4.6.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิคสถาปัตยกรรม

1) ระบบสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์

โครงการสถานีโทรทัศน์ของกองทัพอากาศดังที่ได้กล่าวรายละเอียดมาตั้งแต่ต้นแล้วนั้นว่า โครงการจะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ STUDIO กับสถานีส่ง STUDIO นั้นคือส่วนที่ทำการวิจัยโดยมีที่ตั้งของโครงการอยู่บริเวณที่ดินของกองทัพอากาศตอนเมือง และด้วยเหตุผลทางด้านเทคนิคในเรื่องของการสร้างเสาอากาศ ซึ่งจะสามารถสร้างได้สูงไม่เกิน 150 เมตร ตามกฎข้อกำหนดของกรมการบินพาณิชย์ คณะกรรมการจัดตั้งโครงการจึงได้พิจารณาแยกส่วนของสถานีส่งออกไปยังที่ตั้งใหม่ในเขตมีนบุรี ซึ่งได้แก่ ตัวอาคารสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์, บ้านพักเจ้าหน้าที่, เครื่องไฟฟ้าสำรอง, และเสาอากาศสูง ที่จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณแพร่ภาพออกอากาศไปยังเครื่องรับทางบ้าน

ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์

โครงการสถานีโทรทัศน์กองทัพอากาศได้กำหนดการส่งคลื่นสัญญาณโทรทัศน์ในระบบ ยูเอชเอฟ (UHF) (ULTRA HIGH FREQUENCY) ด้วยความถี่คลื่นตั้งแต่ 300 - 3000 เมกะเฮิรตซ์

ซึ่งประเทศไทยอยู่ในเขตการแบ่งคลื่นที่ 3 ระบบ UHF จึงมีถึง 49 ช่อง ตั้งแต่ช่อง 21 - 69 แบ่งเป็น 4 แบนด์ และ 5 แบนด์ ดังนี้

แบนด์ 4 ตั้งแต่ช่อง 21 - ช่อง 37 ความถี่คลื่นตั้งแต่ 469 - 605 เมกะเฮิรตซ์

แบนด์ 5 ตั้งแต่ช่อง 38 - ช่อง 69 ความถี่คลื่นตั้งแต่ 606 - 861 เมกะเฮิรตซ์

ข้อดีของการส่งคลื่นโทรทัศน์ในระบบ UHF คือ

- ระบบ UHF มีความถี่สูง
- ใช้สายอากาศสั้นกว่าระบบ VHF
- สัญญาณภาพจากความถี่ UHF จะมีความคมชัดดีกว่าระบบ VHF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระบบเสียงและการป้องกันเสียง

การป้องกันเสียงที่เกิดขึ้นในโครงการ การออกแบบอาคารเราสามารถทำการป้องกันได้ด้วยวิธีต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ดังนี้

การป้องกันเสียงที่เกิดขึ้นจากภายนอกอาคาร (EXTERNAL NOISES)

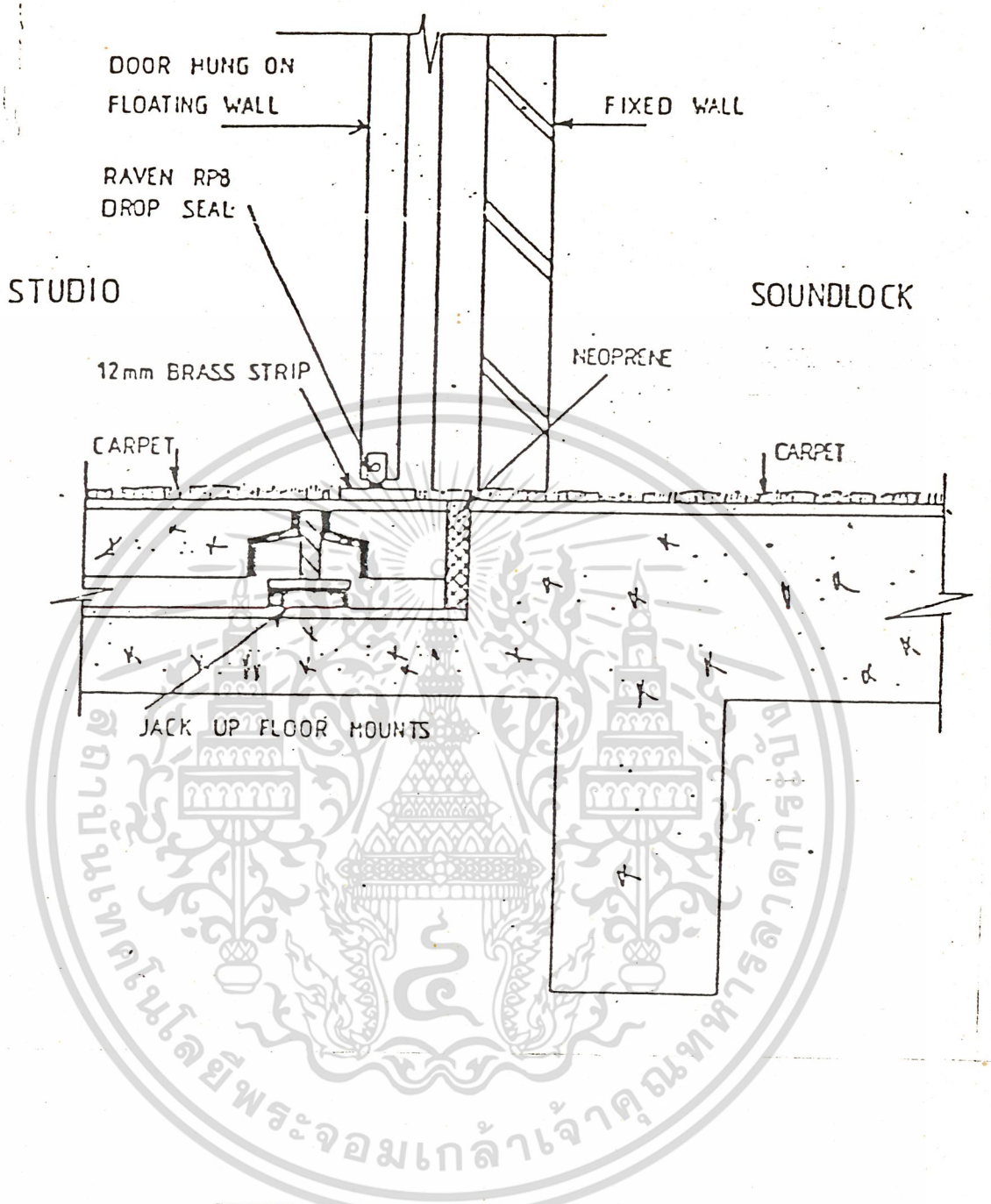
- ใช้กำแพง ผนัง รั้ว ช่วยกั้นเสียง (SCREENING)
- การปลูกต้นไม้บริเวณรอบ ๆ อาคารช่วยกันเสียงกระทบโดยตรง
- การวางผังอาคารให้ร่นระยะตัวอาคารเข้าไปไม่ให้ใกล้กับต้นกำเนิดเสียงมากนัก
- การใช้วัสดุช่วยกันเสียงที่ผนังอาคาร (INTERNAL NOISES)

การป้องกันเสียงที่เกิดขึ้นจากภายในอาคาร

- โดยการวางผังแยกส่วนที่มีเสียงดังออกจากบริเวณที่ต้องการความเงียบด้วยการใช้ห้องอื่นมากั้น
- ลดเสียงจากการกระทบกันของครุภัณฑ์ด้วยการคลุมผิวที่ผนัง, พื้น และตัวครุภัณฑ์เอง เช่น พรม หนัง ฟองน้ำ ฯลฯ
- ใช้วัสดุดูดซึมเสียงเข้ามาช่วยในการป้องกันเสียง พวก ACOUSTIC BROAD, PLASTIC, FIBRE

ในการป้องกันเสียงที่เกิดขึ้นทั้งภายในและภายนอกอาคารดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีรายละเอียดปลีกย่อยอื่น ๆ อีก ในเรื่องของระบบโครงสร้างอาคารที่พื้น, ผนัง หรือฝ้าเพดาน ที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงในส่วนนี้ด้วย ดังตัวอย่าง DETAIL รายละเอียดที่แสดงในรูปที่ เกี่ยวกับการเลือกใช้หรือนำวัสดุที่ใช้ช่วยในการป้องกันเสียงทั้งในและนอกอาคาร จะมีให้เลือกใช้ได้มากมายตามคุณสมบัติที่ต้องการและการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ตัวบริษัทผู้ผลิตวัสดุก็เป็นส่วนหนึ่งซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องนำการออกแบบโดยไม่ลืมนึกถึงรายละเอียดดังกล่าวเหล่านี้ด้วย

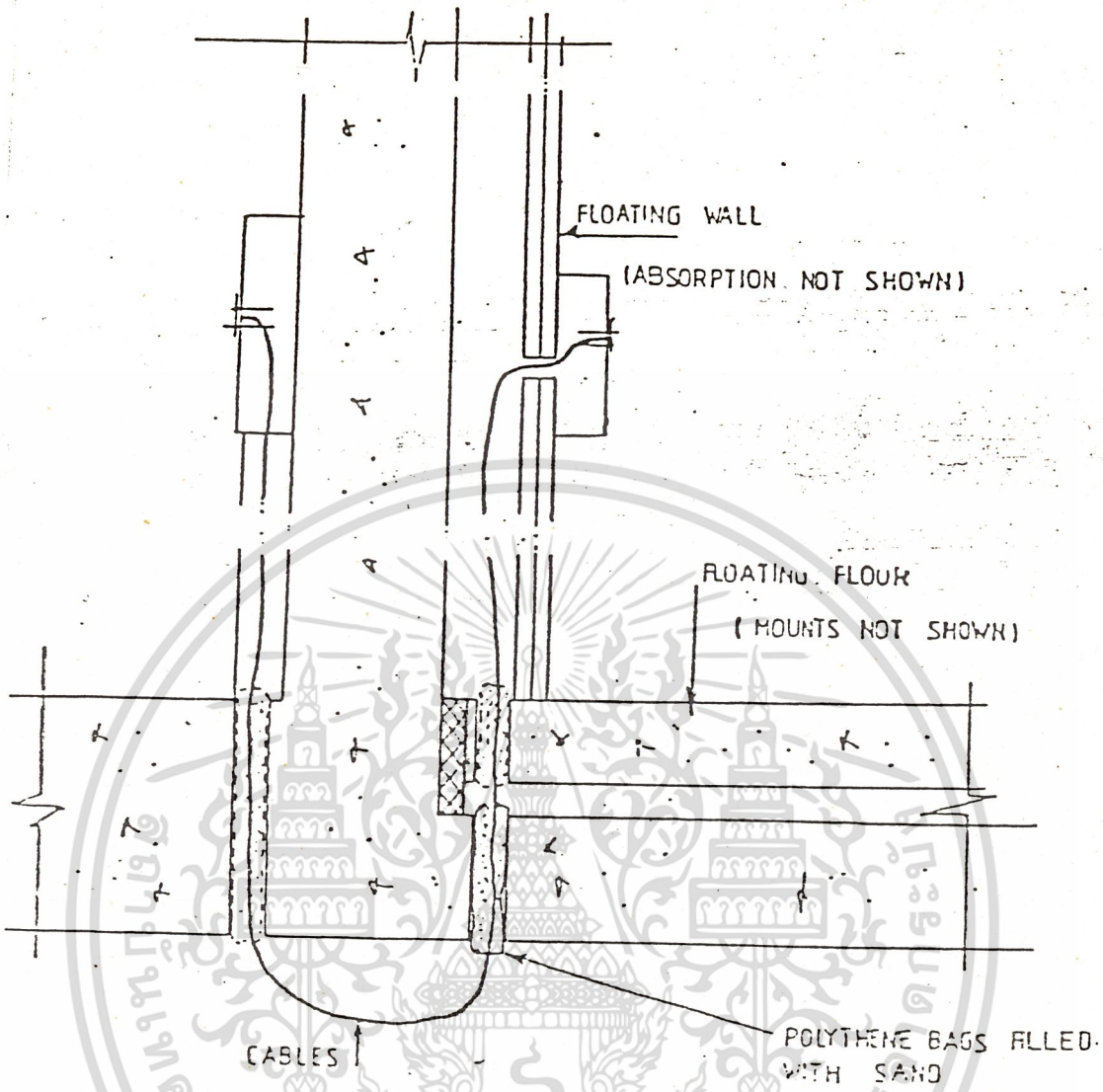
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SKETCH OF DOOR DETAIL BETWEEN

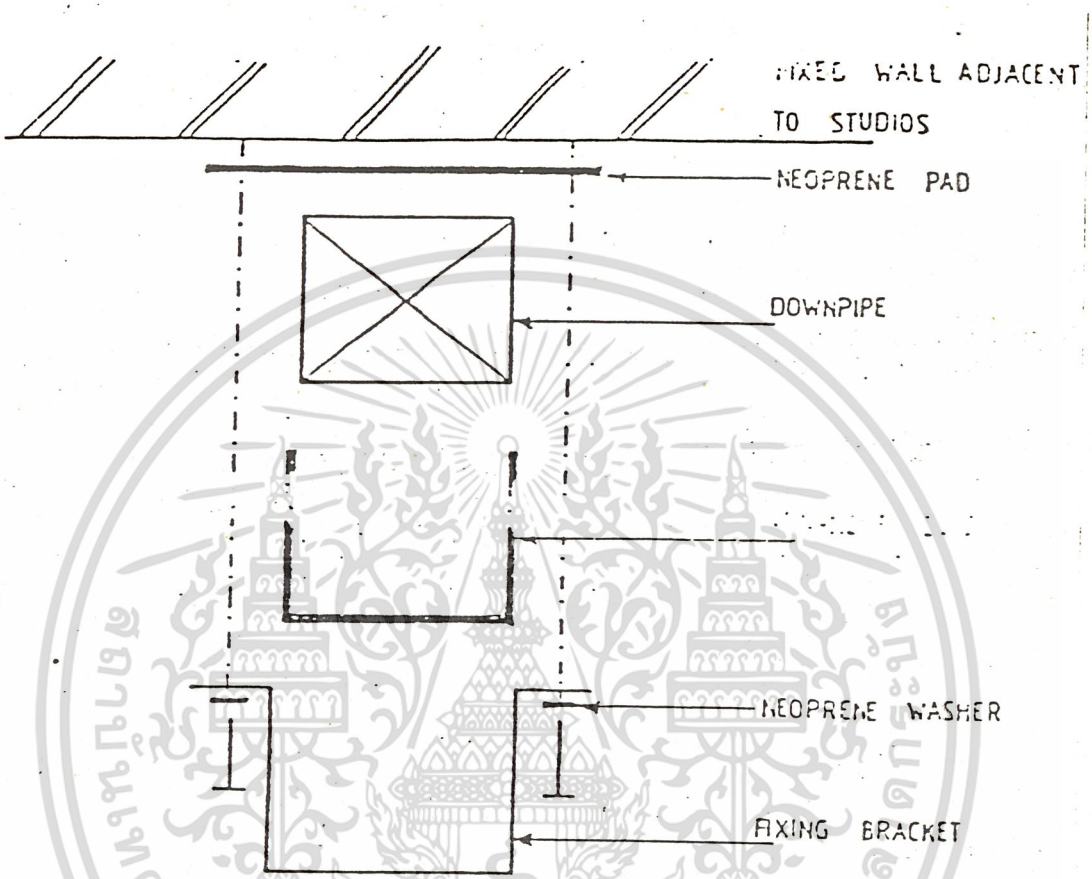
SOUNDLOCK AND STUDIO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SKETCH OF CABLE PENETRATION

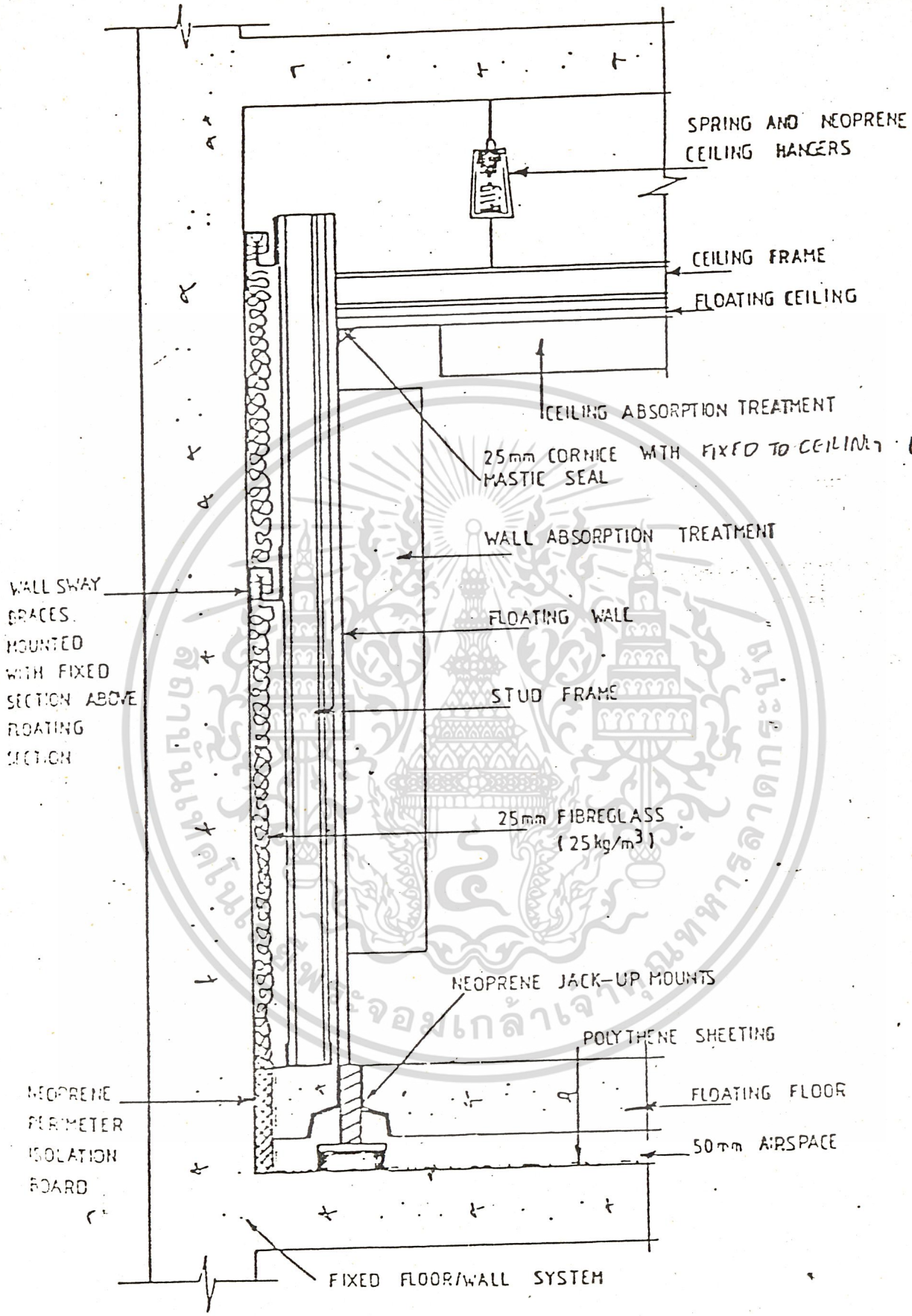
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EXPLODED SKETCH SHOWING TYPICAL

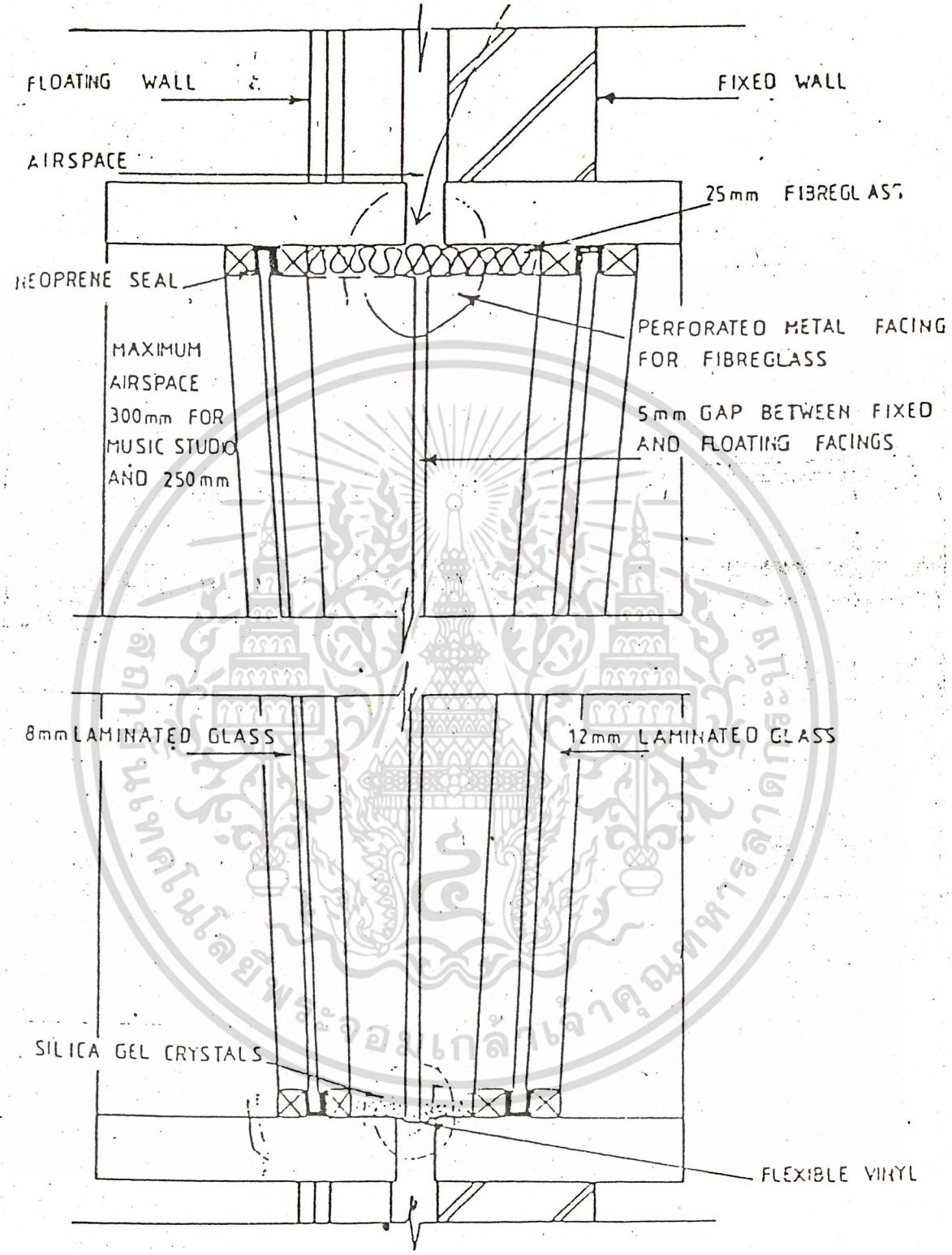
ISOLATED DOWNPIPE FIXING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SKETCH OF TYPICAL FLOATING STUDIO ARRANGEMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SKETCH OF STUDIO/CONTROL ROOM WINDOW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารโครงการไฟฟ้าแรงสูงสายประธานที่เข้าสู่ตัวอาคารเป็นสายขนาด 12 กิโลโวลท์ 30 เนส 50 รอบ/วินาที โดยการร้อยสายเคเบิ้ลในท่อโลหะฝังดินเข้าไปยังห้องเครื่องไฟฟ้าที่ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า (TRANSFORMER) ของอาคาร โดยแยกออกเป็น 2 ชุด คือ

ชุดแรก สำหรับเครื่อง CHILLER CONDENSOR PUMP และหอผึ่งน้ำของระบบปรับอากาศ

ชุดสอง สำหรับไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร ซึ่งรายละเอียดการใช้ไฟของทั้งชุดมีดังนี้

ระบบไฟฟ้ากำลังขนาด 380 โวลท์ 3 เนส แบ่งเป็นสองส่วนคือ

- ส่วนแรกใช้กับเครื่องปรับอากาศ ซึ่งได้แก่ CHILLER CONDENSOR PUMP และหอผึ่งน้ำในระบบปรับอากาศ
- ส่วนที่สองใช้กับระบบถ่ายเทอากาศขนาดใหญ่, ลิฟท์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

ระบบไฟฟ้ากำลังขนาด 300 โวลท์ 3 เนส 4 สาย 50 รอบ/วินาที ใช้กับเครื่องอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศระบบระบายอากาศ และโรงประกอบฉาก

ระบบไฟฟ้ากำลังขนาด 220 โวลท์ เนสเดียว 50 รอบ/วินาที ใช้สำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง เต้าเสียบ พัดลมดูดอากาศ เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องส่งโทรทัศน์และในขนาด 130 - 120 แอมป์ ใช้กับอุปกรณ์ส่องสว่างในห้องส่ง

ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินที่มีกำลังพอสำหรับระบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินไว้ในห้องเครื่อง ซึ่งจะทำหน้าที่เดินเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยอัตโนมัติทันทีเมื่อไฟฟ้าของสถานีจ่ายเกิดดับ และงดจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินอัตโนมัติเมื่อสถานีจ่ายกระแสไฟฟ้าตามปกติแล้ว

การเดินสายไฟฟ้าภายในและนอกอาคารทั้งหมด เดินในระบบร้อยสายเพื่อความปลอดภัย ทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไข ซ่อมแซม เพิ่มคู่สาย การเปลี่ยนแปลงสายไฟและเพื่อความสะดวกในการติดตั้งอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ระบบแสงสว่าง

ระบบแสงสว่างภายในโครงการสถานีโทรทัศน์แยกออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ระบบแสงสำหรับส่วนทำงาน และห้องทั่วไปมี 2 ประเภท คือ

1.1 LUMINOUS TYPE เป็นแบบใช้วัสดุบังแสง โดยมีหลอดฟลูออเรสเซนต์อยู่ภายใน ทำให้แสงสว่างภายในนุ่มนวลสม่ำเสมอ

1.2 FOCAL LAMP เป็นแบบที่ให้แสงสว่างเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งโดยใช้หลอด INCANDESCENT LAMP เป็นตัวให้ความสว่าง

ทั้งสองประเภทนี้แบ่งตามลักษณะการจัดได้ดังนี้

- จัดโดยใช้การกระจายแสงโดยตรง
- จัดให้แสงกระจายออกเป็นมุมเฉียง
- จัดแบบผสม โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงสองจุด

2. ระบบแสงสำหรับห้องส่งโทรทัศน์

แสงในห้องส่งโทรทัศน์ การจัดแสงแบ่งตามประเภทของแหล่งกำเนิดได้ดังนี้

- แห่งกำเนิดแสงอ่อนนุ่ม (SOFT LIGHT SOURCE)
- แหล่งกำเนิดแสงจ้าหรือแรง (HARD LIGHT SOURCE)
- แสงประกอบ (PROJECTION LIGHT)

ชนิดของหลอดไฟและการติดตั้งแยกได้ดังนี้

1. หลอดไฟชนิดแขวน (SLUNG LAMP)
2. หลอดไฟชนิดขาตั้ง (STAND LAMP)
3. หลอดไฟชนิดแบบมีขาหนีบ (CLAMPED LAMPS)
4. หลอดไฟชนิดตั้งหรือวางอยู่บนพื้น (GROUND LAMP)
5. หลอดไฟพิเศษอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระวังป้องกันเรื่องการจัดอุปกรณ์ไฟฟ้าและแสงภายใน STUDIO

ปกติการถ่ายทำรายการโทรทัศน์แต่ละชนิดต้องใช้อุปกรณ์แสงและอุปกรณ์ไฟฟ้ามาก ข้อควรระวังในการทำงานมีดังนี้คือ

1. อุปกรณ์แสงแต่ละชนิดควรมีเครื่องหุ้มดวงโคมชนิดทำด้วยเหล็กที่ติดแน่นกับหลอดไฟ เพื่อป้องกันการเตะชน หลอดไฟ และช่วยในการควบคุมแนวทางของแสงด้วย

2. ความสูงของตำแหน่งหลอดไฟไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับ 2.40 เมตร หรือถ้าเป็นไฟ SPOT LIGHT ติดพื้นควรเตรียมการป้องกันคนเดินชน

3. ควรมีการต่อสายดินในระบบไฟใน STUDIO

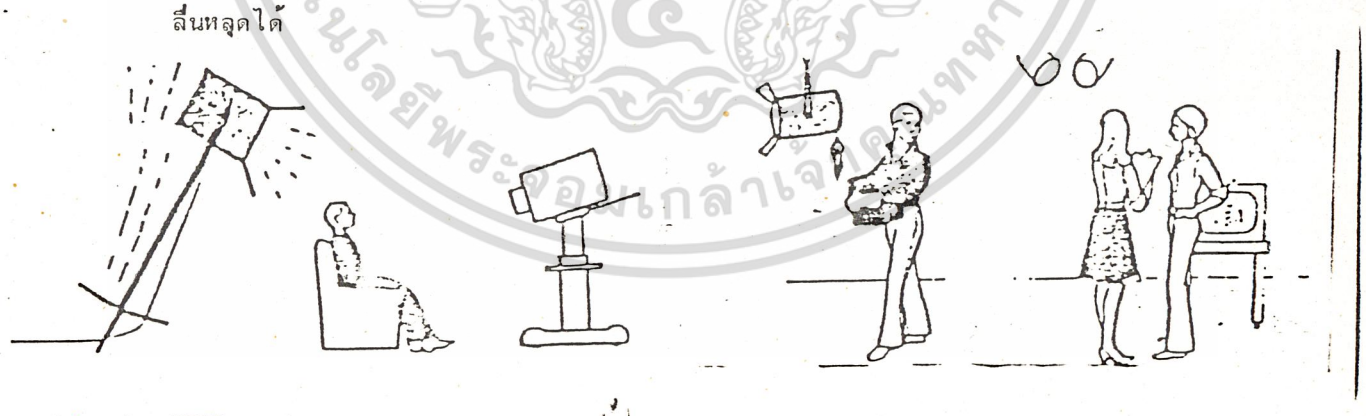
4. ห้ามให้น้ำหรือละอองความชื้นถูกดวงไฟ ถ้าจำเป็น

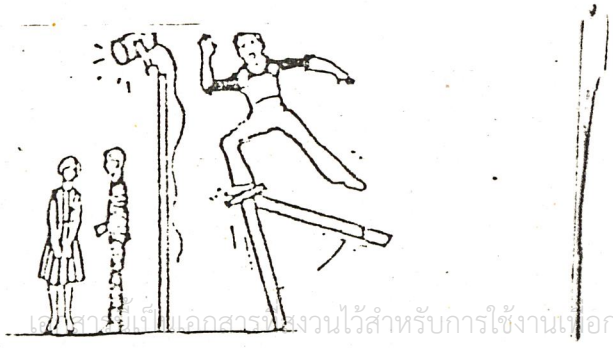
ในการทำฉากฝนตกอาจใช้กระจกหุ้มป้องกันได้ (แต่วิธีนี้ไม่จำเป็นจริง ๆ จะไม่ใช้)

5. ควรมีการติดตั้งระบบ FUSES และหรือ CIRCUIT BREAKER ในระบบไฟใน STUDIO

6. การยึดติดตั้งดวงไฟทุกชนิดควรยึดติดเพื่อระวังป้องกันการล้มหลุดของดวงโคมด้วย

7. ในการซ่อมดัดแปลงตำแหน่งอุปกรณ์ไฟฟ้า ควรระวังถ้าใช้บันไดควรระวังบันไดลื่นหลุดได้





แสดงข้อควรระวังในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ระบบฉาก

ระบบฉากโทรทัศน์ที่ใช้ในโครงการแบ่งได้ 4 ประเภทคือ

1. STANDARD SET UNITS OR STOCK SCENERY

มีลักษณะเป็นแบบฉากพับได้ แบบบานเดียว 2 ห้อง 3 บาน ความกว้างยาวของฉากสามารถยืดหยุ่นได้ตามความจำเป็น

2. SPECIAL SET UNITS

ลักษณะคล้ายแบบแรก แต่จะมีรายละเอียดและการใช้สอยของฉากมากกว่า เช่น เป็นรูปห้อง บานประตู หน้าต่าง ฉากห้องสมุด พื้น ผนัง ฯลฯ หรือฉากที่เป็น BACK GROUND อื่น ๆ ประกอบ

3. HANGING UNITS

ลักษณะเป็นฉากที่ทำขึ้นใช้แขวนกับขื่อ เพดาน มีหลายชนิดทั้งแบบขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก ติดกับผนังเลื่อนได้ จนถึงขนาดเบา ชักลอกขึ้นลงหรือแบบรูดได้เช่นเดียวกันม่านฉากของเวทีละคร

4. SET SPIECES

เป็นฉากสำเร็จรูป ที่ทำไว้แล้วนำมาประกอบฉาก อาจทำมาจากของจริงหรือวัสดุอื่น เช่น ไม้อัด ลัง โฟม ทำเลียนแบบของจริง เช่น เสา โต๊ะ เก้าอี้ สะพาน รั้ว ชุดรับแขก เคาน์เตอร์ กิ่งไม้ กระถางต้นไม้ และอื่น ๆ เพื่อประกอบฉาก

โดยทั่วไปแล้วในห้องส่งจะมีการสร้างจอ CYCLORAMA ติดตั้งอยู่อย่างถาวรเรียบร้อยแล้ว เพื่อช่วยในการใช้เป็น BACK GROUND ในการจัดฉากชนิดต่าง ๆ การซ่อนมุมกล้อง การจัดแสง และประโยชน์อื่น ๆ อีก ดังได้กล่าวรายละเอียดมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ลักษณะของอาคารสถานีโทรทัศน์โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีความสูงไม่มากนัก อาคารจะขยายไปแนวราบมากกว่าจะขึ้นทางสูง ในเรื่องของภัยจากฟ้าผ่าก็ไม่น่าวิตกเท่าไร แต่เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้กับโครงการจึงเลือกที่จะใช้ระบบป้องกันฟ้าผ่าชนิดเดียวกับที่ใช้กันทั่วไปคือ ระบบดูดประจุ (LIGHTNING ACTIVE SYSTEM)

โดยสายล่อฟ้าจะทำหน้าที่ดูดประจุบวกที่เกิดขึ้นมากในบรรยากาศให้ลงตามสาย ถ่ายลงสู่ดิน หลักสายดินอย่างน้อย 3 เมตร

ข้อดีของระบบดูดประจุ คือ ราคาถูกมีประสิทธิภาพแน่นอนสามารถต่อเข้ากับโครงเหล็กเสริมของอาคาร ซึ่งต่อลงไปยังดินได้โดยไม่มีอันตรายหรือเดินสายออกนอกอาคารได้โดยไม่มีอันตรายเช่นกัน

ข้อควรระวังในการติดตั้ง

ระบบดูดประจุจะมีสายตัวนำลงดิน จึงควรระมัดระวังเรื่องสายตัวนำประจุด้วย หากเกิดการไม่ต่อเนื่องอย่างแข็งแกร่งแล้ว อาจเกิดอันตรายขึ้นได

7) ระบบปรับอากาศ

จากการศึกษาระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับโครงการที่สุด คือ

ระบบ CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM (ระบบทำน้ำเย็นหมุนเวียน) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น (WATER CHILLER) ทำน้ำเย็นแล้วใช้น้ำเย็นเป็นตัวกลางในการให้ความเย็นในระบบปรับอากาศ โดยการเดินท่อจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องส่งลมเย็น (AIRHANDLING OR FANCOIL UNIT) ซึ่งติดตั้งอยู่ตามชั้นหรือห้องต่าง ๆ ของอาคาร

เครื่องทำน้ำเย็นมีทั้งชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED WATER CHILLER) ซึ่งมักจะนิยมใช้สำหรับอาคารที่ต้องการขนาดการทำความเย็นไม่มากนัก และชนิดที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED WATER CHILLER) ซึ่งมักจะใช้เมื่อมีความต้องการทำความเย็นมาก ๆ การระบายความร้อนด้วยน้ำ จะใช้ COOLING TOWER ช่วยให้น้ำระบายความร้อนจากเครื่องทำน้ำเย็น เย็นลงและไหลกลับไปใช้ในการระบายความร้อนใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลที่เอื้ออำนวยความสะดวกในโครงการมีดังนี้

1. ระบบท่อน้ำประปา

ใช้แบบระบบการจ่ายขึ้น (UPFEED DISTRIBUTION SYSTEM) เนื่องจากลักษณะทั่วไปของอาคารนั้นมีลักษณะไปทางแนวราบและมีความสูงไม่มากนักระบบการจ่ายน้ำขึ้นจึงเหมาะสมที่สุด คือ จ่ายน้ำให้กับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในขณะที่ท่อจ่ายน้ำเดินจากชั้นล่างขึ้นไปตามความสูงของอาคาร

2. ระบบระบายน้ำทิ้ง

คือระบบท่อที่ติดตั้งขึ้นเพื่อระบายน้ำเสีย หรือน้ำทิ้งอื่น ๆ ในอาคารออกไปยังแหล่งกำจัดน้ำเสีย เช่นท่อน้ำโสโครก และท่อน้ำเสียจากส่วนต่าง ๆ ในอาคารเพื่อระบายออกยังแหล่งกำจัด

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นขบวนการปรับสภาพของน้ำเสีย น้ำทิ้งก่อนที่จะระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือแหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งวิธีที่เหมาะสมกับโครงการที่สุดก็คือการบำบัดน้ำเสียแบบ ANAEROBIC คือการใช้วิธีตกตะกอนของสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ แล้วปล่อยให้ซึมออกสู่ดิน

4. ระบบระบายน้ำฝน

การระบายน้ำฝนส่วนที่เป็นหลักในโครงการก็คือน้ำฝนจากหลังคาโดยเฉพาะหลังคาที่มีช่วงกว้างมาก ๆ ของห้องส่ง ซึ่งอุปกรณ์ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการระบายน้ำฝน ได้แก่

- รางระบายน้ำฝน จะต้องมีขนาดที่สัมพันธ์กับลักษณะและรูปร่างของหลังคา
- ช่องระบายน้ำฝน ที่ดีต้องมีที่กรองผงติดอยู่และช่องน้ำไหลเข้าได้อย่างพอเพียง
- ท่อระบายน้ำฝน ควรมีอย่างน้อย 2 ช่อง/1000 ตารางเมตรแรกและ 1 ช่อง/2000 ตารางเมตรต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ระบบป้องกันไฟ

จากการศึกษาระบบที่เหมาะสมกับโครงการมีอยู่ 3 ระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ระบบดับเพลิงแบบสายสูบ (SPRINKLER SYSTEM)

ระบบท่อแห้ง เป็นระบบชนิดที่ไม่มีน้ำอยู่ภายในท่อในภาวะปกติ แต่จะมีอุปกรณ์ควบคุมที่ส่งน้ำมาในท่อเมื่อใช้งาน เช่น วาวล์และเครื่องสูบน้ำ ส่วนท่อเปียกเป็นระบบที่มีน้ำอยู่ในท่อพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอด

ระบบนี้การดับเพลิงจะต้องใช้คนนำสายสูบไปให้น้ำแก่ส่วนที่เกิดเพลิงไหม้ จึงสามารถใช้งานได้ดีในส่วนที่เป็นซอกมุมต่าง ๆ

ความยาวของสายสูบที่นิยมใช้ในการออกแบบได้แก่ 15, 23 และ 30 เมตร ดังนั้นตำแหน่งที่ติดตั้งสายสูบแต่ละจุดไม่ควรห่างกันมากเกินไปเกินกว่าความยาวของสายสูบที่ใช้

2. ระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำเป็นฝอย

เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพดี เพราะสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ ลักษณะสำคัญของระบบนี้คือ มีท่อน้ำที่เดินไปตามฝ้าเพดานอาคารในลักษณะแบบตาข่ายโดยเว้นระยะของท่อให้หัวฉีดกระจายน้ำออกควบคุมไปทุกจุดของอาคารที่ต้องการป้องกันน้ำในท่อจะมีความดันพร้อมที่จะจ่ายน้ำได้ทันที

ชนิดของระบบดับเพลิงแบบนี้ ที่สำคัญมีอยู่ 4 แบบคือ

1. ระบบท่อเปียกเป็นระบบที่ใช้หัวฉีดอัตโนมัติซึ่งต่อกับท่อที่มีน้ำอยู่เต็ม เมื่อเกิดเพลิงไหม้ความร้อนจะทำให้หัวฉีดเปิดออกและโปรยน้ำออกไป

2. ระบบท่อแห้ง เป็นระบบที่ไม่มีน้ำอยู่ในท่อแต่จะมีหัวฉีดอัตโนมัติอยู่ และอัดลมไว้ด้วยความดันที่พอเหมาะเมื่อความร้อนทำให้หัวฉีดเปิดออก ความดันลมจะลดลง ทำให้ท่อน้ำเปิดออกและส่งน้ำไปยังหัวฉีด ระบบนี้ทำงานช้ากว่าระบบแรกจึงเหมาะกับประเทศที่มีอากาศหนาวซึ่งน้ำจะแข็งตัว การแยกส่วนของน้ำออกจากส่วนท่ออัดลมช่วยในการควบคุมอุณหภูมิของน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบชะลอการฉีด เป็นระบบท่อแห้งซึ่งเมื่อเกิดไฟไหม้จะไม่ส่งน้ำยาทันที แต่จะปล่อยให้ระบบสัญญาณทำงานระยะหนึ่งก่อน เพื่อให้พนักงานดับเพลิงเข้ามาทำการดับเพลิงได้ ซึ่งอาจไม่ต้องใช้น้ำจากหัวฉีดเป็นการลดความเสียหายจากการเปียกของทรัพย์สินต่าง ๆ ที่อาจเสียหายได้ง่าย

4. DELUGE SYSTEM เป็นแบบที่จะทำงานพร้อมกันทุกหัวทั่วทั้งอาคาร โดยสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนเหมาะกับพื้นที่ที่ไม่กว้างนัก

3. <u>ระบบดับเพลิงแบบสารเคมีเปียก</u>

เป็นระบบที่ใช้ในลักษณะของแบบสำเร็จรูป เป็นถังขนาดกลาง โดยจะมีหัวฉีดพ่นน้ำยาเคมีออกดับไฟได้ในลักษณะเป็นจุดไม่ใหญ่มากนัก เพราะทางโครงการจะนำเอาไปตั้งไว้เป็นจุด ๆ เพื่อใช้ในกรณีฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ระบบรักษาความปลอดภัย

การวางแผนในเรื่องของระบบรักษาความปลอดภัยของโครงการที่เหมาะสมกับอาคารประเภทนี้มีดังนี้

1. การป้องกันในด้านการออกแบบอาคาร

- การวางผัง (PLANNING) ควรให้ง่ายแก่การตรวจตราและควบคุมทางเข้าออก
- วัสดุที่ใช้ (MATERIAL) มีความมั่นคง แข็งแรง ปลอดภัยต่อการโจรกรรม
- ระบบโครงสร้าง (STRUCTURE) มั่นคงแข็งแรงและเสถียร

2. ระบบเตือนภัยเมื่อมีผู้ลักลอบเข้ามาในอาคาร ใช้วิธีการป้องกันบริเวณโดยรอบ (PERIMETER PROTECTION) คือ

- การป้องกันผนังภายนอกทั้งหมดของอาคารให้มีความปลอดภัยมากที่สุด เช่น ป้องกันการงัดหน้าต่าง การเจาะกระจก การเจาะผนัง และอื่น ๆ
- การให้แสงสว่างแก่บริเวณต่าง ๆ เช่น ทางเข้า-ออก และส่วนที่ต้องการป้องกันอื่น ๆ ของอาคาร
- การสร้างรั้วล้อมที่มั่นคงแข็งแรง
- การเลือกใช้กุญแจ และส่วนล็อกของประตูและหน้าต่างที่แข็งแรง
- การใช้ยามรักษาการณ์ตลอด 24 ชั่วโมง
- การตรวจการเข้า-ออก อาคารของผู้ใช้อาคาร

11) ระบบโครงสร้าง

ระบบโครงสร้างของอาคารในโครงการสถานีโทรทัศน์ที่เลือกใช้และเหมาะสมกับโครงการคือ

ระบบโครงสร้างเสาและคาน (POST AND BEAM) แบ่งเป็น

- โครงสร้างช่วงสั้น (SHORT SPAN) ใช้กับส่วนของอาคารที่เป็นสำนักงานทั่วไปของเจ้าหน้าที่ฝ่าย แผนกต่าง ๆ
- โครงสร้างช่วงยาว (LONG SPAN) จะเลือกใช้กับส่วนของอาคารห้องส่งโทรทัศน์ ที่ต้องการใช้พื้นที่กว้างมาก ๆ อาจเลือกใช้คู่กับ TRUSS FRAME ด้วยก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชนิดของโครงสร้างหลักเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบหล่อในที่ ได้แก่โครงสร้างเสาและคาน ในบางส่วนอาจใช้เป็นโครงสร้างแบบคอนกรีตหล่อสำเร็จ เช่น พื้น ผนังบางส่วนของอาคาร

เสาเข็ม ที่เหมาะสมกับโครงการที่สุดคือ เสาเข็มคอนกรีตมี 2 ชนิดคือ

1. ชนิดหล่อสำเร็จรูป (PRECAST)
2. ชนิดหล่อในที่ (CAST IN SITE) คือเข็มหล่อในหลุมชนิดตอกแทนที่และเข็มหล่อในหลุมชนิดขุดหรือเจาะ

ฐานราก ระบบฐานรากที่เหมาะสมกับโครงการเป็นแบบใช้เสาเข็มตามแต่วิศวกรจะทำการคำนวณ เช็ค LOAD ของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบทางสถาปัตยกรรม

5.1 แนวความคิดในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

5.1.1 ลักษณะเฉพาะของโครงการ

ลักษณะของอาคารประเภทนี้ส่วนใหญ่แล้วตัวอาคารจะแผ่ไปในแนวราบ มีความสูงไม่มากนัก ประมาณ 3 ชั้น องค์ประกอบต่าง ๆ สามารถรองรับการขยายตัวและปรับตัวรองรับความเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้โดยไม่มีผลเสียต่อประสิทธิภาพการทำงานในโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและรูปแบบการผลิตรายการ

การจัด FORM และ SPACE ทั้งภายในและภายนอกอาคารคำนึงถึงความสัมพันธ์และความสะดวกในการทำงานร่วมกันของเจ้าหน้าที่ เปิด SPACE ภายในให้เกิดความรู้สึกที่ไม่อึดอัด มีบรรยากาศสนองกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ

องค์ประกอบส่วนใหญ่ ๆ ของโครงการแบ่งดังนี้

- OPEN SPACE	GREEN AREA
	PARKING SPACE
- APPROACH ZONE	PLAZA
	ENTRANCE HALL
- ACTIVITIES ZONE	NEWS OFFICE
	PRODUCER OFFICE
	PERFORMER AREA
	STUDIO
	CANTEEN
- SERVICE ZONE	MECHANICAL
	SCENERY SHOP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 ลักษณะทางสถาปัตยกรรมของโครงการ

อาคารสถานีโทรทัศน์เป็นอาคารที่แสดงออกถึงลักษณะของความทันสมัยทางเทคโนโลยีการกระจายและเผยแพร่ข่าวสาร สาระบันเทิงต่าง ๆ ที่อยู่ในความรับผิดชอบของกองทัพอากาศ ลักษณะสถาปัตยกรรมจึงควรที่จะบ่งบอกถึงประเภทของอาคารอย่างเด่นชัดในเรื่องของความทันสมัยทางเทคโนโลยีและขณะเดียวกันก็เสนอถึงความมั่นคง แข็งแรง องอาจในศักดิ์ศรีของลูกทัพฟ้าเช่นกัน

MASS CONCRETE	คือ มั่นคง แข็งแรง
HEAT ABSORBING FLOAT GLASS	สะท้อนถึงเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง
COLOR - DARK COOLGRAY	สีทหารอากาศ
COOLGRAY	
SKYCOOL	

ส่วนการออกแบบหน้าตาของอาคารนั้นสนองความต้องการตาม CONCEPT หลักดังกล่าวมาแล้วข้างต้น การเจาะช่องประตู หน้าต่าง ของอาคารเป็นไปตาม FUNCTION สถาปัตยกรรม จึงออกมาตามแนวคิดหลักดังกล่าว

5.1.3 ลักษณะสภาพแวดล้อมของอาคาร

ในการออกแบบอาคารจำเป็นจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของโครงการเป็นสำคัญ เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน ซึ่งลักษณะโดยทั่วไปของฤดูอากาศจะมีฝนตก แดดจ้า อุณหภูมิกำลังดี ความชื้นในอากาศกำลังเหมาะ ร้อนจัดช่วงเดือนเมษายน การระบายอากาศในอาคารจะต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อาคารจะต้องสามารถทนต่อสภาพของแดด ลม และฝน ได้อย่างไม่เกิดความเสียหาย โดยเฉพาะในเรื่องของการป้องกันน้ำท่วม ซึ่งกรุงเทพมหานครมักเกิดภาวะน้ำท่วมขังบ่อยครั้งในช่วงฤดูฝน การออกแบบอาคารในส่วนของพื้นชั้นล่าง ควรมีการยกระดับขึ้นสูงกว่าระดับพื้นดิน การจัดผังก็ควรคำนึงถึงการระบายน้ำที่ดี เพื่อป้องกันการเสียหายอันเกิดขึ้นได้จากภาวะน้ำท่วม รวมถึงสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ในโครงการด้วย เช่น การจัดสวน ไม้ดอก ไม้ประดับ หรือการปลูกต้นไม้ใหญ่เพื่อช่วยป้องกันเสียงไปในตัวและได้ประโยชน์จากร่มเงาของต้นไม้อีกต่อหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 ด้านสนองประโยชน์ใช้สอย

อาคารสถานีโทรทัศน์เป็นอาคารที่สนองประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการความคล่องตัวในการทำงานสูงมาก เนื่องจากมีการติดต่อประสานงานกันตลอดเวลาในโครงการ ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การประสานงานในโครงการ และความสามารถในการเผยแพร่ข่าวสาร ความรู้ และสาระบันเทิงต่าง ๆ ไปสู่ผู้ชมได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ ความก้าวหน้าทางวิทยาการ และเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาตัวเองให้มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ซึ่งมีผลอย่างยิ่งต่อการออกแบบอาคารให้สามารถยืดหยุ่นเพียงพอที่จะปรับตัวให้ทันต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเหล่านั้น รวมถึงความเปลี่ยนแปลงทางวิทยาการและการดำเนินงานของโครงการในอนาคตอีกด้วย

5.1.5 ด้านความปลอดภัย

ความปลอดภัยและความมั่นคงของอาคารในทุกองค์ประกอบเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงและพิจารณาอย่างดีที่สุด และมีความสำคัญมากในการดำเนินงานของสถานีให้สามารถกระจายข่าวสารออกไปได้ทุกสภาวะไม่ว่าในยามที่บ้านเมืองปกติหรืออยู่ในภาวะสงคราม สถานีโทรทัศน์จะต้องยังคงทำหน้าที่กระจายข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในโครงการสถานีโทรทัศน์กองทัพอากาศนี้ สิ่งที่นำมาใช้พิจารณาในการออกแบบเพื่อความปลอดภัยและความมั่นคงทั่วไปของอาคารทั้งภายในและภายนอกนั้น ได้แก่

- ระบบการตรวจการเข้า-ออก อาคาร
- ระบบป้องกันอัคคีภัย
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า
- ระบบยามรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง
- ระบบการป้องกันขโมยในจุดต่าง ๆ ของโครงการ

นอกจากนี้ในการออกแบบส่วนของระบบเทคนิคต่าง ๆ ในโครงการก็ยังคำนึงถึงความปลอดภัยของการใช้งานกับเครื่องมือและอุปกรณ์ทางเทคนิคต่าง ๆ ที่มีความสำคัญ รวมทั้งระบบโครงสร้างอันเสถียรขององค์อาคารอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 ด้านการใช้วัสดุ

อาคารสถานีโทรทัศน์จะมีการใช้ระบบเทคนิคภายในอาคารที่สลับซับซ้อนแตกต่างกันตามส่วนความรับผิดชอบของหน่วยงานต่าง ๆ ตามหน้าที่และสายงานของตน จุดที่ให้ความสำคัญเป็นพิเศษคือในเรื่องของระบบไฟฟ้า อิเลคโทรนิคส์ และอุปกรณ์ทางเทคนิคโทรทัศน์ต่าง ๆ ที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากันเลยทีเดียว

การเลือกใช้วัสดุที่จะนำมาทำการก่อสร้างอาคารจำเป็นจะต้องคำนึงถึงการรักษาป้องกันและจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือพิเศษต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย รวมทั้งการป้องกันส่วนอื่น ๆ ด้วย เช่น การป้องกันขโมยหรือป้องกันอัคคีภัย ป้องกันฟ้าผ่าและการป้องกันความเสียหายอื่น ๆ อันอาจเกิดขึ้นกับอาคารได้

วัสดุที่เลือกใช้โดยทั่วไปในอาคารคือ

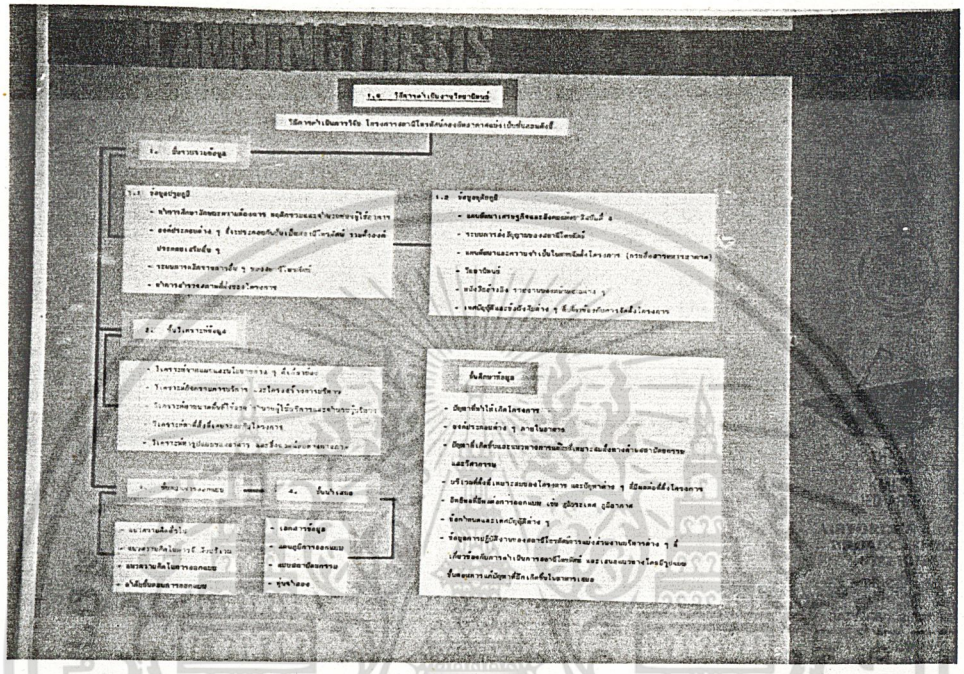
โครงสร้าง

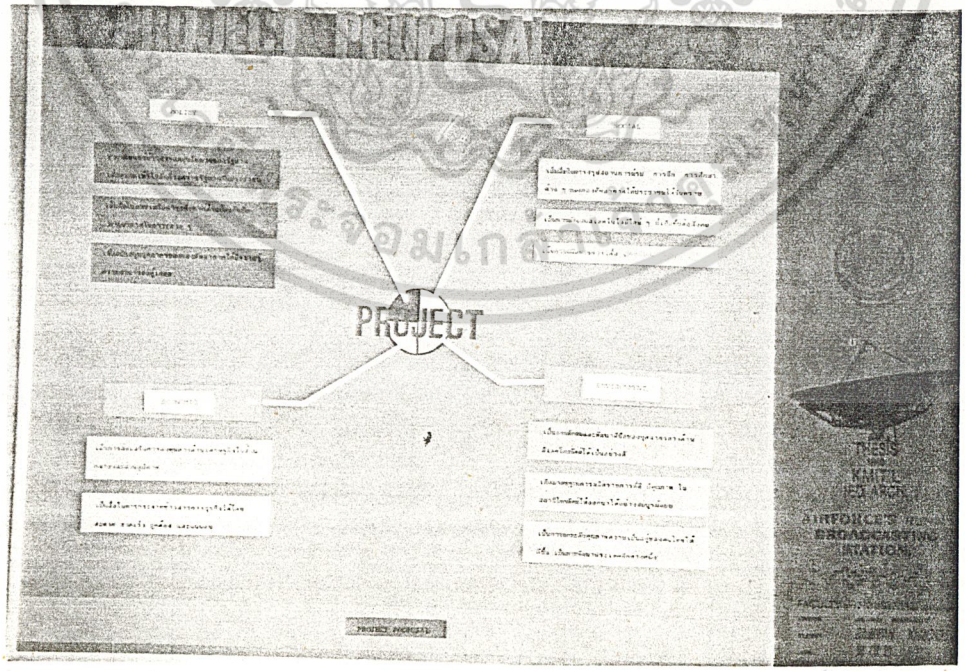
- ฐานราก เสา คาน คอนกรีตเสริมเหล็ก
- ผนัง ก่ออิฐฉาบปูนเรียบทาสี บางส่วนเป็น คสล., บางส่วนบุวัสดุป้องกันเสียง ฯลฯ
- พื้น คอนกรีตเสริมเหล็ก ตกแต่งด้วยพรม หินอ่อน หินขัดหรือกระเบื้องต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
- ฝ้าเพดาน ยิบซัมบอร์ด, ฉาบปูนเรียบทาสีหรือบุวัสดุป้องกันเสียงตามประโยชน์ใช้สอย
- วงกบ ประตู หน้าต่าง ไม้ อลูมิเนียม กระจก

บางส่วนของโครงการมีการเลือกใช้วัสดุชนิดอื่นที่พิเศษเสริมขึ้นมาอีก เช่นการป้องกันเสียงรบกวนของห้อง SOUND LOCK การทำประตู หน้าต่าง พื้น ผนัง และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในห้องจะไม่เหมือนกับห้องอื่น ๆ เช่นมีแผ่นตะกั่วบุป้องกันคลื่นไฟฟ้ารบกวน หรือวัสดุอื่น ๆ ที่สามารถจะป้องกันเสียงรบกวนทุกชนิด รวมถึงระบบต่าง ๆ ใน STUDIO ที่จะต้องพิจารณาเกี่ยวกับการป้องกันเสียงรบกวนในส่วนต่าง ๆ ของการทำงาน ทั้งทางด้านโครงสร้างและวัสดุที่เลือกใช้เป็นพิเศษด้วย

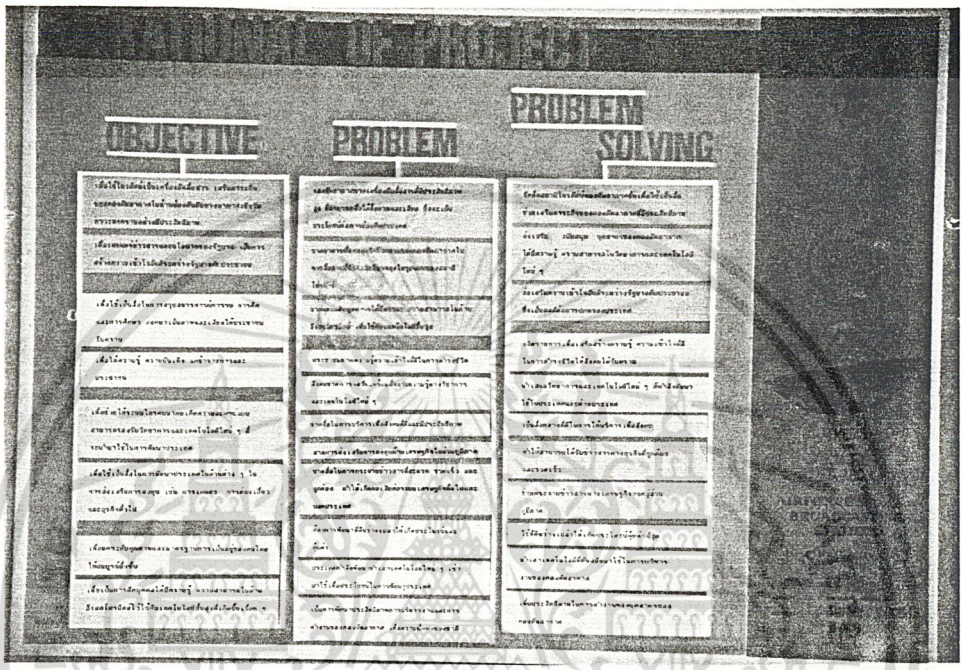
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

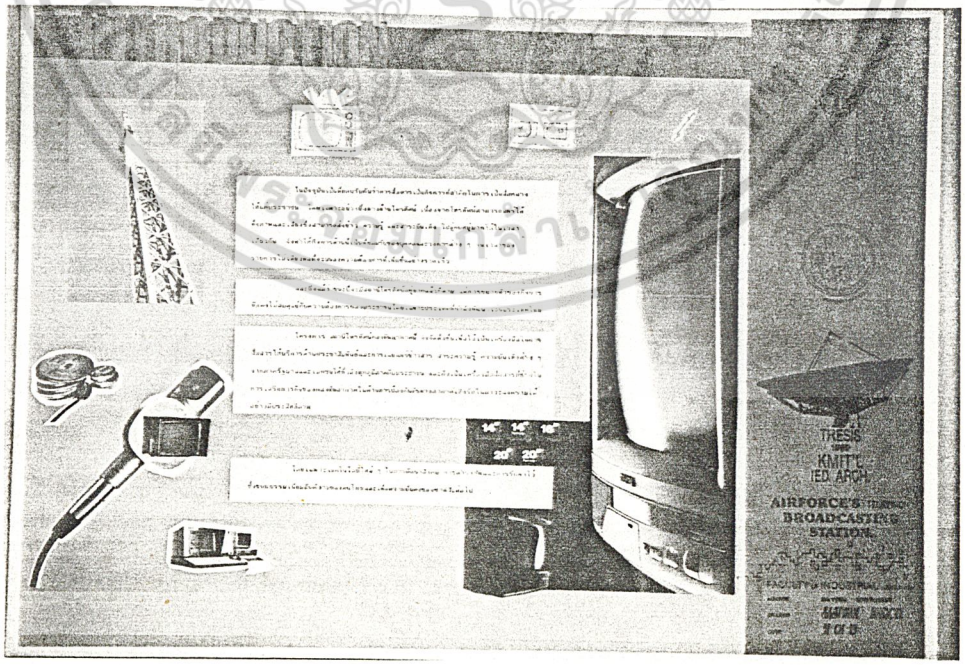
5.2 ขั้นตอนการออกแบบ



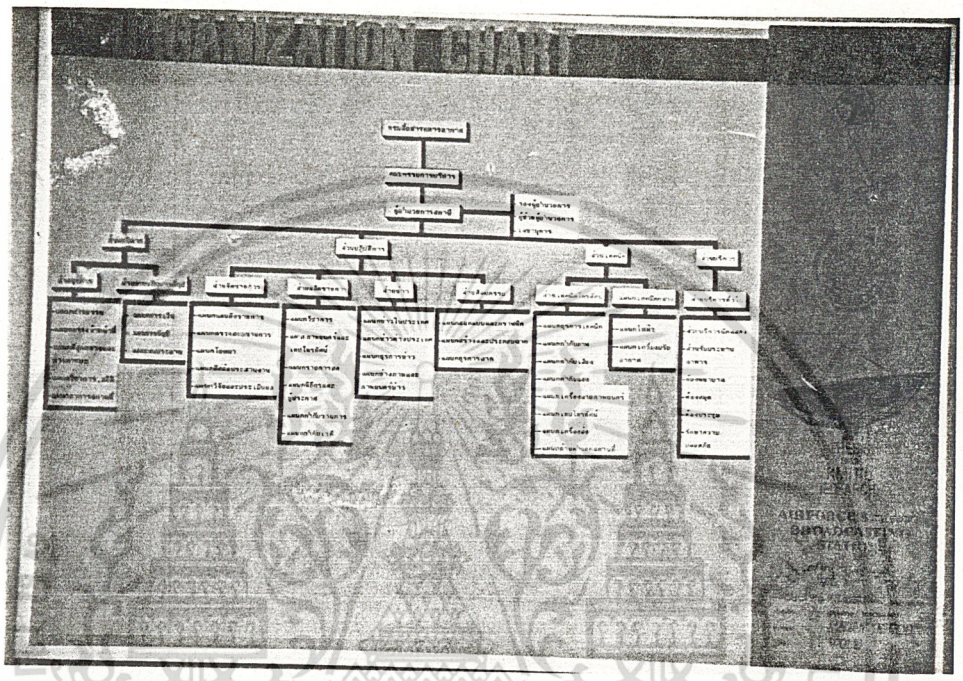


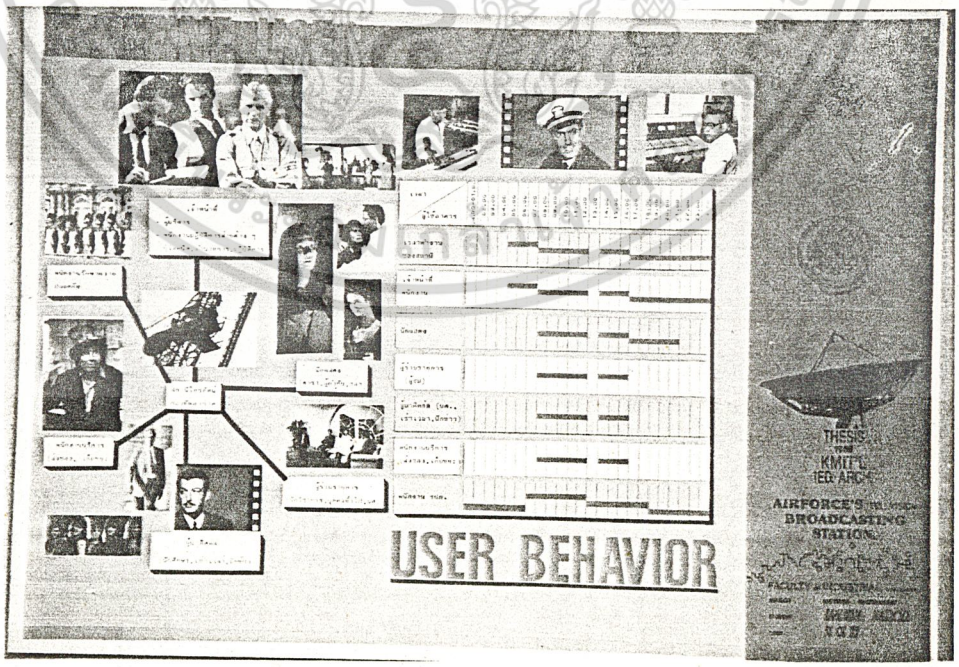
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



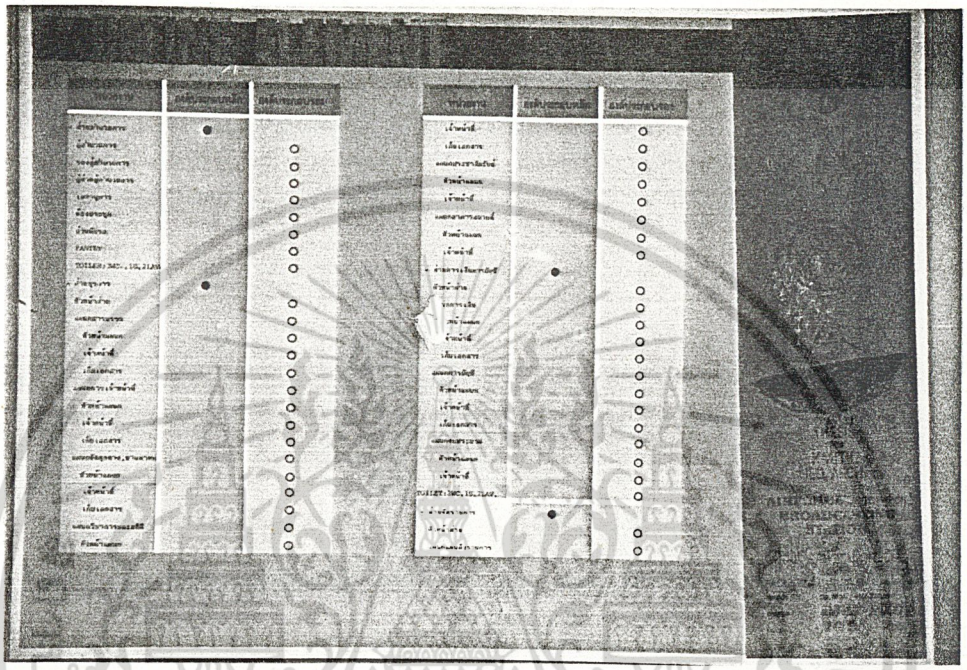


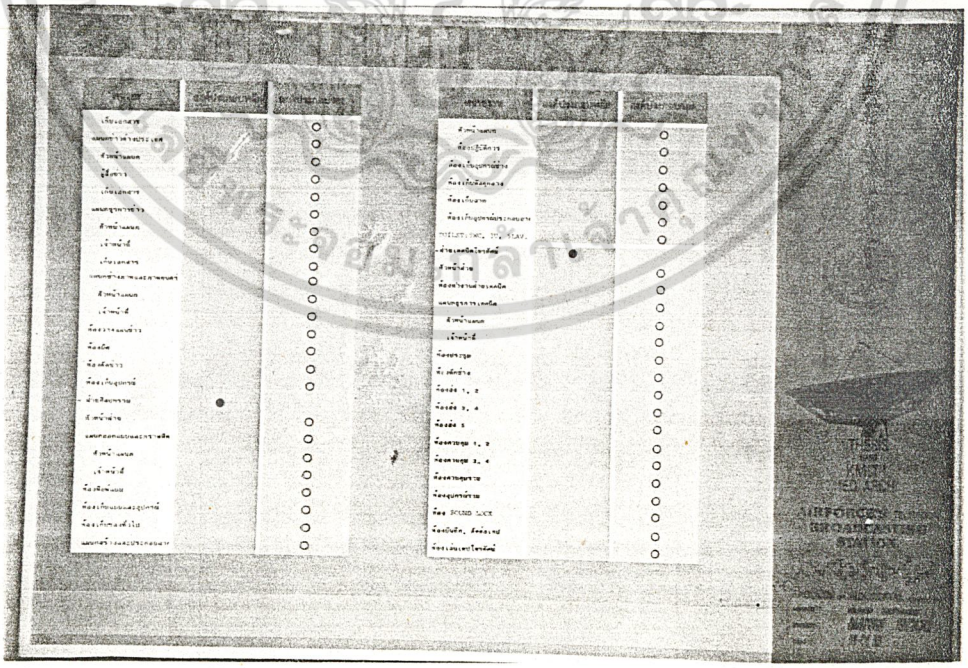
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้