

มาจัดห้องเครื่องโทรคมนาคมกันเถอะ

หลายปีมาแล้วที่หมูนักออกแบบไฟฟ้ารู้จักข้อกำหนดมากมาย เพื่อการออกแบบห้องเครื่องไฟฟ้า ไม่ว่าจะสวิทช์ เกียร์แรงสูง หม้อแปลงชนิดแห้งในอาคาร รวมไปถึงตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำหรือบ้างเรียกเพทุว่า Main Distribution Board บ้างเรียกว่า MDB ได้ห้องเครื่องหลักของอาคาร จำหน่ายแรงต่ำผ่านช่องชาล์ไฟฟ้า หรือช่องท่อไฟฟ้า ไปยังห้องเครื่องประจำชั้น ตั้งตู้เมนย่อยประจำชั้น จำหน่ายแฉงย่อยๆประจำชั้น บางประเภทโครงการก็ต้องตั้งมีเตอร์ไฟฟ้ามากมาย ดังเช่น อาคารชุด เป็นต้น แนวทางการกำหนดต่างๆ ก็มีให้อ้างอิง ของไทยๆ เราก็ใช้มาตรฐาน วสท. หรือวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ หันกลับมามทบทวนดูซิว่า ในแบบเดียวกันเราจักมีสิ่งใดมาอ้างอิงเมื่อเราต้องกำหนดห้องเครื่องหลัก หรือห้องเครื่องรอง บางที่เรียกว่าห้องเครื่องประจำชั้น หรือจักแปลคำอังกฤษจากตำราที่ชื่อว่า ห้องเครื่องกระจายสายแนวนอน (Horizontal Cable Cabinet หรือ Telecommunication Closet) ถึงเวลาแล้วหรือยังที่เราจักได้มีข้อกำหนดอ้างอิงใดอ้างอิงหนึ่งในการกำหนดขนาดพื้นที่ ฤาวิธีการเลือกระบบที่เกี่ยวข้อง สำหรับคนในแวดวงสื่อสาร แลโทรคมนาคมเค้ารู้กันอยู่แล้วว่า มีข้อกำหนดอ้างอิงงานในแวดวงอย่างใกล้ชิด คราที่ผมได้รู้จัก ผมตื่นเต้นมากแต่ด้วยความเยาว์ปัญญาดำเนินเลยต้องพุมพักความรู้ความเข้าใจอยู่เป็นแรมปีจนพอที่จักขยับขยายนำมาเผยแพร่ความรู้ อาจหาญมาอวดตนหามิได้ ตั้งใจจริงที่จักใช้ความพยายามยิ่งให้ความเข้าใจที่มีได้เผยแพร่ หวังเมตตากจากผู้รู้ ชี้แนะข้อบกพร่องใดที่พึงมีด้วยเทอญ... แนวทางทั้งสิ้นที่จักได้อ่านต่อไปนี้ ใช้แนวทางจากเอกสารของ ANSI/TIA/EIA – 569 – A หากแต่ลำดับต่างๆ มิได้ดำเนินไปตามความแห่งเอกสารอ้างอิงดังกล่าว

มารู้จักกับพื้นที่ต่อสายหลักของโครงการเป็นพื้นที่ศูนย์กลาง รับสายเมนจากภายนอกมาต่อสายที่นี้ ที่นี้เองจักมีชุดไขว้สายหลักของโครงการ (Main Cross Connect) นอกจากนี้ยังรวมห้องเครื่องหลักที่เราใช้ติดตั้งสวิทช์สำคัญหลัก หรือที่เรียกว่า Core Switch ด้วย แล้วตอนท้ายจักได้อธิบายการกำหนดขนาดห้องเครื่องหลัก หรือ Equipment Room พื้นที่ต่อสายหลัก หรือ Main Terminal Space มีหลักการพิจารณาการออกแบบ จัดตั้งไม่เป็นพื้นที่ที่จำกัดการขยายตัวในอนาคต จากด้านหนึ่ง หรือ 2 ด้านอยู่ติดกับลิฟต์ ช่องบันไดของอาคาร, กำแพงภายนอก หรือติดผนังอาคารอื่น แลต้องไม่ลิมให้พื้นที่นี้อยู่ใกล้ที่สุดเท่าที่ทำได้กับการติดตั้ง Back Bone ในแนวตั้ง หรือใน Riser ขนาดไม่ขึ้นกับพื้นที่ของการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือไม่ขึ้นกับจำนวนคนใช้เครือข่ายสาย แต่เน้นขึ้นกับจำนวนสายของ Back Bone แลพื้นที่นี้จะต้องไม่มีพื้นที่ๆ เหนือขึ้นไป หรือรอบๆ ในระยะ 1 เมตร ที่เป็นท่อน้ำหรือท่อน้ำทิ้ง รวมถึงท่อลมในระบบปรับอากาศ, ท่อลมอุตสาหกรรมไม่ให้ติดตั้งในพื้นที่, เหนือ, ทะลุผ่าน หรือแม้แต่เข้ามาเฉยๆ

ขนาดของพื้นที่ต่อสายหลักจะเป็นไปตามความต้องการของผู้ต่อสาย (Main Distribution Frame) มาตรฐานนี้อ้างว่าให้ตรวจสอบจากผู้ผลิตเลยทีเดียว แต่มาตรฐานบอกไว้เพียงว่าขนาดของ Termination Frame ขึ้นกับปริมาณสายที่ต้องต่อสำหรับ

- 1 สายผู้ให้บริการเครือข่ายจากภายนอก
- 2 สายที่ต่อเชื่อมระหว่างอาคาร
- 3 สายภายในอาคารเอง (นึกว่ามาตรฐานจักไม่พุดถึงซะแล้ว)

มาตรฐานยังได้แสดงวิธีการเลือกชนิดของผู้ต่อสายหลัก หรือ Termination Frame หากพื้นที่อาคารไม่เกิน 10,000 ตารางเมตร ของพื้นที่ใช้สอยผู้ต่อสายหลักใช้ชนิดติดตั้งบนผนังจึงจะเหมาะสม หากพื้นที่มากกว่า 10,000 ตารางเมตร ก็เลือกใช้ชนิดติดตั้งอิสระบนพื้น

ขนาดพื้นที่ติดตั้งตู้ต่อสายหลักชนิดติดตั้งต้องสูงไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร แลความยาวจัดให้มีเพียงพอต่อการต่อสายสื่อสารใน 3 ข้อข้างต้นที่แรกนี้กว่ามาตรฐานจกยกให้ไปถามผู้ผลิต ดีหน่อย มาตรฐานได้แสดงตารางที่จกบอกความยาวของตู้ต่อสายโทรคมนาคมทุกประเภท โดยอ้างอิงที่การติดตั้งขั้วสายสูง 2.5 เมตร ศึกษาได้จากตารางที่ 8.3 – 1 กรณีที่เป็นตู้ติดตั้งพื้นก็มีตารางให้ได้อ้างอิงจากตารางที่ 8.3 – 2 ดังแสดงข้างล่าง

Table 8.3-1 Minimum termination wall length

Gross floor space served		Wall length	
m ²	ft ²	mm	in
1000	10,000	990	39
2000	20,000	1060	42
4000	40,000	1725	68
5000	50,000	2295	90
6000	60,000	2400	96
8000	80,000	3015	120
10 000	100,000	3630	144

Table 8.3-2 Minimum termination floor space

Gross floor space served		Floor space dimensions	
m ²	ft ²	mm	ft
10 000	100,000	3660 x 1930	12 x 6.5
20 000	200,000	3660 x 2750	12 x 9.0
40 000	400,000	3660 x 3970	12 x 13.0
50 000	500,000	3660 x 4775	12 x 15.5
60 000	600,000	3660 x 5600	12 x 18.5
80 000	800,000	3660 x 6810	12 x 22.5
100 000	1,000,000	3660 x 8440	12 x 27.5

พื้นที่นี้จกต้องไม่ลืมที่จกป้องกันฝุ่นเข้าพื้นที่โดยง่าย เช่น ทำความดันให้เป็นบวก งานนี้ปรึกษาวิศวกรเครื่องกล เขาจะว่าทำอะไร ความดันในห้องจึงเป็นบวก มาตรฐานนี้ไม่ได้กำหนดไว้เหมือนห้องเครื่องอุปกรณ์หลักที่จกได้อธิบายถึงต่อไป

ความสูงของห้อง หรือ Clear Height กำหนดไว้ต้องไม่ต่ำกว่า 2.44 เมตร โดยไม่มีสิ่งกีดขวางใดๆ

พื้นที่ต่อสายหลักเชื่อมต่อไปยังเมนอาคารโดยท่อเมน จำนวนและขนาดนั้นขึ้นกับความต้องการทั้งสิ้นในระยะยาว (คิดให้ไกลเอาเอง) มุมมองผมจกเตรียมไว้รองรับในอนาคตอีก 1 เท่าตัว นับจากวันนี้ที่ต้องการเชื่อมต่อไปทั้งเมนไปยังพื้นที่ต่อสายหลัก ห้องโทรคมนาคมย่อยแลห้องเครื่องอุปกรณ์หลักของอาคาร

พื้นที่นี้หากมีข้อกำหนดใดก็ตามต้องมีระบบฉีดน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ หรือ Sprinklers มาตรฐานกำหนดไว้ให้ต้องทำ 2 – 3 อย่างดังนี้

- 1 ให้ทำการลวด (Wire Cages) ป้องกันการทำงานโดยอุบัติเหตุ
- 2 จัดทำวางระบายน้ำครอบคลุมตลอดได้ท่อน้ำฉีดดับเพลิงอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการรั่วลงมายังตัวต่อสาย แลเครื่องอุปกรณ์ต่างๆ

มาตรฐานยังเสนอแนวทางที่น่าจะพิจารณา คือ เลือกระบบท่อแห้ง ...รอหัวฉีดน้ำแตก วาล์วเปิดน้ำจกเข้ามาในท่อแลฉีดน้ำ หรือระบบรับสัญญาณ 2 แหล่งก่อนฉีดน้ำดับเพลิง (Pre – Action System) ...สัญญาณ 2 แหล่ง คือ Smoke Detector สั่งเปิดวาล์วเป็น Pre แลรอความร้อนจนหัวฉีดน้ำแตกเป็น Action เพิ่มเติมเดี๋ยวนี้อีกกระบบ เรียกว่า Delude System ที่มาตรฐานนี้ไม่ได้พูดถึง เป็นระบบที่หัวฉีดน้ำพร้อมฉีดอยู่แล้วรอ Heat Detector หรือ Smoke Detector ตรวจจับไฟไหม้ในพื้นที่นั้นได้ก็สั่งเปิดวาล์วให้น้ำฉีดออกมา...

แสงสว่างต้องไม่ต่ำกว่า 500 ลักซ์ โดยวัดที่ระดับ 1 เมตรสูงจากพื้นห้อง ไม่จำกัดว่าจกเปิดด้วยสวิทช์ก็ตัว ไม่ควรเป็นสวิทช์ชนิดหนีไฟ แต่ที่ลำคอยู่ที่ยังจระยอยู่ที่จ่ายไฟให้ต้องไม่มาจากไฟฟ้าจ่ายอุปกรณ์โทรคมนาคม กรณีมีไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน หรือป้ายทางออกหนีไฟต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม กรณีใช้งานต้องไม่เป็นอุปสรรคกับการหาทางออกฉุกเฉิน (อย่าให้แสงเข้าตาจนตาพร่า ไม่เห็นทางออก)

เต้ารับไฟฟ้าจะต้องติดตั้งตามแนวนผนังระยะห่างทุกๆ 1.8 เมตร สูงจากพื้น 0.15 เมตร

ประตูทางเข้าพื้นที่ต่อสายจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 0.91 เมตร แลสูง 2.00 เมตร ไม่มีธรณีประตู แลต้องล็อกได้ กรณีที่ต้องใช้ม้วนสายขนาดใหญ่มาในพื้นที่ต่อสายละก็จะต้องเลือกใช้ประตูชนิดบานคู่กว้าง 1.82 เมตร สูง 2.28 เมตร ไม่มีธรณีประตู แลแนะนำให้เปิดกึ่งกลาง

การต่อลงดิน จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/TIA/EIA - 607

ดั่งที่ได้เกริ่นนำไว้แล้วภายในพื้นที่ต่อสายหลักมีห้องเครื่องหลัก (Equipment Room) อยู่ภายในต่อแต่นี้ไปจักขยายความเพิ่มเติม ห้องเครื่องหลักมีไว้เพื่อเครื่องโทรคมนาคม เช่น เครื่องชุมสายโทรศัพท์, เครื่องประกอบควบคุมคอมพิวเตอร์ แลสวิทช์วิดีโอ เป็นต้น เพื่อให้บริการต่าง ๆ ในอาคาร ห้องเครื่องหลักทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมระหว่างห้องเครื่องโทรคมนาคมย่อย (Telecommunication Closet) ที่อยู่แต่ละชั้น หรือแต่ละพื้นที่กับเมนจากภายนอกอาคาร โดยขนาดของห้องมีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้งานโทรคมนาคม ก่อนจกอธิบายรายละเอียดขอชี้แจงว่าหากไม่ได้แสดงไว้ให้นำข้อกำหนดข้างต้นมาใช้... ต้องขอกฎด้วยใช้สำนวนคนออกแบบเป๊ะเลย... ก็ไม่อยากเขียนซ้ำนะ เริ่มละ

พื้นที่ห้องเครื่องหลักจะต้องออกแบบให้สามารถกระจายน้ำหนักในอัตราไม่น้อยกว่า 4.8 KPa หรือ 100 ปอนด์ต่อตารางฟุต แลสามารถรับน้ำหนักเฉพาะจุดได้ไม่น้อยกว่า 8.8 KN (2,000 ปอนด์)

ขนาดห้องเครื่องหลักในทางปฏิบัติจัดเตรียมไว้ 0.07 ตารางเมตร เพื่อรองรับพื้นที่ใช้งาน Work Station ทุกๆ 10 ตารางเมตร แต่ขนาดห้องต้องไม่น้อยกว่า 14 ตารางเมตร แต่สำหรับอาคารที่มีการใช้งานพิเศษ เช่น โรงแรม, โรงพยาบาล และห้องทดลอง เป็นต้น จะต้องจัดห้องเครื่องหลักตามตารางที่ 8.2 – 1

Table 8.2-1 Equipment room floor space

Work areas	Area	
	(m ²)	(ft ²)
Up to 100	14	150
101 to 400	37	400
401 to 800	74	800
801 to 1,200	111	1,200

หากเครื่องประกอบระบบจำหน่ายไฟฟ้า เช่น แผงไฟฟ้า, ตู้ไฟฟ้า, ระบบปรับสภาพไฟรวมทั้งเครื่องจ่ายไฟ UPS ขนาดไม่เกิน 1,000 KVA สามารถติดตั้งในห้องเครื่องหลัก แต่หากขนาดใหญ่กว่า 100 KVA จะต้องติดตั้งแยกห้องต่างหากจากห้องเครื่องหลัก

มีข้อกำหนดหนึ่งที่น่าสนใจแต่ไม่แน่ใจว่าเราตรวจสอบได้อย่างไร เกี่ยวกับมลสาร หรือสิ่งที่เป็นพิษ ถูกกำหนดไว้ในตารางที่ 8.2 – 2 ว่าหากมีปริมาณเกินกำหนดไว้ในตารางก็ต้องจัดทำอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ม่านอากาศ, จัดความดันห้องให้เป็นบวก หรือจัดให้มีชุดแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง

Table 8.2-2 Contamination limits

Contaminant	Concentration	
Chlorine	0.01	ppm
Dust	100	µg/m ³ /24 h
Hydrocarbons	4	µg/m ³ /24 h
Hydrogen Sulfide	0.05	ppm
Nitrogen Oxides	0.1	ppm
Sulfur Dioxide	0.3	ppm

ระบบปรับอากาศจะต้องให้ทำงาน 24 ชั่วโมงต่อวัน 365 วันต่อปี เป็นพื้นฐาน หากระบบที่จัดไว้ให้มีไม่สามารถทำงานอย่างต่อเนื่องได้จะต้องจัดให้มีแอร์ชนิดแยกส่วนมาใช้แทนหากมีระบบจำหน่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน จะต้องจ่ายให้กับระบบปรับอากาศด้วย

การปรับตั้งระบบปรับอากาศให้ใช้งานอย่างต่อเนื่องที่ช่วงอุณหภูมิ 18°C ถึง 24 °C พร้อมความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 30% ถึง 55% โดยวัดที่ระยะ 1.5 เมตร เหนือระดับพื้น พร้อมทำความสะอาดภายในห้องให้เป็นบวกสูงกว่าพื้นที่รอบห้อง ข้อ! มาตรฐานยังกำหนดปิดท้ายว่าให้มีถังดับเพลิงเคมี และติดตั้งภายในห้อง

ในที่สุดการเดินทางสำรวจห้องโถงโบราณคดีก็มาถึงบรรทัดสุดท้าย ขอฝากให้ไว้ใช้งาน โอกาสต่อไปหากท่าน
ผู้อ่านเห็นประโยชน์ของท่านผู้อ่านแจ้งสมาคมสัคนัด ผมจักเขียนให้อ่านต่อไปอีก เรื่องการคำนวณขนาดท่อ รวมถึงกล่องดึง
สาย (Pull Box) จนกว่าจักพบกันอีกครั้ง

สุวิทย์ ศรีสุข

อา 11 ก.ค.'53