

สำนักหอสมุดกลาง\_พระจอมเกล้าลาดกระบัง

38

ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ  
( DIVING CENTER )



นายปรูวิ เวชชธรรม

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 45337  
วัน, เดือน, ปี..... 23 ส.ค. 2548

b.....  
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2544-2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

367

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติ  
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....  
(ผศ. กุลธร เลื่อนจวี)

คณะบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ผศ.สุภณัฐ นิรัตน์

รศ.อนุสรณ์ จ่วงพานิช

อ.ทรรศนีย์ ลีตระกูล

อ.ไอชกร ภาคสุวรรณ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

.....  
(อ.วิวัฒน์ อุดมปิติทรัพย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(อ.สุพัฒน์ บุญยฤทธิกิจ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ  
DIVING CENTER  
นักศึกษา นายปรุวิ เวชธรรม รหัส 40025117  
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์  
ภาควิชา สถาปัตยกรรม  
ปีการศึกษา 2544-2545

## บทคัดย่อ

### ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันการดำน้ำกำลังเป็นที่นิยมมากในหมู่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ และมีแนวโน้มที่การดำน้ำจะเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นในอนาคต เนื่องจากการดำน้ำเป็นกิจกรรมที่มีเสน่ห์ นอกจากนี้จะได้ออกกำลังกายแล้ว ยังได้ชื่นชมธรรมชาติใต้ทะเลต่างๆ เกิดความผ่อนคลาย ความสงบ ส่งเสริมจินตภาพ สุนทรียภาพ ตลอดจนความรักในธรรมชาติและเกิดสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติใต้ทะเลด้วยผนวกกับประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคที่ติดบนคาบสมุทรอินโดจีนและน่านน้ำอินโดแปซิฟิก มีทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นหาดทรายชายทะเลสวยงามหลายแห่ง บางแห่งมีชื่อติดอยู่บนแผนที่ท่องเที่ยวของโลก ซึ่งหาดทรายชายทะเล เกาะแก่งบางแห่งเป็นแหล่งดำน้ำที่สวยงาม ที่นักดำน้ำสามารถลงไปดูความงามได้หลายแห่งตลอดปี โดยแหล่งท่องเที่ยวดำน้ำในประเทศไทยนั้นแบ่งเขตน่านน้ำออกเป็นส่วนใหญ่ๆ 3 ภูมิภาคคือ แถบชายฝั่งทะเลตะวันออก ฝั่งอ่าวไทย และฝั่งทะเลตะวันตกหรือทะเลอันดามัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในน่านน้ำชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกหรือทะเลอันดามันนั้น จัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวดำน้ำที่สวยงามมาก ติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลกด้วย

แต่ในประเทศไทยโรงเรียนหรือสถาบันสอนดำน้ำตลอดจนถึงร้านค้าดำน้ำทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นกิจการขนาดเล็ก ไม่สามารถให้บริการที่ครบวงจรแก่นักดำน้ำได้ สถานที่อบรมที่ไม่สะดวกที่จะอำนวยความสะดวกการเรียนการสอน การเผยแพร่ข่าวสารและข้อมูลก็มีอยู่ในวงจำกัด และยังขาดสถานที่ที่เหมาะสมแก่การมาพบปะสังสรรค์ แลกเปลี่ยนข่าวสารและความรู้ซึ่งกันและกัน ร่วมกลุ่มกันทำกิจกรรม การเพิ่มขึ้นของโรงเรียนสอนดำน้ำและร้านค้าดำน้ำขนาดเล็กยังคงมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้กีฬาดำน้ำในประเทศไทยมีการพัฒนาไปอย่างเชื่องช้าและกระจัดกระจายไปในหลายแนวทาง อีกทั้งรัฐบาลไทยในช่วงนี้ยังมีการสนับสนุนการท่องเที่ยวในประเทศไทย การดำน้ำเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เป็นธุรกิจที่ช่วยในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจที่กำลังย่ำแย่ในยุคนี้อยู่ ทั้งยังรวมถึงแผนงานของรัฐบาลที่เล็งเห็นว่า การอนุรักษ์ธรรมชาติต่างๆ โดยเฉพาะทางทะเล เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำให้ความรู้ และปลูกฝังให้ประชาชนเข้าใจและเห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรใต้ทะเลที่นับวันก็จะยิ่งหมดไป

จึงถึงเวลาแล้วที่คนไทยที่มีศักยภาพในการลงทุนและดำเนินกิจการธุรกิจการดำน้ำ จะหันมาร่วมมือกันดูแลเรื่องนี้ ซึ่งเป็นผลประโยชน์ของประเทศชาติ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยร่วมกับองค์กรภาคเอกชนและด้วยความร่วมมือจากกองทัพเรือ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงมีแนวทางที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะจัดตั้งโครงการที่จะเป็นศูนย์กลางของนักดำน้ำ และผู้มีความสนใจในธรรมชาติใต้ท้องทะเล ฝึกอบรม เผยแพร่ข่าวสารและความรู้ต่างๆที่เกี่ยวกับการดำน้ำและการอนุรักษ์ธรรมชาติใต้ท้องทะเล เพื่อเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีให้กับประชาชนให้เห็นถึงความสำคัญ และมีความหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติใต้ท้องทะเล ทั้งยังเป็นการส่งเสริมนโยบายการท่องเที่ยวของรัฐบาลและช่วยเศรษฐกิจของประเทศไทยอีกทางด้วย

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

การจัดตั้งโครงการนี้ขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางในการส่งเสริมกิจกรรมต่างๆของกีฬาดำน้ำ และเป็นการประชาสัมพันธ์การดำน้ำให้เป็นที่รู้จักกว้างขวางและเป็นที่ยอมรับ ตลอดจนเป็นแนวทางในการพัฒนากีฬาชนิดนี้ในประเทศไทยให้เป็นที่นิยมไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งยังส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมต่างๆของการดำน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อท้องทะเล เช่น การฝึกอบรม และเผยแพร่การดำน้ำให้ถูกต้องตามหลักสากล ให้ได้มาตรฐานและเป็นไปอย่างปลอดภัย, การจำหน่ายและการให้บริการซ่อมแซมอุปกรณ์การดำน้ำ, เป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ รวมถึงข่าวสารต่างๆในการดำน้ำ รวมถึงในด้านการให้ความรู้ ความเข้าใจและเผยแพร่แก่นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไปที่สนใจเรื่องการดำน้ำ และธรรมชาติใต้ท้องทะเล เพื่อเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีและสร้างความเข้าใจที่ดีแก่ประชาชนเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์สภาพแวดล้อมทางทะเล รวมถึงธรรมชาติใต้ท้องทะเลต่อไป และยังคงตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมการท่องเที่ยวในระดับจังหวัด และประเทศ

#### ที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์กลางฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำนี้เป็นโครงการที่มีลักษณะเฉพาะตัวในทางสถาปัตยกรรม โดยเน้นในเรื่องกิจกรรม และพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ ทั้งยังอาศัยสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นตัวส่งเสริมที่สำคัญ ที่ตั้งโครงการจึงควรมีความเหมาะสมที่จะเอื้ออำนวยต่อการฝึกอบรมการดำน้ำตลอดจนควรดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเข้าใช้ในโครงการอีกด้วย

โดยสภาพที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมนั้นต้องมีลักษณะต่างๆดังนี้

1. ศูนย์กลางภูมิภาคที่สนับสนุนโครงการได้ เช่น การคมนาคม ความหนาแน่นของประชากร มีแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ เป็นต้น
2. สภาพภูมิประเทศและอากาศ รวมถึงที่ตั้งสภาพแวดล้อมที่อำนวยต่อโครงการ
3. ช่วยในด้านการพัฒนาต่างๆ เช่น การอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ภูเก็ตเป็นจังหวัดที่ตอบปัญหาและสนองต่อความต้องการได้อย่างครบถ้วน เพราะฉะนั้น ภูเก็ตจึงเหมาะเป็นที่ตั้งโครงการนี้ โดยจากการดำเนินงานแล้วพิจารณาให้โครงการตั้งอยู่บนเนื้อที่ประมาณ 47000 ตร.ม.ประมาณ 29 ไร่หน้ากว้าง 270 ม. บริเวณ อ่าวตั้งเขม ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดของโครงการ

โดยโครงการมีองค์ประกอบและพื้นที่สรุปได้ดังนี้

1. ส่วนฝึกอบรมการดำน้ำ	พื้นที่	2578.31	ตร.ม.
2. ส่วนพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง	พื้นที่	3064.24	ตร.ม.
3. ส่วนบริหารงานโครงการ	พื้นที่	1676.07	ตร.ม.
4. ส่วนบริการอื่นๆรวมพื้นที่จอดรถ	พื้นที่	3533.10	ตร.ม.
รวมพื้นที่ในโครงการทั้งหมด		10871.70	ตร.ม.

## ระบบต่างๆในโครงการ

ระบบโครงสร้างอาคารโดยรวมเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบเสาและคาน แต่ในส่วนใต้ดินและส่วนพิพิธภัณฑ์จัดแสดงพันธ์สัตว์น้ำใช้โครงสร้างที่หนักกว่าปกติและมีวัสดุกันความชื้นบุไว้ภายในด้วย โครงสร้างหลังคาเป็นโครง Truss และ Flat Roof

ระบบสุขาภิบาล น้ำที่ใช้เป็นน้ำประปา เก็บไว้ในถังสำรองบริเวณชั้นใต้ดินและใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันจ่ายไปยังจุดต่างๆ ส่วนน้ำที่ใช้ในบ่ออนุบาลสัตว์น้ำและ Giant Tank เป็นระบบกึ่งปิดที่นำมาจากทะเลส่วนหนึ่งเพราะมีความสะอาด น้ำที่ใช้ในการอบรมดำน้ำใน Diving Tank มีทั้งส่วนที่เป็นน้ำเติมคลอรีนและ น้ำจากทะเลในบางส่วน และมีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงท่อสาธารณะและทะเล

ระบบไฟฟ้า ไฟใช้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าที่จ่ายไฟตามสายไฟ 3 เฟส 33 KV. มีระบบป้องกันอัคคีภัย และป้องกันฟ้าผ่าพร้อมตามมาตรฐาน

ระบบปรับอากาศเป็น แบบ split type ในส่วนการเรียนการสอนดำน้ำ และส่วนสำนักงาน ส่วนพิพิธภัณฑ์จัดแสดงและห้องสัมมนาใช้ระบบ central

ระบบอื่นๆ เช่นระบบการรักษาความปลอดภัยมีการใช้ระบบ cctv และมีการจ้างยามรักษาการณ์ ระบบการกำจัดขยะก็ใช้ปล่องทิ้งขยะในอาคารและมีพนักงานเก็บรวมไว้ในโรงเก็บขยะก่อนส่งต่อไปทางเทศบาลต่อไป

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ข
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	2
1.4 ขอบเขตและองค์ประกอบโครงการ	3
1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ	4
<b>บทที่ 2 การศึกษาลักษณะโครงการ</b>	
2.1 ความรู้เบื้องต้นของการศึกษาโครงการ	5
2.2 ขอบข่ายและการปฏิบัติงานของศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ	8
2.3 ฝั่งองค์กรของศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ	9
2.4 อัตรากำลังและหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ในโครงการ	10
<b>บทที่ 3 การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ</b>	
3.1 ศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาที่ตั้งโครงการ	17
3.2 การศึกษาสภาพทั่วไปและนโยบายต่างๆของจังหวัดภูเก็ต	20
3.3 การพิจารณาเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ	32
3.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของพื้นที่ตั้งโครงการ	38
<b>บทที่ 4 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ</b>	
4.1 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	40
4.1.1 ประเภทผู้ใช้โครงการ	40
4.1.2 พฤติกรรมและระยะเวลาการใช้โครงการ	45
4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบโครงการ	47
4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ	52
4.4 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยจากองค์ประกอบของโครงการ	54
4.5 สรุปการประเมินพื้นที่ใช้สอยโครงการ	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>บทที่ 5 การศึกษาอาคารตัวอย่าง</b>	
5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	81
5.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ	94
<b>บทที่ 6 งานระบบต่างๆที่ใช้ในโครงการ</b>	
6.1 ระบบโครงสร้างอาคาร	102
6.2 ระบบสุขาภิบาล	103
6.2.1 ระบบเทคนิค Diving Tank	109
6.2.2 ระบบเทคนิค Giant Tank	111
6.3 ระบบไฟฟ้า	118
6.3.1 ระบบป้องกันอัคคีภัย	121
6.3.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า	122
6.4 ระบบประกอบอาคารต่างๆ	123
6.4.1 ระบบปรับอากาศ	123
6.4.2 ระบบโทรศัพท์	124
6.5 ระบบรักษาความปลอดภัย	128
6.6 ระบบการจัดเก็บขยะ	129
6.7 ระบบการควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ	130
<b>บทที่ 7 แนวความคิดในการออกแบบ</b>	
7.1 การพิจารณาองค์ประกอบของโครงการลงในที่ตั้งโครงการ	136
7.2 การพิจารณาลักษณะทางสถาปัตยกรรมของโครงการ	137
7.3 การพิจารณาทางเข้าสู่อาคารและส่วนต่างๆของโครงการ	137
7.4 ปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาอื่นๆ	138
7.5 สรุปแนวความคิดในการออกแบบ	138
<b>บทที่ 8 สรุปผลงานการออกแบบ</b>	
8.1 สรุปผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมและข้อเสนอแนะ	143
8.2 ภาพถ่ายผลงานการออกแบบสถาปัตยกรรมและหุ่นจำลอง	143

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ก. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการดำน้ำ	152
ข. หลักสูตรและมาตรฐานการดำน้ำ	188
ค. แผนนโยบายและภาพรวมการพัฒนาจังหวัดภูเก็ต	195
ง. กฎหมายและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	215



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ตั้งแต่ยุคโบราณมาแล้ว ที่มนุษย์มีความจำเป็นในการลงไปอยู่ในน้ำเพื่อวัตถุประสงค์หลายประการ เช่น จับสัตว์น้ำ ประการัง และการสำรวจสิ่งของต่างๆที่อยู่ใต้น้ำ ต่อมามนุษย์มีความพยายามและความต้องการที่จะค้นหาวีธีการที่จะลงไปอยู่ในน้ำให้ลึกที่สุดและนานที่สุดอย่างปลอดภัย แต่โดยธรรมชาติ มนุษย์เป็นสัตว์บกดำรงชีพอยู่ด้วยการหายใจจากอากาศจากบรรยากาศของโลก การลงไปอยู่ในน้ำจึงเป็นการฝืนธรรมชาติ และต้องเผชิญกับสภาพที่ผิดไปจากสภาพปกติที่ผิวโลก ดังนั้นผู้ที่จะสามารถลงไปอยู่ในน้ำได้อย่างปลอดภัย จำเป็นต้องปฏิบัติตามวิธีการ และกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นอย่างเคร่งครัด มีลัทธิปฏิบัติขั้นตอนต่างๆไปในแนวทางเดียวกัน และให้มีมาตรฐานจึงเกิดกีฬาดำน้ำขึ้น

ปัจจุบันกีฬาดำน้ำกำลังเป็นที่นิยมมากในหมู่นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ และมีแนวโน้มที่การดำน้ำจะเป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นในอนาคต เนื่องจากกีฬาดำน้ำเป็นกิจกรรมที่มีเสน่ห์ นอกจากจะได้ ออกกำลังกายแล้ว ยังได้ชื่นชมธรรมชาติใต้ทะเลต่างๆ เกิดความผ่อนคลาย ความสงบ ส่งเสริมจินตภาพ สุนทรีย์ภาพ ตลอดจนความรักในธรรมชาติและเกิดสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติใต้ทะเลแล้ว ผนวกกับ ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคที่ติดกับคาบสมุทรอินโดจีนและน่านน้ำอินโดแปซิฟิก มีทรัพยากรธรรมชาติที่เป็น หาดทรายชายทะเลสวยงามหลายแห่ง บางแห่งมีชื่อติดอยู่บนแผนที่ท่องเที่ยวของโลก ซึ่งหาดทรายชายทะเล เกาะแก่งบางแห่งเป็นแหล่งดำน้ำที่สวยงาม ที่นักกีฬาดำน้ำสามารถลงไปดูความงามอันน่าพิศวงกัน ได้หลายแห่งตลอดปี โดยแหล่งท่องเที่ยวดำน้ำในประเทศไทยนั้นแบ่งเขตน่านน้ำออกเป็นส่วนใหญ่ๆ 3 ภูมิภาคคือ แถบชายฝั่งทะเลตะวันออก ฝั่งอ่าวไทย และฝั่งทะเลตะวันตกหรือทะเลอันดามัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในน่านน้ำชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกหรือทะเลอันดามันนั้น จัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวดำน้ำที่สวยงามมาก ติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลกด้วย แต่ในประเทศไทยโรงเรียนหรือสถานสอนดำน้ำตลอดจนถึงร้านค้าดำน้ำทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นกิจการขนาดเล็ก ไม่สามารถให้บริการที่ครบวงจรแก่นักดำน้ำได้ สถานที่อบรมที่ไม่สะดวกที่จะอำนวยความสะดวกการเรียนการสอน การเผยแพร่ข่าวสารและข้อมูลก็มีอยู่ในวงจำกัด และยังขาดสถานที่ที่เหมาะสมแก่การมาพบปะสังสรรค์ แลกเปลี่ยนข่าวสารและความรู้ซึ่งกันและกัน ร่วมกลุ่มกันทำกิจกรรม การเพิ่มขึ้นของโรงเรียนสอนดำน้ำและร้านค้าดำน้ำขนาดเล็กยังคงมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้กีฬาดำน้ำในประเทศไทยมีการพัฒนาไปอย่างเชื่องช้าและกระจัดกระจายไปในหลายแนวทาง อีกทั้งรัฐบาลไทยในขณะนี้ยังมีการสนับสนุนการท่องเที่ยวในประเทศไทย การดำน้ำเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เป็นธุรกิจที่ช่วยในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจที่กำลังย่ำแย่ในยุคนปัจจุบัน ทั้งยังรวมถึงแผนงานของรัฐบาลที่เล็งเห็นว่า การอนุรักษ์ธรรมชาติต่างๆโดยเฉพาะทางทะเล เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำการให้ความรู้ และปลูกฝังให้ประชาชนเข้าใจและเห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรใต้ทะเลที่นับวันก็จะยิ่งหมดไป จึงถึงเวลาแล้วที่คนไทยที่มีศักยภาพในการลงทุนและดำเนินกิจการธุรกิจการดำน้ำ จะหันมาร่วมมือกันดูแลเรื่องนี้ ซึ่งเป็นผลประโยชน์ของประเทศชาติ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยด้วยความร่วมมือจากกองทัพเรือ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และองค์กรภาคเอกชน จึงมีแนวทางที่จะจัดตั้งโครงการที่จะเป็นศูนย์รวมของนักดำน้ำ และผู้มีความสนใจในธรรมชาติใต้ท้องทะเล ฝึกอบรมเผยแพร่ข่าวสารและความรู้ต่างๆที่เกี่ยวกับการดำน้ำและการอนุรักษ์ธรรมชาติใต้ท้องทะเล เพื่อเป็นการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีให้กับประชาชนให้เห็นถึงความสำคัญ และมีความห่วงใยทรัพยากรธรรมชาติใต้ท้องทะเล ทั้งยังเป็นการส่งเสริมนโยบายการท่องเที่ยวของรัฐบาลและช่วยเศรษฐกิจของประเทศไทยอีกทางด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ฝึกอบรม และเผยแพร่การดำน้ำให้ถูกต้องตามหลักสากล ให้ได้มาตรฐานและเป็นไปอย่างปลอดภัย
- ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมต่างๆของการดำน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อท้องทะเล เช่น การอบรมการดำน้ำ , การจำหน่ายและการให้บริการซ่อมแซมอุปกรณ์การดำน้ำ , เป็นศูนย์กลางในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ รวมถึงข่าวสารต่างๆในการดำน้ำ
- ให้ความรู้ ความเข้าใจและเผยแพร่แก่นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไปที่สนใจเรื่องการดำน้ำ และธรรมชาติใต้ท้องทะเล
- ประชาสัมพันธ์การดำน้ำให้เป็นที่รู้จักกว้างขวาง และปลูกจิตสำนึกที่ดีและสร้างความเข้าใจที่ดีแก่ประชาชนเพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์สภาพแวดล้อมทางทะเล รวมถึงธรรมชาติใต้ท้องทะเล
- ส่งเสริมการท่องเที่ยวในระดับจังหวัด และประเทศ
- เพื่อความสมบูรณ์ของงานที่มุ่งเน้นด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล

## 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

- เพื่อเข้าใจถึงความเป็นไปได้ของโครงการ โดยศึกษาจากสภาพปัจจุบัน ที่ตั้งโครงการ นโยบายสภาพแวดล้อม
- เพื่อให้เข้าใจถึงการจัดองค์ประกอบต่างๆ ตลอดจนพื้นที่ใช้สอย ให้สอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอยและความงาม รวมถึงรูปแบบในงานสถาปัตยกรรม
- เพื่อให้มีทักษะและรู้จักการเก็บข้อมูลต่างๆ รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูล ระบุปัญหาและการแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยการออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านั้นในเชิงสถาปัตยกรรม
- เพื่อเข้าใจถึงการใช้ space มวล และรูปทรงต่างๆ จากความรู้สึกของมนุษย์ที่มีผลต่ออาคารและสภาพแวดล้อม ช่วยส่งเสริมบรรยากาศทางทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อให้ได้รับความรู้ในการออกแบบทั้งหมดของโครงการทางสถาปัตยกรรม รวมถึงการจัดการแก้ปัญหาต่างๆด้วย ( รวมถึงด้านโครงสร้าง ฯลฯ )

#### 1.4 ขอบเขตและองค์ประกอบของโครงการ

ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ ฝึกอบรมและเผยแพร่กีฬาดำน้ำให้เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง อันจะนำมาแก้ปัญหาของการขยายตัวของโครงการในแนวนอนให้มีทิศทางและมาตรฐานเดียวกัน ตลอดจนเพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวตามนโยบายของรัฐบาลด้วย แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆดังนี้คือ

1. องค์ประกอบหลักประกอบด้วย
  - ส่วนฝึกอบรมดำน้ำ เป็นส่วนที่ฝึกสอนการดำน้ำในหลักสูตรต่างๆ
  - ส่วนเผยแพร่การดำน้ำ เป็นส่วนที่เผยแพร่และจัดแสดงเกี่ยวกับการดำน้ำ( พิพิธภัณฑสถานและแบบจำลองการดำน้ำต่างๆ สารสนเทศและ Tank น้ำ )
  - ส่วนจำหน่ายและซ่อมแซมอุปกรณ์ดำน้ำต่างๆ เป็นส่วนซ่อมและจำหน่ายอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับการดำน้ำ
2. องค์ประกอบรอง ประกอบด้วย
  - ส่วนบริหารโครงการ ทำหน้าที่บริหารงานในโครงการเพื่อให้โครงการดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ
  - ส่วนส่งเสริมและพัฒนา กีฬาดำน้ำ ทำหน้าที่เผยแพร่ข่าวสารต่างๆและสำรวจสิ่งต่างๆที่เกี่ยวกับการดำน้ำ
  - ส่วนเผยแพร่และให้ความเข้าใจแก่คนทั่วไป เป็นสถานแสดงธรรมชาติในทะเลโดยจำลอง
  - ส่วนบริการต่างๆในโครงการ เช่น ห้องเครื่องสระว่ายน้ำ เป็นต้น
3. องค์ประกอบเสริม หรือส่วนสนับสนุนโครงการให้สมบูรณ์ ประกอบด้วย
  - ห้องประชุมและสัมมนา สำหรับผู้ใช้โครงการและชมรมดำน้ำ
  - ร้านอาหารและร้านค้าต่างๆ
  - ที่พักผู้มาใช้โครงการบางส่วน
  - ห้องสมุด เพื่อให้ความรู้และความเข้าใจแก่คนทั่วไปและนักดำน้ำ
  - ส่วนพักผ่อนต่างๆ
  - ส่วนจุดเรือเล็กสำหรับการออกภาคสนามในการดำน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

ขอบเขตของการศึกษาโครงการนี้ ครอบคลุมตั้งแต่การค้นคว้าหาข้อมูล ศึกษาอาคารตัวอย่าง กำหนดองค์ประกอบโครงการ การวิเคราะห์ต่างๆ ทั้งที่ตั้งและโครงการ ตลอดจนขั้นตอนการดำเนินการออกแบบทางสถาปัตยกรรมขั้นสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

-รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนิน

-ศึกษาข้อมูลด้านกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินและส่วนจัดแสดงนิทรรศการ รวมถึงพื้นที่ใช้สอย ลักษณะกิจกรรมและความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆในโครงการ

-ศึกษาขนาดขององค์ประกอบโครงการ บุคลากร(โดยผู้ใช้โครงการหลักคือ ผู้สนใจทั่วไปเกี่ยวกับการดำเนิน ชมรมดำเนิน รวมถึงบุคลากรที่สอนอบรมการดำเนิน และกลุ่มคนต่างๆในโครงการ รวมถึงนักท่องเที่ยวทั่วไป)

-ศึกษาที่ตั้งสภาพแวดล้อม และอาคารตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงความรู้ด้านต่างๆ เช่น กฎหมายต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

-ศึกษาการออกแบบตลอดจนการแก้ปัญหาในการออกแบบทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง รวมถึงวิเคราะห์ สรุปผลและจัดทำรายละเอียดต่างๆ

## บทที่ 2

### การศึกษาลักษณะโครงการ

#### 2.1 ความรู้เบื้องต้นของการศึกษาโครงการ

นับเป็นโชคดีของคนไทย ที่เรามีท้องทะเลกว้างใหญ่ไพศาลกว่า 350,000 ตารางกิโลเมตร มีเกาะน้อยใหญ่มากมายนับพันเกาะ มีทะเลถึงสองฝั่ง คือ ฝั่งอ่าวไทย ที่ติดต่อกับทะเลจีนใต้แห่งมหาสมุทรแปซิฟิก และทะเลอันดามัน หรือทะเลฝั่งตะวันตก ที่เป็นส่วนหนึ่งของมหาสมุทรอินเดีย ซึ่งนับรวมชายฝั่งทะเลทั้ง 2 ด้าน เป็นระยะทางไกลยาวถึงราว 2,774 กิโลเมตร เมื่อรวมชายฝั่งหาดทรายของเกาะน้อยใหญ่มากมายไปด้วยแล้ว ทะเลไทยจึงมีทรัพยากรทางทะเลที่มากมายหลากหลายเป็นอย่างยิ่ง

ความโชคดีของทะเลที่ตั้งของทะเลไทย ทำให้เราได้รับอิทธิพลของลมมรสุมจากสองฝั่งทะเล คือมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ที่พัดเข้ามาสู่อ่าวไทยในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายนและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่พัดเข้าสู่ชายทะเลอันดามันราวเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมอิทธิพลของลมมรสุมทั้งสองนี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระแสการอพยพย้ายถิ่นของฝูงปลาและสรรพชีวิตใต้ท้องทะเล ทำให้ทะเลไทยมีความอุดมสมบูรณ์ยิ่งการมีชายฝั่งทะเลทั้งสองด้านของมหาสมุทร ทำให้ชายฝั่งทะเลของไทยสามารถจะเดินทางท่องเที่ยวได้ตลอดทั้งปี เพราะด้านหนึ่งมีลมมรสุมอีกด้านหนึ่งก็เงียบสงบ สลับกันไปเช่นนี้ตลอดมา

ความอุดมสมบูรณ์ของท้องทะเลไทย ทำให้คนไทยสามารถมีรายได้จากการประมง มีมูลค่าสูงสุดของโลกในปัจจุบัน และยังมีรายได้จากกิจกรรมท่องเที่ยว อันเป็นรายได้หลักของประเทศในปัจจุบัน ซึ่งน่าภาคภูมิใจอย่างยิ่ง แต่ความภาคภูมิใจของเราชาวไทย จะดำรงอยู่ได้นานเพียงใดนั้นคงเป็นเรื่องที่น่าวิตกอย่างยิ่ง เพราะทะเลไทยเราประสบความเสื่อมโทรมลงไปทุกวันอย่างรวดเร็ว

ดูได้จากการทำประมงซึ่งชาวประมงไทยได้ชื่อว่าเป็นหนึ่งในโลก ทุกวันนี้ต้องออกทะเลไกลไปจับปลาในต่างแดนกันแล้ว เพราะในทะเลไทยไม่ค่อยมีปลาให้จับ แม้อันทะเลต่างแดน ประมงไทยยังสำแดงให้ปรากฏในน่านน้ำพม่าเคยอนุญาตให้เรือประมงไทยเข้าจับปลาโดยการซื้อใบอนุญาต ตั้งแก่ไทยก็ยอมปฏิบัติตาม โดยขออนุญาตใช้เรือชื่อเดียวกันเข้าไปจับปลา 3 ลำแต่ความจริงกลับใช้ชื่อเรือชื่อเดียวกัน สีเดียวกัน กระจายกันวิ่งจับทั่วทะเลกว้างนับสิบลำกว่าพม่าจะรู้ กว่าจะไหวตัว ตังแก่ไทยก็โยไปไม่รู้เท่าไร

เมื่อทะเลไทยเริ่มผิดเคืองในเรื่องของการทำประมง พอดีกับการท่องเที่ยวทางทะเลได้เริ่มทำรายได้มหาศาลเข้าแทนที่ แต่การเติบโตที่ไร้รูปกฎเกณฑ์ ทำให้แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลหลายแห่งต้องประสบกับภาวะแห่งความเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว เช่น บริเวณชายหาดพัทยา เกาะสมุย เกาะพีพี หรือแม้แต่เกาะภูเก็ต และกำลังจะลุกลามลงไปสู่เกาะบริสุทธ์ดังตามอีกหลายแห่ง

หากภาวะแห่งการเติบโตไร้ทิศทางของการท่องเที่ยวทางทะเลยังคงดำเนินไปเช่นนี้ การท่องเที่ยวทางทะเลคงต้องประสบชะตากรรมไม่ต่างจากการประมงในน่านน้ำทะเลไทยอย่างแน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวปะการังทรัพยากรล้ำค่าแห่งท้องทะเลไทย

ทะเลไทยนั้นนอกจากการได้เปรียบในที่ตั้ง ในเรื่องการมีทะเลสองฝั่ง สองมหาสมุทร มีหาดทรายอันขาวสะอาดงดงาม น้ำทะเลใสและชีวิตความเป็นอยู่ของชาวเกาะอันเป็นสิ่งดึงดูดใจนักท่องเที่ยวทั่วโลกแล้ว ลึกลงไปได้ทะเลไทยด้วยแนวปะการังอันงดงามและหลากหลายไปด้วยสรรพชีวิต ซึ่งเป็นแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวที่หลงใหลในโลกสีครามดึงดูดให้นักดำน้ำทั่วโลกปรารถนาจะเดินทางมาเที่ยวชม

ความโชคดีของท้องทะเลไทยที่ตั้งอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ทะเลไทยเป็นทะเลในเขตอบอุ่นซึ่งมีอุณหภูมิเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของปะการังรวมทั้งพืชและสัตว์ใต้ทะเล มีความหลากหลายทางชีวภาพ หรือมีจำนวนและประเภทของสิ่งมีชีวิตมากกว่าทะเลในเขตนหนาว

อุณหภูมิของน้ำทะเลที่อบอุ่นนี้เหมาะแก่การดำน้ำเป็นอย่างยิ่ง นักดำน้ำมีความสุขในการดำน้ำโดยไม่ต้องสวมหน้ากากใส่อีกทั้งน้ำทะเลที่ใส ทำให้สามารถมองเห็นทัศนียภาพใต้น้ำได้อย่างชัดเจน ซึ่งความใสของน้ำมีความหมายต่อนักดำน้ำอย่างยิ่ง

แนวปะการังเป็นเสมือนชุมชนของสิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเลลึก แนวปะการังเป็นแหล่งรวมของสรรพสิ่งด้วยโครงสร้างของปะการังซึ่งเป็นสัตว์ทะเลที่สามารถสร้างโครงสร้างแข็งขึ้นจากแคลเซียมที่ปะปนอยู่ในน้ำทะเล

โครงสร้างแข็งเหล่านี้มีหลายรูปแบบ บางชนิดเหมือนกิ่งก้านของต้นไม้ บางชนิดจะแผ่กว้างเหมือนจาน บางชนิดเป็นก้อนคล้ายมันสมอง บางชนิดเป็นช่องชั้นคล้ายกับต้นผักกาด โครงสร้างแบบต่างๆ ของปะการังเป็นที่อยู่อาศัยสถานที่หลบภัย แหล่งแพร่เผ่าพันธุ์ และแหล่งอนุบาลของสัตว์ทะเลซึ่งมีวิถีการดำเนินชีวิตทั้งแบบพึ่งพาอาศัยและการดำรงชีวิตโดยการล่าสัตว์อ่อน หรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร

เมื่อแนวปะการังเป็นแหล่งรวมของสรรพสิ่งใต้ท้องทะเลที่อาศัยอยู่ประจำถิ่น จึงเป็นแหล่งดึงดูดให้ฝูงปลาและสัตว์อื่นๆ ที่อพยพเคลื่อนย้ายถิ่นหากินไปในท้องทะเล แวะเข้ามาพักพักผ่อน เข้ามาหาอาหาร หรือวางไข่

แนวปะการังเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าต่อท้องทะเล ต่อมวลมนุษยชาติเป็นอย่างยิ่ง เพราะหากแนวปะการังมีความอุดมสมบูรณ์ ฝูงปลาและสัตว์ทะเลก็มีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วย

ในอดีตท้องทะเลถูกใช้ประโยชน์ในการประมงเป็นหลัก และเริ่มมีการเจริญเติบโตของการท่องเที่ยวทางทะเลมากขึ้น แต่ก็ยังมีจุดขายในความขาวสะอาดของชายหาดทราย และความงดงามของชายหาดเป็นหลัก ส่วนแนวปะการังและโลกใต้ทะเลมีเฉพาะนักท่องเที่ยวสนใจกลุ่มเล็กๆ เป็นชาวต่างชาติเท่านั้น

แต่ความงดงามของโลกใต้ทะเลมีอาจถูกบอบบังด้วยน้ำทะเลใสๆ นักดำน้ำจากแดนไกลโดยเฉพาะหมู่เกาะต่างๆ ในทะเลอันดามัน เช่น หมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะสุรินทร์ และได้เผยแพร่ความงดงามมหัศจรรย์ของโลกใต้ทะเลไทยในหมู่นักเดินเรือ จนกระทั่งใต้ท้องทะเลไทยเริ่มเป็นที่น่าสนใจของดำน้ำจากต่างแดน

และแล้วอันดามันในน่านน้ำไทย ได้รับการต้อนรับการเดินทางมาเยือนของเรือคาลิปโซ เรือสำรวจสมุทรศาสตร์ของนักดำน้ำชื่อดังอย่าง จาคส์ คูลโต นักสำรวจผู้ประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือดำน้ำแบบสกุบาขึ้นมา เมื่อศตวรรษก่อน ซึ่งได้แล่นเรือเข้ามาเยือนหมู่เกาะสิมิลันหลังจากนั้นข้อมูลและผลการสำรวจดังกล่าวได้รับการเผยแพร่ในนิตยสารไดฟวิง ซึ่งเป็นนิตยสารดำน้ำชื่อดังและยอดนิยมทั่วโลก ฉบับประจำเดือนเมษายน ปี 2522 อีกทั้งได้รับการจัดอันดับจากนิตยสารดังกล่าว ยกย่องให้เป็นแหล่งดำน้ำที่งดงามที่สุด ไม่มีพรมแดน โลกใต้น้ำก็ไร้พรมแดนไปด้วย เมื่อมีการเผยแพร่ความงดงามของโลกใต้น้ำของทะเลไทย คนไทยได้หันมาสนใจโลกใต้ทะเลมากกว่าเดิมและดำดิ่งมาเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลกได้น้ำมากขึ้น ทำให้ธุรกิจดำนํ้าที่เคยจำกัดอยู่ในหมู่ชาวต่างชาติเป็นหลัก ได้เริ่มเปลี่ยนโฉมเป็นกิจการของคนไทย เพื่อรองรับนักดำนํ้าชาวไทยมากยิ่งขึ้น

การเติบโตของวงการดำนํ้าไทยเป็นไปอย่างรวดเร็ว ในช่วง 3 – 4 ปีที่ผ่านมา ธุรกิจดำนํ้าแบ่งใหญ่ๆ เป็น 2 ส่วน คือ ธุรกิจของคนไทยที่มุ่งเน้นการบริการลูกค้าของชาวไทยเป็นหลัก กับ ธุรกิจการบริการดำนํ้าของชาวต่างชาติเป็นหลัก ซึ่งลักษณะรูปของการบริการมีความแตกต่างกันออกไป

ธุรกิจดำนํ้าแบบไทย ๆ มักมีศูนย์กลางอยู่ในกรุงเทพฯ เริ่มจากการจำหน่ายอุปกรณ์ดำนํ้า การเปิดสอนหลักสูตรการดำนํ้าแบบสตูบา และจัดทริปดำนํ้าในลักษณะแพ็คเกจทัวร์ เพราะนิสัยการท่องเที่ยวคนไทยยังติดกับการเดินทางเป็นหมู่คณะและข้อจำกัดของการทำงานที่ต้องรอวันหยุด วันนักขัตฤกษ์

ในขณะที่นักดำนํ้าต่างประเทศ มักติดต่อสั่งจองโปรแกรมดำนํ้าของเรือบริการดำนํ้าบริษัทฝรั่งที่ตั้งอยู่ในเมืองไทย โดยเฉพาะที่ภูเก็ตมักจะมายังหมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะสุรินทร์เป็นหลัก โดยบนเรือบริการดำนํ้าจะมีพร้อมทุกอย่าง ทั้งห้องนอนปรับอากาศ อาหารและอุปกรณ์ดำนํ้า นักดำนํ้าชาวต่างชาติที่ซื้อทริปดำนํ้ามา จะประหยัดทั้งค่าโรงแรม ค่ากินอยู่ต่าง ๆ เรียกว่า ประหยัดกว่าเที่ยวบนบกเสียอีก ทัวร์ดำนํ้าในเมืองไทยจึงเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้นทุกปี

นอกจากทัวร์บริการดำนํ้าแล้วร้านดำนํ้าตามชายหาดอย่างป่าตอง ภูเก็ต เกาะภูเก็ต เกาะพีพี เกาะสมุย เกาะเต่า พัทยา ยังเปิดบริการสอนดำนํ้าให้กับนักท่องเที่ยว โดยสอนหลักสูตรระยะสั้น แล้วสามารถดำได้ ใช้เครื่องมือเป็น และยังได้บัตรรับรองจากสถาบันดำนํ้าชื่อดังของโลกอย่าง PADI หรือ NAUI อีกด้วย

ค่าเรียนสำหรับหลักสูตรดำนํ้าเบื้องต้น หรือ OPEN WATER 1 คอร์สราคาจะตกประมาณ 8,000 – 10,000 บาท ซึ่งไม่แพงเลยเมื่อเทียบกับการดำนํ้าในต่างประเทศ จึงมีนักท่องเที่ยวดำนํ้าชาวต่างชาติจำนวนมากที่จบหลักสูตรดำนํ้าจากเมืองไทย

หากประเมินคุณค่าจากจำนวนร้านดำนํ้าที่มีนับร้อย แต่ละร้านมีนักเรียนมีลูกทัวร์มาใช้บริการปีละหลายสิบคน มูลค่าจากธุรกิจดำนํ้าในแต่ละปีจึงนับเป็นเงินหลายร้อยล้านบาททีเดียว และยังคงขยายตัวมากขึ้นทุกปี เพียงแต่หลายคนตั้งข้อสังเกตว่าเงินรายได้จากกิจการดำนํ้าตกอยู่ในมือธุรกิจชาวต่างชาติเป็นส่วนใหญ่

ความหวังยังคงอยู่ที่คนไทยเราต้องพัฒนามาตรฐานการบริการ มาตรฐานธุรกิจเพื่อให้เกิดการยอมรับจากนักดำนํ้าชาวต่างชาติ และพัฒนาบุคลากรด้านภาษาและการสื่อสารให้ดีขึ้น คงไม่ยากนักสำหรับนักธุรกิจไทย เพราะการลงทุนดำนํ้าใช้เงินลงทุนไม่มากไปกว่าธุรกิจท่องเที่ยวอื่น ๆ เพียงแต่ธุรกิจดำนํ้าต้องเริ่มจากความรัก ความหลงใหล ความเข้าใจธรรมชาติเป็นทุนเดิม ซึ่งสร้างมาจากจิตใจคนเท่านั้น

สิ่งที่ต้องชมเชยธุรกิจดำนํ้าที่บริหารโดยชาวต่างชาติ คือ เรื่องของระบบการจัดการดำเนินการ ที่เกิดจากประสบการณ์ที่พบเห็นมาจากแหล่งดำนํ้าต่าง ๆ ทั่วโลก นำมาเป็นแบบอย่างธุรกิจดำนํ้าไทย มีส่วนช่วยเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ความงดงามของใต้ทะเลไทยให้นักดำนํ้าทั่วโลกได้รู้จัก และหลายดำนํ้าของฝรั่งหลายแห่งเป็นแบบอย่างที่ดีในการอนุรักษ์แหล่งดำนํ้าเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเชื่อมโยงและปัญหาของทรัพยากรน้ำโลกใต้ทะเล

เมื่อการดำนํ้าขยายตัวมากขึ้น ปริมาณคนเดินทางไปยังแหล่งดำนํ้ามากขึ้น เรือบริการดำนํ้ามากขึ้น และนักดำนํ้ามากขึ้น และนักดำนํ้ามากขึ้น แน่ใจว่าย่อมมีผลกระทบต่อโลกใต้ทะเลมากขึ้น

แต่มีใช้ว่ากิจกรรมดำนํ้าเป็นกิจกรรมที่ทำลายธรรมชาติอย่างทีบางคนมอง ในทางตรงกันข้ามกิจกรรมดำนํ้ามีส่วนช่วยรักษาความสมดุลของโลกใต้นํ้าไว้

ตัวอย่างง่าย ๆ ที่เห็นได้ชัดชัด คือ หากเกาะ หรือกองหินแห่งใดกลายเป็นแห่งดำนํ้าก็จะปลอดภัยจากเรือลัดลอบระเบิดปลา ปลอดภัยจากการวางลอบ หรือการวางอวนล้อมกองหิน เพราะผู้ลัดลอบกระทำผิดเกรงกลัวเรือของนักดำนํ้าจะพบเห็น ทำให้แห่งปะการังในจุดนั้นคงความสมบูรณ์อยู่ได้

โลกใต้นํ้าเป็นแดนอันลึลับ ที่คนโดยทั่วไปยากมีโอกาสรู้จัก เมื่อไม่รู้จัก ไม่รู้คุณค่า ก็ยากที่จะมีความรู้สึกหวงแหน เมื่อการดำนํ้าขยายตัวมีคนลงไปพบเห็นโลกอันงดงามใต้นํ้ามากขึ้น เราจะมีคนตระหนักในคุณค่ามากขึ้น ช่วยกันดูแลมากขึ้น

อย่างไรก็ตามอาจกล่าวได้ว่าการดำนํ้าเป็นสิ่งใหม่สำหรับคนไทยและทะเลไทย ยังมีปัญหาที่ต้องดูแลแก้ไข รวมทั้งป้องกันบางสิ่งทีก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นได้

สิ่งแรกจำเป็นต้องมีก็คือ การศึกษาเพื่อวางระบบการจัดการดำนํ้ามากขึ้น โดยระดมความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรใต้ทะเลไทย ไม่ว่าจะเป็กรรรมป่าไม้ ในฐานะเจ้าของพื้นที่ กองทัพเรือ ผู้ควบคุมดูแลนํ้าทะเลไทย กรมประมง ผู้มีความสำคัญแห่งการใช้ทรัพยากรใต้ท้องทะเล การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ในฐานะผู้ดูแลในการจัดระบบ และการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของไทย

และยังต้องได้รับความร่วมมือและความคิด ทั้งนักวิชาการ นักศึกษาวิจัยทางทะเล รวมทั้งผู้ประกอบการท่องเที่ยวในรูปของบริการดำนํ้า นักดำนํ้า ชาวบ้าน และชาวประมงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับทรัพยากรทางทะเลโดยตรง เพื่อร่วมระดมความคิด ร่วมหาแนวทางการจัดการทรัพยากรแบบยั่งยืน หรือประโยชน์ร่วมกันของคน

## 2.2 ขอบข่ายและการปฏิบัติงานของศูนย์ฝึกการดำนํ้า

การดำเนินงานและการจัดการของหน่วยงาน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

### 2.2.1 ด้านงานบริหาร

ด้านบริหารมีหน้าที่จัดวางนโยบาย การบริหารงานของโครงการศูนย์ฝึกอบรมการดำนํ้าเพื่อให้ระบบงานต่างๆ ดำเนินไปด้วยดี และบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล งานด้านบริหารนี้ประกอบด้วย

- 1) คณะกรรมการการบริหาร : ทำหน้าที่วางนโยบายควบคุมการดำเนินกิจการภายในศูนย์ฯ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายด้วยความเรียบร้อย
- 2) ฝ่ายธุรการและงานบุคคล : ทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ภายในศูนย์ฯ รวบรวมเอกสาร สถิติผลงานด้านการเงิน เพื่อทำรายงานเสนอกรรมการบริหาร ทำทะเบียนประวัติเจ้าหน้าที่ ลูกจ้าง ผู้เข้าฝึก
- 3) ฝ่ายการเงินและพัสดุ : ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทำบัญชีรายรับ – รายจ่าย ของศูนย์ฯ ทุกประเภทตลอดจนจัดเก็บเอกสารด้านการเงิน การจัดซื้อ การจัดแจกจ่ายพัสดุ เวชภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่างๆ ภายในศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) ฝ่ายอาคารสถานที่ : ทำหน้าที่ดูแลรักษาความสะอาดเรียบร้อย และซ่อมแซมสภาพอาคารและปริมาตรลดดูแลรักษาความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ในโครงการรวมทั้งผู้มาใช้ในโครงการ
- 5) ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่อง : ทำหน้าที่ควบคุมระบบเทคนิคทั้งหมดของศูนย์ ฯ รวมทั้งการซ่อมแซมบำรุงรักษา ระบบเทคนิคต่างๆ ของศูนย์ฯ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ
- 6) ฝ่ายสวัสดิการ : ทำหน้าที่บริการด้านสวัสดิการให้แก่เจ้าหน้าที่ และผู้มาใช้โครงการ เช่น การปฐมพยาบาล การให้บริการรถรับส่งเจ้าหน้าที่ ให้บริการห้องพักสำหรับเจ้าหน้าที่และผู้ฝึกอบรม

#### 2.2.2 ด้านฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่

- 1) ฝ่ายฝึกอบรมการดำน้ำ : ทำหน้าที่ฝึกอบรมบุคลากรจากหน่วยงานต่างๆ ให้เป็นนักดำน้ำที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดมีมาตรฐานตามหลักสากล ฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้นสำหรับเยาวชนและผู้สนใจชมปะการัง
- 2) ฝ่ายบริการนักดำน้ำ : ทำหน้าที่ในการขายอุปกรณ์แลเครื่องใช้ในการดำน้ำ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาแก่นักดำน้ำเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ บริการให้เช่าอุปกรณ์ในการออก trip สำหรับสมาชิกรายปี พร้อมทั้งรับซ่อมแซมอุปกรณ์ดำน้ำด้วย อัดอากาศลงถังสำหรับหายใจ
- 3) ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ : ทำหน้าที่จัด trip ดำน้ำดูปะการัง สำหรับสมาชิก ผู้สนใจทั่วไปและนักท่องเที่ยว โดยอาจจัดเป็น long trip ไปยังแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ใน จ. ภูเก็ต รวมทั้งดำน้ำด้วย
- 4) ฝ่ายประชาสัมพันธ์ : ทำหน้าที่เผยแพร่ประวัติความเป็นมา โครงการ และผลงานต่างๆ ของศูนย์ต่อสื่อมวลชน ประชาชนทั่วไป ให้แก่ความรู้แก่ประชาชนและผู้สนใจรู้ถึงธรรมชาติใต้ท้องทะเล ส่งข่าวสารความเคลื่อนไหวต่างๆ
- 5) ฝ่ายวิชาการ : ทำหน้าที่ให้บริการหนังสือ และวารสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำน้ำและทั่วไป ให้คำแนะนำและคำตอบ ผู้ที่มีปัญหา

#### 2.2.3 ด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดำเนินงาน ดูแลการจัดการแสดงของส่วนนิทรรศการ GIANT TANK เพื่อให้ความรู้และความเพลิดเพลินแก่ผู้เข้าชม โดยแบ่งเป็น

- 1) ฝ่ายบริหารพิพิธภัณฑ์ : ทำหน้าที่บริหารงานด้านต่างๆ ให้เป็นไปตามความมุ่งหมายด้วยความเรียบร้อย
- 2) ฝ่ายพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง : ทำหน้าที่ดูแลการจัดสิ่งของแสดงในพิพิธภัณฑ์ ซึ่งรวมทั้งสิ่งมีชีวิตทำทะเบียนประวัติเพื่อรวบรวมไว้เป็นข้อมูล จัดวิทยากรบรรยายแก่ผู้เข้าชมเป็นหมู่คณะ เตรียมและจัดแสดงโสตทัศนศึกษา จัดเตรียมนิทรรศการ จัดหาสิ่งของแสดงต่างๆ
- 3) ฝ่ายประชุมสัมมนา : ทำหน้าที่จัดเตรียมการสัมมนา ระหว่างนักดำน้ำเพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปในแวดวง การดำน้ำ จัดการบรรยาย ประกอบ SLIDE VDO หรือฉายภาพยนตร์ สารคดีที่เกี่ยวกับธรรมชาติใต้ท้องทะเล แก่ผู้สนใจ ให้หน่วยงานต่างๆ ใช้สถานที่จัดประชุมสัมมนา
- 4) ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่องส่วนตัว GIANT TANK : ทำหน้าที่ดูแลบำรุงรักษาสัตว์ที่นำมาจัดเลี้ยง ดูแลระบบน้ำที่นำมาใช้ใน GIANT TANK

#### 2.2.4 ด้านบริการสาธารณะ

ให้บริการทั่วไปแก่ผู้มาใช้โครงการเพื่อให้เกิดความสะดวก สบายในการใช้โครงการ ได้แก่ ที่จอดรถ , ร้านอาหาร, ร้านของที่ระลึก , ประชาสัมพันธ์ , Snack bar , โทรศัพท์สาธารณะ , ร้านขายของ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ตำแหน่ง	จำนวน	หน้าที่
<b>คณะกรรมการบริหาร</b>		
-ผู้อำนวยการ	1	เป็นผู้บังคับบัญชาเจ้าหน้าที่ ทั้งหมด รับผิดชอบและดำเนินงานตามนโยบายของคณะกรรมการบริหาร ตรวจสอบ จัดสรรงบประมาณฯ วางโครงการด้านบริหารและจัดการ
-ผู้ช่วยผู้อำนวยการด้านบริหาร	1	บริหารงาน ฝ่ายบริหารวางแผนการทำงานควบคุมการทำงานของด้านบริหาร
-ผู้ช่วยผู้อำนวยการด้านฝึกอบรม การดำเนินและเผยแพร่	1	บริหารงานฝ่ายฝึกอบรมการดำเนินและเผยแพร่
-ผู้ช่วยผู้อำนวยการด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง	1	บริหารฝ่ายบริการสาธารณะ
-เลขานุการ	1	ช่วยเหลือผู้อำนวยการในการประสานงานติดต่อธุรกิจ และราชการทั้งภายในศูนย์และนอกศูนย์ รวบรวมสถิติ ข้อมูล นำรายงานเสนอผู้อำนวยการ
-ที่ปรึกษาโครงการ	(2)	คอยให้คำปรึกษาแก่โครงการ
<b>รวม 6</b>		

หมายเหตุ : ที่ปรึกษาโครงการจัดจ้างจากบริษัทภายนอก

### ฝ่ายธุรการและงานบุคคล

-หัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
-เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	ทำงานด้านเอกสาร
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	1	ทำงานด้านทะเบียนประวัติเจ้าหน้าที่และผู้เข้าอบรม หลักสูตรจัดการเรื่องบุคลากร
-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	1	บริการด้านข่าวสารข้อมูล
-เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์	1	ทำงานที่พิมพ์เอกสารต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รวม 6

## ฝ่ายการเงินและพัสดุ

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
-เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี	2	ทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ตรวจสอบและเสนอรายงานค่าใช้จ่ายและยอดเงินประจำปี
-เจ้าหน้าที่จัดหา	2	จัดซื้อ รับและส่งของไปยังแผนกต่างๆ
-เจ้าหน้าที่ทะเบียน	1	ดูแล ทำทะเบียนครุภัณฑ์ พัสดุ

รวม 6

## ฝ่ายอาคารสถานที่

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
-ภัณฑารักษ์	2	ดูแลสิ่งแสดงและอาคารทุกส่วน เมื่อพบความเสียหายให้รายงานและซ่อมแซม
-เจ้าหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์ควบคุมงานระบบอาคาร	2	ดูแลความเรียบร้อยของระบบต่างๆ ภายในอาคารจากแผนกควบคุม คอมพิวเตอร์และระบบโทรทัศน์วงจรปิดภายในโครงการ เมื่อพบเหตุผิดปกติ แจ้งฝ่ายต่างๆทราบ
-หน่วยรักษาความปลอดภัย*	(4)	รักษาความปลอดภัยทั่วไป
-หน่วยรักษาความปลอดภัยทางทะเล	2	รักษาความปลอดภัยและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการทางทะเล
-เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด*	(4)	ดูแลรักษาความสะอาดทั่วไป

รวม 7

## ฝ่ายสวัสดิการ

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
-พยาบาล	3	ให้บริการด้านการปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับเจ้าหน้าที่และผู้ใช้โครงการทั่วไป
-นายแพทย์สาขาเวชศาสตร์ใต้น้ำ	1	ให้การดูแลรักษาผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและอันตรายจากการดำน้ำ
-พนักงานขับรถยนต์	2	บริการด้านขนส่งภาคสนาม ประสานงานกับหน่วยงานอื่นในการรับส่งพัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ช่างเครื่องยนต์	1	ตรวจสอบซ่อมเครื่องยนต์ของยานพาหนะ
		<b>รวม 8</b>

หมายเหตุ : หน่วยรักษาความปลอดภัยและเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด จัดจ้างจากบริษัทภายนอกเป็นรายปี

#### ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่อง

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงานของแผนก
-ช่างไฟฟ้า	2	ดูแลงานไฟฟ้าทั่วไปภายในโครงการ รับแจ้งเหตุจากฝ่ายอาคารสถานที่ ตรวจสอบซ่อมบำรุง
-ช่างเครื่องปรับอากาศ	1	ดูแลงานระบบปรับอากาศทั่วไปภายในโครงการรับแจ้งเหตุจากฝ่ายอาคารสถานที่ตรวจสอบ ซ่อมบำรุงเบื้องต้น ติดต่อศูนย์บริการ
-ช่างระบบสุขาภิบาล	3	ดูแลงานระบบสุขาภิบาลในโครงการ ได้แก่ ระบบน้ำประปา น้ำจืดน้ำเค็ม ระบบหมุนเวียนของน้ำ ใน Giant tank ระบบน้ำของสระว่ายน้ำ tank ดำน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสียจากโครงการรับแจ้งเหตุจากฝ่ายอาคารสถานที่ ตรวจสอบ ซ่อมบำรุง
-ช่างเครื่องยนต์	2	ดูแลเครื่องยนต์ต่างๆ ภายในศูนย์ที่นอกเหนือจากยานพาหนะ รับแจ้งเหตุจากฝ่ายอาคารสถานที่ ตรวจสอบ ซ่อมบำรุง
		<b>รวม 9</b>

#### ด้านการฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่ ( 58 คน )

#### \*ฝ่ายฝึกอบรมการดำน้ำ

-หัวหน้าฝ่าย	1	รับผิดชอบในการวางโครงการแผนการสอน
-ครูผู้สอนหลักสูตรการดำน้ำ	9	ทำหน้าที่ฝึกอบรมหลักสูตรดำน้ำ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
-ครูผู้ช่วย	9	ทำหน้าที่ช่วย ครูผู้สอนในการปฏิบัติตามหลักสูตรที่วางไว้ เป็นผู้พิจารณาในการออกบัตรประจำตัวนักดำน้ำระดับสากลให้แก่ผู้เข้าฝึกอบรม
		<b>รวม 19</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ฝ่ายบริการนักดำน้ำ

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงานของแผนกให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สะดวก สบาย เพื่อให้เกิดความประทับใจแก่ผู้มาใช้บริการ
-เจ้าหน้าที่ประจำรายขายอุปกรณ์	4	ให้คำแนะนำในการเลือกซื้ออุปกรณ์ต่างๆ แก่ลูกค้า ให้บริการเช่าอุปกรณ์ดำน้ำและซ่อมแซมอุปกรณ์แก่สมาชิก ดูแลความเรียบร้อยภายในร้าน ทำบัญชีซื้อขาย
-ช่างเทคนิค	4	ตรวจสอบอุปกรณ์ดำน้ำที่ใช้ในการฝึกอบรม ซ่อมแซมอุปกรณ์ที่เสียหาย อัดอากาศลงถังดำน้ำ
-เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องปรับบรรยากาศ	1	ดูแลและควบคุมการทำงานของเครื่องปรับบรรยากาศเคลื่อนที่
<b>รวม 10</b>		

## ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ

-หัวหน้าฝ่าย	1	ดูแลวางแผนโครงการกิจกรรมพิเศษในโอกาสต่างๆ เสนอต่อคณะกรรมการบริหาร
-เจ้าหน้าที่	4	ดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ จัดเตรียมและดำเนินโครงการให้บรรลุเป้าหมาย
-นายเรือกลเดินทะเล	2	ทำหน้าที่กับต้นเรือของศูนย์ทั้ง 2 ลำ
-นายท้ายเรือกล	4	เป็นผู้ช่วยกับต้น
-พนักงานขับเรือตรวจการณ์	1	ขับเรือตรวจการณ์ ชายฝั่ง และน่านน้ำ เพื่อดูแลความเรียบร้อย
-พนักงานขับเรือเล็ก	6	ขับเรือสำหรับออกดำน้ำ จำนวนผู้โดยสารไม่เกิน 10 คน
<b>รวม</b>	<b>18</b>	<b>คน</b>

## ฝ่ายประชาสัมพันธ์

-หัวหน้าฝ่าย	1	ดูแลงานประสานงาน วางโครงการประชาสัมพันธ์ศูนย์ และกิจกรรมต่างๆ ต่อบุคคลภายนอก
-เจ้าหน้าที่	2	ติดต่อประสานงาน เผยแพร่ ข้อมูลข่าวสารและกิจกรรมต่อนักท่องเที่ยว สื่อมวลชน บุคคลทั่วไป และสมาชิกของศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เจ้าหน้าที่ผลิตสื่อ	3	พิมพ์ ภาพถ่าย จัดทำเอกสารและสื่อประชาสัมพันธ์ ต่างๆ เพื่อการเผยแพร่
<b>รวม 6</b>		

#### ฝ่ายวิชาการ

-หัวหน้าฝ่าย	1	รับผิดชอบงานในสายงาน
-บรรณารักษ์	1	รับผิดชอบในการดำเนินงานห้องสมุดจัดหาหนังสือ เข้า ห้องสมุด
-ผู้ช่วยบรรณารักษ์	2	จัดหมวดหมู่ของหนังสือบริการ ยืม – คืน หนังสือค้นหา เอกสาร และอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ ซ่อม แซมหนังสือ
-เจ้าหน้าที่แผนกพิมพ์ดีด	1	พิมพ์เอกสารต่างๆ

**รวม 5**

#### ด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง ( 15 คน )

#### ฝ่ายบริหารแผนกพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงาน ดำเนินการด้านพิพิธภัณฑ์
-เจ้าหน้าที่ทะเบียนและคลัง	2	ทำทะเบียนสิ่งแสดงทุกชนิด ควบคุมการยืม เข้า – ออก ของสิ่งแสดงต่างๆ จัดหาเพิ่มเติม
-เจ้าหน้าที่จัดนิทรรศการหมุนเวียน	2	เสนอหัวข้อ จัดเตรียม และดำเนินการโดยประสานงาน กับฝ่ายต่างๆ
-เจ้าหน้าที่ดูแลสิ่งมีชีวิต	3	จัดทำทะเบียน สักรวบรวม ดูแลรักษา ทำรายงาน การเลี้ยงในแต่ละวัน ทำบัญชีรายรับรายจ่ายค่า อาหาร และอื่นๆ
-นักวิชาการ , ผู้เชี่ยวชาญ*	(2)	ตรวจดูสิ่งจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์ และคลังพิพิธภัณฑ์

**รวม 8**

\*หมายเหตุ : เชิญมาจากกองโบราณคดี กรมศิลปากร เป็นครั้งคราว

#### ฝ่ายประชุมสัมมนา

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงาน ดูแลความเรียบร้อยในการจัด สัมมนา
-เจ้าหน้าที่ประชุมสัมมนา	2	จัดเตรียมและดำเนินการสัมมนา จัดหาวิทยากรอำนวยความสะดวกสำหรับงานอื่นที่มาขอใช้สถานที่จัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		สัมมนา ประสานงานกับฝ่ายต่างๆ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง
-เจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษา	2	ดูแลจัดอุปกรณ์โสตฯ เพื่อการแสดง การฝึกอบรมชม บำรุง อุปกรณ์ต่างๆ
-วิทยากร	(2)	บรรยายหัวข้อและเนื้อหาต่างๆ โดยได้รับเชิญมาจาก หน่วยงานอื่น
-ช่างเทคนิค	2	Back stage ควบคุมระบบเสียง จัดฉายภาพยนตร์ และ Multi – Media

รวม 7

ด้านบริการสาธารณะ ( 11 คน )

ส่วนบริหารด้านบริการสาธารณะ

-หัวหน้าฝ่าย	1	ควบคุมการทำงานของฝ่ายให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สะดวกสบาย เพื่อให้เกิดความประทับใจแก่ผู้มาใช้บริการ
-เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์และต้อนรับ	1	ต้อนรับและประชาสัมพันธ์ โดยตรงกับผู้มาใช้บริการ ให้รายละเอียดต่างๆ แก่ผู้ให้บริการ
-เจ้าหน้าที่รับสมัครและลงทะเบียน	2	ให้บริการแก่ผู้มาสมัครเข้ารับการฝึกอบรมด้านน้ำในหลักสูตรต่าง ๆ สมัครเป็นสมาชิกของศูนย์ ฯ และลงทะเบียนเข้ามาใช้บริการต่างๆของสมาชิก ได้แก่ สระว่ายน้ำ Fitness , Sauna เป็นต้น สมัครเข้าร่วมสัมมนา หรืองานพิเศษต่างๆ
-พนักงานขายของ	(4)	ขายสินค้าที่จำเป็นให้แก่ผู้ใช้โครงการ เป็นการประมูลเข้ามาขายของ ของหน้าร้านค้าข้างนอก
-พนักงานขายของที่ระลึก	2	ขายสินค้าที่จำเป็นของที่ระลึกของศูนย์ ดูแลความเรียบร้อยภายในร้าน ทำบัญชีสินค้าที่นำเข้าและจ่ายออกในแต่ละวัน ทำบัญชีรายได้จากการขายของ
-พนักงานขายใน Refreshment bar	2	ขายของว่างและเครื่องดื่มให้แก่ผู้ใช้โครงการทำบัญชีรายได้จากการขายของ
-พนักงานขายบัตร	1	ขายบัตรเข้าชมพิพิธภัณฑ์และ Giant tank บัตรชมภาพยนตร์ ทำบัญชีรายได้จากการขายบัตร
-พนักงานประจำเคาน์เตอร์ฝากของ	1	รับฝากของที่ใส่สามารถนำเข้าไปในพิพิธภัณฑ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-พนักงานร้านอาหาร	(8)	ให้บริการจำหน่าย อาหารและเครื่องดื่มแก่ผู้ใช้บริการ ดูแลรักษาความสะอาดและความเรียบร้อย ในบริการ ร้านอาหารเป็นการประมุขเข้ามาขายของร้านค้าภาย นอก
-พนักงานด้านจราจร	1	ดูแลความเรียบร้อยของระบบการเดินรถภายในโครง การ

**รวม 11**

หมายเหตุ: เลขในวงเล็บจะไม่คิดเป็นพนักงานประจำศูนย์เพราะเป็นการจ้างมาจากที่อื่น ในเวลาที่ใช้งาน

**จำนวนเจ้าหน้าที่ประจำโครงการศูนย์ฝึกอบรมการค้า**

1. ด้านบริหาร	มี	42 คน
2. ด้านฝึกอบรมการค้าและเผยแพร่	มี	58 คน
3. ด้านพิธีภัณฑ์และจัดแสดง	มี	15 คน
4. ด้านบริการสาธารณะ	มี	11 คน
<b>รวม</b>		<b>126 คน</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3  
การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ

3.1 ศึกษาปัจจัยที่ใช้ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

โครงการศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ เป็นโครงการที่มีลักษณะเฉพาะตัว ในทางสถาปัตยกรรมนั้นจะเน้นในเรื่องของกิจกรรมที่เกิดขึ้น และพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ โดยอาศัยสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเป็นตัวส่งเสริมที่สำคัญ ที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมให้การฝึกอบรมและการเผยแพร่ด้านการดำน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และยังคงช่วยดึงดูดให้นักท่องเที่ยวเข้ามาใช้บริการที่โครงการอีกด้วย ดังนั้นการเลือกจังหวัดที่ตั้งโครงการจึงมีความสำคัญยิ่ง

หลายจังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทยมีทะเลอันดามันมีแหล่งปะการังที่งดงาม บางแห่งสวยงามติดอันดับ 1 ใน 10 ของโลก แต่การที่จะเลือกจังหวัดที่เหมาะสมจะเป็นที่ตั้งโครงการเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ และความมุ่งหมายนั้นต้องพิจารณาจากหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

1. เป็นศูนย์กลางของภูมิภาคที่มีความพร้อมในการที่จะสนับสนุนโครงการได้ เช่น เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ มีการคมนาคมที่สะดวก มีหน่วยราชการและส่วนการศึกษาสนับสนุนโครงการ และมีความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐานอยู่แล้ว
2. สภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ต้องเอื้ออำนวยต่อการฝึกอบรมและการเผยแพร่การดำน้ำ เพราะในหลักสูตรมีการฝึกอบรมภาคปฏิบัติในสถานที่จริงหรือในทะเล ทั้งยังคำนึงถึงกิจกรรมอย่างอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่ต้องใช้สภาพพื้นที่ตั้งให้เป็นประโยชน์ด้วย
3. โครงการนี้จะช่วยส่งเสริมให้ภูมิภาคมีการพัฒนาในด้านต่างๆ คือทางด้านการท่องเที่ยว การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และสนองต่อนโยบายของรัฐบาล รวมทั้งยังเป็นการเพิ่มบุคลากรด้านนี้อีกด้วย

ตารางเปรียบเทียบระหว่างจังหวัดต่างๆ

หลักการพิจารณา	w.f.	กระบี่	ภูเก็ต	พังงา
ความสมบูรณ์ของแหล่งปะการัง	3	4	4	4
ความสามารถในการเดินทางติดต่อ	3	3	4	2
ปริมาณนักท่องเที่ยว	2	3	4	2
ปัจจัยพื้นฐานรองรับโครงการ	2	3	4	2
แนวโน้มการพัฒนาในด้านต่างๆ	2	4	4	2
ลักษณะภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมโดยรวม	1	3	3	2
รวม	13	44	51	32

Rating : 1 = poor

2 = fair

3 = good

4 = very good

W.F. (weight Factor) : 1 = important

2 = very important

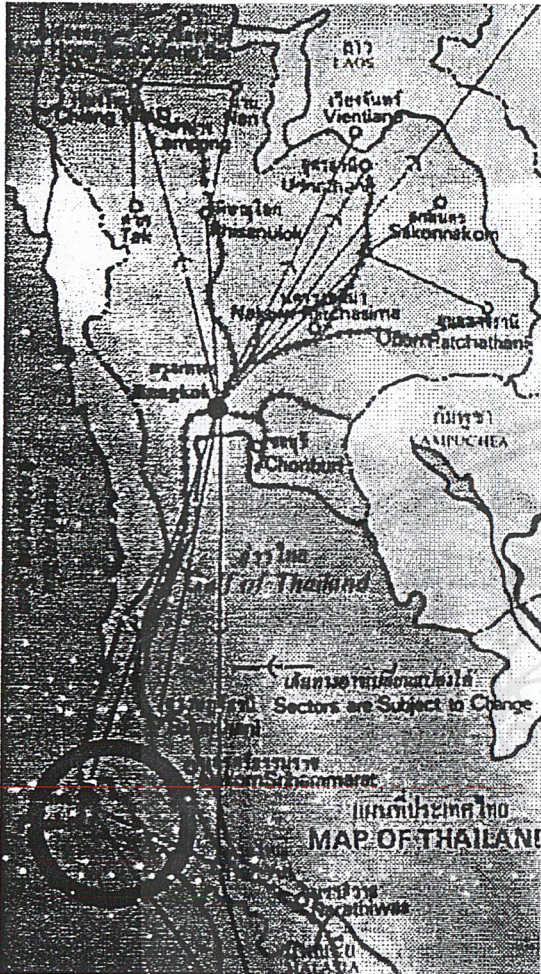
3 = most important

จากการพิจารณาในแง่ต่างๆตามเกณฑ์ และการเปรียบเทียบกับสถานภาพของจังหวัดอื่นๆแล้ว เห็นว่า ควรจัดตั้งโครงการศูนย์ฝึกลอบรมและเผยแพร่การดำน้ำชั้นที่จังหวัดภูเก็ต ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ภูเก็ต ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของภาคใต้ มีพื้นที่ติดต่อกับทะเลอันดามัน ซึ่งมีแนวปะการังที่สวยงามและสมบูรณ์กว่าทางฝั่งตะวันออก และภาคตะวันออกของไทย
2. ภูเก็ต มีแหล่งน้ำที่สามารถทำการดำน้ำได้หลายแห่งและ ยังสามารถออกสู่แนวปะการังที่สวยงามระดับโลกได้ง่ายกว่าจังหวัดอื่นๆ และมีแนวปะการังที่อยู่ใกล้ๆที่สะดวกต่อการดำน้ำอีกหลายแห่ง
3. ภูเก็ต เป็นจังหวัดท่องเที่ยวที่สำคัญของภาคใต้ ทั้งยังเป็นศูนย์กลางในหลายๆด้านของในภูมิภาคชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก การเดินทางสู่ภูเก็ตสามารถทำได้หลายทาง คือ ทางรถยนต์ ทางเครื่องบิน ทางเรือ อีกทั้งจังหวัดภูเก็ตยังมีการพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่สามารถรองรับนักท่องเที่ยวและผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มาใช้โครงการได้อย่างสมบูรณ์ เช่น ระบบคมนาคมที่สะดวกในจังหวัด จำนวนโรงแรมที่พัก และแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกที่ตั้งโครงการ



รูปแสดงเส้นทางคมนาคมทางอากาศของประเทศไทย

รูปแสดงจังหวัดภูเก็ต พังงา และกระบี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การศึกษาสภาพทั่วไปของจังหวัดภูเก็ต

#### 3.2.1 สภาพทางกายภาพของจังหวัดภูเก็ต

##### ก. ที่ตั้ง

จังหวัดภูเก็ตประกอบด้วยเกาะภูเก็ตและเกาะใหญ่น้อยอีก 32 เกาะ เกาะภูเก็ตเป็นเกาะที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ คือ ส่วนที่ยาวที่สุดประมาณ 48.7 กิโลเมตร และส่วนที่กว้างที่สุด 21.3 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 543.034 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 336,034 ไร่ ส่วนเกาะบริวารมีเนื้อที่รวมกันประมาณ 27.0 ตารางกิโลเมตร รวมพื้นที่ทั้งหมด 570.034 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 356,271.25 ไร่ นอกจากนี้ยังมีพื้นน้ำทะเลในความรับผิดชอบอีกประมาณ 585 ตารางกิโลเมตร

ภูเก็ตอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศไทย หรือภาคใต้ฝั่งตะวันตกริมทะเลอันดามันหรือ มหาสมุทรอินเดีย ระหว่างเส้นรุ้งหรือละติจูดที่ 7 องศา 30 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงลองจิจูด ที่ 95 องศา 15 ลิปดาตะวันออก ห่างจากกรุงเทพมหานครตามทางหลวงหมายเลข 4 (เพชรเกษม) ประมาณ 867 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง ประมาณ 14 ชั่วโมง หรือทางอากาศ ประมาณ 688 กิโลเมตร ใช้เวลาบิน 1 ชั่วโมง 10 นาที

มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ จดทะเลเขตจังหวัดพังงา ซึ่งกว้างประมาณ 490 เมตร มีสะพานสารสินเชื่อม

ต่อกัน

ทิศใต้ จดทะเลอันดามัน

ทิศตะวันออก จดทะเลเขตจังหวัดกระบี่

ทิศตะวันตก จดทะเลอันดามัน

##### ข. ภูมิประเทศ

พื้นที่ที่เกาะภูเก็ต ประมาณร้อยละ 70 เป็นภูเขา มีลักษณะซับซ้อนตลอดแนวจากทิศเหนือ ถึงทิศใต้ เทือกเขานี้เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาตะนาวศรีมียอดไม้เท่าสิบสองที่ตำบลน้ำป่าตอง อำเภอกระทุ่ม เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดพื้นที่ที่เหลือประมาณ

ร้อยละ 30 เป็นที่ราบ อยู่ทางตอนกลาง และตะวันออกของเกาะลักษณะของพื้นที่ทางตอนเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นที่ราบสูงพื้นที่ ชายฝั่งตะวันออกเป็นป่าชายเลน พื้นที่ฝั่งตะวันตกเป็นภูเขาและชายหาดที่สวยงามและเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด

##### ค. สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดภูเก็ตมีลักษณะอากาศเป็นแบบอากาศเขตร้อนชื้น และอยู่ในอิทธิพลของลมมรสุม ลักษณะอากาศจึงอบอุ่นและชื้น ถึงเดือนพฤศจิกายน ตลอดปีมีสองฤดู คือฤดูฝนได้รับอิทธิพลมาจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนพฤศจิกายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 248 เซนติเมตร/ปี ปริมาณน้ำฝนไม่เท่ากันตลอดทั้งปี ลมมรสุมเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของอากาศ ฤดูมรสุม มีระยะเวลาคงที่เริ่มจากพฤษภาคมถึงปลายเดือนตุลาคม ซึ่งบริเวณพื้นที่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณฝั่งตะวันออกของเกาะจะมีฝนเป็นแห่งๆในระยะสั้น ส่วนฤดูร้อนได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มตั้งแต่ เดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม มีอุณหภูมิเกือบจะคงที่ตลอดทั้งปี เฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 18.8 องศาเซลเซียส เฉลี่ยสูงสุดประมาณ 36.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงขึ้นในเดือนมีนาคม และเดือนเมษายน และลดลงอีกเล็กน้อยในเดือนธันวาคม ฤดูแล้งที่สุดอยู่ระหว่างเดือนธันวาคมหรือมีนาคม

### 3.2.2 ทรัพยากรธรรมชาติ

#### ก. สภาพดินและการใช้ดิน

สถานภาพลักษณะดินของภูเก็ต มีสภาพการเกิดจากการสลายตัวของหินกรวดและศิลาแลง ดินดังกล่าวปกคลุมไปตามชายฝั่งทะเล และพื้นที่เชิงเขาเป็นลูกรังปนทรายและร่วนมากจึงขาดประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำ มีการพังทลายตัวได้ง่ายจึงเหมาะในการเพาะปลูกยางพาราและสับปะรด พันธุ์พื้นเมืองภูเก็ตซึ่งมีรสชาติหวานหอมและกรอบ

การใช้ดินของเกาะภูเก็ต ตามสถานภาพการใช้ที่ดินและการกระจายตัวของระบบนิเวศน์ บนเกาะภูเก็ตจากมากไปหาน้อยตามประเภทต่างๆดังนี้

1) การใช้พื้นที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เป็นประเภทที่ใช้พื้นที่มากที่สุด ประมาณ 160,963 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 45.18 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญคือ ยางพารา มะพร้าว สับปะรด มะม่วง หิมพานต์ สะตอ และทุเรียน

2) การใช้ที่ดินเพื่อการสงวนป่าไม้ (ป่าบก) เป็นประเภทที่ใช้พื้นที่มากเป็นอันดับสอง ประมาณ 88,235 ไร่ คิดเป็นอัตราการมีป่าไม้ประมาณร้อยละ 24.77 ของพื้นที่ทั้งเกาะภูเก็ต

3) การใช้ที่ดินเพื่อการทำเหมืองแร่ พบว่าในปี พ.ศ. 2535 นั้นปรากฏว่าเกาะภูเก็ตมีการทำเหมืองแร่บนบก พื้นที่ประมาณ 1,513.09 ไร่ คิดเป็นอัตราการใช้พื้นที่ 0.43 ของพื้นที่ทั้งเกาะภูเก็ต

4) การใช้ที่ดินเพื่อเป็นแหล่งชุมชนและโครงสร้างพื้นฐาน พบว่าเมื่อปี พ.ศ. 2535 นั้นปรากฏว่าเกาะภูเก็ตมีแหล่งชุมชนและโครงสร้างพื้นฐานรวมกันได้พื้นที่ประมาณ 33,039 ไร่ คิดเป็นอัตราการใช้ที่ดินเพื่อสังคมและประชากรร้อยละ 10 ของพื้นที่เกาะภูเก็ต

5) การใช้ที่ดินให้เป็นระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเล พบว่าเมื่อปี พ.ศ. 2535 นั้น เกาะภูเก็ตมี ระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเลนับจากป่าชายเลน ป่าชายหาดที่ลุ่มน้ำขังและหาดทรายรวมกันได้เนื้อที่ประมาณ 25,246 ไร่ คิดเป็นอัตราการใช้พื้นที่เป็นระบบนิเวศน์บริเวณชายฝั่งทะเลประมาณร้อยละ 7.49 ของพื้นที่เกาะภูเก็ต

6) การใช้ที่ดินเป็นแหล่งน้ำ พบว่าเมื่อปี พ.ศ. 2534 นั้น เกาะภูเก็ตมีพื้นที่แหล่งน้ำทั้งสิ้นรวมกันประมาณ 1,375 ไร่ คิดเป็นอัตราการใช้พื้นที่เป็นแหล่งน้ำร้อยละ 0.41 ของพื้นที่เกาะภูเก็ต

การถือครองที่ดินหรือถือกรรมสิทธิ์ในที่ดิน เป็นตัวกำหนดที่สำคัญว่าที่ดินนั้นจะถูกพัฒนาไปในรูปแบบใด ที่ดินส่วนใหญ่ในเกาะภูเก็ต 52 % เป็นที่ส่วนบุคคล และมีข้อจำกัดการพัฒนาที่ดินส่วนบุคคลเหล่านี้ไม่มากนัก มีที่ดินประมาณ 40% ของพื้นที่ทั้งเกาะภูเก็ตที่ถูกจัดอยู่ในประเภทเขตคุ้มครองหรืออนุรักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทใดประเภทหนึ่ง ส่วนที่เหลืออีกประมาณ 8% ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นที่สาธารณะให้มีการใช้ประโยชน์หลายรูปแบบ ตามแนวชายฝั่งทะเลเกาะภูเก็ตเป็นบริเวณที่มีการพัฒนาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เหล่านี้ที่ดินส่วนใหญ่ในบริเวณริมหาดทรายที่เป็นของเอกชน

ขณะนี้มีการถือครองที่ดินบนเกาะภูเก็ตสามารถจำแนกได้ 6 กลุ่มดังนี้

1) ที่ดินในเขตเทศบาล มีอยู่ 1 บริเวณคือ ที่เทศบาลเมืองภูเก็ต

2) ที่ดินในเขตสุขาภิบาลมีอยู่ 5 บริเวณคือ

บริเวณสุขาภิบาลเทพกระษัตรี ครอบคลุมที่ว่าการอำเภอกลางและใกล้เคียง

บริเวณสุขาภิบาลริมทะเล ครอบคลุมตั้งแต่ส่วนหนึ่งของตำบลเชิงทะเล

บริเวณสุขาภิบาลกะทู้ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลกะทู้ทั้งหมด

บริเวณสุขาภิบาลป่าตอง ครอบคลุมพื้นที่ตำบลป่าตองทั้งหมด

บริเวณสุขาภิบาลกะรน ครอบคลุมที่ตั้งบางส่วนของตำบลกะรน จำนวน 4 หมู่บ้าน

3) ที่ดินบริเวณอุทยานแห่งชาติ มีอยู่ 2 บริเวณคือ

บริเวณอุทยานแห่งชาติ หาดใหญ่

บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาพระแทว

4) ที่ดินบริเวณราชพัสดุ มีอยู่ 311 แห่ง กระจายอยู่ทั่วไป

5) ที่ดินสาธารณะประโยชน์ มีอยู่ 39 แห่ง ตามอำเภอทั้ง 3 นี้

อำเภอกลางมี 2 แห่งที่หาดสุรินทร์

อำเภอกะทู้มี 9 แห่ง ในตำบลกมลา แถบชายฝั่ง 4 แห่ง ในตำบลป่าตอง แถบชายฝั่ง

3 แห่ง กับในตำบลกะทู้ 2 แห่ง

อำเภอเมืองภูเก็ต มี 28 แห่ง กระจายอยู่ทั่วไป

6) ที่ดินผู้ถือครองอื่นๆทั่วไป ทั้งที่เป็นที่ดินส่วนบุคคลและที่ดินส่วนนิติบุคคล รวมทั้งที่ดินของรัฐ เช่น ทางหลวงที่ดินกับเขตทหาร เป็นต้น

พื้นที่ป่าสงวน ที่สาธารณสมบัติแผ่นดิน และที่ราชพัสดุในจังหวัดภูเก็ต มีจำนวนทั้งสิ้น

116,020.39 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 32.5 ของพื้นที่ของจังหวัดแยกเป็น

(1) พื้นที่ป่าสงวน อยู่ในความรับผิดชอบของป่าไม้จังหวัด 105,809.25 ไร่ เป็นพื้นที่ป่าบก

จำนวน 88,235 ไร่ กับป่าชายเลน 17,574.25 ไร่ ถูกบุกรุกแล้ว 65,923.25 ไร่

(2) พื้นที่สาธารณะสมบัติแผ่นดินอยู่ในความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนจังหวัดมี

จำนวนเนื้อที่ 486 ไร่ ถูกบุกรุกแล้ว 100 ไร่

(3) พื้นที่ที่ราชพัสดุ อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานราชพัสดุจังหวัด (311 แปลงทะเบียน

) จำนวน 9,743.14 ไร่ ถูกบุกรุกแล้ว 620.3 ไร่

เกาะภูเก็ตทั้งเกาะถูกครอบคลุมโดยกฎกระทรวงตามพระราชบัญญัติผังเมือง พ.ศ. 2518 โดยมีผังเมืองรวม 8 ผัง กฎกระทรวงตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และ ประกาศของกระทรวงศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ในบริเวณ จังหวัดภูเก็ต พ.ศ. 2535 ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

ตารางที่ 1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน 2534

	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร	160,963.00	48.00
การใช้ที่ดินเพื่อการสงวนป่าไม้	105,809.25	32.00
การใช้ที่ดินเพื่อการท่าเหมืองแร่	1,513.09	2.00
การใช้ที่ดินเพื่อเป็นแหล่งชุมชนและโครงสร้างพื้นฐาน	33,039.00	10.00
การใช้ที่ดินเพื่อระบบนิเวศน์ตามชายฝั่งทะเล	25,246.00	7.49
การใช้ที่ดินเพื่อเป็นแหล่งน้ำ	1,375.00	0.41

ที่มา : สำนักงานจังหวัดภูเก็ต

ตารางที่ 2 พื้นที่ของรัฐที่ถูกบุกรุก

	พื้นที่ (ไร่)	ถูกบุกรุกแล้ว (ไร่)
พื้นที่ทั้งสิ้น	116,020.3	66,643.55
(1) พื้นที่ป่าสงวน	9	65,923.25
(2) พื้นที่สาธารณะประโยชน์แผ่นดิน	105,809.2	100.00
(3) พื้นที่ที่ราชพัสดุ	5	620.30
	468.00	
	9,734.14	

ที่มา : สำนักงานจังหวัดภูเก็ต

ข. น้ำ

อันที่จริงจังหวัดภูเก็ตมีฝนตกมากเพียงพอต่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน แต่สภาพภูมิประเทศ และโครงสร้างทางอุทกธรณีไม่เอื้ออำนวยให้ชั้นดินเก็บกักน้ำฝนได้ ในปัจจุบันแหล่งน้ำผิวดินของชาวภูเก็ต มาจากอ่างเก็บน้ำบางวาด ชุมเหมือง บ่อน้ำตื้น และน้ำบาดาล น้ำผิวดินของภูเก็ตประกอบด้วย

1) แหล่งน้ำผิวดินธรรมชาติได้แก่

- ลำคลอง มีแต่คลองและธารน้ำสายสั้นๆ ปัจจุบันมีน้ำขุ่นข้นตลอดปี เพราะตะกอนหินจากการท่าเหมืองแร่ และกลายเป็นที่ระบายน้ำทั้งจากชุมชนทำให้ลำคลองตื้นเขิน แห่งขอตในฤดูร้อนและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อน้ำหลาก น้ำจะท่วมชุมชนต่างๆ คลองสำคัญได้แก่ คลองบางใหญ่ คลองบางปลา คลองท่าเรือ คลองบางโรง คลองท่ามะพร้าว คลองบ้านนิยิต คลองพม่าหลง คลองกะลา คลองโคกโดนต

- ลุ่มน้ำมีอยู่ 24 แห่ง ทั่วเกาะ
- หนองน้ำมีอยู่ทั่วไป 9 แห่ง ส่วนใหญ่อยู่ชักริเวณนอก
- พรุ มี 12 แห่ง
- น้ำตก 6 แห่ง ได้แก่ น้ำตก โตนไฮเฮ น้ำตกพารา น้ำตกโตบไทร น้ำตกบางไทร น้ำตกกะทูน้ำตกพานหงส์
- อ่างเก็บน้ำ มีแห่งเดียวคือ อ่างเก็บน้ำบางวาด มีความจุประมาณ 8.5 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็นแหล่งผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค
- ชุมเหมือง ชุมเหมืองที่เลิกใช้แล้วกลายเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดย่อมมากมาย กระจายอยู่ทั่วไป ไม่น้อยกว่า 39 แห่ง ปัจจุบันเทศบาลเมืองภูเก็ตได้ใช้ชุมเหมือง 6 แห่ง เป็นแหล่งผลิตน้ำดิบ ผลิตน้ำประปา

2) แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำใต้ดินลึกประมาณ 30 เมตรลงไป ด้วยอัตรามากกว่า 10 ลูกบาศก์/ชั่วโมง สามารถพัฒนาได้ 9 เขต

ค.ป่าไม้

จังหวัดภูเก็ตมีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 173.25 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 108,281.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 32 ของเกาะภูเก็ต โดยมีป่าสงวนแห่งชาติ 16 ป่าและป่าเตรียมการสงวนตามมติ ค.ร.ม. อีก 1 ป่าจ.แหล่งแร่

จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีแร่ดีบุกมากในภาคใต้ มีทั้งแหล่งแร่บนพื้นดินที่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกอำเภอและแหล่งแร่ในทะเล ในปี 2536 มีการทำเหมืองแร่ 5 แห่ง เป็นเหมืองสูบ 1 แห่ง เหมืองแร่ชุด 3 แห่ง ผลผลิตที่ได้ประมาณ 2,033.8 เมตริกตัน โดยมีมูลค่าแร่ที่ผลิตได้ประมาณ ๑183 ล้านบาท

นอกจากนี้ยังมีแร่ที่มีผลพลอยได้จากการทำเหมืองแร่ดีบุก อาทิ แทนทาลัม โคบอลต์เป็นโลหะที่มีแทนทาลัมแยกตัวออกมาประมาณร้อยละ 40-50 รวมทั้งซีตะกรันจากการถลุงแร่ดีบุก ซึ่งได้แทนทาลัมแยกตัวออกมาประมาณร้อยละ 13 แทนทาลัมนี้จะส่งออกเพื่อใช้ในการอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ อาทิ คอมพิวเตอร์ เครื่องมือสื่อสาร โทรคมนาคม อุปกรณ์ในอุตสาหกรรมเคมีที่ต้องอาศัยโลหะที่ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี รายได้จากแร่ต่างๆ ที่เป็นผลพลอยได้จากดีบุกประมาณ 140 ล้านบาท

แร่ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งได้แก่ แร่พลูม ซึ่งมักจะเพิ่มในแหล่งเดียวกับดีบุก แร่พลูมจะนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมการทำอุปกรณ์ที่ต้องการความทนทาน และทนความร้อนสูง อาทิ ใบเสียบ ใบพัด ไลน์ลวดไฟฟ้าและวิทยุ

### 3.2.3 ทรัพยากรการท่องเที่ยว

ภูเก็ตมีแหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติ เป็นชายหาดและหมู่เกาะที่สวยงามมากเป็นที่รู้จักแพร่หลายของนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติเป็นอย่างดี จนได้รับคำกล่าวขวัญว่า “ไข่มุกแห่งทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดามัน “ แหล่งท่องเที่ยวที่เป็นชายหาดที่สวยงาม อาทิ หาดราไวย์ หาดโนนนาน หาดป่าตอง หาดกะตะ หาดกะรน หาดแหลมสิงห์ หาดไม้ขาว ทั้งมีอุทยานป่าเขาและเขาพระแทว อุทยาน แห่งชาติหาดในยาง และมีหมู่เกาะเล็กๆโดยรอบเกาะภูเก็ต อาทิ เกาะเฮ เกาะไม้ท่อน เกาะดอกไม้

นอกจากนี้ยังมีงานเทศกาลประจำจังหวัดที่มีชื่อเสียงมาก ได้แก่ งานเทศกาลอาหารทะเลจัดขึ้น ประมาณเดือนพฤษภาคมของทุกปี เพื่อจะดึงดูดให้นักท่องเที่ยวมาเที่ยวภูเก็ตในฤดูฝนซึ่งเป็นนอกฤดู กาลท่องเที่ยว งานเทศกาลกินเจ จัดขึ้นในวันขึ้น 1 – 9 ค่ำ เดือน 9 ขึ้น ประมาณช่วงเดือนกันยายน- ตุลาคมของทุกปี ในช่วงเทศกาลดังกล่าวจะมีนักท่องเที่ยวเดินทางมาภูเก็ตเป็นจำนวนมาก มีทั้งชาวยุโรป ออสเตรเลียและอเมริกา ส่วนชาวเอเชียมักจะเป็นนักท่องเที่ยวจากไต้หวัน ฮองกงญี่ปุ่น

การบำรุงรักษาและพัฒนาคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยว โดยการควบคุมรูปแบบการลงทุนทาง การท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับสมรรถนะของแหล่งท่องเที่ยว ไม่ให้สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติถูกทำลาย ลงจะช่วยกระตุ้นให้การท่องเที่ยวเป็นสาขาสำคัญที่สนับสนุนการพัฒนาจังหวัดภูเก็ต รวมถึงการพัฒนา ภาคได้ต่อไปได้

### 3.2.4 โครงสร้างทางสังคม

#### ก. ประชากร

ในปี 2536 จังหวัดภูเก็ตมีประชากรรวมทั้งสิ้น 194,178 หรือประมาณร้อยละ 2.4 ของประชากร ในภาคใต้ นับเป็นจังหวัดที่มีประชากรน้อยเป็นอันดับ 2 ของภาค รองจากจังหวัดระนองความหนาแน่นของประชากรโดยเฉลี่ย 328 คน/ตารางกิโลเมตร ประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง มีประชากรร้อยละ 61.6 ของประชากรทั้งจังหวัด ที่เหลือร้อยละ 38.4 อาศัยอยู่ในชนบท

ในเขตผังเมืองรวมภูเก็ตมีพื้นที่ประมาณ 23.7 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมเขตเทศบาล ซึ่งมีเนื้อที่ 12 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่บริเวณตำบลรัชฎา ตำบลวิชิต ตำบลลาดใหญ่ และตำบลตลาดเหนือในอำเภอเมือง ซึ่งเป็นเขตความเจริญของชุมชนโดยรอบเขตเทศบาล มีประชากรรวมทั้งสิ้น 119,557 คน หรือร้อยละ 61.6 ของประชากรทั้งจังหวัด มีอัตราการขยายตัวของประชากรในช่วงที่ผ่านมาเฉลี่ยร้อยละ 3.6 ต่อปี สูงกว่าอัตราการขยายตัวของจังหวัด ซึ่งเท่ากับร้อยละ 2.31 ต่อปี

แนวโน้มการขยายตัวของประชากรจังหวัดภูเก็ต ในแผนช่วง ๗ ( 2535-2539 ) คาดว่าอัตราการขยายตัวของประชากรทั้งจังหวัดจะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 2.8 ต่อปี โดยมีอัตราการขยายตัวของประชากรเมืองเฉลี่ยร้อยละ 4 ต่อปี ในขณะที่อัตราการขยายตัวของประชากรชนบทจะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 0.5 ต่อปี

ในปีสิ้นสุดแผน ๗ ( 2539 ) นั้นคาดว่า ภูเก็ตจะมีประชากรรวมทั้งสิ้น 210,234 คน เป็นประชากรเมือง 134,486 คน หรือประมาณร้อยละ 64 ของประชากรทั้งจังหวัดที่เหลือร้อยละ 36 เป็นประชากรชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง3 ประมาณการประชากรจังหวัดภูเก็ต : 2538-2548

	2536	2539	2543	2548
ประชากรรวมทั้งจังหวัด	194,178	210,234	234,604	270,641
- ประชากรในเขตเมือง	119,557	134,486	157,329	191,415
ร้อยละ	61.6	64.0	67.0	70.7
- ประชากรในเขตชนบท	74,621	75,748	77,275	79,226
ร้อยละ	38.4	36.0	33.0	29.3
อัตราการขยายตัวของประชากรปี	2.3	2.7	2.8	2.9
- ในเขตเมือง	3.6	4.0	4.0	4.0
- ในเขตชนบท	0.5	0.5	0.5	0.5

ที่มา : ปรับปรุงจากประมาณการของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, National Urban Development Policy Framework, Study Area2 : Background Report No. 2-2 , 1990

ข. แรงงานและการมีแรงงาน

ในปี 2535 มีประชากรวัยแรงงาน ( อายุตั้งแต่ 13 ปีขึ้นไป ) ประมาณ 135,000 คน หรือประมาณร้อยละ 72 ของประชากรทั้งจังหวัด มีกำลังแรงงานรวมทั้งสิ้น 91,600 คน คิดเป็นร้อยละ 67.8 ของประชากรวัยแรงงาน ในจำนวนนี้เป็นผู้มีงานทำประมาณ 90,700 คน คิดเป็นร้อยละ 99.0 ของกำลังแรงงานที่เหลือเป็นผู้ว่างงานรวมทั้งสิ้น 830 คิดเป็นร้อยละ 0.9 ของกำลังแรงงาน

เมื่อพิจารณาลักษณะของผู้มีงานทำ พบว่าประมาณร้อยละ 37 จะทำงานอยู่ในภาคเกษตรกรรมที่เหลือร้อยละ 63 ทำงานนอกภาคเกษตรกรรม โดยเฉพาะในภาคบริการที่มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 34.3 รองลงมาได้แก่ ธุรกิจการค้า ร้อยละ 11.4 การก่อสร้างและภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 6.89 และ 4.9 ตามลำดับ

แนวโน้มของกำลังแรงงานและทำงานในปีสิ้นสุดแผนฯ 7 นั้นคาดว่าจะมีประชากรวัยแรงงานประมาณ 154,100 คนหรือประมาณร้อยละ 69.1 ของประชากรทั้งจังหวัด เป็นกำลังแรงงาน 102,600 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 66.58 ของประชากรวัยแรงงานในจำนวนนี้เป็นผู้มีงานทำ 101,600 คน คิดเป็นร้อยละ 99 ของกำลังแรงงาน ที่เหลือเป็นผู้ว่างงานประมาณ 840 คน คิดเป็นร้อยละ 0.8 ของกำลังแรงงาน

ตาราง4 ประมาณการกำลังแรงงานและการมีงานทำในจังหวัดภูเก็ต : 2533-2539

	2533	2535	2539
ประชากรวัยแรงงาน	124,500	135,000	154,100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำลังแรงงาน	84,90	91,60	102,6
ผู้มีงานทำ	0	0	00
ผู้ว่างงาน	84,10	90,70	101,6
อัตราการเข้าร่วม งาน	0	0	00
อัตราการมีงานทำ	800	830	840
อัตราการว่างงาน	68.2	67.8	66.58
	99.0	99.0	99.0
	1.0	0.9	0.8

ที่มา : กองประสานการพัฒนาเมือง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

#### ค.บริการทางการศึกษา

จังหวัดภูเก็ตมีสถานศึกษารวมทั้งสิ้น 90 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 1.7 ของสถานศึกษาทั้งหมดในภาคใต้ มีครู/อาจารย์ 2614 คน นักเรียน 46928 คน คิดเป็นร้อยละ 3.2 และร้อยละ 2.4 ของครู/อาจารย์ และนักเรียนในภาคใต้ตามลำดับ

การจัดการบริการด้านการศึกษามีสถานศึกษาทุกระดับชั้น รูปแบบการให้บริการการศึกษา มีทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน ซึ่งครอบคลุมในเกือบทุกพื้นที่ ทั้งยังสามารถจัดระบบการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากอัตราการเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสูงถึงร้อยละ 96.3 สูงกว่าอัตราโดยเฉลี่ยของภาคใต้ซึ่งเท่ากับร้อยละ 45.1 นับเป็นจังหวัดที่มีอัตราการเรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสูงที่สุดของภาคและมีอัตราส่วน ครู : นักเรียน เท่ากับ 1 : 18 ต่ำกว่าอัตราโดยเฉลี่ยของภาคใต้ซึ่งเท่ากับ 1:19 อัตราส่วนระหว่าง ห้องเรียน : นักเรียน เท่ากัน 1:35 สูงกว่าอัตราโดยเฉลี่ยของภาคใต้ซึ่งเท่ากับ 1 :29

#### ง. บริการสาธารณสุข

ด้านบริการสาธารณสุข มีโรงพยาบาลรวม 7 แห่ง เป็นโรงพยาบาลของรัฐ 3 แห่ง เอกชน 4 แห่ง และสถานอนามัยทุกตำบลรวม 19 แห่ง มีบุคลากรการแพทย์ และสาธารณสุขรวม 580 คน เป็นแพทย์ 75 คน คิดเป็นร้อยละ 12.9 พยาบาล 386 คน คิดเป็นร้อยละ 66.6 ทันตแพทย์และเภสัชกร 17 และ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 2.9 และ 3.6 ที่เหลือเป็นผดุงครรภ์และพนักงานอนามัย มีอัตราส่วนระหว่างแพทย์ : ต่อประชากร เท่ากับ 1 : 1 : 2589 อัตราส่วนระหว่างทันตแพทย์ : ประชากร เท่ากับ 1 : 11422 และอัตราส่วนระหว่าง เภสัชกร : ประชากร เท่ากับ 1 : 9246 นับว่ายังขาดแคลนบุคลากรทั้ง 3 ประเภทนี้อีกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5 โครงสร้างพื้นฐาน

#### ก. โครงข่ายคมนาคม

จังหวัดภูเก็ตมีโครงข่ายโทรคมนาคมขนส่งทั้งทางบก ทางน้ำและอากาศติดต่อเชื่อมโยงภายใน

ระหว่างภูมิภาค และเชื่อมโยงกับต่างประเทศโดยตรงผ่านทางท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ตและท่าเรือ น้ำลึกภูเก็ต

##### 1) ทางบก

ระบบโครงข่ายคมนาคมขนส่งทางบกของภูเก็ตมีเฉพาะเส้นทางรถยนต์ ซึ่งค่อนข้างจะโดดเดี่ยว

เนื่องจากทำเลที่ตั้งของภูเก็ตเป็นทางปิดของโครงข่ายคมนาคมขนส่งทางบก ความเชื่อมโยงระหว่างภูเก็ตกับเมืองศูนย์กลางอื่นและจัดหัตถ์ใกล้เคียงจึงค่อนข้างจำกัด เส้นทางสายหลักที่สำคัญ ได้แก่

1.1) ทางหลวงหมายเลข 4 (เพชรเกษม) จากกรุงเทพมหานคร ถึงอำเภอตะกั่วทุ่ง บ้านโคกกลอย ข้ามสะพานสารสินเข้าจังหวัดภูเก็ต รวมระยะทางประมาณ 862 กม.

1.2) ทางหลวงหมายเลข 402 เป็นเส้นทางสายสำคัญของจังหวัดภูเก็ตเป็นแกนกลางในแนวเหนือ - ใต้ เป็นเส้นทางเข้าออกจังหวัดเส้นทางเดียวซึ่งเชื่อมต่อกับพังงาได้โดยผ่านทางสะพานสารสิน และมีทางหลวงจังหวัดเป็นถนนรอบเกาะ และเส้นทางอื่น ๆ ที่แยกจากเส้นทางหลวงหมายเลข 402 ไปยังชุมชนและสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ เส้นทางเหล่านี้ยังไม่เพียงพอและไม่ได้มาตรฐาน

ขณะนี้กรมทางหลวงกำลังดำเนินการก่อสร้างและปรับปรุงบูรณะเส้นทางในเกาะภูเก็ต อาทิ ทางหลวงหมายเลข 4020 (แยกภูเก็ต - ศาลาเกิดโฮ) ทางหลวงหมายเลข 4022 (ต้นเขา - ระแงง) ทางหลวงหมายเลข 4233 รอบเกาะภูเก็ต (หาดราไวย์ - หาดสุรินทร์) เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีโครงข่ายถนนอย่างเพียงพอที่จะสนับสนุนการท่องเที่ยวและการลงทุนภายในภูเก็ตได้ต่อไป

แม้ว่าจะได้ปรับปรุงความเชื่อมโยงของโครงข่ายถนนในจังหวัดแล้ว แต่โครงข่ายความเชื่อมโยงโดยตรงไปยังพื้นที่ตอนใต้ของประเทศตอนบนยังขาดแคลนอยู่ โดยเฉพาะเส้นทางที่จะเชื่อมโยงเครือข่ายฝั่งตะวันออก - ตะวันตกของภาค โดยภูเก็ตและสุราษฎร์ธานีเป็นศูนย์กลาง

##### 2) ทางน้ำ

โดยโครงข่ายคมนาคมทางน้ำ มีท่าเรือน้ำลึกภูเก็ตที่บริเวณอ่าวมะขามในพื้นที่ 319 เป็นท่าเรือส่งสินค้าระหว่างประเทศ ที่สามารถติดต่อกับประเทศแถบตะวันตกได้โดยตรง การจะใช้ประโยชน์จากท่าเรือน้ำลึกได้เต็มทีนั้น จะต้องมีโครงข่ายเส้นทางเชื่อมโยงท่าเรือกับพื้นที่ตอนในของภาคใต้และกรุงเทพมหานครที่สมบูรณ์และสะดวกต่อการขนส่งสินค้า ฉะนั้นหากได้มีการก่อสร้างและปรับปรุงเส้นทางที่จะเชื่อมโยงระหว่างด้านตะวันออก - ตะวันตกของภูมิภาคนี้คาดว่าจะประโยชน์ยิ่ง

นอกจากนี้ยังมีโครงข่ายการคมนาคมขนส่งทางน้ำ โดยเฉพาะการขนส่งสินค้าติดต่อเชื่อมโยงระหว่างท่าเรือน้ำลึกภูเก็ต ท่าเรือกระบี่ และกันตัง ทำให้การเข้าสู่ตลาดนานาชาติจากกระบี่และกันตังสะดวกยิ่งขึ้น และเพิ่มความสัมพันธ์ระหว่าง ภูเก็ต กระบี่ และภาคใต้ตอนล่างให้มากยิ่งขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งยังมีท่าเทียบเรือท่องเที่ยวและเรือขนาดเล็กรวมถึง 14 แห่ง และมีการเดินเรือเพื่อการท่องเที่ยวไปยังหมู่เกาะต่าง ๆ ในทะเลซึ่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว

### 3) ทางอากาศ

สำหรับโครงข่ายคมนาคมขนส่งทางอากาศมีสนามบินนานาชาติภูเก็ต ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการขนส่งสินค้าและโดยสาร ดังจะเห็นได้จากสถิติผู้โดยสารและจำนวนเที่ยวบิน ในปี พ.ศ. 2535 มีผู้โดยสารมากถึง 2 ล้านคน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนถึงร้อยละ 8.9 และมีจำนวนเที่ยวบินรวม 18819 เที่ยวบิน มีเส้นทางบินเชื่อมโยงกับกรุงเทพมหานครและภูมิภาคอื่นภายในประเทศ และเชื่อมโยงกับต่างประเทศโดยตรง อาทิ สิงคโปร์ มาเลเซีย ฮองกง และญี่ปุ่น รวมทั้งเป็นจุดแวะพักทางของสายการบินต่างประเทศหลายสาย

#### ข. ระบบสื่อสารโทรคมนาคม

ในปี 2536 จังหวัดภูเก็ตมีบริการโทรศัพท์ จำนวน 26008 เลขหมาย เปิดใช้แล้ว 22155 เลขหมาย เป็นโทรศัพท์ที่ใช้ในเขตอำเภอเมืองเป็นส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 87 ของโทรศัพท์ที่ใช้ทั้งหมดในจังหวัด สัดส่วนของโทรศัพท์ต่อประชากรเท่ากับ 13 เครื่องต่อประชากร 100 คน สูงกว่าอัตราเฉลี่ยของประเทศซึ่งเท่ากับ 2.7 เครื่องต่อประชากร 100คน และสูงกว่าอัตราเฉลี่ยของเมืองศูนย์กลางความเจริญอื่น โดยที่สุราษฎร์ธานีและสงขลา จะมีอัตราเฉลี่ยเท่ากับ 104 เครื่อง และ 2.0 เครื่องต่อประชากร 100 คนตามลำดับ

ในช่วงแผนฯ 7 นี้ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยได้มีแผนงานที่จะขยายบริการเพิ่มขึ้น ซึ่งคาดว่าจะในระยะแรกจะเพิ่มเลขหมายได้อีกประมาณ 4836 เลขหมาย ประกอบกับโครงการลงทุนขยายโทรศัพท์ในภูมิภาค 1 ล้านเลขหมาย ซึ่งกำลังจะดำเนินการเร็ว ๆ นี้ จะช่วยลดปัญหาความไม่เพียงพอของบริการโทรศัพท์ในภูเก็ตได้เป็นอย่างดี

#### ค. ระบบไฟฟ้า

ภูเก็ตเป็นจังหวัดแรกในประเทศไทยที่มีไฟฟ้าใช้ทุกหมู่บ้านบนเกาะใหญ่รวม 104 หมู่บ้าน ยกเว้น 3 หมู่บ้านเกาะกลางทะเล ได้แก่ เกาะมะพร้าว เกาะโหลน และเกาะนาคาใหญ่ ซึ่งการใช้ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าไปได้ แต่ดำเนินการจัดหาไฟฟ้าได้โดยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์

การใช้ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดภูเก็ตรับกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต โดยมีแหล่งผลิตเป็นโรงงานไฟฟ้าดีเซลกำลังผลิตรวม 10.6 เมกะวัตต์ ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ในภูเก็ตมาจำหน่ายให้ประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 46538 ราย และมีการใช้ไฟฟ้าประมาณ 28 ล้านบาทหน่วยต่อเดือน

ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้จะผันแปรโดยตรงกับจำนวนประชากร และกิจกรรมทางเศรษฐกิจในเขตชุมชนเมืองภูเก็ตจึงมีการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นย่านอุตสาหกรรมพาณิชย์กรรม จะมีการใช้ไฟฟ้าสูงกว่าร้อยละ 71 ของปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดรองลงมา ได้แก่ บ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ง. ระบบประปา

หน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตน้ำประปาในจังหวัดภูเก็ตมี 2 หน่วยงาน ได้แก่ เทศบาลเมืองภูเก็ตและการประปาส่วนภูมิภาค โดยที่

- เทศบาลเมืองภูเก็ต จะดำเนินการผลิตน้ำประปาเพื่อจำหน่ายแก่ประชาชนในเขตเทศบาลเมือง สามารถผลิตน้ำได้ประมาณ 13920 ลบ.ม./ชม. โดยผลิตจากแหล่งน้ำดิบชุมชนเมือง 5 แห่ง และจัดซื้อน้ำจากการประปาส่วนภูมิภาคอีกประมาณวันละ 7500 ลบ.ม.
- การประปาภูมิภาคจะดำเนินการผลิตน้ำประปาจำหน่ายในเขต อ. กระทุ์ และบริเวณใกล้เคียงโดยมีโรงกรองน้ำ 2 แห่ง คือ โรงกรองน้ำกระหลิมมีกำลังผลิต 30 ลบ.ม./ชม. และโรงกรองน้ำบางวาดมีกำลังผลิต 1000 ลบ.ม./ชม.

ปัจจุบันภูเก็ตมีผู้ใช้น้ำประปาทั้งสิ้นประมาณ 13788 ราย ปริมาณการใช้น้ำโดยเฉลี่ย 30267 ลบ.ม./วัน เขตบริการปลายระบบท่อจ่ายน้ำมีการขาดแคลนน้ำและปัญหาแรงดันน้ำต่ำในบางพื้นที่ และคุณภาพน้ำที่จำหน่ายก็ต่ำกว่ามาตรฐานทั้งเคมีและชีวภาพ รวมทั้งปัญหาด้านการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบ

ในปัจจุบันได้มีแผนงานที่จะแก้ไขปัญหการขาดแคลนน้ำประปาในจังหวัดภูเก็ต ภายใต้ความรับผิดชอบของการประปาส่วนภูมิภาคและเทศบาลเมืองภูเก็ต โดยมีโครงการปรับปรุงกิจการประปาเทศบาลเมืองภูเก็ต เพิ่มประสิทธิภาพการจ่ายน้ำในเขตพื้นที่ชุมชนและแหล่งท่องเที่ยว และมีแผนงานที่จะต้องแก้ไขปัญหาวิกฤตการณ์ด้านแหล่งน้ำดิบ รวมทั้งได้จัดทำแผนหลักและศึกษาความเหมาะสมในการปรับปรุงขยายการประปาในระยะยาว เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่บริการในเกาะภูเก็ตทั้งหมด

## จ. ระบบจราจรและการขนส่งเมือง

การที่เมืองภูเก็ตเป็นศูนย์กลางธุรกิจการค้า การท่องเที่ยว และบริการของจังหวัดประกอบกับการขยายตัวอย่างรวดเร็วของชุมชนเมือง และจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี ได้ส่งผลให้ปริมาณการจราจรบนถนนสายหลัก ๆ ในเมืองโดยเฉพาะในย่านการค้าและพาณิชยกรรมเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เกิดปัญหการจราจรคับคั่ง มลพิษทางอากาศและเสียง ซึ่งจะมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและภาพพจน์การท่องเที่ยวของจังหวัด

ถนนสายหลักที่มีปริมาณการจราจรคับคั่งมาก ได้แก่ ถนนในบริเวณย่านพาณิชยกรรมโดยมีถนนรัชฎาเป็นถนนที่มีปริมาณจราจรสูงสุดตลอดวันอยู่ในช่วง 40000 คัน และมีปริมาณจราจรสูงสุดในชั่วโมงเร่งด่วนประมาณ 40000 คัน

การปรับปรุงโครงข่ายถนนในเมืองให้เกิดความเชื่อมโยงที่สมบูรณ์ โดยการก่อสร้างถนนใหม่เพิ่มเติม ปรับปรุงถนนสายเดิมให้ต่อเนื่องจะช่วยแก้ปัญหาจราจรในเมืองได้ ซึ่งขณะนี้ก็ได้เริ่มดำเนินการไปบ้างแล้ว อาทิ โครงการแก้ไขปัญหาระบบจราจรของเมืองภูเก็ต ภายใต้โครงการพัฒนาเมืองหลักรอบ 2 ซึ่งได้ดำเนินการปรับปรุงถนนเยาวราช ถนนบางกอก ถนนพุนผล และถนนสองร้อยปี

สำหรับระบบขนส่งในเมือง มีบริการรถโดยสารขนาดเล็ก และรถตุ๊ก ๆ เป็นจำนวนมากจากบริเวณศูนย์กลางเมืองภูเก็ตไปยังชุมชนต่าง ๆ และสถานที่ท่องเที่ยวภายในจังหวัดนับว่าสะดวกมาก และเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวด้วย

#### ฉ. ระบบบำบัดน้ำเสียและกำจัดขยะมูลฝอย

ในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ตยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย มีแต่ระบบระบายน้ำรวมซึ่งจะมีน้ำฝน น้ำทิ้ง และน้ำเสียจากชุมชนที่พักอาศัย อาคารสำนักงาน ภัตตาคาร โรงแรม ซึ่งบางแห่งยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งหรือบำบัดแต่ไม่ได้คุณภาพ น้ำเหล่านี้จะไหลปะปนกันลงสู่ลำคลองทำให้เกิดสภาพน้ำเน่าเสียอย่างรุนแรง ทั้งยังมีผลถึงบริเวณอ่างภูเก็ตด้วย เนื่องจากเป็นแหล่งรับน้ำจากคลองบางใหญ่

นอกจากนี้บริเวณชายฝั่งทะเลบางแห่งก็เริ่มมีคุณภาพของน้ำเสื่อมโทรมลง เนื่องจากมีการระบายน้ำทิ้งจากชุมชนใกล้เคียงลงสู่ชายหาดโดยตรง อาทิ หาดป่าตอง กระรน กะตะ นับเป็นการทำลายสภาพแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อภาพพจน์ด้านการท่องเที่ยวของภูเก็ต

อย่างไรก็ตาม รัฐได้เห็นความสำคัญของปัญหานี้ และจำเป็นต้องดำเนินการป้องกันแก้ไข คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงมีมติเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2535 เห็นชอบให้ออกประกาศให้จังหวัดภูเก็ตเป็นพื้นที่คุ้มครองและเขตควบคุมมลพิษ ซึ่งจะมีผลให้การจัดบริการพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมเป็นไปอย่างมีระบบและครบวงจรมากยิ่งขึ้น ขณะนี้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยกรมควบคุมมลพิษและสำนักงานนโยบายสิ่งแวดล้อม กำลังดำเนินการตามแผนปฏิบัติการ เพื่อจัดการพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและเขตควบคุมมลพิษสำหรับจังหวัดภูเก็ต โดยมีกองทุนสิ่งแวดล้อมสนับสนุนงบประมาณ

ขณะนี้กรมโยธาธิการได้ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบรวมและบำบัดน้ำเสียในพื้นที่เทศบาลเมืองภูเก็ต และศึกษาความเหมาะสมกับระบบบำบัดน้ำเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันตกของภูเก็ต ในเขตหาดไนยาง กะตะ กระรน ป่าตอง และราไวย์ และหาดป่าตองได้ก่อสร้างระบบรวม และบำบัดน้ำเสียในระยะแรกและระยะที่ 2 เสร็จสิ้นไปแล้ว ขณะนี้อยู่ในระหว่างการดำเนินการในระยะที่ 3 ต่อไป

ในส่วนของระบบบำบัดน้ำเสียระยะแรกที่หาดป่าตองเสร็จสิ้นไปแล้ว พบว่ายังมีปัญหาอยู่บ้าง เนื่องจากค่าไฟฟ้าสำหรับเดินเครื่องสูบลูกสูงมาก ขาดการประชาสัมพันธ์ที่ดีและขาดบุคลากรทางเทคนิคบำรุงรักษา ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากระบบที่ติดตั้งได้อย่างเต็มที่ประมาณว่าประสิทธิภาพของการจัดเก็บรวบรวมมีอยู่เพียงร้อยละ 50 เท่านั้น

ด้านการกำจัดขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ต สามารถให้บริการครอบคลุมร้อยละ 91 ของครัวเรือนทั้งหมดในพื้นที่ ปริมาณขยะในแต่ละวันคาดว่าจะมีประมาณ 120 – 150 ตัน ระบบและวิธีการเก็บขนขยะรวมทั้งจำนวนรถยนต์ที่ใช้เก็บขนในปัจจุบันสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลใช้ป่าชายเลนซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 50 ไร่ อยู่ห่างเทศบาลไปทางใต้ประมาณ 0.5 กม. การกำจัดขยะใช้วิธีเทกองและใช้ดินลำเลียงจากขุมเหมืองกลบทับนั้น มักมีปัญหาในฤดูฝน คือ ไม่สามารถลำเลียงดินออกจากขุมเหมืองได้ ทำให้ขยะมูลฝอยไม่ได้รับการกลบทับ นอกจากนี้ สถานที่กำจัดขยะได้ถูกใช้แล้วประมาณ ร้อยละ 80 ของพื้นที่คาดว่าจะไม่เพียงพอต่อประมาณขยะมูลฝอยที่ต้องการกำจัดในอนาคต

ภายใต้โครงการพัฒนาเมืองหลักรอบ 2 ได้มีแผนงานที่จะดำเนินโครงการระบบเก็บขนขยะและกำจัดขยะแบบฝังกลบ โดยกรมป่าไม้มอบมติให้จังหวัดใช้ที่ดินป่าคลองเลนเกาะเป็นที่กำจัดขยะขนาด 180 ไร่ บริเวณด้านเหนือของเมืองห่างประมาณ 13 กม. รวมทั้งจัดซื้อรถขนขยะอุปกรณ์เครื่องจักรกลต่าง ๆ และจะนำวิธีการกำจัดขยะแบบฝังกลบมาใช้แทนวิธีการเทกอง

### 3.3 การพิจารณาเลือกพื้นที่โครงการ

หลักเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ

เพื่อให้ได้พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการตั้งโครงการ จึงมีการพิจารณาถึงความพร้อมและปัจจัยประกอบ

ต่าง ๆ ดังมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. การใช้ที่ดิน (Land Used)

ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีการใช้ที่ดินไม่หนาแน่นมาก ไม่เป็นย่านพาณิชยกรรมและโรงงานอุตสาหกรรม

#### 2. สถานที่ตั้ง (Location)

อยู่ใกล้บริเวณที่ท่องเที่ยว เพื่อประโยชน์ในการประชาสัมพันธ์และสะดวกสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมและนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้โครงการ

อยู่ใกล้แหล่งปะการัง และสะดวกในการเดินทางไปสู่แหล่งปะการังที่มีชื่อเสียงของประเทศ

#### 3. สิ่งเกื้อหนุนโครงการ (activity Relation)

ควรมีสิ่งส่งเสริมโครงการในบริเวณใกล้เคียง อาทิเช่น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานของโครงการ หรือ หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนโครงการสามารถติดต่อกันได้โดยสะดวก

#### 4. สภาพแวดล้อม (Environment)

พิจารณาถึงสภาพแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง ผลกระทบต่าง ๆ ของโครงการ ที่จะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมข้างเคียง พิจารณาถึงสภาพแวดล้อมที่สวยงาม เพื่อส่งเสริมความสวยงามของอาคาร

ลักษณะสภาพของน้ำทะเล เนื่องจากต้องนำน้ำทะเลมาใช้ในโครงการ จึงจำเป็นต้องมีน้ำทะเลที่สะอาดและมีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5. ลักษณะภูมิประเทศ (Topography)

สภาพทางธรณีวิทยา ควรเป็นหินหรือดิน เพื่อสะดวกในการก่อสร้าง และลดต้นทุนของการก่อสร้าง ควรมีลักษณะพื้นที่ลาดชันและติดทะเล เหมาะสมสำหรับการทำท่าเรือ และสะดวกต่อการออกปฏิบัติการทางน้ำ

#### 6. ทิศทางลม (Orientation)

สภาพลมบริเวณนั้นไม่ควรแรงเกินไป เพราะจะส่งผลกระทบต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ

#### 7. การคมนาคมและการเข้าถึง (Traffic & Accessibility)

มีการเข้าถึงง่ายทั้งทางบกและทางทะเล สามารถมองเห็นได้ง่าย จอดเรือได้อย่างปลอดภัย และเป็นเส้นทางที่นักท่องเที่ยวนิยมใช้

#### 8. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ (Service & Infrastructure)

ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการสนับสนุนโครงการเพียงพอทั้งด้านน้ำจืดระบบไฟฟ้า โทรศัพท์ ระบบกำจัดขยะ โรงพยาบาล

ในโครงการนี้ได้คัดเลือกเขตพื้นที่ในการพิจารณาเป็น 3 เขต คือ

1. บริเวณหาดราไวย์
2. บริเวณระหว่างอ่าวฉลอง
3. บริเวณอ่าวตังเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ต่าง ๆ

หัวข้อในการพิจารณา	W.F.	เขตที่ 1	เขตที่ 2	เขตที่ 3
1. การใช้ที่ดิน				
ความหนาแน่นของประชากร	1	3	2	3
กร	1	1	2	4
ราคาที่ดิน	3	4	3	4
2. สถานที่ตั้ง	1	4	2	3
3. สิ่งที่เกี่ยวข้องโครงการ	1	3	4	4
4. สภาพแวดล้อม	2	3	2	4
5. ลักษณะภูมิประเทศ	2	3	2	4
6. ทิศทางลม	3	4	3	4
7. การคมนาคมและการเข้าถึงโครงการ	2	4	4	4
8. ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ				
รวม	17	56	44	61

Rating : 1 = poor

2 = fair

3 = good

4 = very good

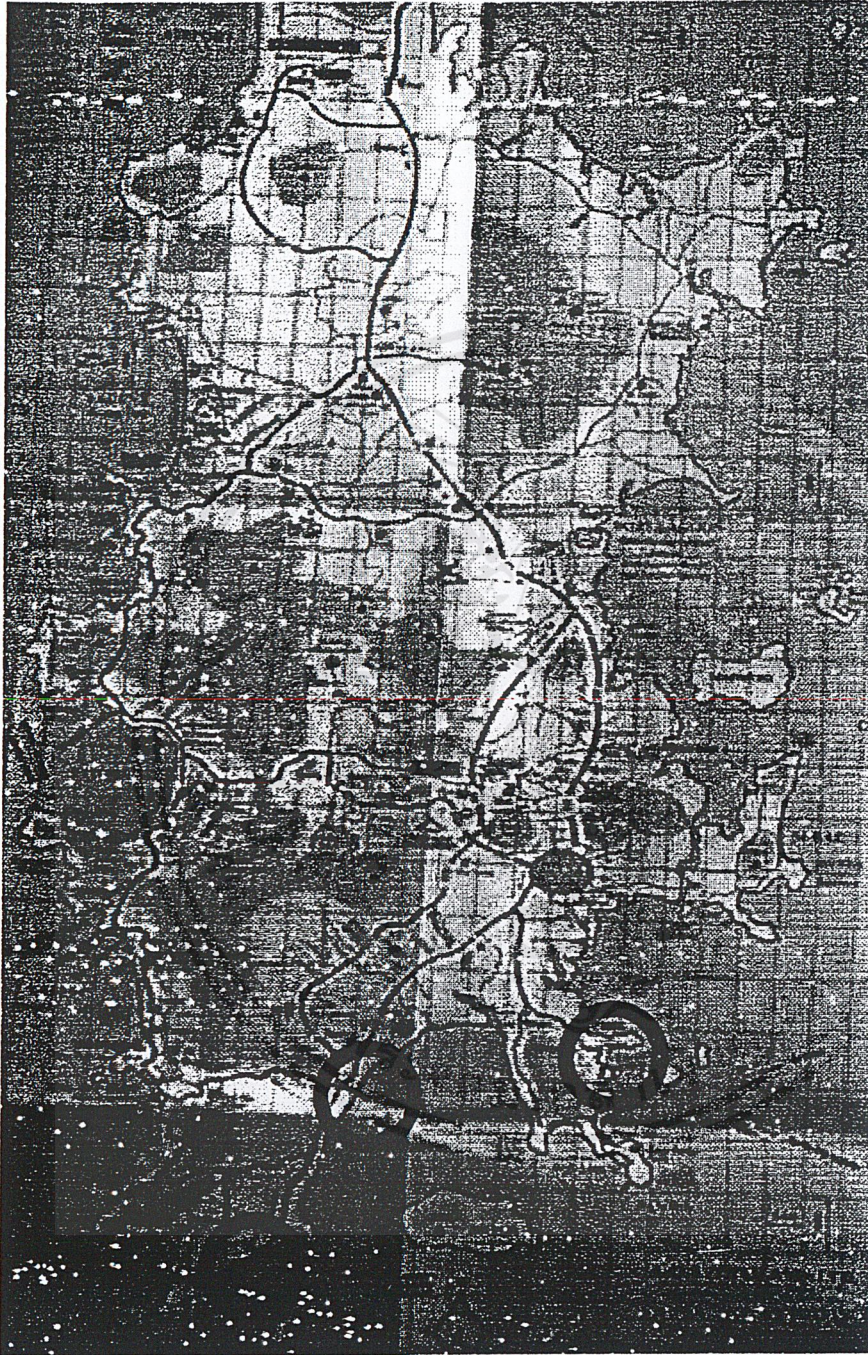
W.F. (weight Factor) : 1 = important

2 = very important

3 = most important

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

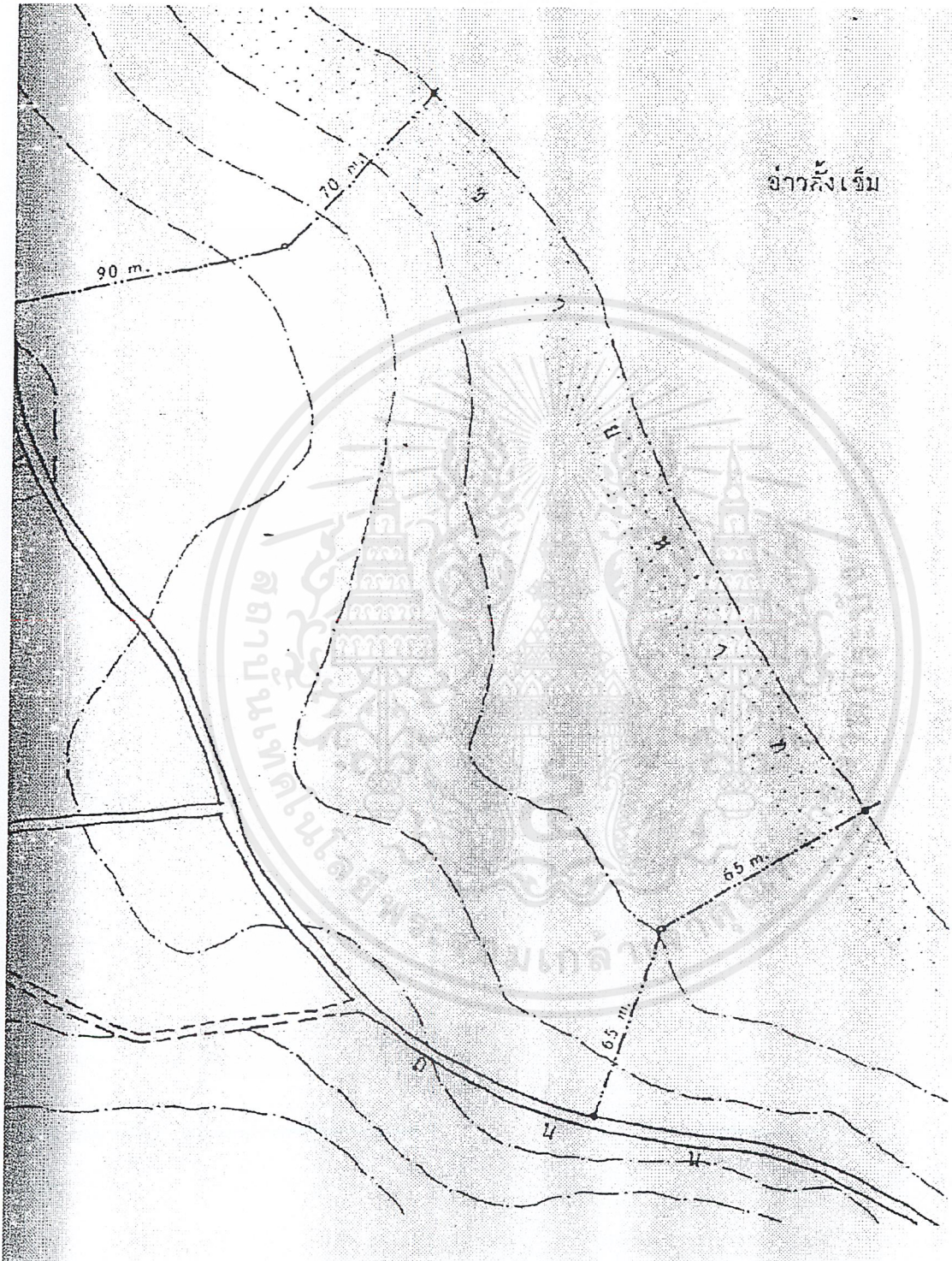
## การเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ



รูปแสดงเส้นทางคมนาคมและลักษณะทางกายภาพของจังหวัดภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พื้นที่ตั้งโครงการ

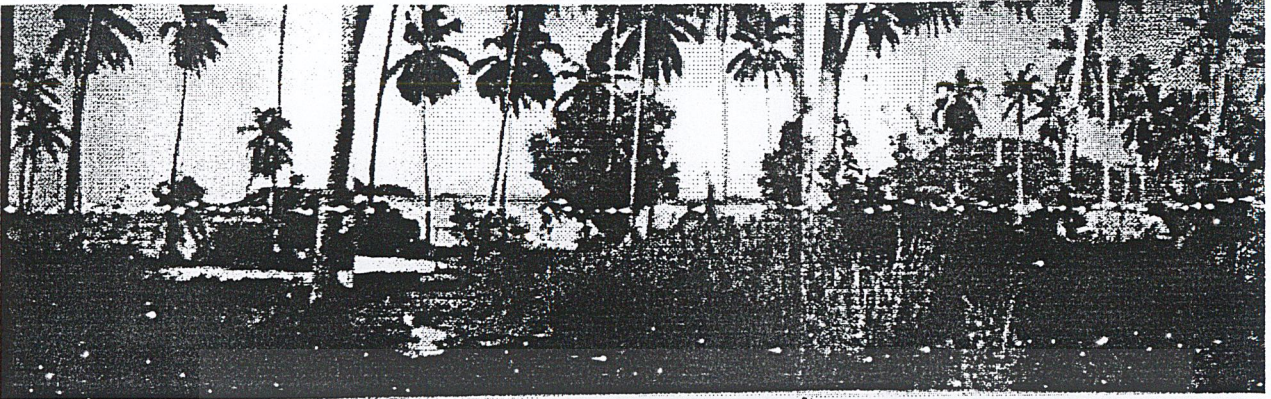


รูปแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ

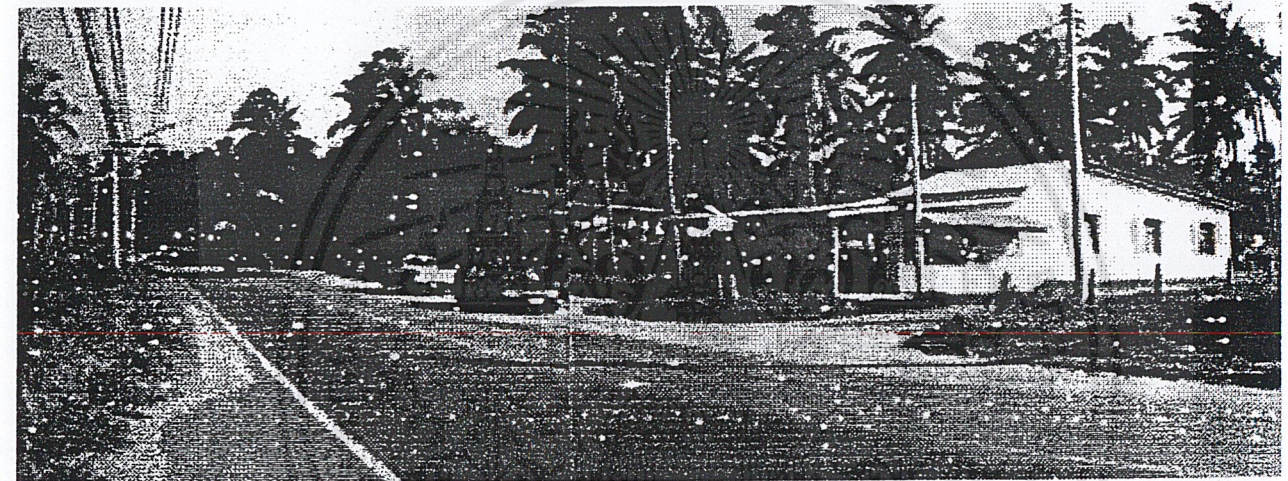


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

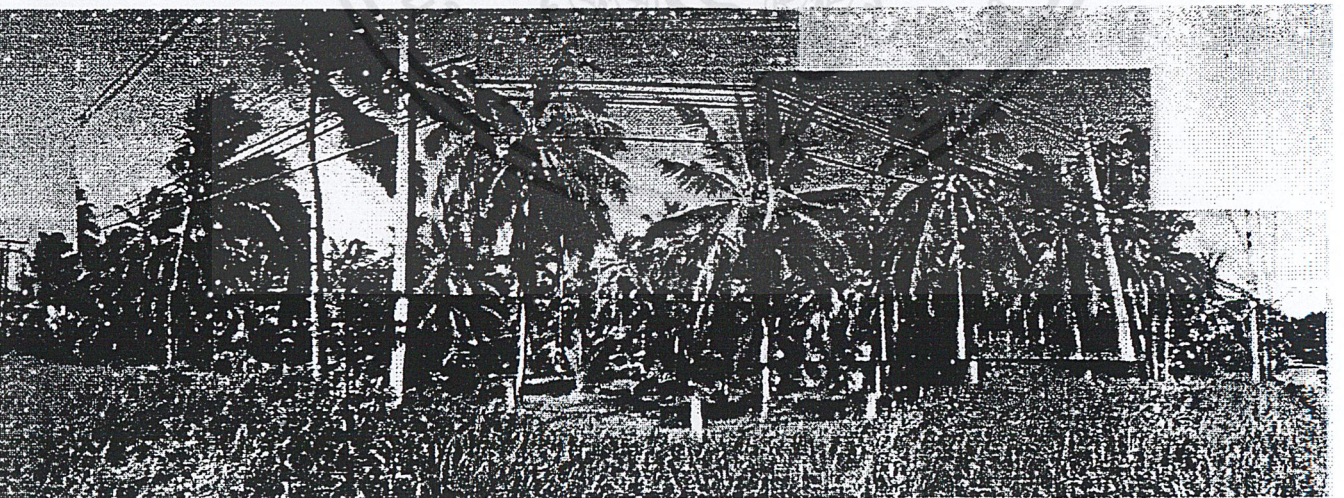
## ภาพถ่ายสภาพพื้นที่ตั้งโครงการ



รูปแสดงมุมมองจากภายในโครงการสู่อ่าวตังเหมี



รูปแสดงมุมมองถนนด้านหน้าโครงการ



รูปมุมมองต่างๆของพื้นที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงมุมมองภายในโครงการ



รูปแสดงมุมมองภายในโครงการ



รูปแสดงมุมมองจากที่ตั้งโครงการไปสู่ทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของพื้นที่ตั้งโครงการ

โครงการสร้างศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำการดำน้ำจังหวัดภูเก็ต ตั้งอยู่บริเวณอ่าวตั้งเข็ม ต.วิชิต อ.เมือง จ. ภูเก็ต โดยอยู่ห่างจากอำเภอเมือง มาทางใต้ประมาณ 7 กิโลเมตร ตั้งอยู่บริเวณริมชายฝั่งทะเลบริเวณแหลมพันวา ตำแหน่งที่ตั้งในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด 0205

ด้านทิศเหนือ-บ้านพักและสวน

ด้านทิศใต้-บ้านพักและสวน

ด้านทิศตะวันออก-ทะเล (อ่าวตั้งเข็ม)

ด้านทิศตะวันตก-ถนน ทางหลวงหมายเลข 4192

#### สภาพปัจจุบัน

ปัจจุบันในบริเวณที่มีความลาดชันเล็กน้อยและ ที่ตั้งโครงการประกอบด้วยเป็นที่ดินเอกชนที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ มีต้นไม้ปกคลุมอยู่ทั่วบริเวณ เป็นสวนมะพร้าว โดยมีถนนทางหลวงหมายเลข 4192 ผ่านซึ่งไม่มีการจราจรคับคั่งนัก มีลักษณะเป็นถนนลาดยางมะตอย 2 เลนพร้อมไหล่ทางทั้ง 2 ข้าง

ด้านฝั่งตรงข้ามเป็นบ้านพักอาศัยกระจายตัวอยู่รอบบริเวณสลับกับสวน ด้านทิศที่ติดอ่าวตั้งเข็มมีทัศนียภาพที่สวยงามมาก

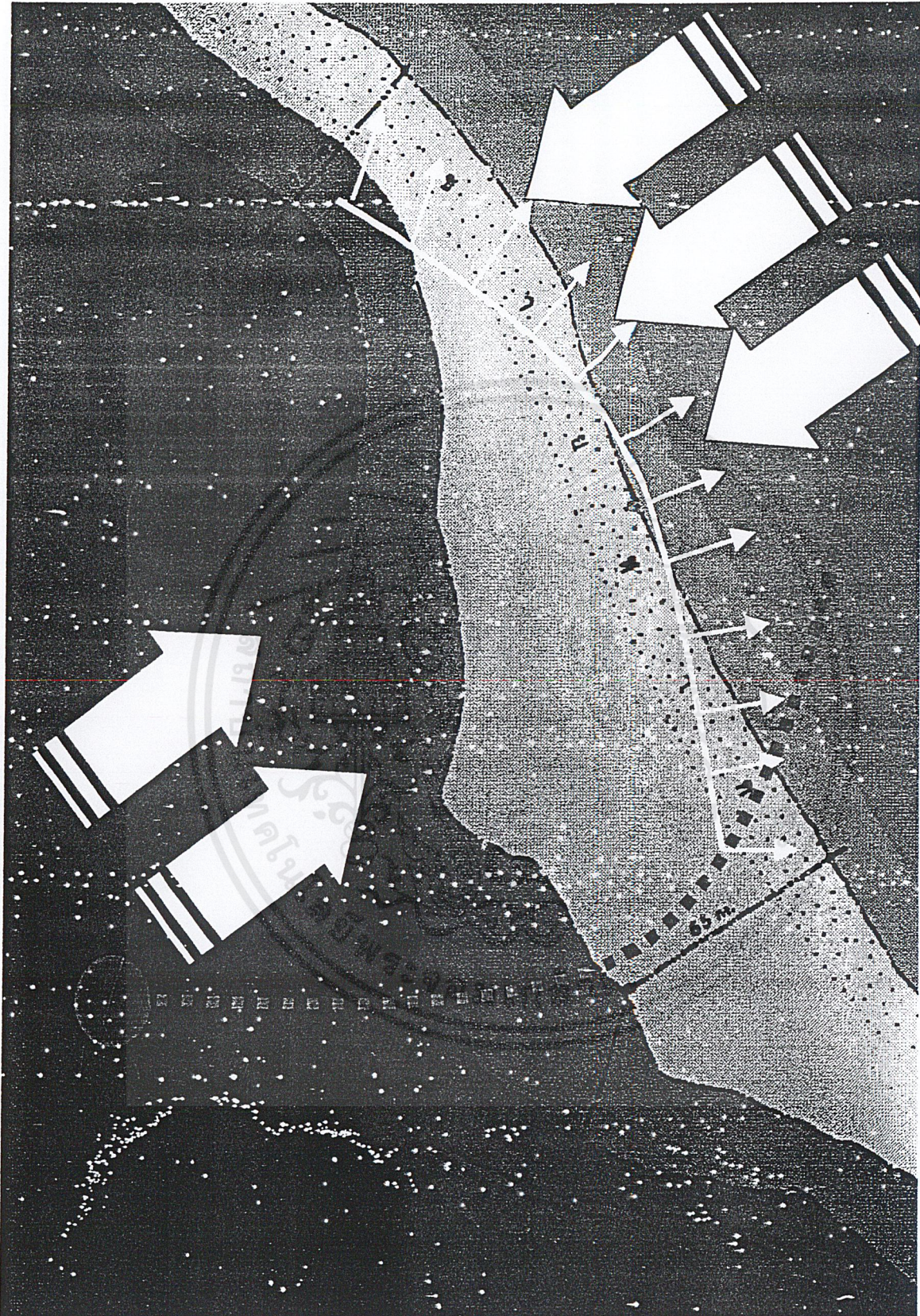
#### ขนาดพื้นที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ตั้งโครงการมีขนาดกว้างประมาณ 270 เมตร ลึกประมาณ 170 เมตร พื้นที่ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำมีขนาดประมาณ 47000 ตร. เมตร ประมาณ 29 ไร่ อยู่ห่างจากท่าเรือน้ำลึกอ่าวมะขามประมาณ 1.5 กม.

#### ระบบสาธารณูปโภคต่างๆ

มีทั้งไฟฟ้า น้ำประปา และโทรศัพท์เดินสายผ่านด้านหน้าพื้นที่ตั้งโครงการบริเวณริมถนนหลัก

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมพื้นที่ตั้งโครงการ



รูปแสดงพื้นที่ตั้งโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4 การวิเคราะห์โครงการ

### 4.1 การวิเคราะห์ให้ผู้ใช่โครงการ

#### 4.1.1 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

ในการกำหนดขอบเขตของโครงการนี้พิจารณาประเภทและจำนวนผู้ใช้ซึ่งประกอบด้วยคน 2 กลุ่ม คือ

- 1) เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ
- 2) ผู้มาใช้บริการโครงการ

#### 1) เจ้าหน้าที่ประจำโครงการ

กำหนดโดยอัตรากำลังของบุคลากรประจำโครงการ แบ่งออกเป็นตามสายงานได้ดังนี้

- ด้านบริหาร	เจ้าหน้าที่	42 คน
- ด้านฝึกอบรมและเผยแพร่	เจ้าหน้าที่	58 คน
- ด้านพิพิธภัณฑสถานและจัดแสดง	เจ้าหน้าที่	15 คน
- ด้านบริการสาธารณะ	เจ้าหน้าที่	11 คน
	รวมเจ้าหน้าที่	126 คน

#### 2) ผู้มาใช้บริการโครงการ

จัดแบ่งได้ 4 กลุ่ม

- . ผู้เข้ารับการศึกษาฝึกอบรม
- . สมาชิกของศูนย์ฝึกอบรม
- . นักท่องเที่ยว
- . ผู้เข้าร่วมสัมมนาจากหน่วยงานที่ติดต่อขอใช้สถานที่ในการจัดสัมมนา

ก. ผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมดำน้ำ จำแนกเป็น

1) อบรมหลักสูตรปกติของศูนย์ ซึ่งมี 7 หลักสูตร (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)

1. Open Water Diver Course	มีผู้เข้าร่วมฝึกอบรมได้ไม่เกิน 20 คน/หลักสูตร
2. Advanced Open Water Diver Course	12
3. Advanced Plus Course	12
4. Medic First Aid Course	20
5. Rescue Diver Course	10
6. Divemaster	8
7. Instructor Development Course ( IDC )	8

จะคิดจำนวนผู้เข้าฝึกอบรมหลักสูตรปกติได้จาก จำนวนผู้เข้าฝึกที่ได้รับสูงสุดในแต่ละหลักสูตร รวมกันได้ =  $20+12+12+20+10+8+8 = 100$  คน

โดยผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมจะต้องมีคุณสมบัติ ตามที่กำหนดไว้ของแต่ละหลักสูตร จะมีการสัมภาษณ์ และ ทดสอบสมรรถภาพร่างกาย เมื่อผ่านจึงจะไปจัดเวลาเรียน

2) หลักสูตรฝึกอบรมบุคลากรของหน่วยงานต่างๆ

ผู้เข้าฝึกอบรมจะต้องผ่านการคัดเลือก และทดสอบสมรรถภาพตามเกณฑ์จากศูนย์ มาแล้วจากหน่วยงาน โดยศูนย์จะจัดอบรม ภาวละไม่เกิน 40 คน

3) เข้าร่วมโครงการเพื่ออนุรักษ์ และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติใต้ทะเล โดยความร่วมมือจากหน่วยงานของทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยทางศูนย์จะจัดโครงการปีละ 1 ครั้ง มีผู้เข้าร่วมโครงการ ประมาณ 100 คน

ข. สมาชิกของศูนย์ฝึกอบรม

การหาจำนวนสมาชิกนักดำน้ำ ของศูนย์ฝึกอบรมการดำน้ำ นี้จะใช้สถิติของชมรมดำน้ำหลายแห่งเป็นตัวเปรียบเทียบ

สถิติจำนวนสมาชิกของชมรมดำน้ำ

Sport Time	65	คน
Dive Master	90	คน
บ.มนุษย์กับไทย จำกัด	52	คน
Phuket Diver	35	คน
Scuba Cat	124	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชมรมดำน้ำพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 165 คน

Bangkok Diving Center 108 คน

เนื่องจากข้อมูลมีค่าห่างกันมาก ถ้าไรค่าเฉลี่ยจะทำให้ผิดพลาดความจริงไปมาก ฉะนั้นจะใช้ค่ามัธยฐาน (ค่ากลาง) โดยนำข้อมูลมาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก ดังนี้ 35 52 65 90 108 124 165 จะได้จำนวน ผู้เข้าร่วมสมาชิก ประมาณ 90 คน

ค. ผู้เข้าร่วมสัมมนามาจากหน่วยงาน ที่ติดต่อขอใช้สถานที่ในการจัดสัมมนา

จะคิดจำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนา มากที่สุดเท่ากับจำนวนที่นั่งในห้องประชุมใหญ่ คือ 200 ที่นั่ง จะได้จำนวน ผู้เข้าร่วมสัมมนาจำนวน ประมาณ 200 คน

ง. นักท่องเที่ยว

โครงการศูนย์ฝึกอบรมการดำน้ำ ตั้งอยู่ในจังหวัด ภูเก็ต ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการท่องเที่ยวสูง มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากเดินทางมาพักผ่อน เที่ยวชมธรรมชาติความสวยงามของภูเก็ตและบริเวณใกล้เคียง ประการังเป็นทรัพยากรที่สำคัญและสวยงามอย่างหนึ่งที่จะเป็นแหล่งดึงดูดให้คนมาเที่ยวชม จำแนกนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้บริการได้ดังนี้

1. เข้ามาชมพิพิธภัณฑ์ Giant Tank , นิทรรศการ , ชมภาพยนตร์

ในโครงการมีองค์ประกอบด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง คล้ายกับศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต การคาดคะเนนักท่องเที่ยว ที่มาใช้โครงการในส่วนนี้ จึงมาจากสถิติ ผู้เข้าชม สถานที่แสดงพันธุ์สัตว์ทะเลภูเก็ต ซึ่งเป็น AQUARIUM ภายในศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต แต่โครงการศูนย์ฝึกอบรม ๔ มีส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำซึ่งเล็กกว่า คือมีเพียง Giant Tank , พิพิธภัณฑ์ประวัติการดำน้ำ และโถงนิทรรศการเท่านั้น เพิ่มขึ้นมาเพียงการจัดฉายภาพยนตร์ ในวันเสาร์-อาทิตย์ จึงคาดได้ว่ามีผู้มาใช้โครงการศูนย์ฝึกอบรม ๔ น่าจะมีจำนวนน้อยกว่าผู้เข้าชมศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต

จากการวิเคราะห์จำนวนผู้เข้าชมศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต สามารถคาดคะเนจำนวนนักท่องเที่ยวที่จะเข้ามาใช้บริการศูนย์ฝึกอบรม ๔ ได้ประมาณ 300 คน/วัน

2. ใช้บริการ จัก trip ดำน้ำ

นักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการจัด trip ดำน้ำนิยมมาเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ประมาณ 4-10 คน โดยต้องติดต่อล่วงหน้ามาที่ศูนย์ก่อนเพื่อ เช็ค เรือ และเวลา

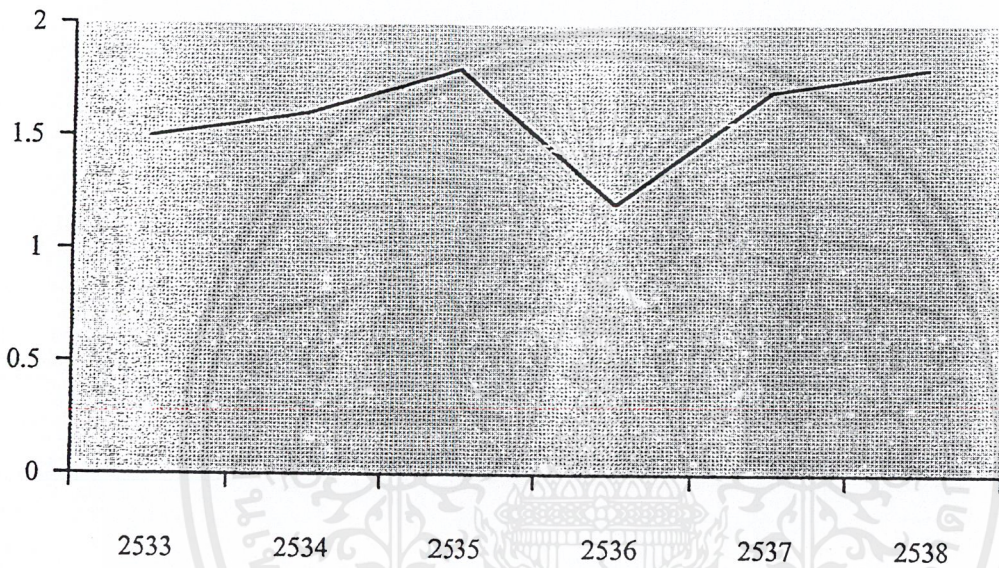
ที่ศูนย์มีเรือเล็กซึ่งบรรทุก ผู้โดยสารได้ไม่เกิน 10 คนรวมทั้ง อุปกรณ์ดำน้ำ (ยังไม่รวมคนขับเรือ) อยู่จำนวน 6 ลำ ดังนั้นในแต่ละวันจึงสามารถออก trip ดำน้ำแบบไปเช้า-เย็นกลับ 6 trip จำนวน นักท่องเที่ยวที่ใช้บริการไม่เกิน 60 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีเรือใหญ่ ซึ่งบรรทุกผู้โดยสารได้ประมาณ 30 คน มีสิ่งอำนวยความสะดวกบนเรือพอสมควร สามารถพักค้างคืนในเรือได้ อยู่จำนวน 2 ลำ สามารถจัด trip ดำน้ำแบบ Liveaboard ได้ โดยระยะเวลาที่ออกทะเล จะขึ้นกับเส้นทางเดินเรือไปยังแหล่งดำน้ำต่างๆ

จำนวนนักท่องเที่ยว

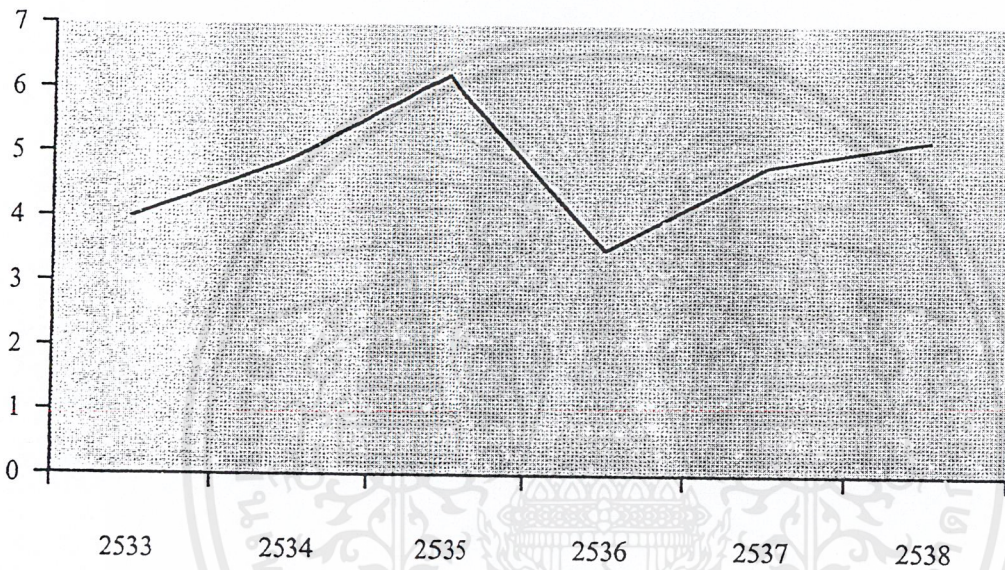
(แสนคน)



กราฟแสดงจำนวนผู้เข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต  
ที่มา : ฝ่ายทะเบียน ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนนักท่องเที่ยว  
(ร้อยคน)



กราฟแสดงจำนวนผู้เข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต คิดเฉลี่ย/วัน  
ที่มา : ฝ่ายทะเบียน ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต

จากกราฟ จะเห็นได้ว่าอัตราผู้เข้าชมโดยเฉลี่ย/วัน จะเพิ่มขึ้นทุกปี ประมาณว่าการเพิ่มของผู้เข้าชมเป็น 6 %

คาดคะเนว่า จะมีนักท่องเที่ยวมาใช้บริการในปี พ.ศ. 2544 ประมาณ 254,460 คนหรือเฉลี่ย 696 คน/วัน

จากสถิติในแต่ละปี เดือนที่มีผู้เข้าชมมากที่สุดคือ เดือนเมษายนของทุกปี ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูร้อน และเดือนที่มีผู้เข้าชมมากที่สุด คือ เดือนเมษายนในปี พ.ศ. 2535 มีผู้เข้าชมเฉลี่ยประมาณ 725 คน/วัน

ช่วงที่มีผู้เข้าชมน้อยที่สุด ในแต่ละปี คือ ช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายนและเดือนที่มีผู้เข้าชมน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2536 คือ เดือนมิถุนายน มีผู้เข้าชมเฉลี่ยประมาณ 326 คน/วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้นคิดผู้เข้าชมสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำในโครงการศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ  
เฉลี่ย 500 คนต่อวัน

#### 4.1.2. พฤติกรรมและระยะเวลาการใช้โครงการ

ลักษณะโครงการโดยรวมส่วนสำนักงานโดยทั่วไปจะเปิดในเวลาราชการ 8.30-16.30 น.  
ส่วนโดยทั่วไปโครงการจะมีเวลาทำการดังนี้ จ.-พฤ. 8.00 – 18.30 น.  
ศ-เสาร์-อาทิตย์ 8.00 – 20.30 น.

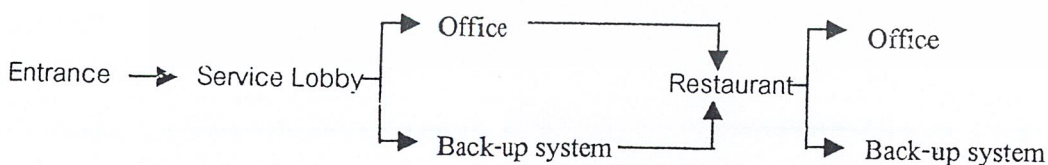
##### 1. เจ้าหน้าที่สำนักงาน

8.30 น.	ลงเวลาปฏิบัติงาน
8.30 - 12.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่
12.00 - 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 - 16.30 น.	ปฏิบัติหน้าที่
16.30 น.	เลิกงาน



##### 2. เจ้าหน้าที่เทคนิค

8.30 น.	ลงเวลาปฏิบัติงาน
8.30 - 12.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่
12.00 - 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 - 16.30 น.	ปฏิบัติหน้าที่
16.30 - 17.00 น.	เวลาพัก
17.00- 18.30 น.	ปฏิบัติหน้าที่
18.30 น.	เลิกงานยกเว้นวันศุกร์ เสาร์ อาทิตย์เลิกงาน 20.30 น.

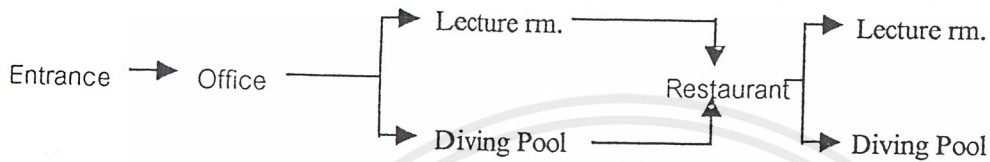


##### 3. ครูฝึก

8.30 น.	ลงเวลาปฏิบัติงาน
8.30 - 12.00 น.	ปฏิบัติหน้าที่
12.00 - 13.00 น.	พักกลางวัน

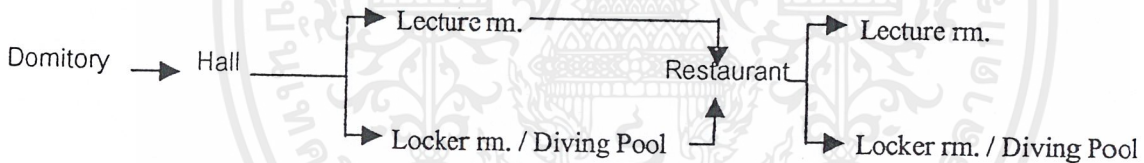
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.00 - 16.30 น.	ปฏิบัติหน้าที่
16.30 - 17.00น.	เวลาพัก
17.00- 18.30 น.	ปฏิบัติหน้าที่
18.30น.	เลิกงานยกเว้นวันศุกร์ เสาร์ อาทิตย์เลิกงาน 20.30 น.



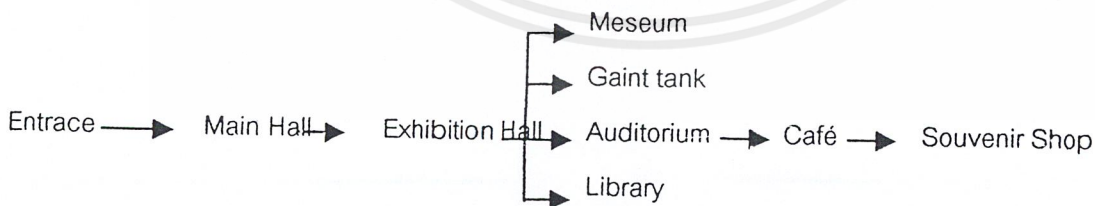
#### 4. ผู้เข้าฝึกอบรมการดำน้ำ

9.00 - 12.00 น.	เข้าฝึกอบรม
12.00 - 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 - 16.00 น.	เข้าฝึกอบรม
17.00 - 18.00 น.	เข้าฝึกอบรมยกเว้น ศ เสาร์ อาทิตย์ เลิก 20.00 น.



#### 5. นักท่องเที่ยวทั่วไป

8.30 - 18.00 น. ใช้บริการทั่วไปภายในอาคารยกเว้น ศ เสาร์ อาทิตย์ เลิก 20.00 น.



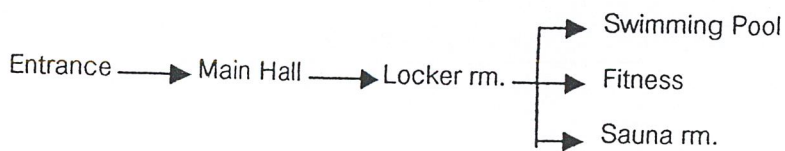
#### 6. นักท่องเที่ยวที่ออก trip เวลาแล้วแต่นัดหมาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. สมาชิก

8.30 - 18.00 น. ใช้บริการสำหรับสมาชิกยกเว้น ศ เสาร์ อาทิตย์ เลิก 20.00 น.



## 3. เจ้าหน้าที่บริการ

แบ่งเป็น 2 กะ คือ 8.00 - 14.00 และ 14.00 - 20.00 น. ปฏิบัติงานตามตำแหน่ง

## 4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโครงการ

การพิจารณาเพื่อกำหนดองค์ประกอบโครงการ ควรคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของโครงการ
2. กิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของโครงการ
3. พิจารณาดำเนินกิจกรรม องค์ประกอบที่ตอบสนอง
4. แจกแจงองค์ประกอบที่ตอบสนองกิจกรรมนั้น

จากหลักการดังกล่าว ทำให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหลักของโครงการ โดยเรียงลำดับความสำคัญได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่
2. ด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง
3. ด้านงานบริหาร
4. ด้านบริการสาธารณะ

## องค์ประกอบของโครงการ

### 1. องค์ประกอบด้านการฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่ ประกอบด้วย

#### 1.1 ส่วนฝึกอบรมการดำน้ำ

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องพักครูสอนดำน้ำ
- First Aids Room
- ห้องฟังบรรยายรวม
- ห้องเรียน ในคอร์สต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องน้ำ
- ห้องเก็บอุปกรณ์การเรียนการสอนดำน้ำ
- ส่วนตากแห้งอุปกรณ์
- Fitness
- ห้องอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้า Locker ห้องน้ำ
- ส่วนนักดำน้ำในทะเลจริง

#### 1.2 สระเรียนดำน้ำ

- ถังฝึกดำน้ำ
- สระว่ายน้ำ
- สระฝึกดำน้ำ
- ห้องอาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้า locker ห้องน้ำ
- ห้องเครื่องสระน้ำ เครื่องกรอง-ปรับสภาพน้ำ
- ป่อพักน้ำ
- ห้องพักช่างเทคนิค

#### 1.3 ส่วนบริการน้ำดำน้ำ

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่
- ร้านขายอุปกรณ์ดำน้ำ
- เคาน์เตอร์เช่าอุปกรณ์
- ห้องเก็บของ
- ส่วนซ่อมแซมอุปกรณ์ดำน้ำ
- ห้องอัดอากาศ

#### 1.4 ส่วนกิจกรรมพิเศษ

- ห้องทำงานหัวหน้าแผนก และเจ้าหน้าที่
- ห้องรับรอง
- ห้องประชุม
- ท่าเทียบเรือ
- โรงเก็บเรือเล็ก
- ห้องพักพนักงานเรือ
- ห้องเก็บอุปกรณ์ซ่อมเรือ
- ห้องน้ำ-ส้วม

#### 1.5 ส่วนประชาสัมพันธ์

- ห้องหัวหน้าแผนก
- ห้องประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงาน Studio
- ห้อง Computer
- ห้องเก็บของ
- โรงปฏิบัติการ (Shop) ไม้, เหล็ก, พลาสติก

#### 1.6 ส่วนวิชาการ

- ห้องสมุด
- ห้องบรรณารักษ์
- ห้องเก็บ-ซ่อมหนังสือ

### 2. องค์ประกอบด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง ประกอบด้วย Shop

#### 2.1 ฝ่ายบริหารแผนกและเจ้าหน้าที่ Shop

- ห้องหัวหน้าแผนกและเจ้าหน้าที่
- ห้องประชุม
- ห้องนักวิชาการ
- ห้องพัสดุ-ครุภัณฑ์
- ห้องน้ำ

#### 2.2 ฝ่ายพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง

- ห้องแสดงนิทรรศการถาวร (พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ตำนาน)
- โถงแสดงนิทรรศการหมุนเวียน
- Giant Tank และบ่อเพาะเลี้ยง, บ่อกรอง, ... ฯลฯ
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ดูแลสิ่งมีชีวิต
- คลังพิพิธภัณฑ์
- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่คลัง
- ส่วนตรวจรับของ

#### 2.3 ฝ่ายประชุม สัมมนา

- โถงทางเข้า (Pre - Function)
- ห้องประชุม
- ห้องโสตทัศนอุปกรณ์
- ห้องพักวิทยากร
- Back Stage
- ห้องรับรอง VIP
- ห้องน้ำ

#### 2.4 ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่องส่วน Giant Tank

- ห้องทำงานช่างเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเครื่องปั้มน้ำ กรองน้ำ เต็มอากาศ
  - บ่อพักน้ำ
  - บ่อกรองน้ำ
  - บ่อบำบัดน้ำ
  - ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ
3. องค์ประกอบด้านงานบริหาร ประกอบด้วย
- 3.1 ฝ่ายคณะกรรมการบริหาร
- ห้องผู้อำนวยการ
  - ส่วนเลขานุการ
  - ห้องที่ปรึกษาโครงการ
  - ห้องรองผู้อำนวยการ แผนกต่างๆ 4 แผนก
  - ห้องรับรอง
  - ห้องประชุมฝ่ายบริหาร
  - ห้องน้ำ
- 3.2 ฝ่ายธุรการและงานบุคคล
- ห้องหัวหน้าแผนก และพนักงาน
  - ห้องเก็บเอกสาร หลักฐาน
  - ห้องการพิมพ์เอกสาร มีเครื่อง Computer printer และเครื่องถ่ายเอกสาร
- 3.3 ฝ่ายการเงินและพัสดุ
- ห้องหัวหน้าแผนก และพนักงาน
  - ห้องเก็บพัสดุ ครุภัณฑ์
- 3.4 ฝ่ายอาคารสถานที่
- ห้องหัวหน้าแผนก
  - ห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมอาคาร
  - ห้องפקเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
  - ห้องพักพนักงานทำความสะอาด
  - Panty
  - ห้องประชุม
  - ห้องเตรียมการประชุม , เอกสารการประชุม
  - ห้องน้ำ ชาย-หญิง
4. องค์ประกอบด้านบริการสาธารณะ ประกอบด้วย
- 4.1 ส่วนบริหารแผนกบริการสาธารณะ
- ห้องหัวหน้าแผนก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องทำงานเจ้าหน้าที่

#### 4.2 ส่วนบริการฝ่ายฝึกอบรมการค้า

- Lobby

- Information

- ส่วนรับสมัครและลงทะเบียน

- โทรศัพท์สาธารณะ

- บอร์ดข่าวสาร

- ร้านขายของ Convenient Store ต่างๆ

- ห้องน้ำ ชาย-หญิง

#### 4.3 ส่วนบริการผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์

- โถง ประกอบด้วย ห้องขายตั๋ว ส่วนฝากของ

- ร้านขายของที่ระลึก

- Refreshment Bar

- ห้องน้ำ ชาย-หญิง

#### 4.4 ห้องอาหาร

- ส่วนทานอาหาร

- Pantry

- ห้องครัว

- ห้องน้ำ ชาย-หญิง

#### 4.5 ส่วนจอดรถ

- จอดรถเจ้าหน้าที่

- จอดรถบริการ

- จอดรถ Bus

- จอดรถผู้มาใช้โครงการ

- จอดจักรยานยนต์ , จักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

#### 4.3.1 ตารางแสดงความต้องการขององค์ประกอบ

	Access	Approach	Service	Quiet Zone	Noisy Zone	Public	Semi	Private
ด้านฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่								
1. ฝ่ายฝึกอบรมการดำน้ำ		○			○		○	
2. ฝ่ายบริการนักดำน้ำ	○		○	○		○		
3. ฝ่ายบริการประชาสัมพันธ์	○					○		
4. ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ	○		○	○				○
5. ฝ่ายวิชาการ	○			○				○
ด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง								
1. ฝ่ายบริหารด้านพิพิธภัณฑ์	○			○				○
2. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง		○	○		○	○		
3. ฝ่ายประชุมและสัมมนา		○		○		○		
4. ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่อง Giant Tank	○		○	○				○
ด้านงานบริหาร								
1. ฝ่ายธุรการและงานบุคคล	○			○				○
2. ฝ่ายการเงินและพัสดุ	○			○				○
3. ฝ่ายอาคารสถานที่	○		○	○				○
4. ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่อง	○		○		○			○
5. ฝ่ายสวัสดิการ	○			○				○
ด้านบริการสาธารณะ								
1. ฝ่ายบริหารด้านบริการสาธารณะ	○			○				○
2. ร้านอาหาร	○		○		○	○		
3. ร้านขายของ	○		○		○	○		
4. ที่จอดรถ	○				○	○		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านฝึกอบรมการดำน้ำ

องค์ประกอบ	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a. ส่วนฝึกอบรมการดำน้ำ									
b. สระว่ายน้ำ	3								
c. สระเรียนดำน้ำ	3	3							
d. ส่วนบริการนักดำน้ำ	2	1	2						
e. ส่วนกิจกรรมพิเศษ	1	1	1	2					
f. ส่วนประชาสัมพันธ์	0	0	0	2	1				
g. ส่วนวิชาการ	3	0	1	1	0	2			
h. ส่วนเทคนิคและห้องเครื่อง	1	3	3	1	1	0	0		
i. โถงทางเข้า	2	1	1	3	0	3	1	0	

0 = ไม่มีความสัมพันธ์กัน

1 = มีความสัมพันธ์กันน้อย

2 = มีความสัมพันธ์กันปานกลาง

3 = มีความสัมพันธ์กันมาก

#### 4.3.3 ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง

องค์ประกอบ	A	B	C	D
a. ฝ่ายบริหารด้านพิพิธภัณฑ์				
b. ฝ่ายพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง	3			
c. ฝ่ายประชุมสัมมนา	2	2		
d. ฝ่ายเทคนิคและห้องเครื่องส่วน Giant tank	0	3	1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.4 ตารางแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบด้านงานบริหาร

องค์ประกอบ	a	B	c	D	e	f	g
a. คณะกรรมการบริหาร							
b. ฝ่ายธุรการและงานบุคคล	3						
c. ฝ่ายการเงินและพัสดุ	2	3					
d. ฝ่ายอาคารสถานที่	1	2	2				
e. ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่อง	0	1	1	2			
f. ฝ่ายสวัสดิการ	1	2	2	2	2		
g. โถงทางเข้า	2	2	2	2	0	1	

#### 4.4 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยจากองค์ประกอบต่างๆของโครงการ

##### 4.4.1 การวิเคราะห์พื้นที่ด้านฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่

##### ฝ่ายฝึกอบรมการดำน้ำ

- ห้องทำงานฝ่ายฝึกอบรม (open plan)

โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย @ 10.00 = 10.00 ตร.ม.

โต๊ะเจ้าหน้าที่ธุรการและการเงิน @  $4.27 \times 2$  = 8.54 ตร.ม.

Circulation 30% = 5.56 ตร.ม.

รวม 24.10 ตร.ม.

- ห้องพักครูสอนดำน้ำ

โต๊ะหัวหน้าครูฝึก @ 10.00 = 10.00 ตร.ม.

โต๊ะครูฝึกและครูผู้ช่วย @  $3.44 \times 18$  = 61.92 ตร.ม.

Circulation 30% = 21.58 ตร.ม.

รวม 93.50 ตร.ม.

- ห้องน้ำ (เจ้าหน้าที่ 22 คน)

ห้องน้ำชาย @ 6.00 = 6.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำหญิง @ 6.00 = 6.00 ตร.ม.

● ห้องเรียน

ห้องเรียนขนาด 20 คน 3 ห้อง

พื้นที่นั่งเรียน @ 1.50 x 20 = 30.00 ตร.ม.

พื้นที่บรรยายและวางอุปกรณ์การสอน = 10.00 ตร.ม.

รวม 40 x 3 120.00 ตร.ม.

ห้องเรียนขนาด 10 คน 5 ห้อง

พื้นที่นั่งเรียน @ 1.50 x 10 = 15.00 ตร.ม.

พื้นที่บรรยายและวางอุปกรณ์การสอน = 10.00 ตร.ม.

รวม 25 x 5 125.00 ตร.ม.

Circulation 30% รวม 318.50 ตร.ม.

● ห้องน้ำ (ผู้เข้าฝึกอบรม 110)

ผู้ใช้ 25 คน : 1 โถปัสสาวะ, 1 โถปัสสาวะชาย, 1 อ่างล้างมือ

คิดผู้ใช้ ชาย : หญิง เป็น 1 : 1

ห้องน้ำชาย 2 อ่างล้างมือ @ 1.60 x 2 = 3.20 ตร.ม.

2 โถปัสสาวะชาย @ 1.60 x 2 = 3.20 ตร.ม.

2 โถปัสสาวะ @ 1.50 x 2 = 3.00 ตร.ม.

รวม 9.40 ตร.ม.

ห้องน้ำหญิง 2 อ่างล้างมือ @ 1.60 x 2 = 3.20 ตร.ม.

2 โถปัสสาวะ @ 1.50 x 2 = 3.00 ตร.ม.

รวม 6.20 ตร.ม.

รวม 15.60 ตร.ม.

● ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า

ผู้เข้าฝึกอบรม 110 คน ครูฝึก 19 คน สมาชิก 98 คน รวม 227 คน

ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าชาย

ห้องน้ำ 4 อ่างล้างมือ @ 1.60 x 4 = 6.40 ตร.ม.

4 โถปัสสาวะ @ 1.50 x 4 = 6.00 ตร.ม.

4 โถปัสสาวะชาย @ 1.60 x 4 = 6.40 ตร.ม.

4 ห้องอาบน้ำ @ 0.90 x 4 = 3.60 ตร.ม.

รวม 24.40 ตร.ม.

Locker 114 ตู้ ชั้น 3 ชั้น @ 1.30 x 38 = 49.40 ตร.ม.

4 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า @ 0.90 x 4 = 3.60 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Circulation 50% = 26.50 ตร.ม.

รวม 79.50 ตร.ม.

### ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าหญิง

ห้องน้ำ 4 อ่างล้างมือ @ 1.60 × 4 = 6.40 ตร.ม.

4 โถปัสสาวะ @ 1.50 × 4 = 6.00 ตร.ม.

4 ห้องอาบน้ำ @ 0.90 × 4 = 3.60 ตร.ม.

รวม 16.00 ตร.ม.

Locker 114 ตู้ ชั้น 3 @ 1.30 × 38 = 49.40 ตร.ม.

8 ห้องเปลี่ยนเสื้อ @ 0.90 × 8 = 7.20 ตร.ม.

Circulation 50% = 28.30 ตร.ม.

รวม 84.90 ตร.ม.

รวม 204.80 ตร.ม.

### ● ห้องพยาบาล

ส่วนพยาบาล 2.45 × 2.95 = 7.23 ตร.ม.

ส่วนพักคอย 1.20 × 2.40 = 2.88 ตร.ม.

เตียงพยาบาล @ 1.62 × 3 = 4.86 ตร.ม.

ส่วนทำงานแพทย์ 1.80 × 3.40 = 6.12 ตร.ม.

Circulation 30% = 6.33 ตร.ม.

รวม 27.42 ตร.ม.

### ● ห้องเก็บอุปกรณ์การเรียนการสอน 16.00 ตร.ม.

### ● ส่วนตากแห้งอุปกรณ์ดำน้ำ 25.00 ตร.ม.

### ● Fitness room

ห้องเดินแอโรบิก = 80.00 ตร.ม.

ห้องเครื่องมือออกกำลังกาย = 40.00 ตร.ม.

รวม 120.00 ตร.ม.

### ● Sauna room

ห้องขนาด 2 คน 2 ห้อง @ 1.75 × 2 = 3.50 ตร.ม.

ห้องขนาด 8 คน 1 ห้อง @ 7.20 = 7.20 ตร.ม.

รวม 10.70 ตร.ม.

### ● ส่วนนักดำน้ำในทะเลจริง 40.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายฝึกอบรมการดำน้ำ 907.62 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สระเรียนดำน้ำ

● สระว่ายน้ำ	25.00 × 13.50	= 337.50 ตร.ม.
ทางเดินรอบสระ 80%		= 270.00 ตร.ม.
	รวม	607.50 ตร.ม.
● สระดำน้ำ		= 64.00 ตร.ม.
ทางเดินรอบสระ 80%		= 51.00 ตร.ม.
	รวม	115.00 ตร.ม.
● ที่อาบน้ำ		
ฝักบัว	@ 0.90 × 8	= 7.20 ตร.ม.
● ห้องเครื่อง		20.00 ตร.ม.
● บ่อพักน้ำ		40.00 ตร.ม.
	รวมพื้นที่ส่วนสระเรียนดำน้ำ	789.70 ตร.ม.

ฝ่ายบริการนักดำน้ำ

● ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	3.00 × 5.00	15.00 ตร.ม.
● ร้านขายอุปกรณ์ดำน้ำ		
พื้นที่เก็บเงิน	2.00 × 1.50	= 3.00 ตร.ม.
ชั้นวางของ 20 ชั้น	@ 1.20 × 1.50	= 24.00 ตร.ม.
พื้นที่เช่าอุปกรณ์ดำน้ำ	3.00 × 4.00	= 12.00 ตร.ม.
ส่วนซ่อมแซมอุปกรณ์ดำน้ำ	5.00 × 7.00	= 35.00 ตร.ม.
ตู้เก็บอุปกรณ์, อะไหล่	2.00 × 1.50	= 3.00 ตร.ม.
ห้องเก็บของ	3.00 × 4.00	= 15.00 ตร.ม.
Circulation 30%	รวม	121.40 ตร.ม.
● ห้องอัดอากาศ		
พื้นที่อัดอากาศ		= 20.00 ตร.ม.
ห้องเครื่องอัดอากาศ		= 15.00 ตร.ม.
ส่วนเก็บ Scuba Tank ที่อัดอากาศแล้ว		= 15.00 ตร.ม.
ส่วนเก็บ Scuba Tank ที่ใช้แล้ว		= 15.00 ตร.ม.
ส่วนทดสอบ Scuba Tank		= 10.00 ตร.ม.
	รวม	75.00 ตร.ม.
● ห้องเก็บ Portable Chamber		35.00 ตร.ม.
	รวมพื้นที่ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ	157.09 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ

- ห้องทำงานฝ่ายกิจกรรมพิเศษ (open plan)
 

โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย	@ 10.00	= 10.00 ตร.ม.
โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่	@ 3.44 × 4	= 13.76 ตร.ม.
Circulation 30%		= 7.13 ตร.ม.
	รวม	30.89 ตร.ม.
  - ห้องรับรอง 16.00 ตร.ม.
  - ห้องประชุม 18 คน @ 2.50 × 18 = 45.00 ตร.ม.
  - ห้องพักผ่อนพนักงานเรือ
 

ส่วนพักผ่อน		= 30.00 ตร.ม.
Locker 14 ตู้ ชั้น 2 ชั้น	@ 1.30 × 7	= 9.10 ตร.ม.
	รวม	39.10 ตร.ม.
  - ห้องเก็บอุปกรณ์ซ่อมเรือ 12.00 ตร.ม.
  - โรงเก็บเรือเล็ก 6ลำ 80.00 ตร.ม.
  - ห้องน้ำ
 

ห้องน้ำชาย		= 6.50 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง		= 4.80 ตร.ม.
	รวม	11.10 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ 234.09 ตร.ม.

### ฝ่ายประชาสัมพันธ์

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย
 

โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย	@ 10.00	= 10.00 ตร.ม.
โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่	@ 3.44 × 6	= 20.64 ตร.ม.
Circulation 30%		= 6.19 ตร.ม.
	รวม	26.83 ตร.ม.
- ห้องรับรอง 16.00 ตร.ม.
- ห้องประชุม 8 คน @ 2.50 × 8 20.00 ตร.ม.
- Studio 4 คน
 

โต๊ะเขียนแบบ	@ 4.00 × 4	= 16.00 ตร.ม.
ส่วนผลิตสื่อ		= 16.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้อง Computer	= 20.00 ตร.ม.
ห้องเก็บของ	= 15.00 ตร.ม.
Circulation 30%	= 26.10 ตร.ม.
รวม	93.10 ตร.ม.

- ห้องน้ำ

ห้องน้ำชาย	1 ห้องอาบน้ำ	@ 1.50 × 1	= 1.60 ตร.ม.
	1 ห้องส้วม	@ 1.60 × 1	= 1.60 ตร.ม.
	1 โถปัสสาวะชาย	@ 1.50 × 1	= 1.50 ตร.ม.
	1 อ่างล้างมือ	@ 1.60 × 1	= 1.60 ตร.ม.
	รวม		6.30 ตร.ม.

ห้องน้ำหญิง	1 ห้องอาบน้ำ	@ 1.60 × 1	= 1.60 ตร.ม.
	1 ห้องส้วม	@ 1.60 × 1	= 1.60 ตร.ม.
	1 อ่างล้างมือ	@ 1.60 × 1	= 1.60 ตร.ม.
	รวม		4.80 ตร.ม.

Locker 7 ตู้	@ 1.30 × 7	= 9.10 ตร.ม.
	รวม	20.20 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายประชาสัมพันธ์ 176.13 ตร.ม.

### ฝ่ายวิชาการ

- ห้องสมุด

เนื่องจากห้องสมุดของศูนย์ฝึกอบรมการดำน้ำ เป็นลักษณะห้องสมุดเฉพาะ ดังนั้น หนังสือที่อยู่ในห้องนี้จึงเป็นวารสารและหนังสือเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำน้ำ และสิ่งที่เกี่ยวข้องเป็นส่วนใหญ่มีหนังสือพิมพ์รายวัน หนังสือวารสารอ่านเล่นเพื่อการพักผ่อนบ้างเป็นส่วนน้อย ประมาณจำนวนหนังสือในห้องสมุดในระยะ 10 ปี คาดว่ามีหนังสือทางวิชาการประมาณ 1,000 เล่ม และวารสารที่เกี่ยวข้องอีก 40 ฉบับ / เดือน

จำนวนหนังสือในห้องสมุด

ในเวลา 10 ปี จะมีหนังสือวิชาการ (Text Book)	1,000 เล่ม
วารสาร (Journal)	4,800 เล่ม

จำนวนผู้ใช้ห้องสมุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิด 15% ของเจ้าหน้าที่ประจำโครงการ (126 คน)	19 คน
คิด 20% ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (100 คน)	20 คน
คิด 5% ของนักท่องเที่ยว (300 คน)	15 คน
	รวม 54 คน

พื้นที่เก็บหนังสือ	100 เล่ม/ตร.ม.	= 10.00 ตร.ม.
พื้นที่เก็บวารสาร	160 เล่ม/ตร.ม.	= 30.00 ตร.ม.
พื้นที่อ่านหนังสือ	@ 1.20 x 54	= 65.00 ตร.ม.
ตู้บัตรรายการ		= 1.25 ตร.ม.
โถง	10% ของพื้นที่อ่านหนังสือ	= 6.96 ตร.ม.
ที่ฝากของ 64 ช่อง ชั้น 4 ชั้น	@ 0.40 x 16	= 6.40 ตร.ม.
Circulation 30%		= 37.26 ตร.ม.

รวม 161.47 ตร.ม.

- ห้องซ่อมหนังสือ 15.00 ตร.ม.
- บริเวณถ่ายเอกสาร 5.00 ตร.ม.
- ห้องทำงานบรรณารักษ์ 15.00 ตร.ม.
- ห้องเก็บของ 9.00 ตร.ม.
- ห้องน้ำ

ห้องน้ำชาย	1 อ่างล้างมือ	@ 1.60 x 1	= 1.60 ตร.ม.
	1 โถปัสสาวะ	@ 1.60 x 1	= 1.60 ตร.ม.
	1 โถปัสสาวะชาย	@ 1.50 x 1	= 1.50 ตร.ม.
	รวม		4.70 ตร.ม.

ห้องน้ำหญิง	1 อ่างล้างมือ	@ 1.60 x 1	= 1.60 ตร.ม.
	1 โถปัสสาวะ	@ 1.60 x 1	= 1.60 ตร.ม.
	รวม		3.20 ตร.ม.

รวม 7.90 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายวิชาการ 209.37 ตร.ม.

รวมพื้นที่ด้านฝึกอบรมการดำเนินงานและเผยแพร่ 2,578.29 ตร.ม.

#### 4.4.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง

##### ฝ่ายบริหารด้านพิพิธภัณฑ์

- ห้องทำงานฝ่ายบริหาร (open plan)

โต๊ะหัวหน้าฝ่าย @ 10.00 x 1 = 10.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โต๊ะเจ้าหน้าที่	@ 4.27 × 6	= 25.62 ตร.ม.
Circulation 30%		= 10.69 ตร.ม.
	รวม	46.31 ตร.ม.
● ห้องรับรองผู้เชี่ยวชาญ, นักวิชาการ (2 คน)		
ห้องทำงาน		= 15.00 ตร.ม.
ห้องน้ำ		= 4.00 ตร.ม.
	รวม 19.00 × 2	38.00 ตร.ม.
● ห้องประชุม 9 คน	@ 2.5 × 9	22.50 ตร.ม.
● Pantry		7.50 ตร.ม.
● ห้องพัสดุ – ครุภัณฑ์		50.00 ตร.ม.
● ห้องน้ำ		
ห้องน้ำชาย		= 4.70 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง		= 3.20 ตร.ม.
	รวม	7.90 ตร.ม.
Circulation 30%		51.66 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายบริหารด้านพิพิธภัณฑ์ 223.87 ตร.ม.

#### ส่วนพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง

- ห้องแสดงนิทรรศการถาวร (พิพิธภัณฑ์ประวัติการดำน้ำ)

มีการจัดแสดงเรื่องราวต่าง ๆ ดังนี้

เนื้อหา	(Chart)	(Show case)	(Diorama)
- ประวัติการดำน้ำในอดีต	1	-	-
- วิวัฒนาการของการดำน้ำจากอดีตจนถึงปัจจุบัน	1	-	-
- วิวัฒนาการของอุปกรณ์และเครื่องมือดำน้ำ	2	2	-
จากอดีตจนถึงปัจจุบัน			
- แสดงกิจกรรมต่าง ๆ ของกีฬาดำน้ำ	1	1	1
- โบราณคดีใต้น้ำ	1	3	2
- ผลิตภัณฑ์จากทะเล	1	2	1
- วิธีปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากสัตว์ทะเลมีพิษ	1	-	-
- แหล่งดำน้ำชมปะการังในประเทศไทย	2	-	-
รวม	10	8	4

ส่วนแสดงที่เป็นลักษณะ Chart กำหนดพื้นที่จากวัสดุที่รองรับ โดยมากใช้ไม้อัดหรือวัสดุแผ่นเรียบอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียง โดยทั่วไปมีมาตรฐานคือ 1.20 x 2.40 m ทำให้สามารถกำหนดพื้นที่การชมของผู้ชมที่สามารถมองเห็นได้เต็มจอ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป พื้นที่จัดแสดงสำหรับ 1 รายการ เป็น  $2.40 \times 2.50 = 6.00$  ตร.ม.

∴ พื้นที่ที่ใช้ในการแสดง 10 Chart = 60.00 ตร.ม.

Circulation 20% = 12.00 ตร.ม.

รวม 72.00 ตร.ม.

ส่วนจัดแสดงที่เป็นลักษณะ Show case คัดจากขนาดของตู้ กว้าง × (สูงจากพื้น + สูงตู้) × ลึก คือ  $2.00 \times 1.20 \times (0.60 + 1.65)$  ทำให้สามารถกำหนดการชมของผู้ชมที่สามารถมองเห็นได้เต็มจอ ดังรูป

สรุป พื้นที่แสดงสำหรับ 1 รายการ เป็น  $2.00 \times 3.70 = 7.40$  ตร.ม.

∴ พื้นที่ที่ใช้ในการแสดง 8 ตู้ = 59.20 ตร.ม.

Circulation 20% = 11.84 ตร.ม.

รวม 71.04 ตร.ม.

ส่วนแสดงที่เป็นลักษณะ Diorama คัดจากขนาดของตู้ กว้าง × ลึก × (สูงจากพื้น + สูงตู้) คือ  $2.50 \times 2.00 \times (0.60 + 1.80)$  ทำให้สามารถกำหนดการชมของผู้ชมที่สามารถมองเห็นได้เต็มจอ ดังรูป

สรุป พื้นที่แสดงสำหรับ 1 รายการ เป็น  $2.50 \times 5.30 = 13.25$  ตร.ม.

∴ พื้นที่ที่ใช้ในการแสดง 4 ตู้ = 53.00 ตร.ม.

Circulation 20% = 10.60 ตร.ม.

รวม 63.60 ตร.ม.

รวมพื้นที่ที่ห้องแสดงนิทรรศการถาวร 206.64 ตร.ม.

- โถงแสดงนิทรรศการหมุนเวียน

คิดจาก 30% ของพิพิธภัณฑ์ 62.00 ตร.ม.

- ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง

คิดจาก 30% ของพิพิธภัณฑ์ 62.00 ตร.ม.

- คลังพิพิธภัณฑ์

คิดจาก 30% ของพิพิธภัณฑ์ 62.00 ตร.ม.

- Giant tank

เป็นการนำสัตว์ทะเลหลายประเภทมาเลี้ยงรวมกัน แบบ Natural Balance Living ในอ่างเลี้ยงขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้ชมได้ชมสภาพความเป็นอยู่ตามธรรมชาติ ให้เห็นบรรยากาศตั้งแต่ผิวน้ำทะเลแนวปะการังจำลอง สภาพธรรมชาติใต้ท้องทะเล แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

1. แนวปะการังน้ำตื้น
2. แนวปะการังน้ำลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ตู้ขนาด	$(\pi \times 10^2)$	=314.30 ตร.ม.
แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ปะการังน้ำตื้นและน้ำลึก		
∴ พื้นที่รวม	$314.30 \times 2$	=628.60 ตร.ม.
ทางเดินกว้าง 3 m โดยจะเดินดูเคลื่อนไปเรื่อย ๆ		
พื้นที่ทางเดินรอบ $(13^2 - 10^2) \times \pi$		=216.80 ตร.ม.
∴ พื้นที่ทางเดินรอบ 2 ชั้น	$216.8 \times 2$	=433.60 ตร.ม.
ด้านบนมี Nursing Tank คิดเป็น 30% ของพื้นที่ตู้เลี้ยง		
∴ พื้นที่ Nursing Tank	$314.30 \times 0.3$	= 94.29 ตร.ม.

ส่วนเก็บของและอาหารสัตว์

- ตู้ขนาด $0.90 \times 2.00$	2 ตู้	3.60 ตร.ม.
- ตู้ขนาด $0.90 \times 1.00$	2 ตู้	1.80 ตร.ม.
- ถังออกซิเจน 5 ถัง		2.00 ตร.ม.
- ห้องเก็บอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพน้ำและเครื่องมือ		8.00 ตร.ม.

ทำความสะอาด

∴ พื้นที่ส่วนเก็บของและอาหารสัตว์		15.40 ตร.ม.
-----------------------------------	--	-------------

ห้องเตรียมอาหารสัตว์

30.00 ตร.ม.

บ่อเลี้ยงแพลงตอน เป็น Fiber glass  $\varnothing$  3.00 m. 5 บ่อ

∴ พื้นที่บ่อเลี้ยงแพลงตอน	$(\pi \times 1.5^2) \times 5$	= 35.30 ตร.ม.
---------------------------	-------------------------------	---------------

รวมพื้นที่ส่วน Giant tank 1327.19 ตร.ม.

● ส่วน รับ - ตรวจ ของ		20.00 ตร.ม.
-----------------------	--	-------------

รวมพื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง 1649.83 ตร.ม.

### ฝ่ายจัดประชุมสัมมนา

#### ● ห้องทำงานฝ่ายจัดประชุม

โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย @ 10.00 = 10.00 ตร.ม.

โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ @  $3.44 \times 2$  = 6.88 ตร.ม.

Circulation 30% = 5.06 ตร.ม.

รวม 21.94 ตร.ม.

#### ● ห้องโสตทัศนอุปกรณ์

เก็บเครื่องมือโสตทัศนอุปกรณ์ โดยเก็บแยกประเภท เช่น พวกเครื่องฉาย เครื่องเสียง

สำหรับใช้ในห้องประชุมใหญ่ ห้องประชุมฝ่าย และห้องเรียน

จำนวนอุปกรณ์ เครื่องฉายภาพยนตร์

2 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องฉาย Slide		5 เครื่อง
เครื่องฉายฟิล์มสคริป		2 เครื่อง
เครื่องฉายฟิล์มเทปคาสเซ็ท		5 เครื่อง
Overhead Projector		5 เครื่อง
เครื่องฉายภาพทึบแสง		2 เครื่อง
เครื่องเล่นเทปโทรทัศน์		3 เครื่อง
โทรทัศน์		3 เครื่อง
ชั้นวางของสูง 3 ชั้น ขนาด 0.60 x 1.20	จำนวน 5 ชั้น	
∴ คิดเป็นพื้นที่ชั้นวางของ	@ 0.72 x 5	= 3.60 ตร.ม.
ชั้นวางจอภาพ ขนาด 0.60 x 1.20	จำนวน 1 ชั้น	
∴ คิดเป็นพื้นที่	@ 1.20 x 1	= 1.20 ตร.ม.
ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่ (ดูแลซ่อมบำรุง)		= 10.00 ตร.ม.
เคาน์เตอร์ เบิก - จ่าย อุปกรณ์		= 3.50 ตร.ม.
Circulation 100%		= 18.30 ตร.ม.
	รวม	36.60 ตร.ม.
• ห้องน้ำเจ้าหน้าที่		4.70 ตร.ม.
• ห้องฟังบรรยาย 50 ที่นั่ง	@ 1.20 x 50	60.00 ตร.ม.
• ห้องประชุม 200 ที่นั่ง		
ใช้พื้นที่ 1.05 ตร.ม./คน		
∴ พื้นที่ห้องประชุม	@ 1.05 x 200	= 210.00 ตร.ม.
Circulation 30%		= 63.00 ตร.ม.
	รวม	273.00 ตร.ม.
เวทีแสดง คิด 20% ของพื้นที่นั่งชม		
∴ พื้นที่เวทีแสดง	273.00 x 0.20	= 54.60 ตร.ม.
ห้องพักเตรียมตัว		= 20.00 ตร.ม.
Back Stage		
ห้องควบคุมแสง, เสียง		= 8.00 ตร.ม.
ห้องฉายภาพยนตร์		= 24.00 ตร.ม.
ห้องเก็บของ		= 6.00 ตร.ม.
	รวม	112.60 ตร.ม.
โถงทางเข้า ใช้พื้นที่ 0.64 ตร.ม./คน	0.64 x 200	128.00 ตร.ม.
	รวมพื้นที่ห้องประชุม	513.60 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• ห้องพักรักษา				16.00 ตร.ม.
• ห้องพักรับรอง VIP				20.00 ตร.ม.
• ห้องน้ำผู้ชม				
ห้องน้ำชาย	3	อ่างล้างมือ	@ 1.60 × 3	= 4.80 ตร.ม.
	3	โถปัสสาวะชาย	@ 1.50 × 3	= 4.50 ตร.ม.
	3	โถปัสสาวะ	@ 1.60 × 3	= 4.80 ตร.ม.
			รวม	14.10 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง	3	อ่างล้างมือ	@ 1.60 × 3	= 4.80 ตร.ม.
	3	โถปัสสาวะ	@ 1.60 × 3	= 4.80 ตร.ม.
			รวม	9.60 ตร.ม.

รวม 23.70 ตร.ม.

รวมพื้นที่ฝ่ายจัดประชุมสัมมนา 696.54 ตร.ม.

ส่วนเทคนิคและห้องเครื่องส่วน Giant tank

• ห้องเครื่องปั้มน้ำและกรองน้ำ				80.00 ตร.ม.
• ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ				20.00 ตร.ม.
• ห้องเครื่องเติมอากาศ				40.00 ตร.ม.
• บ่อพักน้ำทะเล				40.00 ตร.ม.
• บ่อกรองน้ำ				80.00 ตร.ม.
• บ่อเติมอากาศ				40.00 ตร.ม.
• บ่อบำบัดน้ำ				80.00 ตร.ม.
• Circulation 30%				114.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ส่วนเทคนิคและห้องเครื่อง Giant tank				494.00 ตร.ม.
รวมพื้นที่ด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง				3064.24 ตร.ม.

## 4.4.3 การวิเคราะห์พื้นที่ด้านงานบริหาร

ฝ่ายคณะกรรมการบริหาร

• ห้องผู้อำนวยการ	@ 38.20 × 1	38.20 ตร.ม.
• ห้องเลขานุการ	@ 10.00 × 1	10.00 ตร.ม.
• ห้องที่ปรึกษาโครงการ	@ 15.00 × 2	30.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ @ 32.20 x 4 = 128.80 ตร.ม.
  - ห้องรับรองระดับบริหาร = 14.00 ตร.ม.
  - ห้องประชุมคณะบริหาร @ 2.50 x 8 = 20.00 ตร.ม.
  - ห้องน้ำ
    - ชาย = 4.70 ตร.ม.
    - หญิง = 3.20 ตร.ม.
  - รวม = 7.90 ตร.ม.
  - Circulation 30% = 74.67 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ฝ่ายคณะกรรมการบริหาร 323.57 ตร.ม.

#### ฝ่ายธุรการและงานบุคคล

- ห้องทำงานฝ่ายธุรการ
    - โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย @ 10.00 x 1 = 10.00 ตร.ม.
    - โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ @ 4.27 x 5 = 21.35 ตร.ม.
    - Circulation 30% = 9.41 ตร.ม.
    - รวม = 40.76 ตร.ม.
  - ห้องเก็บเอกสาร หลักฐาน = 15.00 ตร.ม.
  - ห้องการพิมพ์เอกสาร = 15.00 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ฝ่ายธุรการและงานบุคคล 70.76 ตร.ม.

#### ฝ่ายการเงินและพัสดุ

- ห้องทำงานฝ่ายการเงิน
    - โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย @ 10.00 x 1 = 10.00 ตร.ม.
    - โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ @ 4.27 x 5 = 21.35 ตร.ม.
    - @ 3.44 x 2 = 6.88 ตร.ม.
    - Circulation 30% = 11.47 ตร.ม.
    - รวม = 49.70 ตร.ม.
  - ห้องเก็บพัสดุ - ครุภัณฑ์ = 16.00 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ฝ่ายการเงินและพัสดุ 65.70 ตร.ม.

#### ฝ่ายอาคารสถานที่

- ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่
  - โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย @ 10.00 x 1 = 10.00 ตร.ม.
  - โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ @ 3.44 x 6 = 20.64 ตร.ม.
  - Circulation 30% = 9.19 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	รวม		39.83	ตร.ม.
● ห้อง Computer ควบคุมอาคาร			25.00	ตร.ม.
● โถงพักผ่อนพนักงาน				
หน่วยรักษาความปลอดภัย	5 คน			
พนักงานทำความสะอาด	6 คน			
คนสวน	4 คน			
คนขับรถ	3 คน			
	รวม	18 คน		
Locker 18 ตู้ ชั้น 2 ชั้น	@ 1.30 × 9		= 11.70	ตร.ม.
ส่วนพักผ่อน			= 30.00	ตร.ม.
ห้องน้ำ			= 4.70	ตร.ม.
	รวม		46.40	ตร.ม.
● ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด			20.00	ตร.ม.
● ห้องเก็บของ			20.00	ตร.ม.
● ห้องน้ำเจ้าหน้าที่			5.00	ตร.ม.
	รวมพื้นที่ฝ่ายอาคารสถานที่		156.23	ตร.ม.
<b>ฝ่ายสวัสดิการ</b>				
● ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย			15.00	ตร.ม.
● ห้องพยาบาล			27.42	ตร.ม.
● โรงจอดรถผู้บริหาร	8 คัน	@ 12.5 × 8	100.00	ตร.ม.
● โรงจอดรถเล็ก	6 ล้อ	@ 21.00 × 6	126.00	ตร.ม.
● โรงจอดรถตรวจการณ์	1 ล้อ	@ 15.00 × 1	15.00	ตร.ม.
● โรงซ่อมเครื่องยนต์			50.00	ตร.ม.
● ห้องเก็บของ			30.00	ตร.ม.
● ห้องน้ำเจ้าหน้าที่				
ห้องน้ำชาย			= 9.40	ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง			= 6.20	ตร.ม.
	รวม		15.60	ตร.ม.
	รวมพื้นที่ฝ่ายสวัสดิการ		379.02	ตร.ม.

#### ช่างเทคนิคและห้องเครื่อง

- ห้องทำงานฝ่ายช่างเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โต๊ะทำงานหัวหน้าฝ่าย	@ 10.00	= 10.00 ตร.ม.
โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่	@ 3.44 × 8	= 27.52 ตร.ม.
Circulation 30%		= 11.25 ตร.ม.
	รวม	48.77 ตร.ม.
● ห้องเครื่องปั้มน้ำและกรองน้ำ		40.00 ตร.ม.
● บ่อเก็บน้ำสำรอง		60.00 ตร.ม.
● บ่อพักน้ำ, ปรับสภาพน้ำ		60.00 ตร.ม.
● บ่อบำบัดน้ำเสีย		80.00 ตร.ม.
● ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า		50.00 ตร.ม.
● ห้องเครื่องปรับอากาศ		50.00 ตร.ม.
● ห้องเก็บของ		20.00 ตร.ม.
● ห้องน้ำเจ้าหน้าที่		5.00 ตร.ม.
	รวมพื้นที่ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่อง	412.77 ตร.ม.
<u>องค์ประกอบเสริม</u>		
● โถงทางเข้า		80.00 ตร.ม.
● ส่วนประชาสัมพันธ์		4.00 ตร.ม.
● ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่		40.00 ตร.ม.
● ห้องพยาบาล		27.42 ตร.ม.
● ส่วนรับรองแขก		25.00 ตร.ม.
● Pantry		6.00 ตร.ม.
● ห้องประชุม		
ส่วนที่ประชุม	1.20 × 5	= 60.00 ตร.ม.
ส่วนเตรียมการประชุมและเอกสารการประชุม		= 9.00 ตร.ม.
	รวม	69.00 ตร.ม.
● ห้องน้ำ		
ห้องน้ำชาย		= 9.40 ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง		= 6.20 ตร.ม.
	รวม	15.60 ตร.ม.
	รวมพื้นที่องค์ประกอบเสริม	267.02 ตร.ม.
	รวมพื้นที่ดำเนินงานบริหาร	<u>1676.07</u> ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4 การวิเคราะห์พื้นที่บริการสาธารณะ

##### ส่วนบริการด้านบริการสาธารณะ

- ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย 15.00 ตร.ม.
  - ส่วนรับรอง 15.00 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนบริหารด้านบริการสาธารณะ 30.00 ตร.ม.

##### ส่วนบริการฝ่ายฝึกอบรมการดำเนินงาน

- โถง @ 0.64 × 125 80.00 ตร.ม.
  - เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถาม 7.50 ตร.ม.
  - ส่วนรับสมัครสมาชิกและจดทะเบียน 8.00 ตร.ม.
  - โทรศัพท์ @ 0.72 × 2 1.44 ตร.ม.
  - บอร์ดข่าวสาร 1.50 ตร.ม.
  - ตู้น้ำดื่ม 0.80 ตร.ม.
  - ร้านขายของ 50.00 ตร.ม.
  - ห้องน้ำ
    - ห้องน้ำชาย = 4.40 ตร.ม.
    - ห้องน้ำหญิง = 6.20 ตร.ม.
- รวม 15.60 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนบริการฝ่ายฝึกอบรมการดำเนินงาน 164.84 ตร.ม.

##### ส่วนบริการผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์

- โถง @ 0.64 × 300 192.00 ตร.ม.
- เคาน์เตอร์ขายบัตร 7.50 ตร.ม.
- เคาน์เตอร์ฝากของ 8.00 ตร.ม.
- ร้านขายของที่ระลึก 40.00 ตร.ม.
- Refreshment Bar 40.00 ตร.ม.
- โทรศัพท์ @ 0.72 × 3 2.16 ตร.ม.
- ห้องน้ำ
  - ห้องน้ำชาย 5 อ่างล้างมือ @ 1.60 × 5 = 8.00 ตร.ม.
  - 6 โถปัสสาวะ @ 1.50 × 6 = 9.00 ตร.ม.
  - 4 โถปัสสาวะ @ 1.60 × 4 = 6.00 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		รวม	23.40	ตร.ม.
ห้องน้ำหญิง	5	อ่างล้างมือ	@ 1.60 x 5	= 8.00 ตร.ม.
	6	โถปัสสาวะ	@ 1.60 x 6	= 9.60 ตร.ม.
		รวม	17.60	ตร.ม.

รวม 41.00 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนบริการผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ 330.66 ตร.ม.

### ห้องอาหาร

ส่วนห้องอาหารของศูนย์จะมีผู้มาใช้ ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่โครงการ ผู้เข้าฝึกอบรม ซึ่งจะมาใช้ประมาณ 70% (จาก Neufert Architecture Data)

ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ส่วนใหญ่มาเป็นหมู่คณะ ส่วนมากจะไม่รับประทานในห้องอาหาร แต่จะใช้บริการบริเวณ Refreshment Bar โดยคิด 10% จากผู้เข้าชมทั้งหมด

เจ้าหน้าที่และพนักงาน	70%	ของ 126	=	82 คน
ผู้เข้าฝึกอบรม	70%	ของ 100	=	70 คน
ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์	10%	ของ 300	=	30 คน
∴ จะมีผู้มาใช้ห้องอาหารทั้งหมด				182 คน

แบ่งช่วงการทานอาหารออกเป็น 2 ผลัด = 91 คน

การหาพื้นที่ใช้งาน

- ส่วนรับประทานอาหาร @ 1.20 x 91 = 122.40 ตร.ม.
- พื้นที่ครัว 20% ของส่วนรับประทานอาหาร = 22.14 ตร.ม.
- พื้นที่เก็บของ 25% ของพื้นที่ครัว = 5.62 ตร.ม.
- พื้นที่เก็บขยะ 5% ของพื้นที่ครัว = 1.03 ตร.ม.
- พื้นที่ซักล้าง 15% ของพื้นที่ครัว = 3.17 ตร.ม.
- พื้นที่บริการอื่น ๆ 20% ของพื้นที่ครัว = 4.55 ตร.ม.

รวมพื้นที่ครัว 36.52 ตร.ม.

Circulation 30% 42.86 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนห้องอาหาร 165.26 ตร.ม.

### ที่จอดรถ

วิเคราะห์จากผู้ใช้โครงการ ดังนี้

#### 1. ผู้ใช้ภายในโครงการ

- เจ้าหน้าที่และพนักงาน 126 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากภายในบริเวณใกล้เคียงโครงการมีบ้านพักสำหรับเจ้าหน้าที่ส่วนหนึ่ง ดังนั้น การคิดพื้นที่จอดรถ จะคิดจากจำนวนเจ้าหน้าที่เพียง 80% จาก 126 = 116 คน

โดยเฉลี่ยพบว่าเจ้าหน้าที่ 10 คน มีรถยนต์ 1 คัน มอเตอร์ไซด์ 6 คัน

จำนวนรถยนต์ = 11 คัน

จำนวนมอเตอร์ไซด์ = 18 คัน

● รถบริการของศูนย์

รถตู้	1 คัน	รถปิคอัพ	2 คัน
รถบรรทุก	1 คัน	รถพยาบาล	1 คัน
รถ Crane	1 คัน		

2. ผู้ใช้ภายนอกโครงการ

● ผู้เข้าฝึกอบรม 100 คน

เนื่องจากภายในบริเวณใกล้เคียงโครงการมีหอพักสำหรับผู้เข้าฝึกอบรม จึงนำรถไปจอดบริเวณหอพักได้ คิดจำนวนรถจากการเข้าถึงโครงการได้ดังนี้

รถยนต์ส่วนตัว 40% = 40 คน รถยนต์ 4 คน/คัน = 10 คัน

รถตู้ 40% = 40 คน รถตู้ 10 คน/คัน = 4 คัน

ที่เหลือมารถประจำทาง/รับจ้าง

● สมาชิกของศูนย์ 90 คน

โดยเฉลี่ยแล้วจะมีสมาชิกหรือเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานอื่น เข้ามาติดต่อขอรับบริการประมาณ 30% ต่อวัน คิดเป็น 30 คน

รถยนต์ 4 คน/คัน = 8 คัน

● ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์และผู้เข้าประชุม 500 คน

คิดจำนวนรถ จากการเข้าถึงโครงการได้ดังนี้

รถทัวร์ 50% = 250 คน รถทัวร์ประมาณ 60 คน/คัน = 4 คัน

รถยนต์ 20% = 100 คน รถยนต์ 4 คน/คัน = 25 คัน

รถตู้ 10% = 50 คน รถตู้ 10 คน/คัน = 5 คัน

รถมอเตอร์ไซด์ 8% = 40 คน รถมอเตอร์ไซด์ 2 คน/คัน = 20 คัน

ที่เหลือมารถประจำทาง/รับจ้าง

● นักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการ Diving Trip

Trip เล็ก ไปเช้า-เย็นกลับ 6 trip ประมาณ 60 คน

Trip ใหญ่ ค้างคืน 2 trip ประมาณ 60 คน

รถยนต์ 10 คัน รถตู้ 4 คัน

บางส่วนมารถประจำทาง/รับจ้าง

หาขนาดพื้นที่จอดรถภายในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถยนต์	65 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	25 ตร.ม.	คิดเป็น	1,652 ตร.ม.
รถทัวร์	4 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	100 ตร.ม.	คิดเป็น	400 ตร.ม.
รถตู้	17 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	30 ตร.ม.	คิดเป็น	510 ตร.ม.
รถพยาบาล	1 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	30 ตร.ม.	คิดเป็น	30 ตร.ม.
รถปิคอัพ	2 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	30 ตร.ม.	คิดเป็น	60 ตร.ม.
รถบรรทุก	1 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	50 ตร.ม.	คิดเป็น	50 ตร.ม.
รถ Crane	1 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	50 ตร.ม.	คิดเป็น	80 ตร.ม.
รถมอเตอร์ไซด์	38 คัน	ใช้พื้นที่คันละ	2 ตร.ม.	คิดเป็น	76 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนจอดรถ 2,831 ตร.ม.

รวมพื้นที่ด้านบริการสาธารณะ 3,553.13 ตร.ม.

#### 4.5 สรุปการประเมินพื้นที่ใช้สอย

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
1. พื้นที่ด้านฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่							
1.1	ฝ่ายฝึกอบรมการดำน้ำ						
	ห้องทำงานฝ่ายฝึกอบรม (open plan)	3				24.10	a
	ห้องพักรูสอนดำน้ำ	19				93.50	a
	ห้องน้ำ (เจ้าหน้าที่ 22 คน)					12.00	
	ห้องเรียน		100			318.00	a
	ห้องน้ำ (ผู้เข้าฝึกอบรม 110)					15.60	a
	ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า	19				204.80	a
	ห้องพยาบาล	2				27.42	
	ห้องเก็บอุปกรณ์การเรียนการสอน					16.00	
	ส่วนตากแห้งอุปกรณ์ดำน้ำ					25.00	
	Fitness room					120.00	
	Sauna room					10.70	
	ส่วนนักดำน้ำในทะเลจริง					40.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2	สระเรียนดำน้ำ					
	สระว่ายน้ำ					604.50
	สระดำน้ำ					115.00
	ที่อาบน้ำ					7.20
	ห้องเครื่อง					20.00
	บ่อพักน้ำ					40.00
1.3	ฝ่ายบริการนักดำน้ำ					
	ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	1				15.00
	ร้านขายอุปกรณ์ดำน้ำ	5				121.40
	ห้องอัดอากาศ	2				75.00
	ห้องเก็บ Portable Chamber					30.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
1.4	ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ						
	ห้องทำงานฝ่ายกิจกรรมพิเศษ (open plan)	5				30.89	
	ห้องรับรอง					16.00	
	ห้องประชุม	18				45.00	
	ห้องพักผ่อนงานเรือ	13				39.10	
	ห้องเก็บอุปกรณ์ซ่อมเรือ					12.00	
	ห้องน้ำ	6				11.10	
1.5	โรงเก็บเรือเล็ก					80.00	
	ฝ่ายประชาสัมพันธ์	1				26.83	
	ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย					16	
	ห้องรับรอง	8				20	
	ห้องประชุม	4		2.50		113.1	
	Studio					20.2	
	ห้องน้ำ						
1.6	ฝ่ายวิชาการ	64				161.47	
	ห้องสมุด					15	
	ห้องซ่อมหนังสือ					5	
	บริเวณถ่ายเอกสาร					15	
	ห้องทำงานบรรณารักษ์					9	
	ห้องเก็บของ					7.9	
	ห้องน้ำ						
รวมพื้นที่ด้านฝึกอบรมการดำน้ำและเผยแพร่						2578.31	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
<b>2. พื้นที่ใช้สอยด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง</b>							
2.1	ฝ่ายบริหารด้านพิพิธภัณฑ์						
	ห้องทำงานฝ่ายบริหาร (Open plan)	7				46.31	
	ห้องรับรองผู้เชี่ยวชาญ/นักวิชาการ	2				38.00	
	ห้องประชุม	9				22.50	
	Pantry					7.50	
	ห้องพัสดุ - ครุภัณฑ์					50.00	
	ห้องน้ำ					7.90	
	Circulation 30%					51.66	
2.2	ส่วนพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง						
	ห้องแสดงนิทรรศการถาวร		300			206.64	
	โถงแสดงนิทรรศการหมุนเวียน					62.00	
	ส่วนจัดแสดงนิทรรศการกลางแจ้ง					62.00	
	คลังพิพิธภัณฑ์					62.00	
	Giant Tank					1237.19	
	ส่วนรับ - ตรวจของ	2				20.00	
2.3	ฝ่ายจัดประชุมสัมมนา						
	ห้องทำงานฝ่ายจัดประชุม	3				21.94	
	ห้องโสตทัศนูปกรณ์	2				36.60	
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่					4.70	
	ห้องฟังบรรยาย		50			60.00	
	ห้องประชุม		200			513.60	
	ห้องพักรักษา					16.00	
	ห้องรับรอง VIP					20.00	
	ห้องน้ำผู้ชม					23.70	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
2.4	ส่วนเทคนิคและห้องเครื่องส่วน Tank Giant ห้องเครื่องปั้มน้ำและกรองน้ำ ห้องเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ ห้องเครื่องเติมอากาศ บ่อพักน้ำ บ่อกรองน้ำ บ่อเติมอากาศ บ่อน้ำบาดน้ำ Circulation 30%					80.00 20.00 40.00 40.00 80.00 40.00 80.00 114.00	
รวมพื้นที่ด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง						3064.24	

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
3. พื้นที่ด้านงานบริหาร							
3.1	ฝ่ายคณะกรรมการบริหาร ห้องผู้อำนวยการ ส่วนเลขานุการ ห้องที่ปรึกษาโครงการ ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ ห้องรับรองระดับบริหาร ห้องประชุมคณะบริหาร ห้องน้ำ Circulation 30%		1 1 2 4 8			38.20 10.00 15 32.20 14.00 20.00 7.90 74.67	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2	ฝ่ายธุรการและงานบุคคล					
	ห้องทำงานฝ่ายธุรการ	6				40.76
	ห้องเก็บเอกสาร หลักฐาน					15.00
3.3	ฝ่ายการเงินและพัสดุ					
	ห้องทำงานฝ่ายการเงิน	6				49.70
	ห้องเก็บพัสดุ - ครุภัณฑ์	1				16.00
3.4	ฝ่ายอาคารสถานที่					
	ห้องทำงานฝ่ายอาคารสถานที่	7				39.83
	ห้อง Computer ควบคุมอาคาร	2				25.00
	โรงพักผ่อนพนักงาน	9				46.40
	ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด					20.00
	ห้องเก็บของ					20.00
	ห้องน้ำเจ้าหน้าที่					5.00

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
3.5	ฝ่ายสวัสดิการ						
	ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	1				15.00	
	ห้องพยาบาล	3				27.42	
	โรงจอดรถผู้บริหาร 8 คัน				25.00	100.00	
	โรงจอดรถเล็ก 6 ล้อ				21.00	126.00	
	โรงจอดรถตรวจการณ์ 1 ล้อ				15.00	15.00	
	โรงซ่อมเครื่องยนต์					50.00	
	ห้องเก็บของ					30.00	
ห้องน้ำเจ้าหน้าที่					15.60		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6	ฝ่ายช่างเทคนิคและห้องเครื่อง ห้องทำงานฝ่ายช่างเทคนิค ห้องเครื่องปั้มน้ำและกรองน้ำ บ่อเก็บน้ำสำรอง บ่อพักน้ำ ปรับสภาพน้ำ บ่อบำบัดน้ำ ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า ห้องเครื่องปรับอากาศ ห้องเก็บของ ห้องน้ำเจ้าหน้าที่	9				48.77 40.00 60.00 60.00 80.00 50.00 50.00 20.00 5.00	
3.7	องค์ประกอบเสริม โถงทางเข้า ส่วนประชาสัมพันธ์ ส่วนพักผ่อนเจ้าหน้าที่ ห้องพยาบาล ส่วนรับรองแขก Pantry ห้องประชุม ห้องน้ำ	2				80.00 4.00 40.00 27.42 25.00 6.00 69.00 15.60	
รวมพื้นที่ดำเนินงานบริหาร						1676.07	

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
4. พื้นที่ด้านบริการสาธารณะ							
4.1	ส่วนบริการสาธารณะ ห้องทำงานหัวหน้าฝ่าย	1				15.00	
4.2	ส่วนบริการฝ่ายฝึกอบรมการดำน้ำ						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unit	Description	User		Area/Person (sq.m.)	Area/Unit	Total Area (sq.m.)	Refercnce
		Staff	Gues s				
4.5	ที่จอดรถ						
	รถยนต์ 65 คัน				25.00	1625.00	
	รถทัวร์ 4 คัน				100.00	400.00	
	รถตู้ 17 คัน				30.00	510.00	
	รถพยาบาล 1 คัน				30.00	30.00	
	รถปิคอัพ 2 คัน				30.00	60.00	
	รถบรรทุก 1 คัน				50.00	50.00	
	รถ Crane 1 คัน				80.00	80.00	
	รถมอเตอร์ไซด์ 38 คัน				2.00	76.00	
รวมพื้นที่ด้านบริการสาธารณะ						3553.13	

## สรุปการประเมินพื้นที่ใช้สอย

พื้นที่ด้านฝึกอบรมการดำเนินงานและเผยแพร่	2,578.29	ตร.ม.
พื้นที่ด้านพิพิธภัณฑ์และจัดแสดง	3,064.24	ตร.ม.
พื้นที่ด้านงานบริหาร	1,676.07	ตร.ม.
พื้นที่ด้านบริการสาธารณะ	3,553.10	ตร.ม.

รวมพื้นที่ใช้สอยของโครงการ 10871.70 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	โถง				80.00
	เคาน์เตอร์ติดต่อสอบถาม	1			7.50
	ส่วนรับสมัครสมาชิกและจดทะเบียน	2			8.00
	โทรศัพท์				1.44
	บอร์ดข่าวสาร				1.50
	ตู้น้ำดื่ม				0.80
	ร้านขายของ	4			50.00
	ห้องน้ำ				15.60
4.3	ส่วนบริการผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์				
	โถง		300		192.00
	เคาน์เตอร์ขายบัตร	2			7.50
	เคาน์เตอร์ฝากของ	1			8.00
	ร้านขายของที่ระลึก	3			40.00
	Refreshment Bar	1			40.00
	โทรศัพท์				2.16
	ห้องน้ำ				41.00
	ส่วนรับรอง				15.00
4.4	ห้องอาหาร				
	ส่วนรับประทานอาหาร				122.40
	พื้นที่ครัว				40.39
	Circulation 30%				48.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

### 5.1 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

<u>โครงการ</u>	หอฝึกดำน้ำพร้อมอุปกรณ์
<u>เจ้าของโครงการ</u>	หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ
<u>ที่ตั้งโครงการ</u>	กรมก่อสร้างและพัฒนา ต.แสมสาร อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี
<u>สถาปนิก</u>	นิรันดร์ วิสุทธีรังษีโชโร
<u>วิศวกร</u>	ไชยโรจน์ ไชยชนะ

หอฝึกดำน้ำแห่งนี้ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กล้อมรอบตัวถังไว้ โดยโครงสร้างของพื้นที่ชั้น 2-5 จะเป็นโครงสร้างเหล็ก พื้นเป็นแผ่นตะแกรงเหล็กอาบสังกะสี โดยมีบางส่วน เช่น ห้องควบคุมจะปูทับด้วยแผ่นเหล็กอีกชั้นหนึ่ง เพื่อให้เวลานักดำน้ำลงไปในถังดำน้ำแล้วมีน้ำกระเด็นออกมาจะได้ไม่ขังและเลอะเทอะด้วย

ตัวถังดำน้ำทำจากเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เมตร หล่อเป็นช่วงๆ จากโรงงาน ตัว Tank สูง 12 เมตร แต่ส่วนที่ใช้จริงแค่ 11 เมตรเท่านั้น

ในโครงการหอฝึกดำน้ำ มีองค์ประกอบดังนี้

1. อาคารอำนวยการซึ่งเป็นอาคารชั้นเดียว โครงสร้าง คสล. โดยภายในมีส่วนห้องทำงานเจ้าหน้าที่ ส่วนเก็บอุปกรณ์ในการดำน้ำ ซึ่งต้องเป็นห้องที่ปรับอุณหภูมิเพื่อรักษาคุณภาพของอุปกรณ์ดำน้ำ และห้องฟังบรรยาย
2. หอฝึกดำน้ำ เป็นอาคารโครงสร้าง คสล. โดยแต่ละชั้นของอาคารจะประกอบด้วย
  - ก. ชั้นใต้ดิน เป็นส่วนของบ่อเก็บน้ำ ช่องวิทท์ และ U-Boat Section Recess เป็นที่สำหรับปฏิบัติการใต้น้ำ ในการหนีออกจากเรือดำน้ำ ถ้าเกิดขัดข้อง
  - ข. ชั้นล่าง ประกอบด้วยห้องควบคุม เครื่องปั้มน้ำ เครื่องกรองน้ำ และปรับสภาพน้ำ ลิฟท์ขนาดใหญ่ ด้านข้างเป็นห้อง Locker และห้องน้ำ
  - ค. ชั้น 2 จะมี Air Lock Escape Section สำหรับเข้า-ออก จากถังดำน้ำ บริเวณด้านล่างของถังมี Inspection Post เป็นช่องอยู่ด้านข้างของตัวถัง ใช้สำหรับครูฝึกยื่นสังเกตการณ์
  - ง. ชั้น 3 มีช่องสำหรับดูความเป็นไปในถังดำน้ำ
  - จ. ชั้น 4 มี HP Air Compressor และ LP Air Compressor เป็นเครื่องอัดอากาศสำหรับหายใจในถัง และพื้นที่สำหรับวางขวดอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จ. ชั้น 5 มี Decompression Chamber เป็นเครื่องปรับความดันได้น้ำ และห้องควบคุม รวมถึงบันไดสำหรับลงไปจนถึงดำน้ำ
- ข. เหนือพื้นชั้นที่ 5 ขึ้นไปจะวางเครื่องกว้าน Wet Bell ห้องเครื่องลิฟท์
3. สระว่ายน้ำทดสอบ พื้นที่มีสระมี 2 ระดับ คือลึก 80 ซม. เพื่อทดสอบการใช้อุปกรณ์ และส่วนที่ลึก 180 ซม. เพื่อทดสอบการว่ายน้ำ

จากภาพต่างๆของหอฝึกดำน้ำนี้ โดยรวมเป็นโครงการขนาดเล็ก ที่เป็นอาคารคสล. สร้างรอบตัวถังดำน้ำไว้ และมีอาคารอำนวยความสะดวกและสระว่ายน้ำอยู่ในบริเวณข้างๆ การจัดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมเป็นไปแบบเรียบง่ายและเน้นในเรื่อง ฟังก์ชันการใช้งาน ที่เหมาะสมและรัดกุม เหมาะแก่ทางทหารที่ฝึกดำน้ำ ลักษณะโครงการนี้มีระบบที่น่าสนใจเพราะเป็นการจำลองสถานการณ์ในการดำน้ำให้ได้ฝึกและสามารถควบคุมสถานการณ์ต่างๆได้ ก่อนที่จะได้ลงดำน้ำจริงในทะเลหรือในภารกิจต่างๆ และมีความเรียบง่ายต่อมาแสดงยังรูปด้านที่แสดงถึง การจัดองค์ประกอบต่างๆทางสถาปัตยกรรมที่แสดงถึงฟังก์ชันอย่างชัดเจน ด้วย

- ข้อดี
- มีรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เรียบง่ายและเหมาะสมต่อการตอบสนองต่อฟังก์ชันการใช้งาน
  - มีระบบงานเกี่ยวกับการดำน้ำที่ครอบคลุม
  - การใช้วัสดุที่ประหยัดและเรียบง่าย
- ข้อเสีย
- มีขนาดโครงการที่อาจจะเล็กไปและไม่เพียงพอต่อความต้องการกาใช้งานที่แท้จริง
  - สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ก็ไม่ครบถ้วน
  - การจัดพื้นที่ว่างภายในโครงการยังไม่แสดงความสวยงามเท่าที่ควรทำให้รู้สึกอึดอัดและคับแคบ
  - ไม่มีการใช้พื้นที่สีเขียวเข้ามาช่วยให้โครงการมีความน่าใช้เท่าที่ควร

โครงการ            ร้านดำน้ำ DIVE MASTER

เจ้าของโครงการ

ที่ตั้งโครงการ    16 อโศก คอร์ท ซอยสุขุมวิท 21 ถนนสุขุมวิท กรุงเทพมหานคร

ร้านดำน้ำ DIVE MASTER เป็นร้านดำน้ำของเอกชนแห่งหนึ่งในหลายๆร้านที่เปิดขึ้นเพื่อรองรับการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการท่องเที่ยวชมธรรมชาติใต้ท้องทะเล ให้บริการที่ครบวงจร ได้แก่จำหน่ายอุปกรณ์ดำน้ำ สอนดำน้ำ จัดการเดินทางไปดำน้ำในต่างจังหวัด และรับซ่อมอุปกรณ์ดำน้ำด้วย โดยการนำเอาฟังก์ชันเหล่านี้ของโรงเรียนดำน้ำจัดมาให้มีขนาดที่เหมาะสมกับสภาพในเมืองที่มีความแออัดโดยตัวสำนักงานหลักจะแยกกับส่วนสอนดำน้ำ สำนักงานหลักจะอยู่ที่ลาดพร้าว โดยร้านที่อยู่อโศกนั้นก็มีส่วนสำนักงานย่อยที่แยกออกมาเป็นส่วนบริหารงานด้วย

อาคารนี้เป็นลักษณะอาคาร คสล. 3 ชั้น โดยส่วนชั้นล่างจะประกอบด้วยส่วนรับรองแขก ส่วนสำนักงาน ร้านขายอุปกรณ์ดำน้ำ รวมถึงที่เก็บอุปกรณ์ในการดำน้ำ และยังมีพื้นที่โล่งขนาดย่อมเป็นที่สำหรับผู้บริการฝึกดำน้ำได้พักผ่อนด้วย ส่วนด้านบนชั้น บนเป็นห้องเรียนภาคปฏิบัติ ชั้น ละ 2 ห้องในแต่ละชั้นมีส่วนห้องพักผู้ฝึกสอนและส่วน pantry บริการด้วย และยังมีสวนโสตศึกษาที่สำหรับชมภาพต่างๆเพื่อประกอบการสอนดำน้ำ

ภายนอกอาคารมีการจัดพื้นที่สีเขียวที่สวยงามและดูร่มรื่นตัวกับความวุ่นวายกลางเมือง ทำให้มีความสงบในโครงการและยังช่วยให้มีสมาธิไม่รบกวนการเรียนการสอนดำน้ำ ที่จอดรถมีเนื้อที่จอดได้ประมาณ 12 คัน และมีสระว่ายน้ำที่ใช้ทำการฝึกอยู่ด้านข้างอาคารลึกประมาณ 1.50 เมตร และมีความลาดเอียงจนถึงลึก 2.50 เมตร เพื่อให้ใช้ในการฝึกปรับความดัน ติดกับสระน้ำมีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและเก็บอุปกรณ์เบื้องต้นในการดำน้ำ รวมถึงห้องอัดอากาศและเก็บถังอากาศไว้ในบริเวณนั้นด้วย บริเวณรอบสระมีการจัด landscape ที่สวยงามและช่วยให้ผ่อนคลายจากตัวเมืองได้ดีอีกด้วย

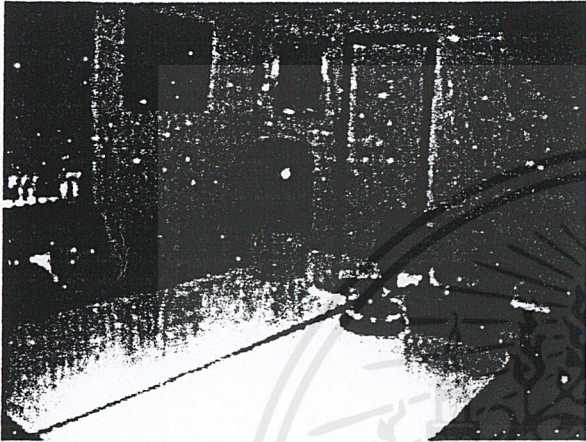
ระบบการสัญจรของที่โรงเรียนแห่งนี้ก็มีการจัดสัดส่วนที่ดี โดยแบ่งพื้นที่ ในส่วนชั้นบนเป็นส่วนการเรียนการสอนและการฟังบรรยายต่างๆ ส่วนด้านล่างจัดให้เป็นพื้นที่ public ให้มีการติดต่อกับส่วนเคาเตอร์ประชาสัมพันธ์ และสามารถเดินเข้าร้านขายอุปกรณ์ได้ที่ต่อเนื่องกัน ส่วนในจะเป็นส่วนสำนักงานและห้องเก็บอุปกรณ์ดำน้ำต่างๆที่ต้องปรับอุณหภูมิตลอดเวลาเพื่อไม่ให้คุณภาพของอุปกรณ์ดำน้ำด้อยลง

การเรียนการสอนของที่นี่จะใช้หลักสูตร PADI โดยจะติดต่อกับทางศูนย์ใหญ่ที่สิงคโปร์ โดยตรง

- ข้อดี
- องค์ประกอบโดยรวมทางการจัดโซนมีความเหมาะสม
  - มีการใช้ Space ที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่จำกัดกลางเมืองทำให้เมื่อเข้ามาใช้โครงการแล้วมีความรู้สึกพักผ่อนและผ่อนคลายจากความวุ่นวายในเมืองด้วย
  - การจัดระบบสัญจรทั้งภายในและภายนอกอาคารมีการจัดแบ่งเป็นสัดส่วนที่ดี
  - การใช้พื้นที่สีเขียวเข้ามาช่วยภายในโครงการทำให้ดูร่มรื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อเสีย -ลักษณะทางสถาปัตยกรรมยังไม่มีความโดดเด่นและบ่งบอกถึงโรงเรียนสอนดำน้ำเท่าที่ควร  
 -ทางเข้าโครงการยังไม่สื่อที่โดดเด่นเท่าที่ควร  
 -ขนาดโครงการยังมีขนาดเล็กไม่เพียงพอต่อความต้องการทำไดนัก



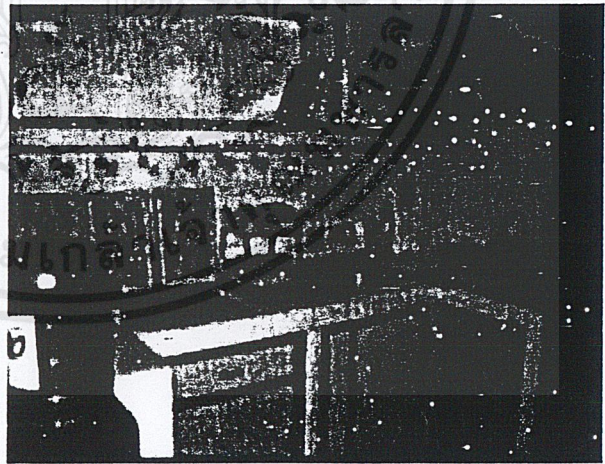
รูปแสดงห้องโสตศึกษา



รูปแสดงส่วนขายอุปกรณ์ดำน้ำ



รูปแสดงส่วนสำนักงาน

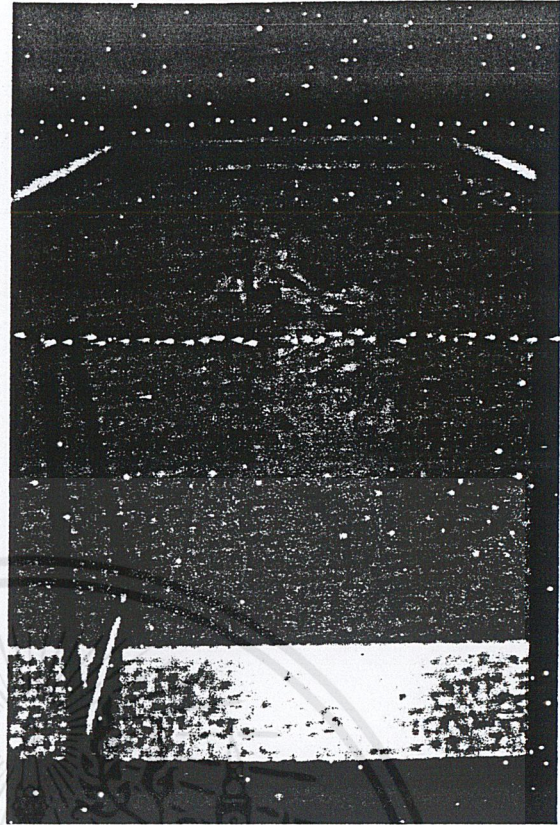


รูปแสดงส่วนpantry ในส่วนสำนักงาน

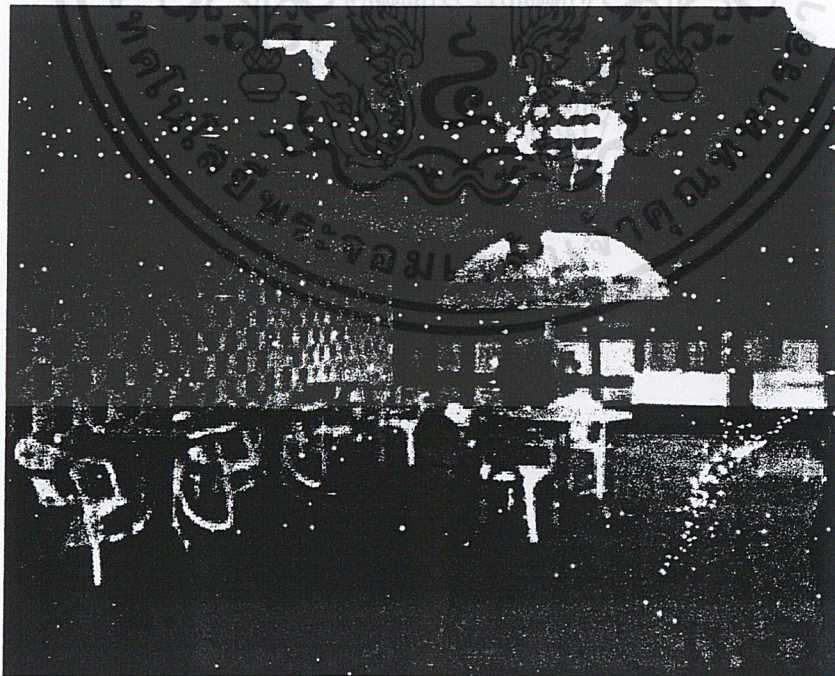
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนห้องเรียนที่มีขนาดเล็กและเป็นสัดส่วน



รูปแสดงสระเรียนดำน้ำลึก 2 ม.



ส่วนลานพักบริเวณริมสระเรียนดำน้ำสำหรับเตรียมตัวก่อนฝึกดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ            ภูเก็ตไต้ฟิ่ง  
เจ้าของโครงการ    คุณวีรศักดิ์ เขี่ยมสกุลรัตน์  
ที่ตั้งโครงการ      ถนนรัชฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต

เป็นร้านค้าขนาดเล็กตั้งอยู่ที่ตัวเมืองของจังหวัดภูเก็ต เป็นร้านค้าแบบครบวงจร มีทั้งส่วนสอนดำน้ำ ส่วนสำนักงาน ส่วนซ่อมและเก็บอุปกรณ์ดำน้ำ ร้านขายอุปกรณ์ดำน้ำและสระว่ายน้ำ ลักษณะโดยรวมของร้านค้าแห่งนี้เป็นอาคารชั้นเดียว โอบล้อมรอบพื้นที่สระน้ำในส่วนตรงกลาง 3 ด้าน ตัวอาคารเป็นอาคารโครงสร้าง คสล. โดยส่วนใหญ่จะเปิดโล่งให้เชื่อมกับพื้นที่ว่างที่เป็นสระน้ำตรงกลาง รูปแบบเป็นลักษณะตามสไตล์ภูเก็ตโดยตัวอาคารเป็นอาคารเก่านำมาปรับปรุงซ่อมแซม ทำให้มีความกลมกลืนกับตัวเมืองภูเก็ตที่มีลักษณะแบบชิโนโปรตุกีส ที่ได้รับกระแสและอิทธิพลมาจากชาวต่างชาติที่เข้ามาในอดีต ผสมกัน

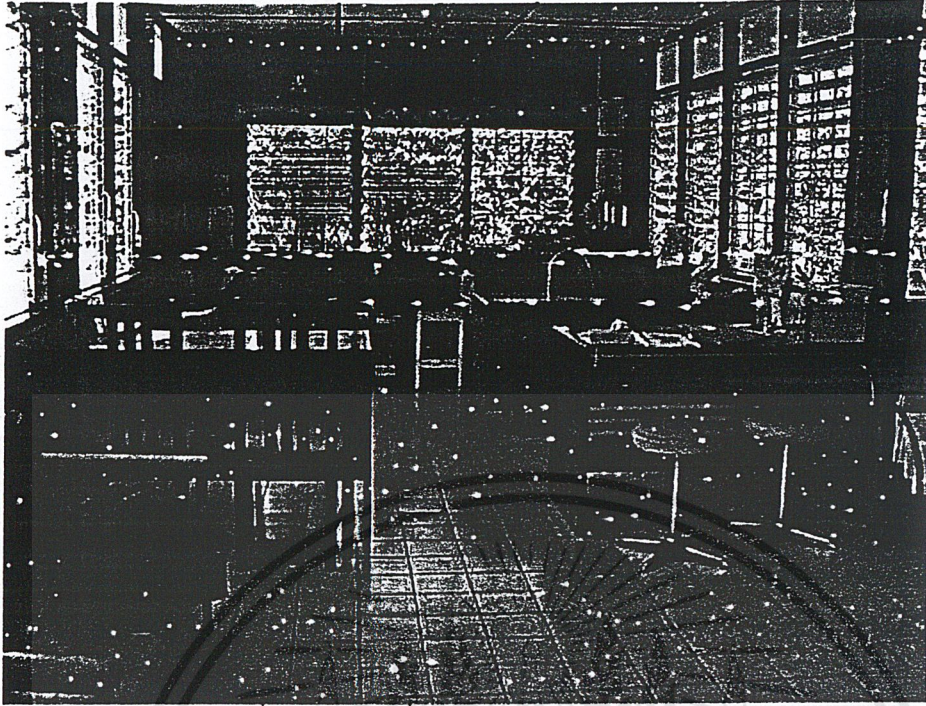
โดยส่วนต่างๆของโครงการนั้นประกอบด้วย โถงต้อนรับซึ่งอยู่ทางด้านหน้า มีบอร์ดประชาสัมพันธ์กิจกรรมต่างๆของโครงการ ซึ่งจะเป็นส่วนเชื่อมไปยังส่วนต่างๆต่อไป ที่ต่อเนื่องไปถึงในส่วนการเรียนการสอนเป็นห้องเรียน ขนาดเล็ก 3 ห้อง ประมาณ 6-8 ที่นั่ง ถัดจากส่วนนี้ไปก็จะมีสระน้ำเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า อยู่ตรงกลางเป็นคอร์ทของโครงการนี้ เลยไปอีกฝั่งของสระน้ำมีส่วนสำนักงานสำหรับพนักงานอยู่ ส่วนในด้านหลังของสระน้ำจะเป็นส่วนเก็บอุปกรณ์ต่างๆและส่วนซ่อมบำรุง รวมถึงที่อัดอากาศ ที่แยกออกไปเพื่อให้เป็นสัดส่วน และเป็นส่วนที่มีความปลอดภัยมากขึ้น ไม่มีคนภายนอกมาเดินผ่านได้

**ข้อดี**

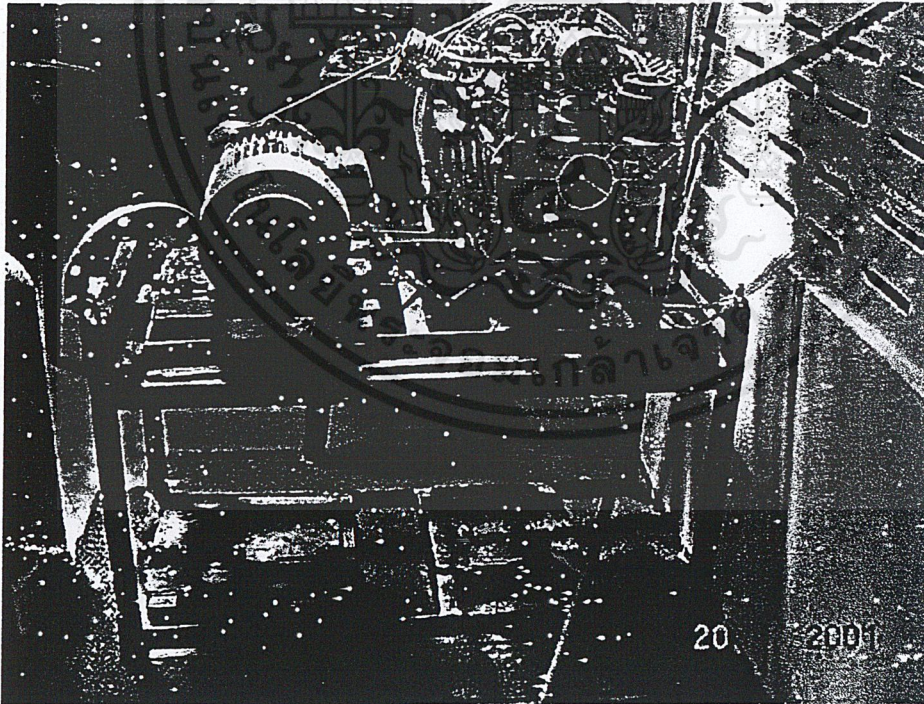
- มีการนำรูปแบบสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นของภูเก็ตมาใช้ในการออกแบบทำให้มีความกลมกลืนกับตัวเมืองโดยรวม
- การจัดพื้นที่ว่างตรงกลางเปิดเป็นคอร์ทที่มีสระว่ายน้ำอยู่ ทำให้มีการเชื่อมพื้นที่ว่างที่สวยงามและต่อเนื่องกันของโครงการ
- รูปแบบการวางผังโดยรวมมีความน่าสนใจและตอบสนองต่อฟังก์ชันการใช้งานได้อย่างดี

**ข้อเสีย**

- โครงการมีขนาดเล็กและยังไม่เพียงพอต่อความต้องการเท่าที่ควร
- ลักษณะที่ตั้งควรสามารถฝึกดำน้ำในทะเลจริงจะเป็นการดีและเอื้อประโยชน์ต่อโครงการได้มากกว่า
- สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆยังไม่มีตอบสนองความต้องการของผู้ใช้โครงการ

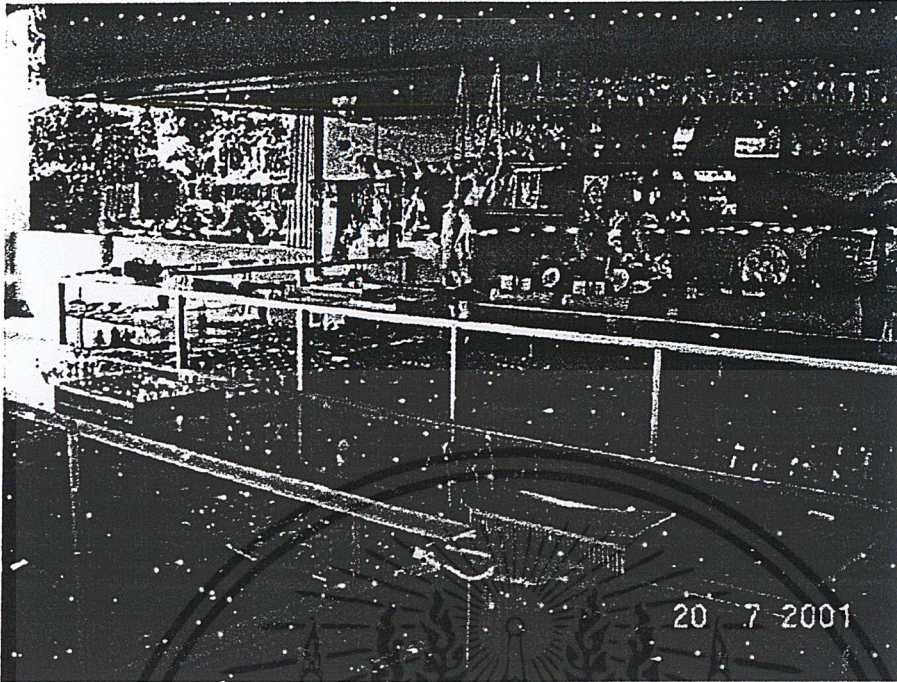


รูปแสดงส่วนสำนักงานที่มีความโล่ง เพื่อระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ



รูปแสดงส่วนเก็บเครื่องอัดอากาศในห้องเก็บของเป็นสัดส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ส่วนด้านหน้าโครงการมีส่วนร่วมขายของที่ระลึกและอุปกรณ์ดำน้ำ



ส่วนเก็บอุปกรณ์เกี่ยวกับการดำน้ำในบริเวณห้องเก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>โครงการ</u>	สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ ภูเก็ต
<u>เจ้าของโครงการ</u>	หน่วยงานสถานแสดงพันธุ์สัตว์ทะเล ในสังกัดสถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล
<u>ที่ตั้งโครงการ</u>	แหลมพันวา จังหวัดภูเก็ต
<u>งบประมาณการก่อสร้าง</u>	เริ่มแรก ประมาณ 20,360,800 บาท โดยสรุปรวมงบประมาณ 35,400,000 บาท

สถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำภูเก็ตแห่งนี้ทำหน้าที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่างๆเพื่อศึกษาพฤติกรรมและศึกษาทางชีววิทยาของระบบนิเวศทางทะเลของสัตว์น้ำเหล่านี้ ต่อมาจึงเปิดให้ผู้สนใจเข้าเยี่ยมชมโดยทางศูนย์ชีววิทยาแห่งนี้ได้จัดกำลังเจ้าหน้าที่และวิทยากรไว้คอยอธิบายต่างๆของศูนย์เหล่านี้ให้แก่ผู้สนใจเข้าฟังการบรรยาย เพื่อให้ส่งผลให้ประชาชนโดยทั่วไปได้เข้าใจ และรู้สึกรักและหวงแหนงสัตว์น้ำและสภาพแวดล้อมทางทะเลไว้ด้วย

ทางสถานแสดงพันธุ์ สัตว์น้ำแห่งนี้ประกอบด้วย

1. อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น จำนวน 1 หลัง อาคารมีเนื้อที่ใช้สอยประมาณ 2250 ตารางเมตร ภายในอาคารชั้นล่างมีตู้และถังแสดงพันธุ์สัตว์น้ำขนาดต่างๆกันคือ

- ตู้ทรงระบอบขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร สูง 110 ซม. จำนวน 6 ตู้
- ตู้ทรงระบอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร สูง 110 ซม จำนวน 6 ตู้
- ตู้คอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมทรงต่างๆ จุน้ำปริมาตร 2-15 ลูกบาศก์เมตร 25 ตู้
- โครงสร้างตู้แสดงขนาดใหญ่ รูปทรง 12 เหลี่ยมเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เมตร 1 ตู้

สำหรับส่วนชั้นบนของอาคารมีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 2250 ตารางเมตร ประกอบด้วยส่วนต่างๆเช่น

- ห้องทำงานนักวิชาการและเจ้าหน้าที่
- ห้องปฏิบัติการเคมีและชีวภาพ
- ห้องประชุมย่อย
- ห้องแสดงนิทรรศการ
- ห้องประชุมใหญ่
- ห้องสมุด เป็นต้น

2. ถังพักน้ำทะเลคอนกรีตมีความจุแต่ละถัง 280 ลูกบาศก์เมตร 3 ถัง

3. โรงสูบน้ำทะเลขนาด 3.5\*7.5 เมตร 1 โรง

อัตรากำลังของกลุ่มสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำทะเล

1. ข้าราชการจำนวน 4 อัตรา

- นักวิชาการประมงทะเล
- นายช่างไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เจ้าพนักงานประมง

2. ลูกจ้างประจำ จำนวน 8 อัตรา

- นักการภารโรง
- คนงานประมง

3. ลูกจ้างประจำรายเดือนจำนวน 20 อัตรา

- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์
- เจ้าหน้าที่ธุรการ
- เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี
- เจ้าพนักงานประมง
- ผู้จัดการร้านค้า
- เจ้าหน้าที่จำหน่ายบัตร

4. ลูกจ้างชั่วคราวรายเดือน จำนวน 9 อัตรา

- พนักงานชายของ
- คนสวน
- คนงาน
- พนักงานขับรถ

รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 32 อัตรา

โดยรูปแบบโดยรวมทางสถาปัตยกรรมเป็นอาคาร 2 ชั้นมีโครงสร้าง คสล. มีรูปแบบที่ทันสมัยและเรียบง่าย มีการใช้วัสดุพื้นถิ่นของจังหวัดภูเก็ตเข้าไปช่วยในรูปลักษณะเช่น หินไปใช้ทำผนังทำให้อาคารดูกลมกลืนกับธรรมชาติ และดูโปร่งสบายด้วยการใช้วัสดุและสี ที่เรียบง่าย การวางผังอาคารเป็นไปตารแนวที่ดิน และแบ่งสัดส่วน Zone ที่ชัดเจนทำให้เกิดความสับสนวุ่นวายในการใช้โครงการ เช่นการแยกการสัญจรด้วยรถและคนออกจากกัน และการแยกผู้ใช้ที่เป็นนักท่องเที่ยวกับพนักงานไม่ให้มีความปะปนกันอีกด้วย

ด้านทำเลที่ตั้งนับว่ามีความเหมาะสมมากต่อโครงการด้วยตั้งอยู่ที่แหลมพันวาทำให้รู้สึกเหมือนโครงการต่อเนื่องจากทะเลเข้ามาในโครงการ แต่บางสวนยังปิดทึบมากเกินไปทำให้ไม่ต่อเนื่องเท่าที่ควร การใช้พื้นที่สีเขียวเข้ามาช่วยก็ทำได้ดีไม่รกและเกะกะเกินไปทั้งยังมีความเรียบง่ายช่วยให้ตัวอาคารดูเด่นขึ้นอีกด้วย แต่ยังมีขาดสวนอำนวยความสะดวกต่างๆไป คือยังไม่ค่อยครบถ้วนเท่าที่ควร

การจัดพื้นที่ว่างภายในอาคารทำได้น่าสนใจมาก และมีระบบการสัญจรที่ดีไม่เกิดติดกัน แต่ยังมีขนาดเล็กไปบางและยังไม่ดึงดูดความน่าสนใจได้ดีเท่าที่ควร การจัดแสงในสวนแสดงนั้นทำได้ดีและช่วยให้สิ่งที่แสดงมีความสวยงามมากขึ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อดี - มีการจัดการวางผังและลักษณะการก่อสร้างโดยรวมมีความเหมาะสมและสวยงาม
- การจัดระบบการสัญจรทั้งภายในและภายนอกอาคารมีการแบ่งเป็นสัดส่วนและโซน ต่างๆ

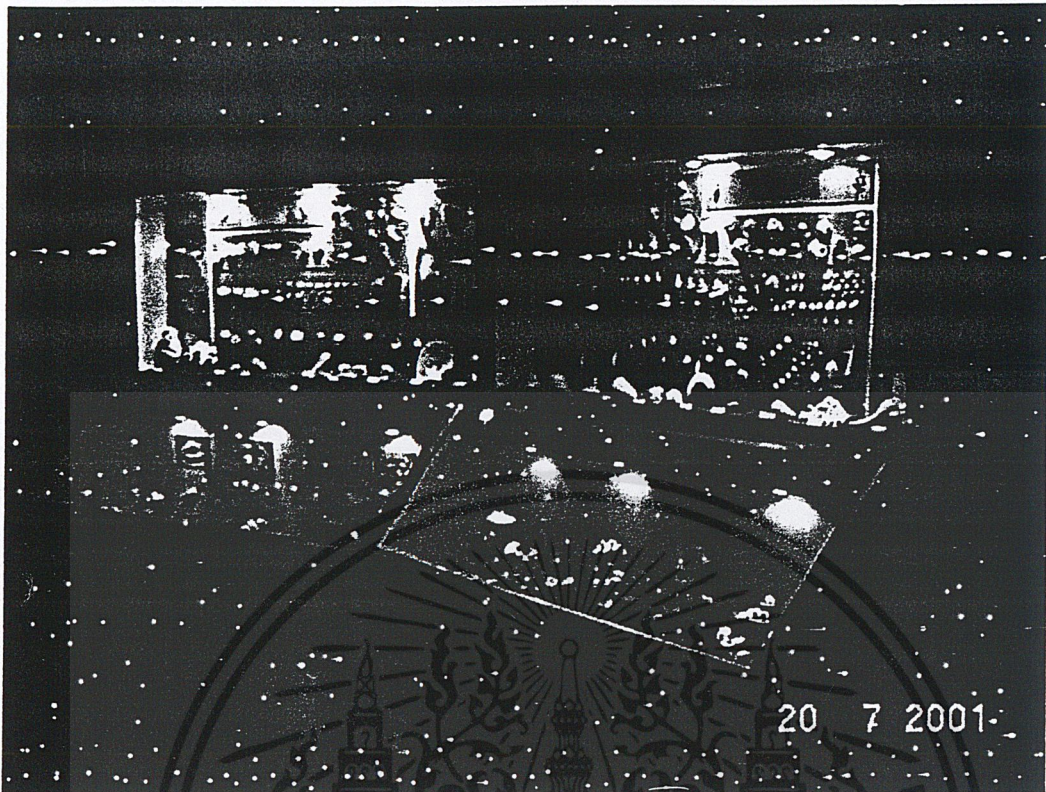
ได้ดี

- รูปแบบทางสถาปัตยกรรมมีการใช้วัสดุที่เป็นธรรมชาติทำให้ตัวอาคารมีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมรอบข้างได้ดี
- รูปแบบการจัดพื้นที่ในด้านในทำได้ดีและมีความสวยงาม
- การให้แสงสว่างภายในอาคารทำได้ดี
- มีระบบการจัดการน้ำที่ใช้ในโครงการดีมากโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำทั้งภายในโครงการและภายนอกได้อย่างดี และไม่เป็นการรบกวนสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศมากอีกด้วย

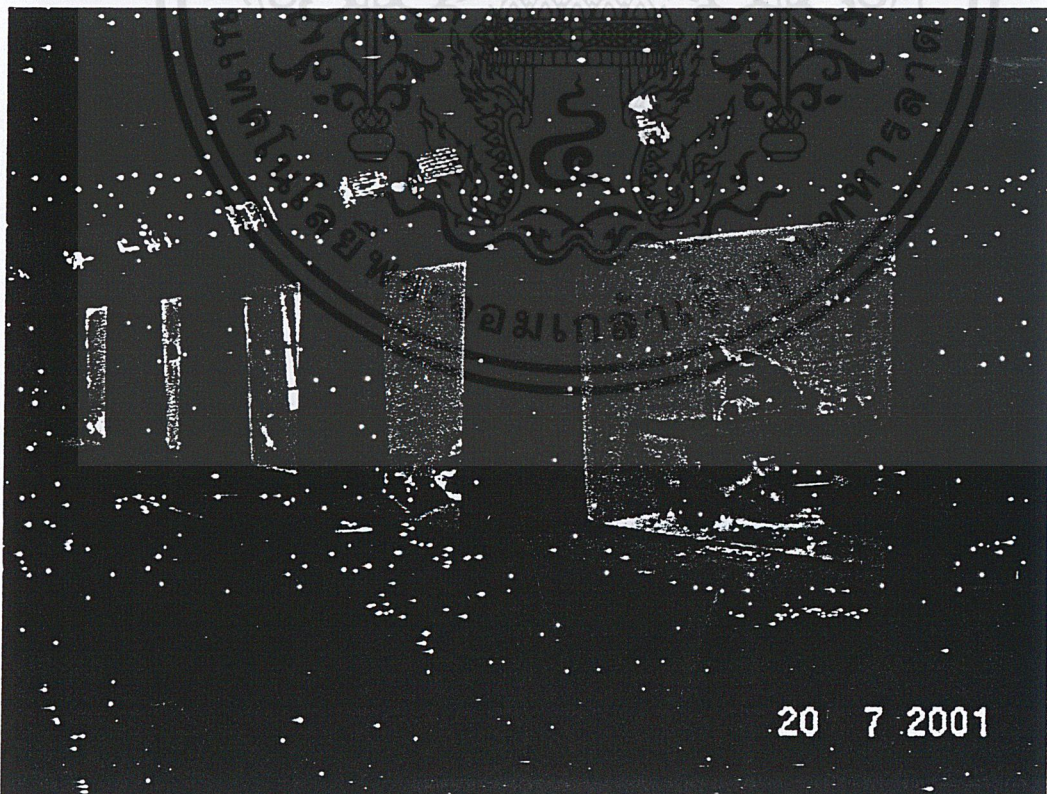
- ข้อเสีย - โครงการยังมีขนาดเล็กและไม่เพียงพอต่อความต้องการในการเข้าชมของนักท่องเที่ยวเท่าที่ควร

- การเชื่อมพื้นที่ว่างจากภายในและภายนอกอาคารยังมีส่วนปิดทึบมาก ทำให้ดูอึดอัดและไม่ต่อเนื่องจากสภาพของที่ตั้งที่สวยงามจากนอกอาคารไปสู่ในอาคาร
- สิ่งอำนวยความสะดวกยังทำไม่ได้ดีเท่าที่ควรและไม่เพียงพออีกด้วย
- ความน่าสนใจในการดึงดูดในการเที่ยวชมยังสามารถทำได้น่าสนใจกว่านี้อีกด้วย
- การขยายตัวต่อไปของโครงการทำได้ลำบากเพราะมีข้อจำกัดในหลายด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงส่วนจัดแสดงภายในโดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่างๆเป็นส่วน

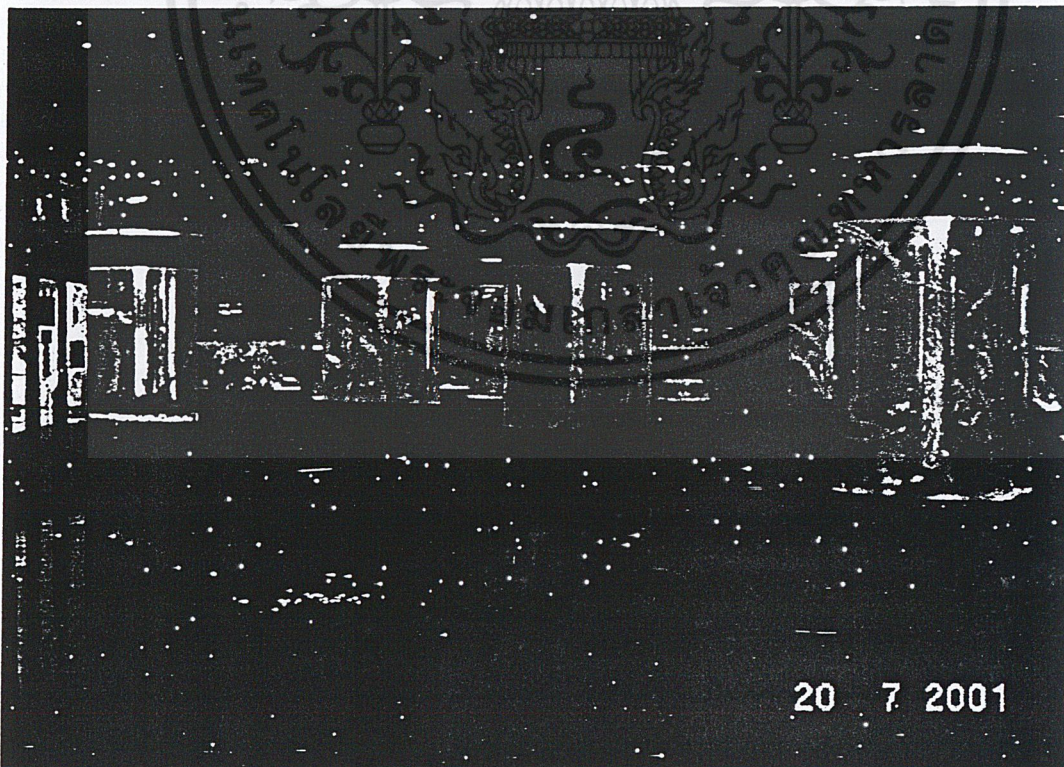


รูปแสดงบริเวณทางเดินในส่วนพิพิธภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดงในส่วนโถงทางเข้าเป็นส่วนเปิดให้แสงธรรมชาติเข้า

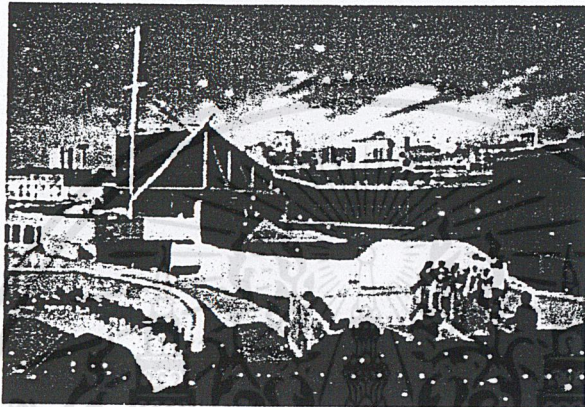


ส่วนผู้จัดแสดงปลาและปะการังในส่วนทางเดินภายใน

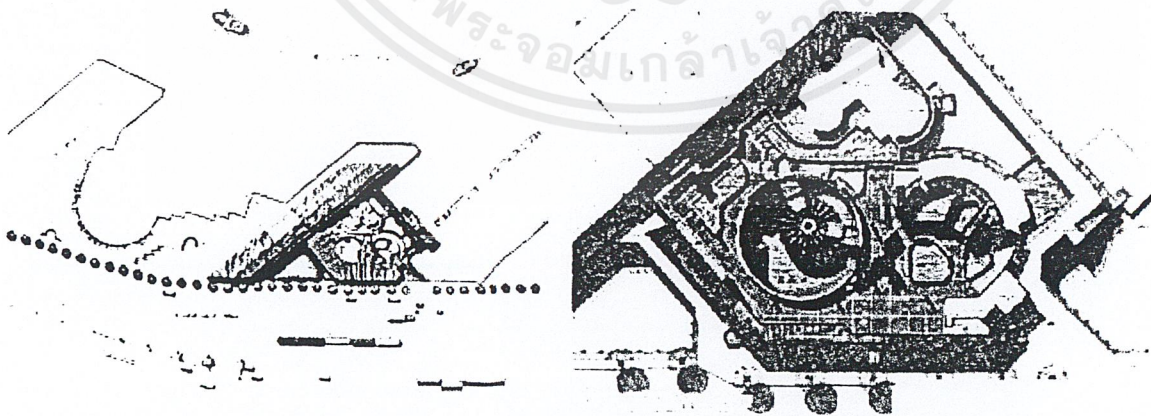
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 อาคารตัวอย่างต่างประเทศ

<u>Project name</u>	Seattle aquarium
<u>Location</u>	Seattle , Washington, U.S.A.
<u>Client</u>	City of Seattle, Department of Parks and Recreation
<u>Architects</u>	Bassetti / Norton / Metler / Rekevics
<u>Completin</u>	May 1977
<u>Area</u>	Site/6,400 m <sup>2</sup> ( Total construction over water )



seattle aquarium ถูกสร้างขึ้นในปี 1977 ผู้ว่าจ้างต้องการสร้างสา ธารณูประโภค ที่สามารถ  
 เน้มให้เห็นถึงชีวิตสัตว์ทะเล ทำการจัดโชว์องค์ประกอบต่างๆของสิ่งแวดล้อมทางทะเลให้สวยงาม ใน  
 การทำงานซึ่งมีงบประมาณจำกัด และข้อจำกัดในแง่ของโครงสร้าง คณะผู้ออกแบบประมาณงบ  
 ประมาณไว้ 50 million dollar สำหรับการสร้าง concept ของงานเพื่อแสดงการออกแบบที่เป็นแนวสมัย  
 ใหม่



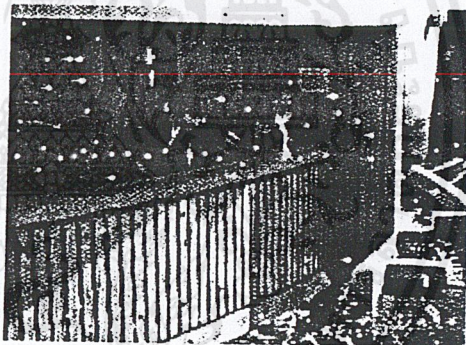
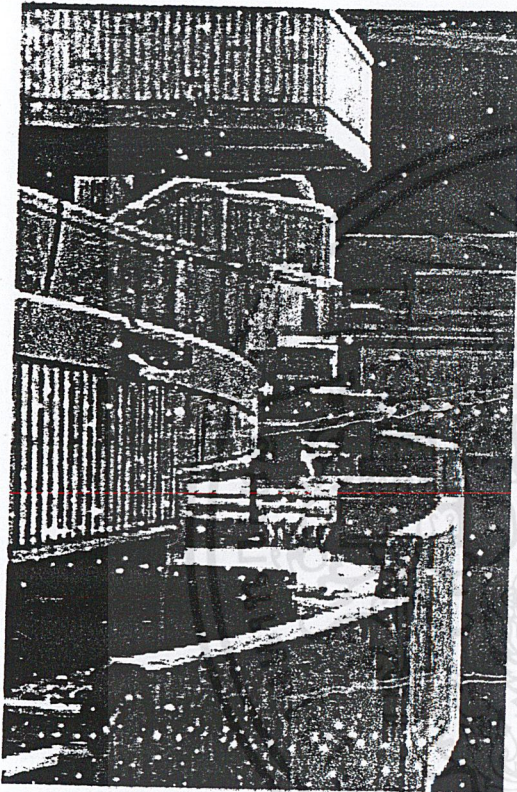
Seattle aquarium ตั้งอยู่ที่ชายหาด Seattle ซึ่ง aquarium นี้ได้มีแนวคิดในการนำบรรยากาศ  
 โดยรอบของพื้นที่มาใช้ปรับปรุงให้เกิดความสวยงาม มีความสอดคล้องกลมกลืนกัน อย่างมีประโยชน์สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุด ไม่ว่าจะเป็นวิวของถนน หรือ ทะเล อาคารจะเปิดรับสิ่งเหล่านี้เพื่อแสดงถึงความเป็นเมือง รวมทั้ง การจัดแสดงสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่สวยงาม ทั้งเสียงคลื่น สิ่งมีชีวิต โดยรอบ

### เส้นทางกรเข้าชมการแสดง

มีการจัดนิทรรศการที่ต่อเนื่องกันตลอดเส้นทางเดินชม โดยเนื้อหาจะเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต ในท้องทะเล การจัดแสดงจะทำให้ผู้เข้าชมมีความรู้สึกตื่นตัว น่าสนใจ เกิดการเคลื่อนไหวตลอดเวลา ผู้ออกแบบพยายามจัดจุดสนใจมุ่งไปสู่ชีวิตของสัตว์ใต้ทะเล การเคลื่อนไหวของน้ำ และ การสัมพันธ์กันของ คนและทะเล



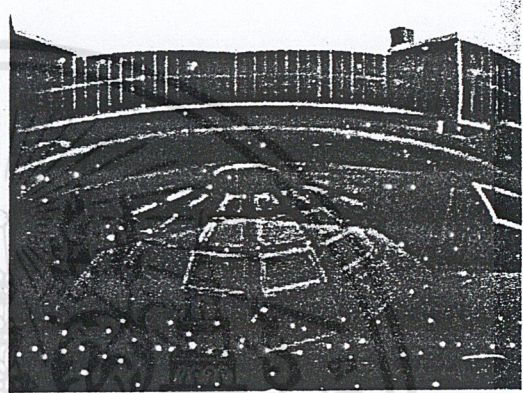
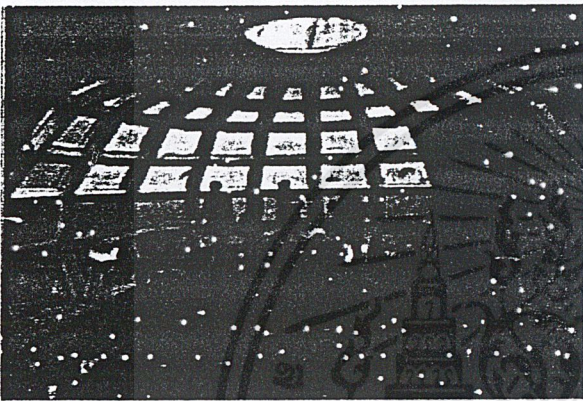
บันไดปลากระโจน ดูเหมือนเป็นสิ่งแรกที่สร้างขึ้นสำหรับ public Aquarium นี้ เพราะเป็นที่ๆ ปลาชมอนจะกลับมาวางไข่ทุกๆ ปี โดยจะมองเห็นปลาชมอลกระโจนชั้นบันไดได้จากทั้งภายในอาคาร และจุดที่จัดไว้ให้ภายนอกอาคารซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทางเข้าชมและทุกปีทาง Aquarium แห่งนี้จะมีการจัดปล่อยลูกปลาชมอลกว่าหนึ่งแสนตัวทุกปี

Aquarium นี้ตั้งอยู่ริมทะเล โดยส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างทะเลกับ ส่วนของ water world ได้ถูกสร้างขึ้นเป็นทางเข้าชมสถานที่จัดแสดงนิทรรศการในร่ม สถานที่จัดนิทรรศการนี้เป็นการผสมผสานการมีชีวิตชีวาระหว่าง รูปทรงเรขาคณิต ตัวหนังสือ รวมถึง การจัดแสดงที่มีการเคลื่อนไหวและหยุดนิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

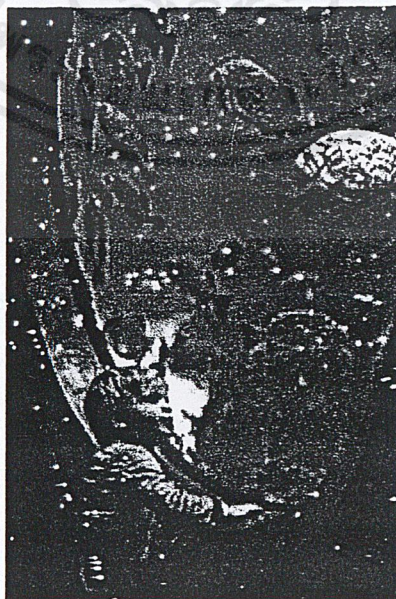
Aquarium สร้างขึ้นโดยใช้การเล่นระดับของคอนกรีตและกระจกที่นำมาต่อในลักษณะต่างๆกัน มีการจำลองน้ำขึ้น ลง ตามธรรมชาติ มีการปล่อยทรายจากทะเล และมีการจำลองธรรมชาติรูปแบบต่างๆให้เหมือนที่สุดโดยที่เครื่องมือต่างๆถูกซ่อนไว้ให้เกิดความเป็นธรรมชาติ

จากส่วน จัดแสดงแล้วผู้เข้าชมจะผ่านเข้าสู่ส่วนของ (Pelagic tank ) โดมที่สร้างขึ้นเพื่อดูวิวด้านน้ำ ที่เกิดอิสระทางสายตามากที่สุด ส่วนที่เป็นโดมกระจกนี้จะอยู่ได้ถึงขนาด 1500 ตัน



จากโดมจะเข้าสู่พื้นที่จัดแสดงสัตว์ทะเลที่เลี้ยงลูกด้วยนม 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ นากทะเล สิงโตทะเล และ แมวน้ำ จะจัดตามระบบนิเวศน์ที่สัตว์เหล่านี้อยู่ มิใช่จัดเหมือนสวนสัตว์ที่ชมการแสดงของสัตว์ทั่วไป

Aquarium นี้ได้รับการชมถึงรูปลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในแง่วิศวกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>โครงการ</u>	Tokyo Sea Life Park (TSLP)
<u>ที่ตั้ง</u>	Edosawa-ku, Tokyo, Japan
<u>สถาปนิก</u>	Yoshio Taniguchi
<u>พื้นที่ของโครงการ</u>	14,722 ตารางเมตร
<u>ปีที่ก่อสร้าง(ค.ศ.)</u>	1987-1989

มุมมองโครงการทางอากาศ

#### ความเป็นมาของโครงการ

Japan Zoological Gardens and Aquariums เกิดขึ้นเนื่องจากความต้องการของประชาชนที่จะได้ชื่นชมสัตว์ต่างๆจากทั่วโลกในสภาพที่ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติมากที่สุด และเพื่ออนุรักษ์สัตว์ที่กำลังจะสูญพันธุ์ โดยการทำการวิจัยเพื่ออนุรักษ์สัตว์เหล่านั้นไว้ Tokyo Sea Life Park จึงถูกก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ.1989 ซึ่ง TSLP นี้เป็นการขยายตัวของ Ueno Zoo ซึ่งเป็นสวนสัตว์แห่งแรกของญี่ปุ่น และถือได้ว่าเป็น Large Scale Aquarium แห่งแรกของญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หุ้มประตูทางเข้าหลัก

### แนวความคิดในด้านการวางผัง

Aquarium ส่วนมากของญี่ปุ่นมักจะเป็นสถานีปลายทางของรถไฟฟ้าของญี่ปุ่น ซึ่ง TSLP จะตั้งอยู่ในบริเวณ Kasairinkai Park ซึ่งเป็นบริเวณที่แม่น้ำ 2 สายมาบรรจบกัน ณ อ่าวโตเกียว

สถาปนิกได้ใช้ความได้เปรียบของที่ตั้งที่เป็นสวนสาธารณะขนาดใหญ่ โดยวางตำแหน่งของ TSLP ไว้ด้านในติดกับอ่าวโตเกียว เพื่อเปิดมุมมองสู่ทะเลซึ่งการเข้าถึงจะต้องเดินจากสถานีรถไฟฟ้าเข้าไป โดยมีการลำดับเข้าถึงที่ต้องผ่าน Plaza ขนาดใหญ่ที่มีแกนเข้าสู่อ่าวโตเกียว ก่อนที่จะมาหยุดพักที่บ่อน้ำขนาดใหญ่ และเดินพุ่งตรงเข้าสู่โดมกระจกซึ่งเป็นทางเข้าหลักของอาคาร และมีการแยกถนนบริการต่างหาก โดยจะอ้อมเข้าโครงการทางด้านหลัง



### แนวความคิดด้านการออกแบบประโยชน์ใช้สอย

ตัวอาคารจะแบ่งออกเป็น 3 ชั้น

1. ทางเข้าหลัก, ชั้น 3 เป็นโดมกระจก สูง 21 เมตร ซึ่งอยู่กลางบ่อน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นสระน้ำทูล Over Flow ทำให้สระน้ำกับอ่าวโตเกียวเกิดความต่อเนื่องกัน โดยตัวอาคารขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 เมตรอยู่เบื้องล่าง

2. ชั้นที่สอง เมื่อลงสู่ Aquarium เบื้องล่างจะรู้สึกเหมือนกับ เริ่มดำดิ่งสู่ก้นทะเลด้วยการที่แสงค่อยๆ ลดลง และมี Sound effect เป็นเสียงน้ำประกะบ สิ่งแรกที่เห็นคือ Shark tank เมื่อเดินไปทางซ้ายจะเห็นบางส่วนของ Tuna tank รูปโดนัท ซึ่งลึกถึง 7 เมตร มีชื่อเรียกว่า Voyager of The Sea

นอกจากนั้นบนชั้นนี้จะมี Auditorium ซึ่งฉายหนัง 3-D underwater และมีห้องสมุดขนาดเล็ก ซึ่งจะให้บริการหนังสือต่างๆ รวมไปถึง video ที่น่าสนใจ โดยจะมี staff คอยดูแลและอำนวยความสะดวกอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชั้นล่างสุด หลังจากผ่าน Tuna tank ขนาด 22,000 ตัน (81,241 แกลลอน) จะเข้าสู่

Seas of the World Gallery ซึ่งแสดงชีวิตสัตว์ทะเลจาก Pacific, Indian, Atlantic, Polar Ocean, Caribbean sea, Mediterranean Sea และ Red Sea ในส่วนที่มีดที่สุดจะแสดง Deep Sea ซึ่งส่วนในสุดจะเป็น Deep Sea Theater ซึ่งมีที่นั่งเป็นชั้นบันไดเพื่อชม Voyager of The Sea ;Tuna Tank เป็น Panoramic View 360 องศา โดยมีฝูงปลาหุ่นหลายร้อยตัวว่าย วนรอบ Donut-Shape Tank

เมื่อออกไปภายนอกอาคารจะได้พบกับ Tide Pool ทางด้านซ้ายของทางเดินที่เป็นขั้นขึ้นไปโดยจะตัดผ่าน Tide Pool ด้วยผนังกระจกทำให้สามารถมองเห็นชีวิตสัตว์ที่อยู่บริเวณปากอ่าวโตเกียว ซึ่งมีลักษณะเป็นแนวโซดหิน โดยมีเครื่องกำเนิดคลื่นสร้างคลื่นซัดชายฝั่งให้เหมือนจริง ถัดไปจะเป็น Touch Pool ซึ่งสามารถสัมผัสกับสัตว์ได้โดยตรง เมื่อเดินออกสู่ภายนอกอาคารจะพบกับ Penguins Exhibit ซึ่งจะเห็นทั้งที่อยู่บนบกและใต้น้ำ โดยจะตัดผ่านด้วยผนัง Acrylic

Cafeteria ภาพนกออคาการ

ผนัง Acrylic มองเห็นทั้งใต้น้ำและส่วนที่อยู่บนผิวน้ำ

แนวความคิดในการออกแบบรูปทรงสถาปัตยกรรม

สถาปนิกเลือก Shape วงกลมวางลงไปในส่วนสาธารณะขนาดใหญ่ จะทำให้อาคารเป็นศูนย์กลาง สามารถ approach และเปิดมุมมองได้โดยรอบ และเส้นโค้งที่เกิดจาก ตัวอาคารรูปวงกลมจะช่วยลดความแข็งของตัวอาคารลงได้ เมื่อยืนอยู่บน Sky Plaza ขอบของสระน้ำซึ่งโค้งทำให้มุมมองที่ขอบน้ำสัมผัสทะเลเกิดเป็น Panoramic View

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ทัศนียภาพเวลากลางคืน

Glass Dome ขนาดสูง 21 เมตรเป็น Landmark ของตัวโครงการได้อย่างดีเพราะสามารถมองเห็นได้จาก ระยะไกลซึ่งเห็นเพียง Dome เท่านั้น ที่เป็นจุดเด่นของ Aquarium ตัวโดมทำจากโครงเหล็กและกระจกใส สีเขียวอมฟ้า ซึ่งจะช่วยทอนแสงที่ส่องลงบน Entrance Hall และเมื่อเปิดไฟในเวลากลางคืนจะเหมือน โคมไฟขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้จากระยะไกลมาก

แนวความคิดในด้านการออกแบบระบบเทคโนโลยีอาคาร

Aquarium Equipment ได้แก่ระบบควบคุมอุณหภูมิ น้ำ และระบบหมุนเวียนของน้ำ ซึ่งระบบ ต่างๆจะถูกควบคุมโดย Computer Control Room ซึ่งมีพนักงานควบคุมอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ น้ำอยู่ใน สภาพที่เหมาะสม

ระบบควบคุมคุณภาพน้ำมีการนำ Ozone มาใช้ทำให้น้ำใสขึ้น และระบบต่างๆในแต่ ละ tank จะประกอบด้วย filter และ heater โดยน้ำจะมีอุณหภูมิประมาณ 1-25 องศาเซลเซียส และใน ส่วนของหาดจำลองจะมีเครื่องกำเนิดคลื่นและกระแสน้ำ

น้ำส่วนใหญ่ของ Aquarium บรรทุกเรือมาจาก Hachiso Island นำมาขนถ่ายลงรถบรรทุก แล้ว นำมาเก็บไว้ใต้ดิน ซึ่งเป็นระบบ Closed System ซึ่ง TSLP สามารถผลิต Artificial Seawater และยัง สามารถร่อนน้ำจาก Tokyo Bay ในระบบ Open System เมื่อยามที่ต้องการ

## ข้อดี

- มี Intro-space ที่ดี คือ สวนสาธารณะโดยรอบ และ สระน้ำพุขนาดใหญ่
- สามารถทำตาม Concept ที่ต้องการให้รู้สึกเหมือนเดินลงได้นำได้เป็นอย่างดี
- มีความพยายามในการดึงแสงธรรมชาติมาใช้ได้เป็นอย่างดี
- มี Landmark ที่ดีเห็นได้อย่างชัดเจนจากระยะไกล(Glass Dome)

## ข้อเสีย

- การขยายตัวของอาคารทำได้ลำบาก เนื่องจาก Form วงกลมนั้นมีความสมบูรณ์ในตัวเองอยู่แล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### งานระบบต่างๆที่ใช้ในโครงการ

#### 6.1 ระบบโครงสร้าง

ระบบโครงสร้างอาคารในโครงการสามารถแบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนการศึกษา ได้แก่ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติ ห้องสมุด และส่วนบริหาร ซึ่งสามารถใช้โครงสร้าง เสา และคานตามปกติได้เพราะไม่ต้องมี SPAN กว้างเป็นพิเศษ จะต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญส่วนอื่นคือ

- การรับน้ำหนักบรรทุก เนื่องจากจะต้องบรรทุกน้ำหนักของอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการดำเนินงานหลายชิ้นที่มีน้ำหนักมากเป็นพิเศษ เช่น เครื่องอัดอากาศ ถังอากาศเป็นต้น การป้องกันเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนผ่านตามโครงสร้าง เป็นสิ่งที่ต้องออกแบบเป็นพิเศษเช่นเดียวกัน เพราะอาคารประเภทนี้ต้องการการป้องกันเสียงรบกวนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนและต้องดูแลเรื่องการจัดการน้ำต่างๆเป็นพิเศษ
- การป้องกันมีวิธีต่าง ๆ เช่น
  1. การแยกส่วนโครงสร้างออกจากกันในส่วนแสดงพันธัสต์ว้รน้ำและส่วนถังฝักลอนดำน้ํา เพื่อให้เกิดการแตกต่างของโครงสร้างในการรับน้ำหนักอีกด้วย เช่น ส่วนเสา ฐานราก
  2. การเชื่อมรอยต่อของวัสดุด้วยวัสดุที่ยึดหยุ่นได้ เช่น ในส่วนผนังเชื่อมกับเสาเพื่อประโยชน์ในการรับแรงแและรับนน. ที่ต่างกัน
  3. การใช้วัสดุผนังที่มีหนากว่าปกติเพื่อป้องกันเสียงรบกวน ความร้อน และน้ำเป็นสำคัญ
  4. บุปันผิวของชั้นส่วนโครงสร้างด้วยวัสดุป้องกันเสียง กันความชื้นและความร้อนตามความเหมาะสม

#### 2. ส่วนที่ต้องการโครงสร้างพิเศษ

ได้แก่ ส่วนหอประชุม ส่วนนี้ต้องการ SPAN กว้างพอสำหรับการให้เนื้อที่ จึงต้องเลือกใช้โครงสร้างหลังคา หรือพื้นชั้นบนที่มีความกว้างใหญ่ การใช้โครงทริสส์เหล็ก , SPACE FRAME , WAFFLE SLAP เป็นต้น ส่วนพื้นของห้องเหล่านี้ซึ่งต้องรับน้ำหนักมากจะต้องมีการคำนวณอย่างละเอียดรอบคอบ นอกจากนี้บางส่วนจะต้องมีการป้องกันการสั่นสะเทือนของโครงสร้าง การป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกและการรับน้ำหนักของน้ำรวมถึงความดันอากาศที่เปลี่ยนไปในการดำน้ำด้วย รวมถึงส่วนที่เป็นสถานแสดงพันธัสต์ว้รน้ำที่ต้องการใช้พื้นที่ค่อนข้างกว้างและ ถังฝักดำน้ำด้วยต้องมีการใช้โครงสร้างพิเศษที่ทนต่อความดันของน้ำและน้ำหนักของน้ำอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 ระบบสุขาภิบาล

### ระบบน้ำใช้

น้ำใช้จะถูกนำจากท่อระบายของการประปานครหลวง มาเก็บในถังน้ำใต้ดิน จากนั้นจะสูบขึ้นไปเก็บไว้บนถังสูงบนหลังคา ซึ่งมีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายลงมาใช้ในอาคาร มีอัตราการใช้น้ำสูงสุด 1 ซม. โดยถังเก็บน้ำจะจ่ายน้ำในอาคารโดยใช้ GRAVITY FROCE

ระบบน้ำใช้ของโครงการใช้แบบ DOWNFEED มีการสำรองน้ำไว้ใช้ในยามฉุกเฉินและกรณีเกิดเพลิงไหม้

### ระบบท่อภายในอาคาร

- ท่อน้ำใช้ (WATER SUPPLY) ต้องมีประตุน้ำประจำแต่ละชั้นในท่อ และ ANGLE VALUE ของสุขภัณฑ์

- ท่อระบายน้ำ (WATER PIPE) ต้องมี CLEAN OUT PLUG ปลายท่อทุก ๆ แห่งที่มีการเปลี่ยนทิศทาง และมีท่อระบายอากาศ

- ท่อส้วม (SOIL PIPE) เป็นท่อเหล็กต่อเชื่อมจากส้วมไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย และ จะต้องมิต่อระบายอากาศต่อไว้เช่นเดียวกัน

- ท่อระบายอากาศ สำหรับระบายอากาศในท่อระบายน้ำและท่อส้วมต่าง ๆ ไปยังภายนอกอาคาร เช่น หลังคา เพื่อไม่ให้เกิดแรงดันอากาศภายในท่อ

- ระบบกำจัดกาก และบำบัดน้ำเสีย ต้องมีระบบการบำบัดน้ำเสียและกาก และฆ่าเชื้อโรคก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยใช้ระบบ ACTIVATED SLUDGE การสร้างส้วมภายในระยะ 200 เมตร จากเขตคู คลองสาธารณะ ต้องสร้างเป็นส้วมถังเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้

- ระบบระบายน้ำฝนตกลังคา โดยใช้ระบบน้ำสูบน้ำสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

### ระบบการระบายน้ำฝนภายในบริเวณ

สามารถแยกน้ำที่ต้องระบายในบริเวณได้ 3 ประเภท คือ

1. น้ำฝน (STROM DRAINAGE)
2. น้ำใต้ดิน (UNDERGROUND SEWAGE)
3. น้ำโสโครก (SANITARY SEWAGE)

### การระบายน้ำฝน (STROM DRAINAGE)

น้ำที่ไหลไปตามผิวดิน เป็นตัวการสำคัญในการก่อให้เกิดการกัดเซาะ และพังทลายโดยเฉพาะน้ำฝน ตามชนบททุ่งนาป่าเขาที่ยังไม่มีสิ่งก่อสร้างมาก น้ำฝนส่วนใหญ่จะสามารถซึมลงดินเหลือเพียง 20-30 เปอร์เซ็นต์ที่ไหลไปตามผิวดิน แต่สำหรับในเมืองที่มีการพัฒนาแล้วมีสิ่งก่อสร้างหนาแน่น จะมีน้ำไม่สามารถซึมลงดินได้ถึง 90-95 เปอร์เซ็นต์

### ประโยชน์ของระบบการระบายน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ป้องกันการตัดเซาะและพังทลาย โดยการลดอัตราการไหล และปริมาณของน้ำลง
2. ลดปัญหาและการเสียหายในทรัพย์สินอันเกิดจากน้ำท่วม และเป็นการช่วยให้บริเวณมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ป้องกันน้ำขังอันจะก่อให้เกิดการเน่าเสีย และเป็นแหล่งเพาะยุง
4. การเจริญเติบโตของต้นไม้ดีขึ้น โดยการระบายน้ำที่อึดตัวในดิน
5. ดินรับน้ำหนักได้ดีขึ้น ทำให้บริเวณเหมาะแก่การก่อสร้างยิ่งขึ้นอีก

#### ประโยชน์ที่ดีในการระบายน้ำ

1. การกัดเซาะเป็นปัญหาใหญ่สุดในการระบายน้ำ น้ำที่ไหลช้า ก่อให้เกิดที่แฉะ และน้ำที่ไหลเร็วจะก่อให้เกิดการกัดเซาะเป็นร่องน้ำที่ไม่ต้องการ ดังนั้นจึงควรคำนึงอัตราการไหลลดอย่างระมัดระวัง และควรปลูกพืชบนไหล่เนินทันที เมื่อมีการปรับระดับแล้วเสร็จ
2. การทำให้น้ำผิวดินไหลช้าๆ จะมีผลดีในแง่ของนิเวศวิทยา โดยน้ำจะมีการไหลซึมลงไปในดินได้มาก การขจัดน้ำโดยซึมลงไปในดิน มีผลต่อการปล่อยให้ไหลไปตามผิวดิน
3. การระบายน้ำไปตามผิวดินย่อมจะดีกว่า การใช้ระบบท่อฝังดิน เพราะท่ออาจตันได้ง่าย นอกจากนี้ระบบท่อใต้ดินยังแพงกว่า และไม่เปิดโอกาสให้น้ำไหลซึมลงไปในดิน
4. ไม่ระบายน้ำลงสู่ที่ดินผู้อื่น เว้นแต่น้ำที่ไหลตามธรรมชาติ
5. ควรเลียนแบบระบบระบายน้ำของธรรมชาติที่มีอยู่ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
6. ปริมาณน้ำมากๆ เช่น น้ำจากลานจอดรถ หรือลานอื่น ไม่ควรปล่อยให้ไหลข้ามทางเดินเท้าไปลงถนน ควรมีบ่อดักก่อนถึงทางเท้า
7. ในการออกแบบระบบระบายน้ำฝน ควรคำนึงถึงว่า เมื่อทางระบายน้ำทำให้เกิดจุดตัน น้ำจะระบายออกทางใดได้บ้าง นั่นคือ การทำทางระบายน้ำสำรองไว้เสมอ

#### ปัจจัยในการกำหนดระบบการระบายน้ำ

1. การใช้ที่ดิน ระบบการระบายน้ำขึ้นอยู่กับการใช้ที่ดิน และความหนาแน่น บริเวณชุมชนหนาแน่น น้ำจะซึมลงดินน้อย ต้องหาวิธีให้น้ำไหลไปตามผิวเพียงระยะสั้นๆ แล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ ส่วนในที่มีความหนาแน่นน้อย อาจให้ซึมหายไปในภูมิทัศน์
2. สภาพภูมิประเทศ บริเวณที่ชันมาก การระบายน้ำจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว จะมีโอกาสซึมลงไปในดินน้อย ปริมาณน้ำจะมีมาก การระบายน้ำจึงจำเป็นต้องมีให้ทั้งหมดทางด้านบนและด้านล่างของเนินเพื่อดักน้ำผิวดินไว้ แล้วให้ไหลไปทางระบายน้ำที่ทำขึ้น มิฉะนั้นจะเกิดการพังทลายได้ง่าย เนินหรือไหล่ทางทุกแห่ง ควรจัดพืชคลุมดินปลูกทันทีที่ทำการปรับระดับเสร็จแล้ว
3. ขนาดของบริเวณที่ทำการระบายน้ำ ขนาดของบริเวณจะเป็นตัวบอกขนาดของระบบการระบายน้ำ ขนาดของบริเวณในที่นี้หมายถึง บริเวณที่ถูกปิด หรือลาดแข็งที่น้ำซึมลงไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชนิดของดิน เป็นตัวบอกอัตราการซึมของน้ำฝน ดินที่มีอนุละเอียด เช่น ดินเหนียว จะมีอัตราในการดูดซึมต่ำ ส่วนดินที่มีอนุใหญ่ เช่น ดินปนทราย ทรายกรวด จะดูดซึมได้เร็วมาก
5. พืชพันธุ์ที่คลุมดิน บริเวณใดที่มีพืชปกคลุมหนาแน่นมาก และเมื่อฝนตกน้ำจะไหลไปได้ช้า ดินจะมีโอกาสดูดซึมน้ำได้มาก ทำให้สามารถลดขนาดของระบบการระบายน้ำได้ดี
6. ปริมาณและความถี่ของฝน ปริมาณและความถี่ของฝนที่ตกลงมาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ปริมาณน้ำฝนต่อปีที่สูงแต่เฉลี่ยตกสม่ำเสมอ จะไม่เป็นปัญหาเท่ากับปริมาณน้ำฝนต่อปีปานกลาง แต่ตกครั้งละมาก ๆ

โดยทั่วไปในธรรมชาติน้ำฝนจะถูกขจัดไปจากบริเวณ โดยกรรมวิธี 4 ประการ คือ

1. การไหลไปตามผิวดิน (SURFACE RUNOFF) น้ำฝนจะไหลลงสู่ที่ต่ำไปตามบริเวณ และช่องระบายน้ำต่างๆ จนในที่สุดออกสู่ทะเล
2. โดยการระบายใต้ดิน (UNDERGROUND DRAINAGE) ส่วนหนึ่งของน้ำฝนจะไหลซึมลงไปได้ดิน โดยแรงดึงดูดของโลก น้ำจะไหลไปทางแนวตั้งและแนวนอน แต่การไหลใต้ดินเป็นไปในอัตราต่ำกว่าบนดินมาก
3. โดยการระเหย (EVAPORATION) น้ำที่ตกค้างอยู่ตามผิวดินต่างๆ เช่นตามใบไม้ สระน้ำ บ่อ ฯ จะระเหยไปในอากาศ
4. โดยการคายน้ำจากใบพืช (TRANSPIRATION) พืชจะดูดน้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต และคายน้ำระหว่างการสังเคราะห์แสง

เนื่องจากในโครงการมีฝนตกค่อนข้างบ่อย เพราะฉะนั้นการระบายน้ำฝนในโครงการนี้ใช้ทั้งวิธีธรรมชาติ และวิธีทางกายภาพ โดยการระบายน้ำบนผิวดินและใต้ดินและช่วยโดยการฝังท่อระบายน้ำฝนใต้ดินที่รับน้ำต่อจากหลังคาโดยส่วนใหญ่ แต่จะมีบางส่วนให้ไหลตามผิวดินโดยมีการจัดรางน้ำให้มีการไหลลงสู่บ่อพักน้ำที่ได้เตรียมไว้และทำการบำบัดก่อนปล่อยไปสู่ท่อสาธารณะต่อไป เพื่อไม่ให้เกิดน้ำขังและซึมไปปนกับบ่อดำน้ำและบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำได้

#### ระบบการระบายน้ำแบ่งออกเป็น

1. ระบบการระบายน้ำผิวดิน
2. ระบบการระบายน้ำใต้ดิน

#### ระบบการระบายน้ำผิวดิน (SURFACE RUNOFF SYSTEM)

น้ำที่เหลือจากการซึมลงดินจะไหลไปตามผิวลงสู่ที่ต่ำ ตามลักษณะการระบายน้ำของ

ธรรมชาติ หรือไหลไปตามทางระบายน้ำที่คนสร้างขึ้น แบ่งเป็น 2 ระบบใหญ่ คือ

ก. ระบบรวม (COMBINE SEWER) คือระบบระบายน้ำฝน และน้ำโสโครก รวมกันส่งโรงบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง เหมาะสำหรับบริเวณที่มีฝนตกน้อย เพราะถ้าฝนตกหนักโรงบำบัดจะไม่สามารถรับได้หมด จะไหลล้นลงสู่แม่น้ำลำคลอง

ข. ระบบแยก (SEPARATE SEWER) คือแยกปล่อยน้ำฝนลงสู่แม่น้ำลำคลองโดยตรง เพราะถือว่าไม่ใช่เสีย เหมาะสำหรับบริเวณที่มีฝนตกมาก

ทางโครงการจะใช้ทั้ง 2 ระบบโดยจะเน้นไปที่ระบบรวมก่อนแต่ถ้ามีปริมาณน้ำฝนที่มากก็อาจต้องใช้ระบบแยกร่วมด้วยกัน

การระบายน้ำฝนบนที่ราบ จะต้องปรับพื้นที่เอียงเล็กน้อย เพื่อให้น้ำไหลไปสู่ทางระบายน้ำ มีวิธีต่างๆ ดังนี้

1. ระนาบเอียง (SLPPING PLANE) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและถูกที่สุดโดยเฉพาะเมื่อระบายน้ำออกไปนั้น สามารถซึมลงไปในภูมิทัศน์ในบริเวณนั้น แต่จะมีปัญหาเรื่องการรวมน้ำ
2. ระนาบเอียงและแอ่ง (SLOPING PLANE WITH VALLEY) เริ่มโดยการเอียงระนาบลงจากด้านอาคาร เมื่อห่างออกไประยะหนึ่งจะลาดชัน ทำให้เกิดแอ่งตรงกลาง และแอ่งนี้จะเป็นตัวรับและทำให้น้ำไหลไปสู่ทางระบายน้ำ
3. ระบบกรวย (FUNNEL SYSTEM) จะมีระบายอยู่ประมาณกลางบริเวณ แล้วทำระดับสูงทุกๆด้านให้ลาดลงสู่ระบาย ใช้ในย่านชุมชนหนาแน่น เพราะส่วนใหญ่จะมีอาคารล้อมรอบ ข้อเสียของวิธีนี้ คือ ต้องใช้ระบบท่อที่มีราคาแพง และเสียงต่อน้ำท่วมถ้าท่อตัน เพราะไม่มีทางระบายน้ำอื่นไว้

ทางโครงการใช้ระบบแบบระบายเอียงและแอ่งเนื่องจากพื้นที่โครงการมีลักษณะลาดชันอยู่เล็กน้อย จึงเป็นการประหยัดงบประมาณและสะดวกแก่การก่อสร้างอีกด้วย

การระบายน้ำบนไหล่เนิน เนินชันที่สร้างขึ้นใหม่ โดยเฉพาะเนินถม จะถูกกัดเซาะและพังทลายง่ายมาก จำเป็นต้องมีการระบายน้ำอย่างดี ด้วยการใช้ร่องดักน้ำ (INTERCEPTOR DITCH) ร่องดักน้ำที่แท้จริง คือ รางระบายน้ำที่อยู่ตอนบนของเนินที่คอยดักน้ำเอาไว้ ก่อนที่น้ำจะไหลลงไปตามเนินมากพอที่จะเกิดการกัดเซาะ ร่องดักน้ำให้ไหลไปสู่ที่ทิ้งน้ำ ส่วนชั้น คือ ส่วนตัดราบของเนินที่มีความสูงมากเกินไป ชั้น จะตัดพื้นที่รับน้ำของเนินให้เอียงน้อยลงจนไม่เกิดอันตรายจากการกัดเซาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำรางดักน้ำถ้าเป็นบริเวณถูกตัด อาจไม่ต้องใช้วัสดุลาดแข็ง แต่ถ้าเป็นบริเวณจำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องลาดรองด้วยวัสดุแข็ง เช่น คอนกรีต หรือแอสฟัลท์

**การระบายน้ำแบบฝังใต้ดิน (CLOSED UNDERGROUND DRAINAGE SYSTEM)** หมายถึง การรวมน้ำผิวดินแล้วนำน้ำไปตามท่อซึ่งฝังไว้ใต้ดินสู่ที่ทิ้งน้ำ โดยปกติโครงสร้างของระบบระบายน้ำแบบฝังใต้ดินมี 4 ชนิดใหญ่ๆที่ใช้มาก

1. **ช่องระบายน้ำบริเวณ (AREA DRAIN)** หมายถึงช่องที่รับน้ำรวมจากบริเวณเฉพาะแห่งใดแห่งหนึ่งลงสู่ท่อใต้ดิน จุดที่ตั้งของช่องระบายน้ำบริเวณจะต้องตั้งอยู่ในจุดต่ำสุดของบริเวณ และมีตระแกรงปิดหน้า เพื่อดักผงและขยะ

2. **ท่อดักน้ำ (CATCH BASIN)** เหมือนช่องระบายน้ำบริเวณข้างต้น เพียงแต่มีก้นบ่อลึกต่ำกว่าปากท่อระบายน้ำออก เพื่อดักตะกอนกันท่อดัน บริเวณที่ควรใช้ควรเป็นบริเวณที่มีการกัดเซาะเกิดมาก หรือบริเวณที่มีฝนมาก

3. **บ่อระบายน้ำฝรั่งเศส (FRENCH DRAIN)** เป็นรางดักน้ำรูปยาวสำหรับดักน้ำตามขอบพื้นที่ที่เป็นรูปยาว เมื่อรับน้ำแล้วจึงปล่อยเข้าท่อใต้ดินต่อไป

4. **ท่อลอด (CULVERT)** คือท่อที่ฝังลอดถนนและทางเท้า เพื่อระบายน้ำจากข้างหนึ่งไปอีกข้างหนึ่งของถนน

ทางโครงการจะใช้ระบบท่อดักน้ำและบ่อระบายน้ำฝรั่งเศสควบคู่กันไปเพื่อการระบายน้ำที่ทันในด้านการระบายน้ำใต้ดิน

**ท่อระบายน้ำ** ท่อระบายน้ำที่ใช้ในระบบระบายน้ำฝังใต้ดิน อาจเป็นท่อดินเผา ท่อซีเมนต์ หรือท่อคอนกรีต อาจเป็นท่อดันหรือพุนก็ได้

การเดินท่อระบายน้ำ ควรให้มีมุมหักน้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ ถ้ามีท่อแยกแขนง ควรแยกเป็นรูปตัว Y และไม่ควรมี CROSS CONNECTION พยายามใช้ท่อสั้นที่สุด ความลาดของท่อควรสม่ำเสมอ อย่างน้อย 1 เปอร์เซ็นต์

**ระบบการระบายน้ำใต้ดิน (UNDERGROUND DRAINAGE SYSTEM)** หมายถึงการควบคุมและขจัดความชื้น ออกไปจากดิน

**ประโยชน์ของการระบายน้ำใต้ดิน**

1. นำน้ำให้ไหลออกไปจากดินและหินที่ระบายน้ำไปเองไม่ได้
2. ป้องกันน้ำซึมเข้ากำแพงห้องใต้ดิน หรือฐานรากที่ไม่ได้ตอกเข็ม
3. ลดระดับน้ำใต้ดิน (WATER TABLE) ในบริเวณที่ราบต่ำเพื่อประโยชน์ในที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดินท่อระบายน้ำใต้ดิน ทำได้ 2 วิธี

1. ใช้ท่อตันเส้นเล็กๆ เว้นรอยต่อห่างเล็กน้อย โดยไม่อุดซีเมนต์ หรือวัสดุอุดใดๆ
2. ใช้ท่อพรุน ( PERFORATED PIPE )

การเดินท่อควรขุดเป็นร่อง ร่องด้วยกรวด หินผอยหรืออิฐหัก เมื่อวางท่อแล้วกลบด้วยดินเดิม

การไหลของน้ำใต้ดินเข้าสู่ท่อ จะมากน้อยรวดเร็วขึ้นอยู่กับความพรุนของดิน ความลึกของท่อที่ฝัง ระยะห่างของท่อ หรือช่องเว้นรับน้ำ

ประเภทของระบบการระบายน้ำใต้ดิน มี 4 ระบบ ดังนี้

1. แบบธรรมชาติ ใช้กับบริเวณธรรมชาติ ที่ไม่ต้องการการระบายน้ำหมดทั้งบริเวณ
2. แบบก้างปลา เหมาะสำหรับใช้กับบริเวณที่เป็นที่ลาดเว้า และมีทางลาดเข้ามาทั้งสองทิศทาง ระบบนี้ไม่ควรทำมุมเชื่อมต่อกันเกิน 45 องศา
3. ระบบตาราง ใช้เมื่อท่ออยู่ยมาสู่ท่อเมนได้ด้านเดียว การเชื่อมต่อทำมุม 90 องศา หรือน้อยกว่า
4. ตัวดัก ใช้ดักน้ำใต้ดิน เฉพาะในจุดใดจุดหนึ่งที่น้ำใต้ดินจะมาขังและความลึกของท่อระบายน้ำใต้ดินที่ได้ผลดี ควรอยู่ระหว่าง 75-150 เซนติเมตร จากผิวดิน สำหรับบริเวณที่ดินมีความชื้นน้ำดีพอประมาณ ระยะห่างระหว่างท่ออยู่ควรเป็น 7.50-8.00 เซนติเมตร

ความลึกของท่อเมน ควรเป็น 2-3 เมตร ส่วนท่ออยู่อาจทำได้น้อยที่สุดถึง 0.2 เมตร หรือคำนวณให้ความเร็วในการไหลของน้ำประมาณ 50 เซนติเมตร/วินาที ขนาดโดยทั่วไปจะใช้เส้นผ่าศูนย์กลาง 10-15 เซนติเมตร เป็นอย่างน้อย

สำหรับน้ำที่จะระบาย 2 ประเภทแรกคือน้ำฝน และน้ำใต้ดินนั้น เทศบัญญัติอนุญาตให้ระบายโดยตรงสู่ทางน้ำธรรมชาติ หรือท่อระบายน้ำสาธารณะโดยไม่ต้องผ่านการ TREATMENT เพราะเป็นน้ำที่มีความเข้มข้นของสารที่เป็นพิษน้อย และทางโครงการจะใช้แบบก้างปลาและแบบท่อดักควบคู่ไปด้วย

น้ำโสโครก (SANITARY SEWAGE )

แบ่งน้ำโสโครกที่เกิดขึ้นได้เป็น 2 ชนิด คือ

- ก. น้ำทิ้ง คือน้ำที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว เช่น จากอ่างล้างหน้า ห้องครัว สามารถระบายน้ำทิ้งโดยการระบายลงท่อสาธารณะ หรือบ่อซึมโดยตรง
- ข. น้ำเสีย เป็นน้ำทิ้งที่ไม่อนุญาตให้ระบายลงในท่อสาธารณะได้ทันที เนื่องจากเป็นน้ำที่สามารถทำให้เกิดสภาวะแวดล้อมเป็นพิษได้ มาจากส้วม จากคอกสัตว์ที่มีมูลปะปน ต้องผ่านการบำบัดให้เป็นน้ำดีก่อน จึงจะอนุญาตให้ระบายลงท่อสาธารณะได้

การกำจัดน้ำเสียอาจสรุปได้เป็น 2 วิธี คือ

1. ระบบกำจัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ
2. ระบบกำจัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ (ออกซิเจน )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ระบบกำจัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ เป็นระบบที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน น้ำเสียจะถูกต่อผ่านท่อใต้ดินไปยังบ่อเกรอะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ถูกขจัดให้หมดไปโดยการบริโภคของแบคทีเรียชนิดที่ไม่ต้องการอากาศ แล้วระบายน้ำที่ไหลซึมออกจากบ่อเกรอะให้ซึมลงไปตามผิวดิน ได้ 3 วิธี คือ

- 1.1 LEACHING CESSPOOL (การระบายน้ำด้วยบ่อซึม)
- 1.2 SUBSOIL DRAINAGE (การระบายน้ำโดยฝังท่อตามผิวดิน)
- 1.3 SAND FILTER

2. ระบบกำจัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ เป็นระบบที่ใช้สำหรับการกำจัดน้ำเสียที่มีปริมาณมาก

ทางโครงการใช้แบบกำจัดน้ำเสียแบบใช้อากาศเนื่องจากเป็นโครงการที่มีผู้ใช้ในจำนวนมากและมีปริมาณน้ำที่มากต่อการบำบัดด้วย

### 6.2.1 ระบบสระว่ายน้ำ

สระว่ายน้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ โดยทั่วไป โดยเฉพาะที่เป็นสถานที่สอนและทำกิจกรรมตอนพักตากอากาศ จึงมีความจำเป็นมากในการใช้เป็นที่สอนและเผยแพร่การดำน้ำ รวมถึงพักผ่อน อาบแดด ออกกำลังกาย และประสานงานในบางโอกาส

ทางโครงการจึงใช้สระว่ายน้ำทั้งสองสระขึ้นเพราะสระแรกมีการใช้เพื่อการเรียนการสอน ส่วนอีกสระสามารถใช้ในการพักผ่อนได้อีกด้วยเพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนการเรียนการสอน การวางตำแหน่งของสระว่ายน้ำ ควรให้สระน้ำสามารถรับแดดได้โดยตรง ไม่ควรปลูกต้นไม้ที่มีใบร่วงมาก และรากขนุนไซ ซึ่งมีผลต่อโครงสร้าง สระว่ายน้ำ ควรตั้งอยู่ในที่เป็นจุดสนใจจากส่วนสำคัญของตัวอาคาร เช่น เฉลียงห้องพักแขก ห้องรับประทานอาหาร

ข้อกำหนดของสระว่ายน้ำมีดังนี้คือ

- 1) ขนาดของสระว่ายน้ำ เฉลี่ยประมาณ
- 2) ส่วนลึกสุดของสระว่ายน้ำต้องไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ปรับระดับให้เอียงลาดลงด้วยความลาด 1 : 15 เมื่อถึงระดับความลึก 1.80 เมตร ให้เปลี่ยนความลาดของพื้นสระเป็น 1 : 1 หรือ 1 : 2

3) บริเวณทางเดินโดยรอบสระว่ายน้ำ ควรปรับให้มีความลาดเอียงเล็กน้อยประมาณ 1 : 50 เพื่อระบายน้ำที่ค้างอยู่บนสระ และยังสามารถเป็นพื้นที่นอนอาบแดด ความกว้างของสระว่ายน้ำไม่ควรเกินหรือน้อยกว่า 15 เมตร และควรจะมีขนาดออกไปอีกถ้าจัดให้มีบาร์ บริการเครื่องดื่มในบริเวณนี้ สำหรับผิวทางเดิน หรือเฉลียงโดยรอบควรเป็นชนิดที่ดูดซึมน้ำได้ดี ไม่ลื่น ทำความสะอาดง่าย มีความทนทานต่อผงฟอกสี และการเปลี่ยนอุณหภูมิบนผิวทางเดิน

4) บันได จะต้องจัดเตรียมบันไดไว้ 1 แห่ง สำหรับเส้นรอบรูปสระ 22.5 เมตร และอย่างน้อยสระหนึ่งต้องมีบันได 2 แห่ง โดยบันไดอาจมีทั้งแบบที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง และแบบที่สามารถถอดถอนได้ และราวสำหรับจับจะต้องโผล่ขึ้นมา และมีส่วนที่ราบกับพื้นทางเดินรอบสระ

5) ช่องระบายน้ำล้น ทำไว้ที่ลูกนอนบันไดของสระ โดยให้มีความลึกจากปากช่องน้อยสุดประมาณ 5ว.ม. ถึงจุดสูงสุดของน้ำที่เริ่มระบาย ระยะห่างของท่อระบายน้ำล้นสูงสุดประมาณ 4.50 เมตร และความชันของพื้นที่ช่องระบายน้ำนี้ควรต่ำกว่า 2.5 นิ้ว ต่อความยาว 10 ฟุต ท่อสำหรับระบายน้ำล้นจะระบายน้ำที่ล้นออกไปที่ส่วนหนึ่ง และอีกส่วนจะถูกนำไปผ่านวิธีการกรองแล้วนำกลับมาใช้อีกตามต้องการ

6) ระบบปรับสภาพน้ำในสระ โดยปกติจะใช้ไหลเวียนต่อเนื่องกันไป ซึ่งจะนำกลับมาใช้อีก จึงจำเป็นต้องมีการปรับให้มีความบริสุทธิ์ โดยผ่านเครื่องกรองน้ำ และการเติมสารคลอรีน

7) ท่อต่างๆของสระว่ายน้ำ โดยขนาดท่อของอุปกรณ์ของลิ้นเปิดปิดสำหรับเครื่องสูบน้ำจากสระ ขึ้นอยู่กับอัตราการความผิดของท่อไม่เกิน 6 นิ้วต่อความยาวท่อ 100 ฟุต ท่อสำหรับส่งน้ำไปกรอง และนำน้ำที่กรองแล้วกลับสู่สระจะต้องมีขนาดที่ทำให้เกิดความผิดไม่เกิน 12 ฟุตต่อวินาที และท่อต่างๆของสระ ว่ายน้ำต้องมีที่รองรับ และความลาดคงที่ไม่น้อยกว่า 3 นิ้วต่อความยาวท่อ 100 ฟุต

8) น้ำที่ใช้ในสระไม่ควรต่อโดยตรงกับท่อน้ำใช้ในอาคาร ทั้งนี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดการแพร่ของเชื้อโรคได้ อย่างไรก็ตามถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้น้ำจากท่อน้ำใช้ของอาคาร ก็ให้ใช้วิธีปล่อยน้ำลงมาโดยถือหลักที่จะไม่ปล่อยน้ำให้มีส่วนติดต่อกับระบบของสระ และเบี่ยงสู่ระดับน้ำโดยตรง

9) เครื่องสูบน้ำ และมอเตอร์จะต้องเตรียมไว้เพื่อหมุนเวียนน้ำในสระ ซึ่งจะต้องเลือกคุณภาพในการทำงาน ตลอดจนมีคุณสมบัติในการป้อนปริมาณน้ำให้เพียงพอที่ต้องการกรอง ขนาดของเครื่องต้องมีขนาดโตพอที่จะทำงานติดต่อกันในการกรองภายใต้ทุกสภาวะ

10) การบริการอาหาร ในกรณีที่มีการบริการอาหาร และเครื่องดื่มในบริเวณสระว่ายน้ำ ภาชนะที่ใช้ใส่อาหาร น้ำ จะต้องไม่เป็นภาชนะที่ทำด้วยแก้ว หรือวัสดุที่อาจเป็นอันตรายได้ เมื่อถูกจำกัดบริเวณที่อนุญาตให้มีการบริการอาหาร และเครื่องดื่มได้

11) การให้แสงสว่างใต้น้ำ จะต้องให้แสงสว่างไม่น้อยกว่า 0.50 วัตต์ต่อพื้นที่ 1 ตารางฟุต ส่วนแสงสว่างบริเวณรอบสระจะต้องเป็นแสงที่ส่องตรงไปยังบริเวณนั้นๆ และอยู่ห่างจากผิวสระว่ายน้ำมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.60 วัตต์ต่อพื้นที่ 1 ตารางฟุต ในกรณีที่มีไฟใต้น้ำ แต่ถ้าไม่มีการใช้ไฟใต้น้ำ และเปิดสระว่ายน้ำในเวลากลางวันในบริเวณรอบสระจะต้องมีแสงสว่างทั่วบริเวณไม่น้อยกว่า 2 วัตต์ต่อ 1 ตารางฟุต

ไฟใต้น้ำแต่ละดวงจะต้องมีสายดินเฉพาะดวง โดยต่อเข้ากับตลับรวมสายไฟ ที่ต่อแยกมายังดวงไฟเหล่านั้น การเดินสายไฟไม่ให้เดินพาดบริเวณเหนือสระต่ำกว่า 6 เมตร

12) ช่องระบายน้ำเข้าออกจากสระน้ำนั้น จะต้องมียุทธวิธีเพียงพอที่จะรักษาระดับอัตราการหมุนเวียนของน้ำ ตลอดจนปริมาณคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคให้คงที่อยู่เสมอ อัตราการไหลของน้ำสูงสุดผ่านท่อปลายน้ำเข้าสระขนาดต่างๆ ไม่ควรมีมากกว่าอัตราดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดท่อ (นิ้ว)	อัตราการไหลของน้ำ ( แกลลอนต่อนาที)
1	10
1 1/4	20

13) สารฆ่าเชื้อโรคโดยทั่วไปมักจะใช้คลอรีนผสมลงในสระ โดยวิธีการผ่านเป็นแก๊สลงไปผสมกับน้ำ แล้วเติมลงไปในสระ อีกวิธีคือ ใช้คลอรีนใส่เข้าผสมกับน้ำในสระด้วยเครื่องสูบ อัตราส่วนการผสมคลอรีนกับน้ำในสระจะใช้ คลอรีน 1 ปอนด์ต่อน้ำ 3,000 แกลลอนต่อ 24 ชั่วโมง

14) อุณหภูมิของน้ำในสระ ที่พอเหมาะจะอยู่ในช่วงประมาณ 75 -85 องศาฟาเรนไฮด์

15) สระว่ายน้ำสำหรับเด็กที่ว่ายน้ำไม่เป็น ต้องมีความลึกไม่เกิน 0.60 ม. ใช้สำหรับเด็กเดินเล่น เนื่องจากสระว่ายน้ำสำหรับเด็กค่อนข้างสกปรกง่าย เพราะเด็กยังไม่รู้วิธีใช้ที่ถูกต้อง ดังนั้นการหมุนเวียนน้ำจึงต้องกระทำทุก 4 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องกรองน้ำร่วมกับสระใหญ่ น้ำที่ใช้แล้วนี้อาจจะนำไปทิ้ง หรือนำมากรองใช้ใหม่ก็ได้ตามต้องการ จุดถ่ายน้ำควรวางในบริเวณน้ำต่างๆ เช่น การหมุนเวียนของน้ำ การกรองน้ำที่ผิว จะต้องเท่ากันหรือดีกว่าในส่วนของสระน้ำปกติ

## 6.2 .2 เทคนิค Diving Tank

จากอดีตจนถึงปัจจุบัน กองทัพเรือมีหน้าที่ฝึกกำลังพล เพื่อใช้ในการปฏิบัติการได้น้ำโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ ตั้งอยู่ที่เกาะพระฐานทัพเรือสัตหีบ จ.ชลบุรี การฝึกเตรียมกำลังพลนั้น แต่เดิมจะเป็นเพียงเรียนภาคทฤษฎีในห้องบรรยาย ฝึกปฏิบัติในสระว่ายน้ำ และ ออกปฏิบัติการในทะเลเปิดเลย เหมือนโรงเรียนสอนดำน้ำทั่วไป ซึ่งหากเกิดเหตุการณ์เฉพาะหน้า เช่น Regulator ชัดข้อง หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากธรรมชาติ เช่น คลื่นแรง น้ำขุ่น ทักษะวิสัยเลวจนครูผู้ฝึกไม่อาจควบคุมได้ นักเรียนอาจตกใจและไม่สามารถแก้ไขเหตุการณ์ได้ โอกาสที่จะเกิดอันตรายขึ้นแก่นักเรียนดำน้ำจึงมีมาก

นสร.กร. จึงเห็นว่าควรที่จะมีสถานที่และอุปกรณ์ที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้ฝึกกำลังพลเพื่อที่จะออกไปปฏิบัติงานได้น้ำได้โดยที่ไม่เกิดอันตรายกับนักดำน้ำ จึงได้ทำการสร้างหอฝึกดำน้ำพร้อมอุปกรณ์ขึ้น รวมทั้งยังมี Decompression Chamber ขนาด 4+2 คนอีกด้วย

Decompression Chamber เป็นห้องปรับความดันบรรยากาศ สำหรับรักษาผู้ป่วยที่ประสบเหตุ ณ ที่ที่ความดันบรรยากาศสูงหรือต่ำกว่า ที่ผิวโลก (1 ATM) มี 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Hyperbaric Decompression Chamber จะปรับความดันให้สูงกว่าปกติ(1 ATM) สำหรับรักษาอาการของนักดำน้ำ
2. Hypobaric Decompression Chamber จะปรับความดันให้ต่ำกว่าปกติ (1 ATM) สำหรับรักษาอาการของนักบิน

สำหรับที่หอฝึกดำน้ำนี้จะมีเครื่องชนิด Hyperbaric Decompression Chamber ขนาด 4 + 2 คน แพทย์สามารถเข้าไปดูอาการได้

โรคใต้น้ำเกิดจากการที่นักดำน้ำทะยานขึ้นสู่ผิวน้ำเร็วเกินไป ขณะอยู่ที่ผิวน้ำ ความดันบรรยากาศจะเท่ากับ 1 บรรยากาศ เมื่อลงไปใต้น้ำ ยิ่งลึกความดันก็จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น อากาศในปอดจะถูกกดให้มีปริมาตรลดลง เมื่อถึงที่ระดับความลึก 10 เมตร หรือ 33 ฟุต ความดันบรรยากาศจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ปริมาตรของอากาศจะลดลงเหลือเพียง 1 ใน 2 เมื่อถึงระดับความลึก 20 เมตร ความดันบรรยากาศจะเพิ่มเป็น 3 บรรยากาศ ปริมาตรของอากาศจะลดลงเหลือเพียง 1 ใน 3 และเมื่อลึกลงไป ความดันบรรยากาศก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นหากนักดำน้ำทะยานขึ้นสู่ผิวน้ำเร็วมาก ๆ ฟองอากาศซึ่งอยู่ในถุงลมจะขยายตัวอย่างรวดเร็วเข้าไป block ในเส้นเลือดทำให้เลือดไม่เข้าไปเลี้ยงสมอง อาจหมดสติจับพลัน เกิดอันตรายถึงชีวิต นานเข้าอาจเป็นอัมพฤกษ์หรืออัมพาตได้

การรักษาจะนำผู้ป่วยเข้าไปอยู่ในห้องปรับบรรยากาศ และปรับความดันบรรยากาศในห้องให้เท่ากับความดันบรรยากาศ ณ ระดับที่ผู้ป่วยกำลังจะขึ้นสู่ผิวน้ำ เพื่อลดขนาดและคงสภาพของฟองอากาศ แล้วค่อย ๆ ลดความดันลงจนเท่ากับความดันบรรยากาศปกติ ก่อนจะนำส่งโรงพยาบาล

การดำน้ำใน Tank ดำน้ำ ซึ่งมีความลึกของระดับน้ำ 10 เมตร หรือ 33 ฟุต ที่ก่อน Tank จะมีความดันบรรยากาศเป็น 2 บรรยากาศ จะช่วยให้นักดำน้ำได้มีโอกาสฝึกการปรับความดันขณะลงไปใต้น้ำ และขึ้นสู่ผิวน้ำได้อย่างถูกวิธี

### 6.2.3 เทคนิค Giant Tank ระบบหมุนเวียนของน้ำทะเล

ระบบหมุนเวียนของน้ำ เป็นการนำน้ำทะเลเข้ามาใช้ภายในสวนถึงแสดง โดยมีการผ่านขั้นตอนบางประการก่อนที่จะนำสู่ถึงแสดง โดยจะต้องพิจารณาถึงชนิดวัสดุใช้ทำท่อส่งเข้ามา การบำบัดหรือการเพิ่มคุณภาพของน้ำ ถึงเก็บน้ำและอุณหภูมิ ของน้ำที่จะใช้ในถึงแสดง การระบายน้ำและการบำบัดน้ำก่อนปล่อยออกไป

ท่อที่ใช้ในการส่ง จะต้องไม่เป็นโลหะ หรือทำจากโลหะ เพื่อป้องกันสารพิษจากสนิม และท่อโลหะจะมีการกร่อนได้ง่าย เพราะความเค็มของน้ำทะเล โดยระบบหมุนเวียนของน้ำทะเลนี้ สามารถแยกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบเปิด (Opened Water System) เป็นวิธีที่ไม่ซับซ้อนมากนัก เพราะเป็นการนำน้ำเข้ามาใช้เพียงครั้งเดียว แล้วก็ปล่อยออกไป โดยเขาน้ำทะเลมาใช้โดยไม่ต้องกรองเหมาะสำหรับกรณีที่มีการตั้งโครงการที่ใกล้กับแหล่งน้ำที่สมบูรณ์ตลอดเวลา และสำหรับสัตว์น้ำขนาดใหญ่ ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อโรค หรือแพลงตอน โดยไม่สามารถทำอันตรายสัตว์น้ำขนาดใหญ่ได้ และปริมาณน้ำที่ได้อาจมีมากกว่าที่ จะกรองทัน จะมีปัญหาการฟุ้งกระจายของท่อถ้าเป็นท่อโลหะ การหมุนเวียนของน้ำจะเกิดตลอดเวลา ภายในระยะเวลา 1-2 ชั่วโมง โดยระบายน้ำหมดทุกถัง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายพอสมควร ในระบบนี้ ถ้าตัวถังมีความจะ 100,000 แกลลอน ควรมีการหมุนเวียน 50,000 – 100,000 แกลลอนชั่วโมง (เร็วที่สุด) ดังนั้น ทุก ๆ 24 ชั่วโมง ต้องการใช้น้ำ 1.2 – 2.4 ล้านแกลลอน สถิติขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของถังด้วย ถ้าเร็วกว่าน้ำ จำนวนน้ำก็มากขึ้น สัตว์น้ำบางชนิดต้องการเปลี่ยนน้ำที่เร็ว – ช้า ต่างกัน

ลักษณะการทำงานของระบบนี้คือ

- นำน้ำทะเลเข้ามาโดยใช้เครื่องสูบน้ำมายังถังเก็บน้ำใต้ดิน
  - นำน้ำผ่านเครื่องกรองก่อนส่งไปสู่ถังเก็บน้ำที่จะส่งไปยังถังแสดง
  - ปล่อน้ำสู่ถังแสดงปลา
  - ระบายน้ำที่ให้ออกโดยส่วนบำบัดน้ำเสีย แล้วจึงปล่อยออกสู่ทะเล

ข้อดี	ข้อเสีย
1. น้ำทะเลที่ใช้มีสภาพเหมือนสภาพทั่วไปของน้ำในทะเลจริง	1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพื่อการหมุนเวียนของน้ำตลอดเวลา
2. เป็นน้ำใหม่ และมีการหมุนเวียนตลอดเวลา	2. น้ำที่ใช้ในระบบจะมีการสูญเสียเป็นจำนวนมาก และปริมาณน้ำในการสำรองต้องมีประมาณเท่าตัวในการหมุนเวียนภายใน 1 ชั่วโมง
3. ถ้าใช้กับถังขนาดใหญ่ จะไม่มีปัญหา เพราะเชื้อโรคและแพลงตอนไม่สามารถทำอันตรายกับสัตว์น้ำขนาดใหญ่ได้	3. ความสามารถในการควบคุมคุณภาพน้ำเกิดขึ้นได้ยาก
4. เหมาะสำหรับถังแสดงพืชและสัตว์กินแพลงตอนหรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ๆ เป็นอาหาร	

2. ระบบปิด (Closed Water System) เป็นระบบในการนำเข้ามาใช้ภายในระบบ โดยใช้น้ำนั้นหลายครั้ง หลังจากที่มีการใช้น้ำครั้งแรกจะมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำแล้วนำกลับมาใช้อีก มักจะใช้ระบบนี้ในกรณีที่ตั้งโครงการอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำทะเล หรือสภาพน้ำในบริเวณข้างเคียงขาดคุณภาพ โดยมีระบบการกรองน้ำก่อนและภายหลังการเลี้ยง ทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ฆ่าเชื้อโรค แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นการประหยัดน้ำทะเล และช่วยให้สัตว์น้ำไม่ต้องปรับตัวกับสภาพของน้ำใหม่ ซึ่งอาจจะมีสิ่งแปลกปลอมหรือมีคุณภาพน้ำที่แตกต่างจากเดิม

ลักษณะการทำงานของระบบนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สูบน้ำทะเลโดยห้องเครื่องรีมทะเล (ควรวอยู่ลึกประมาณ 5 – 10 ม. เพื่อให้ได้น้ำสะอาดป้องกันสาหร่าย หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ) หรือนำน้ำมาจากแหล่งเข้าสู่ถังเก็บน้ำ ป้องกันแสงแดดและควบคุมอุณหภูมิ(ป้องกันการสังเคราะห์แสงตามธรรมชาติ เกิดสาหร่าย) และอากาศถ่ายเทได้สะดวก
- นำน้ำนั้นผ่านถังกรองทรายก่อนลงสู่ถังเก็บน้ำก่อนจะส่งไปยังถังแสดง
- ปล่อน้ำเข้าสู่ถังแสดงปลา
- นำน้ำที่ส่งผ่านจากถังแสดงเข้าสู่การบำบัดใหม่ โดยผ่านถังกรองทราย และถังความดัน(Aeration Tank) ก่อนจะนำไปสู่ถังเก็บน้ำเพื่อหมุนเวียนไปยังถังแสดงอีกครั้ง
- จะมีการทดแทนน้ำเข้าในระบบในถังเก็บน้ำที่ 2 เพื่อให้ระบบสมบูรณ์อยู่ได้
- เมื่อมีการใช้น้ำจนหมดคุณภาพน้ำแล้ว จึงนำผ่านส่วนบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยออกสู่ทะเล

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. น้ำทะเลผ่านเครื่องกรองน้ำได้น้ำสะอาด</li> <li>2. ควบคุมความสะอาดและเชื้อโรคความเป็นพิษง่าย</li> <li>3. เหมาะสำหรับปริมาณน้ำที่ไม่มากเกินไป กำลังของเครื่องที่จะหมุนเวียนน้ำทัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เมื่อใช้ไปนาน ๆ น้ำทะเลจะเปลี่ยนความเค็มเนื่องจากน้ำระเหย</li> <li>2. ต้องมีการตรวจคุณภาพน้ำอยู่เสมอโดยเฉพาะความเค็มน้ำ</li> <li>3. อาจต้องมีการเติมน้ำกลั่นหรือเปลี่ยนน้ำ</li> <li>4. ใช้อุปกรณ์ และงบประมาณของเนื้อที่ในการกรองมาก</li> </ol>

### ระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด

1. Giant Tank ระบบการกรองน้ำ และการปรับปรุงคุณภาพ ใช้ถังกรองความดัน(PRESSURE TANK) ที่สามารถ BACK WASH ได้ง่าย โดยมีเข็มหรือเครื่องวัดความสกปรกของสารกรอง อัตราการกรองที่เหมาะสม คือ 2 รอบใน 1 ชั่วโมงขึ้นไป หมายถึงใน 1 ชั่วโมง น้ำในบ่อเลี้ยงจะต้องผ่านถังกรองอย่างน้อย 2 รอบ มีระบบตรวจสอบคุณภาพของน้ำระหว่างการเลี้ยง โดยมาเป็นความเป็นกรด-ด่างที่มัก จะเปลี่ยนแปลงและจำเป็นต้องปรับให้ได้ค่าที่เหมาะสมช่วง 7.8-8.4 โดยใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมของ GAIANT TANK เพื่อปรับคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น คือ ระบบ DRY FILTER โดยจัดให้น้ำที่ผ่านถังกรองผ่าน BIO BALL ใน COLUMN ที่จัดทำขึ้น แล้วจึงไหลสู่บ่อเลี้ยง เป็นการกรองน้ำระบบชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสูงและประหยัด

2. MEDIUM TANK มีระบบการกรองน้ำที่ประกอบด้วย SAND FILTER PRESSURE TANK เช่นเดียวกับ GIANT TANK แต่มีขนาดเล็กกว่า รอบของการกรอง 2 รอบใน 1 ชั่วโมง และมี BIO BALL COLUMN กรอบแบบชีวภาพ เช่นเดียวกับ GIANT TANK
3. SMALL TANK ระบบการกรองน้ำไม่ต้องใช้ SAND FILTER PRESSURE TANK แต่ใช้ BIO BALL COLUMN และมีโยกรองดันตะกอน โดยใช้ PUMM ชนิดจม (SUBMERCIBLE) เป็นตัวไหลเวียนน้ำ

นอกจากนี้ยังมีระบบ HOSPITAL TANK ใช้ BIO BALL COLUMN และโยกรองเป็นตัวกรอง โดยอาศัยปั๊มน้ำขนาดเล็ก ชนิดจุ่มเป็นตัวขับเคลื่อนน้ำ และมีปั๊มลมเติมออกซิเจนภายในตู้ จัดสภาพแวดล้อมให้เรียบสงบ ค่อนข้างมืด เพื่อลดความเครียดของสัตว์น้ำที่ป่วย ระดับน้ำในตู้ไม่ต้องลึกระดับครึ่งหนึ่งของตู้ก็เพียงพอแล้ว โดยที่ ขนาดตู้โดยประมาณ ควร กว้าง 3 เมตร ยาว 10 เมตร และลึกประมาณ 1 เมตร

ถึงเก็บน้ำ หรือดึงพักน้ำ ที่ผ่านการกรองแล้ว ก่อนจะนำเข้าสู่ส่วนถังแสดง จะมีปริมาณความจุอย่างน้อยเป็น 1/3 ของปริมาณน้ำในถังแสดง แต่บางครั้งจะมีการเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน แล้วแต่ความต้องการ หรือขั้นตอนของการกรองว่าน้อยเพียงใด และต้องอยู่ในระดับที่สามารถจัดการเดินท่อ น้ำจากถังเก็บน้ำรอบถังแสดงอย่างน้อย 2.00 เมตร จากระดับพื้นทำงาน และต้องมีท่อปิด-เปิดเป็นระยะเพื่อการถ่ายเทระบบน้ำที่ต้องอาศัยแรงดันน้ำด้วย

3. ระบบกึ่งปิด (Semi – Closed Water System) เป็นระบบการหมุนเวียนแบบปิดคล้ายแบบที่ 2 แต่เป็นการหมุนเวียนเพียงแคในถังแสดงที่แยกกันแต่ละถัง (Sub – Sand Filter) ผ่านชั้นทราย ถังแสดง แล้วนำกลับมาใช้อีก เพื่อไม่ให้มีการระปนของน้ำในแต่ละถัง เป็นการป้องกันเรื่องความแตกต่างของคุณภาพน้ำที่ไม่เท่ากัน แต่ตัวท่อส่งน้ำใหญ่จะใช้ร่วมกัน ซึ่งแตกต่างกันออกไปจากแบบที่ 2 โดยอาจมีถังกรองประจำของแต่ละบ่อ หรือ 2 บ่อ โดยเครื่องกรองทำให้น้ำใส เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ ลักษณะการำงานของระบบนี้ คือ

- นำน้ำทะเลที่ได้มาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ
- นำน้ำนั้นผ่านถังกรองทราย ก่อนส่งไปยังถังเก็บน้ำ ก่อนส่งไปยังถังแสดง
- ปล่อยน้ำเข้าสู่ถังแสดงปลา
- นำน้ำที่ผ่านจากถังแสดงปลาในแต่ละถัง ผ่านถังกรองแต่ละตู้ และผ่านเข้าสู่ถังอัดอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจน แล้วส่งต่อไปยังถังเก็บน้ำในแต่ละถัง ผ่านไปสู่ถังแสดงอีกครั้ง เป็นระบบภายในแต่ละถังแยกกันเด็ดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นำน้ำที่ล้นออกมา (Over Flow) หรือหมดคุณภาพ ผ่านส่วนบำบัดก่อนปล่อยออกสู่ทะเล

ข้อดี	ข้อเสีย
1. แก้ปัญหาการกระจายเชื้อโรค	1. กรรมวิธียุ่งยากในตัวระบบ
2. สามารถควบคุมปริมาณน้ำทิ้ง ได้มากกว่าระบบ Opened Water System	2. กระทบสัตว์ภายในตู้แสดง
3. หมดปัญหาเรื่องอุณหภูมิที่ไม่เท่ากัน	3. การทำความสะอาดยาก เนื่องจากต้องรื้อเอาแผ่นกรองในถังแสดงด้านล่าง ทำให้น้ำขุ่น
4. คุณภาพน้ำดีกว่า	4. การลงทุนสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะลงทุนสูงในช่วงระยะยาว เพราะมีการทำงานมากกว่าทั้ง 2 ระบบ
5. ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไฟดับ ท่ออากาศไม่ทำงาน ก็ยังมีปริมาณออกซิเจนที่เหมาะสมภายในถังแสดง	

#### คุณภาพน้ำ (WATER QUALITY)

น้ำที่นำมาที่นำมาใช้ใน ส่วนแสดงสัตว์น้ำนั้น จำเป็นต้องชนิดสารละลายบางอย่างหรือควบคุมปริมาณของสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำ เพื่อให้ปลาและสัตว์ต่าง ๆ สามารถอยู่ได้โดยปกติ

เพื่อที่จะให้สัตว์มีความรู้สึกในที่กักขังเหมือนกับอยู่ในสภาพถิ่นที่อยู่ของมันจริง ๆ มีกฎที่ปลอดภัยอยู่ข้อหนึ่งว่า ถังแสดง หรือถังเก็บปลาอื่น ๆ และส่วนอื่น ๆ ของระบบน้ำจะต้องเป็นวัสดุที่มีสารเคมีน้อย

แหล่งของน้ำที่จะใช้ทำพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ต้องได้รับการพิจารณาโดยละเอียดเสียก่อนว่ามันมีความเหมาะสมทางด้านเคมี และไม่สามารถบรรจุสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดง ถ้ามาตรฐานในความบริสุทธิ์ของน้ำนั้นพอเพียง เพราะความสมบูรณ์ของน้ำจืดและน้ำทะเลนั้นไม่ดีเท่าที่ควร อาจทำให้เป็นอันตรายต่อสัตว์ที่แสดงได้ ยิ่งบริเวณห่างน้ำมากขึ้นเท่าใด สัตว์เหล่านี้ยิ่งต้องการความปราณีตมากขึ้นเท่านั้น สิ่งที่ชอบทำให้เกิดปัญหาในเรื่องระบบน้ำ คือ คลอรีนมากเกินไปหัวบีม้ำทำด้วยทองเหลืองหรือซุปลังกะสี หัวโลหะเล็ก ๆ อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากอวัยวะบางส่วนของปลาที่ทำปฏิกิริยากับโลหะเหล่านั้น และทำให้ปลาตายในเวลา 24 ชม. ได้

## ผิวหน้าของน้ำ (LIBERAL WATER SURFACE)

การเปิดผิวหน้า ของน้ำให้สัมผัสกับอากาศให้สัมพันธ์กับความต้องการในการถ่ายเทออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ หรืออีกนัยหนึ่งคือการถ่ายเทของอากาศในน้ำ ส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณผิวหน้า เท่านั้น พีซีได้น้ำมีส่วนช่วยกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ได้ไม่มากนัก ดังนั้นถ้าผิวหน้าของน้ำมีพื้นที่มากเท่าใด โอกาสของการแลกเปลี่ยนโมเลกุลของน้ำกับอากาศก็จะมีมากขึ้น การบีบอากาศลงในตู้ปลาเพื่อให้เกิดฟองอากาศ ไม่ได้ช่วยเพิ่มออกซิเจนโดยตรงให้กับน้ำ แต่ทำให้น้ำในตู้เกิดการเคลื่อนไหวและช่วยเพิ่มผิวน้ำให้มากขึ้น

## วัสดุใส่สำหรับช่องมอง

ถัง Aquarium เป็นถังมาตรฐานจากญี่ปุ่น วัสดุช่องมองเป็นวัสดุทำจากอะครีลิก หน้า 4-10 ซม. แล้วแต่ขนาดของถังแสดง คุณสมบัติของอะครีลิกคือ ความหนายิ่งมากเท่าใดจะเกิดการหลกน้อยลง และสามารถรับความดันสูงได้รวมทั้งการต่อของส่วนต่าง ๆ กับวัสดุอื่นง่ายและสนิทแนบแน่นกว่ากระจก

สำหรับ Giant Tank ใช้อะครีลิกหนา 10 ซม.

ท่อเปลี่ยนแปลงไอโซนและเครื่องทำไอโซน

เครื่องทำไอโซนเป็นวัสดุสำเร็จรูปมีประโยชน์คือ

1. ทำความสะอาดถังน้ำ ช่วยลดการขาดออกซิเจน
2. ช่วยขจัดเชื้อโรคด้วยการถ่ายเทน้ำที่ใช้แล้วออกไป

เครื่องทำไอโซนจะต้องต่อเข้ากับท่อเปลี่ยนแปลงไอโซนที่ติดอยู่กับถังซึ่งจะผสมไอโซนลงไปใต้น้ำ ด้วยระบบการอัดอากาศให้น้ำพุ่งขึ้นและผ่านก๊าซไอโซนจากแท่งค์เข้าไป ส่วนน้ำในถังที่ใช้แล้วจะคืนออก เครื่องทำไอโซนมี 3 ขนาด โดยเทคนิคแล้ว ไอโซนคือ ก๊าซมีกลิ่นเหม็นคาว เกิดขึ้นจากการปล่อยกระแสไฟฟ้าหรือแสงอุลตราไวโอเล็ต ประโยชน์ของไอโซน คือ ทำให้อากาศบริสุทธิ์ และฆ่าเชื้อโรค นอกจากป้องกันเชื้อโรคแล้ว เมื่อเกิดการแพร่ของเชื้อจะเป็นการช่วยรักษา คือ มันจะทำการขจัดแบคทีเรียและเชื้อราทุกชนิด ทั้งเป็นสื่อที่มีพลังสูงในการดึงดูดออกซิเจนด้วย

การทำงานของเครื่องไอโซนนี้ จะใช้กระแสไฟฟ้าเข้าช่วยด้วยกัน ประกอบขั้วไฟฟ้าดำ ภายใต้ความกดดันที่จำกัดตามกำหนด 4 ปอนด์/ตร.นิ้ว ลมจะดันสูงเข้าไปในกล่องนี้จากเครื่องสูบลม หรือ ลูกสูบชุด ทางออกอีกทางทำไว้เพื่อสูบลอากาศที่เป็นไอโซนแล้วส่งลงไปใต้น้ำพลังงานไฟฟ้า 4,5,12 วัตต์ จะผลิตไอโซนได้ 10,20,50 มิลลิกรัม ต่อ ชม.

## ความสามารถของเครื่องทำไอโซน

1. สำหรับทำให้น้ำที่ขุ่นด้วยแบคทีเรียนั้นใสขึ้น โดยการเปิดเครื่องไว้ 1 ถึง 2 ชั่วโมง แล้วแต่ขนาดของถังน้ำ
2. การทำความสะอาดอาหารสด ไล่สิ่งของลงในถังน้ำที่มีไอโซนอยู่ในน้ำประมาณ 2-3 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การรักษาปลาที่ป่วย ต้องใช้เครื่องไอโซนที่ใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ การได้ไอโซนมากเกินไปจะทำให้เหงือกปลาซ้ำได้ โดยความถี่ของการใช้นี้จะพบว่าการให้ไอโซนเป็นครั้งคราวก็เพียงพอแล้วถึงแม้ว่าจะให้กับปลาที่มีความแข็งแรงดีก็ตามไม่ควรให้นานกว่า 2 ชม. ในการรักษาให้ได้วันละหลาย ๆ ครั้ง การให้ไอโซนเพื่อรักษานั้น มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะการป่วยอายุ ขนาด และ ลักษณะการป่วย ขนาดของการป่วยของปลา ซึ่งผู้เลี้ยงจะต้องทำการทดลองด้วยตนเองแล้วค่อยเพิ่มการให้ไอโซนและคอยสังเกตผลที่ได้รับนั้น ๆ
4. สำหรับใช้เพื่อป้องกันการแพร่เชื้อโรค หากจะให้ไอโซนอยู่ตลอดเวลาโดยสม่ำเสมอแล้ว ก็จะต้องเปลี่ยนแปลงไอโซนเพื่อการนี้ สิ่งนี้จะช่วยไม่ให้ไอโซนที่ปล่อยมาถูกตัวปลาโดยตรง ขณะเดียวกันมันทำหน้าที่ปิดกั้นฟองน้ำที่ไม่สะอาดไปด้วย

### 6.3 ระบบไฟฟ้า

ไฟฟ้าที่หล่อเลี้ยงโครงการได้จากเสาหลัก เป็นสายไฟฟ้าแรงสูงที่ต่อจากสายเมนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าสู่อาคารโดยสายเคเบิล เป็นไฟสูง 12 KV. เฟส 4 สาย นำเข้าสู่โครงการโดยผ่าน TRANSFORMER UNITS ของโครงการ เป็นตัวแปลงไฟจากไฟสูงเป็น

220 V 2 เฟส 3 สาย (ธรรมดา)

340 V 3 เฟส 4 สาย (กำลัง)

ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เกิดความร้อนและอันตรายควรวางที่ตั้งให้เป็นสัดส่วนเพื่อความปลอดภัย TRANSFORMER UNITS นี้อาจแบ่งเป็น 2 UNITS คือ

1. UNIT ของส่วนห้องเรียน หอการ ห้องสมุด
2. UNIT ของส่วน CONCERT HALL และ RECTAL HALL

เหตุผลของการแยก UNIT คือ เป็นการแบ่งภาระการรับ Load ไฟฟ้า และยังคงแบ่งการจ่ายกระแสออกเป็น 2 ลักษณะ

1. ธรรมดา
  - ไฟฟ้าแสงสว่าง
  - ไฟฟ้าอุปกรณ์เครื่องใช้เบา
2. ไฟฟ้ากำลัง
  - ระบบปรับอากาศ
  - ระบบ PUMP กลาง

ระบบการให้แสงสว่างภายในอาคาร

การให้แสงสว่างโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แสงตามธรรมชาติ มีคุณสมบัติก่อให้เกิดบรรยากาศตามธรรมชาติ และมีชีวิตจิตใจ แต่ไม่สามารถควบคุมการส่องสว่างได้
2. แสงประดิษฐ์ เป็นแสงที่มีประโยชน์มากในปัจจุบัน คุณสมบัติที่ดีคือ สามารถควบคุมการส่องสว่างให้เปลี่ยนหรือแต่งบรรยากาศตามความต้องการ และด้วยความก้าวหน้าทางเทคนิคของสมัยปัจจุบัน แสงประดิษฐ์จึงมีหลายชนิดให้เลือกสำหรับใช้ตามความเหมาะสมของงาน

ในแสงประดิษฐ์ จะมีหลอดให้แสงอยู่ 2 ประเภท คือ FLUORESCENT และ INCANDESCENT ซึ่งแบบแรกจะได้เปรียบในเรื่องการกระจายแสงได้กว้างกว่าและประหยัดต่ำกว่า แต่ INCANDESCENT ทำให้เกิดความรู้สึกและบรรยากาศและ TONE ที่นุ่มนวลและชัดเจนกว่า FLUORESCENT

ความเข้มของแสงในระดับธรรมดา จะต้องให้แสงที่มีความเข้มประมาณ 25-30 แรงเทียน และถ้าต้องการความชัดเจนมากขึ้นจะใช้แสงอีกอย่างหนึ่งเรียกว่า SPOT LIGHT ซึ่งส่วนมากใช้ในสถานที่ส่องแสงต่าง ๆ โดยจะสามารถเลือกใช้แบบกระจายหรือเป็นจุดก็ได้

จากข้างต้น แสงสว่างทั้งธรรมชาติ และแสงประดิษฐ์ ควรจะใช้ร่วมกันในโครงการศูนย์ตามความต้องการของบรรยากาศ และความต้องการทางประโยชน์ใช้สอย เช่น ในโรงละครจะใช้แสงประดิษฐ์ทั้งหมด เพื่อการควบคุมที่ง่ายและมีผลต่อการแสดง หรือใช้แสงธรรมชาติต่อส่วนที่ทำงาน หรือห้องสมุดเพื่อบรรยากาศและทราบสภาวะของการทำงาน

ในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและห้องสัมมนาสามารถแบ่งการใช้แสงได้ 3 ลักษณะคือ

- VISIBILITY (การมองเห็นได้ชัดเจนและสะดวกสบาย)
- DECORATION (เพื่อการตกแต่ง)
- MOOD (เกิดอารมณ์)

เพื่อให้ได้ผลตามนี้จึงต้องออกแบบเกี่ยวกับแสงสว่าง แยกกันเป็นส่วน ๆ และจะรวมกันเฉพาะเมื่อกฎเกณฑ์นั้น ๆ เป็นที่พอใจ

#### VISIBILITY

สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ต้องไม่ให้เกิดแสงสว่าง ในบริเวณที่ไม่ต้องการมากเท่าบริเวณที่ต้องการได้รับแสง ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างอาจใช้ BRANCH LIGHT โคมแคนเดอเลียร์ เป็นเครื่องตกแต่ง แต่ถ้ากว้างเกินไป คนดูจะมองอะไรไม่เห็นนอกจากแสงไฟ

การให้แสงสว่างแบบ VISIBILITY ก็เพียงให้มองพอเห็นที่นั่งอ่านรายการแสดงเท่านั้น ไม่ควรให้เกิดเงา จึงนิยมซ่อนดวงไฟหรือใช้ไฟที่มีแสงอ่อนติดอยู่ใต้เพดานให้แสงผ่านรอยครุเล็ก ๆ หรือผ่านช่องเพดาน ปริมาณของแสงควรประมาณ 3-4 แรงเทียน ซึ่งเพียงพอแล้ว ซึ่งแสงสีขาวดีที่สุด แสงสว่างที่จัดขึ้นนี้จะไม่ทำให้สภาพของ AUDITORIUM เสียไป อาจจะทำให้แสงสลัว ๆ และคนดูก็มองเห็นดวงไฟ นอกจากจะหงายขึ้นมองแต่ก็ไม่ค่อยมีใครหงายหน้าดูเพดานนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ควรจัดแสงสว่างพิเศษเพื่อความปลอดภัยของทัศนวิสัย เพื่อความปลอดภัย เช่น ตามริมเก้าอี้ หรือตามแนวทางเดิน จัดแสงไม่ไวใกล้ ๆ ชั้นที่เก้าอี้สลับกัน เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะพอมองเห็นทางเดิน หรือชั้นบันไดเท่านั้น

จำนวนไฟฟ้าเท่าที่กล่าวมา มากเกินความจำเป็นสำหรับ VISIBILITY จำนวนไฟฟ้าต่ำสุด และการวางแสงไฟก็คือ ให้มีแสงไฟทุก ๆ 3 เมตร สลับข้างกันและที่ ๆ ทางตัดที่ปลาย AISLES และ CRISS OVER ให้มีดวงไฟทั้งสองข้าง และ LUMINOUS GUIDELINES ซึ่งทำจากพวก ULTRARIDET จะทำให้ปลอดภัยดีขึ้น ตามประตูทางออกทุก ๆ บาน ต้องมีแสงไฟอยู่ข้างบน อันเป็นข้อบังคับในเรื่องการป้องกันอัคคีภัย

## DECORATION

แสงไฟตกแต่งเป็นส่วนหนึ่งอยู่ในการตกแต่ง AUDITORIUM และส่วนแสดงพันธัสต์ว์น้ำไปในตัว และการที่แสงไฟให้ความสว่างจะทำให้เกิดบรรยากาศที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจขึ้น โดยอาศัยหลักดังต่อไปนี้

- การให้แสงที่กำแพง เพดานและ PROCENIUM ทำให้แสงไฟกลมกลืน ระหว่าง BACKGROUND กับคนนั่งดู มีความสว่างพอสมควร และสีที่ให้ควรจะช่วยเสริมสีของผนัง หรือเพดานให้เด่นยิ่งขึ้น
- เพิ่มแสงสว่างเฉพาะตรงจุดที่สำคัญ ตามโครงการที่ต้องการตกแต่ง หรือต้องการให้เด่น เช่น ตามร่องกำแพงศิลปะวัตถุ หรือเครื่องประดับที่นำมาใช้
- โคมไฟที่ใช้ตกแต่ง เช่น โคมระย้า หรือโคมอื่น ๆ เป็นการให้แสงสว่างโดยตรง โคมเหล่านี้ควรมีความสวยงาม และไม่ควรรให้แสงสว่างมากเกินไปจนทำให้เกิดความรำคาญ ถ้าเป็นเช่นนี้ เราอาจซ่อนดวงไฟเพื่อให้แสงได้ฉายไปยังเพดานหรือผนังอย่างเดียว เพดานแบบ TRANSVERSE CEILING LOWER จะมองดูเหมือนกับความลึกของอาคารและเพดาน การให้แสงสว่างเข้มเป็นแห่ง ๆ จะต้องใช้ DIMMER ส่วนแสงไฟแบบ OPEN LIGHT ก็ใช้เป็นเครื่องตกแต่ง หากคนดูส่วนมากมองเห็นได้แต่ให้ใช้แสงไฟที่เกินสว่างเกินไปก็รู้สึกน่ารำคาญมาก ดังนั้นพวกเหล่านี้ จึงเป็นเครื่องตกแต่งมากกว่าให้แสงสว่างจริง ๆ และก็อาจซ่อนดวงไฟในวัตถุพวกนี้ หรือเพื่อประโยชน์ทาง VISIBILIT

## MOOD

แปลเปลี่ยนไปตาม CONCEPT ของนิทรรศการต่างๆที่ทำการแสดง ขึ้นกับสี ความเข้มของตำแหน่งของโคม การใช้แผงควบคุม ELECTRONICS โดยเฉพาะ DIMMER นั้น ถ้าคุณภาพสูงจะทำให้มีผลออกมาดีมาก

### 6.3.1 ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบอัคคีภัยมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยของอาคาร ซึ่งอาศัยองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ คือ เชื้อเพลิง ความร้อนและออกซิเจนดังนั้นในการดับเพลิงควรกำจัดองค์ประกอบเหล่านี้ให้หมดไป ระบบดับเพลิงในอาคารได้แก่

- ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง ( Fire Hose Reel System )
- ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง ( Sprinkler System )
- ระบบโฟม ( Foam System )
- ระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ระบบก๊าซ Halon
- ระบบเคมีแห้ง ( Dry Chemical System )
- ระบบเคมีเปียก ( Wet Chemical System )

#### ระบบสายฉีดดับเพลิง

ระบบสายฉีดดับเพลิงประกอบด้วย ตู้สายฉีดดับเพลิง ( Fire Hose Cabinetm . FHC. ) และท่อ ยืน ( Stan pipe ) น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงอาจใช้น้ำจากถังเก็บน้ำบนหลังคา จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ที่ชั้นล่างซึ่งอาจมาจากแหล่งน้ำภายนอก เช่น รถตำรวจดับเพลิง ( SIAMESECONNECTION ) ที่ชั้นล่าง ซึ่งอาจมาจากแหล่งน้ำภายนอก เช่น รถตำรวจดับเพลิง โดยต้องไม่มีความดันของน้ำในท่อน้ำดับเพลิง ไม่น้อยกว่า 30 เมตรของน้ำสายยาวของสายสูบส่วนใหญ่จะมีความยาว 15 ,23, 30 เมตร ดังนั้นในการ ออกแบบเลือกที่ตั้งของตู้ต้องให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และสามารถทำการดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด โดยพิจารณาจากลักษณะรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคาร

#### ระบบกระจายหัวน้ำดับเพลิง(Sprinkler System)

ระบบกระจายหัวน้ำดับเพลิง เป็นการติดตั้งให้ควบคุมด้วยความร้อนที่เกิดจากเพลิงไหม้ และ กระจายน้ำลงเหนือเพลิงที่เกิดขึ้น แขนงลอยเหนือพื้นที่ห้องต่างๆตามแต่ละชั้นของอาคารทั่วบริเวณ ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง มี 2 ประเภทใหญ่ๆคือ ระบบท่อแห้ง และระบบท่อเปียก สำหรับประเทศไทยใช้ระบบท่อเปียก เพราะไม่มีปัญหาเรื่องการแข็งตัวเป็นน้ำแข็งเมื่ออุณหภูมิต่ำมาก

#### อุณหภูมิสำหรับกระจายน้ำดับเพลิง

อุณหภูมิสำหรับกระจายน้ำดับเพลิง ขึ้นอยู่กับความร้อนของฝ้าเพดานที่หัวฉีดติดตั้งอยู่ ถ้าห้องที่ ติดตั้งมีอุณหภูมิสูง ต้องเลือกชนิดที่มีอุณหภูมิสูงกว่ามากพอสมควร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาหัว กระจายน้ำดับเพลิงทำงานในขณะที่ไม่เกิดเพลิงไหม้

## ชนิดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เครื่องสูบน้ำหยิ่งแกนนอน เป็นเครื่องสูบน้ำแบบ Split Case หรือ End Suction ชนิดติดตั้งอยู่กับที่ การออกแบบให้เครื่องสูบน้ำมีการสูบน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 15 เท่าของปริมาณสูบน้ำที่ต้องการ และแรงดันไม่ต่ำกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ของแรงดันที่กำหนดจะต้องไม่เกิน 1.20 ถึง 1.40 เท่าของแรงดันที่กำหนดไว้

2. เครื่องสูบน้ำหยิ่งแบบแกนตั้ง ใช้กับงานที่มีแหล่งน้ำอยู่ต่ำกว่าเครื่อง เช่น สระน้ำ แม่น้ำ

## ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ระบบควบคุมด้วยคน

2. ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ ในอาคารสาธารณะที่มีคนใช้ตลอดเวลา เพื่อให้มีน้ำในท่อตลอดจึงใช้เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เรียกเครื่องสูบน้ำรักษาความดันทำหน้าที่สูบน้ำทดแทนส่วนที่รั่วออกจากเครื่องโดยอัตโนมัติ

## ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

ระบบดับเพลิงแบบมือถือจะติดตั้งคู่ไปกับระบบท่อน้ำดับเพลิง เพื่อสามารถต่อสู้กับเพลิงได้สะดวกทันที การเลือกใช้ระบบดับเพลิงแบบมือถือควรรู้ประเภทและการนำไปใช้โดยขึ้นอยู่กับชนิดของเพลิงแบ่งได้ 4 ประเภทคือ

1. ประเภท ก. คือ เพลิงที่เกิดจากวัตถุไวไฟธรรมดา เช่น กระดาษ ไม้ ฯลฯ
2. ประเภท ข. คือ เพลิงที่เกิดจากวัตถุไวไฟพิเศษ เช่น น้ำมัน ก๊าซ ฯลฯ
3. ประเภท ค. คือ เพลิงที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. ประเภท ง. คือ เพลิงที่เกิดจากสารเคมี เช่น แมกนีเซียม โซเดียม โครเมียม ฯลฯ

## 6.3.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ประกอบด้วย

1. ติดตั้งระบบล่อฟ้าในแนวระนาบตามข้อกำหนด NFPA-78
2. สายนำลงดิน ( DOWN CONDUCTOR) ให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ
3. ระบบดิน ( EARTH SYSTEM ) เป็น COPPER CLAD STEEL ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8"x10" จำนวน 3 ต้นต่อการต่อลงดิน 1 จุด โดยฝังเป็นรูป สามเหลี่ยมด้านเท่าห่างกันต้นละ 2 เมตร ค่าความต้านทานของดิน ต้องมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม

การต่อเชื่อม ระหว่างหลักสายดินให้ต่อเชื่อมด้วยวิธี EXOTHERMIC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.4 ระบบประกอบอาคารต่างๆ

### 6.4.1 ระบบปรับอากาศ

ในโครงการศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำเนินงาน มีพื้นที่ส่วนต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศ เพื่อให้เกิดความสบายของแขกผู้มาใช้บริการ และเนื่องจากที่ตั้งของโครงการอยู่ในเขตเมืองภูเก็ตซึ่งเป็นจังหวัดที่มีอากาศร้อนพอสมควร และหนาวแต่ไม่มากในฤดูหนาว จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศช่วย ในบางส่วนของโครงการ และเนื่องจากแต่ละห้องของโรงแรมใช้งานในช่วงเวลาต่างๆกัน การเปิดใช้เครื่องปรับอากาศจะเปิดเป็นส่วนๆไป

เมื่อพิจารณาชนิดเครื่องปรับอากาศพบว่า ระบบที่มีประสิทธิภาพดีเหมาะสมกับโครงการนี้ คือ ระบบปรับอากาศแบบ CHILLED WATER ในส่วนแสดงพันธุ์สัตว์น้ำและห้องสัมมนาและระบบ SPLIT TYPE สำหรับส่วนอื่นๆโดยทั่วไป

ระบบปรับอากาศแบบ CHILLED WATER จะใช้ในตัวอาคารหลัก มีหลักการคือ การส่งน้ำเย็นไปยังท่อ โดยมีเครื่องทำความเย็นทำน้ำเย็น แล้วปั๊มส่งไปตามท่อซึ่งหุ้มด้วยฉนวนไปยังส่วนต่างๆ ของอาคาร เมื่อถึงที่ที่จะปรับอากาศจะมีส่วน FANCOIL UNIT ซึ่งจะเป่าลมผ่านท่อน้ำเย็นเป็นลมเย็นออกมา และจะมีการควบคุมลมเย็นนี้โดยการใช้ความร้อนจากไฟฟ้า หรือความร้อนของน้ำ หมุนเวียนกลับไปยังเครื่องทำความเย็น เพื่อให้เย็นเหมือนเดิม เพื่อการประหยัดน้ำ และการทำความเย็นได้รวดเร็ว

สำหรับระบบน้ำในห้องเครื่อง ซึ่งติดตั้งเครื่อง CHILLER นี้มีส่วน COMPRESSOR และส่วน CONDENSOR ระบบนี้จะปั๊มน้ำเย็นไปตามท่อสู่ FANCOIL UNIT หรือ AIR HANDLING UNIT แล้วกลับมาที่ CHILLER ซึ่งตัว CHILLER จะต้องอยู่ใกล้จุดท่อน้ำ เพราะใช้น้ำมาก ทั้งนี้เพราะ COMPRESSOR จะเป็นตัวเพิ่มความกดดันให้ GAS เปลี่ยนไปเป็นของเหลว เมื่อผ่าน CONDENSOR จะมีความร้อนสูง จึงระบายความร้อนโดยใช้ WATER COOLED น้ำร้อนนี้จะส่งไป COOLING TOWER ซึ่งทำให้เย็นลง แล้วกลับมาระบายความร้อนที่ CONDENSOR อีก

ระบบปรับอากาศระบบแยกส่วน(ระบบ SPLIT TYPE )เลือกใช้ในส่วนที่เป็นมังกะโลซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่มาก อีกทั้งตัวมังกะโลซึ่งจะมีลักษณะการจัดวางซึ่งจะกระจายตัว ไม่อยู่เป็นกลุ่มก้อน จึงไม่จำเป็นต้องการระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ ซึ่งมีความยุ่งยากในการเตรียมห้องเครื่องงานระบบต่างๆ รวมทั้งปัญหาในเรื่องของการเดินท่อ เครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วนนั้นมีข้อดี คือ ทำให้ห้องที่จะปรับอากาศ ไม่มีเสียงดังรบกวน แต่ก็มีข้อเสียคือการยุ่งยากในการเดินท่อผ่านจากภายนอกเข้ามาในห้องซึ่งจะต้องทำการเจาะผนัง การหาที่ตั้งระบบ CONDENSING UNIT ภายนอกอีกด้วย

เครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วนแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ CONDENSING UNIT เป็นระบบที่อยู่ภายนอกอาคาร และ FANCOIL UNIT เป็นระบบที่อยู่ภายในห้องที่จะปรับอากาศ ซึ่งในการติดตั้ง FANCOIL UNIT ต้องคำนึงถึงการเลือกวางในที่ที่มีอากาศสามารถหมุนเวียนได้ตลอดทั้งห้อง วางในที่ที่ไม่ทำให้เกิดการเสียทัศนียภาพ ในเรื่องมุมมองภายในของห้อง ซึ่งควรเลือกให้ใกล้เคียงกับสถานที่ที่จะวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONDENSING UNIT เพราะการเดินท่อส่งน้ำยาทำความเย็นยาวจะทำให้ความเย็นลดลง ซึ่งการแก้ปัญหาไม่ให้ความเย็นลดลงโดยใช้ท่อที่ใหญ่ขึ้นก็จะทำให้ราคาติดตั้งแพงขึ้นด้วย และการติดตั้งควรมีที่ว่างในการซ่อมบำรุงได้สะดวก ส่วนตัว CONDENSING UNIT อาจจะอยู่บนพื้นดิน หลังคา แต่ไม่ควรทำให้ทัศนียภาพภายนอกตัวอาคารเสียไป บริเวณที่ติดตั้งควรจะเป็นที่มีแสงแดดของน้อยที่สุด การเดินท่อส่งท่อส่งน้ำยาทำความเย็นต้องสั้นที่สุด และมีการจำนวนหักมุมน้อยที่สุด

#### 6.4.2 ระบบโทรศัพท์

โครงการนี้เป็นโครงการขนาดกลาง จึงมีความต้องการในการใช้โทรศัพท์ไม่มากนัก แต่โทรศัพท์แต่ละเครื่องมิได้มีการใช้อยู่ตลอดเวลา คงใช้กันในระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น ดังนั้นจึงได้มีการคาดคะเนการใช้โทรศัพท์ในเวลาเดียวกันนั้นว่ามีผู้ใช้โดยเฉลี่ยเกิดขึ้นพร้อมกันเท่าใด โดยคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้อาคารสูงสุดในเวลาที่มีความต้องการในการใช้โทรศัพท์สูงสุด และเลือกใช้ระบบวงชุมสาย หรือวงจรสลับลายใช้ในอาคาร เพื่อให้โทรศัพท์ทั้งหลายภายในอาคารสามารถใช้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดจำนวนสายที่ใช้ในการติดต่อระหว่างเครื่องรับโทรศัพท์ให้เหลือเพียงเท่ากับจำนวนของเครื่องรับโทรศัพท์ทั้งหมดเท่านั้น

ระบบชุมสายโทรศัพท์ภายในอาคารนี้เลือกใช้ระบบ " คอมมอนคอนโทรล " (COMMON CONTROL) หลักการทำงานของระบบนี้จะแบ่งเป็น 2 ภาค คือ ภาคควบคุม (CONTROL UNIT) และภาค SWITCHING (SWITCHING UNIT)

- ภาคควบคุม มีหน้าที่ในการควบคุมการติดต่อวงจรการสนทนาระหว่างผู้เรียก กับผู้ถูกเรียก โดยเริ่มตั้งแต่ส่งสัญญาณ DIAL TONE ไปยังผู้เรียก รับหมายเลขที่ผู้เรียกกด วิเคราะห์เลขหมายที่ได้รับ และดำเนินการให้ภาค SWITCHING ต้องจรรยาเพื่อให้ผู้เรียกกับผู้ถูกเรียกสนทนากันได้

- ภาค SWITCHING มีหน้าที่ต้องจรรยาการสนทนาระหว่างผู้เรียกกับผู้ถูกเรียกหรือต้องจรรยาของผู้เรียกไปยังชุมสายโทรศัพท์อื่นๆโดยผ่านวงจร TRUNK

เมื่อผู้ถูกเรียกยกหูฟัง (HANDSET) ออกจากที่รองรับ ทำให้ครบวงจรของอุปกรณ์สวิทซ์ในชุมสายโทรศัพท์ ผู้เรียกจะได้ยินสัญญาณ DIAL TONE ซึ่งเป็นสัญญาณที่บอกให้ผู้เรียกทราบว่ามีเบอร์หมายได้แล้ว เมื่อผู้เรียกเริ่มกดหมายเลขสัญญาณ DIAL TONE จะถูกตัดออกจากวงจร และเมื่อผู้เรียกกดหมายเลขของผู้ถูกเรียกครบแล้ว ภาคควบคุมจะทำการวิเคราะห์เลขหมายที่ได้รับ และดำเนินการต่อวงจรการสนทนาให้ ซึ่งการเรียก อาจเป็นการเรียกภายในชุมสายเดียวกัน หรือถ้าเป็นการเรียกออกไปยังชุมสายอื่นๆ ทางชุมสายนี้จะส่งข้อมูลไปให้ ถ้าผู้ถูกเรียกว่าง ผู้เรียกจะได้ยินสัญญาณ RINGBACK TONE ซึ่งเป็นสัญญาณที่บอกให้ผู้เรียกทราบว่าทางสายของผู้ถูกเรียกว่าง และกำลังเรียกอยู่ และชุมสายก็จะส่ง RINGING CURRENT ซึ่งเป็นกระแสไฟสลับขนาด 75-110 โวลท์ 18-25 Hz ไปป้อนกระดิ่งของเครื่องโทรศัพท์ของผู้ถูกเรียกให้กระดิ่งดัง แต่ถ้าเครื่องโทรศัพท์ของผู้ถูกเรียกใช้งานอยู่ ผู้เรียกจะได้ยินสัญญาณ BUSY TONE ซึ่งเป็นสัญญาณที่บอกให้ผู้เรียกทราบว่าทางสายของผู้ถูกเรียกนั้นไม่ว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้สาขาที่ควรมานำมาใช้เป็น STORED PROGRAM CONTROLLED (SPC) FULLY ELECTRONIC แบบ DIGITAL SWITCHING ใช้เทคนิคของ PULSE CODE MODULATION (PCM) ข้อมูลที่ถาวร หรือ กิ่งถาวรของตู้สาขา เช่น โปรแกรมคำสั่งการทำงานของระบบหรือข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหมายเลขภายใน เป็นต้น จะต้องมีกำบังป้องกันการเสียหายของข้อมูล ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในกรณีไฟดับ ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง และตู้สาขาจะต้องเริ่มทำงานได้ทันที หลังจากมีไฟฟ้าจ่ายให้ระบบโดยไม่จำเป็นต้อง RE-LOAD PROGRAM ให้แก่ระบบใหม่ ตู้สาขา (PRIVATE BRANCH EXCHANGE : PBX) เป็นชุมสายโทรศัพท์แบบหนึ่งที่ยอมรับใช้กันภายในสำนักงาน การติดต่อกันภายในตู้สาขาด้วยกันเองจะไม่ผ่านชุมสายท้องถิ่น ทำให้มีความสะดวก รวดเร็ว และประหยัด หากตู้สาขาได้ทำการเชื่อมต่อกับระบบชุมสายท้องถิ่นด้วยวงจร TRUNK LINE ก็จะทำให้หมายเลขภายใน (EXTENTION) กับภายนอกสามารถติดต่อกันได้โดยอาศัยชุมสายท้องถิ่น เครื่องโทรศัพท์ที่ใช้กับชุมสายโทรศัพท์ระบบ COMMON CONTROL ในอาคารนี้ได้ใช้เครื่องรับแบบตู้สาขาอัตโนมัติ (PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE : PABX) แบบระบบต่อเข้าภายในโดยตรง (DIRECT INWARD DIALLING) SWITCHING NETWORK

#### 6.4.3 .ระบบเสียง วิทย์ โทรศัพท์

ระบบกระจายเสียงในอาคารนี้ใช้ระบบ CENTRAL SOUND TRANSMISSION ประกอบด้วย ไมโครโฟน เครื่องขยายเสียง MATCHING TRANSFER และ CHANNEL SELECTOR SWITCH รวมอยู่ที่แผงควบคุมเสียง ใกล้เคียงส่วนติดต่อสอบถาม

การเดินสายระบบเสียง ใช้วิธีเดินสายในท่อเช่นเดียวกับสายไฟฟ้าทั่วไป แต่ระบบมี SHIELD WIRE เพื่อป้องกันการรบกวนไปยังระบบอื่น

การทำงานสามารถควบคุมการกระจายเสียงออกเป็นแต่ละจุด หรือจะกระจายเสียงพร้อมกันทั้งบริเวณอาคารได้ตามต้องการ ใช้ VOLUMN CONTROL ควบคุมระดับเสียง การติดตั้งลำโพงต้องคำนึงถึงตำแหน่งการได้ยิน และความสวยงาม

ระบบโทรศัพท์ มีไว้สำหรับให้ความบันเทิงแก่แขก และผู้ที่มาใช้ โดยจะติดตั้งตามห้องพัก LOUNGE บาร์ และห้องพักเจ้าหน้าที่ และมีกล่องโทรศัพท์วงจรปิด ในบางจุดที่สำคัญ

#### ระบบการป้องกันเสียงรบกวน

การติดหรือประตะบวะสตุคุดเสียงมีผลเกี่ยวเนื่องถึงคุณสมบัติของวัสดุด้วยว่า มันจะทำหน้าที่ในการคุดเสียงอย่างเต็มที่หรือไม่ ขึ้นอยู่กับการนำเข้าไปติดกับ Plane ที่ต้องการติดเช่น การติดพวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Acoustic tiles ให้แนบสนิทกับผนัง อาจจะไม่ได้รับผลดีเหมือนกับหาวิธีติดให้มีช่องระหว่างผนังกับแผ่นวัสดุ ถ้ามีช่องว่างจะยิ่งดูดเสียงและลดความกังวาลลง

การติดแผ่นวัสดุ มักใช้วัสดุที่เป็นยางเหนียว เช่น กาวหรือ ยางมะตอย ตะปู ฯลฯ หรือ โดยวิธี Mechanical System เช่น T-splines ซึ่งใช้แทรกเชื่อมตามร่องตอนริมของแผ่นวัสดุ การใช้พวกยางเหนียวติดนั้น ประหยัดและสะอาด การทากาวเหนียวทั้งที่แผ่นวัสดุและที่ผนังเพดาน แต่ถ้าแผ่นวัสดุนั้นมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 12-14 นิ้วขึ้นไปแล้ว จำเป็นจะต้องใช้ตะปู หรือ สกรูช่วยยึดด้วย

วัสดุดูดเสียงส่วนมากมีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีเช่นกัน อาจใช้ติดไว้ใต้แผ่น Slab หรือเพดาน แต่มีข้อเสียคือ อาจทำสีที่ทาไว้ที่วัสดุเปลี่ยนไปหรือต่าง เนื่องจากมีลมเป่าเข้ามาตามรอยแยก หรือรอยต่อระหว่างกระเบื้อง เรียกว่า breathing มักจะเกิดขึ้นเสมอสำหรับห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศ ซึ่งอาจแก้ไขได้ด้วยการใช้แผ่นกระดาษปะบนเพดานเสียก่อน แล้วนำวัสดุขึ้นไปติด

แม้ว่าวัสดุดูดเสียงที่ทำจาก Mineral material จะไม่มีผลกระทบต่อกระเบื้องในเรื่องความชื้น แต่มีบางพวกที่จำเป็นจะต้องระวังในเรื่องความชื้นอย่างมาก เช่น พวกวัสดุที่ทำจากใยไม้ ใยพืช พวกนี้ดูดน้ำได้ดีและหดตัวเมื่อแห้ง ดังนั้นก่อนจะติดวัสดุต้องพิจารณารถึงปริมาณความชื้น ถ้าในขณะที่ติดมีปริมาณความชื้นในอากาศมาก จะต้องวางแผ่นวัสดุให้ติดกันที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดรอยห่างเมื่ออากาศแห้งลงและวัสดุหดตัว แต่ถ้าในขณะที่ติดนั้นวัสดุแห้งมาก จะต้องวางแผ่นวัสดุให้ห่างกันเป็นร่องประมาณ  $1/72$  นิ้วไว้เมื่อสำหรับเมื่อแผ่นวัสดุยืดออกเมื่อเกิดความชื้นขึ้น

#### การสีบนวัสดุดูดเสียง

การพิจารณาอย่างรอบคอบ ก่อนทาสีและระมัดระวังวัสดุดูดเสียง เป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะวัสดุบางชนิด เมื่อถูกทาสีจะเปลี่ยนคุณสมบัติไป

วัสดุบนแผ่นบาง ๆ ดูดเสียงด้วยการสั่นไหวตัว และมีรูพรุนผิวหน้าเป็นรูขรุขระถ้าการทาสีไม่ไปอุดรูบนผิว อาจใช้สีทุกชนิดทำได้

วัสดุพวก Acoustic plaster หรือ Fiber board เมื่อทาสี สีจะไปเคลือบผิวทำให้คุณสมบัติดูดเสียงลดลง และจะลดลงมากที่สุดเมื่อใช้ดูดเสียงที่มีความถี่ประมาณ 500 ครั้งต่อนาที จึงควรใช้สีพวก Amline dyes

อย่างอ่อน ๆ Gasoline หรือ Verosene stain หรือฟันทแลคเกอร์ใส ๆ ควรเว้นสีทาประเภท น้ำมัน สีน้ำ วาณิช Calcimine distemper

การใช้สี ควรพ่นมากกว่าใช้แปรง เพราะการพ่น ทำให้อณูของสีกระจายไปทั่ว เกาะแน่น

## ACOUSTIC PLASTIC AND SPRAYER – ON MATERIAL

คุณสมบัติที่ใช้ขึ้นอยู่กับ วัสดุที่ใช้ ความหนา วิธีทำ การแข็งตัวของวัสดุที่ใช้ โดยเฉพาะดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำ ๆ มีหลายความหนาพอเหมาะและประหยัด ความหนา  $\frac{1}{2}$  นิ้ว

คุณสมบัติของ Acoustical material จะดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการแห้ง หรือตัววัสดุที่ใช้ปูนฉาบ จะต้องมีความชื้นไม่มากนัก และต้องมีความชื้นพอดี ไม่เปียกหรือแห้งมากนัก เพราะถ้าเปียกมาก การเกาะกันระหว่างผิวหน้าของผนังกับปูน หรือวัสดุที่ฉาบจะไม่เกาะกันดี แต่ถ้าแห้งเกินไปมักจะดูดเอาความชื้นจากปูน ทำให้เสื่อมคุณสมบัติและร่อน

วิธี Acoustical material มีหลายแบบ

1. ทำจากวัสดุที่เมื่อผสมน้ำแล้วแข็งตัว เช่น ยิบซั่ม Portland cement หรือจะใช้ Lime ผสมด้วยหรือไม่ก็ได้
2. ทำด้วยวัสดุอื่นที่ไม่ใช่ปูน ใช้ฉาบด้วยเครื่อง
3. ทำด้วยวัสดุที่มีใยผสมกับ Binder agent และนำไปใส่เครื่องพ่นให้เป็นฝอยหรือฉาบด้วยเครื่อง วิธีนี้ดีมากในการดูดเสียง แต่สิ้นเปลืองมาก

## ACOUSTICAL BLANKET

วัสดุที่ใช้ทำส่วนมากเป็นพวกใยหิน ขนสัตว์ ใยไม้ และ ใยแก้ว ความหนาของ Blanket ประมาณ  $\frac{1}{2}$  - 4 นิ้ว ถ้านานกว่านี้ ใช้กรณีพิเศษ วัสดุเหล่านี้ดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำได้ดี ยิ่งหนามากยิ่งดูดได้ดี แต่เลวลงในการดูดเสียงที่มีความถี่สูง ๆ

ปกติ Acoustical blanket จะเป็นแผ่นอ่อนม้วนได้ จึงต้องใช้ติดกับโครงสร้างที่แข็งตัว ใช้ปะหรือประกบด้วยวัสดุที่เป็นแผ่นแข็ง เช่น เมโซไนท์ หรือแผ่นโลหะที่ต้องมีรูพรุน คุณสมบัติในการดูดเสียงวิธีนี้คล้ายกับพวก Fabricated unit เสียงจะลอดผ่านรูของวัสดุที่ปะหน้าอยู่เข้าไป และถูกดูดไว้ด้วย Blanket

ขนาดของรูบนแผ่นปะหน้า ควรอยู่ระหว่าง

ความกว้างของรู	ระยะห่าง
$\frac{3}{6}$ นิ้ว	$\frac{1}{2}$ นิ้ว
$\frac{1}{8}$ นิ้ว	$\frac{3}{8}$ นิ้ว

โดยที่ระยะห่างของรูยิ่งมาก คุณค่าของการดูดเสียงที่มีความถี่สูง จะน้อยลง แต่ดูดเสียงที่มีความถี่ต่ำดังเดิม

## ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

อุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย

1. กล้อง (CAMERA)
2. ระบบควบคุม (MULTIPLEX CONTROL UNIT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์อินเตอร์เฟซระบบเตือนภัย ( ALARM INTERFACE UNIT)
4. เครื่องบันทึกวีดีโอ( VIDEO CASSETTE RECORDER )
5. ตัวปิดวงจรเตือนภัย ( ALARM CLOSURE )
6. เครื่องพิมพ์ ( PRINTER )
7. คีย์บอร์ด ( KEY BOARD )

การทำงานของระบบโทรทัศน์วงจรปิด

โอเพอร์เรเตอร์ในห้องควบคุมสามารถจับภาพจากกล้องใดๆ ที่มอนิเตอร์ได้ด้วยมือ หรือเรียงลำดับภาพโดยอัตโนมัติพร้อมสามารถจัดเวลาภาพได้ การบันทึกภาพในVCR จากกล้องใดๆสามารถโปรแกรมได้ทั้งเวลาบันทึกตั้งแต่วันที่หนึ่งจนถึงเจ็ดวัน

ระบบควบคุม ( MULTIPLEX/CONTROL SYSTEM )

- สามารถโปรแกรมหรือปิด/เปิด สวิตช์ เพื่อแสดงภาพจากกล้องในๆไปปรากฏ ที่มอนิเตอร์ใดๆก็ได้ด้วยมือ หรือให้เรียงลำดับภาพแบบอัตโนมัติ
- สามารถสั่งงานให้มอนิเตอร์ที่เลือกไว้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อจับภาพจากกล้องแต่ละตัวแสดงที่จอแสดงผลพร้อม

ระบบเสียงประกาศสาธารณะ

ในส่วนตัวอาคารหลักมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบเสียงประกาศสาธารณะเพื่อการอำนวยความสะดวกในการติดต่อกิจธุระต่างๆแก่ผู้ใช้ในอาคาร โดยระบบที่ใช้ต้องสามารถเลือกได้ทั้งแบบไมโครโฟนสำหรับประกาศ และแบบชุดเครื่องเล่นเทป หรือเครื่องเล่นคอมแพคดิส หรือจูนเนอร์ แล้วแต่เลือกใช้เพื่อปล่อยสัญญาณเสียงตามสายในกรณีที่ต้องการประกาศจะมีสัญญาณเตือน (CHIME) ก่อนการประกาศพร้อมทั้งสัญญาณจากแหล่งกำเนิดอื่นๆ ยกเว้นไมโครโฟนจะเงียบไป

ระบบเสียงประกาศสาธารณะประกอบด้วย ชุดควบคุมการทำงาน และชุดกระจายสัญญาณ อุปกรณ์ชุดควบคุมการทำงาน และอุปกรณ์ควบคุมโซน (ZONE SELECTOR) ให้ทำการติดตั้งที่ห้องควบคุม ส่วนอุปกรณ์ชุดกระจายสัญญาณติดตั้ง ณ ตำแหน่งที่สำคัญเช่นในโถงต้อนรับ โถงนั่งเล่น หรือในส่วนต่างๆที่เป็นจุดนัดพบของแขกผู้มาใช้

## 6.6 ระบบการจัดเก็บขยะ

ขยะมูลฝอย คือ เศษวัสดุที่ผ่านการใช้แล้ว เช่น กระดาษ พลาสติก โลหะ เศษอาหาร เป็นต้น ปริมาณขยะมูลฝอยขึ้นอยู่กับ

- ลักษณะหากใช้สอยอาคาร
- สภาวะทางเศรษฐกิจเวลาใช้อาคาร
- ความหนาแน่นในการใช้อาคาร
- วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยของโครงการ
- และปัจจัยอื่นๆ

วิธีการกำจัดแบ่งเป็น

### 1. วิธีการถม

วิธีการถมจะสามารถทำได้ทั้งบนพื้นดิน และทั้งในทะเล มีข้อดีคือใช้งบประมาณน้อย แต่มีข้อเสียมากเช่นการต้องใช้พื้นที่มากและเวลามาก ทั้งยังทำให้เกิดมลพิษอีกด้วย

### 2. วิธีการฝัง

การฝังโดยทั่วไปสามารถทำการกำจัดขยะได้ทุกชนิดและเป็นการลงทุนที่น้อยแต่สามารถทำให้เกิดมลพิษได้ง่าย การฝังแบบสุขาภิบาล เหมาะกับเมืองหรือโครงการใหญ่ที่ต้องใช้เครื่องบดอัดด้วย

### 3. การเผา

สามารถกำจัดขยะได้เกือบทุกประเภท และการกำจัดขยะที่ดีวิธีหนึ่งแต่ต้องลงทุนสูงและยังต้องควบคุมในด้านก๊าซที่เกิดขึ้นจากการเผาก็ด้วย

### 4. วิธีอื่นๆ

นำไปทำปุ๋ย หรือนำกากก๊าซชีวภาพ เพื่อใช้ในประโยชน์ด้านต่อไปอีกด้วย

การเก็บขยะในโครงการ

การเก็บ และกำจัดขยะมูลฝอย ในส่วนอาคาร จะก่อสร้างปล่องทิ้งขยะมูลฝอยจากชั้นต่างๆลงมาสู่ห้องเก็บขยะในระดับพื้นดิน เพื่อการถ่ายเทของรถเทศบาล ปล่องทิ้งขยะมูลฝอยจะต้องมีขนาดเพียงพอต่อการใช้งาน และสามารถระบายกลิ่นเหม็นออกภายนอกอาคารได้ รวมทั้งการติดตั้งท่อน้ำ พร้อมหัวฉีดเพื่อการทำความสะอาด และในส่วนบังกะโลจะต้องจัดที่วางขยะไว้ตามที่พักแต่ละหลังซึ่งต้องออกแบบให้ลับตาไม่น่าเกลียด โดยจะมีพนักงานทำการเก็บขยะเหล่านั้นไปไว้ในห้องขยะตามกะ หรือเวลาที่กำหนด เพื่อรอการถ่ายเทของรถเทศบาล

- ตั้งถังขยะโดยแยกขยะเปียกและแห้ง ไว้ตามจุดต่างๆของอาคาร โดยจุดที่วางจะต้องไม่ห่างกันเกินไปและไม่ประเจิดประเจ้อ
- ทำปล่องเก็บขยะในแนวตั้งเพื่อประโยชน์ในด้านความสะดวกรวดเร็วในการจัดเก็บ
- มีพนักงานคอยเก็บรวบรวมขยะไปไว้ในจุดโรงเก็บขยะของโครงการ เพื่อทำการส่งต่อไปกับทางเทศบาลมาจัดเก็บต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โรงเก็บขยะ ต้องออกแบบให้รถเก็บขยะของเทศบาลเข้าถึงได้โดยสะดวก ไม่ประเจิดประเจ้อ และมีอากาศถ่ายเทที่สะดวกหรือติดตั้งเครื่องระบายอากาศ
- ระบบเก็บขยะของทางเทศบาลถูกต้องในภาคผนวก

## 6.7 ระบบการควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ

### ระบบบริการต่างๆ

ทางเดิน ในส่วนพื้นที่สาธารณะของตัวอาคาร ทางเดินเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ค่าก่อสร้างมากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนห้องเรียนซึ่งต้องคำนึงถึงความสะดวกสบาย เป็นหลัก สิ่งที่ต้องพิจารณาคือ ความกว้างทางเดินในส่วนห้องโดยปกติมักจะกำหนดขนาดดังนี้

ทางเดิน	ขนาดของทางเดิน (เมตร)
ในส่วนทั่วไป	1.5 - 1.8
บริเวณหน้าห้องบริการ	1.8 - 2.0
ทางสำหรับบริการ	1.1
ทางสำหรับรถเข็น	1.2 - 1.4

ทางลาด ปกติจะกำหนดความลาดเอียงสูงสุดไม่เกิน 1 : 10 และไม่เกิน 1 : 20 โดยปกติมักใช้ทางลาดกับเส้นทางสำหรับคนพิการ เส้นทางสำหรับการบริการ ขนส่งอาหาร เข็นของ หรือการเปลี่ยนระดับที่ไม่สามารถใช้บันไดได้สะดวก

### การจ่ายแก๊สหุงต้มและเชื้อเพลิงเหลว

ระบบการจ่ายแก๊สที่ใช้ปรุงอาหารภายในโรงแรม นิยมใช้การจ่ายในระบบเดินท่อแก๊สจากถังเก็บไปยังเตาโดยใช้อุปกรณ์ PRESSURE REGULATING VALVE เพื่อปรับความดันของแก๊สให้ได้ความดันตามต้องการของอุปกรณ์แต่ละชนิด การเดินท่อนั้นต้องเป็นไปตามแบบแปลนของเครื่องครัวและลักษณะการใช้งาน โดยอยู่ในความควบคุมของผู้เชี่ยวชาญอย่างใกล้ชิด และต้องมีการตรวจ-บำรุงรักษา หลังการติดตั้งใช้งาน เพื่อความปลอดภัย

### ระบบการจ่ายเชื้อเพลิงเหลว

นิยมติดตั้งถังเก็บเชื้อเพลิงเอาไว้ใต้ดินเพื่อความปลอดภัยและแบ่งถังเก็บออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนถังเก็บใหญ่ และถังเก็บย่อยที่มีขนาดเพียงพอสำหรับใช้ในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางในการประหยัดพลังงานของอาคาร องค์ประกอบสำคัญของการใช้พลังงานในอาคาร (Energy Factors)

ปริมาณพลังงานที่ใช้ภายในอาคาร ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการซึ่งมีความสัมพันธ์กันสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ประกอบด้วยลักษณะที่ตั้งและสภาพภูมิอากาศบริเวณที่ตั้งอาคาร
2. อาคาร ประกอบด้วยกรอบอาคาร รูปแบบและกลุ่มพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร
3. ระบบอาคาร
4. ผู้ใช้อาคารและลักษณะการใช้

### 1. สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ

เมื่อเริ่มออกแบบอาคารควรวิเคราะห์สภาพที่ตั้งและสภาพแวดล้อมโดยรอบ เพื่อจะได้ทราบถึงข้อจำกัด และอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดจากที่ตั้ง และโอกาสที่ดีกับสิ่งเอื้ออำนวยประโยชน์จากสภาพที่ตั้งและสภาพแวดล้อม รวมทั้งภูมิอากาศแถบนั้นจะมีอะไรที่จะเอื้ออำนวยประโยชน์ในเชิงประหยัดพลังงาน และอะไรเป็นข้อจำกัดหรือเป็นปัญหาต่อการประหยัดพลังงาน

### 2. อาคาร

กรอบอาคารและการจัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอยพื้นที่ภายในอาคาร ก็ได้รับอิทธิพลโดยตรงจากสถานที่ตั้งและสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิอากาศกับกรอบอาคารและผังพื้นที่อาคารก็เป็นตัวกำหนดการใช้พลังงาน ซึ่งสัมพันธ์กับระบบประกอบอาคารเพราะเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดชนิดและขนาดของอุปกรณ์อาคาร

### 3. ระบบอาคาร

ในอาคารขนาดหลักเลียงระบบปรับอากาศได้ยาก นอกจากจะต้องยอมเสียพื้นที่โล่งว่างเป็นจำนวนมากเพื่อให้อากาศระบายถ่ายเทได้อย่างทั่วถึง จึงมีการแก้ปัญหาด้วยการใช้ระบบปรับอากาศซึ่งเป็นระบบที่สำคัญในระบบอาคารนอกจากนี้ยังมีระบบไฟฟ้าซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบแสงสว่าง ระบบการขนส่งภายในอาคาร เช่น ลิฟต์ บันไดเลื่อน และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อการสื่อสารและการควบคุมอาคาร

### 4. ผู้ใช้อาคารและลักษณะการใช้

กิจกรรมของผู้ใช้อาคารและลักษณะการใช้มีผลโดยตรงต่อตัวอาคารและระบบอาคารซึ่งได้รับอิทธิพล

มาจากสภาพภูมิอากาศและที่ตั้งอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอนุรักษ์พลังงานในอาคารจึงสามารถพิจารณาจาก

1. การออกแบบบริเวณที่ตั้งอาคาร ออกแบบอาคาร และกรอบอาคาร
2. ประสิทธิภาพของระบบและการควบคุม
3. การบริหารหรือการจัดการด้านพลังงาน
4. กิจกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน
  - เผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้ใช้อาคาร
  - การตรวจสอบ
  - การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์
  - การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้

### ภูมิอากาศกับที่ตั้งอาคาร

(Climate and Site)

ภูมิอากาศ แบ่งออกตามสภาพอากาศได้หลายองค์ประกอบด้วยกันแต่ในที่นี้จะกล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่มีผลกับสถาปัตยกรรม ซึ่งมีดังนี้

1. รังสีจากดวงอาทิตย์ (Solar Radiation)
2. อุณหภูมิของอากาศ (Air Temperature)
3. ความชื้นและฝน (Humidity & Precipitation)
4. การเคลื่อนไหวของอากาศหรือลม (Air Movement or Wind)

#### 1. รังสีดวงอาทิตย์ (Solar Radiation)

ดวงอาทิตย์อยู่ห่างจากโลกเราเป็นระยะทาง 150 ล้านกิโลเมตร แต่สามารถส่งพลังงานลงมายังพื้นโลกได้

1.94 แคลลอรี่/ตารางเซนติเมตร/นาที่ หรือเท่ากับ 420 บีทียู/ตารางฟุต/ชั่วโมง แม้ว่าพลังงานทั้งหมดไม่สามารถลงมาถึงพื้นผิวโลกเพราะการสูญเสียระหว่างทางและการสะท้อนในบรรยากาศก็ตาม แต่พลังงานที่มาถึงผิวโลกก็ยังมีเหลือเพื่อ

ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่พื้นผิวโลกจะได้รับมากน้อยต่างกันในแต่ละแห่งและในเวลาต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับ

1. ระยะทางของความใกล้ไกลจากผิวโลกถึงดวงอาทิตย์
2. สภาพความแจ่มใสของท้องฟ้า
3. มุมของแสงอาทิตย์ที่ตกลงยังผิวโลก
4. ระยะเวลาที่แสงแดดตกลงยังผิวโลก
5. กำลังของพลังงานของดวงอาทิตย์ที่ส่งลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ที่บริเวณอาคาร ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และภูมิสถาปัตยกรรม  
ความ

ร่มรื่นของต้นไม้ที่บริเวณอาคารและบริเวณใกล้เคียง ขนาดรูปร่างลักษณะอาคารและตำแหน่งอาคาร  
ใกล้เคียงโดยรอบ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ร่มเงาแก่อาคารและลดปริมาณความร้อนที่จะเกิดขึ้น

## 2. อุณหภูมิอากาศ (Air Temperature)

อุณหภูมิที่ตั้งอาคารขึ้นอยู่กับลักษณะลมฟ้าอากาศ สภาพที่ตั้งและลม ถ้าในบริเวณที่ตั้ง  
อาคารมีลมอ่อน สภาพที่ตั้งอาคารจะมีผลกับอุณหภูมิมาก เช่น ความร้อนจากในดินจะแผ่ออกมาสู่  
อากาศ แต่ถ้ามีลมพัดแรง อุณหภูมิของอากาศจะขึ้นกับสภาพที่ตั้งน้อยลง

สภาพพื้นดินในบริเวณอาคารจะร้อนขึ้นเพราะได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์ทั้งทางตรงและกระจาย  
ส่วนหนึ่งของความร้อนจะสะท้อนออกไป ส่วนหนึ่งพื้นดินจะดูดกลืนไว้ แต่ลมจะช่วยพัดพาเอาความ  
ร้อนบริเวณผิวดินออกไป รวมทั้งการระเหยจากความชื้นในดินและต้นไม้ในบริเวณที่ตั้งจะลดอุณหภูมิ  
ของอากาศใกล้เคียงบริเวณผิวดินได้

อุณหภูมิในอากาศขึ้นอยู่กับภูมิสถาปัตยกรรม พืชพันธุ์ไม้และธรรมชาติใกล้เคียง ทิศทางความ  
ลาดเอียงของพื้นดิน ในเวลากลางคืนพื้นดินที่เอียงรับแสงแดดจะแผ่รังสีความร้อนออกมามากกว่าผิ  
ประเภทอื่น ดังนั้นในเวลากลางคืนพื้นที่ในหุบเขาจะร้อนกว่าบนยอดเขา แต่ในเวลากลางคืนอากาศร้อน  
ลอยตัวขึ้นสูงอากาศเย็นจะเคลื่อนที่ลงต่ำ ทำให้อากาศบริเวณหุบเขาจะเย็นขึ้น

อุณหภูมิในอากาศจะสูง เมื่อพื้นดินมีสีเข้มหรือแห้งแข็งซึ่งจะดูดรังสีจากดวงอาทิตย์ได้สูงมาก  
และสูญเสียความร้อนด้วยการระเหยของน้ำได้น้อยมาก ทำให้อุณหภูมิสูงกว่าในอากาศ ดังนั้นการปก  
คลุมผิวดินได้ด้วยต้นไม้จะลดอุณหภูมิลง รวมทั้งการใช้ผิวดินสีอ่อน และนำหลักการระเหยของน้ำมาช่วย  
ลดอุณหภูมิ

## 3. ความชื้นและฝน (Humidity & Precipitation)

ความชื้นสามารถกล่าวได้หลายทางแต่ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ คือ ความชื้นสัมพัทธ์และ  
จุดที่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ซึ่งถ้าเป็น 0 % หมายถึงอากาศแห้งสนิท 100 % หมายถึงอากาศอิ่มตัวไม่  
สามารถอุ้มน้ำได้ต้องกลั่นตัวเป็นฝน น้ำค้างหรือหมอก

ความชื้นสัมพัทธ์จะแตกต่างกันไปในแต่ละเวลาและสถานที่ แต่จะสูงสุดในเวลาใกล้รุ่งเพราะ  
เป็นช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุด และจะลดต่ำเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ในที่ที่อุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์สูง จะ  
ทำให้ร่างกายรู้สึกไม่สบายอึดอัด การแก้ปัญหาด้วยการใช้ระบบปรับอากาศอย่างเดียวยังทำให้สิ้นเปลือง  
พลังงาน

ปัญหาความชื้นอย่างหนึ่งคือการทำลายวัสดุก่อสร้าง ทำให้เกิดเชื้อโรครภายในอาคาร ดังนั้นในการออกแบบจึงควรทราบถึงสภาพที่ตั้งของอาคารเพื่อการเลือกทำเลที่เหมาะสม ตรวจสอบสภาพดินและระดับน้ำในดินให้แน่ชัด เลือกวัสดุให้เหมาะสมกับบริเวณนั้น ออกแบบให้มีการระบายอากาศได้สะดวก

ปริมาณน้ำฝนเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญมากสามารถสร้างความยุ่งยากให้การออกแบบและการอยู่อาศัยอย่างสุขสบายได้ โดยเฉพาะในเรื่องการรั่วซึมและน้ำท่วม ปริมาณน้ำฝนที่แช้งอยู่ในโครงสร้างนานๆ ทำให้โครงสร้างเสียหาย การออกแบบหลังคาทรงสูงจึงเป็นวิธีที่ช่วยในการระบายน้ำฝนที่ดี

#### 4. การเคลื่อนไหวของอากาศหรือลม (Air Movement or Wind)

กระแสลมและทิศทางลมจะเปลี่ยนแปลงด้วยต้นไม้ อาคาร และสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ลักษณะภูมิอากาศในกรุงเทพฯ และจังหวัดต่างๆ ในประเทศไทยต้องการลมมาก จึงต้องลดสิ่งที่จะกีดขวางทิศทางลม จำเป็นต้องมีพื้นที่ว่างเปิดโล่งให้มาก

ลมเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเลือกที่ตั้งของอาคาร ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาทิศทางของลมท้องถิ่นให้ถูกต้อง นอกจากนี้ตำแหน่งอาคาร หน้าต่างช่องระบายลมและการวางประเภทของห้อง การปลูกต้นไม้ล้วนมีส่วนช่วยในการบังคับทิศทางลมไปในทางที่เราต้องการ

ตามหลักการแล้ว การวางอาคารให้ตั้งฉากกับทิศทางลมเกิดเป็น Cross Ventilation จะทำให้ได้รับลมเต็มที่ แต่ลมประจำถิ่นของไทยมาทางเดียวกับแดด อาจแก้ด้วยการวางอาคารทำมุมกับทิศทาง 45 องศา

#### การออกแบบผังที่ตั้งอาคาร (Site Planning)

นอกจากการปรับปรุงผังภายนอกอาคารแล้ว การวางอาคารในผังที่ตั้งก็มีความสำคัญมากในการป้องกันความร้อน และไล่ความชื้นออกไป ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. หันด้านแคบของอาคารไปทางทิศตะวันออก-ตก เพื่อได้รับแสงอาทิตย์น้อยที่สุด
2. ให้มีช่องเปิดทางด้านทิศเหนือ-ใต้ เพื่อให้ง่ายกับการกันแดดให้ร่มเงากับอาคารและทำผนังทางทิศตะวันออก-ตก ให้ทึบเพราะยากกับการทำที่บังแดดเนื่องจากมุมของแสงอาทิตย์จะทอดต่ำ
3. หน้าต่างที่เปิดทางด้านทิศเหนือ-ใต้ เป็นทิศที่รับลมแรงได้ตลอดปี และช่วยขับความชื้นออกไป
4. ในตำแหน่งที่ตั้งที่ไม่สามารถวางอาคารได้ตามที่กล่าวมา ให้ออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมเข้าช่วยบังแดดและดักลมให้เกิดเป็นช่องลม

## แสงธรรมชาติและการใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงประดิษฐ์

### (Daylight and Integrated Daylighting)

การให้แสงสว่างภายในอาคาร สามารถให้ได้เป็น 2 ทาง คือ แสงธรรมชาติ (Daylighting) และแสงประดิษฐ์ (Artificial Lighting) ในการออกแบบพยายามใช้แสงธรรมชาติควบคู่ไปกับแสงประดิษฐ์

### แสงธรรมชาติ (Daylighting)

แสงธรรมชาติภายในอาคารเป็นการประหยัดพลังงานได้มากทางหนึ่ง นอกจากนั้นยังจะช่วยในด้านความงาม สดชื่น ทำให้บรรยากาศภายในอาคารดูโอ่โง่งนหรูหรา เราต้องใช้ชีวิตประจำวันในเวลากลางวันในที่ๆ มีแสงสว่าง ถ้าออกแบบโดยไม่คำนึงถึงแสงธรรมชาติก็หมายถึงการพึ่งพาแสงไฟฟ้าตลอดเวลา นั่นเอง

แสงจากธรรมชาติที่เข้ามาสู่อาคารมาจากหลายๆ ทางดังนี้

1. แสงจากดวงอาทิตย์โดยตรง
2. รังสีดวงอาทิตย์ที่กระจายมาจากท้องฟ้า
3. แสงสะท้อนจากพื้นดินหรืออาคารข้างเคียง
4. แสงสะท้อนภายในอาคาร ซึ่งเป็นแสงสว่างจากภายนอกและสะท้อนโดยผนัง ฝ้า เพดาน เป็นต้น

ในขณะที่แสงเข้ามาในอาคารก็นำความร้อนเข้ามาด้วย จึงต้องควบคุมปริมาณความร้อนด้วยการ

ทำที่บังแดดหรือบังแสงสะท้อน หรือปลูกต้นไม้ช่วยในการกรองแสง จำกัดปริมาณแสงให้พอเหมาะกับกิจกรรมในแต่ละห้อง ไม่จ้าจนเกินไปเพราะนอกจากจะรบกวนสายตาแล้วยังทำให้เครื่องเรือนภายในอาคารสีตกอีกด้วย

ในขณะเดียวกันก็ต้องออกแบบให้ได้รับแสงอย่างเท่ากันสม่ำเสมอมากที่สุด ซึ่งก็อาจต้องใช้แสงประดิษฐ์ด้วย

### หลักการใช้แสงธรรมชาติ

1. ประมาณช่วงเวลาของกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ในระยะเวลาที่ได้ใช้แสงธรรมชาติมากที่สุดไม่ว่าจะเป็น

การทำงานในสำนักงาน หรืองานบ้าน

2. ทำความสะอาดหน้าต่างและช่องแสงบนหลังคา เพื่อให้แสงสว่างเข้าได้เต็มที่
3. ตั้งโต๊ะทำงานที่ต้องใช้สายตามาก ต้องการแสงสว่างมากที่สุด ไว้ใกล้กับหน้าต่างโดยอาจจัดโต๊ะ

ให้ขนานไปกับหน้าต่าง

4. ดับไฟฟ้าในบริเวณพื้นที่ๆ ได้รับแสงสว่างธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อลดความจ้าของแสง (Glare) ตั้งโต๊ะทำงานให้ตั้งฉากกับหน้าต่าง
6. ถ้าสีเดิมภายในห้องเป็นสีเข้ม ให้ทาสีเสียใหม่เป็นสีอ่อนเพื่อเพิ่มความสว่างภายในห้อง
7. ปรับปรุงแก้ไขอาคารเสียใหม่ เช่น บ้านที่มีมุมมืดตามห้องบันได หรือส่วนอื่นๆ ก็ให้เพิ่มช่องแสง

บนหลังคาเพื่อให้ได้แสงธรรมชาติ ช่องแสงที่มีอยู่เดิมถ้ามีความร่องเข้ามา เพราะถูกแสงแดดโดยตรงก็หาวิธีแก้ไขเมื่อแสงจ้า เช่น ทำแผงกันแดดหรือติดฟิล์มกันความร้อนหรือติดบานเกล็ดปรับมุมได้ เป็นต้น

#### การเปิดช่องแสงภายในห้อง

โดยทั่วไปไม่ควรน้อยกว่า 20 % ของพื้นที่ห้องแต่อาจกำหนดเป็นส่วนน้อยที่สุดได้ดังนี้

1. 0.18 ตารางเมตร สำหรับห้องน้ำ
2. 0.09 ตารางเมตร สำหรับห้องส้วม
3. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับส่วนพักผ่อน
4. 1/8 ของพื้นที่ห้องสำหรับห้องครัว

หมายเหตุ ในการปฏิบัติ ถ้าต้องการลมด้วย ควรจะมีช่องเปิดมากกว่านี้

#### วัสดุก่อสร้าง โครงสร้าง และลักษณะอาคารเมืองร้อน

(Materials ,Structure and The Character of The Tropical Building)

ประเทศที่มีอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิของอากาศในเวลากลางวันและกลางคืนไม่เปลี่ยนแปลงมาก หลักการเก็บสะสมความร้อนของวัสดุไม่เหมาะสมกับอากาศลักษณะนี้ เพราะอากาศตอนกลางคืนไม่เย็นมากพอที่จะต้องการการคายความร้อนที่เก็บสะสมไว้ในตอนกลางวัน

วัสดุที่เก็บสะสมความร้อนต่ำหรือฉนวน กับการใช้ผนังและโครงสร้างบางเบาประเภท Dry Wall จึงเหมาะสม อาคารควรมีลักษณะโปร่งโล่ง ผนังภายในอาคารแต่น้อย โครงสร้างประเภทหลังคาลาดเอียง เช่น หลังคาจั่ว บันหย้า เป็นต้น

วัสดุที่เป็นกรอบอาคารเช่น ผนัง หลังคา ใช้วัสดุที่มี U value ต่ำ อาจประกอบด้วยวัสดุหลายชนิดซ้อนกัน เป็นที่สังเกตว่าคอนกรีตให้ค่า U value ต่ำ แต่ก็มีค่าการสะสมความร้อนสูง จึงทำให้แผ่ความร้อนออกมาตอนกลางคืน

หน้าต่าง ทุกบานที่เป็นกระจกมีค่า U value สูง จึงควรใช้กระจกในที่ๆ สามารถทำที่บังแดดให้กระจกได้เท่านั้น

ผิววัสดุ นอกจากจะมีผลกับความสวยงามแล้ว ควรเลือกวัสดุที่มีผิวสะท้อนรังสีได้ดี และเปล่งรังสีคลื่นยาวได้ดีด้วย ควรใช้วัสดุสีอ่อนที่ผนังภายนอก

หลังคา 50% ของความร้อนที่เข้ามาในอาคารจะมาทางหลังคา การออกแบบที่ดี คือ ใช้วัสดุมุงสีอ่อน และมีฝ้าเพดาน ระหว่างหลังคากับฝ้าเพดานมีฉนวนกันความร้อน และมีการระบายอากาศใต้หลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้น ควรยกพื้นสูงจากพื้นดินเพื่อป้องกันความชื้นจากดิน และถ่ายกพื้นสูงไปรงจากดินโดยไม่ถมดินจะช่วยให้เย็นสบาย สำหรับอาคารใหญ่อาจใช้วิธีถมดินสูงเพื่อหลีกเลี่ยงความชื้นและความร้อนจากบริเวณโดยรอบ

วัสดุที่ใช้ปูพื้น ถ้าต้องการให้เย็นไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นฉนวน เช่น พรม ไม้ แต่ควรใช้กระเบื้องดินเผา กระเบื้องเคลือบหรือหินอ่อน หินแกรนิต

### โครงสร้างเมืองในเขตร้อนชื้น

1. ที่ตั้งอาคาร เลือกที่สูงด้านรับลม โดยเฉพาะยอดเขาที่เอียงลาด ที่ตั้งหันด้านยาวของอาคารไปด้านทิศเหนือ-ใต้ จะดีกว่าด้านทิศตะวันออก-ตก เพราะจะได้รับแสงแดดน้อยกว่า
2. ลักษณะเมือง จัดแยกอาคารกระจายออกไปเพื่อให้ได้รับลม ปกติไม่ควรทำอาคารสูง แต่ถ้ามีความจำเป็นก็ควรจะมีที่โล่งกว้างให้ได้สัดส่วนสัมพันธ์กับความสูงของอาคาร เพื่อให้มีการไหลเวียนของอากาศและลมธรรมชาติ
3. ที่สาธารณะ ทางเดินเท้าติดต่อกันได้ในระยะสั้น มีร่มเงาจากต้นไม้หรือมีหลังคาคลุมเพื่อป้องกันแดดและฝน ที่โล่งว่างเช่นสวนสาธารณะเป็นสิ่งจำเป็น มีถนนยาวเพื่อให้กระแสลมพัดผ่าน ทางเท้าควรมีวัสดุปูเพื่อกันเชื้อโรค มีการสุขาภิบาลที่ดีในที่มีคนอยู่หนาแน่น
4. ภูมิประเทศ โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม จึงต้องมีการระบายน้ำออกจากบริเวณบ้านและถนนหนทางไม่ให้มีน้ำขัง
5. พฤษชาติ ต้นไม้ใหญ่ที่มีใบหนาทึบให้ร่มเงา มีลำต้นสูงเพื่อไม่บังลม ถ้าเป็นพุ่มทึบเตี้ยควรปลูกห่างจากตัวอาคารหรือไม่อยู่ในด้านที่จะบังลม กระแสลมที่พัดผ่านสู่อาคารควรจะให้ผ่านสนามหญ้าที่ร่มครึ้ม เมืองในเขตร้อนควรจะมีต้นไม้ด้วยต้นไม้ขนาดใหญ่ เพราะลมฟ้าอากาศเอื้ออำนวยให้อยู่แล้ว

### ระบบอาคารรวม

(Integrated Building Systems)

นอกจากการออกแบบอาคารและกรอบอาคาร การวางตำแหน่งอาคาร วัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคาร ฯลฯ

ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงของสถาปนิกแล้ว ยังต้องประสานงานกับวิศวกรงานระบบประกอบอาคารให้สอดคล้องกับการใช้สอยอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการใช้อาคาร และยังช่วยในการประหยัดพลังงาน

## การประหยัดพลังงานสำหรับระบบต่างๆ

### 1. การประหยัดพลังงานสำหรับระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ

- (1) แต่ละระบบหรือกลุ่มพื้นที่ที่ใช้ ควรมีอุปกรณ์ปรับอุณหภูมิที่สามารถตั้งได้ในระดับ 20-30 c
- (2) แต่ละระบบควรจะใช้ได้ทั้งแบบปรับด้วยมือ และแบบอัตโนมัติที่จะลดพลังงานได้ในช่วงที่ไม่ได้ใช้งาน หรือต้องการลดกำลังของเครื่อง
- (3) สำหรับระบบปรับอากาศรวม (Central Air Conditioning System) ควรทำดังนี้
  - จัดช่วงการทำงานของเครื่องทำความเย็นให้เหมาะสมตามภาระทำความเย็น
  - ปรับอุณหภูมิของน้ำเย็นที่เข้าออกเครื่องให้แตกต่างประมาณ 4-8 c ถ้าต้องเดินเครื่องเย็นในเวลากลางคืน
  - บริเวณที่ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศให้ปิด
  - ลดการระบายอากาศทิ้งโดยการเปิดพัดลมระบายอากาศเป็นช่วงๆ ไม่เปิดตลอดเวลา
  - ทำความสะอาด Condenser & Cooling Tower อย่างสม่ำเสมอ
  - ตั้งเทอร์โมสตัทที่ 25 c
  - ตรวจสอบการรั่วฉนวนท่อลม และท่อน้ำในระบบปรับอากาศว่าเรียบร้อยไม่เสียหาย
  - นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ควบคุมระบบปรับอากาศจะช่วยให้การปรับอากาศได้
- (4) สำหรับระบบปรับอากาศแยกส่วน (Split Type)
  - ตรวจสอบทิศทางการถ่ายลมเย็นและลมกลับเข้าส่วนปล่องลมเย็นไม่ให้มีสิ่งกีดขวางทำให้เครื่องทำงานไม่เต็มที่
  - มอเตอร์คอยล์เย็นต้องมีการตรวจเช็คทุก 6 เดือน เพื่อให้มอเตอร์ทำงานได้คล่องไม่เกิดเสียงดัง
  - ตรวจดูถาดน้ำทิ้ง ทำความสะอาดเพื่อให้การไหลของน้ำทิ้งเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์
  - ทำความสะอาดคอยล์ร้อนทุก 6 เดือน เพื่อให้มอเตอร์ทำงานได้คล่องตัว
  - หมั่นตรวจสอบและทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศทุก 2 สัปดาห์ เพราะถ้าสกปรกอุดตันด้วยฝุ่นจะทำให้ปริมาณลมเย็นลดลงเครื่องทำงานได้ไม่เต็มที่

### 2. การประหยัดพลังงานสำหรับระบบไฟฟ้า

- ให้แสงสว่างเฉพาะที่ด้วยโคมไฟ ดวงโคมตามห้องที่มีการประดับเพื่อความงาม จัดกลุ่มสวิทช์ไฟให้เหมาะสมและมีสวิทช์ปรับหรี่ไฟได้

- ออกแบบดวงโคมตามความจำเป็นของอาคารโดยใช้สวิทช์ควบคุมด้วยแสง (Photo Sensor)
- ไฟฟ้าทางเดินต่างๆ ควรลดขนาดวัตต์ลงและปิดในช่วงที่ไม่ใช้งาน
- ใช้โคมสะท้อนแสงชนิดประหยัดพลังงาน
- เปลี่ยนจากหลอดไส้มาเป็นหลอด Fluorescent แบบหลอดผอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ทำความสะอาดโถงไฟ (ดวงโคม) เพื่อประสิทธิภาพการส่องสว่างจะได้มีเต็มที่

### 3.การประหยัดพลังงานโดยทั่วไป

- ควรมีผู้จัดการหรือหัวหน้าวิศวกรทำงานด้านควบคุมระบบการใช้พลังงานในอาคาร
- มีการอบรมพนักงาน ช่าง พนักงานทำความสะอาดถึงแนวทางวิธีการประหยัดพลังงาน
- การทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการประหยัดพลังงานในอาคาร
- อุปกรณ์ที่ใช้ในอาคารต้องมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของการทำงานสม่ำเสมอ

#### การประหยัดพลังงานโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

การนำพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้ในการประหยัดพลังงาน สามารถทำได้หลายรูปแบบ แต่ที่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจปัจจุบันคือ การทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งใช้อุปกรณ์รับความร้อนแบบตัวรับรังสีแบบแผ่นราบ ซึ่งเป็นระบบที่ง่ายประหยัด แม้ว่าในปัจจุบันเครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีราคาสูงกว่าเครื่องทำน้ำร้อนด้วยไฟฟ้าหรือแก๊สเพียง 4-5 เท่า ซึ่งจะคุ้มค่าในระยะยาวเพราะไม่ต้องเสียค่าไฟฟ้า และยังเป็นการประหยัดพลังงานอีกด้วย

#### ประโยชน์ของการประหยัดพลังงานสามารถสรุปได้ดังนี้

- การประหยัดพลังงานสามารถยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ที่มีอยู่ทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์เหล่านั้นเร็วเกินกว่าที่ควร
- การประหยัดพลังงานเป็นการทำให้อุปกรณ์ที่มีอยู่มีความสามารถในการทำงานเหลือพอที่จะมีการต่อเติมได้โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม ได้แก่ หม้อน้ำ เครื่องปรับอากาศและหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น
- การประหยัดพลังงานช่วยยืดเวลาการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้เชื้อเพลิงออกไป เมื่อมีการขาดแคลนเชื้อเพลิง
- การประหยัดพลังงานช่วยลดค่าใช้จ่ายลงอย่างคุ้มค่าโดยที่ไม่ทำให้มาตรฐานความสะดวกสบาย สุขภาพอนามัยหรือบริการของอาคารลดลง
- การบริหารพลังงานสามารถลดภาระทางไฟฟ้าในเวลาที่ใช้ไฟฟ้าสูงสุดและทำให้ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

### แนวความคิดในการออกแบบ

#### 7.1 การพิจารณาองค์ประกอบของโครงการลงในที่ตั้งโครงการ

พิจารณาจากองค์ประกอบโดยสามารถแบ่งองค์ประกอบโครงการเป็น 4 ส่วนหลักได้ดังนี้คือ

1. ส่วนฝึกอบรมด้านน้ำ เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของโครงการเพราะส่วนดังกล่าวเป็นส่วนประกอบหลักและเป็นส่วนที่มีเนื้อที่มากที่สุด และยังเป็นส่วนที่มีผู้ใช้โครงการทั้งเจ้าหน้าที่ภายในและภายนอกโครงการเข้ามาใช้จึงเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมมากที่สุดและอาจเกิดcirculation ได้มากมาย เสมือนเป็นศูนย์กลางของโครงการจึงควรวางไว้ในพื้นที่ที่มีการapproach ที่สำคัญของพื้นที่และไม่ควรอยู่ใกล้ส่วนหน้าโครงการมากเกินไปเนื่องจากเป็นส่วนที่มีการเรียนการสอนเกิดขึ้น จึงต้องการความเป็นส่วนตัวในบางเวลาและ ง่ายต่อการดูแลเรื่องความปลอดภัยอีกด้วย แต่ก็ควรให้มีการเข้าถึงและสามารถมองเห็นได้ง่ายและถ้ามีพื้นที่ต่อเนื่องกับทะเล ก็จะมีบรรยากาศที่สวยงามและสะดวกเวลาทำการฝึกอบรมอีกด้วย และยังควรวางลงในที่ตั้งโครงการตามสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้ลมได้ระบายและเกิดความโปร่ง โล่ง แก่ตัวอาคารเพื่อให้ผู้มาใช้โครงการสามารถสัมผัสกับบรรยากาศธรรมชาติอีกด้วย
2. ส่วนบริหาร เป็นส่วนที่ต้องมีการรักษาความปลอดภัยที่ดีและมีความเป็นส่วนตัวในการทำงานไม่ให้เสียงจากส่วนอื่นมารบกวนได้ แต่ก็ควรมีการเข้าถึงที่ไม่ยากเกินไปนัก และควรมีบรรยากาศที่ดีเพื่อให้บุคลากรในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย
3. ส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ เป็นส่วนที่เปิดเผยแพร่วามรู้ให้แก่บุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาใช้บริการได้จึงควรอยู่ในบริเวณที่เข้าถึงได้ง่ายและควรมีการจัดเส้นทางcirculation ทั้งภายในและภายนอก ในส่วนนี้ให้มีความสะดวกและไม่เกิดการขัดกัน และควรมีความต่อเนื่องกับในส่วนฝึกอบรมด้านน้ำด้วย โดยสามารถใช้พื้นที่สีเขียวมาช่วยให้สัมผัสกับธรรมชาติมากขึ้นด้วย
4. ส่วนบริการทั่วไป เป็นส่วนที่เสริมให้โครงการมีความสมบูรณ์มากขึ้น เช่น ส่วนโรงอาหาร ส่วนที่จอดรถ และในส่วนบริการต่างๆของโครงการอีกด้วย ส่วนดังกล่าวนี้ควรมีทางเข้าออกแยกจากส่วนองค์ประกอบหลัก และควรอยู่ในพื้นที่ที่ไม่สะดุดตา แต่สามารถบริการได้ทั่วถึงทั้งโครงการอีกทั้งควรวางให้อยู่ในทิศตะวันตกด้วยเพื่อการรับแสงแดดยามบ่ายแทนส่วนอื่นๆ และควรวางไว้ในทิศเหนือเพื่อไม่ให้ลมพัดกลืนต่างๆมาสู่โครงการได้ และในส่วนที่จอดรถควรทำหน้าที่เป็น Bubber Zone ของโครงการอีกด้วย

โดยส่วนพื้นที่โครงการจะสามารถแบ่งเป็นส่วนต่างๆได้ดังนี้ คือ

- public zone
- semi-public zone
- private zone
- service zone

เพื่อให้ง่ายต่อการจัดองค์ประกอบวางลงบนพื้นที่ตั้งโครงการอีกด้วย

และยังสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้และเวลาการใช้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-quiet zone                      -noisy zone  
 -day zone                        -night zone

เพื่อในการแบ่งพื้นที่ใน lay out เป็นไปตามสัดส่วนและพื้นที่ไม่ให้รบกวน หรือขัดกันของส่วนต่างๆอีกด้วย

## 7.2 การพิจารณาลักษณะทางสถาปัตยกรรมของโครงการ

โครงการนี้เป็นอาคารสาธารณะ และเป็นศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ ลักษณะอาคารโดยรวมควรมีความทันสมัยเพื่อดึงดูดผู้มาใช้บริการและมีลักษณะคล้ายโรงเรียนเนื่องจากการเรียนการสอนและควรมีความเป็นสากลเพราะผู้มาใช้บริการมีทั้งคนไทยและชาวต่างชาติ รวมถึงหลากหลายอายุ จึงต้องมีความเป็นกลางแต่ในด้าน space ภายในมีการผสมผสานของลักษณะความเป็นไทยและความเป็นพื้นถิ่นตามลักษณะสถาปัตยกรรมของจังหวัดภูเก็ต ให้มีความอบอุ่นอีกด้วย และเพื่อให้โครงการมีการผสมผสานระหว่างความเป็นไทยกับสากลอีกด้วย การจัดรูปทรงอาคารออกมาเป็น mass ที่มีส่วนต่อเนื่องกันโดยอาจเป็นทางเดินหรือพื้นที่สีเขียวก็ได้ และมีความเรียบง่ายของรูปทรงอีกด้วย

การใช้วัสดุต่างๆที่นำมาใช้นั้นก็จะใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในประเทศไทยและในพื้นที่ และเหมาะสมต่อสภาพใกล้ทะเลด้วย ทั้งนี้เพื่อการระบายอากาศและเพื่อรูปแบบเกิดความโปร่ง โล่ง และเรียบง่าย สามารถสัมผัสกับธรรมชาติรอบตัวได้เสมือนว่าเป็นดังประตูเพื่อเปิดสู่อโลใหม่ นั่นก็คือโลกใต้น้ำนั่นเอง และยัง เป็นเสมือนที่พักผ่อนอีกด้วย

## 7.3 การพิจารณาทางเข้าสู่อาคารและส่วนต่างๆของอาคาร

การพิจารณาทางเข้าสู่อาคารนั้นต้องมีความโดดเด่น และสามารถมองเห็นได้ง่าย แต่ควรสะดวกต่อการควบคุมและดูแลรักษาความปลอดภัย โดยตัวอาคารควรอยู่ห่างจากสิ่งรบกวนเช่น เสียง ฝุ่น ครัน โดยควรมีการจัดทำbuffer zone เป็นตัวกันสิ่งเหล่านี้

ทางเข้าออกของโครงการจะจัดทำcirculation ที่แยกกันระหว่างคนและรถ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในโครงการ และควรทำให้มีเพียงพอต่อปริมาณผู้มาใช้โครงการ ส่วนทางเข้าส่วนบริการนั้นควรแยกต่างหากจากบริเวณทางเข้าหลักของโครงการเพื่อความสะดวกในการดูแลและไม่รบกวนในส่วนต่างๆของโครงการอีกด้วย

ส่วนทางเข้าในส่วนต่างๆในโครงการนั้น ส่วนฝึกอบรม และส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์นั้น ควรให้มีการเข้าถึงได้ง่ายและสามารถต่อเนื่องไปยังส่วนต่างๆของโครงการได้สะดวกอีกด้วย ส่วนบริการนั้นควรมีการเข้าถึงที่ไม่ง่ายนักเพราะส่วนนี้ต้องการความเป็นสัดส่วนและสามารถดูแลความปลอดภัยได้ง่ายและควรไม่ให้บุคคลภายนอกเข้าถึงมากนัก โดยทุกส่วนสามารถต่อเนื่องกันไปและสัมผัสกับธรรมชาติทั้งบนบกและทางทะเลให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

## 7.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาของโครงการนี้ส่วนมากคือการจัดระบบ circulation ทั้งภายในและภายนอกโครงการเพราะเป็นอาคารสาธารณะที่มีผู้ใช้ ในปริมาณที่มากจึงควรจัดทางเดินให้ดีและไม่ขัดกัน อีกทั้งสามารถจัดพื้นที่สีเขียวมาเป็นส่วนช่วยในการแบ่ง circulation อีกด้วย ปัญหาในด้านน้ำต่างๆเนื่องจากในโครงการนี้เป็นโครงการที่เกี่ยวกับการดำน้ำโดยตรง และยังมีพื้นที่ติดทะเลอีกด้วยดังนั้นในด้านทั้งการก่อสร้างและการออกแบบต้องคำนึงถึงระบบโครงสร้างและรูปแบบสถาปัตยกรรมที่อยู่ใกล้กับทะเล อีกทั้งควรมีการจัดการกับน้ำทั้งในส่วนฝึกอบรมดำน้ำและในส่วนพิพิธภัณฑ์จัดแสดง รวมถึงในส่วนการบำบัดน้ำเสียในส่วนบริการ ให้มีระบบและสามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีกเพื่อไม่ให้เป็นการทำลายทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย รวมถึงปัญหาในด้านลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศในพื้นที่ตั้งโครงการนั้น ในเรื่องความลาดชันของพื้นที่นั้นแม้จะมีไม่มากแต่ก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่างๆได้ทั้งในด้านมุมมอง ด้านการระบายน้ำ และด้านโครงสร้างตลอดจนรูปแบบทางสถาปัตยกรรม อีกทั้งในด้านภูมิอากาศที่ในพื้นที่ตั้งมีฝนตกในปริมาณที่มากจึงออกแบบอาคารให้มีลักษณะที่สามารถกันฝนได้ดีและรับปริมาณน้ำรวมถึงระบายน้ำได้ดีด้วย ในด้านลมและแสงแดดนั้นไม่เป็นปัญหาต่อโครงการมากนักจึงอาจมีแค่บางส่วนที่ออกแบบป้องกันในส่วนนี้

## 7.5 สรุปแนวความคิดในการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบหลักแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. ในด้านconceptual โครงการนี้ถือเป็นประตูที่จะเปิดโลกใหม่ในใต้ทะเลให้แก่บุคคลทั่วไป เสมือนว่าได้แนะนำตลอดจนสร้างทางให้แก่การไปค้นพบในอีกโลกหนึ่ง นั่นคือโลกใต้น้ำนั่นเองเพราะน้ำนั่นคือสิ่งที่ให้ชีวิต และผูกพันกับการดำรงชีวิตมาเป็นเวลานาน น้ำจึงเสมือนอีกโลกหนึ่งซึ่งมีชีวิตใหม่ อยู่ในนั้นซึ่งน้ำนั้นมีการเคลื่อนไหวจึงควรออกแบบโครงการให้มีการรับกับน้ำโดยอาจแสดงในส่วนของ mass หรือ ในส่วนlay out โครงการอีกด้วย โดยอาศัยคำเป็นคีย์ดังนี้

FIND YOUR NEW WORLD ...CUZ WATER IS LIFT.

2. ในด้านความหมายของศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำนั้น โครงการนี้จะต้องมีรูปแบบเป็นศูนย์ฝึกอบรม คือมีส่วนที่ทำการอบรมหรือการเรียนการสอน ซึ่งสามารถแสดงออกมาในด้านรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคาร และการเผยแพร่ที่จะต้องสื่อให้บุคคลทั่วไปสนใจและเข้ามาติดตามเกี่ยวกับการดำน้ำนี้ และเนื่องจากเป็นศูนย์ที่เป็นจุดศูนย์กลางในด้านนี้จึงควรมี lay out ที่เป็นแหล่งรวมเกี่ยวกับการดำน้ำอีกด้วย

3. ในด้านโครงสร้าง เนื่องจากโครงการเป็นอาคารสาธารณะที่มีปริมาณคนมาใช้มากพอสมควร ดังนั้นโครงสร้างอาคารควรมีการรองรับได้เพียงพอ และในบางส่วนที่ต้องการพื้นที่ว่างมากก็ควรใช้โครงสร้างที่คลุมพื้นที่ได้กว้างมาใช้อีกด้วยเช่นในส่วน ห้องสัมมนา เป็นต้น และโดยรวมแล้วอาคารควรมีโครงสร้างที่ทนต่อน้ำทะเลที่อยู่ในบริเวณนั้นได้ รวมถึงการระบายอากาศและการระบายน้ำที่มีปริมาณมากเนื่องจากปริมาณฝนในพื้นที่มากจึงควรมีการใช้โครงสร้างหลังคาที่คลุมพื้นที่ยื่นชายคาออกไป และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมถึงทำแนวระบายน้ำอีกด้วย ตลอดจนให้ยังคงมีรูปแบบสถาปัตยกรรมที่มีความเป็นสากลผสมผสานกับ  
ความเป็นพื้นถิ่นให้ได้อย่างลงตัวอีกด้วย.

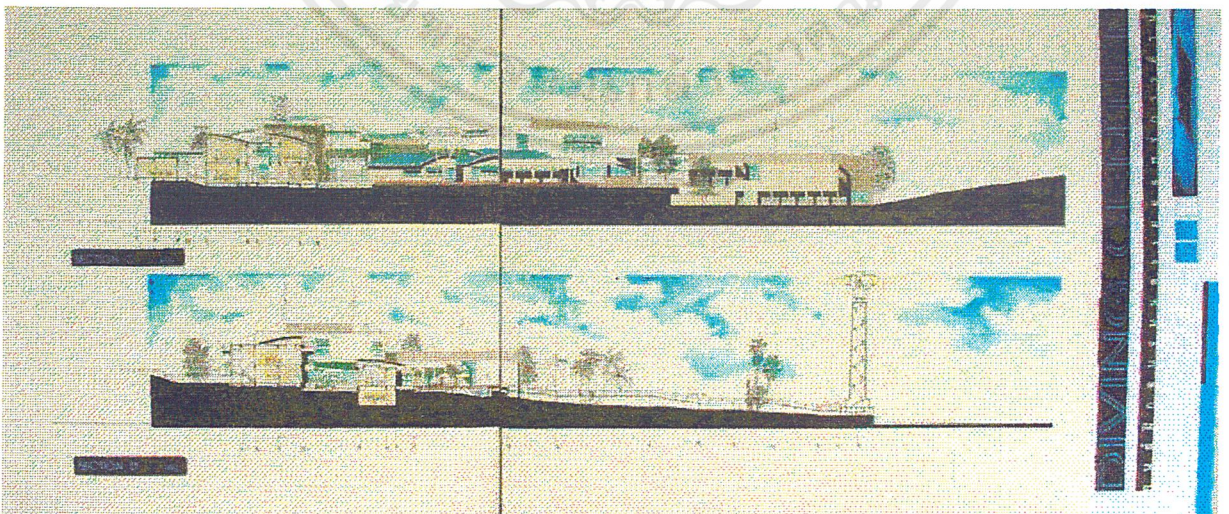


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

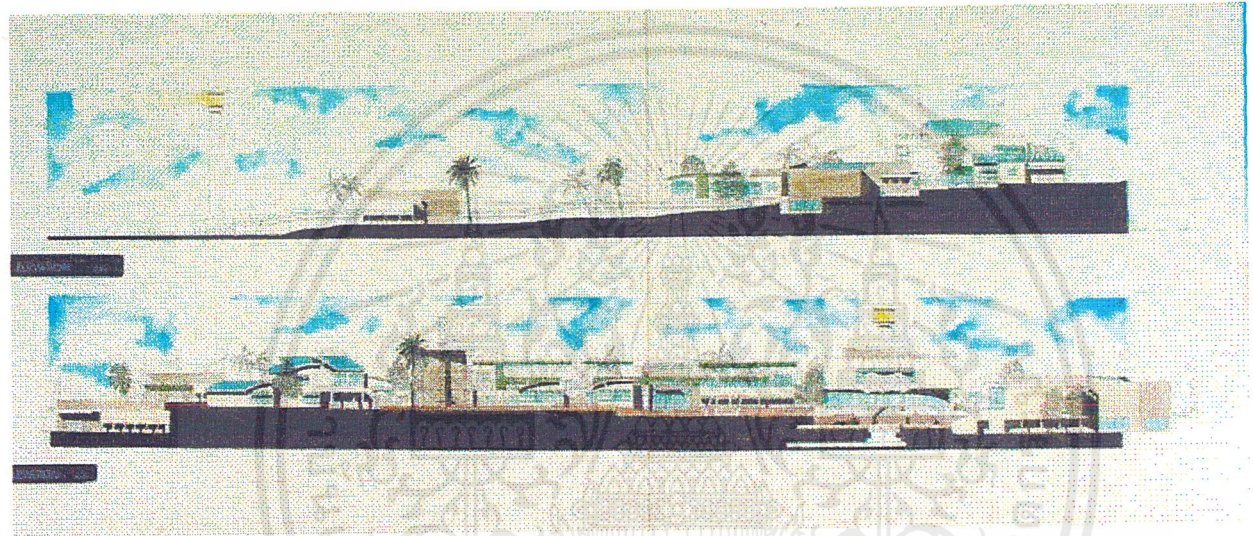
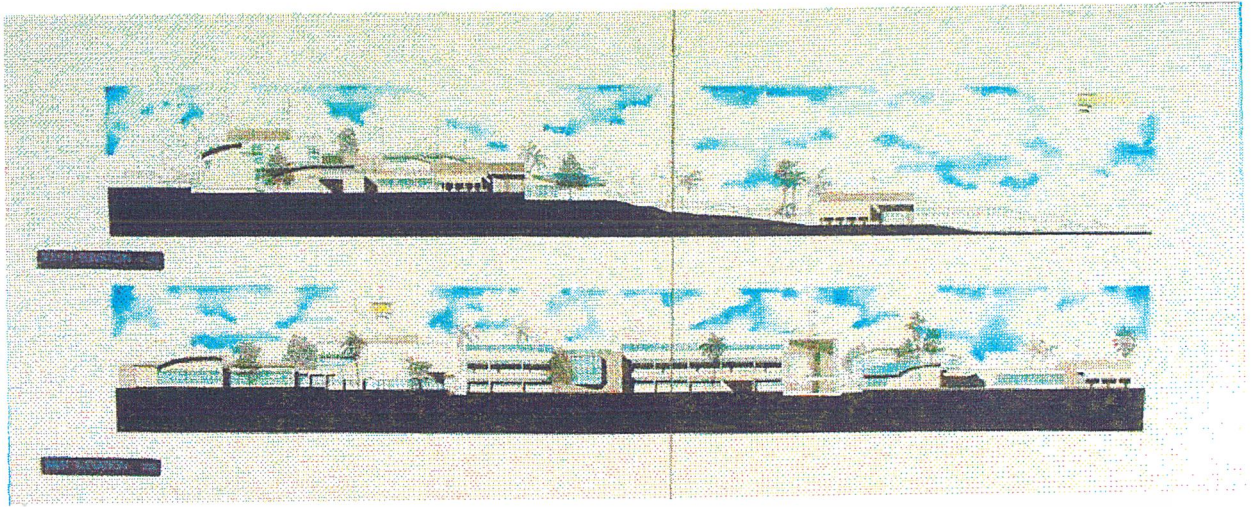
บทที่ 8  
สรุปผลงานการออกแบบ



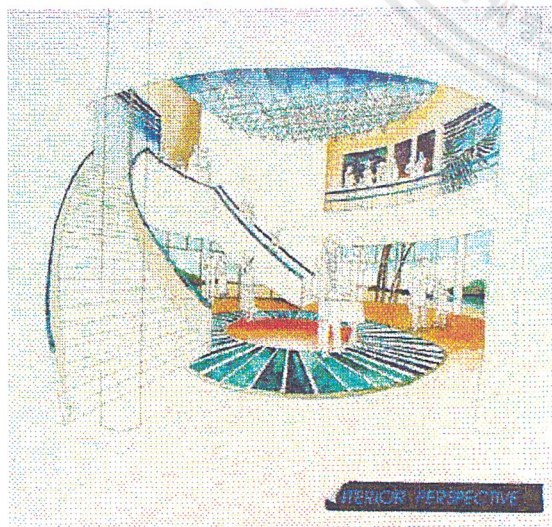
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ไม่ทราบถึง... ไม่เอามา... งานการค้า  
 เมาวกรณเตฯ ทงสน อกทงทามมเหตดเปลงเนื้อหาและตองอั่งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคร้งที่มีกรนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



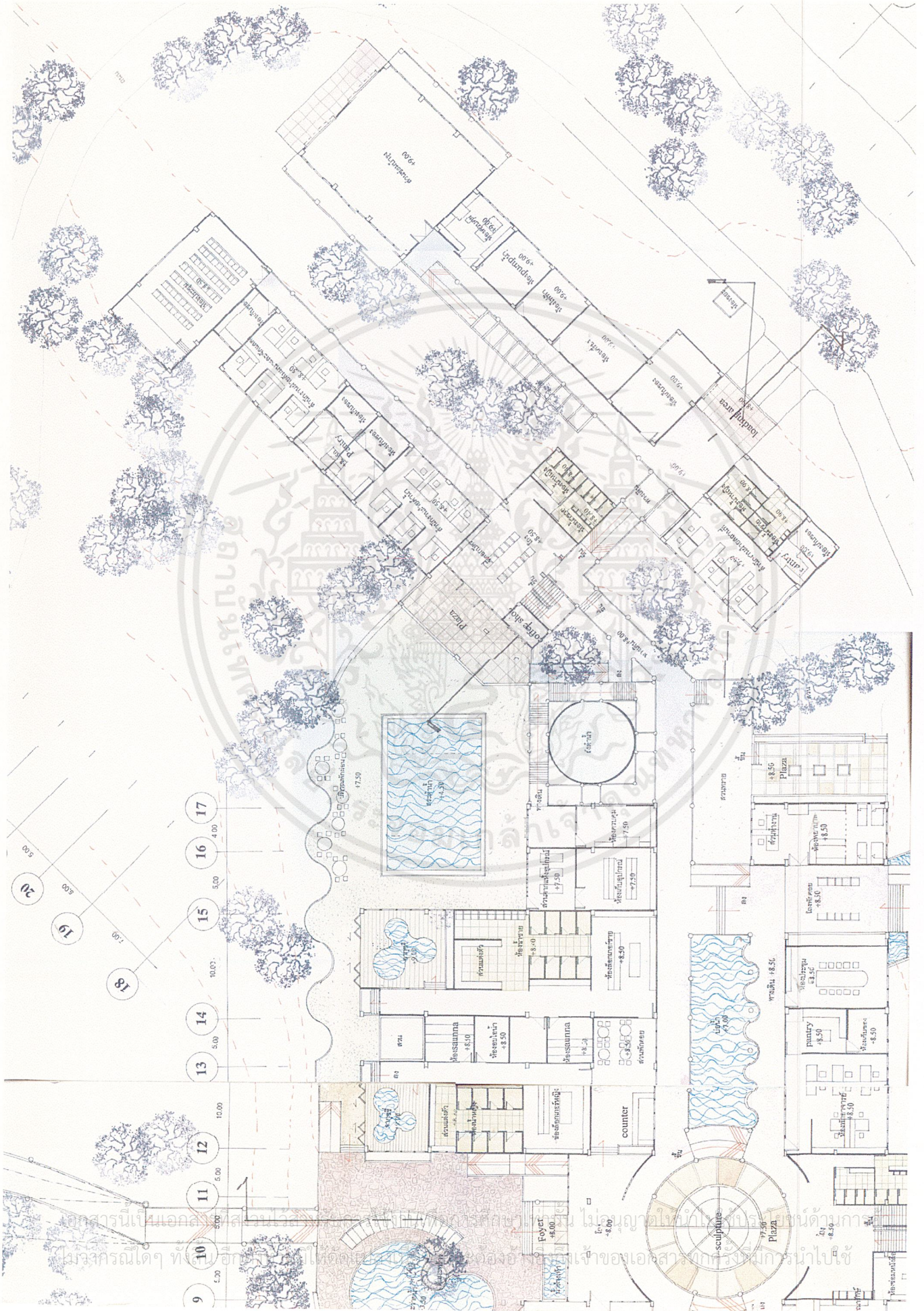
ยชน์ด้านการค้า  
การนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

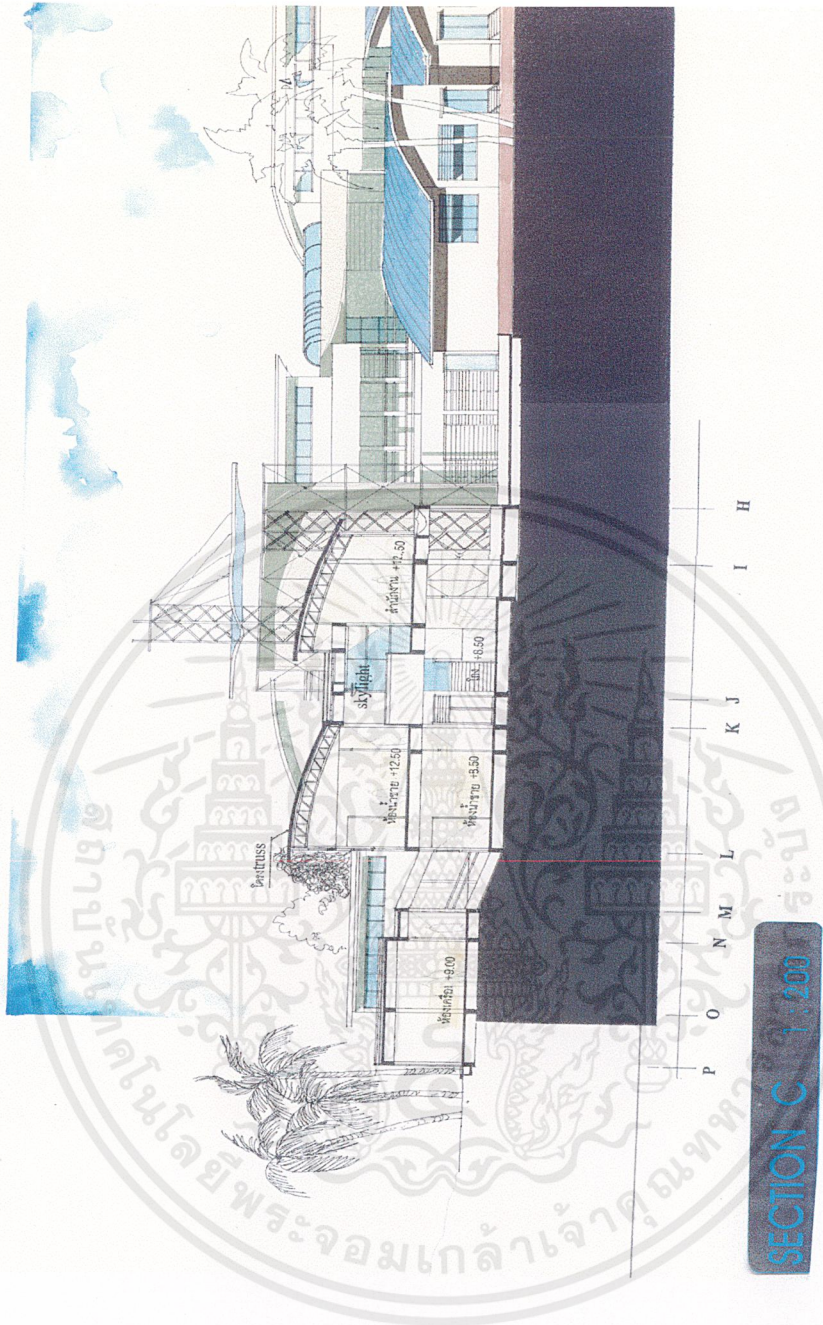


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

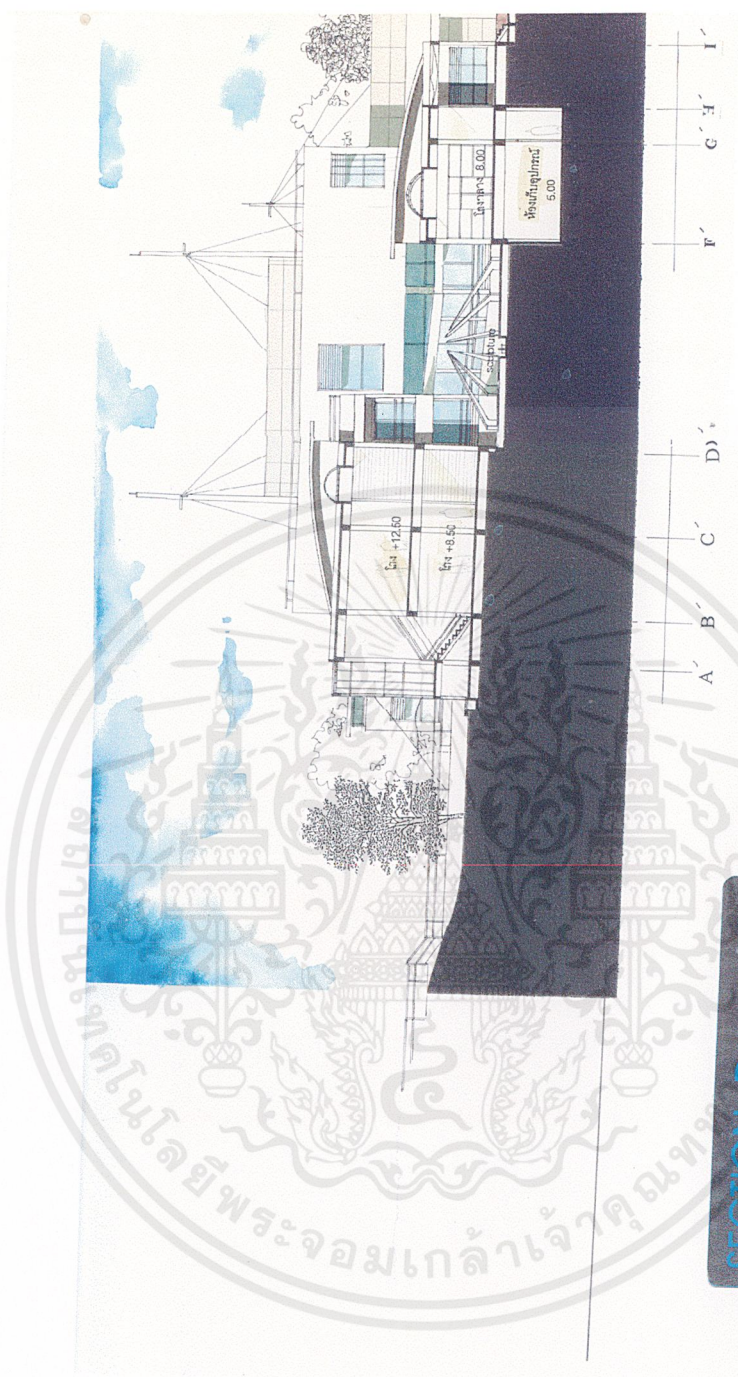


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่จกรณใด ๆ ที่มิใช่ของของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



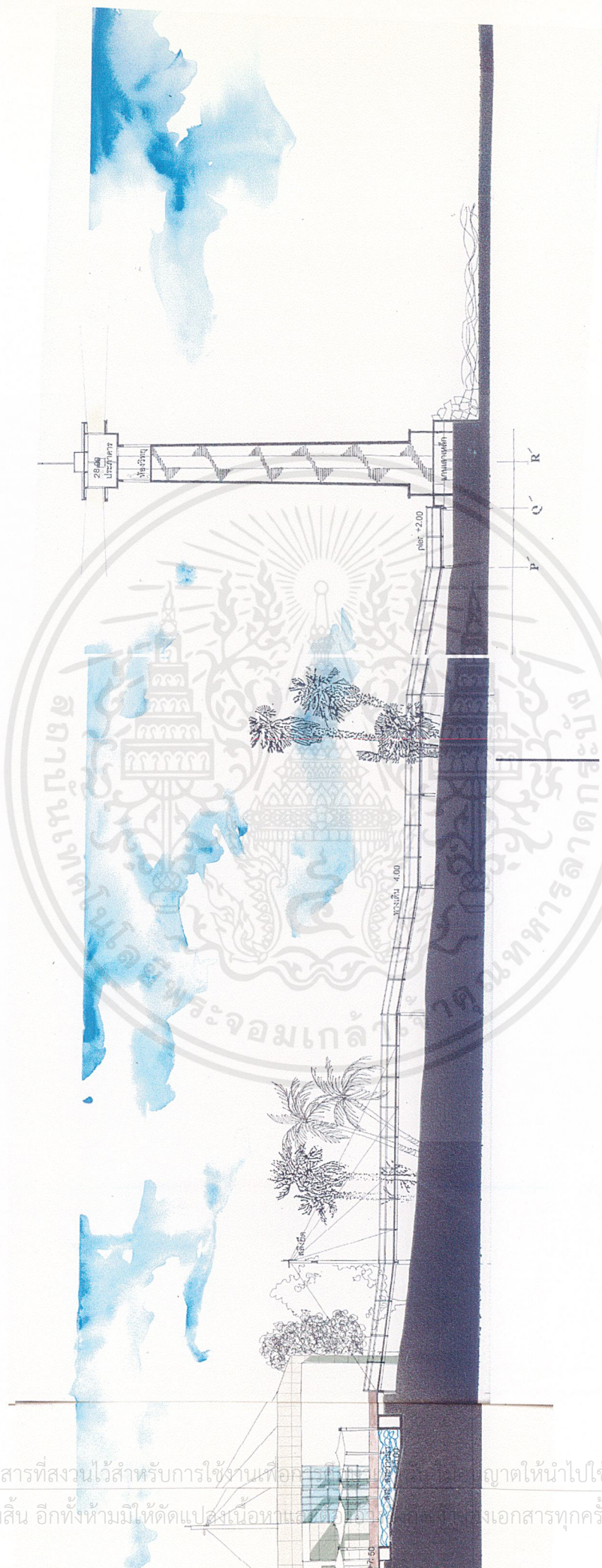


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION D 1:200

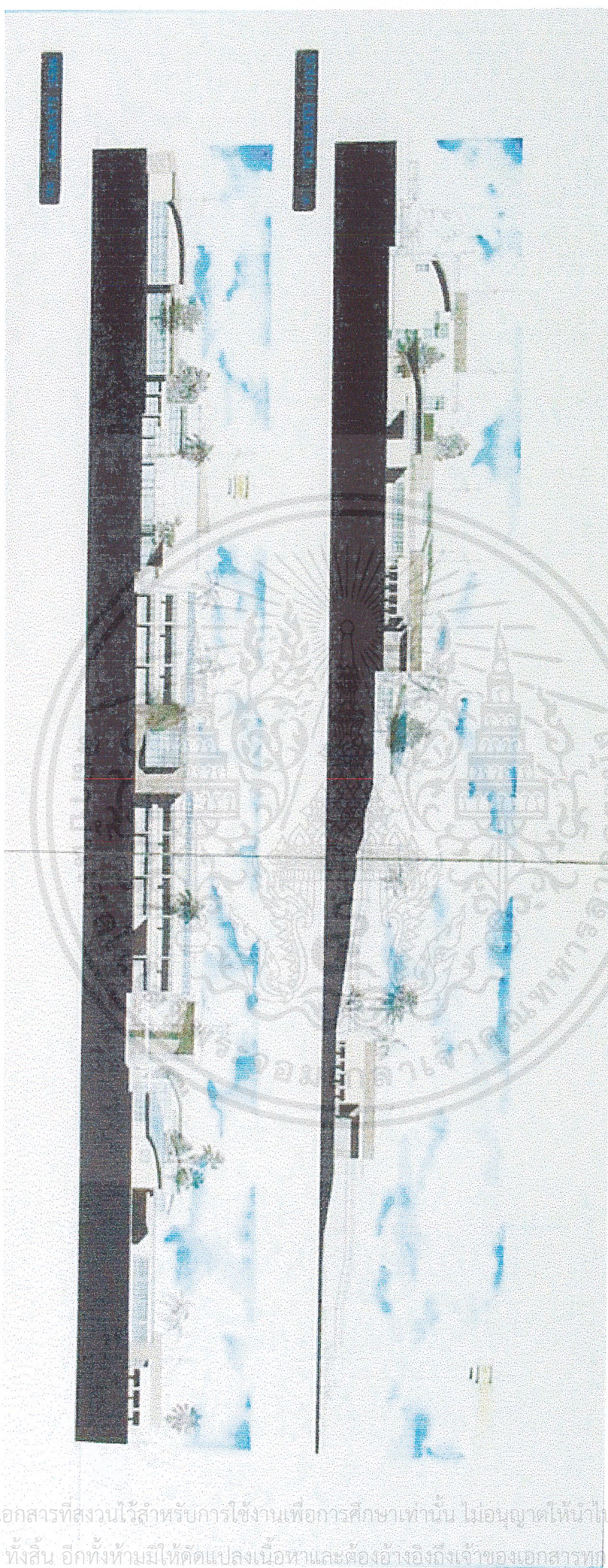
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำภาพไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาแต่อย่างใด หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกาใช้งานเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น หากท่านนำภาพนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและสิ่งพิมพ์อื่นใดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ชนิดา อินทรกระโทก . ศูนย์ฝึกอบรมการดำน้ำ . วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2542
- วศินี ชินบัญชร . ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่การดำน้ำ . วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 2544
- มลทิรา ทะไกรราช . ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล . วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2539
- วันชัย แจ็งอัมพร เรียบเรียง . คู่มือการดำน้ำแบบสกีนไคว้ . กรุงเทพมหานคร . O.S.Printing House Co. , Ltd.
- สุวรรณ กันเสนาะ เรียบเรียง . เรือนดำน้ำ . กรุงเทพมหานคร . สำนักพิมพ์วาดศิลป์
- กฎหมายอาคารและสิ่งก่อสร้าง
- Diving And Subaquatic Medicine, Carl Edmonds: (Third Edition) Butterworth 1992
- Diving Physiology in Plain English, Jolie Bookspan, Ph.D
- Divers Alert Network © 2000 Edmond Kay, M.D. 13030 Military Rd. S., Suite 210 ,Seattle WA 98168
- Ernst Neufert . Architects Data . London,Crosby Lockwood Staples 1970
- Underwater Ear And Nose Care, Noel Roydhouse: Best, 1993

### สัมภาษณ์

คุณวีรศักดิ์ เอี่ยมสกุลรัตน์ กรรมการผู้จัดการ ภูเก็ตไคว้  
กรกฎาคม พศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

### ก

#### ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการดำน้ำ

##### 1. ประวัติการดำน้ำ

มนุษย์รู้จักการกลั้นหายใจแล้วดำลงใต้น้ำตั้งแต่ว่า 5,000 ปีมาแล้ว ตามหลักฐานอ้างอิงกล่าวว่า ระยะเวลาของการดำน้ำจำกัดอยู่ในระดับความลึกไม่เกิน 100 ฟุต เพื่อจะจับสัตว์น้ำ หาแร่ธาตุต่าง ๆ เก็บ ฟองน้ำ ปะการัง และไข่มุก แต่ต่อมามนุษย์มีความจำเป็นต้องดำน้ำเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ อีกหลายประการ โดยมีจุดมุ่งหมายทางการทหารเป็นอันดับแรก กับเพื่อกู้ภัยเรือที่จมลงเป็นอันดับต่อมา และเพื่อการศึกษาค้นคว้าในสิ่งแปลก ๆ ใต้น้ำเป็นอันดับสุดท้าย



หลักฐานแรกของการดำน้ำพบจากการบันทึกของชนชาติกรีก โดย HERODOTUS ที่บันทึกไว้ว่านักดำน้ำชื่อ SCYLLIS รับจ้างจากกษัตริย์เปอร์เซีย นาม XERXES เพื่อที่จะหาทรัพย์สมบัติที่จมหายไปใต้นทะเลตั้งแต่เมื่อ 500 ปีก่อน

คริสตกาล จากนั้นเป็นต้นมาประวัติศาสตร์ได้บันทึกการดำน้ำ ไว้ในรูปแบบของการสงคราม หน้าทีของนักดำน้ำในเวลานั้นก็คือ การตัดสายสมอเรือของข้าศึกเพื่อ ให้เรือลอยจากไป หรือเจาะท้องเรือศัตรูให้จมลง ภารกิจอีกประการหนึ่งคือ การสร้างท่าเรือเพื่อป้องกันบ้านเมืองจากการโจมตีของข้าศึกทางด้านทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคของการดำน้ำในยุคก่อนซึ่งยังสามารถนำมาใช้แม้กระทั่งในปัจจุบัน ก็คือการฝึกการกลั้นหายใจเพื่อสร้างปริมาตรของปอดและความอดทนตลอดจนความมั่นใจให้สามารถดำน้ำตัวเปล่าลงไปทำงานที่ระดับความลึกมาก ๆ ได้นานที่สุด ซึ่งตามปกติจะสามารถจะปฏิบัติงานได้น้ำได้ที่ระดับความลึกประมาณ 80 - 100 ฟุต ได้นานราว 1 - 2 นาที ผู้ที่ได้รับการฝึกมาอย่างดี และมีประสบการณ์ จะสามารถทำงานได้อย่างไม่มีปัญหา แต่อย่างไรก็ตาม การกลั้นหายใจเป็นเวลานาน ๆ จะมีผลกระทบต่อระบบการทำงานของร่างกายมนุษย์ อีกเทคนิคหนึ่ง คือ การใช้ท่อหายใจที่ความยาวไม่เท่ากัน สำหรับที่ความลึกต่าง ๆ เพื่อให้นักดำน้ำสูดหายใจด้วยอากาศจากผิวน้ำ ซึ่งไม่ประสบความสำเร็จในการนำไปปฏิบัติ รวมทั้งเทคนิคในการใช้ถุงลมที่เย็นจากหนังสือตีตัวไปกับนักดำน้ำ เพื่อเป็นแหล่งอากาศหายใจได้น้ำก็เป็นอีกแนวความคิดหนึ่งที่ไม่ได้ผลในทางปฏิบัติเช่นกัน

ก่อดำน้ำด้วยเครื่องช่วยหายใจได้น้ำ ที่ประสบความสำเร็จในยุคแรก ๆ ซึ่งอยู่ในราว ค.ศ. 1500 - 1800 คือ DIVING BELL ที่มีรูปร่างคล้ายระฆังที่เปิดส่วนฐานออก หลักการทำงานของอุปกรณ์ชนิดนี้ก็เหมือนกับกรคว่ำแก้วน้ำคือเมื่อหย่อน DIVING BELL ที่มีนักดำน้ำอยู่ภายในลงไปจนถึงความลึกที่ต้องการแล้ว อากาศภายในจะถูกอัดด้วยความดันที่ความลึกน้ำ จนเหลือปริมาตรลดลงแต่ยังมีเพียงพอ สำหรับนักดำน้ำในการทำงานช่วงเวลาหนึ่ง นักดำน้ำจะต้องอยู่ภายใน DIVING BELL ตลอดเวลา ยกเว้นเมื่อจะออกมาทำงานภายนอกก็ต้องกลั้นหายใจแล้วดำออกมาจากนั้น ก็ต้องกลับเข้าไปใหม่ ผู้ที่ใช้หลักการของ DIVING BELL เป็นผลสำเร็จเป็นครั้งแรกคือ WILLIAM PHIPPS ชาวอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1531 และใช้ต่อเนื่องกันมาจนถึงปี ค.ศ. 1680 ต่อมาในปี ค.ศ. 1690 EDMUND HALLEY นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกาได้พัฒนาระบบอากาศสำรองสำหรับเติมให้กับ DIVING BELL ทำให้สามารถดำน้ำด้วยอุปกรณ์นี้ได้ลึกและได้นานกว่าเดิม

ผู้ที่นำแนวความคิดการดำน้ำแบบอิสระมาประยุกต์ใช้ แล้วออกแบบชุดดำน้ำแบบบุคคลขึ้นคือ JOHN LETHBRIDGE ชาวอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1715 ชุดที่ออกแบบมีลักษณะเป็นถังมีหน้าต่างกระจก และมีปลอกแขนยื่นออกมาสำหรับทำงาน แต่โดยภาพรวมของการทำงานด้วยชุดดำน้ำแบบนี้จะยังคงคล้ายกับ DIVING BELL คือต้องหย่อนลงมาจากผิวน้ำไปยังจุดที่ต้องการให้นักดำน้ำทำงาน การเคลื่อนที่ไปมา ยังกระทำได้โดยยาก จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1820 AUGUST SIEBE ได้พัฒนาระบบการส่งผ่านอากาศ ด้วยกำลังดันสูง ลงไปให้นักดำน้ำโดยตรง ในลักษณะ SURFACE SUPPART ซึ่งนับได้ว่าเป็นการปฏิวัติรูปแบบ การดำน้ำจาก DIVING BELL มาเป็น DIVING SUIT กับ HELMET ที่มีข้อได้เปรียบคือ สามารถใช้งานได้อย่างอิสระที่ความลึกมากกว่าเดิมมาก อุปกรณ์นี้ต่อมาได้พัฒนาเป็น DEPP SEA DIVING SUIT ซึ่งยังคงใช้อยู่ในปัจจุบันและในปี ค.ศ. 1866 BENOIT ROUQUAYROL และ AUGUSTE DENAROUZE ได้ประดิษฐ์ถังอากาศขึ้นเป็นครั้งแรก แม้ว่าขณะนั้นจะยังต้องให้อากาศจากผิวน้ำลงไปช่วยเติมอยู่ตลอดเวลาก็ตาม แต่นับว่าเป็นการริเริ่มใช้ DEMAND REGULATOR ซึ่งต่อมาได้พัฒนาจนเป็น REGULATOR เช่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้



นับจากการประดิษฐ์ถังอากาศชุดแรกเป็นต้นมา ก็มีนักประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์ดำน้ำชนิดต่าง ๆ ออกมาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1938 CAPTAIN JACQUES YVES COUSTEAU ชาวฝรั่งเศส ซึ่งปัจจุบันได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งวงการดำน้ำของโลก ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ดำน้ำแบบวงจรมัด (CLOSE CIRCUIT) ขึ้นเป็นครั้งแรก จากการทดลองอุปกรณ์ที่ตนประดิษฐ์ขึ้น และพัฒนาต่อมาร่วมกับ EMILE GAGNON ทั้งสองไปประดิษฐ์เครื่องช่วยหายใจได้ น้ำวงจรมัด (OPEN CIRCUIT) ที่เรียกว่า AQUA LUNG หรือ SCUBA (SELF-CONTAINED UNDERWATER BREATHING APPARATUS) ขึ้นและพัฒนาต่อมาเป็นลำดับ จนเป็นอุปกรณ์ดำน้ำเช่นปัจจุบัน จึงถือได้ว่า AQUA LUNG ได้ปฏิวัติรูปแบบการดำน้ำเข้าสู่ยุคใหม่ การทดลองใช้ครั้งแรกกระทำโดย FEDERIC DUMAS เมื่อวันที่ 17 ตุลาคม ค.ศ. 1943 โดยดำลงไปถึงความลึกที่ 203 ฟุต จากนั้นในปี ค.ศ. 1948 จึงได้มีการผลิต AQUA LUNG เพื่อการค้าขึ้นเป็นครั้งแรก และการดำน้ำก็เริ่มเป็นที่แพร่หลายรู้จักกันทั่วโลกนับจากนั้นเป็นต้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดำน้ำด้วยเครื่องช่วยหายใจแบบ SCUBA (AIR) ในประเทศไทย มีขึ้นอย่างเป็นทางการในปี พ.ศ. 2497 เมื่อกองทัพเรือได้จัดนายทหารเรือจำนวนหนึ่ง เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรรบพิเศษ โดยการสนับสนุนของสหรัฐอเมริกาและ มีการจัดตั้งหน่วยงานขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2499 ซึ่งต่อมาได้พัฒนา และขยายอัตรา เป็น หน่วยสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ (นสร.กร.) ในปัจจุบัน ส่วนการดำน้ำของหน่วยงานอื่น ๆ และ ภาคเอกชนก็มีขึ้นในภายหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หน้าที่และคุณสมบัติของนักดำน้ำ

การดำน้ำเพื่อปฏิบัติงานใต้น้ำในงานต่าง ๆ ของนักดำน้ำอาชีพ รวมทั้งการดำน้ำประกอบกิจกรรม หรือเพื่อการกีฬาของนักดำน้ำสมัครเล่นที่ใช้อุปกรณ์ดำน้ำ SCUBA (AIR) จะมีผู้ทำหน้าที่ต่าง ๆ เท่าที่จะเป็น แต่อย่างน้อยที่สุดจะประกอบด้วย ผู้ควบคุมการดำน้ำ นักดำน้ำและคู่น้ำ นอกจากนี้อาจมีเจ้าหน้าที่ สนับสนุนฝ่ายต่าง ๆ ที่ผิวน้ำโดยหน้าที่และความรับผิดชอบจะคล้ายกับนักดำน้ำของทอ. ที่มีหน้าที่เดียวกัน (รายละเอียดในตาราง ก.) แต่ขีดความสามารถจะเป็นในลักษณะเฉพาะทางกับลดหลั่นกันลงไปตามระดับของ หลักสูตรที่ได้รับการฝึกสอนมา ประการสำคัญคือ นักดำน้ำเหล่านี้จะต้องได้รับการรับรองคุณสมบัติตามมาตรฐานสากลจากองค์กรหรือสถาบันที่ได้รับการยอมรับกันทั่วไป เช่น NAUI (NATIONAL ASSOCIATION OF UNDERWATER INSTRUCTOR) และ PADI (PROFESIONAL ASSOCIATION OF DIVING INSTRUCTION) จนได้รับประกาศนียบัตร (CERTIFICATION CARD) หรือ C-CARD ซึ่งในบางประเทศจะถือเป็นหลักฐานสำคัญในการที่จะไปซื้ออุปกรณ์ดำน้ำ และกิจกรรมทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับการดำน้ำ

## หลักปฏิบัติการดำน้ำ

ในการปฏิบัติงานใต้น้ำแต่ละครั้งนักดำน้ำซึ่งได้รับรองคุณสมบัติแล้ว โดยเฉพาะผู้ที่มีหน้าที่สำคัญ เช่น ผู้ควบคุมการดำน้ำหรือตัวนักดำน้ำ เป็นต้น จะต้องมั่นใจได้ว่าสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ได้รับการเตรียมและตรวจสอบตามหลักปฏิบัติอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

### 1. ชั้นเตรียมการดำน้ำ

- 1.1 มีการเตรียมแผนการดำน้ำที่เหมาะสมด้วยข้อมูลเกี่ยวกับการดำน้ำที่ถูกต้องครบถ้วน และมีการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้เพื่อกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติตลอดจนข้อพึงระวังเพื่อความปลอดภัยของการดำน้ำ
- 1.2 ขั้นตอนและตารางการดำน้ำได้กำหนดไว้อย่างแน่นอน และระบุผู้ทำหน้าที่ปฏิบัติตลอดจนผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนได้อย่างครบถ้วน
- 1.3 สิ่งที่สำคัญต้องมีหรือต้องใช้สำหรับนักดำน้ำ และเจ้าหน้าที่ ฝ่ายสนับสนุนต้องได้รับการเตรียมการอย่างเหมาะสม
- 1.4 อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ ต้องได้รับการตรวจสอบแล้วว่าพร้อมใช้งาน และอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- 1.5 อุปกรณ์ช่วยชีวิต เช่น เสื้อชูชีพ เครื่องมือดับเพลิง เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ปฐมพยาบาล เป็นต้น ได้รับการเตรียมและตรวจสอบแล้วว่าพร้อมใช้งาน
- 1.6 ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งปวงไม่ว่าจะเป็นนักดำน้ำ หรือเจ้าหน้าที่สนับสนุน ต้องรับทราบหน้าที่ และความรับผิดชอบของตน ตลอดจนทราบแผนการดำน้ำอย่างกระจ่างโดยตลอด
- 1.7 ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบได้ตรวจสอบรายการต่าง ๆ ตามรายการตรวจสอบทั่วไปเพื่อความปลอดภัย (GENERAL SAFETY CHECKLIST) อย่างครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ ได้เตรียมแผนการปฏิบัติฉุกเฉิน ตามรายการตรวจสอบ การปฏิบัติฉุกเฉินในพื้นที่ดำน้ำ (ON-SITE EMERGENCY CHECKLIST) อย่างครบถ้วน

1.9 ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบได้ตรวจสอบคุณสมบัติ และสภาพความพร้อมทางร่างกายของนักดำน้ำและให้การรับรองสำหรับผู้พร้อมดำน้ำ

1.10 ผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่าง ๆ ประจำในตำบลที่ของตนและพร้อมทำงาน

1.11 เรือ หรือ ฐานดำน้ำ จอด หรือ ผูก อย่างเรียบร้อย

1.12 สภาพอากาศมีความเหมาะสมในการปฏิบัติงานได้

1.13 ผู้ที่มีตำแหน่งซึ่งต้องรับผิดชอบ ในลำดับเหนือขึ้นไปโดยตรง ได้รับการรายงาน เตรียมการ และผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่าง ๆ ในบริเวณพื้นที่ดำน้ำได้รับแจ้งเกี่ยวกับการดำน้ำ

1.14 สัญญาณทัศนะแสดงว่ามีการดำน้ำ ต้องติดตั้งในที่ที่เห็นได้อย่างเด่นชัด

1.15 ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ ต้องมีการเตรียมแผนการปฏิบัติ เมื่อมีนักดำน้ำสูญหาย (LOST DIVER PLAN) อย่างเหมาะสม

1.16 การดำน้ำจะเริ่มได้เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้มีหน้าที่รับผิดชอบเท่านั้น

## 2. ขั้นตอนการดำน้ำ

2.1 ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนการดำน้ำ และต้องไม่เปลี่ยนแปลงการดำน้ำ หากไม่จำเป็นอย่างยิ่ง

2.2 ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการดำน้ำ (DIVING SAFETY RULES) โดยเคร่งครัด

2.3 ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบโดยเฉพาะนักดำน้ำจะต้องตื่นตัว ที่จะเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้า และพร้อมที่จะแก้ไขปัญหาอย่างรวดเร็วตลอดเวลา

2.4 ดำรงการติดต่อสื่อสารระหว่างนักดำน้ำกับคูดำน้ำ และนักดำน้ำกับเจ้าหน้าที่ที่ผิวน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อทราบผลการปฏิบัติตามแผน หรือเพื่อเปลี่ยนแปลงแผนการดำน้ำหากจำเป็น

## 3. ขั้นตอนหลังการดำน้ำ

3.1 นักดำน้ำต้องรายงานตัวและชี้แจงสภาวะทางร่างกายของตนต่อผู้ควบคุมการดำน้ำ ในทันทีที่ขึ้นจากน้ำ

3.2 นักดำน้ำต้องทำความสะอาดอุปกรณ์การดำน้ำตามวิธีการปรนนิบัติบำรุงด้วยตนเอง และรายงานสภาพของอุปกรณ์ดำน้ำให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ เพื่อบันทึกเป็นหลักฐาน

## การฝึกหัดใช้อุปกรณ์พื้นฐาน

เราทราบกันดีแล้วว่าอุปกรณ์ดำน้ำในระดับพื้นฐานนั้นประกอบด้วย หน้ากาก (MASK) ท่อหายใจ (SNORKEL) และตีนกบ (FINS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## • การเตรียมอุปกรณ์

ควรมีการเตรียมการก่อนที่จุนาเขาอุปกรณ์ใหม่ ๆ ไปใช้สำหรับหน้ากากใหม่ ๆ บางอันจะมีน้ำมันฉาบอยู่ที่กระจกบาง ๆ จะต้องเช็ดล้างน้ำมันเหล่านี้ออก นอกเหนือจากนี้เมื่อใช้ไปแล้วหน้ากากจะมีไอน้ำหรือฝ้าเกาะติดอยู่ ซึ่งเหล่านี้จะเป็นการลดการมองเห็นของเรา นักดำน้ำสามารถชะลอการเกิดฝ้าที่หน้ากากด้วยวิธีง่าย ๆ คือ ใช้น้ำลายของเราหรือน้ำยาป้องกันฝ้าเคลือบที่บริเวณกระจกด้านในก่อนใช้ (กระจกต้องแห้ง) ปลดอยทิ้งไว้สักครู่แล้วล้างออกโดยการเช็ดหน้ากากในน้ำ แต่ถ้ากระจกเปียกอยู่ก่อนที่จะเคลือบแล้ววิธีดังกล่าวนี้จะไม่ได้ผล แถบสายรัดของหน้ากากจะต้องถูกปรับให้แนบศีรษะ แต่ต้องไม่แน่นจนเกินไป

ท่อหายใจ (Snorker) จะต้องติดอยู่กับสายรัดหน้ากากทางด้านซ้ายของศีรษะ โดยใช้ห่วงที่ติดมากับท่อหายใจ (Snorker Keeper)

ตีนกบ (Fins) หากใช้ตีนกบแบบเปิดสัน จะต้องปรับสายรัดเพื่อให้แนบและพอดี หากสายรัดของตีนกบส้น จะต้องล้างด้วยน้ำสบู่เพื่อขจัดครบน้ำออก เพื่อที่ว่าในขณะที่ดำน้ำตัวลือคสลายจะไม่ลื่นและหลุดออก

ควรทำเครื่องหมายไว้บนอุปกรณ์ของตนเองทุกชิ้นเพื่อให้เห็นที่สังเกตได้ชัดเจนมิให้หยิบผิดกับของนักดำน้ำผู้อื่น

เมื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ได้รับการปรับเรียบร้อยแล้ว ควรสวมอุปกรณ์เหล่านี้ที่ใกล้จุดที่จะลงน้ำมากที่สุด หลีกเลี่ยงการเดินไปมาขณะที่สวมใส่ตีนกบเพราะอาจจะเสียหลักและล้มได้ง่าย ๆ หากจะต้องเดินในขณะที่ใส่ตีนกบควรเดินถอยหลัง

## • วิธีใช้หน้ากาก

การใส่หน้ากากเข้ากับใบหน้าทำได้ 2 วิธี คือ

1. วางหน้ากากลงบนใบหน้า แล้วดึงสายรัดหน้ากากไปรัดทางด้านท้ายของศีรษะ
2. ดึงสายรัดหน้ากากให้เข้ากับด้านท้ายของศีรษะแล้วดึงตัวหน้ากากมาครอบใบหน้า
  - ความพอดีของสายรัดหน้ากากจะอยู่ในระดับที่เมื่อดึงหน้ากากออกมาตรง ๆ จากใบหน้า จะห่างประมาณ 1 นิ้ว
  - การใส่หน้ากากจะต้องระมัดระวังเส้นผมที่ตกอยู่บริเวณหน้ากากเพราะเส้นผมจะเป็นตัวนำให้น้ำซึมเข้าไปในหน้ากาก
  - อย่าคาดสายรัดหน้ากากให้กดทับกับใบหู เพราะจะทำให้ใบหูเกิดการเจ็บเมื่อใส่ไปนาน ๆ

## • วิธีใช้ท่อหายใจ

เมื่อใส่หน้ากากเรียบร้อยแล้วให้คาบท่อหายใจและปรับตำแหน่งของท่อหายใจ เพื่อว่าจะยังคงอยู่ในปากไม่เลื่อนหลุด และไม่เกิดการรั้งปากขณะที่คาบท่อหายใจ

## • วิธีใช้ตีนกบ

ตีนกบจะเป็นอุปกรณ์ชิ้นสุดท้ายที่จะใส่ และจะเป็นการดีหากสามารถใส่ตีนกบในขณะที่นั่งอยู่ใกล้จุดลงน้ำและหากต้องการยี่ขึ้น วิธีทรงตัวขึ้นทำได้โดยยึดวัตถุหรือคนก่อนแล้วจึงดึงตัวขึ้นมา ไม่ว่าจะขึ้นหรือขึ้นนิ่ง ตำแหน่งขาแบบ "Figure Four" จะเป็นท่าที่ดี ต้องแน่ใจว่าต้นเท้าเข้าไปในตีนกบได้ลึกที่สุดแล้วก่อนที่จะดึงสายรัดตีนกบหรือส้นตีนกบให้เข้าที่ มิฉะนั้นจะทำให้สายรัดลื่นหลุดหรือขาดได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเคลียร์หน้ากาก

เป็นวิธีการที่ไล่น้ำออกจากหน้ากากโดยใช้ลมหายใจของนักดำน้ำเป็นตัวผลักดันให้น้ำออกมาภายใต้ความลึก ในบางครั้งน้ำอาจจะเข้าไปภายในหน้ากากได้ หรือการที่หน้ากากหลุดออกโดยอุบัติเหตุ เราจำเป็นต้องใส่หน้ากากเข้ากับโบหน้าใหม่ในขณะที่อยู่ใต้น้ำนั้น นอกจากนี้กระจกของหน้ากากอาจเป็นฝ้า ทำให้การมองเห็นถูกรบกวน(ฝ้าเกิดขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิภายในหน้ากากสูงกว่าภายนอกหน้ากาก ทำให้ความชื้นในอากาศกลั่นตัวเป็นละอองน้ำแล้วจับบริเวณภายในหน้ากาก ฝ้าจะเกิดขึ้นได้เร็วขึ้น ถ้านักดำน้ำหายใจออกทางจุกเพราะจะไปเพิ่มอุณหภูมิภายในหน้ากากให้สูงขึ้น) เราจึงจำเป็นต้องเปิดหน้ากากให้น้ำเข้าเพื่อล้างฝ้าออก น้ำที่อยู่ภายในหน้ากากจะทำให้ความระคายเคืองให้แก่ตาและจุก อาจจะสำลักน้ำได้ และยังทำให้การมองเห็นได้น้ำไม่ชัดเจนอีกด้วย จึงจำเป็นต้องเอาน้ำนั้นออก โดยเงยหน้าขึ้นและใช้มือกดส่วนบนของหน้ากาก เพื่อให้ส่วนล่างของ หน้ากากคลายความกระชับลงหายใจออกยาว ๆ ทางจุก อากาศที่เราหายใจออกจะเป็นตัวผลักดันให้น้ำออกทางด้านล่างของหน้ากาก

จะต้องเริ่มหายใจออกก่อนที่จะเงยหน้าขึ้น เพื่อน้ำจะได้ไม่ไหลเข้าไปในจุก การหายใจออกยาว ๆ จะให้ผลดีกว่าการหายใจออกสั้น ๆ และแรง

สำหรับหน้ากากชนิดที่มีวาล์วให้กัมศิระชะลงโดยให้วาล์วอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำที่สุด กดหน้ากากเข้ากับรอบโบหน้าให้แน่น แล้วจึงหายใจออกทางจุก น้ำก็จะถูกขับออกทางวาล์ว ลำดับแรกที่ต้องทำคือ ตรวจและปรับอุปกรณ์ทุกชิ้นให้เข้าที่เสียก่อน จากนั้นก็สวมใส่ทีละชิ้นตามลำดับก่อนหลังค่อย ๆ ใส่ไปเรื่อย ๆ โดยหันหน้าเข้าหากันและช่วยซึ่งกันและกันแต่ถ้าเป็นไปได้ควรทำด้วยตัวเองเพื่อสร้างความคุ้นเคยและมั่นใจมากขึ้น อุปกรณ์ดำน้ำส่วนใหญ่มักสวมใส่ตามลำดับก่อนหลังดังต่อไปนี้

1. ชุดดำน้ำ (WET SUIT) และ BOOTIES
2. BCD
3. ชุดเครื่องหลังที่ติดอยู่กับอากาศ (ถ้ากรณีไม่ใช่ BC JACKET)
4. เข็มขัดตะกั่ว
5. หน้ากากและ SNORKEL ซึ่งปรับสายรัดเรียบร้อยแล้ว
6. ตีนกบและถุงมือ

- การตรวจสอบอุปกรณ์ (EQUIPMENT INSPECTION)

ก่อนการลงดำน้ำทุกครั้งให้ตรวจดูอุปกรณ์ของตัวเองว่าปรับเข้าที่พร้อมจะใช้งาน และดูอุปกรณ์ของเพื่อนด้วย โดยการหันหน้าเข้าหากันแล้วสำรวจสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ชูชีพ (BCD) สวมเข้าพอเหมาะและไม่ไปพันอยู่กับสายท่ออากาศซึ่งมาจากถังอากาศ
2. ตรวจสอบที่ใช้ปล่องอากาศเข้า BCD ไม่ว่าจะระบบใช้ปากเป่าหรือกดปุ่มให้อากาศจากถังเข้ามา
3. เข็มขัดตะกั่วต้องแน่ใจว่าสามารถถอดทิ้งได้ทันที และต้องไม่พันอยู่กับสายของอุปกรณ์อื่น
4. ทำความเข้าใจถึงตำแหน่งการปลดอุปกรณ์ต่าง ๆ ออกจากตัวเพื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ตรวจสอบระบบอากาศตั้งแต่ REGULATOR, ปริมาณอากาศในถัง, แกนของ J. VALVE ตำแหน่งของ OCTOPUS ตลอดจนสายท่อต่าง ๆ ของกันและกัน
6. ให้สัญญาณ OK. ซึ่งกันและกันหลังจากตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว (ไม่ว่าจะเป็นการให้ SPG ห้อยรุ้ง, สายอากาศพันกันหรือลืมนำอุปกรณ์บางอย่าง)

ขั้นตอนการตรวจสอบอาจทำได้ง่าย โดยลำดับก่อนหลังดังนี้

1. อุปกรณ์ชูชีพ
2. เข็มขัดตะกั่ว
3. ตำแหน่งของจุดซึ่งถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ
4. ระบบอากาศหายใจ
5. OK.

● การดูแลรักษาอุปกรณ์ดำน้ำโดยทั่วไป (GENERAL CARE AND MAINTENANCE OF DIVING EQUIPMENT)

ให้จุ่มลงในน้ำจืดที่สะอาด และขัดเบา ๆ หลังจากขึ้นจากทะเล สระน้ำ หรือน้ำที่สกปรก ทั้งนี้เพื่อขจัดสิ่งสกปรก หรือคราบคลอรีนจากน้ำในสระ ให้จุ่มแล้วถูเบา ๆ ทุกครั้ง หลีกเลียงอุปกรณ์ทุกชิ้น จากการฝังไว้กลางแดดเวลานาน ๆ จึงต้องมีห้องที่ไว้เก็บ และล้างอุปกรณ์ และชุดดำน้ำ ให้แห้ง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการฝึก

โปรแกรมการฝึกแบ่งออกเป็น 3 ข้อใหญ่ คือ

- 1) ความรู้ทั่วไป
- 2) การฝึกฝนทักษะ
- 3) การดำน้ำในทะเลเปิด

การฝึกฝนในทุก ๆ ขั้นตอนต่อไปจะมีคู่มือการฝึก จุดมุ่งหมาย และคำถามสั้น ๆ ในระหว่างชั้นเรียนเพื่อทดสอบความรู้ต่อไป จะเป็นการฝึกทักษะที่จะต้องปฏิบัติให้ ลุล่วงไปก่อนที่จะก้าวสู่ขั้นต่อไป อาจต้องมีการปฏิบัติซ้ำอีก สุดท้ายก่อนจะดำน้ำในทะเล เปิด จะต้องเกี่ยวกับภูมิศาสตร์ทางทะเล และนำความรู้ทางภาคทฤษฎีมาปฏิบัติ

การเตรียมการดำน้ำ (DIVING PREPARATION)

1. ให้แพทย์ตรวจเช็คสภาพร่างกาย ตามข้อกำหนดของ PADI และ NAUI ก่อนลงฝึกดำน้ำ
2. ให้ศึกษาวิธีปฐมพยาบาล และการทำ CPR
3. ดูแลรักษาสุขภาพให้สมบูรณ์อยู่เสมอ รับประทานอาหารให้ถูกต้อง ออกกำลังกายสม่ำเสมอ พักผ่อนให้เพียงพอ
4. รักษาเสริมทักษะ และความชำนาญเกี่ยวกับการดำน้ำ ทบทวนบทเรียน และทำความเข้าใจในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เมื่อไม่ได้ดำน้ำมาเป็นระยะเวลาานาน
5. เตรียมอุปกรณ์การดำน้ำ ให้พร้อมอยู่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ดำน้ำทุกปี โดยเฉพาะถังอากาศให้ตรวจสอบสภาพทุกปี และตรวจสอบความดันทุก ๗ ปี และตรวจสอบความดันทุก ๗ 5 ปี
  7. เต็มอากาศในถังด้วยอากาศบริสุทธิ์ แห่ง ปราศจากสิ่งเจือปนจากร้านบริการที่เชื่อถือได้
- ความสามารถเบื้องต้นที่จะต้องปฏิบัติก่อนฝึก
- 1) ว่ายน้ำติดต่อกันเป็นระยะทาง 200 เมตร โดยเปลี่ยนท่าว่ายได้ 2 ท่า ด้วยอาการปกติ แต่ไม่จำกัดเวลา
  - 2) ว่ายได้น้ำระยะ 40 ฟุต ภายในหนึ่งก้านหายใจ
  - 3) ดำน้ำตัวเปล่าลึก 8-10 ฟุต โดยลงไปนำวัตถุหนัก 5 ปอนด์ ขึ้นสู่ผิวน้ำ
  - 4) ลอยตัวในน้ำอย่างต่ำ 5 นาที
  - 5) ลอยตัว คิวหน้า โดยพยายามเคลื่อนไหวน้อยที่สุดเป็นเวลา 5 นาที

#### ระบบเพื่อนดำน้ำ (THE BUDDY SYSTEM)

นักดำน้ำทุกคนควรจะดำน้ำด้วยกัน 2 คน ตลอดเวลาควรอยู่ใกล้กันระบบเพื่อนดำน้ำ จะช่วยกันได้ตั้งแต่การสวมใส่อุปกรณ์ หรือถอดอุปกรณ์ดำน้ำ ช่วยเตือนความจำเกี่ยวกับอากาศที่เหลือ เวลาที่ใช้ดำน้ำ ความลึก หรือในด้านอื่น ๆ หากจำเป็น และยังเรียนรู้จากประสบการณ์ด้วยกัน ตลอดจนเป็นพยานต่อสิ่งประหลาดที่เห็นใต้น้ำ เพื่อให้เกิดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย และนักดำน้ำต้องมีความรับผิดชอบต่อนักดำน้ำ

#### การใช้อุปกรณ์ดำน้ำ (USING SCUBA EQUIPMENT)

1. เตรียม สวมใส่ และปรับอุปกรณ์ให้เหมาะสม
2. ฝึกเป่าเข้า และระบายอากาศออกจาก BCD บนผิวน้ำ ในระยะลึกขณะยืนได้
3. ฝึกการหา REGULATOR จากด้านหลังของโหล
4. การชับน้ำออกจาก REGULATOR โดยการหายใจออก และกด PURGE BUTTON
5. ฝึกการชับน้ำออกจากหน้ากาก
6. ฝึกว่ายได้น้ำโดยใช้ขา และตีนกบเพียงอย่างเดียว
7. การดำลง และขึ้นสู่ผิวน้ำด้วยอุปกรณ์ SCUBA อย่างปลอดภัย
8. การถอด REGULATOR ออกจากถังอากาศอย่างถูกต้อง

#### การลอยตัว (Buoyancy)

น้ำจะทำให้ให้น้ำหนักวัตถุน้อยกว่าในอากาศ เมื่อวัตถุซึ่งปริมาตรเดียวกับน้ำ 1 หน่วย มีน้ำหนักน้อยกว่าน้ำ วัตถุนั้นจะลอย ในทางตรงกันข้าม ถ้าวัตถุหนึ่งหนักมากกว่า มันจะจม หากมีน้ำหนักเท่ากัน มันจะไม่จมหรือลอย แต่จะแขวนอยู่ในระดับใด ระดับหนึ่งในน้ำ ถ้าวัตถุลอย จะเรียกว่าวัตถุนั้นมี แรงลอยตัว (POSITIVE) ถ้าวัตถุจม เรียกว่ามี แรงจม (NEGATIVE) แต่ถ้าไม่จมไม่ลอย เรียกว่า สะเทิน หรือแขวนลอย (NEUTRAL)

ด้วยการปรับสภาวะการลอยตัวที่ดี โดยใช้น้ำหนักถ่วง และเครื่องชูชีพ จะทำให้นักดำน้ำสามารถลอยตัวบนผิวน้ำเพื่อสงวนพลังงาน หรือแขวนลอยใต้ผิวน้ำ เพื่อความคล่องตัวในการแหวกว่ายไปในทิศทางที่ต้องการ การควบคุมสภาวะลอยตัวจึงเป็นทักษะสำคัญยิ่งสำหรับนักดำน้ำทุกระดับ เพราะจะช่วยให้ไม่สูญเสียเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานโดยใช่เหตุ ปรับตัวเข้ากับความลึกได้ สะดวกต่อการฝึกหัด และทำกิจกรรม จึงถือเป็นขั้นตอนหนึ่งในการฝึกที่สำคัญ

ในน้ำทะเลจะมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจืด จึงทำให้แรงลอยตัวของตัวที่น้ำจืด ร่างกายมนุษย์ส่วนมาก เมื่ออยู่เฉย ๆ บนผิวน้ำจะมีแรงลอยตัว นักดำน้ำส่วนมากจะหายใจออกเพื่อค้างไปได้ อากาศในปอดจะลดปริมาณลง ปริมาณร่างกายที่จะแทนที่น้ำก็จะน้อยลง แรงลอยตัวก็น้อยลงตามไปด้วย ตามหลักวิทยาศาสตร์ “เมื่อวัตถุเปลี่ยนปริมาตร ก็จะเปลี่ยนแรงลอยตัวไปด้วย” นักดำน้ำจึงสามารถเปลี่ยนปริมาตรของตัวเองได้โดยการถ่ายเทปริมาตรของอากาศในปอดและเครื่องชูชีพ

#### ความกดดันในน้ำ (PRESSURE IN WATER)

อากาศ และความกดดันภายนอก จะกระทำต่อร่างกายโดยที่เราไม่รู้ตัว ได้น้ำที่ความลึกยิ่งมาก ยิ่งมีความดันน้ำมาก มีบางจุดในร่างกาย เช่น ในหู และโพรงจมูก ซึ่งอากาศในส่วนนี้จะมีแรงดัน เท่ากับอากาศรอบตัวเรา จึงทำให้รู้สึกถึงความกดดันของอากาศในช่องหู ทำให้ปวดหู แต่เมื่อความกดดันเท่ากันอาการปวดก็จะหมดไป

ปัญหานี้แก้ได้โดย การเพิ่มความดันภายในให้เท่ากับภายนอก ทำได้หลายวิธี เช่น กลืนน้ำลาย ชยับกรรม การอุดจมูกด้วยนิ้ว แล้วหายใจออก ฯลฯ เพื่อถ่ายเทอากาศไปยังช่องว่างในโพรงจมูกเพื่อให้เกิดความสมดุล (สำหรับผู้ที่เป็นหากไม่เกิดผลให้ลอง ใช้การเปลี่ยนความลึกขึ้นสูผิวน้ำ (ห้ามขึ้นเร็วเกินไปเพราะอาจเป็นอันตราย ปอดขยายตัวเร็วเกินไปอาจฉีกได้) ถ้าลองกระทำแล้วยังเจ็บอยู่ให้ยกเลิกทันที แล้วรอให้สภาพร่างกายสมบูรณ์ก่อน ค่อยกลับมาฝึก

ดังนั้นสิ่งที่นักดำน้ำต้องเรียนรู้ทฤษฎีในขั้นพื้นฐาน คือ

- 1) ความสัมพันธ์ของ ความกดดัน ปริมาตร และความหนาแน่น
- 2) ผลกระทบที่มีต่อนักดำน้ำ
- 3) วิธีปฏิบัติแก้ไข ต่อสิ่งนั้น

#### การสื่อความหมาย ( COMMUNICATION )

ขณะอยู่ใต้น้ำการสื่อความหมายจำเป็นต้องใช้สัญญาณมือ การเขียนอักษรบนแผ่นพลาสติก ทำให้เกิดเสียงเพื่อดูความสนใจ เช่น ใช้ด้ามมีดเคาะถึงอากาศ หรือถ้าในขณะที่นักดำน้ำอยู่ด้วยกัน โดยโยงตัวด้านเชือก ก็อาจใช้ดึงเชือก ก็อาจใช้วิธีดึงเชือก หรืออุปกรณ์บนเรือ ซึ่งเป็นลำโพงที่ใช้งานได้น้ำ เสียงคล้ายไซเรน

#### การแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้น ( PROBLEM MANAGEMENT )

1. อธิบายความจำเป็นของการช่วยปฐมพยาบาล และ CPR สำหรับนักดำน้ำ
2. บ่งบอกอาการและลักษณะของผู้ป่วย อันเกิดจากการดำน้ำ
3. อธิบายถึงการปฏิบัติ และขั้นตอนการแก้ปัญหา เช่น เป็นตะคริว เหนื่อยมากเกินไป ติดอยู่กับวัตถุใต้น้ำ อากาศออกจาก REGULATOR หรือการสูญเสียอากาศอย่างรวดเร็ว อันอาจเกิดขึ้นกับคุณหรือเพื่อนดำน้ำ
4. อธิบายถึงขั้นตอนที่จะปฏิบัติในการช่วยผู้ป่วยซึ่งหมดสติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาการป่วยจากความดัน ( DECOMPRESSION SICKNESS)

บางครั้งผลกระทบร้ายแรง ต่อการหายใจเอาอากาศภายใต้ความกดดัน ก็คือ การที่ไนโตรเจนซึมผ่านเข้าสู่เนื้อเยื่อในร่างกาย ในขณะที่มีความดันสูงขึ้น นักดำน้ำอยู่นานในความลึกมากๆ ร่างการจะดูดซึมไนโตรเจนซึ่งบรรจุมากับอากาศในถังได้มากขึ้น เมื่อความกดดันลดลงเมื่อขึ้นสูผิวน้ำ ไนโตรเจนซึ่งสะสมตัวอยู่ในร่างกายจะถูกขับออกไปอย่างช้า ทางระบบการหายใจธรรมชาติของมนุษย์ หรือมิฉะนั้นก็จะเกิดฟองอากาศขึ้นในเส้นเลือด แล้วตามด้วยการป่วยอย่างสาหัส เรียกว่า BEND

นักดำน้ำสามารถทนต่อขีดจำกัดของการสะสมไนโตรเจนในร่างกายได้ ดังนั้นตารางการดำน้ำพิเศษ ซึ่งกำหนดโดยราชนาวิ บ่งบอกให้ทราบถึงความลึก และเวลาในขีดจำกัด ตลอดจนอัตราความเร็วในการขึ้นสูผิวน้ำ เพื่อจำกัดให้ระดับไนโตรเจนในร่างกายอยู่ในขอบเขตร่างกายสามารถรับไว้ได้ การดำน้ำเกินขีดจำกัดในตารางพิเศษดังกล่าว จะก่อให้เกิดอาการปวดในบริเวณต่างๆ ของร่าง คันตามผิวหนัง หรือหายใจติดขัด และในกรณีที่อาการสาหัส อาจเป็นอัมพาต หมดสติ หรือตายได้

บุคคลได้รับอันตรายจากอาการ BEND จะต้องนำเข้าไปรักษาใต้ความกดดัน หรือใช้ปรับความดัน หรือใช้ปรับความดัน RECOMPRESSION เพื่อทุเลาอาการดังกล่าว การรักษาทำได้ในห้องซึ่งเพิ่มความดันของอากาศเข้าไป เรียกว่า RECOMPRESSION CHAMBER การพยายามจะปรับความดันของนักดำน้ำ โดยจับให้ลงไปได้น้ำใหม่นั้น อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ และอาจเกิดปัญหาติดตามมาได้ ทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติ ผู้ป่วยเป็น BEND จะต้องระวังอย่าให้เกิดอาการช็อค ให้ออกซิเจน แล้วนำส่งโรงพยาบาลที่มี RECOMPRESSION CHAMBER ( ในโครงการศูนย์ฝึกและเผยแพร่การดำน้ำ จะมีเครื่องนี้ตั้งอยู่ที่ปาก Tank เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน จะได้รับการรักษาได้ทันที ) การช่วยหายใจอาจจำเป็นหากผู้ป่วยหายใจขัด หรือหายใจเองไม่ได้

เมื่อร่างกายนักดำน้ำรับไนโตรเจนมากเกินไป จะต้องมาพัก ตามระยะความลึกที่กำหนด เพื่อลดความดัน และอยู่ตรงนั้นตามระยะเวลาที่คำนวณไว้ เพื่อให้ร่างกายขับไนโตรเจนออกก่อนที่จะขึ้นสูผิวน้ำ วิธีการดังกล่าวเรียก การพักน้ำ ( DECOMPRESSION DIVING ) แต่เป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมกับการดำน้ำเพื่อการพักผ่อน ก็พาดำน้ำควรเป็นการดำน้ำที่อยู่ภายใต้ขีดจำกัดตารางพิเศษดังกล่าว

### หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้ตารางดำน้ำ ( INTRODUCTION TO DIVE TABLE )

ตารางดำน้ำนี้ถูกออกแบบ เพื่อใช้ในการคำนวณเวลาดำน้ำติดต่อกันโดยไม่ต้องพักน้ำ สำหรับการดำน้ำหลายครั้งซึ่งมี 3 ชุด ดังนี้

#### ตารางที่ 1

ตารางนี้มีไว้เพื่อการดำน้ำโดยไม่ต้องพักน้ำ และจำแนกกลุ่มของนักดำน้ำ มันจะบอกถึงระยะเวลาที่ดำน้ำจริงและตัวอักษรบ่งบอกกลุ่มนักดำน้ำ ซึ่งมีไนโตรเจนสะสมในร่างกายจากระยะความลึก และระยะเวลาที่ต่างกัน ตารางนี้ยังจะบอกจุดพักน้ำ ซึ่งจะต้องหยุดพักก่อนขึ้นสูผิวน้ำ ซึ่งจำเป็นในกรณีที่นักดำน้ำอยู่ได้น้ำเกินขึ้นสูผิวน้ำ ซึ่งจำเป็นในกรณีที่นักดำน้ำอยู่ได้น้ำเกินขีดจำกัด โดยส่วนที่ 2 นี้จะใช้ในเวลาจำเป็นจริงๆ เท่านั้น และไม่ควรรู้ใช้กรณีธรรมดาทั่วไป

## ตารางที่ 2

ตารางนี้มีไว้เพื่อบ่งบอกเวลา ซึ่งนักดำน้ำขึ้นอยู่กับเงื่อนไข ในไตรเจนซึ่งสะสมอยู่ในร่างกาย จะถูกจัดออกไป แต่อยู่ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง ตารางที่ 2 และ 3 จะใช้ต่อเมื่อเราจะลงดำน้ำครั้งต่อไป กลุ่มตัวอักษรของนักดำน้ำ จะเปลี่ยนไปตามลำดับระยะเวลาที่ใช้ดำน้ำ โดยจะบ่งชี้โดยปริมาณไนโตรเจนซึ่งลดต่ำลง

## ตารางที่ 3

เป็นตารางซึ่งใช้สำหรับการดำน้ำเกินกว่า 1 ครั้งขึ้นไป ซึ่งแบ่ง เป็น 2 ช่อง คือ เวลาที่ไนโตรเจนสะสมนี้จะมาบวกกับเวลาจริงที่ใช้ดำน้ำ ซึ่งผลลัพธ์จะเป็นค่าตัวอักษรของกลุ่มดำน้ำ ที่กำหนดในตารางที่ 1 ไล่กันไปเช่นนี้ จนครบวงจร

### กฎการใช้ ( GENERAL RULES )

กฎเบื้องต้นของการใช้ตารางดำน้ำ มีสิ่งที่จะต้องจดจำดังนี้

1. ใช้ตัวเลขที่แน่นอนหรือมากกว่า ของจำนวนที่ปรากฏบนตารางสำหรับเวลา และความลึก ในทุกครั้งที่ดำน้ำความลึกจะวัดเป็นฟุต เวลานั้นเป็นนาที ชั่วโมง และนาทีที่จะแบ่งโดยเครื่องหมาย : เช่น 2 : 10 หมายถึง 2 ชั่วโมง 10 นาที
2. การขึ้นสูผิวน้ำ ในการดำน้ำทุกครั้งให้ใช้อัตรา 60 ฟุตต่อ 1 นาที หรือ 1 ฟุตต่อ 1 วินาที จะได้เรียนรู้การกะเกณฑ์เหล่านี้ ในขณะที่เรียนดำน้ำ
3. ให้ใช้ตารางที่มีค่าถัดขึ้นไป ในกรณีที่ดำน้ำลึก หรือเวลาเกินกว่าเล็กน้อย หรือดำน้ำในสภาวะฉุกเฉินมีตำหรือต้องออกกำลังกายมาก
4. วางแผนการดำน้ำต่อไป ในระยะเวลา และความลึกน้อยกว่าครั้งแรก วิธีนี้จะช่วยให้ร่างกายขจัดไนโตรเจนไปในตัวและตัดความจำเป็นจะต้องพักน้ำ
5. ไม่ควรดำน้ำลึกเกิน 130 ฟุต ระยะลึก 100 ฟุต ก็ควรจะเป็นระยะลึกที่สุด สำหรับการดำน้ำเพื่อพักผ่อน ผู้หัดใหม่ควรดำน้ำเองระยะ 60 ฟุต

### การช่วยนักดำน้ำที่หมดสติ ( THE UNCONSCIOUS DIVER )

ประการแรก และสำคัญในการช่วยผู้หมดสติ คือ จะต้องให้ผู้นั้นหายใจได้ ถ้าจำเป็นก็ต้องเป่าปาก และผายปอดหากผู้ป่วยหายใจเองไม่ได้ หากพบนักดำน้ำที่หมดสติใต้น้ำ ให้ถอดเข็มขัดตะกั่วทิ้ง แล้วพาขึ้นมาบนผิวน้ำให้เร็วที่สุดพยายามช่วยหายใจในทันที แต่ถ้าสงสัยว่าหัวใจจะหยุดเต้นจะต้องทำ CPR แล้วเอาผู้ป่วยขึ้นจากน้ำ

หากต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ซึ่งผู้ป่วยหมดสติ ควรใช้ขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) ตรวจดูให้แน่ใจว่าผู้ป่วยยังทำงานอยู่
- 2) ฝ้าดูผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด
- 3) วางผู้ป่วยลงด้านซ้าย โดยให้ส่วนเท้าเฉียงขึ้นสูงกว่าศีรษะ 18 นิ้ว
- 4) รักษาอุณหภูมิของผู้ป่วยให้เท่ากับอุณหภูมิปกติ
- 5) ให้ออกซิเจนถ้าจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ขอความช่วยเหลือจากหน่วยกู้ภัยที่ใกล้ที่สุด แล้วเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยัง RECOMPRESSION CHAMBER เร็วที่สุด
- 7) ถ้าไม่สามารถไปสถานพยาบาลกับผู้ป่วยได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ป่วยไปด้วย

### ภัยจากสัตว์ทะเล

สัตว์ทะเลจะทำอันตรายต่อน้ำได้มีอยู่ 6 วิธี ได้แก่

- 1.1 สัตว์ทะเลที่เป็นอันตรายจากการกัด เช่น ปลาฉลาม ปลาสาคร ปลาลอดหิน ปลาหมอตทะเล และงูทะเล เขี่ยงูคออ่อน งูชายธง งูปีนแก้วทะเล ฯลฯ
- 1.2 สัตว์ทะเลที่ทำอันตรายจากการแทง หรือจับ เช่น ปลากระโทง ปลาฉลาม และหอยมือเสือ
- 1.3 สัตว์ทะเลที่เป็นอันตรายโดยการต่อย ยัก หรือตำ เช่น แมงกะพุน (Jelly fish) หมวกอุ ศรน (Man of War) ไฮดรา (Hydra) สาหร่องทะเล (Sea Wasp) แมงกะพุนไฟ (Sea Nettle) ห้อยเต้าปูน (Cone Shell) ปลาหมึก (Octopus) หนอนทะเล (Blood Worm) หนามทะเล (Bristle) หอยเม่น (Sea Urchin) ปลากระเบน (Sting fish) ปลาดุกทะเล ปลาฉวี ปลาสลัดหิน (Cat fish) ปลาคางคก (Toad fish) ปลาหิน (Stone fish) ปลากระริงหัวไซน (Zebra fish) ปลาสิงโต (Lion fish)
- 1.4 สัตว์ทะเลที่เป็นอันตรายโดยการขีด ขูด หนีบ เช่น ปูทะเลชนิดต่างๆ เพรียง หรือหอยนางรม เต้าทะเล ประการัง (Fire Coral)
- 1.5 สัตว์ทะเลที่เป็นอันตรายโดยการช็อต เช่น ปลากระเบนไฟฟ้า (Electric Ray)
- 1.6 สัตว์ทะเลที่เป็นอันตรายจากการบริโภค เช่น หอยชนิดต่างๆ ปูม้า แมงดาทะเล ปลาปักเป้า เต้าทะเล ปลาค้างคาว ปลาน้ำดอกไม้ ปลาบางชนิด

การศึกษาลักษณะการทำร้าย วิธีการป้องกัน และการรักษาจะต้องเรียนในภาคทฤษฎี หรือจะเข้าชมในโครงการก็จะมีในส่วนให้ความรู้ คือนิทรรศการ และห้องสมุด

### สภาพแวดล้อมการดำน้ำในอ่าวไทย

#### คลื่นลม

มีลมตลอดเวลา คลื่นขนาดเล็ก Wave Length/Wave Height มีค่าน้อย มีการกวนน้ำตลอดเวลา ผิวน้ำไม่ค่อยเรียบ

#### กระแสน้ำ

กระแสน้ำที่พบตามแนวปะการังส่วนมากเป็นกระแสน้ำขึ้นน้ำลง โดยมากจะมีทิศทางการไหลในแนวเหนือใต้ ความแรงของกระแสน้ำจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่และเวลา ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของระดับน้ำขึ้นและลง นอกจากนี้ บริเวณภาคตะวันออก จังหวัดระยอง จันทบุรี และ ตรัง มีกระแสน้ำที่พัดขนานกับชายฝั่ง (Long Shore Current) กำลังแรงเกิดขึ้นด้วยน้ำขึ้นน้ำลง

มีหลายรูปแบบแล้วแต่พื้นที่ ในแถบทะเลภาคตะวันออกเป็นแบบน้ำเดี่ยว (Diurnal) คือ ขึ้น-เอกสาร์เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลง วันละ 1 ครั้ง ทางภาคใต้จะเป็นน้ำคู่ (Semi-diurnal) คือ ขึ้น-ลง วันละ 2 ครั้ง ส่วนในอ่าวไทยตอนบนเป็นแบบน้ำผสมระหว่างน้ำเค็มและน้ำจืดสลับกัน ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดในแต่ละบริเวณก็มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 2-3 เมตร

**อุณหภูมิน้ำทะเลเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส**

สูงสุดในหน้าร้อน ราวเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ที่ 33 องศาเซลเซียส และต่ำสุดราวเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม ที่ 22 องศาเซลเซียส ไม่ค่อยพบการแบ่งชั้นของน้ำที่มีอุณหภูมิต่างกัน (Thermocline) ในแนวปะการัง ดังนั้นสามารถใช้ Wetsuit ที่บางกว่า 3 มิลลิเมตรได้อย่างสบาย

**ความเค็มต่ำ**

ทำให้การลอยตัว (Bouncy) ลดลงเล็กน้อย อาจทำให้ใช้ตะกั่วน้อยกว่าปรกติในบางพื้นที่โดยเฉพาะในฤดูฝน

สำหรับสัตว์ที่อาจเป็นอันตรายสำหรับนักดำน้ำมีน้อยมาก ทั้งนี้ยังไม่เคยมีรายงานว่าสัตว์ทำอันตรายแก่นักดำน้ำจนถึงชีวิตในอ่าวไทยเลย แต่จะมีสัตว์ที่อาจทำให้เกิดอันตรายบ้างเล็กน้อย เช่น ไฮดรอยด์ที่ล่องลอยอยู่ในกระแสน้ำและแมงกะพรุนหนิง แต่จะไม่พบสัตว์ที่เป็นอันตรายมาก เช่น Portugese Men of War และ Box jellyfish ในอ่าวไทย สภาพการดำน้ำโดยทั่วไปสะดวกสบาย ไม่ยุ่งยาก และมีความปลอดภัยดี แนวปะการังในอ่าวไทยจึงเป็นแหล่งดำน้ำอีกแห่งหนึ่งที่รอการมาพิสูจน์ของนักดำน้ำ

**ฝั่งทะเลอันดามัน**

ฝั่งทะเลอันดามันจะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในราวเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และคลื่นลมจะเริ่มสงบในราวเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งในการเดินทางท่องเที่ยว โดยสามารถแบ่งพื้นที่คร่าว ๆ เป็นอันดามันเหนือและอันดามันใต้ โดยมีภูเก็ตเป็นศูนย์กลางการเดินทางท่องเที่ยว

**ทางฝั่งทะเลอันดามัน**

สภาพภูมิประเทศในแหล่งดำน้ำทางฝั่งทะเลอันดามันนั้น มักจะเป็นแหล่งดำน้ำตามแนวปะการังและกองหินรอบ ๆ

เกาะกลางทะเลซึ่งห่างจากฝั่ง ระดับความลึกโดยเฉลี่ยในพื้นที่ที่สวงามประมาณ 60 – 80 ฟุต

ในทะเลอันดามันจึงมักมีความใสของน้ำตลอดฤดูกาลท่องเที่ยว ความสามารถในการมองเห็นราว 30 – 90 ฟุต น้ำขึ้น 2 ครั้ง และลง 2 ครั้ง ใน 1 วัน ทำให้ช่วงเวลาน้ำขึ้นลงอาจมีกระแสน้ำรุนแรงอยู่บ้าง โดยเฉพาะในช่วงวันใกล้ 15 ค่ำ

จึงควรตรวจเช็คตารางน้ำก่อนวางแผนการดำน้ำ

**หมู่เกาะสิมิลัน**

หมู่เกาะสิมิลันเป็นหมู่เกาะ 9 เกาะ กลางทะเลลึกเขตจังหวัดพังงาที่วางตัวเรียงรายตามแนวยาว เหนือ – ใต้ มีความสวยงามสุดยอดทั้งเหนือผิวน้ำและใต้ท้องทะเล แนวปะการังของสิมิลันแผ่กระจายหลายหลาย และหนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนว โดยเฉพาะทางทิศตะวันออก มีจุดดำน้ำตื้นและน้ำลึกที่น่าสนใจมากมายหลายจุด แต่ละจุดมีความสวยงาม น้ำทะเลใสสะอาดและมีลักษณะเฉพาะใต้ทะเลที่สวยงามแตกต่างกัน

### แหล่งดำน้ำ

หมู่เกาะสิมิลันมีจุดดำน้ำที่น่าสนใจต่าง ๆ มากมายหลายจุดในทุก ๆ เกาะ จุดเด่นที่สุดของโลกใต้ทะเลหมู่เกาะสิมิลันจากกล่าวได้โดยรวม คือ ความหลากหลายและสีสัน

### ความหลากหลาย

หมายถึง มีจุดดำน้ำที่มีลักษณะแตกต่างกันหลายหลาย ทั้งกองหินใต้น้ำและแนวปะการังรอบ ๆ เกาะ มีสภาพธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตใต้น้ำหลากหลายลักษณะ เลือกชมได้ทั้งปลาใหญ่และปลาเล็ก ทุกระดับความลึก ทุกรูปแบบ

### ทุกขนาดสีสัน

หมายถึง เหล่าปะการังใต้น้ำของสิมิลัน ทั้งปะการังแข็ง ปะการังอ่อน กัลปังหา กอริกอ่อน ฟองน้ำ ดาวขนนก ต่ารวมตัวกันอย่างแน่นขนัดและมีสีสันสดใสสวยงามมาก โดยเฉพาะในจุดดำน้ำที่สำคัญ ๆ เช่น Fantasea Reef หินเรือนกกล้วยไม้ เกาะปายู หรือที่หินหัวกะโหลก มีการรวมตัวกันอย่างหนาแน่นและมีสีสันสวยงามมากเป็นพิเศษ ทั้งความหลากหลายและสีสันทั้งดงามนี้เอง ที่เป็นจุดเด่นและเป็นลักษณะเฉพาะของสิมิลันและของทะเลไทย ที่ไม่มีแหล่งดำน้ำที่ใด ๆ ในโลกจะงดงามเสมอเหมือน

### หมู่เกาะพีพี

จุดดำน้ำรอง ๆ หมู่เกาะพีพีนั้น มีมากมายนับสิบ ๆ แห่ง ทั้งใกล้เกาะ หรือห่างไกลออกไป และยังมีรูปแบบอันหลากหลาย

หลาย ทั้งดำชมความงดงามของหมู่ปะการังแข็ง บริเวณหน้าอ่าวตันไทรฝั่งตะวันออก และจุดใกล้ ๆ เกาะที่เรียกว่า

กะรังแห้ง หรือดำชมหมู่ปะการังอ่อนและกัลปังหา ซึ่งมีสีสันอันหลากหลายมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก มีทั้งปะการัง

อ่อนสีแดงสด สีชมพู สีม่วง สีเหลือง หลากหลายละลานตาบริเวณเกาะบิดะ อ่าวนุ้ย และหินหมูสัง เป็นต้น ตามแหล่งดำน้ำต่าง ๆ ของหมู่เกาะพีพี จะพบฝูงปลาที่อาศัยอยู่ตามกองหินและแนวปะการังจำนวนมาก ไม่ว่าจะ

ฝูงปลานารีจำนวนมากน้อย ปลาในตระกูลปลาผีเสื้อและปลาซินสมุทรมากมายหลายชนิด

หากนักดำน้ำปรารถนาจะพบกับฉลาม เพื่อนผู้สง่างามและน่าเกรงขามแห่งท้องทะเล พีพีก็ไม่ทำให้นักดำน้ำเหล่า

นั้นผิดหวัง เพราะใต้ทะเลลึกรอบ ๆ เกาะน้อยใหญ่และกองหินใต้น้ำของพีพี มักมีภูมิประเทศเป็นพื้นทราย อันเป็นแหล่งอาศัยที่ดีเยี่ยมของฉลามกบ หนึ่งในฉลามพันธุ์ที่งดงามน่ารักที่สุดในบรรดาที่น้อยตระกูลฉลาม และเป็นฉลามที่ไม่เป็นอันตรายต่อนักดำน้ำ

ฉลามกบ Leopard shark (*Stegostoma fasciatum*) หรือบางคนก็เรียกฉลามเสือดาว เพราะมีสีเหลืองแกมน้ำตาล

อ่อน ๆ และมีลายจุดน้ำตาลดำทั่วลำตัวคล้ายกับเสือดาว และบ้างก็เรียกว่า Zebra Shark เพราะตอนตัวเล็ก ๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ

แรกเกิดมีสีดําลายทางขาวแบบม้าลาย ฉลามกบที่โตเต็มที่นั้นอาจมีความยาวถึง 3.5 เมตร

## หลักการพื้นฐานการดำน้ำอื่น ๆ

### การลอยตัว

ความหมายของการลอยตัวที่ใช้ในการดำน้ำ

- เป็นบวก (Positive) : วัตถุลอย
- เป็นลบ (Negative) วัตถุจม
- เป็นกลาง, สมดุล (Neutral) : วัตถุไม่จม - ไม่ลอย

หลักการเบื้องต้น ถ้าวัตถุที่มีปริมาตรเดียวกันกับน้ำหนึ่งหน่วยแต่น้ำหนักน้อยกว่าน้ำ วัตถุนั้นก็จะลอย และในทางตรงข้าม หากวัตถุนี้มีน้ำหนักมากกว่าน้ำ วัตถุก็จะจม แต่หากวัตถุมีน้ำหนักเท่ากับน้ำ ก็จะเป็นกลาง คือ ไม่จม - ไม่ลอย สาเหตุที่ทำให้เกิดการลอยตัวก็เพราะน้ำมีความหนาแน่นมากนั่นเอง

### ความหนาแน่น

คือน้ำหนักของวัตถุต่อหน่วยปริมาตร หน่วยนับโดยทั่วไปคิดเป็น ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต หรือ กิโลกรัม/ลิตร

- อากาศ มีความหนาแน่น 0.08 ปอนด์/ลบ.ฟุต
- น้ำจืด มีความหนาแน่น 62.40 ปอนด์/ลบ.ฟุต
- น้ำทะเล มีความหนาแน่น 64.00 ปอนด์/ลบ.ฟุต

จะเห็นได้ว่าน้ำจืดมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำทะเล ดังนั้นหากวัตถุที่เป็นกลางในน้ำจืด ก็จะมีสภาวะเป็นบวก คือลอยในน้ำทะเล และในความหนาแน่นที่มากมายของน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับอากาศ จะทำให้เคลื่อนไหวได้ช้า และลำบากเมื่ออยู่ใต้น้ำ นักดำน้ำที่ดี จึงควรลดแรงต้านความหนาแน่นของน้ำ เมื่อต้องการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ โดยการทำช้า ๆ เมื่อต้องการเคลื่อนไหว และทำตัวให้เป็นแนวระนาบให้มากที่สุด เมื่อต้องการเคลื่อนที่

สำหรับนักดำน้ำ มีอุปกรณ์สำคัญ 2 อย่างที่ทำให้เกิดสภาวะบวกหรือลบ นั่นก็คือชูชีพดำน้ำ (Buoyancy Control Device:BC/BCD) จะทำให้เกิดสภาวะบวก และตะกั่วถ่วง (Weight) จะทำให้เกิดสภาวะลบ ในส่วนร่างกายของนักดำน้ำ สิ่งที่มีผลต่อสภาวะบวก-ลบ ก็คือ ปริมาตรอากาศในปอด ซึ่งทั้งหมดนี้ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่จะทำให้นักดำน้ำควบคุมสภาวะ

ความกดดันของน้ำที่มีผลต่อโพรงอากาศในร่างกาย

เนื่องจากอากาศที่ล้อมรอบตัวเราอยู่มีน้ำหนักและมีความกดดัน จึงได้มีการกำหนดค่าความกดดันของอากาศให้เท่ากับ 1 บรรยากาศ (ATM : Atmosphere) ที่ระดับน้ำทะเลซึ่งสามารถวัดค่าได้เท่ากับ 14.7 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI : Pound/Square-inch) หรือเท่ากับ 1 บาร์ (Bar)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบการหายใจ (Respiration)

ในบางครั้งที่นักดำน้ำไปเที่ยวชายทะเลโดยไม่คิดจะดำ SCUBA แต่คุณก็ไม่ควรลืมที่จะนำชุดอุปกรณ์พื้นฐาน (Basic set) ติดไปด้วย เพราะแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลส่วนมากจะมีแหล่งปะการังน้ำตื้น ที่ไม่ค่อยเหมาะจะนักต่อการดำแบบ SCUBA แต่เหมาะสมอย่างยิ่งกับการดำแบบผิวน้ำ (Skin diving/Surface diving)

เช่นกันกับการไปทริปดำน้ำ คุณจะพบว่าจะมีเวลาหรือมีเวลาเหลือเพื่อ สำหรับการเปลี่ยนบรรยากาศมาดำแบบ Skin-dive คู่บ้าง คุณจะพบว่าการดำแบบนี้ ก็สนุกสนานและให้มุมมอง, ความรู้สึกที่แตกต่างกับการดำน้ำลึกแบบ Scuba ซึ่งการที่จะดำแบบ Skin-dive ให้สนุกและปลอดภัยนั้น นอกจากการใช้ตีนกบฝึกการลอยตัวและการดำแล้ว ระบบการหายใจก็เป็นสิ่งที่สำคัญ

ในการดำแบบ Skin-dive, เมื่อต้องการดำลงสู่ที่ลึก นักดำน้ำจะมีเพียงอากาศในปอดที่ร่างกาย จะสามารถนำไปใช้ได้ และจะต้องเหลือส่วนหนึ่งไว้เพื่อเคลียร์ สมองเกิด ดังนั้นสิ่งที่ต้องทำก่อนดำก็คือ หายใจเอาอากาศเข้ามาให้มากที่สุด เท่าที่จะทำได้

มีวิธีหายใจที่จะทำให้อยู่ใต้น้ำได้นานกว่าข้างต้น กล่าวคือ จะต้องหายใจให้ช้า ๆ และลึก ก่อนที่จะระบายออกด้วยการหายใจ แรง-เร็ว ให้ทำเช่นนี้ติดต่อกันซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า การทำไฮเปอร์เวนติเลชัน (Hyperventilation) หลักการของการทำ Hyperventilation ก็คือ การเพิ่มระดับออกซิเจนให้มากขึ้น และลดระดับคาร์บอนไดออกไซด์ ให้น้อยลง

โดยปกติการหายใจเข้าแต่ละครั้ง จะถูกสั่งการจากสมองโดยระดับ  $\text{CO}_2$  ที่เพิ่มมากขึ้น จนถึงจุดเตือนการหายใจ สมองก็จะสั่งการให้หายใจเข้าเป็นอัตโนมัติตลอดเวลา

เมื่อทำ Hyper' ระดับของ  $\text{CO}_2$  ในร่างกายจะลดลงต่ำกว่าปกติ ซึ่งทำให้ระยะเวลาที่  $\text{CO}_2$  จะสะสมจนถึงจุดเตือนการหายใจนานออกไปกว่าธรรมดา และยิ่งทำ Hyper' มากครั้ง ระดับ  $\text{CO}_2$  ก็จะยิ่งลดต่ำลงไปอีก แต่ในขณะเดียวกัน  $\text{O}_2$  จะถูกนำมาใช้จนหมดก่อนที่  $\text{CO}_2$  จะสะสมจนถึงระดับเตือนการหายใจ

สำหรับการดำแบบ Skin-dive คำอธิบายข้างต้นจะทำให้นักดำน้ำเกิดอาการหมดสติ ก่อนถึงผิวน้ำ หรือ แชลโลว วอเตอร์ แบล็คเอาท์: Shallow water blackout

การป้องกันหรือหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าว ก็เพียงจำให้แน่นว่า เมื่อต้องการจะดำ ให้ทำ Hyper' เพียง 3 ครั้ง ครั้งเท่านั้น ห้ามทำเกินเพราะมนุษย์ไม่มีเหงื่ออย่างปลา เราจึงต้องนำภาชนะบรรจุอากาศลงไปได้บ้าง เพื่อให้หายใจ อันทำให้เกิดความไม่เคยชิน และอุปกรณ์ - เครื่องมือที่เพิ่มเข้ามาเพื่อช่วยในการหายใจ ยิ่งทำให้เราควรศึกษา เรียนรู้วิธีที่สะดวกและดีที่สุด เมื่อใช้อุปกรณ์นั้น

ในการหายใจแต่ละครั้ง ก๊าซที่ร่างกายต้องการมากที่สุดคือออกซิเจน เมื่ออากาศที่หายใจเข้ามาถูกพาเข้าสู่ปอด ออกซิเจนจะเข้าไป จับ-รวม กับเม็ดเลือดแดง แล้วร่างกายจึงนำไปใช้

เมื่อเม็ดเลือดแดงเอาออกซิเจนไปใช้แล้ว ก็จะมีของเสียเหลือออกมาคือ คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะถูกถ่ายเทออกมาทางระบบหายใจตามปกติ ในการหายใจแต่ละครั้ง ทั้งออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ จะถูกส่งผ่านเข้าถึงและออกจากปอดโดยปาก ล่าคอ และหลอดลม

จะเห็นได้ว่าอวัยวะที่เป็นทางผ่านเข้า-ออก ของอากาศ จะมีหลายส่วนซึ่งทุกส่วนมีโอกาส ที่จะเป็น "จุดที่อากาศตกค้าง" (Dead Air Space) ได้ทั้งสิ้น และเมื่อใช้อุปกรณ์ดำน้ำ, Snorkel และ Regulator คือส่วนที่จะทำให้เกิดการตกค้างของอากาศเพิ่มมากขึ้น ในการหายใจแต่ละครั้ง จะต้องมีอากาศจำนวนหนึ่งตกค้างอยู่ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบหายใจ ซึ่งอากาศที่ตกค้างอยู่นี้ จะเป็นอากาศที่มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อยู่สูงมาก และเมื่อมีการหายใจเข้า อากาศที่ตกค้างนี้จะถูกนำผ่านเข้าสู่ปอดเป็นอันดับแรก นั่นหมายความว่าหากนักดำน้ำหายใจเร็ว ก็จะหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์ เข้าสู่ปอดเป็นส่วนใหญ่

ในกรณีเดียวกันหากเปลี่ยนเป็นหายใจให้ลึกและยาว อากาศที่ตกค้างก็จะถูกนำเข้าสู่ปอดเช่นกัน แต่เนื่องจากการหายใจที่ทำให้ได้ปริมาณอากาศมาก ออกซิเจนมากเกินพอ ดังนั้น อากาศตกค้างที่หายใจเข้ามาก่อน จึงไม่มีผลใด ๆ ต่อร่างกาย

การที่จะควบคุมระบบทางเดินหายใจที่หายใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อใช้อุปกรณ์ดำน้ำ มีเทคนิคที่สามารถปฏิบัติได้ไม่ยาก ดังนี้

- หายใจเข้าให้ช้าและเบา (ค่อย ๆ สูด) ตลอดเวลา เพราะหากมีน้ำเข้ามาการหายใจเบา จะทำให้ไม่สูดน้ำเข้ามาในลำคอ อันอาจทำให้สำลักน้ำได้ และ เมื่อค่อย ๆ สูดอากาศได้เพียงพอแล้ว จึงค่อยเคลียร์น้ำออก
- พยายามฝึกตนเองให้หายใจเข้าเบา ๆ หลังจากเคลียร์น้ำออกจาก Snorkel หรือ Regulator
- ใช้ลิ้นแตะเพดานปาก คล้ายกับเป็นกะบังกันลมไว้ เพื่อไม่ให้หายใจได้เร็วและเมื่อมีน้ำเข้า วิธีนี้ยังสามารถกันให้น้ำเข้าได้ยากขึ้นด้วย
- ฟังระลึกเสมอว่าการควบคุมระบบหายใจที่ดี จะทำให้มีประสิทธิภาพของการหายใจสูงสุดซึ่ง นอกจากจะเป็นผลดีต่อร่างกายแล้ว ยังทำให้เกิดความมั่นใจเพราะรู้ถึงวิธีที่จะป้องกันตนเองจากการสำลักน้ำ ที่อาจจะทำให้ลูกกลามออกไปจนถึงการตกใจจนควบคุมสติไม่ได้ หรือที่เรียกทับศัพท์กันทั่วไปว่า แพนิค (Panic)

การออกแรงมากเกินไปขณะดำน้ำ

ในบางครั้ง นักดำน้ำอาจทำกิจกรรมอันจะก่อให้เกิดความชำนาญมากขึ้น เช่น ทดลองว่ายน้ำทวนกระแสน้ำ ว่ายน้ำเป็นระยะทางให้ไกลที่สุดใน Dive นั้น หรือ ถือ - ลาก ของหนักใต้น้ำ ซึ่งหากขาดการควบคุมที่ดี กิจกรรมเหล่านี้ อาจจะทำให้คุณรู้สึกเป็นกังวล เกิดอาการเหนื่อยอ่อน หายใจลำบากหรือผิด, มีความรู้สึก เหมือน Regulator จ่ายอากาศไม่สม่ำเสมอ ปวดหัว กล้ามเนื้อเป็นตะคริว หมดแรง ซึ่งอาการที่อาจตามมาได้ก็คือตกใจกลัวจนควบคุมสติไม่ได้หรือแพนิค

การออกกำลังมากเกินไปในขณะที่ดำน้ำ จะทำให้ร่างกายต้องการอากาศมากขึ้น ก็คือการหายใจจะถี่ขึ้น และถ้าหากไม่มีการควบคุมให้ดี การหายใจจะมีลักษณะเร็ว-ถี่ (Rapid Breathing) คือหายใจเข้าและออกเร็วแต่สั้น อันจะทำให้เกิด  $\text{CO}_2$  สะสมมากขึ้น และเกิดอาการดังกล่าวข้างต้น

นักดำน้ำจะต้องหยุดกิจกรรมที่ทำหรือหยุดการเคลื่อนไหวทันที เมื่อรู้สึกเหนื่อย หายใจติด-เกาะไว้ และความคุมระบบการหายใจให้เป็นปกติ จนกว่าอาการที่เกิดขึ้นจะหายไป

หากอาการดังกล่าวเกิดขึ้นเมื่อดำแบบ Skin-dive ก็ควรหยุดกิจกรรม และลอยคว่ำหน้าหายใจโดยเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด อย่าพยายามตั้งตัวตรงเพื่อโบกมือขอความช่วยเหลือในขณะนั้น ให้พักจนค่อยยังชั่วแล้วจึงขอความช่วยเหลือ

การป้องกันก็เพียงแต่รู้และยอมรับในสภาพความพร้อมของร่างกาย รวมทั้งประสบการณ์ ความสามารถในการดำน้ำ ของตัวเอง สารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การมองเห็นใต้น้ำ

ถ้าเราทดลองมองใต้น้ำด้วยตาเปล่า จะพบว่า การมองเห็นจะไม่ค่อยชัดเจนหรือที่เห็นจะเบลอร์ไปหมด (Blurred) ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ตาของเราไม่สามารถปรับโฟกัสกับลำแสงที่ตกมากระทบได้ หากมีของเหลวล้อมรอบอยู่ (Focus = จุดรวมแสง)

แต่เมื่อเราสวมหน้ากาก ก็ทำให้เกิดช่องอากาศระหว่างตากับน้ำภายนอกขึ้น โดยมีกระจกเลนส์เป็นตัวกั้นไว้ ช่องอากาศที่เกิดขึ้นนี้ ทำให้ตาของเราสามารถปรับโฟกัสได้ชัดเจน และเนื่องจากการเดินทางของแสงในน้ำที่ผ่านเข้ามาเพื่อการปรับโฟกัส มีความเร็วแตกต่างจากความเร็วในอากาศ ดังนั้น เมื่อแสงผ่านเข้ามาภายในหน้ากากของเราซึ่งเป็นช่องอากาศ จึงทำให้เกิดมุมหักเหของแสงขึ้นเล็กน้อย ทำให้มองเห็นวัตถุใต้น้ำใหญ่ขึ้น และใกล้ขึ้นกว่าการมองเห็นบนบก ประมาณ 25 %

นอกจากนี้ การหักเหของแสงทั้งที่ผิวน้ำ และในน้ำเกิดจากตะกอนสารแขวนลอย หรือสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่มีอยู่ทั่วไปในน้ำ เช่น แพลงตอน ฯลฯ และแสงบางส่วนก็จะถูกดูดซึมโดยน้ำอีก ทำให้นักดำน้ำรู้สึกได้ว่า ความสว่างของแสงน้อยลง เมื่อความลึกเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามการดูดซึมแสงของน้ำจะไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในเวลานั้น ๆ

แสงสีขาว เช่น แสงอาทิตย์ จะประกอบไปด้วยสีหลาย ๆ สีมารวมกัน และ เมื่อแสงเดินทางผ่านไปใต้น้ำสีต่าง ๆ จะถูกดูดซึมไปในระดับความลึกที่ต่างกัน โดยสีแดง จะเป็นสีที่ถูกดูดซึมหายไปเป็นอันดับแรก จากนั้น ก็จะเป็นสีส้ม, สีเหลือง, สีเขียวและสีน้ำเงิน ตามลำดับ ด้วยเหตุผลนี้ก็จะพบว่าในที่ ๆ ลึกมากแสงจะน้อยลง และพืชพรรณจะไม่ค่อยมีสีเขียว ซึ่งหากเราต้องการเห็นสีที่ถูกดูดซึมหายไป ก็จะต้องนำไฟฉายดำน้ำลงไปส่อง สีเหล่านั้นก็จะปรากฏขึ้น

## การได้ยินใต้น้ำ

โลกได้ทะเล ไม่ใช่โลกแห่งความเงียบสงบ (Silent World) เสมอไป เราจะได้ยินเสียงต่าง ๆ ทั้งจากธรรมชาติ และที่มนุษย์เป็นผู้กระทำ

เสียงสามารถเดินทางในน้ำได้เร็วกว่าในอากาศถึง 4 เท่า ดังนั้น จึงไม่มีระยะเว้น (Delay) ระหว่างหูทั้งสองข้าง เมื่อเสียงเดินทางมาถึง นั่นก็คือ เสียงจะเดินทางมาถึงหูทั้งสองข้างพร้อมกัน ทำให้ผู้ได้ยิน ไม่สามารถกำหนดทิศทางของต้นเสียงได้

การพูดใต้น้ำเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก ทั้งนี้เพราะหลอดเสียงของมนุษย์ ไม่สามารถทำงานได้ในสภาพที่มีของเหลวล้อมรอบอยู่ การส่งเสียงจึงมักทำกันโดยใช้ด้ามมีดที่เป็นโลหะเคาะถึงดำน้ำ เพื่อเป็นการเรียกหรือเตือน แต่อย่างไรก็ตาม หากการเรียกนั้นอยู่นอกกรณีการมองเห็น ผู้ที่ใต้น้ำก็ไม่สามารถกำหนดได้ว่ามาจากทิศทางใด เช่นเดิม

## การเคลื่อนไหวใต้น้ำ

หลักการที่เป็นข้อห้ามที่ดีข้อหนึ่งของการดำน้ำก็คือ การผ่อนคลาย (Relax) ตลอดเวลาในสภาวะปกติ กล่าวได้เลยว่า ไม่มีเหตุผลอะไรที่คุณจะเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในน้ำเราควรเคลื่อนไหวช้า ๆ เป็นจังหวะ และทำอย่างตริคตรอง การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเกิดจากตีนกบที่กด-รีดลงไป การทำซ้ำ ๆ จะช่วยให้กล้ามเนื้อที่ขาออกแรงน้อยลง และได้ผ่อนคลายบ้างในบางจังหวะ

พื้นที่บนร่างกาย รวมทั้งอุปกรณ์ที่สวมใส่จะด้านน้ำในขณะที่ว่ายน้ำอยู่ ซึ่งมีผลต่อการใช้พลังในการพาดเคลื่อนไปข้างหน้า ดังนั้น หากนักดำน้ำทำตัวให้อยู่ในแนวระนาบให้มากที่สุด เท่าที่สามารถ จะพบว่า การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าจะใช้พลังงานน้อยลง แต่ได้ระยะทางมากกว่าการตั้งตัวตรงหรือตัวเอนในขณะที่เคลื่อนที่

### การสูญเสียความร้อนในน้ำ

คุณารู้สึกหมดสนุกกับการอยู่ใต้น้ำทันทีที่เกิดอาการหนาวสะท้าน ซึ่งตามความเป็นจริง เพียงการที่ร่างกายสูญเสียความร้อน ออกไปที่ละเล็กละน้อย อย่างต่อเนื่องก็อาจจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของคุณได้

โดยธรรมชาติ ร่างกายจะสูญเสียความร้อนให้แก่อากาศ โดยการระบายออกทางผิวหนัง และจะสูญเสียไปในกระแสของอากาศ หรือออกมากับเนื้อที่ร่างกายขับออกมา เพื่อช่วยในการระบายความร้อนเมื่อมีการออกกำลังกายหรืออากาศอบอ้าว และเนื้อก็จะระเหยไปพร้อมกับความร้อน เหล่านี้ คือการที่ร่างกายสูญเสียความร้อนให้อากาศ

ในน้ำ ร่างกายจะสูญเสียความร้อนได้เร็วกว่าในอากาศถึง 20 เท่า ทั้งนี้เพราะน้ำเป็นสื่อในการนำพาความร้อนที่ดี อุณหภูมิของน้ำที่อาจปรากฏให้เห็นว่า สูงถึง 85° F แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป นักดำน้ำบางคนก็พบว่า คล้ายกับว่ายอยู่ในสระน้ำในฤดูหนาว

การสูญเสียความร้อนในน้ำ สามารถนำไปสู่สถานการณ์ที่ไม่เป็นผลดีต่อนักดำน้ำได้อย่างรวดเร็ว หากไม่ได้สวมชุดป้องกัน การสูญเสียความร้อน (Wet Suit/Exposure Suit) ซึ่งควรจะสวมใส่ชุดนี้ เมื่อดำน้ำในบริเวณที่น้ำมีอุณหภูมิต่ำกว่า 75° F ซึ่งรายละเอียดของ Exposure Suit จะกล่าวถึงในบทต่อไป

นักดำน้ำควรสวมใส่เสื้อผ้าหรือชุดป้องกันที่มีคุณลักษณะเป็นฉนวน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และอุณหภูมิของน้ำในบริเวณที่ดำ ซึ่งสามารถสอบถามล่วงหน้าได้จากครู หรือผู้จัดทริปนั้น ๆ และหากมีเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดอาการสูญเสียความร้อนมากเกินปกติขึ้น ก็ให้รีบขึ้นจากน้ำทันทีแล้ว รีบเช็ดตัวให้แห้ง หาเสื้อผ้าหนา ๆ ใส่เพื่อให้อบอุ่นขึ้น และใส่ชุดป้องกัน การสูญเสียความร้อน ในการดำครั้งต่อไป

### ชุดดำน้ำและอุปกรณ์

เป็นที่ทราบแล้วว่า ร่างกายจะสูญเสียความร้อนในน้ำได้เร็วกว่าในอากาศถึง 20 เท่า โดยประมาณ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำในบริเวณที่ดำ ดังนั้น จึงควรทราบข้อมูลเกี่ยวกับชุดดำน้ำและอุปกรณ์ไว้บ้าง เพื่อการใช้งานและการเลือกซื้อให้ถูกต้อง

### รูปแบบและการเลือกใช้

- Body Suit เป็นชุดชนิดบางที่ทำจากผ้าไลครา (Lycra) หรือผ้าไนลอน (Nylon) ชุดแบบนี้จะสวมใส่สบาย กระชับแนบเนื้อ รู้สึกสบายเพราะมีความยืดหยุ่นสูง ทั้งยังสามารถป้องกันการถูกเผาจากแสงแดดแรง ๆ ได้ดี เหมาะสำหรับทะเลในโซนร้อน (Tropic Zone) เท่านั้น ชุดบางชนิดนี้จะไม่ทำให้ผู้สวมใส่มีการลอยตัวเป็นบวกเพิ่มขึ้น

- Wet Suit เป็นชุดที่นิยมใช้แพร่หลายมากที่สุด เพราะวัสดุที่ใช้มีความเป็นฉนวนที่ดีเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอต่อการดำน้ำในบริเวณ ที่น้ำมีอุณหภูมิตั้งแต่ 50 °F - 86 °F Wet Suit จะช่วยลดการสูญเสียความร้อน ด้วยวิธีที่คล้ายกับเป็นฉนวนเคลือบลงบนผิวหนังของผู้สวมใส่ ป้องกันไม่ให้น้ำสัมผัสกับร่างกายมากนัก เพราะน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า จะดึงความร้อนออกจากตัวเราได้อย่างรวดเร็ว

สาเหตุที่ได้ชื่อว่า Wet Suit หรือชุดเปียก ก็เพราะจะมีน้ำคั่นอยู่ระหว่างผิวหนังและชุดตลอด

เวลา โดยการที่น้ำสามารถเข้าได้บ้างนี้ ทำให้ชุดที่จะสวมใส่ต้องการความกระชับพอดี เพราะหากหลวม ปริมาณน้ำที่ผ่าน เข้า - ออก ก็จะมีมากทำให้ร่างกายยังคงสูญเสียความร้อนมาก เหมือนกับไม่ได้ใส่ชุดป้องกัน Wet Suit ช่วยลดการสูญเสียความร้อนได้โดยคุณสมบัติของวัสดุ ที่เป็นฉนวนสกัดและยืดเวลาไม่ให้ความร้อนของร่างกายระบายออกมาได้เร็ว ซึ่งจะมีคุณสมบัติประโยชน์มากเมื่ออยู่ในน้ำ แต่ถ้าสวมชุดนี้อยู่นาน ๆ หรือตากแดดโดยไม่มีการช่วยลดอุณหภูมิ อาจเกิดอาการเหล่านี้ได้

ฮีท เอกซอสชั่น (Heat Exhaustion)

- เหงื่อออกมาก คลื่นไส้

- ซีพจรเต้นอ่อน และเร็ว
- หน้ามืด เป็นลม
- เป็นตะคริว
- อุณหภูมิร่างกายปกติ

ฮีทสโตรค (Heatstroke)

- ผิวแห้งและร้อน
- ซีพจรเต้นแรงและเร็ว
- อุณหภูมิร่างกายสูง

ชุดเวทสูท ห่อหุ้มคล้ายฉนวนและไม่ให้น้ำไหลวน ผ่านผิวหนังของผู้สวมใส่มากนัก และชุดครายสูท ที่ซีลปิดสนิท ไม่ให้น้ำเข้าได้เลย

วัสดุที่ใช้ทำชุดเวทสูท ที่นิยมแพร่หลายที่สุดมี 2 ชนิด คือ

- ยางโฟมนีโอพรีน (Neoprene Foam) เป็นฉนวนที่ดีมาก ภายในเนื้อเยื่อจะเป็นโพรงอากาศเล็ก ๆ มากมาย ราคาก็ไม่แพงนัก ควรเลือกแบบที่สวมใส่ได้ง่ายมากกว่าสวยงาม เพราะฝ้ายางนี้มีความยืดหยุ่นไม่มากนัก และทำให้ผู้สวมใส่มีการลอยตัวเป็นบวกเพิ่มขึ้นมาก ดังนั้นจึงต้องเพิ่มตะกั่วถ่วงและทดสอบที่ผิวหนังโดย หายใจเข้าแบบปกติแล้วอั้นไว้ ถ้าตะกั่วที่ถ่วงเพิ่มมีจำนวนพอดี ก็จะลอยในระดับตา หากหายใจออกช้า ๆ ตัวจะค่อย ๆ จมลง และควรทดสอบพร้อมใส่อุปกรณ์ SCUBA ครบชุด

- โพลาร์เทค (Polartec) ทำจากวัสดุตระกูลโพลีเอสเตอร์ เป็นฉนวนที่ดีเช่นกัน มีความยืดหยุ่นได้ดีกว่า นีโอพรีน และมีราคาแพงกว่า ชุดดำน้ำแบบนี้ จะทำให้ผู้สวมใส่มีการลอยตัวเป็นบวก เพิ่มขึ้นน้อยมาก ทำให้อาจจะไม่ต้องเพิ่มตะกั่วถ่วงเลย อย่างไรก็ตามคุณสมบัติในการที่เป็นฉนวนและแรงลอยตัวที่เป็นบวกลดน้อยลง ในความลึกที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะถูกแรงกดดันของน้ำ บีบโพรงอากาศเล็ก ๆ ภายในให้เล็กลง

- Dry Suit หรือชุดแห้งคือ แทนที่จะมีน้ำเคลือบคั่นอยู่ระหว่างผิวและชุด ก็จะเป็นอากาศ

แทนจึงเป็นชุดที่ซีล ปิดสนิท และสามารถใส่แทนซูชีพได้ เหมาะสำหรับใช้ในบริเวณที่น้ำมีอุณหภูมิต่ำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

50 °F ลงไปจนถึงจุดเยือกแข็ง ซึ่งจะต้องมีการเรียนรู้ และฝึกเป็นหลักสูตรพิเศษ ก่อนการใช้งาน นอกจากนี้ป้องกันการสูญเสียความร้อนให้น้ำแล้ว ชุดดำน้ำยังสามารถป้องกันอันตรายเล็ก ๆ น้อย ๆ จากแมงกะพรุน พืช หรือสิ่งมีชีวิตที่มีสารที่ทำให้เราระคายเคืองหรือเจ็บปวดได้ สำหรับการดูแลรักษาก็จะคล้ายกับชุดว่ายน้ำ ที่เพิ่มมากกว่าก็คือ ควรล้างด้านนอกแล้วกลับด้านในออกมาล้างให้สะอาดด้วย จากนั้นแขวนตากให้แห้งทั้ง 2 ด้าน โดยไม่พับหรือหนีบ และอย่าให้โดนแดดแรง เมื่อแห้งแล้วก็ควรเก็บในที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงนัก ไม่ควรพับ นอกจากนี้ควรหล่อลื่นซีปด้วยซิลิโคนชนิดเหลว หรือชนิดเป็นครีมบ้าง

### สภาพแวดล้อมอันเกี่ยวกับการดำน้ำ (The Diving Environment)

บางครั้งเมื่อฝึกอยู่ในสระว่ายน้ำหลาย ๆ ครั้งเข้า อาจทำให้คุณรู้สึกเบื่อ แต่ถ้าลองสังเกตดู คุณจะพบว่า ตะกอนและสิ่งแปลกปลอมที่มี มาก - น้อย จะทำให้น้ำในแต่ละวันใสไม่เท่ากัน อุณหภูมิก็ไม่เท่ากันตลอดเวลา และกระเบื้องแผ่นใดหลุดออกมาแล้ว

เช่นเดียวกับในสระว่ายน้ำ ทะเลก็จะมีสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปทุกวัน ตามสภาพอากาศและตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความชื้น, เมฆ-หมอก, ลมแรง หรือน้ำขุ่น น้ำใส อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญที่มีผลอย่างยิ่งต่อการดำน้ำมี 6 อย่างคือ

1. อุณหภูมิ
2. ทิศนวิสัย
3. กระแสน้ำ
4. ลักษณะของพื้น
5. สิ่งมีชีวิตในน้ำ
6. แสงอาทิตย์

จะเห็นได้ว่ามีปัจจัยเสริมหลายอย่างสำหรับการดำน้ำ แต่หลักสำคัญก็คือสภาพอากาศโดยรวม เช่น พายุ, ฝนตก, ลมแรงมาก เหล่านี้ถือเป็น สภาพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการดำน้ำ ดังนั้นก่อนการออกทริปดำน้ำ จึงควรตรวจสอบให้ชัดเจนถึงความเป็นไปได้ของสภาพอากาศเป็นอันดับแรก

### ทัศนวิสัย (Visibility)

การดำน้ำนอกจากจะเป็นกีฬาชนิดหนึ่งที่ทำให้เราได้ออกกำลังกายแล้ว ยังได้เห็นสิ่งต่าง ๆ ที่สวยงามหรือแปลกตาใต้น้ำ และในสภาพที่ต่างจากบนบกที่มีอากาศล้อมรอบ ทำให้การมองเห็นใต้น้ำถูกจำกัดลงตามความขุ่น ใสของน้ำ ซึ่งเรียกโดยรวมว่า ทัศนวิสัย

ทัศนวิสัย จะวัดกันในแนวระนาบ ในการวัดระยะก็ให้ใช้วิธีมองวัตถุที่ไม่เคลื่อนที่ ที่สามารถเห็นได้ไกลที่สุด แล้วประมาณเอาจากจำนวนครั้งที่เตะตีนกบ, การแบ่งระยะทางออกเป็นช่วง ๆ แล้วจึงวัด ฯลฯ

โดยทั่วไป ทัศนวิสัย จะเริ่มตั้งแต่ 0 ฟุต คือมองไม่เห็นอะไรเลยไปจนถึง 200 ฟุต ซึ่งสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทัศนวิสัยดีมากขึ้นหรือน้อย นั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

- การเคลื่อนที่ของน้ำ
- สภาพอากาศ
- สิ่งมีชีวิตและพืชขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะของพื้น

คลื่น, กระแสน้ำ ทำให้ตะกอนที่พื้นถูกพัดหรือถูกกวานขึ้นมา สภาพอากาศที่มีเมฆมาก ทำให้แสงแดดไม่สามารถส่องลงมาได้ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น แพลงตอน (Plankton) และพืชน้ำ เช่น แอลจี (Algae) จะแขวนลอยและเคลื่อนไหวไปตามกระแสน้ำ ถ้าหากมีจำนวนมากก็จะทำให้แสงส่องลงมา

ได้ยากขึ้น หรือ หักเหจนแสงลดน้อยลง และในบางครั้ง เมื่อสภาพน้ำและอุณหภูมิเหมาะสม แพลงตอนก็จะเพิ่มจำนวนขึ้นมากมาย (Plankton Bloom) จะทำให้น้ำในบริเวณนั้น มีทัศนวิสัยต่ำ นอกจากนี้ยังมีแพลงตอนบางชนิด มีสีที่จะทำให้น้ำ คูมีสีแดงอมน้ำตาลคล้ายสีดินนิมเหล็ก ซึ่งจะเรียก ปรากฏการณ์นี้ว่า Red Tides นอกจากการพัดหรือการกวานของคลื่นและกระแสน้ำที่ทำให้เกิดความขุ่นขึ้น ลักษณะของพื้นที่เป็นทราย, ตะกอน หรือเลน ทำให้การเตะตีนกบในบริเวณ

พื้นทะเลของนักดำน้ำก็สามารถกวานสิ่งเหล่านั้นให้คลุ้งขึ้นมาได้ หากไม่ระมัดระวัง และละเลยเรื่องปรับการลอยตัว ก็จะเป็นการเพิ่มความขุ่นของน้ำ

ให้มากขึ้น

ความใสของน้ำทำให้ทัศนวิสัยที่ดี อาจทำให้เกิดปัญหาอันเกี่ยวกับการลงเร็วเกินความต้องการ หรือการควบคุมระดับความลึก ซึ่งปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยลงตามสายเชือกทุ่น, สมอ หรือตรวจสอบจากเกจวัดความลึกเป็นระยะ ๆ

การพลัดหลงกับ Buddy สามารถเกิดขึ้นได้ง่ายในทัศนวิสัยที่ไม่ดี เมื่อเกิดพลัดหลงกันได้น้ำ ให้หยุดอยู่กับที่หรือหาในบริเวณใกล้ ๆ ไม่เกิน 1 นาที ถ้าไม่พบให้ขึ้นสูผิวน้ำ

การดำน้ำในบริเวณที่มีทัศนวิสัยต่ำมาก ควรอยู่กับ Buddy หรือกุมมือกันไว้เมื่อเคลื่อนที่ เพื่อป้องกันการพลัดหลง และให้เข็มทิศช่วยในการ ไป-กลับ ยังจุดที่ต้องการ

### กระแสน้ำ (Current)

กระแสน้ำเกิดจากการ ขึ้น - ลง และแรงลมที่พัดก็เป็นปัจจัยเสริมให้กระแสที่ผิวน้ำแรงขึ้น และเกิดคลื่น

จากบทที่ผ่านมา เราได้เรียนรู้ว่า การดำน้ำจะต้องหลีกเลี่ยงอาการเหนื่อยและควรจะมีผ่อนคลาย (Relax) ตลอดเวลา แต่ในบางครั้งหากมีความจำเป็นที่จะต้องว่ายน้ำทวนกระแสน้ำ ให้เริ่มต้นด้วยการว่ายน้ำทวนกระแสน้ำไปก่อน แล้วจึงว่ายน้ำกลับตามกระแสน้ำ ซึ่งจะทำได้ง่ายขึ้น สิ่งสำคัญคือการว่ายน้ำทวนกระแสน้ำจะต้องทำอย่างไม่รีบร้อนหรือเร่งจังหวะการเตะตีนกบจนเหนื่อย

คุณจะพบว่า การว่ายน้ำทวนน้ำโดยอยู่ใกล้ ๆ กับพื้น จะทำได้ง่ายกว่าลอยอยู่กลางน้ำ หรือลดความแรงของกระแสน้ำด้วยการใช้แนวปะการังหรือแนวหิน ช่วยในการเคลื่อนที่ และหากพลัดเข้าไปในกระแสน้ำ ก็อย่าพยายามว่ายน้ำทวนน้ำ ให้ว่ายตัดกระแสแล้วจึงค่อย ๆ เยี่ยงเข้าหาจุดที่ต้องการ

การใช้เรือเพื่อดำในที่ที่มีกระแสน้ำ ควรจะมีทุ่นผูกลอยจากเรือไปตามกระแสน้ำ เพื่อให้ นักดำน้ำเกาะระหว่างลง หรือขึ้นจากน้ำ

ในการดำแบบ Skindive การพลัดเข้าไปในกระแสน้ำ จะทำให้เหนื่อยกว่าปกติ หากพยายามว่ายน้ำทวนกระแส ข้อแนะนำก็คือ ให้ปรับการลอยตัวให้เป็นบวก หรือทำให้ตัวลอยไม่ว่ายน้ำทวนกระแส แล้วจึงส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือ และรอจนกว่าเรือจะมาจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สัตว์และพืชที่อาศัยอยู่ในน้ำ (Aquatic Animal and plant Life)

เมื่อเข้าสู่การเรียนดำน้ำ การเตรียมเพื่อพบกับสิ่งแปลกใหม่ และปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนใหม่ที่อยู่ในน้ำ เราควรอยู่ร่วมกันหรือปฏิบัติ (Interaction) อย่างไรกับเพื่อนใหม่

โดยทั่วไปจะมีการปฏิบัติสิ่งมีชีวิตใต้น้ำอยู่ 2 ลักษณะ คือ อนุรักษ์ และ อยากรมีส่วนร่วม

การปฏิบัติอย่างอนุรักษ์ก็คือ การให้เกียรติเพื่อนใหม่ใต้น้ำ เป็นสิ่งที่คุณควรจะทำเพราะในบางครั้งการเตะ-สัมผัสสิ่งหนึ่งสิ่งใดอาจทำให้เขาเหล่านั้นเสียชีวิต เช่น กัลปังหาพัด (Seafan) บางพันธุ์ การเตะและจับบรรดาเต่า ปลา ทั้งหลายจะทำให้วงจรชีวิตปกติ หรือลักษณะนิสัยของพวกเขาเปลี่ยนไป เช่น กัลปังหาดำน้ำ ย้ายที่อยู่ใหม่ หากจะมีการเตะ จับ ยกตัวอย่างเช่น ช่วยปลดปลา เต่า ออกจาก แห - อวน ที่ติดอยู่ใต้น้ำก็ควรทำอย่างระมัดระวังและเบามือ การหลีกเลี่ยงการสัมผัสสิ่งมีชีวิตใต้น้ำ เป็นสิ่งที่สมควรปฏิบัติอย่างยิ่ง และยังมีผลพลอยได้ที่ดีตามมาก็คือ สามารถหลีกเลี่ยงอันตรายจากสัตว์บางชนิดที่อาจจะไม่ปลอดภัยต่อตัวนักดำน้ำเอง การปฏิบัติแบบอยากรมีส่วนร่วมหรืออย่างกระตือรือร้น อาทิ เช่น การเตะ สัมผัส การให้อาหารปลา อาจทำให้เกิดผิดปกติทางธรรมชาติ ซึ่งในบางครั้งการปฏิบัติดังกล่าว ก็เลยเกิดไปจนถึงชั้นรุกรานและก้าวร้าว ซึ่งเป็นสิ่งไม่ควรปฏิบัติอย่างยิ่งสำหรับนักดำน้ำพึงระลึกเสมอว่า การดำน้ำเปรียบเสมือนเราไปเยี่ยมบ้านเขา ควรปฏิบัติอย่างให้เกียรติต่อเจ้าของบ้าน

การบาดเจ็บจากสัตว์ทะเลส่วนใหญ่มาจากอุบัติเหตุ, ความบังเอิญ ขาดความระมัดระวัง หรือสัตว์ทะเลนั้นป้องกันตัวเอง ที่พบมากก็จะมาจากโดนหนามของหอยเม่นดำ อาการคัน-ปวดแสบปวดร้อนจากแมงกะพรุน การโดยบาดเจ็บจากเปลือกหอย เพรียง หรือปะการัง ถูกปลาหรือปลาไหลกัด กระตองเต่าบาดเจ็บ กระเบนยัก ทั้งหมดที่กล่าวมาสามารถแก้ไขและป้องกันได้ หากนักดำน้ำระมัดระวัง สวมใส่ชุดดำน้ำหากแพัพิชของแมงกะพรุน ไม่ใช่มือแห่หรือล้วงลงไปในรู โพรง ไม่จับปลา เต่า และไม่ดูปลากะเบนในระยะใกล้เกินไป มีสัตว์ทะเลน้อยมากที่มีลักษณะนิสัยก้าวร้าว ตัวอย่างเช่น ปลาไหล, กระเบน และ ฉลามหรือปลาอื่น ๆ ซึ่ง 2 ชนิดแรกเราควรหลีกเลี่ยงอย่าเข้าใกล้ ส่วนฉลามให้อยู่นิ่ง ๆ แล้วคอยสังเกตพฤติกรรมของมัน หากพื้นทะเลไม่ลึกนักก็ให้อยู่ติดพื้น โดยทั่วไปที่พบฉลามจะว่ายจากไปเอง

### ข้อแนะนำเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตใต้น้ำ

1. ปฏิบัติต่อสัตว์เหล่านั้นอย่างสุภาพ และจะต้องพยายามไม่ทำอะไรที่เป็นการรบกวนพวกเขาเหล่านั้น
2. เพิ่มความระมัดระวังเมื่อดำน้ำในบริเวณที่มีทัศนวิสัยต่ำ เพราะการมองเห็นได้ไกลอาจทำให้เข้าใกล้สัตว์ เหล่านั้นเกินไป โดยที่เราไม่ตั้งใจ
3. หลีกเลี่ยงการสวมใส่เครื่องประดับที่ทำให้เกิดแสงสะท้อน ที่ไม่มีประโยชน์ เช่น เพชร พลอย ทอง ฯลฯ ในขณะที่ดำน้ำ
4. สวมใส่ชุดดำน้ำเพื่อป้องกันแมงกะพรุน และสวมถุงมือเพื่อป้องกันของมีคม
5. ปรับการลอยตัวให้เป็นกลาง
6. เคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ ระมัดระวังการใช้ตีนกบ ควรเก็บหรือคล้องสายอุปกรณ์ต่าง ๆ เอาไว้อย่าให้แกว่งหรือลากไปมา
7. ดูสภาพร่องข้างให้ชัดเจน และเมื่อจะจับหรือเกาะอะไรก็ดูให้แน่ใจก่อนว่าไม่มีสิ่งที่เป็นอันตราย
8. ไม่จับหรืออะไรที่ไม่รู้จักอย่างถ่องแท้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งดำน้ำในบางแห่ง จะมีต้นไม้น้ำ สำหรับายทะเล ปะการังบางชนิดที่มีลักษณะคล้ายเชือก

หากนักดำน้ำเข้าไปติดหรือเกาะเกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้ ก็ให้แก้ปัญหาโดยการแกะหรือคลายสิ่งนั้นอย่างช้า ๆ อย่า  
ดิ้นรนโดยไม่ดูให้แน่ใจ ถึงลักษณะการเกาะเกี่ยวนั้นในขณะเดียวกัน Buddy ก็จะสามารถช่วยแกะและคลายสิ่ง  
เกี่ยวพันนั้น ๆ ได้ง่าย หากผู้ประสบเหตุเคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ การใช้สติและความคิด ย่อมแก้ปัญหาได้ดีกว่า  
การใช้แต่กำลัง

### แสงอาทิตย์ (SUN LIGHT)

ความเข้มของแสงแดดในแต่ละภูมิภาคจะไม่เท่ากัน สำหรับในประเทศไทย ถือเป็นเขตโซนร้อน การออกทริพดำ  
น้ำหรือเที่ยวทะเล ควรป้องกันโดยใช้ครีมทากันแดดสวมเสื้อผ้าสบาย ๆ อยู่ในที่ร่มบ้างและควรดื่มน้ำมาก ๆ  
การ Skin-dive โดยไม่มีการป้องกันแสงอาทิตย์จำทำให้ถูกแดดเผาจนทำให้ความสนุกสนาน ดังนั้นการทาครีม  
กันแดด และสวมเสื้อผ้าหรือชุดดำน้ำในขณะ Skin-dive จึงเป็นสิ่งที่ไม่ควรละเลย

### การดำน้ำในน้ำจืด

มีแหล่งดำน้ำที่เป็นน้ำจืดอยู่มากมายไม่ว่าจะเป็นทะเลสาบ, อ่างเก็บน้ำ, เขื่อนเก่า, แหล่ง  
น้ำพุธรรมชาติ และแม่น้ำ ซึ่งก็มีกิจกรรมที่น่าสนใจหลายอย่าง อาทิ ถ่ายรูปเก็บสะสมภาชนะชนิดต่าง ๆ, เรือ  
จม, ดำใต้น้ำแข็ง, ดำสำรวจถ้ำ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะต้องผ่านการฝึกเพื่อใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่มีมากขึ้น  
กว่าการดำตามปกติ

โดยทั่วไปปัจจัยที่น่าสนใจของแหล่งดำน้ำจืดก็มี กระแสน้ำ, สภาพประกอบของพื้นที่ศวินัยที่ค่อนข้างจำกัด  
กระแสน้ำหรือชั้นของน้ำเย็น (Thermocline) น้ำที่มีอุณหภูมิต่ำมาก การถูกเกาะเกี่ยวใต้น้ำ ความลึกและเร็ว อนึ่ง  
การดำน้ำในสถานที่ ที่มีความสูงกว่า 1,000 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล ควรจะต้องผ่านการฝึกพิเศษและมี  
อุปกรณ์เพิ่มเติมโดยเฉพาะ

### การดำน้ำในทะเล

สภาพแวดล้อมของน้ำถูกแบ่งออกเป็น 3 เขต คือ เขตอบอุ่น, เขตร้อน และเขตหนาวซึ่งทั้งหมดมีความน่าสนใจ  
แตกต่างกันไป มีแหล่งดำน้ำที่ดี และมีกิจกรรมมากมาย

จากการที่มีแหล่งดำน้ำมากมาย ดังนั้น นักดำน้ำที่ไม่คุ้นเคยกับบริเวณที่จะไปดำจึงควรทำความเข้าใจใน  
สภาพภูมิประเทศจากผู้รู้ ให้เพียงพอต่อการดำน้ำในบริเวณนั้น ๆ

การทำความเข้าใจในสถานที่ดำน้ำที่ไม่คุ้นเคย ไม่ว่าจะเป็นน้ำจืดหรือน้ำทะเล นอกจากการใช้ Dive Leader ใน  
ท้องที่เป็นสิ่งที่ควรทำ แต่หากต้องการดำดำกันเองก็ควรมีการบรรยายสรุป (Brief) จากนักดำน้ำผู้ชำนาญในพื้นที่  
ที่

ในการสำรวจ ผู้ที่ไม่เคยดำน้ำในบริเวณนั้น ๆ ควรรักษาระดับอยู่กลางน้ำ เพื่อหาจุดอ้างอิงก่อนที่จะเข้าสู่เป้า  
หมายดำน้ำที่ถูกต้องและลึกลงไป

### คลื่น (Waves)

จะมีขนาดใหญ่หรือไกลเท่าใดขึ้นอยู่กับลม และคลื่นจะหมุนวนโดยรอบรัศมีเท่ากับความสูงของคลื่นนั้น ๆ หาก  
ลมแรงมากคลื่นก็จะใหญ่ขึ้นจนเป็นคลื่นหัวแตก (Surf)

เมื่อคลื่นกระทบชายฝั่ง ความลดขีดของชายฝั่งก็จะปะทะคลื่นไว้ ทำให้ รูปแบบของคลื่น เปลี่ยนเป็นทรงรีและ  
สูงขึ้น จนทำให้เป็นคลื่นหัวแตก (Surf) ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบางครั้งที่คุณไปเที่ยวทะเลและมองลงมาจากที่สูง จะเห็นมีคลื่นหัวแตกอยู่ห่างจากชายฝั่งไปมากพอสมควร นั้นเป็นเพราะมีแนวหิน แนวปะการัง สันทราย หรืออาจเป็นเรือจม ขนาดค่อนข้างใหญ่ ขวางการเคลื่อนตัวเข้าชายฝั่งของคลื่นอยู่ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นหัวแตกขึ้น ทั้งบริเวณที่เป็นแนวขวางคลื่นและบริเวณชายฝั่ง ดังรูป

#### Surge

คุณจะมีคลื่นคล้ายถูกไกว เดินหน้า-ถอยหลัง ไปมา เมื่อดำในที่ตื้นและมีคลื่นอยู่บนผิวน้ำวิ่งเข้ากระทบกับหินหรือชายหาดที่ไม่ห่างออกไปนัก หรือดำน้ำในที่ที่มีกระแสน้ำปะทะถ้าหรือโพรงตัน เราเรียกลักษณะแบบนี้ว่า เซิร์จ (Surge) ซึ่งถ้าคลื่นไม่ใหญ่หรือกระแสน้ำไม่แรงมากนักก็จะไม่อันตราย แต่ถ้าคลื่นใหญ่ กระแสน้ำแรง การถูกดูดให้เดินหน้าถอยหลังก็จะเร็วและแรงขึ้น อันอาจทำให้เกิดอันตรายได้

#### Undertow

สำหรับการดำน้ำจากชายหาด (Beach dive) คุณจะพบว่าถ้าในขณะที่ดำมีคลื่น การเดินขึ้น - ลงจากทะเล คล้ายมีการผลักหรือการดูดลากจากใต้น้ำ ลักษณะนี้เกิดขึ้นเพราะการปะทะของคลื่นเข้าสู่ฝั่งและเมื่อปริมาณน้ำไหลย้อนกลับลงทะเล ก็จะทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ซึ่งโดยปกติจะสามารถลากให้ไกลกลับลงได้ไม่เกิน 1 เมตร เป็นอย่างมาก และจะไม่สามารถพัฒนาเอาคนออกสู่ที่ลึกได้ เราเรียกรวดึงกลับอันเกิดจากน้ำไหลกลับลงสู่ทะเลนี้ว่า อันเดอร์โทว์ (Undertow)

#### Longshore Current

เมื่อคลื่นเข้าปะทะชายฝั่ง ที่มีลักษณะเฉียงเป็นมุม จะทำให้น้ำเคลื่อนตัวไปในทิศทาง ที่ถูกชายฝั่งบังคับ อันทำให้เกิดกระแสน้ำไหลขนานกับแนวชายฝั่งซึ่งเรียกว่า กระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (Longshore Current)

#### Rip Current

มีกระแสน้ำชนิดหนึ่งที่เกิดจากช่องว่างของแนวปะการัง, แนวหินหรือสันทรายที่อยู่ห่างชายฝั่งไม่ไกลนัก และขวางทาง เข้า-ออก ของน้ำอยู่ เมื่อคลื่นเข้ากระทบชายฝั่งและไหลกลับก็จะถูกแนวที่ขวางอยู่นั้นหรือชะลอไว้ น้ำจะไหลดันออกทางช่องว่างทำให้เกิดกระแสน้ำไหลออกจากชายหาดสู่ทะเลขึ้น ซึ่งโดยปกติจะมีระยะพัฒนาไม่ไกลนัก และสังเกตได้ง่ายจากฟอง เศษไม้หรือวัตถุที่ลอยตามน้ำออกไป เราเรียกกระแสน้ำในลักษณะนี้ว่า

#### Rip Current

#### Upwelling

มีลักษณะการเคลื่อนที่ของผิวน้ำอีกชนิดหนึ่ง ที่ทำให้เกิดกระแสน้ำที่ไม่ค่อยแรงนัก กล่าวคือ เมื่อเกิดลมพัดเอาบริเวณผิวน้ำที่อบอุ่นออกไป คล้ายกับมีการย้ายผิวน้ำในส่วนที่อุ่นออกไป ทำให้น้ำทะเลในส่วนที่ลึกกว่า ไหลเข้ามาแทนที่ ซึ่งโดยปกติน้ำในที่ลึกที่ขึ้นมาแทนที่นี้ จะใสกว่าผิวน้ำที่ถูกลมพัดออกไป อันถือว่าเป็นผลดีต่อการดำน้ำ เพียงแต่น้ำจะเย็นกว่าเท่านั้น

เมื่อพลัดหลงเข้าไปในกระแสน้ำทุกชนิด การพยายามว่ายทวนเข้าไปในกระแสน้ำถือเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้อง และห้ามทำโดยเด็ดขาด ควรตั้งสติและดูทิศทางของฝั่งแล้วว่ายตัดให้พ้นกระแสน้ำ หลังจากนั้นจึงค่อยว่ายกลับเข้าฝั่งในบริเวณที่ไม่มีกระแสน้ำ หรือว่ายเฉียงกระแสน้ำเข้าฝั่ง โดยไม่รีบร้อนจนเกินไป

#### น้ำขึ้นน้ำลง (Tides)

แน่นอนว่าทะเลย่อมมีการ ขึ้น - ลง ของน้ำ ซึ่งโดยปกติเรามักเรียกกันอย่างติดปากว่า

น้ำขึ้น - น้ำลง อันเกิดจากการดึงดูดของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ กระทำต่อน้ำทะเล เวลาของการขึ้นลงก็จะแตกต่างกันหรือเหลื่อมไม่ตรงกันในแต่ละพื้นที่

การขึ้น - ลง ของน้ำ ทำให้เกิดกระแสน้ำ ซึ่งมีผลต่อความลึก, ทิศนวิสัย และ เนื่องจากการขึ้น - ลง ของน้ำในแต่ละแห่งไม่ตรงกัน จึงควรตรวจสอบจากร้านค้าน้ำ นักดำน้ำในพื้นที่ หรือตรวจสอบจากตารางน้ำ โดยปกติเวลาดำน้ำที่ดีที่สุดคือเวลาน้ำขึ้นสูงสุดและแสงแดดแรง

### การรักษาสุขภาพเพื่อการดำน้ำ (Health for Diving)

จากบทที่ผ่านมา ได้เน้นถึงการดำน้ำโดยหลีกเลี่ยงการปฏิบัติที่จะทำให้เหนื่อยและต้องผ่อนคลาย แต่บางครั้งอาจมีความจำเป็นที่จะต้องมิกิจกรรมพิเศษ ทำให้นักดำน้ำหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การว่ายน้ำทวนน้ำในบ่อที่ผ่านมา การไล่ดูปลาหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่น่าสนใจ

โดยปกติในการใช้ชีวิตประจำวัน เชื่อว่าทุก ๆ คนก็มีการออกกำลังกาย หรือผู้ที่คิดว่าตนไม่มีเวลาออกกำลังกาย ก็คงจะมีการควบคุมอาหารกันบ้างอยู่แล้ว

การออกกำลังกายดำน้ำ ซึ่งถือเป็นการพักผ่อนไปในตัวนั้น ไม่จำเป็นที่คุณจะต้องฟิตร่างกายอย่างหนักเพื่อการรักษาสุขภาพร่างกาย - จิตใจ ให้ดีตามปกติของการใช้ชีวิตประจำวันก็เพียงพอแล้ว (อาจยกเว้นบางคนที่ตัวเลขในธนาคารทำให้เครียดกว่าปกติ)

ในระหว่างทริป พวกที่สังคัมจัดในเวลากลางคืนจะพบว่า การดำน้ำในวันรุ่งขึ้นจะค่อนข้างล่าเคียวไม่ราบรื่นเหมือนปกติ ทั้งนี้มาจากหลายสาเหตุ ซึ่งโดยรวมก็จะมี พักผ่อนไม่เพียงพอ ต้มเครื่องต้มที่มีแอลกอฮอล์มากเกินไป สูบบุหรี่จัด หรือทานอาหารมากเกินไป และผลที่ตามมา อาจทำให้เกิดอาการอ่อนเพลียจนถึงไม่สบาย อันอาจทำให้กลายเป็นว่าไปนอนดูเพื่อน ๆ ดำน้ำ

เป็นไปได้สำหรับพวกที่สังคัมจัดหรือพอประมาณ (หมายถึงคนที่หนักกลับไปนอนก่อนงงเล็ก) จะดำน้ำได้ในวันรุ่งขึ้น แต่การที่พักผ่อนน้อยอาจจะทำให้ต้องให้ยาช่วยในการดำน้ำ สาเหตุเพราะอาจมีอาการ หวัด - คัดจมูก, มีน้ำมูก หรือปวดศีรษะน้อย - มาก ฯลฯ ดังนั้นจึงไม่ควรดำน้ำถ้ารู้สึกไม่ปกติ และหลีกเลี่ยงการใช้ยาขณะดำน้ำ ดังที่ได้เรียบผ่านมาแล้วจากบทต้น ๆ

สุขภาพที่ดีนอกจากจะทำให้คุณดำน้ำได้อย่างมีความสุขแล้ว ยังทำให้ความคิด การตัดสินใจ รวมทั้งมีความรู้สึกที่ไวต่อความผิดปกติเล็กน้อย ๆ เช่น ปรับการลอยตัวไม่ 100 % เตะตีนกบเร็วไป ไม่เก็บสายต่าง ๆ ให้รัดกุม ฯลฯ เหล่านี้คือการทำให้อาจมีความสามารถ หรือทักษะในการดำน้ำของคุณดีขึ้น หากสามารถทำได้นอกเหนือไปจากการฝึกฝนในสระหรือออกดำน้ำอย่างสม่ำเสมอ

สำหรับคุณผู้หญิงทั้งหลาย จะมีข้อจำกัดทางสรีระที่ทำให้เสียเปรียบคุณผู้ชายอยู่บ้าง เช่น มีความจำเป็นในวันนั้นของเดือน และการตั้งครรภ์

ไม่มีเหตุผลใดเลยที่จะทำให้คุณหยุดหรืองดดำน้ำ หากเป็นวันนั้นของเดือน (ยกเว้นการฝึกในสระน้ำ) และมีการทำวิจัยน้อยมากสำหรับการตั้งครรภ์กับการดำน้ำ แต่อย่างไรก็ดี ขอแนะนำให้งดการดำน้ำจนกว่าจะคลอดเสร็จ และร่างกายกลับเข้าสู่สภาพปกติ แล้วจึงค่อยกลับมาทบทวนท่าลงน้ำให้สวนเหมือนเดิม และกลับมาดำน้ำกันเถอะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลของอากาศที่ใช้หายใจในความลึก (Breathing Air at Depth)

จากบทแรก เราได้เรียนรู้ถึงสภาพที่เปลี่ยนไปของอากาศที่ใช้หายใจ ทั้งในความกดดันที่เพิ่มขึ้นและลดลง ก็คือ อากาศมีปริมาตรเพิ่มขึ้นหรือลดลงนั่นเอง และในบทนี้เราจะมาดูกันว่าในความลึก อากาศที่เราใช้หายใจนี้จะมีผลอย่างไร

อากาศที่ถูกเติมเข้าถังดำน้ำก็คือ อากาศที่เราใช้หายใจปรกติบนบกอันประกอบด้วย ออกซิเจน ประมาณ 21 % ไนโตรเจนประมาณ 78 % และก๊าซอื่น ๆ อีก 1%

### อากาศที่ไม่สะอาดและเป็นพิษ (Contaminated Air)

อาการของนักดำน้ำ ที่เกิดขึ้นเพราะสาเหตุจากใช้อากาศที่ไม่บริสุทธิ์ มีตั้งแต่อาการแสดงออกเล็กน้อยจนถึงขั้นอันตราย ดังเช่น รู้สึกปวดศีรษะ คลื่นไส้ หน้ามืด เวียนศีรษะจนถึงอาจจะหมดสติได้ และหากอากาศนั้นเป็นพิษ จะมีอาการแสดงออกในขั้นต้นคือ คลื่นไส้ - วิงเวียนศีรษะ ริมฝีปากและเล็บแดงผิดปกติ จนถึงขั้นหมดสติได้เช่นกัน แต่อาการแสดงออก จะเร็วและอันตรายกว่า

อากาศที่ไม่บริสุทธิ์หรือเป็นพิษเกิดจาก การที่เครื่องอัดอากาศเข้าถังดำน้ำ ขาดการดูแลและการบำรุงรักษาที่ดี ผู้ดูแลหรือผู้ควบคุมการอัดอากาศ ละเลยต่อการตรวจสอบทางเข้าของอากาศ (Air Intake) รวมถึงไม่มีการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงถังอากาศตามกำหนดเวลา

การหลีกเลี่ยง - ป้องกัน สามารถทำได้ หากเพิ่มความละเอียดรอบคอบขึ้นดังนี้

- ตรวจ เดือน ปี ของถังอากาศที่ใช้
- ไม่ใช้อากาศที่มีกลิ่นไม่สะอาด ผิดปกติจากที่เคยใช้
- เช่า หรือ ใช้บริการจากร้านที่คุ้นเคย และไว้ใจได้
- ตรวจสอบ บริเวณที่อัดอากาศด้วยตนเองถ้าจำเป็น
- ยกเลิกการดำน้ำทันที หากมีนักดำน้ำหลาย ๆ คน มีอาการผิดปกติหรือไม่สบายพร้อม ๆ กัน โดยไม่มีสาเหตุ

การช่วยเหลือผู้ที่มีอาการจากการใช้อากาศที่ไม่บริสุทธิ์ - เป็นพิษ ก็คือให้ออกซิเจนและให้ผู้ป่วยพักผ่อน ถ้าถึงขั้นหมดสติให้ตรวจลมหายใจ หากไม่มีให้ทำการผายปอดด้วยวิธีปากต่อปาก (Mouth to Mouth)

### อาการป่วยจากความกดดันที่ลดลง (Decompression Sickness: DCS.)

เราได้ทราบถึงการจำกัดความลึกจากบทที่ผ่านมา อันอาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับไนโตรเจน, ปริมาณอากาศที่ใช้เปลืองกว่าปกติ, ความหนาวเย็น และนอกจากที่กล่าวมาแล้วการหายใจในความกดดันที่เพิ่มขึ้นนี้ยังทำให้เนื้อเยื่อดูดซึมแก๊สต่าง ๆ ที่ใช้หายใจเข้าไปได้มากกว่าปกติด้วย

การหายใจในบรรยากาศปกติหรือบนบก เนื้อเยื่อของเราก็จะดูดซึมแก๊สต่าง ๆ เช่นกันและจำถ่ายเทออกมาตามระบบการหายใจเข้าออกปกติซึ่งก็จะมีผลดี

แต่ในความกดดันที่เพิ่มขึ้น การดูดซึมจะทำได้ดีกว่าปกติ และจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับความลึกและเวลาที่อยู่แน่นอนว่าหากความลึกและระยะเวลาอย่างมากเท่าไรแก๊สที่ถูกดูดซึมก็จะสะสมในร่างกายมากตามไปด้วยโดยปกติ ร่างกายของเราจะสามารถรับการดูดซึมแก๊สจนเกินจุดอิ่มตัวได้ ในระดับหนึ่งและเมื่อขึ้นสู่บรรยากาศปกติหรือบนบก แก๊สส่วนที่เกินเหล่านั้น ก็จะถูกระบายออกจากร่างกายทางการหายใจ ซึ่งจะสามารถระบายออกได้จนหมดในระยะเวลาที่ต่างกัน ตามความมากน้อยของแก๊สส่วนเกินนั้น คล้ายกับตอนที่ถูกดูดซึมเข้ามาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงมีการทดลองและคิดค้นเวลา ที่เราสามารถอยู่ในความลึกระดับต่าง ๆ ก็คือตารางดำน้ำ (Dive Table) ซึ่งเป็นรูปแบบของความปลอดภัยอย่างยิ่งของการดำน้ำ เพื่อเป็นกีฬาและการพักผ่อน (Recreation Dive) โดยจะกล่าวถึงตารางดำน้ำในบทต่อไป

เมื่อเราเริ่มลงสู่ความลึก ความกดดันก็จะเพิ่มมากขึ้น ก๊าซต่างจะถูกร่างกายดูดซึมเร็วกว่าปกติ ออกซิเจนจะถูกนำมาใช้และระบายออกเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ ในโตรเจนเป็นก๊าซที่ร่างกายไม่ได้นำมาใช้ แต่ก็จะถูกซึมเข้าสู่ระบบของร่างกายเช่นกัน ซึ่งในโตรเจนนี้ จะถูกระบายออกพร้อมคาร์บอนไดออกไซด์ในการหายใจออกแต่ละครั้ง แต่ในความกดดันที่เพิ่มขึ้น จะทำให้มีการสะสมของไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ก๊าซไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในร่างกายนี้ มีโอกาสที่จะเปลี่ยนสถานะเป็นฟองอากาศได้ หากความกดดันลดลง ลักษณะคล้ายกับฟองที่เกิดจากการเปิดขวดไซดาหรือขวดน้ำอัดลม ซึ่งฟองอากาศเหล่านี้จะเข้าสู่ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำให้เกิดอาการป่วย ที่เกิดจากความกดดันที่ลดลง หรือ Decompression Sickness เรียกว่า DCS.

และเพราะว่าก๊าซไนโตรเจนสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นฟองได้ในหลาย ๆ ส่วนของร่างกาย จึงพบอาการป่วยนี้ในหลาย ๆ รูปแบบ อาทิ ร่างกายบางส่วนตอบสนองของการสั่งการให้เคลื่อนไหว (Paralysis), ช็อก อ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด-ตาลาย (Dizziness) อาเจียน รู้สึกชา (Numbness) รู้สึกเจ็บจี๊ด ๆ คล้ายหนามตำ - มดกัด หรือ คันยุบยิบตามผิวหนัง (Ting Ling) หายใจลำบาก, ปวดตามข้อและกระดูก ซึ่งอาการสุดท้ายนี้เป็นอาการที่เห็นได้ชัดเจน ผู้ป่วยจะเจ็บตามข้อทำให้เหยียดแขน-ขา ให้ตรงได้ลำบาก ต้องงออยู่เกือบตลอดเวลา ทำให้มีการเรียกโรคนี้ในอีกชื่อหนึ่ง ตามอาการแสดงออกของร่างกายว่า โรคเบนดส์ (Bends) ที่แปลว่าโค้งหรืองอ นั่นเอง

โดยปกติทั่วไป อาการป่วยนี้จะเกิดขึ้นหลังจากขึ้นสู่ผิวน้ำแล้ว 15 นาที จนถึง 12 ชม. หรือช้ากว่าเล็กน้อย อาการของโรคอาจจะแสดงออกเป็นระยะ ๆ ไม่ต่อเนื่อง ขึ้นอยู่กับความหนักเบา และหากเกิดอาการแสดงออกหรือสงสัยว่าอาจจะเกิด เนื่องจากดำเกินเวลา ก็ควรปฏิบัติดังนี้

- ในกรณีที่ดำเกินเวลา แต่ไม่มีอาการแสดงออก ควรหยุดดำน้ำอย่างน้อย 4 ชม. เพื่อดูอาการ หากเป็นปกติก็สามารถดำต่อไปได้
- หากมีอาการแสดงออก การช่วยเหลือในขั้นแรกคือ ให้ออกซิเจน, ให้กำลังใจแก่ผู้ป่วยและควรอยู่กับผู้ป่วยตลอดเวลา เพื่อคอยระวังไม่ให้ผู้ป่วยเกิดอาการ ช็อก-หมดสติ

ในหลาย ๆ กรณีของอาการป่วย, การนำส่งโรงพยาบาลเพื่อรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญใน สาขาเวชศาสตร์ใต้น้ำ คือสิ่งที่จำเป็นต้องทำ และการรักษาก็จะทำโดยการนำผู้ป่วยเข้าห้องปรับความดัน ก็จะคล้ายกับการดำน้ำ อันมีหลักการที่ว่า เมื่อก๊าซไนโตรเจนเกิดเป็นฟอง จากความกดดันที่ลดลง ก็จะเพิ่มความกดดันเพื่อให้ฟองนั้นคืนรูปกลับเป็นก๊าซตามเดิม

สถานรักษาที่มีเครื่องมือและผู้เชี่ยวชาญในบ้านเราก็มี รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้า กทม. และ รพ.อภากรัช สัตหีบชลบุรี

นอกจากความลึกและเวลา ที่อาจทำให้นักดำน้ำเกิด DCS. ได้แล้ว ยังมีปัจจัยเสริมอีกหลายอย่าง ที่ทำให้มีโอกาสที่จะเกิดอาการนี้เร็วกว่าปกติ นั่นก็คือ การที่เหนื่อยมาก ๆ ร่างกายขาดน้ำ (Dehydration) ออกกำลังมากก่อนหรือหลังดำน้ำ หนาว อายุมาก อ้วนมากไป มีอาการเจ็บป่วยก่อนดำ ต้มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขึ้นเครื่องบิน หรือขั้วรถขึ้นภูเขาสูง ๆ หลังจากดำน้ำโดยไม่มีระยะเวลาพักที่เพียงพอ ก็ทำให้มีโอกาสที่ DCS. อาจมาเยี่ยมเยียนได้ ซึ่งจะกล่าวถึงในตอนท้ายของการใช้ตารางดำน้ำ

ในบรรดาอาการป่วยต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำน้ำ DCS. ถือเป็นสิ่งที่นักดำน้ำควรระวังมากที่สุด เพราะจุดประสงค์ในการดำน้ำก็คือ เราจะอยู่ใต้น้ำให้นานที่สุด เท่าที่เวลา หรืออากาศในถังจะเอื้ออำนวยให้ ดังนั้น นักดำน้ำที่มีประสบการณ์สูงจึงมีโอกาสที่จะเป็นโรคนี้นี้ได้มากกว่านักดำน้ำทั่วไป

ในขณะที่เดียวกัน DCS. เป็นโรคที่นักดำน้ำระมัดระวังมากที่สุด แต่ก็ป็นโรคที่ป้องกันได้ง่ายที่สุดเช่นกัน เพราะเพียงแต่ดำตาม เวลา - ความลึก และวางแผนตามที่ตารางดำน้ำกำหนด ขึ้นสู่น้ำด้วยความเร็วไม่เกิน 60 ฟุต ต่อนาที หรือ 1 ฟุต ต่อ 1 วินาที ก็สามารถป้องกันได้แล้ว

ในปัจจุบันอุปกรณ์ดำน้ำที่ทันสมัย สามารถช่วยขจัดปัญหาเกี่ยวกับ DCS. ไปได้เกือบ 100 % เพราะอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถคิดคำนวณเวลา ความลึก และอื่น ๆ ที่จำเป็นให้เสร็จ อีกทั้งยังมีสัญญาณเตือนเมื่อขึ้นเร็วกว่ากำหนดด้วย ซึ่งโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ต่ำกว่า 60 ฟุต ต่อนาที

### ตารางดำน้ำ (Dive Table)

หลักการของตารางดำน้ำก็คือ การแสดงถึงปริมาณไนโตรเจน ที่มีอยู่ในร่างกายของนักดำน้ำ หลังจากที่มีความลึก - เวลา ได้ผ่านไปในการดำครั้งหนึ่ง ๆ และยังบอกถึงเวลาและความลึก ที่จะสามารถดำได้ ในการดำครั้งต่อไป (Repetitive Dive) ซึ่งตามปกติจะอยู่ในระยะเวลาไม่เกิน 6 ชั่วโมง หลังจากขึ้นจากน้ำ เราจะเรียกเวลาที่พักระหว่าง Dive ว่า Surface Interval หรือ SI

เพราะการดำน้ำเพื่อเป็นกีฬาและการพักผ่อน แตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับการดำน้ำเพื่อปฏิบัติงานใต้น้ำ ทั้งการพาณิชย์ (Commercial Dive) และ ในทางทหาร (Military Dive) ดังนั้น ตารางดำน้ำถูกคิดค้นและวิจัยมาเพื่อการดำน้ำโดยไม่มีพักน้ำแบบเกินเวลา (No-Decompression Diving)

จากการที่ตารางดำน้ำของ PADI ถูกออกแบบให้เป็นตารางดำน้ำ ที่ไม่ต้องพักน้ำแบบเกินเวลา อันมีความหมายว่า หากนักดำน้ำ ดำไม่เกินความลึกและเวลาตามที่กำหนดไว้ ก็สามารถขึ้นสู่น้ำได้ทันที

ตารางดำน้ำในทางพาณิชย์ และทางทหาร จะถูกออกแบบให้เป็นตารางดำน้ำแบบเกินเวลา ต้องพักน้ำเพื่อลดความกด (Decompression Stop) ทั้งนี้เพราะต้องการเวลาอยู่ใต้น้ำนาน ๆ เพื่อปฏิบัติงาน ซึ่งทำให้มีอัตราเสี่ยงต่อการเป็น DCS. มากขึ้น แต่ก็จะมีอุปกรณ์และเครื่องมือพิเศษ ที่ช่วยในด้านความปลอดภัย เช่น มีห้องปรับความดันขนาดเล็ก (Portable Chamber) ติดตั้งอยู่บนเรือตลอดเวลา และควบคุมโดยผู้เชี่ยวชาญ เพราะนักดำน้ำที่ลงปฏิบัติงาน จะต้องเข้า Chamber นี้ ทันทีที่ขึ้นจากน้ำ

### กฎและข้อพึงปฏิบัติในการใช้ตารางดำน้ำ

ตารางดำน้ำของ PADI จะมี 2 แบบ ให้ใช้คือ แบบตาราง (Table Vision) และแบบหมุน (The Wheel) ซึ่งทั้ง 2 แบบ ก็มีกฎและข้อพึงปฏิบัติโดยหลักเหมือนกัน แตกต่างกันเฉพาะวิธีใช้และรายละเอียดเพิ่มเติมอีกเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งหลักการสำคัญของการใช้ตารางทั้งสองแบบ ก็มีดังนี้

1. Bottom Time คือเวลาที่อยู่ใต้น้ำคิดเป็น ชม. นาที และนับเริ่มตั้งแต่ศีรษะจมน้ำ จนถึงจุดที่ตัดสินใจจะขึ้นสู่น้ำ
2. ในการดำที่ความลึกไม่ถึง 35 ฟุต ให้คิดคำนวณที่ 35 ฟุต
3. หากความลึกที่ดำเป็นเศษเช่น 53 ฟุต หรือไม่มีในตาราง ให้ปัดเป็นลึกมากกว่า คือ 60 ฟุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หากเวลาที่ดำเป็นเศษ ให้ปัดขึ้นเป็นเวลาที่ยาวกว่า เช่นเดียวกับความลึก
5. ขึ้นสู่มิวน้ำด้วยความเร็วไม่เกิน 60 ฟุต ต่อ นาที หรือ 1 ฟุต ต่อ 1 วินาที
6. หลีกเลี่ยงการใช้เวลาสูงสุดที่กำหนดไว้ ในแต่ละความลึกตามตาราง
7. เมื่อวางแผนที่จะดำในที่ ที่น้ำมีอุณหภูมิต่ำ หรืออยู่ในสถานการณ์ที่เหนื่อยมากให้เพิ่มความลึกอีก 10 ฟุต จากความลึกที่ดำจริงเมื่อคำนวณเวลา
8. ในกรณีที่มีการดำมากกว่า 2 Dive ขึ้นไปในแต่ละวัน ให้ดำในจุดที่ลึกกว่าก่อนเสมอ
9. ความลึกของการดำต่อจาก Dive แรก (Repetitive Dive) ไม่ควรเกิน 100 ฟุตหรือตื้นกว่า
10. วางแผนการดำไม่ให้ลึกกว่าความสามารถของคุณ เช่น Open Water ไม่ควรเกิน 60 ฟุต ระดับ Advance ขึ้นไป ก็ไม่ควรเกิน 100 ฟุต และ 130 ฟุต คือความลึกสูงสุด สำหรับการฝึกดำน้ำลึก (Deep Diver Training) และควรวางแผนการดำโดยไม่ต้องพักทำ Decom'
11. ไม่คำลึกลงกว่าที่ตารางกำหนด ความลึกสูงสุดที่ตารางกำหนดได้เพื่อไว้สำหรับสถานการณ์ฉุกเฉินเท่านั้น และหากลึกลงเกินจากที่มีในตาราง ก็จะไม่สามารถคิดคำนวณเวลาของไนโตรเจนที่ตกค้าง และอื่น ๆ ได้

### การวางแผนและวิธีใช้ตารางดำน้ำ

การใช้ตารางดำน้ำ จะมีคำย่อ ศัพท์ ที่มีความหมายน่าสนใจ ดังนี้

- BT : Bottom Time = เวลาที่อยู่ใต้น้ำ คิดเป็น ชม. และ นาที
  - PG : Pressure Group = ตัวอักษร A - Z ที่ชี้แทนค่าปริมาณไนโตรเจนที่คงอยู่ในร่างกาย
  - SI : Surface Interval = เวลาพักระหว่าง Dive คิดเป็น ชม. และ นาที
  - RNT : Residual Nitrogen Time = ไนโตรเจนที่ตกค้างในร่างกาย คิดเป็นนาที เพื่อ บวกเพิ่มเข้ากับเวลาดำใน Dive ต่อไป
  - ABT : Actual Bottom Time = เวลาที่ใช้ดำจริง และจะต้องรวมเข้ากับ RNT
  - TBT : Total Bottom Time = ผลรวมของ RNT+ABT
  - ND : No-Decompression Limit = เวลาดำสูงสุดโดยไม่ต้องพักทำ Decom' Stop
  - Safety Stop = การพักน้ำที่ 15 ฟุต เพื่อความปลอดภัย ซึ่งจะทำได้หรือไม่ก็ได้
  - Decompression Stop = การพักน้ำที่ 15 ฟุต หรือตามข้อแนะนำ เมื่อดำเกินเวลาตามที่ตารางกำหนด
- ตารางดำน้ำของ PADI จะมีตาราง 3 ตาราง ในแผ่นเดียวกันโดยตารางทั้งสามจะใช้งานเกี่ยวเนื่องกันในการคิดคำนวณ

และวางแผนการดำน้ำ

- ตารางที่ 1 ประกอบด้วย ความลึก ตัวอักษร A-Z หรือ Pressure Group : PG และ เวลาดำในความลึกต่าง ๆ
- ตารางที่ 2 เป็นตารางที่แสดงถึงเวลาพักระหว่าง Dive หรือ Surface Interval : SI และ กลุ่มตัวอักษร A - Z

เรียงตามลำดับทั้งมาจากตารางที่ 1 และไปสู่ตารางที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบางครั้งการคำนวณเวลาดำน้ำ อาจผิดพลาดได้ เพราะมีตัวเลขข้างเคียงมากมาย อันอาจทำให้เกิดความสับสน ดังนั้น การเขียนโปรแกรมเพื่อเรียบเรียงขั้นตอนให้ถูกต้อง จะทำให้มีความแม่นยำมากขึ้น และยังเป็นบันทึกที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้อีกด้วย

เมื่อใส่รายละเอียดของ Dive แรก เวลาพัก (SI) และความลึกใน Dive ที่สองแล้ว

และเมื่อสิ้นสุดการดำใน Dive ที่สองแล้ว ก็ให้หา TBT โดยเอา RNT บวกกับ ABT และเมื่อได้ผลรวมแล้วให้กลับมาตารางที่ 1 อีกครั้ง แล้วดูช่อง 40 ลงมาตามแนวตั้งเพื่อหาเวลา 75 นาที ถ้าไม่มี ก็ให้ปัดขึ้นเป็นเวลาทีมากกว่า คือ 79 และ เมื่อดูจาก 79 ไปตามแนวนอนสู่ตารางที่ 2 ก็จะได้ตัว R ซึ่งก็คือหลังจากดำ Dive ที่สองแล้ว ปริมาณไนโตรเจนเพิ่มจาก D เป็น R

ในบางครั้ง เมื่อคุณวางแผนดำน้ำโดยกำหนดความลึกของ Dive แรกและ Dive ที่สองไว้เรียบร้อยแล้ว แต่ต้องการหาเวลาพักระหว่าง Dive (SI) ที่น้อยที่สุดซึ่งเป็นวิธีกฎของการออก TRIP ดำน้ำแบบครึ่งวัน ก็จะสามารถทำได้โดยใช้ตารางดำน้ำนี้

สมมุติว่า คุณวางแผนดำ Dive แรกที่ 60 ฟุต เวลา 45 นาที, Dive ที่สอง 50 ฟุต เวลา 1 ชั่วโมง และต้องการ SI ที่น้อยที่สุด

อันดับแรกทำการหา PG ของ Dive แรกก่อนจะได้ S จากนั้นก็พลิกตารางที่ 3 ดูที่ความลึก 50 ฟุต แล้วลากไปตามแนวนอนจนพบตัวเลข 60 นาที หรือ มากกว่า และเมื่อดูย้อนขึ้นตามแนวตั้งก็จะได้ D บันทึกรายละเอียดทั้งหมดลงใน ไดฟ์ โปรแกรม

จาก Profile จะเห็นว่าได้ PG เมื่อสิ้นสุด Dive แรก และหลังพักแล้วคือ S และ D ให้พลิกกลับมาตารางที่ 2 แล้วลาก S กับ D มาพบกันก็จะได้ช่องที่มีเวลา 1.19 กับ 1.27 ก็คือ เวลาพักน้อยที่สุดคือ 1.19 นาทีนั่นเอง กฎและข้อแนะนำ

นอกจากการคิดคำนวณเวลาดำน้ำจะทำให้ปลอดภัยแล้ว กฎ - กติกา - มารยาท ข้อแนะนำ ข้อบังคับ เพื่อความปลอดภัยมากขึ้น สำหรับการดำน้ำ เช่น ควรปฏิบัติอย่างไร เมื่อดำเกินเวลา และเมื่อดำน้ำเสร็จแล้ว จะต้องพักนานเท่าไร หากต้องขึ้นเครื่องบิน ฯลฯ ซึ่งก็มีรายละเอียด ดังนี้

ข้อแนะนำเพื่อความปลอดภัย เมื่อดำลึก ดำเกินเวลาที่ตารางกำหนดไว้

- ควรทำ Safety Stop ที่ 15 ฟุต 3 นาที หากเวลาที่ดำอยู่ใน 3 ช่องสุดท้าย หรือดำลึก 100 ฟุต และมากกว่า
- ในกรณีที่ดำเกินเวลาไม่เกิน 5 นาที ให้ทำ Decom' Stop ที่ 15 ฟุต เป็นเวลา 8 นาที ก่อนขึ้นสูผิวน้ำ และหยุดดำน้ำอย่างน้อย 6 ชั่วโมง

และถ้าดำเกินเวลามากกว่า 5 นาที ให้ทำ Decom' Stop ที่ 15 ฟุต เป็นเวลา 15 นาที ก่อนขึ้นสูผิวน้ำ พักการดำน้ำอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ควรให้ออกซิเจนแก่ก้นดำน้ำผู้นี้

### ปัญหาที่ผิวน้ำ (Surface Problem)

อาการของนักดำน้ำที่เกิดปัญหาที่ผิวน้ำ ก็คือ การดิ้นรนมากผิดปกติ ลนลานถอดหน้ากาก snorkel เกิ้ล หรือ Regulator ออก ตะเกียกตะกายอย่างรีบร้อน แล้วค่อย ๆ ซ้ำลง โบกมือเร็วผิดปกติหรือไม่เป็นจังหวะ ซึ่งถ้าหากเกิดกับตัวให้เอาลมเข้าลูฟเป็นอันดับแรกและหยุดการดิ้นรน ควบคุมระบบหายใจให้เป็นปกติ ที่สำคัญก็คือการถอดหน้ากาก snorkel เกิ้ล หรือ Regulator ออกจะทำให้สำลักน้ำมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มึน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากคุณเป็นผู้ช่วยเหลือ ก่อนที่จะเข้าหาผู้ที่แสดงอาการผิดปกติให้แน่ใจว่า ตัวคุณได้เอาลมเข้ารูชีพจนเต็มแล้ว และยังคงมี Snorkel หรือ Regulator อยู่ในปาก การเข้าช่วยเหลือให้เอาลมเข้ารูชีพของผู้ที่แสดงอาการผิดปกติเป็นอันดับแรก เมื่อตัวลอยแล้วจึงค่อยปริ่มหรือปลอบ ต่อไป

### การป้องกันปัญหาที่สามารถทำได้โดย

- รู้สมรรถภาพ ของตนเองในวันและเวลานั้น (ก่อนดำ)
- ผ่อนคลาย (Relax) ตลอดเวลา, จะต้องหลีกเลี่ยงการกระทำที่จะทำให้เหนื่อย
- ตรวจสอบ อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Snorkel อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องไหม Mouthpiece ขาดหรือร้าวหรือไม่ และรวมทั้งจำนวนตะกั่วที่จะใช้ด้วย

ในกรณีที่ผู้ประสบเหตุเหนื่อยอ่อนมากหรือเป็นตะคริว อันทำให้ว่ายน้ำด้วยตัวเองไม่ได้ ก็ให้ลากกลับเรือ หรือเข้าฝั่ง ซึ่งผู้ช่วยเหลือ จะต้องไม่รีบร้อน จนทำให้ตัวเองเหนื่อยมากไปอีกคน

อุปกรณ์ Scuba จะมีมาตรฐานปริมาณอากาศในถัง อยู่เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งถ้าเราดูมาตรวัดอย่างสม่ำเสมอ ปัญหาเรื่องอากาศเหลือน้อยหรือหมด ก็จะไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

โดยทั่วไปปัญหานี้จะเกิดขึ้นกับนักดำน้ำที่มีกิจกรรมพิเศษ เช่น ปฏิบัติงานบางอย่างใต้น้ำ, ถ่ายรูปใต้น้ำ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะทำให้เกิดความเพลิดเพลิน จนทำให้ลืมการตรวจสอบอากาศเป็นระยะ ๆ

### หากเกิดปัญหาขึ้นก็ให้แก้ไขตามสถานการณ์ ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

- หากอยู่ในที่ลึกเกินกว่า 40 ฟุต ควรให้สัญญาณกับ Buddy และขึ้นโดยใช้วิธี Buddy Breathing หรือ Share air หาก Buddy มี Octopus ก็ให้ใช้เพื่อความสะดวกขึ้น
- ขึ้นโดยการควบคุมภาวะลอยตัว (Normal Ascent) ในกรณีที่อยู่ห่างจาก Buddy และอากาศเกือบหมด อากาศในถังจะขยายตัวเมื่อความกดดันลดลง หากหายใจเบา ๆ ก็จะมีอากาศมาให้ใช้ได้อีก
- หากอากาศหมดในความลึกไม่เกิน 40 ฟุต และ Buddy อยู่ไกล ให้ขึ้นแบบฉุกเฉินโดยควบคุมความเร็วให้ไม่เกิน 60 ฟุต/นาที และทำเสียงอา...เบา ๆ ออกมาทางลำคอ (Control Emergency Swimming Ascent)

การรักษากฎและระบบ Buddy ที่ดี จะทำให้ปัญหาเรื่องอากาศเหลือน้อยหรือหมด เกิดขึ้นได้ยากหรือไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลย โดยทั่วไป นักดำน้ำควรจะเหลืออากาศประมาณ 500 PSI เมื่อขึ้นถึงผิวน้ำแล้ว

อาการจมน้ำ และหมดสติ เกิดได้ทั้งที่ผิวน้ำและใต้น้ำ สาเหตุโดยทั่วไปมาจาก เหนื่อยมาก การถูกเกาะเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่ใต้น้ำ จนอากาศหมด และอาการถุงลมในปอดแตก (Lung Overpressurization)

อุบัติเหตุบางอย่างที่เล็กน้อย อาจนำไปสู่อากาศที่หนักกว่า หากนักดำน้ำขาดสติทำโดยไม่หยุดคิดหรือไตร่ตรองก่อน ซึ่งจะทำให้ขาดสติและหวาดกลัว (Panic) หายใจติดขัด และอาจจุกกลามไปจนถึงขั้นหมดสติ หัวใจหยุดทำงานได้

หากเกิดพบผู้หมดสติ การช่วยเหลือควรตรวจลมหายใจเป็นอันดับแรก ถ้าไม่มีให้ทำการผายปอดด้วยวิธี เป่าปาก (Mouth to Mouth) และหากผู้หมดสติอยู่ใต้น้ำให้รีบนำขึ้นสู่ผิวน้ำทันที แล้วตรวจลมหายใจเป็นอันดับแรก ในกรณีที่หัวใจของผู้ป่วยหยุดเต้น ให้ทำ CPR : Cardiopulmonary Resuscitation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนปฏิบัติเมื่อมีผู้หมดสติในน้ำ

1. นำขึ้นสู่ผิวน้ำด้วยความเร็วปกติทันที
2. เอาลมเข้ารูชีพของผู้ป่วยให้ลอย
3. ตรวจลมหายใจของผู้ป่วย เพื่อการช่วยเหลือเพิ่มเติมในขั้นต่อไป

ขอความช่วยเหลือเมื่อนำผู้ป่วยขึ้นจากน้ำ

จะมีอาการหายใจลำบาก วิงเวียน และมีศีรษะ สายตาพร่า และเจ็บหน้าอก การช่วยเหลือและปฐมพยาบาลเบื้องต้นก็ควรทำดังนี้

1. ให้นอนในท่าที่ทำให้หายใจสะดวกที่สุดเพื่อให้ทาง เข้า - ออก ของอากาศเปิดช่วยผายปอดหากจำเป็น
2. อยู่กับผู้ป่วยตลอดเวลา และตรวจสอบอาการเป็นระยะ ๆ
3. หากไม่ต้องช่วยผายปอด หรือ CPR กับผู้ป่วยให้จัดทำให้ผู้ป่วยตอนตะแคงซ้าย ให้ศีรษะต่ำกว่าเท้าเล็กน้อย
4. ให้ Oxygen และหาผ้าห่มให้ผู้ป่วยเพื่อช่วยให้ร่างกายอบอุ่น
5. พยายามหาอาการของสาเหตุให้พบ และหากไม่สามารถพาผู้ป่วยส่งสถานรักษาได้ด้วยตนเอง ให้เขียนรายละเอียดของอาการ รวมทั้งสาเหตุที่ผิดปกติให้ชัดเจน และแนบไปพร้อมผู้ป่วยด้วย

และในกรณีที่มีผู้หมดสติ แต่ยังสามารถหายใจได้ด้วยตนเอง หรือหลังจากช่วยเหลือจนสามารถหายใจได้เองแล้ว ควรจัดทำให้ผู้ป่วยให้นอนตะแคงซ้าย และจัดลำตัวให้นอนระนาบปกติ ควรหนุนศีรษะผู้ป่วยขึ้นเล็กน้อย นำผ้ามาห่มตัวผู้ป่วยเพื่อช่วยให้ความอบอุ่น ตรวจสอบผู้ป่วยอยู่ตลอดเวลาจนกว่าผู้ป่วยจะได้สติ  
อนึ่ง การทำ CPR ผู้ทำจะต้องผ่านหลักสูตรปฐมพยาบาลเบื้องต้น และต้องเคยผ่านการฝึกทำ CPR มาแล้ว

ปัจจุบันรูปแบบของการดำน้ำสวดกมากขึ้น การดำน้ำโดยใช้เรือได้รับความนิยมมาก เนื่องจากเรือเป็นพาหนะนำเราไปดำน้ำได้ในหลาย ๆ แห่งจากชายฝั่ง แหล่งดำน้ำบางแห่งคุณจะไปถึงได้โดยใช้เรือเท่านั้น ทำให้คุณสะดวกมากขึ้น ไม่ต้องว่ายน้ำจากฝั่งไปยังจุดดำน้ำ

เราจึงควรรู้รายละเอียดของเรือ และการดำน้ำจากเรือพอเป็นสังเขป ตลอดจนถึงที่เราควรเตรียมพร้อม ดังนี้

1. จัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม ในกรณีหากเกิดปัญหา เติมถังอากาศและเตรียมอุปกรณ์สำรองต่าง ๆ
2. ทำคำนิยามอุปกรณ์ของตนไว้ให้ชัดเจน เพื่อป้องกันการสับสนและหยิบอุปกรณ์ผิด
3. ควรมีกระเป๋ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด ระหว่างขึ้นและลงจากเรือ
4. ควรจัดลำดับการใช้อุปกรณ์ ก่อนรวบรวมจัดใส่กระเป๋ เพื่อสะดวกแก่การหยิบใช้
5. เตรียมเสื้อผ้าแห้งไว้ให้เพียงพอ เนื่องจากสภาพอากาศอาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

การเตรียมตัวเอง

1. พักผ่อนให้พอโดยเฉพาะ ทริปที่ออกเรือแต่เช้า
2. หลีกเลี่ยงการสังสรรค์และดื่มแอลกอฮอล์ในคืนก่อนดำน้ำ
3. อย่ารับประทานอาหารที่ย่อยยาก
  - ตรวจสอบตัว, เงิน, อาหารกลางวัน และเสื้อผ้าแห้ง หัวเรือ เรียกว่า Bow
  - ท้ายเรือ เรียกว่า Stern

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อหันหน้าไปทางหัวเรือ ด้านซ้ายมือของเรือ เรียกว่า Port Side
- เมื่อหันหน้าไปทางหัวเรือ ด้านขวามือของเรือ เรียกว่า Starboard Side
- ห้องน้ำ เรียกว่า head
- คริว เรียกว่า galley
- ห้องควบคุมการเดินเรือ เรียกว่า Bridge/Wheelhouse

### อาการบาดเจ็บอื่น ๆ

อาการบาดเจ็บของช่องหูส่วนกลางจากความกดตัน (Middle ear barotrauma) เป็นการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นได้บ่อยเท่าที่ผมได้พบเห็นในการให้การรักษาสมาชิกและส่วนมากแล้วสาเหตุจะเกิดขึ้นจากการที่นักดำน้ำใช้เทคนิคการปรับความกดตันในช่องหูส่วนกลางให้สมดุลด้วยวิธีการที่ไม่ถูกต้อง จริง ๆ แล้วเทคนิคการปรับความกดตันในช่องหูส่วนกลางให้สมดุลมีอยู่ด้วยกัน 9 วิธี รวมถึงเคล็ดลับในการทำให้การปรับความกดตันให้สมดุลประสบความสำเร็จ มาดูความรู้พื้นฐานกันก่อน

ท่อยูเตเซียน (Eustachian tube) ได้ถูกตั้งชื่อโดยบารโถโลมิโอ ยูเตซิโอ (Bartolomeo Eustachio) นักกายวิภาคชาวอิตาลีในราวปี ค.ศ.1500 มีความยาวประมาณ 3.8 ซม./1.5 นิ้ว ท่อยูเตเซียนอยู่ด้านหลังของบริเวณส่วนหลังของลำคอที่เรียกว่า นาโซฟาริงซ์ (Nasopharynx) ซึ่งเป็นส่วนหลังของฟาริงซ์ (Pharynx) หรือคอ (Throat) และต่อเนืองไปยังท่อเข้าจมูก อยู่ระดับเดียวกับจมูก โดยปกติแล้วท่อนี้จะถูกปิดกั้น ปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความโค้งงอของท่อและรูปร่าง จะมีผลต่อความทนต่อความกดตันที่เปลี่ยนแปลงไปแตกต่างกันออกไป อาการจากโรคมูมิแพ่ การบาดเจ็บ การติดเชื้อ และความผิดปกติของต่อมไทรอยด์จะมีผลกระทบต่อการทำงานของท่อยูเตเซียน

ส่วนครึ่งหนึ่งของท่อยูเตเซียนจะโผล่ออกเพื่อรับการเปลี่ยนแปลงของความกดตันจากระบบการหายใจ (ความกดตันรอบ ๆ : ambient pressure) ในขณะที่กลืนน้ำลาย กล้ามเนื้อของเพดานอ่อนจะดึงและเปิดท่อยูเตเซียน ขณะเดียวกันก็จะปิดกั้นบริเวณที่เชื่อมจมูกกับหลอดอาหาร (Nasopharynx) การกลืนน้ำลายทำให้เนื้อเยื่อที่เปื่อยขึ้นของท่อยูเตเซียนโผล่ออกมีผลทำให้เกิดเสียงกริกหรือเสียงปะทุ ถ้าหากกลืนน้ำลายแล้วได้ยินเสียงดังกล่าวแสดงว่าท่อยูเตเซียนได้เปิดออกแล้ว

ลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลทำให้บางคนไม่เคยมีปัญหาในการปรับความกดตันในช่องหูส่วนกลางให้สมดุลเลยในขณะที่ดำน้ำ ขณะที่อีกหลายคน (ซึ่งท่อยูเตเซียนตีบหรือบางส่วนอุดตัน) มีปัญหา ซึ่งในกลุ่มหลังนี้สามารถดำน้ำได้อย่างปลอดภัย แต่ว่าการปรับความกดตันที่ช่องหูส่วนกลางต้องทำด้วยความระมัดระวังและต้องฝึกฝนบ่อย ๆ

ตำแหน่งของร่างกายในน้ำสำหรับนักดำน้ำที่มีปัญหาในการปรับความกดตันให้สมดุลมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำน้ำลงไปโดยเอาศีรษะลงก่อน (head-down position) ตำแหน่งที่ศีรษะลงขณะดำน้ำได้จะทำให้ยากต่อการปรับความกดตันในช่องหูส่วนกลางให้สมดุล ดังนั้นหากนักดำน้ำที่เคยมีปัญหาเกี่ยวกับหูมาก่อน นักดำน้ำที่ต้นตระหนก และนักดำน้ำที่ไม่แน่ใจว่าช่องหูส่วนกลางจะปรับได้หรือไม่ ควรที่จะดำน้ำลงไปอย่างช้า ๆ ในท่ายืนหรือศีรษะอยู่บน (head-up position)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักดำน้ำส่วนใหญ่เข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับการปรับความกดดันในช่องหูส่วนกลางให้สมดุลย์ แต่สำหรับผู้ที่ไม่คุ้นเคยแล้ว ความกดดันที่เกิดในช่องหูและเสียงปะทุอาจจะทำให้รู้สึกอึดอัด ยังผลให้เกิดอาการกังวลและพยายามปรับความสมดุลย์ โชคไม่ดีที่ที่อยู่เตหียนมีขีดจำกัดในความสามารถในการปรับความกดดันขณะดำน้ำ การปรับความกดดันในช่องหูส่วนกลางโดยใช้แรงพอสสมวร (ไม่มากเกินไป) ที่ผิวน้ำก่อนลงดำน้ำในขณะที่ไม่มีความกดดันต่อเยื่อแก้วหูนั้น ช่องหูส่วนกลางจะถูกกระตุ้นด้วยความกดดันเพียงเล็กน้อย ทำให้ที่อยู่เตหียนโป่งออกก่อนที่จะลงดำน้ำเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติอย่างยิ่ง การกระตุ้นด้วยความกดดันเบื้องต้นก่อนจะทำให้อากาศเข้าไปในที่อยู่เตหียนที่ถูกเติมอากาศเข้าไปแล้วและผ่านเข้าไปในช่องหูส่วนกลางได้ ถ้าหากอากาศบีบอัด (squeeze) ทำให้ที่อยู่เตหียนแฟบลงขณะดำลงได้น้ำแล้วล่ะก็ จะต้องใช้ความกดดันมากขึ้นในการทำให้อยู่เตหียนโป่งออก ดังนั้นผมจึงแนะนำให้นักดำน้ำปรับความกดดันในช่องหูส่วนกลางก่อนดำลงได้น้ำ

ก่อนที่จะสอนเทคนิคการปรับความกดดันให้สมดุลย์ ท่านควรจะมีวิธีการหลายวิธีให้ปฏิบัติ ผมได้ใช้เทคนิค "Watch the Schnozzola" โดยการบีบปลายจมูก พยายามเป่าให้ส่วนจมูกเหนือปลายนิ้วที่มีบวมอยู่โป่งพองออก ซึ่งแสดงว่าอากาศได้เข้าไปในที่อยู่เตหียนแล้ว เทคนิคทั้ง 9 วิธีต่อไปนี้ท่านสามารถฝึกหัดให้นักเรียนดำน้ำทดลองดูว่าเทคนิคไหนได้ผลดีที่สุดสำหรับแต่ละคน

Simple Techniques: วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือ อ้าปากหาว กลืนน้ำลาย เยื้องขากรรไกรไปมาและเฉียงศีรษะไปมา อย่างไรก็ตามเทคนิคนี้ในผู้ที่ที่อยู่เตหียนมีปัญหาอาจจะไม่ได้ผล ต้องใช้เทคนิคอื่น ๆ ร่วมด้วย

Frenzel Maneuver : เทคนิคนี้จะปิดกั้นกล่องเสียงโดยการบีบจมูกแล้วออกเสียง "เคย์" หรือ "กือ" เพื่อที่จะอัดความกดดันอากาศบริเวณส่วนหลังของลำคอ วิธีนี้เป็นวิธีที่ผมชื่นชอบเพราะสามารถทำได้ทุกช่วงจังหวะการหายใจ ไม่ได้ยับยั้งการไหลเวียนของเส้นเลือดดำสู่หัวใจ ทำได้ช่วงสั้น ๆ และทำซ้ำได้รวดเร็ว

Valsalva Maneuver : บีบจมูกให้สนิท ความกดดันที่เพิ่มขึ้นในช่องอกมาจากการเป่าจมูกที่ถูกบีบและทำแก้มให้ตึง วิธีนี้ต้องระวังให้ดีเนื่องจากหากพยายามกระทำหลายครั้งจะทำให้เกิดการคั่งของเส้นเลือดดำบริเวณที่อยู่เตหียนและลดการไหลกลับของเลือดดำกลับเข้าหัวใจ ทำให้ความดันโลหิตต่ำลง

Toynbee Maneuver : คือ วิธีการบีบจมูกให้สนิทขณะเดียวกันก็กลืนน้ำลาย ซึ่งจะช่วยให้การดึงให้ที่อยู่เตหียนเปิดออก ไม่แนะนำให้ใช้เทคนิคนี้ในการดำลงได้น้ำอย่างรวดเร็วเนื่องจากที่อยู่เตหียนจะโป่งกลับคืนได้ยากหลังจากที่อาการบีบอัดของช่องหูส่วนกลางเกิดขึ้น

Beance Tubaire Voluntaire (BTV) Maneuver : เทคนิคนี้กระทำได้ดีค่อนข้างยากและควบคุมได้ยาก กล้ามเนื้อของเพดานอ่อนจะหดตัวขณะที่กล้ามเนื้อลำคอส่วนบนจะดึงที่อยู่เตหียนให้เปิดออก ผู้ที่อยู่ภายใต้สภาวะที่ความกดดันลดลงเป็นเวลานาน ๆ หลายชั่วโมงจะมีโอกาสดีมากที่จะฝึกหัดเทคนิคนี้เพราะว่ามันค่อนข้างเป็นค่อยไปและมีการเปลี่ยนแปลงความกดดันที่ทราบล่วงหน้าได้

Roydhouse Maneuver : คล้ายกับ BTV ยกเว้นแต่ว่ากล้ามเนื้อของเพดานอ่อนมีการหดตัว ยกขึ้นและกระดกส่วนลิ้นไก่ขึ้น เกร็งกล้ามเนื้อลิ้นทำให้เกิดความรู้สึกมีเสียงปะทุที่อยู่เตหียน การเยื้องขากรรไกรไปมาจะช่วยให้สำเร็จง่ายขึ้น

Edmonds Technique : เป็นเทคนิคที่ผสมผสานระหว่าง Valsalva กับ Frenzel maneuver และเยื้องขากรรไกรไปมาหรือเฉียงศีรษะไปมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lowry Technique : เทคนิคนี้เป็นการอัดความกดดันพร้อมกับการกลืนน้ำลาย ทำได้โดยการบีบจมูก ทำให้ความกดดันเพิ่มขึ้นและกลืนน้ำลายพร้อม ๆ กัน เทคนิคนี้มีประสิทธิภาพมาก

Twitch : ใช้ความกดดันจากเทคนิค Valsava หรือ Frenzel กระตุกศีรษะไปมาทางด้านข้าง การดึงของกล้ามเนื้อบริเวณลำคอทำให้เทคนิคนี้ประสบความสำเร็จ

อาการบาดเจ็บในช่องหูส่วนกลางจากความกดดันส่วนใหญ่แล้วเกิดจากการปรับความกดดันให้สมดุลที่ไม่เพียงพอเนื่องมาจากความไม่คุ้นเคยเกี่ยวกับกลไกที่เกี่ยวข้อง นักดำน้ำมือใหม่ส่วนใหญ่มีปัญหาในวิธีการทำไม่ใช่เพราะลักษณะกายวิภาคหรือความเจ็บป่วย ความตื่นกลัวว่าจะปรับความกดดันไม่ได้ทำให้เป็นปัจจัยที่ซับซ้อนขึ้นและครูผู้สอนควรจะมีควมไวที่จะรับรู้ว่ามีแนวโน้มที่จะอัดความกดดันมากเกินไปเข้าสู่ช่องหูส่วนกลาง ปัญหาเกี่ยวกับลักษณะกายวิภาคของจมูก เช่น การเบี่ยงเบนของผนังกันโพรงจมูก (nasal septum) ก้อนเนื้อ (polyps) ภายในจมูก หรือโพรงไซนัสที่อุดตัน เหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหา และควรจะได้รับ การตรวจรักษาจากแพทย์ ผู้ที่มีอาการเป็นหวัดก็ไม่ควรที่จะดำน้ำจนกว่าอาการหวัด (หรือภูมิแพ้) จะหายและท่อยูสเตเชียนสามารถไปงพองออกขณะกลืนน้ำลาย

#### ข้อควรจำ

- นักดำน้ำทุกคนควรได้รับการสอนเกี่ยวกับท่อยูสเตเชียน
  - นักดำน้ำมือใหม่ควรปรับความกดดันเพื่อที่จะป้องกันอาการบาดเจ็บในช่องหูจากความกดดัน
  - สังเกตว่าช่องจมูกโป่งออกแสดงว่าความกดดันเพิ่มขึ้นขณะการปรับความกดดัน
  - คอยฟังเสียงปะทุหรือเสียงอื้อของท่อยูสเตเชียนที่โป่งออก
  - ฝึกหัดเทคนิค Frenzel maneuver
  - ถ้าหากอาการบาดเจ็บในช่องหูส่วนกลางจากความกดดันเกิดขึ้นให้เลิกดำน้ำทันที อาการบาดเจ็บเพียงเล็กน้อยควรหายไปเองภายในเวลา 1-2 อาทิตย์ นักดำน้ำสามารถกลับไปดำน้ำได้อีกเมื่อความสามารถในการปรับความกดดันให้สมดุลกลับคืนมาเป็นปกติ ไม่มีเสียงที่ผิดปกติในช่องหูส่วนกลางและการได้ยินเสียงเป็นปกติ ถ้าหากยังสงสัยว่ามีอาการผิดปกติอยู่ให้ปรึกษาแพทย์
  - ยาลดน้ำมูกนั้นไม่ได้ช่วยบรรเทาอาการหวัดหรืออาการบาดเจ็บได้เลย แต่หากเป็นหวัดคัดจมูกมาก ยาชนิดสเปรย์พ่นลดอาการคัดจมูกอาจช่วยในการปรับความกดดันให้สมดุลได้
  - ห้ามใช้ยาชนิดสเปรย์พ่นจมูกติดต่อกันเกินกว่า 3 วันและควรปรึกษาแพทย์หากมีอาการรุนแรงหรือไม่หาย
- ประวัติผู้แต่ง : Edmond Kay เป็นแพทย์เชี่ยวชาญด้าน Hyperbaric และเป็นนักดำน้ำของ NOAA ทำงานใน Seattle, กรุงวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา นอกเหนือจากนั้น Dr.Kay ยังเป็นที่ปรึกษาด้านดำน้ำในท้องถิ่น ผู้สนับสนุนและนักเขียน กรรมการที่ปรึกษาใน Divers Alert Network (DAN) อดีตประธานของ the Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) ในภาคพื้นแปซิฟิก และปัจจุบันเป็นแพทย์ที่เชี่ยวชาญด้านการดำน้ำในโครงการ Diving Safety ของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข

**หลักสูตรและมาตรฐานการดำน้ำ**

สถาบันหรือองค์กรที่ได้รับความเชื่อถือทั้งในประเทศไทย และในต่างประเทศ คือ PADI และ NAUI จะกำหนดมาตรฐานของการฝึกดำน้ำ เตรียมการฝึกสอนให้ความรู้ และวิชาการ ตลอดจนเก็บสถิติ เป็นองค์การของนักดำน้ำที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งมีโปรแกรมการสอนทุกชนิด เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และเมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว ทั้งสองหลักสูตรนั้นไม่ได้มีความแตกต่างกันเลย ทั้งลำดับก่อนหลัง และขั้นตอนในการเรียน ดังนี้

**หลักสูตรการดำน้ำของ PADI**

## 1. Open Water Diver Course

หลักสูตรดำน้ำเบื้องต้น ให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ดำน้ำ การปรับตัวสู่โลกใต้ทะเล ผลกระทบที่เกิดขึ้น สภาพแวดล้อมในการดำ เทคนิคการดำน้ำเพื่อความปลอดภัย และได้รับบัตรดำน้ำใช้ได้ทั่วโลก

ระยะเวลา ภาคทฤษฎี 15 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติ 15 ชั่วโมง ภาคทะเล 2 ชั่วโมง

ค่าเรียน 7,500 บาท รวมค่าเช่าอุปกรณ์

## 2. Advanced Open Water Diver Course

หลักสูตรที่สอน คือการดำน้ำลึก การดูทิศทางใต้น้ำ การเขียนแผนที่ใต้น้ำ การดำน้ำกับเรือ การดำน้ำเมื่อมีกระแส การดำดูซากปรักหักพัง และการดำน้ำตอนกลางคืน

ระยะเวลา ภาคทฤษฎี 4 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติ ภาคทะเล

ค่าเรียน 6,000 บาท รวมตำรา

## 3. Advanced Plus Course

หลักสูตรที่สอนที่คล้ายข้อ 2 แต่เพิ่มเรื่องการปฐมพยาบาลด้วย

ระยะเวลา ภาคทฤษฎี 25 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติ ภาคทะเล

ค่าเรียน 9,000 บาท รวมตำรา

## 4. Medic First Aid Course

หลักสูตรที่สอนการปฐมพยาบาล และช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุจะได้บัตร Medic First เปิดสอนให้บุคคลทั่วไป

ระยะเวลา เรียนทั้งสิ้น 8 - 10 ชั่วโมง

ค่าเรียน 2,500 บาท รวมตำรา

## 5. Rescue Diver Course

หลักสูตรที่สอนการปฐมพยาบาล การจัดการกับเหตุฉุกเฉิน การตรวจสอบอุปกรณ์ดำน้ำ เปิดสอนสำหรับผู้ที่ มีประสบการณ์ดำน้ำกลางคืน การดำน้ำลึก และการดำน้ำโดยใช้เข็มทิศมาแล้ว

ระยะเวลา ภาคทฤษฎี 10 ชั่วโมง ภาคทะเล 15 ชั่วโมง

ค่าเรียน 8,000 บาท รวมตำรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. Divemaster

หลักสูตรที่สอนระดับ Leadership ผู้ที่จะพัฒนาไปสู่ระดับครูสอนดำน้ำ สามารถเป็นผู้ช่วยครูฝึกได้ สำหรับผู้ผ่านหลักสูตร Diving Rescue Techniques แล้ว

ค่าเรียน 15,000 บาท

## 7. Instructor Development Course ( IDC )

โครงการอบรมหลักสูตรขั้นสูงสุด เป็นครูสอนดำน้ำ

ค่าเรียน 35,000 บาท

หลักสูตรดำน้ำของ NAUI

### 1. Scuba Diver Course ( IDC )

หลักสูตรเบื้องต้นของผู้ไม่มีประสบการณ์ดำน้ำมาก่อน ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติในสระน้ำ และทะเล

### 2. Advance Scuba Diver Course

หลักสูตรเพื่อประสบการณ์ และความชำนาญในการดำน้ำ จะเน้นการดำจริงในทะเลอย่างเดียวยังในสถานการณ์ที่ต่างกัน

### 3. Master Scuba Diver Course

หลักสูตรเพิ่มประสบการณ์ และความชำนาญในการดำน้ำขั้นสูง เน้นเทคนิคพิเศษและเรียนรู้ถึงการดำน้ำในแง่มุมต่างๆ อย่างลึกซึ้ง เช่น การดำน้ำกลางคืน การดำน้ำลึก การค้นหาของใต้น้ำ และการกู้ของจากใต้น้ำ

### 4. First Aid CPR Course

หลักสูตรสำหรับบุคคลทั่วไป เพื่อเรียนรู้ถึงวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในกรณีเกิดอุบัติเหตุ เช่นวิธีปั๊มหัวใจ ช่วยผู้ที่กระตุกหัก การทำ Mouth to Mouth หลักสูตรนี้ยังเป็นหลักสูตรบังคับสำหรับนักดำน้ำที่ต้องการศึกษาต่อชั้น Rescue Scuba Diver และ Divemaster เฉพาะผู้ผ่านหลักสูตรนี้ จะได้รับใบรับรองจาก American Red Code หรือ National Safety Council USA.

### 5. Dan Oxygen Provider Course

เฉพาะสำหรับนักดำน้ำทั่วไป เป็นการเรียนภาคทฤษฎีในห้องเรียนถึงวิธีการใช้ออกซิเจนปฐมพยาบาลผู้ได้รับอันตรายจากการดำน้ำ พร้อมทั้งการเลือกใช้อุปกรณ์ การบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ถูกต้อง

### 6. Advance Rescue Scuba Diver Course

หลักสูตรเพื่อการเรียนรู้ถึงวิธีการป้องกันอันตรายที่เกิดขณะดำน้ำ การช่วยเหลือนักดำน้ำที่ได้รับอุบัติเหตุในสถานการณ์ต่างๆ เทคนิคการช่วยเหลือบนผิวน้ำ เป็นหลักสูตรบังคับ สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาต่อในชั้น Divemaster โดยการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติในสระน้ำ และในทะเล

### 7. Divermaster Course

หลักสูตรดำน้ำขั้นต้นสำหรับนักดำน้ำมืออาชีพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ถึงการควบคุมการดำน้ำ การช่วยตนเอง และผู้อื่นเพื่อความปลอดภัยเป็นพิเศษในสถานการณ์ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. Instructor Training Course

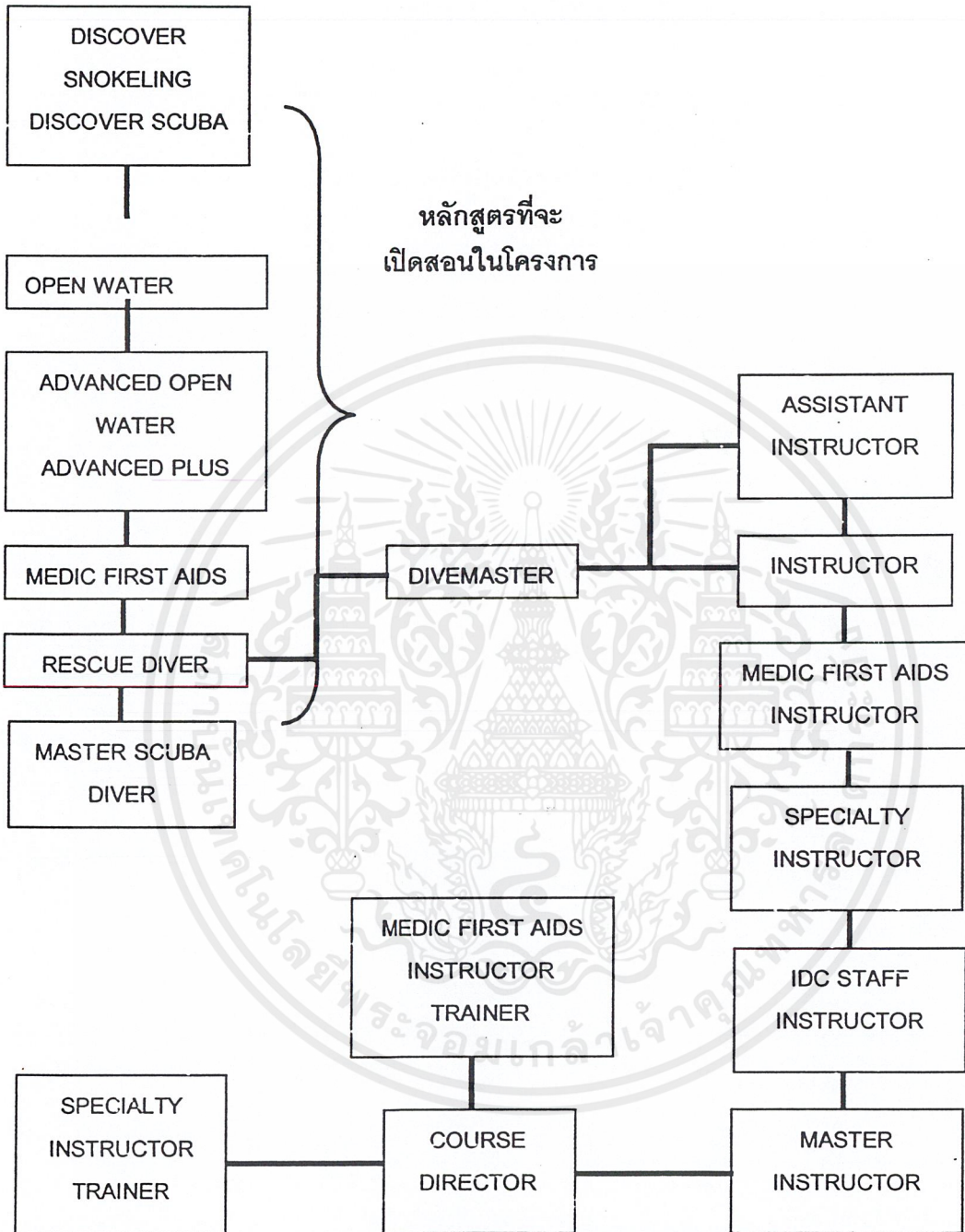
หลักสูตรขั้นสูงสุด สำหรับผู้ที่ก้าวเข้าการเป็นครูสอนดำน้ำมีอาชีพเป็นการเรียนรู้ถึงทฤษฎีการดำน้ำ การสอน การวัดผลภายใต้การดูแลของครูฝึกสอนวุฒิระดับ Course Director เป็นคนไทย

ความแตกต่างกันจะอยู่ที่สำนักงานหลักของ PADI จะอยู่ที่ออสเตรเลีย แต่ NAUI จะอยู่ที่สิงคโปร์ และ USA หลังจากเปรียบเทียบกันแล้วจึง เลือกสอนหลักสูตรของสกดาบัน PADI



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภูมิแสดงหลักสูตรดำน้ำที่เปิดสอนของ PADI



ที่มา : บริษัทสอนดำน้ำ Dive Master

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายละเอียดหลักสูตรที่เปิดสอนในโครงการ

เนื่องจากเป็นโครงการความร่วมมือกันระหว่างการท่องเที่ยวและสมาคมดำน้ำ และเป็นโครงการขนาดกลาง จึงต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าในการลงทุนและความสามารถในการสอนเป็นสำคัญจึงเปิดสอนหลักสูตรดำน้ำ 7 หลักสูตรทำให้ต้องมีจำนวนบุคลากรที่มากเพียงพอคือ หลักสูตรของPADI ทั้ง 7 หลักสูตร และ Discover Scuba อีก1 หลักสูตรเพิ่มมาสอนให้ฟรีแบบคร่าวๆ ให้รับรู้ความรู้สึกในการดำน้ำ เป็นการให้ความรู้แก่ผู้ที่สนใจ และเป็นการโฆษณาโครงการอีกทางหนึ่ง รายละเอียดของหลักสูตรที่เปิดสอนในโครงการมีดังนี้

### 1. Open Water Diver

**คุณสมบัติ** ต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 12 ปี ไม่เป็นโรคหัวใจ ลมชัก เบาหวาน ปลายความดันโลหิตสูง  
**เนื้อหาและเวลาเรียน**

**ภาคทฤษฎี** ในห้องเรียน 12 – 15 ชม.

- ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ และอุปกรณ์ดำน้ำ
- ความรู้เกี่ยวกับการปรับตัวสู่โลกใต้ทะเล และผลกระทบที่เกิดขึ้น
- ความรู้เกี่ยวกับตารางดำน้ำ
- ความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการดำน้ำ ( พีช , สัตว์ , ปะการัง , กระแสน้ำ , น้ำขึ้น , น้ำลง )

**ภาคปฏิบัติ** ในสระว่ายน้ำ 12 – 15 ชม. , ในทะเล 2 วัน

- ฝึกการดำน้ำโดยใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ , การปรับการลอยตัวใต้น้ำ , การแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นใต้น้ำ
- ฝึกการดำน้ำแบบ Skin Diving

**ค่าเรียน** 7500 บาท รวมค่าเช่าอุปกรณ์ ห้องเรียน ค่าสระ บัตรดำน้ำ ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการฝึกภาคทะเล  
**การทดสอบวัดผล** สอบข้อเขียนได้ไม่น้อยกว่า 75 % และสอบปฏิบัติในทะเล

### 2. Advanced Open Water Diver

**คุณสมบัติ** ต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 15 ปี ไม่เป็นโรคหัวใจ ลมชัก เบาหวาน และความดันโลหิตสูง  
**เนื้อหาและเวลาเรียน**

**ภาคทฤษฎี** ในห้องเรียน 4 ชม.

- ทบทวนความรู้เกี่ยวกับดำน้ำเบื้องต้น
- ดู VDO ทำ Knowledge Review
- เลือก Dives ที่จะฝึก Specialty

**ภาคปฏิบัติ** ในสระว่ายน้ำ 11 ชม. , ในทะเล 2 วัน

- ฝึกการดำน้ำโดยใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ การปรับการลอยตัวใต้น้ำ การแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นใต้น้ำ
- ฝึกการดำน้ำแบบ Skin Diving

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเรียน 6000บาท รวมตำรา ห้องเรียน ค่าสระ บัตรดำน้ำ ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการฝึกภาคทะเล และอุปกรณ์

การทดสอบวัดผล พิจารณาจากพัฒนาการในการดำน้ำของผู้เรียน

### 3. Discover Scuba

เป็นหลักสูตรเปิดสอนฟรีสำหรับผู้ที่ยากู้จักการดำน้ำก่อนจะตัดสินใจสมัครเรียนจริงๆ มีเนื้อหา คือ แนะนำให้รู้จักกับอุปกรณ์การดำน้ำเบื้องต้น ฝึกใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ ใช้เวลาในการเรียนประมาณ 1 ชั่วโมง แต่จะสอบเอาใบประกาศไม่ได้ เหมาะสำหรับผู้สนใจอยากจะทำน้ำทันที เช่น หลังจากดูนิทรรศการ หลังจากเข้าห้องสมุด ฯลฯ ก็สามารถติดต่อเจ้าหน้าที่แล้วดำได้เลยเพราะใช้เวลาน้อยมาก

(จากการสัมภาษณ์ครู บริษัท Divemaster ใช้เวลาเรียนเฉลี่ย 1 Course จบใน 4 วัน) เฉลี่ยวันละ 7 ชั่วโมง 30 นาที

### 4. Advanced Plus Course

ผ่านหลักสูตรแรกมาแล้ว หลักสูตรที่สอนที่คล้ายข้อ 2 แต่เพิ่มเรื่องการปฐมพยาบาลด้วย

**คุณสมบัติ** ต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 15 ปี ไม่เป็นโรคหัวใจ ลมชัก เบาหวาน และความดันโลหิตสูง เนื้อหาและเวลาเรียน

**ภาคทฤษฎี** ในห้องเรียน 6 ชม.

- ทบทวนความรู้เกี่ยวกับดำน้ำเบื้องต้น
- ดู VDO ทำ Knowledge Review
- ฟังการบรรยายเกี่ยวกับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
- เลือก Dives ที่จะฝึก Specialty

**ภาคปฏิบัติ** ในสระว่ายน้ำ 11 ชม. , ในทะเล 2 วัน

- ฝึกการดำน้ำโดยใช้เครื่องช่วยหายใจใต้น้ำ การปรับการลอยตัวใต้น้ำ การแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นใต้น้ำ

ฝึกการดำน้ำแบบ Skin Diving

ระยะเวลา ภาคทฤษฎี 25 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติ ภาคทะเล

ค่าเรียน 9,000 บาท รวมตำรา

### 5. Medic First Aid Course

หลักสูตรที่สอนการปฐมพยาบาล และช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุจะได้บัตร Medic First เปิดสอนให้บุคคลทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรนี้เปิดสอนให้กับบุคคลทั่วไป และนักดำน้ำเพื่อช่วยผู้ประสบอุบัติเหตุได้อย่างถูกวิธีและมีประสิทธิภาพ

คุณสมบัติ	บุคคลทั่วไป
ระยะเวลา	เรียนทั้งสิ้น 8 – 10 ชั่วโมง
ค่าเรียน	2,500 บาท รวมตำรา

#### 6. Rescue Diver Course

หลักสูตรที่สอนการปฐมพยาบาล การจัดการกับเหตุฉุกเฉิน การตรวจสอบอุปกรณ์ดำน้ำ เปิดสอนสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ดำน้ำกลางคืน การดำน้ำลึก และการดำน้ำโดยใช้เข็มทิศมาแล้ว

คุณสมบัติ	อายุไม่ต่ำกว่า 25 ปีขึ้นไป ผ่านการเรียนดำน้ำหลักสูตร PADI Advanced open water diver มาแล้วหรือจบหลักสูตรดำน้ำเบื้องต้นอื่นๆและมีประสบการณ์ดำน้ำอย่างน้อย 20 dives รวมถึงมีประสบการณ์ดำน้ำกลางคืน การดำน้ำลึก และการดำน้ำโดยใช้เข็มทิศมาแล้ว
ภาคทฤษฎี	10 ชม.ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> <li>- การฟังบรรยายการช่วยชีวิตตนเองและความเครียดของนักดำน้ำ</li> <li>- การปฐมพยาบาลเบื้องต้น</li> <li>- การจัดการกับเหตุฉุกเฉิน</li> <li>- การตรวจสอบอุปกรณ์ดำน้ำ</li> </ul>
ภาคปฏิบัติ	15 ชั่วโมงฝึกในทะเล 2 วัน
ระยะเวลา	ภาคทฤษฎี 10 ชั่วโมง ภาคทะเล 15 ชั่วโมง
ค่าเรียน	8,000 บาท รวมตำรา

#### 7. Divemaster

หลักสูตรที่สอนระดับ Leadership ผู้ที่จะพัฒนาไปสู่ระดับครูสอนดำน้ำ สามารถเป็นผู้ช่วยครูฝึกได้ สำหรับผู้ผ่านหลักสูตร Diving Rescue Techniques แล้ว

คุณสมบัติ	-อายุ 18 ปีขึ้นไป <ul style="list-style-type: none"> <li>- จบหลักสูตร การดำน้ำขั้น Advanced Diver</li> <li>- ผ่านการดำน้ำไม่ต่ำกว่า 40 dives รวมถึงการดำน้ำกลางคืน การดำน้ำลึก และการนำทางได้นำมาแล้ว</li> <li>- ผ่านหลักสูตร Diving Rescue และมีใบรับรอง การฝึกปฐมพยาบาลเบื้องต้น และ CPR ไม่เกิน 3 ปี</li> <li>- ใบรับรองจากแพทย์ว่ามีสุขภาพแข็งแรงพร้อมดำน้ำ</li> </ul>
การทดสอบ	- ความสามารถทางน้ำ ว่ายน้ำ 400 เมตร <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลอยตัว 15 นาที</li> <li>- ว่ายน้ำด้วยอุปกรณ์ 800 เมตร</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	- ลากน้กดำน้พร้อมอุปกรณ์ 100 เมตร
	- ความสามารถต่างๆในการดำน้ำอีก 12 รายการ
ภาคทฤษฎี	การวางแผน การจัดการและการควบคุมการดำน้ำต้องสอบมีคะแนนเกินร้อยละ 80
ภาคปฏิบัติ	ในภาคทะเลต้องทำแผนภูมิได้น้ำของบริเวณดำน้ำ
ค่าเรียน	15,000 บาท

#### 8. Instructor Development Course ( IDC )

โครงการอบรมหลักสูตรขั้นสูงสุด เป็นครูสอนดำน้ำ

ค่าเรียน 35,000 บาท

สาเหตุที่ผู้มาเรียนนิยมเรียนเพียง 2 หลักสูตรเบื้องต้น

1. ผู้เรียนดำน้ำ ส่วนใหญ่ต้องการที่จะสามารถไปดำน้ำตามที่ต่างๆ ได้ ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ไม่ได้ต้องการจะเป็นครูผู้สอนแต่อย่างใด ซึ่งที่ต่างประเทศบางแห่งต้องดำลึกถึง 90 ฟุตขึ้นไป ซึ่งผู้ที่จะดำได้ต้องผ่านหลักสูตร Advanced Open Water Diver ( หลักสูตรที่ 2 ) ก่อน
2. เนื่องจากการเรียนหลักสูตรสูงขึ้น ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทั้ง ค่าเล่าเรียน ชุดดำน้ำ อุปกรณ์ดำน้ำ รวมกัน แล้วมีราคามากกว่า 10000 บาทขึ้นไป ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่สูง

มาตรฐานการดำน้ำ

ผู้ที่จะมาเป็นครูสอนดำน้ำได้นั้นต้องเรียนผ่านหลักสูตร Divemaster จนถึงหลักสูตร Instructor จึงจะสอนดำน้ำหลักสูตรปรกติได้ แต่ผู้ที่จะมาสอนหลักสูตรสอนครูนั้นจะส่งมาจากสถาบันดำน้ำที่ต่างประเทศซึ่งอยู่ในชั้น Course Director เพราะในประเทศไทยขณะนี้มียุ่จำนวนน้อยมาก

สถาบันสอนดำน้ำที่ต่างประเทศ (ออสเตรเลีย) จะส่งใบมาและให้สถาบันสอนดำน้ำเมืองไทย ส่งข้อมูล Profile ของนักเรียนแต่ละคนไปว่าในขณะนั้นๆ ได้เรียนไปถึงบทใดแล้ว ครูจึงพิจารณาให้ออกทะเลได้

ก่อนทำการทดสอบที่ทะเล เพื่อจะได้ใบประกาศ ครูผู้สอนต้องมั่นใจจริงๆ ว่านักเรียนมีความชำนาญและความพร้อมเพียงพอ เพราะถ้าเกิดอุบัติเหตุ หรือเหตุสุดวิสัยขึ้น ผู้ที่จะรับผิดชอบทั้งหมด ก็คือ ครูผู้สอน เท่านั้น

## ค

## นโยบาย แผนและโครงการที่เกี่ยวข้อง

บนพื้นที่ฝั่งทะเลอันดามัน ฝั่งอ่าวไทย และบนพื้นที่ของแผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลได้ (SSB) ได้มีการวางแผนพัฒนาไว้จำนวนมาก ทั้งที่เป็นแผนด้านการท่องเที่ยวโดยตรงและแผนที่เกี่ยวข้อง บางแผนได้มีการนำมาปฏิบัติ ด้วยเหตุนี้ในการวางแผนปฏิบัติการ เพื่อฟื้นฟูบูรณะและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวจะต้องเป็นไปเพื่อการรักษาและส่งเสริมทรัพยากรท่องเที่ยวที่เป็นจุดขายการท่องเที่ยว พร้อมๆไปกับการพัฒนาให้สอดคล้องกับบทบาทของพื้นที่แต่ละจังหวัดที่มีการท่องเที่ยวอีกด้วย การจะทำได้เช่นนี้จำเป็นต้องทบทวนนโยบายและแผนต่างๆทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์เพื่อการวางแผนปฏิบัติการดังกล่าวให้กลมกลืนกัน

1) นโยบาย แผนและโครงการที่นำมาทบทวนมีทั้งสิ้นรวม 38 เรื่องแต่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการมีดังนี้

(1) นโยบายการพัฒนาการท่องเที่ยวในการบริหารอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในอนาคตตามระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ( พ.ศ. 2540 – 2544 ) จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

(2) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ( พ.ศ. 2540-2544 ) จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

(3) โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาการท่องเที่ยวของประเทศ ( มีนาคม พ.ศ. 2540 ) ศึกษาโดยสถาบันเพื่อการพัฒนาประเทศไทย เสนอต่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

(4) โครงการปีท่องเที่ยวไทย 2541 – 2542 ( Amazing Thailand 1998-1999 ) จัดทำโดยการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

(5) เอกสารประกอบการประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์และระดมความคิดเห็นโครงการการศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล ( Marine Ecotourism ) ประชุมเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2541 จัดทำโดย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

(6) แนวความคิด นโยบาย และแผนการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ( Ecotourism ) ในรายการดำเนินงานเพื่อกำหนดนโยบายการท่องเที่ยวเพื่อรักษาระบบนิเวศ ศึกษาโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เสนอต่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

(7) แผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคใต้ ( พ.ศ. 2532 ) จัดทำโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

(8) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งภาคใต้ ( ธันวาคม 2539 ) ศึกษาโดยบริษัทที่ปรึกษา ECOLAS – APEC และบริษัทเซ้าท์อีสท์เอเชีย เทคโนโลยีจำกัด (SEATEC) เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคใต้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (9) แผนปฏิบัติการเพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 จังหวัดภูเก็ต พ.ศ.2539
- (10) โครงการสร้างท่าเทียบเรือเนกประสงค์ จังหวัดกระบี่ โครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือภูเก็ต
- (11) โครงการเกี่ยวกับการสร้างถนนสายต่างๆ ในจังหวัดพังงา กระบี่ ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช

### สาระสำคัญของนโยบายและแผนที่ทบทวน

นโยบายและแผนที่มียู่แล้วมีเนื้อหาและสาระโดยสังเขปดังต่อไปนี้

#### นโยบายการพัฒนาการท่องเที่ยวในการบริหารอุตสาหกรรม

ท่องเที่ยวในอนาคตตามระยะเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ( พ.ศ. 2540 – 2544 )

นโยบายนี้สะท้อนถึงแนวทางเพื่อการบริหารการพัฒนาการท่องเที่ยวระหว่าง พ.ศ. 2540 –2544 โดยกล่าวไว้ดังนี้

- 1) พัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืนเพื่อรองรับการขยายตัวของนักท่องเที่ยว และดำรงรักษาเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมของประเทศเอาไว้
- 2) ภาครัฐและภาคประชาชนในท้องถิ่นจะต้องร่วมมือกันบริหาร จัดการ และพัฒนาทรัพยากรการท่องเที่ยวเพื่อให้เกิดการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน
- 3) สนับสนุนการพัฒนาปัจจัยการให้บริการอำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับความเร็วก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะระบบกาให้บริการข้อมูลข่าวสารด้วยโครงข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งภายในและระหว่างประเทศ
- 4) ส่งเสริมความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน ทั้งในด้านการพัฒนาและส่งเสริมตลาดการท่องเที่ยวและการพัฒนาระบบเครือข่ายการคมนาคมขนส่ง และการสื่อสาร สิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการบริการท่องเที่ยวต่างๆ เพื่อพัฒนาประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของภูมิภาคนี้
- 5) ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรในชาติให้เป็นนักท่องเที่ยวที่ดี มีความรักความหวงแหนและช่วยทำนุบำรุงทรัพยากรมรดกทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีความโอบอ้อมอารีให้การต้อนรับนักท่องเที่ยวด้วยน้ำใจไมตรีอันดีงาม
- 6) ส่งเสริมการผลิตบุคลากรในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวให้มีปริมาณสอดคล้องกับความต้องการของตลาด มีคุณภาพได้มาตรฐานในระดับนานาชาติ เพื่อรองรับนโยบายการเปิดเสรีด้านการค้าและบริการ ตลอดจนสนับสนุนให้บุคลากรชาวไทยมีงานทำในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น
- 7) กำกับดูแลให้นักท่องเที่ยวและผู้ประกอบธุรกิจ ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้รับความคุ้มครองตามพระราชบัญญัติ พ.ร.บ. ธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ พ.ศ. 2535 รวมทั้งผลักดันให้มีการกวดขันให้มาตรฐานในการให้ความคุ้มครองรักษาความปลอดภัยแก่นักท่องเที่ยวได้อย่างจริงจังและต่อเนื่องตลอดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ส่งเสริมให้การท่องเที่ยวมีบทบาทสำคัญในการช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนและส่งผลดีต่อการพัฒนาสังคมทั้งในระดับครอบครัวชุมชน และสังคมส่วนรวมของประเทศสืบไป

9) ส่งเสริมและเชิญชวนให้นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศที่มีคุณภาพเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น พักอยู่นานวัน ใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น และเดินทางกระจายไปทั่วภูมิภาค โดยคำนึงถึงขีดความสามารถหรือข้อจำกัดในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่ง

10) สร้างค่านิยมให้ชาวไทยเพิ่มการเดินทางท่องเที่ยวและใช้จ่ายใช้สอยภายในประเทศกระจายไปทั่วภูมิภาคตลอดปีเพื่อเพิ่มดุลการท่องเที่ยงให้มีมากขึ้น และเป็นการกระจายความเจริญไปสู่ท้องถิ่นอันจะเป็นผลดีต่อการพัฒนาการทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศต่อไป

11) พิจารณาการประกอบธุรกิจท่องเที่ยวเท่าที่จำเป็นและเหมาะสมในลักษณะของการลงทุน ร่วมทุน หรือให้การส่งเสริมสนับสนุนการลงทุนเพื่อประโยชน์โดยส่วนรวมของชาติและองค์กร  
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ( 2540 – 2544 )

แผนพัฒนาฉบับนี้เป็นแผนแม่บทที่เน้นถึงการพัฒนาคนเป็นหลักอันจะส่งผลให้การพัฒนาโดยรวมมีความยั่งยืน ( Sustainable development ) ด้วยกระบวนการเสริมสร้างศักยภาพของคนทั้งกายและความคิดทางจิตใจ การเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนไม่ว่าจะทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยการบริหารการพัฒนาที่ให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและรับผิดชอบในการวางแผนการพัฒนาทั้งนี้เพื่อให้แนวทางการพัฒนาสอดคล้องกับความคิด จิตใจ และศักยภาพของคนและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน

แผนนี้จะเกื้อหนุนการท่องเที่ยวทางตรงและทางอ้อม ดังต่อไปนี้

1) เป็นการพัฒนาศักยภาพมนุษย์เพื่อเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวจากเป้าหมายของการพัฒนาเรื่องศักยภาพของคนและการพัฒนาจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมท้องถิ่น

2) เป็นการพัฒนาศักยภาพทางกายภาพของท้องถิ่นจากเป้าหมายของการพัฒนาแบบยั่งยืนด้วยการให้ประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนา

3) เป็นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการท่องเที่ยวหรือให้ประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว จากเป้าหมายของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพและทางสังคม

4) เป็นการบริหารจัดการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากการจัดกลไกการบริหารและการจัดการพื้นที่ชายฝั่งทะเลทางภาคใต้ ด้วยการจัดองค์การบริหารที่เป็นเอกภาพและสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและจากการให้ชุมชนท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนและติดตามการทำงานตามแผนที่วางไว้

5) เป็นการพัฒนาขีดความสามารถในการบริหารการท่องเที่ยว จากการพัฒนาคุณภาพแหล่งท่องเที่ยว การสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศทั้งทางด้านการส่งเสริมปริมาณและคุณภาพของนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาการท่องเที่ยวของ ประเทศ ( มีนาคม 2540 )

แผนฉบับนี้เป็นแผนแม่บทว่าด้วยการพัฒนาการท่องเที่ยวของประเทศไทยโดยตรง โดยมีเป้าหมายระยะยาว คือ การดำรงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมไทยเพื่อเป็นจุดดึงดูดการท่องเที่ยวอย่างยาวนานด้วยการยกระดับให้เข้าสู่มาตรฐานสากล ( World Class ) และมีเป้าหมายระยะสั้นที่กำหนดไว้ให้สอดคล้องและสนับสนุนเป้าหมายระยะยาว คือ กลยุทธ์ของการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมโดยการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมและลดมลภาวะ การขยายกำลังรองรับของสาธารณูปโภค การให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการดูแลทรัพยากรการท่องเที่ยว การใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์กฎหมาย และสังคมเข้าควบคุมพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการ และการเพิ่มการแข่งขันและรักษาคุณภาพของการใช้บริการและการเพิ่มการแข่งขันและรักษาคุณภาพของการบริการและการคมนาคมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

แผนนี้จะส่งเสริมการพัฒนาการท่องเที่ยวและแหล่งท่องเที่ยว ดังต่อไปนี้

- 1) พัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้ยั่งยืน จากการใช้มาตรการทางกฎหมาย ทางสังคม และทางเศรษฐศาสตร์ควบคุมพฤติกรรมทั้งนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการมิให้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และจากการใช้มาตรการทางสังคมโดยให้ชุมชนดูแลแหล่งท่องเที่ยว
- 2) ยกกระดับมาตรฐานอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว จากการใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการแข่งขันการให้บริการ และจากการใช้มาตรการเพิ่มขีดการรองรับด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

## โครงการปีท่องเที่ยวไทย 2541 – 2542

( Amazing Thailand 1998 –1999 )

โครงการนี้กำหนดขึ้นเพื่อขยายปริมาณและคุณภาพของนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศด้วยการใช้

โอกาสพิเศษที่จะเกิดขึ้นใน พ.ศ. 2541 และ 2542 มาเป็นจุดขาย คือการที่ประเทศไทยจะเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ครั้งที่ 13 ( พ.ศ. 2541 ) และในโอกาสเฉลิมฉลองพระชนมพรรษาครบ 6 รอบ นักษัตรของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ( พ.ศ. 2542 )

กิจกรรมที่สำคัญมี 2 กิจกรรมหลักคือ การพัฒนากิจกรรมการท่องเที่ยวและการเผยแพร่กิจกรรมไปยังนักท่องเที่ยวกลุ่มเป้าหมายซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) กิจกรรมด้านการพัฒนากิจกรรมการท่องเที่ยว ประกอบด้วย
  - (1) กิจกรรมที่แสดงเอกลักษณ์และคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย คือ งานพระราชพิธีเสด็จพระราชดำเนินโดยขบวนพยุหยาตราทางชลมารค
  - (2) กิจกรรมที่แสดงถึงประเพณีของท้องถิ่นในจังหวัดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) กิจกรรมพิเศษ เพื่อแสดงจุดเด่นของประเทศไทยอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของโครงการ

- 3.1 กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นแหล่งซื้อสินค้าด้วยการอำนวยความสะดวก การให้บริการที่ดีและคุณภาพสินค้าที่ดี
- 3.2 กิจกรรมที่ส่งเสริมอาหารไทยด้วยการเชิญสื่อมวลชน ผู้ประกอบอาหารและบริษัทนำเที่ยวชั้นนำทั่วโลกมาร่วมงานเพื่อให้มีการเผยแพร่อาหารไทย
- 3.3 รายการนำเที่ยวพิเศษที่หลากหลายรูปแบบและบริการเพื่อสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวที่แตกต่างกัน

2) การเผยแพร่กิจกรรมโดยการประชาสัมพันธ์กิจกรรมด้านการพัฒนาการท่องเที่ยว

โครงการศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ทางทะเล

( Marine Eco –tourism ) เอกสารประกอบการประชุมเพื่อ

ประชาสัมพันธ์และระดมความคิดเห็น ( พ.ศ. 2541 )

เอกสารชิ้นนี้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์หรือเชิงนิเวศทางทะเล สถานการณ์การท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลประเทศไทย การวิเคราะห์รูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล และกำหนดรูปแบบและการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลไว้ดังนี้

1) แนวคิดเกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล หมายถึง การท่องเที่ยวอย่างมีความรับผิดชอบในแหล่งธรรมชาติทางทะเลที่มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น และแหล่งวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับนิเวศในพื้นที่ โดยมีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เกี่ยวข้อง

2) สถานการณ์การท่องเที่ยวของชายฝั่งทะเลประเทศไทย จากการพิจารณาถึงสภาพพื้นที่ชายฝั่งทะเลและหมู่เกาะของประเทศไทยทั้งหมด ได้ระบุทรัพยากรแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลที่มีศักยภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล โดยจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มอุทยานแห่งชาติทางทะเล และกลุ่มนกออุทยานแห่งชาติทางทะเล สำหรับพื้นที่การอนุรักษ์ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางนิเวศทางทะเลในบริเวณ อ่าวพังงา กระบี่ ภูเก็ต และทะเลโดยรอบเกาะสมุย

ตารางที่ 2.2 – 1

พื้นที่อนุรักษ์ที่มีศักยภาพเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางนิเวศทางทะเลในพื้นที่ศึกษา

แหล่งท่องเที่ยว	ที่ตั้ง	ลักษณะ	ทรัพยากร
กลุ่มอุทยานแห่งชาติทางทะเล			
ฝั่งทะเลอันดามัน			
หมู่เกาะสุรินทร์	พังงา	เกาะ	ป่าเขา หาดทราย ปะการัง ทัศนียภาพ
หมู่เกาะสิมิลัน	พังงา	เกาะ	ป่าเขา หาดทราย ปะการัง ทัศนียภาพ
เขาลำปี – หาดท้ายเหมือง	พังงา	หาด	หาดทราย
เขาลำลึก – ลำรู่	พังงา	หาด	หาดทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้การแข่งขันเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาดนพรัตน์ธารา	กระบี่	หาด	หาดทราย
หมู่เกาะพีพี	กระบี่	ฝั่ง - เกาะ	ป่าเขา หาดทราย ปะการัง ฟอสซิล
หมู่เกาะเภตรา	กระบี่ - สตูล	เกาะ	หาดทราย ฯลฯ
หมู่เกาะลันเตา	กระบี่	เกาะ	หาดทราย ชาวเล ฯลฯ
ธารโบกขรณี	กระบี่น้ำตก	น้ำตก	น้ำตก ถ้ำ ภาพเขียนโบราณ ปะการัง
สิรินาถ	ภูเก็ต	ชายฝั่ง	หาดทราย ปะการัง เต่าทะเล
ฝั่งอ่าวไทย			
หมู่เกาะอ่างทอง	สุราษฎร์ธานี	เกาะ	ป่าเขา หาดทราย ปะการัง
น้ำตกธารเสด็จ	สุราษฎร์ธานี	น้ำตก	น้ำตก หาดทราย ธารเสด็จ
หาดถนนอม	สุราษฎร์ธานี	ชายฝั่ง	หาดทราย
หมู่เกาะทะเลใต้	สุราษฎร์ธานี	เกาะ	ป่าเขา หาดทราย ปะการัง
กลุ่มนอกอุทยานแห่งชาติทางทะเล			
ภูเก็ต	ภูเก็ต	เกาะ	ชายหาด ปะการัง ภูเขาทะเล ป่าเขา
เกาะเต่า	สุราษฎร์ธานี	เกาะ	ชายหาด ปะการัง ป่าเขา
เกาะสมุย - พะงัน	สุราษฎร์ธานี	เกาะ	ชายหาด ปะการัง ภูเขาทะเล ป่าเขา น้ำตก

ที่มา : ตัดตอนมาจากเอกสารการประชุม ตารางที่ 2.1 หน้า 2-3

นอกจากนี้ยังมีแหล่งธรรมชาติพิเศษที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลดังตารางที่

2.2-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 -2  
แหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล

จังหวัด	แหล่งธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ตามมติ คณะรัฐมนตรี พ.ศ. 2523	ภูมิลักษณะพิเศษ <sup>2</sup>	แหล่งธรรมชาติ ที่เห็นสมควรเพิ่มเติม <sup>3</sup>
พังงา	เขาพิงกัน – เขาตะปู ถ้ำลอด อ่าวไม้งาม อ่าวแม่ยาย หาดท้ายเหมือง	เกาะปันหยี	
กระบี่	เกาะพีพีเล – เกาะพีพีดอน ถ้ำพระนางใน ถ้ำเสด็จ ถ้ำไวกิ้ง อ่าวพระนาง สุสานหอย 75 ล้านปี ถ้ำผีหัวโต	ถ้ำทะเล หมู่เกาะพีพี	เกาะไหง เกาะรอก
ภูเก็ต	หาดในยาง หาดป่าตอง หาดสุรินทร์ แหลมพรหมเทพ		เกาะไม้ท่อน หมู่เกาะใต้ เกาะไข่นอก/ไข่นใน เกาะนาคาน้อย/ใหญ่
สุราษฎร์ธานี	ทะเลใน ( หมู่เกาะอ่างทอง )	ดินดอนรูป สามเหลี่ยม รูปตีนกา ปากแม่น้ำตาปี	
นครศรีธรรมราช	หาดลิซล หาดถนอม	สันดอนจอย แหลมตะลุมพุก หาดหินงามที่อำเภอลิซล	

- หมายเหตุ 1 หมายถึงตามคณะรัฐมนตรี พ.ศ. 2532  
2 หมายถึง ภูมิลักษณะที่แปลก แสดงออกถึงความสวยงามและควรค่าแก่การอนุรักษ์  
3 หมายถึง แหล่งธรรมชาติ พิเศษที่เห็นสมควรเพิ่มเติม อาจเป็นแหล่งนิเวศที่สมบูรณ์สวยงามตามธรรมชาติ หรือมีเหตุอันควรอนุรักษ์

ที่มา : ตัดต่อมาจากเอกสารประกอบการประชุม ตารางที่ 2.2 หน้า 2 – 8 และ 2 – 9  
เอกสารนี้เป็นเอกสารแหล่งมรดกโลกหรือศิลปวัฒนธรรมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับทรัพยากรการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลนี้ หมายความครอบคลุมถึงทรัพยากร 2 ประเภท คือ

(1) ทรัพยากรท่องเที่ยวทางสังคม ประเพณี และวัฒนธรรม ที่เด่นชัด คือ พื้นที่ทางชายฝั่งด้านอันดามันที่มีชุมชนชาวเลอยู่อาศัย นอกนั้นเป็นชุมชนประมงพื้นบ้าน ทำเทียบเรือประมง หรือชุมชนในแนวเขตป่าชายเลน

(2) ทรัพยากรโบราณคดีที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล คือ แหล่งโบราณคดีใต้น้ำทะเลที่มีลักษณะของเรือจมโบราณ ภาพเขียนตามผนังถ้ำและเกาะ และชุมชนโบราณชายฝั่งทะเล และโบราณสถานทางประวัติศาสตร์ รวมทั้งสุสานลอย

(3) สำหรับการตลาดและบริการการท่องเที่ยว รายงานดังกล่าวได้ชี้ให้เห็นว่า ระหว่างปี 2538 – 2539 มีนักท่องเที่ยวมาเยือนพังงาน้อยที่สุด แต่พิจารณาแคบลงมาเฉพาะอุทยานแห่งชาติทางทะเลในระยะเวลาระหว่างปี 2528 – 2538 แล้วพบว่า อุทยานแห่งชาติทางทะเลอ่าวพังงามีนักท่องเที่ยวมากที่สุด รองลงมาคือ หาดนพรัตน์ธารา – หมู่เกาะพีพี นอกจากนี้ยังได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับบริการการท่องเที่ยวของแต่ละแห่งไว้ด้วย

(4) ส่วนองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล ประกอบด้วย องค์กรของรัฐที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและจัดการท่องเที่ยวทั้งในเชิงการดูแลรักษาแหล่งท่องเที่ยวโดยตรงกับองค์กรพัฒนาเอกชนที่ทำหน้าที่หลักคือ อนุรักษ์ พื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เผยแพร่ให้ความรู้ จัดกิจกรรมเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีองค์กรภาคธุรกิจเอกชนเพื่อประสานงานช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกรอบของการท่องเที่ยวด้วย

(5) ทางด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล มีทั้งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 กฎหมายเกี่ยวกับการท่องเที่ยว กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้องกันหรือแก้ไขน้ำทะเลเสีย และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์หรือคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเล

โครงการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ศักยภาพการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลรายจังหวัดในพื้นที่ศึกษาไว้ดังนี้

(1) พังงา (A) มีความเด่นด้านปะการังทั้งจำนวนและคุณภาพ คุณภาพน้ำทะเลจัดว่าดี มีอุทยานแห่งชาติทางทะเลมากที่สุดในประเทศไทยรวม 5 แห่ง

(2) กระบี่ (B) จำนวนและคุณภาพของปะการังอยู่ในระดับรอง มีคุณภาพน้ำทะเลค่อนข้างดี มีอุทยานแห่งชาติทางทะเลมากเป็นอันดับ 2 รวม 3 แห่ง

(3) ภูเก็ต (B) จำนวนปะการังมีมากที่สุด คุณภาพค่อนข้างดี มีทรัพยากรทางสังคมวัฒนธรรมมากที่สุด

(4) สุราษฎร์ธานี (B) จำนวนพื้นที่ปะการังมีมากแต่คุณภาพก็ดีมาก น้ำทะเลมีคุณภาพดี มีเนื้อที่หาดทรายมาก และมีเกาะมากถึง 78 เกาะ

(5) นครศรีธรรมราช (D) จำนวนปะการังน้อยมาก คุณภาพน้ำทะเลค่อนข้างดี มีหาดทรายเนื้อที่ค่อนข้างมาก และมีป่าชายเลนมากเป็นอันดับ 8 ของประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การวิเคราะห์รูปแบบการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล ด้วยการวิเคราะห์จากฐานทรัพยากร จากกิจกรรมการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยว จากชุมชนและองค์กรชุมชน จากนักท่องเที่ยวและจากการบริการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

(4) การกำหนดรูปแบบและการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับกระบวนการและระดับการปฏิบัติการ

### แนวความคิด นโยบาย และแผนจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ( 2539 – 2540 )

เอกสารชิ้นนี้มีสาระดังต่อไปนี้

- 1) การท่องเที่ยวเชิงนิเวศคือ การท่องเที่ยวที่มีความรับผิดชอบต่อแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ มีการจัดการรักษาสิ่งแวดล้อม และมีการให้การศึกษาแก่ผู้ท่องเที่ยว จึงแตกต่างจากการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน ซึ่งไม่เน้นการให้การศึกษาแก่ผู้ท่องเที่ยว เพียงแต่ให้มีการจัดการลดผลกระทบจากการท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยวมีความพอใจเป็นสำคัญ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศจึงเป็นการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนแต่การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนอาจไม่เป็นการท่องเที่ยวเชิงนิเวศก็ได้
- 2) ขอบเขตของการท่องเที่ยวเชิงนิเวศประกอบด้วย องค์ประกอบด้านพื้นที่ องค์ประกอบด้านกิจกรรมและกระบวนการ องค์ประกอบด้านองค์กร และองค์ประกอบด้านการจัดการ
- 3) นโยบายด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศมีดังนี้
  - (1) การพัฒนาต้องมีการควบคุมดูแลรักษาและจัดการทรัพยากร ให้คงสภาพเดิมแท้ไว้ให้มากที่สุด หลีกเลี่ยงหรือลดเว้นการท่องเที่ยวในพื้นที่ที่อ่อนไหว
  - (2) การจัดการต้องคำนึงถึงศักยภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ จัดกิจกรรมที่เหมาะสมและปรับสมดุลกับรูปแบบและกิจกรรมเดิมที่มีอยู่
  - (3) ให้การศึกษาสร้างจิตสำนึกที่ดีในการรักษาระบบนิเวศร่วมกัน
  - (4) ให้ความสำคัญการมีส่วนร่วมของประชาชน และองค์กรท้องถิ่นในการจัดการทรัพยากร การบริการ การแลกเปลี่ยนความรู้และวัฒนธรรมชุมชนในกระบวนการท่องเที่ยว รวมทั้งมีส่วนร่วมในการวางแผนการพัฒนา หรือให้ประชาชนมีตัวแทนเป็นคณะกรรมการร่วมในทุกระดับ
  - (5) ให้ความสำคัญของการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยจัดเป็นความจำเป็นอันดับต้นๆ ที่ต้องมีการจัดสรรงบประมาณ บุคลากร และกำหนดวิธีการจัดการที่เหมาะสมให้
  - (6) บรรจุแผนการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ไว้ในแผนพัฒนาระดับต่างๆ
  - (7) สนับสนุนการศึกษาวิจัย และการประเมินผลการพัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อกำหนดแนวทางการจัดการ การแก้ไขปัญหาและการปรับปรุงแผนอย่างเป็นขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (8) มีการใช้กฎหมายในการควบคุมดูแล รักษาสภาพแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวโดยเน้นการแนะนำตักเตือน และสร้างวินัยการท่องเที่ยวควบคู่ไปด้วย
- (9) จัดทำแนวทางปฏิบัติแก่ผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้การมีส่วนร่วมในการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างถูกต้อง
- (10) จัดให้มีเครือข่ายการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยมีการประสานข้อมูลข่าวสารร่วมกันทุกระดับ

เป้าหมายของการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ( ในระยะ 10 ปี ) มีดังนี้

- (1) กำหนดพื้นที่เป้าหมายการท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่ชัดเจน ภายใต้การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทั้งระบบ โดยพิจารณาจากลักษณะและศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยว กิจกรรมการท่องเที่ยว และวิธีการจัดการในแหล่งท่องเที่ยว
- (2) ยกกระดับทักษะอบรมให้ความรู้ที่จำเป็นแก่ผู้ประกอบการ ผู้บริหาร และประชาชนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง
- (3) ประสานเครือข่ายการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในระดับชาติ ภาค และจังหวัดเป้าหมายให้ครบถ้วนใน 5 ปี และขยายครบทุกจังหวัด รวมทั้งท้องถิ่นเป้าหมายให้มากที่สุดภายในระยะเวลา 10 ปี
- (4) เพิ่มองค์กรพัฒนาเอกชนและกลุ่มประชาชนระดับท้องถิ่นในการมีส่วนร่วมหรือกำกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในท้องถิ่น
- (5) มีหลักเกณฑ์การปฏิบัติด้านการจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อม การศึกษา การบริการ และการมีส่วนร่วม อย่างมีมาตรฐานและตัวชี้วัดที่ชัดเจน
- (6) เพิ่มสัดส่วนนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศจากนานาชาติให้มีการขยายตัวไม่ต่ำกว่าการขยายตัวของนักท่องเที่ยวโดยรวม ( คือ เพิ่มจากส่วนแบ่งปัจจุบัน ประมาณร้อยละ 30) เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ต่อปี
- (7) เพิ่มจำนวนและสัดส่วนของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางภายในประเทศให้ร่วมในกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ไม่ต่ำกว่าการขยายตัวโดยรวม คือมีสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของการเดินทางท่องเที่ยวในประเทศทั้งหมด
- (8) เพิ่มรายจ่ายของการท่องเที่ยวในกลุ่มนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศให้มากขึ้นถึงร้อยละ 5 ต่อปี และให้มีการ กระจายรายได้สู่ท้องถิ่นในสัดส่วนที่มากขึ้น
- (9) ขยายงบประมาณในการจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่ได้รับความอุดหนุนจากรัฐบาลให้มีปริมาณมากขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ต่อปี รวมทั้งระดมการอุดหนุนจากภาคเอกชนและองค์กรระหว่างประเทศให้เพิ่มมากขึ้นและเพิ่มขีดความสามารถในการจัดหารายได้ของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อการฟื้นฟูและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวด้วยตนเองมากขึ้น
- (10) มีการใช้กฎหมายที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ
- (11) มีเครือข่ายความร่วมมือด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในอาเซียนและอินโดจีน โดยให้ไทยเป็นศูนย์กลางด้านการเดินทาง การตลาด การฝึกอบรม และด้านข้อมูลสารสนเทศ ภายใน 5 ปี

4) แผนงานการจัดการการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนงานเบื้องต้นประกอบด้วย 27 แผนงานมีระยะเวลาดำเนินการเน้นในช่วง 5 ปีแรก แต่ตั้งเป้าหมายรวมไว้ 10 ปี การดำเนินการอาจคู่ขนานหรือต่อเนื่องซึ่งกันและกัน

แผนลงทุนจังหวัด

แผนลงทุนจังหวัดเป็นแผนงานตามนโยบายการกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคของรัฐบาลที่ต้องการส่งเสริมและเร่งรัดให้มีการลงทุนของภาคเอกชนในภูมิภาคมากยิ่งขึ้น รัฐบาลโดยกระทรวงมหาดไทยจึงได้จัดให้มีการทำแผนการลงทุนของจังหวัดต่างๆ ทั้งประเทศ ยกเว้น กรุงเทพฯ สำหรับเสนอแนะให้ภาคเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อการลงทุนในภูมิภาค และรวมถึงแผนงานโครงการที่ภาครัฐและภาคเอกชนสามารถร่วมลงทุนด้วยกันได้ หรืออาจเป็นแผนงานโครงการที่เสนอแนะต่อภาครัฐให้เป็นผู้ลงทุนเพื่อให้เกิดผลกระทบหลากหลายต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่นๆที่จะตามมา

สาระสำคัญของแผนลงทุนจังหวัดที่มีประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัดพังงา กระบี่ ภูเก็ต และสุราษฎร์ธานี พอจะประมวลได้ดังนี้คือ

### 1) แผนลงทุนจังหวัดภูเก็ต

(1) บทบาทของจังหวัดภูเก็ตต่อการท่องเที่ยว เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวและการประชุมในระดับนานาชาติ ศูนย์การศึกษานานาชาติ และศูนย์กลางการค้า บริการต่างๆของอนุภาคที่เชื่อมโยงกับต่างประเทศ

### (2) แนวทางหลักในการพัฒนา

2.1 การเร่งประสานความร่วมมือในการ " แก้ไข - ป้องกัน - สร้างโอกาสร่วมกันตามแผนการอันดามันพัฒนา " ตามแผนการอันดามันพัฒนาได้กำหนดภารกิจที่สำคัญในส่วนที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดภูเก็ต ในแง่ของการพัฒนาการท่องเที่ยวไว้ 5 ประการคือ 1) พัฒนาเครือข่ายการคมนาคมทางทะเล 2) อนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม 3) นโยบาย มาตรการ และแผนปฏิบัติการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลของประเทศไทย 4) การร่วมการจัดตั้ง " บรรษัทพัฒนาอันดามัน " 5) การจัดตั้งศูนย์ป้องกันอุบัติเหตุทางทะเล

2.2 การพัฒนาธุรกิจการท่องเที่ยวในจังหวัดได้แก่ 1) ปรับปรุงตลาดการท่องเที่ยวให้มีคุณภาพ 2) ยกฐานะหน่วยงานการท่องเที่ยวเป็นกระทรวงหรือทบวง 3) ตั้งคณะกรรมการท้องถิ่นจัดการปัญหาการท่องเที่ยว 4) ปรับแนวทางการส่งเสริมธุรกิจโรงแรมให้เกื้อกูลการแก้ปัญหาในท้องถิ่น

### (3) แผนงาน / โครงการสนับสนุนที่สำคัญ ( ภาครัฐ )

โครงการพัฒนาตามอันดามันพัฒนา ได้แก่ 1) โครงการก่อสร้างท่าเทียบเรืออ่าวฉลอง 2) โครงการก่อสร้างท่าเทียบเรืออ่าวปอให้เป็นท่าเทียบเรือขนถ่ายสินค้าร่วมกับท่าเรือท่องเที่ยวระหว่างภูเก็ต - พังงา 3) สร้างท่าเทียบเรือระพิกที่สะพานสารสิน อ่าวปอ แหลมงา หาดในหาน บ้านนาตาแล 4) โครงการฟื้นฟูอาคารประวัติศาสตร์ในเมืองภูเก็ต 5) โครงการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกในหมู่บ้านท่องเที่ยว หมู่บ้านพารา ตำบลกลาง 6) แผนปฏิบัติการจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล จังหวัดภูเก็ตบริเวณหาดป่าตอง กระะ กะตะ 7) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ( ก ) กำหนดให้ท้องที่เขตจังหวัดภูเก็ตเป็นเขตควบคุมมลพิษ ( ข ) ห้ามอาคารเลี้ยงสัตว์ทุกชนิดที่มีพื้นที่ทุกชั้นในหลังคาเดียวกันหรือหลายหลังรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงิน 10 ตารางเมตร (ค) ทำมอาภากรที่มีความสูงถึง 12 เมตร 8) โครงการจัดตั้งบรรษัทพัฒนาอันดามัน 9)  
โครงการจัดตั้งศูนย์ป้องกันอุบัติเหตุทางทะเล

(4) โครงการลงทุนสาขาการท่องเที่ยว (ภาคเอกชน)

- 4.1 การพัฒนาท่าเรือน้ำลึกภูเก็ตเพื่อรองรับการท่องเที่ยว
- 4.2 ศูนย์ประชุมนานาชาติ
- 4.3 ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมของเมืองเก่า
- 4.4 สถาบันฝึกอบรมการจัดการท่องเที่ยวและการโรงแรม
- 4.5 บริการเรือโดยสารภูเก็ต - กระบี่
- 4.6 ระบบขนส่งในจังหวัดภูเก็ต
- 4.7 ศูนย์อาหารท้องถิ่น
- 4.8 บริการข้อมูลข่าวสาร
- 4.9 ร้านขายของที่ระลึกตามราศีและปีเกิด

ตารางที่ 2.2 - 7

แผนงานโครงการ	งบประมาณ (บาท)		หน่วยงานรับผิดชอบ
	ปีงบประมาณ	บาท	
- ทรนรงค์ป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ	2540, 2542	600,000	กองอนามัยและกอส
- ทรนรงค์การใช้ถุงพลาสติก	2540, 2542 ,	180,000	ช่าง
- อบรมเจ้าของกิจการเรื่องปอดักไขมัน	2544	933,600	กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม
4.2 แผนงานบำบัดและฟื้นฟู ประกอบด้วยโครงการ	2540, 2542,		"
- ตลาดนัดขยะนำกลับมาใช้ใหม่	2544	200,000	
- ก่อสร้างโรงงานผลิตภัณฑจากขยะที่นำกลับมาใช้ใหม่	2540	10,000,000	กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม
- ก่อสร้างระบบกำจัดขยะแบบฝังกลบขั้นที่ 2	2541	14,000,000	"
- ก่อสร้างโรงงานแยกขยะพร้อมเครื่อง 1 โรง	2541	50,000,000	"
- ก่อสร้างบ่อหมักสิ่งปฏิกูลพร้อมโรงเก็บปุ๋ย 2 โรง	2540	13,000,000	"
- ก่อสร้างโรงปุ๋ยหมักจากขยะ 1 โรง	2541	12,000,000	"
- ก่อสร้างที่กำจัดขยะมูลฝอยอันตราย 1 แห่ง	2541, 2544	3,000,000	"
	2542	7,000,000	"
	2542	300,000,000	กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม
	2540	1,300,000,000	สิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บ่อหมักสิ่งปฏิกูล	2541	5,000,000	"
- ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมระยะที่ 2	2544	40,000	"
- ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมระยะที่ 3	2540	239,000	"
- ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียตลาดสดเกษตร 1 แห่ง	2541 - 2544 2540 - 2544		"
- ปลุกป่าชายเลนรอบพื้นที่ฝังกลบขยะ			"
- ปลุกป่าชายเลนเฉลิมพระเกียรติ			กองการศึกษา
5 แผนพัฒนาเทศบาลตำบลป่าตอง ( 2540 - 2544 )	2541	95,000,000	
5.1 แผนงานบำบัดและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยโครงการ		7,200,000	กองอนามัยและสิ่งแวดล้อม
- จัดตั้งโรงงานแยขยะและสถานีขนถ่ายขยะมูลฝอย รวมถึงระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพที่สามารถรับน้ำได้วันละ 120 ลบ.ม.	2540 - 2541 2540 - 2543	200,000 5,950,000	สิ่งแวดล้อม
- จัดซื้อรถกวาดขนาด 2 คัน		2,500,000	"
- ซื้อถังขยะรองรับขยะมูลฝอย 400 ใบ ( แยกประเภทเปียก - แห้ง )	2541 2542	250,000,000	"
- จัดซื้อรถตุ๊กตุ่น 1 คัน	2540	10,000	"
- ซื้อรถยนต์บรรทุกขยะ 1 คัน ขนาดไม่น้อยกว่า 120 ลบ.ม.	2540	10,000	กองช่าง , สุขาภิบาล
- ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมของเทศบาลที่บำบัดน้ำได้วัน ละ 8,600 ลบ.ม.	2540		กองอนามัย
- จัดการขยะที่เป็นอันตราย โดยการอบรมประชาชน และซื้อถังขยะสำหรับใส่ขยะอันตราย 25 ใบ		150,000	กองช่าง
- จัดระเบียบการจอด และให้บริการรถเช่าในเขตท่องเที่ยว	2540 - 2544		
5.2 แผนงานศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		30,000	สำนักปลัดกระทรวงอนามัย
- สำรวจข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม	2540-2544		
5.3 แผนงานเฝ้าระวังและป้องกัน		300,000	
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยโครงการ	2540-2544		กองช่าง
- ตรวจสอบและควบคุมไอเสียรถยนต์รวม 30 ครั้ง		300,000	
	2540 , 2542		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 แผนงานสร้างจิตสำนึกและความตระหนักในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	2544		สำนักปลัดกองอนามัย
ประกอบด้วยโครงการ	2540	420,000	
- ฝึกอบรมเยาวชนให้รู้วิธีป้องกันทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและจัดตั้งกลุ่มเยาวชนอาสาสมัครดูแลสิ่งแวดล้อม	2540 , 2541,	520,000	กองอนามัย
- จัดทำเอกสารเพื่อนำมาพัฒนาและการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเกี่ยวกับกิจกรรมที่ไม่เหมาะสมและทำลายสิ่งแวดล้อม	2543 , 2544	30,000	กองช่าง/สาขาภิบาล กองอนามัย
- รณรงค์การใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย	2540		กองช่าง
- รณรงค์รักษาความสะอาด			
- ควบคุมและรณรงค์มลพิษทางอากาศ			

#### จังหวัดภูเก็ต

จังหวัดภูเก็ตเป็นจังหวัดที่มีการศึกษาและจัดทำแผนการด้านการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อมจำนวนมากในอดีตจังหวัดภูเก็ตประสบกับปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และได้แก้ปัญหาโดยประสานกับสำนักงานจัดหางานในจังหวัดอื่นเพื่อเปิดรับแรงงานและพัฒนาฝีมือแรงงาน ตลอดจนการอบรมภาษาอังกฤษให้แก่ราชการของจังหวัดด้วย

ตามแผนพัฒนาจังหวัดภูเก็ต ( 2540 - 2544 ) ระบุถึงความจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวและได้เสนอโครงการดังกล่าวหลายโครงการเช่น

- 1) การรณรงค์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมจิตสำนึกให้แก่ประชาชนและองค์กรชุมชนให้ตระหนักถึงผลกระทบจากการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- 2) การส่งเสริมให้องค์กรชุมชนและท้องถิ่นให้ทำหน้าที่ช่วยกันและระดมแก้ไขปัญหามลพิษทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยเน้นการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

ตามแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม จังหวัดภูเก็ตปี 2541 ได้เสนอโครงการภายใต้แผนงานการสร้างจิตสำนึกและความตระหนักในการดูแลสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- 1) รักษาความสะอาดของชุมชนตำบลเกาะแก้ว โดยองค์การบริหารส่วนตำบลเกาะแก้วรับผิดชอบ
- 2) การฝึกอบรมเยาวชนเพื่อพิทักษ์สิ่งแวดล้อม สำนักงานศึกษาธิการอำเภอกระบุรีรับผิดชอบ
- 3) ขบวนการสร้างจิตสำนึกในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 4) ส่งเสริมการรักษาความสะอาดที่สาธารณะในเขตเทศบาลตำบลป่าตอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทสรุป

จากการทบทวนนโยบาย แผน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว สรุปได้ว่ามีขอบเขตของสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 1) การฟื้นฟูบูรณะแหล่งท่องเที่ยว : เน้นด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อรักษาทรัพยากรได้ทะเล ชายหาด และทะเล
  - 2) การพัฒนาองค์ประกอบของการท่องเที่ยว : เน้นด้านทรัพยากรมนุษย์ ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ทางกายภาพและสังคม ด้านการตลาด
  - 3) การบริหารการจัดการท่องเที่ยว : เน้นด้านการจัดองค์การบริหาร
- ทางที่ปรึกษาจะวางแผนปฏิบัติการตามสาระข้างต้นตามบทบาทของพื้นที่ศึกษาที่มีต่อการท่องเที่ยว

## โครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับในโครงการศูนย์ฝึกอบรมด้านน้ำ โครงการประชาสัมพันธ์เพื่อกระจายแหล่งท่องเที่ยว

1. แผนงาน ส่งเสริมตลาดการท่องเที่ยว
2. พื้นที่โครงการ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พังงา กระบี่และภูเก็ต
3. หลักการและเหตุผล ปัจจุบันการกำหนดแหล่งท่องเที่ยวมักอาศัยข้อมูลจากผู้ประกอบการธุรกิจ ทำให้แหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมและมีชื่อเสียง เช่น เกาะพีพี เกาะสมุย มี ในขณะที่แหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ ที่มีศักยภาพเท่าเทียมกันกลับแต่มักเป็นที่รู้จักไม่ได้รับการส่งเสริมและขาดการประชาสัมพันธ์ ดังนั้น จึงควรมีการกระจายนักท่องเที่ยวไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่มีนักท่องเที่ยวน้อย เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการท่องเที่ยวโดยรวม
4. วัตถุประสงค์
  - 4.1 เพื่อให้นักท่องเที่ยวทราบถึงแหล่งท่องเที่ยวใหม่ๆ นอกเหนือจากแหล่งที่รู้จัก
  - 4.2 เพื่อกระจายนักท่องเที่ยวจากแหล่งที่มีความแออัดและเกินขีดความสามารถรองรับ
  - 4.3 เพื่อส่งเสริมให้มีการกำหนดมาตรการ การใช้ขีดความสามารถรองรับ
5. เป้าหมาย
  - 5.1 กำหนดแหล่งท่องเที่ยวที่ส่งเสริมใน 4 จังหวัด ประมาณ 20 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.2 จัดทำสื่อประเภทต่างๆ เพื่อประชาสัมพันธ์ในประเทศไทย
- 5.3 จัดทำสื่อประเภทต่างๆ ประชาสัมพันธ์ในต่างประเทศ 20 ประเทศ
6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน
- 6.1 ดำรวจและกำหนดแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสำคัญสูง ที่ควรให้มีการกระจายนักท่องเที่ยว
- 6.2 ดำรวจและกำหนดแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพ แต่มีนักท่องเที่ยวน้อย
- 6.3 จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ เพื่อให้นักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่มทราบถึงแหล่งท่องเที่ยวใหม่ๆ ที่มีศักยภาพ
- 6.4 ติดตามประเมินผลการประชาสัมพันธ์เพื่อปรับปรุงสื่อ และวิธีการประชาสัมพันธ์
7. ระยะเวลา ปี พ.ศ. 2543 – 2544 และปี พ.ศ. 2547 – 2548
8. งบประมาณรวม 2,000,000 บาท
9. หน่วยงานรับผิดชอบ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยและสำนักงานจังหวัด
10. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ----

### 1. โครงการประกวดและประกาศบริษัทนำเที่ยวมาตรฐาน

1. แผนงาน ปรับปรุงและยกมาตรฐานธุรกิจท่องเที่ยว
2. พื้นที่โครงการ ทุกจังหวัดในพื้นที่ศึกษา
3. หลักการและเหตุผล การบริการที่ดีได้มาตรฐาน และสนองตอบความต้องการของนักท่องเที่ยว จะทำให้นักท่องเที่ยวเกิดความพอใจ ความประทับใจ ซึ่งจะนำไปสู่ความเจริญเติบโตของการท่องเที่ยว ดังนั้น การปรับปรุงมาตรฐานและการบริการการท่องเที่ยวจึงมีความจำเป็น การจัดรางวัลและประกาศเกียรติคุณแก่สถานประกอบการดีเด่น ด้านการบริการและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันในกลุ่มผู้ประกอบการเพื่อมาตรฐานและบริการ
4. วัตถุประสงค์
- 4.1 เพื่อส่งเสริมให้มีการบริการที่ได้มาตรฐาน
- 4.2 เพื่อก่อให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้ประกอบการในการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม
- 4.3 เพื่อประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของแต่ละจังหวัด
5. เป้าหมาย ผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็ก โดยดำเนินการปีละ 1 ครั้ง
6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน
- 6.1 ตั้งคณะทำงานร่วม ประกอบด้วย ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง องค์กรเอกชน ด้านการอนุรักษ์ ตัวแทนสมาคมผู้ประกอบการ ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อกำหนดกรอบและวางรูปแบบดำเนินงาน
- 6.2 เตรียมการดำเนินงาน
- 6.3 ดำเนินงานประกวดรางวัลและประกาศเกียรติคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6.4 ประเมินผลหาข้อสรุป และเตรียมแผนงานในปีต่อไป  
ต่อเนื่องทุกปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2543 – 2549
7. ระยะเวลา ---
8. งบประมาณรวม ---
9. หน่วยงานรับผิดชอบ สภาคณาธิการท่องเที่ยวจังหวัด
10. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สำนักงานจังหวัด สถาบันการศึกษา ผู้ประกอบการ และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

### 1. โครงการพัฒนาและเผยแพร่ข้อมูลตลาดการท่องเที่ยว จังหวัดภูเก็ต

1. แผนงาน จัดระบบพัฒนาและเผยแพร่ข้อมูลการตลาดการท่องเที่ยว
2. พื้นที่โครงการ จังหวัดภูเก็ต
3. หลักการและเหตุผล สถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวซึ่งดำเนินการอยู่ในพื้นที่โครงการ บางส่วนยังไม่ได้มีการจดทะเบียนที่ถูกต้องตามกฎหมาย ทำให้เกิดการควบคุมดูแลและจัดเก็บภาษี จึงควรมีการสำรวจ จัดทำทะเบียนข้อมูลสถานประกอบการทั้งหมดเพื่อรองรับการจดทะเบียนที่ถูกต้องต่อไป
4. วัตถุประสงค์
- 4.1 เพื่อเป็นข้อมูลในการส่งเสริมการท่องเที่ยว
- 4.2 เพื่อให้สถานประกอบการดำเนินงานอย่างถูกกฎหมาย
- 4.3 เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดเก็บรายได้
- 4.4 เพื่อเตรียมการในการปรับปรุงมาตรฐานธุรกิจบริการท่องเที่ยวสำรวจ จัดทำทะเบียน สถานประกอบการให้ครบทุกแห่ง
5. เป้าหมาย ดำเนินการจดทะเบียนสถานประกอบการให้ครบทุกแห่ง
6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน
- 6.1 จังหวัดร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ดำเนินการจดทะเบียนสถานประกอบการ
- 6.2 รับฟังปัญหาและความต้องการของสถานประกอบการ
- 6.3 ดำเนินการจดทะเบียนตามระเบียบของทางราชการ
- 6.4 จัดทำเอกสารข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูล
7. ระยะเวลา ต่อเนื่องทุกปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2543 – 2549
8. งบประมาณรวม 700,000 บาท / ปี
9. หน่วยงานรับผิดชอบ สำนักงานจังหวัด และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
10. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สภาคณาธิการท่องเที่ยวจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โครงการคุ้มครองประชากร

1. แผนงาน การจัดการทรัพยากรทางทะเล
2. พื้นที่โครงการ ผังอำเภอไทยบริเวณช่องแคบเกาะสมุย และฝั่งอันดามันโดยเฉพาะที่หมู่เกาะสุรินทร์ - สิมิตัน จังหวัดพังงา
3. หลักการและเหตุผล กิจกรรมการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคใต้ โดยเฉพาะกิจกรรมในทะเล เช่น การขุดลอกตะกอนดิน การรั่วไหลของน้ำมัน และน้ำทิ้งของภาคอุตสาหกรรม อาจมีผลกระทบต่อประชากร โดยเฉพาะประชากรบริเวณชายฝั่งตะวันออกของเกาะใกล้เคียง ( เช่น เกาะพะลวยและหมู่เกาะอ่างทอง ) และบริเวณชายฝั่งตะวันตกของเกาะภูเก็ตและเกาะสิมิลัน ดังนั้นจึงควรป้องกันประชากรให้ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด
4. วัตถุประสงค์ ให้เกิดความสมดุลในการใช้ประโยชน์จากแนวประชากรเพื่อลดปัญหาการเสื่อมโทรมของประชากร
5. เป้าหมาย ป้องกันแนวประชากรในบริเวณพื้นที่โครงการให้คงความอุดมสมบูรณ์ต่อไป
6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ
  - 6.1 ติดตามตรวจสอบสถานการณ์ของแนวประชากร ( ปีที่ 1 - ดำเนินการต่อไป )
  - 6.2 กระตุ้นประชาชนให้ตื่นตัวและตระหนักที่จะร่วมป้องกันการทำลายประชากร ( ปีที่ 1 - ดำเนินการต่อไป )
  - 6.3 แต่งชนิด และกำหนดเขตประชากร ( ปีที่ 3 - 5 )
  - 6.4 สร้างประชากรเทียม ( ปีที่ 4 - ดำเนินการต่อไป )
7. ระยะเวลา ทุกปี เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2543 - 2549
8. งบประมาณรวม 13,000,000 บาท จำแนกได้เป็น 9,000,000 บาท สำหรับข้อ 6.3 และ 4,000,000 บาท สำหรับ ข้อ 6.1
9. หน่วยงานรับผิดชอบ กรมป่าไม้ และสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โครงการศึกษากิจกรรมการท่องเที่ยวที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรการท่องเที่ยวทางทะเล

1. แผนงาน พัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
2. พื้นที่โครงการ อำเภอพังงา กระบี่ ภูเก็ต และทะเลโดยรอบเกาะสมุย
3. หลักการและเหตุผล พื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรใต้ทะเลที่งดงามโดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวปะการังซึ่งสามารถรักษาไว้ได้ แต่กิจกรรมการท่องเที่ยวบางกิจกรรมได้ทำลายทรัพยากรดังกล่าว
4. วัตถุประสงค์

- 4.1 เพื่อทราบถึงประเภทของกิจกรรมท่องเที่ยว และระดับของผลกระทบในแต่ละกิจกรรม
- 4.2 เพื่อกำหนดมาตรการเกี่ยวกับกิจกรรมการท่องเที่ยวให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ในทุกพื้นที่ที่มีลักษณะทรัพยากรการท่องเที่ยวประเภทเดียวกัน

## 5. เป้าหมาย

- 5.1 เพื่อลดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรการท่องเที่ยว
- 5.2 เพื่อส่งเสริมทรัพยากรการท่องเที่ยวเชิงนิเวศอย่างยั่งยืน

## 6. ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

- 6.1 ดำรวจและรวบรวมกิจกรรมการท่องเที่ยวประเภทต่างๆ
- 6.2 ดำรวจและประเมินกิจกรรมการท่องเที่ยวที่มีผลกระทบต่อทรัพยากรการท่องเที่ยว
- 6.3 รวบรวม ศึกษา และทบทวนประกาศห้ามกิจกรรมการท่องเที่ยวแต่ละประเภทเท่าที่มีอยู่ในพื้นที่ศึกษา
- 6.4 กำหนดมาตรการห้ามและ / หรือแนะนำกิจกรรมการท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษา
- 6.5 กำหนดมาตรการลงโทษเมื่อมีการฝ่าฝืนข้อห้าม

## 7. ระยะเวลา

6 เดือน

## 8. งบประมาณรวม

2,000,000 บาท

## 9. หน่วยงานประมาณรวม

คณะกรรมการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวระดับจังหวัด

## 10. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม องค์การบริหารส่วน

ตำบล องค์กรพัฒนาเอกชน บริษัทนำเที่ยว กรมประมง กรมป่าไม้ กรมเจ้าท่า และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. โครงการกำหนดมาตรการการประกอบธุรกิจนำเที่ยวทางทะเล

1. แผนงาน พัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
2. พื้นที่โครงการ ทุกจังหวัดในพื้นที่ศึกษา
3. หลักการและเหตุผล กิจกรรมการท่องเที่ยวอ้อมส่งผลกระทบต่อทรัพยากรการท่องเที่ยว ปัจจุบันนี้ ผู้ประกอบธุรกิจนำเที่ยวแต่ละประเภทมีมาตรการการจัดกิจกรรมแตกต่างกันจึงควรกำหนดมาตรการเดียวกันไว้เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์ทรัพยากรการท่องเที่ยว
4. วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างมาตรการและมาตรฐานสำหรับแต่ละกิจกรรมการท่องเที่ยวโดยเฉพาะการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
5. เป้าหมาย มาตรการการประกอบธุรกิจนำเที่ยวทางทะเลและมาตรฐานสำหรับแต่ละกิจกรรมโดยเฉพาะการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
6. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน
  - 6.1 ศึกษาผลกระทบของกิจกรรมการท่องเที่ยวต่อทรัพยากรการท่องเที่ยวทั้งจากเอกสารและจากการสังเกตการณ์
  - 6.2 ปรึกษาหารือระหว่างฝ่ายราชการ ผู้ประกอบการธุรกิจ และองค์การชุมชนท้องถิ่นถึงกิจกรรมการนำเที่ยว
  - 6.3 กำหนดมาตรการการประกอบกิจกรรมการนำเที่ยว
7. ระยะเวลา 6 เดือน
8. งบประมาณ 120,000 บาท
9. หน่วยงานรับผิดชอบ คณะกรรมการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวระดับจังหวัด
10. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย องค์การชุมชนในท้องถิ่น องค์การบริหารส่วนตำบล บริษัทประกอบธุรกิจนำเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคาร

### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 33 (พ.ศ.2535)

### ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ.2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 8(1) (4) (6) (7) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงให้ ดังต่อไปนี้

#### เรื่องที่ 2.12.1 วิเคราะห์ศัพท์

ข้อ 1

"อาคารสูง" หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้โดยมีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตร ขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นคาบฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดมโนังของชั้นสูงสุด

"อาคารขนาดใหญ่พิเศษ" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภทโดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นใดชั้นหนึ่งในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

ข้อ 1 ทวิ กฎกระทรวงนี้มีให้ใช้บังคับแก่อาคารจอดรถ ซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายด้วยเครื่องจักรกลที่ได้รับการคำนวณออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์ในการจอดรถโดยเฉพาะ (ข้อ 1 ทวิ เพิ่มเติมโดยกฎกระทรวง ฉบับที่ 42 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522)

#### เรื่องที่ 2.12.2 ลักษณะของอาคารเนื้อที่ว่างของภายนอกอาคารและแนวอาคาร

หมวด 1

#### ลักษณะของอาคารเนื้อที่ว่างของภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ข้อ 2 ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ที่มีพื้นที่อาคารรวมไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะนั้นต้องมีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร และถนนสาธารณะนั้นต้องมีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดนับตั้งแต่ที่ตั้งอาคารจนไปเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

สำหรับที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารมากกว่า 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางเอกลำเป็นเอกลำที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร และถนนสาธารณะนั้นต้องมีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอด เป็นระยะทางไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของถนนสาธารณะนั้น หรือไม่น้อยกว่า 500.00 เมตร นับตั้งแต่ที่ตั้งของอาคาร

ข้อ 3 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีถนนหรือที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมโดยรอบอาคาร กว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร และระดับเพลิงสามารถเข้าออกได้โดยสะดวก

ที่ว่างตามวรรคหนึ่ง ให้รวมระยะเขตห้ามก่อสร้างอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนหรือทางหลวงตามข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นที่ว่างได้

ในกรณีที่มีข้อบัญญัติท้องถิ่นหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนดแนวส้วางหรือขยายถนน ใช้งบบังคับให้เริ่มที่ว่างตามวรรคหนึ่งตั้งแต่แนวนั้น

ข้อ 4 พื้นหรือผนังของอาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องห่างเขตที่ดินของผู้อื่น และถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

ข้อ 5 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีค่าสูงสุดของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้น ต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างขึ้นในดินแปลงเดียวกันไม่เกิน 10 ต่อ 1

ข้อ 6 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าอัตราส่วนดังต่อไปนี้

(1) อาคารอยู่อาศัยต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ดินแปลงนั้น

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างปราศจากสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ดินแปลงนั้น แต่ถ้าอาคารนั้นใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมอยู่ด้วยต้องมีที่ว่างอันปราศจากสิ่งปกคลุมตาม (1)

ข้อ 7 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ที่มีส่วนของพื้นที่อาคารต่ำกว่าระดับพื้นดินต้องมีระบบระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งตามหมวด 2 และหมวด 3 แยกเป็นอิสระจากระบบระบายอากาศและระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้งส่วนเหนือพื้นดิน

พื้นที่อาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับพื้นดินตามวรรคหนึ่งห้ามใช้เป็นที่อยู่อาศัย

ข้อ 8 พื้นอาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารตั้งแต่ชั้นที่ 3 ลงไปหรือต่ำกว่าระดับถนนไฟที่มีระบบแสงสว่างและระบบจัดลมที่มีความดันขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 3.86 เมกะปาสกาลเมตรทำงานอยู่ตลอดเวลา ผนังบันไดหนีไฟทุกด้านต้องเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นที่หนีภัย ในกรณีฉุกเฉินได้ บันไดหนีไฟนี้ต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร โดยวัดตามแนวทางเดิน

### เรื่องที่ 2.12.3 ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

#### หมวด 2

#### ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบป้องกันเพลิงไหม้

ข้อ 9 ระบบระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกล ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การระบายอากาศโดยใช้วิธีตามธรรมชาติ ให้ใช้เฉพาะกับพื้นที่มีผนังด้านนอกอย่างน้อยหนึ่งด้าน โดยให้มีช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารได้ เช่น ประตู หน้าต่างหรือบานเกล็ด ซึ่งต้องเปิดไว้ระหว่างใช้สอยพื้นที่นั้นๆ และพื้นที่ของช่องเปิดนี้ต้องเปิดได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่นั้น

(2) การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้ใช้กับพื้นที่อาคารใดก็ได้ โดยให้มีกลอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศเพื่อให้เกิดการนำอากาศภายนอกเข้ามาตามอัตราดังต่อไปนี้

#### การระบายอากาศ

ลำดับ	สถานที่	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
1.	ห้องน้ำของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน	2
2.	ห้องน้ำของอาคารสาธารณะ	4
3.	ที่จอดรถที่อยู่กว่าระดับพื้นดิน	4
4.	โรงงาน	4
5.	โรงแรมรสนพ	4
6.	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	7
7.	สำนักงาน	7
8.	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	7
9.	ห้องครัวหรือที่พักอาศัย	12
10.	ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	24
11.	ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ดับเพลิง	30

สำหรับห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหาร และเครื่องดื่มจะให้ม้อัตราการระบายอากาศน้อยกว่าที่กำหนดได้ แต่ต้องมีการระบายอากาศครอบคลุมแห่งที่เกิดของกลิ่น ควัน หรือก๊าซที่ต้องการระบาย ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่อื่นๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกลต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

การนำอากาศเข้าและระบายอากาศทิ้งโดยวิธีกล ต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

ข้อ 10 การระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีการปรับภาวะอากาศด้วยระบบภาวะอากาศต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศ หรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่

ปรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาวะอากาศออกป็นน้้นน้อยกว่าอัตราดังต่อไปนี้

การระบายอากาศในกรณีที่มีระบบปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
1.	ห้างสรรพสินค้า (ทางเดินชมสินค้า)	2
2.	โรงงาน	2
3.	สำนักงาน	2
4.	สถานอาบ อบ นวด	2
5.	ชั้นติดต่อกุระกับธนาคาร	2
6.	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	2

ลำดับ	สถานที่	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
7.	ห้องปฏิบัติการ	2
8.	ร้านค้าคนม	3
9.	สถานโบว์ลิ่ง	4
10.	โรงมหรสพ (บริเวณที่นั่งสำหรับคนดู)	4
11.	ห้องเรียน	4
12.	สถานบริหารร่างกาย	5
13.	ร้านเสริมสวย	5
14.	ห้องประชุม	6
15.	ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
16.	สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม(ห้องรับประทานอาหาร)	10
17.	อาหาร)	10
18.	ไนต์คลับ บาร์ หรือสถานลีลาศ	30
19.	ห้องครัว	
	โรงพยาบาล	2
	-ห้องคนไข้	8
	-ห้องผ่าตัดและห้องคลอด	5
	-ห้อง ไอ.ซี.ยู.	

สถานที่อื่นๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

(2) ห้ามนำสารทำความเย็นชนิดเป็นอันตรายต่อร่างกาย หรือติดไฟง่ายมาใช้กับระบบปรับอากาศ  
อากาศที่ใช้สารทำความเย็นโดยตรง

(3) ระบบปรับอากาศด้วยน้ำ ห้ามต่อท่อน้ำของระบบปรับอากาศเข้ากับท่อน้ำของระบบ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปะปาโดยตรง

(4) ระบบที่รับลมของระบบปรับอากาศต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) ท่อลม วัสดุหุ้มท่อลม และวัสดุบุภายในท่อลมต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟและไม่เป็นส่วนที่ทำให้เกิดควันเมื่อเกิดเพลิงไหม้

(ข) ท่อลมส่วนที่ติดตั้งผ่านผนังกันไฟหรือพื้นที่ทำด้วยวัสดุทนไฟ ต้องติดตั้งลิ้นกันไฟที่ปิดอย่างสนิทโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่า 74 องศาเซลเซียส และลิ้นกันไฟต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที

(ค) ห้ามใช้ทางเดินร่วม บันได ช่องบันได ช่องลิฟต์ของอาคารเป็นส่วนหนึ่งของระบบท่อลมส่งหรือระบบท่อลมกลับ เว้นแต่ส่วนที่เป็นพื้นที่ว่างระหว่างเพดานกับพื้นห้องชั้นเหนือขึ้นไปหรือหลังคาที่มีส่วนประกอบของเพดานที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

(5) การขับเคลื่อนอากาศของระบบปรับอากาศต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) มีสวิตช์พัลลคมของระบบการขับเคลื่อนอากาศที่ปิดเปิดด้วยมือ ติดตั้งในที่ที่เหมาะสมและสามารถเปิดสวิตช์ได้ทันทีเมื่อเกิดเพลิงไหม้

(ข) ระบบปรับอากาศที่มีลมหมุนเวียนตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อนาทีขึ้นไปต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน หรืออุปกรณ์ตรวจสอบการเกิดเพลิงไหม้ที่มีสมรรถนะไม่น้อยกว่าอุปกรณ์ตรวจจับควัน ซึ่งสามารถบังคับให้สวิตช์หยุดการทำงานของระบบได้โดยอัตโนมัติ

ทั้งนี้ การออกแบบและควบคุมการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ 11 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพื่อการแสงสว่างหรือกำลัง ซึ่งต้องมีการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในกรณีที่อยู่นอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ในระบบจ่ายไฟฟ้าต้องมีสวิตช์ประธานซึ่งติดตั้งในที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะแยกจากบริเวณที่ใช้สอยเพื่อการอื่น ในกรณีนี้จะจัดไว้เป็นห้องต่างหากสำหรับกรณีติดตั้งภายในอาคาร หรือจะแยกเป็นอาคารโดยเฉพาะก็ได้

การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้นำความในวรรคสองมาใช้บังคับ โดยจะรวมบริเวณที่ติดตั้งสวิตช์ประธาน หม้อแปลงไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไว้ในที่เดียวกันก็ได้

เมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าเต็มตามที่กำหนดในแบบแปลนระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าที่สายวงจรย่อยจะแตกต่างจากแรงดันไฟฟ้าที่แผงสวิตช์ประธานได้ไม่เกินร้อยละห้า

ข้อ 12 แผงสวิตช์วงจรย่อยทุกแผงของระบบไฟฟ้าต้องต่อลงดิน

การต่อลงดิน หลักสายดิน และวิธีการต่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในกรณีที่อยู่นอกเขตความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้ใช้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 13 อาคารสูงต้องมีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ซึ่งประกอบด้วยสายล่อฟ้า สายล่อฟ้า สายตัวนำ สายนำลงดิน และหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบสำหรับสายนำลงดินต้องมีขนาดพื้นที่ภาคตัดขวางเทียบได้ไม่น้อยกว่าสายทองแดงตีเกลียว ขนาด 30 ตารางมิลลิเมตร สายนำลงดินนี้ต้องเป็นระบบที่แยกเป็นอิสระจากระบบสายดินอื่น

อาคารแต่ละหลังต้องมีสายตัวนำโดยรอบอาคาร และมีสายนำลงดินต่อจากสายตัวนำห่างกันทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร วัดตามแนวขอบรอบอาคาร ทั้งนี้สายนำลงดินของอาคารแต่ละห้องต้องมีไม่น้อยกว่าสองสาย

เหล็กเสริมหรือเหล็กรูปพรรณในโครงการสร้างอาคารอาจใช้เป็นสายนำลงดินได้ แต่ต้องมีระบบการถ่ายประจุไฟฟ้าจากโครงสร้างสู่หลักสายดินได้ถูกต้องตามหลักวิชาการข้าง

มีระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ข้อ 14 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินแยกเป็นอิสระจากระบบอื่น และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่าสองชั่วโมงสำหรับเครื่องหมายแสดงฉุกเฉินทางเดิน ห้องโถง บันได และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับลิฟต์ดับเพลิง เครื่องสูบน้ำดับเพลิงห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสารเพื่อความปลอดภัยของสาธารณะ และกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพอนามัยเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

ข้อ 15 กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับลิฟต์ดับเพลิงต้องต่อจากแผงสวิตช์ประธานของอาคารเป็นวงจรที่แยกเป็นอิสระจากวงจรทั่วไป

วงจรไฟฟ้าสำรองสำหรับลิฟต์ดับเพลิงต้องมีการป้องกันอันตรายจากเพลิงไหม้อย่างดีพอ

ข้อ 16 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์ส่งสัญญาณ เพื่อให้หนีไฟที่สามารถส่งเสียงสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง

(2) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ตาม (1) ทำงาน

ข้อ 17 แบบแปลนระบบไฟฟ้าให้ประกอบด้วย

(1) แผนผังวงจรไฟฟ้าของแต่ละชั้นของอาคาร ที่มีมาตราส่วนเช่นเดียวกับที่กำหนดในกฎกระทรวงว่า

ด้วยขนาดของแบบแปลนที่ต้องยื่นประกอบการขออนุญาต ในการก่อสร้างอาคารซึ่งแสดงถึง

(ก) รายละเอียดการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดในแต่ละวงจรรย่อยของระบบไฟฟ้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แสงสว่างและกำลัง

- (ข) รายละเอียดการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
- (ค) รายละเอียดการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน
- (2) แผนผังวงจรไฟฟ้าแสดงรายละเอียดของระบบสายดิน สายประธานต่างๆ รวมทั้งรายละเอียดของระบบป้องกันสายประธานดังกล่าวและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดของทุกระบบ
- (3) รายการประกอบแบบแสดงรายละเอียดของการใช้ไฟฟ้า
- (4) แผนผังวงจรและการติดตั้งหรือแปลงไฟฟ้า แผนควบคุมหรือแผงจ่ายไฟฟ้าและระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรอง
- (5) แผนผังและรายละเอียดการเดินสาย และการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

ข้อ 18 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยระบบท่อ ยืน ที่เก็บน้ำสำรอง และหัวรับน้ำดับเพลิงดังต่อไปนี้

- (1) ท่อยืนต้องเป็นโลหะผิวเรียบที่สามารถทนความดันใช้งานได้ ไม่น้อยกว่า 1.2 เมกะปาสกาล

เมตร โดยท่อดังกล่าวต้องทำด้วยสแตนเลสและติดตั้งตั้งแต่มุมล่างสุดไปยังชั้นสูงสุดของอาคาร ระบบท่อ ยืนทั้งหมดต้องต่อเข้ากับท่อประธานส่งน้ำระบบส่งน้ำจากแหล่งจ่ายน้ำของอาคารและจากหัวรับน้ำดับเพลิง นอกอาคาร

(2) ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีหัวฉีดน้ำดับเพลิง ที่ประกอบด้วยหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อม สายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงชนิดหัวต่อ สวมเร็วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) พร้อมทั้งฝาครอบและโช้ร้อยติดให้ทุกระยะห่างกัน ไม่เกิน 64.00 เมตร และเมื่อใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงยาวไม่เกิน 30.00 เมตร ต่อจากหัวฉีดน้ำดับเพลิงแล้ว สามารถนำไปใช้ดับเพลิงในพื้นที่ทั้งหมดในชั้นนั้นได้

(3) อาคารต้องมีที่เก็บน้ำสำรองเพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิงและต้องมีระบบส่งน้ำที่มีความดันต่ำสุด ที่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงที่ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.45 เมกะปาสกาลเมตร แต่ไม่เกิน 0.7 เมกะปาสกาล เมตร ด้วยอัตราการไหล 30 ลิตร/วินาที โดยให้มีประตูน้ำปิดเปิดและประตูน้ำกั้นน้ำไหลกลับอัตโนมัติด้วย

- (4) หัวรับน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดข้อต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

65

มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) ที่สามารถรับน้ำจากกรกดับเพลิงที่มีข้อต่อสวมเร็วแบบมีเขี้ยวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) ที่หัวรับน้ำดับเพลิงต้องมีฝาปิดเปิดที่มีโช้ร้อยติดไว้ด้วย ระบบท่อยืนทุกชุดต้องมีหัว รับน้ำดับเพลิงนอกอาคารหนึ่งหัวในทีที่พนักงานดับเพลิงเข้าถึงได้สะดวกรวดเร็วที่สุด และให้อยู่ใกล้หัวต่อดับ เพลิงสาธารณะมากที่สุดบริเวณใกล้หัวรับน้ำดับเพลิง นอกอาคารต้องมีข้อความเขียนด้วยสีสะท้อนแสงว่า "หัวรับน้ำดับเพลิง"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณการจ่ายไม่น้อยกว่า 30 ลิตร/วินาที สำหรับท่อยื่นท่อแรกและไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/วินาที สำหรับท่อยื่นแต่ละท่อที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตร/วินาที และสามารถส่งจ่ายน้ำสำรองได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

ข้อ 19 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ นอกจากต้องมีระบบป้องกันเพลิงไหม้ตามข้อ 18 แล้ว

ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือตามชนิดและขนาดที่เหมาะสมสำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีแต่ละชั้น โดยให้มีหนึ่งเครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45.00 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถเข้าใช้สอยได้โดยสะดวก

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือต้องมีขนาดบรรจจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม

ข้อ 20 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ต้องจัดให้มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ เช่น sprinkler system หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองทันทีเมื่อมีเพลิงไหม้โดยให้สามารถทำงานครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดทุกชั้นในกรณี ให้แสดงแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนของระบบดับเพลิงอัตโนมัติในแต่ละชั้นของอาคารไว้ด้วย

ข้อ 21 แบบแปลนระบบท่อต่างๆ ในแต่ละชั้นของอาคารให้มีมาตรฐานเช่นเดียวกับที่กำหนดในกฎกระทรวงว่าด้วยขนาดของแบบแปลนที่ต้องการยื่นประกอบการขออนุญาตในการก่อสร้างอาคารโดยให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) ระบบท่อน้ำประปาที่แสดงแผนผังการเดินท่อ เป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำไปสู่อุปกรณ์และ

สุข

ภัณฑ์ทั้งหมด

(2) ระบบท่อน้ำดับเพลิงที่แสดงแผนผังการเดินท่อเป็นระบบจากแหล่งจ่ายน้ำ หรือหัวรับน้ำดับเพลิงไปสู่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงและที่เก็บน้ำสำรอง

(3) ระบบท่อระบายน้ำที่แสดงแผนผังการเดินท่อระบายน้ำฝน การเดินท่อน้ำเสียจากสุขภัณฑ์และท่อน้ำเสียอื่นๆ จนถึงระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งการเดินท่อระบายอากาศของระบบท่อน้ำเสีย

(4) ระบบการเก็บจ่ายน้ำจากที่เก็บน้ำสำรอง

ข้อ 22 อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือคาค้ำสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันไดตั้งอยู่ในที่บุคคลไม่ว่าจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60.00 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ระบบบันไดหนีไฟตามวรรคหนึ่ง ต้องแสดงการคำนวณให้เห็นว่าสามารถใช้ลำเดียวบุคคลทั้งหมดในอาคารออกนอกอาคารได้ภายใน 1 ชั่วโมง

ข้อ 23 บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและไม่ผูกרון เช่น คอนกรีตเสริมเหล็กเป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกรอกกว้างไม่น้อยกว่า 22 และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีชานพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีราบบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้าน ห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นแบบบันไดเวียน

ข้อ 24 บันไดหนีไฟและขานหักส่วนที่อยู่ภายนอกอาคารต้องมีผนังด้านที่บันไดพาดผ่านเป็นผนังกันไฟ

ข้อ 25 บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้ แต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตร เปิดสู่ภายนอกอาคารได้หรือมีระบบอัดลมภายในช่องบันไดหนีไฟที่มีความดันลมขณะใช้งานไม่น้อยกว่า 3.86 เมกะปาสกาลเมตรที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

ข้อ 26 บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องมีผนังกันไฟโดยรอบ ยกเว้นช่องระบายอากาศและต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินให้มองเห็นช่องทางได้ขณะเพลิงไหม้ และมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟที่ด้านในและด้านนอกของประตูหนีไฟทุกชั้น ด้วยตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน โดยตัวอักษรต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 10 เซนติเมตร

ข้อ 27 ประตูหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ เป็นบานเปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอกพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูเปิดได้เอง มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 1.90 เมตร และสามารถเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางออกสู่บันไดหนีไฟต้องไม่มีขั้นหรือธรณีประตูหรือขอบกั้น

ข้อ 28 อาคารสูงต้องจัดให้มีช่องทางเฉพาะสำหรับบุคคลภายนอกอาคารเข้าไปบรรเทาสาธารณภัยที่เกิดในอาคารได้ทุกชั้น ช่องทางเฉพาะนี้จะเป็นลิฟต์ดับเพลิงหรือช่องบันไดหนีไฟก็ได้ และทุกชั้นต้องจัดให้มีห้องว่างที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ติดต่อกับช่องทางนี้และเป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากเปลวไฟและควัน เช่นเดียวกับช่องบันไดหนีไฟและเป็นที่ตั้งของตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงประจำชั้นของอาคาร

ข้อ 29 อาคารสูงต้องมีคานฟ้าและมีพื้นที่บนคานฟ้าขนาดกว้าง ยาว ด้านละไม่น้อยกว่า 6 เมตร เป็นที่ว่างเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศได้ และต้องจัดให้มีทางหนีไฟบนชั้นคานฟ้านำไปสู่บันไดหนีไฟได้สะดวกทุกบันได และมีอุปกรณ์เครื่องช่วยในการหนีไฟจากอาคารลงสู่พื้นดินได้โดยปลอดภัย

ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

### หมวด 3

#### ระบบบำบัดน้ำเสียและการระบายน้ำทิ้ง

ข้อ 30 การออกแบบและการคำนวณรายการระบบบำบัดน้ำเสีย และการระบายน้ำทิ้งของอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตั้งแต่

ประเภทสามัญวิศวกรรมขึ้นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 31 การระบายน้ำฝนออกจากอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษจะระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้งโดยตรงก็ได้แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สินหรือกระทบกระเทือนต่อกรรวิชาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ข้อ 32 ระบบบำบัดน้ำเสียจะแยกเป็นระบบอิสระเฉพาะอาคาร หรือเป็นระบบรวมของส่วนกลางก็ได้ แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดเสียง กลิ่น ฟอง กาก หรือสิ่งอื่นใดที่เกิดจากการบำบัดนั้นจนถึงขนาดที่อาจเกิดภัยอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกายหรือ ทรัพย์สิน กระทบกระเทือนต่อการรักษาคุณภาพ หรือความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียง

ข้อ 33 น้ำเสียต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียจนเป็นน้ำทิ้งก่อนระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง โดยคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร

ข้อ 34 ทางระบายน้ำทิ้งต้องมีลักษณะที่สามารถตรวจสอบแบบทำความสะอาดได้ โดยสะดวกในกรณีที่ทางระบายน้ำเป็นแบบท่อเปิด ต้องมีบ่อสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกระยะไม่เกิน 8.00 เมตร และทุกมุมเล็กน้อย

ข้อ 35 ในกรณีที่แหล่งรองรับน้ำทิ้งมีขนาดไม่เพียงพอจะรองรับน้ำทิ้ง ที่ระบายจากอาคารในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุด ให้มีที่พักน้ำทิ้งเพื่อรองรับประมาณน้ำทิ้งที่เกินกว่าแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะรับได้ก่อนที่จะระบายสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

ระบบปะปา

#### หมวด 4 ระบบปะปา

ข้อ 36 อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่เก็บน้ำใช้สำรอง ที่สามารถจ่ายน้ำในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และต้องมีระบบท่อจ่ายน้ำปะปาที่มีแรงดันน้ำในท่อจ่ายน้ำและปริมาณน้ำปะปาติดต่อกัน

(1) แรงดันน้ำในระบบท่อจ่ายน้ำที่จุดน้ำเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ต้องมีแรงดันในช่วงเวลาใช้น้ำสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1 เมกะปาสกาลเมตร

(2) ปริมาณการใช้น้ำสำหรับจ่ายให้แก่ผู้ใช้น้ำทั้งอาคารสำหรับประเภทเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ตารางเปรียบเทียบปริมาณน้ำปะปาคิดเป็นหน่วยสุขภัณฑ์เพื่อหาปริมาณน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทเครื่องสุขภัณฑ์	ชนิดของเครื่องควบคุม	หน่วยสุขภัณฑ์(FIXTURE UNIT)	
		ส่วนบุคคล	สาธารณะ
ล้างมือ	ประตูล้างน้ำ(FLUSH VALVE)	6	10
ล้างมือ	ถังน้ำล้าง(FLUSH TANK)	3	5
ที่ปัสสาวะ	ประตูล้างน้ำ(FLUSH VALVE)	5	10
ที่ปัสสาวะ	ถังน้ำล้าง(FLUSH TANK)	3	5
อ่างล้างมือ	ก๊อกน้ำ	1	2
ฝักบัว	ก๊อกน้ำ	2	4
อ่างอาบน้ำ	ก๊อกน้ำ	2	4

หน่วยสุขภัณฑ์ หมายความว่า ตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณการใช้น้ำหรือการระบายน้ำเปรียบเทียบกัน  
ระหว่างสุขภัณฑ์ต่างชนิดกัน

ทั้งนี้ สุขภัณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุให้เทียบเคียงตัวเลขตามตารางข้างต้น

ข้อ 37 ระบบท่อจ่ายน้ำต้องมีวิธีป้องกัน มิให้สิ่งปนเปื้อนจากภายนอกเข้าไปในท่อจ่ายน้ำได้ใน  
กรณีระบบท่อจ่ายน้ำแยกกันระหว่างน้ำดื่มกับน้ำใช้ ต้องแยกชนิดของท่อจ่ายน้ำให้ชัดเจนห้ามต่อท่อจ่ายน้ำ  
ทั้งสองระบบเข้าด้วยกัน

#### ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

#### หมวด 5

#### ระบบกำจัดมูลฝอย

ข้อ 38 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอยโดยวิธีการขนลำเลียง  
หรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

ข้อ 39 การคิดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคาร ให้คิดจากอัตราการใช้ดังต่อไปนี้

- (1) การใช้เพื่อการอยู่อาศัย ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 2.40 ลิตร
- (2) การใช้เพื่อการพาณิชย์กรรมหรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตรต่อพื้นที่หนึ่งตาราง

#### เมตรต่อวัน

ข้อ 40 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องจัดให้มีที่พักรวมมูลฝอยที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) ต้องมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณมูลฝอย ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันตามข้อ 39
- (2) ผนังต้องทำด้วยวัสดุถาวรและทนไฟ
- (3) พื้นผิวภายในต้องเรียบและกันน้ำซึม
- (4) ต้องมีการป้องกันกลิ่นและน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ต้องมีการระบายน้ำเสียจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) ต้องมีการระบายอากาศและป้องกันน้ำเข้า

ที่พักรวมมูลฝอยต้องมีระยะห่างจากสถานที่ประกอบอาหาร และสถานที่เก็บอาหารไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร แต่ถ้าที่พักรวมมูลฝอยมีขนาดความจุเกิน 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องมีระยะห่างจากสถานที่ดังกล่าวไม่น้อยกว่า 10.00 เมตรและสามารถขนย้ายมูลฝอยได้โดยสะดวก

ข้อ 41 ที่พักมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ฝา ผนัง และประตูต้องแข็งแรงทนทาน ประตูต้องปิดได้สนิทเพื่อป้องกันกลิ่น

(2) ขนาดเหมาะสมกับสถานที่และสะดวกต่อการทำความสะอาด

ข้อ 42 ปล่องทิ้งมูลฝอยของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟมีขนาดความกว้างแต่ละด้านหรือเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ผิวภายในเรียบ ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่มีส่วนใดที่จะทำให้มูลฝอยติดค้าง

(2) ประตูหรือช่องทิ้งมูลฝอยต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและปิดได้สนิทเพื่อป้องกันมิให้มูลฝอยปลิวย้อนกลับและติดค้างได้

(3) ต้องมีการระบายอากาศเพื่อป้องกันกลิ่น

(4) ปลาล้างของปล่องทิ้งมูลฝอยต้องมีประตูปิดสนิทเพื่อป้องกันกลิ่น

### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2535)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5(3) และมาตรา 8(4) (5) และ (6) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ดังนี้

#### เรื่องที่ 2.14.1 วิเคราะห์คัพพ์

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

"ห้องแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไปมีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"ตึกแถว" หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างติดต่อกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไปมีผนังแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

"บ้านแถว" หมายความว่า ห้องแถวหรือตึกแถวที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งมีช่องว่างค้ำหน้าและค้ำหลังระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารแต่ละคูหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“บ้านแฝด” หมายความว่า อาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยก่อสร้างติดต่อกันสองบ้าน มีผนังร่วมแบ่งอาคารเป็นบ้าน มีที่ว่างระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารด้านหน้า ด้านหลังและด้านข้าง ของแต่ละบ้าน และมีทางเข้าออกของแต่ละบ้านแยกจากกันเป็นส่วน

“อาคารอยู่อาศัยรวม” หมายความว่า อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยสำหรับหลายครอบครัว โดยแบ่งออกเป็นหน่วยแยกจากกันสำหรับแต่ละครอบครัว มีห้องน้ำ ห้องลิ้ม ทางเดิน ทางเข้าออก และทางขึ้นลงหรือแยกจากกันหรือร่วมกัน

## เรื่องที่ 2.14.2 แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

### หมวด 1

#### แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

(1) ห้องแถว ตึกแถว บ้านแฝด

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สถานกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือ ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ โรงงาน และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

(3) อาคารอยู่อาศัยรวมที่มีตั้งแต่ 4 หน่วย และหอพัก

(4) อาคารอื่นนอกจากอาคารตาม (1) (2) และ (3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

ข้อ 3 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิง

แบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ตามกฎกระทรวงนี้จำนวนคูหาละ 1 เครื่อง

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นที่อาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำในการใช้ได้และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ข้อ 4 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่อง ทุกคูหา

ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงเกิน 2 ชั้น ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่อง ทุกชั้นและทุกคูหา

ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระยะแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

เตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยิน หรือ

ทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 2(2) และ (3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป และอาคารตามข้อ 2(4) ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกขึ้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรขนาดที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้

แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

## หมวด 2

แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ท้ายกฎกระทรวงนี้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคที่หนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มีแม้ว่าอาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคที่หนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนมากกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งจะต้องจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนที่มากกว่านั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีได้กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้น โดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

ข้อ 9 ห้องน้ำและห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะที่รักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องหรือมีพัดลมระบายอากาศให้เพียงพอ ระยะตั้งระหว่างพื้นที่ห้องถึงเพดานยอดฝ้าหรือผนังตอนต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร

ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมแยกกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ของห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกันต้องมีพื้นที่ภายในไม่ต่ำกว่า 1.50 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 10 ปอเกรอะ ปอซีม ของส่วนต้องอยู่ห่างจากผนัง คุ คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 10 เมตร เว้นแต่ส่วนที่มีระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องตามหลักการสาธารณสุขและมีขนาดที่เหมาะสม ทั้งนี้

ตามที่กระทรวงมหาดไทยด้วยความเห็นชอบของกระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

### หมวด 3

#### ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่างๆ ของอาคารต้องมีความเข้มข้นของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 ห้ากฎกระทรวงนี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้ความเข้มของแสงสว่างของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 12 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกล

ข้อ 13 ในกรณีที่จะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมี ประตู หน้าต่างหรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ของห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ของประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่อาคารหรือสถานที่ที่ใช้เก็บของหรือสินค้า

ข้อ 14 ในกรณีที่ไม้อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติตามข้อ 13 ได้ ให้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้กลอุกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ กลอุกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลาระหว่างที่ใช้สอยพื้นที่นั้น และการระบายอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 ห้ากฎกระทรวงนี้

สำหรับห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ถ้าได้จัดให้มีการระบายอากาศครอบคลุมแหล่งที่เกิดของกลิ่น ควน หรือก๊าซ ที่ต้องการระบายในขนาดที่เหมาะสมแล้ว จะมีอัตราการระบายอากาศในส่วนอื่นของห้องครัวนั้นน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ได้ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 15 ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศด้วยระบบการปรับภาวะอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศ หรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5 ห้ากฎกระทรวงนี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 16 ตำแหน่งของช่องนำอากาศภายนอกโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า 5 เมตร และสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

การนำอากาศภายนอกเข้าและการระบายอากาศทิ้งโดยวิธีกล ต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

ข้อ 17 โรงมหรสพ ห้องประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานกีฬาในร่ม ห้างสรรพสินค้า ตลาด สถานรับส่งมวลชน สำนักงาน โรงงาน ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติ และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับเครื่องหมายแสดงทางออกฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได บันไดหนีไฟ และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

(2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับห้อง ไอ.ซี.ยู. ห้อง ไอ.ซี.ยู. ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสาร และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง เพื่อความปลอดภัย

### กฎกระทรวงฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 8 วรรค 2 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 192 ลงในวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2515 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

- (1) "ที่จอดรถยนต์" หมายความว่า สถานที่ที่จัดไว้เป็นที่จอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคาร
- (2) "ที่กัณฑ์รถยนต์" หมายความว่า บริเวณที่จัดไว้ให้สำหรับการกัณฑ์รถยนต์ เพื่อสะดวกในการจอดรถหรือเข้าออกของรถยนต์
- (3) "ทางเข้าออกของรถยนต์" หมายความว่า ทางที่ใช้สำหรับรถยนต์เข้าหรือออกจากที่จอดรถยนต์ถึงปากทางเข้าออกของรถยนต์
- (4) "ปากทางเข้าออกของรถยนต์" หมายความว่า ส่วนที่ของทางเข้าออกของรถยนต์ที่เชื่อมกับทางสาธารณะ
- (5) "เชิงสะพาน" หมายความว่า ส่วนของทางที่เชื่อมกับสะพาน ซึ่งมีส่วนของทางลาดชันเกิน 2

ใน 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (6) “โรงแรม” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงแรม ตามกฎหมายว่าด้วยการป้องกันภัยอันตรายอันเกิดขึ้นแต่การเล่นมหรสพ
- (7) “โรงแรม” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงแรม กฎหมายว่าด้วยโรงแรม
- (8) “อาคารชุด” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารซึ่งใช้เป็นที่พักอาศัยหลายครอบครัว โดยเฉพาะแต่ละครอบครัวมีห้องนอน ครัวไฟ ห้องส้วม และห้องน้ำเป็นอิสระ และมีทางเดินและบันไดขึ้นชั้นบนหรือใช้ลิฟต์ร่วมกัน
- (9) “ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารซึ่งใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่มโดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร
- (10) “ห้างสรรพสินค้า” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารพาณิชย์สำหรับแสดงหรือขายสินค้าต่าง ๆ
- (11) “สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารซึ่งใช้เป็นที่ทำการ
- (12) “อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อใช้อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารเป็นที่ประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีความสูงจากระดับถนนตั้งแต่ 15 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 1000 ตารางเมตร หรือพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2000 ตารางเมตร
- (13) “ห้องโถง” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารซึ่งใช้เป็นที่ชุมนุมหรือประชุม ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กับลบรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ไว้ดังต่อไปนี้

- (1) โรงแรมที่มีพื้นที่สำหรับนั่งสำหรับคนดูตั้งแต่ 500 ที่ขึ้นไป
- (2) โรงแรมที่มีห้องพักตั้งแต่ 30 ห้องขึ้นไป
- (3) อาคารชุดที่มีพื้นที่แต่ละครอบครัวตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป
- (4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป
- (5) ห้างสรรพสินค้าที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (7) อาคารขนาดใหญ่
- (8) ห้องโถงของโรงแรมตาม (2) ภัตตาคาร (4) หรืออาคารขนาดใหญ่

ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังนี้

- (1) ในเขตท้องที่กรุงเทพฯ เฉพาะในเขตเทศบาลนครหลวง ตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 25 ลงวันที่ 21 ธันวาคม 2514
  - (ก) โรงแรมหรือให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อจำนวนที่นั่งของคนดู 20 ที่นั่ง เศษของ 20 ที่ คิดเป็น 20 ที่
- โรงแรมหรือที่อยู่ที่พระนคร เขตธนบุรี เขตบางรัก เขตปทุมวัน เขตป้อมปราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศัตรูพืช และเขตสัมพันธวงศ์ ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คันต่อจำนวนที่นั่งคนดู 10 ที่ เศษของ 10 ให้คิดเป็น 10 ที่

- (ข) โรงแรม โรงแรมที่มีห้องพักไม่เกิน 100 ห้อง ให้มีที่จอดรถในอัตราที่กำหนดในวรรค 1 สำหรับห้องพัก 100 ห้องแรก ส่วนเกิน 100 ห้อง ให้คิดอัตรา 1 คันต่อ 10 ห้อง เศษของ 10 ห้อง ให้คิดเป็น 10 ห้อง
- (ค) อาคารชุด ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อ 1 ครอบครัวยุ
- (ง) ภัตตาคาร ภัตตาคารที่มีพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหารไม่เกิน 750 ตารางเมตร ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 15 ตารางเมตร เศษของ 15 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 15 ตารางเมตร
- (จ) ห้างสรรพสินค้า ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร เศษของ 60 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 60 ตารางเมตร
- (ฉ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร เศษของ 60 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 60 ตารางเมตร
- (ช) ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2 (8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่โถง 10 ตารางเมตร เศษของ 10 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 10 ตารางเมตร
- (ซ) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนดแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตรคิดเป็น 120 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ อาคารขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นตึกแถวสูงไม่เกิน 4 ชั้น ต้องมีที่จอดรถยนต์อยู่ภายนอกอาคาร หรืออยู่ในห้องใต้ดิน ของอาคารไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ 1 ห้อง
- (2) ในเขตเทศบาลทุกแห่ง หรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมอาคารก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2475 ใช้บังคับ
- (ก) โรงแรมสหพ ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อจำนวนที่นั่งของคนดู 40 ที่นั่ง เศษของ 40 ที่ คิดเป็น 40 ที่
- (ข) โรงแรม โรงแรมที่มีห้องพักไม่เกิน 100 ห้อง ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 5 คัน สำหรับห้องพัก 30 ห้องแรก ส่วนเกิน 30 ห้อง ให้คิดอัตรา 1 คันต่อ 10 ห้อง เศษของ 10 ห้อง ให้คิดเป็น 10 ห้อง
- (ค) อาคารชุด ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อ 2 ครอบครัวยุ เศษของ 2 ครอบครัวยุ ให้คิดเป็น 2 ครอบครัวยุ
- (ง) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตรให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร
- (จ) ห้างสรรพสินค้า ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (จ) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร
- (ข) ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2 (8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่โถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 30 ตารางเมตร
- (ข) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนดแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตรคิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ อาคารขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นตึกแถวสูงไม่เกิน 4 ชั้น ต้องมีที่จอดรถยนต์ อยู่ภายนอกอาคาร หรืออยู่ในห้องใต้ดิน ของอาคารไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ 2 ห้อง

ข้อ 4 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการหลายประเภท ถ้าเป็นประเภทของอาคารที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลปรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ตามข้อ 2 ต้องจัดให้มีจำนวนที่จอดรถยนต์ตามกำหนดในข้อ 3 ของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารหรือส่วนใดของอาคารนั้นรวมกัน

ข้อ 5 ที่จอดรถยนต์ 1 คัน ต้องเป็นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงลักษณะ และแสดงขอบเขตของที่จอดรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ

ข้อ 6 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายนอกอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารไม่เกิน 200 เมตร

ข้อ 7 ที่กัลปรถยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอและอยู่ในที่ ๆ เหมาะสมให้สามารถนำรถยนต์เข้าสู่ทางเข้าออกรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวทางการกัลปรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ

ในกรณีนี้จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียวจากปากทางเข้าจนถึงแยกทางออก จะไม่มีทางกัลปรถยนต์ก็ได้

ข้อ 8 ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ในกรณีนี้จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้าออกของรถยนต์เป็นดังนี้

- (1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ ต้องไม่อยู่ในที่ ๆ เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20.00 เมตร สำหรับโรงแรมหรือพระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 50.00 เมตร
- (2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50.00 เมตร สำหรับโรงแรมหรือพระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 100.00 เมตร

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สาระสำคัญของพระราชบัญญัติก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2522 ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

1.1 เทศบัญญัติเกี่ยวกับลักษณะของอาคาร และส่วนต่างๆ ของอาคาร

- 1.1.1 อาคารที่มีได้ก่อสร้างด้วยวัสดุถาวร และวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ คร่าวไฟนั้นจะต้องอยู่นอกอาคารเป็นส่วนลัดต่างหาก ถ้าจะรวมคร่าวไฟไว้ในอาคารด้วย ก็ได้แต่ต้องลาดพื้น บุนนังฝา เพดานคร่าวไฟด้วยวัสดุถาวรและวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่
- 1.1.2 อาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่าสองชั้นต้องใช้วัสดุถาวร และวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่ และพื้นอาคารทุกชั้นต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ
- 1.1.3 อาคารที่ปลูกสร้างเกินกว่าสามชั้น นอกจากมีบันไดตามปกติแล้วต้องมีทางลงหนีไฟอย่างน้อย ซิกหนึ่งทาง
- 1.1.4 อาคารพาณิชย์ ห้องแถว ตึกแถว โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะ ต้องมีที่ว่างเป็นทางเดินหลังอาคาร เพื่อใช้ติดต่อกันโดยกันเขตให้ปรากฏกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร เว้นแต่แนวอาคารด้านหลังอยู่ติดต่อกับทางสาธารณะ แต่ถ้าทางสาธารณะนั้นกว้างไม่ถึง 4.00 เมตรต้องเว้นทางเดินด้านหลังอาคารกว้าง 2.00 เมตร จากจุดกึ่งกลางทางสาธารณะนั้น แต่ถ้าอาคารปลูกสร้างเป็นหน่วยเดียวกันอยู่ริมถนนสองสายติดกัน และแนวอาคารด้านที่อยู่ติดถนน แต่ละด้านยาวไม่เกิน 15.00 เมตร จะไม่มีทางเดินด้านหลังก็ได้
- 1.1.5 อาคารทุกชนิดจะปลูกสร้างบนที่ดิน ซึ่งถมด้วยขยะมูลฝอยมิได้ เว้นแต่ขยะมูลฝอยนั้นจะได้กลายสภาพเป็นดินแล้ว หรือได้ทับด้วยดินกระทุ้ง แน่นไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร และมีลักษณะไม่เป็นอันตรายแก่นามัย และมั่นคงพอแก่การปลูกสร้างแล้ว
- 1.1.6 รั้วหรือกำแพงเขตให้ทำได้สูงไม่เกิน 300 เซนติเมตร เหนือระดับถนนประตูรั้ว หรือกำแพงทางรถเข้าเมื่อมีคานบนให้วางคานสูงตั้งแต่ 300 เซนติเมตร ขึ้นไปจากระดับถนน
- 1.1.7 สะพานสำหรับรถข้ามได้ต้องมีช่องกว้างเป็นทางจราจรไม่น้อยกว่า 300 เมตร และมีส่วนลาดชันน้อยกว่า 1 ใน 10 ถ้ามีหลังคาคลุมต้องวางบนคานสูงไม่ต่ำกว่า 30 ซม. จากระดับพื้นสะพาน
- 1.1.8 ช่องทางเดินภายในอาคารให้ทำกว้างไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร กับมิให้มีเสากีดกัน ให้ส่วนหนึ่งส่วนใดแคบกว่ากำหนดนั้น ทั้งให้มีแสงสว่างธรรมชาติ และเห็นได้เวลากลางวันด้วย
- 1.1.9 ระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดฝานหรือยอดมั่งของอาคารตอนที่ต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทการใช้อาคาร	มีระบบปรับอากาศ	ไม่มีระบบปรับอากาศ
พักอาศัย ห้องเรียนนักเรียนอนุบาล	2.40 ม.	2.40 ม.
สำนักงาน ห้องพักในโรงแรม	2.40 ม.	3.00 ม.
ห้องเรียน ห้องโถง ภัตตาคาร	2.70 ม.	3.00 ม.
ห้องขายสินค้า ห้องประชุม เก็บสินค้า	3.00 ม.	3.70 ม.
ห้องน้ำ ห้องลิ้ม ระเบียบย ช่องทางเดิน	2.00 ม.	2.00 ม.

- 1.1.10 ห้องน้ำ ห้องลิ้ม ระเบียบของอาคารต้องมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตอนที่ต่ำสุดไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร
- 1.1.11 โรงเก็บรถยนต์ต้องมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดผ้า หรือผนังตอนที่ต่ำสุดไม่ต่ำกว่า 2.10 เมตร
- 1.1.12 ห้องในอาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม อาคารสาธารณะ ซึ่งมีระยะตั้งระหว่างพื้นถึงเพดานตรงยอดผ้า หรือผนังตอนที่ต่ำสุดตั้งแต่ 4.60 เมตรขึ้นไปจะทำพื้น เพื่อประโยชน์ใช้สอยของบุคคลอีกชั้นหนึ่งในห้องนั้นก็ได้โดยพื้นดังกล่าวนั้นจะต้องมีเนื้อที่ไม่เกิน 1 ใน 3 ของพื้นที่ห้องและระยะตั้งระหว่างพื้นดังกล่าวถึงเพดานตรงยอดผ้า หรือยอดผนังตอนที่ต่ำสุดต้องไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร และในกรณีที่จะใช้พื้นที่ห้องส่วนที่อยู่ใต้พื้นดังกล่าวนี้เป็นพื้นเพื่อใช้พักอาศัย หรือเป็นทางผ่านด้วยแล้ว ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานได้พื้นไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร
- 1.1.13 พื้นชั้นล่างของอาคารที่ตั้งอยู่ริมแนวถนนในที่ราบจะเป็นอาคารที่พักอาศัยหรือไม่ก็ตาม ต้องสูงกว่าระดับถนนไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร
- 1.1.14 เตาไฟสำหรับการอุตสาหกรรม หรือการพาณิชย์ชนิดเป็นเตาก่อหรือเตาเหล็กได้ตั้งได้เฉพาะในอาคารซึ่งประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่เตาไฟและปล่องระบายควันไฟจะต้องทำมิให้ผา หรือผนัง หรือหลังคาถูกความร้อนจัดได้
- 1.1.15 บันไดอันเป็นประธานสำหรับอาคารสาธารณะ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารพาณิชย์ ต้องทำขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ช่วงหนึ่งไม่สูงเกิน 400 เซนติเมตร ลูกตั้งไม่สูงกว่า 19 เซนติเมตร ลูกนอนไม่แคบกว่า 24 เซนติเมตร ถ้าไม่มีบันไดขึ้นลงให้มากพอที่จะใช้เป็นทางลงหนีไฟได้ดีพอสมควรแล้ว จะต้องมียางลงหนีไฟอีก ตอนใดที่ต้องทำแล้วมีบันไดเวียน ส่วนแคบที่สุดของลูกนอนต้องไม่แคบกว่า 10 เซนติเมตร
- 1.1.16 บันไดซึ่งช่วงหนึ่งสูงกว่าระยะที่กำหนดไว้ให้ทำที่พักมีขนาด กว้าง ยาวไม่น้อยกว่าส่วนกว้างของบันไดนั้น
- 1.1.17 วัสดุผนังหลังคาให้ทำด้วยวัสดุทนไฟ เว้นแต่อาคารซึ่งตั้งอยู่ห่างจากอาคารอื่นซึ่งมุงด้วยวัสดุทนไฟ หรือจากเขตที่ดินหรือทางสาธารณะเกิน 40 เมตร จึงจะใช้มุงด้วยวัสดุอื่นได้

- 1.1.18 ลิฟท์สำหรับใช้บรรทุกบุคคล ให้ทำได้แต่ในอาคารซึ่งอาคารซึ่งประกอบด้วยวัตถุทงไฟเป็นส่วนใหญ่ และโดยเฉพาะส่วนต่อเนื่องกับลิฟท์นั้นต้องเป็นวัตถุทงไฟทั้งสิ้น และลิฟท์นั้นจะต้องเป็นส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 4 เท่าของน้ำหนักที่กำหนดไว้
- 1.1.19 อาคารที่ปลูกสร้างสูงเกิน 7 ชั้น ให้มีพื้นที่ลาดฟ้าเพื่อใช้เป็นทางหนีไฟทางอากาศตามสภาพที่เหมาะสม

## 1.2 เทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับแนวอาคาร และระยะต่างๆ

- 1.2.1 ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคาร หรือส่วนรองอาคารยื่นออกมาใน หรือเหนือทางเดินสาธารณะ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นหนังสือซึ่งจะต้องไม่เกินกำหนดต่อไปนี้

สำหรับกันสาดของพื้นชั้นแรกเหนือระดับถนน

ระยะยื่นของกันสาดไม่เกิน 200 เซนติเมตร จากผนัง

ระดับปลายกันสาดไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร เหนือทางเท้า

ระยะยื่นของกันสาดจะต้องไม่เกินกำหนดของสูตรนี้ด้วย  $y = (ก+ร)/10$

สำหรับส่วนประณีตสถาปัตยกรรมของพื้นชั้นอื่นๆ

ระยะยื่นของชายคาไม่เกิน 150 เซนติเมตร จากผนัง

ระยะยื่นของส่วนประณีตสถาปัตยกรรมไม่เกิน 120 เซนติเมตร จากผนัง

ระยะยื่นที่กล่าวมานั้นจะต้องไม่เกินกำหนดของสูตรนี้ด้วย  $y = (ก+ร)/20$

ให้  $y$  = ระยะยื่นออกมาจากผนังเป็นเซนติเมตร

$ก$  = ความกว้างของถนนเป็นเซนติเมตร

$ร$  = ระยะผนังอาคารจากแนวถนนเป็นเซนติเมตร

- 1.2.2 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคาร มีระยะตั้งระหว่างพื้นดินถึงเพดานตรงยอดฝ่าหรือ ยอดผนังสูงเกินกว่าระยะราบจากผนังด้านหน้าของอาคารจนถึงแนวถนนผ่าตรงข้าม

- 1.2.3 สำหรับอาคารหลังเดียวกัน ซึ่งมีถนนสองสายขนานอยู่ และถนนสองสายนั้นขนาดไม่เท่ากัน เมื่อส่วนกว้างของอาคารนั้นไม่เกิน 15 เมตร อนุญาตให้ปลูกสร้างถึงระดับสูงเท่าถนนแนวถนนที่กว้างกว่าได้ทั้งสิ้น

สำหรับอาคารหลังเดียวกัน ซึ่งอยู่ที่มุมถนนสองสายขนาดไม่เท่ากัน อนุญาตให้ปลูกสร้างด้านถนนแคบถึงระดับสูง 1.5 ของกว้างแห่งถนนแคบและให้ปลูกสร้างอาคารสูงตั้งว่ามีได้เป็นระยะยาวจากมุมถนนเพียงสองเท่าของความกว้างแห่งถนนแคบนั้น

- 1.2.4 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารริมแนวทางสาธารณะ โดยมีระยะตั้งระหว่างพื้นดินถึงเพดานตรงยอดฝ่า หรือยอดผนังสูงเกินระดับ 40 เมตร ถึงแม้ว่าตรงนั้นจะเป็นถนนขนาดกว้างเท่าใดก็

ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.5 อาคารที่ปลูกชิดกับที่ดินของผู้อื่น หรือชิดกับอาคารอีกหลังหนึ่งนั้น ถ้ามีระยะต่ำห้าน้อยกว่า 200 เซนติเมตร สำหรับอาคารสองชั้นลงมาหรือน้อยกว่า 300 เมตร สำหรับอาคารเกินสองชั้นขึ้นไป ห้ามมิให้มีหน้าต่างประตู หรือช่องระบายลมในด้านที่ชิดกับเขตที่ดิน หรืออาคารอื่นนั้น

1.2.6 อาคารต้องมีที่ว่างอุบลปราศจากสิ่งก่อสร้างปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้ อาคารที่พักอาศัย ห้องแถว ตึกแถว และอาคารอื่นซึ่งใช้เป็นที่พักอาศัยแต่ละหลัง หรือห้องให้มีที่ว่าง 30 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร

อาคารซึ่งมิได้ใช้เป็นที่พักอาศัยด้วย แต่ละหลังหรือห้องให้มีที่ว่าง 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มีมากที่สุดของอาคาร

หน้าต่าง ประตู ด้วนที่เปิดสู่ภายนอก หมายถึง ช่องเปิดของผนังด้านทิศทางสาธารณะ หรือด้านที่ติดต่อกับที่ดินของผู้อื่นไม่น้อยกว่า 2.00 ม. สำหรับอาคารตั้งแต่ชั้นที่สองลงมาหรือน้อยกว่า 3.00 ม. สำหรับอาคารตั้งแต่ชั้นที่สามขึ้นไป

### 1.3 เทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับที่จอดรถ

1.3.1 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลับริดยนต์ และทางเข้า-ออกของรถยนต์ไว้ดังต่อไปนี้

- (1) โรงแรมที่มีพื้นที่สำหรับจัดที่นั่งสำหรับคนดูตั้งแต่ 50 ที่ขึ้นไป
- (2) โรงแรมที่มีห้องพักตั้งแต่ 30 ห้องขึ้นไป
- (3) อาคารชุดที่มีพื้นที่แต่ละครอบครัวตั้งแต่ 80 ตารางเมตรขึ้นไป
- (4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป
- (5) ห้างสรรพสินค้าที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- (7) อาคารขนาดใหญ่ที่มีความสูงเกิน 15.00 ม. มีพื้นที่รวมกันเกิน 1000 ตารางเมตร
- (8) ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่

1.3.2 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

ในเขตท้องที่กรุงเทพมหานคร เฉพาะในเขตเทศบาลนครหลวง ตามประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 25 ลงวันที่ 21 ธันวาคม 2515

- (1) ภัตตาคาร ภัตตาคารที่มีพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหารไม่เกิน 750 ตารางเมตรให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 15 ตารางเมตร เศษของ 15 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 15 ตารางเมตร ภัตตาคารที่มีพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหารเกิน 750 ตารางเมตร ให้คิดอัตรา 1 คันต่อ 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 30 ตารางเมตร
- (2) ห้างสรรพสินค้า ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร เศษของ 20 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 20 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (3) ลานักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 60 ตร.ม.เศษของ 20 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 20 ตารางเมตร
- (4) ห้องโถงของโรงแรม ภัตตาคาร หรืออาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ห้องโถง 10 ตารางเมตร เศษของ 10 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 10 ตารางเมตร
- (5) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดนั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

- 1.3.3 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการหลายประเภท ถ้าเป็นประเภทของที่ต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลบรถยนต์ ที่กัลบรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ตามข้อ 2 ต้องจัดให้มีจำนวนที่จอดรถยนต์ตามที่กำหนดในข้อ 3 ของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารนั้นรวมกัน
- 1.3.4 ที่จอดรถยนต์ 1 คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงลักษณะ และขอบเขตของที่จอดรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ
- 1.3.5 ที่จอดรถยนต์ต้องจัดให้อยู่ภายในบริเวณของอาคารนั้น ถ้าอยู่ภายในอาคารต้องมีทางไปสู่อาคารนั้นไม่เกิน 200 เมตร
- 1.3.6 ที่กัลบรถยนต์ต้องมีพื้นที่เพียงพอ และอยู่ในที่ที่เหมาะสมให้สามารถกัลบรถยนต์ เข้าสู่ทางออกของรถยนต์ได้โดยสะดวก โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงแนวทางการกัลบของรถยนต์ไว้ให้ปรากฏ ในกรณีการจัดให้รถวิ่งทางเดียวจากทางออกจะไม่มีที่กัลบรถได้
- 1.3.7 ทางเข้า-ออกของรถยนต์ ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ในกรณีการจัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียว ทางเข้า และทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 ม. โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้า ทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้า-ออก ของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้
  - (1) แนวศูนย์กลางปากทางเข้า-ออกของรถยนต์ ต้องไม่อยู่ที่ที่เป็นทางร่วม หรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้ง หรือหักมุมของขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20.00 เมตร สำหรับโรงแรมหรือที่พัก ระดับดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 50.00 เมตร
  - (2) แนวศูนย์กลางปากทางเข้า-ออก ของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพานที่ระยะไม่น้อยกว่า 50.00 เมตร สำหรับโรงแรมหรือที่พัก ระดับดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 100.00 เมตร

#### 1.4 เทศบัญญัติฉบับการสุขาภิบาล

- 1.4.1 อาคารที่บุคคลอาจเข้าพักอาศัย หรือใช้สอยได้ ให้มีเครื่องสุขภัณฑ์จัดไว้ ตามจำนวนอันสมควร แต่ต้องไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทอาคาร	จำนวน	ที่ปลัสวาระ	อ่างล้างหน้า
-อาคารที่พักอาศัย ต่อหนึ่งหลัง	1	-	-
-อาคารชุด ต่อหนึ่งหน่วย	1	-	1
-ห้องแถว ตึกแถว สูงไม่เกิน 3 ชั้นต่อ 1 คูหา	1	-	1
-ตึกแถว สูงเกิน 3 ชั้นต่อ 1 คูหา	2	1	1
-โรงแรม ต่อ 1 ห้อง	1	-	1
-ห้องพัก ต่อ 50 ตารางเมตร	1	-	1
-อาคารสำนักงาน โรงเรียน โรงพยาบาล และ อาคารพาณิชย์ ต่อ 75 ตารางเมตร	1	1	1
-หอประชุม โรงมหรสพ ต่อ 250 ตารางเมตร	1	1	1
-โรงงานอุตสาหกรรมต่อ 400 ตารางเมตร	1	1	1
* เศษของพื้นที่ถ้าเกินถึงหนึ่งให้คิดจำนวนเต็ม			

- 1.4.2 ห้องต้องมีขนาดเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ถ้าเป็นห้องอาบน้ำด้วยต้องมีเนื้อที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร มีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีห้องระบายอากาศไม่น้อยกว่า ร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศ
- 1.4.3 ล้อมต้องเป็นชนิดชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำลงบ่อเกรอะ บ่อซึม การสร้างล้อมภายในระยะ 20.00 เมตร จากเขตคูคลองสาธารณะ ต้องสร้างเป็นล้อมถึงเก็บชนิดน้ำซึมไม่ได้
- 1.4.4 อาคารชุดพักอาศัย อาคารขนาดใหญ่ที่มีใช้ตึกแถว ห้องแถว ซึ่งมีพื้นที่เกิน 200 ตารางเมตร หรือโรงแรม ต้องจัดให้มีที่ทิ้งขยะอันไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อยู่ใกล้เคียง

#### พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย

พุทธศักราช 2456 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติมถึงฉบับที่ 10 พ.ศ. 2510 รวมทั้งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 50 พ.ศ. 2515 พิมพ์ครั้งที่ 11 พ.ศ. 2518

(ค) ว่าด้วยการล่องลำแม่น้ำ

มาตรา 117 ห้ามมิให้ผู้ใดปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งใดล่องลำเข้าไปเหนือน้ำ ในน้ำและใต้น้ำของแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชน หรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าท่า

(หมายเหตุ มาตรานี้แก้ไขตามข้อ 5 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 50 ลงวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2415 แล้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 118 ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 117 ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 2,000 บาท และให้เจ้าท่ามีคำสั่งเป็นหนังสือแจ้งให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครองอาคารหรือสิ่งล่วงล้ำนั้นให้รื้อถอนไปให้พ้นแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชน หรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย ในกรณีที่ไม่ปรากฏตัวเจ้าของหรือผู้ครอบครองให้ปิดคำสั่งนั้นไว้ ณ อาคาร หรือสิ่งล่วงล้ำนั้น และเมื่อครบกำหนด 15 วันนับแต่วันที่ได้ออกคำสั่งนั้นแล้ว ไม่มีการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งล่วงล้ำนั้นออกไป ให้เจ้าท่าจัดการรื้อถอน หรืออยู่ในอาคารนั้น และให้นำความในประมวลกฎหมายแพ่ง และพาณิชย์มาตรา 1327 มาใช้บังคับแก่เงินที่ขายทรัพย์สินโดยอนุโลม

(หมายเหตุ มาตรานี้แก้ไขตามข้อ 5 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 50 ลงวันที่ 18 มกราคม พ.ศ.2515 แล้ว)

(ข) ว่าด้วยการทิ้งสิ่งอับเฉาลงในลำแม่น้ำ เขตท่าเรือในท่าเลทอดสมจอด

มาตรา 119 ห้ามมิให้ผู้ใดทิ้ง ทิ้งหิน กรวดทราย ดิน โคลนอับเฉา สิ่งของหรือปฏิภูมิต่าง ๆ รวมทั้งน้ำมัน และเคมีภัณฑ์ลงในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชน หรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย ทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชน หรือที่ประชาชนใช้ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทยสกปรก เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต หรือเป็นอันตรายแก่การเดินทาง เรือ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าท่า ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 2,000 บาท และต้องชดใช้เงินค่าใช้จ่ายที่เจ้าท่าต้องเสียในการขจัดสิ่งเหล่านี้ด้วย

(หมายเหตุ มาตรานี้แก้ไขตามข้อ 5 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 50 ลงวันที่ 18 มกราคม พ.ศ.2515 )

มาตรา 120 ให้เจ้าท่ามีหน้าที่ดูแล รักษาและขุดรอกช่องน้ำ ทางเดินเรือ แม่น้ำ ลำคลอง และทะเลภายในน่านน้ำไทย

ห้ามมิให้ผู้ใดขุดคลอง แก้ไขเปลี่ยนแปลงร่องน้ำ ทางเดินเรือ แม่น้ำลำคลอง หรือทะเล ภายในน่านน้ำไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าท่า ผู้ใดฝ่าฝืนต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 2,000 บาท และเจ้าท่ามีอำนาจสั่งให้หยุดกระทำดังกล่าว

(หมายเหตุ มาตรานี้แก้ไขตามข้อ 5 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 50 ลงวันที่ 18 มกราคม พ.ศ.2515 แล้ว)

### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537 )

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5(3) และ 8(4) (5) และ(6) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของกระทรวงได้ ดังต่อไปนี้

หมวด 2 แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎ กระทรวงฉบับที่ 39 นี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด

2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สถานีกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือ ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ โรงงาน และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

3) อาคารอยู่อาศัยรวมที่มีตั้งแต่ 4 หน่วยขึ้นไป และหอพัก

4) อาคารอื่นนอกจากอาคารตาม(1) (2) และ(3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 6 ชั้นขึ้นไป

ข้อ 3 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ 1 เครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้สะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

อาคารอื่นนอกจากอาคารวรรคที่หนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือไว้ 1 เครื่องต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้สะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ตารางที่ 1 ชนิดและขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า
1. ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น	1. น้ำอัดความดัน	10 ลิตร
	2. ก๊าซ-โซดา	10 ลิตร
	3. โฟมเคมี	10 ลิตร
	4. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	3 กิโลกรัม
	5. ผงเคมีแห้ง	3 กิโลกรัม
	6. เฮลอน (HALON 1211)	3 กิโลกรัม
2. อาคารอื่นนอกเหนือจากอาคารตาม 1.	1. โฟมเคมี	10 ลิตร
	2. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
	3. ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
	4. เฮลอน (HALON 1211)	4 กิโลกรัม

ข้อ 4 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้นต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ไว้ในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่องทุกคูหา

ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงเกิน 2 ชั้นต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ไว้ในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่องทุกชั้นและทุกคูหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตรต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้ อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

(2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ใน อาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

### หมวด 3 แบบจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 7 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สองได้ ต้องมีห้องน้ำ และห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนกำหนดไว้ใน ตารางที่ 2 นี้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มี แม้ว่า อาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคาร หรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนมากกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง จะต้องจัด ให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่หรือจำนวนคนที่มากเกินนั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของ อาคารนั้น โดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

ตารางที่ 2 จำนวนห้องน้ำ และห้องส้วมของอาคาร

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	โดยสาธารณะ	โดยส่วนตัว		
1. อาคารอยู่อาศัย ต่อก 1 หลัง	1	-	1	-
2. โรงแรม และบ้านเช่าพักชั่วคราว ต่อก ห้องพัก 1 ห้องพัก	1	-	1	1
3. อาคารชุด ต่อก 1 ชุด	1	-	1	1
4. สำนักงาน ต่อกพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร	1	2	-	-
ก. สำหรับผู้ชาย	2	-	-	-
ข. สำหรับผู้หญิง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 8 ห้องน้ำและห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะตั้งระหว่างพื้นที่ห้องถึงเพดานยอดคานาหรือผนังตอนต่ำสุดไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร

ข้อ 9 ป่อเกรอะ ป่อซึม ของส้วมต้องอยู่ห่างแม่น้ำ คู คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 10 เมตร เว้นแต่ส้วมที่มีระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องตามหลักการสาธารณสุขและมีขนาดที่เหมาะสม ทั้งนี้ตามที่กระทรวงมหาดไทยด้วยความเห็นชอบของกระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

#### หมวด 4 ระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 10 ส่วนต่างๆของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 นี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้ความเข้มแสงสว่างของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

#### ตารางที่ 3 ความเข้มของแสงสว่าง

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความเข้มแสงสว่าง ลักซ์ (LUX)
1.	ที่จอดรถ	50
2.	ช่องทางเดินภายในอาคารอยู่อาศัยรวม	100
3.	ห้องพักในโรงแรม หรืออาคารอยู่อาศัยรวม	100
4.	ห้องน้ำ ห้องส้วมของโรงงาน โรงเรียน โรงแรม สำนักงาน หรืออาคารอยู่อาศัยรวม	100
5.	ช่องทางเดินภายในโรงงาน โรงเรียน โรงแรม สำนักงาน หรือสถานพยาบาล	200
6.	บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน	300

ข้อ 11 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยวิธีกลก็ได้

ข้อ 12 ในกรณีที่จะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตูหน้าต่าง หรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ของประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นๆหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

ข้อ 13 ในกรณีที่ไม้อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติตามข้อ 13 ได้ ให้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้กลอุปกรณ์ขับเคลื่อน กลอุปกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลาระหว่างที่ใช้สอยพื้นที่นั้น และการระบายอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม ถ้าได้จัดให้มีการระบายอากาศครอบคลุมแหล่งที่เกิดของกลิ่น ควัน หรือก๊าซ ที่ต้องการระบายในขนาดที่เหมาะสมแล้ว จะมีอัตราการระบายอากาศในส่วนอื่นของห้องครัวนั้นน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ได้ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ตารางที่ 4 อัตราการระบายอากาศโดยวิธีกล

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง
1.	ห้องน้ำ ห้องส้วมของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน	2
2.	ห้องพักในโรงแรม หรืออาคารชุด	7
3.	สำนักงาน	7
4.	ห้องครัวของที่พักอาศัย	12

ข้อ 14 ในกรณีที่ได้จัดให้มีการระบายอากาศด้วยระบบการปรับอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาภายในพื้นที่ปรับอากาศ หรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5 นี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ตารางที่ 5 อัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบการปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
1.	สำนักงาน	2
2.	ห้องพักในโรงแรม หรืออาคารชุด	2
3.	ห้องปฏิบัติการ	2
4.	ห้องน้ำ ห้องส้วม	10
5.	ห้องครัว	30

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 15 ตำแหน่งของช่องนำอากาศภายนอกโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสีย และช่องระบายอากาศซึ่งไม่น้อยกว่า 5 เมตร และสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 16 โรงงาน โรงแรม โรงมหรสพ ห้องประชุม สถานกีฬาในร่ม สถานพยาบาล สถานีขนส่งมวลชน สำนักงาน ห้างสรรพสินค้า หรือตลาด ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติ และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับเครื่องหมายแสดงทางออกฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได บันไดหนีไฟ และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
- 2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับห้องไอ.ซี.ยู ห้องซี.ซี.ยู ห้องช่วยชีวิต ระบบลิฟต์ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง เพื่อความปลอดภัยสาธารณะและกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพอนามัยเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

#### หมวด 5 เปิดเตลิด

ข้อ 17 ในการยื่นคำขออนุญาตก่อสร้างอาคารตามข้อ 2 ผู้ยื่นคำขอจะต้องแสดงแบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย แบบและจำนวนของห้องน้ำ และระบบการจัดแสงสว่างและการระบายอากาศสำหรับอาคารดังกล่าวไปพร้อมกับคำขอด้วย

ข้อ 18 ในกรณีที่กฎหมายอื่นกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับแบบและวิธีการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องสูบลม และระบบการจัดแสงสว่างและการจัดการระบายอากาศ สำหรับอาคารใดไว้เฉพาะแล้ว ให้ใช้หลักเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายนั้น

ข้อ 19 อาคารตามข้อ 2 ที่ได้ก่อสร้างไว้ก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ หากต่อมาจะมีการตัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงใช้ให้แตกต่างไปจากที่ได้รับอนุญาตไว้ให้ดำเนินการให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

#### กฎกระทรวง

ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537 )

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 (3) และมาตรา 8 (1) และ (9) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 1 ที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และต้องมีลักษณะ และขนาดดังนี้

1) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถ หรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

2) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ต้องจัดให้มีทางเข้าออกของรถเป็นทางเดียว

3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับแนวทางเดินรถมากกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

ข้อ 3 ที่จอดรถแต่ละคันจะต้องมีเครื่องหมายแสดงลักษณะ และขอบเขตของที่จอดรถไว้ให้ปรากฏบนพื้น และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถ และที่กัลล์รถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้