

คณะกรรมการควบคุมการจราจรทางอากาศ

กรุงเทพมหานคร

(BANGKOK ATIS CONTROL CENTER)



วิทยานิพนธ์นี้เป็นผลผลิตหนึ่งของการศึกษาความหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2529



A020043

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น

000082 060

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ในที่สาธารณะ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์ เรื่อง อากาศศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ
ชื่อนักศึกษา นายสมศักดิ์ จันทน์นายทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ วิโรจน์ นีพิทชนะวัฒน์
อาจารย์ ชีระพล เทพหัสทิน ณ.อยุธยา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบ
แล้วจึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตร คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
ประจำปีการศึกษา 2529



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คุณหญิงวนิดา ชูประเทมีย์)
คณบดี

บทคัดย่อ

ปัจจุบันกิจการขนส่งทางอากาศมีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ระบบและอุปกรณ์การขนส่งทางอากาศทาง ๆ ก็มีการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในกิจการขนส่งทางอากาศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการขนส่งให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว

ประเทศไทยในฐานะสมาชิกองค์การการบินระหว่างประเทศ (ICAO) จึงจำเป็นต้องที่จะต้องจัดบริการ ด้านความปลอดภัยในการขนส่งทางอากาศ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ของ ICAO 6 ประการ คือ

- ด้านการจราจรทางอากาศ (AIR TRAFFIC SERVICE)
- ด้านสื่อสารการบิน (AERONAUTICAL COMMUNICATIONS)
- ด้านสนามบิน (AERODROMES)
- ด้านอุตุนิยมวิทยา (METEOROLOGY)
- ด้านการค้นหาและช่วยเหลือ (SEARCH AND RESCUE)
- ด้านข่าวสารการบิน (AERONAUTICAL INFORMATION SERVICE)

สำหรับภารกิจที่รัฐบาลไทยได้มอบหมายให้บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ทำเนิการก็คือ การให้บริการด้านการจราจรทางอากาศ และการสื่อสารการบิน

การให้บริการด้านการจราจรทางอากาศนับเป็น กิจการที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อประเทศชาติ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และความมั่นคงของประเทศ เนื่องจากเป็นองค์การที่มีความรับผิดชอบในระดับสูง ขีดความสามารถของการทำงานของศูนย์จึงมีผลอย่างมากมายมหาศาลต่อประเทศชาติ ดังนั้นจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง การทำงานและระบบเทคโนโลยีให้เกิดความสอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและการขนส่งทางอากาศในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด

ดังนั้น เชื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมจราจรทางอากาศ เพิ่มขึ้น
 คณะรัฐมนตรีจึงได้มี " ให้อำนาจศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศขึ้น ณ.ที่ทำการของบริษัท
 วิทยุการบินแห่งประเทศไทย เพื่อรองรับภาระกิจที่เพิ่มขึ้นและให้สอดคล้องกับระบบเทคโนโลยีที่
 เปลี่ยนแปลง โดยโครงการนี้จะสามารถรองรับปริมาณ การควบคุมจราจรทางอากาศ
 และภาระกิจหลักของบริษัทที่จะเพิ่มขึ้นในอีก 15 ปีข้างหน้า

จากการค้นคว้าทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ สามารถทำให้ทราบถึงและ ปัญหาและ
 ความต้องการต่าง ๆ ของโครงการเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและออกแบบอาคาร
 ประเภทเดียวกันต่อไป



กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพราะได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดี ทั้งทางคำข้อมูล และคำแนะนำตลอดจนความร่วมมือจากบุคคลต่าง ๆ ซึ่งขอได้รับความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

- คุณ ภูมิสถิตย์ เตมปฐม ผู้จัดการสำนักแผนและโครงการบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย

- คุณสงวน เจ้าหน้าที่ช่วยบริหาร 2 กองบริการทั่วไป บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย

- อ. วิโรจน์ พิพิธชนะวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาฝ่ายวิชาชีพ

- อ. ชีระพล เพ็ทธิสกลิน ณ. อยู่ชยา อาจารย์ที่ปรึกษาฝ่ายเทคนิค

- คุณเจิม กองแก้ว ผู้จัดการกองบริการสื่อสารสายการบิน

- คุณอนันต์ จันทรังสี ผู้จัดการศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ

กลบถจน ผู้จัดการใหญ่ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์จนสำเร็จลุล่วง ไปด้วยดี

นายสมศักดิ์ จันทรวงศ์

สารบัญ

หน้า

คำนำ	ก.
วิสัยทัศน์และพันธกิจ	ค.
ภารกิจ	ง.
นโยบายการวางผังประเทศไทย	ข.
นโยบายการวางผังประเทศ	ฉ.

๗

1. บทนำ	
1.1. คำนำ	1
1.2. เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์	3
1.3. วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	3
1.4. ที่มาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	5
1.5. ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า	7
1.6. ขอบเขตของการออกแบบ	8
1.7. วิธีการและทางวิจัย	9
1.8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์	11
2. การศึกษาข้อมูลและทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับสภาพ และระบบควบคุมจราจรทางอากาศ	
2.1. การศึกษาว่าระบบการจราจรและสิ่งกีดขวางที่มีผลต่อโครงการ	12
2.2. ประวัติการเข้ามาเป็นสมาชิกของ บริษัทวิทยุการบิน แห่งประเทศไทย	13
2.3. ค่าควบคุมจราจรทางอากาศ	19
2.4. อนุสัญญาการบินพลเรือนระหว่างประเทศ	31

๒. การศึกษาระบบการบริหารและระบบเทคนิคของการควบคุมการจราจรทางอากาศ

๒.1 ทั่วไป

๒.1.1 ภารกิจของบริษัท วิทยุการบิน แห่งประเทศไทย 33

๒.1.2 การจัดการบริหารงาน 39

๒.2 หน้าที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 61

๒.2.1 รายละเอียดที่รังโครงการ 61

๒.2.2 ลักษณะการใช้ที่ดินของโครงการ 64

๒.2.3 พหุกรรมผู้ให้เช่าอาคารศูนย์ควบคุมฯ 70

๒.2.4 การกำหนดโครงการและรายละเอียดประกอบโครงการ 74

๒.3 วัสดุเชิงเทคนิค 76

๒.3.1 ระบบสื่อสาร 78

๒.3.2 ระบบคอมพิวเตอร์ 92

๒.3.3 การวางผังบริเวณสถานีวิทยุควบคุมฯ 94

๒.3.4 ระบบทางสถานีวิทยุรวม 97

๒.3.5 ระบบโครงสร้างอาคาร 112

๒.3.6 ระบบสุขาภิบาล 121

๒.3.7 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง 133

๒.3.8 ระบบปรับอากาศ 141

๒.3.9 ระบบป้องกันอัคคีภัย 155

๒.3.10 ระบบลิฟท์ 181

4. การวิเคราะห์ผลกระทบ เศรษฐกิจ สังคม ภูมิภาพ และระบบเทคนิค ประกอบ

อาคารควบคุมจราจรทางอากาศ

4.1 ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ 188

4.2 การวิเคราะห์ที่รังโครงการ 188

4.2.1	การวิเคราะห์พื้นที่ที่มีพื้นที่โครงการ	189
4.2.2	การวิเคราะห์โครงการใช้ที่ดินของโครงการ	191
4.3	หลักการพิจารณาเขตการปกครองส่วนต่าง ๆ	195
4.3.1	การจัดทำเขตในการวางแผนโครงการใช้ที่ดินบางแห่ง	198
4.3.2	หลักการพิจารณาวิเคราะห์พื้นที่เพื่อกำหนดผังบริเวณ	202
4.4	ระบบโครงสร้างอาคาร	204
4.5	ระบบสาธารณูปโภค	205
4.6	ระบบนิเวศวิทยา	206
5.	การประเมินผล	207
5.1	แนวความคิดในการประเมินผล	207
5.2	แนวทางการประเมินผล	208
6.	รูปแบบการวิจัยและเสนอแนะ	225
-	รูปแบบการวิจัย	225
-	เสนอแนะ	226
7.	ความคุ้มครอง	227
8.	ภาคผนวก	228
9.	วิชาานที่	229



หน้า

1.1 บทนำ

กิจการวิทยุการบินพลเรือนระหว่างประเทศ เป็นกิจการบริการโทรคมนาคมการบิน (AERONAUTICAL TELECOMMUNICATIONS) วิทยุควบคุมการบิน (AIR TRAFFIC CONTROL) และวิทยุช่วยการบิน (NAVIGATION AIDS) แก่เครื่องบินระหว่างประเทศ ที่ขึ้นถยานและแวะลงในประเทศไทยให้การบินที่ประสิทธิภาพและความปลอดภัยความช้อกกลาง และระเบียบปฏิบัติขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ

ประเทศไทย ในฐานะประเทศภาคีสมาชิกขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ มีภาระหน้าที่ของจิตบริการด้านความปลอดภัยในการขนส่งทางอากาศ

การให้บริการควบคุมจราจรทางอากาศ (AIR TRAFFIC SERVICES) แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. บริการควบคุมจราจรทางอากาศ ณ สนามบิน (AERODROME CONTROL SERVICE)
2. บริการควบคุมจราจรทางอากาศบริเวณประชิดสนามบิน (APPROACH CONTROL SERVICE)
3. บริการควบคุมจราจรทางอากาศในเส้นทางบิน (AREA CONTROL SERVICE)

งานสองส่วนแรกดำเนินการโดยหน่วยงานที่ควบคุมสนามบินแต่ละแห่ง ซึ่งมีเขตรับผิดชอบโดยรอบสนามบิน ทั้งแก่ประมาณ 5-50 ไมล์ทะเล และความสูงตั้งแต่พื้นดินถึง ความสูง 11,000 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเล และบางพื้นที่มีความสูง 20,000 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล

ส่วนนอกเหนือจากพื้นที่ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ซอบเซกแทนของประเทศไทย รวมทั้ง
 พื้นที่ในทะเลบางส่วนของนอกเหนือจากเขตแดนของประเทศไทยแล้ว และรวมทั้งพื้นที่ในเขต
 ทะเลจีนใต้ เป็นเขตพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศกรุงเทพฯ (BANGKOK AREA
 CONTROL SERVICE) ซึ่งให้ความรับผิดชอบในการบริการควบคุมจราจรทางอากาศในเส้น
 ทางบิน (AREA CONTROL SERVICE)

ในกรณี พื้นที่ซอบเซกแทนของประเทศไทยและพื้นที่ในทะเลบางส่วนถูกกำหนดให้
 เป็นเขตแสดงข่าวการบิน FIR. (FLIGHT INFORMATION REGION) โดยใช้ชื่อว่า
 BANGKOK FIR. และภายในเขตแสดงข่าวการบิน (BANGKOK FIR.) นี้ นอกจากจะ
 ได้บริการควบคุมจราจรทางอากาศแล้ว บริษัทวิทยุการบินฯ โดย AREA CONTROL CENTER
 ได้รับมอบหมายให้กรบริการค้นหาการให้ข่าวและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบิน (FLIGHT INFOR-
 MATION SERVICE) อาทิเช่น ข่าวอากาศที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการบิน ข่าวหรือข้อมูล
 ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยในการเดินอากาศและชาวอื่น ๆ ที่สำคัญ และเกี่ยวข้องกับการบิน

ปัจจุบัน ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนอกจากจะยังคงรับผิดชอบในการให้ข่าว
 สารถอากาศยานที่ทำการบินในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ
 กรุงเทพฯ ตลอดจนการจราจรระยะสูง ระยะต่ำ ระยะทาง แบบ ภูมิทัศน์ความถี่วิทยุโดยองค์
 การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ทั้งในกรณีที่ไม่ได้ใช้เรดาร์ และกรณีที่ใช้เรดาร์ช่วยใน
 การควบคุมการจราจรทางอากาศซึ่งเป็นภาระหน้าที่ตามปกติแล้วยังได้รับมอบหมายจากองค์การ
 บินพลเรือนระหว่างประเทศ ให้เข้าไปให้บริการค้นหาการควบคุมการจราจรทางอากาศ ในพื้นที่
 ในเขตทะเลจีนใต้ และให้ความไว้วางใจให้ทำการมาจนกระทั่งทุกวันนี้ อนึ่ง นอกเหนือ
 จากการบริหารที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ศูนย์ควบคุมฯ กรุงเทพฯ ยังมีภารกิจที่จะต้องแจ้งและ
 ช่วยเหลือหน่วยงานค้นหาและกู้ภัยของทั้งราชการ ในกรณีที่มีอากาศยานประสบอุบัติเหตุ หรือ
 หายไประหว่างการบินในเขตความรับผิดชอบของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศกรุงเทพฯ
 อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของงานการให้บริกาวิชันการควบคุมการจราจรทางอากาศ คือ

- ความปลอดภัย (SAFETY)
 - ความรวดเร็ว (EFFICIENCY) ในการให้การบริการด้านการควบคุม
 - การวินิจฉัยกับกอนหลัง (GNDH) สำหรับผู้รับบริการ
 - ให้ข่าวสารสำคัญสำหรับอากาศยานที่จะทำการบิน
 - แจงหน่วยเกี่ยวข้อง หน่วยค้นหาและกู้ภัย และช่วยเหลือหน่วยงานนั้น ๆ
- ในกรณีที่มีอากาศยานประสบอุบัติเหตุหรือหายไประหว่างทำการบิน

1.2 เหตุผลในการเสนอวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

ถึงจะไ้ทราบแล้วว่า ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อประเทศชาติ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และความมั่นคงของประเทศ เนื่องจากเป็นองค์การที่มีความรับผิดชอบในระดับสูง ซึ่งความสามารถของการทำงานของคุณจึงมีผลเป็นอย่างมากต่อมหาศาลของประเทศชาติ ทั้งนี้จึงจะต้องมีการปรับปรุง สภาพเทคโนโลยี ระบบการทำงาน สภาพของสถานที่ทำงาน ให้เกิดความสอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด

บ. วิทยุการบินได้มีการก่อตั้งมาตั้งแต่ พ.ศ. 2491 ซึ่งนับเป็นเวลากว่า 38 ปีมาแล้ว บ. วิทยุการบินได้มีความเจริญเติบโตเรื่อยมา แต่เนื่องจากตั้งแต่มีการก่อตั้งบริษัทเป็นต้นมา ไม่ได้มีการวางผังแม่บท และแผนเพื่อการรองรับความเจริญเติบโต และพัฒนาการของบริษัทให้เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ การเติบโตจึงเป็นไปในลักษณะที่ไม่มีระบบการวางอาคาร บางส่วนยังไม่เหมาะสม อีกทั้งสภาพโดยทั่วไปของอาคารที่ทำการภายในศูนย์ก็มีสภาพทรุดโทรม เนื่องจากมีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน ลักษณะการท่งานของศูนย์ควบคุมการบินเป็นการทำงานหนักตลอดทั้ง 24 ชั่วโมง จึงทำให้สภาพของเครื่องควบคุม และอาคารขาดประสิทธิภาพในการทำงาน จึงต้องทำการเปลี่ยนระบบการควบคุมการจราจรทางอากาศใหม่หมด เพื่อทดแทนของเดิมที่มีอายุการใช้งานมานานกว่า 15 ปีแล้ว การท่งานของเครื่องควบคุมต้องทำงานทั้งกลางวันและกลางคืน ดังนั้นการเปลี่ยนระบบการควบคุมการจราจรทางอากาศ จึงต้องทำการก่อ

สร้างอาคารที่ทำการใหม่ เพื่อทำการเปลี่ยนระบบการควบคุมการจราจรทางอากาศ ที่จะทำการเปลี่ยน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุกในการทำงาน จึงจะได้รูปฝั่งเหตุผลที่จะทำให้เกิดโครงการดังนี้

ค่านโยบาย : เนื่องจากในปัจจุบันการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าไปมาก ทำให้รัฐของบริบับรุงเปลี่ยนแปลงระบบสื่อสารและการควบคุมการจราจรทางอากาศของศูนย์ควบคุมฯ บ. วิทยุการบินแห่งประเทศไทย ให้มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยกึ่งนั้นจึงต้องทำการออกแบบและวางผังอาคารที่ทำการในศูนย์ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีดังกล่าว

ด้านเศรษฐกิจ : การให้บริการ และการควบคุมการจราจรทางอากาศในปัจจุบันยังไม่สามารถครอบคลุมการให้บริการอย่างทั่วถึง และมีประสิทธิภาพเพียงพอทำให้เกิดความล่าช้าในการนำร่องอากาศยาน ซึ่งอาจจะเป็นผลทำให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจอย่างมหาศาล กึ่งนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบควบคุมฯ ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการให้บริการ เพื่อป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุทางอากาศยาน ซึ่งจะเป็นความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ

ด้านสังคม : ให้การบริการแก่สังคม โดยการอำนวยความสะดวก และให้บริการความปลอดภัยในการเดินทางโดยอากาศยานทั้งในและระหว่างประเทศ รวมทั้งการให้บริการทางด้านข่าวสารแก่ประชาชน และรัฐบาล เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการเดินทางและค้นหา ภัย อากาศยานที่ประสบอุบัติเหตุสูญหายในระหว่างการเดินทาง ซึ่งเป็นข้อกำหนดในการร่วมมือระหว่างประเทศ กึ่งนั้นประสิทธิภาพของเครื่องมือ และระบบต่าง ๆ ในการควบคุมฯ จึงจะต้องมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย ประสิทธิภาพเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกา นำไปใช้

ต่อความต่องานในปัจจุบัน

ก้านกายภาพ : เพื่อให้เกิดความสอดคล้อง กับการพัฒนาทางค่านเทคโนโลยี และภาวะกิจที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการทำงาน สูงสุด

ทั้งเหตุผลดังกล่าวแล้วข้างต้น จึงขอให้จะต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ ความคุมฯ และเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของศูนย์ฯ โดยการ เปลี่ยนระบบควบคุมใหม่ หมด และทำการออกแบบ วางผังของสถานที่ทำการของศูนย์ฯ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบที่เปลี่ยน ใหม่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน และความสะดวกในการรองรับความเจริญเติบโต ของกิจการ และของเขตการทำงานในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

1.3.1 ศึกษาหาแนวทางในการออกแบบ และวางผังบริเวณที่ทำการของศูนย์ฯ ให้ สอดคล้องกับระบบเทคโนโลยีในการควบคุมการจราจรทางอากาศ โดยให้เกิดประสิทธิภาพใน การทำงานสูงสุด

1.3.2 ศึกษาหาแนวทางในการออกแบบอาคาร เพื่อให้สอดคล้องกับระบบการทำงาน แบบใหม่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบริการ และการทำงาน เพื่อปัญหาความล่าช้า และ ป้องกันอุบัติเหตุทางอากาศ อันจะเป็นผลทำให้เศรษฐกิจของชาติเกิดความสูญเสีย

1.3.3 หาแนวทางในการที่จะจัดทำให้ศูนย์ฯ เป็นศูนย์กลางการบริการค่านชาวสาร และความสะดวก แก่ประชาชน และหน่วยงานอื่นของรัฐบาล

1.3.4 ศึกษาระบบการทำงาน และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อหาแนวทางในการ ออกแบบ วางผังบริเวณของที่ทำการให้เกิดความสอดคล้องกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการ ค่านเงินงาน

1.4 ที่มาของปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา

1. เนื่องจากการพัฒนาทางค่านเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความก้าวหน้าขึ้นมาก เทคโนโลยีที่ศูนย์ฯ ใช้อยู่ในปัจจุบัน มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอศึกในค่านค่านให้บริการความสะดวกโยและค่านการค่าน ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสอดคล้องกับภารกิจที่เพิ่มขึ้นมากในปัจจุบัน ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความไม่สอดคล้องในการ
เดินทางศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดความเสียหายแก่ประเทศได้

2. การให้บริการในด้านการให้ข่าวสาร การบริการทางด้านอากาศยาน ไม่มี
ประสิทธิภาพเพียงพอ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุทางด้านอากาศยานทำให้เกิดผลเสียต่อระบบ
เศรษฐกิจของประเทศอย่างมหาศาล

3. ขาดประสิทธิภาพในการอำนวยความสะดวกแก่สังคม เผยแพร่ข่าวแก่ประชาชน
และหน่วยงานของรัฐ อันจะทำให้เกิดความสับสน ป้องกันอุบัติเหตุในการเดินทางโดยอากาศ
ยาน และช่วยเหลือ ค้นหา ภัย อากาศยานที่ประสบอุบัติเหตุ หรือสูญหายระหว่างการเดินทาง

4. การทำงานของหน่วยงานขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากไม่มีความสอดคล้องกับ
เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง และพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน

แนวทางในการแก้ปัญหา

1. ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงระบบสื่อสาร และการควบคุม ให้มีเทคโนโลยีทันสมัย
ทำการออกแบบ และวางผังบริเวณที่ทำการของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ ให้
สอดคล้องกับระบบเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด

2. เพิ่มขอบเขตของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ เพื่อให้เกิดการบริการนำ
ร่องอากาศยานที่มีประสิทธิภาพที่ดี ลดปัญหาการล่าช้า และปัญหาอุบัติเหตุทางอากาศยานให้
น้อยที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

3. จัดทำให้ศูนย์ควบคุมฯ นี้เป็นศูนย์กลางการบริการด้านข่าวสารที่ดีแก่ประชาชน
และหน่วยงานของรัฐบาล ในการที่จะร่วมมือกันทำงานกับหน่วยงานต่าง ๆ อาทิ หน่วยกู้ภัย
ศูนย์นำรายได้ เป็นต้น เพื่อให้เกิดความสอดคล้องในการทำงานและการอำนวยความสะดวก
แก่ประชาชน

4. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อให้สอดคล้องกับภารกิจที่เพิ่มขึ้นให้เกิดความ
สัมพันธ์อันดีระหว่าง การทำงาน และระบบงานต่าง ๆ

1.5 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าทำวิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจการทางค่านวิทย์อุทธรณิน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบที่ทำการของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ โดยได้แบ่งขอบเขตของการศึกษาข้อมูล ออกเป็นหัวข้อดังนี้

1.5.1 ข้อมูลพื้นฐาน

- ศึกษาประวัติความเป็นมาของวิทย์อุทธรณินแห่งประเทศไทย
- ศึกษากิจการและภาวะควบคุมการจราจรทางอากาศ
- ศึกษาถึงภารกิจของบรรษัท การบริหารงานและอัตรากำลัง

1.5.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

- ศึกษาลักษณะของที่ตั้งโครงการ
- ศึกษาการใช้ที่ดิน และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ
- ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร

1.5.3 ข้อมูลเชิงเทคนิค

- ศึกษาเกี่ยวกับระบบทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
- ระบบสื่อสาร
- ระบบคอมพิวเตอร์
- ระบบโครงสร้างอาคาร
- ระบบไฟฟ้า
- ระบบสุขาภิบาล
- ระบบป้องกันอัคคีภัย
- ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ
- ข้อมูลสัมพันธภาพสถาปัตยกรรม

1.6 ขอบเขตของกาวยอกแบบ

เนื่องจากวัตถุประสงค์ของโครงการ มีจุดประสงค์ที่จะทำการออกแบบอาคารศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ ดังนั้น เพื่อให้โครงการเกิดความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพสูงสุดในการดำเนินงาน จึงได้แบ่งขอบเขตของโครงการ เป็นส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1.6.1 ผังบริเวณ

- จัดทำผังบริเวณ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ ระหว่างตัวอาคารกับการใช้ที่ดินของโครงการ
- จัดสภาพแวดล้อมภายในให้มีทัศนียภาพและภูมิทัศน์ที่ดี
- จัดระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการต่าง ๆ ให้เพียงพอ

1.6.2 อาคารที่ทำการศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ ประกอบด้วย

1.6.2.1 กองช่างระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ

- ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- ห้องอุปกรณ์
- ห้องวิทยุ และชาวเวร
- ส่วนฝึกซ้อม
- ห้องรับแขก พักผ่อน

1.6.2.2 ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ ประกอบด้วย

- ห้องปฏิบัติการควบคุมการจราจรทางอากาศ
- ห้องทำงาน เจ้าหน้าที่ และส่วนธุรการ
- ส่วนซ่อมบำรุง
- วนรับแขก, พักผ่อน
- ส่วนฝึกซ้อม

1.6.2.3 ศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ ประกอบด้วย

- ส่วนปฏิบัติงาน COMMUNICATION CENTER
- ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

- ส่วนซ่อมบำรุง
- ส่วนทีมงานเจ้าหน้าที่, ครูการ
- ส่วนรั้วแขก, ทัศน

1.6.2.4 อาหารโรงอาหาร ประกอบด้วย:

- โรงอาหาร
- โรงซักล้าง
- ส่วนบริการ

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย

1.7.1 เก็บรวบรวมข้อมูล จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของ จากสถานที่ของโครงการ จากการสำรวจ และทำวิจัยแบบ ไทยมีเนื้อหา ดังนี้

ข้อมูลทางด้านนโยบาย

- ศึกษานโยบายการพัฒนาโครงการ
- ความต้องการในการใช้ซอฟต์แวร์
- กิจกรรมหลักที่จะเพิ่มขึ้นตามนโยบาย

ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ

- การจัดทำงานและส่วนประกอบ

ข้อมูลทางด้านสังคม

- พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ
- ผู้ใช้อาคาร และอิทธิพล
- การแบ่งส่วนบริหารงานขององค์กร
- กิจกรรมสนับสนุนการและความต้องการในกิจกรรมสนับสนุนการ

ข้อมูลทางด้านกายภาพ

- สภาพแวดล้อมของโครงการ
- ระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ลักษณะการไหลที่กินของโครงการ

- การใช้พื้นที่ของอาคารภายในโครงการ
- ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

1.7.2 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์กิจกรรมในโครงการ เพื่อความเหมาะสมของกิจกรรมต่าง ๆ หากความสัมพันธ์ของกิจกรรมในค่านเศรษฐกิจ สังคม และการบริการที่เกิดขึ้นในโครงการ โดย

- วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านกายภาพด้วยวิธี การประเมินผัง
- วิเคราะห์ข้อมูลทางคุณภาพด้วย วิธีให้ค่าเปรียบเทียบเป็นคะแนน

1.7.3 การประเมินแนวความคิด

- กำหนดลักษณะของการวางผังสภาพแวดล้อม และรูปแบบทางกายภาพของอาคาร
- สร้างแนวความคิดในการแก้ปัญหาแบบของโครงการ
- สร้างทางเลือกให้เหมาะสมกับการออกแบบ
- สร้างแนวความคิดในการออกแบบ

1.7.4 ข้อเสนอแนะในการออกแบบ

- แนวความคิดในการออกแบบจัดทำผังบริเวณ
- แนวความคิดในการออกแบบลักษณะสถาปัตยกรรมของอาคาร
- ค่าที่ขี้นเสนอในการออกแบบ
- แนวความคิดในการออกแบบสถานที่กิจกรรมสันทนาการ

1.7.5 ขั้มนำเสนอ

- ภาควัเอกสาร และข้อมูล
- แผนภูมิ ภาพนาย
- ผังบริเวณ
- แบบแปลน
- รูปคาน รูปตัด
- ทัศนียภาพ
- ทุนจำลอง

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

1.8.1 สนองความต้องการทางก้านนโยบายการพัฒนาของโครงการ ในอันที่จะ
เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานกิจกรรมด้านวิทยุการบิน ให้สอดคล้องกับความต้องการ ใน
อนาคตต่อไป

1.8.2 ศึกษาความต้องการและความสัมพันธ์ของระบบการทำงาน เพื่อเป็นแนว
ทางในการออกแบบอาคารให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่สูงยุค

1.8.3 เพื่อให้ได้ทราบถึงปัญหา และความต้องการต่าง ๆ ของโครงการ เพื่อ
เป็นแนวทางในการศึกษาและออกแบบอาคารประเภทเดียวกันต่อไป



บทที่ 2

การศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมภายในและ
ระบบการควบคุมการจราจรทางอากาศ

การจราจรทางอากาศมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม
เป็นต้นมา การคมนาคมที่เชื่อมโยงและครอบคลุมทุกประเทศไว้ด้วยกัน สามารถที่จะทำการ
ขนถ่ายสินค้าและผู้คนได้โดยง่ายรวดเร็ว กิจกรรมจราจรทางอากาศได้เจริญรุด
หน้าขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีแนวโน้มที่จะ

ปัจจุบันนี้ วัตถุประสงค์หนึ่งที่สำคัญของการขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ
เป็นการอำนวยความสะดวก มีประสิทธิภาพและไม่ก่อความวุ่นวาย คือ "บริการ
ที่ปลอดภัย" หรือ "บริการวิทยุการบิน"

2.1 วัตถุประสงค์ เศรษฐกิจ และสังคมที่มีผลกระทบต่อโครงการ

ในปัจจุบันนี้เศรษฐกิจอันที่โตในการขนส่งทางอากาศ ล้วนในจะเป็นเครื่องมือ
ในการที่จะอำนวยความสะดวก มีขนาดใหญ่ สามารถจะบรรจุทุกคนโดยสารได้คราวละมาก ๆ มี
รั้วมีการบินไกลได้ และใช้เวลาน้อยกว่า วัตถุประสงค์อื่น ๆ จึงเป็นความจำเป็นที่จะขาด
เสียมิได้ เนื่องจากการทำงานของเครื่องบินที่มิเพียงแต่อันเดียว มีประสิทธิภาพ
และเชื่อถือได้ของประชาชน ขึ้นอยู่กับบริการอื่น ๆ สัมพันธ์กันอีกหลายด้าน เช่น การ
จราจรทางอากาศ ชาวผู้บินในวิทยา สุนามบิน การค้นหาและช่วยเหลือและดูแลส่งชาว
การมีบริการที่ในทางการบินเป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงข้อจำกัดที่จำเป็นของการเดินทาง
และบริการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ขยายรวดเร็วทันทุกประการ

จากสถิติที่จำนวน ... ภายใต้อาคารควบคุมของศูนย์ จะเห็นได้ว่าจะมีจำนวน
เพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะเครื่องบินพลเรือน มีจำนวนเพิ่มขึ้นมาก คือ เพิ่มขึ้นจาก 63,670

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เที่ยวบินในปี พ.ศ. 2528 ส่วนเครื่องบินทหารนั้นถึงแม้จะมีปริมาณลดลงในปี 2520 คือ ลดลงจาก 14,0๘๖ เที่ยวบินเป็น 3,462 เที่ยวบิน สาเหตุจากความเปลี่ยนแปลงของฝ่ายการเมือง แต่ในปีต่อ ๆ มาก็มีปริมาณมากขึ้นตามลำดับ

จึงจะเห็นได้ว่า อัตราการติดต่อกันไทยการขนส่งระหว่างประเทศมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เป็นผลทำให้เกิดการพัฒนาทางคมนาคม และสังคมของประเทศ ทำให้รัฐบาลไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยว และธุรกิจการขนส่งระหว่างประเทศ ดังนั้น การบริการด้านการจราจรทางอากาศจึงควรที่จะต้องมีประสิทธิภาพสูงและเพียงพอต่อปริมาณการขนส่งทางอากาศที่เพิ่มขึ้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของชาติต่อไป

๔.๔ ประวัติศาสตร์ความเป็นมาของบริษัทยูนิคาร์บิน

บริษัทยูนิคาร์บินหรืออีกนัยหนึ่งคือสายการบิน ได้กำเนิดขึ้นโดยกรมไปรษณีย์โทรเลข เป็นบริการแก่สายการบินระหว่างประเทศ ที่บินเข้า-ออกประเทศไทย ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติลง สายการบินระหว่างประเทศที่บินเข้า-ออกประเทศไทย ได้หยุดทำการบิน บริษัทยูนิคาร์บิน หรือสายการบินจึงดำเนินการหยุดกิจการไป

เมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 สงบลง ทหารสหประชาชาติเข้ามาในประเทศไทยโดย
ทางอากาศเป็นจำนวนมาก จึงได้นำอุปกรณ์สื่อสาร เพื่อจัดตั้งสถานีการติดต่อกัน เครื่องบินชน
ลงของเขา ซึ่งเป็นของสหรัฐอเมริกา สถานีหนึ่ง และอีกสถานีหนึ่งเป็นของอังกฤษ

ก่อนหน้าที่ทหารสหประชาชาติจะครบกำหนดถอนตัวออกจากประเทศไทยนั้น ได้มีสาย
การบินระหว่างประเทศทำการบินเข้า-ออก และบินผ่านประเทศไทยเป็นจำนวนพอสมควร และ
ได้อาศัยสถานีสื่อสารการบินดังกล่าวของสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ ศึกษาค้นคว้าเพื่อความปลอดภัย
ในการเดินอากาศ

ในระหว่างนั้น กรมการขนส่งกระทรวงคมนาคม ได้มีหน้าที่ให้ขยายงานควบคุม
กิจการการบินพลเรือน เพื่อความปลอดภัยกับกิจการการบินพลเรือนระหว่างประเทศที่ได้จัดให้มี
ขึ้นใหม่ ทั้งในด้านการระเบียบและวิधिปฏิบัติ ซึ่งมีสำนักงานใหม่ขององค์การ ที่เมือง
มอนทรีออลประเทศแคนาดา กรมการขนส่งพิจารณาเห็นว่า งานวิทยุการบิน เป็นองค์ประกอบ
อันสำคัญในเรื่องความปลอดภัยของการบินอากาศ น่าจะโอนมาอยู่ในบังคับบัญชา กิจวาทันทีจะทำ
ให้มีการประสานงานกันเร็วขึ้น ก็จะมีใ้ดูแลปรับปรุงให้เป็นไปอย่างถูกต้องกับวิธิการ
กรมการขนส่งจึงได้เจรจาขอโอนกิจการวิทยุการบิน จากกรมไปรษณีย์โทรเลข ได้มาขึ้นอยู่กับกรม
การขนส่งโดยทรงตั้งแต่วันที่ พ.ศ. 2489 เป็นต้นมา ในการโอน หรือรับโอนกันนี้กรมการ
ขนส่งมิได้มีอุปกรณ์วิทยุ โทรศัทและอัตรากำลังเจ้าหน้าที่มาด้วย โอนแต่เฉพาะในนาม
ของหน้าที่ปฏิบัติกิจการเท่านั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่กรมการขนส่งจะต้องมาจัดวางแผนกันขึ้นใหม่ ใน
การจัดวางแผนโครงการของระบบงานวิทยุการบิน ซึ่งรวมการจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์วิทยุ
การสร้างสถานีวิทยุ การติดตั้ง การกำหนดอัตรากำลัง รวมทั้งการฝึกอบรมคนเป็นเงินค่า
ใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น 3 ล้านบาท คณะรัฐมนตรีในสมัยนั้นเห็นชอบในหลักการแต่ไม่อาจจัดหางบ
ประมาณให้ได้ เพราะเป็นเวลาเลิกสงครามใหม่ๆ กรมการขนส่งจึงจำต้องระงับเรื่องรอไว้
ในโอกาสอันสมควรต่อไป

ห้องสมุด
คณะกรรมการวัดวัดศาลาหลวง

เมื่อใกล้จะถึงกำหนดการเกณฑ์ของทหารสหประชาชาติ และกรมการขนส่งก็ยังไม่
ขางรักถึงสถานีวิทยุการ เป็นขึ้นได้ บริษัทสายการบินที่เกี่ยวข้องทั้งหลายและบริษัท AIRCRAFT-
CAL RADIO INC. (A) INC) แห่งกรุงวอชิงตัน กับบริษัท INTERNATIONAL AIRCRAFT LI-
MITED แห่งกรุงลอนดอน ได้ร่วมกันเสนอมายังกระทรวงคมนาคมขอสั่งบริษัทวิทยุการบิน เพื่อ
รับดำเนินการสื่อสารการบินโดยมีสัญญาต่อกัน กระทรวงคมนาคมได้พิจารณาเห็นว่าการที่จะจัด
ให้สถานีวิทยุการบินเป็นสถานที่ทันสมัยจากภัยสงครามและแผนดินซึ่งไม่ว่าจะได้รับการอนุมัติเพื่อ
การนี้ในเวลานี้สันนิษฐานความข้องการของบรรดาบริษัทสายการบินที่ทำการบินเข้าในประเทศไทย
ถ้ายังเป็นรูปบริษัทแล้ว บริษัทสามารถเงินทุนจัดหาอุปกรณ์ สำหรับสถานีวิทยุการบินได้สะดวกกว่า
จึงได้ตกลงในหลักการให้กรมการขนส่งดำเนินการตามข้อเสนอบน

อุกรมวิทยุสื่อสารของสถานีการบินของทหารอเมริกัน เมื่อทางทหารจะถอนออกไป
รัฐบาลอเมริกันเสนอขายให้แก่รัฐบาลไทยด้วยราคาหนึ่งเหรียญอเมริกัน โดยมีสัญญาเกี่ยวกับการ
ดำเนินงานวิทยุเหล่านี้ รัฐบาลเห็นชอบด้วยจึงอนุมัติให้ทำความตกลงใจ สำหรับอุปกรณ์ของ
สถานีการบินที่ทหารยังคงอยู่เข้ามานั้น รัฐบาลยังคงเสนอขายเครื่องส่งวิทยุ 1 เครื่องในราคา
สามพันปอนด์สเตอร์ลิง ส่วนเครื่องวิทยุอื่น ๆ ขายได้โดยไม่คิดมูลค่า รัฐบาลเห็นชอบด้วยจึง
ตกลงซื้อและรับมอบตามที่เสนอ

คณะผู้เริ่มก่อตั้งบริษัทฯ ได้ประชุมกันเป็นครั้งสุดท้ายเมื่อ 26 มีนาคม 2491 ทกลง
ตั้งบริษัทวิทยุการบินฯ ซึ่ง กงมติให้หาวิธีกับหลวงราชฤาญ เป็นขึ้น ๆ มา โดยมีสายการบินต่างๆ
เป็นผู้ถือหุ้นทุนสองล้านบาท และได้มีโอเพ่นกึ่งกันหรือร่วมกับอุกรมวิทยุสื่อสารมาบริหาร เมื่อ
15 เมษายน 2491 เมื่อตั้งบริษัทแล้ว บริษัทฯ ได้เสนอร่างสัญญาไปยังกระทรวงคมนาคม
เพื่อพิจารณาว่ากระทรวงคมนาคมได้ให้คณะกรรมการวิทยุการบินพลเรือน เป็นผู้พิจารณาว่าร่างสัญญา
แล้ว และหลังจากที่ได้ออกกรรมการขึ้นเจรจากับบริษัทฯ เป็นที่ตกลงแล้ว ได้เสนอร่างไป
ยังคณะรัฐมนตรี คณะรัฐมนตรีอนุมัติให้ดำเนินการต่อไปได้ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม
ได้ลงนามในสัญญากับผู้แทนบริษัท เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2491 สัญญามีกำหนด 10 ปี
สัญญาแต่ละฝ่ายขาด ขณเล็กสัญญาได้โดยบอกกล่าวล่วงหน้าเป็นหนังสือ เป็นเวลา 6 เดือน

สำหรับที่ทำการของ บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยนั้น กองทัพอากาศ หรือ ใ้โอนุญาตให้บริษัท
เข้าอาคารสถานที่ส่งวิทยุ กองศึกษาทหารเรือ บริเวณทุ่งมหาเมฆ เพื่อใช้เป็นที่ทำการพลขมา
จนถึงปัจจุบัน

เพื่อปฏิบัติภารกิจ เป็นไปตามพระราชบัญญัติวิทยุสื่อสาร รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม
ได้ขอโอนอนุญาตพิเศษสำหรับให้ใช้เครื่องส่งวิทยุ และเครื่องวิทยุพิเศษเพื่อประโยชน์แห่งความ
ปลอดภัย ของการเดินอากาศพลเรือน ให้แก่บริษัทวิทยุการบินฯ ในวันที่เดียวกันกับวันสงนามใน
สัญญาโอนอนุญาตพิเศษมีอายุ 5 ปี

หมายเหตุ โอนอนุญาตพิเศษนี้ได้รับการทูลอวยุทตลอดมาจนถึงวันที่ 14 พฤษภาคม
2507 รัฐบาลจึงได้ออกกฎกระทรวงฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2507) ออกตามความในพระราชบัญญัติ
วิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 ยกเว้นไม่ต้องมีใบอนุญาตพิเศษ ตามเหตุผลในการประกาศใช้กฎ
กระทรวงฉบับนี้ คือ เนื่องด้วยรัฐบาลได้กึ่งงบประมาณจัดซื้อกิจการบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย
ไทย จำกัด มาเป็นของรัฐบาลโดยสมบูรณ์แล้ว เพื่อทำการสื่อสารทางอากาศและบริการจรา
จรทางอากาศให้กับการบินพาณิชย์และราชการทั้งภายใน และในประเทศเพื่อปฏิบัติความชอบหน้าที่
รัฐบาลมีอยู่ของกิจการการบินพลเรือนระหว่างประเทศ และเพื่อประโยชน์ของการเศรษฐกิจของชาติ
ในก้านส่งเสริมการท่องเที่ยว จึงเป็นการสมควรที่จะให้พิจารณาให้บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย
ไทย จำกัด เป็นนิติบุคคลตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498. ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมพระราช
บัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2514. ไป

เมื่อครบ 10 ปีแล้ว รัฐบาลได้ขอโอนอนุญาตให้เมื่อ ๖ พฤศจิกายน พ.ศ. 2501 มี
กำหนด 5 ปี

เมื่อวันที่ 17 เมษายน 2506 อธิบดีกรมการขนส่งมีหนังสือถึงประธานกรรมการ
บริษัทฯ เรื่องการโอนกิจการบริษัทวิทยุการบินฯ โดยแจ้งว่า สัญญาจะหมดอายุลงในวันที่ 5
พฤศจิกายน 2506 กระทรวงคมนาคมได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ดำเนินการกิจการบริษัทวิทย
การบินฯ และได้รับอนุมัติงบประมาณเพื่อชดเชยทุนค่าลึงงวคนี้ 5 ล้านบาทก่อน (ทุนจดทะเบียน
12 ล้านบาท เรียกเก็บแล้ว 11 ล้านบาท) หนึ่ง โดยที่ข้อบังคับของบริษัทฯ ไม่เปิดโอกาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลง เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้บุคคลอื่นนอกจากสหายอารมณประจำถิ่นแล้ว จึงขอให้แก่น้องบังคับ ให้หน่วยราชการเป็นผู้
ถือหุ้นไว้

วันที่ 28 ตุลาคม 2506 ขนิบภิกรมการขนส่ง ส่งเงินมาชำระค่าหุ้นที่เหลืออีก 6
ล้านบาท และให้ออกใบหุ้นดังนี้

1. พลโทพงษ์ บุญแก่นันท์ จำนวน 1 หุ้น
2. นายสุรินทร์ วิเศษกุล จำนวน 1 หุ้น
3. พลอากาศตรีโชติ ชินะศิริ จำนวน 1 หุ้น
4. พลอากาศตรีสมิทธ มนะกรสาร จำนวน 1 หุ้น
5. นายประสงค์ สุขุม จำนวน 1 หุ้น
6. นาวาอากาศโทสนั่น สังขจันทร์ จำนวน 1 หุ้น
7. คร.จิตติ วัชรสินธุ์ จำนวน 1 หุ้น
8. กระทรวงคมนาคม สำหรับจำนวนหุ้นที่เหลือทั้งหมด

และแจ้งว่าแม่สัญญาจะสิ้นสุดลงในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2506 รัฐบาลยังมีความประ-
สงค์จะไทยวิสาห ทำเนียบกิจการต่าง ๆ ทั้งที่เคยได้รับมอบหมายไว้แล้วนั้น ทดไปเช่นเดิม

วันที่ 29 ตุลาคม กรมการขนส่งมีหนังสือถึงประธานกรรมการวิสาหฯ แจ้งให้ทราบ
ว่ารัฐบาลไม่ขัดข้องในหลักการที่จะให้สายการบินต่าง ๆ รวมถือหุ้นภายหลังที่ได้โอนกิจการมาเป็น
ของรัฐบาลแล้ว และให้ผู้คณะกรรมการวิสาหฯ ชุดใหม่ประกอบด้วย

1. พลโทพงษ์ บุญแก่นันท์ ประธานกรรมการ
2. นายสุรินทร์ วิเศษกุล รองประธานกรรมการ
3. พลอากาศตรีโชติ ชินะศิริ กรรมการ
4. พลอากาศตรีสมิทธ มนะกรสาร กรรมการ
5. นายประสงค์ สุขุม กรรมการ
6. นาวาอากาศโทสนั่น สังขจันทร์ กรรมการ
7. คร.จิตติ วัชรสินธุ์ กรรมการ

เดือนมิถุนายน 2507 ที่ประชุมใหญ่ผู้ถือหุ้นมีมติให้แก้ไขหนังสือบริคณห์สนธิ และ
 ข้อบังคับของบริษัทฯ ให้เพิ่มขึ้นเป็น 15 ล้านบาท โดยให้สามกรมเงินถือได้ 3 ล้านบาท
 และรัฐบาลไทยถือได้ 12 ล้านบาท ทุกจดทะเบียนนี้ต่อมาในเดือนกุมภาพันธ์ 2509 ได้เพิ่ม
 ขึ้นเป็น 35 ล้านบาท การเพิ่มทุนในระยะแรก ๆ ส่วนมากเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดหา
 อุปกรณ์ เครื่องส่งวิทยุสื่อสารกำลังสูง เครื่องรับ-ส่งโทรพิมพ์ และ
 อุปกรณ์ไมโครเวฟ ในระยะหลังการจัดซื้ออุปกรณ์เหล่านี้ในการควบคุมจราจรทางอากาศร่วม
 กันกับสนามบินขอนแก่น ในวงเงิน 47.38 ล้านบาท เมื่อปี พ.ศ. 2515 นั้นเป็นเงิน
 ที่บริษัทฯ กู้ยืมจากกระทรวงการคลัง โดยดอกเบี้ยร้อยละ 7 ต่อปี ส่วนเงินกู้ 49.4 ล้านบาท
 สำหรับโครงการเปลี่ยนระบบสื่อสารให้เป็นระบบ Automatic Message Switching
 ในปีพ.ศ. 2522 นี้ บริษัทฯ กู้จากธนาคารกรุงไทย ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 10.5 โดย
 มีกระทรวงการคลังเป็นผู้ค้ำประกัน

วันที่ 19 พฤษภาคม 2508 บริษัทวิทยุการบินฯ มีหนังสือแจ้งปลัดกระทรวงคมนาคม
 ขอผู้แทนจากสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาเข้าร่วมพิจารณาข้อยุญจาระหว่างบริษัทกับรัฐบาล
 โดยที่ ๓๗๓๓ ประธานกรรมการบริษัทฯ (๓๗๓๓ พลโทพงษ์ ปุณณกันต์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
 ทรวงคมนาคม) เสนอแนะว่าในกรณีที่จะให้มีค้ำประกัน ขอบังคับขึ้นระหว่างกระทรวง และบริษัทฯ
 เพื่อความชัดเจนของหน้าที่กิจการ ความรับผิดชอบที่รัฐบาลประสงค์ให้บริษัทฯ กระทำและสิทธิ
 ข้าราชการต่าง ๆ ที่รัฐบาลจะมอบให้แก่บริษัทฯ นั้น สมควรกระทำโดยวิธีที่สัญญาที่มีอยู่เดิม
 แล้วมาปรับปรุงแต่เพียงเล็กน้อยให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน จะเป็นการสะดวกรวดเร็วกว่า
 วิธีอื่น

วันที่ 29 ตุลาคม 2508 มีการประชุมคณะกรรมการของบริษัทฯ ครั้งที่ 74
 ๓๗๓๓ พลโทพงษ์ ปุณณกันต์ เป็นประธานในที่ประชุม ในวาระประชุมที่ 364 - หน้าที่ความ
 รับผิดชอบของบริษัทฯ คณะกรรมการฯ เห็นชอบร่างสัญญาระหว่างรัฐบาลและบริษัทฯ ที่
 คณะอนุกรรมการบริหารของบริษัทฯ เสนอเพื่อยุติสัญญา จาก 5 พฤศจิกายน 2506 ออก
 ไปอีก 10 ปี

วันที่ 1 ธันวาคม 2508, พาณา พลโทพงษ์ บุณยกันต์ ไทลงนามในสัญญา
ระหว่างรัฐบาลกับบริษัท มีกำหนด 10 ปี นับตั้งแต่ 5 พฤศจิกายน 2506 และเมื่อ
ครบกำหนดก็ไต่ขอสัญญามาเป็นระยะๆ

ในปี พ.ศ. 2528 นี้ ทุนจดทะเบียนของบริษัท มีจำนวนทั้งสิ้น 350,000 หุ้น
คิดเป็นเงิน 35,000,000 บาท โดยแบ่งหุ้นออกเป็น 2 ประเภทคือ

ก. หุ้นที่รัฐบาลเป็นผู้ถือ มีทั้งหมดจำนวน 320,000 หุ้น มูลค่าหุ้นละ 100 บาท
ชำระเต็มมูลค่าแล้ว เป็นเงิน 32,000,000 บาท

ข. หุ้นของบริษัทสายการบินต่าง ๆ เป็นผู้ถือหุ้น มีทั้งหมดจำนวน 30,000 หุ้น
มูลค่าหุ้นละ 100 บาท ชำระเต็มมูลค่าแล้ว เป็นเงิน 3,000,000 บาท

สำหรับในปี มีบริษัทสายการบิน รวมเป็นผู้ถือหุ้นทั้งสิ้น 35 บริษัท ซึ่งรวมทั้งสาย
การบินแพนอเมริกัน ซึ่งเคยเป็นผู้ถือหุ้นของบริษัท และไต่ขอทำการบินไปชั่วคราวตั้งแต่ ก่อน
พฤศจิกายน 2525 ไต่เริ่มทำการบินมายังประเทศไทย เมื่อ 1 เมษายน 2528
และ ไต่สมัครเข้าเป็นผู้ถือหุ้นของบริษัทด้วย

นโยบายของบริษัท

- 1) ดำเนินการตามภาระหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพตลอด 24 ชั่วโมงทุกวัน
- 2) ดำเนินกิจการโดยไม่ว่าใคร และคิดค่าบริการจากผู้ให้บริการอย่างยุติธรรม
- 3) ไม่เลือกปฏิบัติ... ผู้ใช้บริการ
- 4) ยึดถือ และปฏิบัติตามนโยบายของรัฐบาล

2.3 การควบคุมจราจรทางอากาศ

ประเทศไทย ในฐานะประเทศภาคีสมาชิกขององค์การการบินพลเรือนระหว่าง
ประเทศ มีภาระหน้าที่ของจกบวิการควบคุมความปลอดภัย ในการขนส่งทางอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้บริการด้านการควบคุมการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Services) เป็นภารกิจหลักอย่างหนึ่งที่ทางรัฐบาลได้มอบหมายให้บริษัทวิทยุการบินฯ เป็นผู้ดำเนินการ

การบริการด้านการควบคุมการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Services) แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. บริการควบคุมจราจรทางอากาศ ณ สนามบิน (Aerodrome Control Service)
2. บริการควบคุมจราจรทางอากาศบริเวณประชิดสนามบิน (Approach Control Service)
3. บริการควบคุมจราจรทางอากาศในเส้นทางบิน (Area Control Service)

งานสองส่วนแรกดำเนินการโดยหน่วยงานที่ควบคุมสนามบินแต่ละแห่ง ซึ่งมีขีดรัศมีปกคลุมโดยรอบสนามบิน ถึงแต่ประมาณ 5-50 ไมล์ทะเล และความสูงถึงแต่ผิวพื้นถึงความสูง 11,000 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเล และบางพื้นที่มีความสูงถึง 20,000 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเล

ส่วนนอกเหนือจากพื้นที่ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ขอบเขตแดนของประเทศไทย รวมทั้งพื้นที่ในทะเลบางส่วน - พื้นที่นอกเหนือจากเขตแดนของประเทศไทยแล้ว และรวมทั้งพื้นที่ในเขตทะเลจีนใต้ เป็นเขตพื้นที่รับผิดชอบ ของศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศกรุงเทพฯ (Bangkok Area Control Center) ซึ่งให้ความรับผิดชอบในการบริการควบคุมจราจรทางอากาศในเส้นทางบิน (Area Control Service)

ในกรณี พื้นที่เขตแดนของประเทศไทยและพื้นที่ในทะเลบางส่วนถูกกำหนดให้เป็นเขตแหล่งข่าวการบิน FIR (Flight Information Region) โดยใช้ชื่อว่า Bangkok FIR นี้ นอกจากจะให้บริการควบคุมจราจรทางอากาศแล้ว บริษัทวิทยุการบินฯ โดย Area Control Center ก็ได้รับมอบหมายให้การบริการด้านการข่าวและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบิน (Flight Information Service) อาทิเช่น ข่าว

อากาศที่สำคัญ เกี่ยวข้องกับการบิน ชาวหรือชนมุสลิมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยในการเดินอากาศ และชาวอื่น ๆ ที่สำคัญ และเกี่ยวข้องกับการบิน

ภายในเขตแดนลาวการบิน (Bangkok FIR) นี้แบ่งออกเป็นพื้นที่หลายอย่าง
ขาคีเซินพื้นที่ควบคุม (Controlled Airspace) พื้นที่หวงห้าม (Prohibited Areas)
พื้นที่จำกัด (Restricted Areas) พื้นที่อันตราย (Infer Areas)
และพื้นที่ไม่ควบคุม (Uncontrolled Airspace)

ระหว่างเวลากลางวันและสภาพอากาศดี เครื่องบินสามารถบินในพื้นที่ไม่ควบคุม (Uncontrolled Airspace) และมีอิสระในการบินมากพอสมควร แต่ของบินก็ตามกฎการบินที่ช่วยสายตาของนักบิน ซึ่งเราเรียกว่า Visual Flight Rules (VFR) แต่ของบินที่ควบคุม ขั้บังคับบางอย่างและรับผิดชอบตัวเอง ไม่สามารถป้องกันความปลอดภัยกับอากาศยานอื่น ๆ และสามารถบินจากจุดหนึ่ง ไปยังอีกจุดหนึ่ง ได้โดยไม่พึ่งพาพนักงานควบคุมภาคพื้นดิน สำหรับการบินประเภทนี้ การบริการคำแนะนำและข้อมูล (Flight Information Service) จะมีให้ตลอดเวลากวามหน่วยงานที่ให้บริการควบคุมการจราจรทางอากาศนั้น ๆ ที่เครื่องบินเฝ้าทิศทางอยู่

ในช่วงระยะเวลากลางวันและสภาพอากาศไม่ดี ไม่สามารถที่จะบินด้วยสายตาของนักบินเอง (VFR) อากาศยานที่จะทำการบินจะของบินที่ช่วยกฎการบินที่ใช้เครื่องช่วยในการเดินอากาศ (Instrument Flight Rules) และนักบินจะต้องบินโดยปฏิบัติตามกฎอย่างเคร่งครัด รวมทั้งจะต้องรับผิดชอบในการใช้เครื่องช่วยในการเดินอากาศให้ดีและถูกต้องของส่วนการจราจรระยะที่หรือระยะห่างระหว่างเครื่องบินที่ทำการบินในบริเวณเดียวกันนั้นจะกระทำโดยพนักงานควบคุมการจราจรทางอากาศภาคพื้นดิน

พื้นที่ควบคุม (Controlled Airspace) คือพื้นที่ที่ให้บริการควบคุมการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Control Services) แก่อากาศยานที่บินอยู่ในพื้นที่นั้น เส้นทางการบินจะมีความกว้าง 10 ไมล์ทะเล ที่จุดที่มีเครื่องช่วยในการเดินอากาศ และ 20 ไมล์ทะเลที่ห่างจากเครื่องช่วยในการเดินอากาศ และเส้นทางการบินแต่ละเส้นทางการบินจะมี

ฐานและจุดกำหนดสูงสุดไว้ อาทิเช่น เส้นทางบิน A64 จะมีฐานที่ความสูง 6,500 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเล และจุดกำหนดสูงสุดที่ มี 460 หรือ 46,000 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเล และเส้นทางบินนี้จะถือว่าเป็นพื้นที่การควบคุมด้วย

ในกรณีทั่ว ๆ ไป เช่น สำหรับอากาศยานพลเรือนที่มีสายการบินต่าง ๆ ค่าเนติกการขึ้นอยู่กับ ขาดอากาศยานท่าอากาศยานโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้เครื่องช่วยในการเดินอากาศ (Instrument Flight Rules) ซึ่งความรับผิดชอบในการจราจรระยะไกล และระยะทางระหว่างอากาศยานเป็นหน้าที่ของพนักงานควบคุมการจราจรทางอากาศ โดยมีวิธีปฏิบัติตามกฎหมายที่บัญญัติโดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ดังต่อไปนี้

- การจำกัดความสูงระหว่างอากาศยาน โดยจำกัดให้อากาศยานใช้ความสูงแตกต่างกัน 1,000 ฟุต ที่ระดับความสูงต่ำกว่าความสูง 29,000 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเล และ 2,000 ฟุต ที่ความสูงตั้งแต่ 29,000 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป
- การจำกัดระยะทางแนวราบระหว่างอากาศยานที่บินในระนาบความสูงเดียวกัน โดยจำกัดให้อากาศยานบินแยกห่างทิศทางกัน
- การจำกัดระยะทางระหว่างอากาศยาน ให้มีระยะห่างกัน 15 นาที ซึ่งนำคำนวณเป็นระยะทางของเครื่องบินโดยสาร ที่มีความเร็วประมาณ 480 ไมล์ต่อชั่วโมงแล้ว จะได้ระยะทางห่างกันประมาณ 120 ไมล์ทะเล
- การจำกัดระยะทาง โดยให้เรดาร์เข้ามาช่วยในการควบคุมการจราจรทางอากาศ จะทำให้ลดระยะทางระหว่างอากาศยานลงไปได้มาก คือลดเหลือระยะทางระหว่างอากาศยานเป็น 5 ไมล์ทะเล ซึ่งช่วยให้การควบคุมการจราจรทางอากาศรวดเร็วขึ้นและทำให้อากาศยานไม่ชนลำช้า ในการร่อนจะเคลื่อนทางไปสู่จุดหมายปลายทาง

ปัจจุบัน ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนอกจากจะต้องรับผิดชอบในการให้ข่าวสารแก่อากาศยานที่ทำการบินในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ กรุงเทพฯ ตลอดจนการจราจรระยะสูง ระยะไกล ระยะทาง แบบ กฎเกณฑ์ความที่บัญญัติ โดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ทั้งในกรณีที่ไม่ใช้เรดาร์ และกรณีที่ใช้เรดาร์ช่วย

ในการควบคุมการจราจรทางอากาศซึ่งเป็นภาระหน้าที่สำคัญ และยังคงได้รับมอบหมายจาก องค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ให้เข้าไปให้บริการด้านการควบคุมการจราจรทาง อากาศในพื้นที่ในเขตทะเลจีนใต้ และได้รับความไว้วางใจให้ทำการมาจนกระทั่งทุกวันนี้ ชึ่งมี นกบินเห็นจากการบริการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ศูนย์ควบคุมฯ กรุงเทพฯ ยังมีภารกิจ ที่จะเข้มแข็งและช่วยเหลือหน่วยงานค้นหาและกู้ภัยของทางราชการ ในกรณีที่มีอากาศยานประ สมอุบัติเหตุ หรือหายไประหว่างการบิน ในเขตความรับผิดชอบของศูนย์ควบคุมการจราจร ทางอากาศกรุงเทพฯ อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของงานการให้บริการด้านการควบคุมการจราจรทางอากาศ คือ

- ความปลอดภัย (Safety)
- ความรวดเร็ว (Expedite) ในการให้บริการด้านการควบคุม
- การจัดอันดับก่อนหลัง (Order) สำหรับผู้รับบริการ
- ให้ข่าวสารสำคัญสำหรับอากาศยานที่จะทำการบิน
- แจ้งหน่วยเกี่ยวข้อง หน่วยค้นหาและกู้ภัย และช่วยเหลือหน่วยงานนั้น ๆ ใน กรณีที่มีอากาศยานประสมอุบัติเหตุ หรือหายไประหว่างทำการบิน

อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการให้บริการควบคุมจราจรทางอากาศ ได้แก่ อุปกรณ์สื่อสาร และอุปกรณ์แปรความและส่วนประกอบ

อุปกรณ์สื่อสาร (Aeronautical Radio Communication Equipment) นับเป็นอุปกรณ์ ที่สำคัญยิ่งเนื่องจาก เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดต่อโดยทวิทางระหว่างผู้ควบคุมจราจรทางอากาศ และ นักบิน เพื่อบริการของงานค้นหาและกู้ภัยอากาศยานและการส่งการควบคุม ตลอดจนประสานงานแลกเปลี่ยนข่าวสาร หรือข้อมูลที่สำคัญ ๆ และเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของการจราจรทางอากาศ ฉะนั้น จึงต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะทางเทคนิค ที่เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน อุปกรณ์ สื่อสารที่จำเป็นประกอบด้วย

- เครื่องรับ/ส่งวิทยุระหว่างภาคพื้นดิน กับอากาศยานในย่านความถี่ VHF (VHF (Air - to - Ground) ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารกับอากาศยานพาณิชย์ทั่ว ๆ

ไปโดยปกติมีรัศมีการติดต่อประมาณ 450 กิโลเมตรจากที่ตั้งอุปกรณ์ แต่ก็สามารถเสริมระยะทางของการติดต่อให้ไกลขึ้น โดยจัดตั้งสถานีเสริมขึ้นหลาย ๆ แห่งตามความจำเป็น เพื่อให้ครอบคลุมให้ทั่วพื้นที่ในเขตแคว้นชาวการบิน (Flight Information Region)

- เครื่องรับ/ส่งวิทยุระหว่างภาคพื้นดินและอากาศยานในย่านความถี่ VHF (VHF Air-to-Ground) ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารกับอากาศยานของทางราชการ มีคุณลักษณะและเทคนิคขั้นสูงทั้งในแง่การใช้งานเช่นเกี่ยวกับการศึกษาข้อสื่อสารช่วยคลี่คลายความถี่ในย่าน VHF

- เครื่องรับ/ส่งวิทยุระหว่างภาคพื้นดิน กับอากาศยานในย่านความถี่ HF (HF Air-to-Ground) ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารกับอากาศยานพาณิชย์ในบริเวณที่ไกลเกินกว่ารัศมีการติดต่อช่วยคลี่คลายความถี่ในย่าน VHF

ประสิทธิภาพและความแน่นอนในการใช้งานสำหรับอุปกรณ์ดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์วิทยุในย่านความถี่ VHF และ HF จะต้องไม่ต่ำกว่า % ฉะนั้น ลักษณะการจักระบบวิทยุประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก (main transmitter/receiver) และอุปกรณ์สำรอง (standby transmitter/receiver) เพื่อให้สามารถที่จะสับเปลี่ยนการใช้งานได้ทันทีที่เมื่ออุปกรณ์หลักเกิดขัดข้อง

- วงจรสื่อสารตรงระหว่างผู้ควบคุมจราจรทางอากาศกับผู้ควบคุมจราจรทางอากาศ (Air Traffic Service Direct Speech Communication Equipment) เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารบนภาคพื้นดินระหว่างผู้ควบคุมจราจรทางอากาศด้วยกัน เพื่อการประสานงานในการโยน หรือรับมอบความรับผิดชอบในการควบคุมจราจรทางอากาศ จากหน่วยงานหนึ่งไปให้อีกหน่วยงานหนึ่ง เช่น การโยนความรับผิดชอบในการควบคุมจราจรทางอากาศของอากาศยานจากศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศกรุงเทพฯ ไปให้แก่หน่วยควบคุมจราจรทางอากาศประจำสนามบินดอนเมืองในกรณีอากาศยานบินเข้าและจะแวะลงจอดที่สนามบินดอนเมือง เป็นต้น นอกจากนี้ยังจัดวงจรสื่อสารนี้สำหรับการแลกเปลี่ยนข่าวสารสำคัญ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมจราจรทางอากาศด้วย วงจรสื่อสารสำหรับกรณี อาจอยู่ในรูปของวงจรสื่อสารด้วยวิทยุคลื่นสั้น หรือวงจรในสายโทรคมนาคมที่ใช้วิทยุไมโครเวฟ หรือสายโทรศัพท์ หรือสายเคเบิลใต้น้ำ หรือ ช่องสัญญาณสื่อสารดาวเทียมก็ได้ แต่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพและความแน่นอนในการใช้วงจรวาง จะต้องสามารถเรียก ก็กดอ้อมให้ภายในเวลาไม่เกิน 15 วินาที

ความที่ไต่กล่าวมาแล้วถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ในงานการควบคุมจราจรทางอากาศ คงจะเป็นที่ชัดเจนพอว่าคอมพิวเตอร์มีความสำคัญอย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากสมมติในทางกลับกันว่า ถ้าปราศจากคอมพิวเตอร์ในงานนี้แล้ว ผู้ควบคุมจราจรทางอากาศคงจะมีแต่ข้อผิดพลาดที่หาหนทางแก้ไขไม่ได้เลย นอกจากนั้นก็คงจะคงใช้มโนภาพรวมทั้งการจดจำและคำนวณด้วยตนเองเมื่อจะใช้ข้อมูลอื่น ๆ ที่สำคัญ ซึ่งมนุษย์เราก็มีขีดความสามารถจำกัดอีกทั้งมี human errors ด้วย จะเป็นไปได้อย่างไรที่จะบริหารข้อมูลของการจราจรทางอากาศที่มีความซับซ้อนและสลับซับซ้อนเช่นว่านี้ได้ โดยให้ความรวดเร็ว ปลอดภัย และเป็นระเบียบเช่นที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้

2.3.1 การควบคุมจราจรทางอากาศที่ท่าอากาศยาน

ในบวรการขนส่งทั้งหมดที่ผู้ใช้ได้รับประโยชน์ทั้งในด้านการรวดเร็ว ปลอดภัย และประหยัดทางเศรษฐกิจในปัจจุบันนี้ การขนส่งทางอากาศนับว่ามีความสำคัญเป็นที่หนึ่ง และมีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วมาก เมื่อเทียบกับกิจการขนส่งอย่างอื่น

องค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้การขนส่งทางอากาศเป็นไปด้วยความรวดเร็ว ปลอดภัย และประหยัดนี้ ย่อมประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่าง เช่น อากาศยานและอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนอากาศยานนั้นก็มิได้เพียงช่วยในการบินอากาศยานอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมจราจรทางอากาศ สนามบินและสิ่งอำนวยความสะดวกประจำสนามบิน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศเป็นต้น สำหรับประเทศไทยนั้น สนามบินก่อนเมืองเป็นท่าอากาศยานสากล (International Airport) ซึ่งถือว่าเป็นศูนย์กลางการขนส่งทางอากาศ ของภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นจุดรวมของสายการบินพาณิชย์ต่างประเทศมากกว่า 35 บริษัทที่มาให้บริการของสนามบินแห่งนี้ ก็จะเห็นได้จากแผนที่การเดินอากาศว่า สนามบินแห่งนี้ยังมีเส้นทางของเส้นทางบินต่าง ๆ มากมายทอดเชื่อมโยงไปยังสนามบินของประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียงและเชื่อมโยงไปทั่วโลก เส้นทางบิน (Air Way) นี้ นับว่ามีความสำคัญต่อการขนส่งทางอากาศมาก ทั้งนี้ เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกาไปใช้

คามเห็นทางบินที่เกวณคนชั้นนั้นมี เครื่องช่วยในการเดินอากาศชนิดต่าง ๆ ที่กักไว้ที่พื้นดิน ทำให้นักบินที่บินผ่านเส้นทางนั้นแต่ละเส้นทางสามารถทราบตำแหน่งที่อยู่ของคนเขมรได้ถูกต้องตลอด เวลา โดยอาศัยอุปกรณ์ที่กักตั้งบนอากาศยานเป็นส่วนประกอบ

การสร้างเส้นทางบินชั้นนี้ ก็เช่นเดียวกับการสร้างถนน ให้รถยนต์วิ่งสัญจรไปมา การจราจรบนท้องถนนนั้น หากไม่กำหนดระเบียบในการจราจรแล้วอุบัติเหตุก็มักจะเกิดขึ้นได้ เสมอ ก็จึงเห็นได้ว่าในบริเวณที่มีทางแยกหรือทางวิ่งเวียนกลาง ๆ มักจะมีอุบัติเหตุเป็นประจำ ทั่ว ๆ ที่มีตำรวจจราจรคอยให้สัญญาณแก่ผู้ขับขี่รถยนต์

ในทำนองเดียวกันกับอากาศยาน ถ้าปล่อยให้บินไปอย่างไม่มีระเบียบ ก็ย่อมจะต้องมี อุบัติเหตุชนกันเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้ การกำหนดให้อากาศยานบินอยู่ในเส้นทางบินตามทิศทางและ ระยะสูงที่ของการบินก็จำเป็นจะต้องมีเจ้าหน้าที่จราจรทางอากาศคอยให้คำแนะนำอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ โดยอาศัยกฎเกณฑ์ในการจราจร ทางอากาศที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน อุปกรณ์ และ เครื่องมือใน การอำนวยความสะดวกในการบินขึ้น-ลง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้แตกต่างไปจากจราจรทาง บกมากมาย ที่เป็นเช่นนี้ เพราะอากาศยานมีความเร็วสูงมากหากนักบินไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ ของเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ หรือเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศไม่มีขีดความสามารถในการให้คำแนะนำ อุบัติเหตุจะเกิดขึ้นได้ในชั่วพริบตาเดียว และผลที่ตามมาก็คือชีวิต มนุษย์ และทรัพย์สินจำนวนมากจะสูญสิ้นไปท้ายทันที ทั้งนี้ท่านได้เคยทราบอุบัติเหตุการชนกัน ของอากาศยานรายใหญ่ ๆ ชยุเสมบ และจากผลของการสอบสวนมักจะปรากฏว่า ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้น มักจะมาจกนักบิน หรือเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศบกพร่อง

ประเทศไทยในฐานะที่เป็นสมาชิกขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ จึง จำเป็นต้องถือปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และมาตรฐานสากล รวมทั้งข้อเสนอแนะขององค์การฯ ที่ กำหนดไว้ เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ส่วนข้อแตกต่างในรายละเอียดปลีกย่อยอื่น ๆ นั้น หลกมีกำหนดไว้จะของแจ้งให้ประเทศสมาชิกขององค์การฯ ให้ทราบโดยทั่วกัน สำหรับการ บริกาวการควบคุมจราจรทางอากาศของประเทศไทยนี้ ได้แบ่งมอบความรับผิดชอบให้กับหน่วย งานต่าง ๆ ดำเนินการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การบริการการควบคุมจราจรทางอากาศ Area Control Service

บริษัทวิหะการการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการบริการการควบคุมจราจรทางอากาศของอากาศยานทุกเครื่อง ที่ทำการบินด้วยเครื่องวัดประกอบการบิน (Instrument Flight Rules) ภายใน Control Area ที่กำหนดรวมทั้งความเส้นทางบินต่าง ๆ ภายในประเทศจนถึงเส้นเขตแดนของประเทศไทย และมีชื่อเรียกหน่วยงานนี้ว่า ศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศกรุงเทพฯ (Bangkok Area Control Center)

2. การบริการการควบคุมจราจรทางอากาศ Approach Control Service

ท่าอากาศยานกรุงเทพฯ การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในงานบริการควบคุมจราจรทางอากาศ ของอากาศยานทุกเครื่อง ที่ทำการบินด้วยเครื่องวัดประกอบการบินภายในเขตที่ทอดจาก Control Area จนถึงสนามบินโดยทั่วไปแล้ว จะกำหนดเป็นลักษณะของ Control Zone และมีชื่อเรียกหน่วยงานนี้ว่า Bangkok Approach Control สำหรับการบริการทางนี้ ปัจจุบันใช้เรดาร์เป็นเครื่องมือประกอบในการควบคุมจราจรทางอากาศ ซึ่งเรียกการบริการนี้ว่า Radar Approach Control (RAPCON) หากเรดาร์ขัดข้อง การบริการทางนี้ก็จะใช้เครื่องช่วยในการเพิ่มอากาศที่ติดตั้งไว้บริเวณสนามบิน และการรายงานของนักบินเป็นเครื่องช่วยประกอบในการควบคุมโดยเรียกการนี้ว่า Conventional Approach Control

สำหรับสนามบินพาณิชย์แห่งอื่นนั้น กรมการบินพาณิชย์ กระทรวงคมนาคม เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการบริการการควบคุมซึ่งการบริการก็คงยึดหลักเช่นเดียวกับสนามบินขอนแก่นเมือง แต่ส่วนมากจะใช้ระบบการควบคุมแบบ Conventional Approach Control

3. การบริการการควบคุมจราจรทางอากาศ Aerodrome Control Service

ท่าอากาศยานกรุงเทพฯ การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการควบคุม เช่นเดียวกับการบริการการควบคุมท่าอากาศยาน Approach Control Service ไทยให้บริการของอากาศยานทุกเครื่องที่ทำการบินด้วยทัศนวิสัย (Visual Flight) ภายใน Control Zone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลศึกษาอากาศยานทุกเครื่องที่ขึ้นและลงอยู่บนพื้นที่ขึ้นและลงของสนามบิน

ส่วนสนามกีฬาพิเศษแห่งนี้ กรมการบินพาณิชย์เป็นหน่วยงานรับผิดชอบโดยพลเอก
เช่นเดียวกับ หน่วยบริการที่มีชื่อเรียกว่า หอบังคับการบินทางท้ายชื่อของสนามบิน เช่น
หอบังคับการบินคอนเมือง หอบังคับการบินเชียงใหม่ เป็นต้น

2.3.2. เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ

ทั่วโลกยอมรับว่าอาชีพของเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ เป็นอาชีพที่กองการ
อาศัยความรู้ความชำนาญมากเป็นพิเศษ ทั้งอาชีพประสบการณ์ในการทำงานอย่างพอเพียง
จึงอาจกล่าวได้ว่ามีความรับผิดชอบมากกว่านักบิน เนื่องจากนักบินรับผิดชอบเฉพาะอากาศยาน
ที่ตนบินอยู่เท่านั้น แต่เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศของรับผิดชอบทั้งอากาศยานทุกเครื่อง
ที่กำลังบินอยู่ภายในเขตพื้นที่ รับผิดชอบ ความกลัวที่ว่าอากาศยานจะชนกันกลางอากาศ จะ
ทำให้สมองเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศเครียดมาก นักจิตวิทยาได้เคยตรวจสอบแล้วพบ
ว่า เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศสมองเครียดกว่านักบิน จะเห็นได้ว่า ท้ายอากาศยาน
บางแห่ง เจ้าหน้าที่ควบคุมฯ จะถูกกำหนดให้ทำงานเพียงชั่วระยะสั้น ๆ เท่านั้น ผู้เชี่ยวชาญ -
สาขาทางด้านการควบคุมจราจรทางอากาศมักจะเตือนเจ้าหน้าที่ควบคุมฯ ว่าอย่าจ้องอยู่ที่อากาศ
ยาน และพะวงว่าฉันบรรทุกชีวิตมนุษย์มาทั้ง 300 คน หรือมากกว่าเพราะจะทำให้สมอง
เครียดทันที แต่ความของคู่มือเหมือนกับว่าฉันเป็นเพียงเศษที่บนชั้นหนึ่งที่เคลื่อนที่ไต่เท่านั้น

ปัจจุบันประเทศไทยมีหน่วยที่รับผิดชอบในการฝึกเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ
๔ หน่วย คือ ศูนย์ฝึกการบินพลเรือนในประเทศไทย ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรมการ
บินพาณิชย์ และโรงเรียนจ่าอากาศกรมยุทธศึกษาทหารอากาศ กองทัพอากาศ หลักสูตรที่ทั้ง
สองหน่วยนี้รับผิดชอบส่วนใหญ่ใช้หลักสูตร และแนวการสอนจากข้อเสนอแนะของ องค์การ
การบินพลเรือนระหว่างประเทศไทยศูนย์ฝึกการบินพลเรือนในประเทศรับนักเรียนที่จะหลักสูตร
ม.ศ.5 หรือเทียบเท่า ใช้เวลาการศึกษาประมาณ 1 ปี ส่วนของกองทัพอากาศ รับ
นักเรียนที่จบหลักสูตร ม.ศ.3 ใช้เวลาในการศึกษา 2 ปี ภายหลังจากสำเร็จการศึกษาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่แต่ละคนจะต้องเข้าฝึกงานตามหน้าที่ต่าง ๆ กับเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ
ที่มีความรู้ความชำนาญเหนือกว่า โดยแบ่งแยกการฝึกงานตามหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

Aerodrome Control Service ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 75 วัน

Conventional Approach Control Service ใช้เวลาในการฝึก
ประมาณ 90 วัน

Radar Approach Control Service ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 120 วัน

สำหรับจำนวนวันที่เข้ารับการฝึกตามหน้าที่ต่าง ๆ เหล่านี้ นายช่างหรือเรวิคโก้
ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของเจ้าหน้าที่แต่ละคนซึ่งไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ ผู้ที่สำเร็จ
การศึกษาแล้ว บางกรณีไม่สามารถทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ ที่กล่าวแล้วได้ จำเป็นต้องเปลี่ยน
อาชีพไปทำงานอย่างอื่นที่เหมาะสมกว่า

การปฏิบัติหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศของเจ้าหน้าที่: ารกาน Approach
Control นี้ มีวัตถุประสงค์ของการบริการ เช่นเดียวกับเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ
ในตำแหน่งอื่น ๆ กล่าวคือ

1. บังคับการขนกันระหว่างอากาศยานกับอากาศยานและระหว่างอากาศยานกับ
สิ่งกีดขวางทาง ๆ
2. เพื่อให้การจราจรทางอากาศดำเนินไปด้วยความรวดเร็ว และมีระเบียบ

การที่จะให้การเฝ้าระวังของอากาศยานเป็นไปได้อย่างปลอดภัย มีความรวดเร็ว
และมีระเบียบเรียบร้อยตามวัตถุประสงค์ทั้งที่กล่าวข้างต้น เป็นสิ่งจำเป็นที่เจ้าหน้าที่ควบคุม
จราจรทางอากาศจะต้องมีความรู้ความสามารถ และมีความเข้าใจในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่
เป็นมาตรฐานขององค์การการบินพลเรือนโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเรื่องภาษาที่ใช้ในการติดต่อ
ทางวิทยุโทรศัทพ์ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 4 ภาษา คือ ภาษาอังกฤษ, ฝรั่งเศส, สเปน และ
รัสเซีย สำหรับประเทศไทยนั้น ใช้ภาษาอังกฤษในการติดต่อทางวิทยุโทรศัทพ์ ระหว่างเจ้า
หน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศกับนักบิน วิธีการศึกษากันนี้ทางของเรา ได้กำหนดขึ้นและ

เสนอแนะให้ประเทศสมาชิกได้ถือปฏิบัติเหมือน ๆ กัน แม้กระนั้นก็ตาม จะปรากฏว่ามีการใช้คำพูดที่ผิดพลาด หรือไม่เข้าใจกันระหว่างนักบินกับเจ้าหน้าที่ควบคุมฯ จนเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุของเครื่องบินระหว่างเข้าอากาศยานกับอากาศยานในช่วงระยะ นอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สิ่งอำนวยความสะดวกในกวาง เรือบินอากาศ เช่น เครื่องช่วยในการเดินอากาศเป็นต้นว่า VOR/DME, NDB, ILS หรือเรดาร์ที่ใช้ในการควบคุมจราจรทางอากาศ แม้กระทั่งเครื่องมือเครื่องส่งวิทยุที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารก็ถือว่ามีความสำคัญยิ่ง สำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศด้าน Approach Control Service นั้น ต้องใช้อุปกรณ์ทั้งที่โดยกัตัวอย่างแฉะข้างต้นมาประกอบการทำงานตลอดเวลา

สำหรับที่อากาศยาน อุปกรณ์ที่สำคัญและได้ประโยชน์แก่นักบินและเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศมากคือ Radar (Radio Detection and Ranging) ซึ่งอุปกรณ์ Dr. Watson Watts นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้คิดค้นขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1932 และได้มีการวิวัฒนาการ อุปกรณ์นี้เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน Radar ที่ใช้ในกิจการควบคุมจราจรทางอากาศได้แพร่หลายไปทั่วโลก และระบบที่ทันสมัยที่สุดได้แก่ Radar ระบบ Synthetic ซึ่งใช้ Computer ประกอบการทำงาน สามารถที่จะให้ข้อมูลทาง ๆ แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ เช่น

- เป้าหมายและชื่อเรียกขานของอากาศยาน
- ท่าบลและทิศทางที่ขกอากาศยาน เคลื่อนที่ไป
- ระยะสูงของอากาศยานที่กำลังบินอยู่

จากข้อมูลทาง ๆ ที่เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ สามารถเห็นได้จากจอเรดาร์นี้ จะนำมาพิจารณาและกำเนินการในกจรจัดการควบคุมให้บินไปโดยปลอดภัย เช่น มีการจัดระยะระหว่างอากาศยานกับอากาศยาน หรือระหว่างอากาศยานกับสิ่งกีดขวาง มีการแนะนำ Traffic อื่น ๆ ให้นักบินที่เกี่ยวข้องทราบภายในเขตพื้นที่รับผิดชอบตลอดจนให้คำแนะนำเกี่ยวกับสภาพทางอุทกนิมวิทยาที่สามารถตรวจพบได้ด้วยเรดาร์ การที่เจ้าหน้าที่ควบคุมฯ จะให้ข้อมูลดังกล่าวแล้ว โดยผู้ทองและทราบแล้ว จำเป็นที่ยกอาศัยอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนอากาศยานซึ่งมีความสัมพันธ์ กันได้แก่ Transponder

จากอุปกรณ์ดังกล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศผ่าน Approach Control Service จะให้คำแนะนำและให้บริการควบคุมอากาศยานทุกเครื่องที่กำลังบินเข้าสู่สนามบินความหนาแน่นทาง ๆ ควบคุมการใช้ Radar นำทาง และนำอากาศยานให้บินเข้าท่าเครื่องบินช่วยในการเดินอากาศทั้งกลางวัน และกลางคืน ซึ่งอาจจะเป็น VOR/DME, GDS และ ILS อย่างใดอย่างหนึ่ง หลังจากนั้นก็จะเป็นผู้นำอากาศยานร่อนลงสู่สนามบินความถี่ การร่อนลงสู่สนามบินที่ใดกำหนด และประกาศให้นักบินทราบทั่วกันแล้ว ซึ่งเครื่องช่วยในการเดินอากาศเหล่านี้สามารถที่จะให้ข้อมูลต่าง ๆ แก่นักบินได้ เช่น ใดทิศทางบินเข้าสู่สนาม บินความหนาแน่นถึงกลางของทางวิ่ง ไหมร่อน (Cruise path) ที่ถูกกำหนดขณะที่กำลังร่อนลงสู่สนามบินด้วยความปลอดภัย โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศผ่าน เผ่าเกิดความ มองดูในจอเรดาร์ซึ่งไกลซีกหากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น เจ้าหน้าที่ควบคุม จะแจ้งให้นักบินทราบได้ สำหรับการให้คำแนะนำที่อากาศยานที่กำลังบินแยกจากสนามบินก็เช่นกัน เจ้าหน้าที่ควบคุม จะให้คำแนะนำที่อากาศยาน การกำหนดทิศทางระยะสูงเพื่อที่จะให้อากาศยานนั้น ๆ สามารถบินเข้าสู่ทางบินตามความเหมาะสมที่ไทยรวดเร็ว เกมผาคัย เป็นอุปกรณ์ในการนำทางไทยกษัตริย์เมื่ออากาศยานนั้นบินเข้าสู่ทางบินเรียบร้อยแล้ว นักบินก็จะ ขาดคัยเครื่องช่วยในการเดินอากาศที่มีขยู่ทำการบินแยกไปให้โดยถูกกำหนดและปลอดภัย ทั้งนี้จะมี เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศเป็นผู้ให้คำแนะนำไปตลอดเส้นทางบิน ด้วยความปลอดภัย รวดเร็ว และวิธีระเบียบตรงกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้

๔.๔ ขอบเขตการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (ICAO)

ผลจากความเจริญก้าวหน้าทางคมนาคมบินพลเรือน ได้ก่อให้เกิดการพัฒนาการบิน พลเรือนในหลาย ๆ ประเทศ เมื่อมีปริมาณมากขึ้น การดำเนินการใช้การบินพลเรือนในทาง ที่ผิดก็อาจเกิดขึ้น และหากเกิดขึ้นแล้ว ก็ย่อมจะเป็นอันตรายต่อความมั่นคงของประเทศ อื่น ๆ ได้

ท้ายเหตุนี้ภายหลังที่สงครามโลกครั้งที่ 2 ใกล้เคียงคลง ก็ได้มีการจัดตั้งองค์การ ภาวกลขึ้นมาเพื่อบริหารงานและความคุมในด้านการบินพาณิชย์ระหว่างประเทศ เรียกว่า "องค์ การบินพลเรือนระหว่างประเทศ" หรือ International Civil Aviation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Organization (ICAO) โดยประเทศสมาชิกได้ลงนามในอนุสัญญาว่าด้วยการบินพลเรือน
ระหว่างประเทศ หรือ

เมื่อปี พ.ศ. 2478 โยนเรียกสัญญานี้ว่า "อนุสัญญาชิคาโก"

สำหรับจุดมุ่งหมายหลักของ ICAO ก็คือการทำนุบำรุง วางผังและวิวัฒนาการ
การขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ ให้เป็นไปโดยปลอดภัยและเป็นระเบียบเพื่อที่จะ

- ประพฤติการขยายตัวของการบินพลเรือนระหว่างประเทศทั่วโลก ให้เป็นไปโดย
ปลอดภัยและเป็นระเบียบ
- ส่งเสริมศิลาแห่งการออกใบอนุญาตอากาศยานและดำเนินการบินให้สูงที่สุด
ในทางสันติ
- ส่งเสริมวิวัฒนาการในด้านการบิน ทักษะอากาศยาน และเครื่องมืออำนวยความสะดวก
สะดวกในการเดินอากาศสำหรับการบินพาณิชย์
- ส่งเสริมความก้าวหน้าของสหประชาชาติ ในทางการขนส่งทางอากาศที่ปลอดภัย
สม่ำเสมอ มีประสิทธิภาพและทุกหลักเศรษฐกิจ
- ประคองว่า บรรดาสิทธิของรัฐที่ ผู้ลงนามทำสัญญาจะได้รับการเคารพอย่างเต็มที่
ที่ และประจักษ์ว่ารัฐผู้ทำสัญญาที่รัฐจะมีโอกาสเป็นขรรค์ในการดำเนินการ
บินระหว่างประเทศ
- ป้องกันกระแสเศรษฐกิจอันเกิดจากการแข่งขันที่ไม่ชอบด้วยเหตุผล
- หลีกเลี่ยงการเลือกปฏิบัติระหว่างผู้ร่วมทำสัญญา
- ส่งเสริมความปลอดภัยในการเดินอากาศระหว่างประเทศ

ปัจจุบันนี้ มีสมาชิก 122 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย

บทที่ 3

การศึกษาระบบการบริหารและระบบเทคนิค
ของการควบคุมการจราจรทางอากาศ

3.1 ข้อมูลทั่วไป

3.1.1 ภารกิจของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด.

ประเทศไทยในฐานะภาคีสมาชิกของ องค์การการบินระหว่างประเทศ (I.C.A.O.) รัฐบาลไทยจึงต้องมีหน้าที่ และความรับผิดชอบในการจัดบริการวิทยุการบินให้แก่เครื่องบินต่าง ๆ ที่บินเข้าออกอากาศเขตของประเทศไทยให้มีมาตรฐานตามระเบียบปฏิบัติสากลของ I.C.A.O. อีกทั้งยังต้องให้การบริการด้านการจราจรทางอากาศแก่เครื่องบินพาณิชย์ และเครื่องบินทหารที่ทำการบินในประเทศ ดังนั้น ประเทศไทย จึงต้องมีภารกิจในการจัดบริการด้านความปลอดภัยในการขนส่งทางอากาศของประเทศไทย 6 ประการ ดังกำหนดไว้ใน I.C.A.O. Regional Air Navigation Plan คือ

3.1.1.1 ด้านการจราจรทางอากาศ (Air Traffic Service)
เป็นการบริการในการจัดเส้นทางการบิน และระดับบินของเครื่องบินแต่ละเครื่อง ให้เกิดความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด

3.1.1.2 ด้านสื่อสารการบิน (Aeronautical Communication)
เป็นการให้บริการด้วยข่าวสารทาง ๆ โดยจะเป็นศูนย์รวบรวมข่าวที่เกี่ยวข้องกับการบิน โดยจะเป็นศูนย์รวมข่าวต่าง ๆ เช่น ข่าวอากาศการบิน ข่าวพยากรณ์อากาศการบิน จากลูกข่าย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จัดทำข่าวที่รวบรวมได้ทั้งหมดกระจายให้ศูนย์สื่อสารการบินต่าง ๆ ทั้งใน และต่างประเทศ

3.1.1.3 ด้านสนามบิน (Aerodromes) ประสานงาน
โดยใกล้ชิดกับสนามบินในการส่งมอบความรับผิดชอบ ในการควบคุมการจราจรทางอากาศไป

ให้แก่นักเรียนและผู้เรียน, เรจจาร์จรวงอากาศประจำนาวบิน

3.1.1.4. **ค่านิยมวิทยา (Meteorology)** เป็นศูนย์รวมรวมและแลกเปลี่ยนข่าวเกี่ยวกับอากาศการบิน โดยประสานงานกับศูนย์อุตุนิยมวิทยาประมาณ 30 ศูนย์การบิน ข่าวที่แลกเปลี่ยนส่วนใหญ่ได้แก่ ข่าวอากาศการบิน ข่าวพยากรณ์อากาศ และข่าวอากาศที่รับจากอากาศยานแต่ละเครื่อง

3.1.1.5 **ค่านิยมค้นหา และช่วยเหลือ (Search and Rescue)** เป็นภารกิจที่จะกองแจ้ง และช่วยเหลือหน่วยของนักบิน และผู้โดยสารที่ประสบอุบัติเหตุ ในกรณีที่อากาศยานประสบอุบัติเหตุ หรือสูญหายไประหว่างการบินในความรับผิดชอบของศูนย์

3.1.1.6 **ค่านิยมบริการการบิน (Aeronautical Information Services)** เป็นภารกิจของบริษัท ที่รับมอบหมายจากรัฐบาลให้รับผิดชอบ และเป็นงานหลักของบริษัท คือ การให้บริการค่านิยมจราจรทางอากาศ (Air Traffic Services) และการสื่อสารการบิน (Aeronautical Communications)

นอกจากนี้รัฐบาลยังมอบหมายให้บริษัทฯ ทำเป็นบริการสื่อสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจการบิน ความหมายของการที่จะผู้ประกอบทางอากาศ ซึ่งได้แก่ บัญชีรายชื่อ กิจการที่ขึ้นทะเบียนสำหรับกรรมการควบคุมการปฏิบัติการการบิน (Operational Control Communications) วิทยุสื่อสาร, รวมทั้งการให้บริการบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านี้ และยังให้การบริการด้านซ่อมแซม ฝึกสร้าง และติดตั้ง ซ่อม บำรุง อุปกรณ์สื่อสารอื่น เช่น วิทยุ โทรทัศน์การบิน ตลอดจนส่วนราชการ และรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้อง และ/หรือให้บริการปฏิบัติการบินอีกด้วย ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้การขนส่งทางอากาศที่เข้า-ออกภายในประเทศไทย ได้ดำเนินการไปด้วยความปลอดภัย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

งานทางด้าน Air Traffic Services ให้รัฐบาลไปมอบหมายให้บริษัทฯ เป็นผู้ดำเนินงานเมื่อ 1 กันยายน 2492 อันเป็นผลสืบเนื่องจากการจัดตั้งและแบ่งอาณาเขตแสดงจราจรการบิน (Flight Information Region) ของแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวงคมนาคม ICAO ครั้งแรกของ South East Asia Regional Meeting, New Delhi, 1948 งานที่ดำเนินการในลักษณะ En-route terminal ที่จัดการจราจรระบบ ๆ และความร่วมมือกันเป็น หน่วยงานกรมการบินพาณิชย์ กรมว่าอากาศยามา หรือของทหาร ส่วนงานทางด้าน Aeronautical Communications มีหน้าที่ มีลักษณะอยู่สองแขนง คือ Aeronautical Fixed Service และ Aeronautical Mobile Service

1. บริการ Air Traffic Service

ดำเนินการโดยจัดตั้งศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ (Area Control Centre) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับเครื่องบิน และจัดการจราจรทางอากาศให้กับเครื่องบินที่ขึ้นผ่านประเทศไทย รวมถึงนำคำเหนือทะเลหลวง บางส่วนในมหาสมุทรอินเดีย และในทะเลจีนใต้ ซึ่งรวมเป็นเขตแสดงข่าวการบิน (Flight Information Region) ของไทย ตามอนุสัญญาเวียนนาและระเบียบปฏิบัติที่กำหนดไว้ในเอกสาร Doc. 4444/NAO.501 ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ รวมทั้งเอกสารว่าด้วยการบินของภูมิภาคนี้ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยุสื่อสาร และเรดาร์เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงาน ปฏิบัติการสื่อสารติดต่อกับเครื่องบินทั้งที่บินอยู่ในระยะไกล และใกล้ โดยความถี่ HF ของข่าย Aeronautical Mobile ความถี่ VHF/UHF สัมพันธ์กับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเขตประเทศไทย และกับสถานีทาง ๆ ทั้งทางพลเรือนและทางการทหารภายในประเทศ เพื่อประสานงานกันข่าว สถานการณ์และเพื่อรับ-ส่ง ความรับผิดชอบควบคุมการบินของเครื่องบินแต่ละเครื่องระหว่างกันและกัน มีหน้าที่ดำเนินการในภารกิจที่ควบคุมจราจรทางอากาศในภูมิภาคนี้ด้วยศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศของประเทศ และมีหน่วยควบคุมจราจรทางอากาศประจำสนามบินทั้งในและนอกประเทศ รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทางราชการทหาร และพลเรือน ตลอดจนสายการบินและองค์การระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับกิจการการบินทั้งหลาย ในภารกิจด้านเส้นทางบิน และวิธีการบิน ทั้งนี้ เพื่อให้การจราจรทางอากาศเป็นไปโดยปลอดภัยและรวดเร็ว ดำเนินการที่เลขที่ 24 ซึ่งว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะโดยใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริการทางอากาศ Communications

Aeronautical Mobile Service

การให้บริการทางอากาศ

โดยศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ

Aeronautical Fixed Service (AFS)

เป็นบริการสื่อ

การบริการในข่ายการสื่อสาร AFTN (Aeronautical Fixed Telecommunication)

ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกเชื่อมโยงกันทั่วโลก โดยมีท่า

อากาศยานเป็นการโดยมีศูนย์บริการทางอากาศระหว่างประเทศเป็นหลักในการปฏิบัติงาน มีหน้าที่

คือให้บริการศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ เช่น ข่าวแผนการบิน ข่าวความเคลื่อนไหว

ของเครื่องบิน ข่าวประกาศบิน และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการ

บินอากาศ นอกจากนั้นยังมีศูนย์ควบคุม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีปริมาณข่าวทั้งรับ และ

รับมาที่จุดแล้ว รองลงมาก็เป็นชาวอากาศยานการบิน ซึ่งของอากาศยาน (ทั้งอยู่ที่ตอน

เบื้อง) ของกรมอุตุนิยมวิทยา โทรศัพท์ทุกเครื่องเคลื่อนที่ด้วยสัญญาณวิทยุคมนาคม เช่น

วิทยุ 50 แห่ ข่าวที่เผยแพร่โดยส่วนใหญ่ ก็คือ ข่าวอากาศประจำชั่วโมง พยากรณ์

อากาศของแต่ละสนามบิน และข่าวอากาศที่แต่ละสถานีได้รับจากอากาศยาน (Aircraft)

บ้านข่ายสื่อสารของ Aeronautical Mobile Service ประเภทของข่าว หรือ

โทรเลขที่จะรับ-ส่งผ่านวงจรสื่อสารทาง Aeronautical นี้ ได้กำหนดไว้ละ

เอียดพิเศษไว้ในเอกสาร ICAO Annex 10 (โทรเลข วิทยุ หรือวงจรการติดต่อ

จะส่งผ่านวงจรเหล่านี้ไม่ได้) บริการทาง AFS นี้กำหนดให้เปิดทำงาน 24 ชั่วโมงทุกวัน

โดยมี Reliability ของแต่ละวงจรจะขงไม่ต่ำกว่า 97% หรือกล่าวอีกนัย

หนึ่งวงจรจะต้องไม่ขัดข้องเกิน 4.5 นาที ในแต่ละวัน

ใน SEA Air Navigation Plan ได้กำหนด AFTN (Aeronau-

tical Fixed Telecommunicat Network) ของสถานีกรุงเทพฯ ไว้ว่า ต้องมีวง

จรสื่อสารกับเมืองเหล่านี้ คือ เวียงจันทน์ ย่างกุ้ง ไซ่ง่อน หรือ โฮจิมินห์ กัวลา-

ลัมเปอร์ สิงคโปร์ บอมเบย์ แครกตา และย่างกุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสื่อสารซึ่งเริ่มด้วยอุปกรณ์ HF ทั้งรับและส่ง ซึ่งมี Reliability ไม่
 ดี เพราะเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลื่น HF ที่จะมีการจางหาย หรือถูกรบกวนด้วยฝนตก
 ฟ้าร้องนั้น เมื่อเหตุเปลี่ยนใหม่ ๆ เกิดขึ้น เช่น ระบบไมโครเวฟ ระบบทวนเทียม ทาง
 วิศวกรรมวิทยุการบินฯ ก็ได้พิจารณาขงจรไมโครเวฟ สำหรับขงจรกับสถานีเบิอร์ และเข้าขง
 ญ่เลือกกับขงจรระบบเบิอร์แล้ว ทำให้ Reliability ของขงจรได้ก่ามเกณฑ์
 ที่กำหนดไว้ คือ เป็น 97% ส่วนขงจรขงจรลิงคไมโครได้เปลี่ยนด้วยขงจรจาก HF ISB
 เป็น Submarine Cable ทั้งนี้ 15 พฤษภาคม 2527 เป็นต้นมา

ได้กับ Terminal Equipment ในศูนย์กล่สื่อสารการบินระหว่าง
 ประเทศขงจรเบิอร์ฯ นี้ จะเปลี่ยนมาขงจรนำขงจรขงจร

- MAS (Manual AI Service) มี ข (ขงจรการเติมเทรื่อเทรื่อเทรื่อ)
 และส่งทวนสัญญาณ MORSE
- Teletype - torn - tape Relay มี - ส่งทวนแ่งโทรพิมพ์ส่งโค
 ที่ขงจรขงจร
- Teletype - Push Button Torn - tape Relay มี - ส่งทวน
 แ่งโทรพิมพ์ส่งพร้อมกัน โทรที่ขงจรขงจร

ได้เปลี่ยนจากระบบ Push Button Torn - tape ไปสู่ระบบ
 อัตโนมติ (Automatic Switching System) เพื่อให้การบริการขงจรแก่นุญ
 ขงจรฯ ของอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา และขงจรงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับขงจรการบิน
 ขงจรขงจรขงจรขงจร ทั้งนี้เป็นไปตามขงจรเสนอขงจรจาก Regional Air Navigation
 Meeting ขงจรขงจรขงจรฯ ก็ได้ดำเนินการขงจรและได้เริ่มนำขงจรใช้จากเมื่อ 24
 มกราคม 2526 ขงจรขงจรขงจรขงจรและขงจรขงจรขงจรขงจรขงจรขงจรขงจรขงจรขงจร
 2526 มีขงจรขงจรขงจร 7,251,003 เมบ

ระบบสื่อสาร Automatic MFN Message Switching System ที่ใช้

ระบบการสื่อสารและข้อมูลของสายการบิน (เริ่มรวมกันแล้ว) มีความน่าเชื่อถือสูงและมี Reliability สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานที่ทาง ICAO ให้ความสำคัญไว้คือ 97% สา... Reference และสถิติต่าง ๆ อย่างละเอียด ระบบประมวลผล... Active standby... UPS... Power... ไม่มี...

ภารกิจทางทหารและพลเรือนของสายการบิน

สายการบิน หรือตัวแทนของมณฑลมีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์วิทยุสื่อสารที่อยู่กับ... เครื่องบินจะลงจอด... หน่วยงานเร่งรัด... เครื่องบิน... Curfew... ไม่มี...

บริษัทฯ จึงได้จัดบริการจัดหาอุปกรณ์ให้สายการบินเช่าใช้และซ่อมบำรุง และ... บริษัทฯ จึงคิดในราคาต้นทุน และมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายช่างคอยดูแลอุปกรณ์ให้ทำงานสมบูรณ์ทุก 24 ชั่วโมง

ภารกิจของกองช่างซ่อม

บริษัทฯ ใ้ปฏิบัติภารกิจในน านหลายประเทศโดย... บริษัทฯ จะต้องจัดบริการให้แก่กิจการเดินอากาศในภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคเอเชียอาคเนย์ เพื่อให้บริการขนส่งทางอากาศของสายการบินต่าง ๆ ให้มีไปด้วย
ความปลอดภัยและรวดเร็ว ในการปฏิบัติภารกิจนี้ นอกจากจะส่งประสานงานกับหน่วยที่
เกี่ยวข้องโดยตรง เช่น การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย กรมการบินพาณิชย์ กรม
ศุลกากร และ ยังมีการประสานงานกับหน่วยราชการทหารทางด้าน Air Defence
และหน่วยบินต่าง ๆ ของทางราชการในจารึกและปฏิบัติการ เพื่ออำนวยความสะดวก
เร็ว และความปลอดภัยในการบินทั้งทางทหารและพลเรือน

3.1.2 การจัดการบริหารงาน

การจัดแบ่งหน่วยการบริหารงาน

กิจการของวิสาหกิจและกรมการ เป็นผู้ดำเนินการ โดยมีคณะอนุกรรมการ
การเทคนิค และผู้ตรวจกิจการภายใน ซึ่งเป็นหน่วยงานเสริมระหว่างเจ้าหน้าที่ฝ่ายรัฐบาล
และเจ้าหน้าที่ฝ่ายสายการบิน ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่คณะกรรมการ โดยมีคณะอนุกรรมการ
วิชาการ และผู้จัดการใหญ่เป็นหน่วยวิชาการ และจัดการบริหารงาน โดยงานแบ่งออกเป็น

- ส่วนต้นแบบและโครงการ มีหน้าที่ศึกษา ติดตาม การพัฒนากิจการ
ของการบิน และการบินขนส่งทางอากาศ ศึกษาจนระบบเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์
และวางแผนพัฒนาซึ่งความเหมาะสม และประเมินผลของโครงการ
- กองอำนาจการ มีหน้าที่จัดการบริหารงานบุคคล วางหลักการ
และระเบียบปฏิบัติให้สอดคล้องกับความต้องการของงาน และควบคุมการทางด้านเทคนิค
- กองการเงินและบัญชี มีหน้าที่จัดทำงบประมาณรายปี และ
รายงานประจำปีของบริษัท
- กองทรัพย์สินและพัสดุ มีหน้าที่จัดหาความคุ้มครองทางบ้าน วัสดุ
และวัสดุสำหรับงานซ่อมบำรุงทางด้านเทคนิค และกิจการของวิสาหกิจ
- กองบริการทั่วไป มีหน้าที่จัดตั้ง ทำเนียบการ บำรุงรักษา ห้างทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันร่วมใจไว้ด้วยกัน ข้าราชการไทยภาค และข้าราชการที่ร่วมถึงเวลานี้กับ (บางปิ้ง) สภาที่
เมือง (บางเวลา) สภาที่เวรหาร (บางเวียง)

- ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ มีหน้าที่จัดการควบคุมการจราจร
ทางอากาศให้แก่เครื่องบินที่ผ่านเข้า-ออกในอาณาเขตประเทศไทย รวมทั้งบางส่วนเหนือทะเล
หลวงในมหาสมุทรอินเดีย และในทะเลจีนใต้ให้เกิดความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพใน
การจราจรทางอากาศ

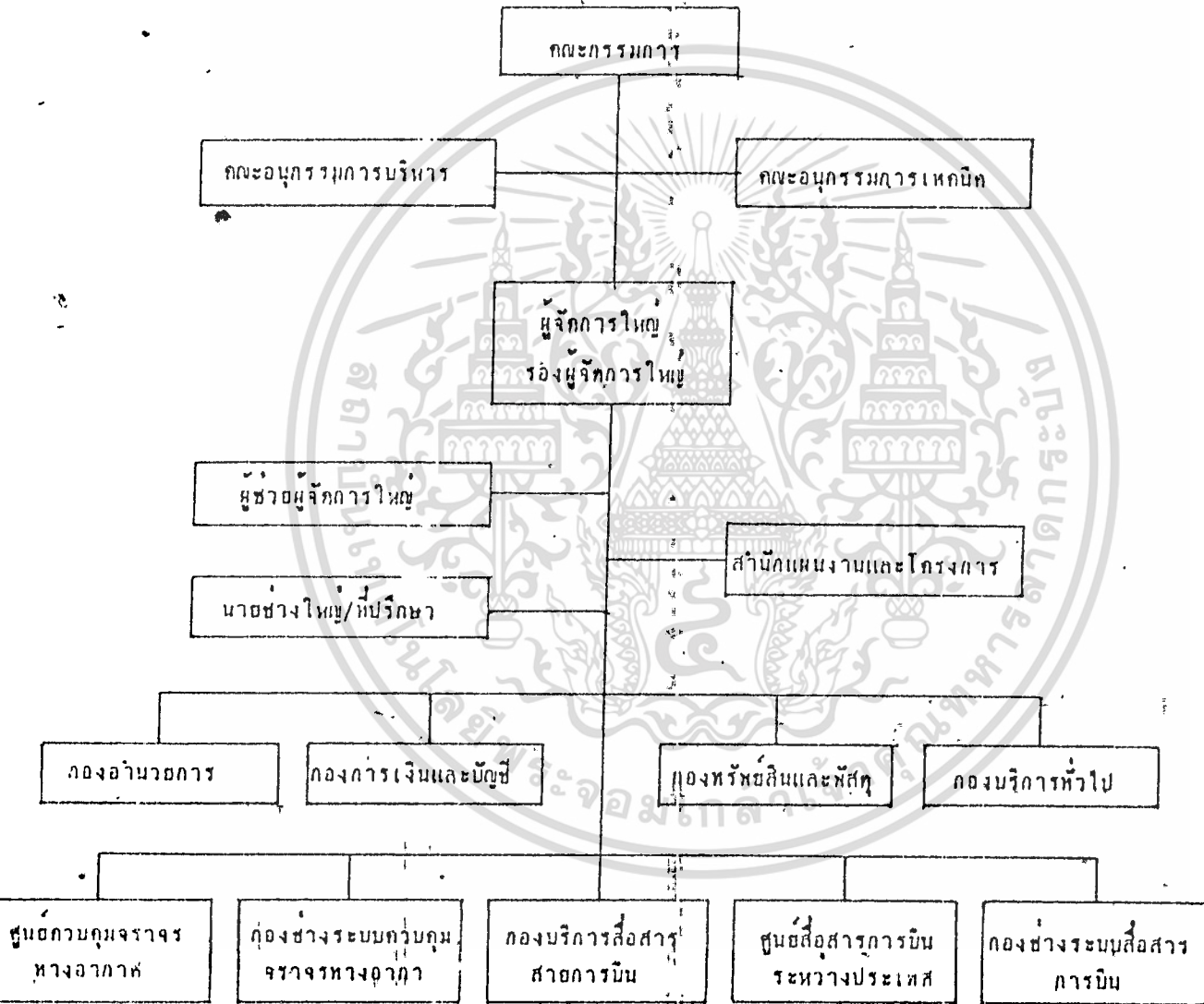
- กองทางระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ มีภารกิจในการให้
การสนับสนุนทางเทคนิคให้แก่ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศไทย จัดทำเป็นกฎ กติกา
และระเบียบของกองการจราจรทางอากาศที่ขึ้นเกี่ยวกับระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ

- กองบริการสื่อสารสายการบิน มีภารกิจในการประสานงานกับสาย
การบินในและต่างประเทศ ทำหน้าที่จัดการอุปกรณ์สื่อสารไร้สายการบินเข้า และซ่อม
บำรุงอุปกรณ์ให้กลับคืนมา

- ศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ ปฏิบัติภารกิจในด้วรับ-ส่ง
และผ่านทอดข่าว เพื่ออำนวยความสะดวกในการบินและการควบคุมการจราจรทางอากาศ
ในหน้าที่ในการประสานงานไทยไทยกับศูนย์สื่อสารการบินของทางม. เเทศไทย จะมีวงจ
สื่อสารที่ห้องซึ่งกันและกัน

- กองช่างระบบสื่อสารสายการบิน มีภารกิจในการให้การสนับสนุน
ทางเทคนิคแก่กิจการของศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ ไทยทำเป็นภารกิจทั้งและซ่อม
บำรุงอุปกรณ์สายเคเบิลโทรเลขตัวถาวรบิน รวมทั้ง อุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจการวิทย
การ และ โทรคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. 3 หน้าที่ของหน่วยงาน และชั้น เป้าตั้ง

การแบ่งหน้าที่ของสภะคณะของ คณะโมริสวิทยาลัยการพิมพ์ แห่งประเทศไทย

ดังนี้

1. สำนักงานแผนงานและโครงการ : มีหน้าที่ศึกษาทิศทางภาพรวมของงานพิมพ์ การมีแผนปฏิบัติงาน สนองทางวิชาการ สดุดชนบทนิเทศและคุ้มครองด้านเทคโนโลยีของงานพิมพ์ การส่งเสริมให้วิทยจะมีผลกับกิจการพิมพ์ของบรรณารักษ์ทางวิชาการ และให้เกียรติยอมรับการปฏิบัติงานในสภะคณะแผนงานและโครงการที่ศึกษาด้านงานพิมพ์ และมอบตั้งผู้ทรงคุณวุฒิที่ซึ่งมีชื่อเสียงในการปฏิบัติงานควบคุมตรวจทางวิชาการ และงานพิมพ์การพิมพ์ จักษุภาพการพิมพ์แผนปฏิบัติการทางโครงการ ควบคุมดูแลและศึกษามหาวิทยาลัยการพิมพ์ สดุดชนบทนิเทศและคุ้มครองด้านเทคโนโลยีของงานพิมพ์ วิทยาลัยการศึกษานานาชาติ และโครงการพิเศษวิชาการ

อัตราจ้าง

ผู้จัดการ	1	คน
เจ้าหน้าที่โครงการ	1	คน
พนักงานธุรการ	1	คน
เจ้าหน้าที่แผนงาน	1	คน

หมายเหตุ อัตราจ้างในบัญชีนี้ยังไม่มีการตั้ง ธุรการ และเจ้าหน้าที่แผนงาน แกะจะเพิ่มเป็นอัตราบรรจุในปี กลางปี พ.ศ. 2530 นี้

๔. ศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับเครื่องบิน และ
 จรวดจรวดขีปนาวุธจากคลังเก็บเครื่องบินพื้นดินอากาศยานของประเทศไทยรวม
 ทั้งเครื่องบินและจรวดขีปนาวุธบางส่วนในเวลามุขอินเดียน และในทะเลอันดามัน ซึ่งรวมเป็นเขต
 แอ่งข่าวการบิน (Flight Information Region) ของไทย ไทยปฏิบัติกับ
 วัตถุประสงค์ที่มีข้อมติที่กำหนดไว้ในเอกสาร Doc 4444/IC 501 ขององค์การ
 การบินพลเรือนระหว่างประเทศ รวมทั้งเอกสารข้อตกลงข้อตกลงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มี
 วัตถุประสงค์สื่อสารและเรดาร์ เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงาน ปฏิบัติการสื่อสารติดต่อกับ
 เครื่องบินทั้งที่บินอยู่ในทะเลไทย และใกล้ไทยรวมทั้ง HF ของชาย Aeronautical
 Mobile ความถี่ VHF และความถี่ UHF ปฏิบัติการสื่อสารติดต่อกับศูนย์ควบคุม
 จราจรทางอากาศของเขตแอ่งข่าวการบินต่างประเทศซึ่งมีเขตแดนของไทย และกับสถานี
 วิทยุต่าง ๆ ทั้งทางทะเลและทางอากาศภายในประเทศ เพื่อประสานงานข้าม
 แอ่งข่าวการบิน และเพื่อรับ-ส่งความรับผิดชอบของการบินของเครื่องบินและเครื่องบิน
 วางแผนและบิน มีหน้าที่ดำเนินงานในรายละเอียดของการจัดทำความตกลง รับผิดชอบ
 ควบคุมจราจรทางอากาศกับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศของต่างประเทศ และกับหน่วยควบคุม
 จราจรทางอากาศของดินแดนอื่นซึ่งหลายภายในประเทศ รวมทั้งประสานงานไทยใกล้ติด
 กับกองบัญชาการทหารบก และศูนย์ควบคุมสายการบิน และองค์การระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง
 ด้ยกับกิจการการบินทั้งหลาย ในการจัดทำเส้นทางบิน พื้นที่ และเวลาการบิน ทั้งนี้ เพื่อ
 ให้การจราจรทางอากาศ เป็นไปโดยปลอดภัยและรวดเร็ว หากเป็น ๑. ตลอด ๒๔ ชั่วโมง
 ตลอดทั้งปี และ มีผู้จัดการศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศเป็นผู้จัดการ

อัตรากำลัง

- ผู้จัดการโครงการ 1 คน
- พนักงานควบคุมจราจรทางอากาศอาวุโส 8 คน
 (หัวหน้าที่ ๑ นายเวร ๔ คน, ผู้จัดการ-ฝึกอบรม ๓ คน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานควบคุมจราจรทางอากาศ	23	คน
(ทำงานเป็นกะกลางวัน 6 คน กะกลางคืน 4 คน)		
ผู้ช่วยผู้ควบคุมจราจรทางอากาศ	36	คน
(ทำงานเป็นกะกลางวัน 6 คน กะกลางคืน 5 คน)		
พนักงานข่าวการบิน	24	คน
(กะดึก 3 คน)		
พนักงานวิทยุโทรศัทพ์	2	คน
เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง	3	คน
พนักงานธุรการ	5	คน
รวม	112	คน

หมายเหตุ

การควบคุมจราจรทางอากาศแบ่งออกเป็น 3

ดังนี้

- SECTOR 1. ควบคุมการจราจรทางอากาศทางด้านทิศใต้
- SECTOR 2,3 ควบคุมการจราจรทางอากาศทางด้านทิศตะวันตก, ทิศเหนือ
- SECTOR 4 ควบคุมการจราจรทางอากาศทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

3. ศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ มีหน้าที่ปฏิบัติภารกิจสื่อสาร
 ครอบคลุม 24 ชั่วโมง ไทยแบ่งเป็นกะ เพื่อรับ-ส่งสายอากาศ และหรือกระจายข่าวแผน
 การบิน ข่าวกำหนดการการบิน ข่าวบรรณาการนักบินและช่างขึ้น ๆ ซึ่งเป็นข่าวช่วยความ
 สะดวกในกรณี ใด การควบคุมจราจรทางอากาศ และความปลอดภัยของผู้ท่าเดิน และผู้
 เฝ้าระวังการการบิน ในงานบริการด้านสื่อสารของสายการบินสื่อสารระหว่างสถานที่เห็นกันทั่วทุกภูมิ
 ภาคของไทย ที่เรียกว่า Aeronautical Fixed Tele communications
 Network (AFN) ให้เป็นไปตามวิธีและระเบียบปฏิบัติที่กำหนดไว้ในเอกสาร Annex 10
 Volume II ขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ รวมทั้งเอกสารคณะอนุ
 ข้อตกลงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีหน้าที่เป็นศูนย์รวบรวมข่าวอากาศการบิน และข่าวเหตุการณ์
 อากาศการบินจากลูกชาย ทหารเรือ ทหารอากาศของประเทศไทย ไทย เวียดนาม
 บัง เวียดนาม และลาว โดยมีหน้าที่และอำนาจตามกำหนดในประเทศ เช่น ควบคุมเครื่อง
 เชิญโทร คาร์โทร รวมทั้งอยู่ทะเล ทหารเรือรวบรวมข่าวอากาศซึ่งรายงานไทย เครื่องบิน
 เจนศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศด้วย จัดทำข่าวอากาศที่รวบรวมได้ทั้งหมดกระจายให้แก่ศูนย์
 สื่อสารการบินทั้งภายในต่างประเทศ กับรับข่าวอากาศที่ไทยรวบรวมตามวงเวียนนี้ จาก
 ศูนย์สื่อสารการบินต่างประเทศ กระจายให้แก่หน่วยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ให้ถูกต้องตามวิธีและ
 ระเบียบปฏิบัติที่กำหนดไว้ในเอกสาร Regional Operational-Meteorological
 Bulletin Exchange (ROBEX) Handbook ขององค์การการบินพลเรือนระหว่าง
 ประเทศ รวมทั้งเอกสารของคณะอนุข้อตกลงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติภารกิจสื่อสารรับส่งและ
 ควบคุมข่าวกับศูนย์สื่อสารการบินภายในประเทศ ตลอดจนร่วมปฏิบัติงานสายการบินในกรุง
 เกา ไช่ฮุยปรผู้สื่อสารระบบวิทยุ HF ระบบไมโครเวฟ และดาวเทียม พร้อมกับอุป
 กรณ์วิทยุโทรเลข การบิน เป็นพิเศษในกรณีปฏิบัติงาน มีหน้าที่ประสานงานโดย
 ใกล้ชิดกับศูนย์สื่อสารการบินของต่างประเทศที่มีจราจรสื่อสาร ศึกษาค้นคว้าและค้น รวบรวมข้อมูล
 สถิติและวิเคราะห์การปฏิบัติงานเพื่อปรับปรุงขยายสื่อสาร Aeronautical Fixed
 Telecommunications Network ภายใต้วางตั้งประสิทธิภาพของการวิ
 ภาเทคโนโลยีสามารถปฏิบัติได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยองค์การการบินพลเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระวางประเภท ผู้ปฏิบัติการศูนย์สื่อสารการบินระวางประเทศ เป็นผู้จัดการ

ยंत्रภาคพื้น

เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์สื่อสารทางอากาศ

ผู้อำนวยการศูนย์สื่อสาร	1	คน
เจ้าหน้าที่ช่วยบริหาร	2	คน
พนักงานสื่อสารสาย	4	คน
พนักงานสาย	16	คน
พนักงานโทรศัพท์	1	คน
พนักงานวิทยุ	1	คน
<u>เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์คอมโม</u>		
เจ้าหน้าที่ช่วยบริหาร	2	คน
พนักงานสาย	8	คน
รวมอัตรากา	33	คน

กองช่างระบบสื่อสารการบิน มีหน้าที่ให้การสนับสนุนทางเทคนิค

แก่กิจการศูนย์สื่อสาร การบินระวางประเทศ ไทยที่สังกัดดำเนินการ และมีบำรุงรักษาอุปกรณ์วิทยุโทรคมนาคม การบิน ทักษะเชิงเทคนิคในการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์วิทยุความถี่ HF ที่ใช้งานในกิจการสื่อสารทางวิทยุโทรคมนาคมที่เกี่ยวกับศูนย์สื่อสารการบินทางประเทศในบริการของ Aeronautical Fixed Telecommunications Network รวมทั้งที่ใช้ไฟกวดสื่อสารทางวิทยุโทรศัพท์ เพื่อเกี่ยวข้องกับเครื่องบินในบริการของ Aeronautical Mobile และเพื่อใช้ในการสื่อสารสายครุภัณฑ์กับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศของ

ทางประเทศ กิจการจัดทำแผนการและบำรุงรักษาอุปกรณ์วิทยุเชื่อมโยงระบบไมโครเวฟ และ VHF ทั้งที่ใช้งานในกิจการสื่อสารของ Aeronautical Fixed Telecommunications Network กิจการสื่อสารข่าวอากาศกับหน่วยศุลกากรศึกษา กิจการสื่อสารข่าวการบินกับ ราชการบ้านเมืองในด้านการบิน ตลอดจนทั้งกิจการสื่อสารของ Aeronautical Mobile และกิจการสื่อสารวิทยุโทรคมนาคมและวิทยุโทรทัศน์ ระหว่างศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ และนักบิน กับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศของกลางประเทศ หน่วยควบคุมจราจรทางอากาศ ของกรมการขนส่งทางอากาศ กองทัพอากาศ ศูนย์ปฏิบัติการทางทหาร และกับสนามบินของ ทางการทหาร และพลเรือนภายในประเทศ ทั้งยังมีบำรุง บรุงรักษาจราจรสื่อสารการบิน ภายใต้อeronautical Fixed Telecommunications Network ให้เป็น ความสะดวกคล่องตัวระหว่างประเทศ และเพื่อให้แต่ละวงจราจรสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพไม่ ต่ำกว่า 97 % ตามมาตรฐานขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ส่วนศูนย์ดูแล รักษามาตรฐานของเทคนิคของอุปกรณ์ วิทยุเชื่อมโยงไมโครเวฟความถี่ต่ำและขององค์การระหว่าง ประเทศทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับกิจการบิน กิจการวิทยุสื่อสารและโทรคมนาคม ตลอดจนมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง วิทยุจัดการของ หน่วยงานสื่อสารการบินเป็นผู้จัดการ

ข้าราชการตั้ง

วิศวกรระบบ	3	คน
นายช่างช่วยระบบ	3	คน
ช่างช่วยบำรุง	20	คน
ช่างระบบ	32	คน
นายช่างเทคนิค	2	คน
พนักงานธุรการ	1	คน
รวม	62	คน

แบบร่างระบบโทรคมนาคมประจำสาขาบ.

แบบร่างระบบ	1	คน
ร่างแบบร่าง 3	12	คน
ร่างแบบร่าง 1	1	คน

แบบร่างระบบวิทยุประจำศูนย์เมือง

แบบร่างระบบวิทยุ	1	คน
ร่างแบบร่าง 3	6	คน
ร่างแบบร่าง 1	1	คน
ร่างแบบร่างภาค	1	คน

แบบร่างระบบวิทยุประจำท่าอากาศยาน

ร่างแบบร่าง 3	1	คน
---------------	---	----



6. กองงานบริหาร มีหน้าที่เกี่ยวกับบริหารจัดการงานบุคคล งาน
 ฝึกอบรมและระเบียบปฏิบัติที่เห็นได้ไหมมา และ ให้สอดคล้องกับความต้องการด้านเทคนิค และ
 ความต้องการการปฏิบัติงานและงานเฉพาะของ บริษัทฯ ซึ่งกองงานบริหารมีความเชี่ยวชาญ
 เฉพาะ ซึ่งช่วยให้ภายในหน่วยงานไม่ระบอบ อีกทั้งได้มีการส่งเสริมเพิ่มพูนความรู้ทั่วไป
 ความรู้เฉพาะและภาษาอังกฤษ เพื่อให้บริการแก่พนักงาน และการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
 กิจกรรมพัฒนาการและความเปลี่ยนแปลงของพนักงาน กำหนดอัตราเงินเดือน ค่าจ้างอย่าง
 เป็นธรรม ดูแลเรื่องการเลื่อน และลดตำแหน่ง การย้าย การเลิกจ้าง ขาดงาน และ
 ความสามารถของพนักงานบุคคลให้เป็นไปเพื่อความเหมาะสม และ สอดคล้องกับความจำเป็น
 ของเรื่องความสัมพันธ์กับชีวิตระหว่างพนักงาน และดูแลการปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎ หมายแรงงาน
 และพระราชบัญญัติแรงงานสัมพันธ์ จัดทวงเรื่องสวัสดิการของพนักงาน ซึ่งได้แก่การส่ง
 เหวาะดี และให้ความช่วยเหลือพนักงานในรูปแบบต่างๆ ดูแลและดำเนินการในกรณีรักษา
 ความสะอาดของ บริษัทฯ รับสมัครงานบุคลากร และดูแลการ ซึ่ง เกี่ยวกับการดูแล
 งานสารบรรณ ควบคุมดูแลหนังสือเข้า-ออก เก็บรักษาหนังสือส่งมอบกลางของ บริษัทฯ ดูแล
 งบประมาณ วิศวกรรม และปรับปรุงตลอดทั่วทั้งดูแลการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบ ข้อ
 บังคับทาง บริษัทฯ และที่เกี่ยวข้องกับ บริษัทฯ ดูแลจัดดำเนินการการประชุมต่าง ๆ
 ศึกษานโยบายและภาวณของ บริษัทฯ การจัดงานเลี้ยง การรับรองแขกของ บริษัทฯ การจัดกิจกรรม
 เภกสารการประชุมและรายงานการประชุม หนังสือรายงานประจำปี โดยมีผู้จัดการกอง
 ๘ นายภาด เป็นผู้จัดการ

ชื่อรายการ			
ผู้จัดการกอง	1	1	คน
เจ้าหน้าที่งานบุคคล	8	1	คน
เจ้าหน้าที่งานธุรการ	6	1	คน
เจ้าหน้าที่งานประชาสัมพันธ์	2	1	คน
เจ้าหน้าที่งานเลขานุการ	2	1	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกาหน้าไปใช้

7. กองการเงินและบัญชี มีหน้าที่จัดทำงบประมาณรายได้ และ
 งบประมาณรายจ่ายประจำปีของบริษัทฯ ซึ่งประกอบด้วยงบค่าเงินการ และงบลงทุน
 แล้วจึงงบกำไรสุทธิจะส่งเข้าเป็นงบกำไรสุทธิส่งกับแผนงานที่กำหนดในแผนพัฒนาการเศรษฐกิจ
 และสังคมแห่งชาติ ควบคุมดูแลค่าใช้จ่ายให้เป็นไปตามงบประมาณที่กำหนดไว้ พิจารณา
 งบแผน งบฐานะงาน และค่าเงินการที่ผู้การเงิน พิจารณาแยกค่าบริการที่สมควร
 ควบคุมการจ่ายเกี่ยวกับรายได้ให้สอดคล้องกับรายจ่าย และให้อยู่ในหลักเกณฑ์ขององค์การ
 อนามัยระหว่างประเทศ พิจารณาจัดสรรและจัดหา และให้อยู่ในหลักเกณฑ์ขององค์การ
 การพัฒนาในระหว่างประเทศ พิจารณาจัดสรรและจัดหาเงินลงทุน เพื่อการปฏิบัติงาน
 ตามแผนงาน ครอบคลุมถึงหน้าที่เก็บภาษีและเงิน จักรยานยนต์ และจำหน่ายค่าใช้จ่าย
 แล้วจึงส่งความถูกต้องของผลการดำเนินงานระหว่างประเทศให้เสนอแนะไว้ พิจารณา
 ค่าเงินการและวิธีการในการที่จะได้บริษัทฯ ทรัพยากรจากขอใช้จากโครงการแบบสร
 เก็บค่าธรรมเนียมของบุคคลธรรมดา และเก็บจรรยาบรรณจากบรรดาผู้ขนส่งทางอากาศที่ให้บริการ
 บริษัทฯจัดทำบัญชี และบัญชีรายไตรมาสประจำปีของบริษัทฯ และสวัสดิการพนักงาน
 มี วิศวกรการเงินและบัญชี เป็นผู้จัดการ

ผู้บริหาร

ผู้จัดการกอง	1	คน
เจ้าหน้าที่บริหาร	1	คน
เจ้าหน้าที่การเงิน	5	คน
เจ้าหน้าที่การงบประมาณ	2	คน
เจ้าหน้าที่การเงิน	6	คน

๑. กองทรัพย์สินและพัสดุ มีหน้าที่รวบรวมข้อมูล ทำสถิติและวิเคราะห์ราคาของการใช้วัสดุทั้งประเภทครุภัณฑ์ และชิ้นอะไหล่ สำหรับนำมารวมคำนวณราคาและสรุปค่าใช้จ่ายเทคนิค รวมทั้งสำหรับงานและการบูรณะกิจการของวิทยาลัย เพื่อจัดทำแผนและวางโครงการพัสดุ มีหน้าที่วิจัยราคาเพื่อค่าซ่อม, ค่าวัสดุ และแหล่งจัดหาพัสดุ, ค่าเทคนิคการจักษาและดำเนินการจัดซื้อโดยทางซื้อ และหรือจ้างทำ และหรือผลิต โดยผู้มีอำนาจเลือกสินค้าสำหรับการผลิตวัสดุอยู่ในความรับผิดชอบเอง ค่าเงินงานจัดทำใบสั่งซื้อตกลงในการจัดหา รวมทั้งงานซึ่งเกี่ยวข้องกับงานนำพัสดุเข้า และส่งพัสดุออกนอกประเทศ ควบคุมสภาพและคุณภาพของพัสดุ ทั้งที่จัดซื้อ จ้างทำ หรือผลิตเองขึ้นใหม่ และที่เก็บไว้คงอายุ ควบคุมดูแล และปรับปรุงวิธีการควบคุม-จ่าย ค่าเงินงานการจ่ายพัสดุ จัดและดำเนินการควบคุม ดูแลรักษารว ค่าชิ้นอะไหล่ ตลอดจนรวมทั้งยังมีเงินประเภทครุภัณฑ์ทั้งสิ้นของวิทยาลัย มีผู้จัดการกองทรัพย์สินและพัสดุ เป็นผู้จัดการ

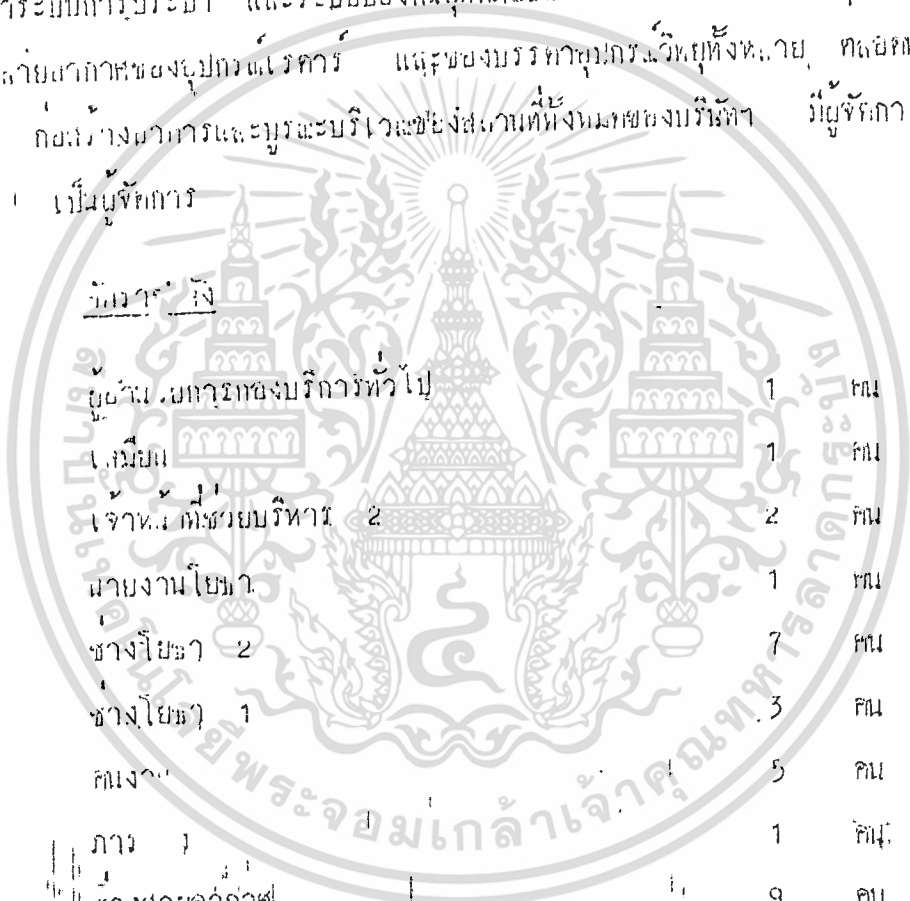
อัตราเงิน

ผู้อำนวยการกอง	1	ท.น
เจ้าหน้าที่ช่วยบริหาร	2	1
เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ	3	ค.น
เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุ	8	ท.น
เจ้าหน้าที่ฝ่ายการวัสดุ	16	ค.น
พนักงานธุรการ	1	ค.น
พนักงานเขียนแบบ	2	ค.น

9. กองบริการทั่วไป

วิเทศาภิบาลจังหวัดจันทบุรี และบำรุง

วิเทศาภิบาลการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้าสำรอง และระบบปรับอากาศ สำหรับ... (บางบึง) สถานีเรดาร์ (ตอนเมือง) และสถานีวิทยุควบคุมจราจรระยะไกลทั้งหมดภายในจังหวัด... กองช่างอาคารและบูรณะบริเวณสิ่งสถานที่ทั้งหมดของวิเทศาภิบาล... เป็นผู้จัดการ



ผู้อำนวยการ	1	คน
ผู้อำนวยการกองบริการทั่วไป	1	คน
เสมียน	1	คน
เจ้าพนักงานบริหาร	2	คน
ช่างโยธา	1	คน
ช่างโยธา	2	คน
ช่างโยธา	1	คน
คนงาน	5	คน
ช่างสายอากาศ	9	คน
ช่างเขียนแบบ	2	คน
นายช่างผู้รับผิดชอบทำเนียบไฟฟ้า/ปรับอาคาร	1	คน
ช่างไฟฟ้า/ปรับอากาศ	2	คน
ช่างประจำโรงโม่ปูน	13	คน
ช่างซ่อมเครื่องจักร	5	คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลัง มัธยม 2

16 คน

พลัง มัธยม 1

4 คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีควรรำไปใช้

3.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงการ

3.2.1 รายละเอียดทั้งหมดโครงการ

โครงการศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศนี้ เป็นโครงการที่ได้การบริการ
ด้าน ความปลอดภัยในการนำร่องอากาศยานที่ผ่านเข้า-ออก ในเขตอาณาเขตของประเทศ
ไทย ซึ่งโครงการศูนย์ควบคุมฯ นี้เป็นโครงการที่จะทำการก่อสร้างขึ้นเพื่อรองรับกับระบบ
ควบคุม การจราจรทางอากาศแบบใหม่ เพื่อทดแทน ระบบเดิม เนื่องจากมีการใช้
อุปกรณ์ และประสิทธิภาพไม่ตรงเพื่องานที่การขยายตัวทางด้านการขนส่งทางอากาศในปัจจุบัน
ดังนั้นการก่อสร้างโครงการศูนย์ควบคุมฯ นี้ จึงยังมีความสัมพันธ์กับหน่วยงานต่าง ๆ
ของ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด

โครงการศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศนี้ จึงจำเป็นต้องที่จะจ้างก่อสร้าง
วางขึ้น และมีวงเงินที่อนุมัติของ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย เนื่องจากโครงการนี้
เป็นส่วนหนึ่งของกิจการวิทยุการบิน ซึ่งในปัจจุบัน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย ได้
มีที่ตั้งอยู่ ณ บริเวณ พ.บุษยมาเนช มีเนื้อที่ของโครงการประมาณ 30 ไร่ ลักษณะสภาพ
แวดล้อมภายในโครงการส่วนมาก ยังเป็นที่ดินว่างเปล่า ซึ่งยังมีพื้นที่ที่เหลืออยู่มาก เพื่อ
การขยายตัวของโครงการ

และสภาพแวดล้อมรอบ ๆ โครงการ ส่วนมาก จะเป็นสถานที่ทาง
ราชการ ลักษณะของชุมชนโดยทั่วไปเป็นชุมชนที่อยู่อาศัยระยะแรกเท่านั้น ส่วนแนวเขต
ล้อมรอบ ๆ โครงการฯ จึงไม่มีผลกระทบกับโครงการเท่าใด การเข้าถึงที่ตั้งของโครงการ
สามารถเข้าถึงได้จากรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งเป็นถนนที่กั้นผ่านทางด้านหน้าของที่ตั้ง และในอนาคต
จะมีโครงการขยายให้เป็นถนนที่มีความกว้างถึง 6 ช่องทาง กักทรงไปสู่นถนนสายนี้ เพื่อ
แก้ความคับคั่งของการจราจรบนถนนสายนี้ ขาดความสะดวกของที่ตั้งโครงการ มีรายละเอียด
ทั้งหมดไม่แจ้ง

ลิกเซ อิม	จท	กรมการมีนประมง และวิทยาเขตเชียงใหม่
ลิกเส	จท	กองพันที่หารสืบสาร
ลิกเสวิเศษ	จท	กรมการมีนประมง
ลิกเสวิเศษ	จท	เขตนาจันจี้, ที่ทำการมระปาเชก, และชุมชนสาย โสรังโงสาชา

ลักษณะทางกายภาพของที่ตั้ง (SITE SPECIFICATION)

1. ลักษณะที่ตั้ง ที่ตั้งเป็นที่ราบสูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยเฉลี่ยประมาณ 0.60 - 1.00 ม. มีลักษณะเป็นที่ดินเหนียวปนดินปนทราย การปลูกมีน้ำมีน้อย เป็นพื้นที่ที่อยู่ในบริเวณที่น้ำท่วมไม่ถึง เนื่องจากลักษณะของที่ตั้งที่มีความสูง ความบริเวณอื่นในเขตอาณาว่า จึงไม่มีปัญหาเรื่องน้ำท่วม ยกเว้นบางพื้นที่ที่มีปริมาณฝนตกมากจริง ๆ เช่น บริเวณพื้นที่ แต่ที่ความไม่นานก็กลับที่น้ำท่วมกลับคืน
2. ขนาดของที่ตั้ง ที่ตั้งมีขนาดกว้างขวาง มีความกว้างประมาณ 150 เมตร ยาว 370 เมตร คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 38 ไร่ ขนาดของพื้นที่ค่อนข้างแปลก เพื่อรองรับการขยายตัวในอนาคตที่ยังมาก สำหรับสามารถแวดล้อม ๆ ไตรงการ เนื่องจากบริเวณเขตของสถานที่ตั้งราชการเป็นส่วนใหญ่ และเขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย จึงทำให้น่าสนใจและเหมาะสม ๆ ไตรงการไม่มีผลกระทบกฏการวิฤการมีนทะเลใด

ระบบการแพทย์โรคและสาธารณสุขการ

ระบบสาธารณสุขโรค และสาธารณสุขการ ของประเทศไทย เนื่องมาจากโครงการ
การแพทย์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการระบาดของโรค 7 - 8 และกลุ่มสายโทรลิ่งที่สาขา ทั้งนี้
จึงได้มีการกำหนดน้ำใสและภาควิทยาศาสตร์ อีกทั้งภายในโครงการยังมีระบบสื่อสารของตน
ซึ่ง โดยมีการ เติบโตของระบบไมโครเวฟ (ภาพ) กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง

1. การระบายน้ำ แผนหน้าโครงการมีการวางท่อระบายน้ำไว้ข้างพลเพียง
เมื่อ ภายใตโครงการขยายแผนหน้าโครงการ คือ แผนงานด้านนี้ ให้เป็นแผนงาน เพื่อ
ระบายน้ำที่ทิ้งของอาคารจากรั้วไม้ทวารกว้าง 20 เมตร เพื่อระบายน้ำที่ทิ้งของ
อาคารจากรั้ว ฤดูฝนหน้า

2. การขุดลอกน้ำท่วม โดยบริเวณพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองและเป็นที่
ของกรมการช่างไม้เจ้าพระยา ทำให้เกิดน้ำท่วมทุกปี ทั้งนี้ ทางเทศบาลเมือง จึงได้
วางแผนการขุดลอกน้ำท่วมของทางนี้ โดยการทำให้เป็นท่อลอดถนนหน้า เจ้าพระยา ซึ่งก็มีวางพัน
ที่เขตเทศบาลเมืองหน้าท่วมทุกปี แต่เนื่องจากบริเวณที่ตั้งอยู่ในบริเวณหน้าไม้ท่วม และ
ดินและหินที่มีความสูงมากกว่าบริเวณอื่น ทั้งนี้ จึงได้มีการขุดลอกน้ำท่วม สำหรับเรื่อง
การขุดลอกนี้ ทางภายในโครงการในปัจจุบัน ได้มีโรงสูบน้ำตั้งอยู่หน้าพื้นที่เพิ่มเติม มีกำลังสูบ

๒๖๖.๖/ชม. ซึ่งเป็นการสูบน้ำทิ้งไปภายนอกอาณาเขตของที่ตั้ง เพื่อให้ระบายลงสู่
หนองระบายน้ำสาย จุฬและหอไป

3. ระบบถนน ถนนที่ตัดผ่านหน้าที่ตั้งของโครงการคือ ถนนนางตั้งนี้ ซึ่ง
ก่อนเป็นถนนลาด . ขุดขานนุจาว มีโครงการที่จะทำท่อระบายน้ำขนาดถนนนางตั้งนี้ เพื่อให้
ให้ขนาดมาตรฐานได้เป็นถนนที่จะระบายน้ำที่ทิ้งของอาคารจากรั้วในเขต ซึ่งถนนโครงการนี้

ความสัทธิไยในการจัดวางอาคารทาง ... ภายใน

ว่าสามารถแยกแยะความสำคัญของการใช้งาน ลักษณะของตัวอาคาร
... กำหนดแนวทางการวางอาคารของผังบริเวณเดิม และรูปใดดังนี้

1. อาคารสำนักงาน เป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่ปฏิบัติภารกิจเกี่ยวกับทาง
... การ งบประมาณ ฝึกอบรม กองกำลังฯ ดังนี้

- กองสำนักงาน
- กองการเงินและบัญชี
- กองทรัพย์สินและพัสดุ

ลักษณะของอาคารสำนักงาน เป็นอาคาร ๒ ชั้น สูง 2 ชั้น
พื้นที่ของอาคาร ประมาณ ๑๐๐ ตารางเมตร การใช้งานที่ภายใน มีความแออัดมาก
เนื่องจากใช้ทำการก่อสร้างมาเป็นเวลาดำเนิน 30 ปีแล้ว จึงทำให้ไม่เพียงพอต่อความถ้ง
การของกาใช้เนื้อที่ที่เพิ่มขึ้ สภาพของอาคารมีความทรุดโทรมมากแล้ว ต้องมีการ
บูรณะทุกปี

การวางตำแหน่งของตัวอาคาร ตอนมายุู่ทางด้านหลังของที่กึ่งซึ่ง เป็นจุดที่ไม่สูง
บริเวณตัวอาคาร ได้เกิดความเป็นโศกแทน ทำให้ตัวอาคารเริ่มถึงยุคเก่าที่ควร ทำเน้่ง ที่
วางจึงไม่เหมาะสม เป็นที่ตั้งของหน่วยงานที่กองมีการศึกษา และแผนการ

ข้อเสนอแนะ การวางตำแหน่งของส่วนอำนวยการนี้ จำเป็นที่จะต้องคำ
สั่งจึงเป็นอยู่อย่างมากรั้งจาก เป็นหน่วยงานที่เรียกว่าเป็นหน้าตา ของมหาวิทยาลัย เพราะ
ต้องมีการติดต่อกับหน่วยงานอื่น ๆ ทั้งทางภาครัฐบาลและเอกชนเป็นประจำ ทั้งนี้ การ
วางตำแหน่งของส่วนอำนวยการนี้ จึงควรที่จะอยู่ในจุดที่มีความโศกแทน เช่น ให้อา
... และมีความสะดวกในการเข้าถึงและติดต่ออย่างมากร

2. ภาคารของบริการทั่วไป ซึ่งแก่เดิมนี้ ภาควรนี้เป็นภาคารที่
ภาคารของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศเดิม แต่เมื่อมีการสร้างภาคารใหม่ (ซึ่งได้
เปิดใช้) เป็นประมาณ 15 ปีมาแล้ว ภาควรนี้จึงเป็นที่ทำการของหน่วยงาน ต่าง ๆ
ดังนี้

- กองบริการทั่วไป
- สำนักฐานแผนงานและโครงการ

ลักษณะของภาคารควบคุม (ภาควรเก่า) นี้เป็นภาคารคสล.
มี กว้าง มีเนื้อที่เนื้อที่ประมาณ 750 ตารางเมตร

การวางผังแห่งของภาคาร ซึ่งอยู่กึ่งกลางของ ถนน
วายเป็นจุดที่จะให้บริการแก่หน่วยงานอื่น ๆ ได้

3. ภาคารศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ เป็นภาคารที่ทำการของ
ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศในปัจจุบัน หน่วยงานที่รับผิดชอบในการควบคุมการจราจร
ทางอากาศนี้ เป็นหน่วยงานที่สำคัญของกิจการวิทยุการบิน ภาคารที่ทำการศูนย์ ควบคุม
การจราจรทางอากาศนี้ ปัจจุบันเป็นที่ทำการของหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ
- ศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ
- กองช่างระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ

หน่วยงานทั้ง 3 เป็นหน่วยงานที่มีส่วนมีสัมพันธ์กันในการควบคุม
การจราจรทางอากาศ ภาคารที่ทำการในปัจจุบันเป็นอาคาร คสล. สูง 3 ชั้น มี
ขนาดพื้นที่ประมาณ 3,000 ตารางเมตร

การวางผังแห่งของภาคาร เป็นภาคารที่วางอยู่ส่วนหน้าสุดของ
อาคารปฏิบัติการวิทยุการบินมีความโดดเด่น และอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง สภาพแวดล้อมรอบ ๆ
ภาคารมีความสวยงาม แต่เนื่องจากระบบเทคนิคในการควบคุมการจราจรทางอากาศ ใน

ใจรุ่นนี้ มีขีดความสามารถไม่พอเพียง ทำให้เกิดความล่าช้าในการควบคุม จึงมีการ
 เปลี่ยนระบบควบคุมใหม่ เกิดทดแทนของเดิม ทั้งนี้ จึงยังมีการขอคนควบคุมผู้ควบคุม
 การจราจรทางอากาศใหม่ ขึ้นเพื่อรองรับระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ ที่เปลี่ยนไป
 เนื่องจากการควบคุมการจราจรทางอากาศนี้ ไม่สามารถหยุดทำการได้ เลยจึงยังทำ การ
 ควบคุมดูแล การของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศใหม่ เพื่อฝึกหัดระบบควบคุมการจราจร
 การจราจรทางอากาศแบบใหม่ เมื่อฝึกหัดเสร็จแล้วพร้อมที่จะใช้งาน จะทำการย้ายบุคคลากร ทั้ง
 บุคลากรและผู้ควบคุมใหม่ทั้งหมด ๒. ที่ทำการของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศใหม่ เมื่อ
 การย้ายแล้วสถานที่ที่เกี่ยวข้องจะเข้าไปแล้ว อาคารนี้จะวางแปลนของบริษัท จึงมีนโยบายที่
 จะเช่าตึกสำนักงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมายังอาคารนี้ เนื่องจาก สภาพของอาคาร
 นี้ยังดีมาก สามารถใช้สถานที่อีกสาม และกำหนดของอาคารอยู่ในทำเลที่ดีมาก เหมาะ
 สกกับการฝึกหัดกับหน่วยงานอื่น ทั้งภายนอก และภายในโครงการเอง

๔. อาคารปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอาคารปฏิบัติการทาง
 วิชาอิเล็กทรอนิกส์ มีเครือข่ายการบริการซ่อมแซม ก็ทั้ง และบำรุงรักษาทางค่านี้อิเล็ก
 ทรอนิกส์ ทั้งหมด ใช้งานในโครงการ และภายนอกโครงการ เป็นที่ตั้งของหน่วยงาน กิจการ
 บริการสื่อสารสายเคเบิล

ลักษณะของอาคารปฏิบัติการนี้เป็นอาคาร ๓ชั้น มีเนื้อที่ ประ
 มาณ 750 ตารางเมตร การวางตำแหน่งอาคารอยู่ใกล้กับอาคารศูนย์ควบคุมฯ (ที่ถ
 ก่อ) เป็นตำแหน่งที่บริการให้หน่วยงานภายในโครงการได้ที เนื่องจากทำเลที่ตั้งอยู่เกือบ
 ศูนย์กลางของกุ่มอาคาร

๕. อาคารโรงไฟฟ้าและโรงซ่อมระบบเคเบิล เป็นอาคารที่ติดตั้ง เครื่อง
 กั้นไฟฟ้าและโรงซ่อมระบบเคเบิล บุคลากรนี้จะเป็นที่ปฏิบัติการซ่อมช่างไฟฟ้า และช่างเครื่องยนต์
 จึงเป็นส่วนหนึ่งของบริการทั่วไป โรงปั่นไฟแห่งนี้ จะปฏิบัติการในกรณีที่ไม่สามารถจะใช้
 โรงไฟฟ้าจากการได้ค่าเช่าของได้ เช่น ในกรณีไฟดับตาม ทางโรงไฟฟ้าจะทำกรรมนี้ไฟฟ้า
 เองโดยอัตโนมัติ

ลักษณะของทวีปอเมริกาเป็นอาหาร กลาง. จนกระทั่งปีประมาณ

200 ตารางเมตร การวางตำแหน่งอาคารอยู่ทางข้างของโครงการ ผังภาพของอาคารมีความสูงที่โตมร เนื่องจากโรงงานมาตามอาคารแล้วแต่ยังไม่ค่อยสวยงดงามเท่าใดนัก เนื่องจากเป็นโรงงานเก่าของเอกชนที่ช่วย ค่าค่ากรนี้เมื่อหน่วยงานที่จัดว่าเป็นส่วนบริหารของโครงการ ๓. วางตำแหน่งอาคาร. ตั้งอยู่ทางข้างข้างซึ่งที่ทั้งโครงการ

๖. อาคารโรงงานช่างไม้ และช่างเหล็ก เป็นอาคารปฏิบัติการชุมนุมแบบ ขุดกร. สภาพงานช่าง ๆ ที่ทำอยู่ เป็นอาคารไม้มีพื้นที่ประมาณ 250 ตารางเมตร การวางตัวอาคารอยู่ทางข้างข้างด้านซ้ายของที่ตั้ง สถาปัตยกรรมที่ค่อนข้างงามเก่าโต แต่เนื่องจากมีการวางอาคาร อยู่ทางด้านอาคารปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ดูเหมือนมีลักษณะ ของกลุ่มอาคาร ที่มีแต่เพียงแต่ไม้

๗. โรงอาหาร เป็นโรงอาหารรวม ตั้งอยู่ทางข้างด้านซ้ายของกลุ่มอาคาร อยู่ทางด้านข้างของสนามฟุตบอล ขนาดพื้นที่การให้กรรมสิทธิ์ไม่พอเพียง แต่ความสูงของอาคารวางตำแหน่งไม่เหมาะสมยุคสมัยใหม่เรียกว่า เพราะใกล้เกินไป ขนาดพื้นที่ประมาณ 150 ตารางเมตร ที่ดินที่วางอยู่ไม่มีจุดขึ้น ชั้นทางด้านข้างของสนามฟุตบอล อยู่ติดกับถนนสายหลักที่เข้าสู่โครงการ จึงเป็นอาคารส่วนแรกที่จะมองเห็นได้แก่เหล็ก ที่สูงและเหมาะสมกับเป็นโรงอาหาร ทั้งนี้การวางตำแหน่งของโรงอาหารใหม่จึงควรจะมี การคำนึงถึงเป็นอันมาก

จากภาพวิเคราะหฺ์สภาพผังบริเวณและลักษณะการวางที่ขึ้นภายในที่ผ่านมาทำให้ทราบถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นเกี่ยวกับบริเวณเดิม หากมีการขุดแบบศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศใหม่ เนื่องจากภาพร่างตำแหน่งของตัวอาคาร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังไม่เหมาะสม ก็มีความสัมพันธ์ภายในและหน้าที่การให้กรรมสิทธิ์ การศึกษา ทั้งนี้ การออกแบบ อาคารศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนี้จึงจะอยู่เคียงข้างมากด้วยบริเวณ และลักษณะการวางที่ขึ้นของโครงการ เป็นเหตุ เพื่อที่จะทำให้ได้ถึงความสัมพันธ์ของการจราจรอาคาร และการใช้ที่ดินบริเวณนี้ให้เกิดประโยชน์

3.2.3 พฤติกรรมผู้ใช้อาคารในศูนย์ควบคุมฯ

ลักษณะพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้ใช้อาคารในศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศที่เราสามารถแยกตามประเภทของผู้ใช้อาคารได้ดังนี้

1. พนักงานเจ้าหน้าที่
2. หน่วยราชการ และเอกชนที่มาติดต่อธุรกิจ
3. ผู้เข้าเยี่ยมชมกิจการของศูนย์ฯ

พนักงานเจ้าหน้าที่

พนักงานและเจ้าหน้าที่ หากแยกตามพฤติกรรมในการเข้าใช้โครงการแล้วสามารถแยกการเข้าถึงโครงการได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. มาโดยรถยนต์ส่วนตัว
2. มาโดยใช้รถโดยสารประจำทาง
- 3 มาโดยการเดินเท้า

จากลักษณะการเข้ามาใช้โครงการทั้ง 3 ลักษณะนั้น การเข้าถึงโครงการในลักษณะแรก ผู้ใช้โครงการจะขับรถยนต์เข้าถึงที่ทำการภายในศูนย์เลยทำการเข้าถึงใน 2 ลักษณะหลัง การเข้าถึงจะเป็นลักษณะของท่ารถเดินเท้าเข้าสู่ที่ทำการของศูนย์ โดยจะมีถาวรลง รถโดยสารที่ถนนหน้าของโครงการแล้วจึง เดิน เข้าสู่ที่ทำการภายในศูนย์ฯ ดังนั้นการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินเท้าด้วยการแยกทางเดินเท้ากับถนนให้มีลักษณะแยกกันโดย เคาะขาหรือการออกแบบทางเข้าสู่โครงการจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการสัญจรของ รถยนต์และทางเดินเท้าด้วย สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ระยะทางในการเดินทางเข้าสู่ที่ทำการไม่ควรไกล ถ้าหากกำหนดการเดินทางด้วยเวลาไม่ควรให้เวลาในการเดินทางสู่ที่ตั้งของโครงการเกิน 10 นาที

เนื่องจากศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนี้เป็นหน่วยงานที่จะต้องรับผิดชอบในการให้บริการจัดการควบคุมการจราจรทางอากาศ ดังนั้นการดำเนินงานในศูนย์ควบคุมฯ นี้จึงต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ทั้งกลางวันและกลางคืนไม่มีวันหยุด ดังนั้นเราคงจะแยกพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่พนักงานในศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศดังนี้

1.. ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ทั้งกลางวัน และกลางคืนโดยมีการแบ่งการทำงานเป็นการเข้าเวร ครั้งละ 12 ชั่วโมงต่อวันทำงาน 1 วันจะมีวันหยุด 1 วัน ดังนั้นใน 1 อาทิตย์ จะมีวันหยุดประมาณ 3 วัน การทำงานตลอด 24 ชั่วโมงนี้ได้แก่ พนักงานควบคุมการจราจรทางอากาศ พนักงานช่างระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ, ตัวสื่อสารการบินระหว่างประเทศ เป็นต้น

2. การทำงานตามเวลาราชการ ได้แก่ พนักงานแผนกธุรการ ลักษณะการทำงาน วันละ 8 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8.00 - 17.00 น. ใน 1 สัปดาห์ จะมีการทำงาน 5 วัน มีวันหยุดในวันเสาร์และวันอาทิตย์

จากลักษณะการทำงานของเจ้าหน้าที่ดังกล่าวมาแล้ว ดังนั้นการออกแบบอาคารจึงต้องคำนึงถึงลักษณะการทำงานเป็นสำคัญ เช่น กองช่างควบคุมการจราจรทางอากาศ จะมีการพักกลางวันที่ไม่พร้อมกัน จะมีการผลัดกันไปพักผ่อน และทำงานกลางวัน ฉะนั้นการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงจำนวนของผู้ใช้ในแต่ละวาระด้วย และในกรณีที่บางหน่วยงานที่มีการทำงานตลอด 24 ชม. โดยการทำงานเป็นผลัด ทั้งกลางวันและกลางคืนจึงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบเสริม เช่น จัดทำห้องนอนของพนักงานและห้อง LOCKER เป็นต้น

หน่วยราชการและเอกชนที่มาติดต่อธุรกิจ

เจ้าพนักงานพาณิชย์ ผู้จัดการกองต่าง ๆ ในศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศทราบว่า ผู้ที่เข้ามาติดต่อธุรกิจกับทางศูนย์ฯ นั้นมีทั้งทางหน่วยงานของทางราชการและหน่วยงานของทางเอกชนที่มีกิจการเกี่ยวของกับการจราจรทางอากาศอันได้แก่

- เจ้าหน้าที่จากกองทัพอากาศ
- เจ้าหน้าที่จากท่าอากาศยาน
- เจ้าหน้าที่ของสายการบินต่าง ๆ
- หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในการติดต่อกับศูนย์นั้น ส่วนมากจะติดต่อกับทาง ระบบสื่อสารในบางครั้งก็จะมาติดต่อกับควบคุมเองโดยตรงกับทางศูนย์ฯ เลย ซึ่งในบางครั้งจะเป็นแขกในระดั

มหาทำการติดต่อกับศูนย์ฯ และจะขอเยี่ยมชมกิจการของศูนย์ฯ เลย ฉะนั้นการออกแบบจึงต้องควร เตรียมบริ วมสำหรับติดต่อกและรับแขกให้เพียงพอและเหมาะสม

ผู้เข้าชมชมกิจการของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ

ผู้เข้าชมกิจการในลักษณะนี้จะเป็น หน่วยงานของทั้งทางภาครัฐบาลและเอกชนที่เกี่ยวข้องซึ่งในบางครั้งอาจจะมีเจ้าหน้าที่ของกรมการบินจากต่างประเทศมีความสนใจในกิจการของศูนย์ควบคุมการบิน ต้องการมาเยี่ยมชมกิจการ หน่วยงานที่เข้าชมชมกิจการพอสรุปเป็นสังเขปได้ดังนี้

- กองทัพอากาศ
- นักเรียนวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
- นักเรียนนายเรืออากาศ
- คณะนักเรียนจากศูนย์ฝึกการบินพลเรือน

- เจ้าหน้าที่จากสายการปฏิบัติงานต่าง ๆ
- เจ้าหน้าที่จากศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศทั้งในและต่างประเทศ
- หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสนใจในกิจการของบริษัทร

ในการเยี่ยมชมกิจการนี้โดยส่วนใหญ่จะมาเยี่ยมชมเป็นหมู่คณะ โดยเฉลี่ยแล้วจะมาครั้งละประมาณ 50-60 คน ก่อนที่ทางศูนย์ควบคุมฯ จะพาเดินชมกิจการจะมีการบรรยายสรุปถึงผลงานและขั้นตอนการทำงานก่อนจึงค่อนนำพาชมกิจการ การทำงานของศูนย์ฯ ซึ่งในบางครั้งการทำงานของศูนย์บางหน่วยงานต้องใช้สมาธิในการทำงานสูง ไม่ต้องการให้มีผู้มารบกวนการทำงาน เช่น งานควบคุมการจราจรทางอากาศ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบสูงมาก ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงการจับส่วนก่อนรับและห้องประชุมให้พอเพียงอีกยัง รวมถึงลักษณะพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เข้าเยี่ยมชมกิจการจะได้ไม่ทำการรบกวนสมาธิในการทำงานของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ

จากพฤติกรรมและประเพณีใช้อาคารคลังโลกคู่มาแล้ว การออกแบบศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนี้ต้องคำนึงถึง พฤติกรรม และผู้ใช้อาคาร ตั้งแต่ลักษณะการเข้าถึง, การเดินทาง และกิจกรรมต่าง ๆ ที่แตกต่างกันออกไป นำเอาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มากำหนดเป็นรูปแบบของการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อให้การใช้อาคารเกิดประโยชน์และประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์ใช้สอยให้สูง สุกท้อไป

3.2.4 การกำหนดโครงการและรายละเอียดประกอบโครงการ

บทบาทของโครงการ

ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ มีบทบาทสำคัญในการให้บริการด้านความปลอดภัย ของการจราจรทางอากาศ อันจะรวมภารกิจทั้งทางด้าน การจัดการจราจรทางอากาศ การเผยแพร่ข่าวการบิน การแจ้งข่าวการบิน และการให้ความช่วยเหลือแก่หน่วยอื่น ๆ ของทางราชการที่เกี่ยวข้อง- อันจะก่อให้เกิดความปลอดภัย ความสะดวก และความเร็วในการเดินทาง โดยอากาศยาน ตามข้อตกลงของ องค์การเป็นพลเรือนหรือ I.C.A.O. ซึ่งพอจะสรุปบทบาทของโครงการได้ดังนี้

- 1) ปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมการจราจรทางอากาศ
- 2) ปฏิบัติการแจ้งข่าวต่าง ๆ อันที่จะเป็นประโยชน์ในการให้ความสะดวก และปลอดภัยแก่อากาศยาน
- 3) ปฏิบัติการรวบรวมและเผยแพร่ข่าว อันเป็นประโยชน์แก่การเดินทางของอากาศยานให้แก่ ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศทั้งในและต่างประเทศทั่วโลก
- 4) ปฏิบัติการให้ข้อมูลและช่วยเหลือแก่หน่วยงานทางราชการ ในอันที่จะค้นหาและกู้ภัยแก่อากาศยานที่ประสบอุบัติเหตุในการเดินทางและสูญหายไป ในระหว่างเดินทางอันเป็นเชควับนิคมของของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ

ส่วนประกอบของโครงการ

ในการกำหนดส่วนประกอบของโครงการศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนี้ ได้จากการศึกษาถึงความต้องการต่าง ๆ ของศูนย์ฯ โดยการสอบถาม การสัมภาษณ์จากผู้อำนวยการกองต่าง ๆ และแผนการพัฒนาของศูนย์ควบคุมซึ่งพอจะจำแนก

ความต้องการของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ ออกเป็น 2 กรณีใหญ่ ๆ ได้
ดังนี้

1) ความต้องการสัมพันธ์กรณีหรือปัจจัย (ESTABLISHING NEED FROM RELATIONSHIP FACTOR) เป็นความต้องการที่เกิดจาก ปัญหาความขาดแคลนที่มีอยู่ในปัจจุบันจึงต้องกำหนดความต้องการเพื่อสนองความขาดแคลนนั้น, ความต้องการตามนโยบาย ของบ. วิทยุการบิน อันที่จะให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และความต้องการที่สำคัญอันที่จะตอบสนองถึงความต้องการของมนุษย์

ดังนั้นความต้องการของส่วนประกอบในกรณีนี้ สามารถกำหนดรายละเอียด
ไว้ดังนี้

1.1 ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ (AIR TRAFFIC CONTROL OPERATIONS)

1.1.1 ห้องปฏิบัติการควบคุมการจราจรทางอากาศ ประกอบด้วย

- ส่วนวิทยุโทรศัพท์ (HF/RT)
- ห้องปฏิบัติการข่าวและข้อมูลการบิน (FLIGHT DATA OPERATION)

1.1.2 ที่ทำการของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ

1.1.3 ห้องประชุม

1.1.4 ห้องฝึกปฏิบัติจริง

1.1.5 ห้องเรียน

1.1.6 ห้องอาหาร

1.1.7 ห้องพักผ่อน และห้องสมุด

1.2 ศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ

1.2.1 ห้องปฏิบัติการสื่อสารการบินระหว่างประเทศ

1.2.2 ห้องอุปกรณ์ AUTO SWITCH

1.2.3 ห้องซ่อมบำรุง AUTO SWITCH

1.2.4 ที่ทำการศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ

1.2.5 ห้องอาหาร

1.2.6 ห้องพักผ่อน

1.3 กองช่างระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ

1.3.1 ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ RADAR DATA PROCESSOR (RDP) และ FLIGHT DATA PROCESSOR (FDP)

1.3.2 ที่ทำการกองช่างระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ

1.3.3 ห้องซ่อมอุปกรณ์ วิทยุ และเรดาร์

1.3.4 ห้องฝึกอบรมและห้องเรียน

1.3.5 ห้องพักผ่อน และรับแขก

1.3.6 ห้องอาหาร

1.4 ส่วนกิจกรรมรวม

1.4.1 โรงอาหารรวม และสถานที่เลี้ยงรับรองภายใน

1.4.2 ห้องสมุด

2) ความต้องการจากหลักพื้นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสมบูรณ์ของโครงการ

(SATISFYING NEED FROM PRINCIPLE) ส่วนประกอบของโครงการในกรณีนี้

เป็นองค์ประกอบเสริมของโครงการ เพื่อให้โครงการนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น

- 2.1 หองโถง
- 2.2 หองน้ำ
- 2.3 การจักตอกแต่งผนังบริเวณ (LAND SCAPING)
- 2.4 ส่วนประกอบย่อยอื่น ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ขัอมลเชิงเทคนิค

3.5.1 ระบบสื่อสาร

- อุปกรณ์และการสื่อสารที่ใช้ในควบคุมการจราจรทางอากาศ
- การศึกษาโดยตรงระหว่างนักบินและพนักงานควบคุมจราจรทางอากาศ

Pilot/Controller Communication เป็นระบบ VHF/UHF สำหรับ นักบิน ใช้ในการติดต่อกับเครื่องบินทางราชการทหาร ศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ สามารถให้การติดต่อกับเครื่องบินที่อยู่ในความควบคุมที่ทำการบินอยู่ในเขตประเทศไทยได้โดยสะดวก เนื่องจากมีอุปกรณ์ภาค RCAG เครื่องส่งและเครื่องรับ VHF/UHF ซึ่งเรียกว่า Remote Control Air Ground อยู่ที่ภูเก็ต ลำปาง และขอนแก่น ซึ่งเป็นการขยายรัศมีการติดต่อกับเครื่องบิน VHF/UHF ไทยให้มีประสิทธิภาพ

- การศึกษาทางระบบ Aeronautical Mobile หรือที่เรียกว่า HF Airground Communication งานด้านนี้อยู่กับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ เป็นการศึกษาระยะไกล ระหว่างนักบินกับพนักงานควบคุมจราจรผ่านพนักงานวิทยุโทรศัพท์ความถี่ High Frequencies เป็นการทำงานของสถานีพื้นดินหลาย ๆ สถานีด้วยความถี่กลุ่มเดียวกัน เพื่อให้ให้นักบินสามารถติดต่อกับสถานีพื้นดิน ในสถานีใดก็ได้สถานีหนึ่ง ใดตลอดระยะเวลา

ใน SEA Air Navigation Plan ได้กำหนดกลุ่มความถี่และกลุ่มสถานีพื้นดิน (ที่เกี่ยวข้องกับกรุงเทพฯ) ไว้ดังนี้

- SEA 2 Network 3485 KHz
- 5655 KHz
- 8942 KHz
- 13309 KHz

- Manila
Kuala Lumpur
Singapore

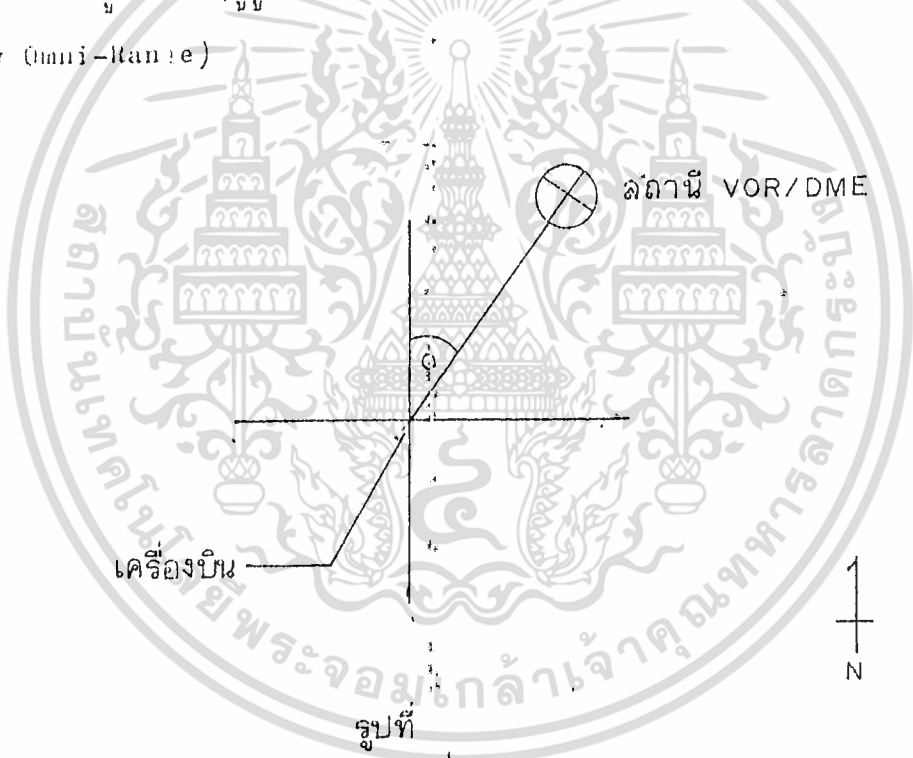
- การติดต่อทางวงจร APS Direct Speech Circuit ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการบริการประเภท Aeronautical Fixed Service เป็นวงจรโทรศัพท์สายตรงระหว่างจุดต่อยจุด (Point to Point) เพื่อใช้ในการติดต่อประสานงานทางศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ โดยเฉพาะระหว่าง ศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศกรุงเทพฯ กับ ศูนย์ควบคุมฯ ระหว่างประเทศ โค้ดแก ของกอง เวียงจันทน์ ซานอ่ย (โฮจิมินห์) สิงคโปร์ กัวลาลัมเปอร์ แรงกูน หนิลา สำหรับภายในประเทศนั้น ศูนย์ควบคุมฯ กรุงเทพฯ มีวงจรติดต่อกับหน่วยงานควบคุมจราจรทางอากาศ (Approach Control) ที่สนามบินเชียงใหม่ ภูเก็ต ขอนแก่น ราชบุรี พิษณุโลก อุบลราชธานี กำแพงแสน และนครราชสีมา การใช้งานทางวงจร โทรศัพท์สายตรงดังกล่าวนี้ เพื่อให้บริการจราจรทางอากาศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์

- การติดต่อทางโทรศัพท์ส่วยตรง กับหน่วยงานทางราชการทหาร เป็น การติดต่อประสานงานทางด้านความปลอดภัยของประเทศ และให้ความร่วมมือ หรือช่วยเหลือ ความสะดวกแก่หน่วยงานต่าง ๆ ในการฝึกบินและการปฏิบัติงานในภาวะฉุกเฉิน เพื่อความ ปลอดภัยในการบินทั้งทางทหารและพลเรือน

- การติดต่อทางโทรศัพท์ วงจร AMFN เนื่องจากการโทรคมนาคม การบินระหว่างประเทศมีการเชื่อมโยงทั่วโลก ซึ่งที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการเดิน อากาศ หรือที่เรียก ซึ่งเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมฯ จะส่งมายังที่ศูนย์ควบคุมฯ โดย ผ่านทางศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ ของบริษัทฯ และศูนย์ควบคุมฯ สามารถใช้วงจร นี้ส่งข่าวไปยังศูนย์ควบคุมฯ อื่น ๆ ได้เช่นเดียวกัน

วิทยุเครื่องช่วยการเดินอากาศ

วิทยุช่วยการเดินอากาศเป็นการสื่อสารชนิดทางเห็น เป็นสถานีวิทยุที่ตั้งอยู่บนพื้น
 ดิน กระจายข่าวออกอากาศเช่นเดียวกับวิทยุกระจายเสียง แต่คลื่นวิทยุที่ส่งออกไปนั้น
 ไม่ใช่ประสงคจะให้ผู้รับส่งเสียง แต่ช่วยเทคนิคการจราจรและการกระจายคลื่น ทำให้ผู้ทรง
 การทราบข่าวหรือผู้ควบคุมการจราจรทางอากาศได้แก่กันและกัน สามารถรับคลื่นวิทยุที่ส่งออกไปในอากาศ
 ด้วยเครื่องรับเฉพาะอย่าง แสดงทิศทางของผู้รับจากท่าแห่งของสถานี เทียบกับทิศเหนือ
 เข็มเป็นภาษาที่ถูกต้อง (รูปที่ 1) ซึ่งสถานีนี้เรียกว่าสถานี VOR (Very High Fre-
 quency Omni-Range)

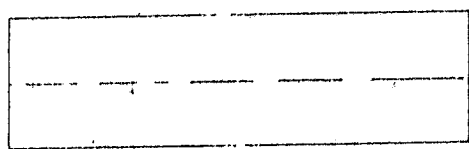


ในหลักการควบคุมจราจรทางอากาศ การทราบทิศทางของเครื่องบินมีความสำคัญ
 มาก เพื่อที่นักบินจะบินไปในทิศทางที่ถูกต้อง และหากจะให้เกิดความแน่นอนจะต้องทราบ
 ทิศว่า เครื่องบินอยู่ที่ระยะห่างจากจุดสถานีเท่าใดโดยช่วย ซึ่งเป็นการกำหนดจุดของเครื่อง
 บินแต่ละขณะได้ จึงต้องมีวิทยุเครื่องช่วยการเดินอากาศอีกประเภทหนึ่ง ที่บอกระยะทาง
 เรียกว่า DME (Distant Measuring Equipment)

เมื่อเครื่องบินเผลออยู่ในมือ และรู้ความสูงของถนนเองไทย altimeter และรู้
 ทิศทางและระยะห่างจากจุดที่ทั้งสามนี้ ซึ่งกำหนดไว้ในแผนที่นักบินก็จะสามารถกำหนดจุดของ
 ถนนเองให้อากาศได้แน่นอนทุกเวลา เมื่อกักขทางวิทยุกับพนักงานควบคุมจราจรทางอากาศ
 ภาคนั้นกัน แล้วรายงานตำแหน่งของคุณให้พนักงาน ควบคุมจราจรทางอากาศทราบพร้อมกัน
 นั้น หากใช้ radar ในการควบคุมจราจรทางอากาศด้วยแล้ว ก็จะเป็นการ เช็คให้แน่นอน
 ว่านักบินอยู่ในตำแหน่งที่ถูกของตามที่เราข่งกันนั้น ก็จะเป็นการ เพิ่มความปลอดภัยในการบินข้าม
 เส้นทางบินได้เป็นอย่างมาก

ในการร่อนลงเมื่อเครื่องบินบินมาใกล้สนามบินแล้ว ก็ยังก้องการวิทยุเครื่องช่วย
 การบินอากาศที่แน่นอนยิ่งขึ้นไปอีก ทั้งนี้ เพราะหากจะเปรียบเทียบความกว้างยาวทางวิ่งบน
 สนามบินกับระยะที่บินไปกว่าจะถึงสนามบิน: แต่ละครั้งนั้นก็ประมาณเป็นอัตราส่วน 1:1,000
 ดังนั้น จึงไม่ใช่ของง่ายที่นักบินจะหาแนวบินที่ข่งการพบจากระยะสูง 8,000 - 40,000 ฟุต
 และบินลงในทิศทางที่ถูกต้อง ท่ามกรอนไฟพวยที่ บึงไทยเฉพาะในเวลากลางคืน หรือสภาพ
 อากาศไม่ดี และเครื่องบินในปัจจุบันมีความเร็วสูง หากจะคิดว่าเป็นการเสี่ยงก็มีอัตราการ
 เสี่ยงอยู่มาก หากจะเปรียบกับไกลก็ข่งกับคำว่า "งมเข็มในมหาสมุทร" หรือยิ่งกว่า เพราะ
 งมเข็มนี้ โขงพวมเข็มก็ข่งไม่เป็นไร แต่หากนักบินหาสนามบิน ไม่พบนั้นข่งจะไม่ทัน

ในการควบคุมจราจรทางอากาศในบริเวณใกล้สนามบินนั้น จึงข่งมีอุปกรณ์วิทยุเครื่อง
 ช่วยการการบินอีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า ILS (Instrument Landing) ข่วยบอกมุม
 ร่อนที่ถูกข่ง และแนวที่ข่งกลางทางวิ่งที่แน่นอน (ดูรูปที่ 2) เพื่อให้นักบินร่อนลงสู่สนามบิน
 ใคข่งข่งข่งข่ง ข่ง
 นั้น เมื่อใกล้จะถึงพื้นทางวิ่งจริง ๆ แล้ว นักบินจะข่งมองเห็นทางวิ่งด้วยตา และใจความ
 สามารถในการบังคับเครื่องบินให้แตะพื้นด้วยความรู้สึกของตนเอง อุปกรณ์วิทยุที่จะข่งช่วยให้นัก
 บินข่ง
 ข่ง



TOP VIEW

กึ่งกลางทางวิ่ง

เครื่องบิน



FRONT VIEW

มุมร่อนที่ถูกต้อง

รูปที่

หลักการ เป็นการสื่อสารทางวิทยุกับประเภทหนึ่งหนึ่งและ รับสัญญาณทาง เกี่ยวไม่มี การตอบและ เป็นการส่งแบบนำสัญญาณไปผสมส่วนกันให้เกิดเป็นประโยชน์ในการบอกทิศทาง มิได้ใช้เสียงพูดเป็น ข้อความหมายซึ่งนักบินทุกชาติทุกภาษาสามารถ รู้ได้โดยง่ายจาก ชีพมันหน้า บัดนี้เท่านั้น

ระบบเรดาร์

เรดาร์ (RADAR) เป็นคำที่ยืมมาจาก RAPID DIRECTION AND RANGING เรดาร์ เป็น เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับบอกตำแหน่งของวัตถุที่อยู่ไกลเกินกว่าที่ตาของ มนุษย์จะมองเห็น เกิด การทำงานของมันก็โดยการส่งคลื่นที่มีความถี่สูงออกไป แล้วรับเอาสัญญาณ ที่สะท้อนกลับมานำมาเปรียบเทียบกับ เรดาร์เป็นที่เพิ่มความสามารถของมนุษย์ในการ ใ้เข้าดู หรือตรวจสิ่งแวดลอมรอบ ๆ ทั่วไกลไกลเป็นพิเศษ แต่เรดาร์ก็ไม่สามารถจะบอกรายละเอียด

ของวิทยุได้ละเอียดเหมือนควาเห็น หงบอกได้แค่เพียงว่าวิทยุเป็นขุยไกลหรือใกล้ เป็นระยะทางเท่าไร มีขนาดเล็กหรือใหญ่ กาลังเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่ง ความสามารถพิเศษของเรคาร์ก็อ สามารถทำงานได้ในทุกสภาพของชั้นฟ้าอากาศ เช่น มีฝนตกหนัก มีหมอกจึก หรือแม้จะวิหิมะตก ก็ยังสามารถตรวจได้

เรคาร์บระอบท้วยส่วนไทย ๆ ดังนี้

- เครื่องส่ง จะเป็นตัวผลิตคลื่นที่ส่งออกไป และพัลส์ที่ส่งออกไปไม่จะมีการมอดคูลเลท แบบ AMPLITUDE MODULATION (A.M.) โดยคลื่นพาหะมีความถี่สูงมากและมี ภาคของคลื่นสูงมากเช่นกันแต่จะมีพัลส์ที่มอดคูลเลทแล้ว จะมี PULSE WIDTH แคบมาก
- เครื่องรับ จะเป็นตัวตรวจจับพัลส์ที่สะท้อนกลับมาและนำไปเข้าภาค INDICATOR เพื่อแสดงระยะทาง หรือขนาดของวัตถุที่ตรวจจับได้
- จานสายอากาศส่งและรับ เป็นตัวกลางระหว่างเครื่องส่งหรือเครื่องรับกับอากาศ มันจะทำหน้าที่เป็นตัว MATCHING นั้นเอง โดยมากจะใช่เป็นท้าวเดียวกัน โดยที่หัวแยกภาครับและภาคส่ง ออกจากกัน เราเรียกหัวแยกนี้ว่า DUMMY EXEN



รูปที่ ๑.๑ แสดงแผนผังของเครื่องเรคาร์

การวัดระยะทาง หรือที่สั้น (RANGE) ของวัตถุ ทำได้โดยการวัดเวลาที่พัลส์
ใช้ในการเดินทาง และกลับ ถ้ามันเดินทางความเร็วเท่ากับแสง

เพราะฉะนั้นจะได้
$$R = \frac{c}{2} t \tag{1.1}$$

$c = 3 \cdot 10^8$ เมตร / วินาที

$R =$ ระยะทางระหว่างวัตถุกับเครื่องเรดาร์ ; เมตร

$t =$ เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปและกลับ ; วินาที

แต่ในการวัดระยะทางของเรดาร์ เวลาที่เป็นหน่วยเรดาร์ไมล์ โดย 1 เรดาร์
ไมล์ เท่ากับ 2,000 หลา เรดาร์ไมล์นั้นแตกต่างจากไมล์ทะเล เพียงเล็กน้อย คือ
1 ไมล์ทะเล เท่ากับประมาณ 2,025 หลา

พื้นที่ที่จะวัดได้ไกลสุดของเรดาร์ คือ R_{max}

$$R_{max} = \frac{c}{2f_r} \tag{1.2}$$

เมื่อ $f_r =$ PULSE REPLICATION FREQUENCY (PRF); Hz

เช่นถ้าใช้ PRF 500 Hz ก็จะมีระยะไกลสุด เท่ากับ $(3 \cdot 10^8) / 1,000$ หรือ
300 km

ถ้าเป็นแบบ CONTINUOUS WAVE RADAR (CW RADAR) (เราจะมีการมอด

คูเลทแบบ FM) และถูกยึดหลักการของ DOPPLER EFFECT คือเมื่อคลื่นไปกระทบ
วัตถุที่เคลื่อนที่ จะทำให้ความถี่เปลี่ยนไป เขาคความถี่เปลี่ยนไปนั้นมาหารระยะทางได้
ความถี่ที่แตกต่างไปจะหาได้จาก

โดย
$$f_d = \frac{2vr}{c} \tag{1.3}$$

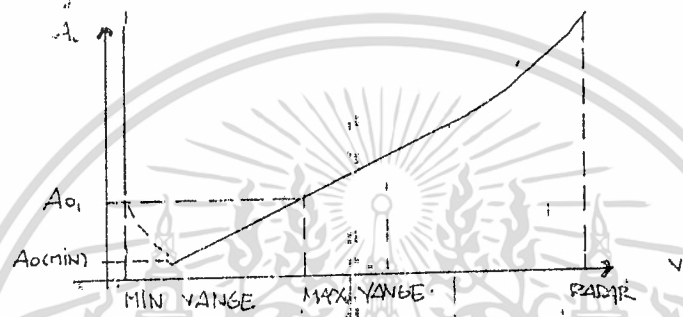
$v_r =$ ความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างเรดาร์กับวัตถุ ; เมตร / วินาที

$=$ ความยาวคลื่นของคลื่นพาห้

พื้นที่หน้ากัทนขยที่สุร. ของวักที่จะสามารถทรวจจับไค้

เป็น. ขยจัทกัทขของเครื่งเรการขีคขอย่างหนึ่ง เพราะเหตุว่า พลังงานของพัลลท
สะท้อนกลับมายันขยกับคุณสมบัทและลัทณะของวักนั้คย ความ LEAD RANGE EQUATION
ดาระยะทางทรวจจับไกลขัน ค่าพื้นที่หน้ากัทนขยที่สุรของวักก็จะเพิ่มขึ้น

คย กังแสงงในรูป 1.2



รูปที่ 1.2 เส้นโค้งแสดงถึงความสัมพันธ์ของพื้นที่หน้ากัทนขยที่สุร. กับระยะทางในถรวจจับ

ความแม่นยำ (ACCURACY)

เรการจ้ เป็นขยงมัทความแม่นยำในการวักระยะทางและมุมของวักที่ทรวจจับไค้
โดยความแม่นยำจะขันขยกับวงจรวของกาววักระยะทาง ซึ่งน่าจะให้แม่นยำมากก็จะมีความขย
ยากสลัขขั้ขอน. ความแม่นยำของเรการก็ขยงกัทกัทขความสูงที่มากเกิน ไปของ LEADING
EDGE ของพัลลทสะท้อนกลับมา

ความเร็วในถรว ทรวรววมลของเรการ

หากไค้จากผลคณขยขยที่สลัขกับอัตราการทรวคไปของล่าวีเสคทรวอนบนจอเรการ. แท้ขัทรา
การทรวคไปของล่าวีเสคทรวอนนี้ขันขยกับความถี่คกลับมา เพราะฉะนั้น ความเร็วในการทรว
รวมขมลจึงขันขยกับผลคณขยของความถี่คกลับมาขยกับพลังงานของพัลลทที่ส่งออกไป. กั้ขัน การทรว
รวมขมลจะท้าวไรทรวเร็ว. ถ้าเครื่งส่งมัทกำลังส่งสูง (ขยก็จะต้องมัททรว) และความ
ถี่จะขยให้สูงที่สุดเท่าที่ทรวทำได้

DISCRIMINATION OF SIGNAL AND NOISE

NOISE เป็นสิ่งที่เราไม่ต้องการ แต่ในทางปฏิบัติเราไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ถ้าไม่มี NOISE เราจะสามารถตรวจจับได้ไกลมาก เพราะถ้ามี NOISE เข้ามากก็จะปิดบังคลื่นที่สะท้อนกลับมาจากรังสี ถึงแม้เราจะมีภาคขยายหลาย ๆ ภาคก็จะมีประโยชน์ เพราะจะขยาย NOISE ด้วย ดังนั้นความไวในการรับของเครื่องเรดาร์จึงถูกกำหนดโดย NOISE ด้วย

เพราะว่า NOISE เป็นตัวกำหนด ความไวในการรับ ดังนั้นวงจรอินพุตของเครื่องรับจะเป็นส่วนสำคัญในการกำหนดขอบเขตของเรดาร์ ในการที่จะทำให้เรดาร์สามารถรับคลื่นสะท้อนและนำไปใช้โดยสิ่งที่ถูกต้องที่สุดเท่าที่จะทำได้ และในขณะที่เดียวกันก็จะต้องพยายามลด NOISE ให้น้อยที่สุด นั่นคือต้องทำให้ได้ SIGNAL-TO-NOISE RATIO มากที่สุดที่จะสามารถทำให้เห็นความแตกต่างบนจอสโคปได้อย่างชัดเจน ในวงจรอินพุตของเครื่องรับ ถ้ามีการสูญเสียของคลื่นสะท้อนเพียง 1 DBW หรือมี NOISE เข้ามาเพียงเล็กน้อยก็จะลดประสิทธิภาพของเรดาร์ ลงมากเหมือนกับการสูญเสียในเครื่องส่งหลาย ๆ กิโลวัตต์

การนำเรดาร์ ไปใช้งาน:

ทางด้านการเรือ

ใช้ในส่วนการเดินเรือ และการเดินทาง ท้องอากาศเช่น ใช้ควบคุมการจราจรทางอากาศ หรือใช้นำร่องไฟ เครื่องบินลงท่าในท่าอย่างปลอดภัย ใช้ในการตรวจอากาศ ใช้ตรวจจับการเกิดหรือการเคลื่อนที่ของพายุ เพื่อเตือนให้เราควรระวังหน้า จะใช้เตรียมการรักษาความปลอดภัย ใช้ในการเดินเรือ โดยเฉพาะในยามที่ทัศนวิสัยเลวมากจะใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด

ทางด้านการทหาร

ใช้ในการตรวจจับอากาศยาน หรือเรือของข้าศึก ใช้ควบคุมและติดตามการยิงของขีปนาวุธ ใช้ตรวจจับและติดตามจรวดนำวิถีต่าง ๆ

ทางด้านวิทยาศาสตร์ ใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ทาง หรือตรวจจับปรากฏการณ์
ต่าง ๆ บนท้องฟ้า เช่นในระบบสุริยะ ใช้ในงานด้าน
การวิทยาศาสตร์

การประมวลผลเรดาร์ (Radar Data Processing)

ในการส่ง-รับสัญญาณเรดาร์สำหรับการหมุนของสายอากาศ ระบบ "ขาจ" ใ้รับสัญญาณ
เหล่านี้ประกอบด้วยรหัสข้อมูลต่าง ๆ ของอากาศยานนับเป็นสิบ ๆ หรือเป็นร้อย ๆ ถ้าสัญญาณ
จากอากาศยานแต่ละลำนี้ ในเบื้องต้นจะต้องผ่านการตรวจสอบและการแปลรหัสก่อนจนการ
แปลงสัญญาณให้เป็นชุดของข้อมูล digital

นอกเหนือจากนี้แล้ว ข้อมูลต่าง ๆ ของอากาศยานยังจะต้องถูกนำไปประมวลผลตาม
ความต้องการทางด้านการบินปฏิบัติการควบคุมจราจรทางอากาศ (ATC operational
requirement) ซึ่งโดยปกติแล้วจะเพิ่มความปลอดภัย รวดเร็ว ตลอดจนอำนวยความสะดวก
และค่าใช้จ่ายในการควบคุมจราจรทางอากาศในหลาย ๆ ด้านอีกด้วย การประมวลผลนั้นนอกจากจะมี
ความสัมพันธ์กับเวลาแล้วยังจะยังมีความรวดเร็วถูกต้อง และ แม่นยำมากเนื่องจากเป็นงานที่
เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของชีวิต และทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์จึงมีบทบาท
สำคัญที่สุดสำหรับงานนี้ เพราะเป็นอุปกรณ์ประมวลผลโดยตรง ที่มีประสิทธิภาพและมีขีดความ
สามารถเพียงพอที่จะจัดการประมวลผลกับข้อมูลต่าง ๆ ที่มี ปริมาณมากในเวลาทีรวดเร็วทันการณ์
ในสภาพการจราจรทางอากาศปัจจุบันนี้ซึ่งทวีความคับคั่งยิ่งขึ้น จำเป็นที่ผู้ควบคุมจราจรทางอา
กาศจะต้องมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าในทางการจราจรทางอากาศ
ด้วยเวลาที่จำกัด เพราะอากาศยานปัจจุบันมีความเร็วสูง เช่น น้ำที่ละ 8 ไมล์ เป็นต้น
หากการแก้ไขเหตุการณ์ล่าช้า ไม่ทันการณ์ หรือไม่ถูกต้องแม่นยำอาจนำไปสู่อุบัติเหตุถึงขั้น
ที่มีกรณีเกิดขึ้นมาแล้ว

การประมวลผลสัญญาณเรดาร์ด้วยคอมพิวเตอร์ให้ใกล้เคียงตามความต้องการทางด้านกฎ
ปฏิบัติการนั้น ชุดข้อมูลของอากาศยานแต่ละลำที่แปลงเป็นรูปของ digital แล้ว จะ
ถูกส่งต่อไปให้คอมพิวเตอร์ จัดการประมวลผลตามคำสั่งงานแต่ละงาน (executive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

program) โดยข้อมูลบางส่วนจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการ
 เปรียบเทียบกับข้อมูลใหม่ที่ได้รับมาจากการส่ง-รับสัญญาณเรดาร์กับเครื่องบินในรอบหมุนใหม่
 ของสายอากาศ ข้อมูลบางส่วนจะถูกนำไปคำนวณและประมวลผลเช่น และข้อมูลบางส่วนจะ
 ถูกนำไปแสดงบนจอแสดงภาพเรดาร์โดยทาง เช่น เกี่ยวกับวิธีการจัดการกับข้อมูลของคอมพิวเตอร์
 เฮอร์ ในระบบทั่ว ๆ ไป นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังทำหน้าที่สร้างข้อมูลบางอย่างขึ้นทาง
 หาก เพื่อประสมกับข้อมูลของอากาศยานด้วย เช่น แผนที่บริเวณเขตควบคุมจราจรทาง
 อากาศ จุฬารายงานตำแหน่ง (Fix หรือ Reporting Point) ของเขตควบคุมจราจร
 ทางอากาศนั้น ๆ เป็นต้น เมื่อผ่านการประมวลผลแล้ว ข้อมูลจะถูกนำไปแสดงบนจอภาพ
 เรดาร์ (Cathode - Ray Tube Radar Display) ในรูปของตัวอักษรและตัว
 เลข (Alpha numeric) และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำมาแปลว่าบางส่วนที่
 สำคัญ ๆ ได้ดังนี้

อุปกรณ์เรดาร์และส่วนประกอบ (Air Traffic Control Radar Equipment) เป็น
 อุปกรณ์ที่ใช้ในการบอกตำแหน่งของอากาศยานและทำการบิน อุปกรณ์เรดาร์ที่ใช้ในการควบคุม
 จราจรทางอากาศแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. อุปกรณ์เรดาร์ปฐมภูมิ (Primary Surveillance Radar) ใช้หลักการทางควมการส่งคลื่นวิทยุในย่านความถี่ UHF (Ultra High Frequency) ที่มีกำลังสูงเป็นทาง ๆ ออกอากาศด้วยสายอากาศหมุนไถ่รับตัวไปกระทบเป้า (อากาศยาน) แล้วสะท้อนกลับมาสู่เครื่องรับ ซึ่งทำหน้าที่แยกแยะสัญญาณโดยเลือกสัญญาณที่แสดงเป้าอากาศยานไปเขียนบนจอแสดงภาพ ถัดนั้น ทุก ๆ รอบที่สายอากาศหมุนรอบตัวภาพแสดงเป้าอากาศยานจะเปลี่ยนตำแหน่ง หรือเคลื่อนที่ไปตามตำแหน่งที่อากาศยานนั้น ๆ เคลื่อนที่ไปควม ทำให้ผู้ควบคุมจราจรทางอากาศสามารถทราบตำแหน่งและระยะทาง ตลอดจนทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศยานที่อยู่ภายในรัศมีการส่ง-รับคลื่นเรดาร์นี้ได้
- วิธีมีการส่ง-รับคลื่นเรดาร์ขึ้นอยู่กับความสูงของทั้งและกำลังส่ง

2. อุปกรณ์วิทยุการบิน

ใช้หลักการทำงานด้วยการส่งคลื่นที่เข้ารหัสขอยกอากาศด้วยสายอากาศหมุนไครอบตัวไปกระตุ้น (ดาว) อุปกรณ์ transponder บนอากาศยานที่จะส่งสัญญาณ (ตอบ) กลับมาสู่เครื่องรับ ในสัญญาณตอบกลับนั้นจะประกอบด้วยรหัสข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำการบินของอากาศยานนั้น ๆ เช่น ข้อมูลสัญญาณเรียกขาน ข้อมูลความสูงของอากาศยาน ฯลฯ เป็นต้น โทนี่อุปกรณ์เรดาร์ระยะสั้น ทั้งอุปกรณ์ภาคพื้นดิน และอุปกรณ์ transponder บนอากาศยานทางก็มี เครื่องส่งสัญญาณด้วยกันทั้งสองฝ่าย ฉะนั้นจึงไม่คงใช้กำลังส่งสูงมาจ ้ เหมือนกับอุปกรณ์เรดาร์ปฐมภูมิ

- สัญญาณแสดงเป้าอากาศยานเป็นรูปทรงเรขาคณิตตามที่กำหนด เช่น รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ฯลฯ เป็นต้น ณ ตำแหน่งที่อากาศยานประจำอยู่ (Plot)
- สัญญาณแสดงเป้าอากาศยาน ณ ตำแหน่งที่ปรากฏในช่วงการหมุนรอบของสายอากาศ 3 รอบที่ผ่านมา (3 history plot) เพื่อประโยชน์ในการสังเกตแนวทางก้าวเคลื่อนที่ของอากาศยาน
- สัญญาณเรียกขาน (ชื่อ) ของเป้าอากาศยาน (aircraft call sign) ในรูปตัวอักษรและหรือตัวเลข เช่น TG..... เป็นต้น
- ความสูงของ เป้าอากาศยานในรูปของตัวเลขในขณะนั้น ๆ (actual altitude)
- ความสูงที่ผู้ควบคุมกำหนดให้ทำการบิน (assigned altitude)
- ความเร็วจริง (ground speed) ของอากาศยาน
- ตารางข้อมูลแสดงรายการจำนวนและรหัสขอยกอากาศยานพร้อมข้อมูลย่อ ๆ ที่อยู่ในความควบคุมของผู้ควบคุมแต่ละตำแหน่ง (Microtabular List)
- เครื่องหมายแสดงว่าอากาศยานกำลังไคร่ระดับ หรือลกระดกการบิน
- สัญญาณแสดงสถานการณ์ฉุกเฉินเครื่องบิน (Hijacking)
- สัญญาณแสดงสถานการณ์อุปกรณ์สื่อสารขัดข้อง (COM failure)
- สัญญาณแสดงสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency)

ฯลฯ

นอกจากนี้ - คอมพิวเตอร์ยังช่วยอำนวยความสะดวกในการบริหารข้อมูลทาง ๆ ของอากาศยานที่แสดงอยู่บนจอภาพได้อีกหลายประการ เช่น

- เลื่อนย้ายตำแหน่งข้อมูลไปในที่ที่เหมาะสมตามต้องการ เช่น ย้ายตารางย่อของรายการจำนวน และรหัสชื่ออากาศยานไปอยู่ในส่วนที่ต้องการเพื่อมีให้ถึงหรือกีดขวางการแสดงผลอื่น ๆ ในบริเวณเดิม
- เลือกแสดงเป้าและข้อมูลอากาศยานที่บินอยู่ในเฉพาะระดับความสูงที่ต้องการ (altitude layers) โดยที่ข้อมูลอากาศยานที่บินในระดับความสูงอื่น ๆ ออกไปทั่วคราว เพื่อประโยชน์ในการควบคุมจราจรทางอากาศในระดับความสูงนั้น ๆ วามีหนาแน่นเพียงใด จะใช้วางแผนการควบคุมอากาศยานได้อย่างเหมาะสม
- งานเฉพาะระยะทางและทิศทางศูนย์ควบคุมและอากาศยาน หรือระหว่างอากาศยานด้วยกัน หรือระหว่างจุดใด ๆ ที่ต้องการ ออกคำสั่งการโอนหรือรับมอบความรับผิดชอบในการควบคุมอากาศยานระหว่างหน่วยควบคุมจราจรทางอากาศและระหว่าง Sectors (Inter-facility and Intra-facility Hand-off Capability)
- สืบวางแผนที่ คุ้มภัยบริเวณเขตอันตราย (danger areas) ในบริเวณที่มีการขอมอบ หรือการฝึกทางอากาศ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ควบคุมจราจรทางอากาศมีความระมัดระวังในการควบคุมมิให้อากาศยานอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องทำการบินในบริเวณนั้น ๆ
- ทำนายทิศทางแห่งอากาศยาน ณ จุดใดจุดหนึ่งบนเส้นทางบินข้างหน้า (position prediction) เพื่อประโยชน์ในการควบคุมจราจรทางอากาศให้อากาศยานที่บินในระดับเดียวกันสามารถบินตามกัน หรือบินหักกันได้อย่างปลอดภัย

ระบบเรดาร์ที่ใช้ในการควบคุมการจราจรทางอากาศ

- ระบบเรดาร์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ ซึ่งเป็นระบบ ALPHA NUMERICS, SSR TRACKING มีทั้ง

PRIMARY RADAR และ SECONDARY RADAR และใช้ในกรณี
ปฏิบัติงานร่วมกับ APPROACH CONTROL ที่สนามบินก่อนเมือง
ด้วย นอกจากนี้จะใช้ในงานควบคุมจราจรทางอากาศโดยตรง เพื่อลด
หรือจำกัดระยะห่างของเครื่องบินให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานค่าสูงที่สุด 5 ไมล์
อากาศ และใช้ในลักษณะช่วยการเดินอากาศ (NAVIGATION AID)
แยกทิศทางให้เครื่องบินปฏิบัติตามเพื่อหลบหลีกเครื่องบินอื่น หรือสภาพ
อากาศเลวร้าย (RADAR VECTOR) นั้น Radar ระบบที่ใช้งาน
ขุมนี้สามารถใช้ในแง่สื่อความหมายในกรณีพิเศษได้เป็นอย่างดี เช่น เมื่อ
เครื่องบินเบี่ยงคิมจี้กลางอากาศ (HIJACK) หรือเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน
เกิดขึ้น โดยจะมี SSR CODE พิเศษ (A 7,500, A 7,700)
และสัญญาณเตือนปรากฏที่จอ RADAR ซึ่งจะทำให้ภาคพื้นดินทราบเหตุ
การที่เกิดขึ้นได้ แมว่านักบินไม่สามารถที่จะติดต่อหรือแจ้งทาง VOICE
COMMUNICATION ได้เช่นกัน แต่ก็เป็นการสื่อความหมายทางกล
การสื่อสารได้

ผลดีของการใช้ RADAR ซึ่งเป็นระบบ AUTOMATION
นี้ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในงานควบคุมจราจรทางอากาศเป็นไปอย่าง
มาก ช่วยลด WORK LOAD ของ CONTROLLER ในลักษณะ
ที่เป็นงานประจำหรือที่เกี่ยวกับต้องใช้ความจำ โดยมี IDENTIFICA-
TION และความสูงของเครื่องบินแต่ละลำปรากฏที่จอ RADAR
อยู่ตลอดเวลา ทางด้านการประสานงานเมื่อโอนความรับผิดชอบการ
ควบคุมฯ แก่และเปลี่ยนให้กับหน่วยงานควบคุมจราจรทางอากาศที่ก่อน
เมือง (APPROACH CONTROL) นั้น ไม่มีความจำเป็นต้องใช้วงจร
โทรศัพท์สายตรง เนื่องจาก COMPUTER ได้ทำหน้าที่แทนโดยวาง
อ้อมรูป

3.5.2' ระบบคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานกันโดยทั่วไปนั้น เราสามารถแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ ๓ ส่วน ดังนี้

1. INPUT เป็นการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ โดย OPERATOR นำข้อมูลเข้ามาป้อน อาจใช้ทาง CARD TAPE หรืออื่น ๆ ที่เครื่องนั้นใช้อยู่
2. MEMORY หมายถึงการเก็บ บันทึกข้อมูลเอาไว้ในคอมพิวเตอร์ เปรี๊ยมเทียบได้กับสมองมนุษย์ ซึ่งจดจำสิ่งต่าง ๆ เอาไว้ แต่ยังเป็นข้อมูลที่ยังคงมีอยู่ คอมพิวเตอร์อาจเก็บเอาไว้ได้ใน MEMORY ของเครื่องโดยตรงหรือเก็บแยกเอาไว้ในรูปของ TAPE หรือ DISK
3. PROCESSING เป็นขั้นตอนการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเปรียบเทียบกับทำการประมวลผลเอาข้อมูลที่โ้มาในสิ่งของมาศึกษาผลลัพธ์
4. OUTPUT คือการนำเอาผลจากการประมวลออกมาจากคอมพิวเตอร์ อาจออกมาในรูปของการพิมพ์ รูปของ CARD หรืออื่น ๆ ที่ต้องการขึ้นเปรี๊ยมเสมือนการตอบคำถาม หรือแสดงผลพหุจากความคิดของมนุษย์ เช่นกัน

คอมพิวเตอร์ถูกแบ่งประเภทออกตามลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้ คือ

ก. แบ่งตามอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการทำงาน

1. MECHANICAL COMPUTER ไม่ใช้ไฟฟ้าในกรทำงาน เช่น ลูกคิด มรรัตนานาน เครื่องนับเลขสมัยแรก เป็นต้น
2. ELECTROMECHANICAL COMPUTER ใช้กลไกทางเมคานิกส์ และไฟฟ้าผสมกัน เช่น เครื่องคิดเลขตั้งโต๊ะแบบต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้าภายใน
3. ELECTRONIC COMPUTER ใช้หลอดสุญญากาศ ทรานซิสเตอร์ SOLIDSTATE วงจรรวม MONOLITHIC เป็นอุปกรณ์ประกอบการทำงานของเครื่อง มีความเร็วสูง ในการทำงาน ไ้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันในปัจจุบัน

ข. แบบตามการแสดงผลเฉพาะของข้อมูล

1. ANALOG COMPUTER เป็นคอมพิวเตอร์แบบใช้วัถุจำนวน ซึ่งถูกนำมาใช้กับงานที่ของป้อนข้อมูลแบบต่อเนื่อง เช่น ควบคุมส่วนผสมของสารในการผลิตปิโตรเคมี ฯลฯ ใช้วัถุความเข้มข้นของส่วนผสมต่าง ๆ

ค. การแบ่งประเภทตามการใช้งาน

1. ทางธุรกิจ มีข้อมูลนำเข้ามาก ใช้การคำนวณเพียงเล็กน้อย และมีข้อมูลออกมามาก
2. ทางวิทยาศาสตร์ มีข้อมูลเข้าน้อย มีการคำนวณมาก และมีข้อมูลออกมาน้อย

ง. การแบ่งตามขนาดความจุของข้อมูล

1. ขนาดจิ๋ว (MINI-COMPUTER) 4 K Bytes
2. ขนาดเล็ก (SMALL-SCALE COMPUTER) 4 K-20 K Bytes
3. ขนาดกลาง (MEDIUM-SCALE COMPUTER) 16 K-250 K Bytes
4. ขนาดใหญ่ (LARGE-SCALE COMPUTER) 131 K-1,000 K Bytes
5. ขนาดใหญ่มาก (SUPER-SIZED COMPUTER) 1,000 K Bytes

จ. การแบ่งตามลักษณะการยึกยั้งระบบเครื่อง

1. แบบยึกยั้งอยู่กับที่ ยึกยั้งขงตามสำนักงานต่าง ๆ
2. แบบเคลื่อนที่ไ้ มักใช้ในกิจการทหาร ภาคนการรบ บรรทุกในรถถัง

การจัดห้คอมพิวเตอร์โดยทั่วไปมักจัดรวม เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รวมกันไว้ในห้องเดียวกัน หรืออาจแยกไว้ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ กับอุปกรณ์ไว้ในห้องที่ติดกันก็ได้ ความความของเครื่อง แยกกันไว้รวมกัน เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ใช้ตั้งโต๊ะ หรือเรียกกันในปัจจุบันว่า MICRO COMPUTER หรือ OFFICE COMPUTER ซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่โตนัก

ในคอมพิวเตอร์ การกล่าวถึงเรื่องคอมพิวเตอร์จะไม่รวมความถึง OFFICE-COMPUTER

การเตรียมสถานที่ตั้งเครื่อง (SITE PREPARATION)

การเตรียมสถานที่เป็นการวางแผนและเตรียมการในเรื่องตำแหน่งที่ตั้งของเครื่อง โดยดำเนินการพิจารณาหาสถานที่ที่เหมาะสมในทันทีที่ห้องที่ออกแบบเตรียมไว้แล้ว ซึ่งการเตรียมสถานที่ การกำหนดค่าแห่งต่าง ๆ นี้ ฝ่าย SYSTEM ENGINEERING เป็นผู้ดำเนินการจัดเตรียมทั้งสิ้น

ในการเลือกสถานที่ตั้ง (SITE SELECTION) ควรจะได้ทำการศึกษาความเหมาะสม (FEASIBILITY STUDY) ในเรื่องต่าง ๆ ใจความ ดังนี้ คือ ความสามารถที่จะได้รับความบริการที่จำเป็นได้แก่ เป็นสถานที่ที่สามารถได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกจากองค์กรอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงเกี่ยวกับเรื่องพลังงานไฟฟ้า ระบบสุขภาพ ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบป้องกันเพลิงไหม้ ระบบสื่อสาร ระบบขนส่ง เป็นต้น

3.3.3 การวางผังบริเวณสถานที่หน่วยคอมพิวเตอร์

(DATA PROCESSING INSTALLATION LAYOUT)

ส่วนประกอบที่จำเป็นพิจารณาในการวางแผนบริเวณสถานที่ของส่วนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ขนาดที่ว่าง (SPACE) ของบริเวณพื้นที่ของเครื่อง โครงแบบของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาติดตั้ง จำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมด ขนาดของส่วนต่าง ๆ ภายในหน่วยคอมพิวเตอร์ ลำดับการติดต่อกับส่วนต่าง ๆ ภายในโครงการ

ความลึกของห้องคอมพิวเตอร์ จะมีอัตราส่วนกว้างยาวประมาณ 1:1.0 หรือ 1:1.5 การจัดวางเครื่องต่าง ๆ ภายในห้องฝ่าย SYSTEM ENGINEERING เป็นผู้จัดวาง โดยยึดหลักให้เจ้าหน้าที่ประจำเครื่อง สามารถมองเห็นการทำงานของเครื่องได้อย่างทั่วถึง โดยให้ห้องที่เป็นส่วนประกอบของห้องคอมพิวเตอร์อยู่รอบ ๆ ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยกันลดความร้อนจากภายนอกอาคาร ไม่ใช่จุดหมุนภายในห้องเปลี่ยนแปลงมากเกินไป ซึ่งมีผลต่อระบบการทำงานและสิ้นเปลืองระบบปรับอากาศ

ในกฎ วางผังบริเวณสถานที่ของส่วน คอมพิวเตอร์ นี้ จะคงพิจารณาถึงเสียงรบกวน
ซึ่งเกิดจากการทำงานของเครื่องต่าง ๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องมือสื่อสาร
เครื่องพิมพ์ เสียงเหล่านี้ย่อมรบกวนและเป็นที่น่ารำคาญบุคคลที่ไม่ทันทั่วที่ เกี่ยวข้องกับส่วนนี้
โดยคง จึงจำเป็นต้องขอคำแนะนำของใหม่พิเศษ ไม่ให้เสียงรบกวนรบกวนมาได้

หลักการวางผังบริเวณสถานที่หน่วยคอมพิวเตอร์ พบสรุปได้ ดังนี้

1. MAGNETIC-MEDIA จะถูกเก็บรวมกันไว้ใกล้ ๆ กัน ที่จะนำ
มาใช้ใ้คงถ่ายเทไม่ควรรให้อยู่ใกล้กับแสงหรืออุณหภูมิต่ำเกินไป
2. ห้องงายกขการเข้าจึงขุมปรนทุก ๆ ก้าวจาก CONSOLE ที่บังคับ และ
ควรป้องกันแสงสว่างที่ส่องมาโดยแรง อันจะสะท้อน CONSOLE รบกวน OPERATOR
3. - จัดอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบและห้อง ไม่มีแสงสะท้อนรบกวนสายตา OPERATOR
ที่ CONSOLE ตลอดจนที่ทำงานอยู่กับ เครื่องอื่น ๆ
4. ห้องที่วางห่างระหว่างอุปกรณ์เพื่อที่จะให้รเห็นขุมปรนผ่านโถงระกวก โดยมีความ
กว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร
5. ห้องงายกขการตรวจควบคุมโปรแกรมต่าง ๆ
6. IT TERMINAL ห้องการที่วางโดยรอบสำหรับรับ - ส่ง กระดาษ
7. จัดวางห้องในลักษณะ CUL-DE-SAC เพื่อลดความสับสนวินวายุที่จะร
กวนกันกับฝ่ายอื่น ๆ
8. ฝ้าเพ่งของห้องไม่ควรรไว้ติดกัน หรือใกล้ความชื้น โดยปลอดจากสารพิษ
เช่น SULPHURE DIOXIDE, AMMONIA OR SODIUM DIOXIDE ปลอดจาก
ELECTROMAGNETIC หรือ ELECTROSTATIC ซึ่งสามารถทำลาย
TAPE หรือรบกวนระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้
9. ให้ความสะดวกกับการติดต่อรับ - ส่ง ข้อมูล ตลอดจนการให้ลูกค้าใช้ชมการ
ทำงานของคอมพิวเตอร์ ถ้าจำเป็น

ตารางที่ แสดงความถี่ของการชงอุณหภูมิจนในระบบคอมพิวเตอร์

สิ่งแวดล้อม	สภาพ	หมายเหตุ
อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์	$21 \pm 3^{\circ}$ $50 \pm 10\%$	ค่าสุก 10°C ความชื้นที่ห้องแอร์ เพื่อป้องกันอุณหภูมิที่ ต่ำกว่าจุดไอน้ำจะรวมตัว เป็นหยกน้ำ
การกรองอากาศ	ประสิทธิภาพ 95% ที่ 5 ไมครอน	
กำลังส่องสว่าง	500 ลักซ์	การใช้แสงฟลูออเรสเซนต์ จะให้สภาพ สมมูลย์ของแสงธรรมชาติที่ดีกว่า

3.3.4 ข้อกำหนดในทางสถาปัตยกรรม

พื้นห้อง (FLOORS)

พื้นที่ในห้องพักผู้มาพักอาศัย ควรมีลักษณะที่สำคัญ 2 ประการ คือ

- 1) พื้นต้องมีลักษณะง่ายต่อการทำความสะอาด
- 2) สามารถยกพื้นห้องขึ้นมาเพื่อใช้พื้นที่ว่างสำหรับวางสายเคเบิ้ลระหว่าง

เครื่องทง ๆ และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปของปรัมาอากาศห่วย ระกัมที่ยกพื้นให้สูงชันมาห้ กัองมีความสูงไม่นอยกว่า 30 เซนติเมตร พื้นห้องคหวนทิวเคอรที่ยกชันมาห้เตรียมไว้ให้สา มารถรับน้ำหนักเครื่องทง ซึ่งกำหนดให้พื้นสามารถรับน้ำหนักได้ 500 กิโลกรัม / ม² แ่นพื้นห้องควรทากวไลหะที่เป้น ANTI STATIC หรือ ANTI MAGNATIC ซึ่งมี ขนาดกว้างยาว 30 60 เซนติเมตร ส่วนวัสดุที่ใช้เป็นผิวหน้าพื้นห้อง ควรทากว VINYL หรือ VINYL - ASBESTOS ที่สามารถป้องกันไฟท ไมควรใช้สาร ผลวที่ททำให้แการวโค้งงาย เป้นผลวละยวง และทกสะเก็ดโค้งงาย เช่น ยางและพรมน้ำมัน เป้นกน

ผาผนังและผากั้นห้อง (WALLS AND PARTITION)

ผาผนังทั้งภายในและภายนอก หนวยคหวนทิวเคอรจะทองสามารถป้องกันอัคคหัยได้ และไมทกไฟโค้งงาย ทานมีพหุทาเกยวกับความชื้น (MOISTURE) จะทองทวการทกคัง กวหระกัมป้องกันน้ำควห เมื่อนมีความจ่าเป็นกยงป้องกันไม่ให้เสยงรบกวนเขามากายใน สันานที่ทัง ส่วนผากั้นห้องที่ไขว่กัในบริเวณที่ทำงานของผุ้จกการ เจ้าหน้าทไมปรแกรม เจว หนาที่คหวนคม คว; มีนแบบใส่กระจกกันระหวางห้อง สำหรับผลวมังชันนคกควรสร้างควววัสดุ ที่ไมเป้นเสยงนำควหร้อนโทค

เพดานห้อง (CEILING)

ควรทวการสร้างควววัสดุที่สามารถกันเสยงโคค และไมทวให้เกิดฝุ่นละอองอื่ กวห มีพื้นที่เพย... ในการคกคังหระกัมป้องกันเพลจใหม่ ทอหระกัมปรัมาอากาศ วาวสว

ไฟฟ้า และวางท่อระบบต่าง ๆ โดยทั่วไป เพดานห้องควรสูงจากพื้นห้องอย่างน้อย 10 ฟุต จากพื้นที่ยังไม่โดยยกระดับ

ประตู (DOORS)

ห้องวิชาการอาจทำให้มีเพียงพอดังที่ทางเข้าและทางออก ป้องกันเสียงรบกวนไม่ให้เข้ามาภายในอาคารสถานที่ เป็นทางออกไล่สะเก็ดควันเมื่อ เกิดอุบัติเหตุและสามารถช่วยในการรักษาความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี การติดตั้งประตูต่าง ๆ ภายในสำนักงานขึ้นอยู่กับการวางแผนผังทางเดินของงานและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ขนาดประตูที่จะทำการออกแบบควรจะไปปรึกษายาน CUSTOMER ENGINEER ก่อนเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถนำเครื่องเข้าออกประตูไล่สะเก็ด

หน้าต่าง (WINDOWS)

รวม ห้องคอมพิวเตอร์ ควรมหน้าต่างน้อยที่สุด และห้องมีการกันความร้อนสำหรับควบคุมและการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ใช้ ฉากแสงที่ทันสมัย มีหน้าต่างอยู่โดยรอบ การพิจารณาการรับรังสีของหน้าเข้าของทาง ๆ มาจัดล้อมรอบห้องคอมพิวเตอร์อยู่ตรงกลาง สำหรับห้องที่ควรมหน้าต่างภายนอก ควรใช้หน้าต่างแบบบานเลื่อน และที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ

ทางนำความร้อนเข้า ทางลัด มินิโค, ลิท (THERMAL AND ACCOUSTICAL INSULATION)

ทางเข้าจากภายนอกเพื่อนำความร้อนต่าง ๆ เข้าอาคารของศูนย์คอมพิวเตอร์นั้น ควรจะให้ความร้อนแก่กันให้รอบคอบ สองทางเข้าก็ควรมีความกว้างและสูงเพียงพอ พื้นควรยกให้สูงจากระดับพื้นดิน 1.5 เมตร มีทิวลมลากอมาประมาณ 1.5 - 2 นิ้ว ลักษณะของผิวที่แข็งทนทานแข็งแรงเป็นอย่างไร ถ้าหากเป็นอาคารสร้างใหม่ ควรติดตั้งลิทไว้ด้วย เพื่อสะดวกในการทำงานขนย้ายเครื่อง โดยลิทที่ควรมีขนาดใหญ่มาก และสามารถบรรจุทุกน้ำหนักของเครื่องที่มีน้ำหนักมาก โดยมลพิษ โดยต้องมีขนาดรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,500 กิโลกรัม

วัสดุป้องกันความร้อนและเก็บเสียง

วัสดุที่นับว่าเหมาะในการป้องกันความร้อนได้ดี ท้องไม่ติดไฟได้ง่าย ภายในห้อง
ที่ติดตั้งเครื่องพิมพ์ ความเร็วสูง เครื่องเจาะไม้กร เครื่องมือกลึงข้อต่อสสารในกรณี-ส่ง
ข้อมูลหรือเครื่องมืออื่น ๆ ที่ทำงานแล้วเกิดเสียงรบกวน ควรใช้วัสดุเก็บเสียงไว้ตามเพดาน
และผาผนังข้าง ๆ ส่วนเสียงรบกวนที่เกิดจากภายนอกควรทำการสร้างคิ้วผาผนัง 2 ชั้น
สำหรับอัคราระกบเสียงของเครื่องมือต่าง ๆ สามารถตรวจสอบได้ อนึ่ง นำสามารถจัดห
วัสดุที่มีคุณสมบัติป้องกันได้ ทั้งความร้อนและเสียงรบกวนก็จะเป็นการดี

สำหรับวัสดุที่ช่างสร้างอาคารโดยทั่วไป จะแสดงคุณสมบัติป้องกันเสียงรบกวนได้
มากน้อยเพียงใด ง่ายต่อการลดเสียงรบกวน (NOISE REDUCTION COEFFIC -
IENTS) ก็ง่ายต่อการวัดความถูกต้องแสดงว่าวัสดุนั้นทำให้เสียงรบกวนที่ผ่านเข้าไปภายใน
ในค้ำวิชาควรลดลงไ้มาก เบ็้แทน

การทาสี (PAINTING REQUIREMENTS)

โดยบนพื้นห้องต่าง ๆ ไม่มีความจำเป็นที่จะทาสีแก่อย่างใด อย่างไรก็ตาม
สำหรับพื้นที่ห้องที่เป็นค้ำไม้กริต ควรตั้งวัสดุที่เป็นแผ่นไม้ซึ่งอยู่กัพื้นห้องที่ยกให้สูงชันมานั้น ควร
จะทาสีเพื่อลดอุณหภูมิของห้องน้อยลง ผาผนังและพื้น เพดาน ภายในห้องค้ำอวพิวเทอร์ จะ
ทาสีให้เรียบร้อย เว้นแต่บริเวณที่ใช้วัสดุเก็บเสียง ไม่จำเป็นที่จะทาสีใด ๆ เลย สำ
หรับสีที่จะนำมาใช้ทาผาผนังและเพดานห้อง จะต้องเป็นสีที่มีคุณภาพดี คือ เมื่อทาแล้วไม่ตก
สะเก็ด และสามารถล้าง ทำความสะอาดได้ง่าย

การที่ค้ำเครื่องปรับอากาศและความคุมความชื้น
(AIRCONDITIONING AND HUMIDITY CONTROL.)

ขนาดและแบบของระบบเครื่องปรับอากาศ ย่อมขึ้นอยู่กับแบบและขนาดของเครื่อง
ค้ำอวพิวเทอร์ด้วยเช่นกัน แบบที่จะออกแบบก็คือทั้งเครื่องปรับอากาศ ควรจะได้ออบผ่านราย
ละเบ็้คค่าง ๆ เกี่ยวกับปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลง เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำกัด เกี่ยวกับความชื้นสัมพัทธ์ และประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองต่าง ๆ โดยการออกแบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ทั้งพิจารณาถึงการขยายระบบ ทั้งพิจารณาถึงการขยายระบบเครื่องปรับอากาศในอนาคตไว้ล่วงหน้าด้วย

การควบคุมอุณหภูมิโดยเฉพาะในห้องเครื่องปรับอากาศ การควบคุมโดยระบบอัตโนมัติ ให้มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง $70^{\circ}\text{F} \pm 20^{\circ}\text{F}$ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง $45\% \pm 5\%$ ภายในห้องควรจัดให้มีเครื่องปรับอากาศ แสดงความเปลี่ยนแปลงของความชื้น และอุณหภูมิไว้ตลอดเวลา ถ้าเป็นประเภทโรงงานให้ทราบด้วยเสียง เมื่อถึงจุดเปลี่ยนแปลงที่วิกฤติที่จะเป็นการกีดกัน

การวางท่อน้ำ (PLUMBING)

ท่อน้ำเสีย ท่อน้ำโสโครก จะทิ้งจกให้อยู่ห่างจากบริเวณห้องคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ ส่วนน้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวของเครื่องปรับอากาศที่ควรจัดทางระบายไว้ด้วย สำหรับพื้นที่เห็นว่ามีโอกาสที่จะมีน้ำเข้ามาได้ ทิ้งจกให้มีทางระบายให้น้ำไหลไปใต้อาคาร

ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM REQUIREMENT)

ในการหาข้อกำหนดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้านั้น สามารถดำเนินการได้ทันทีที่เริ่มกำหนดไอตอมพิวเตอร์, ไทแลว เพื่อดูเครื่องแต่ละเครื่องมีความต้องการใช้ไฟฟ้าไม่เท่ากัน บางระบบเครื่องอาจต้องการมากถึง 200 KVA (กิโลวัตต์แอมแปร์) สำหรับเครื่องปรับอากาศ จะมีความต้องการกำลังงานไฟฟ้าประมาณ 1.25 KVA ต่อความจุ 1 ตัน ส่วนสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า ไลท์ทำงานและเครื่องมืออื่น ๆ ที่ต้องการปริมาณกำลังงานไฟฟ้านั้นขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยคอมพิวเตอร์ นั้น ๆ กระแสไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเครื่องเป็นไฟ 3 PHASE , 4 WIRE กำลังแสงสว่างที่ต้องการใช้ 200 LUX สำหรับพื้นที่ส่วนทำงาน 110 LUX สำหรับพื้นที่ส่วนห้องเก็บของ

ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับศูนย์คอมพิวเตอร์ นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หม้อแปลง
ไฟฟ้า ควรมีขนาดเพียงพอกับปริมาณกระแสไฟฟ้าทั้งหมด เนื่องจากเครื่องทาง ๆ มีความไว
ที่สูงมาก เพราะฉะนั้น เมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้า (VOLTAGE) ตกต่ำลงมา หรือมีการ
เปลี่ยนแปลงโดยกะทันหัน ควรจะมีเครื่องปรับแรงเคลื่อนไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ เพื่อให้กระแส
ไฟฟ้ามีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง $\pm 10\%$ กำลังไฟฟ้าที่จ่ายมาให้กับ เครื่องคอมพิวเตอร์
และระบบเครื่องปรับอากาศนั้น กิ่งแยกออกจากกัน โดยอิสระและมีสวิทช์ใหญ่สามารถควบคุม
ได้ สายเคเบิลที่ควรเป็นชนิดที่มีวัสดุหุ้มประเภทไม่เปลืองไฟ ไม่เกิดไขวญ และป้อง
กันความชื้นได้สูง สายไฟทั้งภายในและภายนอกอาคารหน่วยคอมพิวเตอร์ ควรเป็นชนิดป้องกัน
กันน้ำได้เป็นอย่างดี

ตามปกติการควบคุมกำลังงานไฟฟ้า ที่ใช้ภายในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น มีสวิทช์
มีคเบิ้ลที่แผงเครื่องคอนโซล (CONSOLE PANEL) บางแบบอาจติดตั้งสวิทช์เพิ่มเติมไว้ที่
แผงควบคุมกำลังงานไฟฟ้าด้วยก็ได้ สำหรับเครื่องควบคุมกำลังงานไฟฟ้านั้น จะวางสาย
เชื่อมไปยังเครื่องคำนวณและทรานซิสเตอร์
และเครื่องควบคุมต่าง ๆ

การให้แสงสว่างภายใน
(LIGHTING WITH IN COMPUTER INSTALLATION)

แสงสว่างในห้องคอมพิวเตอร์ จะต้องออกแบบให้มีการสะท้อนแสงน้อยที่สุด ทั้งนี้
เพื่อให้สามารถมองเห็นจอแสดงข้อมูลที่ติดตั้งอยู่ตามเครื่องทาง ๆ ได้โดยสะดวก เพราะสิ่งคัง
กีดขวางนี้ เมื่อเกิดการสะท้อนแล้ว อาจมองไม่เห็นเครื่องหมายหรืออักขระตัวเลขต่าง ๆ บน
จอภาพได้ สำหรับการให้แสงสว่างแก่จอคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งไว้ตามห้องธรรมดาโดยทั่วไป ห้อง
เจ้าหน้าที่บริหารฯ ห้องช่างเครื่องบำรุง หนึ่งเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ การวางวงจรทาง
สายสัญญาณเงิน รวมเป็นวงจรทางสายที่ใช้สำหรับแสงสว่างธรรมดา และสัญญาณเงิน
แยกออกจากรากัน ทั้งสองวงจร การให้แสงสว่างกับหลอดไฟเงินทรงทางออกข้างหน้า ของ
สำนักงานควรใช้แบบเพดานที่ติดตั้งไว้โดยีเฉพาะ ตามปกติความคังถาวร เกี่ยวกับความเข้มของ

แสงสว่าง (LIGHTING INTENSITY)

ในท้องถิ่น ๗ ชั่วโมงถึงฤดูใบไม้

- ห้องเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ และโปรแกรม ควรจัดให้แสงสว่าง 50 ถึง 70 แสงเทียนต่อหนึ่งฟุต²
- ห้องภายในสำนักงานทั่วไปและห้องประชุม ควรจัดให้มีแสงสว่าง 70 แสงเทียนต่อหนึ่งฟุต²
- ห้องเก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรจัดให้มีแสงสว่าง 10 แสงเทียนต่อหนึ่งฟุต
- ห้องทำงานของช่างบำรุงเครื่อง ท่อพุด ควรจัดให้มีแสงสว่าง 70 แสงเทียนต่อฟุต
- ห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรจัดให้มีแสงสว่าง 70 แสงเทียนต่อฟุต

การติดต่อสื่อสาร (COMMUNICATIONS)

หน่วยคอมพิวเตอร์ อาจมีความต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร เพื่อใช้ในการรับส่งข่าวสารซึ่งกันและกันกับหน่วยงานภายนอก สำหรับหน่วยงานที่หน้าตาในการติดต่อสื่อสารนี้ ควรจัดให้มีสำนักงานของตนเอง โดยแยกออกมาทางภาค แต่ต้องอยู่ภายในบริเวณใกล้เคียงกับหน่วยคอมพิวเตอร์นั่นเอง การรับส่งข้อมูลด้วยเสียง มักใช้โทรศัพท์หรือวิทยุเป็นส่วนใหญ่ การติดต่อสื่อสารกับระบบคอมพิวเตอร์ จากสถานีปลายทางหรือศูนย์สาขา (TERMINAL) นั้นจำเป็นต้องมีเครื่อง MODEM (ย่อมาจาก MODULATOR DEMODULATOR) ทำการเปลี่ยนข้อมูลและส่งมา ให้สอดคล้องกันกับการทำงานของเครื่องในระบบคอมพิวเตอร์ ในการรับส่งข้อมูลซึ่งกันและกันอาจใช้เครื่องเจาะเทปกระดาษ เครื่องเข้ารหัสเทปแม่เหล็ก (MAGNETIC TAPE ENCODER) ก็ได้

องค์กรบริการสื่อสารขนาดใหญ่ สามารถช่วยเหลือทำงานให้เป็นศูนย์บริการรับส่งข้อมูลได้เป็นอย่างดี ถ้ามีลูกค้าเป็นจำนวนมากที่ขอร้องการรับส่งข้อมูลจากหน่วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่กำลังส่งเข้ามาควรบันทึกไว้ด้วยเครื่องเข้ารหัสเทปแม่เหล็ก เพราะสามารถนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยง่ายเลยทีเดียว แต่ก็เป็นองค์การบริการสื่อสารขนาดเล็ก อาจใช้ดาวเทียม (SATELLITE) ช่วยในการดำเนินการรับส่งข้อมูลได้ เช่น งานที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่ตั้งกระจัดกระจายทางไกลกันชดโยมาก ๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันไฟไหม้และความเสียหายจากน้ำท่วม

(FIREPROOFING AND PROTECTION AGAINST WATER DAMAGE)

ทฤษฎี การป้องกันไว้ล่วงหน้าเกี่ยวกับไฟไหม้ หรือความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วม หรือรั่วไหลเข้ามาทำลายอุปกรณ์ต่าง ๆ หลักฐานชั้นมูเตที่เก็บบันทึกไว้ เช่น ในม้วนเทปแม่เหล็ก สามารถแยกทำลายหรือชำรุดเสียหายได้ง่ายมาก



ระบบสุขาภิบาลในอาคาร

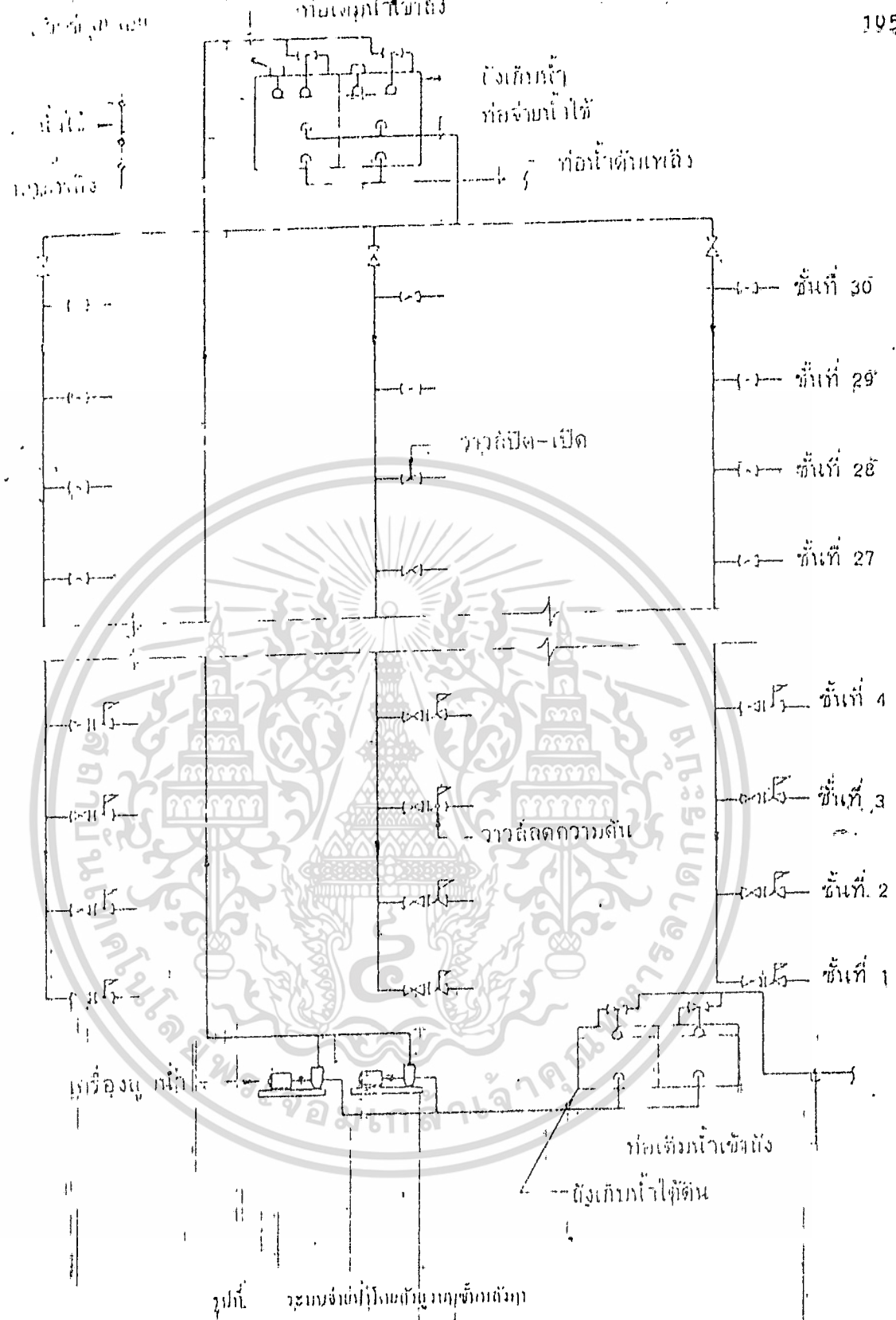
สำหรับระบบสุขาภิบาลในอาคารของคำนึงถึงความสามารถในการบริการอย่างมาก ระบบสุขาภิบาล มอชอาคาร พยจะจำแนกได้เป็น 3 ส่วน คือ

1. ระบบประปา
2. ระบบน้ำทิ้ง
3. ระบบกำจัดน้ำเสีย

1. ระบบประปา :

อาคารโครงการได้นำจากถ้ำประปานครหลวง ซึ่งมีท่อเมนผ่านหน้าโครงการ แต่เนื่องจากอาคาร เป็นอาคารสูง ระบบส่งน้ำของการประปามีความดันไม่เพียงพอ จึงต้องจัดระบบส่งน้ำขึ้นเองของโครงการ

การเลือกระบบส่งน้ำของโครงการ เลือกใช้ระบบจ่ายน้ำลง (DOWNFEED SYSTEM) ระบบจ่ายน้ำนี้จะจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุดลงมาถึงชั้นล่าง ระบบทั้งกล่าวแสดงในรูปที่ ประกอบไปด้วยถังเก็บน้ำตั้งอยู่บนชั้นหลังคา (ROOF TANK) ถังเก็บน้ำสูงนี้อาจจะสร้างด้วยคอนกรีตเหล็ก หรือ ไซเบอร์กลาสก็ได้ เครื่องสูบน้ำที่ระกับน จะสูบน้ำขึ้นโดยเดินบันไดสูง ซึ่งพร้อมที่จะจ่ายให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์โดยปกติโดยปกติถังน้ำมักจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เพื่อที่จะสามารถต้านทานความสั่นไหวที่แต่ละส่วน โดยที่อาคารยังคงมีน้ำใช้อยู่เสมอ เครื่องสูบน้ำจะทำงานโดยการควบคุมของสวิตช์ลุ่มลอย (FLOAT SWITCH) หรือสวิตช์อื่น ๆ เช่น MERCURY SWITCH เมื่อระดับน้ำภายในถังลดลงถึงระดับที่ตั้งไว้ สวิตช์จะควบคุมให้เครื่องสูบน้ำทำงานจนกระทั่งถึงระดับน้ำภายในถังสูงสุดในระดับที่ตั้งการจึงจะหยุด ซึ่งโดยปกติมักจะใช้เครื่องสูบน้ำ 2 เครื่อง ความดันให้ทั้ง 2 เครื่องผลักดันทำงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มีอายุการใช้งานนานและประหยัดเวลา เครื่องที่ถึงเสีย ส่วนถังเก็บน้ำสูง จะมีส่วนหนึ่งจะเก็บน้ำสำรองเอาไว้เพื่อการดับเพลิง ซึ่งควรมีปริมาณไม่น้อยกว่า 15ม³ ขนาดของถังเก็บน้ำบนหลังคาขึ้นอยู่กับอาคารในบางกรณี รวมกับส่วนที่เก็บสำรองอีกส่วนหนึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๔. ระบบน้ำทิ้ง

ระบบน้ำทิ้ง น้ำเสียจากภายในอาคาร สามารถแยกออกได้จากระบบท่อที่ใช้เป็น
ประเภทใหญ่ ๆ คือ

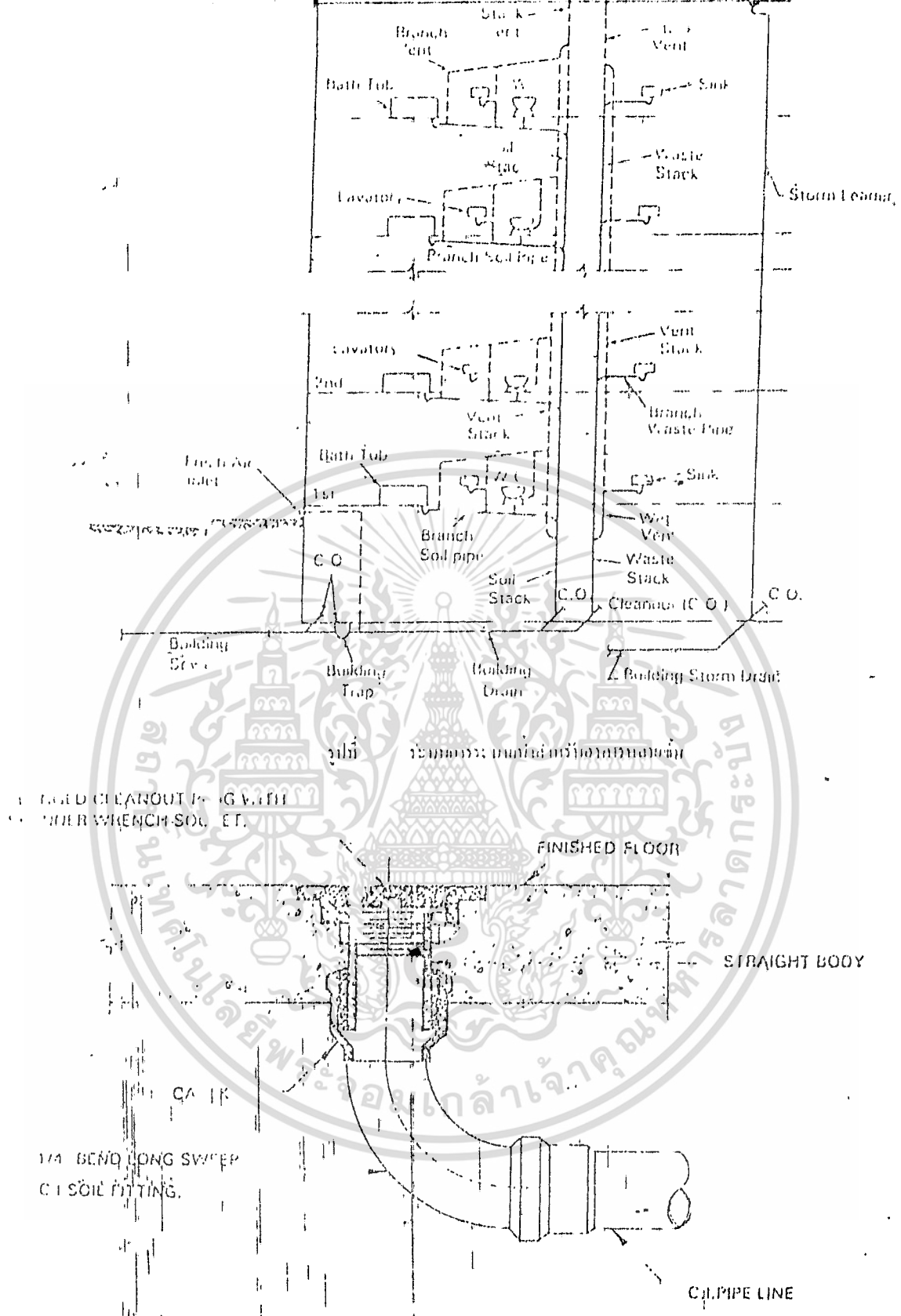
๑. ระบบท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ (WASTE PIPE)
๒. ระบบทอส้วม (SOILSTACK PIPE)
๓. ระบบท่อระบายอากาศ (VENT PIPE)
๔. ระบบท่อระบายน้ำฝน

๑. ระบบท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ รวมถึงท่อระบายน้ำจากอ่างล้างมือ อ่างซักล้าง ท่อระบายน้ำทิ้งที่พื้นของห้องน้ำ ห้องครัว และห้องอื่น ๆ น้ำเสียทั้งหมดนี้ถูกระบายลงท่อน้ำสาธารณะของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเกิดขึ้นบริเวณหน้าโครงการ

ท่อระบายน้ำที่ใช้เป็นท่อบล็อกอัดแข็งจะเสียน้ำที่ไหลกับท่อระบายส่วนที่ระบายลงบ่อพักที่กัน ท่อระบาย พ.วี.ซี. เพราะมีความทนทานสูงและการดูแลรักษา

ท่อระบายน้ำที่ท่อตรงมาจากเครื่องสุขภัณฑ์ และท่อระบายน้ำที่พื้นจะท่อเข้าท่อประจําในแนวขน รวมในช่องท่อน้ำโดยแยกเป็นชั้น ๆ และมีช่องเปิดทำความสะดวก ล้างท่อซึ่งช่องนี้ปกปิดจะเปิดเอาไว้ เมื่อเกิดการอุดตันขึ้นภายในท่อน้ำใด ก็จะเปิดช่องล้างท่อที่เหมาะสม เพื่อทำความสะอาดท่อน้ำที่อุดตันนั้น โดยใช้เครื่องมือแยงทะลวง หรือการใช้แรงดันน้ำ แรงดันนี้ จะเข้าไปในเส้นท่อ

จากท่อประจําในแนวขนแต่ละชั้น จะท่อเข้าท่อระบายประจํา ในแนวตั้งจากบนสุด โดยท่อเป็นเส้นเดียวกันมาจนถึงระดับพื้น ส่วนปลายเส้นท่อระบายประจําที่กําเป็นให้ท่อเข้าไปเหนือส้วม ของท่อ และเปิดปลายท่อไว้เพื่อเป็นที่ระบายอากาศในเส้นท่อ ท่อประจํานี้เมื่อสูงมาสู่ชั้นล่างแล้ว จะลงสู่บ่อรองรับน้ำเสียทั่วไป ซึ่งมีท่อระบายน้ำลงจากบ่อลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะของทางกรุงเทพมหานคร



1. CLEANOUT IN G.V.F.H.
 2. UNDER WRENCH SOIL E.T.

1/4 BEND LONG SWEEP
 C/O SOIL FITTING.

ถังเก็บน้ำทิ้ง

2. ระบบท่อน้ำโสโครก

เป็นท่อที่รับของเสียจากชักโครก และโถปัสสาวะชายเป็นท่อเหล็กโดยท่อเชื่อมเข้ารวมกับท่อประธานในแนวนอนในช่องท่อนแยก โถแยกเส้นท่อประธานในแนวนอนเป็นชั้นๆ โดย และมีช่องเปิดทำความสะดวกจากปลายท่อนแนวนอนทุกชั้น เส้นท่อจากชักโครกและโถปัสสาวะที่นำบรรจุรจนกั้นไว้ เส้นท่อประธานในแนวนอนให้ค้ำด้วยขาที่ขุดกับตัววาง ทิวเคียว หรือคู่ขาที่ควบคุมเหมาะสม ทั้งนี้ เพื่อให้ท่อภายในเส้นท่อเหล็กโดยสะดวกไม่ขุ่นตัน หากมีการอุดตันก็สามารถทะลุวงโค้งที่ขุดค้ำให้ขุดโค้งงอเช่นเดียวกัน จากท่อประธานในแนวนอนทุกชั้นจะท่อเข้ากับท่อประธานในแนวตั้งโดยใช้ขั้วตอกสวมทางรูปตัววาง ขั้วเคียวก็ตั้งแต่ชั้นบนสุดถึงระดับดิน และท่อเปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อเป็นแนวนอนเข้าบ่อเกรอะ การเปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อทุกแห่งของท่อควรขุดขั้วกับตัววาง และมีช่องเปิดทำความสะดวกทุกแห่ง ทั้งนี้ เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา สำหรับสายท่อทางตั้งขุดค้ำค้ำหนึ่งให้ขุ่นตันไม่เหนียวสุดของช่องท่อแล้ว เปิดปลายท่อไว้เพื่อเป็นระบายอากาศปกติ

น้ำเสียที่ระบายมาลงบ่อในระบยกักน้ำเสียนี้ จำเป็นต้องทำการกำจัดกากและ ความสกปรกอื่น ๆ ออก เพื่อให้เหลือแต่น้ำสะอาดลงในบ่อรวมในท่อนำน้ำสาหร่ายได้

3. ระบบท่อระบายอากาศ

ระบบท่อระบายอากาศของสุขภัณฑ์ แยกออกเป็น 2 ประเภท

3.1 ท่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้า ที่ระบายน้ำที่พื้น โดยท่อระบายของอ่างล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้นที่ยังห้องน้ำ ห้องส้วมทุกชั้นก็แยกท่อระบายจากที่หนึ่งส่วน และโถส้วมอยู่แล้ว ทั้งนี้ เพื่อมีใ้หน้าที่ใช้แล้ว จากอ่างล้างหน้าและที่ระบายน้ำที่พื้นที่มีส่วนผสมของสบู่ หรือ ผงซักฟอก หรือน้ำยาล้างสุขภัณฑ์ และพื้น จะเข้าไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในบ่อเกรอะและ เชื้อที่มีใ้ปริมาณมากในบ่อเกรอะมีมากเกินความจำเป็น ฉะนั้น จึงสร้างบ่อรับน้ำจากอ่างล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้น แยกห่างจากบ่อเกรอะที่ใช้เก็บอุจจาระ ถึงได้กล่าวมาแล้ว

ทั้งนี้ ทหารนายอากาศของอ่างล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้น จึงแยกกับที่ระบายน
 ภาวอากาศของห้องรวมโดยเด็ดขาด ทั้งนี้ เพื่อบ่งกันไม่ให้ภาวอากาศเหม็นในท่อนส่วนเข้าไปใน ระบบ
 ระบายนอากาศของอ่างล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้นได้ การที่ที่ระบายนอากาศของอ่างล้าง
 หน้า และที่ระบายน้ำที่พื้นได้แยกเป็นชั้น ๆ โดยที่ที่ระบายนอากาศเข้าก็ต่อที่ระบายน้ำจากอ่าง
 ล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้น ให้มีความสูงจากอ่างล้างหน้า 1.20 เมตร เพื่อให้ระบายน
 ภาวอากาศใน เส้นท่อให้สะ วก และบ่งกันมิให้น้ำที่ระบายนอกจากอ่างล้างหน้าไหลเข้าไปในท่
 ระบายนอากาศ จากนี้ ที่ระบายนอากาศจึงจะหักแล้วเข้าที่ระบายนอากาศ รวมของทุก ๆ
 ชั้นในทางกิ่งท่อ โดยที่ระบายนอากาศทั้งหมดก็ตั้งอยู่ภายในช่องท่อ กิ่งชั้นล่าง จนถึง
 ชั้นบนสุด และให้ปลายท่อเปิดอยู่ในระดับสูงสุดของอาคาร

4. ระบายนน้ำฝน

การระบายนน้ำฝน น้ำฝนที่ตกลงมาจะถูกระบายลงรางระบายนน้ำฝน ซึ่งมีขนาด
 และรูปร่างตามลักษณะอาคาร จะบังคับให้มีแรงท่ระบาย ซึ่งใช้ท่อขนาด 4 นิ้ว ท่อพ่นที่
 ความยาว 270 เซนติเมตร กิ่งระบายน้ำควรมีความกว้างไม่น้อยกว่า 30
 เซนติเมตร

น้ำฝนแยกจากจะท่ของระบายนจากหลังคาแล้ว ท่อของระบายนจากที่เสาค ซึ่งยื่นเป็น
 ระยะ ๆ เพื่อที่ที่กั้นน้ำฝนที่จะไหลลงตามผนังอาคาร จะช่วยลดปริมาณน้ำฝนที่จะไหลลงสู่
 ทางเท้า หรือช่วยลดการฉ่ำของน้ำไม่ซ้ะที่ไหลลงตามผนังท่อ โดยการฝังท่อระบายน้ำลงใน
 ในโครงสร้างอาคาร ซึ่งเป็นที่นิยมมาก เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนให้สวยงาม แต่
 ถ้าเป็นไปได้ควรหลีกเลี่ยงการเปียกชื้นด้วยเหตุนี้

- หากที่ ระบายนน้ำฝนไม่ทั่วถึง มักจะพบว่าคนงาน เพศคนกรีกล้มอุกปากท่อก่อน
 ท่อในเสาคจึงมักถูกกัน หรือมีละอุนั้น ก็มีของระบายนเด็กส่งโพวระเพศคนกรีก

- โวละ การระบายนน้ำฝนที่ท่อ หากที่ท่อรั่วภายในคองเวรที่ที่เขี้ยวตัวแล้ว และ
 น้ำขังอยู่ก่มาไว้จะทำให้เหล็กเป็นสนิม และถ้าท่เกิดที่ก่ที่ขึ้นท่ของระบายนน้ำ จะมีความค่นน้ำสูง
 อาจเป็นเขี้ยวกับส่วนของอาคารได้

- เวลาพักการร้องทุกข์ออกจากเสา หรือส่วนของอาคารสูงที่ระบายน้ำ ระบายน้ำ
เพื่อทำให้ลำบากแล้ว จะระคายเคืองเสวิม

การระบายน้ำบนที่ระคายพื้น ใช้ท่อระบายน้ำรวม แล้วล่อไปออกยังท่อระบายน้ำ
อาคารและบริเวณหน้าโครงการ ก็โดยทรง

ระบบสืบสาร

ระบบสืบสาร เป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตที่สำคัญ ซึ่งช่วยในการศึกษาค้นคว้า
แบบงสะกดกร รว เร็ว จึงซึ่งมีการจัด ระบบการควบคุม เสียง และวิธีการ ให้มีประ
สิทธิภาพสูง สภา ระดมของการใช้งานเต็มที่ โดยแบ่งออกเป็น โทรทัศน์

จากการศึกษาโครงการ พบว่าสามารถจัดให้มีโทรทัศน์สายตรงจากสายโทรทัศน์
ทางบ้านหน้า เข้าสู่อาคารสำนักงานทยเข้าชุมสายโทรศัพท์ของอาคาร โดยมีโอเบอร์เรเตอร์
ในการจัดสายคลื่นเรียกให้ถี่หนึ่ง โดยที่เข้าสายภายในแล้ว เรียกจ่ายออกไปยังส่วนต่างๆ
ของอาคาร ความความของการใช้ โดยปกติกำหนดให้ใช้ 1 คู่สาย ต่อเนื้อที่สำนักงาน
50 - 200 ตารางเมตร

ระบบเสียง

เพื่อใช้ในการประกาศแจ้งข่าวต่างๆ การให้เสียงคนขับประกอบให้เกิดบรรยากาศ
การรื่นรมย์ของผู้มาติดต่อธุรกิจ และพนักงานภายใน นอกจากนี้ ระบบเสียงที่ใช้ในห้องประชุม
ขนาดใหญ่ ก็แตกต่างกันไปโดยใช้คนละระบบ ทั้งนี้ คงพิจารณาถึงความเหมาะสมในการ
เลือกใช้

ระบบนาฬิกา

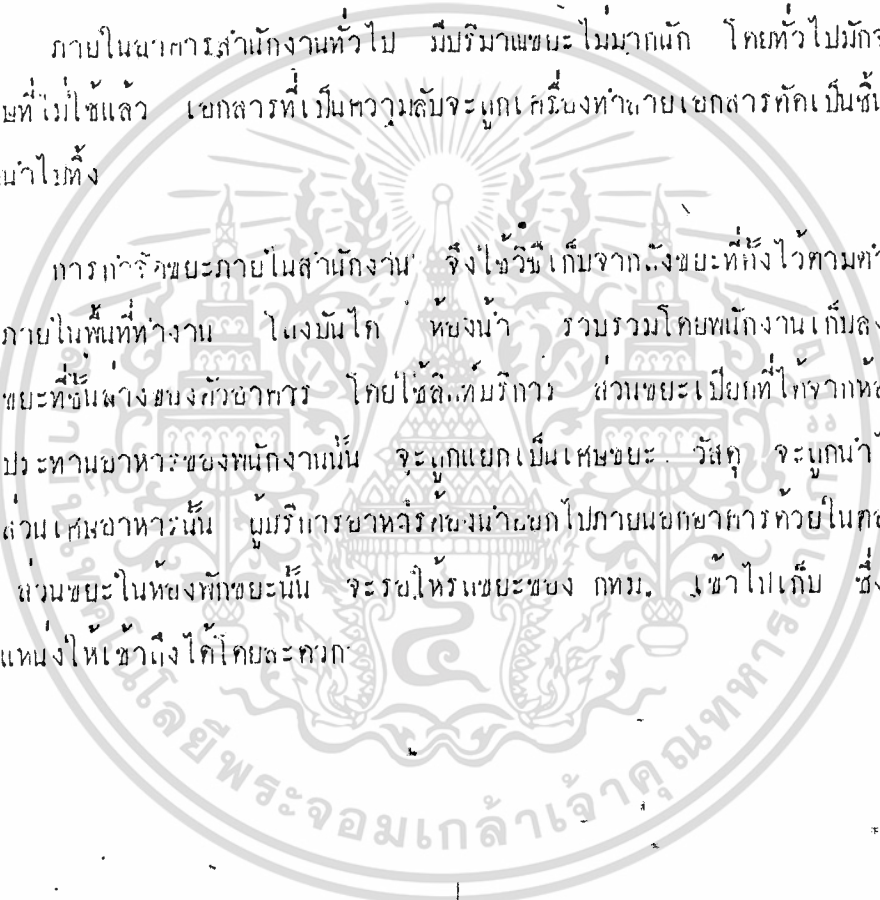
ระบบการแจ้งเวลาภายในอาคารใหญ่ ควรควบคุมโดยที่ทั้งระบบนาฬิกาที่ใช้เป็น
ตัวแม่บังคับให้ทุกจุดร้องก็ความขึ้นต่าง ๆ ที่ทำงานพร้อมกันกับตัวแม่ซึ่งอยู่ที่ห้องควบคุม วิธีนี้จะ

ทำให้มาอีกทุกวินาทีแสดงเวลาเหมือนถั่งกลยหั่งอวการ นาลักภาที่ใส่ศวร เป็นระบบแสดง
ตัวเลข (DIGITAL) ให้มีขนาดใหญ๋ ลามจร.มของเห็นชัดเจนในระยะไกล ทำงาน
โดยใช้ อุณหภูมิ ซึ่งจะมีค่าผิดพลาดน้อยกว่าระบบเลขไทยรวมความมาก

การกำจัดขยะ

ภายในอาคารสำนักงานทั่วไป มีปริมาณขยะไม่มากนัก โดยทั่วไปมักจะเป็นเศษ
กระดาษที่ไร้ใช้แล้ว เอกสารที่เป็นความลับจะถูกเคียวทิ้งทำลายเอกสารตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ
ก่อนนำไปทิ้ง

การกำจัดขยะภายในสำนักงาน จึงใช้วิธีเก็บจากถังขยะที่ทิ้งไว้ตามตำแหน่งต่าง ๆ
เช่น ภายในพื้นที่ทำงาน โถงบันได ห้องน้ำ รวบรวมโดยพนักงานเก็บลงโถงทิ้งยัง
ห้องพักขยะที่ชั้นล่างของภัวอาคาร โดยใช้ลิฟต์บริการ ส่วนขยะเปียกที่ไ้จากห้องครัว และ
ถังรับปะทานอาหารของพนักงานนั้น จะถูกแยกเป็นเศษขยะ วัสดุ จะถูกนำไปยังห้องพัก
ขยะ ส่วนเศษอาหารนั้น บุรบริการอาหารจะขนย้ายออกไปภายนอกอาคารด้วยในภาณเกล็ดบ้ของ
ทุกวัน ส่วนขยะในห้องพักขยะนั้น จะรอให้รถขยะของ กทม. มาเข้าเก็บ ซึ่งจะต้องจัด
วางตำแหน่งให้เข้าถึงได้โดยสะดวก



ข. ความชำนาญของผู้รับเหมาก่อสร้างในประเทศไทย สำหรับระบบสำเร็จรูป ใน โครงสร้างหลักก็น้อยเกินไป อาจเกิดปัญหาในการก่อสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไปถึงกับรอยต่อของชิ้นส่วนกันนั้น

ค. ความมั่นคงแข็งแรง สำหรับระบบสำเร็จรูปจะดีกว่าระบบหล่อในที่ ทั้งนี้ เนื่องจากระบบยกของชิ้นส่วนโครงสร้างมากเกินไป อาจเกิดปัญหาในการโยก ทดสอบ หากมีแรงมากกระทำ ในแนวอื่น เช่น กว้านเกิดพายุ แผ่นดินไหว ง. ในแง่ของความประหยัดและรวดเร็วในการก่อสร้างนั้น ไม่น่าแน่นอนเสมอว่า ระบบสำเร็จรูปจะดีกว่า

2. ระบบCAST IN PLACE AND BUILT - IN CONSTRUCTION

เป็นการก่อสร้างที่ใช้ระบบยกเหล็ก ทั้งไม้แบบและเทคอนกรีตในที่ก่อสร้างตาม ตำแหน่งที่ขึงการ เป็นระบบการก่อสร้างที่ใช้ไปทั่วไป ไม่จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือ และ เทคนิคในการก่อสร้างมากนัก การออกแบบโครงสร้าง ในระบบนี้คำนึงถึงความสวยงาม ของโครงสร้าง จากการศึกษาแบบทางสถาปัตยกรรม และประหยัดค่าก่อสร้าง การออกแบบ โครงสร้าง การเลือกแบบของโครงสร้างให้เหมาะสมกับชนิดของอาคาร จะช่วยในการ ประหยัดในการก่อสร้างเป็นอย่างมาก จะคำนึงถึงช่วงเสา คาน และพื้น สิ่งที่ทำให้โครง สร้างดูทรูหรือแพง ส่วนมากจะอยู่ที่ระบบพื้นวิศวกรจึงแยกประเภทของพื้นออกเป็น 2 แบบ ซึ่งมีข้อดี - เสียเปรียบกว้างๆมีขยด ดังนี้

- 2.1 พื้นแบบ ONE WAY, TWO WAY.
- 2.2 พื้นแบบ RIU SLAB.
- 2.3 พื้นแบบ WAFFLE SLAB.
- 2.4 พื้นแบบ FLAT SLAB หรือ FLAT PLATE.

2.1 พื้นแบบ ONE WAY, TWO WAY เป็นที่การออกแบบง่าย ๆ ทั่วไป นิยมในการก่อสร้าง เพราะผู้รับเหมาทุก คนเข้าใจในการก่อสร้างพื้นประเภทนี้เป็นอย่างดี ไม่ค่อยมีปัญหา และข้อ

อีกหลากหลายในการสร้างมกนิก แต่มาเป็นอาคารสูง ๆ หลาก ๆ ชั้น แต่
 ละชั้นใช้ระบบโครงสร้างเหมือนกัน วิธีทำพื้นแบบนี้ไม่ประหยัด เพราะจะ
 ต้องเสียเวลามากในการประกอบไม้แบบ ไม้ค้ำยัน แต่ละชั้น รวมถึง
 การผูกเหล็กเส้น เทคอนกรีต และบ่มคอนกรีต และใค้อายุใช้งาน เมื่อ
 ไม้แบบที่หล่อแล้ว เทียบเข้าไม้แบบส่วนอื่น ๆ ไม้แบบที่หล่อจะเสียหายไป
 มาก

2.2 พื้นแบบ SLAB

เป็นพื้นระบบคานชอย เป็นแบบพื้นทีประหยัดในการก่อสร้างสามารถที่จะยึด
 ข้างพื้นใ้กว้าง หรือยาวกว่าแบบที่ 1 ข้อดีของพื้นที่แบบนี้ก็คือ สามารถ
 ออกแบบให้รับไ้มากกว่าแบบแรก และไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดานปิด ส่วน
 ข้อเสีย คือ นอกจากจะไม่ประหยัดไม้แบบแล้ว ยังมีปัญหาทางเทคนิคและ
 ความเข้าใจในการก่อสร้าง

2.3 พื้นแบบ WAFLE SLAB

เป็นพื้นระบบคานชอยคานมากรุก
 ข้อดีของพื้นแบบนี้ คือ

1. สามารถออกแบบให้รับน้ำหนักได้มาก
2. ยึดข้าง ร่อง ช่องพื้นที่ใ้กว้างมาก เช่น หนา 400 มม.
กว้างถึง 12 เมตร
3. ไม่จำเป็นต้องมีฝ้าเพดาน
4. ประหยัดไม้แบบใ้มาก เพราะใช้ไม้หล่อแบบสำเร็จด้วยโลหะ หรือ
 โฟมชนิดพลาสติกเพียง 2 ชุด ก็จะใช้ใ้ได้สองครั้ง ซึ่งใ้แบบชนิดนี้ น้ำหนัก
 ใ้เบาสะดวกในการติดตั้งใ้ไม้ค้ำยันน้อย และสะดวกในการแยก
 หรือรื้อออกไปประกอบส่วนอื่น

ข้อเสียของพื้นแบบนี้ คือ

1. ยุงยากในกรณีฐานแบบสำหรับผู้รับเหมาซึ่งไม่เคยทำพื้นระบบนี้
2. แบบของ WAFFLE SLAB เมื่อสำเร็จจากการก่อสร้างแล้วจะนำไปใช้ทำไม้แบบทั่ว ๆ ไปไม่ได้ จะนำไปใช้เฉพาะอาคารที่เป็น WAFFLE SLAB ที่มีลักษณะเท่านั้น

2. พื้นแบบ FLAT PLATE.

ประกอบด้วยแผ่นเรียบ SLAB. และแบบ WAFFLE. รองรับ โดยทรงค้ำยเสาเป็นการกักความถี่ของการโค้งพื้นไปได้ ซึ่งมีผลให้ได้ความสูงของชั้นน้อยและหมายถึง ความประหยัดในการใช้วัสดุผนังค้ำย การใช้พื้นทกลอง เพิ่มความหนาบริเวณหัวเสา (CAPITAL, DROP PANEL).

เพื่อช่วยรับแรงเฉือนบริเวณรอบ ๆ อาจไม่จำเป็นเมื่อสามารถจะเสริมค้ำยเหล็ก SHEAR HEAD. ภายใน COLUMN BAND

รอบหัวเสาซึ่งเรียกระบบนี้ที่ไม่มี CAPITAL. นี้ว่า FLAT PLATE ระบบพื้นแบบ FLAT PLATE. มีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบคือ

- ไม่สามารถเสริมหน้าถักทายนมาก ๆ ได้
- ช่วงเสาที่สัมพันธ์กับความลึกและพื้น (LENGTH = TO SPAN) อาจพบบางอาคารทำให้เกิดกาบแฉกที่ช่องข้างใต้
- ความสามารถรับน้ำหนักช่วงที่จำกัดจาก 6 เมตร อาจต้องทำ post. TENSIONED เพื่อขยายช่วงได้ถึง 12 เมตร ให้ความหนาของพื้นคงเดิม เพื่อใช้กับอาคารที่ช่วงเสากว้าง

การจักโทรงสร้างคอนกรีตให้รับแรงตามทางนอนนั้น ทำให้การรับแรงเป็นไปอย่าง เป็นหน่วยเดียวกัน การที่ควาจะของฐานฐานแรงเหล่านั้น ด้วยการเสริมรับความแข็งแรงของ SHEAR WALL. และ RIGID CORE. จะจะเป็นไปก็ไม่ได้

๖. มานเย็นพัน (CANTILEVERED) ขอบไปไกลจากทอมปดที่ยื่นไปไกลยวง
นับ $\frac{1}{4}$ ของ SPAN.

การเสริมแรงทั้งในเหล็กเสริมนั้น ทำได้ 2 แบบ คือ

- 1. PRE - TENSIONED. คือ การเสริมแรงเหล็กก่อนเทคอนกรีตทับ
 - 2. EX - TENSIONED. คือ การเสริมแรงทับเหล็กขณะที่เทคอนกรีตแล้ว
- รอยเสริมแรงโดยการทำ POST - TENSIONED นั้น ยังสามารถแบ่งเป็น

2 วิธีคือ

1. BONDED - TENDONS. คือการเชื่อมประสานเป็นเนื้อเดียวกันของ
เหล็กกับคอนกรีต

2. UN - BONDED TENDON คือ การร้อยให้เหล็กเป็นอิสระไม่เกาะ
กับคอนกรีตในการทำ FLAT PLATE แบบ UNBONDED POST TENSIONED
นั้นนับเป็นการสำคัญของการพัฒนาระบบ PRESTRESSED. ที่นิยม

ใช้กันในอเมริกา และในยุโรปซึ่งพอสรุปข้อดีเกินกว่า BONDED. ได้
คือ

ก. ให้ความประหยัดคุ้มค่าเนื่องจากไม่คงไขทอหุ้ม และไม่คงถักหน้า
ยาบประสานในทอซึ่งมีราคาสูง และควบคุมลำบาก

ข. เป็นการลดขั้นตอนในการทำงานได้มาก

ค. ราคาถูกกว่าในขนาดเดียวกัน ซึ่งเป็นที่ถกเถียงการของผู้ออกสร้างทั่ว
ไปข้อควรระวังคือ ขณะที่เทคอนกรีตของไม้ให้เส้นเกลียวเหล็ก
TENDONS. เปลี่ยนตำแหน่งได้ อาจทำให้เสียแนวการ

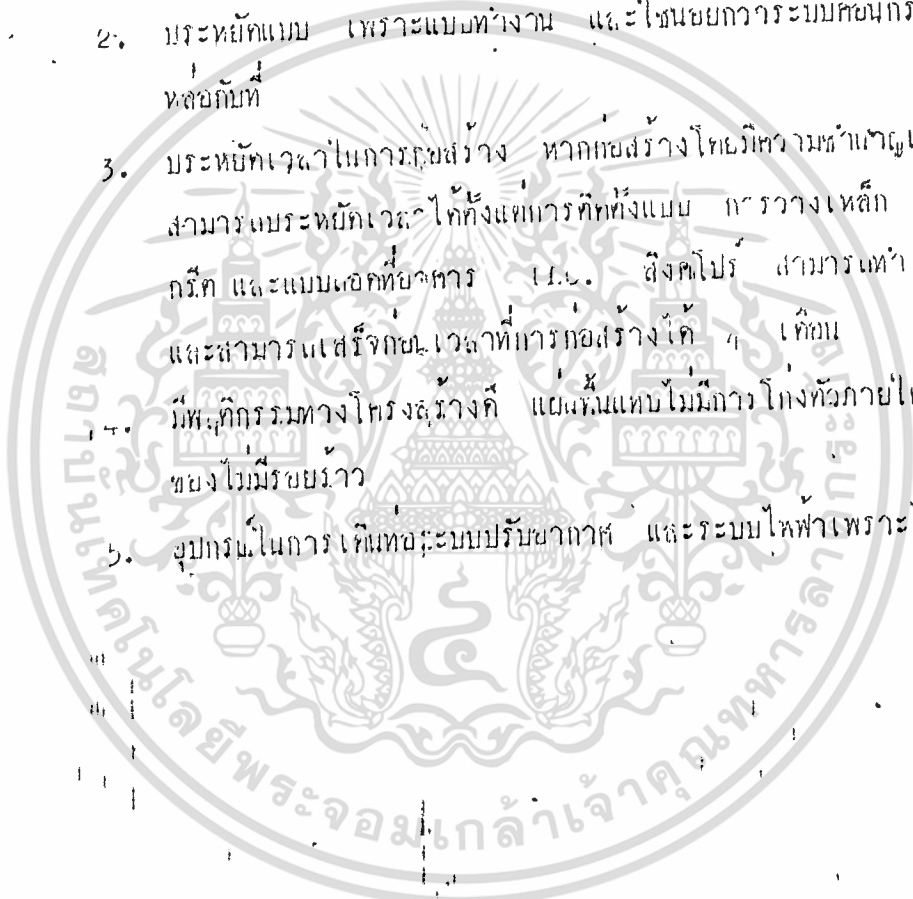
รับแรง ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายได้ จึงต้องขาศัยความเอาใจใส่
อย่างมาก

ระบบพื้น (FLOORING SYSTEM)

ระบบพื้นที่ใช้เป็นระบบพื้นแต่ เวียนคอนกรีตเหล็กสองทาง (TWO WAY POST
TENSIONED CONCRETE FLAT PLATE) ซึ่งได้รับการพัฒนามาก

ข้อกีดขวางระบบพื้นแฉกเรียบ ค.ศ.น. เหล็กสองทาง

1. ความสูงของขาตาร ความลึกของพื้นที่หน้าตียง 20 ซม. (สำหรับ
ช่วง 8.40 x 8.40) ซึ่งสามารถลดความสูงของชั้นแต่ละชั้นลงได้ราว
30 - 50 ซม. สำหรับอาคารสูง 10 ชั้น จะลดความสูงได้ถึง 3 -
5 เมตร ซึ่งจะจ่ายประหยัคหนึ่ง SPECIAL CONDITIOS และอื่น ๆ
2. ประหยัคแฉก เพราะแบบทำงาน และใช้น้อยกว่าระบบคอนกรีตเสริมเหล็ก
หลัคกันที่
3. ประหยัคเวลาในการก่อสร้าง หากก่อสร้างไทยวิคความหน้าตียงเพียงพอ จะ
สามารถประหยัคเวลาได้ทั้งการตีคั้งแบบ การวางเหล็ก การเทคอน
กรีต และแบบแฉกที่อาคาร (E.C. สิงคโปร) สามารถทำ CYCLE TIME.
และสามารถเสร็จจกษเวลาในการก่อสร้างได้ 4 เดือน
4. มีพิธีกรรมทางโศรสุรางคิ แฉกแทนไม้ท้าว โองทัวภายใต้น้ำหนักปกติ
ของไม้ร้อยราว
5. อุปกรณ์ในการเห็นทอระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าเพราะไม่คึกความ



ตารางเปรียบเทียบระบบพื้นถาวร ๆ

TYPE SLAB STRUCTURE.	DEPTH OF FLOOR.	DEPTH OF BEAMS.	MOLT. OF FLOOR SLAB.	TECHNICAL SPECIF. LIST.	TYPE OF CONSTRUCTION.	
CONCRETE GIRDER SYSTEM.	1	1	2	4	1	9
RIBBED SLAB SYSTEM.	3	1	1	4	1	10
Waffle SLAB SYSTEM.	3	2	1	3	2	11
PRESTRESSED FLAT SLAB.	4	4	4	2	3	17
PRECASTED SYSTEM.	2	1	22	3	4	12
FLAT SLAB SYSTEM.	2	4	4	3	2	15

ชุดบทของของพื้นระบบ FLAT SLAB. และข้อแก้ไข

1. การเจาะพื้นให้เป็นช่องจะทำให้การก่อสร้างยุ่งยากในแบบที่เสนอได้แก้ไขปัญหา โดยกำหนดจุดของเข็มโผล่ และระบบค้ำ ๆ ให้อยู่บริเวณ SERVIC OF CORE.
2. ฝีมือของช่างก่อสร้างและการควบคุมคุณภาพของกรรมสูงกวางาน ค.ส.ล. มี. นี้จะเกิดปัญหาในโครงการได้
3. การประสานงานก่อสร้าง ระหว่าง GENERAL CONTRACTOR และ SPECIALISE CONTRACTOR งานระบบอิคแรงจะต้องมีการเข้าใจ านรับผิดชอบและประสานงานกันอย่างคัมปว. ทัศนภาพ มีะเห็น จะทำ ให้เกิดการล่าช้า และแทนจะช่วยประหยัดเวลาก่อสร้างได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำเข็มเจาะเอาหินออกในชั้นแนว แล้วเทคอนกรีตลงไปให้เต็ม
แต่ถ้าจะประสมปัญหา ในกรณีที่มีชั้นหิน กั้นทราย และน้ำใต้ดินขึ้นมา

ในการทำเข็มเจาะนี้ ในกรณีที่เป็นหินแข็งที่สามารถตรงตัว อยู่ได้ - ถัดจากการ
เจาะกรรมวิธีต่าง (Dry Process) คือ ไม่ต้องใช้ของเหลวที่ช่วยในการทำให้นิ่ง
ของดินหรือตัวโคลนไหลไป โดยใช้กรรมวิธีอัดก้อนดิน เจาะส่วนบนของเข็มส่วน
ที่ส่งลงไปใช้ของเหลวผสมกับน้ำซึ่งเมื่อผ่านผนังดิน จะทำหน้าที่เคลือบผิวดิน เกิดเสถียรภาพ
ไม่เกิดการไหล

3.3.0 ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำประปาของอาหาร หลักการจ่ายน้ำใช้ภายในอาคาร ต้องคำนึงถึงการ
ประหยัด เพราะน้ำควรเก็บที่ภายในชั้นหนึ่ง ๆ ถ้าเปลี่ยนภายในของอาคารสูง ๆ ย่อม
สิ้นเปลืองมากขึ้นเห็นเท่าตัว

เพื่อการประหยัดที่หน้า จึงควรเก็บให้สั้นที่สุด นั่นคือ เป็นเส้นตรงจากแหล่ง
ที่จ่ายเข้ามาสู่อุปกรณ์ที่จะใช้น้ำ โดยทั่วไป ท่อน้ำต่าง ๆ มักจะเก็บรวมไว้ในผนังคอก หรือซ่อน
ในช่องท่อ จึงควรพิจารณาให้ท่อต่าง ๆ เหล่านี้รวมกันอยู่เป็นกลุ่ม เพื่อที่จะประหยัดเนื้อ
ที่อาคาร ซึ่งอาจถูกแบ่งแยกเป็นช่อง และเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

ระบบการจ่ายน้ำแบ่งออกเป็นหลักใหญ่ ๆ 2 วิธี

1. ระบบจ่ายชั้น (P. System)
โดยทั่วไป เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของท่อน้ำ และประทุน้ำของระบบ
การจ่ายน้ำประปาโดยทั่วไป จึงมีความดันในเส้นท่อน้ำไม่เกิน 50 ปอนด์
ต่อตารางนิ้ว ความดันนี้มากพอที่จะค้ำน้ำภายใน เส้นท่อน้ำสูงถึงอาคารชั้นที่
4 ได้ และยังมีแรงดันเพียงพอ สำหรับสุขภัณฑ์ และไม่ตั้งอยู่ในชุมชนหนา
แน่นจนเกินไป ซึ่งมีปริมาณมากกว่า 10 ชั้น อาจจะทำให้ความดันในเส้นท่อ

ลดลงได้ หรือการใส่เครื่องสูบน้ำขึ้นน้ำในเส้นท่อ ไปตามความสูงของตัว
อาคารได้ แต่ก็จะต้องให้สิ้นเปลืองมากขึ้น

2. ระบบจ่ายลงโดยอัตโนมัติ.

สำหรับอาคารที่สูงเกินกว่า 4 ชั้นขึ้นไป โดยการนำน้ำขึ้นไปเก็บไว้ในถัง
เก็บน้ำ บนชั้นสูงสุดของตัวอาคาร แล้วปล่อยลงมายังชั้นที่ต่ำกว่า วิธีนี้จะ
ทำให้มีน้ำใช้ในอาคารสูงได้ ตลอดเวลาที่ทุกชั้น โดยมีความดันเพียงพอสำหรับ
สุขภัณฑ์ และยังสามารเก็บน้ำส่วนหนึ่งไว้ใช้สำหรับการดับเพลิงได้ตลอดเว
ลา โดยไม่ต้องพึ่งเครื่องสูบน้ำ อีกทั้งยังเป็นวิธีที่ค่อนข้างประหยัดก็โดยการ
สูบน้ำจำนวนน้อยด้วยเครื่องสูบน้ำพลังทำน้ำขึ้นไปตลอดเวลา น้ำจะมีแรง
ดันในตัวเอง จากแรงโน้มถ่วง ขณะที่ถูกปล่อยลงมาใช้ ยังเก็บน้ำสามารถ
ควบคุมระดับน้ำได้โดยสวิตช์ลูกลอย ลดค่าลงกว่าที่กำหนด ระบบน้ำอากาศ
จะมีโอกาสใช้น้อยมาก เพราะการประปานครหลวง ได้ปรับปรุงระบบน้ำ
ประปาในกรุงเทพมหานคร โดยการใส่อุโมงค์ส่งน้ำขนาดใหญ่ และสามารถ
รับปริมาณการใช้น้ำของประชาชนไปจนถึง พ.ศ. 2543 (1) จึงคาดว่าปริมาณ
น้ำใช้ส่วนไหนจะใ้มาจาก การประปา นครหลวง

น้ำจากที่อื่นประชาชนของประปาจะเข้าสู่ถังเก็บภายใต้พื้นอาคาร ก่อให้เกิด
ตัวกรองน้ำไว้ไม่ปริมาณเพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และให้ที่ว่างไว้ต่ำกว่า ผิวดิน ก็
เพื่อที่จะให้น้ำไหลเข้าสู่ที่ถังเก็บได้ตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นท่อจะลดลงก็ตาม ท่อที่จ่าย
น้ำเข้าสู่ถังเก็บนั้นจะผูกควบคุมด้วยลูกลอย ซึ่งทำงานด้วยระบบกลไก จะปิดส่ะควกในการท่ว
ความสะอาดทุกชั้นหนึ่ง โดยอีกชั้นหนึ่งยังคงที่จะทำงานได้

(1) บทความสัมภาษณ์หัวหน้าโครงการสูบน้ำ และถังเก็บน้ำของการประปา จาก
สภาวิศวกรวิศวกรรม การกยสร้าง หน้า 52 สิงหาคม 1977.

การนำน้ำไปไว้มันถึงเก็บน้ำบนชั้นสูงสุดของตัวอาคาร ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน 2 เครื่อง เพื่อที่เครื่องหนึ่งจะทำงานได้ในขณะที่อีกเครื่องหนึ่งเสีย หรือทำการซ่อมบำรุง หากระบบไฟฟ้าของ จะใช้เครื่องยนต์ที่พิเศษเป็นตัวกันแล้วถึงแทน เจน ในกรณีเกิดเพลิงไหม้

ถึงเก็บน้ำบนหลังคาจะควบคุมระดับน้ำโดยสวิทช์ลูกลอย ซึ่งทำงานกับระบบไฟฟ้า หรือสวิทช์ซีลลิ่ง เอนท์ส้อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำให้ตัวอีกทีหนึ่ง ซึ่งน้ำหากมีน้ำเต็มเกิดระดับแล้ว เครื่องสูบน้ำยังไม่หยุดทำงาน ด้วยเหตุใดเหตุหนึ่งก็จะวัดระดับน้ำแล้วลงอยู่ที่ระดับน้ำ

จากนี้เก็บน้ำบนหลังคา จะเก็บของชั้นที่ต่ำกว่าลงมาโดยท่อน้ำใหม่ จะนำน้ำจากระดับถึงกลางถึง โดยสำรองน้ำส่วนที่เหลือไว้ สำหรับระบบกับเพลิงภัย ภายในอาคารบดลอกเวลา น้ำที่ไหลสำหรับอาคารทั้งชั้นล่างชั้นไปจนถึงชั้นบนสุดนี้ น้ำที่จะใช้จะสำรองไว้กับข้างล่างมี ขางชั้นกกลาง และ เครื่องสูบน้ำอื่น ๆ ที่ใช้ความดันของน้ำประมาณ 40 - 50 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ท่อน้ำที่ไหลควรไหลออกเก็บกักด้วยถังเก็บน้ำ เพื่อให้ความต้านทานแรงดันของน้ำในท่อจ่ายน้ำทั้งอาคารรวมทั้งจ่ายอาคารบำรุงรักษาทั่วหอ ชั้นนี้ ๆ

ขนาดของถัง

การคำนวณหาขนาดของถังเก็บการพิจารณาความสำคัญ 2 ประการ คือ

1. พิจารณาจากกรณีใช้น้ำ โดยกำหนดให้ถังสูบน้ำสามารถเก็บน้ำไว้สำรองเอาไว้ใช้ได้ในเวลา 20 นาที ทำให้อาคารนั้นยังคงมีน้ำใช้ในกรณีที่ไฟฟ้าดับด้วย หรือเครื่องสูบน้ำประจำชั้น ในช่วงที่ระยะเวลาสั้น ๆ นอกจากนั้นการที่ความถี่เครื่องสูบน้ำทำงานเพียง 2 ครั้ง ต่อชั่วโมง จะทำให้มีอายุการใช้งานมีเวลายาวนาน
2. พิจารณาจากความเหมาะสมของอาคาร และการใช้งาน โดยที่เปรียบเทียบความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น หากไม่มีน้ำใช้ใน ช่วงระยะเวลาว่าง ๆ กับอาคารก่อสร้างสถานที่ ตลอดจนความสวยงามต่าง ๆ

ตาราง อัตราการสูบน้ำสำหรับอาคารสำนักงาน

ประเภทของอาคาร	จำนวน เครื่องสูบน้ำ	หัวเลข เพื่อใช้คูณกับ จำนวน เครื่องสูบน้ำ ใช้เป็นอัตราการสูบน้ำ	ใช้ เครื่องสูบน้ำ ขนาดเล็กที่สุด
		มีหน่วยเป็น แกลลอน / นาที / เครื่องสูบน้ำ	แกลลอน/นาที
อาคารสำนักงาน	1-25	1.25	25
	26-50	0.9	35
	51-100	0.7	50
	101-150	0.65	75
	151-250	0.5	100
	251-500	0.45	140
	501-750	0.35	230
	751-1000	0.30	270
	1000 ขึ้นไป	0.275	310

หนึ่ง ปริมาณที่คำนวณได้จากที่ใดก็ตามแล้วข้างต้น จะต้องนำไปบวกกับ ปริมาณที่ไม่ว่าใครก็ตามทำงานทุกวัน เช่น น้ำที่ขุดกันถึง และช่องว่างเหนือระดับน้ำใน ถึงตลขจมน้ำที่เก็บเอาไว้ใช้กับเพลิง จึงจะเป็นปริมาณจริงที่แท้จริงนอกจากนี้ การขุด แบบนี้ควรที่จะแบ่งออกเป็น 2 ถึง นั้นเพื่อความคล่องตัวในการทำงาน และต้องบำรุง

เครื่องสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำจะติดตั้งให้สูงกว่า ระดับน้ำที่สูงสุดในถังเก็บน้ำที่พื้นที่ใกล้เคียงมาแล้ว อีกด้วยถึงค่าหนึ่งถึงเสียงรบกวนตาม จากการใช้เครื่องสูบน้ำบางประเภท และของกันน้ำกระแทก เมื่อมีที่เครื่องสูบน้ำ

การเลือกขนาดของเครื่องสูบน้ำ จะพิจารณาทั้งปริมาณการไหล และความถี่รวม TOTAL DYNAMIC HEAD. ที่ต้องใช้ในระบบ ซึ่งจะแยกกล่าว ดังนี้

ความสามารถในการสูบน้ำ ของเครื่องสูบน้ำรวมทั้งหมวก โดยปกติจะเท่ากับตัวอักษรที่ปรากฏการใช้เครื่องสูบน้ำสำหรับของเขาไว้ ในกรณีซึ่งอาจจะเกิดการชำรุดเสียหาย วิศวกรจึงมีวิธีการเลือกหลายทาง เช่น ใช้เครื่องสูบน้ำเป็น 3 ระดับ ในเครื่องสูบน้ำเครื่องที่สอง ทางงาน เฉพาะในกรณีที่มีการใช้น้ำมากกว่าเกณฑ์เฉลี่ย ก็ใช้เช่นกัน แต่ทั้งสองวิธีจะคงมีราคาถูกกว่าสมกับการทำงานของเครื่องนั้น โดยยึดในมิติ เพื่อให้มีอายุการใช้งานเท่ากัน สำหรับวิธีหลัง จะสามารถประหยัดการลงทุนในครั้งแรกสูงได้มาก โดยเสียค่าค่าเงินการเท่ากัน

ความถี่รวม TOTAL DYNAMIC HEAD. ที่มักใช้คำนวณเป็นหน่วยความสูงของน้ำ สามารถคำนวณได้จากค่าความแตกต่าง ความสูง ของระดับน้ำที่ต่ำสุดของในถังเก็บน้ำที่พื้นที่เก็บน้ำ กับปลายท่อส่งน้ำ รวมกับการสูญเสียความดันในท่อส่งน้ำ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ค่าที่ได้อาจจากการคำนวณ ควรจะบวกความถี่น้ำอีก 4 เมตร เพื่อให้ความถี่น้ำเหลืออยู่ที่ปลายท่อส่งน้ำ

ระบบกำจัดน้ำเสีย

ระบบน้ำทิ้งขยะ และของเสียจากภายในอาคารสามารถแยกออกได้จากระบบท่อที่ใช้

เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ระบบระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ W.S.P. PIP.

2. ระบบท่อสวม SOILSTACK PIPE.

3. ระบบท่อระบายอากาศ VENT PIPE.

ระบบท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ รวมถึงท่อระบายน้ำจากข้างล่างมือ อ่างชักล้าง ท่อระบายน้ำทั้งพื้น ของห้องน้ำ ห้องครัว และห้องอื่น ๆ น้ำเสียทั้งหมดนี้ จะถูกระบาย ลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะของกรุงเทพมหานคร ซึ่งผ่านบริเวณหน้าที่ดินของโครงการ

ท่อระบายน้ำที่ใช้เป็นท่อเหล็ก อามควยสังกะสีชนิดที่ใช้กับท่อระบาย ส่วนระบาย ทนเป้งคืนควรใช้ท่อ สบ.ชม. เพราะมีความทนทานต่อสนิมและการถูกร่อน

ท่อระบายที่ตกลงมาจากเครื่องสุขภัณฑ์ และท่อระบายพื้น จะต่อเข้าที่ประชาชน ในแนวนอนรวมในช่องท่อ โดยแยกเป็นชั้น ๆ และมีช่องเปิดทำความสะอาด ปลายท่อทุกแห่ง ที่เปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อ เส้นที่ต่อกันให้ก่อควยช่วยระบายที่วางเดี่ยว หรือวางคู่ ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ เพื่อให้ในเส้นท่อไหลโดยสะดวก และอุกทินไคยาก พวกมีการ อุกทินเกิดขึ้นก็สามารถเปิดช่องท่อทำความสะอาดได้ควย การใช้เครื่องมือแยงทะลวง หรือ การใช้น้ำแรงดันสูงฉีดเข้าไปในเส้นท่อ

จากท่อประชาชนในแนวนอนแต่ละชั้น จะถูกท่อเข้าท่อระบายประชาชนในแนวตั้งจาก บนสู่ก โดยท่อแนบสายเดินเคียงกัน จนถึงระดับพื้นดิน ส่วนปลายเส้นท่อของท่อระบายประ ชานค่านบน ให้ยกขึ้นไปเหนือสุดของขวงท่อ และเปิดปลายท่อไว้เพื่อเป็นที่ระบายอากาศ ในเส้นท่อ ท่อประชาชนนี้เมื่อลงมายังชั้นล่างแล้ว จะลงสู่บ่อเกรอะ ที่สำหรับน้ำเสียทั่วไป ซึ่งมีท่อระบายน้ำลง จากบ่อนี้ลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะของทางกรุงเทพมหานคร

ระบบท่อสวม เป็นท่อที่มีขงเสี้ยนมาจากชักโครก และโปัสสาวะช่วย เป็นท่อ เหล็กที่ไทยขอเชื่อมเข้ารวมกับท่อประชาชนในแนวนอนทุกชั้น เส้นท่อจากชักโครก และที่ โปัสสาวะ ที่มากร. ขงกับเส้นที่ท่อประชาชนในแนวนอนให้ก่อควยช่วยระบายที่วางเดี่ยว ตามความ เหมาะสม ทั้งนี้ เพื่อให้กวดในเส้นท่อไหลโดยสะดวกไม่อุกทิน หากมีการอุกทินก็สามารถ ทะลวงถึงที่อุกทินได้สะดวกไค้ง่าย เช่นเดียวกับ จากท่อประชาชน ในแนวนอนทุกชั้น จะต่อเข้า

ทั้งกับหอบประชาชนที่ไม่แนวกังไคยไซซ้อทอสามทางรูปทิววย เช่นเดียวกับกับทั้งแกชั้นบนสุด จนถึงระ คัมภิน และภัยเปลี่ยนทิศทางของเส้นท่อเป็นแนวนอนเข้าบอเกรอะ การเปลี่ยนทิศ ลางของเส้นทอทุกแห่งถึงงทิกอทอวยซ้อรูปทิววย และมีช่องเปิดทำความสะอาดทุกแห่ง กนนี้ เพราะไม่การนำรุงรักษา การทอซ้อทอทุกแห่ง ไซ่ววิซ้อทอมัน ละหอยกตะกัวเชื่อม รอยก่อหรือไซ้. นีกรพิเศษเชื่อมรอยทอ. สำหรับปลายทอทางคั้งอีกคานหนึ่งให้คอขึ้น ไปเพื่อ ลุทอของท่อแล้ว ผลิตที่ปลายท่อไซ้. เพื่อเป็นที่ระบายอากาศที่ไม่เส้นท่อเพิ่มขึ้นจากท่อระ ระบายอากาศปกติ

ระบยท่อระบายอากาศของสุขภัณฑ์ แยกออกเป็น 2 ประเภท คือ

- ท่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้า ที่ระบายน้ำที่ไหลโดยท่อระบายน้ำของอ่าง ล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้น ของห้องน้ำ ท่อส้วมทุกชั้นก็แยกท่อระบายน้ำที่ไหลลงพื้น บลนของส้วม หรือผนังชักชัก หรือน้ำยาล้างสุขภัณฑ์ และพื้น จะเข้าไปทอช่วยทำลายเชื้อจึง เป็นเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและเพิ่มมิให้ระคัมปริมาณน้ำไอบอเกรอะ วมมากเกินความคุ้มเคย จ้าเป็น และนั่นจึงสร้างบอจจวระคั้งไค้ความมาแล้ว

คั้งนั้น ท่อระบายอากาศของอ่างล้างหน้า และที่ระบายน้ำที่พื้น จึงแยกออกกับ ท่อระบายอากาศของทอส้วมไคยเค็ทซอค คั้งนี้ เพื่อป้องกันมิให้อากาศเหม็นในท่อระบายอา กาศใน เส้นท่อ ไค้สวทอ และป้องกันมิให้น้ำที่ระบายจากอ่างล้างหน้า ไค้ลเข้าไปในท่อระ บายอากาศจากนั้น ท่อระบายน้ำทางคั้งนั้น จึงหักเลี้ยวเข้าที่ท่อระบายอากาศรวม ของทุกชั้น ไค้ทางคั้ง ไค้ไค้ทอชอ กาศคั้งหมกคั้งคั้งอวทอคั้งอยู่ในช่วงทอคั้งแค้ชั้นล่าง จนถึงชั้นบนสุด และ ใค้ปลายสุด มีทอ ระคัมสูงสุดของอากาศ

- ท่อระบายอากาศของคั้งส่วน และที่ปลั้ววาระ ให้เค้นแยกระบบคั้งจากจาก ทอที่ระบายอากาศของอ่างล้างหน้า โดยท่อระบายอากาศทางคั้งเข้ากับทอส้วมรวมที่อยู่ในแนว นแนมันเป็นชั้น ไค้ ไปและท่ออากาศทางคั้งแค้ชั้นจะคั้งมีความสูง 1.80 เมตร คั้งนั้น จึงหักเข้าแนวนอนคั้งเข้าทอระบายอากาศรวมทางคั้งไค้ คั้งนี้ เพื่อให้ระบายอากาศในเส้น

กักเก็บ และป้องกันมิให้น้ำเข้าไปในเส้นท่อที่ระบายอากาศได้ เส้นท่อบริเวณอาคารรวม
ทางนี้จะกักเก็บน้ำขึ้นสูงจนถึงขั้นบนสุด และให้ปลายสุดเปิดอยู่ ในระดับชั้นสูงสุดของอาคาร

แนวการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. บำบัดขั้นแรก

เพื่อขจัดมลสารที่กำจัดได้ง่ายออกโดยวิธีทางฟิสิกส์ เช่นตะกอนของตะกอนไขมัน
บดกักทราย

2. บำบัดขั้นที่สอง

เป็นขบวนการบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดมลสารที่เหลืออีกส่วนใหญ่จะเป็นขบวนการทางชีววิทยา เช่น SEPTIC TANK, ACTIVATED SLUDGE, ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR. แล้วจึงนำเชื้อโรคและ
สิ่งลงทางระบายน้ำสาธารณะ

หลักการทํางานของขบวนการทํางานต่าง ๆ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

บดกักไขมัน

น้ำเสียจากห้องครัว โรงอาหาร มักจะมีไขมันปนออกมาสูง หากไม่กำจัดออก
จะเกิดปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อส่งน้ำเสีย และเกาะก้นผนังของบ่อต่าง ๆ รวมทั้งมีปัญหา
ในระบบน้ำในการบำบัดน้ำเสียอีกด้วย

เนื่องจากไขมันสามารถลอยขึ้นมาเหนือน้ำได้ง่าย จึงสามารถแยกออกจากจำนวน
น้ำได้โดยให้มีระยะเก็บพักที่นานพอสมควร บดกักไขมันควรก่อสร้างให้ใกล้จุดทิ้งน้ำเสีย เพราะ
ไขมันสามารถแยกตัวออกได้ง่าย ที่อุณหภูมิสูง และไม่เกิดปัญหาที่ขุ่นขี้กาว

บดกักไขมันนี้ แบ่งถึงออกเป็นสองส่วน แบบ LEI COMPAKMENT TRAP. ซึ่ง

มีประสิทธิภาพ การทํางานสูงกว่าแบบดั้งเดิมได้กั้นผนังกลางส่วนวิธีคำนวณหาปริมาตรของถัง
ขึ้นอยู่กับลักษณะสมบัติน้ำเสียแต่ละชนิด หากได้จากเอกสารข้างนี้

ถังเซพติก P.PIC PAEL.

การใช้ถังเซพติกในการบำบัดน้ำเสียมีมาช้านาน และยังคงใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากก่อสร้างได้ง่าย ไม่มีเครื่องจักร และไม่ต้องการรักษามากนัก

วัตถุประสงค์ในการใช้ถังเซพติก ก็เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนได้ ออกจากน้ำเสีย

ส่วนน้ำใส จะต้องส่งต่อไปยังระบบบำบัดขั้นสูง ๆ หรือส่งไปยังสถานเข็มน้ำเพื่อกำจัดในขั้นสุดท้าย

ตะกอนที่ตกอยู่ก้นถัง จะถูกจุลินทรีย์ ACLOPIC BACTERIA. ย่อยสลายให้มีปริมาณลดลง และสูบออกไปทิ้งเป็นครั้งคราว ส่วนตะกอนที่สามารถลอยน้ำได้ เช่น ไขมัน ก็จะลอยอยู่ที่ผิวน้ำเรียกว่า SCUM.

ประสิทธิภาพในการลดความสกปรกโดยเฉลี่ย พบว่า สามารถลด BOD. (BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND) ได้ร้อยละ 40 - 65 ลดไขมันได้ร้อยละ 70 - 80 และลดค่าสฟริลได้ร้อยละ 15

หลักในการออกแบบสรุปได้ดังนี้

1. สามารถเก็บกักน้ำเสียให้ไ้ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยไม่รวมชั้นของตะกอนและ
2. ท้องมีที่หรือ MANHOLE กั้นที่ช่องน้ำเข้า และช่องน้ำออก เพื่อป้องกันตะกอนนั้นลอย และตะกอนก้นถังหลุดลอยไปกับน้ำออก
3. ต้องมีปริมาตรเก็บกักตะกอนเสีย และตะกอนที่ก้นถังอย่างเพียงพอ เพื่อให้มีการสนั่นของน้ำในถังในระยะเวลาอันสั้น
4. ท้องมีที่ระบายแก๊สที่เกิดขึ้น เช่น มีเทน และคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ ออกมาจากถัง

ควรแบ่งถังออกเป็นสองส่วน เพื่อให้มีการตกตะกอนได้ก้ขึ้นโดยปริมาตรของถัง

ส่วนหลัง มีการะหวาง $\frac{1}{3}$ ถึง $\frac{1}{2}$ เท่าของถังส่วนแรก ส่วนการแบ่งของถังเซพติก ออกมาจากเวลาของส่วน ไปนิยมใช้กัน

การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการแอกทีฟเวทเก็ทสตีจ์ เป็นที่นิยมกันมาก เนื่อง
 จากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและใช้พื้นที่กั้นว่างน้อย หลักการทำงาน จะใช้จุลชีพ
 ชนิดที่ใช้ออกซิเจนอิสระทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ทั้งที่อยู่ในรูปของแข็ง ตะกอน
 ลอยลอย และละลายในน้ำ โดยจุลชีพจะรวมตัวเป็นกลุ่มลอยอยู่ในถังเก็บอากาศ ซึ่งส่วนน้ำ
 เสียเข้ามาบำบัดและมีเครื่องให้อากาศ ACR ครอบห. ทำงานอยู่ตลอดเวลา
 ภายใน น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว และตะกอนที่จุลชีพจะไหลไปเข้า ถึงตกตะกอนเพื่อแยก
 แยกตะกอนจุลชีพกลับมาใช้เติมอากาศใหม่ ส่วนน้ำใสจะไหลออกจากระบบเพื่อฆ่าเชื้อโรค
 และทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป

ในถาวรออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูงส่วนใหญ่ จะมีอัตราการไหลของน้ำ
 เสีย ไม่เกิน 1,000 ม³ / วัน นิยมออกแบบให้ทำงานในช่วง EXTENDED AERATION.
 เพื่อที่จะได้เกิดตะกอน จุลชีพส่วนเกินที่ทิ้งกำจัดต่อไป ให้มีปริมาณน้อย การสร้างถัง
 แอโรทิกก่อนที่จะเข้าถังเติมอากาศ สามารถลดความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย และ
 กำจัดเศษผงซึ่งมาจาก น้ำเสียนี้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ไม่เกิดปัญหา การอุดตันในเส้นท่อ และ
 เครื่องสูบน้ำต่าง ๆ

การทำงานของระบบสามารถเลือกใช้เป็นแบบให้น้ำไหลต่อเนื่อง CONTINUOUS
 FLOW. โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ และไหลต่อไปยังถังตกตะกอนตาม
 ปริมาณการไหลของน้ำเสียที่เสีย ให้ทำงานแบบเติมเข้า - ออก (FILL AND DRAW.)
 โดยให้น้ำเสียไหลเข้าถังเติมอากาศ (ซึ่งจะมีอยู่อย่างน้อย 2 ถัง) และเป่าเอาอา
 กาศให้ออกซิเจนน้ำเสียเก็บถัง จึงหยุดเครื่องเป่าอากาศและเปลี่ยนน้ำเสียไปเข้าถังเติมอา
 กาศอีกถังหนึ่ง หลังจากหยุดเครื่องเป่าอากาศเป็นเวลาประมาณ 2 ชม. น้ำใสส่วน
 หนึ่ง ส่วนบน ซึ่งผ่านการบำบัด โดยจุลชีพและจะถูกลอยขึ้นไปถึง และเริ่มรับน้ำเสียเข้า
 มาใหม่

ถังเติมอากาศคู่ควรจะมีระยะเวลาเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง และมีค่า
 ออกซิเจน ที่ละลายอยู่ในน้ำในถังเติมอากาศไม่น้อยกว่า 1 - 3 มก. / ลิ. เครื่องเติม

อากาศสามารถใช้ได้ ทั้งแบบเป่าอากาศ (DIFFUSED AIR COLLECTOR) แบบใบพัด
ที่ลิ้นวุ้น (SIFONIC COLLECTOR) หรือแบบไอน้ำ (SUBMERSIBLE COLLECTOR)
ก็ได้

ขบวนการหมุน (ROTATING BIOLOGICAL COLLECTOR)

ขบวนการหมุนชีวหมุน มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษหลายชื่อเช่น

ROTATING BIOLOGICAL COLLECTOR
ROTATING BIOLOGICAL COLLECTOR
BIODISK

เป็นรูปกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 - 3 เมตร โดยจะจมอยู่ในน้ำประมาณ
ร้อยละ 40 ของพื้นที่ผิวและส่วนที่เหลือ จะอยู่ในอากาศ แผ่นพลาสติกซึ่งใช้ในเป็นผิว
แดงนี้ จะวางยวบยกันห่างประมาณ 1.5 - 2.5 เซนติเมตร และหมุนด้วยความเร็ว
1 - 2 รอบ / นาที เมื่อแผ่นพลาสติกถูกดึงไปใต้น้ำเสีย น้ำก็จะตื้นขึ้นมาด้วยและไหล
ตกลงใบใหม่ ทำให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำ จุดที่น้ำเกาะอยู่กับแผ่นหมุนก็
จะไหลออกซิเจนทั้งโดยทางตรง และโดยทางอ้อม จากการไหลของน้ำ และน้ำในถัง
ปฏิบัติการ

แผ่นฟิล์มจุลินทรีย์ซึ่งก็อยู่กับตัวกลางและลอยอยู่ในน้ำ จะเป็นตัวลบล้างสารอินทรีย์
ทั้งที่อยู่ในรูปของมวลสารละลาย DISSOLVED หรือของลumpy COLLOIDS.
เมื่อระบบ งานต่อไปแผ่นฟิล์มที่หุ้มจะหมุน ทำให้ชั้นภายในที่อยู่กับแผ่นพลาสติกขูดออก
อีกชั้นหนึ่ง การเน่าหลุดออกมาในน้ำ และไหลออกไปกับน้ำออก EFFLUENT. จาก
นั้นก็เกิดการแผ่เชื้อใหม่ขึ้นมาทดแทนต่อไป

ขบวนการหมุนชีวหมุน มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง ใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อย
ควบคุมดูแลทำงานได้ง่าย และใช้พลังงานน้อย เพียงประมาณ ร้อยละ 50 เมื่อ
เทียบกับระบบอื่น

นอกจากนี้ ระบบนำน้ำเสียในอาคารสูง ส่วนใหญ่ มักจะอยู่ที่อาคารสูง ซึ่ง
เมื่อสร้างหลังหักค้ำค้ำให้ประหยัคค่าแรง ค่าก่อสร้าง ทั้งนี้ ระบบนำน้ำเสียแบบนี้
จึงจะระดมที่จะได้กับอาคารสูงหลายประการ แต่เนื่องจากเป็นระบบใหม่ ที่ยังไม่ค่อยมีผู้
นิยมใช้กันในประเศโดยทำให้ผู้ออกแบบไม่มีข้อมูลและไม่แน่ใจในการทำงานต่าง ๆ ของ
ระบบนี้

เพราะเชื่อโรค

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว ยังคงมีจุลชีพ ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์
EPTOLOGIC ORGANISMS. เหลืออยู่ จำเป็นต้องทำการฆ่าเชื้อโรค เหล่า
สิ่งมีชีวิตที่งอกจากรากระบบ

เมื่อ ภาวเชื้อโรค ที่พบอยู่ในน้ำมีหลายชนิด และแต่ละชนิดก็สามารถทนต่อสาร
เคมีได้ไม่เท่ากัน ดังนั้น การหาประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคนั้น จึงใช้วิธี วัดจากแบค
ทีเรีย ที่เป็นตัวชี้เฉพาะ BACTERIAL INDICATOR. เช่น TOTAL. หรือ FACAL
COUNT. หรือจะใช้วิธีค่าความเข้มข้นของสารเคมีที่ฆ่าเชื้อโรคว่า ยังคง
เหลืออยู่หรือไม่ก็ไร

สารเคมีที่นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อโรคได้แก่ คลอรีน ไฮโอคลีน และโซไดม โคล
ให้สารเคมีนี้และผสมกับน้ำเสียในถังฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที และให้ความ
เข้มข้นของสารเคมีอิสระเหลืออยู่ในน้ำออก เพื่อให้อุ่นใจว่าเชื้อโรคนั้น ได้ถูกฆ่าแล้ว เป็น
ส่วนใหญ่

3.3.7 ระบบโลโก้และแสงสว่าง

ระบบโลโก้

1. การคำนวณความส่องสว่างของอาคารใช้งานโลโก้ ซึ่งกับ
เนื่องจากอาคารสูงมีความส่องสว่างใช้พลังงานได้มาก การคำนวณที่คำน
ความส่องสว่างจึงสำคัญมาก ในขั้นต้นจึงควรทำการประมาณความส่องสว่าง
หรือแสงสว่างและเทียบกับไฟฟ้า โดยอาศัย T PWS 220 - (2)^b
สำหรับระบบปรับอากาศ สีผิว ผนังและโลโก้ ขนาดของห้องเครื่องกำ
เนิดไฟฟ้า แนวทางเดินสายป้อนอุปกรณ์ต่าง ๆ

ระบบการยอลงคืน

ระบบการยอลงคืนของอาคารสมัยใหม่ จะเป็นระบบคืนรวม สำหรับใช้กับ
อุปกรณ์ทุกชนิด ที่จำเป็นต้องยอลงคืน ซึ่งรวมถึงสายดินของระบบป้องกันฟ้า
ผ่า การยอลงคืนของระบบโลโก้ การยอลงคืนของอุปกรณ์โทรศัพท์ การยอลง
คืนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (ยกเว้นของคอมพิวเตอร์ในบางชนิด ซึ่ง
ท. การยอลงคืนของระบบการยอลงคืนแยกต่างหากเป็นอิสระจากระบบไฟฟ้า) ความ
ต้านทานของระบบดินสำหรับอาคารสูงจะต่ำกว่าพอ คือประมาณ 1 หรือ
2 โอห์ม หากจำเป็นต้องไม่สูงเกินกว่า 5 โอห์ม เพื่อให้ค่าพอสำหรับ
อุปกรณ์โทรศัพท์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

การจัดทำระบบดิน เพื่อให้มีความต้านทานต่ำพอ และสามารถป้องกันการรบกวน
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ต่าง ๆ ควรจัดทำเป็นสายดินรอบอาคาร หรือเป็นส่วนหนึ่งของ
อาคาร เหล็กคานอาจใช้เหล็กคาน เหล็กหุ้มห้องแดงเป็นระยะหรืออาจใช้โครงเหล็กที่ฐานราก
ของอาคารก็ได้ บางส่วนสามารถให้ความต้านทานต่ำพอ ส่วนที่เป็นโลหะของอาคาร หรือต้อง
ยอลงคืนด้วย เช่น เหล็กที่โครงที่สร้างซึ่งอาคาร ผนังโลหะ ผนังสมีโลหะ ท่อร้อยสาย
โทรศัพท์ ท่อร้อยสายโลหะ เป็นต้น ในบริเวณห้องเพ็ญทุกอง ๆ และในแก้วอาคาร
ลดความสูงของอาคาร ควรจะมีสายดินทองแดงขนาดไม่เล็กกว่า 400 ตารางมิลลิเมตร

ขยับจากระบบเดิมเข้าไปในมิติของแรงในท้องถิ่น

3. อับสเทชัน

อับสเทชันประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ กัน ไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้าและแผง
สวิตช์แรงต่ำ ในอาคารสูงหาได้ไม่มากนัก อาจจะตึงคิกตั้งอับสเทชัน
ไว้ที่หลายชั้นให้ใกล้เคียงกับโหลดไฟฟ้าที่สูงเช่นใกล้เคียงบริเวณปรับอากาศ
ใหญ่ อับสเทชันแต่ละชุดควรใช้ส่งทุกโคมให้สามารถเลือกสายบ่อนแรงสูง

ได้ และกำหนดให้มีสวิตช์เลือกข้อเชื่อมกันไว้ (SECONDARY SELEC-
TIVE.) ในกรณีที่หม้อแปลงชุดใดมีเหตุขัดข้อง หรือจำเป็นต้องยกเพื่อ

บำรุงรักษา ก็ยังจ่ายไฟจากชุดที่ยังเหลือได้ ซึ่งจะให้ความปลอดภัย
สูงกว่านอกจากนั้น หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารสูง จำเป็นต้องเป็นชนิดที่

ไม่ลุกเป็นเพลิงไหม้ เช่น แบบแห้งชนิด VENTILATED DRY TYPE.
หรือ CAST RESIN.

นอกจากในอาคารกันไอน้ำ หากว่าจะมีการกักตั้งระบบการจัดการพลังงาน เพื่อเป็น
การประหยัดค่าไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งการควบคุมค่าพลังงานสูงสุด เป็นหน้าที่หนึ่งของระบบทั้ง
ถาวร จึงหาที่จะตึงคิก BEAKER MONITOR. ที่ทำระบบไฟฟ้าแรงสูงไว้ด้วยเพื่อ
ส่งสัญญาณโดยการควบคุมอุปกรณ์ไฟ

ในกรณีแผงสวิตช์แรงต่ำนั้น เมื่อสวิตช์กักก่อนอัตโนมัติของอับสเทชันทั้ง
สองชุดและสวิตช์กักก่อนอัตโนมัติที่ใช้ก็เชื่อมระหว่างแผงทั้งสองชุด (THE CIRCLE
BREAKER) ควรใช้แบบ DRAWOUT. ขนาดเท่ากันทั้งสามชุด เพื่อสามารถ

ใช้ชุดใดชุดหนึ่งเป็นชุดสำรองในกรณีที่ชุดใดเสีย หรือทั้งชุดที่ออกมาบำรุงรักษา สวิตช์กัก
อัตโนมัติที่มีขนาด 100 แอมแปร์ และสูงกว่าที่จะต้องมีอุปกรณ์ CONTROL FAULT.
NOT DETECTION SYSTEM. เพื่อป้องกันสายบ่อนหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหายจากการมีไฟรั่ว

ลงดิน ในปริมาณที่ยังไม่สูงพอที่สวิตช์กักก่อนอัตโนมัติจะทำงาน อุปกรณ์คือให้ที่สวิตช์กักก่อน
อัตโนมัติที่เอง

ระบบสายป้อน PDSB-0.6/3

สายป้อนที่ทอขึ้นไปในแนวตั้งของอาคารสูง หากเป็นสายป้อนที่มีกระแสไฟสูง จะต้องใช้ 1 LOG - IN BUSWAY. แผนการใช้สายร้อยท่อ

นอกจากนี้การใช้ BUSWAY, จะสะดวกในการทะสายแยกเข้าแผงประจําชั้น หากอาคารสูงที่มีความสำคัญในการใช้งานมาก ก็ควรที่จะยก

ที่สูงขึ้นไปสองซอกทลยกความสูงของอาคาร แต่ละซอกสามารถรับกระแสไฟได้ประมาณไม่ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของความถี่ของการกระแสไฟฟ้า ของอาคารซึ่ง

มีข้อดีที่หากสายป้อนซอกใดเสีย ก็สามารถแยกไฟไปใช้จากอีกซอกได้เป็นการชั่วคราว BUSWAY. มีทั้งชนิดปิดมิด และแบบมีรูระบาย ของ

อาคารให้ แต่เห็นว่าแบบปิดมิดจะเหมาะสมกว่า เพราะจะลดปัญหาเรื่องของฝุ่นละอองมาก สายป้อนนั้นจะทอขึ้นในตู้ร้อยสายโลหะ ชนิดที่

ทอขึ้น INTERMEDIATE METAL CONDUIT (IMC) หรือ RIGID METAL CONDUIT ใช้ BUSWAY แต่ร้อยสายทอขึ้น

ขึ้นทลยก

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ในอาคารสูงจะต้องมีระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน 2 ระบบ ระบบหนึ่งจะเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เชื้อเพลิง ซึ่งต้องเป็นชนิดทำงานโดยอัตโนมัติ คือ สถาวร

เครื่องและมีสวิตซ์สับเปลี่ยนจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญได้ ภายในระยะเวลา 10 วินาที หลังจากไลเนกัม ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินนี้ใช้จ่ายไฟฟ้า

ให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น ลิฟท์ส่วนหนึ่ง เครื่องสูบน้ำประปา ไฟฟ้าแสงสว่างในบริเวณที่จำเป็นของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ระบบแจ้งสัญญาณเพลิง

ไหมในมิก

อีกระบบหนึ่งที่จะต้องมี คือ ระบบไฟแสงสว่างที่ใช้ระบบจ่ายแบบทวารี่ เพื่อให้แสงสว่าง ในช่วงขณะระบบไฟแสงสว่างที่ใช้ไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายเข้ามาใช้งาน

ได้ หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไม่เกิด ระบบไฟแสงสว่างที่ใช้ไฟจากแบตเตอรี่
 ก็ยังวิกฤติทั้งในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิต เช่น หลอดไฟในป้ายทางหนีไฟ โดย
 มันให้ไฟได้ โดยเป็นในสวิตช์ ไฟแสงสว่างในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้านี้ เป็นที่ ระบบ
 แบตเตอรี่เป็นแบตเตอรี่แบบอู่ลโคไลเบญจกษรเวลา โดยอีกในมิก ระบบแบตเตอรี่นี้อาจเป็นแบบ
 ที่ทั้งอิสระสำหรับโคมแต่ละชุด หรือกลุ่ม หรืออาจใช้แบบแบตเตอรี่เนกกลางจ่ายวงจรโคมหลาย
 ชุดก็ได้ ในปัจจุบัน เนื่องจากความก้าวหน้าทางเคมีและอิเล็กทรอนิกส์ จึงสามารถใช้หลอด
 หลอดแอมป์ เช่นที่ใส่สำหรับไฟปกติได้ด้วย โดยที่ทั้งแบบแบตเตอรี่พร้อมเครื่องอู่ลโคไลเบญจกษรและ
 มีบัลลาสต์พิเศษในไฟจากแบตเตอรี่ หรือไฟเมนก็ได้ บกดีหลายเกิน จะใช้ไฟจากเมนและให้ความ
 สว่างเต็มที่เมื่อไฟจากแบตเตอรี่ หรือไฟเมนไปปกติหลอดนั้นจะใช้ไฟจากแบบแบตเตอรี่ได้ทันที
 และให้ความสว่างน้อยลง ในกรณีที่ของการเป็นกระแสไหลกลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้ป้อน
 วงจรโคมที่ใช้หลอดบีแอล ซึ่งใช้บัลลาสต์ ก็อาจใช้ระบบ INVERTER POWER SUPPLY
 System. แปลงกระแสไปตรงจากแบตเตอรี่เป็นกระแสไหลกลับ ซึ่งอุปกรณ์กระแส
 แลในบริเวณนี้ราคาที่ยังค่อนข้างสูงแก่กว่าหลอดอื่น ๆ

ในกรณีที่ต้องการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟป้อนขยู่ลโคไลเบญจกษร และห้องมี
 การควบคุมทั้งแรงดันไฟฟ้าและความถี่ให้คงที่ขยู่ลโคไลเบญจกษรให้ไม่ยากจน ก็จำเป็นต้องคิด
 ถึงอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM (UPS) แบบที่
 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นการเฉพาะ อุปกรณ์ประกอบด้วย เครื่องอู่ลโคไลเบญจกษร
 แบตเตอรี่ เครื่องแปลงกระแสไฟตรงเป็นกระแสไหลกลับ (INVERTER), STATIC
 BYPASS SWITCH และ MAINTENANCE BYPASS SWITCH อุปกรณ์ดังกล่าวที่ใช้กัน
 มากเป็น 3 แบบ คือ STATIC SWITCHING BYPASS SYSTEM PARALLEL
 REDUNDANT และ DUAL REDUNDANT SYSTEM ระบบแรกที่มีใช้กันมากและราคาต่ำ
 กว่าอีกสองระบบ ระบบที่สองเป็นแบบที่โครงการที่มีความแน่นอนมากขึ้น ระบบนี้ใช้
 RECTIFIER INVERTER 2 ชุด หรือมากกว่าขยู่ลโคไลเบญจกษรขนานกันส่วยหนึ่งชุด เพื่อ
 ในกรณีที่ชุดใดเสียไปหนึ่งชุด ชุดที่เหลือจะยังสามารถจ่ายกระแสไฟให้ได้เต็มที่ ระบบนี้เหมาะจะ
 ระวังสำหรับใช้กับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีโครงการจะขยายและคงดำรงระบบไฟฟ้าที่มีความแน่นอนสูง

ระบบที่สามเป็นแบบอุปรณ์แสงซุกอิสรระ, มีทำงานขนาดกันแกมี STATIC BYPASS SWITCH ทำหน้าที่สับเปลี่ยน ในกรณีที่ถูกหนึ่งซุกใดนั้นเสียไป ระบบนี้เหมาะสำหรับใช้ในที่ซึ่งห่างไกล ลานมากในการส่งช่วงบำรุงรักษาในกรณีใช้อุปรณ์นี้ กับเครื่องคอมพิวเตอรื ควรจะคงมี เครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วย เพื่อใช้ป้อนระบบในกำรบรักษาการุ และเครื่อง VPS เพราะ เครื่อง VPS โดยปกติ จะมีแบตเตอรี่พองจ่ายไฟไ้ประมาณ 5 - 15 นาที เท่านั้น จะมีไฟพองจ่ายไ้จนพองจะกำเนินการกับเครื่องคอมพิวเตอรืโดยปกติ นอกจากนี้ เครื่อง คอมพิวเตอรืจะไ้ทำงานไ้ไม่เกินประมาณ 15 นาที โดยไม่มีระบบปรับอากาศนั้น เครื่อง กำเนิดไฟฟ้า ที่ใช้ต้องมีกำลังพองจ่ายไ้ RECTIFIER ในขณะที่แบตเตอรี่ไฟจวน หมก จะต้องทนต่อกำรรบกวนจากคลื่น HARMONIC จากเครื่อง VPS. โดยไม่ ทำไ้เครื่องกับเขงกำย นอกจากนั้น จะต้องมีกำลังพองจ่ายระบบปรับอากาศ ระบบไฟแสง สว่าง และอุปรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นอื่น ๆ ในห้องเครื่องคอมพิวเตอรื

ระบ . แสงสว่าง

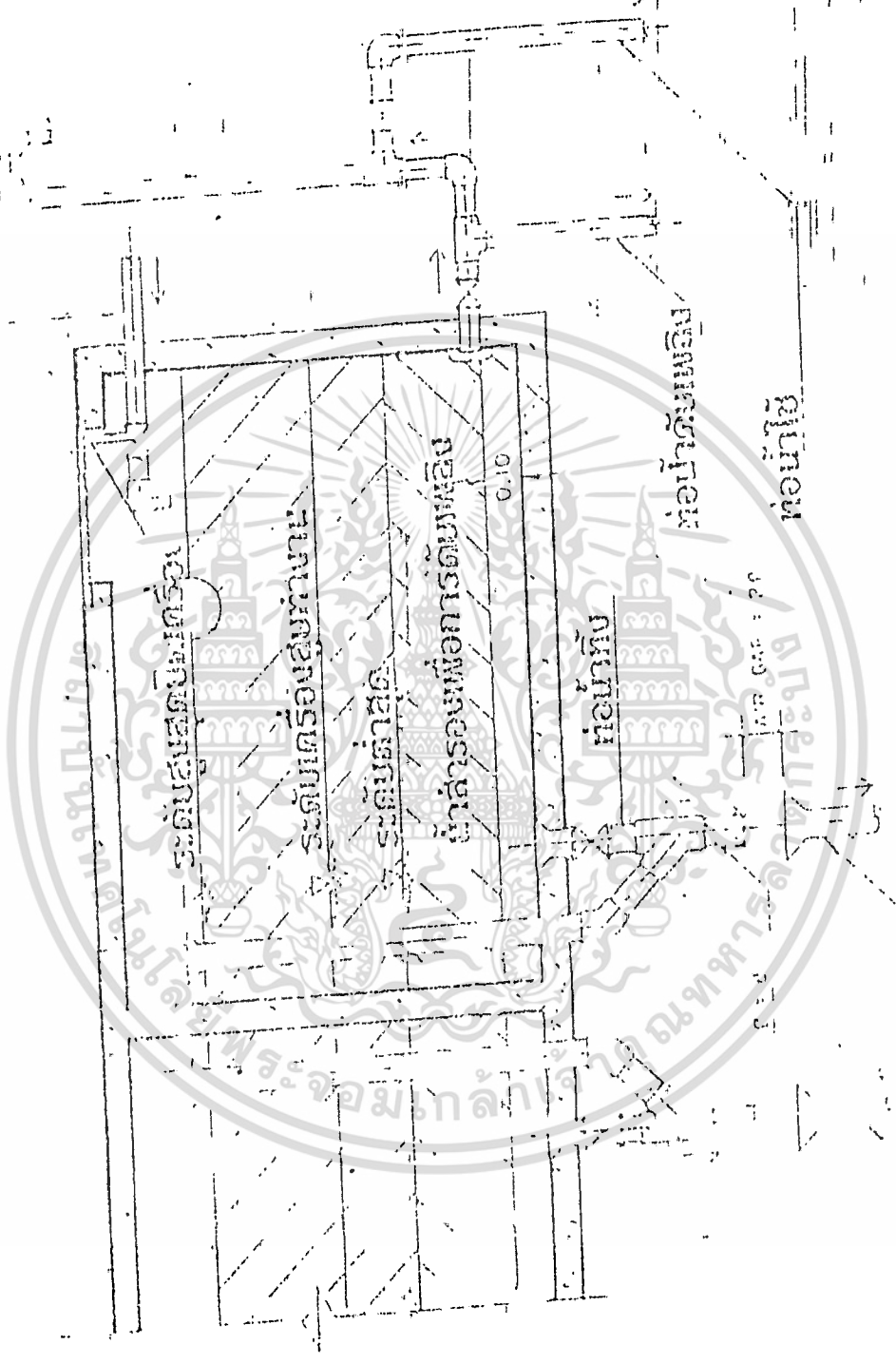
แนวโน้มในปัจจุบัน ระบบแสงสว่างในอาคาร จะพยายามใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพ สูง หรือ หลอดหลอดเวสเซนที หลอดที่มีกำย เช่น หลอดโซเดียมทั้งชนิด LOW PRESSURE และ HIGH PRESSURE หลอด METAL HALIDE หลอดแสงจันทร์ (HIGH PRESSURE MERCURY) ซึ่งใช้ไฟ้น้อยกว่าหลอดไ้สารปรภษา จึงเป็นการ ประหยัดค่าไฟและคุ้มครองวิภาสเร็วแวงที่สูงกว่าการไ้โซม และหลอดขรรภษา เพราะนอก จากจะประหยัดค่าไฟ และคุ้มครองวิภาสเร็วแวง เนื่องจากไ้ความสว่างสูงแวงไ้ไฟ้น้อยกว่า แล้ว ยังมีอายุการไ้ใช้งานยาวนานกว่ามากด้วย

ไฟ แสงสว่างภายในอาคาร จะพยายามใช้หลอด HIGH PRESSURE SODIUM (HPS.) ซึ่งแสงซุกสีของ สำนภร. ไ้ไ้ในบางกรณี ที่ระดัไฟ้ต่ำสูงกว่าทั้งหมดทั่ว ไปบ้าง และไม่จำเป็นต้องใช้แสงในการทูลี เช่น บริเวณที่ทำงาน ยังคงใช้หลอดกลูอ เวสเซนทีกันยังอยู่เป็นส่วนใหญ่ แต่ไ้สามารถไ้ใช้หลอดที่มีกำยอย่างอื่น เช่น หลอดประเภท METAL HALIDE ซึ่งให้แสงที่มีสีใกล้เคียงแสงแดดและหลอดกลูอ เวสเซนทีในปัจจุบัน

คู่มือ

คู่มือ

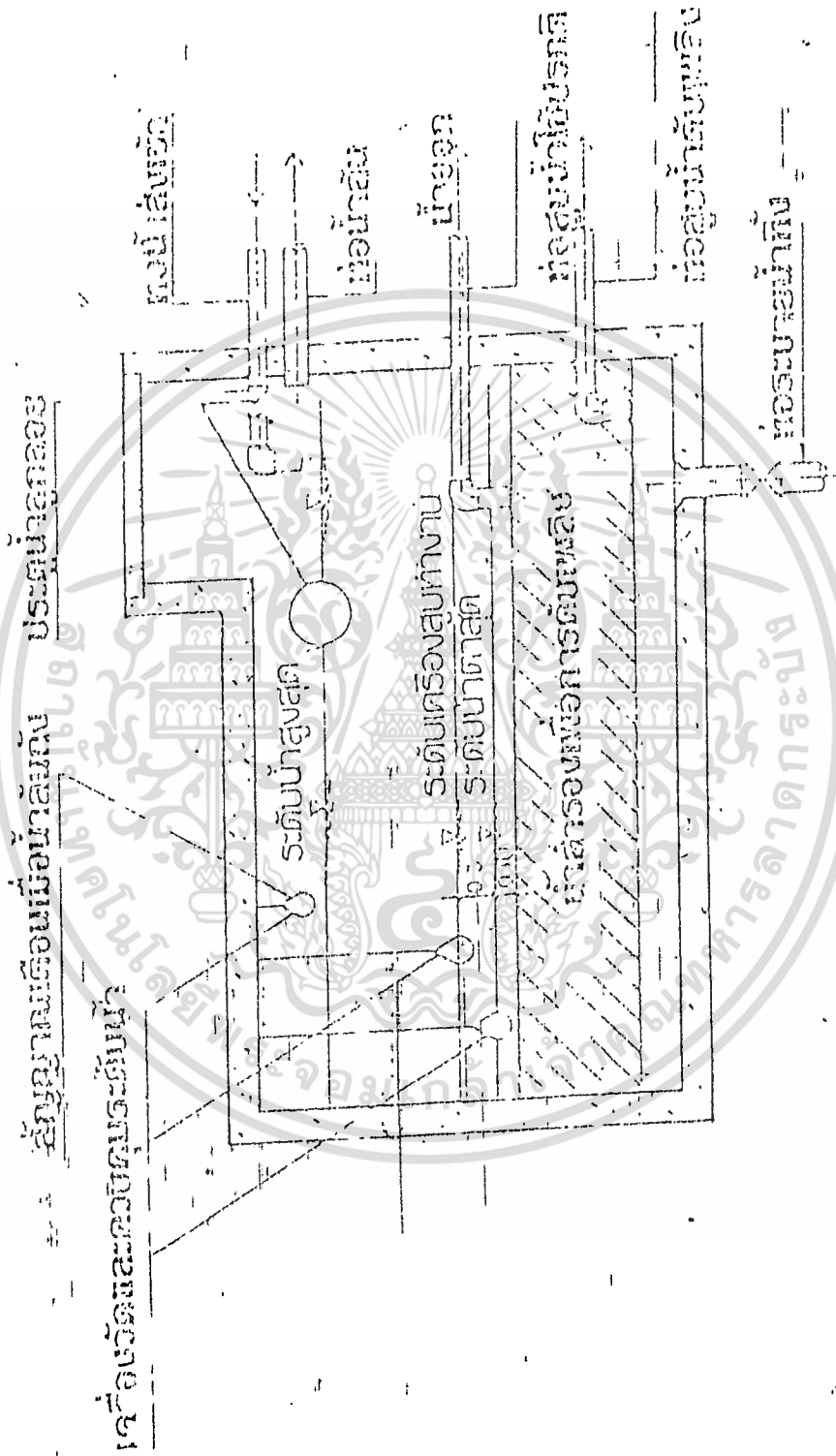
คู่มือ



คู่มือ

รายละเอียดของถังเก็บน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สามารถใช้งานได้จริง เก็บไว้เผื่อใช้

- การที่มีทิศทาง ๆ ทะลุผ่านอาคารสูง และตึกกันเพลิงในอาคารตึกเก่า
หนักให้จัดทำ หมายที่กำหนดไว้ใน
300 - 21, 800 - 3, (), (), 820 - 14. เพื่อป้องกันเพลิงไหม้และลามผ่านของรถยนต์ หรือผ่านในท่อ

3.3.8 ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศโดยทั่วไป หมายถึง การปรับสภาพอากาศโดยก่ควบคุมอุณหภูมิไทยใช้ความร้อน หรือการลดอุณหภูมิไทยใช้ความเย็น ดังนั้น การปรับอากาศก็จะหมายถึง ความถึงการควบคุมอากาศ อุณหภูมิของอากาศนั่นเอง สำหรับประเทศไทยเป็นประเทศร้อน จึงจำเป็นต้องปรับอากาศให้เย็นลง เพื่อให้ได้เกิดความสะอาดสบายในการอยู่อาศัย และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ฉะนั้นในที่นี้ การปรับอากาศ หมายถึง การควบคุมอากาศ ให้เย็นลงเท่านั้น

วิธีการปรับอากาศให้เย็นลงมีหลายวิธี แต่การที่จะใช้วิธีใดให้เหมาะสม ราคาถูก และเกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ทั้งพิจารณาถึงสภาพของสถานที่ที่จะใช้ตาม ข้อสรุปทั้งหมดต่อไปนี้

- ปริมาณอุณหภูมิและอากาศของพื้นที่ที่จะถูกนำมาใช้
- ประเภท และราคาของต้นทุนของพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ เป็นชนิดใดก็ได้ ราคาเท่าใด
- ทิศทางการสภาวะอากาศ และอุณหภูมิเท่าใด
- ประมาณ ขนาดของพื้นที่ที่จะใช้การปรับอากาศ

ระบบ ปรปรับอากาศให้เย็นลงที่นิยมมี 2 วิธี คือ

1. ระบบทำความเย็นโดยวงจร เป็นระบบที่ให้อากาศที่จะถูกนำมาใช้ในการทำความเย็นพักผ่านหน่วยทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ โดยตรงเช่น เครื่องปรับอากาศที่ศึกษามพื้นที่เดิม ๆ เช่น สักตึกหน้ากว้าง

2. ระวังท่าความเย็นไทยทางซิม เป็นระบบที่มีหน่วยทำความเย็นทุกความร้อน
 ไล้จากตัวกลาง ซึ่งอาจจะเป็นน้ำ หรือน้ำเกลือ ทำให้ตัวกลางเย็นลง
 เสียก่อน แล้วจึงนำตัวกลางนี้ไปหมุนเวียนทำความเย็น ให้แก่อาคารที่จะถูก
 นำไปใช้ที่หนึ่ง

ข้อควรคำนึงในการเลือกระบบปรับอากาศก็คือ ขนาดพื้นที่ของอาคารปรับอากาศ
 และพื้นที่ใช้สอยในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ว่าเหมาะสมกับการใช้ หรือไม่ การติดตั้ง
 ระบบก่อให้เกิดปัญหาอะไรบ้าง การเกิดเหตุทางช่าง ๆ สะทวักและประหยัค

ชนิดของเครื่องปรับอากาศโดยทั่วไปมีอยู่ 5 แบบที่นิยมใช้กันอยู่

1. เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง เป็นที่นิยมมากในปัจจุบันสำหรับห้อง หรือ
 สถานที่ที่มีขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ
 จะรวมอยู่ในกล่องเดียวกันสะดวกในการติดตั้ง
2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีขนาดใกล้เคียงกับแบบหน้าต่าง แต่แบบ
 นี้ห้องแยกหน่วยทำความเย็น ท่างหากจากหน่วยระบายความเย็น การติด
 ตั้งก็สะดวก
3. เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ใช้สำหรับ
 สำนักงาน หรืออาคารใหญ่ ๆ ส่วนประกอบแต่ละชนิดจะตั้งอยู่กันโดยโคกๆ
 และทศต่างๆ ๆ กอบถึงกันและอากาศที่ใช้ในการทำความเย็น จะถูกส่งไปความ
 ท่อไปยังส่วนต่างๆ ๆ ที่ต้องการ

	<ul style="list-style-type: none"> - วิชาการซึ่งได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ สำหรับการศึกษาเครื่องปรับอากาศ ประเภทนี้ - ค่าใช้จ่าย ในการบำรุงรักษาสูงมาก
--	--

การทำ งานของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม โทษไม่เท่า ะเทศที่เรียกว่า CENTRAL AIR-CONDITIONING SYSTEM ใช้น้ำเย็นเป็นตัวถ่ายเทความร้อน เพราะมีราคาสูง และหาได้ง่าย มีหลักการทำงาน และค่าแห่งการติดตั้งภายในอาคาร ดังนี้

เครื่องช่วยเดิน COMPLESSOR ถูกติดตั้งไว้ในห้อง เครื่องชั้นล่างเพราะต้องการความคุ้มครองและแสงไฟฟ้าแรงสูง และต้องใส่ตู้ความดันขนาดใหญ่ จึงนำมาติดตั้งไว้บริเวณห้องเครื่องช่วยเดิน สะดวกในการเดินสายท่อแอร์แรงสูง จากภายนอกอาคาร เครื่องคอมเพรสเซอร์ จะทำหน้าที่เปลี่ยนของเหลวที่กลายเป็นไอ เพราะการนำเอาความร้อนออกไปด้วยขบวนการนี้ คือ คอมพิวเตอร์ COOLING TOWER โทษน้ำจะควบแน่นลงมาจากตัวคอยล์อากาศจากส่วนล่างของผนังออกไปยังฝาปากถัง แล้วทำให้อากาศกับน้ำส่วนหากัน อากาศจะทำความร้อนออกไปน้ำที่ส่วนล่างของถังจะกลับเป็นของเหลว แล้วถูกส่งกลับไปที่ตัวเครื่องคอมเพรสเซอร์ บริเวณห้องเครื่องยังมีน้ำ ที่ควรติดตั้งไว้บริเวณที่อากาศไหลเข้าเพื่อระบายความร้อนที่ถ่ายเทออกมาจะไม่รวมกับบริเวณข้างเคียง

น้ำเย็นที่ถ่ายเทความร้อนออกมาจะควบแน่นเป็นน้ำเย็นจะถูกส่งผ่านไปยังหน่วยจ่ายความเย็น FAN COIL UNIT ซึ่งติดตั้งไว้บริเวณพื้นที่ที่จะทำความเย็น พัดลมจะเป่าอากาศที่ผ่านเข้าหันท่อเย็นภายในเครื่องจ่ายความเย็น ทำให้อากาศที่ผ่านออกมาเมื่อหม้อทำความเย็นในทันทีที่ท่ออากาศจะถูกดูดกลับทางหน้าต่างที่ติดกับผนังเข้ามาช่วยจ่ายความเย็น ทำให้อากาศเย็นอีกครั้ง อากาศที่หมุนเวียนอยู่ในห้องนี้ จะสูญหายออกไปบ้าง จึงต้อง ทำการเติมอากาศบริสุทธิ์ จากภายนอกเข้าไป อากาศที่เติมเข้า

ประเภทเครื่อง		
แบบหน้าทาง	<ul style="list-style-type: none"> - ขนาดเล็ก ทึบทั้งง่าย - มีราคาถูก เหมาะสมกับการใช้ตามบ้านเรือน หรืออาคารสำนักงานขนาดเล็ก 	<ul style="list-style-type: none"> - เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานขนาดเล็กเท่านั้น - การติดตั้ง เครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องเจาะผนังหรือขมหน้าทาง เมื่อติดตั้ง น้ำหนักเป็นจำนวนมาก จะทำให้อาคารเกิดความสวยงาม - มีเสียงดังในขณะทำงาน
แบบแยกส่วน	<ul style="list-style-type: none"> - บำรุงรักษาได้ง่าย - เครื่องเดินเงียบ เพราะอุปกรณ์บางส่วนอยู่ภายนอกอาคาร - มีขนาดใหญ่เสียค่าใช้จ่าย - ทุบทำลายความเย็นสามารถขุดเน้น ให้สวยงามเป็นอุปกรณ์ ตกแต่งภายในได้ - มีท่ออากาศท่อนบางตัวถึงไปทั้งอาคารทำให้การกระจายอากาศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ - ไม่มีเสียงดัง 	<ul style="list-style-type: none"> - มีท่อเข้ายา ท่อระหว่างหน่วยทำความเย็นกับหน่วยระบายความเย็น กับหน่วยระบายความร้อน ทำให้ต้องเจาะผนัง - ความร้อนสามารถ แทรกซึมเข้าไปความทุกข์ต่าง ๆ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง - ารกระจายอากาศไม่ทั่วถึง - ทุนและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูงมาก - ความร้อน แทรกซึมเข้าไปความทุกข์ต่างอากาศได้ ทำให้ประสิทธิภาพลดลง

	<ul style="list-style-type: none"> - มาตรการเชิงได้รับการออกแบบ เป็นพิเศษ สำหรับการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ประเภทนี้ - ค่าใช้จ่าย ในการบำรุงรักษา สูงมาก
--	---

การทำงานของระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม โดยใช้น้ำ ระบบที่เรียกว่า CHILLED WATER SYSTEM ใช้น้ำเย็นเป็นตัวถ่ายเทความเย็น เพราะมีราคาถูก และหาง่าย มีหลักการทำงาน และตำแหน่งการติดตั้งภายในอาคาร ดังนี้

เครื่องคอมเพรสเซอร์ COMPRESSOR ถูกติดตั้งไว้ในห้อง เครื่องชั้นล่างเพราะต้องควบคุมโดยกระแสไฟฟ้าแรงสูง และต้องใช้ตู้ควบคุมขนาดใหญ่ จึงนำมาติดตั้งไว้บริเวณล่างเครื่องช่วยกัน สะดวกในการเดินสายไฟฟ้าแรงสูง จากภายนอกอาคาร เครื่องคอมเพรสเซอร์ จะทำหน้าที่เปลี่ยนของเหลวที่กลายเป็นไอ เพราะการถ่ายเทความร้อนออกไปที่ยุบภาชนะที่ใช้ในกรณี คือ หอผึ่งน้ำ COOLING POWER โดยน้ำจะถูกปล่อยลงมาพัดลมดูดอากาศจากส่วนล่างของผนังออกไปยังฝ้าปากฉิ่ง แล้วทำให้อากาศกับน้ำส่วนทางกัน อากาศจะพาความร้อนออกไปน้ำที่ส่วนล่างของผนังจะกลับเย็นลง แล้วถูกส่งกลับเข้าไปเข้าเครื่องชนิดเลอร์ บริเวณห้องเครื่องนี้ น้ำที่ถูกรีดที่บริเวณที่อากาศไล่ถ่ายเทสะดวก เพื่อที่ว่าอากาศร้อนที่ถ่ายเทออกมาจะไม่รบกวนบริเวณข้างเคียง

น้ำเย็นที่ถ่ายเทความร้อนออกมาจะหมุนเวียนทำลงกลายเป็นน้ำเย็นจะแกว่งผ่านไป ยังหน่วยจ่ายความเย็น FAN COIL UNIT ซึ่งติดตั้งไว้ในบริเวณพื้นที่ที่จะทำความเย็น พัดลมจะเป่าอากาศผ่านเข้าท่อพาน้ำเย็นภายในเครื่องจ่ายความเย็น ทำให้อากาศที่ผ่านออกมาจะมีอุณหภูมิทำความเย็นในพื้นที่ที่ต้องการ อากาศจะถูกดูดกลับทางหน้าการรับลมกลับผ่านเข้าท่อยุ่จ่ายความเย็น ทำให้อากาศเย็นอีกครั้ง อากาศที่หมุนเวียนอยู่ในห้องนี้ จะสูญหายออกไปบ้าง จึงต้อง ทำการเติมอากาศบริสุทธิ์ จากภายนอกเข้าไป อากาศที่เติมเข้า

ใบมีระยะเวลา 20 ...

บนของเครื่องจ่ายความเย็นมี แอร์ เปลี่ยนความหนาของพื้นที่ปรับอากาศ ลม
เพื่อให้อากาศไหลไปจากห้องจากหน่วยจ่ายความเย็นเข้ามา เหนือฝ้าเพดานเย็น เข้าทางพื้นที่
กลาง

น้ำเย็นที่ผ่านหน่วยจ่ายความเย็นแล้ว จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะถูกสูบลมตามท่อเข้า
เครื่องอัลเตอร์ เพื่อทำให้เป็นสองอีกครั้งหนึ่ง เป็นการควบคุมวงจรการถ่ายเทความเย็น
จากที่ห้องน้ำที่หมุนเวียนอยู่นี้ สามารถถ่ายเททั่วทั้งห้อง จึงทำการ เติมน้ำเข้าภายในระบบ
โดยอัตโนมัติ WATER FILLING UNIT.

การกำหนดตำแหน่งของเครื่องปรับอากาศ
หลังจากที่ได้ออกแบบและเลือกชนิดของระบบปรับอากาศแล้ว สถาปนิกกับวิศวกร ก็จะร่วม
กันปรึกษางานสถาปัตย์ และตำแหน่งของห้องเครื่องปรับอากาศประจำชั้น และเครื่องปรับอากาศ
กลาง (เพื่อใช้ระบบ ทำน้ำเย็นหมุนเวียน หรือระบบ เครื่องครบชุดในครัว)

ห้องเครื่องปรับอากาศประจำชั้น มักจะเป็นส่วนที่มีผลต่อการจัดวางพื้นที่ประจำชั้น
นั้น และแกนบริการกลาง SERVICE CORE เป็นอย่างมากในกรณีที่ใช้ระบบปรับอากาศ
แบบแยกส่วนก็จะต้องปรึกษางานเรื่องเสถียรที่ทั้ง เครื่องระบายความร้อนนอกอาคาร จะ
สังเกตได้ว่า อาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศแบบนี้ มักจะมีเกล็ดระบายความร้อนสำหรับเครื่อง
ปรับอากาศ เห็นจากภายนอกอาคารเป็นแนวยาว ความควบคุมสูงของอาคาร

ส่วนการกำหนดตำแหน่งของห้องเครื่องปรับอากาศ ส่วนกลางซึ่งจะมีเฉพาะเมื่อใช้
ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน หรือระบบเครื่องครบชุดในครัว สำหรับในระบบเครื่องครบชุดในครัว
อุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลางจะประกอบด้วย

1. เครื่องสูบลมระบายความร้อน
2. แผงควบคุม

อุปกรณ์ทั้งสองชิ้นนี้ที่ใหม่มากนัก จึงไม่ค่อยมีปัญหาสำหรับระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน
ภายในห้องเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง จะประกอบด้วย

1. เครื่องทำน้ำเย็น
2. เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน
3. เครื่องสูบน้ำเย็น
4. แผงควบคุม

สำหรับ ระบบน้ำที่กังไต้เย็นที่มากนี้ จึงเป็นปัญหา เสงสำหรับการกำหนดค่าแห่ง
หัวข้อสำคัญที่มีกหนิยามมาประกอบการพิจารณาตำแหน่งห้องเครื่องปรับอากาศ ส่วนกลาง
พอสรุปได้ดังนี้

- ขนาดและความสูงของห้องเครื่อง
- ความสะดวกในการขนย้ายเครื่องเข้า - ออก
- เสียง และความสั่นสะเทือน
- การระบายอากาศของห้องเครื่อง
- น้ำหนักของอุปกรณ์ภายในห้องเครื่อง
- ขยายในตำแหน่งศูนย์กลางของอาคารห้วยโม
- ควรจะอยู่ในบริเวณใกล้เคียงเครื่องไล่อากาศ
- ความสะดวกในการขนย้ายอุปกรณ์ภายในห้องเครื่อง
- ความปลอดภัย

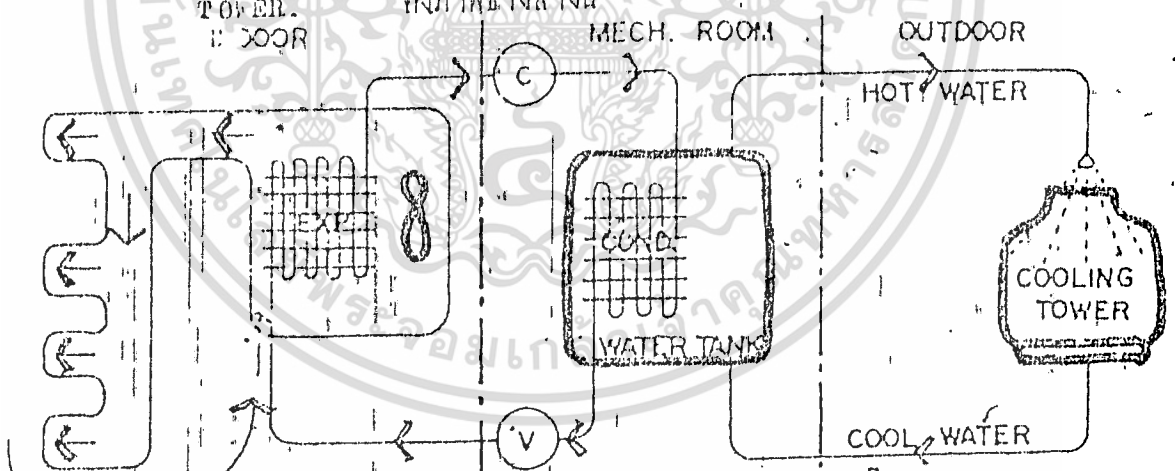
ระบบท่อส่งลมเย็น โดยได้ความเร็วลมสูงก็เป็นทางออกทางหนึ่งในการช่วยให้
ขนาดของท่อลมเล็กลง แต่จะทงน้ำเอาระบบของการร้องกัน และถูกคลื่นเสียง
(ACOUSTIC CHAMBERT) มาช่วยร้องกันปัญหาจากเสียงลมที่มีความเร็วสูง ระบบ
VAV. (VARIABLE AIR VOLUME SYSTEM) เป็นระบบท่อลมเร็วสูง ระบบหนึ่งที
นอกจากจะทำให้ท่อลมมีขนาดเล็กลงแล้ว ยังให้ผลทางด้านประหยัดพลังงานและความคล่อง

ถ้าวิเคราะห์เปรียบเทียบแผนผังการยกแก๊สภายในอีกด้วย อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้หมายความว่า เหมาะสมกว่าหรือไม่ จะพึงพิจารณาความคุ้มค่ากับเรื่องที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ด้วย เช่น ขนาดของพื้นที่บริเวณอาคาร , วิศวกรรมของอาคาร และลักษณะการใช้งาน ประกอบไปด้วย

ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม CENTRAL TYPE

ใช้การปรับอากาศทั้งแบบทางตรงและทางอ้อมเป็นเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แยกเครื่องย่อยเป็นหลายชุด มีลักษณะการใช้งานแตกต่างกันเป็นแบบที่จะใช้กับโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยดังนี้

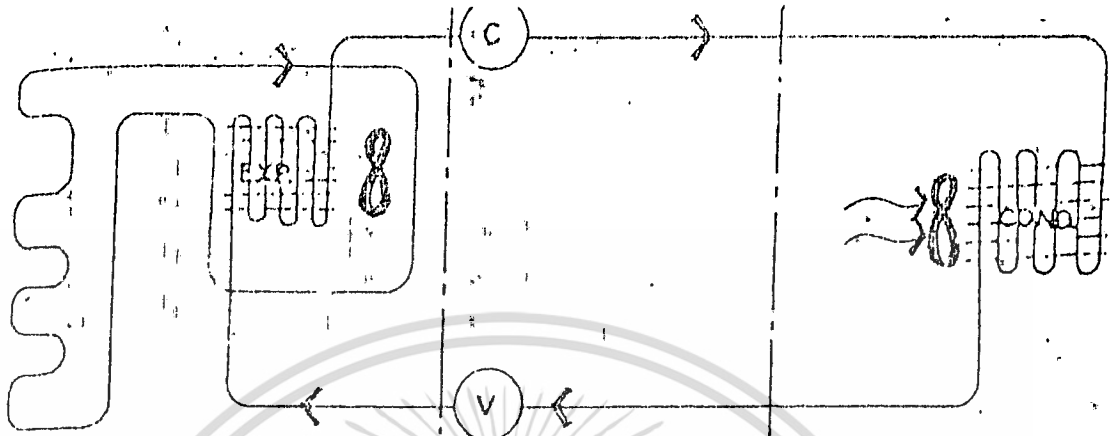
1. WATER COOLED DIRECT EXPANSION SYSTEM. หรือ WATER COOLED DIRECT REFRIGERATION SYSTEM. คำว่า AIR COOLED หมายถึง การนำน้ำ หรืออากาศที่นำมาช่วยในการระบายความร้อน ของ CONDENSER. แล้วนำไปยังเครื่องโปรละของน้ำ หรือ COOLING TOWER. ที่ภาพข้างล่าง



2. AIR COOLED DIRECT EXPANSION SYSTEM. หรือ AIR COOLED DIRECT REFRIGERATION SYSTEM คำว่า AIR COOLED หมายถึง การระบายความร้อน CONDENSER ด้วยอากาศระบบมีส่วนคล้ายกับ SPILT TYPE ต่างกันที่ระบบ AIR COOLED DIRECT EXPANSION SYSTEM มีขนาดใหญ่กว่า และมีเครื่องกำเนิดความเย็นเช่นชุดเดียว

ในการจ่ายแก่ COOLING COIL

หลายชุด หรือใช้ระบอบก็ได้

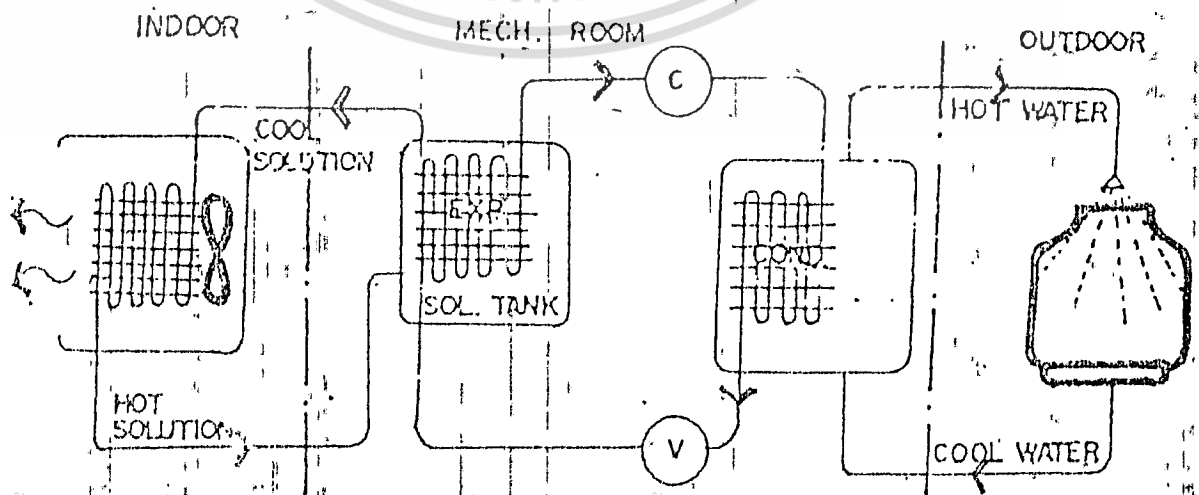


3. WATER COOLED CHILLED WATER SYSTEM.

ใช้น้ำระบายความร้อน

ระบอบคอนเดนเซอร์ และใช้น้ำเค็ม หรือน้ำเย็นในการส่งผ่านความร้อน จากภายในห้องมายังรังผึ้ง ปรับความร้อน COOLING COIL

ระบอบนี้เหมาะกับโครงการที่มีห้องจะรับอากาศหลายห้อง เพราะจะมีชนิดหลายประเภท คือ ป้องกันเสียงรบกวนระหว่างห้อง สามารถป้องกันการแพร่ของไฟและความชื้นลงมได้เป็นอย่างดี ทั้งยังคงต้องการของเค้นน้อยกว่า เหมาะกับอาคารโรงแรม ที่พักอาศัย บ้านพักที่มีการคว่ำแตกทางกันไป ทั้งยังง่ายต่อการควบคุมดูแล เพราะผ่านโดยการใช้น้ำมันสีก ทุยการไหลของน้ำเย็นเข้าสู่ COOLING COIL UNIT. ทำให้น้ำเกิดการวนกลับได้



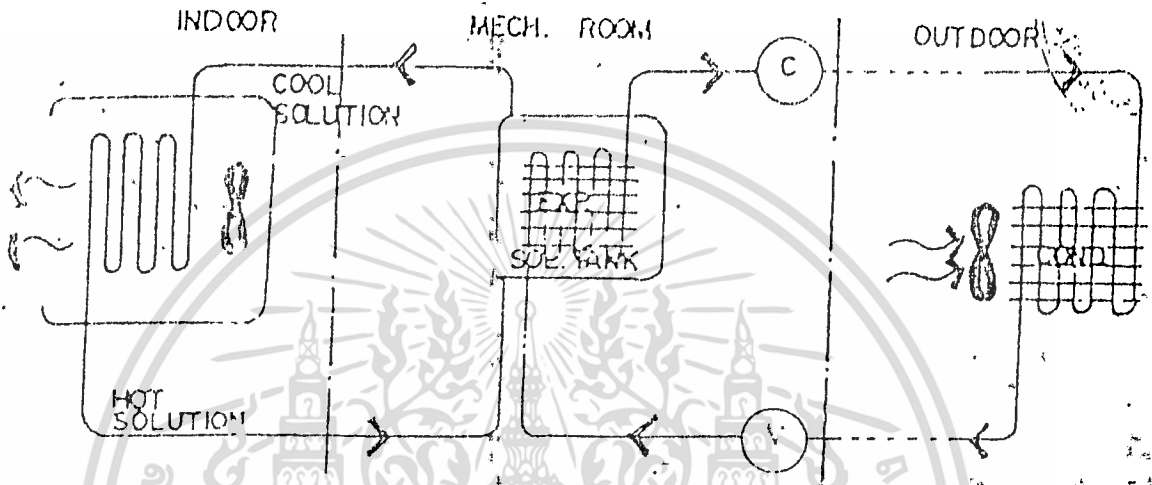
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. AIR COOLED CHILLED WATER SYSTEM.

แบบนี้คล้ายกับแบบที่ 3

เหมาะสำหรับความร้อนค่อนข้างน้อย เช่น เซอร์เวयर อากาศ สำหรับประเทศที่มีภูมิอากาศ
ที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงมาก อยู่ในแนวนี้ ก็เลี้ยงรวมกันด้วยระบบทำความร้อน คอน
เทนเนอร์



ข้อดีของแบบนี้รวม

1. เหมาะกับพื้นที่ที่มีอากาศหนาวที่ไทย
2. มีเครื่องรวมที่จุดเดียว เข้ามาง่าย รักษาได้ง่าย
3. ไม่มีเสียงรบกวน ในบริเวณที่รับ อากาศ
4. มีไฟเดี่ยวๆ ใช้งาน ก็งานทุกแบบ
5. ใช้กับโครงการใหญ่ ๆ ประหยัด กว่าใช้เครื่องเล็ก ๆ หลาย ๆ เครื่อง เนื่องจากสลับใช้ได้

ข้อเสียของแบบนี้รวม

1. ต้นทุนสูงมาก
2. กลรทุกทั้งของพัดตีพื้น และมีภากร เปรียบการเพิ่มท่อ
3. ค่าใช้จ่าย ในการบำรุงรักษาลด

การกระจายอากาศ AIR BY PULPION.

เพื่อถ่วงการแผ่รังสี

1. อากาศจะถูกระบายไปทั่วถึงและสม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ของอาคาร ในระดับเดียวกันกับการหายใจ
2. อากาศที่ผ่านออกมาจะอุ่นและสะอาดกับผู้อยู่ในอาคาร
3. จะก่อให้เกิดความสบายในบริเวณนั้นแม้ว่าอากาศมีความไวต่อความชื้นสัมพัทธ์สูง ไม่เร็วเกินไป และเพื่อไม่ให้อากาศที่ผ่านออกมาไปรวมกับอากาศที่อยู่ที่ใดก็ตาม แบ่งวิธีการกระจายออกเป็น 4 ระบบคือ

1. PLUMB.
2. DOWNPLUMB.
3. MIXED PLUMB AND DOWNPLUMB.
4. CROSSFLOW.

การเลือกใช้แต่ละระบบนั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลต่าง ๆ

- ก. วิธีการระบายอากาศ และระบบของ เครื่องทำความเย็น ที่ต้องการ
- ข. ขนาด ความสูง และรูปร่างอาคาร
- ค. ตำแหน่งของผู้อยู่ และแหล่งที่เป็นต้นกำเนิดความร้อน

PLUMB SYSTEM.

ในระบบปริมาตรอากาศจะถูกพาออกมาในระดับทั่ว และถูกกลั้วให้ระเหยออกในระดับสูง โดยอากาศนั้น ถูกพาออกมาทางของไหลหนึ่ง และเมื่ออากาศ หรือความชื้นของน้ำที่ยกเป็นชั้น ๆ มีระบบ ประมาณ 100/นาที จะถูกกลั้วที่ห้องปรับอากาศเป็นจำนวนที่มากถูกพาออกมาในระดับความเร็วที่จำเป็น

ระบบการกระจายอากาศแบบนี้ ไม่จำกัดขอบเขตแต่เพียงว่าอากาศซึ่งถูกพาออกมาจากพื้นที่หนึ่งจะพาออกมาจากผนัง และแยกไปความบริเวณเหนือเพดาน ด้วยเหตุการถูกอากาศออก ท่องถูกออกทางด้านบนเสมอ

ข้อเสียของการติดตั้ง ระบบนี้ คือ ถ้าเป็นห้องขนาดใหญ่อากาศที่ถูกลบออกก็มาก จะเก็บความร้อนเพิ่มมากขึ้นมาเรื่อย ๆ ก่อนที่จะไปถึงจุดศูนย์กลาง ในสำหรับคุณภาพอากาศ

๒๓

BOONLAI SYSTEM.

ระบบนี้อากาศจะถูกพ่นออกมาทางกำแพง และถูกดูดกลับทางด้านบนโดยเนื้อหลัก ง่าย ๆ ว่า อากาศเย็นมีความโน้มเอียงที่จะถูกดูดลงมาสู่ระตอมน้ำที่ต่ำเสมอ ระบบนี้ให้อากาศเย็นพ่นออกมากระจายออกแล้ว คั้นอากาศร้อนที่ขยับขึ้นไป คล้ายกันกับระบบดูดซับ

แต่ถ้ากรณีระบายอากาศขกทางพื้น ไม่สามารถจะกระทำไ้สะดวก เช่น ความ กักตุนอากาศ หรือห้องเพดาน DANCE HALL การระบาย อากาศออกจึงต้อง ใช้เพดานแบบนี้เรียกว่า BOONLAI - UPRAID SYSTEM

ความจำเป็นของระบบ BOONLAI - UPRAID SYSTEM อีกอย่างหนึ่ง ก็คือ ในห้องที่มีคนอยู่มากเกินไป ก็อาจจะติดตั้งพัดลมดูดควัน แยกออกไป ทิ้งด้านบน ได้ในขณะที่เดียวกัน ก็มีที่ดูดอากาศจากพื้นห้องอีกด้วย ในกรณี การวางของตู้ของอากาศ จะกักวางของไว้อยู่ใกล้เคียงบริเวณที่มีคนอยู่มาก จะห้องมีความเร็วในการหมุนอากาศออก ค่า ประมาณ 150 ft/sec.

BOONLAI - UPRAID SYSTEM

มีการวางของระบายอากาศในระบบ BOONLAI โดยวางช่องระบาย อากาศอย่างพอเหมาะในระตอมเหนือระตอมศรีระชั้น ไปประมาณ 1 ใน 4 การวางของระ บายอากาศในระตอมทำนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงการไหลของอากาศเป็นไม่ให้อากาศสั้นเกินไป จาก การหมุนอากาศเข้ามาและถูกดูดออกไป ส่วนอากาศที่ยังเหลืออยู่บ้างนั้น จากการดูดออกก็หมด ก็ถูกดูดออกมาทางเพดานอย่างปกติธรรมดา

PROCESS OF EXPILATION.

ระบบนี้สามารถทำงานได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ อากาศถูกพัดเข้ามาในระยะใกล้กับ
เพดาน ที่ทางตั้งก้นหนึ่งสำหรับห้องที่ค่อนข้างยาว และเพดานที่มีผิวเรียบ และต่ำมว
แล้วถูกพัดออกไปทางผนังด้านตรงข้าม ในระยะเดียวกัน โดยที่ อากาศที่พัดเข้ามาที่
มีความเร็ว และปริมาณสูงมาก ในปฏิกรณ์นี้เอง ที่ทำให้อากาศในระบุมักำลงมาเกิดการ
พัดตัวมีลักษณะ เป็นวงจร

การพัดจากเพดาน CLIMING INLET.

โดยทั่วไปมีการพัดอากาศออกมาในลักษณะกร ๆ โดยเฉพาะอากาศเย็น จำเป็น
ต้องติดตั้งไว้ด้วยกันไว้ก่อน เพื่อเป็นการกระจายอากาศทั่วๆ ไป แบ่งวิธีการกระจายนี้ ออก
เป็น 3 แบบ คือ

1. PAN DIFFUSER

โดยวิธีการง่าย ๆ ทั่วๆ ไป ใช้วัสดุรูปทรงกระบอก วางให้มีระยะ
ห่างจากปลายท่อประมาณ 2 - 3" และกว้างพอที่จะบังสายตาไม่ให้เห็น
ของเปิดของท่อจากความเร็วของอากาศที่พัดเข้ามา ประสิทธิภาพวัสดุนี้เอง
อากาศก็จะกระจายออกไป เป็นรูปสามเหลี่ยม โดยไม่ก่อกวน เป็นจุดใหญ่
แห่งเดียว

2. EYLOVET.

การใช้วิธีนี้ความเร็วของอากาศในท่อของมีประมาณ 1,000 ฟุต / นาที
เป็นอย่างต่ำ โดยอากาศถูกพัดเข้ามาตามแนวตั้ง แต่เมื่อปะทะเข้ากับวง
แหวนสำหรับเบี่ยงเบน REFLECTION RING.
ตามแนวทวน และความเร็วเมื่อห่างออกไป 2 - 3 ฟุต มีประมาณ 300
ฟุต / นาที

ก็เปลี่ยนทิศทางการไป
ฟุต มีประมาณ 300

3. AMBIENT

วิธีนี้คล้ายกับวิธีที่ 2 เว้นแต่ว่าวิธีการวางแผนกระจายอากาศ วางให้อากาศ เข้ามาปะทะทางกำแพงข้างผนังข้างใน โดยแบ่งออกเป็นช่อง ๆ

ลักษณะการเคลื่อนที่โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น ๓ แบบใหญ่ ๆ คือ

1. LOOP PERIPHERAL SYSTEM.

การเคลื่อนที่แบบวงแหวนปิด โดยเกิดเขมือจากเครื่องทำความเย็นในลักษณะรัศมีไปยังห้องซึ่งเคลื่อนเวียนวนรอบห้อง ซักดี ของระบบนี้ คือ ความเย็นกระจายทั่วไปถึงและหมุนเวียน ซ้ำเสีย คือเปลืองท่อ

2. RADIAL PERIPHERAL SYSTEM.

การเคลื่อนที่แบบรัศมีออกไปสู่ที่รอบห้องแล้วพวนวน

3. EXTRACTED PLenum SYSTEM

การเคลื่อนที่แบบนำพาของลมไม่คืนออก จากส่วนบนของเครื่องโดยเครื่องตั้งอยู่ไปเช่นกลางของส่วนปรับอากาศ ซักดี คือ โคมห้องของเครื่องมาวางในห้องปรับอากาศ เหมาะสำหรับห้องปรับอากาศที่ทนการควมโล่ง การบริการเข้าบริการในพื้นที่ว่าง ไม่รบกวนในการทำงาน

4. OVERHEAD DUCT SYSTEM.

เคลื่อนที่ออกจากระบบบนของเครื่องไปในลักษณะคล้ายแบบรัศมี ห้องที่ล้อมรอบห้องเครื่อง ซักดี คือ โคมห้อง โคมถองถองของเพดาน สำหรับที่เต็มไปด้วยมด ซักเสีย คือ โคมโคม คือ ลมที่พัดปรับอากาศที่กว้างมาก ถูกรอง เมื่อดูอากาศจะไม่ถึงรอบห้อง

5. OVERHEAD TRUNK SYSTEM

หมายถึงการกระจายอากาศจากเพดาน ปล่อยให้อากาศเย็นที่หนักกว่าลอยต่ำลงมา

ขุมภา. ๒ สำคัญบางอย่าง ในระบบปรับอากาศ

1. เครื่องกรองอากาศ (A.C. FILTER) เป็นสิ่งจำเป็นมากในเรื่อง
ปรับอากาศระบบกรองฝุ่นละออง ฝุ่นที่ผ่านแล้วยังกรองไม่ให้ฝุ่นเข้าไปจับ ทำความสะอาด
ช่วยแก้เครื่องปรับอากาศแม่งตามวิธีกรองอากาศได้ วิธีคือ

1.1 ระบบกรองอากาศด้วยแผ่นกรองแห้ง (Dry Filter) หรือ MECHANICAL FILTER ใช้กระดาษหรือฟองน้ำในกร
กรองฝุ่น ฝุ่นที่มีขนาดเล็ ๆ มากจะลุดผ่านช่องกรองได้

1.2 ระบบกรองอากาศแบบไฟฟ้าสถิตย์ โดยไร้แผ่นกรองอากาศ เป็น
พลาสติกที่มีไฟฟ้าสถิตย์ ฝุ่นละอองผ่านเข้าไปจะเกาะแผ่นกรอง
อากาศพลาสติก

1.3 ระบบกรองอากาศด้วยประจุไฟฟ้า โดยการสร้างประจุไฟฟ้า แก่ฝุ่น
ละอองเมื่อผ่านอากาศของอากาศ และสร้างประจุไฟฟ้าตรงข้าม
มาหักไว้ เมื่อผ่านตัวกรับจะมากเกาะกักตัวทันที

1.4 ระบบกรองอากาศด้วยน้ำทำไ้ 2 วิธี คือ ผ่านอากาศลงในถังน้ำ
ปลุกขโม้ของอากาศ ฝุ่นละอองจะจมไปใต้น้ำ หรือผ่านอากาศ
เข้าไปในพ่นน้ำของน้ำ ทั้งสองวิธีนี้สามารถเพิ่มความชื้นแก่อากาศ
ด้วย ปัจจุบัน ไม่นิยมเพราะยุ่งยาก รักษาไม่มาก

2. ระบบควบคุมความชื้น โดยปกติเครื่องปรับอากาศ

จะควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ในอากาศด้วยการเปลี่ยนตัวให้ไอน้ำกลายเป็นหยดน้ำที่ COOLING
COIL. ซึ่งจะมีเกิดขึ้นในแถบประเทศร้อนชื้น สำหรับในประเทศที่มีความชื้นสัมพัทธ์
ในอากาศน้อยจึงจำเป็นที่ข่งนี้ละของน้ำเข้าไปในอากาศที่ผ่านออกจากเครื่องด้วย (อากาศที่
ปะทะ COOL COIL จะมีความชื้นสัมพัทธ์สูง และจะกลั่นตัวจนเหลือ
ปริมาณพอเหมาะ กับสภาพอุณหภูมิ

5. ระบบการทำความเป็นแก๊สคอนเทนเนอร์ หรือที่เรียกว่า
แก๊สความดันต่ำค่าความเป็นแก๊สคอนเทนเนอร์ ได้เป็น

3.1 AIR-PROOFED, COOLING TOWER

น้ำร้อนจะผ่านไปอยู่ขอบบนของเครื่องแล้ว ไปรับน้ำลงมาจากผู้ดึงรอบปล่อย
ไหลลงพักด้านบน แยกความร้อนแยกออกจากน้ำ จึงควรบางท่านเรียก
ระบบนี้ว่า WATER COOLING

3.2 FOODS - WATER COOLING TOWER

หลักการคล้ายคลึงกันกับแบบแรก แต่เพิ่มประสิทธิภาพในการคาย
ความร้อนแก่หน้า กล้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ใช้พัดลมเป่า หรือฉีดน้ำให้
เป็นละออง

3.3.9 ระบบป้องกันอัคคีภัย

การป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร (1)

1. โคมไฟสว่างทั้งหมดมีคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนที่เป็นเหล็กพันเคลือบด้วย
ฉนวนกันไฟ
2. วัสดุตกแต่งภายในเป็นวัสดุป้องกันไฟ เช่น ผนังไม้ไหมไฟ กระดาษที่ติด
ผนังที่ไม่ติดไฟ ผนังกันห้องเป็นแผ่นทนไฟ เช่น แผ่นยิปซัมบอร์ด หรือใช้
ปูน
3. ฉนวนที่ผนังไฟปล้นภัยจากเปลวไฟ ควัน และกลิ่นขึ้น เกิดจากไฟไหม้ ที่ประทุ
ทางหน้าต่าง เป็นประตูเหล็กกันไฟ
4. มีระบบตรวจจับควัน ความร้อน และเปลวไฟ เพื่อเตือนให้รู้ตำแหน่งที่เกิด
เพลิงไหม้ที่อาคาร
5. มีระบบเตือนไฟไหม้ด้วยสัญญาณเสียงในทุกห้อง ของอาคาร หรือในที่ที่ติดกัน
หัวหนึ่ง
6. มีระบบเก็บไฟอ็อกซิเจนที่คอยเครื่องฉีดน้ำอ็อกซิเจนมิถุนานเพดานหรือผนัง

7. มีผู้เก็บอุปกรณ์ด้วยโศกานุกาญจน์ที่เป็นโง่งรวม เช่น โง่งลัทธิ บันโค
8. มีระบบควบคุมควมอันักโนมิก ควบคุมมิให้ควมกระจายจากชั้นหนึ่ง ไปสู่อีกชั้นหนึ่ง หรือชั้นอื่น ๆ และถูกระบายออกจกอาคาร
9. โฟทโทโซภายในอาคารมีระบบชักโนมิก เมื่อเกิดไฟไหม จะวิ่งลงมากับที่ชั้นล่าง
10. มีแผนการวิจัยปฏิบัติไทยยอ เมื่อเกิดไฟไหมที่บริเวณโง่งรวม
11. มีระบบกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินเพื่อใช้อุปกรณ์ระบบสัญญาณ แจ้งอัคคี ปรระกอบก้วยทั้งนี้

- เครื่องตรวจจับควัน เป็นเครื่องมือตรวจสอบปริมาณควันในอากาศไทย ใช้หลักการตรวจสอบประจุไฟฟ้าในอากาศ ว่ามีปริมาณมากเกินกว่าระดับที่ถึงไว้หรือไม่ เพราะภายในตัวจะประกอบด้วยแผ่นของ เด็ก ๆ จำนวนมากทำให้ประจุไฟฟ้ามากจนเครื่องตรวจจับได้
- เครื่องตรวจจับเปลวไฟ ใช้ในการตรวจสอบการลุกไหม้ ในพื้นที่ของการทำงานโดยมีการตรวจสอบแสงอุทราไวโอเลต หรืออินฟราเรด ซึ่งเปลวไฟปล่อยออกมา สามารถตรวจจับได้ภายในเศษส่วนพันของวินาที ปรกติโซภายในที่หม้อไอน์รายนสูงมาก เช่น ในห้องเก็บเชื้อเพลิง ที่องอาศัยหลักการขยายตัวของโลหะ เมื่อเกิดความร้อนทำให้วงจรมืด ทุ่าให้เกิดสัญญาณขึ้น

อุปกรณ์ต่าง ๆ ชนิดนี้ ติดตั้งคู่กัน ไปกว่าที่ต่าง ๆ เพื่อแจ้งเหตุที่เป็นระยะตามชั้นจนกระทั่งเริ่มมีควัน เริ่มมีเปลวไฟ และจนทำให้คนหนีในท้องถิ่นสูง ในพื้นที่ขนาดเล็กได้เครื่องตรวจเปลวไฟ เพราะเมื่อเกิดไฟไหม้ในพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก ก็ เครื่องตรวจจับทั้ง 2 ประเภทนี้ จะทำงานได้ในทันที จะแจ้งสัญญาณเตือนไปยังห้องควบคุมอาคารให้ทราบได้ เพื่อทำการปฏิบัติการดับไฟโดยอุปกรณ์ภายในอาคารเอง เพราะไฟเพลิงจะเริ่มได้ลุกลาม

สำหรับเครื่องตรวจจับความร้อนในที่โล่ง หรือบริเวณที่อุปกรณ์ข้างกั้นทั้ง 2 ที่กันที่ทำงานไม่ได้ผล เช่น ห้องโง่งใหญ่ หรือในพื้นที่ที่ไม่เป็นอันตรายมากนัก เพราะ

เครื่องนี้จะทำงานช้ากว่า วิธีการควบคุมตู้กับระบบน้ำอัตโนมัติซึ่งทำงานพร้อมกัน เมื่อมีความร้อนสูง เพื่อรักษาน้ำไว้ไม่ให้สูญเสียไป

ค่าศัพท์เกี่ยวกับอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้

เครื่องตรวจจับควัน	SMOKS DETECTOR.
เครื่องตรวจจับเปลวไฟ	FLAME DETECTOR.
เครื่องตรวจจับความร้อน	HEAT DETECTOR.
ระบบน้ำอัตโนมัติ	AUTOMATIC SYSTEM.

การกักไฟ

- ไฟที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งแยกได้ 4 ประเภท (1) ตามวัสดุที่ถูกเผาไหม้ได้ดังนี้
- การเผาไหม้ธรรมดา สามารถดับได้ด้วยการใช้น้ำ หรือความเย็น หรือการขมขุด
 - การเผาไหม้ธรรมดา สามารถดับได้ด้วยการใช้น้ำ หรือความเย็น หรือการขมขุดด้วยผงแห้ง ที่เหมาะสม
 - การเผาไหม้ของของเหลว
 - การดับไฟด้วยการควบคุมไฟไม่ให้ลุกลามต่อไป ด้วยการลดอุณหภูมิด้วยการพ่นน้ำหรือแก๊ส
 - การเผาไหม้ที่มีเหตุจากจุดไฟฟ้า
- สามารถดับได้ด้วยการกำจัดที่เป็นแหล่งความร้อนที่บริเวณที่เป็นสื่อให้ไฟ ใต้ใต้ที่ติด
- เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าแล้ว
- ไฟไหม้จากโลหะ
- เช่น แมกนีเซียม ซัลฟิวรีนียมผง โซเดียม ซึ่งจุดไหม้ที่ดับได้ด้วยการใช้เคมีพิเศษจากน้ำเฉพาะเพลิง ซึ่งฝึกกันไว้เป็นอย่างดี

(1)

1. ระบบน้ำคัมเพลิงเป็นแบบระบบเปียก

มีน้ำไหลอยู่ในเส้นท่อตลอดเวลา โดยกักกักกักน้ำคัมเพลิงขนาด 4" 10 มม. ในส่วนที่นำความร้อน และภายในส่วนแบ่งให้เข้ากัน โกลมัน โกลมันไฟ รวมทั้ง บริเวณโกลมัน ไคโ ซากาวที่จับครกในแต่ละชั้นของอาคารทั้งหมด กักกักกักกักน้ำคัมเพลิงชนิดที่ฝัง ในกำแพง ภายในตู้คัมเพลิงมีอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ คือ ประตูน้ำ สายคัมเพลิงขนาด 2 1/2" หรือ 6.35 เซนติเมตร กักกักกักในราวแขวนชนิดหมุนได้ พร้อมทั้งหัวฉีดคัมเพลิง ขนาดรูปหลาย 1" แบบหัวสวมเร็วรวมทั้งขนาดคัมเพลิง และเครื่องคัมเพลิงชนิดของเคมีใน ขนาดความจุ 25 บอนกั หัวฉีดทำด้วยแผ่นเหล็กเบอร์ 16 ทาสีกันสนิมและทาสีสไต เพื่อ ให้สังเกตไหม้ไฟ ค่าความดันกระจัดใส่ บนแนวระบุเปิดโลกกว้าง 180°

น้ำที่ใช้กับเพลิงภายใน ไหลมาจากถังเก็บน้ำบนหลังคาของปริมาณน้ำใช้ไว้ครั้ง เดียวกัน โดยกักกักจากถังนำลงมาจากความสูงของท่อเข้าสู่ตู้คัมเพลิง และยังได้จากถังเก็บน้ำใต้ดิน บริเวณโกลมัน ไคโ ซากาวเครื่องสูบน้ำ สำหรับระบบคัมเพลิงโดยเฉพาะ นอกจากข้อบังคับตาม ประกาศ กทม. เรื่องท่อน้ำคัมเพลิงความมาตรฐานของตำรวจดับเพลิง จะยังได้จาก ถังน้ำบนอาคารเห็นความที่ไกลเข้ามาแล้ว

ส่วนน้ำที่ใช้กับเพลิงจากมาเมยก็คือ จากกรกัคเพลิงของกองตำรวจดับเพลิง โดย กักกัก หัวฉีดท่อน้ำ คัมเพลิงชนิด 2 หัวขนาด 1" ที่ผนังโกลมันน้ำคัมเพลิงภายในของอู าคาร เพื่อที่เจ้าพนักงานคัมเพลิงจะ ไล่คัมท่อน้ำจากกรกัคเพลิง เข้ากับหัวท่อของท่อน้ำคัมเพลิงของ อาคารไคโคนที่และ ไล่ คัมคัมเพลิงที่มีประจำอยู่แล้ว แต่ละชั้น ใช้กับเพลิงไคโคนที่ ซึ่งทำให้ พนักงานคัมเพลิง สามารถปฏิบัติงานไคโคนที่เร็ว และมีประสิทธิภาพ ในกฎระเบียบที่งาน หน้าที่สูง

2. ระบบหัวฉีดน้ำอัตโนมัติ

เมื่อเกิดไฟไหม้ภายในห้อง ซึ่งกักกักหัวฉีดน้ำคัมเพลิงความร้อนจากที่แปลงไฟ จะคัมบังคับหัวฉีด เวลาคอก น้ำที่อยู่ที่ตู้คัมเพลิงจะฉีดออกมาโดยรอบ พร้อม ทั้งส่งสัญญาณแจ้งอีกคัมกับระบบน้ำคัมเพลิงนี้ นิยมกักกักที่ฝ้าเพดานในชั้นที่สำคัญๆ ที่มีวัสดุ

ที่เป็นเชื้อเพลิงไถ่จ่าย ในห้องเก็บเชื้อเพลิง และนิยมใช้ในส่วนที่เป็นทางสัญจรหลัก เช่น
 ห้องโถงบันได บันได และบันไดหนีไฟ เพราะบันไดเป็นสิ่งเกี่ยวที่ผู้คนจะใช้เป็นทางหนี
 หนีในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ภายในอาคาร จึงจำเ็นจะต้องป้องกันมิให้บันไดถูกไฟไหม้ ก่อน
 ที่ผู้คนภายในอาคาร จะหนีไฟได้หมด และน้ำที่ฉีดออกมาจากเครื่องช่วยในการบรรเทาความร้อน
 จากไฟไหม้แก่ผู้หนีไฟได้ เป็นอย่างดียิ่ง รวมทั้งบรรเทาควันไฟ ซึ่งในห้องบันได จะช่วยป้องกัน
 ความร้อนแก่ผู้หนีไฟได้ และควันที่เกิดจากเพลิงไหม้ในอาคารมิให้เข้ามาภายในห้องบันได
 ซึ่งจะช่วยให้ผู้หนีไฟได้สะดวกยิ่งขึ้น ไม่ล่าช้าอีกด้วย

ห้องน้ำดื่มเพลิงแบบนี้ ควรจะจกวงน้ำที่ขุ่นขึ้นหลังคา กังนั้น ในห้องน้ำจึงมีน้ำดื่ม
 อยู่ตลอดเวลา (1) การเกิดเหตุในฝาเพดาน และในบางส่วนจะเกิดฝังในพื้นของ ค.ส.ล.
 จึงจำเป็นในเรื่องนี้ กับฝาเพดานห้องแคว้นนี้ จะขอมาบำรุงยากกว่า

3. เครื่องกับเพลิงซึ่งใช้ในเหตุเฉพาะหน้า

ใช้สำหรับผู้ที่มิได้ฝึกการดับเพลิงมาก่อน หรือฝึกแต่เพียงเล็กน้อย มีอยู่หลาย
 ชนิด หลายขนาด เช่น ชนิดบรรจุในหลอดแก้วกลม เพียงแค่วางเข้าไปในตะกั่วในตู้เพลิง
 หรือ โดยถาวรระแทกตุ่มเบ็ก หรือ โดยถาวรหัดกันบังคับลิ้นเบ็กเบ็กของเครื่องกับเพลิงที่พบ
 น้ำยาขมเค็ม หรือ แก๊สไปยั้งเพลิง

- ชนิดกรรโชกน้ำและชนิดแก๊สน้ำ

เหมาะสำหรับไฟไหม้ที่เพลิงที่เกิดจากกระดาษไม้ ที่ห้ามน้ำไปใช้กับตู้
 เพลิงที่เกิดจากน้ำมัน - แก๊ส และไฟฟ้าลัดวงจร เพราะนอกจากจะ
 ดับไฟที่จะเกิดจากน้ำมันไม้ไผ่แล้วยังเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ ด้วย

ในกรณีที่ดับเพลิงเกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร

- ชนิดกึ่งถาวรแบบไทยยุคใหม่

เหมาะสำหรับกับไฟไหม้ที่ดับเพลิง เกิดจากน้ำมัน หรือแก๊สที่ติดไฟ เช่น
 แก๊สสูงกัม โดยใช้กับเพลิงที่ดับเพลิงเกิดจากกระดาษ ไม้ ค่ายกักได้

(1) S.M.N.L. FIRE SAFETY SYSTEM.

แก้ห้ามใช้กับไฟที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร เพราะอาจจะเป็นอันตราย จากไฟฟ้าลัดวงจรได้

- ชนิดผงเคมีแห้ง

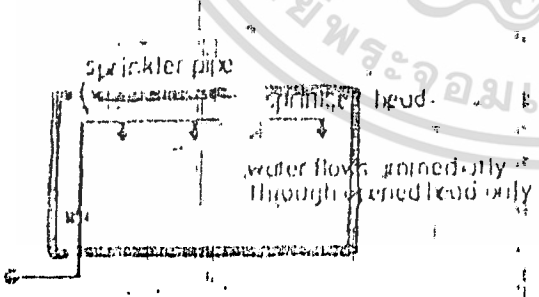
เหมาะสำหรับช่วยดับไฟที่เกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร โดยผู้ใช้จะไม่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า เพราะผงเคมีแห้งมีคุณสมบัติ เป็นอนุภาคที่ค่อนข้าง ว่างไม่ไหลผงเคมีนั้นเข้าไปในร่างกาย เพราะอาจเป็นอันตราย ควรใช้ น้ำสะอาดจนน้ำพันบวก และจนกว่าจะดับ นอกจากนั้น ยังสามารถใช้ ดับไฟไหม้ที่เกิดจากกระดาษ ไม้ น้ำมัน และแก๊สได้อย่างดี แต่ใน ภายหลัง จากใช้ปรากฏทราบ ที่สกปรก ซึ่งทำความสะอาดได้ยากมาก

ตามเทศบัญญัติกำหนดให้อาคารที่สูงเกินสามชั้นขึ้นไป มีบันไดหนีไฟเพิ่มขึ้นอีก 1 ทาง นอกจากบันไดในการใช้ปกติ (1) สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ๆ ควรพิจารณา ใต้ทางหนีไฟนั้นเพื่อ หรือสำหรับระบายน้ำบริเวณพื้นที่อาศัยอยู่ในอาคารนั้น และเกิดไฟไหม้ โดย ที่มันทางเดินหลักกว้างไม่แคบกว่า 1.10 เมตร นำไปสู่ทางหนีไฟภายนอกอาคาร และมี ระยะห่างจากจุดกลาง ๆ ชั้นบันไดหนีไฟไม่ควรจะเกินกว่า 50.0 เมตร

ระบบการทำงานของสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็น 4 ระบบดังนี้

ระบบท่อเปียก WET PIPE SYSTEM.

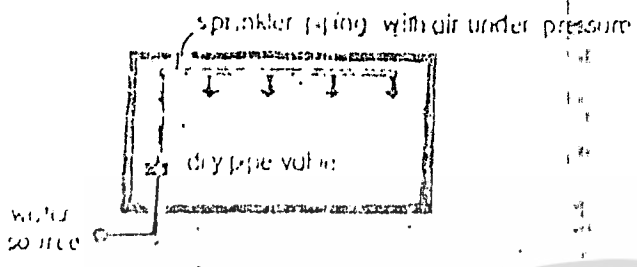
ในระบบท่อของสปริงเกอร์ นั้นจะมีน้ำ ที่เต็มแรงที่ขั้วหลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิง ไหม้ ความร้อนจะกระทำให้กลไกที่หัว สปริงเกอร์เปิด และน้ำที่เต็มแรงขั้วสูงจะ พ่นกระจายลงมา ระบบนี้เหมาะสำหรับ อาคารุสแนนที่ทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีการแข็ง ทิวของน้ำภายในท่อ



(1) เทศบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2504

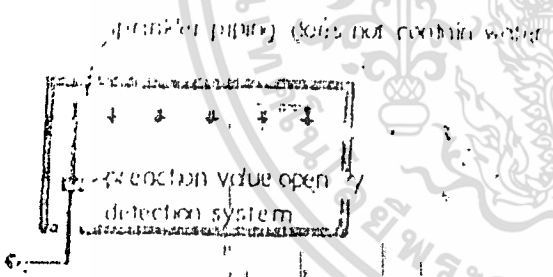
ระบบท่อแห้ง DRY PIPE SYSTEM

การทำงานของกลไก เช่น เกี่ยวกันกับ ระบบท่อเปียกแต่มีการแก้ไขข้อบกพร่อง ในกรณีที่อาคารอยู่ในเขตหนาว น้ำใน ท่ออาจมีการแข็งตัว กังนั้น จึงทำให้ ระบบท่อเป็นระบบท่อแห้ง จุนกว่ากลไก ที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน แรงดันอากาศ ในท่อลดลง น้ำก็จะไหลเข้าไปแทนที่ ในท่อ และพ่นออกจาก หัวสปริงเกอร์



PREACTION SYSTEM

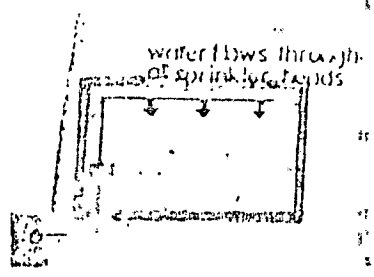
ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจาก ระบบท่อแห้ง ของรื้อเวลา ในกรณีที่ จะ ให้น้ำไหลไป ตามท่อ การปรับปรุง ทำ โดยนำเอา ระบบเครื่องจักรจับควัน และ ความร้อนมาใช้ร่วมกัน การทำงาน คล้ายระบบท่อแห้งแต่ได้มีการบังคับว่าวาล์ว ปิด เปิดของระบบท่อ ท้ายเครื่องกักจับ ความร้อน หรือเครื่องกักจับควัน ทำให้มี น้ำเข้าไปอยู่ในท่อ เพื่อรอเวลาให้กลไก ที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน ซึ่งน้ำจะสามารถ พ่นออกจากหัวสปริงเกอร์ได้ทันที



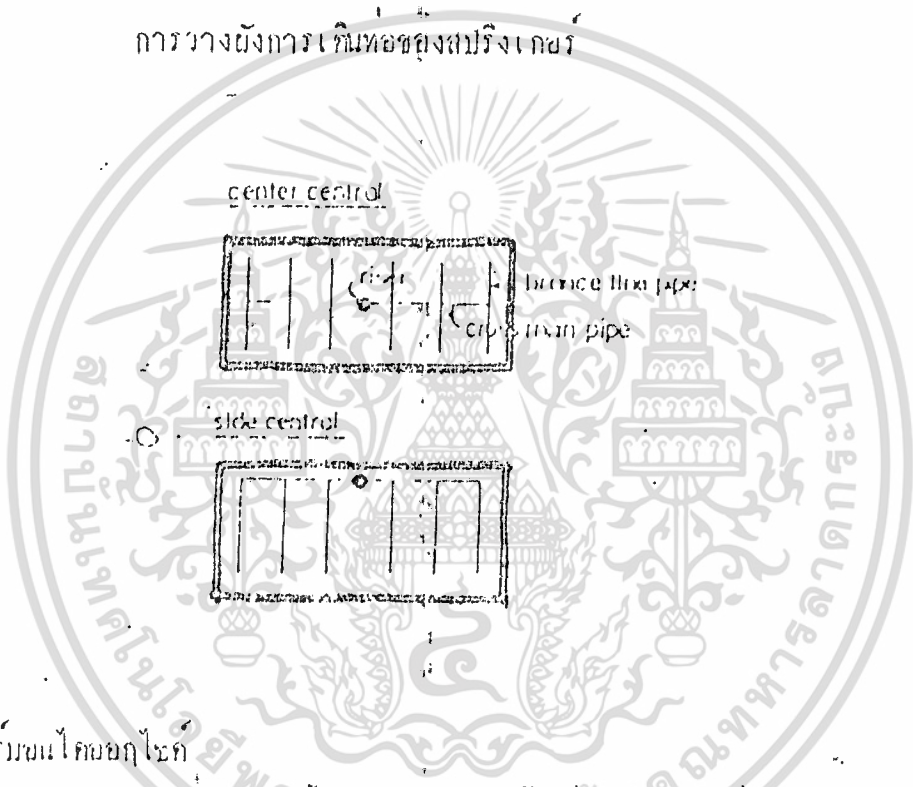
WET PIPE SYSTEM

นำระบบท่อแห้งมาใช้กับ ระบบหัวสปริง เกอร์ เปิดและระบบกักจับความร้อนและ

ควมการทำงานระทำโดย การบังคับ
วาล์วเปิดเปิด คิวเครื่องกักจับควันและ
เครื่องกักจับความชื้น เมื่อวาล์วเปิด
น้ำก็จะไหลผ่านท่อ และพุ่งออกจากหัว
สปริงเกอร์ที่ติดตั้ง

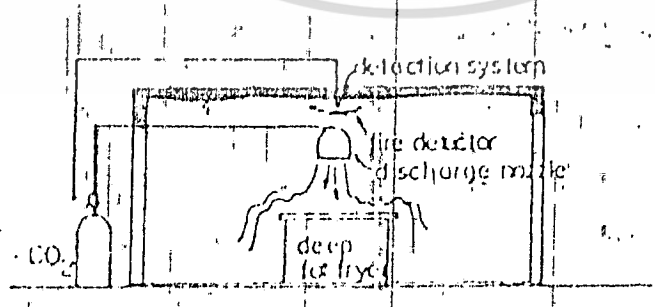


การวางผังการเดินท่อนของสปริงเกอร์



แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ลักษณะการทำงานและข้อกำหนดในการใช้ คล้ายกับระบบก๊าซฮาโลนอน 1301 แต่
มีข้อเสีย, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่ใช่อุปกรณ์ช่วยระบบการหายใจของมนุษย์



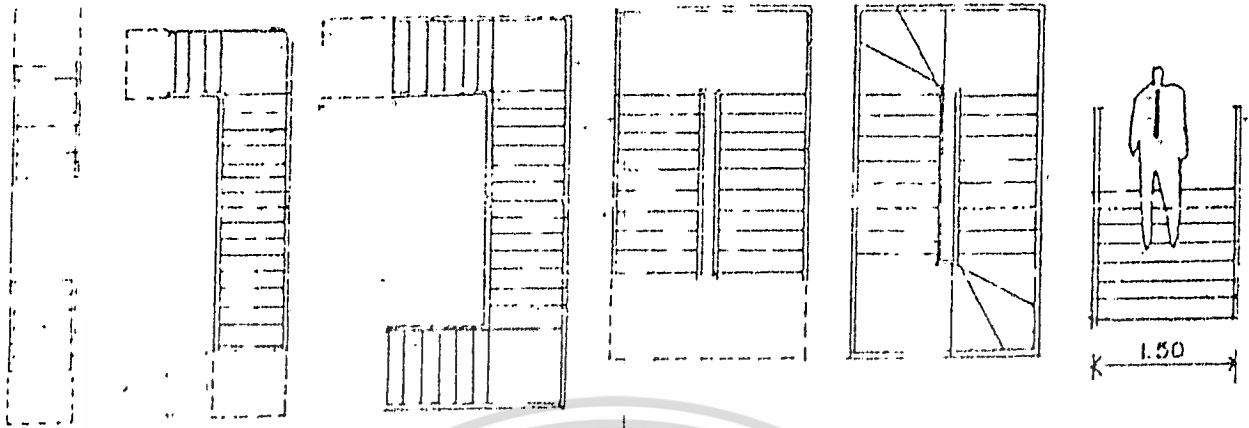
ภาพแสดงการทำงานของระบบดับเพลิงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

สำหรับทางหนีไฟจะคงมีความเป็นไปโดยอัตโนมัติ ในแต่ละชั้นที่จะถูกปิดกั้นจากไฟไหม้ ทุก
กรณี ตัวอย่างเช่น อาคารที่มีความยาวเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทางหนีไฟจะถูกกั้นครึ่งไว้
ที่ทางคานเหล็กรางทั้งสองข้างของอาคาร เพื่อให้ผู้อาศัยไม่ถูกปิดกั้นจากไฟ ๓ จุดโคจร
หนึ่ง ทางหนีไฟมีหลายประเภท เช่น บันได ทางเลื่อน ลิฟท์ ภายในอาคารสูงลักษณะ
นี้ทางหนีไฟที่เหมาะสมที่สุดและประหยัดที่สุด คือ ประเภทบันได

บันไดหนีไฟ อยู่ภายในอาคาร และภายในอาคาร ควรจะมีประตูกันไฟที่ทำความ
หนักอย่างน้อย 1 กาน และมีช่องกระจุกกันไฟเล็ก ๆ และป้องกันมิให้ผู้หนีไฟสำคัญ
ควม ทั่วประตูนี้ควรมุงกันไฟอย่างน้อยถึง 2 ชั่วโมง เช่นเดียวกับที่บันได ราวบันได
ลูกกรงบันได ลักษณะควรทำกันลิ้นไว้ในกรณีที่มีน้ำจากการรั่วไหล เปียกโชกที่บริเวณบันได ผู้
ใช้จะไค้ไม่ลื่นล้ม บันไดโดยรอบควรจะเป็นผนังกันไฟ เพื่อป้องกันมิให้ ให้ความเข้าไปไค้ทั้ง
ยังป้องกันความร้อนที่เกิดจากไฟไหม้ในชั้นที่ต่ำกว่าดังกล่าวยกยว บันไดอยู่ควมนั้น ภายในยก
อาคารของห้องบันไดหนีไฟควรมีหน้าต่าง หรือช่องระบายของอากาศ เพื่อมีให้อากาศที่ถ่าย
เทอยู่ภายในบันไดหนีไฟอย่างเพียงพอ นอกจากนี้ ควรจะมีระบบแจ้งภัยกับเพลิงอัคคีในมิตินทุก ๆ
กานด้วย ซึ่งทำงานร่วมกับเปิดปิดประตูหน้าห้องควบคุม เพื่อช่วยลดความร้อนจากไฟไหม้
กั้นที่ของบันได และผู้หนีไฟ

บันไดหนีไฟ

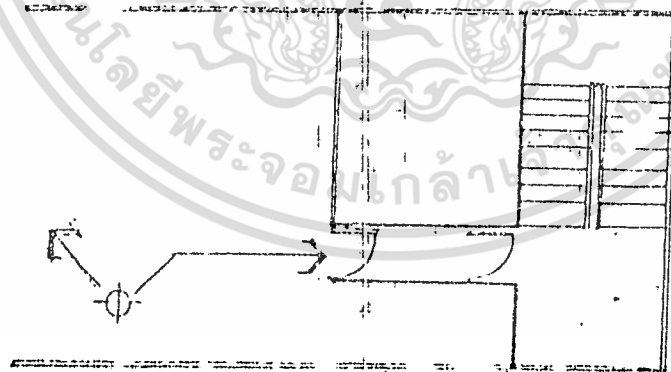
ของบันไดใช้ เป็นทางสัญจรทางตั้ง ในระหว่างชั้นใด ๆ หรือ รวมถึงการใช้
เป็นทางหนีไฟ อีกกรณีหนึ่งควย บันไดมักเป็นโครงสร้างที่แข็งแรง ทั้งนี้ขนาดและลักษณะ
ประกอบ ดังนี้



ขนาดขั้นบันได ที่เหมาะสมเท่ากับลูกกึ่ง 170 มม. ลูกนอน 290 มม.

จากการศึกษาของ DR. S. BOONL, DR. S. PENSAH.

สำหรับบันไดหนีไฟ ควรจัดให้มีอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการระบายนคนลงได้อย่าง
 ปลอดภัย โดยจัดวางให้จุดขึ้นทางที่สุก ที่จะมาลงบันไดหนีไฟ เท่ากับ 50.5 ม. นอก
 จากระยะนี้ของมีบันไดหนีไฟชั้นอีก



ขนาดขั้นสูงสุดของของบันไดสำหรับบันไดหลาย ๆ จุดในอาคารสำนักงาน ซึ่งสูง

กว่า 2 ชั้น^{ห้า}จากพื้นดิน

ความกว้างของบันไดที่มีไฟ

ความกว้างของบันไดกำหนดความหนาของรางข้างล่างนี้

พื้นที่ของแกละชั้นไม้เกิน (ลึก 9.3 ซม. / ซม.) (ม ²)	จำนวน คนในชั้น	ความกว้างของบันได		
		2 ชุด มิลลิเมตร	3 ชุด มิลลิเมตร	4 ชุด มิลลิเมตร
230	25	765	765	765
930	100	1070	1070	1070
1070	115	1220	1070	1070
1210	130	1370	1070	1070
1350	145	1525	1070	1070
1490	160	1680	1070	1070
1630	175	1830	1070	1070
1860	200		1070	1070
2140	230		1220	1070
2420	260		1370	1070
2700	290		1525	1070
2800	300		1525	1070
2980	320		1680	1070
3270	345		1680	1220
3260	350		1680	1220
3630	390			1370
4050	435			1525
4470	480			1680
4890	525			1830

ตาราง แสดงความกว้างของบันไดที่มีไฟในอาคารสำนักงาน ความสูง 10.3 เมตร
ชั้นไม้จาก

ข้อ ๕๕๖ ที่ เกี่ยวกับการผสมเชื้อเพลิง

การลัดเตา หรือการเผาไหม้ (COMBUSTION)

คือ ปฏิกริยาเคมีที่เกิดจากการรวมตัวของเชื้อเพลิงกับออกซิเจน ทำให้เกิดความร้อนและแสงสว่างพร้อมกับการเกิดสภาวะการเปลี่ยนแปลงของเชื้อเพลิง

องค์ประกอบของไฟ

1. เชื้อเพลิง คือสสารที่ติดไฟแล้วเกิดลุกไหม้ได้ ซึ่งก็อาจจะอยู่ในสภาวะ ของ
 - ถ้าหากว่าเป็นของแข็ง ตัวอย่างเช่น ไม้ กระดาษ เสื้อผ้า เป็นต้น
 - ถ้าหากว่าเป็นของเหลว ตัวอย่างเช่น น้ำมัน เบนซิน ไขมัน เป็นต้น
 - ถ้าหากว่าเป็นแก๊ส ตัวอย่างเช่น อะเซทิลีน ไฮโดรเจน เป็นต้น
2. ความร้อน ความร้อนนี้หมายถึงความร้อน ความร้อนนี้จะทำให้เชื้อเพลิงในข้อ 1
 - มีอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงจุดติดไฟ (IGNITION POINT) ก็คือน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างดีที่ไม่มีความร้อนเพียงพอที่จะ เกิดไฟ เชื้อเพลิงแต่ละชนิดนั้นมีจุดติดไฟไม่เหมือนกัน เช่น เชื้อเพลิงเหลวจะมีจุดติดไฟต่ำกว่าเชื้อเพลิงแข็ง คือพวกถ่านหินหมายความว่ามีความไวไฟสูงกว่ากันมาก
3. ออกซิเจน หมายถึงบรรยากาศทั่ว ๆ ไป ในอากาศมีออกซิเจนผสมอยู่ถึง 21 % เพียงเท่านั้นก็สามารถช่วยให้เกิดการเผาไหม้ขึ้นได้แล้ว

การดับไฟ

องค์ประกอบของไฟประกอบด้วยกันสามอย่าง คือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน ดังนั้น การดับไฟก็คือ การกำจัดองค์ประกอบที่ทำให้เกิดไฟแต่ละอย่าง ก็ถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วมันก็ไม่เกิดไฟ หรืออีกการกำจัดก็ให้หมดไปในคราวเดียวกันเลย

วิธีกำจัดของประกอบของไฟ

1. กำจัดเชื้อเพลิง ก็คือการจัดการเคลื่อนย้ายเชื้อเพลิงออกจากกองเพลิง
กักทางถนนเนื่องจากเชื้อเพลิง (โดยเฉพาะพวกเชื้อเพลิงเหลว) หรือ วัชระไถ้ ก็แยก
วิธีที่ตัดไปออก เพื่อสะดวกในการขมิไฟ

2. ทำให้เย็นตัวลง หรือการลดอุณหภูมิ ของวัสดุที่ไหม้ไปให้ลดต่ำลงจน ถึงขั้น
ที่ไม่สามารถจะลุกไหม้ต่อไปได้ โดยปกติทั่ว ๆ ไปแล้ว ใช้น้ำเป็นวัสดุลดอุณหภูมิ ของวัสดุ
ที่ไหม้ไฟ เพราะว่าทาง่าย สะดวก ค่าใช้จ่ายถูก
การใช้น้ำมีข้อดีของระบกระวัง คือน้ำเป็นสื่อไฟฟ้า น้ำหากไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
ที่มีกระแสไฟอยู่ก็จะระเบิดกระจาย เกิดการรั่ววงจรขึ้นได้ หรือน้ำอาจรวมตัวกับสารเคมีบาง
ชนิดเกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นได้

3. กำจัดอากาศ ในอากาศมีออกซิเจนอยู่ประมาณ 21% ซึ่งเพียงพอที่จะ
ช่วยในการเผาไหม้ได้ การกำจัดอากาศก็โดยการลดปริมาณออกซิเจน ในอากาศให้น้อยลง
ซึ่งน่าจะสามารถลดได้ถึงเหลือ 15% แล้วก็ไม่สามารถจะช่วยให้เกิดการลุกไหม้ได้เลย

การกำจัดอากาศของอย่างทว่านั้นสามารถทำได้หลายวิธี จะกล่าวสรุปได้ดังนี้

(ก) ใช้หม้อ ๆ อย่างเช่น ถาดหม้อคลุมลงไปในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อ
ทำให้อับอากาศ แยกองค์การเผาไหม้ เพราะว่าถ้าเกิดเพลิงไหม้ เป็น
บริเวณกว้างแล้ว ภาชนะที่วางลงจะใช้การอะไรไม่ได้ หรือกรณีที่เกิดใน
ซอกหรือมุมเพดานที่ยังคงเพลิงไหม้พบก็เช่นกัน

(ข) ใช้ทรายหรือดินกลบ สำหรับขยี้ลงไม่เหมาะ สำหรับในห้องเครื่องหรือ
ที่ทำงาน เพราะหาทรายหรือดินลำบาก อีกประการหนึ่ง การทำความ
สะอาดหลังจากไหม้แล้ว ลำบากมาก

(ค) ใช้ฟองเคมี (CHEMICAL FOAM) เมื่อไฟไหม้กับ เชื้อเพลิง
เหลว การใช้ฟองเคมี

(ง) ใช้แก๊ส เช่น CO₂ (คาร์บอนไดออกไซด์) วิธีนี้ก็คือการใช้เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับเพลิงนั่นเอง แต่ของระว่างอยู่เหมือนกัน ถ้าหากว่าเกิดไปใช้ในห้องที่
หรือที่คัมภีร์เขา อันตรายที่เกิดกับเส้าหรือตู้โต๊ะ ก็คือถาวรจากอากาศหายใจ
เพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะเข้าไปแทนที่ออกซิเจน ผลก็คืออยู่กับเพลิง
อาจจะดับชีวิตตัวเองลงไปด้วย ถ้าหากว่าความระว่างอยู่อย่างเพียงพอ

ประเภทของไฟ

โดยกล่าวมาแล้วในองค์ประกอบของไฟว่า ไฟนั้นเกิดขึ้นจากเชื้อเพลิงหลายประเภท
ด้วยกัน คราวนี้เราจะมาพิจารณา ประเภทของไฟให้ชัดเจนลงไปอีกครั้งหนึ่ง ไฟสามารถ
แบ่งโดยทั่ว ๆ ไปออกได้เป็น ๔ ประเภทด้วยกันคือ

ประเภท ก. ไฟที่เกิดกับวัตถุเชื้อเพลิง เช่น ไม้ กระดาษ หรือวัสดุ
ที่เป็นผลผลิตจากกระบวนการที่เกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องกลทั่วๆไป เช่น พวกกระดาษ สำหรับ
เครื่องมือพิมพ์ กล้องกระดาษ มีถ่านเจาะรู และนอกจากนี้ยังรวมถึงพวกของพลาสติก
ต่าง ๆ ด้วย

การดับไฟประเภทนี้ ก็คือ ใช้วิธีทำให้เย็นตัวลง หรือลดอุณหภูมิให้ต่ำลง
ประเภท ข. ไฟที่เกิดกับเชื้อเพลิงเหลว เช่น น้ำมัน ไขมัน
เป็นต้น เชื้อเพลิงประเภทส่วนใหญ่ คงไม่ได้อยู่ในบริเวณห้องเครื่องคอมพิวเตอรื แต่ก็
ควรพิจารณาไว้ด้วยเพราะอาจจะเกิดเพลิงไหม้ประเภท ข. นี้ในบริเวณที่ทำงาน หรือห้อง
เก็บพัสดุที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้เหมือนกัน การดับไฟประเภทนี้ เว้นแต่กรณีที่จะเป็นการ
เสริมให้ เกิดไฟไหม้ลุกลามใหญ่โตไปใกล้เคียงกัน

การดับไฟประเภทนี้เขาใช้วิธีจำกัดออกซิเจน โดยการครอบคลุมไม่ให้ออกซิเจน
เข้าไปช่วยในการลุกไหม้

ประเภท ค. ไฟที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไหลอยู่ หรือไฟที่เกิด
ขึ้นใกล้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามอเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น
บริเวณห้องเครื่องคอมพิวเตอรืได้เหมือนกัน ใช้อุปกรณ์ดับเพลิงที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า ส่วนใหญ่
ก็จะเป็นพวกผงเคมีแห้ง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

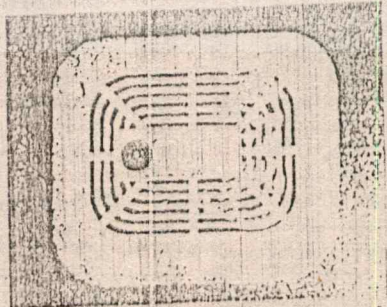
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท ง. ไก่แก่ ไก่ที่เก็ชขึ้นกับโลหะที่คัก ไข่ เช่น แมงนี่เขียน
ใบกล้วยเขียน กิ. เนียม ลีเขียน เมื่อกั้น ไก่ประเภทนี้ ส่วนใหญ่ จะเก็ชขึ้นในบริเวณ
โรงงานซึ่งคงทางไกลจากห้องเครื่องควบคุมตัวเทอร์เป็นอันมาก

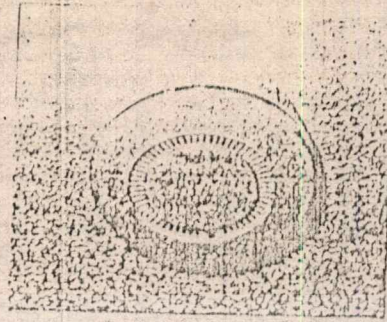
อุปกรณ์ที่นิยมใช้ ในการเก็บและป้องกันอัคคีภัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ใหญ่ ๆ

ก. 1. เครื่อง ตรวจสอบควัน (SMOKE DETECTOR) นิยมติดตั้งกันไว้ใน
บริเวณห้องควบคุมตัวเทอร์ ไม่นิยมติดตั้งขยับพื้นที่ทำงานประเภทอื่น ๆ บางครั้งคว้นมาก ๆ
อาจทำให้เครื่องที่วาง สิ่งสัญญาณออกมาได้ เครื่องที่สามารถติดตั้งไว้ในบ้าน หรืออพาร์ทเมนท์
แต่ละยูนิต ราคาที่ไม่แพง คือในราคาไม่เกิน 1,000 บาท นับว่ามีประโยชน์คุ้มค่ามาก
ทีเดียว สัญญาณที่ เพอชวร ไม่ทำให้ตกใจมากนัก และสัญญาณจะคงอยู่เป็นเวลา 30วินาที
ทันทีที่ไทยันักตรวจ ภาไซผลงานการนไฟตัว

อีกประเภทหนึ่ง ที่นิยมติดตั้งไว้ในห้องควบคุมตัวเทอร์ว่า พวกนี้จะเป็นชุดเป็นอุปกรณ์
ใหญ่เลยทีเดียว จัดเป็นระบบกับเพลิงอัคคีไหม้ที่ การตรวจสอบควันที่ไว้ในลักษณะคลุมกัน
(CROSS ZONE) โดยใส่เครื่องตรวจจับควันหลายตัว เพื่อใ้แน่ใจว่ามีควันจริง ๆ
และมีกรร ใ้คง ของ ทั้งนี้ ก็เพื่อใ้ส่วนควบคุมกลางส่งใ้หัวฉีด (NOZZLE)
อันที่อยู่ใ้ที่จุด อีภา HALON 1301 หนึ่งลงมาในระ บริเวณเพื่อดับเพลิงนั้นเสีย ค่า
ใ้จ่ายใ้ การกับเพลิงอัคคีไหม้ ส่วนใหญ่แล้วก็จะแพงมาก นึกกันไว้ว่าคุ้มค่ากว่าแม้วงเงินที่
ใ้ใ้ระ ใ้ไว้จะคุ้มทรวงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ใ้ทั้งหมด แต่ใ้สูญใ้เสียไปอย่างมหาศาลและที่
คามใ้ใ้ล็คคือ ข้อมูลที่บันทึกด้วยกับการใ้บริการของศูนย์แยกควบคุมตัวเทอร์นี้ ที่ต้องหยุดชะงักไป



รูปที่ 1 เครื่องตรวจจับควันประเภทที่ติดตั้งไว้ในบ้าน



รูปที่ 2 เครื่องตรวจสอบควันประเภทกึ่งไวภายในห้องคอมพิวเตอร์

2. เครื่องตรวจสอบความร้อน (HEAT DETECTOR) เป็นอุปกรณ์ตัวหน้า
 ที่คอยเช็คอุณหภูมิอากาศเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ภายในห้อง ใช้งานสูงจนว่าที่กักกักกักที่ใดตั้งไว้
 มีฐานเคลื่อนที่ที่จะวัดในพื้นดิน หลังจากนั้นก็เคลื่อนตัว กั้นและบอกไว้ว่า ในแต่ละอาคารจะมี
 แลววิธีปฏิบัติอย่างไร วิธีนี้ไม่ค่อยใช้ในบริเวณห้องคอมพิวเตอร์ เพราะอัตราความร้อนที่เพิ่ม
 ขึ้น นั้นเป็นผลมาจากเพลิงที่ไหม้ทุกตามแล้วพอสมควร การมีการตรวจสอบจากควันจะให้อุณหภูมิ
 ความแน่นหนา และละเอียดของพื้นที่การมากกว่า



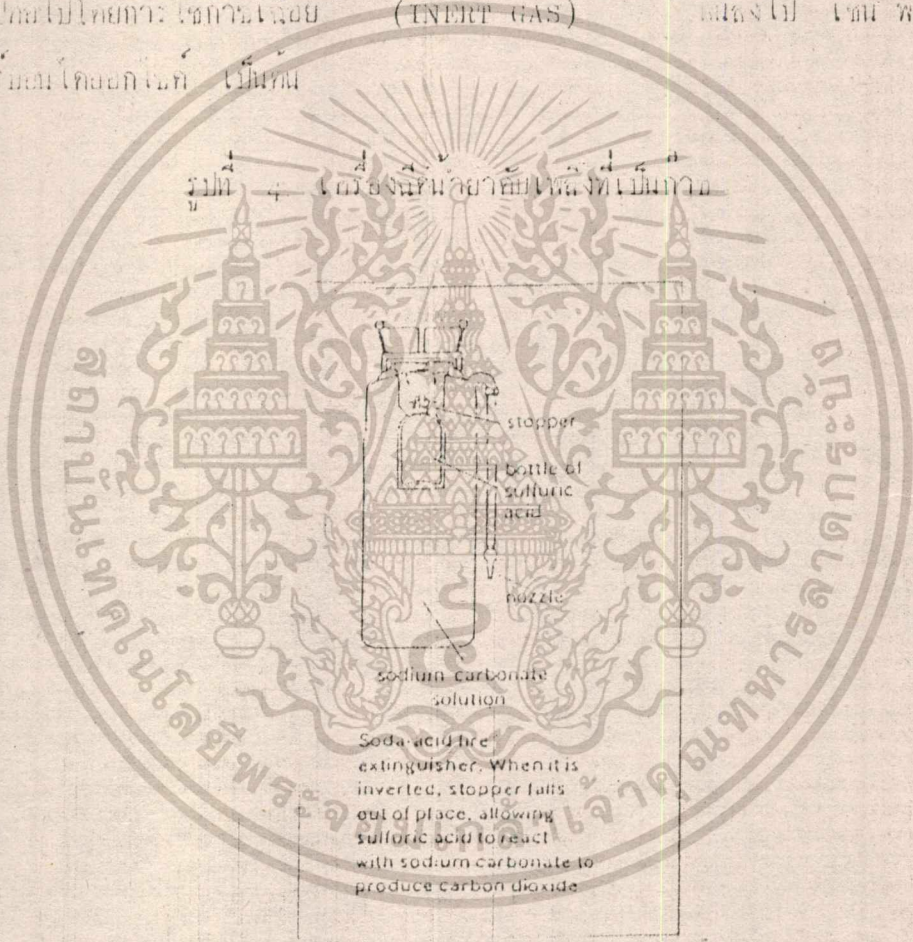
รูปที่ 3 เครื่องตรวจสอบความร้อนประเภทกึ่งไวในออฟฟิศที่ทำงาน

หตุกรรมเคมี

แบ่งออกได้เป็น 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. การทำให้วัสดุที่กำลังไหม้ไหม้โดยมีคุณสมบัติคง และโดยที่จะกับ สารที่ใช้โคติ ที่อยู่ในวิธีนี้ ก็คือ "น้ำ" นั่นเอง
2. การทำให้วัสดุที่กำลังไหม้ไหม้และบริเวณข้างเคียง ขาดออกซิเจนในการสัน ชาติโดยไม่โดยการ ใช้ก๊าซเฉื่อย (INERT GAS) ไป เช่น พวกก๊าซ อาร์กอน ไทเทเนียม เป็นต้น

รูปที่ 4 เครื่องดับเพลิงชนิดที่เป็นกรด



3. เครื่องดับเพลิงชนิดที่ใช้น้ำที่กักเก็บไว้ที่หัวฉีดของสารเคมีที่เป็นของแข็ง บางประเภท ที่เกิดปฏิกิริยากับไฟแล้วเกิดก๊าซ ไนโตรเจนแทนที่ออกซิเจน ป้องกันการสันดาปต่อไป สารพวกนี้ ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต และคาร์บอเนตแอมโมเนียม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดับเพลิง อาจใช้เพียงวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลาย ๆ วิธีร่วมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับ
ว่าเพลิงที่ลุกไหม้มีเชื้อเพลิงมาจากอะไร เช่น ไฟไหม้โรงงานเย็บกระดาษเคมีบางจำพวกอาจไม่
สามารถใช้น้ำในการดับเพลิงก็เป็นได้ แต่อย่างไรก็ตาม ที่นิยมกันมากที่สุด ก็คงเป็นน้ำ
เพราะ มีราคาถูกที่สุดและสะดวกกว่าวิธีอื่น ๆ

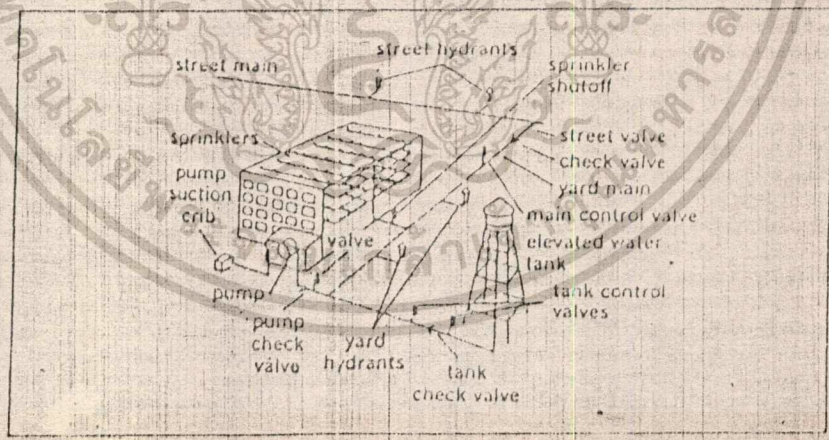
ระบบการดับเพลิง

ในที่นี้เราจะเฉพาะระบบที่สำคัญ ๆ 3 ระบบด้วยกัน คือ

1. AUTOMATIC SPRINKLER ระบบดับเพลิงอัตโนมัติแบบ

นิยมใช้กันในอาคารที่เป็นอสังหาริมทรัพย์ส่วนใหญ่ ทั่วทุกภาค เนื่องจากความ
ทันสมัย ความทนทาน การก่อสร้างอาคารสำนักงานของบริษัท และธนาคารต่าง ๆ ตลอดจนพวก
อพาร์ทเมนท์ คอนโดมิเนียมอีกมากมาย ระบบนี้ใช้ความดันเพลิงให้ตั้งภายในและนอกตัวอาคาร
(ทั้งรูป)

รูปที่ 5 ระบบ



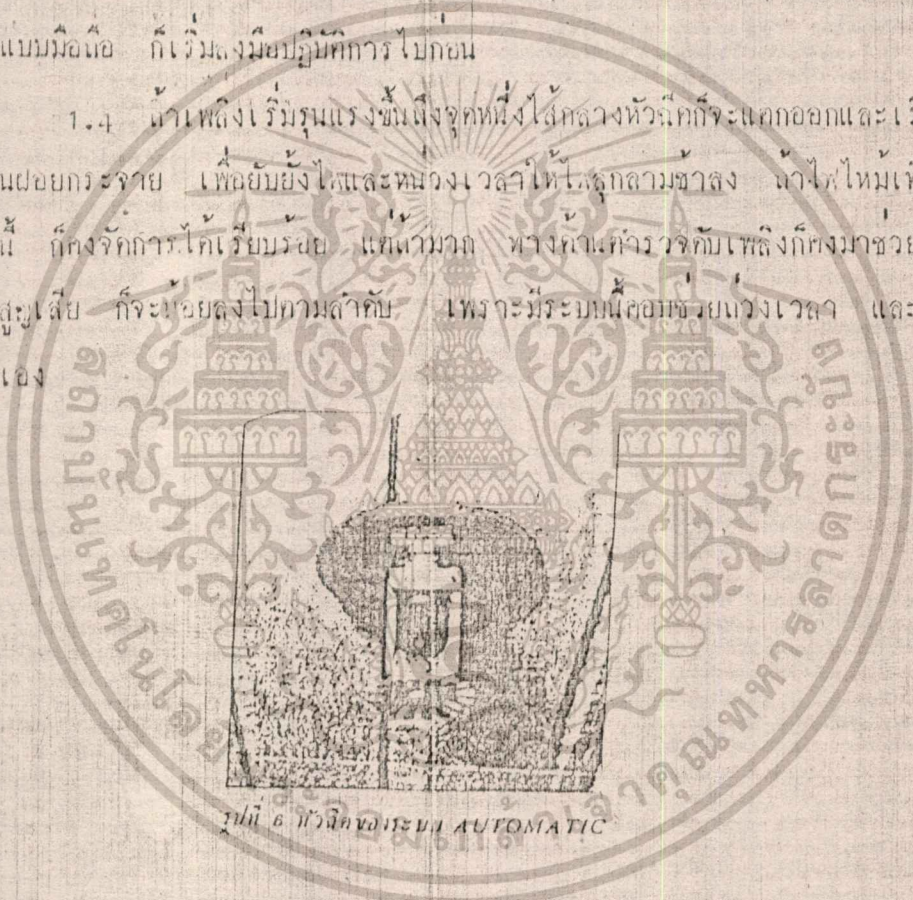
1.1 เครื่อง HEAT DETECTOR จะส่งสัญญาณเตือนภัยไปยังศูนย์ควบคุม
(CENTRAL BOARD) ของอาคารหลังนี้ทันทีที่ตรวจพบความผิดปกติเสียงสัญญาณจะดังนาน
ประมาณ 3 นาที พร้อมไฟสัญญาณแสดงจุดเกิดเหตุว่าอยู่ที่ชั้นใด บริเวณไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้

1.2 เจาหน้าท CENTRAL BOARD กดปุ่ม RESET เพื่อยังยั้งไม่ให้
เกิดสัญญาณเตือนภัย แล้วกดจอเจาหน้าท ปรึกษาความบรชณยที่อยูบรวิเวณไท้ เคียงโดยกวน
ที่สุก

1.3 ถ้าเกิดเพลิงไหม้จริง มิใช่ FALSE ALARM หรือ
FALSE SIGNAL จากเครื่องทรวจชบความบรชณ เจาหน้าทที่ตั้งกลาวก็จะกดปุ่ม
ให้สัญญาณเตือนภัยดังขึ้น ภายในบริเวณพื้นที่เกิดเหตุ และแจ้งเหตุไปยังสนานที่คำวจกัษ
เพลิงแบบมือถือ ก็เว้นลงมือปฏิบัติกรไบกษน

1.4 ถ้าเพลิงเริ่มบรชณแรงขึ้นถึงจุดหนึ่งใดกลางหัวคักก็จะแตกออกและ เว้นคักน้ำออก
มาเป็นชอยกระจาย เพื่อยับยั้งไฟและหน่วงเวลาไฟให้ลุกลามช้าลง ถ้าไฟไหม้เพียงเล็กน้อย
ระบบนี้ ก็คงจกักรไค้เรียบรอย แต่ถาวมวด ทางคักแล้ววจกัษเพลิงก็คงมาชวยไค้ทัน
ความสูญเสีย ก็จะน้อยลงไปตามลำดับ เพราะมีระบบปล่อยชวยบรชณเวลา และสถานการณ
ไว้ตนเอง



รูปที่ 6 หัวคักของระบบ AUTOMATIC

2. HALON 1301 AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHER เป็นระบบที่
ถูกกักชอยแบบไวใช้งานภายในห้องคอมพิวเทอร์ โดยเฉพาะ สารที่ใช้คักเพลิง คือคัก
HALON ที่มีหมายเลข 1301 ไม่เป็นอันตรายคอกเครื่องคอมพิวเทอร์ตลอดจนคคที่อยู่
ไท้ ๆ ราคาชอยบรชณกักกราว ๆ 500 บาท โดยเฉลี่ยใช้ประมาณ 3 บอนคัก คคที่
1 นารางเมตร ที่ ษณกรท่างานชองระบบนี้ประลอบค้วย

2.1 เมื่อ SMOKE DETECTOR ตรวจพบความผิดปกติ จะส่งสัญญาณเข้าไปที่ศูนย์ควบคุมของเครื่อง เพื่อเช็คสอบยืนยันกับสัญญาณที่ไต่จาก SMOKE DETECTOR ตัวอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกัน ลักษณะนี้รวมเรียกเป็น CROSS - ZONE SMOKE DETECTOR เพื่อความแน่นอนไม่ผิดพลาด

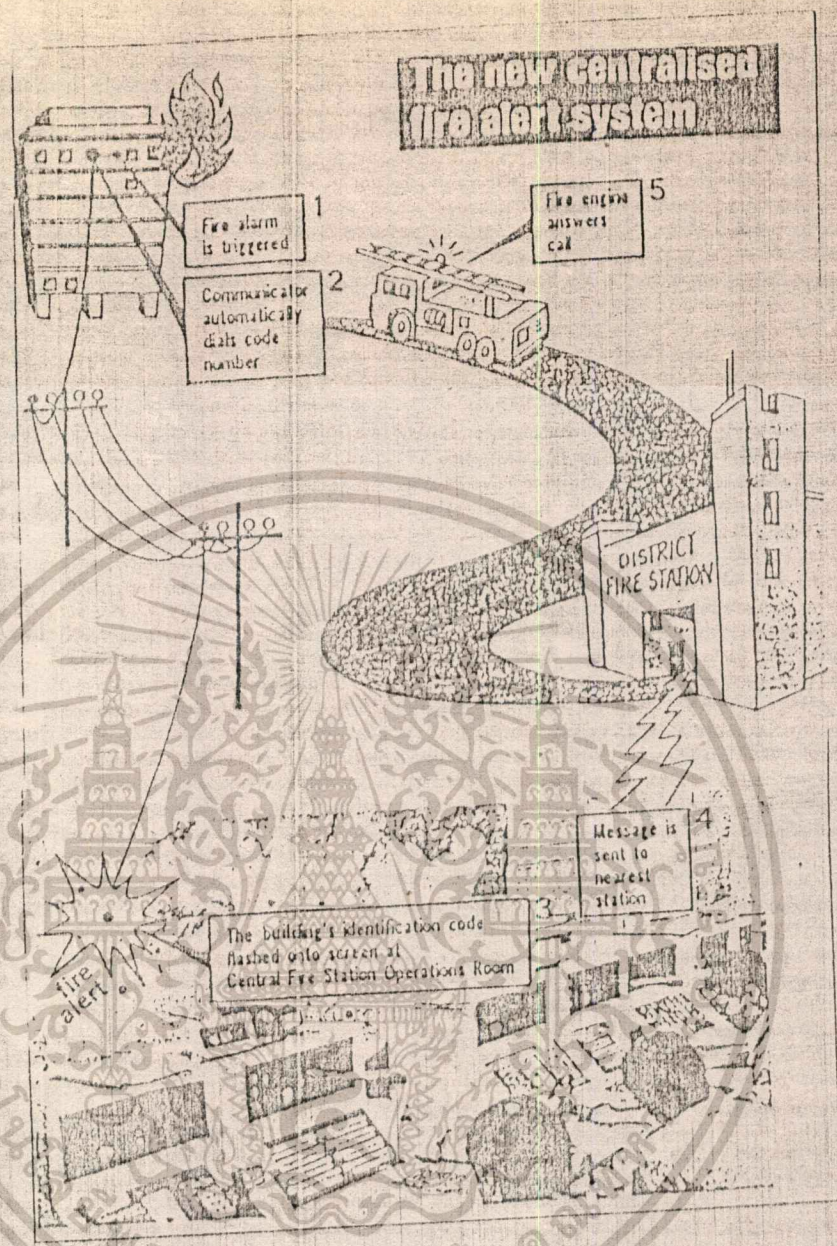
2.2 ศูนย์ควบคุมของเครื่องจะส่งสัญญาณเตือนภัยโดยอัตโนมัติ เพื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมหิวเทว โทยี กับ โทยีทั่วห้อง

2.3 หลังจากนั้นก็เปิดเจ้าหน้าที่ของหิวเทว (รูปที่ 7) ที่จะพบก๊าซ HALON 1301 ลงมาทันที



3. ระบบการแจ้งสัญญาณเตือนภัยที่ด้วยอัตโนมัติ (COMPUTERIZED FIRE CONTROL SYSTEM) จากข้อ 1 และ 2 แล้ว เจ้าหน้าที่ควบคุมเพลิงนับว่าเป็นที่สุด หลังจากเพลิงลุกไหม้ขึ้นแล้ว และทวีความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ เวลาทุกวินาทีมีค่ามากมายมหาศาลทีเดียว เป็นที่น่ากลัวกว่าจะมีผู้เห็นเหตุการณ์ และแร่เข้าไปยังสถานที่ควบคุมเพลิงเพลิงได้ถูกไหม้ไปแล้วประมาณ 10 นาที รวมแล้วเป็น 20 นาที ความสูญเสียจะมีมากมายเพียงใดเพราะลักษณะการลุกลามมักกระจายเป็นวงกว้าง ออกไปรอบจุดศูนย์กลางไ้ทั้ง 360° เฉยทีเดียว แทนจะสามารถลดเวลาลงไปจากนี้ได้อีกสัก 8 - 9 นาที ความเสียหายย่อมมีมูลค่าแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8 COMPUTERIZED FIRE CONTROL SYSTEM

ตามรูป เป็นระบบการแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ โดยตรงจากตัวอาคารต่าง ๆ ไปที่หน่วยขึ้นก่อนการทางานต่าง ๆ กับ

3.1 HEAT DETECTOR

ของตัวอาคารต่าง ๆ เช่น โรงพยาบาล โรงแรม อาคารพาณิชย์ ตลอดจนอพยพพิช คอนโดมิเนียม จะทำการส่งสัญญาณเตือนภัยภายในอาคารเหล่านั้นทันทีที่จับสัญญาณความร้อนปกติ

3.2 บุคลากรที่เป็นตัวติดต่อสื่อสาร (COMMUNICATOR) ก็จะแจ้งหมายเลขประจำที่และตัวอาคารมายังศูนย์ปฏิบัติการ (CENTRAL FIRE STATION OPERATION ROOM) ผ่านทางโทรศัพท์มาไทยอ๊กโนมิก และนำโทรศัพท์ปลายทางไม่ว่า มันก็จะจัดการสอคแทรก (INTERUPT) ซึ่งทางผู้ใช้อยู่ก่อนเป็นเวลา 2-3 วินาที เพื่อส่งสัญญาณทั้งกล่าว

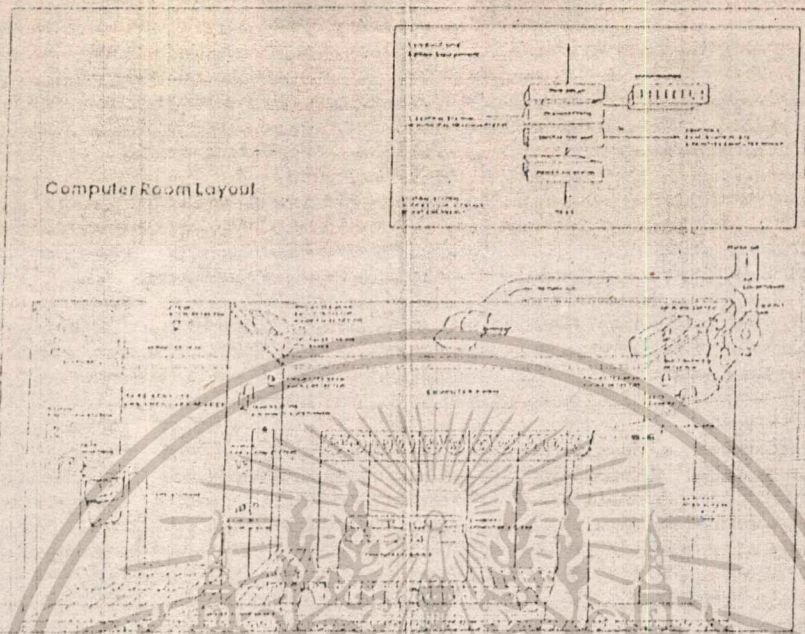
3.3 ที่ศูนย์ปฏิบัติการ เลขรหัสประจำที่ และตัวอาคารจะปรากฏบนจอภาพทันที พร้อมกับสัญญาณก็จะถูกส่งต่อไปยังสถานีกับเพลิงต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณที่เกิดเหตุนี้ โดยอัตโนมัติอีกเช่นกัน

ขั้นตอนการแจ้งสัญญาณจากจุดที่เกิดเหตุจนกระทั่ง ถึงสถานีกับเพลิงจึงกล่าว ใช้เวลารวมทั้งสิ้น เพียง 60 วินาทีเท่านั้น ภายหลังจากที่ทั้งระบบนี้ที่ศูนย์ปฏิบัติการกลาง จะอยู่ในวงเงินประมาณ 100 ล้านบาท ส่วนความอาคารต่าง ๆ ก็ประมาณ 10 - 20 ล้านบาท แล้วแต่ว่าขนาดของอาคารและจำนวนจุดที่จะติดตั้ง จุดประโยชน์ที่ถือประการหนึ่งก็คือ ตัวระบบแจ้งการเกิดเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติทุก ๆ ห้อง ที่เกิดเพลิงไหม้พร้อมทั้งทำการหยุดเอาตัวที่ที่อยู่ในห้องออกไปอีกด้วย นับว่าเป็นการช่วยชีวิตผู้กำลังหนีออกจากเหตุการณ์ได้อย่างหนึ่ง

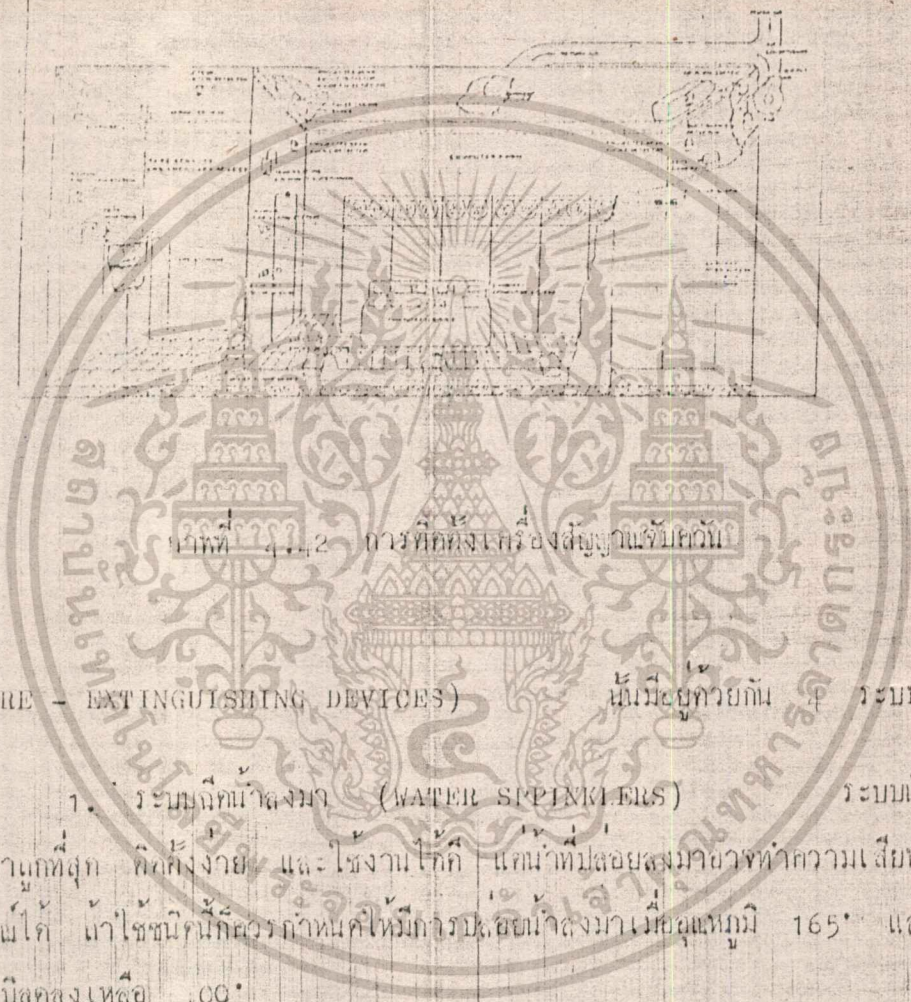
การติดตั้งระบบสัญญาณป้องกันไฟ

ระบบป้องกันไฟสำหรับห้องคอมพิวเตอร์นั้น คือ การติดตั้งเครื่อง จับสัญญาณควันและผลิตภัณฑ์ ที่เกิดจากความร้อน เครื่องจับสัญญาณควันทั้งนี้ ควรได้รับการติดตั้งบน เพดาน ในลักษณะอากาศ โดยกั้น (ความรูป) และ เมื่อตรวจพบควันไฟแล้วก็ จะส่งสัญญาณควบคุมไปยังพัดลมดูดอากาศ เพื่อทำการดูดควันออกไปป้องกันอันตรายแก่ผู้ที่อยู่ในห้องเครื่อง และส่งสัญญาณไปตามจุดต่าง ๆ อื่น ๆ ที่กำหนดไว้

การพิจารณาติดตั้งเครื่องจับสัญญาณควันที่ห้องไว้ สัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติ และระบบกับไฟแบบชะลอเวลานี้ควรพิจารณาแบบระบบคอย เพราะระบบที่ฝนน้ำลงมาจากหัวฉีดนั้นอาจไม่เหมาะสมสำหรับการกับไฟที่เกิดขึ้นเฉพาะแห่ง เครื่องกับไฟระบบอัตโนมัติ



Computer Room Layout



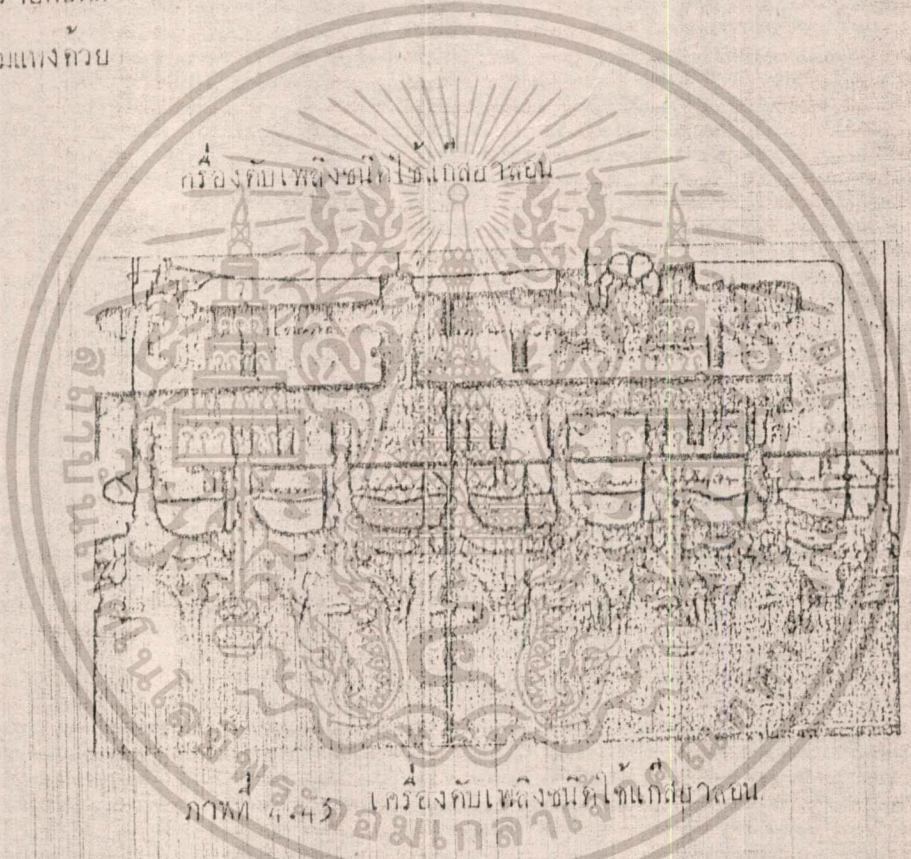
ภาพที่ 4.2 การติดตั้งเครื่องดับเพลิงอัตโนมัติ

(FIRE - EXTINGUISHING DEVICES) นั้นมีอยู่ด้วยกัน ๒ ระบบ คือ

1. ระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ (WATER SPRINKLERS) ระบบนี้เป็นระบบที่ราคาค่อนข้างสูง ติดตั้งง่าย และใช้งานได้ดี แผ่นน้ำที่ปล่อยลงมาอาจทำความเสียหายแก่วัสดุอุปกรณ์ได้ น้ำใช้ชนิดนี้ที่ควรกำหนดใหม่กำหนดโดยอัตโนมัติ 165° และหยุดเมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ ๑๐๐°
2. ชนิดเป็นโฟม (FOAM TYPES) ชนิดนี้ดีกว่าระบบฉีดน้ำ คือจะไม่เกิดสภาพระลอกน้ำท่วมห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่จะสร้างปัญหาใหม่ขึ้นมา คือโฟมที่ปล่อยลงมาทับไฟได้ จำเต็มห้องเครื่องและเข้าไปอยู่ในเครื่องด้วย เป็นการยากมากที่จะขจัดมันให้หมดไปหลังจากไฟดับแล้ว

3. เครื่องดับไฟชนิดใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CARBONDIOXIDE EXTINGUISHER) ชนิดนี้จะสร้างปัญหาเกี่ยวกับเครื่องและอุปกรณ์ เล็กน้อยเท่านั้น ไม่ก่อให้เกิดความสะอาดสกปรก และจะเป็นอันตรายต่อคนที่อยู่ในห้องเครื่อง จึงควรมีการชะลอเวลาการปล่อยออกมาเพื่อให้อุ่นใจก่อนออกไปก่อน เครื่องควบคุมความปลอดภัยในระบบนี้จึงแพง

4. เครื่องดับเพลิงชนิดที่ใช้แก๊สฮาโลน (HALON EXTINGUISHERS) เป็นแบบที่ปลอดภัย สำหรับในปัจจุบันนี้ ที่ว่าระบบที่ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ เพราะไม่ทำอันตรายต่อคน จึงสามารถปล่อยออกมาได้ทันทีเมื่อมีการตรวจพบควันไฟ และแน่นอน ราคา ก็ย่อมแพงกว่า



จุดประสงค์ในการติดตั้งเครื่องตรวจจับควันไฟไว้ในที่ต่าง ๆ นั้น เมื่อลมสาเหตุ คือ ควันไฟแล้วก็จะส่งสัญญาณที่เป็นเสียง หรือบางครั้งก็เป็นสัญญาณที่เป็นเสียง หรือบางครั้งก็เป็นสัญญาณที่เป็นระบบไฟสัญญาณแล้วจะลด เวลาการปล่อยแก๊สลงมาก่อนเพื่อให้คนเข้าไปตรวจดูว่าจุดที่เกิดปัญหานั้นมีขนาดสักเท่าใด ถ้าเป็นขนาดเล็ก และเฉพาะแห่ง ก็จัดการปลดสัญญาณออก แล้วทำการดับไฟด้วย เครื่องดับเพลิงขนาดเล็กหิ้วเคลื่อนที่ไปได้ เสรีจนสิ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่วารรณิโดฯ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่องโงจานแม่เหล็ก (DISK) จะไหม้ได้ ถึงแม้ว่าตัว DISK เอง
ไม่ไหม้ ในระยะแรก สะเก็ดไฟก็จะกระเด็น หรือละอองไขมันพิษผิวของ DISK แล้วจะ
ทำให้ DISK ไหม้แม่ไหม้

หลังจากเกิดไฟไหม้แล้วนั้น ผู้รุกรุกควันไฟออกไปเป็นเรื่องสำคัญมาก โดยเฉพาะ
แก๊สพิษที่ขมขื่น ควันไฟจะต้องถูกกักอยู่ไม่โดยทรง และรีบเร็ว เพราะว่ามันจะสร้าง
อันตรายให้กับทั้งคน และเครื่องอุปกรณ์ที่อยู่ในนั้น

การป้องกันวัสดุสิ้นเปลือง (SUPPLIES)

ผลิตภัณฑ์ของกระดาษเป็นวัสดุที่เผาไหม้ที่เร็วที่สุดที่เคียว โปlynีทของผิวเคียวนั้น มี
คำแนะนำให้เก็บวัสดุพวกนี้ไว้ในห้องเครื่องแต่เพียงเล็กน้อยที่สุด เท่าที่จะทำได้ สำหรับห้อง
เก็บ SUPPLIES นี้ ทางที่ดีที่สุด ควรกำหนดให้อยู่ไกลจากอุปกรณ์ และข้อมูล
ที่มีคุณค่า มันจึงของห้องจะของมีอัตราการทันไฟ ๒ ชั่วโมง นั้นเป็นเครื่องกับไฟมาทรฐาน
สำหรับวัสดุที่เป็นผลิตภัณฑ์ของกระดาษ แก๊สนั้นอาจเป็นสาเหตุให้ไหม้ที่เร็ว และ SUPPLIES
บางอย่างไหม้จนไม่ได้ กังนั้นเห็นแก่สาเหตุนี้ จึงควรใช้แก๊สซึ่งจะไม่ทำลายวัสดุพวก
SUPPLIES เสนอ แต่ก็ราคาแพง

3.3.10 ระบบลิฟต์

ระบบลิฟต์เป็นระบบส่งผู้โดยสารทางขึ้นที่เก่าแก่แบบหนึ่ง ได้ประโยชน์ในการขนส่งคน จำ
...มากและน้ำหนักมากในระหว่างชั้นของอาคารสูง ยกให้ในอาคารสูงเกินกว่า ๒ ชั้น
...

โดยปกติทั่วไปลิฟต์มี ๒ ระบบ แบ่งตามลักษณะการทำงาน ของตัวมันเอง คือ
ระบบชักรถ ROPE DRIVE. และระบบไฮโดรลิก HYDRAULIC DRIVE. ระบบชัก
รถเป็นการขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรไฟฟ้า แบบนี้นิยมใช้ในการขนส่งผู้โดยสารระหว่างชั้นตึก ๆ
แบบบางครั้งใช้สำหรับขนส่งผู้โดยสารในระหว่างชั้นล่างที่คงมีการทำใช้จ่ายค่า

ในแง่ใช้ไฟฟ้า ซึ่งเหมาะสำหรับอาคารที่ทำการสำนักงานที่มีความสูงมาก จาก
หลายสิบชั้น ผู้ผลิตลิฟต์มักจะผลิตระบบที่คล้ายกันที่เกี่ยวกับเครื่องลิฟต์ เช่น เครื่องยนต์
ลิฟต์และระบบส่งผู้โดยสาร โดยสาร ประสิทธิภาพ ความเร็ว ความน่าเชื่อถือ โดยสาร และระบบ
เกี่ยวกับ จึงมีขนาดมาตรฐานของปล่องลิฟต์ขึ้น ท่อต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน้าที่ของสถาปนิก และ
วิศวกรผู้ออกแบบอาคารจะต้องจัดการให้ปล่องมีขนาดมาตรฐาน ความหนาของห้องโดยสาร

ปล่องลิฟต์ เป็นปล่องสำหรับการเคลื่อนที่ขึ้นลง ของห้องโดยสารซึ่งจะเริ่มตั้งแต่
บนลิฟต์ชั้นล่างสุด ขึ้นไปจนถึงห้องเครื่องลิฟต์ชั้นบนสุด เหนือชั้นสุดท้ายที่ลิฟต์จะหยุด โดย
ปกติของเป็นปล่องที่แข็งแรงทนทาน เพื่อการเคลื่อนที่ในทิศทางของห้องโดยสาร
ซึ่งจะหยุดรับผู้โดยสารในระดั้มาก ๆ ที่ของถาวร

ปล่องลิฟต์ เป็นส่วนของปล่องลิฟต์ซึ่งขยับต่ำกว่าประตูชั้นล่างสุดซึ่งห้องโดยสารจะ
กั้นหยุดลงไปจนถึงส่วนต่ำสุดของปล่องลิฟต์ เพื่อเป็นที่กักทั้งกันระลอก ซึ่งใช้ในการดูดซึม
และผ่อนแรงกระแทก ซึ่งเกิดจากหลังจกั้นจุด ที่เกิดจากความเร็วที่ตรงของห้องโดยสาร
โดยเหตุที่ปล่องลิฟต์เป็นช่องโหว่เปิดถึงกับตลอดทุกชั้น การมีขังกันไว้จึงมีความสำคัญมากจึง
ต้องสร้างให้ปล่องลิฟต์ทำด้วยวัสดุทนไฟ เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก และห้ามมีช่องเปิด
อื่น ๆ นอกจก ประตูลิฟต์ได้ ฉะนั้น ควรต้องมีห้องกั้นอาคารระบายนอากาศ นอกจากปล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารของกรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร เมื่อมีผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอาคาร

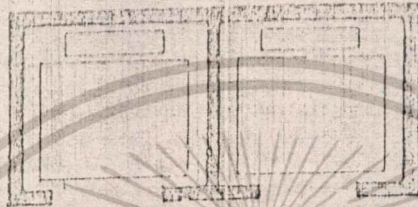
ของระบายน้ำอากาศ จะต้องมีส่วนที่ประมาณ 3.5% ของปล่องลิฟท์ หรือไม่น้อยกว่า 3 ตารางฟุต ก่อห้องโดยสสารหนึ่งห้อง อย่างน้อยหนึ่งในสามของของระบายน้ำอากาศ ก่อเปิดที่อยู่ตลอดเวลา หรือเปิดโดยอัตโนมัติ เมื่อต้องการของอื่น ๆ ที่เปิดควรเป็นกระจก ผิวของแสงที่หนาไม่เกิน 1/8" เพื่อที่จะแตกได้ง่ายเมื่อมีเหตุถูกคลื่นแก๊สจะร้องกันไม่ให้แก่ การบุหิเหตุ โดยการที่ปิดด้วยตะแกรง และภายในปล่องลิฟท์ของมีกรรร้องกันไม่ให้กระ จกร รงลง ไม่ในปล่องลิฟท์ด้วย

ห้องเครื่องลิฟท์ เป็นที่ติดตั้งเครื่องยนต์ อุปกรณ์ควบคุม จะต้องยกความตำแหน่ง ให้ก่อก่อปล่องลิฟท์ ลามารระบายน้ำอากาศ และกระจายความร้อน จากเครื่องยนต์นั้นไว้ เป็นห้องที่มีการติดตั้งเครื่องลิฟท์ และอุปกรณ์ควบคุมรวมกันกับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่วางไว้ในห้อง เทียบกันเช่น เครื่องยนต์มีขนาดจะก่อทำการติดตั้งตะแกรงโลหะการสูงอย่างน้อย 1.80 เมตร แบ่งแยกเครื่องลิฟท์ออกจากอุปกรณ์อื่น ๆ และมีประตูทางเข้าที่ปิดและล็อกได้เอง ภายหลังจากเปิดแล้ว

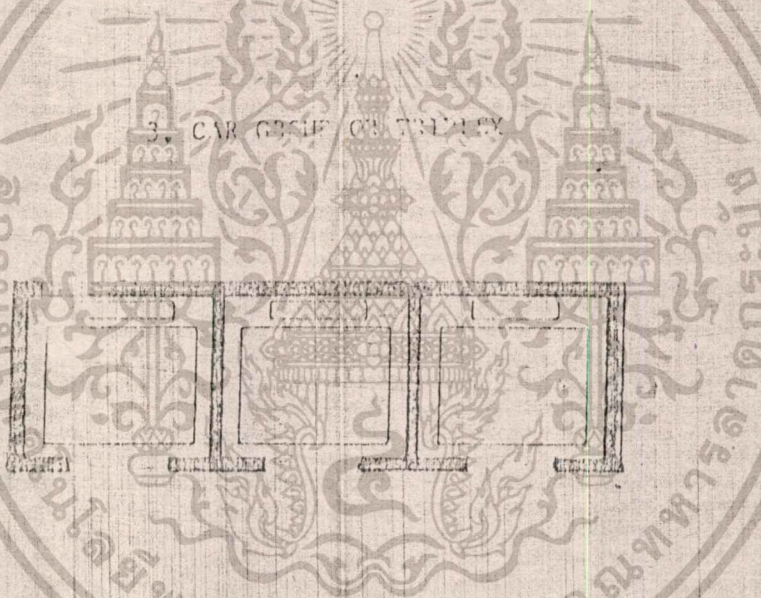
โดยทั่วไปห้องเครื่องลิฟท์ จะก่ออย่างน้อย 2.10 เมตร แต่ก่กัญญาคให้สูง โถ้เพียง 1.00 เมตร บริเวณเหนือปล่องลิฟท์ ซึ่งก่ก่ทั้งรับความคุมและสูงเพียง 1.30 เมตร บริเวณเหนือเครื่องควบคุม ขนาดของห้องโดยสสารและปล่องลิฟท์ที่จะเสื่อัก ไซซ์ขึ้นอยู่กับความก่ก่การขนส่งผู้โดยสารนั้น ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ว่ามากน้อยเพียงใด

- การคำนวณหาขนาดของห้องโดยสสาร ก่ก่ก่รวบ
- ปริมาณผู้โดยสารที่ ไซล์ลิฟท์ในช่วงเวลาที่เลือก
- ขนาดและจำนวนช่องห้องโดยสสารที่เหมาะสมกับจำนวนของผู้โดยสาร

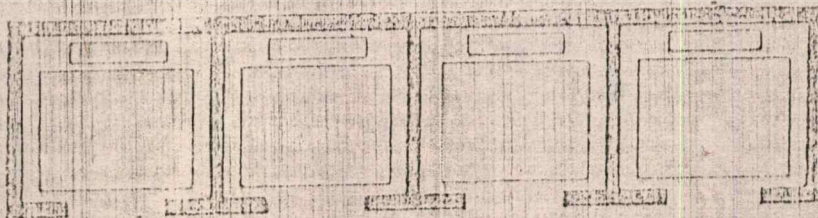
2. CAR GROUP OR DUPLIC



3. CAR GROUP OR TRIPLEX



4. CAR GROUP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในประโยชน์อื่นใด
 In Line Arrangement
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบของโครงสร้างลึกลับจะประกอบด้วย

- 1. 2.
- SELF SUPPORT.
- STRUCTURE OF PIP, ENG.
- NOTSTING BEAN OR HOOK.
- CANNON SOTSPAY FOR GROUP OF PIP.

- PIP

โดยทั่วไปที่ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กชนิดสำคัญซึ่งกันน้ำได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อ
 ทำเสร็จแล้วความลึกของไม้ย่อมกว่าที่ลึกลับของการ ความลึกของ PIP ไม้ย่อมไปคล้ม
 ความเร็วของลึกลับ ความเร็วมาก ก็ยิ่งการ PIP. ลึกลับมาก ทำแล้วลึกลับว่าไม่เป็นไร
 ใดอย่างไร ถ้าลึกลับมีโยธาเรียงนำซึ่ง มุ เทคอนกรีตครั้งแรกควรให้ลึกกว่าไว้หน่อย เมื่อของ
 เหม็นทรายทับหน้าภายหลัง

สำหรับลึกลับที่มีขนาดใหญ่จะทูลูกตรวจเช็ค REACTOR ที่จัดไว้ขลุ่ยวง ๆ
 ที่ ลึกลับลึกลับนั้นด้วย เช่น ทรงปลายวง และที่วาง RUTLER

- SELF SUPPORT

ถ้าเป็นลึกลับที่ได้ระบบประกอบขึ้น แนวนอนอัตโนมัติ (AUTOMATIC CON-
 ZONTA) SLIDING DOORS. ส่วนมากของมีคณกรังมีประตูลื่นเข้าไปในปล่อง
 ลึกลับเรียกว่า SELF SUPPORT ยกเว้น MODEL ที่ไม่ต้องใช้ SELF
 SUPPORT. ความลึกของในแผนให้ดูของเพื่อบูรณ ทุมาทอสร้างจะโก้นำไปได้พร้อม
 กับตอนเทศานเลข คอนกรีตจะไค้เป็นเนื้อเดียวกันไม่ต้องสกัดเชื่อมเหล็กข้อแล้ว เทศอนกรีต
 ภายหลังข่ม่างที่ เคยพเนเป็นปฏิตุอยู่ประจำ

- EFFECT OF OPENING.

การก่อสร้างปล่องลิฟต์จะทงในช่องเวทิกตั้งประทุสิทธิ์ และอุปกรณต่าง ๆ เป็น รูปทศโคสิญฐาลมวชนัน ทงมการไว้กักันภายหลังเสมอ ส่วนใหญ่ สกานนิกจะเขียนองมระกุนันไว้เท่ากัขนาดของประทุสิทธิ์ ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วทำไม้ไ้ เพราะประทุตั้งงก. นคว้างและสูง ทุกชั้นที่งอยอยู่เวทิกไว้กักันเทวมก แต่ในช่องปล่องลิฟต์อาจบึกไม้ยาวไ้

พอนิ่งพื้นห้อง เครื่องลิฟต์ข้อใหญ่ขึ้นถึงแก่ OVERHEAD HEIGHT คือความสูงของโถงห้อง เครื่องนี้จะมีชั้นบนสุดที่ลิฟท์จอยกรง ว่าถูกของทวามระะกัลิฟท์กัของงการไม้คยไปกัเช็กเครื่องเรื่อง REACTIONS. ที่จุดต่าง ๆ มี: STRUCTURE. จะต้องรองรับไว้ ขนาดและตำแหน่งของ TRUIT DOOR.

การคักทั้งลิฟท์ขนาดใหญ่ ๆ นั้น เขาจะทงไว้บนพื้นของเครื่อง บริเวณเหนือมกของลิฟท์ไว้กชน เป็นช่องทางสำหรับคึงเขาเครื่องลิฟท์ขึ้น แล้วจึงคยเทพนบึกที่ขลัง วิศวกรจะวิ เกรียมการไว้ทวย ในเรื่องนี้ ว่าจะทงคอกเหล็กวางเหล็กขยงไร

- HOISTING BEAM.

ความนี้มาถึงจุดขยทศก คือ ที่ตั้งคากของเครื่องลิฟท์มีเรื่องที่เป็นปัญหาคือ ไ้ ไ้ เียงกััน อยู่เสมอระะหว่างบึกกัทั้งลิฟท์กับึกก่อสร้างอกคาว เรื่อง HOISTING BEAM หรือนำเป็นลิฟท์ขนาดที่เล็กก็ใช้ HOOK กัทกักับพื้นหลังคากของเครื่อง รั้นนำหน้าบึกไ้ กาง ๆ กััน ความขนาดของลิฟท์ BEAM หรือ HOOK นี้ใช้สำหรับเกี่ยวรอกเพื่อกั้วานเครื่องลิฟท์ขึ้น ในขณะที่คัก และไว้สำหรับยกมอเทอม์ หรือเครื่องลิฟท์ เพื่อขอมแซมในภายหน้า เป็นสิ่งที่จำไ้ มีจะทงมีและทำไ้คยบึกก่อสร้างอกคาว กันั้น วิศวกรโครงสร้างจะคังงักเตรียมรวนอยู่ใ้บนของคากคาว

- COMMON TO STRAY FOR FOOT OF TRIP.

เมื่อลิฟต์ทั้ง ๒ - ๔ ตัวจับเรียงเป็นกรุปเดียวกัน มังปล่องลิฟต์ที่งานนอกมัก
จะวิ่งรวมกันเป็นชั้นเดียวกัน ลิฟต์แต่ละตัวมีฐานของสำหรับยึดวางลิฟต์ เป็นสถานของบริษั
อเมริกันผลิต หรือ J BRAN. ถ้าเป็นมังที่บดของแบ่งของลิฟต์แต่ละตัว

- DRIVING SYSTEM AND OPERATING.

- DRIVING SYSTEM.

- GYRACOLIC DRIVE. ของลิฟต์แบ่งออกเป็น ประเภทใหญ่

- RODE DRIVE.

HYDRAULIC DRIVE. นิยมใช้กับอาคารสูงไม่เกิน 5 - 6 เนื่องจากความ

เร็วที่ช้า และราคาแพง มีข้อดีที่ตรงไม่ทงมี MACHINE ROOM. โผล่เลยหลังคา
ชั้นใบ น้ำหนักของ BEZELRATNIS. ทั้งหมดตกลงที่พนักบนขลิฟต์โดยตรง ทำให้

TRUCKER. ของลิฟต์เบา และหากอลวางขาจะเหมาะกับอาคารเก่าที่ค้ำจะติด
ลิฟต์เพิ่ม หรืออาคารสร้างใหม่ ในสถานที่ที่มาจากความสูง

- WHEEL DRIVE. เป็นระบบที่ใช้กับลิฟต์ทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีปัญหา

เรื่องความเร็วสูง รายละเอียดของ DRIVING SYSTEM. ของลิฟต์ประเภทนี้ยังแยก
แยะออกเป็นหลายชนิด ถ้าแยกตามลักษณะเชิง

1. DRIVING MOTOR ชนิด A.C.

แบ่งออกเป็น 1

- SINGLE SPEED

- TWO SPEED,

- A.C. VARIABLY VOLTAGE (ACV)

2. DRIVING MOTOR

ชนิด D.C.

แบ่งออกเป็น

- D.C. VARIABLE VOLTAGE WITH GENERATOR SET (WARD LL BOARD)
- D.C. VARIABLE VOLTAGE WITH THYRISTOR CONTROL STATIC

REVERSED

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดและเชิงกลของตัวลิฟท์ที่เป็น

- GEARED MACHINE
- GEARLESS MACHINE

DRIVING SYSTEM

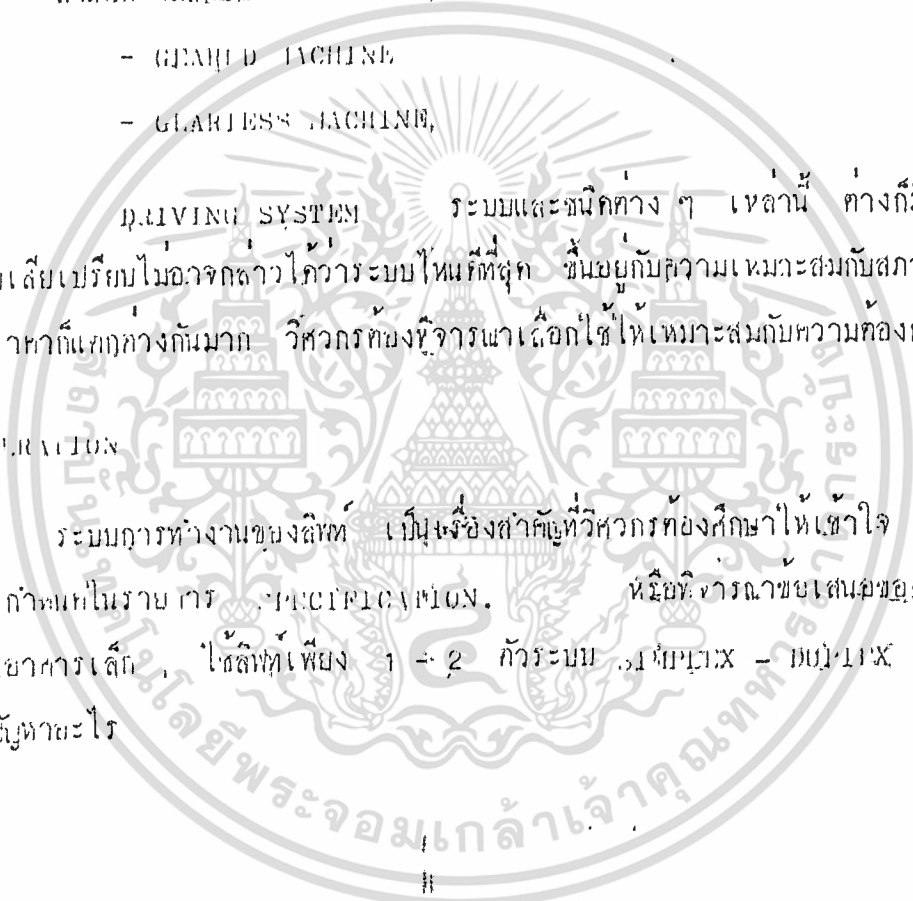
ระบบและชนิดต่าง ๆ เหล่านี้ ต่างก็มีข้อได้

เปรียบเสียเปรียบไม่อาจกล่าวได้ว่าระบบไหนดีที่สุด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสภาพการใช้ งานเฉพาะที่แยกต่างหาก วิศวกรต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ

OPERATION

ระบบการทำงานของลิฟท์ เป็นเรื่องสำคัญที่วิศวกรต้องศึกษาให้เข้าใจ เพื่อจะ

- ก. กำหนดค่าเกณฑ์ในการ SPECIFICATION. หรือพิจารณาข้อเด่นของผู้ขายได้
- ข. วิศวกรเล็ก ๆ ใช้ลิฟท์เพียง 1 - 2 กักระบบ REVERSE - DRIVING ก็ไม่มีปัญหาอะไร



การวิเคราะห์สภาพเศรษฐกิจสังคมกายภาพและ
ระบบเทคนิค ระบบอาคารระบบการจราจรทางอากาศ

4.1 การวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ

จากการศึกษาข้อมูล จะเห็นได้ว่า ปริมาณ การขนส่งทางอากาศ มีจำนวน
เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลจากการให้บริการจราจรทางอากาศที่มีประสิทธิภาพ
ทำให้หน่วยงานรัฐเกิดความรู้สึกสนใจในการเดินทางมาศึกษา ท่องเที่ยวในประเทศไทยมาก
ขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบต่อบริบทเศรษฐกิจสังคม ของไทย ดังนี้

4.1.1 ระบบเศรษฐกิจ จะเกิดการพัฒนา เศรษฐกิจพื้นฐานของประเทศ รัฐบาล
มีรายได้จากธุรกิจศึกษาและรายได้จากการท่องเที่ยวอย่างมหาศาล

4.1.2 ผลต่อระบบสังคม ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนศิลป วัฒนธรรม และสภาพ
สังคมกับ ทั่วโลก โดยแพร่ให้ชาวต่างชาติ รู้จักประเทศไทยมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผู้
ในการแนะนำสังคมไทยในอนาคตต่อไป

4.2 การวิเคราะห์ห้วงโคจรดาว

ที่ตั้งของ "ห้วงโคจรดาว" ตั้งอยู่ในถิ่นของ บริษัท วิทยุการบิน แห่งประเทศไทย
จำกัด มีขนาดพื้นที่ ประมาณ 30 ไร่ ตั้งอยู่ ณ ตำบล ห้วยหลวงบุรี ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อ
สังเขปดังนี้

ทิศเหนือ	จก	กรมการบินพาณิชย์ และวิทยาเขต เชียงใหม่
ทิศใต้	จก	กองพันทหารสื่อสาร กองพลที่ 1 รักษาพระนคร
ทิศตะวันออก	จก	กรมการบินพาณิชย์
ทิศตะวันตก	จก	ถนนนางลิ้นจี่, ที่ทำการ ประปาเขต 7-8 และชุมสายโทรศัพท์ ภูเขาทุ่งมหาเมฆ

4.2.1 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่มีผลต่อโครงการ

ทิศทาง และ ปริมาณน้ำฝน

ทิศทาง การเกิดทางของดวงอาทิตย์ จะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ เป็นทางด้านหลังของที่ตั้งบริเวณที่ตั้งโครงการบินพาณิชย์ และจะตกลงทางด้านหน้าของที่ตั้งโครงการ ซึ่งเป็นทิศตะวันตก ดวงอาทิตย์จะเกิดทางเหนือในฤดูหนาว ประมาณเดือนพฤศจิกายน มกราคม อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 26 - 29 องศาเซลเซียส

ลมประจำท้องถิ่น คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งจะมีผลต่อพื้นที่บริเวณเขื่อน ตมภูพาน - ดึงห้าคม จะพัดผ่านทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ไปยังทิศตะวันตกเฉียงเหนือในช่วงเวลาดังกล่าว

ลดทอนมาจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ จะพัดผ่านที่กิ่งในช่วง

เดือนธันวาคม - มกราคม พ.ศ. 2491 - มกราคม

ความเร็วลมโดยเฉลี่ยมีพื้นที่ประมาณ 4.3 - 4.9 น็อต ความ
ถี่ลมพัด โขยในเฉลี่ย ประมาณ 72 - 79 ชั่วโมงต่อปี ประมาณ 9.5 - 11.4 มีติเมตร

2. เสียง และสิ่งรบกวน

มีเสียงรบกวนจากทางท่าอากาศยาน และด้านข้างของโครงการบ้างพอสมควร เนื่องจากเป็นบริเวณที่ติดกับถนนวงแหวน และซอยสวนพลู โดยปกติแล้ว บนถนน
2 ลานนี้ การจราจรจะมีความหนาแน่นน้อย แต่ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน จะมีปริมาณการ
จราจรมากพอสมควร แต่ก็ไม่มีผลกระทบต่อโครงการเท่าใด เนื่องจากบริเวณที่ตั้ง ของ
โครงการมีขนาดกว้างขวาง และเสียงที่เข้ามาทางด้านหน้าของโครงการ จะถูกกั้นไว้
ด้วย อาคารที่ทำการบริเวณ 7-8 และกลุ่มสายโทรศัพทสาขา

3. ระบอบแผนที่โครงการในเขตติดต่อ

ถนนวงแหวนซึ่งเป็นถนนที่ผ่านหน้าที่ตั้งของโครงการ จะมีโครงการ
ที่จะเกิดขึ้นไปยังถนนสายนี้ เพื่อระบายการจราจร เนื่องจากในปัจจุบันนี้ ต้องใช้ เส้นทาง
สวนพลู ซึ่งเป็นถนนที่ยาวที่จะไปยังถนนสาทรใต้ และการจราจรบนถนนสวนพลู นี้
จะมีการจราจรที่หนาแน่นมากในบางช่วง เช่น ช่วงชั่วโมงเร่งด่วน ดังนั้น ทางเขตกาน
ของเราจึงจะมีโครงการที่จะเกิดขึ้นเชื่อมจากถนนวงแหวนไปยังถนนสาทรโดยตรง เพื่อลด
ปริมาณการจราจร คาดว่าโครงการจะเริ่มต้นในปี พ.ศ. 2530 นี้

โครงการศึกษาแผนที่โครงการนี้ จะมีผลกระทบต่อโครงการบ้างพอสมควร แต่
เป็นผลในทางดี ทั้งผู้กาน ผู้จราจร และการเข้าถึงสะดวกมากยิ่งขึ้น

4.2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ (LAND USED)

โครงการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมใช้ที่ดินของโครงการใหม่ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการจัดตั้งของอาคารศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศใหม่ เพื่อให้ได้เกิดความสัมพันธ์กับหน่วยงานต่าง ๆ ภายใน ทั้งนี้ เราสามารถแบ่งเขตการใช้ที่ดินภายในของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย ตามลักษณะการใช้งาน ความต้องการทางประโยชน์ใช้สอย และตำแหน่งที่ตั้งของรูปโฉมดังนี้

1. เขตพื้นที่พักผ่อน และสันทนาการ (RECREATION AREA)

เป็นส่วนพื้นที่สีเขียวเพื่อการสันทนาการ และการขยายตัว ตำแหน่งที่ตั้ง อยู่ทางส่วนหน้าสุดของที่ตั้งโครงการ เป็นตำแหน่งที่ดี เพราะเป็นจุดที่เส้นโครงการทำให้เกิดความโดดเด่น

2. ส่วนอาคาร หรือส่วนบริการ (ADMINISTRATION)

เป็นส่วนที่ทันสมัยและเป็นส่วนที่สำคัญในการบริการกิจกรรมหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งทางภาครัฐบาล และเอกชน ตำแหน่งที่ตั้งในปัจจุบัน อยู่ค่อนข้างท้ายของพื้นที่ กว้างขวางตำแหน่งของส่วนนี้ ไม่ดีเท่าที่ควร เพราะโดนบดบัง จากส่วนหน้าของโครงการ การเข้าถึงและความปลอดภัยไม่มีดี เนื่องจากตั้งอยู่ทางก้นท้ายของโครงการ

ขนาดพื้นที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้สถานที่ เนื่องจากมีอายุการใช้งานมานานกว่า 30 ปี ไม่มีกาจัดพื้นที่เพื่อขยายตัวของหน่วยงานสภาพอาคารทางานจึงเกิดความแออัดมาก

3. ส่วนปฏิบัติการควบคุมการจราจรทางอากาศ (AIR TRAFFIC CONTROL OPERATIONS)

หน่วยงานในส่วนนี้มีมีความสำคัญอย่างมาก ในกิจการของบริษัทฯ (ทุกๆ เป็นกิจการหลักของบริษัทฯ) ตำแหน่งที่ตั้งในปัจจุบันอยู่ทางก้นหน้าสุดของกลุ่มอาคาร เป็นตำแหน่งที่ดีมากในการติดต่อ และการเข้าถึง เป็นจุดที่มีความเห็นเด่นชัด

๔. ส่วนบริการ (SERVICE)

เป็นที่ตั้งของ

ส่วนงานที่มีภารกิจให้บริการแก่หน่วยงานกลาง ๆ ภายใน และภายนอก ขาติ
บริการทั่วไป โรงไฟฟ้า และอาคารปฏิบัติการทางพิเศษโทรนิคส์ ตำแหน่ง
ที่ตั้งอยู่ต่างจากคลังสุกของโครงการ จึงเป็นจุดที่สามารถบริการได้แก่หน่วยงานภายใน
และนอกเขตได้ จุดที่ตั้งแนวทางหน่วยงานมุมมองจะไม่ดีนัก แต่ก็ไม่มีผลกระทบกับโครง
สร้างอาคาร แต่เนื่องจากตำแหน่งของอาคารกลุ่มนี้อยู่ทางก้นท้ายของที่ตั้ง

๕. ส่วนโรงอาหาร (CANTINEEN)

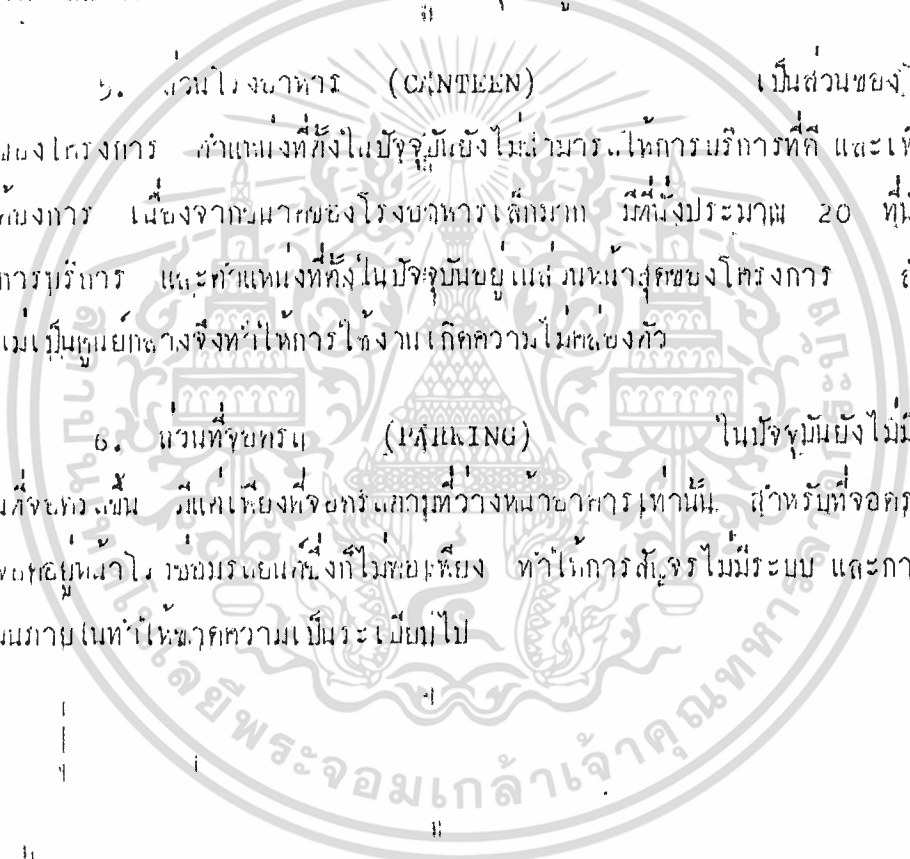
เป็นส่วนของโรงอว

รวมของโครงการ ตำแหน่งที่ตั้งในปัจจุบันยังไม่สามารถให้บริการที่ดี และเพียงพอ
ต่อความต้องการ เนื่องจากขนาดของโรงอาหารเล็กมาก มีที่นั่งประมาณ 20 ที่นั่ง จึง
ไม่พอให้บริการ และตำแหน่งที่ตั้งในปัจจุบันอยู่แต่หน้าสุกของโครงการ ลักษณะ
ที่ตั้งจึงไม่เป็นศูนย์กลางจึงทำให้การใช้งานเกิดความไม่สะดวก

๖. ส่วนที่จอดรถ (PARKING)

ในปัจจุบันยังไม่มี การ

บริการรถจักรยานยนต์ และเพียงที่จอดรถเฉพาะที่วางหน้าอาคารเท่านั้น สำหรับที่จอดรถ บริ
การก็จะขุดดินทำไว้ เข็มบริเวณพื้นที่ไม่พอเพียง ทำให้การสัญจรไม่มีระบบ และการจอด
รถจักรยานยนต์ทำให้ขาดความเป็นระเบียบไป



๒.๕ หลักเกณฑ์การจัดเขตการใช้ที่ดินของส่วนต่าง ๆ (ZONING)

หลักเกณฑ์การจัดเขตการใช้ที่ดินของโครงการ ได้แยกตามความต้องการ
ใช้ประโยชน์ที่ดินย่อยลงเป็นโซน ๆ (ZONE) เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการใช้
ที่ดินภายใต้โครงการแล้วจึงจัดวาง ZONING ตามแบบต่าง ๆ จัดทำให้เกิดทางเลือก
(ALTERNATIVE) เพื่อเป็นข้อพิจารณา ทางทางเลือกที่เหมาะสมในการ ออก
แบบผังบริเวณต่อไป สำหรับการจัดวาง ZONE ของหน่วยงาน และหลัก ในการ
พิจารณา มีดังนี้

๑. ส่วนอำนวยการหรือส่วนราชการ (ADMINISTRATIVE) เป็นกลุ่ม
ของหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง กับหน่วยงานอื่น ๆ ทั้งทางภาครัฐบาลและเอกชนซึ่ง
ในทางปฏิบัติส่วนราชการนี้ถือว่าเป็นหน้าหลัก และเป็นหน่วยงานหน่วยแรกที่ผู้มาติดต่อจะ
ต้องเข้าถึง ดังนั้น การวางตำแหน่งอาคารของส่วนราชการนี้จึงจำ เป็น ที่จะต้อง
อยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายที่สุด มีทัศนียภาพที่ สวยงามถึงคู่ค้าที่คู่ค้า คู่ค้า สำหรับ หน่วยงาน
ที่จัดตั้งอยู่ในส่วนราชการนี้ ประกอบด้วย

- ๑.๑ กองส่วนราชการ
- ๑.๒ กองการเงินและบัญชี
- ๑.๓ กองทรัพยากรและพัสดุ
- ๑.๔ สำนักแผนและโครงการ

๒. ส่วนปฏิบัติการควบคุมการจราจรทางอากาศ (AIR TRAFFIC CONTROL
OPERATIONS) เป็นกลุ่มของหน่วยงานที่มีหน้าที่ปฏิบัติการ ในด้านควบคุมการจราจรทาง
อากาศ และขอยเห็นว่าการบิน ซึ่งถือว่าเป็นหน่วยงานที่เป็นงานหลักของกิจการวิทยุการบิน
แห่งประเทศไทย ดังนั้น การวางตำแหน่งอาคารของหน่วยงานนี้ จึงควรมีความ เป็น
พิเศษ เช่น มีทัศนียภาพที่ สวยงามการติดต่อ รูปทรงที่งดงามมีบรรยากาศของอาคาร แสดง
ถึงความทันสมัยทางเทคโนโลยี หน่วยงานที่จัดตั้งอยู่ในส่วนปฏิบัติการควบคุมการจราจร

จรรยาบรรณวิชาชีพ ภาว. อบรมไม่ท่วย

- ๔.1 ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ
- ๔.2 กองช่างระบบควบคุมการจราจรทางอากาศ
- ๔.3 กองบริการสื่อสารการบินระหว่างประเทศ

3. ส่วนบริการ (SERVICE) ส่วนบริการนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานที่วิ
 มาณการที่ค่อนข้างมาก เพราะถ้าหากไม่มีส่วนบริการนี้ จะทำให้โครงการ นี้จะ
 ครอบงำระบบไปไม่ได้ เนื่องจากส่วนบริการนี้ จะช่วยอำนวยความสะดวกในด้าน ระบบสาขา
 วิชาการต่าง ๆ ให้ เสาช่วยซ่อมแซม บำรุงรักษา และชนิดที่กระแฉับให้ทดแทน หากเกิด
 ความจำเป็น หน่วยงานที่ตั้งอยู่ในส่วนบริการนี้ประกอบด้วย

3.1 กองบริการทั่วไป ได้แก่ ส่วนของโรงโหลา โรงซ่อม วัสดุภัณฑ์
 โรงงานช่างไม้ และช่างเหล็ก ส่วนที่จัดบริการ และส่วนสำนักงาน

3.2 กองบริการสื่อสารการบิน เป็นหน่วยงานที่อยู่ในส่วนของอาคาร ปฏิ
 วัติ วิทยุ โทรคมนาคม มีหน้าที่บริการซ่อม ศึกษาค้น บำรุงรักษา ไม้แก่ลูกค้า ฤศ
 ผลิต และบริการอื่นแก่หน่วยงานต่าง ๆ ภายในโครงการเช่นกัน หน่วยงานนี้ เรียกว่า
 เป็นส่วนหนึ่งของส่วนบริการ (SERVICE)

หลัก การพิจารณาว่าวางตำแหน่งของส่วนบริการนี้ เนื่องจาก ภาว. อบรมไม่ท่วย
 งานในส่วนบริการนี้ว่า จะปฏิบัติงานซ่อมแซม เครื่องจักรต่าง ๆ บริเวณที่ปฏิบัติงาน จึง
 มีทัศนียภาพที่ในสวยงามเท่าใด ทั้งนี้การที่ศึกษาค้นคว้าของส่วนบริการนี้จึงได้พิจารณาให้
 ตัวเบญจมิตรการซ่อมเครื่องยนต์ และโรงโหลา อยู่ในสถานที่ไม่ไกลกับของเบญจมิตร
 คาได้มีทัศนียภาพที่ไม่สวยงามจะเป็นระเบียบเรียบร้อย สำหรับ ส่วนงานของ
 กองบริการและส่วนเบญจมิตรทางอิเล็กทรอนิกส์ ควรจะพิจารณาให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถ
 ได้มีการแก้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ทั่วถึง และสะดวกในการทำงานไม่ว่าหน่วยงาน ต้องมีการ
 ในหน่วยงานที่ค่อนข้างมากของโครงการด้วย

4.3.1 การจัดทำเอกสารในการวางเขตการไว้ที่ที่กั้นแบบต่าง ๆ

การจัดแบบที่ 1. มีรายละเอียดในการจัดผังบริเวณ ดังนี้

จัดเป็น RECREATION อยู่ส่วนหน้าสุดของโครงการ เพื่อ
เป็นแหล่งพักผ่อนเบิกความ ผ่อนคลาย และ APPROACH ให้ตัวอาคาร
และอาคารมีวิวรอบทิศเต็มที่ วางตัวอาคารช่วยการไว้ที่ส่วนหน้าสุดของหมู่อาคาร เพื่อ
สะดวกแก่การที่คอย กลุ่ม SERVICE วางไว้ด้านหลังสุดของโครงการ
เนื่องจากเป็นสถานที่ไม่ต้องการที่คอกซ์ธุรกิจเท่าไรนัก

ส่วนที่จัดบริเวณวางไว้ตรงกลาง เป็นห้องยักคอกซ์การศึกษาคือ อาคารปฏิบัติ
มีการควบคุมการจราจรทางอากาศ และโรงอาหาร จัดวางอยู่ในตำแหน่งกั้นข้าง ของ
ทรงทาว

ข้อที่:-

1. ส่วนอำนวยการ อยู่ในตำแหน่งที่ดี เข้าถึงได้ง่าย ตัวอาคาร
มีทวารมีคอกซ์คน ที่วางสัมพันธ์ในการคอกซ์คอกซ์
2. ส่วนบริการสามารถบริการได้เป็นอย่างดี และง่ายคอกซ์การให้
บริการแก่หน่วยงานอื่น ทำให้ทัศนียภาพภายในจัดดูดีขึ้น
3. ส่วนที่จัดบริเวณ ง่ายคอกซ์การคอกซ์กั้นกับส่วนต่าง ๆ เพราะ อยู่กึ่ง
กลางของหน่วยงาน
4. อาคารศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ สามารถเข้าถึงง่าย
จากสี่รถรบ และตัวอาคารเบิกความคอกซ์คน เบียงจากกลุ่ม APPROACH
จากส่วนหน้าโครงการ

ข้อได้:-

1. ส่วนโรงอาหาร บรรณารักษ์ และการบริการไม้ตีเพื่อ
ใช้กับเครื่องพิมพ์ของมหาวิทยาลัย และเป็นจุดขับ
2. ที่จอดรถทิ้งขยะของอาคารที่ เนื่องจากเป็นค่า
ของจุดศูนย์กลางของโครงการ
3. ที่จอดรถอยู่กึ่งกลางที่กำแพง CONTROL ยาก
และเกิดความล้มเหลวของการศึกษา



การวิจัยฉบับที่ 2.

เห็นได้ตรงการมีกิจกรรมมาในใจไทยการจัดส่วน RECREATION ไว้
 1. ภารกิจของสิ่ง วางตัวอาคารช่วยการไว้ที่ว่างของของกลุ่มอาคาร เพื่อความสะดวกใน
 การบริการ ส่วนของสิ่ง ว่างหลังของอาคารช่วยการ ให้ง่ายต่อการ CONTROL ส่วน
 SERVICE ไว้ก่อนหลังสุด เพื่อการบริการที่ดีและการคำนึงถึงทัศนียภาพ ทำ
 2. ว่างของโรงอาหาร ตั้งไว้ที่กลางของกลุ่มอาคาร เพื่อความสะดวกในการบริการ แก่ทุก
 คนในงาน และสามารถ TAKE VIEW ที่ที่ว่างส่วน RECREATION สำหรับ
 3. ว่างของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศนี้ จะวางไว้ในกลุ่มของอาคารส่วนหน้าตอน
 4. ว่างทางด้านข้างของสิ่ง ว่างความเป็นส่วนตัว ในการทำงานและเน้นตัว อา
 5. ว่างได้เกิดความโดดเด่นและสวยงามสามารถ TAKE ว่างจากส่วน RECREATION

ข้อ:-

1. ส่วนอาคารมีความโดดเด่น ง่ายต่อการเข้าถึง
2. ส่วนที่จัดสรรควบคุมได้ง่าย การจราจรภายในไม่สับสน ที่
 3. ว่างได้มีทัศนียภาพของอาคารข้างเคียง

4. ตำแหน่งของโรงอาหารเป็นศูนย์กลางสามารถบริการให้แก่
 5. ว่างงาน ได้ดีและสะดวก และมีมุมมองทั้งภายในและภายนอกของตัวอาคารที่ดี

1. กลุ่ม SERVICE สามารถให้บริการได้ดี ทางเข้า
 ของ SERVICE สับสน สามารถแยกทางเข้าให้ไม่ปะปนกับส่วนอื่นได้ดี

5. ตำแหน่งของศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ มีความเป็น
 PRIVATE บริการได้ทั้งกลุ่ม SERVICE มุมมองของตัวอาคารที่มีความโดดเด่น
 สามารถ TAKE VIEW ว่างจากส่วน RECREATION ได้สวยงาม

ข้อเสีย:- 1. ตำแหน่งของกลุ่ม SERVICE กับที่จัดสรรอาคารจะ
 มีมุมมองที่ไม่ดีเท่าที่ควร และสามารถแก้ไขได้โดยที่วางอาคาร OFFICE ของกลุ่ม

SERVICE 1. ว่างอยู่หลังที่จัดสรร เพื่อความสะดวกในการติดต่อ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. วัชแบบที่ 3.

ส่วนงานบริการ วัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกและ
เข้าถึง ที่จอดรถ อยู่ถึงส่วนงานบริการกลุ่ม SERVICE ไว้ที่ด้านหลังสุดของที่ถึง
เพื่อความสะดวกในการที่ที่ ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศว่างไว้ที่กึ่งกลางของกลุ่มอาคารเพื่อ
อำนวยความสะดวกที่ที่ และที่แห่งของโครงการจะจัดให้อยู่ที่ข้างของที่ที่

ข้อที่:-

1. อาคารส่วนบริการ และศูนย์ควบคุมอำนวยความสะดวกที่ที่ และเข้าถึง
สามารถเป็นความสัมพันธ์ในการให้อาคารที่ว่าง
2. ที่จอดรถสามารถ CONTROL ได้ การเข้าถึงส่วนต่าง ๆ
ของโครงการว่าง
3. อาคารโรงอาหารและศูนย์ควบคุมสามารถ TAKE VIEW จาก
ส่วน RECREATION ได้

ข้อได้:-

1. โรงอาหาร อยู่ในตำแหน่งที่ไม่เป็นศูนย์กลาง การเข้าถึง และ
การบริการที่ว่างงานต่าง ๆ ไม่สะดวกเท่าที่ควร
2. ศูนย์ควบคุมไม่เกิดความ PRIVATE เนื่องจาก มีกิจกรรม
ที่ที่ที่ว่าง
3. การ SERVICE เข้าสู่โรงอาหารลำบาก เนื่องจาก อยู่
ที่ว่างของโครงการ ทำให้รับ SERVICE เข้ายากพอสมควร
4. ศูนย์ควบคุมการจราจรทางอากาศ ไม่เป็นจากอาคารข้างเคียง
ทำให้เห็นหัวอาคารให้เกิดความไม่ชัดเจนใ้ยาก
5. อาคารโรงอาหาร จะมีที่ล้อมทางคานมุมของอาคารข้างเคียง
ทำให้มุมของอาคารที่อาคารให้

4.3.2 หลักการพิจารณาวิเคราะห์เพื่อการกำหนดดัชนีชี้วัด

การกำหนดดัชนีชี้วัดของโครงการมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ในการวัดที่ใจส่าย โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่ชัดเจนและ ความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงการเป็นหลัก พิจารณาว่าในการจัดลักษณะ ของดัชนีชี้วัดก่อให้เกิดความสัมพันธ์ และเกิดความระมัดระวังการตีความมากเกินไป
2. ความยากง่ายในการควบคุม พิจารณาถึงความยากง่ายในการควบคุม บ่งชี้ได้ง่ายใน และความสะดวกในการทำงาน และการบริการว่ามีความเหมาะสมเพียงใด
3. การเน้นความสำคัญตัวชี้วัดและความชัดเจน พิจารณาถึงมุมมอง ขององค์การภายใต้โครงการว่าสามารถ APPROACH ได้ก็เพียงใด ถูกปึก ง่ายหรือยากเกินไป และบ่งชี้มุมมองของตัวชี้วัดเพียงใด
4. การบริการ (SERVICE) คำนึงถึงการจัดจ้าง เพื่อให้ เกิด การบริการที่แก่หน่วยงานต่าง ๆ เช่น การให้บริการในถิ่นสาขาทั่วประเทศ และสามารถ ใช้งานได้บ้าง ๆ ว่ามีความสะดวกเพียงใด

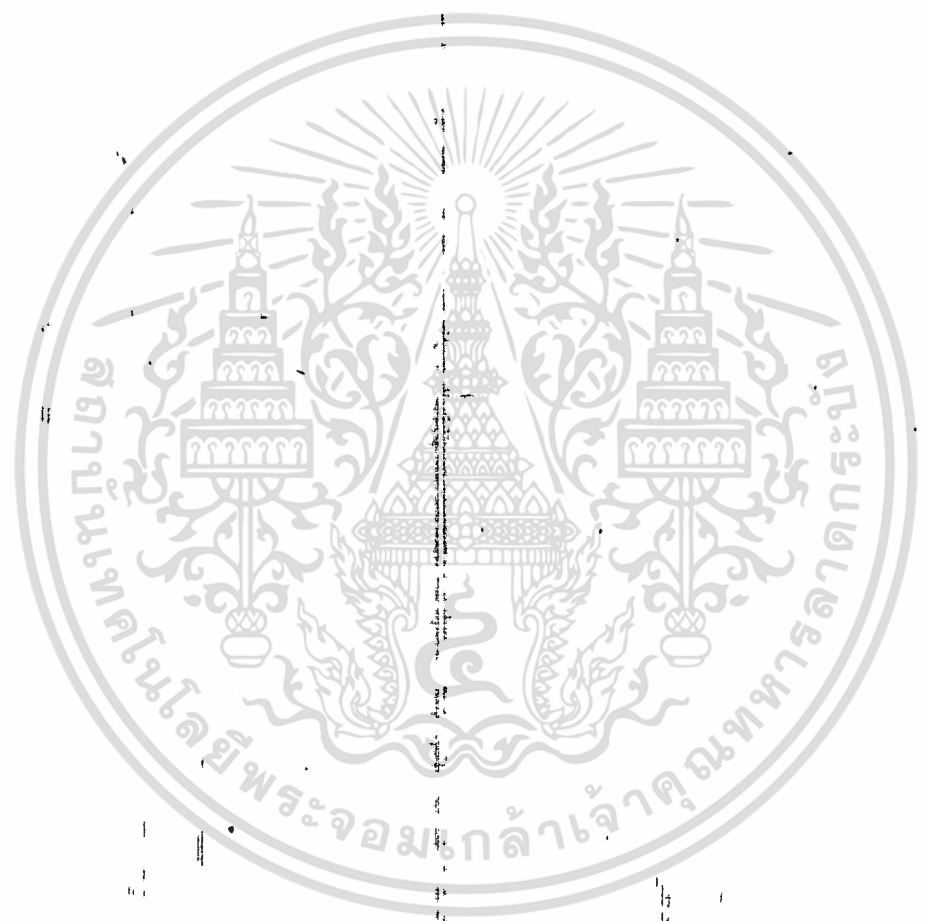
ตารางแสดงการวิเคราะห์เพื่อการกำหนดดัชนีชี้วัด

หลักการพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
1. ความสัมพันธ์ในการวัดที่ใจส่าย	2	3	1	
2. ความยากง่ายในการควบคุม	1	2	2	
3. การเน้นความสำคัญ	1	2	2	
4. การบริการ	2	3	1	
รวม	6	10	8	

๐ = ไม่มี 1 = พอใช้ 2 = ดี 3 = ดีมาก

ผลสรุป

แบบที่ 2 เหมาะสมที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งในการนำไปใช้

ระบบโครงสร้างอาคาร

เนื่องจากอาคารศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ นี้ เป็นอาคารที่มีระบบเทคนิคต่าง ๆ ที่มาเกี่ยวข้องมากมาย ความต้องการช่วงกว้างของโครงสร้างในบางพื้นที่ใช้สอยต้องการช่วงกว้างพิเศษ และในบางพื้นที่ต้องการโครงสร้างแบบช่วงแคบปรกติ ดังนั้นการเลือกใช้ระบบโครงสร้างจึงต้องคำนึงถึงความต้องการของการใช้พื้นที่เป็นหลัก และยังคงสัมพันธ์กับโครงสร้างส่วนใหญ่ทั้งหมดอีกด้วย รายละเอียดของการใช้โครงสร้างในส่วนต่าง ๆ มีดังนี้

- โครงสร้างช่วงกว้างพิเศษ: ซึ่งมีช่วงกว้างของโครงสร้างตั้งแต่ 15-20 เมตร ได้แก่ ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และห้องศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ โครงสร้างช่วงนี้จะใช้แบบ WAFER SLAB ซึ่งมี GRID ประมาณ 1.5-2.00 2.00 เมตร ส่วนโครงสร้างพื้นใช้ระบบพื้น 2 ชั้น เนื่องจากเป็นห้องคอมพิวเตอร์ มีความจำเป็นต้องเดินสายเคเบิลต่าง ๆ

- โครงสร้างช่วงแคบปรกติ: ยกเว้นห้องต่าง ๆ จะใช้ระบบเสาคานขรมคาน เหตุผลในการเลือกพื้นแบบ WAFER SLAB นี้ เนื่องจากเป็นระบบโครงสร้างพื้นที่สามารถรับน้ำหนักได้มาก และพาดช่วง (SPAN) ใ้กว้าง ไม่มีปัญหาในการแอนตัวแบบระบบพื้นสำเร็จรูปทั่วไป

ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำใต้ ใช้แบบระบบดึงสูง โดยจะมีถังเก็บน้ำสำรองอยู่ชั้นคาน้ำฟ้าของอาคาร ซึ่งจะทำการสูบน้ำจากบ่อพักน้ำ ที่อยู่ชั้นใต้ดิน ไปเก็บไว้บนชั้นคาน้ำฟ้าของอาคาร แล้วจึงปล่อยน้ำลงมาใช้ยังชั้นต่าง ๆ ของอาคาร

ระบบน้ำทิ้ง เนื่องจากเป็นโครงการที่ไม่ต้องการใช้น้ำมากเท่าใด ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องมีระบบกำจัดน้ำเสีย จะทำการปล่อยน้ำที่ใช้แล้วลงมาตามท่อแล้วปล่อยลงสู่บ่อรับน้ำเสียสาธารณะ
ไม่เลย



ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศที่เลือกใช้ในโครงการใช้แบบศูนย์รวม (CENTRAL) เนื่องจากเป็นอาคารที่ใช้งานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ซึ่งต้องมีการปรับอากาศตลอดเวลา โดยจะมีระบบบันไดส่วารองในกรณีที่เกิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งเสียขึ้นมา ส่วนห้องเครื่องจะอยู่ชั้นล่างของอาคาร






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

แนวความคิดในการออกแบบ

1. เนื่องจากเป็นอาคารที่มีความสำคัญในระดับชาติ สิ่งที่น่าึงถึงที่สุด คือ ระบบรักษาความปลอดภัย โดยจะแยกกลุ่มของพนักงาน และผู้มาติดต่อโดยเด็ดขาด
2. รูปทรงของอาคาร จะคงแสดงถึงความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี
3. อาคารต้องมีลักษณะ เชื้อเชิญ และสง่างาม โดยจะทำการเปิดที่โล่ง (OPEN SPACE) เพื่อถึงยุค (APPROACH) ให้ตัวอาคารเกิดความโดดเด่น
4. การวางตัวอาคารต้องมีความสัมพันธ์กับอาคารข้างเคียง ทั้งในด้านการรับทิศทางสถาปัตยกรรม และการใช้พื้นที่ใช้สอย โดยจะใช้ COVER WAY เป็นตัวเชื่อม
5. จัดทำให้โครงการเกิดความน่าสนใจ และเชื้อเชิญ โดยการใช้ PLAZA และ LAND SCAPING รอบ ๆ อาคาร มีการประดับประดาด้วยสระน้ำ และพื้นที่ไม้ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความมีชีวิตชีวาของผู้ใช้อาคาร

HISTORY

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,120 ตารางกิโลเมตร มีพรมแดนทางบกติดต่อกับพม่า ลาว กัมพูชา และมาเลเซีย มีพรมแดนทางทะเลติดต่อกับอ่าวไทย และอันดามัน

ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 65 ล้านคน มีเมืองหลวงที่กรุงเทพฯ และมีเมืองสำคัญอื่นๆ เช่น เชียงใหม่ ขอนแก่น ภูเก็ต และภูเก็ต



ประเทศไทยมีประวัติศาสตร์อันยาวนาน มีวัฒนธรรมที่โดดเด่น และมีประเพณีที่สืบทอดกันมาตั้งแต่อดีต

ประเทศไทย

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,120 ตารางกิโลเมตร มีพรมแดนทางบกติดต่อกับพม่า ลาว กัมพูชา และมาเลเซีย มีพรมแดนทางทะเลติดต่อกับอ่าวไทย และอันดามัน

ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 65 ล้านคน มีเมืองหลวงที่กรุงเทพฯ และมีเมืองสำคัญอื่นๆ เช่น เชียงใหม่ ขอนแก่น ภูเก็ต และภูเก็ต

ประเทศไทยมีประวัติศาสตร์อันยาวนาน มีวัฒนธรรมที่โดดเด่น และมีประเพณีที่สืบทอดกันมาตั้งแต่อดีต

ประเทศไทย

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,120 ตารางกิโลเมตร มีพรมแดนทางบกติดต่อกับพม่า ลาว กัมพูชา และมาเลเซีย มีพรมแดนทางทะเลติดต่อกับอ่าวไทย และอันดามัน

ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 65 ล้านคน มีเมืองหลวงที่กรุงเทพฯ และมีเมืองสำคัญอื่นๆ เช่น เชียงใหม่ ขอนแก่น ภูเก็ต และภูเก็ต

ประเทศไทยมีประวัติศาสตร์อันยาวนาน มีวัฒนธรรมที่โดดเด่น และมีประเพณีที่สืบทอดกันมาตั้งแต่อดีต

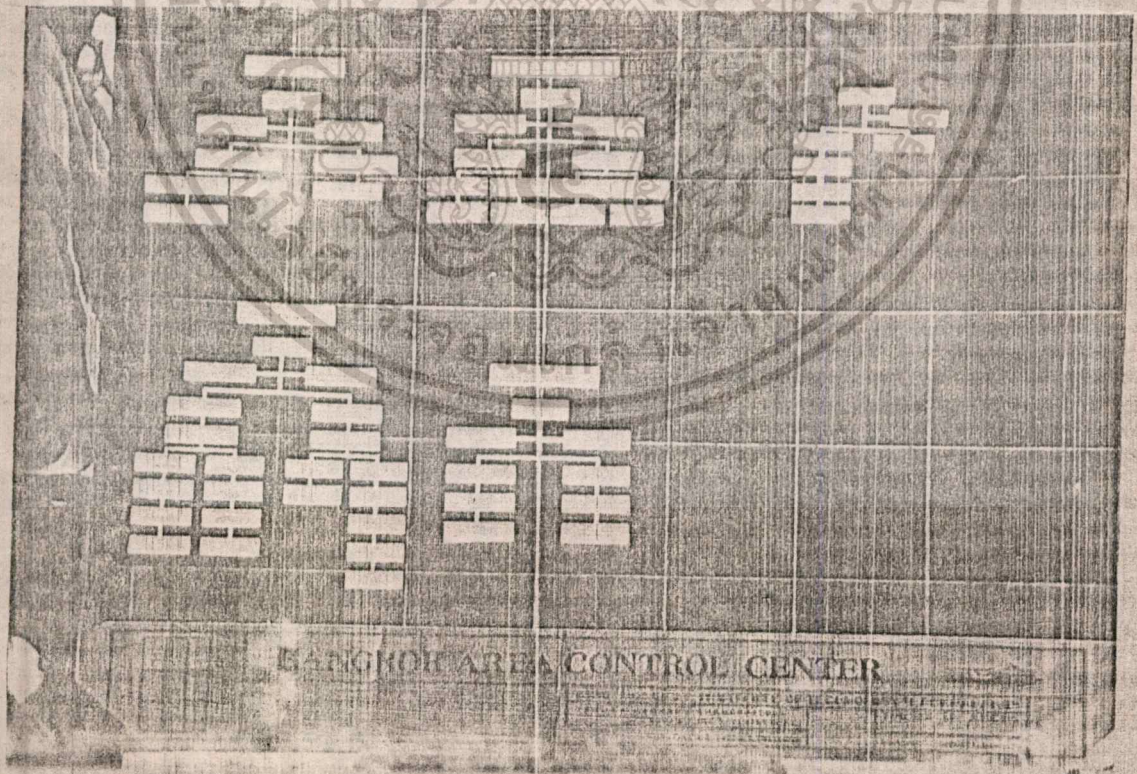
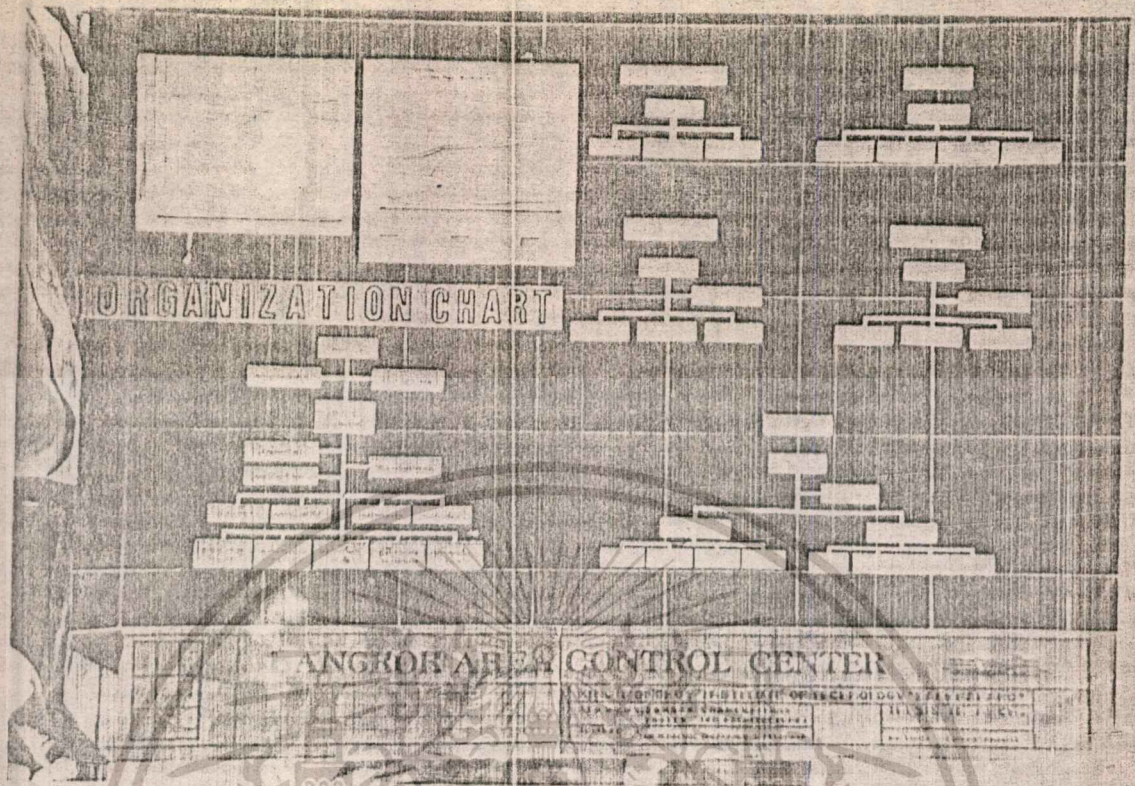
ประเทศไทย

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 513,120 ตารางกิโลเมตร มีพรมแดนทางบกติดต่อกับพม่า ลาว กัมพูชา และมาเลเซีย มีพรมแดนทางทะเลติดต่อกับอ่าวไทย และอันดามัน

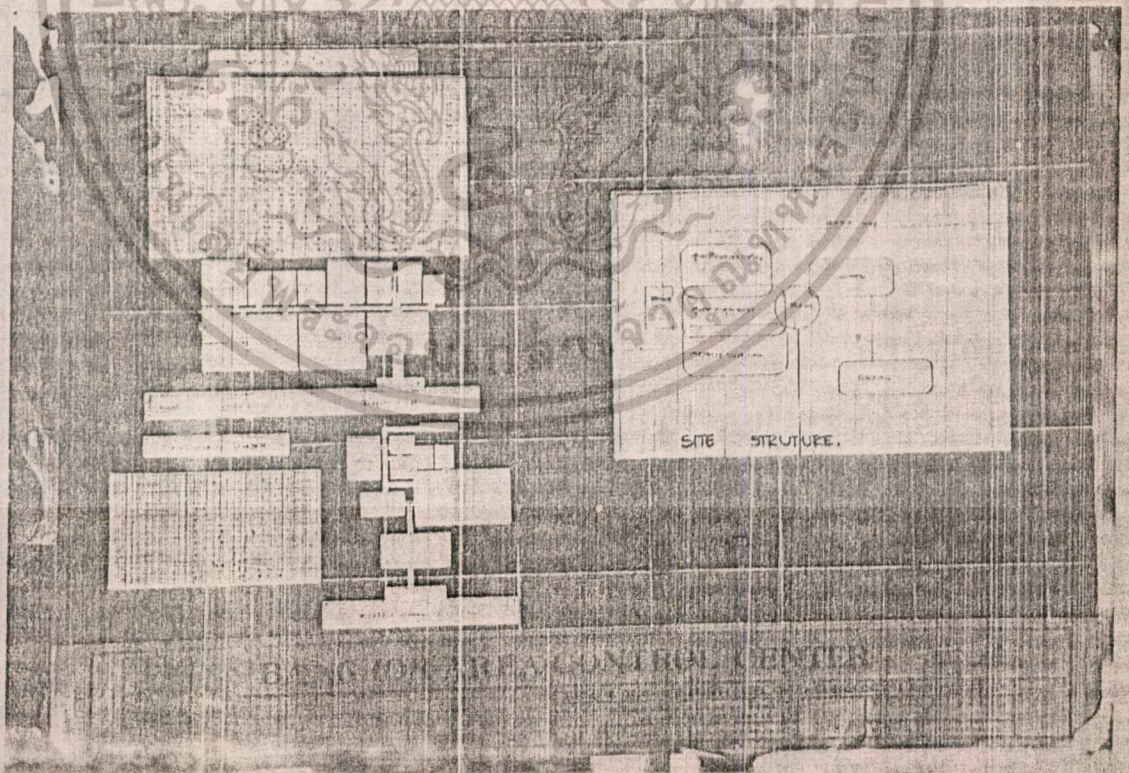
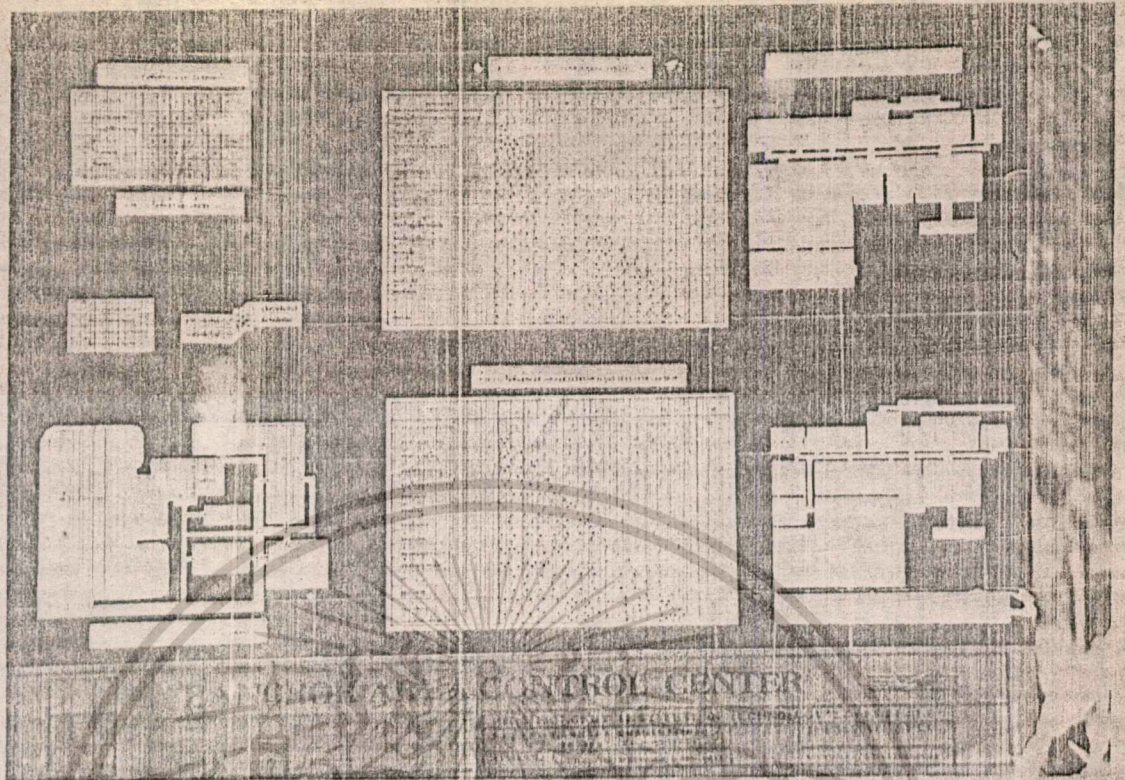
ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 65 ล้านคน มีเมืองหลวงที่กรุงเทพฯ และมีเมืองสำคัญอื่นๆ เช่น เชียงใหม่ ขอนแก่น ภูเก็ต และภูเก็ต

ประเทศไทยมีประวัติศาสตร์อันยาวนาน มีวัฒนธรรมที่โดดเด่น และมีประเพณีที่สืบทอดกันมาตั้งแต่อดีต

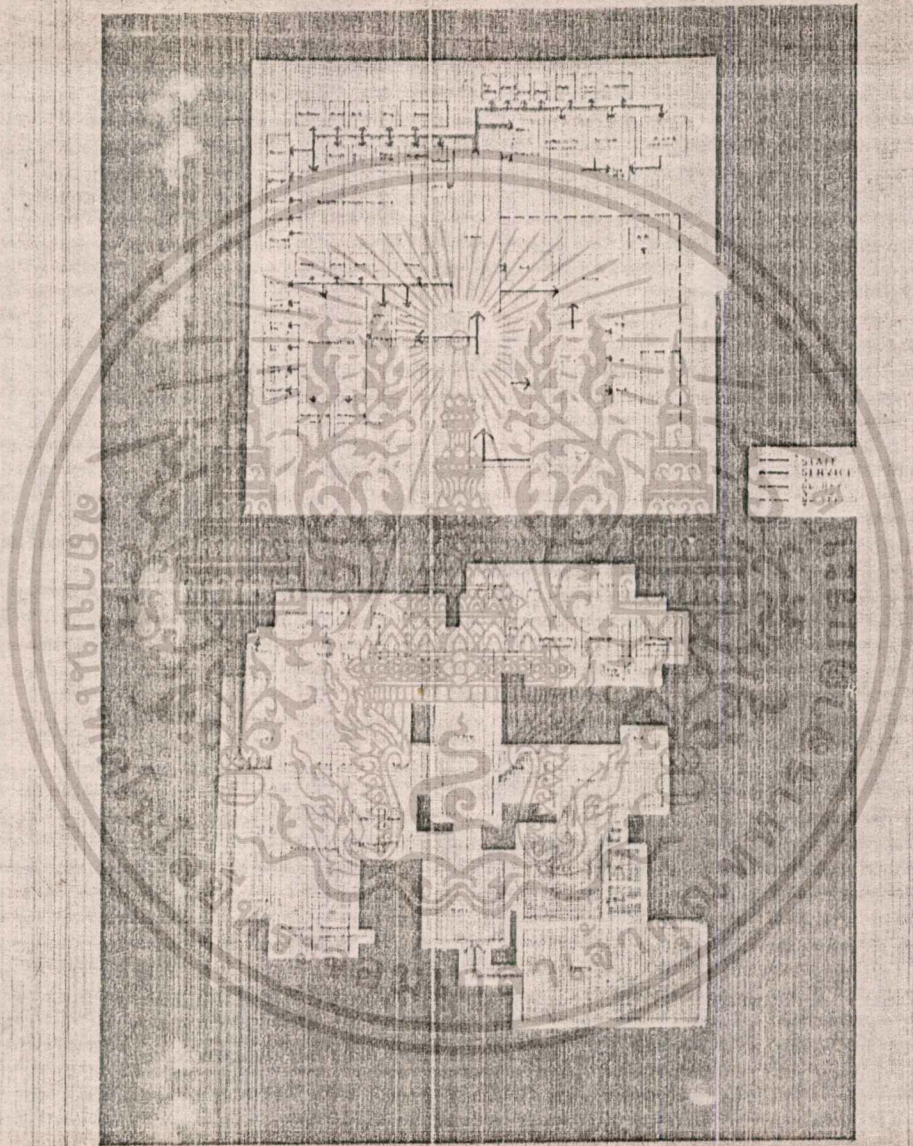
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีข้อตกลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้



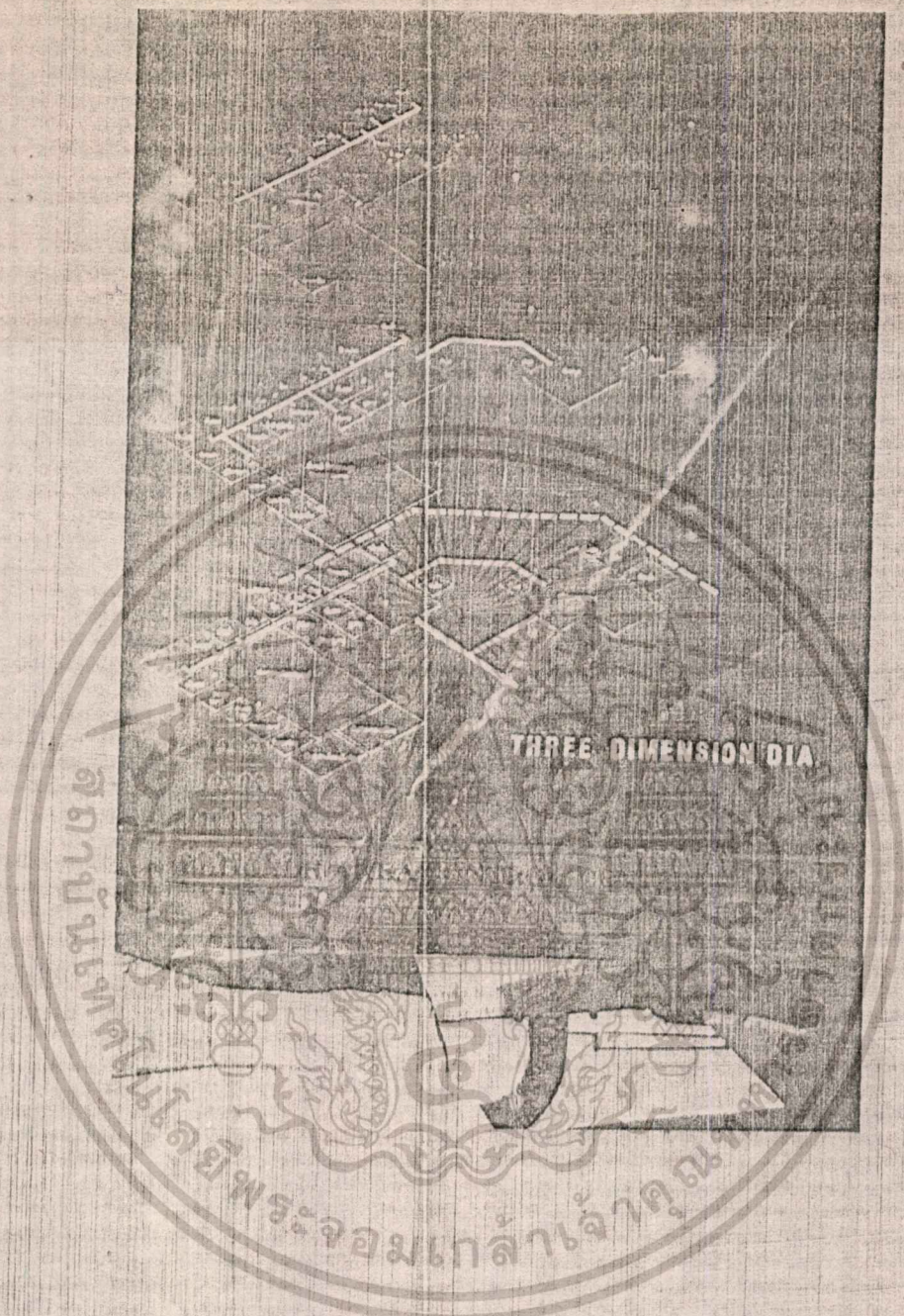
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



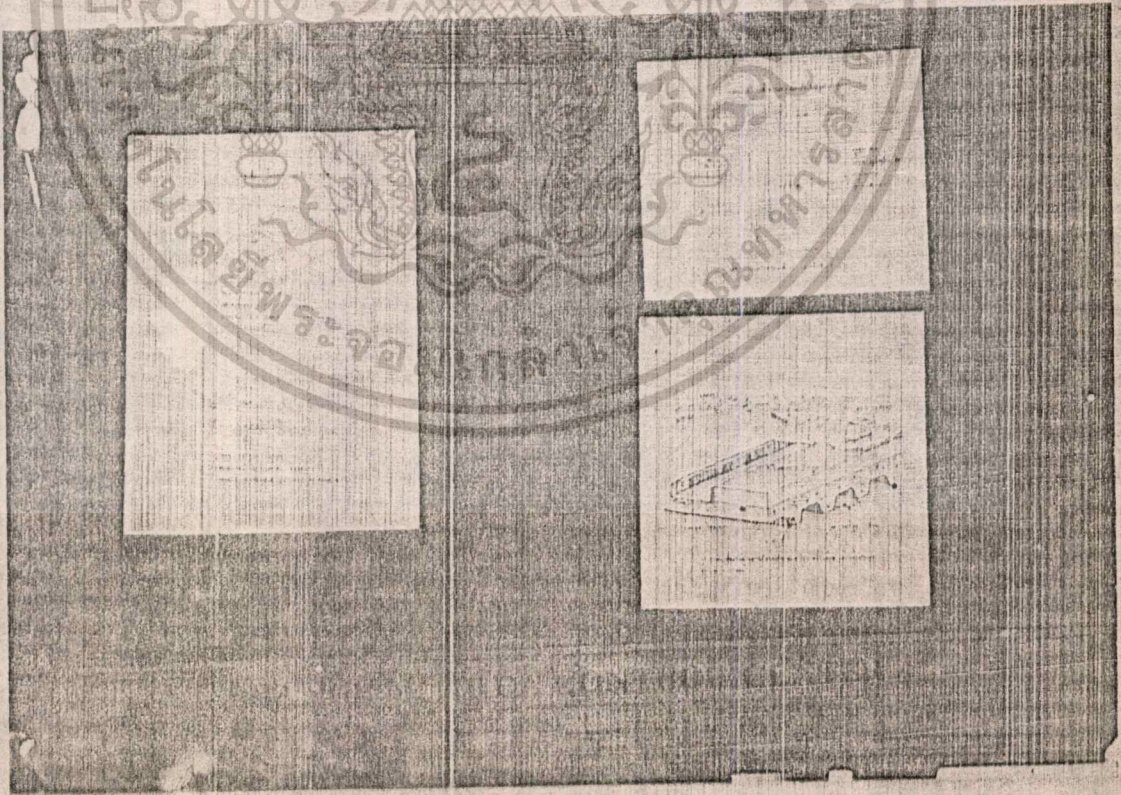
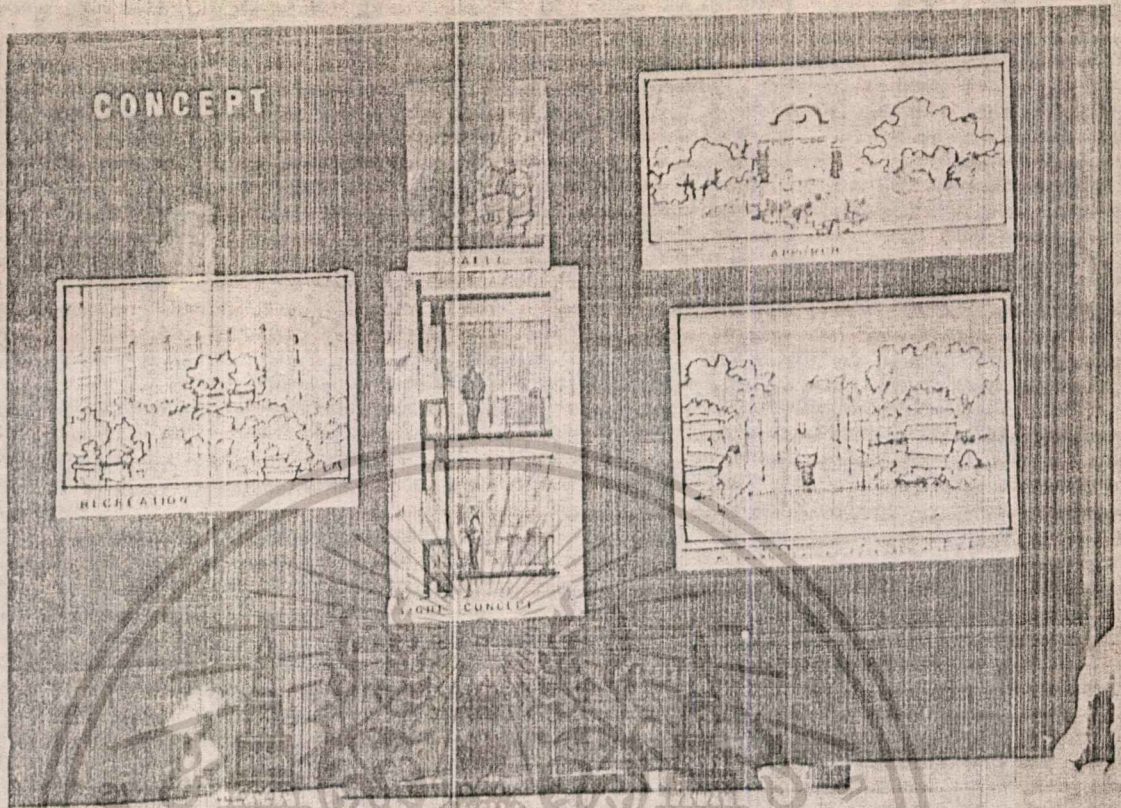
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



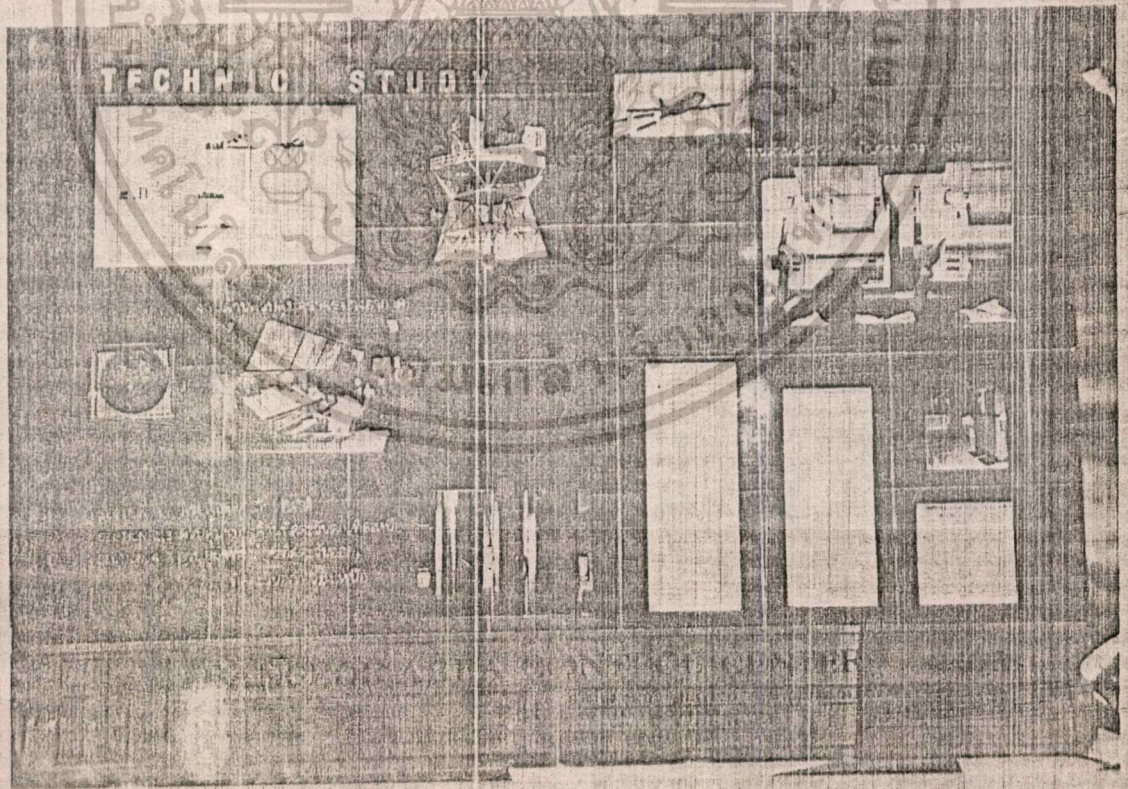
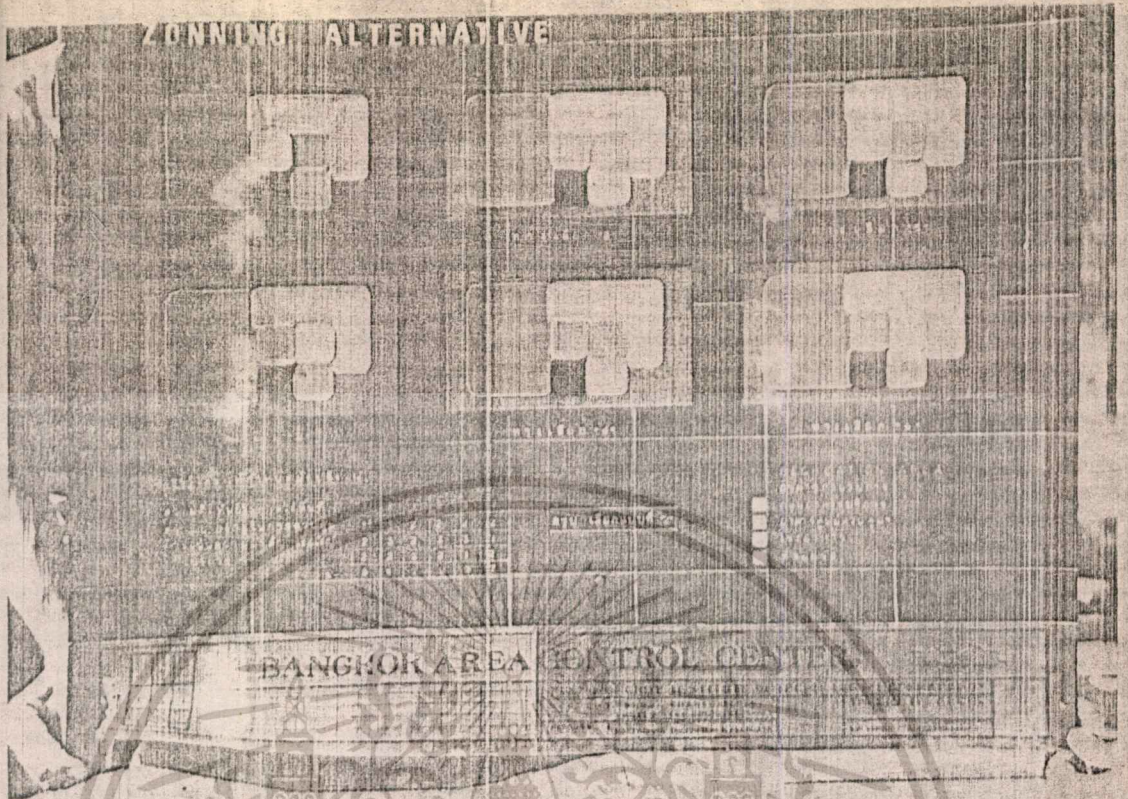
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับราชการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังหน่วยงานภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



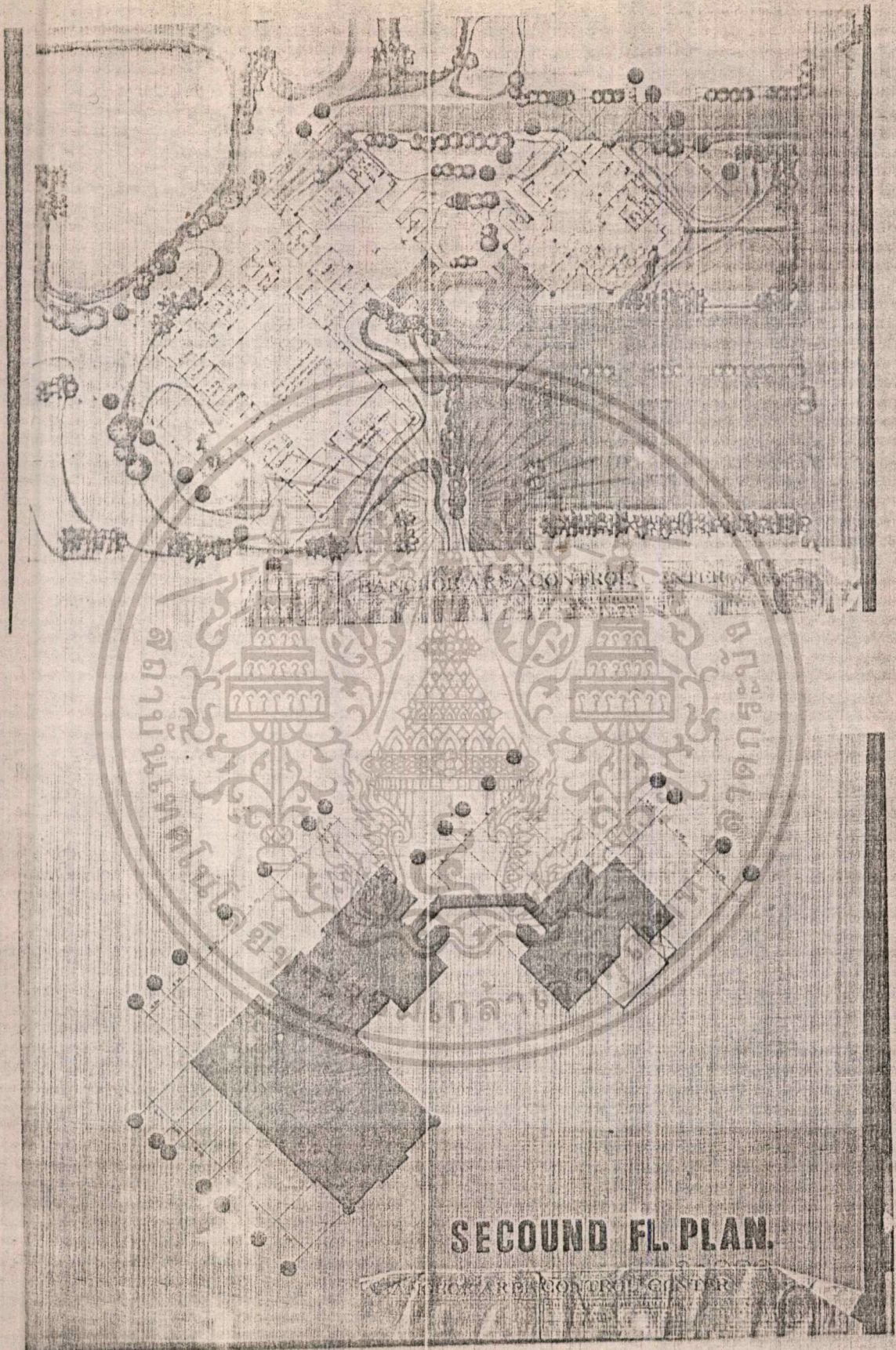
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับทำนุบำรุงคนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่สามารถนำคำที่สั้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



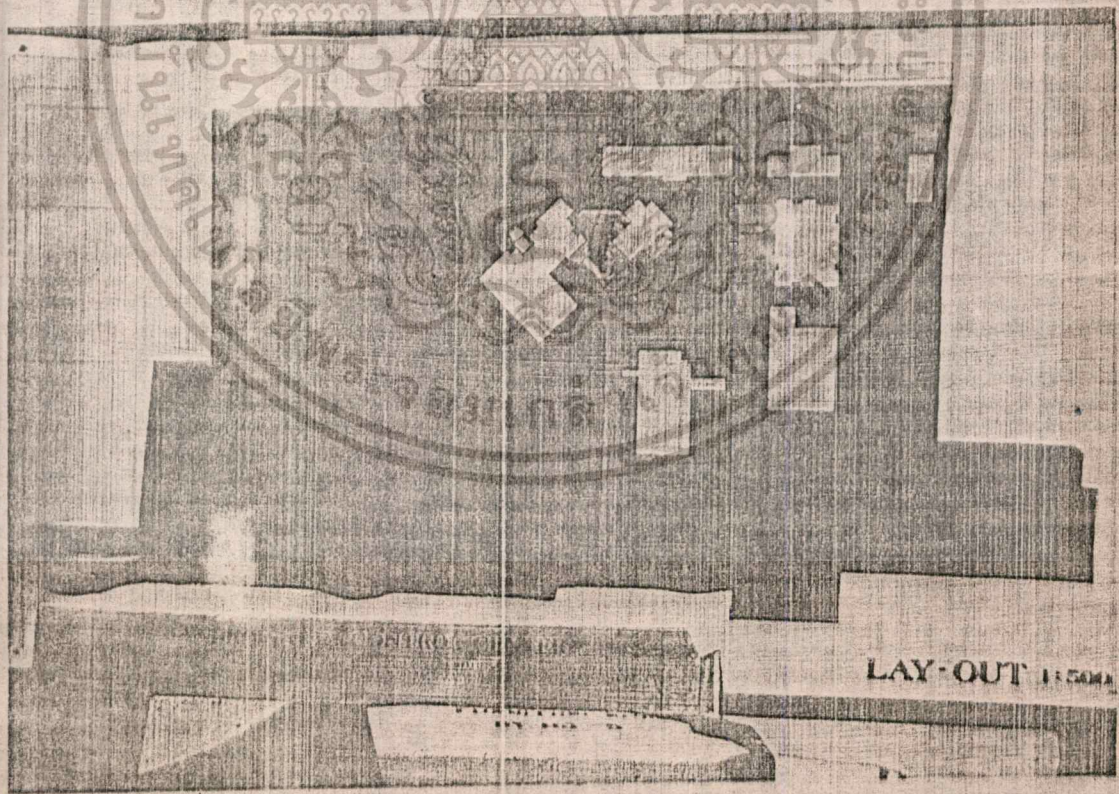
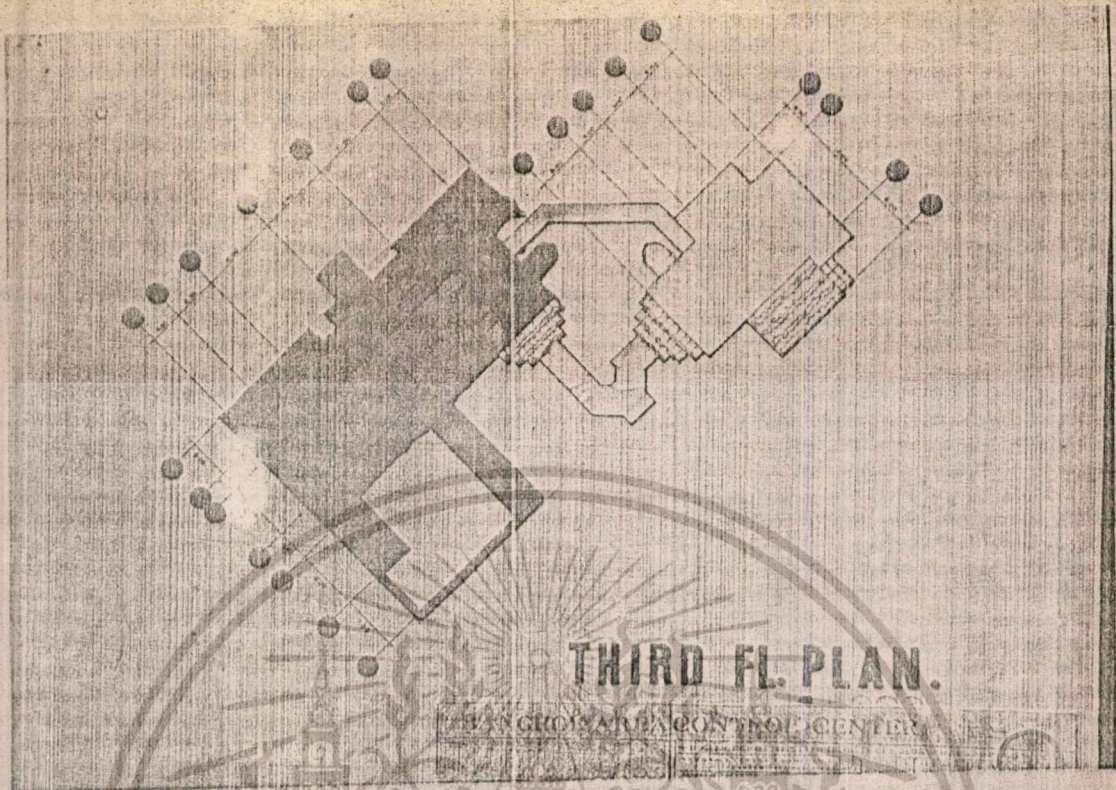
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



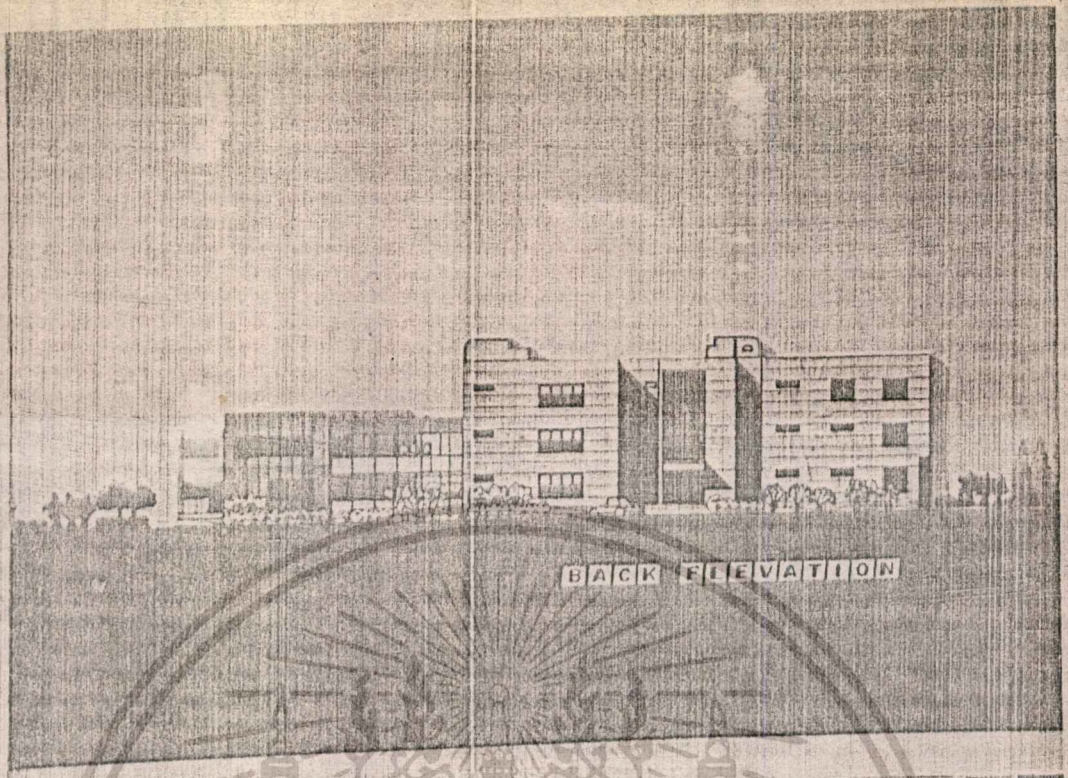
SECOND FL. PLAN.

BANGKOK AREA CONTROL CENTER

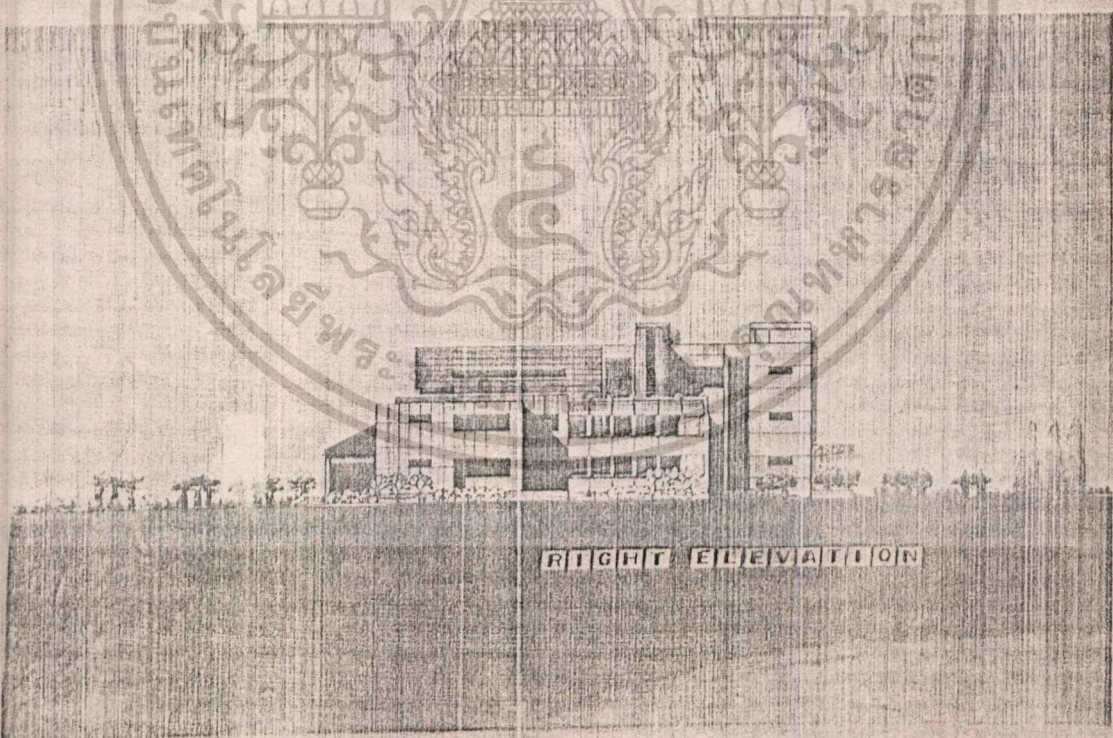
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



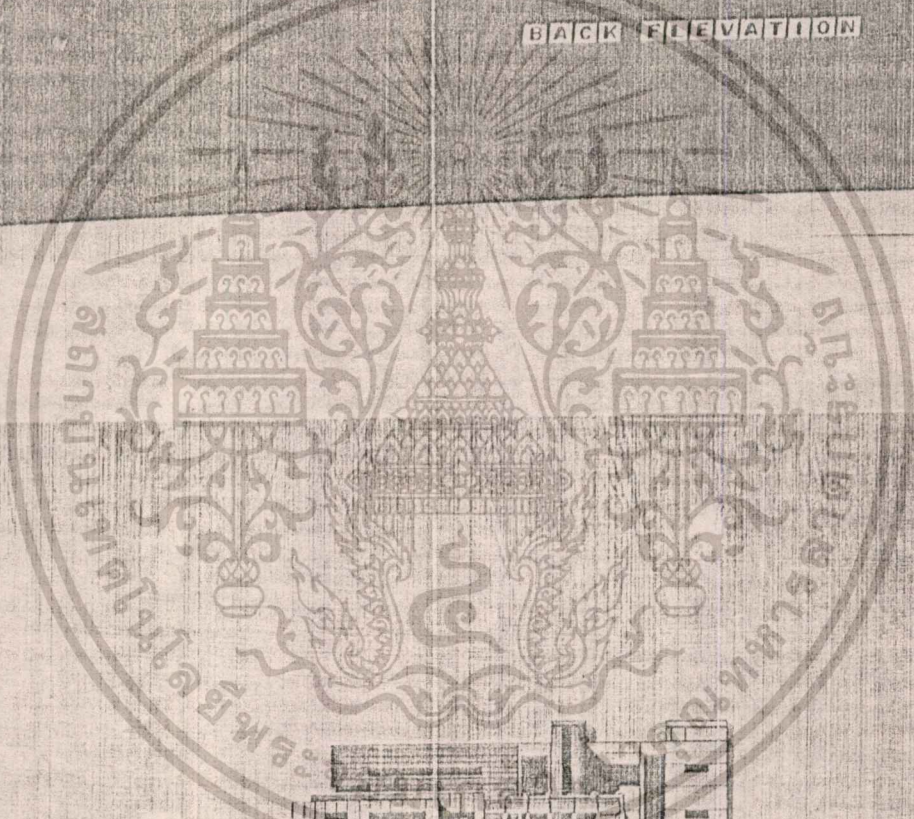
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขในระเบียนตามการก
 ไม้ว่ากรรมใดที่หนังสือนี้ อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเนื้อหาว และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีารนำไปใช้



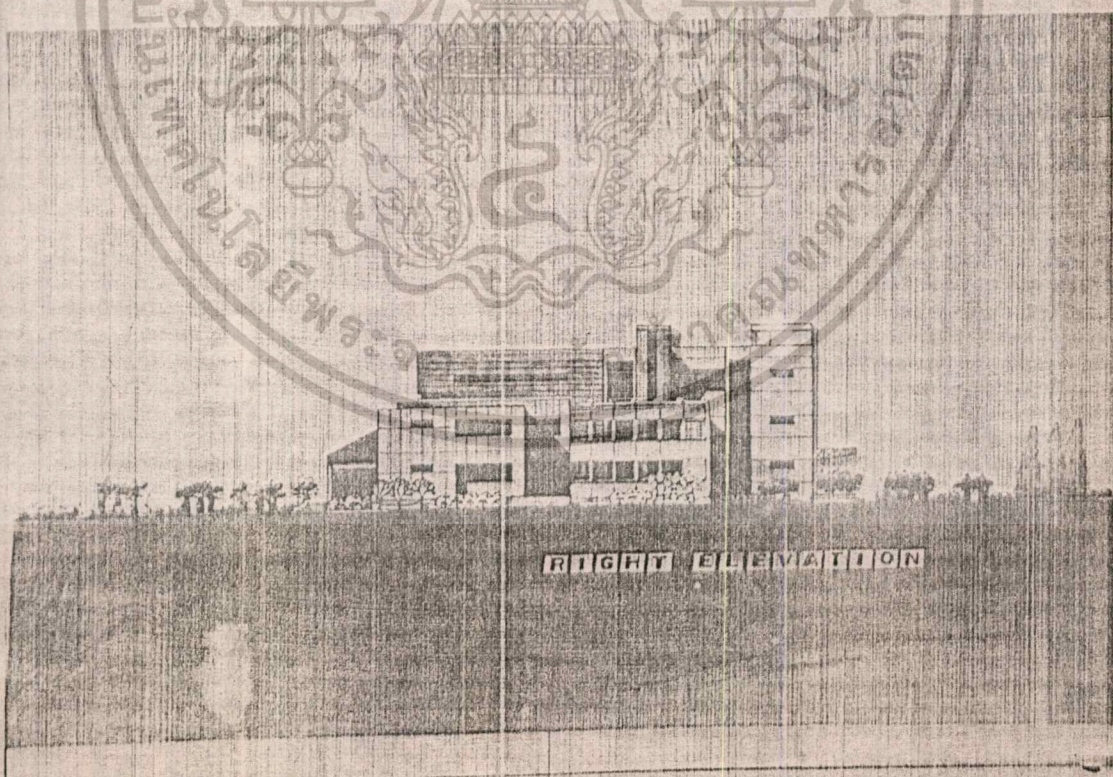
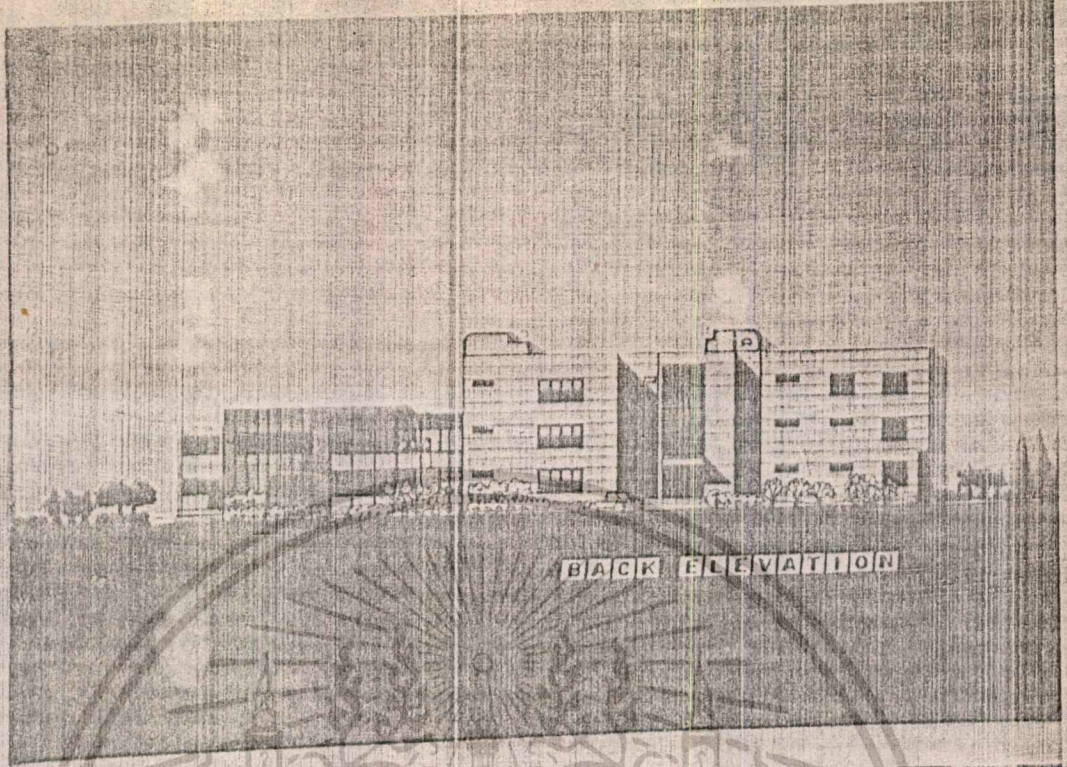
BACK ELEVATION



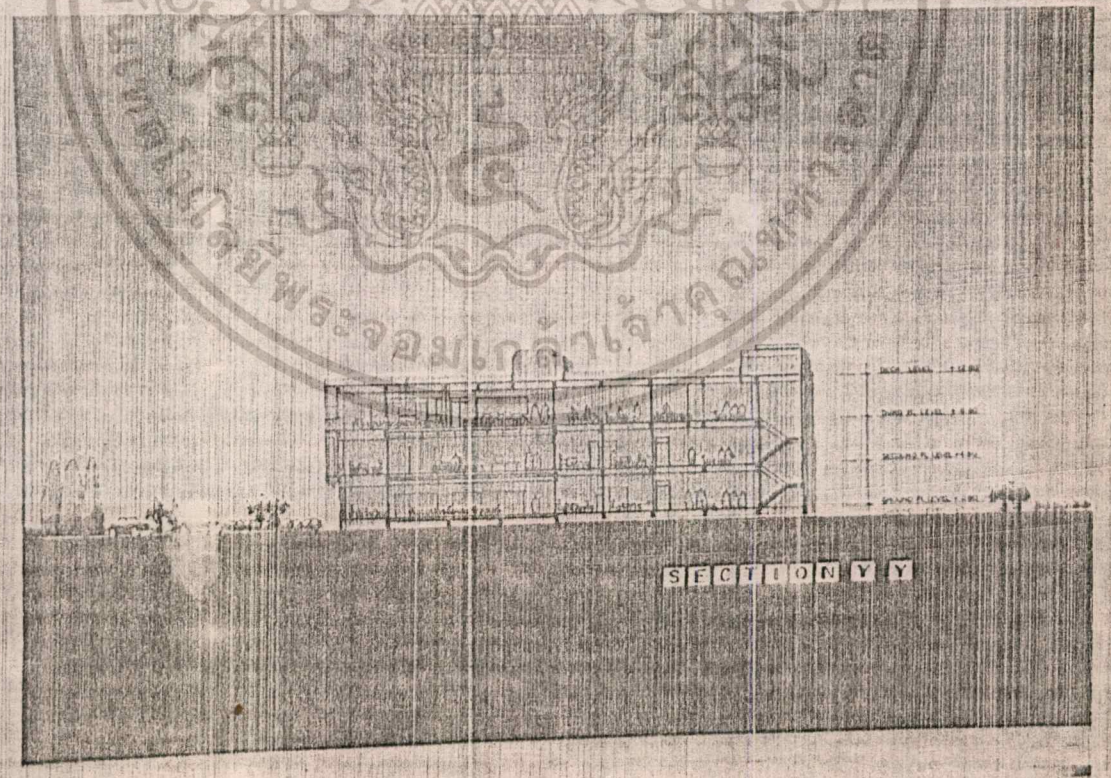
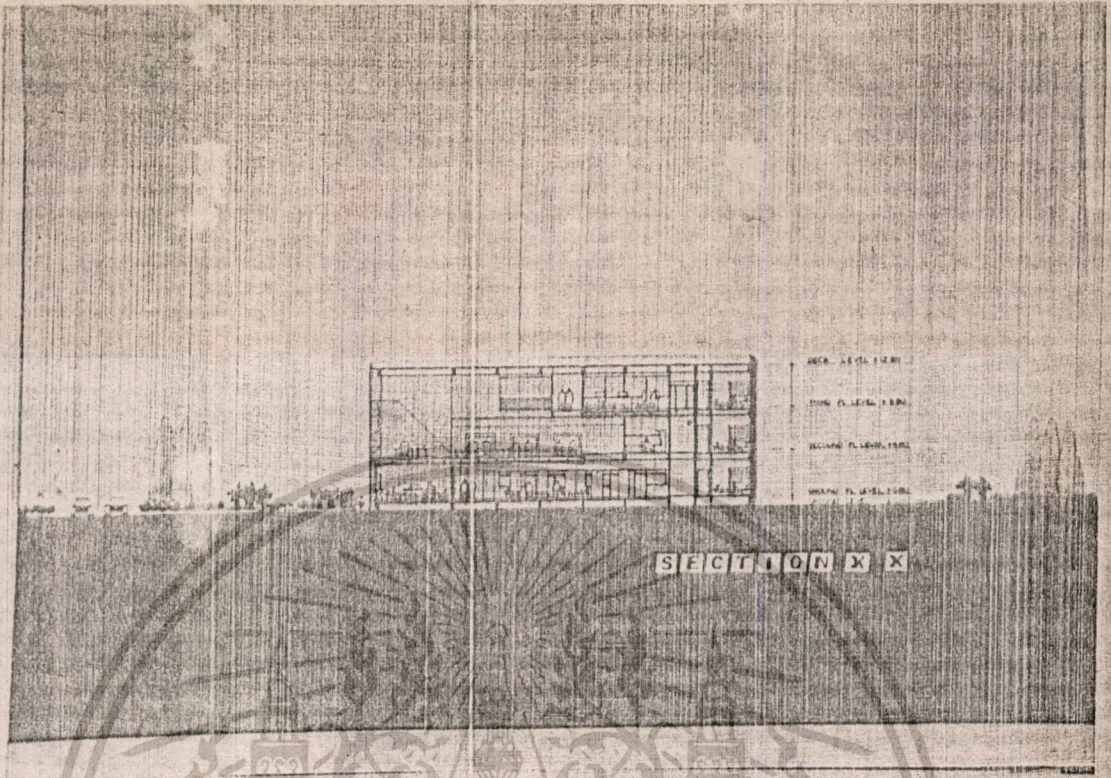
RIGHT ELEVATION



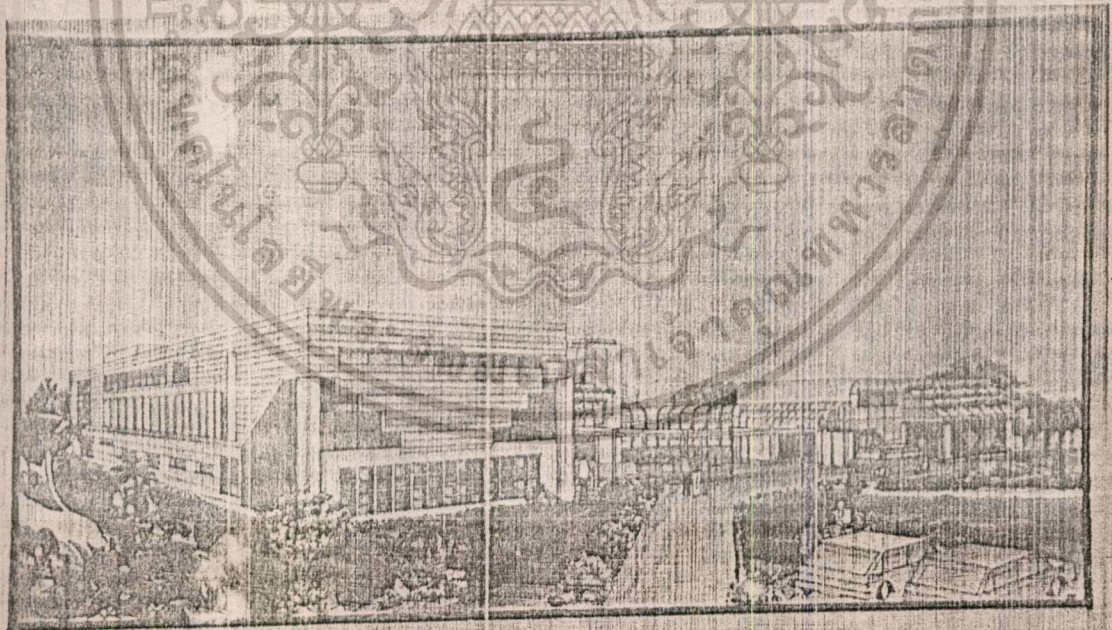
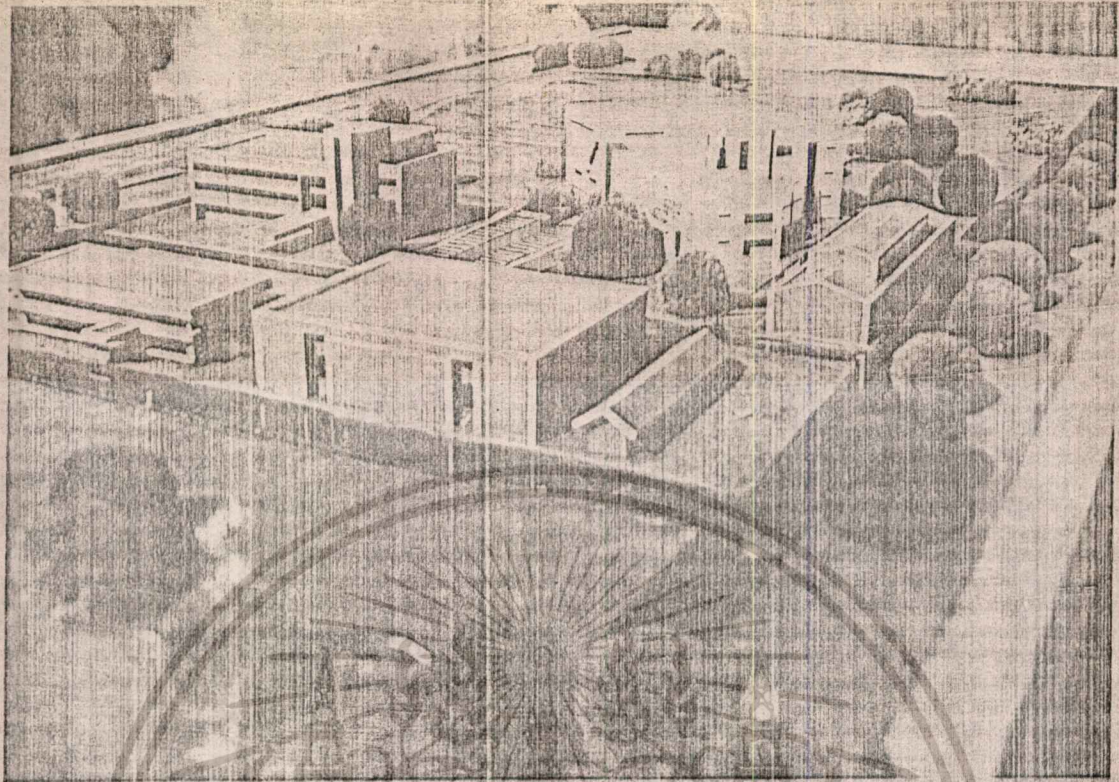
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีการคัดลอกและต้องอ้างอิงถึงที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้จัดทำ
ไม่ว่าการนี้โดยทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ต้นฉบับนี้อบรมและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งทั้งการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปขาย ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัด เปรียบ หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์หรือผู้ถือลิขสิทธิ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในหน่วยงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำเป็นทรัพย์สินทางปัญญา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีเหตุอันสมควรและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารหรือทรัพย์สินทางปัญญา

สรุปการวิจัย และ เสนอแนะ

สรุปการวิจัย

จากการศึกษาทัศนคติทางอารมณ์ทางคำพูดต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ
วิเคราะห์ ออกแบบคำพูดทางจิตวิทยาที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะสรุปการวิจัยได้ดังนี้

- โครงสร้าง นัยควบคุมการเจรจาทางอวกาศ นี้เป็นโครงการที่สร้างอาคาร
นัยควบคุมเจรจาทางอวกาศใหม่ เพื่อทดแทนอาคารเดิม เนื่องจากภาระกิจที่รับผิดชอบมี
มากขึ้นทำให้ระบบควบคุมเจรจาทางอวกาศ ของเดิมไม่เพียงพอต่อความต้องการ และทัน
ต่อการพัฒนาทั้งด้านเทคโนโลยี

- ในการออกแบบอาคารศูนย์ควบคุมจราจรทางอวกาศนี้ เนื่องจากมีสถานที่
ตั้งอยู่ ภายในบริเวณที่อุทยานบินแห่งประเทศไทย จำกัด ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องคำนึง
ถึงสภาพแวดล้อมเดิมเป็นหลัก โดยจะทำการวิเคราะห์สภาพภูมิบริเวณเดิมก่อน แล้วจึง
เก็บ เสนอการ ใจที่คืนแบบ ... และจึงทำการสรุปหาทางเลือกในการ
จัดเขตการใช้ที่ดินแบบต่าง ๆ

- เมื่อได้ทำการ ใจที่คืนแล้วจึงทำการออกแบบอาคารศูนย์ ควบคุมมา โดย
คำนึงถึงความถี่ของการใช้งาน ประกอบจากข้อมูลที่ทำการศึกษา โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์
กับส่วนต่าง ๆ ทั้งภายในอาคาร และสภาพแวดล้อมรอบ ๆ

ในการออกแบบตัวอาคารนั้น ได้คำนึงถึงความต้องการทางด้านการใช้พื้นที่
ให้พอ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเป็นหลักการโดยพยายามให้เกิดความสัมพันธ์กับอาคาร
ข้างเคียง และสภาพแวดล้อม แต่เดิมเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ของอาคารสูงสุด

จากกรณีศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ทราบถึงสภาพปัญหาว่า " ขาดความ
สนใจรายในโครงการ เนื่องจากอยู่ในที่ตั้งซึ่งโครงการ ไม่ได้มีการวางผังแม่บทก่อน
การออกแบบอาคาร จึงทำให้พบกับสภาพปัญหาจำนวนมากในการ เบื้องต้นของอาคาร ดังนั้นจึง
แนะนำให้
ปรับปรุงและแก้ไขให้ดีขึ้นที่โครงการและเหมาะสมโดยเน้นถึงความสัมพันธ์กับ อาคาร
มีความสำคัญ และมีผลกระทบ ต่อโครงการ เคนนุณยที่สุด



บรรณานุกรม

บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด.

- รายงานประจำปี 2525

- รายงานประจำปี 2526

- รายงานประจำปี 2527

- รายงานประจำปี 2528

ก.ร. วิทยุการบินแห่งประเทศไทย

การปรับอากาศ พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

ตรังใจ บุรณสมภพ

การออกแบบสถานีวิทยุรวมเมืองรอน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร พระนคร

4 กันยายน 2521

อภิธานศัพท์

CONTROL CENTER เขตการบริการควบคุมจราจรทางอากาศ ในเส้นทางบิน

CONTROL AREA CONTROL CENTER ศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศ กรุงเทพฯ

CONTROL ศูนย์ปฏิบัติการบินพลเรือนระหว่างประเทศ

CONTROL SERVICE การควบคุมจราจรทางอากาศ

CONTROL การบริการสื่อสารการบิน

CONTROL เขตความรับผิดชอบควบคุมจราจรทางอากาศ

