

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าอาชีวศึกษา

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้ นักวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต

(นาย พิศุทธิ์ วิทยวัฒน์)

คณะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

- อาจารย์ พิศุทธิ์ วิทยวัฒน์ ประธานกรรมการ
- พ.ศ. อธิรมน ไวโรจนกิจ รองประธานกรรมการ
- พ.ศ. วิเชียร สุวรรณรัตน์ กรรมการ
- อาจารย์ ช่างวิทย์ พงษ์ขวัญ กรรมการ
- อาจารย์ ลัดดา นนสวน กรรมการ
- อาจารย์ วาสภา ไวจนภิรมย์ กรรมการ
- อาจารย์ วัชร วัชรสินธุ์ กรรมการ และเลขานุการ

เลข
ก ๑๗๘๐
๒๕๕๓ - ๒๕๕๓

(อาจารย์ สุกันธุ์ นิสรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
อาชีวศึกษา ก.ท.

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 86658
วัน,เดือน,ปี 30 S.ค. 2551

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการอาคารศูนย์วิทยบริการ โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
ชื่อ นาย ไกรสิทธิ์ คอนสกุล ภาควิชา สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2536 - 2537

บทคัดย่อ

ข้อปัญหา

โครงการนี้เกิดจากความต้องการพื้นที่สำหรับกิจกรรมในหลายด้าน เช่น กิจกรรมเสริมการเรียน สันทนาการ สำนักงานบริหารของโรงเรียน และหอพักนักศึกษา ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ทางโรงเรียนได้ใช้พื้นที่ และอาคารเดิมอย่างเต็มที่อยู่แล้ว จึงต้องมีการรื้อถอนอาคารบางส่วนออกเพื่อสร้างเป็นอาคารใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณการพื้นที่ใช้งาน และการใช้พื้นที่ที่เหมาะสม ลักษณะอาคารจึงเป็นอาคารสูงที่รวมหลายกิจกรรมเข้าด้วยกัน จึงต้องวิเคราะห์ห้องประกอบ และจัดวางองค์ประกอบต่างๆอย่างเหมาะสม รวมถึงลักษณะรูปแบบตัวอาคารใหม่ที่จะมีผลกระทบต่ออาคารเดิมอีกด้วย

วิธีการวิจัย

เพื่อให้การออกแบบสอดคล้องกับลักษณะความต้องการของผู้ใช้โครงการ จึงได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์หลักๆ ดังนี้คือ

1. ศึกษาทางกายภาพของที่ตั้งโครงการ และบริเวณทำเลที่ตั้งโครงการ
2. ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อหาความต้องการที่แท้จริง
3. ศึกษารายละเอียดและความต้องการพื้นที่ของกิจกรรมแต่ละประเภท
4. ศึกษาสิ่งต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบอาคาร ทั้งนี้เพื่อให้อาคารสามารถ

สนองประโยชน์ อีกทั้ง เป็นสถาปัตยกรรมที่เด่นสง่าแสดงถึงการพัฒนาที่ใหม่หยุดนิ่งของโรงเรียนอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัย

1. ความต้องการพื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆมีมาก และการขยายที่ดินเพื่อสร้างอาคารเป็นรูปตัวยก เพื่อให้เหมาะกับสภาพที่ดินและเศรษฐกิจ รูปแบบจึงออกมาในลักษณะอาคารสูง เพื่อใช้ประโยชน์ได้มาก และไม่ทำให้พื้นที่ในแนวราบเบียดเสียด
2. ที่ตั้งของโครงการเป็นบริเวณที่ติดกับถนนสาทร ซึ่งเป็นถนนใหญ่เหมาะกับการทำอาคารสูง แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงข้อกำหนดเฉพาะของบริเวณที่ตั้งโครงการ อันเป็นตัวบังคับการออกแบบอาคารที่สำคัญ
3. ในการออกแบบอาคารเอนกหน้าที่ใช้สอย (COMPLEX BUILDING) จะต้องพิจารณาถึงระบบสัญจรที่เหมาะสม ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ภายในโครงการทั้งการสัญจรในแนวราบและแนวตั้งให้มีความสัมพันธ์กัน
4. การออกแบบอาคารสูงนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงระบบต่างๆที่นำมาใช้ในโครงการ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย และความปลอดภัยต่อผู้มาใช้โครงการให้มากที่สุด

กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าเชื่อว่าการทำงานชิ้นหนึ่ง ให้สำเร็จได้ด้วยดีนั้น จะต้องมียุติกรรมหลายๆบุคคลคอยให้กำลังใจและตลอดจนกำลังใจ งานการศึกษาจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ก็เช่นกัน มันอาจจะสำเร็จได้ด้วยดีโดยผม แต่ถ้าขาดบุคคลเหล่านี้แล้ว มันก็จะ เป็นวิทยานิพนธ์ที่ไม่สมบูรณ์ และไม่มี ความหมายเลย

1. คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจ กำลังทรัพย์
2. อ. สุภณัฐ นิลรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. อาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา และหนังสือทุกเล่ม
4. คุณครูที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนฯ ที่ช่วยเหลือด้านเนื้อหา ข้อมูล และกำลังใจ
5. น้องสาว (เบิ้ล) ที่ช่วยคิดคำพิมพ์ไม่แพงนัก
6. พี่ๆทุกคนที่แวะเวียนมา
7. น้องๆทุกคนที่ยืมมาห้
8. เพื่อนๆทุกคนที่เรียนมาด้วยกัน และคอยช่วยเหลือ
9. ก็คุณ คุณอีกคนนึง...คุณนั่นแหละคนที่เปิดอ่าน

ขอขอบคุณทุกคนที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความหมาย

(ลายเซ็น)

(เกรสิทธิ์ ดอนสกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ข้าพเจ้าว่าหนึ่งในสามของชีวิตเราจะอยู่ในโรงเรียนเพื่อศึกษาหาความรู้ และตลอดชีวิตเรายังคงต้องศึกษาอยู่ ชีวิตในวัยเรียนเป็นชีวิตที่สนุกสนานมีเรื่องราวมากมาย ที่โรงเรียนกรุงเทพมหานครนี้ ก็เป็นอีกเรื่องราวหนึ่งในชีวิตของข้าพเจ้า

เมื่อได้ทราบข่าวว่าทางโรงเรียนมีโครงการจะสร้างอาคารใหม่ สืบเนื่องจากต้องการเนื้อที่สีเขียวเพิ่มเติมและเพื่อความก้าวหน้าของโรงเรียน โดยเป็นอาคารศูนย์วิทยบริการสูง 16 ชั้นนั้น ข้าพเจ้าจึงคิดอยากจะลองศึกษาถึงความต้องการพื้นที่ในด้านต่างๆ ตลอดจนศึกษาถึงระบบรูปแบบของอาคารที่เหมาะสมกับอาคารที่เป็นอยู่เดิม

ข้าพเจ้าได้พยายามค้นหาศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของทางโรงเรียนกับการที่ตัวเองเคยเป็นนักเรียนว่าต้องการสิ่งใดผสมผสานออกมาในรูปแบบของผลงานการออกแบบ สถาปัตยกรรมที่สอดคล้อง อย่างไรก็ตามยังคงมีบางส่วนมีข้อผิดพลาด และไม่ถูกใจอยู่บ้างก็ขออภัยมันเป็นเสน่หำงานเหมือนลักขั้มบนแก้มสาว และส่วนที่ดีในข้าพเจ้าจะจาวว่าใช้ในการทำงานต่อไป

โกกรสิทธิ์ ดอนสกุล

21 กุมภาพันธ์ 2537

ประวัติโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

เมื่อคณะอเมริกันเพรสไบทีเรียน เข้าสู่ประเทศไทยนั้นได้จัดซื้อที่ดินไร่ 2 แห่ง คือ ที่ตำบลวัดแจ้ง (วัดอรุณราชวราราม) แห่งหนึ่ง กับที่ตำบลสาหร่ายอีกแห่งหนึ่ง ณ ที่ตำบลวัดแจ้งนั้นเองได้ทำการจัดตั้งโรงเรียนเป็นแห่งแรก เปิดสอนเป็นปฐมฤกษ์เมื่อวันที่ 30 กันยายน ค.ศ. 1852 (พ.ศ. 2395) เพื่อสอนให้เยาวชนไทยได้รู้หนังสือ โดยมอบให้ท่าน "จีนแสกีเอ็ง ก๊วยเจียน" เป็นครูผู้สอน แต่ในสมัยนั้นหาคนไทยที่มีความปรารถนาที่จะเรียนนั้นยากเหลือเกิน เพราะคนไทยในสมัยนั้นยังไม่นิยมศึกษาคراءةเขียน จากปากผู้ใหญ่เล่ากันต่อมาว่า อย่าวว่าแต่ให้สมัครเรียนเลย แม้ว่าจ้างให้เรียนก็หายากจึงมีแต่เยาวชนจีนเท่านั้นที่สมัครเป็นนักเรียน ต่อมาเมื่อเดือนสิงหาคม ค.ศ. 1856 (พ.ศ. 2399) เยาวชนไทยชุดแรกก็ได้เข้าศึกษา ณ สถาบันแห่งนี้ เท่าที่มีชื่อบันทึกไว้ เช่น

- เลขประจำตัว 1 พระยาอุตรกิจฯ
- เลขประจำตัว 6 หลวงวิจิตรฯ (พระยาวิจิตรवासาน์ อดีตอาจารย์ใหญ่ ร.ร.สุทธิวราราม)
- เลขประจำตัว 8 หลวงขบวนฯ (พระยาขบวนบรรณสาร)
- เลขประจำตัว 29 ครูยวณู เตียงหยก (อดีตศิษยาภิบาล คริสจักรสาหร่าย)
- เลขประจำตัว 31 นายเทียนสู กิระนันท์ (บุตรชายคนเล็กของจีนแสกีเอ็ง ก๊วยเจียน)

และต่อมาในเดือนพฤษภาคม ค.ศ. 1859 (พ.ศ. 2405) เด็กหญิงไทยคนหนึ่ง ได้เข้าบัญชีเป็นนักเรียนและเป็นนักเรียนสตรีไทยคนแรกของโรงเรียนนี้ แต่เสียดายที่มีชื่อบันทึกไว้ ดังนั้นจึงยังสอบก้นหาชื่อของผู้นี้ไม่พบ

ค.ศ. 1862 (พ.ศ. 2405) คณะอเมริกันเพรสไบทีเรียน เห็นว่ากิจการด้าน การศึกษานี้แหละที่จะก้าวไกลไปข้างหน้าด้วยดี จึงย้ายโรงเรียนจากเดิมที่ตำบลวัดแจ้งนั้นที่ เปิดสอนที่ตำบลสาหร่าย ซึ่งอยู่ทางใต้ลงมา และมอบให้ศาสนทูต เอส แมตตูน (Reverend Stephen Mattoon) เป็นผู้อำนวยการ บปรากฏว่าผลงานนั้นเป็นที่น่าพอใจ อยู่นั้นระยะ 10 ปีมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีฉุกเฉินเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำหนังสือสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เวลาที่ใส่เสียกันนั้นเอง ทางรัฐบาลไทยได้จัดเปิดโรงเรียนของรัฐบาลขึ้นอีกแห่งหนึ่งที่ตำบลสวนอนันต์ ได้เชิญท่าน เอส.จี.แมคฟาร์แลนด์ (Dr. George B. Mcfarland) หรือพระคุณอาจวิทยาคุณ เป็นผู้ช่วยการโดยมีวัตถุประสงค์ หรืออธิบายเพื่องานการศึกษาเฉพาะบุคคลชั้นเข้านาย ลูกท่านหลานเธอและบุตรข้าราชการผู้ใหญ่ในราชสำนักเท่านั้น ท่านผู้ช่วยการเห็นว่า ภารกิจที่ได้รับมอบหมายมานั้นลำบากท่านเพียงผู้เดียวนั้นลำบากที่จะดำเนินการไปสุดจุดมุ่งหมายได้ ดังนั้นท่านจึงได้ออกปากชวนท่านอาจารย์ เจ.เอ. เอकिन (Reverend J. A. Eakin) เข้ามาร่วมงานอีกท่านหนึ่ง และท่านอาจารย์ เจ.เอ.เอकिन ก็มีได้ปฏิบัติ และแล้วกิจการของโรงเรียนรัฐบาลแห่งแรกก็ได้ก้าวหน้าไปเบื้องหน้าด้วยดีอันเป็นคุณประโยชน์แก่การศึกษาชาติอย่างเอนกอนันต์

เมื่อท่านอาจารย์ เจ.เอ.เอकिन ได้เข้าร่วมงานกับท่านอาจารย์ เอส.จี.แมคฟาร์แลนด์ ได้ระยะหนึ่ง และเมื่อพ้นพ้นระยะใดๆแล้ว ท่านก็ลาออกจากตำแหน่งครูรัฐบาล แต่ด้วยจากรักในด้านการศึกษา ท่านก็ได้ตั้งโรงเรียนส่วนตัวขึ้น ณ ตำบลวัดกระตี่ดิน (กุฎีจีน) ชื่อว่าโรงเรียนบางกอกคริสเตียนไฮสกูล (B.C.H.) ณ ปี ค.ศ. 1888 (พ.ศ. 2431) และได้เชิญอาจารย์ และหม่อม เจ.บี. ดันแลป (J. B. Dunlap) พร้อมด้วยน้องสาวของท่านคือมิสอลิซาเบธ เอकिन (Miss Elizabeth Eakin) เข้าร่วมงาน ซึ่งทั้ง 3 ท่านก็มีได้ปฏิบัติเสดค่าเชิดชวนของท่าน

และในปี ค.ศ. 1888 นั้นเอง เจ.เอ.เอकिनและคณะทั้งสามของท่านได้สมัครเข้าสังกัดของคณะอเมริกันเพรนาบตีเรียนแล้ว และในเวลาเดียวกัน ท่านศาสนทูต เอน.อาร์.เฮาส์ ท่านศาสนทูต เจ.เอม.คัลเบิร์ตสัน ท่านศาสนทูต เอน.เจ.แมคโดนัล และท่านศาสนทูต เจ.แวนไต้ก็ ได้เดินทางกลับมายเยี่ยมบ้านเกิดเมืองนอนของท่าน ณ สหรัฐอเมริกา ทาให้ทางฝ่ายมิชชันนารีในกรุงเทพฯขาดผู้บริหารด้านการศึกษาไป ที่ประชุมใหญ่จึงได้มีมติให้ท่านอาจารย์ เจ.เอ.เอकिन เป็นผู้ที่เหมาะสมที่จะบริหารงานด้านการศึกษาของมิชชันต่อไป ดังนั้นท่านต้องแบกภารกิจเป็น 2 เท่า คือทั้งงานส่วนตัวที่ "บางกอกคริสเตียนไฮสกูล" กุฎีจีนและโรงเรียนของคณะมิชชัน สาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.ศ. 1892 (พ.ศ. 2435) ท่านอาจารย์เจซเอชเอกิน เห็นว่าการที่ต้องบริหารงานเป็นสองฝักสองฝ่าย เช่นนั้นย่อมสิ้นเปลืองแรงงาน และไม่ประสบความสำเร็จในที่สุด ท่านจึงตัดสินใจยุบเลิกกิจการส่วนตัวของท่านที่ภูมิจีนเสี และมุ่งหน้าปรับปรุงกิจการส่วนรวมของหมู่คณะ คือ ดำเนินการบริหารที่สาเหร์แต่เพียงด้านเดียว ท่านได้แสดงถึงความเสียสละอย่างยิ่ง โดยทุ่มเททุนส่วนตัวของท่านที่สะสมไว้เพื่อ "บางกอกคริสเตียนไฮสกูล" ที่ภูมิจีนทั้งหมด เพื่อสร้างงานใหม่ที่ตำบลสาเหร์ โดยไว้สร้างอาคารใหม่ให้เป็นสถานศึกษาสำหรับนักเรียนชาย ขนานนามใหม่ว่า "สาเหร์บอยส์สกูล"

ค.ศ. 1900 (พ.ศ. 2443) ทางคณะมิชชันนารี ถึงเห็นว่าหากจะขยายการศึกษาให้ก้าวไกลออกไปอีกแล้วที่ดินตรงตำบลสาเหร์นั้นไม่เหมาะสม ควรจะเสาะแสวงทำเลใหม่ต่อไป จึงมุ่งหมายไปยังที่ดินแปลงใหม่ ณ ฝั่งซ้ายแม่น้ำเจ้าพระยา อันเป็นฝั่งกรุงเทพฯปัจจุบัน และในที่สุดก็ได้ซื้อที่ดินแปลงหนึ่งที่บริเวณถนนบรมมวญ ตำบลสีลม อาเภอบางรัก และสร้างสถานศึกษาใหม่ขึ้น เรียกนามว่า "กรุงเทพคริสเตียนไฮสกูล" เปิดทำการสอนเป็นปฐมฤกษ์เมื่อปี ค.ศ. 1902 (พ.ศ. 2445) อาจารย์ผู้อำนวยกิจการคือท่านอาจารย์ เจ.เอ.เอกิน ส่วนทางสาเหร์นั้นคงดำรงไว้เพียงโรงเรียนสาขา ทำการสอนเฉพาะชั้นมูลฐานถึงมัธยมปีที่ 3 มีครูเอ็ง (ศาสตราจารย์กิมเฮง มังกรพันธุ์) เป็นครูใหญ่ และนายโพ้ง (นายวาทพงษ์ สอนสมจิตต์ หรือขุนบ่าวัดคต) เป็นครูรอง

กรุงเทพคริสเตียนไฮสกูล รุ่งโรจน์เรื่อยมาเป็นลำดับ กิจการงานศึกษาแผ่กว้างยิ่งขึ้น หมดจาก "บอร์ดนอก" จึงได้สั่งให้เปลี่ยนจากไฮสกูล เป็นคอลเลจ (College) ดังนั้นเองนามของสถาบันการศึกษาแห่งนี้จึงได้เปลี่ยนเป็น "กรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย" เรียกชื่อและเขียนตามอักษรโรมันว่า "Bangkok Christian College" นับแต่ปี ค.ศ. 1913 (พ.ศ. 2456) เป็นต้นมา ซึ่งมักจะเรียกย่อๆว่า B.C.C. และปี ค.ศ. 1920 (พ.ศ. 2463) กรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัยก็ประกาศชื่อกิจการในฐานะเป็นโรงเรียนแรกที่ได้รับเกียรติรับรองวิทยฐานะ เทียบเท่าโรงเรียนรัฐบาล

ก้าวหน้าที่ทันโลกสมัยศาสนาพุทธ เอ็ม.บี.ปาล์มเมอร์ ท่านได้ซื้อที่ดินแปลงใหญ่ที่ตำบลบ้านกล้วย ใน ค.ศ. 1926 (พ.ศ. 2469) ไว้เพื่อขยายการศึกษาสู่ระดับอุดมศึกษา แต่ครั้งแล้วเนื่องจากความผันผวนและเหตุบางประการ จึงทำให้โครงการนี้ไม่อาจดำเนินไปได้ด้วยดี กล่าวคือ หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 สงบลง รัฐบาลไทยได้วางนโยบายมาให้มีวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัยเอกชน บอร์ดนอกได้มีมติให้จัดขายที่ดิน ตำบลบ้านกล้วย แล้วนำรายได้มาขยายกิจการด้านถนนประมวญต่อไป

คณาจารย์ผู้จัดการ เมื่อมาตั้งที่ถนนประมวญ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1902-ปัจจุบัน เป็นเวลา 80 ปีนี้ มีรายนามคณาจารย์ผู้จัดการ ดังนี้

1. อาจารย์ เจ.เอ.เอกิน (Reverend J.A.Eakin D.D.) ท่านผู้นี้ได้เสียสละตำแหน่งทางราชการทุนทรัพย์ แร่งกาย ปรับปรุงโรงเรียนสาทรบอบสัสกุล เป็นผู้ที่ย้ายโรงเรียนมาตั้งที่ถนนประมวญนี้

2. อาจารย์ดับบรีว.บี.แมคเคลร์ (Reverend W.G.McClure D.D.) ท่านผู้นี้มีศีลธรรมสูง พูดน้อยแต่กินใจ มุ่งมั่นและตั้งใจ ในการประกาศกิติคุณของพระเจ้าเป็นเจ้า

3. อาจารย์อาร์.รอ.แฟรงกลิน (Reverend R.O.Franklin) ท่านผู้นี้สนใจกีฬาและดนตรีเป็นพิเศษการแข่งขัน ผู้ใดได้ยื่นเสียงนกหวีดไว้แล้ว นักกีฬาผู้นั้นจะต้องเล่นให้เต็มฝีเท้า เพราะสัญญาณนั้นนักกีฬาทราบดีว่า เป็นสัญญาณของท่านอาจารย์ นอกจากนี้ท่านยังได้ผู้อำนวยการแตรวงของโรงเรียนอีกด้วย อดทนจะเป่าแตร Cornet

4. อาจารย์ เอ็ม.บี.ปาล์มเมอร์ (Reverend M.B.Palmer BA. & BD.) เป็นอาจารย์ใหญ่ที่ดำรงตำแหน่งนานที่สุด (19 ปี) เป็นผู้ที่ลือชื่อว่า "สอนนักเรียนเป็นคนไทยที่ตรงไปตรงมา รักษาคุณภาพของนักเรียนมากกว่าจำนวน" เป็นผู้ริเริ่มเปลี่ยนแปลงสิ่งก่อสร้าง

หลายอย่าง เช่น ที่อาบน้ำ, เรือนพักครู, ห้องอาหาร, ถนนในโรงเรียน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ท่านอาจารย์ มิส.เอ.กอลส์ (Miss Annabel Galt M.A.) ผู้ที่รั้งตำแหน่งครู
าหญ่ปลายครั้งหลายคราว เป็นอาจารย์ที่ขยันขันแข็งและู้จู้ที่สุด เพื่อประโยชน์ของ ปี.ซี.ซี.
ท่านเป็นอาจารย์แม่บ้านทุกสาขา ฝึกให้นักเรียนขับร้อง อ่านรีตเพลง นอกจากนั้นท่านยัง
ขอบจดสถิติคะแนนสอบไล่ของนักเรียน และ เลขประจำตัวของนักเรียนด้วย

6. อาจารย์ อี.เอ็ม.เทตท์ (Reverend E.M.Tate PHD.) เป็นอาจารย์ที่มีคุณวุฒิ
และความรู้สูง เป็นคนเฉลียว ไม่พูดมาก เน้นหนักในด้านพัฒนาด้านวิชาการ

7. อาจารย์ เจริญ วิชัย M.A. เป็นผู้เสียสละในการนำานาาปี.ซี.ซี. ให้
ตลอดรอดฝั่ง เมื่อสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และหลังสงคราม ท่านสนใจด้านกีฬา โดยเฉพาะ
กีฬาฟุตบอล, ดนตรี และวิชาการ

8. อาจารย์ เส็ก ไทยยง P.N.S. ท่านชำนาญการสอนแทบทุกๆประเภท โดยเฉพาะ
เฉพาะด้านคณิตศาสตร์นับว่าเป็นยอด และเป็นผู้ที่วางระเบียบระบบทั้งราชการในปี.
ซี.ซี

9. อาจารย์ อารีย์ เสมประสาท M.A. ท่านเป็นลูกหม้อปี.ซี.ซี. สำเร็จการศึกษา
และเป็นครูานปี.ซี.ซี. ตั้งแต่ครูน้อยมาเป็นครูหญ่ และผู้จัดการ รักการสอนและนักเรียนเป็น
ชีวิตจิตใจ นักเรียนมักจะเรียกว่า "ป้า" ไม่ว่าป้าจะไปภาคไหนของประเทศ จะมีศิษย์เก่า
มาต้อนรับอยู่เป็นเนืองนิจ

10. อาจารย์ สิงนรีต ฉ่างตระกูล M.A.,LLS. อาจารย์ผู้จัดการคนปัจจุบัน มุ่งมั่นที่
จะนำ ปี.ซี.ซี. ให้บรรลุถึงความเจริญสุดยอดต่อไป

สืประจําโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ใช้ประโยชน์ด้วยวิธี
ท่านอาจารย์ เอ็ม.บี.ปาล์มเมอร์ ได้เจรจากับรัฐบาลของสหรัฐอเมริกา ให้ตกลง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยินยอมรับนักเรียนของ บี.ซี.ซี ที่ได้รับ "Diploma" เข้าเรียนในมหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ โดยไม่ต้องสอบคัดเลือกได้สำเร็จ และท่านก็สถาปนาสีประจำโรงเรียนที่เหมาะสมที่สุดคือ สีม่วง-ทอง (Purple and Gold)

ความหมายของสีนั้นแตกออกเป็น 2 ประเด็นด้วยกัน คือ

ประเด็นที่ 1 สีม่วง หมายถึง สีแห่งกษัตริย์ (Royalty) หรือราชสำนัก และสีทอง เป็นสีแห่งความมีค่า

ประเด็นที่ 2 สีม่วง มาจากสีน้ำเงิน (พระมหากษัตริย์) ผสมกับสีแดง (ชาติ) ดังนั้น สีม่วง มีความหมายถึงชาติและกษัตริย์ ส่วนสีทองนั้นคล้ายกับสีเหลือง หมายถึง ศาสนา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
ประวัติโรงเรียนนครราชสีมาศึกษาวิทยาลัย	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	3
บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์โครงการ	5
2.1 การศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านความต้องการของโครงการ	5
2.2 การศึกษาโครงสร้างและพฤติกรรมผู้ใช้อาคารในโครงการ	9
2.3 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบโครงการ	33
บทที่ 3 การพิจารณาสภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการ	90
3.1 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ	90
3.2 สภาพการจราจรและเส้นทางคมนาคม	90
3.3 ระบบสาธารณูปโภค	93
3.4 ลักษณะทางภูมิศาสตร์	94
3.5 ลักษณะอาคารเดิมภายในโครงการ	97
บทที่ 4 อาคารตัวอย่าง	101
4.1 อาคารภายในประเทศ	101
4.2 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	111
บทที่ 5 การศึกษาระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคาร	116
5.1 เป็นระบบโครงสร้างของอาคารเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์	116
5.2 ระบบลิฟท์	126

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
5.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	135
5.4 ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้กับอาคาร	156
5.5 ระบบสุขาภิบาล	180
5.6 ระบบไฟฟ้า	217
5.7 ระบบบริหารคมนาคม	222
5.8 ระบบป้องกันฟ้าผ่า	227
5.9 ระบบกำจัดขยะ	232
บทที่ 6 แนวความคิดในการออกแบบ	233
6.1 แนวความคิดหลักของวิศวกร	233
6.2 แนวความคิดด้านรูปทรงของอาคาร	234

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

เมื่อปี พ.ศ. 2395 คณะอเมริกันเพรสไบทีเรียน (American Presbyterian) ได้เข้ามาบุกเบิกงานศึกษาในประเทศไทย และได้ตั้งโรงเรียนที่ตำบลกุฎีจีน หลังวัดแจ้งเป็นแห่งแรก จนกระทั่ง พ.ศ. 2443 ก็ย้ายมาที่ถนนพระมวล ต.สีลม อ.บางรัก ซึ่งเป็นที่ตั้งของโรงเรียนในปัจจุบัน และได้ทำการสอนจนโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนฯมีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันดี ภายใต้การบริหารของมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย

ในฐานะโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนฯ เป็นโรงเรียนราษฎร์แห่งแรกของประเทศไทย ได้เปิดทำการสอนมากกว่า 140 ปี จนกระทั่งปัจจุบัน การศึกษาได้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรอยู่มากรวม ทั้งด้านวิชาชีพ การแสดงออก การดนตรี การกีฬา กิจกรรมชุมนุมต่างๆ เทคโนโลยีความรู้ทันสมัย เพื่อให้นักเรียนมีความรู้รอบตัว มองโลกได้กว้างยิ่งขึ้น และนำชื่อเสียงจากกิจกรรมนั้นๆมาสู่โรงเรียนได้อย่างเสมอมา ไม่เพียงแต่ศึกษาแค่ในตำราเรียนตามหลักสูตรแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น

ส่วนทางด้านอาคารสถานที่ทางโรงเรียนได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ทันสมัย และใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากอาคารต่างๆในโรงเรียนก็ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่อยู่แล้ว านการเป็นห้องเรียน และห้องกิจกรรม จึงยังขาดอาคารสถานที่ซึ่งสามารถรวบรวมใช้ประโยชน์ทางด้านกิจกรรมดังกล่าวได้อย่างสะดวกและเพียงพอ

ทางโรงเรียนจึงได้มีโครงการสร้าง "อาคาร ศูนย์วิทยบริการ" ขึ้นในบริเวณโรงเรียนเดิม ครอบคลุมอาคารเก่าทั้งในส่วนของตึกหอพักนักเรียน และสระว่ายน้ำ เพื่อสร้างเป็นอาคารในการรองรับกิจกรรมต่างๆ โดยมุ่งหวังที่จะสร้างให้นักเรียนมีคุณภาพ เพื่อจะได้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ "อาคาร ศูนย์วิทยบริการ" คือ

- เพื่อเป็นแหล่งส่งเสริมความรู้แก่นักเรียน
- เพื่อเป็นแหล่งทำกิจกรรมของนักเรียนทั้งงานหลักสูตร และนอกหลักสูตร
- เพื่อเป็นแหล่งสหนาการของนักเรียน
- เป็นแหล่งจัดเก็บข้อมูล และฝ่ายบริหารของโรงเรียน
- เป็นที่พักของนักเรียนต่างจังหวัด และอาจารย์ประจำ
- เพื่อเป็นอาคารที่สมบูรณ์แบบ

ตั้งที่ทราบกันแล้วว่าโครงการนี้เป็นโครงการที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับความต้องการในการใช้อาคารสถานที่ในการทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งงานปัจจุบันอาคารสถานที่ใหม่เพียงพอต่อความต้องการ

โครงการนี้จะสร้างขึ้นในส่วนของอาคารเดิม ซึ่งเป็นอาคาร 4 ชั้น ซึ่งมีการรื้อถอนไปแล้ว ละเอียดเพื่อให้อาคารนี้เพียงพอต่อความต้องการ จึงต้องสร้างเป็นอาคารสูงประมาณ 16 ชั้น เพราะเนื้อที่น้อย ซึ่งมีความจำเป็นต้องศึกษาด้าน

- ศึกษาเกี่ยวกับระบบต่างๆของอาคารสูง
- ศึกษาถึงรายละเอียด และวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ
- ศึกษารายละเอียด และส่วนประกอบของโครงการ
- ศึกษาอิทธิพลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
- ศึกษาวิเคราะห์ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม และสรุปผลการวิเคราะห์พร้อมทั้งรายละเอียดการออกแบบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

โครงการ "อาคาร ศูนย์วิทยบริการ" นี้เป็นโครงการที่จะมีการสร้างจริง โดยทางโรงเรียนได้กำหนดขอบเขต องค์ประกอบของโครงการหรือวางรับกิจกรรมในส่วนต่างๆไว้ ดังนี้คือ

- โรงยิมในร่ม
- สระว่ายน้ำ
- ห้องสมุด
- ห้องโสตทัศนศึกษา
- ห้องคอมพิวเตอร์
- ห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์
- ห้องปฏิบัติการทางภาษา
- ห้องศิลปกรรม
- ห้องดนตรี
- ห้องกิจกรรมชุมนุม
- ส่วน OFFICE ของโรงเรียน
- ห้องประชุม
- ห้องพักนักเรียน และอาจารย์

1.4 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

จากทางโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนฯ

- จากฝ่ายทะเบียนของโรงเรียน
- จากการสอบถามอาจารย์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- จากหนังสืออนุสรณ์ของทางโรงเรียน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากการ์ตูน

จากหนังสือในห้องสมุด

- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย "งานวิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง"

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

- NEUFERT : ARCHITECT'S DATA ; LONDON ; GRANADA PUBLISHING 1980

- WOLF GENG SCHUELER , HIGH RISE BUILDING STRUCTURE. NEW YORK JOHN WIKY & SONS , INC. 1934



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาและวิเคราะห์โครงการ

2.1 การศึกษาและวิเคราะห์ทางด้านความต้องการของโครงการ

2.1.1 ความต้องการทางด้านพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมเสริมการ เรียนในปัจจุบัน

จากอดีตการศึกษาของไทยเราจะศึกษากันตามวัดวาอาราม หรือถ่ายทอดกันมาเป็นรุ่นต่อรุ่น ซึ่งไม่มีแบบแผนอะไรนัก จนกระทั่งมีชาวต่างชาติเข้ามาในราวรัชกาลที่ 4 จึงเกิดการปรับปรุงการศึกษาขึ้นที่มีแบบแผนอย่างชนชาติตะวันตก เพื่อให้ประเทศชาติพัฒนาทันสมัยและไม่ตกเป็นเมืองขึ้นของชนชาติตะวันตก

การศึกษาจึงมีระเบียบแบบแผน เป็นระดับชั้นไปตามความรู้ที่ได้รับ ในปัจจุบันการศึกษากองไทยก็ยังคงดำเนินตามชนชาติตะวันตกอยู่ โดยตระหนักเหมือนกันว่าการศึกษามีคุณค่าเรียนรู้ในด้านตัวเรา เท่านั้น ยังต้องมีการปฏิบัติเพื่อสัมผัสสิ่งที่เห็นจริง เพื่อเสริมความรู้ที่ "ได้ศึกษามาจากตำรา" อีกทั้งปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆของโลกได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว จนหลักสูตรการศึกษาของไทยในปัจจุบันยังคงตามไม่ทันนัก หรือยังไม่บรรจุอยู่ในหลักสูตรการสอน

ทางโรงเรียนจึงตระหนักว่าการให้ความรู้แก่นักเรียนควรจะต้องทันโลก ทันเหตุการณ์ มีการทดลองให้เห็นจริง มีอุปกรณ์ให้นักเรียนได้สัมผัสและทดลอง ให้นักเรียนได้เห็นด้วยสื่อต่างๆที่มีข้อมูลด้านตัวเรา ดังที่ทางโรงเรียนนี้ได้มีการส่งเสริมทางด้านกิจกรรมเสริมการเรียนอยู่เรื่อยมา เช่น การมีห้องทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องโสตทัศนศึกษา ห้องสมุด ห้องกิจกรรมภาษาต่างประเทศ แต่ยังไม่สมบูรณ์นัก เนื่องจากเนื้อที่ของอาคารเรียนจำกัด ทั้งห้องต่างๆก็ยังกระจัดกระจายอยู่ตามส่วนต่างๆของอาคารเรียน และยังเป็นอาคารรบกวนผู้ที่ยังเรียนอยู่อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับห้องใช้เฉพาะที่ควรศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ทางโรงเรียนจึงต้องการพื้นที่สำหรับกิจกรรมเสริมหลักสูตรการเรียนการสอนได้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงพอ และเป็นกลุ่มก้อน เพื่อสะดวกในการใช้และควบคุม และมีพื้นที่เพียงพอต่อความต้องการในการใช้สอยได้อย่างสมบูรณ์เต็มที่ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

2.1.2 ความต้องการทางด้านพื้นที่สำหรับการทำกิจกรรมสันทนาการในปัจจุบัน

สมองแจ่มใสอยู่ในร่างกายที่สมบูรณ์ดีนั้น การเรียนรดยามว่างวัยที่จะเสริมสร้างร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ย่อมไม่ดีขึ้น ทางโรงเรียนตระหนักในปัญหาข้อนี้ดี และในหลักสูตรการเรียนกีฬาขั้นพื้นฐานนำมาใช้ได้ด้วย ทางโรงเรียนจึงต้องมีอุปกรณ์ สถานที่พร้อมสมบูรณ์จึงประสบความสำเร็จ

ทางโรงเรียนจึงได้จัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ อย่างครบครันในกิจกรรมกีฬาเหล่านี้ เช่น สนามฟุตบอล สนามบาสเก็ตบอล สนามวอลเลย์บอล สระว่ายน้ำ และอุปกรณ์กีฬาอย่างมากมาย ทั้งยังสนับสนุนให้นักเรียนที่มีความสามารถสมัครลงแข่งขันกีฬา และได้นำชื่อเสียงมาสู่โรงเรียนอยู่เสมอ ทั้งยังมีการพานักบอลที่มีความสามารถจากต่างจังหวัดมาศึกษาในโรงเรียนนี้ มีการเอาโค้ชมาฝึกสอน เพื่อผลิตนักฟุตบอลที่มีความสามารถดีสามารถติดทีมชาติในอนาคต

นอกจากทางด้านกีฬาแล้วทางโรงเรียนยังได้มีกิจกรรมส่งเสริมทางด้านประชาธิปไตย โดยมีการหาเสียงเลือกตั้งสถานักเรียน โดยคัดจากนักเรียนแต่ละชั้นปี เพื่อเป็นปากเสียง และทำงานประสานกับอาจารย์เพื่อนักเรียน และทางโรงเรียนยังพานักเรียนตั้งชุมนุมต่างๆโดยผ่านการอนุมัติจากสถานักเรียน กิจกรรมชุมนุมนี้ก็มีเพื่อนักเรียนได้พบปะร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มในกิจกรรมที่ตัวเองสนใจ

ทั้งนี้ทางโรงเรียนยังมีห้องว่างเพียงพอสำหรับกิจกรรมดังกล่าวอย่างเต็มที่ ทางโรงเรียนจึงต้องการพื้นที่สำหรับการทำกิจกรรมสันทนาการ และกิจกรรมต่างๆสำหรับนักเรียนที่จะออกกำลังกาย และทำงานกิจกรรมได้อย่างเต็มที่ เพื่อประโยชน์ต่อโรงเรียนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ความต้องการทางด้านพื้นที่สำหรับสำนักงานส่วนบริหารของโรงเรียนในปัจจุบัน

ในปัจจุบันส่วนบริการและสำนักงานของโรงเรียนต่างๆได้อยู่ตามส่วนต่างๆของอาคารเรียน ทำให้ไม่สะดวกในการติดต่องานทั้งยังเป็นภาระรบกวนนักเรียนในเวลาเรียนอีกด้วย

ดังนั้นทางโรงเรียนจึงอยากที่จะรวมส่วนบริหาร สำนักงานให้เป็นกลุ่มก้อนใกล้เคียงกัน เพื่อสะดวกในการบริหาร และการติดต่องานต่อไปในอนาคตด้วย

ทางโรงเรียนจึงต้องการพื้นที่สำหรับส่วนสำนักงาน ส่วนบริหารของโรงเรียนให้เพียงพอ และสะดวกในการติดต่อ บริหารงานโรงเรียนในอนาคต เพื่อประโยชน์ต่อโรงเรียนต่อไป

2.1.4 ความต้องการทางด้านพื้นที่สำหรับที่พักนักกีฬาของโรงเรียน และ อาจารย์ประจำ

ในอดีตทางโรงเรียนได้มีแผนกนักเรียนประจำซึ่งส่วนมากจะเป็นนักเรียนที่มาจากต่างจังหวัด หรือบ้านอยู่ไกล ซึ่งในปัจจุบันการคมนาคมขนส่งก็สะดวกขึ้น แผนกนักเรียนประจำจึงเล็กลงแต่ก็ไม่หายไปเลยทีเดียว เพราะทางโรงเรียนมีการสนับสนุนนักกีฬาฟุตบอลจากต่างจังหวัดรถยนต์ที่กินอยู่ และเรียนฟรี ใดย่นนำมาป็นนักเรียนนักฟุตบอลที่ดีของโรงเรียน และประเทศชาติต่อไป และทางโรงเรียนยังมีโครงการเด็กทุนพระเทพฯ ซึ่งจะนำนักเรียนเรียนดีแต่ยากจนจากต่างจังหวัดมาศึกษาอีกด้วย นอกจากนี้แล้ว อาจารย์บางท่านก็ยังอาศัยอยู่ภายในโรงเรียน เพื่อดูแลความสงบของโรงเรียน และดูแลนักเรียนประจำอีกด้วย

ทางโรงเรียนจึงต้องการพื้นที่สำหรับอาจารย์ และนักเรียนประจำ เพื่อพักอาศัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ครอบครอง หรือเผยแพร่ อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ความต้องการทางด้านอาคารสำหรับกิจกรรมที่กล่าวมาแล้วภายใน โรงเรียน

จากความต้องการพื้นที่สำหรับกิจกรรมที่กล่าวมาแล้วนั้นทางโรงเรียนในปัจจุบันยังไม่
มีอาคารสถานที่เพียงพอในการสนองต่อกิจกรรมที่กล่าวมา อีกทั้งอาคารต่างๆก็อยู่กันอย่าง
เต็มพื้นที่ และใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่แล้ว การที่จะขยับขยายจึงเป็นไปได้ยาก เนื่องจากที่
ดินบริเวณนี้มีราคาสูง เพื่ออาชีพที่คืนกำไรให้สังคม จึงจำเป็นต้องรื้อถอนอาคารเดิมบางส่วนออกไป
เพื่อที่จะได้ปรับปรุงสร้างอาคารใหม่ ให้มีเนื้อที่และประโยชน์ใช้สอยได้อย่างครบถ้วน
ตามความต้องการของโรงเรียน

ส่วนที่จะรื้อถอนสร้างอาคารใหม่ คือ บริเวณอาคารประจำและสระว่ายน้ำ เนื่องจาก
จากปัจจุบันนักเรียนประจำมีจำนวนไม่มากนัก และในอนาคตทางโรงเรียนก็จะยุบแผนกนัก
เรียนประจำลง คงเหลือเพียงแต่นักกีฬาและอาจารย์ประจำบางส่วนเท่านั้น

ส่วนห้องต่างๆของอาคารเดิมที่จะย้ายมาอยู่อาคารใหม่บางส่วนนั้น ก็จะย้าย
การขยับขยายห้องเรียน และห้องพักอาจารย์ และห้องกิจกรรมพิเศษ เช่น ห้องศิลปะ
ห้องกิจกรรมพื้นฐานวิชาชีพ เป็นต้น

2.2 การศึกษารโครงสร้างและพฤติกรรมผู้ใช้อาคารในโครงการ

2.2.1 โครงสร้างการบริหารภายใน

แผนภูมิระบบการบริหารของโรงเรียน

มูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย



กรรมการต่างๆที่มีส่วนในการพัฒนาโรงเรียนประกอบด้วย

ผู้อำนวยการ มีหน้าที่บริการโรงเรียนตามแผนงานที่กรรมการผู้อำนวยการโรงเรียนได้ส่งมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต
กรรมการผู้อำนวยการโรงเรียน มีหน้าที่รับนโยบายจากมูลนิธิฯ และกองการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวดวิชาการพิจารณา และศึกษาปรับปรุง และส่ง
ให้ผู้อำนวยการน่านร้อยบายไปขึ้นบริหารโรง
เรียนต่อไป

กรรมการพัฒนาวิชาการ ประกอบด้วยบุคคลซึ่งทรงคุณวุฒิ ส่วนใหญ่จะเป็นศิษย์เก่า
กับอาจารย์ มีหน้าที่ปรับปรุงการเรียนการสอน เสนอ
โครงการงานใหม่ๆ เกี่ยวกับการวิชาการให้ทันสมัย และเป็น
ประโยชน์แก่นักเรียนต่อไป

กรรมการบริหารภายใน มีหน้าที่ช่วยกันบริหาร หรือ ปรับปรุงโรงเรียนให้เป็นไป
ตามแนวทางการบริหารของโรงเรียน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการ ,
อาจารย์ใหญ่, ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายวิชาการ ,
ฝ่ายกิจกรรมนักเรียน , ฝ่ายธุรการ , เลขานุการบริหาร
ภายใน , อนุศาสนา

กรรมการสมาคมผู้ปกครองและครู มีหน้าที่ช่วยเหลือทางโรงเรียนทางด้านศิษย์เก่า
การประชาสัมพันธ์ต่อศิษย์เก่าซึ่งทรงคุณวุฒิ 24
ท่านกับที่ปรึกษาคุณหมวย 1 ท่าน

อาจารย์ใหญ่ มีหน้าที่ดูแลอาจารย์และนักเรียนที่อยู่ในระเบียบแบบแผนอันดีงาม
ตามนโยบายของโรงเรียน จะมีผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ 4 ฝ่าย คือ

1. ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายวิชาการ
2. " " กิจกรรมนักเรียน
3. " " การเงินและบุคลากร
4. " " บริหารและสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการบริหารของผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายต่างๆ

อาจารย์ใหญ่

ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายวิชาการ

หัวหน้าวิชาการฝ่ายประถม

หัวหน้าวิชาการฝ่ายมัธยม

- หัวหน้ากลุ่มทักษะคณิตศาสตร์
 - " ทักษะภาษาไทย
 - " ส.ล.น.
 - หัวหน้ากลุ่มส.ป.ช.
 - " ก.น.อ.
 - " ส.ป.พ.
 - " กิจกรรมลูกเสือ
- หัวหน้าหมวดภาษาไทย
 - " ภาษาอังกฤษ
 - " วิทยาศาสตร์
 - " ศิลปกรรมงานและอาชีพ
 - " สังคมศึกษา
 - " คณิตศาสตร์
 - " พลานามัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจารย์ใหญ่

ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายกิจกรรมนักเรียน

หัวหน้าฝ่ายปกครอง ประถมศึกษา	หัวหน้าฝ่ายปกครอง มัธยมศึกษา	- หัวหน้างานแนะแนวกลาง - " กิจกรรมวิชาการ และชุมนุมสภานักเรียน
- หัวหน้าระดับชั้น ป. 1	- หัวหน้าระดับชั้น ม. 1	- หัวหน้ากิจกรรมศึกษาวิชา
- " " ป. 2	- " " ม. 2	ทหาร
- " " ป. 3	- " " ม. 3	- หัวหน้าลูกเสือมัธยม
- " " ป. 4	- " " ม. 4	- " ลูกเสือประถม
- " " ป. 5	- " " ม. 5	- " ศูนย์วิทยบริการ
- " " ป. 6	- " " ม. 6	- " งานห้องสมุดกลาง
		- " งานกิจกรรมดุริยางค์ และดนตรีไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจารย์ใหญ่

ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายการเงินและบุคลากร

หัวหน้างานวัดผล

หัวหน้างานแผนกทะเบียน

หัวหน้างานการเงินและ
สวัสดิการ

อาจารย์ใหญ่

ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายบริการและสถานที่

หัวหน้างานจัดซื้อ
วัสดุครุภัณฑ์

หัวหน้างาน
จัดอาหารกลางวัน

หัวหน้างานห้อง
จำหน่ายหนังสือ

หัวหน้างานพัสดุ

2.2.2 การศึกษาหลักสูตรของโครงการ

โครงการนี้ในส่วนวิชาการส่วนใหญ่จะตอบสนองการศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษาหลักสูตรจึงเน้นในส่วนของมัธยมศึกษาตอนปลาย

จุดหมายของหลักสูตร

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการศึกษานำไปสู่เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต และให้สามารถหาประโยชน์กับสังคมตามบทบาทและหน้าที่ของตนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตย ที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข อดทนให้ผู้เรียนได้พัฒนาตัวเองปัญญา มีความรู้และทักษะเฉพาะด้านตามศักยภาพ เห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ ร่วมพัฒนาสังคมด้วยแนวทางและวิธีการใหม่ๆและบำเพ็ญตนที่มีประโยชน์ต่อสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- พัฒนาตนเอง (ชีวิต)
1. มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญเฉพาะด้าน
 2. มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีต่างๆ
 3. สามารถเป็นผู้นำและเป็นผู้ให้บริการชุมชนเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม
 4. สามารถวางแผนแก้ปัญหาในชุมชนของตน
 5. มีความภูมิใจในความเป็นไทยเสียสละเพื่อส่วนรวม ให้ความช่วยเหลือผู้อื่นอย่างเต็มที่
 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถหาแนวทางหรือวิธีการทางวิชาชีพในการพัฒนาชุมชนของตน
 7. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพและเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ
 8. มีนิสัยรักการทำงาน ใฝ่มางานการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีทักษะในการจัดการ
- พัฒนาอาชีพ (เศรษฐกิจ)
- พัฒนาสังคม
9. เข้าใจสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในประเทศและในภูมิภาคมุ่งมั่นในการพัฒนาประเทศตามบทบาทและหน้าที่ของตน ตลอดจนอนุรักษ์และเสริมสร้างทรัพยากร วัฒนธรรมของประเทศไทย

โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. โครงสร้างไม่มีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบ กล่าวคือ ยังมีรายวิชาบังคับแกน วิชาบังคับเลือก วิชาเลือกเสรี เพียงเปลี่ยนจำนวนหน่วยการเรียนรู้
 - วิชาบังคับแกนเดิม 18 เปลี่ยนเป็น 15
 - วิชาบังคับเลือก 18 เปลี่ยนเป็น 15
 และ เปลี่ยนลักษณะวิชา วิชาบังคับเลือกเดิมส่วนที่เป็นวิชาทางพื้นฐานอาชีพปรับปรุง เป็นวิชา ครอบคลุม วิชา จำนวนหน่วยการเรียนรู้ที่เหลือเป็นวิชาเลือกเสรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. จำนวนหน่วยการเรียนรู้เดิมตลอด 3 ปี ม.4, ม.5, ม.6 นักเรียนเรียนอย่างไม่ควรครมใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อย 84 หน่วยการเรียนรู้ (1 หน่วยการเรียนรู้เท่ากับ 2 คาบต่อสัปดาห์ต่อภาค) หลักสูตรปรับปรุง กำหนดให้นักเรียนเรียนอย่างน้อย 75 หน่วยการเรียนรู้

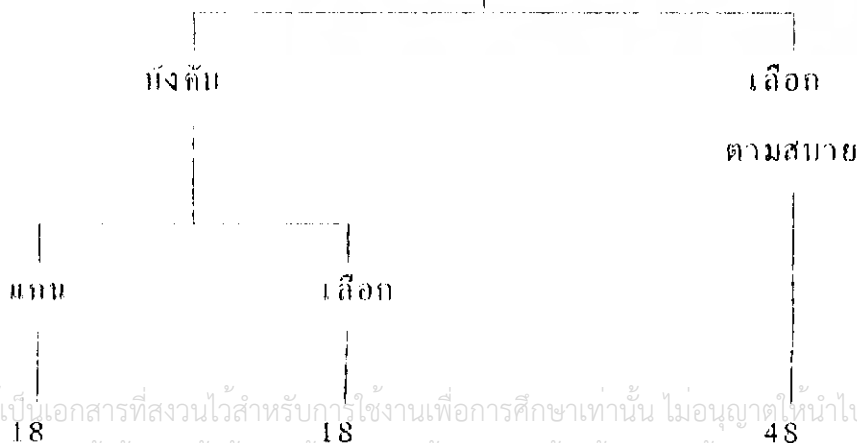
3. หลักสูตรปรับปรุงส่งเสริมการจัดให้นักเรียนเลือกเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด และส่งเสริมความเป็นเลิศตามศักยภาพที่มีอยู่ของนักเรียนแต่ละบุคคล ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องเลือกเรียนเฉพาะ 3 สาย คือ สายวิทย์-คณิต หรือสายภาษา หรือสายอาชีพ หากสามารถจัดชุดการเรียนให้ตามความต้องการและความถนัด นักเรียนบางคนบางกลุ่มอาจเลือกเรียนทางวิทย์-คณิต ภาษา และอาชีพ พร้อมทั้งสัปดาห์ตามความต้องการ ความถนัดในการที่จะไปศึกษาต่อ หรือ ประกอบอาชีพในกาลข้างหน้า

4. ในสาขาวิชาเลือกเสรี ส่งเสริมให้ท้องถิ่น ซึ่งหมายถึง โรงเรียน กลุ่มโรงเรียน จังหวัด เขตการศึกษา กรมต้นสังกัด หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถสร้าง พัฒนาปรับปรุงรายวิชาได้เอง ทั้งนี้ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนในสิ่งที่สามารถจะไปพัฒนาชีวิตจริง พัฒนา เศรษฐกิจ สังคม ในแต่ละท้องถิ่น และสนองความต้องการ ความถนัด ความสามารถ พัฒนา ผู้มีขีดสูงสุดตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน

โครงสร้างหลักสูตร ม.ปลาย (เปรียบเทียบ)

เดิม

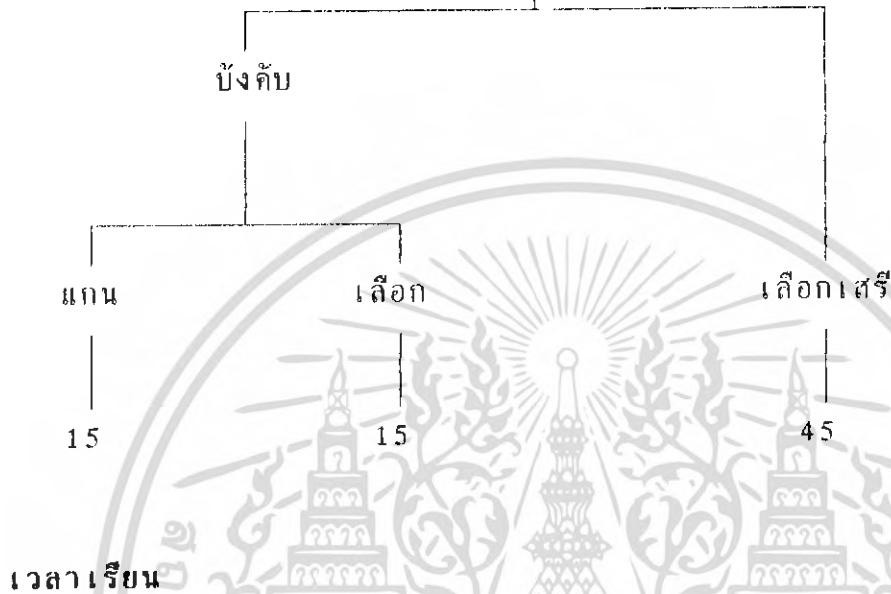
84



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุง

75



1. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ๖ ปี เวลาเรียนปกติประมาณ 3 ปี
2. งานปีการศึกษาหนึ่งให้แบ่งเป็นภาคเรียนปกติ 2 ภาค ภาคเรียนละ 20 สัปดาห์
จริงเรียนอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร สำหรับภาคฤดูร้อนซึ่งมีเวลาเรียน 4
สัปดาห์ เวลาเรียนต่อสัปดาห์ของรายวิชาที่เปิดสอนจะต้องเป็น 4 เท่าของภาคปกติ
3. งานสัปดาห์หนึ่งจริงเรียนต้องเปิดเรียนไม่น้อยกว่า 5 วัน วันละไม่น้อยกว่า 7
คาบ คาบละ 50 นาที โดยจัดให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างน้อย 25 คาบ และจัดให้ผู้เรียนทำ
กิจกรรมตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดกิจกรรมในสถานศึกษา สังกัดกระทรวง
ศึกษาธิการ 1 คาบ และจัดกิจกรรมแนะแนว และหรือกิจกรรมแก้ปัญหา และหรือ
กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้อีก 2 คาบ เวลานอกเหนือจากนี้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือ
เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามความสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดผล / ประเมินผล

1. ภาัศยานศึกษา มีหน้าที่ประเมินผลการเรียนโดยความเห็นของกลุ่มโรงเรียน ในเรื่องของเกณฑ์และแนวคานเนินการเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียน
2. การราให้ผู้เรียนได้ผลการเรียน "ร" เพราะไม่ส่งงานนั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าสถานศึกษา ก่อน
3. การเรียนซ้ำวนรายวิชาที่สอบแก้ตัว 2 ครั้งแล้วยังไม่มีผ่าน การเปลี่ยน "ร" และ "มส" นั้นให้ผู้นดูแลพินิจของหัวหน้าสถานศึกษาที่จะกำหนดช่วงเวลาการเรียนซ้ำให้เหมาะสม และต้องประเมินผลการเรียนตามระเบียบว่าด้วยการประเมินผลการเรียนกำหนด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับปรับปรุง

วิชา	ชั้น ม.4-ม.6		เลือกเสรี	
	จำนวนหน่วยการเรียนรู้			
	บังคับ			เลือกเสรี
	แกน	เลือก		
1. ภาษาไทย	6	-		
2. สังคมศึกษา	6	-		
3. พละนามัย	3	3		
4. วิทยาศาสตร์	-	6*	เลือกเรียนรายวิชาต่างๆอีกอย่างน้อย	
5. พื้นฐานวิชาอาชีพ	-	6	45 หน่วยการเรียนรู้ (นักเรียนที่นับถือ	
6. คณิตศาสตร์	-	-	ศาสนาพุทธทุกคนจะต้องเลือกเรียนราย	
7. ภาษาต่างประเทศ	-	-	วิชาพุทธศาสนาภาคเรียนละ 1 ราย	
8. ศิลปะ	-	-	วิชา ตลอด 3 ปี)	
9. อาชีพ	-	-		
รวมจำนวน	15	15		
หน่วยการเรียนรู้	30			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรม

1. กิจกรรมตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ 1 คาบ/สัปดาห์/ภาค
2. กิจกรรมแนะแนว และหรือกิจกรรมแก้ปัญหา และหรือกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้
2 คาบ/สัปดาห์/ภาค
3. กิจกรรมอิสระของผู้เรียน

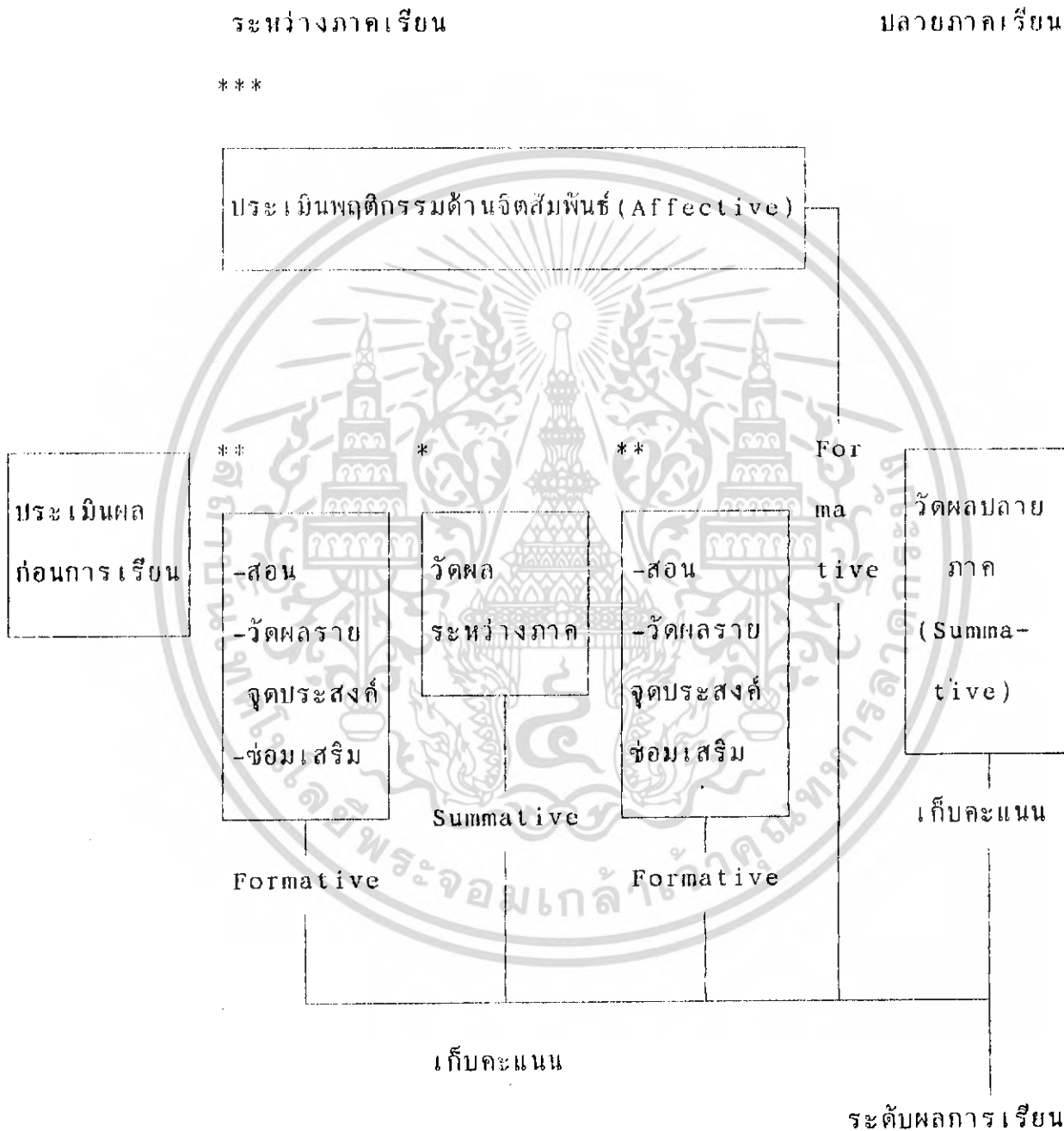
หมายเหตุ *เลือกจากรายวิชาที่กรมวิชาการจัดทำหรือถ้าจำเป็นจะพิจารณาเป็นรายๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการประเมินผล

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้มีรูปแบบดังนี้



หมายเหตุ * วัดผลระหว่างภาคอย่างน้อย 1 ครั้ง

** จุดประสงค์ใดจะเก็บคะแนนให้แจ้งผู้เรียนล่วงหน้าและควรเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

จุดประสงค์สำคัญๆ ไม่ย่อเกินไป

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบี่ยงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*** พฤติกรรมด้านจิตพิสัยให้ประเมินตลอดภาคเรียน

การสอบรายจุดประสงค์ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (Formative 1,2) (ในแต่ละ Formative อาจสอบหลายๆครั้งอย่างน้อย 2 ครั้ง) ถ้าจุดประสงค์ใดที่นักเรียนสอบไม่ผ่านให้ครูสอนซ่อมเสริมให้จนนักเรียนเข้าใจ แต่ไม่มีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงคะแนน

การวัดผลระหว่างภาคหรือ Mid-term(Summative) ถ้าหากนักเรียนสอบได้คะแนนไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ให้ครูสอนซ่อมเสริมและสอบแก้ตัวในจุดประสงค์ที่นักเรียนไม่ผ่าน วิชาที่สอบแก้ตัวได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น และให้ได้คะแนนไม่เกินครึ่งหนึ่ง แต่ถ้าสอบแก้ตัวแล้วยังไม่ผ่านอีกให้ใช้คะแนนที่สูงกว่าเป็นคะแนนเก็บสำหรับนักเรียนที่ได้คะแนนเกินครึ่งแล้วแต่สอบไม่ผ่านจุดประสงค์ที่สำคัญบางจุดซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป ให้ครูสอนซ่อมเสริมให้จน นักเรียนเข้าใจ แต่ไม่มีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงคะแนน

การเก็บคะแนนพฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective)

เนื่องจากหลักสูตรในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณธรรมและจริยธรรม ดังนั้น ในการประเมินผลแต่ละรายวิชาจึงได้แยกคะแนนด้านจิตพิสัยให้เห็นชัดเจน สถานศึกษาจะต้องกำหนดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ไว้ให้เห็นเด่นชัดว่าในรายวิชาที่สอนต้องการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมใดบ้าง เช่น ความสนใจในการเรียน ความรับผิดชอบ ความขยันหมั่นเพียร ความซื่อสัตย์ ความอดทน การตรงต่อเวลา การรู้จักประหยัด การเสียสละ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม เป็นต้น ส่วนรายวิชาใดจะเน้นพฤติกรรมใด ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชาและธรรมชาติของวิชา

การสอบแก้ตัวปลายภาค

1. การตัดสินผลการเรียน ถ้านักเรียนได้ระดับผลการเรียน "0" ให้สอนซ่อมเสริม และสอบแก้ตัวในจุดประสงค์ที่ไม่ผ่าน วิชาที่สอบแก้ตัวได้ไม่เกิน 2 ครั้ง และให้ได้ระดับไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเรียนใหม่เกิน "1"

2. ถ้านักเรียนสอบแก้ตัว 2 ครั้งแล้วยังไม่ผ่าน ถ้าเป็นวิชาบังคับตามเกณฑ์การจบหลักสูตร ให้นักเรียนลงทะเบียนเรียนซ้ำ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของโรงเรียนที่จะดำเนินการ ถ้าเป็นรายวิชาเลือก ให้อยู่ในดุลพินิจของโรงเรียนรอดยอาจพิจารณาแก้ไขดังนี้

2.1 ให้นักเรียนลงทะเบียนซ้ำ

หรือ 2.2 ให้นักเรียนเปลี่ยนรายวิชาเรียนใหม่

หรือ 2.3 ไม่ต้องเรียนซ้ำ ถ้าหน่วยงานเรียนครบตามเกณฑ์การจบหลักสูตร

การตัดสินผลการเรียน

1. พิจารณาตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา

การตัดสินผลเป็นรายวิชานี้เป็นไปตามหลักการประเมินผล ที่กำหนดให้ประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชา การกำหนดระดับผลการเรียนของแต่ละรายวิชา จึงเป็นอิสระไม่ขึ้นกับรายวิชาอื่นๆ

2. พิจารณาตัดสินว่าผู้เรียนได้หน่วยการเรียนเฉพาะผู้ที่สอบได้ระดับผลหารตรีเรียน 1 ถึง 4 เท่านั้น รายวิชาใดที่นักเรียนได้ระดับคะแนน 1 ถึง 4 รายวิชานั้นถือว่าได้หน่วยการเรียนสะสมตามแผนการเรียน

3. ประเมินผลปลายภาคเรียนเฉพาะนักเรียนที่มีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น การอนุญาตให้นักเรียนเข้ารับการประเมินผลปลายภาค สำหรับนักเรียนที่มีเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาเรียนในรายวิชานั้นๆ ให้อยู่ในดุลพินิจของครูใหญ่

ระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียนกำหนดเป็นตัว เลข 5 ระดับ คือ 4,3,2,1 และ 0 ตามรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4	ผลการเรียน ดีมาก	80-100
3	ผลการเรียน ดี	70-79
2	ผลการเรียน ปานกลาง	60-69
1	ผลการเรียน ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด	50-59
0	ผลการเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	0-49

ส่วนนักเรียนที่ยังไม่สามารถให้ระดับผลการเรียนได้ ให้ใช้อักษรแสดงผลการเรียนที่มี
เงื่อนไขในแต่ละรายวิชาไว้ดังนี้

- มส หมายถึง ไม่มีสิทธิ์เข้ารับการประเมินผลปลายภาคเรียน
- ร " รอการตัดสินใจหรือยังตัดสินใจไม่ได้
- ผ " เข้าร่วมกิจกรรมไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดที่จัด
กิจกรรมของแต่ละภาคเรียนหรือหมายถึง ผ่าน
- มผ " เข้าร่วมกิจกรรมไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดที่จัด
กิจกรรมของแต่ละภาคเรียนหรือหมายถึง ไม่ผ่าน
- มก หมายถึง เรียนรายวิชานั้นจบการเรียน นำมาผลการเรียนไปเปลี่ยนเป็นระดับ
ผลการเรียนและไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของแผนการเรียน

การอนุมัติการจบหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

นักเรียนที่จะได้รับการพิจารณาอนุมัติให้จบหลักสูตรจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ต้องเรียนให้ครบตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หมายถึงการที่นักเรียนได้ลงทะเบียนเรียนตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้ครบทุกราย
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุใดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชา และต้องมีเวลาเรียนแต่ละรายวิชาครบ 80 %

2. ต้องเรียนได้หน่วยการเรียนของวิชาบังคับครบตามหลักสูตร (ดูตามโครงสร้างฯ)

3. ต้องได้จำนวนหน่วยการเรียนสะสมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 75 หน่วยการเรียน ในแผนการเรียนแต่ละแผนการเรียนนั้น จะมีจำนวนหน่วยการเรียนไม่เท่ากัน นักเรียนจะต้องเรียนให้ครบตามแผนการเรียนที่ตนเลือก

4. ต้องเข้าร่วมกิจกรรม 1 คาบต่อสัปดาห์ตลอดเวลา 3 ปี หรือ 6 ภาคเรียน วิทยามีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมดที่จัดกิจกรรมของแต่ละภาคเรียน ถ้านักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมไม่ครบตามข้อกำหนดดังกล่าว ถึงแม้ว่านักเรียนจะเรียนรายวิชาต่างจากครบ ก็ถือว่านักเรียนยังไม่จบตามหลักสูตร

2.2.3 ประเภทของผู้ใช้โครงการ

ประเภทของผู้ใช้ส่วนกิจกรรมเสริมการเรียนการสอน

ห้องปฏิบัติการทดลองชีววิทยา - จะเป็นนักเรียนแผนการเรียนที่ 3 ของมัธยมปลายเท่านั้นที่เข้า วิทยวิชาชีววิทยาจะเข้าห้องทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบการเรียน

ห้องปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์ - จะเป็นนักเรียนแผนการเรียนที่ 3 และ 4 ของมัธยมปลายเท่านั้นที่เข้า วิทยวิชาฟิสิกส์นี้จะเข้าห้องทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบการเรียน

ห้องปฏิบัติการทดลองเคมี - จะเป็นนักเรียนแผนการเรียนที่ 3 และ 4 ของมัธยมปลายเท่านั้นที่เข้า วิทยวิชาเคมีนี้จะเข้าห้องทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบการเรียน

ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์และวิชาพิมพ์ดีด 5 คาบต่อสัปดาห์ และนักเรียนในแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การเรียนที่ 4 ของมัธยมปลายเข้าเรียนในวิชา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ 3 คาบต่อสัปดาห์

ห้องปฏิบัติการทางภาษา - จะเป็นนักเรียนในทุกๆแผนการเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๑ นี้ รับผิดชอบการเรียนที่ 1 และ 2 จะเข้าสัปดาห์ละ 1 คาบ และแผนการเรียนที่ 3 และ 4 จะเข้า 2 สัปดาห์ต่อ 1 คาบ

ห้องสมุดกลาง - จะเป็นนักเรียน และอาจารย์มาใช้งานช่วงเช้าพักกลางวัน และตอนเย็นหลังเลิกเรียน รับผิดชอบการเรียนชั้นมัธยมจะเข้าใช้มากกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษา

ห้องวัสดุทัศนศึกษา - จะเป็นนักเรียนที่เข้ามาใช้งานวิชาที่อาจารย์มีสื่อที่นำเสนอได้ชม เช่น V.D.O. สไลด์ ประกอบการเรียนการสอน และอาจารย์เข้ามาใช้ในการประชุมที่ต้องอาศัยสื่อต่างๆอีกด้วย อีกทั้งห้องวัสดุทัศนศึกษานี้ยังเปิดให้นักเรียนเข้ายืม V.D.O. กลับบ้านด้วย

ประเภทของผู้ใช้งานส่วนกิจกรรมสหกรณ์การ

โรงเรียนร่วม - จะเป็นนักเรียนที่ศึกษาในวิชาพลานามัยในวิชาวอลเลย์บอล, กีฬาป้องกันตัว, ยูโด, แบดมินตัน, บิดหุ่น, กิจกรรมเข้าจังหวะ ส่วนกีฬาอื่นๆ เช่น บาสเก็ตบอล ตรีกรีฑา มวยสากล กระบี่กระบอง จะมีสนามกลางแจ้งอยู่แล้ว

สรวายน้ำ - จะเป็นนักเรียน และคนทั่วไปมาซื้อโดยสมัครเป็นสมาชิก

ห้องซ่อมดนตรีไทย - จะเป็นนักเรียนที่ให้ความสนใจในกิจกรรมนี้มาสมัคร และฝึกฝน เพื่อเป็นวงดนตรีไทยของโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ห้องซุ้มวงดุริยางค์ - จะเป็นนักเรียนในวงดุริยางค์มาฝึกซ้อม และ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนคณาจารย์ในช่วงเย็นหลังเลิกเรียน และวันเสาร์ อาทิตย์ และห้องนี้ยังใช้สอนวิชาสังกิตศิลป์บ้านหลักสูตรมัธยมปลายอีกด้วย

- ห้องกิจกรรมชุมนุม
สภานักเรียน
- กิจกรรมชุมนุมนักเรียนของแต่ละชุมนุมจะมาใช้ทำงานกันในช่วงหลังเลิกเรียน ส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนระดับหัวหน้าชุมนุมมาทำงานกัน ส่วนสภานักเรียนนั้นผู้แทนของนักเรียนจะใช้ประชุมในตอนกลางวันและใช้ทำงาน

ประเภทของผู้ใช้ในส่วนสำนักงานบริหารโรงเรียน

- ส่วนห้องผู้บริหาร
- จะเป็นอาจารย์ระดับผู้บริหารภายในโรงเรียนมาใช้ทำงานกัน
- ส่วนรับแขก
- จะเป็นที่พักคอยของแขกใช้ต้อนรับแขก ส่วนใหญ่จะเป็นข้าราชการ และอาจารย์จากสถาบันอื่น ที่มาเยี่ยมโรงเรียน จะมาใช้
- ส่วนสำนักงานของผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่
- จะเป็นพนักงานในแผนกต่างๆที่มาใช้ทำงานกัน เช่น แผนกการเงิน แผนกพัฒนาบุคลากร แผนกทะเบียน เป็นต้น
- ส่วนของห้องประชุม
- จะเป็นอาจารย์ระดับผู้บริหารภายในโรงเรียนใช้กัน และสามารถเรียกประชุมครูอาจารย์ได้อีกด้วย

ประเภทของผู้ใช้ในส่วนพักอาศัย

- ห้องพักนักเรียน
- เป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนที่เข้าพักอาศัย และนักเรียนทุนจากต่างจังหวัด

- ห้องพักอาจารย์
- เป็นอาจารย์ที่อยู่ประจำโรงเรียนเป็นผู้เข้าพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เพื่อดูแลความสงบของโรงเรียน และนักเรียนประจำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักผ่อนอาหาร - เป็นนักกีฬา นักเรียนประจำ และอาจารย์ใช้รับประทานอาหารกัน
- ห้องพักผ่อน - เป็นนักเรียนประจำ นักกีฬา และอาจารย์ใช้พักผ่อน ดู T.V. อ่านหนังสือกัน

2.2.4 พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

- ห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ - นักเรียนที่มีวิชา เรียนในชั่วโมงที่ห้อง เข้าห้องปฏิบัติการต่าง ๆ นั้น จะเดินแถวพร้อมนำอุปกรณ์
- ห้องปฏิบัติการทดลองชีววิทยา - นักเรียน เดินแถว เข้าห้องปฏิบัติการอย่าง
- ห้องปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์ - เป็นระเบียบ และเข้าห้องนั่งตามที่รอก่อนการ
- ห้องปฏิบัติการทางเคมี - สอน และปฏิบัติการต่อไป
- ห้องปฏิบัติการทางภาษา -
- ห้องสมุดกลาง - นักเรียนจะมาใช้บริการในตอนพักเท่านั้น และ
- นักเรียนจะยืมหนังสือที่สมุดได้ คือ ประถม
- คราวละ 1 เล่ม มัธยมคราวละ 2 เล่ม ส่วน
- อาจารย์มาอ่านเวลาไม่มีชั่วโมงสอน หรือเว
- ลาพัก
- ห้องคอมพิวเตอร์ - นักเรียนที่มีวิชา เรียนในชั่วโมงจะเดินแถวเข้า
- ปฏิบัติการอย่าง เป็นระเบียบ และนั่งตามที่รอก่อนการ
- สอน และปฏิบัติการ ส่วนอาจารย์ นักเรียน
- คนทั่วไป เวลามาใช้ต้องแสดงบัตรสมาชิก ลง
- ชื่อแล้วจึงเข้าไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ห้องเรสตันศึกษา - นักเรียนที่มีวิชาที่จะต้องเข้าห้องเรสตันเพื่อชมสื่อ
 ใหม่ๆ หนึ่งสัปดาห์ ห้าวัน ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเดินแถวจากห้องเรียนเป็นระเบียบ แล้วเข้า
ห้องรอตฯนั่งตามที่จัดไว้อย่างเรียบร้อย
ส่วนอาจารย์ และนักเรียนที่ต้องการขีมนเทป v.
D.O. ก็สามารถลงชื่อขีมนได้จ่ายเงินตามอัตรา
ที่ตั้งไว้ และกินตามกำหนด ส่วนนักเรียนที่จะ
เข้าห้องบันทึกเสียง ต้องทำเรื่องให้อาจารย์ที่
บริหารรับรู้แล้วจึงมาขึ้นเพื่อทางห้องรอตฯ จะ
นำเตรียมห้อง และบุคลากรไว้ให้

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการในสัณกิจกรรมสันทนาการ

โรงยิมงานรม

- นักเรียนที่มีวิชาที่จะต้องเข้าโรงยิมฯจะเปลี่ยนเครื่อง
แต่งตัวในห้องเรียน และเดินแถวมายังโรงยิมฯอย่าง
แล้วจัดเตรียมอุปกรณ์การเรียนการสอน เช่น ขน
อุปกรณ์ จัดเตรียมสถานที่ เป็นต้น แล้วจึงเข้าแถวรอ
อาจารย์ผู้สอนอย่างเป็นระเบียบ ส่วนเวลาพักก็สามารถ
เข้ามาใช้โรงยิมฯได้อย่างเต็มที่ ส่วนอุปกรณ์เวลาขีมน
ก็เซ็นชื่อขีมนกับอาจารย์ประจำโรงยิม

สระว่ายน้ำ

- นักเรียน อาจารย์ บุคคลทั่วไป จะใช้สระน้ำของโรง
เรียน ต้องได้รับการตรวจจากแพทย์ว่าไม่มีโรคติดต่อ
ใดๆแล้วจึงสมัครเป็นสมาชิกสระว่ายน้ำได้ การจะเข้า
สระก็ต้องเสียค่าธรรมเนียม พร้อมมีบัตรสมาชิกด้วย ผู้
ใช้สระจะเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวชำระร่างกายให้สะอาด
ในห้องน้ำแล้วจึงลงสระว่ายน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องดนตรี ๑๗

และห้องดุริยางค์

- นักเรียนที่เข้าทำกิจกรรมนี้อาจารย์ผู้ฝึกสอนจะนัดกันว่า จะฝึกซ้อมกันเวลาอะไร แล้วนักเรียนก็จะเข้าห้องไปตามนัด เข้าห้องเตรียมฝึกซ้อมรายการเตรียมเครื่องดนตรี ตั้งเสียงรอการฝึกจากอาจารย์

ห้องกิจกรรมชุมนุม

สถานักเรียน

- ชุมนุ่มต่างๆจะมีการทำงานเกี่ยวกับสาขาที่ตนเองสนใจ งานเวลาพักหรือเวลาเย็นหลังเลิกเรียน และมีงานใหญ่ๆ คืองานวันเกิดโรงเรียนที่จัดทุกปี ทางชุมนุมต่างๆจะต้องจัดแสดงผลงานของตนเอง พร้อมกับหาเงินเข้าชุมนุม รับผิดชอบจัดเกมส์ต่างๆ ส่วนสถานักเรียนมีหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างอาจารย์กับนักเรียน ดำเนินงานต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน เป็นคนอนุมัติผ่านชุมนุมต่างๆที่จะจัดตั้งขึ้น ขอเบิกงบจากโรงเรียนมาดำเนินกิจกรรมต่างๆ สถานักเรียนจะมีการประชุมกันอาทิตย์ละครั้งเพื่อปรึกษากันในเรื่องต่างๆ

พฤติกรรมของผู้ใช้รถจักรยานในส่วนสำนักงานบริหารโรงเรียน

ส่วนห้องผู้บริหาร

- ผู้บริหารจะมาทำงานในตอนเช้ากลับเป็น ผู้บริหารมีการติดต่อกับบุคคลภายนอก และอาจารย์ นักเรียนภาวนาตลอดทั้งวัน ผู้ที่มาติดต่อกงานจะต้องติดต่อผ่านเลขาน้ำห้องก่อน

ส่วนรับแขก

- แยกที่มาจากโรงเรียนหรือติดต่อกงานจะมาพักคอยที่นี่ และเข้าติดต่อพูดคุยธุระที่จำเป็นความลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ส่วนส่วนกง มน - พนักงานคนกต่างๆจะมาทำงานตอนเช้ากลับเป็น จะไม่วากรมใดๆ ทงสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติงานตามหน้าที่ของตนในแผนกนั้นๆ และรับคำสั่ง
จากผู้บริหารมาปฏิบัติ

ส่วนเรื่องประชุม - ผู้บริหารจะเข้าชี้แจงการประชุมอาจารย์ภายในโรงเรียน
หรือเข้าประชุมกับอาจารย์ เข้าร่วมการต่างโรงเรียน

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการในส่วนพักอาศัยของนักศึกษาและอาจารย์

ห้องพักนักศึกษา - นักศึกษาใช้พักผ่อนนอนหลับ แต่งตัว ทำงานในเวลา
กลางคืน ตอนเช้า ตะอาบน้ำแต่งตัวแล้วลงมาเข้าเรียนเวลา
กลางวัน เรียนเต็มวันขึ้นเข้านอนพักผ่อนเต็มที่

ห้องพักอาจารย์ - ให้อาจารย์พักผ่อนนอนหลับในเวลากลางวัน

ห้องอาหาร - ให้นักศึกษา และอาจารย์รับประทานอาหารในเวลาเช้า
กลางวัน เย็น

ห้องพักผ่อน - นักศึกษา และอาจารย์ประจำใช้สำหรับดู T.V. และ
อ่านหนังสือในเวลากลางวัน

2.2.5 อัตรากำลังของบุคลากรโครงการ

กรรมการบริหารภายใน	7	คน	
กรรมการพัฒนาวิชาการ	15	คน	ทำงานอยู่ที่ สมาคมศิษย์เก่า
กรรมการสมาคมผู้ปกครองและครู	25	คน	
กรรมการอำนวยการโรงเรียน	18	คน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อาจารย์ใหญ่และผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ 5 คน

ในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยี่สิบห้าแห่งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานฝ่ายต่างๆ	40 คน
อาจารย์ประถมศึกษา	77 คน
อาจารย์มัธยมศึกษา	83 คน
อาจารย์พิเศษ	15 คน
นักเรียนประถมศึกษา	2,590 คน
นักเรียนมัธยมต้น	1,249 คน
นักเรียนมัธยมปลาย	789 คน

2.2.6 การคาดคะเนจำนวนเวลาของผู้ให้บริการโครงการ

จำนวนและเวลาของผู้เข้าส่วนกิจกรรมการเรียนการสอน

ชื่อห้อง	ลักษณะผู้เข้า	จำนวน		ปริมาณเวลา การเข้าใช้
		ทั้งหมด	ต่อครั้ง	
ห้องปฏิบัติการ ทดลองชีววิทยา	นักเรียนมัธยมปลาย แผนการเรียนที่ 3	156	52	2 คาบ/สัปดาห์
ห้องปฏิบัติการ ทดลองฟิสิกส์	นักเรียนมัธยมปลาย แผนการเรียนที่ 3,4	312	52	2 คาบ/สัปดาห์
ห้องปฏิบัติการ ทดลองเคมี	นักเรียนมัธยมปลาย แผนการเรียนที่ 3,4	312	52	2 คาบ/สัปดาห์
ห้องปฏิบัติการทาง คอมพิวเตอร์	นักเรียนแผนการเรียน ที่ 1,2 ของม.6	156	52	5 คาบ/สัปดาห์
และพิมพ์ดีด	นักเรียนแผนการเรียน	52	52	3 คาบ/สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 และพิมพ์ดีด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ 4 ของม.6

ห้องปฏิบัติการ ทางภาษา	นักเรียนแผนการเรียน ที่ 1,2	156	52	1 คาบ/สัปดาห์
	นักเรียนแผนการเรียน ที่ 3,4	104	52	1 คาบ/สัปดาห์
ห้องสมุดกลาง	อาจารย์และนักเรียน	-	130	ช่วงพักการสอน ช่วงพักการเรียน
ห้องรศทหณะ ศึกษา	อาจารย์และนักเรียน นักเรียน	-	120	ช่วงพักการสอน จนช่วงมขที่มีการ วิชาชีพห้อง
ห้องศิลปกรรม	นักเรียนแผนการเรียน ที่ 3,4	312	52	2 คาบ/สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบโครงการ

2.3.1 การพิจารณารายละเอียดและขนาดขององค์ประกอบ

การพิจารณารายละเอียดและขนาดขององค์ประกอบในส่วนกิจกรรมเสริมการเรียนการสอน

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบ่งแยกออกเป็นประเภทต่างๆ คือ

1. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา
2. ห้องปฏิบัติการเคมี
3. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

เกณฑ์กำหนดการออกแบบห้องปฏิบัติการ

- ความกว้างของ Corridor 2.25-2.50 เมตร ขนาดที่เหมาะสมทำซ้ำกันในระยะทั่วๆ ไป คือ 2 เมตร
- Clear Space between Benches 1.50 เมตร
- Clear Space of Single Door อย่างน้อย 0.95 เมตร 1.30 เมตร สำหรับห้องเก็บของ และ 1.50 เมตร สำหรับห้องปฏิบัติการ

โต๊ะทำงาน (Benches)

ความยาวของโต๊ะทำงานสำหรับปฏิบัติการ แบ่งได้ 3 ขนาด คือ

1) Long มีขนาด 3.30-4.60 เมตร/นักวิทยาศาสตร์ 1 คน

-Biomistry

-Chemistry (Some)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2) Medium มีขนาด 3.00-4.00 เมตร/นักวิทยาศาสตร์ 1 คน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-Chemistry

-Biophysios

-Physiology

-Pathology และวิชาที่เกี่ยวข้อง

3) Short มีขนาด 2.10-3.70 เมตร/นักวิทยาศาสตร์ 1 คน

-Botany

-Animal subjects

กลุ่มนักศึกษามากกว่า 3 คนขึ้นไป ต้องการพื้นที่รอบ 1.50 เมตร ต่อคน

การเพิ่มขนาดมีความจำเป็นเพราะว่า

1. ความปลอดภัย (การถอยออกอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดอันตราย)
2. การสัญจร (การเดินติดต่อไปมาสะดวก)
3. อุกรณ์ (มีสถานที่สำหรับเตรียมสำหรับอุปกรณ์)
4. ความยืดหยุ่น (การดัดแปลงจัดห้องใหม่ในอนาคต)

อุปกรณ์ติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวก (Fixed Equipment and Facilities)

โดยทั่วไปอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งอยู่กับที่ คือ

1. ตู้ดูดควันหรือตู้เก็บของที่หุ้มเป็นชั้นทุกๆด้าน
2. อ่างล้างและระบายน้ำ ซึ่งไม่จำเป็นต้องมีเสมอไป สำหรับห้องทดลองเดี่ยว แต่ในห้องทดลองหลายๆห้องมักจะแบ่งกันใช้ ยกตัวอย่าง คือ ถ้ามี 3 units จะมีอ่างล้าง 1 อ่าง แต่ถ้ามี 4 units จะมี 2 อ่าง ส่วนบริการทำซ้โดยทั่วไปก็คือ ก๊อกน้ำร้อน-น้ำเย็น หรือแบ่งเป็นน้ำเย็นและน้ำร้อนที่ผ่านการลดประจุแล้ว
3. อ่างขนาดเล็กก่อกุภายในโต๊ะด้านบนและแบ่งเป็นน้ำเย็น
4. ห้องทดลองทางชีววิทยาสวนใหญ่จะมีอ่างล้างมือที่แบ่งเป็นก๊อกน้ำร้อน-น้ำเย็น
5. กระดาษสำหรับเขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

6. บอร์ดติดข้างฝา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตู้ใส่เสื้อคลุม ถ้าห้องรับแขกเสื้อไม่ได้อยู่ในบริเวณเดียวกัน

ส่วนเก็บของและชั้นวางของ (Storage and hewing)

1. อบอุ่นโต๊ะทำงานเป็นผู้เก็บถ้วยและเป็นผู้มีลิ้นชัก ควรจะอยู่ในส่วนที่เคลื่อนย้ายได้ง่าย เพื่อการเข้ามาบริการและมีที่วางด้านหลังพอเพียงสำหรับถือก๊อบปิดเปิดน้ำและรับของเสียบ ความกว้างหลายขนาดของตู้เก็บถ้วยอละขนาดของผู้มีลิ้นชักและความลึกเป็นสิ่งที่จะต้องมีความทุกาห้อง ควรได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ และเป็นอิสระจากโต๊ะทำงานหรือมีโต๊ะที่สามารถปรับได้ ครอบโต๊ะจะต้องมีช่องบริเวณหัวเข้าสำหรับการทำงานได้โดยสะดวก
2. ชั้นวางของเก็บขวดชาตู้ทำชิ้นงานเคมีเพื่อทดลอง หรือเปลี่ยนแปลงธาตุอื่นปกติจะอยู่เหนือโต๊ะทำงานอละปกติจะติดตายไปเหนือชั้นวางของ ของส่วนบริการ ครอบชั้นนี้ต้องมีความสามารถที่จะรับน้ำหนักได้มาก ประมาณ 22.5 kgs ต่อเมตร และมีตัวรับที่แข็งแรงวางระยะห่างกันประมาณ 0.90 เมตร
3. ตู้ยึดติดกับผนังและชั้นวางของอื่นๆ วัสดุวางพวกหนังสือและอุปกรณ์สำหรับทดลองต่างๆ

ส่วนประกอบอื่นๆ (Other Fitting)

1. ส่วนเว้นว่างมีพอเพียงสำหรับเครื่องจ่ายกระดาษ (ผ้า) เช็ดมือ, เครื่องจ่ายสบู่ และถังทิ้งขยะ ซึ่งอยู่บริเวณอ่างล้างมือ
2. ชั้นสำหรับวางของสำหรับของทำความสะอาด ควรอยู่บริเวณอ่างทำความสะอาด

ปัจจัยอื่นๆ (Other Factors)

ห้องที่ต้องการทดลองกับปรอท ควรจะมีพื้นห้องเป็น Integral Floor และผิวหน้าที่ทำ Skirting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ส่วนบนของโต๊ะปฏิบัติการณ์ควรจะมีรองถาด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ที่เข้าถึงภายนอกไม่ได้ ควรจะหลีกเลี่ยงเนื่องจาก พรอทหนีบได้ อย่างน่าทึ่ง และตัวระบายควรจะชั่ววัสดุโปร่งแสง

วิธีสำหรับการเรียนและปฏิบัติการทดลอง โดยแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงเช้า ทำ การทดลอง 3 ชั่วโมงและช่วงบ่ายทำการทดลองอีก 3 ชั่วโมง จำนวนนักศึกษาที่เหมาะสมกับประสิทธิภาพการเรียนการสอนคือ ไม่เกิน 50 คน โดยในการทดลองแต่ละครั้งจะมี อาจารย์ควบคุม 2 คน (2:50) ลักษณะของการเรียนคือ การเรียนในห้องบรรยายก่อนทำ การทดลอง หรือมีการบรรยายในห้องทดลองเลย ในโครงการจะมีห้องปฏิบัติการอยู่ 3 แบบ คือ

1. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physical Laboratory)
2. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biological Laboratory)
3. ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemical Laboratory)

1. ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physical Laboratory)

การทดลองทางฟิสิกส์ต่างก็มีการทดลองหลายแบบหลายประเภท ตามลักษณะของ การศึกษาและประเภทวิชา ซึ่งงานการทดลองแต่ละอย่างก็จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์และ เครื่อง มือในการทดลองที่แตกต่างกันไป เช่น การทดลองแสงก็จำเป็นที่จะต้องใช้ห้องที่มีดสนิท ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบการปรับอากาศและการระบายอากาศที่ดีพอควร ส่วนการทดลองนั้น ุโดยมากก็มักจะแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-4 คน ทำการปฏิบัติการบนโต๊ะทดลองที่มีพื้นที่ ราบขนาดโดยทั่วไปประมาณ $1.50 \times 1.50 \text{ m.}^2$ และจำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก ต่างๆ (Service) เช่น ระบบน้ำประปา ระบบไฟฟ้า และปลั๊กไฟฟ้า ซึ่งโดยมากมักจะ เป็นปลั๊กห้อยลงมาจากเพดาน ทั้งนี้ก็เพื่อความปลอดภัย ความสะดวก และคล่องตัวในการทำงาน

ชนิดของอุปกรณ์การทดลองในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ แบ่งได้เป็น

1. อุปกรณ์การทดลองทางเครื่องมือไฟฟ้าและเครื่องจักรบางชนิด

(Mechanical Equipment)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. อุปกรณ์การทดลองเกี่ยวกับความร้อนและเทอร์โมไดนามิก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Heat and Thermodynamic Equipment)

3. อุปกรณ์การทดลองเกี่ยวกับแสง การมองเห็น และเสียง

(Light, Optic, and Acoustic Equipment)

4. อุปกรณ์การทดลองเกี่ยวกับการไหล ไฮดรอลิก และไฟฟ้า

(Fluid, Hydrolics, and Electricity Equipment)

5. อุปกรณ์การทดลองเกี่ยวกับพลังงานแม่เหล็กและพลังงานอะตอม

(Magnetic and Atomic Energy)

เครื่องตกแต่งและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ (Furniture and Equipments)

1. โต๊ะด้านข้าง (Side Benches) ขนาดกว้าง 60-65 ซม.

2. โต๊ะปฏิบัติการกลาง (Island Benches) ขนาด 1.50 x 1.50 ม.

3. โต๊ะทดลองขนาดต่างๆ เช่น 1.20 x 1.20 ม. 1.50 x 0.75. ม. 1.00 x 0.90 ม. 1.20 x 0.60 ม. เป็นต้น

4. พื้นที่เก็บและวางของ (Storage Area)

5. โต๊ะทำการสาธิต (Demonstration Bench)

6. บริเวณปฏิบัติการ

7. บริเวณเตรียมการปฏิบัติการ (Preparation Room)

8. ห้องเก็บของ

9. บริเวณโต๊ะควบคุมและจ่ายของ

10. ห้องมืดสำหรับปฏิบัติการเตรียม

ห้องเก็บของและห้องซ่อมอุปกรณ์

เป็นห้องสำหรับเก็บเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งอุปกรณ์ที่เก็บส่วนมากจะมีราคาแพง ไม่สามารถทิ้งไว้ในห้องปฏิบัติการได้ หรือเป็นอุปกรณ์เครื่องมือพิเศษที่ต้องการความระมัดระวัง และการดูแลรักษาหรือการบำรุง รวมทั้งจำเป็นต้องมีระบบปรับอากาศ เพื่อการรักษาเครื่องมือให้มีคุณภาพในการใช้งาน ซึ่งในบางส่วนอาจจะทำเป็นบริเวณสำหรับซ่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า อุปกรณ์หรืออาจจะแยกห้องไปต่างหาก เพราะในบางกรณีอาจจะจำเป็นต้องมีการแก้ไขเครื่องมือ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มือหรือการซ่อมบำรุง เครื่องมือและอุปกรณ์บ้างเล็กน้อย ซึ่งผู้ที่มีหน้าที่อาจจะเป็นอาจารย์ผู้สอนเอง หรือจะเป็นช่างเทคนิคประจำอาคารหรือห้องปฏิบัติการก็ได้ ครอบคลุมค่าใช้จ่ายเพียง 1 คน ก็เป็นการเพียงพอ

2. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Biological Laboratory)

ในการปฏิบัติการทดลองทางชีววิทยา สำหรับนักศึกษาปี 1 และ 2 ครอบคลุมจะเป็นชีววิทยาขั้นพื้นฐาน (Principle of Biology) ในการปฏิบัติการก็คล้ายๆกับการปฏิบัติการด้านเคมี รวมทั้งโต๊ะและอุปกรณ์ต่างๆในการทดลอง ในการเรียนก็มักจะเป็นการศึกษาแบบเดี่ยว แยกพื้นที่ในการปฏิบัติการของแต่ละบุคคลไป ซึ่งในบริเวณของสำหรับนักศึกษาด้วย ลักษณะของโต๊ะจะนั่งได้ประมาณ 4-6 คน แล้วแต่การเลือกจำนวนนักศึกษาที่เข้าเรียนในแต่ละชั้นประมาณ 50-60 คน (ไม่เกิน) สำหรับประสิทธิภาพในการเรียนที่ดี ครอบคลุมอาจารย์ผู้ควบคุม 3-4 คน ต่อชั้น ห้องปฏิบัติการชีววิทยาเป็นห้องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ Fume Cupboard และจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดี และการระบายอย่างเพียงพอ (ดูเรื่องการระบายอากาศใน Lab เพิ่มเติม) เพราะการทดลองทางชีวภาพและเคมีจะเกิดแก๊ส และควันในด้านบางกรณี ซึ่งกลิ่นและควันนี้อาจจะเป็นสารมีพิษ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ จึงจำเป็นต้องมีผู้ทดลองโดยเฉพาะ และระบบระบายอากาศอย่างเพียงพอ

องค์ประกอบย่อยในห้องปฏิบัติการชีววิทยา

1. ตู้เก็บเครื่องมือทดลอง
2. ตู้เก็บตัวอย่างการทดลอง (Slide and Microscope)
3. ตู้เย็น
4. ตู้แช่แข็งแบบเคลื่อนย้าย
5. โต๊ะวางภาชนะและอุปกรณ์การทดลอง เช่น หม้อน้ำ หลอดทดลอง
6. ถังทิ้งขยะและเศษของหลังจากการทดลอง
7. โต๊ะปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

8. พื้นที่ห้อง เตรียมปฏิบัติการและห้องเก็บของ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. พื้นที่ในการควบคุมและการจ่ายของรวมทั้ง เอกสาร

เครื่องตกแต่งและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการชีววิทยา (Furniture and Equipments)

1. Micro Projection
2. Fume Cupboard และระบบระบายอากาศและกำจัดควัน (Fume Hood and Exhaust System)
3. Sunny Bench or Side Bench
4. Sink ขนาดเล็กและใหญ่ตรงหัวท้ายโต๊ะ เหมาะสมตามสภาพการใช้งาน (Medium Size and Large Size)
5. ตู้เก็บ Microscope
6. ตู้เก็บหนังสืออ้างอิงและค้นคว้า (Reference) รวมด้วย Chart และแผนผังต่างๆ และตู้เก็บตัวอย่างงาน
7. กระดานดำ และบอร์ดสำหรับติดรูป
8. ตู้เก็บของของนักศึกษา
9. โต๊ะทดลองสำหรับการใช้งาน หรือบริเวณที่มีการเปียก
10. พื้นสำหรับวางตัวอย่าง ถึง กระถาง สัตว์เลี้ยง และพื้นที่สำหรับพวกพืช และสัตว์ทดลอง

ห้องเตรียมและเก็บอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการชีววิทยา

เป็นห้องที่ชำรุดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง อาจแตกต่างหากกับห้องเตรียมปฏิบัติการ อุปกรณ์เรดยทั่วไปก็ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์และหลอดทดลอง รวมทั้งพวกเครื่องแก้วอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีสารที่ต้องใช้ในการทดลองบ่อยๆบางชนิด ส่วนบริเวณเตรียมปฏิบัติการสำหรับอาจารย์นั้นโต๊ะที่ชำรุดก็เหมือนกับโต๊ะปฏิบัติการทั่วไป ซึ่งเหมือนกับการปฏิบัติการทางเคมีด้วย ซึ่งจะมีอ่างล้างมือและอุปกรณ์ และการบริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (Service) อย่างครบครัน ซึ่งในส่วนห้องเตรียม จะมีโต๊ะหรือ Counter ติดต่อกับห้องปฏิบัติการใหญ่ สำหรับการจ่ายของและการควบคุมการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ห้องปฏิบัติการเคมี (Chemical Laboratory)

การศึกษาด้านการเรียนการสอน และการปฏิบัติการเคมีนั้น มีหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ ภาควิชาเคมี สำหรับนักศึกษาปีที่ 1 และ 2 การศึกษารอบทั่วไปก็มักจะเป็น การปฏิบัติการแบบเดี่ยว ลักษณะการปฏิบัติการมีลักษณะเช่นเดียวกับชีววิทยา รวมทั้งโต๊ะและ อุปกรณ์ในการทดลองหลายแบบคล้ายคลึงกัน ลักษณะของโต๊ะที่ใช้ก็จะประกอบด้วยชั้นวาง สารและหลอดทดลอง พื้นที่ปฏิบัติการของแต่ละบุคคลจะมีท่อแก๊สและอ่างน้ำตรงกลาง รวมถึง ปลั๊กไฟ ติดอยู่ทั้ง 2 ด้านของโต๊ะ และอ่างน้ำขนาดใหญ่ตรงหัวโต๊ะเพื่อการระบายน้ำลงสู่ท่อ ต่อไปอีกที และเช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการชีววิทยาจำเป็นต้องมี Fume Cupboard สำหรับการทดลองพิเศษหรือการผสมสารที่เกิดกลิ่น หรือมีควัน ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและสุขภาพ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศที่ดี และภายในห้องก็จะมีถังทิ้งขยะและ เศษที่เหลือจากการปฏิบัติการด้วย สำหรับองค์ประกอบย่อย รวมทั้ง เครื่องตกแต่ง (Furniture) และอุปกรณ์การทดลองนั้นก็ เหมือนกับห้องปฏิบัติการชีววิทยา

ห้องเก็บสารและเตรียมสาร

เป็นห้องที่เข้าในการเก็บสารเคมี และเตรียมสารเคมีบางอย่างให้กับนักศึกษา แต่สำหรับห้องเก็บสารเคมีนั้น จะเป็นของส่วนกลางขึ้นอยู่กับ M.D.L. (Multidisciplin Laboratory) ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางในการจ่ายสารเคมีที่แล้วแต่ห้องปฏิบัติการจะขอหรือ ส่งมาเพื่อการทดลอง ส่วนห้องเตรียมนั้นก็เหมือนกับการปฏิบัติการชีววิทยา แต่จะเพิ่มส่วน ห้องชีวสารเคมี ซึ่งใช้ทั้งอาจารย์และนักศึกษา อาจจะใช้โต๊ะขนาด 1.50 x 1.00 ม. วาง หรืออาจจะเป็น Counter และห้องสำหรับชีวสารโดยเฉพาะก็จะเป็นการตี เครื่องซัง สารมีหลายแบบหลายขนาด วัตถุประสงค์แบบเครื่องซังละเอียดที่ซังได้ละเอียดถึงทศนิยมตัวที่ 4 ของน้ำหนักกรัม จะต้องมีการระวังและศึกษาเป็นพิเศษ จึงจำเป็นต้องแยกห้องเก็บ เฉพาะเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน รวมทั้งช่วยในการปรับอากาศและรักษาอุณหภูมิเพื่อวัด อายุการใช้งานและเห็นการรักษาเครื่องไปในตัว

องค์ประกอบโดยทั่วไปของห้องเตรียมปฏิบัติการ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
1. Preparation Bench ขนาด 3.00x0.90 ม. หรือ 1.50x2.40 ม. ประ
ไม่มีการคืนใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กอบด้วยชั้นของ Sink และ Service ต่างๆ

2. Fume Cupboard
3. เครื่องชั่ง (Balance), Small Oven, และแท่นวางตู้
4. Combusion Bench, Glass Working Bench
5. Vice for Wood and Metal Work
6. Trolley Space and Trolley Storage
7. ตู้เก็บอุปกรณ์ (Equipment), Material and Reagent
8. ตู้พยาบาล (First Aid) และ Fire Equipment
9. Changing Area
10. ตู้เย็น
11. โต๊ะทำงานและลิ้นชักเกอร์
12. ห้องเก็บสาร (Store room for Reagent)
 - ก. Expandable Material
 - ข. General Equipment
 - ค. Storage of Dangerous Chemical

ตารางการกำหนดขนาดของโต๊ะปฏิบัติการในการเรียนการสอน เทียบกับนักศึกษา 1 คน

Laboratory Types	Bench Scale (m ² .)
Biology, Biochemical Lab	1.753 x 0.686
Biology, Experimental Lab	1.676 x 0.838
Chemistry	1.753 x 0.686
General Laboratories	1.220 x 0.686
Physic	1.676 x 0.838

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ และพิมพ์ดีด

ลักษณะโครงสร้างห้องคอมพิวเตอร์

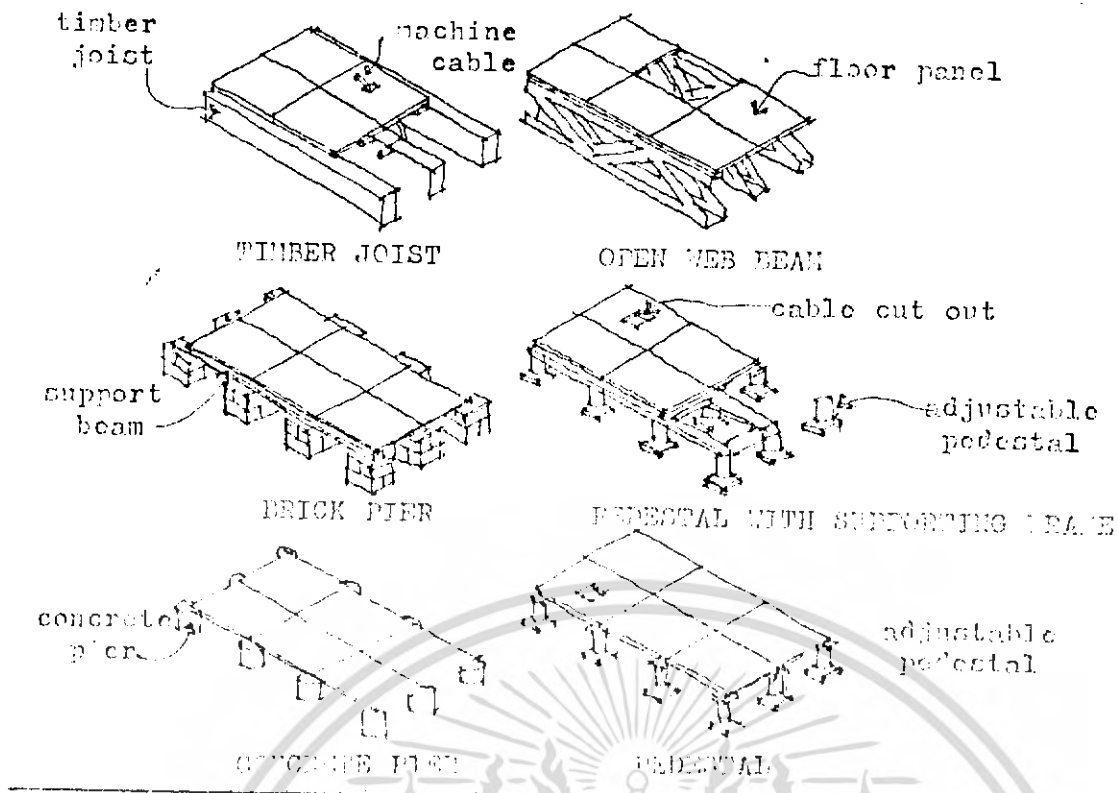
1. พื้น

ลักษณะพื้นของห้องคอมพิวเตอร์จะแบ่งออกเป็นสองชั้น คือพื้นตามโครงสร้างหลักทั่วไปหนึ่งชั้นและจะมีพื้นเสริมวางบนตัว Support อีกทีหนึ่ง โดยพื้นชั้นที่ 2 นี้ ต้องมีความเหมาะสมกับการติดตั้งอุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี รับ Pointed load ได้ถึง 1,000 ปอนด์ แม้ว่าน้ำหนักจะกระจายแผ่กว้างออกไปก็ตาม พื้นก็ควรรับน้ำหนักได้ 150 PSF หรือมากกว่า

นอกจากพื้น 2 ชั้น จะได้ประโยชน์ด้านการเดินสายไฟฟ้าแล้ว ยังอำนวยความสะดวกในการที่จะเป่าลมเป็นเข้าได้ เครื่องคอมพิวเตอร์อีกด้วย

พื้นชั้นที่ 2 ที่ทำขึ้นมา เป็นพื้นที่มีลักษณะ เป็นแผ่นสำเร็จเล็ก ๆ วางประกอบขึ้นมาบนฐานยกระดับสูงขึ้นมาอย่างน้อย 18 นิ้ว แบ่งการรับแผ่นพื้นออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. รับน้ำหนักเฉพาะบริเวณมุมของแผ่นพื้น
2. รับน้ำหนักงานแนวขนานของขอบแผ่นพื้น
3. รับน้ำหนักงานแนวตารางของขอบแผ่นพื้น



แผ่นพื้นแต่ละแผ่นสามารถเปิดยกขึ้นได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานเกี่ยวกับระบบสายไฟฟ้า และระบบท่อลมเป่าที่เดินลอดใต้แผ่นพื้นนั้นๆ

2. ผนัง

ผนังห้องคอมพิวเตอร์ต้องเป็นผนังกันไฟ กันเสียงรบกวน ต้องมีการปิดป้องกันอย่างดีเพื่อ กันฝุ่น ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นให้คงที่ ผนังที่เป็นกระจกสำหรับการมองจากภายนอกควรรักษา กระจกที่หนาพอ และอาจทำเป็นกระจก 2 ชั้น

3. เพดาน

เพดานควรมีระดับสูงจากพื้นอย่างน้อย 3 เมตร หรือถ้าจำเป็นอาจลดลงมาได้ถึง 2.40 เมตร ต้องเป็นเพดานที่สามารถดูดซับเสียงได้ เป็นที่ติดตั้งท่อลมเย็นของ เครื่องปรับอากาศ ติดตั้งดวงไฟให้แสงสว่าง รวมถึงเป็นที่ติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วย

สภาพแวดล้อมของห้องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1. ระบบปรับอากาศ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการการปรับอากาศที่เหมาะสม ตามความต้องการของเครื่องแต่ละแบบซึ่งต่างกันตลอดเวลาอย่างสม่ำเสมอ เครื่องปรับอากาศควรตั้งอยู่ใกล้กับห้องเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินท่อลม ขนาดของเครื่องปรับอากาศแตกต่างกันไปตามความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละแบบ เช่น IBM 305 ใช้ขนาด 33 ตัน เครื่อง IBM 7070 ใช้ขนาด 11 ตัน เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานอุณหภูมิจะสูงขึ้น 65-90 องศาฟาเรนไฮต์ สูง 20-80 %

ระบบปรับอากาศสำหรับคอมพิวเตอร์ที่รู้จักกันทั่วไป มี 3 ระบบ คือ

1. WINDOW-MOUNTAIN UNIT ใช้กับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ระบายใช้ติดกับผนังหรือหน้าต่างมีการกรองฝุ่นที่ไม่ดี ต้องมีตัวควบคุมความชื้นขึ้นมามากต่างหาก
2. PACKAGED UNIT คล้ายกับแบบแรก
3. CENTRAL PLANT ใช้กับคอมพิวเตอร์ที่หาบที่มีความร้อนสูง เห็นแบบที่มีประสิทธิภาพมาก มีการกรองฝุ่นที่ดี ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ง่าย

เครื่องปรับอากาศ ต้องสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้ตามการเปลี่ยนแปลงของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีแบบหุ้มเข้ามามีใช้ต่อๆไป และในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ต้องมีการพักเครื่องเป็นระยะๆ เพื่อปิดอายุการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ระบายจะมีเครื่องคอยสับเปลี่ยนกัน หรืออาจใช้ THERMOSTAT คอยตัดการทำงานเมื่อความเย็นถึงจุดที่กำหนดไว้ชั่วคราว

2. ฝุ่นผง

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีความละเอียดอ่อนมาก จะต้องจัดให้มีการป้องกันฝุ่นผงให้ดี การกรองอากาศสำหรับระบบปรับอากาศ การที่เข็ดให้ก่อนเข้าห้องคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ควรกระทำอย่างมาก ในบางแห่งถึงกับบังคับให้ต้องถอดรองเท้าก่อนเข้าห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อรักษาความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3. แสงสว่าง

ไม่สว่างเกินไป ทังสน อีกทงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปใช้แสง ARTIFICIAL 500-600 LUX ไม่ GLARE มากนัก ความเข้มของแสง 40 แสงเทียนหรือขนาดที่สามารถอ่านหนังสือได้อย่างสบายตา

แสงแดดเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงการส่องเข้ามาโดยตรง เพราะ อาจเกิดการสะท้อนแสงกับวัสดุภายในห้องคอมพิวเตอร์รบกวนสายตาของ OPERATOR อีกทั้งก่อให้เกิดความร้อนอีกด้วย

4. เสียง

อุปกรณ์ภายในห้องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ LINE PRINTER เป็นอุปกรณ์ที่มีเสียงดังในขณะทำงาน จึงควรรักษาวัสดุที่ดูดซับเสียงดังไว้

5. ความสั่นสะเทือน

โดยทั่วไปเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะทนแรงสั่นสะเทือนได้ 0.25 G. (gravitational acceleration) ความถี่ไม่มากกว่า 25 ไซเคิลต่อวินาทีกำลังไฟฟ้า

ต้องการกำลังต่างๆกันตามความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น IBM 7070 ต้องการ 208-230 VOLT 3 PHASE 60 CYCLE 37 Kva, Frequency ระหว่าง 10.5 CYCLE

ระบบไฟฟ้าแยกกันกับระบบไฟฟ้าทั่วไปของอาคาร เดินสายไฟฟ้าลอยตัวพื้น ฉายไปตามอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือทำเป็นสะพานสายไฟฟ้าเพื่อความประหยัด แต่อาจเกิดอันตรายได้ง่าย

จะต้องรักษากำลังไฟฟ้าให้สม่ำเสมอตลอดไป การตัดหรือดับไฟฟ้าเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ อาจจัดให้มีเครื่องผลิตไฟฟ้าฉุกเฉินสำหรับใช้กรณีไฟฟ้าดับได้ถ้าจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การป้องกันภัย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต้องรักษาความปลอดภัยอย่างเข้มงวดจากเพลิงไหม้ ธรกรรม และการทำ
ลายข้อมูล ตลอดจนระบบคอมพิวเตอร์ให้ปลอดภัย เพราะนอกเหนือจากราคาอุปกรณ์ซึ่งมี
ราคาแพงมากแล้ว ราคาข้อมูลที่ได้รับรักษาอยู่ก็เป็นสิ่งที่มีค่ามากเช่นกัน

การเก็บ TAPE ต้องได้รับการป้องกันฝุ่นผง ควบคุมความชื้น อุณหภูมิ เช่นเดียวกับ
เครื่องคอมพิวเตอร์ การเก็บต้องระวังการถูกทำลายจากสนามแม่เหล็กปรีอสารเคมีอีกด้วย
TAPE ที่นำมาใช้งานจะต้องเก็บไว้ในตู้ซึ่งเก็บในลักษณะตั้งขึ้น ความเข้มของสนามแม่เหล็กใน
บริเวณนั้นๆ จะต้องไม่เกินกว่า 50 OERSTEDS

การป้องกันเพลิงไหม้

าชำระบอัตโนมัติแบบ SPRINKLER มีตัวตรวจจับความร้อนซึ่งจะฉีดพ่นสารเคมีออก
มาดับเพลิง สารเคมีที่ฉีดออกมาต้องเป็นสารที่ไม่ทำอันตรายแก่ OPERATOR และ เครื่อง
คอมพิวเตอร์ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ

ห้องสมุดกลาง

เครื่องครุภัณฑ์ของห้องสมุด

1. ขนาดของชั้นหนังสือทั่วไป

ชั้นหนังสือชนิดไม้	สูง	1.55	เมตร
ชั้นหนังสือชนิดโลหะ	สูง	2.10-2.15	"
ฐานสูง		0.10	"
ลึก (หนังสือทั่วไป)		0.20-0.29	"
ถ้าเป็นชั้นที่วางได้ 2 แถว ลึก		0.40-0.60	"

ถ้าเป็นชั้นวางเรียงติดต่อกันกับผาผนังแต่ละช่องไม่เกิน 1 เมตร มีอยู่ 2 แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
คือ แบบวางติดผาและอยู่รวมกัน และแบบลอย ซึ่งเป็นแบบที่วางที่หนึ่งที่ติดานห้องก็ได้
แม้กรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกฯแบบใดก็แล้วแต่ เนื้อที่สำหรับหนังสือของห้อง ถ้าห้องมีเนื้อที่สำหรับหนังสือทั่ว
 ๒๒จากัดก็ควรมีผู้ติดตามห้องสำหรับหนังสือทั้งหมด ถ้าห้องสมุดรับวารสารหลายๆรายชื่อด้วย
 กัน อาจจะต้องฯแบบติดกับฝ้าผนังสูงและลึก เป็นอย่างเดียวกับหนังสือทั่วไป แต่ควรวางชั้น
 ยันกัน และชั้นวางเอกสารต้องวางเอนลาดลง และมีค้ำสำหรับฯมาให้ไหลลงมา

ความสูง	1.05	เมตร
กว้าง	0.90-0.92	เมตร
ลึก	0.40-0.45	เมตร

ถ้ามาให้วารสารงอพับ ควรใส่แฟ้มวารสารด้วย

2. โต๊ะอ่านหนังสือ

- สัดส่วนของโต๊ะอ่านหนังสือ ให้ความสูงพอที่จะอ่านได้อย่างสบาย
 - ต้องมีเนื้อที่สำหรับวางหนังสือหลายๆแบบ เพื่อวางหนังสือต่างสานวนกัน
- แล้วแต่บุคคล โดยเฉพาะโต๊ะเดียวสำหรับคนฯหนังสือเพื่อการศึกษาค้นคว้า
- ขนาดของโต๊ะ ควรให้ได้สัดส่วนกับห้อง ความกว้างมาตรฐานคือ 0.65-0.75 เมตร
- แล้วแต่เนื้อที่ห้อง
- ไม้โต๊ะควรให้หาความสะดวก ไม่ใช้วัสดุที่สะท้อนแสงที่เป็นเงารับจะทำ
- ให้อ่านไม่สบายตา

ขนาดความสูงทั่วไป	0.75	เมตร
กว้าง	0.90	"
โต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า	1.50-2.30	"

โต๊ะานห้องบริการตอบคำถาม เป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า (นั่งได้ 4 คน) หรือ
 โต๊ะกลม (0.90, 1.05, 1.20 เมตร)

3. โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม

โต๊ะสำหรับวางพจนานุกรม หรือ หนังสือเล่มใหญ่

ความสูง	1.08-1.10	เมตร
กว้าง	0.60	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลึก

0.30

เมตร

4. รถขึ้นหนังสือ

มีลักษณะเดียวกับชั้นวางหนังสือ แต่มีล้อเข้าสหนังสือ เพื่อเข้าไปยังชั้นวางหนังสือ หรือเคลื่อนที่ไปยังที่อื่นได้สะดวก ท่อนแรงและหนังสือไม่ตอกซ้ำ รถขึ้นนี้ควรมีเพียง 3 ล้อ (ล้อตอนหลัง 2 ล้อ ตอนหน้า 1 ล้อ) สะดวกแก่การเข็นเลี้ยวไปตามมุมต่างๆได้สะดวก

5. ตู้บัตรรายการ

เป็นผู้ซึ่งประกอบด้วยลิ้นชักขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่บัตรรายการหนังสือ คือ ขนาด 7.5x12.5 ซม. ลิ้นชักนี้วางซ้อนกันเป็นชั้นๆ ตู้บัตรรายการมีหลากหลายขนาดแล้ว แต่จำนวนลิ้นชัก (แถวละ 5 ช่องเรียงตามยาว) แต่มีความกว้างประมาณ 0.825 เมตร ความสูงแล้วแต่ลิ้นชักที่เพิ่มขึ้น

การควบคุมเสียง

ลดธรรมชาติห้องสมุดต้องมีความเงียบสงบพอสมควร การเลือกใช้วัสดุที่ช่วยบดบังเสียงจะได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษ เช่น พื้นที่เก็บเสียงได้ 3 % เราจึงต้องพิจารณาเลือกพื้นที่เหมาะสม

นอกจากพื้นแล้ว เรายังต้องป้องกันเสียงสะท้อนจากผนัง เพดาน ม่าน ประตู หน้าต่าง ซึ่งเป็นที่มาของเสียง ลดเฉพาะเสียงของผู้ที่กำลังใช้ห้องสมุด

วัสดุดูดเสียง เราอาจใช้วัสดุหุ้มที่มีอยู่มากมาย เช่น กระจ่างยาง กระจ่างอัด ม่านหนาๆ และหนัก เป็นต้น ส่วนการใช้เครื่องปรับอากาศภายในห้องสมุดจะเป็นการป้องกันเสียงรบกวนจากภายนอกด้วยสมบูรณ์ ข้อสำคัญที่จะต้องระมัดระวัง คือ เสียงที่เกิดจากตัวเครื่องปรับอากาศเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำให้แสงสว่างแก่ห้องสมุด

เรื่องนี้เป็นปัญหาสำคัญในการออกแบบ การกำหนดความเข้มข้นของแสง การสะท้อนแสง การตัดแสง การควบคุมการเกิดเงาจะต้องคิดอย่างรอบคอบตลอดอาคาร แสงสว่างธรรมชาติถ้าจะเข้าควรหลีกเลี่ยงการให้แสงโดยตรง (Direct Sunlight) และแสงกล้าจากท้องฟ้า

การเปรียบเทียบระหว่างหลอดไฟธรรมดากับหลอดเรืองแสง สิ่งที่ต้องพิจารณาที่สุดคือ ราคา และความเข้มข้นของแสงเท่ากัน การใช้หลอดธรรมดาค่าจะสูงเสียมมากกว่าใช้หลอดเรืองแสง

คุณภาพและปริมาณของแสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะเมื่อสีเข้ามามีส่วนสัมพันธ์อยู่ด้วย ถึงแม้ว่าเราจะเปลี่ยนสีที่เข้ากับแสงได้ก็ตาม

เงาและแสงสะท้อนจะรบกวนประสาทตา เราสามารถเลี่ยงได้โดยศึกษาและเลือกวัสดุที่ใช้เป็นผนังและเพดานมีสีสว่าง แต่มีความเข้มข้นของแสงน้อยกว่าบริเวณที่จัดไว้ให้อ่านหนังสือ หากเกิดการตัดกันของแสงขึ้น (เราสามารถดูได้ที่อัตราเปรียบเทียบของความสว่าง) จะเป็นการเลวร้ายยิ่ง เพราะจะทำให้เกิดการเพ่งและเหนื่อยานการร้ายสายตาอ่านหนังสือ (อัตราเปรียบเทียบที่วางนี้ มีประมาณ 3:1 ในห้องถัดไป)

ความเข้มข้นของแสงบริเวณที่อ่านหนังสือประมาณ 75-78 ฟุตกาลังเทียน

ระบบการป้องกันเสียงในห้องสมุด

เสียงเป็นสิ่งที่ไม่คู่ควรกับห้องสมุด ทั้งเสียงจากภายนอกและภายในอาคาร การควบคุมเสียงในห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็นมาก การวัดเสียงจากผู้นั้น จะเป็นสิ่งแรกๆที่ผู้ออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ต้องคำนึงถึง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อวางตำแหน่งของอาคารแล้ว จะต้องคำนึงถึงเสียงที่เกิดจากถนนและที่จอดรถาน ส่วนที่เสียงสามารถเกิดขึ้นได้ เราอาจจะใช้กำแพง เป็นแผงกันเสียงและใช้ดูดเสียง

เมื่อวางผังเรียบร้อยแล้ว ควรคำนึงถึงบริเวณที่ข่มต้องการเสียงนั้นมิอุปกรรมป้องกันเสียงพอรือไม่

การทำให้กระจกเป็นแผ่นกันระหว่างห้องทำงาน และห้องอ่านหนังสือ เป็นสิ่งที่ดีมาก เพราะสามารถทำให้คนในห้องทำงานมองเห็นบรรยากาศในห้องสมุดได้โดยตลอด การรั่วที่ห้องวางหนังสือต่างๆ เป็นเครื่องกันบริเวณอ่านหนังสือ จะเป็นการลดความดังของเสียงไปได้บ้าง

พื้น ผนัง และ เพดาน มีส่วนในการกีดขวางที่คลื่นเสียงเดินทาง สามารถแก้ปัญหาการเดินทางของเสียงได้ โดยการใช้วัสดุเก็บเสียงบุเอาไว้ (พื้นปูด้วยพรม ฝ้าฉาบด้วยผ้า ม่านบนหน้าต่าง หนังสือ สมุด หรือวัสดุอื่น เป็นต้นว่า ฝ้าหรือแผ่นไม้คอร์ตบนกำแพงเหล่านี้ ส่วนแล้วแต่เป็นวัสดุเก็บเสียงได้เป็นอย่างดี

ทั้งนี้จะต้องหาวิธีที่ดีที่สุด และได้ผลมากที่สุดในการใช้วัสดุในส่วนต่างๆ ของอาคารไม่ ำแค่เพียงความสวยงามเท่านั้น แต่ให้ได้ผลด้านการเก็บเสียงด้วย

ระบบปรับอากาศภายในห้องสมุด

การระบายอากาศภายในห้องสมุด เป็นสิ่งที่เราละเลยไม่ได้เด็ดขาด ความสบายและ อากาศที่เหมาะสม (Suitable Climate) ย่อมเป็นของที่ทุกคนปรารถนาหากอากาศภายในห้องสมุดมีความอบอุ่นหรือหนาวจนเกินไป จะ เป็นสิ่งที่รบกวนผู้เข้าห้องสมุดเป็นอันมาก นอกจากจะเป็นการผลักดันน้ำที่เข้าชั้นแล้ว ยิ่งก่อความรำคาญและหงุดหงิดด้วย การเข้า ห้องสมุดผู้เข้าชั้นจำนวนมากที่ต้องอาศัยสมาธิ หากห้องสมุดมีอากาศที่สบายพอเหมาะแล้ว จะทำให้ ผู้เข้าสามารถเข้าชั้นอยู่ในอาคารได้นานา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การระบายนอกอากาศ 2 วิธี คือ

1. วิธีธรรมชาติ การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติเป็นของดีมาก แต่เนื่องจากเราไม่สามารถจะควบคุมอุณหภูมิของอากาศให้สม่ำเสมอได้ตลอด จึงเป็นการลำบากมากที่จะใช้วิธีนี้

2. วิธีการปรับอากาศ เป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองอยู่มาก แต่ได้ผลคุ้มค่าสมควรที่จะนำมาใช้ภายในห้องสมุด ประโยชน์ที่ได้รับ

- สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารให้มีความสม่ำเสมอ คือ ระหว่าง 70-78 ฟาเรนไฮต์

- ควบคุมความชื้นของอากาศให้เป็นปกติและเหมาะสม
- ควบคุมระบายนเวียนของอากาศภายในห้องสมุด
- ป้องกันฝุ่นละอองในอากาศ
- ป้องกันเสียงในอากาศ
- การกระจายอากาศภายในทั่วถึงกัน
- ป้องกันสัตว์ที่จะเข้ามาภายในอาคาร เพราะอาคารจะมีความมืดซิดมามาก

ส่วนเอกสารและหนังสือ

ตามนโยบาย จะมีหนังสือทั้งหมด 24,000 เล่ม

ผู้ให้บริการประมาณ 417 คน/วัน

ผู้ใช้ห้องสมุดชั่วโมงละ 52 คน เวลาที่เข้าชมมากที่สุดคือ 10.30-12.40 น. และ

15.00-17.00 น. ดังนั้น จะมีผู้เข้าชมมากที่สุดประมาณ 130 คน

พื้นที่ส่วนต่างๆของห้องสมุด

บริเวณอ่านหนังสือ

พื้นที่สำหรับกรอ่าน 2,70 ตารางเมตร/คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (ภายใต้ Prime Saver Standard)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น จะใช้พื้นที่อ่าน = $2.70 \times 130 = 350$ ตารางเมตร

บริเวณชั้นวางหนังสือ

หนังสือ 10,000 เล่ม จะใช้พื้นที่ 60 ตารางเมตร

(จากมาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย)

จำนวนหนังสือ 24,000 เล่ม จะใช้พื้นที่ = 144 ตารางเมตร

โรงทวงเช่า

ใช้พื้นที่ 10 % ของพื้นที่อ่าน

(จาก Time Saver Standard)

ดังนั้น พื้นที่ทั้งหมด = 30.50 ตารางเมตร

ส่วนเก็บและซ่อมแซม

ใช้พื้นที่ 20 % ของพื้นที่อ่านและชั้นวางหนังสือ

(จากมาตรฐานห้องสมุดมหาวิทยาลัย)

ดังนั้น พื้นที่ทั้งหมด = 98.8 ตารางเมตร

ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่

ใช้พื้นที่ = 18.48 ตารางเมตร (จากการวิเคราะห์)

ส่วนวัสดุภัณฑ์

บริเวณชมเทพรัตนทัศน์และสโตน

รวม 120 ที่นั่ง

ใช้พื้นที่ 1.5 ตารางเมตร/ที่นั่ง

ได้พื้นที่ 180 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
CER 30 % = 54 ตารางเมตร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น พื้นที่รวม 234 ตารางเมตร

บริเวณชมเทพโทรทัศน์

ห้องละ 6-10 คน

ใช้พื้นที่ห้องละ 18 ตารางเมตร (จากการวิเคราะห์)

บริเวณอ่านวารสารพิมพ์

กำหนดให้มีที่นั่งอ่านวารสารพิมพ์ 2 ที่นั่ง

ใช้พื้นที่ 3.60 ตารางเมตร/ที่นั่ง

(จากคู่มือบรรณารักษศาสตร์)

ดังนั้น พื้นที่ทั้งหมด = 7.20 ตารางเมตร

บริเวณเก็บอุปกรณ์

ชั้นเก็บแผ่นเสียง 4 ชั้น ขนาด $0.30 \times 1.20 = 1.44$ ตร.ม.

CIRCULATION = $2.5 \times 1.20 \times 4 / 2 = 6$ ตร.ม.

รวม 7.4 ตร.ม.

ชั้นเก็บเทพโทรทัศน์ 4 ชั้น ขนาด $0.30 \times 1.20 = 1.44$ ตร.ม.

CIRCULATION = $2.5 \times 1.20 \times 4 / 2 = 6$ ตร.ม.

รวม 7.44 ตร.ม.

ตู้เก็บสไลด์ 4 ตู้ ขนาด $0.60 \times 1.20 = 1.44$ ตร.ม.

CIRCULATION = $2.5 \times 1.20 \times 2 / 2 = 3$ ตร.ม.

รวม 4.44 ตร.ม.

ตู้เก็บเทป Cassette 2 ตู้ ขนาด $0.60 \times 1.20 = 1.44$ ตร.ม.

CIRCULATION = $2.5 \times 1.2 \times 2 / 2 = 3$ ตร.ม.

รวม 4.44 ตร.ม.

ตู้เก็บฟิล์มสตริป 2 ตู้ ขนาด $0.60 \times 1.20 = 1.44$ ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้ไป และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีให้นำไปใช้

รวม 4.44 ตร.ม.

ตู้เก็บภาพโปร่งแสง 2 ตู้ ขนาด $0.60 \times 1.20 = 1.44$ ตร.ม.
 CIRCULATION = $2.5 \times 1.2 \times 2 / 2 = 3$ ตร.ม.
 รวม 4.44 ตร.ม.

ตู้เก็บฟิล์มภาพยนตร์ 4 ตู้ ขนาด $1.40 \times 1.20 = 1.92$ ตร.ม.
 CIRCULATION = $2.5 \times 1.2 \times 4 / 2 = 6$ ตร.ม.
 รวม 7.92 ตร.ม.

ตู้บัตรรายการ 2 ตู้ ขนาด $0.60 \times 1.20 = 1.44$ ตร.ม.
 CIRCULATION = $2.5 \times 1.2 \times 2 / 2 = 3$ ตร.ม.
 รวม 4.44 ตร.ม.

INDIVIDUAL STUDY PLACE 30 ที่ ขนาด $0.60 \times 0.80 = 14.40$ ตร.ม.
 CIRCULATION = $2.5 \times 0.80 \times 30 / 2 = 30$ ตร.ม.
 รวม 44.40 ตร.ม.

บริเวณเคาน์เตอร์ติดต่อ

9.00 ตร.ม.

บรรณารักษ์

12.00 ตร.ม. (จากการวิเคราะห์)

ห้องอัดเสียง (TALK-SPECIAL EFFECTS STUDIO)

รายการบรรยายและสัมภาษณ์จากหนังสือ COMPONENT C-EDUCATION กำหนดไว้ว่า
 ขนาดห้อง MAX 4-6 คน พร้อมอุปกรณ์ SOUND EFFECTS
 ขนาดของห้องอัดเสียงพร้อมอุปกรณ์ 28 ตารางเมตร

ห้องควบคุม (CONTROL ROOM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 สำหรับห้องอัดเสียงรายการบรรยายและสัมภาษณ์ ลักษณะ เหมือนห้องควบคุมสำหรับ
 ไม้วอร์มใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องอัดเสียงพื้นที่ประมาณ 11.2 ตารางเมตร

ห้องตัดต่อเทป (TAPE EDITING ROOM)

จากหนังสือ EDUCATIONAL MEDIA FOR THAILAND VOL.V กำหนดใช้ภายใน
แบ่งออกเป็น 2 ก่อ

ส่วนทำงานขนาดประมาณ	3.1x3.7 ตารางเมตร
ส่วนควบคุมขนาดประมาณ	3.7x4.0 "
พื้นที่ห้องตัดต่อเทปประมาณ	11.47x13.60 = 26 "

ห้องทำสำเนาเทป (TAPE RECORD-COPY)

จากหนังสือ COMPONENT C-RADIO EDUCATION กำหนดไว้ 30 ตร.ม.
พื้นที่ห้องทำสำเนาเทป ประมาณ 30 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวนคน/ชั่วโมง	หน่วย	ตร.ม./ หน่วยคน	พื้นที่ (ตร.ม.)	ข้างอิง
ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	60	1	1.20	413.49	วิเคราะห์
ห้องเตรียมการปฏิบัติการ	1	1	20	20.00	"
ห้องเก็บถ่ายเอกสาร	1	1	9	9	"
ห้องเก็บของ	1	1	-	82.70	"
บริเวณถ่ายของ	1	1	9	9	"
พักอาจารย์	1	1	9	9	"
บริเวณล้างทำความสะอาด	1	1	12	12	"
๖๕พื้นที่				<u>555.19</u>	
ห้องปฏิบัติการทางเคมี	60	1	1.20	413.49	วิเคราะห์
ห้องเตรียมการปฏิบัติการ	1	1	20	20	"
ห้องซั่งน้ำหนัก	1	1	9	9	"
ห้องเก็บของ	1	1	-	82.70	"
บริเวณถ่ายของ	1	1	9	9	"
พักอาจารย์	1	1	9	9	"
บริเวณล้างทำความสะอาด	1	1	12	12	"
ห้องเก็บถ่ายเอกสาร	1	1	9	9	"
ตู้พยาบาล	1	1	3	3	"
๖๕พื้นที่				<u>567.19</u>	
ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์	60	1	1.40	413.49	วิเคราะห์
ห้องเตรียมการปฏิบัติการ	1	1	20	20	"
ห้องมืด	1	1	9	9	"
ห้องเก็บของ	1	1	-	82.70	"
บริเวณถ่ายของ	1	1	9	9	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หนึ่งสิ่ง อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวนคน/ชั่วโมง	หน่วย	ตร.ม./ หน่วยคน	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
พักอาจารย์	1	1	9	9	วิเคราะห์
บริเวณล้างทำความสะอาด	1	1	12	12	"
๖๕พื้นที่				<u>555.19</u>	
ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์	60	1	3.10	186	"
ห้องปฏิบัติการทางพิมพ์ดีด	60	1	1.5	90	"
ห้องควบคุมและห้องปฏิบัติการ อาจารย์	3	1	-	72	"
ห้องพักอาจารย์	2	1	-	10	"
โรงพักคอยและเคาน์เตอร์	1	1	30	30	"
ตรวจบัตร					
๖๕พื้นที่				388	
ทางสัญจร 20 %				77.60	
๖๕พื้นที่รวม				<u>465.60</u>	
ห้องปฏิบัติการทางภาษา	60	1	1.5	90	"
บริเวณห้องควบคุม	1	1	-	12	"
พักอาจารย์	1	1	-	9	"
เก็บของ	1	1	6	6	"
๖๕พื้นที่				107	
ทางสัญจร 20 %				21.4	
๖๕พื้นที่รวม				<u>128.4</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวนคนวิชาชีพ	หน่วย	ตร.ม./ หน่วยคน	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ห้องสมุดกลาง					
ชั้นวางหนังสือ	24,000 เล่ม	1	60/10,000 เล่ม	144	มาตรฐานห้องสมุด มหาวิทยาลัย
พื้นที่การอ่าน	130	1	2.7	350	TIME SAVER STANDARD
โรงทงเข้า 10 %				30.5	"
พื้นที่การอ่าน เก็บของและซ่อมแซม 20 %					
พื้นที่การอ่านและชั้น วางหนังสือ				988	มาตรฐานห้องสมุด มหาวิทยาลัย
ส่วนทงงานเจ้าหน้าที่ วัดพื้นที่				18.48	วิเคราะห์
				<u>641.78</u>	
ห้องโสตทัศน					
บริเวณชมเทปโทรทัศน์ และสไลด์รวม	120	1	0.5	60	"
บริเวณชมเทปโทรทัศน์ย่อย	6-10	1	-	18	"
บริเวณอ่านวารสารพิมพ์	2	2	3.6	7.2	คู่มือบรรณารักษ์
ส่วนเก็บอุปกรณ์					
ชั้นเก็บแผ่นเสียง 4 ชั้น ขนาด 0.30x1.20	1	-	-	7.4	วิเคราะห์
ชั้นเก็บโทรทัศน์ 4 ชั้น ขนาด 0.30x1.20	1	-	-	7.4	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวนคนใช้	หน่วย	ตร.ม./ หน่วยคน	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ตู้เก็บสไลด์ ขนาด 0.6x1.2	-	4	-	4.4	"
ตู้เก็บเทป cassette ขนาด 0.60x1.20	-	2	-	4.4	"
ตู้เก็บฟิล์มสตริป ขนาด 0.60x1.20	-	2	-	4.4	"
ตู้เก็บภาพรับรังแสง ขนาด 0.60x1.20	-	2	-	4.4	"
ตู้เก็บฟิล์มภาพยนตร์ ขนาด 1.40x1.20	-	4	-	7.92	วิเคราะห์
ตู้เก็บบัตรรายการ ขนาด 0.60x1.20	-	2	-	4.4	"
เก้าอี้เตออร์ติดต่อบรรณารักษ์	1	-	-	9	"
ห้องอัดเสียง	1	-	-	12	"
ห้องควบคุม	4-6	-	-	28	"
ห้องตัดต่อเทป	-	-	-	11.2	"
ห้องทำสำเนาเทป	-	-	-	26	EDUCATION MEDIA
ได้พื้นที่				30	COMPONENT C- RADIO EDUCATION
ทางสัญจร 20 %				246.12	
รวมได้พื้นที่				49.22	
				<u>295.34</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณารายละเอียดและขนาดขององค์ประกอบบางส่วนกิจกรรมสันตนาการ

โรงยิมวอลเลย์บอล

สำหรับให้นักเรียนมาใช้บริการานกิจกรรมผลศึกษาในส่วนของกีฬาในร่ม วิทยาลัย
สนามวอลเลย์บอลเป็นเกณฑ์ ตำแหน่งที่ตั้งควรต้องมีการปรับอากาศ มีแสงสว่างเพียงพอ
และมีที่สำหรับที่นั่งชมได้ด้วย

ขนาดสนามวอลเลย์มาตรฐานขนาด	$18 \times 9 = 162$	ตร.ม.
ถ้ารวมพื้นที่รอบสนามกว้าง 3 เมตร จะได้พื้นที่	$24 \times 15 = 360$	ตร.ม.
บริเวณนั่งชมกีฬา 800 คน	$800 \times 0.32 = 256$	ตร.ม.
ที่เก็บอุปกรณ์กีฬา 30% ของพื้นที่สนามกีฬา	108	ตร.ม.
บริเวณเบิกจ่ายอุปกรณ์	12	ตร.ม.
<p>บริเวณเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวรถยนต์นักเรียน จะเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวจากห้อง เรียนมาแล้วจึงมายังโรงยิมฯ การคิดจำนวนจึงอ้างอิงจำนวนนักกีฬาภายนอกที่จะมาใช้ คิด เป็นนักกีฬาชาย 20 คน หญิง 20 คน ในการแข่งขันกีฬาระหว่างโรงเรียน</p>		
บริเวณเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวชาย	$1 \times 20 = 20$	ตร.ม.
บริเวณเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวหญิง	$1 \times 20 = 20$	ตร.ม.
ล็อกเกอร์ชาย 60 ตู้ 2 ชั้น	$0.52 \times 30 = 15.6$	ตร.ม.
ล็อกเกอร์หญิง 20 ตู้ 2 ชั้น	$0.52 \times 10 = 5.2$	ตร.ม.

จำนวนผู้เข้าชมสูงสุด 60 คน

ห้องอาบน้ำคิดจากจำนวนผู้มาใช้สูงสุด 3 ห้องต่อ 150 คนแรกจะได้ห้องอาบน้ำ 3 ห้อง

รถปัสสาวะ, รถส้วมคิดจากจำนวนผู้มาใช้สูงสุด 1 รถต่อ 100 คนแรก จะได้รถส้วม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
1 รถ 1 รถปัสสาวะ

แม้ว่ากรณีใดๆ พงษ์สนธิ์ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่างล้างหน้าคิดจากจำนวนผู้มาใช้สูงสุด 1 อ่างต่อ 100 คนแรก จะได้อ่างล้างหน้า

1 อ่าง

จำนวนผู้ใช้น้ำหญิงสูงสุด 20 คน

ห้องอาบน้ำคิดจากจำนวนผู้มาใช้สูงสุด 2 ห้องต่อ 100 คนแรกรวม 2 ห้อง

โถส้วมคิดจากจำนวนผู้มาใช้สูงสุด 2 โถ ต่อ 100 คนแรกรวม 2 โถ

อ่างล้างหน้าคิดจากจำนวนผู้มาใช้สูงสุด 1 อ่างต่อ 75 คนแรกรวม 1 อ่าง

พื้นที่ห้องอาบน้ำชายได้ $1.5 \times 3 = 4.5$ ตร.ม.

พื้นที่โถปัสสาวะและโถส้วม $(0.42 \times 1) + (1.5 \times 1) = 1.92$ ตร.ม.

พื้นที่อ่างล้างหน้า $0.56 \times 1 = 0.56$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องน้ำชายได้+CER 30 % $6.98 + 2.08 = 9.06$ ตร.ม.

พื้นที่ห้องอาบน้ำหญิงได้ $1.5 \times 2 = 3$ ตร.ม.

พื้นที่โถส้วม $1.5 \times 2 = 3$ ตร.ม.

พื้นที่อ่างล้างหน้า $0.56 \times 1 = 0.56$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องน้ำหญิงได้+CER 30 % $6.56 + 1.968 = 8.52$ ตร.ม.

ห้องพักอาจารย์ประจำหมวดพลานามัย 6 คน $5.85 \times 6 = 35$ ตร.ม.

ได้พื้นที่โรงยิมรวม 849.92 ตร.ม.

สระว่ายน้ำขนาด 25 เมตร

สำหรับให้บริการแก่สมาชิกและนักเรียนภายในโรงเรียน งานการว่ายน้ำพักผ่อน มี LIFE GUARD ซึ่งเป็นอาจารย์คอยดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้สระว่ายน้ำ

ตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ในบริเวณที่สะดวกแก่นักเรียน และสมาชิกภายนอกเข้าถึงได้สะดวก จะช่วยเสริมมุมมองในส่วนอื่นๆที่สวยงาม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ห้อง

รถส้วมคิดจากจำนวนผู้เข้าสูงสุด 2 รถต่อ 100 คนแรก รวม 2 รถ

อ่างล้างหน้าคิดจากจำนวนผู้เข้าสูงสุด 1 อ่างต่อ 75 คน จะได้อ่างล้างหน้า 1 อ่าง

พื้นที่ห้องน้ำชายได้	$1.5 \times 3 = 4.5$	ตร.ม.
พื้นที่รถบัสสาวะ, รถส้วม	$(0.42 \times 1) + (1.5 \times 1) = 1.92$	ตร.ม.
พื้นที่อ่างล้างหน้า	$0.56 \times 1 = 0.56$	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องน้ำชาย+CER 30 %	$6.98 + 2.08 = 9.06$	ตร.ม.

พื้นที่ห้องอาบน้ำหญิง	$1.5 \times 2 = 3$	ตร.ม.
พื้นที่รถส้วม	$1.5 \times 2 = 3$	ตร.ม.
พื้นที่อ่างล้างหน้า	$0.56 \times 1 = 0.56$	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องน้ำหญิง+CER 30 %	$6.56 + 1.968 = 8.52$	ตร.ม.

ห้องควบคุมระบบ

เป็นห้อง เครื่องที่ควบคุมระบบต่างๆของสระว่ายน้ำในโครงการ เช่น ระบบการไหลเวียนของน้ำ การถ่ายเทน้ำ เป็นต้น ตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ภายในที่มิดชิด ไม่มีคนพลุกพล่าน ควรอยู่ห่างกับสระว่ายน้ำ และห้องพนักงานควบคุม

เนื้อที่ใช้สอยขนาด 12 ตร.ม.

ห้องเครื่องกรองน้ำ

เป็นห้องเก็บเครื่องกรองน้ำของสระว่ายน้ำ ตำแหน่งควรอยู่บริเวณเดียวกับห้องควบคุมระบบ

เนื้อที่ใช้สอยขนาด 30 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ห้อง

รถสามคิดจากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุด 2 รถต่อ 100 คนแรก รวม 2 รถ

อ่างล้างหน้าคิดจากจำนวนผู้เข้าชมสูงสุด 1 อ่างต่อ 75 คน จะได้อ่างล้างหน้า 1 อ่าง

พื้นที่ห้องน้ำชายได้ $1.5 \times 3 = 4.5$ ตร.ม.

พื้นที่รถบัสสาวะ, รถสาม $(0.42 \times 1) + (1.5 \times 1) = 1.92$ ตร.ม.

พื้นที่อ่างล้างหน้า $0.56 \times 1 = 0.56$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องน้ำชาย+CER 30 % $6.98 + 2.08 = 9.06$ ตร.ม.

พื้นที่ห้องอาบน้ำหญิง $1.5 \times 2 = 3$ ตร.ม.

พื้นที่รถสาม $1.5 \times 2 = 3$ ตร.ม.

พื้นที่อ่างล้างหน้า $0.56 \times 1 = 0.56$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องน้ำหญิง+CER 30 % $6.56 + 1.968 = 8.52$ ตร.ม.

ห้องควบคุมระบบ

เป็นห้อง เครื่องที่ควบคุมระบบต่างๆของสระว่ายน้ำในโครงการ เช่น ระบบการไหลเวียนของน้ำ การถ่ายเทน้ำ เป็นต้น ตำแหน่งที่ตั้งควรอยู่ในที่มืดชิด ไม่มีคนพลุกพล่าน ควรอยู่ห่างกับสระว่ายน้ำ และห้องพนักงานควบคุม

เนื้อที่ใช้สอยขนาด 12 ตร.ม.

ห้องเครื่องกรองน้ำ

เป็นห้อง เก็บเครื่องกรองน้ำของสระว่ายน้ำ ตำแหน่งควรอยู่บริเวณเดียวกับห้องควบคุมระบบ

เนื้อที่ใช้สอยขนาด 30 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องพักพนักงานควบคุม

เป็นโรงงานและพักผ่อนของพนักงานควบคุม ครอบงำอยู่กับห้อง เครื่องกรองน้ำ และห้องควบคุมระบบ เพื่อสามารถควบคุมได้อย่างใกล้ชิด

เนื้อที่ใช้สอยขนาด 12 ตร.ม.

บริเวณตรวจบัตรและจำหน่าย เครื่องดื่ม

สำหรับตรวจบัตรสมาชิกก่อนเข้าสระ และบริการเครื่องดื่ม และขนมเล็กน้อยแก่ผู้เข้าสระ และเป็นบริเวณพักผ่อนสำหรับผู้ปกครองหรือผู้เข้ามาใช้สระ ครอบงำในบริเวณทางเข้า สามารถติดต่อกับทางเข้าใหญ่สะดวก

เนื้อที่ใช้สอย	ส่วนตรวจบัตรและจำหน่าย เครื่องดื่ม	9	ตร.ม.
	ส่วนพักผ่อน	12	ตร.ม.
	รวมได้พื้นที่	21	ตร.ม.

ห้องเก็บของ

สำหรับเก็บอุปกรณ์ที่นำมาเป็นสำหรับสระ เช่น ทู่น ถูว่ายน้ำ อุปกรณ์ทำความสะอาด เป็นต้น ครอบงำในบริเวณสระว่ายน้ำสามารถนำมาใช้ได้อย่างสะดวก

เนื้อที่ใช้สอย 30 ตร.ม.

รวมพื้นที่สระว่ายน้ำได้ 484.86 ตร.ม.

ห้องดนตรีไทย

สำหรับนักเรียนซึ่งให้ความสนใจกิจกรรมนี้ได้มาฝึกซ้อมกับอาจารย์ เพื่อเป็นวงดนตรีไทยสำหรับออกงานต่างๆ ตำแหน่งครอบงำที่เข้าออกได้สะดวก ซึ่งบางที่ต้องบนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เครื่องดนตรีต่างๆ ใบบนแสดง

แม้ว่าสิ่งนี้แต่ๆ ฟังแล้ว ยกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องซ้อมกับห้องเก็บเครื่องดนตรีจะเป็นห้องเดียวกัน

จำนวนนักเรียนในชุมนุม	42	คน
พื้นที่ซ้อม	2	ตร.ม./คน
รวมพื้นที่ในการฝึกซ้อม	84	ตร.ม.

บริเวณเก็บเครื่องดนตรี

เครื่องดนตรีที่ต้องใช้บริเวณการวาง เช่น ระนาด, ซ้องวง, กลอง, จะเข้ มี
ประมาณ 37 ชิ้น ใช้พื้นที่ชั้นละ 1 ตร.ม.

พื้นที่ในการเก็บเครื่องดนตรีชิ้นใหญ่ประมาณ 37 ตร.ม.

ส่วนเครื่องดนตรีชิ้นเล็กเก็บไว้บนตู้ เช่น ขลุ่ย, เป้, ซอ, ฉิ่ง, กลอง, จิม มีประ
มาณ 58 ชิ้น ใช้ตู้เก็บเครื่องดนตรีประมาณ 10 ชั้นต่อตู้ ใช้ตู้ประมาณ 6 ตู้

ใช้ตู้ขนาด $(0.60 \times 1.50 \times 2.00) + (1.50 \times 1 \times 6/2)$

พื้นที่ในการเก็บเครื่องดนตรีชิ้นเล็กประมาณ 9.9 ตร.ม.

รวมพื้นที่ในการเก็บเครื่องดนตรีประมาณ 46.9 ตร.ม.

ดังนั้น พื้นที่ของห้องดนตรีไทย 130.9 ตร.ม.

ห้องดุริยางค์

สำหรับนักเรียนซึ่งว่าความสนใจงานกิจกรรมดุริยางค์ได้ฝึกซ้อมกับอาจารย์ เพื่อเป็น
วงดุริยางค์สำหรับแสดงในงานต่างๆ ตำแหน่งควรอยู่ในที่สามารถติดต่อกับสนามกลางแจ้ง
ได้สะดวก เนื่องจากบางที่ต้องมีการซ้อมขบวน และยังคงขนเครื่องดนตรีไปแสดง
ภายนอกอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องซ้อมรวม

จำนวนนักเรียนในชุมนุม	96	คน
พื้นที่ใช้สอย	2	ตร.ม./คน
รวมพื้นที่ในการซ้อม	192	ตร.ม.
ห้องซ้อมย่อย 2 ห้องจำนวนคนห้องละ	15-20	คน
รวมพื้นที่ในการซ้อมย่อย	$20 \times 2 \times 2 = 80$	ตร.ม.

บริเวณเก็บเครื่องดนตรี

เครื่องดนตรีที่ต้องใช้บริเวณการวางมี	72	ชิ้น
ใช้พื้นที่ชั้นละ	1	ตร.ม.
พื้นที่ที่ใช้ในการเก็บเครื่องดนตรีชิ้นใหญ่ประมาณ	72	ตร.ม.
เครื่องดนตรีชิ้นเล็กที่จะเก็บใส่กล่องแล้วเข้าตู้มีประมาณ 300		ชิ้น
ใช้ตู้ขนาด $(0.60 \times 1.50 \times 2.00) + (1.50 \times 1.00 \times 30/2)$		
เก็บได้	10	ชั้น/ตู้
พื้นที่ในการเก็บเครื่องดนตรีชิ้นเล็กประมาณ	49.5	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องดุริยางค์	393.5	ตร.ม.
ทางสำรอง 20%	78.7	ตร.ม.
รวมพื้นที่ห้องดุริยางค์	<u>472.2</u>	ตร.ม.

ส่วนทำงานชุมนุมและประชุมสภา

สำหรับให้สมาชิกสภานักเรียนซึ่งได้รับการคัดเลือกมาจากนักเรียนนั้นนำใช้ทำงาน เพื่อประโยชน์ของนักเรียน และโรงเรียน และใช้ประชุมสภานักเรียนในแต่ละโอกาสอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ห้องประชุมสภานักเรียน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาชิกสภานักเรียนชั้น ป.5-ม.6 จำนวนชั้นละ 3 คน รวม	24	คน
อาจารย์ที่ปรึกษาสภานักเรียน	10	คน
พื้นที่ห้องประชุม	1.4	ตร.ม./คน
รวมพื้นที่ห้องประชุมสภานักเรียน	<u>47.6</u>	ตร.ม.

ส่วนทำงานของสภานักเรียน

- นายกสภานักเรียน	1	ตำแหน่งจากนักเรียน ม.6	พื้นที่ทำงาน	20.25	ตร.ม.
- รองนายกฝ่ายวิชาการ	1	" " ม.6	"	8.64	"
- รองนายกฝ่ายกิจกรรม	1	" " ม.6	"	8.64	"
- เลขานุการ	1	" " ม.5	"	5.76	"
- เภรัญญา	1	" " ม.5	"	5.76	"
- ประชาสัมพันธ์	1	" " ม.5	"	8.19	"
- ส่วนนักเรียน ม.4	เป็นผู้ช่วยทั่วไป ส่วนนักเรียน ป.5-ม.3 เป็นกรรมการสภานักเรียนช่วยกันปรึกษา ช่วยเหลืองานของสภานักเรียน และเป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นต่าง ๆ ในการเสนอปัญหาต่อสภาฯ				
รวมส่วนทำงานของสภานักเรียน				<u>57.24</u>	ตร.ม.

ส่วนทำหนังสืออนุสรณ์ประจำปี

สำหรับนักเรียนชั้น ม.6 ที่มีความสนใจงานการทำหนังสือได้มารวมตัวกันทำหนังสืออนุสรณ์ประจำปี วิทยากรมีหน้าที่ทำข้อมูล ทำ ART WORK ถ่ายรูป เขียนบทความ ติดต่อกับอาจารย์ทำเรื่องงบประมาณ เป็นต้น

- บริเวณทำงานข้อมูล

ผู้เข้าคือ สารานุกรม, เภรัญญา, หัวหน้าฝ่ายบทความเนื้อหา, ฝ่ายข้อมูล วิชาชีพที่ 20 ตร.ม.

- บริเวณปฏิบัติงาน ART WORK

ผู้เข้าคือ ฝ่ายศิลป์, ฝ่ายถ่ายรูป, ฝ่ายจัดรูปเล่ม วิชาชีพที่ 36 ตร.ม.

รวมส่วนทำหนังสืออนุสรณ์มีพื้นที่ 56 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องกิจกรรมชุมนุม

สำหรับชุมนุมต่างๆมาใช้ทำงานในช่วงหยุดพักจากการเรียน โดยการจัดตั้งชุมนุมต่างๆ จะผ่านการตั้งจากสภานักเรียนในต้นปี โดยจะให้มีไม่เกิน 16 ชุมชน ถ้าชุมนุมไหนมีจุดประสงค์การตั้งไม่ชัดเจน หรือตั้งแล้วผลงานไม่ปรากฏ สภานักเรียนต่อไปสามารถจะยุบชุมนุมได้

ชุมนุมจำนวน 16 ชุมชน

แต่ละชุมนุมจะมีกรรมการประมาณ 8 คน โดยจะเวียนกันมาปฏิบัติงานให้กับ

ชุมนุม

รถยนต์พื้นที่ 3 ตร.ม./คน

พื้นที่แต่ละชุมนุมจะได้ 24 ตร.ม.

จะได้พื้นที่รวม 384 ตร.ม.

ทางสัญจร 20 % 76.8 ตร.ม.

รวมได้พื้นที่ 460.8 ตร.ม.

ส่วนชุมนุมและสภานักเรียนมีพื้นที่ 621.64 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวนคนเข้า	หน่วย	ตร.ม./คน	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
โรงยิมมาตรฐาน					
สนามวอลเลย์บอล	60	1	-	360	
บริเวณนั่งชมกีฬา	300	-	0.32	96	
บริเวณเก็บอุปกรณ์ 30%	-	1	-	108	
พื้นที่สนาม					
บริเวณเปิดจ่ายอุปกรณ์	1	1	1	12	
เปลี่ยนเครื่องแต่งตัวชาย	20	1	1	20	
เปลี่ยนเครื่องแต่งตัวหญิง	20	1	1	20	
ล็อกเกอร์ชาย	60	1	0.52	15.6	
ล็อกเกอร์หญิง	20	1	0.52	5.2	
ห้องน้ำชาย	60	1	-	9.06	
ห้องน้ำหญิง	20	1	-	8.52	
ห้องพักอาจารย์	6	1	5.85	35	
ชุดพื้นที่				<u>689.92</u>	
สระว่ายน้ำขนาด 25 เมตร	120	1	-	400	
พื้นที่รอบสระ 50% ขอบสระ	-	-	-	200	
เปลี่ยนเครื่องแต่งตัวชาย	34	1	1	34	
เปลี่ยนเครื่องแต่งตัวหญิง	15	1	1	15	
ล็อกเกอร์ชาย	34	1	0.52	8.84	
ล็อกเกอร์หญิง	15	1	0.52	3.90	
ห้องน้ำชาย	34	1	-	9.06	
ห้องน้ำหญิง	15	1	-	8.52	
ห้องควบคุมระบบ	-	1	-	12	
ห้องเครื่องกรองน้ำ	-	1	-	30	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า					
ห้องพักพนักงานควบคุม	1	1	-	12	
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้					

ตรวจบัตรและพักคอย	2	1	-	21
ห้องเก็บของ	-	1	-	30
วัดพื้นที่				<u>784.86</u>

ห้องดนตรีไทย

พื้นที่งานการฝึกซ้อม	42	1	2	84
พื้นที่งานการเก็บเครื่องดนตรี	95 ชิ้น	1	-	46.9
วัดพื้นที่				<u>130.9</u>

ห้องดุริยางค์

ห้องซ้อมรวม	96	1	2	192
ห้องซ้อมย่อย	15-20	2	2	80
บริเวณเก็บเครื่องดนตรี	372 ชิ้น	1	-	121.5
วัดพื้นที่+CER 20%				<u>472.2</u>

ส่วนชุมนุมและสภานักเรียน

ห้องประชุมสภานักเรียน	34	1	1.4	47.6
นายกสภานักเรียน	1	1	20.25	20.25
รองนายกฝ่ายวิชาการ	1	1	8.64	8.64
รองนายกฝ่ายกิจกรรม	1	1	8.64	8.64
เลขาธิการ	1	1	5.76	5.76
เหรียญก	1	1	5.76	5.76
ประชาสัมพันธ์	1	1	8.19	8.19

ส่วนทำหนังสืออนุสรณ์

แผนกข้อมูล	8	1	-	20
แผนก ARTWORK	8	1	-	36
ห้องกิจกรรมชุมนุม+CER ที่ 20% มีให้ 8 แปลงเนื้อหา และห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร 460.8	8	16	-	460.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

การพิจารณารายละเอียดและขนาดขององค์ประกอบในส่วนสำนักงานบริหารโรงเรียน

สำนักงานบริหารโรงเรียน

การจัดสำนักงานทั่วไปในประเทศไทย จัดเพื่อแสดงลักษณะที่ไว้ความเรียบร้อยยานทางสายตาแก่ผู้พบเห็นและผู้บริหารเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแต่ละหน่วยงานก็แบ่งแยกแผนกกันออกไป แล้วจึงจัดกันตามความเหมาะสมกันเอง มีไม่มากนักที่สถาปนิกตกแต่งภายในเป็นผู้จัดหารถโดยเฉพาะ ซึ่งอาจคิดแยกจากหลักวิชาบ้างไม่มากนักน้อย

แนวความคิดในการจัดสำนักงานประเภทต่างๆ

ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสม และอาชีพขององค์ประกอบสำคัญดังนี้

- ลักษณะและขนาดของอาคาร
- ลักษณะการใช้ Space ของ Work Space ภายในอาคาร
- การจัดองค์การ และการบริหารงานภายในหน่วยงานนั้นๆ
- ความสัมพันธ์ภายในหน่วยงาน และระหว่างหน่วยงาน
- จำนวนพนักงาน
- ระบบการติดต่อสื่อสารภายในหน่วยงาน ทั้งทางตรงและทางโทรศัพท์
- ความต้องการทางด้านกายภาพ (สภาพแวดล้อมภายในสำนักงาน)

การจัดรูปแบบภายในสำนักงาน

มีแนวความคิดในลักษณะต่างๆกัน วิทยามี Space ตั้งแต่น้อยไปจนถึงขนาดใหญ่ ประเภทของการจัดในสำนักงานแบ่งออกเป็น 2 ระบบ

1. การจัดแบบแยกห้องวิทยเฉพาะ

2. การจัดแบบเปิดโล่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดแบบแยกห้องโดยเฉพาะ (Individual Room System)

เป็นแบบที่นิยมกันมากในยุโรป แม้ในประเทศเรารอบมิกฤกษ์เกณฑ์การติดต่อเข้าถึงห้องต่างๆจะถูกกำหนดโดยทางเดินร่วม (Corridor) เป็นทางเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ ลักษณะนี้จะมีข้อดีอยู่ที่การทำงานมีความเป็นส่วนตัวอยู่มาก และทำงานได้อย่างสบาย แต่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และเปลืองเนื้อที่โดยขาดเหตุ เรื่องความปลอดภัยและอัคคีภัยต้องระวังเป็นอย่างยิ่ง เพราะแยกเป็นส่วนสัดส่วน ซึ่งยากแก่การทราบเหตุโดยฉับพลัน การจัดวางผัง (Lay-Out) เพอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะ เรียงเป็นแถวหรือจัดแบบเรขาคณิต เนื่องจากต้องการเน้นถึงความเป็นระเบียบ

นอกจากนี้การจัดแบบแยกห้องเฉพาะยังสามารถแยกออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1 จัดแบบห้องเดี่ยวสำหรับบุคคล (Cellular) ถือเป็นรูปแบบทั่วไป Tradition ของการจัดสำนักงานประเภทนี้ และจะพบมากในสำนักงานที่มีความลึกซึ้งมาก ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ

- โรงทางเดินร่วมภายใน
- และห้องทำงานเล็กๆหลายๆห้อง

1.2 จัดแบบเป็นห้องสำหรับทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยการทำงานเป็นทีม (Team work) ประมาณ 10-15 คนต่อห้องขนาดกลางหนึ่งห้อง การจัดเตรียม Space ที่พอเหมาะสำหรับห้องทำงาน ลักษณะการจัดสำนักงานแบบนี้จะใช้นระดับผู้อำนวยการและหัวหน้ากอง

2. การจัดสำนักงานเปิดโปร่งตลอด (Open Lay-Out System)

การจัดสำนักงานแบบนี้ จะตัดปัญหาเรื่องการใช้ทางเดินติดต่อภายในระหว่างห้องของแต่ละหน่วยออกไป สามารถใช้เนื้อที่ของห้องทั้งหมดได้อย่างเต็มที่โดยไม่มีผนัง หรือฉากกั้นสายตา หรือมาเปิดบังงานการทำงานออกไป ทำให้ราคาค่าก่อสร้างถูกลงไปด้วย แต่ต้องคำนึงถึงระบบระบายอากาศ เพราะต้องใช้เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง และสิ่งที่ต้องคำนึงอีกอย่าง คือ ระบบการให้แสงสว่าง

การจัดสำนักงานแบบนี้จะส่งผลให้พนักงานมีประสิทธิภาพสูงในการทำงาน ซึ่งพอจะเอกละครเป็นเอกสารที่ส่งมอบเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติไหนไปไซ้ประโยชน์ด้านการศึกษา กล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับความเคยชินและความรับผิดชอบของพนักงานในแต่ละแห่ง แต่การจัด

แบบเปิดตลอด นับว่าเป็นการยกเลิกการใช้ทฤษฎีแบบมีทางเดินภายในอาคารโดยสิ้นเชิง จะมีแต่ทางเดินติดต่อในระหว่างชั้นเท่านั้น ผลที่ได้รับมากที่สุดในการจัดแบบเปิดนั้นก็คือการประหยัดเนื้อที่ซึ่งมีเนื้อที่สุทธินในการจัดสำนักงานทั่วไป สำหรับพนักงานใช้เนื้อที่ 7.50-8.50 ตร.ม.ต่อ 2 คน ผู้เชี่ยวชาญชาวเยอรมันผู้หนึ่งได้เคยแถลงไว้ว่า เนื้อที่อาจจะลดลงเฉลี่ย 4-5 ตร.ม. ได้ วนกรณีของการวางผังแบบนี้ Work Space กำหนดขนาดเนื้อที่ใช้สอย 5-8 ตร.ม. ซึ่งรวมเนื้อที่ของผู้เก็บเอกสารเข้าไปด้วย และระยะที่กำหนดสำหรับระหว่างโต๊ะต่อโต๊ะเป็น 1.00 ม. หรือ 2.20 ม. ขนาดของโต๊ะจะเป็น 0.75-1.50 ม. และถ้ามีห้องเป็นส่วนตัวก็ยังสามารถขยายขยายได้ หรือเปลี่ยนแปลงขนาดห้องได้ตามที่ต้องการทั้งทางกว้างและทางยาว

การจัดสำนักงานแบบนี้จัดเป็นสำนักงานสมัยใหม่ซึ่งยังสามารถแบ่งลักษณะการจัดวางนี้ออกไปอีก 2 ประเภท

2.1 การจัดแบบเปิดตลอด เป็นการวางผังแบบเปิดตลอด หลักโดยทั่วไปก็เพื่อต้องการทำให้ได้พื้นที่ใช้สอยอย่างเต็มที่ และเป็นการเน้นในเรื่องการติดต่อภายในหน่วยงาน เพื่อความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น แต่การจัดวาง Lay-Out เพอร์นิเจอร์ยังคงจัดวางในลักษณะเรขาคณิตเพื่อความเรียบร้อย ซึ่งคล้ายกับแบบแยกห้องการจัดแบบนี้ทำให้เกิดความสับสนได้ เนื่องจากไม่มีผนังกั้นระหว่างส่วนทำงาน และยังทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนักงานที่มีพนักงานมาก ๆ

2.2 การจัดแบบ Land Scape เป็นแนวความคิดในการจัดแบบเปิดจากระบบเก่า ซึ่งได้มีการพัฒนา โดยคิดเพิ่มเติมจนได้หลักการที่ทำให้การจัดสำนักงาน รวมถึงสภาพภายในและบริหารดีขึ้น ซึ่งแนวความคิดนี้เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1960 (พ.ศ. 2503) นำมาใช้ทางแถบยุโรปและอเมริกา โดยมีแนวความคิดในทางการติดต่อ ประสานงานระหว่างพนักงานในที่ทำงานเป็นหลักใหญ่ การจัดโต๊ะทำงานจัดเป็นกลุ่มโดยเลือกให้ผู้นั่งติดต่อกันมากที่สุดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน การจัดจะไม่เป็นแถว ทางเดินไม่ตรงตลอด ไม่เป็นมุมฉาก แต่จะรั้งวนรอบ-มาระหว่างหมวดหมู่ของกลุ่ม แยกส่วนต่างๆ ให้แยกจากกันเพื่อกันความสับสนและวุ่นวายซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงเรียกย้ายได้ง่ายเป็นตัวกัน

การจัดสำนักงานแบบเปิดโดยจะเข้าในส่วนที่ทำการเข้าหน้าทีในแต่ละกอง และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าแผนกต่างๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณารายละเอียดและขนาดขององค์ประกอบในส่วนสำนักงานบริหารโรงเรียน

ส่วนห้องทำงานของผู้บริหารโรงเรียน

ส่วนนี้มีผู้ใช้ออยู่ 7 คน คือ ผู้อำนวยการ, อาจารย์ใหญ่, ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ 4 คน, อนุศาสก มีการจัดแบ่งเป็นห้องส่วนตัวของแต่ละคน เพื่อมีความเป็นส่วนตัวในการทำงาน

ห้องผู้อำนวยการและห้องน้ำส่วนตัว	22.5	ตร.ม.
เลขาผู้อำนวยการ	9.24	ตร.ม.
รวมห้องผู้อำนวยการ	<u>31.74</u>	ตร.ม.

ห้องอาจารย์ใหญ่	10.75	ตร.ม.
ห้องผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ 4 คน	9.24	ตร.ม./คน
รวมวัสดุพื้นที่	<u>36.96</u>	ตร.ม.
ห้องอนุศาสก	9.24	ตร.ม.

ส่วนรับแขกของฝ่ายบริหาร

ห้องรับแขกงานวน 30 คน พื้นที่ต่อคน 1.5 ตร.ม.	45	ตร.ม.
PANTRY	9	ตร.ม.
รวมส่วนรับแขก	<u>54</u>	ตร.ม.

ส่วนทำงานฝ่ายต่างๆของโรงเรียน

ส่วนนี้เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่างๆ คือ ฝ่ายทะเบียน, ฝ่ายการเงิน, ฝ่ายผลิตและเก็บเอกสาร, ฝ่ายพัฒนาบุคคลากร, ชุรการ จะจัดส่วนสำนักงานเป็นรองทำงาน

าหญเพื่อประหยัดพื้นที่ ทยแบ่งส่วนรดยการจกกลุ่มทำงาน หรือแบ่งด้วยชั้น หรือตู้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รดยฝ่ายต่างๆมีพนักงาน 40 คน
ไม่ว่ากรณีใดๆ หงสน ยกขงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาชีพที่ต่อคนประมาณ	3.36	ตร.ม.
รวมโรงงานที่มีพื้นที่	<u>134.4</u>	ตร.ม.
บริเวณเก็บเอกสาร	<u>12</u>	ตร.ม.
เคาเตอร์ติดต่อสอบถาม 5.20ตร.ม./2 คน	<u>5.20</u>	ตร.ม.

ห้องประชุมใหญ่จำนวนคนใช้คิดจากจำนวนพนักงานครูที่ทำงานในโรงเรียน 222 คน

พื้นที่ 1.40 ตร.ม./คน

รวมห้องประชุมมีพื้นที่ 310.8 ตร.ม.

ห้องประชุมย่อยสำหรับการประชุมที่เอืกลงคิดจากกรมการบริหารฝ่ายต่างๆ

ที่ทำงานที่สมาคมศิษย์เก่า 60 คน

รวมห้องประชุมย่อยมีพื้นที่ 84 ตร.ม.

ส่วนบริหารของโรงเรียนมีพื้นที่รวม 689.09 ตร.ม.

พื้นที่สำรอง 20% 137.81 ตร.ม.

รวมมีพื้นที่ 826.90 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวนคน/ไร่	หน่วย	ตร.ม./คน	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ส่วนทำงานของผู้บริหารโรงเรียน					
ห้องผู้อำนวยการ	1	1	22.5	22.5	
เลขาฯ	1	1	9.24	9.24	
ห้องอาจารย์ใหญ่	1	1	10.75	10.75	
ห้องผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่	4	4	9.24	36.96	
ห้องอนุสาวรีย์	1	1	9.24	9.24	
ส่วนรับแขก	30	1	1.5	4.5	
PANTRY	-	1	-	9	
โรงทำงานพนักงาน	40	1	3.36	134.4	
บริเวณเก็บเอกสาร	-	1	-	12	
ติดต่อสอบถาม	2	1	2.60	5.20	
ห้องประชุมใหญ่	222	1	1.40	310.8	
รวมได้พื้นที่+CER 20%				<u>826.90</u>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณารายละเอียดและขนาดขององค์ประกอบในส่วนพักอาศัย

สำหรับนักกีฬาโรงเรียนและอาจารย์ประจำที่พักอาศัย ควรจะอยู่ในส่วนที่จ่ายต่อนักกีฬาจะมาก่อกล่าวถึงกาย ง่ายต่อการดูแล มีความเป็นส่วนตัวพอควรานเวลาที่ต้องการพักผ่อน

ส่วนห้องนอน

จำนวนนักกีฬาของโรงเรียนจำนวน	48	คน
จัดแบ่งเป็นห้องจำนวน 8 ห้อง ห้องนอนละ	6	คน
มีเฟอร์นิเจอร์ คือ เตียงเดี่ยว ตู้เสื้อผ้าส่วนตัว โต๊ะทำงานส่วนตัว ตู้เก็บของส่วนตัว คิดเป็นพื้นที่ต่อคนได้	9	ตร.ม./คน
รวมห้องนอนมีพื้นที่	54	ตร.ม.
รวมห้องนอนนักกีฬา	<u>432</u>	ตร.ม.
จำนวนอาจารย์ประจำมีจำนวน	3	คน
จัดแบ่งเป็นห้องจำนวน	3	ห้อง
มีห้องน้ำส่วนตัว เตียงเดี่ยว ส่วนทำงาน ตู้เสื้อผ้า โต๊ะเครื่องแป้ง ส่วนพักผ่อน คิดเป็นพื้นที่ต่อห้องได้	24	ตร.ม.
รวมห้องนอนอาจารย์ประจำ	<u>72</u>	ตร.ม.

ห้องน้ำของนักกีฬา

เป็นแบบห้องน้ำรวมเพื่อสะดวกต่อการทำความสะอาดและควบคุม

านเวลาเข้าจะมีเวลาหลังจากตื่นนอนแล้วลงมาทานข้าวประมาณ 1 ชั่วโมง

าใช้เวลาอาบน้ำและเข้าส้วมอย่างละประมาณ 10 นาที

ดังนั้นน่าจะมีห้องน้ำห้องส้วมอย่างละ 8 ห้อง

เอกสำรณเป็นเอกสำรที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

จะมีพื้นที่ห้องน้ำห้องส้วมให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้าง 1.5x8x2 = 24 ตร.ม. นำไปใช้

จะมีพื้นที่อ่างล้างหน้า	$8 \times 0.56 = 4.48$	ตร.ม.
รดบัสสาวะ	$8 \times 0.42 = 3.36$	ตร.ม.
พื้นที่ห้องน้ำได้	31.84	ตร.ม.
พื้นที่สัญจร 30%	9.55	ตร.ม.
รวมได้พื้นที่ห้องน้ำนักกีฬา	<u>41.39</u>	ตร.ม.

ห้องพักผ่อนและบริเวณนั่งชม TV.ของนักกีฬา

ว่าให้นักกีฬาได้ผ่อนคลายจากการเรียนและการกีฬา ำหรับชม TV.และสังสรรค์
 อาจาใช้เป็นบริเวณรับแขกของนักกีฬาด้วยก็ได้ ควรจัดให้อยู่ในศูนย์กลาง มีวิวทิวทัศน์ที่ดี
 อาจมีเสียงด้วยก็ได้

าชพื้นที่	1.5	ตร.ม./คน
รวมห้องพักผ่อนมีพื้นที่	<u>72</u>	ตร.ม.

ห้องซักอบรีด

สำหรับแม่บ้านใช้ซักเสื้อผ้าของนักกีฬา ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอนต่างๆของฝ่ายประจำ
 จะประกอบด้วย ห้องซักล้าง, ห้องรีดผ้า, ห้องเก็บของ, ส่วนพักผ่อนของแม่บ้าน

รวมมีพื้นที่	<u>60</u>	ตร.ม.
--------------	-----------	-------

รวมพื้นที่ส่วนพักอาศัยได้	677.39	ตร.ม.
ทางสัญจร, ระเบียง, OPEN SPACE 40 %	270.95	ตร.ม.
รวมได้พื้นที่ส่วนพักอาศัย	<u>948.34</u>	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	จำนวนคนใช้	หน่วย	ตร.ม./คน	พื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
ส่วนพักประจำ					
ห้องนอนนักกีฬา	48	8	9	432	
ห้องนอนอาจารย์	3	3	24	72	
ห้องน่านักกีฬา	48	-	-	41.39	
บริเวณพักผ่อน	48	1	1.5	72	
ห้องซักอบรีด	4	1	-	60	
OPEN SPACE และทางสัญจร 40%				270.95	
รวมได้พื้นที่				<u>948.34</u>	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จอดรถ

วิเคราะห์ตาม พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้าง พ.ศ. 2479 (ข้อ 3 (จ)(ข))

จากพื้นที่กำหนดจำนวนที่จอดรถยนต์ตามเทศบัญญัตินี้สามารถกำหนดที่

จอดรถยนต์ของโครงการจากพื้นที่ต่อไปนี้

พื้นที่ฝ่ายบริหารและทำงานกลาง	826.90	ตร.ม.
จอดรถยนต์	14	คัน
พื้นที่องค์ประกอบอื่นๆ	7,453.25	ตร.ม.
จอดรถยนต์	63	คัน
รวมจอดรถยนต์	<u>77</u>	คัน
รถบริการ	2	คัน
จักรยานยนต์ 8 % ละ 1 คัน	7	คัน
พื้นที่จอดรถยนต์ใต้พื้นที่ขนาด 2.50x6.00 ม.	15	ตร.ม./คัน
จำนวน 73 คัน พื้นที่	1,155	ตร.ม.
พื้นที่จอดรถบริการใต้พื้นที่ขนาด 3.00x6.00 ม.	18	ตร.ม./คัน
จำนวน 4 คัน พื้นที่	<u>36</u>	ตร.ม.
พื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ใต้พื้นที่ขนาด 1.00x2.00 ม.	2	ตร.ม./คัน
จำนวน 7 คัน พื้นที่	<u>14</u>	ตร.ม.
รวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด	<u>1,205</u>	ตร.ม.
ทางสัญจรคิดเป็น 40 %	482	ตร.ม.
ดังนั้นรวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด	<u>1,687.4</u>	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 สรุปพื้นที่ฯ สอยทั้งหมดของโครงการ

ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	555.19	ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการทางเคมี	567.19	ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์	555.19	ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์	465.60	ตร.ม.
ห้องปฏิบัติการทางภาษา	128.40	ตร.ม.
ห้องสมุดกลาง	641.78	ตร.ม.
ห้อง رصدหัตถ์	295.34	ตร.ม.
ห้องศิลปกรรม	436.70	ตร.ม.
โรงยิมnasium	849.92	ตร.ม.
สระว่ายน้ำ	784.86	ตร.ม.
ห้องดนตรีไทย	130.90	ตร.ม.
ห้องดุริยางค์	472.20	ตร.ม.
ส่วนชุมนุมสภานักเรียน	621.64	ตร.ม.
ส่วนบริหารและที่ทำงานฝ่ายกลาง	826.90	ตร.ม.
ส่วนหอพักนักเรียนและอาจารย์	948.34	ตร.ม.
รวมพื้นที่ฯ สอยอาคาร	8,280.15	ตร.ม.
พื้นที่จอดรถ	1,687.40	ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 สรุปความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

การหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนต่างๆนี้�กัยหลักานความสัมพันธ์ด้านบริหาร , บริการ. การติดต่อ ความสัมพันธ์ด้านเทคนิค ที่จะเป็นตัวกำหนดแปรความต้องการสู่รูปแบบทางกายภาพ านรูปของตารางความสัมพันธ์ (INTERACTION MATRIX) แล้งจึงได้ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (FUNCTION RELATIONSHIP DIAGRAM)

ตารางความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งโครงการ (INTERACTION MATRIX)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. ห้องปฏิบัติการชีววิทยา	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2. ห้องปฏิบัติการนิสิต		3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3. ห้องปฏิบัติการเคมี			2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
4. ห้องปฏิบัติการทางภาษา				2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
5. ห้องคอมพิวเตอร์					2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
6. ห้องสมุดกลาง						3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
7. ห้องวัสดุสิ้น							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
8. โรงยิม								4	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2
9. สระว่ายน้ำ									1	1	1	1	1	1	1	3	1	2
10. ห้องดนตรีไทย										4	1	1	1	1	1	1	1	2
11. ห้องดูริยางค์												1	1	1	1	1	1	2
12. ห้องกิจกรรมชุมนุม													2	1	1	1	1	2
13. ส่วนห้องผู้บริหาร														4	3	1	1	3
14. สำนักงานกลาง															3	1	1	3
15. ห้องประชุม																1	1	3
16. ห้องพักนักศึกษา																	3	2
17. ห้องพักอาจารย์																		2
18. บริเวณจอดรถ																		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4 มีความสัมพันธ์มาก
- 3 มีความสัมพันธ์ปานกลาง
- 2 มีความสัมพันธ์น้อย
- 1 มีความสัมพันธ์น้อยมาก

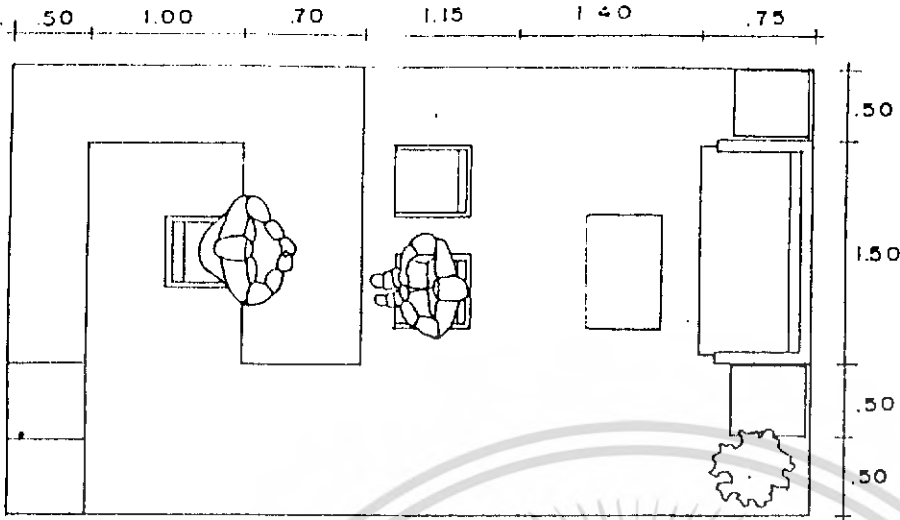


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

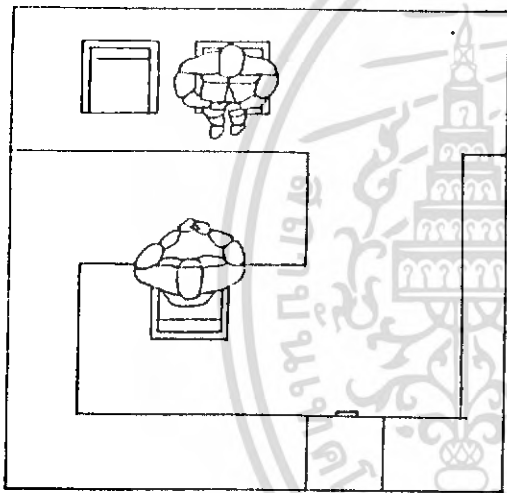
ข้อกำหนดและการวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

1. ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาแห่งชาติ และรองผู้อำนวยการ

พื้นที่ 16.50 ม²/หน่วย



.50 1.50 .50 .50 .30

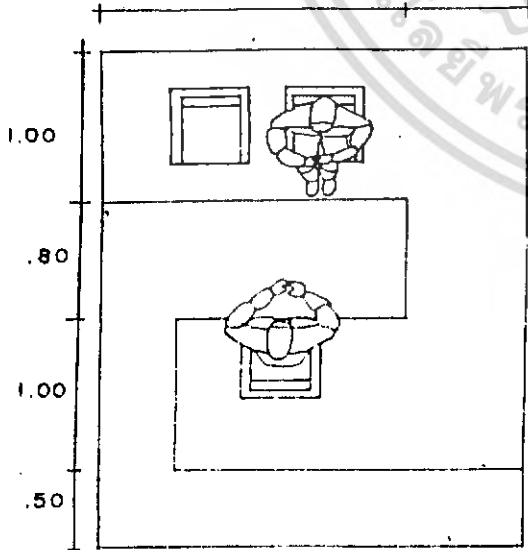


2. เลขานุการ-หัวหน้าแผนก

พื้นที่ 10.75 ม²/หน่วย

1.00
0.75
1.00
0.50

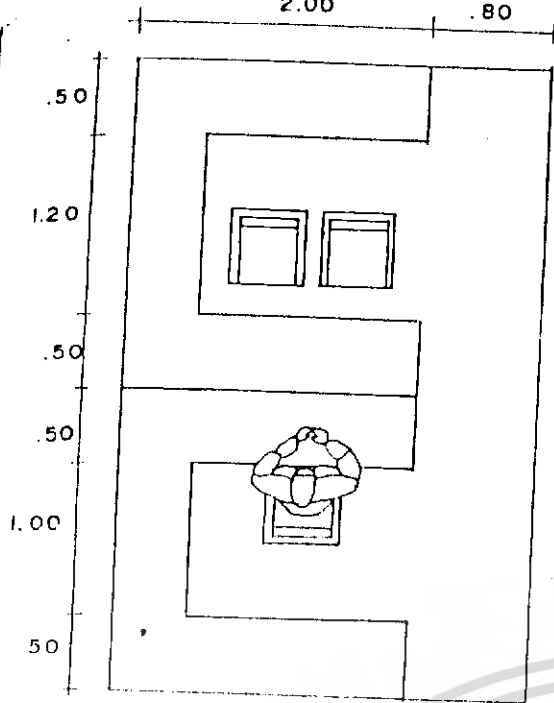
2.00 .80



3. คณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้ช่วย

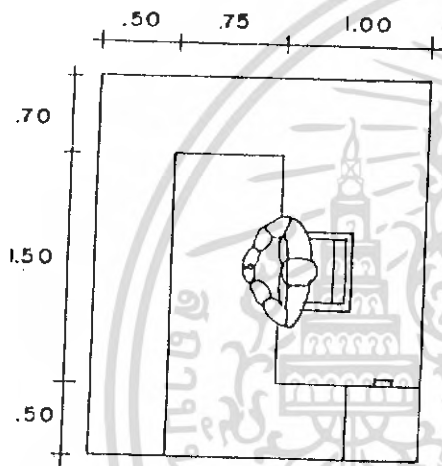
พื้นที่ 9.24 ม²/หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



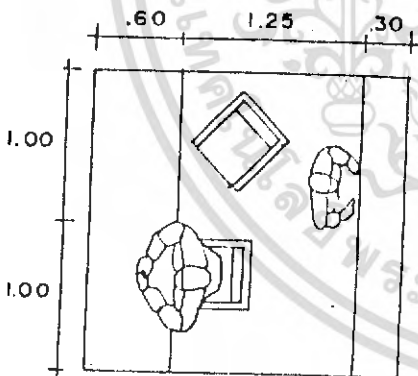
4. หน้าฝ้า

พื้นที่ 11.76 ม²/หน่วย



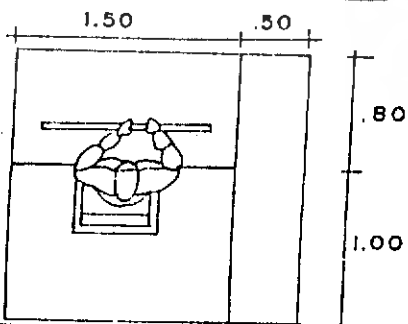
5. ฝ้าที่หัวไป

พื้นที่ 5.85 ม²/หน่วย



6. ประตูกันดั้-ฝากของ

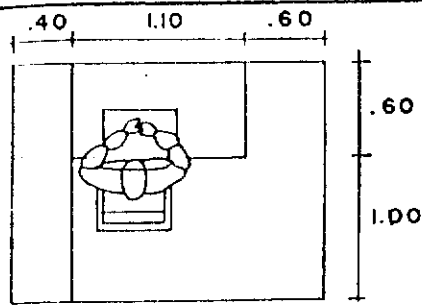
พื้นที่ 2.15 ม²/กน



7. ออกแบบ-ช่างศิลป์

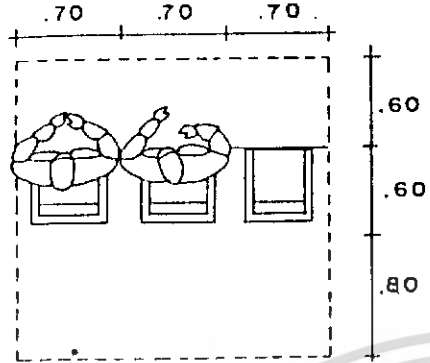
พื้นที่ 3.60 ม²/หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



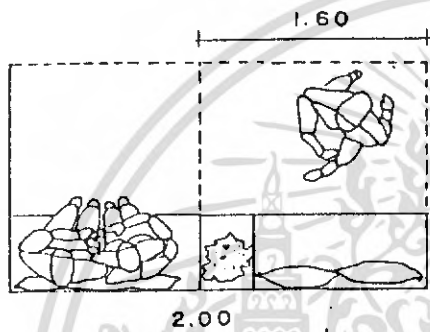
8. พนักงานพิมพ์ดีด

พื้นที่ 3.36 ม²/หน่วย



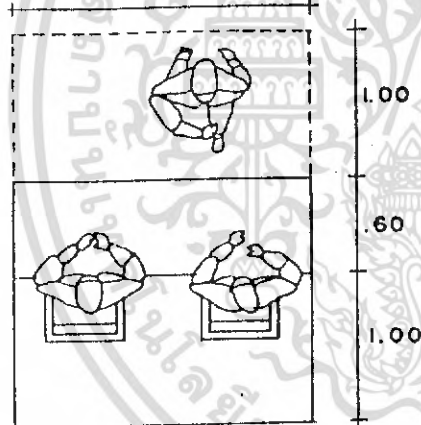
9. ส่วนประชุม

พื้นที่ 1.40 ม²/คน



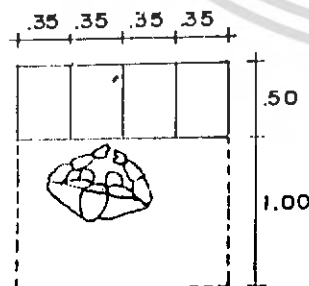
10. ส่วนพักคอย

พื้นที่ 1.20 ม²/คน



11. ดักต่อ-สอบถาม, ลงเวลา

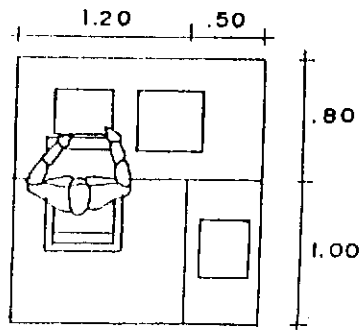
พื้นที่ 5.20 ม²/2 คน



12. ล็อคเกอร์เก็บของ

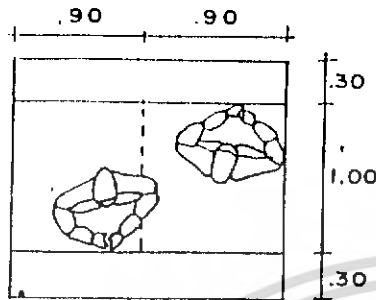
พื้นที่ 0.52 ม²/ตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



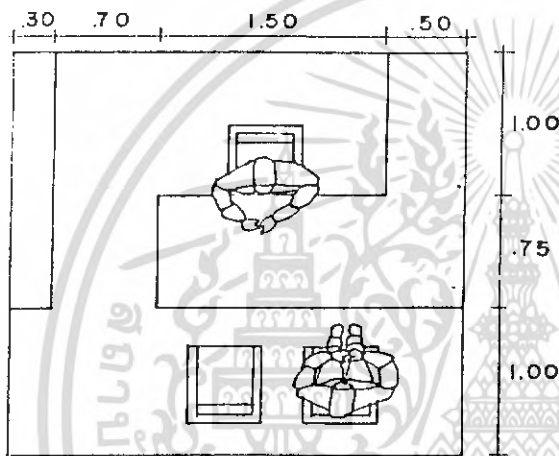
13. กองหิวเตอร์

พื้นที่ 3.10 ม²/กน



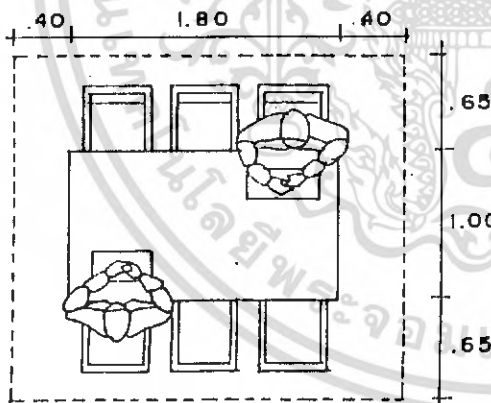
14. ชั้นเก็บหนังสือ

พื้นที่ 0.72 ม²/ตู้



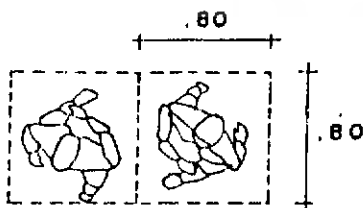
15. บรรณารักษ์

พื้นที่ 8.25 ม²/หน่วย



16. โต๊ะอ่านหนังสือสำหรับ 6 คน

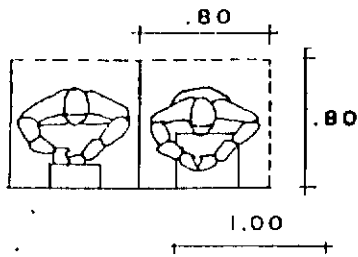
พื้นที่ 5.98 ม²/โต๊ะ



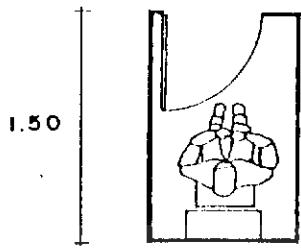
17. ทางสัญจรในโรงพักคอย

พื้นที่ 0.64 ม²/กน

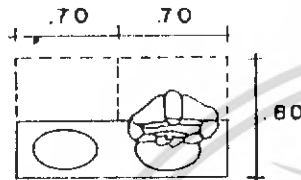
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



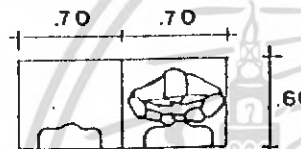
18. ตู้โพรกัณฑ์ , ที่ล้างหน้า
พื้นที่ 0.64 ม²/กบ



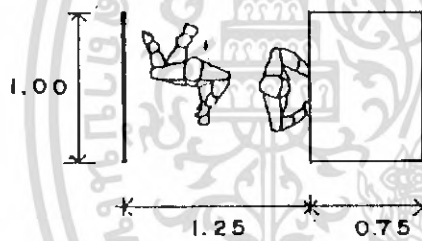
19. WATER SLOSET 1.5 M²/ UNIT



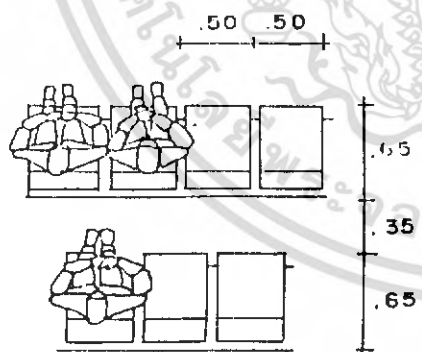
20. LAVATORY 0.56 M²/ UNIT



21. URINAL 0.42 M²/ UNIT

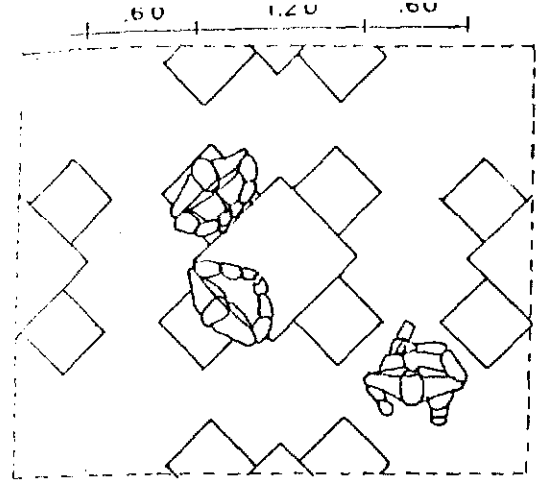


22. SECURITY STATION 2.00 M²/ AREA



23. ที่นั่งชมภาพยนตร์ - บรรยาย
พื้นที่ 0.50 ม²/ หน่วย

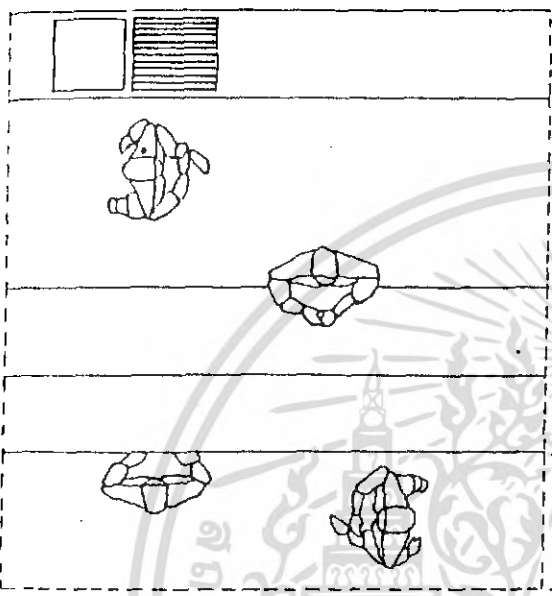
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



24. DINNER TABLE

AREA 3.55 M²/TABLE

0.60
1.20
0.60



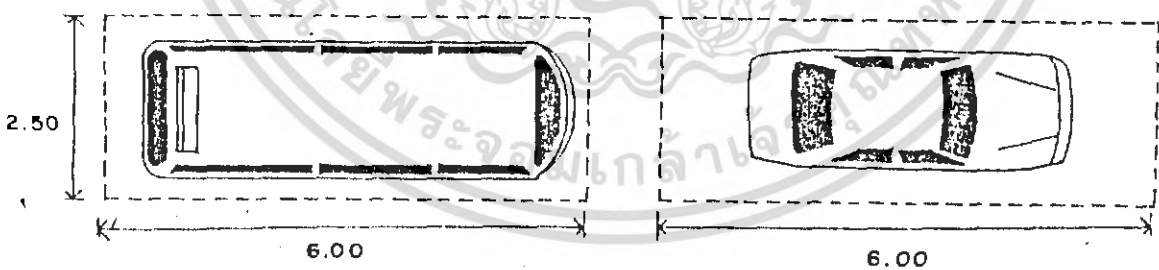
25. SERVICE COUNTER OF CAFETERIA

0.60
1.25
0.50
0.90

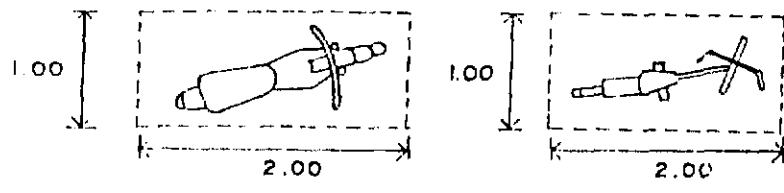


26. BUS PARKING

48. M²/1 AREA



27. CAR PARKING (VAN PARKING) 15 M²/1 AREA



28. MOTORCYCLE, PIKCLE
2.00 M²/1 AREA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพิจารณาสภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการ

3.1 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการอยู่ริมถนนสาทรเหนือ เขตบางรัก ลักษณะพื้นที่โครงการจะเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า โดยมีระยยะความกว้างด้านหน้า 78 ม. ด้านซ้าย 100 ม. ด้านขวา 92 ม. ด้านหลัง 55 ม. รวมเป็นเนื้อที่โครงการทั้งหมด 3.44 ไร่ หรือประมาณ 5,500 ตร.ม.

และมีอาณาเขตรอบโครงการดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับ อาคารเรียนเดิม

ทิศใต้ ติดกับ ถนนสาทรเหนือ

ทิศตะวันออก ติดกับ บ้านพักอาศัย และติดถนนซอยวัดแขก

ทิศตะวันตก ติดกับ สนามฟุตบอล และสนามกีฬาของโรงเรียน

3.2 สภาพการจราจรและเส้นทางคมนาคม

ถนนสาทร เป็นถนนที่เชื่อมระหว่างสะพานสาทรกับถนนพระราม 4 มีการจราจร 2 ทางคือ ด้านถนนสาทรเหนือ และสาทรใต้ ช่องทางจราจรสายละ 4 เลน ถูกกั้นด้วยคลองสาทรซึ่งกว้าง 12.00 ม. กั้นมีทางเดินเท้ากว้าง 3.00 ม. อยู่สองฟากถนน รวมช่องทางสัญจรทั้งสิ้น 45.00 ม.

ถนนพระมวล เป็นถนนที่เชื่อมระหว่างถนนสีลมกับถนนสาทร มีการจราจร 2 ทาง ช่องทางละ 1 เลน จอดรถอีก 1 เลน กว้าง 10 ม. กั้นมีทางเดินเท้ากว้าง 2 ม. อยู่ 2 ฟากถนน รวมช่องทางสัญจรทั้งสิ้น 14 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพการจราจรบนถนนสาทรตลอดทั้งสาย นับว่าอยู่ในสภาพคล่องตัว ปกติรถจะว่าง แด้านช่วงเช้าหรือช่วงเย็นจะมีความหนาแน่นบ้าง เนื่องจากต้องแบ่งเบาภาระของถนนสีลม แต่เนื่องจากเป็นถนนที่มีผิวจราจรกว้างขวาง จึงสามารถระบายความหนาแน่นได้อย่างรวดเร็ว

เส้นทางคมนาคมในบริเวณโครงการ แบ่งตามลักษณะยุคยานได้เป็น

1. ทางรถยนต์ส่วนตัว
2. ทางรถโดยสารประจำทาง
3. ระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

ทางรถยนต์ส่วนตัว สามารถใช้เส้นทางคมนาคมดังนี้

ถนนสาทร

เป็นถนนสายสำคัญแบ่งเบาภาระของถนนสีลม โดยสามารถติดต่อกันได้หลายทาง เช่น ถนนประมวดี ฯลฯ และมีลักษณะเด่น คือ เป็นถนนที่เข้าและออกนอกเมืองโดยนำคนจากฝั่งธนบุรี เข้าสู่ตัวเมือง นอกจากนี้ยังเป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงกับถนนพระราม 4 และถนนวิทย์ เพื่อไปสู่ย่านธุรกิจอื่นๆอีกด้วย

ถนนสีลม

สามารถเชื่อมโยงกับถนนพระราม 4 และถนนราชดำริไปสู่ย่านธุรกิจงานบริเวณราชประสงค์และวิทย์ ส่วนปลายด้านหนึ่งเชื่อมกับถนนเจริญกรุง ที่เป็นย่านการค้าเก่า และปัจจุบันยังเป็นย่านธุรกิจจริงแรมอีกด้วย สามารถติดต่อกับถนนสาทรได้สะดวก

ถนนพระราม 4

เป็นถนนสายสำคัญที่เชื่อมต่อกับเส้นทางธุรกิจอื่นๆของกรุงเทพฯ มีรถประจำทางหลายสาย โดยเฉพาะเป็นเส้นทางขนส่งสินค้า

และทางสัญจรของประชาชน การจราจรหนาแน่นพอควร โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เฉพาะช่วงเช้าและเย็น ส่วนกลางวันการจราจรไม่ติดขัด สา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

มาบรรจบติดต่อกับถนนสาทรใต้โดยสะดวก

ถนนเลียบบคลอง
ช่องนนทรี เป็นถนนที่สร้างขึ้นในปี 30-35 มีขนาดถนนฝั่งละ 4 ช่องทาง
ขุดขุดมีคลองระบายน้ำกว้าง 15.00 ม. อยู่ตรงกลางโดยเริ่ม
จากถนนสุรวงศ์วกถึงกับตรงเรียนนุบผานุกูล ไปมาตาม
แนวคลองช่องนนทรี ผ่านถนนสีลมบริเวณบางส่วนของสุสานสมา
คมจีนฮกเกี้ยน สุสานสมาคมจีนและ สุสานโรมันคมทอกลิกแห่งวัด
กัลหว่า ผ่านถนนสาทรบริเวณที่ตั้งโครงการ และไปมาตาม
แนวคลองโดยตลอดถึงแม่น้ำเจ้าพระยา

ทางรถไฟสายประจําทาง ในปัจจุบันมีรถไฟสายประจําทางขององค์การขนส่งมวล
ชนกรุงเทพ วิ่งผ่านหลายสาย คือ

- สาย 17 สะพานกรุงเทพ - ประตูน้ำ - อนุสาวรีย์ชัย
- สาย 76 วัดโสม - ดาวคะนอง - เพลินจิตร์ - ราชประสงค์
- สาย 106 ลาดหญ้า - วงเวียนใหญ่ - สวนลุม
- สาย 115 สาทร - พระโขนง - ราษฎร์ทอง
- สาย 116 สาทร - พระโขนง - สีลม

ระบบรถไฟฟ้ําขนส่งมวลชน

ในอนาคตอันใกล้จะมีเส้นทางของรถไฟฟ้ําขนส่งมวลชนตัดผ่าน จะทำให้การเดินทาง
ทางสะดวก และรวดเร็วขึ้น สามารถแบ่งเบาภาระการจราจรบนถนนสาทรได้ ทำให้
การจราจรทางรถยนต์คล่องตัวขึ้น

เส้นทางรถไฟฟ้ําขนส่งมวลชน แบ่งออกเป็น 3 เส้นทาง คือ

1. สายพระโขนง - หัวลำโพง - บางซื่อ

2. สายวงเวียนใหญ่ - สาทร - ลาดพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุข้อยกเว้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับสายที่ผ่านที่ตั้งโครงการคือสายที่ 2 โดยเริ่มจากสถานีร่วมที่วงเวียนใหญ่
ข้ามฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาตามถนนสาทร ถนนพระราม 4 ทางรถไฟสายแม่น้ำ ถนนโรจกดิน
แดง รัชดาภิเษก และสิ้นสุดที่ถนนลาดพร้าว

3.3 ระบบสาธารณูปโภค

ระบบสาธารณูปโภคหลักจะมีเส้นทางขนานไปกับแนวถนนสาทร โดยจะจำแนกออกเป็น

ระบบประปา

ใช้น้ำประปาผ่านทางโรงสูบน้ำอุโมงค์ในเขตรับผิดชอบของสำนักงานประ
ปาทุ่งมหาเมฆ โดยใช้ท่อประปาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.30 ม. และลดลงมาเหลือ
0.10 ม. ในบริเวณที่ผ่านเข้ามาในโครงการแรงดันของน้ำในท่อประมาณ 5-10 ปอนด์
/ตร.นิ้ว ไม่สามารถดันน้ำให้พื้นที่ไปยังชั้นสูงๆได้ ดังนั้นการออกแบบอาคารจึงต้องมีบ่อน้ำใต้
ดิน พร้อมเครื่องสูบน้ำ

ระบบระบายน้ำ

บริเวณด้านซ้ายของถนนสาทรทั้งเหนือและใต้ มีท่อระบายทั้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
กลาง 1.00 ม. ตลอดแนวนอน บริเวณใต้ทางเท้าของถนนทั้ง 2 ฝั่ง ฝั่งท่อระบายทั้ง
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.06 ม. ตลอดแนวนอน น้ำฝนจากถนนและทั้งทั้งจากอาคารจะระ
บายลงสู่ท่อใต้ทางเดินเท้าแล้วจะระบายลงสู่ท่อใต้ถนน จากนั้นจะระบายลงคลองสาทร
แล้วออกสู่น้ำเจ้าพระยา ที่ได้สะพานสาทร นับว่าการระบายน้ำดีมาก ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำ
ท่วมเลย

ระบบไฟฟ้า

ใช้ไฟฟ้าในเขตจำหน่ายของการไฟฟ้าบริเวณหลวงจากสถานีย่อยสีลม โดยผ่าน
หม้อแปลงลดความดันเหลือ 220 โวลต์ สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไป และ 380 โวลต์ ส
สำหรับอาคารขนาดใหญ่โดยจ่ายไปตามสายจำหน่ายแรงต่ำ แล้วต่อสายจ่ายไฟฟ้าเข้าอาคาร
แล้วต่อสายจ่ายไฟฟ้าเข้าอาคาร

ผ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า นอกจากนี้การไฟฟ้านครหลวงยังมีโครงการย่อยที่สี่พระยาขนาด 40 MVA ดังนั้นสภาพการฯใช้ไฟฟ้าจึงไม่เป็นปัญหา

การต่อไฟฟ้า สามารถต่อจากสายเมนบริเวณถนนสาทร ซึ่งติดตั้งเสาไฟฟ้า ขนาด 15 ม. ครอบคลุมแรงต่างศักย์ไฟฟ้า 24,000 โวลต์ ผ่านหม้อแปลงก่อนเข้ามายังบริเวณโครงการ

ระบบโทรศัพท์

ใช้บริการโทรศัพท์ผ่านชุมสายโทรศัพท์ที่ตรอกจันทร์ เดินสายโทรศัพท์คู่ไปกับสายไฟฟ้า ซึ่งสามารถต่อจากระบบสายประธานขององค์การโทรศัพท์มาซึ่งที่ตั้งโครงการได้ รวมทั้งการที่องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยได้ขยายจำนวนหมายเลขของเครื่องชุมสายทั่วกรุงเทพมหานคร ทำให้สามารถสนองตอบความต้องการของผู้ใช้โทรศัพท์ได้อย่างเพียงพอ

ระบบกำจัดขยะมูลฝอย

มีการเก็บขยะมูลฝอยทุกวัน โดยเขตบางรัก มีรถเก็บขยะและรถตักขยะขนาดต่างๆ ขยะที่จัดเก็บแล้วจะถูกส่งไปยังโรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช

สถานีตำรวจและตำรวจดับเพลิง

อยู่ในท้องที่ของตำรวจ สน.บางรัก และสถานีตำรวจดับเพลิงทุ่งมหาเมฆ และในรัศมีที่จะได้รับความช่วยเหลือจากสถานีตำรวจดับเพลิงยานนาวา และบางรัก หัวฉีดน้ำดับเพลิงฉีดได้สูง 4 ชั้น FIRE HYDRANT ตั้งอยู่ริมถนนสาทรเหนือ ใกล้กับที่ตั้งโครงการฝั่งเดียวกับที่ตั้งโครงการ

3.4 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

สภาพผิวดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สภาพผิวดินในเขตกรุงเทพมหานครโดยทั่วไปเป็นดินตอนบนภาคแม่น้ำ ดินจึงเป็นดินอ่อน

คือ เป็นชั้นของดินเหนียวสลับกับดินเหนียวปนทราย หรือพื้นทรายลงไปถึงระดับประมาณ 365 ม. จึงถึงระดับหินแข็ง แบ่งเป็น

ชั้นดินเปลือกกรลกลึก 1-2 ม. จากผิวดิน

ชั้นดินเหนียว ลึกประมาณ 20 ม.

จากชั้นเปลือกกรลที่ระดับความลึกนี้เป็นชั้นดินเหนียวสีน้ำตาลมีทรายปนอยู่บ้างมีความแข็งปานกลาง

จากชั้นเปลือกกรลกลึกลงไป 36 ม. เป็นชั้นของทรายละเอียด ทรายหยาบ และกรวดต่างๆ ซึ่งเป็นต้นที่มีความแข็งพอสมควร โดยทั่วไปเรียกว่าชั้นพื้นดาน มีคุณสมบัติในการรับน้ำหนักสำหรับอาคารสูง

ดินของกรุงเทพฯ โดยทั่วไปรวมทั้งที่ตั้งโครงการ มีลักษณะหรือสภาพการรับน้ำหนักของเข็มแบ่งเป็น

ก. อาศัยความผิดจากความเสียดของเข็มกับผิวดิน มีค่าความผิดประมาณ 500-600 ตัน/ตร.ม.

ข. อาศัยการรองรับน้ำหนักที่ปลาย เข็มมีค่าการรับน้ำหนักไม่เกิน 2 ตัน/ตร.ม. ซึ่งได้กำหนดไว้ในเทศบัญญัติแล้ว

สภาพภูมิอากาศ

1. ลม

ทิศทางลมประจำของกรุงเทพมหานคร ตาม CLIMATOLOGY DATA โดยตัดจากค่าเฉลี่ยในช่วง 15 ปีของกรมอุตุนิยมวิทยา มีทิศทางของลมประจำดังนี้

ม.ค.	ลมพัดจาก	NE	ไปยัง	SW	ด้วยความเร็วประมาณ	4.5	นอต
ก.พ.-มี.ย.	"	S	"	N	"	5.3-6.6	"
ก.ค.-ก.ย.	"	SW	"	NE	"	4.8-5.3	"
ต.ค.	"	NB	"	SW	"	4.4	"
พ.ย.-ธ.ค.	"	N	"	S	"	4.1-4.2	"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปว่า

- ในช่วงหน้าหนาว ระหว่างเดือน ต.ค.-ม.ค. ลมจะพัดจากทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปยังทิศใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้
- ในช่วงหน้าร้อน ระหว่างเดือน ก.พ.-พ.ค. ลมจะพัดจากทิศใต้ไปยังทิศเหนือ
- ในช่วงหน้าฝน ระหว่างเดือน มิ.ย.-ก.ย. ลมจะพัดจากทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปยังทิศเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

2. แดด

พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ทางข้ามสี่พระยามุมไปทางทิศใต้ และตกทางทิศตะวันตก ทำให้เกิดมุมและร่มเงาที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เดือนที่ดวงอาทิตย์ไม่เคินอ้อมมี 4 เดือน คือ ตั้งแต่เดือน พ.ค.-ส.ค.

แสงแดดจะเป็นมุม PROFILE ต่ำสุดในเดือนธันวาคม (เคินอ้อมได้มากที่สุด)
แสงแดดจะเข้าเป็นมุม " สูงสุดคือช่วงเดือนมิถุนายน
ช่วงที่แสงแดดเข้าเป็นมุม " สูงสุดคือช่วงระหว่างกุมภาพันธ์ ถึงเดือนตุลาคม ประมาณ 9 เดือนนี้แสงอาทิตย์จะก่อให้เกิดปัญหาขึ้นในช่วงเวลาการปฏิบัติงาน นอกจากนั้นจะใหม่เป็นปัญหามากนัก

3. ปริมาณน้ำฝน

รอยเฉลี่ยฝนจะตกมากที่สุดในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม รอยจะมีปริมาณสูงสุดเดือนกันยายนสูงถึง 700 ม.ม. และมีปริมาณเฉลี่ยในเดือนนี้ประมาณ 350 ม.ม. ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปีอยู่ระหว่าง 100-200 ม.ม. นอกจากนี้ฝนจะตกบ้างแต่ใหม่มากนัก ปริมาณน้ำฝนจะน้อยในช่วงฤดูหนาวต่อฤดูร้อน คือในราวเดือนพฤศจิกายน ถึงเมษายน

4. ความชื้นสัมพัทธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ความชื้นสัมพัทธ์รอยเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 75-80% จะมีความชื้นสูงที่สุดเดือนกัน

บายน (83%) และเดือนตุลาคม (82%) ต่ำสุดในเดือนธันวาคม ต่อกับมกราคม (74%)

5. อุณหภูมิ

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส และมีค่าเฉลี่ยสูงสุดระหว่าง 30-35 องศาเซลเซียส ฤดูจะสูงสุดในเดือนเมษายน - มิถุนายน (35 องศาเซลเซียส)

3.5 ลักษณะอาคารเดิมภายในโครงการ

หอธรรม

เป็นหอประชุมขนาดใหญ่ จุคนได้ประมาณ 1,500 ที่นั่งมีเวทีการแสดง และห้องประชุมย่อย รูปแบบทำเป็นรูปเรือธรรมา เป็นสัญลักษณ์ของโรงเรียนทางด้านอาคาร

อาคารอารี

เป็นตึกสูง 6 ชั้น เป็นชั้นเรียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาเป็นอาคารใหม่สุดของโรงเรียน สร้างเสร็จประมาณ พ.ศ. 2528

อาคารเรียนของ
ประถมปลาย

เป็นอาคารเก่าแต่จะเชื่อมต่อกับตึกอารี เป็นอาคารสูง 4 ชั้น เป็นชั้นเรียนของนักเรียนประถม

อาคารเรียนของ
ชั้นมัธยม

เป็นอาคารเก่าจะเชื่อมต่อกับตึกประถม เป็นอาคารสูง 4 ชั้น ใต้ถุนโปร่งเป็นที่สำหรับรับประทานอาหาร ชั้น 2-4 ลักษณะล้อมคอร์ดกับสวนลอยฟ้าในชั้น 2 เป็นอาคารที่ยาวเชื่อมถึงกันตลอดจนถึงตึกที่จะสร้างใหม่

ส่วนใหญ่มักจะเป็นโครงสร้างเสาและคานสำหรับอาคารเรียน ส่วนหอธรรมนั้นให้

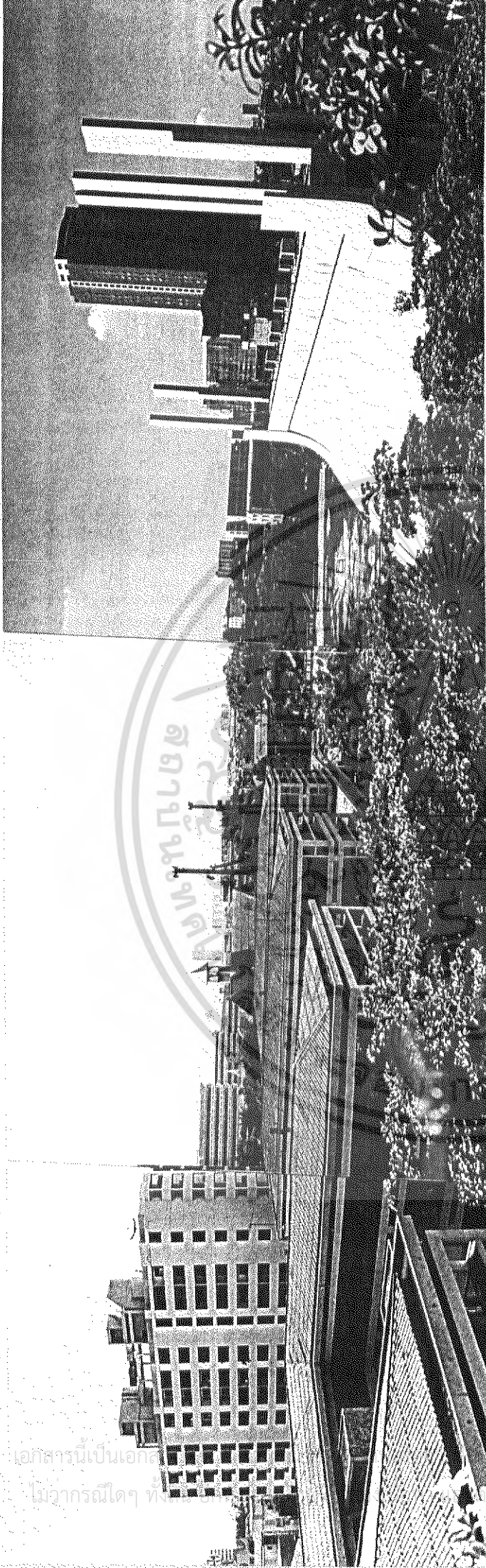
โครงสร้าง WIDE SPAN อาคารส่วนใหญ่มักจะจัดในลักษณะล้อมคอร์ดอาคารฝ่ายประถม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า คอร์ดจะเป็นสนามบาส สนามแชร์บอล ส่วนคอร์ดอาคารฝ่ายมัธยมจะเป็นสวนลอยฟ้าในชั้น 2

ของอาคาร

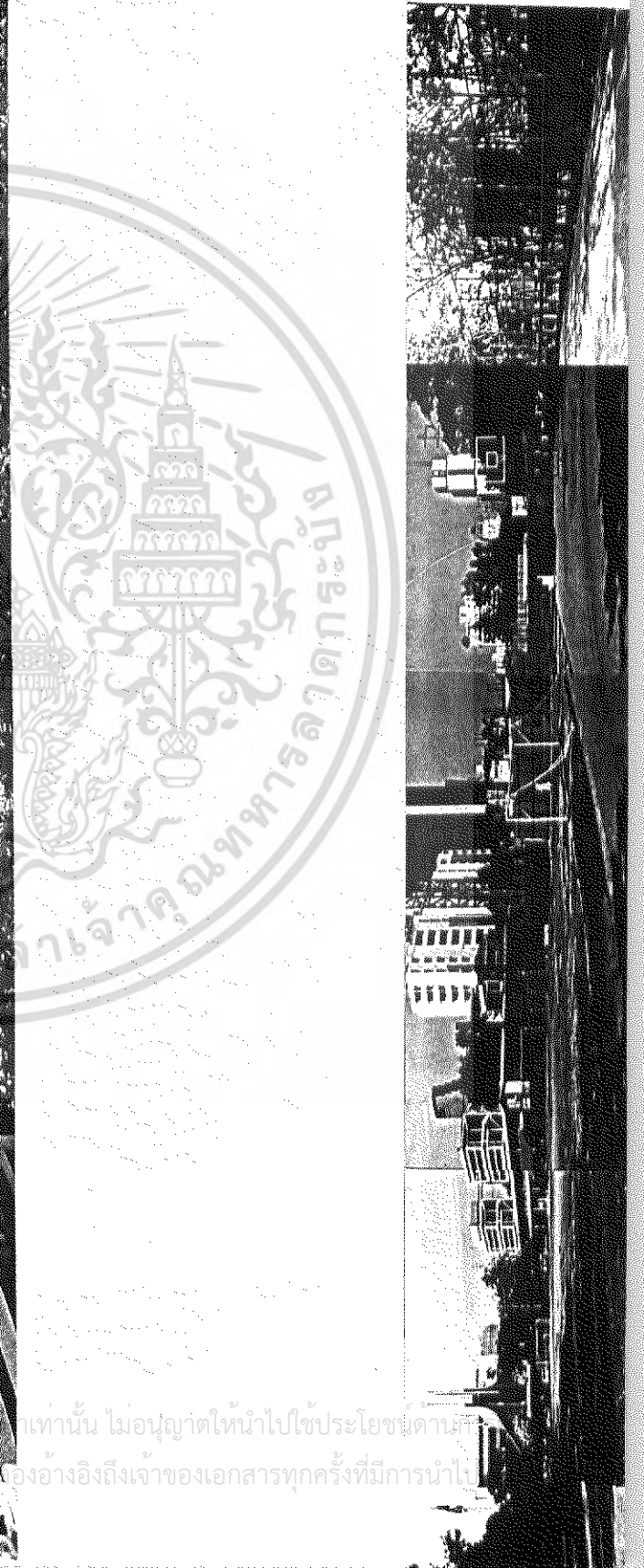
ลักษณะผิวผนังรอยทัวขอบเป็นกรวดล้างสีขาว ส่วนพื้นเป็นหินขัดสีขาวเทา



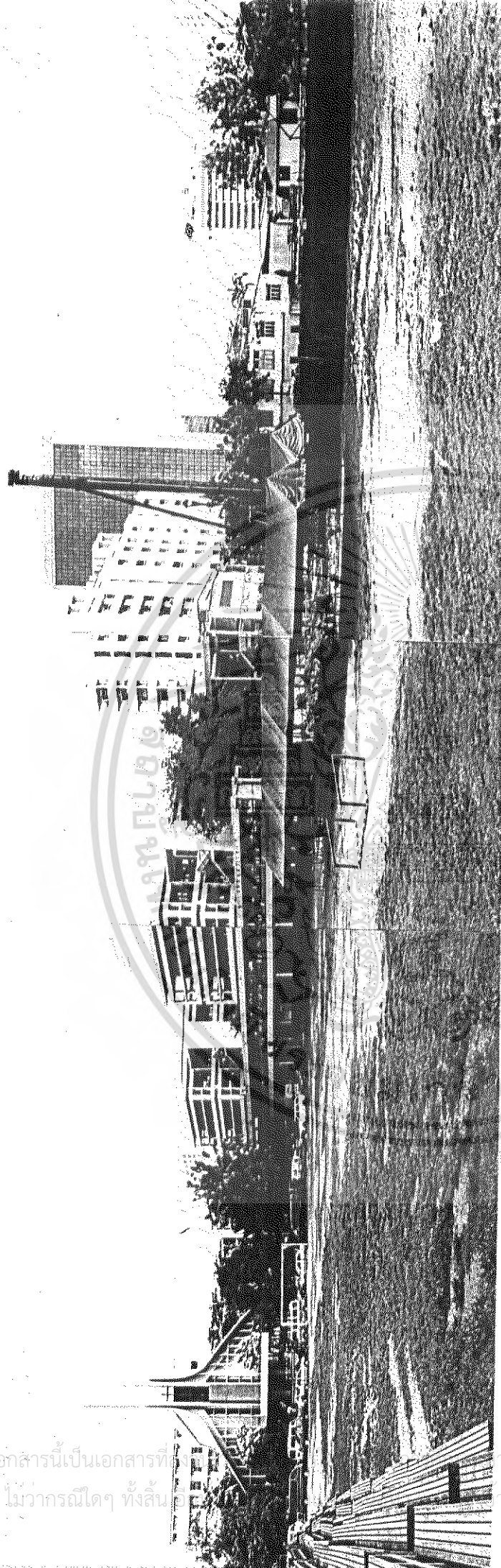
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารถือเป็นเอกสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

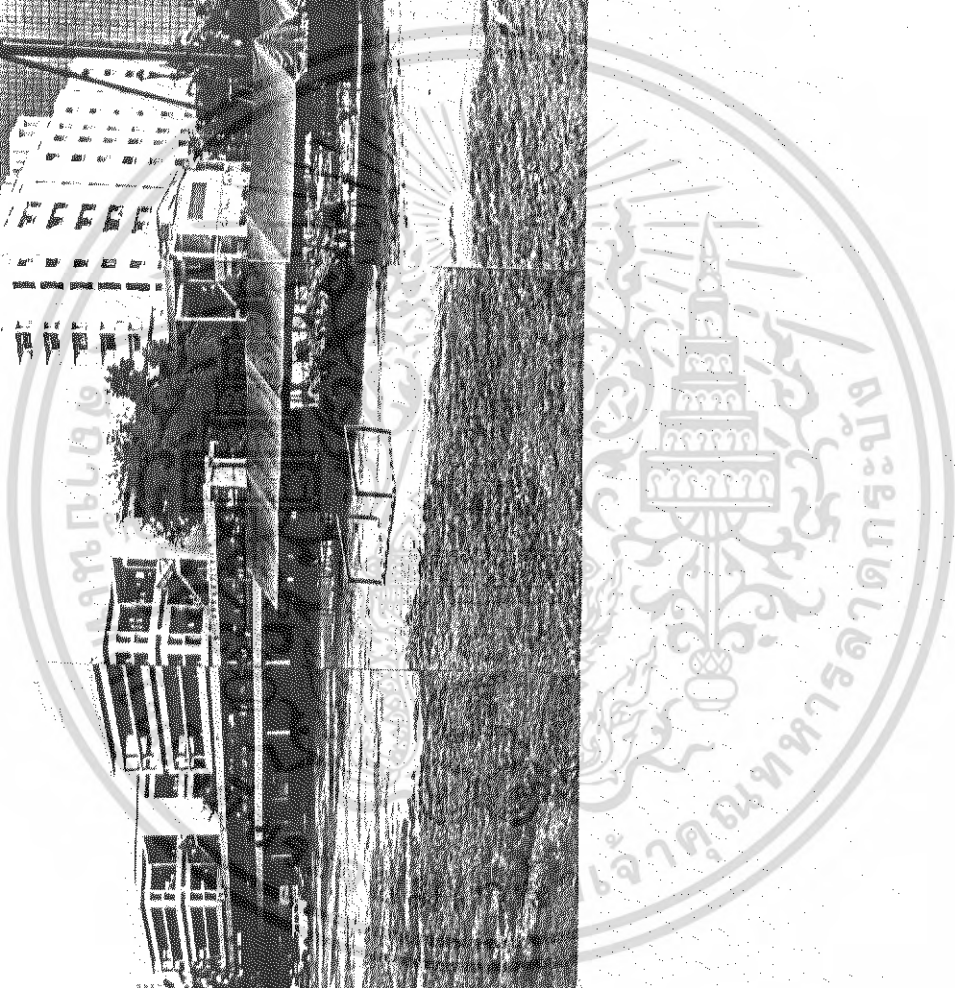


เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้าน
นี้อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

งานนั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หรือถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 4

อาคารตัวอย่าง

4.1 อาคารภายในประเทศ

อาคารศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา

อาคารศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา ตั้งอยู่บนถนนศรีอยุธยา พญาไท ติดกับทิววงมหาวิทยาลัย

ลักษณะอาคารแบ่งเป็น 6 ชั้น

- ชั้นที่ 1 จะเป็นส่วนปฏิบัติงานในการถ่ายทำรายการโทรทัศน์ และส่วนโรงพิมพ์
- ชั้นที่ 2 จะเป็นส่วนเทคนิคในการจัดและบันทึกรายการ
- ชั้น CABLE FLOOR จะเป็นชั้นเปิดโล่งสำหรับเดินสายไฟ ท่อแอร์ ตลอดจน SPOT LIGHT ของส่วน STUDIO
- ชั้นที่ 3 จะเป็นส่วนปฏิบัติการเทคนิคในการผลิตรายการวิทยุรวมไปถึงห้องส่งด้วย
- ชั้นที่ 4 เป็น OFFICE ของฝ่ายจัดการ และห้องสมุด
- ชั้นที่ 5 เป็นส่วนที่ทำการ OFFICE ของฝ่ายบริหาร

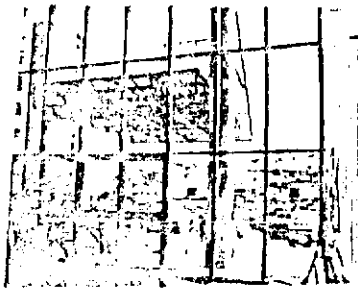
ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา แบ่งงานออกเป็น 7 งานด้วยกันคือ

1. งานธุรการ
2. งานวิทยุตรงเรียน
3. งานวิทยุเพื่อการศึกษาประชาชน
4. งานโทรทัศน์เพื่อการศึกษ
5. งานผลิตวัสดุอุปกรณ์เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
6. งานพิมพ์ทุก ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. งานส่งเสริมเทคโนโลยีทางการศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอก
โรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ

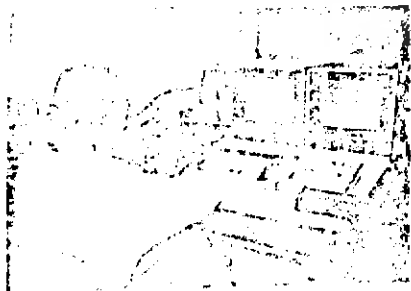


AUDIO VISUAL LECTURE/DEMONSTRATION ROOM



DRAMA STUDIO

เครื่องเล่นเทป OPEN REEL



EDITING ROOM

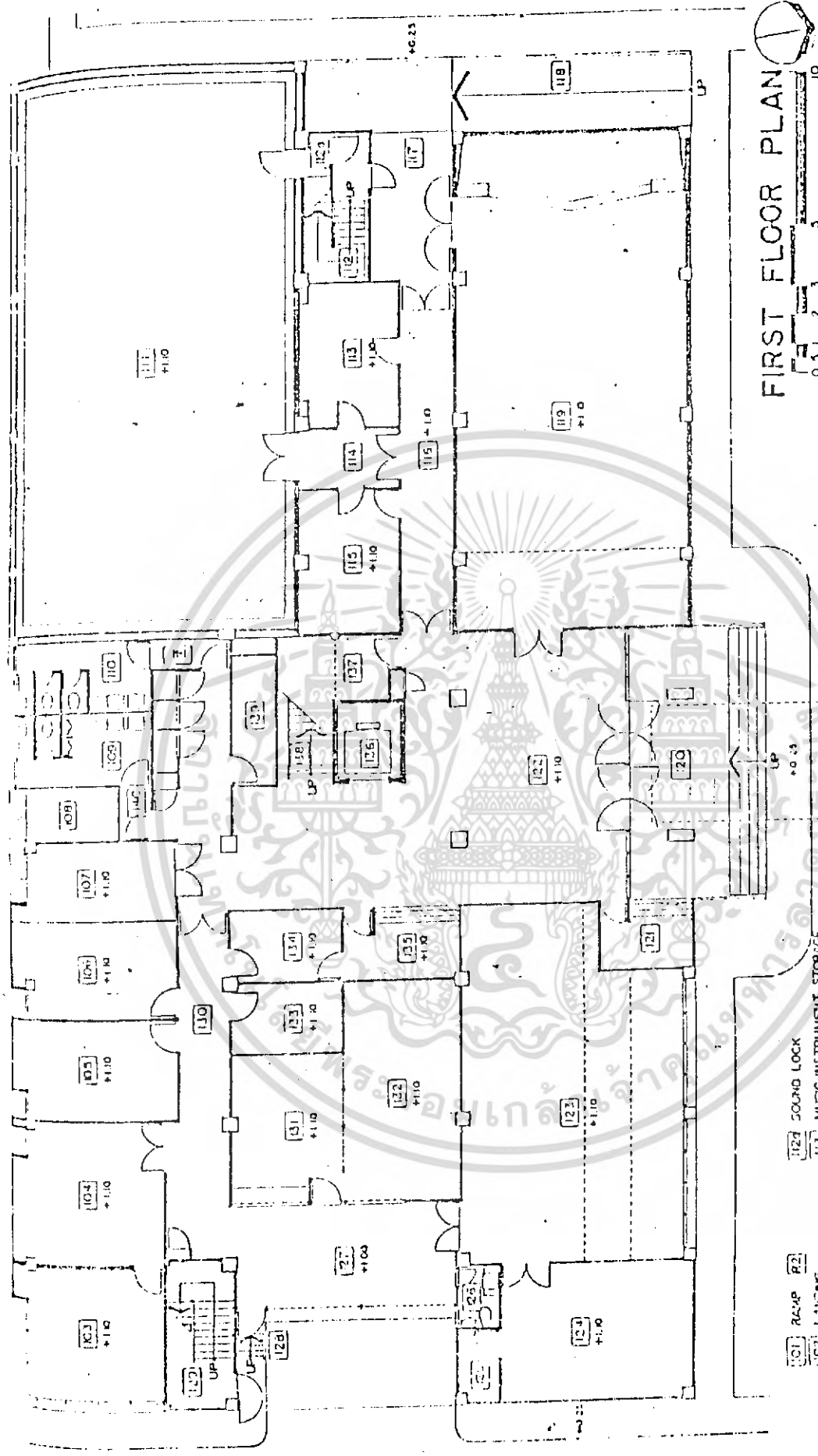


NATIONAL
TECHNOLOGY FOR
EDUCATION
CENTER

THESIS IN ARCHITECTURE 1987
MR. OPART SRIPAND 26 ARCH. 45
FACULTY OF ARCHITECTURE,
KINGMONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRAKANG, BANGKOK, THAILAND

เอกสาร
ไม่ว่าการ

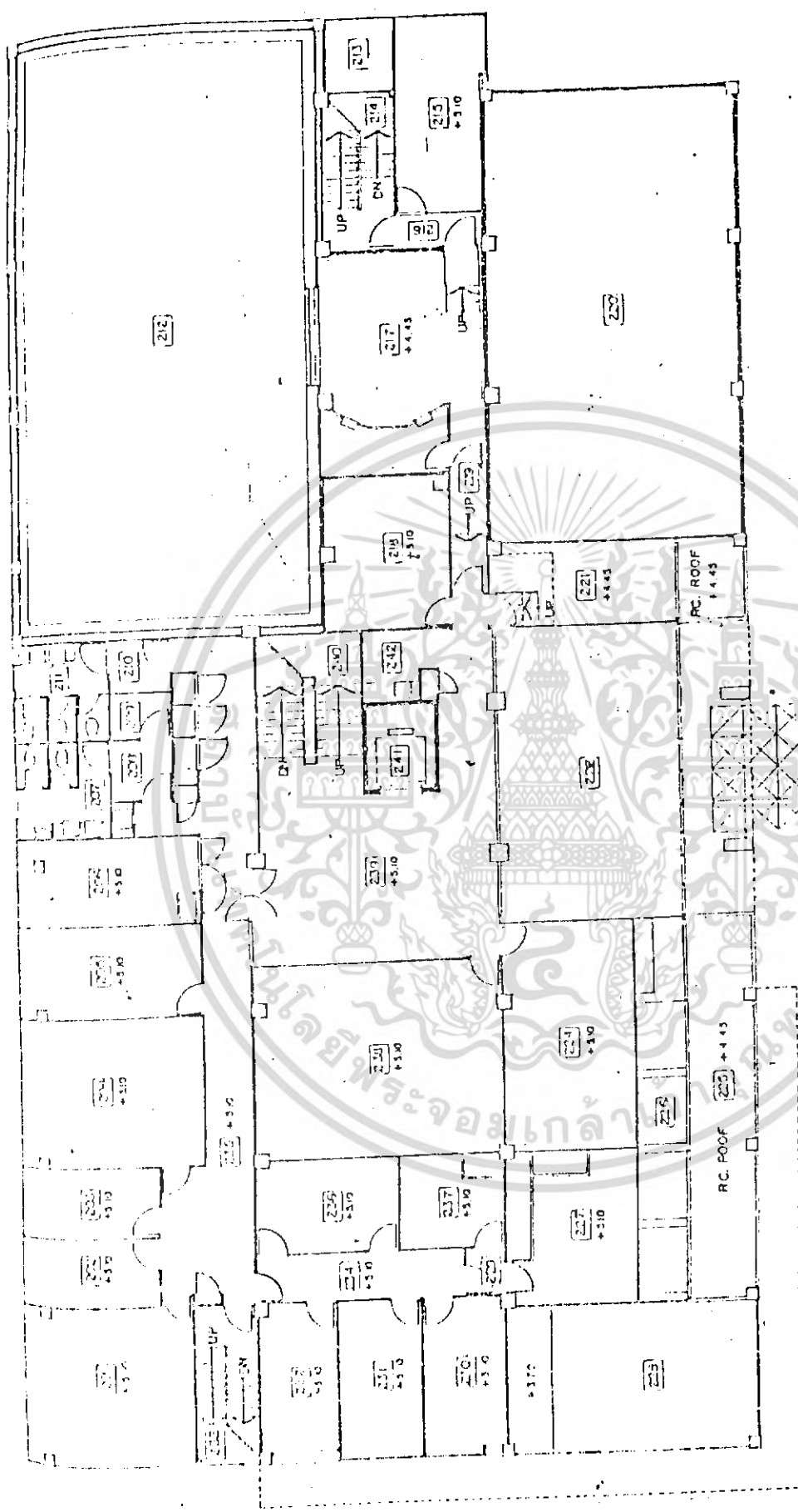
ไม่ว่าการ... ให้มีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์



FIRST FLOOR PLAN

- [101] RAMP R2
- [102] LANSING
- [103] POWER GENERATOR
- [104] ELECTRICAL SERVICE
- [105] MALE STAFF LOCKER
- [106] FEMALE STAFF LOCKER
- [107] STORAGE
- [108] GABAGE
- [109] MALE TOILET
- [110] FEMALE TOILET
- [111] MUSIC STUDIO
- [112] FIRE STAIRS R1
- [123] SOUND LOCK
- [113] MUSIC INSTRUMENT STORAGE
- [114] SOUND LOCK
- [115] ARTIST REST ROOM
- [116] CORRIDOR
- [117] LOADING PLATFORM
- [118] RAMP R1
- [119] AUDIO VISUAL LECTURE / DEMONSTRATION ROOM
- [120] MAIN ENTRANCE
- [121] INFORMATION & TELEPHONE OPERATOR
- [122] MAIN ENTRANCE LOBBY
- [123] PRINTING & BROWSING ROOM
- [124] PAPER STORAGE
- [125] STORAGE
- [126] TOILET
- [127] LOADING PLATFORM
- [128] STAIRS R2
- [129] FIRE STAIRS R2
- [130] CORRIDOR
- [131] OFFICE SUPPLY STORAGE
- [132] GENERAL STORAGE
- [133] BUILDING SUPERINTENDENT
- [134] SECURITY REST ROOM
- [135] SECURITY GUARD OFFICE
- [136] ELEVATOR SHAFT
- [137] P.A. B.X.
- [138] STAIRS R3
- [139] JANITOR
- [140] ANTE ROOM
- [141] ANTE ROOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



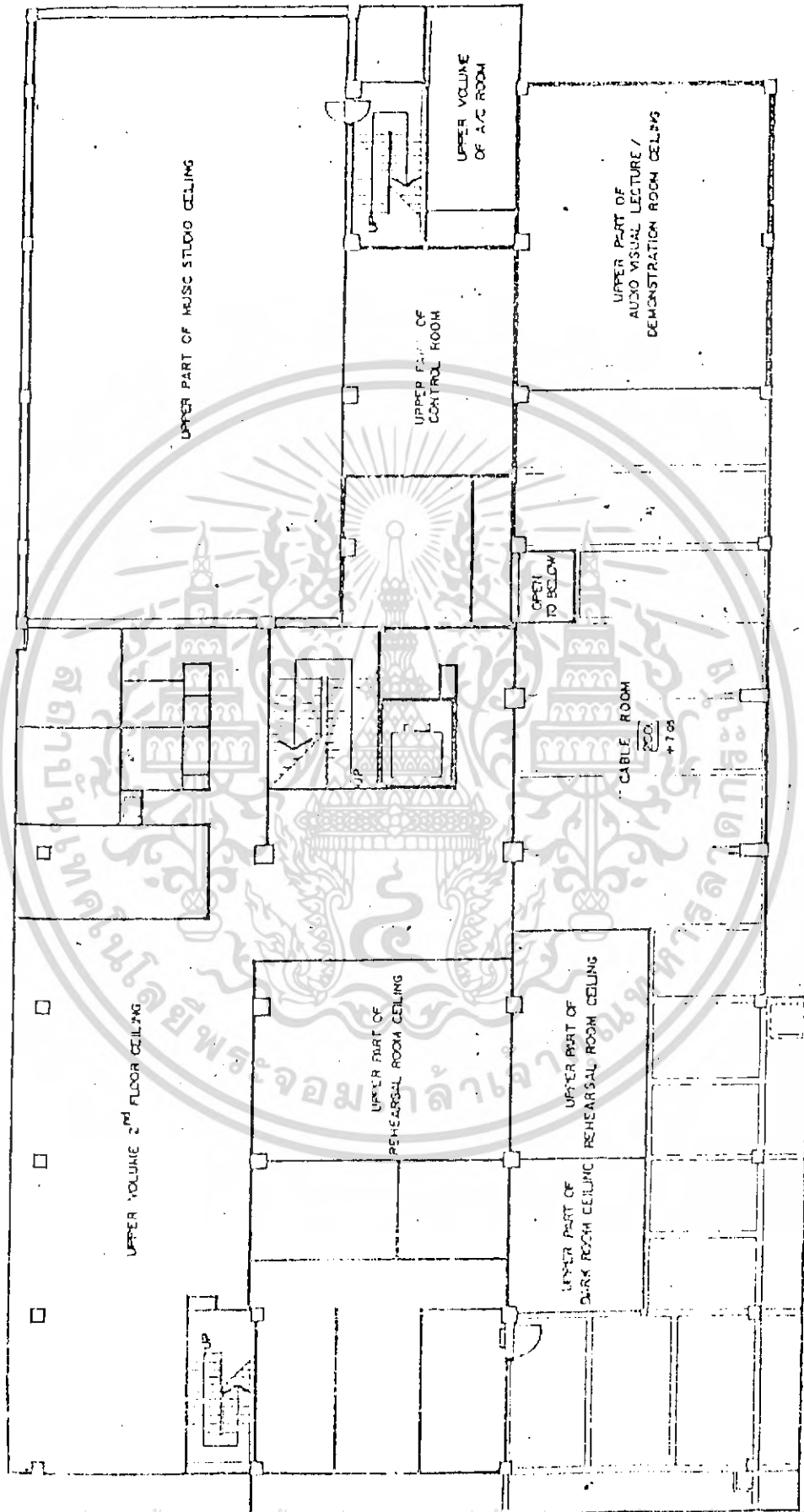
SECOND FLOOR PLAN

0 51 2 3 4 5

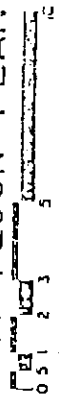
- 212 RC. ROOF
- 219 UPPER PRINTING & BINDING ROOM
- 220 DARK ROOM
- 221 UPPER VOLUME PAPER STORAGE
- 222 LIGHT LOCK
- 223 A/C ROOM
- 224 FIRE ANIMATION ROOM
- 225 COMPOSITE ROOM
- 226 RC. ROOF
- 227 RC. ROOF
- 228 RC. ROOF
- 229 RC. ROOF
- 230 RC. ROOF
- 231 RC. ROOF
- 232 RC. ROOF
- 233 RC. ROOF
- 234 RC. ROOF
- 235 RC. ROOF
- 236 RC. ROOF
- 237 RC. ROOF
- 238 RC. ROOF
- 239 RC. ROOF
- 240 RC. ROOF
- 241 RC. ROOF
- 242 RC. ROOF
- 243 RC. ROOF
- 244 RC. ROOF
- 245 RC. ROOF
- 246 RC. ROOF
- 247 RC. ROOF
- 248 RC. ROOF
- 249 RC. ROOF
- 250 RC. ROOF
- 251 RC. ROOF
- 252 RC. ROOF
- 253 RC. ROOF
- 254 RC. ROOF
- 255 RC. ROOF
- 256 RC. ROOF
- 257 RC. ROOF
- 258 RC. ROOF
- 259 RC. ROOF
- 260 RC. ROOF
- 261 RC. ROOF
- 262 RC. ROOF
- 263 RC. ROOF
- 264 RC. ROOF
- 265 RC. ROOF
- 266 RC. ROOF
- 267 RC. ROOF
- 268 RC. ROOF
- 269 RC. ROOF
- 270 RC. ROOF
- 271 RC. ROOF
- 272 RC. ROOF
- 273 RC. ROOF
- 274 RC. ROOF
- 275 RC. ROOF
- 276 RC. ROOF
- 277 RC. ROOF
- 278 RC. ROOF
- 279 RC. ROOF
- 280 RC. ROOF
- 281 RC. ROOF
- 282 RC. ROOF
- 283 RC. ROOF
- 284 RC. ROOF
- 285 RC. ROOF
- 286 RC. ROOF
- 287 RC. ROOF
- 288 RC. ROOF
- 289 RC. ROOF
- 290 RC. ROOF
- 291 RC. ROOF
- 292 RC. ROOF
- 293 RC. ROOF
- 294 RC. ROOF
- 295 RC. ROOF
- 296 RC. ROOF
- 297 RC. ROOF
- 298 RC. ROOF
- 299 RC. ROOF
- 300 RC. ROOF
- 301 RC. ROOF
- 302 RC. ROOF
- 303 RC. ROOF
- 304 RC. ROOF
- 305 RC. ROOF
- 306 RC. ROOF
- 307 RC. ROOF
- 308 RC. ROOF
- 309 RC. ROOF
- 310 RC. ROOF
- 311 RC. ROOF
- 312 RC. ROOF
- 313 RC. ROOF
- 314 RC. ROOF
- 315 RC. ROOF
- 316 RC. ROOF
- 317 RC. ROOF
- 318 RC. ROOF
- 319 RC. ROOF
- 320 RC. ROOF
- 321 RC. ROOF
- 322 RC. ROOF
- 323 RC. ROOF
- 324 RC. ROOF
- 325 RC. ROOF
- 326 RC. ROOF
- 327 RC. ROOF
- 328 RC. ROOF
- 329 RC. ROOF
- 330 RC. ROOF
- 331 RC. ROOF
- 332 RC. ROOF
- 333 RC. ROOF
- 334 RC. ROOF
- 335 RC. ROOF
- 336 RC. ROOF
- 337 RC. ROOF
- 338 RC. ROOF
- 339 RC. ROOF
- 340 RC. ROOF
- 341 RC. ROOF
- 342 RC. ROOF
- 343 RC. ROOF
- 344 RC. ROOF
- 345 RC. ROOF
- 346 RC. ROOF
- 347 RC. ROOF
- 348 RC. ROOF
- 349 RC. ROOF
- 350 RC. ROOF
- 351 RC. ROOF
- 352 RC. ROOF
- 353 RC. ROOF
- 354 RC. ROOF
- 355 RC. ROOF
- 356 RC. ROOF
- 357 RC. ROOF
- 358 RC. ROOF
- 359 RC. ROOF
- 360 RC. ROOF
- 361 RC. ROOF
- 362 RC. ROOF
- 363 RC. ROOF
- 364 RC. ROOF
- 365 RC. ROOF
- 366 RC. ROOF
- 367 RC. ROOF
- 368 RC. ROOF
- 369 RC. ROOF
- 370 RC. ROOF
- 371 RC. ROOF
- 372 RC. ROOF
- 373 RC. ROOF
- 374 RC. ROOF
- 375 RC. ROOF
- 376 RC. ROOF
- 377 RC. ROOF
- 378 RC. ROOF
- 379 RC. ROOF
- 380 RC. ROOF
- 381 RC. ROOF
- 382 RC. ROOF
- 383 RC. ROOF
- 384 RC. ROOF
- 385 RC. ROOF
- 386 RC. ROOF
- 387 RC. ROOF
- 388 RC. ROOF
- 389 RC. ROOF
- 390 RC. ROOF
- 391 RC. ROOF
- 392 RC. ROOF
- 393 RC. ROOF
- 394 RC. ROOF
- 395 RC. ROOF
- 396 RC. ROOF
- 397 RC. ROOF
- 398 RC. ROOF
- 399 RC. ROOF
- 400 RC. ROOF

- 211 PHOTOGRAPHIC STUDIO
- 210 DRESSING ROOM
- 209 COSTUME ROOM
- 208 PREVIEW ROOM
- 207 PHOTO COPY/CAMERA STORAGE
- 206 A/C ROOM
- 205 MALE TOILET
- 204 WAGE ROOM
- 203 STORAGE
- 202 ANTE ROOM
- 201 FEMALE TOILET
- 200 UPPER VOLUME MUSIC STUDIO
- 199 OPEN TO BELOW
- 198 FIRE STAIRS NO. 4
- 197 A/C ROOM
- 196 AIR LOCK
- 195 CONTROL ROOM
- 194 PRINTER/PROOFREAD ROOM
- 193 CORRIDOR
- 192 UPPER VOLUME LECTURE ROOM
- 191 PROJECTION ROOM
- 190 UPPER MAIN ENTRANCE LOBBY
- 189 CAMPEY
- 188 REHEARSAL ROOM

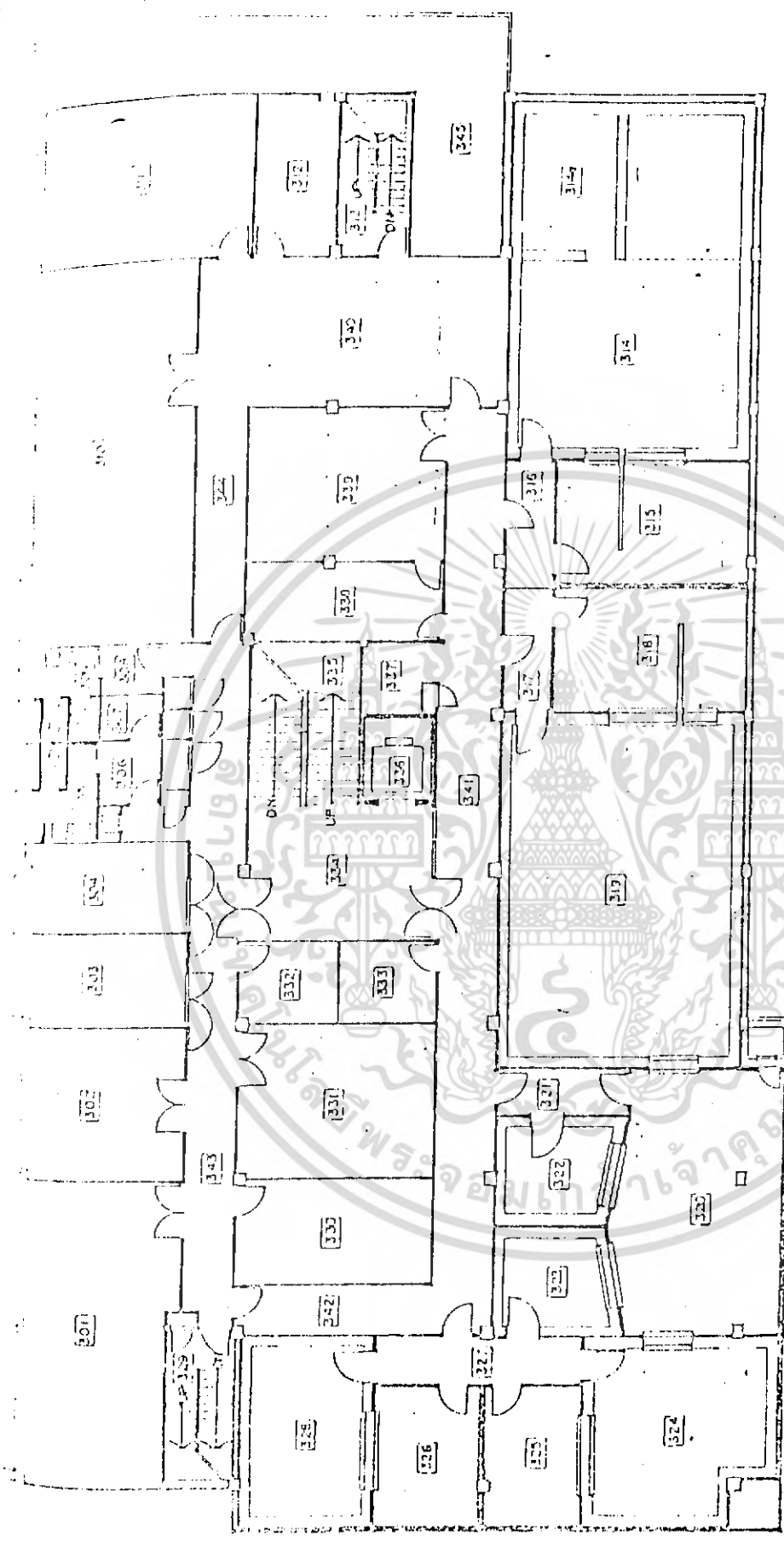
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



CABLE ROOM FLOOR PLAN



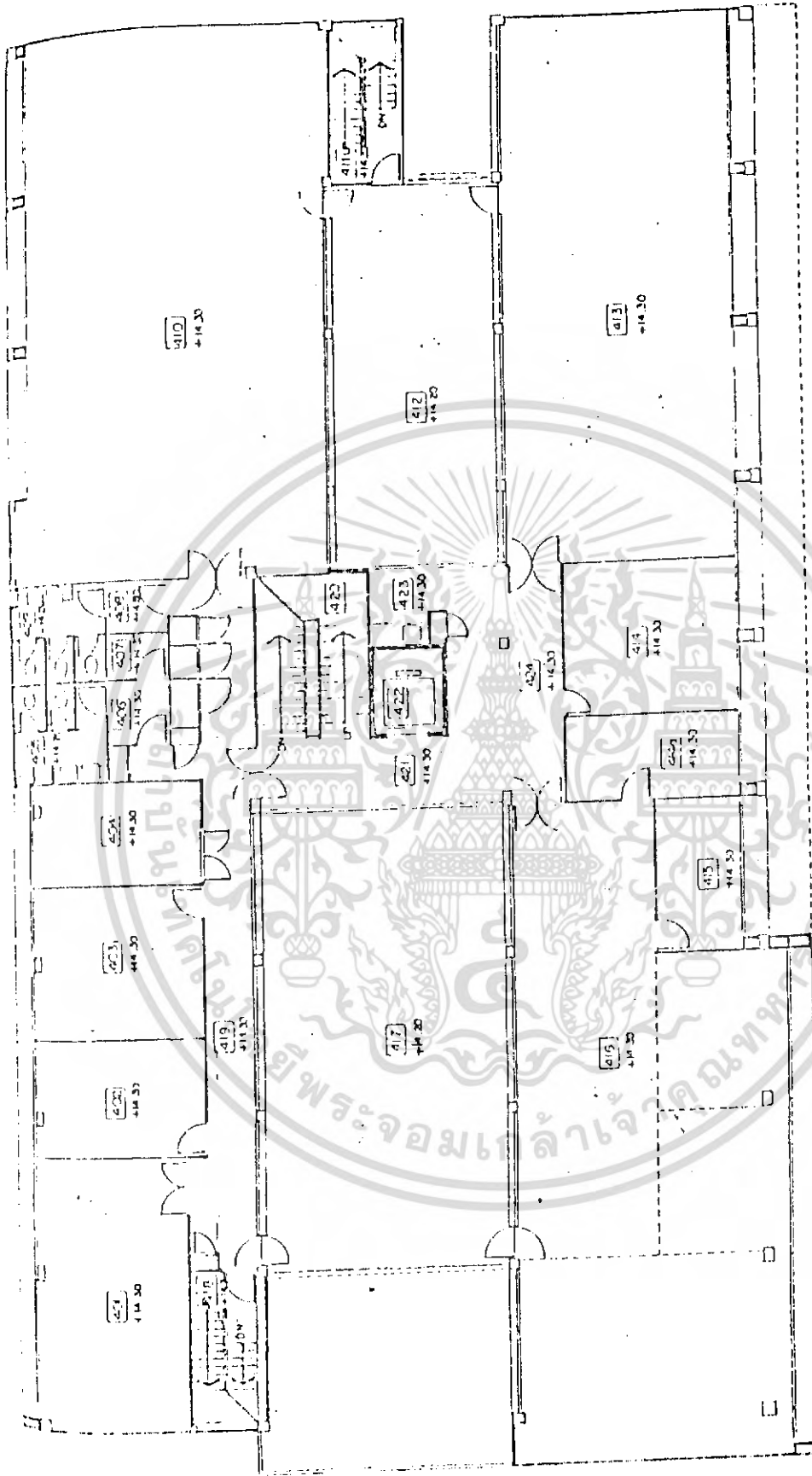
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



THIRD FLOOR PLAN

- | | | | | | |
|-----|----------------------------|-----|---------------------|-----|------------------------|
| 301 | TAPE LIBRARY | 327 | CONTROL ROOM | 357 | PAINTY |
| 302 | TAPE ENTING ROOM | 328 | CONTROL ROOM | 358 | ELECTRONIC STORAGE |
| 303 | A/C ROOM | 329 | SOUND LOCK | 359 | ELECTRONIC MAINTENANCE |
| 304 | A/C ROOM | 330 | TALK STUDIO | 360 | SECRETARY |
| 305 | MALE TOILET | 331 | FIRE STAIRS NO. 3 | 341 | CORRIDOR |
| 306 | FEMALE TOILET | 332 | TAPE STORAGE | 342 | CORRIDOR |
| 307 | ANTH. ROOM | 333 | RECEIVING INTERVIEW | 343 | CORRIDOR |
| 308 | STORAGE | 334 | RECEIVING INTERVIEW | 344 | CORRIDOR |
| 309 | ANTE ROOM | 335 | LOBBY | 345 | HC. ROOF |
| 310 | STORAGE | 336 | STAIRS NO. 5 | 346 | VERY DEAD AREA |
| 311 | ANTE ROOM | 337 | ELEVATOR SHAFT | | |
| 312 | FEMALE TOILET | | | | |
| 313 | GRAPHIC OFFICE | | | | |
| 314 | CONSULTANT OFFICE | | | | |
| 315 | AFT MATERIAL | | | | |
| 316 | FIRE STAIRS NO. 4 | | | | |
| 317 | DRAMA STUDIO | | | | |
| 318 | CONTROL ROOM | | | | |
| 319 | CONTROL ROOM | | | | |
| 320 | SOUND LOCK | | | | |
| 321 | SOUND LOCK | | | | |
| 322 | CONTROL ROOM | | | | |
| 323 | DRAMA STUDIO | | | | |
| 324 | MASTER CONTROL | | | | |
| 325 | SOUND LOCK | | | | |
| 326 | ANNOUNCER | | | | |
| 327 | ANNOUNCER | | | | |
| 328 | TALK SPECIAL EFFECT STUDIO | | | | |

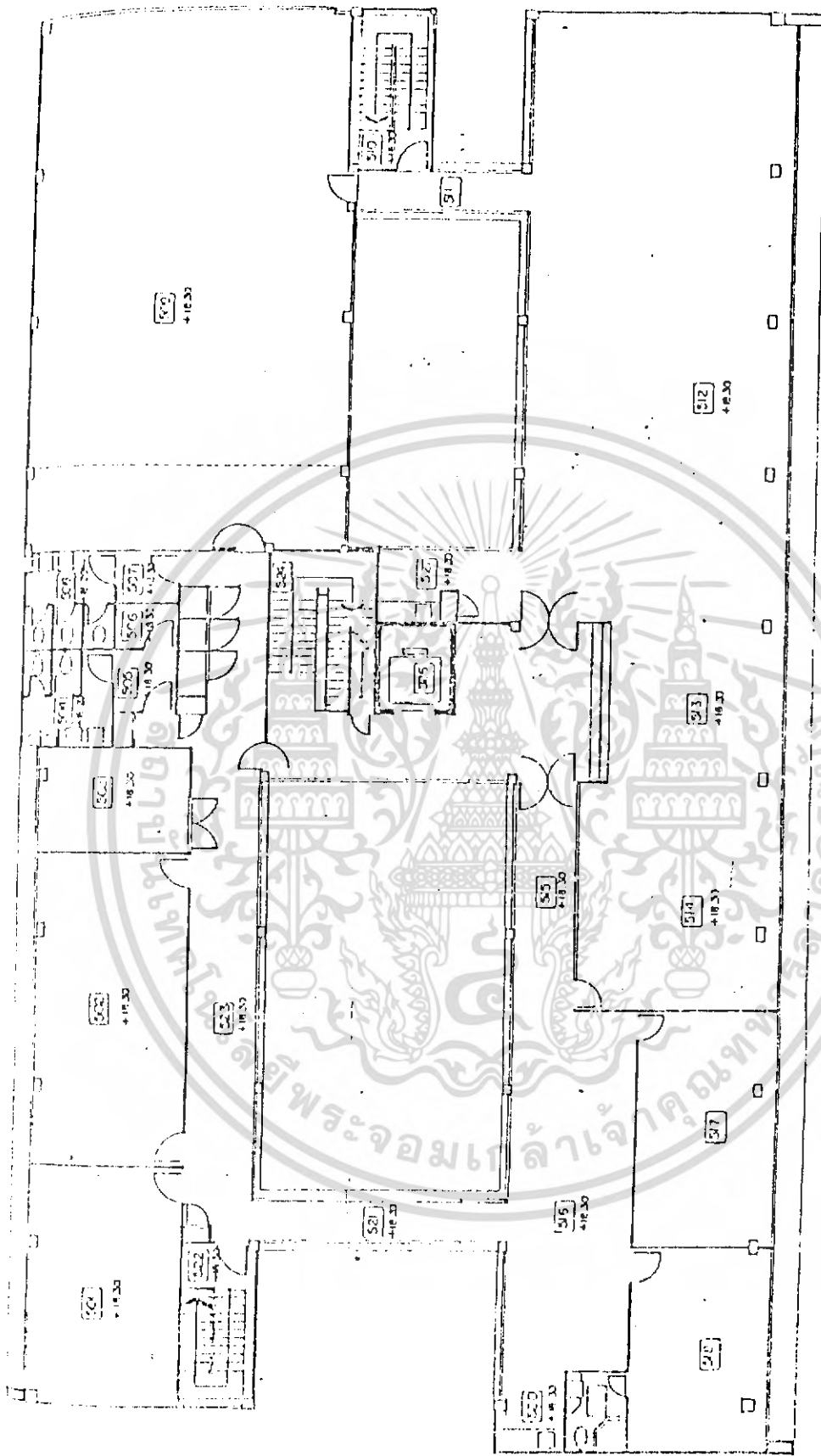
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FOURTH FLOOR PLAN

- [474] CANTEN
- [475] DISCUSSION
- [476] A/V EQUIPMENT LOAN SERVICE
- [477] A/C ROOM
- [478] MALE TOILET
- [479] ANTE ROOM
- [480] STORAGE
- [481] ANTE ROOM
- [482] PRODUCTION OFFICE
- [483] FIRE STAIRS NO. 4
- [484] TERRACE
- [485] PRODUCTION / F.E
- [486] APCH' S
- [487] FLH 2 E ES
- [488] PLH 3 F X
- [489] LIB V
- [489] FIRE STAIRS NO. 3
- [490] CORRIDOR
- [491] STAIRS NO. 3
- [492] LOBBY
- [493] ELEVATOR SHAFT
- [494] PL 177Y
- [495] OFFICE LOBBY

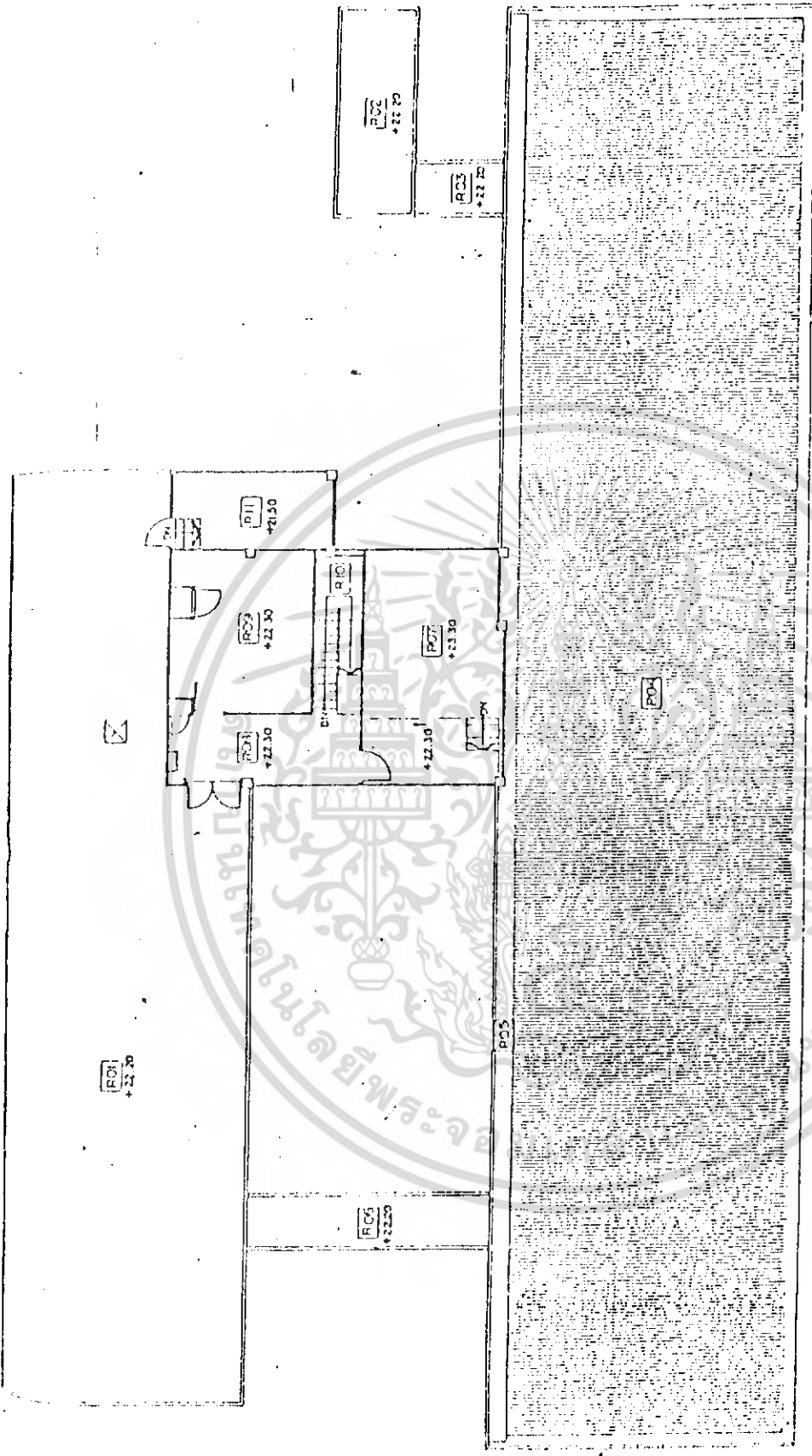
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 มวารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



FIFTH FLOOR PLAN

- | | | | |
|-----|-------------------|-----|-------------------|
| 500 | CONFERENCE ROOM | 519 | TOILET |
| 501 | CONFERENCE ROOM | 520 | PANTRY |
| 502 | STORAGE | 521 | CORRIDOR |
| 503 | MALE TOILET | 522 | FIRE STAIRS NO. 3 |
| 504 | ANTE ROOM | 523 | CORRIDOR |
| 505 | STORAGE | 524 | STAIRS NO. 5 |
| 506 | ANTE ROOM | 525 | LOBBY |
| 507 | FEMALE TOILET | 526 | RECEPTION OFFICE |
| 508 | | 527 | |
| 509 | | 528 | |
| 510 | | 529 | |
| 511 | | 530 | |
| 512 | ADMINISTRATION | 531 | |
| 513 | OFFICE REGISTRY | 532 | |
| 514 | OFFICE | 533 | |
| 515 | CORRIDOR | 534 | |
| 516 | CLERK | 535 | |
| 517 | DEPUTY DIRECTOR | 536 | |
| 518 | | 537 | |
| 519 | FIRE STAIRS NO. 4 | 538 | |
| 520 | CORRIDOR | 539 | |
| 521 | ADMINISTRATION | 540 | |
| 522 | OFFICE REGISTRY | 541 | |
| 523 | OFFICE | 542 | |
| 524 | CORRIDOR | 543 | |
| 525 | CLERK | 544 | |
| 526 | DEPUTY DIRECTOR | 545 | |
| 527 | | 546 | |
| 528 | | 547 | |
| 529 | | 548 | |
| 530 | | 549 | |
| 531 | | 550 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MECHANICAL PLANT & ROOF FLOOR PLAN



- R01 MECHANICAL PLANT
- R02 FIRE STAIRS ROOF
- R03 RC ROOF
- R04 ROMAY TILE ROOF
- R05 RC GUTTER
- R06 RC ROOF
- R07 MACHINE ROOM
- R08 CORRIDOR
- R09 TRANSMISSION ROOM
- R10 STAIRS 1/4
- PUMP ROOM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 อาคารตัวอย่างในประเทศ

มหาวิทยาลัยสหประชาชาติได้ถูกเสนอให้สร้างขึ้นเป็นครั้งแรกโดยอดีตเลขาธิการสหประชาชาติ นายอุทาน การก่อตั้งมหาวิทยาลัยและการก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกของสำนักงานเหล่านั้นได้มีการตกลงในการประชุมสมัชชาปี 1973

แม้ว่าสถานนี้อยู่ภายใต้การอุปถัมภ์ร่วมกันระหว่างสหประชาชาติและยูเนสโก มันเป็นส่วนหนึ่งของผู้ทรงคุณวุฒิ และนักค้นคว้าระหว่างชาติ ผู้ซึ่งมุ่งหวังให้มหาวิทยาลัย "อุทิศงานของมันในการค้นคว้าพัฒนาอันหนักหน่วงเกี่ยวกับการอยู่อาศัยของมนุษยชาติ การพัฒนาการสวัสดิภาพ และกระจายความรู้ที่ได้รับไปยังประชาชาติ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้สาธารณะ "

สถานที่ที่สร้างขึ้นเป็นที่จอดรถยนต์บนถนนริอามาดี เสนอให้เป็นที่ตั้งสำนักงานผู้รับผิดชอบของเมืองเวตในปี 1981 ครอบคลุมมูลค่าต่างๆ

ทางเทศบาลเมืองได้วางแผนที่จะปรับปรุงสิ่งก่อสร้างที่อยู่บริเวณใกล้ๆนั้นทั้งหมดให้มีลักษณะเฉพาะเป็นแบบ Urban Block เนื่องจากเงื่อนไขการราชพื้นที่บริเวณนั้นทางที่ต้องมีข้อตกลงร่วมกันกับศูนย์เยาวชนแห่งชาติที่อยู่ติดกัน

เงื่อนไขข้อตกลงมีดังต่อไปนี้ :

1. ความสูงของอาคารต้องไม่เกิน 65 เมตร
2. ต้องมีพื้นที่มากกว่าหนึ่งงานสามบล็อคให้เป็นที่ยอมรับสำหรับสาธารณะ แนวกำแพงด้านหน้าจะต้องห่างจากถนนเข้ามา 20 เมตร ส่วนด้านอื่นๆนั้น ห่างจากถนนเข้ามา 8 เมตร เพื่อให้มีที่ว่างสำหรับถนน และลานวิ่งแข่ง (พลาซ่า)
3. การออกแบบต้องคำนึงถึงเรื่องเงาที่จะทอดไปยังบริเวณใกล้เคียงที่มีน้อยที่สุด
4. แนวกำแพงจะต้องมีการพิจารณาหาแนวโค้งวงหน้า คำนึงถึงการขยายเพิ่มขึ้นในอนาคต

อนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราได้รับการส่งมอบแบบอาคารจาก กระทรวงศึกษา, วิทยาศาสตร์ และศูนย์วัฒนธรรมของญี่ปุ่น ในปี 1985 ในเวลาเดียวกัน มหาวิทยาลัยสหประชาชาติก็ต้องการให้พิจารณาถึงหัวข้อต่อไปนี้

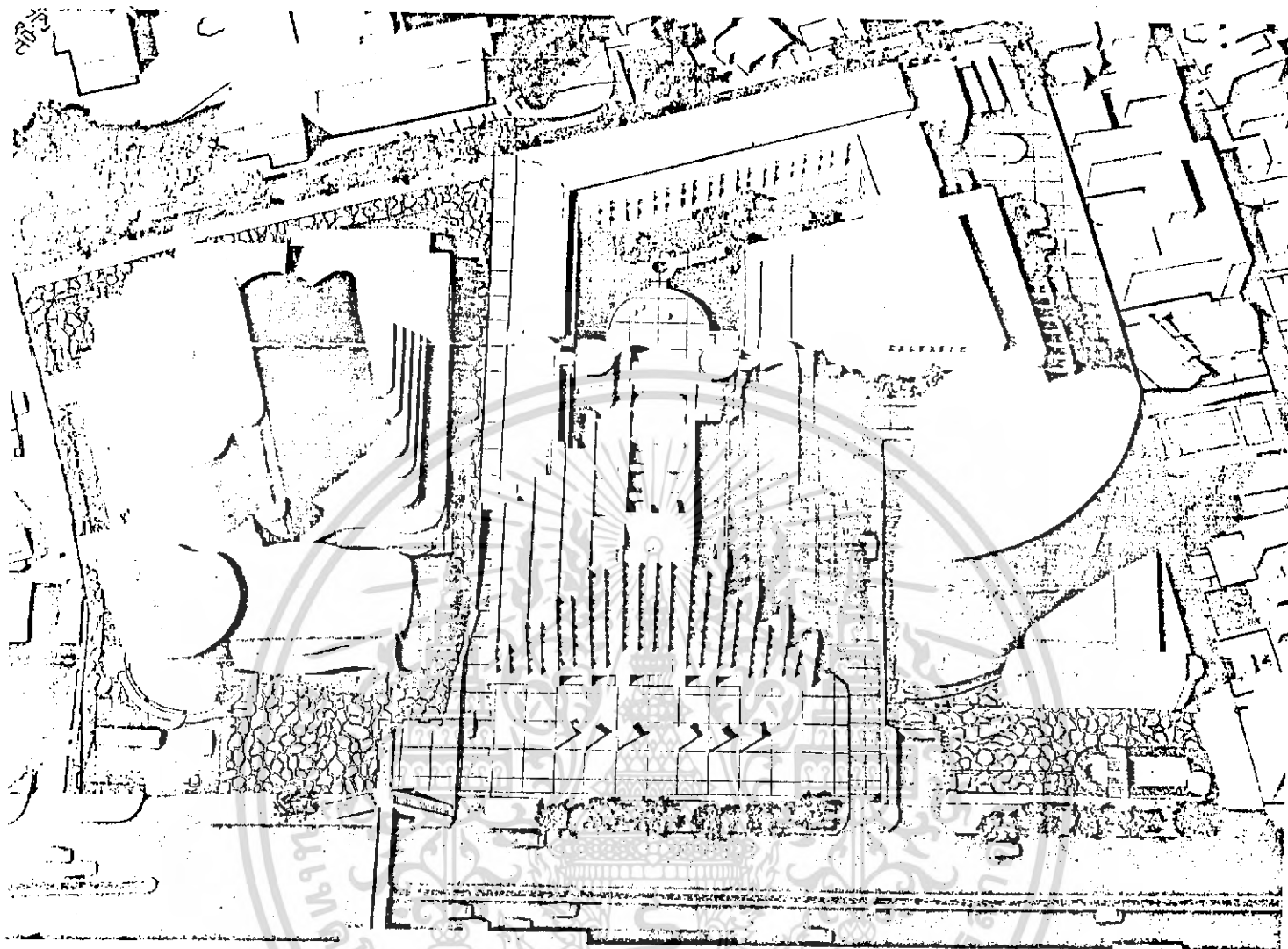
1. จะต้องเคารพต่อสิทธิที่สงวนสิทธิ์ไว้ของมหาวิทยาลัย
2. ความปลอดภัยเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงมากที่สุด
 - ก. พื้นอาคารที่เปิดให้สาธารณะเข้าได้จะเปิดเท่าที่จะเป็นไปได้
 - ข. แยกที่มาจะต้องเดินผ่านจุดตรวจ
 - ค. แยกจะต้องเข้าออกตามกำหนดเวลาเท่านั้น
 - ง. จะอนุญาตให้เข้าเฉพาะแยกที่เหมาะสมและได้รับอนุญาตเท่านั้น
3. ตัวอาคารจะต้องกำหนดให้เป็นมหาวิทยาลัย
4. ต้องมีพื้นที่เผื่อไว้สำหรับขยายในอนาคต และต้องเข้ากันได้กับสำนักงานใหญ่
5. จะต้องศึกษาให้ตลอดถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเบื้องต้นและการดูแลรักษา

ข้อแนะนำ

สิ่งที่เราเสนอต่อทางมหาวิทยาลัยมีดังนี้

1. จะสร้างสนามเพื่อให้เกิดแนวป้องกันตัวมหาวิทยาลัย และยังทำให้มีพื้นที่ด้านนอกที่เปิดให้เป็นที่สาธารณะ
2. งานขั้นแรก จะสร้างหอสูงๆไปตามแนวถนนหรือยามา บุคคลากรที่ต้องการให้มีความปลอดภัยมากกว่าจะจัดให้อยู่ในชั้นที่สูงกว่า
3. ห้องประชุม ห้องสมุด ร้านค้าจะจัดให้อยู่ชั้นล่าง พื้นที่ว่างที่ท้าวไว้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในกรณีฉุกเฉินที่ต้องหนีออกจากตัวอาคาร
4. การออกแบบเป็นรูปทรงปิรามิดนั้น เกิดจากการพิจารณาถึงอาคารในบริเวณใกล้เคียง รักษาสิทธิของการได้รับแสงแดดของเพื่อนบ้าน และมีลักษณะเป็นเอกลักษณ์โดดเด่นของตัวอาคารเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



The United Nations University was first proposed in the late U.N. Secretary General, U Thant. The establishment of the university and construction of the headquarters facilities were officially agreed upon by the General Assembly in 1973.

Although this institute falls under the joint sponsorship of the United Nations and UNESCO, it is an international community of scholars and researchers who aim to have the university devote its work to research into the pressing global problems of human survival, development and welfare and disseminate knowledge gained from its activities throughout the United Nations system to scholars and to the public."

A site which was once a street car depot along Yamanote Avenue was offered as a gift for the headquarters by the Tokyo Metropolitan Government in 1981.

L'Université des Nations Unies est une organisation internationale dont l'établissement a été décidé à l'Assemblée Générale de l'ONU en 1973, selon proposition de U-Thant.

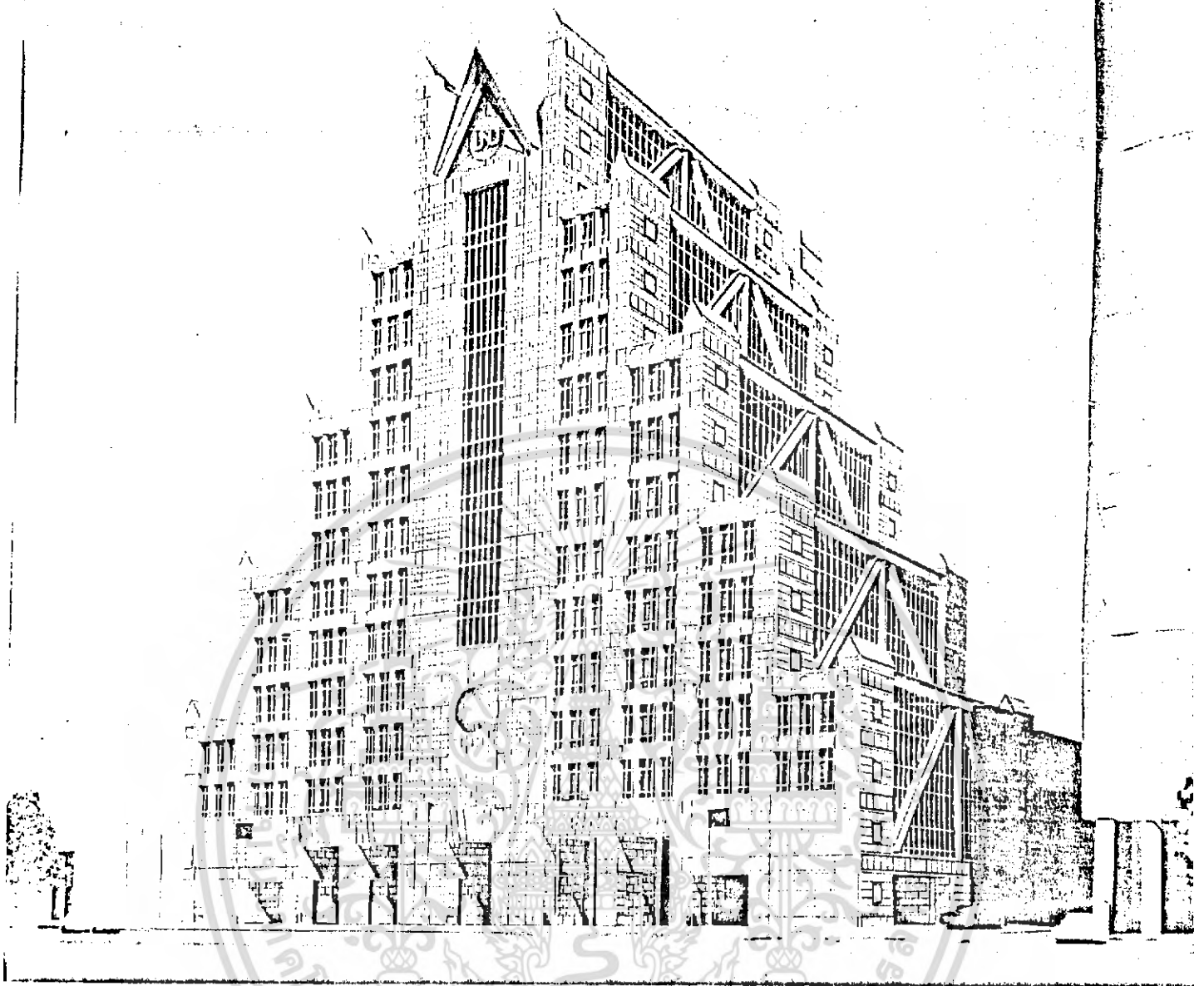
Cette organisation est placée sous la gestion mixte de l'ONU et de l'UNESCO mais, à la différence des autres organisations intergouvernementales, son statut est celui d'une communauté internationale de savants et de chercheurs, dont le but est "la recherche et la formation ainsi que la vulgarisation des connaissances relatives aux problèmes urgents de survie, à l'échelle mondiale, du développement et du bien-être de l'humanité, à travers le réseau qu'elle constitue en collaboration avec des universités et des instituts de recherche dispersés dans le monde entier."

国連大学は、1969年の国連総会における故ウ・タント事務総長の設立の提唱に始まり、日本政府から本部施設の提供、基金への拠出等の申し出を得て、1973年の総会において、その設立と、東京首都圏への本部施設建設が決定された国際機関である。

この機関は、国連、ユネスコの共同の管轄下にあるが、各国政府から成る政府間機関とは異なり、「世界各地の大学や研究機関等と提携して構成するネットワークを通じ、人類の存続、発展及び福祉に関する緊急かつ世界的な問題についての研究研修及び知識の普及を行なうこと」(国連大学憲章第一条)を目的とする学者、研究者の国際的共同体である。

現在、大学は渋谷の民間ビルの中に暫定的本部をおいているが、1981年東京都より青山通りに沿った青山都電車庫跡を敷地として無償提供されることとなった。

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



The Metropolitan Government has been planning to restructure this entire neighborhood into a "Specifically Designated Urban Block." As conditions for the use of the land, a new joint agreement had to be obtained with the adjacent site of the National Children's Center.

The conditions of the agreement were as follows:

1. The maximum building height shall be limited to 65m.
2. More than one third of the site area shall be set aside as a large open space for public use. The wall line for the front facade shall be set back 20m, and be set back 8m at other parts to ensure space for roads, plazas, etc.
4. The design shall give maximum consideration to reducing shadows on adjacent areas.
5. The wall line, including that for future extension, shall be determined beforehand.

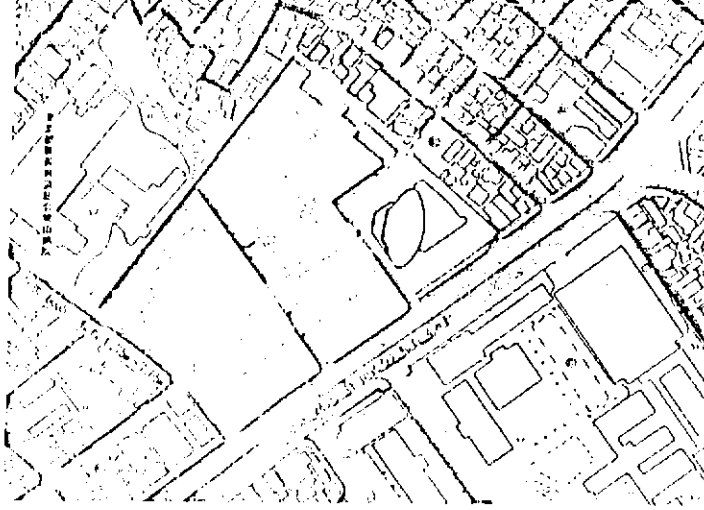
La ville de Tokyo avait projeté depuis longtemps de restructurer l'ensemble de ce quartier, comprenant l'espace réservé aux bâtiments du siège, comme "Zone d'urbanisation spéciale". Elle a donc exigé les conditions sont les suivantes:

1. La hauteur maxi doit être limitée à 65m.
2. Une surface libre ouverte au grand public correspondant à un tiers ou plus du terrain universitaire doit être aménagée.
3. La ligne murale doit être décalée de 20m pour la façade de l'immeuble et de 8m pour les autres parties, en vue de réserver des espaces nécessaires à la voirie, etc.
4. Le règlement municipal relatif à l'ensoleillement doit être respecté, du fait de l'existence d'un quartier résidentiel en retrait.
5. La ligne murale doit être décidée dès à présent pour le projet d'extension future.

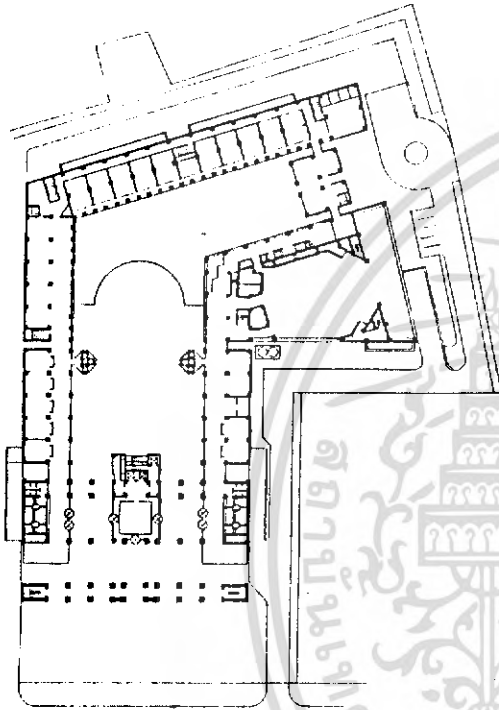
東京都は本部施設の敷地付近一体を「特定街区」として整備することを、以前から計画しており大学の土地利用の条件として、既にその指定をかけている隣りの国立児童総合センター(子供の家の街区)を変更することによって、大学を含めた敷地全体で「特定街区」の指定を受けることを要した。それは具体的には以下のような条件であった。

1. 高さは65mで抑えること。
2. 都民に開放する空地(公開空地)を敷地の1/3以上とすること。
3. 敷地周辺に通路を確保するため壁面線を前面で20m、その他で8m後退させること。
4. 敷地北側は住宅なので日影に配慮すること。
5. 将来増築計画部分も、現時点で壁面線を指定すること。

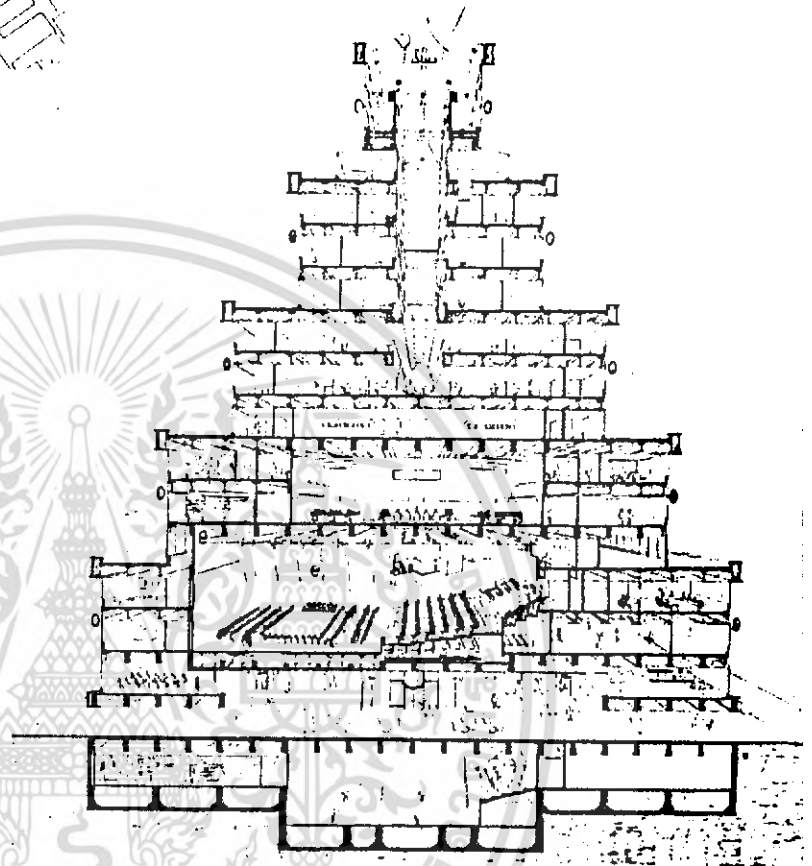
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Plot plan 1:5,000



First floor plan 1:2,000



Section drawing

The building design was consigned to us by the Japanese Ministry of Education, Science and Culture Agency in 1985. At the same time, the United Nations University, required the following considerations.

- Its inviolable right shall be respected.
 - Security shall be given high priority
 - a) The building grounds are to be open to the public where possible.
 - b) Visitors to pass through a check-point.
 - c) Visitors during visitor hours only.
 - d) Only duly authorized visitors allowed.
 - Necessary areas are closed to public.
- The building shall be defined as a university. A future extension site shall be reserved which fits in with the headquarters. Initial operating and maintenance costs shall be studied thoroughly.

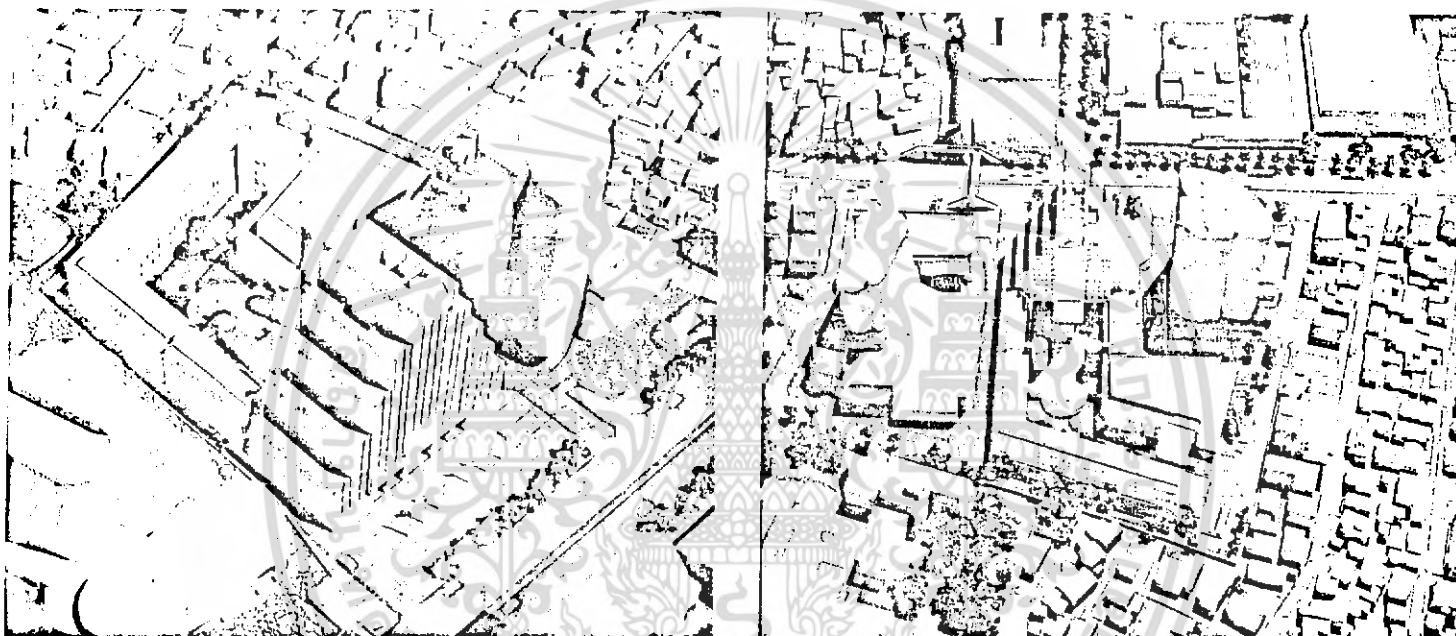
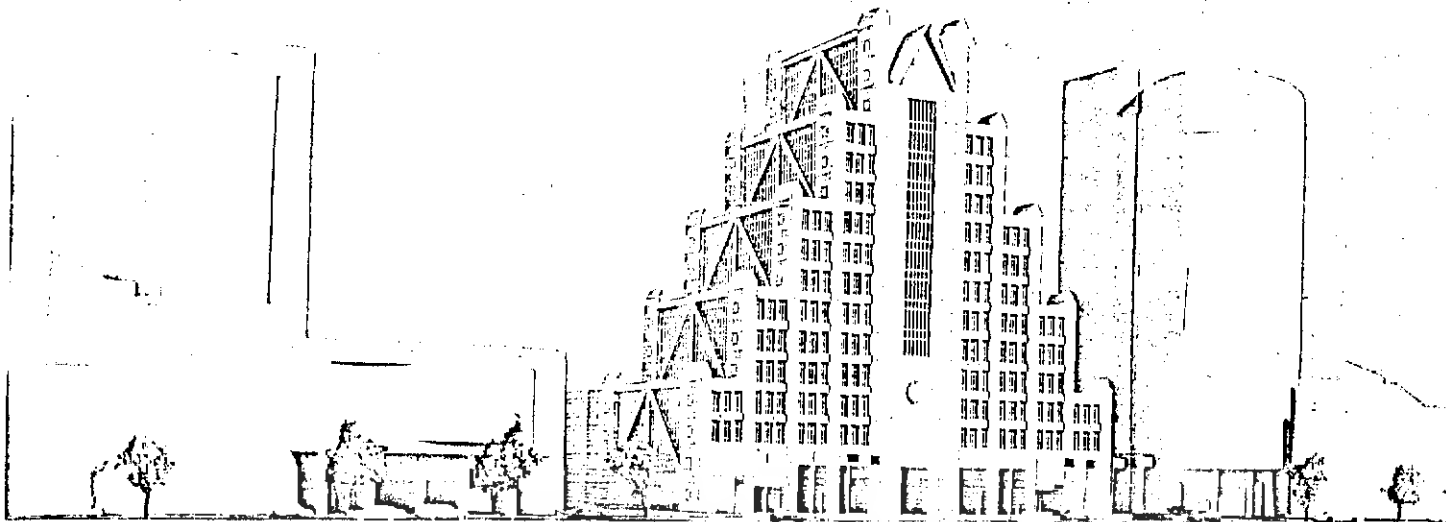
L'étude de la construction des bâtiments nous a été confiée en 1985. L'Université des Nations Unies, nous a fait connaître les conditions.

1. Que le privilège d'inviolabilité dont jouit l'université doit être respecté.
2. Que la priorité doit être accordée à la sécurité, avec un classement par degré d'importance:
 - a) Ouverture au grand public
 - b) Visite limitée aux personnes autorisées
 - c) Horaire fixe
 - d) Visite admise mais visiteurs contrôlés
 - e) Fermeture au public
3. Que l'immeuble doit avoir une identité en tant qu'université.
4. Qu'un terrain pour une extension future doit être assuré en considérant les possibilités.
5. Le coût et les frais de gestion doivent être étudiés globalement.

そして1985年に至って私たちは文部省より設計を委嘱されることとなったが、日本で唯一の国際機関の本部である国連大学からは、以下のような、時には前述の特定街区に反する、設計条件が私たちに伝えられた。

1. 大学は不可侵権を有することへの配慮。
2. 上記の条件で、セキュリティを重んじ、以下のような段階分けをすること。
 - a) 公開 b) 入場者チェック
 - c) 時間による制限 d) 訪問者のみ
 - e) 非公開
3. 大学としてアイデンティティを持つこと。
4. 将来増築用地の確保と、その有機的関連を考慮すること。
5. イニシャル・コストとランニング・コストを総合的に検討すること。

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Our proposal for the University was as follows:

1. A courtyard will be created so that the University can be protected by a security zone, but will provide an outside area opened to the public.
2. In the first phase of construction a high-rise tower will be built along Aoyama Avenue and personnel requiring stricter security will be accommodated on the higher floors.
3. A conference hall, library and shops are to be located in the low-rise area. Open space is used to maximum advantage for emergency evacuation.
4. A pyramid-shaped design was adopted in consideration of the shape of adjacent buildings, preservation of neighborhood "sunshine rights" and the building's own identity.

Nos réponses sont les suivantes:

1. La création d'une cour sera adoptée afin d'inclure dans la zone de sécurité cette cour et les bâtiments autour, tandis que les alentours de ce bloc seront ouverts au grand public.
2. Les installations principales prévues dans une première phase seront construites en forme de tour longeant l'avenue d'Aoyama.
3. Les ouvrages spéciaux seront obligatoirement intégrés au rez-de-chaussée et aux sous-sols; pour des issues de secours, on profitera au maximum de l'existence de l'espace libre public.
4. La forme de l'immeuble pyramidal sera surélevée en escaliers, tenant compte de l'ensoleillement et de la forme des bâtiments voisins et également dans un souci d'une identité propre.

このような条件に対して私たちは以下のように提案している。

1. 中庭形式を採用し、中庭と建物はセキュリティ・ゾーン、周辺は全て公開空地とする。
2. 第一期計画の主な施設は青山通り沿いに、高層棟として建設し、上層ほどセキュリティの高い施設をおく。
3. 会議場、図書館、店舗等は低層部にまとめ、避難は公開空地を最大限活用する。
4. 高層棟は、日影、両隣りの建物の形態を考慮して階段状とし、セキュリティの高いものは面積が少ないというプログラムに合わせる。
またそれが建物のアイデンティティともなる。
なお、全体計画は、現在建設予定部分である高層棟に加えて、将来計画として増築可能部分に低層棟を提案したものである。発表の模型写真はすべて基本計画の段階でのスタディ模型のものである。

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การศึกษาระบบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคาร

5.1 ระบบโครงสร้างของอาคาร

5.1.1 ระบบโครงสร้าง

ระบบโครงสร้างใต้ดินของอาคารสูงได้แก่ "ระบบเข็มและฐานรากของอาคาร" ซึ่งเป็นโครงการที่สำคัญของอาคาร เนื่องจากต้องเป็นโครงสร้างฐานในการรองรับโครงสร้างทั้งหมดของอาคาร

1) ระบบเข็ม เข็มที่ใช้ทั่วไปแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 เข็มกระจัด (DISPLACEMENT PILES)

- ชนิดตอก ใต้ดินที่เข็มต้นหรือกลวง ปลายมีตาชั่งตอกดันไปบนดิน (ลงไปแทนที่เนื้อดิน) ขี้ผึ้งเหมาะสำหรับอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร เนื่องจากอาคารสูงมีน้ำหนักมากที่ถ่ายลงสู่ฐานราก จึงต้องใช้เข็มจำนวนมากรองรับฐานรากอาคารปริมาตรของเข็มจะแทนที่เนื้อดินจำนวนมากด้วย ซึ่งจะไปกระทบฐานรากของอาคารใกล้เคียง และเข็มที่ตอกก่อนอาจจะเคลื่อนได้

- ชนิดตอกและหล่อในที่ คือการตอกท่อเหล็กปลายปิดลงไปในดิน แล้วหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กในท่อคอนกรีตจนเต็ม แล้วจึงดึงท่อเหล็กออก เข็มที่ได้มีปลายเข็มหนักกว่าตัวเข็ม สามารถรับน้ำหนักได้มาก

1.2 เข็มแบบไม่กระจัด (NON-DISPLACEMENT PILES)

ทำขึ้นโดยการเจาะเอาดินออกโดยวิธีส่วนเจาะดินแล้ว

เทคอนกรีตลงไปในหลุมที่เจาะ านกรณีที่เป็นดินแข็งก็ใช้กรรมวิธีแห้ง (DRY PROCESS) คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ข่มต้องอาศัยของแปลช่วยในการทรงตัวของผนังไม่ให้ทลาย แต่ถ้าเป็นดินอ่อนและเจาะลึก ก็ไม่วากกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องอาศัยกรรมวิธีเปียก (WET PROCESS) วัสดุที่กระบอกเหล็กป้องกันดินพังงานส่วนบนของ
เข็มส่วนลึกลงไปของเหลว (BENTONITE)

2) หลักเกณฑ์สำคัญในการออกแบบและจัดระบบฐานรากเสาเข็มของอาคาร
สูงในกรุงเทพมหานคร

2.1 พยายามจัดน้ำหนักบรรทุกจากเสาให้ความเค้นที่ถ่ายลงมาในชั้นดินได้
ฐานรากมีปริมาณเท่ากัน อาจต้องให้ชั้นส่วนของโครงสร้างตัดขาดออกจากกัน เมื่อมีน้ำหนัก
บรรทุกหรือความเค้นที่ถ่ายลงมาจากต่างกันมาก

2.2 เลือกขนาด และความยาวเสาเข็มที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้
โดยออกแบบเป็น ISOLATED FOOTING แล้วตรวจสอบปัญหาด้านการทรุดตัว และเสถียร
ภาพของเสาเข็มต่อม วัสดุที่ความหนาแน่นเหนียวแข็งชั้นที่สองและสาม

ในกรณีที่มีปัญหาทางด้านทรุดตัวและเสถียรภาพของดินแข็งชั้นที่สอง ระบบของ
ฐานรากอาจต้องเป็น MAT FOUNDATIONS หรือใช้เข็มยาวทะลุดินเหนียวแข็งชั้นที่สองโดย
ให้ปลายอยู่ชั้นที่สอง และใช้เป็น ISOLATED FOOTING หรือ FOUNDATION

2.3 ควรพยายามออกแบบให้ปลายเสาเข็มอยู่ในดินชนิดเดียวกันและปลาย
เสาเข็มอยู่ระยะห่างใกล้เคียงกัน เพื่อให้เกิดการทรุดตัวที่แตกต่างกัน เนื่องจากการสูบน้ำบาดาล

2.4 พิจารณาถึงปัญหาของการก่อสร้าง เช่น ปัญหาจากการตอกเข็ม
หรือการขี้บเจาะ และหาวิธีการป้องกันและแก้ไขไว้ล่วงหน้า

2.5 ขึ้นอยู่กับ STRUCTURE และ FUNCTION ของอาคารว่าจะทนค่า
การทรุดตัวที่แตกต่างกันได้อย่างไร ถ้าพิกัดที่ยอมรับน้อยมาก เสาเข็มของอาคารสูง
ต้องออกแบบเพื่อรับน้ำหนักบรรทุกจาก NEGATIVE SKIN เนื่องจากการสูบน้ำบาดาลด้วย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีนี้เปลี่ยนเข็มอยู่ในชั้นทราย

3) ปัญหาในการออกแบบระบบฐานรากอาคารสูงในกรุงเทพฯ

ปัญหาจากแผ่นดินทรุดเนื่องจากการสูบน้ำบาดาล คือ

1. จำเป็นต้องใช้เสาเข็มที่มีความยาวเท่ากันตลอด หมดๆ ไม่นิ่งถึงว่าเสาเข็มนั้นจะ
ได้รับน้ำหนักบรรทุกที่น้อยเพียงใด
2. ปริมาณการทรุดตัวของอาคาร จะเกิดจากการสูบน้ำบาดาลเสียส่วนมาก ถ้าไม่
แก้ปัญหามาจากอาคารมาก การทรุดตัวอาจไม่เท่ากับแผ่นดินรอบข้าง
3. เพิ่มปัญหาการหาเข็มเจาะในชั้นทราย
4. เสาเข็มเกิด (NEGATIVE SKIN FRICTION)

4) ระบบโครงสร้างใต้ดินของอาคารโครงการ

สำหรับอาคารโครงการนี้มีน้ำหนักถ่ายลงดินมาก เป็นอาคารสูงประมาณ 16 ชั้น นับ
ว่าเป็นอาคารสูงที่ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของอาคารเป็นอย่างมาก ระบบเข็มและ
ฐานรากของโครงการใช้ระบบเข็มแบบไม่กระจัด ซึ่งไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่ออา
าคารข้างเคียง สามารถรับน้ำหนักได้มากกว่า และยังช่วยแก้ปัญหาในการขนส่งเสาเข็มที่มี
ความยาวมากๆ มายังที่ตั้งโครงการ ซึ่งเข็มตอกนั้นยังมีปัญหาในการตอกเข็มให้ปลายเสา
เข็มทะลุดินเหนียวแข็งชั้นที่สองลงไปอีก ซึ่งอยู่ลึกมาก

ระบบฐานรากที่เหมาะสมกับอาคารโครงการที่ควรจะใช้จะเป็นแบบ MAT
FOUNDATION AND ISOLATED FOOTING ร่วมกัน

5) การป้องกันการทรุดตัวไม่เท่ากันของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เนื่องจากความสูงของตึก TOWER, ท่ออาคารที่เป็นส่วน PODIUM ต่างกันมาก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทรุดตัวของฐานรากจะแตกต่างกัน แม้จะใช้เสาเข็มยาวเท่ากันก็ตาม เพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นจากอาการทรุดตัวไม่เท่ากัน จึงได้ออกแบบฐานรากดังนี้

5.1 ใช้เสาเข็มยาวเท่ากันภายใต้เสาเข็มฝังอยู่ในชั้นทราย ซึ่งคาดว่าจะอยู่ประมาณ 4 ม. ทั้งตัว TOWER และอาคารส่วนอื่นทั้งหมด

5.2 ในการก่อสร้างต้องลดระดับชั้นตอมานี้ดี ก็จะต้องสร้างตัว TOWER กับอาคารข้างเคียง ให้แยกขาดจากกันโดยรอบ เมื่อสร้าง TOWER เกือบถึงชั้นหงักคาและอาการทรุดตัวชั้นแรกสงบลงแล้วจึงต่อเชื่อมอาคารทั้ง 3 ส่วนเข้าด้วยกัน วิธีดังกล่าวจะลดการร้าวลงได้จนเหลือน้อยที่สุด

5.1.2 ระบบโครงสร้างเหนือดิน

อาคารสูงหลายสิบชั้น ต้องการความแข็งแรงทนทานต่อแรงกระทำหลายทาง การเลือกใช้โครงสร้างสำหรับอาคารสูงนั้น พิจารณาจากความสูงของอาคาร และหน้าที่ใช้สอยของส่วนต่างๆ เป็นหลัก

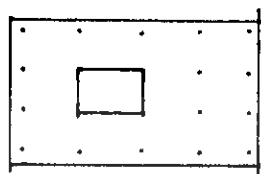
สำหรับอาคารธรรมดา ซึ่งมีความสูงไม่เกิน 20 ชั้น นับว่ายังไม่สูงมากพอจะเลือกใช้ระบบโครงสร้างแบบธรรมดา คือ FRAME แต่เมื่อคำนึงถึงการรับแรงลม จึงควรที่จะเสริมความแข็งแรงงานโครงสร้างทางดิ่งด้วยผนังรับแรง BEAR WALL รัดยที่ทำให้โครงสร้างมั่นคงขึ้น และไม่ต้องอาศัยหน้าตัดเสานระบบที่าหนักแต่เลย

รายละเอียดโครงสร้างที่เลือกใช้

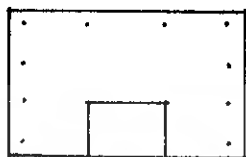
1. FRAME SHEAR WALL BUILDING SYSTEMS

เป็นโครงสร้างที่เหมาะสมใช้กับอาคารสูงปานกลาง ที่ต้องสามารถรับแรงทาง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แน่นอนได้โดยมีโครงสร้างเสาและคาน (RIGID JOINTS) โครงเหล่านี้สามารถจัดอยู่ภายใน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

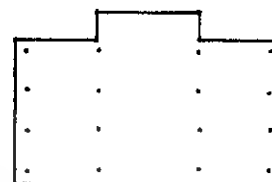
ผนังอาคารหรืออยู่แนวเดียวกับผนังภายนอกอาคาร (FACADE) ก็ได้ นับเป็นหลักการที่ประหยัดที่จะใช้กับอาคารทรงสูงประมาณ 30 ชั้น และอาคารคอนกรีตสูง 20 ชั้น เมื่อเพิ่ม SHEAR WALL เข้าไปก็ช่วยให้ สามารถสร้างได้สูงขึ้นอีก เพราะรับในแนวนอน



CLOSED CENTRAL CORE
PERIMETER FRAME



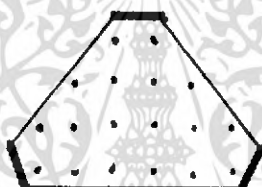
CLOSED OFF-CENTER
CORE INTERIOR FRAME



OPEN EXTERIOR CORE
PERIMETER FRAME



CLOSED CDNTRAL CORE
INTERIOR FRAME



CLOSED CORNER CORES
INTERIOR FRAME



OPEN CENTRAL CORE
PERIMETER FRAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบระบบพื้นชนิดต่างๆ

WIDE SPAN STRUCTURES

	DEPTH OF FLOOR	DEPTH OF BEAMS	MOLD OF FORMWORK	TECHNICAL SPECIALIST	TIME OF CONSTRUCT	TOTAL
CONVENTIONAL SYSTEM	1	1	2	4	1	9
RIBBED SLAB SYSTEM	3	1	11	4	1	10
WAFFLE SLAB SYSTEM	3	2	1	3	2	11
FLAT PLATE SYSTEM	2	4	4	3	2	15
GRID SYSTEM	1	3	2	4	2	12
PRESTRESSED FLAT PLATE	5	4	4	2	3	17
PREPABRICATED SYSTEM	2	1	2	3	4	12

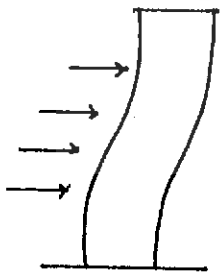
การเลือกใช้โครงสร้างแนวระนาบ (HORIZONTAL PLANE) ดูตารางพิจารณาที่จะ
 ให้อาคารลดความสูงลงมากที่สุด และมีความยืดหยุ่นการแบ่งกันผนังซึ่ง เมื่อเปรียบเทียบระบบ
 พื้นต่างๆแล้ว พบว่าระบบพื้น FLAT PLATE และ PRESTRESSED FLAT ที่ความเหมาะสม
 สมสำหรับโครงสร้างอาคารของโครงการวิทยาสถา TOWER เลือกใช้ระบบพื้นแบบ FLAT
 PLATE เนื่องจากข้อกำหนดทางกฎหมายในด้านความสูงอาคาร จึงได้พิจารณาเลือกระบบที่
 สามารถลดความสูงของอาคาร และการทำ PRESTRESSED จะช่วยให้แผ่นพื้นมีความแข็งแรง
 เพิ่มขึ้น

ส่วน PODIUM จะใช้ระบบพื้น FLAT PLATE เพราะมีความยืดหยุ่นการกันผนัง และ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 การเจาะช่อง เด่นต่อระหว่างชั้น
 ไม้วากรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

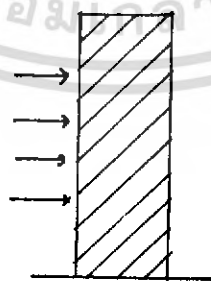
SHEAR WALL อาจเป็นได้ทั้งคอนกรีตและโครงเหล็ก (TRUSSED STEEL BRACING) โดยอาจจะอยู่ภายใน (INTERIOR CORES) หรือปรากฏเป็นรูปภายนอกอาคารได้ จากพฤติกรรมเหล่านี้ทำให้ผนังชนิดนี้สามารถดัดแปลงใช้ระบบ FLAT SLAB ได้ อย่างดีมาก

การรื้อร่วมกันของ FRAME และ SHEAR WALL ยังให้ผลที่ดำเนินการร่วมลดการเสียรูป (DEFORMATION) ของโครงสร้างแต่ละส่วนได้ด้วย คือ

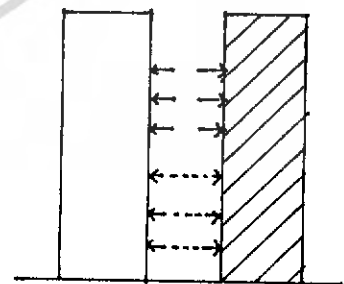
- RIGID FRAME ขณะที่การเสียรูปทรงเนื่องจากทางแนวนอน (ดูรูปที่ 5.1) มุมของการเสียรูปจะมีการบิดที่ฐานของโครงสร้าง ซึ่งเป็นจุดที่มีแรงเฉือนสูงสุด
- SHEAR WALL (ดูรูป 5.1) ซึ่งอาจจะเป็นคอนกรีตหรือเหล็ก อาจอยู่ภายในหรือจะขนานกับผนังภายในหรืออยู่ที่ FACADE เป็นระบบที่คล้ายกับคานยื่นมีลักษณะการเสียรูปทรงเช่นกัน คือมุมเอียงของการดกมากที่สุดที่ปลายยอดของอาคาร ซึ่งเป็นจุดที่มีความมั่นคงน้อยที่สุด
- การร่วมรับแรงของสองระบบ (ดูรูป 5.1) จะเป็นการแยกรับการเสียรูปที่ต่างกันของคู่ระบบ ซึ่งทำให้รูปทรงออกมาเป็นรูป S-CURVE เพราะ SHEAR WALL จะถูกดึงรั้งโดย FRAME ในช่วงชั้นบน และถูกดันไปข้างหน้าในช่วงล่าง แรงลมที่กระทำจากอาคารจะถูก FRAME รับไปมากที่สุดในช่วงบน และ SHEAR WALL รับไปในช่วงล่างของอาคาร



ระบบ RIGID FRAME



SHEAR WALL



2. ระบบพื้น FLAT PLATE

FLAT PLATE ประกอบด้วยแบบแผ่นเรียบ (SOLID) และแบบ WAFFLE ร่องรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดตรงด้วยเสาเป็นการตัดความตึงการรกรุงพื้นไปไว้ได้ ซึ่งมีผลทำให้ได้ความสูงของชั้นน้อย และหมายถึงความประหยัดในการใช้วัสดุผนังด้วย การใช้พื้นกดลงเพิ่มความหนาบริเวณหัวเสา (CAPITAL, DPOP PANEL) เพื่อช่วยรับแรงเฉือนบริเวณรอบๆ อาจไม่จำเป็นในเมื่อสามารถเสริมด้วยเหล็ก SHEAR HEAD ภายในช่อง COLUMN BAND ร่องตัวเหล็กซึ่งเรียกระบบนี้ว่า CAPITAL นี้ว่า FLAT PLATE

งานการเลือกใช้พื้น FLAT PLATE มีข้อดีที่ควรพิจารณาดังนี้

1. ให้ความหนาของช่วงพื้นมาก ขณะที่ไม่ต้องมีคานาใดๆ ในช่วงเสาทำให้ได้ความลึกจากพื้นลงมาถึงผิวเพดานน้อยที่สุดกว่าทุกระบบ
2. ไม่มีอุปสรรคต่อการติดตั้งระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้า เพราะไม่ต้องคานาใดๆ
3. การขาดช่วงกว้างเมื่อจำเป็นต้องคานาที่พื้นหนามาก จะใช้เหล็กเข้ามาช่วยทำให้ลดความหนาในองขณะที่ขาดช่วงได้กว้าง โดยไม่มีการตกท้องช้าง
4. การก่อสร้างด้วย FLAT SLAB ได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากการไม่ต้องคอยทำแบบหล่อคาน และไม่ต้องหล่อคานก่อน เมื่อใช้วิธี POST-TENSIONED จะช่วยทำให้ถอดค้ำยันครั้งงานึงออกไปได้ทันทีทันขึ้นต่อไปได้ก่อน วิธีหล่อทั่วไป ซึ่งไม่สามารถถอดค้ำยันได้เลย
5. จากการศึกษาจริงที่เชี่ยวชาญได้พบว่า สามารถประหยัดเวลาและเงินได้มากกว่า 15% ของวิธีอื่นๆ

ระบบในแบบ FLAT PLATE มีข้อจำกัดบางประการที่ควรทราบคือ

- งานเสาควรรับน้ำหนักเบาๆไว้ได้
- ช่วงเสาที่ลึกชนชั้นเพดานเหล็ก พื้น (DEPTH-TO, SPAN RATIOS) ถัดพื้นมองอาจทำให้เกิดการทรุดตกท้องช้างได้
- ความสามารถขาดช่วงที่จำกัด งาน 6 เมตร อาจต้องทำ POST TENSIONED เพื่อขยายช่วงได้ถึง 12 เมตร ให้ความหนาของพื้นคงเดิม เพื่อใช้กับอาคารที่ต้องการช่วงเสากว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดโครงสร้างคอนกรีตให้รับแรงทางแนวนอนนั้น ท้าให้การรับแรงเป็นไปอย่าง
เป็นหน่วยเดียวกัน การคิดว่าจะต้านทานแรงเหล่านั้นด้วยการเสริมความแข็งแรงของ
SHEAR WALL หรือ RIGID CORE ออกจะเป็นไปไม่ได้ในทันที

FLAT PLATE เองนั้นเป็นเหมือนตัวเชื่อมความแข็งแรงของระบบโครงสร้างทั้ง
หมดเพราะความต่อเนื่องที่มีกับผนัง SHEAR และเสา อาจมองได้ว่าส่วนของแผ่นพื้นทาตัว
เป็นคานที่นำที่ต่อเนื่องไปยังเสาทุกแนว จึงแสดงพฤติกรรมเหมือน RIGID FRAME นั้นเอง

ถ้าให้ระบบทั้งหมดเหมือนกันแบบ CORE-FRAME SYSTEM ทั้งที่ยังแสดงพฤติกรรม
ของคาน slab ตรงทางแนวนอนจะถูก FRAME รับในช่วงบนเป็นเบื้องต้น และ
ถูก SHEAR WALL รับในช่วงล่าง

3. ระบบพื้น FLAT PLATE POST-TENSIONED และ UNBONDED TENDON

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการก่อสร้างทำให้ระบบ FLAT PLATE สามารถที่
จะพบช่วงกว้างๆได้มากขึ้นโดยการใช้ระบบเสริมแรงดึง (PRESTRESS) เข้ามาช่วย

ข้อได้เปรียบที่ควรรู้ PRESTRESSED ทำให้ดีกว่าระบบหล่อแบบอื่นๆ คือ

1. พื้นเสริมแรง (PRESTRESSED) ทำให้ได้ช่วงขาดเสากว้างและความหนาที่กา
หนดไว้หรือทำให้ได้พื้นที่บางกว่าเสาเท่ากับ ข้อนี้ทำให้ลดน้ำหนักบรรทุกที่จะลงเสาถึง
ฐานรากและทำให้ประหยัดได้

2. การเสริมแรง ช่วยแก้ปัญหาการคดโค้งข้างได้ดีกว่า และยังสามารจัดการให้แก้ปัญหา
หากทรุดท้องช่วง เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกได้โดยสิ้นเชิงด้วย

3. พื้นเสริมแรงนี้รับแรงอัดไว้ทั้งหมด จึงไม่เกิดการคดโค้ง เนื่องจากหดตัว ซึ่ง
มักจะทำให้ต้องเสียค่าค้ำคาน

4. และเพราะฉะนั้นพื้นนี้จึงสามารถป้องกันน้ำ ซึ่งในแบบทั่วไปต้องงัดมาใช้จ่ายสูง
มากกว่าการใส่แผ่นค้ำขึ้นมา ปล่อยให้พื้นติดดินและที่จอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

5. เนื้อหาที่ปรากฏในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้
ในทางอื่นได้ หากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดจากการหดตัวจะถูกดึงปิด เมื่อมีการเสริมแรง

6. การลดจำนวนเหล็กแผ่นพื้น ช่วยทำให้คอนกรีตได้ง่าย และประหยัดกว่า

7. ความสามารถในการทนไฟมีสูงจนนับว่าได้ปลอดภัย เพราะสามารถทนไฟได้ นานถึง 3 ชั่วโมง หนักความหนาไฟ 152 ซม. หากใช้วัสดุกันไฟที่ได้ขึ้นและผ้าเผาานก็จะ ถึงทนไฟได้นานยิ่งขึ้น

8. สามารถขึ้นหีบ (CANTILIVRED) ออกไปได้มาก ตามปกติควรยื่นไปอย่างน้อย 1/4 SPAN

การเสริมแรงด้วยเหล็กเสริมนั้นทำได้ 2 แบบ คือ

ก. PRE-TENSIONED คือการเสริมแรงเหล็กก่อนการเทคอนกรีต

ข. POST-TENSIONED คือการเสริมแรงด้วยเหล็กขณะที่เทคอนกรีตแล้วรอให้รับ แรงอยู่ การทำ POST-TENSIONED นั้นยังสามารถทำเป็น 2 วิธีการอีก ได้แก่

- BONDED TENDONS คือการเชื่อมประสานเป็นเนื้อเดียวกันของเหล็กและ คอนกรีต

- UNBONDED TANDONS คือการปล่อยให้เหล็กเป็นอิสระไม่เกาะกับคอนกรีต

3) การทำ FLAT PLATE WITH UNBONDED POST TENSION นั้นนับเป็นก้าวสำคัญ ของการพัฒนาการ Prestressed ที่นิยมใช้ในอเมริกาและยุโรป ซึ่งพอสรุปข้อดีเด่นกว่า BONDED ได้ดังนี้

- ให้ความประหยัดค้ำ เป็นองกรณ์ไม่ต้องใช้ท่อใ้และไม่ต้องฉีดน้ำยาประสานานท่อซึ่งมีราคาสูงและควบคุมลำบาก

- เป็นการลดขั้นตอนในการทำ งานได้มาก

- ราคาถูกกว่าขนาดเดียวกัน ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้ก่อสร้างทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ระบบลิฟท์

การเลือกระบบลิฟท์สำหรับอาคารสูงโดยทั่วไป ประกอบด้วยข้อพิจารณาเกี่ยวเนื่องกัน 3 ประการ คือ

1. ประสิทธิภาพของระบบลิฟท์ในการเคลื่อนย้ายคน
2. ความประหยัดทางด้านงบประมาณในการเลือกใช้ระบบหนึ่งๆ
3. สัดส่วนของเนื้อที่ส่วนของบล็อกลิฟท์ ร่องลิฟท์ และห้องเครื่องลิฟท์ ในการจัดวางผังทางสถาปัตยกรรมของระบบลิฟท์ต่างๆ

ข้อพิจารณาเกี่ยวเนื่องกัน 3 ประการข้างต้น จะมีหลักการพิจารณาของแต่ละหัวข้อซึ่งสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันโดยทั่วไป การพิจารณาเลือกระบบลิฟท์ในอาคารขนาดใหญ่และสลับบัณฑิตจะมีระบบที่เหมาะสมให้เลือก ตั้งแต่ 10 จนถึง 100 ระบบ ในบางกรณี การใช้คอมพิวเตอร์อาจช่วยหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดเลือกใช้ระบบที่มีประสิทธิภาพที่สุด (OPTIMUM SYSTEM) ได้ดี

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการเลือกระบบลิฟท์ ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

1. ระยะเวลาการรอลิฟท์ (INTERVAL)
2. ความสามารถในการรับคน (HANDLING CAPACITY)
3. ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบ (ROUND TRIP TIME)

1. ระยะเวลาการรอลิฟท์ (INTERVAL)

สำหรับผู้โดยสารอาคารโดยทั่วไป ลิฟท์ควรจอดนั่งรอผู้โดยสารอยู่เสมอ เพื่อการเรียกใช้ หรืออย่างน้อยที่สุด การกดเรียกลิฟท์ หนึ่งครั้งที่จะใช้เวลานานเกินไป ระยะเวลาการรอลิฟท์ (INTERVAL) คือช่วงเวลาในการรอลิฟท์ที่ร่องลิฟท์ชั้นล่าง (GROUND FLOOR LOBBY) ในช่วงเวลาการสัญจรแน่นที่สุด (PEAK PERIOD)

เวลาในการรอลิฟท์ แตกต่างกันไปตามชนิดและทำเลที่ตั้ง ซึ่งแตกต่างกันไปของแต่ละอาคาร เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า อาคาร สำหรับอาคารสำนักงานในใจกลางเมืองหลวง ระยะเวลาการรอลิฟท์ควรจะประมาณไม่เกิน 30 วินาที หากเกินกว่านี้ อาจทำให้เกิดความไม่พอใจและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25-30 วินาที ระยะเวลาลิฟท์ที่อาจจะนานได้ถึง 45 วินาที สำหรับอาคารสำนักงานในเมือง ซึ่งผู้คนมักเร่งร้อนกันมากนั้น

ตารางที่ 5.2 ระยะเวลาการรอลิฟท์ที่เหมาะสมสำหรับอาคารประเภทต่างๆ (ตามมาตรฐานอเมริกัน)

ประเภทอาคาร	ระยะเวลารอลิฟท์ (วินาที)
อาคารสำนักงาน	
— จากกลางเมืองหลวง	25-30
— ขานเมือง, เมืองรอง	30-45
อาคารพักอาศัย	
— อาคารชุดชั้นดี	50-70
— อาคารชุดผู้มีรายได้อ่างกลาง	60-80
— อาคารชุดผู้มีรายได้น้อย	60-120
— หอพัก	60-80
— โรงแรมชั้นหนึ่ง	40-60
— โรงแรมชั้นสอง	50-70

2. ความสามารถในการระบายคน (HANDLING CAPACITY)

ความสามารถในการระบายคน วัดกันไปจะวัดเป็นการระบายคน 5 นาที ซึ่งหมายถึงจำนวนคนในอาคาร ซึ่งลิฟท์สามารถขนถ่ายได้วนทีละทางเดียวกัน ความสามารถในการระบายคนในระยะเวลา 5 นาที = 12% หมายถึง ในเวลา 5 นาที ลิฟท์จะขนถ่ายคน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าได้ 12% ของจำนวนคนทั้งหมดในอาคาร โดยทั่วไปการระบายคน 5 นาที แตกต่างกันไปในแต่ละไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะของอาคารสำนักงานแต่ละประเภทไป เช่น สำหรับอาคารซึ่งคนส่วนมากใช้สัญจรด้วยรถยนต์ส่วนตัวจะใช้การระบายคน 5 นาที = 12% สำหรับอาคารซึ่งคนส่วนมากใช้สัญจรด้วยรถยนต์ประจำทาง (MASS TRANSIT) จะใช้การระบายคน 5 นาที = 15-20% ซึ่งขึ้นอยู่กับความแออัดทางการจราจรของถนนซึ่งอาคารหลังนั้นตั้งอยู่ สำหรับอาคารถนนซึ่งมีความแออัดสูง การระบายคนเร็วเกินไปไม่มีประโยชน์ เนื่องจากคนจำนวนมากซึ่งลงจากอาคารควรก็ต้องมาออกกันอยู่ที่จุดบาทเพื่อรอรถประจำทางมารับไป และการระบายคนเร็วเกินไป ก็จะหาที่คนมารอรถประจำทางที่ป้ายนั้นจนแน่นจนเกินไป

ตารางที่ 5.3 ความสามารถในการระบายคน (HANDLING CAPACITY) ค่าสุดของอาคารประเภทต่างๆ

ประเภทอาคาร	ความสามารถในการระบายคน
อาคารสำนักงาน	
- อาคารกลางเมืองหลวง	13-15%
- ชานเมือง, เมืองรอง	12-14%
อาคารพักอาศัย	
- อาคารชั้นสูง	5-7%
- อาคารทั่วไป	6-8%
- หอพัก	10-11%
- โรงแรมชั้นหนึ่ง	12-15%
- โรงแรมชั้นสอง	10-20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบ (ROUND TRIP TIME)

ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบ หมายถึง เวลาคับตั้งแต่ลิฟต์เดินทางจากห้องชั้นล่างจอดส่งผู้โดยสารตามชั้นต่างๆไปจนถึงสุดท้าย แล้ววิ่งลิฟต์เบส่าปราศจากผู้โดยสารลงมาถึงห้องชั้นล่างอีกครั้งหนึ่ง

ระยะเวลาเดินทางหนึ่งรอบตามมาตรฐานทั่วไปไม่เกิน 75 วินาที เป็นระยะเวลาเดินทางตามสบาย (ACCEDTABLE ROUND TRIP TIME) 90 วินาที ค่อนข้างเล็กน้อย (ANNOYING ROUND TRIP TIME) และ 120 วินาที เป็นเวลาสูงสุดที่ทวราช (THE LIMIT OF TOLERATION)

การหาขนาดและจำนวนลิฟต์ จะคิดในช่วงเวลาที่มีคนเข้ามากที่สุด คือ ช่วงเข้าห้องปฏิบัติการของนักวิจัยชั้นมัธยมปลาย 1 เพราะเป็นช่วงที่มีคนต้องทวราชลิฟต์พร้อมๆกัน

จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมปลายที่อาจเข้าห้องปฏิบัติการพร้อมกันจำนวน 227 คน จากตารางคือ HANDLING CAPACITY PERCENTAGE

สำหรับอาคารสำนักงาน คือ 11.1% หรือ 0.111

ดังนั้น จำนวนผู้ใช้บริการที่ลิฟต์ทุกตัวขนได้ใน 5 นาที $227 \times 0.111 = 26$ คน

เลือกลิฟต์จากตาราง กำหนดให้ลิฟต์มีความเร็ว 120 เมตร/นาที บรรทุก 10 คน

จำนวนคนที่ขนได้ใน 5 นาที $= 300/R \times \text{จำนวนผู้โดยสาร (ความจุ)}$

$$= 300/100 \times 10$$

$$= 30 \text{ คน}$$

หาจำนวนลิฟต์ $= \frac{\text{จำนวนคนที่ขนโดยลิฟต์ทุกตัวใน 5 นาที}}$

$\frac{\text{จำนวนคนที่ขนโดยลิฟต์ 1 ตัวใน 5 นาที}}$

$$= 30/25$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 $= \frac{30}{25} = 1.2$ ตัว

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานความเป็นจริงในการเข้าห้องปฏิบัติการของแต่ละภาควิชาเรียนควรจะเข้าห้องปฏิบัติการให้เร็วที่สุด

นักเรียนในแต่ละห้อง 60 คน

น่าจะขึ้นห้องปฏิบัติการโดยการรอลิฟท์เพียง 2 รอบในการรอบประมาณรอบละ 90 วินาที รวมเป็น 3 นาที

ลิฟท์ 1 ตัว บรรทุกได้ 10 คน

ดังนั้น น่าจะมีลิฟท์ 3 ตัว

สรุป ระบบลิฟท์	PASSENGER LIFT	2 เครื่อง
	SERVICE LIFT	1 เครื่อง
	LOAD	10 PERSONS (1,150 kg)
	CAR	1.650x1.865 mm.
	OPENING WIDTH	300 mm.
	HOIST WAY	2,100x2,300 mm.
	MACHINE ROOM	2,600x4,100 mm.

นอกเหนือไปจากเกณฑ์การพิจารณา 3 หัวข้อข้างต้นแล้ว ยังมีข้อควรพิจารณาในการออกแบบระบบลิฟท์ดังต่อไปนี้

1. จำนวนผู้ใช้สอยอาคาร (BUILDUNG'S POPULATION)

จำนวนผู้ใช้สอยอาคาร เป็นผลกระทบบที่สำคัญในการคำนวณจำนวนลิฟท์สำหรับอาคาร โดยทั่วไปจำนวนผู้ใช้สอยอาคารมีจำนวนจากพื้นที่ใช้สอยของอาคารหารด้วยความหนาแน่นของผู้ใช้สอยอาคาร

$$BUILDUNG'S POPULATION = \frac{\text{USABLE AREA}}{\dots}$$

POPULATION CAPACITY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 5.4 ความเหมาะสมของพื้นที่สอยอาคารประเภทต่างๆ

ประเภทอาคาร	ตร.ม./คน
ก. อาคารสำนักงาน	13-14.8
-- ขนาดเล็ก	13
ข. โรงแรม	14
ค. อาคารราชการ	9.2-10.2
ง. โรงมหร	พื้นที่/ห้อง
-- ชั้นดี	1.3
-- ที่ราบ	1.7
จ. โรงยิม	ปูม้ายิม/เตียง
-- เอกชน	1.5
-- รัฐบาล	3-4
ฉ. อาคารชุดพักอาศัย	คน/ห้องนอน
-- ชั้นดี	1.5
-- ปานกลาง	2.0
-- ราคาถูก	2.5-3.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดความจุของลิฟท์ (CAP PASSENGER CAPACITY)

ตาราง 5.5 ขนาดความจุของลิฟท์

ความจุของลิฟท์ตามน้ำหนัก (ปอนด์)	จำนวนผู้โดยสารสูงสุด ในลิฟท์ 1 ตัว	จำนวนผู้โดยสารโดย เฉลี่ย
1200	7	6
2000	12	10
2500	17	13
3000	20	16
3500	23	19
4000	28	22

3. ความเร็วของลิฟท์ (ELEVATOR SPEED)

ความเร็วของลิฟท์จะเป็นตัวกำหนดว่าระบบเวลารอลิฟท์ช้าหรือเร็วขึ้นได้ การเลือกใช้ความเร็วของลิฟท์พิจารณาจากความสูงของอาคาร และงบประมาณในการก่อสร้าง ลิฟท์ความเร็วสูงจะมีราคาแพงที่มีความเร็วต่ำกว่าความเร็วนิยม ระบุที่วเบนิยมาซ์ดังนี้

ความสูงของอาคาร	ความเร็วลิฟท์-ระบบ
8-10 ชั้น	350 FPM-GEARED
10-12 ชั้น	500 FPM-GEARLESS
12-20 ชั้น	700 FPM-GEARLESS
20-30 ชั้น	1000 FPM-GEARLESS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 FPM = foot per minute (ฟุต/นาที)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.6 ตารางชี้สัมพันธ์แยกตามประเภทอาคาร

ประเภทอาคาร	ความสูง (ฟุต)	ความเร็วลมที่ (ฟุต/นาที)
อาคารสำนักงานและโรงแรม	0-125	300-400
	126-225	500-600
	226-275	700
	276-375	800
	เกิน 375	1000
โรงพยาบาล	0-6	150
	61-100	200
	101-125	250-300
	126-175	350-400
	176-250	500-600
	เกิน 250	700
	อาคารชุดพักอาศัย	0-75
76-125		200
126-200		250-300
เกิน 200		350-400
ศูนย์การค้า	0-100	200
	101-150	250-300
	151-200	350-400
	เกิน 200	500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดแบ่งห้องลิฟท์ (ELEVATOR GROUP'S LOBBY)

ลิฟท์ซึ่งอยู่ใน ZONE เดียวกันมักนิยมจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อสะดวกแก่ผู้โดยสารที่รอลิฟท์ ห้องลิฟท์หนึ่งกรจะประกอบด้วยลิฟท์ไม่เกิน 8 ตัว หรือไม่เกิน 4 ตัว ในแถวเดียวกัน เนื่องจากปกติผู้โดยสารจะต้องใช้เวลาเดินทางจากตำแหน่งที่ขึ้นอยู่เพื่อไปยังลิฟท์หลังจากได้ยินเสียงสัญญาณ (เสียง "ติ๊ง" เมื่อลิฟท์มาถึง) ปกติในโรงลิฟท์ขนาดข้างต้นผู้โดยสารจะสามารถเดินหรือวิ่งไปที่ลิฟท์ได้ทันก่อนที่ลิฟท์จะปิดประตูเพื่อเดินทางไปยังชั้นอื่น

แสดงการจัดวางกลุ่มลิฟท์ในอาคาร

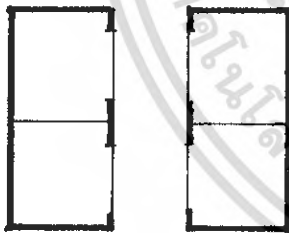
2 CARS GROUP OR DUPLEX



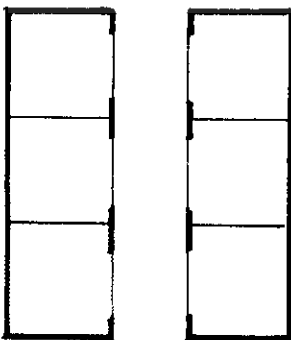
3 CARS GROUP OR DUPLEX



4 CARS GROUP



6 CARS GROUP



8 CARS GROUP



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

5.3.1 ชนิดของระบบปรับอากาศที่ใช้ภายในอาคาร

การปรับอากาศมีอยู่ 2 ระบบ คือ

- AIR WARM SYSTEM คือ การปรับอากาศให้อุ่นขึ้น
- AIR COLLING SYSTEM คือ การปรับอากาศให้เย็นขึ้น

สำหรับบางประเภทสามารถเป็นประเภทร้อน จึงจำเป็นต้องปรับอากาศให้เย็นลงเพื่อทำให้สะดวกสบายแก่ผู้อยู่อาศัย

การเลือกใช้ระบบเครื่องปรับอากาศ

1. จุดประสงค์ของโครงการว่าเป็นแบบชนิดใด
2. ลักษณะอาคาร

ก. ถ้าเป็นห้องเล็ก ๆ หลายห้อง เราอาจเลือกใช้ได้ คือ อาจใช้แบบ WINDOW TYPE แบบห้อง CHILLED เริ่มต้นเข้าไปในห้องแบบนั้นแพงที่สุดและทนทานที่สุด SPLIT TYPE แบบนี้จึงมีดี

ข. ถ้าเป็นห้องขนาดใหญ่ เช่น การหมุนเวียนของอากาศภายในห้องจะไม่ได้ใช้ SPLIT TYPE เริ่มต้นจ่ายลม บัด SPLIT TYPE ก็มีจำนวนตัน 8-25 ตัน

ค. อาคารสูงขนาดใหญ่ระบบ CHILLED WATER ดี ไม้ต้องดูแลมาก ควบคุมดูแลง่ายต้องเครื่องก็พอ แต่ถ้าใช้ SPLIT TYPE อาคารประเภทนี้จะต้องมีหลายเครื่อง ดูแลยาก และจะมีหลายจุด

1. ถ้าจำนวนห้องมีมากกว่าใช้ระบบ CHILLED WATER จะประหยัดและทนทาน

ระบบปรับอากาศเหล่านี้มีด้วยหลายแบบและมีใช้กันอยู่ทั่วไปดังนี้

1. ระบบปรับอากาศทั้งหมด (ALL-AIR SYSTEM)
2. ระบบอากาศและน้ำ (AIR-WATER SYSTEM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3. ระบบน้ำทั้งหมด (ALL-WATER SYSTEM)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบปรับอากาศแบบหน่วยเดียว (UNITARY AIR CONDITIONER)

- เครื่องปรับอากาศแบบชุด (PACKAGE AIR CONDITION)
- เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง (ROOM AIR CONDITION)

5. ระบบปรับอากาศส่วนกลาง (CENTRAL AIR)

ระบบปรับอากาศ	ประเภทของระบบปรับอากาศ		
	WINDOW TYPE	SPLIT TYPE	CHILLED WATER
1. ระบบปรับอากาศทั้งหมด	-	-	0
2. ระบบน้ำและอากาศ	-	-	0
3. ระบบน้ำทั้งหมด	-	-	0
4. ระบบปรับอากาศหน่วยเดียว	0	0	0
เครื่องปรับอากาศแบบชุด	-	-	-
เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง	0	0	-
5. ระบบปรับอากาศส่วนกลาง	-	-	0

หมายเหตุ ระบบปรับอากาศส่วนกลาง เป็นระบบปรับอากาศแบบพื้นฐานของการปรับอากาศชนิดที่วางระบบขึ้นหรือวางสายของระบบปรับอากาศที่ระบายออกไปในเครื่องปรับอากาศ เพื่อกรองฝุ่นและองศาอากาศออกไป สำหรับการรักษาความเย็น เครื่องทวให้อากาศเย็นจะทวให้อากาศเย็นลงและแห้งถึงลง สักกรบส่วนทวอากาศวร้อนอากาศที่สะอาดจะถูกทวให้อากาศเย็นลง เครื่องทวให้อากาศวร้อนและทวให้อากาศเย็นลง เครื่องทวให้อากาศวร้อนและอากาศจะถูกส่งไปผลิตลมผลิตที่วที่ลมออกไปยังห้องปรับอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ในเครื่องปรับอากาศชนิดนี้มีน้ำเย็นไหลวนจากเครื่องทวอากาศวร้อนโดยอัตโนมัติ เครื่อง
 ไม่วากรณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งทวการนำไปใช้

หมายถึงการเปลี่ยนแปลงค่าการไหลเวียนเป็นอัตราคงที่ เรียกว่า "ชุดท่อไหลเวียนด้วย
การไหลแบบอัตราคงที่" ระบบปรับอากาศแบบหนึ่งอาจทำงานได้ที่เป็นเครื่องทำความเย็นและ
เครื่องทำความร้อน วัตถุประสงค์ของระบบปรับอากาศแบบเย็น และทำให้อุณหภูมิในห้องร้อน เครื่องทำ
ความเย็น และทำความร้อนอาจจะเรียกว่า "ชุดคอม"

รายละเอียดเกี่ยวกับระบบปรับอากาศ เสด็จที่กล่าวมาข้างต้นมีรายละเอียดที่ยุ่งยาก
และซับซ้อนมาก จึงขอเข้ามาเพื่ออธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดของประเภทระบบปรับอากาศ
ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทได้แก่ 1. ระบบปรับอากาศแบบหน้าต่าง 2. ระบบปรับอากาศแบบตู้บ้าน
หรือสำนักงานจะออกว่า 3. ระบบปรับอากาศแบบอื่น ๆ เช่น SPLIT TYPE หรือ WINDOW TYPE
ขอความเข้าใจถึงระบบที่ใช้ซึ่งมีการกล่าวถึงระบบส่วนกลางจะเป็นวิศวกรเท่านั้นที่จะเป็นผู้
เลือกรูปแบบ

ประเภทของระบบปรับอากาศ

ประเภทของระบบปรับอากาศ แบ่งออกเป็นกว้างๆได้ 3 ระบบ ดังนี้

1. WINDOW TYPE SYSTEM (เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง)
2. SPLIT TYPE SYSTEM (เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน)
3. CHILLED WATER TYPE SYSTEM (เครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลาง)

ระบบปรับอากาศแบบหน้าต่าง

เครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง มีอุปกรณ์การทำงานชุดรวมอยู่ภายในเครื่องเดียว คือ
ภายในตัวเครื่องจะประกอบด้วย

- คอมเพรสเซอร์
- คอนเดนเซอร์
- คอยล์เย็น
- ถังลดความดัน (อาจเป็น CAPILLARY OR EXPANSION ก็ได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สรวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
การติดตั้งโดยทั่วไปจะมีจะติดตั้งตามท้องวงกบหน้าต่าง มีการตัดแปลงช่องวงกบให้พอ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมกับตัวเครื่อง บางทีก็ต้องเจาะผนังหรือกำแพง ข้อสำคัญไม่ควรวางให้มีกระจก หน้าต่าง
อยู่ติดหรือใกล้กัน เพราะเวลาเดินเครื่อง เครื่องจะสั่นทำให้มีเสียงดังได้ จึงต้องใส่ยาง
หรือฟองน้ำระหว่างตัวเครื่องทรง เพื่อช่วยลดการสั่นสะเทือนและช่วยกันลมรบกวนด้วย

ระบบนี้มักใช้กับบ้านพักอาศัยเป็นส่วนมาก เพราะราคาถูก และสามารถคิดเป็นเฉพาะ
ที่ๆได้ สามารถควบคุมที่เครื่องได้เลยเป็นการประหยัด ส่วนอาคารขนาดใหญ่ไม่นิยมมาใช้
(แบบโรงงานแบบตึก. สำนักงาน) เพราะมีใบไม้ที่กว้าง จึงต้องเป็นจำนวนมาก จึงเป็น
การสิ้นเปลืองไฟฟ้า และการดูแลก็ลำบากเหมือนกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบ่งอุปกรณ์การทำงานเป็น 2 ส่วน คือ

ก. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ประกอบด้วย

- คอยล์ร้อน (CONDENSER)
- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

ข. เครื่องส่งลมเย็น FAN COIL หรือ AIR HANDING UNIT ประกอบด้วย

- คอยล์เย็น (EVAPORATOR)
- ลิ้นลดความดัน (อาจเป็น CAPILLARY TUBE หรือ EXPANSION VALVA)

ก็ได้

การติดตั้งและตำแหน่งที่ตั้ง

- เครื่องส่งลมเย็น ใตยทั่วไปจะมี 2 ชนิด คือ แบบแขน และแบบตั้งพื้นในการพิจารณาที่ตั้ง เครื่องส่งลมเย็น จะต้องพิจารณาที่ตั้ง เครื่องระบายความร้อนควบคู่ไปด้วย ระยะระหว่างเครื่องทั้งสองควรอยู่ใกล้กันกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้วย
- เครื่องระบายความร้อน ควรอยู่ใกล้ เครื่องส่งลมเย็น อยู่ในตำแหน่งที่ระบายความร้อนเข้าและออกจากเครื่องอย่างน้อย 1 ฟุต และจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางทางลมด้านบน เช่น กันสาด ซึ่งจะต้องอยู่เหนือเครื่องไม่ต่ำกว่า 5 ฟุต นอกจากนี้เครื่องจะต้องไม่อยู่ในแนวที่น้ำฝนจากหลังคา อาจจะมีตกลงมาบนเครื่องได้

ระบบчилเลอร์

ระบบนี้เหมาะสมกับงานที่ต้องการขยายความเย็นเหยียบร้อยตันขึ้นไป ใตยทั่วไประบบนี้จะมี 2 ชนิด คือ

1. ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ
2. ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

เมื่อใช้งานเครื่องчилเลอร์จะทาหน้าทีทาหน้าทีเย็น น้ำเย็นจำนวนนี้จะถูกส่งไปที่เครื่องเป่าลมเย็น ซึ่งจะเป่าลมผ่านท่อน้ำเย็น ทำให้ได้ลมเย็นออกมา ความร้อนที่เครื่องไม่วากรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเคลียร์ดึงออกจากใบ คือ ความร้อนที่เครื่องต้องระบายออกจะด้วยการระบายโดยอาศัยอากาศผสมเขาเอาไป (ตามรูป 1) หรืออาศัยน้ำมาพาเอาไป (ตามรูป 2) ก็ตามแต่

ระบบซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ

อุปกรณ์และหน้าที่

พิจารณาจากรูปประกอบ เครื่องซิลเลอร์ ทาน้ำที่ดึงความร้อนระบบ "สเปลิท" มากต้องกันตรงที่ใบ เครื่องจะมีท่อเหล็กรูปทรงกระบอกขนาดใหญ่มากเพิ่มมาอีกท่อหนึ่ง

เครื่องจะต้องตั้งงานที่ว่าง หรือที่ที่เครื่องสามารถระบายความร้อนออกได้ด้วยสะดวก ภายนอกตัวเครื่องจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือส่วนระบายความร้อน (ก) และส่วนทำความเย็น (ข) รวมอยู่ด้วยกัน

เครื่องเป่าลมเย็น อย่างที่ได้อธิบายว่าวันตอนที่แล้ว ภายตลาดเรียกว่า เครื่องเป่าลมเย็นตัวเล็กว่า "แบบลอยกยูนิท" ตัวใหญ่เรียกว่า "แอร์แลนคยูนิต" มีทั้งแบบตั้งและแบบแขวน ทั้งที่เป่าจากเครื่องเข้าบ้านห้องตรงๆ หรือต่อกันกับท่อลมซึ่งทาน้ำที่เป็นอุโมงค์ให้ลมเย็นวิ่งไปจ่ายตามห้องอีกทีก็ได้

แอร์แลนคยูนิตขนาดใหญ่มักเกิน 20 ตัน มักจะเริ่มมีเสียงดัง ควรจะเตรียมห้องเครื่องซึ่งผนังบุวัสดุกันเสียงไว้ วัตถุประสงค์อย่างหนึ่งเมื่อเครื่องต้องอยู่บริเวณสถานที่ทำงาน เพราะจากผลสรุปของวงการจิตวิทยาเชื่อว่า คนที่ต้องนั่งทำงานสถานที่ที่มีเสียงรบกวนจะทำงานได้น้อยกว่า ตั้งเครียด และหงุดหงิดกว่าคนที่ทำงานในที่ที่ไม่มีเสียงรบกวน

ถึงขยายน้ำ ถึงขยายน้ำมีทั้งแบบเปิดและแบบปิด ที่ซ้ำกันมากที่สุดคือ ถึงขยายน้ำแบบเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ในขณะที่เครื่องซิลเลอร์ทำงาน น้ำในท่อน้ำที่ติดต่อกันระหว่างเครื่องซิลเลอร์และเครื่องไมวากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป่าลมเย็นจะมีอุณหภูมิต่ำ เมื่อเราปิดระบบปรับอากาศ (เช่น เวลาที่ปิดสำนักงาน) เครื่อง
ฟิลเลอร์จะหยุดขยายการทําน้ำเย็นทั้งหมดอยู่ภายในท่อจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นหรือ เมื่อมีอุณหภูมิขึ้น
มักจะขยายตัว

นี่คือเหตุผลที่ต้องมีถังขยายน้ำ ถังขยายน้ำมี เพื่อทําน้ำที่เป็นทางออกให้น้ำที่ขยายตัว
ขยายออกไปพักไว้ ไร่ เช่นนั้นถ้าไม่มีทางออก น้ำที่ขยายตัวจะก่อให้เกิดแรงดันและอาจจะทํา
งานที่ร้าวได้

นอกจากจะทําน้ำที่ถังแล้ว ถังขยายน้ำยังทําน้ำที่เป็นที่เติมน้ำเข้าระบบอีกด้วย
เมื่อขอขยายกับที่ ท่อส่วนที่ถ่วงสมดุลเสียไปจากที่รั่วซึมที่ปั๊มเข้าบ้างตามวาล์วบ้างตัวบ้าง

ปกติถังขยายน้ำ จะตั้งสูงตามแหล่งสูงที่สุดของระบบ (ส่วนรับถังแบบเปิด) เพราะ
ในท่อที่มีน้ำอยู่สูงกว่าถังขยายน้ำที่เป็นเปิดอยู่ น้ำในส่วนนั้นคงจะต้องไหลล้นออกที่ถังขยายน้ำ
ทั้งหมด

ถังน้ำขนาดผู้ ผลิตทั่วๆไปประมาณ 1,000 ลิตร เท่านั้นเอง น้ำที่นำมาเติมลงในถังจะ
ต้องเปิดภาชนะให้มีตะกอนหรือสิ่งสกปรก ที่จะทําน้ำที่เครื่องดูดตัน

ปั๊มน้ำทําน้ำที่ปั๊มน้ำ ที่หมุนเวียนในระบบ เริ่มต้นตั้งแต่สูบน้ำจากเครื่อง เป่าลมเย็น
วิ่งกลับไปยัง เครื่อง เป่าลมเย็นอีกครั้งหนึ่ง (ครบวงจรพอดี)

ข้อข้อ ข้อนี้ มีใบพัด มีปีกจนยาวหรือพัดลมที่มันเข้าที่เข้าทาง เพราะท่อที่เย็นทําให้
มวลอากาศเย็นๆ เย็นเร็วเย็นเร็วเย็นจัดตั้งระบบปรับอากาศ การวางแผนเตรียมช่องหรือขาที่ทําให้
วิ่งกลับไปยัง เครื่อง ที่สําคัญมาก เครื่องหนึ่ง

น้ำทิ้ง คือ น้ำที่อยู่ภายในอากาศที่ถูกดูดกลับเข้า เครื่องมือคนคอยส์ เป็นที่กลั่นตัวลงมา เป็น
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
หยุดน้ำ จำนวนหยุดน้ำมีมากพอสมควรก็จะกลั่น เป็นน้ำทิ้งน้ำจำนวนหนึ่ง ท่อน้ำทิ้งที่ถ้าใช้น้ำจาก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อท่อ มี 3 นิ้ว หรือท่อประปาอื่นแล้วแต่ ถ้าคิดว่าน้ำทิ้ง จะเป็นจะต้องหุ้มฉนวนกันน้ำเกาะด้วย

สารเคมี เข้มข้นเข้าระบบท่อยังมีส่วนเหลือ เพื่อชำระและตะกอน ป้องกันที่นำมาให้สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ไปก่อภยันตรายแก่เครื่อง และทวน เครื่องวามเย็น

ระบบซิลิเลอรัชมีติระบายความร้อนด้วยน้ำ

พจนานุกรมประกอบ

เครื่องซิลิเลอรัช เครื่องซิลิเลอรัชก็คือเครื่องทำความเย็นเครื่องหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วนใหญ่ในอนาคิน คือ

1. คอมเพรสเซอร์
2. ส่วนที่ระบายความร้อน ซึ่งซิลิเลอรัชนี้ใช้น้ำเป็นตัวกลาง
3. ถังลดความดัน ซึ่งอาจเป็นอีกขั้นหนึ่ง หรืออาจ สำหรับเครื่องแบบลูกสูบหรือลูกลอยสำหรับ เครื่องแบบหลอดรัง
4. ส่วนที่ทำความเย็นซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลาง

คอมเพรสเซอร์ที่ใช้ในการซิลิเลอรัชมีด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบลูกสูบและแบบหลอดรัง สำหรับ เครื่องซิลิเลอรัชขนาดไม่เกิน 120 ตัน จะใช้คอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบเป็นส่วนมาก เพราะซ่อมบำรุงง่ายและราคาถูก ถ้าเครื่องใหญ่เกินกว่านี้จะใช้แบบหลอดรัง เป็นส่วนมาก เพราะการสิ้นเปลืองน้อยกว่า เป็นการช่วยลดปัญหาทางด้านโครงสร้างอาคาร คอมเพรสเซอร์ติดไว้กันส่วนที่ทำความเย็นและส่วนที่ระบายความร้อนได้เลย ช่วยให้เครื่องมีขนาดเล็ก กระทัดรัดและประหยัดเนื้อที่

เครื่องเป่าลมเย็น ง่ายและยืดหยุ่นทำมาก็เหมือนกับที่ซักล้างไว้ในตอนที่แล้วๆ หน้าหลักของ เครื่องเป่าลมเย็นก็คือ ดูดลมภายในห้องเข้ามาให้ผ่านท่อน้ำเย็นที่ต่อมาจาก เครื่องซิลิเลอรัช แล้วเป่าลมซึ่งกลายเป็นลมเย็นแล้วนี้ออกไป เครื่องใหญ่หน่อยเรียกว่า "แอร์ แอนด์ลิ่งยูนิต" ขนาดตั้งแต่ 15 ตันขึ้นไปควรจะต้องมีห้อง เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กอลลิ่ง เทปเวอร์ ทาหน้าที่คล้ายมือไม้บรอนด์ ที่ทาหน้าที่ระบายความร้อนจากน้ำที่
ออกมาจากเครื่อง เพื่อให้เย็นลงและจะไหลน้ำกลับไปใช้ระบายความร้อนออกมาจากเครื่อง
ใหม่

เมื่อน้ำร้อนจากเครื่องไปยังกอลลิ่ง เทปเวอร์ มันจะถูกฉีดให้เป็นฝอย ในขณะที่เดียวกัน
พัดลมของกอลลิ่ง เทปเวอร์จะดูดอากาศภายนอกเข้ามาให้วิ่งสวนทางกับฝอยน้ำที่กำลังตกหา
งาที่ใบ ที่ตกลงถึงอ่างรองรับที่ติดตั้งเย็นลง

ถึงขออย่า... ส่วนเดียวกับขั้นตอนที่แล้ว... กังขายน้ำทาหน้าหลัก 2 อย่างคือ อย่าง
แรกทาหน้าเย็น... กังขายตัว... เนื่องจากมีอุณหภูมิสูงขึ้นเวลาเครื่องหยุด...
ผล... อย่างที่สอง... กังขายน้ำ... กังขายน้ำ... ส่วนที่ร่วมออกมาตามน้ำ
ตามของกังขายน้ำที่ติดตั้ง... ซึ่งเป็นชนิดที่เข้ากันเป็นส่วนมากจะอยู่บนตำแหน่งสูงสุด
ของระบบที่น้ำเย็น... อยู่ทางใกล้ท่อที่ติดตั้งน้ำ

ปั๊มน้ำ... สามารถใช้... จะมีปั๊มน้ำอยู่ 2 ชุด... ชุดหนึ่งเป็นปั๊มน้ำเป็นทาหน้าให้บน
เรือนน้ำขึ้นระหว่างส่วนทางด้านความเย็นของเครื่องซิลเลอร์กับเครื่องเป่าลมเย็น อีก
ชุดหนึ่งเป็นปั๊มน้ำร้อนทาหน้าให้ระบายความร้อนที่ส่วนระบายความร้อนกับกอลลิ่ง เทปเวอร์

เครื่องกรองน้ำ... จะทาหน้าที่ปรับสภาพน้ำก่อนนำไปเติม... เข้าในระบบน้ำได้สภาพดี...
ก่อน... เป็นกรรขัย... และการกัดกร่อนซิลเลอร์ระบบ
... เพราะมีน้ำส่วนที่พุ่งไปกับท่อ... นอกจากนี้... นี้เองอุณหภูมิ
... การปรับสภาพน้ำก่อนจะเติมเข้ากอลลิ่ง เทป
เวอร์จึงจำเป็น

ท่อ... ส่วนเดียวที่... ท่อน้ำเย็น...
อาจจะหยุดลงบ้างแล้ว... และจะต้องสามารถเข้าหาอาหารดูแลบริเวณท่อได้โดยสะดวก
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น... ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
... 10 ปี...
... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อน้ำแข็ง พากันเข้าบ้านจากอากาศที่กลับตัวที่เครื่องเป่าลมเย็นบ้าง

สารเคมีเติมเข้าระบบทั้งทางด้านน้ำเย็นและน้ำร้อน เพื่อลดอัตราการเกิดตะไคร่ ในการจัดเตรียมสภาพที่ติดตั้งสำหรับห้องเครื่องซีลเลอร์และตู้ลิ่งเพาเวอร์ควร์ที่จะบริการนารีอกับวิศวกร ส่วนการจัดเตรียมสำหรับเครื่องเป่าลมเย็นมีลักษณะ เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวในตอนก่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเปรียบเทียบ โยบระบบสเปคกับระบบซีลเลอร์

ระบบสเปค	ระบบซีลเลอร์
<p>1. ระยะห่างระหว่างคอนเดนซิ่งยูนิทกับแอร์แอนด์ลิ่งยูนิท ควรมากนท (เกิน 15 เมตร) ประสิทธิภาพเครื่องจะลดลง ท่อร้อยจะหงกงอม เติ้ว่ามีปัญหาเหมือนกัน</p> <p>2. คอนเดนซิ่งยูนิท จะต้องอยู่ใกล้กับแอร์แอนด์ลิ่งยูนิท หากห้ไกลหรือสถานที่อยู่ห่าง</p> <p>3. ตัวคอนเดนซิ่งตั้งอยู่ตามกันสาด หลังคาหรือส่วนของอาคาร ได้ทำลายความร้อนของอาคารไป</p> <p>4. โดยมาก ระบายความร้อนด้วยอากาศ</p>	<p>1. ท่อน้ำยาเย็นจะยาวเท่าไรก็ได้และเสียหังงงงได้</p> <p>2. ส่วนระบายความร้อน ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กับส่วนที่ได้รับความเย็น</p> <p>3. ถ้าเป็นเครื่องใหญ่หลายร้อยตันจะระบายความร้อนด้วยน้ำ ถ้าเป็นเครื่องเล็กจะเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (ชนิดนี้จะประกอบด้วย เครื่องระบายอากาศร่วมกับเครื่องท้าน้ำเย็น)</p>

ข้อดีข้อเสียของเครื่องปรับอากาศ

แบบ WINDOW TYPE

ข้อดี 1. มีขนาดเล็ก ติดตั้งง่าย

2. มีราคาถูก เหมาะสมที่จะหาเช่าใช้ตามบ้านเรือน หรือสำนักงานขนาดเล็ก

3. การบำรุงรักษาทำได้ง่าย อดยการถอดเครื่องปรับอากาศลงมาทั้งเครื่อง

เลย

ข้อเสีย 1. มีท่อน้ำยาต่อระหว่างหน่วยทำความเย็นกับหน่วยระบบทำความร้อน ทำ

ให้ต้องเจาะผนังอาคารเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 2. ความร้อนสามารถแทรกซึมเข้าไปตามท่อต่างๆ ได้ทำให้ประสิทธิภาพไม่วากรณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดง

3. ถังน้ำที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบนี้ต้องมีการออกแบบเป็นพิเศษ สำหรับรับการเดินท่อต่างๆ

4. ค่าใช้จ่ายในการนำส่งจ่ายการบำรุงรักษาสูง

หลักการทำงานของ

การทำงานของกลไกของรูป นี้ เป็นรูปแสดงวงจรการทำงานของระบบทำความเย็นโดยทั่วไปของเครื่องปรับอากาศ ตั้งแต่คอมเพรสเซอร์ที่ต่าง สกริป คอมเพรสเซอร์ จะเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ หรือชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำที่ถาวร แต่ จะมีหน่วยการทำงานของระบบทำความเย็นเหมือนกัน และโดยปกติแล้ว ของเหลวทำงานการทำความเย็นเหมือนกับรูป วงกลมตรงกลาง ทั้งสี่ จุดที่มีอุณหภูมิต่าง 4 ส่วน (ในรูปแสดง แสดงเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ รออนๆ รูปวงกลมตรงกลางประกอบ)

1. คอมเพรสเซอร์ทำหน้าที่ดันน้ำวน ให้มีความดันสูงตามต้องการ และทำให้น้ำวนไหลในวงจร

2. ส่วนที่ระบายความร้อน (CONDENSER) เป็นอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนที่ปล่อยร้อนเป็นตัวกลั่นออก

3. ถังน้ำที่คอยล์ ทำหน้าที่ลด ความดันของน้ำวนที่ต่าง และควบคุมปริมาณของน้ำวน ที่จะไหลวนกลั่นเป็น

4. ส่วนที่ทำความเย็น (FAN COIL UNIT) เป็นน้ำที่ทำงานสำหรับมีคอยล์เป็น เป็นตัวดูดความร้อน

ส่วนที่ระบายความร้อนจะอยู่ในภาคที่มีความดันสูง และส่วนที่ทำความเย็นจะอยู่ในภาคที่มีความดันต่ำ โดยมีคอมเพรสเซอร์ที่อยูระหว่างภาคที่มีความดันต่ำไปยังภาคที่มีความดันสูงและถังน้ำที่คอยล์อยู่ระหว่างภาคที่มีความดันสูงไปยังภาคที่มีความดันต่ำ

น้ำวนที่ร้อนที่ผ่านแล้ว จะมีความดันสูง เมื่อผ่านถังน้ำที่คอยล์แล้ว จะแปรสภาพเป็นฝอยน้ำวนที่ความดันต่ำ เมื่อมีความดันต่ำมันจะระเหยเป็นไอน้ำที่คอยล์ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกรวมทั้งดูความร้อนเข้ามา ทำให้ส่วนที่ทาความเย็น "เย็น"

ไอน้ำยาที่เหลือจากออกจากส่วนที่ทาความเย็นแล้วจะรัตนคอมเพรสเซอร์ดูแล้วอัดออก เป็นไอน้ำยาที่มีความสูง เมื่อไอน้ำยาที่มีความดันสูงมักจะกลั่นตัวกลายเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งคายความร้อนออกที่ส่วนที่ระบายความร้อน

ตัวกลางที่จะมารับความเย็นจากส่วนที่ทาความเย็นสำหรับการปรับอากาศ คือลมและน้ำ เช่นเดียวกับตัวกลางที่จะช่วยระบายความร้อนออกจากส่วนที่ระบายความร้อนจะเป็นลมหรือน้ำก็ได้ "ตัวกลาง" อันนี้เองเป็นตัวกำหนดข้อแตกต่างระหว่างแอร์หน้าต่างและแอร์สปลิตกับซิลเลอร์ ตัวกลางที่มารับความเย็นสำหรับแอร์หน้าต่าง และแอร์สปลิตคือลมในตัวกลางของซิลเลอร์เป็นน้ำ (ในการปรับอากาศซิลเลอร์ คือระบบการทำน้ำเย็นหมุนเวียน หรือ CHILLED WATER SYSTEM) ในแอร์หน้าต่างและแอร์สปลิต เครื่องจะทาผลมาให้เย็นแล้วเป่าเข้ามาในห้องโดยตรง ส่วนซิลเลอร์จะทาให้น้ำเย็นเสียก่อนแล้วจึงส่งน้ำเย็น (ด้วยปั๊มน้ำ) เข้าไปยังเครื่องส่งลมเป่าในห้อง ซึ่งจะทาหน้าที่ถูกลมภายในห้องเข้ามาผ่านท่อน้ำเย็นแล้วเป่าให้อากาศออกไปเป็นลมเย็นอีกทีหนึ่ง

ซิลเลอร์ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศกับชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำก็ต่างกัน ตรงตัวกลางที่นำพาความร้อน เมื่อนำส่วนที่ระบายความร้อน ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศมีลมเป็นตัวกลางชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำมีน้ำเป็นตัวกลาง น้ำที่ระบายความร้อนจะทิ้งไปที่หอหล่อเย็นแล้วกลับมาทำให้น้ำเย็นแล้วกลับมาใช้วนซ้ำที่เครื่องปรับอากาศที่เข้าบ้านแล้วจะนิยมเอาน้ำไปทำให้เย็นแล้วกลับมาใช้วนซ้ำที่ "ตู้ลิ่งแบริเออร์" (หอน้ำที่ปล่อยน้ำเย็นรอนด์ ที่ช่วยทาให้น้ำระบายเครื่องปรับอากาศเย็นลง ก่อนที่จะหมุนเวียนไประบายความร้อนจากเครื่องปรับอากาศ) มีปั๊มน้ำ มีวาล์ว มีอุปกรณ์จับน้ำว่าหมุนเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 COOLING LOAD CHECK FIGURES

CLASSIFICATION	OCCUPANCY			LIGHTS			REFRIGERATION		
	Sq. Ft./Person			Watts/Sq. Ft.			Sq. Ft./Hi		
	LO	AV	HI	LO	AV	HI	LO	AV	HI
APARTMENT, HIGH RESI	325	175	100	1.0	2.0	4.0	450	400	350
AUDITORIUMS, CHURCHES, THEATERS	15	11	6	1.0	1.0	6.0	400	250	90
EDUCATIONAL FACILITIES	30	25	20	2.0	4.0	6.0	240	185	150
HOSPITAL-PATIENT ROOMS	75	50	25	1.0	1.5	2.0	275	200	165
PUBLIC AREAS	100	80	50	1.0	1.5	2.0	175	140	110
HOTELS, MOTEL, DORMITORIE	200	150	100	1.0	3.0	3.0	350	300	220
LIBRARIES AND MUSEUM	80	60	40	1.0	1.5	3.0	340	280	200
OFFICE BUILDINGS	130	110	80	4.0	6.0	9.0	3360	280	190
REATAURANTS - LARGE	17	15	13	1.5	1.7	2.0	135	100	80
- MEDIUM							150	120	100
SHOPPING CENTERS									
DEPARTMENT STORE									
AND SPECIALTY SHOPS									
BEAUTY AND RARBER SHOPS	45	40	25	3.0	5.0	9.0	240	160	105
DEPARTMENT STORES EASEMENT	30	25	20	2.0	3.0	4.0	340	285	225
MAIN FLOOR	45	25	16	3.5	6.0	9.0	350	245	150
UPPER FLOOR	75	55	40	2.0	2.5	3.5	400	340	280
MALLS	100	75	50	1.0	1.5	2.0	365	230	160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 MECHANICAL EQUIPMENT APPROX. SIZE & WEIGHT

FAR COIL UNIT

SIZE	APPROX.	DIMENSION	(METER)	APPROX.WT.
	w.		d.	
2 tons	.80	.40	.60	50
3 tons	1.30	.40	1.00	75
5 tons	1.40	.40	1.00	100
7.5 tons	1.20	.70	1.30	150
10 tons	1.60	.70	1.30	200
15 tons	2.00	.60	1.70	280
20 tons	2.00	.80	1.70	300
25 tons	2.40	.90	2.00	500
50 tons	3.20	1.20	2.60	900
100 tons	3.50	2.50	4.00	1000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.9 CONDENSING UNIT

SIZE	APPROX.	DIMENSION	(METER)	APPROX.WT.
	w.		d.	
2 tons	.70	--	--	70
5 tons	.90	--	--	100
7.5 tons	1.20	1.2	.85	280
10,15 tons	1.40	2.0	.85	400
20,25 tons	1.20	4.0	1.35	850
30 tons	1.50	4.0	1.50	1000
40 tons	1.80	4.0	1.60	1200
50 tons	1.80	7.0	1.60	1400
60 tons	1.80	7.0	1.60	1700

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.10 MACHINE RM. FOR CENTRAL CHILLED WATER SYSTEM

Blog.Tons	Approx.Rm.Size (meter)	Appros.Sq.M.	Appros.Operating W
100	4 x 10	40	3500 kg.
200	6 x 10	60	5000
300	8 x 10	80	7000
400	8 x 12	100	8000
600	10 x 12	120	10000
800	10 x 14	140	3 x 9000 or 3 x 7000
2000	120 x 20	240	3 x 10000

ตารางที่ 5.11 COLLING TOWER

Tons	Approx.Dimensions (Meter)	Approx. sp. Weight (kg.)
100	5 x 2	2000
200	5 x 2.5	3000
300	5 x 3.5	4000
400	6 x 3	5000
600	8 x 4	7000
800	10 x 6	8000

ที่มา : เอกสารประกอบการบรรยาย หัวข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผู้บรรยาย ชีรณ วิจารณ์กิจ สด.บ. เกียรตินิยม สด.ม. (จุฬาฯ)
 ไม่สามารถใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 สรุประบบปรับอากาศของโครงการและระบบระบายอากาศ

ในการพิจารณาการเลือกใช้ระบบปรับอากาศของโครงการได้พิจารณาถึงความต้องการตอบสนองประโยชน์ใช้สอย ช่วงเวลาการใช้งาน การลงทุน และความเหมาะสม

1. ส่วนพักอาศัย ใช้ระบบปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE แบบแยกส่วน หากใช้ระบบчилเลอร์จะทำให้ต้องลงทุนในช่วงแรกทีเดียว เป็นจำนวนสูง ทำให้ไม่ประหยัดเพราะระบบчилเลอร์ต้องเดินเครื่องตลอดเวลา และจะมีความเงียบมีเสียงดังรบกวนแบบระบบหน้าต่าง

2. ส่วนสำนักงานและส่วนบริการอื่นๆ จะใช้ระบบчилเลอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (CHILLED WATER TYPE SYSTEM) ในส่วนนี้เป็นพื้นที่ใหญ่มีช่วงเวลาการใช้งานค่อนข้างแน่นอน

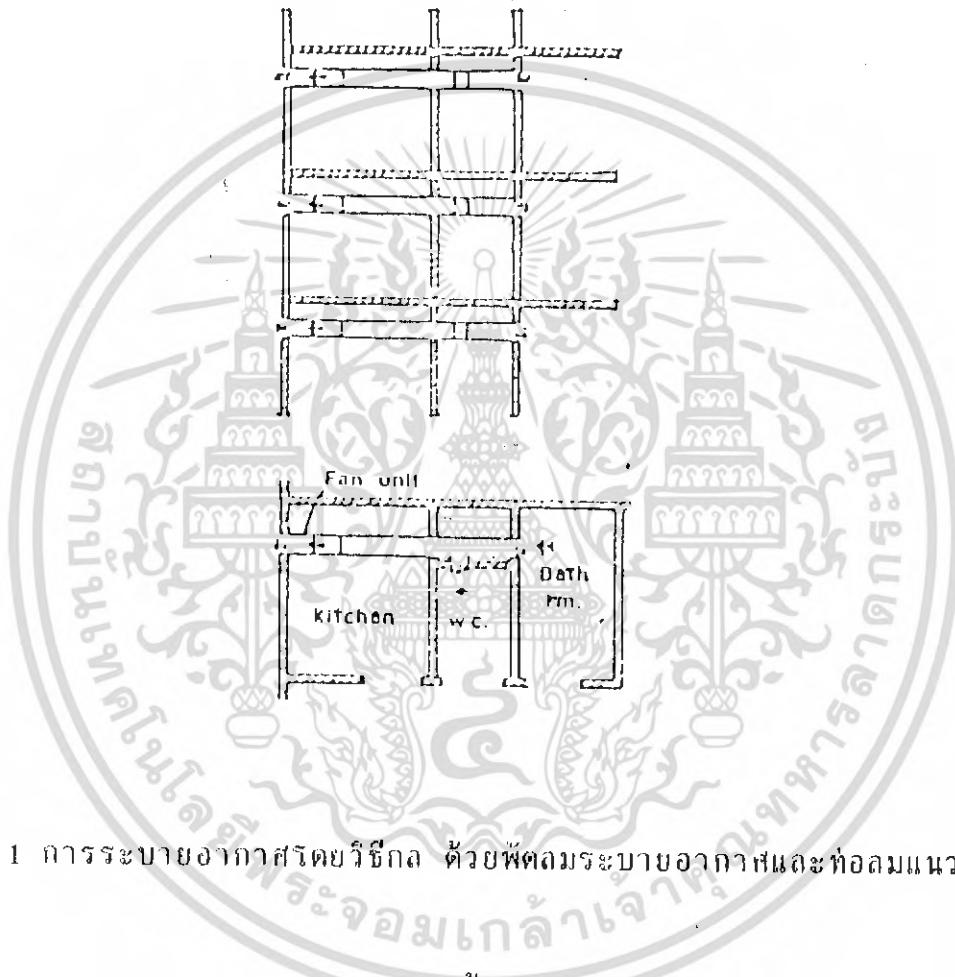
ระบบчилเลอร์ทำให้ความสะดวกในการใช้งานมาก และมีอายุการใช้งานมากโดยเครื่องส่งลมเย็นจะติดตั้งอยู่ตามห้องเครื่องในชั้นต่างๆ มีขนาดที่พอเหมาะและเป็นห้องที่สามารถเก็บเสียงเครื่องได้ดี การกระจายลมใช้ระบบท่อประธานซึ่งได้ออกแบบโดยคำนึงถึงเสียง

การถ่ายเทอากาศที่ดี การนำเอาอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารเข้ามาที่ห้องเครื่องส่งลมเย็น ในอัตราประมาณ 10 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาทีต่อคน เพื่อให้อากาศภายในอาคารมีออกซิเจนเพียงพอเป็นอากาศสดชื่น ปราศจากฝุ่น ทั้งยังให้ความดันของอากาศภายในอาคารสูงกว่าภายนอกอาคาร เป็นการป้องกันไม่ให้อากาศสกปรกเข้ามาในอาคารด้วย

สำหรับบริเวณห้องน้ำนั้นได้ให้มีพัดลมระบายอากาศ เพื่อระบายอากาศเสีย อากาศมีกลิ่นออกจากห้องน้ำ และทำให้ความดันในห้องน้ำต่ำกว่าบริเวณรอบๆ ซึ่งเป็น การป้องกันไม่ให้อากาศที่มีกลิ่นเข้ามาในบริเวณที่ทำการได้

5.3.4 ระบบระบายอากาศภายในอาคาร

การระบายอากาศโดยวิธีกลสามารถแบ่งออกให้เป็น การระบายอากาศแบบเฉพาะห้องและแบบรวม



รูปที่ 5.1 การระบายอากาศโดยวิธีกล ด้วยพัดลมระบายอากาศและท่อลมแนวนอน

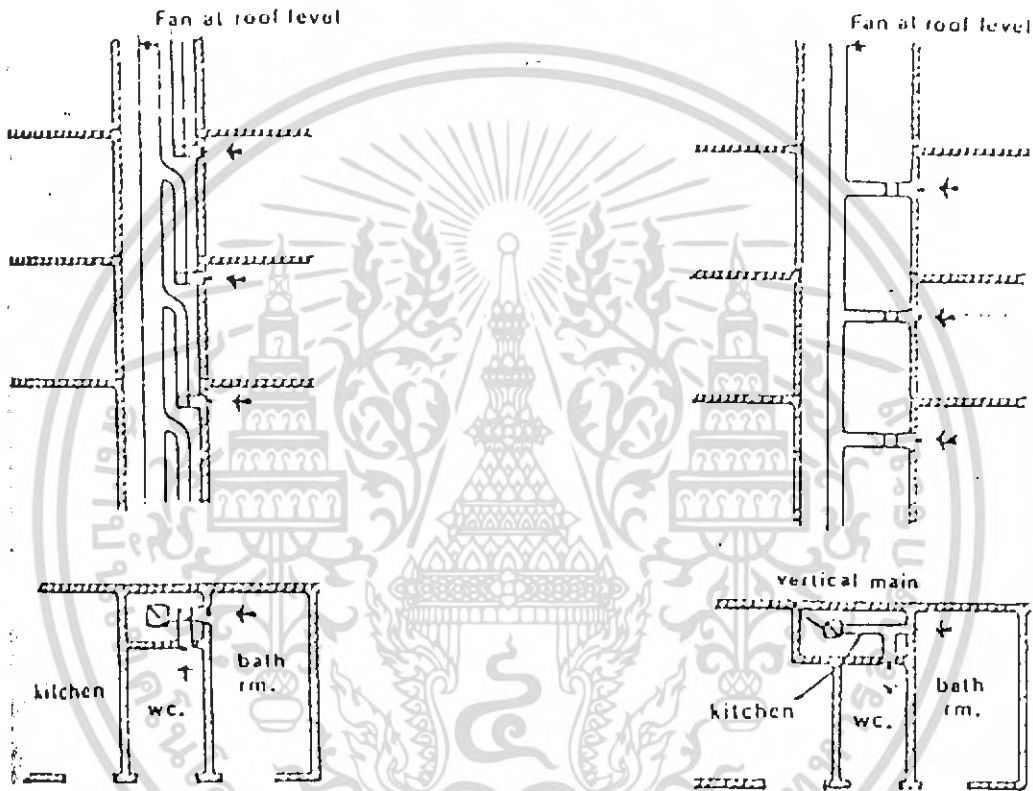
1. การระบายอากาศแบบเฉพาะห้องนั้น ห้องนี้ห้องหนึ่งๆจะมีพัดลมระบายอากาศและท่อลมดังในรูปที่ 1 การระบายอากาศแบบนี้สามารถใช้ระบายอากาศตลอดเวลาหรือชั่วคราวก็ได้ตามความต้องการ และมีข้อดีคือ เหมาะสำหรับอาคารที่ห้องพักเหล่านี้ ผู้พักแต่ละห้องรับผิดชอบการทำงานและการบำรุงรักษาเอง สำหรับอาคารขนาดใหญ่ที่เข้าของอาคารรับผิดชอบเองนั้นจะยุ่งยากในการบำรุงรักษา เพราะจะต้องบำรุงรักษาพัดลมระบายอากาศขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก และจะต้องมีช่องเปิดสำหรับระบายอากาศที่ผนังด้านข้าง

ของอาคารแต่ละชั้นเป็นจำนวนมากทำให้อาคารไม่สวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การระบายอากาศแบบรวม สำหรับอาคารที่พักอาศัยขนาดใหญ่ได้แก่ โรงแรม แพลต เป็นต้น จะมีแบบโครงสร้างของแต่ละชั้นเหมือนกัน ท่อน้ำซึ่งอยู่ส่วนานของอาคารจึงซ้อนกันตลอด ทาาให้สามารถใช้ระบบระบายอากาศแบบรวมซึ่งอากาศจากห้องน้ำใน แต่ละชั้นจะถูกดูดผ่านท่อลมบปล่อยเข้ามาในท่อรวมซึ่งอยู่ในช่องท่อแวนดิ่ง โดยพัดลมระบาย อากาศขนาดใหญ่ที่อยู่บนหลังคา ดังานรูปที่ 5.2 และ 5.3



รูปที่ 5.2 การระบายอากาศโดยวิธีกล

รูปที่ 5.3 การระบายอากาศโดยวิธีกล

ใช้พัดลมระบายอากาศและท่อ รวมแวนดิ่งพร้อมด้วยท่อสกั ตวัน (SHUNT DUCT)

ใช้พัดลมระบายอากาศและท่อ รวมแวนดิ่ง

การคำนวณหาเครื่องปรับอากาศและพื้นที่ห้องของเครื่องปรับอากาศ

1. ส่วนที่ต้องการใช้เครื่องปรับอากาศ CENTRAL UNIT แบบ ALL

WATERSYSTEM ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	พื้นที่ (ตร.ม.)	ความต้องการ (ตัน)
1. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และพิมพ์ดีด	465.60	18.48
2. ห้องปฏิบัติการทางภาษา	128.40	5.10
3. ห้องสมุดกลาง	641.78	25.47
4. ห้องโสตทัศน	295.34	11.72
5. ส่วนบริหาร, สำนักงานและห้องประชุม	826.90	32.81

จากตารางพื้นที่สำนักงาน 280 ตร.ฟุต (25.20 ตร.ม.)/ตัน

จะใช้เครื่องปรับอากาศ

93.58 ตัน

จากตารางเครื่องปรับอากาศขนาด 100 ตัน ใช้ห้องเครื่องขนาด 4x10 = 40 ตร.ม.

และต้องเตรียมพื้นที่ COOLING TOWER ขนาด 5x2 = 10 ตร.ม.

ส่วนพื้นที่ของ AIR HANDLING UNIT แบบ 25 ตัน ขนาด 2.40x.90x2.00 เมตร

2. ส่วนที่ต้องการใช้เครื่องปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE

	พื้นที่ (ตร.ม.)	ความต้องการ (ตัน)
1. ห้องซ่อมดนตรีไทย	130.9	5.19
2. ห้องซ่อมตุ๊กตาโบราณ	192	7.62
3. ห้องซ่อมย่อย	80	3.17
4. ห้องนอนอาจารย์ประจำ	72	2

จากตารางพื้นที่สำนักงาน 280 ตร.ฟุต (25.20 ตร.ม.)/ตัน

จากตารางพื้นที่หอพัก 400 ตร.ฟุต (36 ตร.ม.)/ตัน

ใช้พื้นที่วางเครื่อง CONDENSING UNIT สำหรับเครื่องขนาด 2 ตัน ขนาด 0.7 ตร.ม.

7.5 ตัน " 1.2x1.2x.85

15 ตัน " 1.4x 2 x.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ความแตกต่างระหว่างรูปที่ 5.2 และรูปที่ 5.3 ก็คือรูปที่ 5.2 เป็นระบบระบาย
ไม่วางกรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุตบลงเมื่อถึงขั้นต้องใช้อธิบาย

อากาศซึ่งมีท่อสกัดควัน (SHUNT DUCT) ท่อสกัดควันนี้เป็นท่อลมข้อยานแนวตั้งระหว่างท่อลมข้อยจากห้องน้ำและท่อรวม ท่อสกัดควันมีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร จะกันน้ำให้ควันไฟจากชั้นหนึ่งเข้าไปอีกชั้นหนึ่งโดยผ่านท่อลมระบายอากาศ ทำให้ไม่เกิดควันไฟคลุ้งทั้งอาคารและหากชั้นต้นเพลิงได้โรยถ่ายในกรณีที่เกิดอัคคีภัย นอกจากนี้ลักษณะของท่อแบบนี้ยังช่วยลดการถ่ายทอดเสียงจากชั้นหนึ่งโดยผ่านระบบท่อลม และลดเสียงที่เกิดขึ้นจากระบบระบายอากาศเอง เช่น เสียงจากพัดลม เป็นต้น มิให้เข้าสู่ห้องน้ำอีกด้วย

5.4 ระบบป้องกันอัคคีภัยที่เข้ากับอาคาร

5.4.1 ครอบคลุมระบบป้องกันอัคคีภัยอัตโนมัติ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ

1. ส่วนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. ส่วนระบบดับเพลิง

สำหรับอาคารสยามมอเตอร์ ได้มีการป้องกันการเกิดอัคคีภัยดังนี้

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

ระบบที่ใช้เป็นระบบ PRESICNAL NON-CODED MULHTPLERE SYSTEM มาตรฐานของ NFPA ซึ่งมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเช่น

- แผงควบคุมรวม (FIRE ALARM CONTROL FCP) ภายในมีอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้ง

1. หลอดไฟสัญญาณ (LED TYPE) แสดงไฟรู้ว่ามีไฟ หลอดแสดงการเกิดเพลิงไหม้ (ALARM) หลอดแสดงเหตุขัดข้อง (TROUBLE) ฯลฯ

2. สวิตช์ควบคุม (CONTROL SWITCH) สำหรับตัดเสียงสัญญาณ (ALARM SILENCEAC KNIWLWECE) สวิตช์ยกเลิกสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้เมื่อเหตุการณ์เป็นปกติและ

สวิตช์แจ้งเพลิงไหม้ในตำแหน่งต่างๆของอาคาร จะทำหน้าที่แสดงเหตุผลและตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ว่าอยู่ในโซนไหนของอาคาร โดยมีอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ดีเทคเตอร์จับความร้อน (HEAT DETECTOR)

เป็นแบบผสมของการเพิ่มอัตราส่วนของอุณหภูมิและอุณหภูมิในสูงเกินกำหนดมากกว่า 15 ต่อนาที และ 135 ตามลำดับ จึงสามารถตรวจจับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 200 ตร.ม.

2) ดีเทคเตอร์จับควัน (SMOKE DETECTOR) เป็นแบบ IOVIZATION ซึ่งสามารถจับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 80 ตร.ม. ในพื้นที่สูงไม่เกิน 5 เมตร และหลอดไฟสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

3. สวิตช์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ (MANUAL STATION) เป็นชนิดติดตั้งแบบกดปุ่ม โดยมีแผงแก้วหรือกระจกป้องกันการดึงหรือกดในสภาวะปกติมีป้าย FIRE เห็นได้ชัดเจน และมีสวิตช์กุญแจสำหรับไขเมื่อส่ง CENTRAL ALARM

4. อุปกรณ์ส่งเสียงสัญญาณ (ALARM INDICATING CEVICE) เป็นระบบระฆัง (BELL) ขนาดเส้น 0 6" ไขได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร และเป็นชนิดติดลอย

มีระบบการทำงานดังนี้

การทำงานของระบบโดยส่วนรวมเมื่อเกิดสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากโซนต่างๆ ตลอดไฟสัญญาณจากโซนจะติดหรือกระพริบ พร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณเฉพาะที่แผงควบคุมรวม จะกว่าจะกดสวิตช์ตัดเสียงภายในระยะเวลาที่ตั้งไว้ 0-5 นาที ระบบจะส่งเสียงสัญญาณไปยังที่เกิดเพลิงและหรือโซนอื่นพร้อมกันหมด และมีการเดินสายควบคุมและรีเลย์พิเศษไปยังอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อทำงานในขณะเกิดเพลิงไหม้ขึ้น

- รีเลย์ควบคุมให้ลิฟท์ทุกตัวลงมาชั้นล่างสุดของอาคาร
- รีเลย์ควบคุมให้ AIR HANDING UNIT ทั้งหมดหยุดทำงาน
- รีเลย์ควบคุมให้ PRESSURIAING FAN ทั้งหมดทำงาน
- มีการติดตั้งแผงควบคุมกลางในห้องรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนดับเพลิง (FIRE EXTINGUISHING SYSTEM)

ระบบดับเพลิงที่ใช้อาคารสยามมอเตอรืทาวเวอร์ แยกออกได้เป็น 2 ระบบ

1. ระบบสายฉีด จะแยกอาคารออกเป็น 2 ส่วน คือ HIGH ZONE กับ LOW ZONE ชั้นล่างถึงชั้นที่ 4 (LOW ZONE) จะใช้น้ำดับเพลิงจากถังตาดฟ้าซึ่งสำรองไว้สำหรับระบบสายฉีดโดยเฉพาะตั้งแต่ชั้นที่ 5-19 จะใช้น้ำจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ได้มาตรฐานจากอเมริกากับยุโรป ซึ่งสูบน้ำจากประปาใต้ดินที่สำรองไว้ สำหรับระบบดับเพลิงดังกล่าวจ่ายน้ำไปยังสายฉีดดับเพลิงต่างๆ ในอาคาร สาเหตุที่แยกเป็น 2 ZONE เพราะถ้าเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเกิดมีปัญหาขัดข้อง (ซึ่งจริงๆจะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมากเพราะมีการทดสอบเป็นประจำ) เราสามารถใช้น้ำจากถังเก็บน้ำข้างบนน้ำได้ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงก็จะถูกควบคุมด้วยตู้ควบคุมโดยอัตโนมัติ จะทำงานเมื่อความดันน้ำเส้นท่อลดลง ถ้าเกิดไฟไหม้มีคนดึงสายออกไปฉีดความดันจะลดลง เครื่องสูบน้ำก็จะทำงานโดยอัตโนมัติ จะทำงานเมื่อความดันน้ำเส้นท่อลดลง ระบบนี้จะมีการทดสอบทุก 1 อาทิตย์ นอกจากนี้ยังมีตู้ดับเพลิงระบบสายฉีดในแต่ละชั้น เพียงพอที่จะสู้กับพื้นที่เกิดไฟไหม้ได้

ระบบเพลิงแบบสายฉีดที่ใช้อาคารนี้เป็นระบบท่อเปียก มีน้ำไหลอยู่ภายในท่อตลอดเวลา ซึ่งจะแยกแยะรายละเอียดของอุปกรณ์การดับเพลิงไว้ดังนี้

- สายส่งฉีดน้ำ (FIRE HOSE) สำหรับเจ้าหน้าที่กองตำรวจดับเพลิงม้วนเก็บไว้ในตู้อุปกรณ์ดับเพลิง ให้เป็นชนิดชักจากไฮดรอลิเอสเตอร์สีขาวสวมอุปกรณ์อย่างสังเคราะห์ ขนาด 2 1/2" ยาว 30 เมตร สามารถทนแรงดันขณะใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์/ตร.นิ้ว มีข้อต่อพร้อมทั้งสาย มีหัวฉีดขนาด 1/2" ปรับเป็น FOG NOZZIE สีดสเปรย์หรือฉีดพุ่งเป็นลำดับได้ทำด้วยทองเหลืองขัดเรียบชุบโครเมียม

- ตู้อุปกรณ์ดับเพลิง

ภายในบรรจุ - สายส่งฉีดน้ำ

- แคร่แขวนสาย พร้อม AFAPTER ขนาด 1 1/2"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ขวานผจญเพลิงขนาด 6 ปอนด์ 1 เล่ม

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถุงมือทนความร้อน
- เครื่องดับเพลิงผงเคมี

ท่อส่งน้ำ (FIRE HYDRANT)

เป็นแบบเหล็กหล่อ ท่อขนาด 4" หัวส่งสองหัวขนาด 2 1/2" พร้อมทั้งข้อต่อสวมเร็ว สามารถยึดได้แน่นสนิท ทาด้วยทองเหลือง มีรชคสองพร้อมมีวาล์วกักกลับในตัวทา IHORONIC ZINE PRIMER และทาสีกันสนิม 2 ชั้น (คนละสี) และจึงทาสีแดงทับทนแรงดัน ใช้งานได้ 300 ปอนด์/ตารางนิ้ว ว่าเป็นชนิดยั้งผนัง

2. ระบบแบบฉีดโรปรายน้ำพวย (SPRINDLER) หลักการเหมือนกันกับระบบสาย คือ ยกเป็น HIGH ZONE กับ LOW ZONE เช่นเดียวกันกับชั้น 5-19 จะใช้น้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินผ่านเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมกับตู้ควบคุมอัตโนมัติ ส่วนชั้นล่างถึงชั้นที่ 1 (DOW ZONE) ก็จะใช้จากถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า การทำงานของระบบนี้คือเวลาที่มีความร้อนจากการไหม้หัว SPLINKLER จะแตกเมื่อหัว SPLINKLER แตกความดันเส้นท่อจะลดลง เครื่องสูบน้ำดับเพลิงก็จะทำงานโดยอัตโนมัติ ดันน้ำผ่านหัว SPLINKLER แตก น้ำจากถังเก็บน้ำบนชั้นดาดฟ้าก็จะดับลงมาดับเพลิง โดยที่จริงแล้วจะมี DETECTOR และระบบดับเพลิงแบบสายฉีดจะต้องใช้คนเบดิงสายฉีดออกมาโดยเจ้าหน้าที่อาคาร เจ้าหน้าที่ดับเพลิง จากกองตำรวจดับเพลิง ทั้งนี้ทั้งนั้นเจ้าหน้าที่ของอาคารจะต้องมีทีมเจ้าหน้าที่ดับเพลิงของเขาเหมือนกัน ซึ่งจะต้องมีการซักซ้อมความพร้อมเป็นประจำ เพื่อทำการดับเพลิงมีประสิทธิภาพ และพร้อมอยู่ตลอดเวลา ระบบ SPLINKLER จะมี PANEL BLARD เป็นตัวบอกว่าขณะนี้เกิดไฟไหม้ชั้นไหนหรือมีใครมาปิดวาวส์ไม่ให้ไฟไหล โดยจะมีบอกให้รู้เพื่อรักษาความปลอดภัยของอาคารได้ทราบ

ระบบดับเพลิงแบบฉีดโรปรายน้ำพวยสำหรับอาคารนี้เป็นระบบท่อเปียก ซึ่งจะมีการจัดระบบท่อและระยะของหัวฉีดเป็น 4 แบบ คือ

1. แบบ ก. เรียกว่า CENTRAL FEED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. แบบ ข. เรียกว่า SIDE CENTRAL FEED

ไม่วารณใดๆ พงลิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบ ค. เรียกว่า CDNTRAL ONE FEED

4. แบบ ง. เรียกว่า SIDE END FEED

การจัดระบบท่อและระยะของหัวฉีดขึ้นอยู่กับการใช้สอยของท่อ DUCT และท่อ AIR CONDITION ในช่องฝ้าเหนือเพดาน

ในโครงการนั้นนอกจากระบบที่ใช้น้ำแล้ว ยังมีบางจุดบางห้องใช้วิธีการดับเพลิงแบบอื่นๆ เช่น ห้องเครื่องไฟฟ้า หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมอาคาร เป็นต้น ใช้เครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซในตระกูลเฉื่อย เป็นเครื่องดับเพลิงชนิดอัดความดันไว้ ภายในบรรจุก๊าซในตระกูลเฉื่อย มีสายฉีดพ่นยาสารเคมีติดอยู่ในตัว สามารถหยุดการฉีดพ่นได้ตลอดเวลาใช้ได้กับไฟ CLASS A, B, C รวมถึงของเหลวและก๊าซไวไฟและไฟฟ้าทุกระดับ (โวลท์) มีรายละเอียดดังนี้

1. ขนาด 6 กิโลกรัม
2. ก๊าซช่วยดับไฟ = ก๊าซในตระกูลเฉื่อย
3. ความดันใช้งาน (ทดสอบ) 20 บาร์
4. ความดันใช้งาน (บรรจุ) 15 บาร์
5. น้ำหนักรวมทั้งหมด ไม่เกิน 9 กิโลกรัม
6. อุณหภูมิใช้งาน -20 ถึง +60 องศาเซลเซียส
7. ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ทั้งก่อนใช้งานและภายหลังการใช้งาน

ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงที่ใช้กันแพร่หลายในอาคารมีอยู่หลายแบบ และมีความเหมาะสมกับวัสดุเชื้อเพลิงและลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ระบบดังกล่าวอาจจะจำแนกได้ดังนี้

1. ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดสายสูบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2. ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดรับรยน้ำ เป็นพอย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดพ่นน้ำเป็นฝอย
4. ระบบน้ำยาที่สร้างฟองอากาศ
5. ระบบแก๊ซฮาโลน
6. ระบบคาร์บอนไดออกไซด์
7. ระบบที่ใช้เคมีชนิดแห้ง
8. ระบบที่ใช้ผงเคมีชนิดเปียก

เครื่องดับเพลิงอีกชนิดหนึ่งซึ่งจำเป็นต้องติดภายในอาคารควบคู่ไปกับระบบดับเพลิงดังกล่าวมาแล้วคือ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ หรือแบบเคลื่อนย้ายได้ ซึ่งมีความน่าเชื่อถือมากในการดับไฟในขณะที่เพลิงจะเริ่มไหม้

1. ระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดสายสูบ

ระบบดับเพลิงที่ใช้น้ำ แยกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

- ระบบท่อแห้ง
- ระบบท่อเปียก

ระบบท่อแห้ง เป็นระบบชนิดที่ไม่มีน้ำอยู่ภายในท่อในภาวะปกติ แต่จะมีอุปกรณ์ควบคุมที่จะส่งน้ำมาในท่อดับเพลิงได้ เมื่อระบบต้องการน้ำ ระบบนี้ไม่เป็นที่ยอมรับในประเทศเขตอบอุ่น เพราะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการแข็งตัวของน้ำ

ระบบท่อเปียก เป็นระบบดับเพลิงชนิดที่มีน้ำอยู่ภายในท่อ ที่ความดันซึ่งพร้อมที่จะใช้งานตลอดเวลา ในที่นี้จะเน้นเฉพาะระบบดับเพลิงแบบท่อเปียกเท่านั้น ความดันภายในท่อดับเพลิงแบบนี้ อาจจะได้มาจากการใช้ความดันจากถังเก็บน้ำสูง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง หรือถึงจัดความดันที่ให้บริการออกแบบมาอย่างพอเหมาะ

พิจารณารูปที่แสดงถึงลักษณะทั่วไปของระบบดับเพลิงชนิดสายสูบของอาคารหลายชั้นน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ตามอาคารค่า
ทำฐานการดับเพลิงอาจจะวางมารจากถังเก็บน้ำเหนือชั้นคาดฟ้า เครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ชั้น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดดินหรือจากข้อต่อดับเพลิงนอกอาคาร (หัวต่อแยกแผลด)ก็ได้ น้ำหรับดับเก็บน้ำสูงนี้จะต้องมีน้ำสำรองเพื่อใช้ในการดับเพลิงอย่างน้อย 15 ลูกบาศก์เมตร และระดับดักน้ำจะต้องสูงเพียงพอแก่การให้ความดันกับสายสูบลดับเพลิงซึ่งอยู่ชั้นสูงสุด ความดันน้ำนี้ควรจะต่ำกว่า 2 บาร์ ถ้าความดันของน้ำไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องหาวิธีการเพิ่มความดันของน้ำให้แก่สายสูบลดับเพลิงสำหรับชั้นบน จำนวนและความยาวของสายสูบลขึ้นอยู่กับระยะทางและพื้นที่ซึ่งจะป้องกันอัคคีภัย ส่วนข้อต่อดับเพลิงนอกอาคารจะติดตั้งเอาไว้ที่ด้านนอกของชั้นล่างของอาคาร วนตาแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก เพื่อให้พนักงานดับเพลิงสามารถต่อท่อน้ำส่งขึ้นไปใช้น้ำในอาคาร ดับเพลิงภายในอาคารได้สะดวก

มาตรฐาน NEPA 14 ได้แยกระบบของท่อขึ้นตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 สำหรับการใช้งานโดยพนักงานดับเพลิงและผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมให้ใช้สายสูบลดับเพลิงขนาดใหญ่โดยเฉพาะ (สายสูบลดับเพลิงขนาด 65 มม.)

ประเภทที่ 2 สำหรับการใช้งานโดยผู้ที่อยู่ภายในอาคารจนกว่าพนักงานดับเพลิงจะมาถึง (สายสูบลดับเพลิงขนาดเล็ก)

ประเภทที่ 3 สำหรับการใช้งานโดยพนักงานดับเพลิง หรือผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมให้ใช้สายสูบลดับเพลิงขนาดใหญ่ หรือผู้ที่อยู่ภายในอาคาร (ใช้สายสูบลดับเพลิงขนาด 2 นิ้ว)

การใช้งานของท่อขึ้นตามการใช้งาน ประเภทที่ 1 และ 2 ต้องการอัตราน้ำเพื่อการดับเพลิงมากกว่าประเภท 2 และสามารถดับเพลิงในขณะที่เพิ่มเริ่มได้เป็นอย่างดี แต่สำหรับกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ลุกลามขึ้นมากแล้ว ประเภทที่ 2 ช่วยควบคุมมิให้ไฟขยายออกไปอย่างรวดเร็วจนกว่าพนักงานดับเพลิงจะมาถึงเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งน้ำสำหรับการดับเพลิง

ปริมาณน้ำที่ต้องการสำหรับการดับเพลิงขึ้นต้นยอมขึ้นอยู่กับจำนวนสายสูบที่จะทำงานในเวลาเดียวกัน และระยะเวลาที่คาดว่าจะทำงานเพื่อการดับเพลิง ถ้าการจ่ายน้ำสำหรับการดับเพลิงมาจากแห่งเดียว จะต้องมั่นใจว่าแหล่งน้ำแห่งนี้สามารถที่จะจ่ายน้ำได้ปริมาณที่ต้องการตลอดระยะเวลาที่ทำงานเพื่อป้องกันทรัพย์สิน มิฉะนั้นแล้วควรจะจัดหาให้มีแหล่งที่อาจจะจ่ายน้ำได้มากกว่าหนึ่งแห่ง การจ่ายน้ำให้ระบบดับเพลิงอาจจะมาจากที่ใดที่หนึ่งต่อไปนี้

- ก. จากท่อน้ำประปาสาธารณะที่มีแรงดันและปริมาณน้ำเพียงพอ
- ข. จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบอัตโนมัติ
- ค. จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่สำนักงานควบคุม
- ง. จากถังอัดความดัน
- จ. จากถังเก็บน้ำสูง
- ฉ. จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ผู้ใช้ควบคุมโดยวิธีการควบคุมจากปุ่มกดซึ่งติดตั้งอยู่ที่ตำแหน่งของสายสูบแต่ละชุดได้

สำหรับการใช้งานประเภท 1 และ 3 แล้ว แหล่งจ่ายน้ำจะต้องสามารถจ่ายน้ำให้กับระบบได้อย่างน้อยเป็นระยะเวลา 30 นาที รับผิดชอบความดันเหลืออยู่ที่ท่อส่วนที่ต่อกับสายสูบอย่างต่ำ 4.4 บาร์ ในขณะที่น้ำไหลด้วยอัตรา 32 LPS. สำหรับอัตราความต้องการน้ำในเวลา 30 นาทีน้ำที่ติดตามจำนวนของท่อขึ้นดังกล่าวมาแล้ว

สำหรับการใช้งานประเภท 2 แหล่งจ่ายน้ำจะต้องสามารถจ่ายน้ำให้แก่ระบบได้จนอัตรา 2.2 LPS. เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 เช่นกัน รับผิดชอบความดันเหลืออยู่ที่ท่อส่วนที่ต่อกับสายสูงอย่างต่ำ 4.4 บาร์ ในขณะที่มีน้ำไหลด้วยอัตราเดียวกันนี้

ในบางครั้งการที่จะจัดหาที่มีความดันสูง เช่นนี้ อาจจะ เป็นไปได้ยากสำหรับแหล่งจ่ายน้ำของอาคารบางลักษณะ ในกรณีเช่นนี้การจัดหาให้ความดันเพียง 2 บาร์ ที่ท่อของสายสูบซึ่งอยู่สูงสุดก็อาจจะ เป็นที่ยอมรับได้ ในจำนวนวิธีการจ่ายน้ำให้กับระบบทั้ง 6 แบบ

ที่กล่าวมานี้ การราชเครื่องสูบลมด้วยพลังอัดลมมีดีจะเป็นที่นิยมและน่าเชื่อถือที่สุดชนิดและตำแหน่งของสายสูบลมพลัง

สายสูบลมพลังที่เข้าสำหรับการดับเพลิงภายในอาคารมีอยู่ 2 ชนิด คือชนิดสายอ่อนแบบพับได้ และชนิดสายยางแข็งมีวนเป็นวง สายสูบลมอ่อนแบบพับได้มีอยู่ 2 ขนาด คือขนาด 65 มม. พร้อมหัวฉีดขนาด 25 มม. สำหรับการราชงานโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมวิธีการราชสายสูบลมชนิดนี้เหมาะดับเพลิงโดยเฉพาะ (ประเภท 1 และ 3) และขนาด 40 มม. พร้อมหัวฉีดขนาด 10 มม. (3/8 นิ้ว) หรือ 12.5 มม. (1/2 นิ้ว) สำหรับบุคคลทั่วไปราช (ประเภท 2) สายสูบลมชนิดนี้มีขนาด 65 และ 40 มม. ติดตั้งอยู่ด้วยเพื่อปรับขนาดท่อให้เข้ากับสายสูบลมขนาด 65 มม. ถ้าไม่ต้องการ ADAPTER นี้ก็ใส่ท่อ ทั้งนี้เพราะพนักงานดับเพลิงสามารถที่จะถอดสายสูบลมขนาด 40 มม. ออกเพื่อนำสายสูบลมขนาด 65 มม. ของพนักงานดับเพลิงเองเข้ามาต่อได้อย่างง่ายดาย ซึ่งทำให้การคงเพลิงมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สำหรับการติดตั้งระบบดับเพลิงเพื่อการราชงานประเภท 3 ต้องมีสายสูบลมทั้ง 2 ขนาด ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่แนะนำ

สายสูบลมชนิดสายยางแข็งมีอยู่ 2 ขนาด คือขนาด 20 และ 25 มม. พร้อมหัวฉีดขนาด 10 หรือ 12.5 มม. สายสูบลมชนิดนี้ติดตั้งเพื่อการราชงาน ประเภท 2 โดยเฉพาะโดยที่วางปลายท่อของสายสูบลมวางเป็นเชิงตรง สายสูบลมทุกชนิดที่ติดตั้งไว้แล้วจะมีจุดที่หมองมากที่สุดจะเป็นจุดที่รับแรงดันการราชดับเพลิง ท่อของสายสูบลมที่เข้ามาใช้เป็นการออกถนนส่วนใหญ่มีขนาดยาว 15 เมตร (50 ฟุต) 23 เมตร (75 ฟุต) และ 30 เมตร (100 ฟุต) สำหรับสายสูบลมที่วางไว้เป็นระยะต้องสั่งเป็นพิเศษ เช่น ขนาดความยาว 45 เมตร เป็นต้น แต่ถ้ามีควรราชดับเพลิงใช้รถราชดับเพลิงที่มีความยาวเป็น

สายสูบลมพลังส่วนมากจะติดตั้งไว้บนตู้ดับเพลิง ซึ่งจะมีอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จะเป็นอยู่ด้วย เช่น ขวามอเตอร์ดับเพลิง และมีแบบมือถือ เป็นต้น ความสูงของสายสูบลมพลังไม่ควรเกิน 1.5 เมตร จงบันทึกเพื่อความสะดวกในการราชงาน บนตู้ดับเพลิงจะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ที่มีสิ่งกีดขวาง เช่น เสา และ มีท่อหรือกั้นกั้น ให้ได้ชัดเจน ตรงบริเวณทางออกจากรถอาคารบนไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขดหน้าพ... หรือทางออกฉุกเฉินต่างๆ เป็นบริเวณที่เหมาะสมกับอาคารติดตั้งสายสูบลมอย่างยิ่ง ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสูบลมสามารถออกมาได้อย่างปลอดภัยหลังจากการรั่วสายสูบลมแล้ว

ในกรณีของอาคารสูงควรจะจัดพื้นที่หัวต่อสายสูบลมเป็นจุดเฉพาะไว้บนชั้นดาดฟ้า เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ช่างเทคนิค หรืออาจจะเป็นช่างการเดินเข้าพื้นที่อาคาร ซึ่งผู้ปฏิบัติการสามารถที่จะถอดเข้า/ถอดออกของแฉกลอนเตอร์ (หัวต่อสายสูบลมนี้เรียกว่า ROOF MANIFOLD)

2. ระบบดักน้ำ เมฆบปรนย์ ฝอย

ระบบดักน้ำเมฆบปรนย์ฝอย เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพการป้องกันทรัพย์สินและชีวิตอันอาจจะเกิดขึ้นจากอัคคีภัยได้ดี ทั้งนี้ เพราะ ระบบจะทำการดักเพลิงรอดยัติน้ำที่ตกลงต้องเป็คนอยู่เลย แฉกน้ำที่เข้าชั้นอาคารดับเพลิงจะมีระบบเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้วหรือรอดยัติน้ำที่สามารถทำให้แรงดันน้ำแก่ระบบอย่างพอเพียงก็ได้ ระบบดับเพลิงชนิดนี้ยังจำแนกออกไปเป็นหลายแบบ แต่ระบบที่จะเข้าขั้นมากที่สุดก็คือ ระบายเอียงของระบบมีดังนี้

ส่วนที่สำคัญของระบบประกอบด้วยท่อที่เดินไปตามฝ้าเพดานของอาคาร ในลักษณะแบบตะแกรงตาข่าย วัตถุประสงค์ของท่อเพื่อให้น้ำไหลกระจายน้ำออกมาเป็นฝอยจนสามารถกลุ่มที่เข้าได้ทุกจุดของอาคารที่ต้องการป้องกัน เครื่องสูบน้ำดับเพลิงซึ่งต่ออยู่กับระบบท่อจะลดความดันน้ำที่ท่อหรือที่กระจายน้ำได้ทันที การรักษาระดับความดันภายในท่อให้พอเหมาะนี้คือ เองจะใช้ถังเก็บดักน้ำฝน ส่งเป็น HYDRO-PERMATIC TANK ขนาดเล็กที่ห้องอัด ความดันนี้มีส่วนช่วยควบคุมให้ เครื่องสูบน้ำทำงานจนกระทั่งได้ระดับความดันตามที่ต้องการจึงจะหยุดทำงาน จากรูปที่แสดงนี้ เครื่องสูบน้ำอยู่สูงกว่าแหล่งน้ำ ดังนั้นเพื่อให้แน่ใจว่าระบบจะมีน้ำพร้อมที่จะใช้งานได้อย่างเสมอ จึงควรติดตั้งเติมน้ำสำหรับ เครื่องสูบน้ำ ขนาดประมาณ 100 ถึง 150 ลิตรด้วย นอกเสียจากว่า เครื่องสูบน้ำจะเป็นแบบเทอร์บายน์ ซึ่งมีถังเก็บน้ำอยู่ข้างถังเก็บน้ำใต้ดิน วัตถุประสงค์หัวฉีดจะมีจุดอยู่เพื่อมีน้ำฉีดน้ำออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า หากท่านจะได้รับการรับรองถึงคุณวุฒิที่กำหนดเอาไว้ เมื่อถึงคุณวุฒิดังกล่าวนี้ จุดที่ออกหัวไม่ว่างใครๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

ฉีดก็จะระเบิดทันที เมื่อออกมาได้โดยอัตโนมัติ จุดที่จุดหัวฉีดนี้อาจถูกยึดเอาไว้ด้วยก้านโลหะที่
กลมกละลวย เมื่อถูกความร้อนพอเหมาะ หรือเป็นจุดหลุดแต่ก็บรรจุน้ำยาที่ขยายตัวตันหลอด
แล้ว เห็นแตกออกเมื่อถูกความร้อนก็ได้ เมื่อถูกความร้อนพอเหมาะ หรือเป็นจุดเปิดออกน้ำก็จะ
ถูกยึดออกมาพร้อมกับ PLEFLECTED ที่หัวฉีด ซึ่งก็เป็นสลาที่กระจายออกมาเป็นพวย
ครอบคลุมที่ขึ้นที่บริษัทนี้ต้องการ เมื่อมีน้ำไหลผ่านผ่านตัว วาล์วสัญญาณ ดันรัยก็จะทำให้สวิทซ์
เปิดแล้วส่งสัญญาณ หรือเสียงดัง เพื่อบอกให้ผู้ว่าได้เกิดเพลิงไหม้ขึ้นแล้ว ที่ปลายของแต่ละ
ท่อน้ำเหล่านี้ อาจจะนำวาล์วที่สอยติดตั้งเอาไว้ทั่วพร้อมกัน มารับกับความดันน้ำภายในท่อเพื่อ
ว่าสามารถปลดปล่อยความดันและการทาง วาล์วของอุปกรณ์อื่นๆ ของการยอมรับการทดลองหัว
ฉีดโดยตรงนี้ว่าสามารถจะ กระทำได้ เพราะเมื่อหัวฉีดเปิดออกเนื่องจากถูกความร้อนก็จะ
ต้องเปลี่ยนแนวทิศทางที่พุ่งจุด

ชนิดของระบบดับเพลิงแบบระบบน้ำฝอย

๑. ได้มีการจำแนกระบบดับเพลิงแบบระบบน้ำฝอยออกเป็น 6 แบบ แต่ละแบบที่สำคัญมี
อยู่เพียง 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1. ระบบท่อเปียก

ระบบดับเพลิงท่อเปียก เป็นระบบที่น้ำหัวฉีดน้ำอัตโนมัติซึ่งต่ออยู่กับท่อที่มีน้ำอยู่เต็ม
ด้วยความดันที่ต้องการตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ความร้อนจะทำให้หัวฉีดแต่ละหัว เปิด
ออกเพื่อระบายน้ำฝอยออกภายนอกที่ ส่วนหัวฉีดจะทำงานข้างที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิบริเวณนั้น ระ
บบท่อเปียกนี้ เป็นระบบที่ง่ายที่สุด เมื่อเทียบกับระบบระบายน้ำฝอยแบบอื่นๆ

2. ระบบท่อแห้ง

ระบบดับเพลิงท่อแห้ง เป็นระบบที่ไม่มีน้ำอยู่ภายในท่อจนถึงหัวฉีดในภาวะปกติ แต่ท่อ
น้ำที่มีหัวฉีดอัตโนมัติติดอยู่ จะถูกอัดเอาไว้ด้วยลมที่มีความดันพอเหมาะ เมื่อความร้อนทำให้
หัวฉีดเปิดออก ลมก็จะระบายออกทางหัวฉีด ทำให้ความดันของลมอัดภายในท่อลดลง
เมื่อความดันลมลดลง ความดันน้ำก็จะดันน้ำหัว วาล์วท่อแห้งเปิดออก และส่งน้ำไปยังหัวฉีดที่ทา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ติดตั้งเหนือหัว และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่ติดตั้งให้ใช้

งาน ระบบนี้เหมาะสำหรับติดตั้งงานส่วนของอาคารในประเทศหนาว ซึ่งน้ำภายในท่ออาจจะกลายเป็นน้ำแข็งได้

3. ระบบแบบขลอการฉีดน้ำ

โดยปกติแล้ว ระบบแบบขลอการฉีดน้ำจะเป็นระบบท่อแห้ง ซึ่งภายในท่ออาจจะมี ปริมาณน้ำมีลมอัดอยู่ที่จำกัด เมื่อเกิดเพลิงไหม้ระบบนี้จะไม่ส่งน้ำมายังหัวฉีดทันที แต่จะปล่อยให้ระบบสัณฐานตามเดือนภัยทางานก่อนเป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะส่งน้ำมายังหัวฉีด หรือในบางครั้งจะจัดระบบน้ำให้ส่งน้ำมาเตรียมไว้ที่หัวฉีดพร้อมกับสัณฐานตามเดือนภัยที่ติดตั้งล่วงหน้า ข้อแตกต่างกับระบบท่อแห้งปกติก็คือ เวลาที่น้ำเปิดโดยสัณฐานตามเดือนภัยจาก AUTOMATIC FIRE DETECTION SYSTEM มีวาล์วเปิดของหัวฉีด การขลอระยะเวลาฉีดน้ำนี้ก็เพื่อเอาที่พนักงานทำการดับเพลิงโดยผู้ใช้สารเคมี หรือสิ่งอื่นๆ เสียก่อน ซึ่งถ้าสามารถดับเพลิงๆได้ก่อนก็จะสามารถหยุดการทางานของระบบนี้ได้ทันทีที่ทรัพย์สินนั้นเสียหาย เนื่องจากถูกน้ำฉีดจำนวนมาก ระบบนี้จึงเหมาะที่อาคารสรรหเสันค้า สำนักงาน และอาคารที่เก็บของมีค่าอื่นๆ

หัวฉีดสองชนิดที่ที่โรกเกสที่จะใช้ได้แก่ก็คือ หัวฉีดชนิดที่ติดตั้งด้านข้างผนังลักษณะหัวฉีดจะเหมือนกับหัวฉีดมาตรฐานทั่วไป แต่ SINGLE จะได้รับการออกแบบมาให้กระจายน้ำจากบริเวณหัวของกบกับฝั่งอีกฝั่งหนึ่งเข้ามาบนผนังและรูปหนึ่งส่วนสี่ของทรงกลม ลักษณะของหัวฉีดจะแสดงอยู่บริเวณที่ 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000. 1001. 1002. 1003. 1004. 1005. 1006. 1007. 1008. 1009. 1010. 1011. 1012. 1013. 1014. 1015. 1016. 1017. 1018. 1019. 1020. 1021. 1022. 1023. 1024. 1025. 1026. 1027. 1028. 1029. 1030. 1031. 1032. 1033. 1034. 1035. 1036. 1037. 1038. 1039. 1040. 1041. 1042. 1043. 1044. 1045. 1046. 1047. 1048. 1049. 1050. 1051. 1052. 1053. 1054. 1055. 1056. 1057. 1058. 1059. 1060. 1061. 1062. 1063. 1064. 1065. 1066. 1067. 1068. 1069. 1070. 1071. 1072. 1073. 1074. 1075. 1076. 1077. 1078. 1079. 1080. 1081. 1082. 1083. 1084. 1085. 1086. 1087. 1088. 1089. 1090. 1091. 1092. 1093. 1094. 1095. 1096. 1097. 1098. 1099. 1100. 1101. 1102. 1103. 1104. 1105. 1106. 1107. 1108. 1109. 1110. 1111. 1112. 1113. 1114. 1115. 1116. 1117. 1118. 1119. 1120. 1121. 1122. 1123. 1124. 1125. 1126. 1127. 1128. 1129. 1130. 1131. 1132. 1133. 1134. 1135. 1136. 1137. 1138. 1139. 1140. 1141. 1142. 1143. 1144. 1145. 1146. 1147. 1148. 1149. 1150. 1151. 1152. 1153. 1154. 1155. 1156. 1157. 1158. 1159. 1160. 1161. 1162. 1163. 1164. 1165. 1166. 1167. 1168. 1169. 1170. 1171. 1172. 1173. 1174. 1175. 1176. 1177. 1178. 1179. 1180. 1181. 1182. 1183. 1184. 1185. 1186. 1187. 1188. 1189. 1190. 1191. 1192. 1193. 1194. 1195. 1196. 1197. 1198. 1199. 1200. 1201. 1202. 1203. 1204. 1205. 1206. 1207. 1208. 1209. 1210. 1211. 1212. 1213. 1214. 1215. 1216. 1217. 1218. 1219. 1220. 1221. 1222. 1223. 1224. 1225. 1226. 1227. 1228. 1229. 1230. 1231. 1232. 1233. 1234. 1235. 1236. 1237. 1238. 1239. 1240. 1241. 1242. 1243. 1244. 1245. 1246. 1247. 1248. 1249. 1250. 1251. 1252. 1253. 1254. 1255. 1256. 1257. 1258. 1259. 1260. 1261. 1262. 1263. 1264. 1265. 1266. 1267. 1268. 1269. 1270. 1271. 1272. 1273. 1274. 1275. 1276. 1277. 1278. 1279. 1280. 1281. 1282. 1283. 1284. 1285. 1286. 1287. 1288. 1289. 1290. 1291. 1292. 1293. 1294. 1295. 1296. 1297. 1298. 1299. 1300. 1301. 1302. 1303. 1304. 1305. 1306. 1307. 1308. 1309. 1310. 1311. 1312. 1313. 1314. 1315. 1316. 1317. 1318. 1319. 1320. 1321. 1322. 1323. 1324. 1325. 1326. 1327. 1328. 1329. 1330. 1331. 1332. 1333. 1334. 1335. 1336. 1337. 1338. 1339. 1340. 1341. 1342. 1343. 1344. 1345. 1346. 1347. 1348. 1349. 1350. 1351. 1352. 1353. 1354. 1355. 1356. 1357. 1358. 1359. 1360. 1361. 1362. 1363. 1364. 1365. 1366. 1367. 1368. 1369. 1370. 1371. 1372. 1373. 1374. 1375. 1376. 1377. 1378. 1379. 1380. 1381. 1382. 1383. 1384. 1385. 1386. 1387. 1388. 1389. 1390. 1391. 1392. 1393. 1394. 1395. 1396. 1397. 1398. 1399. 1400. 1401. 1402. 1403. 1404. 1405. 1406. 1407. 1408. 1409. 1410. 1411. 1412. 1413. 1414. 1415. 1416. 1417. 1418. 1419. 1420. 1421. 1422. 1423. 1424. 1425. 1426. 1427. 1428. 1429. 1430. 1431. 1432. 1433. 1434. 1435. 1436. 1437. 1438. 1439. 1440. 1441. 1442. 1443. 1444. 1445. 1446. 1447. 1448. 1449. 1450. 1451. 1452. 1453. 1454. 1455. 1456. 1457. 1458. 1459. 1460. 1461. 1462. 1463. 1464. 1465. 1466. 1467. 1468. 1469. 1470. 1471. 1472. 1473. 1474. 1475. 1476. 1477. 1478. 1479. 1480. 1481. 1482. 1483. 1484. 1485. 1486. 1487. 1488. 1489. 1490. 1491. 1492. 1493. 1494. 1495. 1496. 1497. 1498. 1499. 1500. 1501. 1502. 1503. 1504. 1505. 1506. 1507. 1508. 1509. 1510. 1511. 1512. 1513. 1514. 1515. 1516. 1517. 1518. 1519. 1520. 1521. 1522. 1523. 1524. 1525. 1526. 1527. 1528. 1529. 1530. 1531. 1532. 1533. 1534. 1535. 1536. 1537. 1538. 1539. 1540. 1541. 1542. 1543. 1544. 1545. 1546. 1547. 1548. 1549. 1550. 1551. 1552. 1553. 1554. 1555. 1556. 1557. 1558. 1559. 1560. 1561. 1562. 1563. 1564. 1565. 1566. 1567. 1568. 1569. 1570. 1571. 1572. 1573. 1574. 1575. 1576. 1577. 1578. 1579. 1580. 1581. 1582. 1583. 1584. 1585. 1586. 1587. 1588. 1589. 1590. 1591. 1592. 1593. 1594. 1595. 1596. 1597. 1598. 1599. 1600. 1601. 1602. 1603. 1604. 1605. 1606. 1607. 1608. 1609. 1610. 1611. 1612. 1613. 1614. 1615. 1616. 1617. 1618. 1619. 1620. 1621. 1622. 1623. 1624. 1625. 1626. 1627. 1628. 1629. 1630. 1631. 1632. 1633. 1634. 1635. 1636. 1637. 1638. 1639. 1640. 1641. 1642. 1643. 1644. 1645. 1646. 1647. 1648. 1649. 1650. 1651. 1652. 1653. 1654. 1655. 1656. 1657. 1658. 1659. 1660. 1661. 1662. 1663. 1664. 1665. 1666. 1667. 1668. 1669. 1670. 1671. 1672. 1673. 1674. 1675. 1676. 1677. 1678. 1679. 1680. 1681. 1682. 1683. 1684. 1685. 1686. 1687. 1688. 1689. 1690. 1691. 1692. 1693. 1694. 1695. 1696. 1697. 1698. 1699. 1700. 1701. 1702. 1703. 1704. 1705. 1706. 1707. 1708. 1709. 1710. 1711. 1712. 1713. 1714. 1715. 1716. 1717. 1718. 1719. 1720. 1721. 1722. 1723. 1724. 1725. 1726. 1727. 1728. 1729. 1730. 1731. 1732. 1733. 1734. 1735. 1736. 1737. 1738. 1739. 1740. 1741. 1742. 1743. 1744. 1745. 1746. 1747. 1748. 1749. 1750. 1751. 1752. 1753. 1754. 1755. 1756. 1757. 1758. 1759. 1760. 1761. 1762. 1763. 1764. 1765. 1766. 1767. 1768. 1769. 1770. 1771. 1772. 1773. 1774. 1775. 1776. 1777. 1778. 1779. 1780. 1781. 1782. 1783. 1784. 1785. 1786. 1787. 1788. 1789. 1790. 1791. 1792. 1793. 1794. 1795. 1796. 1797. 1798. 1799. 1800. 1801. 1802. 1803. 1804. 1805. 1806. 1807. 1808. 1809. 1810. 1811. 1812. 1813. 1814. 1815. 1816. 1817. 1818. 1819. 1820. 1821. 1822. 1823. 1824. 1825. 1826. 1827. 1828. 1829. 1830. 1831. 1832. 1833. 1834. 1835. 1836. 1837. 1838. 1839. 1840. 1841. 1842. 1843. 1844. 1845. 1846. 1847. 1848. 1849. 1850. 1851. 1852. 1853. 1854. 1855. 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1862. 1863. 1864. 1865. 1866. 1867. 1868. 1869. 1870. 1871. 1872. 1873. 1874. 1875. 1876. 1877. 1878. 1879. 1880. 1881. 1882. 1883. 1884. 1885. 1886. 1887. 1888. 1889. 1890. 1891. 1892. 1893. 1894. 1895. 1896. 1897. 1898. 1899. 1900. 1901. 1902. 1903. 1904. 1905. 1906. 1907. 1908. 1909. 1910. 1911. 1912. 1913. 1914. 1915. 1916. 1917. 1918. 1919. 1920. 1921. 1922. 1923. 1924. 1925. 1926. 1927. 1928. 1929. 1930. 1931. 1932. 1933. 1934. 1935. 1936. 1937. 1938. 1939. 1940. 1941. 1942. 1943. 1944. 1945. 1946. 1947. 1948. 1949. 1950. 1951. 1952. 1953. 1954. 1955. 1956. 1957. 1958. 1959. 1960. 1961. 1962. 1963. 1964. 1965. 1966. 1967. 1968. 1969. 1970. 1971. 1972. 1973. 1974. 1975. 1976. 1977. 1978. 1979. 1980. 1981. 1982. 1983. 1984. 1985. 1986. 1987. 1988. 1989. 1990. 1991. 1992. 1993. 1994. 1995. 1996. 1997. 1998. 1999. 2000. 2001. 2002. 2003. 2004. 2005. 2006. 2007. 2008. 2009. 2010. 2011. 2012. 2013. 2014. 2015. 2016. 2017. 2018. 2019. 2020. 2021. 2022. 2023. 2024. 2025. 2026. 2027. 2028. 2029. 2030. 2031. 2032. 2033. 2034. 2035. 2036. 2037. 2038. 2039. 2040. 2041. 2042. 2043. 2044. 2045. 2046. 2047. 2048. 2049. 2050. 2051. 2052. 2053. 2054. 2055. 2056. 2057. 2058. 2059. 2060. 2061. 2062. 2063. 2064. 2065. 2066. 2067. 2068. 2069. 2070. 2071. 2072. 2073. 2074. 2075. 2076. 2077. 2078. 2079. 2080. 2081. 2082. 2083. 2084. 2085. 2086. 2087. 2088. 2089. 2090. 2091. 2092. 2093. 2094. 2095. 2096. 2097. 2098. 2099. 2100. 2101. 2102. 2103. 2104. 2105. 2106. 2107. 2108. 2109. 2110. 2111. 2112. 2113. 2114. 2115. 2116. 2117. 2118. 2119. 2120. 2121. 2122. 2123. 2124. 2125. 2126. 2127. 2128. 2129. 2130. 2131. 2132. 2133. 2134. 2135. 2136. 2137. 2138. 2139. 2140. 2141. 2142. 2143. 2144. 2145. 2146. 2147. 2148. 2149. 2150. 2151. 2152. 2153. 2154. 2155. 2156. 2157. 2158. 2159. 2160. 2161. 2162. 2163. 2164. 2165. 2166. 2167. 2168. 2169. 2170. 2171. 2172. 2173. 2174. 2175. 2176. 217

สำหรับระบบดับเพลิงแบบบрызน้ำพอย

แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ

1. อาคารปกติ ได้แก่ อาคาร อพาทเมนต์ หอพัก สำนักงาน โรงพยาบาล โรงแรม พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุดที่ไม่มีกองหนังสือทับถมกันสูง โดยมี

- อัตราการไหลของน้ำที่ท่อป็นจะต้องมีปริมาณอย่างต่ำ 32-48 (500-750 GMP.)

- หัวฉีดซึ่งอยู่สูงสุด จะต้องมีความดันอย่างต่ำ 1 บาร์

2. อาคารชนิดการเสียงภัยสูง ได้แก่อาคารที่มีการใช้งานที่อาจจะเกิดอัคคีภัยได้ง่าย หรือเพดานสูงที่อาจจะทำให้การทำงานของหัวฉีด ไม่รวดเร็วเท่ากับอาคารที่เพดานสูงตามปกติ เช่น โรงงานต่างๆ ซักรีด ภัตตาคาร โดยมี

- อัตราการไหลของน้ำที่ท่อป็นจะต้องมีปริมาณอย่างต่ำ 32-96 (500-1500 GMP.)

- ความดันในท้องฉีดจะต้องมีอย่างต่ำ 1 บาร์ เช่นกัน

3. อาคารชนิดเสียงภัยสูงมาก เป็นอาคารที่เกิดเพลิงไหม้ได้ง่ายและมีอัตราการเผาไหม้สูง เช่น โรงงานผลิตถุงระเบิด โรงเก็บและซ่อมบำรุงเครื่องบิน โรงกลั่นน้ำมัน รถถังเก็บสิ่งไหม้ง่าย เป็นอาคารสูงๆ โดยมี

- ความดันในหัวฉีดมีอย่างต่ำ 1 บาร์ เช่นกัน

- อัตราการไหลของน้ำที่ท่อนั้น ขึ้นอยู่กับผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ

การจัดระบบท่อและระบบของหัวฉีด

ผู้ออกแบบควรจะทำให้ท่อจ่ายอยู่กลางหัวฉีด ทั้งนี้เพื่อลดความดันภายในท่อที่อยู่ระดับที่พอเหมาะทางด้านปฏิบัติ รูปที่ 3 แสดงถึงการเดินท่อสำหรับหัวจ่ายที่เหมาะสม 4 แบบ คือ

- แบบ ก. เรียกว่า CENTRAL FEED

- แบบ ข. เรียกว่า SIDE CENTRAL FEED

- แบบ ค. เรียกว่า CENTRAL END FEED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- แบบ ง. เรียกว่า SIDE END FEED

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงแม้ว่าารูปที่แสดงนี้ พื้นที่ทั้ง 4 ส่วน จะเป็นอาคารเดียวกัน ซึ่งอาจจะใช้ท่อเมนเพียงท่อเดียวในการทำการจ่ายน้ำได้ แต่ก็ไม่เป็นที่นิยมกระทำกันทางด้านปฏิบัติ ยกเว้นเสียแต่ที่ว่า แต่ละส่วนมีพื้นที่และจำนวนหัวฉีดที่น้อยเท่านั้น ในลักษณะพื้นที่ที่กว้าง เช่นนี้ควรจะต้องจัดท่อตั้งเมนสำหรับจ่ายแต่ละพื้นที่โดย เฉพาะทั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงทีละส่วนตลอดจนแบ่ง เขตการป้องกันเพลิงไหม้พอเหมาะ สำหรับตำแหน่งของหัวฉีดจะต้องจัดให้พอเหมาะโดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. จำนวนพื้นที่ป้องกันเพลิงสูงสุดของแต่ละหัวฉีด
2. จัดหัวฉีดมาให้มีสิ่งกีดขวางทิศทางของการระบายน้ำ เช่น ทาน ครอบหลังคา รั้วมาพ ท่อลมปรับอากาศ เป็นต้น
3. ระยะห่างของหัวฉีดจากระดับเพดาน

สำหรับระยะห่างระหว่างแต่ละแถวของหัวฉีด ระยะห่างระหว่างหัวฉีดในแถวเดียวกัน และพื้นที่ ที่แต่ละหัวฉีดควรจะสามารถครอบคลุม อาจจะจัดแบ่งได้ตามลักษณะการเสี่ยง ซึ่งได้ผลดีทางด้านปฏิบัติมาแล้ว โดยมีข้อแนะนำดังแสดงอยู่ในตารางการกำหนดระยะหัวฉีด

ตารางการกำหนดระยะหัวฉีด

ลักษณะการเสี่ยง	อาคารปกติ	อาคารชนิดเสี่ยงภัยสูง	อาคารชนิดเสี่ยงภัยสูงมาก
ระยะระหว่างแถวสูงสุด	4.5 ม.	4.5 ม.	3.6 ม.
ระยะห่างสูงสุดของหัวฉีดในแถว	4.5 ม.	4.5 ม.	3.6 ม.
พื้นที่สูงสุดต่อหัวฉีด	18.6 ม ²	12.0 ม ²	8.4 ม ²

วาวส์สัญญาณเตือนภัยสำหรับระบบท่อเปียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ระบบดับเพลิงแบบระบบน้ำจะต้องมีวาวส์สัญญาณเตือนภัยอยู่ด้วย วาวส์นี้มักจะติดอยู่

ไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคส่วนต่าง ๆ ท่อป็น หรือที่ท่อแยกน้ำสำหรับแต่ละชั้น หน้าที่สำคัญของวาวส์สัญญาณเตือนภัยก็คือ

- เป็นสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้
- ช่วยในการดับเพลิงให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

สำหรับหน้าที่ประการหลังนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากประการแรก ถึงแม้ว่าระบบดับเพลิงจะบรรย่น้ำโดยอัตโนมัติ แต่ก็อาจจะไม่สามารถดับไฟได้ทันที สัญญาณเตือนภัยจะช่วยให้ผู้ที่อยู่ในอาคารสามารถช่วยในการดับเพลิงได้เพิ่มขึ้นอีก ุโดยใช้เครื่องดับเพลิงแบบหัวฉีด สายสูบลมของอาคารหรืออุปกรณ์อื่นๆ ในบางครั้งการทำงานของหัวฉีดเพียงบ่ึงหรือสองตัวก็สามารถดับเพลิงได้แล้ว ในกรณีเช่นนี้ผู้ที่มาในที่เกิดเหตุเพราะสัญญาณเตือนภัยก็อาจปิดวาวส์น้ำเสีย ซึ่งจะททำให้ทรัพย์สินเสียหายจากการถูกน้ำฉีดลดลงไปด้วย วาวส์สัญญาณเตือนภัย ก็อาจจะปิดวาวส์น้ำเสียมีลักษณะคล้ายกับวาวส์กันย้อน ดังแสดงในรูป โดยปกติวาวส์นี้จะปิดอยู่โดยมีความดันน้ำอยู่ภายในท่อที่ต่ออยู่ทั้งสองด้าน เมื่อหัวฉีดเปิดน้ำไหลออกไป ความดันด้านหนึ่งจะลดลง น้ำภายในท่อก้จะดันผ่านกันน้ำยกขึ้นตั้งรูป 4 ด้านข้างของวาวส์นี้จะมีรูเล็กๆที่น้ำไหลออกไปได้ ซึ่งจะต่ออยู่กับสวิทช์เตือนภัย ความดันของน้ำจะทำให้สวิทช์เตือนภัยส่งเสียงดัง เพื่อแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ในกรณีนี้้น้ำมีความดันแปรเปลี่ยนไปบ้าง ช่องเล็กๆตรงกลางแผ่นกันน้ำจะปล่อยไหลผ่านไปได้เล็กน้อย โดยที่แผ่นกันน้ำไม่ถูกยก

3. ระบบควบคุมหลังชนกันน้ำ เป็นฝอย

ระบบนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับระบบบริบรยน้ำฝอยแบบ DELUGE ข้อแตกต่างกันก็คือ ท่อลักษณะ ของท่อกึ่ง ระบบบริบรยน้ำฝอยน้ำวนกรป้องกันสำหรับที่อยู่ที่ต่างๆไป ส่วนระบบฉีดน้ำฝอยจะได้รับการออกแบบสำหรับพื้นที่ที่จำเพาะเจาะจงเป็นพิเศษ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า ถังเก็บน้ำมัน ถังเก็บก๊าซที่มีที่ติดไฟง่าย เป็นต้น ท่อฉีดแบบบริบรยน้ำฝอยจะฉีดออกมากระทบ DEFLECTOR ที่วางใ้หน้ากระจกเขตกลงมาแนวตั้ง ในลักษณะเดียวกับที่ถ่มที่ทางออก แต่หัวฉีดแบบน้ำฝอยสามารถที่จะหันน้ำออกมา เบี่ยงตรง แต่น้ำที่ระจอบออกมาเป็นเม็ดเล็ก ๆ

จากตาราง เหนือหัวฉีดจะทำงานพร้อมกัน วัตถุประสงค์แล้วระบบนี้จะต้องการอัตราการไหลของน้ำสูงกว่าระบบบริบรยน้ำฝอยมาก ส่วนความดันน้ำที่ต้องการมักจะอยู่ระหว่าง 3 บาร์ ถึง 10 บาร์ ซึ่งขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของระบบ

4. ระบบน้ำยาสร้างมองอากาศ

เหมาะสำหรับระดับน้ำที่เกินจากน้ำดื่ม หรือเชื้อเพลิงเหลวต่างๆ ไม่เหมาะที่จะใช้กับเครื่องจักรและบริเวณที่อาจเกิดอันตรายแก่ภาพฟ้าได้เพราะการชำระล้างเครื่องจักรทำซ้ำยาก และน้ำยาจะก่อเป็นฝ้าบนภาพฟ้าได้

หลักการของระบบนี้ก็คือ การเติมน้ำยาที่ทำให้เกิดฟองความสูงไปบนฟ้าซึ่งดับเพลิง ซึ่งเมื่อฉีดลงบนผิวของอากาศแล้ว จะไปปกคลุมบนเชื้อเพลิงให้มีมิติติด นอกจากความเย็นของฟ้า ซึ่งทำหน้าที่ลดอุณหภูมิลงจนถึงจุดที่ต่ำกว่าการติดไฟแล้ว มองอากาศเหล่านี้จะทำหน้าที่ปกคลุมผิวของฟ้าจน จากภายนอกเข้ามาช่วยในการลุกไหม้

ระบบน้ำฟ้าใช้ทั้งระบบดับเพลิงสายล้วย และระบบหัวฉีดแบบบริบรยน้ำฝอย หลักการเดินท่อและสอยอยู่ภายใต้การควบคุมด้วยระบบฟ้าฟ้านี้ อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ผสมน้ำยาถึงเก็บเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5.3 ชนิดของสาร

ระบมนี้นามาใช้ดับเพลิงมีเพียง 5 ชนิด เท่านั้น

- HALON 101 (BROMOCHLOROMETHANE, CH_2BrCl)
- HALON 1211 (BROMOCHLORO DIFLUOROMETHANE, CBr_2F_2)
- HALON 1202 (DIBROMOTETRA FLUOROMETHANE, CBr_2F_4)
- HALON 1301 (BROMOTRIFLUOROMETHANE, CF_3Br)
- HALON 2402 (DIBROMOTETRA FLUORMETHANE, $CBrF_2CF_2$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คำว่า HALON มีชื่อ HALOGENATED BYOROCARBON ตัวเลขที่ต่อท้ายชื่อสาร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องยกย่องถึงเจ้าของเอกสารนี้ทั้งที่พิมพ์และใช้

วัดตามลำดับ สำหรับจำนวนอะตอมของไฮโดรเจน จะไม่ระบุเอาไว้ และถ้าตัวเลขสุดท้ายเป็นศูนย์ (ไม่มีธาตุที่ 5 อยู่ในสารประกอบ) ก็ทำไว้ในเสีย เช่น

HALON 13010 : C = 1 อะตอม, F = 3 อะตอม, Cl = 0 อะตอม, Br = 1 อะตอม, I = 0 อะตอม ซึ่งเขียนได้เต็มว่า 13010

รถยนต์จะเก็บแก๊สกลอนไว้จนถึงความดันซึ่งจะอยู่ในสภาพเหลว เมื่อทำการฉีดออกมาถึงปรสภาพเป็นแก๊ส และกระจายแทรกเข้าไปในอุณหภูมิจนของอากาศอย่างรวดเร็ว หลังจากในขณะเดียวกันก็ยังมีร่องรอยใดๆ หรือความเสียหายให้แก่บริเวณนั้น

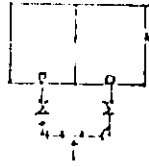
6. ระบบดับเพลิงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ระบบนี้สามารถมาใช้ดับเพลิงชนิดเดียวเท่านั้นคือการที่แก๊สกลอน การทำงานส่วนใหญ่จะเป็นหลักเป็นชนิดของเหลวที่ต่าง ๆ ตลอดจนห้องที่เก็บของมีค่า ซึ่งอาจจะเกิดการระเบิดขึ้นจากถังที่นำเข้ามาด้วยแก๊สชนิดอื่น เช่น พิษก๊าซที่มีอยู่รอบบริเวณนี้ กระบวนการที่อันตราย เริ่มต้น สัมผัสแก๊สที่ระบบทั่วๆไปของระบบดับเพลิงแบบที่ ๑ แก๊สกลอนแบบแก๊สกลอนที่ปรสภาพ รั่วไหลเปลี่ยนจากถังเก็บแก๊สกลอนมาเปิดถึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เท่านั้น

การประเมินความเสี่ยงที่ติดตั้ง

เมื่อมีการติดตั้งแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (๑) จะทำการเปิดวาล์วที่ตั้งเก็บเพื่อจ่ายแก๊สออกมายังท่อ (๔) พร้อมกับนี้สวิตช์ความดัน (12) ก็จะส่งสัญญาณเตือนภัยและหยุดการไหลของแก๊สออกมายังท่อ (๕) เพื่อมีก๊าซ CO₂ ถูกดูดทิ้งไปนอกอาคาร (๖) ประสิทธิภาพ (๗) และหม้อต้มที่ติดตั้งมีผู้ที่อยู่ใน บริเวณนั้นก็สามารถที่จะเปิดวาล์วด้วยมือสวิตช์ที่ติดตั้ง REMOTE CONTROL PUSH BOX (10) ซึ่งติดอยู่ที่ผนังห้องนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

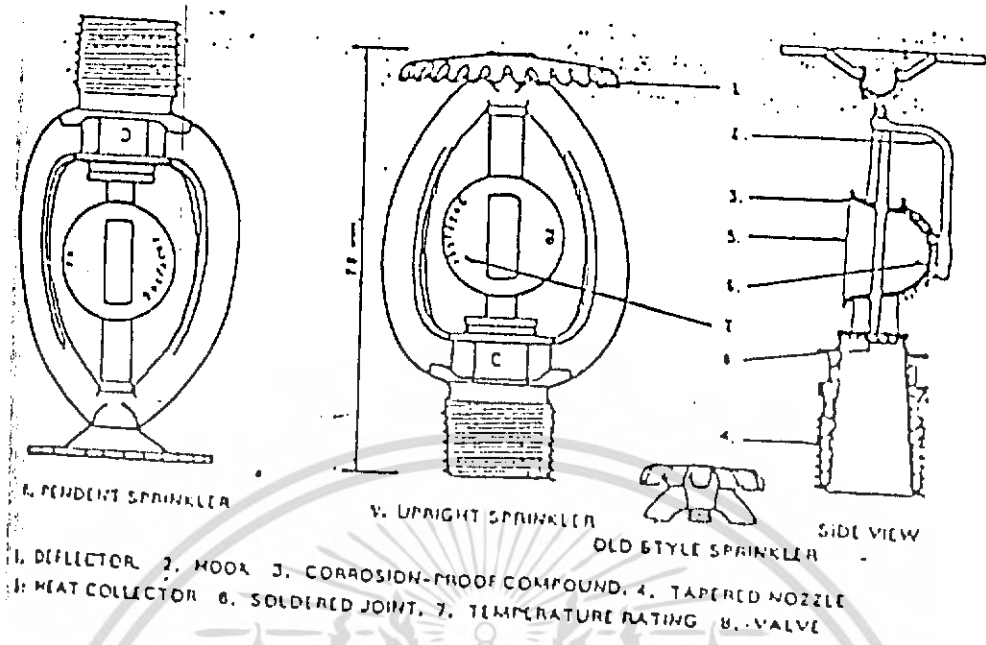


ดึงเก็บมาแบ่งเป็น 2 ส่วน

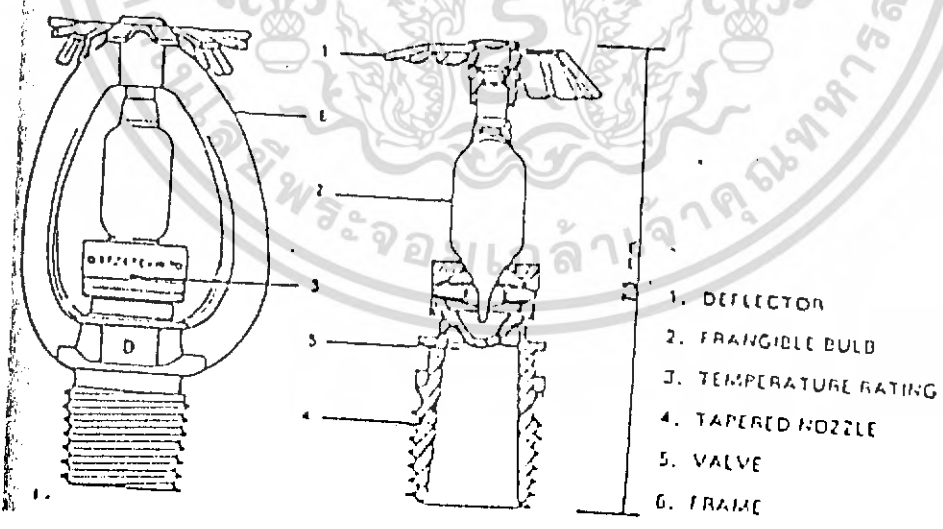


ระบบดับเพลิงชนิดฉายลู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

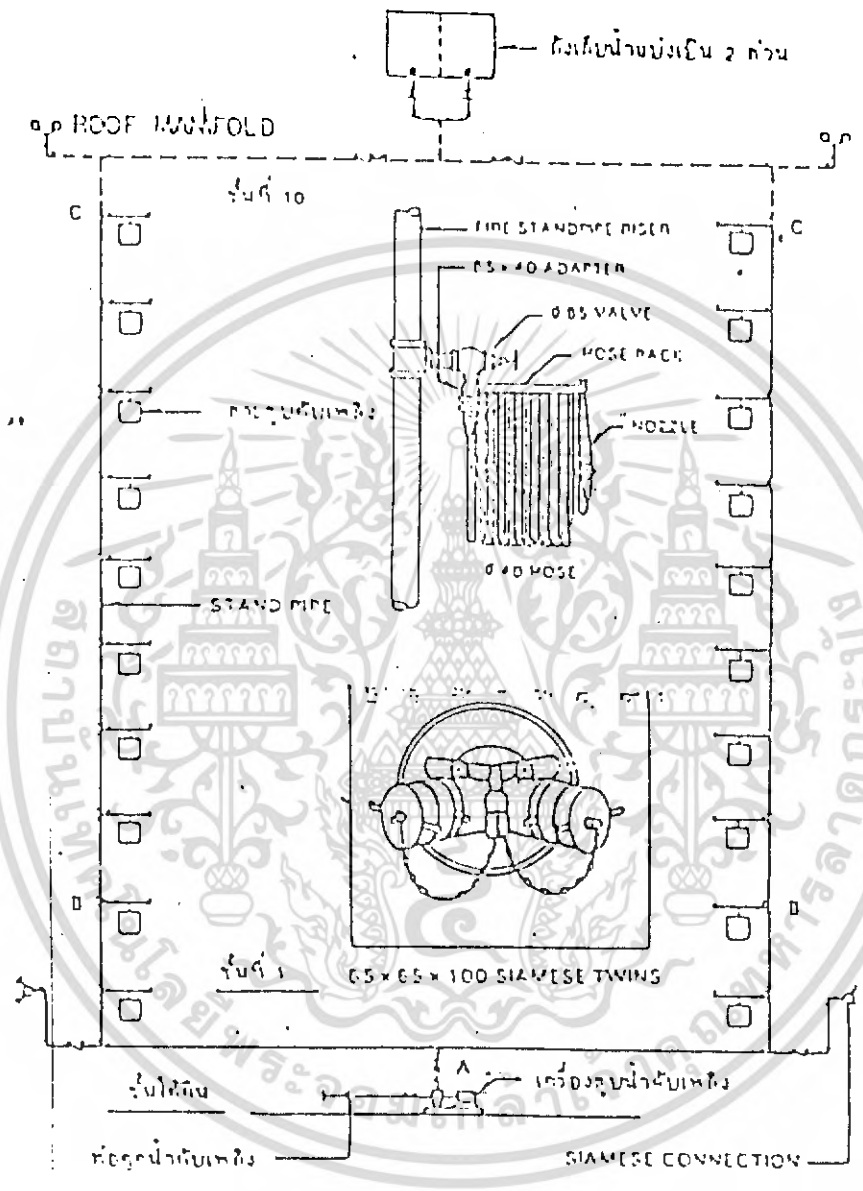


รูปที่ 1 หัวฉีดชนิดชาย่ก้านโลหะ



รูปที่ 2 หัวฉีดแบบจุดอุณหภูมิเป็นหลอดแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 ระบบป้องกันอัคคีภัยที่ใช้กับอาคาร

โดยจะแบ่งระบบป้องกันอัคคีภัยเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. ส่วนระบบดับเพลิง

ส่วนระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานคือ

- แผงควบคุมรวม ภายในมีอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้ง

1. หลอดไฟสัญญาณ (LED TYPE) แสดงให้รู้ว่า มีไฟ, หลอดแสดงการเกิดเพลิงไหม้ (ALARM), หลอดแสดงเหตุขัดข้อง (TROUBLE) ฯลฯ
2. สวิตช์ควบคุม (CONTROL SWITCH) สำหรับตัดเนยงสัญญาณสวิตช์ยกเลิกสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เมื่อเหตุการณ์เป็นปกติ และสวิตช์สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในตำแหน่งต่างๆของอาคาร จะทำหน้าที่แสดงเหตุและตำแหน่งที่เกิดเพลิงไหม้ว่าอยู่ในระนาบไหนของอาคาร

- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. ดีเทคเตอร์จับความร้อน (HEAT DETECTOR) เป็นแบบผสมของการเพิ่มอัตราส่วนของอุณหภูมิที่สูงเกินกำหนดมากกว่า 15 องศาฟาเรนไฮต์ ต่อนาที และ 135 องศาฟาเรนไฮต์ ตามลำดับ จึงสามารถตรวจจับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 200 ตารางเมตร
2. ดีเทคเตอร์จับควัน (SMOKE DETECTOR) เป็นแบบ IONIZATION ซึ่งสามารถตรวจจับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 80 ตารางเมตร ในพื้นที่สูงไม่เกิน 5 เมตร และหลอดไฟสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
3. สวิตช์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ (MANUAL STATION) เป็นชนิดแบบติดตั้งกดปุ่ม

รถยนต์แท่งแก้ว หรือกระจกป้องกันการตึงหรือกวนภาวะปกติ มีป้าย FIRE เป็นได้ชัดเจน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และมีสวิตช์กุญแจสำหรับไขเมื่อส่ง GENERAL ALARM

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อุปกรณ์ส่งสัญญาณ (ALARM INDICATING CEVICE) เป็นระบบระฆัง (BELL) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6" ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร และเป็นชนิดติดลอย

- การทำงานของระบบ เมื่อเกิดสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากโซนต่างๆ หลอดไฟสัญญาณประจำโซนจะติดหรือกระพริบ พร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณเฉพาะที่แผงลอยควบคุมรวมจนกว่าจะกดสวิทช์ตัดเสียง แต่หลอดไฟสัญญาณยังคงติดอยู่จนกว่าระบบจะกลับเข้าสู่ภาวะปกติ แต่ถ้าหากไม่มีผู้กดสวิทช์ตัดเสียงภายในระยะที่เวลาที่ตั้งไว้ 0-5 นาที ระบบจะส่งเสียงสัญญาณไปยังที่เกิดเพลิง และหรือโซนอื่นพร้อมกันหมด และมีการเดินสายควบคุมและรีเลย์พิเศษไปยังอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้งานในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ขึ้น

รีเลย์ ควบคุมให้ลิฟท์ทุกตัวลงมาชั้นล่างสุดของอาคาร

รีเลย์ ควบคุมให้ AIR HANDING UNIT ทั้งหมดหยุดทำงาน

รีเลย์ ควบคุมให้ PRESSURIAING FAN ทั้งหมดทำงาน

มีการติดตั้งแผงควบคุมกลางในห้องรักษาความปลอดภัย

ส่วนระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงในโครงการแยกใช้ออกเป็น 2 ระบบ

1. ระบบสายฉีด ซึ่งจะแยกอาคารออกเป็น 2 ส่วน คือ HIGH ZONE กับส่วน LOW ZONE โดยชั้นล่างถึงชั้น 5 (LOW ZONE) จะใช้น้ำสำรองดับเพลิงจากถังคาตฟ้า ส่วนชั้น 6.20 จะใช้น้ำจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งจะสูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินที่สำรองไว้ เพราะถ้าเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเกิดมีปัญหาขัดข้อง เราสามารถใช้น้ำจากถังเก็บน้ำข้างบนได้ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงก็จะถูกควบคุมด้วยตู้ควบคุมรถยนต์อัตโนมัติ จะทำงานเมื่อความดันในเส้นท่อลดลง ถ้าเกิดไฟไหม้มีคนดึงสายออกไปฉีดความดันจะลดลง เครื่องสูบน้ำก็จะทำงานโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังมีตู้ดับเพลิงระบบสายฉีดในแต่ละชั้น เพียงพอที่จะสู้กับพื้นที่เกิดไฟไหม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสายฉีดที่ใช้งานอาคารนี้จะ เป็นระบบท่อเป็ยก

- ตู้อุปกรณ์ดับเพลิง ภายในบรรจุ
- สายส่งฉีดน้ำ ยาว 20 เมตร
- แคร่แขวนสาย พร้อม AFAPTER ขนาด 1 1/2"
- ขวานผจญเพลิงขนาด 6 บอนด์ 1 เส้น
- ถังมือทนความร้อน
- เครื่องดับเพลิงผงเคมี

2. ระบบแบบฉีดปรายน้ําพวย (SPRINKLER) มีการแยกเป็น HIGH ZONE และ LOW ZONE เหมือนกับสำหรับอาคารนี้จะ เป็นระบบท่อเป็ยกซึ่งจะมีการจัดระบบท่อ และระยะของหัวฉีดเป็น 4 แบบ คือ

- แบบ CENTRAL FEED
- แบบ SIDE CENTRAL FEED
- แบบ CENTRAL ONE FEED
- แบบ SIDE END FEED

การจัดระบบท่อและระยะหัวฉีด ขึ้นอยู่กับการใช้สอยของท่อ DUCT และท่อ AIR CONDITION ในช่องฝ้าเหนือเพดาน

ในโครงการนั้นยังมีบางจุดที่ต้องดับเพลิงด้วยวิธีอื่นๆ เช่น ห้องไฟฟ้า ห้องคอมพิวเตอร์ควบคุมอาคาร ซึ่งจะใช้เครื่องดับเพลิงชนิดก๊าซในโตรเจน ภายในบรรจุก๊าซในโตรเจนมีสายฉีด และพ่นยาสารเคมีติดอยู่ในตัว สามารถหยุดการฉีดพ่นได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ระบบสุขาภิบาล

5.5.1 หลักการเบื้องต้นของระบบท่อ

หลักการเบื้องต้นของการออกแบบระบบท่อขึ้นอยู่กับชนิดของของไหลภายในท่อเป็นอย่างมาก งานที่จะชี้ให้เห็นถึงหลักการทั่วไปของระบบท่อน้ำภายในอาคารเสียก่อน ทั้งนี้เพราะระบบท่อน้ำเป็นระบบที่จะต้องพบเห็นมากภายในทุกอาคารอยู่เสมอ

ขั้นแรกจะต้องจัดหน้าเป็น (หรือน้ำประปา) ให้แก่อาคารอย่างพอเพียงแก่การใช้สอยของผู้ใช้อาคารนั้น ulyมีความดันและอัตราการไหลที่พอเหมาะ ความดันของน้ำที่เครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆต้องการเพื่อการทงานอย่างเหมาะสม ส่วนใหญ่จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 1.4 บาร์ (5 ถึง 20) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องสุขภัณฑ์ ขนาดของท่อจ่ายน้ำจะต้องมีขนาดเพียงพอแก่การจ่ายน้ำโดยไม่ให้เกิดเสียงดังจนเป็นที่รำคาญ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการระบายน้ำ เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องสุขภัณฑ์ และถังเก็บน้ำ ควรจะได้รับการเลือกและติดตั้งเพื่อที่จะให้สามารถบำรุงรักษาได้ง่ายและมีเครื่องสำรองการจ่ายงานตามความจำเป็น

ระบบท่อน้ำเสียและน้ำารสกรก ควรได้รับการออกแบบและติดตั้งเพื่อป้องกันมิให้เกิดการอุดตันได้ง่าย ระบบท่อควรจะมีช่องล้างท่อ CLENOUOT อย่างเพียงพอ (CLENOUOT เป็นช่องเปิดซึ่งติดต่อกับท่อระบายน้ำภายนอกอาคารช่องเปิดนี้ตามปกติจะมีฝาปิดอยู่ เมื่อมีการอุดตันของท่อจะทำการเปิดฝาท่อออกเพื่อขจัดสิ่งอุดตันออกไป)

ในทุกอาคารควรจัดให้มีท่อระบายน้ำฝน ขนาดที่พอเพียงต่อการระบายน้ำฝน นอกจากอาคารในระยะ เวลาที่เหมาะสม แล้วส่งต่อไปยังท่อระบายน้ำสาธารณะ หรือแหล่งระบายน้ำอื่นๆ

เหมาะสมกับระบบท่อ ควรทำการทดสอบท่อทุกๆส่วน เพื่อตรวจหารอยรั่วและข้อบกพร่อง ก่อนการปฏิบัติงาน

เครื่องสุขภัณฑ์ควรได้รับการติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่มีการระบายอากาศอย่างพอเพียง และสามารถเข้าถึง เพื่อการซ่อมได้ง่ายๆ และจะต้องไม่ไปเกะกะหรือขวางการปฏิบัติงานของหน้าต่าง ประตู หรือทางผ่านเข้าออกอื่นๆ

เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดที่ต่อเข้ากับระบบท่อน้ำเสียของอาคารโดยตรงจะต้องมีอุทกกรรมดับกลิ่น เพื่อป้องกันมิให้เกิดกลิ่นเหม็นจากท่อน้ำเสียระเหยกลับเข้ามาในห้องได้และอากาศเสียที่อยู่ภายในท่อน้ำเสีย จะต้องได้รับการระบายออกภายนอกอาคารทางท่ออากาศ เพื่อให้กลิ่นภายในท่อไหลได้สะดวก

ไม่ควรที่จะทำให้ความแข็งแรงของโครงสร้างของอาคารต้องเสียไปอันเนื่องมาจากการติดตั้งและรองรับอย่างเหมาะสม เพื่อให้ความดันภายในท่อเอง อันเนื่องมาจากการขยายตัวและการหดตัวของท่อ หรือการทรุดตัวของอาคารน้อยที่สุด ท่อส่วนที่อยู่ใต้ดินนอกอาคารจะต้องอยู่ในระดับที่ลึกพอแก่การบ่งกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากน้ำล่างรถหรืออื่นๆ หรือมิฉะนั้นก็ต้องจัดให้ดินอยู่ภายในร่องท่อ

การติดตั้งส่วนของระบบท่อต้องดำเนินการไปพร้อมๆกับการก่อสร้างอาคาร ทั้งนี้เพราะท่อต่างๆมักจะซ่อนอยู่ในผนังหรือเพดาน หรือบางครั้งก็จำเป็นต้องทะลุผ่านคาน ผนังหรือพื้น เพราะฉะนั้นท่อจึงจะต้องได้รับการวางแผนการติดตั้งก่อนที่ผนังหรือพื้นจะเสร็จเรียบร้อย เนื่องจากความจำเป็นในการเดินท่ออย่างถูกต้องผู้ควบคุมการติดตั้งท่อจึงต้องสามารถอ่านแบบ และร่างการเดินท่อได้ และบางครั้งก็จะต้องสามารถทำแบบการเดินท่อของตนเองได้ เพื่อผนวกเข้ากับแบบสถาปนิก จึงจะต้องรู้ว่าการดำเนินงานติดตั้งท่อจะต้องอาศัยวิศวกรระบบท่อที่เข้าถึงระบบท่อชนิดนั้นๆ เป็นอย่างดี ตลอดจนสามารถที่จะประสานงานกับงานวิศวกรรมด้านอื่นๆได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.2 ระบบท่อประปา

วัสดุของท่อประปา เพทอให้เหมาะสมแก่การนำส่งน้ำ ท่อประปาภายในอาคารจะเป็นท่อเหล็กอบสังกะสี ท่อเหล็กดำ ท่อเหล็กหล่อ หรือท่อพลาสติก เช่นท่อ POLYVINYLCHLORID (P.V.C.) ท่อ POLYETHYLENE ก็ได้ แต่ที่นิยมกันมากคือท่อเหล็กอบสังกะสี เพราะด้านทานการกัดกร่อนได้ดีพอสมควร ราคาก็ไม่สูงเกินไป ส่วนท่อเหล็กดำนั้น คุณภาพและราคาดียกกว่าท่อเหล็กอบสังกะสี นอกจากนี้ก็มีท่อ P.V.C. แต่ต้องใช้งานที่ไม่ถูกแสงแดด เพราะท่อจะเกิดการอ่อนตัวหรือบวมได้ ส่วนท่อทองแดง ทนต่อการกัดกร่อนดี มีผิวเรียบและติดตั้งใต้น้ำจืด ส่วนมากนิยมมาใช้เป็นท่อส่งน้ำร้อนในอาคาร และท่อเหล็กไม่นิยมเป็นท่อน้ำในอาคารแต่มีก๊อชเป็นท่อประปาที่อยู่ใต้ดินภายนอกอาคาร จึงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป

ระบบท่อประปาสำหรับอาคาร

เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ที่ใช้น้ำบางชนิดก็ต้องการแต่เพียงน้ำเย็นเพียงอย่างเดียว บางชนิดก็ต้องการน้ำร้อนด้วย ตามหลักเศรษฐศาสตร์แล้วจะต้องเดินท่อให้มีระยะทางสั้นที่สุด ดังนั้นทางทฤษฎีแล้วท่อจะต้องเริ่มจากแหล่งน้ำ แล้วเดินเป็นเส้นตรงไปถึงจุดที่ต้องการใช้น้ำแต่ในทางปฏิบัติแล้วไม่สามารถที่จะทำได้ด้วยเหตุผลหลายประการ ประการแรก เนื่องจากจะต้องรักษาความสวยงามของอาคารเอาไว้ ทว่าให้จำเป็นต้องซ่อนท่อน้ำตามเพดาน กำแพงหรือช่องท่อ ประการที่สอง โครงสร้างของอาคารอาจจะขวางทางเดินของท่อ ทว่าให้จำเป็นที่จะต้องเดินท่ออ้อมไปทางด้านอื่น และประการสุดท้ายเพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาและซ่อมแซมท่อจึงจำเป็นที่จะต้องพยายามที่จะรวบรวมระบบท่อชนิดต่างๆ เอาไว้ด้วยกัน ซึ่งเป็นการป้องกันมิให้เกิดการเจาะรูจำนวนมากที่โครงสร้างของอาคารเพื่อให้เป็นทางผ่านของท่อด้วย

ความดันที่ช่วยในการส่งน้ำจากแหล่งน้ำไปยังจุดที่ต้องการใช้น้ำอาจมาจากความดันในท่อแบบประปา ความดันจากเครื่องสูบน้ำ หรือความดันจากถังเก็บน้ำ ซึ่งตั้งอยู่บนหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้วงนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น งานกรณีของ เครื่องสูบลมที่ ต้องการทั้ง น้ำร้อนและน้ำเย็น วิศวกรรมระบบท่อควรจะต้องออกแบบให้ ความดันภายในท่อน้ำร้อนและน้ำเย็น ณ ตำแหน่งที่จะจ่ายเข้า เครื่องสูบลม มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก มิฉะนั้นแล้วอาจทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถที่จะผสมน้ำที่มีความร้อนตามความต้องการได้ หรือทำให้การปรับวาล์วผสมน้ำกระทำได้ยากนั่นเอง ทั้งนี้เพราะน้ำภายในท่อที่มีความดันสูงกว่าจะพยายามดันเข้าไปภายในท่อที่มีความดันต่ำกว่า จนกระทั่งเปิดวาล์วผสมน้ำ ระบบการจ่ายน้ำของอาคารอาจจะแบ่งออกตามลักษณะของการออกแบบได้ เป็น 2 ประเภท คือ

1. ระบบจ่ายขึ้น
2. ระบบจ่ายลง

1. ระบบจ่ายขึ้น

ระบบจ่ายขึ้น หมายถึง ระบบการจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่ เครื่องสูบลมและอุปกรณ์ต่างๆ ในขณะที่ท่อจ่ายน้ำเดินจากชั้นล่างขึ้นไปตามความสูงของอาคาร งานกรณีของบ้านอยู่อาศัยทั่วไป ซึ่งมีความสูงเพียง 2 ชั้น ความดันจากท่อเมนของการประปาอย่างเดียวควรจะเพียงพอแล้ว เพราะตามมาตรฐานของการประปาแล้ว ความดันในเส้นท่อ ณ ตำแหน่งใดๆจะต้องไม่น้อยกว่า 2 บาร์ ซึ่งก็เพียงพอสำหรับการจ่ายน้ำให้กับอาคารได้สูงถึง 3 ชั้น งานกรณีที่มีความดันในบางพื้นที่ต่ำกว่ามาตรฐานผู้อาศัยก็จำเป็นต้องใช้ เครื่องสูบน้ำช่วยเสริมความดันในเส้นท่อ

สำหรับอาคารที่มีหลายชั้น ระบบดังกล่าวประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำ ซึ่งดูดน้ำจากถังเก็บน้ำแล้วอัดเข้าไปภายในถังอัดความดัน จนกระทั่งระดับน้ำภายในถังอัดความดันสูงถึงระดับที่ต้องการ ส่วนเครื่องอัดอากาศ ซึ่งมีได้แสดงอยู่ในรูปจะอัดอากาศเข้าไปในถังอัดความดันจนกระทั่งมีความดันตามต้องการและเพียงพอแก่การจ่ายน้ำไปยังชั้นต่างๆของอาคาร ในรูปแสดงถึงการเพิ่มแรงดันน้ำให้เส้นท่อนี้เหมาะสำหรับอาคารขนาดปานกลาง ซึ่งมีความสูงมากกว่านี้ ควรจะใช้ระบบถังเก็บน้ำสูง เพราะจะช่วยประหยัดพลังงานและค่าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
จ่ายอื่นๆได้มากกว่า อีกประการหนึ่ง สำหรับอาคารขนาดใหญ่ที่มีความต้องการน้ำมาก ระวังกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดับถึงอัดความดันที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าความเหมาะสมทางด้านปฏิบัติ

2. ระบบจ่ายลง

ระบบจ่ายลง หมายถึง ระบบการจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุด ลงมาจนถึงชั้นล่าง ประกอบด้วยถังเก็บน้ำตั้งอยู่บนชั้นหลังคา ถังเก็บน้ำสูงนี้อาจจะสร้างด้วยคอนกรีต เหล็ก หรือไฟเบอร์กลาสก็ได้ เพราะระบบนี้ เหมาะกับอาคารตั้งแต่ขนาดย่อมไปจนถึงขนาดใหญ่ ซึ่งมีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้น ขึ้นไป ในรูปแสดงถึงระบบเหมาะกับการจ่ายน้ำสำหรับอาคาร 30 ชั้น เครื่องสูบน้ำที่ระดับพื้นจะสูบน้ำขึ้นไปยังถังเก็บน้ำบนถังสูง ซึ่งสามารถพร้อมที่จะจ่ายให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ได้ทันที โดยปกติถังเก็บน้ำมักจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เพื่อที่จะสามารถทำความสะอาดได้ทีละส่วน โดยที่อาคารยังคงมีน้ำใช้สอยเสมอ เครื่องสูบน้ำจะทำงานโดยการควบคุมของสวิทช์ลูกลอยหรือสวิทช์อื่นๆ เช่น เมื่อระดับน้ำภายในถังลดลงถึงระดับที่ตั้งไว้ สวิทช์นี้จะควบคุมให้เครื่องสูบน้ำทำงาน จนกระทั่งระดับน้ำภายในถังสูงถึงระดับที่ต้องการจึงจะหยุด

โดยปกติระบบการจ่ายน้ำมักจะใช้เครื่องสูบน้ำสองเครื่อง โดยมีเครื่องสูบน้ำเป็นเครื่องสำรองอยู่หนึ่งเครื่อง และมักจะควบคุมให้เครื่องสูบน้ำทั้งสองนี้สับเปลี่ยนทำงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มีอายุการใช้งานนาน ส่วนถังเก็บน้ำสูงก็จะมีส่วนหนึ่งซึ่งจะเก็บน้ำสำรองเอาไว้ เพื่อการดับเพลิง ซึ่งควรจะมียุติมาตรไม่น้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร ขนาดของถังเก็บน้ำบนหลังคาขึ้นอยู่กับอัตราการใช้งานภาวะปกติ แต่ควรที่จะสามารถเก็บน้ำสำรองไว้ใช้ได้ อย่างเต็มทีอย่างน้อยหนึ่งชั่วโมง อย่างไรก็ตามขนาดของถังเก็บน้ำบนหลังคาและที่ใต้ดินรวมกันแล้วควรมีน้ำเพียงพอแก่การใช้น้ำอย่างน้อย 6 ชั่วโมง

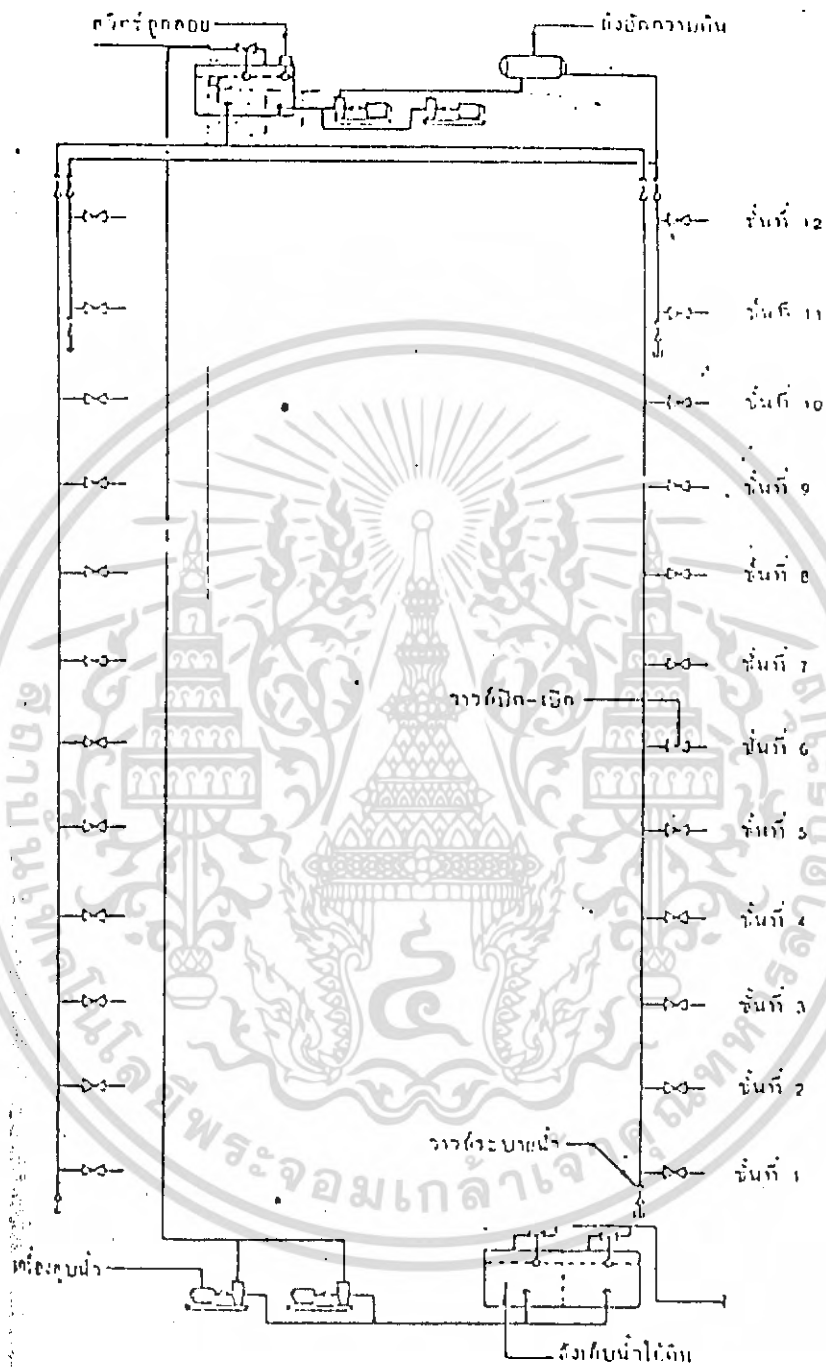
สำหรับอาคารที่มีความสูงมากแรงดันของน้ำในเส้นท่อที่ชั้นล่างๆจะสูงเกินไป ซึ่งจะทําให้วาวส์ต่างๆสึกหรอเร็ว เครื่องสุขภัณฑ์เสียหายได้ง่าย และต้องจ่ายวาวส์ที่มีความดันสูง ฉะนั้นจึงต้องติดตั้งวาวส์ลดความดันที่ท่อแยกตามชั้นต่างๆ ดังกล่าวนี้โดยปกติแล้วไม่ควรที่จะใช้วาวส์ลดความดันในเส้นท่อที่จ่ายให้เครื่องสุขภัณฑ์เกิน 5 บาร์ (ความสูง) หรืออาจจะใช้วาวส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดความดันประมาณทุกๆ 10 ซันก็มาได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบจ่ายน้ำแบบผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัท ผนวกรวมอาคารและวิศวกรรมที่รอนานอาคาร เพื่อระดมน้ำที่ไปยังที่ที่เหมาะสม การ

ระบบการระบายน้ำฝน

สิ่งที่สำคัญของอาคารอีกอย่างหนึ่งคือ การจัดหาให้มีระบบระบายน้ำฝน ซึ่งสามารถที่จะรับน้ำฝนจากบนอาคารและบริเวณพื้นที่รอบๆอาคาร เพื่อระบายน้ำทิ้งไปยังที่ที่เหมาะสม การระบายน้ำฝนที่รวมของ อาคารระบายน้ำฝนจากหลังคาของอาคาร ถังสาดทางเท้า และถนนภายในบริเวณของอาคารไปสู่ที่ระบายน้ำสามารถจะ

ชนิดของช่องระบายน้ำฝน

ช่องระบายน้ำฝนมีลักษณะออกมาจากที่ เหยือกน้ำชนิดตั้ง เช่นที่แสดงในรูป แต่ละชนิดต่างก็สามารถที่จะระบายน้ำฝนจากหลังคาของอาคารได้ แต่ต้องติดตั้งอยู่บนตำแหน่งที่เหมาะสมของอาคารเท่านั้น ช่องระบายน้ำฝนทุกชนิดจะต้องมีที่กรองติดตั้งอยู่ และควรจะมีช่องสำหรับถ่ายน้ำฝนเข้าที่ถ่ายทิ้งว่าหนึ่งเท่าครึ่งของพื้นที่ของท่อระบายน้ำที่ต่ออยู่ รูปที่แสดง ก. ข. และ ค. เรียกว่าช่องระบายน้ำฝนแบบคอกเหล็ก ซึ่งมีที่กรองยกสูงมาก จึงเหมาะสำหรับบ้านการรับน้ำฝนจากหลังคาที่อาจจะมีการมีใบไม้ เศษกระดาษ หรือสิ่งอื่น ๆ ที่อาจจะมาสะสมทำให้เกิดการอุดตันของท่อระบายน้ำฝนได้ง่าย รวมทั้งอาจจะมีการติดตั้งอยู่บนหลังคาซึ่งไม่ค่อยจะมีการดูแลรักษาบ่อยๆ หรือหลังคาที่ชันได้ยาก รูปที่ ง. เป็นช่องระบายน้ำฝนชนิดที่ติดตั้งไว้เพื่อรับน้ำฝนทางด้านข้างของผนัง เรียกว่า SCUPPER DRAIN ส่วนรูปที่ จ. และ ฉ. เป็นช่องระบายน้ำฝนทางด้านล่างชนิดหนึ่ง ซึ่งมีที่กรองฝังเป็นดันทันรับซึ่งอาจจะถูกเศษกระดาษหรือใบไม้ปิดช่องซึ่งยากแก่การเข้าถึง จึงเหมาะสำหรับบริเวณที่สามารถดูแลได้สะดวก และต้องการความสวยงาม เช่นที่ระบายน้ำฝนที่จัดเป็นส่วนหย่อม เป็นต้น

ไม่ว่าหลังคาจะมีลักษณะพิเศษอย่างไร ผู้ผลิตจะมีช่องระบายน้ำฝนที่สามารถใช้งานได้ตามประสงค์เสมอ สถาปนิกและวิศวกรอาจจะเลือกรหัสของช่องระบายน้ำฝนเข้ากับชนิดของหลังคา ตลอดจนทนต่อการกัดกร่อนตามที่ต้องการได้ ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องศึกษาจากผลิตภัณฑ์เลือกของผู้ผลิตโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบระบบระบายน้ำฝน

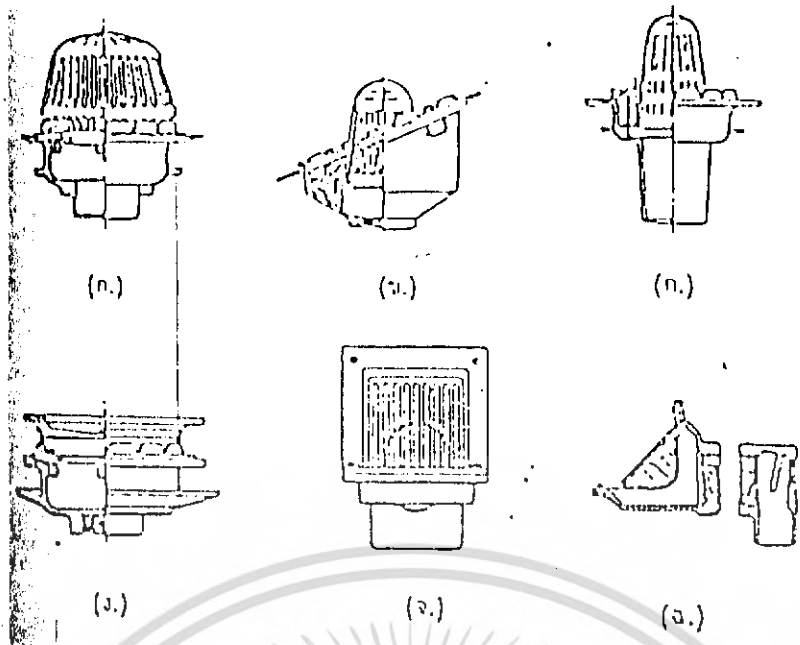
อัตราการตกของฝนและพื้นที่ของหลังคาที่รองรับน้ำฝน เป็นตัวกำหนดว่าจะต้องใช้ท่อระบายน้ำขนาดเท่าใด และช่องระบายน้ำฝนจำนวนกี่ช่อง ถ้าใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดใหญ่ขึ้น จำนวนช่องระบายน้ำฝนย่อมจะลดลง ในกรณีของหลังคาแบบการาชใช้ช่องระบายน้ำฝนขนาดใหญ่ จำนวนน้อยจะทำให้ผลการระบายน้ำฝนไม่ได้เท่ากับการใช้ช่องระบายน้ำฝนเล็กลง แต่มีจำนวนมากขึ้นเพราะจะช่วยให้การตกค้างของน้ำฝนอยู่ เป็นหย่อมๆ ลดน้อยลง เพื่อการลดการตกค้างของน้ำฝนให้เหลือน้อยที่สุด จึงควรที่จะใช้ช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อย 2 ช่อง สำหรับการระบายน้ำฝนจากหลังคาที่มีพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ส่วนที่เกิน 1,000 ตารางเมตร ควรจะมีช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อยหนึ่งช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร จำนวนช่องระบายน้ำฝนนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปร่างของหลังคา ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องเป็นผู้กำหนด

ในบางครั้งสถาปนิกมีความประสงค์ที่จะใช้ท่อระบายน้ำฝนซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมเพื่อให้ออกเข้าอาคารได้ แต่เนื่องจากว่าท่อสี่เหลี่ยมนี้ความต้านทานต่อการไหลของน้ำมากกว่าท่อกลม ฉะนั้นการประมาณขนาดของท่อระบายน้ำฝนชนิดนี้ จึงควรใช้ท่อสี่เหลี่ยมหน้าตัดมากกว่าท่อกลมประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

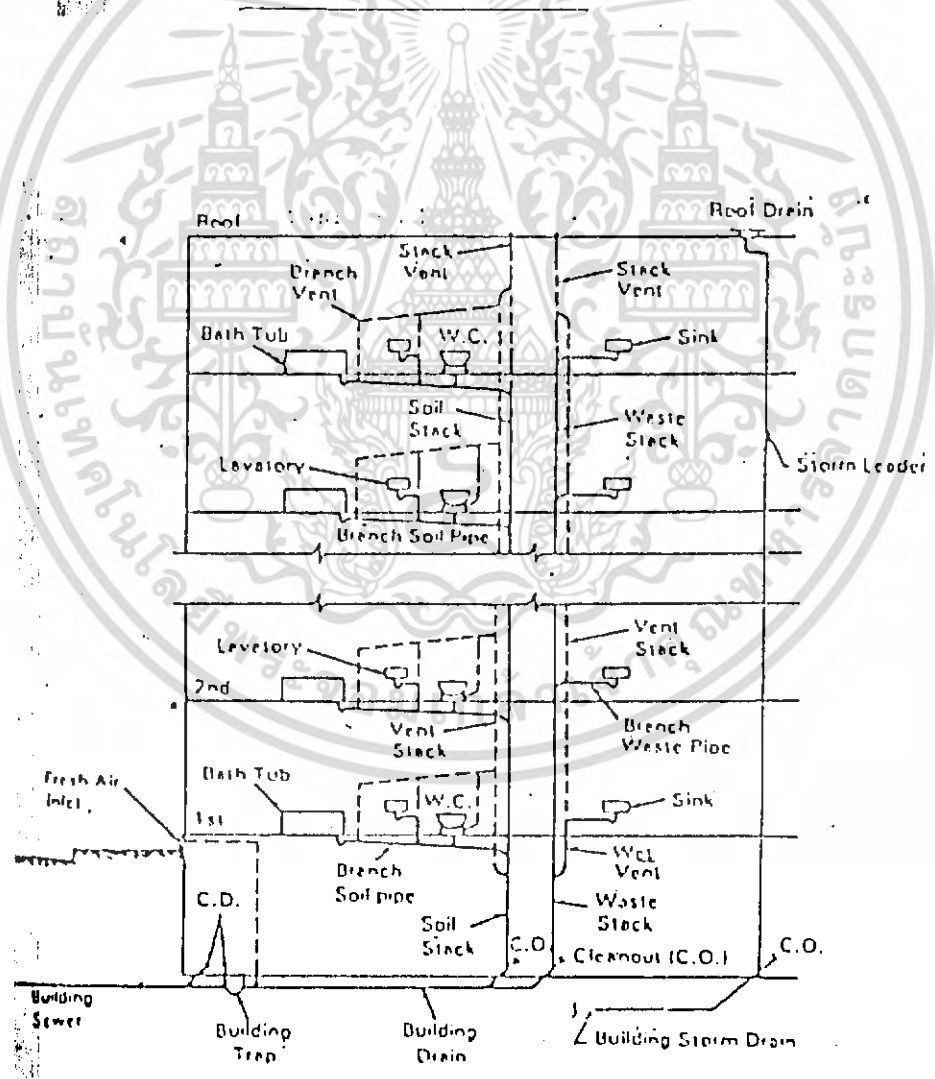
ระบบระบายน้ำฝนในอาคารกับระบบระบายน้ำในอาคาร

ระบบระบายน้ำฝนควรจะเป็นระบบอิสระแยกออกจากการระบายน้ำเสียของอาคาร เพราะถ้าหากเกิดฝนตกหนักทำให้มีการอุดตันขึ้นที่ระบบน้ำเสียแล้ว น้ำฝนอาจจะไหลกลับเข้าโถ้วมด้านล่างของอาคารได้ สำหรับอาคารบางประเภท เช่น โรงงาน คลังเก็บสินค้า เป็นต้น อาจจะครอบคลุมเนื้อที่กว้างเป็นผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการระบายน้ำฝนของอาคารประเภทนี้ลงได้ แต่การออกแบบให้มีการระบายน้ำฝนออกจากหลังคาข้างล่างได้ ซึ่งเป็นผลให้หลังคาทำหน้าที่ เป็นส่วนหนึ่งของอ่างเก็บน้ำในระหว่างที่ฝนตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชนิดของช่องระบายน้ำฝน



ระบบการระบายน้ำอาคารหลายชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบท่อระบายน้ำระบายอากาศ

ระบบระบายน้ำภายในอาคารประกอบด้วย ท่อระบายน้ำและท่ออากาศ ซึ่งระบบท่อระบายน้ำหมายถึงระบบท่อทั้งหมดที่ติดตั้งขึ้นมา เพื่อระบายน้ำเสีย น้ำฝนหรือน้ำทิ้งต่างๆไปยังแหล่งกำจัดน้ำเสีย ส่วนระบบท่ออากาศประกอบด้วย ท่อที่ใช้สำหรับอากาศให้อากาศผ่านเข้าหรือออกจากท่อระบายน้ำ หรือช่วยให้อากาศหมุนเวียนอยู่ภายในท่อระบายน้ำเพื่อรักษาระดับกลิ่นของ เครื่องสุขภัณฑ์เอาไว้

ท่อต่างๆในระบบการระบายน้ำ

รูปมาตรฐานระบบการหมุนเวียนของน้ำสำหรับอาคารประกอบ ซึ่งแสดงถึงระบบการระบายน้ำสำหรับอาคารหลายชั้น SOIL PIPE หรือท่อน้ำโสโครก หมายถึงท่อที่ใช้ในการระบายมูลของมนุษย์ เช่น น้ำโสโครกที่ระบายจากโถส้วม โถปัสสาวะ เป็นต้น ท่อน้ำโสโครกที่อยู่แนวตั้งเรียกว่า SOIL STACK และท่อน้ำโสโครกในแนวนอนเรียกว่า BRANCH SOIL PIPE หรือท่อแยกน้ำโสโครก

WASTE PIPE หรือท่อน้ำเสีย หมายถึง ท่อที่ใช้ในการระบายน้ำเสียอื่นๆ ซึ่งไม่มีมูลของมนุษย์อยู่ด้วย ท่อที่ใช้สำหรับระบายน้ำจากอ่างล้างหน้า ล้างชาม ล้างมือ อ่างซักผ้า อ่างอาบน้ำ ฟักบัวอาบน้ำ หรือเครื่องซักผ้า จัดได้ว่าเป็นแหล่งท่อน้ำดสีย ท่อน้ำเสียที่เดินในแนวตั้งเรียกว่า WASTE STACK และท่อน้ำเสียในแนวนอนเรียกว่า BRANCH WASTE PIPE หรือท่อแยกของท่อน้ำเสีย

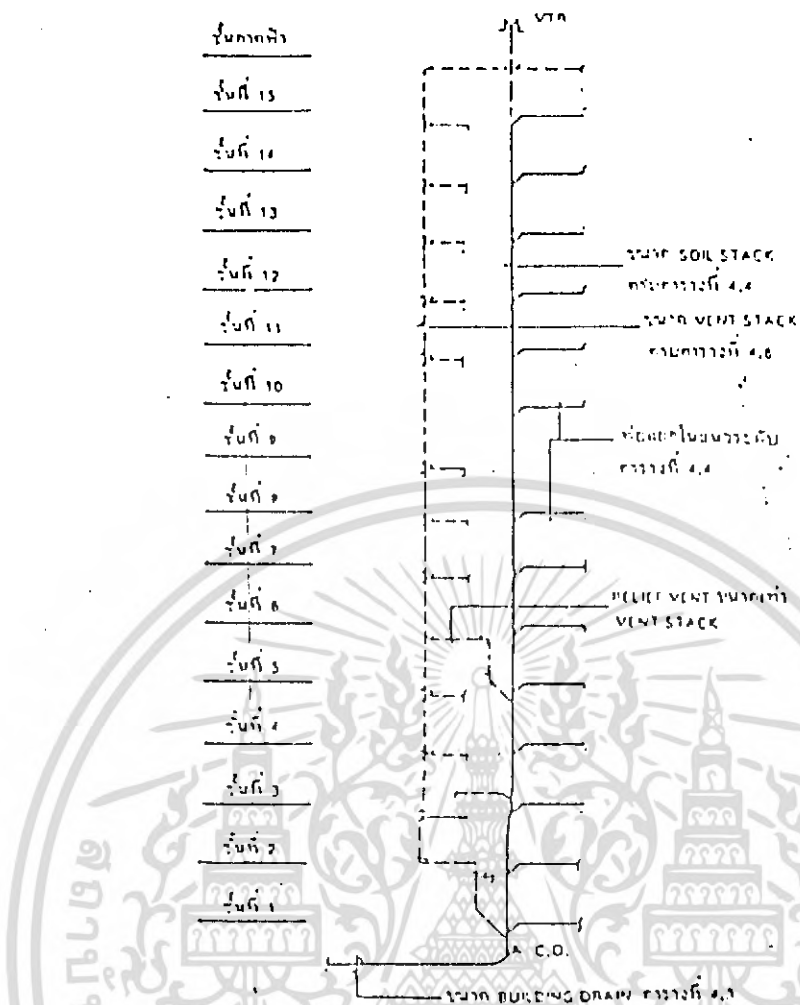
BUILDING BARIN หรือ HOUSE DRAIN หมายถึง ท่อที่อยู่ต่อสุดจากระบบที่ระบายน้ำ ซึ่งรับน้ำมาจากท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย หรือท่อระบายน้ำอื่นๆ ที่อยู่ภายในอาคาร และส่งน้ำเหล่านี้ต่อไปยัง BUILDING SEWER โดยปกติส่วนของที่ยาวพ้นอาคารออกมาประมาณ 1 เมตร เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
BUILDING SEWER หรือ HOUSE BRAIN หมายถึง ส่วนของท่อในบนระดับที่ต่อ
ไม่วางกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

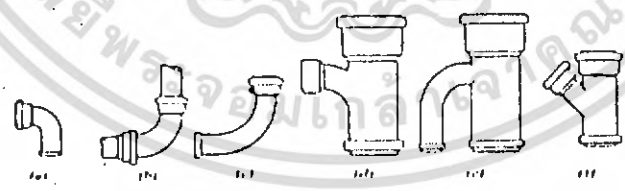
จาก BUILDING BRAIN เพื่อส่งต่อไปยังแหล่งกาจัดน้ำเสีย หรือจุดปล่อยออกที่เหมาะสมต่อไป
- BUILDING STORM DRAIN หรือ HOUSE STORM DRAIN



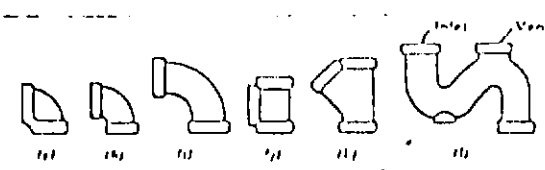
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผัง RELIEF VENT ของอาคาร 18 ชั้น



ข้อต่อเหล็กหล่อสำหรับน้ำไอโครก



ข้อต่อเหล็กหล่อสำหรับน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกระบบท่อระบายน้ำ

ในการออกแบบระบบท่อระบายน้ำโดยทั่วไปอาจจะแบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ

- ระบบแยกท่อน้ำโสโครกและน้ำเสีย
- ระบบรวมท่อน้ำโสโครกและน้ำเสีย

รูปที่แสดงมาแล้วทั้งหมดนี้เป็นระบบรวมท่อน้ำโสโครกและน้ำเสีย ซึ่งมีข้อดีกว่าระบบแยกท่อน้ำโสโครกและน้ำเสียก็คือ ค่าใช้จ่ายในด้านค่าวัสดุท่อและแรงงานถูกกว่า ข้อเสียก็คือ เมื่อเกิดการอุดตันในท่อจะทำให้ระบบท่อระบายทั้งหมดใช้งานไม่ได้ และเป็นการเพิ่มโอกาสอุดตันให้แก่ท่อระบายน้ำเสีย ซึ่งอยู่รวมกันกับท่อระบายน้ำโสโครกด้วย ในบางท้องที่ซึ่งสามารถกระจายน้ำอื่น ๆ นอกจากน้ำโสโครกและน้ำเสียจะเหมาะสมกว่า เพราะจะทำให้ขนาดของโรงกำจัดน้ำโสโครกหรือขนาดของบ่อเกรอะ บ่อซึมลดลงได้ สำหรับในบางประเทศที่มีข้อกำหนดมีน้ำใช้ระบบรวม ผู้ออกก็ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดนั้น แต่โดยทั่วไปแล้วมักจะใช้ระบบแยกท่อน้ำโสโครกและน้ำเสีย เพราะมีความปลอดภัยต่อการอุดตันของระบบการระบายน้ำทั้งหมดมากกว่า

ชนิดของท่ออากาศ (MAIN VENT)

MAIN VENT หมายถึง ท่ออากาศซึ่งเป็นท่อหลักที่ท่ออากาศของ เครื่องสุขภัณฑ์และท่ออากาศแยก (BRANCE VENT) อื่นๆ มาต่อ MAIN VENT เป็นท่อเอกที่สำคัญของระบบท่ออากาศเพื่อการจ่ายอากาศให้แก่ท่ออากาศอื่นๆ ไปจนถึงท่อระบายน้ำ VENT STACK จัดได้ว่า เป็น MAIN VENT ดังกล่าวนี้ VENT STACK

VENT STACK หมายถึง MAIN VENT ที่ติดตั้งอยู่ในแนวตั้งไปตามความสูงของอาคาร ท่ออากาศชนิดนี้จะติดตั้งอยู่คู่กันไปกับท่อน้ำเสีย และท่อน้ำโสโครกแนวตั้ง เพื่อมิให้มีการจ่ายอากาศและหมุนเวียนอากาศในระบอบท่อต่างๆ เช่น ในท่อน้ำเสีย ท่อน้ำโสโครก BACK VENT และ RELIEF VENT หรือท่ออากาศแยกอื่นๆ เป็นต้น รูปที่แสดงถึง VENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STACK สำหรับอาคารหลายชั้นเพื่อระบายอากาศให้กับท่อน้ำารสกรกานแนวดิ่ง และท่ออากาศแยกของชั้นต่างๆ ส่วนบนของ VENT STACK ในรูปนี้ต่อเข้ากับ STACK VENT ในกรณีเช่นนี้ ๓ จุดที่ต่อเข้ากับ STACK VENT จะต้องอยู่สูงกว่าระดับน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์ชั้นบนสุดอย่างน้อย 150 มม. ขนาดของท่อ VENT STACK จะต้องมืขนาดเดียวกัน ตลอดความสูงโดยจะแยกเป็นท่อต่างหากซึ่งไม่ต่อเข้ากับ STACK VENT ก็ได้ อย่างไรก็ตาม VENT STACK และ STACK VENT จะต้องสูงพ้นหลังคาอย่างน้อย 150 มม. เพื่อระบายอากาศหรือดูดอากาศจากภายนอกเข้ามา ข้อสำคัญก็คือ ท่ออากาศส่วนที่โผล่เหนือหลังคานั้นจะต้องไม่ทำให้หลังคารั่วซึมได้ และปลายของท่อจะต้องไม่อยู่ใกล้ประตู หน้าต่าง หรือช่องลงของอาคารนั้นหรืออาคารอื่นๆที่อยู่ใกล้เคียงกัน ด้านล่างของ VENT STACK จะต้องต่อท่อเข้ากับรคนของท่อระบายน้ำแนวดิ่ง ๓ จุดที่ต่ำกว่าบรรจบของท่อระบายน้ำแนวดิ่งของชั้นล่างสุด รัดยต่อเป็นมุมเอียงขึ้น ซึ่งรัดยปกติจะเท่ากับ 45 องศา ทั้งนี้เพื่อป้องกันเศษของเสียต่างๆมาอุดตันตรงรคนท่อและจะทำให้การระบายอากาศของท่อระบายน้ำแนวดิ่งไม่ดี

STACK VENT หมายถึง ท่อส่วนที่ต่อจากท่อระบายน้ำแนวดิ่งเหนือท่อระบายน้ำแนวดิ่ง ๓ ชั้นสูงสุดของอาคาร สำหรับอาคารชั้นเดียวหรือชั้นบนสุดของอาคารเหล่านั้นซึ่งมีเครื่องสุขภัณฑ์อยู่เพียงไม่กี่ชุด และอยู่ใกล้กับท่อระบายน้ำแนวดิ่งด้วย ก็อาจจะใช้ STACK VENT เป็นท่ออากาศสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์เหล่านั้นรัดยมิต้องมีการต่อท่ออากาศมาจากแต่ละเครื่องสุขภัณฑ์ก็ได้

BACK VENT

BACK VENT (CONTINUOUS OR INDIVIDUAL VENT) หมายถึงท่ออากาศส่วนที่ต่อหลังที่ดัดกลับของเครื่องสุขภัณฑ์ ไปยังระบบท่ออากาศที่อยู่เหนือเครื่องสุขภัณฑ์นั้น หรือต่อออกไปภายนอกอาคารโดยตรง เพื่อใช้ระบายอากาศสำหรับที่ดัดกลับของเครื่องสุขภัณฑ์ ระยะทางระหว่างจุดที่ต่อท่ออากาศออกจากท่อระบายไปยังทางด้านหน้าออกของที่ดัดกลับ จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ต้องไม่เกินค่าที่ไว้ในตาราง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระยะระหว่างที่ดักกลิ่น และท่ออากาศแบบ BACK VENT

ขนาดของท่อระบาย (มม.)	ระยะทาง (เมตร)
30	0.6
40	0.9
50	1.5
80	1.8
100	3.0

เพื่อเป็นการประหยัดท่อเครื่องสุขภัณฑ์ที่อยู่ใกล้กัน 2 ชุด สามารถที่จะใช้ท่ออากาศร่วมกันได้ ในกรณีเช่นนี้ท่ออากาศจะมีชื่อเรียกว่า BRANCH VENT แต่ท่อระบายจากเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชุดควรจะต้องเข้ากับท่อระบายที่ระดับเดียวกัน หรือมีฉะนั้นจะต้องมีขนาดใหญ่ว่าท่อระบายของแต่ละเครื่องสุขภัณฑ์อีกหนึ่งขนาด

BRANCH VENT

BRANCH VENT หรือท่ออากาศแยก เป็นที่ที่เข้าต่อท่อจากแต่ละเครื่องสุขภัณฑ์เข้ากับ VENT STACK หรือ STACK VENT

WET BENT

WET BENT หรือท่ออากาศแบบเปียก หมายถึง ท่อที่จัดทำหน้าที่ทั้งเป็นท่ออากาศและท่อระบายน้ำเสียพร้อมกัน ท่ออากาศแบบเปียกนี้ควรจะใช้กับท่อระบายน้ำเสียที่ค่อนข้างสะอาดเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ท่อน้ำเสียที่สกปรกจากรถส้วมเป็นท่ออากาศแบบเปียก เพราะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ตามการค้า รอกาสเกิดจุดตันมีได้สูงกว่าท่อระบายน้ำแบบอื่นๆ อีกประการหนึ่งท่อระบายของหมู่สุขภัณฑ์ที่ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเข้าท่ออากาศแบบเป็ยอกที่จะต้องไม่มีโรคาสที่เข้าข้างานหรือมันสูง เพื่อให้ส่วนของท่อระ
บายวางพอมักการหมุนเวียนของอากาศภายในท่อได้ ท่ออากาศแบบเป็ยอกนี้ช่วยลดค่าใช้จ่าย
ในการเดินท่อลงใต้มาก และมีประโยชน์ในกรณีที่เกิดโครงสร้าง และเนื้อที่เข้าสอยของอาคารมี
ลักษณะที่เข้ากับว่ามีสเปกของเข้า BACK VENT กับทุกๆเครื่องสุขภัณฑ์

CIRCUIT VENT

CIRCUIT VENT เป็น BRANCH VENT ซึ่งใช้ระบบอากาศกับเครื่องสุขภัณฑ์ตั้ง
อยู่ 2 ชุดขึ้นไป บนเพดานหรือต่ออากาศเป็นท่อระบายน้ำ ๓ ตามหนึ่งก่อนเครื่องสุขภัณฑ์ที่
อยู่ใกล้สุดของ VENT STACK เนื่องจากเราใช้ท่อระบายน้ำในแนวอนทาคาน้ำที่เป็นท่อ
อากาศดีมีแรงดันอากาศต่ำ สมดุลเสียการระบายอากาศในขณะ ที่ท่ออุดตันได้ เพราะฉะ
นั้นจึงต้องมีข้อจำกัดเกี่ยวกับอาคารออกนบบริเตาซี CIRCUIT VENT จะต้องมีความเท่ากัน
ตลอดความยาวของท่อสำหรับเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งเรียงกันอยู่ตั้งแต่มีเกิน 8 ชุด

LOOP VENT

LOOP VENT มีลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกับ CIRCUIT VENT แต่ปลายท่ออา
กาศอีกด้านหนึ่งจะต่อเข้ากับ STACK VENT ฉะนั้นจึงมีข้อจำกัดสำหรับใช้กับอาคารชั้นเดียว
หรือชั้นบนสุดของอาคารเท่านั้น

RELIEF VENT

วัตถุประสงค์ของระบบตามท่อ ความดันภายในท่อจะแปรเปลี่ยนไปเรื่อยๆ รับผิดชอบ
กับอาคารสูง จะต้องมีท่อที่จะช่วยนำความดันในระบบท่อระบายน้ำอยู่ในภาวะสมดุลย์ จึงนำ
เป็นที่จะเดินมีท่ออากาศเสริมเป็นช่องว่าง เรียกว่า RELIEF VENT สำหรับ SOIL และ
WASTE STACK ของอาคารที่มีความสูงมากกว่าจะจดค่าที่มี RELIEF VENT ทุกๆประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใดๆ
10 ต้น โดยนิตยสารฉบับสุดท้ายของอาคาร ขนาดของท่อ RELIEF VENT จะต้องเข้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับขนาดของท่ออากาศในแนวตั้งที่จะทำการต่อเข้าด้วยกัน ปลายล่างของ RELIFE VENT จะต้องต่อเข้ากันกับท่อระบายน้ำในแนวตั้ง ตรงจุดที่อยู่ต่ำกว่าจุดบรรจบของท่อระบายน้ำในแนวระดับของชั้นนั้นๆ ส่วนปลายบน จะต้องต่อเข้ากับ VENT STACK ณ ตำแหน่งที่สูงกว่าระดับพื้นชั้นนั้นๆไม่น้อยกว่า 1 เมตร

การกำจัดน้ำเสโครก

การกำจัดน้ำเสโครก คือการจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งที่จะทำให้น้ำเสโครกหมดไปหรือเปลี่ยนแปลงสภาพไป การกำจัดน้ำเสโครกดูผิวเผินอาจจะง่าย ถ้าไม่ต้องการไปถึงสุขลักษณะหรือผลประโยชน์ในระยะยาว การระบายน้ำทิ้งโดยตรงลงไปยังท่อระบายน้ำอุคคลองสาธารณะ อาจถือว่าเป็นการกำจัดน้ำเสโครกที่ได้ผล แต่อันตรายที่เกิดจากกลิ่น และลักษณะที่เสโครก หรือโรคที่อาจแพร่หลายระบายออกไปทำให้การกำจัดนั้นผิดสุขลักษณะ

กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสโครก (PROCESS OF SEWAGE TREATMENT)

การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสโครกมีกระบวนการต่างๆที่สำคัญดังนี้ คือ

1. ขั้นก่อนปฐมภูมิ (PRELIMINARY TREATMENT)

- ก. ตะแกรงตาข่าย (SCREENING)
- ข. การกำจัดกรวดทราย (GRIT REMOVAL)
- ค. การกำจัดไขมัน (FAT REMOVAL)

2. ขั้นปฐมภูมิ (PRIMARY TREATMENT)

- ก. การตกตะกอน (SEDIMENTATION)
- ข. การทำให้ลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ (FLOTATION)
- ค. การเติมอากาศขั้นต้น (PRE-AERATION)

3. ขั้นทุติยภูมิ (SECONDARY TREATMENT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. TRICKING FILTERS OF BACTERIAL BEDS

ข. ACTIVATED SLUDGE

ค. บ่อผันสภาพ (OXIDATION POND)

ง. IMHOFF TANK

4. ขั้นสุดท้าย (FINAL TREATMENT)

ก. การตกตะกอน (SOLIDIFICATION)

ข. การทำลายเชื้อ (DISINFECTION)

ค. การกำจัดน้ำทิ้ง (EFFLUENT DISPOSAL)

ง. การปรับปรุงคุณภาพ และการกำจัดตะกอน (SLUDGE TREATMENT DISPOSAL)

1. ขั้นก่อนบวมภูมิ เป็นกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสีย โดยจะมีวัตถุประสงค์ที่จะแยกสิ่งปะปนบางชนิดที่ติดมากับน้ำเสีย ได้แก่ วัสดุลอยน้ำขนาดใหญ่ วัสดุที่ไม่ละลายน้ำที่ตกตะกอนได้ และพวกไขมันที่ติดมากับน้ำเสีย โดยปกติแล้วทำได้ดังนี้ คือ

ก. ตะแกรงตาข่าย น้ำเสียที่ไหลผ่านเข้าสู่บ่อพัก หรือรวมน้ำเสียก่อนที่จะมีการสูบส่งไปผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณภาพ นิยมคัดเอาตะแกรงตาข่ายขวางกั้นน้ำไว้ เพื่อให้พวกของแข็งที่มีขนาดต่างๆ ที่อาจจะลอยน้ำได้ไปติดอยู่ที่ตะแกรงนั้น เพราะของแข็งบางชนิดถ้าปล่อยผ่านไป อาจจะทำให้เกิดความเสียหายได้ หรือเกิดอุดตันท่อน้ำด้วย รอยมากแล้ว ตะแกรงตาข่ายมักจะจัดให้มีความถี่ห่างตามความเหมาะสม ตะแกรงละเอียด อาจจะมีขนาด $1/52$ - $5/6$ นิ้ว ตะแกรงหยาบอาจมีขนาด 1-2 นิ้ว หรือต่ำกว่าก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสม โดยทั่วไปแล้ว ตะแกรงตาข่ายอาจจะทำที่ทั้งชนิดเป็นลูกกรงแนวตั้ง (BAR SCREEN) หรืออาจจะใช้เป็นแบบตะแกรง (CROSS BAR) ก็ได้ วัสดุที่ติดอยู่บนหน้าตะแกรงอาจจะให้คนเก็บออก หรือใช้เครื่องมือ (MECHANICAL DEVICES) ทำความสะอาดก็ได้

ข. การกำจัดกรวดทราย เนื่องมาจากพวกกรวดทราย (GRIT MATERIALS) จะถูกน้ำเสียพัดพา ปะปนด้วยเสมอ ถ้าปล่อยไปโดยไม่กำจัดอาจจะทำให้เกิดการตกตะกอนในภาชนะใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนนบ่อดักตะกอนมากเกินไป การกำจัดพวกกรวดทรายสามารถทำได้ ระบายปล่อยให้ น้ำไหลผ่านบ่อดักดินกรวดทราย (GRIT CHAMBER) ซึ่งในขณะที่น้ำไหลผ่านบ่อดักดินกรวดทราย อัตราการไหลของน้ำไหลจะลดลง ตามปกติแล้วอัตราการไหลในบ่อดักกรวดทรายมีความเร็วประมาณ 0.5-1 ฟุต/วินาที จะเป็นอัตราความเร็วที่ทำให้กรวดทรายและตะกอนหนักๆตกลงสู่ก้นบ่อดักกรวดทราย ทำให้น้ำไหลที่ไหลผ่านบ่อดักกรวดไม่มีพวกกรวดทรายติดไป นอกจากนั้นแล้วอาจจะมีพวกอินทรีย์สารบางอย่างตกตะกอนพร้อมกับพวกกรวดทราย จึงทำให้สามารถลดปริมาณ B.O.D. ของน้ำไหลที่ได้อีกด้วย ตะกอนที่ก้นบ่อดักทรายนี้ สามารถตักขึ้นไปกำจัดด้วยวิธีที่สุ่ม

ค. การกำจัดไขมัน น้ำไหลที่มาจากครัว โรงอาหาร ห้องน้ำจะมีไขมันเกิดมากับน้ำไหลที่ไหลผ่าน และน้ำมันจะสลายตัวยาก และเกิดกลิ่นเป็นเหตุรำคาญ เกาะผนังท่อและระบายลงสู่พื้นดินโดยไม่กำจัดออกก่อน จะทำให้ผิวดินลดประสิทธิภาพในการซึมน้ำหรือในบางครั้งก็จะทำให้เกิดกลิ่นได้ การกำจัดไขมัน และน้ำมันออกจากน้ำไหลที่ไหลผ่านบ่อดักไขมัน (GREASE TRAP OR GREASE CHAMBER) พวกไขมันและน้ำมัน จะลอคติดค้างอยู่บนผิวน้ำของน้ำไหลที่ไหลผ่านบ่อดักน้ำไขมัน และกำจัดทิ้งได้โดยการตัดออกเป็นครั้งคราว

2. ขั้นปฐมภูมิ การปรับปรุงคุณภาพน้ำไหลที่ไหลผ่านขั้นปฐมภูมิ มีวัตถุประสงค์ที่จะกำจัดสิ่งสกปรกที่ยังมีปะปนกับน้ำไหลที่ไหลผ่านบางอย่างออกไป เช่น ของแข็งตกตะกอนและไขมัน วิธีการที่นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำไหลขั้นปฐมภูมิ คือ

ก. การตกตะกอน ตามปกติแล้วน้ำไหลที่ไหลผ่านจะมีของแข็งที่ตกตะกอนได้ (SERREABLE SOLIDS) ปะปนมาด้วยจำนวนหนึ่งถ้าอัตราการไหลของน้ำไหลที่ไหลผ่านถูกทำให้ลดความเร็วลง ของแข็งเหล่านี้ซึ่งมีความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำก็จะจมตกลงสู่ก้นถัง ดังนั้นเมื่อปล่อยให้น้ำไหลที่ไหลผ่านเข้าสู่ถังตกตะกอน ระบายให้อัตราการไหลของน้ำไหลที่ไหลผ่านประมาณ 0.5-1 ฟุต/วินาที พวกตะกอนก็จะตกลงสู่ก้นถังตกตะกอน จึงช่วยให้น้ำไหลที่ไหลผ่านมีปริมาณของการตกตะกอนลดลงด้วย การตกตะกอนในถังตกตะกอนนี้อาจใช้วิธีการตกตะกอน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบปกติ (PLAIN SEDIMENTATION) หรือใช้การผสมสารเคมีบางชนิด เช่น สารส้ม เพื่อให้เกิดการรวมตัวกัน (COAGULATION) ก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสม

ข. การทำให้ลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ เมื่อพิจารณาแล้ว เห็นว่ายังมีไขมันอีกบางส่วนที่เหลือนตกค้างอยู่ในน้ำระสกรก และจำเป็นต้องกำจัดออก การกักน้ำระสกรกอยู่ในภาวะสงบนิ่งจนถึงเก็บน้ำพวกไขมันก็จะลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำออกไป อีกวิธีหนึ่งก็คือการพ่นอากาศจากกันถังน้ำระสกรกของอากาศ (AIR BUBBLES) จะช่วยทำให้ไขมันและวัตถุที่เบากว่าน้ำลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำและสามารถกำจัดออกได้ วิธีนี้นอกจากจะช่วยกำจัดไขมันซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการออกไปดังกล่าวแล้ว ยังช่วยเพิ่มปริมาณของ B.O.D. ให้ น้ำระสกรกออกได้อีกด้วย

การทำให้ของแข็งที่เบากว่าน้ำ เช่น ไขมันลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำนั้น นอกจากจะใช้วิธีดังกล่าวแล้ว อาจจะใช้การเติมสารเคมีบางชนิดลงไปในน้ำระสกรกเพื่อช่วยให้ไขมันเกิดการลอยตัวได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ค. การเติมอากาศขึ้นต้น การพ่นอากาศทำให้เกิดเป็นฟองอากาศในน้ำระสกรก จงจากจะช่วยให้เกิดไขมันลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำแล้ว ยังจะช่วยทำให้เพิ่มปริมาณของน้ำระสกรกได้ด้วย การพ่นอากาศขึ้นต้นนิยมใช้อากาศขนาด 10 ลบ.ฟ./น้ำระสกรก 1 แกลลอน (1 แกลลอน เท่ากับ 3.785 ลิตร)

3. ขั้นทุติยภูมิ เป็นวิธีการปรับปรุงคุณภาพของน้ำระสกรกรโดยอาศัยปฏิกิริยาการย่อยสลายสิ่งสกปรกด้วยจุลินทรีย์ (BIOLOGICAL TREATMENT) วัตถุประสงค์การปรับปรุงคุณภาพในขั้นทุติยภูมินี้ ก็เพื่อจะทำให้สิ่งสกปรกที่ยังเหลือค้างอยู่นั้นได้ถูกจุลินทรีย์ย่อยสลาย สิ่งสกปรกส่วนใหญ่มักจะเป็นของแข็งละลายน้ำ (DISSOLVED SOLID) และพวก COLLOIDALS ซึ่งไม่สามารถกำจัดได้โดยวิธีการทางด้านกายภาพ และเคมี จึงต้องอาศัยทางด้านชีวภาพโดยจุลินทรีย์ ซึ่งนิยมใช้วิธีต่างๆดังนี้

ก. TRICKLING FILTERS OR BACTERIAL BEDS คือ ำให้จุลินทรีย์ประเภทไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AEROGIC และ FACULTATIVE เป็นตัวช่วยทำลาย กล่าวคือ จุลินทรีย์จะใช้สิ่งเจือปน เหล่านั้นเป็นสารอาหารทำให้เกิดการย่อยสลายเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และของแข็งที่ ตกตะกอนได้เกิดขึ้น เมื่อนำไปผ่านถังตกตะกอน ก็สามารถแยกตะกอนนั้นออกได้ ซึ่งจะทำ าน้ำารสรครกที่ผ่านกรรมวิธีนี้มีคุณภาพดีมากขึ้นอีก

ข. ACTIVATED SLUDGE เป็นระบบการกำจัดน้ำารสรครกชั้นทุติยภูมิ เช่นเดียวกับกับ TRICKING FILTER การปรับปรุงคุณภาพของน้ำารสรครกด้วยกรรมวิธีของ ACTIVATED SLUDGE นั่นก็คืออาศัยปฏิกิริยาของจุลินทรีย์พวก AEROBIC และ FACULTATIVE ORGANISM เช่นเดียวกัน ผิดกันแต่ลักษณะของการออกแบบระบบ ACTIVATED SLUDGE นั้น ปฏิกิริยาการย่อยสลายของจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นภายในถัง ต้องมีการเติมปริมาณของออกซิเจน (AERATION) ด้วยวิธีพ่นอากาศ หรือการทำน้ำารสรครกให้แตกกระจาย และสัมผัสกับอากาศตลอดเวลาปริมาณของออกซิเจนจะต้องมีมากเพียงพอที่จะช่วยให้จุลินทรีย์เจริญได้ดีที่สุด เพื่อช่วยให้ปฏิกิริยาการย่อยสลายมีประสิทธิภาพสูงมากที่สุดตามต้องการ

ค. บ่อผันสภาพ การกำจัดน้ำารสรครกด้วยบ่อผันสภาพ อาจได้โดยการนำน้ำารสรครก มากักเก็บไว้ในบ่อ หรือสระน้ำเปิด เพื่อให้จุลินทรีย์ได้ทำปฏิกิริยาย่อยสลายสิ่งสกปรก เช่นเดียวกับปฏิกิริยาการฟอกตัวเองของน้ำในแม่น้ำลำธาร (RIVER SELF-PURIFICATION) ถ้าจะแบ่งบ่อผันสภาพตามปฏิกิริยาการย่อยสลายของจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นภายในบ่อก็สามารถ แบ่งได้เป็นชนิดย่อยได้ 3 ชนิด คือ

1. AEROBIC POND หมายถึง บ่อผันสภาพที่อาศัยปฏิกิริยา AEROBIC ORGANISM เพื่อย่อยสลายสิ่งสกปรกที่มีอยู่ในน้ำารสรครก ปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ดังกล่าวนี้จำเป็นต้องใช้ออกซิเจนละลายน้ำ (D.O) ซึ่งออกซิเจนดังกล่าวนี้จะได้มา 2 ทางด้วยกัน คือ ออกซิเจนจากอากาศ ซึ่งละลายน้ำได้ (D.O) และออกซิเจนที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาการสังเคราะห์แสง (PHOTO SYNTHESIS) ของ ALGAE ที่มีอยู่ภายในบ่อผันสภาพนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
2. FACULTATIVE OIBD เป็นบ่อผันสภาพที่อาศัยปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ชนิด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FACULTATIVE ORGANISMS เป็นหลัก วัตถุจะลื่นทรีรี่ดังกล่าวน้ำใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายน้อยกว่า AEROBIC ORGANISMS ดังนั้น ปฏิกิริยาการย่อยสลายสิ่งสกปรกจึงเกิดขึ้นช้าแต่น้ำจะมีปริมาณของ D.O อยู่ต่ำ ตามปกติแล้วนิยามว่า FACULTATIVE POND เป็นบ่อกำจัดน้ำเสียที่ระดับน้ำคือ FACULTATIVE POND ในช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อน แล้วน้ำล้นจาก FACULTATIVE POND เข้าสู่อ่างน้ำคือ AEROBIC POND อีกสิ่งหนึ่ง การทำดังนี้ จะช่วยนำที่ต่อต้นสภเป็นประสิทธิ์ภาพยิ่งขึ้น

3. ANAEROBIC POND หมายถึง บ่อต้นสภาพที่ปฏิกิริยาการย่อยสลายเกิดขึ้นจาก ANAEROBIC ORGANISM ซึ่งจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนที่มีอยู่ในสารประกอบ เป็นแหล่งพลังงาน ดังนั้น บ่อต้นสภาพเช่นนี้จึงจำเป็นต้องควบคุม สามารถกำจัดน้ำเสียที่มี B.O.D. สูงๆ ได้ แต่ปฏิกิริยาการย่อยสลายของ ANAEROBIC ORGANISMS ต้องใช้เวลามากกว่าสองชนิดที่กล่าวมาแล้ว การสลายตัวจะก่อให้เกิดก๊าซมีกลิ่นเหม็น ดังนั้น ANAEROBIC POND จึงสามารถนำที่อยู่ทางไกลจากชุมชนอย่าง เบี่ยงพอ เพื่อป้องกันมลภาวะทางอากาศและกลิ่นเหม็น

การปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียที่บำบัดด้วยบ่อต้นสภาพนี้ บางครั้งนิยมออกแบบให้มีบ่อต้นสภาพทั้ง 3 ชนิด ทำปฏิกิริยาต่อเนื่องกัน คือ น้ำเสียที่เข้า ANAEROBIC POND FACULTATIVE POND AEROBIC POND แล้วน้ำที่ล้นออกมาทาง้อ หรือในบางบ่อทั้งก็ใช้เพียงบ่อ 2 ชนิด ทำปฏิกิริยาต่อเนื่องกันทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสม IMCOFF เป็นวิธีการปรับปรุงคุณภาพของน้ำเสียที่บำบัดด้วยปฏิกิริยาของ ANAEROBIC ORGANISMS ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกต่างๆ เช่นเดียวกับปฏิกิริยาของถัง (SEPTIC TANK)

4. ขั้นตอนสุดท้าย คือ การบำบัดขั้นต้นก่อนนำการปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้นสุดท้ายที่มีผลของแข็งที่ละลายน้ำ COLLOIDALS และของเหลวลอย จะเกิดการสลายตัวด้วยปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ บางส่วนกลายเป็นแก๊ส และบางส่วนก็เปลี่ยนสภาพเป็นของแข็งที่ตกตะกอนได้ ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียที่ขั้นสุดท้ายจึงมุ่งที่จะแยกของแข็งที่ตกตะกอนออกจากของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใ้ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุย่ให้ผู้อื่นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แล้ว เพื่อที่เราจะได้เห็นโดยปกติแล้วจะมีระบอบด้วยกรรมวิธีที่สำคัญดังนี้ คือ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การตกตะกอน น้ำน้ำารสโรครกผ่านเข้าสู่ถังตกตะกอน ตะกอนที่เกิดขึ้นที่ก้นถังตะกอน ก็สามารถปล่อยอากาศ หรือดูดออกเพื่อนำไปกำจัดต่อไป ถังตกตะกอนดังกล่าวนี้มีลักษณะ เช่นเดียวกับถังตะกอนในชั้นปฐมภูมิ

ข. การทำลายเชื้อ สารโรครกผ่านเข้าสู่ถังตกตะกอน ตะกอนที่เกิดขึ้นที่ก้นถังตะกอนก็สามารถปล่อยอากาศ หรือดูดออกเพื่อนำไปกำจัดต่อไป ถังตกตะกอนดังกล่าวนี้มีลักษณะ เช่นเดียวกับถังตะกอนในชั้นปฐมภูมิ

ค. การกำจัดน้ำทิ้ง ระบายไปแล้วน้ำทิ้งที่มีคุณภาพสูงได้มาตรฐานนิยมกำจัด 2 วิธี คือ ปล่อยลงสู่แม่น้ำ ปล่อยเข้าห้ซึมลงพื้นดิน

1. การปล่อยลงสู่แม่น้ำ เป็นวิธีที่นิยมทำกันมากอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป ระบายเสียปริมาณของน้ำในแหล่งน้ำเห็นตัวช่วยทำให้เกิดการเจือจางพร้อมทั้งเกิดการพอกตัวเองของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น การปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง หรือทะเล สิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องพิจารณา คือ

1. สภาพตามธรรมชาติของแหล่งน้ำ
2. การใช้น้ำดื่ม
3. การสงวนสัตว์น้ำ
4. ความปลอดภัยทางด้านมลพิษ ปศุสัตว์ และการชลประทาน
5. การรบกวนกิจการอุตสาหกรรม
6. การรบกวนกิจการอุตสาหกรรม
7. ปราศจากเหตุรำคาญ
8. การรบกวนเกี่ยวกับกิจการค้า และการเดินเรือ

2. การปล่อยเข้าห้ซึมลงสู่พื้นดิน การกำจัดน้ำทิ้งอาจจะทำได้โดยปล่อยเข้าห้ซึมลงสู่พื้นดิน ชั้นของดินจะทำหน้าที่กรองความสกปรกไว้ และในที่สุดน้ำทิ้งก็จะกลายเป็นน้ำใต้ดินการกำจัดน้ำทิ้งด้วยวิธีดังกล่าวนี้ จะต้องพิจารณาเกี่ยวกับชั้นดิน และจะต้องมีการสำรวจไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องมีการตรวจสอบนำไปใช้

สอบ เพื่อควบคุมคุณภาพของน้ำใต้ดิน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะน้ำใต้ดินใต้

3. การซึมที่ผิวดิน น้ำทิ้งสามารถปรับปรุงคุณภาพได้มาตรฐานดีแล้วจะใด้ไม่มีอันตราย การกำจัดน้ำทิ้งดังกล่าวนี้นิยมทำในรูปของการชลประทานผิวดิน (SURFACE IRRIGATION) การปล่อยน้ำทิ้งในชั้นของผิวดิน (SUB : OIL IRRIGATION) การที่น้ำทิ้งระบบท่อระบายโดยการปล่อยน้ำทิ้งไหลหยอด (DIPPING SYSTEM)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.2 สรุประบบสุขาภิบาลของโครงการ

ระบบประปา

1. การประมาณการใช้น้ำ ถ้าทราบจำนวนผู้ใช้น้ำ

ในส่วนสำนักงานคิด 75 ลิตร/คน/วัน¹

ในส่วนอาคารพักอาศัย 100-300 = 350 ลิตร/คน/วัน²

ในส่วนสำนักงาน มีผู้ใช้น้ำ 600 คน ดังนั้นใช้น้ำ 45,000 ลิตร/วัน

ในส่วนที่พักอาศัยมีผู้ใช้น้ำ 60 คน ดังนั้นใช้น้ำ 21,000 ลิตร/วัน

รวมใช้น้ำ 66,000 ลิตร/วัน

ทั้งนี้ยังไม่รวมสำรองน้ำดับเพลิง

2. ดึงเก็บน้ำที่พื้นดิน

- ขนาดของถังเก็บน้ำโดยปกติต้องการสำรองน้ำเอาไว้ได้ 6-24 ชั่วโมง³ ตามโครงการฯ 24 ชั่วโมง รวมทั้งปริมาณน้ำสำรองดับเพลิงอีก 20 นาที ดังนั้น ถังเก็บน้ำที่พื้นดินมีปริมาตร 66 ลบ.ม. และ สำรองดับเพลิง และน้ำที่อยู่กันถังตลอดจนช่องว่างเหนือระดับน้ำจนถึง (โดยส่วนหลังนี้คิดเป็น 30% ของขนาดถังทั้งหมด) ดังนั้นถังน้ำที่พื้นดินมีขนาด 85.8 ลบ.ม.

- ถังเก็บน้ำจะก่อสร้างในระดับดินเพื่อให้ น้ำจากท่อจ่ายน้ำของการประปาสมาทราหลเข้ามาได้โดยสะดวก เพราะหากสร้างต่ำกว่าระดับดินต้องระวังเรื่องการแตกรั่วทำให้ น้ำสกปรกภายนอกไหลเข้ามาได้ และจะสร้างที่ปิดติดกับตัวอาคารเพื่อจะได้

¹ ดร.สุรพล สายพานิช, "ระบบประปา ระบบระบายน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารสูง" เอกสารสัมมนางานวิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง, ธันวาคม 2525, หน้า 13,3

² เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน

³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 13-4

ไม่มีปัญหาเรื่องการหลุดตัวไม่เท่ากันและเกิดการแตกร้าวภายหลังโดย เฉพาะระบบท่อต่างๆ

- การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ จะอยู่ที่ต่ำกว่าระดับน้ำที่ขั้วต่ำสุดจนถึง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการเติมน้ำ (PRIMING) ของเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งธรรมดา (เพราะเครื่องสูบน้ำแบบ SEIF PRIMING ราคาแพงและบำรุงรักษายาก)

3. ระบบจ่ายน้ำ

- ใช้ระบบจ่ายน้ำจากถังสูง เพราะมีความแน่นอนในการทำงานสูง ประหยัดพลังงาน และควบคุมการทำงานได้ง่าย

- สำหรับสุขภัณฑ์ 3 ชั้นบนสุด เนื่องจากความดันน้ำจากแรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อเวลาจ่ายน้ำลงมาไม่พอจึงต้องมีถังเพิ่มความดันในเส้นท่อ และชั้นที่ 5 ลงมาจะมีการติดตั้งวาล์วลดความดันที่ท่อเมน เพื่อเมื่อน้ำมีความดันมากเกินไป ซึ่งจะทำให้สุขภัณฑ์ชำรุดเสียหายได้

- ขนาดของถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า พิจารณาการใช้น้ำ โดยกำหนดให้ถังสูงสามารถเก็บน้ำสำรองเอาไว้ใช้ได้เป็นเวลา 30 นาที¹ ทำให้อาคารนั้นยังคงมีน้ำใช้ในกรณีที่เกิดดับหรือเครื่องสูบน้ำเสียหายหรือน้ำประปาขาด ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ นอกจากนั้นการที่เครื่องสูบน้ำทำงานเพียง 2 ครั้งต่อชั่วโมง จะทำให้มีอายุใช้งานยาวนาน

ดังนั้นปริมาตรของถังเก็บน้ำใน 30 นาทีที่มีการใช้น้ำ = 2.00 ลบ.ม. เมื่อบวกกับปริมาตรที่ไม่ได้นำมาใช้งานด้วย เช่นน้ำก้นถัง, ช่องว่างเหนือสะสมน้ำ, ตลอดจนน้ำที่เก็บเอาไว้ระดับเพลิง ซึ่งส่วนพวกนี้คิด 35 ลบ.ม. ดังนั้นถังเก็บน้ำดาดฟ้ามีปริมาตร 37 ลบ.ม. เครื่องสูบน้ำต้องเข้า 2 เครื่อง เพื่อสำรองเอาไว้ในกรณีเกิดการชำรุดเสียหาย และแต่ละเครื่องสามารถสูบน้ำชำรุดเสียหายโดยการร่อนน้ำสูงสุดและเพื่อแก้ปัญหาที่กระทบอาจจะทำให้เครื่องสูบน้ำชำรุดเสียหายโดยการเข้า PUMP CHECK VALVE ที่ควบคุมความเร็วในการปิดได้ตามอัตราการไหลของน้ำในท่อ และใช้ SPRING LOAD CHECK VALVE (ซึ่ง

¹ดร.สุรพล สายพานิช, "ระบบประปา ระบบระบายน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารสูง", เอกสารสัมมนางานวิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง, ธันวาคม 2525, หน้า 13-7 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องติดตั้งในแนวตั้ง) ทางด้านการจ่ายน้ำของเครื่องสูบน้ำ เพราะลื่นจะปิดทันที เมื่อความเร็วของน้ำวนท่อเท่ากับศูนย์ ทำให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว เมื่อลื่นปิดน้ำและไม่เกิดน้ำกระแทก

ระบบระบายน้ำฝน

พื้นที่รับน้ำฝนจากอาคาร เช่น หลังคา, ดาดฟ้า, ระเบียง, ทางเดิน จะต้องมีการระบายน้ำฝนสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยมีรางระบบหรือท่อรับน้ำจากจุดรวมน้ำฝนต่างๆ เพื่อส่งไปเข้าท่อรับน้ำในแนวตั้งลงสู่ระดับพื้นดิน และระบายออกจากอาคารโดยการต่อท่อระบายน้ำฝนจากชั้นที่ต่ำกว่าหลังคาเข้าท่อเมนแนวนอนแนวตั้งซึ่งรับน้ำมาจากชั้นสูงกว่า จะต้องต่อด้วยข้อต่อวาย (Y) ที่จุดต่ำกว่าระดับท่อเมนแนวนอน (ที่รับน้ำฝนนั้น) 0.5 เมตร หรือหากจะต้องต่อเข้ากับท่อรับน้ำรวมแนวนอนก็จะต้องต่อที่จุดซึ่งห่างจากจุดเปลี่ยนทิศทางไหลของท่อเมน จากแนวตั้งมาอยู่แนวนอนไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

ท่อระบายน้ำฝนจะมีอย่างน้อยสองท่อ และมีท่อรับน้ำล้นฉุกเฉิน (OVERFLOW DRAIN) อีกด้วยโดยท่อฉุกเฉินนี้จะระบายออกที่ถนนหรือทางเท้าโดยตรง เพื่อป้องกันกรณีที่ท่อระบายน้ำชั้นล่างอุดตัน ที่ปากท่อรับน้ำฝนจะมีตะแกรงกันผงซึ่งมีพื้นที่เปิดไม่น้อยกว่าสองเท่าของพื้นที่หน้าตัดของท่อรับน้ำนั้น และจะไม่ใช้ท่อขนาด 50 มม. เพราะเกิดการอุดตันได้ง่าย

และเนื่องจากท่อระบายน้ำฝนแนวนอนแนวตั้งมีระยะทางยาว ทำให้มีการยืด-หดตัวของท่อมาก เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิซึ่งจะทำให้เกิดรอยร้าวและน้ำรั่วซึมขึ้นที่ช่องรับน้ำที่หลังคา ดังนั้นปลายสุดของท่อที่จะต่อกับช่องรับน้ำจะต้องเป็นข้องอ 90° ให้เกิดแรงดันที่ช่องรับน้ำโดยตรง

ระบบระบายน้ำทิ้ง

จากการวิจัยพบว่าน้ำที่ระบายลงมาตามท่อในแนวตั้ง จะไหลสัมผัสกับผิวภายในของท่อไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับน้ำนั้น ทำให้เกิดแรงต้านทานขึ้น โดยน้ำจะมีอัตราการเร่งจนถึงค่าความเร็วประมาณ 9.8 เมตร/วินาที ก็จะมีค่าคงที่ซึ่งเท่ากับแรงต้านทาน และระยะทางที่เกิดความเร็วจนถึงจุดนี้ เรียกว่า TERMINAL LENGTH มีค่าสูงประมาณ 16 เมตร ดังนั้นความเร็วของน้ำที่ทิ้งจากอาคาร 100 ชั้น และอาคาร 4 ชั้น จึงมีค่าไม่แตกต่างกัน¹

ระบบระบายน้ำทิ้งของโครงการซึ่งมีความสูงประมาณ 30 ชั้น จึงต่อท่อตรงจากชั้นบนสุดได้เลย แต่จะเกิดการรบกวนจากฟองหรือ HYDRAULIC JUMP ได้ ดังนั้นจึงทำให้ท่อท่อน้ำทิ้งของชั้นล่างสุดแยกออกจากระบบระบายน้ำทิ้งรวม

และเนื่องจากการเดินทางนอนวดิ่งซึ่งยาวมากที่ชั้นกลางๆมีการหยุดตัว เนื่องจากได้รับน้ำหนักกดมากจึงติดตั้ง FIXIBLE JOINT ที่จุดสำคัญ ส่วนท่อขนาดใหญ่จะใช้แบบ EXPANSION JOINT ที่ผลิตจากโรงงาน

การระบายอากาศนทอน้ำทิ้ง

เนื่องจากอาคารโครงการเป็นอาคารสูง จึงมีการเพิ่มจุดระบายความดันออกจากท่อระบายน้ำทิ้งทุก 10 ชั้น สืบจากชั้นบนสุดลงมาเรียกว่า RELIEF VENT โดยปลายล่างของท่อ RELIEF VENT จะต้องต่อเข้ากับท่อระบายน้ำทิ้งที่จุดซึ่งต่ำกว่าระดับของท่อระบายน้ำในแนวนอนของชั้นต่ำสุดที่จะติดตั้งนั้น (ทุกชั้นที่ 10 นับจากชั้นบนสุด) และปลายบนจะต้องต่อเข้ากับท่อระบายอากาศรวมที่ระดับสูงกว่าที่พื้นของชั้นอย่างน้อย 0.90 เมตร ขนาดของท่อจะมีขนาดเท่ากับขนาดของท่อระบายอากาศรวมโดยใช้ค่าใช้จ่ายน้อย

¹ ดร.สุรพล สายพาณิชย์, "ระบบประปา ระบบระบายน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารสูง", เอกสารสัมมนางานวิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง, ธันวาคม 2525, หน้า 13-35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย

- โดยคิดว่าน้ำเสียที่ทิ้งออกมาจะมีค่าประมาณร้อยละ 65-90 ของปริมาณการใช้น้ำประปา¹ สำหรับโครงการนี้คิด 80 % ดังนั้น จะมีปริมาณน้ำเสีย
= 52,800 ลิตร/วัน

2. ขบวนการที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

- สำหรับโครงการนี้มีระบบน้ำทิ้งแบบสองท่อ คือ แยกท่อ SOLIS เพื่อจะรับน้ำจากส้วมและที่ปัสสาวะและท่อ WASTES ชับน้ำที่เหลือจากส่วนอื่นๆ
- บ่อดักไขมัน
น้ำทิ้งจากท่อ WASTES จะผ่านบ่อดักไขมันเพื่อกำจัดไขมันก่อนเพื่อป้องกันปัญหาไขมันอุดตันในเส้นท่อส่งน้ำเสีย และเกาะตามผนังของบ่อต่างๆ รวมทั้งจะมีปัญหาต่อในระบบบำบัดน้ำเสีย บ่อดักไขมันจะสร้างให้เกิดจุดทิ้งน้ำเสีย เพราะไขมันแยกตัวออกได้ง่ายที่อุณหภูมิสูง
- ถังเซปติก (SEPTIC TANK)
น้ำเสียจากท่อ SOILS จะผ่าน SEPTIC TANK เพื่อแยกของแข็งที่ตกตะกอนไว้ได้ออกจากน้ำเสีย ขนาดของถังสามารถที่จะเก็บน้ำเสียได้ประมาณ 24 ชั่วโมง ดังนั้นในวัน 1 วัน ถังนี้จะเก็บน้ำเสียประมาณ 50% ของน้ำเสียทั้งหมด คือ 26.4 ลบ.ม. และตัวถังจะแบ่งเป็นสองส่วนเพื่อให้มีการตกตะกอนได้ดีขึ้น โดยถังส่วนหลังจะมีค่าระหว่าง 1/3 หรือ 1/2 ของถังส่วนแรก

¹ ดร.สุรพล สายพาณิชย์, "ระบบประปา ระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารสูง", เอกสารสัมมนางานวิศวกรรมสุขาภิบาลในอาคารสูง, ธันวาคม 2525, หน้า 13-48

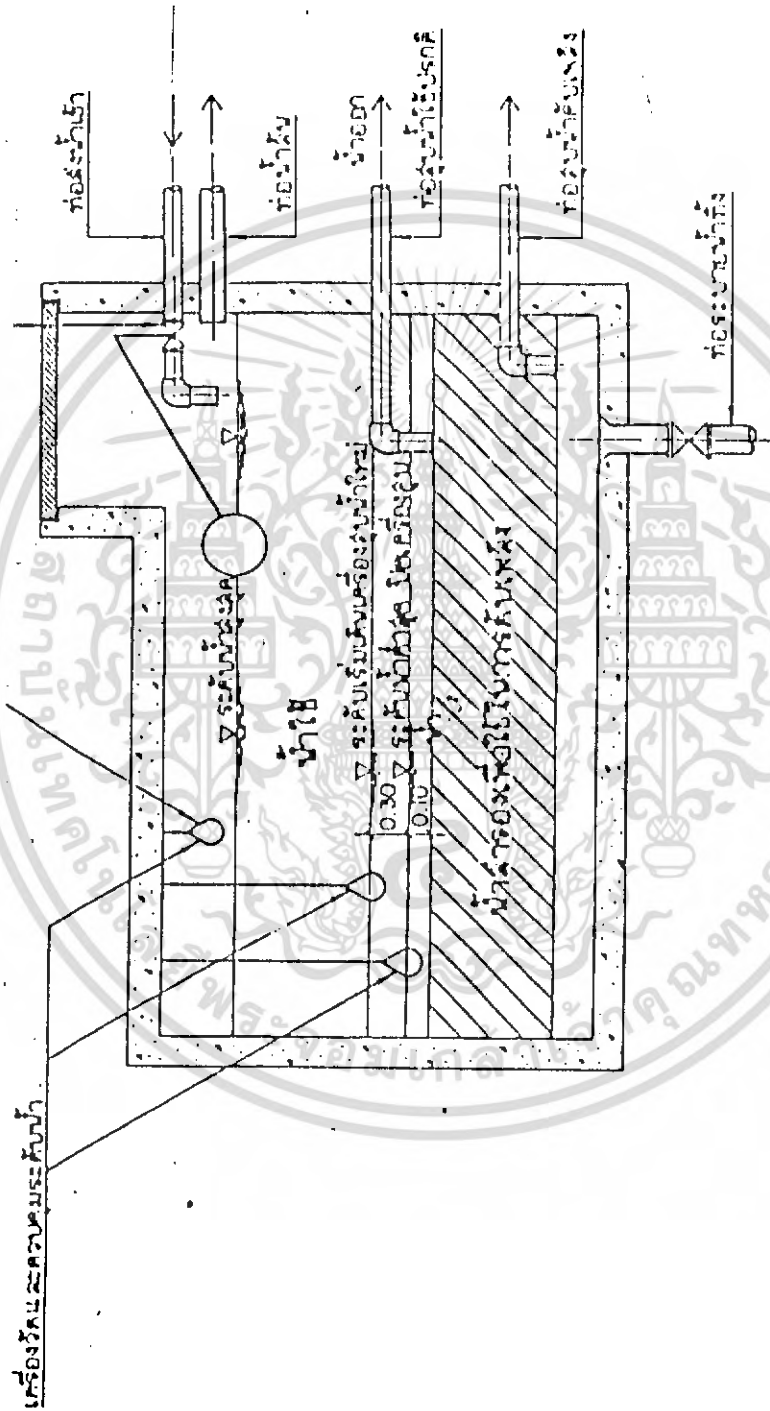
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขบวนการแอกติเวทเต็ดสลัดจ์ (ACTIVATED SLUDGE PROCFS) สำหรับโครงการได้วิชาการบำบัดน้ำเสียวิธีนี้ เนื่องจากมีประสิทธิภาพการทำงานสูง และใช้เนื้อที่ก่อสร้างน้อยโดยระบบบำบัดน้ำเสียจะใช้ความสูงสุทธิระหว่าง 5-6 เมตร และพื้นล่างสุดไม่ควรอยู่ต่ำกว่า 0.30 เมตร จากพื้นดิน² เพื่อให้ น้ำสามารถไหลผ่านไปยังถังต่างๆ และออกจากระบบได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วยและสำหรับปริมาณน้ำเสีย 50 ลบ.ม. /วัน จะใช้พื้นที่ก่อสร้างโดยประมาณสำหรับระบบ ACTIVATE SLUDGE และถังฆ่าเชื้อโรคตามปริมาณของน้ำเสีย = 100 ตร.ม.¹
- ถังฆ่าเชื้อโรค สารที่ฆ่าได้แก่ คลอรีน จากนั้นน้ำเสียก็จะปล่อยออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ



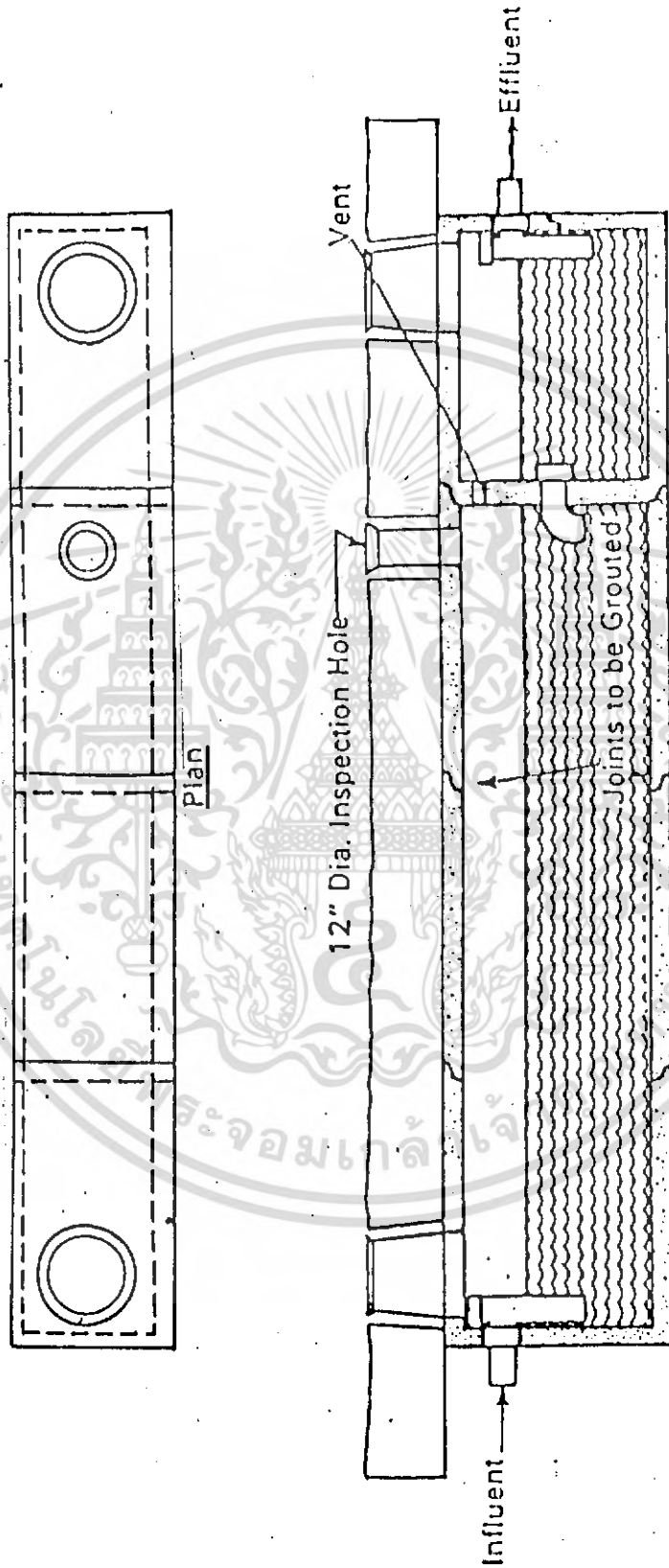
² เรื่องเดียวกัน. หน้า 13-57

¹ ดร.สุรพล สายพานิช, "ระบบประปา ระบบระบายน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารสูง". เอกสารสัมมนาทางวิศวกรรมร่วมสาขานอาคารสูง, ธันวาคม 2525, หน้า 13-57
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



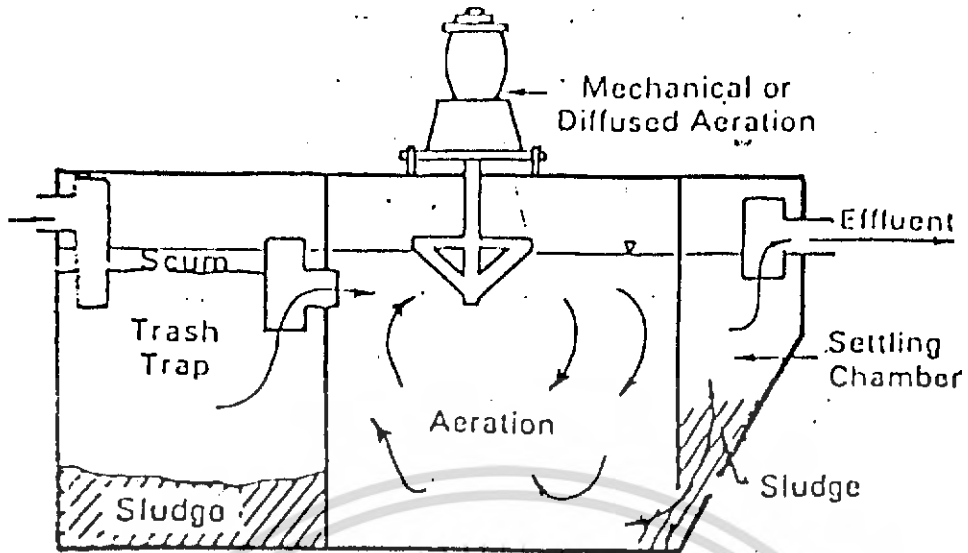
รูปที่ 1 รายละเอียดของถังเก็บน้ำพื้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

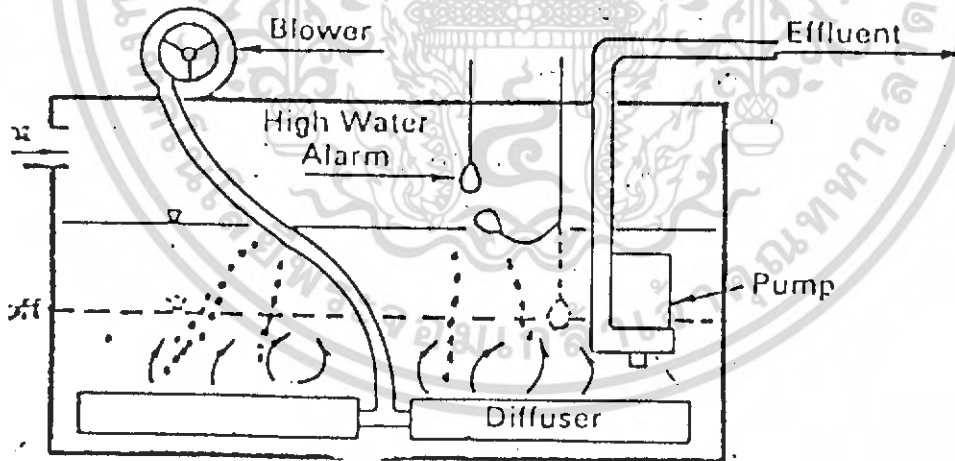


ถังเรีฟักขนาดใหญ่ ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขบวนการ activated sludge แบบไหลต่อเนื่อง



ขบวนการ activated sludge แบบเค็มเข้า - ตูมออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่างแผนผังแสดงกิจการงานของระบบนำเสนองานจากอาคารสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอาคาร ใช้เป็น 2 ระบบ คือ

- ระบบไฟฟ้ากำลังขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส สายๆละ 5 รอบ/นาที สำหรับใช้กับเครื่องและอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ลิฟท์ และอื่นๆ
- ระบบไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ เฟสเดียว 50 รอบ/วินาที สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่าง เต้าเสียบ พัดลมดูดอากาศ เครื่องใช้สำนักงาน และอื่นๆ

การเดินสายไฟภายในและภายนอกอาคารทั้งหมด เติมนระบบท่อร้อยสาย เพื่อความปลอดภัย ทนทาน และสะดวกต่อการแก้ไข ซ่อมแซม เพิ่มตู้สาย เปลี่ยนสายไฟ และเพื่อสะดวกในการติดตั้งสายดินในระบบไฟฟ้าทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟฟ้าภายในอาคาร ท่อร้อยสายทุกแห่งที่มีการแยกสายเข้าดวงรวม เต้าเสียบ อุปกรณ์อื่นๆ จะต้องแยกสายในกล่องแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย (เบรกเกอร์) รัดยระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงและวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

- ไฟฟ้าแรงสูง สายประธานที่เข้าในอาคาร เป็นสายขนาด 12 กิโลโวลต์ 3 เฟส 50 รอบ/วินาที รัดยการร้อยสายเคเบิ้ลในท่อโลหะฝังดิน จากสายประธานของการไฟฟ้านครหลวง เข้าไปยังห้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชั้นล่างสุดของอาคาร รัดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าชุดหนึ่งสำหรับเครื่องซิลเลอร์ คอนเดนเซอร์บีม และห้องปั๊มน้ำของระบบปรับอากาศอีกชุดหนึ่งสำหรับไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร รัดยมีผู้ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงครบชุด และมีผู้ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลัง ไปยังอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ ซึ่งแตกต่างหากจากผู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าแสงสว่างให้กับอาคาร

- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน เพื่อใช้ในระบบไฟฟ้าที่จำเป็นภายในอาคาร เช่น ไฟฟ้าแสงสว่างในที่ทำการธนาคาร ทางเดิน บันได และในที่สาธารณะ ที่ใช้เป็นทางเข้าออกทั่วไป ตลอดจนไฟฟ้ากำลังในบางส่วนของธนาคารที่จำเป็น เช่น ลิฟท์ อุปกรณ์ครบครัน และระ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บบสัญญาณเตือนภัยต่างๆ ระบบโทรศัพท์ เครื่องสมองกล ตลอดจนอุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องการ
โดยอาศัยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินที่มีกำลังเพียงพอสำหรับระบบต่างๆดังกล่าว ติดตั้งไว้ภาย
ในห้องเครื่องชั้นล่าง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินนี้จะเดินเครื่องจ่ายกระแสไฟโดยอัตโนมัติ
ทันที เมื่อไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงจ่ายกระแสไฟตามปกติแล้ว

- ไฟฟ้ากำลังขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกสำหรับใช้กับ
เครื่องปรับอากาศ ซึ่งได้แก่ ฮิลเลอร์ คอนเดนเซอร์บีม หอผึ่งน้ำ ในระบบปรับอากาศ
อีกส่วนหนึ่งใช้กับระบบถ่ายเทอากาศขนาดใหญ่ ลิฟท์ และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็น

สำหรับเตาเสียบที่พื้นและที่ผนัง ที่แปลงกระแสไฟฟ้าเป็น 220 โวลต์แล้ว ติดตั้งในตา
แหน่งที่ใกล้ระตังงานมากที่สุด เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย

- ไฟฟ้าแสงสว่าง โดยทั่วไปใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ในฝ้าเพดาน โดยใช้สี่เดย์ไลท์และ
หลอดสลับลูท่างกัน เพื่อให้ได้แสงสว่างใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด โดยให้มีค่าความเข้ม
ส่องสว่าง¹ 150 ฟุต-แรงเทียน ในส่วนที่เป็นที่ทำงานของส่วนเก็บเอกสาร บัญชี เครื่อง
ลงบัญชี และ 100 ฟุต-แรงเทียน ในห้องประชุม 20 ฟุต-แรงเทียน บริเวณทางเดิน ลิฟท์
และบันได นอกจากนี้ จะใช้หลอดอินแคเดสเซนต์เสริมเฉพาะพื้นที่พิเศษที่ต้องการเน้นาน
เรื่องของความสวยงาม และทำให้เกิดบรรยากาศที่เข้ากับวัดอุประสงค์ และการใช้สอยตาม
ต้องการ

งานกรณีที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องมีไฟป้อนอยู่ตลอดเวลา และต้องมี
การควบคุมทั้งแรงดันไฟฟ้า และความถี่ให้คงที่ตลอดเวลา โดยไม่ขาดตอน ก็จำเป็นต้อง
ติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM (UPS) แบบที่หาสำหรับใช้
กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ อุปกรณ์นี้จะประกอบด้วย เครื่องอัดแบตเตอรี่ เครื่อง

¹ DEREK PHILLIPS, LIGHTING IN ARCHITECTURAL DESIGN, P. 30,
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
TABLE 301
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงกระแสไฟตรงเป็นกระแสสลับ (INVERTER), STATIC BYPASS SWITCH และ MAINTENANCE BYPASS SWITCH อุปกรณ์ดังกล่าว มีด้วยกันมากเป็น 3 ระบบ คือ

1. STATIC SWITCHING BYPASS SYSTEM
2. PARALLEL REDUNDANT SYSTEM
3. DUAL REDUNDANT SYSTEM

ระบบแรกมีใช้มาก และราคาต่ำกว่าอีก 2 ระบบ ระบบที่สองเป็นแบบทำซ้ำในกรณีที่ต้องการความแน่นอนมากขึ้น ระบบนี้ใช้ RECTIFIER INVERTER 2 ชุด หรือมากกว่า ต่อใช้งานขนานกัน ซึ่งสามารถขยายเพิ่มได้ปกติจะต้องกำหนดขนาดให้โหลดสูงสุดน้อยกว่าขนาดรวมของทุกชุด ลดด้วยหนึ่งชุด เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสียหาย ชุดที่เหลือจะยังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ได้เต็มที่ ระบบนี้เหมาะสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีโครงการขยายและต้องการระบบไฟฟ้าที่มีความแน่นอน ส่วนระบบที่สาม เป็นแบบอุปกรณ์สองชุดอิสระ ใช้งานได้ทำงานขนานกัน แต่มี STATIC BYPASS SWITCH ทำหน้าที่สับเปลี่ยนในกรณีที่ชุดหนึ่งเสีย ระบบนี้เหมาะสำหรับใช้งานที่ซึ่งห่างไกล ล่ายากต่อการส่งช่างไปทำการบำรุงรักษา ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์นี้กับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วย เพื่อใช้ป้อนระบบปรับอากาศและเครื่อง UPS เพราะเครื่อง UPS ภัยปกติจะมีแบตเตอรี่พอจ่ายไฟได้ประมาณ 5-15 นาทีเท่านั้น จะมีไฟพอจ่ายได้นานพอจะดำเนินการตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์โดยปกติเท่านั้น นอกจากนั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานได้ไม่เกิน 15 นาที โดยไม่มีเครื่องปรับอากาศ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้ ต้องมีกำลังพอจ่าย RECTIFIER ในขณะที่แบตเตอรี่ไฟจวนหมด และต้องสามารถทนการรบกวนจากคลื่น HARMONIC จากเครื่อง UPS โดยไม่ทำให้เครื่องดับเองด้วย นอกจากนั้น จะต้องมีกำลังพอจ่ายระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นอื่นๆ ในห้องเครื่องคอมพิวเตอร์

การจ่ายกำลังไฟฟ้าภายในอาคารสูง¹

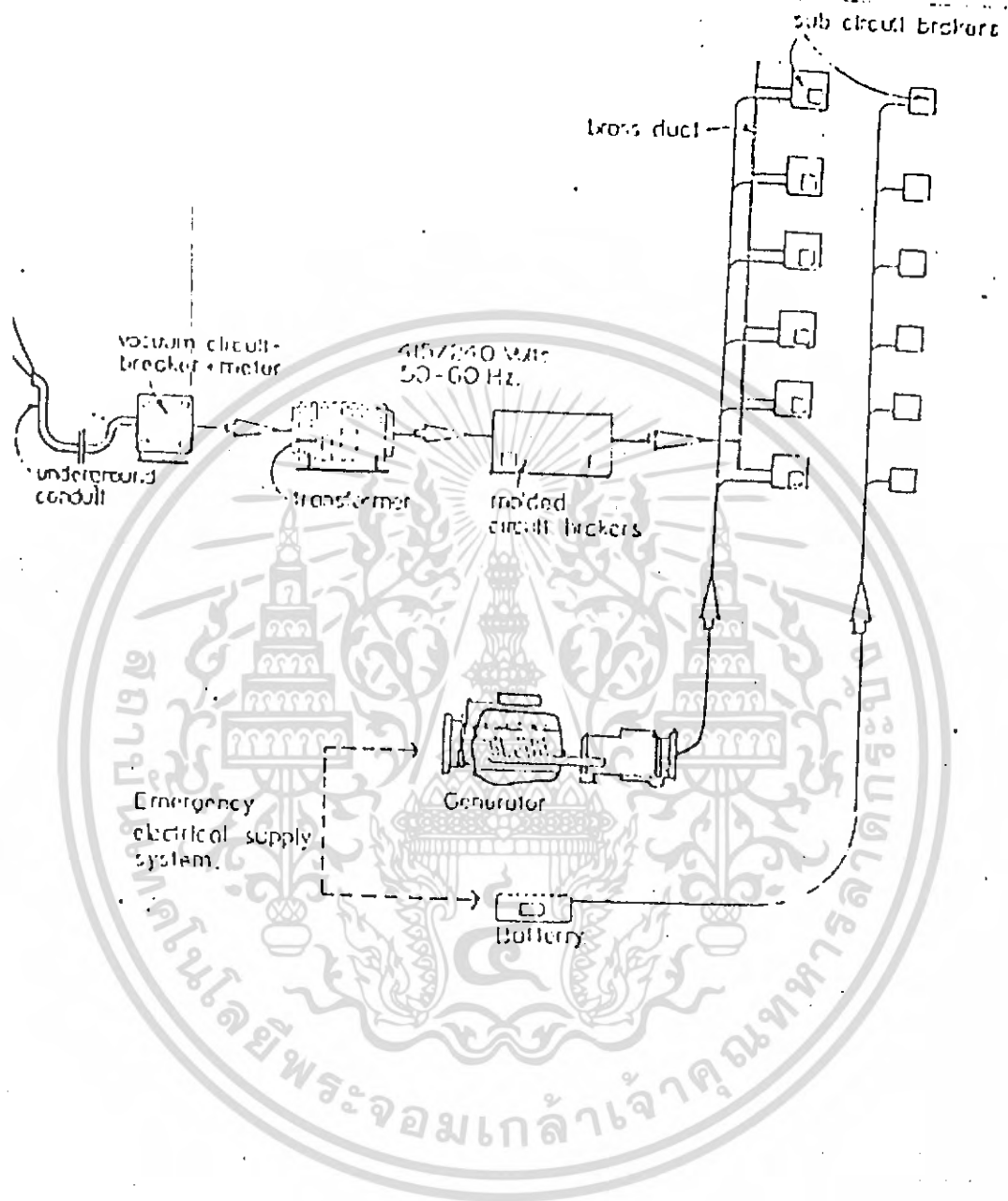
การจ่ายไฟฟ้าในอาคารสูง ควรเลือกจุดส่งกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสม เพื่อการกระจายกำลังไฟฟ้าให้ได้แรงเคลื่อนที่สม่ำเสมอ แรงเคลื่อนไม่ตก และไม่เป็นการสิ้นเปลืองสายไฟฟ้า วัตถุประสงค์ต้องคำนึงถึงความร้อนของสายไฟฟ้าแรงต่อที่ต้องส่งกำลังไปทั่วอาคาร

การส่งสายแรงสูงขึ้นไป ไม่ต้องใช้สายใหญ่ และการเดินสายแรงสูงราคาก็ไม่แพง การทำให้ตั้งหม้อแปลงที่ชั้น 11 นั้น คิดง่าย ๆ เราจะจ่ายไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าขึ้นไปถึงชั้นที่ 16 เพียง 5 ชั้น และจ่ายกำลังไฟฟ้าลงมาถึงชั้นที่ 6 อีก 5 ชั้น สองชั้นล่างซึ่งมีเขตจอดรถและงานธุรกิจอื่น ก็ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าส่วนที่ตั้งอยู่ในชั้นล่างหรือห้องใต้ดิน ส่งกำลังไฟฟ้าทางแรงต่อขึ้นมาเพียงชั้นที่ 5 ก็จะทำให้ไม่เสียสายเมนาใหญ่มาก พร้อมทั้งรอลด์หรือบานสายเมนาก็ไม่มาก เหมือนอย่างที่ออกแบบโดยตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าที่ชั้นล่างเพียงจุดเดียว

หม้อแปลงไฟฟ้าที่ตั้งชั้นล่างของอาคารสูงนี้จะใช้หม้อแปลงแบบ 3 เฟส เป็นตัวเดียวขนาดใหญ่ หรือ 2 ตัวขนานกันก็ได้ แต่หม้อแปลงไฟฟ้าที่ชั้นที่ 11 นั้น ควรใช้หม้อแปลงแบบ 1 เฟส หลายๆตัว ตั้งเบี่ยงกันให้เป็น 3 เฟส ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาหากมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น จะทำการซ่อมแซมง่ายกว่าขนาดใหญ่

เรื่องความสูญเสียในสายไฟ จะเห็นว่าถ้าใช้สายเล็ก สามารถส่งกำลังไฟฟ้าได้มากกว่าสายใหญ่ เช่น สาย 70 ตารางมิลลิเมตร สมมุติส่งกำลังได้ 105 แอมแปร์ แต่สาย 120 ตารางมิลลิเมตร จะส่งกำลังได้เพียง 145 แอมแปร์ เพราะการระบายความร้อนของสายเล็กดีกว่า เราจึงควรกระจายจุดส่งกำลังหรือที่ตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าให้มีมากกว่าจุดเดียว

¹สมเจต วัฒนสินธุ์ บทความ ระบบไฟฟ้าในอาคารสูง หนังสืองานวิศวกรรมร่วมสาขาวิชาอาคารสูง ธันวาคม 2525, 34-3, 34-4
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าในอาคารสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 ระบบโทรคมนาคม

ภายในอาคารโครงการนี้ ได้ทำการติดตั้งระบบโทรคมนาคม เพื่ออำนวยความสะดวก
ควบคู่ไปกับผู้ให้บริการ ดังนี้

- 5.7.1 ระบบโทรศัพท์
- 5.7.2 ระบบโทรพิมพ์
- 5.7.3 เครื่องโทรสาร
- 5.7.4 ระบบนาฬิกา
- 5.7.5 ระบบเสียง

5.7.1 ระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์ที่ผู้รับต่อทั่วไปมี 4 ระบบ คือ

1. PRIVATE MANUAL BRANCH EXCHANGE (PMBX OR PAX)

ระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อระหว่างภายในและภายนอก โดยผ่านร็อบเบอร์เรเตอร์ สามารถขยายได้ 50 สาย สำหรับภายใน และ 10 เลขหมาย สำหรับติดต่อภายนอก ร็อบบคติดต่อมีพนักงานประจำ 2 คน

2. PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE (PABX OR PSX)

เป็นระบบโทรศัพท์สายตรง ซึ่งสามารถติดต่อโดยตรงระหว่างภายในและภายนอกโดยอัตโนมัติ มีกำลังขยายมากกว่า 50 เลขหมาย โดยไม่ต้องผ่านร็อบเบอร์เรเตอร์

3. PRIVATE MANUAL EXCHANGE (PMX) AND PRIVATE AUTOMATIC EXCHANGE (PAX)

เป็นระบบโทรศัพท์ที่ติดต่อระหว่างภายใน ซึ่งแยกอิสระจากระบบสาธารณะ เป็นระบบโทรศัพท์ที่เชื่อมต่อกับภายใน ซึ่งติดต่อภายนอกไม่ได้ โดยหมายเลขบนหน้าบัตรมีได้เหมือนกัน แต่หมุนเบออร์เดียวหรือสองเบออร์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. INFORM OR DIRECT SPEECH SYSTEM

เป็นระบบติดต่อภายในโดยตรง ใช้ติดต่อระหว่างส่วนต่างๆ เช่น ภายในแผนกต้อนรับ งานส่วนบริหาร หรือระหว่างห้องผู้จัดการกับแผนกต่างๆภายใน ระบบโทรศัพท์ภายในอาคารแบ่งออกได้เป็น 3 สาย คือ

- GUEST LINES
- ADMINISTRATION LINES
- SERVICE LINES

ตำแหน่งติดตั้งโทรศัพท์

ควรคำนึงถึงการใช้อย่างถูกเนิน และบำรุงรักษาได้สะดวกเป็นเกณฑ์ ซึ่งได้แก่

- งานลิฟท์
- ห้องเครื่องลิฟท์
- ห้องเครื่องต่างๆ
- ห้องครัว ภัตตาคาร บาร์ ที่เตรียมอาหาร และเก็บยา
- ห้องวิทยุและโทรทัศน์
- ทุกๆ 3 หรือ 4 ชั้น ในบริเวณชานพักบันไดหนีไฟ

ตำแหน่งติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะ

- รถยนต์ต้อนรับ
- ห้องรถจัดเลี้ยง
- ส่วนพักผ่อนต่างๆ
- ห้องพักผ่อนทำงาน และส่วนรับประทานอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการติดตั้งและพื้นที่ใช้สอย

โทรศัพท์สาธารณะที่ติดตั้งในส่วนรองต้อนรับละส่วนอื่นๆอาจติดตั้งโดยแยกเดี่ยวแบ่ง
ใช้แผงกัน และทำเป็น ซึ่งสามารถกันเสียงรบกวนได้

	กว้าง	ลึก	สูง
ขนาดที่พอดีสำหรับโทรศัพท์ 1 เครื่อง และการใช้งาน	850 มม. 34 นิ้ว	850 มม. 34 นิ้ว	2,100 มม. 83 นิ้ว

ลักษณะและความต้องการพื้นที่ใช้สอยสำหรับห้องรอเบอร์เรเตอร์

1. CONSTRUCTIONAL EQUIPMENT

- เพดานสูงไม่น้อยกว่า 2.82 เมตร (9 ฟุต 3 นิ้ว)
- พื้นสามารถรับน้ำหนักได้ 450 กก./ตร.ม.

5.7.2 ระบบโทรศัพท์

เทเล็กซ์ เป็นอุปกรณ์ในการส่งเอกสารหรือข้อมูลต่างๆจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว โดยการนำเอาระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาใช้ แต่เทเล็กซ์ก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง เช่น

- คนที่สามารถจะส่ง เทเล็กซ์ได้จะต้อง เป็นคนที่มีความชำนาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ
- เทเล็กซ์ไม่สามารถส่งได้หลายภาษา และหากต้องการส่งข้อมูลเอกสารไปต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่สามารถส่งข้อมูลที่เป็นรูปภาพได้ อีกทั้งกราฟ หรือลายเซ็นด์ ก็เช่นกัน การอำนวยความสะดวกสำหรับระบบโทรศัพท์นี้คือ การบริการให้เช่า เครื่องโทรพิมพ์ ซึ่งผู้เช่าสามารถรับ-ส่งข้อความต่างๆ โดยเครื่องโทรพิมพ์นั้นๆไปยังผู้เช่าอื่นๆที่อยู่ ณ จุดสายเดียวกัน หรือชุมสายโทรศัพท์อื่นๆ ทั้งงานและต่างประเทศ

ประเภทของการติดต่อ

1. บริการติดต่อต่างประเทศ คือ บริการที่ผู้เช่าเครื่องโทรพิมพ์ในประเทศไทยติดต่อกับผู้เช่าเครื่องโทรพิมพ์ต่างประเทศ หรือกลับกันเป็นภาษาอังกฤษ
2. บริการติดต่อในประเทศ คือ บริการผู้เช่าเครื่องโทรพิมพ์ภายในประเทศติดต่อกันระหว่างกันเอง

ระบบโทรพิมพ์นี้จะใช้สายเคเบิล สำหรับโทรศัพท์เดินสายเข้ามาในอาคารพร้อมกับระบบโทรศัพท์

5.7.3 เครื่องโทรสาร (FACSIMILE)

เครื่องโทรสารหรือที่รู้จักกันนามของแฟกซ์นั้น เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งเอกสารและข้อมูลเช่นเดียวกับโทรศัพท์ แต่แฟกซ์นี้จะมีประสิทธิภาพมากกว่าตรงที่สามารถจะจัดส่งข้อมูลให้ได้ครบถ้วนมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อมูลที่มีหลายภาษาด้วยกันในแผ่นเดียว มีรูปภาพหรือกราฟประกอบ รวมทั้งลายเซ็นด์ต่างๆ การส่งข้อมูลเอกสารทางแฟกซ์นั้นจะเสียเวลาในการส่งประมาณ 10-20 วินาทีต่อแผ่น และส่งสัญญาณไปตามสายโทรศัพท์

5.7.4 ระบบนาฬิกา

ระบบการแจ้งเวลาภายในอาคารขนาดใหญ่ ควรควบคุมโดยติดตั้งระบบนาฬิกา ซึ่งอาจเป็นตัวแม่บังคับนาฬิกาหุ้ดถูกซึ่งติดตั้งตามชั้นต่างๆ ทำงานพร้อมกันกับตัวแม่ซึ่งอยู่ที่บังคับควบคุมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุม วิธีนี้ จะทำให้นาฬิกาทุกเรือนแสดงเวลาเหมือนกันตลอดทั้งอาคาร นาฬิกาที่ใช้ควรเป็นระบบแสดงตัวเลข (DIGITAL) ให้มีขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไกล ทำงานรอยาซ์ QUARTS ซึ่งจะมีค่าผิดพลาดน้อยกว่าระบบกลไกธรรมดาตามาก

5.7.5 ระบบเสียง

เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ชาวต่างชาติ กับกรทำให้เสียงดนตรีประกอบทำให้เกิดบรรยากาศรื่นรมย์ต่อผู้มาติดต่อธุรกิจ และพนักงานภายใน นอกจากนี้ระบบเสียงที่ใช้ในห้องประชุมขนาดใหญ่ก็แตกต่างกันออกไประดับคนละระบบ ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในการเลือกใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 ระบบป้องกันฟ้าผ่า¹

เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่อาคารที่ถูกฟ้าผ่าหรือเกิดอันตรายแก่คนและสัตว์ในบริเวณใกล้เคียง อันเป็นมาจากฟ้าผ่าดังกล่าว จึงควรจัดทำระบบป้องกัน วิธีที่ดีและปลอดภัยที่สุดเท่าที่รู้จักกันในปัจจุบันก็คือ วิธีของพาราเดย์ (ระบบจุดประจุ)

ระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบพาราเดย์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. สายอากาศล่อฟ้า (AIR TERMINAL) อาจเป็นเสาโลหะหรือสายตัวนำยึดไว้ยอดสูงสุดของสิ่งก่อสร้าง หรือสิ่งที่ต้องการป้องกัน สายอากาศล่อฟ้านี้มักจะนิยมทำปลายยอดแหลม เพื่อให้ความเครียดสนามไฟฟ้า (ELECTRIC FIELD STRESS) ณ จุดนั้นมีค่าสูงกว่าที่อื่นในบริเวณใกล้เคียง ทำหน้าที่ล่อให้ฟ้าผ่าลงที่สายอากาศล่อฟ้า นั้น ถ้าหากจะเกิดฟ้าผ่าขึ้นในย่านนั้น

การติดต่อเสาหรือสายอากาศล่อฟ้าในลักษณะอย่างไร ขึ้นอยู่กับลักษณะของหลังคา ขนาดกว้าง ยาวของอาคาร มีคนหรือสิ่งอื่นใดที่อยู่เหนือคาน้ำหรือไม้ ต้องจัดวางเสาหรือสายล่อฟ้าให้เพียงพอ หากมีฟ้าผ่าเกิดขึ้น ฟ้าจะต้องผ่าโดยตรงบนเสาหรือสายอากาศล่อฟ้านี้ ถ้าหากบนคาน้ำไม้มีคนหรือสิ่งอื่นที่จะต้องป้องกัน ออกแบบป้องกันเฉพาะอาคารเท่านั้น ก็อาจใช้สายอากาศล่อฟ้าวางขึ้นเหนือพื้นหรือสันหลังคาประมาณ 20-30 เซนติเมตร ครอบทำการยึดกับหลังคาทุกๆระยะ 3-4 เมตร ตามแนวที่วางสายอากาศล่อฟ้า

¹สำรวจ สังข์สะอาด "การป้องกันฟ้าผ่าอาคารสูง" เอกสารสัมมนางาน

วิศวกรรมร่วมสาขาในอาคารสูง, (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, ธันวาคม 2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

หน้า 33.1-33.34

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สายนำลงดิน (DOWN CONDUCTER) เป็นสายตัวนำไฟฟ้าซึ่งต่อทางไฟฟ้าอย่างดีกับสายอากาศล่อฟ้า เมื่อฟ้าผ่าลงบนสายล่อฟ้าแล้ว กระแสจะไหลลงสู่พื้นดินผ่านสายตัวนำลงดิน กระแสจะออกไปในดินอย่างรวดเร็วผ่านทางรากสายดิน สายนำลงดินซึ่งต่ออยู่ระหว่างสายอากาศล่อฟ้ากับรากสายดินจะต้องมีค่าอิมพีแดนซ์ต่ำ มีค่าความเหนี่ยวนำน้อย ฉะนั้นบางกรณีอาจจำเป็นต้องใช้สายตัวนำลงดินหลายๆเส้นขนานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดความยาวของตัวอาคาร ถ้าตัวอาคารยิ่งกว้างยาวมากก็ต้องใช้สายตัวนำลงดินมากขึ้น และจะต้องต่อเชื่อมเรียงถึงกันในช่วงกลางของความสูงด้วย ถ้าตัวอาคารสูงด้วย ถ้าตัวอาคารนั้นสูงมาก เพื่อกันมิให้เกิดสปาร์กด้านข้างอันเนื่องมาจากแรงดันเหนี่ยวนำ

ตามมาตรฐานระบบป้องกันฟ้าผ่าทั้งหลาย กำหนดให้ใช้จำนวนสายนำลงดินต้องมีอย่างน้อย 2 เส้น ซึ่งวางตรงข้ามกับตัวอาคาร ไม่ว่าจะ เป็นอาคารแบบง่ายหรือหอคอนกรีตที่สร้างด้วยซีเมนต์หรือคอนกรีตเสริมเหล็กหรือปลอกไฟ เหตุที่ต้องใช้สายนำลงดินอย่างน้อย 2 เส้น เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบสายดินที่อยู่เหนือดิน เพื่อให้มีความเชื่อมั่นในความปลอดภัย เมื่อเกิดฟ้าผ่ารุนแรง หรือต้องการเปลี่ยนซ่อมเส้นหนึ่ง และเพื่อลดค่าความเหนี่ยวนำที่เป็นต้นเหตุให้เกิดสปาร์กด้านข้าง

3. รากสายดิน (EARTH ELECTRODE) เป็นโลหะฝังอยู่ในดิน เช่น แท่งเหล็กชุบสังกะสีหรือเหล็กชุบทองแดง เพื่อช่วยให้ความต้านทานของระบบเสาดินหรือของระบบป้องกันฟ้าผ่ามีค่าต่ำ กระแสฟ้าผ่าจะได้ไหลกระจายออกไปได้สะดวกและรวดเร็ว ในบางกรณีจะเป็นต้องใช้รากสายดินจำนวนหลายชั้น และฝังให้ลึกลงไปในดินมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้านทานจำเพาะของดิน ขนาดของสิ่งก่อสร้างที่ต้องการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า ราคาค่าจนถึงหลักสองประการ คือ ความต้านทานของระบบสายดินจะต้องไม่ทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างช่วงกว้าง (ประมาณ 1 เมตร) บนพื้นดินรอบๆอาคาร ซึ่งเรียกว่าแรงดันช่วงกว้าง และแรงดันสัมผัสเกินกว่าที่กำหนด เพราะจะทำให้เกิดอันตรายแก่สิ่งที่มีชีวิตอยู่บริเวณนั้นเมื่อฟ้าผ่า

เมตร จะต้องเพิ่มจำนวนสายนำลงดินอีกทุก 20 เมตร 5,6 - 30 เมตร 8 จำนวนสายนำลงดินของอาคารที่มีขนาดกว้างยาวต่างๆได้แสดงไว้ในตาราง ถ้าเป็นใบได้ควรวางสายนำลงดินให้มีระยะห่างเท่าๆกัน (20-30 เมตร)

ในกรณีที่อาคารสูงกว่า 40 เมตร ความเหนียวของตัวนำแต่ละเส้นมีค่าสูงอาจทำให้เกิดสปาร์คด้านข้างได้ ควรลดค่าความเหนียวของตัวนำให้น้อยลง รดยการต่อเชื่อมรอยทางไฟฟ้าของสายนำเหล่านี้เข้าด้วยกันทุกๆระยะความสูง 20 เมตร ยิ่งกว่านั้นสำหรับอาคารสูงกว่า 40 เมตรนี้ (จัดเป็นอาคารสูงในแง่ฟ้าผ่า เพราะระยะฟ้าผ่ารดยเฉลี่ยเท่ากับ 40 เมตร) ตัวอาคารมีรอกาสถูกฟ้าผ่าทางด้านข้างได้ ฉะนั้นการต่อรอยถึงกันของสายนำลงดินทุกๆระยะความสูง 20 เมตร เช่นนี้เท่ากับว่าสายนำลงดินนี้เป็นสายอากาศส่อฟ้าป้องกันฟ้าผ่าด้านข้างอาคารไปในตัวด้วย

สายนำลงดินอาจเดินในท่อที่ไม่ติดไฟและปกติแต่ต้องไม่ถึง แต่มีบางตำแหน่งที่ตรวจสอบได้ไม่ควรเดินสายนำลงดินใกล้ๆกับสายจ่ายกำลังไฟฟ้า (POWER SUPPLY CABLE) ถึงแม้ว่า จะใช้เคเบิลหุ้มเปลือกโลหะก็ตาม ไม่ควรเดินรวมอยู่ในช่องทางของท่อแก๊ส

ในกรณีที่โครงสร้างอาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรืออาคารทรงเหล็ก อาจใช้โครงเหล็กนั้นเป็นสายนำลงดินได้ ไม่ต้องเดินนำลงดินอีกต่างหาก เมื่อใช้โครงเหล็กเสริมเป็นสายนำลงดินต้องมีการต่อเชื่อมอย่างดีระหว่างเส้นเหล็กตลอดความยาวของเสา และโครงเสาเหล่านี้จะต้องเชื่อมต่อกับสายอาคารส่อฟ้า และเชื่อมกับรากสายดินอย่างดี

ในกรณีที่มีคนหรือสิ่งอื่นอยู่เหนือพื้นหลังคาหรือดาดฟ้า คนหรือสิ่งเหล่านั้นจะต้องได้รับการป้องกัน คือ จะต้องอยู่ภายในปลอดภัย รดยใช้เสาส่อฟ้าตามหลักการของย่านปลอดภัยที่กล่าวในข้อ 3.2

สายนำลงดินอาจเดินในท่อที่ไม่ติดไฟ และปกติจะต้องไม่ถึง แต่มีบางตำแหน่งที่ตรวจสอบได้ไม่ควรเดินสายนำลงดินใกล้กับสายจ่ายกำลังไฟฟ้า (POWER SUPPLY CABLES) ถึงแม้ว่าจะทำให้เคเบิลหุ้มเปลือกโลหะก็ตาม ไม่ควรเดินร่วมอยู่ในช่องทางของท่อแก๊ส

งานกรณีที่โครงสร้างอาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรืออาคารทรงเหล็ก อาจใช้โครงเหล็กนั้นเป็นสายนำลงดินได้ ไม่ต้องเดินสายนำลงดินอีกต่างหาก เมื่อใช้โครงเหล็กเสริมเป็นสายนำลงดินต้องมีการเชื่อมต่ออย่างดีระหว่างเส้นเหล็กตลอดความยาวของเสาและโครงเสาเหล่านี้จะต้องเชื่อมต่อกับสายอากาศส่อฟ้า และเชื่อมกับรากสายดินอย่างติดตั้งในรูป



1. ขอบกำแพงมีสายอากาศส่อฟ้ายึดอยู่โดยรอบ
2. การต่อทางไฟฟ้าของโครงเหล็กเสริมเข้ากับระบบสายดิน
3. บล่องไฟ
4. ห้องเครื่องลิฟท์
5. การต่อโครงเหล็กของอาคารเข้ากับรากสายดินแบบวงรอบอาคาร
6. การต่อเข้ากับท่อประปา
7. การต่อโครงเหล็กกรอบขอบกำแพงบนดาดฟ้าเข้ากับสายนำลงดิน

5.9 ระบบกำจัดขยะ

โดยปกติอาคารสูงจำเป็นต้องมีปล่องทิ้งขยะ เพื่อความสะดวกสะอาดและไม่ประเจิดประเจ้อ โดยมีห้องรองรับขยะอยู่ด้านล่าง อาจอยู่บนชั้นใต้ดินหรือชั้นอื่นๆ ในมุมที่ไม่ปะเจิดประเจ้อ เช่นในส่วนบริการหรือชั้นจอดรถ จะต้องมีกการหักทง SLOPE ภายนอกเพื่อลดความเร็วของขยะที่จะตกสู่ชั้นล่าง ส่วนประกอบของระบบเก็บขยะสำหรับอาคารโครงการ มีดังนี้

1. ปล่องทิ้งขยะ จะมีลักษณะ เป็นทอกลมผิวภายนอกเรียบเพื่อทาความสะดวกง่าย มีช่องทิ้งขยะ แต่ละชั้นควรจัดอยู่ให้องที่มีคจิด และมีการระบายอากาศสู่ภายนอก ขนาดปล่องทิ้งขยะทั่วไปมีขนาด 0.60 x 0.60 เมตร สำหรับอาคารที่มีความสูงมาก ปล่องทิ้งขยะและห้องรวมขยะสามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะตามสภาพขยะ คือ

- ขยะเปียก
- ขยะแห้ง

2. ห้องรวมขยะ มีขนาดพอบรรจุขยะ อาจจำเป็นต้องจัดให้มีห้อง เป็นสำหรับเก็บขยะ เพื่อกันการนำเสียบของขยะ สำหรับการขนย้ายขยะจากห้องรวมขยะไปสู่อุตเก็บขยะ อดยทั่วไปจะมีพนักงานมากรรวบรวมขยะใส่รถเข็นนำไปทิ้ง หรือทาลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

แนวความคิดในการออกแบบ

6.1 แนวความคิดหลักของโครงการ (DESIGN CONCEPT)

อาคารศูนย์วิทยบริการ โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนฯ มีประโยชน์ใช้สอยหลากหลาย หลักรุกก็คือ ส่วนการเรียน การกิจกรรม การทำงาน การพักผ่อน โดยถ้าดูจากพื้นที่ก่อสร้างกับพื้นที่ใช้สอยแล้ว โครงการน่าจะเป็นอาคารสูง ซึ่งมีหลายๆ FUNCTION รวมกันซึ่งมันจะยุ่งมาก

ดังนั้นเราน่าจะแบ่ง FUNCTION ใต้โดยใช้เวลาในการใช้, ลักษณะการใช้งาน, การสัญจร โดยเวลาในการทำงาน ส่วนทำงาน และการเรียน จะใช้ในเวลาเดียวกัน เราจะได้มันอยู่ในส่วน TOWER เพราะการเรียนมักจะมีห้องที่เท่าๆกัน และการสัญจรต่างๆก็สะดวก เมื่อเลิกงานก็ปิดตึกได้ โดยให้ส่วนทำงานอยู่ด้านล่างส่วน PODIUM หลัก เพราะต้องพลบผู้คนมาก จะได้เข้าถึงสะดวก นอกนั้นจะเรียงตามลำดับจำนวนคนใช้งาน และความสำคัญจนถึงชั้นบนสุด

ส่วนกิจกรรม จะอยู่ใน PODIUM รอบด้านล่างโดยมีทางสัญจรต่างหาก และแยกมาจาก PODIUM หลัก เพื่อไม่ให้ส่วนทำงานต่อส่วนทำงาน

ส่วนพักผ่อน จะอยู่ใน PODIUM ด้านบน เพื่อความสงบเงียบเหมาะแก่การพักผ่อน ทางสัญจรสะดวก มีการ OPEN เพื่อบรรยากาศที่ดีในการพักผ่อน

ทางสัญจร จะมีมากโดยส่วนทำงานและการเรียนใช้ส่วนคอร์ริเดอร์ในการสัญจร ส่วนกิจกรรมจะมีบันไดแยกต่างหาก เช่นเดียวกับส่วนพักผ่อน

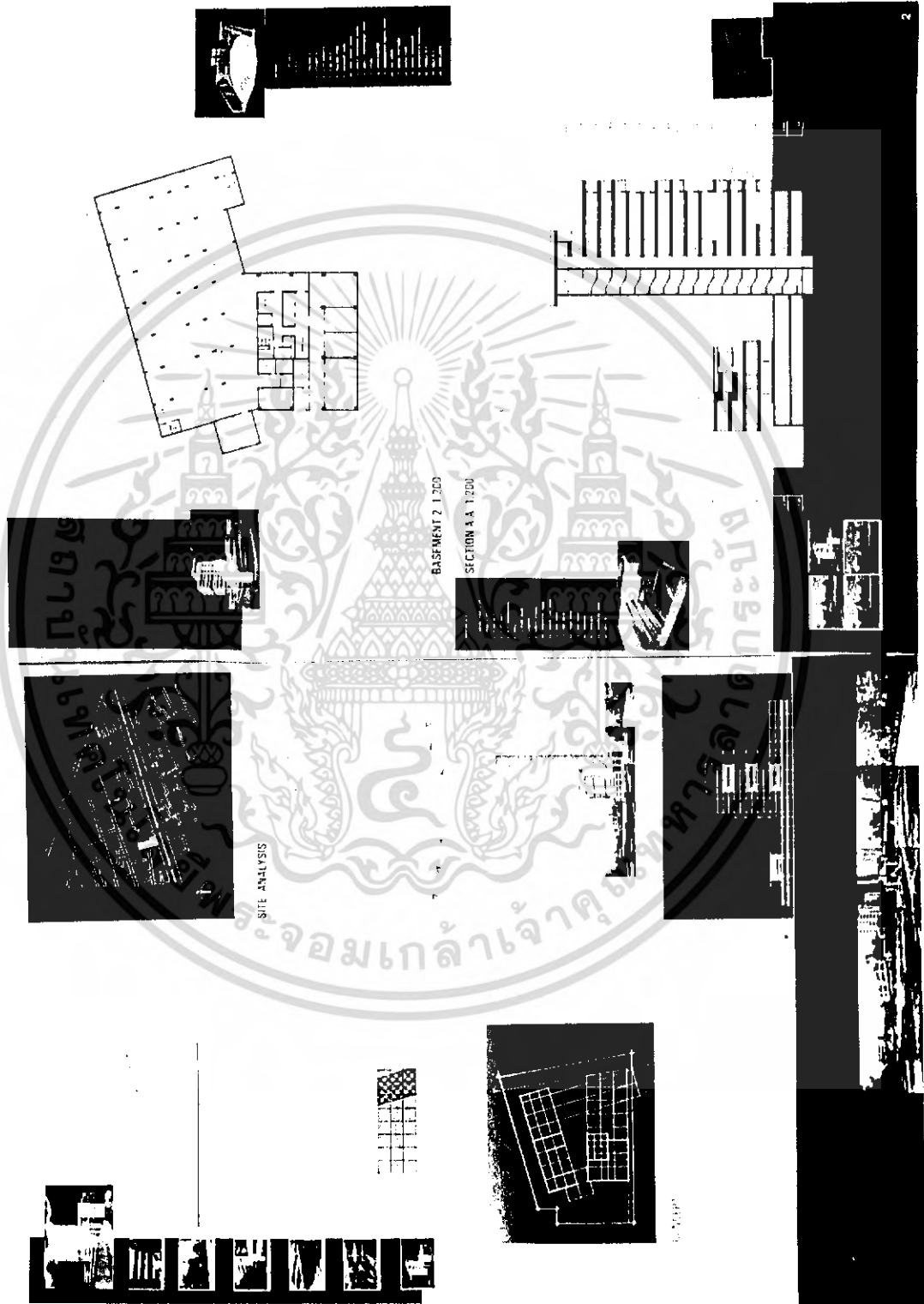
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 แนวความคิดด้านรูปทรงอาคาร

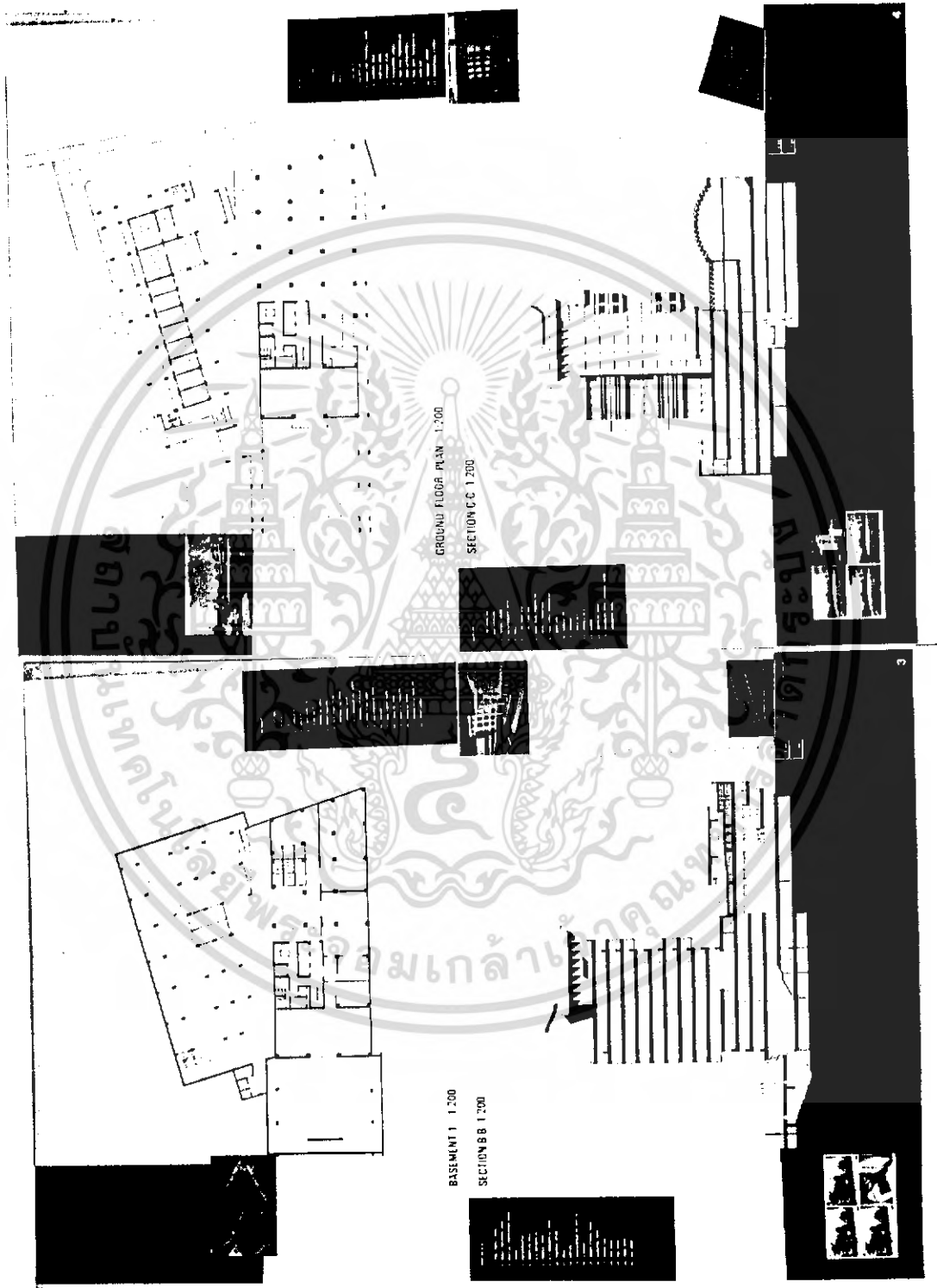
อาคารนี้จะเป็นตึกสูงประมาณ 16 ชั้น โดยมีส่วน PODIUM

ส่วน PODIUM นี้ส่วนมากอาคารทั่วไปจะตัน โดยมีเครื่องปรับอากาศทั้ง PODIUM แต่คงไม่เหมาะกับอาคารสำหรับโรงเรียน จึงคิดว่า PODIUM น่าจะโปร่งโล่ง ระบาย และ แดดธรรมชาติได้ จึงทำ PODIUM ให้แยกออกจากกัน เพื่อรับแดดและระบายอากาศ และยัง เป็นการแบ่ง FUNCTION ทั่วไปอีกด้วย ส่วน PODIUM หลักด้านล่าง PODIUM จะโปร่ง โล่งเป็นโรงเอนกประสงค์ และลมยังสามารถพัดผ่าน PODIUM ส่วนนี้ไปยังส่วนอื่นของ PODIUM โดยไม่บังลมอีกด้วย

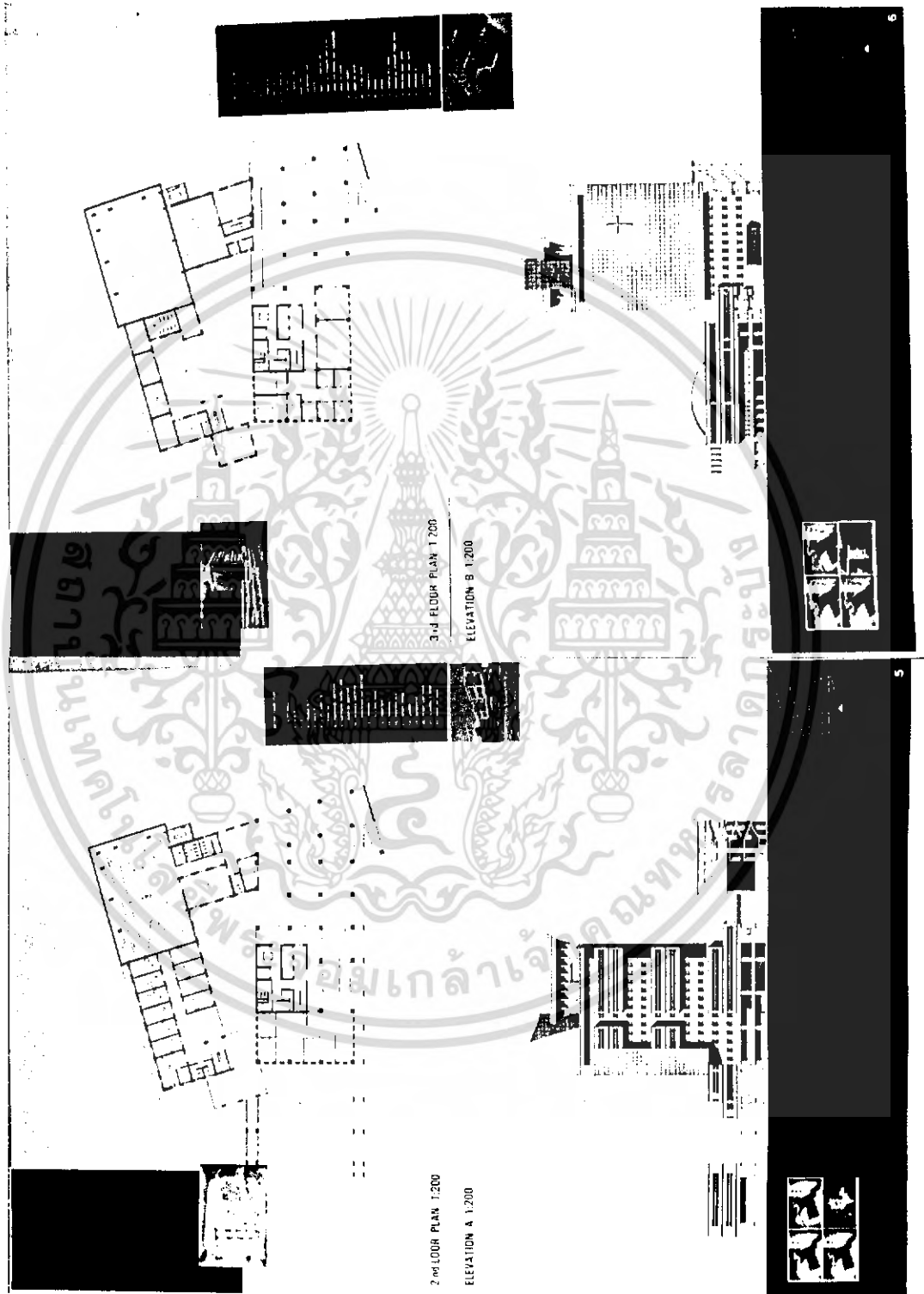
ส่วน TOWER นั้น คิดว่าจะวางคอร์ริลิตัวที่วิเศษชาติ ก็มาตกลงว่าวางไว้ทางใต้แล้วกัน เพื่อเป็นการบังแดดทางใต้ พื้นอาคารจะเป็นคอนกรีตบางส่วนตะวันตก และใต้ โดยเจาะ ช่องหน้าต่างเล็กๆ เพื่อเป็นการบังแดด ส่วนทางเหนือ และตะวันออก จะเป็น CURTAIN WALL เพื่อรับแสงได้อย่างเต็มที่ มีการนำเอารูปแบบของอาคารเรียนเดิมมาปรับเปลี่ยนให้เป็นระเบียงและพิน สำหรับอาคารอีกด้วย



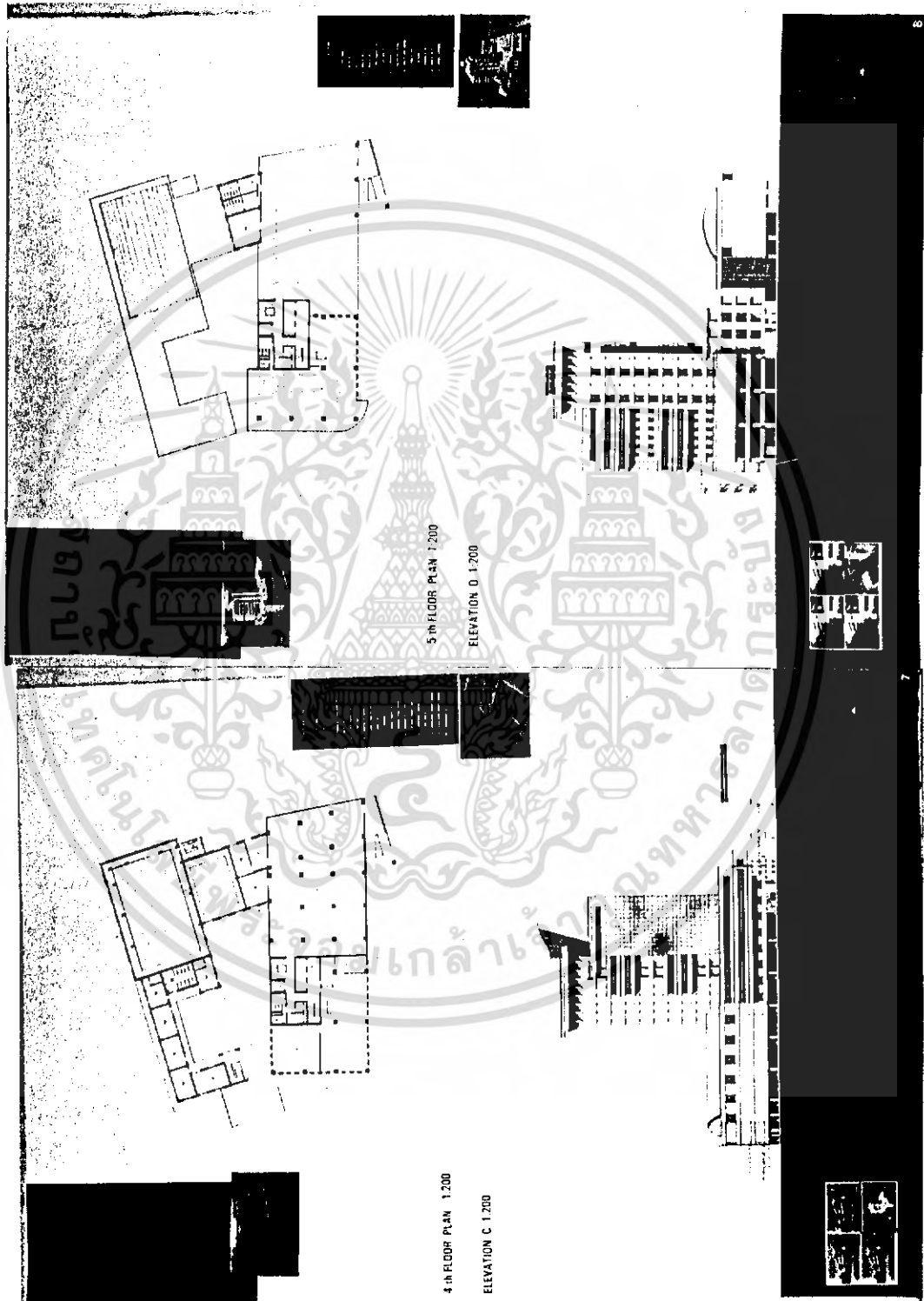
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



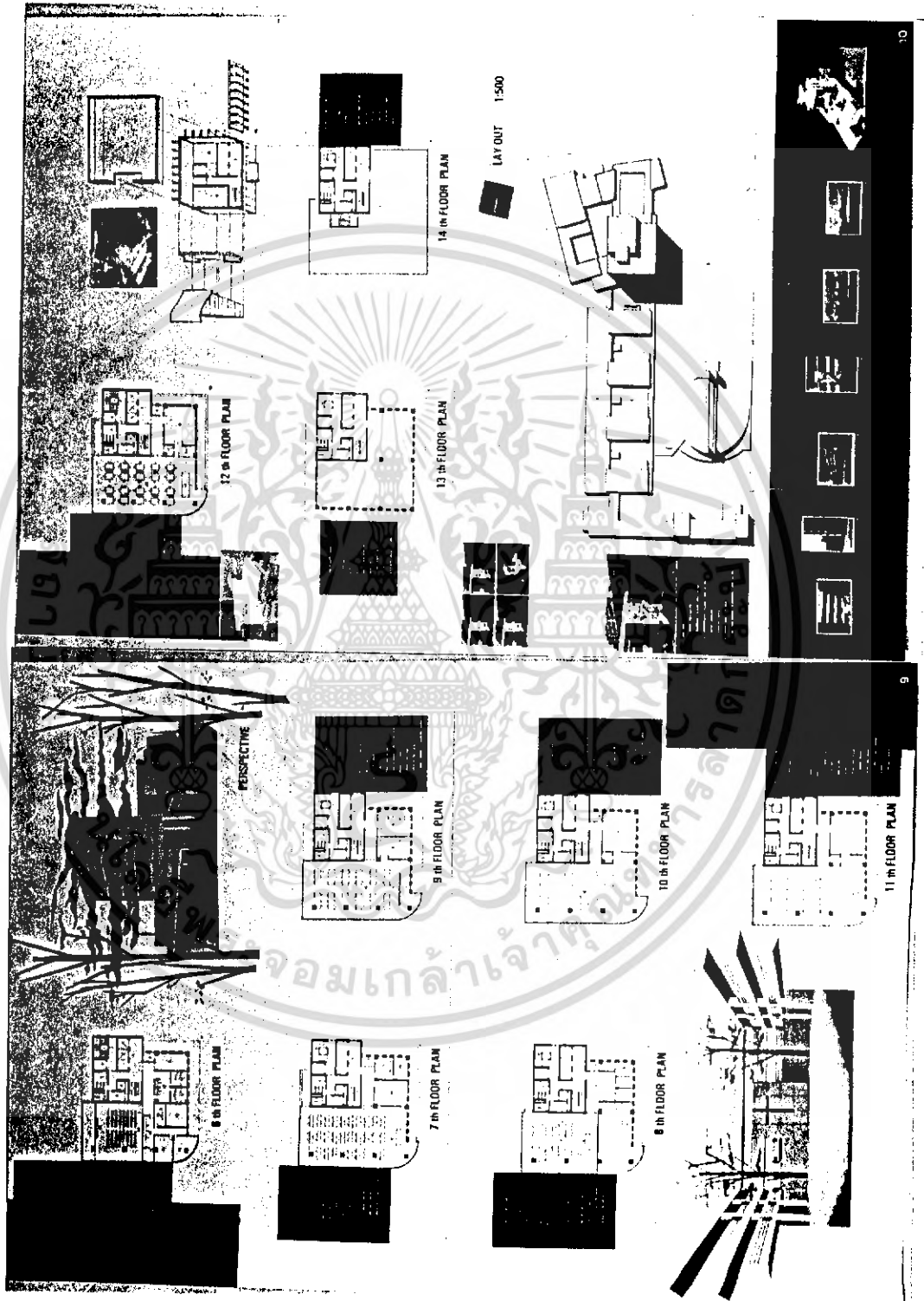
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



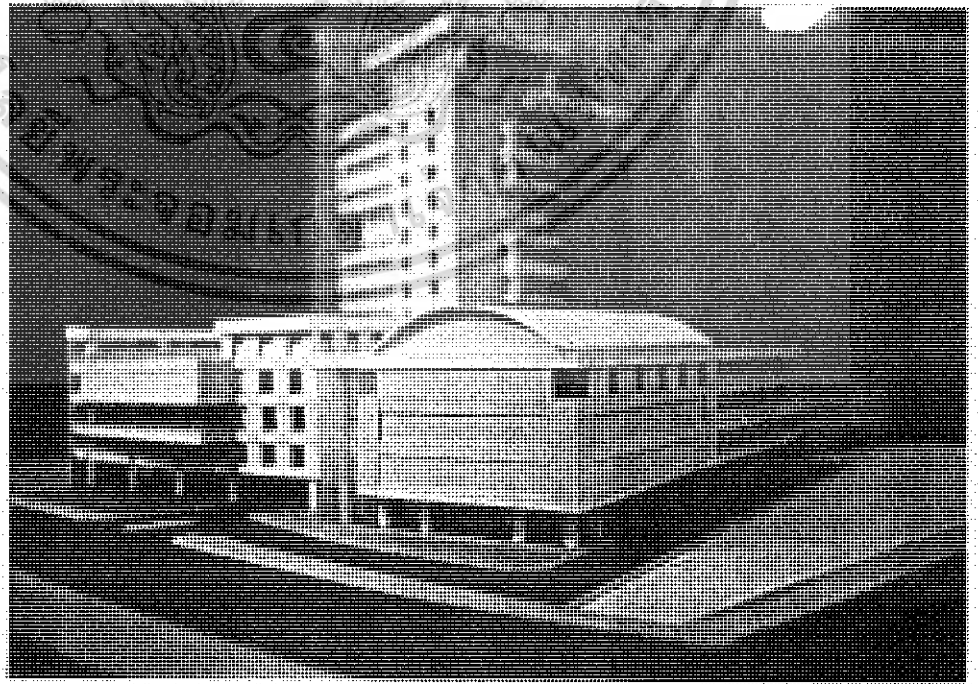
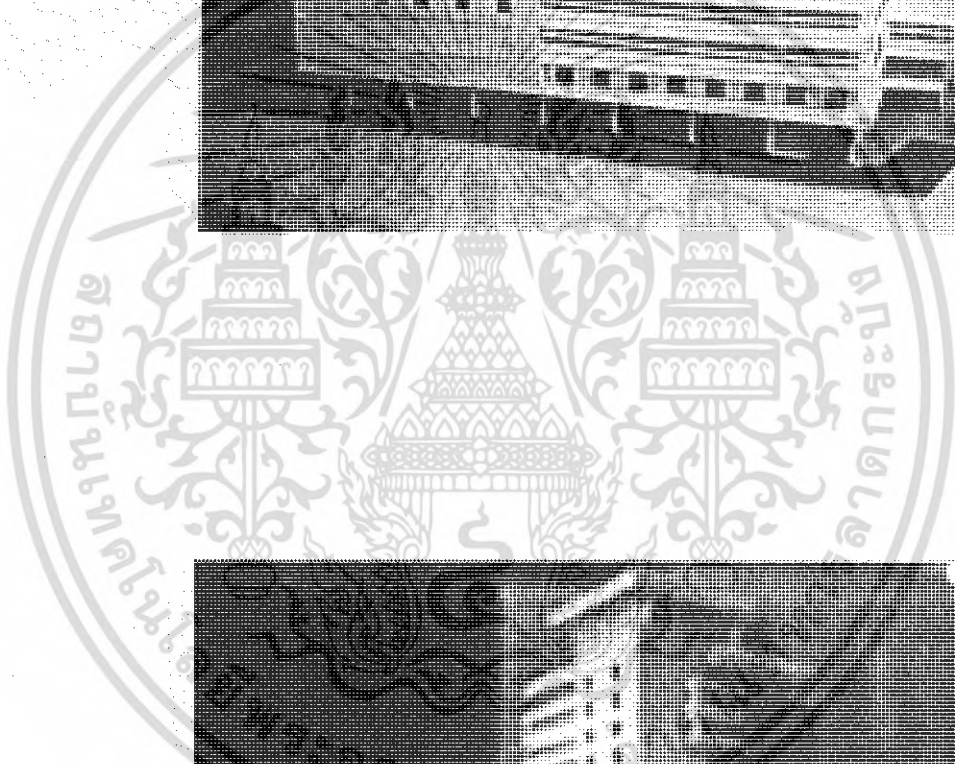
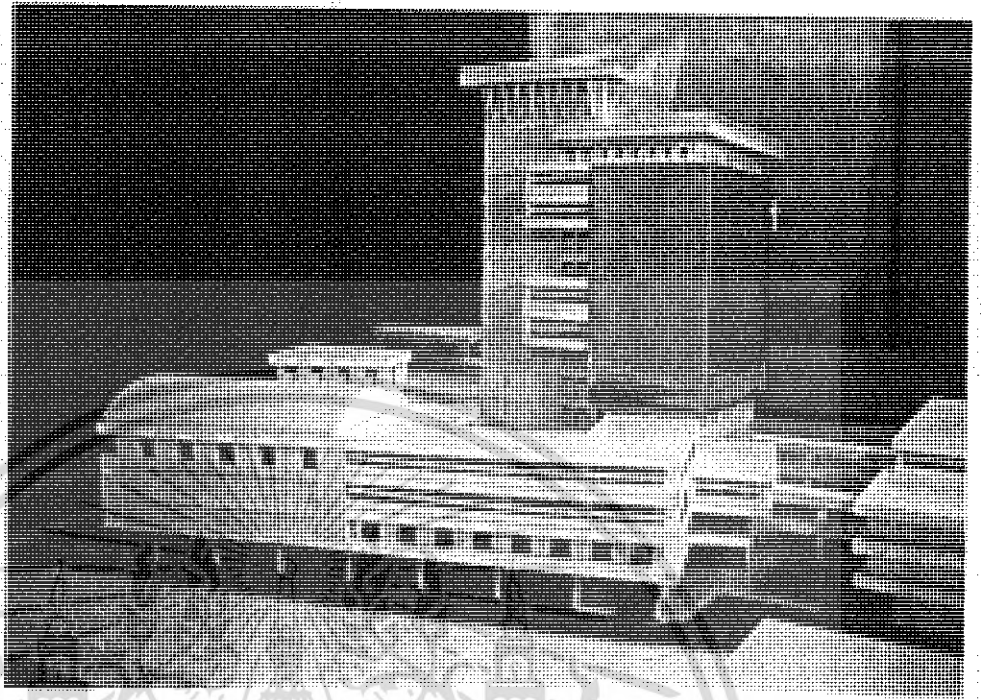
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



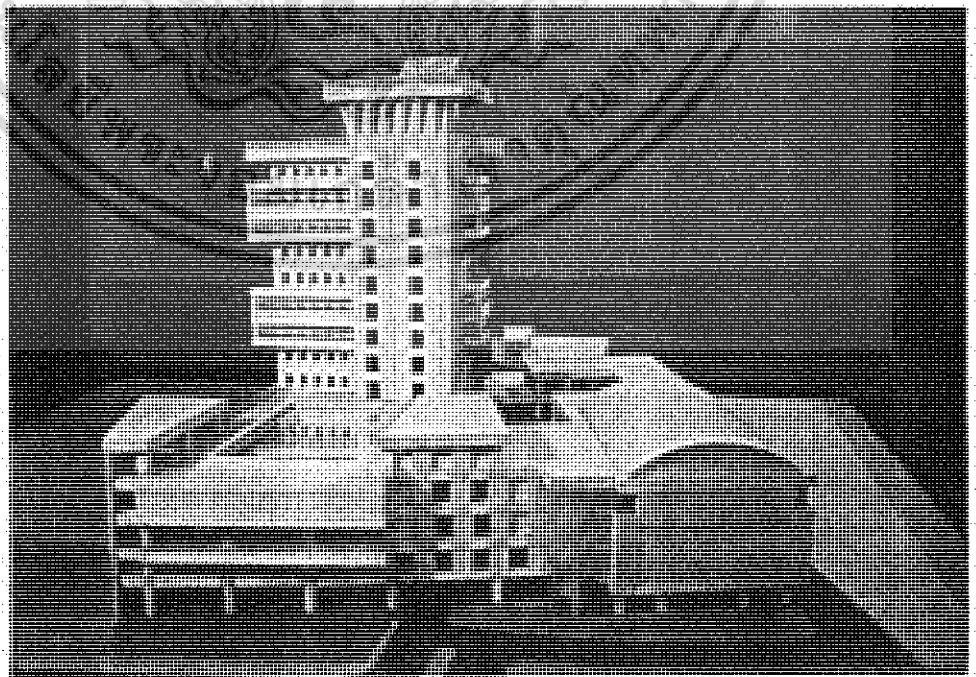
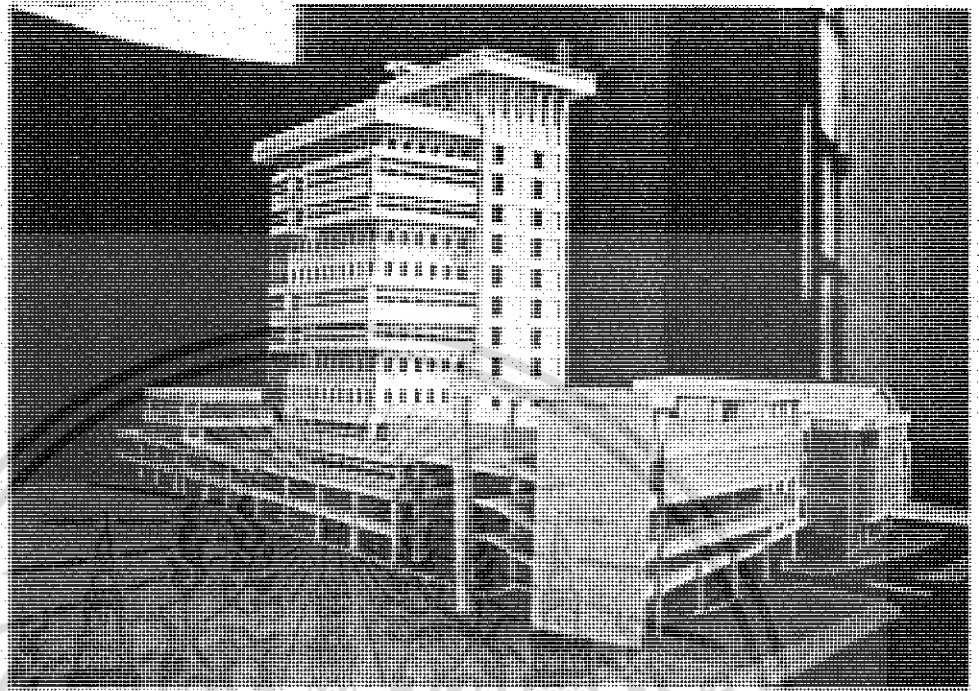
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



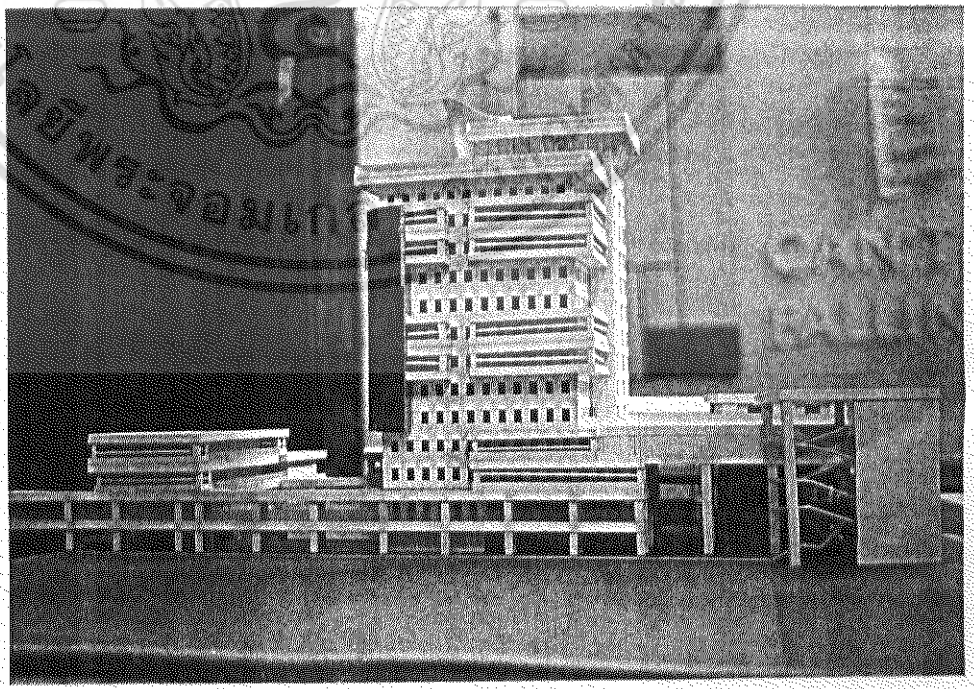
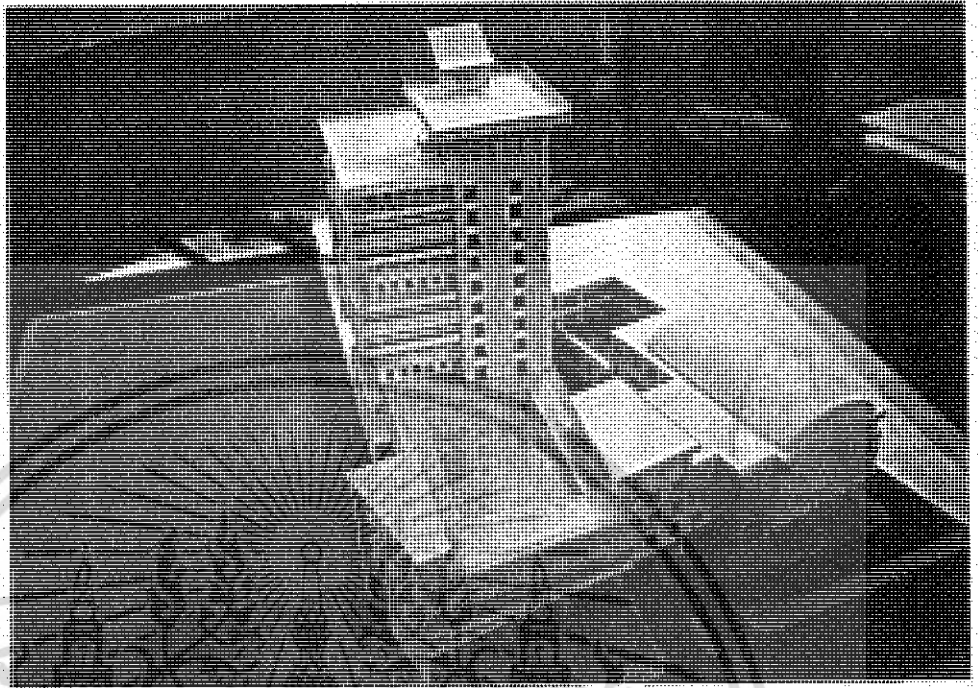
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



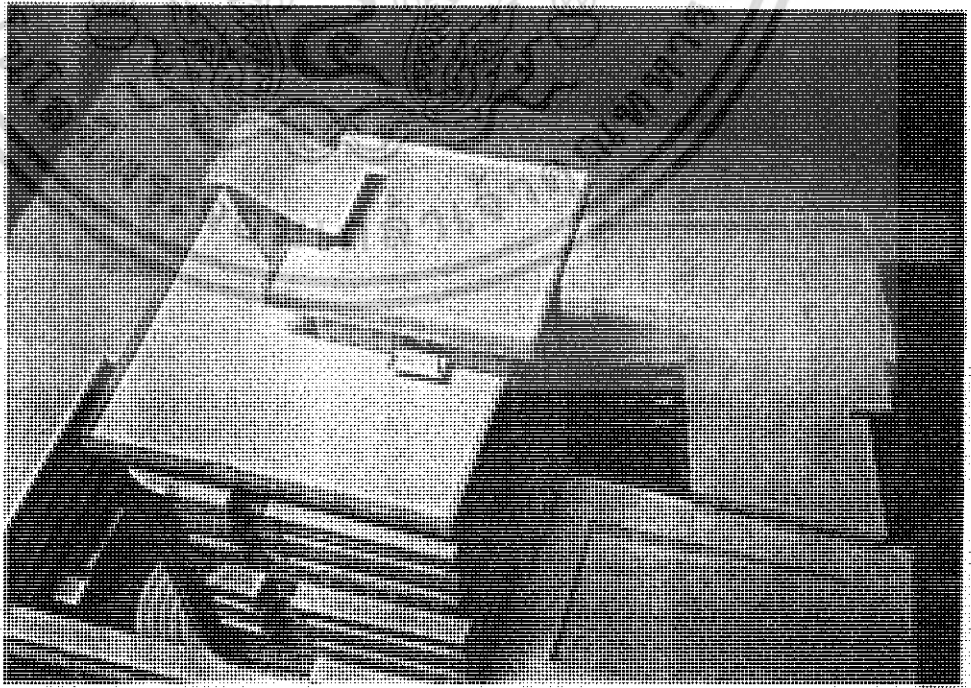
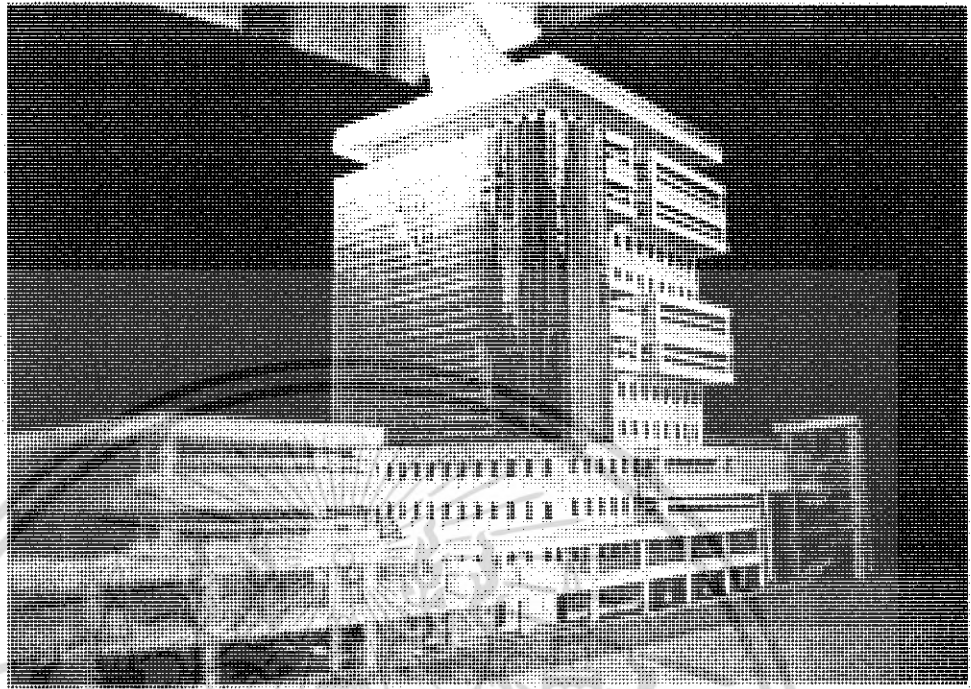
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



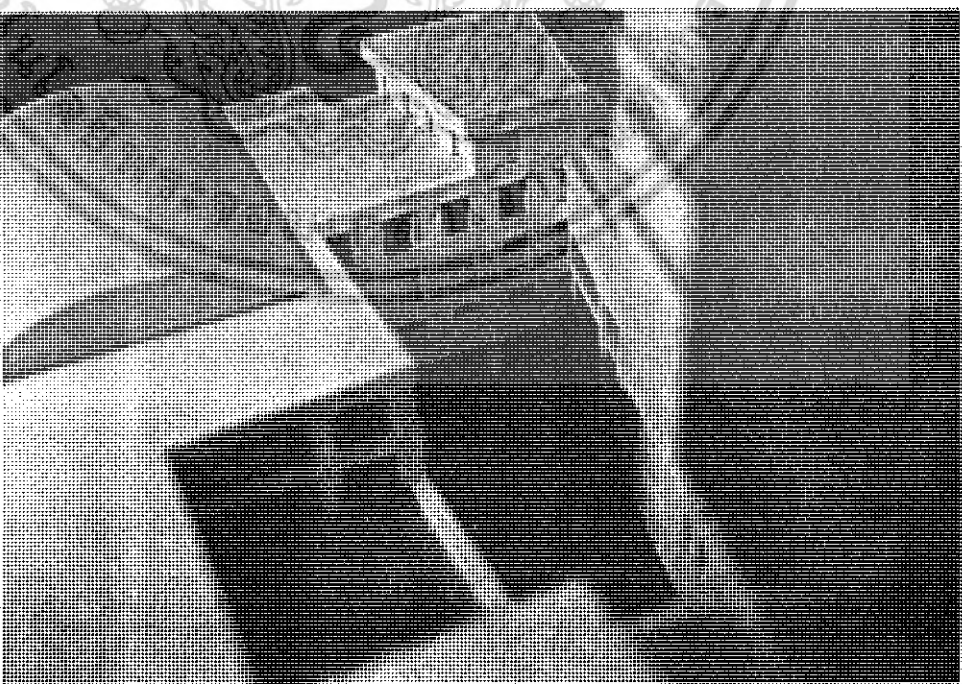
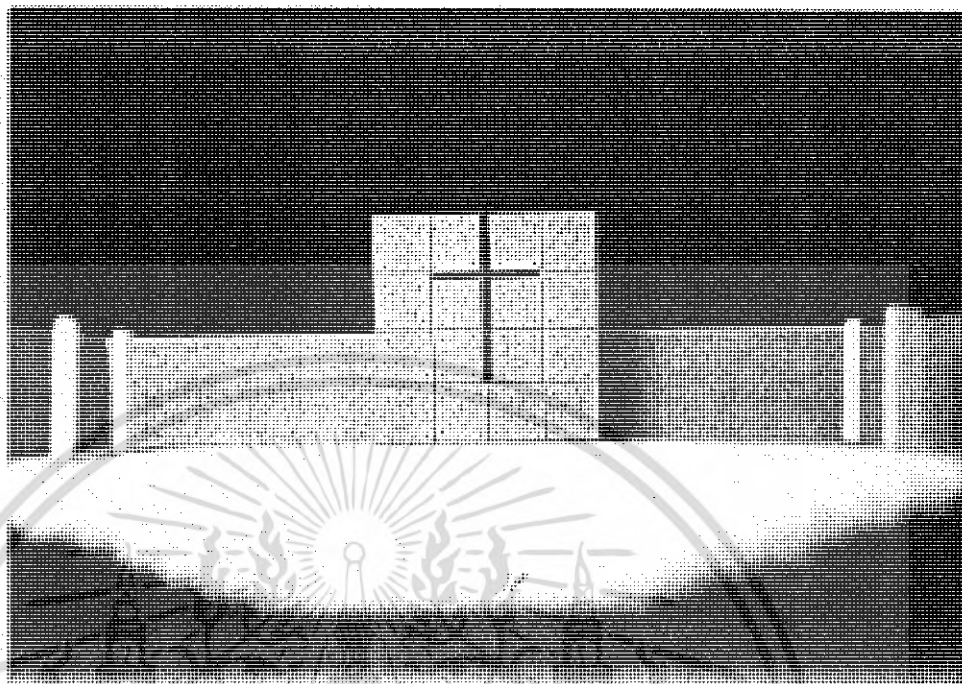
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหรือการนำใบนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้