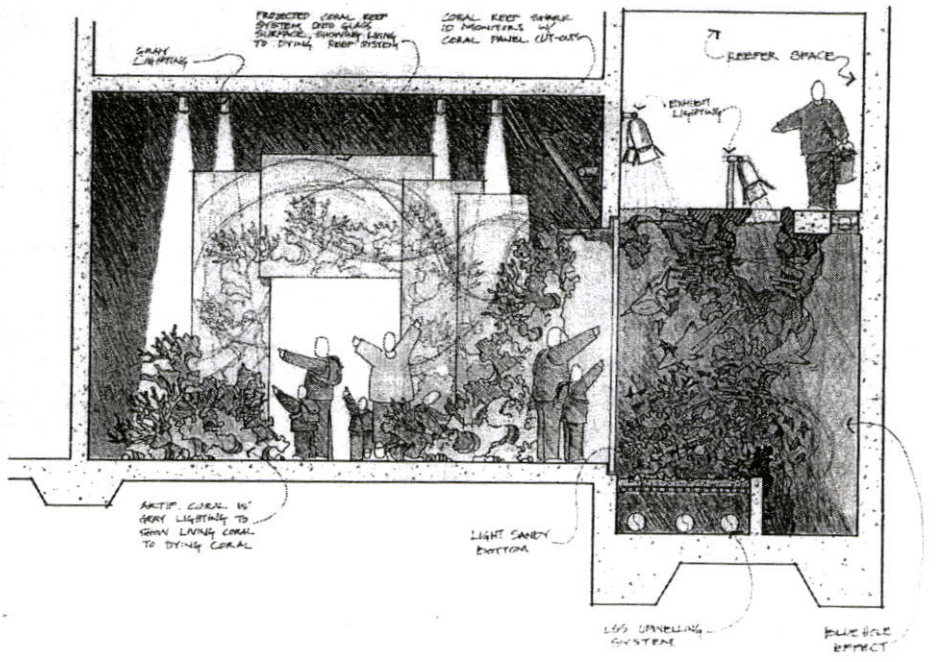
ส่วนแสดงกับส่วนทางเดิน ซึ่งจะทำให้ผู้ชมเกิดอาการ เคืองตา นอกจากนี้ยังทำให้เกิดบรรยากาศที่มืดคล้ายกับอยู่ใต้น้ำ

แสงในด้านบน ด้านหลังของปลาจะเกิดเงา ด้านท้องปลาแสงที่มาจากด้านข้างจะไม่มีเงา นี้แต่การแก้ไม่ให้เกิดเงา โดยการให้แสงด้านข้างกับด้านหน้าตู้ปลานั้นไม่ประสบความสำเร็จมาก นัก เนื่องจากแสงจะไปรบกวนประสาทตาของปลา และจะเกิดการปิดกั้นแสงสว่างโดยตะไคร่น้ำที่ กระจกบริเวณที่แสงตกกระทบ

ข้อที่ควรคำนึงถึงและปฏิบัติคือ ไม่ควรจะติดตั้งใกล้กระจกด้านหน้า หรือใช้อุปกรณ์ที่ ช่วยในการสะท้อน ทำให้คนดูสามารถมองเห็นปลาได้ชัดเจนเมื่อปลาอยู่หน้ากระจก นับเป็นการ ติดตั้งไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด



ภาพที่ 6.35 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่าง รวมถึงการตกแต่งในส่วน จัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, America โดยฝั่งของคนดูจะมืด และ ส่วนของ สัตว์น้ำจะสว่างเพื่อให้เกิดความโดดเด่นมากที่สุด



ภาพที่ 6.36 แสดง ภาพ Sketch Section การจัดตำแหน่งไฟส่องสว่าง การเดินท่อรวมถึงการ ตกแต่งในส่วนจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำของ New York Aquarium, America

6.6.4.3 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าธรรมดาเกิดการขัดข้อง มีแหล่งกำเนิด 2 แบบได้แก่

ก) ระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องปั่นไฟ ใช้ในกรณีที่เกิดไฟดับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลจะทำงานโดยอัตโนมัติ จ่ายไฟให้กับโครงการเป็นเวลา 30 นาที

ข) ระบบไฟฟ้าจากอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า เนื่องจากข้อมูลสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ต้องการการป้องกันและความปลอดภัยสูงดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ระบบสำรองไฟ มีการเลือกใช้ UPS ในการสำรองไฟ ซึ่ง UPS จะช่วยในการขจัดการรบกวนต่าง ๆเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า เช่นไฟกระชาก ไฟเกิน ไฟดับ ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึงตัวเครื่องเองด้วย โดยจะใช้กับส่วนที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ เช่น ส่วนเก็บข้อมูลหลัก

ตารางที่ 6.5 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงธรรมชาติ

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ทำให้มีสภาพที่เหมาะสมเหมือนธรรมชาติจริงๆที่พืชและสาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้ทำให้มีการหมุนเวียนของออกซิเจน ทำให้มีการปรับสภาพของน้ำตามธรรมชาติ 2.เหมาะสำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ที่มีสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์อาศัยอยู่รวมกันหลายชนิดให้สมบูรณ์และสมดุลย์กันโดยธรรมชาติ 3.ประหยัดงบประมาณและค่าไฟฟ้า	1.มีตะไคร่น้ำเกาะกระจกเพราะสามารถสังเคราะห์แสงได้มีแก้โดยการใช้กระจกตัดแสง 2.ยากในการควบคุมปริมาณแสง

ตารางที่ 6.6 แสดงข้อดี-ข้อเสียของแสงวิทยาศาสตร์

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ควบคุมของความสว่างได้ 2.ควบคุมตำแหน่งของแสงได้ผลตามความต้องการ 3.แสงไม่ส่งปัญหาเรื่องการเกิดตะไคร่น้ำเกาะกระจก 4.แสงบางชนิดสามารถช่วยการสังเคราะห์ของแสงของพืชบางชนิด แม้จะมีเปอร์เซ็นต์น้อยก็ 5.สามารถรับแสงได้คล้ายกับสภาพความลึกของน้ำได้ ถังปลา	1.ให้สภาพสีที่ไม่เป็นธรรมชาติ 2.ถ้าใช้นานๆ จะทำให้ปลาเปลี่ยนสภาพสีผิดจากความจริงตามธรรมชาติ 3.สิ้นเปลืองและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น

6.6.5 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศควรจะพิจารณาพิเศษในด้านวัตถุที่แสดงในการปรับอุณหภูมิควรจะอยู่ในช่วง 18 – 20 องศาเซลเซียส ในความชื้น 50 – 60 % และไม่มากเกินกว่า 70 %

1. UNIT TYPE, PACKAGE TYPE จะพบได้ในเครื่องปรับอากาศแบบ "WINDOW TYPE" คือทั้งระบบจะอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน พัดลมตัวนอกใช้สำหรับระบายความร้อน และพัดลมในตัวใช้สำหรับกระจายความเย็น ในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงการระบายความร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่อง และการระบายน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของหยดน้ำในอากาศบริเวณนั้น

ข้อดี - มีขนาดเล็ก

- ทุกชิ้นส่วนรวมอยู่ในส่วนเดียว สะดวกในการติดตั้ง

ข้อเสีย - มีเสียงรบกวนในเวลาเครื่องทำงาน

- ต้องคำนึงถึงความร้อนที่ออกมาจากตัวเครื่อง

- การทำงานมีขีดจำกัด ระหว่าง 5000-3000 BTU/ชม.

- อายุการใช้งานสั้น

2. ระบบ SPRIT TYPE เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง ใช้กับบริเวณพื้นที่ไม่มากนัก เช่น ในส่วนสำนักงานต่างๆ ซึ่งเป็นระบบที่มี COMPRESSOR และ FAN COIL จะอยู่แยกส่วน กัน โดยในการออกแบบอาคาร ต้องออกแบบเตรียมพื้นที่สำหรับ เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดกลาง แบ่งแยกเครื่องออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ภายในห้อง (FAN COIL UNIT) และส่วนภายนอกเรียกว่า (EVAPOATOR COIL หรือ CONDENSING UNIT) ในการ กำหนดตำแหน่งของเครื่อง จะต้องคำนึงถึงระยะห่างของ 2 ส่วนนี้ด้วย เนื่องจากมีข้อจำกัด ในด้านประสิทธิภาพของการทำงาน ในกรณีที่ทั้ง 2 ส่วนอยู่ในระดับเดียวกันระยะห่างระหว่าง 2 ส่วนนี้อยู่ที่ประมาณ 12-25 ม. ถ้าอยู่ต่างระดับจะไม่เกิน 3 ชั้น

ข้อดี - ขนาดปานกลาง ราคาถูก

- การทำงานเงียบ ไม่มีเสียงรบกวน

ข้อเสีย - การติดตั้งยุ่งยากกว่าแบบ WINDOW TYPE

- ต้องคำนึงถึงระยะห่างของ FAN COIL UNIT กับ CONDENSING UNIT ต้อง ไม่เกิน 25 ม.

- ไม่มีการถ่ายเทอากาศระหว่างอากาศภายในกับภายนอก เพราะใช้ระบบ หมุนเวียนอากาศภายในห้อง

3. ระบบ CHILLED WATER เป็นระบบที่เหมาะสมกับพื้นที่ปริมาตรมากๆ ได้แก่ ห้องประชุมขนาดใหญ่ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ ระบบนี้จะเหมาะสำหรับขนาด 50 ตันขึ้นไป โดยโครงสร้างของเครื่องทำน้ำเย็น ก็เหมือนกับเครื่องปรับอากาศทุกชนิด คือมีวงจรทำความเย็นเหมือนกัน (Refrigerator Cycle) แต่แทนที่จะให้ความเย็นกับอากาศโดยตรงแต่ เป็นการให้ความเย็นกับน้ำก่อน เมื่อน้ำเย็นแล้วจึงใช้น้ำเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความเย็นและถ่ายทอดความเย็นต่อไป

การที่ใช้น้ำเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความเย็นนี้ เนื่องจากน้ำสามารถสูบจ่ายไปได้ไกลๆโดยไม่มีปัญหา จะรั่วบ้างก็ไม่มีปัญหามาก และการควบคุมปริมาณน้ำทำได้ง่าย การที่ไม่มีส่วน COMPRESSOR อยู่กับ FAN COIL UNIT ก็ทำให้ลดปัญหาเสียงดังรบกวนจาก COMPRESSOR ลงไปได้มาก

AIR COOLED WATER CHILLER SYSTEM ก็คือเครื่องทำน้ำเย็นที่อาศัยการระบายความร้อนด้วยอากาศ งานที่ใช้ลักษณะของเครื่องทำความเย็นแบบนี้ จะเป็นลักษณะของงานที่มีความต้องการความเย็นไม่มากนัก (มักจะไม่เกิน 500 ตันความเย็น) ซึ่งต้องการความสะดวกในการติดตั้ง และ ต้องการลดภาระการดูแลรักษา หรือใช้ในโครงการที่ขาดน้ำ หรือ มีน้ำที่มีคุณภาพที่ไม่ดีพอจะมาใช้ระบายความร้อนของเครื่องได้ อย่างไรก็ตามเครื่องที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ ก็ย่อมกินไฟมากกว่า เครื่องระบายความร้อนด้วนน้ำ

WATER COOLED WATER CHILLER SYSTEMเป็นระบบจ่ายความเย็นและระบายความร้อนโดยใช้น้ำ โดยน้ำเย็นจะถูกส่งไปตามท่อซึ่งเดินเป็นวงจะผ่านห้องต่างๆซึ่งแต่ละห้องจะมี FAN COIL UNIT สำหรับพัดพาความเย็นเข้าไปภายในห้อง ห้องใดที่ไม่ได้ใช้งานก็สามารถปิด FAN COIL ได้เป็นส่วนๆ ลักษณะนี้ทำให้สามารถควบคุมความเย็นได้เป็นชั้นๆ ไปและแต่ละชั้นยังสามารถควบคุมความเย็นได้เป็นห้องๆอีกด้วย ซึ่งเหมาะกับการนำไปใช้กับพื้นที่ใหญ่ๆที่มีการแบ่ง FUNCTION ต่างๆกัน เช่น โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์การค้า เป็นต้น

สำหรับโครงการนี้ เนื่องจากเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ พื้นที่กว้าง ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบปรับอากาศ แบบ WATER COOLED WATER CHILLER SYSTEM หรือระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ คือ จ่ายความเย็นโดยใช้ AIR HANDLING UNIT เป่าลมเย็นจ่ายไปตามท่อในส่วนต่างๆ ที่ต้องการปรับอากาศ ที่ใช้ระบบในส่วนนี้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ใหญ่ มีช่วงเวลาการใช้งานที่แน่นอน หรืออาจใช้รวมกับระบบ SPLIT TYPE ที่ถูกนำมาใช้ในบางพื้นที่ เช่น ส่วนสำนักงาน ส่วนศึกษาวิจัย เป็นต้น

ระบบจ่ายลมเย็น จะแบ่งการติดตั้งออกเป็น

1. ติดตั้งกับกำแพงภายในห้อง
2. กระจายออกทางเพดาน

จากการพิจารณาถึงความเหมาะสม จึงเลือกใช้ แบบกระจายออกทางเพดาน ตลอดทั้งอาคาร ตำแหน่งของ FAN COIL ROOM จะกระจายอยู่ตามที่ต่างๆ โดยตำแหน่งวางลงมาจากเพดานห้อยเป็นจุดๆ นอกจากนี้ยังต้องหาที่ตั้งของ COOLING TOWER ออกอีกด้วย

6.6.6 ระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัย

การดับเพลิงด้วยมือ มี 2 วิธี คือ

- ระบบสายฉีดดับเพลิง

ประกอบด้วยตู้สายฉีดดับเพลิงและ ท่อยิงสายยาวของสายสูบ ส่วนใหญ่มีรัศมีการใช้งานทุกๆ 30ม. หัวฉีดและท่อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของตู้ ตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการมองเห็น และดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด

- ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

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

ขนาดของเครื่องดับเพลิงมือถือที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ ขนาด 10 ปอนด์ เนื่องจากมีขนาดและน้ำหนักที่บุคคลทั่วไปมาสารถใช้ได้ ไม่หนักหรือเทอะทะจนเกินไป ในขณะเดียวกันก็จะมีสารดับเพลิงที่พอจะใช้ในการดับเพลิงได้ การติดตั้งเครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งภายนอกห้องที่ป้องกัน เพราะเมื่อเกิดอัคคีภัยจะดำเนินการจากภายนอกห้อง คงไม่มีใครจะเสี่ยงเข้าไปหยิบเครื่องดับเพลิงจากภายในห้องที่เกิดเหตุ ตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องเห็นชัดเจน และมีป้ายแสดงพร้อมวิธีการใช้เครื่องดับเพลิงอย่างถูกต้อง

ระบบเตือนภัย

การแจ้งสัญญาณเตือนภัยมักจะไม่แจ้งออกสู่ภายนอกในบริเวณชั้นต่าง ๆ ทันที แต่จะแจ้งไปยัง BOARD ควบคุมในห้องควบคุม ซึ่งมีพนักงาน

รักษาความปลอดภัยอยู่ 24 ชั่วโมง เมื่อพนักงานได้รับสัญญาณ จะตรวจสอบบริเวณที่เกิดสัญญาณ แล้วจึงแจ้งเหตุให้ทราบโดยทั่วกัน และจัดการต่อไประบบเตือนภัยที่ใช้มีดังนี้

-เตือนภัยโดยการใช้ระบบปุ่มกด ปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เรียกว่า FIRE ALARM SYSTEM ไว้ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนระหว่างจุดปุ่มสัญญาณเพลิงไหม้ควรมีทุกระยะห่างไม่เกิน 50 เมตรโดยมีการป้องกันการเล่นโดยมีครอบกระจกสำหรับทุบให้แตก

-ระบบเตือนภัยอัตโนมัติ แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) SMOKE DETECTOR อุปกรณ์ตรวจจับควันเมื่อมีควันที่เกิดจากแหล่งเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่นส่วนสำนักงาน เป็นต้นเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงานและแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้าไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

2) HEAT DETECTOR อุปกรณ์สำหรับตรวจจับความร้อน ในกรณีเกิดความร้อนจากเพลิงไหม้ ใช้กับพื้นที่ ที่ไม่ต้องดูแลมากเป็นพิเศษ เช่น ส่วนสำนักงาน เป็นต้น เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับทำงาน และแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมทราบ ในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ไประงับเหตุ ก่อนที่เพลิงจะลุกลามได้

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

ระบบดับเพลิงโปรยเป็นฝอย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ ลักษณะสำคัญของระบบนี้คือมีท่อน้ำที่เดินไปตามฝ้าเพดานอาคาร ในลักษณะแบบตาข่ายโดยเว้นระยะท่อให้หัวฉีดกระจายน้ำออกควบคุมไปทุกจุดของอาคาร หัวฉีดปกติกำหนดอุณหภูมิสูงสุด 68 องศาเซลเซียส น้ำในท่อจะมีความดันพร้อมที่จะจ่ายน้ำทันที ระยะห่างระหว่างหัวฉีดขึ้นอยู่กับ FIRE RATING BUILDING หัวฉีดน้ำหัวหนึ่งจะพ่นน้ำออกเป็นบริเวณ 200 ตารางฟุต สำหรับอาคารที่ติดไปยาก และประมาณ 90 ฟุตสำหรับอาคารที่ติดไฟง่าย ส่วน

ถังเก็บน้ำต้องเก็บน้ำไว้อย่างน้อย 9,000 แกลลอนพอที่จะให้หัวฉีดทำงานได้ 25 % ของหัวฉีดทั้งหมดภายในอาคารอย่างน้อยเป็นเวลา 20 นาที

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

ระบบก๊าซฮาลอน ใช้ในบริเวณที่ต้องการดับเพลิงอย่างรวดเร็ว เพื่อให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์และเครื่องมือในห้องนั้นน้อยที่สุด

ระบบระบายควัน และป้องกันไฟลาม

ในขณะที่เกิดไฟไหม้ระบบระบายควันและป้องกันไฟลามก็จะเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งในระบบป้องกันและควบคุมเพลิง เพราะจะเป็นระบบที่ให้ความปลอดภัยในการรักษาบริเวณทางหนีไฟภายในอาคารให้เป็นที่ปลอดภัย นอกจากนี้การควบคุมความดันอากาศภายในอาคารเพื่อสกัดไฟลามก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการกำจัดอาณาบริเวณที่เกิดไฟไหม้ให้อยู่ในส่วนที่จำกัดที่สุด

ระบบระบายควันและป้องกันไฟลาม ประกอบด้วยพัดลม 2 ระบบ คือ

-ระบบพัดลมอัดอากาศ ทำการอัดอากาศในส่วนที่ต้องการป้องกันไฟไหม้ ให้มีความดันสูงกว่าบริเวณที่กำลังติดไฟเพื่อจำกัดอาณาเขตและป้องกันไฟลาม

-ระบบพัดลมดูดอากาศ ทำการระบายควันที่เกิดจากไฟไหม้ให้เบาบางลง และลดความดันภายในห้องที่กำลังติดไฟ ทำให้ไฟไม่ลามออกไป

การทำงานของระบบป้องกันและควบคุมเพลิง จะสอดคล้องกันโดยระบบเตือนสัญญาณไฟไหม้จะทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามการขึ้นของอัคคีภัย ซึ่งจะแจ้งลงไปยังแผงควบคุม โดยมี TIME DELAY อยู่ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้คุมทำการตรวจสอบสัญญาณก่อน ถ้าตรวจสอบแล้วว่าเป็นสัญญาณหลอกก็กดปุ่มทำการติดตั้งเครื่องใหม่ แต่ถ้าเป็นสัญญาณจริง แผงควบคุมก็จะแจ้ง

สัญญาณไฟไหม้ไปทั่วบริเวณจากนั้นจะทำการตัดระบบไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตจากไฟไหม้ขึ้นอีก

ระบบปรับอากาศจะหยุดเดินเพื่อป้องกันไฟลามไปตามท่อส่งลม ระบบดับเพลิงจะเริ่มทำงานเมื่อกระเปราะแก้วฉีดน้ำแตกออก หรือมีการใช้สายฉีดน้ำจากตู้ดับเพลิง ปั๊มน้ำดับเพลิงจะเริ่มทำงาน ในขณะเดียวกันระบบระบายควันและควบคุมเพลิงก็จะเริ่มทำการดูดควันและอัดอากาศโดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นผู้ควบคุมจะเข้าควบคุมระบบต่างๆตามสถานการณ์

ทางหนีไฟ หรือ ทางออกฉุกเฉิน

มีการจัดทำบันไดหนีไฟทุกชั้นกระจายอยู่ห่างกันไม่เกิน 30 เมตร เพื่อกระจายคนลงสู่ด้านล่างให้เร็วที่สุด บันไดหนีไฟจะมีห้องควบคุมลมควบคุมอยู่บนสุดของช่องบันไดหนีไฟ เพื่อดูดอากาศจากภายนอกสู่ภายใน และขณะเดียวกันจะมีพัดลมดูดอากาศดูดควันบริเวณปล่องบันไดหนีไฟซึ่งมีอยู่ทุกชั้นซึ่งจะไล่ควันออกสู่ภายนอกทำให้ผู้หนีไฟมีความปลอดภัยในอันตรายจากควันไฟมากขึ้น สำหรับการออกแบบบันไดหนีไฟ ควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- การติดต่อกันตลอดทั้งอาคาร
- การเข้าถึงจากระดับดินจากถนนสู่บันไดหนีไฟและลิฟท์ดับเพลิง
- มีช่องเปิดของหน้าต่างในแต่ละชั้น
- มีช่องระบานอากาศถาวรที่บนสุดของส่วนปิดล้อมอย่างน้อย 5%ของพื้นที่ส่วนปิดล้อม
- มีโถงระบายอากาศ และป้องกันไฟระหว่างบันไดหนีไฟกับประตูทางออกและโถงระบายอากาศต้องมีพื้นที่อย่างน้อย 5.50 ตารางเมตร และยังสามารถใช้ FIRE HOSE CABINET ได้สะดวก
- ทางเดินภายในช่องบันไดหนีไฟต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1.1 เมตรตามเทศบัญญัติ
- โครงสร้างบันไดหนีไฟ ต้องสร้างด้วยโครงสร้างกันไฟ

6.6.7 ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำใช้

น้ำประปาที่นำมาใช้ในโครงการ ใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคสำนักงานประปาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีกำลังการผลิตทั้งสิ้นประมาณ 16,320 ลบ.ม./วัน แม้จะมีน้ำไหลโดยตลอดแต่เพื่อความสะดวกในการใช้งานและการสำรองน้ำใช้ ในกรณีฉุกเฉินซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เช่น กรณีน้ำไม่ไหล หรือกรณีเกิดอัคคีภัยเป็นต้น จึงควรจะสร้างถังเก็บน้ำสำรองขึ้นใช้ในโครงการ

ถังเก็บน้ำนี้มักก่อสร้างในระดับดิน เพื่อให้น้ำจ่ายจากท่อของการประปาไหลเข้าได้โดยสะดวก โดยการใช้ลูกลอยเป็นตัวควบคุมการเปิด-ปิดประตูน้ำ นอกจากนั้นยังต้องติดตั้งเครื่องวัดระดับน้ำ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ที่จะทำการสูบน้ำจ่ายไปยังส่วนต่างๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบน้ำอันเกิดจากการเดินเครื่องกรณีที่ น้ำประปาไม่ไหลและได้ใช้น้ำสำรองจนหมด โดยให้ตัดไฟเมื่อระดับน้ำอยู่สูงกว่าท่อสูบน้ำประมาณ 10 เซนติเมตร และเริ่มทำงานใหม่เมื่อปริมาณน้ำไหลเข้ามาในระดับที่พอเหมาะ

การเลือกระบบจ่ายน้ำ ระบบจ่ายน้ำในอาคาร สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้ดังนี้

1. ระบบจ่ายน้ำขึ้น(UP FEED DISTRIBUTION SYSTEM)
2. ระบบจ่ายน้ำลง (DOWN FEED DISTRIBUTION SYSTEM)
3. ระบบจ่ายสองทาง

การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบจ่ายน้ำ

<u>ข้อดี</u>

ระบบจ่ายน้ำลง

- มีความแน่นอนในการทำงานสูง เพราะมีน้ำเก็บสำรองไว้
- ระบบการทำงานง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุง
- ค่าก่อสร้างไม่แพง และค่าใช้จ่ายในการทำงานต่ำ
- ค่าซ่อมบำรุงต่ำ

- สามารถเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการดับเพลิงได้

ระบบจ่ายน้ำขึ้น

- สามารถติดตั้งที่ส่วนไหนของอาคารก็ได้ ไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอยมากนัก
- เครื่องสูบน้ำไม่ทำงานหากไม่ได้ใช้น้ำ
- ไม่ต้องมีถังสูง

ข้อเสีย

ระบบจ่ายน้ำลง

- ถังน้ำต้องอยู่สูง อาจก่อให้เกิดความไม่สวยงาม
- มีน้ำหนักมากทำให้เป็นภาระต่อระบบโครงสร้าง
- อาจเกิดปัญหารั่วซึมได้ง่าย

ระบบจ่ายน้ำขึ้น

- มีออกซิเจนละลายอยู่ในถัง ทำให้มีการกัดกร่อนมากกว่าระบบอื่นๆ
- ต้องใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความดันสูง
- ราคาค่าก่อสร้างสูง และควบคุมการก่อสร้างลำบาก

จากประสิทธิภาพข้อดี และข้อเสียของระบบประปาที่ได้กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ระบบจ่ายน้ำลง มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับโครงการนี้ทั้งในแง่ความประหยัดในการบำรุง และมีความแน่นอนในการทำงานสูง ค่าก่อสร้างและการดำเนินงานในระยะยาวจะถูกกว่าและมีน้ำเก็บสำรองในยามฉุกเฉินส่วนปัญหาเรื่องความสูงที่อาจทำให้เสียความงามสามารถแก้ได้ในด้านการออกแบบและตำแหน่งที่ตั้ง

ระบบการทำงาน น้ำจากท่อการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้พื้นชั้นล่างอาคารก่อน เพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตาม น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไก และมี 2 ถัง เผื่อจะปิดทำความสะอาดอีกถังหนึ่งจะยังใช้ได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสีย นำน้ำจากถัง

เก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บไว้ในถังสูง ถังสูงจะควบคุมระดับน้ำโดยใช้ลูกลอยที่วงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำ เมื่อน้ำลดลงปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียน้ำส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ท่อระบายน้ำ

ระบบน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งของโครงการแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. น้ำฝน ระบบระบายน้ำฝนส่วนที่เป็นหลักคือน้ำฝนจากหลังคา โดยเฉพาะในโครงการที่มีหลังคาขนาดใหญ่ อุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่

<u>รางระบายน้ำฝน</u> ขนาดของรางน้ำจะถูกกำหนดโดยขนาดของหลังคา แต่ขนาดของรางไม่ควรน้อยกว่า 12 นิ้ว สำหรับท่อในแนวดิ่งนั้นขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของหลังคา กับอัตราการตกของฝน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วไม่ควรน้อยกว่า 2 นิ้ว สำหรับกรณีที่เป็นหลังคาแบน อาจใช้ขนาด 3-4 นิ้ว เพราะถ้าน้ำฝนสามารถระบายในแนวดิ่งได้ทันน้ำฝนจะไม่ล้นรางในการออกแบบส่วนที่สำคัญอีกส่วนคือความลึกของราง ซึ่งจะต้องเผื่อไว้ในกรณีที่ท่อระบายน้ำฝนเกิดการอุดตันได้

<u>ช่องระบายน้ำฝน</u> ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีอยู่หลายแบบ ตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งจะต้องทำการติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน ช่วงระบายน้ำฝนที่ดีจะต้องมีที่กรองผงดิดอยู่ และ ต้องมีช่องให้น้ำไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าขึ้นของพื้นที่หน้าตัดของท่อน้ำฝน

<u>ท่อระบายน้ำฝน</u> จำนวนและขนาดของท่อระบายน้ำฝนขึ้นอยู่กับพื้นที่รองรับน้ำฝนและอัตราการตกของฝน ถ้าใช่ช่องระบายน้ำฝนที่มีขนาดใหญ่ก็จะช่วยลดจำนวนของท่อระบายน้ำฝนได้ แต่อย่างไรก็ดี การใช้ท่อระบายน้ำฝนจำนวนมากจะได้ผลดีกว่าการใช้จำนวนน้อยแต่มีขนาดใหญ่ จำนวนของท่อระบายน้ำฝนควรมีอย่างน้อย 2 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตรแรก และ 1 ช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร

2. น้ำทิ้งโดยทั่วไปของอาคาร ได้แก่ น้ำทิ้งที่ระบายจากสุขภัณฑ์ต่างๆ ภายในอาคารนิยมทำกัน 2 วิธีคือ วิธีแยกน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ ครัว ลงสู่บ่อพักน้ำ

แล้วจึงลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ส่วนน้ำทิ้งจากส้วมหรือที่ปัสสาวะนั้น ก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะนั้น จำเป็นต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคก่อน

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการใช้แล้ว ก่อนที่จะทำการระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ควรจะผ่านกรรมมาวิธีต่างๆเพื่อลดความสกปรก ซึ่งขบวนการบำบัดน้ำเสียของโครงการ แบ่งการบำบัดเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การบำบัดโดยทางกายภาพ ได้แก่ การใช้ตะแกรงดักขยะ , บ่อดักไขมัน และบ่อดัก ทรายในที่นี้จะกล่าวเฉพาะบ่อดักไขมันกับตะแกรงดักขยะ น้ำเสียที่มาจากห้องครัว และห้องอาหาร จะมีไขมันปนออกมามาก ก่อให้เกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อและเกาะผนังของบ่อต่าง ๆ เป็นปัญหาทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียลดประสิทธิภาพลง และอาจก่อให้เครื่องจักรกลต่างๆในระบบเกิดชำรุดได้ง่าย โดยปกติระยะการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ระยะเวลาการเก็บกักจะไม่นานเกินไปจนเกิด สภาพหมักไร้อากาศ เพราะจะก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นได้ ในที่นี้เราจะใช้บ่อเกราะทำหน้าที่ดักไขมันไปด้วยเพราะจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

หลักที่ใช้ในการออกแบบบ่อดักไขมัน คือ ต้องมีขนาดพื้นที่ผิวของถังเพียงพอกับปริมาณไขมันที่จะลอยขึ้นมา ความเร็วของน้ำไหลภายในถัง ต้องต่ำที่สุดเท่าที่จะมีได้ ทางออกต้องไม่ให้พวกไขมันหลุดออกไปได้ และถ้าเป็นถังดักไขมันที่ใช้คนเก็บกวาดขึ้นมา ต้องหมั่นคอยเก็บขึ้นมาให้หมดทุก ๆ วัน

2. การบำบัดโดยวิธีชีวะ (BIOLOGICAL UNIY PROCESS) ใช้กับน้ำเสียที่มาจาก ส้วม,โถปัสสาวะ

2.1 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) วิธีนี้ จะใช้ Septic Tank ในการบำบัด เนื่องจากการก่อสร้างง่าย ไม่มีเครื่องจักรและไม่ต้องดูแลรักษามาก วัตถุประสงค์ของการใช้ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจาก น้ำเสีย ส่วนน้ำใสจะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดอื่น ส่วนตะกอนที่ก้นถังจะถูกแบคทีเรีย ย่อยสลายให้มีปริมาณน้อยลง แล้วสูบไปทิ้งเป็นครั้งคราว ประสิทธิภาพในการลดมวล

สารโดยเฉลี่ย พบว่าสามารถลด BOD (Bio-Chemical Oxygen Demand) ได้ 40-65% ลดไขมันได้ 70-80% และลดฟอสฟอรัสได้ 15%

หลักการออกแบบ SEPTIC TANK

- ต้องสามารถเก็บน้ำเสียได้ ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นตะกอนและสิ่งแขวนลอยที่ผิวน้ำ (Scum)

- ต้องมีท่อหรือ Baffle กั้นที่ช่องน้ำเข้าและที่ช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนลอยออกไป

- ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนลอย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อไม่ให้มีการล้นออกนอกถังในระยะเวลาอันสั้น

- ต้องมีท่อระบายก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายตะกอนออกจากถัง

- ควรแบ่งถังออกเป็น 2-3 ส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนที่ดีขึ้น

2.2 การบำบัดโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (AEROBIC BACTERIA) วิธีที่นิยมใช้กันในอาคารทั่วไป คือ ขบวนการ Activate Sludge เป็นวิธีที่ประสิทธิภาพสูง ใช้เนื้อที่สร้างน้อย แบคทีเรียจะย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอนแขวนลอย และที่ละลายในน้ำ โดยแบคทีเรียจะรวมกันเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเติมอากาศ ซึ่งส่งน้ำเสียเข้ามาบำบัด และมีเครื่องให้อากาศ (Aerotor) ทำงานอยู่ตลอดเวลาจากนั้นน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนแบคทีเรียจะไหลเข้าไปในถังตกตะกอนเพื่อแยกเอาแบคทีเรียกลับมายังถังเติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรค และทิ้งลงท่อระบายน้ำ สาธารณะในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จากอาคารขนาดใหญ่จะมีอัตราการไหลของน้ำเสียไม่เกิน 1,000 ลบ.ม./วัน นิยมเลือกระบบเอเอสแบบการเติมอากาศยืดเวลา (Extend Aerator) โดยมีหลักการทำงานคือ มีการเติมอากาศนานกว่าธรรมดา เพื่อให้มีการย่อย

สลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และย่อยสลายพวกตะกอน ซึ่งจะได้ตะกอนที่เหมาะสมในการกำจัดขั้นสุดท้าย

การสร้าง Septic Tank ก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศ สามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย และกำจัดเศษผง ที่มากับน้ำเสียออกได้มาก ไม่เกิดปัญหาการอุดตันในเส้นท่อและเครื่องสูบน้ำ

2.3 การบำบัดโดยวิธีเคมี คือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ที่เหลืออยู่ ให้หมดไปก่อนที่จะท้องออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ สารเคมีที่นิยมใช้คือ คลอรีน ไอโอดีน และโอโซน โดยใช้สารเคมีเหล่านี้ผสมกับน้ำที่ผ่านจากบ่อบำบัด ทางชีวะ ในถังฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 75 นาที และให้มีความเข้มข้นของสารเคมี อิสระเหลืออยู่ในน้ำออก เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อโรคได้ถูกฆ่าตายเป็นส่วนใหญ่

สรุปกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสีย

1. น้ำโสโครกจากโถส้วม และโถปัสสาวะจะต่อเข้า Septic Tank

2. น้ำเสียจากอ่างล้างมือ ห้องน้ำ ครัว จะต่อเข้าบ่อดักไขมัน

3. นำน้ำที่ได้จากข้อ 1 และ 2 ไปบำบัดโดยวิธีทางชีวะโดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน

4. เติมคลอรีนลงในถังฆ่าเชื้อที่บรรจุน้ำที่ได้จากข้อ 3

5. สูบออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

6.6.8 ระบบรักษาความปลอดภัย

สามารถป้องกัน และรักษาความปลอดภัยภายในอาคารได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. การออกแบบและวางผังอาคาร

งานวางแปลนอาคารบนผืนที่ดิน จะต้องคิดถึงความปลอดภัยอันตราย จากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ล้วนแต่เป็นอันตรายต่อวัตถุ การเลือกสถานที่ตั้งจะต้องอยู่ในที่ซึ่งไม่มีอันตรายจากสภาพแวดล้อม

แบบอาคารและการก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยต่างๆ อาจใช้ระบบแจ้งภัยต้องวางแผนไปพร้อมกับการสร้างอาคาร เช่นการใช้ประตูเหล็กซ่อนในผนัง และใช้ระบบอัตโนมัติเมื่อเกิดสัญญาณประตูจะปิดเองทันที การออกแบบอาคารโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจะทำให้มีปัญหามาก และน่าสังเกตว่าห้องชั้นล่าง ประตูหน้าต่างชั้นล่าง มักเป็นทางโจรกรรมมากกว่าชั้นบนนอกจากนี้ต้นไม้ใหญ่ หอน้ำ บันไดเครื่องที่ช่วยในปีนป่ายตัวตึกได้ จะต้องระมัดระวังให้มาก

2. เทคนิคการป้องกันภัย ระบบสัญญาณแจ้งภัยมีอยู่มากมายในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ทำให้มีเครื่องสัญญาณเตือนภัยด้วยระบบต่าง ๆ มากมายดังนี้

- เทคนิคทางกลศาสตร์ (MACHINE TECHNIQUES) คือการป้องกันความปลอดภัยที่ใช้อยู่ทั่วไปได้แก่

1. การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง

2. ใช้ระบบกุญแจใส่ประตูห้องที่ต้องการความปลอดภัย

3. สร้างห้องนิรภัย ตู้นิรภัย ป้องกันการโจรกรรมและอัคคีภัย

4. ใช้บานประตูเหล็กสำหรับห้องสำคัญ และทำประตูเปิด-ปิดอัคคีภัย

- เทคนิคทางไฟฟ้า (ELECTRIC TECHNIQUES) ระบบสัญญาณแจ้งเหตุ ALARM SYSTEM ประกอบด้วยเครื่องดักซึ่งจะรายงานเป็นสัญญาณเสียง ซึ่งเป็นเครื่องช่วยป้องกัน รักษาความปลอดภัย

- เทคนิคกลศาสตร์ และอิเล็คตรอน (ELECTROMECHANICAL DEVICE) เช่น

เครื่องดักการกระทบกระเทือน ถ้ามีการกระทบกระทั่งจะเกิดสัญญาณเสียงขึ้น

เครื่องดักด้วยลวด ขดลวดไฟฟ้า เป็นต้น

- เทคนิคทางทัศนะ (OPTICAL TECHNIQUES) เช่น เครื่องกั้นด้วยแสงสว่าง

เครื่องกั้นด้วยแสงชนิด INFRA-RED เป็นต้น

- เทคนิคทางเคมี (CHEMICAL TECHNIQUES) เช่น ใช้แสงแสงหรือควันเป็น

สัญญาณติดตั้งเครื่องดักโดยใช้ส่วนผสมของสารเคมี ใช้แรงระเบิด เป็นต้น

เทคนิคทั้งหมดดังกล่าว เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการจับผู้ร้ายที่ลักลอบขโมยสิ่งของในอาคาร โดยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดเสียงสัญญาณ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการจับตัวผู้ร้ายแต่อย่างไรก็ตามก็ไม่มีเครื่องใดที่ใช้ทนแทนคนได้ อุปกรณ์เหล่านี้ต้องตรวจตราอยู่ตลอดเวลา เครื่องทำงานหรือไม่ สัญญาณเป็นอุปกรณ์ที่ให้ประโยชน์เพียงช่วยเตือนภัยหรือแจ้งเหตุ ให้เจ้าหน้าที่ทราบ ถ้ามีเหตุขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าเสีย สายไฟถูกตัด หรืออุปกรณ์ขัดข้อง ไม่ทำงานก็เป็นหน้าที่ของยาม หรือเจ้าหน้าที่รักษาการณ์โดยตรง ดังนั้น ความปลอดภัยของอาคารจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าหน้าที่เวรยามรักษาการณ์เป็นสำคัญ

3. เจ้าหน้าที่รักษาการณ์ การดูแลรักษาความปลอดภัยของอาคาร จะต้องคำนึงถึง การคุ้มครองป้องกันทั้งกลางวัน และกลางคืนตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

4. การจัดระบบโทรทัศน์วงจรเปิด (CLOSED CIRCUIT TELEVISION) จะติดตั้งอยู่ตาม ส่วนสำคัญของอาคารดังนี้

- ประตูทางเข้าใหญ่ ที่กั้นรถเข้าออก
- โถงพักคอย
- ในลิฟท์
- ส่วนเจ้าหน้าที่ตรวจเช็คคนเข้าออก
- ตามมุมอับต่าง ๆ

ซึ่งระบบนี้จะช่วยในการตรวจตราการเข้า-ออกของผู้ใช้โครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพในด้านความปลอดภัย และเป็นการช่วยลดเจ้าหน้าที่บางจุดโดยการเพิ่มโทรทัศน์วงจรปิดเข้าไปแทน

6.6.9 ระบบสื่อสาร

ระบบสื่อสารที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย

1.ระบบโทรศัพท์ (TELEPHONE SYSTEM)

ระบบที่ใช้ภายในอาคาร ได้วางหลักเกณฑ์การออกแบบ โดยแบ่งระบบโทรศัพท์ออกเป็นดังนี้

- 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 จะเป็นระบบล๊อกแบบ SOLID STATE ทั้งหมด
- ในการใช้งานระบบเสียง ในภาวะปกติจะเป็นเสียงเพลง (BACKGROUND MUSIC) เมื่อมีประกาศ จะมีเสียงเพลงก่อนที่จะประกาศ และกรณีที่ใช้งานพร้อมๆกันจะมีการจัดลำดับความสำคัญ
- กรณีที่ส่วนการจัดแสดง ซึ่งมีพื้นที่ใช้งานใหญ่และกว้างมากการจัดหาลำโพงจะจัดแบ่งเป็นกลุ่ม เพื่อการกระจายเสียง
- พื้นที่ใช้งานแต่ละส่วนจะมีความดังของเสียงรอบข้างไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องติดตั้ง VOLUME เพื่อปรับระดับความดังของเสียงให้เหมาะสม

3. ระบบโทรทัศน์รวม (MASTER ANTENNA TELEVISION-MATV)

เป็นระบบโทรทัศน์ที่ใช้เสาอากาศและจานรับสัญญาณดาวเทียม รับสัญญาณจาก สถานีโทรทัศน์ท้องถิ่น คือ ช่อง 3,5,7,9 และ 11 รวมทั้งสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมในภาคพื้นเอเชียแปซิฟิกได้ โดนผ่านเครื่องขยายปรับระดับสัญญาณ แล้วแยก ไปยังเต้ารับที่ติดตั้งตามจุดต่างๆของอาคาร

4. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CLOSED CIRCUIT TELEVISION-CCTV)

เป็นระบบที่ใช้งาน สำหรับด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของอาคาร รวมถึงการจัด CIRCULATION ต่างๆ และสามารถตรวจสอบสภาพทั่วๆไปของตู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำภายในโครงการได้อีกด้วย

5. ระบบวีดีทัศน์ ภาพยนตร์ สื่อประสม (MULTIMEDIA) และอื่นๆ

เป็นระบบที่ใช้เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการและความบันเทิงแก่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งเป็นระบบในการนำเสนอ เป็นเรื่องราวที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนที่จัดแสดงอยู่ได้โดยง่าย

6.6.10 ระบบกำจัดขยะ

เพื่อให้การเก็บและการขนย้ายขยะในโครงการเป็นไปอย่างสะดวกและถูกสุขลักษณะ จำเป็นต้องมีห้องเก็บรวมขยะ เพื่อให้เป็นที่เก็บรวบรวมขยะก่อนการขนย้ายไปกำจัด โดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดจะทำความสะอาดบริเวณอาคารและบริเวณโดยรอบอาคาร ทำการรวบรวมขยะในโครงการทั้งหมดโดยการแยกประเภทขยะตามลักษณะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะที่สามารถนำไปแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขยะที่เป็นสารเคมีหรือเป็นวัตถุมีพิษ เป็นต้น จากนั้นก็จะทำการบรรจุให้มิดชิด แล้วนำมาเก็บไว้ยังห้องรวบรวมขยะ เพื่อรอรถเก็บขยะของเทศบาลมารับเพื่อนำไปทำการกำจัดในขั้นต่อไป

ลักษณะของห้องรวมขยะ

1. สร้างด้วยวัสดุที่คงทน ไม่ติดไฟสามารถกันน้ำซึม สามารถล้างทำความสะอาดได้โดยสะดวก มีการระบายน้ำที่ดี และในห้องควรเตรียมน้ำใช้ไว้ตลอดเวลา เพื่อความสะดวกในการล้างทำความสะอาด

2. ขนาดของห้องจะต้องเพียงพอสำหรับขยะ ในปริมาณความจุที่ 2.5 ลิตร/คน/วัน

3. จะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมทั้งในด้านสุขลักษณะ และไม่ก่อให้เกิดสภาพที่ไม่น่าดู ไม่เป็นระเบียบแก่โครงการ อยู่ในตำแหน่งที่รถเก็บขยะของเทศบาลจะสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก รวมทั้งมีทางเข้า-ออก ที่มีขนาดเพียงพอและให้บริการได้โดยไม่รบกวนส่วนอื่น ๆ ของโครงการ

ภาคผนวก



กฎกระทรวง

ฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ. ๒๕๓๒)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. ๒๕๒๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ (๓) และมาตรา ๘ (๑๐) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

"บริเวณที่ ๑" หมายความว่า พื้นที่ในบริเวณที่วัดจากแนวชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของเกาะภูเก็ตลงไปในทะเลเป็นระยะ ๑๐๐ เมตร และจากแนวชายฝั่งทะเลเข้าไปในแผ่นดินเป็นระยะ ๕๐ เมตร เริ่มตั้งแต่เหนือสุดของเกาะภูเก็ตลงไปทางทิศใต้จนบรรจบกับแนวเขตควบคุมอาคารด้านทิศใต้ซึ่งอยู่กิโลเมตรที่ ๓×๔๕๕ ของทางหลวงจังหวัด

หมายเลข ๔๐๒๔ ยกเว้นพื้นที่ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๒๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒

"บริเวณที่ ๒" หมายความว่า พื้นที่ในบริเวณที่วัดจากแนวเขตบริเวณที่ ๑ ด้านที่อยู่บนแผ่นดินออกไปอีกเป็นระยะ ๑๕๐ เมตร ตลอดแนว

"บริเวณที่ ๓" หมายความว่า พื้นที่ในบริเวณที่วัดจากแนวเขตบริเวณที่ ๒ ออกไปอีกเป็นระยะ ๓๐๐ เมตร ตลอดแนว

ทั้งนี้ ตามแผนที่ท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ ๒ ให้กำหนดพื้นที่ในท้องที่ตำบลไม้ขาว ตำบลสาคู ตำบลเชิงทะเล อำเภอถลาง ตำบลกมลา ตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ และตำบลกะรน ตำบลราไวย์ อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ภายในบริเวณแนวเขตตามแผนที่ท้ายกฎกระทรวงนี้ เป็นบริเวณห้ามก่อสร้างอาคารชนิดและประเภท ดังต่อไปนี้

(ก) ภายในบริเวณที่ ๑ ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างอาคารอื่นใด เว้นแต่

(๑) อาคารประเภทบ้านเดี่ยวชั้นเดียวมีความสูงไม่เกิน ๖ เมตร พื้นที่อาคารรวมกันไม่เกิน ๗๕ ตารางเมตร และมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๕ ของที่ดินที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารนั้น

(๒) เขื่อน ทางหรือท่อระบายน้ำ รั้ว กำแพง ประตู และสะพาน ที่ไม่ได้สร้างลงสู่ทะเล

(๓) ท่าเทียบเรือ อาคารหรือสถานที่ของทางราชการ

(ข) ภายในบริเวณที่ ๒ ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างอาคาร ดังต่อไปนี้

(๑) อาคารที่มีความสูงเกิน ๑๒ เมตร

(๒) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน ๑๐๐ ตารางเมตร

(๓) โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการป้องกันภยันตรายอันเกิดแต่การเล่นมหรสพ

(๔) สถานีขนส่งตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก

(๕) อาคารเลี้ยงสัตว์ทุกชนิดที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน หรือหลายหลังเกิน ๑๐ ตารางเมตร

(๖) อาคารขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน ๒,๐๐๐ ตารางเมตร

(๗) ตลาดที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันหรือหลายหลังเกิน ๓๐๐ ตารางเมตร หรือตลาดที่มีระยะห่างจากตลาดอื่นน้อยกว่า ๕๐ เมตร

(๘) สถานที่บรรจุก๊าซ สถานที่เก็บก๊าซ และสถานีบริการตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซปิโตรเลียมเหลว

(๙) สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการเก็บรักษาน้ำมันเชื้อเพลิง

(๑๐) สถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยค้างคืนเกิน ๕ เตียง

(๑๑) ศาสนสถานและสถานศึกษา

(๑๒) ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายทุกชนิด เว้นแต่ป้ายบอกชื่อสถานที่ที่มีความสูงไม่เกิน ๑๒ เมตร

(๑๓) อาคารที่สร้างด้วยวัสดุไม่ถาวรหรือไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่ เว้นแต่เป็นอาคารประเภทบ้านเดี่ยวชั้นเดียวที่มีความสูงไม่เกิน ๖ เมตร และต้องมีระยะห่างจากอาคารอื่นโดยรอบไม่น้อยกว่า ๕ เมตร

(๑๔) เพิงหรือแผงลอย

(๑๕) อาคารที่มีที่ว่างในที่ดินแปลงที่ก่อสร้างอาคารน้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ของเนื้อที่ดินที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารนั้น

(๑๖) ห้องแถวหรือตึกแถว

(๑๗) ฌาปนสถานตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมสุสานและฌาปนสถาน

(๑๘) อาคารเก็บสินค้า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีลักษณะในทำนองเดียวกันที่ใช้เป็นที่เก็บ พัก หรือขนถ่ายสินค้าหรือสิ่งของเพื่อประโยชน์ทางการค้าหรืออุตสาหกรรม

(๑๙) โรงกำจัดมูลฝอย

(ค) ในบริเวณที่ ๓ ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างอาคาร ดังต่อไปนี้

(๑) อาคารตาม (ข) (๒) และ (๕)

(๒) อาคารตาม (ข) (๑๘) ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันหรือหลายหลังเกิน ๒๐๐ ตารางเมตร

(๓) อาคารที่มีที่ว่างในที่ดินแปลงที่ก่อสร้างอาคารน้อยกว่าร้อยละ ๓๐ ของเนื้อที่ดินที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคารนั้น

การวัดความสูงให้วัดจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคาร

ข้อ ๓ ภายในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดตามข้อ ๒ ห้ามมิให้บุคคลใดดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารใด ๆ ให้เป็นอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้ามที่กำหนดตามข้อ ๒

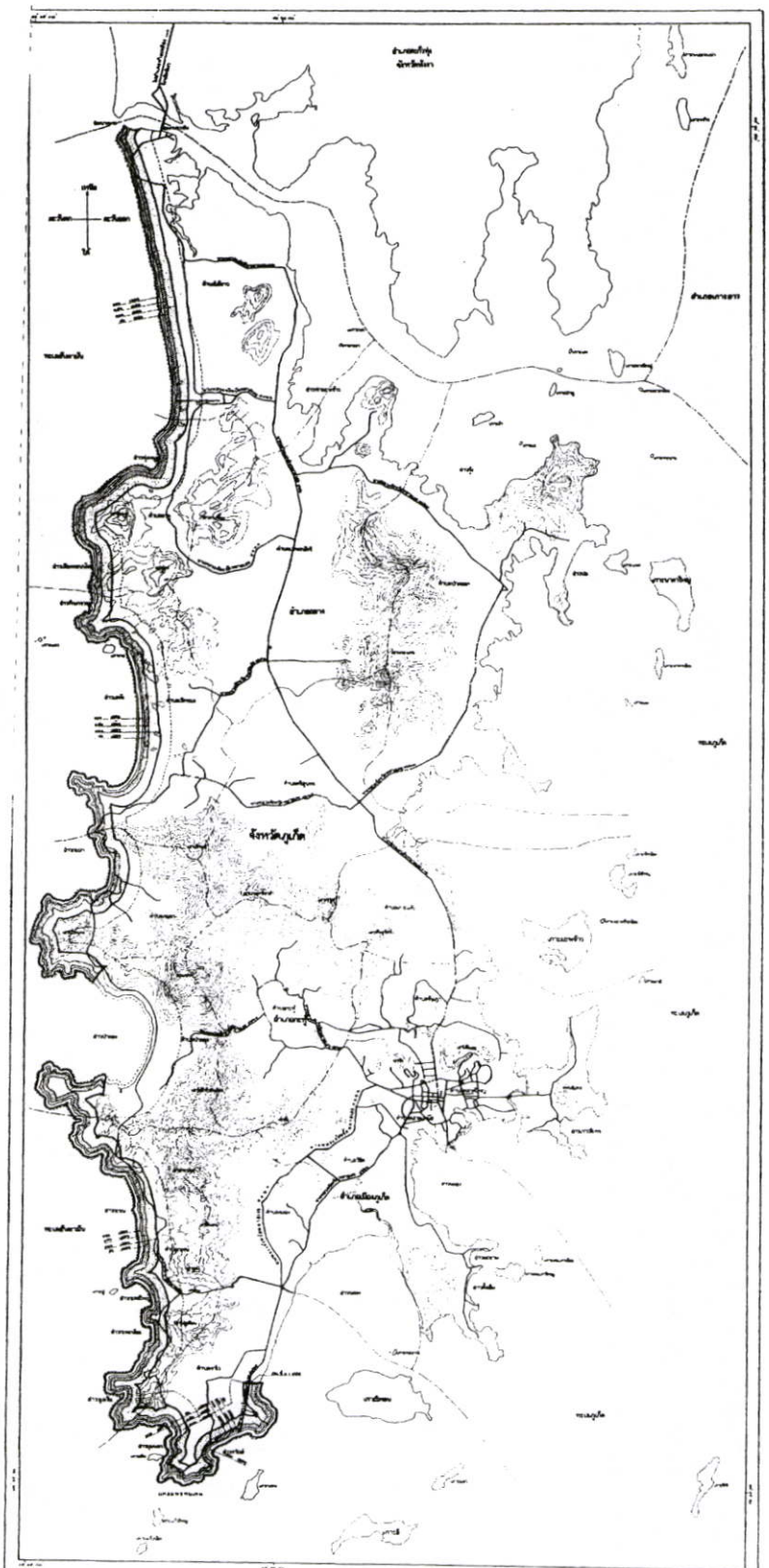
ข้อ ๔ อาคารที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ที่กำหนดตามข้อ ๒ ก่อนหรือในวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้ แต่ห้ามดัดแปลงหรือเปลี่ยนการใช้อาคารดังกล่าวให้เป็นอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้ามที่กำหนดตามข้อ ๒

ข้อ ๕ อาคารที่ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรือที่ได้รับอนุญาตตามกฎหมายเฉพาะว่าด้วยกิจการนั้น ก่อนวันที่ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่อง กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารบางชนิดหรือบางประเภท ในท้องที่บางส่วนในตำบลไม้ขาว ตำบลสาคู ตำบลเชิงทะเล อำเภอถลาง ตำบลกมลา ตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ และตำบลกะรน ตำบลราไวย์ อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ลงวันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๑ ใช้บังคับและยังก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้ไม่แล้วเสร็จ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้ แต่จะขอเปลี่ยนแปลงการอนุญาตให้เป็นการขัดต่อกฎกระทรวงนี้ไม่ได้

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๒
เสนาะ เทียนทอง
รัฐมนตรีช่วยว่าการ ปฏิบัติราชการแทน
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

แผนที่ท้ายกฎกระทรวง
ฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ.๒๕๓๒)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒

มาตราส่วน ๑:๑๐๐,๐๐๐



หัวหน้าสำนักงานคณะกรรมการควบคุมอาคาร

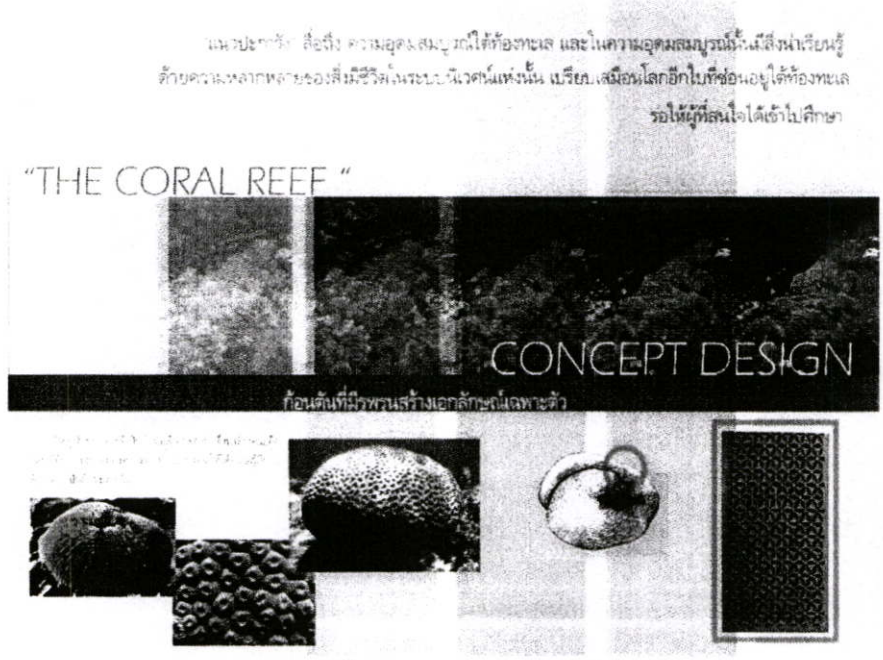
อธิบดีกรมโยธาธิการ

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ เนื่องจากได้มีประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารบางชนิดหรือบางประเภท ในท้องที่บางส่วนในตำบลไม้ขาว ตำบลสาคู ตำบลเชิงทะเล อำเภอถลาง ตำบลกมลา ตำบลป่าตอง อำเภอกะทู้ และตำบลกะรน ตำบลราไวย์ อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ลงวันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๑ ซึ่งมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๓๑ แต่มาตรา ๑๓ วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ บัญญัติว่า ถ้าไม่มีการออกกฎกระทรวงหรือข้อบัญญัติท้องถิ่นภายในหนึ่งปีนับแต่วันที่ประกาศนั้นมีผลใช้บังคับ ให้ประกาศดังกล่าวเป็นอันยกเลิก และโดยที่สมควรห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารบางชนิดหรือบางประเภทภายในบริเวณดังกล่าวต่อไป จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

บทที่ 7

สรุปผลงานการออกแบบ

7.1 แนวความคิดในการออกแบบ



ภาพที่ 7.1 แนวความคิด

7.2 แนวความคิดในการวางผังบริเวณ

มีแนวคิดให้แยกเส้นทางสัญจรสำหรับการสนับสนุนการจัดแสดง กับเส้นทางของผู้มาใช้บริการ รวมไปถึงทางเข้า-ออก เพื่อสะดวกแก่กับสนับสนุนการแสดง และมีความเป็นระเบียบสะดวกต่อการจัดการในด้านต่างๆ

7.3 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

การออกแบบสถาปัตยกรรมมีแนวคิดให้ความสำคัญต่อพื้นที่ใช้สอยเป็นหลัก รูปทรงอาคารเป็นไปตามแนวคิดการจัดแสดง เพราะเน้นเรื่องการจัดแสดงภายในเป็นหลัก รวมถึงสะดวกแก่การสนับสนุนการจัดแสดง

7.4 แนวความคิดในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม

จัดให้มีพื้นที่สีเขียวทางด้านหน้าโครงการเพื่อเป็นภาพลักษณ์ที่ดีต่ออาคาร ให้เส้นสายที่มีความลื่นไหลเหมือนสายน้ำ และจัดแสดงรูปจำลองของสัตว์ทะเลต่าง เปิดผู้ใช้งานเข้าไปถ่ายรูปเป็นที่ระลึก

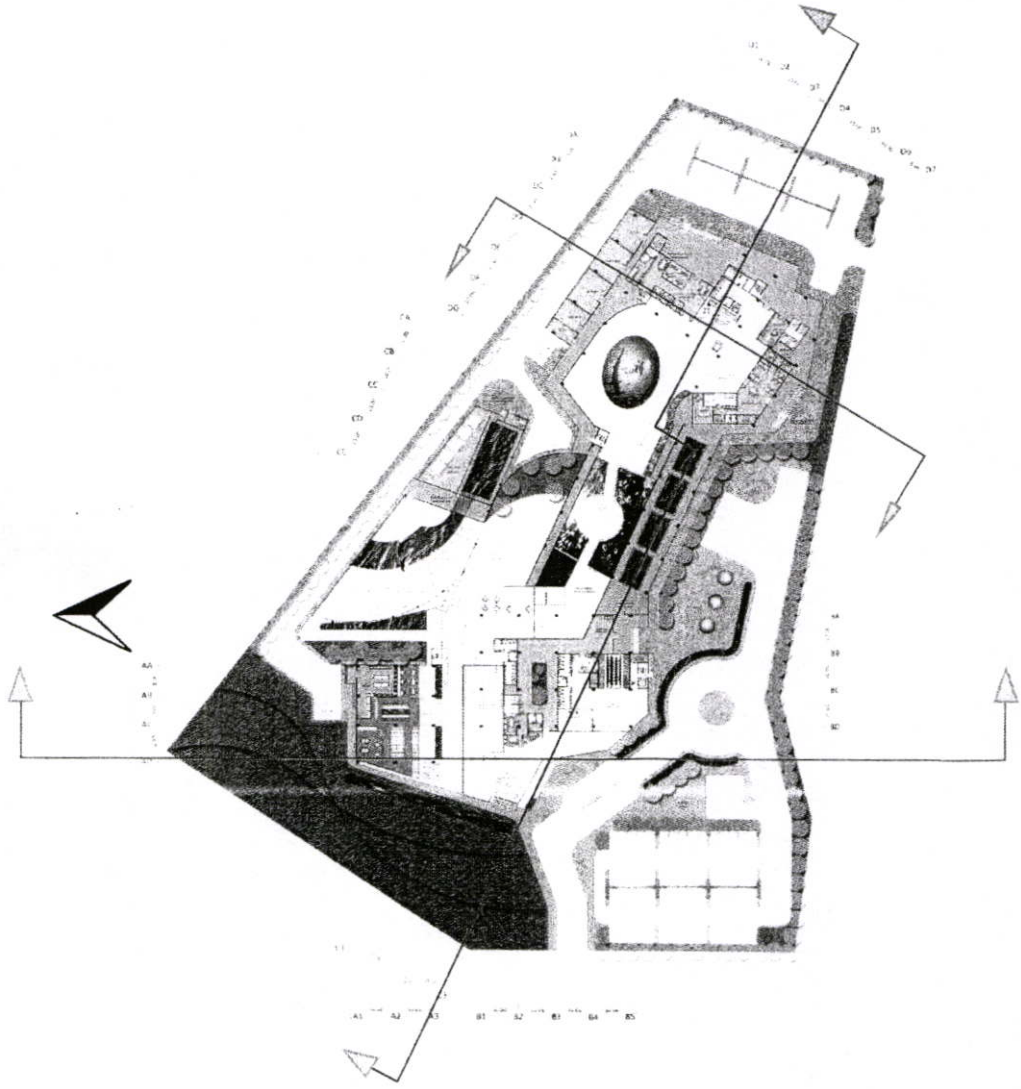
7.5 แนวความคิดในการเลือกใช้วัสดุอาคาร

เลือกให้วัสดุที่สามารถตอบสนองต่อการออกแบบรูปทรงอาคารและFacadeเพื่อให้เกิดความเป็นเอกลักษณ์ตามแนวความคิดที่ได้นำเสนอไป และให้วัสดุที่สื่อถึงความลื่นไหล และความใสของน้ำทะเล

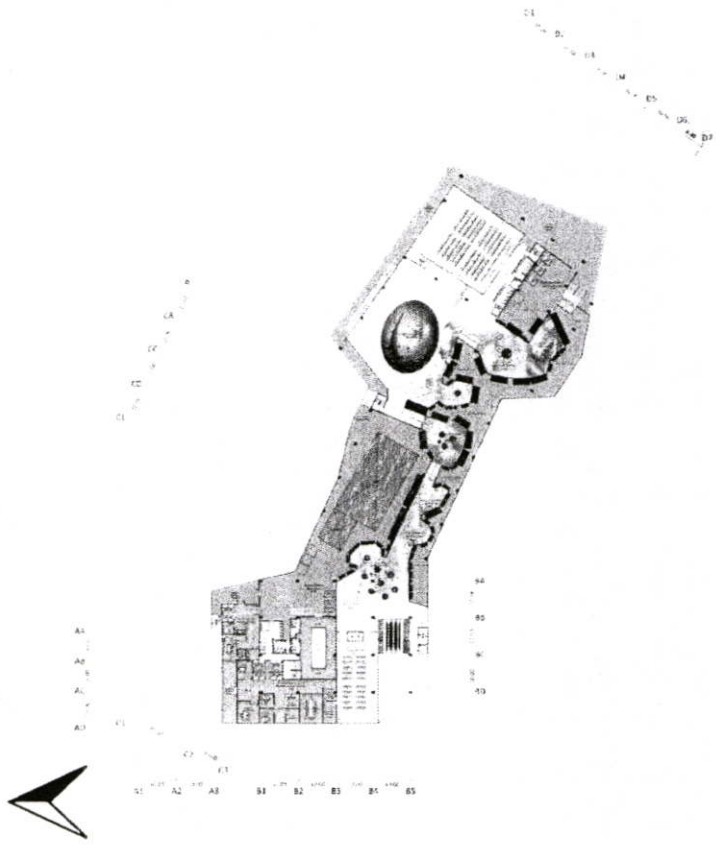
7.6 แนวความคิดในการออกแบบงานระบบของโครงการ

การออกแบบงานระบบของอาคารจะแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนสนับสนุนทั่วไปของอาคาร และส่วนสนับสนุนของการจัดแสดง แต่ออกแบบให้ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันเพื่อสะดวกในการบริการ ดูแลรักษาและไม่เกิดทางสัญจรที่ซับซ้อน

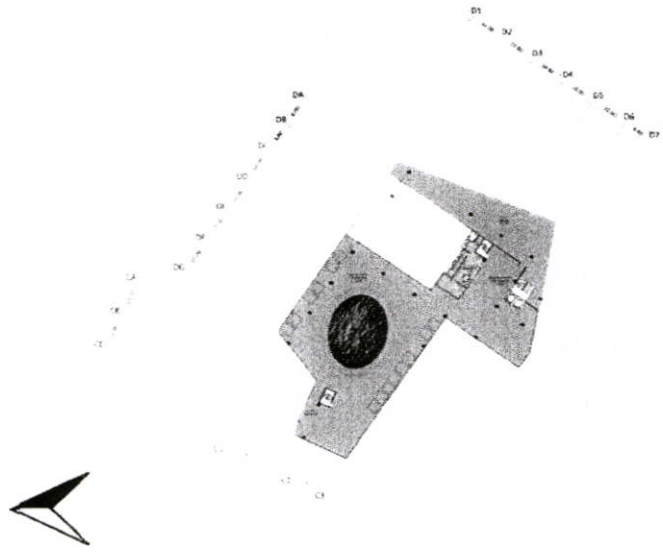
7.7 ผลงานการออกแบบ



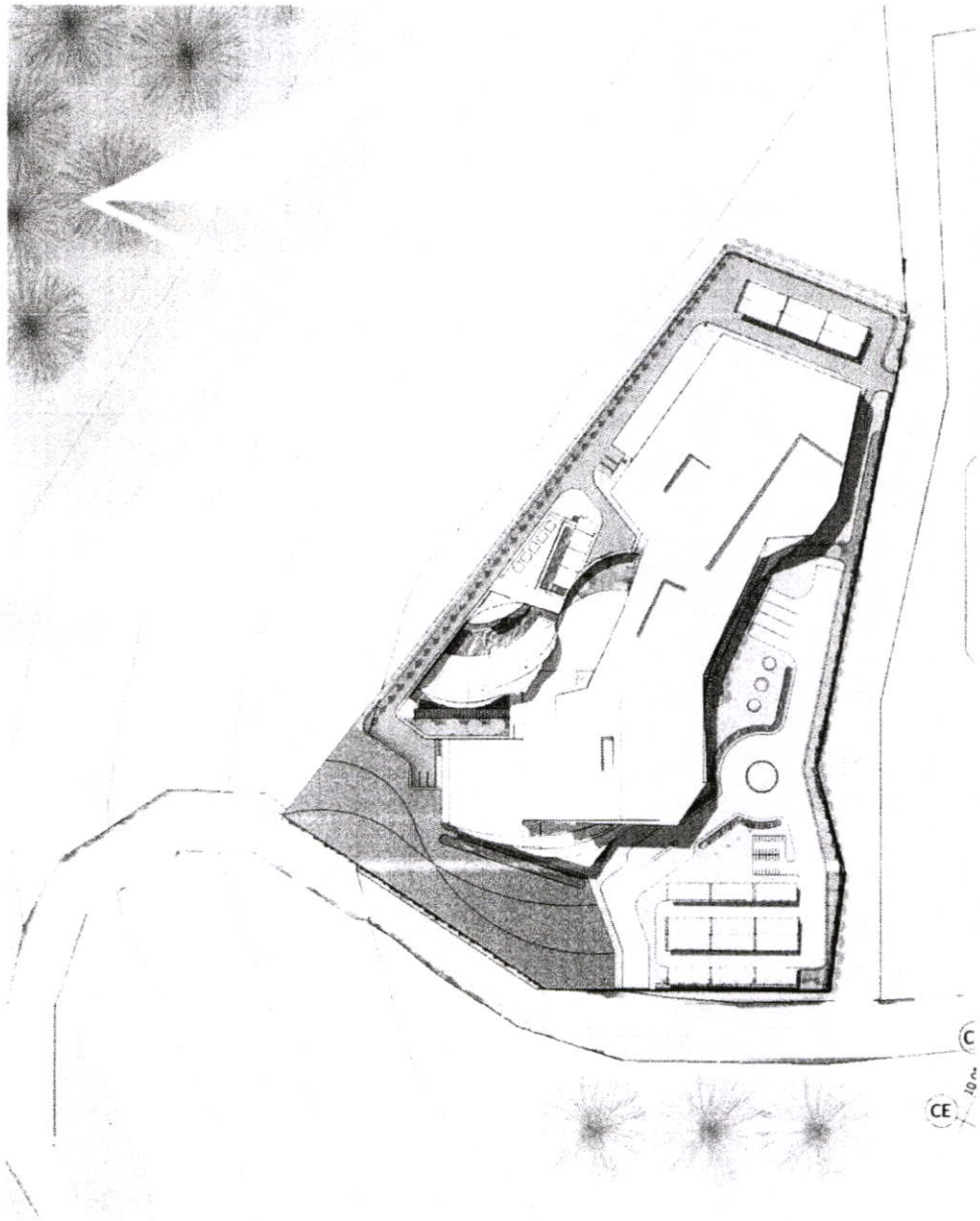
ภาพที่ 7.2 ผังพื้นชั้น 1



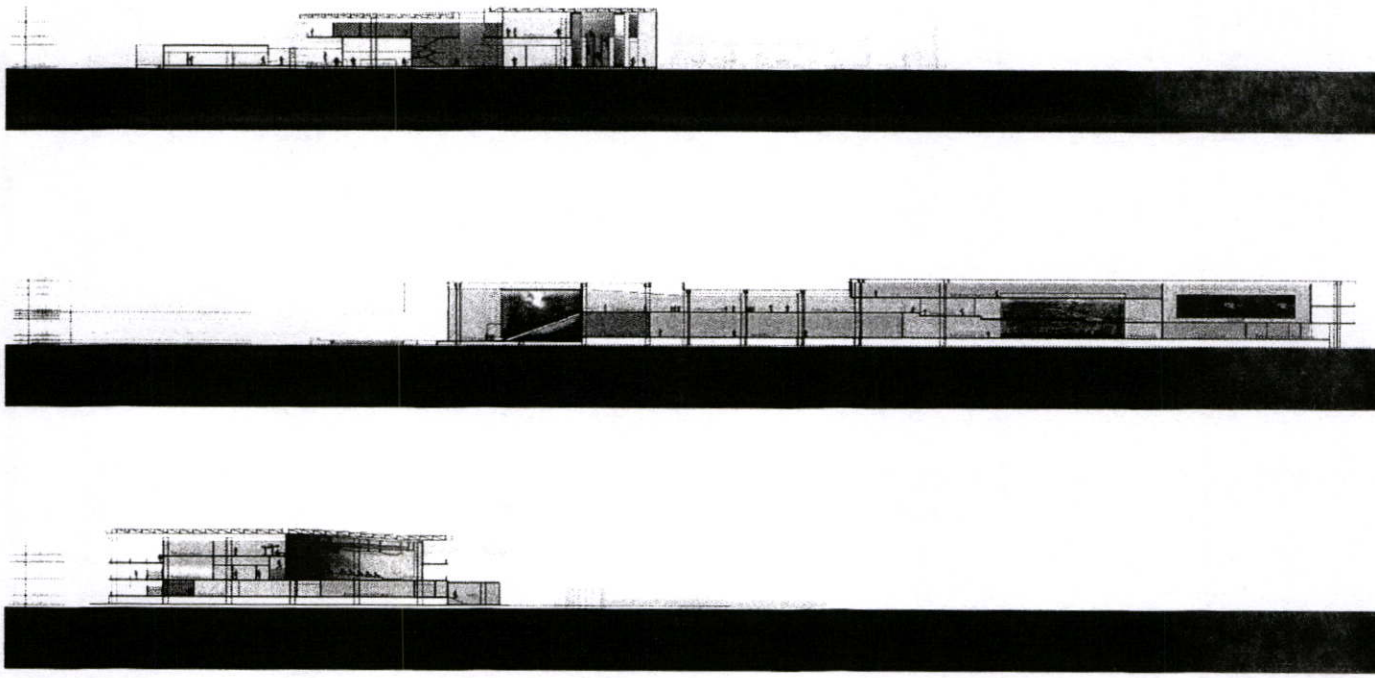
ภาพที่ 7.3 ผังพื้นชั้น 2



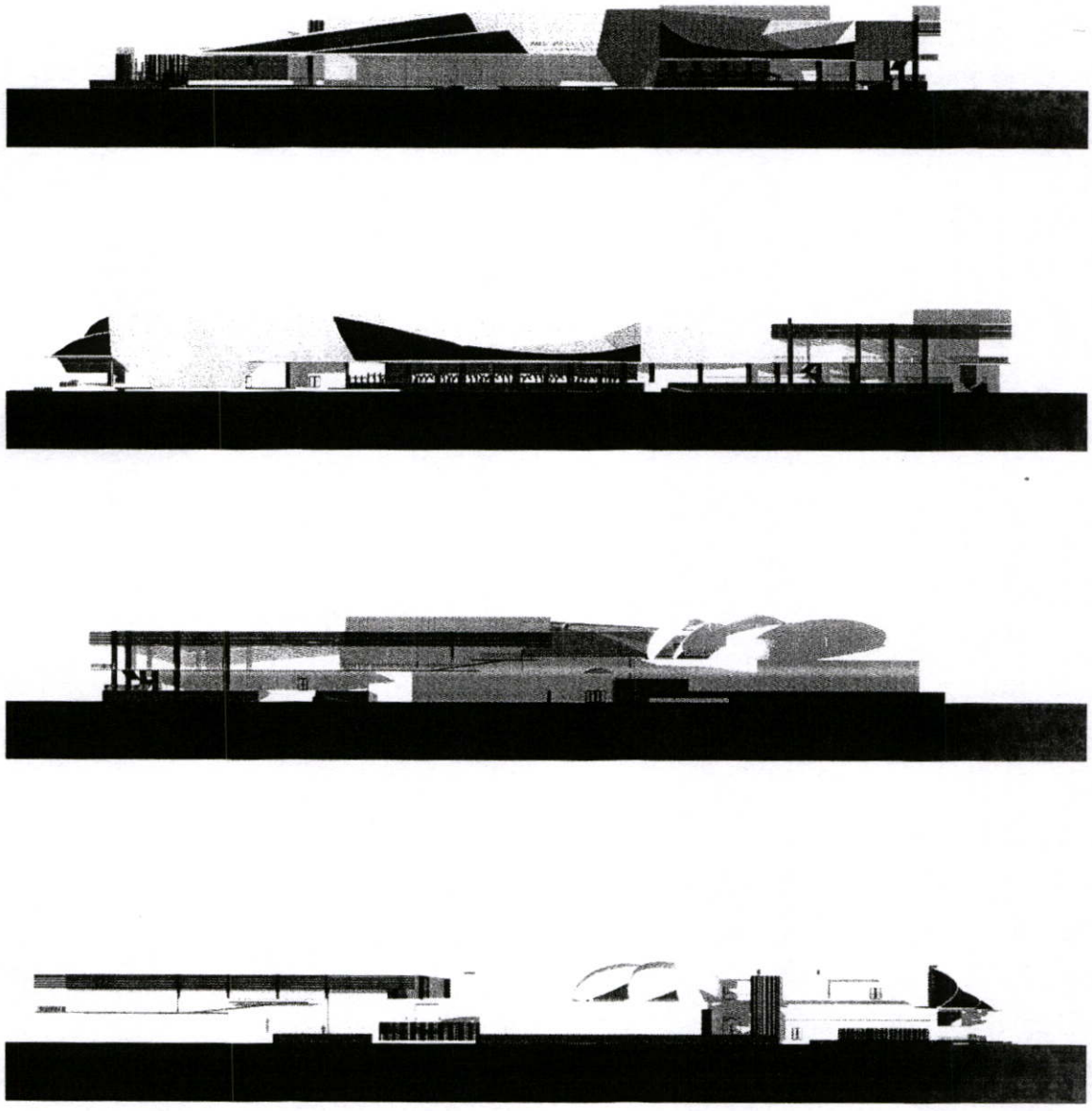
ภาพที่ 7.4 ผังพื้นชั้น 3



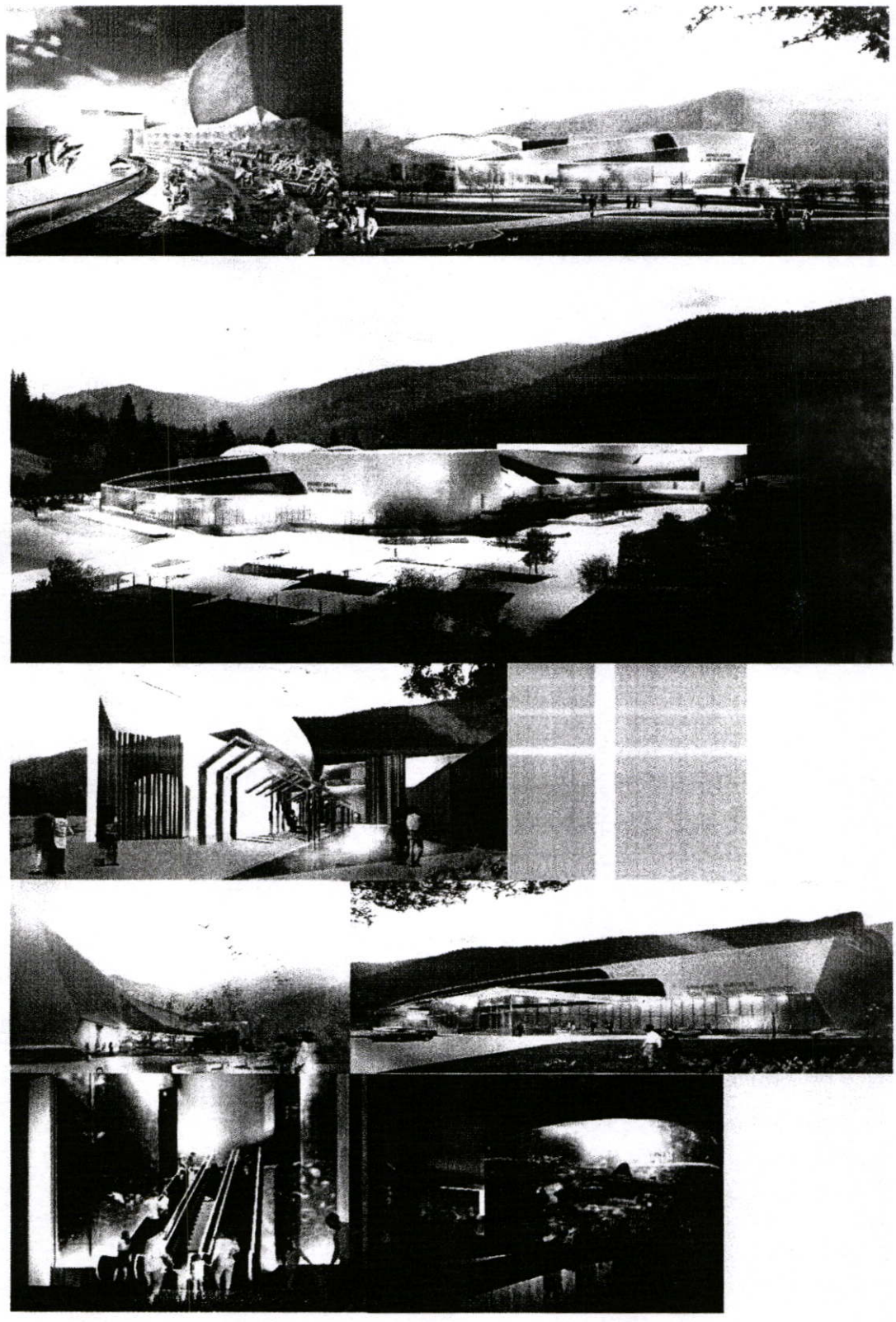
ภาพที่ 7.5 ผังบริเวณ



ภาพที่ 7.6 รูปตัด



ภาพที่ 7.7 รูปด้าน

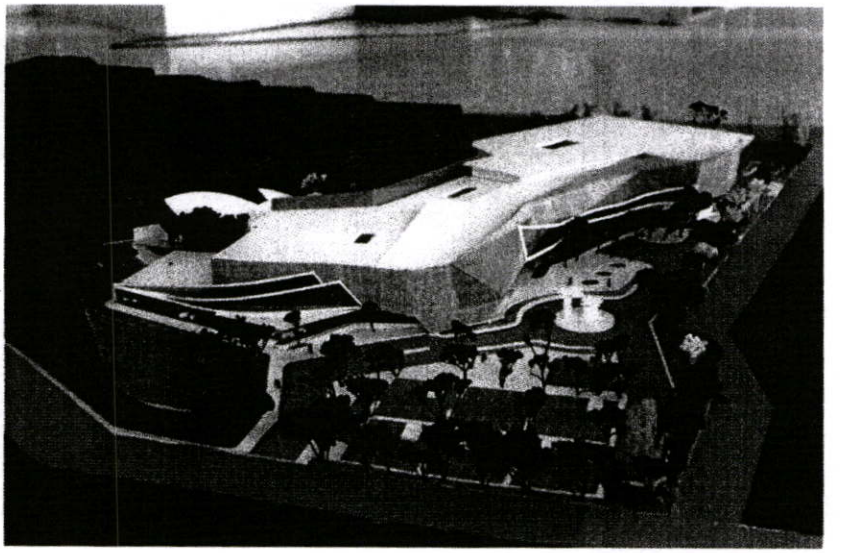


ภาพที่ 7.8 ทัศนียภาพภายนอกและทัศนียภาพภายใน

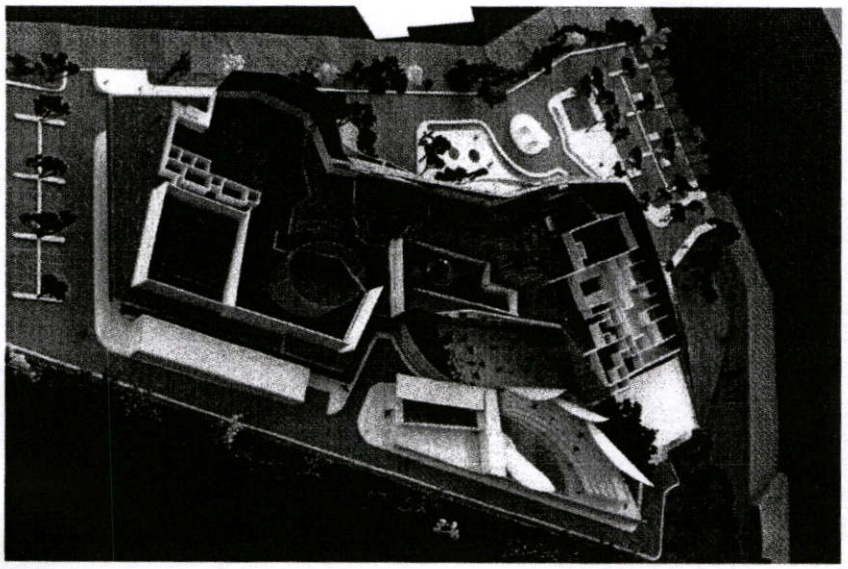
ภาพถ่ายหุ่นจำลอง



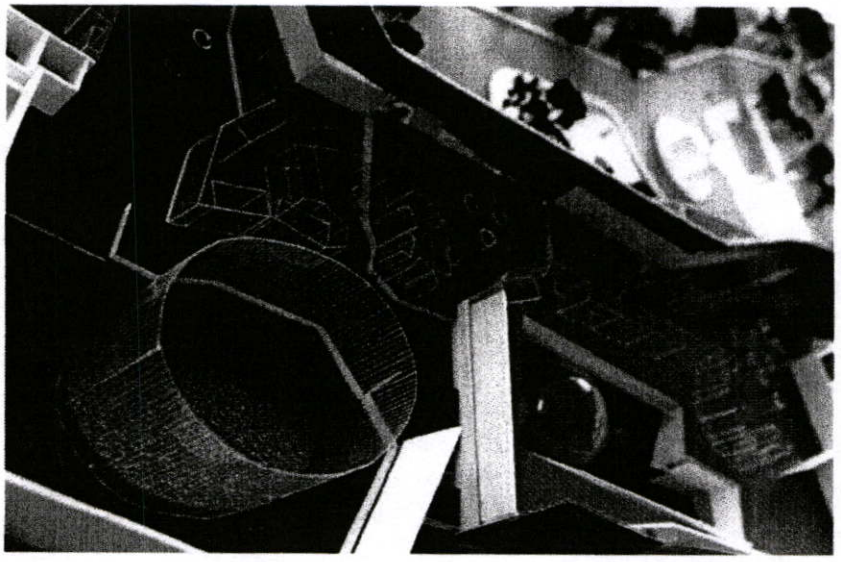
ภาพที่ 7.9 ภาพหุ่นจำลอง 1



ภาพที่ 7.10 ภาพหุ่นจำลอง 2



ภาพที่ 7.14 ภาพหุ่นจำลอง 7



ภาพที่ 7.15 ภาพหุ่นจำลอง 8