แนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

(Fiberization in Building Guideline)

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ 6

บทที่ 2 แนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 9

2.1 การกำหนดคำนิยาม 10

2.1.1 คำนิยามของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 10

2.1.2 คำนิยามของอาคารสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร .. 10

2.2 ประเภทอาคารที่มีข้อแนะนำให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 13

2.3 รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 21

2.4 แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 30

2.4.1 แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ 36

2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) 36

2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) 41

2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant) 45

2.4.1.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย 49

2.4.1.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ 50

2.4.1.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา 51

2.4.2 แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ 52

2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) 52

2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) 56

2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant) 60

2.4.2.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย 65

2.4.2.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ 66

2.4.2.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา 66

2.4.2.7 แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนสาย 67

2.4.3 ตัวอย่างการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 72
2.4.3.1 อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีการวางอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด 72
2.4.3.2 อาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง 73
2.4.3.3 อาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย..... 76
2.5 การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 79
2.6 กระบวนการและหน้าที่ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร..... 86
2.6.1 การวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวก..... 86
2.6.2 การออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร..... 88
บทที่ 3 แนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน 90
บทที่ 4 อภิธานศัพท์..... 100
ภาคผนวก 104
ตัวอย่างการประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร..... 105
Infographic ของแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่..... 126

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 2-1: นิยาม และขอบเขตของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ 10

รูปที่ 2-2: ประเภทอาคารที่มีข้อแนะนำให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร..... 15

รูปที่ 2-3: วิธีการจำแนกประเภทอาคารที่มีข้อแนะนำให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ ... 16

รูปที่ 2-4: อาคารที่อยู่นอกเหนือขอบเขตของนโยบายการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ.... 19

รูปที่ 2-5: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหน่วยเดียว ประเภท ที่อยู่อาศัย (SDU Residential)..... 22

รูปที่ 2-6: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหน่วยเดียว ประเภท ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential)..... 23

รูปที่ 2-7: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วย ประเภท ที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง..... 24

รูปที่ 2-8: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วย ประเภท ที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวนอน..... 26

รูปที่ 2-9: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วย ประเภท ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง..... 27

รูปที่ 2-10: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วย ประเภท ไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวนอน 28

รูปที่ 2-11: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง ในตัวอาคาร ของอาคารหน่วยเดียวประเภทที่อยู่อาศัย (SDU Residential) 32

รูปที่ 2-12: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง ในตัวอาคาร ของอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential).... 33

รูปที่ 2-13: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง ในตัวอาคาร ของอาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง และแนวนอน 34

รูปที่ 2-14: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง ในตัวอาคาร ของอาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง และแนวนอน 35

รูปที่ 2-15: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคาร หน่วยเดียวประเภทที่อยู่อาศัย (SDU Residential) และอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential) ซึ่งเป็นอาคารสร้างใหม่ 69
รูปที่ 2-16: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคาร หน่วยเดียวประเภทที่อยู่อาศัย (SDU Residential) และอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential) ซึ่งเป็นอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ 69
รูปที่ 2-17: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคาร หลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง และแนวนอน ซึ่งเป็นอาคารสร้างใหม่ 70
รูปที่ 2-18: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคาร หลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง และแนวนอน ซึ่งเป็นอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ 70
รูปที่ 2-19: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคาร หลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง และแนวนอน ซึ่งเป็นอาคารสร้างใหม่ 71
รูปที่ 2-20: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคาร หลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง และแนวนอน ซึ่งเป็นอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ 71
รูปที่ 2-21: การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 83
รูปที่ 2-22: อุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่ต้องมีการประเมินราคา ทั้งในประเภทอาคารหน่วยเดียว (SDU) และประเภทอาคารหลายหน่วย (MDU) 84
รูปที่ 2-23: ขอบเขตความรับผิดชอบในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 89
รูปที่ 3-1: แนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน เพื่อเปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวก และระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร 96
รูปที่ 3-2: ข้อกำหนดการอำนวยความสะดวกในการรับบริการโครงข่ายในตัวอาคารฯ 99

บทที่ 1
บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้จัดทำนโยบายการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ เพื่อให้ประเทศไทยมีกรอบนโยบายสำหรับการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ ที่สอดรับกับนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ประกอบด้วย

(1) พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 ระบุให้นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมมีเป้าหมายในการดำเนินการว่าการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีดิจิทัลที่เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมต้องครอบคลุม**โครงข่ายการติดต่อสื่อสาร** แพร่เสียง แพร่ภาพในทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะอยู่**ในภาคพื้นดิน** พื้นน้ำ ในอากาศ หรืออวกาศ และการส่งเสริมให้เกิดมาตรฐานหรือกฎเกณฑ์ในการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลให้สอดคล้องกัน **เพื่อให้การทำงานระหว่างระบบสามารถทำงานเชื่อมโยงกันได้อย่างมีความมั่นคงปลอดภัย อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมทั้งทำให้ระบบหรือการให้บริการมีความน่าเชื่อถือ** และแนวทางการส่งเสริมให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์และพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และมีหลักประกัน **การเข้าถึงและใช้ประโยชน์ของประชาชนอย่างเท่าเทียม ทั่วถึง และเป็นธรรม โดยไม่เลือกปฏิบัติ**

(2) นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (พ.ศ. 2561 – 2580) ยุทธศาสตร์ที่ 1 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลประสิทธิภาพสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้กลายเป็นสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับทุกสรรพสิ่งในอนาคต โดยมีแผนงานในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง**ให้ครอบคลุมทั่วประเทศ มีความทันสมัย มีเสถียรภาพ ตอบสนองความต้องการใช้งานของทุกภาคส่วน ด้วยราคาที่เหมาะสมและเป็นธรรม** เพื่อสร้างโอกาสการเข้าถึง และการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลทุกรูปแบบได้อย่างเท่าเทียมกัน พร้อมทั้งวาง**รูปแบบสถาปัตยกรรมโครงข่ายให้สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้ในลักษณะโครงข่ายเชื่อมต่อแบบเปิด** (Open Network/Open Access) ให้เป็นโครงข่ายเดียวสามารถให้บริการประชาชนอย่างมีคุณภาพและทั่วถึง และแผนงานในการจัดให้มี**นโยบายและแผนบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐาน** และการหลอมรวมของเทคโนโลยีในอนาคต รวมทั้งปรับแก้กฎหมาย **เพื่อสนับสนุนการใช้ทรัพยากรของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ** มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และ**สอดคล้องกับความต้องการใช้งานในปัจจุบันและอนาคต**

เพื่อให้ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชนสามารถนำนโยบายฯ ไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จึงได้จัดทำแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ (Fiberization in Building Guideline) ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกระบวนการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ทั้งกระบวนการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารสำหรับเจ้าของอาคาร และผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่สนใจในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร รวมทั้งผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และผู้ให้บริการโครงข่ายที่เป็นผู้ออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารให้แก่เจ้าของอาคาร และผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันและสามารถรองรับการใช้โครงข่ายร่วมกันของผู้ให้บริการโทรคมนาคมจำนวนหลายรายในการให้บริการแก่ผู้ใช้อาคาร โดยมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงการกำหนดนิยามและประเภทอาคารที่มีข้อแนะนำให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารเพื่อจำแนกรูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่าย แนวปฏิบัติขั้นต่ำซึ่งเป็นข้อแนะนำพื้นฐานในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร รวมถึงกระบวนการ และหน้าที่ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร นอกจากนี้ แนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ ยังได้กำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน เพื่อเป็นกรอบแนวทางสำหรับเจ้าของอาคารและผู้ให้บริการโครงข่ายในการเปิดให้มีการเข้าถึงโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง โครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเดินสายในตัวอาคารแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายอื่น (Open Access) โดยมีหลักการ และวิธีการเข้าถึงโครงข่าย โครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างชัดเจน และสามารถนำไปปฏิบัติกับผู้ขอใช้ทุกรายอย่างเท่าเทียมกัน โดยมีเนื้อหาที่ครอบคลุมถึงการเปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคาร การเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และการจัดทำข้อกำหนดการอำนวยความสะดวกในการรับบริการตลอดจนแนวทาง และหน้าที่ในการกำกับดูแล

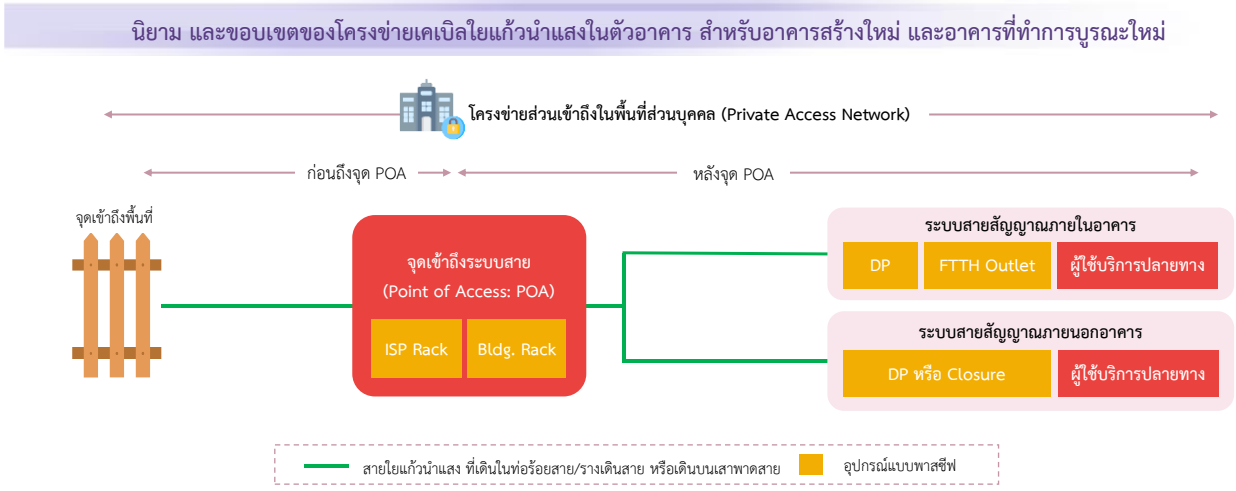
บทที่ 2

แนวปฏิบัติในการเดินสาย
เคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

2.1 การกำหนดคำนิยาม

2.1.1 คำนิยามของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

โครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หมายความถึง ระบบสายสัญญาณหรือข่ายสายภายในอาคารที่ติดตั้งในพื้นที่ส่วนบุคคล ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่จุดเข้าถึงระบบสายภายในอาคารไปยังจุดสิ้นสุดที่อยู่ใกล้ผู้ใช้บริการปลายทางในอาคาร โดยครอบคลุมถึงระบบสายสัญญาณหรือข่ายสายภายนอกอาคารที่ติดตั้งในพื้นที่ส่วนบุคคล เช่น การเดินสายสัญญาณภายในหมู่บ้านจัดสรรหรือนิคมอุตสาหกรรม ทั้งนี้ องค์ประกอบของระบบสายสัญญาณภายในอาคาร ประกอบด้วยสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) อุปกรณ์แบบพาสซีฟ (Passive) และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดินสาย เช่น พื้นที่ ห้อง ท่อร้อยสาย รางเดินสาย เสาพาดสาย เป็นต้น



รูปที่ 2-1: นิยาม และขอบเขตของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

2.1.2 คำนิยามของอาคารสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ในการจัดทำแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ ควรมีการกำหนดนิยามของอาคารสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร เพื่อให้เจ้าของอาคารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทราบว่าอาคารของตนควรปฏิบัติตามแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร โดยมีการพิจารณาถึงนิยามจาก พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 4 ซึ่งมีการให้นิยามของคำว่า “อาคาร” หมายถึง ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ คำว่า “*ก่อสร้าง*” หมายถึง สร้างอาคารขึ้นใหม่ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นการสร้างขึ้นแทนของเดิมหรือไม่ และคำว่า “*ดัดแปลง*” หมายถึง เปลี่ยนแปลง ต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายซึ่งลักษณะขอบเขต แบบ รูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ของโครงสร้างของอาคาร

หรือส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และมิใช่การซ่อมแซมหรือการดัดแปลงที่กำหนดในกฎกระทรวง[1] โดยคำว่าบูรณะใหม่อาจหมายถึงการดัดแปลง หรือปรับปรุงอาคารให้เปลี่ยนไปจากเดิม นอกจากนี้ การกำหนดนิยามควรครอบคลุมถึงกรณีของอาคารเก่าที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารอีกด้วย โดยพิจารณาว่าในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะต้องมีการดัดแปลง หรือปรับปรุงอาคารให้เปลี่ยนไปจากเดิม ดังนั้น อาคารเก่าที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงจึงจัดอยู่ในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ด้วย

คำนิยามของอาคารสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร มีดังนี้

(1) อาคารสร้างใหม่ หมายความว่า “ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างขึ้นแทนของเดิมหรือไม่”

(2) อาคารที่ทำการบูรณะใหม่ ประกอบด้วย

(2.1) อาคารที่มีการดัดแปลง หมายความว่า “ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายซึ่งลักษณะขอบเขต แบบ รูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ของโครงสร้างของอาคารหรือส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และมิใช่การซ่อมแซมหรือการดัดแปลงที่กำหนดในกฎกระทรวง”

(2.2) อาคารเก่าที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หมายถึง “ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร โดยอาจเป็นการวางโครงข่ายใหม่ หรือการเปลี่ยนจากโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีการติดตั้งอยู่เดิมในอาคาร”

กฎกระทรวง ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2528) และกฎกระทรวง ฉบับที่ 65 (พ.ศ. 2558) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดการกระทำ 6 รูปแบบที่ไม่ถือเป็นการดัดแปลงอาคาร[2] ซึ่งทำให้ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ที่มีการกระทำรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งใน 6 รูปแบบจึงไม่ถือเป็นอาคารที่มีการดัดแปลง และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ตามคำนิยามของอาคารสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับการกระทำ 6 รูปแบบที่ไม่ถือเป็นการดัดแปลงอาคาร มีดังนี้

[1] อ้างอิงนิยามของ “อาคาร” “ก่อสร้าง” และ “ดัดแปลง” จาก พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 4

[2] ที่มา: https://ratchakitcha.soc.go.th/documents/1552491.pdf และ https://ratchakitcha.soc.go.th/documents/2055973.pdf

(1) การเปลี่ยนโครงสร้างของอาคารโดยใช้วัสดุขนาด จำนวน และชนิดเดียวกับของเดิม เว้นแต่การเปลี่ยนโครงสร้างของอาคารที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตอัดแรง หรือเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

(2) การเปลี่ยนแปลงส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้างของอาคาร โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับของเดิม หรือวัสดุชนิดอื่นซึ่งไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารเดิมส่วนหนึ่งส่วนใดเกินร้อยละ 10

(3) การเปลี่ยนแปลง การต่อเติม การเพิ่ม การลด หรือการขยายซึ่งลักษณะขอบเขต แบบ รูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ของส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้างของอาคาร ซึ่งไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารเดิมส่วนหนึ่งส่วนใดเกินร้อยละ 10

(4) การลดหรือการขยายเนื้อที่ของพื้นชั้นหนึ่งชั้นใด ให้มีเนื้อที่น้อยลงหรือมากขึ้นรวมกันไม่เกิน 5 ตร.ม. โดยไม่ลดหรือเพิ่มจำนวนเสาหรือคาน

(5) การลดหรือการขยายเนื้อที่ของหลังคา ให้มีเนื้อที่มากขึ้นรวมกันไม่เกิน 5 ตร.ม. โดยไม่ลดหรือเพิ่มจำนวนเสาหรือคาน

(6) การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารอยู่อาศัยที่มีขนาดพื้นที่ติดตั้งไม่เกิน 160 ตร.ม. และมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 20 กก. ต่อ ตร.ม. โดยต้องมีผลการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงที่กระทำและรับรองโดยวิศวกรโยธาว่าสามารถติดตั้งได้อย่างปลอดภัย และแจ้งให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นทราบก่อนดำเนินการ

สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่มีประกาศกระทรวงมหาดไทย กฎกระทรวง และข้อบัญญัติท้องถิ่นที่กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคาร สามารถดำเนินการตามแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ได้ เนื่องจาก (1) แนวปฏิบัติดังกล่าวสามารถบังคับใช้กับอาคารชนิดหรือประเภทอื่น ซึ่งอยู่นอกเหนือจากอาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้าม ซึ่งเป็นอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ และ (2) ในกรณีที่อาคารชนิดหรือประเภทที่มีลักษณะต้องห้าม ซึ่งเป็นอาคารที่มีอยู่แล้วหรือเป็นอาคารที่ได้รับใบอนุญาตหรือใบรับแจ้งก่อนวันที่ประกาศกระทรวงมหาดไทย กฎกระทรวง และข้อบัญญัติท้องถิ่นกำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลง หรือเปลี่ยนการใช้อาคารใช้บังคับ มีความต้องการที่จะวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารในภายหลัง อาคารดังกล่าวสามารถพิจารณาแนวทางในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่ไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารเดิมส่วนหนึ่งส่วนใดเกินร้อยละ 10 เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ไม่เป็นโครงสร้าง

ของอาคาร โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับของเดิม หรือวัสดุชนิดอื่นซึ่งไม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารเดิมส่วนหนึ่งส่วนใดเกินร้อยละ 10 ซึ่งไม่ถือเป็นการดัดแปลงอาคารที่ต้องได้รับใบอนุญาตหรือใบรับแจ้งจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นก่อนการดำเนินการ[3]

2.2 ประเภทอาคารที่มีข้อแนะนำให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ประเภทอาคารในแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของประเทศไทยจำแนกตามลักษณะของอาคาร และตามจุดประสงค์ในการใช้สอย โดยมีจำนวน 4 ประเภท ดังนี้

(1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) คืออาคารที่มีหน่วยเดียวหรือหลังเดียว โดยเป็นอาคารสำหรับใช้อยู่อาศัย ซึ่งไม่ใช่การพักอยู่ชั่วคราว และมีการเข้าอยู่โดยบุคคลกลุ่มเดียว ซึ่งเจ้าของอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ เช่น บ้านเดี่ยว บ้านแฝด บ้านแถว หมู่บ้านจัดสรรที่มีการโอนสาธารณูปโภคของหมู่บ้านให้เป็นสาธารณประโยชน์ หมู่บ้านจัดสรรที่นิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรไม่ได้เป็นผู้บริหารจัดการการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในหมู่บ้าน นอกจากนี้ในกรณีของอาคารหลายหน่วยในแนวตั้งหรืออาคารหลายหน่วยในแนวนอน โดยเป็นอาคารสำหรับใช้อยู่อาศัย ซึ่งไม่ใช่การพักอยู่ชั่วคราว และมีการเข้าอยู่โดยบุคคลกลุ่มเดียว ซึ่งเจ้าของอาคารทำหน้าที่ดูแล และบริหารจัดการ เช่น คฤหาสน์ จะจัดอยู่ในประเภทอาคารหน่วยเดียวประเภทที่อยู่อาศัยเช่นเดียวกัน

(2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) คืออาคารที่มีหน่วยเดียวหรือหลังเดียว โดยเป็นอาคารสำหรับการใช้สอยด้วยจุดประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย และมีการเข้าใช้สอยโดยบุคคลกลุ่มเดียวหรือหลายกลุ่ม ซึ่งเจ้าของอาคาร หรือนิติบุคคลอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ เช่น

(2.1) อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงแรม หรือสถานพยาบาล[4]

(2.2) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม ซึ่งใช้ในการประกอบกิจการค้าหรือธุรกิจ[5]

(2.3) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรมประเภทค้าปลีกค้าส่ง ซึ่งใช้ในการขายปลีกหรือขายส่ง หรือทั้งขายปลีกและขายส่ง ซึ่งสินค้าอุปโภคและบริโภคหลายประเภทที่ใช้ในชีวิตประจำวัน[5]

(2.4) อาคารสำหรับใช้เป็นหอประชุม ซึ่งใช้เป็นที่ชุมนุมหรือประชุม[5]

---

[3] กฎกระทรวง ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2528) และกฎกระทรวง ฉบับที่ 65 (พ.ศ. 2558) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

[4] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 32 และกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

[5] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 32 และกฎกระทรวงกำหนดอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ. 2552

(2.5) อาคารสำหรับใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการของหน่วยงานของรัฐ และหน่วยงานเอกชน[5]

(2.6) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการอุตสาหกรรม และอาคารที่ใช้เป็นโรงงาน[5]

(2.7) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการการศึกษา และอาคารที่ใช้เป็นสถานศึกษา[5]

(2.8) อาคารสำหรับใช้เป็นหอพัก[5]

(2.9) อัฒจันทร์หรือสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นเพื่อใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน[6]

(2.10) อาคารสาธารณะ ซึ่งใช้ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์ สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน สถานีรถ ศาสนสถาน ภัตตาคาร[6]

(3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) คืออาคารหลายหน่วยในแนวตั้งหรืออาคารหลายหน่วยในแนวนอน โดยเป็นอาคารสำหรับใช้อยู่อาศัย ซึ่งไม่ใช่การพักอยู่ชั่วคราว และมีการเข้าอยู่โดยบุคคลหลายกลุ่ม ซึ่งมีนิติบุคคลอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ เช่น อาคารชุด หมู่บ้านจัดสรรที่นิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรเป็นผู้บริหารจัดการการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในหมู่บ้าน

(4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) คืออาคารหลายหน่วยในแนวตั้งหรืออาคารหลายหน่วยในแนวนอน โดยเป็นอาคารขนาดใหญ่สำหรับการใช้สอยด้วยจุดประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย และมีการเข้าใช้สอยโดยบุคคลกลุ่มเดียวหรือหลายกลุ่ม ซึ่งมีนิติบุคคลอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ เช่น

(4.1) อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงแรม หรือสถานพยาบาล[4]

(4.2) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม ซึ่งใช้ในการประกอบกิจการค้าหรือธุรกิจ[5]

(4.3) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรมประเภทค้าปลีกค้าส่ง ซึ่งใช้ในการขายปลีกหรือขายส่ง หรือทั้งขายปลีกและขายส่ง ซึ่งสินค้าอุปโภคและบริโภคหลายประเภทที่ใช้ในชีวิตประจำวัน[5]

(4.4) อาคารสำหรับใช้เป็นหอประชุม ซึ่งใช้เป็นที่ชุมนุมหรือประชุม[5]

(4.5) อาคารสำหรับใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการของหน่วยงานของรัฐ และหน่วยงานเอกชน[5]

(4.6) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการอุตสาหกรรม และอาคารที่ใช้เป็นโรงงาน[5]

[6] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 4 และกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

(4.7) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการการศึกษา และอาคารที่ใช้เป็นสถานศึกษา[5]

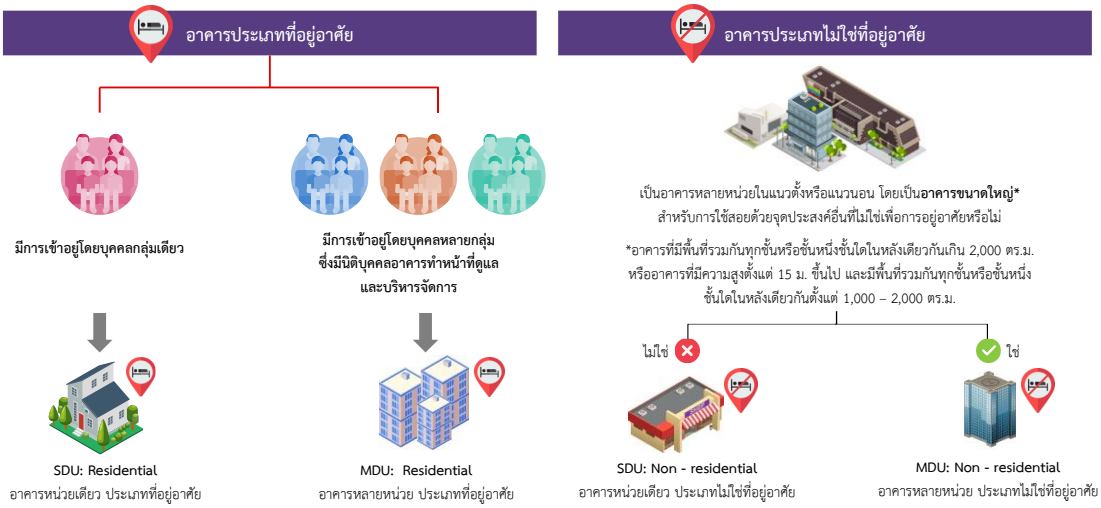
(4.8) อาคารสำหรับใช้เป็นหอพัก[5]

(4.9) อัฒจันทร์หรือสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นเพื่อใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน[6]

(4.10) อาคารสาธารณะ ซึ่งใช้ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์ สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน สถานีรถ ศาสนสถาน ภัตตาคาร[6]

รูปที่ 2-2: ประเภทอาคารที่มีข้อแนะนำให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

สำหรับนิยามของ “อาคารขนาดใหญ่” ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ที่กำหนดให้ “อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตร.ม. หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 ม. ขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตร.ม. แต่ไม่เกิน 2,000 ตร.ม. การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด ดังนั้น แนวปฏิบัติฯ จึงอ้างอิงนิยาม “อาคารขนาดใหญ่” ข้างต้นมาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนกประเภทอาคารระหว่างอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU: Non-residential) และอาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU: Non-residential)



รูปที่ 2-3: วิธีการจำแนกประเภทอาคารที่มีข้อแนะนำให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ

การใช้แนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ เป็นรูปแบบ**ข้อแนะนำให้เจ้าของอาคารที่ก่อสร้างอาคารขึ้นใหม่ทั้งหมด เจ้าของอาคารที่ดัดแปลงอาคารซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และเจ้าของอาคารเก่าที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งเป็นอาคารตาม 4 ประเภทอาคารข้างต้น มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่** โดยมีเหตุผลสนับสนุน ดังนี้

(1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) และอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(1.1) **เปิดโอกาสให้เจ้าของอาคารสามารถเลือกรูปแบบในการจัดให้มีโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน และความพร้อมในการลงทุนของตนเอง** ระหว่าง (1.1.1) การขอรับบริการจากผู้ให้บริการโทรคมนาคม เนื่องจากปัจจุบันเจ้าของอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประชาชนทั่วไป หรือธุรกิจขนาดเล็ก มีทางเลือกในการใช้บริการโทรคมนาคมจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมหลายราย และผู้ให้บริการโทรคมนาคมจะติดตั้งสายสื่อสารไปจนถึงจุดเข้าใช้บริการภายในอาคารให้แก่เจ้าของอาคารโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเมื่อมีการสมัครใช้บริการที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ทำให้เจ้าของอาคารได้รับความสะดวกในการขอรับบริการจากผู้ให้บริการโทรคมนาคม และ (1.1.2) การลงทุนในโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารเป็นของตนเอง ซึ่งมีข้อดีที่เจ้าของอาคารสามารถติดตั้งสายสื่อสารให้เป็นระเบียบ

เรียบร้อย รองรับการเปลี่ยนผู้ให้บริการโทรคมนาคมโดยไม่ต้องรื้อถอนสาย และรองรับการใช้งานในระยะยาว

(1.2) **การไม่วางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้สอยอาคารในวงกว้าง** โดยลักษณะของอาคารประเภทดังกล่าวมีการเข้าใช้สอยโดยบุคคลกลุ่มเดียวหรือหลายกลุ่มที่มีจำนวนไม่มาก เช่น ประชาชนทั่วไป ธุรกิจขนาดเล็ก

(2) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) และอาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(2.1) **การไม่วางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารส่งผลกระทบต่อผู้ใช้สอยอาคารในวงกว้าง** โดยลักษณะของอาคารประเภทดังกล่าวมีการเข้าใช้สอยโดยบุคคลหลายกลุ่ม หรือมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ อาทิ ผู้เช่า ผู้อยู่อาศัย พนักงาน บริษัท ห้างร้าน หน่วยงานเอกชน หน่วยงานของรัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ และอื่น ๆ

(2.2) **ผู้ใช้อาคาร โดยเฉพาะผู้ใช้อาคารที่มีการให้บริการเชิงพาณิชย์ต้องการการเชื่อมต่อที่รวดเร็ว และมีความเสถียร**สำหรับการเข้าถึงบริการอินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน และบริการดิจิทัลที่มีการใช้ปริมาณแบนด์วิดท์สูงในการให้บริการเชิงธุรกิจ

(2.3) **การกำหนดให้โครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้หลายราย เพื่อก่อให้เกิดการแข่งขันในการให้บริการ** การที่โครงข่ายสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้หลายราย ส่งผลให้ผู้ให้บริการโทรคมนาคมจะต้องพัฒนาโครงข่ายและบริการ ทั้งด้านคุณภาพ ราคา และบริการที่ดีขึ้นในการให้บริการโทรคมนาคม

(2.4) **ผู้ใช้บริการปลายทางได้รับความสะดวกในการขอรับบริการ และมีทางเลือกในการใช้บริการเพิ่มมากขึ้น** เนื่องจากมีการวางโครงข่ายในอาคารไว้ล่วงหน้าแล้ว ซึ่งเป็นโครงข่ายที่สามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้หลายราย ผู้ใช้บริการที่มีความต้องการใช้บริการโทรคมนาคมสามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายได้ทันที โดยสามารถเลือกใช้บริการกับผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใดก็ได้

(2.5) **การจัดให้มีโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารภายหลังจากการก่อสร้างอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจก่อให้เกิดความยุ่งยากและจะต้องใช้เงินลงทุนสูง** โดยในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร โดยเฉพาะในอาคารที่มีผู้ใช้สอยอาคารหลายกลุ่ม จะต้องพิจารณาถึงความปลอดภัย รวมถึงความสวยงาม การติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจึงจะต้องมีการทุบหรือดัดแปลงอาคารสำหรับการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม ซึ่งการดัดแปลงอาคารดังกล่าวก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้อาคาร อาทิ ผู้เช่าไม่สามารถเข้ามาใช้พื้นที่สำหรับให้บริการธุรกิจชั่วคราวหรือไม่สามารถเข้ามาอยู่อาศัยได้ชั่วคราว นอกจากนี้ ในกรณีที่เป็นอาคารที่มีหลายเจ้าของ อย่างอาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) อาทิ คอนโดมิเนียม หมู่บ้านจัดสรร การจัดให้มีโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารภายหลังจากการก่อสร้างอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้อยู่อาศัย ซึ่งอาจก่อให้เกิดความยุ่งยากในการวางโครงข่าย และจะต้องมีการลงทุนเพิ่มเติมในการดัดแปลงอาคารอีกด้วย

สำหรับอาคารบางชนิดหรือบางประเภทที่อยู่นอกเหนือจากประเภทอาคารทั้ง 4 ประเภทที่มีข้อแนะนำให้เจ้าของอาคารมีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร มีข้อเสนอแนะให้เจ้าของอาคารพิจารณาให้มีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ตามความเหมาะสมกับลักษณะพื้นที่ และความต้องการใช้งานบริการโทรคมนาคมที่มีเงื่อนไขเฉพาะเจาะจงของแต่ละอาคาร โดยประกอบไปด้วยอาคารดังต่อไปนี้

(1) แพ[7] เนื่องจากเป็นอาคารที่ไม่มีแนวโน้มในการใช้บริการโทรคมนาคม และบริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ภายในอาคาร

(2) เขื่อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อู่เรือ คานเรือ ท่าน้ำ ท่าจอดเรือ รั้ว กำแพง หรือประตูที่สร้างขึ้นติดต่อหรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะหรือสิ่งที่สร้างขึ้นให้บุคคลทั่วไปใช้สอย ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย พื้นที่หรือสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ[8] เนื่องจากเป็นอาคารที่ไม่มีแนวโน้มในการใช้บริการโทรคมนาคม และบริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ภายในอาคาร

(3) ถังเก็บของ สระว่ายน้ำภายนอกอาคาร กำแพงกันดินหรือกำแพงกั้นน้ำ เสาวิทยุหรือโทรทัศน์ และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นนอกจากที่กล่าวมาข้างต้นที่มีความสูงจากระดับ

[7] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 4 โดยพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ระบุว่า “แพ” หมายความว่า เรือนที่ตั้งอยู่บนแพในน้ำ มีลักษณะต่างกับเรือนไทยทั่วไปตรงที่มีเสาแต่ไม่ลงดิน ไม่มีระเบียงและชานหันด้านข้างออกแม่น้ำ

[8] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 4

ฐานของโครงสร้างนั้นตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป และมีน้ำหนักรวมตั้งแต่ 40 กิโลกรัมขึ้นไป[9] เนื่องจากเป็นอาคารที่ไม่มีแนวโน้มในการใช้บริการโทรคมนาคม และบริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ภายในอาคาร

(4) เครื่องเล่นในสวนสนุก และกระเช้าไฟฟ้า[10] เนื่องจากเป็นอาคารที่ไม่มีแนวโน้มในการใช้บริการโทรคมนาคม และบริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ภายในอาคาร

(5) พระที่นั่งหรือพระราชวัง[11] เนื่องจากเป็นอาคารที่ได้รับการยกเว้นไม่ให้นำ พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติมมาใช้บังคับ

(6) อาคารที่ใช้ชั่วคราวและมีกำหนดเวลารื้อถอน[12] เนื่องจากเป็นอาคารที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งเป็นการลงทุนระยะยาว

(7) อาคารที่ทำการขององค์การระหว่างประเทศ สถานทูตหรือสถานกงสุลต่างประเทศ[12] เนื่องจากเป็นอาคารที่อาจมีข้อขัดแย้งกับกฎหมายและข้อตกลงระหว่างประเทศ

(8) อาคารที่ใช้เก็บวัตถุอันตราย[13] อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิด หรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสี[14] และอาคารที่เกี่ยวกับความมั่นคงทางทหารหรือตำรวจ เนื่องจากเป็นอาคารที่จะต้องมีการพิจารณาการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงตามเงื่อนไขด้านความปลอดภัยเป็นกรณีพิเศษสำหรับแต่ละพื้นที่ เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคาร

รูปที่ 2-4: อาคารที่อยู่นอกเหนือขอบเขตของนโยบายการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ

[9] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 4 และกฎกระทรวงกำหนดสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นเป็นอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544

[10] กฎกระทรวงว่าด้วยการควบคุมเครื่องเล่น พ.ศ. 2558 และกฎกระทรวงการควบคุมกระเช้าไฟฟ้า พ.ศ. 2564

[11] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 6

[12] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 7

[13] พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 32 และกฎกระทรวงกำหนดอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ. 2552

[14] กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ในกรณีที่เจ้าของอาคารต้องการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งเป็นอาคารที่อยู่นอกเหนือจากประเภทอาคารทั้ง 4 ประเภทที่มีข้อแนะนำให้เจ้าของอาคารมีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ มีแนวทางในการพิจารณาการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร จำนวน 2 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ผู้ออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารพิจารณาว่าอาคารดังกล่าวสามารถอ้างอิงประเภทอาคารแบบใดแบบหนึ่งใน 4 ประเภทอาคาร เพื่อใช้เป็นจุดตั้งต้นของการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารดังกล่าวได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากขนาดของอาคาร และจำนวนกลุ่มบุคคลที่เข้าใช้อยู่หรือเข้าใช้สอยอาคาร จากนั้นจึงปรับการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารให้มีความเหมาะสมกับเงื่อนไขที่เฉพาะเจาะจงของอาคารดังกล่าว

(2) หากอาคารดังกล่าวไม่สามารถอ้างอิงประเภทอาคารแบบใดแบบหนึ่งใน 4 ประเภทอาคาร เพื่อเป็นจุดตั้งต้นของการออกแบบ ให้ผู้ออกแบบดำเนินการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารดังกล่าวขึ้นใหม่ โดยคำนึงถึงเงื่อนไขที่เฉพาะเจาะจงของอาคารดังกล่าว ความสามารถในการรองรับการใช้งานภายในอาคารได้อย่างทั่วถึง และเพียงพอกับความต้องการใช้งานในปัจจุบัน และในอนาคต ตลอดจนความสามารถในการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้หลายรายในการให้บริการแก่ผู้ใช้อาคาร

2.3 รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ในปัจจุบัน รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายโทรคมนาคมในแต่ละอาคารมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับเจ้าของอาคาร สภาพแวดล้อมในการติดตั้ง ปริมาณการใช้งานบริการโทรคมนาคม และปัจจัยอื่น ๆ โดยมีขอบเขตอยู่ภายในพื้นที่ส่วนบุคคลเท่านั้น ทั้งนี้ สถาปัตยกรรมโครงข่ายภายในพื้นที่ส่วนบุคคล จำแนกเป็น (1) สถาปัตยกรรมโครงข่ายก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) ซึ่งมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Boundary Point) ไปจนถึงจุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) ประกอบด้วย โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายนอกและภายในอาคาร และระบบสาย และ (2) สถาปัตยกรรมโครงข่ายหลังจุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) ซึ่งมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) ไปจนถึงผู้ใช้บริการปลายทาง (End User) ประกอบด้วย โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายนอกและภายในอาคาร และระบบสาย ทั้งนี้ เพื่อให้การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารมีรูปแบบการติดตั้งเป็นไปในทิศทางเดียวกัน สามารถสรุปรูปแบบสถาปัตยกรรมในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารตามประเภทอาคาร 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

(1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

(2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบย่อย ได้แก่

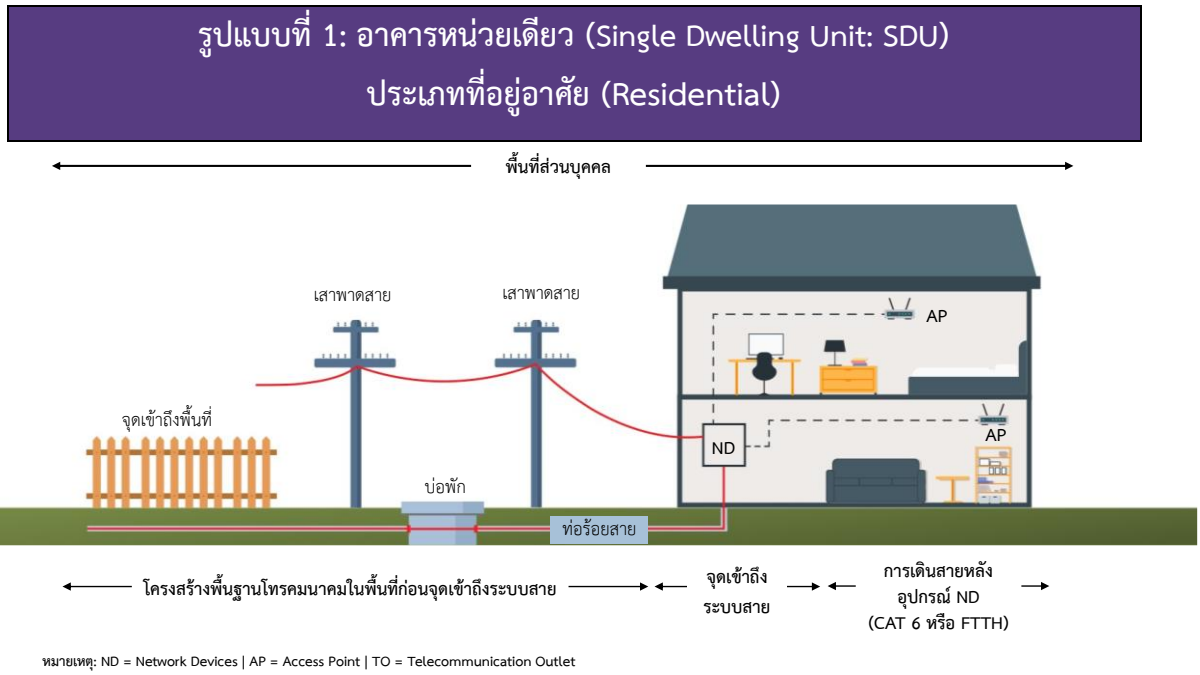
(3.1) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) **แนวตั้ง** เช่น คอนโดมิเนียม

(3.2) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) **แนวนอน** เช่น หมู่บ้านจัดสรรที่นิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรเป็นผู้บริหารจัดการการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในหมู่บ้าน

(4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบย่อย ได้แก่

(4.1) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) **แนวตั้ง** เช่น อาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์

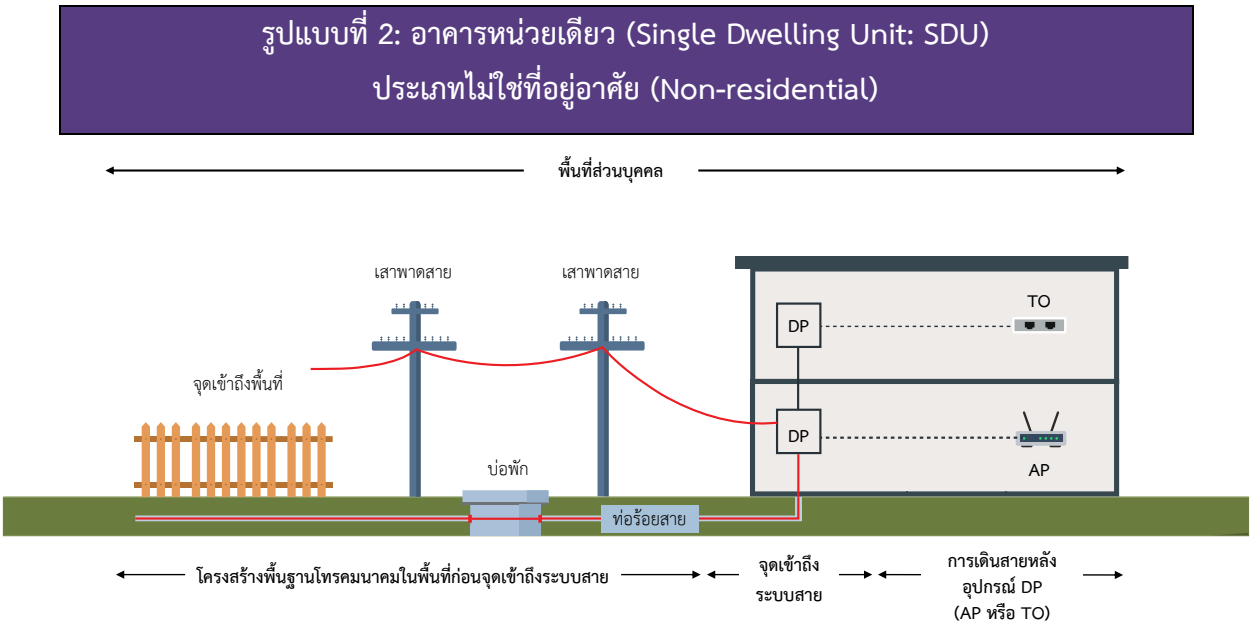
(4.2) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) **แนวนอน** เช่น นิคมอุตสาหกรรม



รูปที่ 2-5: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหน่วยเดียว ประเภทที่อยู่อาศัย (SDU Residential)

สถาปัตยกรรมโครงข่ายมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Entry Point) ไปจนถึงอุปกรณ์โทรคมนาคมภายในอาคาร โดยสามารถพิจารณาเลือกรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน ประกอบด้วย เสาพาดสาย คอนสื่อสาร และอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ และ (2) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน ประกอบด้วย ท่อร้อยสาย ท่อ Lead-in และบ่อพัก

ผู้ให้บริการโทรคมนาคม หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะเดินสายผ่านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมที่เลือก เพื่อไปยังจุดเข้าถึงระบบสายที่ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม จากนั้นจึงติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ Termination Box หรืออุปกรณ์ Access Point ที่ด้านในของอาคาร ทั้งนี้ การเดินสายหลังอุปกรณ์โทรคมนาคมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าของอาคาร โดยสามารถเดินสายได้ด้วย 2 เทคโนโลยี ได้แก่ (1) การเดินสายด้วยสายทองแดง เช่น สาย CAT 6 และ (2) การเดินสายด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารในรูปแบบ FTTR (Fiber-to-the-Room)



หมายเหตุ: DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

รูปที่ 2-6: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหน่วยเดียว ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential)

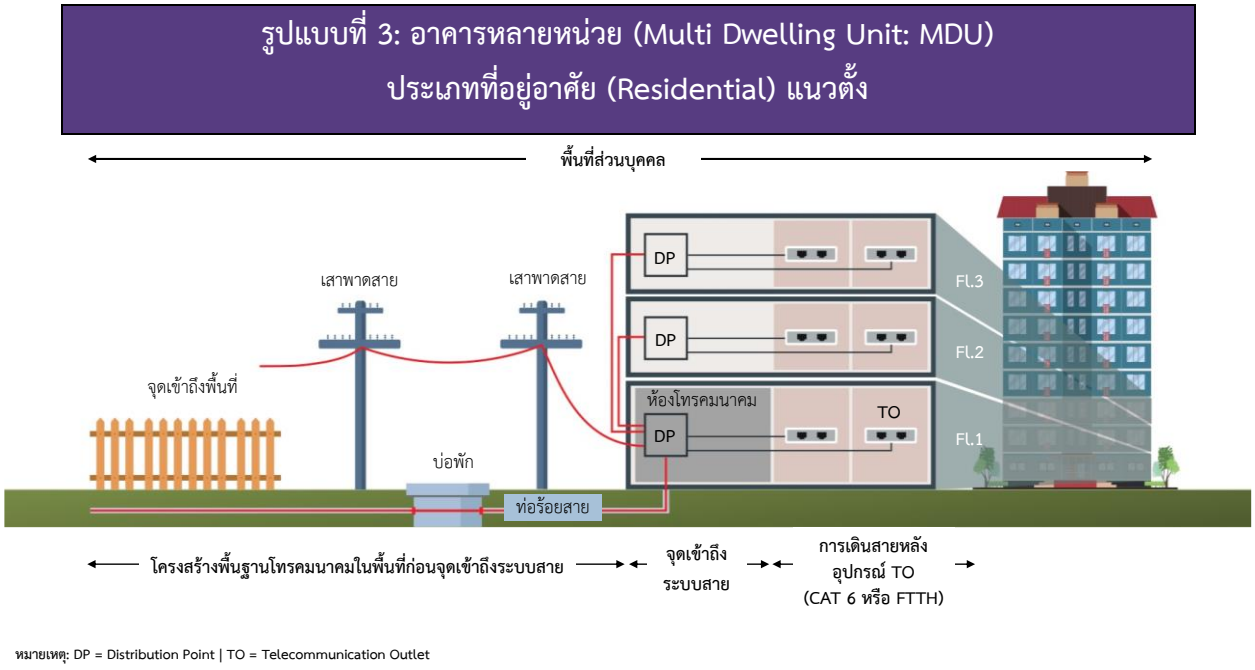
สถาปัตยกรรมโครงข่ายมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Entry Point) ไปจนถึงอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) ซึ่งติดตั้งอยู่ในแต่ละชั้นของอาคาร โดยสามารถพิจารณาเลือกรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน ประกอบด้วย เสาพาดสาย คอนสื่อสาร และอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ และ (2) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน ประกอบด้วย ท่อร้อยสาย ท่อ Lead-in และบ่อพัก

ผู้ให้บริการโทรคมนาคม หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะเดินสายผ่านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมที่เลือก เพื่อไปยังจุดเข้าถึงระบบสายที่ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคาร และควรมีการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) อุปกรณ์ Optical Distribution Frame (ODF) อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น รวมไปถึงควรมีการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินสายภายในอาคาร เช่น รางเดินสาย (Cable Tray) และระบบสนับสนุนพื้นฐาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

สำหรับพื้นที่หลังจุดเข้าถึงระบบสาย ควรมีการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม เช่น โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร ในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในแต่ละชั้นของอาคาร และติดตั้งอุปกรณ์กระจายสายในแต่ละชั้น

ของอาคาร โดยอุปกรณ์โทรคมนาคมควรเชื่อมต่อถึงกันภายในพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคาร และเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์กระจายสายในแต่ละชั้นด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire

สำหรับการเดินสายหลังอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าของอาคาร โดยสามารถเดินสายได้ด้วย 3 วิธีการ ได้แก่ (1) การเดินสายพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Access Point (2) การเดินสายพร้อมติดตั้งเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet: TO) และ (3) รูปแบบผสมระหว่างการเดินสายพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Access Point และการเดินสายพร้อมติดตั้งเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (TO)

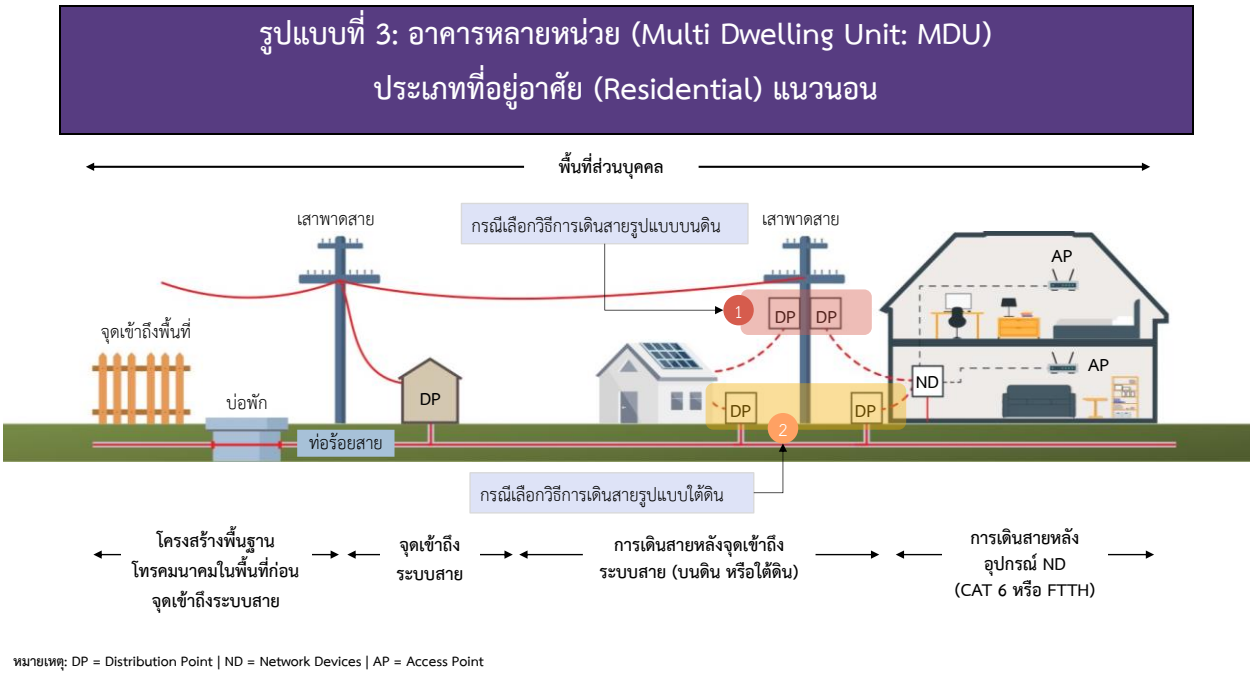


รูปที่ 2-7: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง

สถาปัตยกรรมโครงข่ายมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Entry Point) ไปจนถึงเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet: TO) ภายในห้องหรือยูนิต (Unit) ของผู้ใช้บริการปลายทาง (End User) โดยสามารถพิจารณาเลือกรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน ประกอบด้วย เสาพาดสาย คอนสื่อสาร และอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ และ (2) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน ประกอบด้วย ท่อร้อยสาย ท่อ Lead-in และบ่อพัก

ผู้ให้บริการโทรคมนาคม หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะเดินสายผ่านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมที่เลือก เพื่อไปยังจุดเข้าถึงระบบสายที่ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคาร และควรมีการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) อุปกรณ์ Optical Distribution Frame (ODF) อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น รวมไปถึงควรมีการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินสายภายในอาคาร เช่น รางเดินสาย (Cable Tray) และระบบสนับสนุนพื้นฐาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

สำหรับพื้นที่หลังจุดเข้าถึงระบบสาย ควรมีการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม เช่น โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร ในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในแต่ละชั้นของอาคาร และติดตั้งอุปกรณ์กระจายสายในแต่ละชั้นของอาคาร โดยอุปกรณ์โทรคมนาคมควรเชื่อมต่อถึงกันภายในพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคาร และเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์กระจายสายในแต่ละชั้นด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสง ทั้งนี้ ควรมีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงจากอุปกรณ์กระจายสายในแต่ละชั้นไปยังเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม ซึ่งติดตั้งอยู่ในพื้นที่ของผู้ใช้บริการปลายทางแต่ละราย เช่น ภายในห้อง หรือภายในยูนิต และการเดินสายหลังเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าของอาคาร โดยสามารถเดินสายได้ด้วย 2 เทคโนโลยี ได้แก่ (1) การเดินสายด้วยสายทองแดง เช่น สาย CAT 6 และ (2) การเดินสายด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารในรูปแบบ FTTR (Fiber-to-the-Room)



หมายเหตุ: DP = Distribution Point | ND = Network Devices | AP = Access Point

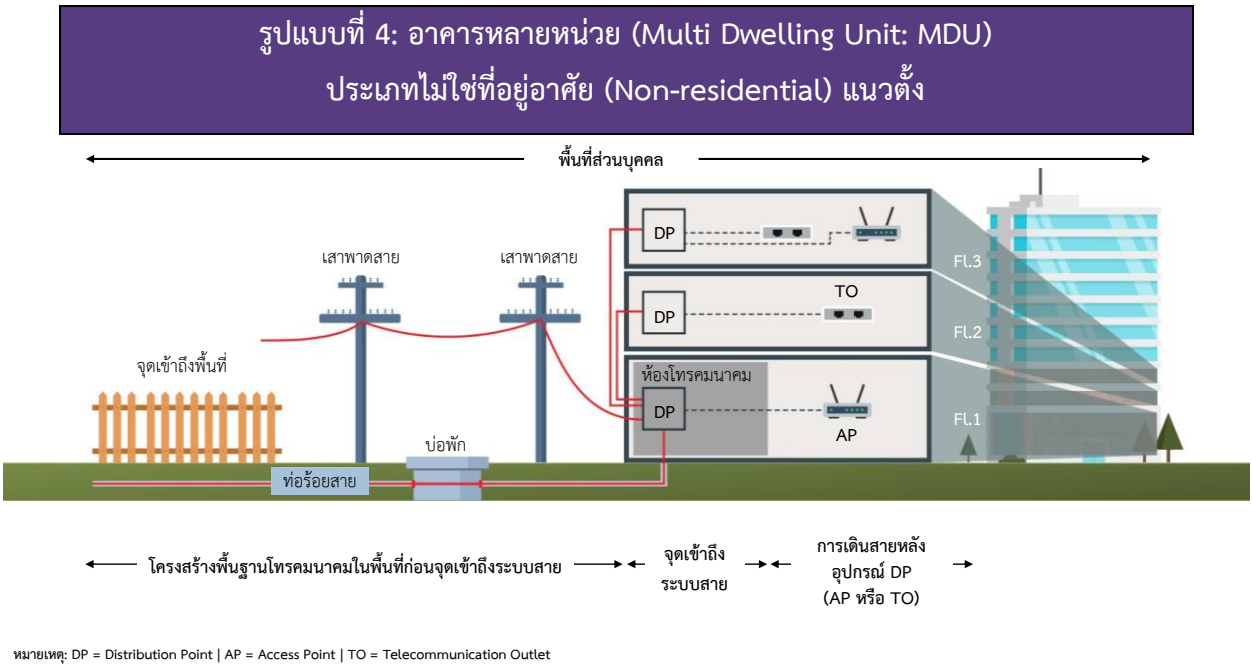
รูปที่ 2-8: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วย ประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวนอน

สถาปัตยกรรมโครงข่ายมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Entry Point) ไปจนถึงด้านหน้าพื้นที่ของผู้ใช้บริการปลายทาง เช่น บ้านแต่ละหลังในหมู่บ้านจัดสรรที่นิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรเป็นผู้บริหารจัดการการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในหมู่บ้าน โดยสามารถพิจารณาเลือกรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน ประกอบด้วย เสาพาดสาย คอนสื่อสาร และอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ และ (2) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน ประกอบด้วย ท่อร้อยสาย ท่อ Lead-in และบ่อพัก

ผู้ให้บริการโทรคมนาคม หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะเดินสายผ่านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมที่เลือก เพื่อไปยังจุดเข้าถึงระบบสายที่ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคารส่วนกลาง และควรมีการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) อุปกรณ์ Optical Distribution Frame (ODF) อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น รวมไปถึงควรมีการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินสายภายในอาคาร เช่น รางเดินสาย (Cable Tray) และระบบสนับสนุนพื้นฐาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

สำหรับพื้นที่หลังจุดเข้าถึงระบบสาย ควรมีการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม เช่น โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร หรือโครงข่ายเสาพาดสาย ในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

และควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารแต่ละหลัง และติดตั้งอุปกรณ์กระจายสายในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ โดยอุปกรณ์โทรคมนาคมเชื่อมต่อถึงกันภายในพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคารส่วนกลางด้วยสาย Patch Cord และเชื่อมต่อถึงพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารแต่ละหลังด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และการเดินสายหลังอุปกรณ์โทรคมนาคมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าของอาคาร โดยสามารถเดินสายได้ด้วย 2 เทคโนโลยี ได้แก่ การเดินสายด้วยสายทองแดง เช่น สาย CAT 6 และการเดินสายด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารในรูปแบบ FTTR (Fiber-to-the-Room)



รูปที่ 2-9: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วย ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง

สถาปัตยกรรมโครงข่ายมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Entry Point) ไปจนถึงอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) ซึ่งติดตั้งอยู่ในแต่ละชั้นของอาคาร โดยสามารถพิจารณาเลือกรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน ประกอบด้วย เสาพาดสาย คอนสื่อสาร และอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ และ (2) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน ประกอบด้วย ท่อร้อยสาย ท่อ Lead-in และบ่อพัก

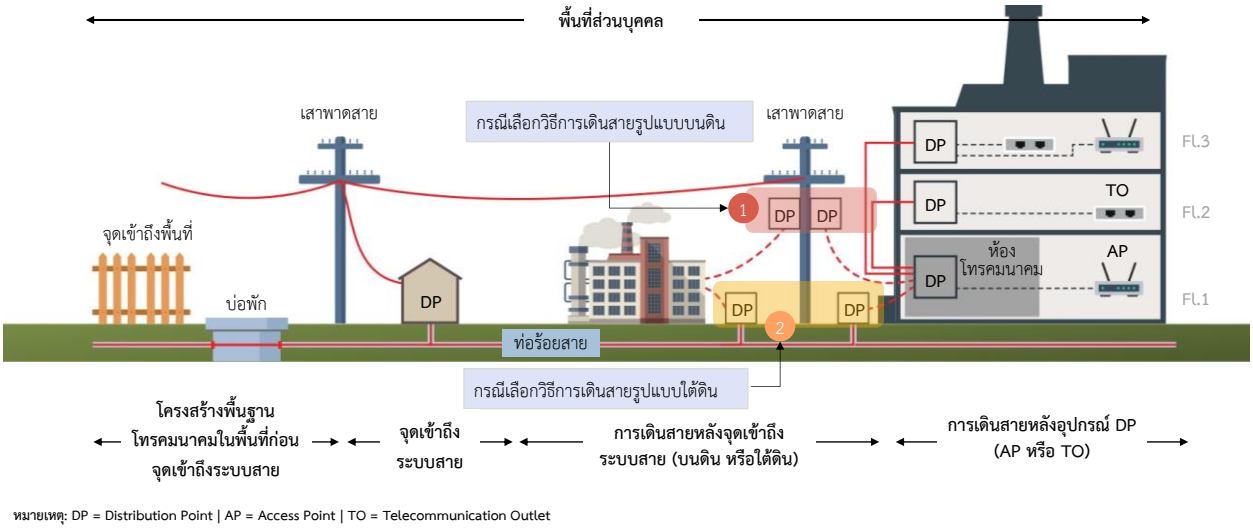
ผู้ให้บริการโทรคมนาคม หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะเดินสายผ่านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมที่เลือก เพื่อไปยังจุดเข้าถึงระบบสายที่ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคาร และควรมีการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) อุปกรณ์ Optical Distribution Frame (ODF) อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น รวมไปถึงควรมีการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินสายภายในอาคาร เช่น รางเดินสาย (Cable Tray) และระบบสนับสนุนพื้นฐาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

สำหรับพื้นที่หลังจุดเข้าถึงระบบสาย ควรมีการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม เช่น โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร ในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในแต่ละชั้นของอาคาร และติดตั้งอุปกรณ์กระจายสายในแต่ละชั้นของอาคาร โดยอุปกรณ์โทรคมนาคมควรเชื่อมต่อถึงกันภายในพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคาร และเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์กระจายสายในแต่ละชั้นด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

สำหรับการเดินสายหลังอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าของอาคาร โดยสามารถเดินสายได้ด้วย 3 วิธีการ ได้แก่ (1) การเดินสายพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Access Point (2) การเดินสายพร้อมติดตั้งเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet: TO) และ (3) รูปแบบผสมระหว่างการเดินสายพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Access Point และการเดินสายพร้อมติดตั้งเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (TO)

รูปแบบที่ 4: อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU)
ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) แนวนอน



หมายเหตุ: DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

รูปที่ 2-10: รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วย ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวนอน

สถาปัตยกรรมโครงข่ายมีขอบเขตตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Entry Point) ไปจนถึงด้านหน้าพื้นที่ของผู้ใช้บริการปลายทาง เช่น อาคารแต่ละหลังในนิคมอุตสาหกรรม โดยสามารถพิจารณาเลือกรูปแบบของโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน ประกอบด้วย เสาพาดสาย คอนสื่อสาร และอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ และ (2) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน ประกอบด้วย ท่อร้อยสาย ท่อ Lead-in และบ่อพัก

ผู้ให้บริการโทรคมนาคม หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะเดินสายผ่านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมที่เลือก เพื่อไปยังจุดเข้าถึงระบบสายที่ควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่**ชั้น 1 ของอาคารส่วนกลาง** และควรมีการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ Fiber Distribution Frame (FDF) อุปกรณ์ Optical Distribution Frame (ODF) อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น รวมไปถึงควรมีการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินสายภายในอาคาร เช่น รางเดินสาย (Cable Tray) และระบบสนับสนุนพื้นฐาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

สำหรับพื้นที่หลังจุดเข้าถึงระบบสาย ควรมีการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม เช่น โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร หรือโครงข่ายเสาพาดสาย ในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และควรมีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารแต่ละหลัง และติดตั้งอุปกรณ์กระจายสายในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ โดยอุปกรณ์โทรคมนาคมเชื่อมต่อถึงกันภายในพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ชั้น 1 ของอาคารส่วนกลางด้วยสาย Patch Cord และเชื่อมต่อถึงพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารแต่ละหลังด้วยสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และการเดินสายหลังอุปกรณ์โทรคมนาคมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของเจ้าของอาคาร โดยสามารถเดินสายได้ด้วย 3 วิธีการ ได้แก่ (1) การเดินสายพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Access Point (2) การเดินสายพร้อมติดตั้งเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet: TO) และ (3) รูปแบบผสมระหว่างการเดินสายพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Access Point และการเดินสายพร้อมติดตั้งเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (TO)

2.4 แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

สำหรับแนวปฏิบัติในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร พิจารณากำหนดตามรูปแบบสถาปัตยกรรมในแต่ละอาคาร หรือรูปแบบการใช้งานในแต่ละอาคาร และจะต้องเป็นแนวปฏิบัติที่มีความปลอดภัย และสามารถรองรับการให้บริการและการใช้บริการโทรคมนาคมภายในอาคารได้อย่างเพียงพอ ทั้งนี้ เพื่อให้หน่วยงานที่มีหน้าที่กำหนดแนวปฏิบัติ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สามารถสรุปเป็น**แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่** ที่จำแนกตามประเภทอาคาร ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

(1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) และประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) มีแนวปฏิบัติขั้นต่ำสำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่**ที่แตกต่างกันในส่วนของโครงข่ายภายในอาคาร** โดยอาคารสร้างใหม่เดินสายภายในอาคารในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง ในขณะที่อาคารที่ทำการบูรณะใหม่สามารถพิจารณาวิธีการเดินสายภายในอาคารระหว่างการเดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง หรือการเดินสายในท่อร้อยสายที่เดินลอยไปตามผนัง ฝ้าเพดาน หรือการเดินสายด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ของอาคาร

(2) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) และประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) มีแนวปฏิบัติขั้นต่ำสำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่**ที่แตกต่างกันในส่วนของจุดเข้าถึงระบบสาย และโครงข่ายภายในอาคาร**

(2.1) จุดเข้าถึงระบบสายของอาคารสร้างใหม่ควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมที่สอดคล้องกับมาตรฐาน TIA/EIA 569 ในขณะที่จุดเข้าถึงระบบสายของอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมที่มีขนาดพื้นที่เพียงพอเป็นอย่างน้อยเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ของอาคาร

(2.2) อาคารสร้างใหม่เดินสายภายในอาคารในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง ในขณะที่อาคารที่ทำการบูรณะใหม่สามารถพิจารณาวิธีการเดินสายภายในอาคารระหว่างการเดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง หรือการเดินสายในท่อร้อยสายที่เดินลอยไปตามผนัง ฝ้า เพดาน หรือการเดินสายด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ของอาคาร

(3) สำหรับทุกประเภทอาคาร ซึ่งเป็นอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ มีแนวปฏิบัติขั้นต่ำด้านการรื้อถอนสาย ในขณะที่อาคารสร้างใหม่ไม่มีแนวปฏิบัติขั้นต่ำในเรื่องดังกล่าว

(4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) แนวตั้ง และแนวนอน มีแนวปฏิบัติขั้นต่ำที่เหมือนกัน โดยสามารถนำไปปรับใช้กับรูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายของแต่ละประเภทอาคาร

ตารางด้านล่างแสดงรายการที่ต้องจัดเตรียมในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ โดยเรียงลำดับตามรูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ ตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ (Property Entry Point) ไปจนถึงผู้ใช้บริการปลายทาง (End User) จากนั้นจึงเชื่อมโยงไปยังหัวข้อที่ 2.4.1.1 – 2.4.1.6 ของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และหัวข้อที่ 2.4.2.1 – 2.4.2.7 ของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องพิจารณาแนวปฏิบัติในหัวข้อต่าง ๆ ประกอบการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแต่ละรายการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

รูปแบบที่ 1: อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)
ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

รายการที่ต้องจัดเตรียมในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารสร้างใหม่	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน อาทิ เสาพาดสาย คอนสื่อสาร	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน อาทิ ท่อ Lead-in และบ่อพัก	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
พื้นที่สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในอาคาร	2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ Termination Box	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
เคเบิลใยแก้วนำแสง	สายภายนอกอาคาร: 2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	สายภายนอกอาคาร: 2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.1.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.2.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย
แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.1.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.2.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ
แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.1.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.2.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา
แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย	ไม่มี	2.4.2.7 แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย

รูปที่ 2-11: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหน่วยเดียวประเภทที่อยู่อาศัย (SDU Residential)

รูปแบบที่ 2: อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

รายการที่ต้องจัดเตรียมในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารสร้างใหม่	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน อาทิ เสาพาดสาย คอนสื่อสาร	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน อาทิ ท่อ Lead-in และบ่อพัก	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
พื้นที่สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
ระบบสนับสนุนพื้นฐาน อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในอาคาร	2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ FDF อุปกรณ์ ODF อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย 2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย 2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ อาทิ รางเดินสาย (Cable Tray) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
เคเบิลใยแก้วนำแสง	สายภายนอกอาคาร: 2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	สายภายนอกอาคาร: 2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Patch Cord	2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.1.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.2.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย
แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.1.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.2.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ
แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.1.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.2.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา
แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย	ไม่มี	2.4.2.7 แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย

รูปที่ 2-12: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential)

รูปแบบที่ 3: อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) แนวตั้ง และแนวนอน

รายการที่ต้องจัดเตรียมในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารสร้างใหม่	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน อาทิ เสาพาดสาย คอนสื่อสาร	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน อาทิ ท่อ Lead-in และบ่อพัก	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
พื้นที่สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
ระบบสนับสนุนพื้นฐาน อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในอาคาร	2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ FDF อุปกรณ์ ODF อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย 2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) 2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย 2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) 2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ อาทิ รางเดินสาย (Cable Tray) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
เคเบิลใยแก้วนำแสง	สายภายนอกอาคาร: 2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	สายภายนอกอาคาร: 2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Patch Cord	2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.1.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.2.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย
แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.1.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.2.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ
แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.1.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.2.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา
แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย	ไม่มี	2.4.2.7 แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย

รูปที่ 2-13: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง และแนวนอน

รูปแบบที่ 4: **อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) แนวตั้ง และแนวนอน**

รายการที่ต้องจัดเตรียมในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารฯ	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารสร้างใหม่	แนวปฏิบัติในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ ในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมบนดิน อาทิ เสาพาดสาย คอนสื่อสาร	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมใต้ดิน อาทิ ท่อ Lead-in และบ่อพัก	2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)	2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)
พื้นที่สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
ระบบสนับสนุนพื้นฐาน อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายในอาคาร	2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ เช่น อุปกรณ์กระจายสาย อุปกรณ์ FDF อุปกรณ์ ODF อุปกรณ์ Termination Box อุปกรณ์ Patch Panel ตู้ (Rack) หรืออุปกรณ์อื่น ๆ	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย 2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) 2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย 2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) 2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ อาทิ รางเดินสาย (Cable Tray) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม	2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย	2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย
เคเบิลใยแก้วนำแสง	สายภายนอกอาคาร: 2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	สายภายนอกอาคาร: 2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) สายภายในอาคาร: 2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Patch Cord	2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)	2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)
แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.1.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย	2.4.2.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย
แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.1.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ	2.4.2.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ
แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.1.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา	2.4.2.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา
แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย	ไม่มี	2.4.2.7 แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนระบบสาย

รูปที่ 2-14: ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของอาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง และแนวนอน

2.4.1 แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่

2.4.1.1 จุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access)

ให้จุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) คือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม หรือคือห้องโทรคมนาคม เพื่อใช้เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย และพื้นที่หลังจุดเข้าถึงระบบสาย

(1) ข้อแนะนำทั่วไป

(1.1) พื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม หรือห้องโทรคมนาคม เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมของผู้ให้บริการโทรคมนาคมที่ต้องการจะให้บริการภายในอาคาร ใช้เชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ ทั้งแนวดิ่ง และแนวราบ รวมถึงเป็นที่ติดตั้งสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อสายจากอุปกรณ์ในห้องโทรคมนาคมไปยังส่วนต่าง ๆ ภายในอาคารได้ และเพื่อให้การทำงานของบริการโทรคมนาคมดำเนินไปได้อย่างปกติ โดยประสานงานกับวิศวกร ผู้ออกแบบ หรือผู้ติดตั้งระบบเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบการทำงาน ที่ตั้ง ขนาดพื้นที่ สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น ระบบสนับสนุนพื้นฐานที่จำเป็น รวมไปถึงข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เพียงพอต่อปริมาณการใช้งานในปัจจุบัน และในอนาคต

(1.2) ไม่ใช้พื้นที่ร่วมกับอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าอื่น ๆ

(1.3) มีระบบสายดินที่เหมาะสม (Grounding System)

(2) ตำแหน่งที่ตั้ง และทางเข้าจุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access)

(2.1) ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดิน และตั้งอยู่ห่างจากการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อาทิ หม้อแปลง มอเตอร์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมไปถึงอยู่ห่างจากการรบกวนอื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อการส่งสัญญาณ มิฉะนั้นต้องมีการป้องกันการรบกวนอย่างเพียงพอ โดยจะต้องคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัย และการประหยัดพลังงาน

(2.2) ตั้งอยู่ในตำแหน่งใกล้การเดินสายหลักแนวดิ่ง

(2.3) ตำแหน่งทางเข้าพื้นที่จุดเข้าถึงระบบสายสำหรับสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่สามารถเชื่อมต่อไปยังอาคารอื่นได้ด้วย ควรให้ตำแหน่งแนวสายที่เข้าอาคาร อยู่ใกล้บริเวณการเดินสายหลักแนวดิ่ง

(2.4) สถานที่ติดตั้งห้องโทรคมนาคมหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมพิจารณาตามประเภทอาคาร

(2.4.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมภายในอาคาร

(2.4.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม โดยติดตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร

(2.4.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

(2.4.3.1) อาคารแนวตั้งควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในทุกชั้นของอาคาร

(2.4.3.2) อาคารแนวนอนควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายนอก หรือภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารทุกหลัง

(2.4.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(2.4.4.1) อาคารแนวตั้งควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในทุกชั้นของอาคาร

(2.4.4.2) อาคารแนวนอนควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายนอก หรือภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารทุกหลัง

(2.5) ควรมีการกำหนดสิทธิการเข้าออกห้องโทรคมนาคมได้เฉพาะบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

(2.6) ชั้นอื่น ๆ หรือตั้งแต่ชั้น 2 ขึ้นไปควรจัดเตรียมห้องหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมทุกชั้น ชั้นละ 1 จุด

(3) ขนาดของห้องโทรคมนาคม

(3.1) ขนาดของห้องโทรคมนาคมพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(3.1.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

(3.1.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

(3.1.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

(3.1.3.1) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมตามมาตรฐาน TIA/EIA 569 และสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย

(3.1.3.2) สำหรับอาคารหลายหน่วยในแนวตั้ง ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับช่องท่อ (Shaft) แนวดิ่งในการเดินสายต่อเนื่องในตำแหน่งที่ตรงกันทุกชั้น โดยขนาดความกว้างของช่องควรมีขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนของท่อแนวดิ่ง

(3.1.3.3) คำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการภายในอาคารและการขยายตัวสำหรับการใช้งานในอนาคต

(3.1.3.4) มีพื้นที่เพียงพอสำหรับรองรับการติดตั้งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) ระบบดาตาเซนเตอร์ (Data Center) หรือระบบอื่น ๆ

(3.1.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(3.1.4.1) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมตามมาตรฐาน TIA/EIA 569 และสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย

(3.1.4.2) สำหรับอาคารหลายหน่วยในแนวตั้ง ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับช่องท่อ (Shaft) แนวดิ่งในการเดินสายต่อเนื่องในตำแหน่งที่ตรงกันทุกชั้น โดยขนาดความกว้างของช่องควรมีขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนของท่อแนวดิ่ง

(3.1.4.3) คำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการภายในอาคารและการขยายตัวสำหรับการใช้งานในอนาคต

(3.1.4.4) มีพื้นที่เพียงพอสำหรับรองรับการติดตั้งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) ระบบดาตาเซนเตอร์ (Data Center) หรือระบบอื่น ๆ

(3.2) มีพื้นที่ที่มีขนาดกว้างเพียงพอสำหรับเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงานและซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวก

(4) สิ่งอำนวยความสะดวก

(4.1) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมประเภท SC/APC หรือเต้ารับสัญญาณประเภทอื่นที่รองรับการเชื่อมต่อเทคโนโลยี PON (Passive Optical Network)

(4.2) รางเดินสายมีข้อแนะนำ ดังนี้

(4.2.1) ใช้ขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(4.2.2) เหล็กแขวน และตั้งฉากสำหรับยึดรางต้องผ่านกรรมวิธีในการป้องกันสนิม และพ่นทับด้วยสี

(5) ระบบสนับสนุนภายในห้องโทรคมนาคม

(5.1) ติดตั้งระบบสนับสนุนภายในห้องโทรคมนาคมอย่างน้อย ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบส่องสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ หรือระบบอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อให้การส่งสัญญาณจากห้องโทรคมนาคมไปยังพื้นที่ปลายทางสามารถดำเนินไปได้อย่างปกติ

(5.2) ระบบสนับสนุนภายในห้องโทรคมนาคมควรรองรับการใช้งานของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย

(6) อุปกรณ์โทรคมนาคม

(6.1) ใช้อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ได้รับรองจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

(6.2) ตู้ (Rack) มีข้อแนะนำ ดังนี้

(6.2.1) ตู้แขวนผนัง หรือตู้ตั้งพื้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่

(6.2.2) ขนาด 19 นิ้ว ซึ่งมีความสูง 9U, 12U, 15U, 27U, 42U หรือขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(6.2.3) ตู้สามารถล็อคได้

(6.2.4) ฝาประตูด้านหน้าจะต้องมองเห็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายในได้ หรือเป็นฝาประตูแบบเจาะรูที่ระบายอากาศได้ หรือรูปแบบอื่น ๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งาน

(6.3) อุปกรณ์ Patch Panel มีข้อแนะนำ ดังนี้

(6.3.1) ใช้ขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(6.3.2) มีที่จัดสาย และขดสายภายใน Enclosure

(6.3.3) เป็น Patch Panel ที่สามารถติด Label

(6.3.4) สามารถติดตั้งบนตู้ขนาด 19 นิ้วได้

2.4.1.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)

(1) ข้อแนะนำทั่วไป

โครงข่ายภายนอกอาคารประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ได้แก่ โครงข่ายท่อร้อยสายใต้ดิน โครงข่ายเสาพาดสาย และระบบสาย

(2) โครงข่ายท่อร้อยสายใต้ดิน

(2.1) ท่อ Lead-in

(2.1.1) ใช้ ท่อ PVC (Polyvinyl Chloride) หรือท่อ HDPE (High-density Polyethylene) หรือวัสดุอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่าหรือมากกว่า

(2.1.2) ขนาดของท่อพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(2.1.2.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.1.2.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.1.2.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ

40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย

(2.1.2.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย

(2.1.3) ตำแหน่งในการติดตั้งควรคำนึงถึงวัสดุของพื้น และสภาพแวดล้อมโดยรอบ รวมไปถึงท่อสาธารณูปโภคอื่น ๆ

(2.1.4) ความลึกในการติดตั้งท่อร้อยสายต้องคำนึงถึงตำแหน่งในการติดตั้ง และท่อสาธารณูปโภคอื่น ๆ โดยรอบ อาทิ ท่อประปา ท่อไฟฟ้า

(2.1.5) ควรใช้วิธีการวางท่อด้วยวิธีการเปิดหน้าดิน (Open Cut) หรือวิธีการดึงท่อ (Horizontal Directional Drilling: HDD) หรือวิธีการอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

(2.1.6) ควรมีการติดตั้งท่อสำรอง

(2.2) บ่อพัก

(2.2.1) ควรใช้บ่อพักที่ทำมาจากคอนกรีต หรือวัสดุอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่า

(2.2.2) ขนาดของบ่อพักพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(2.2.2.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.2.2.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.2.2.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

ก. มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และต้องคำนึงถึงปริมาณความต้องการใช้บริการในอนาคต

(2.2.2.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

ก. มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และต้องคำนึงถึงปริมาณความต้องการใช้บริการในอนาคต

(2.2.3) ใช้บ่อพักที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปทรงตัวแอล (L) หรือรูปทรงตัวที (T) หรือรูปทรงอื่น ๆ ตามความเหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่

(2.2.4) ตำแหน่งของบ่อพักควรคำนึงถึงวัสดุของพื้น และสภาพแวดล้อมโดยรอบ บ่อพักสาธารณูปโภคอื่น ๆ รวมไปถึงการออกแบบระบบสาย

(2.2.5) ความลึกในการติดตั้งบ่อพักควรคำนึงถึงตำแหน่งในการติดตั้ง ขนาด และประเภทของบ่อพัก

(3) โครงข่ายเสาพาดสาย

(3.1) เสาพาดสายมีข้อแนะนำ ดังนี้

(3.1.1) ควรใช้เสาที่ทำมาจากคอนกรีต หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีความแข็งแรงเทียบเท่า

(3.1.2) ควรใช้เสาคอนกรีตขนาด 6 เมตร หรือเสาคอนกรีตขนาด 8.5 เมตร หรือเสาคอนกรีตขนาด 10 – 22 เมตร หรือเสา

ขนาดอื่น ๆ ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

(3.1.3) เสาควรมีระยะห่างระหว่างเสา 20 – 30 เมตร หรือ 30 – 40 เมตร หรือตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

(3.1.4) ควรมีการติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสงให้ห่างจากสายไฟฟ้า ดังนี้

(3.1.4.1) เสาคอนกรีตขนาด 6 เมตร ควรติดตั้งสายสื่อสารห่างจากสายไฟฟ้าอย่างน้อย 30 เซนติเมตร หรือตามที่มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กำหนด

(3.1.4.2) เสาขนาดอื่น ๆ ควรติดตั้งสายสื่อสาร ห่างจากสายไฟฟ้าอย่างน้อย 120 เซนติเมตร หรือตามที่มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กำหนด

(3.2) ใช้คอนสื่อสารที่มีการติดตั้งอุปกรณ์เคลวิส (Kelvis)

(4) ระบบสาย

(4.1) เคเบิลใยแก้วนำแสงภายนอกอาคาร

(4.1.1) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารชนิด Single-mode หรือ Multi-mode พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน โดยจะต้องมีคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า เช่น ITU-T G.657A

(4.1.2) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการเชื่อมต่อใด ๆ (Splice) ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การเชื่อมต่อสาย หรือที่จุดสิ้นสุด (Terminate) ด้านปลายสายเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์โทรคมนาคม

(4.1.3) ติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยวิธีการดึง (Pulling Method) หรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

(4.1.4) จำนวนสาย และจำนวนคอร์คำนึงถึงปริมาณการใช้งานทั้งของผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละประเภทอาคาร รวมถึงปริมาณการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

(4.2) อุปกรณ์โทรคมนาคม

ใช้อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ได้รับรองจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

2.4.1.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)

(1) ข้อแนะนำทั่วไป

โครงข่ายภายในอาคารประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ได้แก่ โครงข่ายท่อร้อยสายในอาคาร ระบบสาย และสิ่งอำนวยความสะดวก

(2) โครงข่ายท่อร้อยสายในอาคาร

(2.1) ใช้ท่อ Electrical Metallic Tubing (EMT) หรือท่อชนิดอื่น ๆ ที่มีความแข็งแรงเทียบเท่า หรือมากกว่า

(2.2) ขนาดของท่อพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(2.2.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.2.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.2.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.2.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.3) ในอาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) และอาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรมีท่อแนวดิ่งสำหรับเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงต่อเนื่องในตำแหน่งตรงกันกับชั้นอื่น ๆ ทุกชั้น

(2.4) ท่อสำหรับเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงจะต้องแยกออกโดยเด็ดขาดจากท่อระบบไฟฟ้าหลัก ทั้งแนวดิ่ง และแนวราบ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน

(2.5) ติดตั้งท่อฝังในผนังของอาคาร โดยจะต้องติดตั้งให้เรียบร้อย มิดชิด และมีความปลอดภัย

(2.6) ท่อจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และไม่มีสิ่งอุดตันภายในท่อ

(3) ระบบสาย

(3.1) เคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคาร

(3.1.1) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคารชนิด Single-mode หรือ Multi-mode พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน โดยจะต้องมีคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า เช่น ITU-T G.657A

(3.1.2) เปลือกนอกของสายเป็นชนิด FR-LSZH เพื่อไม่ให้เกิดควันพิษเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย

(3.1.3) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งไม่ควรมีจุดเชื่อมต่อใด ๆ (Splice) ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การเชื่อมต่อสาย หรือที่จุดสิ้นสุด (Terminate) ด้านปลายสายเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์โทรคมนาคม

(3.1.4) สำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงเพื่อเชื่อมต่อจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละยูนิตของอาคาร จำนวนสาย และจำนวนคอร์ คำนึงถึงปริมาณการใช้งานทั้งของผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละประเภทอาคาร รวมถึงปริมาณการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต ได้แก่

(3.1.4.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์

(3.1.4.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์

(3.1.4.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ในแต่ละยูนิต

(3.1.4.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 4 คอร์ ยกเว้นกรณีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงไปยังยูนิตที่ให้บริการที่พักชั่วคราวในอาคารสำหรับใช้เป็นโรงแรมและหอพัก

(3.1.4.5) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ซึ่งเป็นยูนิตที่ให้บริการที่พักชั่วคราวในอาคารสำหรับใช้เป็นโรงแรม และหอพัก ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ในแต่ละยูนิต

(3.1.5) การเข้าหัวสายสื่อสารฯ ทุกจุดต้องทำสัญลักษณ์ (Label) ที่ปลายสายทั้งสองด้าน หรือติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งที่ปลายสายทั้งสองด้าน

(3.1.6) ติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยวิธีการดึง (Pulling Method) หรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

(3.2) Patch Cord

(3.2.1) เป็นประเภท Single-mode หรือ Multi-mode ขึ้นอยู่กับประเภทของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

(3.2.2) ให้ใช้ Patch Cord ที่มีหัวต่อประเภท SC/APC

(3.2.3) ต้องเป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงาน และผ่านการควบคุมคุณภาพ และทดสอบ

(3.2.4) เปลือกนอกของสายเป็นชนิด FR-LSZH เพื่อไม่ให้เกิดควันพิษเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย

(3.2.5) ควรมีผังแสดงตำแหน่งการเดินสายเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

(3.3) อุปกรณ์โทรคมนาคม

ใช้อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ได้รับรองจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

(4) การเดินสายภายในอาคารสร้างใหม่

(4.1) การเดินสายภายในอาคารสร้างใหม่ ให้เดินสายภายในท่อ ซึ่งฝังอยู่ภายในผนังของอาคาร โดยจะต้องติดตั้งให้เรียบร้อย มิดชิด และมีความปลอดภัย โดยจะต้องติดตั้งโครงข่ายท่อร้อยสายในอาคารให้เสร็จก่อนการเดินสาย

(4.2) ควรเตรียมแนวเดินสายภายในอาคารที่ดี ทั้งแนวดิ่ง และแนวราบ เพื่อเชื่อมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงไปยังห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม หรือระหว่างห้องโทรคมนาคมหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม ไปยังห้องโทรคมนาคมหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ที่อยู่ในแต่ละชั้น

(4.3) การเดินสายไม่ควรตัดต่อสายภายในท่อ ควรตัดต่อสายเฉพาะส่วนที่อยู่ในบ่อพัก

(4.4) ควรมีแนวการเดินสายเพื่อติดตั้งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะ เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) ระบบดาตาเซนเตอร์ (Data Center) หรือระบบอื่น ๆ

(4.5) การเดินสายสื่อสารจากเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม หรืออุปกรณ์ Access Point ไปยังอุปกรณ์โทรคมนาคมปลายทาง (End User Device) สามารถเดินสายได้ด้วย 2 เทคโนโลยี ดังนี้

(4.5.1) การเดินสายทองแดงประเภท Category 6 (CAT 6) โดยเป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น ITU (International Telecommunication Union)

(4.5.2) การเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยเทคโนโลยี FTTR (Fiber-to-the-Room) โดยเป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น ITU (International Telecommunication Union)

(5) สิ่งอำนวยความสะดวก

(5.1) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมประเภท SC/APC หรือเต้ารับสัญญาณประเภทอื่นที่รองรับการเชื่อมต่อเทคโนโลยี PON (Passive Optical Network) ได้

(5.2) รางเดินสายมีข้อแนะนำ ดังนี้

(5.2.1) ใช้ขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(5.2.2) เหล็กแขวน และตั้งฉากสำหรับยึดรางต้องผ่านกรรมวิธีในการป้องกันสนิม และพ่นทับด้วยสี

2.4.1.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย

(1) การทำสีหรือสัญลักษณ์

(1.1) ท่อ-ราง ทำสัญลักษณ์ “COM” หรือ “COMM” หรือ “COMMU” หรือ “COMMUNICATIONS” หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ระบุถึงระบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

(1.2) อุปกรณ์โทรคมนาคม ทำสัญลักษณ์ “COM” หรือ “COMM” หรือ “COMMU” หรือ “COMMUNICATIONS” หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ระบุถึงระบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

(1.3) ฝาปิดบ่อพัก ให้ระบุรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.3.1) ชื่อหน่วยงานเจ้าของท่อ

(1.3.2) ปี/เดือน ที่สร้าง

(1.4) สายเคเบิลใยแก้วนำแสง และสายเคเบิลใยแก้วนำแสงประเภท Patch Cord ต้องทำสัญลักษณ์ (Label) ที่ปลายสายทั้งสองด้าน หรือติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งที่ปลายสายทั้งสองด้าน

(2) การติดตั้งสายใกล้กับระบบไฟฟ้า

(2.1) การต่อสายดินให้ดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท.

(2.2) ระบบป้องกันฟ้าผ่าต้องต่อฝากกับระบบการต่อลงดินของอาคาร ตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของ วสท. 2007, 2008, 2009, 2010

(3) การติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่หวงห้าม

ห้ามติดในพื้นที่เปียกชื้น หรือพื้นที่ไฟฟ้าแรงสูง หรือพื้นที่ที่มีแรงสั่นสะเทือนสูง หรือพื้นที่อื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคล และโครงข่าย

2.4.1.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ

(1) โครงข่ายท่อร้อยสาย

(1.1) ทดสอบสิ่งกีดขวางในท่อร้อยสายด้วยวิธีการลากอุปกรณ์ Mandrel เช่น ไม้กลึง ลูกดัมมี่ ตลอดแนวท่อที่จะทำการติดตั้ง

(1.2) ทดสอบว่าบ่อพักมีการก่อสร้างที่ปิดแนบสนิท โดยจะต้องไม่มีดิน หิน หรือเศษอื่น ๆ ที่สามารถเข้าไปยังบ่อพักได้

(2) โครงข่ายเสาพาดสาย

การตรวจสอบทางกายภาพภายนอก อาทิ การทดสอบด้วยตา การตรวจสอบว่ามีสายหย่อน หรือสายที่มีปัญหา

(3) โครงข่ายสาย

การทดสอบการรับส่งสัญญาณโทรคมนาคม อาทิ การทดสอบค่าความสูญเสียสัญญาณแสง (Attenuation Loss) โดยผลของการทดสอบจะต้องได้ค่าไม่เกินกว่าที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลกำหนด

(4) สิ่งอำนวยความสะดวก

ควรมีการทดสอบว่าสิ่งอำนวยความสะดวกสามารถทำงานได้เป็นปกติ

2.4.1.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา

(1) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษา ตรวจสอบ ซ่อมแซมประจำปี อาทิ การตรวจสอบโครงข่ายด้วยตาเปล่าเพื่อระบุจุดที่อาจมีปัญหา และการตรวจสอบโครงข่ายด้วยวิธีการ Electrical Test หรือ Optical Test ด้วยเครื่องมือ Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) หรือการทดสอบอื่น ๆ ตามที่ระบุในมาตรฐานสากล

(2) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)

การบำรุงรักษาเพื่อให้บริการโทรคมนาคม รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานที่อยู่ภายนอกหรือภายในอาคารสามารถกลับมาใช้งานได้ปกติ อาทิ การซ่อมแซมท่อร้อยสายที่แตกหัก หรือชำรุด การซ่อมแซมการอุดตันในท่อร้อยสาย ท่อร้อยสายทรุดตัว การซ่อมแซมสาย การเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือกรณีอื่น ๆ ที่เกิดความเสียหายต่อโครงข่าย

2.4.2 แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

2.4.2.1 จุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access)

ให้จุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access) คือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม หรือคือห้องโทรคมนาคม เพื่อใช้เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ก่อนจุดเข้าถึงระบบสาย และพื้นที่หลังจุดเข้าถึงระบบสาย

(1) ข้อแนะนำทั่วไป

(1.1) พื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม หรือห้องโทรคมนาคม เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมของผู้ให้บริการโทรคมนาคมที่ต้องการจะให้บริการภายในอาคาร ใช้เชื่อมต่อสัญญาณต่าง ๆ ทั้งแนวดิ่ง และแนวราบ รวมถึงเป็นที่ติดตั้งสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อสายจากอุปกรณ์ในห้องโทรคมนาคมไปยังส่วนต่าง ๆ ภายในอาคารได้ และเพื่อให้การทำงานของบริการโทรคมนาคมดำเนินไปได้อย่างปกติ โดยประสานงานกับวิศวกร ผู้ออกแบบ หรือผู้ติดตั้งระบบเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบการทำงาน ที่ตั้ง ขนาดพื้นที่ สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น ระบบสนับสนุนพื้นฐานที่จำเป็น รวมไปถึงข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เพียงพอต่อปริมาณการใช้งานในปัจจุบัน และในอนาคต

(1.2) ไม่ใช้พื้นที่ร่วมกับอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าอื่น ๆ

(1.3) มีระบบสายดินที่เหมาะสม (Grounding System)

(2) ตำแหน่งที่ตั้ง และทางเข้าจุดเข้าถึงระบบสาย (Point of Access)

(2.1) ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดิน และตั้งอยู่ห่างจากการรบกวนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อาทิ หม้อแปลง มอเตอร์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมไปถึงอยู่ห่างจากการรบกวนอื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อการส่งสัญญาณ มิฉะนั้นต้องมีการป้องกันการรบกวนอย่างเพียงพอ โดยจะต้องคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัย และการประหยัดพลังงาน

(2.2) ตั้งอยู่ในตำแหน่งใกล้การเดินสายหลักแนวดิ่ง

(2.3) ตำแหน่งทางเข้าพื้นที่จุดเข้าถึงระบบสายสำหรับสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่สามารถเชื่อมต่อไปยังอาคารอื่นได้ด้วย ควรให้ตำแหน่งแนวสายที่เข้าอาคาร อยู่ใกล้บริเวณการเดินสายหลักแนวดิ่ง

(2.4) สถานที่ติดตั้งห้องโทรคมนาคมหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมพิจารณาตามประเภทอาคาร

(2.4.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมภายในอาคาร

(2.4.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม โดยติดตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร

(2.4.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

(2.4.3.1) อาคารแนวตั้งควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในทุกชั้นของอาคาร

(2.4.3.2) อาคารแนวนอนควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายนอก หรือภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารทุกหลัง

(2.4.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(2.4.4.1) อาคารแนวตั้งควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในทุกชั้นของอาคาร

(2.4.4.2) อาคารแนวนอนควรจัดเตรียมห้องโทรคมนาคมบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายนอก หรือภายในอาคาร และจัดเตรียมห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมที่ด้านหน้าของอาคารทุกหลัง

(2.5) ควรมีการกำหนดสิทธิการเข้าออกห้องโทรคมนาคมได้เฉพาะบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

(2.6) ชั้นอื่น ๆ หรือตั้งแต่ชั้น 2 ขึ้นไป ควรจัดเตรียมห้องหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมทุกชั้น ชั้นละ 1 จุด

(3) ขนาดของห้องโทรคมนาคม

(3.1) ขนาดของห้องโทรคมนาคมพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(3.1.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

(3.1.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

(3.1.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

(3.1.3.1) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม และสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย

(3.1.3.2) คำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการภายในอาคารและการขยายตัวสำหรับการใช้งานในอนาคต

(3.1.3.3) มีพื้นที่เพียงพอสำหรับรองรับการติดตั้งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) ระบบดาตาเซนเตอร์ (Data Center) หรือระบบอื่น ๆ

(3.1.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(3.1.4.1) ควรมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม และสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย

(3.1.4.2) คำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการภายในอาคารและการขยายตัวสำหรับการใช้งานในอนาคต

(3.1.4.3) มีพื้นที่เพียงพอสำหรับรองรับการติดตั้งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) ระบบดาตาเซนเตอร์ (Data Center) หรือระบบอื่น ๆ

(3.2) มีพื้นที่ที่มีขนาดกว้างเพียงพอสำหรับเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงานและซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวก

(4) สิ่งอำนวยความสะดวก

(4.1) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมประเภท SC/APC หรือเต้ารับสัญญาณประเภทอื่นที่รองรับการเชื่อมต่อเทคโนโลยี PON (Passive Optical Network)

(4.2) รางเดินสายมีข้อแนะนำ ดังนี้

(4.2.1) ใช้ขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(4.2.2) เหล็กแขวน และตั้งฉากสำหรับยึดรางต้องผ่านกรรมวิธีในการป้องกันสนิม และพ่นทับด้วยสี

(5) ระบบสนับสนุนภายในห้องโทรคมนาคม

(5.1) ติดตั้งระบบสนับสนุนภายในห้องโทรคมนาคมอย่างน้อย ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบส่องสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ หรือระบบอื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อให้การส่งสัญญาณจากห้องโทรคมนาคมไปยังพื้นที่ปลายทางสามารถดำเนินไปได้อย่างปกติ

(5.2) ระบบสนับสนุนภายในห้องโทรคมนาคมควรรองรับการใช้งานของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย

(6) อุปกรณ์โทรคมนาคม

(6.1) ใช้อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ได้รับรองจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

(6.2) ตู้ (Rack) มีข้อแนะนำ ดังนี้

(6.2.1) ตู้แขวนผนัง หรือตู้ตั้งพื้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่

(6.2.2) ขนาด 19 นิ้ว ซึ่งมีความสูง 9U, 12U, 15U, 27U, 42U หรือขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(6.2.3) ตู้สามารถล็อคได้

(6.2.4) ฝาประตูด้านหน้าจะต้องมองเห็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายในได้ หรือเป็นฝาประตูแบบเจาะรูที่ระบายอากาศได้ หรือรูปแบบอื่น ๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งาน

(6.3) อุปกรณ์ Patch Panel มีข้อแนะนำ ดังนี้

(6.3.1) ใช้ขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(6.3.2) มีที่จัดสาย และขดสายภายใน Enclosure

(6.3.3) เป็น Patch Panel ที่สามารถติด Label

(6.3.4) สามารถติดตั้งบนตู้ขนาด 19 นิ้วได้

2.4.2.2 โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)

(1) ข้อแนะนำทั่วไป

โครงข่ายภายนอกอาคารประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ได้แก่ โครงข่ายท่อร้อยสายใต้ดิน โครงข่ายเสาพาดสาย และระบบสาย

(2) โครงข่ายท่อร้อยสายใต้ดิน

(2.1) ท่อ Lead-in

(2.1.1) ใช้ ท่อ PVC (Polyvinyl Chloride) หรือท่อ HDPE (High-density Polyethylene) หรือวัสดุอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่าหรือมากกว่า

(2.1.2) ขนาดของท่อพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(2.1.2.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.1.2.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.1.2.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย

(2.1.2.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

ก. ท่อ PVC ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 100 มิลลิเมตร และท่อ HDPE ควรใช้ท่อ 40 มิลลิเมตร หรือท่อ 110 มิลลิเมตร หรือขนาดอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

ข. จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย

(2.1.3) ตำแหน่งในการติดตั้งควรคำนึงถึงวัสดุของพื้น และสภาพแวดล้อมโดยรอบ รวมไปถึงท่อสาธารณูปโภคอื่น ๆ

(2.1.4) ความลึกในการติดตั้งท่อร้อยสายต้องคำนึงถึงตำแหน่งในการติดตั้ง และท่อสาธารณูปโภคอื่น ๆ โดยรอบ อาทิ ท่อประปา ท่อไฟฟ้า

(2.1.5) ควรใช้วิธีการวางท่อด้วยวิธีการเปิดหน้าดิน (Open Cut) หรือวิธีการดึงท่อ (Horizontal Directional Drilling: HDD) หรือวิธีการอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

(2.1.6) ควรมีการติดตั้งท่อสำรอง

(2.2) บ่อพัก

(2.2.1) ควรใช้บ่อพักที่ทำมาจากคอนกรีต หรือวัสดุอื่นที่แข็งแรงเทียบเท่า

(2.2.2) ขนาดของบ่อพักพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(2.2.2.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.2.2.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(2.2.2.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

ก. มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และต้องคำนึงถึงปริมาณความต้องการใช้บริการในอนาคต

(2.2.2.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

ก. มีขนาดเพียงพอในการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และต้องคำนึงถึงปริมาณความต้องการใช้บริการในอนาคต

(2.2.3) ใช้บ่อพักที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปทรงตัวแอล (L) หรือรูปทรงตัวที (T) หรือรูปทรงอื่น ๆ ตามความเหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่

(2.2.4) ตำแหน่งของบ่อพักควรคำนึงถึงวัสดุของพื้น และสภาพแวดล้อมโดยรอบ บ่อพักสาธารณูปโภคอื่น ๆ รวมไปถึงการออกแบบระบบสาย

(2.2.5) ความลึกในการติดตั้งบ่อพักควรคำนึงถึงตำแหน่งในการติดตั้ง ขนาด และประเภทของบ่อพัก

(3) โครงข่ายเสาพาดสาย

(3.1) เสาพาดสายมีข้อแนะนำ ดังนี้

(3.1.1) ควรใช้เสาที่ทำมาจากคอนกรีต หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีความแข็งแรงเทียบเท่า

(3.1.2) ควรใช้เสาคอนกรีตขนาด 6 เมตร หรือเสาคอนกรีตขนาด 8.5 เมตร หรือเสาคอนกรีตขนาด 10 – 22 เมตร หรือเสาขนาดอื่น ๆ ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

(3.1.3) เสาควรมีระยะห่างระหว่างเสา 20 – 30 เมตร หรือ 30 – 40 เมตร หรือตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

(3.1.4) ควรมีการติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสงให้ห่างจากสายไฟฟ้า ดังนี้

(3.1.4.1) เสาคอนกรีตขนาด 6 เมตร ควรติดตั้งสายสื่อสารห่างจากสายไฟฟ้าอย่างน้อย 30 เซนติเมตร หรือตามที่มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กำหนด

(3.1.4.2) เสาขนาดอื่น ๆ ควรติดตั้งสายสื่อสาร ห่างจากสายไฟฟ้าอย่างน้อย 120 เซนติเมตร หรือตามที่มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กำหนด

(3.2) ใช้คอนสื่อสารที่มีการติดตั้งอุปกรณ์เคลวิส (Kelvis)

(4) ระบบสาย

(4.1) เคเบิลใยแก้วนำแสงภายนอกอาคาร

(4.1.1) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารชนิด Single-mode หรือ Multi-mode พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน โดยจะต้องมีคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า เช่น ITU-T G.657A

(4.1.2) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งจะต้องไม่มีการเชื่อมต่อใด ๆ (Splice) ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การเชื่อมต่อสาย หรือที่จุดสิ้นสุด (Terminate) ด้านปลายสายเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์โทรคมนาคม

(4.1.3) ติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยวิธีการดึง (Pulling Method) หรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

(4.1.4) จำนวนสายและจำนวนคอร์คำนึงถึงปริมาณการใช้งานทั้งของผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละประเภทอาคาร รวมถึงปริมาณการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

(4.2) อุปกรณ์โทรคมนาคม

ใช้อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ได้รับรองจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

2.4.2.3 โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)

(1) ข้อแนะนำทั่วไป

โครงข่ายภายในอาคารประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ได้แก่ โครงข่ายท่อร้อยสายในอาคาร ระบบสาย และสิ่งอำนวยความสะดวก

(2) โครงข่ายท่อร้อยสายในอาคาร

(2.1) การวางท่อในผนังใช้ท่อ Electrical Metallic Tubing (EMT) หรือท่อชนิดอื่น ๆ ที่มีความแข็งแรงเทียบเท่า หรือมากกว่า

(2.2) การวางท่อแบบเดินลอยตามผนัง ฝ้า หรือเพดาน

(2.2.1) ใช้ท่อ Intermediate Metal Conduit (IMC) ท่อ Electrical Metallic Tubing (EMT) หรือท่อ Flexible

(2.2.2) ติดตั้งยึดติดกับโครงสร้างอาคาร เช่น ผนัง เพดาน หรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย สวยงาม

(2.3) ขนาดของท่อพิจารณาตามประเภทอาคาร ดังนี้

(2.3.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.3.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคม และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.3.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.3.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) จัดเตรียมท่อให้มีขนาดเพียงพอต่อการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมมากกว่า 1 ราย และคำนึงถึงจำนวนผู้ใช้บริการปลายทางภายในอาคาร

(2.4) ท่อสำหรับเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงจะต้องแยกออกโดยเด็ดขาดจากท่อระบบไฟฟ้าหลัก ทั้งแนวดิ่ง และแนวราบ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน

(2.5) ติดตั้งท่อฝังในผนังของอาคาร โดยจะต้องติดตั้งให้เรียบร้อย มิดชิด และมีความปลอดภัย

(2.6) ท่อจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และไม่มีสิ่งอุดตันภายในท่อ

(3) ระบบสาย

(3.1) เคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคาร

(3.1.1) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคารชนิด Single-mode หรือ Multi-mode พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน โดยจะต้องมีคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า เช่น ITU-T G.657A

(3.1.2) เปลือกนอกของสายเป็นชนิด FR-LSZH เพื่อไม่ให้เกิดควันพิษเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย

(3.1.3) สายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งไม่ควรมีจุดเชื่อมต่อใด ๆ (Splice) ตลอดเส้นทาง เว้นแต่การเชื่อมต่อสาย หรือที่จุดสิ้นสุด (Terminate) ด้านปลายสายเพื่อต่อเข้ากับอุปกรณ์โทรคมนาคม

(3.1.4) สำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงเพื่อเชื่อมต่อจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละยูนิตของอาคาร จำนวนสาย และจำนวนคอร์คำนึงถึงปริมาณการใช้งานทั้งของผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละประเภทอาคาร รวมถึงปริมาณการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต ได้แก่

(3.1.4.1) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์

(3.1.4.2) อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์

(3.1.4.3) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ควรจัดเตรียม

สายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ในแต่ละยูนิต

(3.1.4.4) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 4 คอร์ ยกเว้นกรณีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงไปยังยูนิตที่ให้บริการที่พักชั่วคราวในอาคารสำหรับใช้เป็นโรงแรมและหอพัก

(3.1.4.5) อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ซึ่งเป็นยูนิตที่ให้บริการที่พักชั่วคราวในอาคารสำหรับใช้เป็นโรงแรม และหอพัก ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงอย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ในแต่ละยูนิต

(3.1.5) การเข้าหัวสายสื่อสารฯ ทุกจุดต้องทำสัญลักษณ์ (Label) ที่ปลายสายทั้งสองด้าน หรือติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งที่ปลายสายทั้งสองด้าน

(3.1.6) ติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยวิธีการดึง (Pulling Method) หรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

(3.2) Patch Cord

(3.2.1) เป็นประเภท Single-mode หรือ Multi-mode ขึ้นอยู่กับประเภทของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

(3.2.2) ให้ใช้ Patch Cord ที่มีหัวต่อประเภท SC/APC

(3.2.3) ต้องเป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานและผ่านการควบคุมคุณภาพและทดสอบ

(3.2.4) เปลือกนอกของสายเป็นชนิด FR-LSZH เพื่อไม่ให้เกิดควันพิษเมื่อเกิดเหตุอัคคีภัย

(3.2.5) ควรมีผังแสดงตำแหน่งการเดินสายเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุง

(3.3) อุปกรณ์โทรคมนาคม

ใช้อุปกรณ์โทรคมนาคมที่ได้รับรองจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

(4) การเดินสายภายในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

(4.1) การเดินสายภายในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

(4.1.1) ให้เดินสายภายในท่อ ซึ่งฝังอยู่ภายในผนังของอาคาร หรือเดินสายภายในท่อ Intermediate Metal Conduit (IMC) ท่อ Electrical Metallic Tubing (EMT) หรือท่อ Flexible ซึ่งเดินลอยไปตามผนัง ฝ้า หรือเพดาน หรือเดินสายด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม

(4.1.2) ติดตั้งให้เรียบร้อย มิดชิด และมีความปลอดภัย และจะต้องติดตั้งโครงข่ายท่อร้อยสายในอาคารให้เสร็จก่อนการเดินสาย

(4.2) ควรเตรียมแนวเดินสายภายในอาคารที่ดี ทั้งแนวดิ่ง และแนวราบ เพื่อเชื่อมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงไปยังห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม หรือระหว่างห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม ไปยังห้องโทรคมนาคม หรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ที่อยู่ในแต่ละชั้น

(4.3) การเดินสายไม่ควรตัดต่อสายภายในท่อ ควรตัดต่อสายเฉพาะส่วนที่อยู่ในบ่อพัก

(4.4) ควรมีแนวการเดินสายเพื่อติดตั้งระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะ เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) ระบบดาตาเซนเตอร์ (Data Center) หรือระบบอื่น ๆ

(4.5) การเดินสายสื่อสารจากเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม หรืออุปกรณ์ Access Point ไปยังอุปกรณ์โทรคมนาคมปลายทาง (End User Device) สามารถเดินสายได้ด้วย 2 เทคโนโลยี ดังนี้

(4.5.1) การเดินสายทองแดงประเภท Category 6 (CAT 6) โดยเป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น ITU (International Telecommunication Union)

(4.5.2) การเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงด้วยเทคโนโลยี FTTR (Fiber-to-the-Room) โดยเป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น ITU (International Telecommunication Union)

(5) สิ่งอำนวยความสะดวก

(5.1) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมประเภท SC/APC หรือเต้ารับสัญญาณประเภทอื่นที่รองรับการเชื่อมต่อเทคโนโลยี PON (Passive Optical Network) ได้

(5.2) รางเดินสายมีข้อแนะนำ ดังนี้

(5.2.1) ใช้ขนาดที่มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

(5.2.2) เหล็กแขวน และตั้งฉากสำหรับยึดรางต้องผ่านกรรมวิธีในการป้องกันสนิม และพ่นทับด้วยสี

2.4.2.4 แนวปฏิบัติด้านความปลอดภัย

(1) การทำสีหรือสัญลักษณ์

(1.1) ท่อ-ราง ทำสัญลักษณ์ “COM” หรือ “COMM” หรือ “COMMU” หรือ “COMMUNICATIONS” หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ระบุถึงระบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

(1.2) อุปกรณ์โทรคมนาคม ทำสัญลักษณ์ “COM” หรือ “COMM” หรือ “COMMU” หรือ “COMMUNICATIONS” หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่ระบุถึงระบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

(1.3) ฝาปิดบ่อพัก ให้ระบุรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

(1.3.1) ชื่อหน่วยงานเจ้าของท่อ

(1.3.2) ปี/เดือน ที่สร้าง

(1.4) สายเคเบิลใยแก้วนำแสง และสายเคเบิลใยแก้วนำแสงประเภท Patch Cord ต้องทำสัญลักษณ์ (Label) ที่ปลายสายทั้งสองด้าน หรือติดเครื่องหมายบอกตำแหน่งที่ปลายสายทั้งสองด้าน

(2) การติดตั้งสายใกล้กับระบบไฟฟ้า

(2.1) การต่อสายดินให้ดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท.

(2.2) ระบบป้องกันฟ้าผ่าต้องต่อฝากกับระบบการต่อลงดินของอาคาร ตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของ วสท. 2007, 2008, 2009, 2010

(3) การติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมในพื้นที่หวงห้าม

ห้ามติดในพื้นที่เปียกชื้น หรือพื้นที่ไฟฟ้าแรงสูง หรือพื้นที่ที่มีแรงสั่นสะเทือนสูง หรือพื้นที่อื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคล และโครงข่าย

2.4.2.5 แนวปฏิบัติด้านการทดสอบ

(1) โครงข่ายท่อร้อยสาย

(1.1) ทดสอบสิ่งกีดขวางในท่อร้อยสายด้วยวิธีการลากอุปกรณ์ Mandrel เช่น ไม้กลึง ลูกดัมมี่ ตลอดแนวท่อที่จะทำการติดตั้ง

(1.2) ทดสอบว่าบ่อพักมีการก่อสร้างที่ปิดแนบสนิท โดยจะต้องไม่มีดิน หิน หรือเศษอื่น ๆ ที่สามารถเข้าไปยังบ่อพักได้

(2) โครงข่ายเสาพาดสาย

การตรวจสอบทางกายภาพภายนอก อาทิ การทดสอบด้วยตาการตรวจสอบว่ามีสายหย่อน หรือสายที่มีปัญหา

(3) โครงข่ายสาย

การทดสอบการรับส่งสัญญาณโทรคมนาคม อาทิ การทดสอบค่าความสูญเสียสัญญาณแสง (Attenuation Loss) โดยผลของการทดสอบจะต้องได้ค่าไม่เกินกว่าที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานสากลกำหนด

(4) สิ่งอำนวยความสะดวก

ควรมีการทดสอบว่าสิ่งอำนวยความสะดวกสามารถทำงานได้เป็นปกติ

2.4.2.6 แนวปฏิบัติด้านการบำรุงรักษา

(1) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษา ตรวจสอบ ซ่อมแซมประจำปี อาทิ การตรวจสอบโครงข่ายด้วยตาเปล่าเพื่อระบุจุดที่อาจมีปัญหา และการตรวจสอบโครงข่ายด้วยวิธีการ Electrical Test หรือ Optical Test ด้วยเครื่องมือ Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) หรือการทดสอบอื่น ๆ ตามที่ระบุในมาตรฐานสากล

(2) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance)

การบำรุงรักษาเพื่อให้บริการโทรคมนาคม รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานที่อยู่ภายนอกหรือภายในอาคารสามารถกลับมาใช้งานได้ปกติ อาทิ การซ่อมแซมท่อร้อยสายที่แตกหัก หรือชำรุด การซ่อมแซมการอุดตันในท่อร้อยสาย ท่อร้อยสายทรุดตัว การซ่อมแซมสาย การเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือกรณีอื่น ๆ ที่เกิดความเสียหายต่อโครงข่าย

2.4.2.7 แนวปฏิบัติด้านการรื้อถอนสาย

สำหรับประเภทสายสายเคเบิลใยแก้วนำแสง และสายทองแดง ซึ่งติดตั้งด้วยวิธีการเดินลอย หรือเดินสายในท่อร้อยสายสื่อสาร

(1) ในกรณีที่ผู้ลงทุนในระบบสายเป็นผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้ให้บริการโทรคมนาคม ควรจัดทำหนังสือแจ้งการรื้อถอนแก่เจ้าของอาคาร เพื่อให้เจ้าของอาคารรับทราบ

(2) ตรวจสอบสาย สำรวจพื้นที่หน้างาน ประเมินผลกระทบจากการรื้อถอนสาย จัดทำรายการสิ่งที่จะรื้อถอน และประเมินราคาการรื้อถอน พร้อมทั้งจัดทำรายงานโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

(2.1) รายการและจำนวนสิ่งที่จะรื้อถอน

(2.2) ระบุสภาพสายที่จะรื้อถอน

(2.3) ราคาประเมินสำหรับการรื้อถอน

(2.4) ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

(3) จัดทำแผนการรื้อถอนสาย และจัดเตรียมสถานที่

(4) ดำเนินการรื้อถอนสายตามกำหนดแผนการรื้อถอน โดยต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในระหว่างการดำเนินการรื้อถอน ดังนี้

(4.1) ควรตัดกระแสไฟในระบบสาย ทั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมประเภทแอคทีฟ (Active) และสายทองแดงก่อนการรื้อถอน

(4.2) ควรมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้า และเศษฝุ่นระหว่างทำงาน เช่น ถุงมือ แว่นตา

(4.3) ตลอดระยะเวลาของการทำงานรื้อถอนระบบสาย ควรมีการรักษาความปลอดภัยต่อสถานที่ข้างเคียงนอกเขตพื้นที่รื้อถอนนั้น เช่น การทำรั้วชั่วคราว แผงป้องกันวัสดุตกหล่น นั่งร้าน ตาข่ายกันฝุ่น

(4.4) ควรมีการจัดให้มีแสงสว่างอย่างเพียงพอให้บริการที่มีการรื้อถอนระบบสาย เพื่อให้ผู้คนทั่วไปมองเห็นสิ่งกีดขวางอันเกิดจากการทำงานอย่างชัดเจน

(4.5) ควรมีการจัดทำประกาศ คำเตือนให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของความปลอดภัย หรือข้อบังคับอาคาร

(4.6) ควรมีการจัดเตรียมอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฐมพยาบาลขั้นต้น

(4.7) ควรมีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เหมาะสม และมีอุปกรณ์ดับเพลิงเตรียมพร้อม

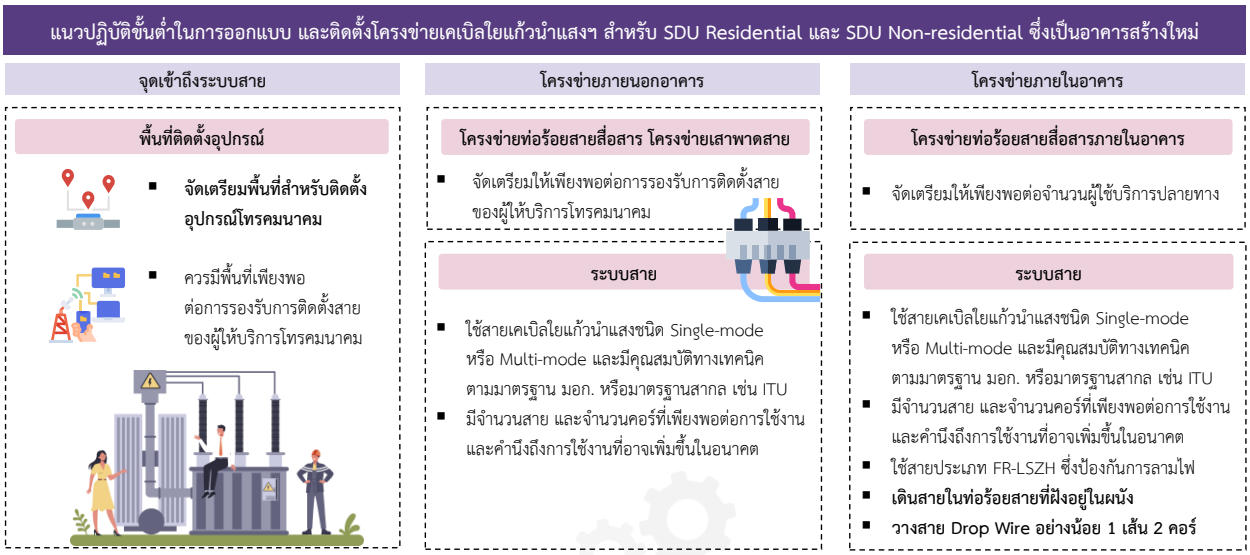
(4.8) ไม่ควรทำความเสียหายใด ๆ ต่อระบบอื่นที่ไม่ได้มีการรื้อถอน

(4.9) สายที่ไม่ได้ใช้งาน ควรมีการพันสายปิดไว้ และท่อที่ไม่ได้ใช้งานควรมีการปิดท่อไว้

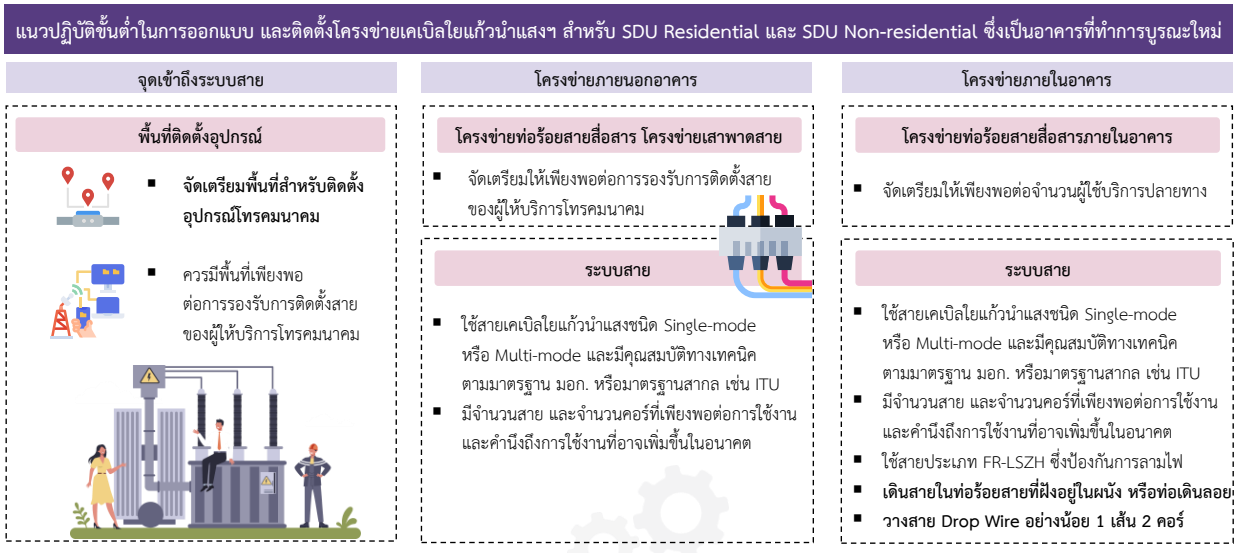
(4.10) เก็บสายสื่อสารที่มีการรื้อถอนอยู่ในบรรจุภัณฑ์ โดยเก็บให้เรียบร้อย มิดชิด เพื่อนำส่งเศษสายเคเบิลที่รื้อถอนที่ต้องการตัดจำหน่าย หรือนำไปทำลายตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

(5) เมื่อรื้อถอนเสร็จสิ้น ผู้ลงทุนในระบบสายควรจัดทำหนังสือรายงานรายการที่มีการรื้อถอนจริง เพื่อนำเปรียบเทียบกับรายการข้อมูลจากผลสำรวจ

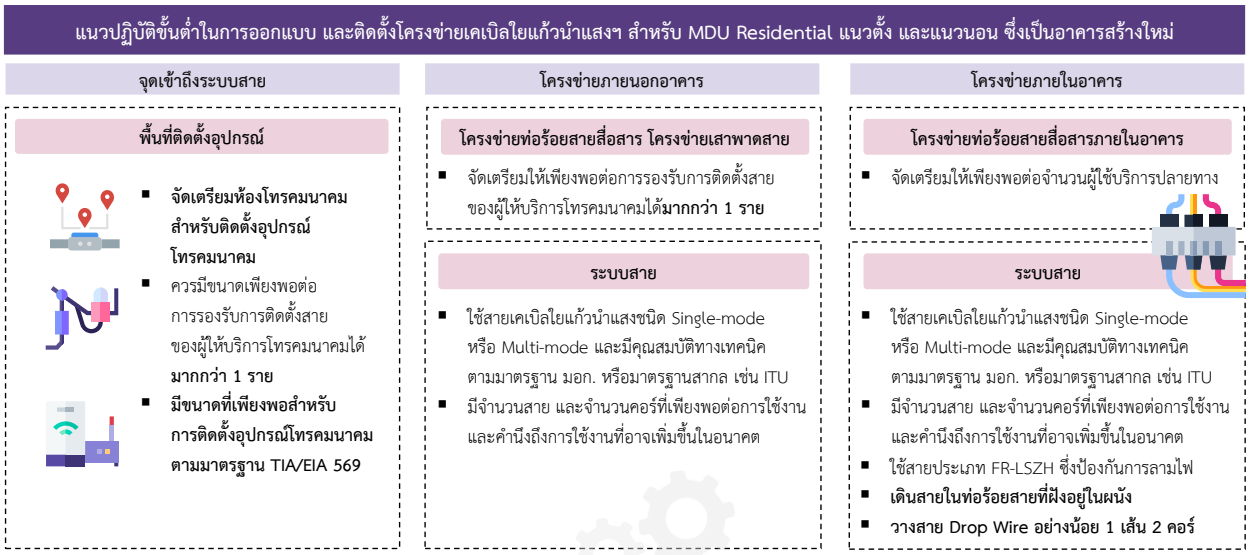
(6) ในกรณีที่ผู้ลงทุนในระบบสายไม่ทำการรื้อถอนสายให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด หรือหากมีความเสียหายเกิดขึ้นในระหว่างการรื้อถอนสายและ/หรืออุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม ผู้ลงทุนในระบบสายต้องเสียค่าปรับและค่าเสียหายที่เกิดขึ้น



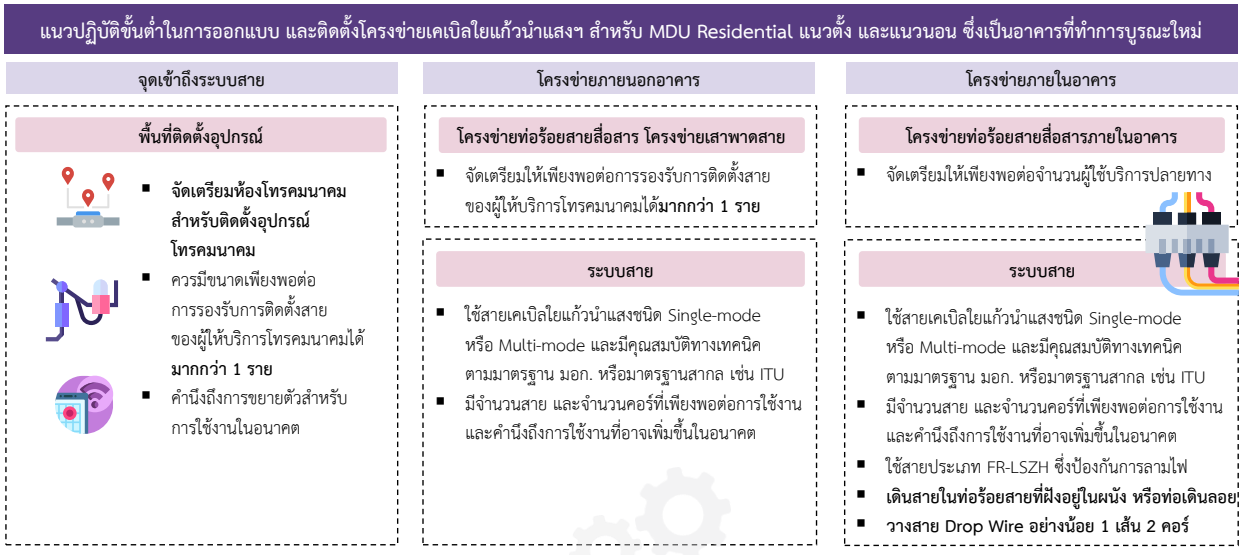
รูปที่ 2-15: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารหน่วยเดียวประเภทที่อยู่อาศัย (SDU Residential) และอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential) ซึ่งเป็นอาคารสร้างใหม่



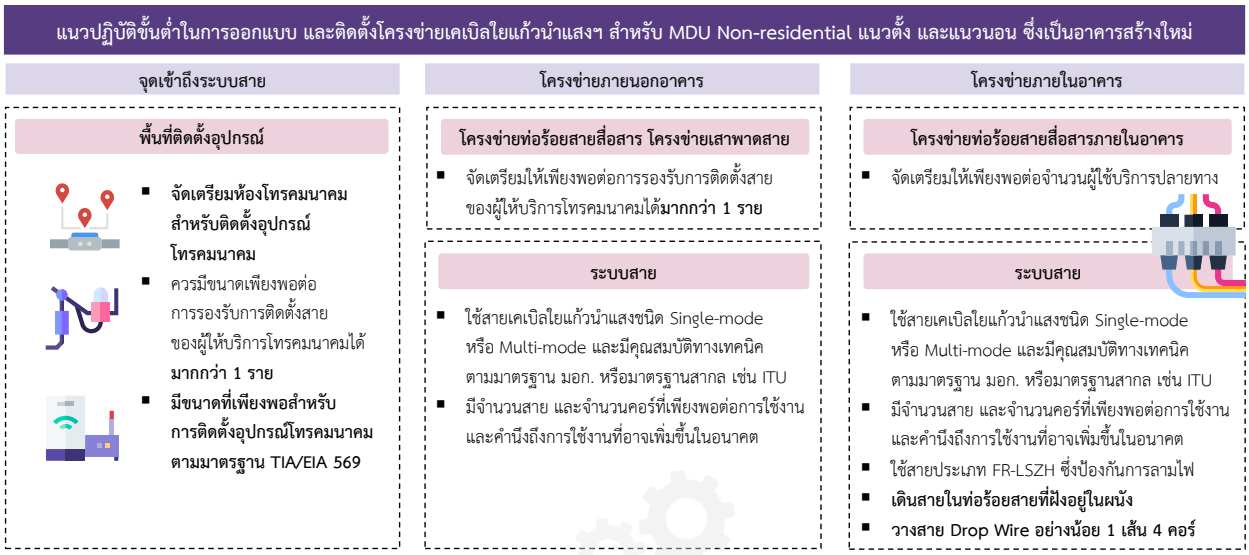
รูปที่ 2-16: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารหน่วยเดียวประเภทที่อยู่อาศัย (SDU Residential) และอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential) ซึ่งเป็นอาคารที่ทำการบูรณะใหม่



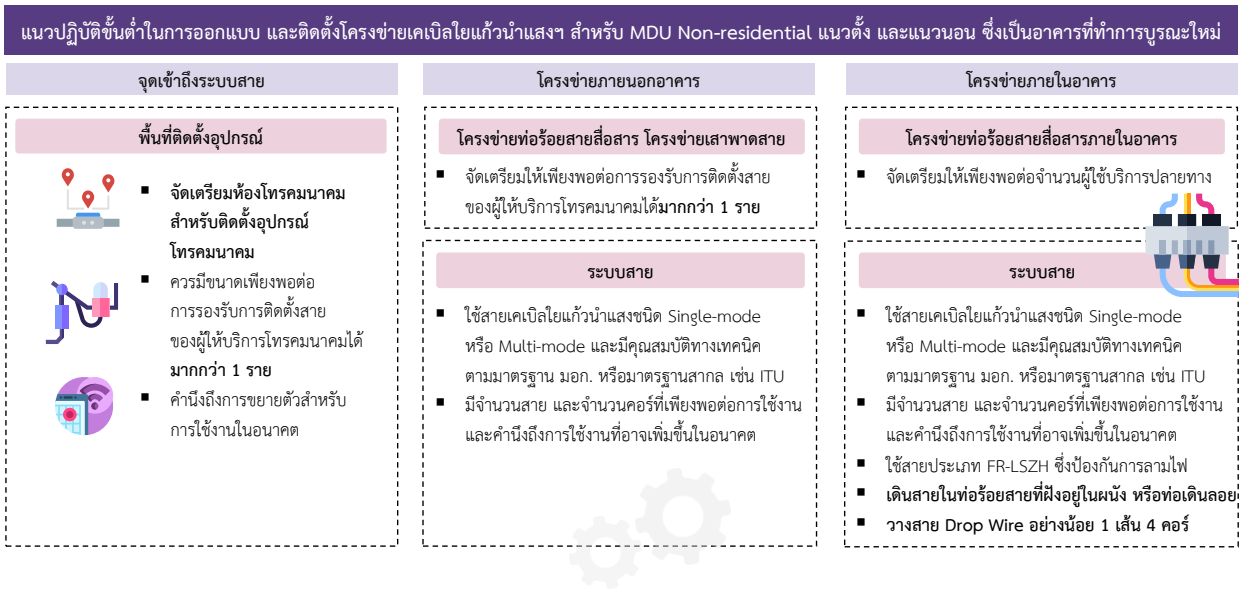
รูปที่ 2-17: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร
สำหรับอาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง และแนวนอน ซึ่งเป็นอาคารสร้างใหม่



รูปที่ 2-18: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร
สำหรับอาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) แนวตั้ง และแนวนอน
ซึ่งเป็นอาคารที่ทำการบูรณะใหม่



รูปที่ 2-19: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง และแนวนอน ซึ่งเป็นอาคารสร้างใหม่



รูปที่ 2-20: แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) แนวตั้ง และแนวนอน ซึ่งเป็นอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

2.4.3 ตัวอย่างการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

การออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่สามารถรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตความเร็วระดับกิกะบิต จะเริ่มจากเจ้าของอาคารจัดหาผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และหารือร่วมกันในการออกแบบโครงข่ายฯ โดยเจ้าของอาคารจะให้ข้อมูล เช่น จำนวนผู้ใช้บริการปลายทางที่เชื่อมต่อกับโครงข่ายฯ จำนวนห้องหรือยูนิตที่มีอยู่ในอาคาร ระบบอื่น ๆ ที่ต้องการให้มีภายในอาคาร เช่น ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) หรือข้อมูลอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาเพื่อออกแบบโครงข่ายฯ โดยตัวอย่างการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ พิจารณาตามข้อแนะนำขั้นต่ำของแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร แบ่งออกเป็น 3 ตัวอย่าง ได้แก่ (1) ประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีการวางอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด (2) ประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง และ (3) ประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่เป็นอาคารสำนักงาน มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย มีรายละเอียด ดังนี้

2.4.3.1 อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีการวางอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด

การออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย ที่มีการวางอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุดตามแนวปฏิบัติขั้นต่ำ แบ่งออกเป็น **4 ขั้นตอน** ได้แก่

(1) การกำหนดจุดเข้าถึงระบบสายในบริเวณพื้นที่ส่วนกลางของอาคาร ซึ่งมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม และสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย จำนวน 1 จุด ซึ่งต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ Termination Box ที่มีขนาดที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

(2) การออกแบบการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคาร **ซึ่งเป็นการเดินสายในแนวนอน** เพื่อเชื่อมต่อจากอุปกรณ์ Termination Box ไปยังอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) โดยเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ชนิด Single Mode ขนาด 2 คอร์ ไปยังอุปกรณ์ Distribution Point ในแต่ละจุด จำนวน 1 เส้นต่อจุด

พร้อมทั้งติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสง Patch Cord ชนิด Single Mode ที่มีหัวต่อประเภท SC/APC จำนวน 1 ชิ้นต่อจุด และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมจำนวน 1 ชิ้นต่อจุดสำหรับเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ Optical Network Unit (ONU) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ปลายทางของผู้ใช้บริการ

(3) การออกแบบท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคารประเภท Electrical Metallic Tubing (EMT) ที่มีขนาดที่เหมาะสม และเพียงพอสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในแนวนอนที่เชื่อมต่อจากอุปกรณ์ Termination Box ไปยังอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point)

(4) การออกแบบโครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) เพื่อเชื่อมต่อจากจุดเข้าถึงพื้นที่ไปจนถึงจุดเข้าถึงระบบสาย โดยมีทางเลือกของการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารระหว่างรูปแบบบนดินโดยเดินสายบนเสาพาดสาย หรือรูปแบบใต้ดินโดยเดินสายในท่อร้อยสายใต้ดิน

2.4.3.2 อาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง

การออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย ความสูง 14 ชั้น ซึ่งมีจำนวน 10 ยูนิตในแต่ละชั้น รวมเป็นจำนวน 140 ห้องตามแนวปฏิบัติขั้นต่ำ แบ่งออกเป็น **6 ขั้นตอน** ได้แก่

(1) การกำหนดจุดเข้าถึงระบบสายในบริเวณพื้นที่ส่วนกลางของอาคาร ซึ่งมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม และสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย ในอาคารแนวตั้งประกอบด้วย

(1.1) ห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคาร จำนวน 1 จุด ซึ่งต้องมีการติดตั้งตู้ (Rack) ที่มีขนาดที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

(1.2) ห้องโทรคมนาคมหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในทุกชั้นของอาคาร ชั้นละ 1 จุด รวมทั้งหมด 14 จุด

(2) การออกแบบการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคาร **ซึ่งเป็นการเดินสายในแนวนอน** เพื่อเชื่อมต่อจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละยูนิตของอาคาร โดยในแต่ละชั้นจะเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ชนิด Single Mode ขนาด 2 คอร์ไปยังแต่ละยูนิตของผู้ใช้บริการ

ปลายทาง จำนวน 1 เส้นต่อยูนิต พร้อมทั้งติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสง Patch Cord ชนิด Single Mode ที่มีหัวต่อประเภท SC/APC จำนวน 1 ชิ้นต่อยูนิต และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมจำนวน 1 ชิ้นต่อยูนิต สำหรับเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ Optical Network Unit (ONU) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ปลายทางของผู้ใช้บริการ ทำให้ในแต่ละชั้นมีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ชนิด Single Mode ขนาด 2 คอร์ จำนวน 10 เส้น รวมเป็นจำนวน 20 คอร์ ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ขนาด 12 – 24 คอร์ จำนวน 1 ชิ้นต่อชั้น และอุปกรณ์ Termination Box สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ Patch Panel จำนวน 1 ชิ้นต่อชั้น

(3) การออกแบบการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคาร **ซึ่งเป็นการเดินสายในแนวตั้ง** เพื่อเชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น โดยเป็นสายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคารไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ในแต่ละชั้น จากขั้นตอนที่ 2 ที่แต่ละชั้นมีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ชนิด Single Mode รวมเป็นจำนวน 20 คอร์ จึงต้องเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 24 คอร์เพื่อเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ในแต่ละชั้น จำนวน 1 เส้นต่อชั้น โดยสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้นมีความยาวเพิ่มขึ้นตามความสูงของอาคาร โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

ความยาวของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น
= จำนวนชั้น x ความสูงโดยเฉลี่ยของชั้น

หากกำหนดสมมติฐานให้แต่ละชั้นของอาคารมีความสูงโดยเฉลี่ย 5 เมตร จะต้องเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 24 คอร์ เพื่อเชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคารไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ในแต่ละชั้น รวมทั้งหมด 14 ชั้น ดังนี้

การเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น	ความยาวของสาย
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 1	= 1 x 5 = 5 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 2	= 2 x 5 = 10 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 3	= 3 x 5 = 15 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 4	= 4 x 5 = 20 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 5	= 5 x 5 = 25 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 6	= 6 x 5 = 30 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 7	= 7 x 5 = 35 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 8	= 8 x 5 = 40 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 9	= 9 x 5 = 45 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 10	= 10 x 5 = 50 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 11	= 11 x 5 = 55 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 12	= 12 x 5 = 60 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 13	= 13 x 5 = 65 เมตร

การเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น	ความยาวของสาย
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 14	= 14 x 5 = 70 เมตร
ผลรวมความยาวของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น	**525 เมตร**

(4) การออกแบบรางเดินสายสื่อสารภายในอาคาร (Wire Way) ที่มีขนาดที่เหมาะสม และเพียงพอสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในแนวตั้งที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคารไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ในแต่ละชั้น

(5) การออกแบบท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคารประเภท Electrical Metallic Tubing (EMT) ที่มีขนาดที่เหมาะสม และเพียงพอสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในแนวนอนที่เชื่อมต่อจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละยูนิตของอาคาร

(6) การออกแบบโครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) เพื่อเชื่อมต่อจากจุดเข้าถึงพื้นที่ไปจนถึงจุดเข้าถึงระบบสาย โดยมีทางเลือกของการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารระหว่างรูปแบบบนดินโดยเดินสายบนเสาพาดสาย หรือรูปแบบใต้ดินโดยเดินสายในท่อร้อยสายใต้ดิน

2.4.3.3 อาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย

การออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย ที่เป็นอาคารสำนักงาน ความสูง 8 ชั้น ซึ่งมีจำนวน 6 ยูนิตในแต่ละชั้น รวมเป็นจำนวนผู้เช่า 48 รายตามแนวปฏิบัติขั้นต่ำ แบ่งออกเป็น **6 ขั้นตอน** ได้แก่

(1) การกำหนดจุดเข้าถึงระบบสายในบริเวณพื้นที่ส่วนกลางของอาคาร ซึ่งมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม และสามารถรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้มากกว่า 1 ราย ในอาคารแนวตั้งประกอบด้วย

(1.1) ห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคาร จำนวน 1 จุด ซึ่งต้องมีการติดตั้งตู้ (Rack) ที่มีขนาดที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม

(1.2) ห้องโทรคมนาคมหรือพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมในทุกชั้นของอาคาร ชั้นละ 1 จุด รวมทั้งหมด 8 จุด

(2) การออกแบบการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคาร **ซึ่งเป็นการเดินสายในแนวนอน** เพื่อเชื่อมต่อจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละยูนิตของอาคาร โดยในแต่ละชั้นจะเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ชนิด Single Mode ขนาด 4 คอร์ไปยังแต่ละยูนิตของผู้ใช้บริการปลายทาง จำนวน 1 เส้นต่อยูนิต พร้อมทั้งติดตั้งสายเคเบิลใยแก้วนำแสง Patch Cord ชนิด Single Mode ที่มีหัวต่อประเภท SC/APC จำนวน 1 ชิ้นต่อยูนิต และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมจำนวน 1 ชิ้นต่อยูนิตสำหรับเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ Optical Network Unit (ONU) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ปลายทางของผู้ใช้บริการ ทำให้ในแต่ละชั้นมีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ชนิด Single Mode ขนาด 4 คอร์ จำนวน 6 เส้น รวมเป็นจำนวน 24 คอร์ ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ขนาด 12 – 24 คอร์ จำนวน 1 ชิ้นต่อชั้น และอุปกรณ์ Termination Box สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ Patch Panel จำนวน 1 ชิ้นต่อชั้น

(3) การออกแบบการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในอาคาร **ซึ่งเป็นการเดินสายในแนวตั้ง** เพื่อเชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น โดยเป็นสายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคารไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ในแต่ละชั้น จากขั้นตอนที่ 2 ที่แต่ละชั้นมีการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ชนิด Single Mode รวมเป็นจำนวน 24 คอร์ จึงต้องเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 24 คอร์เพื่อเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ในแต่ละชั้น จำนวน 1 เส้นต่อชั้น โดยสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้นมีความยาวเพิ่มขึ้นตามความสูงของอาคาร โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

ความยาวของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น
= จำนวนชั้น x ความสูงโดยเฉลี่ยของชั้น

หากกำหนดสมมติฐานให้แต่ละชั้นของอาคารมีความสูงโดยเฉลี่ย 5 เมตร จะต้องเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 24 คอร์ เพื่อเชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคาร ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ในแต่ละชั้น รวมทั้งหมด 8 ชั้น ดังนี้

การเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น	ความยาวของสาย
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 1	= 1 x 5 = 5 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 2	= 2 x 5 = 10 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 3	= 3 x 5 = 15 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 4	= 4 x 5 = 20 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 5	= 5 x 5 = 25 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 6	= 6 x 5 = 30 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 7	= 7 x 5 = 35 เมตร
สายที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 ไปยังอุปกรณ์ Patch Panel ที่ชั้น 8	= 8 x 5 = 40 เมตร
ผลรวมความยาวของสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปยังแต่ละชั้น	**180 เมตร**

(4) การออกแบบรางเดินสายสื่อสารภายในอาคาร (Wire Way) ที่มีขนาดที่เหมาะสม และเพียงพอสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในแนวตั้งที่เชื่อมต่อจากห้องโทรคมนาคมที่ชั้น 1 หรือชั้นระดับพื้นดินของอาคารไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ในแต่ละชั้น

(5) การออกแบบท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคารประเภท Electrical Metallic Tubing (EMT) ที่มีขนาดที่เหมาะสม และเพียงพอสำหรับการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในแนวนอนที่เชื่อมต่อจากอุปกรณ์กระจายสัญญาณ Patch Panel ไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในแต่ละยูนิตของอาคาร

(6) การออกแบบโครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant) เพื่อเชื่อมต่อจากจุดเข้าถึงพื้นที่ไปจนถึงจุดเข้าถึงระบบสาย โดยมีทางเลือกของการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายนอกอาคารระหว่างรูปแบบบนดินโดยเดินสายบนเสาพาดสาย หรือรูปแบบใต้ดินโดยเดินสายในท่อร้อยสายใต้ดิน

2.5 การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นกรอบแนวทางให้เจ้าของอาคารสามารถประเมินงบประมาณที่ต้องใช้สำหรับการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และสถาปัตยกรรมของโครงข่าย โดยใช้วิธีการคำนวณต้นทุนทั้งหมดในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่” หรือ “ราคาต่อยูนิต” ทั้งนี้ โครงสร้างต้นทุนประกอบด้วย (1) ต้นทุนเงินลงทุนในส่วนของค่าสายหรือค่าอุปกรณ์ และค่าแรงงานการติดตั้ง และ (2) ต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี เช่น ค่าบำรุงรักษาโครงข่าย ค่าดำเนินงานโครงข่าย เป็นต้น โดยมีขั้นตอนในการประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจำนวน **6 ขั้นตอน** ดังนี้

(1) **การจัดทำข้อมูลจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Quantity)** ที่ต้องมีการติดตั้งในแต่ละประเภทอาคาร พร้อมระบุคุณสมบัติทางกายภาพและ/หรือคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์นั้น ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารให้สอดคล้องตามแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และสถาปัตยกรรมของโครงข่ายสำหรับประเภทอาคารนั้น ๆ โดยรายการอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ เคเบิลใยแก้วนำแสง อุปกรณ์โทรคมนาคม

แบบพาสซีฟ และโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเดินสาย

(1.1) **เคเบิลใยแก้วนำแสง** ประกอบด้วย

(1.1.1) เคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น อาทิ เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 คอร์

(1.1.2) เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 – 4 คอร์

(1.1.3) เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC

(1.2) **อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ** ประกอบด้วย

(1.2.1) อุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point)

(1.2.2) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Fiber Patch Panel

(1.2.3) อุปกรณ์ Termination Box

(1.2.4) เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet)

(1.2.5) อุปกรณ์ตู้ Rack

(1.3) **โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวก** ประกอบด้วย

(1.3.1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมสำหรับการเดินสายภายในอาคาร เช่น ท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร รางเดินสายสื่อสารภายในอาคาร

(1.3.2) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ไปจนถึงจุดเข้าถึงระบบสาย เช่น ท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน บ่อพักสายสื่อสาร เสาไฟฟ้า

(2) **การจัดทำข้อมูลราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Unit Price)** โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ค่าสายหรือค่าอุปกรณ์ และค่าแรงงานในการติดตั้งอุปกรณ์ ทั้งนี้ เจ้าของอาคารสามารถตรวจสอบข้อมูลราคาต่อหน่วยที่เป็นปัจจุบันของอุปกรณ์แต่ละรายการ โดยใช้วิธีการสืบราคาจากท้องตลาดจากผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หรือผู้จำหน่ายสายสื่อสารและอุปกรณ์โทรคมนาคมจำนวนอย่างน้อย 3 ราย เช่น การขอใบเสนอราคา หรือการสืบราคาจากเว็บไซต์ เป็นต้น หรือใช้วิธีการอ้างอิงราคามาตรฐานหรือบัญชีราคาสำหรับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ เช่น ราคาวัสดุก่อสร้างของสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์ บัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการของกรมบัญชีกลาง และบัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์และบัญชีราคามาตรฐานสิ่งก่อสร้างของสำนักงบประมาณ เป็นต้น

(3) **การจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (ถ้ามี)** เช่น ค่าเดินทางสำหรับการติดตั้งนอกพื้นที่ทำการของผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ค่าใช้จ่ายในการเก็บงานฝ้าหรืองานผนัง เป็นต้น

โดยจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายในหน่วย “บาท” และใช้วิธีการสืบราคาจากท้องตลาดจากผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หรือผู้จำหน่ายสายสื่อสารและอุปกรณ์โทรคมนาคมจำนวนอย่างน้อย 3 ราย หรือใช้วิธีการอ้างอิงราคามาตรฐานหรือบัญชีราคาสำหรับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2

(4) **การจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายรายปี เช่น ค่าบำรุงรักษาโครงข่าย ค่าดำเนินงานโครงข่าย** ในหน่วย “บาทต่อปี” หรือ “ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์” โดยอาจจัดทำเป็นค่าใช้จ่ายรายปีโดยรวมทุกอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หรือค่าใช้จ่ายรายปีโดยจำแนกตามอุปกรณ์หลักในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารทั้ง 3 ส่วน นั่นคือ เคเบิลใยแก้วนำแสง อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ และโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเดินสาย ทั้งนี้ การจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายรายปีใช้วิธีการสืบราคาจากท้องตลาดจากผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หรือผู้จำหน่ายสายสื่อสารและอุปกรณ์โทรคมนาคมจำนวนอย่างน้อย 3 ราย หรือใช้วิธีการอ้างอิงราคามาตรฐานหรือบัญชีราคาสำหรับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2

(5) **การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร**

(5.1) **การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแต่ละรายการ** โดยนำจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Quantity) มาคูณกับราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Unit Price)

เงินลงทุนอุปกรณ์ = จำนวนอุปกรณ์ x (ราคาอุปกรณ์ + ค่าแรง)

(5.2) **การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร** โดยคำนวณจากผลรวมของต้นทุนเงินลงทุนของอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแต่ละรายการ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (ถ้ามี)

เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ = ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์ + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

(5.3) **การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ** โดยใช้ข้อมูลในหน่วย “บาทต่อปี” โดยตรง หรือนำข้อมูลในหน่วย “ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์” มาคูณกับต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแต่ละรายการ

ค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ
= เงินลงทุนอุปกรณ์ x ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์

(5.4) **การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร** โดยคำนวณจากผลรวมของต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ
= ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

(6) **การคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่” หรือ “ราคาต่อยูนิต”**

(6.1) **การคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่”** โดยนำผลลัพธ์ต้นทุนเงินลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจากขั้นตอนที่ 5.2 และต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจากขั้นตอนที่ 5.4 มาคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่” ด้วยการนำต้นทุนเงินลงทุนหรือต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีหารด้วยจำนวนจุดที่ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) ทั้งหมดในโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

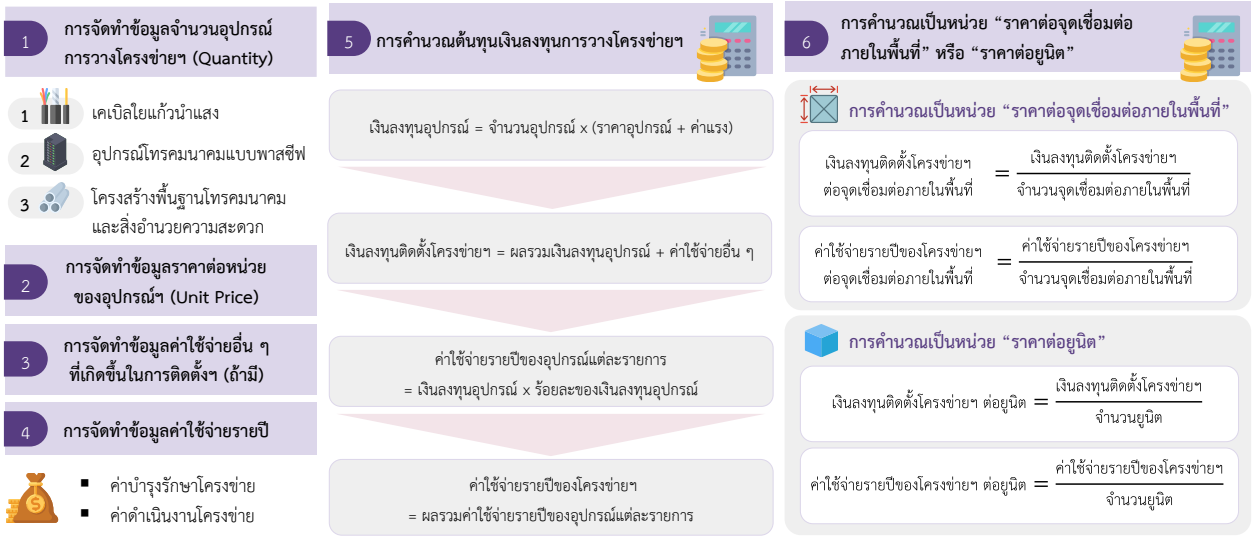
$$\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ ต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่} = \frac{\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่}}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ ต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่}}$$

(6.2) **การคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อยูนิต”** โดยนำผลลัพธ์ต้นทุนเงินลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจากขั้นตอนที่ 5.2 และต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจากขั้นตอนที่ 5.4 มาคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อยูนิต” โดยการนำต้นทุนเงินลงทุนหรือต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีหารด้วยจำนวนยูนิตที่เข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยทั้งหมดที่จะติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

$$\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$

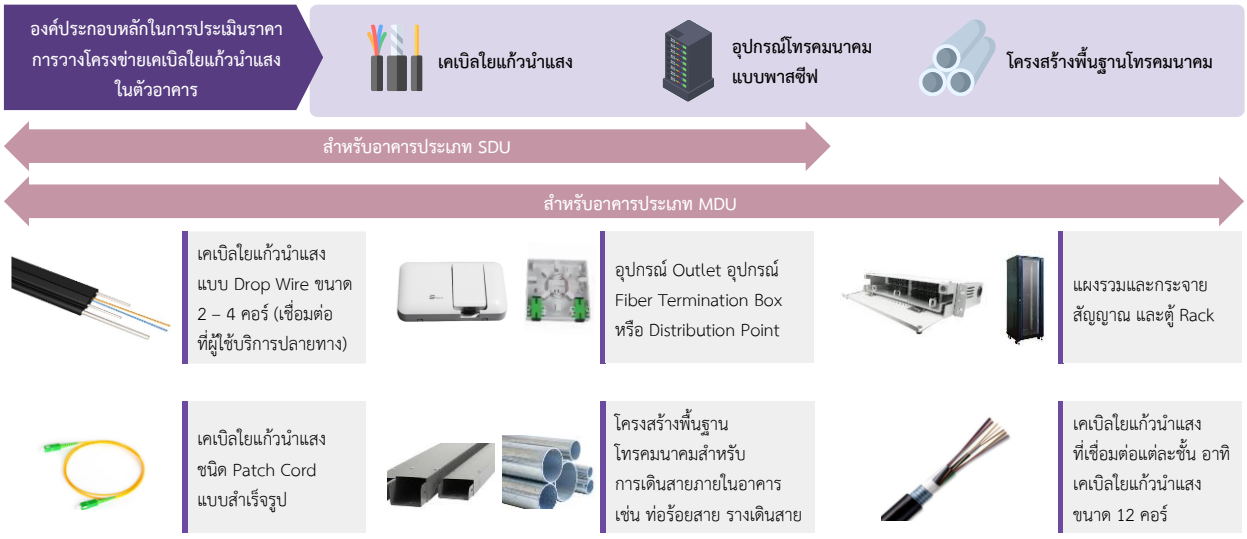
$$\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$



รูปที่ 2-21: การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

สำหรับการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารสำหรับแต่ละประเภทอาคารนั้นจะมีความแตกต่างของการออกแบบเพื่อให้มีความเหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานหลักของอาคาร ถึงแม้ว่าจะอยู่ภายใต้สถาปัตยกรรมโครงข่ายเดียวกันที่ระบุในแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารก็ตาม ดังนั้น การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายโทรคมนาคมจะขึ้นกับปัจจัยทางด้านจำนวนผู้ใช้งานภายในอาคาร การออกแบบภายในพื้นที่ของผู้ลงทุนโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสง สถาปัตยกรรมโครงข่ายที่กำหนดตามประเภทอาคาร และวัตถุประสงค์

ของการใช้อาคาร โดยสามารถแบ่งการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารออกเป็น (1) อาคารหน่วยเดียว (SDU) ซึ่งครอบคลุมทั้งประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) และประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) และ (2) อาคารหลายหน่วย (MDU) ซึ่งครอบคลุมทั้งประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) และประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) เพื่อให้เห็นถึงอุปกรณ์ขั้นต่ำสำหรับการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร โดยมีองค์ประกอบของอุปกรณ์ในแต่ละประเภทอาคาร ดังนี้



รูปที่ 2-22: อุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่ต้องมีการประเมินราคาทั้งในประเภทอาคารหน่วยเดียว (SDU) และประเภทอาคารหลายหน่วย (MDU)

(1) **อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)** อาทิ บ้านเดี่ยว บ้านแฝด อาคารขนาดเล็กสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรม มีจุดเชื่อมต่อปลายทางอยู่ที่อุปกรณ์ Fiber Termination Box หรือเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet) และอุปกรณ์ Optical Network Unit (ONU) ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการเชื่อมต่อเพียงจุดเดียวภายในพื้นที่ โดยการเชื่อมต่อในประเภทอาคารหน่วยเดียวจะมีรูปแบบการติดตั้งที่คล้ายกันและรูปแบบของโครงข่ายไม่ซับซ้อน โดยผู้ให้บริการโทรคมนาคมจะมีการเชื่อมต่อเคเบิลใยแก้วนำแสงเข้าสู่พื้นที่เพื่อให้บริการโดยตรง ซึ่งองค์ประกอบสำหรับการประเมินต้นทุนของอุปกรณ์ประกอบด้วย

(1.1) เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์ เชื่อมต่อที่ผู้ใช้บริการปลายทาง

(1.2) เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord เข้าหัวแบบสำเร็จรูป เพื่อเชื่อมต่อที่อุปกรณ์ ONU ของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(1.3) อุปกรณ์ Fiber Termination Box หรือเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet)

(1.4) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมสำหรับการเดินสายภายในอาคาร เช่น ท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร เฉพาะประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

(2) **อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU)** อาทิ อาคารชุด อาคารสำนักงาน มีจุดเชื่อมต่อปลายทางอยู่ที่อุปกรณ์ Fiber Termination Box ในแต่ละพื้นที่ของผู้ใช้บริการปลายทาง หรือในแต่ละชั้นของอาคารที่จะขึ้นอยู่กับการออกแบบ และการใช้งานของแต่ละพื้นที่ โดยในประเภทอาคารหลายหน่วยที่เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ หรือมีหลายชั้นจะต้องมีการวางโครงข่ายหลัก และจุดเชื่อมต่อของผู้ให้บริการโทรคมนาคมในพื้นที่ในห้องโทรคมนาคมก่อนที่จะมีการติดตั้งระบบสายกระจายไปแต่ละชั้น ซึ่งจำนวนของอุปกรณ์ที่ติดตั้งจะขึ้นกับการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในแต่ละอาคาร นอกจากนี้ การติดตั้งในประเภทอาคารหลายหน่วยจะมีต้นทุนสำหรับการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมสำหรับการเดินสายภายในอาคาร โดยองค์ประกอบสำหรับการประเมินต้นทุนของอุปกรณ์ประกอบด้วย

(2.1) เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 – 4 คอร์ เชื่อมต่อที่ผู้ใช้บริการปลายทาง

(2.2) เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord เข้าหัวแบบสำเร็จรูป เพื่อเชื่อมต่อที่อุปกรณ์ ONU

(2.3) เคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น อาทิ เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 คอร์

(2.4) อุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) ในแต่ละชั้น

(2.5) อุปกรณ์ Fiber Termination Box หรือเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (Telecommunication Outlet)

(2.6) อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Fiber Patch Panel)

(2.7) ตู้ Rack หลักสำหรับใส่อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่ติดตั้งบริเวณห้องโทรคมนาคม

(2.8) ตู้ Rack ย่อยสำหรับใส่อุปกรณ์กระจายสัญญาณในแต่ละชั้น

(2.9) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมสำหรับการเดินสายภายในอาคาร เช่น ท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร รางเดินสายสื่อสารภายในอาคาร

สำหรับการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารทั้งในประเภทอาคารหน่วยเดียวและประเภทอาคารหลายหน่วยอาจมีต้นทุนสำหรับการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ไปจนถึงจุดเข้าถึงระบบสาย อาทิ ท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน บ่อพักสาย เสาไฟฟ้า ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของพื้นที่ และการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

2.6 กระบวนการและหน้าที่ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

2.6.1 การวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวก

เจ้าของอาคาร ซึ่งหมายรวมถึงผู้ที่มีกรรมสิทธิ์ในตัวอาคาร หรือนิติบุคคลอาคารที่ทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการพื้นที่นั้น ควรมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดให้มีโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ **(1) โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม** โดยอาจเป็นโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายนอกอาคารรูปแบบบนดิน อาทิ เสาพาดสาย โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมภายนอกอาคารรูปแบบใต้ดิน อาทิ ท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน และบ่อพัก โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น อาทิ ห้องโทรคมนาคม ระบบไฟฟ้า ระบบระบายอากาศ ระบบส่องสว่าง ราง ถาด และการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมของผู้ให้บริการโทรคมนาคม (Service Provider) และ **(2) ระบบสาย** อาทิ สายสื่อสาร การเดินสายสื่อสาร และอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ (Passive) สำหรับกระบวนการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่มี **4 ขั้นตอน** ดังนี้

(1) **ขั้นตอนที่ 1: เจ้าของอาคารจัดหาผู้ออกแบบและผู้ติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และหารือในการออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร**

เจ้าของอาคารจัดหาผู้ออกแบบและผู้ติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ประกอบด้วย โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และระบบสาย โดยผู้ออกแบบและผู้ติดตั้งอาจเป็นผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Provider) ซึ่งเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่ 3 หรือผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่ 2 ที่มีโครงข่าย หรือผู้รับวางระบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งในขั้นตอนนี้เจ้าของอาคารจะต้องมีการปรึกษาหารือร่วมกับผู้ออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ในการออกแบบโครงข่ายฯ ที่มีการพิจารณาถึงจำนวนของผู้ใช้งาน ปริมาณการใช้งานทั้งในปัจจุบันและในอนาคต การรองรับการเชื่อมต่อของผู้ให้บริการโทรคมนาคมหลายราย รวมไปถึงระบบที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในอาคาร เช่น ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์ (Server) หรือระบบดาตาเซนเตอร์ (Data Center) เพื่อให้การออกแบบโครงข่ายฯ มีความสอดคล้องกับความต้องการใช้งานภายในอาคาร

กระบวนการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารมีข้อเสนอแนะให้เจ้าของอาคารควรรับผิดชอบในการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น เสาพาดสาย ท่อร้อยสายสื่อสาร ห้องโทรคมนาคม การจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม สิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินสาย และระบบสนับสนุนพื้นฐานต่าง ๆ ในขณะที่ผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Provider) หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารควรรับผิดชอบในการวาง

ระบบสาย ประกอบด้วย สายเคเบิลใยแก้วนำแสง การเดินสาย และอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ (Passive)

ผู้รับผิดชอบ	ขอบเขตความรับผิดชอบ
เจ้าของอาคาร	ติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม เช่น เสาพาดสาย ท่อร้อยสายสื่อสาร และสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ห้องโทรคมนาคม พื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม ระบบสนับสนุนพื้นฐาน
ผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร	ติดตั้งระบบสาย เช่น สายเคเบิลใยแก้วนำแสง การเดินสาย และอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ (Passive)
ผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Provider)	ติดตั้งระบบสาย เช่น สายเคเบิลใยแก้วนำแสง การเดินสาย และอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ (Passive) ติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบแอคทีฟ (Active)*

ตารางที่ 2-1: ผู้รับผิดชอบ และขอบเขตความรับผิดชอบในการวางโครงข่ายฯ

หมายเหตุ: การติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบแอคทีฟ (Active) ไม่อยู่ในขอบเขตของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

การแบ่งกรรมสิทธิ์ในโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารตามการลงทุนเกิดขึ้นได้ 2 กรณี คือ (1) เจ้าของอาคารเป็นผู้ลงทุนและวางระบบสาย และ (2) ผู้ให้บริการโครงข่ายเป็นผู้ลงทุนและวางระบบสาย ซึ่งผู้ถือครองกรรมสิทธิ์มีหน้าที่ในการบริหารจัดการเพื่อเปิดให้มีการเข้าถึงโครงข่าย (Open Access) และการบำรุงรักษาโครงข่าย ดังนี้

รูปแบบของผู้ลงทุน	ผู้ถือกรรมสิทธิ์ในโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม	ผู้ถือกรรมสิทธิ์ในระบบสาย
กรณีที่ 1: ผู้ให้บริการโครงข่ายเป็นผู้ลงทุนและวางระบบสาย	เจ้าของอาคาร	ผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Provider)
กรณีที่ 2: ผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารเป็นผู้ลงทุนและวางระบบสาย	เจ้าของอาคาร	เจ้าของอาคาร

ตารางที่ 2-2: ผู้ถือกรรมสิทธิ์ในโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และในระบบสาย

(2) **ขั้นตอนที่ 2: เจ้าของอาคารติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคาร**

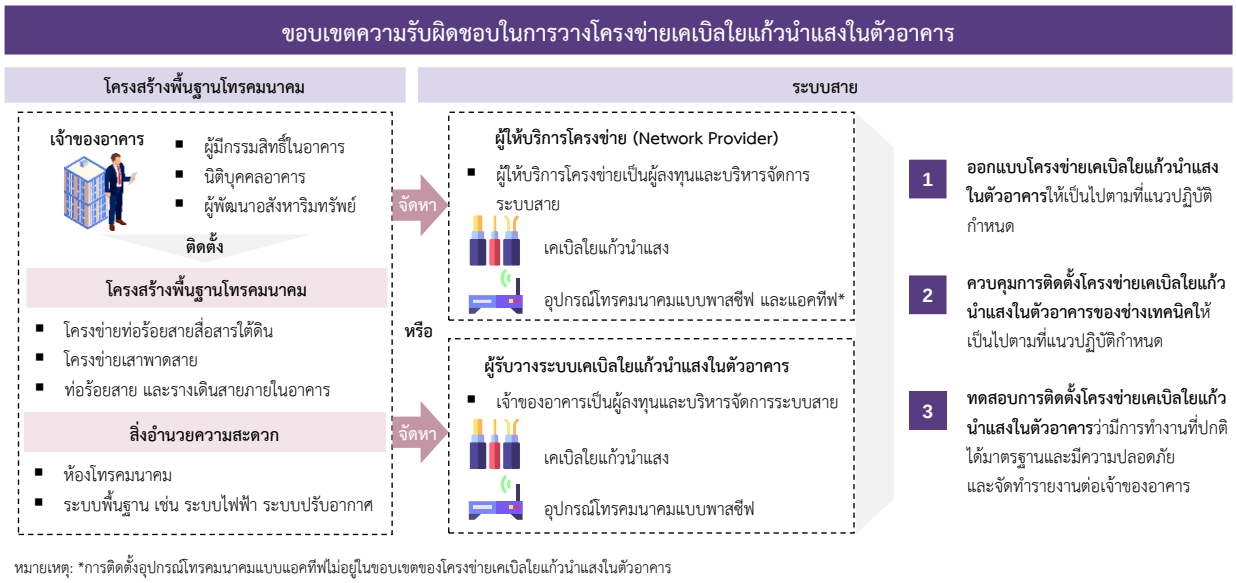
เจ้าของอาคารจัดหาผู้รับเหมาก่อสร้างอาคารดำเนินการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคารตามการออกแบบโครงข่ายฯ จากขั้นตอนที่ 1 โดยหลังจากการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกเสร็จสิ้นจะต้องมีการตรวจสอบเพื่อให้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกมีความพร้อมก่อนที่ผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร เข้าติดตั้งระบบสายในอาคาร

(3) **ขั้นตอนที่ 3: เจ้าของอาคารแจ้งไปยังผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารในการเข้ามาติดตั้งระบบสาย**

(4) **ขั้นตอนที่ 4: เจ้าของอาคารตรวจรับระบบสายที่ผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ** โดยเจ้าของอาคารพิจารณาความสอดคล้องกับการออกแบบโครงข่ายฯ จากขั้นตอนที่ 1 และผลการทดสอบระบบสายภายหลังการติดตั้ง

2.6.2 การออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

สำหรับการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร มีข้อเสนอแนะให้กำหนดเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Provider) หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ได้แก่ (1) ออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งานในอาคารทั้งในปัจจุบันและอนาคต และเป็นไปตามที่แนวปฏิบัติกำหนด (2) ควบคุมการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารให้เป็นไปตามการออกแบบและแนวปฏิบัติ และ (3) ทดสอบการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และจัดทำรายงานผลการทดสอบต่อเจ้าของอาคาร



รูปที่ 2-23: ขอบเขตความรับผิดชอบในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

บทที่ 3

แนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน

ปัจจุบัน กสทช. เป็นหน่วยงานกำกับดูแลด้านการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลการใช้โครงข่าย และการกำหนดอัตราค่าใช้โครงข่ายในการประกอบกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ทั้งในกิจการประเภทเดียวกัน และระหว่างกิจการแต่ละประเภท[15] ซึ่งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารถือเป็นโครงข่ายสายประเภทหนึ่งในกิจการข้างต้น โดยครอบคลุมกรณี ดังนี้

(1) การใช้โครงข่ายโทรคมนาคม เป็นการเข้าถึงโครงข่ายโทรคมนาคมโดยผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมเพื่อใช้บริการโครงข่ายโทรคมนาคม หรือให้บริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคม ในกรณีนี้จึงเป็นการใช้โครงข่ายระหว่างผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม ซึ่ง กสทช. กำกับดูแลด้วยประกาศ กสทช. เรื่อง การใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม พ.ศ. 2556

(2) การใช้โครงข่ายกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ เป็นการให้บริการระบบเชื่อมโยงของกลุ่มเครื่องส่งหรือถ่ายทอดสัญญาณเสียงหรือภาพจากสถานีไปยังเครื่องรับ ซึ่งครอบคลุมถึงการใช้สื่อตัวนำที่เป็นสาย ในกรณีนี้จึงเป็นการใช้โครงข่ายระหว่างผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ ซึ่ง กสทช. กำกับดูแลด้วยประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้บริการโครงข่ายกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ พ.ศ. 2555

(3) การใช้สิ่งอำนวยความสะดวกด้านกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ เป็นการให้ใช้โครงสร้างพื้นฐานหรือสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการให้บริการกิจการกระจายเสียงหรือกิจการโทรทัศน์ ซึ่งครอบคลุมถึงการใช้ระบบสาย ในกรณีนี้จึงเป็นการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกประเภทระบบสายระหว่างผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ ซึ่ง กสทช. กำกับดูแลด้วยประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกด้านกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ พ.ศ. 2555

อย่างไรก็ตาม กสทช. ได้ยกเว้นการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมให้กับ (1) บริการให้เช่าสายสัญญาณภายในอาคารหรือในพื้นที่ส่วนบุคคล โดยเจ้าของหรือนิติบุคคลอาคารชุดหรือนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรเจ้าของพื้นที่เป็นผู้บริหารจัดการเองและให้บริการแก่ผู้รับใบอนุญาตทุกรายโดยไม่เลือกปฏิบัติทั้งในด้านการเข้าถึงบริการ และด้านราคา และ (2) บริการอินเทอร์เน็ตหรือบริการโทรศัพท์เพื่ออำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจโรงแรมหรือการประกอบธุรกิจอื่นซึ่งไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการโทรคมนาคมโดยตรง ซึ่งบริการดังกล่าวบริหารจัดการโดยเจ้าของธุรกิจเอง[16] จึงทำให้เจ้าของอาคารที่เป็นผู้ลงทุน และถือครองโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

[15] พ.ร.บ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2553 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 27 (8)

[16] ประกาศ กสทช. เรื่อง กำหนดลักษณะและประเภทของกิจการโทรคมนาคมที่ต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2562

และให้บริการทั้ง 2 บริการนี้อยู่นอกเหนือจากขอบเขตอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลการใช้โครงข่ายและการกำหนดอัตราค่าใช้โครงข่ายในการประกอบกิจการโทรคมนาคมของ กสทช.

สำหรับการจัดทำแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ จำเป็นจะต้องมีการส่งเสริมให้เจ้าของอาคาร และผู้ให้บริการโครงข่าย ซึ่งเป็นผู้ลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ดำเนินการเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสง โครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคารแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายอื่น (Open Access) อย่างเป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายอื่นสามารถเข้าใช้โครงข่ายสำหรับการให้บริการแก่ผู้ใช้อาคารได้ ทำให้ผู้ใช้บริการปลายทางในอาคารมีทางเลือกในการใช้บริการโทรคมนาคมที่ตนพึงพอใจ และสร้างการแข่งขันในการให้บริการโทรคมนาคมในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยประกอบด้วย (1) การเปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคาร (2) การกำกับดูแลการเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร และ (3) ข้อกำหนดการอำนวยความสะดวกในการรับบริการ โดยแต่ละประเด็นสามารถกำหนดแนวทางได้ ดังนี้

3.1 การเปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคาร

จากกระบวนการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ เจ้าของอาคารเป็นผู้รับผิดชอบในการลงทุน และวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการติดตั้งระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร เช่น เสาพาดสาย ท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน ห้องโทรคมนาคม การจัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม ท่อร้อยสายสื่อสารหรือรางเดินสายสื่อสารภายในอาคาร และระบบสนับสนุนพื้นฐานต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม **ปัจจุบันไม่มีหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลเจ้าของอาคารในการเปิดการเข้าถึง และการเรียกเก็บค่าตอบแทน**การใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมและสิ่งอำนวยความสะดวก โดยให้เป็นไปตามสิทธิของเจ้าของอาคาร แต่ผู้ใช้บริการต้องมีทางเลือกผู้ให้บริการโทรคมนาคมในอาคารมากกว่า 1 ราย เว้นแต่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมเลือกที่จะไม่ให้บริการในอาคารนั้นเอง

ในกรณีที่เจ้าของอาคารจัดหาผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Provider) มาเป็นผู้ลงทุนและวางระบบสาย เช่น สายเคเบิลใยแก้วนำแสง การเดินสาย และอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ มีข้อเสนอแนะว่า เจ้าของอาคารควรเปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกข้างต้นให้แก่ผู้ให้บริการโครงข่าย (Open Access) ด้วยเงื่อนไขการเข้าใช้งาน และอัตราค่าตอบแทนที่เป็นธรรม และสมเหตุสมผล ทั้งนี้ การเก็บค่าตอบแทนการใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมจะส่งผลต่อผู้ใช้บริการโทรคมนาคมในอาคารโดยตรงในด้านราคาของการใช้บริการ

รายเดือนที่สูงขึ้น เนื่องจากต้นทุนของผู้ให้บริการโทรคมนาคมที่มีการเพิ่มมากขึ้น หรือในด้านบริการที่มีให้เลือกใช้อย่างจำกัดเนื่องจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมอาจเลือกที่จะไม่ให้บริการในอาคารนั้น นอกจากนี้ เจ้าของอาคารผู้ลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคารสามารถที่จะชดเชยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการลงทุนด้วยแนวทางอื่น อาทิ การส่งผ่านต้นทุนการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมไปถึงมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ หรือราคาค่าเช่าพื้นที่อาคาร เนื่องจากอาคารที่มีความพร้อมทางด้านระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารและโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลมีความได้เปรียบในการดึงดูดผู้ที่สนใจจะเข้าใช้อาคาร และการเพิ่มมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์

3.2 การกำกับดูแลการเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

แนวทางการกำกับดูแลการเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายอื่น (Open Access) ประกอบด้วย สายเคเบิลใยแก้วนำแสง และอุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ (Passive) เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน สามารถจำแนกตามผู้ลงทุน และวางระบบสายในกระบวนการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ (1) กรณีผู้ให้บริการโครงข่ายเป็นผู้ลงทุน และวางระบบสาย และ (2) กรณีเจ้าของอาคารเป็นผู้ลงทุน และวางระบบสาย ซึ่งทั้งสองกรณีมีความแตกต่างในขอบเขตของการกำกับดูแลของ กสทช. จึงมีข้อเสนอแนะเพื่อให้การกำหนดแนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกันเกิดประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) **กรณีผู้ให้บริการโครงข่ายเป็นผู้ลงทุน และวางระบบสาย** ซึ่งเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่ 3 หรือผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่ 2 ที่มีโครงข่าย **ในปัจจุบันอยู่ภายใต้การกำกับดูแลการใช้โครงข่ายของ กสทช.** ด้วยประกาศ กสทช. เรื่อง การใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งกำกับดูแลการใช้โครงข่ายระหว่างผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม ประกอบด้วย (1.1) การเปิดให้มีการเข้าถึงโครงข่าย และการปฏิบัติต่อผู้ขอใช้โครงข่ายทุกรายอย่างเป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ (1.2) การเรียกเก็บค่าตอบแทนการใช้โครงข่ายและค่าตอบแทนการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับการใช้โครงข่ายด้วยอัตราที่เป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ (1.3) การจัดทำข้อเสนอการใช้โครงข่าย และ (1.4) กระบวนการระงับข้อพิพาทในการใช้โครงข่าย ทั้งนี้ บริการให้ใช้ระบบสายในอาคารของผู้ให้บริการโครงข่ายถือเป็นบริการที่มีลักษณะผูกขาดเนื่องจากมีผู้ให้บริการโครงข่ายเพียงรายเดียวที่ติดตั้งระบบสายในอาคารนั้น ๆ ดังนั้น กสทช. ควรติดตามบริการนี้อย่างใกล้ชิด เพื่อพิจารณาความจำเป็นในการเพิ่มระดับการกำกับดูแลทางด้านราคาที่เข้มงวดมากขึ้นเพื่อลดอุปสรรคในการเข้าถึงโครงข่ายในตัวอาคาร และลด

การผูกขาดการให้บริการ โดยการกำหนดวิธีการคำนวณค่าตอบแทนการใช้โครงข่ายด้วยวิธีการคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มระยะยาว (Long Run Incremental Cost: LRIC) และ/หรือการกำหนดอัตราค่าตอบแทนสูงสุดสำหรับการใช้ระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารที่คำนวณด้วยวิธีการ LRIC สำหรับการกำหนดอัตราค่าตอบแทนสูงสุดนอกจากจะทำให้อัตราค่าตอบแทนการใช้ระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของผู้ให้บริการโครงข่ายอยู่ในระดับที่เป็นธรรม และสมเหตุสมผล ยังอาจเป็นกลไกทางอ้อมที่ทำให้เจ้าของอาคารที่เป็นผู้ลงทุน และวางระบบสายดังกล่าว ซึ่งให้บริการการใช้ระบบสายในรูปแบบเดียวกันกับผู้ให้บริการโครงข่าย กำหนดอัตราค่าตอบแทนให้อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับอัตราค่าตอบแทนสูงสุด เพื่อให้เกิดการเข้าใช้โครงข่ายและสร้างทางเลือกในการใช้บริการโทรคมนาคมให้แก่ผู้ใช้อาคาร ซึ่งจะทำให้เจ้าของอาคารรักษาความได้เปรียบทางด้านความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลของอาคารได้

(2) **กรณีผู้ให้บริการโครงข่ายเป็นผู้ลงทุน และวางระบบสาย** ซึ่งเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์สำหรับให้บริการโครงข่าย หรือผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์สำหรับให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกด้านกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ **ในปัจจุบันอยู่ภายใต้การกำกับดูแลการใช้โครงข่ายของ กสทช.** ด้วยประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้บริการโครงข่ายกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ พ.ศ. 2555 และประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกด้านกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ พ.ศ. 2555 ตามลำดับ โดยมีข้อกำหนดด้านการปฏิบัติต่อผู้ขอใช้โครงข่ายทุกรายอย่างเป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ และด้านการจัดทำข้อเสนอการใช้โครงข่าย แต่ไม่มีข้อกำหนดด้านค่าตอบแทนการใช้โครงข่าย ด้านอำนาจของ กสทช. ในการกำกับดูแลค่าตอบแทนการใช้โครงข่าย และด้านอำนาจของ กสทช. ในการพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดข้อพิพาท เมื่อเปรียบเทียบกับการกำกับดูแลการใช้โครงข่ายโทรคมนาคม จึงมีข้อเสนอแนะให้มีการจัดทำแนวทางการกำกับดูแลการใช้โครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมที่เท่าเทียมกัน

(3) **กรณีเจ้าของอาคารเป็นผู้ลงทุน และวางระบบสาย** อาจจัดเป็น (3.1) บริการให้เช่าสายสัญญาณภายในอาคารหรือในพื้นที่ส่วนบุคคล โดยเจ้าของหรือนิติบุคคลอาคารชุดหรือนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรเจ้าของพื้นที่เป็นผู้บริหารจัดการเองและให้บริการแก่ผู้รับใบอนุญาตทุกรายโดยไม่เลือกปฏิบัติทั้งในด้านการเข้าถึงบริการ และด้านราคา หรือ (3.2) บริการอินเทอร์เน็ตหรือบริการโทรศัพท์เพื่ออำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจโรงแรมหรือการประกอบธุรกิจอื่น ซึ่งไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการโทรคมนาคม

โดยตรง ซึ่งบริการดังกล่าวบริหารจัดการโดยเจ้าของธุรกิจ ตามประกาศ กสทช. เรื่อง กำหนดลักษณะและประเภทของกิจการโทรคมนาคมที่ต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2562 **โดยทั้งสองบริการข้างต้นเป็นบริการโทรคมนาคมที่ไม่ต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม ทำให้เจ้าของอาคาร นิติบุคคลอาคาร และเจ้าของธุรกิจไม่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลการใช้โครงข่ายของ กสทช.** ด้วยประกาศ กสทช. เรื่อง การใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม พ.ศ. 2556 ในกรณีนี้แนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกันกำหนดหลักการให้เจ้าของอาคารหรือนิติบุคคลอาคารเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารให้แก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมทุกรายที่ขอใช้โครงข่าย (Open Access) ด้วยเงื่อนไขการเข้าใช้งาน และอัตราค่าตอบแทนที่เป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติเพื่อสร้างทางเลือกในการใช้บริการโทรคมนาคมให้กับผู้ใช้อาคาร ซึ่งทำให้การทำสัญญาที่มีเงื่อนไขเป็นการให้สิทธิพิเศษในการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใดรายหนึ่งของเจ้าของอาคารหรือนิติบุคคลอาคาร (Exclusive Agreement) และการเรียกเก็บค่าตอบแทนการใช้ระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมในอัตราที่สูงเกินควรของเจ้าของอาคารหรือนิติบุคคลอาคาร (Excessive Pricing) ไม่สอดคล้องกับหลักการเปิดการเข้าถึงโครงข่าย (Open Access) ที่แนวทางการใช้ประโยชน์กำหนด นอกจากนี้ สำนักงาน กสทช. ควรมีการติดตาม และตรวจสอบการให้บริการให้เช่าสายสัญญาณภายในอาคารหรือในพื้นที่ส่วนบุคคล และบริการอินเทอร์เน็ตหรือบริการโทรศัพท์เพื่ออำนวยความสะดวกในการประกอบธุรกิจโรงแรมหรือการประกอบธุรกิจอื่นของเจ้าของอาคารนิติบุคคลอาคาร หรือเจ้าของธุรกิจให้เป็นไปตามเงื่อนไขในการยกเว้นการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมของ กสทช. ซึ่งจะเห็นได้ว่าเงื่อนไขของบริการให้เช่าสายสัญญาณภายในอาคารหรือในพื้นที่ส่วนบุคคลมีลักษณะเดียวกับแนวทางการกำกับดูแลเจ้าของอาคาร หรือนิติบุคคลอาคารให้มีการเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Open Access) แก่ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายอื่นด้วยเงื่อนไขการเข้าถึงและอัตราค่าตอบแทนที่ไม่เลือกปฏิบัติ และเป็นธรรม หากสำนักงาน กสทช. พบว่าเจ้าของอาคาร นิติบุคคลอาคาร หรือเจ้าของธุรกิจดำเนินการผิดเงื่อนไขในการยกเว้นการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม มีข้อเสนอแนะให้พิจารณากำหนดให้เจ้าของอาคาร นิติบุคคลอาคาร หรือเจ้าของธุรกิจปรับปรุงการดำเนินงานให้สอดคล้องกับเงื่อนไขหรือกำหนดให้ขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมเป็นรายกรณี เพื่อเข้าสู่

กระบวนการกำกับดูแลการใช้โครงข่ายด้วยประกาศ กสทช. เรื่อง การใช้และเชื่อมต่อโครงข่ายโทรคมนาคม พ.ศ. 2556

รูปที่ 3-1: แนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน เพื่อเปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวก และระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

3.3 ข้อกำหนดการอำนวยความสะดวกในการรับบริการ

การผลักดันแนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกันภายในอาคารนั้น ส่วนหนึ่งจะต้องมีการกำหนดให้เจ้าของอาคาร และผู้ลงทุนในโครงข่าย ซึ่งเป็นเจ้าของอาคาร หรือผู้ให้บริการโครงข่ายจัดทำข้อเสนอในการเปิดการเข้าถึง (Open Access) เพื่อให้มีความชัดเจนของขอบเขตการให้บริการ โดยในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงข้อกำหนดสำหรับการใช้บริการโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งต้องครอบคลุมทั้ง**การเข้าใช้โครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ที่กำหนดโดยเจ้าของอาคาร และการเข้าใช้ระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่กำหนดโดยผู้ลงทุนในโครงข่าย ได้แก่ เจ้าของอาคาร หรือผู้ให้บริการโครงข่ายโทรคมนาคม** โดยประเด็นที่ต้องมีการกำหนดแนวทางสำหรับเจ้าของอาคาร และผู้ลงทุนในโครงข่าย เพื่อให้มีการปฏิบัติต่อผู้รับใบอนุญาตทุกรายที่เข้าติดตั้งหรือใช้โครงข่ายในพื้นที่อาคารอย่างเป็นธรรม และไม่เลือกปฏิบัติ รวมทั้งเพื่อลดการเกิดข้อพิพาทในการเข้าติดตั้งหรือใช้โครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ประกอบด้วย (1) ข้อกำหนดการเข้าใช้พื้นที่อาคาร (2) ข้อกำหนดการเข้าใช้โครงข่าย (3) แนวปฏิบัติการติดตั้งโครงข่ายในอาคาร และ (4) การบำรุงรักษาโครงข่าย ซึ่งจะเป็นข้อกำหนดที่ครอบคลุมทั้งด้านการใช้งาน และการกำหนดอัตราค่าตอบแทนการใช้พื้นที่และโครงข่าย โดยในแต่ละข้อกำหนดจะแยกตามผู้รับผิดชอบพื้นที่และโครงข่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) **ข้อกำหนดการเข้าใช้พื้นที่อาคาร** การเปิดให้เข้าใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เจ้าของอาคารจัดเตรียมให้ เพื่อให้มีการเข้าติดตั้งโครงข่ายในอาคาร อาทิ พื้นที่ห้องโทรคมนาคม โดยข้อกำหนดในส่วนนี้จะเป็นการ**กำหนดโดยเจ้าของอาคาร** เพื่อให้ผู้ให้บริการโครงข่ายที่เข้าติดตั้งปฏิบัติตาม รวมถึงการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ การกำหนดอัตราค่าตอบแทนการใช้พื้นที่ โดยเจ้าของอาคารต้องมีการกำหนดประเด็น ดังนี้

(1.1) กระบวนการ และวิธีการขอเข้าใช้พื้นที่อาคาร

(1.2) กระบวนการ และวิธีการขอเข้าใช้อาคารกรณีบำรุงรักษา

(1.3) รายละเอียด ข้อกำหนด และเงื่อนไขของพื้นที่ที่อนุญาตให้ใช้

(1.4) รายละเอียด และข้อกำหนดในการรื้อถอนระบบสายที่ไม่ใช้งาน เช่น กำหนดให้ผู้ขอใช้พื้นที่อาคารที่มีการติดตั้งสายสื่อสาร และ/หรืออุปกรณ์โทรคมนาคมอื่นนอกเหนือจากโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะต้องทำการรื้อถอนสายสื่อสาร และ/หรืออุปกรณ์โทรคมนาคมนั้นเมื่อไม่มีการใช้งาน

(1.5) รายละเอียดของสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น อาทิ ระบบไฟฟ้า

(1.6) อัตราค่าตอบแทนการใช้พื้นที่

(1.7) บทลงโทษ หรือค่าปรับกรณีผิดเงื่อนไขของสัญญา

(1.8) บุคคลหรือสถานที่ติดต่อ

(2) **ข้อกำหนดการเข้าใช้โครงข่าย** มีลักษณะเหมือนข้อเสนอการใช้โครงข่ายโทรคมนาคม (Reference Access Offer) โดยควรมีการทำข้อกำหนดเพื่อให้ผู้รับใบอนุญาตทุกรายสามารถเข้าถึงโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารอย่างเป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ **ซึ่งผู้ลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายในตัวอาคาร ได้แก่ เจ้าของอาคารหรือผู้ให้บริการโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นผู้กำหนด** โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(2.1) กระบวนการ และวิธีการขอเข้าใช้โครงข่ายรายละเอียด ข้อกำหนด เงื่อนไข ขอบเขตของโครงข่ายที่ให้บริการ

(2.2) หน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้ขอใช้โครงข่าย และผู้ให้ใช้โครงข่าย

(2.3) จุดหรือพื้นที่เข้าใช้โครงข่าย อาทิ พื้นที่ห้องโทรคมนาคม

(2.4) รายละเอียด และข้อกำหนดในการรื้อถอนระบบสายที่ไม่ใช้งาน เช่น กำหนดให้ผู้ขอใช้พื้นที่อาคารที่มีการติดตั้งสายสื่อสาร และ/หรืออุปกรณ์โทรคมนาคมอื่นนอกเหนือจากโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจะต้องทำการรื้อถอนสายสื่อสาร และ/หรืออุปกรณ์โทรคมนาคมนั้นเมื่อไม่มีการใช้งาน

(2.5) อัตราค่าตอบแทนการใช้โครงข่าย

(2.6) บทลงโทษ หรือค่าปรับกรณีผิดเงื่อนไขของสัญญา

(2.7) มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์โครงข่าย

(2.8) ข้อกำหนดระดับของการให้บริการ (SLA) เช่น การระบุกรอบระยะเวลาในการจัดให้มีการเข้าถึงโครงข่ายในตัวอาคารในกรณีที่มีการซ่อมแซมหรือซ่อมบำรุงโครงข่าย ซึ่งกำหนดโดยเจ้าของอาคาร หรือผู้ให้บริการโครงข่าย

(2.9) คุณภาพการให้บริการโครงข่าย (QoS) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานของคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคม พ.ศ. 2562 ซึ่งกำหนดโดยผู้ให้บริการโครงข่าย

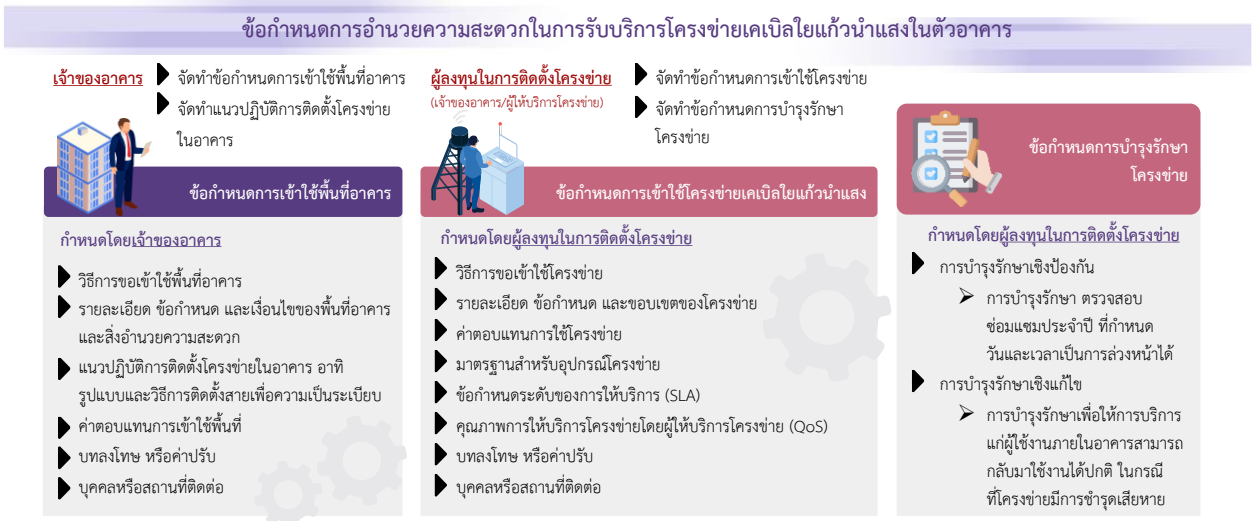
(2.10) บุคคลหรือสถานที่ติดต่อ

(3) **แนวปฏิบัติการติดตั้งโครงข่ายในอาคาร** วิธีการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่ง**เจ้าของอาคารเป็นผู้กำหนด** เพื่อให้ผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้ให้บริการโทรคมนาคม ที่ต้องการเข้าใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกปฏิบัติตามเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความสวยงามของการติดตั้ง โดยต้องกำหนดรูปแบบการติดตั้งที่เจ้าของอาคารอนุญาต อาทิ การติดตั้งเคเบิลใยแก้วนำแสงในท่อร้อยสายสื่อสาร การติดตั้งเคเบิลใยแก้วนำแสงในท่อ Riser การติดตั้งแบบเดินลอย ซึ่งรายละเอียดของแนวปฏิบัติ และรูปแบบการติดตั้งในอาคารส่งผลต่อการลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายของผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้ให้บริการโทรคมนาคม

(4) **การบำรุงรักษาโครงข่าย** การเปิดให้มีการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม สิ่งอำนวยความสะดวก และระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร เมื่อพบปัญหาจากการให้บริการ **ซึ่งกำหนดโดยเจ้าของอาคาร หรือผู้ให้บริการโครงข่าย** โดยให้ครอบคลุมทั้ง 2 กรณีของการบำรุงรักษา ได้แก่ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) โดยต้องมีรายละเอียดของการบำรุงรักษา และขั้นตอนการเข้าบำรุงรักษา ดังนี้

(4.1) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) การบำรุงรักษา ตรวจสอบซ่อมแซมที่เป็นลักษณะประจำปี ที่สามารถกำหนดวันและเวลาในการเข้าบำรุงรักษาโดยแจ้งเจ้าของอาคารล่วงหน้าได้

(4.2) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) การบำรุงรักษาเพื่อให้การบริการแก่ผู้ใช้งานภายในอาคารสามารถกลับมาใช้งานได้ปกติ ในกรณีที่โครงข่ายมีการชำรุดเสียหาย ซึ่งเป็นเหตุการณ์ในกรณีฉุกเฉิน



รูปที่ 3-2: ข้อกำหนดการอำนวยความสะดวกในการรับบริการโครงข่ายในตัวอาคารฯ

บทที่ 4

อภิธานศัพท์

คำศัพท์	คำอธิบาย
โครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร	ระบบสายสัญญาณหรือข่ายสายภายในอาคารที่ติดตั้งในพื้นที่ส่วนบุคคล ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่จุดเข้าถึงระบบสายภายในอาคารไปยังจุดสิ้นสุดที่อยู่ใกล้ผู้ใช้บริการปลายทางในอาคาร โดยครอบคลุมถึงระบบสายสัญญาณหรือข่ายสายภายนอกอาคารที่ติดตั้งในพื้นที่ส่วนบุคคล เช่น การเดินสายสัญญาณภายในหมู่บ้านจัดสรร หรือนิคมอุตสาหกรรม ทั้งนี้ องค์ประกอบของระบบสายสัญญาณภายในอาคาร ประกอบด้วย สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) อุปกรณ์แบบพาสซีฟ (Passive) และโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดินสาย เช่น พื้นที่ห้อง ท่อร้อยสาย รางเดินสาย เสาพาดสาย เป็นต้น
ระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสง	สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) และอุปกรณ์แบบพาสซีฟ (Passive) ซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร
อาคาร	ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้
อาคารสร้างใหม่	ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างขึ้นแทนของเดิมหรือไม่
อาคารที่ทำการบูรณะใหม่	ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) อาคารที่มีการดัดแปลง หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายซึ่งลักษณะขอบเขต แบบ รูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ของโครงสร้างของอาคารหรือส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และมิใช่การซ่อมแซมหรือการดัดแปลงที่กำหนดในกฎกระทรวง (2) อาคารเก่าที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ที่มีอยู่เดิมที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

คำศัพท์	คำอธิบาย
	โดยอาจเป็นการวางโครงข่ายใหม่ หรือการเปลี่ยนจากโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีการติดตั้งอยู่เดิมในอาคาร
อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)	อาคารที่มีหน่วยเดียวหรือหลังเดียว โดยเป็นอาคารสำหรับใช้อยู่อาศัย ซึ่งไม่ใช่การพักอยู่ชั่วคราว และมีการเข้าอยู่โดยบุคคลกลุ่มเดียว ซึ่งเจ้าของอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ เช่น บ้านเดี่ยว บ้านแฝด บ้านแถว หมู่บ้านจัดสรรที่มีการโอนสาธารณูปโภคของหมู่บ้านให้เป็นสาธารณประโยชน์ หมู่บ้านจัดสรรที่นิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรไม่ได้เป็นผู้บริหารจัดการการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในหมู่บ้าน
อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)	อาคารที่มีหน่วยเดียวหรือหลังเดียว โดยเป็นอาคารสำหรับการใช้สอยด้วยจุดประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย และมีการเข้าใช้สอยโดยบุคคลกลุ่มเดียวหรือหลายกลุ่มซึ่งเจ้าของอาคาร หรือนิติบุคคลอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ
อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)	อาคารหลายหน่วยในแนวตั้งหรืออาคารหลายหน่วยในแนวนอน โดยเป็นอาคารสำหรับใช้อยู่อาศัย ซึ่งไม่ใช่การพักอยู่ชั่วคราว และมีการเข้าอยู่โดยบุคคลหลายกลุ่ม ซึ่งมีนิติบุคคลอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ เช่น อาคารชุด หมู่บ้านจัดสรรที่นิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรเป็นผู้บริหารจัดการการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงภายในหมู่บ้าน
อาคารหลายหน่วย (Multi Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)	อาคารหลายหน่วยในแนวตั้งหรืออาคารหลายหน่วยในแนวนอน โดยเป็นอาคารขนาดใหญ่สำหรับการใช้สอยด้วยจุดประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย และมีการเข้าใช้สอยโดยบุคคลกลุ่มเดียวหรือหลายกลุ่ม ซึ่งมีนิติบุคคลอาคารทำหน้าที่ดูแลและบริหารจัดการ
เจ้าของอาคาร	ผู้มีกรรมสิทธิ์ในอาคารนั้น ซึ่งครอบคลุมถึงหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานเอกชน หรือบุคคลทั่วไป
ผู้ออกแบบ และผู้ติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร	ผู้ที่มีหน้าที่ในการออกแบบโครงข่ายในตัวอาคารร่วมกับเจ้าของอาคาร โดยคำนึงถึงปริมาณความต้องการใช้งานในอาคารทั้งในปัจจุบันและอนาคต ความสามารถในการรองรับผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้หลายราย รวมไปถึง

คำศัพท์	คำอธิบาย
	การใช้งานเคเบิลใยแก้วนำแสงร่วมกับระบบอื่น ๆ ในตัวอาคาร จากนั้นจึงติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวก รวมไปถึงระบบสายให้มีขนาดเพียงพอ ก่อนมีการเปิดให้เข้าใช้โครงข่ายฯ ในตัวอาคาร
ผู้ให้บริการโครงข่าย	ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม กิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ ที่สามารถวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงเป็นของตนเองได้ โดยอาจเป็น (1) ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมที่มีโครงข่ายโทรคมนาคมเป็นของตนเอง ซึ่งเป็นผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่ 3 หรือผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมแบบที่ 2 ที่มีโครงข่าย (2) ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์สำหรับให้บริการโครงข่าย (3) ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์สำหรับให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกด้านกระจายเสียงหรือโทรทัศน์
ผู้ขอใช้โครงข่าย	ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมที่ร้องขอการเข้าถึงโครงข่ายโทรคมนาคม เพื่อใช้บริการโครงข่ายโทรคมนาคม หรือให้บริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในอาคาร
ผู้ให้บริการโทรคมนาคม	ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมที่ให้บริการโทรคมนาคมผ่านโครงข่ายโทรคมนาคมไปยังผู้ใช้บริการปลายทางในอาคาร
ผู้ลงทุน	ผู้ลงทุนและวางระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่ โดยอาจเป็นเจ้าของอาคาร หรือผู้ให้บริการโครงข่าย

ภาคผนวก

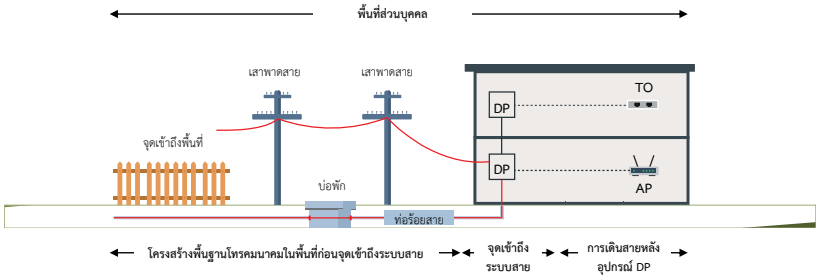
ตัวอย่างการประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

<u>ขั้นตอนที่ 1 การจัดทำข้อมูลจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Quantity)</u>

ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Quantity) ที่ต้องมีการติดตั้งในแต่ละประเภทอาคาร โดยแบ่งออกเป็น 3 ตัวอย่าง ได้แก่

(1) ประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีการวางอุปกรณ์กระจายสาย (Distribution Point) เพื่อเป็นจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด จากแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งกำหนดให้อาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential) ควรจัดเตรียมเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ที่จุดปลายทางของโครงข่าย ตัวอย่างการประเมินราคานี้จึงตั้งสมมติฐานว่า อาคาร SDU Non-residential เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์ ในท่อ EMT จากอุปกรณ์ Termination Box ไปยังจุดปลายทางของโครงข่าย เฉลี่ยจุดละ 20 เมตร

รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายในตัวอาคารฯ ของอาคาร SDU Non-residential



- แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายในตัวอาคารฯ กำหนดให้อาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential) ควรจัดเตรียมเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ที่จุดปลายทางของโครงข่าย
- ตัวอย่างการประเมินราคานี้จึงตั้งสมมติฐานว่า อาคาร SDU Non-residential เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์ ในท่อ EMT จากอุปกรณ์ Termination Box (หรือ Distribution Point) ไปยังจุดปลายทางของโครงข่ายเฉลี่ยจุดละ 20 เมตร

ตัวอย่างที่ 1: อาคาร SDU Non-residential ที่มีการเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด

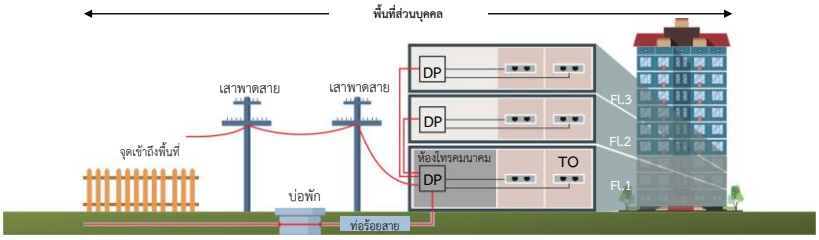
ประเภท	อุปกรณ์	จำนวน
สายสื่อสาร	สายเคเบิลใยแก้วนำแสง 2 คอร์ (Drop Wire)	200 เมตร
	สาย Patch Cord	10 ชิ้น
อุปกรณ์โทรคมนาคม	Termination Box	1 จุด
	เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (TO)	10 จุด
โครงสร้างพื้นฐานฯ	ท่อร้อยสายสื่อสารประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	200 เมตร

หมายเหตุ: DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

รูปตัวอย่างการจัดทำข้อมูลจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Quantity) ที่ต้องมีการติดตั้งในอาคารหน่วยเดียวประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (SDU Non-residential) ที่มีการเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด

(2) ประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง จากแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งกำหนดให้อาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) ควรจัดเตรียมเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ที่จุดปลายทางของโครงข่าย ตัวอย่างการประเมินราคานี้จึงตั้งสมมติฐานว่า (1) อาคาร MDU Residential เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ในแนวดิ่งตามจำนวนชั้น เฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร และใช้รางเดินสายเฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร (2) อาคาร MDU Residential เตรียมอุปกรณ์ Termination Box และอุปกรณ์ Patch Panel ตามจำนวนชั้นของอาคารที่จะวางโครงข่าย (3) อาคาร MDU Residential เตรียมสาย Patch Cord และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมตามจำนวนยูนิตของอาคารที่จะวางโครงข่าย และ (4) อาคาร MDU Residential เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์ ในท่อ EMT จากอุปกรณ์ Termination Box ไปยังจุดปลายทางของโครงข่าย เฉลี่ยยูนิตละ 20 เมตร

รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายในตัวอาคารฯ ของอาคาร MDU Residential ในแนวตั้ง



- แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายในตัวอาคารฯ กำหนดให้อาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) ควรจัดเตรียมเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ที่จุดปลายทางของโครงข่าย
- ตัวอย่างการประเมินราคานี้จึงตั้งสมมติฐานว่า อาคาร MDU Residential
  - เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ในแนวดิ่งตามจำนวนชั้น เฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร และใช้รางเดินสายเฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร
  - เตรียมอุปกรณ์ Termination Box และอุปกรณ์ Patch Panel ตามจำนวนชั้นของอาคารที่จะวางโครงข่าย
  - เตรียมสาย Patch Cord และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมตามจำนวนยูนิตของอาคารที่จะวางโครงข่าย
  - เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์ ในท่อ EMT จากอุปกรณ์ Termination Box (หรือ Distribution Point) ไปยังจุดปลายทางของโครงข่าย เฉลี่ยยูนิตละ 20 เมตร

ตัวอย่างที่ 2: อาคาร MDU Residential ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง

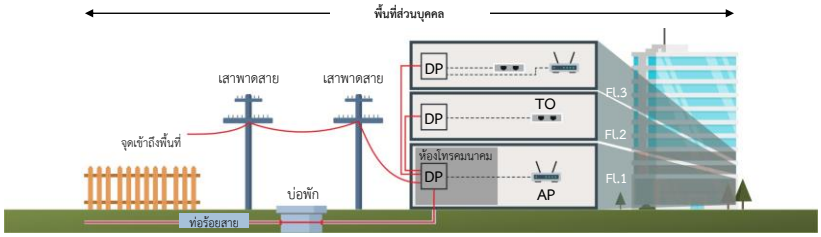
ประเภท	อุปกรณ์	จำนวน
สายสื่อสาร	สายเคเบิลใยแก้วนำแสง 2 คอร์ (Drop Wire)	2,800 เมตร
	สาย Patch Cord	140 ชิ้น
	สายเคเบิลใยแก้วนำแสง 24 คอร์ เชื่อมต่อแต่ละชั้น	525 เมตร
อุปกรณ์โทรคมนาคม	Termination Box	14 จุด
	เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (TO)	140 จุด
	ตู้ Rack ขนาด 42U	1 ตู้
	อุปกรณ์ Patch Panel (12 – 24)	14 ชิ้น
โครงสร้างพื้นฐานฯ	ท่อร้อยสายสื่อสารประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	2,800 เมตร
	รางเดินสายขนาด 100 x 100 มม.	70 เมตร

หมายเหตุ: DP = Distribution Point | TO = Telecommunication Outlet

รูปตัวอย่างการจัดทำข้อมูลจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Quantity) ที่ต้องมีการติดตั้งในอาคารหลายหน่วยประเภทที่อยู่อาศัย (MDU Residential) ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง

(3) ประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย จากแนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ซึ่งกำหนดให้อาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) ควรจัดเตรียมเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 4 คอร์ ที่จุดปลายทางของโครงข่าย ตัวอย่างการประเมินราคานี้จึงตั้งสมมติฐานว่า (1) อาคาร MDU Non-residential เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ในแนวดิ่งตามจำนวนชั้นเฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร และใช้รางเดินสายเฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร (2) อาคาร MDU Non-residential เตรียมอุปกรณ์ Termination Box และอุปกรณ์ Patch Panel ตามจำนวนชั้นของอาคารที่จะวางโครงข่าย (3) อาคาร MDU Non-residential เตรียมสาย Patch Cord และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมตามจำนวนยูนิตของอาคารที่จะวางโครงข่าย และ (4) อาคาร MDU Non-residential เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 4 คอร์ ในท่อ EMT จากอุปกรณ์ Termination Box ไปยังจุดปลายทางของโครงข่ายเฉลี่ยยูนิตละ 20 เมตร

รูปแบบสถาปัตยกรรมของโครงข่ายในตัวอาคารฯ ของอาคาร MDU Non-residential ในแนวตั้ง



- แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายในตัวอาคารฯ กำหนดให้อาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) ควรจัดเตรียมเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 4 คอร์ ที่จุดปลายทางของโครงข่าย
- ตัวอย่างการประเมินราคานี้จึงตั้งสมมติฐานว่า อาคาร MDU Non-residential
  - เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ในแนวดิ่งตามจำนวนชั้น เฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร และใช้รางเดินสายเฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร
  - เตรียมอุปกรณ์ Termination Box และอุปกรณ์ Patch Panel ตามจำนวนชั้นของอาคารที่จะวางโครงข่าย
  - เตรียมสาย Patch Cord และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมตามจำนวนยูนิตของอาคารที่จะวางโครงข่าย
  - เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 4 คอร์ ในท่อ EMT จากอุปกรณ์ Termination Box (หรือ Distribution Point) ไปยังจุดปลายทางของโครงข่าย เฉลี่ยยูนิตละ 20 เมตร

ตัวอย่างที่ 3: อาคาร MDU Non-residential ที่มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย

ประเภท	อุปกรณ์	จำนวน
สายสื่อสาร	สายเคเบิลใยแก้วนำแสง 4 คอร์ (Drop Wire)	960 เมตร
	สาย Patch Cord	48 ชิ้น
	สายเคเบิลใยแก้วนำแสง 24 คอร์ เชื่อมต่อแต่ละชั้น	180 เมตร
อุปกรณ์โทรคมนาคม	Termination Box	8 จุด
	เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม (TO)	48 จุด
	ตู้ Rack ขนาด 42U	1 ตู้
	อุปกรณ์ Patch Panel (12 – 24)	8 ชิ้น
โครงสร้างพื้นฐานฯ	ท่อร้อยสายสื่อสารประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	960 เมตร
	รางเดินสายขนาด 100 x 100 มม.	40 เมตร

หมายเหตุ: DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

รูปตัวอย่างการจัดทำข้อมูลจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Quantity) ที่ต้องมีการติดตั้งในอาคารหลายหน่วยประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (MDU Non-residential) ที่มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย

ขั้นตอนที่ 2 การจัดทำข้อมูลราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Unit Price)

ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร (Unit Price) ซึ่งใช้วิธีการสืบราคาจากท้องตลาดผ่านทางเว็บไซต์ในปีปัจจุบันจากผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ผู้จำหน่ายสายสื่อสารและอุปกรณ์โทรคมนาคม รวมถึงการขอข้อมูลราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมในปี พ.ศ. 2566[17] จากนั้นจึงคำนวณเป็นราคาเฉลี่ยของอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารโดยใช้ข้อมูลจากการสืบราคาจากท้องตลาดผ่านทางเว็บไซต์ และข้อมูลจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมเป็นจำนวนอย่างน้อย 3 ราย อย่างไรก็ตาม ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์นี้ไม่สามารถนำไปอ้างอิงในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารได้ เนื่องจากข้อมูลราคาค่าอุปกรณ์ และค่าแรงงานอาจมีความแตกต่างกันในบางพื้นที่หรือช่วงเวลาที่ประมาณราคา เจ้าของอาคารจึงต้องตรวจสอบข้อมูลราคาที่เป็นปัจจุบันเพื่อให้ได้ราคาที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นราคากลางได้

อุปกรณ์	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม	หน่วย
เคเบิลใยแก้วนำแสง				
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 1 คอร์	7	20	27	บาท/เมตร
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์	7	20	27	บาท/เมตร
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 4 คอร์	12	22	34	บาท/เมตร
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 12 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	36	35	71	บาท/เมตร
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	44	35	79	บาท/เมตร
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 48 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	59	35	94	บาท/เมตร
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 60 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	68	35	103	บาท/เมตร

[17] ข้อมูล ณ วันที่ 22 ส.ค. 2566

อุปกรณ์	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม	หน่วย
เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC	138	64	202	บาท/ชิ้น
ค่าเชื่อมต่อสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Splicing)	0	370	370	บาท/คอร์
ค่าอุปกรณ์จับยึด หรืออุปกรณ์สำหรับการติดตั้ง	94	60	154	บาท/จุด
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ				
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 12 – 24 คอร์	5,518	4,234	9,752	บาท/ชิ้น
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 24 – 48 คอร์	8,350	6,994	15,344	บาท/ชิ้น
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 48 – 72 คอร์	10.855	8,594	19,449	บาท/ชิ้น
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 72 – 96 คอร์	13,251	9,900	23,151	บาท/ชิ้น
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 120 – 144 คอร์	17,661	12,140	29,801	บาท/ชิ้น
ตู้ Rack ย่อยขนาด 19 นิ้ว 15U (กระจายสัญญาณในแต่ละชั้น)	15,686	2,367	18,053	บาท/ชิ้น
ตู้ Rack หลักขนาด 19 นิ้ว 42U (ติดตั้งที่ห้องโทรคมนาคม)	32,700	2,367	35,067	บาท/ชิ้น
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)	323	350	673	บาท/ชิ้น
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	364	500	864	บาท/ชิ้น
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)	2,740	1,900	4,640	บาท/ชิ้น
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	4,363	6,840	11,203	บาท/ชิ้น

อุปกรณ์	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม	หน่วย
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม				
บ่อพักสายสื่อสารใต้ดิน ประเภทคอนกรีต ขนาด 1 เมตร x 1 เมตร x 1 เมตร	10,721	6,206	16,927	บาท/ชิ้น
ท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน ประเภท HDPE ขนาด 80 มิลลิเมตร PN8 (Open Cut)	227	655	882	บาท/ เมตร
ท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน ประเภท HDPE ขนาด 100 มิลลิเมตร PN8 (Open Cut)	326	655	981	บาท/ เมตร
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	72	115	187	บาท/ เมตร
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 3/4 นิ้ว	105	125	230	บาท/ เมตร
รางเดินสาย Wire Way ขนาด 100 x 100 มม.	465	200	665	บาท/ เมตร
เสาไฟฟ้า ประเภทคอนกรีต ความสูง 6 เมตร	2,038	4,100	6,138	บาท/ต้น
เสาไฟฟ้า ประเภทคอนกรีต ความสูง 8 เมตร	2,598	4,434	7,032	บาท/ต้น

ตารางราคาเฉลี่ยของสายหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

<u>ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (ถ้ามี)</u>

ในตัวอย่างของการประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ไม่มีตัวอย่างค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เนื่องจากค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและรายละเอียดของอาคารแต่ละหลังที่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามสามารถใช้วิธีการสืบราคาจากท้องตลาดจากผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร หรือผู้จำหน่ายสายสื่อสารและอุปกรณ์โทรคมนาคม จำนวนอย่างน้อย 3 ราย หรือใช้วิธีการอ้างอิงราคามาตรฐานหรือบัญชีราคาสำหรับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

<u>ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายรายปี</u>

ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายรายปีสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักทั้ง 3 ส่วนในหน่วย “ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์” ซึ่งใช้วิธีการสืบราคาจากท้องตลาดผ่านทางเว็บไซต์ในปีปัจจุบันจากผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ผู้จำหน่ายสายสื่อสารและอุปกรณ์โทรคมนาคม รวมถึงการขอข้อมูลราคาการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารจากผู้ให้บริการโทรคมนาคมในปี

พ.ศ. 2566[18] จากนั้นจึงคำนวณเป็นราคาเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายรายปีสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์ โดยใช้ข้อมูลจากการสืบราคาจากท้องตลาดผ่านทางเว็บไซต์ และข้อมูลจากผู้ให้บริการโทรคมนาคม เป็นจำนวนอย่างน้อย 3 ราย อย่างไรก็ตาม ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์นี้ไม่สามารถนำไปอ้างอิงในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารได้ เนื่องจากข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีสำหรับการบำรุงรักษาอุปกรณ์อาจมีความแตกต่างกันในบางพื้นที่หรือช่วงเวลาที่ประมาณราคา เจ้าของอาคารจึงต้องตรวจสอบข้อมูลราคาที่เป็นปัจจุบัน เพื่อให้ได้ราคาที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นราคากลางได้

อุปกรณ์	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโครงข่ายเป็นรายปี (ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์: % of CAPEX)
เคเบิลใยแก้วนำแสง	
เคเบิลใยแก้วนำแสง ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	ร้อยละ 17
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ที่เชื่อมต่อที่ผู้ใช้บริการปลายทาง	ร้อยละ 17
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ	
อุปกรณ์โทรคมนาคม	ร้อยละ 17
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม	
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมสำหรับการเดินสายภายในอาคาร เช่น ท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร รางเดินสายสื่อสารภายในอาคาร	ร้อยละ 17
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมตั้งแต่จุดเข้าถึงพื้นที่ไปจนถึงจุดเข้าถึงระบบสาย ซึ่งอยู่ภายนอกอาคาร อาทิ ท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน บ่อพักสาย เสาไฟฟ้า	ร้อยละ 17

ตารางค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโครงข่ายเป็นรายปีโดยเฉลี่ย ซึ่งคิดเป็นร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์

[18] ข้อมูล ณ วันที่ 22 ส.ค. 2566

ขั้นตอนที่ 5 การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ตัวอย่างที่ 1 การประเมินราคาสำหรับการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารสำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด โดยใช้ข้อมูลราคาเฉลี่ยของสายหรืออุปกรณ์ในปี พ.ศ. 2566 จากการสืบราคาจากท้องตลาด และข้อมูลจากผู้ให้บริการโทรคมนาคม ซึ่งแบ่งออกเป็นต้นทุนเงินลงทุน และต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี จากนั้นนำผลลัพธ์มาคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่”

(1) การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแต่ละรายการ

เงินลงทุนอุปกรณ์ = จำนวนอุปกรณ์ x (ราคาอุปกรณ์ + ค่าแรง)

อุปกรณ์	จำนวน	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม
สายเคเบิลใยแก้วนำแสง				
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์	200 เมตร	7 บาท/เมตร	20 บาท/เมตร	5,400 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC	10 ชิ้น	138 บาท/ชิ้น	64 บาท/ชิ้น	2,020 บาท
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ				
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)	1 จุด	2,740 บาท/จุด	1,900 บาท/จุด	4,640 บาท
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)	10 จุด	323 บาท/จุด	350 บาท/จุด	6,730 บาท
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม				
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	200 เมตร	72 บาท/เมตร	115 บาท/เมตร	37,400 บาท
รวมต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์ 56,190 บาท				

(2) การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ = ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์ + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	รวม
56,190 บาท	0	56,190 บาท

(3) การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

ค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ
= เงินลงทุนอุปกรณ์ x ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์

อุปกรณ์	เงินลงทุนอุปกรณ์	ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์	รวม
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์	5,400 บาท	ร้อยละ 17	918 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC	2,020 บาท	ร้อยละ 17	343 บาท
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)	4,640 บาท	ร้อยละ 17	789 บาท
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU)	6,730 บาท	ร้อยละ 17	1,144 บาท
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	37,400 บาท	ร้อยละ 17	6,358 บาท

(4) การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ
= ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ
9,552 บาท

ตัวอย่างที่ 2 การประเมินราคาสำหรับการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารสำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง โดยใช้ข้อมูลราคาเฉลี่ยของสายหรืออุปกรณ์ในปี พ.ศ. 2566 จากการสืบราคาจากท้องตลาด และข้อมูลจากผู้ให้บริการโทรคมนาคม ซึ่งแบ่งออกเป็นต้นทุนเงินลงทุน และต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี จากนั้นนำผลลัพธ์มาคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อยูนิต”

(1) การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแต่ละรายการ

เงินลงทุนอุปกรณ์ = จำนวนอุปกรณ์ x (ราคาอุปกรณ์ + ค่าแรง)

อุปกรณ์	จำนวน	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม
สายเคเบิลใยแก้วนำแสง				
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์	2,800 เมตร	7 บาท/เมตร	20 บาท/เมตร	75,600 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC	140 ชิ้น	138 บาท/ชิ้น	64 บาท/ชิ้น	28,280 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	525 เมตร	44 บาท/เมตร	35 บาท/เมตร	41,475 บาท
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ				
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	14 จุด	4,363 บาท/จุด	6,840 บาท/จุด	156,842 บาท
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	140 จุด	364 บาท/จุด	500 บาท/จุด	120,960 บาท
ตู้ Rack หลักขนาด 19 นิ้ว 42U (ติดตั้งที่ห้องโทรคมนาคม)	1 ตู้	32,700 บาท/ตู้	2,367 บาท/ตู้	35,067 บาท
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 12 – 24 คอร์	14 ชิ้น	5,518 บาท/ชิ้น	4,234 บาท/ชิ้น	136,528 บาท

อุปกรณ์	จำนวน	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม				
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	2,800 เมตร	72 บาท/เมตร	115 บาท/เมตร	523,600 บาท
รางเดินสาย Wire Way ขนาด 100 x 100 มม.	70 เมตร	465 บาท/เมตร	200 บาท/เมตร	46,550 บาท
รวมต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์ 1,164,902 บาท				

(2) การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ = ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์ + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	รวม
1,164,902 บาท	0	1,164,902 บาท

(3) การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

ค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ
= เงินลงทุนอุปกรณ์ x ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์

อุปกรณ์	เงินลงทุนอุปกรณ์	ร้อยละของ เงินลงทุนอุปกรณ์	รวม
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์	75,600 บาท	ร้อยละ 17	12,852 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC	28,280 บาท	ร้อยละ 17	4,808 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	41,475 บาท	ร้อยละ 17	7,051 บาท
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	156,842 บาท	ร้อยละ 17	26,663 บาท

อุปกรณ์	เงินลงทุนอุปกรณ์	ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์	รวม
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	120,960 บาท	ร้อยละ 17	20,563 บาท
ตู้ Rack หลักขนาด 19 นิ้ว 42U (ติดตั้งที่ห้องโทรคมนาคม)	35,067 บาท	ร้อยละ 17	5,961 บาท
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 12 – 24 คอร์	136,528 บาท	ร้อยละ 17	23,210 บาท
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	523,600 บาท	ร้อยละ 17	89,012 บาท
รางเดินสาย Wire Way ขนาด 100 x 100 มม.	46,550 บาท	ร้อยละ 17	7,914 บาท

(4) การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ
= ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ
198,034 บาท

ตัวอย่างที่ 3 การประเมินราคาสำหรับการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารสำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย โดยใช้ข้อมูลราคาเฉลี่ยของสายหรืออุปกรณ์ในปี พ.ศ. 2566 จากการสืบราคาจากท้องตลาด และข้อมูลจากผู้ให้บริการโทรคมนาคม ซึ่งแบ่งออกเป็นต้นทุนเงินลงทุน และต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี จากนั้นนำผลลัพธ์มาคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อยูนิต”

(1) การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์การวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารแต่ละรายการ

เงินลงทุนอุปกรณ์
= จำนวนอุปกรณ์ x (ราคาอุปกรณ์ + ค่าแรง)

อุปกรณ์	จำนวน	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม
สายเคเบิลใยแก้วนำแสง				
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 4 คอร์	960 เมตร	12 บาท/เมตร	22 บาท/เมตร	32,640 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC	48 ชิ้น	138 บาท/ชิ้น	64 บาท/ชิ้น	9,696 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	180 เมตร	44 บาท/เมตร	35 บาท/เมตร	14,220 บาท
อุปกรณ์โทรคมนาคม				
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	8 จุด	4,363 บาท/จุด	6,840 บาท/จุด	89,624 บาท
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	48 จุด	364 บาท/จุด	500 บาท/จุด	41,472 บาท
ตู้ Rack หลักขนาด 19 นิ้ว 42U (ติดตั้งที่ห้องโทรคมนาคม)	1 ตู้	32,700 บาท/ตู้	2,367 บาท/ตู้	35,067 บาท
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 12 – 24 คอร์	8 ชิ้น	5,518 บาท/ชิ้น	4,234 บาท/ชิ้น	78,016 บาท

อุปกรณ์	จำนวน	ค่าสาย หรือค่าอุปกรณ์	ค่าแรงงาน สำหรับ การติดตั้ง	รวม
โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม				
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	960 เมตร	72 บาท/เมตร	115 บาท/เมตร	179,520 บาท
รางเดินสาย Wire Way ขนาด 100 x 100 มม.	40 เมตร	465 บาท/เมตร	200 บาท/เมตร	26,600 บาท
รวมต้นทุนเงินลงทุนอุปกรณ์ 506,855 บาท				

(2) การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนในการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ
= ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์ + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	รวม
506,855 บาท	0	506,855 บาท

(3) การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

ค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ
= เงินลงทุนอุปกรณ์ x ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์

อุปกรณ์	เงินลงทุนอุปกรณ์	ร้อยละของ เงินลงทุนอุปกรณ์	รวม
เคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire ขนาด 2 คอร์	32,640 บาท	ร้อยละ 17	5,549 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Patch Cord ชนิด SC/APC	9,696 บาท	ร้อยละ 17	1,648 บาท
เคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ที่เชื่อมต่อไปแต่ละชั้น	14,220 บาท	ร้อยละ 17	2,417 บาท
อุปกรณ์ Fiber Termination Box สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	89,624 บาท	ร้อยละ 17	15,236 บาท

อุปกรณ์	เงินลงทุนอุปกรณ์	ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์	รวม
เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม สำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU)	41,472 บาท	ร้อยละ 17	7,050 บาท
ตู้ Rack หลักขนาด 19 นิ้ว 42U (ติดตั้งที่ห้องโทรคมนาคม)	35,067 บาท	ร้อยละ 17	5,961 บาท
อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Patch Panel) สำหรับขนาด 12 – 24 คอร์	78,016 บาท	ร้อยละ 17	13,263 บาท
ท่อร้อยสายสื่อสาร ประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	179,520 บาท	ร้อยละ 17	30,518 บาท
รางเดินสาย Wire Way ขนาด 100 x 100 มม.	26,600 บาท	ร้อยละ 17	4,522 บาท

(4) การคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ
= ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ
86,164 บาท

ขั้นตอนที่ 6 การคำนวณเป็นหน่วย “ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่” หรือ “ราคาต่อยูนิต”

ตัวอย่างที่ 1 อาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด

$$\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ ต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่} = \frac{\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่}}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ ต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่}}$$

รายการต้นทุน	จำนวน จุดหรือยูนิต	ต้นทุนที่คำนวณได้	ราคาต่อจุด หรือราคาต่อยูนิต
เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ	10 จุด	56,190 บาท	5,619 บาท/จุด
ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ	10 จุด	9,552 บาท	955 บาท/จุด/ปี

อาคาร SDU Non-residential: มีการเชื่อมต่อภายในพื้นที่จำนวน 10 จุด

ประเภท	อุปกรณ์	จำนวน	ค่าอุปกรณ์	ค่าติดตั้ง	รวม
สายสื่อสาร	สายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 2 คอร์ (Drop Wire)	200 เมตร	7 บาท/เมตร	20 บาท/เมตร	5,400 บาท
	สาย Patch Cord	10 ชิ้น	138 บาท/ชิ้น	64 บาท/ชิ้น	2,020 บาท
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ	Termination Box	1 จุด	2,740 บาท/จุด	1,900 บาท/จุด	4,640 บาท
	เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม	10 จุด	323 บาท/จุด	350 บาท/จุด	6,730 บาท
โครงสร้างพื้นฐานฯ	ท่อร้อยสายสื่อสารประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	200 เมตร	72 บาท/เมตร	115 บาท/เมตร	37,400 บาท

รวมต้นทุนค่าติดตั้งระบบสายไฟเบอร์ในตัวอาคาร (CAPEX) 56,190 บาท

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโครงข่ายฯ เป็นรายปี	รวม
ค่าบำรุงรักษา – เคเบิลใยแก้วนำแสง อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ และท่อร้อยสายสื่อสาร (รายปี) – ร้อยละ 17 ของต้นทุนค่าติดตั้ง	**9,552 บาท**

ต้นทุนค่าติดตั้งเฉลี่ย 5,619 บาท/จุด และค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาเฉลี่ย 955 บาท/จุด/ปี

- แนวปฏิบัติขั้นต่ำกำหนดให้อาคาร SDU Non-residential ควรจัดเตรียมสายเคเบิลใยแก้วนำแสงแบบ Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น เส้นละ 2 คอร์ ที่จุดปลายทางของโครงข่าย
- เดินสาย Drop Wire ขนาด 2 คอร์ ในท่อ EMT จาก Termination Box ไปยังจุดปลายทางของโครงข่าย เฉลี่ยจุดละ 20 เมตร
- เตรียมเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมตามจำนวนจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่

รูปตัวอย่างการประเมินราคาสำหรับประเภทอาคารหน่วยเดียว (Single Dwelling Unit: SDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

ตัวอย่างที่ 2 อาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential) ที่มีความสูง 14 ชั้น จำนวน 140 ห้อง

$$\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$

รายการต้นทุน	จำนวน จุดหรือยูนิต	ต้นทุนที่คำนวณได้	ราคาต่อจุด หรือราคาต่อยูนิต
เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ	140 ยูนิต	1,164,902 บาท	8,321 บาท/ยูนิต
ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ	140 ยูนิต	198,034 บาท	1,415 บาท/ยูนิต/ปี

อาคาร MDU Residential: อาคารสูง 14 ชั้น มีจำนวน 140 ห้อง

ประเภท	อุปกรณ์	จำนวน	ค่าอุปกรณ์	ค่าติดตั้ง	รวม
สายสื่อสาร	สายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 2 คอร์ (Drop Wire)	2,800 เมตร	7 บาท/เมตร	20 บาท/เมตร	75,600 บาท
	สาย Patch Cord	140 ชิ้น	138 บาท/ชิ้น	64 บาท/ชิ้น	28,280 บาท
	สายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ เชื่อมต่อแต่ละชั้น	525 เมตร	44 บาท/เมตร	35 บาท/เมตร	41,475 บาท
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ	Termination Box	14 จุด	4,363 บาท/จุด	6,840 บาท/จุด	156,842 บาท
	เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม	140 จุด	364 บาท/จุด	500 บาท/จุด	120,960 บาท
	ตู้ Rack ขนาด 42U	1 ตู้	32,700 บาท/ตู้	2,367 บาท/ตู้	35,067 บาท
	อุปกรณ์ Patch Panel (12 – 24 คอร์)	14 ชิ้น	5,518 บาท/ชิ้น	4,234 บาท/ชิ้น	136,528 บาท
โครงสร้างพื้นฐานฯ	ท่อร้อยสายสื่อสารประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	2,800 เมตร	72 บาท/เมตร	115 บาท/เมตร	523,600 บาท
	รางเดินสาย ขนาด 100 x 100 mm.	70 เมตร	465 บาท/เมตร	200 บาท/เมตร	46,550 บาท

รวมต้นทุนค่าติดตั้งระบบสายไฟเบอร์ในตัวอาคาร (CAPEX) 1,164,902 บาท

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในอาคาร	รวม
ค่าบำรุงรักษา – เคเบิลใยแก้วนำแสง อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ และท่อร้อยสายสื่อสาร (รายปี) – ร้อยละ 17 ของต้นทุนค่าติดตั้ง	**198,034 บาท**

ต้นทุนค่าติดตั้งเฉลี่ย 8,321 บาท/ยูนิต และค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาเฉลี่ย 1,415 บาท/ยูนิต/ปี

- เดินสาย Drop Wire ขนาด 2 คอร์ ในท่อ EMT จาก Termination Box ไปยังจุดปลายทางของโครงข่าย เฉลี่ยยูนิตละ 20 เมตร
- เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ตามจำนวนชั้น เฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร
- รางเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ เฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร
- เตรียม Patch Cord และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมตามจำนวนยูนิต
- เตรียม Termination Box และ Patch Panel ตามจำนวนชั้น

รูปตัวอย่างการประเมินราคาสำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

ตัวอย่างที่ 3 อาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential) ที่มีความสูง 8 ชั้น จำนวนผู้เช่า 48 ราย

$$\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$

รายการต้นทุน	จำนวนจุดหรือยูนิต	ต้นทุนที่คำนวณได้	ราคาต่อจุดหรือราคาต่อยูนิต
เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ	48 ยูนิต	506,855 บาท	10,559 บาท/ยูนิต
ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ	48 ยูนิต	86,164 บาท	1,795 บาท/ยูนิต/ปี

อาคาร MDU Non-residential: อาคารสูง 8 ชั้น มีจำนวน 48 ผู้เช่า

ประเภท	อุปกรณ์	จำนวน	ค่าอุปกรณ์	ค่าติดตั้ง	รวม
สายสื่อสาร	สายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 4 คอร์ (Drop Wire)	960 เมตร	12 บาท/เมตร	22 บาท/เมตร	32,640 บาท
	สาย Patch Cord	48 ชิ้น	138 บาท/ชิ้น	64 บาท/ชิ้น	9,696 บาท
	สายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ เชื่อมต่อแต่ละชั้น	180 เมตร	44 บาท/เมตร	35 บาท/เมตร	14,220 บาท
อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ	Termination Box	8 จุด	4,363 บาท/จุด	6,840 บาท/จุด	89,624 บาท
	เต้ารับสัญญาณโทรคมนาคม	48 จุด	364 บาท/จุด	500 บาท/จุด	41,472 บาท
	ตู้ Rack ขนาด 42U	1 ตู้	32,700 บาท/ตู้	2,367 บาท/ตู้	35,067 บาท
	อุปกรณ์ Patch Panel (12 – 24 คอร์)	8 ชิ้น	5,518 บาท/ชิ้น	4,234 บาท/ชิ้น	78,016 บาท
โครงสร้างพื้นฐานฯ	ท่อร้อยสายสื่อสารประเภท EMT ขนาด 1/2 นิ้ว	960 เมตร	72 บาท/เมตร	115 บาท/เมตร	179,520 บาท
	รางเดินสาย ขนาด 100 x 100 mm.	40 เมตร	465 บาท/เมตร	200 บาท/เมตร	26,600 บาท

รวมต้นทุนค่าติดตั้งระบบสายไฟเบอร์ในตัวอาคาร (CAPEX) 506,855 บาท

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในอาคาร	รวม
ค่าบำรุงรักษา – เคเบิลใยแก้วนำแสง อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ และท่อร้อยสายสื่อสาร (รายปี) – ร้อยละ 17 ของต้นทุนค่าติดตั้ง	**86,164 บาท**

ต้นทุนค่าติดตั้งเฉลี่ย 10,559 บาท/ยูนิต และค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาเฉลี่ย 1,795 บาท/ยูนิต/ปี

- เดินสาย Drop Wire ขนาด 4 คอร์ ในท่อ EMT จาก Termination Box ไปยังจุดปลายทางของโครงข่าย เฉลี่ยยูนิตละ 20 เมตร
- เดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ ตามจำนวนชั้น เฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร
- รางเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงขนาด 24 คอร์ เฉลี่ยชั้นละ 5 เมตร
- เตรียม Patch Cord และเต้ารับสัญญาณโทรคมนาคมตามจำนวนยูนิต
- เตรียม Termination Box และ Patch Panel ตามจำนวนชั้น

รูปตัวอย่างการประเมินราคาสำหรับประเภทอาคารหลายหน่วย (Multiple Dwelling Unit: MDU) ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

Infographic ของแนวปฏิบัติในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

นิยามอาคารสร้างใหม่ และอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

อาคารสร้างใหม่

อาคารสร้างใหม่ หมายถึง ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างขึ้นแทนของเดิมหรือไม่

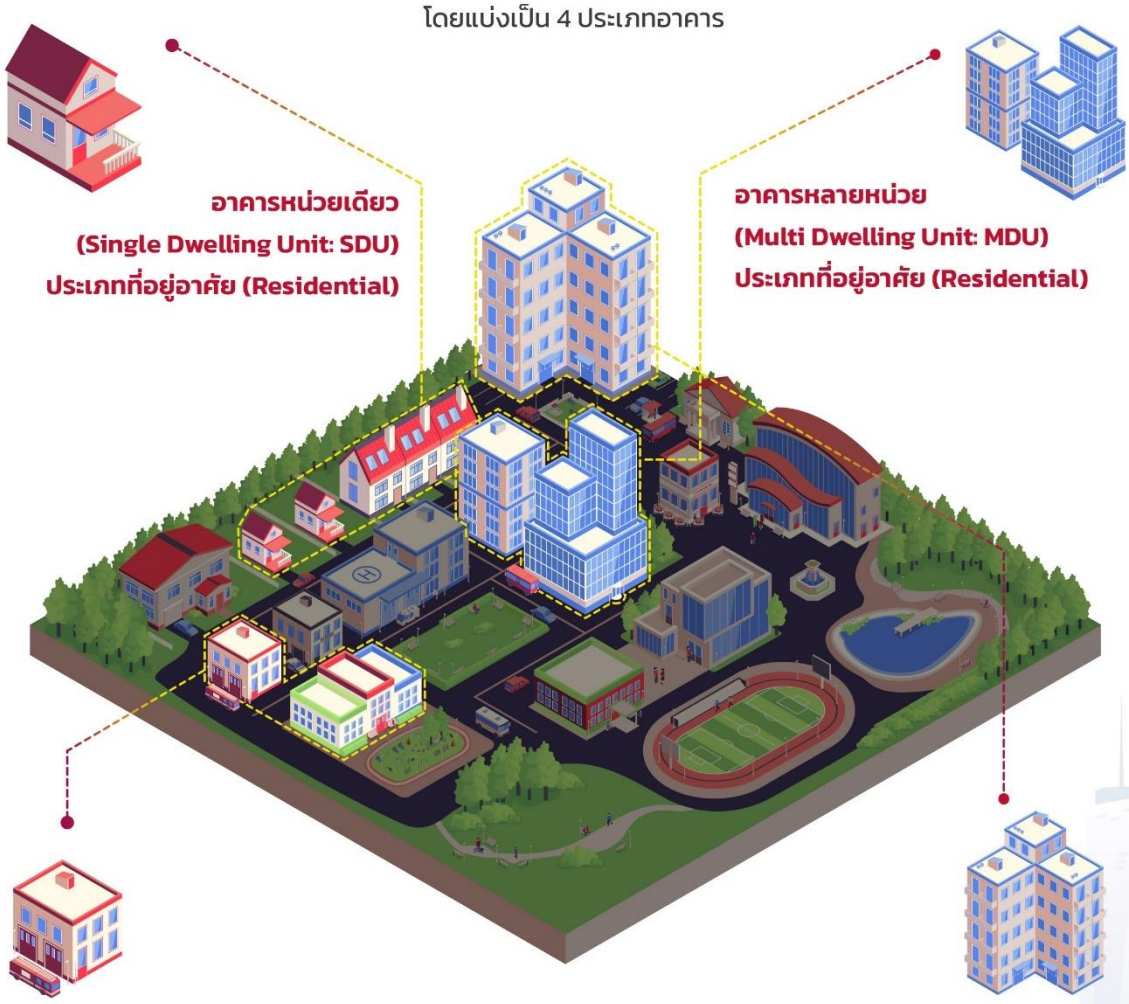
อาคารที่ทำการบูรณะใหม่

อาคารที่มีการดัดแปลง หมายถึง ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยาย ซึ่งลักษณะขอบเขต แบบ รูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ของโครงสร้างอาคารหรือส่วนต่าง ๆ ของอาคารซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และมิใช่การซ่อมแซมหรือการดัดแปลง ที่กำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2528) และกฎกระทรวงฉบับที่ 65 (พ.ศ. 2558) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาคารเก่าที่ต้องการวางโครงข่ายฯ ในตัวอาคาร หมายถึง ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้ที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร โดยอาจเป็นการวางโครงข่ายใหม่ หรือเป็นการเปลี่ยนจากโครงข่ายโทรคมนาคม ที่มีการติดตั้งอยู่เดิมในอาคาร

ประเภทอาคาร

แนวปฏิบัติ เป็นข้อแนะนำสำหรับเจ้าของอาคารที่ก่อสร้างอาคารขึ้นใหม่ทั้งหมด เจ้าของอาคารที่ดัดแปลงอาคารซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิม และเจ้าของอาคารเก่าที่ต้องการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร
โดยแบ่งเป็น 4 ประเภทอาคาร



อาคารหน่วยเดียว
(Single Dwelling Unit: SDU)
ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

อาคารหลายหน่วย
(Multi Dwelling Unit: MDU)
ประเภทที่อยู่อาศัย (Residential)

อาคารหน่วยเดียว
(Single Dwelling Unit: SDU)
ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

อาคารหลายหน่วย
(Multi Dwelling Unit: MDU)
ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย (Non-residential)

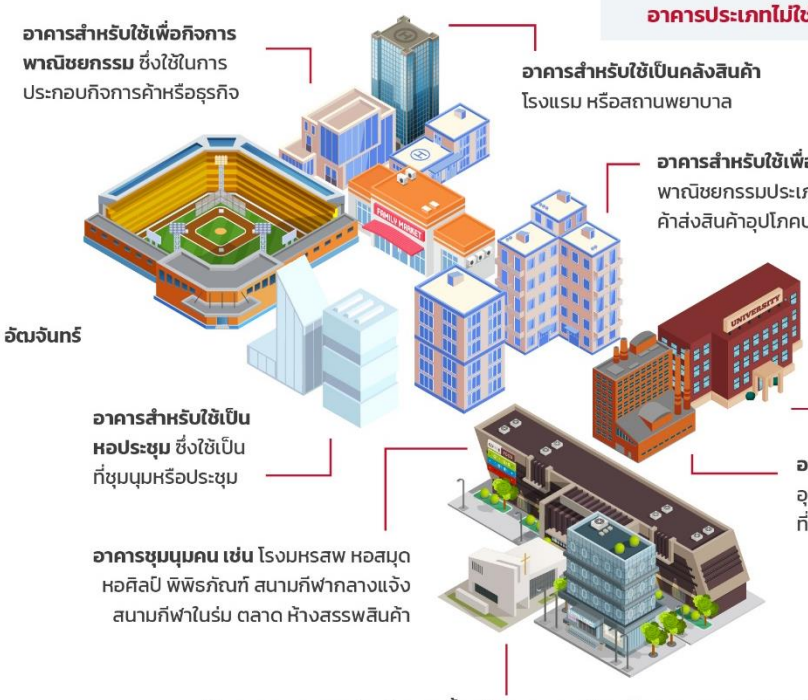
วิธีการจำแนกประเภทอาคาร

อาคารที่อยู่อาศัยจำแนก SDU และ MDU โดยพิจารณาจากจำนวนกลุ่มบุคคล
ที่เข้าอยู่ ในขณะที่อาคารที่ไม่ใช่ที่อยู่อาศัยจำแนก SDU และ MDU โดยพิจารณาจากขนาดของอาคาร ซึ่งคำนวณจากพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

SDU: Residential
อาคารหน่วยเดียว ประเภทที่อยู่อาศัย

MDU: Residential
อาคารหลายหน่วย ประเภทที่อยู่อาศัย

Non - residential
อาคารประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย



เป็นอาคารหลายหน่วยในแนวตั้งหรือแนวนอน โดยเป็น**อาคารขนาดใหญ่*** สำหรับการใช้สอยด้วยจุดประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัยหรือไม่

*อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตร.ม. หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15 ม. ขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันตั้งแต่ 1,000 – 2,000 ตร.ม.

ไม่ใช่ ✕

SDU: Non - residential
อาคารหน่วยเดียว ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย

ใช่ ✓

MDU: Non - residential
อาคารหลายหน่วย ประเภทไม่ใช่ที่อยู่อาศัย

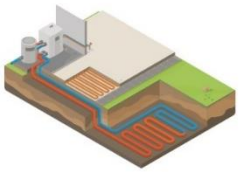
อาคารที่อยู่นอกเหนือขอบเขตของนโยบายฯ และให้พิจารณาวางโครงข่ายฯ ตามความเหมาะสม

แพ

เขื่อน

สะพาน

อุโมงค์



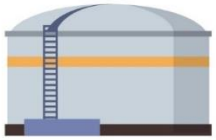
ทางหรือท่อระบายน้ำ

ท่าน้ำ ท่าจอดเรือ

รั้ว กำแพงหรือประตู
ที่สร้างขึ้นติดต่อ
หรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะ

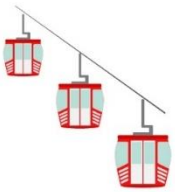
ป้าย หรือที่สำหรับ
ติดตั้งป้าย

พื้นที่หรือสิ่งที่สร้างขึ้น
เพื่อใช้เป็นที่จอดรถ



ถังเก็บของ

สระว่ายน้ำ
ภายนอกอาคาร



กระเช้าไฟฟ้า

พระที่นั่งหรือพระราชวัง

อาคารที่ใช้ชั่วคราว
และมีกำหนดเวลารื้อถอน

อาคารที่ทำการ
ของสถานทูต

อาคารที่ใช้เก็บวัตถุอันตราย
และอาคารที่เกี่ยวกับความมั่นคง

ภาพรวมของแนวปฏิบัติขั้นต่ำ ในการออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ

1) จุดเข้าถึงระบบสาย 2) โครงข่ายภายนอกอาคาร
3) โครงข่ายภายในอาคาร 4) ความปลอดภัย 5) การทดสอบโครงข่าย
6) การบำรุงรักษาโครงข่าย 7) การรื้อถอนสาย

จุดเข้าถึงระบบสาย

- ตำแหน่งและทางเข้า
- ขนาด
- อุปกรณ์โทรคมนาคม
- สิ่งอำนวยความสะดวก
- ระบบสนับสนุน

โครงข่ายภายนอกอาคาร (Outside Plant)

- โครงข่ายท่อร้อยสายใต้ดิน
- โครงข่ายเสาพาดสาย
- ระบบสาย

โครงข่ายภายในอาคาร (Inside Plant)

- โครงข่ายท่อร้อยสายในอาคาร
- ระบบสาย
- สิ่งอำนวยความสะดวก
- การเดินสายในอาคารสร้างใหม่
- การเดินสายในอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

ความปลอดภัย

- การทำสีหรือสัญลักษณ์
- การติดตั้งสายใกล้กับระบบไฟฟ้า
- การติดตั้งในพื้นที่หวงห้าม

การทดสอบ

- โครงข่ายท่อร้อยสาย
- โครงข่ายเสาพาดสาย
- โครงข่ายสาย
- สิ่งอำนวยความสะดวก

การบำรุงรักษา

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

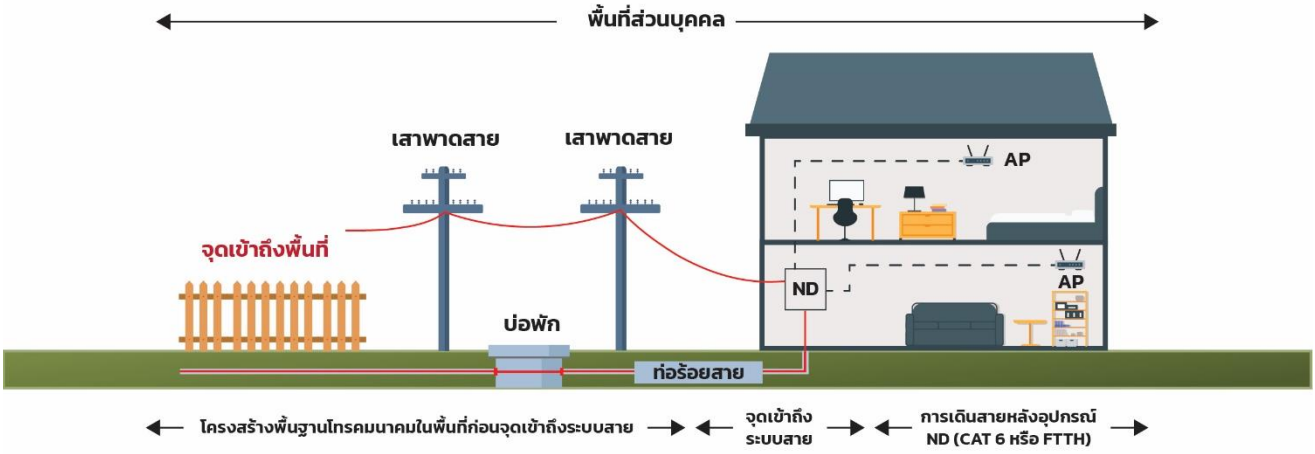
การรื้อถอน (เฉพาะอาคารที่ทำการบูรณะใหม่)

- การรื้อถอนเคเบิลใยแก้วนำแสง

- การรื้อถอนสายทองแดง

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ SDU Residential สำหรับอาคารสร้างใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารสร้างใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- จัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม
- ควรมีพื้นที่เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร โครงข่ายเสาพาดสาย

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งานและคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

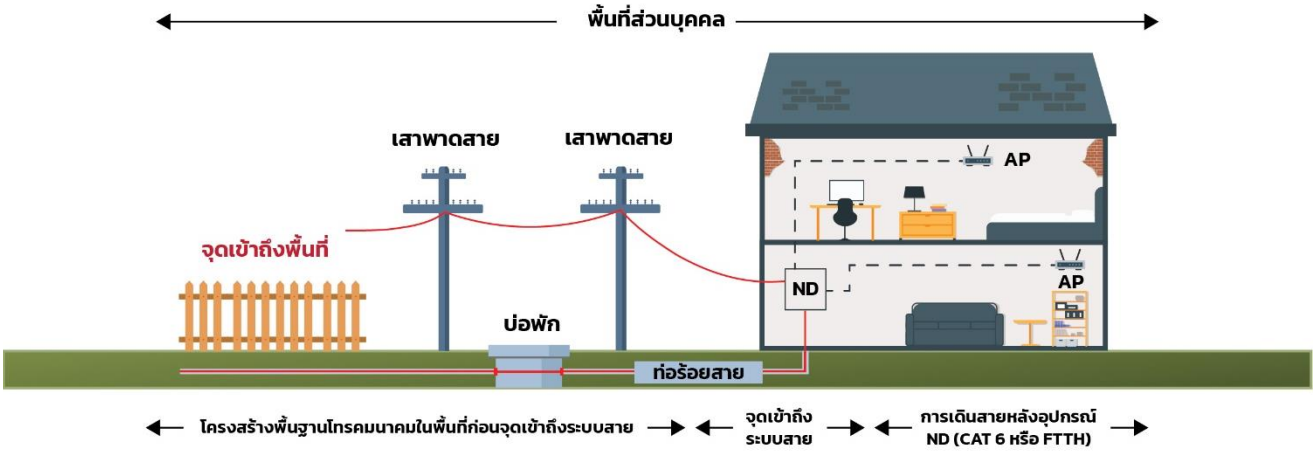
ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งานและคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง
- วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 2 คอร์

หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ SDU Residential สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- จัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม
- ควรมีพื้นที่เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร โครงข่ายเสาพาดสาย

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

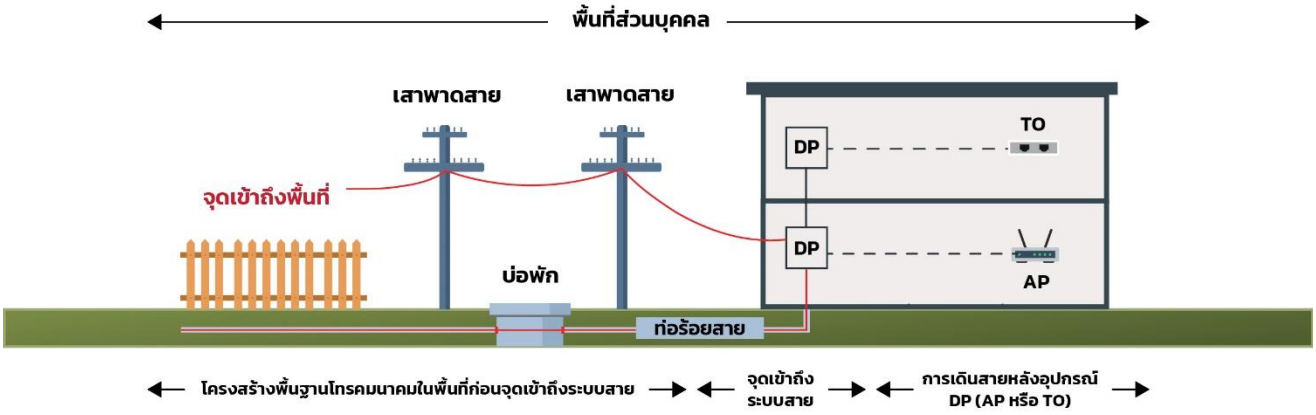
ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง หรือท่อเดินลอย
- วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 2 คอร์

หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ SDU Non-residential สำหรับอาคารสร้างใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารสร้างใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- จัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม
- ควรมีพื้นที่เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร โครงข่ายเสาพาดสาย

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

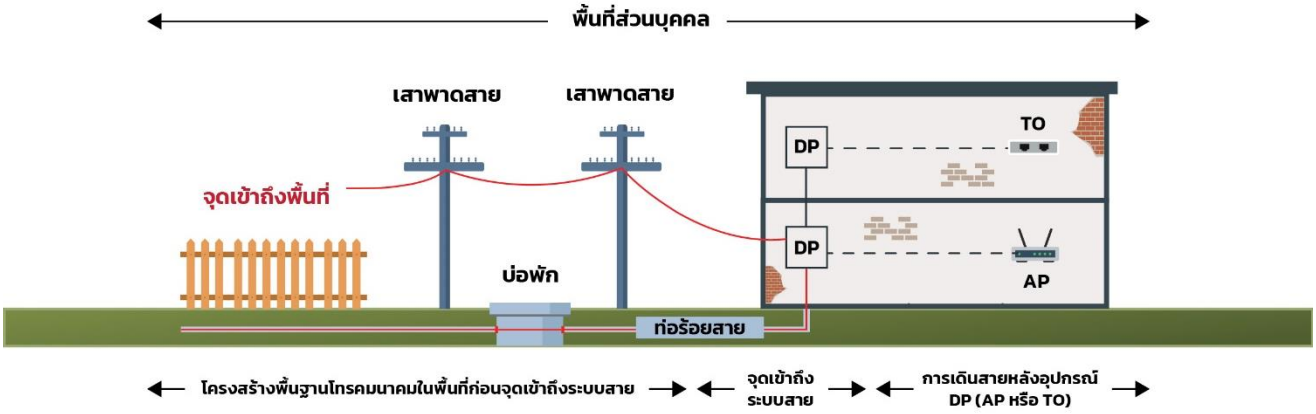
ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- **เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง**
- **วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 2 คอร์**

หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ SDU Non-residential สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- จัดเตรียมพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม หรือห้องโทรคมนาคม
- ควรมีพื้นที่เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคม

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

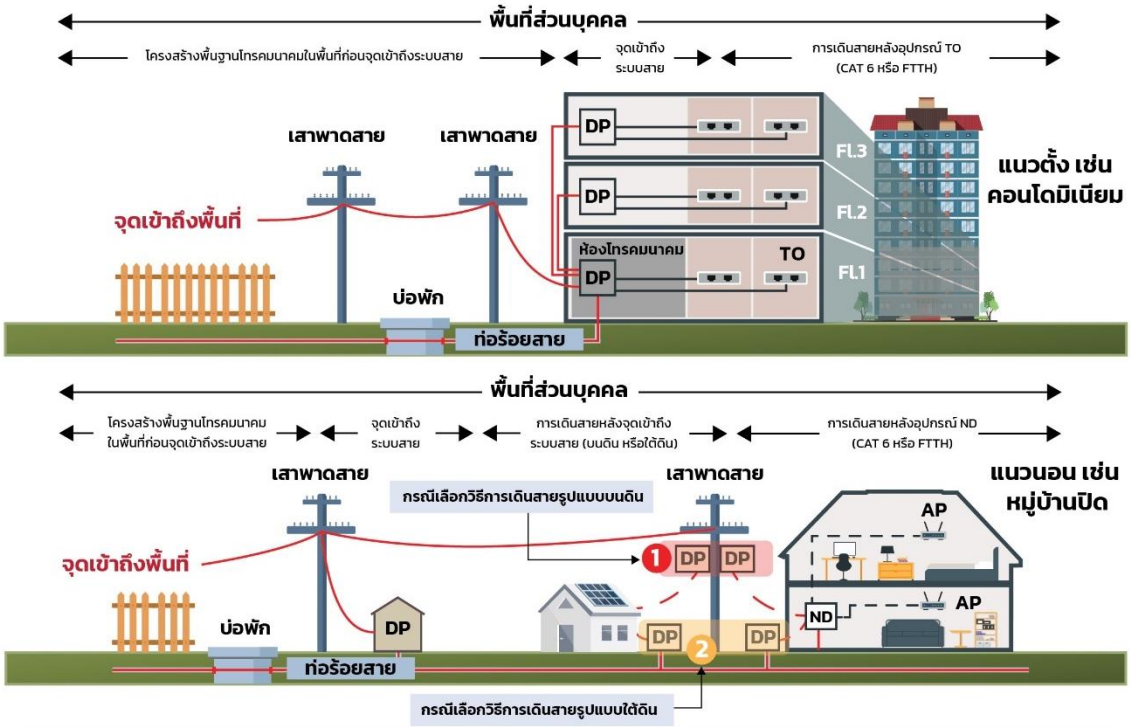
ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง หรือท่อเดินลอย
- วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 2 คอร์

หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ MDU Residential สำหรับอาคารสร้างใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารสร้างใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- **จัดเตรียมห้องโทรคมนาคมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม**
- ควรมีขนาดเพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**
- **มีขนาดที่เพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมตามมาตรฐาน TIA/EIA 569**

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร โครงข่ายเสาพาดสาย

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งานและคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

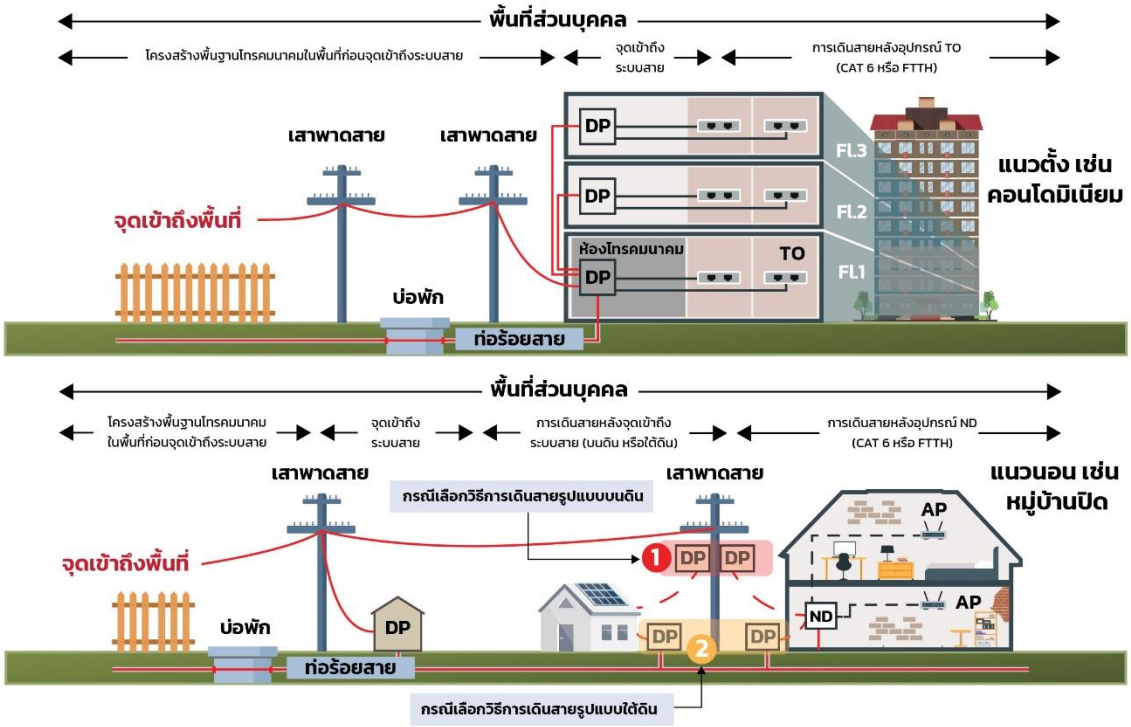
ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- **เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง**
- **วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 2 คอร์**

หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ MDU Residential สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- **จัดเตรียมห้องโทรคมนาคมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม**
- ควรมีขนาดเพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**
- **คำนึงถึงการขยายตัวสำหรับการใช้งานในอนาคต**

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งานและคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

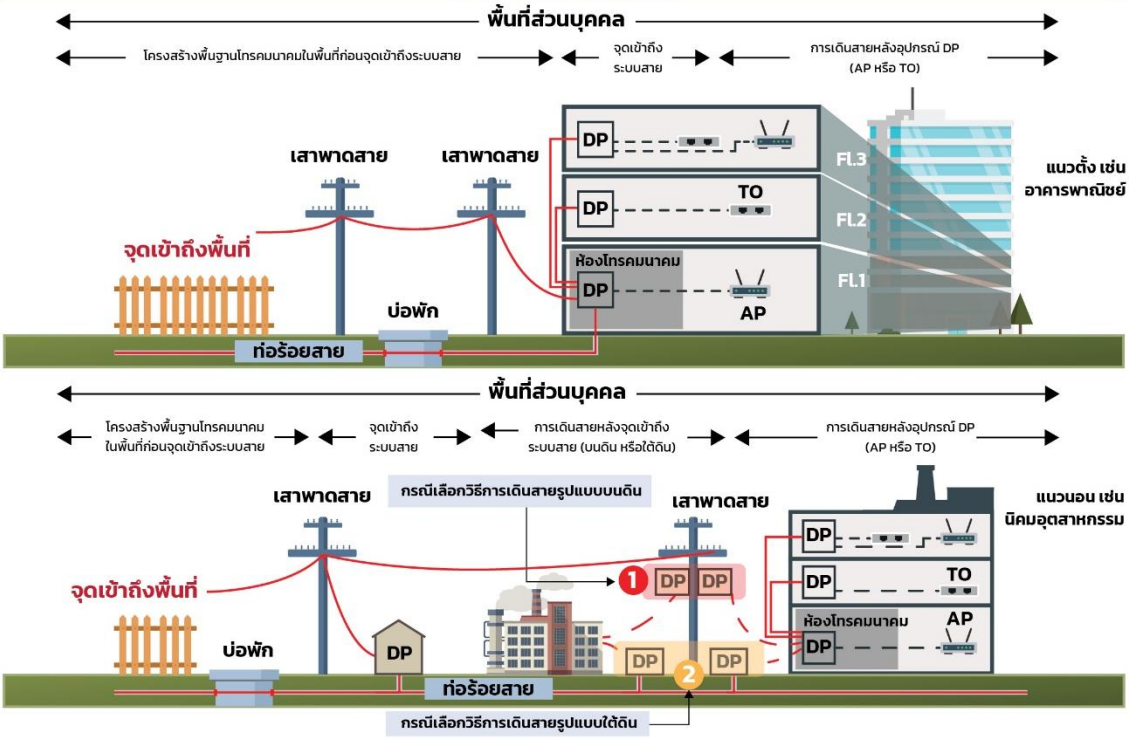
ระบบสาย

- **ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode** และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- **เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง หรือท่อเดินลอย**
- **วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 2 คอร์**

หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ MDU Non-residential สำหรับอาคารสร้างใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารสร้างใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- **จัดเตรียมห้องโทรคมนาคมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม**
- ควรมีขนาดเพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**
- **มีขนาดที่เพียงพอสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคมตามมาตรฐาน TIA/EIA 569**

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสาร โครงข่ายเสาพาดสาย

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งานและคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

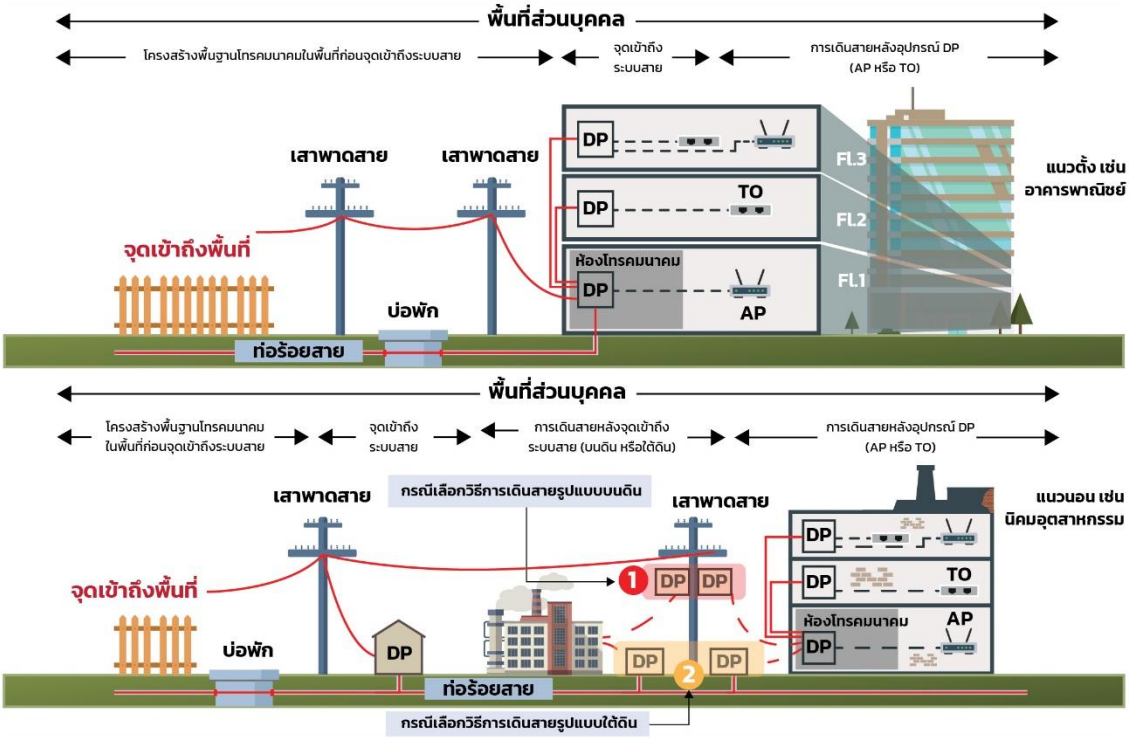
ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งานและคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- **เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง**
- **วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 4 คอร์**

หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

แนวปฏิบัติขั้นต่ำในการออกแบบ และติดตั้งโครงข่ายฯ ของ MDU Non-residential สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

รูปแบบสถาปัตยกรรม



แนวปฏิบัติขั้นพื้นฐานในการเดินสายเคเบิลใยแก้วนำแสงฯ สำหรับอาคารที่ทำการบูรณะใหม่

จุดเข้าถึงระบบสาย

- **จัดเตรียมห้องโทรคมนาคมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์โทรคมนาคม**
- ควรมีขนาดเพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**
- คำนึงถึงการขยายตัวสำหรับการใช้งานในอนาคต

โครงข่ายภายนอกอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อการรองรับการติดตั้งสายของผู้ให้บริการโทรคมนาคมได้**มากกว่า 1 ราย**

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งานและคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

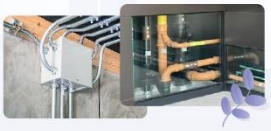
โครงข่ายภายในอาคาร

โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารภายในอาคาร

- จัดเตรียมให้เพียงพอต่อจำนวนผู้ใช้บริการปลายทาง

ระบบสาย

- ใช้สายชนิด Single-mode หรือ Multi-mode และมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน มอก. หรือมาตรฐานสากล เช่น ITU
- มีจำนวนสาย และจำนวนคอร์ที่เพียงพอต่อการใช้งาน และคำนึงถึงการใช้งานที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต
- ใช้สายประเภท FR-LSZH ซึ่งป้องกันการลามไฟ
- **เดินสายในท่อร้อยสายที่ฝังอยู่ในผนัง หรือท่อเดินลอย**
- **วางสาย Drop Wire อย่างน้อย 1 เส้น 4 คอร์**



หมายเหตุ: ND = Network Devices | DP = Distribution Point | AP = Access Point | TO = Telecommunication Outlet

การประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายฯ

เพื่อให้เจ้าของอาคารสามารถประเมินราคาเบื้องต้นของต้นทุนเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายรายปี

ต้นทุนหลักในการติดตั้งเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

1. ต้นทุนเงินลงทุน ประกอบด้วยค่าอุปกรณ์หรือค่าสาย และค่าแรงงานในการติดตั้งอุปกรณ์/สาย
2. ต้นทุนค่าใช้จ่ายรายปี เช่น ค่าบำรุงรักษาโครงข่าย ค่าดำเนินงานโครงข่าย

ขั้นตอนในการประเมินราคาการติดตั้งโครงข่ายฯ จำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การจัดทำข้อมูลจำนวนอุปกรณ์การวางโครงข่ายฯ
2. การจัดทำข้อมูลราคาต่อหน่วยของอุปกรณ์การวางโครงข่าย
3. การจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในการติดตั้งโครงข่ายฯ (ถ้ามี)
4. การจัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายรายปี เช่น ค่าบำรุงรักษาโครงข่าย ค่าดำเนินงานโครงข่าย
5. การคำนวณต้นทุนเงินลงทุนการวางโครงข่ายฯ

1. เงินลงทุนอุปกรณ์ = จำนวนอุปกรณ์ x (ราคาอุปกรณ์ + ค่าแรง)
2. เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ = ผลรวมเงินลงทุนอุปกรณ์ + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ
3. ค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์ = เงินลงทุนอุปกรณ์ x ร้อยละของเงินลงทุนอุปกรณ์
4. ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ = ผลรวมค่าใช้จ่ายรายปีของอุปกรณ์แต่ละรายการ

6. การคำนวณเป็นหน่วย "ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่" หรือ "ราคาต่อยูนิต"

การคำนวณเป็นหน่วย "ราคาต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่"

$$\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ ต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่} = \frac{\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่}}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่าย ต่อจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนจุดเชื่อมต่อภายในพื้นที่}}$$

การคำนวณเป็นหน่วย "ราคาต่อยูนิต"

$$\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{เงินลงทุนติดตั้งโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ ต่อยูนิต} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายรายปีของโครงข่ายฯ}}{\text{จำนวนยูนิต}}$$

ขอบเขตความรับผิดชอบในการวางโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

มีข้อแนะนำให้เจ้าของอาคารมีการวางโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม และจัดหาผู้ให้บริการโครงข่าย หรือผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร สำหรับการออกแบบ ควบคุม และทดสอบการติดตั้งระบบสายภายในอาคาร

โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม

เจ้าของอาคาร

- ผู้มีกรรมสิทธิ์ในอาคาร
- นิติบุคคลอาคาร
- ผู้พัฒนาอสังหาริมทรัพย์

ติดตั้ง

สิ่งอำนวยความสะดวก

- ห้องโทรคมนาคม
- ระบบพื้นฐาน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ

โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม

- โครงข่ายท่อร้อยสายสื่อสารใต้ดิน
- โครงข่ายเสาพาดสาย
- ท่อร้อยสาย และรางเดินสายภายในอาคาร

ระบบสาย

จัดหา หรือ จัดหา

ผู้ให้บริการโครงข่าย (Network Provider)

เป็นผู้ลงทุนและบริหารจัดการระบบสาย

เคเบิลใยแก้วนำแสง

อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ และแอคทีฟ*

ผู้รับวางระบบเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

เจ้าของอาคารเป็นผู้ลงทุนและบริหารจัดการระบบสาย

เคเบิลใยแก้วนำแสง

อุปกรณ์โทรคมนาคมแบบพาสซีฟ

01

ออกแบบโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ให้เป็นไปตามที่แนวปฏิบัติกำหนด

02

ควบคุมการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคารของช่างเทคนิค ให้เป็นไปตามที่แนวปฏิบัติกำหนด

03

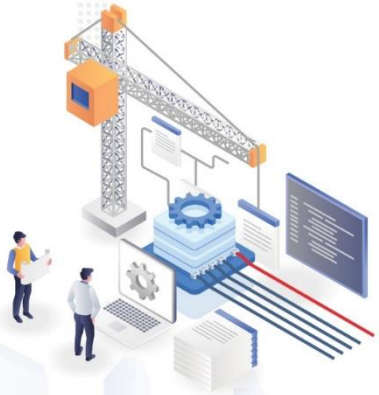
ทดสอบการติดตั้งโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร ว่ามีการทำงานที่ปกติ ได้มาตรฐานและมีความปลอดภัย และจัดทำรายงานต่อเจ้าของอาคาร

*ไม่อยู่ในขอบเขตของโครงข่ายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ขั้นตอนกระบวนการวางโครงข่าย เคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ขั้นตอนที่ 1 :
เจ้าของอาคารจัดหาผู้ออกแบบและติดตั้งโครงข่ายฯ
และหารือในการออกแบบโครงข่ายฯ

ขั้นตอนที่ 2 :
เจ้าของอาคารติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม
และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคาร



ขั้นตอนที่ 3 :
เจ้าของอาคารแจ้งไปยังผู้ให้บริการโครงข่าย
หรือผู้รับวางระบบฯ ในการเข้ามาติดตั้งระบบสาย

ขั้นตอนที่ 4 :
เจ้าของอาคารตรวจรับระบบสายที่ผู้ให้บริการโครงข่าย
หรือผู้รับวางระบบฯ ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

แนวทางการใช้ประโยชน์จากโครงข่ายร่วมกัน

ข้อเสนอแนะให้เปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดินสาย และระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร อย่างเป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ พร้อมทั้งจัดทำข้อกำหนดในการรับบริการอย่างชัดเจน

การเปิดการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในตัวอาคาร

เจ้าของอาคารควรเปิดให้มีการเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐาน

โทรคมนาคมด้วยเงื่อนไขการเข้าใช้งานและอัตราค่าตอบแทนที่เป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ

การเรียกเก็บค่าตอบแทนการใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมจากผู้ให้บริการโครงข่ายจะส่งผลต่อผู้ใช้บริการโดยตรง

เจ้าของอาคารสามารถที่จะชดเชยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมได้โดยส่งผ่านต้นทุนไปถึงมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ หรือราคาค่าเช่าพื้นที่อาคาร

การกำกับดูแลการเปิดการเข้าถึงระบบสายเคเบิลใยแก้วนำแสงในตัวอาคาร

ผู้ให้บริการโครงข่ายเป็นผู้ลงทุนในระบบสาย

- ผู้รับใบอนุญาตอยู่**ภายใต้การกำกับดูแลการใช้โครงข่ายของสำนักงาน กสทช.** ในการเปิดให้เข้าถึงโครงข่ายอย่างเป็นธรรม สมเหตุสมผล และไม่เลือกปฏิบัติ

เจ้าของอาคารเป็นผู้ลงทุนในระบบสาย

- ข้อเสนอแนะให้เจ้าของอาคาร**ควรเปิดการเข้าถึงโครงข่ายให้แก่ผู้รับใบอนุญาตทุกราย**โดยไม่เลือกปฏิบัติ เพื่อประโยชน์แก่ผู้ใช้บริการปลายทางและให้สามารถเลือกบริการตามที่ต้องการได้

ข้อกำหนดการอำนวยความสะดวกในการรับบริการ

จัดทำเพื่อให้มีความชัดเจนของขอบเขตการให้บริการ

เจ้าของอาคาร

- จัดทำข้อกำหนดการเข้าใช้พื้นที่อาคาร
- จัดทำแนวปฏิบัติการติดตั้งโครงข่ายในอาคาร

ผู้ลงทุนในการติดตั้งโครงข่าย

ได้แก่ เจ้าของอาคาร หรือผู้ให้บริการโครงข่าย

- จัดทำข้อกำหนดการเข้าใช้โครงข่าย
- จัดทำข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษาโครงข่าย

ข้อกำหนดการเข้าใช้พื้นที่อาคาร

กำหนดโดย **เจ้าของอาคาร**

- วิธีการขอเข้าใช้พื้นที่อาคาร
- วิธีการติดตั้งโครงข่ายฯ ในตัวอาคาร
- บทลงโทษ หรือค่าปรับ
- รายละเอียด ข้อกำหนด และเงื่อนไขของพื้นที่อาคาร
- ค่าตอบแทนการเข้าใช้พื้นที่
- บุคคลหรือสถานที่ติดต่อ

ข้อกำหนดการเข้าใช้โครงข่าย

กำหนดโดย **เจ้าของอาคาร หรือผู้ให้บริการโครงข่าย**

- วิธีการขอเข้าใช้โครงข่าย
- รายละเอียด ข้อกำหนด และขอบเขตของโครงข่าย
- ค่าตอบแทนการใช้โครงข่าย
- มาตรฐานสำหรับอุปกรณ์โครงข่าย
- ข้อกำหนดระดับของการให้บริการ (SLA)
- คุณภาพการให้บริการโครงข่ายโดยผู้ให้บริการโครงข่าย (QoS)
- บทลงโทษ หรือค่าปรับ
- บุคคลหรือสถานที่ติดต่อ

ข้อกำหนดการบำรุงรักษาพื้นที่/โครงข่าย

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

สดช.

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

120 หมู่ 3 ชั้น 9 อาคารรัฐประศาสนภักดี
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

เว็บไซต์ www.onde.go.th

ดาวน์โหลดข้อมูลเพิ่มเติม