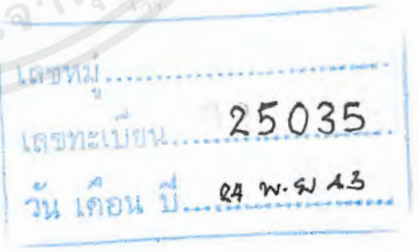
อุทยานสัตว์น้ำจืด สวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติบางกระเจ้า
BANGKACHAO AQUATIC ANIMAL FRESH WATER

A025035

นายวัชรพงษ์ แก้วบังวัน




วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| วิทยานิพนธ์ | : อุทยานสัตว์น้ำจืดสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติบางกระเจ้า BANGKACHAO AQUATIC ANIMAL FRESH WATER |
| นักศึกษา | : นาย วัชรพงษ์ แก้วบังวัน รหัส 4103232 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | : อาจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว |
| คณะ | : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม |
| ภาควิชา | : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม |
| สาขาวิชา | : สถาปัตยกรรม |

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบแล้ว จึงอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2542

..... คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ
(อาจารย์สมิทธ์ หวังเจริญ)

.....กรรมการ
(อาจารย์สุทัศน์ จุฬามาณี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ
(อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร)

.....กรรมการ
(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

.....กรรมการ
(อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ไพศาล เลื่อมวิทยากุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ทศพร โสดาบรรลุ)

.....กรรมการ
(อาจารย์พัสตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์รามณรงค์ ภูษิตกาญจนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| วิทยานิพนธ์ | : อุทยานสัตว์น้ำจืดสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติบางกระเจ้า BANGKACHAO AQUATIC ANIMAL FRESH WATER |
| นักศึกษา | : นาย วัชรพงษ์ แก้วบังวัน รหัส 4103232 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | : อาจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว |
| คณะ | : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม |
| ภาควิชา | : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม |
| สาขาวิชา | : สถาปัตยกรรม |

## บทคัดย่อ


พื้นที่บางกะเจ้าเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ใน อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ อยู่ท่ามกลางความเจริญทั้งทางด้านอุตสาหกรรมและชุมชน ของกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ ซึ่งทางรัฐบาลได้มีนโยบายที่จะอนุรักษ์พื้นที่บางกะเจ้าให้เป็นพื้นที่สีเขียวทางคณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2540 และทางกระทรวงมหาดไทย ได้ออกกฎกระทรวงให้เป็นบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้สอยอาคารบางชนิด หรือบางประเภท เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2530

ดังนั้นเพื่อทำให้การอนุรักษ์พื้นที่สีเขียวเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนสำนักนายกรัฐมนตรีได้แต่งตั้งกรรมการโครงการส่วนกลางมหานครขึ้น เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2534 มอบหมายให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานรับผิดชอบ และประสานงานการปฏิบัติงานกับหน่วยงานอื่น ๆ

พื้นที่โครงการสวนกลางมหานครประกอบด้วยพื้นที่ดินติดต่อกันผืนใหญ่ในเนื้อที่ 148 ไร่ ทางสำนักงานดำเนินการก่อสร้างสวนสาธารณะและสวนพฤกษชาติ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ

- ระยะที่ 1 เนื้อที่ 76 ไร่ ดำเนินการก่อสร้างในปี 2539
- ระยะที่ 2 เนื้อที่ 72 ไร่ ดำเนินการก่อสร้างในปี 2542

สำหรับโครงการระยะที่ 2 สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมเสนอให้เป็นพื้นที่สำหรับอนุรักษ์และให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำระยะยาว โดยให้เกิดการคิดในการช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้มีความอุดมสมบูรณ์ตลอดไป

**วัตถุประสงค์ของโครงการ**

เพื่อเผยแพร่ความรู้ระยะยาวทางด้านระบบนิเวศน์วิทยา การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจืด ตลอดจนการอนุรักษ์ทรัพยากร โดยมุ่งหวังที่จะโน้มน้าวให้ผู้ใช้โครงการเกิดความหวงแหนทรัพยากรที่นับวันจะลดจำนวนลงทุกขณะ สามารถใช้ศึกษาวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยวิเคราะห์และศึกษาชีวิตสัตว์น้ำและเป็นศูนย์กลางของการศึกษาและสถานที่พักผ่อนพร้อมให้ความรู้ไปในแนวทางเดียวกัน


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถสรุปแนวทางเพื่อตอบสนองสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมให้ความรู้ ปลูกฝังให้ผู้ใช้โครงการเกิดความเข้าใจและเกิดจิตสำนึกที่ดี ในการอนุรักษ์ทรัพยากรให้ดำรงอยู่เป็นระบบนิเวศน์วิทยาที่สมบูรณ์ทำให้เกิดพัฒนาการทางด้านความรู้ระยะยาว เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

| | | |
|---|---|---|
| ส่วนบริหาร | 673 | ตรม. |
| ส่วนการแสดง | 8424.96 | ตรม. |
| ส่วนบริการ | 1960.38 | ตรม. |
| ส่วนเทคนิคการแสดง | 2163.04 | ตรม. |
| ทางสัญจร 30% | 3437.21 | ตรม. |
| รวม | 14894.59 | ตรม. |

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์โครงการอุทยานสัตว์น้ำจืดสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติบางกระเจ้า สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยบุคคลหลายท่านที่ให้ความช่วยเหลือและกรุณาเรื่องข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- อาจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว อาจารย์ รามณรงค์ ภูษิตกาญจนาเป็นผู้ที่ให้คำปรึกษาด้านข้อมูลต่าง ๆมากมายจนทำให้วิทยานิพนธ์ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

- คุณ ชลรณี และเจ้าหน้าที่สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมที่ให้ความกรุณาทางด้านข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์

- เจ้าหน้าที่กรมประมงที่ให้ความกรุณาข้อมูลทางด้านสัตว์น้ำจืด

- ขอขอบคุณพี่เด่น พี่ต๋อง พี่โอ๋ พี่โบว์ พี่บอย พี่เอก ที่ช่วยเหลือทางด้านการพัฒนาแบบร่างเป็นอย่างดีแด่น้องคนนี้

- เพื่อน ๆ ที่อุเทนถวายทุกคนที่เป็นกำลังรบที่สำคัญ ทิพย์ รอง เชษฐ์หยิก หนุ่ม นุ และเปา

และที่ลืมไม่ได้เลยคือพระคุณจากความช่วยเหลือทางบ้าน คุณพ่อ คุณแม่และพี่ ๆ ทุกคนที่สนับสนุนทุกอย่างที่ทำให้กระผมได้สำเร็จการศึกษาตั้งแต่เริ่มต้นของการศึกษาจนถึงปัจจุบันนี้

ขอกราบขอบพระคุณ

นาย วัชรพงษ์ แก้วบังวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ค |
| สารบัญ | ฆ |
| สารบัญตารางประกอบ | จ |
| สารบัญภาพประกอบ | ฉ |
| สารบัญแผนภูมิ | ช |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| 1.1 ความเป็นมาของโครงการ | 1 |
| 1.2 เหตุผลในการเสนอหัวข้อโครงการ | 2 |
| 1.3 ความเป็นมาของปัญหา | 3 |
| 1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา | 3 |
| 1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 4 |
| 1.6 ขอบเขตของโครงการด้านการศึกษา | 4 |
| 1.7 ขอบเขตของโครงการด้านการออกแบบ | 5 |
| 1.8 วิธีการดำเนินงานโครงการ | 6 |
| 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 6 |
| บทที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ | |
| 2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย | 8 |
| 2.1.1 การศึกษาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 | 8 |
| 2.1.2 แนวโน้มการเจริญเติบโตทางการท่องเที่ยวของประเทศไทย ระหว่างปี 2540 – 2544 | 9 |
| 2.1.3 การศึกษาด้านนโยบายของสวนกลางเฉลิมพระเกียรติมหานคร | 10 |
| 2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ | 10 |
| 2.2.1 สภาพทางเศรษฐกิจ | 10 |
| 2.2.2 เศรษฐกิจทางด้านการท่องเที่ยว | 11 |
| 2.2.3 แหล่งที่มาของเงินทุน | 14 |
| 2.2.4 ผลตอบแทนที่จะได้รับ | 14 |
| 2.2.5 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ | 15 |
| 2.2.6 ความต่อเนื่องของนักท่องเที่ยวจากโครงการหลัก | 15 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ของสังคม 17
2.3.1 ลักษณะทางสังคม 17
2.3.2 ลักษณะทั่วไปของประชากร 18
2.4 ศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ 18
2.4.1 การศึกษาทางด้านกายภาพของ จ. สมุทรปราการ 18
2.4.2 การศึกษาทางด้านกายภาพของ ต. บางกะเจ้า 20
2.4.3 ระบบสาธารณูปโภค / สาธารณูปการ 20
2.4.4 การคมนาคมขนส่ง 21
2.4.5 ทรัพยากรธรรมชาติ 21
2.4.6 ด้านสภาวะแวดล้อมและผลกระทบต่อชุมชนในอนาคต 22
2.4.7 การศึกษาด้านที่ตั้งโครงการ 24
2.4.8 การเปลี่ยนแปลงชุมชนในอนาคต 27

**บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม**

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง 30
3.1.1 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจ วิทยาเขตบางเขน 30
3.1.2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำวังปลา จ. อยุธยา 36
3.1.3 TOKYO SEA LIFE PARK 41
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ 46
3.2.1 การดำเนินงานโครงการ 46
3.2.2 ผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 47
3.2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ 49
3.2.3.1 องค์ประกอบของโครงการ 49
3.2.3.2 ความต้องการพื้นที่ใช้สอย 54
3.2.3.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 79
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค 92
3.2.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ 118
3.2.6 การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่ 4 การออกแบบสถาปัตยกรรม

4.1 แนวความคิดทางด้านการจัดผังบริเวณ 132

4.2 แนวความคิดของการเป็นอาคารจัดการแสดงการศึกษา 133

4.3 แนวความคิดการเป็นอาคารจัดแสดงนิทรรศการ 133

4.4 ขอบเขตเนื้อหาของการจัดแสดง 133

4.5 แนวความคิดการจัดลำดับการเข้าชม 133

4.6 แนวความคิดการจัดกลุ่มอาคาร 134

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป 150

5.2 เทคนิคการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ 151

บรรณนุกรม 157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตารางประกอบ


| ตารางที่ | หน้า |
|---|---|
| 2.1 แสดงมาตราฐานขนาดสากลของสวนสาธารณะ | 16 |
| 2.2 เปรียบเทียบพื้นที่ใช้สอย การรองรับประชากรและประเภทกิจกรรมของสวนสาธารณะใน กทม. กับการกำหนดการออกแบบสำหรับสวนกลางมหานคร บางกะเจ้า | 17 |
| 2.3 แสดงเนื้อที่ระยะทางจาก อำเภอ ถึง จังหวัด จำนวนเทศบาล สุขาภิบาล ตำบล หมู่บ้านและบ้านเป็นรายอำเภอ พศ. 2540 | 19 |
| 2.4 แสดงคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา | 23 |
| 3.1 แสดงพฤติกรรมและผู้ใช้โครงการ | 48 |
| 3.2 แสดงรายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ | 53 |
| 3.2.3.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ | 79 – 91 |
| 3.3 แสดงราบละเอียดของแสง | 104 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพประกอบ


| รูปที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | แสดงที่ตั้งแหล่งท่องเที่ยว จ. สมุทรปราการ | 12 |
| 2.2 | แสดงภาพถ่ายทางกายภาพ | 24 |
| 2.3 | แสดงแผนที่การเข้าถึงพื้นที่โครงการ | 25 |
| 2.4 | แสดงพื้นที่เขตบางกะเจ้า | 26 |
| 2.5 | แนวทางขึ้นลงของถนนวงแหวนอุตสาหกรรม | 29 |
| 3.1 | แสดงกายภาพที่ตั้งโครงการ | 30 |
| 3.2 | แสดงกายภาพที่ตั้งโครงการ | 36 |
| 3.3 | แสดงกายภาพที่ตั้งโครงการ | 41 |
| 3.6 | แสดงความสูงต่ำและความลาดชันของที่ตั้งโครงการ | 118 |
| 3.7 | แสดงขนาดรูปร่างของที่ตั้งโครงการ | 119 |
| 3.8 | แสดงที่ตั้งของระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ | 120 |
| 3.9 | แสดงการเข้าถึงพื้นที่โครงการลักษณะทางกายภาพ | 122 |
| 3.10 | แสดง PSYCHROMETRIC CHART | 125 |
| 3.11 | แสดง BIOCLIMATIC CHART | 126 |
| 3.12 | แสดงทิศทางแดด ลม ในพื้นที่ตั้งโครงการ | 127 |
| 3.13 | แสดงศักยภาพมุมมองที่ตั้งโครงการ | 128 |
| 4.1 | การเข้าถึงโครงการและการแบ่งการใช้ที่ดิน | 132 |
| 4.2 | แสดงความเป็นมาของโครงการ | 135 |
| 4.3 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย | 135 |
| 4.4 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการลงทุน | 136 |
| 4.5 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการลงทุน | 136 |
| 4.6 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการลงทุน | 137 |
| 4.7 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม | 137 |
| 4.8 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม | 138 |
| 4.9 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ | 138 |
| 4.10 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ | 139 |
| 4.11 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ | 139 |
| 4.12 | แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ | 140 |
| 4.13 | แสดงแผนภูมิการบริหารโครงการ | 140 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

4.14 แสดงประเภทผู้ใช้โครงการ 141
4.15 แสดงการศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ 141
4.16 แสดงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ 142
4.17 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง 142
4.18 แสดงความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 143
4.19 แสดงเส้นทางสัญจรของโครงการ 143
4.20 แสดงค่าความสัมพันธ์ของกลุ่มโซน 144
4.21 แสดงงานระบบของโครงการ 144
4.22 แสดงงานระบบของโครงการ 145
4.23 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ 145
4.24 แสดงแบบแปลนชั้น 1 146
4.25 แสดงแบบแปลนชั้น 2 146
4.26 แสดงแบบแปลนชั้น 3 147
4.27 แสดงรูปตัดและทัศนียภาพ 147
4.28 แสดงรูปด้าน 1 2 3 4 148
4.29 แสดงหุ่นจำลอง 148
4.30 แสดงหุ่นจำลอง 149
4.31 แสดงหุ่นจำลอง 149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญแผนภูมิ


| แผนภูมิที่ | หน้า |
|---|---|
| 2.1 สถิติการกระจายตัวการเดินทางของนักท่องเที่ยวภาคกลาง | 13 |
| 2.2 สถิตินักทัศนศึกษา | 13 |
| 3.1 แสดงการบริหารงานโครงการ | 46 |
| 3.2 แสดงรายละเอียดเฉลี่ยปริมาณอุณหภูมิและความชื้น | 123 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

พื้นที่บางกะเจ้าเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ใน อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ อยู่ท่ามกลางความเจริญทั้งทางด้านอุตสาหกรรมและชุมชน ของกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ ซึ่งทางรัฐบาลได้มีนโยบายที่จะอนุรักษ์พื้นที่บางกะเจ้าให้เป็นพื้นที่สีเขียวโดยตลอด ซึ่งทางคณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2540 ให้อนุรักษ์พื้นที่บางกะเจ้าเป็นพื้นที่สีเขียว และทางกระทรวงมหาดไทย ได้ออกกฎกระทรวงให้เป็นบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้สอยอาคารบางชนิด หรือบางประเภท เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2530 แต่ว่าทั้งมติคณะรัฐมนตรี และกฎกระทรวงดังกล่าวยังไม่สามารถทำให้แผนนโยบายและแผนพัฒนาบริเวณบางกะเจ้าบรรลุผลอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจนกรรมสิทธิที่ดินถูกเปลี่ยนมือไปเป็นของบุคคลภายนอก พื้นที่ถูกดัดแปลงไปใช้ประโยชน์ทั้งอุตสาหกรรมและที่พักอาศัย

ดังนั้นเพื่อทำให้การอนุรักษ์พื้นที่สีเขียวเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนสำนักนายกรัฐมนตรีได้แต่งตั้งกรรมการโครงการส่วนกลางมหานครขึ้น เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2534 มอบหมายให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานรับผิดชอบ และประสานงานการปฏิบัติงานกับหน่วยงานอื่น ๆ

พื้นที่โครงการสวนกลางมหานครประกอบด้วยพื้นที่ชุมชน พื้นที่เกษตรกรรมของประชาชน และพื้นที่สีเขียวในความรับผิดชอบของสำนักงานฯ ซึ่งจะประกอบด้วยป่าชุมชนและสวนสาธารณะ ในส่วนของพื้นที่สีเขียวสำนักงานได้ซื้อที่ดินของประชาชนด้วยความสมัครใจในราคาที่เป็นธรรม จำนวน 1,271 ไร่ ที่ดินติดต่อกันผืนใหญ่ในเนื้อที่ 148 ไร่ ทางสำนักงานดำเนินการก่อสร้างสวนสาธารณะและสวนพฤกษชาติ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ

- ระยะที่ 1 เนื้อที่ 76 ไร่ ดำเนินการก่อสร้างในปี 2539
- ระยะที่ 2 เนื้อที่ 72 ไร่ ดำเนินการก่อสร้างในปี 2542 และโครงการนี้ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการอำนวยการจัดงานฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี หนึ่งในโครงการร่วมฉลองปีกาญจนาภิเษก โดยใช้ชื่อว่า สวนกลางมหานคร เฉลิมพระเกียรติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโครงการระยะที่ 2 สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมเสนอให้เป็นพื้นที่สำหรับอนุรักษ์และให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำระยะยาว โดยให้เกิดการคิดในการช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้มีความอุดมสมบูรณ์ตลอดไป

โครงการอุทยานสัตว์น้ำในพื้นที่ส่วนกลางมหานครอยู่ในความรับผิดชอบของ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ที่เป็นตัวแจกจ่ายและประสานงานกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม กรมประมง

1.2 เหตุผลในการเสนอหัวข้อโครงการ

1.2.1 ด้านนโยบาย

รัฐบาลมีนโยบายที่จะอนุรักษ์พื้นที่บางกะเจ้าให้เป็นพื้นที่สีเขียว ซึ่งประกอบไปด้วยสวนสาธารณะและป่าชุมชนพร้อมทั้งให้เป็นพื้นที่สำหรับอนุรักษ์และให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศวิทยา การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำระยะยาวโดยให้เกิดความคิดในการช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติโดยสำนักนายกรัฐมนตรีได้แต่งตั้งคณะกรรมการโครงการสวนกลางมหานคร เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2534

เพื่อส่งเสริม สนับสนุน และตอบสนองต่อนโยบายของรัฐ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ในการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และการให้ความรู้ความเข้าใจกับสิ่งแวดล้อม

1.2.2 ด้านสังคม

เพื่อให้เกิดการกระจายของส่วนศึกษาด้านระบบนิเวศน์วิทยาของสัตว์น้ำจืด และพักผ่อนของผู้มาใช้โครงการ

1.2.3 ด้านเศรษฐกิจ

เพื่อเป็นการบริการทางด้านการให้ความรู้และสถานที่พักผ่อน ทำให้เกิดความคล้อยตามและร่วมมือกันรักษาระบบนิเวศน์น้ำจืดมากขึ้น

1.2.4 ด้านกายภาพ

ปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของโครงการ และเพิ่มความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ หรือเท่าที่จะสามารถปรับปรุงสภาพเดิมของพื้นที่ไว้ให้เป็นพืชสีเขียวมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความเป็นมาของปัญหา

1.3.1 ด้านนโยบาย

- เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 เรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนที่จะช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

- กรรมสิทธิที่ดินได้ถูกเปลี่ยนมือไป เป็นของบุคคลภายนอกพื้นที่ทำให้พืชที่ถูกดำเนินหรือดัดแปลงการใช้ประโยชน์อย่างอื่นแทน

- การขยายตัวของชุมชนเมืองก่อให้เกิดการลุกล้ำของตัวอาคารทำให้พื้นที่สีเขียวเหลือน้อยลงทุกขณะ

1.3.2 ด้านสังคม

ขาดศูนย์ที่จะส่งเสริมความรู้ทางวิชาการด้านระบบนิเวศน์วิทยาของสัตว์น้ำที่ส่งผลให้ประชาชนหันมาช่วยกันอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพแวดล้อม

1.3.3 ด้านเศรษฐกิจ

จากสภาพเศรษฐกิจที่เป็นไปอย่างไม่มีสัดส่วนก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ทำให้ระบบการกระจายความรู้ขาดความเชื่อมั่น

1.3.4 ด้านกายภาพ

- สภาพที่ดินยังเป็นพื้นที่ของชาวบ้าน และบุคคลภายนอก ทำให้ยากต่อการดำเนินการ

- สภาพที่ดินของบริเวณโครงการยังไม่มีการพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมตามผังแม่บทของโครงการ

1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1.4.1 ด้านนโยบาย

- ศึกษาและพิจารณานโยบายโดยละเอียดเพื่อค้นหาความต้องการด้านพื้นฐานนโยบายต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การวางแผนและออกแบบที่ดี

- ศึกษารูปแบบการจัดสร้างอุทยานสัตว์น้ำจืด สวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติบริเวณบางกะเจ้า

-ตอบสนองนโยบายของรัฐในการจัดตั้งพื้นที่อาคารอุทยานสัตว์น้ำ ภายในบริเวณโครงการ เพื่อตอบสนองความต้องการของพื้นที่โดยรวมของโครงการ

1.4.2 ด้านสังคม

เป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้ที่ต้องการศึกษาทางด้านระบบนิเวศน์วิทยาและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำความรู้ไปปรับปรุงการทำงาน และเป็นประโยชน์ต่อตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 ด้านเศรษฐกิจ

เป็นการเปิดให้ประชาชนได้หันมาใช้บริการทางการศึกษาของรัฐบาล เพื่อต้องการประหยัดเงินตราและส่งเสริมทางรายได้กับผู้ที่สนใจอีกทางหนึ่งที่จะนำความรู้ไปประกอบอาชีพ

1.4.4 ด้านกายภาพ

ให้มีความกลมกลืนกับพื้นที่โดยรอบที่เป็นสวนหย่อมทางธรรมชาติและพื้นที่สีเขียว

- กำหนดรูปแบบสถาปัตยกรรม
- ปรับสภาพที่ดินให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม มีประโยชน์และศักยภาพที่สามารถตอบสนองในเรื่องนโยบายและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นั้น ๆ

1.5 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.5.1 ด้านนโยบาย

เพื่อเผยแพร่ความรู้ระยะยาวทางด้านระบบนิเวศน์วิทยา การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจืด ตลอดจนการอนุรักษ์ทรัพยากร โดยมุ่งหวังที่จะโน้มน้าวให้ผู้ใช้โครงการเกิดความหวงแหนทรัพยากรที่นับวันจะลดจำนวนลงทุกขณะ

1.5.2 ด้านสังคม

เพื่อเป็นสถานที่ให้ประชาชน นักเรียน นักศึกษา สามารถใช้ศึกษาวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยวิเคราะห์และศึกษาชีวิตสัตว์น้ำต่อไป

1.5.3 ด้านเศรษฐกิจ

เป็นศูนย์กลางของการศึกษาและสถานที่พักผ่อนพร้อมให้ความรู้ไปในแนวทางเดียวกัน

1.5.4 ด้านกายภาพ

เพื่อจัดให้พื้นที่บริเวณบางกะเจ้าเป็นส่วนที่ให้ความรู้ทางด้านระบบนิเวศน์วิทยาของสัตว์น้ำจืดในพื้นที่สีเขียวและสวนสาธารณะ บริเวณสวนกลางมหานคร

1.6 ขอบเขตของโครงการด้านศึกษา

1.6.1 ศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย

- ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8
- ศึกษาแผนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

1.6.2 ศึกษาข้อมูลด้านสังคม

- ศึกษาระบบนิเวศน์ของพื้นที่โครงการ
- ศึกษาสภาพพันธุ์สัตว์ที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 ศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

ศึกษาจำนวนสถิติ จำนวนนักศึกษา นักทัศนศึกษา บุคลากรและนักท่องเที่ยวว่ามีความรู้เข้าใจหรือสนใจเกี่ยวกับระบบนิเวศน์วิทยาของสัตว์น้ำจืดมากน้อยแค่ไหนในการพัฒนาประเทศ

1.6.4 ศึกษาข้อมูลด้านกายภาพ

- ศึกษาระบบโครงสร้างและชนิดของโครงสร้างอาคาร
- ศึกษาข้อกำหนดและเทศบัญญัติ
- ศึกษางานระบบที่ใช้กับโครงการ
- ศึกษาระบบเทคนิคที่เกี่ยวกับโครงการ
- ศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน

1.7 ขอบเขตของโครงการด้านการออกแบบ

จำแนกตามองค์ประกอบของโครงการได้ดังนี้

1. <u>ส่วนบริหาร</u>
- คณะกรรมการบริหาร
- ฝ่ายบริหาร
- ฝ่ายดำเนินการ
- ฝ่ายวิจัยวิชาการ
- ส่วนบริการทั่วไป

2. <u>ส่วนการแสดง</u>
- ส่วนพิพิธภัณฑ์
- ส่วนการแสดงชั่วคราว
- ส่วนการแสดงถาวร
- ส่วนการแสดงสัตว์น้ำ
- ส่วนแสดงสัตว์น้ำจืด
- ส่วนแสดงสัตว์น้ำกร่อย
- ส่วนแสดงสัตว์น้ำภายนอก

3. <u>ส่วนบริการ</u>
- ส่วนบริการประชาชน
- ส่วนบริการการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนเทคนิคการแสดง

- แผนกสัตว์น้ำ
- แผนกเบื้องหลังการแสดง
- แผนกช่างเทคนิค
- แผนกควบคุมคุณภาพน้ำ

1.8 วิธีการดำเนินงานโครงการ

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ตลอดจนข้อมูลพื้นฐานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงการโดยแบ่งการศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลเป็น 2 วิธี คือ

ก. เก็บรวบรวมข้อมูลขั้นปฐมภูมิ จากการสังเกต การสัมภาษณ์และการสอบถาม

ข. เก็บรวบรวมข้อมูลขั้นทุติยภูมิจากเอกสารรายงานทางวิชาการตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยข้อง

2. นำข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่ขั้นมูลฐาน มาวิเคราะห์องค์ประกอบที่เหมาะสมและกำหนดพื้นที่ใช้สอย โดยอาศัยข้อกำหนดมาตรฐานที่เชื่อถือได้

3. หาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใช้พื้นที่ใช้สอย โดยศึกษาจากพฤติกรรมผู้ใช้อาคาร

4. ศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ รวมทั้งผังแม่บทของโครงการ

5.การนำองค์ประกอบของโครงการศึกษาและวิเคราะห์จัดวางในที่ตั้งโครงการเพื่อออกแบบโครงการ

6. นำเสนอผลงานการออกแบบ และสรุปผลการศึกษาวิทยานิพนธ์

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านนโยบาย

- สามารถสรุปแนวทางเพื่อตอบสนองนโยบายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8
- สรุปแนวทางเพื่อตอบสนองสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

2. ด้านเศรษฐกิจ

ให้ความรู้ ปลูกฝังให้ผู้ใช้โครงการเกิดความเข้าใจและเกิดจิตสำนึกที่ดี ในการอนุรักษ์ทรัพยากรให้ดำรงอยู่เป็นระบบนิเวศน์วิทยาที่สมบูรณ์

3. ด้านสังคม

- ทำให้เกิดพัฒนาการทางด้านความรู้ระยะยาว เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นสถานที่พักผ่อนของประชาชนอีกทางเลือกหนึ่ง

4. ด้านกายภาพ

- สามารถกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับผังแม่บท
- สามารถสร้างภูมิทัศน์ที่สวยงามและเด่นสง่าให้แก่พื้นที่ภายในสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2

# การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

## 2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

### 2.1.1 การศึกษาตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8

การพัฒนาเศรษฐกิจในประเทศไทยนับตั้งแต่เริ่มมีการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเพื่อเป็นเครื่องมือกลไกสำคัญในการพัฒนาประเทศ ในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 นั้น การเจริญเติบโตของไทยมีอัตราเฉลี่ยร้อยละ 8.2 มีรายได้ประชาชาติเฉลี่ยต่อหัวเพิ่มขึ้นเกิน 1,500 เหรียญ หรือประมาณ 37,500 บาทต่อปี

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 มุ่งทำการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นสำคัญ เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาความสามารถทางภูมิปัญญาของประชาชนให้มีความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพและช่วยเหลือตนเองได้ เพื่อสนับสนุนให้ประชาชน องค์กรพัฒนาเอกชนต่างๆ ภาคเอกชนและชุมชนได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศและท้องถิ่นของตนเองมากยิ่งขึ้น รวมถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการมีส่วนร่วมในการบริหารและการจัดการ

จากการเปรียบเทียบแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่

- 1 (พ.ศ. 2504 – 2509) เน้นการเร่งรัดอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ
- 2 (พ.ศ. 2510 – 2514) เน้นความสำคัญของการกระจายการเจริญเติบโตออกไปสู่ส่วนภูมิภาค
- 3 (พ.ศ. 2515 – 2519) ให้ความสำคัญของประชาชนบ้างแต่เป็นในแง่ของการลดอัตราการเพิ่มของประชากรเท่านั้น
- 4 (พ.ศ. 2520 – 2524) เสถียรภาพยังไม่มั่นคงการกำหนดนโยบายเป็นไปแบบกว้าง ๆ
- 5 (พ.ศ.2525 – 2529) หันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาชนบท
- 6 (พ.ศ. 2530 – 2534) วางแผนสนับสนุนระบบจากระดับล่างขึ้นสู่ข้างบน
- 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) การพัฒนาแบบยั่งยืน
- 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) กำหนดให้มนุษย์เป็นหลักในการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน และการกำหนดจากระดับล่างไปสู่ข้างบน เพื่อให้ประชาชนทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับแนวทางในการพัฒนาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยแก้ให้มีการบริหารและการจัดการ เพื่อให้เป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของประชาชนในชนบท รวมทั้งเป็นมรดกของชาติสำหรับชนรุ่นหลัง

1. ปลูกสร้างจิตสำนึกโดยให้การศึกษาระยะยาวในการหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติ ให้ความสำคัญต่อบทบาทของตนเองในการพัฒนาประเทศ

2. สนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาประเทศ และสิ่งแวดล้อม

ททท.ได้มุ่งให้ความสำคัญการใช้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในมิติการพัฒนาสังคมธรรมชาตและสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนมากขึ้นด้วยคือ

1. เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมของสังคมให้มีความมั่นคงและส่งเสริมสร้างความเข้มแข็งของครอบครัวและชุมชนให้สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพและคุณภาพชีวิตของคนรวมทั้งให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศให้มากขึ้น
2. เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์และดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีความสมบูรณ์สามารถสนับสนุนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมและคุณภาชีวิตได้อย่างยั่งยืน รวมทั้งสนับสนุนให้คนไทยเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น
3. ส่งเสริมการอนุรักษ์ฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรมและทรัพยากรทางท่องเที่ยวควบคู่กับสิ่งแวดล้อมโดยคำนึงถึงคุณภาพของการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน เพื่อให้สามารถรองรับการขยายตัวของการท่องเที่ยวในระยะยาวและคงไว้ซึ่งความเป็นเอกลักษ์และมรดกของชาติสืบไป
4. ส่งเสริมการพัฒนาบุคคลากรในชาติให้เป็นนักท่องเที่ยวที่ดีมีความรักความหวงแหนและช่วยทำนุบำรุงทรัพมรดกทางการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อมเชิญชวนให้นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ

ที่มีคุณภาพเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มมากขึ้นพักอยู่นานวันและใช้จ่ายเพิ่ม มากขึ้นและเดินทางกระจายไปทั่วทุกภูมิภาค

5. สร้างค่านิยมให้ชาวไทยเพิ่มการเดินทางท่องเที่ยวและจับจ่ายใช้สอยภายในประเทศกระจายไปทั่วทุกภูมิภาคตลอดปีเพื่อเพิ่มดุลทางการท่องเที่ยวให้มากขึ้นอันเป็นผลดีของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

**2.1.2 แนวโน้มการเจริญเติบโตทางการท่องเที่ยวของประเทศไทย ระหว่างปี 2540 – 2544**

สภาพเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในเอเชียซึ่งมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องรวมถึงการเปลี่ยนแปลงการดำรงชีวิตที่นิยมการเดินทางออกนอกประเทศมากยิ่งขึ้นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพลูกจ้างในการผลิต คนงานเกษตร และคนงานทั่วไป รองลงมาเป็นผู้ปฏิบัติงานด้านวิชาชีพ วิชาการ และเสมียนพนักงาน

จากรายงานคณะกรรมการการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในปี 2541 พบว่า มีมูลค่ารวมผลิตภัณฑ์จังหวัด ณ ราคาประจำปี 192,638,685 ล้านบาท มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อหัว 203,635 บาท อยู่ในอันดับที่ 6 ของภาคและประเทศ

**2.2.2 เศรษฐกิจทางด้านการท่องเที่ยว**

จังหวัดสมุทรปราการตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของไทย อยู่ปลายสุดของแม่น้ำเจ้าพระยา มีระยะทางห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 25 กิโลเมตร และมีความยาวชายฝั่งทะเลประมาณ 51 กิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม เต็มไปด้วยลำคลอง บริเวณตอนใต้ใกล้ชายฝั่งทะเลน้ำท่วมถึง และดินจะเค็มจัดในฤดูแล้ง พื้นที่ชายหาดส่วนใหญ่เป็นหาดเลน ไม่เหมาะกับการเล่นน้ำ นอกจากนี้ การที่จังหวัดสมุทรปราการขาดแคลนแหล่งทรัพยากรที่มีคุณค่าต่อการท่องเที่ยว และขาดการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมจากรัฐบาล จึงทำให้กิจกรรมการท่องเที่ยวของจังหวัดไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก

แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรปราการ ส่วนมากจะเป็นสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ ซึ่งจะกระจายอยู่ในบริเวณอำเภอเมือง และอำเภอพระประแดง ได้แก่

1. วัดทรงธรรม
2. วัดไพชยนต์เสพราชวรวิหาร
3. วัดโปรดเกศเชษฐาราม
4. ป้อมแผลงไฟฟ้า
5. ป้อมปู่เจ้าสมิงพราย
6. พระสมุทรเจดีย์
7. วัดกลาง
8. ฟาร์มจระเข้
9. ป้อมพระจุลจอมเกล้า
10. เมืองโบราณ
11. วัดอโศการาม
12. พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำสรางคนิวาส
13. สถานตากอากาศ

นอกจากแหล่งท่องเที่ยวดังกล่าวข้างต้นแล้ว สภาพชีวิตความเป็นอยู่และการประกอบอาชีพของประชาชนในท้องถิ่น เช่น การทำนาเกลือ การทำนากุ้ง การทำบ่อเลี้ยงปลา รวมทั้งตลาดสินค้าพวกอาหารทะเลทั้งสดและแห้ง ก็นับเป็นสิ่งที่น่าสนใจของนักท่องเที่ยว แต่เนื่องจากขาดการประชาสัมพันธ์ที่ดีประกอบกับแหล่งท่องเที่ยวมีน้อยมาก จึงไม่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเท่าใดนัก เว้นแต่นักท่องเที่ยวประเภทกรุ๊ปทัวร์ ซึ่งจัดโดยบริษัททัวร์เพื่อพาชมเมืองโบราณและฟาร์มจระเข้เท่านั้น แนวโน้มการท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรปราการ คาดว่าจะยังไม่ดีขึ้น ดังนั้น นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จึงเบนความสนใจไปจังหวัดชลบุรีและระยองมากกว่า จากการที่แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดสมุทรปราการมีศักยภาพการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวระดับภูมิภาค จึงอาจใช้เป็นแหล่งท่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มประเทศอุตสาหกรรมจะส่งผลให้กลุ่มดังกล่าวกลายเป็นกลุ่มตลาดการท่องเที่ยวที่สำคัญต่อไปในอนาคตและประเทศไทยจะได้ประโยชน์จากการท่องเที่ยวของกลุ่มนี้ กระแสความต้องการของโลกในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมการหันเข้าสู่ธรรมชาติมีบทบาทที่สำคัญต่อพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว รูปแบบการท่องเที่ยวที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมกับสังคมจะเป็นประเด็นในการนำเสนอที่สำคัญต่อไป

2.1.2 การศึกษาด้านนโยบายของสวนกลางเฉลิมพระเกียรติ

จากสภาพความเป็นจริงของการแผ่ขยายพื้นที่เมืองและสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมจนถึงขีดอันตรายของกรุงเทพฯ บางกะเจ้าจึงมิอาจเป็นอย่างอื่นนอกเหนือจาก "บางกะเจ้า-ลีเขียวที่ต้องรักษาไว้" อย่างไรก็ตาม นับตั้งแต่มีนโยบายระดับชาติที่จะอนุรักษ์พื้นที่บางกะเจ้าให้เป็นพื้นที่สีเขียว ซึ่งเป็นเวลานานถึง 12 ปีมาแล้วนั้น การพัฒนาเพื่อให้ความเป็นสีเขียวคงอยู่โดยไม่เป็นการผลักภาระให้แก่เกษตรกรแต่เพียงข้างเดียวนั้น ยังไม่ได้ทำเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน การควบคุมการก่อสร้างอาคารและการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างอื่นนอกจากการเกษตร จึงเป็นเสมือนข้อบังคับให้ชาวบางกะเจ้าต้องยอมรับเพื่อประโยชน์มหาชน ดังนั้น นโยบายและการวางแผนใด ๆ ในบางกะเจ้าจึงสมควรจะต้องเป็นไปเพื่อ "ยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิตของประชากรในบริเวณบางกะเจ้าให้สูงขึ้น" และจะต้องมีการนำไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดสัมฤทธิผลอย่างแท้จริง

โครงการอุทยานสัตว์น้ำจืด เป็นโครงการต่อเนื่องของการจัดสร้างสวนกลางเฉลิมพระเกียรติบางกะเจ้า โดยที่มีนโยบายหลักดังนี้ คือ

1. จัดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์และจัดแสดงอาคารนิทรรศการสัตว์น้ำโดยให้ความสำคัญในการจัดพื้นที่ให้เข้ากันได้กับสภาพเดิม
2. เกิดการกระจายตัวทางด้านการศึกษาระบบนิเวศน์วิทยาของสัตว์น้ำจืด
3. เพื่อเป็นสถานที่ให้บริการให้ความรู้และสถานที่พักผ่อน ทำให้เกิดความคล้อยตามและร่วมมือกันในการรักษาระบบนิเวศน์วิทยามากขึ้น
4. ส่งเสริมสนับสนุนต่อนโยบายของรัฐในการช่วยกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 สภาพทางเศรษฐกิจ

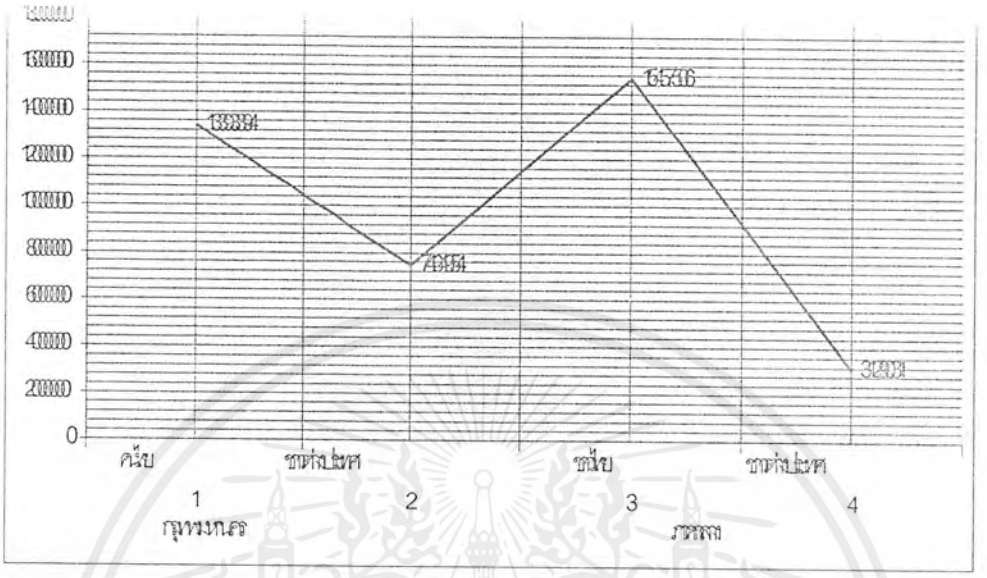
จังหวัดสมุทรปราการมีจำนวนประชากรมากเป็นอันดับ 2 ของภาค รองจากกรุงเทพมหานคร การที่ประชากรเพิ่มมากขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายของการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 5 เป็นต้นมา ทำให้จังหวัดสมุทรปราการเป็นจังหวัดที่รองรับการขยายตัวจากกรุงเทพมหานคร ทั้งในด้านการผลิตคืออุตสาหกรรม และการกระจายของประชากร จากการสำรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

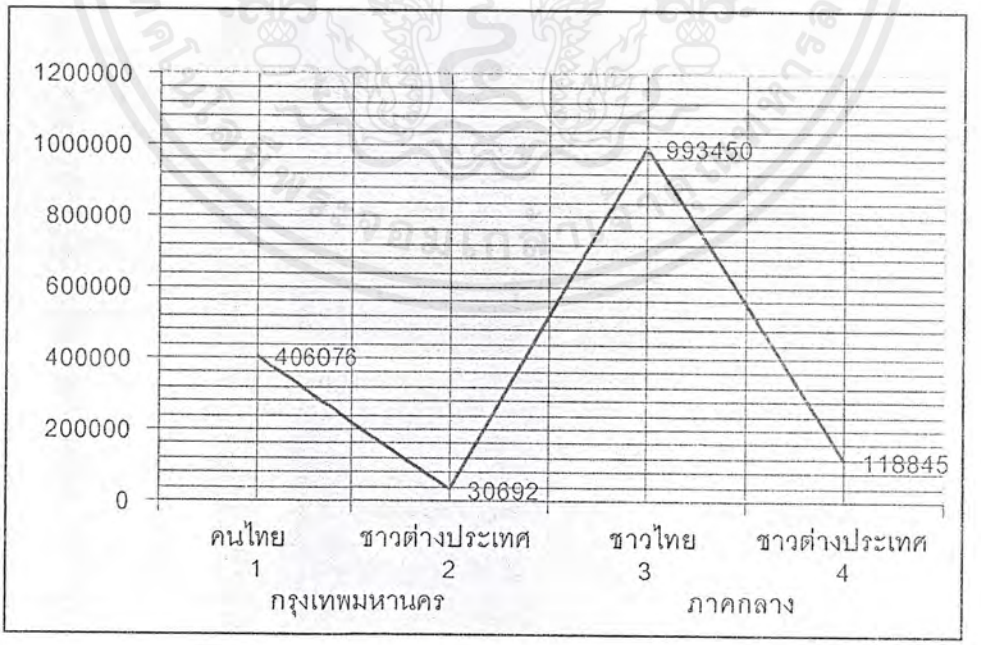
เที่ยวเสริมการท่องเที่ยวของกรุงเทพมหานครได้เป็นอย่างดี โดยจะต้องปรับปรุงสภาพของแหล่งท่องเที่ยวบางแห่ง รวมทั้งเส้นทางคมนาคมเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวให้ดีขึ้น

รูปภาพที่ 2.1 แสดงที่ตั้งแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




แผนภูมิที่ 2.1 สถิติการ กระจายตัวการเดินทางของนักท่องเที่ยวภาคกลาง ( การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย )




แผนภูมิที่ 2.2 สถิตินักทัศนศึกษา ( การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 แหล่งที่มาของเงินทุน

ในรายละเอียดในการจัดสรรทุนงบประมาณในการก่อสร้างอุทยานสัตว์น้ำเฉลิมพระเกียรติสวนกลางมหานครนั้น ทางรัฐบาลได้จัดสรรทุนอยู่ภายใต้การก่อสร้างหมดทั้งโครงการโดยแบ่งเป็นทุนของงบประมาณการก่อสร้างอุทยานสัตว์น้ำจำนวน 400 ล้านบาท โดยแบ่งรายละเอียดของการประเมิน คือ

1. ราคาค่าก่อสร้างของส่วนต่าง ๆ
- ส่วนบริการสาธารณะ
- ส่วนแสดงงาน
- ส่วนศึกษาวิจัย
- ส่วนบริหาร
- ส่วนบริการ

2. ค่าปรับปรุงที่ดิน
- งานปรับระดับที่ดิน
- งานสถาปัตยกรรมรอบบริเวณ
- งานระบายน้ำนอกอาคาร

3. ค่าวัสดุภัณฑ์
- เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน
- เฟอร์นิเจอร์ก่อสร้างถาวร
- อุปกรณ์ห้องโสต
- งานตกแต่งอื่น ๆ

ระยะเวลาในการดำเนินโครงการทั้งสิ้นจำนวน 25 เดือน ส่วนรายได้จากการดำเนินการภายในโครงการใช้เป็นทุนหมุนเวียนในการแสดงพันธุ์สัตว์น้ำสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติ

2.2.4 ผลตอบแทนที่จะได้รับ

1.รักษาพันธุ์สัตว์น้ำจืดและน้ำกร่อยเพื่อรักษาความสมดุลของสภาวะแวดล้อมความหลากหลายทางชีวภาพให้คงไว้

2.เป็นแนวทางการพัฒนารายการการให้ความรู้ความเข้าใจในระบบนิเวศน์ของธรรมชาติระยะยาว แก่นักศึกษาและประชาชนในท้องถิ่นและ ผู้มาเยือนให้ตระหนักในคุณค่าตามลำดับของสัตว์น้ำจืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มพ.
ว 378 ป
2542



3.ส่งเสริมป่าชุมชนและการดูแลรักษาป่าชุมชนเพื่อการใช้ประโยชน์และรักษาสภาพแวดล้อมของชุมชน

4. ฟื้นฟูบูรณะทรัพยากรธรรมชาติ

5. เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน

6. การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

7.แนวทางในการส่งเสริมอาชีพ รายได้ และคุณภาพชีวิตของประชาชนในท้องถิ่น

8.รักษาสภาพแวดล้อมพื้นที่เดิมของพืชที่ยังคงสภาพธรรมชาติที่สมบูรณ์อยู่ไว้อย่างหลีกเลี่ยงป้องกัน

2.2.5 กลุ่มเป้าหมายของโครงการ

ในการกำหนดขอบเขตของโครงการ ได้พิจารณาจากกลุ่มเป้าหมายใช้ในโครงการอยู่ 2 หลักใหญ่คือ

1. กลุ่มของเยาวชน แบ่งเป็น

-กลุ่มของจำนวนนักศึกษาที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์น้ำจืด

-กลุ่มของเยาวชนที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศน์ของสัตว์น้ำ

-กลุ่มของนักทัศนศึกษา

2. กลุ่มของประชาชนในพื้นที่ และนักท่องเที่ยว

-กลุ่มของประชาชนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาพักผ่อนหย่อนใจในพื้นที่โครงการ

-กลุ่มที่ต้องการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศน์วิทยาของสัตว์น้ำจืด

-กลุ่มของนักท่องเที่ยวที่ผ่านมาบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาที่มีจำนวนมากต่อวันก็สามารถเข้ามาเยี่ยมชมและศึกษาความรู้เกี่ยวกับพันธุ์ปลาน้ำจืดได้อีกทางหนึ่ง

**2.2.6 ความต่อเนื่องของนักท่องเที่ยวจากโครงการหลัก**

การกำหนดโปรแกรมการออกแบบ สำหรับพื้นที่ 76 ไร่นี้ ได้กำหนดจากมาตรฐานการออกแบบสวนสาธารณะสากล ตลอดจนการกำหนดวิเคราะห์เปรียบเทียบผู้ใช้ในเรื่องของจำนวน แหล่งที่มา วิธีการเข้าถึง ตามหลักการออกแบบสากล และจากการสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้สวนสาธารณะทั้งในประเทศและกรณีศึกษาจากต่างประเทศ

ตารางต่อไปนี้ แสดงการเปรียบเทียบการใช้พื้นที่สวนสาธารณะในมาตรฐานต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกรณีศึกษาของสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร และการเปรียบเทียบจากประเทศสหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ประเภท/ชื่อสวนสาธารณะ | จำนวนไร่ต่อ 1 พันคน | ขนาดพื้นที่ (ไร่) | พื้นที่เหมาะสม (ไร่) | รับประชากร (คน) | ระยะเดินทางถึงสวนสาธารณะ |
|---|---|---|---|---|---|
| Play-Lots | 0.625 - 1.25 | 0.25 | 0.625 | 300 - 1,000 | 200 - 400 ม. (เดิน 5 นาที) |
| Neighbourhood Playground | 7.5 | 12.5 | 37.5 | 2,000 - 10,000 | ไม่เกิน 800 ม. (เดิน 10 นาที) |
| Community Park | 5 – 10 | 50 - 250 | 62.5 | 10,000 – 30,000 | ไม่เกิน 4.8 กม. (เดินทางมากกว่า 20 นาที) |

ตารางที่ 2.1 แสดงมาตรฐานขนาดสากลของสวนสาธารณะ

ดังจะเห็นได้จากตารางสากลว่า พื้นที่สวนกลางมหานครบางกะเจ้านี้ ในขั้น 76 ไร่แรกนี้ จัดได้ว่าเป็น Community Park ซึ่งควรจะมีหน้าที่และการใช้สอย สำหรับผู้ใช้ได้ประมาณ 10,000 ถึง 30,000 คน ต่อวัน ในสถานภาพที่มีการพัฒนาเต็มพื้นที่ 3,600 ไร่ ตามแผนการพัฒนาในรายงานฉบับสมบูรณ์ฯ นั้นพื้นที่สวนกลางมหานครนี้ ควรจะสามารถทำหน้าที่และรับผู้ใช้บริการได้มากกว่า และสามารถเรียกได้ว่าเป็น Metropolitan Park หรือ Regional Park ได้ เนื่องจากมีขนาดพื้นที่ที่ใหญ่กว่า Community Park และสามารถรับจำนวนคนใช้สอยได้มากกว่า 30,000 คนต่อวัน

ผู้ศึกษาและออกแบบ ได้อาศัยมาตรฐานหน้าที่ใช้สอยของตารางนี้ ประกอบกับตารางต่อไปนี้ ซึ่งเป็นตารางเปรียบเทียบสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งจากอดีต นั่นคือ สวนลุมพินีและสวนแห่งใหม่ที่เพิ่งสร้างเสร็จและเปิดให้ประชาชนได้ใช้สอย นั่นคือ สวนเบญจศิริ เพื่อเปรียบเทียบและหาบรรทัดฐานการออกแบบสำหรับพื้นที่ 76 ไร่นี้ ดังนี้

| สวนสาธารณะ | ขนาดผู้ใช้ | การเข้าถึงพื้นที่ | ประเภทกิจกรรม |
|---|---|---|---|
| **สวนลุมพินี** | 7,000 คนต่อวัน | รถยนต์ส่วนตัว | PASSIVE |
| | วันเสาร์ – อาทิตย์ | รถโดยสารสาธารณะ | ACTIVE |
| | 25,000 – 30,000 คน | การเดินเท้าจากละแวกใกล้ | |
| | บนพื้นที่ 360 ไร่ | เคียง | |
| **สวนเบญจศิริ** | รองรับประชากรหนึ่งแสน | รถยนต์ส่วนตัว | PASSIVE |
| | คนในบริเวณใกล้เคียง วัน | รถโดยสารสาธารณะ | ACTIVE |
| | หยุด 10,000 – 50,000 คน | การเดินเท้าจากละแวกใกล้ | |
| | พื้นที่ 11 ไร่ | เคียง | |
| **การกำหนด** | รองรับประชากรได้ | รถยนต์ส่วนตัว | PASSIVE |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---|---|---|
| โครงการพัฒนาออกแบบสำหรับสวนกลางมหานครบางกะเจ้า | 10,000 – 30,000 คน บนพื้นที่ 76 ไร่ | รถยนต์ส่วนตัว การเดินเท้าจากละแวกใกล้เคียงและทางเรือ | ACTIVE EDUCATION CONSERVATION |

ตาราง ที่ 2.2 เปรียบเทียบพื้นที่ใช้สอย การรองรับประชากร และประเภทกิจกรรมของสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร กับการกำหนดการออกแบบสำหรับสวนกลางมหานครบางกะเจ้า

ผู้ศึกษาและออกแบบ ใช้กฎเกณฑ์ข้างต้นเป็นหลักในการกำหนดจำนวน การรองรับประชากร การเข้าถึง และประเภทกิจกรรมของสวนกลางมหานครบางกะเจ้า การกำหนดหน้าที่ใช้สอยของสวนสาธารณะแห่งนี้ นอกจากจะสามารถรองรับกิจกรรมประเภท Active (กิจกรรมเพื่อการออกกำลังกาย) Passive (กิจกรรมเพื่อการพักผ่อน ผ่อนคลาย) แล้วเพื่อที่จะมีผลต่อเนื่องต่อการเข้าชมสวน ยังกำหนดให้เป็นพื้นที่ ที่มีขึ้นเพื่อการศึกษา (Education) และการอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ธรรมชาติ (Conservation) ด้วย

**2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางสังคม**

**2.3.1 ลักษณะทางสังคม**

จังหวัดสมุทรปราการ เรียกกันโดยทั่วไปว่า เมืองปากน้ำ เป็นเมืองหน้าด่านทางทะเลที่สำคัญมาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งมาจากคำว่า สมุทร แปลว่า ทะเล และปราการ แปลว่า กำแพง สมุทรปราการ จึงแปลได้ว่า เมืองหน้าด่านหรือกำแพงทางทะเลเมืองสมุทรปราการสร้างขึ้นในสมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี ในสมัยพระเจ้าทรงธรรม และในช่วงสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัยทรงเห็นว่าทางปากน้ำนั้นหากมีข้าศึกมารุกรานก็จะง่าย จึงทรงโปรดเกล้าฯให้สร้างป้อมปราการขึ้นทั้ง 2 ฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา จำนวน 6 ป้อมพื้นที่ของจังหวัดส่วนใหญ่จะเป็นที่ราบลุ่ม ไม่มีภูเขา มีการบริหารการปกครองประกอบด้านราชการบริหาร ส่วนกองราชการบริหารส่วนภูมิภาค และราชการบริหารส่วนท้องถิ่น โดยกระทรวง ทบวง กรม ต้องได้จัดส่งเจ้าหน้าที่มาปฏิบัติราชการ ส่วนการบริหารราชการของจังหวัด ประกอบด้วยหน่วยราชการที่ขึ้นตรงต่อส่วนกลาง26หน่วยงานประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมรับจ้างและบริหารงานของตัวเอง โดยแบ่งตามพื้นที่การทำกิจกรรมออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. บริเวณริมแม่น้ำเจ้าพระยาทั้ง 2 ฝั่ง ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มทั้งหมด
2. บริเวณตอนใต้ใกล้ชายฝั่งทะเล
3. ที่ราบลุ่มกว้างใหญ่ทางทิศเหนือและทางทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ลักษณะทั่วไปของประชากร

1. ประชากร

ประชากรในจังหวัดสมุทรปราการ (พ.ศ. 2540) แยกประชากรเป็นชาย (ผู้มีสัญชาติไทย) จำนวน 449,061 คน เป็นหญิง (ผู้มีสัญชาติไทย) จำนวน 469,885 คน รวมทั้งสิ้น 918,946 คน ความหนาแน่นของประชากรในเขตเทศบาลพระประแดง 198,066 คน แนวโน้มการขยายตัวของประชากร คาดว่าอัตราการขยายตัวของประชากรจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 ต่อปี

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ

2.4.1 การศึกษาทางด้านกายภาพของจังหวัดสมุทรปราการ

1. ที่ตั้ง

จังหวัดสมุทรปราการมีพื้นที่ติดต่อกับกรุงเทพมหานคร ซึ่งตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13-14 และเส้นแวงที่ 100-101 องศาตะวันออก ห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศใต้ ประมาณ 30 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 1,004,092 ตารางกิโลเมตร (627,557.5 ไร่) ครอบคลุมพื้นที่ทั้ง 2 ฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา

2. ภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มไม่มีภูเขา มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านและมีคลองมากมาย เช่น คลองสำโรง คลองสรรพสามิตร ฯลฯ มีความสำคัญด้านการชลประทานเพื่อการเกษตร ภายในจังหวัดจะไม่มีป่าไม้ มีแต่ป่าชายเลน ป่าแสม ป่าโกง และป่าจากขึ้นเองตามธรรมชาติหรือปลูกบ้างตามชายฝั่งทะเล

3. สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัด เป็นอากาศแบบชายทะเล อากาศเย็นสบายตลอดปี อากาศไม่ร้อนจัดและไม่หนาวจัด มีความชื้นในอากาศสูง เนื่องจากอิทธิพลจากลมทะเลและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลักษณะลมฟ้าอากาศมีลักษณะเช่นเดียวกับอากาศในประเทศไทย คือมี 3 ฤดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงเนื้อที่ ระยะทางจากอำเภอถึงจังหวัด จำนวนเทศบาล สุขาภิบาล ตำบล หมู่บ้าน และบ้านเป็นรายอำเภอ พ.ศ. 2540

| อำเภอ / กิ่งอำเภอ | เนื้อที่ (ตร.กม.) | ระยะทางจากอำเภอถึงจังหวัด | จำนวนเทศบาล | จำนวนสุขาภิบาล | จำนวนตำบล | จำนวนหมู่บ้าน | จำนวนบ้าน |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **รวมยอด** | 1004.1 | - | 5 | 12 | 50 | 402 | 341,929 |
| **ในเขตเทศบาล** | 63.6 | - | - | - | 1/ 11 | - | 86,167 |
| **นอกเขตเทศบาล** | 940.5 | - | - | - | 49 | 402 | 255,762 |
| **เมืองสมุทรปราการ** | 190.5 | - | 2 | 4 | 13 | 89 | 136,776 |
| ในเขตเทศบาล | 12.8 | - | - | - | 2/ 4 | - | 27,996 |
| นอกเขตเทศบาล | 177.7 | - | - | 4 | 12 | 89 | 108,780 |
| **บางบ่อ** | 245.0 | 38 | - | 3 | 8 | 74 | 19,837 |
| **บางพลี** | 260.0 | 17 | - | 1 | 6 | 92 | 66,264 |
| **พระประแดง** | 73.4 | 12 | 3 | 1 | 15 | 67 | 72,263 |
| ในเขตเทศบาล | 50.8 | - | - | - | 3/ 7 | - | 58,171 |
| นอกเขตเทศบาล | 22.6 | - | - | - | 15 | 67 | 14,092 |
| **พระสมุทรเจดีย์** | 120.4 | 20 | - | 2 | 5 | 42 | 23,692 |
| **กิ่งอำเภอบางเสาธง** | 114.8 | 32 | - | 1 | 3 | 38 | 23,097 |

1/ 10 ตำบลในเขตเทศบาลซ้ำกับนอกเขตเทศบาล

2/ 3 ตำบลในเขตเทศบาลซ้ำกับนอกเขตเทศบาล

3/ 7 ตำบลในเขตเทศบาลซ้ำกับนอกเขตเทศบาล

2.4.2 การศึกษาสภาพทางด้านกายภาพของ ต.บางกะเจ้า

1. ที่ตั้ง

ตำบลบางกะเจ้า ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตของ อ.พระประแดง มีพื้นที่ด้านหนึ่งติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา และอีกด้านหนึ่งติดกับอำเภอบางยอ ซายฝั่งตรงข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาจะเป็นพื้นที่ของเขตกรุงเทพมหานคร คือ ถนนพระราม 3

2. สภาพภูมิทัศน์ทั่วไป

สภาพของพื้นที่อยู่ในระยะน้ำทะเลท่วมถึงบางฤดูกาล หรือเป็นน้ำจืดจากแม่น้ำเจ้าพระยาไหลมาบรรจบกับน้ำทะเล

สภาพภูมิทัศน์ในปัจจุบันของพื้นที่ เป็นสภาพที่คงเหลือของอดีตต้นไม้จากธรรมชาติหรือต้นไม้ผลการเกษตร จึงกลายเป็นต้นไม้คงเหลือ

3. ศักยะภาพในการใช้ที่ดิน

เนื่องจากพื้นที่โครงเป็นเป็นพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากกิจกรรมการใช้ที่ดินของมนุษย์แล้ว การฟื้นฟูธรรมชาติหรือระบบนิเวศน์จะต้องใช้เวลา เนื่องจากลักษณะดินเดิมของพื้นที่นี้เกิดจากน้ำทะเลทับถม มีเนื้อดินเหนียว สภาพการระบายน้ำเลว มีความเค็ม

2.4.3 ระบบสาธารณูปโภค / สาธารณูปการ

1. การไฟฟ้า

การให้บริการทางด้านการไฟฟ้าในจังหวัดสมุทรปราการนั้นมีไฟฟ้าครบทุกหมู่บ้าน โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของการไฟฟ้านครหลวง โดยให้บริการแก่บ้านพักอาศัย โรงงานอุตสาหกรรม และไฟฟ้าสาธารณะ

2. การประปา

การให้บริการทางด้านการประปาอยู่ในความควบคุมดูแลของการประปานครหลวง นอกจากนี้ยังมีระบบประปาอิสระที่อำเภอบางบ่อ ซึ่งผลิตน้ำจากโรงกรองน้ำขนาดเล็ก และบอน้ำบาดาลแจกจ่ายให้ประชาชน ผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่เป็นประเภทที่พักอาศัยและธุรกิจต่าง ๆ ส่วนภาพอุตสาหกรรมยังมีการใช้น้ำประปาในกิจการโรงงานกันน้อย ส่วนใหญ่ใช้น้ำบาดาลกันอยู่ เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย

3. การสื่อสาร

ในปีงบประมาณ 2540 จังหวัดสมุทรปราการมีที่ทำการไปรษณีย์อยู่ทุกอำเภอ ทั้งหมด 13 แห่ง ซึ่งสามารถให้บริการประชาชนได้อย่างทั่วถึงในการจัดส่งจดหมาย ส่วนด้านการโทรศัพท์มีชุมสายโทรศัพท์เปิดดำเนินการทั้งสิ้น 41 ชุมสาย รวมให้บริการทั้งสิ้น 116.552 เลขหมาย สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเผยแพร่ข่าวสารนอกจากจะมีหนังสือพิมพ์จากกรุงเทพมหานครแล้ว ยังมีหนังสือพิมพ์ท้องถิ่นอีก 2 ฉบับ คือ ข่าวหอการค้าและเสรี....

4. การศึกษา

การศึกษาในระบบโรงเรียน ในปีการศึกษา 2540 มีจำนวนสถานศึกษาทั้งสิ้น 279 แห่ง จำนวนครู/อาจารย์ 8,447 คน และมีนักเรียนนักศึกษาทุกระดับชั้นเรียน 191,103 คน อัตราการศึกษาต่อระดับ ม.1มีมากกว่าระดับอื่น ๆ เนื่องจากมีสถานศึกษาให้เลือกมาก ด้านการศึกษานอกระบบโรงเรียนมีสถานศึกษาทั้งสิ้น 55 แห่ง จำนวนครู 97 คน มีนักเรียน 12,150 คน

5. การสาธารณสุข

จังหวัดสมุทรปราการ มีสถานบริการสาธารณสุขของรัฐจำนวน 5 แห่ง มีสถานพยาบาลของเอกชนจำนวน 24 แห่ง สถานีอนามัย 61 แห่งและคลีนิก 226 แห่ง เพื่อให้บริการแก่ประชาชน

2.4.4 การคมนาคมขนส่ง

ในการเดินทางติดต่อและการขนส่งสินค้า สามารถใช้เส้นทางคมนาคมได้ 2 เส้นทาง คือ ทางบกและทางน้ำ ทางบกมีทั้งทางหลวงแผ่นดิน ทางเขตจังหวัด และเส้นทางมาตรฐานหลายสายที่สามารถติดต่อกับกรุงเทพมหานคร จังหวัดใกล้เคียง และการเดินทางภายในจังหวัดได้สะดวก ส่วนทางน้ำนั้นมีลำคลองหลายสาย ทำให้สะดวกในการเดินทาง ภายในจังหวัดทั้งที่การคมนาคมทางบกเข้าถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งยังมีแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งสามารถใช้ในการเดินทางค้าขายกับต่างประเทศได้ด้วยเรือขนาดใหญ่ มีท่าเทียบเรือทั้งเรือเดินสมุทร เรือประมง และสำหรับเรือแพขนยานยนต์ สำหรับทางอากาศอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง 1 แห่ง คือ ท่าอากาศยานกรุงเทพแห่งที่ 2 ในเขต อ.บางพลี

2.4.5 ทรัพยากรธรรมชาติ

1. น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ไหลผ่านจังหวัด
2. ป่าชายเลน ฯลฯ
3. สภาพพันธุ์สัตว์

- ปลาน้ำจืด
- สัตว์ปีก
- สัตว์ทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 ด้านสภาวะแวดล้อมและผลกระทบต่อชุมชนในอนาคต

พื้นที่โครงการสามารถเรียกได้ว่าเป็น DELTA ระบบย่อยระบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นที่ตกตะกอนของสารแขวนลอยจากแม่น้ำเจ้าพระยาก่อนลงทะเล ในช่วงนี้ความเร็วของกระแสน้ำในแม่น้ำจะช้าลง เนื่องจากเป็นจุดต่อของน้ำจืดและน้ำเค็ม หรือเป็นน้ำในแม่น้ำที่กำลังเคลื่อนที่ไหลมาบรรจบผืนน้ำทะเลที่ขวางอยู่ ตะกอนต่าง ๆ จึงมาตกลงบริเวณนี้ อีกทั้งพืชพันธุ์ธรรมชาติในพื้นที่จะเป็นตัวช่วยดักตะกอนจากแม่น้ำเหล่านี้ด้วย

บริเวณที่ดินประเภทนี้ ยังเกิดจากการที่แม่น้ำไหลเวียนเปลี่ยนทิศทาง ที่ดินแบบนี้จึงมักไม่มีขอบเขตที่แน่นอน มีการเปลี่ยนแนวขอบน้ำไปเรื่อย ๆ ถ้าที่ดินถูกแม่น้ำกัดเซาะฝั่งหนึ่ง ก็จะไปงอกเงยจากตะกอนที่มาตกทับถมอีกฝั่งหนึ่ง บริเวณคอขวดในอนาคต ก็อาจจะถูกกระแสน้ำพัดตัดขาดออกจากกัน หรือเกิดการลัดของทางน้ำขึ้น พื้นที่ประเภทนี้มักเป็นพื้นที่น้ำท่วมถึง (Floodplain)

หากดินตะกอนในบริเวณ Delta ไม่ได้ถูกรบกวนโดยขบวนการพัฒนาของมนุษย์ Delta ก็จะงอกเงยออกไปเรื่อยๆ แต่ถ้า Delta หรือพื้นที่บริเวณน้ำท่วมถึงเหล่านั้น อยู่ในช่วงที่อยู่ใกล้ริมทะเลและมีน้ำทะเลหนุนถึงตลอดเวลา น้ำในบริเวณนั้นจะเป็นน้ำกร่อย (Brackish Water) ที่ดินบริเวณเหล่านี้ เรียกว่า Estuaries ซึ่งก็คือ Coastal Wetlands ประเภทหนึ่ง หรือถ้าติดกับบริเวณน้ำเค็มท่วมถึงเป็นรายวัน เรียกว่า ที่ดินป่าชายเลน (Mangrove Forest)

พื้นที่ที่ศึกษานี้ อยู่ในระยะที่น้ำทะเลท่วมถึงในบางฤดู หรือเป็นที่ที่น้ำจืดจากแม่น้ำเจ้าพระยาไหลมาบรรจบกับน้ำเค็มของทะเล ระดับความเค็มของดินที่น้ำทั้งสองชนิดท่วมถึงนี้เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล เช่น ฤดูร้อน มีน้ำจากแม่น้ำไหลมาจากทางเหนือในปริมาณที่น้อยลง น้ำทะเลก็จะหนุนเข้ามามากกว่า ทำให้ความเค็มของดินและน้ำเพิ่มขึ้น

ในทางกลับกัน ฤดูฝน น้ำจากทางเหนือไหลบ่าลงมามาก ดันให้น้ำจืดไหลลงทะเลในปริมาณที่มากขึ้น พื้นที่บริเวณนี้จึงไม่ถูกน้ำเค็มหนุน แต่จะถูกไหลบ่าด้วยน้ำจืดซึ่งจะมีตะกอน และสารอินทรีย์ที่เหมาะกับการเพาะปลูกมาตกตะกอนบริเวณนี้ ทำให้พื้นที่ศึกษานี้มีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะแก่การเพาะปลูก เนื่องจากมีอินทรีย์วัตถุ หรือฮิวมัสมาตกตะกอนอยู่เป็นรายปี หรือตามฤดูกาลเป็นจำนวนมาก

นอกจากการไหลมาบรรจบกันของน้ำจืดจากแม่น้ำเจ้าพระยาแล้ว ยังมีการหนุนกันระหว่างน้ำจืดและน้ำเค็มจากทะเล ที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มของพื้นที่ศึกษาแล้ว องค์ประกอบสำคัญอีกสิ่งหนึ่งคือ กระแสน้ำและกระแสลมอีกด้วย

เนื่องจากความลึกของน้ำเค็มขึ้นอยู่กับกระแสน้ำและกระแสลม น้ำที่เค็มกว่าจะหนักกว่า และจมอยู่ในส่วนที่ลึกกว่า น้ำจืดจะอยู่ใกล้ผิวมากกว่า การไหลเวียนของน้ำจืดและน้ำเค็มจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นฤดูกาลตามกระแสน้ำและกระแสลม ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มในช่วงชั้นน้ำต่าง ๆ ด้วย

บริเวณที่มีการตกตะกอนเมื่อแม่น้ำไหลมาพบน้ำทะเล และไหลช้าลง แล้วเกิดการตกตะกอน เรียกว่า Mud Flat ซึ่งจะถูกน้ำท่วมในบางฤดูกาล เมื่อน้ำลงไปแล้วจะทิ้งตะกอนไว้ และจะสลายตัวเป็น Detritus ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของลูกโซ่อาหารของวงจรชีวิตสัตว์

Estuaries หรือ Mud Flat นี้มีออกซิเจนและอินทรีย์วัตถุมาก พื้นที่แบบนี้มักถูกเรียกว่า "Cracle of the Ocean" เพราะมีสารอินทรีย์ จึงเหมาะแก่การเจริญเติบโตงอกงามของพืชชนิดต่างๆ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นโรงเรือนเลี้ยงดูลูกอ่อนของวงจรชีวิตสัตว์มากมายหลายชนิด หรือเป็นจุดกำเนิดของวงจรชีวิตสัตว์นั่นเองEstuaries หนึ่ง ๆ เป็นที่อยู่อาศัยของวงจรชีวิตสัตว์มากมาย จากสัตว์เล็กไปจนถึงสัตว์ใหญ่ สัตว์ปีก สัตว์บก และสัตว์น้ำที่มีการล่าและการถูกล่าเป็นเหยื่อต่อกัน จนเกิดเป็นวงจรชีวิตลูกโซ่

พื้นที่ศึกษานี้ ครั้งหนึ่งเคยเป็นที่มีตะกอนอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก อยู่ในตำแหน่งที่ถูกอิทธิพลของน้ำทะเลหนุนน้อยมาก แต่เนื่องจากในระยะไม่ถึงสิบปีที่ผ่านมา มีการตัดไม้ทำลายป่ากันมาก มีผลทำให้ฝนตกน้อยลงและไหลในอัตราที่เร็วขึ้น ในบางฤดูไม่สามารถอยู่ในความเร็วที่ตกตะกอนได้อย่างในสมัยก่อน ยังผลให้เกิดผลกระทบอย่างที่เห็นในพื้นที่ศึกษาเช่นทุกวันนี้โครงการนี้เริ่มเป็นที่รู้จักแพร่หลายแล้ว (ระยะที่ 1) การให้ภาพพจน์ที่ดีของโครงการและพื้นที่โครงการผ่านประชาชน ผ่านสื่อมวลชนต่างๆ จะทำให้ผู้คนได้รับทราบและเข้าใจในจุดประสงค์ของการตั้งโครงการ และได้รับการสนับสนุนของประชาชน ไม่เพียงแต่ประชาชนในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ศึกษาเท่านั้น แต่เป็นที่รู้จักของชาวกรุงเทพมหานคร และชาวต่างประเทศโดยทั่วไปด้วย

ตารางที่ 2.4 แสดงคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา

| แหล่งน้ำ | ประเภทมาตรฐานแหล่งน้ำ | ออกซิเจนละลายน้ำ | | บีโอดี | | แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ค่าเฉลี่ย | ค่ามาตรฐาน | ค่าเฉลี่ย | ค่ามาตรฐาน | ค่าเฉลี่ย | ค่ามาตรฐาน |
| ตอนล่าง | 4 | 1.0 | 2.0 | 3.5 | 4.0 | 959.000 | |
| ตอนกลาง | 3 | 5.7 | 4.0 | 1.4 | 2.0 | 76.00 | 20.000 |
| ตอนบน | 2 | 6.5 | 6.0 | 1.6 | 1.5 | 402.000 | 5.000 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

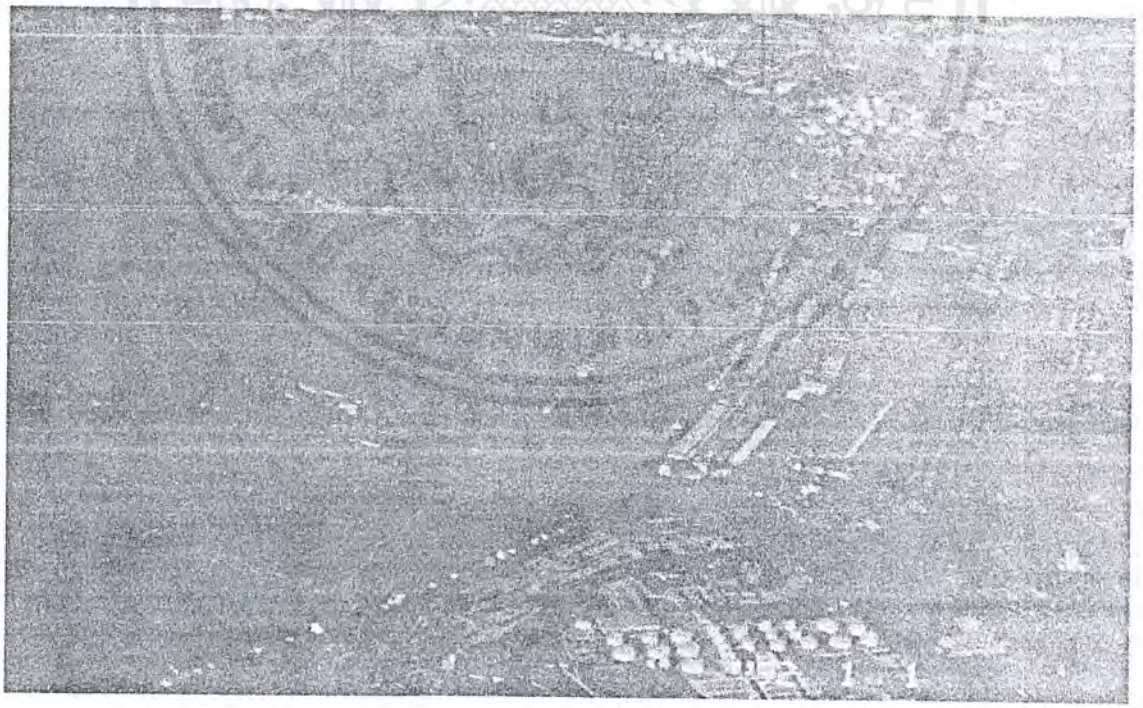
2.4.7 การศึกษาด้านที่ตั้งโครงการ

1. ด้านศักยภาพที่ตั้ง

บริเวณพื้นที่ศึกษานั้นไม่มีบริเวณป่าชายเลนริมทะเล แต่หลังจากที่มีปัญหาเรื่องน้ำกร่อยหนุนและดินเค็มแล้ว พืชพรรณที่ขึ้นได้ในที่ลุ่มหรือน้ำกร่อยท่วมถึงจึงเริ่มเกิดขึ้น

ป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยายังคงเหลือให้เห็นแต่จัดว่าเป็นป่าชายเลนชั้นเลว ซึ่งผู้ศึกษาเห็นว่าควรจะอนุรักษ์ไว้เพราะมีความสำคัญในแง่ของการศึกษาความสมดุลของระบบนิเวศน์วิทยา เนื่องจากเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์น้ำหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นตัวดูดซับตะกอนสารแขวนลอยที่ถูกพดพามากับน้ำจืด ตลอดจนยังมีส่วนช่วยในการรักษาคุณภาพน้ำที่เน่าเสียอีกด้วย

แห่งการสำรวจจะพบว่า ตามท้องร่องภายในสวนน้ำ มีสาหร่ายน้ำจืดอยู่ สาหร่ายพวกนี้ตามระบบนิเวศน์ในธรรมชาติจะเป็นตัวดูดซับของเสีย หรือสารอินทรีย์ส่วนเกิน ซึ่งจะยังผลให้เกิดการบำบัดสภาพเน่าเสียก่อนไหลสู่ระบบของแม่น้ำช่วงล่าง เกาะนี้ทั้งเกาะเคยทำหน้าที่ดูซับของเสียจากด้านบนของแม่น้ำเจ้าพระยา ทำหน้าที่เหมือนปอดหรือไตที่คอยฟอกทั้งอากาศ ของเสีย ก่อนปล่อยน้ำไหลลงสู่ทะเล แต่เนื่องจากความสมดุลได้สูญเสียไปแล้ว หน้าที่นี้จึงไม่มีระบบนิเวศน์ใดมาทดแทน



รูปภาพที่ 2.2 แสดงภาพถ่ายทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ที่ตั้ง

ที่ตั้งของโครงการอยู่ในบริเวณ ต.บางกะเจ้า อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ ซึ่งตั้งอยู่ในโครงการใหญ่ สวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติ โดยแบ่งระยะการก่อสร้างออกเป็น 3 ระยะ ส่วนโครงการอุทยานสัตว์น้ำสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติอยู่ในระยะที่ 2

พื้นที่โครงการสามารถเข้าถึงได้โดยถนนเพชรหึง ผ่านวัดราชฎร์รังสรรค์ และถนนบางกะเจ้า อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ หรือโดยสารรถจากท่าเรือคลองเตยข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาไปยังท่าเรือบางกะเจ้าแล้วเข้าถึงโดยถนนบางกะเจ้า อีกทางหนึ่งคือทางลำกระโดงหรือทางเรือโดยคลองบางกระเบื้องเป็นหลัก

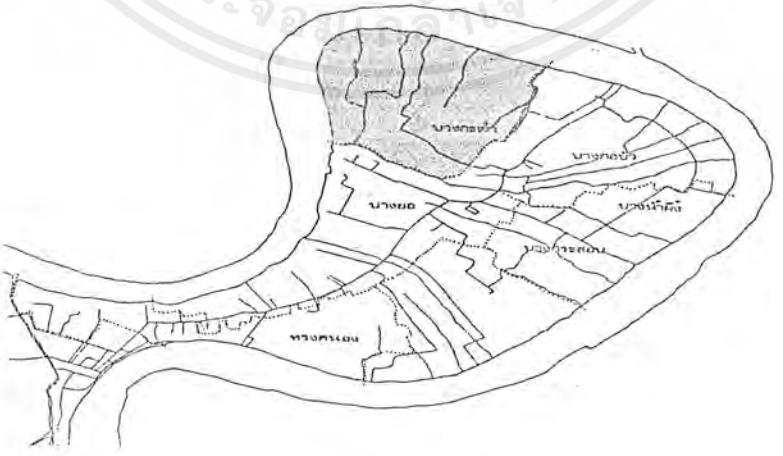
รูปภาพที่ 2.3 แสดงแผนที่การเข้าถึงพื้นที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผังเมืองและการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

ตามลักษณะแผนผังการใช้ที่ดิน (Land Use) บริเวณที่ 1 หมายความว่า พื้นที่ในเขต ต. บางกะเจ้า และ ต.บางยอ โดยวัดจากหลักเขตที่ 10 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันออกที่อยู่ห่างจากแนวศูนย์กลาง คลองบางกะเจ้าฝั่งเหนือ 150 ม. ไปทางทิศตะวันออกขนานกับศูนย์กลางคลองบางกะเจ้าจนจรดแนวเขตถนนสาธารณะปากตะวันออก จากจุดนี้ไปทางทิศเหนือตามแนวเขตถนนสาธารณะฟากตะวันออก จนจรดแนวเขตถนนบางกะเจ้าฟากใต้ จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันตกออกตามแนวเขตถนนบางกะเจ้าฟากใต้ จนจรดจุดที่อยู่ห่างจากทางแยกถนนสาธารณะบรรจบกับถนนบางกะเจ้าเป็นระยะ 100 ม. จากจุดนี้ไปทางทิศเหนือตามแนวตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนนบางกะเจ้าเป็นระยะ 300 ม. จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันออกขนานกับแนวศูนย์กลางถนนบางกะเจ้าจนจรดจุดที่อยู่ห่างจากแนวศูนย์กลางเพชรหึง จนจรดเขตทางถนนเพชรหึงระยะ 300 ม. จากจุดนี้ไปทางทิศใต้ขนานกับแนวศูนย์กลางกับถนนเพชรหึง จนจรดเขตทางถนนเพชรหึงฟากตะวันตก ที่จุดห่างจากทางแยกถนนเพชรหึงกับซอยวัดกองแก้วระยะ 150 ม. และไปตามแนวเขตถนนเพชรหึงฟากตะวันตกจนถึงจุดที่อยู่ห่างแนวศูนย์กลางซอยวัดกองแก้วระยะ 200 ม. จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันตกขนานกับแนวศูนย์กลางซอยวัดกองแก้วจนจดหลักเขตที่ 9 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันออก หลังจากหลักเขตที่ 9 และหลักเขตที่ 10 ไปทางทิศตะวันตกตามแนวตั้งฉากกับแนวระหว่างหลักเขตที่ 9 และหลักเขตที่ 10 จนจดแนวแบ่งเขตจังหวัดสมุทรปราการกับกรุงเทพมหานคร

ภายในพื้นที่ดังกล่าวข้างต้น ทางกรมผังเมืองได้จัดให้เป็นพื้นที่สีเขียว เป็นพื้นที่ใช้ในการอนุรักษ์และควบคุมการก่อสร้างดัดแปลงหรือการใช้อาคารในบริเวณดังกล่าว เพื่อประโยชน์ในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และการควบคุมความหนาแน่นของอาคาร




รูปภาพที่ 2.4 แสดงพื้นที่เขต ต. บางกะเจ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.8 การเปลี่ยนแปลงชุมชนในอนาคต

โครงการก่อสร้างถนนวงแหวนอุตสาหกรรม

1.ที่มาและวัตถุประสงค์ของโครงการ

กรมโยธาธิการได้รับมอบหมายให้ดำเนินงานโครงการก่อสร้างวงแหวนอุตสาหกรรม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2539 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1) รองรับการขนถ่ายและลำเลียงสินค้าจากท่าเรือกรุงเทพ (ท่าเรือคลองเตย) และรองรับการลำเลียงสินค้าจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ในแถบจังหวัดสมุทรปราการ

2) เสริมโครงข่ายถนนและแบ่งเบาปริมาณการจราจรในพื้นที่บริเวณโครงการ

3) เป็นโครงข่ายสำหรับการขนถ่ายและลำเลียงสินค้า ในพื้นที่โครงการ ทางด้านทิศตะวันออก ไปสู่ถนนสุขุมวิท หรือถนนบางนา-ตราด เป็นต้น

2.ลักษณะของโครงการ

โครงการก่อสร้างถนนวงแหวนอุตสาหกรรม ประกอบด้วย งาน 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

2.1 **โครงการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณพระประแดง** ประกอบด้วยโครงการย่อย ๆ ได้แก่

1) <u>สะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา</u> เป็นสะพานขึง 2 สะพาน ขนานแนวคลองลัดโพธิ์ มีขนาดกว้าง 7 ช่องจราจร (รวมช่องจราจร สำหรับรถช้า) โดยตัวสะพานขึงด้านทิศเหนือ มีความยาวประมาณ 600 เมตร สูง 45 เมตร สำหรับสะพานขึงด้านทิศใต้ มีความยาวประมาณ 700 เมตร สูง 54 เมตร

2) <u>ทางแยกต่างระดับและเชิงลาดด้านทิศตะวันตก</u> เป็นทางแยกต่างระดับและเชิงลาดขนาดกว้าง 4 ช่องจราจร มีความยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตร จากทางแยกต่างระดับตรงกลาง ไปยังทิศตะวันตก สู่ถนนสุขสวัสดิ์

3) <u>ทางยกระดับและเชิงลาดด้านทิศเหนือ</u> เป็นทางยกระดับ ขนาดกว้าง 6 ช่องจราจร มีความยาวประมาณ 2.0 กิโลเมตร จากจุดปลายด้านทิศเหนือของสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา ไปทางทิศเหนือ สู่ถนนพระรามที่ 3

4) <u>ทางยกระดับและเชิงลาดด้านทิศใต้</u> เป็นทางยกระดับขนาดกว้าง 6 ช่องจราจร มีความยาวประมาณ 1.8 กิโลเมตร จากจุดปลายด้านทิศใต้ของสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา ไปสู่ถนนปู่เจ้าสมิงพราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 โครงการปรับปรุงถนนทางรถไฟสายเก่า

เป็นการขยายถนนทางรถไฟสายเก่า จากขนาดกว้าง 2 ช่องจราจรเป็น 4 ช่องจราจร เขตทางกว้างประมาณ 20 เมตร เริ่มต้นจากจุดตัดกับถนนหน้าการท่าเรือแห่งประเทศไทย ไปตามแนวถนนทางรถไฟสายเก่าถึงบริเวณจุดตัดกับถนนปู่เจ้าสมิงพรายมีความยาว 7.8 กิโลเมตร

**ความก้าวหน้าของโครงการและแผนงาน**

1 สำรวจออกแบบแล้วเสร็จ 100%

2 รัฐบาลได้ลงนามทำสัญญาเงินกู้กับกองทุนความร่วมมือทางเศรษฐกิจโพ้นทะเลแห่งญี่ปุ่น (OEOF) เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2540 (Loan Agreement No. TXXII-4) มีวงเงิน 14,887 ล้านเยน

3 อยู่ระหว่างดำเนินการออกพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดิน ซึ่งได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ในการประชุมปรึกษาเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2541

**แผนการดำเนินงานโครงการ**

| | |
|---|---|
| 1 ศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบ | พ.ศ. 2539 – พ.ศ. 2540 |
| 2 สำรวจเวนคืน | พ.ศ. 2541 – พ.ศ. 2542 |
| 3 เวนคืน | พ.ศ. 2542 – พ.ศ. 2544 |
| 4 ก่อสร้าง | พ.ศ. 2543 – พ.ศ. 2546 |

**ประโยชน์ที่ได้รับเมื่อโครงการแล้วเสร็จ**

1. ใช้เป็นเส้นทางขนถ่ายและลำเลียงสินค้า โดยลดระยะเส้นทางระหว่างท่าเรือกรุงเทพและโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่โครงการ

2.ใช้เป็นเส้นทางขนถ่ายและลำเลียงสินค้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของประเทศดังนี้

2.1ด้านทิศเหนือ สามารถไปตามแนวถนนพระรามที่ 3 ถนนรัชดาภิเษก สู่ถนนพหลโยธินและถนนวิภาวดีรังสิต มุ่งสู่ภาคเหนือ หรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้

2.2ด้านทิศตะวันออก สามารถออกจากถนนทางรถไฟสายเก่า หรือถนนปู่เจ้าสมิงพราย ไปตามแนวถนนสรรพาวุธสู่ถนนสุขุมวิทหรือถนนบางนา-ตราด

2.3ด้านทิศตะวันตก สามารถไปตามแนวถนนสุขสวัสดิ์ มุ่งไปสู่ถนนพระรามที่ 2 มุ่งสู่ภาคใต้

3. เพิ่มพื้นที่ถนน พร้อมแบ่งเบาปัญหาการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 2.5 แนวทางขึ้นลงของถนนวงแหวนอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3

## การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม

3.1การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1.1สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจนวิทยาเขตบางเขน

| | |
|---|---|
| สถาปนิก | บริษัทนิเกนเซนกิ (Nidensenki Company) ร่วมกับเจ้าหน้าที่ทางสถาบัน |
| เจ้าของโครงการ | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน (มหาวิทยาลัยบูรพา) |
| ขนาดที่ดิน | 30 ไร่ |
| พื้นที่โครงการ | 12,643 ตารางเมตร |
| ที่ตั้ง | ตำบลบางแสน อำเภอ แสนสุข จังหวัดชลบุรี |
| บริษัทรับเหมาก่อสร้าง | Sumitomo Construction Company |
| งบประมาณ | 230 ล้านบาท (จากรัฐบาลญี่ปุ่น)รูปภาพที่ 3.1 แสดงกายภาพที่ตั้งโครงการ |

รูปภาพที่ 3.1 แสดงกายภาพที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดส่วนต่าง ๆ ของโครงการ

แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ คือ

1. ส่วนบริหารและบริการประชาชน
2. ส่วนปฏิบัติการวิจัย
3. ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
4. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็ม
5. สวนหย่อมภายในอาคาร
6. ส่วนจอดรถและที่โล่งโดยรอบ

โดยรายละเอียดของเนื้อที่ส่วนต่าง ๆ มีดังนี้

1. ส่วนบริหารและบริการประชาชน

| | | |
|---|---|---|
| - ส่วนห้องสมุดและ Auditorim 200 ที่นั่ง | 549 | ตารางเมตร |
| 2. ส่วนปฏิบัติการวิจัย | 1,278 | ตารางเมตร |
| - ห้องปฏิบัติการสมุทรศาสตร์ (Oceaograghy) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemistry) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการชีวเคมี (Biochemistry) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการอนุกรมวิธาน (Taxonomy) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการโรควิทยา (Pathology) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการนิเวศน์วิทยา (Ecology) | 2 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการแพลงตอนพืช (Phytoplankton) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการแพลงตอนสัตว์ (Zooplankton) | 1 ห้อง | |
| - ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture) | 2 ห้อง | |
| - ห้องเก็บเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrument) | 1 ห้อง | |

ทั้งนี้มีเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ทางทะเลรวม 16 คน ทั้งงานแบบประสานงานกัน

3. ส่วนพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล 1,674 ตารางเมตร

ชั้นที่ 1 - จัดแสดงกระดูกปลาวาฬ

- แบบจำลองอ่าวไทย มหาสมุทรแปซิฟิก มหาสมุทรอินเดีย โดยแสดงลักษณะทางสมุทรศาสตร์ แหล่งทรัพยากรทางทะเล

- นิทรรศการชั่วคราว หมุนเวียนและเปลี่ยนแปลงทุก 3 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 - จัดนิทรรศการรูปแบบของแผนภูมิ แบบจำลอง สัตว์สตาฟ เปลือก กระดอง โดยจัดตามประเภทดังนี้

1. จุลชีพในทะเล
2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
3. ปลากระดูกอ่อน
4. ปลากระดูกแข็ง
5. เต่าและนกทะเล
6. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
7. การประมงและการสำรวจทางทะเล
8. ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล
9. พิพิธภัณฑ์เปลือกหอย
10. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากทะเล
11. โบราณคดีใต้น้ำ

4. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็ม

- Aquarium 2,130 ตารางเมตร
- Service 638 ตารางเมตร

โดยส่วน Aquarium จะจัดแสดง

- สัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำขึ้น - น้ำลง
- สัตว์น้ำในแนวปะการัง
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งที่มีชีวิต
- ปลาเศรษฐกิจ
- ปลารูปแปลกและปลามีพิษ
- สัตว์น้ำในทะเลลึก

5. สวนหย่อมภายในอาคาร

- Japanese Garden 1,212 ตารางเมตร
- Court ภายในอาคาร 522 ตารางเมตร

6. ส่วนจอดรถและที่โล่งโดยรอบ

- Parking Area 3,724 ตารางเมตร

นอกจากนี้ ยังมีส่วนโครงการส่วนเพื่อการศึกษาที่ยังไม่ได้ดำเนินการ ประกอบด้วย

- ส่วนเพื่อการศึกษา คือ พิพิธภัณฑ์นอกอาคาร ส่วนนิทรรศการ สวนสัตว์จำลอง สวนพฤกษศาสตร์เวทีกลางแจ้ง และอาคารพิพิธภัณฑ์แสดงอุปกรณ์การประมง

- ส่วนเพื่อการพักผ่อน จัดให้มี Hard Scape , Soft Scape เพื่อนั่งพักผ่อน เป็นบรรยากาศริมน้ำ ทางเดิน ศาลา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการวางผัง

โครงการตั้งอยู่ภายในอาณาเขตของมหาวิทยาลัยบูรพา การออกแบบจึงคำนึงถึงความต่อเนื่องของอาคารกับตัวมหาวิทยาลัย รวมถึงสภาพแวดล้อมภายนอก การวางโครงการอยู่ติดกับถนนใหญ่ สะดวกต่อการเข้าถึงซึ่งมีแนวคิดที่จะให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด ชลบุรี อีกทีหนึ่ง

แนวความคิดในด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

การจัดส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นลักษณะของการแยกส่วนแต่ละองค์ประกอบโดยแยกออกจากโถงกลางเป็นอาคาร 2 ปีก โดยมี Court อยู่ตรงกลางเชื่อมต่อระหว่างโถง ส่วนบริหาร ส่วนวิจัย ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็ม โดยมีส่วนพิพิธภัณฑ์อยู่เหนือโถง

การเข้าชมภายในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็ม จะเป็นลักษณะ One Way System แบบ Decentralized System of Access โดยมีทางเข้าออกแยกจากกัน จัดให้การแสดงเป็นเหมือนการเดินชมทะเลลึกลงไปเรื่อย ๆ ลักษณะการเดินชมจะเป็นแบบ Loop เดียว ประกอบด้วย

- Cylindric Tank จำนวน 6 ตู้ อยู่บริเวณหน้าทางเข้าส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็ม Tank เหล่านี้เป็นปลาน้ำจืดสวยงาม
- Gallery Tank (Small Tank) และ Medium Tank จำนวน 43 ตู้ โดยมีความจุตั้งแต่ ½ - 10 ตัน
- Giant Tank จำนวน 1 ตู้ จุ 280 ตัน รูป 8 เหลี่ยม ซึ่งเป็นจุด Climax ของงาน
- แผ่นประกอบการบรรยายต่าง ๆ

เมื่อออกจากส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็มจะมี Semi-Outdoor เป็นถังแสดงรูปวงรีขนาด 164 ตัน เดิมตั้งไว้สำหรับเลี้ยงปลาโลมา แต่ปัจจุบันเลี้ยงเต่าทะเลและฉลามครีบดำ

เมื่อขึ้นในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเค็มแล้วจะออกมาสู่โถงรวมใหญ่ (โถงเข้าอาคาร) ซึ่งจะมีบันไดเวียน นำไปสู่พิพิธภัณฑ์ทางด้านบน (ชั้น 2) ซึ่งจะเป็นลักษณะ Docentralized System of Access มีทางเข้าออกคนละทาง ทางเดินส่วนนิทรรศการจะเป็น Loop แยกเป็นส่วน ๆ แยกเป็นส่วนสตาร์ฟ โบราณคดีใต้น้ำ เป็นต้น โดยจะมีทางเดินหลักแล้วแยกเข้าไปชมส่วนต่าง ๆ

แนวความคิดในด้านการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ผนังกรุกระเบื้องอิฐสีน้ำตาลแดงเซาะร่องตามแนวดิ่ง มีลักษณะทึบตัน ช่องแสงน้อย แต่ซ่อนอยู่ในผนังชั้นนอก (ผนัง 2 ชั้น) ด้านในทาสีดำ เพื่อให้มือไม่รบกวนปลา และเน้นถึงแสดงปลา และทำให้ระบายอากาศได้เป็นอย่างดี และมี Fin ตั้งเป็นแผงกันแดดโดยรอบอาคาร เพื่อกันความร้อนและแสงเข้าสู่อาคาร ตัวอาคารบางส่วนเปิดเป็น Sky light ให้แสงส่องลงมาในส่วนบริการโดยตรง เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย และช่วยฆ่าเชื้อโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

1. ระบบระบายอากาศ

เป็นระบบระบายอากาศเหนือฝ้าเพดานไม้ตีโปร่ง โดยมี Exhaust Fan ช่วยในการดึงอากาศเข้า-ออก โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศแต่ในส่วนวิจัยจะติดเครื่องปรับอากาศแยกเป็นห้อง ๆ

2. ระบบไฟฟ้า การให้แสง

เนื่องจากใน Aquarium ไม่ต้องการแสงธรรมชาติจากภายนอกอาคารเข้ามา จึงต้องทำการควบคุม 100% ในส่วนแสดงพันธุ์ปลา โดยเลือกใช้หลอด Gold lux และหลอดที่มี Wave Length และธรรมชาติการให้แสงโดยทั่วไปจะเน้นส่วนตู้แสง ส่วนทางเดินจะมืด เพื่อไม่ให้ปลาในตู้ตกใจหรือตื่น

3. ระบบหมุนเวียนน้ำ

เลือกใช้ระบบน้ำแบบ Closed water System (จะอธิบายในเรื่องระบบประกอบ Aquarium) เนื่องจากที่ตั้งอยู่ห่างจากทะเลไทยประมาณ 3-4 กม. จึงต้องใช้รถสูบน้ำขนาด 8 ตัน ขนน้ำขึ้นมาจากบริเวณแหลมแท่นนำมาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ 2 บ่อ ขนาด 50 และ 150 ตัน และถังเก็บน้ำจืดที่รับน้ำจากการประปาขนาด 100 ตัน โดยจะมีเครื่องสูบน้ำอย่างน้อย 2 เครื่อง ทำหน้าที่สูบน้ำขึ้นไปเก็บยังถังน้ำสูงขนาด 20-25 ตัน ในชั้น 4,5 จากน้ำเค็มจะไหลมาตามแรงโน้มถ่วงโลกผ่านบ่อกรอง และจะถูกปล่อยไปยังส่วนใช้น้ำต่าง ๆ ของอาคาร คือ ในส่วน Aquarium ส่วนบริการหลัง Tank ส่วนวิจัยบางส่วนที่ต้องใช้น้ำเค็ม

เมื่อนำทะเลผ่านการกรองแล้วนำไปใช้ในส่วนแสดงแต่ละ Tank ซึ่งจะมีระบบไหลเวียนน้ำและระบบกรองแยกจากกัน หรือ 3 Tank ต่อระบบไหลเวียนน้ำกรอง 1 ชุด สำหรับ Small Tank ที่มีลักษณะปลาคล้ายคลึงกัน ซึ่งอย่างน้อยในระบบกรองจะต้องมีน้ำเป็น ½ ของความจุของถังแสดง เมื่อหมุนเวียนน้ำใช้จนถึงเวลาเปลี่ยน จะปล่อยน้ำเสียผ่านบ่อบำบัดน้ำเสียระบบ Acrobic (เพิ่ม 0.2) ซึ่งอยู่ด้านหลังส่วนบริการหลัง Tank ในการเปลี่ยนน้ำจะต้องค่อย ๆ ถ่ายน้ำออกพร้อมกับถ่ายน้ำเข้าเพื่อให้ปลาปรับตัวทัน โดยปกติจะควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 23 – 28 $^{o}C$

4. ระบบโครงสร้าง

เป็นอาคาร ค.ส.ล. 2 ชั้น พื้นใช้ระบบ Waffle Slab หลังคาในส่วนของ Giant Tank ใช้ระบบFolded Shell (แผ่นผัง) หลังคาบริเวณบ่อเต่าและฉลามครีบดำเป็นโครงหลังคา Space Truss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทวิเคราะห์

ข้อดีของอาคาร

1. ลักษณะ circulation ภายในมีระบบไม่ซับซ้อนสามารถชมได้ทั้งหมดโดยทั่วถึง ไม่หลงทิศ เนื่องจากแต่ละ loop ภายในจะเข้าออกจุดที่ใกล้กันซึ่งเปิดสู่ court กลางที่เดียว
2. มีส่วนวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุนโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ระบบ service สะดวกและเข้าถึงได้อย่างสมบูรณ์

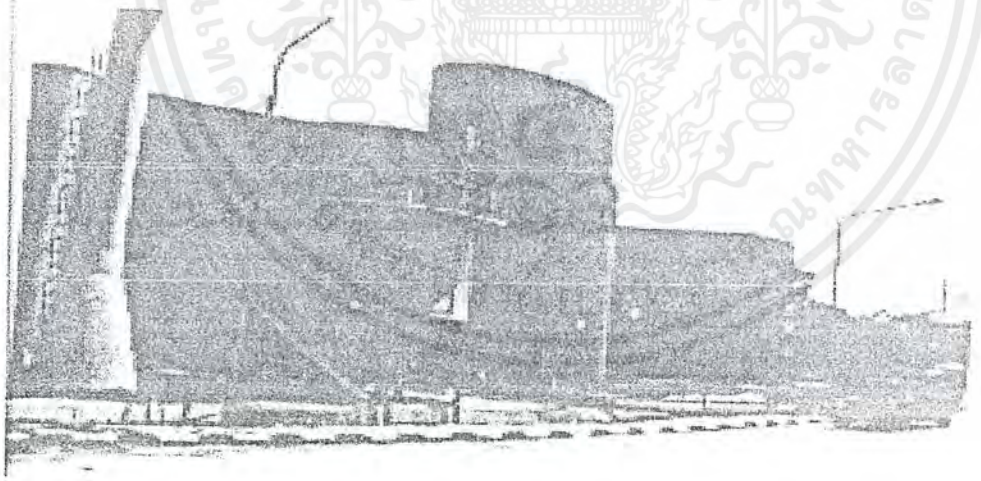
ข้อเสียของอาคาร

1. บรรยากาศภายในขาดการบำรุงรักษา ไม่น่าสนใจแก่การชม ควรมีการตกแต่งภายในใหม่
2. ระบบปรับอากาศไม่มี ปัจจุบันติดพัดลมภายในซึ่งร้อนและอบอ้าว โดยเฉพาะในส่วน gallery ซึ่งไม่มีช่องดูดเพื่อระบายอากาศ
3. การแสดงของตู้ปลา และการจัดเส้นทางชมยังมีความน่าเบื่อ ซ้ำซาก ไม่ดึงดูดผู้ชมเท่าที่ควร
4. การ control ให้เป็นลำดับการแสดง ไม่ชัดเจน มักจะชมส่วน Aquarium ก่อน Museum
5. การแสดงในส่วน museum เป็นวิชาการมากเกินไป ค่อนข้าง static ไม่เปิดโอกาสให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการศึกษา จึงไม่ได้รับการสนใจจากผู้ชมมากนักโดยเฉพาะเด็ก
6. เทคนิคการแสดงยังล้าสมัย มีแต่ plate อธิบายเรื่องราว ควรเพิ่มเทคนิค เช่น audio visual multivision slides เป็นต้น
7. รูปแบบทางสถาปัตยกรรม ยังไม่เร้าความสนใจของผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำวังปลา

| | |
|---|---|
| สถาปนิก | บริษัท Rangsan Arichitect |
| เจ้าของโครงการ | กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ |
| ขนาดที่ดิน | 16,000 ตารางเมตร (10 ไร่) |
| พื้นที่อาคาร | 4,500 ตารางเมตร |
| ที่ตั้ง | ภายในบริเวณศูนย์ศิลปะชีพบางไทร อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา |
| ปีที่ก่อสร้าง | พ.ศ. 2539 (กำหนดแล้วเสร็จ พ.ศ. 2541) |
| งบประมาณ | 139,826,800 บาท แบ่งเป็น<br>อาคารวังปลา (site a) 99,574,295 บาท<br>อาคารอื่น ๆ (site b) 40,252,505 บาท |



รูปภาพที่ 3.2 แสดงกายภาพที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดส่วนต่าง ๆ ของโครงการ

โครงการวังปลาจะแบ่งการก่อสร้างโครงการเป็น 2 site ด้วยกัน กล่าวคือ

- Site a งานก่อสร้างอาคารวังปลา ขนาดประมาณ 4,500 ตารางเมตร แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 1. ส่วนจัดแสดง | 1,500 | เมตร |
| - Giant Tank รูปเม็ดถั่ว | 350 | ตารางเมตร (จัดแสดงปลาน้ำจืดกินพืช) |
| - Medium Tank รูปกลม | 150 | ตารางเมตร |
| (จัดแสดงปลาน้ำจืดกินเนื้อเช่นพวกลูกปลาเล็ก ๆ ) | | |
| - ตู้ปลาขนาดเล็กประมาณ | 100 | ตู้ตามผนังด้านในอาคาร |
| - ส่วนแสดงนิทรรศการ | 300 | ตารางเมตร |
| 2. ส่วน Auditorium | 200 | ตารางเมตร |
| (ลักษณะครึ่งวงกลม เช่นเดียวกับ Amphitheatre) | | |
| 3. ส่วนอำนวยการ (Administartion) | 100 | ตารางเมตร |
| 4. ส่วนโรงเพาะผักและห้องปฏิบัติการ | 400 | ตารางเมตร |
| - ห้องปฏิบัติการเคมี | | |
| - ห้องปฏิบัติการชีวะ | | |
| - ห้องเก็บของ | | |
| - พื้นที่ปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ | | |
| 5. ส่วนบริการอาคาร (Senice) | 2,200 | ตารางเมตร |
| - ส่วนจอดรถ | | |
| - ส่วนห้องเครื่องต่าง ๆ | | |
| - ส่วน Tank น้ำสูบ และเครื่องสูบน้ำภายนอก | | |

- Site B จะเป็นส่วนเสริมของโครงการ โดยทำการกับสร้างอาคารและส่วนต่าง ๆ ดังนี้
  - อาคารปฏิบัติการชีววิทยาและเคมี 1,600 ตารางเมตร
  - บ่อ ค.ส.ล. ขนาด 50 ซม. พร้อมรางระบายน้ำและหลังคาคลุมจำนวน 20 บ่อ
  - บ่อดินผนัง ค.ส.ล. ขนาด 400 ตารางเมตร พร้อมระบบระนายน้ำเข้า-ออก 10 บ่อ
  - โรงผลิตอาหารจำนวน 1 หลัง
  - อาคารเพาะและขยายพันธุ์ไม้น้ำ จำนวน 1 หลัง
  - โรงสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ 1 หลัง
  - โรงเพาะผักจำนวน 1 หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายละเอียดด้านค่าเข้าชม ผู้ใหญ่ 10 บาท
เด็ก 5 บาท
นักเรียน 3 บาท

แนวความคิดในการวางผัง

เนื่องจากโครงการวังปลาตั้งอยู่ภายในศูนย์ศิลปาชีพบางไทร และตั้งอยู่บริเวณทางเข้าหลักของบริเวณศูนย์ศิลปาชีพ จึงออกแบบวางผังให้อาคารมีความดึงดูดและมีความต่อเนื่องกับสระน้ำขนาดใหญ่บริเวณทางเข้าศูนย์ ตัวอาคารทำหน้าที่เป็น Approach ให้กับศูนย์ศิลปาชีพไปในตัว และเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์แห่งใหม่ ภายในศูนย์เป็นจุดให้นักท่องเที่ยวแวะชมตอนก่อนเข้าศูนย์รวมถึงก่อนกลับออกจากศูนย์ศิลปาชีพ

รอบตัวอาคาร จะมีการออกแบบทางเดินโดยรอบให้ใช้ประโยชน์จากทิวทัศน์ที่มีอยู่ภายนอก มีจุดให้พักชมทิวทัศน์ที่เป็นสระน้ำขนาดใหญ่ และที่ผนังอาคารมีการทำผนังน้ำตกขนาดใหญ่ (Fountain Wall) น้ำตกลงสู่สระด้านล่างสร้างความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ตัวอาคารแบ่งเป็น 3 ชั้น

ชั้น 1 (ส่วนอำนวยการและห้องเครื่อง)

ชั้น 2 Mezzanine (ส่วนการจัดแสดง)

เริ่มจากโถงทางเข้าหลัก ซึ่งเป็นโถงแบบโปร่งเปิดรับทิวทัศน์ภายนอกหลังคาเป็น Steel Frame กรุกระจกตัดฟิล์มกันแดด โถงนี้ในกรณีที่มีการจัดนิทรรศการ ก็จะจัดบริเวณนี้เป็น Intro ของอาคาร เข้าสู่บริเวณโถงภายในอาคารจะมีส่วนขายบัตรส่วนอำนวยการและห้องที่ประทับ จะสามารถเปิดได้ โดยใช้ม่านพลาสติกเห็นทิวทัศน์ของ Giant Tank บริเวณก้นของ Giant Tank

ในส่วนของโถงทางเข้าส่วนการจัดแสดงจะมีบริเวณขายบัตร (Ticketing) และบันไดขึ้นสู่ชั้น Mezzanine โดยที่ผนังด้านข้างบันไดจะกรุด้วยกระจกสี (Stain-Glass) เป็นสูตรปลาชนิดต่างๆ เป็น Approach ก่อนเข้าสู่ส่วนจัดแสดง

เมื่อเข้าสู่ส่วนจัดแสดงซึ่งจะแบ่งเป็น 2 Tank หลักและโดยรอบจะมีตู้ปลาอยู่ตามผนังอาคาร และมีการติดรูปวาดลายเส้นของปลาชนิดต่าง ๆ พร้อมคำอธิบายในส่วนของ Giant Tank จะจัดแสดงปลาน้ำจืดที่กินเนื้อ พืช อาทิเช่น

- ปลาบึก
- ปลาเทโพ
- สวาย
- ตะพาบ
- ตองลาย
- ม้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตะเพียนทอง - เสือพ่นน้ำ
- แรด เป็นต้น

ในส่วนของ Small Tank จะจัดแสดงปลาน้ำจืดที่กินเนื้อ (ปลาตัวเล็กๆ)

- เทพา - สะดือ
- ชะโด - กดดำ
- กดดัง
- กระสูบขีด เป็นต้น

ลักษณะทางเดินจะเป็นแบบ Linear (Centralized System of Access) โดยจะเริ่มจากระดับผิวน้ำของ Giant Tank โดยใช้ทางเดินลักษณะเป็นทางลาด (Ramp) ค่อย ๆ ลาดลงสู่ก้นบ่อ ซึ่งจะเป็นส่วนของ Climax ของการจัดแสดง โดยที่จุดเด่นการแสดงอยู่ที่ปลาบึกขนาดใหญ่ภายใน Tank ในระหว่างทางเดินลาดนั้นจะมีทางแยกไปสู่ Small Tank มีลักษณะเป็น loop รอบ Tank จัดแสดงบริเวณทางออกจากส่วนจัดแสดงจะมีส่วน Auditorium ซึ่งจะใช้บรรยาย ตลอดจนฉายภาพยนตร์ให้ความรู้เกี่ยวกับพันธุ์สัตว์น้ำต่าง ๆ โดยตัว Auditorium จะมีทางออกเชื่อมกับส่วน Landscape ริมน้ำทางด้านนอก 2 ทางไว้สำหรับชมทิวทัศน์ภายนอกอาคาร และชมผนังน้ำตกอันสวยงาม

ในชั้นที่ 2 เหนือชั้นของการจัดแสดงจะเป็นส่วน service ของ Tank มีระบบไฟให้อยู่บริเวณหลังคา และมีส่วนเปิดรับแสงธรรมชาติ Skylight ลงสู่บ่อแสดงด้านล่าง ตลอดจนมีส่วนของส่วนอนุบาลสัตว์น้ำ ห้องปฏิบัติการทางชีวะเคมี และห้องเครื่อง Air และระบบออกซิเจน โดยจะเข้าถึงได้จากลิฟท์ขนของและบันไดเวียน ซึ่งจะเข้าได้เฉพาะพนักงานเท่านั้น

**แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม**

ตัวอาคารและรูปลักษณะ Metaphor มาจากรูปร่างของน้ำและฟองน้ำลักษณะการเลื่อนไหลของน้ำ และฟองน้ำ ดังจะเห็นได้จาก ผนังภายนอกอาคารจะมีทั้งส่วนโค้งเว้าเข้าและเว้าออกผสมผสานกันโดยรอบอาคาร โดยใช้วัสดุทรายล้าง แสดงถึงความเป็นธรรมชาติ และตัวสถาปนิกได้นำลักษณะทางธรรมชาติมาใช้กับผนังของอาคาร กล่าวกับว่าได้นำน้ำตกมาประกอบกับรูปทรงภายนอกของสถาปัตยกรรม ในส่วน Auditorium ทำเป็นรูปวงกลม ในลักษณะเดียวกับฟองน้ำ ที่มาเชื่อมติดกับตัวอาคารหลัก

ส่วน Main Entrance เป็นลักษณะหลังคาและผังแบบ 8 เหลี่ยม ซึ่งจะแตกต่างกับส่วนอื่นของอาคาร เป็นการเน้น (Emphasis) ทางเข้าให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

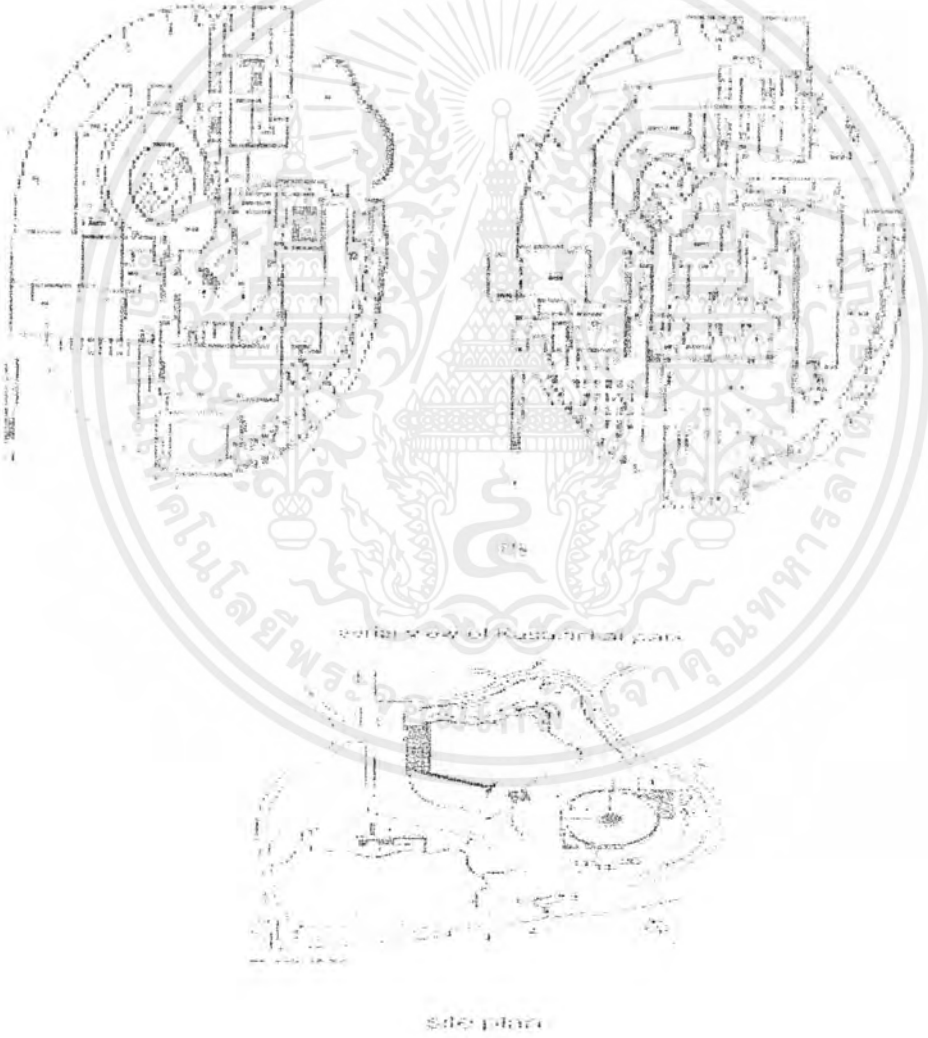
แนวความคิดในด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

1. ระบบโครงสร้างใช้ระบบโครงสร้าง ค.ส.ล. และส่วนหลังคา Auditorium ใช้ Metal-Sheet หลังคาส่วนอื่น ๆ ให้หลังคา Slab ค.ส.ล.
2. ระบบระบายอากาศ ใช้ระบบ Exhaust Fan ช่วยในการระบายในส่วนจัดแสดง รวมกับการใช้ระบบปรับอากาศ
3. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ตามทางเดินรอบส่วนจัดแสดง ใช้ระบบไฟ Down-light ส่องทางเดิน และบริเวณรูปวาดลายเส้นที่ผนังอาคาร Tank จัดแสดงใช้ระบบไฟพิเศษ มีระบบชะลอความสว่างของหลอดกันสัตว์น้ำตกใจ โดยมีตัว Tranformer ควบคุมแสงของหลอด หลอดที่จะใช้คือหลอดแสงจันทร์ ซึ่งจะมีแสงจันทร์ ซึ่งจะมีแสงสีเหลืองนวลไม่รบกวนสัตว์น้ำ โดยจะซ่อนไว้ใต้โขดหินประดับในตู้และมีการนำเอาแสงธรรมชาติมาใช้ประกอบด้วยโดยนำ Sky light รูปกลมและ Pyramid ไว้บนส่วนหลังคา Slab ทางด้านบน ซึ่งแสงจะส่องลงมายัง Tank จัดแสดงช่วยเพิ่มความสวยงามและความเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น และยังช่วยฆ่าเชื้อโรคแก่ Tank จัดแสดงลงสู่บ่อ จัดแสดงและเดินท่อลอดอยู่ใต้หินและเครื่องตกแต่งภายใน Tank และปล่อยออกมาผ่านหัวปล่อยออกซิเจนและยังมีเครื่องผลิต Ozone เป็นการช่วยเพิ่มคุณภาพให้กับน้ำและเพิ่มจุลินทรีย์ภายในระบบน้ำให้มากขึ้น
4. ระบบหมุนเวียนน้ำ จะใช้ระบบ Closed Water System โดยจะสูบน้ำจากน้ำบาดาลบริเวณใกล้อาคารมีเครื่องสูบ 1 เครื่องซึ่งจะนำมาเก็บไว้ใน Tank เก็บน้ำสูง แล้วนำมาผ่านเครื่องกรองน้ำโดยใช้ระบบ gravity feeding แล้วนำมาเก็บไว้อีกครั้ง ซึ่งจะอยู่ภายนอกอาคาร แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการบำบัดจะมีการเช็คค่า PH เช็คคุณภาพของน้ำ ซึ่งถ้าขาดคุณภาพก็จะทำการเติมสารเหล่านั้นลงไป อาทิเช่น คลอรีน เป็นต้น ในกรณีที่น้ำใน Tank สกปรกมากก็จะปล่อยน้ำใน Tank โดยจะนำน้ำใหม่แทนที่ตลอดเวลา เมื่อทำการปล่อยจนหมด ก็จะเติมน้ำที่มีคุณภาพเข้าไปจนเต็ม Tank ตามเดิม
5. ระบบขนส่งสัตว์น้ำ จะใช้ลิฟท์ในการขนส่งและนำสัตว์น้ำลงสู่ Tank จัดแสดงทางด้านบนของ Tank โดยก่อนลงจะมีส่วนพักของสัตว์น้ำช่วยในการปรับสภาพของสัตว์ก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 Tokyo Sea Life Park (TSLP)

สถาปนิก : Yoshio Taniguchi
พื้นที่ : 14722 m2
ที่ตั้ง : Edosawa-ku, Tokyo, Japan
ปีก่อสร้าง : 1987 – 1989



รูปที่ 3.3 แสดงกายภาพที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาของโครงการ

Japan Zoological Gardens and Aquariums ถือกำเนิดขึ้นเนื่องจากความต้องการของประชาชนที่จะได้ชื่นชมสัตว์ต่าง ๆ จากทั่วโลกในสภาพที่ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติมากที่สุด และเพื่อเป็นการอนุรักษ์สัตว์ที่ใกล้จะสูญพันธุ์ โดยการทำวิจัยเพื่อให้กำเนิดแก่สัตว์เหล่านั้น Tokyo Sea Life Park จึงได้ก่อตั้งขึ้นในปี 1989 ซึ่ง TSLP นี้เป็นการขยายตัวของ Ueno Zoo (สวนสัตว์แห่งแรกของญี่ปุ่น) และถือได้ว่าเป็น Large Scale Aquarium แห่งแรกของญี่ปุ่น

แนวความคิดในด้านการวางผัง

Aquarium ของญี่ปุ่นส่วนมากจะเป็นจุดหมายปลายทางของรถไฟฟ้าญี่ปุ่น ซึ่ง TSLP จะตั้งอยู่บริเวณ Kasairinkai Park เป็นบริเวณที่แม่น้ำ 2 สายไหลมาบรรจบกัน ณ อ่าวโตเกียว สถาปนิกได้ใช้ความได้เปรียบของที่ตั้งที่เป็นสวนสาธารณะขนาดใหญ่ โดยวางตำแหน่งของ TSLP ไว้ด้านในติดกับอ่าวโตเกียว เพื่อเปิดมุมมองสู่ทะเล ซึ่งการเข้าถึงจะต้องเดินจากสถานีรถไฟฟ้า โดยมีลำดับการเข้าถึง (sequence) ของการเดินผ่าน plaza ขนาดใหญ่ที่มีแกน (axis) สู่อ่าวโตเกียว ก่อนที่จะมาหยุดพักถ่ายรูปที่ลานน้ำตกขนาดใหญ่ (water plaza) เป็นแนวตรงยาว ซึ่งมีเสียงน้ำตกเป็นลำดับทางด้านเสียง (sound sequence) เป็นการต้อนรับ (welcome sound) ณ จุดนี้มีที่นั่งพักก่อนที่จะเดินพุ่งตรงตามแกนเข้าสู่ตัวโดม ซึ่งจะขัดขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับการเข้าถึง ส่วนถนนบริการจะแยกอย่างชัดเจนโดยอ้อมเข้าด้านหลังของตึก

**แนวความคิดในการออกแบบประโยชน์ใช้สอย**

Aquarium แบ่งเป็น 3 ชั้น

Entrance, Third Floor

Glass Dome สูง 21 เมตร ซึ่งอยู่เหนือทางเข้าล้อมรอบไปด้วยสระน้ำพุ Over Flow ขนาดใหญ่ ซึ่งทำให้สระน้ำพุกับอ่าวโตเกียวเกิดความต่อเนื่องกัน โดยตัว Aquarium ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เมตรอยู่เบื้องล่าง

Second Floor

เมื่อลงบันไดเลื่อนสู่ Aquarium เบื้องล่างจะรู้สึกเหมือนกับค่อย ๆ ดำดิ่งลงสู่ทะเลด้วยแสงที่ค่อย ๆ มืดขึ้น และมี water sound effect ประกอบ สิ่งแรกที่เห็นคือ shark tank เมื่อเดินไปทางซ้ายจะเห็นบางส่วนของ tuna tank (donut-shape tank) ซึ่งลึก 7 เมตร มีชื่อเรียกว่า voyager of the sea บนชั้นนี้จะมี Auditorium ซึ่งฉายหนัง 3-D Underwater และมีห้องสมุดขนาดเล็ก มีหนังสือและ video โดยมี staffคอยตอบคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

First Floor

หลังจากผ่าน Tuna Tank ขนาด 2,200 ตัน (81,241 แกลลอน) จะเข้าสู่ Seas of the World Gallery ซึ่งแสดงชีวิตสัตว์ทะเลจาก Pacific, Indian, Atlantic, Polar Ocean, Caribbean, Red และ Mediterranean Sea ในส่วนที่มืดที่สุดจะแสดง Voyagers of the Sea:Tuna Tnak เป็น Panoramic View 360° โดยมีฝูงปลาทูน่าหลายร้อยตัวว่ายวนรอบ Donut-Shape Tank

เมื่อเดินออกไปข้างนอกจะพบกับ tide pool ทางด้านซ้ายของทางเดินที่เป็นขั้นขึ้นไป โดยจะตัดรูปตัด (section) ของ tide pool ด้วยกระจกสามารถมองเห็นชีวิตสัตว์ที่อยู่บริเวณปากอ่าวโตเกียว ซึ่งมีลักษณะเป็นแนวโขดหิน (Rocky Shore) โดยมีเครื่องกำเนิดคลื่น (wave generator) สร้างคลื่นซัดชายฝั่งให้เหมือนจริงถัดจาก tide pool จะเป็น touch pool ซึ่งสามารถสัมผัสสัตว์ที่อยู่ใน tide pool ได้เมื่อเดินออกสู่มุมด้านนอกอาคารจะพบกับ Penguins Exhibit ซึ่งจะเห็นทั้งที่อยู่บนและในน้ำ ซึ่งตัดเห็นระดับใต้น้ำด้วยผนัง acrylic

เมื่อกลับเข้ามาสู่ภายในอาคารจะพบกับ Kelp Forest ซึ่งส่งมาจาก Monterey Bay Aquarium ถัดไปจะเป็น Sea of Tokyo แสดงสัตว์น้ำตั้งแต่ Ogasawara Islands ถึงอ่าวโตเกียว Tank เหล่านี้สามารถมองจากผิวน้ำด้านบนเนื่องจากมี ทางเดินบนชั้นลอย (overhead catwalk) บริเวณกึ่งกลาง Catwalk จะมี experimental exhibit หรือเรียกว่า Micro Aquarium ซึ่งจะเป็นทางลาดเดินลงไป แสดงนก Puffin ซึ่งเป็น marine bird ที่สามารถบินในน้ำได้ ถัดจาก Sea Birds ก็จะเป็น Cafeteria และ Terrace ซึ่งสามารถชมอ่าวโตเกียว ขณะรับประทานอาหาร ท้ายสุดแวะซื้อของที่ Aquarium Shop ก่อนที่จะขึ้นบันไดเลื่อนกลับขึ้นไปยัง Sky Plaza เดินไปตามป้ายเพื่อจะไปชมการแสดงภายนอก (outdoor stream and pond life exhibits)

## แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

สถาปนิกเลือก Shape วงกลมวางลงไปในสวนสาธารณะขนาดใหญ่ จะทำให้อาคารเป็นศูนย์กลาง สามารถ Approach มุมมองและเปิดมุมมองได้โดยรอบ และเส้นโค้งที่เกิดจากตัวอาคารรูปวงกลมช่วยลดความแข็งของอาคารลงได้ เมื่อยืนอยู่บน Sky Plaza ขอบของ fountain pond ซึ่งโค้งทำให้มุมมองที่ขอบน้ำสัมผัสทะเลเกิดเป็น panoramic view

Glass dome ขนาดสูง 21 เมตร เป็น landmark ของตัวโครงการได้อย่างดี เพราะสามารถมองเห็นได้จากระยะไกล ซึ่งเห็นเพียง dome เท่านั้น ที่เป็นจุดเด่นของ aquarium ตัวโดมทำจากกระจกและโครงเหล็ก จะ glaze แสงที่ส่องลงบน entrance hall กระจกมีสีเขียวอมฟ้า เมื่อเปิดไฟตอนกลางคืนจะเหมือนโคมไฟขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้จากระยะไกลมาก ส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคารทำจากคอนกรีตเปลือยทำให้กลมกลืนกับธรรมชาติ และผู้ชมจะไม่เห็นรูปทรงของอาคาร แต่จะให้เห็นเฉพาะมุมมองจาก sky plaza ซึ่งดูราวกับว่า aquarium อยู่ใต้น้ำจริงๆ

**แนวความคิดในด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร**

Aquarium Equipment ได้แก่ ระบบควบคุมอุณหภูมิน้ำ ระบบหมุนเวียนของน้ำ ระบบต่าง ๆ ภายใน aquarium จะควบคุมโดย computer control room ซึ่งมีพนักงานคอยฟังสัญญาณ sensor จาก computer ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อให้น้ำอยู่ในสภาพที่เหมาะสม

ระบบควบคุมคุณภาพน้ำมีการนำ ozone มาทำให้น้ำใสขึ้น ซึ่งเป็น aquarium แห่งแรกที่ใช้ระบบโอโซน นี้ทุก tank ขณะที่ aquarium ที่อื่นจะใช้ในส่วนของ marine mammal เท่านั้น ระบบในแต่ละ tank จะประกอบด้วย filter และ heater โดยน้ำจะมีอุณหภูมิประมาณ 25 $^{o}$C tropical tanks ถึง 1 $^{o}$C Antarctic tanks ในส่วนของ Tokyo Bay Gallery จะมีเครื่องกำเนิดคลื่นและกระแสน้ำ

น้ำส่วนใหญ่ของ aquarium บรรทุกเรือมาจาก Hachiso Island นำมาขนถ่ายลงรถบรรทุก แล้วนำมาเก็บไว้ใต้ดิน ซึ่งเป็นระบบ closed system TSLP
สามารถผลิต Artificial Seawater และยังสามารถกรองน้ำจาก Tokyo Bay ในระบบ Open System เมื่อยามที่ต้องการ

**ข้อดี**

- การ approach มี sequence ของการเดินผ่าน park และ water plaza เป็น intro-space ที่ดี
- การเข้าสู่ aquarium จากชั้น sky plaza ซึ่งมีสระน้ำ overflow ทำให้เหมือนเดินลงใต้น้ำ และยังซ่อนอาคารทั้งหมดไว้เบื้องล่าง
- circulation มี sequence ที่ดี และ flexible พอสมควร
- donut-shape tank เหมาะสำหรับปลาที่ว่ายเร็วอย่าง tuna
- มีการเปลี่ยนบรรยากาศโดยการเดินออกไปนอกอาคารชม penguins แล้วค่อยกลับเข้ามาในอาคาร
- มีการเล่นแสงธรรมชาติในส่วนของ Sea of Tokyo โดยเป็น skylight ตามขอบโค้งของอาคารด้านติด Tokyo Bay แสงธรรมชาติจะเข้าสู่ส่วนบนของ tank ให้สว่างโดยมี catwalk สำหรับชม tank จากด้านบน กั้นไม่ให้แสงลงมาในส่วน circulation ทำให้ด้านหน้า tank มืดกว่าด้านใน tank เมื่อเดินอยู่บน catwalk จะสามารถมองเห็นอ่าวโตเกียว ซึ่งเข้ากับนิทรรศการ Sea of Tokyo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- circulation จะครบ loop ที่จุดเริ่มต้น ทำให้สามารถเดินชมกี่รอบก็ได้
- การใช้โดมกระจกมีความโดดเด่น สามารถมองเห็นได้จากระยะไกล
- ระบบต่าง ๆ ควบคุมโดย computer

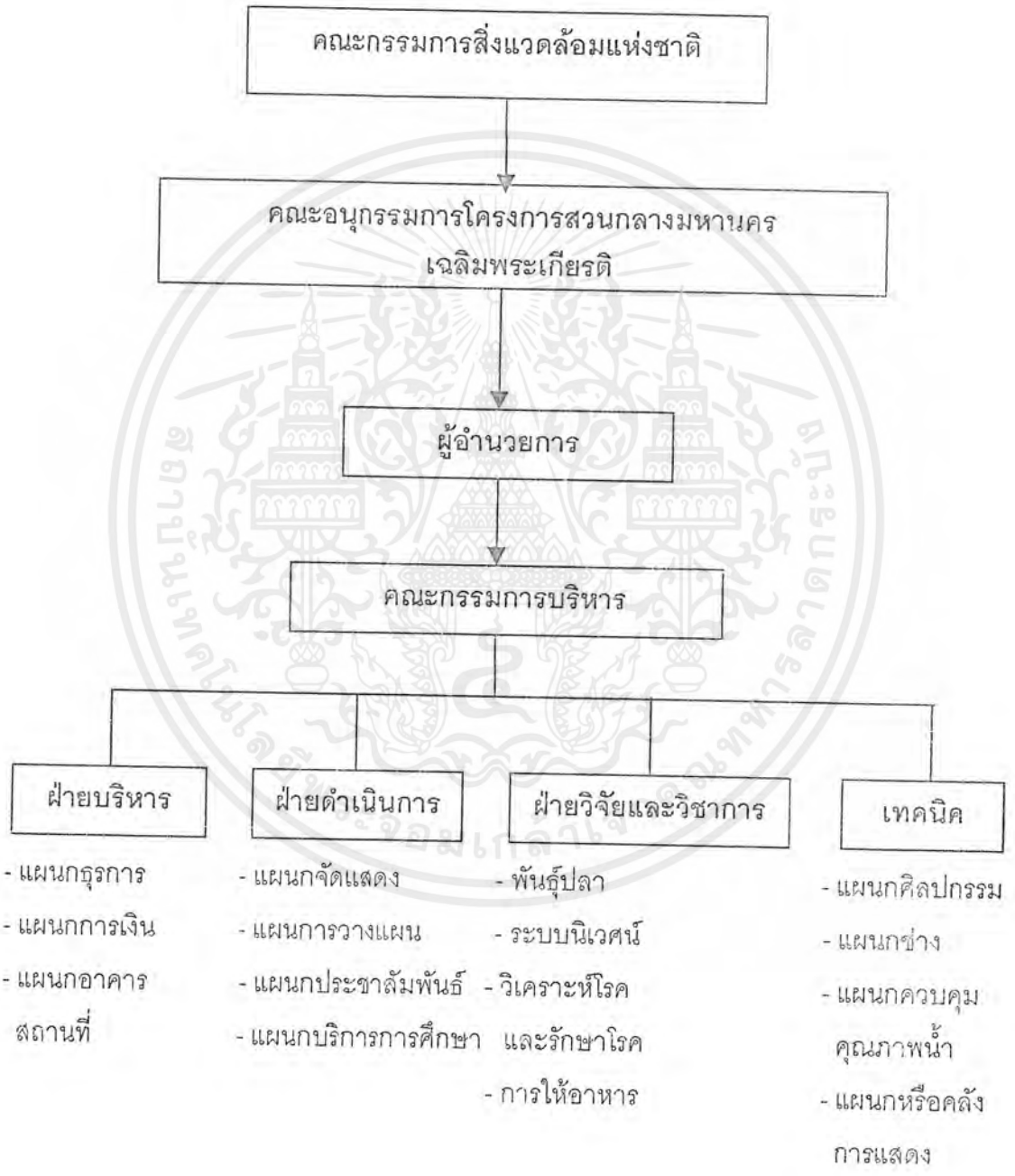
ข้อเสีย

- การขยายตัวของอาคารทำได้ยากเนื่องจาก form วงกลมมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

3.2.1 การดำเนินงานโครงการ




แผนภูมิที่ 3.1 แสดงการบริหารงานโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ผู้ใช้โครงการและพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

โครงการด้านการบริการ แบ่งเป็น 4 หน่วยใหญ่ อยู่ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการบริหารคือ

1. ฝ่ายบริการ
2. ฝ่ายดำเนินการ
3. ฝ่ายวิจัยและวิชาการ
4. ฝ่ายเทคนิค

| รายการ | รายละเอียด | หน้าที่ |
|---|---|---|
| 1. ฝ่ายบริการ | 1.1 แผนกธุรการ | ทำหน้าที่บริการและบริหารงานบุคคลเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ รวมทั้งให้บริการแก่ผู้เข้าชมอื่นๆ |
| | 1.2 แผนกการเงินและวัสดุ | ควบคุมด้านบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการ การจ่ายค่าดำเนินการ |
| | 1.3 แผนกอาคารสถานที่และหน่วยรักษาความปลอดภัย | ดูแลและบำรุงรักษาอาคารสถานที่ ซ่อมแซมส่วนต่างๆ รวมทั้งจัดยามรักษาความปลอดภัยและความเรียบร้อยในอุทยาน |
| 2. ฝ่ายดำเนินการ | 2.1 แผนกกำหนดแผนการแสดง | ควบคุมทางด้านการแสดงทั้งภายในส่วน Aquarium ส่วนแสดงสัตว์น้ำ และการแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ รวมทั้งการพิจารณากำหนดแผนการแสดงทั้งหมดทั้งรอบการแสดงและระยะเวลาการแสดง |
| | 2.2แผนกวางแผนและพัฒนาสถิติ | รวบรวมสถิติเข้าชมของโครงการแยกเป็นแต่ละประเภทของการเข้าชม เพื่อประโยชน์ในการกำหนดแผนและนโยบายด้านการบริหารต่อไป |
| | 2.3 แผนกประชาสัมพันธ์ | เผยแพร่ข่าวสารของทางโครงการออกสู่สาธารณะชน ทั้งภายในและภายนอกประเทศ รวมทั้งประชาสัมพันธ์โครงการให้เป็นที่รู้จักแพร่หลาย |
| | 2.4แผนกบริการทางการศึกษา | แผนกที่เผยแพร่งานการศึกษาด้านธรรมชาติและระบบนิเวศน์สัตว์น้ำจืดแก่สาธารณชน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| รายการ | รายละเอียด | หน้าที่ |
|---|---|---|
| 3. ฝ่ายวิจัยและวิชาการ | 3.1 แผนกพันธุ์ปลา | ศึกษาพันธุ์ปลาน้ำจืด |
| | 3.2 แผนกระบบนิเวศน์ | ปฏิบัติการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตในน้ำจืดและน้ำกร่อย และปฏิบัติเกี่ยวกับการทดลองคุณภาพน้ำในการเลี้ยงสัตว์ |
| | 3.3 แผนกการวิเคราะห์และรักษาโรค | ศึกษาและวิจัยวิเคราะห์เชื้อโรคที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ และการให้การรักษา |
| | 3.4 แผนกการให้อาหาร | จัดเตรียมอาหารที่เหมาะสมตามเวลาและสถานที่ |
| 4. ฝ่ายเทคนิค | 4.1 แผนกศิลปกรรม | ทำหน้าที่ด้านศิลปกรรม รูปแบบการตกแต่งส่วนแสดง แผนภูมิกราฟฟิก แผ่นอธิบายต่างๆ การถ่ายภาพ รวมทั้งการ STUFF สัตว์ |
| | 4.2 แผนกช่าง | ควบคุมเกี่ยวกับระบบทางวิศวกรรมทั้งหมดและในส่วนซ่อมบำรุงอาคารทั้งภายในและภายนอก |
| | 4.3 แผนกควบคุมคุณภาพน้ำ | ควบคุมคุณภาพน้ำทั้งหมดในส่วนของ Aquarium ตั้งแต่การสูบน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาจนถึงการบำบัดออกสู่แม่น้ำเจ้าพระยาอีกครั้ง |
| | 4.4แผนกเบื้องหลังการแสดง | ควบคุมการแสดงให้เป็นไปด้วยดี รวมทั้งการจัดหาอาหารแก่สัตว์ทะเลต่างๆ |

ตารางที่ 3.1 แสดงพฤติกรรมและผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ

3.2.3.1 องค์ประกอบของโครงการ

ในรายละเอียดของโครงการจำแนกตามพฤติกรรมการใช้สอย แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ 1. ส่วนบริหารโครงการ

2. ส่วนการแสดง

3. ส่วนบริการ

4. ส่วนเทคนิคการแสดง

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| 1. ส่วนบริหารในโครงการ | 1. คณะกรรมการบริหาร | ห้องผู้อำนวยการ |
| | | ห้องเลขานุการ |
| | | ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร |
| | | ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายดำเนินการ |
| | | ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัย |
| | | ห้องรองผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค |
| | | ห้องประชุม ขนาด 30 คน |
| | | ห้องเตรียมอาหาร เครื่องดื่ม |
| | | ห้องน้ำ – ส้วม |
| | 2. ฝ่ายบริหาร | |
| | 2.1 แผนกธุรการ | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องทำงานแผนกธุรการ |
| | | ที่เก็บเอกสาร – อุปกรณ์ |
| | | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | 2.2 แผนกการเงินและวัสดุ | ห้องทำงานแผนกการเงิน |
| | | ห้องทำงานฝ่ายทะเบียน |
| | | ห้องเก็บวัสดุของที่สั่งซื้อมา |
| | 2.3แผนกอาคารสถานที่ | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | และรักษาความปลอดภัย | ห้องพนักงานยามและนักการภารโรง |
| | | ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า |
| | | ห้องเก็บของ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| | 3. ฝ่ายดำเนินการ | |
| | 3.1แผนกกำหนดการแสดง | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องทำงานพนักงานและเจ้าหน้าที่ |
| | 3.2 แผนกวางแผนพัฒนา | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องทำงานพนักงานและเจ้าหน้าที่ |
| | | ห้องสถิติและเก็บอุปกรณ์ |
| | 3.3 แผนกประชาสัมพันธ์ | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ |
| | 4. ฝ่ายวิจัยและวิชาการ | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องปฏิบัติการ |
| | | ห้องเก็บเครื่องมือ |
| | 5. ส่วนบริการทั่วไป | โถงนั่งคอยและต้อนรับ |
| | | ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ทั้งนอกในอาคาร |
| | | ห้องเตรียมอาหารทั่วไปสำหรับการประชุม |
| | | ห้องเก็บของ |
| | | ห้องน้ำ – ส้วม |
| | | แสดงงานชั่วคราว |
| 2. ส่วนการแสดง | 1. ส่วนพิพิธภัณฑ์ | |
| | | แสดงงานถาวร |
| | | ส่วน Omnimax Therater |
| | 2. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ | สัตว์น้ำจืด |
| | | สัตว์น้ำกร่อย |
| | | พันธุ์พืชน้ำจืด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| | 3. การแสดงภายนอกอาคาร | เนื้อหาเกี่ยวกับระบบนิเวศน์ของสัตว์น้ำจืด |
| | | การประมงและการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ |
| | | Touch Pool |
| 3. ส่วนบริการ | 1.ส่วนบริการประชาชน | โถงทางเข้า-ออก |
| | | ส่วนขายบัตร |
| | | ส่วนประชาสัมพันธ์ |
| | | ที่รับฝากของ |
| | | ร้านขายของที่ระลึก |
| | | บริการโทรศัพท์สาธารณะ |
| | | ส่วนรักษาความปลอดภัย |
| | | ห้องน้ำชาย-หญิง |
| | | ห้องพยาบาล |
| | 2.ส่วนบริการศึกษา | |
| | 2.1ห้องสมุด | ชั้นวางหนังสือ |
| | | ส่วนอ่านหนังสือ |
| | | ส่วนบรรณารักษ์และเจ้าหน้าที่ |
| | | ส่วนเก็บหนังสือ |
| | 2.2ห้องประชุมสัมมนาสำหรับให้ความรู้กับประชาชน | โถงทางเข้า |
| | | ส่วนนั่งประชุม |
| | | Stage , Backstage |
| | | Control Room |
| | 3.ส่วนบริการอาหารเครื่องดื่ม | Restaurant |
| | | ครัว |
| | | Snack Bar |
| | | ห้องอาหารและครัวสำหรับเจ้าหน้าที่ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| | 4. ส่วนจอดรถ | รถของผู้เข้าชม |
| | | รถของเจ้าหน้าที่ |
| | | รถบุคลากร |
| | | รถฝ่ายบริการเทคนิค |
| 4.ส่วนเทคนิคการแสดง | 1. แผนกสัตว์น้ำ | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ |
| | | ส่วนเก็บเอกสาร |
| | | ส่วนพักผ่อน |
| | | ส่วนปฏิบัติการ |
| | | ห้องปฏิบัติการเคมี |
| | | ส่วน Staff สัตว์ |
| | | ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า |
| | | ห้องน้ำ |
| | 2. แผนกเบื้องหลังการแสดง | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ |
| | | บ่ออนุบาลขนาดเล็ก |
| | | บ่ออนุบาลขนาดกลาง |
| | | บ่ออนุบาลขนาดใหญ่ |
| | | ห้องปฏิบัติการโรควิทยาและจุลวิทยา |
| | | ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง |
| | | ห้องปฏิบัติด้านนิเวศน์วิทยา |
| | | ส่วนเก็บอาหารแห้ง/เปียก |
| | | คลังพืชพันธุ์ |
| | | ส่วนตรวจเช็ค |
| | | Loading |
| | | ห้องน้ำ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | องค์ประกอบย่อย |
|---|---|---|
| | 3.แผนกช่าง | ห้องหัวหน้าแผนก |
| | | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ |
| | | เก็บเอกสาร |
| | | เตรียมอาหารเครื่องดื่ม |
| | | ซ่อมบำรุง |
| | | ห้องเก็บของ |
| | | ห้องเก็บเครื่องมือ |
| | | ห้องเครื่องปรับอากาศ |
| | | ห้องเครื่องปั่นไฟสำรอง |
| | | ห้องเครื่องแปลงไฟฟ้า |
| | | ห้องเครื่องอัดอากาศ |
| | | ห้องเครื่องปั๊มน้ำ |
| | 4.แผนกควบคุมคุณภาพน้ำ | ห้องหัวหน้าฝ่าย |
| | | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ |
| | | ถังพักน้ำ |
| | | ถังเก็บน้ำจืด |
| | | ถังเก็บน้ำกร่อย |
| | | ห้องควบคุมอุปกรณ์ |
| | | ห้องเครื่องกรองน้ำ |
| | | ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า/ห้องน้ำ |
| | | Locker |

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.2 ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

1. การคิดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

- เนื่องจากนโยบายของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมที่จัดตั้งอุทยานสัตว์น้ำเฉลิมพระเกียรติขึ้นมาเพื่อใช้ในการให้การศึกษาให้ความรู้ระยะยาวด้านระบบนิเวศน์วิทยาของสัตว์น้ำ การคิดพื้นที่จึงมาจากนักเรียนและนักศึกษาเป็นส่วนใหญ่
- เป็นการสนับสนุนทางด้านนโยบายของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ที่มีการสนับสนุนให้คนไทยเดินทางท่องเที่ยวในประเทศไทยเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3 ต่อปี และเป็นการใช้ประโยชน์ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้มีความสมบูรณ์

การคิดพื้นที่ใช้สอยโดยรวมจึงนำนโยบายดังกล่าวข้างต้นเป็นส่วนอ้างอิงในการหาพื้นที่

1.จากกราฟแผนภูมิ สถิติ นักทัศนศึกษาในปี 2541 ของจังหวัดสมุทรปราการและกรุงเทพมหานคร

| | | |
|---|---|---|
| - ชาวไทย | 406,076 | คน |
| - ชาวต่างประเทศ | 30,692 | คน |

2.จากกราฟแผนภูมิ สถิติ นักท่องเที่ยว/พักผ่อน ในปี 2541 ของจังหวัดกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ

| | | |
|---|---|---|
| - ชาวไทย | 3,265,799 | คน |
| - ชาวต่างประเทศ | 6,055,084 | คน |

3.จำแนกตามจำนวนประชากรอายุระหว่างการศึกษาและพักผ่อน คือ 4-69 ปี ของจังหวัดสมุทรปราการ (จังหวัดที่ตั้งโครงการ) พ.ศ. 2541

| | | |
|---|---|---|
| - อ.เมืองสมุทรปราการ | 380,912 | คน |
| - อ.บางบ่อ | 74,847 | คน |
| - อ.พระประแดง | 184,661 | คน |
| - อ.พระสมุทรเจดีย์ | 70,984 | คน |
| - อ.บางเสาธง | 39,494 | คน |

ดังนั้น การหาพื้นที่โครงการสรุปได้ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 1. 20% ของนักทัศนศึกษา | 873,536 | คน / ปี |
| 2. 5% ของนักท่องเที่ยว/พักผ่อน | 467,014 | คน / ปี |
| 3. 30% ของอำเภอพระประแดง (เขตที่ตั้งโครงการ) | 56,818 | คน / ปี |
| 4.20% ของบริเวณโดยรวมของ จ.สมุทรปราการ | 138,624 | คน / ปี |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| รวมนักท่องเที่ยวที่มาใช้โครงการ | 749,809 | คน / ปี |
| คิดเป็น | 62,484 | คน / ปี |
| คิดเป็น | 2082 | คน / วัน |
| โดยสรุปผู้เข้าชมโครงการเฉลี่ยต่อวัน | 2082 | คน / วัน |
| ผู้เข้าชมโครงการโดยเฉลี่ยต่อชั่วโมง (เปิดบริการฯ) | 231 | คน / ชม. |

การคิดพื้นที่ส่วนต่าง ๆ

1. ส่วนโถงทางเข้าและส่วนพักคอย

จำนวนผู้เข้าชมสูงสุดต่อชั่วโมง = ผู้ชมโดยเฉลี่ย

| | | |
|---|---|---|
| จำนวนผู้เข้าชมโดยเฉลี่ยต่อชั่วโมง | 231 | คน / ชม. |
| 1 ชม.แบ่งเป็น 4 ผลัด มีผู้เข้าชมร้อยละ | 231/4 = 57 | คน |

ใช้สถิติจากศูนย์วิทยาศาสตร์เอกมัย ซึ่งรับผู้เข้าชมหมู่คณะประมาณ 3 กลุ่ม/วัน เฉลี่ยกลุ่มละ 200 คน

| | | |
|---|---|---|
| ดังนั้น โถงต้องรองรับคนได้ 57+200 | 257 | คน |
| ใช้พื้นที่ 1 คนต่อ 1 ตร.ม. | 257 | ตร.ม. |
| ดังนั้น พื้นที่ส่วนโถงนั่งคอย | 257 | ตร.ม. |
| ส่วนจำหน่ายบัตร | 20 | ตร.ม. |
| ส่วนบริการนำชม | 20 | ตร.ม. |
| ส่วนประชาสัมพันธ์จาก Build Planning & Standard | | |
| Counter พื้นที่ 2.8 x 2.8 รวมที่นั่งเจ้าหน้าที่ | 20 | ตร.ม. |

2. ห้องพยาบาล

| | | |
|---|---|---|
| เตียงพยาบาลผู้ชมและเจ้าหน้าที่ รวม 4 เตียง | 5.75 / 1 เตียง | |
| ส่วนทำแผลแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บ 3 ที่ | 1.44 | ตร.ม./1 คน |
| เก็บยา 1 หน่วย | 1.65 | ตร.ม. |
| ส่วนทำความสะอาดเครื่องมือ | 2.55 | ตร.ม. |
| ส่วนทำงาน 1 หน่วย | 2.04 | ตร.ม. |
| รวม | 33 | ตร.ม. |

3. ที่รับฝากของ คิดจากผู้ชมโครงการต่อวัน 2082 เวลาเข้าชมเฉลี่ยคนละ 2 ชม.

| | | |
|---|---|---|
| 1 วันเปิดทำการ 9 ชม. มีผู้เข้าชมร้อยละ | 520 | คน |
| คิดผู้ใช้บริการฝากของ 1 ใน 6 ของผู้เข้าชม | 86 | คน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| Locker 1 ตู้ ใช้พื้นที่รวมทางเดิน | 0.64 | ตร.ม. |
| ใช้ Locker 86 ตู้ เรียงซ้อนกัน 3 ชั้น ในพื้นที่ | 18 | ตร.ม. |
| พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่รับฝากของ | 5 | ตร.ม. |
| รวมพื้นที่รับฝากของ | 23 | ตร.ม. |

4. โทรศัพท์สาธารณะ 1 เครื่อง ต่อผู้ใช้ 200 คน (มาตรฐานขององค์การโทรศัพท์)

| | | |
|---|---|---|
| บริเวณโถงทางเข้ามีผู้ใช้บริการสูงสุด | 257 | คน |
| ใช้ 2 เครื่อง | | |
| พื้นที่ 1 เครื่องต่อ 1 ตร.ม.คิดเป็น | 1x2 = 2 | ตร.ม. |

5. ร้านขายของที่ระลึก

| | | |
|---|---|---|
| พื้นที่ขายสินค้าจำนวน 5 หน่วย เจ้าหน้าที่ 10 คน | 15 | ตร.ม. / หน่วย |
| (ตู้โชว์สินค้า ชั้นวางของ) | | |
| ส่วนเก็บของ 5 หน่วย เจ้าหน้าที่ 2-3 คน | 3 | ตร.ม. / หน่วย |
| ห้องน้ำ 2 หน่วย เจ้าหน้าที่ 10 คน | 5 | ตร.ม. / หน่วย |
| รวมพื้นที่ขายของที่ระลึก | 100 | ตร.ม. |

6. ห้องน้ำสาธารณะ 30 % ของพื้นที่โถง = 77.1 ตร.ม. จำนวนเฉลี่ยแบ่งแยกชาย หญิง พื้นที่ละ 15 ห้อง รวม 30 ห้อง

7. ส่วนการจัดแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

1. พื้นที่แสดงตู้ทรงกระบอก ∅ 0.80 ม.

พื้นที่ยืนโดยรอบ 1.50 ม.

ขนาดพื้นที่ = 3.14x1.90x1.90

= 11.34 ตร.ม./ตู้

ขนาดถัง = 0.80x1.20

ขนาดปลาที่บรรจุ = 10 ซม.

สูตรกลับตัว 3L (30 ซม.) = $0.30^3$ = 0.027 ลบ.ม.

ปริมาตรถังแสดง = (3.14x0.4x0.4)x1.20

= 0.603 ลบ.ม.

จุปลาขนาด 10 ซม. ได้ = 0.603 / 0.027

= 22 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตู้แสดงขนาดเล็ก

พื้นที่ตู้แสดง 0.90x1.80

ขนาดพื้นที่ = 2x5.2

= 10.40 ตร.ม./ตู้

ขนาดถัง = 0.90x2.00

ขนาดปลาที่บรรจุ = 13 ซม.

สูตรการกลับตัว 3L (45ซม.) = $0.45^3$ = 0.091 ลบ.ม.

ปริมาตรถัง = 0.90x2.00x1.50

= 2.7 ลบ.ม.

จุปลาขนาด 150 ม. ได้ = 2.70/0.091

= 30 ตัว

3. ตู้แสดงขนาดกลาง

พื้นที่ตู้แสดง 1.80x4.50

ขนาดพื้นที่ = 4.50x6.10

= 27.45 ตร.ม./ตู้

ขนาดถัง = 4.50x1.80

ขนาดปลาที่ใช้เลี้ยง = 30 ซม.

สูตรกลับตัว 3L (90 ซม.) = $0.90^3$ = 0.729 ลบ.ม.

ปริมาตรถังแสดง = 1.80x4.50x1.80

= 14.58 ลบ.ม.

จุปลาขนาด 30 ซม. ได้ = 14.58/0.729

= 20 ตัว/ถัง

4. ตู้แสดงขนาดใหญ่

พื้นที่ตู้แสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ม.

พื้นที่ยื่นโดยรอบกว้าง = 2.50 ม.

ขนาดพื้นที่ = 3.14x7x7

= 153.86 ตร.ม./ตู้

พื้นที่บริการ = 108.62 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวม = 257.48 ตร.ม./ตู้

ขนาดถัง = 8.00x3.00

ขนาดปลา = 50 ซม.

สูตรกลับตัว 3L (150 ซม.) = $1.50^3$ = 3.375ลบ.ม.

ปริมาตรถังแสดง = (3.14x4x4)x3

= 150.72 ลบ.ม.

จุปลาขนาด 50 ซม. ได้ = 150.72/3.375

= 45 ตัว

5.ตู้แสดงขนาดใหญ่พิเศษ

พื้นที่แสดงเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 ม.

พื้นที่ยืนชม+service

ขนาดพื้นที่ = 3.14x12.50x12.50

= 490.63 ตร.ม./ตู้

พื้นที่บริการ = 215.87 ตร.ม.

ขนาดถัง = 25x7

ขนาดปลา = 1 ม.

สูตรเก็บตัว 3L (300 ซม.) = $3.00^3$

= 27 ลบ.ม.

ปริมาตรถังแสดง = (3.14x12.50x12.50)7

= 3434.41 – พื้นที่ชม

= 3434.41 – 298.3

= 3136.11 ลบ.ม.

จุปลาขนาด 1 ม. ได้ = 3136.11/27

= 116 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ส่วนนิทรรศการแสดงงานชั่วคราว

| | เล็ก | กลาง | ใหญ่ | พิเศษ |
|---|---|---|---|---|
| Wall Board | 1.4 ตร.ม. | 2.16 ตร.ม. | 2.88 ตร.ม. | 3.60 ตร.ม. |
| Electronic Board | 2.16 | 3.24 | 4.32 | |
| Stand Board | 7.20 | 9.00 | 10.80 | |
| Diorama | 4.32 | 5.76 | 7.20 | |
| Object Model | 3.24 | 5.76 | 12.96 | 3.84 |
| Slide Multivision | 2.16 | 3.24 | 4.32 | |

รายละเอียดอ้างอิงจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัย
วิทยาเขตบางเขน

10. ห้องสมุด

| | | |
|---|---|---|
| ผัดส่วนผู้ใช้บริการห้องสมุด 1 ใน 5 ของผู้ชมประมาณ | 2502 | คน/วัน |
| (ค่าเฉลี่ยจากสถิติของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์) | 416 | คน/ชั่ว |
| มาตรฐานจำนวนหนังสือ/คน | 30 | เล่ม |
| (มาตรฐานห้องสมุดไทย) | | |
| คิดเป็นจำนวนหนังสือ | 12,480 | เล่ม |
| มาตรฐานห้องสมุดไทยในระยะ 50 ปีแรกต้องมีหนังสือ | 20,000 | เล่ม |
| เฉลี่ยต้องมีหนังสือ | (20,000+12,480)/2 | |
| | 16240 | เล่ม |

พื้นที่เก็บหนังสือ

ใช้ตู้ขนาด 0.60x2.00x2.00

| | | |
|---|---|---|
| ตู้ 1 ใบ เก็บหนังสือได้ 1,200 เล่ม เพราะฉะนั้นใช้ตู้ | 14 | ใบ |
| ตู้ 1 ใบใช้พื้นที่ | 2.80 | ตร.ม. |
| ตู้ 14 ใบ ใช้พื้นที่ | 39.2 | ตร.ม. |

พื้นที่อ่านหนังสือ

จาก Architect Data ต่อพื้นที่/คน 1.80 ตร.ม.

1 คนใช้เวลาอ่านหนังสือ 2-3 ชม.(จากหอสมุดแห่งชาติ)ห้องสมุดใช้ที่การนั่งอ่านหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| ผู้มาใช้บริการ 3 กลุ่ม/วัน | 200/3 = 67 | คน |
| โต๊ะอ่านหนังสือกลุ่ม นั่งได้ 6 คน/โต๊ะ 67 คนใช้โต๊ะ | 12 | โต๊ะ |
| ขนาดโต๊ะ (2.55x3.40)12 ใช้พื้นที่ | 105 | ตร.ม. |
| T Circulation 30% | 137 | ตร.ม. |
| บริการข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ 3 เครื่อง (3ตร.ม./เครื่อง) | 9 | ตร.ม. |
| บริการสืบค้นข้อมูลด้วย Network คิดเป็น 20% ของผู้ใช้บริการ | | |
| เพราะฉะนั้น ต้องเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ | 13 | เครื่อง |
| ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./เครื่อง | 39 | ตร.ม. |
| * Circulation 30% | 50 | ตร.ม. |
| ส่วนเก็บทรัพยากรห้องสมุด | | |
| CD-ROM ประมาณ 100 แผ่น (กรณีศึกษา) | | |
| ใช้ตู้เก็บ CD-ROM ขนาด 2.00x0.18x1.80 | 1120 | แผ่น |
| ใช้ตู้ทั้งหมด = 1 ตู้ (1 ตู้ใช้พื้นที่ 2.40) | 2.40 | ตร.ม. |
| V.D.O ประมาณ 1000 ม้วน | | |
| ใช้ตู้เก็บ V.D.O ขนาด 2.00x0.18x1.80 | 530 | ม้วน |
| ใช้ตู้เก็บทั้งหมด 2 ตู้ | 4.8 | ตร.ม. |
| CASSETTE ประมาณ 1200 ม้วน | | |
| ใช้ตู้เก็บ Cassete ขนาด 2.00x0.18x1.80 | 1300 | ม้วน |
| ใช้ตู้เก็บทั้งหมด 1 ตู้ | 2.4 | ตร.ม. |
| รวมพื้นที่ทั้งหมด | 9.6 | ตร.ม. |
| ห้องเก็บหนังสือและวัสดุ | | |
| หนังสือ 10,000 เล่ม ใช้ตู้ขนาด 0.60x2.00x2.00 1 ตู้ เก็บได้ | 1200 | เล่ม |
| เพราะฉะนั้น 10,000 / 1200 = 9 ตู้ คิดเป็นพื้นที่ | 22.50 | ตร.ม. |
| C.D. 1000 แผ่น ใช้ตู้ขนาด 2x0.18x1.80 1 ตู้เก็บได้ | 1120 | แผ่น |
| ใช้ตู้ทั้งหมด 1 ตู้ (1 ตู้พื้นที่ 2.40) | 2.40 | ตร.ม. |
| V.D.O 1000 ม้วน ใช้ตู้ขนาด 2x0.18x1.80 เก็บได้ | 560 | ม้วน |
| ใช้ตู้ทั้งหมด 2 ตู้ (1 ตู้พื้นที่ 2.40) | 4.80 | ตร.ม. |
| Cassette 1000 ม้วน ใช้ตู้ขนาด 2x0.18x1.80 เก็บได้ | 1300 | ม้วน |
| ใช้ตู้ทั้งหมด 1 ตู้ (1 ตู้พื้นที่ 2.40) | 2.40 | ตร.ม. |
| เป็นพื้นที่ทั้งหมด | 9.6 | ตร.ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| ส่วนจัดเก็บและทำ MICRO FILM | 25 | ตร.ม. |
| ส่วนบริการ Micro Film จาก Archilec's Data 1 เครื่องใช้พื้นที่ 1.30x0.80 | 1.4 | ตร.ม. |
| ดังนั้น พื้นที่สำหรับเครื่อง Micro Film 2 เครื่อง | 2.08 | ตร.ม. |
| รวมเป็นพื้นที่ | 27.08 | ตร.ม. |
| ห้องซ่อมหนังสือ (มาตรฐานห้องสมุดไทย) | 20 | ตร.ม. |
| พื้นที่ถ่ายเอกสาร 1 เครื่อง (4.5x2.5) | 11.25 | ตร.ม. |
| พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ 2 คน | 15 | ตร.ม. |
| พื้นที่ยืมคืน | 9 | ตร.ม. |
| พื้นที่รับฝากของ | 14 | ตร.ม. |
| ห้องโสตทัศนศึกษา | | |
| - ห้อง V.D.O ความจุ 10 คน (พื้นที่/คน = 1.5 ตร.ม.) + CIR = 30x2 | 30 | ตร.ม. |
| - ห้องฟังวิทย/C.D 10 ที่ (พื้นที่/คน = 13 ตร.ม.) | 30 | ตร.ม. |
| รวมพื้นที่ห้องสมุด Multimedia Library 439.33 | 440 | ตร.ม. |
| 11. ส่วนหอประชุม | | |
| คิดจากจำนวนผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด | 150 | คน |
| พื้นที่นั่งต่อคน = (1.4x0.75 ตร.ม.) | 1.05 | ตร.ม. |
| 150 คน ใช้พื้นที่ | 157.5 | ตร.ม. |
| + Circulation | 47.25 | ตร.ม. |
| พื้นที่นั่งรวม 204.75 = | 205 | คน |
| โถงพักคอย (1 คนใช้พื้นที่ 1 ตร.ม.) 200 คนใช้พื้นที่ | 150 | ตร.ม. |
| เวทีจาก Architects's Data ใช้ความยาวมาตรฐานกว้างคง | 10 | ม. |
| อัตราส่วนความกว้าง : ความยาว คือ 1:25 | | |
| จะได้ความลึก 4 ม. คิดเป็นพื้นที่เวที | 40 | ตร.ม. |
| + Circulation 45% | 58 | ตร.ม. |
| หลังเวที | 40 | ตร.ม. |
| ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัว | 10 | ตร.ม. |
| ห้องเก็บของ | 10 | ตร.ม. |
| ห้องน้ำ สำหรับ 200 คน (จาก Building Planning & Design Standard) | | |
| ชาย Toilet 3, Urinal 3, Hand Basin 2 | 11 | ตร.ม. |
| หญิง Toilet 4, Hand Basin 3 | 12 | ตร.ม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| รวม | 33 | ตร.ม. |
| รวมพื้นที่ส่วนหอประชุม | 629 | ตร.ม. |
| 12. ส่วน Omnimax Theater | | |
| Lobby จำนวนผู้ชม/รอบ | 100 | คน |
| ใช้พื้นที่ 1 ตร.ม./คน x 100 | 100 | ตร.ม. |
| ที่นั่งชม จำนวนผู้ชม/รอบ | 100 | คน |
| ใช้พื้นที่ 2.85 ตร.ม./คน (Omnimax's Data) | 285 | ตร.ม. |
| ห้องควบคุม | 10 | ตร.ม. |
| ห้องเจ้าหน้าที่ | 5 | ตร.ม. |
| ห้องฉายภาพยนตร์ | 20 | ตร.ม. |
| ห้องเก็บฟิล์ม | 10 | ตร.ม. |
| ห้องน้ำผู้เข้าชม | 30 | ตร.ม. |
| รวมส่วน Omnimax Theater | 460 | ตร.ม. |
| ส่วนร้านอาหาร | | |
| บุคลากร | 162 | คน |
| ผู้เข้าชมโครงการ 1 วัน 2082 คน คาดว่าจะมีผู้ใช้บริการ 60% | 1249 | คน |
| ช่วงเวลารับประทานอาหารอยู่ระหว่าง 11.00 น.-14.00 น. (3 ชม.) | | |
| ดังนั้น เฉลี่ยมีผู้ใช้บริการชั่วโมงละ 1057 + 1334 = | 770 | คน |
| 1 คน ใช้เวลา 20 นาที 1 ชั่วโมงจะมี 3 ผลัด ผลัดละ 156 คน | | |
| พื้นที่รับประทานอาหาร | | |
| พื้นที่รับประทานอาหารต่อ 1 คน = (2.4x2.4)/4 | 1.44 | ตร.ม. |
| พื้นที่รับประทานอาหารรวม 156x1.44 | 224.6 | ตร.ม. |
| <u>พื้นที่ห้องครัว</u> (25% ของพื้นที่รับประทานอาหาร) | 56.25 | ตร.ม. |
| <u>พื้นที่เก็บของ</u> (30% ของพื้นที่รับประทานอาหาร) | 67 | ตร.ม. |
| รวมพื้นที่ร้านอาหาร | 348 | ตร.ม. |
| 13. ส่วนที่จอดรถ | | |

ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2479

สำนักงาน 1 คัน ต่อ 120 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงมหรสพ 1 คัน ต่อ 40 ที่นั่ง

ภัตตาคาร ไม่เกิน 750 ตร.ม. 1 คัน ต่อ 40 ตร.ม.

อาคารขนาดใหญ่ 1 คัน ต่อ 240 ตร.ม.

ที่จอดรถเจ้าหน้าที่

ส่วนบริหารทั่วไปและส่วนทำงาน = 2786 ตร.ม.

ที่จอดรถ 2786/120 = 23 คัน

คิดตามสถิติประชากร 100 คน มีรถยนต์ 8 คัน

เจ้าหน้าที่จำนวน 166 คน มีรถยนต์ = 13 คัน รวม 36 คัน

ที่จอดรถสาธารณะ

ส่วน Omnimax 100 คน จอดรถ 3 คัน

ส่วนหอประชุม จุ 150 คน จอดรถ 4 คัน

ร้านอาหาร 787.78 ตร.ม. จอดรถ 18 คัน

ส่วนสาธารณะอื่น 9598.84 ตร.ม. จอดรถ 40 คัน

รวมจอดรถยนต์สาธารณะ 65 คัน

ที่จอดรถจักรยานยนต์

จากสถิติผู้ใช้รถจักรยานยนต์ 28 %

มีผู้มาโดยจักรยานยนต์ 2082x23/100 = 239 คัน

ที่จอดรถ BUS

ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะสูงสุด 200 คน

รถ 1 คันมีผู้โดยสาร 65 คน จอดรถ 4 คัน

ที่จอดรถบริการกำหนดให้มี 2 คัน

<u>สรุปพื้นที่จอดรถ</u>

ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 36 คัน พื้นที่ 32 ตร.ม./คัน 1152 ตร.ม.

ที่จอดรถสาธารณะ 65 คัน พื้นที่ 32 ตร.ม./คัน 2080 ตร.ม.

ที่จอดรถจักรยานยนต์239 คัน พื้นที่ 1.8 ตร.ม./คัน 430.2 ตร.ม.

ที่จอดรถ BUS 4 คัน พื้นที่ 72 ตร.ม./คัน 288 ตร.ม.

ที่จอดรถบริการ 2 คัน พื้นที่ 50 ตร.ม./คัน 100 ตร.ม.

รวมพื้นที่จอดรถ 4050 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

| | | |
|---|---|---|
| 1. ส่วนบริหาร | 673 | ตรม. |
| 2. ส่วนการแสดง | 8424.96 | ตรม. |
| 3. ส่วนบริการ | 1960.38 | ตรม. |
| 4. ส่วนเทคนิคการแสดง | 2163.04 | ตรม. |
| ทางสัญจร 30% | 3437.21 | ตรม. |
| รวม | 14894.59 | ตรม. |

| | |
|---|---|
| ที่จอดรถเจ้าหน้าที่ 36 คัน พื้นที่ 32 ตรม./คัน | 1152 ตรม. |
| ที่จอดรถสาธารณะ 65 คัน พื้นที่ 32 ตรม./คัน | 2080 ตรม. |
| ที่จอดรถจักรยานยนต์239 คัน พื้นที่ 1.8 ตรม./คัน | 430.2 ตรม. |
| ที่จอดรถ BUS 4 คัน พื้นที่ 72 ตรม./คัน | 288 ตรม. |
| ที่จอดรถบริการ 2 คัน พื้นที่ 50 ตรม./คัน | 100 ตรม. |
| รวมพื้นที่จอดรถ | 4050 ตรม. |
| ( จัดพื้นที่จอดรถไว้ที่โครงการ ระยะที่ 1 ยกเว้นรถยนต์บริการ ) | 3952 ตรม. |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1.ส่วนบริหาร | | | | | | | | | | | | | | | |
| คณะกรรมการบริหาร | -ห้องผู้อำนวยการ | ทำงาน/ห้องพัก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 16 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ห้องน้ำ | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 3 | | / | / | | | | สุขภัณฑ์ | |
| | -ห้องรองผู้อำนวยการ | ทำงาน/ห้องพัก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 4 | 4 | 16 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ห้องน้ำ | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 3 | | / | / | | | | สุขภัณฑ์ | |
| | -ห้องเลขานุการ | ทำงานประสานติดต่อ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ห้องประชุม | จัดประชุมเจ้าหน้าที่ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 30 | 1 | 60 | / | / | | | | | โต๊ะประชุม,เก้าอี้ | |
| | -ห้องเตรียมอาหาร | จัดเตรียมอาหารว่าง | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 3.5 | / | / | / | | | | เคาน์เตอร์ | |
| | -ห้องรับรอง | ห้องรับรองพิเศษ | 8.30-17.30 | | | 1 | 20 | / | / | | | | | ชุดรับแขก | |
| ฝ่ายบริหาร | | | | | | | | | | | | | | | |
| -แผนกธุรการ | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงาน/ห้องพัก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ห้องทำงานแผนก | จัดทำรายการ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 4 | 1 | 36 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| | -ส่วนเก็บเอกสาร | เอกสารโครงการ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | - | 2 | 9 | | | | | | | ตู้เก็บเอกสาร | |
| -แผนกการเงิน | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงาน/ห้องพัก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ฝ่ายบัญชี การเงิน | ทำบัญชีรายรับรายจ่าย | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 4 | 1 | 36 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -ฝ่ายทะเบียน สถิติ | ทำสถิติต่างๆ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 9 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| | -ส่วนเก็บวัสดุ | เก็บพัสดุที่สั่งซื้อมา | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 2 | 9 | | | | | | | ตู้เก็บของ | |
| -แผนกธุรการสถานที่ | -ห้องทำงานหัวหน้า | ทำงาน/ห้องพัก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ห้องพนักงาน รปภ. | ห้องพัก | 24 ชม | เจ้าหน้าที่ | 10 | 1 | 18 | / | / | | | | | | |
| | -ห้องนักการภารโรง | ห้องพัก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 10 | 1 | 25 | / | / | | | | | | |
| | -ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า | เปลี่ยนเสื้อผ้า ทำธุระ | 24 ชม | เจ้าหน้าที่ | 10 | 2 | 7.5 | | / | | | | | สุขภัณฑ์ | |
| | -ห้องเก็บของ | เก็บของส่วนตัว | 24 ชม | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 9 | | / | | | | | ตู้เก็บของ | |
| -ฝ่ายดำเนินการ | | | | | | | | | | | | | | | |
| แผนกกำหนด | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงาน/พักผ่อน | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| การแสดง | -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | วางแผนกำหนดการแสดง | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 4 | 1 | 18 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | 4.5 ตม |
| -แผนกวางแผนพัฒนา | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงาน/พักผ่อน | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้1 ชุด | |
| | -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | รูปแบบการแสดง | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 4 | 1 | 18 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| -แผนกประชาสัมพันธ์ | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงาน/พักผ่อน | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | ประชาสัมพันธ์ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 4 | 1 | 18 | / | / | | | | | เคาน์เตอร์ | |
| -ฝ่ายวิจัยวิชาการ | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงาน/พักผ่อน | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4 ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -ห้องปฏิบัติการ | ปฏิบัติการวิจัย | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 16 | 4 | 8 | / | / | / | / | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| | -ห้องเก็บเครื่องมือ | เก็บอุปกรณ์ปฏิบัติการ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 9 | | / | | | | | | |
| -ส่วนบริการทั่วไป | -โถงพักคอยต้อนรับ | สำหรับผู้มาติดต่อ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 20 | / | / | | | | | ชุดรับแขก | |
| | -ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ | พักผ่อนเจ้าหน้าที่ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 40 | / | / | | | | | โต๊ะ | |
| | -เตรียมอาหาร | จัดเตรียมอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 3.5 | | / | / | | | | เคาน์เตอร์ | |
| | -ห้องเก็บของ | เก็บอุปกรณ์ทั่วไป | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 9 | | / | | | | | | |
| | -ห้องน้ำ | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 12 | | / | / | / | | | สุขภัณฑ์ | |
| 2.ส่วนการแสดง | | | | | | | | | | | | | | | |
| -ส่วนพิพิธภัณฑ์ | ส่วนแสดงงานชั่วคราว | | | | | | | | | | | | | | |
| | -ส่วนแสดงงาน | แสดงนิทรรศการสับเปลี่ยน | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 213.67 | / | / | | | | | | 30% |
| | -ห้องเก็บของ | เก็บอุปกรณ์การแสดง | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 21.36 | | | | | | | | 10% |
| | ส่วนแสดงถาวร | | | | | | | | | | | | | | |
| | น้ำจืด น้ำกร่อย | จัดแสดงในหัวข้อ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1ส่วนประกอบสัตว์น้ำจืด | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 7.12 | / | / | | | | | Wall + ELE. Board | |
| | | 1ส่วนประกอบน้ำกร่อย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 7.12 | / | / | | | | | Wall + ELE. Board | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบขัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -อาณาจักรปลาน้ำจืด | จัดแสดงในหัวข้อ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1วิวัฒนาการของปลาน้ำจืด | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 18 | / | / | | | | | Diorama + Stand | |
| | | 2.แหล่งที่อยู่อาศัย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 3.60 | / | / | | | | | Wall Board | |
| | | 3.ประเภทของสัตว์น้ำ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 18 | / | / | | | | | Diorama + Wall B. | |
| | | 4.ปลาน้ำลึก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 56.8 | / | / | | | | | Diorama + Wall B. + | Model |
| | | 5.ปลาน้ำตื้น | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 56.8 | / | / | | | | | Diorama + Wall B. | Model |
| | -อาณาจักรปลาน้ำกร่อย | จัดแสดงในหัวข้อ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1วิวัฒนาการของปลาน้ำกร่อย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 18 | / | / | | | | | Diorama + Stand | |
| | | 2.แหล่งที่อยู่อาศัย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 3.6 | / | / | | | | | Wall Board | |
| | | 3.ประเภทของสัตว์น้ำ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 18 | / | / | | | | | Diorama + Wall B. | |
| | | 4.ปลาน้ำลึก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 56.8 | / | / | | | | | Diorama + Wall B. + | Model |
| | | 5.ปลาน้ำตื้น | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 56.8 | / | / | | | | | Diorama + Wall B. + | Model |
| | -สัตว์มีชีวิตน้ำจืด | จัดแสดงในหัวข้อ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.ชนิดของพันธุ์พืช | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 11.52 | / | / | | | | | Diorama | |
| | | 2.การดำรงชีวิต | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 10.44 | / | / | | | | | Stand Board+Slide | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | | 3.ที่อยู่อาศัย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 1 | 4.32 | / | / | | | | | Electronic Board | |
| | -สัตว์มีชีวิตน้ำกร่อย | จัดแสดงในหัวข้อ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.ชนิดของพันธุ์พืช | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 2 | 11.52 | / | / | | | | | Diorama 2 ชิ้น | |
| | | 2.การดำรงชีวิต | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 2 | 10.44 | / | / | | | | | Stand Board+Slide | |
| | | 3.ที่อยู่อาศัย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 1 | 4.32 | / | / | | | | | Electronic Board | |
| | -สัตว์staff น้ำจืด | จัดแสดงในหัวข้อ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.โครงกระดูกปลา | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 1 | 129.96 | / | / | | | | | Model+Stand Board | 10 ชิ้น |
| | -สัตว์staff น้ำจืด | จัดแสดงในหัวข้อ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.โครงกระดูกปลา | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 1 | 129.96 | / | / | | | | | Model+Stand Board | 10 ชิ้น |
| | -ห้องเก็บของ | เก็บงานและอุปกรณ์ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | ; | 71.224 | | / | | | | | | 10% ของพท. |
| -ส่วน omnimax theater | -โถงทางเข้า | พักคอยผู้ชม | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 1 | 100 | / | / | | | | | | |
| | -พื้นที่ชม | ที่นั่งชมการแสดง | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 1 | 258 | / | / | | | | | | |
| | -ห้องควบคุม | ส่วนอุปกรณ์ควบคุม | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | - | 1 | 10 | / | / | | | | | โต๊ะ+เครื่องElec | |
| | -ห้องเจ้าหน้าที่ | ทำงานเจ้าหน้าที่ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | - | 1 | 9 | / | / | | | | | โต๊ะทำงาน | |
| | -ห้องฉายภาพยนต์ | พื้นที่ฉายภาพยนต์ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | - | 1 | 20 | / | / | | | | | ชุปกรณ์Elec | - |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการพิเศษ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวน หน่วย | พื้นที่ต่อ หน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -ห้องเก็บฟิล์ม | เก็บฟิล์ม | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 10 | / | / | | | | | สุขภัณฑ์ | |
| | -ห้องน้ำ | ทำธุระ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 30 | | / | / | | | | สุขภัณฑ์ | |
| -ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ | -โถงทางเข้า | จุดพักคอย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | | | | | | | | | | |
| 1.สัตว์น้ำจืด | -ตู้แสดงทรงกระบอก | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.พีชน้ำสาหร่าย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 5 | 11.34 | | / | / | / | | / | ตู้แสดง | |
| | | 2.เต่าตะภาพน้ำ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 11.34 | | / | / | / | | / | ตู้แสดง | |
| | | 3.ปลารูปร่างแปลกประหลาด 5ตู้ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 5 | 11.34 | | / | / | / | | / | ตู้แสดง | |
| | -ตู้แสดงขนาดเล็ก | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.สัตว์หายาก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 10.40 | | / | / | / | | / | | |
| | | 2.สัตว์มีพิษ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 5 | 10.40 | | / | / | / | | / | | |
| | | 3.สัตว์ลุ่มน้ำเจ้าพระยา | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 20 | 10.40 | | / | / | / | | / | | |
| | | 4.สัตว์ไม่มีกระดูก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 5 | 10.40 | | / | / | / | | / | | |
| | -ตู้แสดงขนาดกลาง | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.สัตว์พีชน้ำสาหร่าย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 27.45 | | / | / | / | | / | | |
| | | 2.ปลาเศรษฐกิจ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 20 | 27.45 | | / | / | / | | / | | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ...

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | | 3.ปลารูปร่างแปลก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 15 | 27.45 | | / | / | / | | / | | |
| | -ตู้แสดงขนาดใหญ่ | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.ปลาที่ยาวมากกว่า 2 ม. | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 3 | 257.48 | | / | / | / | | / | | |
| | | 2.การอยู่รวมกัน | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 3 | 257.48 | | / | / | / | | / | | |
| | -ตู้ขนาดใหญ่พิเศษ | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.การดำรงชีวิต | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 499.63 | | / | / | / | | / | | |
| 2.สัตว์น้ำกร่อย | -ตู้แสดงทรงกระบอก | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.พืชน้ำสาหร่าย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 5 | 11.34 | | / | / | / | / | | | |
| | | 2.สัตว์น้ำกร่อย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 5 | 11.34 | | / | / | / | / | | | |
| | | 3.ปลาเล็ก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 11.34 | | / | / | / | / | | | |
| | -ตู้แสดงขนาดเล็ก | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.ประเภทหลัตว์ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 15 | 10.40 | | / | / | / | / | | | |
| | | 2.ปลาเศรษฐกิจ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 10.40 | | / | / | / | / | | | |
| | | 3.ปลาแปลก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 10.40 | | / | / | / | / | | | |
| | | 4.สัตว์ไม่มีกระดูก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 4 | 10.40 | | / | / | / | / | | | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -ตู้แสดงขนาดกลาง | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.การอยู่รวมกัน | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 27.45 | | / | / | / | / | | | |
| | | 2.ปลาเศรษฐกิจ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 27.45 | | / | / | / | / | | | |
| | | 3.ปลาแปลก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 27.45 | | / | / | / | / | | | |
| | -ตู้แสดงขนาดใหญ่ | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | ตู้แสดง | |
| | | 1.แสดงปลาขนาดกลาง | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 257.48 | | / | / | / | / | | | |
| | | 2.แสดงปลาขนาดใหญ่ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 257.48 | | / | / | / | / | | | |
| 3.การแสดงภายนอก | -การประมง | แสดงพันธุ์สัตว์น้ำดังนี้ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.การเพาะเลี้ยงสัตว์ | | | | | | | | | | | | | |
| | | -น้ำจืด | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 27.45 | | / | / | / | | / | ตู้แสดง | ขนาดกลาง |
| | | -น้ำกร่อย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 27.45 | | / | / | / | / | | ตู้แสดง | |
| | -Touch pool | สัตว์จับต้องได้ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 10 | 27.45 | | / | / | / | | / | ตู้แสดง | |
| 3.ส่วนบริการ | | | | | | | | | | | | | | | |
| -บริการประชาชน | -โถงทางเข้า | พักคอยระหว่างเข้าชม | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 1 | 257 | / | / | | | | | เก้าอี้ | 2079 ริน |
| | -ส่วนจำหน่ายบัตร | ขายบัตร | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 4 | 1 | 20 | / | / | | | | | เคาน์เตอร์ | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -ส่วนประชาสัมพันธ์ | ให้รายละเอียดกับผู้ชม | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 4 | 1 | 20 | / | / | | | | | เคาน์เตอร์ | |
| | -ที่รับฝากของ | รับฝากของผู้ชม | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 1 | 1 | 23 | / | / | | | | | Locker | |
| | -ร้านขายของที่ระลึก | จำหน่ายของที่ระลึก | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 10 | 1 | 100 | / | / | | | | | ชั้นวางของ | |
| | -บริการโทรศัพท์ | โทรศัพท์สาธารณะ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 2 | 1 | / | / | | | | | เครื่องโทรทัศน์ | 200/1 |
| | -ห้องพยาบาล | ช่วยเหลือเบื้องต้น | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 2 | 1 | 33 | / | / | / | | | | | |
| -ส่วนบริการการศึกษา | | | | | | | | | | | | | | | |
| ส่วนห้องสมุด | -ชั้นวางหนังสือ | เก็บหนังสือ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | - | 14 | 2.8 | / | / | | | | | ชั้นวางหนังสือ | |
| | -ส่วนอ่านหนังสือ | บริเวณอ่านหนังสือ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 67 | 1 | 137 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| | -ส่วนทำงานหัวหน้า | ห้องทำงานหัวหน้า | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 4 | 1 | 20 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้,ชั้นวางของ | |
| | -ส่วนบรรณารักษ์ | ยืม/คืน หนังสือ | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 1 | 1 | 20 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้,ชั้นวางของ | |
| | -ส่วนถ่ายเอกสาร | บริการถ่ายเอกสาร | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 1 | 1 | 20 | / | / | | | | | เครื่องถ่ายเอกสาร | |
| | -ห้องน้ำ | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 200 | 2 | 2.3 | / | / | / | | | | สุขภัณฑ์ | |
| ส่วนห้องบรรยาย | -โถงพักคอย | พักคอยก่อนฟังบรรยาย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 200 | 1 | 150 | / | / | | | | | เก้าอี้ | |
| | -ส่วนบรรยาย | อบรมบรรยาย | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 200 | 1 | 205 | / | / | | | | | เก้าอี้ | |
| | -เวที | การแสดง | 8.30-17.30 | หัวหน้าที่ | - | 1 | 18.4 | / | / | | | | | | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -เก็บของ | เก็บของ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 27.6 | / | / | | | | | | |
| | -ห้องควบคุม | ควบคุมระบบต่างๆ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 40 | / | / | | | | | อุปกรณ์อิเลคทรอนิค | |
| | -เก็บอุปกรณ์ | เก็บอุปกรณ์โสต | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 18.4 | / | / | | | | | | 718.6 |
| -บริการอาหารเครื่องดื่ม | -INDOOR | บริเวณภายในอาคาร | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | | | | | | | | | | |
| | 1.บริเวณทานอาหาร | พื้นที่ทานอาหาร | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 470 | 2 | 224.6 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| | 2.ห้องครัว | ปรุงอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 33.75 | / | / | | | | | เตาไฟ,เคาน์เตอร์ | |
| | | เตรียมอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 17 | | / | / | | | | เตาไฟ ,เคาน์เตอร์ | |
| | | ทำความสะอาด | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 5.6 | | / | / | / | | | อ่างล้างจาน,เคาน์เตอร์ | |
| | 3.เคาท์เตอร์ | เตรียมอาหาร | 8.30-17.30 | ผู้ชม | | 2 | 5.6 | | / | | | | | เคาน์เตอร์คิดเงิน | |
| | 4.เก็บอาหารสด | เก็บอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 5.6 | | / | | | | | ชั้นวางของ | |
| | 5.เก็บอาหารแห้ง | เก็บอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 5.6 | | | | | | | ชั้นวางของ | |
| | 6.เก็บอุปกรณ์ | อุปกรณ์ครัว | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 2.3 | | / | | | | | ชั้นวางของ | |
| | 7.เก็บเชื้อเพลิง | เชื้อเพลิงปรุงอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 5.6 | | / | | | | | ถังแก๊ส | |
| | 8.เก็บขยะ | เก็บเศษอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 141 | | / | | | | | | |
| | 9.ลานรับส่งของ | ส่งของ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 2 | 11.24 | | / | | | | | | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | 10.ตรวจเช็คของ | เช็คสินค้า | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 6 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| | 11.ห้องน้ำพนักงาน | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 4 | 7.5 | | / | / | | | | สุขภัณฑ์ | 787.78 |
| | 12.ห้องน้ำบริการ | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | ผู้ชม | 45/ห้อง | 4 | 22.5 | | / | / | | | | สุขภัณฑ์ | 1960.38 |
| 4.ส่วนเทคนิคการ | | | | | | | | | | | | | | | |
| แสดง | | | | | | | | | | | | | | | |
| แผนกสัตว์น้ำ | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงานและพักผ่อน | 8.30-17.30 | หัวหน้า | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | เก้าอี้โต๊ะทำงาน | |
| | -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 8 | 1 | 36 | / | / | | | | | โต๊ะทำงาน | 4.5/คน |
| | -ส่วนเก็บเอกสาร | เก็บเอกสาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 2.4 | / | / | | | | | ชั้นวางของ | |
| | -ส่วนพักผ่อน | พักผ่อนเจ้าหน้าที่ | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 8 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ | |
| | -ส่วนปฏิบัติการ | ทำงานเจ้าหน้าที่ | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 8 | 12 | 214.9 | / | / | / | / | / | / | ถังพักสัตว์ 12 ถัง | 11.94/ถัง |
| | -ห้องปฏิบัติการเคมี | ศึกษาคุณภาพทางเคมี | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 36 | / | / | / | / | / | / | เคาน์เตอร์อุปกรณ์ทดลอง | |
| | ส่วนStaffสัตว์ | จัดเก็บสัตว์เพื่อศึกษา | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 54.24 | / | / | | | | | Stand | |
| | -ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 9/ห้อง | 2 | 13.5 | | / | / | | | | ชั้นวางของ,สุขภัณฑ์ | |
| | -ห้องน้ำ | ทำธุระส่วนตัว | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 9/ห้อง | 2 | 13.5 | | / | / | | | | สุขภัณฑ์ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | หมายเหตุ |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| แผนกเบื้องหลังการแสดง | -ห้องหัวหน้าแผนก | ทำงานหัวหน้าแผนก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะเก้าอี้ 1 ชุด | |
| | -ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | ปฏิบัติงาน | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 8 | 1 | 36 | / | / | | | | | โต๊ะทำงาน | 4.5 ตม. |
| | -บ่ออนุบาลขนาดเล็ก | พักสัตว์ก่อนใส่ตู้แสดง | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 2 | 15 | 85.05 | | / | / | / | / | / | บ่อซีเมนต์ | 5.67 บ่อ |
| | -บ่ออนุบาลขนาดกลาง | พักสัตว์ก่อนใส่ตู้แสดง | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 2 | 13 | 112.32 | | / | / | / | / | / | บ่อซีเมนต์ | 8.64 บ่อ |
| | | พักสัตว์ป่วย | | | | 13 | 112.32 | | / | / | / | / | / | | |
| | -บ่ออนุบาลขนาดใหญ่ | พักสัตว์ก่อนใส่ตู้แสดง | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 1 | 2 | 35.28 | | / | / | / | / | / | บ่อซีเมนต์ | 17.64 บ่อ |
| | | พักสัตว์ป่วย | | | 1 | 2 | 35.28 | | / | / | / | / | / | | |
| | -ห้องปฏิบัติการโรค | ดูแลสุขภาพสัตว์ | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 36 | / | / | / | / | / | / | เคาน์เตอร์ , อุปกรณ์ | |
| | วิทยาและจุลวิทยา | | | | | | | | | | | | | ทางวิทยาศาสตร์ | |
| | -ห้องปฏิบัติการเพาะสัตว์ | ศึกษาวิจัยเพาะเลี้ยง | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 36 | / | / | / | / | / | / | เคาน์เตอร์,ตู้ทดลอง | |
| | -ห้องปฏิบัติด้านนิเวศ | ศึกษาสภาวะแวดล้อม | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 36 | / | / | / | | | | เคาน์เตอร์,ตู้ทดลอง | |
| | วิทยา | | | | | | | | | | | | | | |
| | -ส่วนเก็บอาหารแห้ง/ | เก็บอาหาร | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 30 | | / | / | | | | ตู้แช่ ,เคาน์เตอร์ | |
| | เปียก | | | | | | | | | | | | | | |
| | -คลังพิพิธภัณฑ์ | เก็บชนิดพันธุ์สัตว์น้ำหายาก | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 84.495 | | / | / | / | / | / | ตู้เก็บสัตว์น้ำ | |

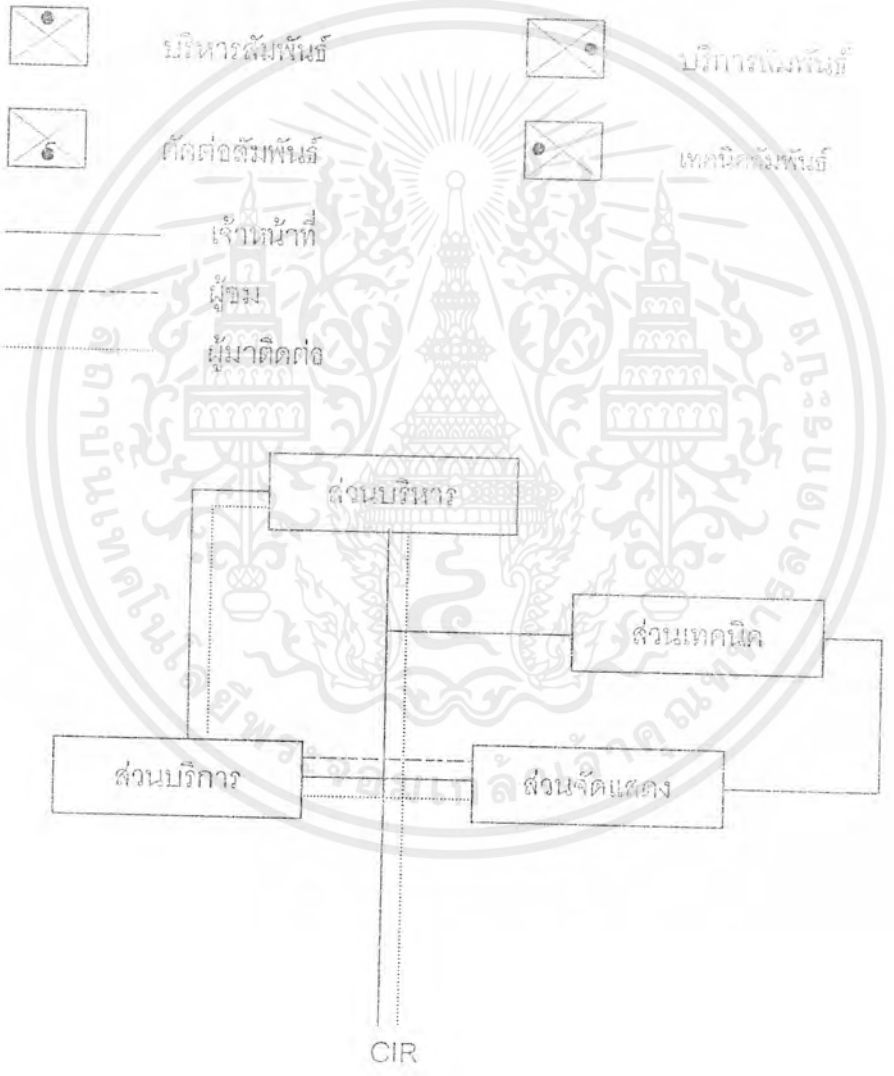
*หมายเหตุระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

| องค์ประกอบหลัก | องค์ประกอบรอง | กิจกรรม | ช่วงเวลา | ผู้ใช้ | | พื้นที่ | | รายการความต้องการเฉพาะ | | | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ประเภท | จำนวน | จำนวนหน่วย | พื้นที่ต่อหน่วย | ระบบควบคุม | | | | | | อุปกรณ์ | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| | -ส่วนตรวจเช็ค | เช็ครายละเอียด | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 20 | | / | | | | | โต๊ะเคาน์เตอร์ | |
| | Loading | | | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 20 | | / | | | | | | |
| | ห้องน้ำ | | | เจ้าหน้าที่ | 9ห้อง | 2 | 13.5 | | / | / | | | | เครื่องสุขภัณฑ์ | |
| แผนกช่าง | ห้องหัวหน้าแผนก | ห้องทำงาน | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 1 | 1 | 12 | / | / | | | | | โต๊ะทำงาน | |
| | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | ส่วนทำงาน | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 6 | 1 | 27 | / | / | | | | | | 4.5ตม |
| | เก็บเอกสาร | เก็บเอกสาร | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | 2 | 1 | 2.25 | / | / | | | | | ตู้เก็บเอกสาร | |
| | เตรียมอาหารเครื่องดื่ม | บริเวณเตรียมอาหาร | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 24 | / | / | / | | | | เคาน์เตอร์โต๊ะ | |
| | ซ่อมบำรุง | ซ่อมเครื่องมืออุปกรณ์ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | 4 | 1 | 60 | | / | / | / | | | | |
| | ห้องเก็บของ | เก็บอุปกรณ์ | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 30 | | / | | | | | | |
| | ห้องเก็บเครื่องมือ | เก็บเครื่องมือในการซ่อม | 8.30-17.30 | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 9 | | / | | | | | | |
| | ห้องเครื่องปรับอากาศ | ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 100 | | / | | | | | เครื่องปรับอากาศ | |
| | ห้องเครื่องปั่นไฟสำรอง | ติดตั้งเครื่องปั่นไฟสำรอง | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 50 | | / | | | | | เครื่องปั่นไฟ | |
| | ห้องเครื่องแปลงไฟฟ้า | ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 50 | | / | | | | | หม้อแปลงไฟฟ้า | |
| | ห้องเครื่องอัดอากาศ | ติดตั้งเครื่องอัดอากาศ | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 50 | | / | | | | | เครื่องอัดอากาศ | |
| | ห้องเครื่องปั๊มน้ำ | ติดตั้งเครื่องปั๊มน้ำ | 24 ชม. | เจ้าหน้าที่ | | 1 | 50 | | / | | | | | เครื่องปั๊มน้ำ | |

*หมายเหตุ ระบบควบคุม 1.ระบบปรับอากาศ 2. ระบบไฟฟ้า 3. ระบบประปา 4. ระบบอัดอากาศ กรองน้ำ 5. ระบบน้ำกร่อย 6. ระบบน้ำจืด

3.2.3.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

| | องค์ประกอบหลัก | 1 | 2 | 3 | 4 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ส่วนบริหารโครงการ | | 3 | 2 | 2 | 7 |
| 2. | ส่วนจัดการแสดง | | | 2 | 3 | 8 |
| 3. | ส่วนบริการ | | | | 2 | 6 |
| 4. | ส่วนเทคนิค | | | | | 7 |




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อย ส่วนบริหารโครงการ

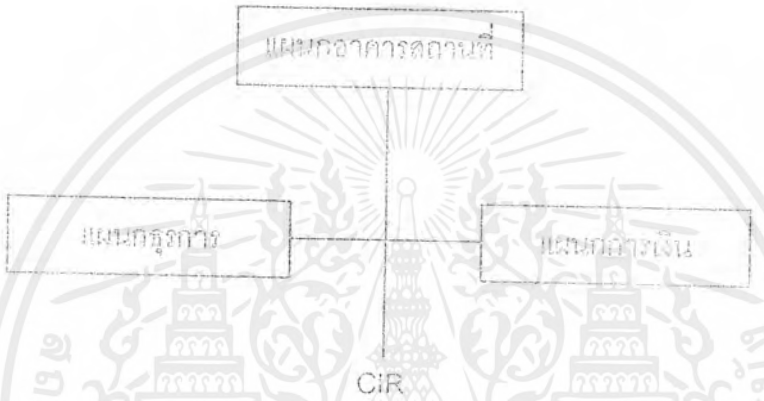
1. ส่วนบริหารโครงการ คณะกรรมการบริหาร

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ห้องผู้อำนวยการ | | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| 2. | ห้องรองผู้อำนวยการ | | | 3 | 2 | 1 | 10 |
| 3. | ส่วนทำงานเลขานุการ | | | | 2 | 2 | 10 |
| 4. | ห้องประชุม | | | | | 2 | 8 |
| 5. | PANTRY | | | | | | 6 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

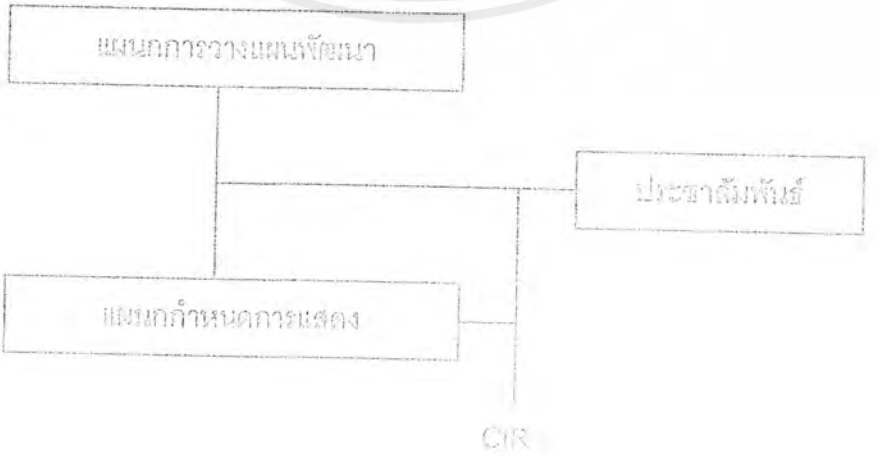
2. ฝ่ายบริหาร

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | แผนกธุรการ | | 3 | 3 | 6 |
| 2. | แผนกการเงินวัสดุ | | | 3 | 6 |
| 3. | แผนกอาคารสถานที่ | | | | 6 |




3. ฝ่ายดำเนินการ

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | แผนกกำหนดแผนการแสดง | | 3 | 3 | 6 |
| 2. | แผนกวางแผนพัฒนา | | | 2 | 5 |
| 3. | แผนกประชาสัมพันธ์ | | | | 5 |




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฝ่ายวิจัยและวิชาการ

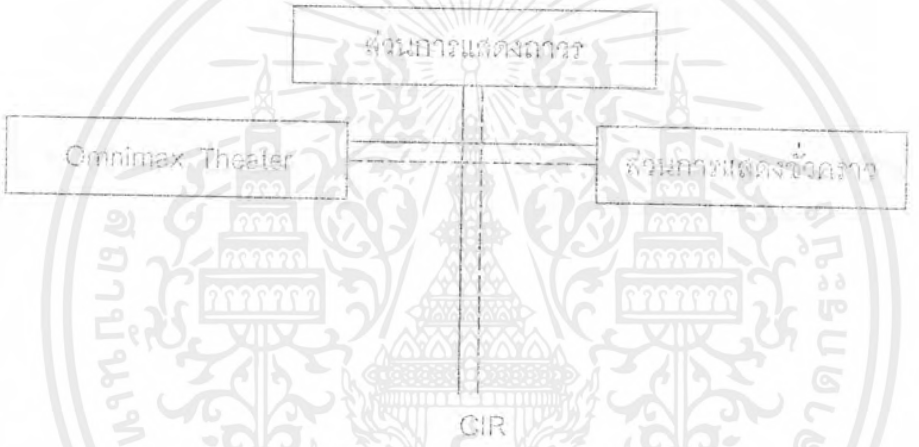
| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | หัวหน้าแผนกและเจ้าหน้าที่ | | 3 | 3 | 1 | 7 |
| 2. | ห้องปฏิบัติการ | | | 3 | 1 | 7 |
| 3. | ห้องเก็บเครื่องมือ | | | | 1 | 0 |
| 4. | Lock + Wc | | | | | 3 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบย่อยส่วนการแสดง

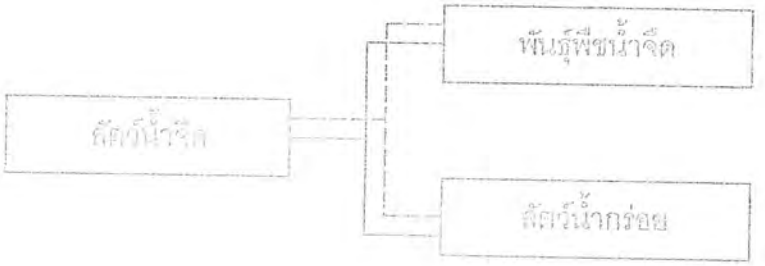
1. ส่วนพิพิธภัณฑ์

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ส่วนการแสดงชั่วคราว | | 3 | 3 | 6 |
| 2. | ส่วนการแสดงถาวร | | | 3 | 6 |
| 3. | Omnimax Theater | | | | 5 |




2. ส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | สัตว์น้ำจืด | | 3 | 2 | 5 |
| 2. | สัตว์น้ำกร่อย | | | 2 | 5 |
| 3. | การแสดงภายนอก | | | | 4 |

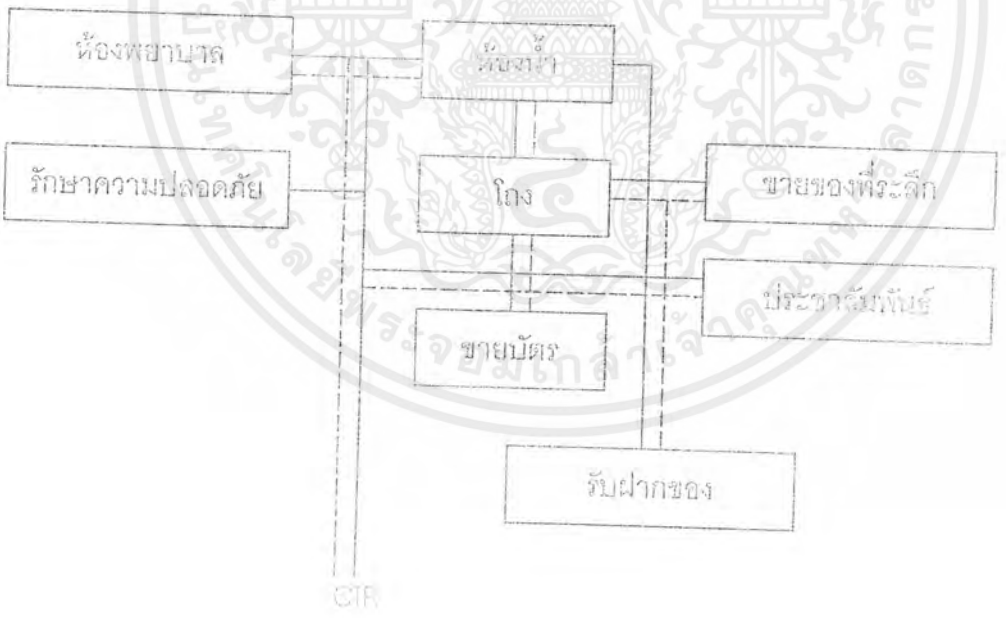



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยส่วนบริการ

1 ส่วนบริการประชาชน

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | โถง | | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 1 | 10 |
| 2. | ส่วนแสดงบัตร | | | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 9 |
| 3. | ประชาสัมพันธ์ | | | | 1 | 2 | 1 | | 1 | 9 |
| 4. | รับฝากของ | | | | | | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 5. | ร้านขายของที่ระลึก | | | | | | 2 | 2 | 1 | 8 |
| 6. | โทรศัพท์สาธารณะ | | | | | | | 2 | 2 | 10 |
| 7. | ห้องพยาบาล | | | | | | | | 2 | 8 |
| 8. | ห้องน้ำ | | | | | | | | | 9 |

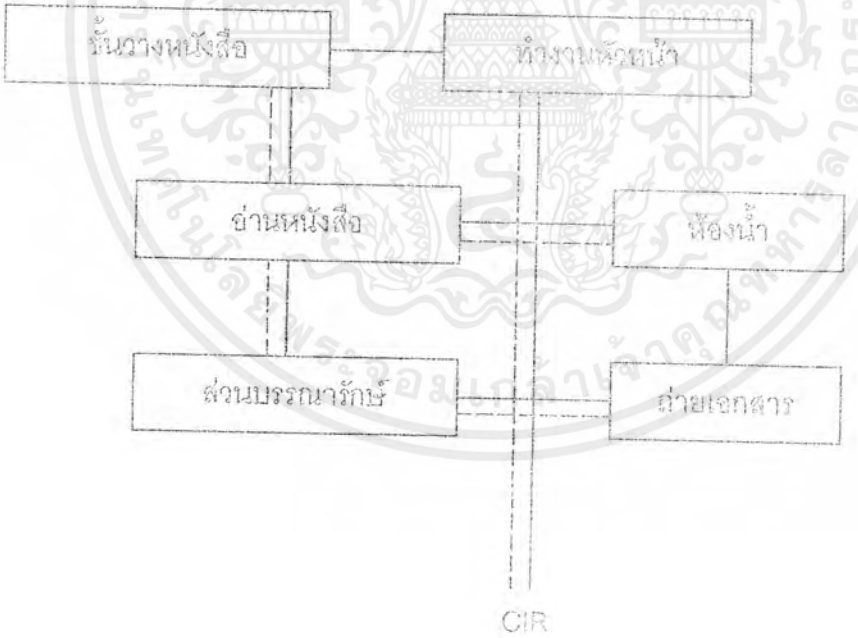



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบริหารการศึกษา

1. ห้องสมุด

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ชั้นวางหนังสือ | | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 7 |
| 2. | ส่วนอ่านหนังสือ | | | 2 | 3 | 0 | 0 | 9 |
| 3. | ส่วนทำงานหัวหน้า | | | | 4 | 0 | 0 | 8 |
| 4. | ส่วนบรรณารักษ์ | | | | | 2 | 2 | 11 |
| 5. | ถ่ายเอกสาร | | | | | | 1 | 5 |
| 6. | ห้องน้ำ | | | | | | | 5 |

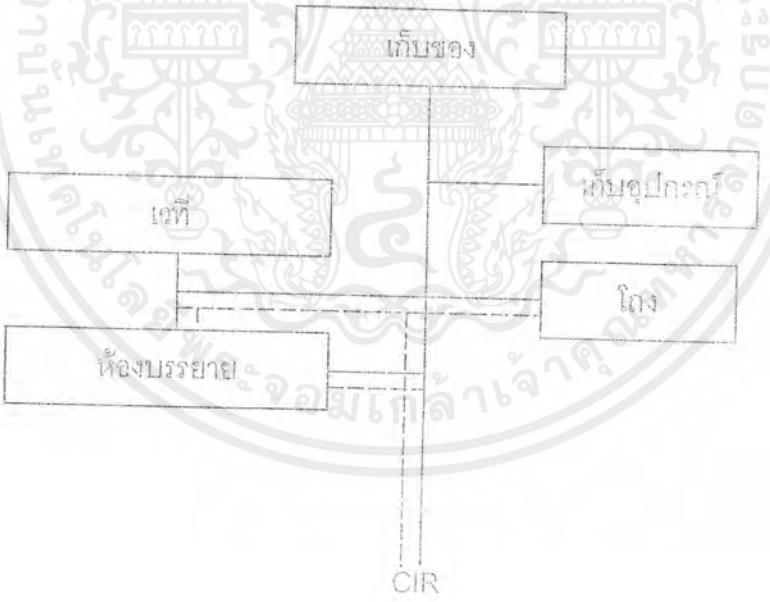



CIR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนบรรยาย

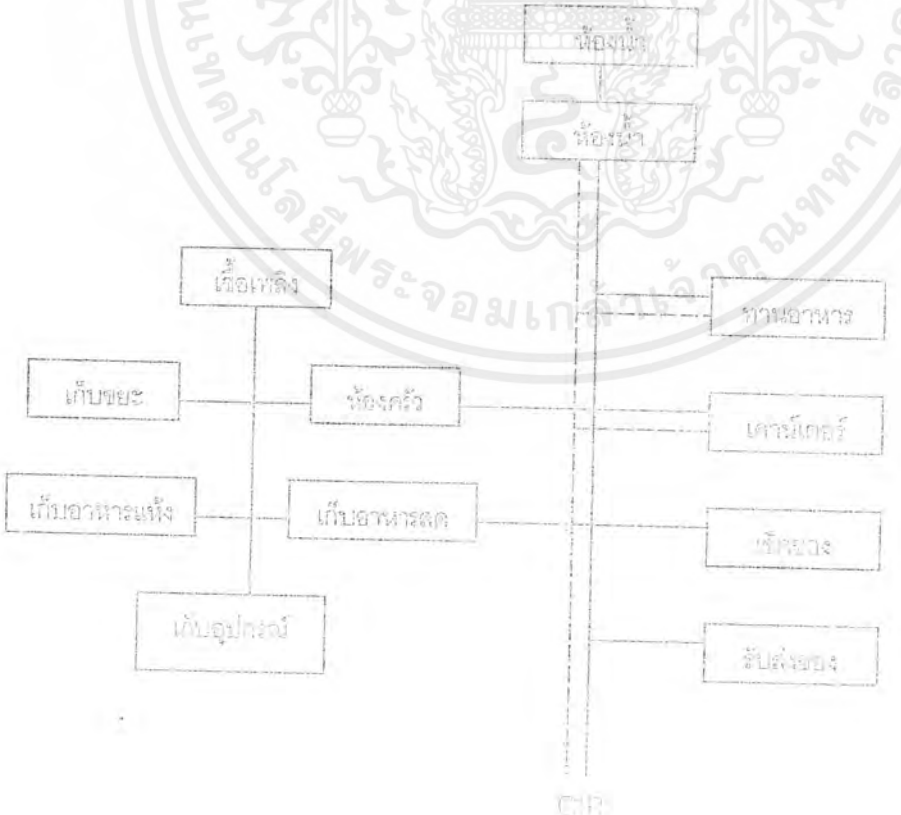
| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | โถงพักคอย | | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 2. | ส่วนบรรยาย | | | 3 | 1 | 2 | 1 | 10 |
| 3. | เวที | | | | 2 | 2 | 1 | 9 |
| 4. | เก็บของ | | | | | 1 | 2 | 7 |
| 5. | ห้องควบคุม | | | | | | 2 | 7 |
| 6. | เก็บอุปกรณ์ | | | | | | | 6 |




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บริการอาหาร เครื่องดื่ม

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | บริเวณทานอาหาร | | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 3 |
| 2. | ห้องครัว | | | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 18 |
| 3. | เคาน์เตอร์ | | | | | | | | | | | 1 | | 6 |
| 4. | เก็บอาหารสด | | | | | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | | 17 |
| 5. | เก็บอาหารแห้ง | | | | | | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | | 17 |
| 6. | เก็บอุปกรณ์ | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 12 |
| 7. | เก็บเชื้อเพลิง | | | | | | | | 1 | 2 | 2 | 1 | | 13 |
| 8. | เก็บขยะ | | | | | | | | | | | 1 | | 5 |
| 9. | ลานรับส่งของ | | | | | | | | | | 3 | 1 | | 14 |
| 10. | ตรวจเช็คของ | | | | | | | | | | | 1 | | 10 |
| 11. | ห้องน้ำพนักงาน | | | | | | | | | | | | | 15 |
| 12. | ห้องน้ำบริการ | | | | | | | | | | | | | 2 |




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของส่วนเทคนิคการแพทย์

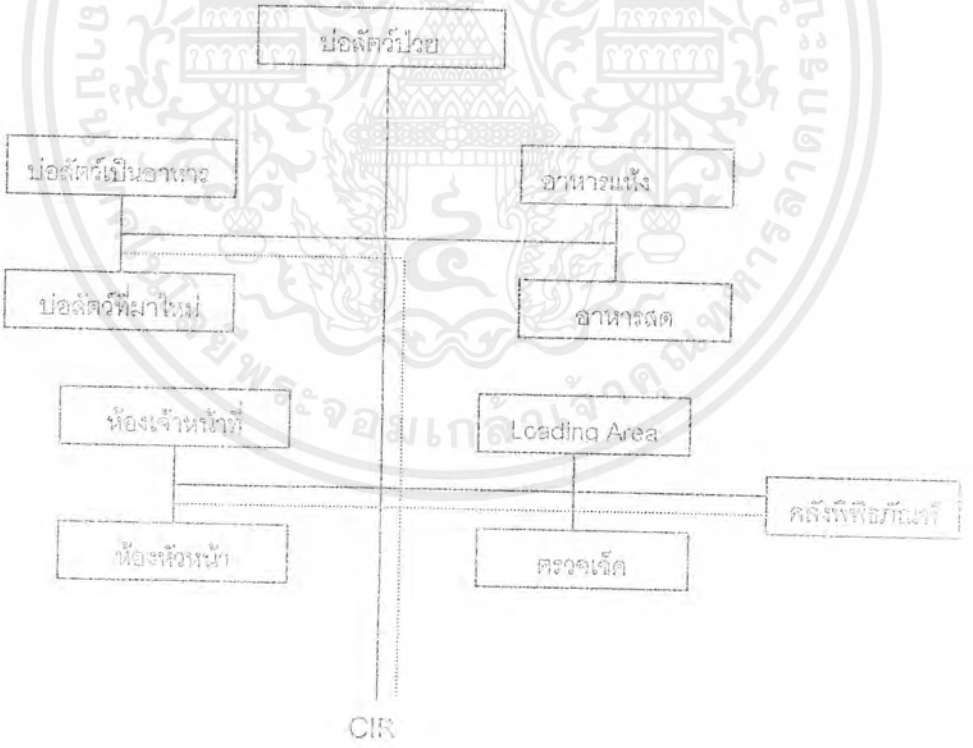
1. แผนกสัตว์น้ำ

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ห้องหัวหน้าแผนก | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| . | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | | | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 14 |
| 3. | เก็บเอกสาร | | | | | | | | | | 3 |
| 4. | พักผ่อน | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 5. | บริการ | | | | | | 3 | 3 | 1 | 1 | 12 |
| 6. | ปฏิบัติการเคมี | | | | | | | 3 | 1 | 1 | 12 |
| 7. | Staff สัตว์ | | | | | | | | 1 | | 11 |
| 8. | เปลี่ยนเสื้อผ้า | | | | | | | | | 2 | 8 |
| 9. | ห้องน้ำ | | | | | | | | | | 7 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผนกเบื้องหลังการแสดง

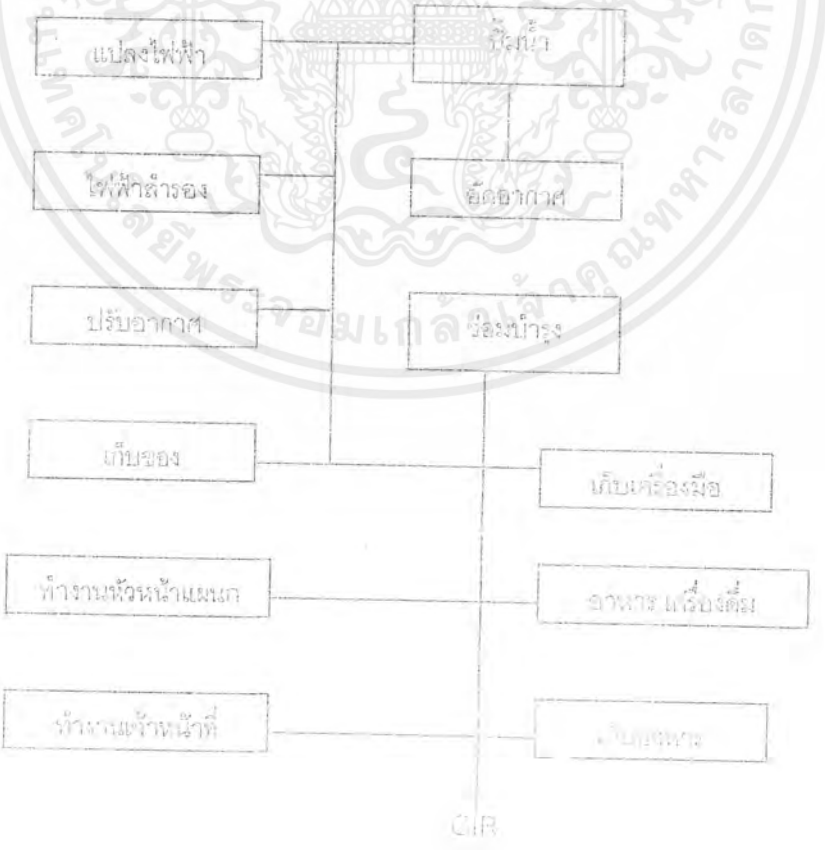
| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ห้องหัวหน้าแผนก | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 2. | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 12 |
| 3. | บ่อพักสัตว์ที่มาใหม่ | | | | | | 1 | 1 | | | | 4 |
| 4. | บ่อพักสัตว์ป่วย | | | | | | 1 | 1 | | | | 4 |
| 5. | บ่อเลี้ยงสัตว์เป็นอาหาร | | | | | | 1 | 1 | | | | 4 |
| 6. | ห้องเก็บอาหารสัตว์แห้ง | | | | | | | 3 | | | 1 | 9 |
| 7. | ห้องเก็บอาหารสด | | | | | | | | | | 1 | 9 |
| 8. | คลังพิพิธภัณฑ์ | | | | | | | | | | 3 | 6 |
| 9. | Loading Area | | | | | | | | | | 3 | 8 |
| 10. | ส่วนตรวจเช็ค | | | | | | | | | | | 12 |




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แผนภาพ

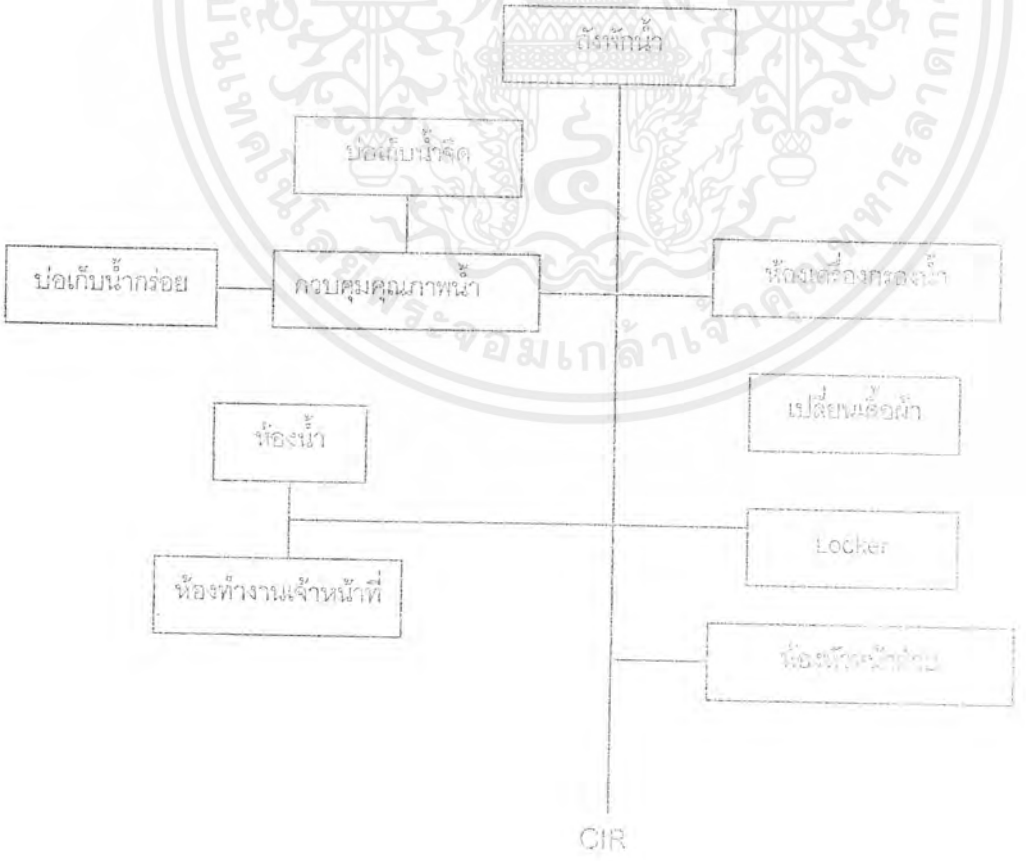
| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ห้องหัวหน้าแผนก | | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| 2. | ทำงานเจ้าหน้าที่ | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| 3. | เก็บเอกสาร | | | | 1 | | 2 | 2 | | | | | | 9 |
| 4. | อาหาร , เครื่องดื่ม | | | | | | 2 | | | | | | | 5 |
| 5. | ซ่อมบำรุง | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 6. | เก็บของ | | | | | | | 1 | | | | | | 7 |
| 7. | เก็บเครื่องมือ | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| 8. | ปรับอากาศ | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 9. | ปั่นไฟฟ้าสำรอง | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 12 |
| 10. | แปลงไฟฟ้า | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 12 |
| 11. | อัดอากาศ | | | | | | | | | | | | 2 | 12 |
| 12. | ปั๊มน้ำ | | | | | | | | | | | | | 12 |




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แผนกควบคุมคุณภาพน้ำ

| | องค์ประกอบย่อย | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ห้องหัวหน้าฝ่าย | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 |
| 2. | ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 17 |
| 3. | ถังพักน้ำ | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 6 |
| 4. | บ่อเก็บน้ำจืด | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 9 |
| 5. | ถังเก็บน้ำกร่อย | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 6 |
| 6. | ห้องควบคุมคุณภาพน้ำ | | | | | | | 1 | 1 | | | 6 |
| 7. | ห้องเครื่องกรองน้ำ | | | | | | | | 1 | | | 6 |
| 8. | ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า | | | | | | | | | | | 3 |
| 9. | ห้องน้ำ | | | | | | | | | | 1 | 4 |
| 10. | ล็อคเกอร์ | | | | | | | | | | | 3 |




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

3.2.4.1ระบบโครงสร้าง

ระบบโครงสร้างที่เหมาะสมกับโครงการ คือ ระบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) ชนิดเสาและคานเป็นหลักและโครงสร้างเหล็กสำหรับบางส่วน

แบ่งประเภทโครงสร้างได้ 2 ประเภท คือ

1. Short Span เป็นโครงสร้างเสาสั้นๆ กับพื้นที่ใช้สอยที่ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่โล่งกว้าง ไม่มีเสากีดขวางและเป็นโครงสร้างที่ประหยัดค่าก่อสร้าง

2. Long Span เป็นโครงสร้างช่วงเสากว้าง ๆ เหมาะกับพื้นที่ใช้สอยที่จำเป็นต้องการพื้นที่โล่ง ๆ ใช้โครงสร้างชนิดนี้ในส่วนโรงพิมพ์ หอประชุม ส่วนจัดแสดง เป็นต้น โครงสร้างที่มีลักษณะ Long Span ใช้คลุมพื้นที่กว้างๆ ได้แก่

- Truss เป็นโครงสร้างเบา ประกอบจากชิ้นส่วนของวัสดุขนาดสั้น ๆ Take Span ได้ประมาณ 24 – 35 เมตร ง่ายต่อการคำนวณและก่อสร้าง
- Cable , Tent เป็นโครงสร้างชนิด Tension Structure ต้องมีโครงสร้างสำหรับแรง Tension เช่น กำแพงรับ Take Span ได้กว้างมาก แต่สำหรับประเทศไทยความสามารถด้านเทคนิคและงบประมาณยังไม่พร้อมสำหรับโครงการชนิดนี้

ดังนั้น โครงสร้าง Long Span ที่เหมาะกับโครงการนี้ คือ โครงสร้างแบบ Truss

3.2.4.2 ระบบปรับอากาศ

ส่วนต่าง ๆ ของโครงการที่ต้องใช้ระบบปรับอากาศ ได้แก่

1. ส่วนทำงาน ห้องเรียน หอประชุม ห้องสมุด
2. ส่วนเทคนิคต่าง ๆ

ระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับโครงการ มี 2 ประเภท คือ

1. Direct System ระบบใช้ลมเย็นออกจากเครื่องปรับอากาศโดยตรง ใช้กับพื้นที่ห้องขนาดเล็กและปานกลาง แบ่งเป็น 2 ชนิด

1.1 Unit Type ใช้แยกแต่ละห้อง คือ แบบแยกส่วน (Split Type) แบบนี้จะต้องเตรียมที่ตั้ง Condensor ที่ระบายอากาศและไม่รบกวนรูปด้าน

1.2 Compound Type เป็น Unit ใหญ่ มีห้องเครื่องโดยเฉพาะ ให้ความเย็นโดยต่อท่อ (Duct) จากเครื่องทำความเย็นไปยังห้องต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Indirect System เป็นระบบปรับอากาศที่อาศัยตัวกลางถ่ายเทความร้อนจากห้องมาใช้เครื่องอีกทอดหนึ่ง ใช้กับพื้นที่กว้าง ๆ ไกลจากส่วนตัวเครื่อง หรือต้องการเก็บเสียงเป็นพิเศษ ตัวอย่างแบบนี้ได้แก่ Central System หรือ Chilled Water System ส่วนประกอบระบบนี้จะต้องมี

2.1 ห้องเครื่อง A.H.U. [Air Handing Unit] ประกอบด้วย

- Fanned Coil ซึ่งจะเข้ากับท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจาก Machine Room พัดลมขนาดใหญ่ เครื่องกรองอากาศ เครื่อง Air
- Humidufeir และอุปกรณ์อื่น ๆ จากห้องเครื่อง A.H.U. จะต่อ Airduct ไปยังส่วนต่างๆ ของอาคารโดยมีท่อส่งอากาศไป และท่อดูดกลับเข้ามาทำความสะอาดใหม่ที่เครื่อง Air Handing Unit นี้

2.2 ห้องเครื่อง AIR [Machine Room] ประกอบด้วย

- เครื่องทำความเย็น [Refrigrater] , Chiller
- Pumb น้ำ
- Condencer

2.3 Cooling Tower ในกรณีที่หลังคาของอาคารเป็น Slab ควรใช้บนหลังคาเป็นที่วางเป็นการประหยัดขนาดของ Cooling Tower ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน

ข้อดีของระบบ Indirect System

1. สามารถบริการความเย็นได้อย่างกว้างขวาง
2. เป็นการสะดวก สะอาดและประหยัด เพราะใช้เครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ เพียง 2–3 เครื่อง ติดตั้งได้ราคาถูกกว่าเครื่องเล็ก ๆ ทั้งหลายเครื่องรวมกัน ดูแลรักษาง่าย
3. ให้ความเรียบร้อยน่าดูกว่าแบบ Unit เล็ก ๆ
4. Operate งานและจำนวนคนดูแลน้อย

3.2.4.3 ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ขอบเขตงาน การออกแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ประกอบด้วยรายการต่อไปนี้

- ระบบจ่ายไฟฟ้าแรงสูง
- หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง
- ระบบจ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ
- ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า และระบบต่อลงดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบโทรศัพท์
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ระบบเสียง

มาตรฐานการออกแบบระบบไฟฟ้าเป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

| | |
|---|---|
| - การไฟฟ้านครหลวง | กฟน |
| - National Electrical Code | NEC |
| - National Fire Protection Association | NFPA |
| - International Electro-Technical Commisstion | IEC |

ระบบไฟฟ้าแรงสูง และหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง เมนไฟฟ้าที่เข้าโครงการ นำมาจากระบบจ่ายไฟของการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้าแรงสูง 3 เฟส 3 สาย 12/24 KV 50 Hz และถูกแปลงไฟเป็นระบบไฟฟ้าแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย 400 V/230V 50 Hz โดยใช้หม้อแปลงแบบน้ำมัน (Oil Immersed Type) ติดตั้งภายนอกอาคาร

เครื่องกำเนิดไฟสำรอง ใช้งานในขณะไฟฟ้าของการไฟฟ้าดับลง โดยเครื่องกำเนิดสำรองจะเดินเครื่องเองโดยอัตโนมัติ ภายในเวลา 5 – 10 วินาที และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะจ่ายไฟด้วยเครื่องกำเนิดสำรอง ประกอบไปด้วย

- แสงสว่างบางส่วนในทางเดินส่วนกลางทางหนีไฟ
- ระบบโทรศัพท์
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ปั๊มน้ำ
- Fire Pump
- ระบบของ Aquarium

ระบบจ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ ระบบไฟฟ้าภายในอาคารเป็นระยะ 3 เฟส 4 สาย 440V/230V 50 Hz With Ground และการจ่ายไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคาร เป็นชนิดเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อร้อยสาย และจัดให้มีตู้ไฟฟ้าประจำอาคารเพื่อสะดวกในการตรวจสอบและบำรุงรักษา

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โดยทั่วไปใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบประหยัดพลังงาน ส่วนในบริเวณทางเดินและทางหนีไฟ จะมีป้ายบอกทางหนีไฟเป็นจุด ๆ และมี Emergency Light ส่องทางเดิน (Back Up ด้วย Battery) เพื่อใช้ในเหตุฉุกเฉินด้วย

ระบบป้องกันฟ้าผ่า และต่อลงดิน ระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นแบบ Conventional Type ตาม NFPA 78 อุปกรณ์ไฟฟ้าโดยทั่วไปจะถูกต่อลงดินด้วยสายดินเพื่อความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโทรศัพท์ การออกแบบและมาตรฐานอุปกรณ์ของระบบโทรทัศน์ เป็นไปตามคำแนะนำขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) และการสื่อสารแห่งประเทศไทย (กสท.)

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การออกแบบและมาตรฐานอุปกรณ์ เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 70,72 แบบ Hardwire โดยใช้จอ Graphic ซึ่งสามารถแสดงรูปตัดตึก เพื่อแสดงตำแหน่งของการเกิดเพลิงไหม้ใหม่ โดยติดตั้งไว้ในห้อง Front Office หรือห้องวิศวกรหรือห้องยาม อุปกรณ์ต่างๆ จะถูกใช้งานต่าง ๆ ในบริเวณดังต่อไปนี้

- Heat Detector (ตัวตรวจจับความร้อน) ทางเดินทั่วไป สำนักงานและ Aquarium
- Smoke Detector (ตัวตรวจจับควัน) โถง ห้องเครื่องต่าง ๆ
- Manaul Station (อุปกรณ์สำหรับแจ้งเหตุ) ทางเข้า-ออกอาคาร โถงและ Aquarium
- Bell (กระดิ่งเตือนภัย) ทางและทางเดินส่วนกลาง โถง สำนักงาน และ Aquarium

ในขณะเกิดเพลิงไหม้ จะมีคำสั่งให้หยุดการทำงานของเครื่องปรับอากาศทั้งหมดด้วย ระบบเสียง จัดให้มีระบบเสียงจากส่วนกลาง เพื่อประกาศเรียกและเปิดดนตรีภายใน Aquarium และต่อระบบประกาศเรียกสู่โครงการ ระยะที่ 2 เพื่อแจ้งเหตุในกรณีต่าง ๆ

3.2.4.4 ระบบสุขาภิบาล

ขอบเขตงาน การออกแบบระบบสุขาภิบาล ประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้ คือ

- ระบบประปา
- ระบบท่อน้ำทิ้ง น้ำโสโครก และท่ออากาศ
- ระบบระบายน้ำฝนในอาคาร
- ระบบระบายน้ำฝนนอกอาคาร
- ระบบบำบัดน้ำเสีย

มาตรฐาน การออกแบบระบบสุขาภิบาล เป็นไปตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้ คือ

- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย วสท.
- American Society of Plumbing Engineers ASPE
- British Standard Bs
- National Fire Protection Association NFPA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบประปา

ระบบประปาภายในอาคาร เป็นระบบ Up Feed โดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นใต้ดิน ระหว่าง 20-45 PSI (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ถังเก็บน้ำใต้ดินมีขนาดเพียงพอสำหรับใช้ในอาคารอย่างน้อย 2 วัน

ระบบท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่อระบายอากาศ

ระบบท่อน้ำทิ้งภายในอาคารจะแยกท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่อในส่วนเตรียมอาหารแยกออกจากกัน เพื่อลดปัญหากลิ่นจากท่อน้ำโสโครกเข้ามาในท่อน้ำทิ้ง และลดปัญหาไขมันจากส่วนเตรียมอาหารมาอุดตันท่อน้ำทิ้งอื่น ส่วนท่อระบายอากาศจะเตรียมให้สำหรับท่อน้ำทิ้งทุกประเภท เพื่อระบายกลิ่นและทำให้น้ำทิ้งไหลสะดวกขึ้น โดยท่อระบายอากาศจะระบายออกที่ชั้นสูงสุดของอาคาร

ระบบระบายน้ำฝนในอาคาร

ระบบระบายน้ำฝนนอกอาคาร จะจัดเตรียมไว้สำหรับระบายน้ำบนทางเดิน บนลานจอดรถ น้ำฝนจากในอาคารและน้ำที่ผ่านออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย ออกสู่นอกบริเวณโครงการในบริเวณทางเดิน นอกอาคารจะเตรียมบ่อพัก ฝาตะแกรงเหล็ก ห่างกันประมาณ 8 เมตร เพื่อเป็นจุดรับน้ำฝน แล้วระบายออกสู่ Wetland ในโครงการระยะที่ 2

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย จะเลือกใช้เป็นระบบประเภทระบบเติมอากาศ โดยใช้วิธีการเลี้ยงจุลินทรีย์แบบ Contact Aeration โดยน้ำเสียผ่านตะแกรงดักขยะแห้ง จะถูกปล่อยไปยังถังแยกตะกอน ซึ่งทำหน้าที่แยกกากตะกอนหนัก และสารแขวนลอย ก่อนจะถูกสูบเข้าในกล่องควบคุมการไหลของน้ำ เพื่อรักษาอัตราการไหลและความเข้มข้นของน้ำเสียในถังเติมอากาศ น้ำเสียในถังเติมอากาศจะถูกผสมอย่างสมบูรณ์โดยเครื่องเติมอากาศโดยจุลินทรีย์ในน้ำเสีย ซึ่งอยู่ในรูปสารแขวนลอย และยึดติดบนผิวของสื่อชีวภาพจะมีส่วนในการลดความสกปรก และย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ น้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดจึงมีคุณสมบัติสะอาด มีคุณภาพ BOD ต่ำกว่า 20 มก. ซึ่งสามารถระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้อย่างปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.5 ระบบเทคนิคสำหรับ Aquarium

1. Water Quality

สภาพทางเคมีของน้ำมีความสำคัญต่อชีวิตปลาและสิ่งมีชีวิตอื่นทั้งน้ำจืด-น้ำเค็ม สารเคมีใด ๆ ก็ตามที่ลอยหรือละลายอยู่ในน้ำจะสัมผัสอย่างใกล้ชิดโดยตรงต่อสัตว์น้ำ โดยผ่านเหงือกของมัน ถ้ามีสิ่งเจือปนเพียงเล็กน้อยก็จะเป็นอันตรายต่อส่วนสำคัญ โดยการเข้าสู่เส้นทางเดินโลหิตของสัตว์น้ำ ตัวอย่างเช่น ทองแดง (Copper) เพียง 0.02 PPM ที่ผสมในน้ำ สามารถทำให้สัตว์น้ำบางชนิดตายได้ภายใน 24 ชม.

เพื่อที่จะรักษาสัตว์ให้มีความรู้สึกเหมือนอยู่ในสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยเดิม จำเป็นที่จะต้องให้ระบบน้ำมีส่วนประกอบของสารเคมีแปลกปลอมน้อยที่สุด

แหล่งของน้ำที่จะใช้ในระบบจะต้องได้รับการพิจารณาให้แน่ใจเสียก่อนว่ามีความเหมาะสมทางด้านเคมีและปลอดจากสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์แสดง โดยเฉพาะคลอรีนหรือสารต่าง ๆ จากหัววาวล์หรือโลหะที่เป็นส่วนประกอบที่ทำด้วยทองเหลืองหรือสังกะสีอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแสดงได้

คุณภาพน้ำเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะเรื่องของความสะอาด เพื่อที่จะให้ผู้ชมสามารถมองเห็นสัตว์แสดงในตู้ได้อย่างชัดเจน นั่นคือน้ำจะต้องมีความใส โดยเฉพาะใน Tank ขนาดใหญ่ (Soo Gal หรือมากกว่า) ซึ่งมักจะปรากฏความขุ่นมัวแม้จะดูใสในตู้ขนาดเล็ก เป็นเพราะน้ำที่นำมาใช้ เช่นน้ำประปามักจะมีอณูของดินเหนียวละลายอยู่ แต่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ แต่ถ้าน้ำขุ่นเนื่องจากแบคทีเรียจะทำให้สัตว์มีอาการผิดปกติได้

2. Water Serface & Dissolved Oxygen

ผิวหน้าของน้ำ คือการเปิดผิวหน้าของน้ำให้สัมผัสอากาศให้สัมพันธ์กับความต้องการในการถ่ายทอดออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ หรืออีกนัยหนึ่งคือ การถ่ายเทของอากาศในน้ำส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณผิวน้ำเท่านั้น พืชใต้น้ำก็มีส่วนช่วยกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ไม่มากนัก ดังนั้น ถ้าผิวหน้าของน้ำมีพื้นที่มากเท่าไหร่ โอกาสของการแลกเปลี่ยนโมเลกุลของน้ำกับอากาศก็มีมากขึ้น การปั๊มอากาศลงในตู้ปลาเพื่อให้เกิดฟองอากาศ ไม่ได้ช่วยเพิ่มออกซิเจนโดยตรงให้กับน้ำ แต่ทำให้น้ำในตู้เกิดการเคลื่อนไหว และช่วยเพิ่มผิวหน้าของน้ำให้มากขึ้น

"สำหรับการขาดแคลนออกซิเจนถึงแม้ว่าจะไม่ถึงระดับที่ทำให้ปลาตาย แต่ก็อาจจะทำให้ปลาเกิดโรคภัยไข้เจ็บได้ เนื่องจากความอ่อนแอที่เกิดขึ้น นอกจากนี้อาจจะทำให้ปลาไม่อยากกิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารและเจริญเติบโตช้ากว่าที่เคยเป็นอยู่ โดยทั่วไปการสังเคราะห์แสงรวดเร็วจนถึงใกล้ "จุดอิ่มตัว" (ปริมาณออกซิเจนในน้ำ = ปริมาณออกซิเจนในอากาศ) ในตอนกลางวันหลังจากพระอาทิตย์ขึ้น 2 – 3 ชม." [ดร.ไมตรี ดวงสวัสดิ์ , สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ]

3. Turbidity and Color (ความขุ่นและสี)

ความขุ่น แสดงให้เห็นว่าในน้ำมีสารแขวนลอยอยู่มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะขัดขวางไม่ให้แสงสว่างส่องลงได้ลึก รวมทั้งขัดขวางการชมของผู้ชม ความขุ่นนี้หากเกิดจากปริมาณแพลงตอนหรือพวกพืชจะไม่เป็นอันตรายต่อปลา แต่หากเป็นความขุ่นที่เกิดจากตะกอนต่าง ๆ ซึ่งโดยปกติความขุ่นที่เกิดจากตะกอนดิน มักจะไม่มีปริมาณสูงพอที่จะทำอันตรายปลาโดยตรง แต่อาจจะเป็นอันตรายต่อไข่ปลาและอาหารธรรมชาติที่อยู่ตามก้นถัง นอกจากนี้ ตะกอนเหล่านี้ยังขัดขวางมิให้แสงสว่างลงไปในน้ำ หากความขุ่นสูงมากจนทำให้แสงสว่างส่องลงไปได้ลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตรก็จะทำให้พวกพืชที่อยู่ใต้น้ำไม่สามารถเจริญเติบโตได้

นอกจากนี้การเน่าสลายของพวกพืชบริเวณบ่อหรือถังแสดงจะทำให้สีของน้ำเปลี่ยนแปลงไป โดยมากมักจะเป็นสีเหลืองอ่อน จนถึงน้ำตาลแก่ ซึ่งจะทำให้น้ำเป็นกรด

4. Temperature (อุณหภูมิ)

อุณหภูมิที่เหมาะสมโดยทั่วไปประมาณ 23 – 28 องศาเซลเซียส สำหรับปลาในเขตร้อน (Tropical Zone) มักจะชอบอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิระหว่าง 25-32 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิมีส่วนสำคัญต่อขบวนการต่าง ๆ ทั้งด้านเคมีและชีวะภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตรวมทั้งตัวปลา เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นปลาจะต้องการปริมาณออกซิเจนเพื่อการหายใจมากขึ้น และขบวนการอื่นภายในร่างกาย เช่น การย่อยอาหาร การหายใจ การเจริญเติบโตก็จะสูงขึ้นด้วย นอกจากนี้การใช้สารเคมีในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติก็จะทำให้ปฏิกิริยาต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น ยากำจัดศัตรูพืชจะทำงานได้รวดเร็วและก็จะเพิ่มขึ้นเป็นผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง ในแหล่งน้ำที่ลึกจะเกิดความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างชั้นบนและชั้นล่างของระดับน้ำ ซึ่งจะแบ่งแยกลักษณะความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต ดังนั้น จึงไม่ควรนำปลาจากที่หนึ่งไปปล่อยอีกที่หนึ่งซึ่งมีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิเพียง 5 องศาเซลเซียสก็สามารถทำให้ปลาตายได้ หรือก่อให้เกิดสภาพอ่อนแอ โดยเฉพาะเมื่อนำปลาจากที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าไปยังที่มีอุณหภูมิสูงกว่า จะเกิดผลรุนแรงมากกว่าการนำปลาจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Salinty of Seawater (ความเค็มของน้ำ สำหรับส่วนน้ำทะเล)

ค่าความเค็มของน้ำทะเลโดยทั่วไปจะไม่มีความเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ในกรณีที่ใช้ไปนานๆ ในระบบ Closed System น้ำอาจมีความเค็มมากขึ้นก็ได้ เนื่องจากน้ำระเหยได้จึงต้องมีการทดสอบความเค็มโดยใช้เครื่อง Salinometer หรือ Reflectometer แล้วจึงทำการเติมน้ำจืดลงไปเพื่อเจือจางน้ำทะเลให้พอเหมาะ

สำหรับระบบ Opened System จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำมากนัก เพราะเป็นการผ่านน้ำทะเลเข้าสู่ระบบ และถ่ายออกในระยะเวลาอันสั้น ยกเว้นเวลาที่มีฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน

ค่าความเค็มของน้ำทะเลที่เหมาะสมกับสัตว์ในเขตทะเลอ่าวไทย คือ 29 – 31 PPT หรือในอัตราส่วน กรัม/ลิตร

PH (ค่าความเป็นกรด-ด่าง)

ความเป็นกรดเป็นด่าง เป็นการวัดปริมาณของไฮโดรเจนอิออนและเป็นเครื่องแสดงให้เห็นว่าน้ำมีคุณสมบัติเป็นกรดหรือด่าง ในการทำปฏิกิริยาด่าง ๆ ระดับความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 14 ระดับ 7 เป็นจุดกึ่งกลางมีค่าเป็นกลาง ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มของคาร์บอนไดออกไซด์ ($CO_2$) และสารประกอบพวกกรดด่าง ๆ แพลงตอนพืชและพืชน้ำจะใช้ $CO_2$ เพื่อสังเคราะห์แสงในตอนกลางวัน ทำให้ค่า PH สูงขึ้นและค่อย ๆ ลดลงในตอนกลางคืน เนื่องจาก $CO_2$ ที่ปล่อยออกมาจากการหายใจ ดังนั้นการวัดค่า PH จึงควรทำในตอนเช้าและตอนบ่าย เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงในรอบวัน น้ำที่ได้รับจากดินที่เป็นกรดจะมีค่า PH ต่ำไม่เหมาะสมแก่การเลี้ยงปลา น้ำที่มีค่า PH อยู่ระหว่าง 4 – 6 และ 9 – 10 จัดว่าเป็นอันตรายต่อปลา ยกเว้นบางกรณี หากค่า PH ในตอนบ่ายขึ้นสูงถึง 9 หรือ 10 เพียงชั่วระยะเวลาสั้นก็ยังไม่เป็นอันตรายต่อปลา

ค่า PH ที่เหมาะสมในระบบน้ำจืดที่ใช้เลี้ยงสัตว์และพืช คือ ประมาณ 7.5 – 8.3

6. Toxic Chemical (ปริมาณสารพิษ)

Ammonia ปริมาณแอมโมเนียในบ่อปลาได้มาจากการถ่ายเทของเสียจากตัวปลา และจากการย่อยสลายอินทรีย์สารโดยแบคทีเรีย ระดับความเป็นพิษของแอมโมเนียในระยะสั้นอยู่ระหว่าง 0.6 – 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรดเป็นด่าง (PH) และอุณหภูมิ ตลอดจนความเค็มของน้ำ จะสามารถเปลี่ยนแปลงความเป็นพิษของแอมโมเนีย คือ ถ้า PH สูงขึ้น พิษจะมีมากขึ้น แต่ถ้าความเค็มเพิ่มขึ้นจะทำให้พิษของแอมโมเนียลดลงเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Carbon Dioxide ปลาสามารถทนทานต่อคาร์บอนไดออกไซด์ได้ในระดับความเค็มสูง แต่อย่างไรก็ตาม ปลาจะพยายามหลีกเลี่ยงไม่อยู่ในน้ำที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ระดับสูงกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร ปลาส่วนมากจะทนทานปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ได้ถึง 60 มิลลิกรัม/ลิตร หากมีปริมาณออกซิเจนอยู่ในระดับที่เพียงพอ

สารประกอบของโลหะ เช่น ทองแดง สังกะสี ทองเหลือง ฯลฯ ซึ่งจะส่งผลร้ายแรงกับสัตว์น้ำ จึงไม่ควรมีอยู่ในระดับน้ำเลย

ใน Aquarium บางแห่ง ระบบของน้ำอาจถูกใช้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น แล้วถ่ายออกจากระบบ ระบบแบบนี้เรียกว่าระบบเปิด Open System หรือบางแห่งระบบของน้ำจากถังแสดงจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ หลังจากผ่านระบบการกรอง เรียกว่า ระบบปิด Closed System การดูแลน้ำที่จะเข้าไปใช้ใน Aquarium หรือส่วนแสดงนั้นเป็นสิ่งจำเป็น โดยปกติจะผ่านเครื่องกรองน้ำก่อนที่จะนำไปสู่ที่กักเก็บ และจะต้องมีการหมุนเวียนของน้ำที่ดีเนื่องจากแพลงตอนที่เป็นอาหารของสัตว์ไม่สามารถอาศัยอยู่ภายใต้ภาวะของน้ำที่ไม่มีการหมุนเวียน

ในกรณีที่มีการเน่าเปื่อยของสัตว์เล็ก ๆ ที่ตาย ถึงแม้น้ำจะถูกนำกลับกรองแล้วก็ตาม อาจจะต้องมีการกักน้ำไว้ประมาณ 6 สัปดาห์ ก่อนที่จะนำมาใช้โดยเฉพาะในถังเล็ก ๆ

สำหรับถังใหญ่ ๆ การนำน้ำมาใช้ อาจไม่ต้องกักไว้อย่างกรณีถังเล็กก็ได้ ถ้าน้ำที่นำมานั้นมีความบริสุทธิ์เพียงพอ และในทางตรงกันข้าม น้ำที่บริสุทธิ์ บางครั้งสามารถใช้กับระบบเปิดได้เลย ถ้ามีความใสพอที่จะไม่รบกวนการชมของผู้เข้าชม ข้อดีของการใช้ระบบนี้ คือ ผู้ชมจะได้ชมการกินแพลงตอนของสัตว์ ซึ่งติดอยู่ตามต้นไม้เล็กได้

ในกรณีที่ Aquarium ไม่สามารถตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำที่บริสุทธิ์พอเพียงแล้ว ระบบปิดจะเป็นระบบที่เหมาะอย่างยิ่ง แต่น้ำที่ใช้ในระบบปิดเมื่อเวลาผ่านไป การสะสมของเสียจากสัตว์น้ำจะมากขึ้นจนเป็นอันตรายต่อสัตว์ ของเสียนี้ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดจากการหายใจของสัตว์ การแก้ไขจะทำได้ด้วยการเพิ่มพื้นที่ผิวน้ำสัมผัสกับอากาศให้มากขึ้น รวมทั้งการอัดอากาศเข้าไปในน้ำ ซึ่งจะช่วยได้พอสมควร

แอมโมเนีย จัดเป็นของเสียที่ก่อให้เกิดอันตรายซึ่งเกิดจากการถ่ายปัสสาวะของปลาและสัตว์เหล่านี้จะขับถ่ายแอมโมเนียผ่านเหงือก และแอมโมเนียเหล่านี้จะเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและปลา

วิธีการที่จะลดปัญหาจากแอมโมเนียที่ประหยัดที่สุด คือ การเปลี่ยนแอมโมเนียให้เป็นไนเตรด ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีพิษน้อยลง โดยการใช้แบคทีเรียซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติ แบคทีเรียเหล่านี้จะอยู่ตามผนังหรือผิววัสดุอื่น ซึ่งโดยปกติพื้นผิวของตู้แสดงจะไม่เพียงพอต่อการขยายจำนวนของแบคทีเรีย ดังนั้น ในระบบการกรองที่ดี คือ การจัดเตรียมที่ว่างสำหรับแบคทีเรียไนเตรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากพื้นผิวแข็งสำหรับการขยายพันธุ์ของแบคทีเรียแล้ว ในการย่อยสลายจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก ทำให้ต้องมีการเพิ่มออกซิเจนในน้ำทั้งก่อนและหลังการทดลอง เพื่อทดแทนออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ไป แบคทีเรียไนเตรดจัดว่าเป็นแบคทีเรียที่เติบโตช้ากว่าแบคทีเรียประเภทอื่น จึงจำเป็นที่จะต้องสร้างสภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย โดยการลดอุณหภูมิเพิ่มความเป็นกรด เพิ่มเกลือแร่ โดยเฉพาะแคลเซียมลงในน้ำ ระบบน้ำที่ถูกใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานเท่าใด จำนวนไนเตรดที่สะสมก็จะมากขึ้นด้วย

คุณภาพของน้ำที่เหมาะสมที่จะใช้กับตู้แสดงสัตว์น้ำขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

-โลหะที่เฉื่อยต่อสารเคมี

-แหล่งน้ำที่เหมาะสม

-การหมุนเวียน , การอัดลม , การกลั่นกรองที่เพียงพอ

-ความสะอาดของน้ำ หลีกเลี่ยงการให้อาหารมากเกินไป

-ควบคุมผลผลิตขั้นสุดท้ายของน้ำเสียที่ผ่านการกรอง , การทำให้เป็นด่างและเจือน้ำดี

7. Water System ระบบน้ำ

ระบบหมุนเวียนของน้ำ เป็นการนำน้ำเข้ามาใช้ส่วนแสดง โดยผ่านขั้นตอนการปรับคุณภาพน้ำก่อนนำลงสู่ถังแสดง โดยต้องพิจารณาถึงชนิดวัสดุที่ใช้ทำท่อ , การปรับคุณภาพน้ำ , ถังเก็บน้ำ , อุณหภูมิของน้ำ , การระบายน้ำ และการบำบัดน้ำ

ท่อที่ใช้ในการส่งน้ำไม่ควรเป็นโลหะ เนื่องจากโลหะจะเกิดการออกซิไดส์กับน้ำและเกิดสนิม ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์แสดง

ระบบการหมุนเวียนน้ำแบ่งเป็น

1. Open Water System (Use and Waste)
2. Closed Water System (Recirculating Total System)
3. Semi-Closed Water System (Recirculating Individual System)

Open Water System

ระบบเปิด วิธีนี้เป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อนมากนัก เหมาะสำหรับกรณีที่ที่ตั้งโครงการอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำทะเลที่สมบูรณ์ตลอดเวลา และคุณภาพของน้ำค่อนข้างคงที่ตลอดเวลา

<u>ลักษณะการทำงาน</u>

1. นำน้ำธรรมชาติเข้ามาโดยใช้เครื่องสูบน้ำ มายังถังเก็บน้ำ
2. ผ่านน้ำเข้าสี่ระบบกรอง และปรับสภาพน้ำ ก่อนส่งไปยังถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปล่อยน้ำสู่ถังแสดง

ข้อดี - น้ำทะเลจะอุดมไปด้วยสารอาหารที่จำเป็นต่อสัตว์

- เป็นระบบที่มีขบวนการน้อยและง่าย
- ไม่มีปัญหาเรื่องจุดเชื่อมต่อหรือทางเดินน้ำ
- มีการหมุนเวียนน้ำใน Tank ดี
- เป็นประโยชน์ต่อปลาบางชนิด เช่น พวกไม่มีกระดูกสันหลัง

ข้อเสีย - สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำตลอดเวลา

- ไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ตลอดเวลา เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ
- น้ำที่ใช้ในระบบจะถูกใช้ไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องมีปริมาณน้ำสำรองปริมาณมาก (โดยปลา 1 ปอนด์ ต่อน้ำ 1 แกลลอน จะต้องถูกแทนที่ด้วยน้ำใหม่ทุก 2 ชั่วโมง)
- ปริมาณน้ำหมุนเวียนมีมากกว่า 9 – 10 เท่า ทุก ๆ 3 ชั่วโมง

สำหรับระบบนี้จะมีผลดีต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ต้องการเปลี่ยนน้ำอย่างรวดเร็ว แต่ค่อนข้างสิ้นเปลืองและไม่สามารถคาดเดาคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำในอนาคตได้

Closed Water System (Recirculation Total System)

ระบบปิด เป็นระบบที่ใช้น้ำหลายครั้งโดยหลังจากที่มีการใช้ครั้งแรกจะมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำแล้วนำกลับมาใช้อีก ระบบนี้มักใช้เมื่อโครงการตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำทะเล หรือสภาพน้ำไม่มีคุณภาพ

ระบบนี้ต้องมีการทดแทนน้ำเข้าไปในระบบ เพราะการระเหยของน้ำ ซึ่งต้องมีการเพิ่มน้ำลงไปประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาณน้ำทั้งหมดทุก 2 อาทิตย์ เพื่อเป็นการบำบัดคุณภาพน้ำ

<u>ลักษณะการทำงาน</u>

1. นำน้ำมาจากแหล่ง เข้าสู่ถังเก็บน้ำ

2. นำน้ำผ่านถังกรองทราย กรองเอาแพลงตอน เชื้อโรค และสัตว์เล็ก ๆ ออกให้เป็นน้ำที่มีความบริสุทธิ์จริงๆ แล้วส่งไปยังถังเก็บน้ำ

โดยทั้งหมดจะจัดให้คล้ายคลึงกับธรรมชาติตามถิ่นที่อยู่ของสัตว์ชนิดนั้น ๆ เพื่อให้สัตว์นั้นอาศัยอยู่อย่างใกล้เคียงธรรมชาติเดิมมากที่สุด และส่งเสริมบรรยากาศแก่ผู้ชมไม่ให้รู้สึกเหมือนทรมานสัตว์ อีกทั้งยังให้ความรู้ในด้านระบบนิเวศน์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Lighting การให้แสงสว่าง

ในส่วนจัดแสดงการให้แสงสว่าง จะต้องคำนึงถึงความ Sensitive ของสัตว์น้ำในการรับแสงซึ่งตามปกติในธรรมชาติมันจะได้รับแสงในขนาดหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากความลึกของท้องทะเลและในการให้แสงธรรมชาติหรือแสงประดิษฐ์ต่างก็มีข้อดีข้อเสียต่าง ๆ กัน

การพิจารณาการเลือกใช้แสงสว่าง

<u>แสงธรรมชาติ</u>

ข้อดี

1. มีลักษณะเหมือนจริง พืชสามารถสังเคราะห์แสงได้ ทำให้มีการหมุนเวียนของ $O_2$
2. เหมาะกับถังขนาดใหญ่ที่เน้นการอยู่ร่วมกันเป็นระบบนิเวศน์
3. ประหยัดค่าไฟ

ข้อเสีย

1. ทำให้เกิดคราบตะไคร่ที่ผิวกระจก
2. การควบคุมปริมาณแสงทำได้ยาก
3. มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำ
4. ไม่สามารถบังคับสีของแสงได้

<u>แสงประดิษฐ์</u>

ข้อดี

1. ควบคุมความสว่าง ตำแหน่งและทิศทางได้
2. ไม่มีปัญหาตะไคร่น้ำเกาะกระจก
3. ควบคุมสีของแสงให้เหมาะสมสภาพความเป็นอยู่จริงของสัตว์ได้ เช่น ในน้ำลึกน้ำอาจมีสีน้ำเงิน หรือในบ่อน้ำ น้ำอาจมีสีเหลือง

ข้อเสีย

1. ปริมาณการส่องสว่างค่อนข้างต่ำ แต่ให้ความร้อนสูง
2. การใช้เป็นเวลานาน อาจมีผลต่อสีของปลาบางชนิด
3. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และมีอายุการใช้งานจำกัด

<u>รูปแบบของการใช้แสงสว่าง</u>

1. ให้แสงจากด้านบน จะเกิดเงาที่ท้องปลา และวัสดุตกแต่งภายใน แต่ไม่เกิดตะไคร่ที่กระจก

2. ให้แสงจากด้านข้าง จะลดการเกิดเงาที่สิ่งแสดง แต่จะรบกวนประสาทตาของปลาและจะเกิดตะไคร่ที่กระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของแสงที่กระทบกับวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตภายในตู้แสดงก่อให้เกิดสีที่ต่างกัน ดังนี้

| OBJECT COLOUR | RED LIGHT | BLUE LIGHT | YELLOW LIGHT |
|---|---|---|---|
| WHITE | LIGHT PINK | VERY LIGHT BLUE | VERY LIGHT YELLOW ORANGE |
| BLACK | REDISH BLACK | BLUE BLACK | YELLOW - ORANGE BLACK |
| RED | BRILLIANT RED | DARK BLUISHRED | VERY BRIGHT RED |
| LIGHT BLUE | REDDISH SLUE | BRIGHT - BLUE | MODARATERY REDDISH BLUE |
| DARK BLUE | DARK REDDISA PURRLE | BRILLIANT BLUE | MEDIUM REDDISH PURPLE |
| GREEN | OLIVE GREEN | GREENISH - BLUE | YELLOW – ORANGE GREEN |
| ORANGE | RED | LIGHT BLUISH - RED | BRIGHT ORANGE |
| YELLOW | RED - ORANGE | LIGHT REDDISH BROWN | BRILLIANT LIGHT ORANGE |
| BROWN | BROWN - RED | BLUISH - BROWN | BROWNISH YELLOW ORANGE |

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LAMP PREFERENCE FOR COLOR

| COLOR | LAMP (IN ORDER OF PREFERENCE) |
|---|---|
| BLUE | DAY LIGHT, GRO – LUX, COOL WHITE |
| GREEN | DAY LIGHT, COOL WHITE, WHITE |
| YELLOW | WARM WHITE, WHITE |
| ORANGE | WARM WHITE, WHITE |
| RED | GRO – LUX, NATURAL WHITE |

9. Display Tank ถังแสดง

ตู้ที่ใช้แสดงสัตว์น้ำโดยทั่วไปนั้นมักจะมีราคาแพง เพราะส่วนประกอบของถังจะต้องถูกเลือกสรรให้เหมาะสมโดยเฉพาะตู้สัตว์น้ำทะเล โลหะที่ใช้ภายในตู้แสดงจะต้องเป็นโลหะเฉื่อยที่สุดหรือไม่มีโลหะเลย

คุณสมบัติของถังที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำนั้นจะต้อง :

- มีราคาถูก
- มีน้ำหนักเบา
- แข็งแรงและเรียบ (ภายใน)
- มีความเฉื่อยในน้ำทะเล คือไม่เกิดการออกซิไดซ์

สำหรับถังขนาดเล็กตั้งแต่ 2000 แกลลอนลงไปอาจใช้ไฟเบอร์กลาส หรือไม้อีดฉีดพลาสติกเป็นวัสดุได้

ไฟเบอร์กลาสจัดเป็นสารเฉื่อยสมบูรณ์ มีน้ำหนักเบาซึ่งผ่านการตรวจสอบมาแล้ว

สำหรับถังแสดงขนาดใหญ่ ควรทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยส่วนคอนกรีตของถังแสดงจะต้องไม่เชื่อมต่อกับโครงสร้างของอาคารโดยที่สามารถจะทุบหรือทำลาย เคลื่อนย้ายถังได้โดยไม่ก่อให้เกิดความกระทบกระเทือนต่อโครงสร้างอาคาร

การออกแบบถังแสดงจะต้องคำนึงถึงการระบายน้ำ การทำความสะอาด และอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการทำงาน

ในส่วนของคอนกรีตทั้งหมดที่เกี่ยวเนื่องกับถังแสดง หรือโลหะในถังแสดง จะฉาบผิวด้วย Epoxy Sealer และ Epoxy นี้จะสมานรอยแตกของคอนกรีตที่เป็นเส้น ๆ ได้ รวมทั้งป้องกันน้ำทำปฏิกิริยากับโลหะ พวกรามักจะเติบโตและอาศัยบนผิวกาวนี้จึงต้องป้องกันด้วยการทาสีป้องกันอีกชั้นหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่ใช้ทำช่องมอง

ปัจจุบันวัสดุที่เหมาะสม คือ อะครีลิค เนื่องจากมีน้ำหนักเบา แข็งแรง สามารถกำหนดรูปแบบได้ตามต้องการ รวมทั้งคุณสมบัติของอะครีลิคคือ ยิ่งหนาจะยิ่งหลอกตาน้อยลง มีความยืดหยุ่นกว่ากระจก

การประมาณขนาดอะครีลิคตามความลึกดังนี้

มีความลึก 35 ซม. ใช้อะครีลิคหนา 0.5 ซม.

มีความลึก 40 – 45 ซม. ใช้อะครีลิคหนา 0.4 ซม.

มีความลึก 45-55 ซม. ใช้อะครีลิคหนา 1 ซม.

มีความลึก 55-75 ซม. ใช้อะครีลิคหนา 1.25 ซม.

ในกรณีถังแสดงลึกและยาวมาก จะต้องมี Cross Bar Frame อยู่ด้านบนเป็นการเสริมขอบ เพิ่มความแข็งแรง โดยไม่ต้องพิจารณาถึงความหนาของอะครีลิค

10. Cleaning การล้างและทำความสะอาดถังแสดง

ส่วน Gallery หรือ Small Tank สามารถทำความสะอาดได้ง่าย โดยการเปลี่ยนและดูดขยะที่อยู่บนพื้นทรายออก ในส่วนกระจกการจะกำจัดตะไคร่น้ำอาจใช้ผ้านุ่ม ๆ เช็ดหรือใช้แม่เหล็กเช็ดกระจก ซึ่งทั้งหมดสามารถทำได้โดยคนเดียว

ส่วน Tank ขนาดใหญ่ การทำความสะอาดอาจทำได้โดย

- ใช้นักประดาน้ำ หรือบันไดใต้น้ำ
- ใช้แปรงหมุนกำจัดสาหร่าย
- ใช้สารเคมี (มักไม่ใช้ถ้าไม่มีความจำเป็น เพราะสารเคมีจะเป็นอันตรายต่อพืชน้ำที่แสดง และสัตว์ขนาดเล็ก)

11. Moving การเคลื่อนย้ายสัตว์แสดง

ในกรณีที่เป็นสัตว์ขนาดเล็กจะใช้วิธีการช้อนปลาเหมือนปกติทั่วไป โดยใช้เครื่องมือต่างๆกัน เช่น กระชอน สวิง

ในกรณีปลาขนาดใหญ่ อาจต้องมีการใช้เครื่องช่วย เช่น ตาข่ายตาถี่ ๆ เพราะต้องให้ปลาบอบช้ำน้อยที่สุด การยกเข้า – ออกถังจะใช้ Crane ซึ่งติดตั้งเหนือถังแสดงใช้ขนย้ายปลาหรือสิ่งประดับขนาดใหญ่ เช่น หินหรือซากไม้

นอกจากในส่วนถังแสดงขนาดใหญ่ ควรมีบ่อพักน้ำตื้นซึ่งเชื่อมต่อกับผิวน้ำของถังแสดงเพื่อให้ปลาขนาดใหญ่ปรับตัวและไม่ตื่นตกใจ จนทำให้เกิดความเสียหายภายในถังแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ทฤษฎีการกรองน้ำ

การกรองน้ำจะแบ่งน้ำในบ่อ หรือถังแสดงออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นผิวน้ำ น้ำส่วนกลางและน้ำส่วนก้นบ่อ ระบบการทำความสะอาดน้ำควรจะมีหน้าที่ 4 อย่างดังนี้

1. ขจัดความสกปรกที่ลอยอยู่ผิวน้ำ
2. ขจัดขี้ปลา
3. ขจัดสิ่งแปลกปลอมที่ตกลงไปในน้ำ
4. ขจัดสิ่งขับถ่ายที่ละลายอยู่ในน้ำ

1. ขจัดความสกปรกที่ลอยอยู่ผิวน้ำ

ใช้วิธีให้ผิวน้ำล้นออก (Skimming) เนื่องจากผิวน้ำมีแรงตึงผิว (Surface Tension Effect) เมื่อผิวน้ำล้นออกก็จะดึงน้ำข้าง ๆ พร้อมทั้งความสกปรก เช่น ฝุ่นละออง แมลงที่ตกลงไปและขี้ปลาที่ลอยอยู่บนผิวออกทิ้งไป ทำให้ผิวไม่เป็นฝ้า และออกซิเจนละลายลงไปในน้ำได้สะดวกด้วย

ข้อ 2 และ 3 การขจัดขี้ปลาและสิ่งสกปรกที่ตกลงไปในน้ำ

ขจัดได้ 2 วิธีพร้อมกัน คือ การปล่อยน้ำส่วนก้นบ่อออกทางสะดือ วันละ 1 – 2 ครั้งและมีการกรองน้ำส่วนกลางอยู่ตลอดเวลา

การปล่อยน้ำออกทางสะดือบ่อวันละ 1-2 ครั้งมีประโยชน์ 2 ประการพร้อมกัน คือ ขี้ปลาและความสกปรก รวมทั้งอาหารที่กินไม่หมดจะออกไปจากระบบทันที ไม่หนักแรงอุปกรณ์กรองน้ำ นอกจากนี้ สารพิษต่าง ๆ มักมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำดี จึงจะอยู่ในส่วนล่างของบ่อ เมื่อเปิดสะดือบ่อตอนเช้า สารเหล่านี้ที่นอนอยู่ก้นบ่อจะไหลออกไป เพราะปลายังไม่ได้ว่ายวนให้สารเหล่านี้ขึ้นมาทั้งบ่อ

การกรองน้ำส่วนกลางของบ่อจะทำให้ขี้ปลาและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่ลอยอยู่ถูกบ่อกรองรวบรวมไว้ การกรองน้ำส่วนนี้จะทำให้น้ำใส โดยควรปั๊มน้ำทั้งหมดผ่านเครื่องกรองประมาณ 8 ครั้งใน 24 ชม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของปลา ขนาดของบ่อและบ่อกรอง

4. ขจัดสิ่งขับถ่ายที่ละลายอยู่ในน้ำ

นอกจากขี้ปลาแล้วยังมีสิ่งขับถ่าย เช่น เมือกและสารที่มีแอมโมเนียที่ปลาขับถ่ายออกมาอีก วิธีกำจัดสารที่ละลายอยู่ในน้ำนี้ออกไปก็คือ ส่งเสริมให้แบคทีเรียตระกูลซาโพรเจร (Saprogen) เจริญเติบโตและย่อยแอมโมเนียซึ่งเป็นสารส่วนใหญ่ในเมือกและขี้ปลาออกไป แบคทีเรียชนิดนี้จะเกิดขึ้นเองในบ่อกรอง และเป็นแบคทีเรียชนิดที่ใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตอยู่ ฉะนั้น จึงต้องให้น้ำที่มีออกซิเจนวนผ่านอยู่ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ สาหร่ายที่เกาะอยู่ตามบ่อและบ่อกรอง ก็ใช้ขี้ปลาและแอมโมเนียเป็นอาหารเช่นกัน สาหร่ายเหล่านี้จะเริ่มต้นจากเป็นสีเขียวอ่อน และจะมีสีเขียวเข้มจนดำ เวลาทำความสะอาดไม่จำเป็นก็ไม่ควรดูดทิ้ง

การทำงานของแบคทีเรียนี้ ทำให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงในน้ำ โดยการย่อยส่วนที่เป็นอันตรายเจือปนในน้ำให้เปลี่ยนคุณสมบัติไป น้ำที่ผ่านกรองนี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

ไนโตรเจน ..... แอมโมเนีย ..... กรดไนตรัส ..... กรดไนตริก

คาร์บอน ..... กรดคาร์บอนิค..... เกลือคาร์บอเนต โซเดียมคาร์บอเนต

ไฮโดรเจน ..... น้ำ

กำมะถัน ..... กรดฟอสฟอริค

ในกรณีที่มีเหลือพอ อาจทำลำธารตื้น ๆ เพื่อรับน้ำจากบ่อกรองไหลลงมาบ่อเลี้ยง ซึ่งทำเป็นน้ำตก โดยวางกรวดขนาดใหญ่บ้างเล็กบ้างกันลำธาร ให้บางก้อนสูงกว่าระดับน้ำบ้าง แล้วปล่อยให้น้ำไหลลดเลี้ยวผ่านกรวดดังกล่าวไปลงบ่อเลี้ยงที่น้ำตก ทั้งนี้นอกจากจะได้ความงามและบรรยากาศที่ดีแล้ว ยังช่วยทำให้น้ำมีระยะทางสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศได้มากขึ้น ทำให้เกิดการแตกตัวของออกซิเจนในน้ำได้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยทำให้เกิดการระเหยกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นออกมาได้อีกด้วย

<u>บ่อกรองน้ำแบบชีวะเคมี</u>

ห้องที่ 2 ใส่กรวดขนาดใหญ่ตอนล่างประมาณ ½ บ่อ แล้วใส่กรวดเล็กทับตอนบน

ห้องที่ 3,4 ใส่กรวดเล็กตอนล่างประมาณ ½ บ่อ แล้วใส่ปะการังตอนบน

ห้องที่ 5 ใส่หินเล็กตอนล่าง ตอนกลางใส่ถ่าน (ถ่านหุงข้าว) ตอนบนใส่กรวดเล็ก

ลักษณะการทำงานของระบบนี้คือ สูบน้ำจากบ่อพักส่งขึ้นกรองในห้องที่ 1 กระแสน้ำจะไหลลงแล้วย้อนขึ้นในห้องที่ 2 สิ่งขับถ่ายจากปลาและสิ่งสกปรกอื่น ๆ ซึ่งมีน้ำหนักจะตกค้างอยู่ก้นห้องที่ 1 และ 2 บางส่วนที่ไหลตามน้ำขึ้นไปก็จะติดค้างอยู่ตามกรวด กระแสน้ำที่ผ่านออกจากห้องที่ 2 อาจจะมีตะกอนหลงเหลืออยู่บ้าง ก็จะไหลลงทางช่อง A แล้วย้อนขึ้นห้องที่ 3 เป็นเช่นนี้ต่อเนื่องกันไปทุกห้อง สิ่งขับถ่ายจากปลาและสิ่งสกปรกที่ตกค้างอยู่ที่หินและปะการังในบ่อกรองจะถูกแบคทีเรียชนิดหนึ่ง เป็นแบคทีเรียประเภทแอโรบิคแบคทีเรีย (Aerobic Bacteria) ได้แก่ พวกซาโพรเจน ซึ่งเกิดขึ้นเอง อาศัยอยู่ตามขอกวัสดุกรองและในรูพรุนของปะการัง ทำการย่อยสิ่งขับถ่ายจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาและสิ่งสกปรกเหล่านั้นสลายตัวผุเปื่อยไป น้ำที่ผ่านจากบ่อ4 จะเป็นน้ำที่ใสสะอาด เมื่อกระแสน้ำไหลผ่านบ่อ 5 ถ่านจะทำหน้าที่ดูดกลิ่น (ถ้ามี) ออก ฉะนั้น น้ำที่ผ่านจากบ่อ 5 ซึ่งจะวนกลับไปบ่อเลี้ยงนั้นจะเป็นน้ำที่ใสสะอาดไม่มีกลิ่น ขณะที่ไหลลงบ่อเลี้ยงควรปล่อยให้ตกกระแทกน้ำในบ่อจะในลักษณะใดก็ตาม จะเป็นการช่วยเพิ่มออกซิเจนไปในตัวด้วย นอกจากนั้น ควรทำท่อแยกจาก H ลดขนาดให้เล็ก ๆ คือ H ไว้จ่ายน้ำใต้น้ำด้วยเพื่อช่วยให้เกิดกระแสน้ำวนขึ้นในบ่อ จะช่วยให้สิ่งที่ขับถ่ายจากปลาและสิ่งสกปรกวนไปลงสะดือบ่อแล้วจะถูกดูดไปยังบ่อพัก นอกจากนั้น ปลาย่อมจะชอบว่ายทวนกระแสน้ำ กระแสน้ำจะทำให้ปลาร่าเริงแข็งแรงและสมบูรณ์

น้ำประปา

เป็นน้ำที่เหมาะแก่การใช้และการเลี้ยงสัตว์ น้ำประปาปกติมีค่า PH6 และมีคลอรีนสูง ก่อนนำมาใช้จึงควรตากแดดสัก 1-2 วัน หรือใช้เครื่องกรองคลอรีนที่มีสารกรอง Activated Carbon จะทำให้น้ำประปาที่ผ่านการกรองสามารถปล่อยลงบ่อปลาได้ทันที

น้ำบาดาล

ซึ่งจะหาแหล่งที่มีคุณภาพเหมาะสมค่อนข้างยากแต่ถ้าพบแหล่งที่มีคุณภาพ ก็สามารถนำมาใช้ได้แต่ต้องทำการเติมออกซิเจนลงไป เพราะปกติน้ำบาดาลจะมีปริมาณออกซิเจนต่ำ

น้ำห้วย หนอง คลอง บึง หรือบ่อ

โดยปกติจะมีการไหลเวียนน้อย ซึ่งจะเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค และสารพิษ ซึ่งสามารถใช้ได้แต่ต้องผ่านกระบวนการที่ยุ่งยากและสิ้นเปลือง

น้ำภูเขา น้ำตก ลำธาร

โดยทั่วไปจะมีความเป็นกรดอ่อน ๆ แต่สามารถนำมาใช้ได้โดยทำการเติมปูนขาวลงไปเล็กน้อย แต่มีข้อควรระวังคือ น้ำอาจมีการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลง ของเกษตรกรบนเขา ซึ่งจะทำให้ปลาตายในทันที

สรุปการใช้น้ำในโครงการ

แหล่งน้ำจืดใช้น้ำประปา

13. ระบบโครงสร้างหลังคาไฟเบอร์ (Fabric Roofing System)

**ความต้องการทั่วไป**

งานนี้เกี่ยวข้องกับการยึดโครงสร้างหลังคาที่ทำจากไฟเบอร์ ของสระน้ำของสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนมที่อยู่นอกตัวอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ

องค์ประกอบของโครงสร้างหลังคาและตัวยึดจะผลิตโดย Shy span (Asia) Sdn,Bhd., กวลาลมเบอร มาเลเซย (แพกซ+60 3 269 6106) หรอเทยบเทา อาจจะมการสอบถามคาแนะนา ต่าง ๆ เกี่ยวกับการก่อสร้างจากผู้ผลิต เพื่อช่วยในการออกแบบ โครงสร้างหลังคาเป็น PVC เคลือบโพลีเอสเตอร์ จากนั้นทาสี Dupont ทั้ง 2 ด้าน เหล็กยึดทำจากสังกะสีผ่านกรรมวิธีจุ่มความร้อน (Hot Dipped Galvanized) หลังการสร้างให้พ่นทราย เพื่อกำจัดกากต่าง ๆ ออก ทำอีพ็อกซี่ 2 ชั้น ตามด้วยโพลียูรีเทน 2 ชั้น แต่ละขั้นตอนจะต้องเช็คด้วยเจ้าของโครงการ และสีจะต้องส่งขออนุมัติก่อนที่จะทำการทา

ตัวยึดและองค์ประกอบแรงดึงต่าง ๆ ต้องออกแบบให้ทนแรงลมถึง 51 เมตร/วินาที และให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

การรับประกัน

หลังงานเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารการรับประกันงานเป็นระยะเวลา 20 ปี แก่เจ้าของโครงการ ในกรณีที่จุดรั่วและจุดเสียหายทุกจุด และฝีมือแรงงานจะต้องมีการซ่อมแซม ผู้รับจ้างจะไม่ทำการคิดค่าใช้จ่ายกับเจ้าของโครงการ ยกเว้นการซ่อมแซมเกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมของเจ้าของโครงการ

14.แผ่นอะคริลิค (Acrylic Sheets)

ข้อกำหนดทั่วไป

ตามรายละเอียดต่อไปนี้ คือ ข้อควบคุมการติดตั้ง แผ่นอะคริลิคทั้งหมด ซึ่งระบุไว้ในแบบและกำหนดไว้ในรายงานฉบับนี้ การติดตั้ง การประกอบ การตัดและการเชื่อมต่อชนกัน การอุดรอยรั่วซึมของน้ำ และการทดสอบการรั่วซึมของน้ำของแผ่นอะคริลิกทั้งหมด และทุกขั้นตอนต้องทำโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งต้องได้รับการอนุมัติจากที่ปรึกษาแล้ว

วัสดุ

แผ่นอะคริลิค คือ Polymethylmethacrylate (PMMA) ซึ่งผลิตโดยวิธี Cell Cast และแผ่นอะคริลิคต้องเป็นยี่ห้อ "Shinkelite-A" ซึ่งผลิตโดยบริษัท Mitsubishi Rayon ที่ใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับแล้ว

ข้อกำหนดเกี่ยวกับวิชาแสง

แผ่นอะคริลิค ต้องไม่มีสี และสีใสซึ่งมีฝ้าน้อยที่สุด ลักษณะผิวหน้าอะคริลิคทั้ง 2 ด้านจะต้องใกล้เคียง หรือเหมือนกับกระจกที่ขัดเงาแล้ว คือ มีลักษณะคลื่นริ้ว หลุม และโหนกน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหนา

ความหนาแน่นของแผ่นอะครีลิค ทุกชนิดต้องขึ้นอยู่กับความดันน้ำ และเงื่อนไขการเสียบและขนาด ลักษณะของแผ่นอะครีลิค ความหนาของแผ่นอะครีลิคจะต้องถูกกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งให้สอดคล้องกับความจำเป็น และต้องแจ้งข้อมูลให้กับที่ปรึกษาทราบเพื่อรับการอนุมัติ และผู้รับเหมาต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างให้กับที่ปรึกษาด้วย

**แผ่นอะครีลิคใหญ่และหนา**

ปกติแผ่นอะครีลิคต้องประกอบหรือเชื่อมต่อชนกัน ด้วยการกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญและโดยปกติการเชื่อมต่อชนกัน ต้องใช้น้ำยา acrylic polymerization cement เชื่อม ซึ่งผู้ผลิตแผ่นอะครีลิคยอมรับว่าเหมาะสม การประกอบและการเชื่อมต่อชนกันทั้งหมด ซึ่งต้องรักษาความสวยงามเป็นหลัก และไม่ให้มีความเบี้ยวมาก

**การอุดรอยรั่วซึม**

เรื่องรายละเอียด กรอบและแบบที่ติดตั้งต่าง ๆ ซึ่งทำให้แผ่นอะคิลิกกระชับและแน่นมากขึ้น ต้องประสานงานกับผู้ติดตั้งอะครีลิก ซึ่งจะเป็นผู้กำหนด ขนาด และข้อตกลง และการอุดรอยรั่วซึม แบบทั้งหมดต้องแจ้งให้กับผู้ปรึกษาเพื่อรับการอนุมัติ งานอุดรอยรั่วซึมของรอบแผ่นอะครีลิค ต้องปฏิบัติตามผู้เชี่ยวชาญ และใช้น้ำยาซิลิโคนตามที่ปรึกษาอนุมัติ ซึ่งเหมาะสม น้ำยาซิลิโคนควรจะใช้ในระบบถ่ายเทอากาศที่ดี และน้ำยาซิลิโคนจะแข็งตัวภายใน 24 ชม.

**การเก็บรักษา**

ขั้นตอนแรกของการจัดเก็บการขนส่ง จะไม่ห่อด้านขอบของแผ่นอะครีลิค และควรวางราบตามแนวพื้น และไม่ควรวางซ้อนกันสูงเกิน 30 ซ.ม. และระวังผิวหน้าแผ่นอะครีลิคถูกรอยขีดข่วน ทุกแผ่นต้องห่อไว้ด้วยผ้าสะอาดเพื่อไม่ให้ฝุ่นเข้า เพื่อไม่ให้เกิดความชื้น และไม่ให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

แผ่นอะครีลิค คือ ชนิด Thermoplastic ห้ามวางไว้ใกล้ขดลวดไฟฟ้าร้อน , radiators , น้ำร้อน , ท่อไอน้ำ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดความร้อน และแผ่นอะครีลิคต้องไม่วางไว้ใกล้สารเคมีชนิด acetone, aniline, acetic acid, ethyl acetate, nitric acid, dimethyl formamie, tolune, ethylene dichloride, benzene, sulphuric acid, hydrochloric acid, chromic acid, carbon tetrachloride, diethyl ether, hydrofluoric acid, phonetic solution and methyl alcohol.

**การดูแลป้องกันแผ่นอะครีลิค**

เพื่อไม่ให้แผ่นอะครีลิคเกิดการเสียหายหรือเกิดรอยขีดข่วน ต้องดูแลอย่างดี ตั้งแต่การขนส่งจนถึงการติดตั้ง แผ่นอะครีลิคต้องรักษาไว้โดยใช้กระดาษ masking paper ติดไว้จนกว่างานจะเสร็จสิ้น และเวลาแกะกระดาษ จะหลงเหลืออยู่บนแผ่นอะครีลิค จะต้องใช้น้ำยา methanal ผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เจือจางแล้วเช็ดออก ในบันทึกระบุไว้ว่าถ้ากระดาษ masking paper ถูกแดด หรืออากาศเกินกว่า 10 วันจะทำให้แกะออกยาก

ก่อนการติดตั้งหรือหลังการติดตั้ง ถ้าเกิดการขีดข่วน หรือเกิดการเสียหายกับแผ่นอะคริลิค ผู้ที่รับผิดชอบต้องแจ้งเหตุที่เกิดขึ้นให้กับที่ปรึกษาทราบ เพื่อที่ปรึกษาจะได้ลงความเห็น หรือตัดสินใจให้ผู้ที่รับผิดชอบจ่ายงานว่าจะต้องเปลี่ยน คืน หรือซ่อมแซม

**การลบรอยขีดข่วนบนแผ่นอะคริลิค**

ถ้าเกิดรอยขีดข่วนขึ้นโดยไม่ได้เจตนาแล้ว จะดำเนินการต่อไปได้ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้เชี่ยวชาญก่อน

รอยขีดข่วนทั้งหมดที่เกิดขึ้นบนผิวหน้าต้องแก้ไขให้เรียบร้อยเสียก่อน โดยรอยขีดข่วนเล็ก ๆ สามารถขัดเงาออกโดยใช้มือขัดได้ด้วยผ้าสักลาด และน้ำยาขัดเงาสำหรับแผ่นอะคริลิค

รอยขีดข่วนลึก หนา ครั้งแรกใช้กระดาษทรายเบอร์ 120 grit ขัดโดยไม่ใช้น้ำ สามารถขัดได้เลย และต่อไปเปลี่ยนเป็น 220 grit และสุดท้ายใช้เบอร์ 400 grit ขัดโดยผสมน้ำขัดและ 600 grit ก็สามารถใช้ได้โดยใช้บล็อคยางหรือใช้ได้โดยการขัดด้วยกระดาษทรายด้วยความแรงสม่ำเสมอ และใช้น้ำมาก ๆ และห้ามใช้เครื่องขัดแบบ Belt หรือ disk และเครื่องขัดที่เกิดความร้อน ยกเว้นเครื่องที่มีระบบภายในที่ทำให้เครื่องเย็นลงโดยใช้น้ำหรือน้ำมัน

และในกรณีที่มีรอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นลึกมาก ๆ ใช้เม็ด alumina เล็ก ๆ ขัดได้

<u>การขัดเงา</u>

หลังจากขัดเสร็จแล้วโดยใช้เครื่องขัดเงาหรือใช้มือ โดยใช้ผ้าชนิดหนังซามัวร์ปลอมหรือผ้าสักลาด ผ้ามัสลิน ขัดให้เป็นเงาอีกครั้ง และในกรณีใช้เครื่องขัดเงาใช้ความเร็ว 3,000 – 4500 feet/นาที และปฏิบัติโดยระมัดระวัง อย่าให้ความดันและความร้อนเกิดขึ้นบนแผ่นอะคริลิค โดยเฉพาะใช้น้ำยาขัดเงาที่เหมาะสมกับแผ่นอะคริลิค และห้ามใช้น้ำยาขัดเงาแบบโลหะ

**การทำความสะอาดแผ่นอะคริลิค**

แผ่นอะคริลิคที่ติดตั้งแล้ว ก่อนส่งมอบงานตามสัญญา ต้องทำความสะอาดแผ่นอะคริลิคทั้ง 2 ด้าน ทำความสะอาดโดยใช้ผ้านิ่ม ๆ หรือฟองน้ำกับสบู่ ห้ามใช้น้ำยาฉีดกระจก , lacquer thinners , gasoline , alcohol , benzene or carbon tetrachloride เพราะจะทำให้แผ่นอะคริลิคเสีย และห้ามใช้ผ้าแห้งถูแผ่นอะคริลิค เพราะจะทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตย์ แล้วจะทำให้ฝุ่นที่อยู่ในอากาศติดผิวหน้าแผ่นอะคริลิคแน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้แผ่นอะครีลิคในกรณีอื่น ๆ

บางครั้งน่าจะใช้แผ่นอะครีลิคสำหรับตกแต่งเฉพาะด้านหลังของตู้ปลา ซึ่งจะอยู่ด้านตรงกันข้ามกับคนดู ซึ่งด้านหลังจะเป็นสีลักษณะโอปอ คือ ไม่ทึบ เพื่อที่จะทำให้แสงจากหลอดไฟกระจายแสงสว่างมากยิ่งขึ้น

และตามแบบที่เชื่อมไว้เราก็ยังสามารถใช้กันสาดที่เป็นแผ่นอะครีลิคที่เป็นรูปดอน หรือปิรามิดได้ ลักษณะรายละเอียด การซึมของน้ำ การระบาย การรั่วซึม การติดตั้งรายละเอียดนั้นจะต้องแจ้งที่ปรึกษาเพื่อได้รับการอนุมัติ

ป้ายอะครีลิค ป้ายประชาสัมพันธ์ ป้ายชี้ทาง ป้ายร้านค้า และป้ายอธิบายปลา น่าจะใช้แผ่นอะครีลิค เพราะว่ามีการออกแบบที่ดีและก็ดึงดูดความสนใจที่ดีจากลูกค้าด้วย

หลังคา เราสามารถใช้แผ่นอะครีลิคทำหลังคา ทางเดินเท้า มาถึงที่จอดรถสาธารณะ ถึงทางเข้าอาคาร เป็นต้น

15. พื้นหลังคากันน้ำ

ความต้องการทั่วไป

ในหัวข้อนี้กล่าวถึงวัสดุและวิธีการใช้งาน สำหรับการกันน้ำหลังคาคอนกรีต

การเสนอให้พิจารณา

1. วัสดุและแบบ

แบบต้องแสดงรายละเอียดของการต่อแบบกันน้ำรั่ว กันความเย็นออก วิธีการทำรอยต่อรอยขยายและการซึมผ่าน โดยส่งให้กับเจ้าของงานอนุมัติก่อนที่จะทำการสั่งซื้อสินค้า

2. การทดสอบ

ก่อนที่จะทำการปูคอนกรีตหรือปูหินขัด พื้นที่ที่ต้องการกันน้ำต้องทำการทดสอบ เพื่อหารอยรั่วของน้ำ

วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำหลังคาส่งไปหน้างานในกล่องคอนเทนเนอร์ที่ปิดผนึกอย่างดี หรือบรรจุอยู่ในรูปแบบอื่น ๆ โดยมีชื่อและสัญลักษณ์ของบริษัทผู้ผลิตอ้างอิงด้วย

วัสดุที่ใช้ทำหลังคากันน้ำทุกชิ้นที่ใช้ในโครงการนี้ ต้องทำจากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด โดยผู้ผลิตต้องมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รายละเอียดวัสดุ**

สารละลายกันน้ำต้องสร้างไอซึมผ่านผิวหน้าชั้นล่างจนเป็นแนวกีดขวาง เพื่อป้องกันน้ำรั่วและการผ่านของสิ่งสกปรกเข้าไปในรอยรั่วระหว่างเซลล์ของคอนกรีต สารละลายที่ว่าต้องเป็นซิลิเกท ไม่เป็นพิษ ใส ไม่มีกลิ่น มีการดัดแปลงให้เหมือนกับ Radcon Formula # 7® ซึ่งผลิตโดยบริษัท Radcon แห่งประเทศไทยจำกัด

สารละลายจะผ่านไปในเนื้อคอนกรีต และทำปฏิกิริยากับแคลเซียมอิสระ และน้ำที่อุณหภูมิบรรยากาศ สารละลายจะกลายเป็นสารประกอบแคลเซียมซิลิเกทไฮเดรทเจลที่ไม่มีน้ำ ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้กันน้ำในรอยรั่ว รูเล็ก ๆ และเส้นฝอยเล็ก ๆ

สารที่ได้นี้จะผนึกรอยรั่วขนาดใหญ่ถึง 2.00 มม. ที่มีอยู่ ในโครงสร้างเซลล์ยังคงมีปฏิกิริยาเคมีกับน้ำ เพื่อสร้างสารขึ้นใหม่ สำหรับรอยรั่วที่จะเกิดขึ้นใหม่

**การเตรียมพื้นงาน**

พื้นผิวหลังคาต้องเป็นแนวราบหรือมีความชันเพื่อถ่ายเทน้ำทิ้ง อุปกรณ์สำหรับการถ่ายเทน้ำทิ้งทั้งหมด ต้องมีจุดยืนที่ปลอดภัยในหลังคาคอนกรีตแนวราบ เพื่อให้น้ำไหลได้สะดวก

พื้นผิวจะต้องเรียบ ไม่มีหลุมบ่อและต้องไม่มีสิ่งเจือปนอื่น ๆ ทั้งสิ้น ก่อนที่จะเริ่มต้นทำงานเกี่ยวกับหลังคา ผิวหลังคาจะต้องแห้ง ไม่มีฝุ่น สิ่งสกปรก ซากปรักหักพังและเก็บกวาดสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ออกให้หมด

**รายละเอียดการใช้งาน**

การใช้งานขั้นพื้นฐาน

1. สารละลายกันน้ำจะถูกฉีดเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวคอนกรีตอย่างน้อย 28 วัน การฉาบปูนจะทำหลังจากนั้นอีก 7 วัน

2. วัสดุใด ๆ ก็ตามที่เป็นตัวหน่วงการซึมผ่านจะต้องถูกนำออกก่อนเป็นอันดับแรก

3. ถ้าเกิดการแยกตัวหรือช่องว่าง ให้ฉีดด้วยสารละลายกันน้ำ หลังจากนั้นตกแต่งให้ดีด้วยวัสดุสำหรับเชื่อมติด

4.การปูคอนกรีตที่ดีต้องคำนึงถึงการบำรุงรักษาทำอย่างรัดกุมและป้องกันการสั่นสะเทือน

5. คอนกรีตเก่าต้องปรับปรุงคุณภาพจากแคลเซียม เพื่อนำกลับมาแทนที่แคลเซียมที่หายไป

6. ห้ามทำการประยุกต์ที่อุณหภูมิบรรยากาศต่ำกว่า + 5 °C หรือสูงกว่า + 35 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**อัตราการใชงานสารละลายกันน้ำ**

| | | |
|---|---|---|
| ธรรมดา | : | 1 ลิตร สำหรับพื้นที่ 5 ตร.ม. |
| ผิวหน้าที่ราบเรียบ,แผ่น | : | มากกว่า 1 ลิตร สำหรับพื้นที่ 6 ตร.ม. |
| ผิวหน้าที่ขรุขระ ,มีรูพรุน | : | น้อยกว่า 1 ลิตร สำหรับพื้นที่ 4 ตร.ม. |
| สำหรับพื้นที่ที่มีรอยรั่ว | : | การเติม 1 ลิตร ต่อพื้นที่ 5 ม. (คิดในแนวเส้นตรง) |

**วิธีการใช้สารละลายกันน้ำ**

1. ตำแหน่งรอยรั่วทุกจุดให้พ่นด้วยสารละลายจนเต็ม
2. ใช้สารละลาย 1 ลิตร ต่อพื้นที่ 4 – 6 ตร.ม.
3. เมื่อพื้นผิวเริ่มแห้ง (ประมาณ 2-6 ชม. ในสภาวะมีลมพัดและอุณหภูมิบรรยากาศ) ให้ฉีดด้วยน้ำ
4. หลังจาก 2 – 24 ชั่วโมงต่อมาให้ฉีดน้ำอีกครั้ง
5. หลังจาก 3 – 24 ชั่วโมงต่อมาให้ฉีดน้ำอีกครั้ง
6. หลังจากการฉีดน้ำครั้งที่ 3 ให้ขังน้ำในพื้นที่นั้น ๆ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง
7. ใช้เครื่องมือง่าย ๆ ในการตรวจสอบงาน

วัสดุที่ใช้ทำหลังคากันน้ำจะต้องมีการรับประกัน 15 ปี การประยุกต์ใช้หรือตรวจตราอุปกรณ์จะทำโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนด้วยวิธีการที่ผู้ผลิตแนะนำมา

**การแนะนำขั้นต้น**

ให้แน่ใจว่ากระจก อลูมิเนียมและวงกบไม้ที่ทาสีทุกชิ้นถูกพ่นด้วย Radcon Formula # 7® หรือผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามที่เป็นสารละลายกันน้ำ การทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกชิ้นให้ล้างด้วยน้ำ ปรึกษาบริษัท Radcrete Pacific Pty Ltd. ก่อนที่จะใช้ Radcon Formula # 7® ของ Radcrete Sealing Systems

**แผงมุงข้อต่อของหลังคา**

ปรึกษากับเจ้าของโครงการถึงประเภทของแผงที่มุงหลังคา รายละเอียดวิธีการการมุงต้องส่งของอนุมัติกับเจ้าของก่อน

**<u>แผ่นเอียง</u>**

ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การออกแบบหลังคา**

ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต และผ่านอนุมัติจากเจ้าของโครงการ การออกแบบการระบายน้ำบนหลังคา ปลอก หรือการระบายอากาศให้มีตำแหน่งห่างจากทางตัดของหลังคาลาดเอียงอย่างน้อย 250 มม.

**การระบายน้ำบนหลังคา**

การระบายน้ำบนหลังคาให้เป็นไปตามความต้องการดังนี้

- คอนกรีตสำหรับเทลงยึดข้อต่ออื่น ๆ ต้องเตรียมไว้ในพื้นที่รอบ ๆ ที่ระบายน้ำแต่ละจุดบนหลังคาในระดับเดียวกันกับน้ำที่ระบายทิ้ง คอนกรีตดังกล่าวต้องล้างด้วยน้ำ
- ที่ระบายน้ำบนหลังคาจะต้องมุงข้อต่อและกันน้ำรั่วที่จุดรอยต่อ ให้มีตำแหน่งต่ำพอที่จะให้น้ำระบายได้สะดวกในระหว่างใช้งาน

## 16. ARTIFICIAL FISH TANK DECORATIONS

General Requirements

ออกแบบ ผลิตปะการังเทียม หินเทียม และติดตั้งโดยบริษัท โอนี่ โคโบ บางกอก จำกัด หรือโดยบริษัทใด ๆ ที่เป็นที่ยอมรับว่ามีมาตรฐานเดียวกัน โดยแบบทั้งหมดจะนำเสนอต่อกรมประมงเพื่อผ่านความเห็นชอบก่อนการตัดสินใจใด ๆ ทั้งนี้ การออกแบบสภาพแวดล้อมปะการังเทียมที่จะตกแต่งในแต่ละตู้แสดงชีวิตสัตว์น้ำจะแตกต่างหลากหลายไปตามลักษณะเฉพาะของแต่ละสิ่งแวดล้อม สายพันธุ์ปะการัง และสายพันธุ์สัตว์น้ำ โดยการออกแบบองค์ประกอบ และวัสดุตกแต่งในแต่ละตู้จะประกอบด้วยวัสดุ และศิลปะภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งหมดในรายการต่อไปนี้

Substrate Gravel

ตู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำ จะปูพื้นด้วยหินปะรังหัก ทราย ตู้น้ำจืดจะปูด้วยวัสดุธรรมชาติ เช่น ทราย หิน กรวด ฯลฯ เป็นต้น โดยประมาณได้ว่าวัสดุปูพื้นจะหนามากน้อยขึ้นอยู่กับขนาดตู้ โดยทั่วไปตู้ขนาดเล็กวัสดุปูพื้นจะหนาประมาณ 5 ซม. ตู้ขนาดใหญ่จะประมาณ 15 ซม.

ปะการังเทียม และหินทะเลเทียม (Artificial Coral and Rock)

ใช้ประติมากรรมธรรมชาติ โดยยึดเอาธรรมชาติของปะการังแต่ละสายพันธุ์เป็นแม่แบบ โดยที่ปะการังเทียมทุกสายพันธุ์ เช่น ปะการังกิ่งชนิดต่าง ๆ ปะการังสมอง ปะการังแผ่นต่างๆ ฯลฯ จะมีองค์ประกอบ รูปร่าง สีสันสวยงาม เช่นเดียวกับหรือใกล้เคียงกับปะการังมีชีวิตมากที่สุด มีความแข็งแรง คงทน และคุณสมบัติละเอียดอ่อนต่างๆ เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในวงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำในประเทศญี่ปุ่นว่า นอกจากความประณีตความงามความคงทนแล้ว ยังไม่มีผลข้างเคียงใด ๆ ต่อสัตว์น้ำ และน้ำทะเล ด้วยวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะไม่เสื่อมคุณภาพ หรือละลายในน้ำทะเล

ปะการังเทียมผลิตขึ้นโดยกระบวนการผลิตเสริมกำลัง (Glass Fibre Reingorced Plastic หรือ FRP. หรือ GRP.) วัสดุหลักที่ใช้ คือ พลาสติกเหลว ปะการังต่างชนิดกันอาจใช้พลาสติกเหลวต่างสูตรกัน โดยในกระบวนการผลิตจะผสมด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา และตัวทำปฏิกิริยาในชิ้นงานที่บอบบางเรียวแหลม จะเสริมความเหนียวความแข็งแรงด้วยใยแก้ว ในชิ้นงานที่แผ่บางกว้าง ใช้เสริมความแข็งแรงด้วยแผ่นใยแก้ว

สีทาภายนอกใช้สียูรีเทน (Acrylic Urethane Paint) ซึ่งเป็นสีที่มีส่วนผสมหลัก คือ พลาสติกเหลวชนิด Acrylic Resin ซึ่งทำให้ติดสนิทกับตัวปะการังเทียมที่ผลิตจากวัสดุเดียวกัน ซึ่งสียูรีเทนนอกจากจะไม่ละลายในน้ำทะเลแล้ว ยังมีความคงทน และสวยงามเป็นธรรมชาติอย่างยิ่ง

หินทะเลเทียมผลิตโดยใช้วัสดุ และกระบวนการเดียวกับปะการังเทียม โดยพื้นผิวและสีสันให้เหมือนจริงกับหินทะเลธรรมชาติมากที่สุด ทั้งนี้การออกแบบ และผลิตประการังเทียมและหินเทียมจะยึดหลักธรรมชาติวิทยา ชีววิทยาของสายพันธุ์สัตว์น้ำ สายพันธุ์ปะการัง และสิ่งแวดล้อมใต้สมุทรเป็นสาระสำคัญ ทั้งนี้ยังคำนึงถึงสุนทรียภาพ ต่อสาธารณชนเป็นสำคัญอีกด้วย

ในตู้แสดงพันธุ์สัตว์น้ำขนาดใหญ่ เช่น สระแสดงชีวิตปลาโลมา ใช้แผ่นหินเทียมซีเมนต์เสริมแรง (GRC = Glass Fibre Rienforced Cement) ประกอบให้ได้ตามแบบ โดยใช้โครงเหล็กที่ผ่านการเตรียมการเพื่อใช้งานในน้ำเค็มทุกขั้นตอนเป็นโครงภายใน

Artificial Plants and Seaweed

ในบางตู้ บางมุมที่ต้องการมีพืชน้ำ และสาหร่ายทะเล จะใช้พืชน้ำ สาหร่ายเทียม ที่ผลิตด้วยวิธีการเดียวกับการผลิตปะการังเทียม แต่ใช้พลาสติกเหลวที่มีความยืดหยุ่นเหมาะกับสภาพธรรมชาติของพืชน้ำ และสาหร่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

3.2.5.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

1 ความสูงต่ำและความลาดชัน

ในพื้นที่ 3 แปลงนี้ เป็นดินที่มี MUD CLAY ที่มีความลึกประมาณ 100 – 150 ซม. ซึ่งเป็นลักษณะดินส่วนใหญ่ของพื้นที่ กล่าวคือมีประมาณกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่ทั้งหมด

ดินประเภทนี้ เกิดจากการทับถมกันของตะกอนบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา เป็นตะกอนน้ำกร่อย (Brackish Water) ดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว และที่ผิวดินมีความเค็มหลงเหลืออยู่ ข้อจำกัดทางเคมีของดิน ได้แก่ การมีปริมาณเกลือสะสมอยู่ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด การแก้ไขเรื่องความเค็มของดิน โดยทั่วไป กระทำได้โดยการใช้น้ำชะล้างความเค็ม และใช้สารเคมีแคลเซียมซัลเฟต ทำปฏิกิริยากับเกลือในดิน แล้วใช้น้ำชะล้างออกไป

รูปภาพที่ 3.6 แสดงความสูงต่ำ และความลาดชันของที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 . ขนาด รูปร่างของที่ตั้งโครงการ

พื้นที่แปลงที่ 2 ในแง่ของการใช้พื้นที่ เสนอให้เป็นพื้นที่สำหรับการอนุรักษ์ และจัดให้มีอาคารนิทรรศการสัตว์น้ำ และมีส่วนเชื่อมต่อกับสวน ฯ ในระยะที่ 1 ได้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ติดกัน พื้นที่ส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่ฟื้นฟูสภาพแวดล้อม สามารถติดต่อเชื่อมถึงกันได้ด้วยทางเท้ายกระดับเท่านั้น ผู้มาเยือนให้ใช้ทางเท้านี้ ส่วนทางสัญจรสำหรับรถ สงวนให้รถบริการของทางสวนฯ ใช้เท่านั้น

รูปภาพที่ 3.7 แสดงขนาดรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

ระบบสาธารณูปโภคบริเวณบางกะเจ้าแบ่งย่อยออกได้เป็น 5 ประเภทคือ

1. การบริการทางด้านการไฟฟ้า
2. การบริการด้านการประปา
3. การบริการด้านการรักษาความสะอาด
4. การบริการด้านโทรศัพท์
5. การระบายน้ำ

รูปภาพที่ 5.8 แสดงที่ตั้งของระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.2 การวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ

1. การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

การคมนาคม จากการสำรวจลักษณะพื้นที่ที่เป็นแม่น้ำล้อมเกือบรอบ จึงทำให้การคมนาคมที่สำคัญที่สุดของพื้นที่แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ทางบกและทางน้ำ

1. ทางบก สามารถแบ่งการติดต่อได้เป็น 2 ส่วนคือ การติดต่อกันภายในพื้นที่เองและการติดต่อที่เชื่อมโยงกับพื้นที่ภายนอก เนื่องจากลักษณะพื้นที่เมื่อจะติดต่อกับภายนอกต้องผ่านบริเวณคอคอดเสียก่อน ในบริเวณคอคอดมีถนนเชื่อมต่อกับโครงข่ายคมนาคมภายนอกคือ

1.1 ทางถนนนครเขื่อนขันธ์ เป็นถนนเชื่อมระหว่างถนนเพชรหึงกับถนนสุขสวัสดิ์ สภาพของถนนนครเขื่อนขันธ์ เป็นถนนลาดยาง มีความยาวประมาณ 1.8 กิโลเมตร มีช่องทางเดินรถ 2 ช่องทาง ค่อนข้างแคบและไม่มีทางเท้า การจราจรมักติดขัดโดยเฉพาะในช่วงเช้า เนื่องจากในบริเวณนี้มีคลังสินค้าหลายแห่ง จึงทำให้มีรถบรรทุกขนาดใหญ่ที่เดินทางเข้ามาโดยแพขนยายยนต์ซึ่งตั้งอยู่บริเวณสุดของถนนใช้ถนนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งถนนสายนี้มีสะพานข้ามคลองลัดหลวงเข้าสู่ตัวเทศบาลและตลาดสดในบริเวณที่ว่าการอำเภอ ซึ่งมีประชาชนสัญจรไปมาจำนวนมาก ก่อให้เกิดการติดขัดเป็นประจำ ถนนสุขสวัสดิ์จึงเป็นถนนที่ใช้เดินทางติดต่อกับกรุงเทพฯ และจังหวัดสมุทรปราการ ขนาดของถนนกว้างด้านละ 7 เมตร มีเกาะกลางถนนกว้าง 4 เมตร สามารถรองรับการจราจรได้ดี

1.2 ซอยบางกะเจ้า เป็นถนนสายเดียวที่ตัดผ่านตำบลบางกะเจ้า ลักษณะผิวการจราจรเป็นหินฝุ่นและหินคลุกเป็นส่วนใหญ่ มีผิวลาดยางจากช่วงปากซอยไปจนถึงวัดใหญ่ตาดิน หรือวัดราษฎร์รังสรรค์ ซึ่งประกอบไปด้วยโรงเรียน อนามัย และสภาตำบล ปลายสุดของถนนจดริมแม่น้ำและมีท่าเรือ ซึ่งเป็นท่าที่อยู่ตรงกับท่าเรือวัดคลองเตย ท้ายสุดของซอยนี้มีบ้านเกาะกลุ่มอยู่ริมน้ำเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีการใช้บริการของท่าเรือทั้ง 2 ฝั่งค่อนข้างสูง ระยะทางของซอยนี้มีความยาวทั้งสิ้น 2 กิโลเมตร ซอยบางกะเจ้ามีบริการมอเตอร์ไซค์รับส่งจนถึงบริเวณท่าเรือ

2. ระบบการคมนาคมทางน้ำ การคมนาคมทางน้ำของพื้นที่แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การขนส่งสินค้าและการเดินทางของประชาชน

2.1 การขนส่งสินค้า การขนส่งใช้แม่น้ำเจ้าพระยาเป็นหลัก สินค้าที่ขนส่งเป็นทั้งการขนมาส่งโรงงาน และการขนส่งเพื่อส่งออกต่างประเทศ โดยที่ขนาดของร่องน้ำอำนวยเนื่องจากทางฝั่งตรงข้ามเป็นท่าเรือคลองเตย จึงไม่มีปัญหาเรื่องการเข้าออกแต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

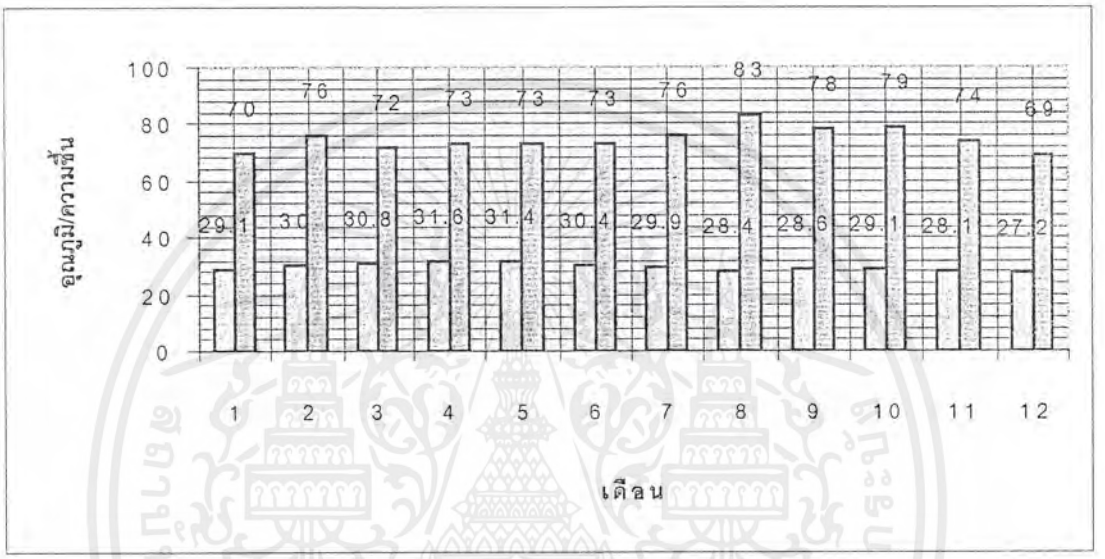
2.2 การขนส่งผู้โดยสาร การสัญจรของประชากรในพื้นที่เพื่อเดินทางไปสู่พื้นที่โดยรอบนับว่าทางเรือมีส่วนสำคัญ เนื่องจากใช้เวลาน้อยและไม่มีปัญหาการจราจร เหมือนทางบกในพื้นที่มีท่าเรือรับส่งผู้โดยสารอยู่หลายแห่ง หรืออาจกล่าวได้ว่าทุกแห่ง ที่มีถนนเข้าไปถึงจะมีท่าเรือ ท่าเรือที่สำคัญได้แก่ ท่าเรือเพชรหึง ท่าเรือซอยบางกะเจ้า ท่าเรือวัดบางกะเจ้านอก ท่าเรือวัดบางน้ำผึ้งนอก

รูปภาพที่ 5.9 แสดงเข้าถึงพื้นที่โครงการลักษณะทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สภาพภูมิอากาศที่ตั้งโครงการ

พื้นที่โครงการนี้ อยู่ในส่วนหนึ่งของระบบสภาพภูมิอากาศของกรุงเทพมหานคร คือ ร้อนชื้น และมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมีนาคม – เดือนพฤษภาคม ฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน-เดือนตุลาคม และฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์




แผนภูมิที่ 3.2 แสดงรายระเอียดเฉลี่ยปริมาณอุณหภูมิและความชื้น

TABLE 1 AIR. TEMPERATURE

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MONTHLY MEAN MAX | 33.9 | 34.1 | 35.3 | 35.7 | 35.9 | 34.5 | 34.2 | 32.6 | 32.6 | 33.4 | 32.6 | 31.8 |
| MONTHLY MEAN MIN | 25.4 | 26.7 | 27.4 | 28.1 | 27.3 | 26.8 | 26.3 | 25.7 | 25.2 | 25.8 | 24.6 | 23.4 |
| MONTHLY MEAN RANGE | 8.5 | 7.4 | 7.5 | 7.6 | 8.6 | 7.7 | 7.9 | 6.9 | 7..4 | 7.6 | 8 | 8.4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| HIGHTEST | 35.9 | AMT | 29.65 |
| LOWEST | 23.4 | AMR | 12.5 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TABLE 2 HUMIDITY RAIN AND WIN

| RH [PERCENTAGE] | | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MONTHLY MEAN MAX | | 86 | 89 | 85 | 86 | 88 | 87 | 90 | 89 | 95 | 91 | 87 | 81 |
| MONTHLY MEAN MIN | | 50 | 59 | 54 | 54 | 55 | 58 | 60 | 61 | 68 | 62 | 58 | 55 |
| MONTHLY MEAN RANGE | | 70 | 76 | 72 | 73 | 73 | 73 | 76 | 75 | 83 | 79 | 74 | 69 |
| HUMIDITY GROUP | | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| RAINFALL [MM] | | 44.7 | 33.2 | .9 | 55.6 | 231.4 | 224.4 | 269.4 | 158.7 | 586.3 | 202.3 | 18.9 | 11.4 |
| WIN | PREVAILING | W | S | E/S | S | W/NE | W | WSW/ W | WSW | W | E | E | N |
| | SECONDARY | | | | | | | | | | | | |

| TOTAL | 1837.2 |
|---|---|

TABLE 3 DANGNOSIS

| | | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Humidity group [hg] | | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Temperature [C] | | | | | | | | | | | | | |
| Monthly mean max. | | 33.9 | 34.1 | 35.3 | 35.7 | 35.9 | 34.5 | 34.2 | 32.6 | 32.6 | 33.4 | 32.6 | 31.8 |
| Day comfort | Max. | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| | Min. | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Monthly mean max. | | 25.4 | 26.7 | 27.4 | 28.1 | 27.3 | 26.8 | 26.3 | 25.7 | 25.2 | 25.8 | 24.6 | 23.4 |
| Night comfort | Max. | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| | Min. | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Thermal stress | | | | | | | | | | | | | |
| Day | | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
| Night | | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H |

TABLE 4 INDICATORS

| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Totals |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Humid | | | | | | | | | | | | | |
| H 1 Air movement [essential] | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 12 |
| H 2 Air movement [desirable] | | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | 12 |
| H 3 Rain protection | | | | | / | / | / | | / | / | | | 5 |
| Arid | | | | | | | | | | | | | |
| A 1 Thermal storage | / | | | | | | | | | | | / | 2 |
| A 2 Outdoor sleeping | | | | | | | | | | | | | |
| A 3 Cold-season problem | | | | | | | | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

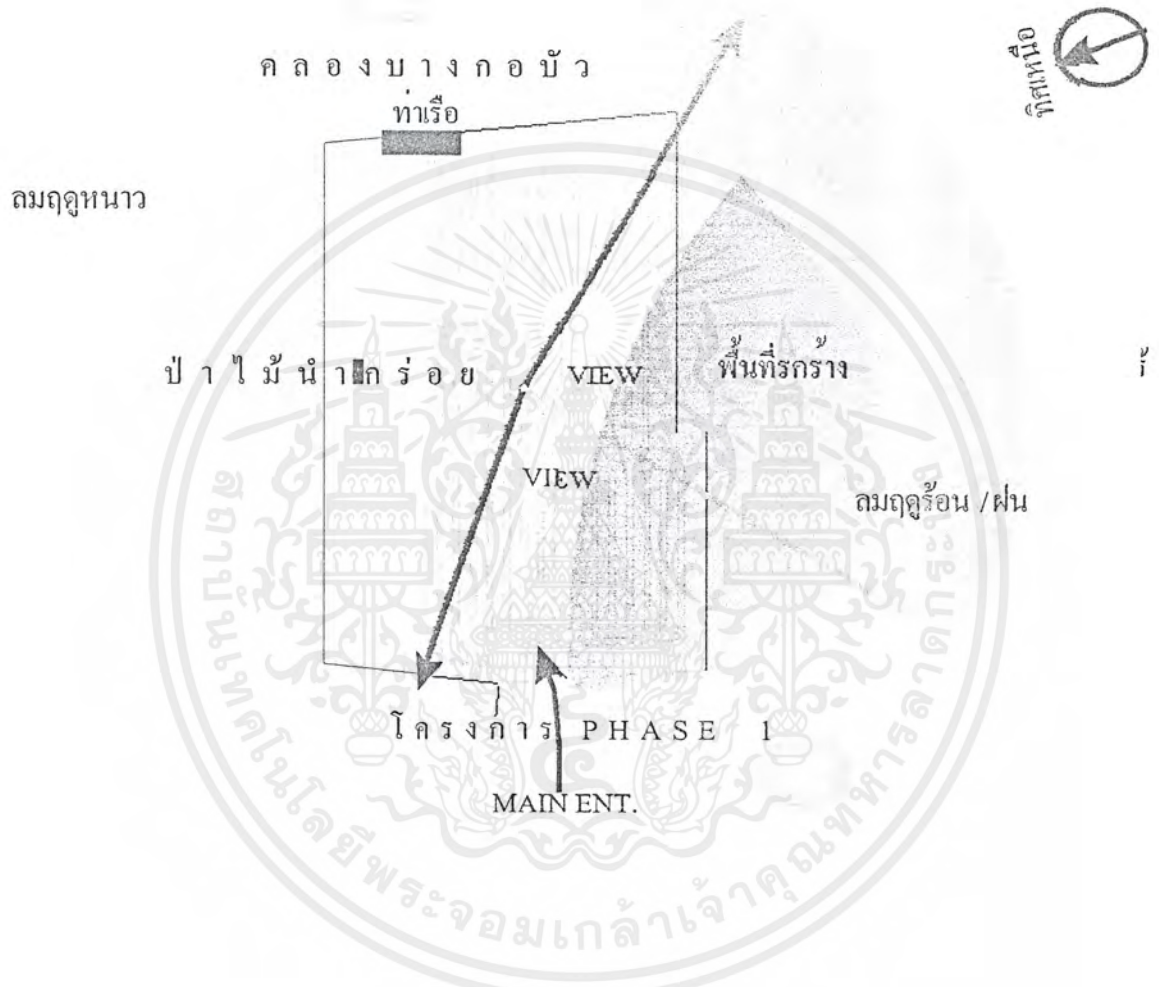
รูปภาพที่ 3.10 แสดง PSYCHROMETRIC CHART

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 3.11 แสดง BIOCLIMATIC CHART

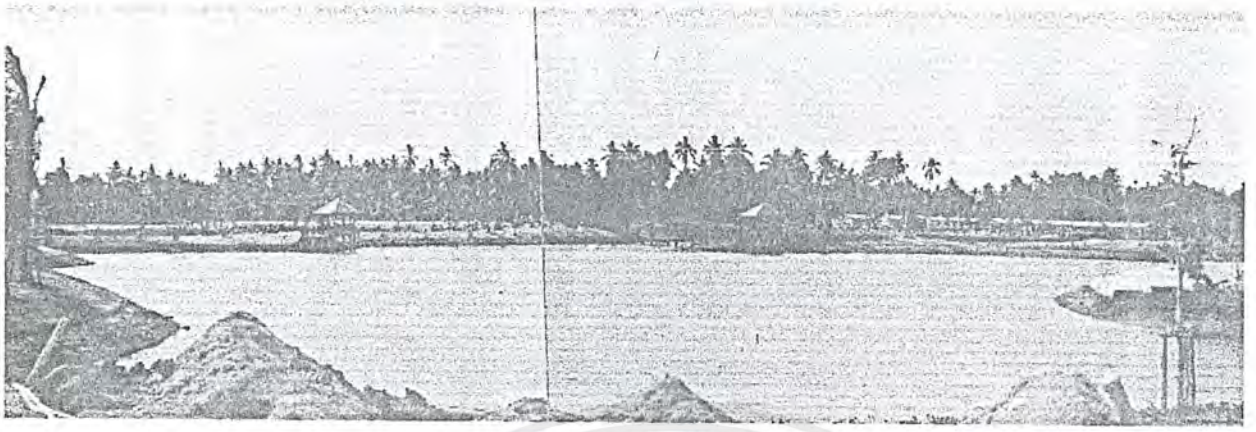
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.3 ทิศทางแดด ลมและมุมมอง




รูปภาพที่ 3.12 แสดงทิศทางแดด ลม ในพื้นที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.13 แสดงศักยภาพมุมมองที่ตั้งโครงการ

3.2.5.4ศักยภาพการขยายตัวของที่ตั้ง

ข้อจำกัดด้านกายภาพพื้นที่เดิม ข้อจำกัดในเรื่องความแน่นทึบของดินชั้นล่าง การพบชั้นดินเลนในระดับความลึกประมาณ 100 ซม. จากผิวดินชั้นดินเลนนี้ เป็นชั้นที่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช เพราะเป็นชั้นดินที่ขาดออกซิเจน และยังอิ่มตัวไปด้วยน้ำ ข้อจำกัดในเรื่องส่วนประกอบทางเคมีของดิน คือดินในพื้นที่มีปริมาณเกลือสะสมอยู่ในปริมาณที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างมาก การระบายน้ำผิวดินบนพื้นที่ ยังอาศัยระบบคูคลองอยู่ ซึ่งในสมัยหนึ่งเคยใช้ได้ผล เนื่องจากระดับน้ำที่ไหลมากับแม่น้ำเจ้าพระยาหรือการหนุนจากน้ำทะเลไม่เปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงเท่าในปัจจุบัน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วคือ ผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินริมทะเล ป่าชายเลนและการสร้างเขื่อน ทำให้เกิดผลกระทบในระดับหนึ่ง ส่วนผลกระทบอีกประการหนึ่ง ซึ่งนักวิชาการเชื่อกันว่ามีผลโดยตรงกับระดับน้ำทะเลขึ้นลงสูงขึ้น คือ Green House Effect ที่มีผลทำให้โลกอุ่นขึ้น และปริมาณน้ำจากภูเขาน้ำแข็งที่ขั้วโลกละลายมากกว่าเท่าที่เคยเป็นอยู่ ทำให้ระดับน้ำทะเลทั่วโลกสูงขึ้น

ระดับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา และระบบคูคลองทั้งธรรมชาติและที่ขุดขึ้น ต่างมีผลทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่โครงการ เพราะการไม่มีจุดควบคุมระดับน้ำของคูและคลอง ตลอดจนน้ำกร่อยที่รุกเข้าไปในผืนแผ่นดินเนื่องมาจากอิทธิพลของน้ำทะเลหนุน ก็มีส่วนทำให้น้ำท่วมพื้นที่โครงการได้ นอกจากนั้น ข้อจำกัดในเรื่องการเข้าถึงพื้นที่โครงการ เพื่อใช้พื้นที่นี้เป็นพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจหรือสวนสาธารณะนั้น ยังต้องมีการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานอื่น ๆ เช่น ถนนทางเข้า ป้ายแสดงทางเข้า ศูนย์ข้อมูลข่าวสาร และท่าเทียบเรือข้ามฝั่ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

กฎกระทรวง
ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2535)
ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 8(10) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิกกฎกระทรวง ฉบับที่ 17 (พ.ศ. 2530) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

"บริเวณที่ 1" หมายความว่า

(1) พื้นที่ในเขตตำบลบางกะเจ้าและตำบลบางกอบัว โดยวัดจากหลักเขตที่ 2 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งใต้ที่อยู่ห่างจากแนวศูนย์กลางถนนเพชรหึง ฟากตะวันออกระยะ 150 เมตร ไปทางทิศใต้ขนานกับแนวศูนย์กลางถนนเพชรหึง จนจดจุดที่อยู่ห่างจากทางแยกถนนเพชรหึงบรรจบกับซอยบัวผึ้งพัฒนาเป็นระยะ 350 เมตร จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันตกตามแนวตั้งฉากกับแนวขนานกับแนวศูนย์กลางถนนเพชรหึงจนจดแนวขนานระยะ 500 เมตร กับแนวศูนย์กลางถนนเพชรหึงฟากตะวันตก จากจุดนี้ไปทางทิศเหนือตามแนวขนานดังกล่าวจนจดหลักเขตที่ 1 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งใต้ จากหลักเขตที่ 1 และหลักเขตที่ 2 ไปทางทิศเหนือตามแนวตั้งฉากกับแนวระหว่างหลักเขตที่ 1 และหลักเขตที่ 2 จนจดแนวแบ่งเขตจังหวัดสมุทรปราการกับกรุงเทพมหานคร

(2) พื้นที่ในเขตตำบลบางกะเจ้าและตำบลบางยอ โดยวัดจากหลักเขตที่ 10 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันออกที่อยู่ห่างจากแนวศูนย์กลางคลองบางกะเจ้าฝั่งเหนือระยะ 150 เมตร ไปทางทิศตะวันออกขนานกับแนวศูนย์กลางคลองบางกะเจ้า จนจดแนวเขตถนนสาธารณะฟากตะวันออก จากจุดนี้ไปทางทิศเหนือตามแนวเขตถนนสาธารณะฟากตะวันออกจนจดแนวเขตถนนบางกะเจ้าฟากใต้ จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันออกตามแนวเขตถนนบางกะเจ้าฟากใต้จนจดจุดที่อยู่ห่างจากทางแยกถนนสาธารณะบรรจบกับถนนบางกะเจ้าเป็นระยะ 100 เมตร จากจุดนี้ไปทางทิศเหนือตามแนวตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนนบางกะเจ้าเป็นระยะ 300 เมตร จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันออกขนานกับแนวศูนย์กลางถนนบางกะเจ้าจนจดจุดที่อยู่ห่างจากแนวศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนนเพชรหึงระยะ 300 เมตร จากจุดนี้ไปทางทิศใต้ขนานกับแนวศูนย์กลางถนนเพชรหึงจนจดเขตทางถนนเพชรหึงฟากตะวันตกที่จุดห่างจากทางแยกถนนเพชรหึงกับซอยวัดกองแก้วระยะ 150 เมตร และไปตามแนวเขตถนนเพชรหึงฟากตะวันตกจนถึงจุดที่อยู่ห่างจากทางแยกถนนเพชรหึงกับซอยวัดกองแก้วระยะ 200 เมตร จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันตกขนานกับแนวศูนย์กลางซอยวัดกองแก้วจนจดหลักเขตที่ 9 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันออก จากหลักเขตที่ 9 และหลักเขตที่ 10 ไปทางทิศตะวันตกตามแนวตั้งฉากกับแนวระหว่างหลักเขตที่ 9 และหลักเขตที่ 10 จนจดแนวแบ่งเขตจังหวัดสมุทรปราการกับกรุงเทพมหานคร

(3) พื้นที่ในเขตตำบลบางกอบัวและตำบลบางน้ำผึ้ง โดยวัดจากหลักเขตที่ 3 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกไปทางทิศตะวันตกตามแนวริมฝั่งคลองยายเอ็ดฝั่งใต้จนจดแนวขนานระยะ 150 เมตร กับแนวศูนย์กลางซอยวัดบางน้ำผึ้งนอกฟากตะวันตก จากจุดนี้ไปทางทิศใต้ตามแนวขนานกับซอยวัดบางน้ำผึ้งนอกจนจดจุดที่อยู่ห่างจากแนวกึ่งกลางคลองบางกะเจ้าเป็นระยะ 650 เมตร จากจุดนี้ไปทางทิศตะวันออกตามแนวตั้งฉากกับแนวขนานกับซอยวัดบางน้ำผึ้งนอกจนจดหลักเขตที่ 4 ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา จากหลักเขตที่ 3 และหลักเขตที่ 4 ไปทางทิศตะวันออกตามแนวตั้งฉากกับแนวระหว่างหลักเขตที่ 3 และหลักเขตที่ 4 จนจดแนวแบ่งเขตจังหวัดสมุทรปราการกับกรุงเทพมหานคร

(4) พื้นที่ในเขตตำบลบางกอบัวและตำบลบางน้ำผึ้ง โดยทิศเหนือจดแนวขนานระยะ 700 เมตร กับแนวศูนย์กลางซอยสายน้ำผึ้งฟากเหนือ ทิศตะวันออกจดแนวขนานระยะ 200 เมตร กับแนวศูนย์กลางซอยวัดบางน้ำผึ้ง

(1) อาคารที่พักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยวที่มีความสูงไม่เกิน 12 เมตร โดยแต่ละหลังตั้งห่างกันไม่น้อยกว่า 4 เมตร และห่างเขตที่ดินผู้อื่นไม่น้อยกว่า 2 เมตร

(2) เขื่อน ทางหรือท่อระบายน้ำ รั้ว กำแพง ประตู และสะพานที่ไม่ได้สร้างลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา การวัดความสูงให้วัดจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคาร

ข้อ 4 ภายในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดตามข้อ 3 ห้ามมิให้บุคคลใดก่อสร้างอาคารใด ๆ ซึ่ง

(1) มีระยะห่างจากศูนย์กลางถนนเพชรหึง – บางกอบัว น้อยกว่า 12 เมตร

(2) มีระยะห่างจากศูนย์กลางถนนสาธารณะ เฉพาะในท้องที่ตำบลทรงคนองน้อยกว่า 6 เมตร

(3) มีระยะห่างจากศูนย์กลางถนนสาธารณะ เฉพาะในท้องที่ตำบลบางกะเจ้า ตำบลบางกอบัว ตำบลบางยอ ตำบลบางน้ำผึ้ง และตำบลบางกระสอบ น้อยกว่า 8 เมตร

(4) มีระยะห่างจากริมคู คลอง หรือลำกระโดงสาธารณะ น้อยกว่า 6 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) มีที่ว่างโดยรอบอาคารน้อยกว่าร้อยละ 75 ของที่ดินแปลงนั้น

ทั้งนี้ เว้นแต่เขื่อน ทางหรือท่อระบายน้ำ รั้ว กำแพง ประตู และสะพานที่ไม่ได้สร้างลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา

ข้อ 5 ภายในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดตามข้อ 3 ห้ามมิให้บุคคลใดดัดแปลงหรือเปลี่ยนการใช้อาคารใด ๆ ให้เป็นอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้ามตามที่กำหนดในข้อ 3 และข้อ 4

ข้อ 6 อาคารที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ที่กำหนดตามข้อ 3 ก่อนหรือในวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้ แต่ห้ามดัดแปลงหรือเปลี่ยนการใช้อาคารดังกล่าวให้เป็นอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้ามตามกำหนดในข้อ 3 และข้อ 4

ข้อ 7 อาคารที่ได้รับอนุญาตหรือได้รับใบรับแจ้งการก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรือที่ได้รับกฎหมายตามกฎหมายเฉพาะว่าด้วยกิจการนั้นก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ และยังก่อสร้างดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้ไม่แล้วเสร็จ ให้ได้รับการยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวงนี้ แต่จะขอเปลี่ยนแปลงการอนุญาตหรือการแจ้งให้เป็นการขัดต่อกฎกระทรวงนี้ไม่ได้

ให้ไว้ ณ วันที่ 9 กันยายน พ.ศ. 2535
พลตำรวจเอก เภา สารสิน
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

*หมายเหตุ เหตุผลในการประกาศกฎกระทรวงนี้ คือ เนื่องจากปัจจุบันท้องที่ตำบลบางกะเจ้า ตำบลบางกอบัว ตำบลบางยอ ตำบลบางน้ำผึ้ง ตำบลบางกระสอบ และตำบลทรงคนอง อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ มีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสภาพการก่อสร้างและการใช้อาคารไปจากเดิมอย่างรวดเร็ว สมควรปรับปรุงมาตรการเกี่ยวกับการควบคุมการก่อสร้าง ดัดแปลง หรือการใช้อาคารในบริเวณดังกล่าวตามที่ได้กำหนดโดยกฎกระทรวง ฉบับที่ 17 (พ.ศ. 2530) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ซึ่งใช้บังคับในท้องที่ดังกล่าวให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในด้านการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการควบคุมความหนาแน่นของอาคาร จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้*

*ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 109 ตอนที่ 97 ลงวันที่ 16 กันยายน 2535*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4

# การออกแบบสถาปัตยกรรม

## 4.1 แนวความคิดทางด้านการจัดผังบริเวณ

การกำหนดแนวความคิดการใช้ประโยชน์จากที่ดินได้หลักเกณฑ์การพิจารณาจาก

1. ความเหมาะสมจากสภาพพื้นที่เดิม
2. ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์
3. การเข้าถึงของพื้นที่โครงการ
4. ความสัมพันธ์
5. ระยะใกล้ ไกลจากโครงการที่ 1

จากสภาพของโครงการที่มีพื้นที่ใหญ่และต่ำกว่าระดับถนนจำเป็นต้องสร้างคูคลองโดยรอบและทำการยกระดับพื้นที่ดินของโครงการขึ้นมาเพื่อการแก้ปัญหาน้ำถ้วมทำการจัดผังการใช้ที่ดินเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ

1.ส่วนอุทยานสัตว์น้ำจืด จัดตั้งบริเวณหน้าผังโครงการเพื่อความต่อเนื่องจากโครงการที่ 1 สามารถเดินทางเข้าถึงได้อย่างสะดวกสะบายทั้งทางเท้าและรถยนต์

2.จัดส่วนการอนุรักษ์พันธุ์ไม้ไว้พื้นที่หลังโครงการแสดงพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อที่จะสะดวกต่อการบำรุงรักษาและป้องกันการทำลายพันธุ์ไม้จากผู้ที่เข้ามาใช้โครงการ

รูปภาพที่ 4.1 แสดงการเข้าถึงโครงการและการแบ่งการใช้ที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 แนวความคิดของการเป็นอาคารจัดแสดงการศึกษา

การออกแบบของอาคารนี้ได้คำนึงถึงหน้าที่ใช้สอยเป็นหลักอาคารนี้เป็นอาคารพิพิธภัณฑ์ เพื่อการจัดแสดงสัตว์น้ำดังนั้นจึงต้องตอบสนองจากหน้าที่หลักอันได้แก่ ลำดับการจัดแสดง การจัดหมวดหมู่ การทำงานและกลไกของการเลี้ยงสัตว์น้ำ การดูแลรักษาสัตว์น้ำ การดูชมและสิ่งสำคัญที่ต้องให้มีส่วนที่ให้ความรู้ การศึกษาแก่ประชาชนที่สนใจ นอกจากนี้ยังตระหนักถึงที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำที่มีความพอเหมาะต่อลักษณะนิสัยของสัตว์น้ำ และพืชบางประเภท เพื่อมิให้เกิดความอึดอัดแก่ผู้ชม

4.2 แนวความคิดการเป็นอาคารจัดแสดงนิทรรศการ

เมื่อผู้ใช้อาคารเดินจากอาคารเอนกประสงค์ PLAZA ด้านหน้าอาคารเข้าสู่ส่วนกลางจะรู้สึกว่าอาคารแห่งนี้รวมกลุ่มกันของหลายอาคารย่อย กลุ่มอาคารมีการเชื่อมต่อกันด้วยทางยกระดับซึ่งผู้ใช้อาคารสามารถจำแนกทิศทางการดูชมนิทรรศการได้อย่างชัดเจนมีความเป็นอาคารขนาดพอสมควร

4.3 ขอบเขตเนื้อหาของการจัดแสดง

ในขอบเขตของเนื้อหา ผู้ศึกษาออกแบบสามารถกำหนดได้ดังนี้

1. เป็นสัตว์น้ำจืดจากพื้นที่โครงการหรือลุ่มน้ำเจ้าพระยา
2. เป็นสัตว์น้ำชนิดที่เลี้ยงง่าย หาง่าย
3. ระบบการเลี้ยงเป็นระบบปิดเท่านั้นเพราะไม่สร้างปัญหาให้กับสิ่งแวดล้อม
4. การปรับอากาศในส่วนที่จำเป็น
5. ให้เด็กนักเรียนหรือผู้ที่ต้องการศึกษาเข้าถึงได้ง่าย

ลักษณะของการจัดแสดงแบ่งเป็น

1. ปลาในแหล่งน้ำสูง
2. ปลาผิวน้ำ
3. ปลาหายากใกล้สูญพันธุ์
4. ปลาเศรษฐกิจ
5. ปลาสวยงาม

4.4 แนวความคิดการจัดลำดับการเข้าชม

ลำดับการจัดแสดงการเข้าชมด้านสิ่งมีชีวิต ( LIFE DISPLY ) ได้จัดลำดับการเข้าชมจากตู้เล็กก่อน ซึ่งเป็นการจัดแสดงแบบ GALLERY การจัดแสดงเหล่านี้ได้เสนอให้มีสัตว์หลายชนิดอยู่ในตู้เดียวกัน ต่อจากนั้นจะเป็นการศึกษาถึงชีวิตความเป็นอยู่ ( HABITAT ) ไปพร้อมกับการศึกษาเรื่องของชนิด ( SPECIES ) ในส่วนแรกนี้จะมีตู้แสดงหลายขนาด ซึ่งจะจัดแสดงตามขนาด

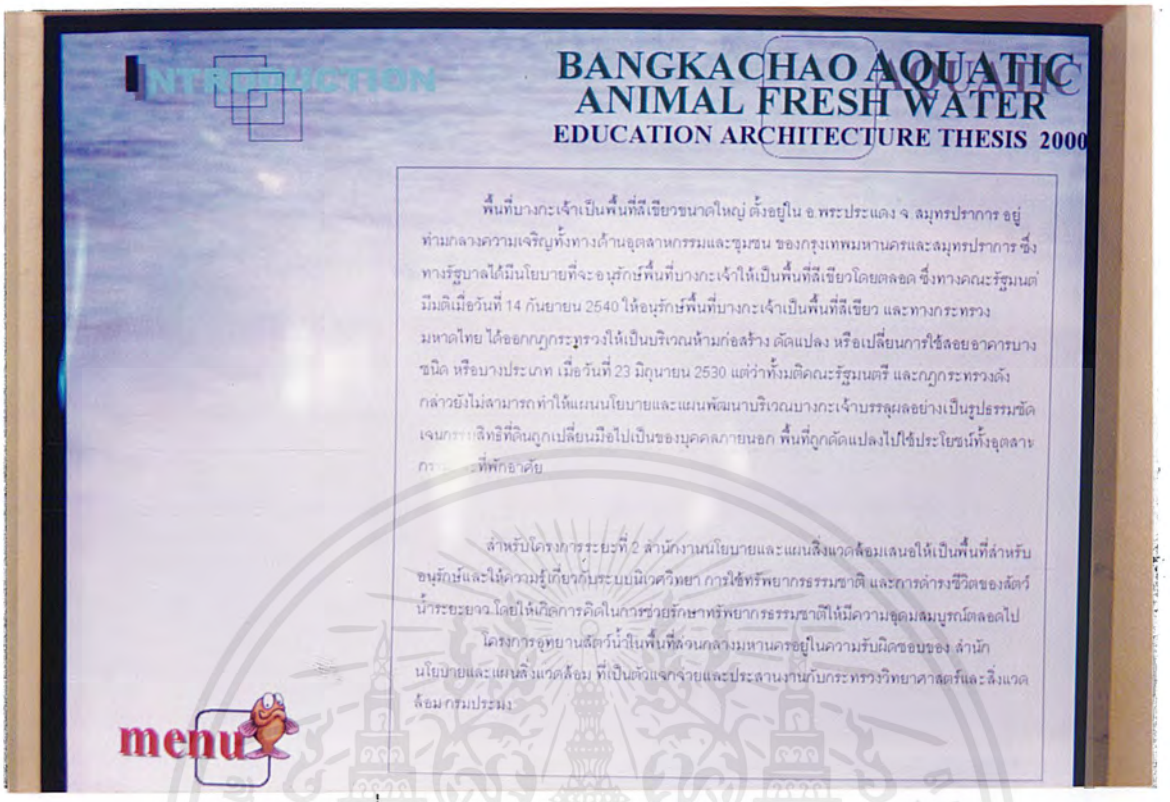
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสัตว์ต่างๆต่อจากนั้นจะเป็นการแสดงแบบตู้ใหญ่ ( LARGH TANK ) ซึ่งจะสร้างความตื่นตาตื่นใจแก่ผู้ชมการจัดแสดงจะต่อด้วยบ่อสัมผัส ( TOUCH POOL ) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้สนใจได้สัมผัสกับสัตว์น้ำที่ไม่เป็นพิษหรือเป็นอันตรายอีกทั้งยังเป็นการให้ความรู้ที่ดีอีกวิธีหนึ่ง จากบริเวณนี้ผู้ชมสามารถได้ชมนิทรรศการชั่วคราวและถาวร ( TEMPORARY & PERMANENT EXHIBITION )

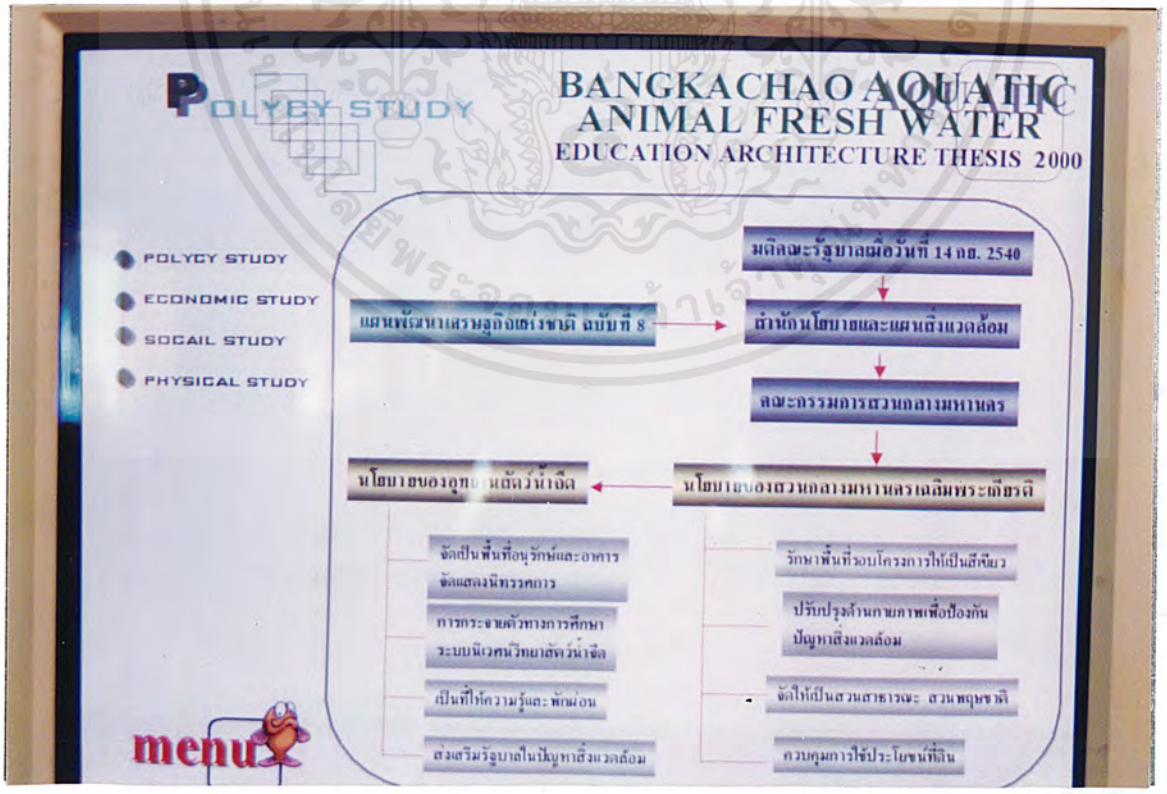
**4.5 แนวความคิดการจัดกลุ่มอาคาร**

การจัดกลุ่มอาคารได้เลือกรูปแบบการประยุกต์ ของตัวอาคาร เน้นการสร้างความประหลาดใจได้โดยการรวมกลุ่มของอาคารหลายๆอาคารที่มีขนาดพื้นที่ใช้สอยที่แตกต่างกันตามหน้าที่การใช้สอยแต่มีรูปทรงที่กลมกลืนกัน และเชื่อมต่อกันได้ทางความรู้สึกและความเป็นจริงทางเดินยกระดับที่มีหลังคาคลุม ( COVERED WALKWAY )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

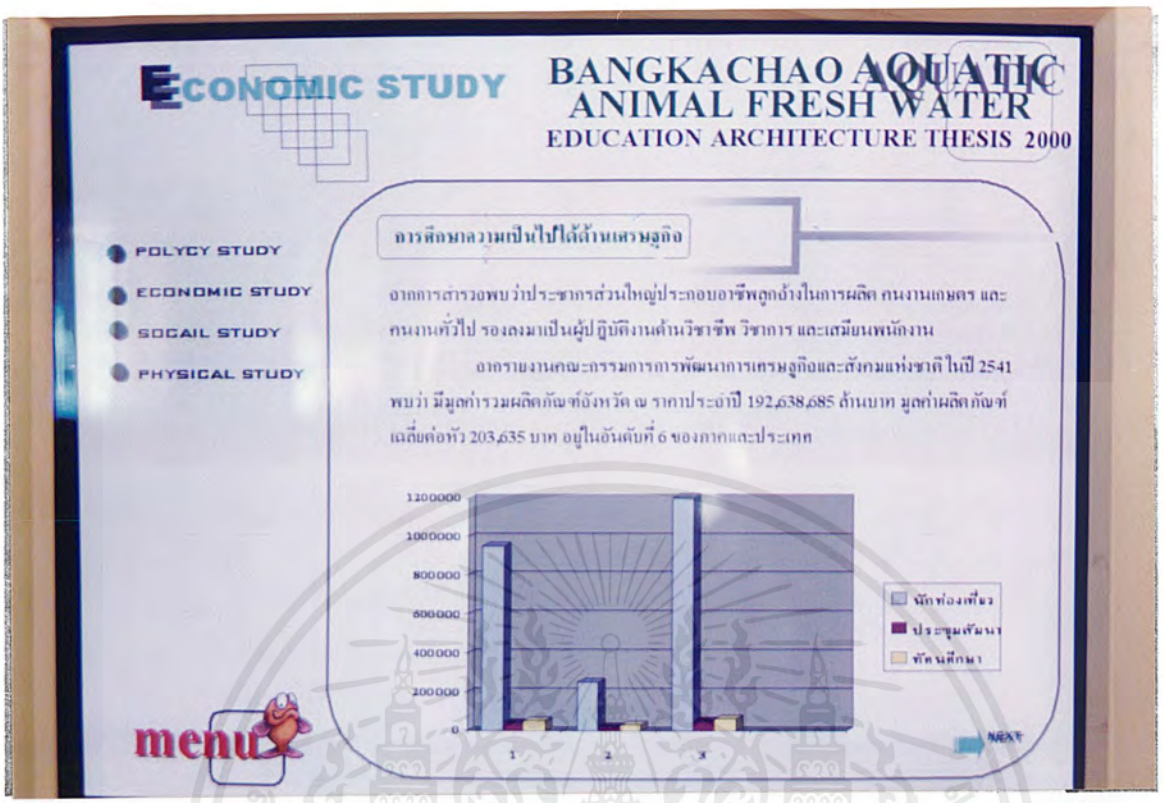



ภาพที่ 4.2 แสดงความเป็นมาของโครงการ

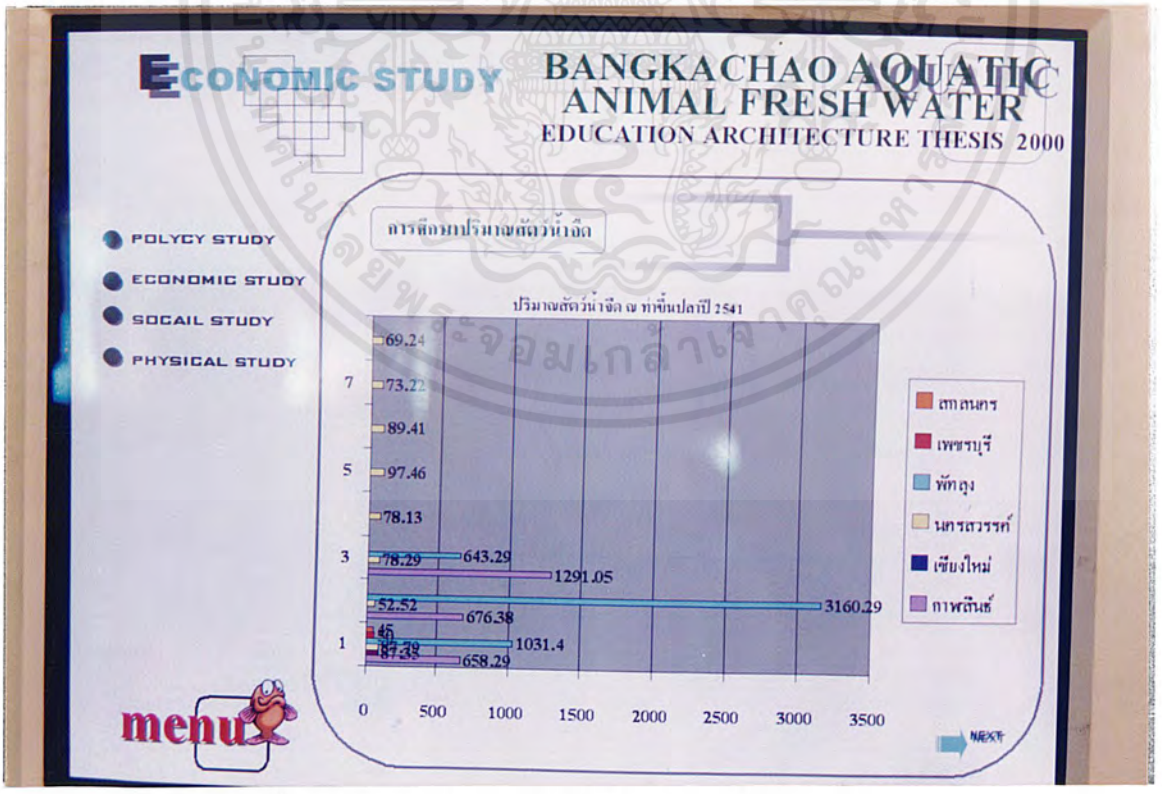



ภาพที่ 4.3 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

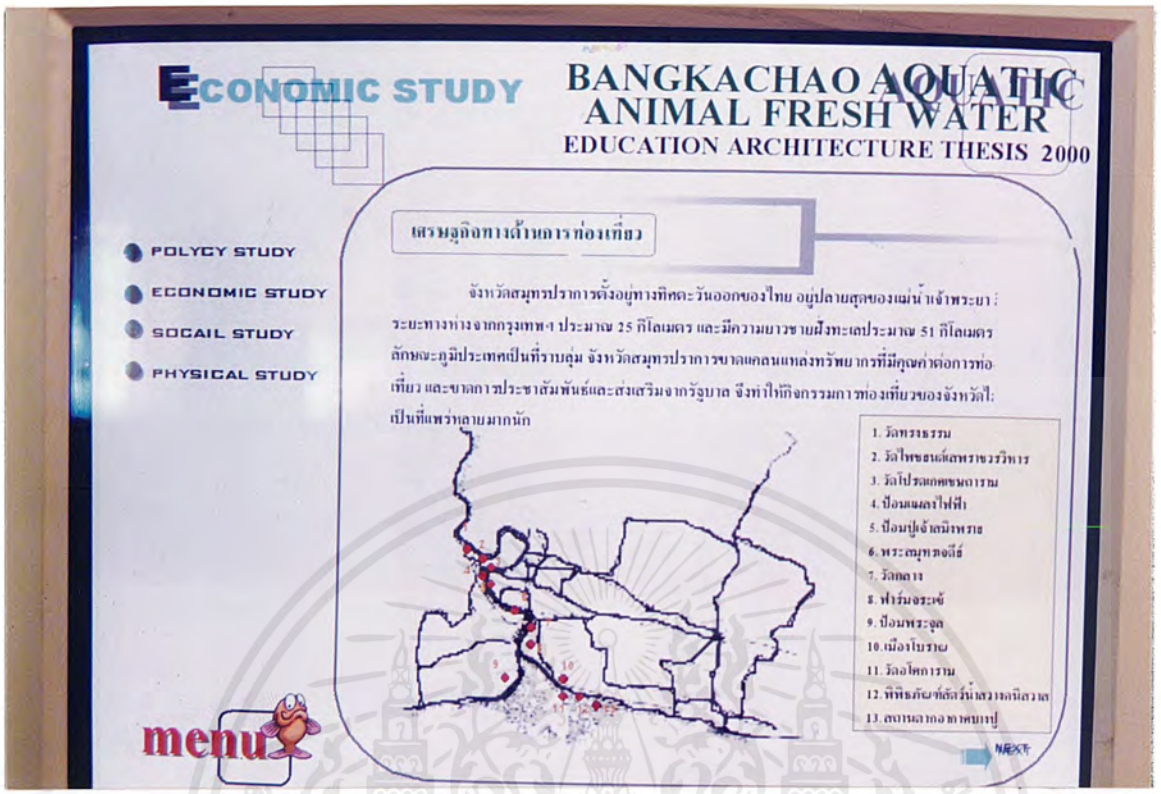



ภาพที่ 4.4 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการลงทุน

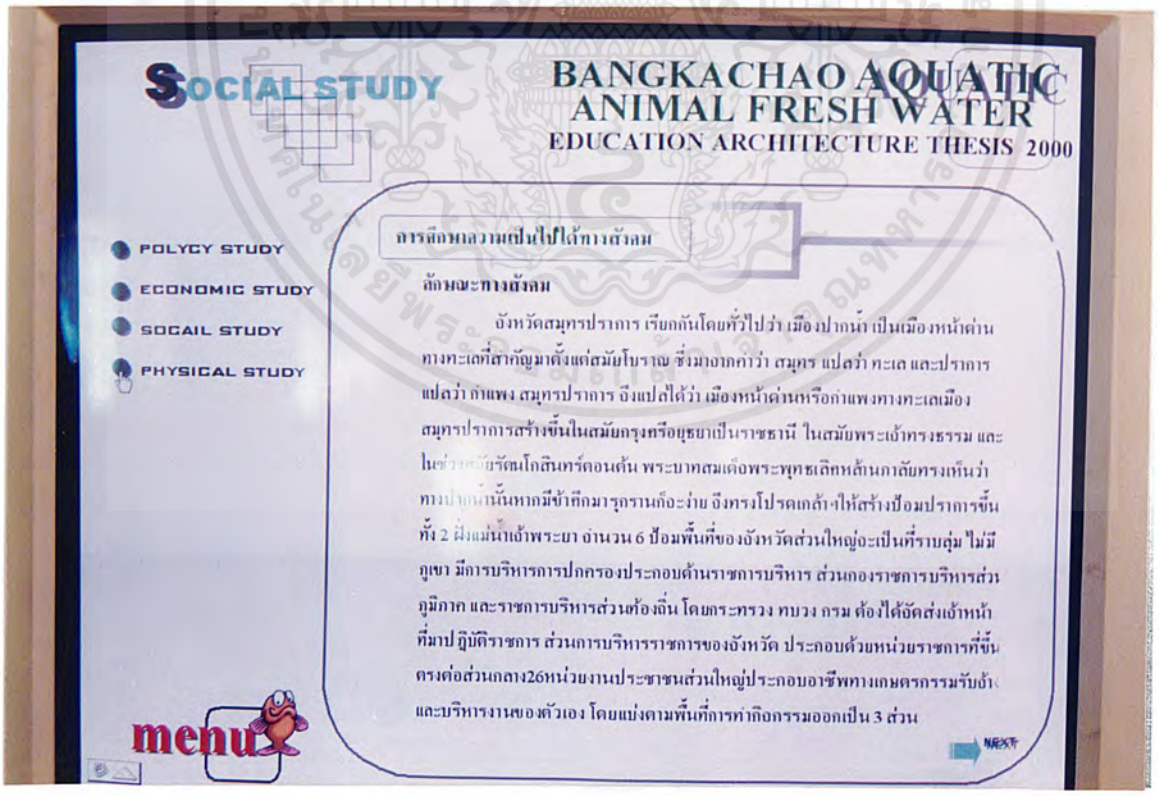



ภาพที่ 4.5 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

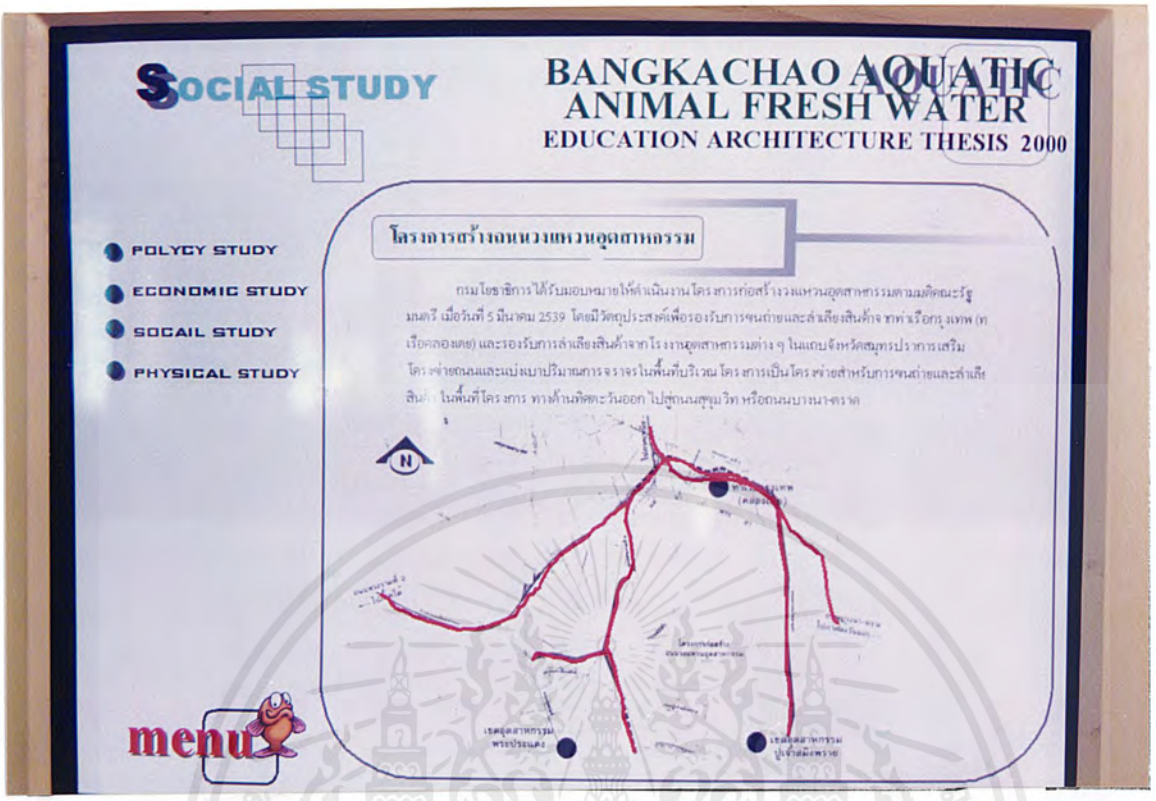



ภาพที่ 4.6 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการลงทุน

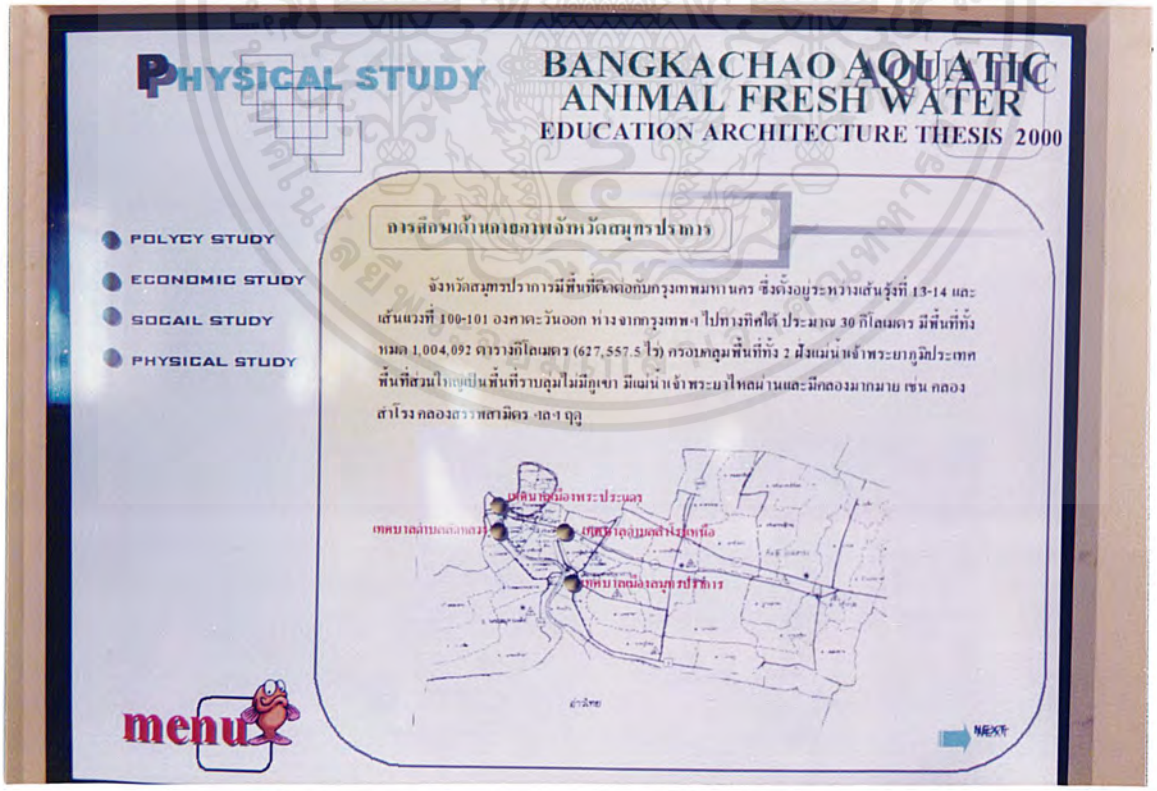



ภาพที่ 4.7 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

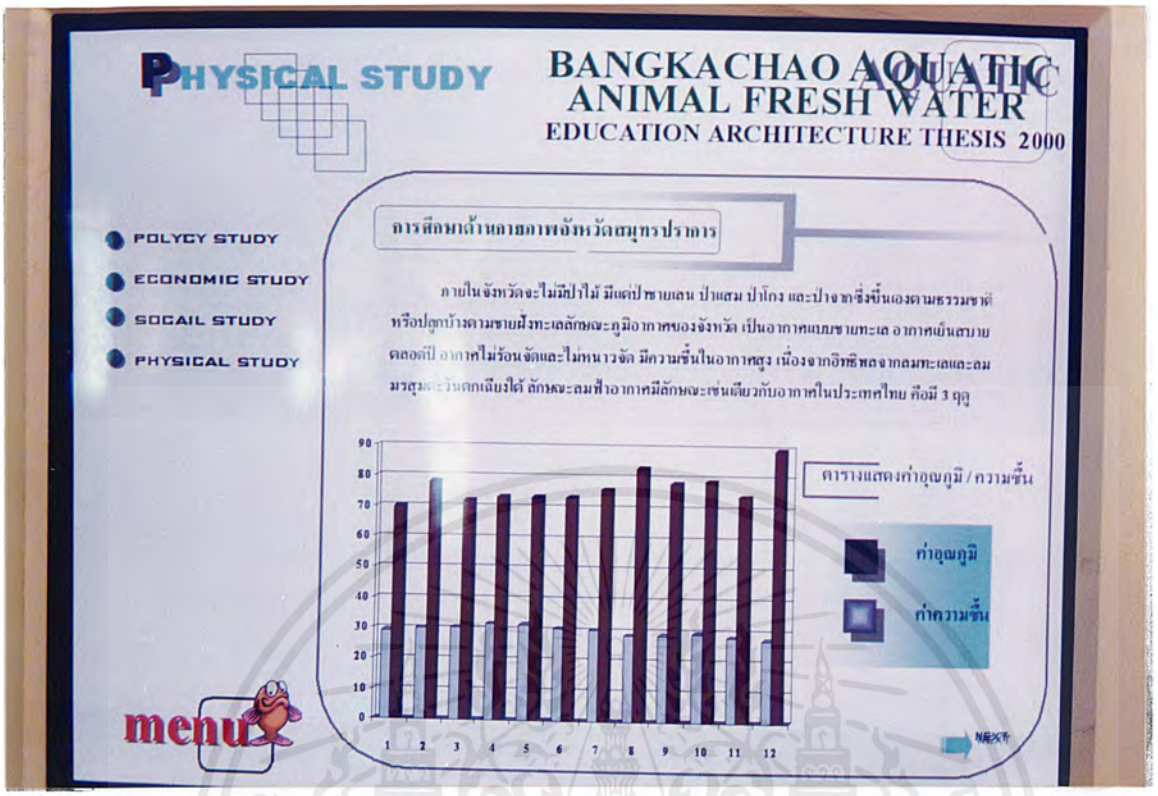



ภาพที่ 4.8 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านสังคม

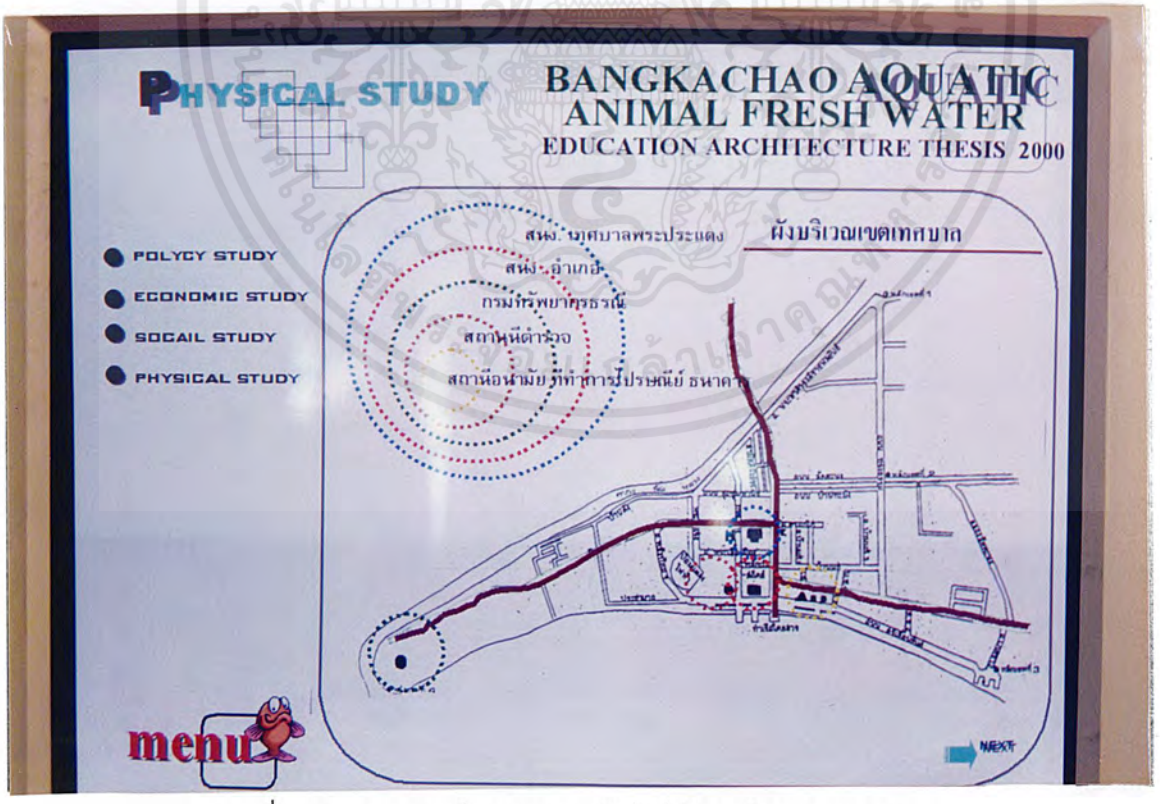



ภาพที่ 4.9 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

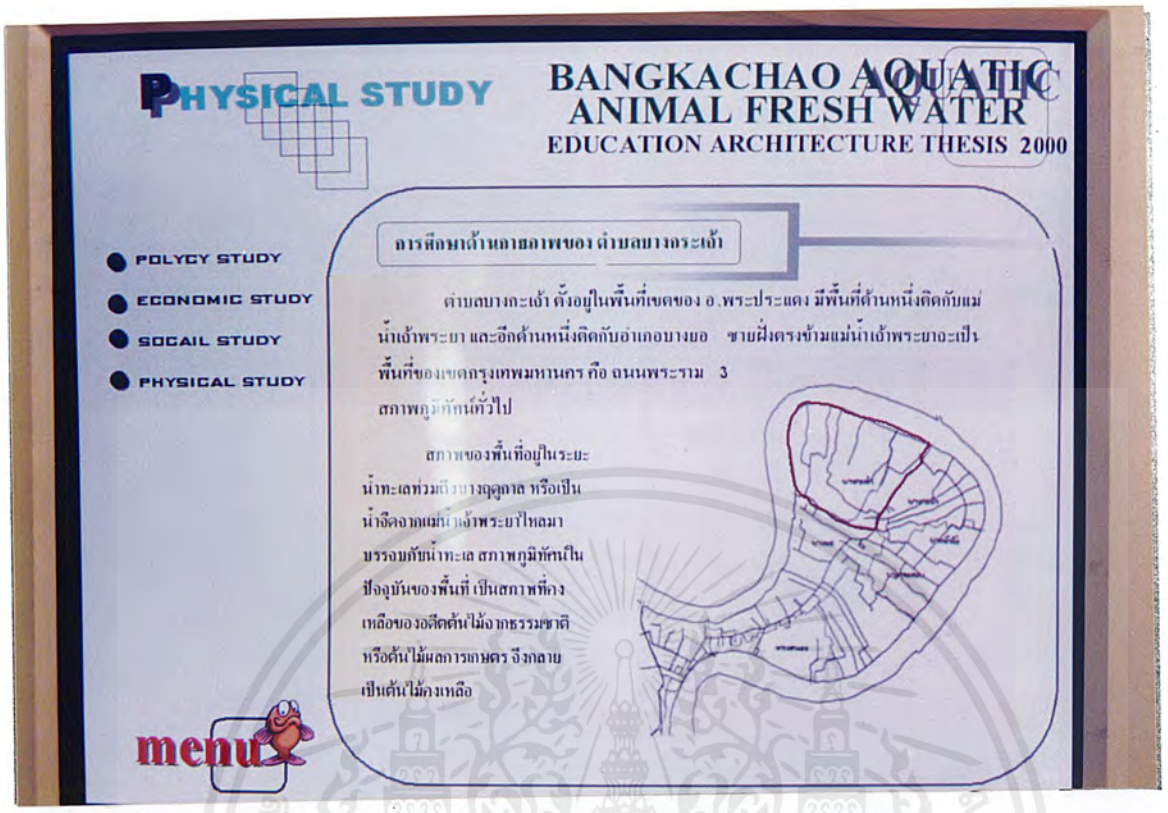



ภาพที่ 4.10 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ

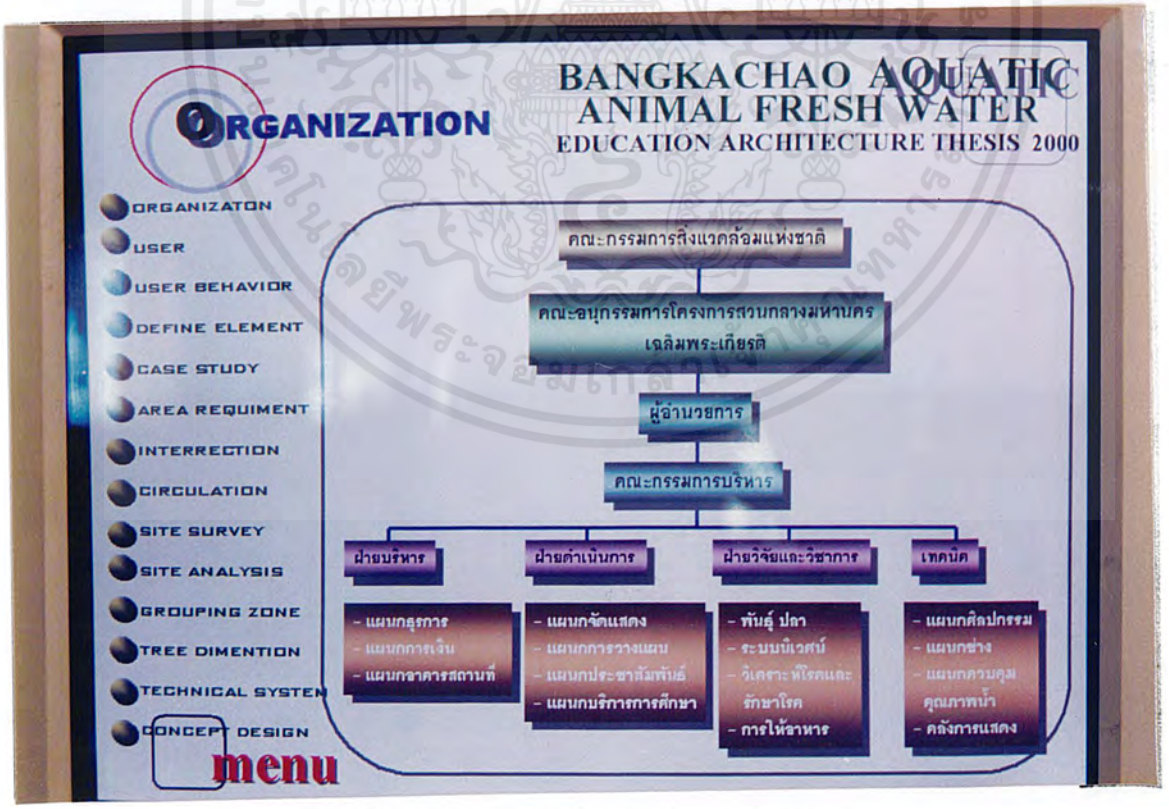



ภาพที่ 4.11 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



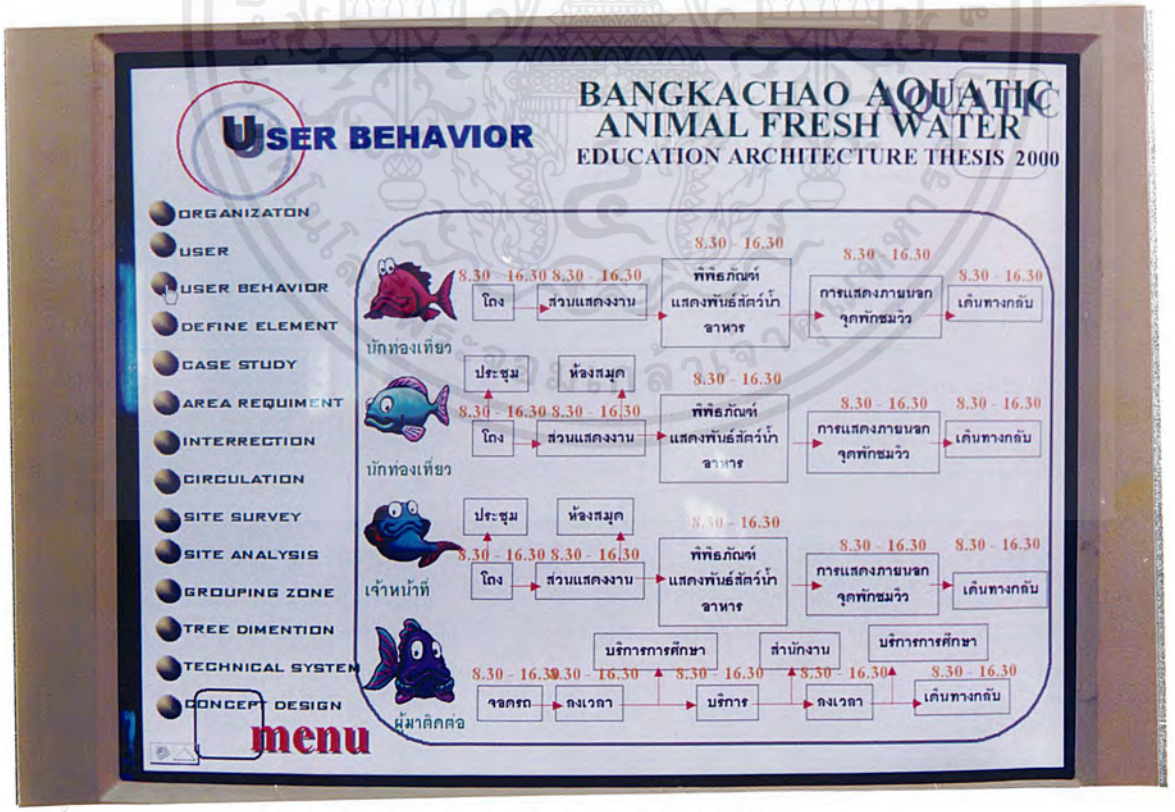

ภาพที่ 4.12 แสดงการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านกายภาพ




ภาพที่ 4.13 แสดงแผนภูมิการบริหารโครงการ

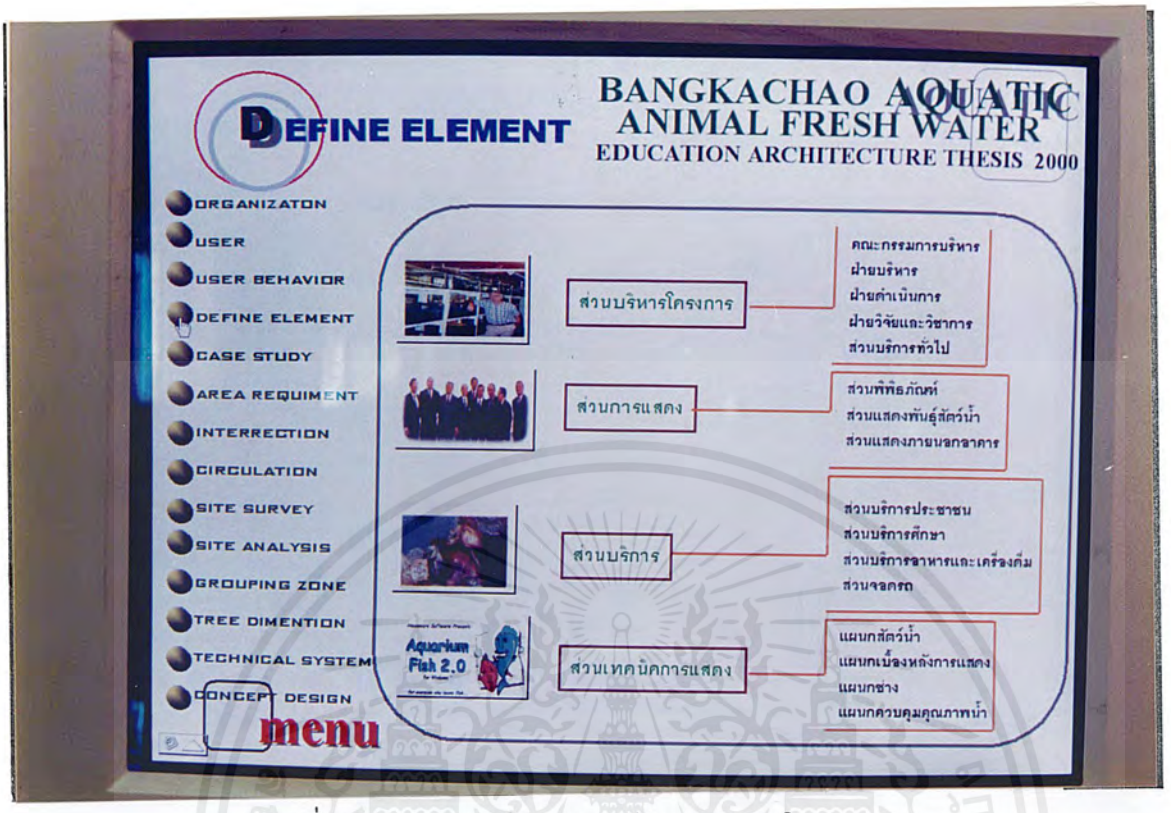
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.14 แสดงประเภทผู้ใช้โครงการ

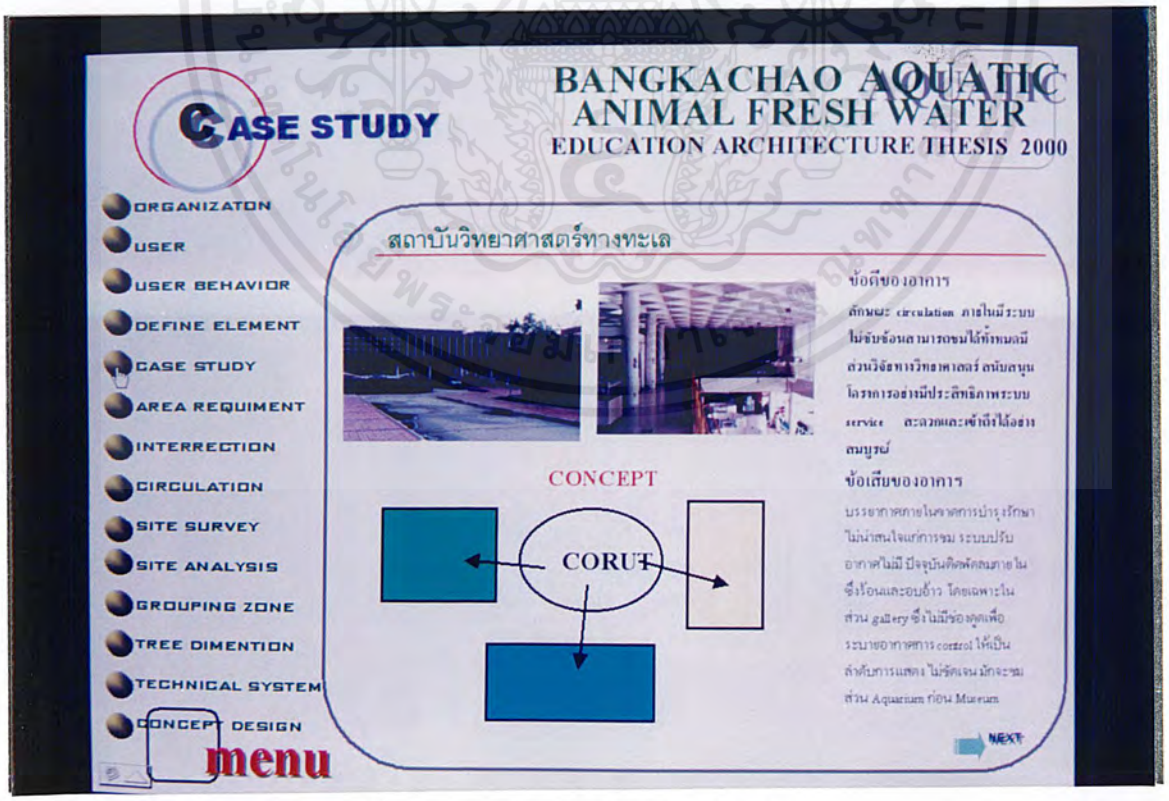



ภาพที่ 4.15 แสดงการศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

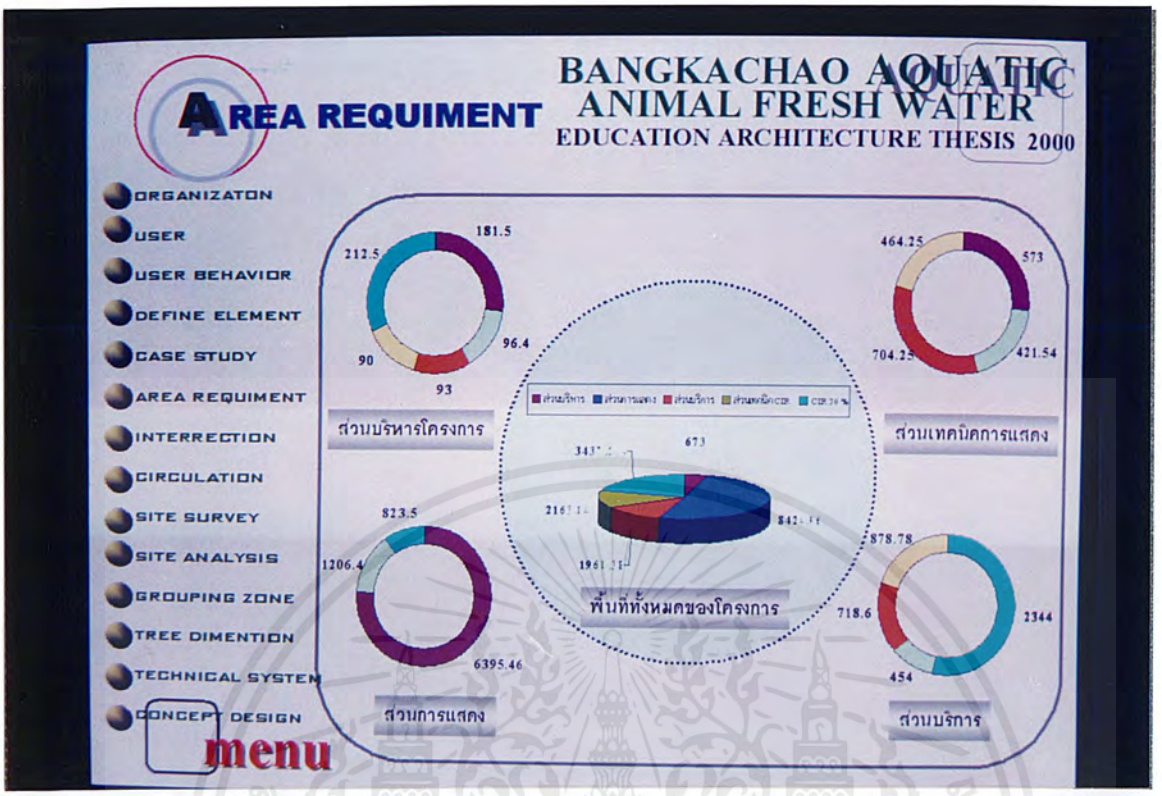



ภาพที่ 4.16 แสดงการกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

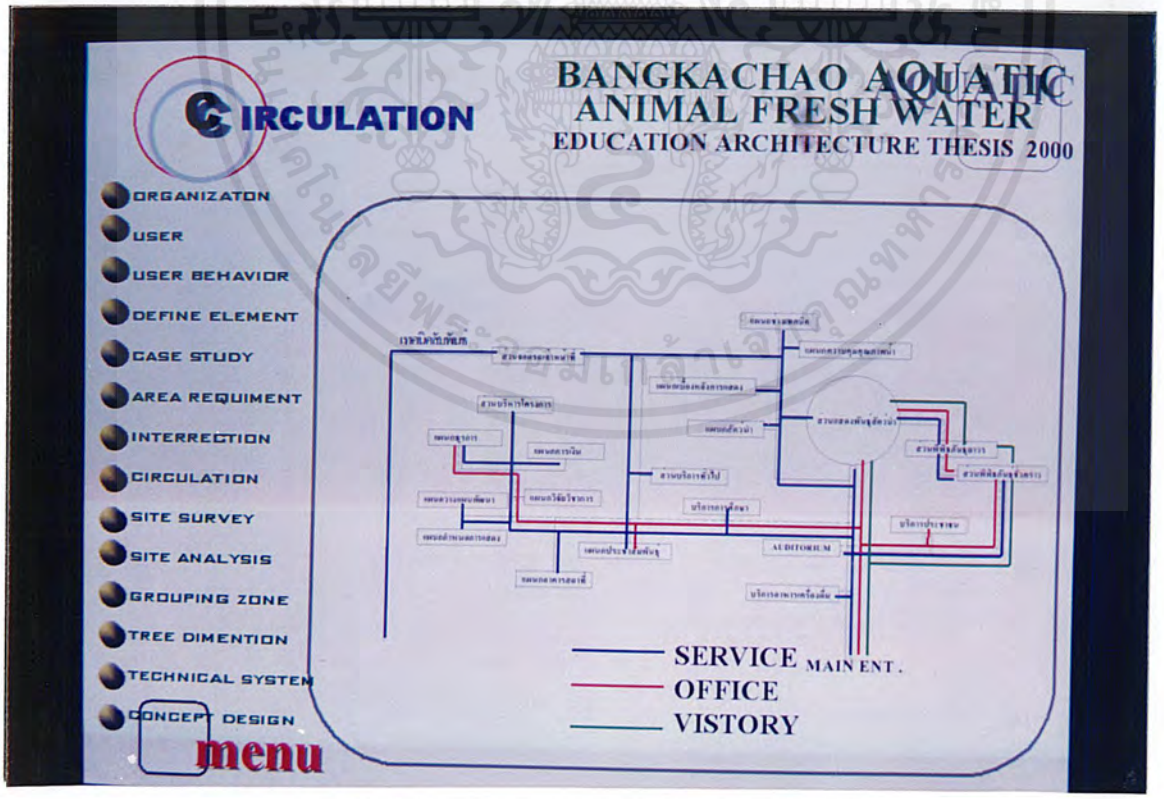



ภาพที่ 4.17 แสดงการศึกษาอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

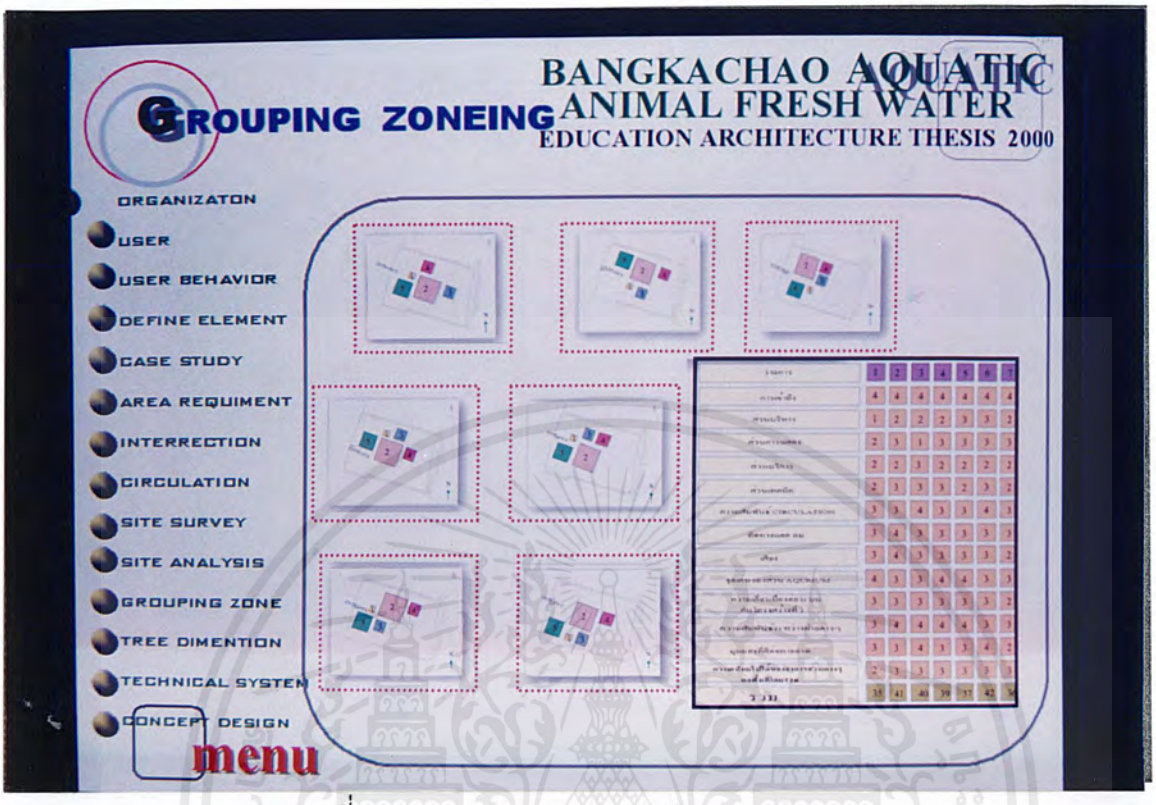



ภาพที่ 4.18 แสดงความต้องการพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

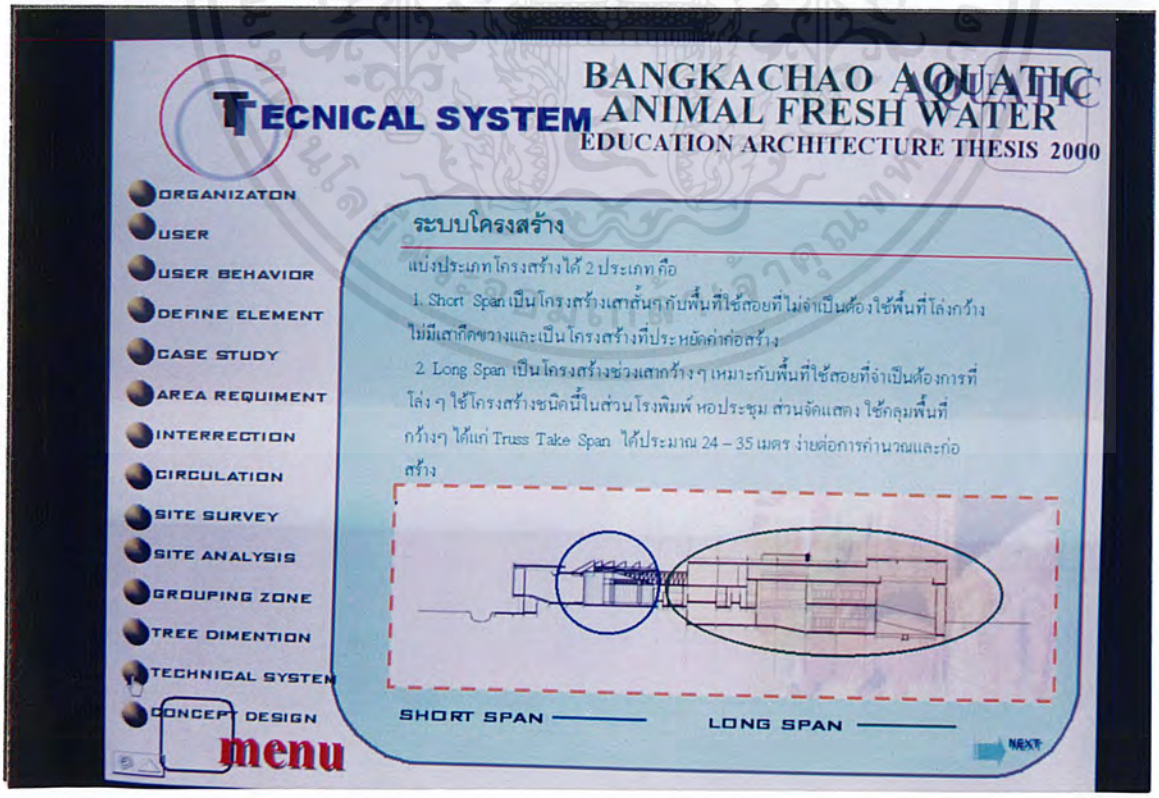



ภาพที่ 4.19 แสดงเส้นทางสัญจรของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

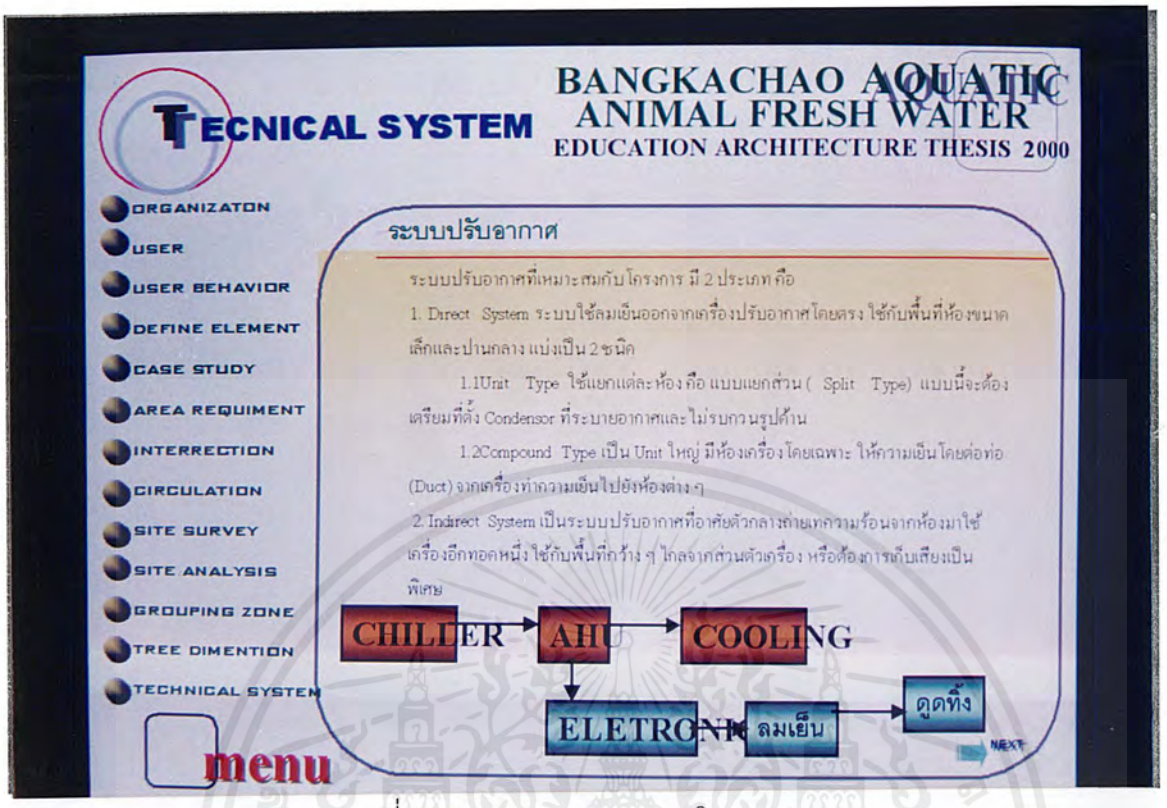



ภาพที่ 4.20 แสดงค่าความสัมพันธ์ของกลุ่มโซน




ภาพที่ 4.21 แสดงงานระบบของโครงการ

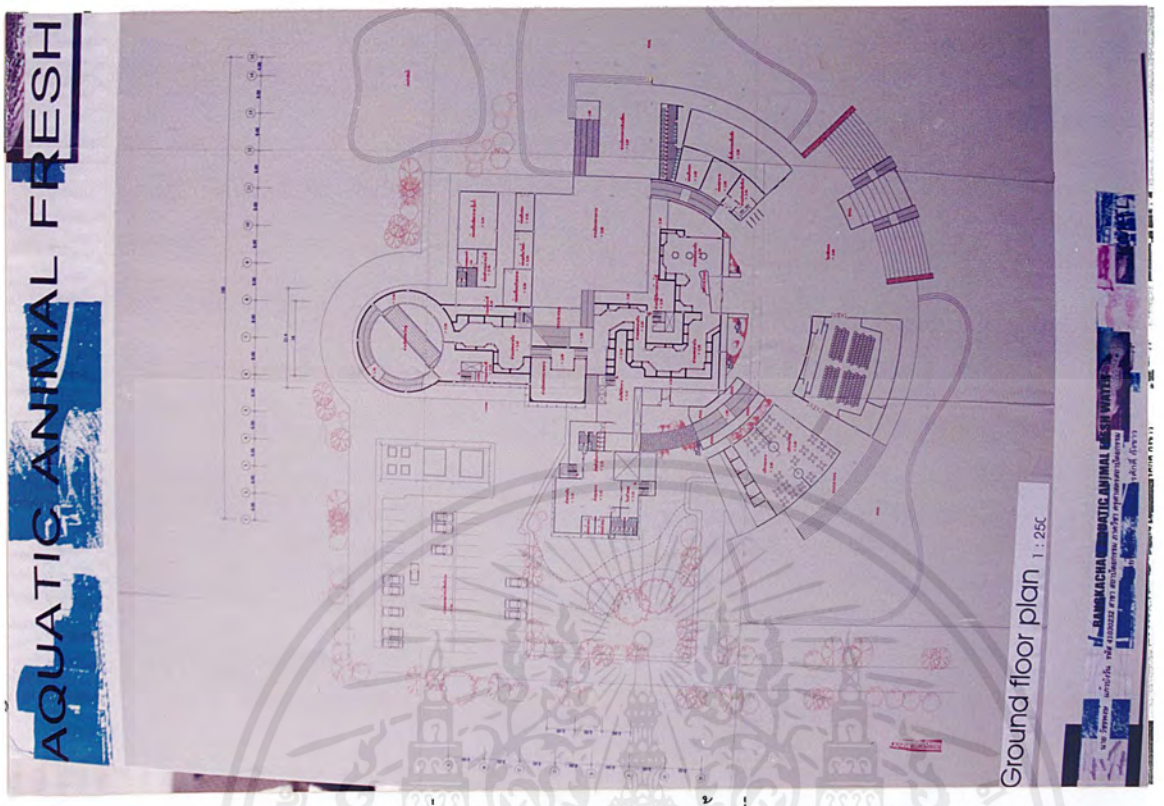
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



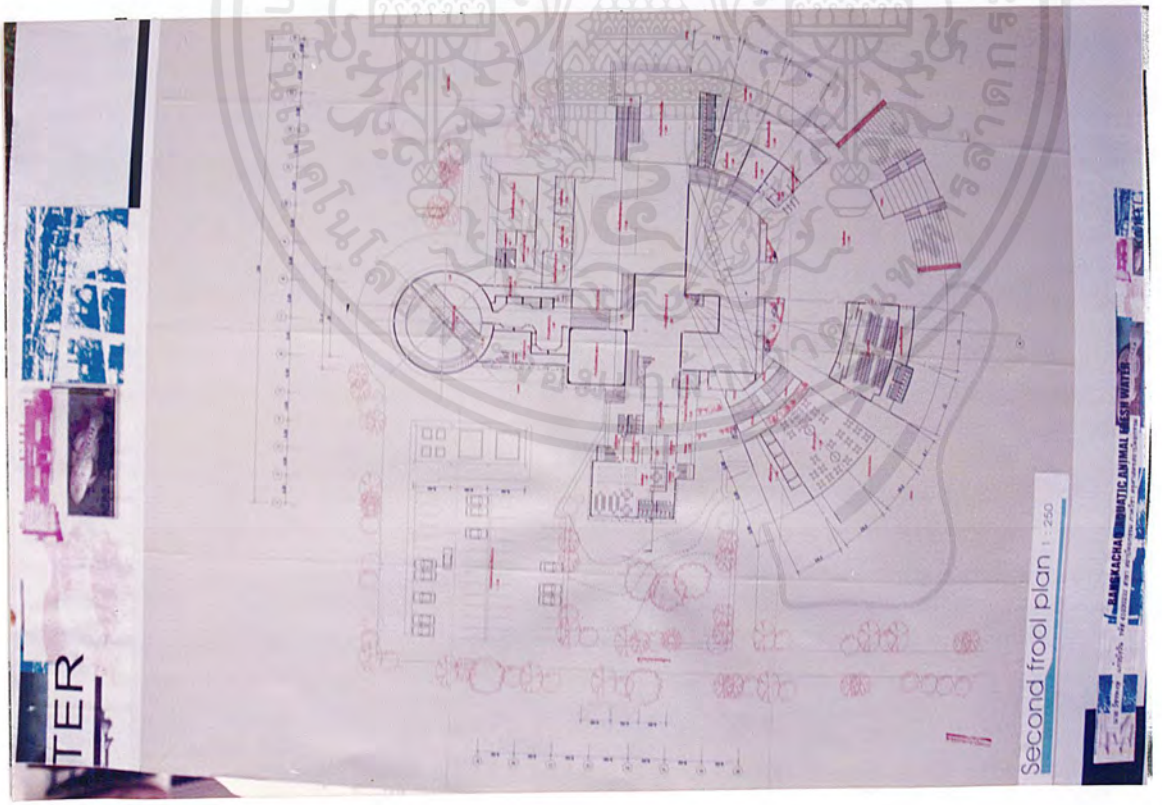

ภาพที่ 4.22 แสดงงานระบบของโครงการ

ภาพที่ 4.23 แสดงแนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

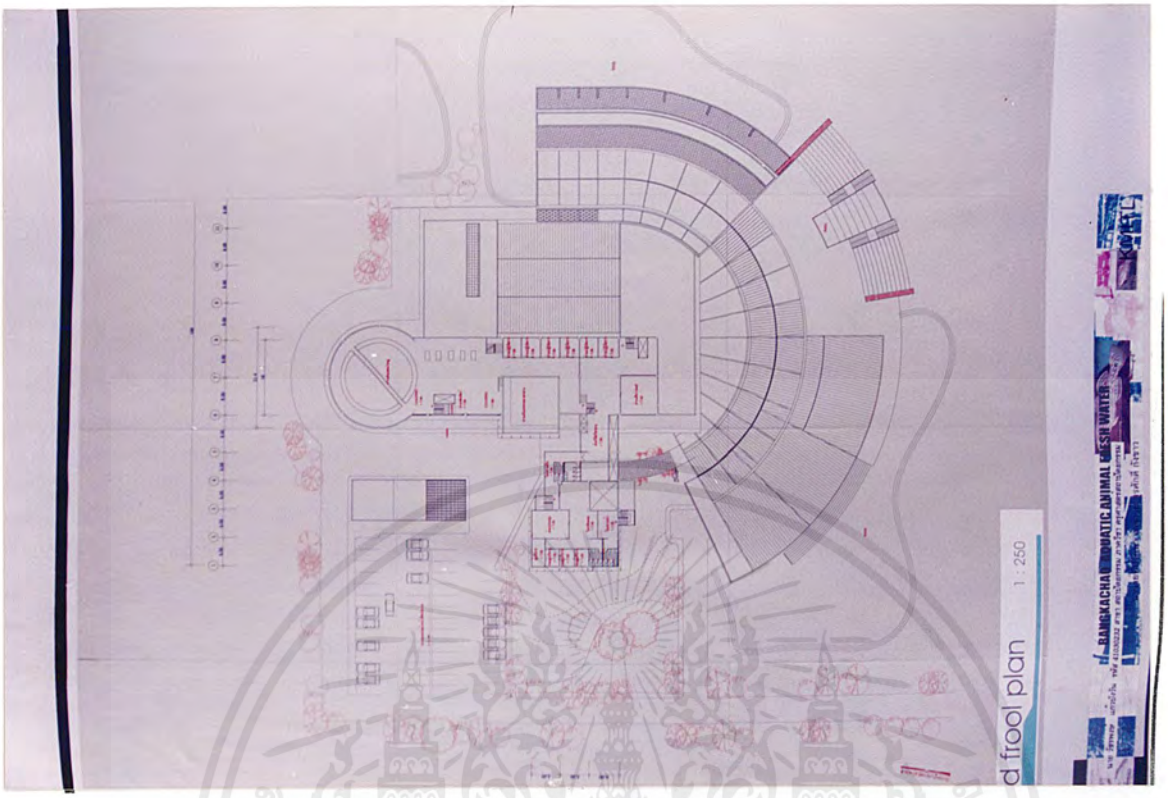



ภาพที่ 4.24 แสดงแบบแปลนชั้นที่ 1




ภาพที่ 4.25 แสดงแบบแปลนชั้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

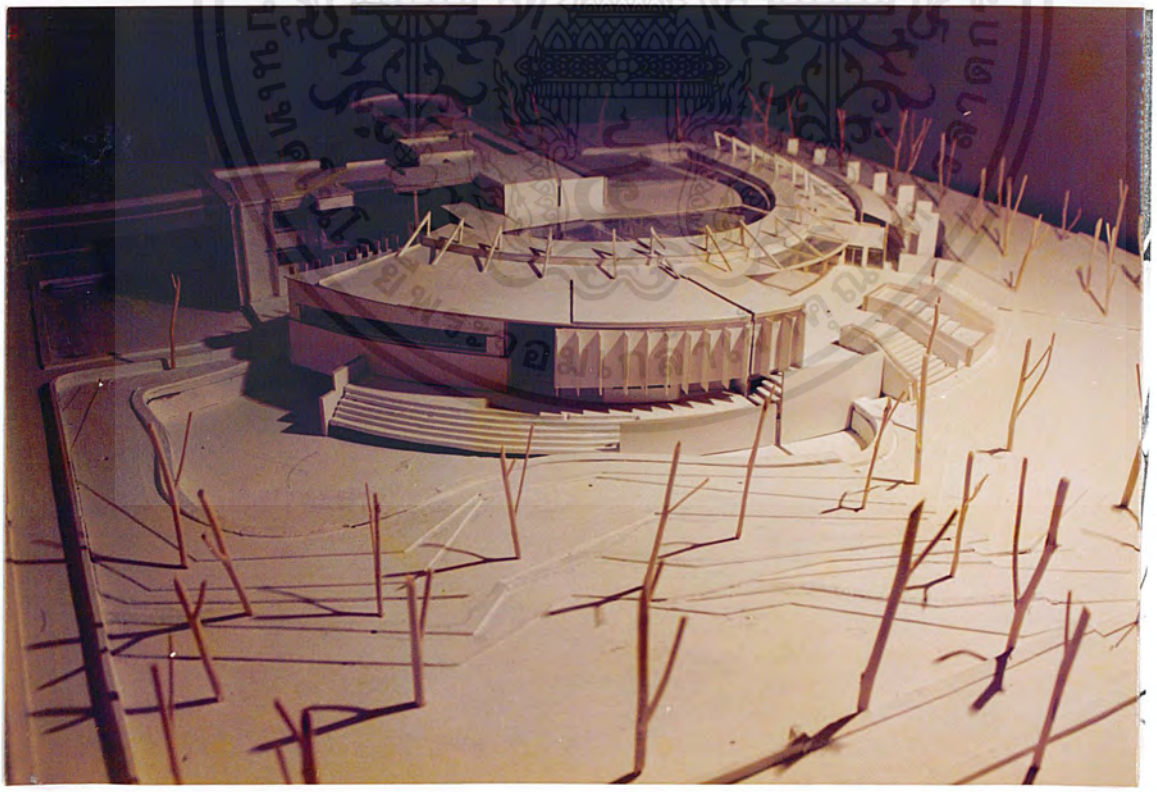



ภาพที่ 4.26 แสดงแบบแปลนชั้นที่ 3

ภาพที่ 4.27 แสดงรูปตัดและทัศนียภาพ

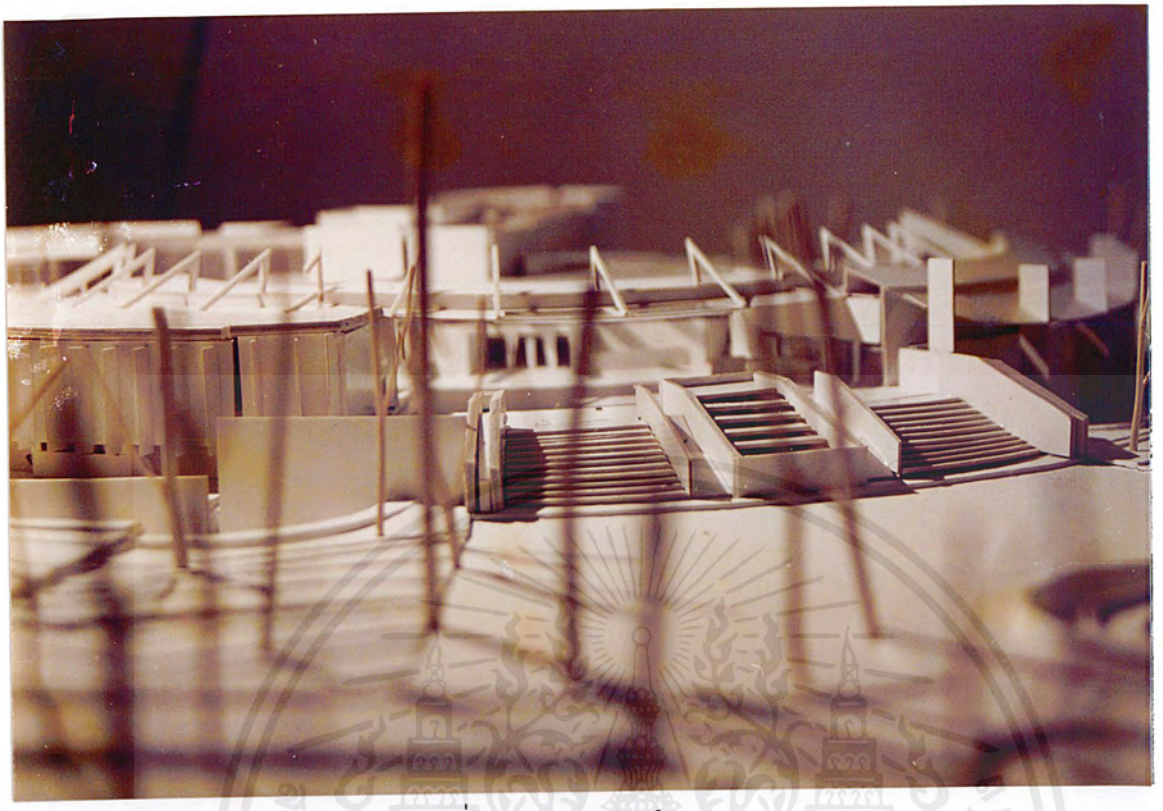
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.28 แสดงรูปด้าน 1 2 3 4

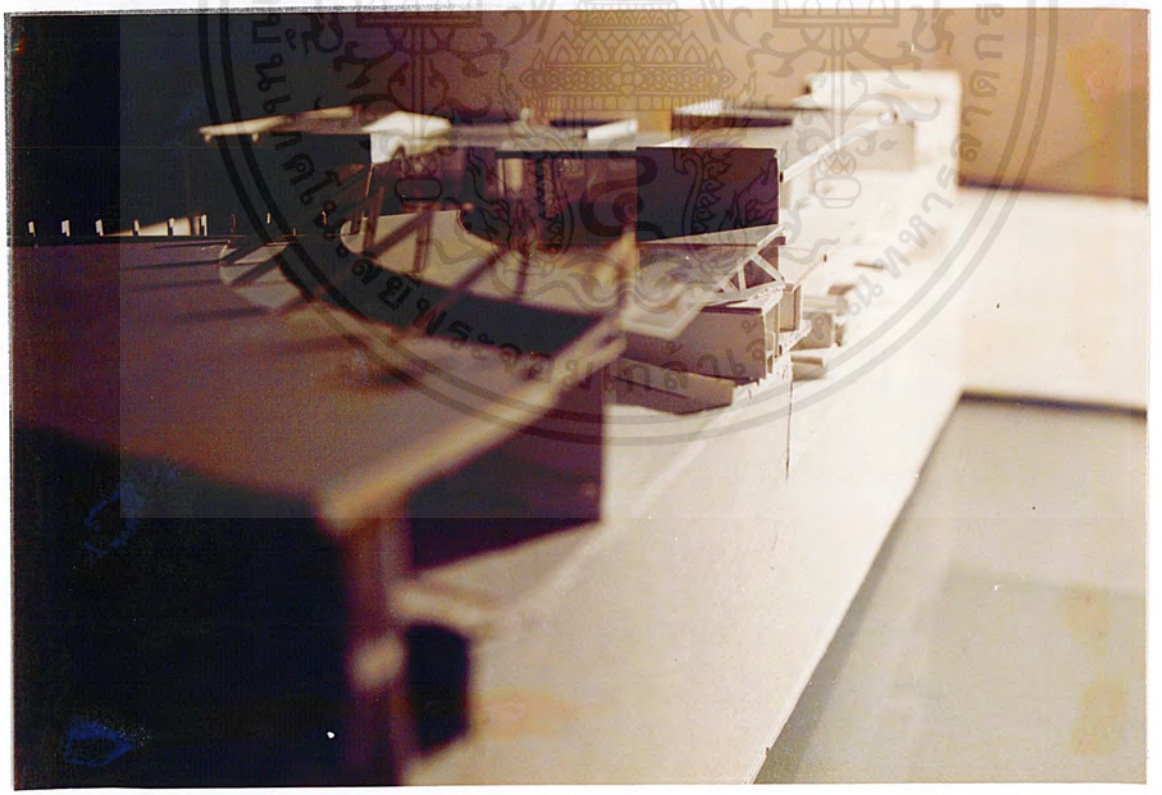


ภาพที่ 4.29 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.30 แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 4.31 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

## 5.1 บทสรุป

สามารถส่วนข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

บทที่ 1

เป็นส่วนบทนำกล่าวถึงความเป็นมาของโครงการ ความเป็นมาของปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการวิธีดำเนินการวิทยานิพนธ์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ในส่วนบทที่ 1 จะทำให้สามารถมองเห็นถึงภาพรวมของโครงการ

บทที่ 2

เป็นส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม และกายภาพโดยโครงการ อุทยานสัตว์น้ำจืด สวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติ บางกระเจ้าเป็นโครงการของหน่วยงานทางราชการดังนั้นทางการศึกษาทางด้านนโยบายจึงมีความจำเป็นมากที่สุดทั้งทางด้านนโยบายของหน่วยงานต้นสังกัด และหน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ รวมทั้งนโยบายอื่นๆ ที่ช่วยสนับสนุนโครงการส่วนทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นการศึกษาของประชากรของท้องถิ่น รายได้ การศึกษา ซึ่งจะเป็นการศึกษาทางกายภาพของกลุ่มคนที่เข้ามาใช้โครงการด้านกายภาพ ศึกษาเรื่องลักษณะภูมิประเทศสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งจะสนับสนุนให้โครงการสมบูรณ์แบบ

บทที่ 3

เป็นส่วนการศึกษาข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรม เพื่อวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบการศึกษาจะมุ่งทางด้านการดำเนินงานของโครงการ การบริหารงานบุคลากรในแต่ละสายงานเพื่อคำนาณหาจำนวนเจ้าหน้าที่ในส่วนของการศึกษา และวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการเพื่อที่จะศึกษาทางด้านพฤติกรรมผู้ใช้โครงการเพื่อนำมาใช้คำนวณหาพื้นที่ใช้สอยและสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อที่ใช้สอยและสุดท้ายเป็นการศึกษาทางด้านข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบ หลักการออกแบบอาคารตัวอย่าง

บทที่ 4

เป็นส่วนที่ศึกษาทางด้านแนวความคิดในการออกแบบอาคารในด้านต่างๆ เช่นแนวความคิดทางด้านการวางผังบริเวณ แนวความคิดทางด้านรูปทรง และการจัดแสดงงานเพื่อนำไปพัฒนาและนำไปใช้ในการออกแบบงานทางสถาปัตยกรรมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

เป็นส่วนสุดท้ายของภาควิทยานิพนธ์ เป็นส่วนสรุป และข้อเสนอต่อผู้ที่สนใจหรือผู้ที่มีลักษณะของโครงการใกล้เคียงกัน

## 5.2 เทคนิคการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์

1. การจัดแสดงแบบ 3 มิติ (Model)

หมายถึง การจัดเป็นหุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง หรือย่อขนาดส่วน การจัดแบบนี้ใช้งบประมาณค่อนข้างสูง และยุ่งยากมาก เพราะต้องใช้ความชำนาญพิเศษ แต่ก็ก่อประโยชน์ให้มากที่สุดสำหรับผู้ชม ซึ่งผู้ชมสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

2. การจัดในลักษณะการเคลื่อนที่ (Mobile)

คือ การจัดโดยใช้สิ่งที่ต้องการเน้น มีการเคลื่อนที่ในลักษณะการหมุน อาจเป็นการทบทวนการใช้กลไกต่าง ๆ เป็นต้น ประโยชน์คือ เมื่อมีการเคลื่อนที่เป็นสิ่งเร้าพิเศษ ย่อมเกิดการสนองตอบเป็นพิเศษ ในทำนองเดียวกันหมายถึง ผลประโยชน์อย่างเต็มที่แก่ผู้ชมในการเรียนรู้และเกิดความประทับใจ

3. การสาธิตหรือการทดลอง (Demonstration Experience)

การสาธิต เป็นการบอกผลให้ทราบ แล้วทำให้ดู แต่การทดลองจะยังไม่บอกผลให้ทราบจนกว่าจะเสร็จการทดลอง

4. ภาพยนตร์ โทรทัศน์ (Motion Picture)

ผู้ชมได้เห็นภาพ การเคลื่อนไหว และได้ยินด้วย ประกอบความเพลิดเพลินสนุกสนาน ไม่จำเป็นต้องอธิบายมากนัก

5. การจัดด้วยแสดงภาพนิ่ง (Steel Picture)

- มีเสียงประกอบ
- ไม่มีเสียงประกอบ

6. การจัดด้วยเครื่องเสียง (Radio , Tape)

เป็นการเรียนรู้ด้วยเสียงประกอบเดียงอย่างเดียว

7. การจัดแบบสื่อที่สามารถมองเห็นได้

เช่น รูปภาพ (Photography) โปสเตอร์ (Poster) และบอร์ด (Board) ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการดูแลการอ่าน

8. การจัดแสดงแบบอันตรทัศน์ (Diorama)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดแสดงแบบนี้ เป็นการแสดงแบบเสียงแบบสภาพความเป็นจริงของงานที่ต้องแสดงออกมาเป็นฉากละคร เป็นการแสดงที่นับได้ว่าสามารถแสดงถึงความรู้สึกในบรรยากาศของการแสดงได้สมจริงสมจัง และสามารถถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ได้ดี ซึ่งนอกจากฉากแล้วยังสามารถแบ่งได้เป็นลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

8.1 วัตถุ (Object) หรือหุ่นจำลอง (Model) เป็นวัตถุ 3 มิติ

8.2 บอร์ด (Boards) เป็นการจัดแสดงประเภท 2 มิติ

- ลอยตัว (Stand Board)
- ติดผนัง (Wall Board)

สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1. บอร์ด (Boards) แบบธรรมดาใช้แสดงภาพ 2 มิติทั่วไป
2. อิเลคโทรนิค (Electronic) สามารถตอบสนองประสานสัมผัสได้มากกว่าบอร์ดธรรมดา ใช้อุปกรณ์เข้าช่วยเพื่อให้น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น ใช้ไฟกระพริบ เครื่องบันทึกเสียง
3. อันตรทัศน์ (Diorama) เป็นการนำเอาบอร์ดมาจัดเป็นฉากและวัตถุประเภทวัตถุหรือหุ่นจำลองมาประกอบเพื่อแสดงให้เห็นบรรยากาศและธรรมชาติของเนื้อเรื่องใกล้เคียงความจริงมากขึ้น ขนาดของการจัดมีตั้งแต่เล็กสุดจนถึงขนาดใหญ่ที่สุด
4. อุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออิเล็คทรอนิค ที่มีข้อจำกัดบางอย่างในการจัดแสดง เช่น ตัวอย่างอุปกรณ์เสริม ได้แก่ สไลด์ ภาพยนตร์

**วิธีจัดแสดงทางสัญจรในการแสดง**

การจัดระบบการสัญจรภายในพิพิธภัณฑ์ และอะควาเรี่ยมนี้ มีหลักที่สำคัญคือ ต้องแบ่งระบบการสัญจรของผู้ชม และระบบการสัญจรของเจ้าหน้าที่ในทางบริการแยกจากกันอย่างเด็ดขาด เพื่อป้องกันการสับสนและการรบกวนเจ้าหน้าที่ในฝ่ายต่าง ๆ และเพื่อผลทางการแสดงอีกด้วย เช่น การยกระดับทางบริการให้อยู่สูงกว่าระดับทางสัญจรของผู้ชมอย่างน้อย 0.90 เมตร หรืออยู่ในระดับกึ่งกลางของถังแสดง การต่อเนื่องของระดับพื้นอาจทำได้ด้วยทางลาด (RAMP) หรือบันได แต่จะต้องมีประตูปิดกั้นส่วนแสดงและส่วนบริการให้แยกออกจากกันด้วย นอกจากนี้จะต้องป้องกันเสียงทั้งสองด้านไม่ให้รบกวนซึ่งกันและกัน

การจัดลำดับความสำคัญของสิ่งที่จะแสดง และเส้นทางเดินภายในพิพิธภัณฑ์และอะควาเรี่ยม จะทำให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจและเพลิดเพลินกับสิ่งที่แสดงมากขึ้น ที่สำคัญคือ ต้องสามารถควบคุมผู้ชมในการเข้า – ออกได้ เพื่อเป็นการประหยัดเจ้าหน้าที่ในการดูแลรักษาความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียบร้อยภายในอาคาร การออกแบบควรให้มีทางเข้าออกอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือใกล้กัน โดยต้องให้อยู่ในความสามารถของเจ้าหน้าที่สามารถมองเห็นและดูแลได้

ในการจัดแสดงควรให้ห้องแต่ละห้องมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน (ด้วย Space) โดยที่ผู้ชมมีอิสระในการเคลื่อนไหวไปตามทิศทาง หรือความต้องการในการแสดงงานและควรมีพื้นที่มากพอที่จะสัญจรภายในได้อย่างสะดวก โดยที่ไม่รู้สึกว่ามีการบีบบังคับทิศทางการเดินโดยเฉพาะในส่วนพิพิธภัณฑ์ ที่จะต้องตระหนักว่าผู้ชมนั้นมีความต้องการและพื้นฐานทางการศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษาที่แตกต่างกัน ย่อมมีอิสระที่จะศึกษาเรื่องราวตามความสนใจของตนเองได้

การจัดทางเดินในพิพิธภัณฑ์โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

1. แบบมีทางเข้า – ออกทางเดียว (Centralized System of Access) คือ ลักษณะการจัดระบบการสัญจรที่มีทางเข้า – ออก 1 ทาง และมีการกำหนดให้มีการเดินชมตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการแสดง แล้ววกกลับมายังจุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง

ข้อดี

- ควบคุมได้ง่าย และสามารถรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ไม่เปลืองบุคลากรในการควบคุม
- มีการกำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวของผู้ชมให้สามารถชมการแสดงได้อย่างทั่วถึง

ข้อเสีย

รู้สึกถูกบีบบังคับ ทำให้ไม่สามารถเลือกชมสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อนได้

ลักษณะการเดินของระบบนี้ ได้แก่

1. การจัดเนื้อที่ในลักษณะห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีการบังคับจุดเข้า – ออก ที่เดียวกันและใช้ทางตามยาว เพื่อเป็นเครื่องช่วยแนะแนวทางเดิน มีการแบ่งซอยห้องแสดงภายในหลาย ๆ ห้องที่ติดต่อกัน อาศัยการออกแบบภายในในการดึงดูดไปในทิศทางที่ต้องการได้ดี

2. การจัดให้มีระบบการสัญจรทางตั้ง (บันได , ลิฟท์ ) อยู่ตรงกลางติดต่อระหว่างชั้นต่าง ๆ สามารถรับแสงธรรมชาติได้มาก

3. การจัดให้มีการเคลื่อนที่ไขว้สานกัน เป็นทางติดต่อระหว่างชั้นเป็นลักษณะแบบ ขึ้น – ลงทีละครึ่งชั้น (Split Level) ข้อเสียคือ อาจหลงทิศทางได้เมื่อถึงจุดจบของทางเดิน

4. การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบรูปหวี (Comb Type) คือ มีทางที่ปลายหนึ่งแล้วนำผู้ชมไปยังส่วนแสดงโดยมีแกนหลัก (Central Axis) และมีจุดสนใจต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยมีทางเลือกให้ผู้ชมตัดสินใจแนวทางการเดินเองแล้วมายังทางเก่า

5. การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวแบบลูกโซ่ (Chain Lay-Out) โดยจัดแสดงเป็นหน่วย มีทางเดินเชื่อมระหว่างหน่วยต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวรูปดาว (Star Shape) โดยมีทางเข้า – ออกจากศูนย์กลาง โดยมีทางสัญจรหลัก (Central Core) ตรงกลาง

7. การจัดแบบรูปพัด (Fan Shape) โดยมีทางเข้า – ออก จากจุดศูนย์กลางแยกออกเป็นรูปพัดคลี่ ผู้ชมมีโอกาสเลือกชมได้หลายอย่าง แต่มีโอกาสที่จะเกิดการสับสนได้

8. การจัดแบบเป็นลักษณะห้องซอยย่อย ๆเป็นบล็อก มีทางเดินอิสระตามทางเดินใหญ่ที่วางไว้ จะทำให้ผู้ชมสามารถเลือกชมได้ตามใจตนเอง มีทางเข้า – ออกอยู่ตรงกลาง

2. แบบมีทางเข้า – ออกหลายทาง (Decentrelized System of Access)

เป็นลักษณะการจัดระบบการสัญจรที่มีทางเข้า – ออก 2 ทางขึ้นไป เนื่องจากมีการแสดงที่น่าสนใจหลายประเภทไม่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จึงไม่มีประโยชน์ในการกำหนดแนวทางการเดินของผู้ชม แต่เป็นการให้อิสระในการเลือกชมได้ ซึ่งสิ่งสำคัญต้องมี คือ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Landmark) เพื่อให้ผู้ชมสามารถรู้ทิศทางและรู้ว่าอยู่ในตำแหน่งใดของอาคาร เช่น การจัดแนวทางการเคลื่อนไหวในห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีทางเข้า – ออก 2 ทาง มีการแบ่งซอยห้องออกเป็นห้องเล็ก ๆ หลายห้อง โดยใช้ฉากกั้น ทำให้มีเนื้อที่สำหรับแสดงมากขึ้น และสามารถดึงผู้ชมให้เดินชมวัตถุและเรื่องราวต่าง ๆ ได้ตามลำดับ โดยทางเข้า – ออกนี้อาจอยู่ในบริเวณเดียวกันหรือใกล้กันก็ได้ เช่น การแสดงการแบ่งห้องด้วยประตูทางเข้าแบบต่าง ๆ โดยต้องไม่ปล่อยห้องแสดงโล่ง โดยผู้ชมมองทะลุเห็นห้องแสดงจากการโผล่เข้าไปเฉพาะทางเข้าเท่านั้น วิธีนี้วัตถุที่จัดแสดงจะมีความปลอดภัยค่อนข้างสูง แต่จะไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ชมและยังเป็นการเร่งเร้าให้เดินดูการจัดแสดงอย่างรวดเร็ว (ในกรณีที่สิ่งที่แสดงมีเนื้อหาไม่ต่อเนื่องกัน จึงไม่จำเป็นต้องกำหนดเส้นทาง แต่ควรมี ที่หมาย (Landmark) เพื่อให้สามารถจำทิศทางได้)

ข้อดี ไม่บีบบังคับ , ดูแลง่าย

ข้อเสีย ไม่น่าสนใจ ขาดความต่อเนื่องของการแสดง
ผู้ชมจะชมอย่างรวดเร็ว ทำให้ชมไม่ทั่วถึง

**หลักการจัดอะควาเรียม (Aquarium)**

หลักการจัดแสดงใน Aquarium เป็นการจัดแสดงชีวิตความเป็นอยู่และการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในสภาพที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยจะจัดแสดงในถังแสดงขนาดต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่จัดแสดง โดยแบ่งถังแสดงตามขนาดต่าง ๆ ดังนี้

- ถังแสดงขนาดเล็ก (Small Tank)
- ถังแสดงทรงกระบอก (Cylindric Tank)
- ถังแสดงขนาดกลาง (Medium Tank)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถังแสดงขนาดใหญ่ (Large Tank)
- ถังแสดงฉลาม (Shark Tank)
- ถังแสดงอยู่ร่วมกัน (Large Tank , Giant Tank)

การจัดรวมกลุ่มของพืชและสัตว์ในการแสดง เป็นสิ่งที่จะเพิ่มความสนใจและเพิ่มบรรยากาศ ทำให้เหมือนสภาพความเป็นจริงในทะเล และยังจะนำมาซึ่งการเกื้อกูลกันของสิ่งมีชีวิตอันจะมีส่วนช่วยในการรักษาความสมดุลย์ตามธรรมชาติ ภายในถังแสดงอีกด้วย โดยอาศัยหลักการจัดเป็นกลุ่มดังนี้ คือ

1. จัดตามที่ถิ่นที่อยู่อาศัย
2. จัดตามอุปนิสัย
3. จัดตามการอยู่ร่วมกัน
4. จัดตามขนาดตัว
5. จัดตามชนิด
6. จัดตามการกินอาหาร

ข้อควรคำนึงในการจัดกลุ่มปลาในการจัดแสดง มีดังนี้คือ

- ปลาหลายชนิดอาจอยู่รวมกันในตัวเดียวกันได้ ทั้งนี้ต้องดูทั้งอุปนิสัยใจคอของมัน
- ปลาที่มีชนิด (Species) เดียวกันสามารถอยู่ร่วมกันได้
- ปลาฉลามควรเลี้ยงกันเป็นกลุ่ม และเลี้ยงร่วมกันกับปลาที่จะคอยเก็บกินเศษอาหารจากมัน
- ปลาปากกว้างไม่ควรเลี้ยงรวมกลุ่มกับปลาขนาดเล็ก เพราะมันจะกินปลาขนาดเล็กหมด
- การจัดเลี้ยงปลาเป็นกลุ่ม ควรจัดรวมกันตั้งแต่ตัวยังเล็ก เพื่อให้คุ้นเคยกัน
- ปลาชนิดใหม่ ไม่ควรจัดลงไปในตัวที่จัดอยู่กันก่อนแล้ว เพราะจะทำให้ดูเป็นตัวแปลกหน้า แล้วอาจเกิดอันตรายได้
- ต้องคอยตรวจดูการอยู่รวมกันของสัตว์ต่าง ๆ ถ้าเกิดมีการต่อสู้กันขึ้น ต้องรีบแยกออกให้อยู่คนละถังทันที
- การจัดสัตว์ที่มีขนาดใกล้เคียงกันในถังแสดง ทำให้ดูดีกว่าการรวมสัตว์ที่มีขนาดต่าง ๆ กันมากในถังเดียวกัน
- ไม่ควรเปลี่ยนน้ำบ่อย ๆ โดยไม่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้ามีปลาจำนวนมากในถังเดียวกันต้องจัดให้มีอากาศเพียงพอสำหรับปลาในการหายใจ

ฐานของถังแสดงนั้นจึงจำเป็นต้องคัดเลือกหลักการที่เหมาะสมสำหรับประเภทของถังแสดงดังนี้

1. ตู้แสดงขนาดเล็ก (Small Talk) มีหลักการจัดดังนี้ คือ
   - สำหรับปลาที่อยู่รวมกับตัวอื่นไม่ได้
   - ปลาที่มีขนาดตัวเล็ก
   - ปลาที่กินแพลงตอน และสาหร่ายเป็นอาหาร จะเกิดน้ำเน่าเสีย การใช้ขนาดเล็กทำให้สามารถควบคุมความสะอาดได้ง่าย
2. ตู้แสดงขนาดกลาง (Medium Tank) มีหลักการดังนี้
   - สำหรับปลาขนาดตัวโตปานกลาง เคลื่อนไหวช้า
   - ปลาขนาดเล็ก ใส่เป็นฝูง
   - ปลาที่ชอบซุกตามซอกมุม
   - ปลาไม่มีพิษ
   - ปลาที่กินเศษอาหาร
3. ตู้แสดงขนาดใหญ่ (Large Tank) มีหลักการจัดดังนี้ คือ
   - ปลาที่ว่ายน้ำเร็ว
   - ปลาที่ชอบที่กว้าง
   - ปลาที่พ่นพิษ
   - ปลาขนาดตัวใหญ่
   - ปลาที่กินเศษอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม

กองแผนงาน สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม .รายงานสรุปผลโครงการสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติระยะที่ 1 ปี พ.ศ 2540 . กรุงเทพฯ , 2540

กองแผนงาน สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม .รายงานสรุปผลโครงการสวนกลางมหานครเฉลิมพระเกียรติระยะที่ 2 ปี พ.ศ 2540 . กรุงเทพฯ , 2540

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ . แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ( 2540 - 2544) . กรุงเทพฯ , ยูไนเต็ดโปรดักชั่น

ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการนโยบายการประมงแห่งชาติ . แผนปฏิบัติการด้านนโยบายการประมงในน่านน้ำไทย ( 2540 ) . กรุงเทพฯ , 2539

นิวัติ เรืองพานิช .การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ , 2539

กฤษดา นักดนตรี . พิพิธภัณฑ์โบราณคดีใต้ทะเล . วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง , 2538

MC. GRAW HILL SERIES . TIME SAVER STANDARD FOR BUILDING TYPES . FIFTH EDITION , NEW YORK , 1973

HAWKINS , A.D AND ANTHONY , P.D. . AQUARIUM SYSTEM . ACADEMIC PRES , 1981

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้