แนวทางการออกแบบอาคารและ
สภาพแวดล้อมของสถานบริการสุขภาพ ฉบับทั่วไป
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

Health Facility Design Guideline : General 2025

ADMINISTRATION & WELFARE DEPARTMENT

RESIDENTIAL

SERVICE SUPPORT

WARD

TREATMENT

OPD
ER

Health Facility Design Guideline : General
แนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพ : ฉบับทั่วไป

แนวทางการออกแบบอาคารและ
สภาพแวดล้อมของสถานบริการสุขภาพ ฉบับทั่วไป
ปีงบประมาณ พ.ศ.2568
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

Health Facility Design Guideline : General

แนวทางการออกแบบ
สถานบริการสุขภาพ : ฉบับทั่วไป

แนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพ : ฉบับทั่วไป

พิมพ์ครั้งแรก 30 กันยายน 2568 จำนวน 40 เล่ม

ลิขสิทธิ์ของกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

แนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพ : ฉบับทั่วไป.-- นนทบุรี : กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, 2568.
473 หน้า.

1. **สถานบริการสาธารณสุข. I. ชื่อเรื่อง.**

362.12
ISBN 978-616-11-5536-0

จัดพิมพ์โดย
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กระทรวงสาธารณสุข

พิมพ์ที่
ร้าน เค เอ็ม มาร์เก็ตติ้ง 10/300 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลสวนพริกไทย
อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000 โทร. 06-1885-5799

เล่มแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพ
: ฉบับทั่วไป

คำนำ

ในปัจจุบัน ระบบสาธารณสุขมีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน การออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพจึงไม่ใช่เพียงการสร้างพื้นที่เพื่อการรักษาพยาบาล แต่ยังเป็นกระบวนการวางแผนและพัฒนาสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการดูแลสุขภาพอย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก ปลอดภัย และสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพและข้อกำหนดทางกฎหมาย

“แนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพ ฉบับทั่วไป” จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือและแหล่งอ้างอิงสำหรับสถาปนิก วิศวกร นักออกแบบ ผู้บริหารสถานพยาบาล และผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถนำหลักการออกแบบที่ถูกต้องเหมาะสมไปประยุกต์ใช้ในงานจริง เนื้อหาได้รวบรวมทั้งหลักการพื้นฐาน ข้อกำหนดทางเทคนิค และแนวปฏิบัติที่ดี (best practice) เพื่อให้ได้อาคารที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้รับบริการ บุคลากรทางการแพทย์ และชุมชนโดยรอบ ตั้งแต่การวางผังอาคาร การจัดพื้นที่ใช้งาน การเลือกวัสดุ ไปจนถึงการคำนึงถึงความปลอดภัยและความยืดหยุ่นของการใช้งานในอนาคต

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอาคารสถานบริการสุขภาพให้มีคุณภาพ ปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคมในอนาคต

คณะทำงานโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคาร
และสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ **1**

ความเป็นมาของการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ 2
ความหมาย นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง 3
แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับระบบบริการสุขภาพ 4

บทที่ 2 ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ **17**

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ 18
มาตรฐานสถานพยาบาลและบริการสุขภาพ 33
มาตรฐานเกณฑ์การประเมินการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม 34

บทที่ 3 การจัดทำโครงการอาคารสถานบริการสุขภาพ **36**

การศึกษารายละเอียดในการจัดทำโครงการ 37
การศึกษาการออกแบบอาคารแต่ละประเภทการใช้งาน 48
กระบวนการออกแบบ 53
การประเมินราคา การเสนอราคา และการทำสัญญา 58
การบริหารสัญญา 60

บทที่ 4 การวางผังแม่บทสถานบริการสุขภาพ **63**

ตำแหน่งที่ตั้ง 64
ขนาดและรูปร่างของที่ดิน 65
การออกแบบและวางผัง 66
พื้นที่ว่างภายในอาคาร 70

บทที่ 5 แนวทางการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ **71**

องค์ประกอบเชิงพื้นที่ และกิจกรรมให้บริการ 72
ความสัมพันธ์และเส้นทางสัญจรระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ 75
ลักษณะที่พึงประสงค์ ความสัมพันธ์และเส้นทางสัญจรของพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ 82

บทที่ 6 แนวคิดการออกแบบสถานบริการสุขภาพ **142**

การป้องกันการติดเชื้อภายในสถานบริการสุขภาพ 143
การออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design) 147
การออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในสถานบริการสุขภาพ 152
การออกแบบเพื่อรองรับภัยพิบัติสำหรับสถานบริการสุขภาพ 155
การออกแบบภูมิทัศน์สำหรับสถานบริการสุขภาพ 158

บทที่ 7 รายละเอียดข้อกำหนดส่วนประกอบงานสถาปัตยกรรมในอาคารสถานบริการสุขภาพ 166

ส่วนประกอบอาคารและการเลือกใช้วัสดุ 167
สิ่งอำนวยความสะดวก 179

บทที่ 8 งานมัณฑนศิลป์กับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ 200

แนวทางการออกแบบตกแต่งภายในสถานบริการสุขภาพ 201
งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร (Furniture) 202
งานตกแต่งภายในประกอบอาคาร 204
สัดส่วนในการออกแบบครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ 208
การเลือกใช้วัสดุและสี 215
ป้ายภายในอาคาร 218
กฎหมาย ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบงานครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ 230
แนวทางการออกแบบการใช้ครุภัณฑ์ให้ปลอดภัยต่ออุบัติภัยและโรคอุบัติใหม่ 243

บทที่ 9 งานวิศวกรรมโครงสร้างกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ 251

การออกแบบวิสวกรรมโครงสร้างสำหรับอาคารสถานบริการสุขภาพ 252
ข้อกำหนดทั่วไป 254
คุณสมบัติของผู้ออกแบบคำนวณ 254
คำนิยาม 255
กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง 255
เกณฑ์พื้นฐานขั้นต่ำสำหรับน้ำหนักบรรทุก 256
หน่วยแรงลมสำหรับการคำนวณโครงสร้างอาคาร 257
ข้อกำหนดและรายละเอียดมาตรบานที่เกี่ยวข้องออกโดยกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ 258
พื้นที่ได้รับผลกระทบจากแรงสะเทือนแผ่นดินไหว 259
การทนไฟของวัสดุก่อสร้าง 261
องค์ประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารประกอบแบบ 262

บทที่ 10 งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสารกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ 263

รายละเอียดทั่วไป 264
มาตรฐานในการออกแบบ 266
มาตรฐานและข้อบังคับในการติดตั้ง 266
ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร 267
ระบบไฟฟ้ากำลัง 277
ระบบไฟฟ้าสำรอง 284

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน 288
ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ 292
ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติ 294
ระบบเสียงประกาศ 295
ระบบเรียกพยาบาล 295
ระบบเสาอากาศโทรทัศน์รวม 296
ระบบสื่อสารด้วยความเร็วสูง 297
ระบบทีวีวงจรปิด 297
ระบบความคุมการเข้าออก 298
ระบบป้องกันฟ้าผ่า 298
ระบบป้องกันแรงดัน และกระแสเกินภายในอาคาร 299
ระบบการต่อลงดิน 300
ระบบฟ้าแบบ IT เพื่อใช้ใยทางการแพทย์ 316

บทที่ 11 งานระบบวิศวกรรมเครื่องกลกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ 330

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 331
ระบบก๊าซทางการแพทย์ 364
ระบบสุญญากาศทางการแพทย์ 370
ระบบลิฟต์ 372
งานวิศวกรรมเครื่องกลกับการรับมือเมื่อเกิดภัยพิบัติ 375

บทที่ 12 งานวิศวกรรมสุขาภิบาล สิ่งแวดล้อม และระบบป้องกันอัคคีภัยกับการออกแบบสถานบริการสุขภาพ 383

แนวทางการออกแบบระบบสุขาภิบาลสำหรับถานบริการสุขภาพ 384
ระบบประปา 398
ระบบระบายน้ำเสียและระบายอากาศ 411
ระบบระบายน้ำฝน 420
ระบบน้ำร้อน 425
ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปประจำอาคาร 428
การจัดการขยะมูลฝอย 433
แนวทางการออกแบบระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย 435
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาล 450

บรรณานุกรม A

บรรณานุกรม A

ภาคผนวก E



บทที่ 1

บทนำ

- ความเป็นมาของการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ
- ความหมาย นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง
- แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับระบบบริการสุขภาพ

ความเป็นมาของการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

กระทรวงสาธารณสุขเป็นหน่วยงานราชการ มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมสุขภาพอนามัย การป้องกัน ควบคุม และรักษาโรคภัย การฟื้นฟูสมรรถภาพของประชาชน (พ.ร.บ. ปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม, 2545) โดยมีเป้าหมายในการดำเนินงานที่มุ่งเน้น ให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ ด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษาพยาบาลและการฟื้นฟูสุขภาพ และครอบคลุมการบริการสาธารณสุขที่มีคุณภาพได้มาตรฐานและมีความปลอดภัย (กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, 2559) ส่งผลให้กระทรวงสาธารณสุขได้มีการพัฒนาระบบบริการด้วยการดำเนินการจัดทำ “แผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan)” ภายใต้หลักการ “เครือข่ายบริการที่ไร้รอยต่อ” ในรูปแบบของการพัฒนาระบบบริการระดับปฐมภูมิ ทุติยภูมิ ตติยภูมิ จนถึงศูนย์เชี่ยวชาญระดับสูง และการพัฒนาระบบส่งต่อภายในเครือข่าย เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการสุขภาพได้อย่างทันท่วงที ลดอัตราป่วย ลดอัตราตาย ลดภาวะแทรกซ้อน ลดแออัด และลดเวลารอคอย



ความหมาย นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

สถานบริการสุขภาพ หน่วยงานที่ให้บริการด้านสุขภาพ บริหารงานด้านสาธารณสุข และงานศึกษา วิจัยด้านสาธารณสุขที่จำเป็นต่อสุขภาพ เพื่อส่งเสริม ป้องกัน รักษาและฟื้นฟูสุขภาพ โดยหน่วยงานบริการสุขภาพมีทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

สถานที่รวมตลอดถึงยานพาหนะซึ่งจัดไว้เพื่อการประกอบโรคศิลปะตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ การประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเวชกรรม การประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ การประกอบวิชาชีพทันตกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพทันตกรรม การประกอบวิชาชีพกายภาพบำบัดตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพกายภาพบำบัด การประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ การประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยและการประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยประยุกต์ ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการแพทย์แผนไทย หรือการประกอบวิชาชีพทางการแพทย์และ สาธารณสุขอื่นตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น ทั้งนี้ โดยกระทำเป็นปกติธุระไม่ว่าจะได้รับประโยชน์ตอบแทนหรือไม่

ผู้ป่วย ผู้ขอรับบริการในสถานพยาบาล

ผู้ประกอบวิชาชีพ ผู้ประกอบโรคศิลปะ ผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม ผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ผู้ประกอบวิชาชีพทันตกรรม ผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม ผู้ประกอบวิชาชีพกายภาพบำบัด ผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ผู้ประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทย ผู้ประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยประยุกต์ หรือผู้ประกอบวิชาชีพทางการแพทย์และสาธารณสุขอื่นตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น และให้หมายความรวมถึงบุคคลตามมาตรา 31 แห่งกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ



แผนและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับระบบบริการสุขภาพ

แผนและนโยบายเป็นแนวทางการดำเนินงานในระดับประเทศที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อ วางเป้าหมาย ทิศทาง และมาตรการ ในการพัฒนาระบบบริการสุขภาพของประเทศให้มีคุณภาพ เข้าถึงได้ และเท่าเทียมกัน โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทยซึ่งมีความหลากหลายทางพื้นที่และประชากร

แผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan)

แผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านสุขภาพทุกระดับของกระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงในการทำงานของหน่วยบริการในระดับเดียวกัน หน่วยบริการตามลำดับชั้น หน่วยงานระดับกรมวิชาการที่สนับสนุนเชิงเทคนิคบริการ และกลุ่มสาขาวิชาชีพ (แผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ, 2559) โดยมีการแบ่งระดับของหน่วยบริการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ตามระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ (Geographic Information System: GIS) ออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับปฐมภูมิ ระดับทุติยภูมิ และระดับตติยภูมิ โดยการแบ่งระดับเน้นการจัดการ ในรูปแบบสร้างความเชื่อมโยงของเครือข่ายบริการ สามารถรองรับการส่งต่อผู้ป่วยเพื่อให้ประชาชนสามารถเข้ารับบริการที่ได้มาตรฐานและทั่วถึง ตามคู่มือหลักเกณฑ์การจัดตั้งและปรับระดับศักยภาพของหน่วยบริการสุขภาพ (กองบริหารการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2561) ดังนี้

หน่วยบริการระดับปฐมภูมิ (Primary care) หมายถึง สถานบริการสุขภาพที่มีภารกิจด้านงานส่งเสริมสุขภาพทั่วไป ป้องกันโรค และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น ให้บริการสิ้นสุดที่บริการผู้ป่วยนอก (OPD: Out Patient Department) มีลักษณะของการเป็นสถานบริการสุขภาพในระดับตำบลหรือระดับหมู่บ้าน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- **สถานบริการสาธารณสุขชุมชน (P3)** ตั้งอยู่ในพื้นที่ชุมชนที่ห่างไกล การคมนาคมไม่สะดวก มีความทุรกันดาร หรือตามแนวชายแดน มีรูปแบบการรักษาพยาบาลเบื้องต้น ป้องกันโรค การฟื้นฟูสมรรถภาพ และส่งเสริมสุขภาพของประชาชน

- **โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ (P2)** เดิม คือ สุขศาลา สถานีอนามัย หรือศูนย์สุขภาพชุมชน ในปัจจุบันได้ถูกยกระดับการดูแล ให้เป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ตั้งอยู่ในพื้นที่ระดับตำบลหรือหมู่บ้าน มีรูปแบบการรักษาพยาบาลเบื้องต้น การฟื้นฟูสมรรถภาพ และส่งเสริมสุขภาพของประชาชน
- **ศูนย์สุขภาพชุมชนเมือง (P1)** ตั้งอยู่ในพื้นที่ชุมชนเมืองหรือพื้นที่เติบโตของเมือง มีรูปแบบการให้บริการแบบผสมผสานทั้งการรักษา งานฟื้นฟูทางกายภาพ อาจมีการรักษาในรูปแบบการแพทย์แผนไทยหรือแพทย์ทางเลือก ที่มุ่งเน้นกลุ่มผู้ป่วยโรคติดต่อไม่เรื้อรัง (NCD: Non-Communicable Diseases) โรคที่ไม่ได้มีสาเหตุจากการติดเชื้อหรือจากเชื้อโรค ไม่ติดต่อผ่านการสัมผัส คลุกคลี หรือผ่านตัวนำโรค (พาหะ) แต่เป็นโรคที่เกี่ยวกับนิสัยหรือพฤติกรรมการดำเนินชีวิตอย่างไม่ระมัดระวัง

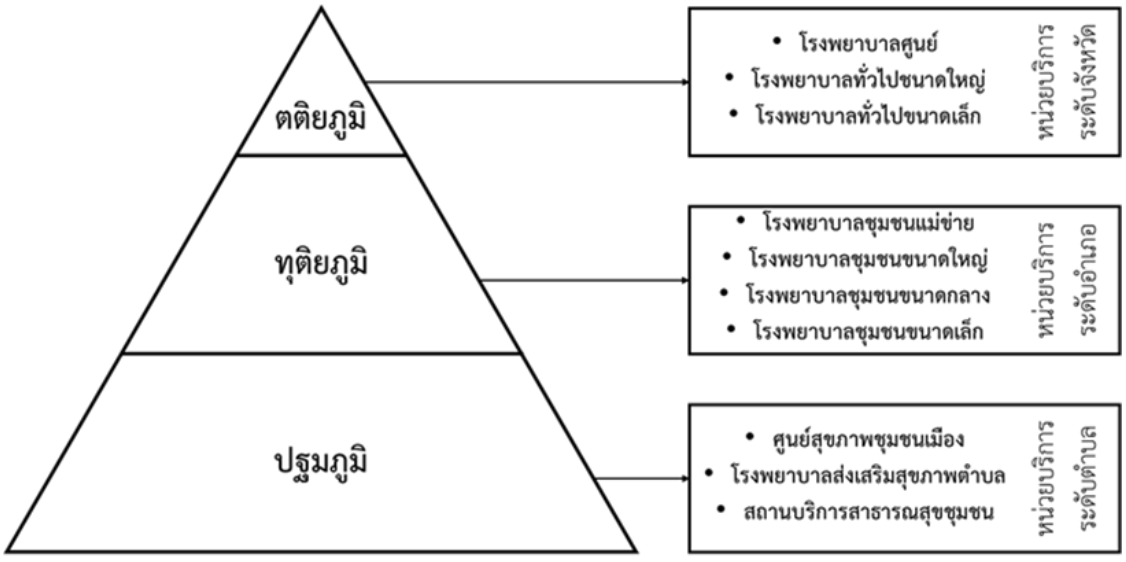
หน่วยบริการระดับทุติยภูมิ (Secondary care) หมายถึง สถานบริการสุขภาพที่มีภารกิจด้านงานรักษาเป็นสำคัญ ให้บริการสิ้นสุดที่บริการผู้ป่วยใน (IPD: In Patient Department) มีลักษณะของการเป็นสถานบริการสุขภาพในระดับชุมชน แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- **โรงพยาบาลชุมชนขนาดเล็ก (F3)** ขนาด 30 เตียง ให้การดูแลผู้ป่วยไม่ซับซ้อน การรักษาโดยแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป หรือแพทย์เวชปฏิบัติครอบครัว สามารถมีห้องผ่าตัดเล็ก ห้องคลอดได้ และไม่จำเป็นต้องจัดบริการผู้ป่วยในเต็มรูปแบบ
- **โรงพยาบาลชุมชนขนาดกลาง (F2)** ขนาดเตียง 30 – 90 เตียง การรักษาโดยแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป หรือแพทย์เวชปฏิบัติครอบครัว มีห้องผ่าตัด ห้องคลอด และการดูแลผู้ป่วยในเต็มรูปแบบ
- **โรงพยาบาลชุมชนขนาดใหญ่ (F1)** ขนาดเตียง 90 – 120 เตียง การรักษาโดยแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป หรือแพทย์เวชปฏิบัติครอบครัว รวมถึงมีการรักษาโดยแพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก (อายุรกรรม ศัลยกรรมทั่วไป สูตินรีเวชกรรม กุมารเวชกรรม ศัลยกรรมกระดูก และวิสัญญีแพทย์) มีห้องผ่าตัด ห้องคลอด และการดูแลผู้ป่วยในเต็มรูปแบบ

- **โรงพยาบาลแม่ข่าย (M2)** โรงพยาบาลแม่ข่าย คือ โรงพยาบาลชุมชนขนาดเตียง 120 เตียงขึ้นไป การรักษาโดยแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป หรือแพทย์เวชปฏิบัติครอบครัว รวมถึงมีการรักษาโดยแพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก ครบทั้ง 6 สาขาหลัก มีห้องผ่าตัด ห้องคลอด หอผู้ป่วยหนัก ห้องปฏิบัติการ และการดูแลผู้ป่วยในเต็มรูปแบบ

หน่วยบริการระดับตติยภูมิ (Tertiary care) หมายถึง สถานบริการสุขภาพที่มีภารกิจด้านงานรักษาเป็นสำคัญ ที่มีขีดความสามารถในการรักษาในระดับที่ยุ่งยากซับซ้อน ให้บริการสิ้นสุดที่บริการผู้ป่วยใน (IPD: In Patient Department) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

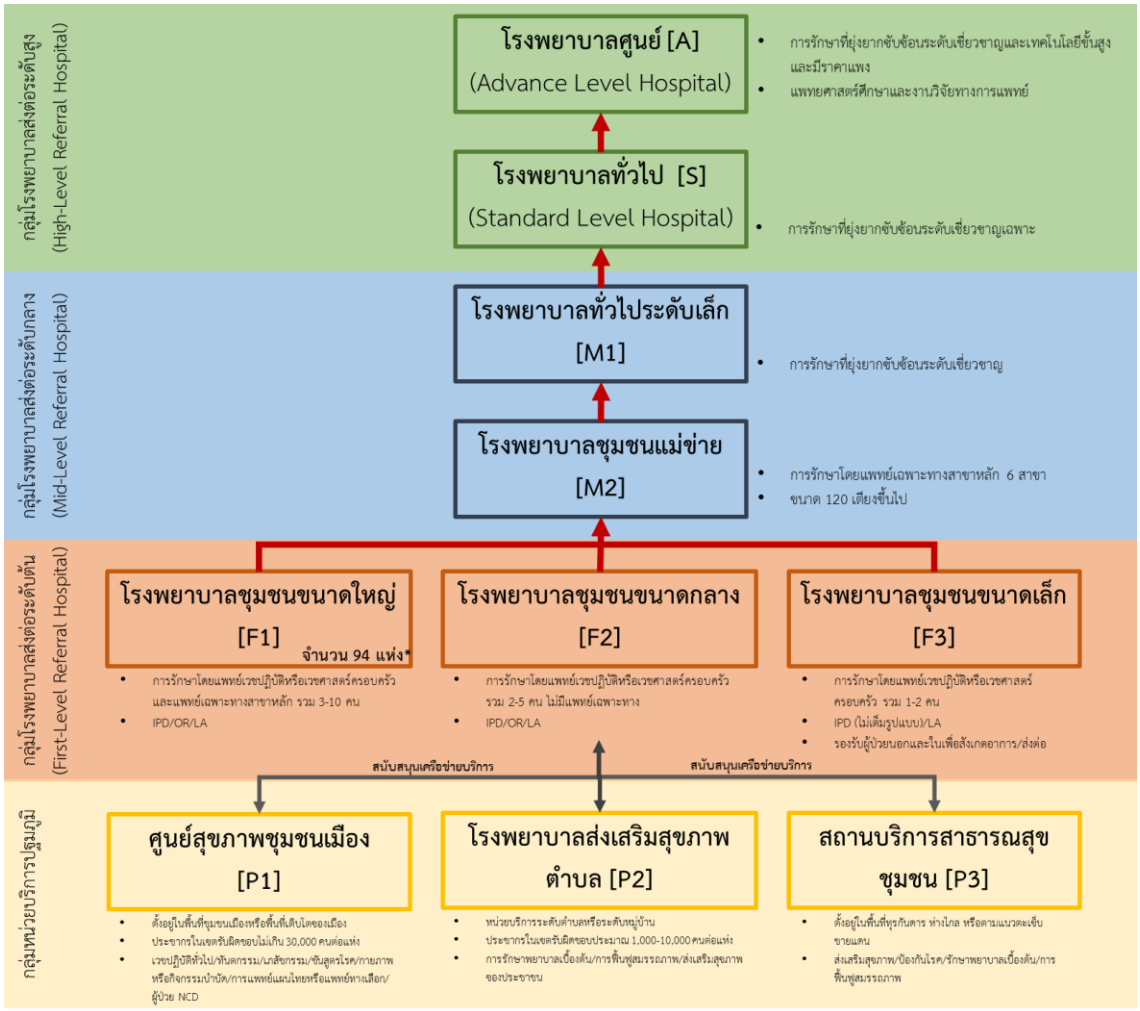
- **โรงพยาบาลทั่วไปขนาดเล็ก (M1)** การรักษาระดับที่ยุ่งยากซับซ้อนระดับเชี่ยวชาญ โดยแพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก ครบทั้ง 6 สาขาหลัก และสาขารองในบางสาขาที่จำเป็น
- **โรงพยาบาลทั่วไป (S)** การรักษาระดับที่ยุ่งยากซับซ้อนระดับเชี่ยวชาญเฉพาะ โดยแพทย์เฉพาะทางสาขาหลัก ครบทั้ง 6 สาขาหลัก สาขารอง และสาขาย่อยบางสาขา
- **โรงพยาบาลศูนย์ (A)** การรักษาระดับที่ยุ่งยากซับซ้อนระดับเชี่ยวชาญ ที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง และมีภารกิจด้านแพทยศาสตร์และงานวิจัยทางการแพทย์ จึงประกอบด้วยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางสาขาหลัก สาขารอง และสาขาย่อยทุกสาขาตามความจำเป็น



รูปภาพ แสดงหน่วยบริการระบบสุขภาพตาม Service Plan

ระดับการให้บริการ	level	ประเภท	ขีดความสามารถ	ความเชี่ยวชาญหลัก	ความเชี่ยวชาญระดับสูง	บทบาท
ติดยภูมิ	A	รพศ./เฉพาะทาง	ระดับเชี่ยวชาญเฉพาะ (Advance-level Referral Hospital) **ระดับ 1** ขีดความสามารถขั้นสูง ครอบคลุมการรักษาผู้ป่วยในสาขานั้นๆ ได้เกือบทั้งหมด ยกเว้นภารกิจดูแลโดยโรงเรียนแพทย์ของมหาวิทยาลัย ครอบคลุมระดับภาค/กลุ่มเขต **ระดับ 2** เน้นรับการส่งต่อ แต่มีขีดความสามารถรองจากระดับ 1 **ระดับ 3** เน้นการดูแลในจังหวัด (พัฒนาทุก รพ.ประจำจังหวัด)	มีความเชี่ยวชาญในสาขาหลัก สาขารอง และสาขาย่อยครบที่จำเป็น	ศูนย์ความเชี่ยวชาญใน 4 สาขาหลัก ได้แก่ 1) สาขาโรคหัวใจและหลอดเลือด 2) สาขาโรคมะเร็ง 3) สาขาอุบัติเหตุและฉุกเฉิน 4) สาขาทารกแรกเกิด (ระดับ 1 หรือ 2)	รองรับผู้ป่วยส่งต่อจากระดับติดยภูมิ ภายในเขต/เขตใกล้เคียง ครอบคลุม 4-8 จังหวัด/แห่ง
	S	รพท.	รับผู้ป่วยส่งต่อระดับสูง (Standard-level Referral Hospital)	ความเชี่ยวชาญในสาขาหลัก สาขารอง ครบทุกสาขา และสาขาย่อยบางสาขา	ศูนย์ความเชี่ยวชาญใน 4 สาขาหลัก (ระดับ 2 หรือ 3)	รองรับผู้ป่วยส่งต่อภายในเครือข่ายบริการระดับจังหวัด อย่างน้อย 1 แห่ง/จังหวัด
	M1	รพท. ขนาดเล็ก	รับผู้ป่วยส่งต่อระดับกลาง (Mid-lever Referral Hospital)	ความเชี่ยวชาญสาขาหลักครบทุกสาขา และสาขารองบางสาขา	ศูนย์ความเชี่ยวชาญใน 4 สาขาหลัก (ระดับ 3 ทุกแห่ง)	รองรับผู้ป่วยส่งต่อจากเครือข่ายบริการทุติยภูมิในโซน
ทุติยภูมิ	M2	รพช. แม่ข่าย	รับผู้ป่วยส่งต่อระดับกลาง (Mid-lever Referral Hospital)	1.ความเชี่ยวชาญสาขาหลักครบทั้ง 6 สาขา 2. ศักยภาพระดับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป /แพทย์เวชปฏิบัติครอบครัว	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	1. ที่มีศักยภาพสูง เพื่อรองรับผู้ป่วยส่งต่อจาก รพช. ใกล้เคียง 2. สนับสนุนเครือข่ายบริการปฐมภูมิ ของแต่ละอำเภอ

ระดับการให้บริการ	level	ประเภท	ขีดความสามารถ	ความเชี่ยวชาญหลัก	ความเชี่ยวชาญระดับสูง	บทบาท
ปฐมภูมิ	F1	รพช. ขนาดใหญ่	รับผู้ป่วยส่งต่อระดับต้น (First-lever Referral Hospital)	1. ความเชี่ยวชาญบางสาขา 2. ศักยภาพระดับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	1. มีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเป็นบางสาขา 2.สนับสนุนเครือข่ายบริการปฐมภูมิของแต่ละอำเภอ
	F2	รพช. ขนาดกลาง		ศักยภาพระดับเวชปฏิบัติทั่วไป (ไม่มีแพทย์เฉพาะทาง)	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	1. รองรับผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในของแต่ละอำเภอ
	F3	รพช. ขนาดเล็ก		ศักยภาพระดับแพทย์เวชปฏิบัติ (ไม่จำเป็นต้องมีการผ่าตัดใหญ่)	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	2. สนับสนุนเครือข่ายบริการปฐมภูมิของแต่ละอำเภอ
	P1	ศสม.		มีแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป และแพทย์เวชปฏิบัติครอบครัว	แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัว	เป็นสถานบริการผู้ป่วยนอกแบบเบ็ดเสร็จ ให้บริการแบบผสานผสาน ทั้งงานส่งเสริม ป้องกัน รักษา ฟื้นฟู
	P2	รพสต.		ระดับ พยาบาลเวชปฏิบัติ	พยาบาลเวชปฏิบัติ	ให้บริการแบบผสมผสาน
	P3	รพสต.				



รูปแสดง ผังการให้บริการโรงพยาบาลตามแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ
ที่มา: แผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan) พ.ศ.2561-2565 กระทรวงสาธารณสุข

การปรับระดับหน่วยบริการสุขภาพในรูปแบบบริการ SAP (Standard – Academy – Premium)

เป็นนโยบายสำคัญของกระทรวงสาธารณสุขไทยที่มุ่งเน้น การยกระดับคุณภาพระบบบริการสุขภาพของภาครัฐทั่วประเทศ เพื่อเพิ่มการเข้าถึงบริการที่มีคุณภาพ มาตรฐาน เพิ่มศักยภาพการบริการให้เป็นไปตามมาตรฐาน รวมถึงการจัดบริการให้เป็นไปตามความต้องการของประชาชน บริบทศักยภาพและความพร้อมของพื้นที่ โดยแบ่งระดับหน่วยบริการออกเป็นกลุ่มตามศักยภาพ เพื่อส่งเสริมความชัดเจนของบทบาท และยกระดับบริการให้ตรงตามความต้องการของประชาชนในพื้นที่

Service Delivery Blueprint				
Level		Service	Academic	Research
P	P+	P เพิ่ม Innovative advance complex Rx	Sub-board training, Specialist nurse training	International
	P	A+ เพิ่ม Advanced complex Rx	Board training, Common specialist nurse training	National
A	A+	A เพิ่ม Complex Rx, Special ICU	Major board training	Region + National
	A	S+ เพิ่ม Minor board, Full scaled surgery, ICU	Undergraduate training	Region
S	S+	S เพิ่ม Surg., Ped., Ob-gyn., Semi-ICU	Internship	Province + Region
	S	Med., Fam.med., EP., Psychiatric, IMC	Primary care training	Province
Strong & Seamless Referral System				

S: Standard หมายถึง โรงพยาบาลมาตรฐาน โดยทุกโรงพยาบาลต้องมีมาตรฐานตามระดับบริการก่อน เช่น โรงพยาบาลชุมชน ก็ต้องมีมาตรฐานแบบโรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป/ โรงพยาบาลศูนย์ ก็ต้องมีมาตรฐานแบบโรงพยาบาลทั่วไป/ โรงพยาบาลศูนย์

A: Academy หมายถึงมีศักยภาพ/ มาตรฐาน ในการสอนผู้อื่นได้ ดังนั้น เมื่อมีมาตรฐานแล้วหากสามารถสอนผู้อื่นได้ด้วยแสดงว่ามีศักยภาพในการยกระดับเป็น Academy

P: Premium / Professional หมายถึงมีศักยภาพ/ มาตรฐานขั้นสุดยอดในระดับชาติ/ นานาชาติ

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ด้านสาธารณสุข

ประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) เพื่อเป็นกรอบทิศทางการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยด้านสาธารณสุขมุ่งเน้นการสร้างประชาชนให้มีสุขภาพดี ส่งเสริมการป้องกันโรค พัฒนาระบบบริการสุขภาพที่มีคุณภาพและทั่วถึง ตลอดจนการบริหารจัดการระบบสุขภาพที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพ และสามารถรองรับภาวะฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิผล การออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ จึงจำเป็นต้องสอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ดังกล่าว ทั้งในด้านกายภาพที่เอื้อต่อการเข้าถึง การให้บริการที่ปลอดภัย และการส่งเสริมสุขภาพในเชิงรุก เพื่อสร้างระบบสุขภาพที่มั่นคงและยั่งยืนในระยะยาว

เป้าหมายหลัก

- ประชาชนสุขภาพดี
- ระบบสุขภาพมีมาตรฐาน
- ประเทศมีความมั่นคงด้านสุขภาพอย่างยั่งยืน

แนวทางสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถานบริการสุขภาพ

- การสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรค (Health Promotion and Prevention)
  - ส่งเสริมให้ประชาชนเข้าถึงบริการด้านส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคที่มีคุณภาพ
  - อาคารควรเอื้อต่อการให้บริการเชิงรุก เช่น คลินิกสุขภาพดี ศูนย์สุขภาพชุมชน
  - มีพื้นที่ให้คำปรึกษา พื้นที่กิจกรรม หรือการตรวจคัดกรองเชิงป้องกัน
- การพัฒนาระบบบริการสุขภาพที่มีคุณภาพ ครอบคลุม และเท่าเทียม
  - การออกแบบต้องรองรับการบริการแบบ “ประชาชนเป็นศูนย์กลาง”
  - คำนึงถึงการเข้าถึงของผู้พิการ ผู้สูงอายุ และผู้ด้อยโอกาส
  - สนับสนุนระบบบริการปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิอย่างเป็นเครือข่าย
- การบริหารจัดการระบบสุขภาพที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย
  - ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและระบบข้อมูลสุขภาพร่วมกับการออกแบบพื้นที่

- อาคารควรรองรับระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ระบบเฝ้าระวัง และสารสนเทศสุขภาพ
- วางผังและโครงสร้างให้สามารถพัฒนาได้ในอนาคต (future-ready design)

- การคุ้มครองผู้บริโภคและความปลอดภัยด้านสุขภาพ
  - มีระบบควบคุมมาตรฐานความปลอดภัยในการรักษาและสิ่งแวดล้อมในอาคาร
  - พื้นที่ให้บริการต้องถูกสุขลักษณะ และมีระบบควบคุมการติดเชื้อ
  - เน้นเรื่องการจัดการของเสียทางการแพทย์ การควบคุมคุณภาพอากาศและน้ำ
- ความมั่นคงทางสุขภาพและรองรับภาวะฉุกเฉิน
  - อาคารควรสามารถปรับฟังก์ชันในภาวะฉุกเฉิน เช่น โรคระบาดหรือภัยพิบัติ
  - มีพื้นที่แยกผู้ป่วย มีกลไกรองรับ surge capacity และเส้นทางเคลื่อนย้ายที่ปลอดภัย
  - เชื่อมโยงกับระบบป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของประเทศ
- การพัฒนากำลังคนด้านสุขภาพ
  - ออกแบบพื้นที่ที่เหมาะสมกับการทำงานของบุคลากร เช่น ห้องพัก ห้องประชุม
  - เอื้อต่อความเป็นอยู่ที่ดีของผู้ปฏิบัติงาน เช่น การระบายอากาศ แสงสว่าง และความปลอดภัย
  - สนับสนุนการเรียนรู้และฝึกอบรมภายในสถานบริการสุขภาพ

Sustainable Development Goals (SDGs) โดย the United Nations

องค์การสหประชาชาติได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) จำนวน 17 เป้าหมาย เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการพัฒนาทุกมิติของสังคมโลกอย่างสมดุล ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยในบริบทของการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ เป้าหมายที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน ได้แก่



SDG 3: Good Health and Well-being
(การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี)

- ส่งเสริมให้ทุกคนมีสุขภาพดี และเข้าถึงบริการสุขภาพที่มีคุณภาพ
- ลดอัตราการตายของแม่และเด็ก การแพร่ระบาดของโรค และการเสียชีวิตจากโรคไม่ติดต่อ
- การออกแบบอาคารต้องเอื้อต่อระบบบริการสุขภาพที่เข้าถึงได้ ปลอดภัย และครอบคลุม

SDG 6: Clean Water and Sanitation
(น้ำสะอาดและการสุขาภิบาล)

- ส่งเสริมการเข้าถึงน้ำดื่มที่ปลอดภัย และระบบสุขาภิบาลที่เหมาะสม
- อาคารสถานพยาบาลควรมีระบบจัดการน้ำเสียและสุขาภิบาลที่มีประสิทธิภาพ
- ออกแบบพื้นที่ใช้น้ำให้ถูกสุขลักษณะ ลดการปนเปื้อนในระบบบริการสุขภาพ

SDG 7: Affordable and Clean Energy
(พลังงานสะอาดในราคาที่เข้าถึงได้)

- ส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนในระบบสาธารณูปโภค
- การออกแบบอาคารควรเน้นการประหยัดพลังงาน และรองรับเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์หรือระบบอัจฉริยะ

SDG 9: Industry, Innovation and Infrastructure
(อุตสาหกรรม นวัตกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน)

- พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่น ทนทาน และยั่งยืน
- สถานบริการสุขภาพควรมีระบบสื่อสาร ระบบไฟฟ้า ระบบขนส่งผู้ป่วย และระบบอาคารที่สามารถรองรับภาวะวิกฤต

SDG 11: Sustainable Cities and Communities
(เมืองและชุมชนที่ยั่งยืน)

- ส่งเสริมการวางผังเมืองและอาคารที่ปลอดภัย ครอบคลุม และยืดหยุ่น

- อาคารสถานบริการสุขภาพควรเป็นส่วนหนึ่งของระบบชุมชนที่เข้าถึงง่าย และมีแผนรับมือภัยพิบัติ
- รองรับคนทุกกลุ่ม รวมถึงผู้สูงอายุ เด็ก คนพิการ และผู้ด้อยโอกาส

SDG 12: Responsible Consumption and Production
(การบริโภคและผลิตอย่างยั่งยืน)

- ลดของเสียในระบบสุขภาพ เช่น ขยะติดเชื้อ และการใช้พลังงานเกินจำเป็น
- การออกแบบควรคำนึงถึงวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และระบบการจัดการของเสียที่มีประสิทธิภาพ

SDG 13: Climate Action
(การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)

- ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินงานของสถานบริการสุขภาพ
- อาคารควรมีการวางแผนรับมือกับภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ความร้อนจัด หรือพายุ



มาตรฐานด้านสุขภาพระหว่างประเทศ องค์การอนามัยโลก (World Health Organization:WHO)

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ได้กำหนดมาตรฐานด้านสุขภาพระหว่างประเทศขึ้น เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรโลก และส่งเสริมให้ประเทศสมาชิกมีระบบสุขภาพที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยและทั่วถึง โดยเฉพาะในบริบทของสถานบริการสุขภาพ การออกแบบอาคารและระบบบริการภายในจำเป็นต้องสอดคล้องกับแนวทางเหล่านี้ เพื่อรองรับทั้งภาวะปกติและภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขอย่างมีประสิทธิผล

กฎอนามัยระหว่างประเทศ
(International Health Regulations: IHR 2005)

- กรอบกฎหมายสากลเพื่อควบคุมโรคติดต่อและภัยสุขภาพข้ามพรมแดน
- ส่งเสริมการเฝ้าระวัง การแจ้งเตือน และการตอบสนองอย่างรวดเร็ว
- สถานบริการสุขภาพต้องรองรับระบบคัดกรองและจัดการผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินได้

องค์ประกอบระบบสุขภาพ 6 ด้าน
(Health System Building Blocks)

- การให้บริการสุขภาพ (Service Delivery) บริการที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และเข้าถึงง่าย
- บุคลากรด้านสุขภาพ (Health Workforce) เพียงพอ มีทักษะและมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม
- ระบบข้อมูลสุขภาพ (Health Information Systems) รองรับระบบสารสนเทศและการบันทึกทางการแพทย์
- การเข้าถึงยาและเทคโนโลยี (Access to Essential Medicines and Technologies) พื้นที่จัดเก็บยาและเวชภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน
- การเงินด้านสุขภาพ (Health Financing) โครงสร้างพื้นฐานต้องสนับสนุนการบริการที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนคุ้มค่า
- ธรรมาภิบาล (Leadership/Governance) ออกแบบให้สอดคล้องกับแนวทางการบริหารจัดการที่ดี

มาตรฐานความปลอดภัยของผู้ป่วย
(Patient Safety Standards)

- ออกแบบเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดทางการแพทย์
- ลดการติดเชื้อในสถานบริการสุขภาพ
- รองรับแนวทางการใช้ยาและการบริการที่ปลอดภัย

มาตรฐานสิ่งแวดล้อมเพื่อสุขภาพ
(Environmental Health Standards)

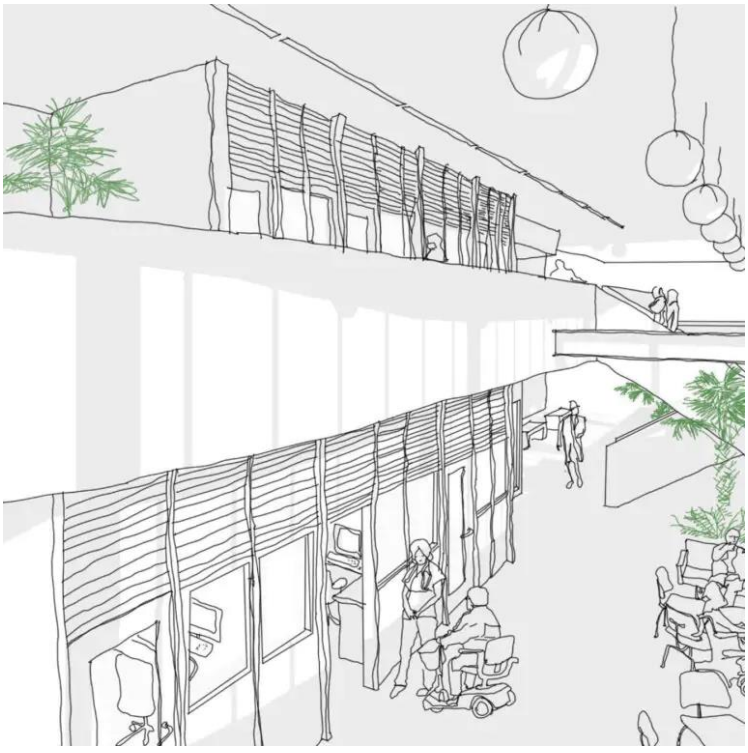
- คุณภาพอากาศ (Air Quality) ระบบระบายอากาศที่เหมาะสม
- คุณภาพน้ำดื่ม (Water Quality) แหล่งน้ำและระบบท่อส่งน้ำสะอาด
- ความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) พื้นที่จัดเตรียมอาหารถูกสุขลักษณะ

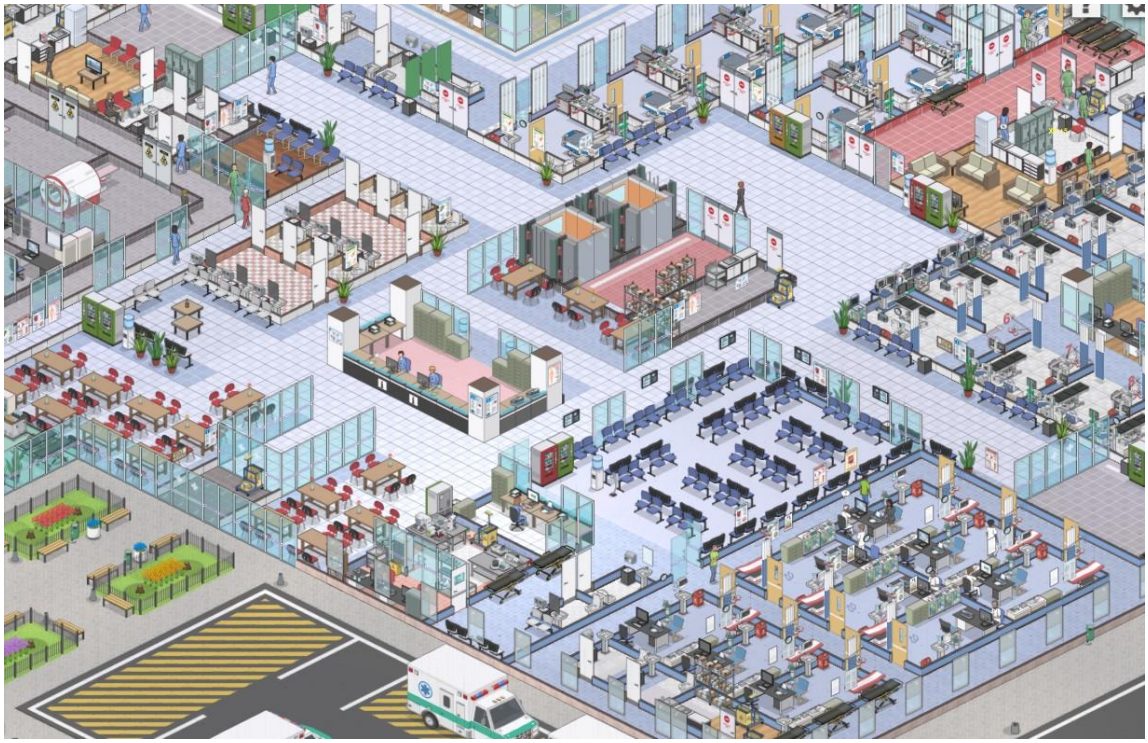
การเตรียมพร้อมรับมือภาวะฉุกเฉิน
(Emergency Preparedness)

- ใช้แนวทาง Hospital Safety Index เป็นเกณฑ์การออกแบบอาคารให้ปลอดภัยและพร้อมใช้งาน
- สนับสนุนการทำงานของ Emergency Medical Teams (EMT) และการบริหารความเสี่ยงในระดับพื้นที่

การรับรองคุณภาพวัคซีนและยา
(WHO Prequalification Program)

- สถานบริการสุขภาพควรจัดการเวชภัณฑ์ให้ตรงตามมาตรฐานคุณภาพ ความปลอดภัย และประสิทธิผล
- รองรับการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองจาก WHO





บทที่ 2

ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

- กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถานบริการสุขภาพ
- มาตรฐานสถานพยาบาลและบริการสุขภาพ
- มาตรฐานเกณฑ์การประเมินการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

การออกแบบสถานบริการสุขภาพ (เช่น สถานบริการสุขภาพ คลินิก ศูนย์บริการสาธารณสุข) เป็นงานที่ซับซ้อน และต้องคำนึงถึงกฎหมายหลายฉบับที่ครอบคลุมทั้งด้าน อาคารสถานที่ ระบบการแพทย์ สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และ สิทธิของผู้รับบริการ อย่างเท่าเทียม

ลักษณะของสถานพยาบาล

สถานที่รวมตลอดถึงยานพาหนะซึ่งจัดไว้เพื่อการประกอบโรคศิลปะตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ การประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเวชกรรม การประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ การประกอบวิชาชีพทันตกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพทันตกรรม การประกอบวิชาชีพกายภาพบำบัดตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพกายภาพบำบัด การประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ การประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยและการประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยประยุกต์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการแพทย์แผนไทย หรือการประกอบวิชาชีพทางการแพทย์และสาธารณสุขอื่นตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น ทั้งนี้ โดยกระทำเป็นปกติธุระไม่ว่าจะได้รับประโยชน์ตอบแทนหรือไม่

สถานพยาบาลมี 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

- สถานพยาบาลประเภทที่ไม่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน (คลินิก) สามารถแบ่งเป็น 9 ประเภทตามกฎกระทรวง เช่น คลินิกเวชกรรม ทันตกรรม กายภาพบำบัด การแพทย์แผนไทย สหคลินิก ฯลฯ
  ตัวอย่าง : คลินิกเวชกรรม คือสถานที่ที่ประกอบกิจการเวชกรรมโดยแพทย์ และอาจมีเภสัชกร พยาบาลร่วมด้วย

- สถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน (โรงพยาบาล) พร้อมบังคับให้มีลักษณะตามกฎกระทรวง แบบผังแม่บท (master plan) ต้องสอดคล้องกับประเภท เช่น Clinic ต้องมีระบบ waiting area ส่วนผู้ป่วยนอก (OPD) = การออกแบบฟังก์ชันคลินิกและห้องน้ำ เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ที่ดิน

กฎหมาย ผังเมือง คือ พระราชบัญญัติการผังเมือง มีขึ้นเพื่อควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อจัดระเบียบ คุณภาพชีวิตที่ดีของทุกคน โดยพระราชบัญญัติการผังเมืองจะอยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงมหาดไทย ซึ่งมีการกำหนดกรอบแนวและแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่หนึ่งพื้นที่ใด เพื่อการพัฒนาเมืองและการดำรงรักษาเมือง บริเวณที่เกี่ยวข้องหรือชนบท แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- **ผังเมืองรวม** คือ แผนผัง นโยบายและโครงการ รวมถึงมาตรการควบคุมโดยทั่วไปในพื้นที่หนึ่งพื้นที่ใด เช่น ผังเมืองรวมเมือง ผังเมืองรวมชุมชน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเมืองและชนบทในด้านต่าง ๆ
- **ผังเมืองเฉพาะ** คือ แผนผัง นโยบายและโครงการที่ดำเนินการเพื่อการพัฒนาพื้นที่เฉพาะของเมือง หรือชุมชนที่สอดคล้องกับผังเมืองรวม

ประเภทการใช้ที่ดิน การแบ่งที่ดินและสีผังเมือง ผังเมืองจะมีกฎหมายผังเมืองหลักที่ ๆ ที่ต้องรู้ คือ สีต่าง ๆ หรืออักษรตัวย่อ เพื่อให้รู้ว่าอยู่ใกล้อะไร เขตที่อาศัยเป็นแบบไหน สามารถสร้างอะไรได้ และห้ามสร้างอะไร โดยผังเมืองกรุงเทพและปริมณฑล สามารถแบ่งที่ดินหลัก ๆ ได้ 6 ประเภท

สถานบริการสุขภาพภาครัฐ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพชุมชน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สถานพยาบาลของรัฐ โซนที่เหมาะสม คือ สีน้ำเงิน (ที่ดินประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ) กำหนดให้เป็นที่ดินประเภท ส. เพื่อเป็นสถาบันราชการ และดำเนินกิจการของรัฐที่เกี่ยวข้องกับสาธารณูปโภค สาธารณูปการ หรือสาธารณประโยชน์

สถานบริการสุขภาพเอกชน คลินิกเอกชน (บริการสุขภาพ) โซนที่เหมาะสม คือ สีแดง (ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม) ที่ดินประเภทนี้จุดประสงค์หลักเพื่อการพาณิชย์ กิจการการค้า การให้บริการ โดยแบ่งตามลักษณะของทำเลที่ตั้งเป็นหลัก

คลินิกขนาดเล็ก คลินิกเวชกรรม คลินิกทันตกรรม คลินิกเฉพาะทางโซนที่เหมาะสม คือ สีส้ม (อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง) จะมีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อไม่ให้เกิดความแออัดมากเกินไป และเน้นให้เป็นเขตอยู่อาศัยเป็นหลัก แต่อนุญาตให้มีสถานพยาบาลบางประเภทได้ ภายใต้เงื่อนไข

- สถานบริการสุขภาพที่ตั้งอยู่ภายในท้องที่กรุงเทพมหานคร การใช้ประโยชน์ที่ดิน ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556

- สถานบริการสุขภาพที่ตั้งอยู่ภายในเขตปริมณฑลและต่างจังหวัด การใช้ประโยชน์ที่ดินตาม พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2562

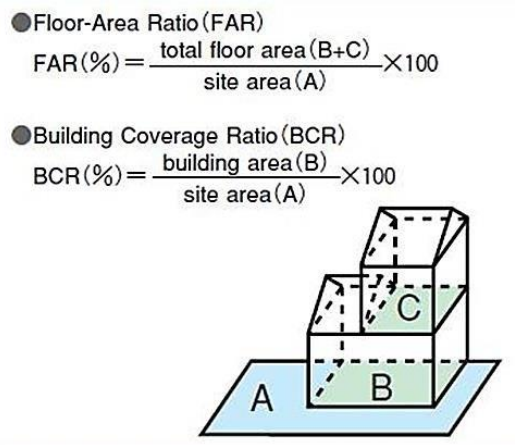


รูปแสดง การแบ่งที่ดินและสีผังเมือง

ที่มา: https://www.kacha.co.th/articlesกฎหมายผังเมือง/

การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามรายการประกอบแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกฎกระทรวง

- อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน FAR (Floor Area Ratio)
- อัตราส่วนของพื้นที่อาคารชั้นล่างสุดที่สัมผัสพื้นดินต่อพื้นที่แปลงที่ดิน BCR (Building Coverage Ratio)
- มีอัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวม OSR (Open Space Ratio)
- มีที่ว่างโดยรอบอาคาร
- ให้ดำเนินการได้ในอาคารที่มีความสูงไม่เกิน



รูปแสดง พื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน

อาคารสิ่งก่อสร้าง

"อาคาร" หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่นซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้

ลักษณะอาคารสิ่งก่อสร้าง

อาคารขนาดใหญ่ หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน เกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

อาคารขนาดใหญ่พิเศษ หมายความว่า อาคารที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้พื้นที่อาคารหรือส่วนใดของอาคารเป็นที่อยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 10,000 ตารางเมตรขึ้นไป

อาคารสูง หมายความว่า อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ที่มีความสูงตั้งแต่ 23.00 เมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยา ให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

ลักษณะของอาคารเนื้อที่ว่างภายนอกอาคารและแนวอาคาร

ที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นไม่เกิน 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดจนไปเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร

สำหรับที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นมากกว่า 30,000 ตารางเมตร ต้องมีด้านหนึ่งด้านใดของที่ดินนั้นยาวไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ติดถนนสาธารณะที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดจนไปเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะอื่นที่มีเขตทางกว้างไม่น้อยกว่า 18.00 เมตร

ที่ดินด้านที่ติดสาธารณะตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดจนถึงบริเวณที่ตั้งของอาคาร และที่ดินนั้นต้องว่างเพื่อสามารถใช้เป็นทางเข้าออกของรถดับเพลิงได้โดยสะดวกด้วย

อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าอัตราส่วนดังต่อไปนี้

(1) อาคารที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคาร

(2) อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ และอาคารอื่นที่ไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัยต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ดินที่ใช้เป็นที่ตั้งอาคาร แต่ถ้าอาคารนั้นใช้เป็นที่อยู่อาศัยรวมต้องมีที่ว่างตาม (1)

แนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร

ระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน

ส่วนที่เป็นขอบเขตนอกสุดของอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษไม่ว่าจะอยู่ในระดับเหนือพื้นดินหรือต่ำกว่าระดับพื้นดินต้องห่างจากเขตที่ดินของผู้อื่นหรือถนนสาธารณะไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร ทั้งนี้ไม่รวมถึงส่วนที่เป็นฐานรากของอาคาร

ผนังของอาคารที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสงหรือระเบียงของอาคารต้องมีระยะห่างจากแนวเขตที่ดิน ดังนี้

- อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- ผนังของอาคารที่อยู่ห่างเขตที่ดินน้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ ต้องอยู่ห่างจากเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เว้นแต่จะก่อสร้างชิดเขตที่ดินและอาคารดังกล่าวจะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15 เมตร

การก่อสร้างอาคารในที่ดินเจ้าของเดียวกัน

ผนังของอาคารด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียง ของอาคารต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

- อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนัง หรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนัง หรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- อาคารที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังหรือระเบียงของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ผนังของอาคารด้านที่เป็นผนังทึบต้องมีระยะห่างจากผนังของอาคารอื่นด้านที่มีหน้าต่าง ประตู ช่องระบายอากาศหรือช่องแสง หรือระเบียงของอาคาร ดังต่อไปนี้

- อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนัง หรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- อาคารที่มีความสูงไม่เกิน 15 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนัง หรือ ระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่างจากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงไม่เกิน 9 เมตร ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ผนังของอาคารต้องอยู่ห่าง จากผนังหรือระเบียงของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 9 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร
- ผนังของอาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบต้อง อยู่ห่างจากผนังของอาคารอื่นที่มีความสูงเกิน 15 เมตร แต่ไม่ถึง 23 เมตร ด้านที่เป็นผนังทึบไม่น้อยกว่า 1 เมตร

ระยะห่างอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร

อาคารที่สูงเกินสองชั้นหรือเกิน 8 เมตร ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ ป้าย หรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือติดตั้งป้าย หรือคลังสินค้า ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะ

- ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะ อย่างน้อย 6 เมตร
- ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจาก เขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ
- ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะ อย่างน้อย 2 เมตร

อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ

อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คูคลอง ลำราง หรือลำกระโดง ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไปต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร สำหรับอาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะขนาดใหญ่ เช่น บึง ทะเลสาบ หรือทะเล ต้องร่นแนว อาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 12 เมตร ทั้งนี้เว้นแต่ สะพาน เขื่อน รั้ว ท่อระบายน้ำ ท่อเรือ ป้าย อู่เรือ คานเรือ หรือที่ว่างที่ใช้เป็นที่จอดรถไม่ต้องร่นแนวอาคาร

ที่จอดรถยนต์

สถานที่จอดรถยนต์เป็นสถานที่สำหรับจอดรถยนต์โดยเฉพาะสำหรับอาคาร

ที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า และต้องมีลักษณะและขนาด ดังนี้

- ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถหรือทำมุมกับแนวทางเดินรถน้อยกว่าสามสิบองศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร
- ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร แต่ทั้งนี้จะต้องไม่จัดให้มีทางเข้าออกของรถเป็นทางเดินรถทางเดียว

- ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร
- ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ให้มีช่องขนาดอย่างน้อย กว้าง 2.40 เมตร ×ยาว 6.00 เมตร และมีระยะด้านข้างช่องจอดไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร เพื่อช่วยให้ขึ้น–ลงรถสะดวก

ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการอยู่บนพื้นของที่จอดรถในลักษณะที่ติดฝั่งเส้นทางจราจรมากที่สุด มีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีป้ายแสดงที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ขนาดกว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ติดตั้งอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร หรือติดตั้งบนผนังของช่องจอดรถ ขนาดกว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร ระยะความสูงสุทธิระหว่างพื้นที่ ที่ใช้จอดรถ ทางเดินรถ และทางลาดขึ้น-ลงของรถกับส่วนที่ต่ำสุดของชั้นที่ถัดไปของอาคาร ต้องไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร



รูปแสดง ที่จอดรถยนต์
ที่มา https://www.checkraka.com/condo/article/128509/

อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลที่ได้รับการคำนวณออกแบบเพื่อใชประโยชนในการจอดรถโดยเฉพาะ ยึดตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537)

จำนวนที่จอดรถยนต์ ในเขตท้องที่กรุงเทพมหานคร

สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร เศษของ 60 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 60 ตารางเมตร

อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็น ที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

จำนวนที่จอดรถยนต์ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479 ใช้บังคับ

สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

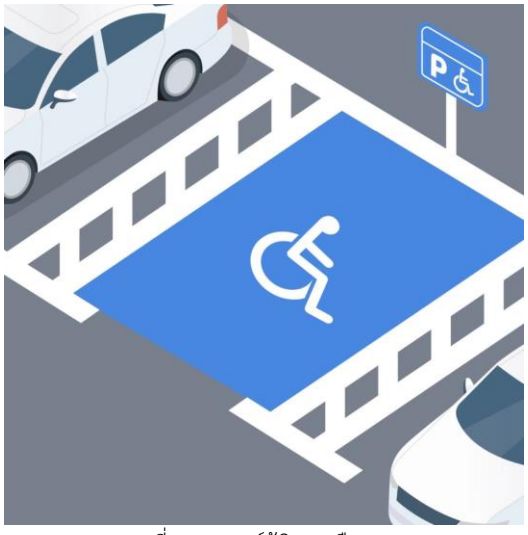
อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็น ที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นรวมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษ ของ 240 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

ทางเข้าออกของรถยนต์ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ในกรณีที่จัดให้รถยนต์วิ่งได้ทางเดียว ทางเข้าและทางออกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร โดยต้องทำเครื่องหมายแสดงทางเข้าและทางออกไว้ให้ปรากฏ และปากทางเข้า-ออก ของรถยนต์ต้องเป็นดังนี้

- แนวศูนย์กลางปากทางเข้า-ออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่ในที่ ที่เป็นทางร่วมหรือทางแยก และต้องห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางร่วมหรือขอบทางแยกสาธารณะ มีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร สำหรับโรงมหรสพ ระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถยนต์ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพาน และต้องห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพาน มีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร สำหรับโรงมหรสพ ระยะดังกล่าวต้องไม่น้อยกว่า 100 เมตร

ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ดังต่อไปนี้

- จำนวนที่จอดรถไม่เกิน 25 คัน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 1 คัน
- จำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 26 คัน แต่ไม่เกิน 50 คัน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 2 คัน
- จำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 51 คัน แต่ไม่เกิน 75 คัน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 3 คัน
- จำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 76 คัน แต่ไม่เกิน 100 คัน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 4 คัน
- จำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 101 คัน แต่ไม่เกิน 150 คัน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 5 คัน
- จำนวนที่จอดรถตั้งแต่ 151 คัน แต่ไม่เกิน 200 คัน ให้มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 6 คัน และเพิ่มขึ้นอีก 1 คัน สำหรับที่จอดรถทุกจำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้น เศษของ 100 คัน หากเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน



รูปแสดง ที่จอดรถยนต์ผู้พิการหรือทุพพลภาพ

ทางเดินเชื่อมระหว่างอาคาร

ทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารของอาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ และอาคารสูง ให้มีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- มีความกว้างของทางเดินเชื่อมไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ไม่เกิน 6 เมตร และสูงจากระดับพื้นดินหรือถนนใต้ทางเดินเชื่อมถึงส่วนที่ต่ำที่สุดของโครงสร้างที่ไม่ใช่เสาหรือฐานรากของทางเดินเชื่อมไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

- อาคารที่มีทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารมากกว่าหนึ่งแห่ง ต้องมีระยะของช่องว่างในแนวราบระหว่างทางเดินเชื่อมไม่ว่าจะอยู่ในชั้นเดียวกันหรือต่างชั้นกันไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- วัสดุโครงสร้างหลักต้องเป็นวัสดุทนไฟที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือการใช้ประโยชน์อย่างอื่นที่เป็นอุปสรรคต่อการสัญจร
- ห้ามก่อสร้างทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารในบริเวณที่มีกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารหรือกฎหมายอื่นใดกำหนดให้ผนังของอาคารเป็นผนังทึบ



สิ่งอำนวยความสะดวก

กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา หมายความว่า ส่วนของอาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และให้หมายความรวมถึงพื้นที่โดยรอบอาคารนั้นด้วย

หมวด 1 ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก

ป้ายสัญลักษณ์ รูปสัญลักษณ์ เครื่องหมาย โครงสร้าง ขนาด การจัดวาง และตำแหน่ง ที่ตั้งของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

หมวด 2 ทางลาดและลิฟต์

ทางลาด หากระดับพื้นภายในอาคารหรือระดับพื้นภายในอาคารกับภายนอกอาคาร หรือระดับ พื้นทางเดินภายนอกอาคาร มีความต่างระดับกันเกิน 1.3 เซนติเมตร ให้มีทางลาดระหว่างพื้นที่ต่างระดับกัน แต่ถ้ามีความต่างระดับกันตั้งแต่ 6.4 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร ต้องปาดมุมพื้นส่วนที่ต่างระดับกันให้มีความลาดชัน 1 : 2

ลิฟต์ที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป ต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคาร ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้น มีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราสามารถควบคุมได้เอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา สามารถใช้ได้สะดวก ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้

หมวด 3 บันได

บันไดภายในหรือภายนอกอาคาร ต้องจัดให้มีบันไดที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- มีราวจับบันไดทั้งสองข้างในกรณีที่พื้นมีความต่างระดับกันตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไป
- ขั้นบันไดแต่ละช่วงต้องมีความสูงของลูกตั้งและความลึกของลูกนอนสม่ำเสมอตลอดทั้งช่วงบันได ลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร โดยผลรวมของลูกตั้งกับลูกนอนไม่น้อยกว่า 43 เซนติเมตร และไม่เกิน 48 เซนติเมตร
- พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
- ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโล่งเว้นแต่ลูกนอนบันไดยกขอบด้านในสูงไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร
- มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่สามารถทราบความหมายได้โดยตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร

หมวด 4 ที่จอดรถ

ต้องจัดให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามกฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548 ตามข้อ 12 ,ข้อ 13 และ ข้อ 14

หมวด 5 ทางเข้าอาคาร ทางเดินระหว่างอาคาร และทางเชื่อมระหว่างอาคาร

อาคารต้องจัดให้มีทางเข้าอาคารเพื่อให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้

- เป็นพื้นผิวเรียบเสมอกัน ไม่ลื่น ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือส่วนของอาคารยื่นล้ำออกมาเป็นอุปสรรคหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
- อยู่ในระดับเดียวกับพื้นถนนภายนอกอาคารหรือพื้นลานจอดรถ ในกรณีที่อยู่ต่างระดับต้องมีทางลาดที่สามารถขึ้นลงได้สะดวก และ

ทางลาดนี้ให้อยู่ใกล้ที่จอดรถในกรณีที่มีอาคาร หลายอาคารอยู่ภายในบริเวณเดียวกันที่มีการใช้อาคารร่วมกัน จะมีรั้วล้อมหรือไม่ก็ตาม

ต้องจัดให้มีทางเดินระหว่างอาคารนั้น และจากอาคารแต่ละอาคารนั้นไปสู่ทางสาธารณะ ลานจอดรถหรืออาคาร ที่จอดรถ ทางเดินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- พื้นทางเดินต้องเรียบ ไม่ลื่น และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
- หากมีท่อระบายน้ำหรือรางระบายน้ำบนพื้นต้องมีฝาปิดสนิท ถ้าฝาเป็นแบบตะแกรงหรือแบบรู ต้องมีขนาดของช่องตะแกรงหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกว้างไม่เกิน 13 มิลลิเมตร แนวร่องหรือแนวของรางจะต้องขวางกับแนวทางเดิน
- ในบริเวณที่เป็นทางแยกหรือทางเลี้ยวให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส
- ในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่จำเป็นบนทางเดิน ต้องจัดให้อยู่ในแนวเดียวกัน โดยไม่กีดขวางทางเดิน และจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัสหรือมีการกัน เพื่อให้ทราบก่อนถึงสิ่งกีดขวาง และอยู่ห่างสิ่งกีดขวางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
- ป้ายหรือสิ่งอื่นใดที่แขวนอยู่เหนือทางเดิน ต้องมีความสูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร
- ในกรณีที่พื้นทางเดินกับพื้นถนนมีระดับต่างกัน ให้มีพื้นลาดที่มีความลาดชันไม่เกิน 1:10

หมวด 6 ประตู

ประตูของอาคารต้องมีลักษณะตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548 ตามข้อ 18 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) และ ข้อ 19

หมวด 7 ห้องส้วม

อาคารต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป ต้องจัดให้มีห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราเข้าใช้ได้อย่างน้อย 1 ห้อง ในห้องส้วมนั้น หรือจะจัดแยกออกมาอยู่บริเวณเดียวกันกับห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้ ตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราพ.ศ. 2548 ตามข้อ 20 ข้อ 21 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) ข้อ22 ข้อ23 และ ข้อ 24

หมวด 8 พื้นผิวต่างสัมผัส

อาคารตามข้อ 3 ต้องจัดให้มีพื้นผิวต่างสัมผัส ดังนี้

- พื้นผิวต่างสัมผัสชนิดเตือนที่พื้น ให้ติดตั้งบริเวณต่างระดับที่มีระดับต่างกันเกิน 15 เซนติเมตร ที่ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือ

บันไดที่พื้นด้านหน้าและด้านหลังประตูทางเข้าออกอาคาร ที่พื้นด้านหน้าของประตูห้องส้วมที่พื้นด้านหน้าของช่องประตูลิฟต์ และบริเวณที่มีสิ่งกีดขวางโดยมีความกว้าง 30 เซนติเมตร และมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางเดินของพื้นต่างระดับทางลาด บันได หรือประตู และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสต้องอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือทางลงของพื้นต่างระดับทางลาด บันได หรือประตู ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ในกรณีของสถานีขนส่งมวลชนที่ไม่มีประตูหรือแผงกั้น ให้ขอบนอกของพื้นผิวต่างสัมผัสอยู่ห่างจากขอบของชานชาลา ไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 75 เซนติเมตร

- พื้นผิวต่างสัมผัสชนิดนำทาง ให้ติดตั้งในทิศทางที่นำไปสู่ทางเข้า-ออกอาคารจุดบริการข้อมูลข่าวสาร หรือประชาสัมพันธ์ ห้องน้ำ ห้องส้วม ลิฟต์ หรือบันได



วัสดุประกอบอาคาร

กฎกระทรวง กำหนดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ.2566

หมวด 1 บททั่วไป

ข้อ 4 การใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และสภาพการใช้งาน โดยต้องพิจารณาถึงความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัยจากอัคคีภัย ความปลอดภัย จากการร่วงหล่น การสาธารณสุข และการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ข้อ 5 การใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารนอกเหนือจากที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ หากมีผลต่อความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัยจากอัคคีภัย ความปลอดภัยจากการร่วงหล่น การสาธารณสุข และการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การใช้วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องผ่านการทดสอบและได้รับการรับรองจากหน่วยงานรับรองที่เชื่อถือได้

ข้อ 6 การใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้างภายในอาคารต้องไม่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองในอากาศ อันอาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร เช่น ใยหิน ซิลิกา ใยแก้ว เว้นแต่ได้มีการฉาบหุ้มหรือปิดวัสดุนั้นไว้

เพื่อป้องกันมิให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายและสัมผัสกับอากาศที่บริเวณใช้สอยของอาคาร

ในกรณีที่มีการใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ในการก่อสร้างภายในอาคารที่ปล่อยสารอินทรีย์ระเหยง่าย เช่น ฟอร์มาลดีไฮด์ ต้องใช้ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร

หมวด 2 วัสดุตกแต่งผิวภายใน

วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน ตามกฎกระทรวง กำหนดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ.2566 ตามข้อ 7 ข้อ 8 ข้อ 9 และข้อ 10

หมวด 3 วัสดุตกแต่งผิวภายนอกและผนังภายนอก

วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายนอก ตามกฎกระทรวง กำหนดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ.2566 ตามข้อ 11 ข้อ 12 ข้อ 13 ข้อ 14 และ ข้อ 15

หมวด 4 หลังคา

ส่วนประกอบของหลังคาต้องได้รับการออกแบบและติดตั้งให้สามารถต้านทานแรง หรือน้ำหนักบรรทุกได้อย่างปลอดภัยและทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม วัสดุมุงหลังคาต้องยึดติดกับโครงสร้างหลังคาอย่างมั่นคง ไม่หลุดปลิว หรือยกตัว เมื่อต้านทานแรงลม โดยการคำนวณแรงลม ให้เป็นไปตามที่รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

หมวด 5 กระจก

กระจก ตามกฎกระทรวงกำหนดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ.2566 ตามข้อ 17 ข้อ 18 ข้อ 19 ข้อ 20 ข้อ 21 ข้อ 22 และ ข้อ 23(1) (2) (3) (4)

หมวด 6 แผ่นยิปซัม

แผ่นยิปซัม ตามกฎกระทรวง กำหนดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ.2566 ตามข้อ 24 และ ข้อ 25

มาตรฐานสถานพยาบาล และบริการสุขภาพ

มาตรฐาน HA (Healthcare Accreditation)

มาตรฐานการรับรองคุณภาพสถานพยาบาลของประเทศไทย ที่พัฒนาโดย สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (องค์การมหาชน) หรือ สรพ. เพื่อส่งเสริมให้สถานบริการสุขภาพและหน่วยบริการสุขภาพมีระบบคุณภาพที่ครอบคลุม ทั้งด้านความปลอดภัยของผู้ป่วย (Patient Safety) และการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous Quality Improvement: CQI)

HS4 (Health Service System Standard Level 4)

มาตรฐานระบบบริการสุขภาพระดับเขต ที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดขึ้น เพื่อประเมินและพัฒนาคุณภาพของ เครือข่ายบริการสุขภาพระดับเขต (Health Region) ให้มีความเข้มแข็ง มีการเชื่อมโยงบริการแบบบูรณาการในทุกระดับ และสามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเท่าเทียม

JCI (Joint Commission International)

มาตรฐานสากลสำหรับการรับรองคุณภาพสถานพยาบาลระดับโลก จัดทำโดยองค์กร Joint Commission International ซึ่งมีต้นกำเนิดจากสหรัฐอเมริกา โดยมีเป้าหมายหลักในการยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยของบริการทางการแพทย์ในสถานพยาบาลทั่วโลก ทั้งสถานบริการสุขภาพรัฐและเอกชน

NFPA (National Fire Protection Association)

สมาคมมาตรฐานด้านการป้องกันอัคคีภัยระดับสากล จากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งพัฒนาและเผยแพร่รหัส (Codes) และมาตรฐาน (Standards) กว่า 300 ฉบับที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก ทั้งในงานอาคาร โรงงาน สถานพยาบาล ระบบไฟฟ้า ระบบดับเพลิง และการจัดการภาวะฉุกเฉิน

มาตรฐานเกณฑ์การประเมินการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

EIA (Environmental Impact Assessment)

"รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม" คือกระบวนการที่ใช้ในการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากโครงการหรือกิจกรรมขนาดใหญ่ เช่น สถานพยาบาล โรงงาน อาคารขนาดใหญ่ ก่อนเริ่มดำเนินการ เพื่อให้แน่ใจว่าโครงการจะไม่ส่งผลเสียต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
- กฎกระทรวง และประกาศเรื่องกิจการที่ต้องจัดทำรายงาน EIA

BEC (Building Energy Code)

"กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน"เป็นข้อบังคับตามกฎหมายของประเทศไทยที่ใช้ควบคุมการใช้พลังงานในอาคาร โดยกำหนดให้อาคารขนาดใหญ่ ต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน ครอบคลุมระบบหลัก เช่น ระบบปรับอากาศ แสงสว่าง เครื่องกล และระบบบริหารจัดการพลังงาน โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
- ในปี พ.ศ.2564 บังคับใช้ อาคารใหม่ / ดัดแปลง / ต่อเติม ที่มีพื้นที่ ≥10,000 ตารางเมตร และในปัจจุบัน ขยายขอบเขตบังคับใช้จนถึงอาคารที่มีพื้นที่ ≥2 ,000 ตารางเมตร อาคารที่ต้องปฏิบัติตาม ได้แก่ อาคารสำนักงาน สถานพยาบาล โรงแรม ศูนย์การค้า อาคารชุด สถานศึกษา อาคารสาธารณะ ฯลฯ

มาตรฐานอาคารเขียว (Green Building Standards)

แนวทางและเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ ก่อสร้าง และบริหารจัดการอาคารโดยคำนึงถึง การอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้ใช้อาคาร ทั้งนี้สามารถใช้ได้กับอาคารประเภทต่าง ๆ เช่น สถานพยาบาล อาคารสำนักงาน โรงงาน หรืออาคารสาธารณะ โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550)
- บังคับใช้ อาคารที่มีการใช้พลังงานสูง เช่น มีมิเตอร์ไฟ > 1,000 kW หรือหม้อแปลง >1,175 kVA ต้องมีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานและรายงานการใช้พลังงานประจำปีแก่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

มาตรฐานอาคารเขียว (LEED: Leadership in Energy and Environmental Design)



มาตรฐานการรับรองอาคารเขียวระดับสากล จัดทำโดย U.S. Green Building Council (USGBC) มุ่งเน้นการออกแบบอาคารที่ใช้พลังงาน-น้ำ-วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมสร้างสภาพแวดล้อมภายในที่ดีต่อสุขภาพและผู้ใช้งาน เป็นมาตรฐานสมัครใจ (Voluntary) แม้ไม่ใช่กฎหมายบังคับ แต่มีการยอมรับระดับสากล และถูกนำมาใช้เป็นแนวทางอาคารสีเขียวโดยองค์กรชั้นนำในไทย สถานพยาบาลในประเทศไทยหลายแห่งเลือกใช้ LEED เพื่อเสริมภาพลักษณ์ด้านความยั่งยืน และเตรียมเข้าสู่ตลาด Medical Tourism

SECA (Smart Energy and Climate Action)



นโยบายพลังงานอัจฉริยะและการดำเนินการด้านสภาพอากาศ (Smart Energy and Climate Action Policy) ของกระทรวงสาธารณสุข ที่เน้นเรื่องประหยัดพลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในระบบสถานบริการสุขภาพทั้งระดับจังหวัดและสำนักงานสาธารณสุขภาคต่าง ๆ

- หน่วยงานผู้ดำเนินนโยบาย คือ กระทรวงสาธารณสุข (MOPH)
- กลุ่มเป้าหมาย สถานบริการสุขภาพ, สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ
- เป้าหมายหลัก พลังงานอัจฉริยะและลดการปล่อย CO_2 ประหยัดค่าไฟ, เพิ่มภาพลักษณ์ความยั่งยืน

TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability)



เป็นระบบรับรองอาคารเขียวที่พัฒนาขึ้นโดย Thai Green Building Institute (TGBI) ร่วมกับ The Engineering Institute of Thailand และ สมาคมสถาปนิกสยามฯ ภายใต้พระราชดำริ เพื่อสร้างมาตรฐานที่เหมาะกับประเทศไทย โดยอ้างอิงจากมาตรฐานสากล เช่น LEED แต่ออกแบบเพื่อความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นไทยโดยเฉพาะ



บทที่ 3

การจัดทำโครงการอาคารสถานบริการสุขภาพ

- การศึกษารายละเอียดในการจัดทำโครงการ (Project Analysis)
- การศึกษาการออกแบบอาคารแต่ละประเภทการใช้งาน
- กระบวนการออกแบบ (Architecture as Process)
- การประเมินราคา การเสนอราคาและการทำสัญญา (Quotation for Design Fee)
- การบริหารสัญญา

การศึกษารายละเอียดในการจัดทำโครงการ (Project Analysis)

การจัดทำโครงการอาคารสถานบริการสุขภาพ มีกระบวนการที่เริ่มต้นจากการวางแผนและพัฒนาข้อมูลพื้นฐานอย่างเป็นระบบ เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ขั้นตอนของการออกแบบอาคาร โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อให้งานออกแบบที่มีความซับซ้อน ให้อยู่ภายใต้กรอบของกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้กระบวนการจัดทำโครงการยังเป็นการบูรณาการองค์ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชาชีพ ไม่ว่าจะเป็นด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบต่าง ๆ เพื่อให้อาคารสถานบริการสุขภาพสามารถตอบสนองต่อการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก ปลอดภัย และยั่งยืนในระยะยาว

ความเป็นมาและความสำคัญ (Background)

การออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบบริการทางการแพทย์ เนื่องจากอาคารเป็นปัจจัยที่เอื้อต่อการดูแลรักษาผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเกิดผลลัพธ์ที่ดีต่อสุขภาพผู้รับบริการ ปัจจุบันแนวโน้มการออกแบบมุ่งเน้นการบูรณาการเทคโนโลยี การควบคุมการติดเชื้อ ความสะดวกในการใช้งาน และความยืดหยุ่นของพื้นที่ รวมถึงแนวคิดสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (Green Hospital) ก็ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการออกแบบ

วัตถุประสงค์ (Objective)

ในการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ ต้องมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบเสมอ เพื่อเป็นการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนของแนวทางการออกแบบ ทำให้เห็นผลลัพธ์และช่วยจัดลำดับความสำคัญในการพัฒนาโครงการ สามารถจัดสรรพื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสม หรือวางแผนในการออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งาน ต่อเติมในอนาคตได้

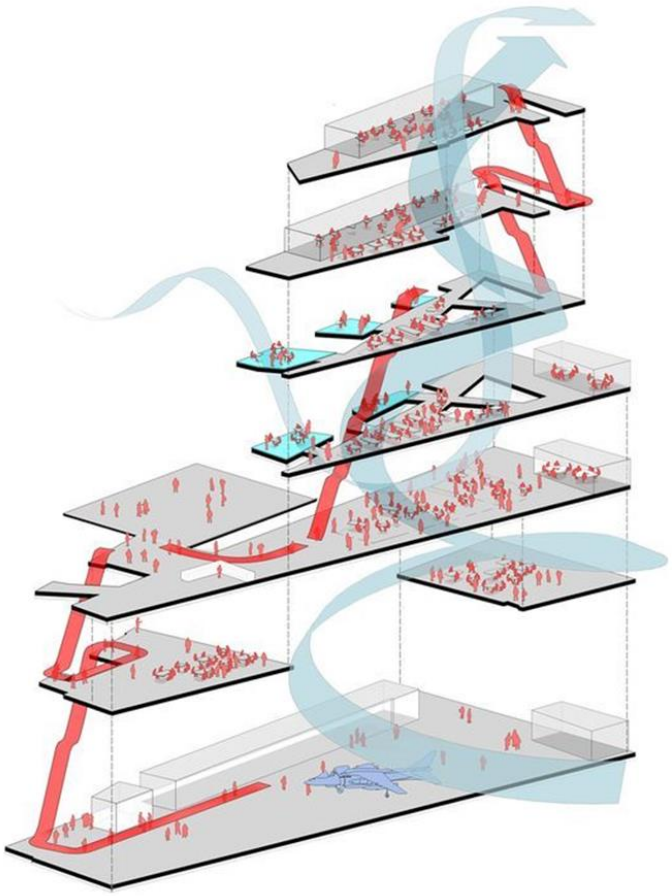
ผู้ใช้งาน (User)

ผู้ใช้งานอาคาร เป็นตัวกำหนดลักษณะพื้นที่ รูปแบบการใช้สอยพื้นที่หรือการเชื่อมต่อพื้นที่ โดยสามารถแบ่งประเภทผู้ใช้งานอาคารออกเป็น

- กลุ่มผู้ให้บริการ ได้แก่ แพทย์ พยาบาล เภสัชกร นักเทคนิคการแพทย์ ฝ่ายบริหารสถานบริการสุขภาพ หรือเจ้าหน้าที่และบุคลากรส่วนสนับสนุนงานต่าง ๆ ในสถานบริการสุขภาพ ถือเป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่เข้ามาใช้พื้นที่เป็นประจำ
- กลุ่มผู้รับบริการ ได้แก่ ผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก ญาติผู้ป่วยหรือผู้ติดตาม ถือเป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่เข้ามาใช้พื้นที่เป็นครั้งคราว แต่เป็นกลุ่มเปราะบางที่ต้องมีการออกแบบให้สอดรับกับการให้บริการ ที่มีรายละเอียดแตกต่างจากการออกแบบอาคารทั่วไป

ความต้องการของผู้ใช้งาน (User Requirements)

ความต้องการของผู้ใช้งาน มีความจำเป็นที่ต้องศึกษาข้อมูล เนื่องจากการออกแบบที่ดี ควรวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งาน ความต้องการเฉพาะ ตอบโจทย์ในด้านการใช้งานอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความสับสนในการใช้งานอาคาร และมีความปลอดภัยในอาคาร นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงผู้ใช้งานทุกเพศ ทุกวัย รวมทั้งผู้สูงอายุ ผู้พิการ เด็ก หรือหญิงตั้งครรภ์



กลุ่มผู้ใช้	ความต้องการหลัก
กลุ่มผู้ให้บริการทางการรักษา เช่น แพทย์ พยาบาล เภสัชกร นักเทคนิคการแพทย์	■ มีการแยกโซนเขตสะอาด เขตปนเปื้อน เขตกึ่งปลอดเชื้อและเขตปลอดเชื้ออย่างชัดเจน ■ แยกเส้นทางสัญจรของผู้ใช้งานได้ชัดเจน ■ จัดวางอุปกรณ์เหมาะสม ■ มีพื้นที่เก็บของใช้ส่วนตัวขณะปฏิบัติงาน ■ มีห้องนอนเวรแยกชาย-หญิง กรณีที่ต้องเข้าเวร ■ แบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานและพื้นที่พักผ่อนอย่างเป็นสัดส่วน ■ มีการจัดภูมิทัศน์หรือสภาพแวดล้อม มีแสงธรรมชาติเข้าถึง เพื่อช่วยลดความเครียดจากการปฏิบัติงาน ■ มีโครงสร้างมั่นคง ปลอดภัย และแข็งแรง
ฝ่ายบริหารสถานบริการสุขภาพ หรือเจ้าหน้าที่ และบุคลากรส่วนสนับสนุนงานต่าง ๆ	■ พื้นที่จัดเก็บ / ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ปะปนกับผู้ป่วย ■ มีการแยกโซนเขตสะอาด เขตปนเปื้อน เขตกึ่งปลอดเชื้อและเขตปลอดเชื้ออย่างชัดเจน ■ แยกเส้นทางสัญจรของผู้ใช้งานได้ชัดเจน ■ จัดวางอุปกรณ์เหมาะสม ■ มีพื้นที่เก็บของใช้ส่วนตัวขณะปฏิบัติงาน ■ มีห้องนอนเวรแยกชาย-หญิง กรณีที่ต้องเข้าเวร ■ แบ่งพื้นที่ปฏิบัติงานและพื้นที่พักผ่อนอย่างเป็นสัดส่วน ■ มีการจัดภูมิทัศน์หรือสภาพแวดล้อม มีแสงธรรมชาติเข้าถึง เพื่อช่วยลดความเครียดจากการปฏิบัติงาน ■ มีโครงสร้างมั่นคง ปลอดภัย และแข็งแรง
กลุ่มผู้รับบริการ เช่น ผู้ป่วยใน ญาติผู้ป่วย หรือผู้ติดตาม	■ มีเส้นทางสัญจรที่สะดวกต่อการเคลื่อนไหว หรือเคลื่อนย้าย ■ ที่พักผู้ป่วยมีความเป็นส่วนตัวและปลอดภัย ■ มีการจัดภูมิทัศน์หรือสภาพแวดล้อม มีแสงธรรมชาติเข้าถึง เพื่อช่วยลดความเครียดจากอาคารเจ็บป่วยของผู้ป่วย ■ มีพื้นที่พักรอของญาติผู้ป่วยหรือผู้ติดตาม ที่จำเป็นต้องค้างคืน ■ มีโครงสร้างมั่นคง ปลอดภัย และแข็งแรง

กลุ่มผู้ใช้	ความต้องการหลัก
กลุ่มผู้รับบริการ เช่น ผู้ป่วยนอก ญาติผู้ป่วย หรือผู้ติดตาม	■ มีเส้นทางสัญจรที่เข้าถึง ชัดเจน และเข้าใจได้ง่าย สำหรับทุกเพศทุกวัย ■ มีเส้นทางสัญจรที่สะดวกต่อการเคลื่อนไหว หรือเคลื่อนย้าย ■ มีพื้นที่พักรอของญาติผู้ป่วยหรือผู้ติดตาม ที่สะดวกและเพียงพอ ■ มีโครงสร้างมั่นคง ปลอดภัย และแข็งแรง

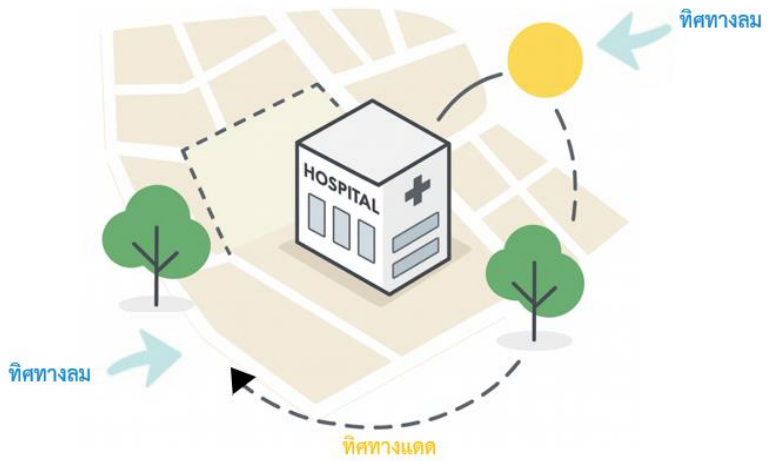
ความต้องการพื้นที่ใช้สอย (Function Requirements)

ความต้องการพื้นที่ใช้สอยของสถานบริการสุขภาพ เป็นการจัดสรรพื้นที่ภายในอาคารสถานบริการสุขภาพ ที่สอดคล้องกับการให้บริการทางการแพทย์ของสถานบริการสุขภาพนั้น ๆ โดยประกอบไปด้วยพื้นที่ใช้สอยหลัก เป็นพื้นที่รักษาพยาบาล พื้นที่สนับสนุนเป็นพื้นที่ทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ และพื้นที่บริการทั่วไป โดยมีรายละเอียดและมาตรฐานการออกแบบกำหนดไว้ นอกจากนี้ยังควรศึกษาร่วมกันกับความต้องการของผู้ใช้งานหลักและรอง เพื่อให้การใช้งานพื้นที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

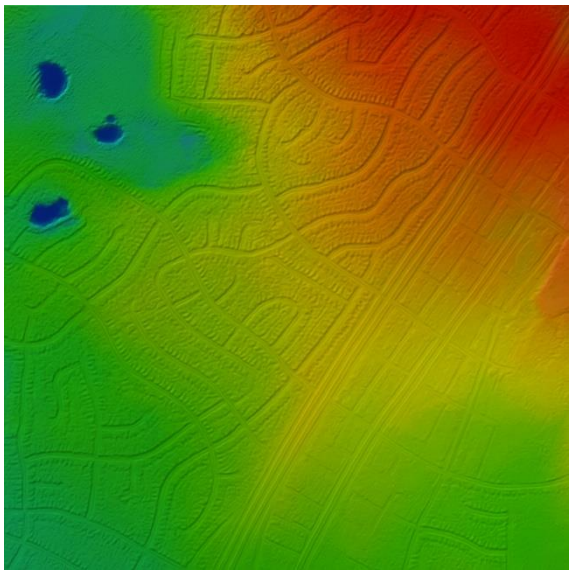
การสำรวจและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ (Site Analysis)

การวิเคราะห์ที่ตั้งและการสำรวจที่ตั้ง เป็นขั้นตอนสำคัญ เพื่อให้เห็นถึงบริบทของพื้นที่ ทำให้การออกแบบมีความเหมาะสม ช่วยลดหรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดที่ควรศึกษาข้อมูล ดังนี้

- ลักษณะกายภาพของพื้นที่ (Physical Characteristics) เพื่อศึกษารายละเอียดของพื้นที่ในด้านขนาด รูปร่างและขอบเขตของที่ดิน ระดับความสูงต่ำ-ความลาดเอียงของพื้นที่ ประเภทของดิน ความสามารถในการรับน้ำหนักและการระบายน้ำของดิน รวมถึงตำแหน่งที่ตั้งในด้านการเสี่ยงภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม น้ำท่วมซ้ำซาก ดินถล่ม แผ่นดินไหว น้ำกัดเซาะ
- บริบททางสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ (Environmental and Climatic Context) เพื่อศึกษารายละเอียดของพื้นที่ในเรื่องทิศทางแดด ทิศทางลม ความหนาแน่นของปริมาณน้ำฝน เสียงรบกวน มลภาวะทางอากาศ มลพิษทางเสียงและกลิ่น ต้นไม้ภายในพื้นที่และโดยรอบโครงการ



- บริบททางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ (Socio-Cultural and Economic Context) เพื่อศึกษารายละเอียดของชุมชนโดยรอบ รูปแบบการใช้ชีวิต ลักษณะการใช้งานพื้นที่โดยรอบ ราคาที่ดินในปัจจุบันและแนวโน้มของมูลค่าทางเศรษฐกิจในอนาคต
- โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อศึกษารายละเอียดของระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรคมนาคม การเข้าถึงพื้นที่ ทั้งถนน ทางเท้า ระบบขนส่งสาธารณะ
- การสำรวจที่ตั้งโครงการ (Site Survey) เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลจากพื้นที่ตั้งจริงของโครงการ ควรดำเนินการก่อนการเริ่มต้นออกแบบและก่อสร้าง เช่น การรังวัดที่ดินและระดับความสูง (Topographic Survey) การทดสอบสภาพดิน (Soil Test / Geotechnical Survey) การถ่ายภาพและวิเคราะห์บริบท (Photographic & Visual Survey) การตรวจสอบเอกสารกรรมสิทธิ์และแนวเขตที่ดินในเชิงกฎหมาย (Legal Boundary & Title Survey)

ภาพแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ	ภาพ Surface Model ใช้ในการทำค่าระดับ
	

- พื้นที่โดยรอบที่ตั้งโครงการ (Site Surrounding) เป็นการศึกษาพื้นที่รอบที่ตั้งโครงการ ทั้งในระยะข้างเคียงและระยะโดยรอบ ประเภทอาคารต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่โดยรอบ ผลดี-ผลเสียที่เกิดกับโครงการทั้งในระยะสั้นหรือระยะยาว

งบประมาณ (Budget)

งบประมาณเป็นการประเมินต้นทุนรวมตั้งแต่เริ่มต้นศึกษา ออกแบบ โครงการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ ตลอดไปจนถึงการดูแลรักษา โดยครอบคลุมตั้งแต่ ค่าบริหารการจัดการโครงการ ค่าที่ปรึกษา ค่าออกแบบ ค่าก่อสร้างหลักตั้งแต่โครงสร้างอาคาร, ระบบวิศวกรรม, อุปกรณ์การแพทย์ ไปตลอดจนค่าการบริหารจัดการและค่าบำรุงรักษา ในการจัดการงบประมาณต้องมีการวางแผนและจัดสรร โดยการวางแผนการเงินเชิงกลยุทธ์ (Strategic Financial Planning) ในระบบสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญ เป็นกระบวนการวางแผนที่ครอบคลุม เพื่อให้มั่นใจว่าสถานบริการสุขภาพจะมีทรัพยากรทางการเงินเพียงพอ ในการดำเนินงานระยะยาว และสามารถปรับตัวได้ตามสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลง สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการวางแผน เช่น แนวทาง ของนโยบายรัฐ การเปลี่ยนแปลงของประชากร ความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยี การจัดการความเสี่ยง และการปรับงบตามสถานการณ์ ฉุกเฉิน



รูปแสดง จุดประสงค์หลักของการวางแผนการเงินเชิงกลยุทธ์

ความเป็นไปได้โครงการ (Feasibility Study)

การศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ เทคนิคการก่อสร้าง กฎหมายหรือข้อบังคับ ผลกระทบต่อชุมชน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หลังจากโครงการเกิดขึ้น เพื่อช่วยลดปัญหาที่จะเกิดขึ้น หรือลดปัญหาการขาดทุน

ข้อจำกัดในการออกแบบ (SWOT)

การวิเคราะห์ SWOT เป็น การประเมินจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนกลยุทธ์และพัฒนา การวิเคราะห์นี้จะช่วยให้ทำให้เข้าใจรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางกายภาพ การบริการ และบริบทภายนอก ของการออกแบบได้ดียิ่งขึ้น



รูปแสดง การวิเคราะห์ SWOT

กฎหมายและมาตรฐาน ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบสถานบริการสุขภาพ มีกฎหมายและมาตรฐานข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องทางสถาปัตยกรรมมากมาย ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน และพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงมาตรฐานการออกแบบสถานบริการสุขภาพ



รูปแสดง กฎหมายและมาตรฐานข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

1) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 เป็นกฎหมายแม่บท ในปัจจุบันพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 5) พ.ศ.2558 เป็นกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยของอาคาร โดยการควบคุมอาคารให้มีความมั่นคงแข็งแรง และปลอดภัยต่อประชาชนที่เข้าไปใช้สอยในอาคาร (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2564) ได้ให้ขอบเขตความสำคัญของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร 6 ด้าน ดังนี้

- การสถาปัตยกรรม ความสวยงาม ความเป็นระเบียบเรียบร้อย
- ความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร
- ความปลอดภัยของผู้ใช้อาคาร
- การป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร
- การสาธารณสุขและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- การอำนวยความสะดวกแก่การจราจร

1.1) **กฎกระทรวง ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522**

เป็นกฎหมายที่กำหนดรายละเอียด เช่น รายละเอียดข้อกำหนดงานทางด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม โดย **กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ** ได้แก่ กฎกระทรวงออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนายความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของอาคาร

1.2) **กฎกระทรวงการป้องกันอัคคีภัย ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร**

ตามกฎกระทรวงการป้องกันอัคคีภัย ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และกฎกระทรวง ออกตามความในพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้มีการประกาศกฎหมายข้อบังคับและมาตรฐานเรื่องความปลอดภัยในอาคาร ให้อาคารสถานพยาบาลตามข้อกำหนดต้องมีบันไดหนีไฟและอุปกรณ์ระบบแจ้งเตือนสำหรับอัคคีภัย

1.3) **กฎกระทรวงเรื่องแผ่นดินไหว ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร**

ตามกฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคาร และพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว การออกแบบโครงสร้างอาคารต้องคำนึงถึงการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว และส่วนประกอบของอาคารทางสถาปัตยกรรมที่ไม่พังทลาย หรือไม่ร่วงหล่นได้โดยง่าย

1.4) **กฎกระทรวง กำหนดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารประเภทควบคุมการใช้ พ.ศ.2566**

การใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสภาพการใช้งาน โดยพิจารณาถึงความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัยต่ออัคคีภัย ความปลอดภัยจากการร่วงหล่น การสาธารณสุข และการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2) พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ.2541 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การกำหนดลักษณะของสถานพยาบาลและมาตรฐานซึ่งได้รับการยกเว้นไม่ต้องอยู่ในบังคับตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 ซึ่งแก้ไข

เพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสถานพยาบาล (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2559 และมาตรา 6 วรรคหนึ่งแห่งพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ.2541 ประกาศให้สถานพยาบาลที่ได้รับการยกเว้น หมายถึง สถานพยาบาลซึ่งดำเนินการโดยกระทรวง ทบวง กรม องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ สถานบันการศึกษาของรัฐ หน่วยงานอื่นของรัฐ สภากาชาด ได้เพิ่มประกาศของสถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ต้องจัดให้มีมาตรฐานระบบบริการสุขภาพ

สถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืนแบ่งออกเป็นสองประเภท ได้แก่ ประเภทเฉพาะทาง และประเภททั่วไป โดยสถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืนประเภททั่วไป หมายถึง สถานพยาบาลซึ่งให้บริการด้านการรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วยด้วยโรคทั่วไป มิได้จำกัดเพาะโรคใดโรคหนึ่ง

3) พระราชบัญญัติ ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2522

กฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน การก่อสร้างอาคารสถานพยาบาล ด้านสถาปัตยกรรม ต้องมีการออกแบบอาคารให้เป็นไปตามมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีในการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เป็นการกำหนด ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของระบบเปลือกอาคาร (overall thermal transfer value, OTTV) และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (roof thermal transfer value, RTTV)

4) มาตรฐานระบบบริการสุขภาพ

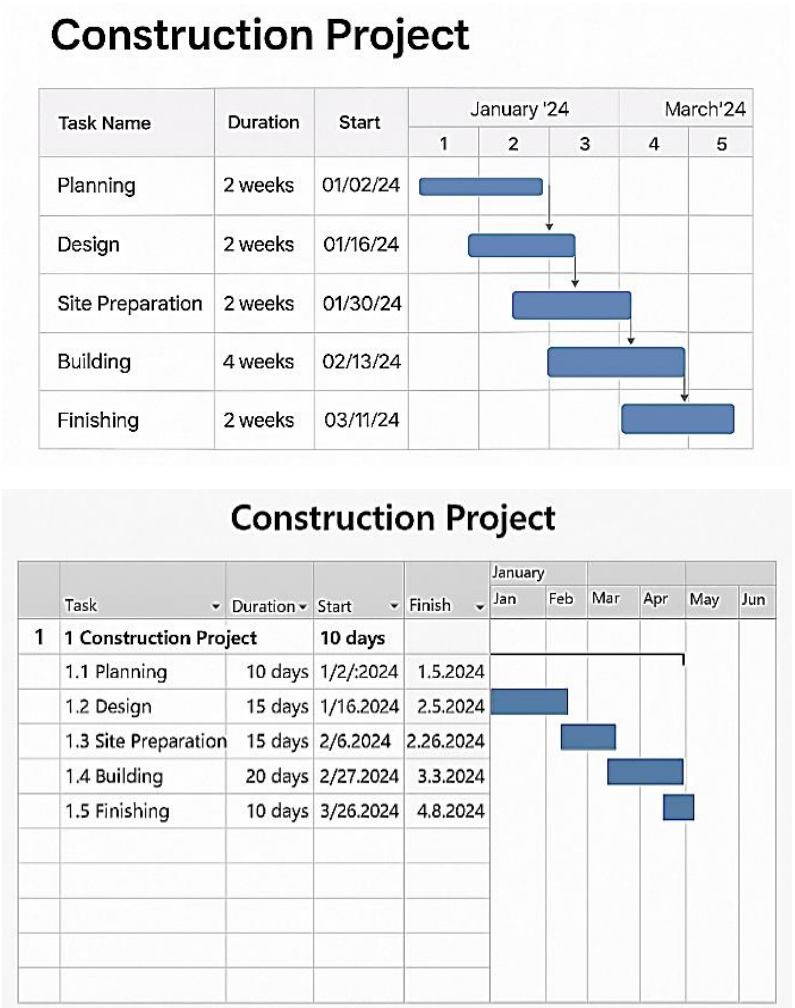
จากประกาศกระทรวงสาธารณสุข ที่กำหนดให้สถานพยาบาลประเภทที่รับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ต้องได้รับมาตรฐานระบบบริการสุขภาพ ซึ่งเป็นมาตรฐานใช้ในการส่งเสริม สนับสนุน พัฒนาและประเมินสถานพยาบาล ของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ โดยเนื้อหาในมาตรฐานครอบคลุมใน 9 ด้าน ดังต่อไปนี้

- ด้านการบริหารจัดการ
- ด้านการบริการสุขภาพ
- ด้านอาคาร สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก
- ด้านสิ่งแวดล้อม
- ด้านความปลอดภัย
- ด้านเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์และสาธารณสุข
- ด้านระบบสนับสนุนบริการสุขภาพ
- ด้านสุขศึกษาและพฤติกรรมสุขภาพ
- ด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์

ในมาตรฐาน ***ด้านอาคาร สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก*** เป็นข้อกำหนดและแนะนำแนวทางปฏิบัติงานด้านสถาปัตยกรรม โดยมีเนื้อหาส่วนประกอบที่สอดคล้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร แต่เนื้อหาบางส่วน จะเกิดจากประสบการณ์การออกแบบและการสำรวจออกนิเทศของกองแบบแผน จึงมีจุดแตกต่างในบางส่วน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและประโยชน์สูงสุดต่อผู้ใช้งาน

แผนงานและระยะเวลาดำเนินงาน (Design Stage)

แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน เป็นการจัดลำดับความสำคัญตั้งแต่เริ่มศึกษาออกแบบไปจนถึงการก่อสร้างอาคารเสร็จสมบูรณ์ เพื่อควบคุมให้โครงการดำเนินการไปตามแผนที่วางไว้ หากไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ อาจส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินงานสูงขึ้น อาจจะใช้เครื่องมือช่วยวางแผน เช่น เครื่องมือช่วยวางแผน Gantt Chart, Critical Path Method (CPM), Project Management Software เช่น Microsoft Project, Primavera



รูปแสดง ตัวอย่างแผนงานและระยะเวลาดำเนินงาน



การศึกษาการออกแบบอาคารแต่ละประเภทการใช้งาน

ลักษณะการออกแบบอาคาร ก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซม รื้อถอน

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้ให้คำนิยามไว้ ดังนี้

“ก่อสร้าง”
สร้างอาคารขึ้นใหม่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างขึ้นแทนของเดิมหรือไม่

“ดัดแปลง”
เปลี่ยนแปลง ต่อเติม เพิ่ม ลด หรือขยายซึ่งลักษณะ ขอบเขต แบบรูปทรง สัดส่วน น้ำหนัก เนื้อที่ ของโครงสร้างของอาคาร หรือส่วนต่าง ๆ ของอาคารซึ่งได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ผิดไปจากเดิมและมิใช่การซ่อมแซมหรือการดัดแปลงที่กำหนดในกฎกระทรวง

“ซ่อมแซม”
ซ่อมหรือเปลี่ยนส่วนต่าง ๆ ของอาคารให้คงสภาพเดิม

“รื้อถอน”
ส่วนอันเป็นโครงสร้างของอาคารออกไป เช่น เสา คาน ตง หรือส่วนอื่นของโครงสร้าง ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

การออกแบบอาคาร ก่อสร้าง ดัดแปลง ซ่อมแซม รื้อถอนอาคารสถานบริการสุขภาพ มีลักษณะเฉพาะที่ต้องคำนึงถึงมากกว่าอาคารทั่วไป เพราะเกี่ยวข้องกับชีวิต ความปลอดภัย และสุขภาวะของผู้ป่วย บุคลากร และประชาชนโดยรอบ โดยสามารถอธิบายตามแต่ละขั้นตอนหลักได้เบื้องต้น ดังนี้

วัตถุประสงค์	ข้อพิจารณา/ข้อควรคำนึง
การออกแบบ เพื่อรองรับการให้บริการทางการแพทย์	■ พื้นที่และผังการใช้งาน (Functional Zoning) ■ แนวทางการออกแบบตามมาตรฐาน ■ ระบบวิศวกรรม ■ สุขภาวะและความปลอดภัย
การก่อสร้าง เพื่อให้การก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนที่ออกแบบไว้ ทั้งในด้านโครงสร้าง สถาปัตยกรรม และวิศวกรรม 	■ ควบคุมคุณภาพ ■ ความปลอดภัยของหน้างานก่อสร้าง ■ ระยะเวลาก่อสร้างและแผนการดำเนินงาน
การดัดแปลง เพื่อปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงพื้นที่ให้รองรับภารกิจใหม่ 	■ ไม่กระทบต่อระบบเดิม เช่น ระบบก๊าซทางการแพทย์ ระบบไฟฟ้าสำรอง ■ การขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ■ ต้องมีการควบคุมฝุ่น เสียง และการติดเชื้อ
การซ่อมแซม เพื่อรักษาสภาพอาคารให้คงทน ปลอดภัย และใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง 	■ ซ่อมตามรอบเวลา และกรณีเร่งด่วน ■ ระบบสำรองขณะซ่อม (Backup System) เช่น เครื่องสำรองไฟโดยไม่กระทบต่อผู้ป่วยและการให้บริการ

วัตถุประสงค์	ข้อพิจารณา/ข้อควรคำนึง
การรื้อถอน เมื่ออาคารหมดอายุการใช้งานหรือมีแผนสร้างใหม่ 	▪ มาตรการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ▪ ต้องมีการควบคุมฝุ่น เสียง สารพิษหรือวัสดุอันตราย การบริหารจัดการวัสดุเหลือใช้ตามหลัก Circular Economy

องค์ประกอบและรูปแบบการจัดกลุ่มอาคารในสถานบริการสุขภาพ

องค์ประกอบหลักในการออกแบบสถานบริการสุขภาพ

สถานบริการสุขภาพ เป็นอาคารที่มีลักษณะการใช้งานที่ซับซ้อนและหลากหลาย ทั้งในเชิงกายภาพ การใช้งาน และระบบการบริการ เนื่องจากมีหน้าที่รองรับกิจกรรมทางการแพทย์ที่ต้องการความแม่นยำ ความปลอดภัย และความต่อเนื่องในการให้บริการ เพื่อให้เกิดบริการทางการแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ มีองค์ประกอบหลักในการออกแบบเบื้องต้น ดังนี้

- การวางผัง (Site Planning)
- การจัดพื้นที่ใช้สอย (Space Planning)
- สุนทรียศาสตร์การออกแบบ (Aesthetics)
- วัสดุและอุปกรณ์ (Materials and Equipment)
- ความยั่งยืน (Sustainability)
- ความปลอดภัย (Safety)
- ความยืดหยุ่น (Flexibility)
- ความสะดวกในการใช้งาน (Accessibility)
- การมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย (Stakeholder Involvement)

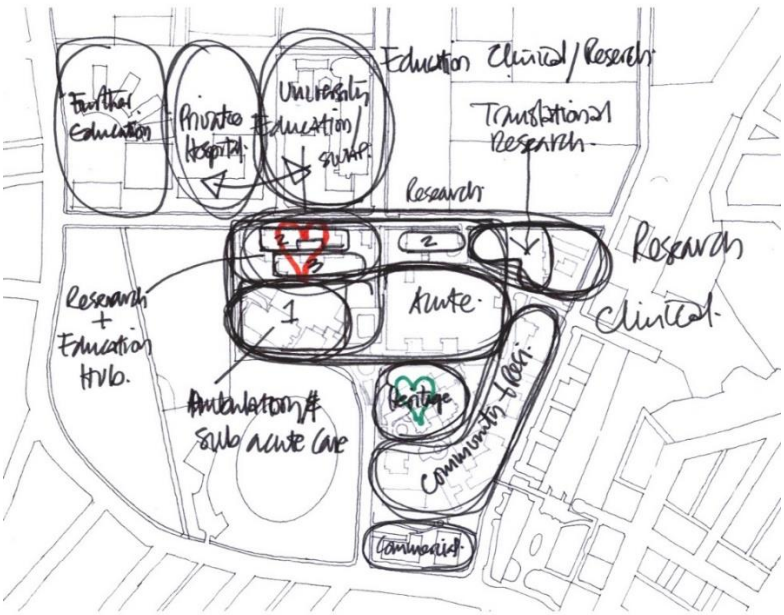
รูปแบบการจัดกลุ่มอาคารในสถานบริการสุขภาพ

การออกแบบพื้นที่การใช้งานอาคารสถานบริการสุขภาพ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการส่งเสริม ประสิทธิภาพการดูแลรักษา ความปลอดภัยของผู้ป่วย และการทำงานของกลุ่มผู้ให้บริการ พร้อมทั้งลดความเครียดของผู้รับบริการ รูปแบบการออกแบบหรือจัดกลุ่มอาคารในสถานบริการสุขภาพ สามารถจัดกลุ่มได้ ดังนี้

- ผังแนวเส้นตรง (Linear Plan)
- ผังล้อมลานกลาง (Courtyard Plan)
- ผังกลุ่มฟังก์ชัน (Cluster Plan)
- ผังรัศมีหรือกงล้อ (Radial Plan)
- ผังตาราง (Grid Plan)
- ผังอาคารสูงแนวตั้ง (Vertical Plan / Tower Plan)

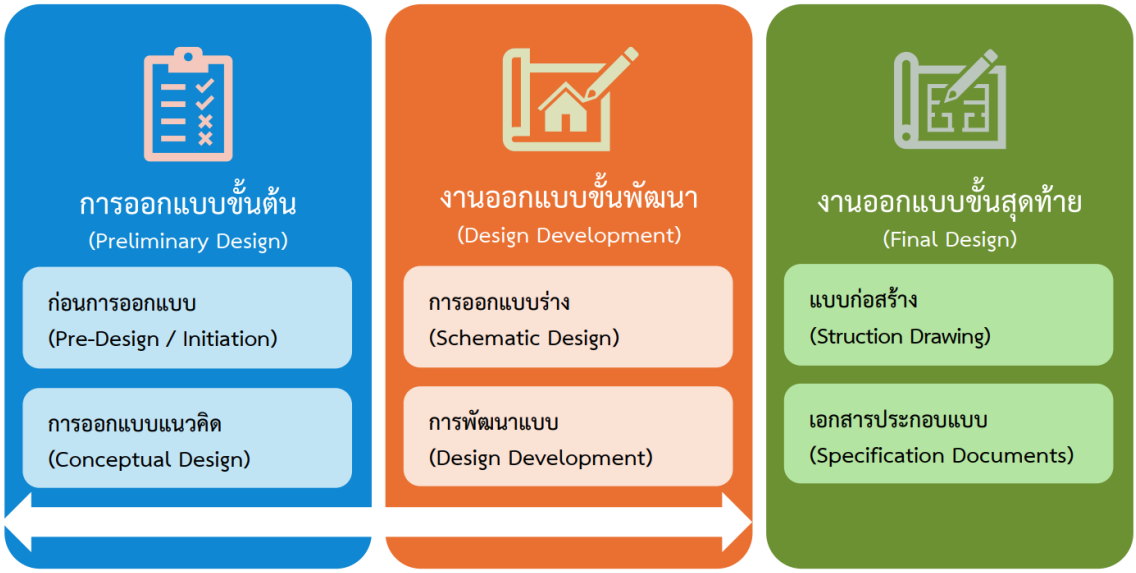
รูปแบบผัง	ลักษณะ	ข้อดี	ข้อจำกัด	เหมาะกับ
ผังแนวเส้นตรง (Linear Plan) 	▪ วางแผนกหรือพื้นที่ใช้งานเรียงต่อกันเป็นเส้นตรงหรือแนวยาว ▪ อาจเป็นแนวตรงหรือโค้งแบบ S ได้ในบางกรณี	▪ การสัญจรสะดวกและเข้าใจง่าย ▪ ลดการเดินข้ามไปมาระหว่างแผนกหรือห้องที่ไม่ได้เชื่อมโยงกันโดยตรง ▪ เหมาะกับอาคารขนาดเล็ก – กลาง หรือในพื้นที่แนวราบ	▪ มีความยืดหยุ่นน้อยเมื่อต้องการขยายพื้นที่ใช้งาน ▪ หากอาคารมีความยาวมากเกินไป จะทำให้การสัญจรไม่สะดวก	▪ คลินิก ▪ โรงพยาบาลชุมชน ▪ แผนกผู้ป่วยนอก
ผังล้อมลานกลาง (Courtyard Plan) 	▪ พื้นที่ใช้งานล้อมรอบสวนหรือพื้นที่โล่งตรงกลาง ▪ ลานตรงกลางสามารถนำแสงธรรมชาติเข้ามาในพื้นที่ หรือเพิ่มการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ	▪ พื้นที่ใช้งานส่วนใหญ่สามารถรับแสงธรรมชาติและระบายอากาศได้ดี ▪ ส่งเสริมสุขภาพจิต สร้างบรรยากาศที่ดีต่อทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ▪ เหมาะกับอาคารในภูมิอากาศร้อนชื้น	▪ ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ ▪ ต้องมีการวางแผนและออกแบบงานระบบที่ดี เนื่องจากพื้นที่มีขนาดใหญ่	▪ โรงพยาบาลในชนบท ▪ โรงพยาบาลศูนย์สุขภาพระดับอำเภอ
ผังกลุ่มฟังก์ชัน (Cluster Plan) 	▪ จัดกลุ่มพื้นที่ใช้สอยแต่ละกลุ่มเชื่อมต่อด้วยโถงกลางหรือทางเดินหลัก	▪ สามารถจัดระบบภายในแต่ละแผนกแยกจากกันได้ ▪ สามารถขยายหรือปรับเปลี่ยนเฉพาะกลุ่มได้ง่าย ▪ แยกพื้นที่ใช้งานสะอาด สกปรก ปลอดเชื้อ กึ่งปลอดเชื้อได้ดี	▪ ทางเดินระหว่างพื้นที่ใช้สอยแต่ละกลุ่มอาจมีความยาว ▪ การควบคุมระบบปรับอากาศ หรือจัดการเรื่องความปลอดภัยได้ยาก	▪ โรงพยาบาลขนาดกลางถึงขนาดใหญ่
ผังรัศมีหรือกงล้อ (Radial Plan) 	▪ มีจุดศูนย์กลาง (Central Core) เช่น ER หรือ Nurse Station ▪ พื้นที่ใช้สอยอื่นกระจายออกเป็นแนวรัศมี	▪ ลดระยะการสัญจรของเจ้าหน้าที่ ▪ เหมาะกับงานที่ต้องเฝ้าระวังผู้ป่วยหลายด้าน ▪ ประสิทธิภาพการมองเห็นสูง	▪ พื้นที่ใช้สอยมีความซับซ้อน มีความยืดหยุ่นน้อย ▪ ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่	▪ แผนกผู้ป่วยหนัก ▪ แผนกผ่าตัด ▪ แผนกฉุกเฉิน

รูปแบบผัง	ลักษณะ	ข้อดี	ข้อจำกัด	เหมาะกับ
ผังตาราง (Grid Plan) 	▪ แบ่งพื้นที่เป็นช่องตารางตาม Module ขนาดเท่ากัน ▪ ใช้โครงสร้างและระบบงานซ้ำกัน (Modular Design)	▪ วางระบบโครงสร้างและงานระบบได้สะดวก ▪ รองรับการขยายและเปลี่ยนพื้นที่ใช้สอย ▪ เหมาะกับการใช้เทคโนโลยี BIM และการก่อสร้างแบบสำเร็จรูป (Prefab)	▪ ควรมีการวางแผนโครงสร้างให้ยืดหยุ่นล่วงหน้า	▪ โรงพยาบาลขนาดใหญ่ ▪ โครงการที่ต้องการความรวดเร็วในการก่อสร้าง
ผังอาคารสูงแนวตั้ง (Vertical Plan / Tower Plan) 	▪ มีการจัดวางแต่ละแผนก ในแต่ละชั้นของอาคาร ชั้น 1 เป็น ส่วนอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) และ ส่วนผู้ป่วยนอก (OPD), ชั้น 2 เป็น แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU), ชั้น 3-6 เป็นส่วนผู้ป่วยใน (In-Patient Ward)	▪ ประหยัดพื้นที่ ในการใช้ที่ดิน ▪ ควบคุมระบบภายในแยกแต่ละชั้น ได้สะดวก	▪ พึ่งพาระบบการขนส่งทางตั้ง เช่น ลิฟต์ ▪ หากระบบลิฟต์มีปัญหา จะทำให้สามารถควบคุมเหตุฉุกเฉินได้ยาก ▪ ต้องมีการออกแบบและจัดการทางหนีไฟที่ดี	▪ โรงพยาบาลเขตเมือง ▪ โรงพยาบาลประจำมหาวิทยาลัย



กระบวนการออกแบบ (Architecture as Process)

กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม (Architecture as Process) และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน มีลักษณะเป็นแนวคิดที่เปลี่ยนมุมมองจากการมองอาคารเป็นเพียง "วัตถุ" (Object) ไปสู่การมองว่าการออกแบบเป็น "ระบบและกระบวนการ" (Process) แนวคิดนี้มีรากฐานทางทฤษฎีจากนักคิดหลากหลายคน เช่น Stan Allen ผู้เสนอแนวคิด “Field Conditions” ที่มองว่าสถาปัตยกรรม คือการสร้าง “เงื่อนไข” ที่เอื้อต่อรูปแบบพฤติกรรมและการใช้งาน ที่เป็นมากกว่าการสร้าง “วัตถุ” (Allen, 1999) แนวคิด ดังกล่าว กลายเป็นแนวทางหลักที่มีอิทธิพลอย่างกว้างขวาง ซึ่งเรียกว่า Architecture as Process ซึ่งเป็นการมองว่างานสถาปัตยกรรม ไม่ใช่จุดจบของการออกแบบ แต่การออกแบบที่ดีต้องสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงและสามารถพัฒนาได้ ไม่ใช่หยุดอยู่ที่รูปร่างตายตัว เช่นเดียวกับ Henry Sanoff และ Christopher Alexander ที่สนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้ใช้งานมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของกระบวนการออกแบบ เพื่อให้กิจกรรมที่เกิดขึ้นมีความยืดหยุ่น สามารถตอบสนองต่อบริบทและสังคมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ แต่ละขั้นตอนสามารถวนกลับได้ ไม่ใช่เส้นตรง แต่เป็นการ "Iterative Loop" เพื่อพัฒนาการออกแบบให้เหมาะสมยิ่งขึ้นทั้งในการคิด ออกแบบ ก่อสร้าง และใช้งาน แนวคิดกระบวนการออกแบบ (Architecture as Process) จึงไม่ใช่เพียงชุดของขั้นตอนการออกแบบ แต่เป็น “กรอบความคิด” ที่ส่งเสริมให้ผู้ออกแบบมองสถาปัตยกรรมอย่างลึกซึ้ง ในฐานะ ระบบที่สัมพันธ์กับผู้คน เวลา และบริบท ซึ่งยังคงดำเนินต่อไปแม้เมื่ออาคารก่อสร้างเสร็จแล้ว แนวคิดนี้สอดคล้องกับโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และส่งเสริมให้สถาปัตยกรรมเป็นเครื่องมือสำหรับการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน โดยทั่วไปสามารถแบ่งกระบวนการออกแบบออกเป็น 3 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่



การออกแบบขั้นต้น (Preliminary Design)

ก่อนการออกแบบ (Pre-Design / Initiation)

กระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่มีประสิทธิภาพไม่ได้เริ่มต้นจากการวาดแบบ หรือกำหนดรูปทรงอาคารทันที แต่เริ่มจากขั้นตอนสำคัญที่สุด ที่มักถูกมองข้ามคือ ก่อนการออกแบบ (Pre-Design / Initiation) ซึ่งเป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนการออกแบบ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ทั้งทางกายภาพ สังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และผู้ใช้งาน หากขั้นตอนนี้ดำเนินการอย่างละเอียด จะช่วยให้การออกแบบในขั้นถัดไปมีความแม่นยำ ตรงประเด็น และสามารถพัฒนาอาคารที่ไม่เพียงสวยงาม แต่ยัง “ตอบโจทย์” ในเชิงการใช้งาน สังคม และบริบทโดยรอบอย่างแท้จริง มักมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ดังนี้

- ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ (Site Analysis)
- ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน (User Needs Assessment / User Requirement)
- การวางเป้าหมายและวิสัยทัศน์ของโครงการ (Project Goals & Vision)
- การมีส่วนร่วมในการออกแบบ (Participatory Design)

การออกแบบแนวคิด (Conceptual Design)

ผู้ออกแบบเริ่มพัฒนาแนวคิดการออกแบบของโครงการผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา และสร้างทางเลือกในการออกแบบที่หลากหลาย การออกแบบแนวคิดไม่ใช่การหาคำตอบที่ตายตัว แต่คือการ “ตั้งคำถาม” และ “เสนอความเป็นไปได้” เป็นจุดที่ผู้ออกแบบเริ่มต้นแปลงข้อมูล ความต้องการ และบริบทต่าง ๆ จากแนวคิดสร้างสรรค์ให้กลายเป็น “แนวคิดหลักในการออกแบบ” (Design Concept) ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นรูปร่างทางกายภาพได้ โดยแสดงออกผ่านแบบร่าง (Sketch), ไดอะแกรม (Diagram), โมเดล (Model) หรือแผนผังเบื้องต้น แนวคิดจาก Stan Allen เรื่อง Diagram as Generator มีบทบาทสำคัญ ในขั้นตอนนี้ โดยมองว่าไดอะแกรมไม่ใช่แค่การแสดงภาพ แต่เป็นเครื่องมือสำหรับคิดเชิงระบบและความสัมพันธ์ ที่ช่วยสื่อสารจุดยืน แนวทาง และภาพรวมของโครงการ องค์ประกอบของการออกแบบแนวคิด (Conceptual Design) มักมีรายละเอียดในการออกแบบดังนี้

- แนวคิดหลักในการออกแบบ (Design Concept)
- กระบวนการทบทวนการออกแบบ (Iterative Design)

งานออกแบบขั้นพัฒนา (Design Development)

การออกแบบร่าง (Schematic Design)

การออกแบบร่างจะถูกจัดทำขึ้น ผ่านแผนผัง (Plans), ผังบริเวณ (Site Plan), รูปด้าน (Elevations), รูปตัด (Sections) และภาพทัศนียภาพ (Perspectives) ซึ่งสะท้อนมาจากแนวคิดหลักในการออกแบบ (Design Concept) ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบต้องจัดองค์ประกอบพื้นที่และฟังก์ชันการใช้งาน เช่น การวางตำแหน่งต่าง ๆ (Zoning) การกำหนดทางสัญจร (Circulation) การเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ภายในและภายนอก รวมถึงการออกแบบรูปทรงของอาคารเบื้องต้น (Form) การตัดสินใจเหล่านี้ต้องเกิดจากการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบด้าน ทั้งทางด้านฟังก์ชัน ความงาม สภาพแวดล้อม และข้อกำหนดทางกฎหมาย การเริ่มพิจารณามวลอาคาร (Massing) และองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม (Architectural Elements) ในระดับที่สามารถเข้าใจได้ว่ารูปร่างของอาคารจะมีลักษณะอย่างไร เช่น ความสูง ความกว้างของอาคาร การเปิดรับแสงหรือปิดทึบ โดยไม่ลงรายละเอียดเชิงเทคนิคมากนัก เนื่องจากยังอยู่ในช่วงทดลองแนวทางการออกแบบร่าง (Schematic Design) ควรเป็นกระบวนการแบบเปิด (Open-Ended Process) ซึ่งหมายความว่าแบบที่ผลิตขึ้นในช่วงนี้

ยังสามารถปรับแก้ ทดลอง และพัฒนาได้ ตามผลตอบรับจากผู้ใช้งาน ทีมวิศวกรรม หรือแม้แต่สภาพบริบทที่เปลี่ยนแปลง

การพัฒนาแบบ (Design Development)

เมื่อแบบร่างสามารถกำหนดโครงร่างภาพรวมของอาคารได้แล้ว การพัฒนาแบบ (Design Development) จะเป็นขั้นตอนของการพัฒนาแบบรายละเอียดเชิงเทคนิคทางวิชาชีพ ให้สามารถใช้งานได้จริง ทั้งงานทางด้านสถาปัตยกรรม ระบบโครงสร้าง ระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องกล และระบบสุขาภิบาล รวมถึงการพิจารณากฎหมายอาคารและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง มุ่งเน้นไปที่การบูรณาการ ทำงานร่วมกันแบบสหวิชาชีพ (Interdisciplinary Collaboration) เพื่อให้แน่ใจว่าทุกระบบทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และตรวจทานแนวคิดร่วมกันให้ชัดเจนขึ้น ละเอียดขึ้น และเตรียมรายละเอียดให้พร้อมสำหรับการนำไปสู่การผลิตเอกสารเพื่อการก่อสร้างในลำดับถัดไป



งานออกแบบขั้นสุดท้าย (Final Design)

งานออกแบบขั้นสุดท้าย คือ กระบวนการจัดทำแบบก่อสร้าง (Construction Drawing) รวมถึงเอกสารทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างจริง (Specification Documents) ที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสื่อสารเจตนารมณ์ของผู้ออกแบบ ไปยังผู้รับจ้างก่อสร้าง ช่าง และวิศวกรที่อยู่หน้างาน ให้สามารถดำเนินการก่อสร้างโครงการได้อย่างแม่นยำ สมบูรณ์ และปราศจากความคลุมเครือ เนื้อหาหลักของเอกสารเพื่อการก่อสร้าง ประกอบออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

แบบก่อสร้าง (Construction Drawing)

ประกอบไปด้วย แบบสถาปัตยกรรมโดยละเอียด (Architectural Drawings) เช่น แบบแปลน (Floor Plans), รูปด้าน (Elevations), รูปตัด (Sections), รายละเอียดแบบขยายส่วนต่าง ๆ (Typical Details), รายการวัสดุ (Material Schedules) รวมถึงแบบวิศวกรรมโยธา (Structural Drawings) และวิศวกรรมงานระบบประกอบอาคาร (MEP Drawings) ที่ต้องทำงานสอดคล้อง ร่วมกันอย่างแม่นยำ ทั้งในมิติของพื้นที่ การจัดวางอุปกรณ์ และระบบต่าง ๆ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ

เอกสารประกอบแบบ (Specification Documents)

ประกอบไปด้วย เอกสารระบุรายละเอียดวัสดุ วิธีการก่อสร้าง และมาตรฐานที่ต้องการใช้ในโครงการ เพื่อให้มั่นใจว่าทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกันในเรื่องคุณภาพและเงื่อนไขของงานก่อสร้าง ทั้งนี้ยังใช้เป็นสัญญาทางกฎหมาย ระหว่างเจ้าของโครงการกับผู้รับจ้าง ดังนั้นความชัดเจน ความถูกต้อง และความครบถ้วนของเอกสารจึงมีผลกระทบโดยตรงต่อความสำเร็จของโครงการในทุกมิติ

การประเมินราคา การเสนอราคา และการทำสัญญา (Quotation for Design Fee)

การประเมินราคา เป็นขั้นตอนสำคัญ เพื่อจัดทำเอกสารราคาที่ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด ในการคำนวณหาค่าดำเนินการ ปริมาณวัสดุในการก่อสร้าง ค่าแรง ภาษี ค่าโสหุ้ย และค่าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีการประเมินราคาค่าก่อสร้าง มีตั้งแต่วิธีคำนวณราคาต่อตารางเมตร การประเมินอย่างละเอียดโดยใช้ BOQ (Bill of Quantity) วิธีประเมินตามต้นทุนจริง (Cost Approach) ใช้ยึดถือหรือประกอบการพิจารณาการเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ การจัดทำเอกสารประมาณราคาค่าก่อสร้างจะประกอบไปด้วย

1) ราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดภายในโครงการ
2) ราคาไฟฟ้าและค่าน้ำภายใน-ภายนอกโครงการ
3) ค่าถมดินและปริมาตรดินถม
4) ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ
5) FACTOR F
6) อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง



การเสนอราคา

เป็นการเสนอราคาประเมินค่าก่อสร้างที่คำนวณ ใช้ประกอบการพิจารณาจ้างงานหรือการจัดทำสัญญาจ้าง เป็นเครื่องมือสำหรับควบคุมงบประมาณ ใช้ตรวจสอบราคาค่าวัสดุ-ค่าแรง ใช้ในการเปรียบเทียบราคาของผู้ว่าจ้างจากผู้เสนอราคาหลายราย ทำให้เกิดความชัดเจนในขอบเขตงาน ลดความขัดแย้งในการ ใช้ยึดเป็นข้อตกลงส่วนหนึ่งในการดำเนินงานโครงการระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้เสนอราคา

1. ถอดแบบและสำรวจหน้างานตามวิธีคำนวณราคา
2. วิเคราะห์ราคาวัสดุ – ค่าแรง – Overhead Costs-Factor F โดยใช้ฐานข้อมูลท้องถิ่นหรือราคากลาง
3. จัดทำ BOQ โดยละเอียด
4. กำหนดเงื่อนไขและงวดชำระ งวดงาน-งวดเงิน
5. ตีราคาสรุปและนำเสนอ ต่อผู้ว่าจ้างหรือหน่วยงานประกวดราคา



การบริหารสัญญา

เป็นกระบวนการสำคัญในการดำเนินโครงการก่อสร้าง ซึ่งมุ่งเน้นการควบคุม ดูแล และติดตามให้การปฏิบัติงานของคู่สัญญาทั้งฝ่ายเจ้าของโครงการ (Owner) และผู้รับจ้าง (Contractor) เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และโปร่งใส โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อให้โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จภายใต้กรอบของระยะเวลา งบประมาณ และคุณภาพที่กำหนดไว้ การบริหารสัญญาเริ่มต้นตั้งแต่การจัดทำเอกสารประกวดราคา การเจรจาและลงนามในสัญญา และขยายต่อไปถึงการควบคุมงานระหว่างการก่อสร้าง การประเมินความก้าวหน้าของงาน การตรวจสอบคุณภาพวัสดุและกระบวนการก่อสร้าง การจัดการข้อเรียกร้องและการเปลี่ยนแปลงงาน (Variation Orders) ไปจนถึงการตรวจรับงานและปิดโครงการ โดยในแต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องมีการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างฝ่ายต่าง ๆ เช่น สถาปนิก วิศวกรที่ปรึกษา ผู้ควบคุมงาน และผู้รับเหมา ภารกิจของการบริหารสัญญาไม่เพียงจำกัดอยู่ที่การควบคุมเอกสารและการอนุมัติขั้นตอนต่าง ๆ เท่านั้น หากยังรวมถึงการบริหารความเสี่ยง การสื่อสาร การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และการบริหารข้อขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อความสำเร็จของโครงการ

ข้อแตกต่างของการบริหารสัญญาระว่างภาครัฐและเอกชน

การบริหารสัญญาการก่อสร้างของภาคเอกชน คือ กระบวนการวางแผน ควบคุม และติดตามการดำเนินงานตาม สัญญาว่าจ้างก่อสร้าง ที่ทำขึ้นระหว่าง “เจ้าของโครงการ (เอกชน)” กับ “ผู้รับเหมา” เพื่อให้มั่นใจว่าโครงการจะแล้วเสร็จตามขอบเขตงาน (Scope of Work) โดยควบคุมคุณภาพ เวลา และต้นทุนให้ได้ตามแผน โดยแม้จะไม่มีข้อบังคับตามกฎหมายราชการมากนัก แต่การบริหารอย่างมีระบบ และการจัดทำสัญญาที่ชัดเจน ก็เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันข้อพิพาทและควบคุมความเสี่ยงให้กับเจ้าของโครงการเอกชน

การบริหารสัญญาในภาครัฐมีความสำคัญอย่างมาก เพราะเกี่ยวข้องกับการใช้งบประมาณแผ่นดิน ที่ต้องมีความรับผิดชอบสูง และอยู่ภายใต้การตรวจสอบจากหลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน (สตง.) สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ (ป.ป.ช.) เป็นต้น หากการบริหารสัญญาไม่รัดกุม อาจเกิดปัญหา เช่น งานล่าช้า งานไม่ได้คุณภาพ

งบประมาณบานปลาย หรือเกิดการทุจริตขึ้นได้ การบริหารสัญญาการก่อสร้างของภาครัฐ จึงไม่ใช่เพียงแค่การติดตามความก้าวหน้างานเท่านั้น แต่เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจในกฎหมาย ระเบียบราชการ และหลักวิศวกรรมควบคู่กัน เพื่อให้มั่นใจว่าโครงการที่ใช้เงินภาษีประชาชนจะสามารถดำเนินการได้สำเร็จตามเป้าหมาย มีคุณภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้อย่างแท้จริง

ประเด็น	ภาครัฐ	ภาคเอกชน
ข้อบังคับ/กฎหมาย	■ ต้องปฏิบัติตามระเบียบจัดซื้อจัดจ้างราชการ	■ ยืดหยุ่นตามข้อตกลงในสัญญา
กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	■ มีขั้นตอนชัดเจน เช่น E-Bidding	■ อาจใช้การเจรจาตรงหรือประกวดราคาแบบง่าย
ความคล่องตัว	■ ช้า เพราะต้องผ่านหลายขั้นตอน	■ เร็วและยืดหยุ่นกว่า
การควบคุมคุณภาพและเวลา	■ มีความเข้มงวดตามระเบียบราชการ	■ ควบคุมผ่าน Project Manager หรือที่ปรึกษาโดยตรง
ความรับผิดชอบงบประมาณ	■ ใช้งบประมาณแผ่นดิน	■ ใช้งบของเจ้าของโครงการ (เงินส่วนตัวหรือเงินลงทุน)

ขั้นตอนสำคัญในการบริหารสัญญาภาครัฐ

การเตรียมความพร้อมหลังลงนามสัญญา

- ตรวจสอบความครบถ้วนของเอกสารสัญญา
- ผู้รับจ้างวางหลักประกันสัญญา
- นัดประชุมเริ่มต้นงาน (Pre-Construction Meeting)
- กำหนดวันเริ่มสัญญาและวันสิ้นสุด

การควบคุมและติดตามงานก่อสร้าง

- ผู้รับจ้างจัดส่งแผนงานก่อสร้าง / แผนการใช้จ่าย
- ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความก้าวหน้าตามแผน
- ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานให้ตรงตามแบบและข้อกำหนด
- จัดประชุมรายสัปดาห์หรือรายเดือน

การเบิกจ่ายงวดงาน / ค่าจ้าง

- ผู้รับจ้างยื่นเอกสารเบิกจ่ายตามงวดงาน
- คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจความถูกต้อง ครบถ้วน ตามแบบรูปรายการของผลงาน
- ออกใบรับรองผลงาน และดำเนินการเบิกจ่ายผ่านระบบ GFMIS

การเปลี่ยนแปลงสัญญา (Change Orders)

- การขอขยายเวลา / เปลี่ยนแปลงปริมาณงาน / ปรับปรุงแบบ
- ต้องเสนอขออนุมัติเป็นทางการ พร้อมเหตุผลและหลักฐาน
- การเปลี่ยนแปลงต้องอยู่ภายใต้กรอบกฎหมายและระเบียบ

การตรวจรับพัสดุ/งานก่อสร้าง

- เมื่อใกล้เสร็จสิ้นโครงการ ผู้รับจ้างแจ้งขอตรวจรับงาน
- คณะกรรมการตรวจรับพัสดุภาครัฐทำการตรวจรับงาน
- ออกใบรับรองผลงาน และใบรับรองแล้วเสร็จ
- ดำเนินการหักค่าปรับ (ถ้ามี) หรือคืนหลักประกัน

การปิดสัญญาและสรุปผลโครงการ

- จัดทำรายงานผลการดำเนินงานโครงการ
- สรุปบทเรียน ปัญหาอุปสรรค
- ตรวจสอบการส่งมอบเอกสารประกอบ เช่น แบบก่อสร้างจริง (As-built Drawing)

การรับประกันผลงานหลังส่งมอบ

- ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาที่กำหนด เช่น 1 ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดนั้นๆ หรือส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- หน่วยงานต้องติดตาม ตรวจสอบ และแจ้งซ่อมแซมหากพบปัญหา



บทที่ 4

การวางผังแม่บท สถานบริการสุขภาพ

- ตำแหน่งที่ตั้ง
- ขนาดและรูปร่างของที่ดิน
- การวางผังและออกแบบ
- พื้นที่ว่างภายในอาคาร

ตำแหน่งที่ตั้ง

การเลือกตำแหน่งที่ตั้งสำหรับสถานบริการสุขภาพเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากมีผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการ ความสะดวกสบายของผู้ป่วย และการดำเนินการของสถานบริการสุขภาพโดยรวม ในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งมีข้อควรพิจารณาดังนี้

ข้อกำหนด กฎหมาย และแผนพัฒนา

ควรสอดคล้องหรือไม่ขัดแย้งกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ในจังหวัดนั้น ๆ และโดยจะเชื่อมโยงไปถึงการกำหนดพื้นที่หรือความสูงของอาคารสถานบริการสุขภาพที่สามารถสร้างได้ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงพื้นที่ว่าง แนวอาคาร ระยะร่นจากแนวเขตที่ดินหรือจากถนนสาธารณะตามกฎหมายการผังเมืองและกฎหมายควบคุมอาคาร

แผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service plan) ของกระทรวงสาธารณสุข เพื่อรองรับต่อแผนการพัฒนา ยกระดับการให้บริการที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ และประชาชนได้รับบริการสุขภาพอย่างทั่วถึง โดยมีการกำหนดทิศทางการดำเนินงานแผนระยะ 3 ปี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2568 ในการยกระดับโรงพยาบาลและเพิ่มศักยภาพในการรักษาเฉพาะทางและมีความซับซ้อน ด้วยการยกระดับหน่วยบริการ (SAP: Standard, Academy, Premium) ตามแนวคิด “เพิ่มการเข้าถึงบริการที่มีคุณภาพมาตรฐาน เพิ่มศักยภาพการบริการ ตามความต้องการของประชาชน บริบท ศักยภาพ และความพร้อมของพื้นที่” (กองบริหารการสาธารณสุข, 2565 และกองยุทธศาสตร์และแผนงาน, 2566)



รูปแสดง การยกระดับหน่วยบริการ (SAP: Standard, Academy, Premium)

ที่มา: กองยุทธศาสตร์และแผนงาน, 2566

การเข้าถึงการคมนาคม

- เข้าถึงง่าย : ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายทั้งจากถนนหลักและถนนรอง เพื่อให้ผู้ป่วยและญาติสามารถเดินทางไปถึงได้สะดวก
- ใกล้ขนส่งสาธารณะ : ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบขนส่งสาธารณะ เช่น เรือ รถเมล์ รถไฟฟ้า หรือรถไฟ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการที่ไม่มีรถส่วนตัว
- เข้าถึงแหล่งทรัพยากรจำเป็น : ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบระบายน้ำเสีย ระบบโทรศัพท์และอินเตอร์เน็ต ครบครัน

สภาพแวดล้อมโดยรอบ

- ใกล้แหล่งชุมชน : ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ใกล้แหล่งชุมชน เพื่อรองรับการเข้าถึงบริการทางการแพทย์ที่สะดวกรวดเร็ว
- มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม : ควรหลีกเลี่ยงการตั้งอยู่ใกล้แหล่งที่มีมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ ทางดิน และทางเสียงสูง หรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงทางธรรมชาติ เช่น พื้นที่ที่อาจเกิดน้ำท่วม แผ่นดินไหว หรืออุบัติเหตุจากการจราจร

ขนาดและรูปร่างของที่ดิน

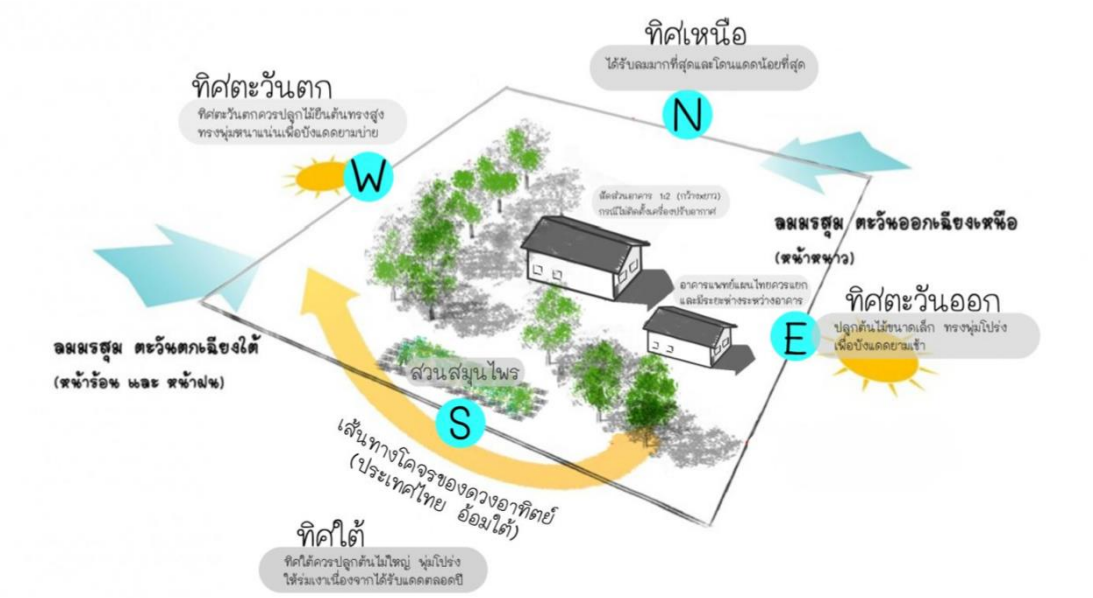
การเลือกขนาดและรูปร่างของที่ดินสำหรับสถานบริการสุขภาพ มีข้อควรพิจารณาดังนี้

- เป็นไปตามกฎหมายควบคุมอาคาร : ที่ดินควรมีขนาดพื้นที่มีรูปร่างกว้างและยาวเพียงพอ สำหรับการจัดวางอาคาร มีระยะร่นและมีพื้นที่ว่างตามที่กำหนดในกฎหมายควบคุมอาคาร
- ความสามารถในการขยายตัว : ควรคำนึงถึงความสามารถในการขยายตัวของพื้นที่ในอนาคต เมื่อจำนวนผู้ป่วยหรือการให้บริการเพิ่มขึ้น เช่น การมีพื้นที่สำหรับสร้างอาคารใหม่หรือการเพิ่มแผนกใหม่ รวมถึงพื้นที่จอดรถและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น สนามหญ้า สวนสาธารณะ

การออกแบบและวางผัง

การวางตำแหน่งอาคาร เป็นขั้นตอนหลังจากได้กำหนดอัตราส่วนพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน (Floor Area Ratio: FAR) และ อัตราส่วนของพื้นที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวม (Open Space Ratio: OSR) เป็นไปตามข้อกำหนดของผังเมืองรวม/ผังเมืองเฉพาะที่ประกาศและมีผลบังคับใช้ในแต่ละพื้นที่

- ควรออกแบบอาคารให้มีพื้นที่ฐานอาคาร (Building Footprint) น้อยที่สุด ด้วยการแบ่งพื้นที่เป็นกลุ่มอาคารขนาดเล็กหลายอาคาร หรือทำการซ้อนชั้นพื้นที่ตามการใช้งาน เพื่อลดขนาดของพื้นที่ฐานอาคารปกคลุมดินขนาดใหญ่ และลดผลกระทบจากการทำลายระบบนิเวศดั้งเดิมในพื้นที่
- สัดส่วนของเส้นรอบรูปผังพื้นอาคาร ควรเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีสัดส่วน ความกว้าง : ความยาว เท่ากับ 1 : 2 เป็นอย่างน้อย เพื่อเอื้อต่อการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- การวางทิศทางของอาคาร ควรให้ด้านยาวของอาคารอยู่ในทิศทางที่สามารถได้รับลมธรรรมชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโดยทั่วไปกระแสลมในประเทศไทยจะเคลื่อนตัวในแนวทิศเหนือ-ใต้ และตะวันตกเฉียงใต้ – ตะวันออกเฉียงเหนือ
- กรณีที่ต้องการออกแบบอาคารโดยพึ่งพิงระบบปรับอากาศด้วยเครื่องกลเป็นหลัก ควรออกแบบอาคารให้มีสัดส่วนของเส้นรอบรูปผังพื้นอาคารให้น้อยที่สุด เช่น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพื่อลดพื้นที่ผนังรับรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ให้มีพื้นที่น้อยที่สุด
- กรณีออกแบบวางผังในลักษณะของกลุ่มอาคาร ควรจัดวางขอบอาคารแต่ละหลังให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความสูงรวมของอาคารหลังที่สูงกว่า เพื่อให้กระแสลมธรรมชาติสามารถพัดผ่านอาคารได้โดยสะดวก ช่วยให้การระบายอากาศโดยวิธีธรรรมชาติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- ควรวางตัวอาคารให้ห่างจากแหล่งน้ำทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่เกิดจากการดัดแปลงสภาพทางภูมิศาสตร์โดยมนุษย์ เป็นระยะไม่น้อยกว่า 15.00 เมตร



ที่มา: เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

การออกแบบและวางผังสถานบริการสุขภาพเป็นกระบวนการที่สำคัญ และต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและรองรับความสะดวกสบายของทั้งผู้ป่วยและบุคลากร โดยมีหลักเกณฑ์เฉพาะในการออกแบบ ดังนี้

ส่วนให้บริการทางการแพทย์ (Medical Area)

- กลุ่มอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER: Emergency) หรืออาคารอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน ต้องสังเกตได้อย่างชัดเจน และต้องสามารถเข้าถึงพื้นที่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
- กลุ่มบริการผู้ป่วยนอก (OPD: Out-Patient Department) ควรอยู่ด้านหน้าของสถานบริการสุขภาพ เข้าถึงได้สะดวก และรองรับผู้มาใช้บริการจำนวนมาก มีส่วนแยกโรคติดต่อทางเดินหายใจให้ไม่ซ้อนทับกับพื้นที่ของผู้ป่วยทั่วไป
- กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษา (Diagnostic & Treatment Department) ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้สะดวกจากพื้นที่ให้บริการส่วนอื่น ๆ ของสถานบริการสุขภาพ
- กลุ่มพักผู้ป่วยใน (IPD: In-Patient Department) ควรเลือกตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เงียบสงบ ปราศจากมลพิษหรือสิ่งรบกวน

กลุ่มสนับสนุนบริการ (Service Support Department)

- ส่วนซักฟอก (Laundry) ส่วนจ่ายกลาง (Central Sterile Supply Department) และส่วนโภชนาการ (Nutrition and Dietetics) ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่สามารถส่งอุปกรณ์ทางการแพทย์ อาหาร เวชภัณฑ์ต่าง ๆ เข้าสู่พื้นที่ให้บริการทางการแพทย์ได้อย่างสะดวก และมีเส้นทางสำหรับการขนส่งของสกปรกเพื่อกลับมาทำความสะอาด ยังพื้นที่ส่วนสนับสนุนบริการ และสามารถให้รถบริการจากภายนอกเข้ามาส่งของได้โดยสะดวก
- มีการควบคุมและจัดการสำหรับการขนส่งเครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์ เวชภัณฑ์ อาหาร ผ้าสะอาด จากส่วนสนับสนุนทางการแพทย์ไปยังส่วนให้บริการทางการแพทย์ ตลอดจนเส้นทางลำเลียงของสกปรกและขยะจากหน่วยบริการต่าง ๆ กลับมายังส่วนสนับสนุนทางการแพทย์ เพื่อไม่ให้เกิดการปะปนกันระหว่างสิ่งของสะอาดและสิ่งของสกปรก
- การจัดพื้นที่จอดรถยนต์และรถจักรยานยนต์สำหรับผู้มารับบริการที่ให้เพียงพอตามกฎหมายควบคุมอาคาร โดยจัดให้เป็นสัดส่วนและอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการเข้าถึงอาคาร
- ระบบเดินรถและระบบเดินเท้า ควรแบ่งช่องทางสัญจรอย่างชัดเจน โดยอาจแบ่งเส้นทางเดินรถออกเป็น รถพยาบาล รถทั่วไป และรถสำหรับบริการส่งของและซ่อมบำรุง



ส่วนสนับสนุนบริการด้านสาธารณูปโภค (Utilities Area)

- มีการวางตำแหน่งของหม้อแปลงและห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สะดวกต่อการบำรุงรักษา และปลอดภัย โดยเฉพาะเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- จัดให้มีการสำรองน้ำสำหรับระบบประปาและดับเพลิงที่เพียงพอต่อการใช้งาน และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย ควรจัดให้อยู่ในตำแหน่งที่บำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- จุดพักมูลฝอย หรือมูลฝอยติดเชื้อ ต้องจัดให้มีอาคาร หรือห้องแยกเฉพาะสำหรับมูลฝอยติดเชื้อ และมีการควบคุมอุณหภูมิ ตำแหน่งของพื้นที่จุดพักรวมอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อรถบริการที่เข้ามานำมูลฝอยไปทำลาย

กลุ่มพักอาศัยเจ้าหน้าที่ (Residential)

- เป็นพื้นที่ที่ควรมีความเป็นส่วนตัว และเชื่อมต่อกับพื้นที่ให้บริการทางการแพทย์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถเดินทางไปปฏิบัติงานได้สะดวกและปลอดภัย
- การจัดพื้นที่จอดรถยนต์และรถจักรยานยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอตามกฎหมายควบคุมอาคาร โดยจัดให้เป็นสัดส่วน และอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการเข้าถึงอาคาร

พื้นที่ว่างภายในอาคาร

พื้นที่ว่างตามกฎหมายหรือที่ว่างภายนอกอาคาร ต้องไม่น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ชั้นใดชั้นหนึ่งที่มากที่สุดของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ฐานอาคาร ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคมอาคาร พ.ศ. 2522

- การจัดภูมิทัศน์หรือพื้นที่สีเขียว อย่างน้อยร้อยละ 25 ของพื้นที่ว่างตามกฎหมาย ซึ่งจะไม่รวมถึงพื้นที่ถนนและพื้นที่จอดรถ ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับการเตรียมความพร้อมการก่อสร้างและอาคารปรับปรุงใหม่



ที่มา : https://arsomsilparchitect.co.th/project/โครงการโรงพยาบาลบางบัว /

- กิจกรรมสันทนาการ ที่มาจากการสร้างสวนหรือจัดการพื้นที่ว่างสำหรับสถานบริการสุขภาพ มีข้อควรคำนึงถึงในเรื่องของสถานที่ ความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ ข้อกำหนด และความต้องการของผู้ป่วย ตลอดจนองค์ประกอบของการออกแบบที่ต้องรวมเข้าไว้ด้วยกัน สวนควรจะสร้างโอกาสให้คนได้เคลื่อนไหวร่างกาย หรือได้ออกกำลังกาย สร้างทางเลือกในการใช้พื้นที่ในการเข้าสังคม หรือการใช้พื้นที่แบบเป็นส่วนตัว และมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็น และสร้างปฏิสัมพันธ์ของคนกับธรรมชาติทั้งทางตรงและทางอ้อม
- การจัดพื้นที่จอดรถยนต์และรถจักรยานยนต์สำหรับผู้มาใช้บริการให้เพียงพอตามกฎหมายควบคุมอาคาร การจัดพื้นที่จอดรถสำหรับผู้พิการให้มีลักษณะและจำนวนตามที่กฎหมายกำหนด ตลอดจนการมีจัดพื้นที่จอดรถยนต์ของสถานบริการสุขภาพให้เป็นสัดส่วน



บทที่ 5

แนวทางการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

- องค์ประกอบเชิงพื้นที่ และกิจกรรมการให้บริการ
- ความสัมพันธ์และเส้นทางสัญจรระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่
- ลักษณะที่พึงประสงค์ ความสัมพันธ์ของเส้นทางสัญจรของพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ

แนวทางในการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารให้สอดคล้องกับภารกิจการรักษาตามแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ (Service Plan) มีการใช้งานอาคารที่มีประสิทธิภาพมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด เกิดความปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาวะของทั้งผู้ใช้บริการและเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ

องค์ประกอบเชิงพื้นที่ และกิจกรรมการให้บริการ

กลุ่มพื้นที่ตามลักษณะกิจกรรมการให้บริการ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานพื้นที่ ทั้งการมารับบริการและให้บริการ สามารถแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

- **กลุ่มบริการผู้ป่วยนอกและอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน** (Out-Patient Department & Accident and Emergency)
- **กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษา** (Diagnostic & Treatment Department)
- **กลุ่มพักผู้ป่วยใน** (In-Patient Department)
- **กลุ่มสนับสนุนบริการ** (Service Support Department)
- **กลุ่มบริหารจัดการและสวัสดิการ** (Administration & Welfare Department)
- **ส่วนพักอาศัยเจ้าหน้าที่ (Residential)**

ตารางแสดง องค์ประกอบเชิงพื้นที่ และกิจกรรมการให้บริการ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	องค์ประกอบรอง
กลุ่มบริการผู้ป่วยนอกและอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (Out-Patient Department & Accident and Emergency)	รองรับกิจกรรมการบริการผู้ป่วยที่มารับบริการการรักษาพยาบาล โดยไม่ต้องนอนพักในหออภิบาลผู้ป่วย	■ ส่วนบริการผู้ป่วยนอก (Out-Patient Department) ■ ส่วนอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Accident and Emergency Department) ■ การบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (Primary Care Unit) ในสถานบริการสุขภาพ

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	องค์ประกอบรอง
กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษา (Diagnostic &Treatment Department)	กลุ่มอาคารที่รองรับกิจกรรมวินิจฉัยและรักษาด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ ผู้ป่วยที่มารับการวินิจฉัยและรักษาทั้งส่วนผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในของสถานบริการสุขภาพ	■ ส่วนวินิจฉัย (Diagnostic Department - กลุ่มวินิจฉัย และบำบัดรักษาด้วยรังสี (Diagnostic & Treatment by Radiology) - กลุ่มวินิจฉัย และบำบัดรักษาด้วยสัญญาณคลื่น (Diagnostic & Treatment by Wave) - กลุ่มวินิจฉัย และบำบัดรักษาด้วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear Medicine Unit) - กลุ่มวินิจฉัย และบำบัดรักษาด้วยการส่องกล้อง (Investigation & Treatment by Endoscopy) - กลุ่มวิเคราะห์ (Laboratory) ■ ส่วนรักษา (Treatment Department) - แผนกศัลยกรรม หรือ แผนกผ่าตัด (Surgery Unit) - แผนกสูติกรรม หรือ แผนกคลอด (Delivery or Obstetrics Unit) - แผนกไตเทียม (Hemodialysis Unit) - แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู (Rehabilitation Unit) - แผนกเวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง (Hyperbaric Medicine Unit) - แผนกวินิจฉัย และบำบัดรักษาด้วยทางเลือกอื่น (Alternative Medicine)
กลุ่มพักผู้ป่วยใน (In-Patient Department)	กลุ่มที่รองรับการอภิบาลผู้ป่วยที่สถานบริการสุขภาพรับไว้รักษา	■ ส่วนพักผู้ป่วยใน (In-Patient Ward) ■ ส่วนพักผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit)

องค์ประกอบหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	องค์ประกอบรอง
กลุ่มบริการสนับสนุน (Service Support Department)	กลุ่มที่รองรับกิจกรรมเพื่อสนับสนุนการตรวจ/ รักษาของสถานบริการสุขภาพ	■ ส่วนสนับสนุนทางการแพทย์ (Medical Service & Support) - แผนกเภสัชกรรม (Pharmacy Unit) - แผนกจ่ายกลาง (Central Sterile Supply Department) - แผนกโภชนาการ (Nutrition Service Unit) - แผนกยานยนต์รับ-ส่งผู้ป่วย (Ambulance Service Unit) ■ ส่วนสนับสนุนทั่วไป (General Service & Support) - แผนกซักฟอก (Laundry Department) - แผนกพัสดุกลาง (Central Storage Unit) - แผนกซ่อมบำรุง (Maintenance Unit) - แผนกผลิตและจ่ายสาธารณูปโภค (Utility Plants Unit) - แผนกกำจัดของเสีย (Waste Disposal Management Unit) - แผนกบำรุงรักษาภูมิทัศน์ - ที่จอดรถ
กลุ่มบริหารจัดการและสวัสดิการ (Administration & Welfare Department)		■ ส่วนบริหารและอำนวยการ ■ ส่วนสวัสดิการ ■ สิ่งก่อสร้างอำนวยความสะดวก
ส่วนพักอาศัยเจ้าหน้าที่ (Residential)		■ บ้านพัก ■ อาคารอยู่อาศัยรวม

ความสัมพันธ์ และเส้นทางสัญจรระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่

การจัดวางหรือเชื่อมโยงกลุ่มพื้นที่ให้บริการต่าง ๆ ภายในสถานบริการสุขภาพ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสัมพันธ์กัน เป็นกระบวนการออกแบบที่สำคัญเพื่อสนับสนุนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ มีการปฏิบัติงานและการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้รับบริการได้รับการดูแลอย่างรวดเร็ว ปลอดภัย สะดวกสบาย และรับบริการการรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการใช้ที่ดินหรือการจัดการพื้นที่ในสถานบริการสุขภาพ สามารถจัดวางกลุ่มอาคาร หรือ กลุ่มพื้นที่ตามลักษณะการใช้งานและให้บริการเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานพื้นที่ทั้งการ มารับบริการและให้บริการ โดยที่ตั้งของแต่ละกลุ่มพื้นที่ในบริเวณต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ มีความเชื่อมโยงกัน ดังนี้

กลุ่มผู้ป่วยนอกและอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (Out-Patient Department & Accident and Emergency)

กลุ่มผู้ป่วยนอกและอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน ประกอบด้วย

- กลุ่มบริการผู้ป่วยนอก (OPD: Out-Patient Department) เป็นสถานที่สำหรับให้บริการ ผู้ป่วยทั่วไป ที่ไม่อยู่ในภาวะวิกฤต ครอบคลุมการตรวจรักษาพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค ฟื้นฟูสภาพให้แก่ผู้ป่วยและผู้มีสุขภาพที่ดี โดยมีจุดคัดกรองและส่วนแยก โรคติดต่อทางเดินหายใจ รวมถึงพื้นที่ในการพักรอตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของ สถานบริการสุขภาพ หรือบริเวณใกล้เคียง ส่วนอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) เพื่อความสะดวกของผู้มา ใช้บริการที่มีจำนวนมาก
- กลุ่มอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER: Emergency) เป็นสถานที่ที่ดูแลรักษา พยาบาลผู้ป่วย อุบัติเหตุและภาวะวิกฤตตลอด 24 ชั่วโมง เป็นพื้นที่ที่ต้องอยู่ด้านหน้าสุดของสถานบริการสุขภาพ หรือเข้าถึงพื้นที่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว สังเกตได้อย่างชัดเจนและส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บริเวณชั้นที่ 1 ของอาคารสถานบริการสุขภาพ ในระดับเดียวกับถนน โดยมีทางสัญจรของเจ้าหน้าที่ และผู้ป่วย เชื่อมต่อกับส่วนรักษาและวินิจฉัย (Treatment and Diagnosis) ส่วนผู้ป่วยนอก (OPD) และส่วนผู้ป่วยใน (IPD)

กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษา (Diagnostic & Treatment Department)

กลุ่มวินิจฉัยและรักษา เป็นพื้นที่ซึ่งผู้ป่วยจะต้องปฏิบัติ ตามขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อการค้นหาสมมติฐานของโรค และ/หรือบำบัดรักษาโรค รวมทั้งฟื้นฟูสภาพร่างกาย โดยมีบุคคลากรทางการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญเป็นผู้ให้บริการในพื้นที่ ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้สะดวกจากส่วนอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) ส่วน ผู้ป่วยนอก (OPD) และส่วนผู้ป่วยใน (IPD)

กลุ่มผู้ป่วยใน (In-Patient Department)

กลุ่มผู้ป่วยใน เป็นพื้นที่พักแรมในระยะสั้นสำหรับผู้ที่เจ็บป่วย เพื่อทำการรักษาหรือฟื้นฟูสภาพร่างกายให้ปกติ หรือให้อาการอยู่ในระดับที่น่าไว้วางใจ ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เงียบสงบ ปราศจากมลพิษหรือสิ่งรบกวน มีทางสัญจร เชื่อมต่อกับส่วนรักษาและวินิจฉัย (Treatment and Diagnosis) ส่วนผู้ป่วยนอก (OPD) หรือส่วนอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER)

ส่วนให้บริการทางการแพทย์ รองรับทั้งผู้มารับบริการและให้บริการ ควรมีทางสัญจรของอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ เชื่อมต่อกับส่วนสนับสนุนทางการแพทย์ (Support Area) และ ทางสัญจรของเจ้าหน้าที่ เชื่อมต่อกับส่วนพักอาศัย (Residential Area)

กลุ่มสนับสนุนบริการ (Service Support Department)

กลุ่มสนับสนุนบริการ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่สนับสนุนการให้บริการของสถานบริการสุขภาพ ซึ่งทางสัญจรของเจ้าหน้าที่และเครื่องมือในพื้นที่นี้ ควรเชื่อมต่อกับพื้นที่ส่วนให้บริการทางการแพทย์ (Medical Area) เพื่อขนส่งอุปกรณ์ทางการแพทย์ อาหาร และเวชภัณฑ์ไปยังหน่วยบริการต่าง ๆ ได้ อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยมีการจัดการด้านความปลอดภัย ความสะอาด หรือแยก เส้นทางสัญจรสำหรับการขนส่งของสกปรกและของสะอาดที่ชัดเจน อีกทั้งมีทางสัญจรให้รถ บริการจากภายนอก เข้า-ออกเพื่อรับส่งสิ่งของได้โดยสะดวก ส่วนสนับสนุนดังกล่าว มีดังนี้

- ส่วนเภสัชกรรม (Pharmacy)
- ส่วนจ่ายกลาง (Central Sterile Supply)
- ส่วนโภชนาการ (Nutrition and Dietetics)
- ส่วนซักฟอก (Laundry)
- ส่วนเก็บพัสดุ (Supply Storage)

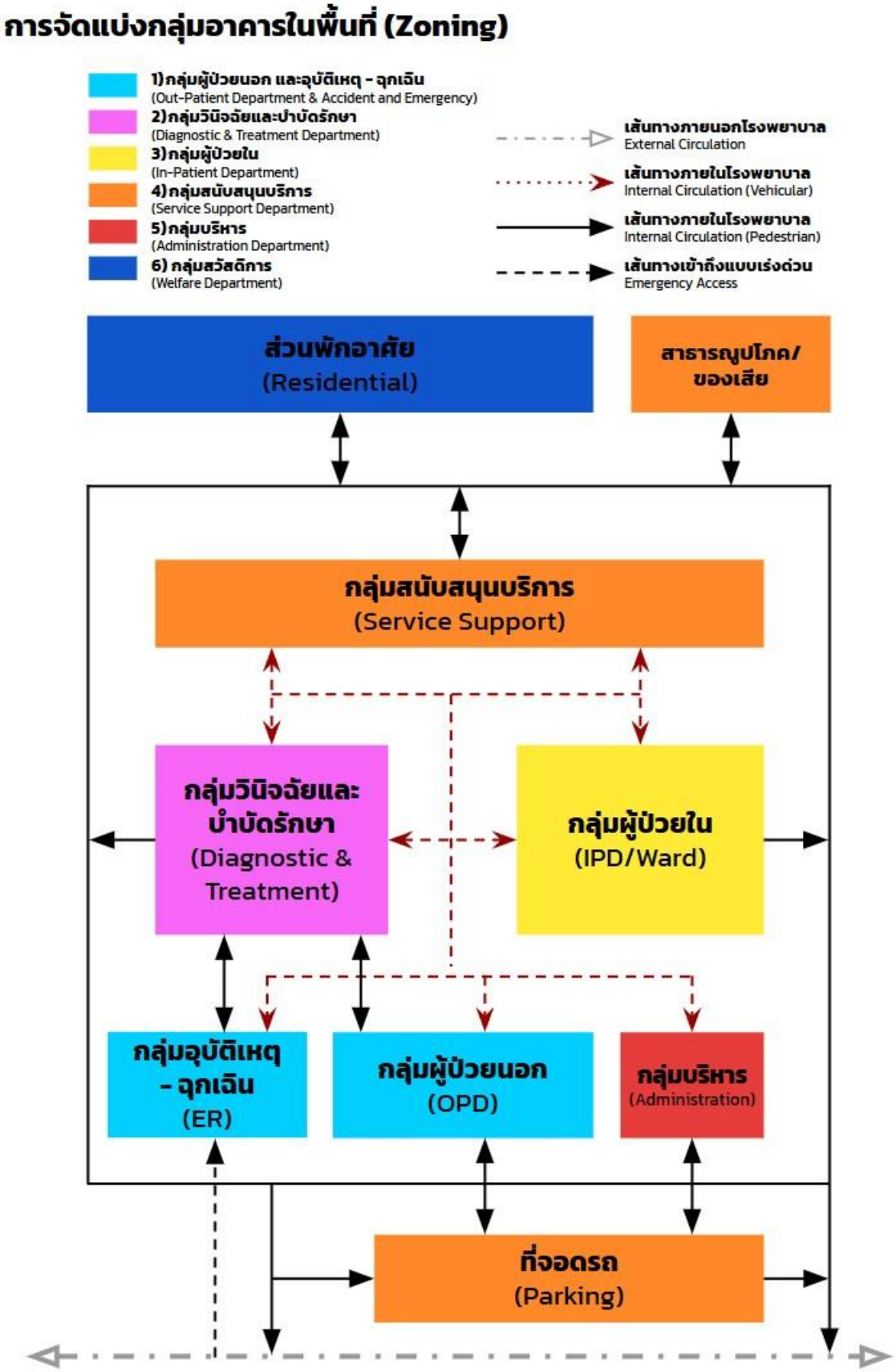
กลุ่มบริหารจัดการและสวัสดิการ (Administration & Welfare Department)

กลุ่มบริหารจัดการและสวัสดิการ เป็นหน่วยงานสนับสนุนภายในสถานบริการสุขภาพที่มีหน้าที่หลักในการบริหารจัดการด้านธุรการทั่วไป การบริหารทรัพยากร และดูแลสวัสดิการบุคลากร เพื่อให้หน่วยบริการทางการแพทย์สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ กลุ่มนี้เป็นเสมือนหลังบ้าน ที่คอยขับเคลื่อนระบบให้หน่วยรักษาพยาบาลและทีมแพทย์ พยาบาลสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ และเพื่อให้ระบบการให้บริการทางการแพทย์ ดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ควรแยกออกจากพื้นที่ให้บริการผู้ป่วย ในกรณีที่มีพื้นที่ใช้สอยอยู่ภายในอาคารเดียวกับส่วนให้การรักษา ควรอยู่ต่างชั้นกัน หรือถ้าจำเป็นต้องอยู่ชั้นเดียวกัน ต้องแยกการเข้าถึงออกจากกันเป็นสัดส่วน เพื่อไม่รบกวนการให้บริการผู้ป่วย

กลุ่มพักอาศัยเจ้าหน้าที่ (Residential)

กลุ่มพักอาศัยเจ้าหน้าที่ เป็นพื้นที่ซึ่งจัดสรรไว้สำหรับบุคลากรของสถานบริการสุขภาพ เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน อีกทั้งเป็นพื้นที่สำหรับพักผ่อนและผ่อนคลายหลังจากการทำงาน ซึ่งควรจัดการพื้นที่ให้มีความเป็นส่วนตัว และตั้งอยู่ไม่ไกลจากพื้นที่ให้บริการทางการแพทย์มากนัก เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถเดินทางไปปฏิบัติงานได้อย่างสะดวก รวดเร็วและปลอดภัย

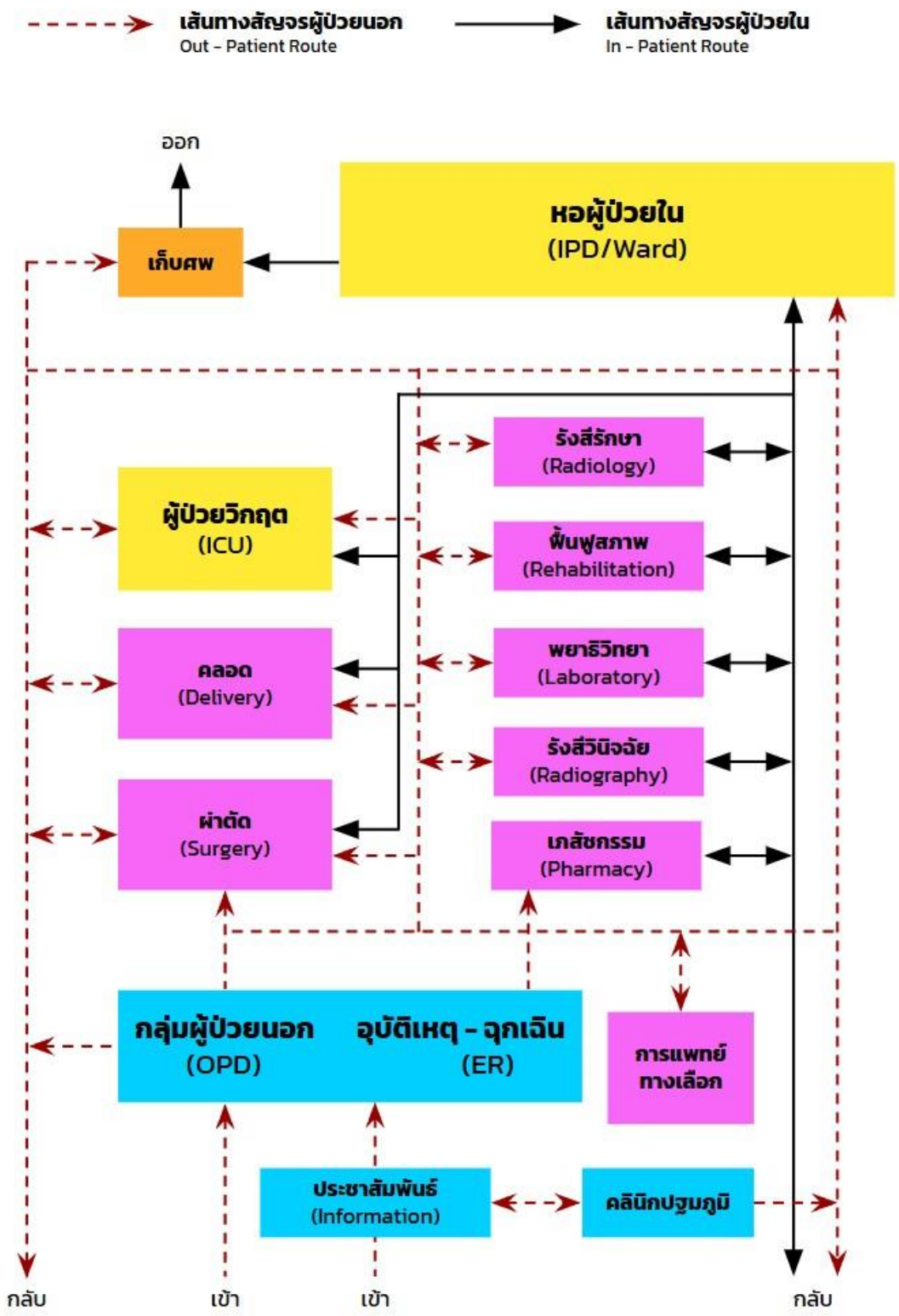




รูปแสดงการจัดแบ่งกลุ่มอาคารในพื้นที่ (Zoning) ตามความสัมพันธ์ของส่วนกิจกรรมหลักต่าง ๆ

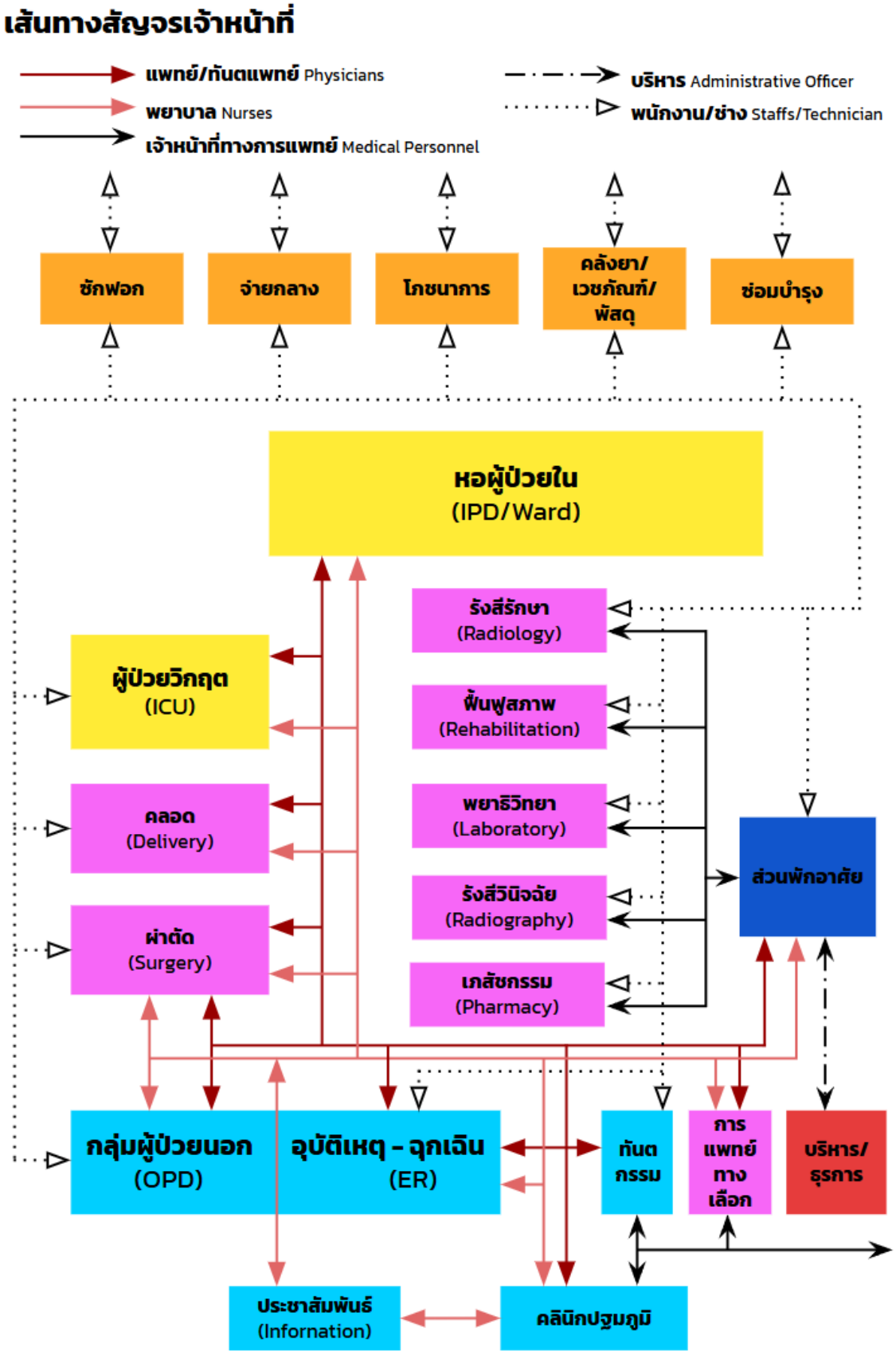
หมายเหตุ : แสดงองค์ประกอบหลัก หรือหน่วยบริการพื้นฐานของสถานบริการสุขภาพ (ไม่ได้แสดงสาขาเฉพาะทาง)

เส้นทางสัญจรผู้มารับบริการ



รูปแสดงเส้นทางสัญจรของผู้มารับบริการ

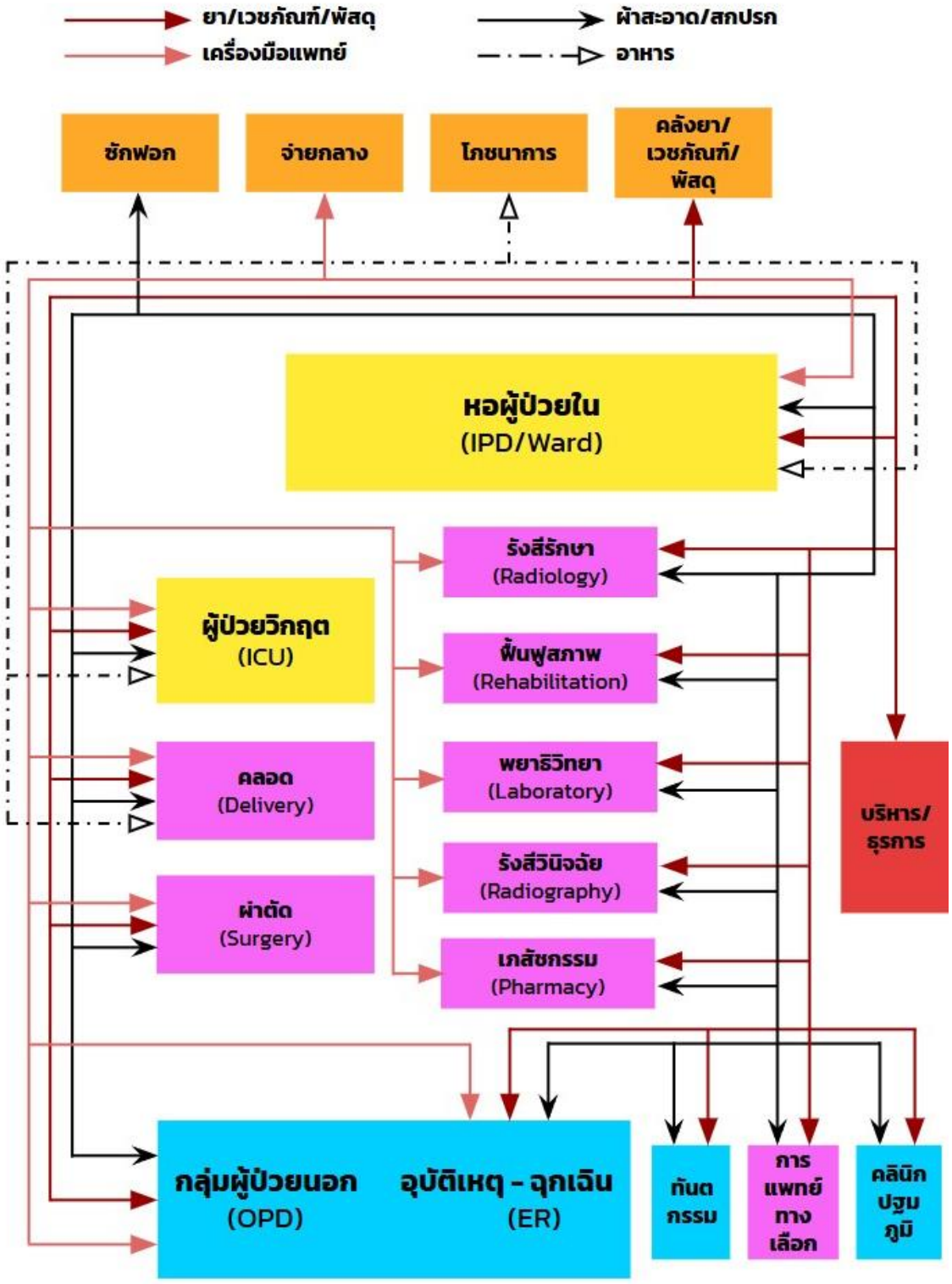
หมายเหตุ : แสดงองค์ประกอบหลัก หรือหน่วยบริการพื้นฐานของสถานบริการสุขภาพ (ไม่ได้แสดงสาขาเฉพาะทาง)



รูปแสดงเส้นทางสัญจรของเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ : แสดงองค์ประกอบหลัก หรือหน่วยบริการพื้นฐานของสถานบริการสุขภาพ (ไม่ได้แสดงสาขาเฉพาะทาง)

เส้นทางสัญจรงานสนับสนุนบริการ



รูปแสดงเส้นทางสัญจรของงานสนับสนุนบริการ

หมายเหตุ : แสดงองค์ประกอบหลัก หรือหน่วยบริการพื้นฐานของสถานบริการสุขภาพ (ไม่ได้แสดงสาขาเฉพาะทาง)

ลักษณะที่พึงประสงค์ ความสัมพันธ์ และเส้นทางสัญจรของพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ

การออกแบบพื้นที่ใช้สอยในสถานบริการสุขภาพ ควรคำนึงถึงการจัดเรียงตำแหน่งแต่ละพื้นที่ให้สัมพันธ์กับการให้บริการ การไหลเวียนของผู้ใช้บริการและเจ้าหน้าที่ และการควบคุมการติดเชื้อตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) เพื่อให้บริการมีประสิทธิภาพมากที่สุด รวมถึงการจัดวางพื้นที่ใช้สอยให้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน จะช่วยให้การให้บริการเป็นไปอย่างราบรื่น รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ลดความเครียด และลดความเสี่ยงของการแพร่กระจายเชื้อโรค ทั้งในกลุ่มผู้ให้บริการทางการรักษา บุคลากร กลุ่มผู้รับบริการ ที่เข้ามาใช้งานพื้นที่สถานบริการสุขภาพ



กลุ่มผู้ป่วยนอกและอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (Out-Patient Department & Accident and Emergency)

ส่วนบริการผู้ป่วยนอก (Out-Patient Department : OPD) มีขอบเขต ในการให้บริการผู้ป่วยนอกทั่วไปและเฉพาะทาง ที่ไม่อยู่ในภาวะวิกฤต ครอบคลุมการตรวจรักษาพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันโรค ฟื้นฟูสภาพให้แก่ผู้ป่วยและผู้มีสุขภาพดี โดยไม่ต้องนอนพักรักษาในสถานบริการสุขภาพ มีบริการในรูปแบบคลินิกต่าง ๆ เป็นจุดบริการแรกที่ผู้ป่วยจะต้องมาติดต่อและเป็นจุดคัดกรองผู้ป่วยเพื่อส่งต่อไปแผนกอื่น เช่น แผนกผู้ป่วยใน (IPD), แผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER), ห้องผ่าตัด (OR) หรือแผนกเฉพาะทาง ซึ่งจะต้องมีพื้นที่ใช้สอย และทางสัญจรทั้งของเจ้าหน้าที่ ผู้ป่วยและส่วนสนับสนุนต่าง ๆ ที่มีความ สัมพันธ์สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน โดยการให้บริการคลินิกสาขาต่าง ๆ และจำนวนห้องตรวจ จะขึ้นอยู่กับแพทย์เฉพาะทางที่ทางสถานบริการสุขภาพ จัดให้มีตามนโยบายของสถานบริการสุขภาพนั้น ๆ

ภารกิจของส่วนบริการผู้ป่วยนอก (Out-Patient Department) มีดังนี้

- ให้บริการตรวจ วินิจฉัย และรักษาโรคทั่วไปและเฉพาะทางโดยทีมแพทย์ พยาบาล และสหสาขาวิชาชีพ โดยครอบคลุมกลุ่มโรคเฉียบพลัน โรคเรื้อรัง และภาวะสุขภาพทั่วไป
- ส่งเสริม ป้องกัน และฟื้นฟูสุขภาพประชาชน ให้คำปรึกษาด้านสุขภาพ จัดบริการฉีดวัคซีน ตรวจสุขภาพประจำปี และประเมินความเสี่ยงและคัดกรองโรค
- ให้บริการด้วยคุณภาพ มาตรฐาน และความปลอดภัย ตามแนวทางวิชาชีพและจริยธรรมทางการแพทย์ และพัฒนาระบบบริหารจัดการและควบคุมคุณภาพ (QA/QI)
- อำนวยความสะดวกแก่ผู้ป่วยในการเข้าถึงบริการ มีการจัดระบบนัดหมาย ระบบคิวอัจฉริยะ ลดระยะเวลารอคอย และเพิ่มความ พึงพอใจของผู้รับบริการ
- เป็นจุดเชื่อมต่อกับหน่วยบริการอื่น ๆ ประสานการส่งต่อไปยังแผนกผู้ป่วยใน (IPD), แผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER), แผนกเฉพาะทาง และสนับสนุนการดูแลต่อเนื่องในระบบบริการสุขภาพแบบองค์รวม
- จัดระบบข้อมูลและเวชระเบียนที่ถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นความลับ เก็บข้อมูลเวชระเบียนอย่างเป็นระบบ และเคารพสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก : ส่วนผู้ป่วยนอก

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
เวชปฏิบัติทั่วไป (General Practice)	ดูแลสุขภาพของผู้ป่วยโดยรวมทั้งด้านกาย จิตใจ และสังคม ตรวจและคัดกรองโรคเบื้องต้นในระยะแรก และส่งต่อผู้ป่วยที่มีปัญหาซับซ้อน ยากแก่การรักษาไปยังแพทย์เฉพาะทางกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการป่วยที่รุนแรง	ใช้พื้นที่ร่วมกับ แผนกผู้ป่วยนอกอายุรกรรม และแผนกผู้ป่วยนอกโรคผิวหนังได้
อายุรกรรม (Medicine)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาด้วยการให้ยาเป็นหลักตามประเภทและตำแหน่งของอวัยวะในร่างกาย เช่น โรคไต โรคหัวใจ เป็นต้น	ใช้พื้นที่ร่วมกับแผนกผู้ป่วยนอกเวชปฏิบัติทั่วไป และแผนกผู้ป่วยนอกโรคผิวหนังได้
ทันตกรรม (Dental)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคภายในช่องปากและฟัน การทำความสะอาดและการรักษาสภาพเหงือกและฟัน	ควรแยกพื้นที่เป็นสัดส่วน ไม่รวมกับส่วนผู้ป่วยนอกทั่วไป มีส่วนสนับสนุน (เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา/แผนกรังสี) แยกออกมาโดยเฉพาะ
จักษุ (Ophthalmology)	ตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคที่เกี่ยวกับดวงตา หรือการมองเห็น	ควรแยกพื้นที่เป็นสัดส่วนออกมาโดยเฉพาะ (ไม่รวมกับแผนกผู้ป่วยนอกทั่วไป)
หู คอ จมูก (Ear Nose Throat : ENT)	ตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคที่เกี่ยวกับหู คอ จมูก	ควรแยกพื้นที่เป็นสัดส่วนออกมาโดยเฉพาะ (ไม่รวมกับแผนกผู้ป่วยนอกทั่วไป) และควรอยู่ใกล้กับแผนกผู้ป่วยนอกตา (Ophthalmology)

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
ศัลยกรรมทั่วไป (General Surgery)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาในระบบต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความจำเป็นต้องผ่าตัด	ควรอยู่ใกล้กับส่วนอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) และแผนกรังสี (X-ray)
ศัลยกรรมกระดูกและข้อ (Orthopedics)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคเกี่ยวกับกระดูก	ควรอยู่ใกล้กับแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) และแผนกรังสี (X-ray)
ศัลยกรรมประสาท (Neuro)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคเกี่ยวกับระบบประสาท	ควรอยู่ใกล้กับแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน (ER) และแผนกรังสี (X-ray)
สูตินรีเวชกรรม (Pediatric)	ดูแลสุขภาพ ตรวจวินิจฉัย และรักษาสุขภาพผู้หญิงตั้งแต่วัยเจริญพันธุ์จนกระทั่งเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน - ด้านสูติกรรม ดูแลตั้งแต่การวางแผนครอบครัว ปัญหามีบุตรยาก และการดูแลรับฝากครรภ์จนถึงหลังคลอดบุตร - ด้านนรีเวช ดูแลเกี่ยวกับโรคที่เกิดขึ้นกับอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง	ควรมีความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของผู้ป่วย ห้องตรวจควรอยู่ใกล้ทางเข้า เข้าถึงได้สะดวก ควรมีห้องน้ำอยู่ภายในห้องตรวจ และควรอยู่ใกล้ห้อง Ultrasound
กุมารเวชกรรม (Pediatric)	ดูแลและส่งเสริมสุขภาพเด็กตั้งแต่แรกคลอดจนกระทั่งเข้าสู่วัยรุ่น (อายุ 15ปี) โดยให้การรักษาเกี่ยวกับโรคของเด็กทั้งหมด รวมถึงการให้วัคซีนและดูแลพัฒนาการ หรือพฤติกรรมของเด็กให้เป็นไปตามวัยอย่างเหมาะสม	ควรแยกพื้นที่เป็นสัดส่วนออกมาโดยเฉพาะ (ไม่รวมกับแผนกผู้ป่วยนอกทั่วไป) ควรออกแบบพื้นที่และเลือกใช้วัสดุที่สร้างบรรยากาศที่สดใส และมีความปลอดภัย
โรคผิวหนัง (Dermatology)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคที่มีการอักเสบของผิวหนัง	ใช้พื้นที่ร่วมกับแผนกผู้ป่วยนอกเวชปฏิบัติทั่วไป และแผนกผู้ป่วยนอกอายุรกรรมได้

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
จิตเวช* (Psychiatry)	ดูแล ให้คำปรึกษา ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคทางจิตเวช และปัญหาเกี่ยวกับยาเสพติด	ควรแยกพื้นที่เป็นสัดส่วนออกมาโดยเฉพาะ (ไม่รวมกับแผนกผู้ป่วยนอกทั่วไป)ควรมีความเป็นส่วนตัว มีส่วนสนับสนุน (เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา/แผนกรังสี) แยกออกมาโดยเฉพาะ ออกแบบพื้นที่และเลือกใช้วัสดุที่สร้างบรรยากาศที่สร้างความรู้สึกผ่อนคลาย และมีความปลอดภัยต่อผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่
โรคติดต่อทางเดินหายใจ (Respiratory infectious disease)	ตรวจวินิจฉัย และรักษากลุ่มผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการแพร่เชื้อทางทางเดินหายใจ	แยกทางเข้าออกไปอีกทางหนึ่ง มีพื้นที่เป็นสัดส่วนออกมาโดยเฉพาะ (ไม่รวมกับแผนกผู้ป่วยนอกทั่วไป) มีห้องน้ำในตัว อยู่ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือเป็นห้องแยกโรคระบบปิด ความดันลบไว้รองรับผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อทางเดินหายใจหรือโรคที่สามารถแพร่กระจาย ไปยังผู้อื่นได้ง่าย เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้รับบริการอื่น ๆ และบุคลากรทางการแพทย์

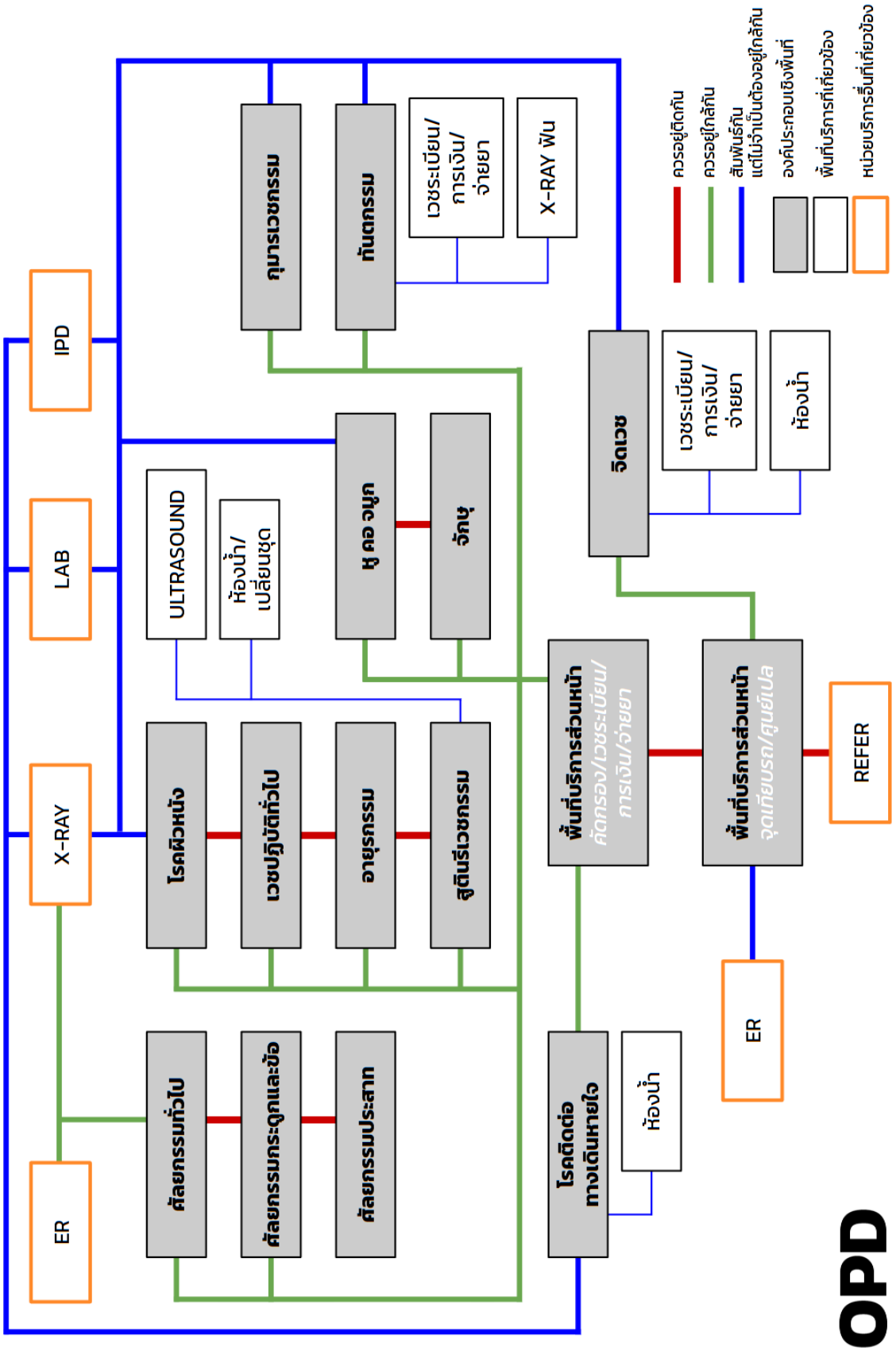
ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง : ส่วนผู้ป่วยนอก

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่บริการส่วนหน้าสำหรับผู้ป่วย/ผู้มารับบริการ/ญาติ	เป็นจุดแรกสำหรับการให้บริการ ดังนี้ - รับ-ส่งผู้ป่วย (จอดรถชั่วคราว) - ศูนย์เปล - พักรอผู้ป่วย/ญาติ - ประชาสัมพันธ์ - ซักประวัติ/คัดกรอง - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา - ห้องน้ำ	- ใกล้ทางเข้า-ออกหลักของสถานบริการสุขภาพ - อยู่ในตำแหน่งที่ผู้รับบริการสามารถเข้าถึงได้ง่ายที่สุด โดยต้องพิจารณาทั้ง ด้านการเข้าถึงจากภายนอก และความสัมพันธ์กับแผนกอื่น - มีจุดจอดและรับส่งผู้ป่วยด้านหน้าแผนก มีทางสำหรับรถยนต์เข้าจอดชั่วคราว (ไม่ขวางทางรถฉุกเฉิน / จราจรหลัก) มีหลังคาคลุมกันแดดกันฝนได้ดี - ศูนย์เปล สามารถใช้ร่วมกับแผนกอุบัติเหตุ ฉุกเฉินได้ และอยู่ใกล้กับทางเข้า-ออกของแผนกผู้ป่วยนอก - ซักประวัติ/คัดกรอง ควรอยู่ใกล้ทางเข้าแผนกผู้ป่วยนอก หรือบริเวณจุดรับผู้ป่วย (Registration Area) เพื่อให้ผู้ป่วยผ่านจุดนี้ก่อนเข้าพื้นที่หลัก - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากด้านหน้าแผน - ต้องจัดเตรียมพื้นที่พักรอสำหรับผู้ใช้เก้าอี้เข็น (wheel chair) และเปลเข็น (Stretcher) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนทุกกลุ่มในการมารับบริการ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่/ผู้ให้บริการ	พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รองรับการทำงานต่อเนื่อง, การประสานงานฉุกเฉิน, การเข้าถึงเวชภัณฑ์ และ ความปลอดภัยจากการติดเชื้อ รวมถึง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจที่รวดเร็ว และแม่นยำของแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ ดังนี้ - พื้นที่ทำงานแพทย์/พยาบาล - ห้องทำงานแพทย์/พยาบาล - ห้องประชุม	พื้นที่ทำงานแพทย์/พยาบาลอยู่ใกล้กับห้องตรวจและพื้นที่ให้บริการผู้ป่วย เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและสื่อสาร แยกพื้นที่สำหรับงานเอกสารและงานปฏิบัติการจริง เพื่อไม่ให้สับสน
พื้นที่สนับสนุนการให้บริการและการปฏิบัติงาน	ส่วนที่ไม่ได้ให้การรักษาโดยตรงกับผู้ป่วย แต่มีบทบาท สำคัญต่อการทำงานของบุคลากร และ การจัดการระบบภายในเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย ดังนี้ - เก็บอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของสะอาด - เก็บของใช้ส่วนตัว/เปลี่ยนชุด - ห้องอเนกประสงค์/พักเจ้าหน้าที่ - เตรียมอาหารว่าง/เครื่องดื่ม - ห้องน้ำ - ล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	- เส้นทางการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือของเสีย ควรแยกจากเส้นทางผู้ป่วยและเวชภัณฑ์โดยสิ้นเชิง มีการกำหนดทางเดินแบบทางเดียว (One Way Flow) เพื่อลดการปนเปื้อน กรณีที่จำเป็นต้องใช้เส้นทางร่วมกัน ไม่สามารถ แยกเส้นทางขนส่งได้ จะต้องมีการจัดการโดยกำหนดเวลาใช้งานแตกต่างกัน (Time Separation) และภาชนะสำหรับของสกปรกต้องมีฝาปิดแน่นหนา เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ - มีจุดล้างมือระหว่างเปลี่ยนโซนสะอาดและโซนสกปรก

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
ส่วนสนับสนุนการรักษาพยาบาล	ช่วยให้ระบบการดูแลผู้ป่วยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และปลอดภัย ดังนี้ - แผนกรังสี (X-ray) - แผนกชันสูตร (Laboratory) - ผู้ป่วยใน (In patient) / ส่งต่อ (Refer)	- แผนกรังสี (X-ray) ต้องอยู่ใกล้หรืออยู่ในตัวแผนกผู้ป่วยนอกเพื่อการวินิจฉัยที่รวดเร็ว - มีลิฟต์ภายในแผนกผู้ป่วยนอกส่งสิ่งส่งตรวจไปยัง- แผนกชันสูตร (Laboratory) เพื่อการวินิจฉัยที่รวดเร็ว - ควรมีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากจุดคัดกรอง → จุดรักษา → จุดส่งต่อ ไปยังหอผู้ป่วยในหรือต่างอาคาร ต่างสถานที่เป็นเส้นทางต่อเนื่อง ไม่ข้ามเส้นทางสัญจรไปมา



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : แผนกผู้ป่วยนอก (Out-Patient Department)

ส่วนอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Accident and Emergency Department : ER) มีขอบเขต ในการให้บริการทางการแพทย์เร่งด่วนแก่ผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉิน รับผู้ป่วยทุกรูปแบบที่อยู่ในภาวะฉุกเฉิน ทั้งจากอุบัติเหตุ (Accidents) และภาวะเจ็บป่วยฉุกเฉินทางการแพทย์ (Medical Emergencies) ซึ่งต้องได้รับการวินิจฉัยและรักษาอย่างรวดเร็วเพื่อรักษาชีวิต ลดความพิการ หรือป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยอุบัติเหตุและภาวะวิกฤต ตลอด 24 ชั่วโมง ทุกวัน ไม่มีวันหยุด ให้บริการทั้งผู้ป่วยที่มาเองและผู้ป่วยที่ถูกส่งโดยรถพยาบาล

ภารกิจของส่วนอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Accident and Emergency Department: ER) มีดังนี้

- การคัดกรองผู้ป่วย (Triage) เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของอาการเพื่อจัดลำดับความสำคัญในการรักษา โดยใช้ระบบสี แยกพื้นที่รักษาตามระดับความเร่งด่วน (Treatment Zones) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สีแดง	ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤต (Resuscitation) ใกล้เสียชีวิต เช่น หัวใจหยุดเต้น บาดเจ็บหลายระบบ (วิกฤต)
กลุ่มที่ 2 สีชมพู	ผู้ป่วยฉุกเฉินรุนแรง (Emergent) เช่น อุบัติเหตุ เลือดออก, กระดูกหักรุนแรง (เร่งด่วนมาก)
กลุ่มที่ 3 สีเหลือง	ผู้ป่วยเจ็บป่วยปานกลาง (Urgent) ต้องรักษาภายใน 30–60 นาที (เร่งด่วนปานกลาง)
กลุ่มที่ 4 สีเขียว	ผู้ป่วยเจ็บป่วยเล็กน้อย (Less-urgent) อาการไม่รุนแรง เช่น แผลเล็กน้อย, ตัดไหม (ไม่เร่งด่วน)
กลุ่มที่ 5 สีขาว	ผู้ป่วยทั่วไป (Non-urgent) เป็นผู้ป่วยโรคทั่วไป ไม่อยู่ในภาวะฉุกเฉิน สามารถมาพบแพทย์ที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอกในเวลาปกติ

- การช่วยชีวิตเบื้องต้น (Basic & Advanced Life Support) เพื่อฟื้นฟูการหายใจ การไหลเวียนของเลือด และการทำงานของหัวใจ
- การดูแลรักษาฉุกเฉิน เพื่อบรรเทาอาการเจ็บปวด ห้ามเลือด ป้องกันการช็อก รักษาบาดแผล กระดูกหัก แผลไฟไหม้ เป็นต้น

- การส่งต่อผู้ป่วย เพื่อส่งผู้ป่วยไปยังแผนกเฉพาะทาง เช่น แผนกรังสี (X-ray), แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU), ห้องผ่าตัด (OR), ส่วนผู้ป่วยใน (In-Patient Ward) หรือต่างสถานบริการสุขภาพ
- การเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ฉุกเฉินหมู่ (Mass Casualty Incident) เพื่อมีแผนรับมือภัยพิบัติหรือเหตุการณ์ฉุกเฉินที่มีผู้ป่วยจำนวนมาก เช่น อุบัติเหตุใหญ่ เหตุการณ์ก่อการร้าย น้ำท่วม แผ่นดินไหว
- ให้คำปรึกษาและดูแลผู้ป่วยด้านจิตสังคมในสถานการณ์ฉุกเฉิน รวมถึงการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะความรุนแรงในครอบครัว หรือปัญหาสุขภาพจิตเฉียบพลัน

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก : ส่วนอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
ห้องตรวจโรค/ให้คำปรึกษา (Examination/ Consultation Room)	ตรวจรักษาผู้ป่วยกลุ่มที่ 5 คือ ผู้ป่วยทั่วไป โดยมีแพทย์และพยาบาลขึ้นปฏิบัติงานนอกเวลาราชการเพื่อช่วยแบ่งเบาภาระ ลดความแออัดของห้องฉุกเฉินและเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะทำให้แพทย์และพยาบาลห้องฉุกเฉิน มีเวลาในการดูแลผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บที่มีอาการรุนแรงมากขึ้น	- เป็นห้องตรวจรักษาผู้ป่วยทั่วไปซึ่งตั้งอยู่ด้านหน้าห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน ลักษณะภายในห้อง เหมือนห้องตรวจผู้ป่วยนอก - สามารถใช้ได้ทั้งในเวลากลางวัน-กลางคืน และพร้อมตลอด 24 ชั่วโมง รวมถึงสามารถใช้เป็นห้องตรวจผู้ป่วยนอกเวลาได้ด้วย - อยู่ใกล้กับห้องหัตถการเพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้าย
ห้องตรวจแยกโรค (Isolation room)	เพื่อให้บริการผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อทางเดินหายใจหรือโรคที่สามารถแพร่กระจาย ไปยังผู้อื่นได้ง่าย หรือในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถทำการซักประวัติคัดกรองได้ เนื่องจากหมดสติ ต้องนำผู้ป่วยเข้าห้องตรวจแยกโรค (Isolation room) ก่อนเป็นอันดับแรก	แยกทางเข้าออกไปอีกทาง อยู่ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือเป็นห้องแยกโรคระบบปิด ความดันลบ ไว้รองรับผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อทางเดินหายใจหรือโรคที่สามารถแพร่กระจาย ไปยังผู้อื่นได้ง่ายเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้รับบริการอื่น ๆ และบุคลากรทางการแพทย์

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่ให้การรักษาพยาบาล (Treatment room)	ให้การดูแลผู้เจ็บป่วยปานกลางและเล็กน้อยซึ่งแบ่งย่อยเป็นบริเวณต่าง ๆ เช่น บริเวณที่ใช้ทำหัตถการและตรวจผู้ที่มีบาดแผลหรือได้รับบาดเจ็บ, บริเวณตรวจผู้ป่วยเด็ก, บริเวณสังเกตอาการหลังให้การรักษาหรือทำหัตถการ, ห้องตรวจภายในและห้องเฝือก เป็นต้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการบริหารจัดการและผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยสูงสุด โดยจะทำการรักษา ผู้ป่วยกลุ่มที่ 3 คือ เจ็บป่วยปานกลาง และผู้ป่วยกลุ่มที่ 4 คือ เจ็บป่วยเล็กน้อย	- ทางเดินเข้าควรแยกจากทางเข้าของหน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS)/Ambulance และแผนกผู้ป่วยนอก ที่มีคนใช้บริการจำนวนมาก - ประตูทางเข้าต้องมีขนาดใหญ่พอสำหรับการช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR), bag-mask ventilation, มีประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน - มีกันสาดเพื่อป้องกันฝน - เมื่อผู้ป่วยเข้ามาควรมีพื้นที่คัดกรอง (Triage) คัดแยกผู้ป่วยตามความเร่งด่วนทางการแพทย์เพื่อให้ได้รับ การรักษาภายในเวลาที่เหมาะสม และเพื่อให้ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติได้รับการประเมินและได้รับการแก้ไขภาวะคุกคามชีวิตได้อย่างทันท่วงที
ห้องผู้ป่วยวิกฤต (Resuscitation room)	ให้การดูแลผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 คือ ผู้ป่วยวิกฤต และผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 คือ เจ็บป่วยรุนแรง ต้องมีทีมแพทย์ พยาบาลและอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน พร้อมที่จะให้การดูแลผู้ป่วยได้อย่างทันท่วงทีซึ่งสามารถให้การดูแลผู้ป่วยได้ตั้งแต่แรกคลอดจนกระทั่งผู้ป่วยเฉพาะโรคที่อยู่ในภาวะวิกฤต เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจขาดเลือดที่มีความดันโลหิตต่ำ สมองขาดเลือดที่ระดับของความรู้สติต่ำ และผู้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหลายระบบ รวมทั้งยังมีทีมกู้ชีวิตที่พร้อมปฏิบัติงานและมีความชำนาญสูง	- ควรอยู่บริเวณด้านหน้าแผนกอยู่ใกล้จุดคัดกรอง (Triage) และทางเข้ารถพยาบาล - จะเป็นพื้นที่ห้องปิด หรือแยกพื้นที่ออกมาให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกับพื้นที่รักษาพยาบาลอื่น ๆ ก็ได้ เพื่อผู้ป่วยจะได้เข้าถึงการรักษาได้โดยเร็ว และแพทย์พยาบาลสามารถทำการรักษาได้สะดวก รวดเร็ว ทันท่วงที - สามารถส่งต่อไปยัง แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU), ห้องผ่าตัด (OR) หรือห้องพักศพได้สะดวก

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
ห้องสังเกตอาการ (Observation room)	ผู้ป่วยที่รับการรักษาที่ห้องสังเกตอาการจะมีระยะเวลานอนสถานบริการสุขภาพไม่เกิน 24 ชั่วโมง หากผู้ป่วยมีระยะเวลานอนสถานบริการสุขภาพเกิน 24 ชั่วโมง แล้วยังไม่สามารถจำหน่ายผู้ป่วยได้ จำเป็นต้องย้ายผู้ป่วยไปยังหอผู้ป่วยในอายุรกรรม ศัลยกรรม เด็ก นรีเวช สูติกรรม ตามลักษณะของโรค	- เป็นพื้นที่เปิด (Semi-Open) ให้พยาบาลสามารถมองเห็นผู้ป่วยได้ตลอดเวลา โดยใช้ม่านกั้นหรือผนังบางส่วนตามความเหมาะสม - ผู้ป่วยที่รับการรักษาที่ห้องสังเกตอาการจะมีระยะเวลานอนสถานบริการสุขภาพไม่เกิน 24 ชั่วโมง จำเป็นต้องมีห้องน้ำในตัว ที่รถเข็นเข้าถึงได้สะดวก สำหรับผู้ป่วยที่ช่วยเหลือตัวเองได้ - สามารถส่งต่อไปยังหอผู้ป่วยในได้สะดวก
ห้องล้างตัว/ล้างท้อง/พื้นที่ล้างสารเคมี	รองรับผู้ป่วยจากเหตุการณ์สารเคมีรั่วไหล, การปนเปื้อนรุนแรง หรือ ภัยพิบัติวัตถุอันตราย กำจัดสารปนเปื้อนออกจากร่างกายผู้ป่วยให้เร็วที่สุด ป้องกันการซึมเข้าสู่ผิวหนัง หรือทางเดินหายใจของผู้ป่วยเอง	- ควรอยู่ด้านนอกตัวอาคาร หรือ บริเวณทางเข้าก่อนเข้าพื้นที่รักษาภายในแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) - แยกการเข้าถึงชัดเจนจากโซนผู้ป่วยทั่วไป เพื่อไม่ให้เกิดความวุ่นวาย และป้องกันความเปื้อน เลอะเทอะ เลือดหรือสารเคมี - ฝักบัวอาบน้ำแรงดันสูง สำหรับล้างร่างกายและเสื้อผ้าออกโดยไม่ใช้มือ - เชื่อมต่อกับแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) ได้โดยตรงจากภายในห้อง
ห้องหัตถการ (Treatment room)	ทำหัตถการทางการแพทย์ เช่น เย็บแผล ทำแผล ใส่สายต่าง ๆ เจาะเลือด และการทำหัตถการเบื้องต้นที่ไม่ถึงขั้นผ่าตัด แต่ต้องการความสะอาดปลอดเชื้อและความเป็นส่วนตัว	- อยู่ใกล้กับห้องตรวจโรค/ ให้คำปรึกษา เพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้าย - แยกจากห้องผู้ป่วยวิกฤต และห้องสังเกตอาการ เพื่อลดการรบกวน

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		- ควรมี ประตูปิดมิดชิด หรือ ฉากกั้น เพื่อรักษาความเป็นส่วนตัว - สามารถใช้ได้ทั้งในเวลากลางวัน-กลางคืน และพร้อมตลอด 24 ชั่วโมง - อาจใช้เป็นห้องสหสาขาวิชา เช่น ผ่าฝี กายภาพบำบัด สูตินารีเวช (กรณีผู้หญิงเจ็บครรภ์)
ห้องผ่าตัดเล็ก (Minor Operating Room)	ทำหัตถการหรือผ่าตัดขนาดเล็ก (minor surgery) ที่ไม่ต้องใช้วิสัญญีทั่วไป (general anesthesia) และไม่ต้องเข้าห้องผ่าตัดใหญ่ เช่น การผ่าฝี ตัดชิ้นเนื้อตัดหูด ผ่าตัดแผลเปิดขนาดเล็ก หรือทำหัตถการปลอดเชื้อที่ซับซ้อนกว่าห้องทำแผลทั่วไป	- ควรอยู่ใกล้โซน ผู้ป่วยวิกฤต สำหรับเคลื่อนย้ายผู้ป่วยฉุกเฉินได้ง่าย - อยู่ใกล้กับ ห้องหัตถการ จุดล้างอุปกรณ์ หรือพื้นที่เก็บเวชภัณฑ์ปลอดเชื้อ (Sterile Supply Room) เพื่อให้ใช้ทรัพยากรร่วมกัน - แยกจากห้องหัตถการ เพื่อรักษาระดับความปลอดเชื้อ - ทำหัตถการที่ต้องปลอดเชื้อสูง แต่ไม่ซับซ้อนเท่าห้องผ่าตัดใหญ่
ห้องพักศพ (Morgue / Body Holding Room)	รองรับผู้ป่วยที่เสียชีวิตก่อนถึงมือแพทย์ หรือเสียชีวิตระหว่างการรักษา	- อยู่ในจุดที่เข้าถึงง่ายแต่แยกจากพื้นที่ให้บริการผู้ป่วย เพื่อไม่รบกวนจิตใจญาติและบุคลากร - ต้องมีระบบระบายอากาศแยก ไม่ให้มีกลิ่นหรือการแพร่กระจายของเชื้อ - ต้องสามารถเก็บร่างได้อย่างปลอดภัยภายใน 24–48 ชั่วโมง ก่อนไปยังแผนกนิติเวชหรืองานศพ

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง : ส่วนอุบัติเหตุและฉุกเฉิน

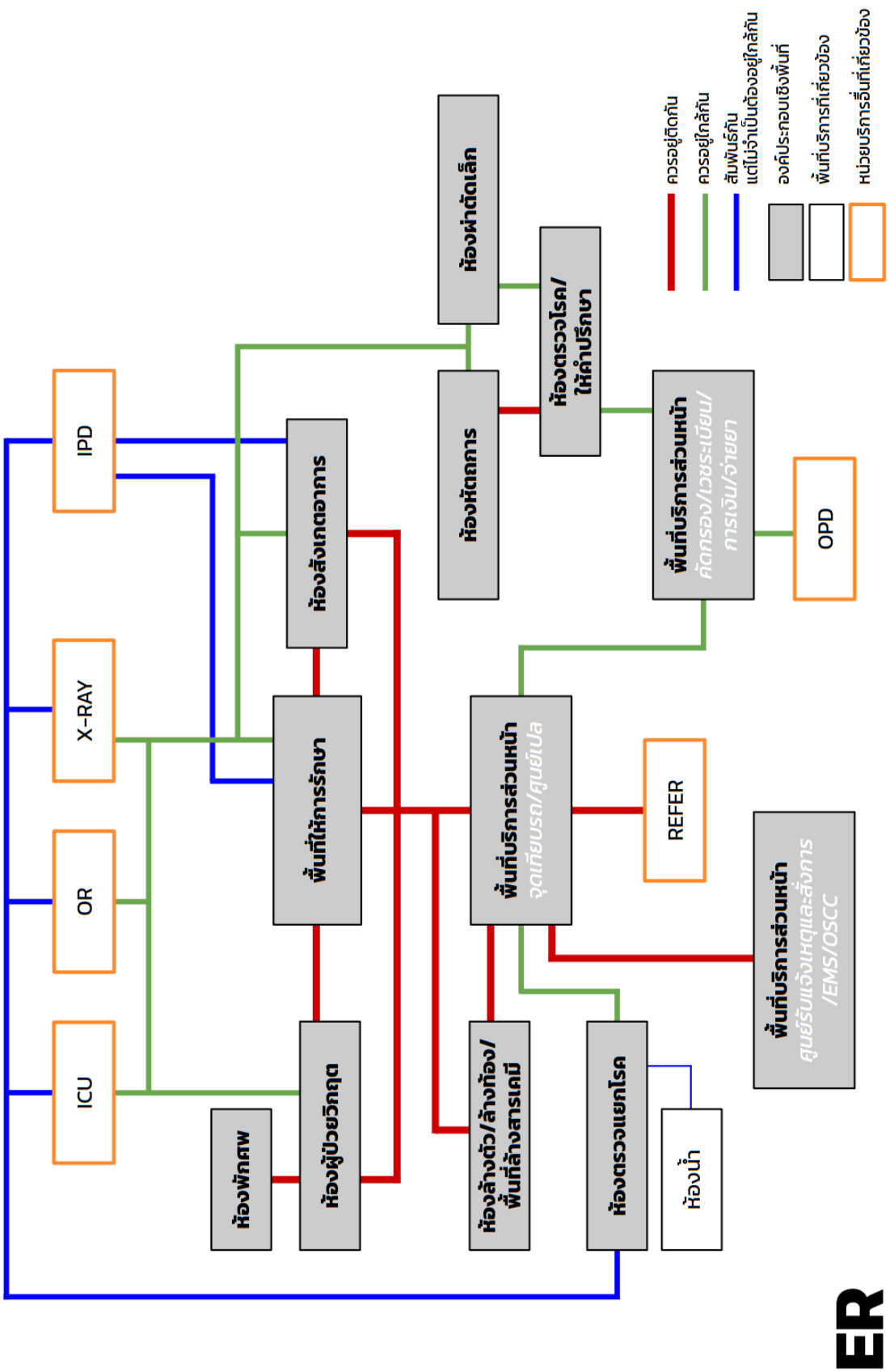
หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่บริการส่วนหน้าสำหรับผู้ป่วย/ผู้มารับบริการ/ญาติ	เป็นจุดแรกสำหรับการให้บริการ ดังนี้ - รับ-ส่งผู้ป่วย (จอดรถชั่วคราว - ศูนย์เปล - พักรอผู้ป่วย/ญาติ - ศูนย์รับแจ้งเหตุและสั่งการ * - หน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) * - การบริการ รับ-ส่งต่อ ผู้ป่วยเพื่อการรักษาที่ต่อเนื่อง - ศูนย์พึ่งได้ (One Stop Crisis Center: OSCC) * - โถงรับผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉิน/อุบัติเหตุหมู่ * - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา - ห้องน้ำ	- ใกล้ทางเข้า/ออกหลักของสถานบริการสุขภาพ - มีจุดจอดและส่งต่อผู้ป่วยจากหน่วยกู้ชีพ (แยกต่างหากจากแผนกผู้ป่วยนอก) มีหลังคาคลุมกันแดดกันฝนได้ดีและมีลานจอดรถพยาบาล (Ambulance) โดยเฉพาะไม่ขัดกับการจราจรปกติ - มีจุดจอดและรับส่งผู้ป่วยด้านหน้าแผนก มีทางสำหรับรถยนต์เข้าจอดชั่วคราว (ไม่ขวางทางรถฉุกเฉิน / จราจรหลัก) กันแดดกันฝนได้ดี - ควรมีทางแยกผู้ป่วย Walk-in และผู้ป่วยส่งตัว อย่างชัดเจน - ศูนย์เปล สามารถใช้ร่วมกับแผนกผู้ป่วยนอกได้ และอยู่ใกล้กับทางเข้า-ออกของแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) - โถงรับผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉิน/อุบัติเหตุหมู่ ควรมี Double door ที่มีระบบประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน และควบคุมการเข้าถึงของผู้ใช้งานด้วย Access Control กรณีที่เกิดเหตุการณ์ทะเลาะวิวาท เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย และบุคลากรผู้ให้บริการการรักษา - เชื่อมต่อแผนกที่เกี่ยวข้องได้สะดวก เช่น แผนกรังสี (X-ray) แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU)

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		ห้องผ่าตัด (OR) ส่วนผู้ป่วยใน (In-Patient Ward) หรือต่างสถานบริการสุขภาพ - มีพื้นที่การประสานงานเตรียมพร้อมก่อนผู้ป่วยมาถึง จัดบริเวณให้หน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS)เขียนรายงานได้ จัดให้พยาบาลดูแลผู้ป่วยได้ง่าย จุดวาง charts ต่าง ๆ หยิบใช้ได้ง่าย โทรศัพท์ใช้ได้สะดวก อาจมีพื้นที่สำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์ของ หน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) และที่วางอุปกรณ์เมื่อใช้งานเสร็จ - ศูนย์พึ่งได้ ควรอยู่ในพื้นที่ที่เป็นสัดส่วน ไม่เป็นที่สังเกตของผู้คน เพื่อให้เกิดความเป็นส่วนตัวของผู้มารับบริการ - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา ควรอยู่ด้านหน้าแผนก เพื่อใช้ร่วมกับตรวจผู้ป่วยนอกเวลา
พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่/ผู้ให้บริการ	พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รองรับการทำงานต่อเนื่อง, การประสานงานฉุกเฉิน, การเข้าถึงเวชภัณฑ์ และ ความปลอดภัยจากการติดเชื้อ รวมถึง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจที่รวดเร็ว และแม่นยำของแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ ดังนี้ - พื้นที่ทำงานพยาบาล (Nurse station) - ห้องทำงานแพทย์ - ห้องประชุม	- พื้นที่ทำงานพยาบาล ควรอยู่กึ่งกลางของพื้นที่ให้การรักษาผู้ป่วย สามารถมองเห็นเตียงผู้ป่วยวิกฤต (Resuscitation) ห้องสังเกตอาการ และทางเข้าผู้ป่วยได้สะดวก - พื้นที่ทำงานพยาบาล ควรเข้าถึงจากทุกโซนสำคัญในแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) ได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว เช่น จุด คัดกรอง (Triage) ห้องผู้ป่วยอุบัติเหตุ (Trauma) ห้องผู้ป่วยวิกฤต (Resuscitation)

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่สนับสนุนการให้บริการและการปฏิบัติงาน	ส่วนที่ไม่ได้ให้การรักษาโดยตรงกับผู้ป่วย แต่มีบทบาท สำคัญต่อการทำงานของบุคลากร และ การจัดการระบบภายในเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย ดังนี้ - เก็บอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของสะอาด - ล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของใช้ส่วนตัว/เปลี่ยนชุด - ห้องนอนเวร - ห้องอเนกประสงค์/พักเจ้าหน้าที่ - เตรียมอาหารว่าง/เครื่องดื่ม - ห้องน้ำ - ล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	- เส้นทางการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือของเสีย ควรแยกจากเส้นทางผู้ป่วยและเวชภัณฑ์โดยสิ้นเชิง มีการกำหนดทางเดินแบบทางเดียว (One Way Flow) เพื่อลดการปนเปื้อน กรณีที่จำเป็นต้องใช้เส้นทางร่วมกัน ไม่สามารถแยกเส้นทางขนส่งได้ จะต้องมีการจัดการโดยกำหนดเวลาใช้งานแตกต่างกัน (Time Separation) และภาชนะสำหรับของสกปรกต้องมีฝาปิดแน่นหนา เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ - มีจุดล้างมือระหว่างเปลี่ยนโซนสะอาดและโซนสกปรก - โซนพักเจ้าหน้าที่ ควรอยู่ใกล้พื้นที่ปฏิบัติงานหลัก (Resuscitation / Nurse Station) เพื่อออกมาทำงานได้เร็ว และมี Access Control เพื่อความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่
ส่วนสนับสนุนการรักษาพยาบาล	ช่วยให้ระบบการดูแลผู้ป่วยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และปลอดภัย ดังนี้ - แผนกรังสี (X-ray) - แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) - แผนกผ่าตัด (OR) - ส่วนพักผู้ป่วยใน (In-Patient Ward) / ส่งต่อ (Refer)	- แผนกรังสี (X-ray) ต้องอยู่ใกล้ (ใช้ร่วมกับแผนกผู้ป่วยนอกได้) เพื่อการวินิจฉัยที่รวดเร็ว - มีลิฟต์ขนส่งผู้ป่วยภายในแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) หรือทางสัญจรภายในเชื่อมต่อแผนกที่เกี่ยวข้องได้สะดวก

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		เช่น แผนกรังสี (X-ray) , แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU), ห้องผ่าตัด (OR) , ส่วนผู้ป่วยใน (In-Patient Ward) หรือต่างสถานบริการสุขภาพ - ควรมีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากจุดคัดกรอง → จุดรักษา → จุดส่งต่อ ไปยังหอผู้ป่วยในหรือต่างสถานบริการสุขภาพเป็นเส้นทางต่อเนื่อง ไม่ไขว้ไปมา



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : แผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (Accident & Emergency : ER)

การบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (Primary Care Unit : PCU) ในสถานบริการสุขภาพ

เป็นสิ่งปลูกสร้างที่ใช้เพื่อเป็นที่พักอาศัยของบุคลากร เช่น แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ รวมถึงนักศึกษาฝึกงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน เพิ่มคุณภาพชีวิต และส่งเสริมขวัญกำลังใจของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการสุขภาพ โดยเฉพาะสถานบริการสุขภาพที่มีระบบเวร 24 ชั่วโมง หรืออยู่ในพื้นที่ห่างไกล

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก :

การบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (Primary Care Unit : PCU) ในสถานบริการสุขภาพ

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
กลุ่มตรวจรักษาผู้ป่วยนอก	ตรวจรักษาโรคทั่วไปและโรคติดต่อพื้นฐาน รวมทั้งปัญหาสุขภาพเฉียบพลันและเรื้อรังที่พบบ่อยแก่ประชาชนทั่วไปและประชาชนกลุ่มเสี่ยง ตลอดจนผู้สูงอายุ/ผู้ป่วยระยะสุดท้าย	- จัดให้มีห้องตรวจโรค สำหรับตรวจโรคทั่วไป โรคติดต่อ คลินิกเบาหวาน/ ความดัน และควรแยกพื้นที่ให้บริการด้านตรวจโรคออกจากพื้นที่ให้บริการตรวจด้านส่งเสริมสุขภาพ - ในกรณีที่มีพื้นที่และเจ้าหน้าที่จำกัด อาจใช้พื้นที่ร่วมกันกับส่วนส่งเสริมสุขภาพ โดยใช้การบริหารจัดการเพื่อป้องกันการติดเชื้อ
กลุ่มอุบัติเหตุ - ฉุกเฉิน/ปฐมพยาบาล	ปฐมพยาบาลเบื้องต้นกรณีผู้ป่วยฉุกเฉินหรือประสบอุบัติเหตุที่อาการไม่หนักมาก กรณีที่มีอาการหนักจะทำการส่งต่อไปยังหน่วยบริการในระดับทุติยภูมิ หรือระดับตติยภูมิในเครือข่ายบริการสุขภาพ	- ตำแหน่งของห้องปฐมพยาบาลต้องสามารถรับส่งผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วทั้งจากจุดรับ-ส่งผู้ป่วยโดยตรงหน้าห้องปฐมพยาบาลและจากโถงพักรอ รวมทั้งทางเข้าหลักสู่ห้องปฐมพยาบาล ต้องมีความกว้างเพียงพอ ที่จะรองรับการเข้า-ออก ของเก้าอี้เข็น-เปลเข็นผู้ป่วยได้สะดวก

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
กลุ่มส่งเสริมสุขภาพ/ป้องกันโรค	ดูแลส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคแก่ประชาชนทั่วไป ได้แก่ บริการดูแลหญิงวัยเจริญพันธุ์ หญิงตั้งครรภ์ เด็ก ตั้งแต่อยู่ในครรภ์จนถึงวัยรุ่น วัยเรียน รวมทั้งการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการดูแลตนเองด้านสุขภาพ รวมไปถึงสมาชิกในครอบครัวและในชุมชน	- อาจใช้ร่วมกันกับห้องตรวจรักษาโรค โดยการบริหารจัดการเพื่อป้องกันการติดเชื้อ - ใช้พื้นที่บางส่วนใกล้กับโถงพักรอจัดเป็นมุมข้อมูลข่าวสารในลักษณะเปิดโล่ง
กลุ่มรังสีวินิจฉัย	ตรวจวินิจฉัยโรคโดยใช้เทคโนโลยีทางรังสีและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสร้างภาพภายในร่างกาย เพื่อให้แพทย์ใช้ประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา	- ควรอยู่ใกล้กับกลุ่มตรวจรักษาผู้ป่วยนอก และ กลุ่มอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน/ปฐมพยาบาล - เนื่องจากต้องมีเจ้าหน้าที่รังสีวิทยาหรือรังสีแพทย์อยู่ปฏิบัติงาน รวมทั้งมีต้นทุนในการก่อสร้างและจัดซื้อเครื่องฉายรังสี ดังนั้นหน่วยบริการฯ ระดับปฐมภูมิส่วนใหญ่ จึงมีความเห็นว่ายังไม่มีความจำเป็นต้องมีการบริการรังสีวินิจฉัย แต่ในกรณีที่หน่วยบริการฯ มีความต้องการและมีความพร้อม สามารถจัดให้มีพื้นที่บริการด้านรังสีวินิจฉัยได้ เพื่อความสะดวกในการให้บริการได้คล่องตัวมากขึ้น
กลุ่มบำบัดรักษา	รักษาอาการเจ็บป่วยหรือโรคพื้นฐาน ทั้งในรูปแบบของการให้ยา การทำหัตถการ และการดูแลฟื้นฟูตามอาการของผู้ป่วย โดยเน้นการรักษาเพื่อให้ผู้ป่วยหายจากโรค หรือควบคุมอาการให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ โดยจะเน้นในเรื่อง บริการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก และบริการฟื้นฟูสภาพ	ควรอยู่ใกล้กับกลุ่มตรวจรักษาผู้ป่วยนอก เพื่อความสะดวกในการส่งต่อผู้ป่วยที่ต้องการการดูแลร่วม เช่น ผู้ป่วยปวดเมื่อยจากโรคกล้ามเนื้อ กระดูก และข้อ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
เจาะเลือด/เก็บสิ่งส่งตรวจ	เป็นการให้บริการ เจาะเลือด (ปลายนิ้ว) ตรวจชันสูตรสารคัดหลั่งจากร่างกายขั้นพื้นฐาน เก็บสิ่งส่งตรวจ เช่น น้ำลาย อุจจาระ/ ปัสสาวะ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตรวจรักษาและติดตามผลการรักษา	- ควรอยู่ใกล้กับห้องตรวจรักษาผู้ป่วยนอก - กรณีที่ส่งไปตรวจหรือวิเคราะห์ที่สถานบริการสุขภาพไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่ปฏิบัติงานตรวจหรือวิเคราะห์สิ่งส่งตรวจ (Laboratory)

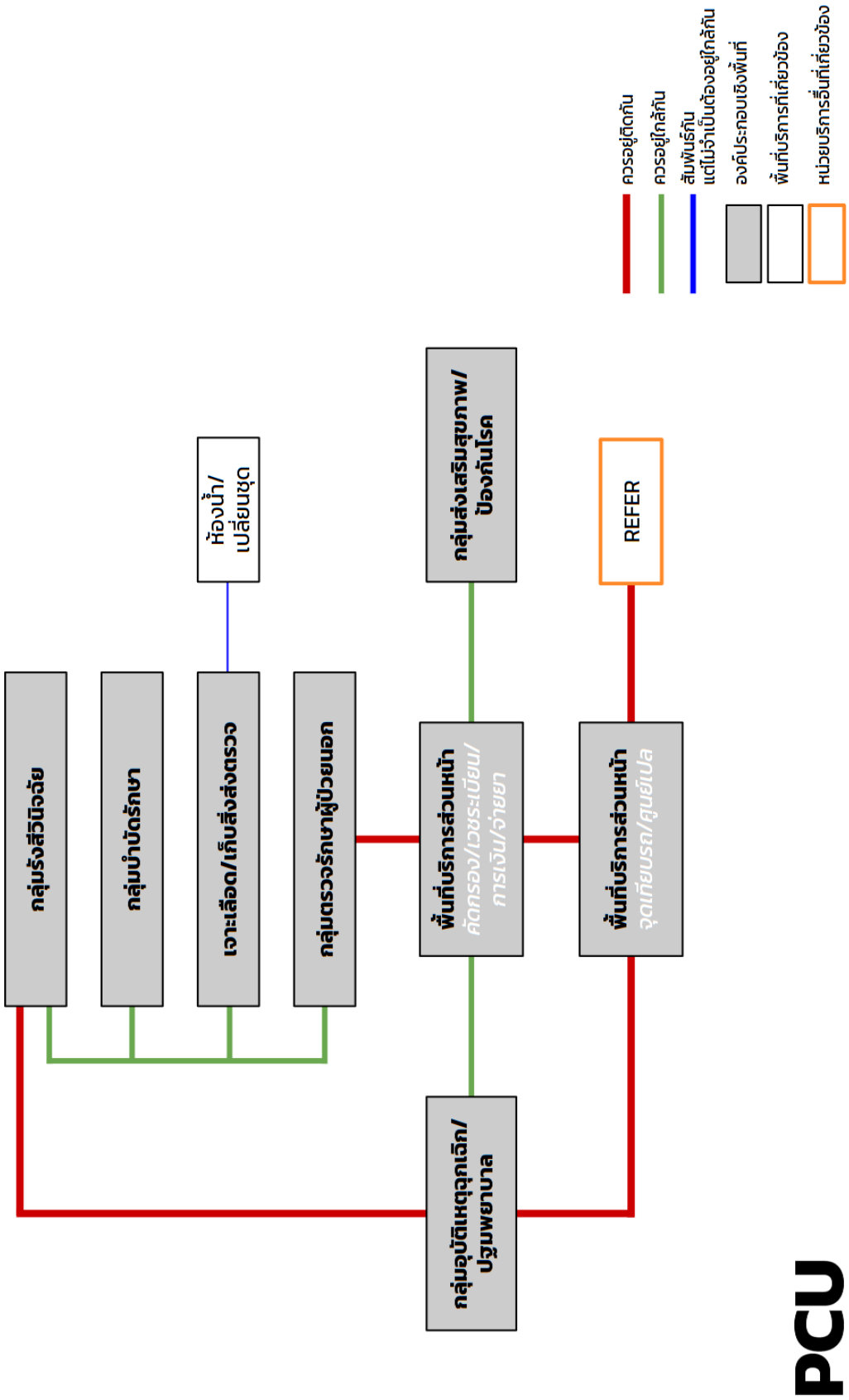
ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง :

การบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (Primary Care Unit : PCU) ในสถานบริการสุขภาพ

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่บริการส่วนหน้าสำหรับผู้ป่วย/ผู้มารับบริการ/ญาติ	เป็นจุดแรกสำหรับการให้บริการ ดังนี้ - รับ-ส่งผู้ป่วย (จอดรถชั่วคราว) - ศูนย์เปล - พักรอผู้ป่วย/ญาติ - ซักประวัติ/คัดกรอง - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา - ห้องน้ำ	- มีจุดจอดและรับส่งผู้ป่วยด้านหน้าแผนก มีทางสำหรับรถยนต์เข้าจอดชั่วคราว (ไม่ขวางทางรถฉุกเฉิน / จราจรหลัก) มีหลังคาคลุมกันแดดกันฝนได้ดี - ศูนย์เปล อยู่ใกล้กับทางเข้า-ออกของหลัก - ซักประวัติ/คัดกรอง ควรอยู่ใกล้ทางเข้าแผนกผู้ป่วยนอกหรือบริเวณจุดรับผู้ป่วย (Registration Area) เพื่อให้ผู้ป่วยผ่านจุดนี้ก่อนเข้าพื้นที่หลัก - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา สามารถเข้าถึงได้โดยตรงจากด้านหน้าแผนก - ควรจัดพื้นที่พักรอของผู้มารับบริการตรวจรักษาโรค แยกออกจากพื้นที่พักรอของส่วนส่งเสริมสุขภาพ - ต้องจัดเตรียมพื้นที่พักรอสำหรับผู้ใช้เก้าอี้เข็น (wheel

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		chair) และเปลเข็น (Stretcher) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนทุกกลุ่มในการมารับบริการ - ในวันที่มีการนัดผู้ป่วยมาตรวจจำนวนมาก เช่น คลินิกเบาหวาน/ความดัน ควรเตรียมพื้นที่พักรอสำรองให้เพียงพอกับปริมาณผู้รับบริการ
พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่/ผู้ให้บริการ	พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รองรับการทำงานต่อเนื่อง, การประสานงานฉุกเฉิน, การเข้าถึงเวชภัณฑ์ และ ความปลอดภัยจากการติดเชื้อ รวมถึง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจที่รวดเร็ว และแม่นยำของแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ ดังนี้ - พื้นที่ทำงานแพทย์/พยาบาล - ห้องทำงานแพทย์/พยาบาล - ห้องประชุม	- พื้นที่ทำงานแพทย์/พยาบาลอยู่ใกล้กับห้องตรวจและพื้นที่ให้บริการผู้ป่วย เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและสื่อสาร แยกพื้นที่สำหรับงานเอกสารและงานปฏิบัติการจริงเพื่อไม่ให้สับสน
พื้นที่สนับสนุนการให้บริการและการปฏิบัติงาน	ส่วนที่ไม่ได้ให้การรักษาโดยตรงกับผู้ป่วย แต่มีบทบาท สำคัญต่อการทำงานของบุคลากร และ การจัดการระบบภายในเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย ดังนี้ - เก็บอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของสะอาด - ล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของใช้ส่วนตัว/เปลี่ยนชุด - ห้องอเนกประสงค์/พักเจ้าหน้าที่ - เตรียมอาหารว่าง/เครื่องดื่ม - ห้องน้ำ - ล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	- เส้นทางการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือของเสีย ควรแยกจากเส้นทางผู้ป่วยและเวชภัณฑ์โดยสิ้นเชิง มีการกำหนดทางเดินแบบทางเดียว (One Way Flow) เพื่อลดการปนเปื้อน กรณีที่จำเป็นต้องใช้เส้นทางร่วมกัน ไม่สามารถ แยกเส้นทางขนส่งได้ จะต้องมีการจัดการโดยกำหนดเวลาใช้งานแตกต่างกัน (Time Separation) และภาชนะสำหรับของสกปรกต้องมีฝาปิดแน่นหนา เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ - มีจุดล้างมือระหว่างเปลี่ยนโซนสะอาดและโซนสกปรก



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : การบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (Primary Care Unit : PCU)

กลุ่มวินิจฉัยและรักษา (Diagnostic & Treatment Department)

มีขอบเขต ภารกิจ และหน้าที่ในการสนับสนุนการวินิจฉัยและการรักษาพยาบาลอย่างครบวงจร เช่น ตรวจเลือด เอกซเรย์ อัลตราซาวนด์ CT Scan และชิ้นเนื้อ เพื่อช่วยให้แพทย์สามารถระบุโรค วางแผนการรักษา และติดตามผลการรักษาได้อย่างแม่นยำ รวมถึงการตรวจติดตามภาวะแทรกซ้อน ผลข้างเคียงจากยา หรือการประเมินก่อนและหลังผ่าตัด และการให้บริการหัตถการเฉพาะทาง เช่น การเจาะดูดของเหลว หรือการส่องกล้องตรวจอวัยวะภายใน เป็นต้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนวินิจฉัย (Diagnostic Department) และส่วนรักษา (Treatment Department) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอย :

แผนกวินิจฉัยและรักษา-ส่วนวินิจฉัย (Diagnostic Department)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอย	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษาด้วยรังสี (Diagnostic & Treatment by Radiology)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาด้วยรังสีเอกซเรย์ที่มีค่าพลังงานต่าง ๆ แต่ละชนิดในการทำลายเซลล์ที่ผิดปกติ	พื้นที่บริการผู้ป่วย ควรออกแบบให้มีความกระชับและชัดเจน เส้นทางสัญจรควรแยกออกจากพื้นที่ส่วนพักรอ และส่วนพื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้พื้นที่ของผู้ป่วย รวมถึงเพื่อความปลอดภัยจากการใช้งานรังสีภายในพื้นที่ด้วย
กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษาด้วยสัญญาณคลื่น (Diagnostic & Treatment by Wave)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาผู้ป่วย ด้วยคลื่นเสียงที่มีค่าความถี่แตกต่างกันส่งพลังงานความร้อนไปยังบริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย และการใช้เครื่องตรวจที่ใช้สนามแม่เหล็กและคลื่นวิทยุความเข้มสูง ในการสร้างภาพเหมือนจริงของอวัยวะภายในต่าง ๆ ของร่างกาย ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้มีรายละเอียดและความคมชัดสูงและชัดเจนกว่าการถ่ายภาพจากรังสี	
กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษาด้วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear Medicine Unit)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคจากการตรวจพยาธิสภาพอวัยวะต่าง ๆ ด้วยสารกัมมันตรังสีและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ ประมวลผลประเภทต่าง ๆ พิมพ์ภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ หรือผลการคำนวณ	

พื้นที่ใช้สอย	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
กลุ่มวินิจฉัยและบำบัดรักษาด้วยการส่องกล้อง (Investigation & Treatment by Endoscopy)	ตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคพิเศษทางการแพทย์โดยใช้กล้องส่องเข้าไปภายในร่างกาย	พื้นที่บริการผู้ป่วย ควรออกแบบให้มีความกระชับและชัดเจน เส้นทางสัญจรควรแยกออกจากพื้นที่ส่วนพักรอ และควรเป็นพื้นที่ที่มีความเป็นส่วนตัว มีส่วนพักรอแยกต่างหากเนื่องจากมีการเปลี่ยนชุดของผู้ป่วยในการเข้ารับการบริการ
กลุ่มห้องปฏิบัติการทางการแพทย์/วิเคราะห์ (Laboratory)	ตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องมือเทคโนโลยี โดยแพทย์และเจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา เพื่อหาความผิดปกติ ความบกพร่อง หรือความสมบูรณ์ของสิ่งนั้น ๆ เพื่อให้การวินิจฉัยโรค มีความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว ผลตรวจที่ได้นำมาใช้ประเมินวิธีรักษา ตรวจสอบผลข้างเคียงจากการรักษา รวมถึงช่วยในการประเมินสุขภาพผู้ป่วย เพื่อให้การรักษาผู้ป่วยมีประสิทธิภาพ และทันท่วงที มีมาตรฐานควบคุมดูแล งานด้านห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ให้มีคุณภาพ	พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ควรออกแบบโดยคำนึงถึงการไหลเวียนของอากาศ เส้นทางสัญจรควรเป็นลักษณะทางเดียว (One-way Route) เพื่อแยกเส้นทางของสะอาดและของสกปรกตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) และควรใช้แสงธรรมชาติสร้างความสว่างในห้องปฏิบัติการ และควรให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเห็นสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารได้
- **แผนกพยาธิวิทยาคลินิก** (Clinical Pathology)	- วินิจฉัยโรคจากการนำชิ้นเนื้อหรือเซลล์จากผู้ป่วยมาผ่านกระบวนการตามวิธี	
- **แผนกพยาธิวิทยากายวิภาค** (Anatomical Pathology)	- วินิจฉัยโรคจากการวิเคราะห์ดูความเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้าง และรูปร่างของเนื้อเยื่อหรือเซลล์ แล้วแสดงผลการวินิจฉัยโรคออกมา	- ควรอยู่ใกล้กับแผนกนิติเวชและห้องเก็บศพ

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก :

แผนกวินิจฉัยและรักษา-ส่วนรักษา (Treatment Department)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
แผนกศัลยกรรม หรือ แผนกผ่าตัด (Surgery Unit)	รักษาโดยวิธีการผ่าตัด สำหรับผู้ป่วยในซึ่งได้ลงทะเบียนรอเข้ารับการผ่าตัดตามผลการวินิจฉัย และได้รับการนัดหมาย โดยจะให้การดูแลตั้งแต่ระยะก่อนผ่าตัด ระยะผ่าตัด และระยะหลังผ่าตัด - ผ่าตัดเล็ก สำหรับผู้ป่วยนอก ซึ่งไม่จำเป็นต้องพักรักษาตัวในสถานบริการสุขภาพ หรือผู้ป่วยจากอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน ที่ต้องได้รับการผ่าตัดอย่างเร่งด่วน	- พื้นที่บริการผู้ป่วย ควรแบ่งเขตพื้นที่ใช้สอยอย่างเป็นสัดส่วนชัดเจน มีการควบคุมการเข้า-ออกทางกายภาพ และวัสดุที่ใช้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) ควรคำนึงถึงการไหลเวียนของอากาศให้เป็นแบบทางเดียว (One-Way) โดยกำหนดให้การไหลเวียนของอากาศจากเขตสะอาดมากไปเขตสะอาดน้อย หรือกำหนดความดันอากาศภายในพื้นที่ - เส้นทางสัญจรควรเป็นลักษณะทางเดียว (One-way Route) เพื่อแยกเส้นทางของสะอาดและของสกปรก และเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังแผนกต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และความคล่องตัวในการให้บริการ
แผนกสูติกรรม หรือ แผนกคลอด (Delivery or Obstetrics Unit)	ให้บริการทางด้านสูติ-นรีเวช และทารกแรกเกิด ดูแลรักษาพยาบาล มารดาในระยะตั้งครรภ์, รอคลอด, ขณะคลอด, ดูแลทารกแรกเกิด และภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ รวมถึงการเตรียม และการทำสูติศาสตร์หัตถการ เพื่อให้มารดาและทารกมีความปลอดภัยในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจนกว่าจะถูกส่งไปยังหน่วยบริการอื่นที่เกี่ยวข้อง	- ควรมีพื้นที่สำหรับให้บริการดูแลผู้ป่วยทั้งก่อนคลอดจนถึงหลังคลอด โดยแบ่งเส้นทางสัญจรให้ชัดเจน และแยกพื้นที่การให้บริการรักษาออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ - ควรคำนึงถึงการปนเปื้อนของเชื้อโรคตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		Control: IC) ด้วยการแบ่งเส้นทางสัญจรของสะอาดและของสกปรก และการควบคุมการไหลเวียนของอากาศให้เป็นแบบทางเดียว (One-Way)
แผนกไตเทียม (Hemodialysis Unit)	ให้บริการรักษาผู้ป่วยโรคไตทำงานผิดปกติ ไตวายเฉียบพลัน และไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย โดยการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม	- ควรแยกพื้นที่ให้บริการเป็นสัดส่วนออกมาจากส่วนบริการอื่น ๆ และควรมีความเป็นส่วนตัวมิดชิด - พื้นที่ภายในควรคำนึงการใช้แสง และการไหลเวียนของอากาศ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการรับบริการ รวมถึงควรควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อโรคตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) ด้วย
แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู/ กายภาพบำบัด (Rehabilitation Unit)	ให้บริการทางการแพทย์เพื่อตรวจวินิจฉัยโรค ตรวจรักษา ประเมิน ฟื้นฟูสมรรถภาพ ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันภาวะแทรกซ้อนและการเกิดการป่วยซ้ำซ้อนของผู้พิการและผู้ป่วยทั่วไป หรือผู้มีสมรรถภาพเสื่อมถอยทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา การเรียนรู้ และการสื่อความหมาย เพื่อให้สามารถช่วยเหลือตนเอง และดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมได้ตามศักยภาพ	ควรมีพื้นที่ใช้สอยที่กว้างขวาง มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ทั้งผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอกสามารถเข้าถึงได้สะดวก มีการระบายอากาศที่ดี ไม่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ก่อให้เกิดมลภาวะ รวมทั้งมีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ อย่างสะดวก และสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง
แผนกเวชศาสตร์ความดันบรรยากาศสูง (Hyperbaric Medicine Unit)	ให้บริการทางการแพทย์เพื่อรักษาและบำบัดผู้ป่วย ด้วยออกซิเจนบริสุทธิ์ 100% (Hyperbaric Oxygen Therapy : HBOT) ในห้องปรับความดันบรรยากาศสูง (Hyperbaric Chamber) โดยแพทย์	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วน มีการเตรียมงานระบบที่เกี่ยวข้องที่มีพื้นที่สะดวกต่อการบำรุงรักษา ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่ทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกสามารถเข้าถึงได้

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเวชศาสตร์ใต้น้ำและเวชศาสตร์การบิน	สะดวก มีการระบายอากาศที่ดี ไม่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ก่อให้เกิดมลภาวะ รวมทั้งมีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ อย่างสะดวก และสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง
แผนกวินิจฉัยและบำบัดรักษาด้วยทางเลือกอื่น (Alternative Medicine)	ให้บริการการแพทย์ทางเลือกที่นำไปใช้เสริม หรือใช้ร่วมกับการแพทย์แผนปัจจุบัน เนื่องจากไม่สามารถบำบัดรักษาได้ด้วยการแพทย์แผนปัจจุบันได้ในขณะนั้น	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วน ตั้งอยู่ในบริเวณที่ทั้งผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอกสามารถเข้าถึงได้สะดวก มีการระบายอากาศที่ดี ไม่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ก่อให้เกิดมลภาวะ รวมทั้งมีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ อย่างสะดวก และสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง
- **การแพทย์แผนไทย และการแพทย์แผนไทยประยุกต์** (Thai Traditional & Applied Thai Traditional Medicine)	- ประยุกต์นำเอาแนวคิดและทฤษฎีการแพทย์แผนไทย ในการวินิจฉัยโรคและรักษาด้วยองค์ความรู้การใช้สมุนไพรทั้งในรูปแบบอาหาร และยา ใช้ในการอบ การประคบ การนวด ฯลฯ	- ควรแยกพื้นที่ให้บริการเป็นสัดส่วนออกมาจากส่วนบริการอื่น ๆ แต่ควรอยู่ใกล้กับส่วนบริการผู้ป่วยนอก
- **การแพทย์แผนจีน** (Chinese Traditional Medicine)	- วินิจฉัยโรค และรักษาแบบองค์รวมที่เน้นการปรับสมดุลภายในร่างกายเป็นหลัก ด้วยการตรวจแบบ“มอง ฟัง-ถาม-จับ”	

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
- **การแพทย์อายุรเวท** (Ayuraveda)	- วินิจฉัยโรค และรักษาด้วยการแพทย์แผนอินเดียที่เน้นการปรับสมดุลในร่างกาย คลายความกังวล และเพิ่มภูมิคุ้มกันต่อโรค	
- **เวชศาสตร์ชะลอวัยและการฟื้นฟูสุขภาพ** (Anti-Aging Medicine)	- ตรวจวิเคราะห์ในระดับโมเลกุล เพื่อหาความไม่สมดุลในร่างกาย รวมถึงความเสี่ยงในการเกิดโรคของผู้ป่วย เพื่อป้องกันและชะลอความเสื่อมของร่างกาย ส่งเสริมให้มีสุขภาพที่ดี และมีอายุยืน	

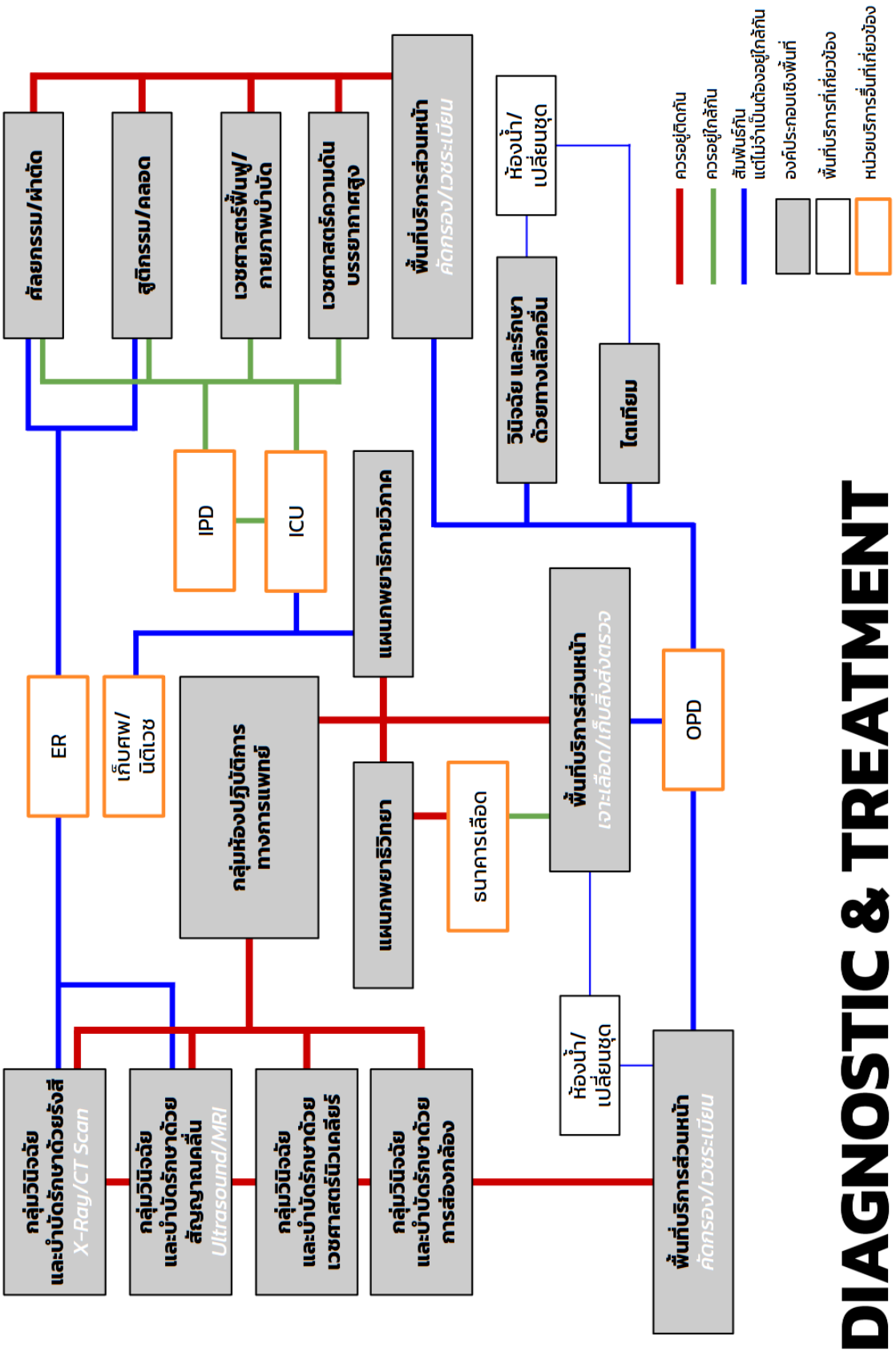
ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง : กลุ่มวินิจฉัยและรักษา

(Diagnostic & Treatment Department)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่บริการส่วนหน้าสำหรับผู้ป่วย/ผู้มารับบริการ/ญาติ	- พักรอผู้ป่วย/ญาติ - ห้องเปลี่ยนชุด - ห้องน้ำ	- ใกล้ทางเข้า/ออกหลักของแผนก - มีสัดส่วนของพื้นที่แยกออกทางสัญจรหลักของอาคาร - เชื่อมต่อแผนกที่เกี่ยวข้องได้สะดวก เช่น ส่วนอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) ส่วน ผู้ป่วยนอก (OPD) และส่วนผู้ป่วยใน (IPD)
พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่/ผู้ให้บริการ	พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รองรับการทำงานต่อเนื่อง, การประสานงานกับแผนกที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ , การเข้าถึงเวชภัณฑ์ และ ความปลอดภัยจากการติดเชื้อ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจที่รวดเร็ว และแม่นยำของแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ ดังนี้ - พื้นที่ทำงานพยาบาล (Nurse station) - ห้องทำงานแพทย์ - ห้องประชุม	พื้นที่ทำงานแพทย์/พยาบาลควรอยู่ชิดและเข้าถึงได้จากส่วนให้บริการผู้ป่วย เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่สนับสนุนการให้บริการและการปฏิบัติงาน	- เก็บอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของสะอาด - ล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของใช้ส่วนตัว/เปลี่ยนชุด - ห้องอเนกประสงค์/พักเจ้าหน้าที่ - เตรียมอาหารว่าง/เครื่องดื่ม - ห้องน้ำ - ล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	- เส้นทางการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือของเสีย ควรแยกจากเส้นทางผู้ป่วยและเวชภัณฑ์โดยสิ้นเชิง มีการกำหนดทางเดินแบบทางเดียว (One Way Flow) เพื่อลดการปนเปื้อน กรณีที่จำเป็นต้องใช้เส้นทางร่วมกัน ไม่สามารถแยกเส้นทางขนส่งได้ จะต้องมีการจัดการโดยกำหนดเวลาใช้งานแตกต่างกัน (Time Separation) และภาชนะสำหรับของสกปรกต้องมีฝาปิดแน่นหนา เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ - มีจุดล้างมือระหว่างเปลี่ยนโซนสะอาดและโซนสกปรก - โซนพักเจ้าหน้าที่ ควรอยู่ใกล้พื้นที่ปฏิบัติงานหลัก (Nurse Station) เพื่อออกมาทำงานได้เร็ว และมี Access Control เพื่อความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : แผนกวินิจฉัยและรักษา (Diagnostic & Treatment Department)

กลุ่มผู้ป่วยใน (In-Patient Department)

ประกอบด้วยพื้นที่ให้บริการ 2 ส่วน คือ ส่วนพักผู้ป่วยใน (In-Patient Ward) และ ส่วนพักผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit) ดังนี้

ส่วนพักผู้ป่วยใน (In-Patient Ward)

มีขอบเขตในการให้บริการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยซึ่งแพทย์วินิจฉัยแล้วว่า ควรได้รับการรักษาและสังเกตอาการในสถานบริการสุขภาพติดต่อกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง หรือค้างคืนจนกว่าผู้ป่วยจะมีอาการดีขึ้นแล้ว โดยจะได้รับการรักษาพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพ และป้องกันโรค ที่ได้มาตรฐาน และปลอดภัย ตลอด 24 ชั่วโมง แยกการให้บริการตามประเภทของการรักษาพยาบาล ขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้ป่วยตามสภาพปัญหา และความเจ็บป่วยของผู้ป่วยแต่ละราย และสาขาทางการแพทย์ที่ให้การดูแล รวมถึงได้รับคำแนะนำ ให้คำปรึกษาผู้ป่วยและญาติเกี่ยว กับการปฏิบัติงาน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และการฟื้นฟูสภาพเพื่อให้กลับไปดูแลตนเองที่บ้านได้ และนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้กับบุคคลอื่น ๆ ในครอบครัวและสังคม

ทั้งนี้ สามารถแบ่งห้องพักส่วนผู้ป่วยในออกเป็น 4 รูปแบบ คือ

- **พักผู้ป่วยสามัญ**
  เป็นพื้นที่พักรักษาตัวของผู้ป่วยที่อยู่รวมกันภายในพื้นที่ขนาดใหญ่ มีการแบ่งพื้นที่ต่อเตียงด้วยม่านกั้น จำนวนเตียงประมาณไม่เกิน 32 เตียง/1Ward มีการแยกเพศชาย-หญิง โดยอาจจัดสรรในชั้นเดียวกัน หรือแยกชั้น ใช้ห้องน้ำร่วมกัน หอผู้ป่วยสามารถแยกเป็นอาคารออกไปต่างหากได้ แต่ควรใกล้กับอาคารที่ให้การรักษาโรคนั้น ๆ ทางเดินเชื่อมสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง
- **พักผู้ป่วยสามัญพิเศษ**
  เป็นพื้นที่พักรักษาตัวของผู้ป่วย ที่แบ่งเป็นกลุ่มห้องพักผู้ป่วย โดยใน 1 ห้อง ประกอบไปด้วยจำนวนเตียงผู้ป่วยตั้งแต่ 2-6 เตียง มีการแบ่งพื้นที่ต่อเตียงด้วยม่านกั้น จำนวนเตียงรวมทั้งหมดไม่เกิน 32 เตียง/1Ward มีการแยกเพศชาย-หญิง โดยอาจจัดสรรในชั้นเดียวกัน หรือแยกชั้น ใช้ห้องน้ำร่วมกันภายในกลุ่มห้องพักผู้ป่วย หรือใช้ห้องน้ำรวม หอผู้ป่วยสามารถแยกเป็นอาคารออกไปต่างหากได้ แต่ควรใกล้กับอาคารที่ให้การรักษาโรคนั้น ๆ ทางเดินเชื่อมสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง

- **พักผู้ป่วยพิเศษ**
  เป็นพื้นที่พักรักษาตัวของผู้ป่วยที่เป็นส่วนตัว 1 เตียงผู้ป่วย/1ห้อง ภายในห้องมีเฟอร์นิเจอร์ครบครัน และมีห้องน้ำในตัว สามารถแยกเป็นอาคารออกไปต่างหากได้ แต่ควรใกล้กับอาคารที่ให้การรักษาโรคนั้น ๆ ทางเดินเชื่อมสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง
- **พักผู้ป่วยติดเชื้อหรือภูมิคุ้มกันต่ำ**
  มีทั้งในรูปแบบ หอพักผู้ป่วยสามัญ, หอพักผู้ป่วยสามัญพิเศษ และหอพักผู้ป่วยพิเศษ สามารถรวมอยู่กับ กลุ่มห้องพักคนปกติได้ แต่ต้องมีทางเข้า-ออกแยกต่างหาก กั้นห้องแยกชัดเจน มีการจัดการระบบอากาศภายใน ดังนี้
  - ระบบแรงดันลบ (Negative Pressure) สำหรับผู้ป่วยติดเชื้อต้องการควบคุมอากาศให้อัดเข้า ไม่ให้ออกสู่ภายนอก
  - ระบบแรงดันบวก (Positive Pressure / HEPA-filtered) สำหรับผู้ป่วยภูมิคุ้มกันต่ำ ไม่ให้อากาศจากภายนอกย้อนเข้ามา

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก : ส่วนผู้ป่วยใน (In-Patient Department)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
หอผู้ป่วยอายุรกรรม (Medical Ward)	ดูแลผู้ป่วยที่มีโรคทางอายุรกรรม ซึ่งมักเป็นโรคเรื้อรังหรือเฉียบพลันที่ไม่ต้องการการผ่าตัด โดยให้การดูแลแบบครอบคลุมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และการฟื้นฟู การรักษาและการดูแลให้ยาและสารน้ำทางหลอดเลือดดำ ติดตามสัญญาณชีพและประเมินอาการต่อเนื่อง ฟื้นฟูเบื้องต้น (เช่น ผู้ป่วยอัมพาต) ประเมินและวางแผนดูแลร่วมกับทีมสหวิชาชีพ และเตรียมผู้ป่วยให้สามารถกลับไปใช้ชีวิตที่บ้านได้อย่างปลอดภัย	**ควรอยู่ใกล้กับ** - แผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) เพราะผู้ป่วยอายุรกรรมมักมาด้วยอาการเฉียบพลัน เช่น หอบ เหนื่อย เจ็บหน้าอก หมดสติ ควรอยู่ใกล้เพื่อให้สามารถรับผู้ป่วย จากแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) เข้าหอผู้ป่วย ได้อย่างรวดเร็ว - หอผู้ป่วยวิกฤต (ICU / CCU) สำหรับกรณีผู้ป่วยอายุรกรรมที่มีภาวะวิกฤต เช่น หัวใจล้มเหลว ภาวะติดเชื้อรุนแรง การอยู่ใกล้ ICU/CCU ช่วยให้ส่งต่อผู้ป่วยหนักได้ทันที

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		- แผนกรังสีวินิจฉัย ผู้ป่วยอายุรกรรมมักต้องมีการตรวจภาพเพื่อวินิจฉัยและติดตามอาการ ซึ่งช่วยลดการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่อ่อนแรงหรือพึ่งพาเครื่องช่วยหายใจ - ห้องกายภาพบำบัด (Physical Therapy Room) (ในกรณีที่ผู้ป่วยอ่อนแรงหรือเคลื่อนไหวไม่ได้) เพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง
หอผู้ป่วยศัลยกรรม (Surgical Ward)	ดูแลผู้ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาด้วยวิธีการผ่าตัด หรืออยู่ในระยะเตรียมผ่าตัด/พักฟื้นหลังผ่าตัด โดยเน้นการเฝ้าระวังอาการแทรกซ้อนจากการผ่าตัดและการฟื้นตัวของผู้ป่วย	- พักผู้ป่วยสามัญ ต้องมีพื้นที่ส่วนกลาง ติดตั้งเครื่องมือกายภาพ และมีพื้นที่ให้ผู้ป่วยเดิน เพื่อทำกายภาพ ควบคู่ไปกับการดูแลของแพทย์พยาบาล - พักผู้ป่วยพิเศษ ต้องมีพื้นที่โล่งให้ผู้ป่วยได้เคลื่อนไหวหรือเดินเพื่อฟื้นฟูกายภาพ ดังนั้นห้องพักจะมีขนาดใหญ่กว่าห้องพักของผู้ป่วยแผนกอื่น **ควรอยู่ใกล้กับ** - ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (ER) เพื่อรองรับผู้ป่วยอุบัติเหตุ (Trauma) ลดเวลาการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย - ห้องผ่าตัด (Operating Room) เพื่อความรวดเร็วในการเคลื่อนย้าย ลดเวลาการเคลื่อนย้ายด้วยเปล/รถเข็น ลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ เพิ่มความปลอดภัย และรองรับกรณีฉุกเฉินหากเกิดภาวะ แทรกซ้อนหลังผ่าตัด
หอผู้ป่วยศัลยกรรมกระดูก (Orthopedic Ward)	ดูแลผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับ กระดูก ข้อต่อ กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วย การผ่าตัด หรือวิธีศัลยกรรมเฉพาะทาง เช่น ดามกระดูก, เปลี่ยนข้อ, แก้ไขความพิการ รวมไปถึงการกายภาพบำบัดและฟื้นฟูการเคลื่อนไหวหลังผ่าตัด ฝึกการลุกนั่ง เดิน หรือใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน เช่น walker, ไม้เท้า กายภาพบำบัดเพื่อป้องกันข้อยึด กล้ามเนื้อฝ่อลีบ ลดความเสี่ยงจากภาวะแทรกซ้อน เช่น แผลกดทับ, ปอดแฟบ	

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		เช่น มีเลือดออก สามารถส่งกลับห้องผ่าตัดทันที - แผนกรังสีวินิจฉัย ผู้ป่วยกระดูกมักต้องได้รับการเอกซเรย์หลายครั้ง เช่น ก่อน-หลังผ่าตัด หรือเพื่อติดตามผลการรักษา จึงควรมีลิฟต์หรือทางเชื่อมเฉพาะไปยังแผนกรังสีได้สะดวก - แผนกอายุรกรรม/แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) (กรณีผู้สูงอายุหรือมีโรคร่วม) ผู้ป่วยกระดูกจำนวนมากเป็นผู้สูงอายุ อาจมีภาวะแทรกซ้อน เช่น ความดันเบาหวาน ควรอยู่ใกล้ แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) หรือแผนกอายุรกรรมสำหรับดูแลกรณีฉุกเฉิน
หอผู้ป่วยสูติกรรม หรือผู้ป่วยหลังคลอด (Obstetrics & Gynecology Ward)	ดูแลผู้หญิงตั้งแต่ หลังคลอดบุตรจนถึงระยะพักฟื้น โดยครอบคลุมการดูแลทั้งมารดาและทารก เพื่อให้การฟื้นตัวเป็นไปอย่างปลอดภัยและสนับสนุนการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่	- มีพื้นที่วางเตียงผู้ป่วยและเตียงทารก (Infant Bassinet) - อาจมีห้องควบคุมการเฝ้าระวังทารก ผ่านระบบกล้องวงจรปิด (ในบางสถานบริการสุขภาพ) **ควรอยู่ใกล้กับ** - ห้องคลอด (Delivery or Obstetrics Unit) เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายมารดาหลังคลอดจากห้องคลอดไปยังหอผู้ป่วย ลดความเสี่ยงจากการเคลื่อนย้ายระยะไกล โดยเฉพาะหลังผ่าตัดคลอด - ห้องเด็กแรกเกิด (Nursery Room) เพื่อส่งทารกแรกเกิดไปดูแลต่อทันทีในกรณีที่ไม่ใช้ระบบ Rooming-in (มีทารกอยู่กับแม่ในห้องเดียว)

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		- NICU กรณีทารกมีภาวะแทรกซ้อน ต้องสามารถส่งต่อไปยัง NICU ได้รวดเร็ว - แผนกรังสี (X-ray) หรือ แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) สำหรับแม่ที่มีภาวะแทรกซ้อนหลังคลอด
หอผู้ป่วยนรีเวชกรรม* (Gynecology Ward)	ดูแลรักษาผู้ป่วยหญิงที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ หรือโรคทางนรีเวช ทั้งที่ต้องผ่าตัดและไม่ต้องผ่าตัด เช่น มะเร็งปากมดลูก, ช็อกโกแลตซีสต์, เนื้องอกมดลูก, ภาวะเลือดออกผิดปกติทางช่องคลอด ฯลฯ	**ควรอยู่ใกล้กับ** - ห้องผ่าตัด (OR) ผู้ป่วยนรีเวชจำนวนมากต้องรับการผ่าตัด เช่น ผ่าตัดมดลูก รังไข่ หรือเนื้องอก เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายก่อนและหลังผ่าตัด และลดความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน - ห้องฉุกเฉิน (ER) ในกรณีผู้ป่วยมีภาวะฉุกเฉิน เช่น เลือดออกในอุ้งเชิงกราน, ถุงน้ำแตก, การแท้งที่มีภาวะแทรกซ้อน - ห้องอัลตราซาวนด์ / แผนกรังสีวินิจฉัย (Ultrasound / Imaging) สำหรับประเมินก้อนหรือภาวะในมดลูกและรังไข่ ผู้ป่วยนรีเวชมักต้องตรวจติดตามด้วย Ultrasound อย่างสม่ำเสมอ - ห้องตรวจภายใน/แผนกผู้ป่วยนอกนรีเวช (Gynecology OPD) เพื่อส่งต่อผู้ป่วยจากหอผู้ป่วยมารับการประเมินหรือ follow-up หากเป็นสถานบริการสุขภาพขนาดใหญ่ อาจเชื่อมต่อผ่านโถงหรือทางเดินภายในได้

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		- ห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU) สำหรับผู้ป่วยผ่าตัดนรีเวชที่มีความเสี่ยงสูง หรือมีภาวะแทรกซ้อน เช่น ตกเลือด ช็อก ควรมีเส้นทางเคลื่อนย้ายสั้นและปลอดภัย
หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม (Pediatric Ward)	ดูแลรักษา เด็กแรกเกิดจนถึงอายุ 15 ปี ที่เจ็บป่วยและจำเป็นต้องนอนพักรักษาในสถานบริการสุขภาพ โดยมีการดูแลเฉพาะทาง ทั้งในด้านร่างกาย จิตใจ และพัฒนาการที่เหมาะสมกับวัย	- ภายในหอผู้ป่วย ครุภัณฑ์และสิ่งอำนวยความสะดวก ต้องออกแบบและติดตั้งอย่างเหมาะสมตามมาตรฐานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับเด็ก เช่น ครุภัณฑ์ลบเหลี่ยมมุม ใช้วัสดุปลอดภัย ไม่มีชิ้นส่วนที่สามารถหลุดออกและกลืนได้ ครุภัณฑ์ต้องแข็งแรง ไม่ล้มง่าย ขนาดเหมาะสมกับเด็ก เป็นต้น - ภายในห้องมีสีสันสดใส ใช้ภาพการ์ตูน หรือภาพประกอบที่แสดงถึงความสนุกสนาน ช่วยให้เด็กผ่อนคลาย **ควรอยู่ใกล้กับ** - หอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก (PICU) สำหรับเด็กที่มีภาวะรุนแรง เช่น หอบหืดรุนแรง ปอดบวมรุนแรง หัวใจล้มเหลว อยู่ใกล้เพื่อส่งต่อหากมีภาวะแทรกซ้อนฉับพลัน - ห้องตรวจเด็ก / แผนกผู้ป่วยนอกกุมารเวช (Pediatric OPD) สำหรับประเมินอาการก่อนรับไว้ในหอผู้ป่วย หรือ follow-up หลังออกจากหอผู้ป่วย - ห้องเล่น / พื้นที่พัฒนาเด็ก (Playroom / Child

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		Development Zone) สำหรับส่งเสริมพัฒนาการและลดความเครียดของเด็กขณะนอนที่สถานบริการสุขภาพควรอยู่ภายในหรือใกล้หอผู้ป่วยกุมารเวชกรรม
หอผู้ป่วยบริบาลทารกแรกเกิด (Neonatal Ward)	หน่วยบริการภายในสถานบริการสุขภาพ ที่จัดไว้เพื่อดูแลและรักษาทารกแรกเกิดที่ต้องการการดูแลพิเศษแต่ยังไม่ถึงขั้นต้องเข้าหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิด (NICU) เช่น ทารกคลอดครบกำหนดที่มีภาวะผิดปกติเล็กน้อย, ทารกน้ำหนักต่ำเล็กน้อย, ทารกที่ต้องได้รับการดูแลด้านโภชนาการหรือการฟื้นฟูหลังคลอด, ทารกที่ต้องได้รับการเฝ้าระวังภาวะตัวเหลือง หรือปัญหาอื่นที่ไม่รุนแรงมาก เป็นต้น	**ควรอยู่ใกล้กับ** - ห้องคลอด (Labour and Delivery unit) ทารกที่คลอดแล้วอาจต้องนำเข้าสู่หอบริบาลทันทีหากมีภาวะเสี่ยง เช่น คลอดก่อนกำหนด น้ำหนักน้อย มีภาวะหายใจลำบาก ควรมีเส้นทางเคลื่อนย้ายทารกที่ รวดเร็ว ปลอดภัย และควบคุมอุณหภูมิได้ - ห้องผ่าตัดคลอด (Cesarean Section Operating Room) ทารกที่คลอดจากห้องผ่าตัดมักมีโอกาสต้องรับการเฝ้าระวังใกล้ชิด หอควรอยู่ใกล้เพื่อสามารถรับทารกจากห้องผ่าตัด (OR) ได้ทันที - หอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด (NICU) ทารกที่มีอาการแย่ลงจากหอผู้ป่วยบริบาลจะต้องส่งต่อไปยัง NICU ควรมีการจัดพื้นที่ให้ส่งต่อรวดเร็ว และมีมาตรการควบคุมการติดเชื้อ - หอผู้ป่วยสูติกรรมหรือผู้ป่วยหลังคลอด เพื่อสนับสนุนการดูแลร่วมระหว่างแม่และลูก เช่น การเยี่ยมลูก การให้นมแม่ในระบบที่ไม่ใช้ Rooming-in (มีทารกอยู่กับแม่ในห้องเดียว)

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		เต็มรูปแบบ ทารกจะถูกพาไปหอผู้ป่วยบริบาล - ห้องให้นมแม่ / ห้องปั๊มนม สำหรับให้แม่เก็บน้ำนมให้ทารกที่อยู่ในหอบริบาล ควรอยู่ใกล้หรือภายในบริเวณเดียวกัน เพื่อสนับสนุนการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่
หอผู้ป่วยจักษุ* (Ophthalmology Ward)	ดูแลและรักษาผู้ป่วยโรคตา ซึ่งต้องนอนพักรักษาในสถานบริการสุขภาพ ทั้งผู้ป่วยที่ต้องรับการผ่าตัด หรือผู้ป่วยที่มีอาการป่วยรุนแรงที่ต้องเฝ้าติดตามอย่างใกล้ชิด	- ภายในห้องพัก ควรเป็นแสงที่สบายตา ไม่สว่างจ้าเกินไป (เนื่องจากผู้ป่วยหลังผ่าตัดตาจะแพ้แสงง่าย) แสงต้องเพียงพอสำหรับการเดิน เคลื่อนไหว หรืออ่านป้ายชื่อ และควรมี ไฟส่องเฉพาะจุด (task light) ที่ปรับระดับได้ **ควรอยู่ใกล้กับ** - แผนกผู้ป่วยนอกจักษุ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตรวจและติดตามอาการอย่างต่อเนื่อง ง่ายต่อการส่งต่อระหว่างผู้ป่วยนอกกับหอผู้ป่วยใน - ห้องผ่าตัด (OR) ผู้ป่วยจักษุส่วนใหญ่ต้องผ่าตัด เช่น ผ่าตัดต้อกระจก ผ่าตัดจอประสาทตา ควรอยู่ใกล้ห้องผ่าตัดเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยก่อนและหลังผ่าตัด
หอผู้ป่วยหู คอ จมูก* (ENT Ward)	ดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีโรคหรือภาวะผิดปกติในส่วนของ หู คอ และจมูก ซึ่งต้องได้รับการรักษาแบบนอนพักในสถานบริการสุขภาพ	**ควรอยู่ใกล้กับ** - แผนกผู้ป่วยนอก ENT (OPD ENT) เพื่อให้แพทย์ ENT ดูแลผู้ป่วยต่อเนื่องได้ง่าย ใช้สำหรับการติดตามหลังผ่าตัด หรือประเมินก่อนนอนพักในสถานบริการสุขภาพ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		- ห้องผ่าตัด (Operating Room-OR) ผู้ป่วย ENT จำนวนมากต้องเข้ารับการผ่าตัด เช่น ผ่าตัดไซนัส, ต่อมทอนซิล, กล่องเสียง หรือผ่าตัดก้อนที่คอ การอยู่ใกล้ห้องผ่าตัด (OR) ทำให้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้รวดเร็วปลอดภัย และลดความเสี่ยง - แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) สำหรับกรณีผู้ป่วย ENT มีภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นหรือมีเลือดออกหลังผ่าตัด อยู่ใกล้ช่วยให้ย้ายผู้ป่วยวิกฤตได้อย่างปลอดภัย
หอผู้ป่วยจิตเวช* (Psychiatric Ward)	ดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาสุขภาพจิต เช่น โรคซึมเศร้า โรคจิตเภท โรควิตกกังวล หรือโรคทางจิตเวชอื่น ๆ ที่ต้องได้รับการรักษาแบบนอนพักในสถานบริการสุขภาพ รวมไปถึงการให้คำปรึกษาครอบครัวและผู้ดูแล ให้คำแนะนำและฝึกอบรมผู้ดูแลเกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยจิตเวชส่งเสริมความเข้าใจและสนับสนุนครอบครัว	- ตำแหน่งที่ตั้งของหอผู้ป่วยจิตเวช ควรอยู่ใกล้หรืออยู่ในพื้นที่เดียวกับแผนกผู้ป่วยนอกจิตเวช สามารถอยู่ร่วมกับหอผู้ป่วยอื่น ๆ ได้ แต่ควรแยกการเข้าถึงออกมาโดยเฉพาะ ไม่รวมกับหอผู้ป่วยอื่น ๆ ซึ่งต้องคำนึงถึงความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย และความปลอดภัยต่อผู้มารับบริการในแผนกอื่น ๆ - หอผู้ป่วยจิตเวชควรอยู่ที่ชั้น 1 ของอาคาร แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากพื้นที่ในสถานบริการสุขภาพจำกัด สามารถอยู่ชั้นบนได้ แต่ให้มีการป้องกันอันตรายต่อผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการกระโดดฆ่าตัวตาย โดยมีการออกแบบที่เหมาะสม - เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมต่อประเภทและตำแหน่งการใช้งาน โดยให้ยึดตามหลัก

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		มาตรฐานความปลอดภัยที่จะเกิดแก่ผู้ป่วย และเจ้าหน้าที่ที่ให้การรักษา - ติดตั้ง Access control ทุกจุดการเข้า – ออก

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง : ส่วนผู้ป่วยใน (In-Patient Department)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่บริการส่วนหน้าสำหรับผู้ป่วย/ผู้มารับบริการ/ญาติ	เป็นจุดแรกสำหรับการให้บริการ ดังนี้ - พักรอผู้ป่วย/ญาติ - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา - ห้องน้ำ	- เข้าถึงง่ายและมีความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วยและญาติ - ควรจัดพื้นที่ให้ มีการไหลเวียนของคนที่ชัดเจน เช่น ทางเข้ารับบริการ, ทางไปเยี่ยมผู้ป่วย, ทางออกฉุกเฉิน เป็นต้น - หอผู้ป่วยสามัญ ควรมีพื้นที่หรือห้องรองรับผู้ป่วยและญาติที่เป็นสัดส่วน - รองรับการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ เช่น มีทางลาด, ป้ายชัดเจน, ตัวอักษรขนาดใหญ่ - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา มีพื้นที่ให้บริการอยู่ภายในแผนกหอผู้ป่วยใน
พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่/ผู้ให้บริการ	พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รองรับการทำงานต่อเนื่อง, การประสานงานฉุกเฉิน, การเข้าถึงเวชภัณฑ์ และความปลอดภัยจากการติดเชื้อ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจที่รวดเร็ว และแม่นยำของแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ ดังนี้	- พื้นที่ทำงานพยาบาล ควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นห้องพักผู้ป่วยได้ทั่วถึง และควบคุมการเข้าถึงห้องผู้ป่วยจากบุคคลภายนอก - พื้นที่ทำงานพยาบาล ควรเข้าถึงจากทุกโซนสำคัญ ได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว เช่น แผนกผู้ป่วยนอก แผนก

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
	- พื้นที่ทำงานพยาบาล (Nurse station) - ห้องทำงานแพทย์ - ห้องประชุม	อุบัติเหตุ – ฉุกเฉิน, แผนกวินิจฉัยและบำบัดรักษา แผนกผ่าตัด แผนกรังสีวินิจฉัย แผนกผู้ป่วยหนัก
พื้นที่สนับสนุนการให้บริการและการปฏิบัติงาน	ส่วนที่ไม่ได้ให้การรักษาโดยตรงกับผู้ป่วย แต่มีบทบาท สำคัญต่อการทำงานของบุคลากร และ การจัดการระบบภายใน เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย ดังนี้ - เก็บอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของสะอาด - ล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของใช้ส่วนตัว/เปลี่ยนชุด - ห้องนอนเวร - ห้องอเนกประสงค์/พักเจ้าหน้าที่ - เตรียมอาหารว่าง/เครื่องดื่ม - ห้องน้ำ - ล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	- ควรมีพื้นที่สนับสนุนการทำงานที่ออกแบบตามแนวทางของการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) อย่างรัดกุม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ และส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ทั้งต่อผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ และผู้เยี่ยม - พื้นที่อเนกประสงค์ หรือพักเจ้าหน้าที่ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถเห็นผู้ป่วยได้ตลอดเวลา
ส่วนสนับสนุนการรักษาพยาบาล	ช่วยให้ระบบการดูแลผู้ป่วยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และปลอดภัย ดังนี้ - ส่วนผู้ป่วยนอก (OPD) - ส่วนวินิจฉัย และบำบัดรักษา - แผนกผู้ป่วยหนัก	มีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ ตามประเภทของการรักษาพยาบาล โดยสะดวกและรวดเร็ว มีหลังคาคลุมสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง

ส่วนผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit)

มีขอบเขตในการให้บริการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยซึ่งมีอาการหนักและอยู่ในภาวะวิกฤติ ซึ่งต้องการความดูแลอย่างใกล้ชิด มีการติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงอาการของผู้ป่วยอยู่ตลอดเวลา เพื่อวิเคราะห์และวินิจฉัยอาการและปัญหา รวมทั้งแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วย โดยนำเทคนิควิชาการทางการแพทย์และการพยาบาล รวมถึงเครื่องมือพิเศษในการช่วยชีวิต ทั้งนี้ สามารถแบ่งห้องพักส่วนผู้ป่วยหนักออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

- **พักผู้ป่วยสามัญ**
  เป็นพื้นที่พักรักษาตัวของผู้ป่วยที่อยู่รวมกันภายในพื้นที่ขนาดใหญ่ มีการแบ่งพื้นที่ต่อเตียงด้วยม่านกั้น จำนวนเตียงประมาณไม่เกิน 6-8 เตียง/ 1 Ward ไม่แยกเพศชาย-หญิง
- **พักผู้ป่วยพิเศษ**
  เป็นพื้นที่พักรักษาตัวของผู้ป่วยที่อยู่รวมกันภายในพื้นที่ขนาดใหญ่ มีการแบ่งพื้นที่ต่อเตียงด้วยม่านกั้น จำนวนเตียงประมาณไม่เกิน 6-8 เตียง/ 1 Ward ไม่แยกเพศชาย-หญิง
- **พักผู้ป่วยติดเชื้อหรือภูมิคุ้มกันต่ำ**
  ทางเข้า-ออกแยกต่างหาก กั้นห้องแยกชัดเจน มีการจัดการระบบอากาศภายใน ดังนี้
  - ระบบแรงดันลบ (Negative Pressure) สำหรับผู้ป่วยติดเชื้อต้องการควบคุมอากาศให้อัดเข้า ไม่ให้ออกสู่ภายนอก
  - ระบบแรงดันบวก (Positive Pressure / HEPA-filtered) สำหรับผู้ป่วยภูมิคุ้มกันต่ำ ไม่ให้อากาศจากภายนอกย้อนเข้ามา

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก : ส่วนผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

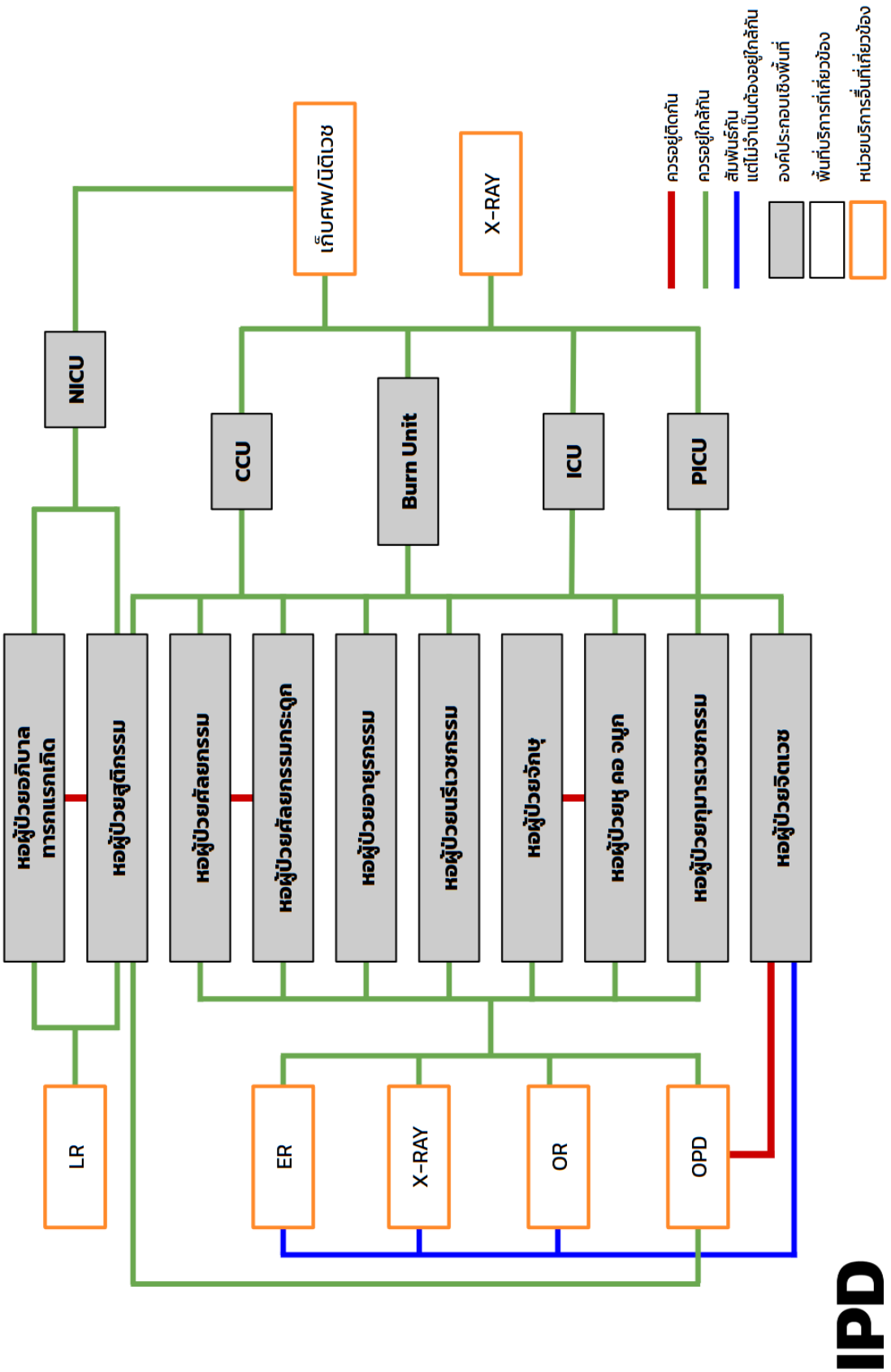
พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
หอผู้ป่วยระยะวิกฤต (ICU)	ดูแลผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงหรือภาวะวิกฤต ต้องได้รับการดูแลเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด และมีการรักษาด้วยเครื่องมือแพทย์ขั้นสูงตลอด 24 ชั่วโมง	ตำแหน่งที่ตั้งของแผนกผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit) ควรตั้งอยู่ในบริเวณที่เข้าถึงได้สะดวก ใกล้กับแผนกผ่าตัด แผนกไต เทียม แผนกรังสีวินิจฉัย แผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน และแผนกผู้ป่วยใน มีการระบายอากาศที่ดี ไม่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ก่อให้เกิดมลภาวะ มีแสงธรรมชาติเข้าถึง รวมทั้งมีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นโดยสะดวกและสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง
หอผู้ป่วยระยะวิกฤต* โรคหัวใจ (CCU)	ดูแลผู้ป่วยที่มีโรคหัวใจรุนแรงหรือภาวะฉุกเฉินทางหัวใจ โดยให้การดูแลอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง	
หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดภาวะวิกฤต (NICU)	ดูแลทารกแรกเกิดที่มีภาวะเจ็บป่วยรุนแรงหรือภาวะวิกฤต เช่น ทารกคลอดก่อนกำหนด ทารกน้ำหนักน้อย หรือทารกที่มีปัญหาทางสุขภาพ ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดและใช้เครื่องมือทางการแพทย์ขั้นสูง	
หอผู้ป่วยวิกฤตเด็ก (PICU)	ดูแลผู้ป่วยเด็กที่มีอาการรุนแรงหรืออยู่ในภาวะวิกฤต ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องด้วยเครื่องมือและเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูงตลอด 24 ชั่วโมง	
หอผู้ป่วยไฟไหม้น้ำร้อนลวก* (Burn Unit)	ดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจากไฟไหม้น้ำร้อนลวก หรือบาดแผลจากความร้อนอย่างรุนแรง โดยให้การรักษาและฟื้นฟูอย่างครบวงจร	

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง : ส่วนผู้ป่วยหนัก (Intensive Care Unit)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่บริการส่วนหน้าสำหรับผู้ป่วย/ผู้มารับบริการ/ญาติ	เป็นจุดแรกสำหรับการให้บริการ ดังนี้ - พักรอผู้ป่วย/ญาติ - ห้องน้ำ	- พื้นที่ที่ควรแบ่งเป็นสัดส่วนเข้าถึงง่ายและมีความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วยและญาติ - ควรจัดพื้นที่ให้ มีการไหลเวียนของคนที่ชัดเจน เช่น ทางเข้ารับบริการ ทางไปเยี่ยมผู้ป่วย ทางออกฉุกเฉิน เป็นต้น - รองรับการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ เช่น มีทางลาด ป้ายชัดเจน ตัวอักษรขนาดใหญ่ - เวชระเบียน/การเงิน/จ่ายยา มีพื้นที่ให้บริการอยู่ภายในแผนก
พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่/ผู้ให้บริการ	พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รองรับการทำงานต่อเนื่อง การประสานงานฉุกเฉิน การเข้าถึงเวชภัณฑ์ และ ความปลอดภัยจากการติดเชื้อ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจที่รวดเร็ว และแม่นยำของแพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์ ดังนี้ - พื้นที่ทำงานพยาบาล (Nurse station) - ห้องทำงานแพทย์ - ห้องประชุม	- พื้นที่ทำงานพยาบาล ควรอยู่ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นห้องพักผู้ป่วยได้ทั่วถึง และควบคุมการเข้าถึงห้องผู้ป่วยจากบุคคลภายนอก - พื้นที่ทำงานพยาบาล ควรเข้าถึงจากทุกโซนสำคัญ ได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว เช่น แผนกอุบัติเหตุ–ฉุกเฉิน แผนกผ่าตัด แผนกรังสีวินิจฉัย แผนกไตเทียม แผนกผู้ป่วยใน

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่สนับสนุนการให้บริการและการปฏิบัติงาน	ส่วนที่ไม่ได้ให้การรักษาโดยตรงกับผู้ป่วย แต่มีบทบาท สำคัญต่อการทำงานของบุคลากร และ การจัดการระบบภายใน เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและปลอดภัย ดังนี้ - เก็บอุปกรณ์ทางการแพทย์ - เก็บของสะอาด - ล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์เก็บของใช้ส่วนตัว/เปลี่ยนชุด - ห้องนอนเวร - ห้องอเนกประสงค์/พักเจ้าหน้าที่ - เตรียมอาหารว่าง/เครื่องดื่ม - ห้องน้ำ - ล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	- ควรมีพื้นที่สนับสนุนการทำงานที่ออกแบบตามแนวทางของการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) อย่างรัดกุม เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ และส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ทั้งต่อผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ และผู้เยี่ยม - พื้นที่อเนกประสงค์ หรือพักเจ้าหน้าที่ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถเห็นผู้ป่วยได้ตลอดเวลา
ส่วนสนับสนุนการรักษาพยาบาล	ช่วยให้ระบบการดูแลผู้ป่วยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และปลอดภัย ดังนี้ - ส่วนวินิจฉัย และบำบัดรักษา - แผนกผู้ป่วยใน - เก็บศพ, นิติเวช	มีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ ตามประเภทของการรักษาพยาบาล โดยสะดวกและรวดเร็ว มีหลังคาคลุมสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : กลุ่มพักผู้ป่วยใน (In-Patient Department)

กลุ่มสนับสนุนบริการ (Service Support Department)

มีขอบเขต ภารกิจ และหน้าที่เป็นส่วนสนับสนุนให้การดำเนินงานบริการสุขภาพของสถานบริการสุขภาพให้มีประสิทธิภาพ มีความต่อเนื่อง และให้บริการได้สะดวกรวดเร็ว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนสนับสนุนทางการแพทย์ (Medical Service & Support) และส่วนสนับสนุนทั่วไป (General Service & Support) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอย :

กลุ่มสนับสนุนบริการทางการแพทย์ (Medical Service & Support)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
แผนกเภสัชกรรม/คลังยา (Pharmacy Unit)	ให้บริการครอบคลุมกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับยา และเวชภัณฑ์ ตั้งแต่กระบวนการคัดเลือก การจัดซื้อจัดหา การผลิต การกระจาย รวมทั้งการควบคุมการใช้ยาและเวชภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ และหน่วยงานอื่นที่อยู่ในความดูแล	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วนตามแต่ละหน่วยบริการ เช่น ผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน เป็นต้น ควรแบ่งพื้นที่ใช้สอยเป็นพื้นที่จัดเก็บ และพื้นที่จ่ายยา โดยคำนึงถึงความสะอาดภายในพื้นที่ มีการระบายอากาศที่ดี ไม่อยู่ใกล้กับบริเวณที่ก่อให้เกิดมลภาวะ รวมทั้งมีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ อย่างสะดวก และสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง
แผนกจ่ายกลาง (Central Sterile Supply Department)	ศูนย์กลางของสถานพยาบาลในการรวบรวมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ชนิดใช้ซ้ำ (Reused items) ที่ใช้แล้ว เข้าสู่กระบวนการทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อก่อโรค ที่ปนเปื้อนก่อนนำไปใช้ในการตรวจรักษาและ/หรือช่วยชีวิตผู้ป่วย จึงเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้ป่วยโดยตรง หน่วยจ่ายกลางที่มีระบบการบริหารจัดการที่ดี จะสามารถป้องกัน ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากอุปกรณ์การแพทย์ ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านวัสดุอุปกรณ์	ควรตั้งอยู่ห่างไกลจากสถานที่ซึ่งก่อให้เกิดมลภาวะ เช่น แผนกซ่อมบำรุง แผนกโภชนาการ ที่พักขยะ เตาเผาขยะ ระบบบำบัดน้ำเสีย ฯลฯ เป็นต้น และควรตั้งอยู่ไม่ไกลจากแผนกผ่าตัด แผนกสูติกรรม แผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน และแผนกผู้ป่วยหนัก มีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ อย่างสะดวก และสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง รวมถึงพื้นที่ใช้สอยภายใน ควรคำนึงถึงการดูแลความ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
	ทางการแพทย์ และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของหน่วยงานต่าง ๆ	สะอาด แยกเส้นทางสัญจรระหว่างของสะอาดและของสกปรก เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC)
แผนกโภชนาการ (Nutrition Service Unit)	ให้บริการครอบคลุมกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับอาหารสำหรับผู้ป่วย ตามแผนการรักษาทางการแพทย์ ตั้งแต่กระบวนการคัดเลือก และจัดซื้อวัตถุดิบที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัย การควบคุมคุณภาพการผลิตและการจัดส่งอาหารถึงผู้ป่วยอย่างมีคุณภาพและปลอดภัย ตลอดจนการประเมินและการติดตามภาวะโภชนาการ	ควรตั้งอยู่ใกล้แผนกผู้ป่วยในผู้ป่วยหนัก และห่างไกลจากแผนกที่เป็นแหล่งกระจายเชื้อโรค เช่น แผนกซักฟอก แผนกจ่ายกลาง อาคารพักขยะ อาคารเก็บศพ ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ควรแบ่งเขตพื้นที่สะอาด และพื้นที่สกปรกแยกออกจากกัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) ควรอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีฝุ่นละอองมาก มีการถ่ายเทอากาศที่ดีระหว่างภายในและภายนอกแผนก รวมทั้งบริเวณโดยรอบไม่เป็นแหล่งที่เอื้อต่อการอยู่อาศัยและแพร่พันธุ์สัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค
แผนกนิติเวช/เก็บศพ	ให้บริการการตรวจพิสูจน์ศพเพื่อหาสาเหตุการเสียชีวิต และเก็บรักษาศพก่อนการดำเนินการตามขั้นตอนทางกฎหมาย เช่น การชันสูตรพลิกศพ การเก็บหลักฐานจากศพ หรือการเตรียมศพเพื่อส่งมอบให้ญาตินำไปประกอบพิธีทางศาสนา	- ควรอยู่ใกล้หรือเชื่อมโยงกับแผนกอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน (ER) และแผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) หรือแผนกรังสีวิทยา กรณีต้องมีการตรวจพิเศษก่อนการชันสูตร - ควรมีเส้นทางเชื่อมต่อทางออกภายนอกโดยตรง เพื่อรับ-ส่งศพ โดยไม่ผ่านพื้นที่ผู้ป่วย/ญาติทั่วไป หรือพื้นที่สาธารณะ - ไม่ควรอยู่ใกล้กับแผนกผู้ป่วยนอก (OPD) และโภชนาการ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
		เพื่อสุขอนามัยและป้องกันการติดเชื้อ
แผนกยานยนต์รับ-ส่งผู้ป่วย (Ambulance Service Unit)	ให้บริการรับ-ส่งผู้ป่วย ตั้งแต่จุดเกิดเหตุจนถึงสถานที่ให้การรักษาพยาบาล ประกอบด้วยครอบคลุมกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับอาหารสำหรับผู้ป่วยตามแผนการรักษาทางการแพทย์	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วน มีขนาดที่เพียงพอต่อการให้บริการ ส่วนให้บริการรับ-ส่งผู้ป่วย ควรตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของสถานบริการสุขภาพ ใกล้กับทางเข้า-ออกหลัก และสามารถเข้าถึงอาคารผู้ป่วยนอก อาคารอุบัติเหตุ-ฉุกเฉินได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ในการช่วยเหลือผู้ป่วยได้ทันท่วงที

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก :

กลุ่มสนับสนุนทั่วไป (General Service & Support)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
แผนกซักฟอก (Laundry Department)	ให้บริการครอบคลุมกิจกรรมเกี่ยวผ้าทั้งหมดที่ใช้ในสถานบริการสุขภาพ ตั้งแต่การจัดหา/จัดทำ การจัดเก็บและแจกจ่าย และการทำความสะอาด	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วน ควรตั้งอยู่ไม่ไกลจากแผนกจ่ายกลาง แผนกผ่าตัด แผนกสูติกรรม แผนกผู้ป่วยหนัก และแผนกผู้ป่วยใน ควรแบ่งเขตพื้นที่สะอาด และพื้นที่สกปรกแยกออกจากกัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control: IC) รวมทั้งมีเส้นทางการสัญจรที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างหน่วยงานและอาคารต่าง ๆ อย่างสะดวก และสามารถป้องกันแดดและฝนได้ตลอดเส้นทาง

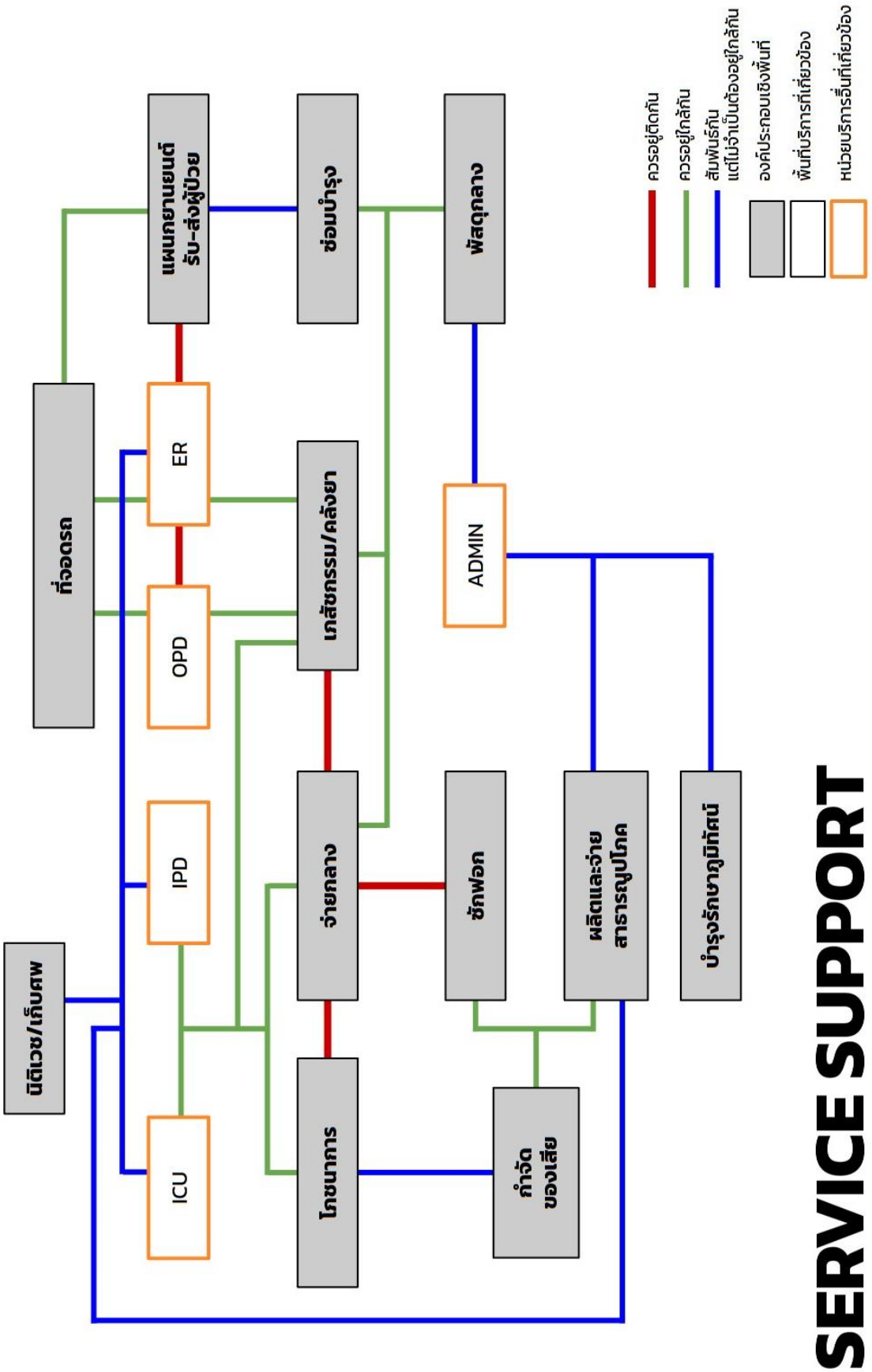
พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
แผนกพัสดุกลาง (Central Storage Unit)	ปฏิบัติงานเก็บวัสดุ/ครุภัณฑ์ต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วนชัดเจน ควรมีการเข้าถึงได้โดยสะดวก และมีพื้นที่จัดเก็บที่มิดชิด
แผนกซ่อมบำรุง (Maintenance Unit)	ปฏิบัติงานซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และอาคารสถานที่ของสถานบริการสุขภาพ	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วนชัดเจน มีขนาดที่กว้างขวาง มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานพื้นที่ภายใน ตั้งอยู่ห่างไกลจากพื้นที่รักษาพยาบาล เพื่อป้องกันฝุ่นละอองที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน
แผนกผลิตและจ่ายสาธารณูปโภค (Utility Plants Unit)	ให้บริการผลิตน้ำอุปโภคและบริโภคให้ได้มาตรฐาน รวมถึงบำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภค เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ให้มีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วนชัดเจน สามารถเข้าถึงเพื่อปฏิบัติงาน และทำการบำรุงรักษาได้โดยสะดวก ควรตั้งอยู่ห่างไกลจากพื้นที่รักษาพยาบาล เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและเสียงที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน
แผนกกำจัดของเสีย (Waste Disposal Management Unit)	- อาคารพักขยะ - ระบบบำบัดน้ำเสีย	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วนใกล้โรงครัวและซักฟอก มีพื้นที่จัดเก็บที่มิดชิด ตั้งอยู่ห่างไกลจากพื้นที่รักษาพยาบาลหรือพื้นที่นอกอาคารหลัก เพื่อป้องการการแพร่กระจายของเชื้อโรค รวมถึงควรแยกเส้นทางสำหรับนำของเสียออก ไม่ให้ปะปนกับเส้นทางสัญจรของกิจกรรมอื่น ๆ
แผนกบำรุงรักษาภูมิทัศน์	ปฏิบัติงานภูมิทัศน์ พื้นที่สีเขียว และสภาพแวดล้อมของสถานบริการสุขภาพ	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วน ตั้งอยู่ห่างไกลจากพื้นที่รักษาพยาบาล
ที่จอดรถ	ให้บริการจอดรถสำหรับผู้มารับบริการ	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วน และเพียงพอต่อความต้องการของผู้รับบริการ

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง :

กลุ่มสนับสนุนบริการ (Service Support Department)

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
พื้นที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่/ผู้ให้บริการ	- ห้องทำงาน - ห้องประชุม	ควรมีพื้นที่แยกเป็นสัดส่วนชัดเจน ควรมีการเข้าถึงได้โดยสะดวก ไม่ควรมีเส้นทางที่ปะปนกับเส้นทางสัญจรของกิจกรรมอื่น ๆ
พื้นที่สนับสนุนการให้บริการและการปฏิบัติงาน	- เก็บของใช้ส่วนตัว/เปลี่ยนชุด - ห้องอเนกประสงค์/พักเจ้าหน้าที่ - เตรียมอาหารว่าง/เครื่องดื่ม - ห้องน้ำ - ล้าง/เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด	



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : กลุ่มสนับสนุนบริการ (Service Support Department)

กลุ่มบริหารจัดการและสวัสดิการ (Administration & Welfare Department)

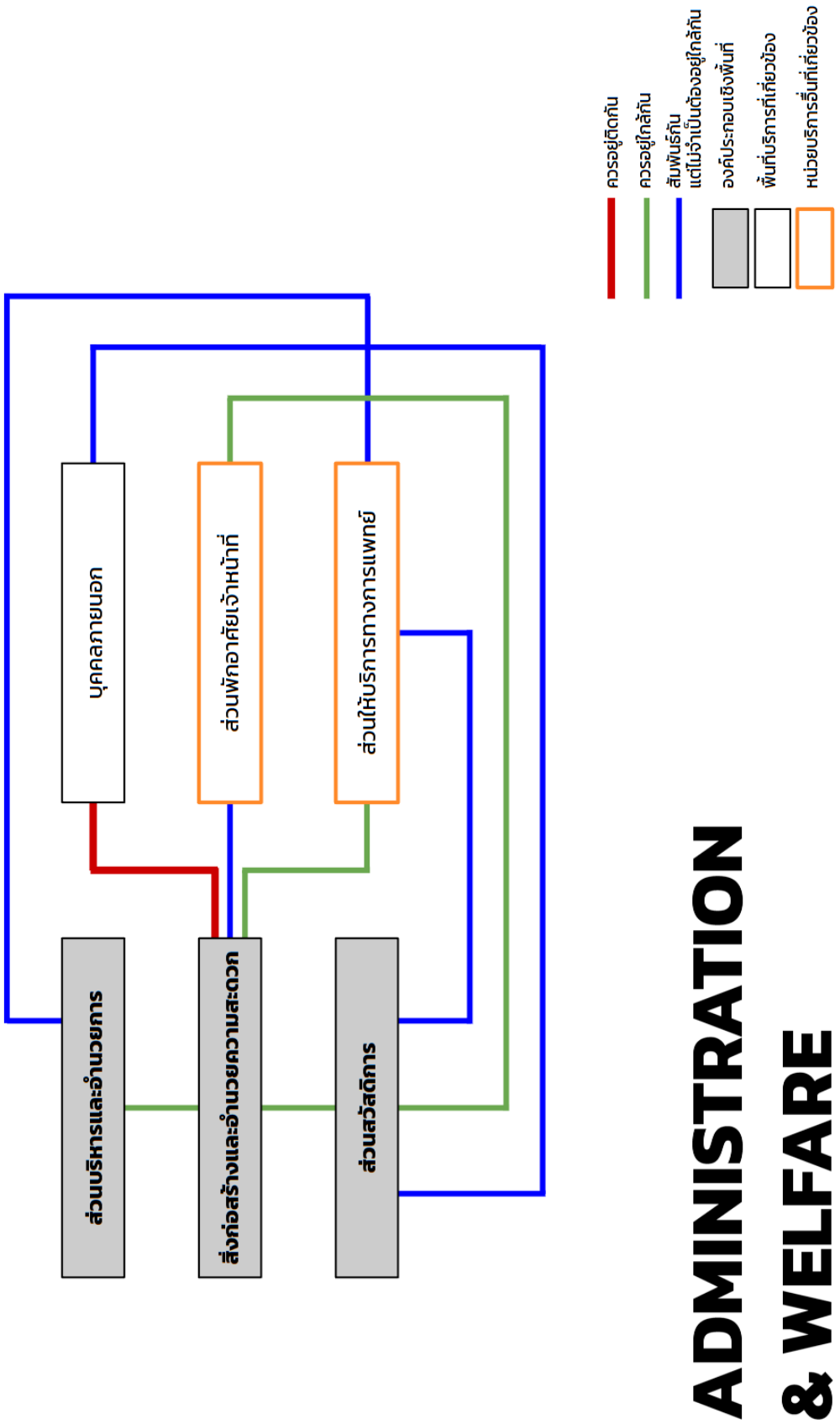
หน่วยงานสนับสนุนภายในสถานบริการสุขภาพที่มีหน้าที่หลักในการบริหารจัดการด้านธุรการทั่วไป การบริหารทรัพยากร และดูแลสวัสดิการบุคลากร เพื่อให้หน่วยบริการทางการแพทย์สามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ กลุ่มนี้เป็นเสมือนหลังบ้าน ที่คอยขับเคลื่อนระบบให้หน่วยรักษาพยาบาลและทีมแพทย์พยาบาลสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ และเพื่อให้ระบบการให้บริการทางการแพทย์ ดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอย : กลุ่มบริหารจัดการและสวัสดิการ

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
ส่วนบริหารและอำนวยการ	กำกับ ดูแล และบริหารจัดการภาพรวม ของสถานบริการสุขภาพ ทั้งด้านการบริหารงานทั่วไป การวางแผน การควบคุมกำกับนโยบาย การประสานงาน และการสนับสนุนหน่วยงานต่าง ๆ ในสถานบริการสุขภาพ ให้สามารถดำเนินงานได้ตามภารกิจหลัก ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบหลัก คือ - ส่วนสำนักงาน สำหรับทำงานของเจ้าหน้าที่ ด้านธุรการ การบริหารจัดการภายใน และการประสานงาน เพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ ภายในสถานบริการสุขภาพสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ - ห้องประชุม สำหรับจัดประชุมของบุคลากรภายในหน่วยงานและระหว่างหน่วยงาน รวมถึงการจัดกิจกรรมอบรม สัมมนาหรือสื่อสารกับบุคคลภายนอก	- ใกล้กับพื้นที่ทางเข้า-ออกหลักของสถานบริการสุขภาพ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้มาติดต่อราชการ - แยกจากพื้นที่ให้บริการผู้ป่วยโดยตรง ลดความแออัดและความไม่เป็นระเบียบบริเวณพื้นที่ให้บริการผู้ป่วย ช่วยให้พื้นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่บริหารมีความสงบ เหมาะกับงานเอกสาร วางแผน และประชุม - เพิ่มระบบโลจิสติกส์ในการบริหารจัดการทรัพยากร เช่น คน งาน เวชภัณฑ์ เอกสาร และข้อมูลผู้ป่วยโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพ, ลดความผิดพลาด, และ ลดระยะเวลา จะช่วยให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดความล่าช้า ลดความผิดพลาด ลดการสูญหายของเอกสาร และประหยัดการใช้ทรัพยากรบุคลากร

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
ส่วนสวัสดิการ	สนับสนุน คุณภาพชีวิต ความเป็นอยู่และความพึงพอใจของบุคลากร รวมถึงในบางแห่งยังให้บริการแก่ญาติผู้ป่วยหรือประชาชนทั่วไปด้วย โดยมีจุดประสงค์เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการทำงาน และช่วยส่งเสริมขวัญกำลังใจของเจ้าหน้าที่ในสถานบริการสุขภาพ เช่น ร้านค้าสวัสดิการ, โรงอาหาร, ห้องหรือลานออกกำลังกาย, ห้องพักผ่อนหรือมุมอ่านหนังสือ, พื้นที่อเนกประสงค์จัดกิจกรรมสวัสดิการ, สหกรณ์ออมทรัพย์	- อยู่บริเวณรอบนอกของพื้นที่สถานบริการสุขภาพ (แต่ไม่ห่างเกินไป) เพื่อไม่รบกวนการให้บริการผู้ป่วยโดยตรง ลดการจราจรหรือความพลุกพล่าน - มีทางเดินหรือเส้นทางเข้าถึงที่ชัดเจนเดินทางสะดวกโดยไม่ต้องผ่านโซนทางการแพทย์ สามารถเข้าถึงจากภายนอกได้หากเปิดให้บุคคลภายนอกใช้บริการบางส่วน เช่น ร้านอาหาร ร้านค้าสวัสดิการ เป็นต้น
สิ่งก่อสร้างอำนวยความสะดวก	สนับสนุนการทำงาน การให้บริการและช่วยเพิ่มความสะดวก ความปลอดภัย และคุณภาพชีวิตของผู้รับบริการ ญาติ และบุคลากรภายในสถานบริการสุขภาพ ได้แก่ ลานจอดรถ อาคารจอดรถ ศาลารอรถ อาคารห้องน้ำ -ส้วม ศาลาพักญาติ ทางเดินเชื่อม ทางลาด ป้าย รั้ว เสาธง ศาลหรือสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ประจำศาสนา เป็นต้น	- ใกล้กับจุดให้บริการหลัก เช่น ทางเข้าหลัก หรือโถงรับบริการ เช่น ศาลารอรถ ลานจอดรถ อาคารห้องน้ำ-ส้วม เป็นต้น เพื่อลดระยะการเดินของผู้ป่วยและญาติ - แยกจากพื้นที่ทางการแพทย์ไม่รบกวนสมาธิและความสงบของหอผู้ป่วยในหรือห้องฉุกเฉิน เช่น ร้านอาหาร ลานกิจกรรม จุดพักสูบบุหรี่ ควรอยู่นอกโซนให้การรักษา และป้องกันการปนเปื้อนติดเชื้อ (Infection Control: IC) - วางไว้ตามจุดยุทธศาสตร์การใช้งานร่วมกัน เช่น อาคารห้องน้ำ-ส้วม ควรอยู่ใกล้ทั้งโถงกลาง ลานจอดรถ และส่วนรอการรักษา ร้านค้าควรอยู่ใกล้ศาลาพักญาติหรือโรงอาหาร



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : กลุ่มบริหารและสวัสดิการ (Administration & Welfare Department)

ส่วนพักอาศัยเจ้าหน้าที่ (Residential)

เป็นสิ่งปลูกสร้างที่ใช้เพื่อเป็นที่พักอาศัยของบุคลากร เช่น แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ รวมถึงนักศึกษาฝึกงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงาน เพิ่มคุณภาพชีวิต และส่งเสริมขวัญกำลังใจของผู้ปฏิบัติงานในสถานบริการสุขภาพ โดยเฉพาะสถานบริการสุขภาพ ที่มีระบบเวร 24 ชั่วโมง หรืออยู่ในพื้นที่ห่างไกล

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยหลัก : ส่วนพักอาศัยเจ้าหน้าที่

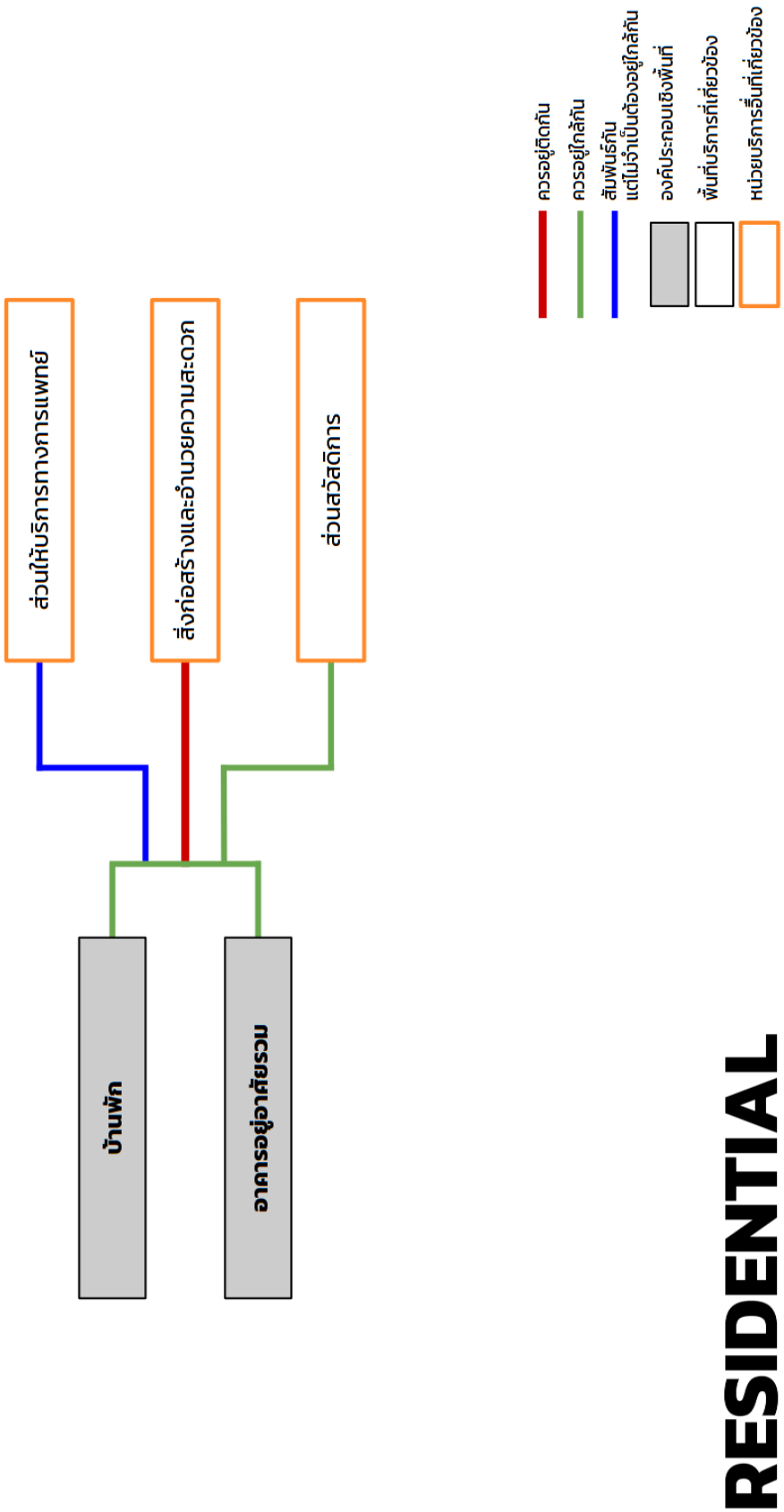
หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยหลัก	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
บ้านพัก	เป็นที่พักอาศัย ที่มีความเป็นส่วนตัวสูง (เหมาะกับครอบครัว หรือบุคลากรระดับสูง) ลดเสียงรบกวนจากเพื่อนบ้าน และมีพื้นที่รอบบ้าน สามารถปลูกต้นไม้ มีที่จอดรถส่วนตัว ฯลฯ ไม่ต้องพึ่งลิฟต์ หรือโครงสร้างซับซ้อน ทั้งนี้บ้านพักจะใช้พื้นที่ดินมาก รองรับคนได้น้อยต่อพื้นที่ ค่าก่อสร้างสูงต่อหลัง ต้องบำรุงรักษาเป็นรายหลัง ยากต่อการจัดการรวม	- ใกล้ตัวอาคารสถานบริการสุขภาพ (แต่ไม่ติดจนเกินไป) เพื่อความสะดวกในการเข้าเวร โดยเฉพาะเวรกลางคืน หรือเวร on-call ไม่ควรอยู่ติดกับหอผู้ป่วยในหรือจุดให้บริการโดยตรง เพราะอาจมีเสียงรบกวน หรือไม่มีความเป็นส่วนตัว - แยกจากทางเข้า-ออกของผู้ป่วยหรือประชาชน เพื่อไม่ปะปน และควรมีไม้กั้นคัดกรองการเข้า-ออกในโซนที่พักอาศัย เพื่อความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย - ใกล้พื้นที่ส่วนสวัสดิการของบุคลากร เช่น โรงอาหาร ห้องออกกำลังกาย ลานกีฬา เป็นต้น - ใกล้พื้นที่จอดรถเฉพาะบุคลากร เพื่อความสะดวกและความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย และลดปัญหาการแย่งพื้นที่จอดกับผู้ป่วยและญาติ
อาคารอยู่อาศัยรวม	เป็นที่พักอาศัยของบุคลากรได้ทั้งแบบแยกเดี่ยวและแบบครอบครัวเช่นเดียวกัน เป็นลักษณะของอาคารในแนวสูง ช่วยประหยัดพื้นที่ก่อสร้าง รองรับคนจำนวนมากในพื้นที่จำกัด สามารถบริหารจัดการส่วนกลางได้ง่าย	

ลักษณะที่พึงประสงค์ของพื้นที่ใช้สอยรอง : ส่วนพักอาศัยเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ : รายการที่มีเครื่องหมาย (*) หมายถึง พื้นที่การใช้งานที่อาจมีเพิ่มเติมในสถานบริการสุขภาพระดับทุติยภูมิระดับสูงถึงระดับตติยภูมิ

พื้นที่ใช้สอยรอง	กิจกรรมการให้บริการ	ลักษณะที่พึงประสงค์
ส่วนสนับสนุนการให้บริการ	- ลานจอดรถ, อาคารจอดรถ	- ลานจอดรถ ควรอยู่ใกล้พื้นที่พักอาศัย มีหลังคาคลุม กันแดด กันฝนได้ดี - หรือมีส่วนจอดรถใต้ถุนอาคาร หรือมีอาคารจอดรถภายในอาคารอยู่อาศัยรวม ทำให้ผู้พักอาศัยสามารถขึ้น-ลงรถได้สะดวกแม้ฝนตกหรืออากาศร้อน เพราะจอดอยู่ในร่มหรือในอาคาร - หรือเป็นอาคารจอดรถแยกออกมาเป็นสัดส่วน
	- ห้องออกกำลังกาย หรือลานออกกำลังกาย - โรงอาหาร	- ใกล้พื้นที่พักอาศัย หรือจัดให้มีอยู่ภายในอาคารพักอาศัย



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเชิงพื้นที่ : ส่วนพักอาศัยเจ้าหน้าที่ (Residential)



บทที่ 6

แนวคิดการออกแบบสถานบริการสุขภาพ

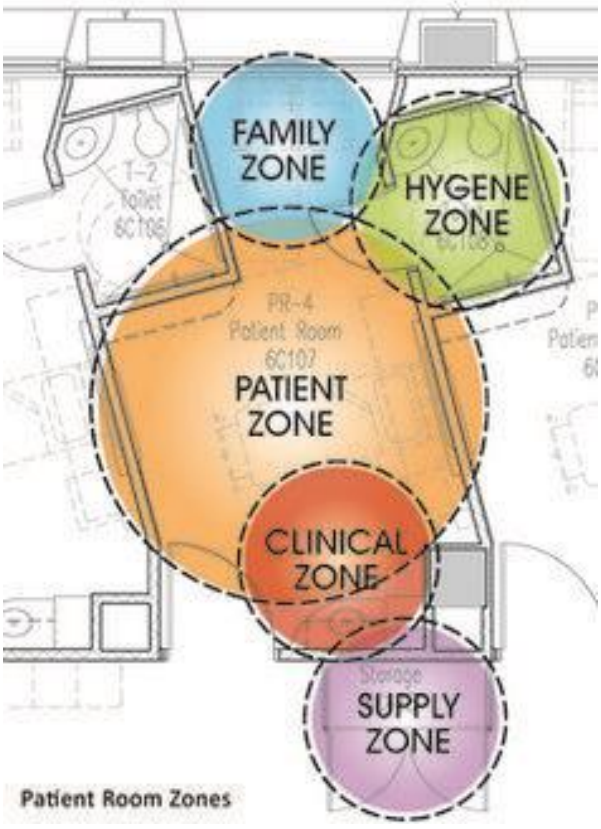
- การป้องกันการติดเชื้อภายในสถานบริการสุขภาพ
- การออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design)
- การออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในสถานบริการสุขภาพ
- การออกแบบเพื่อรองรับภัยพิบัติสำหรับสถานบริการสุขภาพ
- การออกแบบภูมิทัศน์สำหรับสถานบริการสุขภาพ

การป้องกันการติดเชื้อภายในสถานบริการสุขภาพ

การติดเชื้อภายในสถานบริการสุขภาพ (Healthcare-Associated Infections: HAI) เป็นปัญหาสำคัญระดับโลก ซึ่งมีผลต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์ และประสิทธิภาพของระบบบริการสุขภาพ หนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงของ HAI คือการออกแบบกายภาพของสถานบริการสุขภาพ โดยการจัดการพื้นที่ การเลือกวัสดุ และระบบสภาพแวดล้อมทางอาคารล้วนมีบทบาทอย่างยิ่งในการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรค

ความสำคัญของการออกแบบกายภาพเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2016) ระบุว่าการควบคุมการติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพต้องครอบคลุมทั้งด้านพฤติกรรมบุคลากร และโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ ซึ่งองค์ประกอบหลังสุดนี้ถือเป็นแนวป้องกันด่านแรกของระบบควบคุมเชื้อ หากออกแบบได้ถูกต้องจะช่วยลดการปนเปื้อนข้าม (cross-contamination) และลดโอกาสการแพร่กระจายของเชื้อโรคทางอากาศ พื้นผิว หรือของเหลวต่าง ๆ ภายในสถานบริการสุขภาพ



แนวทางการออกแบบกายภาพเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

- **การแยกเขตสะอาดและเขตสกปรก (Zoning)**
  - การวางผังพื้นที่ต้องมี “flow” ที่ชัดเจน แยกผู้ป่วยสะอาด–ติดเชื้อ ผู้ป่วย–เจ้าหน้าที่ และ clean–dirty area
  - ห้องผ่าตัด ห้องปลอดเชื้อ (isolation room) และห้องแล็บต้องมีระบบเข้า-ออกแบบ one-way เพื่อลดการปนเปื้อนย้อนกลับ (Ulrich et al., 2008)



- **ระบบระบายอากาศและควบคุมความดันห้อง**
  - พื้นที่เสี่ยงสูง เช่น ห้องผ่าตัด ห้องผู้ป่วยปลอดเชื้อ ควรมีระบบ Positive Pressure
  - ห้องผู้ป่วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจควรใช้ Negative Pressure เพื่อไม่ให้เชื้อแพร่กระจาย
  - ติดตั้ง HEPA Filter และระบบการไหลเวียนอากาศแบบ Laminar Flow ในพื้นที่วิกฤต (ASHRAE, 2021)



- **การใช้วัสดุพื้นผิวที่เหมาะสม**
  - พื้น ผนัง และเคาน์เตอร์ควรใช้วัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ทนสารเคมี และทำความสะอาดง่าย เช่น ไวนิลแบบแผ่นต่อเนื่อง (sheet vinyl) แผ่นพีวีซีผิวมัน
  - หลีกเลี่ยงวัสดุซับน้ำ เช่น พรม หรือไม้ไม่เคลือบผิว (CDC, 2019)



- **การออกแบบสุขภัณฑ์และห้องน้ำ**
  - สุขภัณฑ์ควรเป็นระบบสัมผัสน้อยหรือไร้สัมผัส (sensor) เพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อ
  - ห้องน้ำในหอผู้ป่วยควรอยู่ในห้องพัก เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ร่วม
  - วางตำแหน่งถังขยะและจุดล้างมือในจุดใช้งานจริงให้ใกล้ที่สุด (World Health Organization, 2020)



- **จุดล้างมือและ Hygiene Stations**
  - ติดตั้งอ่างล้างมือที่มี faucet แบบมือไม่สัมผัสในพื้นที่สำคัญ เช่น หน้าห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU), ห้องตรวจ, ทางเข้าหอผู้ป่วย
  - เพิ่มจุดวางแอลกอฮอล์เจลให้ทั่วถึง โดยเฉพาะบริเวณที่มีคนผ่านจำนวนมาก
  - ควรมีการวางผังเพื่อให้ล้างมือได้ “ก่อนสัมผัส” และ “หลังสัมผัส” อย่างชัดเจน



- **การออกแบบให้ลดการรวมกลุ่ม/แออัด**
  - จัดที่นั่งพักรอให้มีระยะห่างระหว่างบุคคล (อย่างน้อย 1.00–1.50 เมตร) และเว้นระยะทางเดินให้กว้างพอสำหรับเคลื่อนย้ายเตียงหรือรถเข็นโดยไม่เกิดการสัมผัสใกล้ชิด
  - ใช้ระบบจองคิวและรอเรียกแบบดิจิทัล เพื่อลดจำนวนคนแออัดในพื้นที่รอ



การออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design)

สถานบริการสุขภาพ เป็นสถานที่สำคัญที่ให้บริการทางการแพทย์แก่ประชาชนทุกกลุ่ม โดยเฉพาะผู้สูงอายุ คนพิการ เด็ก และผู้ที่มีข้อจำกัดทางร่างกายหรือสติปัญญา ดังนั้นการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพจึงต้องคำนึงถึงหลักการ “การออกแบบเพื่อทุกคน” หรือ **Universal Design (UD)** เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมในการเข้าถึงบริการ ลดอุปสรรคทางกายภาพ และส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ใช้บริการทุกกลุ่ม

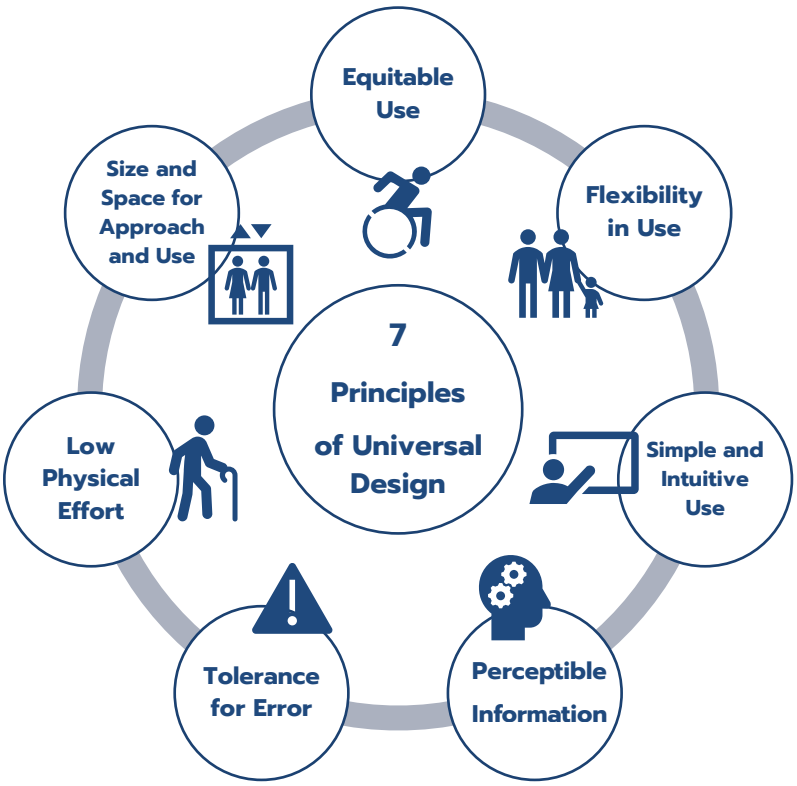


หลักการ Universal Design

Universal Design มีเป้าหมายเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ทุกคนสามารถเข้าถึงและใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงพิเศษ หลักการที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลมีทั้งหมด 7 ข้อ (National Disability Authority, 2021) ได้แก่

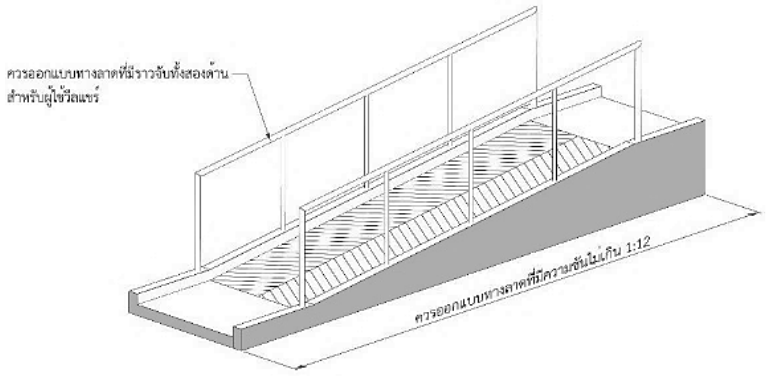
- **Equitable Use – การใช้งานที่เท่าเทียม**
  การออกแบบต้องทำให้ทุกคนสามารถใช้งานได้โดยไม่เกิดการแบ่งแยก ไม่ว่าจะเป็นคนพิการ เด็ก คนสูงอายุ หรือผู้มีความสามารถต่างกัน
- **Flexibility in Use – ความยืดหยุ่นในการใช้งาน**
  การออกแบบที่สามารถรองรับความชอบ ความถนัด หรือข้อจำกัดของผู้ใช้ที่หลากหลาย
- **Simple and Intuitive Use – ความง่ายและชัดเจนในการใช้งาน**
  การออกแบบต้องใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน แม้ผู้ใช้จะไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน หรือมีความแตกต่างด้านภาษาและความรู้

- Perceptible Information – **การสื่อสารที่เข้าถึงได้**
  การออกแบบที่สื่อสารให้ข้อมูลที่จำเป็นอย่างชัดเจนมีประสิทธิภาพชัดเจนแก่ผู้ใช้ทุกคน โดยไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมหรือความสามารถในการรับรู้ โดยใช้ช่องทางการรับรู้หลายรูปแบบ เช่น การมองเห็น การฟัง หรือการสัมผัส
- Tolerance for Error – **การออกแบบที่ป้องกันความผิดพลาด**
  การออกแบบเพื่อป้องกันหรือช่วยลดความเสียหายจากความผิดพลาดของผู้ใช้ที่ไม่ได้ตั้งใจ
- Low Physical Effort – **ลดความเหนื่อยล้าในการใช้งาน**
  การออกแบบที่สามารถใช้งานโดยคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งาน ใช้แรงและความพยายามน้อยที่สุด เพื่อให้ทุกคนสามารถใช้งานได้โดยไม่เหนื่อยล้า
- Size and Space for Approach and Use – **ขนาดพื้นที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานทุกรูปแบบ**
  การออกแบบที่คำนึงถึงขนาดและพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานของคนทุกกลุ่ม



การประยุกต์ใช้ Universal Design ในสถานบริการสุขภาพ

- **ทางเข้าและระบบหมุนเวียน**
  - ควรออกแบบทางลาดที่มีความชันไม่เกิน 1:12 พร้อมราวจับทั้งสองด้าน
  - ประตูอัตโนมัติและพื้นที่หมุนตัวสำหรับผู้ใช้เก้าอี้เข็น (wheel chair) ควรมีอย่างเพียงพอ
  - ทางเดินควรกว้างอย่างน้อย 1.50 เมตร พร้อมพื้นผิวเรียบ ไม่ลื่น และไม่มีขอบสะดุด



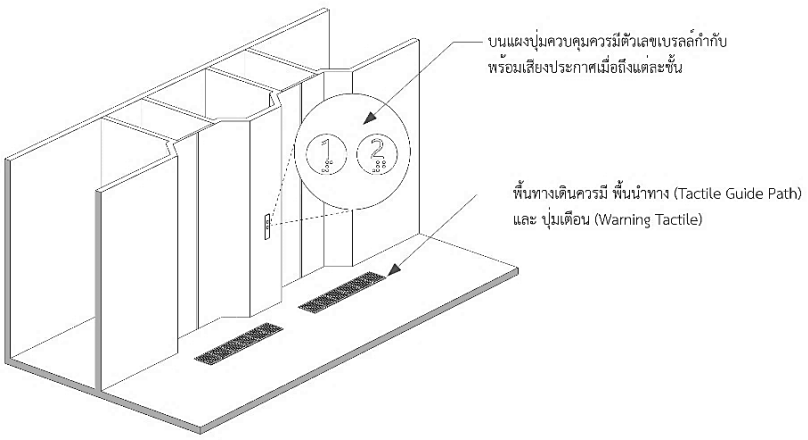
- **พื้นที่จุดให้บริการ**
  - จุดให้บริการเคาน์เตอร์ลงทะเบียน เคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ หรือช่องรับยา ควรจัดให้มีระดับความสูงของเคาน์เตอร์ที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้บริการทุกกลุ่ม รวมถึงเด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ใช้เก้าอี้เข็น (wheel chair) เพื่อให้สามารถเข้าถึงและรับบริการได้อย่างสะดวก ปลอดภัย และเท่าเทียม โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นหรือใช้อุปกรณ์เสริม



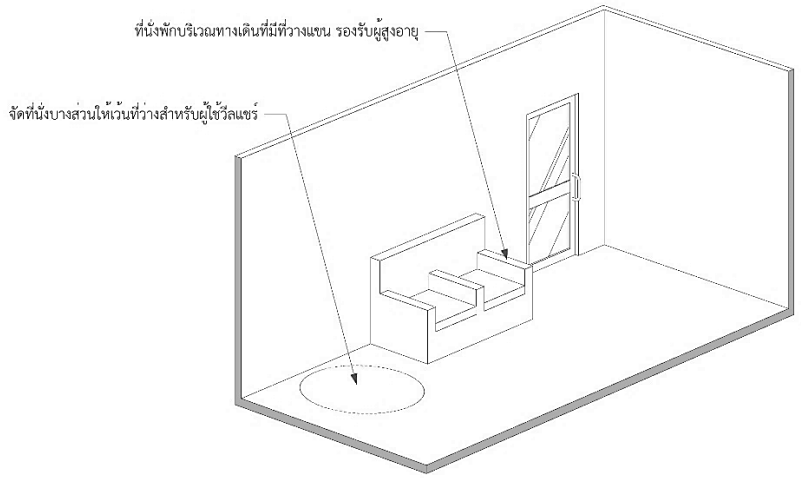
- **ห้องน้ำผู้พิการและห้องพักผู้ป่วย**
  - ควรมีห้องน้ำที่สามารถเข้าถึงได้ในทุกชั้นและทุกพื้นที่
  - ห้องพักผู้ป่วยควรมีพื้นที่ให้ผู้ใช้รถเข็น หรือเตียง สามารถเข้า-ออกห้องน้ำได้อย่างสะดวก
  - ควรใช้สุขภัณฑ์ที่มีความสูงมาตรฐานสำหรับผู้ใช้รถเข็น พร้อมราวจับและปุ่มฉุกเฉิน (call bell)



- **ระบบสื่อสารและป้ายสัญลักษณ์**
  - ป้ายควรใช้ขนาดตัวอักษรที่ใหญ่ อ่านง่าย มีภาพสัญลักษณ์ และใช้สีที่มองเห็นได้ชัดเจน
  - มีคำบรรยายเสียงหรือระบบเสียงแจ้งเตือนในพื้นที่สำคัญ
  - การใช้ป้ายที่มีอักษรเบรลล์ในจุดจำเป็น เช่น ปุ่มลิฟต์ และห้องน้ำ
  - การใช้ทางเดินนำทาง (Guiding Path) ช่วยให้ผู้พิการทางสายตาสามารถเดินทางได้อย่างปลอดภัยยิ่งขึ้น



- **พื้นที่พักรอและทางเดินในอาคาร**
  - ควรมีที่นั่งพักบริเวณทางเดินที่มีที่วางแขน รองรับผู้สูงอายุ และจัดที่นั่งบางส่วนให้เว้นที่ว่างสำหรับรถเข็นโดยไม่กีดขวางการสัญจร
  - พื้นที่พักรอและทางเดินในอาคารควรมีแสงสว่างเพียงพอ ลดการเกิดเงามืดที่อาจเป็นอันตราย
  - มีทางเดินที่เป็น loop หรือมีทางออกชัดเจน เพื่อลดความสับสน



ประโยชน์ของการออกแบบเพื่อทุกคน

การประยุกต์ใช้ Universal Design ในสถานบริการสุขภาพ ไม่เพียงแต่เอื้อต่อผู้พิการหรือผู้สูงอายุเท่านั้น แต่ยังสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ป่วยที่มารับบริการ บุคลากรทางการแพทย์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เช่น หญิงตั้งครรภ์ หรือเด็กเล็ก การออกแบบที่เหมาะสมยังช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ และส่งเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรด้านความรับผิดชอบต่อสังคม

Universal Design หรือ “การออกแบบเพื่อทุกคน” เป็นแนวคิดสำคัญในการออกแบบสถานบริการสุขภาพยุคใหม่ โดยไม่เพียงคำนึงถึงความสวยงามหรือประสิทธิภาพเชิงกายภาพ แต่ยังรวมถึงความยุติธรรมทางสังคมและความเท่าเทียมในการเข้าถึงบริการทางสุขภาพ ดังนั้น การวางแผนออกแบบที่ดีควรเริ่มต้นจากแนวคิด "เพื่อทุกคน" เสมอ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย มีศักดิ์ศรี และเป็นธรรมแก่ผู้ใช้ทุกคน

การออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในสถานบริการสุขภาพ

สถานบริการสุขภาพ เป็นอาคารที่มีความซับซ้อนในการใช้งานและต้องใช้พลังงานสูงตลอด 24 ชั่วโมง ทั้งในส่วนของระบบปรับอากาศ แสงสว่าง อุปกรณ์ทางการแพทย์ และระบบสนับสนุนต่าง ๆ การออกแบบที่คำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงานจึงมีบทบาทสำคัญในการลดต้นทุนการดำเนินงาน ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืนให้แก่ผู้ใช้บริการและบุคลากรภายในสถานบริการสุขภาพ

ความสำคัญของการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในสถานบริการสุขภาพ

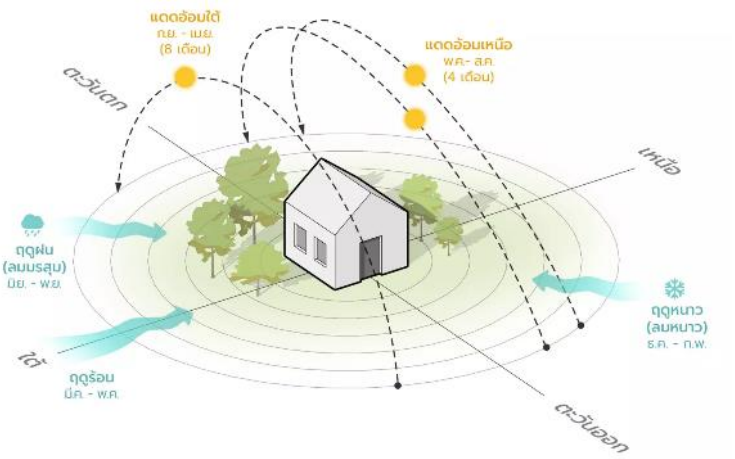
การบริโภคพลังงานในสถานบริการสุขภาพ โดยเฉลี่ยมีค่ามากกว่าสำนักงานทั่วไปถึง 2–3 เท่า (U.S. Department of Energy, 2020) เนื่องจากต้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ความดัน และความสะอาดของอากาศในพื้นที่เฉพาะ เช่น ห้องผ่าตัด ห้องไอซียู และห้องแล็บ รวมถึงระบบแสงสว่างและอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่ต้องทำงานต่อเนื่องตลอดเวลา

ดังนั้น การออกแบบเพื่ออนุรักษ์พลังงานในสถานบริการสุขภาพ จึงเป็นแนวคิดเชิงระบบ (systematic approach) ตั้งแต่ระดับผังแม่บท (Master Plan) ไปจนถึงรายละเอียดของวัสดุและระบบประกอบอาคาร โดยไม่กระทบต่อคุณภาพการรักษาและความปลอดภัยของผู้ป่วย

แนวทางการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานภายในสถานบริการสุขภาพ

- **การวางทิศทางอาคารและการใช้แสงธรรมชาติ**

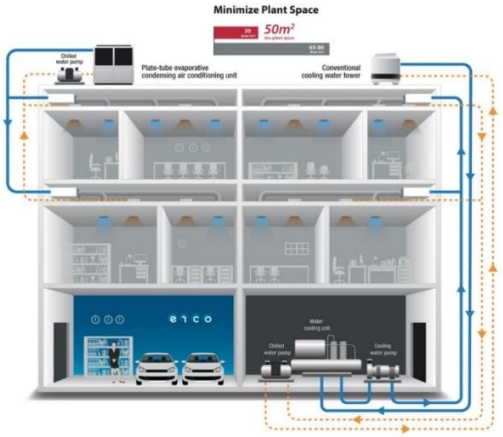
การวางอาคารให้เหมาะสมกับทิศทางแดดและลมธรรมชาติสามารถลดภาระการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ เช่น การจัดห้องพักผู้ป่วยให้หันไปทางทิศเหนือหรือตะวันออกเพื่อลดแสงแดดโดยตรง และใช้แสงธรรมชาติอย่างเหมาะสมเพื่อลดการใช้แสงไฟในช่วงกลางวัน (Nguyen & Aiello, 2013)



- **การออกแบบเปลือกอาคาร (Building Envelope)**
  - ใช้วัสดุกันความร้อน เช่น ผนังสองชั้น ฉนวนกันความร้อน ฝ้าเพดานสะท้อนความร้อน
  - ใช้กระจกเขียวตัดแสง หรือติดตั้งฟิล์มกรองรังสี UV
  - ติดตั้งกันสาด หรือ facade design เพื่อกันแดดช่วงบ่าย



- **ระบบปรับอากาศแบบประสิทธิภาพสูง**
  - ใช้ระบบ Chiller ประสิทธิภาพสูง (High COP)
  - ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบแยกโซน และการตั้งค่าอุณหภูมิที่เหมาะสม เช่น 24–26°C สำหรับห้องทั่วไป
  - ใช้ Heat Recovery หรือระบบการแลกเปลี่ยนอุณหภูมิอากาศ (Energy Recovery Ventilator)



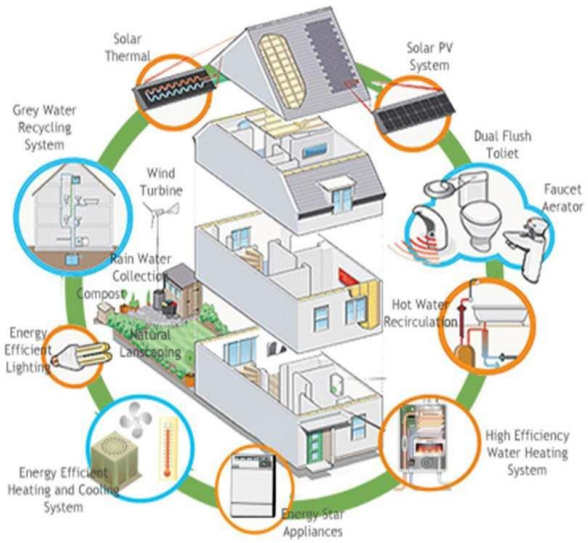
- **การจัดการแสงสว่างภายในอาคาร**
  - ใช้หลอด LED ที่ประหยัดพลังงานและมีอายุการใช้งานยาว
  - ติดตั้งระบบควบคุมแสงสว่าง เช่น motion sensor หรือ daylight sensor
  - ออกแบบช่องเปิดเพื่อใช้แสงธรรมชาติ โดยไม่กระทบต่อการควบคุมอุณหภูมิ



- **ระบบพลังงานหมุนเวียน**
  - ติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคาเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้งานในพื้นที่สาธารณะ เช่น โถงรับรอง ห้องพักรอ
  - ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับหอพักแพทย์หรืออาคารสนับสนุน (Ministry of Public Health Thailand, 2021)



- **ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Building Energy Management System: BEMS)**
  - ใช้ระบบ BEMS เพื่อติดตาม วิเคราะห์ และควบคุมการใช้พลังงานของระบบต่าง ๆ
  - รายงานผลการใช้พลังงาน และแจ้งเตือนเมื่อมีการใช้งานผิดปกติ
  - ช่วยในการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance)



การออกแบบเพื่อการรองรับภัยพิบัติสำหรับสถานบริการสุขภาพ

สถานบริการสุขภาพ เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในยามเกิดภัยพิบัติ ไม่ว่าจะเป็นภัยธรรมชาติ เช่น แผ่นดินไหว น้ำท่วม พายุ หรือภัยที่เกิดจากมนุษย์ เช่น อัคคีภัย เหตุระเบิด หรือโรคระบาดขนาดใหญ่ การออกแบบสถานบริการสุขภาพ ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง (Operational Continuity) และปลอดภัยในทุกสถานการณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็น แนวคิดการออกแบบเพื่อรองรับภัยพิบัติ (Disaster-Resilient Hospital Design) มุ่งเน้นการป้องกันความเสียหาย ลดความเสี่ยง และสนับสนุนความพร้อมในการฟื้นฟูหลังเกิดเหตุ

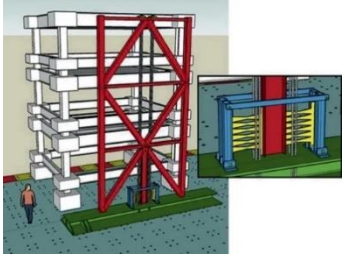
หลักการออกแบบเพื่อรองรับภัยพิบัติในสถานบริการสุขภาพ

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2010) ได้เสนอแนวคิด “Safe Hospitals” โดยเน้นให้สถานบริการสุขภาพมีความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่

- **Structural Safety** – ความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร
- **Non-Structural Safety** – ความปลอดภัยของระบบและองค์ประกอบที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น ระบบไฟฟ้า ประปา อุปกรณ์ทางการแพทย์
- **Functional Capacity** – ความสามารถในการดำเนินการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่องในภาวะฉุกเฉิน

แนวทางการออกแบบทางกายภาพ

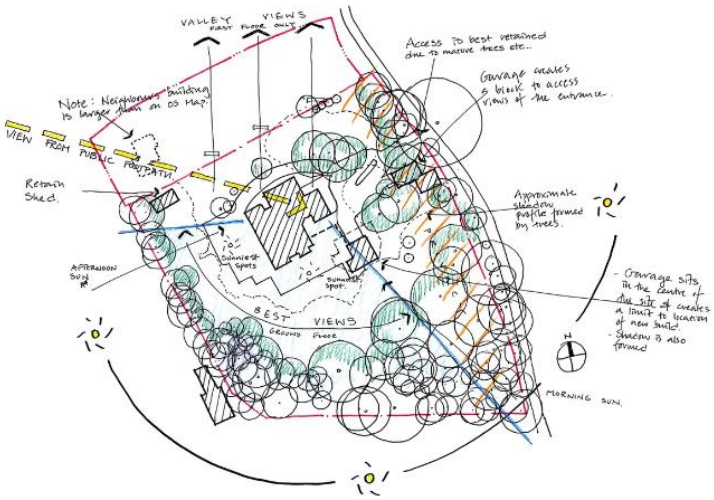
- **การออกแบบโครงสร้างต้านทานแรง (Structural Design)**
  - ในพื้นที่เสี่ยงแผ่นดินไหว ควรออกแบบตามมาตรฐานต้านทานแรงสั่นสะเทือน เช่น ASCE 7 หรือ Eurocode 8
  - ในพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วม ควรยกระดับชั้นล่างของอาคาร หรือออกแบบพื้นที่วิกฤต เช่น ห้องผ่าตัด ห้องฉุกเฉิน ให้อยู่เหนือระดับน้ำท่วมสูงสุดที่คาดการณ์
  - ใช้วัสดุและระบบโครงสร้างที่ทนไฟและแรงลมรุนแรง (Guzman & Aguilar, 2016)



- **การออกแบบระบบสำรอง (Redundancy)**
  - มีระบบไฟฟ้าสำรอง (Emergency Generator) ที่สามารถใช้งานได้อย่างน้อย 72 ชั่วโมง
  - ถังเก็บน้ำและระบบจ่ายน้ำสำรองสำหรับการใช้งานทางการแพทย์และสุขาภิบาล
  - ระบบสื่อสารซ้ำซ้อน เช่น วิทยุสื่อสาร ดาวเทียม และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำรอง



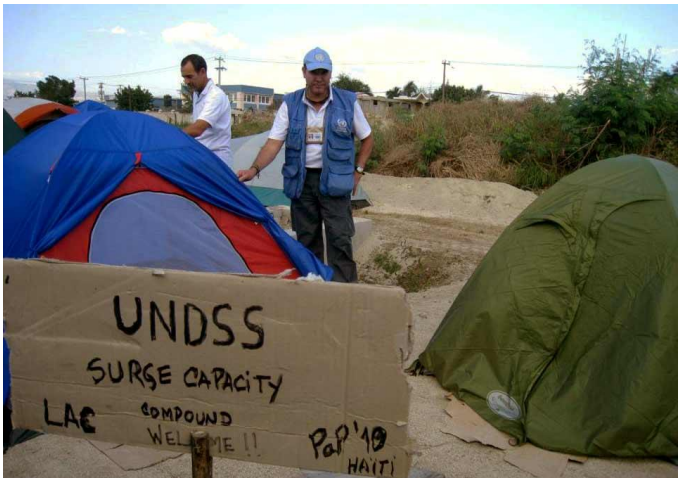
- **การจัดวางพื้นที่และการเข้าถึง (Site Planning & Access)**
  - จัดให้มีทางเข้า–ออกหลายเส้นทางเพื่อรองรับการอพยพและการเข้าถึงของหน่วยกู้ภัย
  - จัดพื้นที่ลานจอดเฮลิคอปเตอร์ (Helipad) ในสถานบริการสุขภาพที่เป็นจุดรวมผู้ป่วย
  - มีพื้นที่โล่งปลอดภัยสำหรับการอพยพและตั้งศูนย์ปฏิบัติการชั่วคราว



- **การป้องกันระบบประกอบอาคาร (Building Services Protection)**
  - วางระบบไฟฟ้าและเครื่องจักรหลัก เช่น Chiller, Pump, Generator ไว้ในพื้นที่สูง ปลอดภัยจากน้ำท่วม
  - ยึดอุปกรณ์ทางการแพทย์และเฟอร์นิเจอร์กับผนัง/พื้นเพื่อลดการเคลื่อนที่ในแผ่นดินไหว
  - ระบบ HVAC ควรออกแบบให้ป้องกันการแพร่กระจายของฝุ่น ควัน หรือสารเคมีเมื่อเกิดเหตุ



- **ความยืดหยุ่นของพื้นที่ (Flexibility & Surge Capacity)**
  - ออกแบบพื้นที่ให้สามารถดัดแปลงเป็นพื้นที่รักษาผู้ป่วยฉุกเฉินได้ทันที เช่น โถงประชุมหรือพื้นที่สันทนาการ
  - ระบบจ่ายออกซิเจนและอากาศบริสุทธิ์ควรสามารถเชื่อมต่อและขยายไปยังพื้นที่สำรองได้อย่างรวดเร็ว



ประโยชน์ของการออกแบบเพื่อการรองรับภัยพิบัติ

การออกแบบสถานบริการสุขภาพ เพื่อรองรับภัยพิบัติเป็นการลงทุนด้านความปลอดภัยและความต่อเนื่องของระบบสาธารณสุข โดยต้องพิจารณาตั้งแต่การเลือกทำเล การออกแบบโครงสร้าง ระบบประกอบอาคาร ไปจนถึงการวางแผนความยืดหยุ่นของพื้นที่ เพื่อให้สถานบริการสุขภาพสามารถเป็น “สถานที่ปลอดภัยสุดท้าย” ของชุมชนในยามวิกฤติ

การออกแบบภูมิทัศน์สำหรับสถานบริการสุขภาพ

การออกแบบภูมิทัศน์สำหรับสถานบริการสุขภาพ (Healthcare Landscape Design) เป็นกระบวนการสร้างสภาพแวดล้อมภายนอกและภายในอาคารที่มีองค์ประกอบของธรรมชาติ เพื่อสนับสนุนการรักษา ฟื้นฟู และเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์ และผู้มาเยือน แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการ **“Healing Environment”** และ **“Evidence-Based Design”** ที่มุ่งเน้นการใช้ข้อมูลเชิงวิจัยและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มาประกอบการตัดสินใจออกแบบ เพื่อให้พื้นที่มีผลดีต่อร่างกาย จิตใจ และสังคมของผู้ใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม

ภูมิทัศน์ในบริเวณสถานบริการสุขภาพไม่เพียงเป็นองค์ประกอบเพื่อความสวยงาม แต่ยังทำหน้าที่เป็นเครื่องมือเสริมการบำบัด (Therapeutic Tool) ช่วยลดความเครียด เพิ่มความรู้สึกผ่อนคลาย และกระตุ้นการฟื้นตัวของผู้ป่วย งานวิจัยชี้ให้เห็นว่า การมองเห็นพื้นที่สีเขียวหรือสัมผัสธรรมชาติแม้เพียงช่วงสั้น ๆ สามารถลดระดับความดันโลหิต ลดอัตราการเต้นของหัวใจ และส่งผลบวกต่ออารมณ์ของบุคลากรและผู้เยี่ยมไข้ได้

ดังนั้น การออกแบบภูมิทัศน์สำหรับสถานบริการสุขภาพจึงต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้งานจริง ความปลอดภัย ความสะดวกในการเข้าถึง และความยั่งยืน ทั้งในเชิงสิ่งแวดล้อมและการบำรุงรักษา เพื่อให้พื้นที่ที่สร้างขึ้นไม่เพียงตอบสนองต่อการใช้งานในปัจจุบัน แต่ยังสามารถรองรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

แนวคิดและพลังธรรมชาติในการออกแบบสวนบำบัดในสถานบริการสุขภาพ

ในยุคปัจจุบัน แนวคิด “Healing Garden” หรือ “Therapeutic Garden” ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในแวดวงการออกแบบสถานบริการสุขภาพ โดยสวนเหล่านี้มิได้เป็นเพียงแค่พื้นที่สวยงามภายนอกอาคาร แต่เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ถูกออกแบบมาเพื่อสนองตอบต่อความต้องการด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และจิตวิญญาณของผู้ใช้งานอย่างลึกซึ้ง ไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วย ญาติ หรือบุคลากรทางการแพทย์

สวนบำบัดมีบทบาทสำคัญต่อการฟื้นฟูสุขภาพแบบองค์รวม งานวิจัยจาก UiTM Institutional Repository ระบุว่า พื้นที่สีเขียวในสถานบริการสุขภาพ สามารถช่วยลดระดับความเครียด บรรเทาความวิตกกังวล และส่งเสริมความรู้สึกสงบปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน พืชพรรณธรรมชาติ สีเขียว เสียงนก น้ำ หรือแม้แต่แสงแดดยามเช้า ต่างก็มีผลเชิงบวกต่อระบบประสาท ช่วยให้ผู้ป่วยฟื้นตัวเร็วขึ้น ขณะเดียวกัน ญาติผู้ป่วยที่อาจมีความวิตกกังวล ก็สามารถใช้สวนเป็นพื้นที่พักผ่อนจิตใจ ในขณะที่บุคลากรการแพทย์เองก็มีโอกาสผ่อนคลายจากงานที่ตึงเครียด

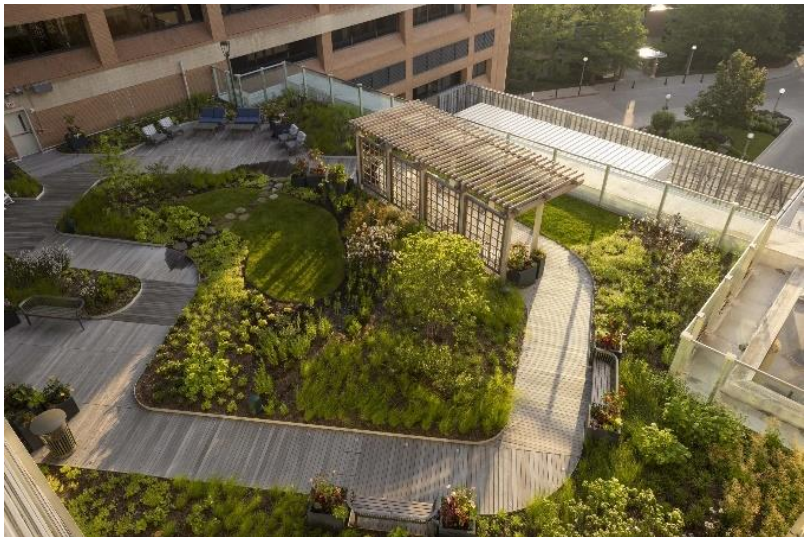
เมื่อพิจารณาย้อนกลับไปในประวัติศาสตร์ จะพบว่าแนวคิดนี้มีรากฐานมาตั้งแต่ยุคของ Florence Nightingale ผู้ก่อตั้งพยาบาลศาสตร์สมัยใหม่ เธอเน้นย้ำความสำคัญของแสงธรรมชาติ การถ่ายเทอากาศ และการมองเห็นธรรมชาติ ว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการรักษาพยาบาล อย่างไรก็ตาม หลังจากทศวรรษ 1950 เป็นต้นมา สถานบริการสุขภาพหลายแห่งหันมาเน้นฟังก์ชันแบบอุตสาหกรรม เน้นความรวดเร็วและประสิทธิภาพ แต่ลดทอนความใกล้ชิดกับธรรมชาติลงอย่างมาก

ในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา แนวคิดเรื่อง “Healing Environment” ได้กลับมาได้รับความสนใจอีกครั้ง ข้อมูลจาก Brikbase และ ResearchGate ชี้ว่า มีความพยายามผนวกพื้นที่สีเขียวเข้ากับระบบการรักษา ผ่านงานออกแบบที่ใช้ธรรมชาติเป็นตัวกลาง เช่น การสร้างสวนกลางแจ้งในสถานบริการสุขภาพ การออกแบบหน้าต่างที่มองเห็นวิวต้นไม้ การปลูกไม้หอมและการจัดวางที่นั่งพักผ่อนในสวนอย่างเหมาะสม ซึ่งไม่เพียงช่วยฟื้นฟูสุขภาพผู้ป่วย แต่ยังสร้างสภาพแวดล้อมที่มีมนุษยธรรมมากขึ้นในบริบทของสถานบริการสุขภาพ

กล่าวโดยสรุป แนวคิด Healing Garden จึงไม่ใช่เพียงการตกแต่งภายนอก แต่เป็น “องค์ประกอบแห่งการเยียวยา” ที่ทรงพลังในการบำบัดความเหนื่อยล้า เสริมสร้างความหวัง และเชื่อมโยงมนุษย์กลับคืนสู่ธรรมชาติอย่างอ่อนโยน เป็นพื้นที่เงียบสงบที่สะท้อนทั้งการพักฟื้นทางกายและการเยียวยาทางใจอย่างแท้จริง




SOFT SHAPE AND COLOUR PLANTS
EDIBLE PLANTS
MONOLITHIC SHADOW
HANDRAILS
1.0 M.
FIGURE OF 8 PATH
1.8 M.
ROUGH / PLANE PAVING



แนวทางเชิงหลักฐานในการออกแบบสภาพแวดล้อมในสถานบริการสุขภาพ (Evidence-Based Design – EBD)

การออกแบบเชิงหลักฐาน หรือ Evidence-Based Design (EBD) เป็นแนวทางที่นำข้อมูลจากงานวิจัยมาใช้ในการกำหนดรูปแบบและองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมภายในสถานพยาบาลอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้ใช้งาน ทั้งผู้ป่วย ญาติ และบุคลากรทางการแพทย์ แนวทางนี้ไม่เพียงมุ่งเน้นความสวยงามหรือความสะดวกสบาย แต่เป็นการออกแบบที่ยึดโยงกับข้อมูลเชิงประจักษ์ว่า “สิ่งแวดล้อมสามารถส่งผลต่อผลลัพธ์ทางสุขภาพได้จริง” (Wikipedia, 2024)

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ การศึกษาพบว่า ห้องพักผู้ป่วยที่มีแสงธรรมชาติสามารถช่วยลดระยะเวลาการรักษาตัวได้ หรือการที่ผู้ป่วยมองเห็นวิวธรรมชาตินอกหน้าต่างสามารถลดการใช้ยาแก้ปวดลงได้อย่างมีนัยสำคัญ แนวคิด EBD จึงเป็นการผสานความรู้จากสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ สถาปัตยกรรม จิตวิทยา และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้การออกแบบไม่ใช่เพียงเรื่องของรสนิยม แต่เป็นกระบวนการที่มีรากฐานจากหลักฐานทางวิชาการ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแนวคิดนี้จะได้รับความสนใจมากขึ้นในระดับสากล แต่งานวิจัยหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่ายังมีช่องว่างสำคัญในการนำไปใช้จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการกำหนด **เกณฑ์มาตรฐานกลาง** ที่ชัดเจนสำหรับการประเมินผลของการออกแบบ รวมถึงการวัดผลกระทบต่อผู้ใช้งานอย่างเป็นรูปธรรม (Zhang et al., 2019; Mohamad et al., 2023) บางสถานบริการสุขภาพ อาจมีการออกแบบตามแนวคิด EBD แต่ขาดระบบติดตามผลหรือการประเมินหลังใช้งาน (Post-Occupancy Evaluation) ที่ต่อเนื่อง ทำให้ไม่สามารถสะท้อนคุณค่าของแนวทางนี้ได้อย่างเต็มที่

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาแนวทาง EBD ให้สมบูรณ์จึงควรประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การเก็บรวบรวมหลักฐานเชิงวิจัยอย่างเป็นระบบ, การแปลความรู้สู่แนวปฏิบัติที่ออกแบบได้จริง และการประเมินผลภายหลังเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบสภาพแวดล้อมในสถานบริการสุขภาพ ไม่เพียงตอบสนองความต้องการเชิงกายภาพ แต่ยังส่งเสริมการเยียวยาในทุกมิติอย่างแท้จริง





กระบวนการออกแบบสวนในสถานบริการสุขภาพ อย่างยั่งยืน: แนวคิดจาก Sustainable Healing Environments

การออกแบบสวนในสถานบริการสุขภาพ ไม่ใช่เพียงการตกแต่งพื้นที่ให้ดูสวยงาม แต่คือกระบวนการที่ส่งผลต่อสุขภาวะโดยรวมของผู้ใช้งานในบริบทที่หลากหลาย ทั้งผู้ป่วย ญาติ บุคลากรทางการแพทย์ และผู้มาเยือน แนวคิด “Healing Garden” จึงต้องถูกพัฒนาอย่างรอบด้านและยั่งยืน ไม่ใช่แค่ตอบโจทย์เฉพาะหน้า แต่ต้องสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในระยะยาว



Sustainable Healing Environments ได้เสนอ **5 ขั้นตอนหลัก** ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสวนในสถานบริการสุขภาพ อย่างยั่งยืน ดังนี้

- **รวมแนวคิดสวนตั้งแต่ต้น (Include THG early)**
  แนวคิดของสวนบำบัดควรถูกพิจารณาในช่วงเริ่มต้นของการออกแบบโครงการ ไม่ควรรอให้แล้วเสร็จจึงค่อยจัดพื้นที่สวน เนื่องจากการบูรณาการตั้งแต่ต้นจะทำให้สามารถเชื่อมโยงพื้นที่ภายนอกและภายในได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ทางเดินจากห้องผู้ป่วยสู่สวน หรือการเปิดมุมมองจากอาคารไปยังพื้นที่สีเขียว (Sadatsafavi & Shepley, 2024)
- **การออกแบบตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง (Design for user needs)**
  ผู้ใช้งานของพื้นที่สวนมีความหลากหลายและมีเงื่อนไขจำเพาะ เช่น ผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว หรือบุคลากรที่ต้องการพื้นที่พักผ่อนสั้น ๆ ระหว่างวัน การออกแบบจึงควรเกิดจากการสำรวจและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานโดยตรง
- **การมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Inclusive stakeholder engagement)**
  โครงการที่ยั่งยืนต้องมีความร่วมมือจากหลายฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นทีมแพทย์ พยาบาล นักกายภาพบำบัด ฝ่ายอาคารสถานที่ และแม้แต่ญาติของผู้ป่วย เพื่อให้แน่ใจว่าสวนที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับบริบทของสถานบริการสุขภาพจริง ไม่ใช่เพียงมุมมองจากผู้ออกแบบฝ่ายเดียว
- **เรียนรู้จากบทเรียนที่ผ่านมา (Draw on lessons learned)**
  การศึกษาโครงการที่ประสบความสำเร็จหรือที่มีข้อผิดพลาดในอดีต จะช่วยหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดซ้ำเดิม และสามารถนำแนวทางที่ได้รับการพิสูจน์แล้วมาประยุกต์ใช้ในโครงการใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- **ร่างข้อกำหนดที่ชัดเจนใน brief (Comprehensive design brief)**
  เป้าหมายที่ดีควรระบุเป้าหมายของสวน ฟังก์ชันการใช้งาน กลุ่มผู้ใช้งานเป้าหมาย รวมถึงงบประมาณและข้อจำกัดเชิงเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ทีมออกแบบสามารถทำงานได้อย่างมีทิศทางและสื่อสารกับฝ่ายต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน



กระบวนการทั้ง 5 นี้สะท้อนให้เห็นว่า “ความยั่งยืน” ในการออกแบบสวนบำบัดมิได้ขึ้นอยู่กับรูปแบบทางกายภาพเพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงกระบวนการคิด การมีส่วนร่วม และการประเมินผลในทุกระยะ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างพื้นที่สีเขียวในสถานบริการสุขภาพ ที่ตอบโจทย์ทั้งในเชิงสุขภาพ ความรู้สึก และประสิทธิภาพในการดูแลรักษาอย่างแท้จริง

หลักการออกแบบสวนในอาคารสถานบริการสุขภาพ (Indoor or Semi-Indoor Gardens)

พื้นที่สีเขียวภายในอาคาร เช่น **สวนกลาง (courtyard)**, **สวนในโถงอาคาร (atrium)** หรือ **สวนแนวตั้ง (vertical garden)** มีข้อจำกัดและข้อดีเฉพาะ จึงควรออกแบบโดยคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

- **แสงธรรมชาติและการระบายอากาศ**
  การจัดให้มี skylight หรือบานหน้าต่างสูงเพื่อให้แสงธรรมชาติเข้ามาได้ดี ช่วยให้พืชเจริญเติบโตและผู้ใช้รู้สึกเชื่อมโยงกับโลกภายนอก (Zhang et al., 2019)
- **เลือกพืชที่เหมาะกับพื้นที่จำกัดแสง**
  ควรใช้พืชในร่ม เช่น ไทรใบสัก ลิ้นมังกร เศรษฐีเรือนใน ที่ทนร่มและไม่ต้องดูแลมาก พร้อมจัดการระบบน้ำหยดหรือไฮโดรโปนิกส์เพื่อดูแล (Mohamad et al., 2023)
- **ความสะอาดและปลอดภัย**
  พื้นที่ภายในสถานบริการสุขภาพ ต้องสะอาดปลอดเชื้อ จึงควรหลีกเลี่ยงวัสดุที่กักฝุ่น เลือกต้นไม้ไม่ผลัดใบมาก และออกแบบให้ทำความสะอาดง่าย (Marcus & Sachs, 2013)
- **ใช้งานได้จริง**
  สวนควรเป็นส่วนหนึ่งของการใช้งานประจำ เช่น ที่นั่งรอการรักษา จุดพักรอ จุดนัดพบ หรือมุมทำกิจกรรมบำบัด (Sadatsafavi & Shepley, 2024)





การออกแบบภูมิทัศน์สำหรับสถานบริการสุขภาพเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการรักษาและประสบการณ์ของผู้ใช้งาน พื้นที่สีเขียวและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการบำบัดสามารถช่วยลดความตึงเครียด เพิ่มความรู้สึกปลอดภัย และสนับสนุนการฟื้นฟูร่างกายและจิตใจของผู้ป่วย ในขณะเดียวกันยังสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีต่อบุคลากรและเพิ่มความประทับใจแก่ผู้มาเยือน

การออกแบบที่มีประสิทธิภาพควรยึดหลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence-Based Design) ผสานกับการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้พื้นที่ตอบสนองต่อความต้องการจริง พร้อมทั้งคำนึงถึงความยั่งยืนและการบำรุงรักษาในระยะยาว หากดำเนินการอย่างรอบคอบและครอบคลุมตั้งแต่ขั้นวางแผนจนถึงการใช้งานจริง ภูมิทัศน์ในสถานบริการสุขภาพจะสามารถทำหน้าที่เป็น “พื้นที่บำบัด” ที่ส่งเสริมทั้งคุณภาพชีวิตและคุณภาพการรักษาได้อย่างแท้จริง



บทที่ 7

รายละเอียดและข้อกำหนดส่วนประกอบงานสถาปัตยกรรมในอาคารสถานบริการสุขภาพ

- ส่วนประกอบอาคารและการเลือกใช้วัสดุ
- สิ่งอำนวยความสะดวก

ส่วนประกอบอาคาร และการเลือกใช้วัสดุ

ส่วนประกอบของอาคาร เป็นกลุ่มการใช้งานและกลุ่มพื้นที่ (Grouping & Zoning) เมื่อกำหนดทางเข้า-ออกของโครงการ รวมทั้งตำแหน่งอาคารที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์แล้ว ก็จะต้องแบ่ง กลุ่มประโยชน์ใช้สอย (Function) ออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ

- เขตสาธารณะ (Public Zone) คือ บริเวณที่จะให้บริการกลุ่มผู้ใช้อาคารด้านหน้าซึ่งส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยกลุ่มผู้ใช้อาคารหลายกลุ่ม ทั้งผู้ให้บริการ (Staff Circulation) และ ผู้รับบริการ (User Circulation)
- เขตกึ่งสาธารณะ (Semi-Public Zone) คือ พื้นที่ให้บริการแก่กลุ่มผู้ใช้อาคารเฉพาะกลุ่มหรือเป็นพื้นที่เป็นเขตกึ่งส่วนตัว (Semi-Private Zone) ไม่มีความพลุกพล่านเท่าเขตสาธารณะ
- เขตส่วนตัว (Private Zone) คือ เขตส่วนตัวที่ผู้ใช้อาคารทั่วไปไม่สามารถที่จะเข้าถึงได้ซึ่งเป็นเขต ที่จำกัดกลุ่มผู้ใช้อาคารเพื่อให้มีความเป็นส่วนตัวและปลอดภัย

นอกจากนี้อาคารบางประเภท บางแผนกของสถานบริการสุขภาพ ยังมีการแบ่งพื้นที่ เพื่อควบคุมด้านความสะอาดและป้องกันการติดเชื้อ ซึ่งในการออกแบบจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของการวางพื้นที่ห้องและส่วนประกอบด้านต่าง ๆ เช่น พื้น ผนัง เพดาน หลังคา ประตู-หน้าต่าง แผงบังแดดและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้อาคาร เป็นต้น

โดยทั่วไปการออกแบบส่วนประกอบอาคารและการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารในหน่วยบริการสุขภาพนั้น ควรคำนึงถึงคุณสมบัติทั่วไปดังต่อไปนี้ ได้แก่

- มีความมั่นคงแข็งแรง คงทนต่อการใช้งาน
- สามารถใช้งาน และดูแล-บำรุงรักษาได้ง่าย
- มีความปลอดภัยในการใช้งาน
- วัสดุส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์จะต้องไม่มีส่วนประกอบของแร่ใยหิน (Asbestos) หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่อร่างกายและสิ่งแวดล้อม

- วัสดุที่ใช้ควรผ่านหลักมาตรฐานสากล เช่น ISO, ASTM, NFPA เป็นต้น หรือได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) มาอ้างอิงหรือประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดการออกแบบและก่อสร้างที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และควบคุมการติดเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ (คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของมูลค่าก่อสร้างทั้งหมด)
- เป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) และนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Recycle) คิดเป็นมูลค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 และ ร้อยละ 20 ของมูลค่าก่อสร้างทั้งหมด ตามลำดับ
- เป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 22มกราคม 2551 (เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม)

ทั้งนี้การกำหนดคุณลักษณะของส่วนประกอบอาคารและวัสดุประกอบอาคารสถานบริการสุขภาพ ดังกล่าวข้างต้น มีรายละเอียดโดยสังเขปตามลำดับ ดังนี้

พื้น (FLOOR)

ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

- วัสดุที่ใช้มีความมั่นคงแข็งแรง ทนทานต่อใช้งานและการสัญจร (ทั้งโดยมนุษย์และวัสดุ/อุปกรณ์)
- วัสดุผิวพื้นมีความทนทานต่อการเช็ดถูทำความสะอาด สามารถทำความสะอาดได้ง่าย ไม่เป็นแหล่งสะสมของฝุ่นผงและเชื้อโรค (มีรอยต่อน้อย หรือหากเป็นไปได้ไม่ควรมีรอยต่อ) รวมทั้งทนทานต่อการกัดกร่อนจากสภาพอากาศและสารเคมี
- การเลือกใช้วัสดุปูพื้นชนิดแผ่นซึ่งจำเป็นต้องมีรอยต่อระหว่างแผ่น เช่น กระเบื้องชนิดต่าง ๆ หินแกรนิต หรือกระเบื้องยาง เป็นต้น ควรใช้ชนิดที่มีขอบตัดตรงหรือขอบไม่โค้งนูน เพื่อให้สามารถปูชิดกันโดย เว้นร่องยาแนวเล็กที่สุด เพื่อลดเสียงรบกวนจากความสั่นสะเทือนขณะขนย้ายวัสดุ-อุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยรถเข็นพิจารณาเลือกใช้วัสดุผิวพื้นให้เหมาะสมกับการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
- ผิวพื้นมีความเรียบแต่ไม่ลื่นทั้งในขณะแห้งและเปียก รวมทั้งไม่ควรมีความต่างระดับกันเพื่อสะดวกต่อการสัญจรของผู้ใช้อาคารทั่วไป รวมทั้งการขนย้ายผู้ป่วยด้วยเปลเข็น (Stretcher)/ เก้าอี้เข็น (Wheel chair) และการขนย้ายวัสดุ-อุปกรณ์ต่าง ๆ กรณีที่จำเป็นต้องมีพื้นต่างระดับจะต้องทำการปาดมุมลาดเอียงอย่างเหมาะสม

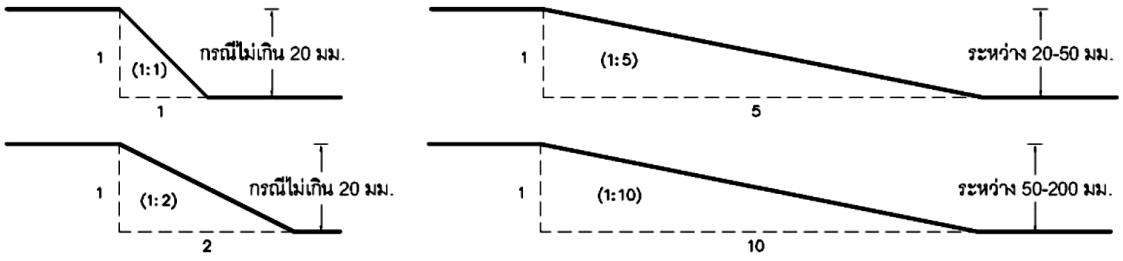
ประเภทพื้นที่	ตัวอย่างวัสดุพื้น
พื้นภายในอาคารทั่วไป	วัสดุที่มีผิวเรียบด้าน เช่น กระเบื้องชนิดต่าง ๆ กระเบื้องยาง หินขัด หินแกรนิต เป็นต้น
พื้นที่เปียกน้ำบ่อย ทางเดินภายในอาคาร, ห้องน้ำ, ส่วนล้างอุปกรณ์, ครัว เป็นต้น	วัสดุที่มีผิวเรียบด้าน เช่น กระเบื้องชนิดต่าง ๆ เป็นต้น
พื้นทางเดินภายนอก ทางเดินเชื่อม เป็นต้น	พื้นสำหรับใช้ภายนอก หรือมีผิวหยาบ เช่น กระเบื้องชนิดต่าง ๆ กระเบื้องดินเผา ทรายล้าง-กรวดล้าง ซีเมนต์ขัดหยาบ เป็นต้น
พื้นทางลาด ทางสำหรับขนของ เป็นต้น	วัสดุที่มีผิวหยาบ เช่น กระเบื้องชนิดต่าง ๆ ทรายล้าง – กรวดล้าง ซีเมนต์ขัดหยาบ หรือพื้นที่มีการเซาะร่องกันลื่น เป็นต้น

หมายเหตุ:

- วัสดุพื้นแต่ละชนิด ผลิตขึ้นมาโดยมีหลายคุณสมบัติ หลายรูปแบบและลวดลาย ซึ่งจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม
- ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์น้ำยากันลื่นสำหรับเคลือบทับผิวหน้าวัสดุปูพื้นซึ่งมีผิวเรียบมันและอาจเกิดความลื่นเมื่อมีความชื้นหรือเปียกน้ำที่พื้นผิวได้

กรณีที่จำเป็นต้องมีพื้นต่างระดับภายในอาคาร จะต้องทำพื้นลาดตามกฎกระทรวง ปี พ.ศ.2555 ว่าด้วยการกำหนดลักษณะ หรือการจัดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการในอาคาร สถานที่ หรือบริการสาธารณะอื่น เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ โดยการปาดมุมเอียง ดังนี้

- ความต่างระดับสูงไม่เกิน 20 ม.ม.(2 ซ.ม.) ให้ลาดเอียง 1:1 หรือ 1:2
- ความต่างระดับสูง 20-50 ม.ม. (2-5 ซ.ม.) ให้ลาดเอียง 1:5
- ความต่างระดับสูง 50-200 ม.ม. (5-20 ซ.ม.) ให้ลาดเอียง 1:10
- ความต่างระดับสูงเกิน 200 ม.ม. (20 ซ.ม.) ให้ลาดเอียง 1:12

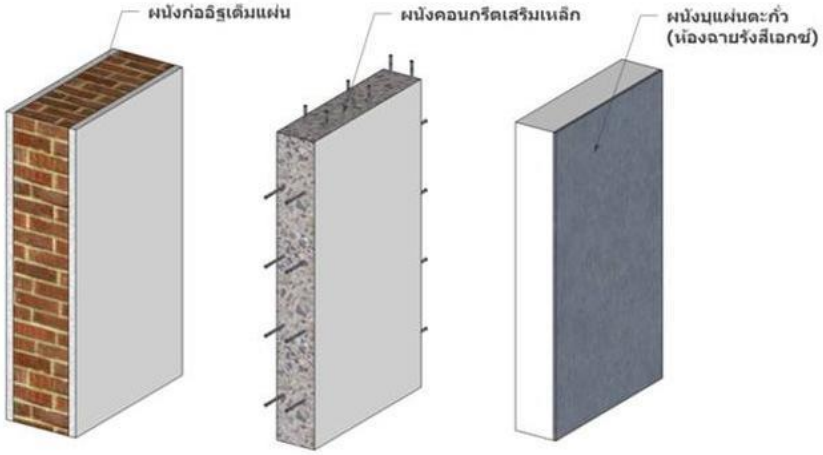


รูปแสดง การปาดมุม สำหรับพื้นต่างระดับ

ผนัง (WALL)

ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

- วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างผนัง มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานที่ยาวนาน โดยเฉพาะผนังบริเวณทางสัญจรต่าง ๆ จะต้องมีความแข็งแรงทนทานต่อแรงกระแทกและรอยขีดข่วนได้ดี
- วัสดุผิวผนัง สามารถดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย ไม่เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและฝุ่นผง
- ผนังเบาหรือผนังสำเร็จรูป ควรใช้กับผนังภายในอาคารหรือบริเวณที่ไม่ต้องรับแรงกระแทกมากหรือไม่สัมผัสกับความเปียกชื้นโดยตรง
- กรณีที่ต้องการใช้ผนังเบาในการรับน้ำหนักหรือรับแรงกระแทกจากด้านข้าง ควรเสริมโครงคร่าวผนังให้มากขึ้น โดยเฉพาะในตำแหน่งที่ต้องรับแรงกระทำ รวมทั้งเลือกใช้วัสดุกรุผิวผนังให้เหมาะสมกับการใช้งานโดยเน้นคุณสมบัติในด้านความทนทานต่อแรงกระแทกและการขูดขีด
- ผนังในบริเวณที่มีการกระแทกของรถเข็นบ่อย เช่น ผนังทางเดิน มุมผนัง หรือมุมเสา เป็นต้น ควรติดตั้งวัสดุกันกระแทกหรือราวกันกระแทกตลอดเส้นทางดังกล่าว
- กรณีที่ต้องการใช้ผนังเบาในบริเวณที่มีความชื้น ควรพิจารณาวัสดุที่ใช้ทำโครงคร่าวและวัสดุกรุผิวผนังให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยเน้นคุณสมบัติในการทนความชื้นได้ดี
- วัสดุที่ใช้ก่อสร้างผนังภายนอกอาคาร ควรเลือกใช้วัสดุที่มีค่าการถ่ายเทความร้อน (U-Value) ต่ำ และมีค่าความต้านทานความร้อน (R-Value) สูง
- ผนังบริเวณที่ควบคุมการใช้รังสี เช่น ผนังห้องฉายรังสี ผนังทุกด้านต้องสามารถกันรังสีได้ในระดับปลอดภัย ได้แก่ ผนังอิฐทึบก่อเต็มแผ่น หรือผนังคอนกรีตเสริมเหล็กหรือผนังที่บุแผ่นตะกั่ว สำหรับห้องฉายรังสี เป็นต้น
- ความสูงของผนังที่กันรังสีได้ ต้องไม่ต่ำกว่า 3.00 ม. และกรณีผนังของส่วนควบคุม (Control booth) ในห้องเอกซเรย์ต้องเป็นผนังถาวร สูงอย่างน้อย 2.10 ม.
- พิจารณาเลือกใช้วัสดุผนังให้เหมาะสมกับการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร



รูปแสดง ผนังกันรังสีโดยใช้วัสดุก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

เพดาน

(CEILING)

ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

- วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างเพดานและวัสดุกรุฝ้าเพดาน โดยทั่วไปควรมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานที่ยาวนาน สามารถดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย มีผิวเรียบ ไม่เก็บฝุ่นหรือมีรูปแบบซึ่งเอื้อต่อการเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคและฝุ่นผง สามารถดูดซับเสียงได้ดี

- การเลือกใช้เพดานเปลือยหรือโชว์ท้องพื้น ควรใช้ในบริเวณที่ไม่มีการเดินระบบท่อด้านบนของพื้นที่ใช้งานมากนัก หรือกรณีที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องเก็บซ่อนระบบท่อให้มิดชิด เนื่องจากระบบท่อต่าง ๆ จะเป็นแหล่งสะสมฝุ่น ซึ่งจะทำความสะอาดยากและมีโอกาสรั่วซึมได้

- กรณีมีการติดตั้งฝ้าเพดาน ควรคำนึงถึงพื้นที่สำหรับเดินท่องานระบบต่าง ๆ เหนือฝ้าเพดาน ด้วยการเว้นระยะระหว่างฝ้าเพดานกับโครงสร้างท้องพื้นให้เหมาะสมกับงานระบบต่างที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิง เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปควรมีความสูงของระยะห่างระหว่างฝ้าเพดานกับโครงสร้างท้องพื้น ไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร

- การกำหนดระดับความสูงของฝ้าเพดาน ควรมีความสอดคล้องเหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร และเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไปความสูงระหว่างพื้นถึงระดับเพดานในห้องทำงานและห้องให้บริการตรวจรักษาที่ติดตั้งระบบปรับอากาศ ควรมีความสูงไม่ต่ำกว่า 2.50 ม.

- ส่วนห้องหรือบริเวณที่ไม่ติดตั้งระบบปรับอากาศ ควรมีความสูงไม่ต่ำกว่า 3.00 ม.
- สำหรับพื้นที่พักรอ พื้นที่ให้บริการหรือพื้นที่ทำงานเป็นหมู่คณะ รวมทั้งเส้นทางสัญจรสาธารณะภายในอาคาร ในกรณีมีระบบปรับอากาศควรมีความสูงจากพื้นถึงระดับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 2.70 เมตร แต่ถ้าไม่มีระบบปรับอากาศควรมีความสูงจากพื้นถึงระดับฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร
- เพดานในห้องเก็บยาหรือคลังยา ควรมีโครงสร้าง/ โครงคร่าวและใช้วัสดุกรุฝ้าเพดานที่มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันการตัดเจาะฝ้าเพดาน เพื่อเข้ามาขโมยยาในห้องเก็บยา คลังยาได้โดยง่าย
- พิจารณาเลือกใช้วัสดุฝ้าเพดานให้เหมาะสมสอดคล้องกับการใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของอาคาร

หลังคา (ROOF)

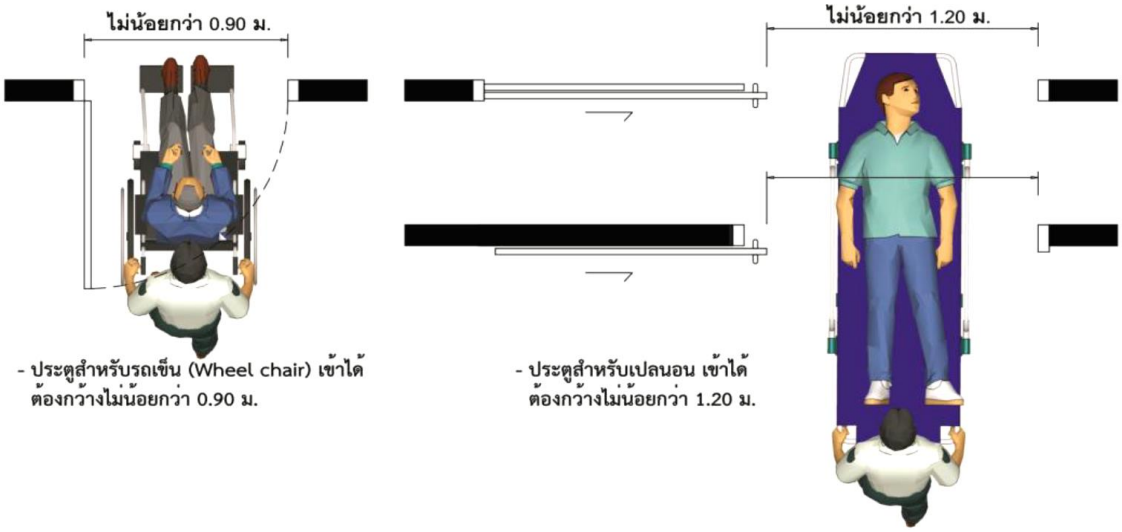
ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

- พิจารณาเลือกใช้โครงสร้างและวัสดุที่ใช้ประกอบเป็นส่วนหลังคาของอาคารที่มีความมั่นคงแข็งแรง มีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงได้ยาวนาน
- พิจารณาเลือกใช้รูปแบบของหลังคาให้สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทแวดล้อมของชุมชนซึ่งเป็นที่ตั้งอาคาร
- พิจารณาเลือกใช้รูปแบบของหลังคาที่สามารถป้องกันความร้อนจากแสงแดดและความเปียกชื้นจากพายุฝนได้ดี นอกจากนี้ ควรพิจารณาการใช้วัสดุกันซึมเพื่อป้องกันความเปียกชื้นและวัสดุฉนวนเพื่อป้องกันความร้อนอย่างเหมาะสมเพิ่มเติม
- วัสดุที่ใช้ประกอบเป็นหลังคาอาคาร ควรเลือกใช้วัสดุที่มีค่าการถ่ายเทความร้อน (U-Value) ต่ำ และมีค่าความต้านทานความร้อน (R-Value) สูง

ประตู (DOOR)

ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

- วัสดุและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถใช้งานได้ดี และทนทานต่อการใช้งานหนักมีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละอองและเชื้อโรค สามารถดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย
- สำหรับห้องตรวจโรค ช่องประตูต้องสามารถนำผู้ป่วยนั่งเก้าอี้เข็น (Wheelchair) เข้าได้ ความกว้างสุทธิของช่องประตู ควรกว้างไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร
- สำหรับในกรณีที่ต้องการนำผู้ป่วยนอนแปลเข็น (Stretcher) เข้าได้ เช่น ห้องปฐมพยาบาล/ ฉีดยา-ทำแผลความกว้างสุทธิของช่องประตู ควรกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร



รูปแสดง ความกว้างสุทธิของช่องประตูตามลักษณะการใช้งาน

- ควรมีพื้นที่ว่างในบริเวณที่ประตูเปิดเข้า-ออกขนาดกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 1.50 x 1.50 เมตร
- อุปกรณ์มือจับ/กุญแจ ควรเป็นแบบก้านโยก แบบแกนผลัก หรือแบบราวมือจับ+กุญแจ ที่มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานหนักได้ดี (Heavy Duty) มีรูปแบบสอดคล้องเหมาะสมกับประตูที่ใช้
- การติดตั้งอุปกรณ์และมือจับประตู ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด และกฎกระทรวงฯ ที่เกี่ยวข้อง

- กรณีประตูแบบบานเปิด อุปกรณ์บังคับบาน/ ยึดบาน ควรเป็นชนิดเปิด-ปิดได้ทั้งสองทางที่สามารถรองรับการใช้งานหนักได้ดี (Heavy Duty) สามารถเปิดปิดได้ง่ายและเบาแรง



รูปแสดง ตัวอย่างอุปกรณ์และการติดตั้งมือจับประตูแบบต่าง ๆ

- กรณีประตูแบบบานเลื่อน อุปกรณ์บังคับบาน/ ยึดบานพร้อมรางเลื่อน ควรเป็นชนิดแขวนกับวงกบบนที่สามารถรองรับการใช้งานหนักได้ดี (Heavy Duty) ไม่ควรมีธรณีประตู สามารถเปิดปิดได้ง่ายและเบาแรง
- หากมีธรณีประตู ความสูงของธรณีประตูต้องไม่เกินกว่า 20 มิลลิเมตร และให้ขอบทั้งสองด้านมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา เพื่อให้เก้าอี้เข็นหรือผู้พิการหรือผู้ทุพพลภาพและคนชราที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินสามารถข้ามได้สะดวก
- ไม่ควรติดตั้งอุปกรณ์บังคับให้บานประตูปิดได้เองซึ่งอาจทำให้ประตูหนีบหรือกระแทกผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ได้ ยกเว้นประตูหนีไฟและประตูเปิด-ปิดโดยใช้ระบบอัตโนมัติ
- ประตูที่มีระบบเปิดและปิดแบบอัตโนมัติ ต้องมีปุ่มกดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา สามารถควบคุมการเปิดและปิดได้ด้วยตนเองจากทั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร
- กระจกซึ่งใช้กรุเป็นลูกฟักบานประตู ควรใช้กระจกนิรภัย เช่น กระจกอบความร้อน (Tempered Glass) กระจกนิรภัยหลายชั้น (Laminated Glass) และกระจกเสริมลวด (Wired Glass) เป็นต้น มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ยกเว้นประตูกระจกบานเปลือย (ไม่มีกรอบบาน) ควรใช้กระจกที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- ในกรณีที่ประตูเป็นกระจกหรือมีลูกฟักเป็นกระจก ให้ติดเครื่องหมายหรือแถบสีที่สังเกตเห็นได้ชัดเจนบนบานประตูในตำแหน่งที่เหมาะสม

- ประตูซึ่งมีการเจาะช่องมอง ความสูงของขอบล่างสุดของช่องมองควรสูงจากระดับพื้นห้องไม่เกิน 90 เซนติเมตร เพื่อให้ผู้ที่นั่งเก้าอี้เข็นสามารถมองผ่านช่องมองได้
- กรณีประตูห้องฉายรังสี จะต้องกรุแผ่นตะกั่วทั่วทั้งบาน โดยสำหรับประตูห้องฉายรังสีทางทันตกรรมจะต้องกรุแผ่นตะกั่วที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร ประตูห้องฉายรังสีทั่วไปจะต้องกรุแผ่นตะกั่วที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร และประตูห้องฉายรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ (CT Scan) จะต้องกรุแผ่นตะกั่วที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร

หน้าต่าง (WINDOW) และช่องแสง

ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

- วัสดุและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถใช้งานได้ดี และทนทานต่อการใช้งานหนักมีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละอองและเชื้อโรค สามารถดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย
- พิจารณาเลือกใช้รูปแบบหน้าต่างให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และการใช้งานของอาคาร เช่น เป็นอาคารที่ออกแบบสำหรับการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติทั้งอาคาร หรือใช้ระบบปรับอากาศร่วมเป็นบางส่วนหรือใช้ระบบปรับอากาศทั้งอาคาร
- หน้าต่างบานเปิด/ หน้าต่างบานกระทุ้ง/ หน้าต่างบานเกล็ด เหมาะสมกับอาคารที่ต้องการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติเมื่อวางทิศทางการเปิดหน้าต่างและทิศทางอาคารสอดคล้องกับทิศทางการเคลื่อนตัวของลมประจำถิ่น
- หน้าต่างบานเปิด/ หน้าต่างบานกระทุ้ง/ หน้าต่างบานเกล็ด สามารถป้องกันละอองฝนได้ดีโดยขึ้นอยู่กับการปรับมุมองศาของการเปิดรับลม และสามารถป้องกันละอองฝนได้เต็มที่เมื่อปิดสนิท
- หน้าต่างบานเลื่อน ความสามารถในการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติจะลดลงร้อยละ 30-50 เมื่อเทียบกับหน้าต่างบานเปิด/ หน้าต่างบานกระทุ้ง และหน้าต่างบานเกล็ด (ขณะเปิดกว้างเต็มที่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน)

- หน้าต่างบานเลื่อน/ บานติดตาย เหมาะสำหรับติดตั้งร่วมกับผนังภายในอาคาร เนื่องจากไม่กีดขวางเส้นทางสัญจรและการใช้งานพื้นที่ต่าง ๆ ภายในอาคาร
- กระจกซึ่งใช้กรุเป็นลูกฟักบานหน้าต่าง ควรใช้กระจกซึ่งมีค่าการถ่ายเทความร้อน (U-Value) ต่ำ และมีค่าความต้านทานความร้อน (R-Value) สูง รวมทั้งมีค่าการสะท้อนแสงไม่เกินร้อยละ 30
- กระจกซึ่งใช้กรุเป็นลูกฟักบานหน้าต่าง ควรใช้กระจกนิรภัย เช่น กระจกอบความร้อน (Tempered Glass) หรือกระจกไส้ฟิล์มกาว (Laminated Glass) ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
- กรณีห้องฉายรังสี ไม่ควรมีหน้าต่างยกเว้นช่องมองจากบริเวณห้องควบคุมซึ่งต้องใช้กระจกชนิดที่สามารถป้องกันรังสีได้เทียบเท่าแผ่นตะกั่วที่มีความหนา 2.5 มิลลิเมตร รวมทั้งต้องพิจารณาการออกแบบรอยต่อระหว่างผนังกับกรอบช่องมองดังกล่าวให้สามารถป้องกันการรั่วไหลของรังสีในตำแหน่งโดยรอบรอยต่อได้

อุปกรณ์บังแดด

อุปกรณ์บังแดด นอกจากจะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านการใช้พลังงานของอาคารลงได้ ยังสามารถใช้เป็นส่วนตกแต่งผนังภายนอกอาคารได้เช่นกัน หากได้รับการออกแบบและจัดวางได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์ซึ่งสัมพันธ์กับตำแหน่งที่ตั้งของอาคาร

อุปกรณ์บังแดดสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบหลักตามการใช้งาน คือ

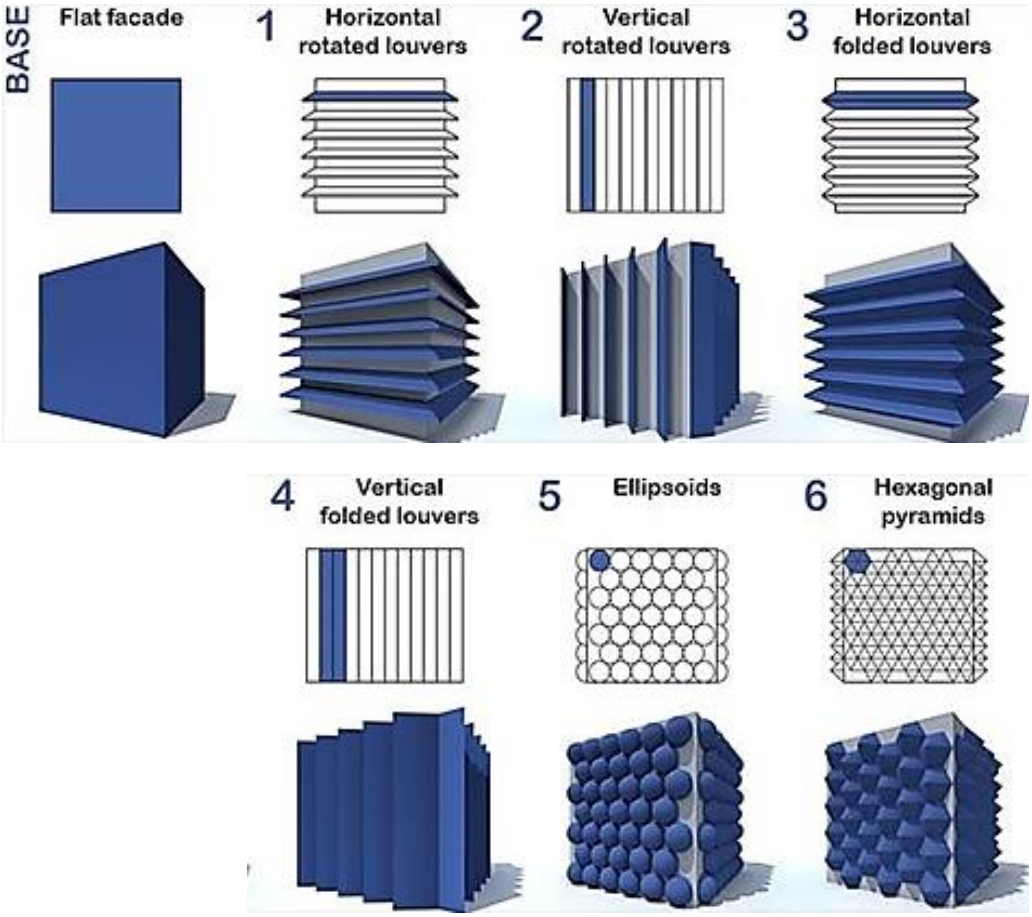
1. อุปกรณ์บังแดดแนวนอน
2. อุปกรณ์บังแดดแนวตั้ง
3. อุปกรณ์บังแดดแนวนอน+แนวตั้ง หรือแบบผสม

โดยอุปกรณ์บังแดดแต่ละแบบ ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

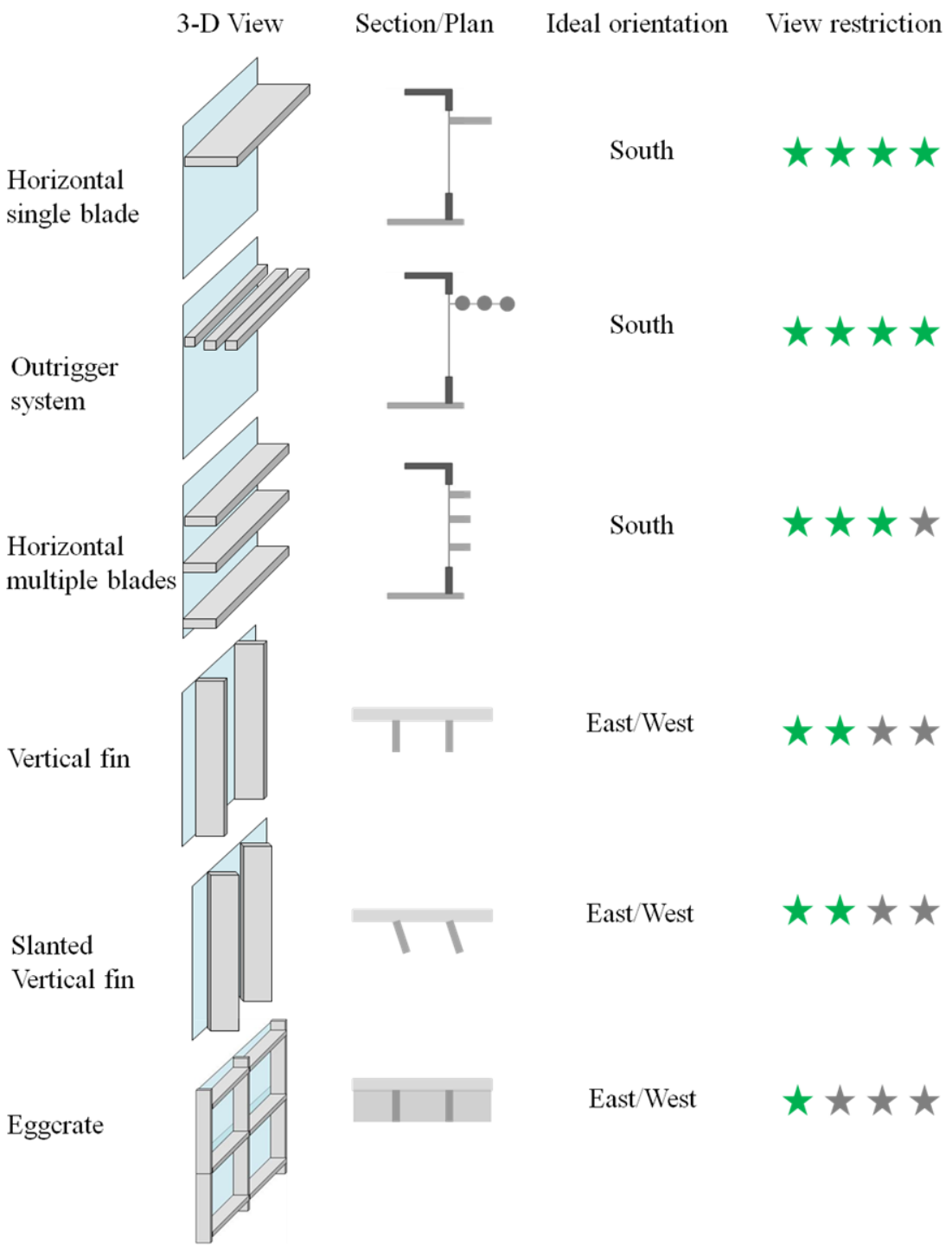
- วัสดุและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้ มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถใช้งานได้ดี และทนทานต่อการใช้งานหนัก
- มีรูปแบบที่เรียบง่าย ไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละอองและเชื้อโรค สามารถดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย
- อุปกรณ์บังแดดแนวนอน เหมาะสำหรับการติดตั้งทางทิศใต้ สามารถคำนวณหาขนาดจากมุมเอียงของรังสีดวงอาทิตย์ที่มากระทบกับผนังอาคาร

ด้านทิศใต้ (ในวันที่ 23 ธันวาคม เวลา 12.00 น.) ควรออกแบบให้สามารถนำแสงสะท้อน (Indirect light) มาใช้ภายในอาคารได้ ขณะเดียวกันก็สามารถป้องกันแสงแดด(Direct light) ส่องเข้าสู่อาคารได้โดยตรง

- อุปกรณ์บังแดดแนวตั้ง เหมาะสำหรับการติดตั้งทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก สามารถคำนวณหาขนาดจากมุมเอียงของรังสีดวงอาทิตย์ที่มากระทำกับผนังอาคารด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก (ในวันที่ 23 ธันวาคม เวลา 8.00 น และ 16.00 น. ตามลำดับ)
- อุปกรณ์บังแดดแนวนอน+แนวตั้ง หรือแบบผสม เป็นการนำอุปกรณ์บังแดดทั้งสองรูปแบบมาใช้ร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดเข้าสู่ภายในอาคารให้ดียิ่งขึ้น แต่สามารถทาให้เกิดการบดบังทัศนวิสัยจากภายในสู่ภายนอกอาคารมากขึ้น



รูปแสดง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบังแดดระหว่างอุปกรณ์บังแดดแบบต่าง ๆ
ที่มา https://www.researchgate.net/figure/Studied-facade-layouts-flat-walls-base-horizontal-and-vertical-rotated-folded-louvers_fig71_337719894



รูปแสดง การเปรียบเทียบด้านทัศนวิสัยจากภายในสู่ภายนอกอาคารของอุปกรณ์บังแดดแต่ละแบบ

ที่มา: http://www.bembook.ibpsa.us/index.php?title=Solar_Shading

สิ่งอำนวยความสะดวก

ป้าย และสัญลักษณ์ต่าง ๆ

สถานพยาบาลจะต้องมีการติดตั้งป้ายนำทาง ป้ายจราจร ป้ายชื่อต่าง ๆ ที่บอกทิศทางการสัญจร ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจน ควรมีแสงส่องสว่างป้ายที่เหมาะสม สามารถเห็นได้ชัดเจนในตอนกลางวันและมีไฟส่องสว่างในเวลากลางคืน

หลักเกณฑ์ในการออกแบบระบบป้าย

เพื่อให้การออกแบบระบบป้ายสัญลักษณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดหลักเกณฑ์ในการออกแบบขึ้น โดยประมวลจากมาตรฐานการออกแบบและแนวคิดต่าง ๆ เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการออกแบบระบบป้ายสัญลักษณ์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการสื่อสารได้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่

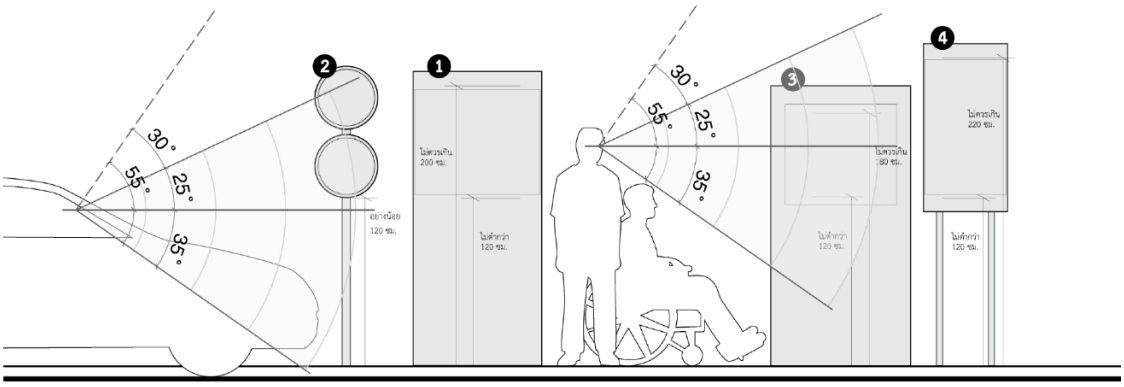
- เห็นชัด อ่านง่าย ไม่สะท้อน
- อำนวยความสะดวกให้กับคนพิการ คนชรา เด็ก
- มีสาระมาตรฐานครบถ้วน
- สะอาด ปลอดภัยและสะดวกต่อการผลิต ติดตั้งและบำรุงรักษา
- มีความยืดหยุ่นในการใช้สอยตามสมควรคำนึงถึงการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และมีการเลือกใช้วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- ความงามตามสมควร ส่งเสริมและสร้างเอกลักษณ์ขององค์กรและความเป็นเอกภาพ
- มีหมวดหมู่ที่ชัดเจน มีระบบการแบ่งชั้นและการเรียงลาดับห้อง และมีความเป็นสากล
- มีการระบุตำแหน่งปัจจุบันที่ชัดเจน (YAH : You Are Here Signage.)
- มีป้ายฉุกเฉิน เพียงพอ และถูกต้องตามกฎหมาย
- สีของป้ายควรตัดกับสิ่งรอบข้างเพื่อให้เด่นและเห็นได้ชัดเจน
- สีที่ควรพิจารณานำไปใช้ ได้แก่ ขาว ดำ เหลือง แดง ฟ้า (น้ำเงิน) และเขียว

องค์ประกอบและระยะการติดตั้งป้าย

ป้ายภายนอกอาคาร

รูปแบบการติดตั้งป้ายภายนอกอาคาร

1. ป้ายบอกทางสำหรับรถยนต์
2. ป้ายจราจร
3. ป้ายแผนผัง ป้ายข้อมูล
4. ป้ายบอกทางสำหรับคนเดินเท้า



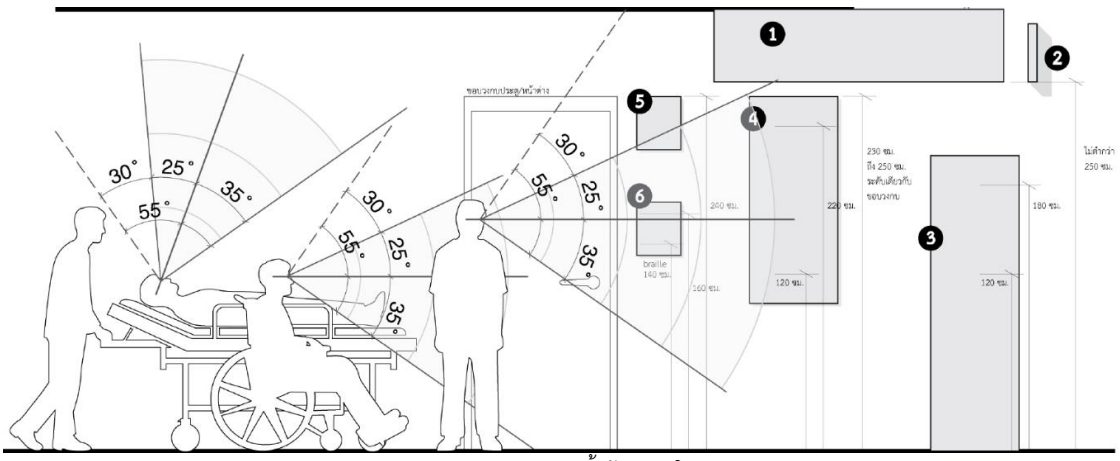
รูปแสดง ตัวอย่างระยะติดตั้งป้ายภายนอกคาร
ที่มา :แนวทางงานออกแบบระบบป้าย สำหรับสถานพยาบาล
บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนลโพรเจคแอดมินิสเตรชั่น จำกัด (InterPAC)

องค์ประกอบและระยะการติดตั้งป้าย

ป้ายภายในอาคาร

รูปแบบการติดตั้งป้ายภายในอาคาร

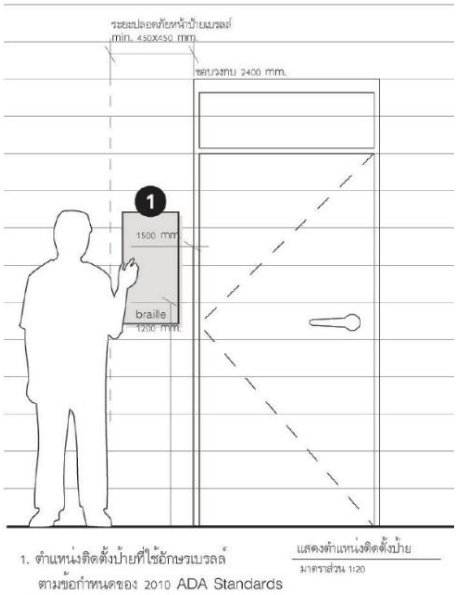
1. ป้ายแบบแขวนฝ้า
2. ป้ายแบบติดผนัง ยื่นเข้าในทางเดิน ติดระดับสูง
3. ป้ายแบบตั้งพื้น
4. ป้ายแบบติดผนัง ขนาดป้ายใหญ่
5. ป้ายแบบติดผนัง ขนาดป้ายเล็ก ติดระดับสูง
6. ป้ายแบบติดผนัง ขนาดป้ายเล็ก ติดระดับสายตา



รูปแสดง ตัวอย่างระยะติดตั้งป้ายภายในอาคาร
ที่มา :แนวทางงานออกแบบระบบป้าย สำหรับสถานพยาบาล
บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนลโพรเจคแอดมินิสเตรชั่น จำกัด (InterPAC)

องค์ประกอบและระยะการติดตั้งป้าย

ป้ายเพื่อคนพิการทางสายตา (คนตาบอด)



รูปแสดง ตัวอย่างระยะติดตั้งป้ายเพื่อคนพิการทางสายตา
ที่มา :แนวทางงานออกแบบระบบป้าย สำหรับสถานพยาบาล
บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนลโพรเจคแอดมินิสเตรชั่น จำกัด (InterPAC)

ระบบป้ายหลักจะเน้นลักษณะป้ายสำหรับผู้มีปัญหาสายตาเลือนราง หรือผู้สูงอายุ ใช้ตัวอักษร สัญลักษณ์ ขนาดป้าย สี ตำแหน่ง ให้สะดุดตา สามารถอ่านได้ง่ายจากระยะที่เหมาะสม สำหรับอาคารสถานบริการสุขภาพ ที่มีผังอาคารซับซ้อน การนำทางคนพิการทางสายตาอาจไม่สามารถใช้ป้ายอักษรเบรลล์เพียงอย่างเดียวได้ ควรพิจารณาการใช้ควบคู่กับระบบ warning block (หากเป็นไปได้ ควรเป็นเส้นทางที่หลีกเลี่ยงทางที่ใช้เก้าอี้เข็น (wheel chair) และเปลเข็น (Stretcher)) ระบบเสียงเตือน/เสียงประกาศตามจุด รวมทั้งกับผู้นำทาง เช่น พนักงานเวรเปล พยาบาล

สัญลักษณ์

- ต้องไม่สะท้อนแสง สีสัญลักษณ์และสีพื้นหลัง ต้องเป็นสีที่มีความเข้มแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น สัญลักษณ์สีดำบนพื้นหลังสีขาว เป็นต้น
- สัญลักษณ์ หรือตัวอักษร แสดงประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา สีที่แนะนำคือ สีขาว และสีน้ำเงิน โดยอาจเป็นสัญลักษณ์สีน้ำเงินบนพื้นหลังสีขาว หรือสัญลักษณ์สีขาวบนพื้นหลังสีน้ำเงิน

ตัวอย่างรูปแบบสัญลักษณ์ที่ควรนำไปใช้ในงานออกแบบ



สัญลักษณ์ของการเข้าถึงสำหรับผู้ใช้เก้าอี้ล้อ



สัญลักษณ์การเข้าถึงที่จอดรถยนต์ สำหรับผู้ใช้เก้าอี้ล้อ



สัญลักษณ์ของการรับผู้บกพร่องทางสายตา
หรือการมองเห็น



สัญลักษณ์ของการเข้าถึงสำหรับผู้บกพร่อง
หรือสูญเสียการได้ยิน



สัญลักษณ์ของการเข้าถึงสำหรับคนชรา



สัญลักษณ์ของการเข้าถึงสำหรับผู้ทุพพลภาพ



สัญลักษณ์ของการเข้าถึงโทรศัพท์สำหรับผู้ใช้เก้าอี้ล้อ



สัญลักษณ์โทรศัพท์แบบควบคุมระดับเสียง

ที่มา: BUILDINGS AND ENVIRONMENTS DESIGN RECOMMENDATIONFOR ALL
ข้อแนะนำการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน สสส. ASA

ที่จอดรถ และลานจอดรถ (รถยนต์/ จักรยานยนต์)

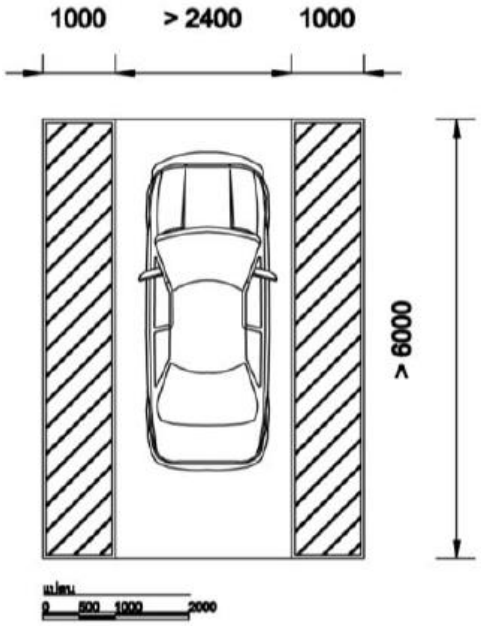
ควรมีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้

- มีป้ายนำทางสู่ที่จอดรถ/ ลานจอดรถ ในตำแหน่งที่เหมาะสมและมองเห็นได้ชัดเจน
- มีป้ายหรือสัญลักษณ์บอกทิศทางการเข้า-ออกและทิศทางการเดินรถอย่างชัดเจน ในตำแหน่งที่เหมาะสม ทั้งบนพื้นและผนังลาน/อาคารจอดรถ
- ก่อสร้างด้วยวัสดุที่มีความคงทนต่อแรงกดทับโดยน้ำหนักรถยนต์และด้วยแรงบดอัดของล้อรถยนต์
- มีพื้นผิวราบเรียบ ได้ระดับเสมอกัน ไม่เป็นหลุมบ่อ มีระบบระบายน้ำที่สามารถระบายน้ำฝนได้ดี ไม่มีน้ำขัง
- มีแสงสว่างเพียงพอทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน
- มีการแบ่งพื้นที่สำหรับจอดจอดรถยนต์ ออกจากพื้นที่จอดรถจักรยานยนต์ และรถจักรยาน(ถ้ามี) อย่างชัดเจน และมีจำนวนเพียงพอตามที่กฎหมายกำหนด

ตารางแสดง จำนวนที่จอดรถยนต์ ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารและกฎกระทรวงฯ ที่เกี่ยวข้อง

ประเภทอาคาร	จำนวนที่จอดรถยนต์	
	กรุงเทพมหานคร	เทศบาลเมือง
สำนักงาน (ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป)	1 คัน ต่อ ทุก ๆ 60 ตารางเมตร	1 คัน ต่อ ทุก ๆ 120 ตารางเมตร
อาคารขนาดใหญ่ (สูงจากระดับถนนเกิน 15 เมตร และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นเกิน 1,000 ตารางเมตร หรือชั้นหนึ่งชั้นใดเกิน 2,000 ตารางเมตร)	1 คัน ต่อ ทุก ๆ 120 ตารางเมตร	1 คัน ต่อ ทุก ๆ 240 ตารางเมตร
ห้องประชุม	1 คัน ต่อ ทุก ๆ 10 ตารางเมตร	1 คัน ต่อ ทุก ๆ 30 ตารางเมตร

ที่มา :เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558



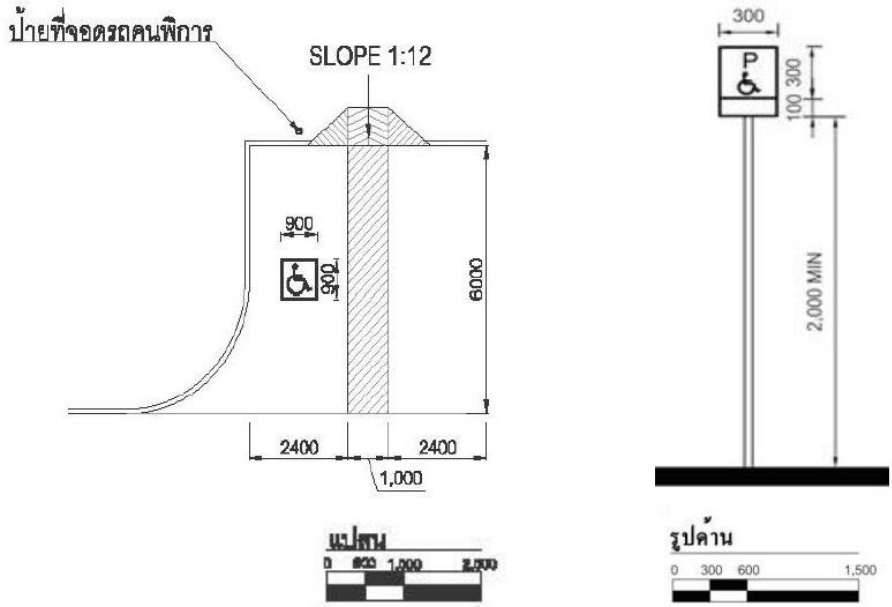
รูปแสดง ขนาดของที่จอดรถยนต์ ตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และกฎกระทรวงฯ ที่เกี่ยวข้อง
ที่มา :เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558

ที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราให้จัดไว้ใกล้ทางเข้าออกอาคารให้มากที่สุด มีพื้นผิวเรียบ มีระดับเสมอกัน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการอยู่บนพื้นของที่จอดรถในลักษณะที่ติดฝั่งเส้นทางจราจรมากที่สุด มีความกว้างและยาวไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีป้ายแสดงที่จอดรถสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ขนาดกว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ติดตั้งอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร หรือติดตั้งบนผนังของช่องจอดรถ ขนาดกว้างและยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร อยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร

ตารางแสดง จำนวนที่จอดรถยนต์สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ตามกฎกระทรวงฯ

จำนวนที่จอดรถยนต์สำหรับบุคคลทั่วไป	จำนวนที่จอดรถยนต์สำหรับ ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา
10 ถึง 50 คัน	1 คัน
51 ถึง 100 คัน	2 คัน
101 คัน ขึ้นไป	เพิ่ม 1 คัน สำหรับจำนวนทุก ๆ 100 คัน ที่เพิ่มขึ้น (เศษของ 100 คัน ถ้าเกินกว่า 50 คัน ให้คิดเป็น 100 คัน)

ที่มา :เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558

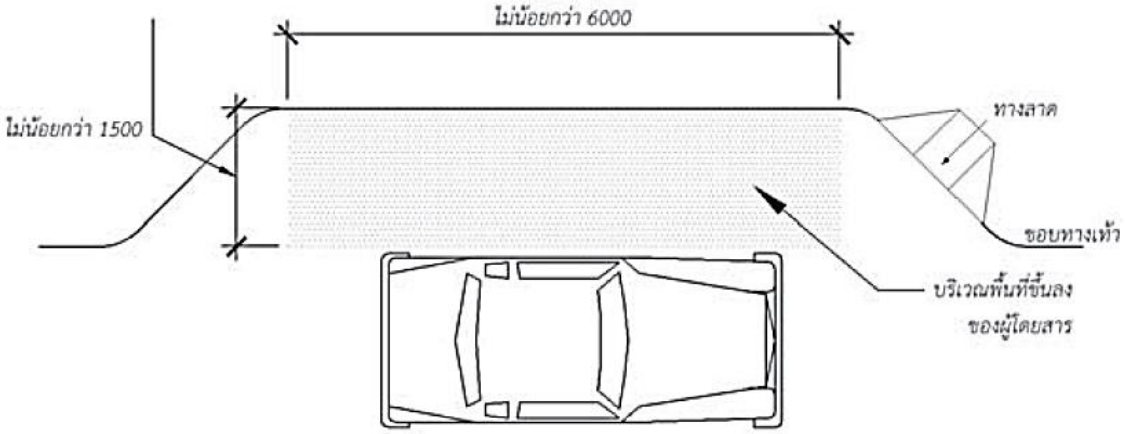


รูปแสดง รายละเอียดของที่จอดรถยนต์สำหรับผู้พิการ ตามกฎกระทรวงฯ

ที่มา :เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558

บริเวณรับ-ส่งผู้ป่วยด้านหน้าอาคาร

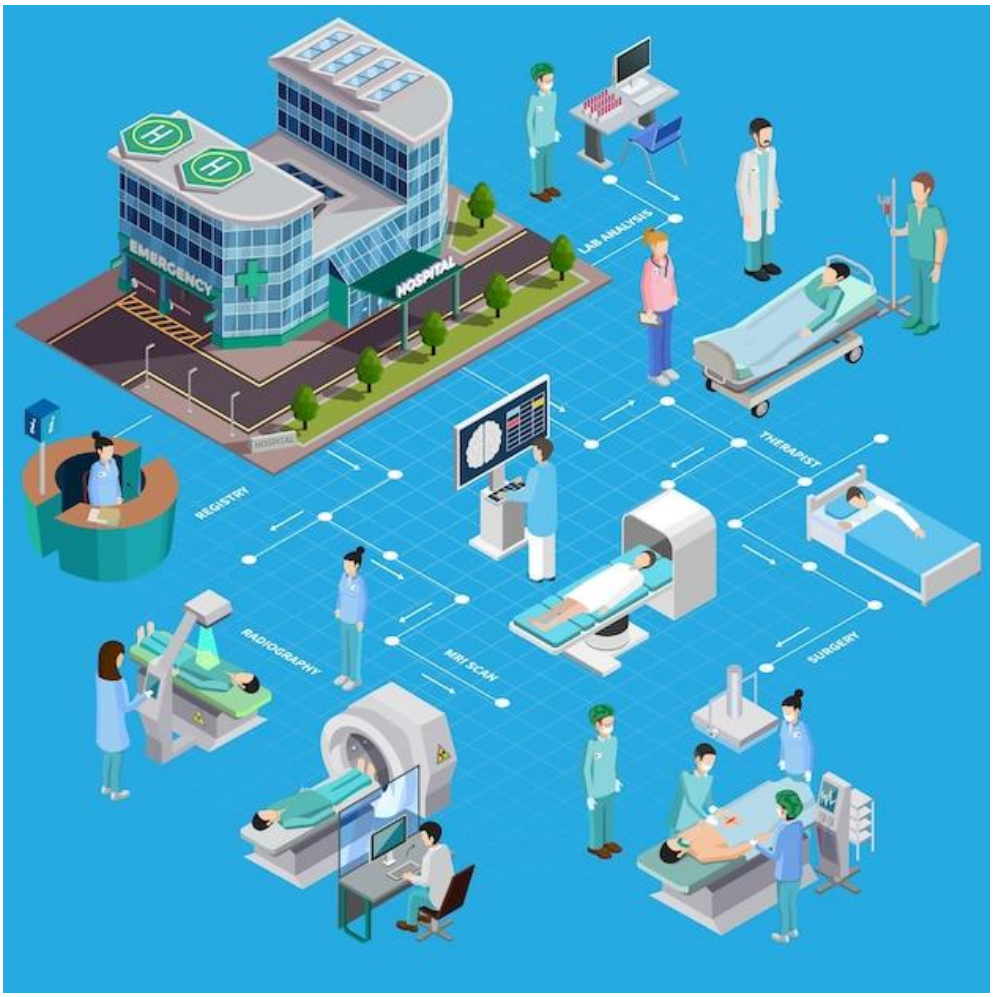
- บริเวณขึ้นลง รับ-ส่งของผู้ป่วยต้องมีที่ว่างสำหรับเป็นช่องทางเข้าถึงอยู่ติดและขนานกับพื้นที่จอดรถ เพื่อรับส่งผู้โดยสาร กว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ยาวเพียงพอสำหรับขนาดรถ แต่ไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร
- ผิวพื้นของบริเวณขึ้นลงของผู้โดยสาร ต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:48 และต้องทำเครื่องหมายให้เข้าใจได้ว่าไม่ใช่พื้นที่จอดรถ



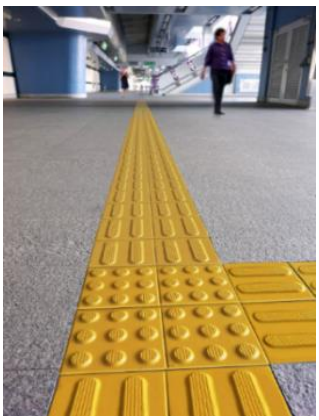
รูปแสดงทางขึ้นลง รับส่ง ผู้ป่วย

ที่มา: BUILDINGS AND ENVIRONMENTS DESIGN RECOMMENDATIONFOR ALL

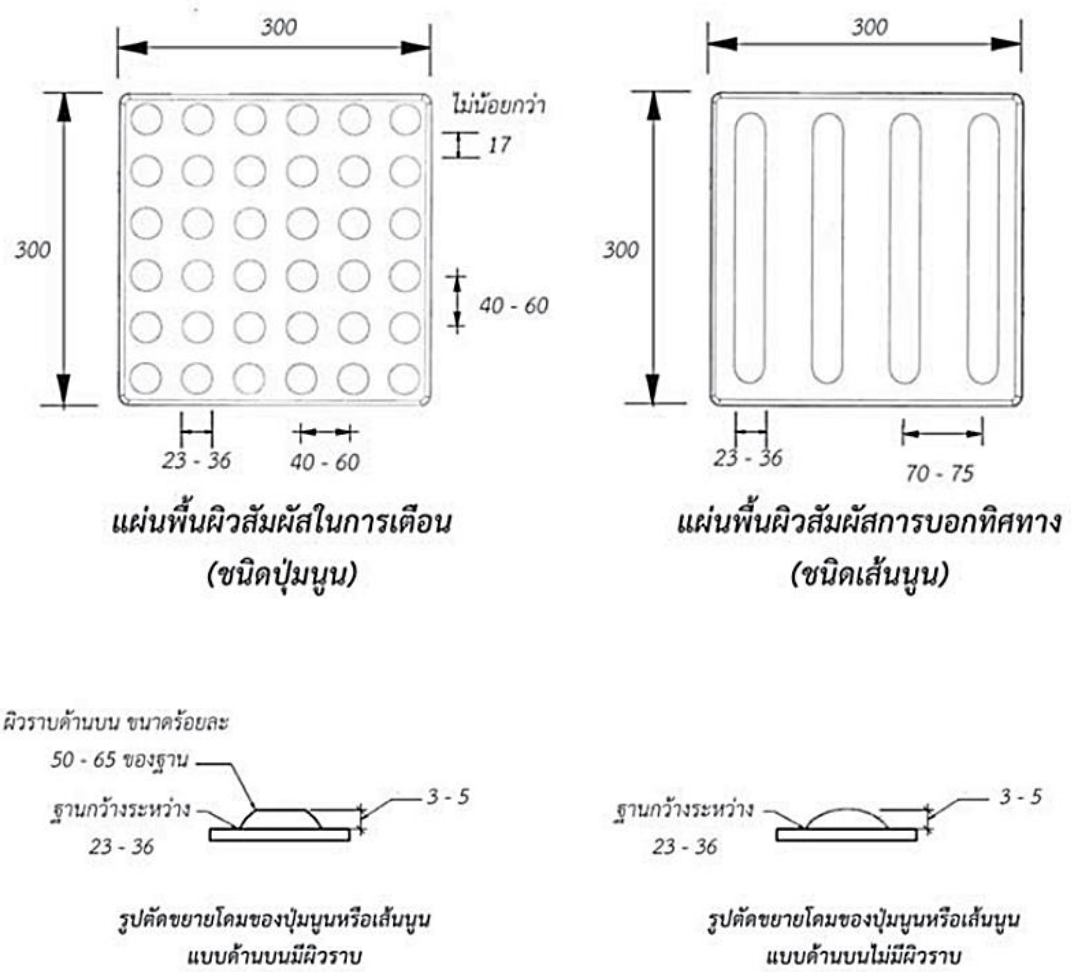
ข้อแนะนำการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน สสส. ASA


EMERGENCY
HOSPITAL
LAB ANALYSIS
REGISTRY
THERAPIST
RADIOGRAPHY
MRI SCAN
SURGERY

พื้นผิวต่างสัมผัส



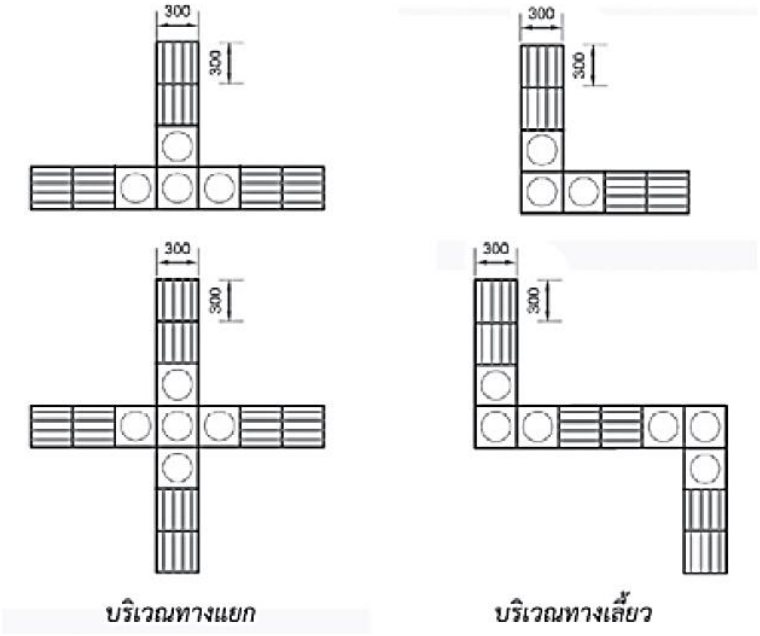
พื้นผิวต่างสัมผัสชนิดเตือนที่พื้น ให้ติดตั้งบริเวณต่างระดับที่มีระดับต่างกันเกิน 15 เซนติเมตร ที่ทางขึ้นและทางลงของทางลาดหรือบันได ที่พื้นด้านหน้าและด้านหลังประตูทางเข้าออกอาคาร ที่พื้นด้านหน้าของประตูห้องส้วม ที่พื้นด้านหน้าของช่องประตูลิฟต์ และบริเวณที่มีสิ่งกีดขวาง โดยมีความกว้าง 30 เซนติเมตร และมีความยาวเท่ากับและขนานไปกับความกว้างของช่องทางเดินของพื้นต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตู และขอบของพื้นผิวต่างสัมผัสต้องอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นของทางขึ้นหรือทางลงของพื้นต่างระดับ ทางลาด บันได หรือประตู ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร



รูปแสดง แผ่นพื้นผิวต่างสัมผัสชนิดปุ่มนูน ชนิดเส้นนูน และรูปแบบของโดมของปุ่มนูนและเส้นนูน
ที่มา : BUILDINGS AND ENVIRONMENTS DESIGN RECOMMENDATIONFOR ALL
ข้อแนะนำการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน สสส. ASA

การปูพื้นผิวต่างสัมผัสการบอกทิศทาง (ชนิดเส้นนูน)

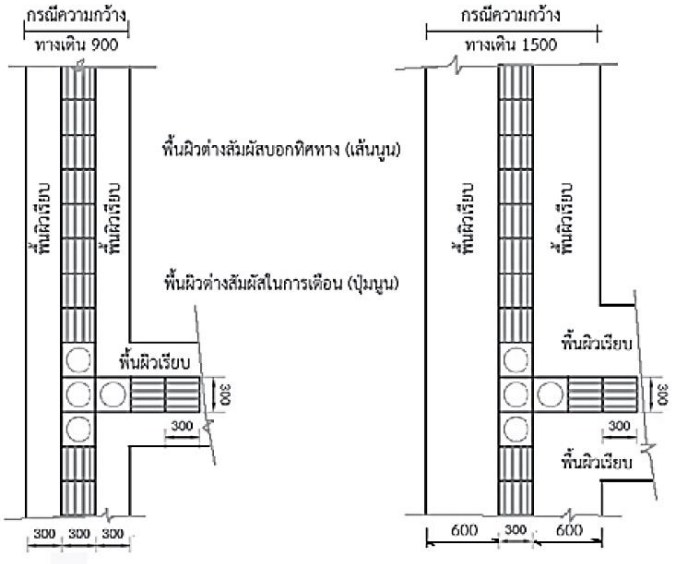
ให้ปูตามแนวการสัญจรโดยวางให้เส้นนูนยาวตามทิศทางการสัญจร และควรอยู่กึ่งกลางของทางสัญจร



รูปแสดง ตัวอย่างการปูพื้นผิวต่างสัมผัสการบอกทิศทาง และพื้นผิวต่างสัมผัสในการเตือน

บริเวณข้างเคียงพื้นผิวต่างสัมผัส

บริเวณข้างเคียงต้องมีพื้นผิวเรียบและมีสีซึ่งแตกต่างจากพื้นผิวต่างสัมผัสเพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นสัมผัสได้



รูปแสดง ตัวอย่างทั้งสองข้างของพื้นผิวต่างสัมผัสบนทางสัญจร ควรเป็นพื้นผิวเรียบ

ที่มา : BUILDINGS AND ENVIRONMENTS DESIGN RECOMMENDATIONFOR ALL ข้อแนะนำการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน สสส. ASA

สัญจรส่วนกลาง ทางเข้า-ออกอาคาร และทางเดินเชื่อม

ถนนภายในสถานบริการสุขภาพ

ถนนภายในสถานบริการสุขภาพ จัดเตรียมไว้เพื่ออำนวยความสะดวกในการสัญจรไปยังสถานที่ต่าง ๆ ภายในสถานบริการสุขภาพ ทั้งนี้ บริเวณจุดตัดถนนมีป้ายบอกทางชัดเจน ปราศจากสิ่งบดบังสายตา ให้มีความปลอดภัยต่อผู้สัญจรผู้ใช้ถนน การจัดการผิวถนนต้องมีพื้นผิวเรียบ มีความลาดเอียงที่เหมาะสม สามารถระบายน้ำได้ดี ไม่มีน้ำขัง

ทางเดินเท้า

มีการแบ่งช่องทางสัญจรสำหรับผู้สัญจรทางเท้าอย่างชัดเจน มีป้ายแสดงชัดเจน เพื่อความสะดวกและปลอดภัย มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ตลอดเส้นทาง ในจุดที่เป็นพื้นต่างระดับ จะต้องมีทางลาดเอียงที่เหมาะสมต่อเก้าอี้ล้อ (Wheelchair) ผ่านได้สะดวก

ทางเดินเชื่อมระหว่างอาคารสำหรับผู้ป่วย

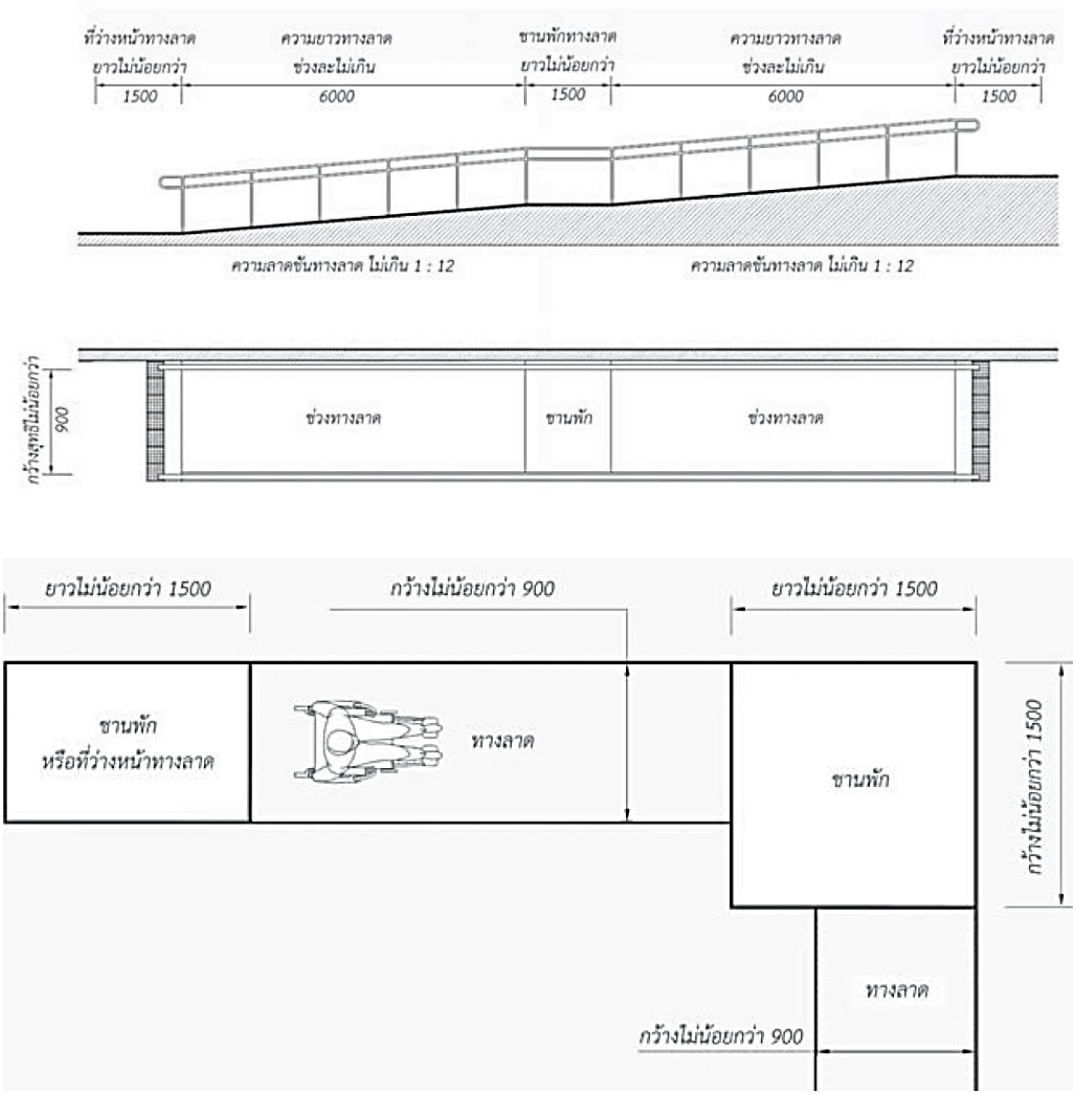
อาคารสถานพยาบาล จะต้องมีทางเชื่อมระหว่างอาคารมีหลังคาหรือสิ่งปกคลุมที่ป้องกันแสงแดดและฝนตลอดเส้นทาง ในทุกหน่วยบริการ ความกว้างทางเดินเชื่อมไม่ควรน้อยกว่า 2.50 เมตร และไม่มีสิ่งกีดขวาง เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยเปลนอน (Stretcher) ควรมีความสูงของราวจับและราวกันตก ควรสูง 0.80 เมตร และ 1.10 เมตร ตามลำดับ

ทางลาด สำหรับผู้ป่วย

อาคารใดที่มีห้องหรือแผนกที่ให้การรักษาพยาบาลตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป จะต้องมีลิฟต์เตียง หรือทางลาด โดยต้องมีหลังคาหรือสิ่งปกคลุมที่ป้องกันแสงแดดและฝนตลอดเส้นทาง

- พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด
- มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ในกรณีเป็นทางลาดแบบสองทางสวนกันให้มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- ความลาดชัด 1 : 12 เพื่อให้สามารถเข็นเก้าอี้ล้อหรือเปลนอนได้โดยสะดวก มีความยาวช่วงละไม่เกิน 6 เมตร ในกรณีที่ทางลาดยาวเกิน 6 เมตร ต้องจัดให้มีชานพักยาวไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร คันระหว่างแต่ละช่วงของทางลาด ควรมีความสูงของราวจับและราวกันตก ควรสูง 0.80 เมตร และ 1.10 เมตร ตามลำดับ

- ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 1.80 เมตรขึ้นไป ต้องมีราวจับทั้งสองด้าน และทางลาดที่มีความกว้าง
- ตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไป ต้องมีราวจับห่างกันไม่เกิน 1.50 เมตร ทั้งนี้ กรณีที่ต้องติดตังราวจับเพิ่มเติม ทางลาดนั้นจะต้องเหลือพื้นที่เพียงพอที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ หรือคนชราที่ใช้เก้าอี้ล้อสามารถเข้าออกได้อย่างสะดวก
- ทางลาดภายนอกต้องมีหลังคาหรือสิ่งปกคลุมที่ป้องกันแดดและฝนตลอดแนว
- ทางลาดที่ไม่มีผนังกั้น ให้ยกขอบสูง 10 เซนติเมตร ต้องมีราวจับและราวกันตก



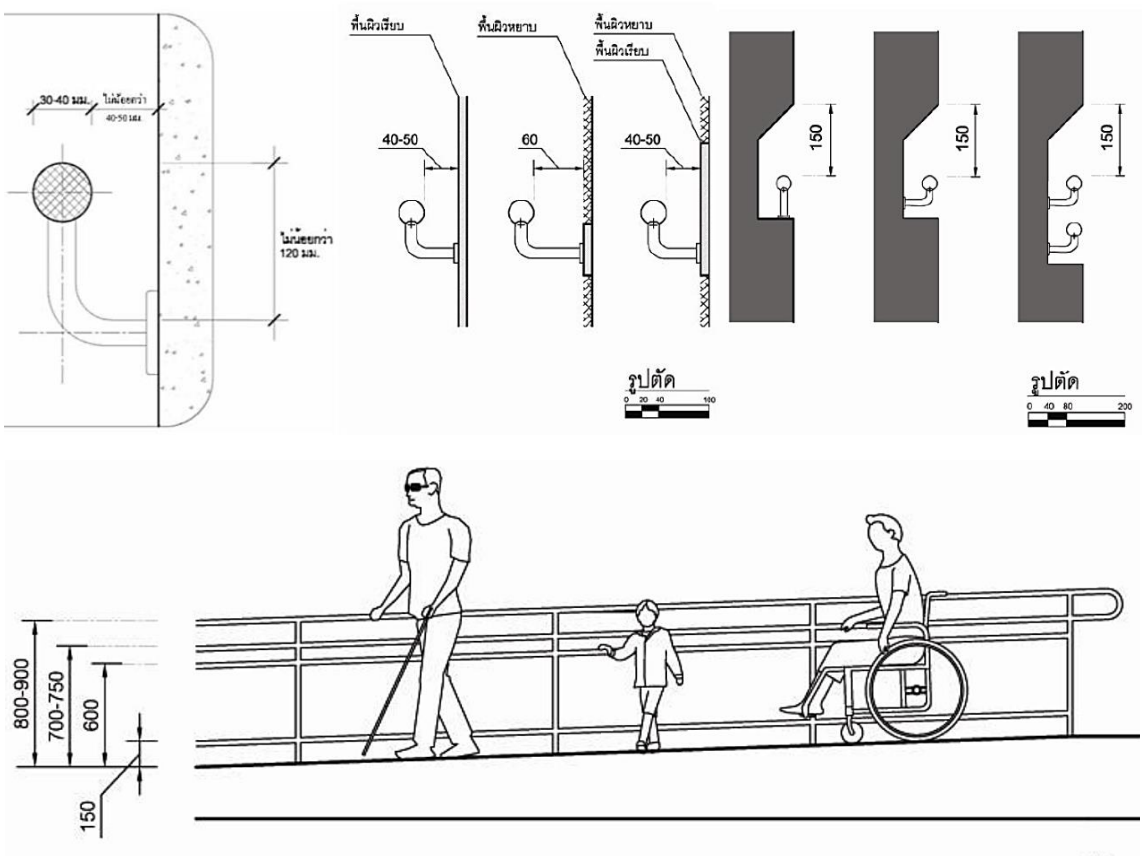
รูปแสดง ตัวอย่างทางลาดและชานพักทางลาด

ที่มา : BUILDINGS AND ENVIRONMENTS DESIGN RECOMMENDATIONFOR ALL

ข้อแนะนำการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน สสส. ASA

ราวจับ ราวกันตก และผนังกันตก

- ราวจับ ต้องทำด้วยวัสดุที่มีลักษณะกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 4 เซนติเมตร (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เหมาะสมคือ 3.50 เซนติเมตร) มีผิวเรียบ ไม่ลื่น มีความมั่นคงแข็งแรง
- ราวจับ ควรติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 90 เซนติเมตร (ขนาดความสูงที่เหมาะสมคือ 85 เซนติเมตร) นอกจากนี้ ควรมีราวจับสำหรับเด็กที่ระดับความสูงไม่เกิน 60 เซนติเมตร
- ราวกันตก/ ผนังกันตก ต้องทำด้วยวัสดุที่มีความมั่นคงแข็งแรง มีผิวเรียบ ไม่ลื่น และไม่เป็นอันตราย มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร
- ราวกันตก/ ผนังกันตก ควรติดตั้งต่อเนื่องกันไปโดยไม่มีช่องว่าง ในกรณีที่มีช่องว่างหรือลูกกรง (ในแนวตั้งเท่านั้น) ช่องว่างหรือลูกกรงจะต้องมีความกว้างหรือระยะห่างสุทธิไม่เกิน 10 เซนติเมตร
- รายละเอียดเพิ่มเติมอื่น ๆ ของราวจับและราวกันตก/ ผนังกันตก ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฯและระเบียบที่เกี่ยวข้อง



รูปแสดง ระดับความสูงราวจับ

ที่มา :เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558

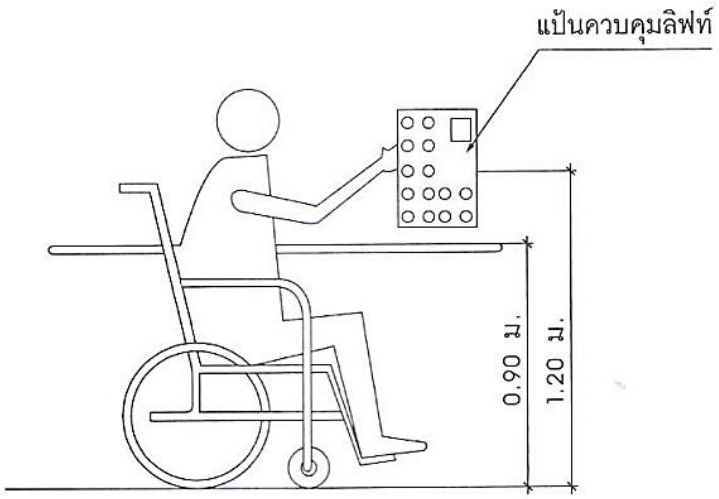
บันไดและลิฟต์

- ขั้นบันไดแต่ละช่วงต้องมีความสูงของลูกตั้งและความลึกของลูกนอนสม่ำเสมอตลอดทั้งช่วงบันได
- ลูกตั้งสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร โดยผลรวมของลูกตั้งกับลูกนอนไม่น้อยกว่า 43 เซนติเมตร และไม่เกิน 48 เซนติเมตร
- ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโล่ง เว้นแต่ลูกนอนบันไดยกขอบด้านในสูงไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร
- มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่สามารถทราบความหมายได้ โดยตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร
- กรณีอาคารมีซึ่งพื้นที่ชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันไม่เกิน 300 ตารางเมตร ให้มีความกว้างสุทธิของบันไดไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- กรณีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ให้มีความกว้างสุทธิของบันไดไม่น้อยกว่า1.50 เมตร ยกเว้นมีสองบันไดหรือมากกว่า แต่ละบันไดมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- บันไดต้องมีลูกตั้งของขั้นบันไดสูงไม่เกิน 18 เซนติเมตร และลูกนอนของขั้นบันไดเมื่อหักส่วนที่ปลายของขั้นบันไดที่เหลื่อมกันออกไปแล้วต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 25 ซนติเมตร และต้องมีราวบันไดหรือราวกันตกที่ขอบบันไดในส่วนที่ไม่มีผนังกั้น
- กรณีที่บันไดมีความกว้างสุทธิเกิน 6.00 เมตร และมีช่วงบันไดสูงจากพื้นอาคารถึงชานพักบันไดเกิน 1.00 เมตร ต้องมีราวบันไดหรือราวกันตกทั้งสองด้านของบันได (รวมทั้งควรมีทุก ๆ ระยะไม่เกิน 3.00 เมตร)
- ต้องจัดให้มีบันไดสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา สามารถใช้ได้ อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง
- บันไดสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร โดยขั้นบันไดต้องมีลูกตั้งสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร และมี ลูกนอนลึกไม่น้อยกว่า 28 เซนติเมตร (ไม่รวมระยะเหลื่อมระหว่างปลายขั้นบันได ซึ่งระยะเหลื่อมดังกล่าวไม่ควรเกิน 2 เซนติเมตร)
- ลูกนอนควรใช้วัสดุที่มีพื้นผิวไม่ลื่น และลูกตั้งของบันได ไม่ควรเปิดเป็นช่องโล่ง
- มีชานพักบันไดในทุกระยะตามแนวดิ่งไม่เกิน 2.00 เมตร

อาคารที่มีจำนวนชั้นตั้งแต่สองชั้นขึ้นไปต้องจัดให้มีลิฟต์หรือทางลาดที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ระหว่างชั้นของอาคาร ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ต้องสามารถขึ้นลงได้ทุกชั้น มีระบบควบคุมลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถควบคุมได้เอง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดไว้ในบริเวณที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา สามารถใช้ได้สะดวก ให้มีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ช่องประตูด้านนอกของลิฟต์ที่จัดไว้ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้

ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

- ขนาดของห้องลิฟต์ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร หรือมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร และมีช่องกระจกใสนิรภัยที่สามารถมองเห็นระหว่างภายนอกและภายในได้ ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และสูงจากพื้นไม่เกิน 1.10 เมตร
- ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร
- มีพื้นผิวต่างสัมผัสบนพื้นบริเวณหน้าประตูลิฟต์ กว้าง 30 เซนติเมตร และยาว 90 เซนติเมตร ซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 60 เซนติเมตร
- ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกินกว่า 1.20 เมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1.50 เมตร ปุ่มมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่ม เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง
- มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์
- มีตัวเลข เสียง และแสงไฟบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ เมื่อลิฟต์หยุด และขึ้นหรือลง
- มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางขึ้นลงของลิฟต์ ซึ่งมีแสงไฟบริเวณโถงหน้าประตูลิฟต์และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน



รูปแสดง ตัวอย่างรูปปุ่มบังคับลิฟต์

- ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกระพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางการมองเห็นและคนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายทราบ และให้มีไฟกระพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมายได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกรับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลือ
- มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 1.20 เมตร
- มีระบบชุดไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน ลิฟต์จะไม่หยุดค้างระหว่างชั้น แต่จะสามารถเคลื่อนที่มายังชั้นที่ใกล้ที่สุดและบานประตูลิฟต์ต้องเปิดออกได้
- ภายในห้องลิฟต์ต้องมีระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและระบบพัดลมระบายอากาศซึ่งสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ในกรณีระบบไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

ห้องน้ำ-ห้องส้วม

- ห้องน้ำและห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป จะอยู่รวมกันในห้องเดียวหรือจะแยกจากกันก็ได้ แต่ต้องสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน และทำความสะอาดง่าย
- ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ภายในของห้องไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมแยกกันต้องมีขนาดพื้นที่ภายในของแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร
- ห้องน้ำและห้องส้วม ควรตั้งอยู่ในตำแหน่งที่แสงแดดสามารถส่องถึงภายในได้ รวมทั้งมีกระแสลมธรรมชาติพัดผ่านได้โดยสะดวก

- ประตูของห้องน้ำและห้องส้วม ควรมีทิศทางการเปิดออกจากภายในห้อง เปิด-ปิดได้สะดวก และมีความมั่นคงแข็งแรง
- มีระยะดิ่งจากพื้นห้องถึงยอดผนังหรือฝ้าเพดานไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
- มีช่องระบายอากาศซึ่งมีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของขนาดพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ
- พื้นห้องน้ำและห้องส้วมมีความลาดเอียงไม้น้อยกว่า 1 ใน 100 ส่วน และมีจุดระบายน้ำทิ้งอยู่ในตำแหน่งต่ำสุดบนพื้นห้อง
- มีประเภทและจำนวนของสุขภัณฑ์เหมาะสมและเพียงพอต่อผู้ใช้อาคาร โดยจะต้องไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในกฎกระทรวงฯ ที่เกี่ยวข้อง
- ต้องจัดให้มีห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา เข้าใช้สอยได้อย่างน้อย 1 ห้อง โดยจะอยู่ภายในห้องน้ำห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไป หรือจะจัดแยกออกมาอยู่ในบริเวณเดียวกันกับห้องน้ำห้องส้วมสำหรับบุคคลทั่วไปก็ได้
- ห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องมีพื้นที่ว่างภายในซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร เพื่อให้ผู้ใช้เก้าอี้เข็นสามารถหมุนตัวกลับได้
- ประตูของห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ควรมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร โดยมีลักษณะเป็นบานเปิดหรือบานเลื่อนก็ได้
- พื้นห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องใช้วัสดุปูพื้นที่เรียบ ไม่ลื่น และมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีทางลาดซึ่งมีความลาดเอียงที่เหมาะสมสำหรับเก้าอี้เข็นสามารถสัญจรได้โดยสะดวก
- ภายในห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ต้องติดตั้งราวจับและ/หรือราวพยุงตัว ในตำแหน่งที่เหมาะสมและมีลักษณะเป็นไปตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงฯ และระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- รายละเอียดเพิ่มเติมอื่น ๆ ของห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา เช่น อุปกรณ์ประกอบประตูและสุขภัณฑ์ รวมทั้งระบบสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ และระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ตารางแสดง จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 63 (พ.ศ.2551) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

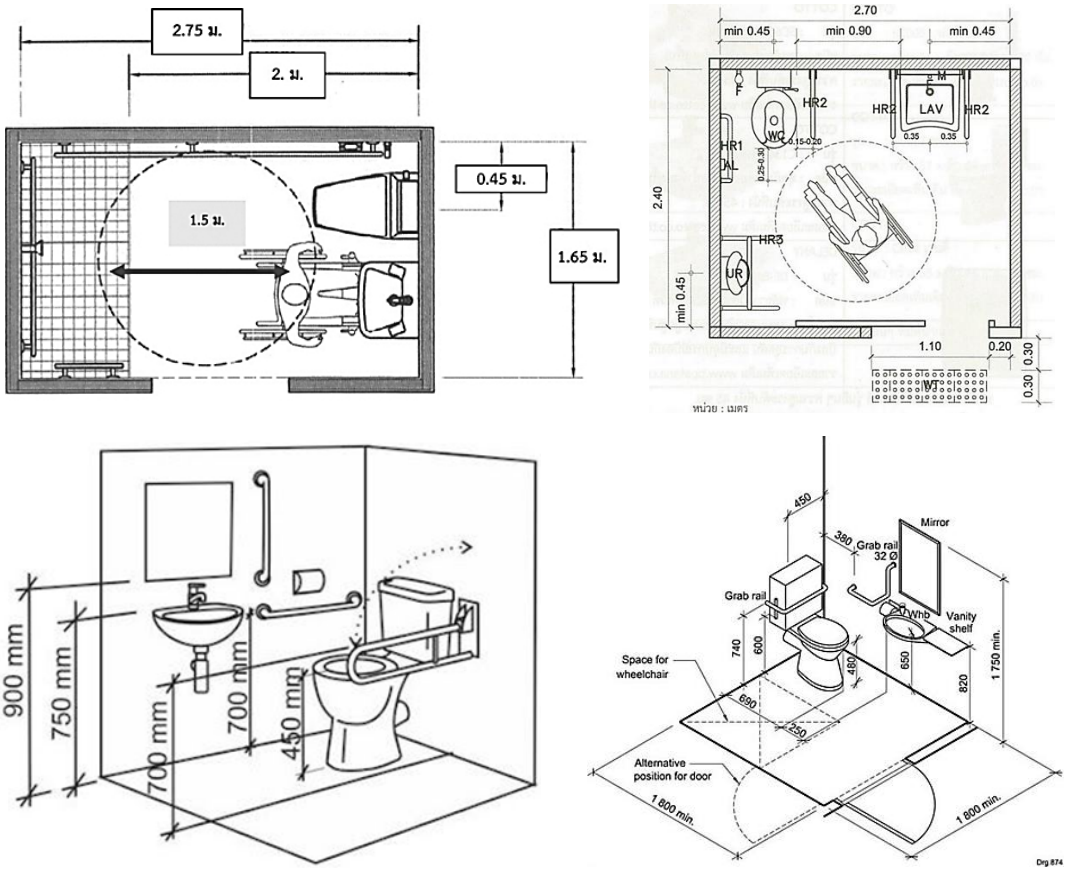
ประเภทอาคาร	เกณฑ์การกำหนด	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
		โถส้วม	โถปัสสาวะ		
สถานพยาบาล ตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล	(1) ต่อพื้นที่อาคารเฉพาะในส่วนของผู้ป่วยไม่ค้างคืน และที่เปิดให้บริการแก่ประชาชนที่มาติดต่อทุก 200 ตารางเมตร				
	ก) สำหรับผู้ชาย	2	2	-	1
	ข) สำหรับผู้หญิง	4	-	-	1
	(2) ต่อจำนวนเตียงสำหรับผู้ป่วยค้างคืน (ผู้ป่วยใน) ทุก 5 เตียง	1	1	1	1
	(3) ส่วนบริการบำบัดรักษา เช่น ห้องคลอด ห้องผ่าตัดห้องผู้ป่วยภาวะวิกฤต ห้องผู้ป่วยภาวะวิกฤตโรคหัวใจ ให้มีจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่เหมาะสมต่อการประกอบโรคศิลปะ และเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล				

ที่มา : กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 (พ.ศ.2551)

ห้องน้ำ-ห้องส้วม สำหรับผู้พิการ/ผู้สูงอายุ/เด็กเล็ก

- มีพื้นที่ว่างภายในห้องส้วมเพื่อให้เก้าอี้ล้อสามารถหมุนตัวกลับได้ ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- ประตูของห้องที่ตั้งโถส้วมเป็นแบบบานเลื่อน หรือเป็นแบบบานเปิดออกสู่ภายนอก โดยต้องเปิดค้างได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา และต้องมีราวจับแนวนอน และมีสัญลักษณ์รูปผู้พิการติดไว้ที่ประตูด้านหน้า
- พื้นห้องส้วมต้องมีระดับเสมอกับพื้นภายนอก ถ้าเป็นพื้นต่างระดับต้องมีลักษณะเป็นทางลาดตามและวัสดุปูพื้นห้องส้วมต้องไม่ลื่น
- พื้นห้องส้วมต้องมีความลาดชันเพียงพอไปยังช่องระบายน้ำทิ้งเพื่อที่จะไม่ให้มีน้ำขังบนพื้น
- มีโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 45 เซนติเมตร และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยกหรือปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่สามารถใช้ได้อย่างสะดวก

- มีราวจับบริเวณด้านที่ชิดผนังเพื่อช่วยในการพยุงตัว เป็นราวจับในแนวนอนและแนวดิ่ง โดยมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
  - ราวจับในแนวนอนมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 65 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 70 เซนติเมตร และให้ยื่นลำออกมาจากด้านหน้าโถส้วมอีกไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 30 เซนติเมตร
  - ราวจับในแนวดิ่งต่อจากปลายของราวจับในแนวนอนด้านหน้าโถส้วมมีความยาววัดจากปลายของราวจับในแนวนอนขึ้นไปอย่างน้อย 60 เซนติเมตร



รูปแสดง ตัวอย่างห้องน้ำผู้พิการและสูงอายุ

- ด้านข้างโถส้วมด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีราวจับติดผนังแบบพับเก็บได้ในแนวราบ หรือแนวดิ่ง เมื่อกางออกให้มีระบบล็อกที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถปลดล็อกได้ง่าย มีระยะห่างจากขอบของโถส้วมไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 20 เซนติเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่า 55 เซนติเมตร
- ติดตั้งระบบสัญญาณแสงและสัญญาณเสียงให้ผู้ที่อยู่ภายนอกแจ้งภัยแก่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา และระบบสัญญาณแสง

และสัญญาณเสียงให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถแจ้งเหตุหรือเรียกหาผู้ช่วยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไว้ในห้องส้วม โดยมีปุ่มกดหรือปุ่มสัมผัสให้สัญญาณทำงานซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราสามารถใช้งานได้สะดวก

- ในกรณีที่ห้องส้วมสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชราอยู่ภายในห้องส้วมที่จัดไว้สำหรับบุคคลทั่วไปและมีทางเข้าก่อนถึงตัวห้องส้วม ต้องจัดให้ห้องส้วมนั้นสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก

พื้นที่พักรอ – ที่นั่งสำหรับผู้พิการ/ผู้สูงอายุ

- จัดให้มีที่นั่งสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา หรือที่จอดรถเข็นในจำนวนที่เพียงพอต่อการใช้งาน
- ที่จอดรถเข็น ต้องเป็นพื้นที่ราบ มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 140 เซนติเมตร ต่อหนึ่งที่ โดยอยู่ในตำแหน่งที่เข้า-ออกสะดวกและปลอดภัย
- ติดป้ายสัญลักษณ์หรือข้อความแสดงตำแหน่งที่นั่งสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน โดยป้ายต้องมีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการมองเห็น
- ที่นั่งสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ควรมีรูปแบบที่เอื้อต่อการลุกหรือนั่งได้โดยสะดวกและปลอดภัย เช่น มีเท้าแขนและพนักพิงที่มั่นคงแข็งแรง มีความสูงสุทธิของที่นั่งจากพื้นไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 45 เซนติเมตร เป็นต้น
- รายละเอียดเพิ่มเติมอื่น ๆ ของที่นั่งสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ และระเบียบที่เกี่ยวข้อง

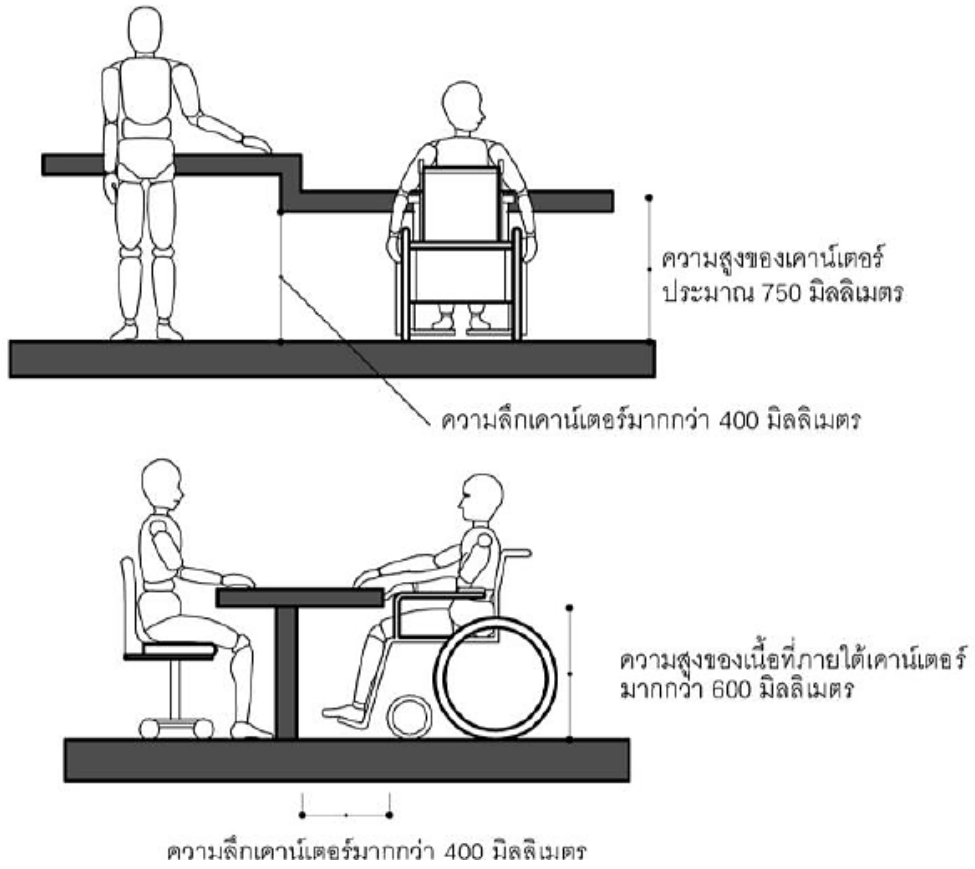
ตารางแสดง สัดส่วนจำนวนที่นั่งสำหรับบุคคลทั่วไปต่อจำนวนที่นั่งสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

จำนวนที่นั่งสำหรับบุคคลทั่วไป	จำนวนที่นั่งสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา หรือที่จอดรถเข็น
25	1
26-50	2
51-300	4
300-500	6
มากกว่า 500	เพิ่ม 1 ที่ ต่อ 100 ที่ ซึ่งเพิ่มขึ้น

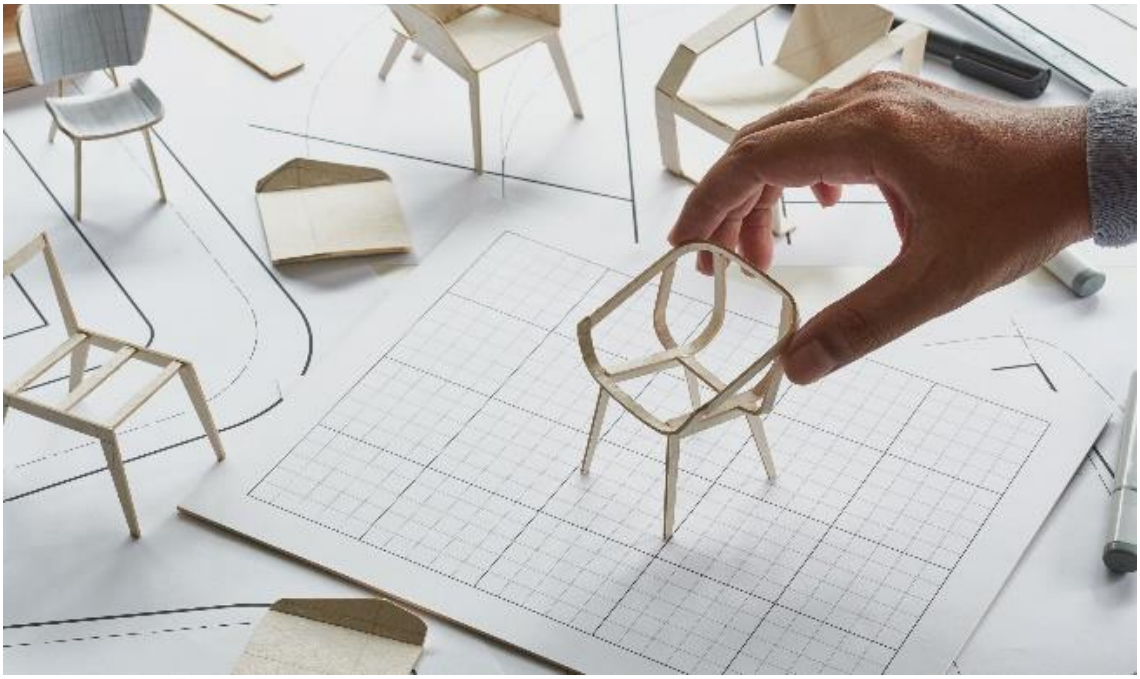
ที่มา :เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558

สถานที่ติดต่อ - สอบถาม/ ประชาสัมพันธ์

- อยู่ในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกและสังเกตเห็นได้ง่าย
- ต้องจัดให้มีความสูงสุทธิของพื้นผิวบนโต๊ะหรือเคาน์เตอร์ส่วนหนึ่ง สูงไม่เกิน 80 เซนติเมตร และมีพื้นที่ว่างด้านใต้โต๊ะหรือเคาน์เตอร์ สูงจากพื้นอาคารไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 75 เซนติเมตร รวมทั้งมีความลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร เพื่อให้ผู้พิการสามารถนำรถเข็นเข้ามารับบริการได้
- ติดป้ายสัญลักษณ์หรือข้อความแสดงสถานที่ติดต่อสอบถาม/ ประชาสัมพันธ์ ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน โดยป้ายต้องมีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการมองเห็น
- รายละเอียดเพิ่มเติมอื่น ๆ ของสถานที่ติดต่อสอบถาม/ ประชาสัมพันธ์ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ และระเบียบที่เกี่ยวข้อง



รูปแสดง รูปแบบและขนาดความสูงของโต๊ะหรือเคาน์เตอร์ติดต่อสอบถาม/ ประชาสัมพันธ์ที่เหมาะสม
ที่มา: เกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ ปีงบประมาณ 2558



บทที่ 8

งานมัณฑนศิลป์ กับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

- แนวทางการออกแบบตกแต่งภายในสถานบริการสุขภาพ
- งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร (Furniture)
- งานตกแต่งภายในประกอยอาคาร
- สัดส่วนในการออกแบบครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ
- การเลือกใช้วัสดุและสี
- ป้ายภายในอาคาร
- กฎหมาย ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบงานครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ
- แนวทางการออกแบบการใช้ครุภัณฑ์ให้ปลอดภัยต่ออุบัติภัยและโรคอุบัติใหม่

แนวทางการออกแบบตกแต่งภายในสถานบริการสุขภาพ

แนวทางการออกแบบตกแต่งภายในสถานบริการสุขภาพนั้น การออกแบบตกแต่งภายในสถานบริการสุขภาพ เป็นมากกว่าแค่การจัดวางเฟอร์นิเจอร์หรือเลือกสีสันที่สวยงาม แต่มันคือศาสตร์และศิลป์ที่ต้องอาศัยความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงความต้องการทางกายภาพ จิตใจ และอารมณ์ของผู้ใช้งานทุกคน ไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์ หรือแม้กระทั่งญาติและผู้มาเยี่ยมเยือน หัวใจสำคัญคือการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเยียวยา ลดความตึงเครียด ส่งเสริมการฟื้นตัว และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรได้อย่างยั่งยืน การออกแบบที่ดีจึงต้องยึดหลัก "ผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง" (Patient-Centric Design) โดยคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้ป่วยเป็นสำคัญในทุกรายละเอียด ตั้งแต่ก้าวแรกที่เข้ามาในสถานบริการสุขภาพ ไปจนถึงวันที่เดินทางกลับบ้าน ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีทางการแพทย์ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ความคาดหวังของผู้ป่วยที่มีต่อสถานพยาบาลก็สูงขึ้นตามไปด้วย สถานบริการสุขภาพไม่ได้เป็นเพียงสถานที่รักษาโรคอีกต่อไป แต่เป็นศูนย์รวมของการดูแลสุขภาพองค์รวมที่ต้องมอบความรู้สึกปลอดภัย ความสะดวกสบาย และความหวังให้กับทุกคน การออกแบบภายในจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้าง "First Impression" และส่งผลต่อ "Overall Experience" ซึ่งจะนำไปสู่ความพึงพอใจและความไว้วางใจของผู้ป่วยได้แนวทางการออกแบบตกแต่งภายในสถานบริการสุขภาพที่ดีต้องพิจารณาหลายมิติ ตั้งแต่การจัดวางผังพื้นที่ (Space Planning) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน การไหลเวียนของผู้คน (Circulation) ที่มีประสิทธิภาพ

การเลือกใช้วัสดุที่สะอาด ปลอดภัย และบำรุงรักษาง่าย ไปจนถึงการใช้แสง สี เสียง และกลิ่นที่ส่งผลต่ออารมณ์และจิตใจของผู้ป่วยและบุคลากร การนำองค์ประกอบจากธรรมชาติ เช่น แสงธรรมชาติ ต้นไม้ หรือวิวทิวทัศน์ภายนอกเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบ (Biophilic Design) ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าช่วยลดความเครียด ลดความเจ็บปวด และส่งเสริมการฟื้นตัวของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การออกแบบต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนพื้นที่ (Flexibility) เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตของเทคโนโลยีทางการแพทย์หรือรูปแบบการให้บริการ รวมถึงการเข้าถึงที่เท่าเทียมกันสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ (Accessibility)

การสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น เป็นมิตร และไม่เหมือนสถานบริการสุขภาพมากเกินไป สามารถช่วยลดความรู้สึกกลัวและเพิ่มความสบายใจให้กับผู้ป่วย การประสานงานระหว่างทีมออกแบบ บุคลากรทางการแพทย์ และผู้บริหารสถานบริการสุขภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและตอบโจทย์การใช้งานได้อย่างแท้จริง การออกแบบตกแต่งภายในที่ดีจึงเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า ช่วยนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการบริการและภาพลักษณ์ของสถานบริการสุขภาพในระยะยาว

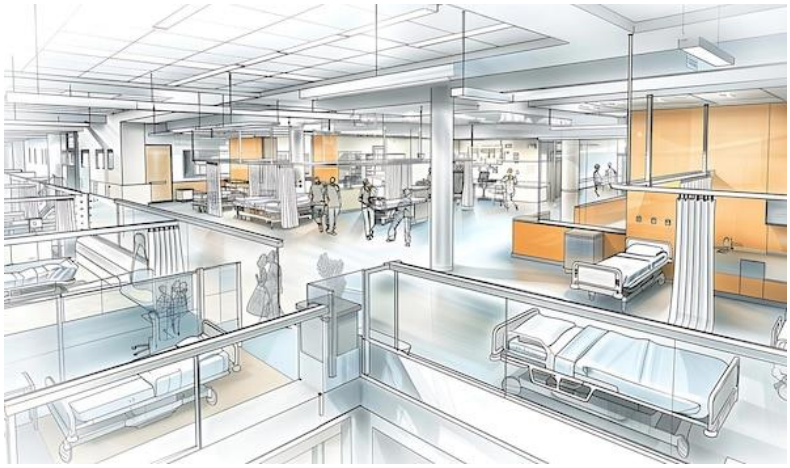
งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร (Furniture)

แนวทางการออกแบบครุภัณฑ์ประกอบอาคาร (Furniture) ของอาคารสถานบริการสุขภาพ ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ควรจะเน้นความเรียบง่าย อำนวยความสะดวกประโยชน์ใช้สอยในการใช้งาน และสามารถดูแลรักษาความสะอาดได้ง่าย อันเป็นหัวใจของสถานบริการสุขภาพ และมีสีสันที่สดใสสบายตา เพื่อช่วยลดความเครียดของผู้ป่วยในความกังวลถึงโรคภัย ซึ่งมีมากกว่าคนทั่วไป

ประเภทของครุภัณฑ์ประกอบอาคาร

ครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ (BUILT IN FURNITURE)
ครุภัณฑ์ที่ติดตั้งคงที่ในพื้นที่นั้น ๆ ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ตัวอย่างเช่น เคาน์เตอร์ติดต่อ เคาน์เตอร์พยาบาลสังเกตการณ์ (NURSE STATION) ตู้พื้น ตู้แขวน ตู้สูง ตู้อ่างล้างมือ เป็นต้น

ครุภัณฑ์สำเร็จรูปลอยตัว (LOOSE FURNITURE)
ครุภัณฑ์ที่สามารถ เคลื่อนย้ายไปตำแหน่งต่าง ๆ ได้ ตัวอย่างเช่น เก้าอี้ทำงาน เก้าอี้แถวพักรอ สำหรับคนไข้นั่งคอย ตรวจ รอรับยา โต๊ะตรวจสำหรับแพทย์ โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่ เป็นต้น



ข้อกำหนดทั่วไปที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบครุภัณฑ์

- มีการจัดแบ่งพื้นที่อย่างเหมาะสม มีที่พักรอของผู้ใช้บริการ มีการจัดวางครุภัณฑ์ที่เป็นระเบียบไม่กีดขวางทางสัญจรหรือการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย และสะดวกต่อการใช้งาน
- ครุภัณฑ์มีความมั่นคง แข็งแรงต่อการใช้งาน ในจำนวนที่เหมาะสมและเพียงพอทั้งของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ
- ครุภัณฑ์ (FURNITURE) ไม่ควรมีมุมแหลมคม ซึ่งเสี่ยงอันตรายต่อผู้ใช้งานและเป็นวัสดุผิวเรียบทำความสะอาดง่าย และเลือกใช้วัสดุที่ไม่สะสมเชื้อโรค
- อ่างล้างมือสำหรับแพทย์ หรือเจ้าหน้าที่แผนกต่าง ๆ ไม่ควรใช้ปะปนกับอ่างเทสารและสิ่งสกปรก ก๊อกน้ำควรใช้ก๊อกน้ำชนิดไม่ใช้มือสัมผัส เช่น ก๊อกน้ำชนิดก้านปัดด้วยข้อศอก หรือเป็นแบบเซนเซอร์
- เคาน์เตอร์สำหรับพยาบาลเฝ้าระวังสังเกตการณ์ TOP เคาน์เตอร์ไม่ควรสูงเกิน 90 เซนติเมตร จากพื้นเพื่อไม่ให้บังสายตาในขณะเฝ้าดูผู้ป่วย
- มีม่านกั้นเตียงผู้ป่วย แต่ละเตียงเพื่อความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย
- สถานที่ติดต่อหรือประชาสัมพันธ์สำหรับคนพิการ* ความสูงของโต๊ะหรือเคาน์เตอร์ ให้บริการควรมีความสูงสุทธิไม่เกิน 80 เซนติเมตร และมีพื้นที่ว่างใต้โต๊ะ หรือเคาน์เตอร์เพียงพอ สำหรับรถเข็นคนพิการเข้าไปได้ โดยมีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร และไม่เกิน 75 เซนติเมตร และมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร พร้อมติดตั้งป้ายสัญลักษณ์คนพิการ ในตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้ชัด ทั้งนี้ในการจัดวางการออกแบบครุภัณฑ์ติดตั้งกับที่ และครุภัณฑ์สำเร็จรูปลอยตัว เป็นเพียงแนวทาง ควรมีการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานตามบริบท แนวทางรักษา และเทคโนโลยีด้านอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ เพื่อให้สามารถกำหนดขนาด วัสดุ จำนวน ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมเพียงพอกับการใช้งาน

หมายเหตุ (*) ขนาด ข้อกำหนด และรายละเอียด ให้ยึดถือตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวก ในอาคารสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ.2548

งานตกแต่งภายในประกอบอาคาร

การออกแบบตกแต่งภายในสถานบริการสุขภาพ นอกจะมุ่งเน้นในด้านความปลอดภัยในการรักษาแล้ว การออกแบบสภาพแวดล้อมภายในก็สำคัญ การจัดวางZoning ตามแผนกต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน โดยให้เหมาะสมกับผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่สามารถใช้งานได้ดี เช่น การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้โทนสี การเลือกใช้แสงสว่าง และการจัดภูมิทัศน์ภายในอาคาร (โซนสีเขียว) เพื่อลดความเครียดให้กับผู้ป่วย ยังส่งผลดีต่อเจ้าหน้าที่ สามารถช่วยบรรเทาอาการเพลียหรือล้าจากการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่อีกด้วย



รูปแสดง ตัวอย่างภายในบริเวณด้านหน้าเคาน์เตอร์ติดต่อ
ที่มา : รูปถ่ายภาพภายในบริเวณด้านหน้าเคาน์เตอร์ติดต่อโรงพยาบาลราชวิถี กรุงเทพมหานคร



รูปแสดง ตัวอย่างภายในบริเวณส่วนพักรอ
ที่มา : รูปถ่ายภาพภายในบริเวณส่วนพักรอโรงพยาบาลราชวิถี กรุงเทพมหานคร

การออกแบบเพื่อความสะดวกสบายของผู้ป่วย

การจัดวางห้องและการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในห้องผู้ป่วยเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อความสะดวกสบายของผู้ป่วยและผู้มาเยี่ยม แต่อาจรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้เช่นกัน เพื่อให้เกิดการรบกวนน้อยที่สุด ควรจัดวางห้องให้ใหญ่ที่สุดหรือมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อสร้างการออกแบบห้องในสถานบริการสุขภาพ ที่มีประสิทธิภาพ

- การออกแบบของผู้ให้บริการควรอยู่ตรงทางเข้าห้อง เพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลกระทบต่อผู้เข้าพักน้อยที่สุด ควรจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ป่วยไว้ตรงกลางห้องและจัดที่นั่งที่สะดวกสบายสำหรับผู้มาเยี่ยม ไว้ที่ด้านหลังห้อง
- การออกแบบเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์น้ำหนักเบาหรือมีล้อ เฟอร์นิเจอร์มีล้อและเก้าอี้นั่งแบบโมดูลาร์น้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายออกไปได้อย่างรวดเร็วในกรณีฉุกเฉิน โซฟาที่ขยายเป็นเตียงได้จะมีประโยชน์มากต่อการใช้งาน
- การออกแบบห้องน้ำของห้องพักผู้ป่วยพิเศษ ห้องน้ำที่อยู่ด้านหน้าห้องพักจะมีพื้นที่สำหรับญาติที่กว้างขวางขึ้นภายในห้อง แต่อาจทำให้ไม่สามารถมองเห็นผู้ป่วยจากประตูหน้าห้องได้สะดวก แต่จะสามารถมองเห็นทัศนียภาพภายนอกได้กว้างขวางขึ้น ส่วนการออกแบบห้องน้ำให้อยู่ด้านหลังห้องจะช่วยให้มองเห็นผู้ป่วยได้ชัดเจนขึ้นจากภายนอกห้อง แต่พื้นที่สำหรับญาติจะถูกลดความเป็นส่วนตัวลง รวมถึงการมองเห็นทัศนียภาพภายนอกจะลดลงด้วย

การออกแบบเพื่อความปลอดภัยและสุขอนามัย

การออกแบบการให้บริการ ต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้ป่วยรู้สึกผ่อนคลายและอบอุ่นเหมือนเป็นบ้าน โดยการออกแบบสถานบริการสุขภาพ จะมุ่งเน้นใน 2 ประเด็นหลัก

1. ความปลอดภัยของทั้งผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ เพราะผู้ป่วยบางกลุ่มโรคมีความเสี่ยงที่จะทำร้ายตัวเองและเจ้าหน้าที่
2. การสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้เข้ามารับการบริการสถานบริการสุขภาพ จะมุ่งเน้นเรื่องความปลอดภัยเป็นที่ตั้ง แต่ไม่ต้องการให้มีภาพที่ทำให้รู้สึกคล้ายถูกกักขัง จึงนำเรื่องการออกแบบตัวอาคารมาผสมกัน ได้แก่ Design Service

การออกแบบบริการ จึงหมายถึง การสร้างสรรค์กระบวนการของงานบริการ เพื่อให้ตอบโจทย์ความต้องการหรือแก้ปัญหาของผู้บริโภค ผนวกด้วยการตกแต่งภายใน ซึ่งทั้งภายนอกและภายในจะอยู่ภายใต้แนวคิด Therapeutic Biophilic Design หมายถึง การออกแบบที่เชื่อมโยงผู้คน เข้ากับธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความเป็นอยู่ หรือ Well-

being ของผู้อยู่อาศัยให้ดีขึ้น ผ่านการเข้าถึงธรรมชาติได้อย่างตลอดเวลา

ข้อดีที่ใช้หลักการออกแบบ Therapeutic Biophilic Design คือนอกจากจะช่วยในเรื่องของสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง และจิตใจที่ดีตามไปด้วยแล้ว ยังมีงานวิจัยออกมาเปิดเผยว่าพื้นที่ธรรมชาติ ช่วยลดโอกาสเสี่ยงในการเกิดโรคร้าย และช่วยให้อายุยืนมากขึ้นกว่าเดิม

การออกแบบพื้นที่สำหรับบุคลากรทางการแพทย์

การออกแบบ สำรวจพื้นที่เบื้องต้นพบว่าพฤติกรรมของบุคลากรทางการแพทย์ จะใช้งานพื้นที่โดยรอบของห้องผู้ป่วยอย่างทั่วถึง ในทุกพื้นที่ทั้งในส่วนของพื้นที่เตียงนอนของผู้ป่วยตลอดจนพื้นที่ส่วนสนับสนุนทางการแพทย์ โดยพฤติกรรมเบื้องต้นที่พบว่า พื้นที่ในส่วนของเคาน์เตอร์พยาบาลจะเป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมเกิดขึ้นค่อนข้างมาก เนื่องจากเป็นจุดศูนย์กลางของหอพักผู้ป่วย ก่อนที่ญาติจะมาเยี่ยมจะต้องมาติดต่อในส่วนดังกล่าว หรือแม้แต่แพทย์ที่จะมาตรวจเยี่ยมผู้ป่วย ก็จะเป็นจุดที่ต้องมารับบันทึกอาการของผู้ป่วยก่อนที่จะไปตรวจเยี่ยมผู้ป่วย โดยลำดับการเข้าถึงพื้นที่ในห้องผู้ป่วยสามัญและพิเศษของบุคลากรทางการแพทย์นั้นมีความคล้ายคลึงกันคือ จากประตูทางเข้าหลักของห้องผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์สามารถเดินผ่านพื้นที่สนับสนุนทางการแพทย์เพื่อเป็นทางลัดเข้าสู่ส่วนห้องพักผู้ป่วยได้โดยตรง โดยที่ไม่ต้องผ่านส่วนของพื้นที่หน้าห้องผู้ป่วยเพื่อลดการรบกวนผู้ป่วยและเป็นการแยกสัดส่วนด้วยเช่นกัน

สำหรับพื้นที่ส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ ยังมีส่วนเก็บเอกสารอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง ที่ไม่อนุญาตให้ทั้งผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยเข้าไปยังส่วนดังกล่าว

การออกแบบพื้นที่เส้นทางสัญจรและเส้นทางเดินภายใน

ทางสัญจร

มีการใช้ลักษณะของเส้นทางสัญจรหลักเป็นตัวแบ่งพื้นที่ระหว่างพื้นที่ของผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยกับพื้นที่ของบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งมีเพียงเส้นเดียว แล้วจึงแจกเส้นทางสัญจรย่อยเข้าสู่ห้องต่าง ๆ ทำให้สามารถเข้าใจพื้นที่ได้โดยง่าย ไม่เกิดความซับซ้อนในพื้นที่ เอื้อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ในขณะเดียวกันจะมีเส้นทางสัญจรลัดที่สามารถทะลุเข้าไปเชื่อมต่อกับพื้นที่ของบุคลากรทางการแพทย์ได้จากทางหน้าหอพักผู้ป่วยซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกแก่บุคลากรทางการแพทย์ทำให้ไม่จำเป็นที่จะต้องผ่านเส้นทางหลักได้ แต่ในขณะเดียวกันการที่มีทางทะลุดังกล่าวอาจจะเกิดปัญหาในด้านความปลอดภัยในทรัพย์สินของบุคลากรทางการแพทย์ได้เช่นเดียวกัน ในส่วนเส้นทางสัญจรภายในห้องพักผู้ป่วยพิเศษเดี่ยวและรวมนั้น จะมีลักษณะที่สามารถเข้าถึงเตียงผู้ป่วยได้โดยง่าย ไม่มีสิ่งกีดขวาง เพื่อส่งเสริมในด้านความปลอดภัยในชีวิต

ทางเดิน (Corridor)

ทางเดินภายในหอผู้ป่วยควรมีความกว้างพอที่เตียงเข็นผู้ป่วยสามารถเข็นสวนทางกันได้ในเวลาเดียวกัน ความกว้างจากราวจับทั้ง 2 ข้างทางเดิน ควรเป็นระยะ 2.20 เมตร ถ้าไม่จำเป็นต้องมีการเข็นเตียงสวนกัน 2 เตียง ความกว้าง 1.95 เมตร ก็เพียงพอสำหรับการใช้สอย และควรมีการติดตั้งราวจับทั้ง 2 ข้างทางเดิน สูงจากพื้น 0.85 เมตร ซึ่งราวจับนี้นอกจากจะใช้เป็นราวจับแล้ว ยังใช้เป็นที่กันกระแทกกับกำแพงจากการเข็นเตียงผู้ป่วยและรถเข็นตลอดจนรถส่งของ เวชภัณฑ์ หรืออาหาร

การออกแบบเฉพาะสำหรับแผนกต่าง ๆ

การจัดแบ่งบริเวณพื้นที่ (Zoning)

พื้นที่ในส่วนห้องพักผู้ป่วยและพื้นที่สนับสนุนกระบวนการรักษา สามารถแยกออกได้เป็น พื้นที่สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ พื้นที่สำหรับผู้ป่วย และพื้นที่สำหรับญาติผู้ป่วย

- **ส่วนที่ 1 สนับสนุนกระบวนการรักษา** ภายในส่วนสนับสนุนกระบวนการรักษา จะเป็นพื้นที่ที่เน้นไปยังการใช้งานพื้นที่ของบุคลากรทางการแพทย์เป็นหลัก เนื่องจากเป็นพื้นที่ส่วนการปฏิบัติงาน เก็บเอกสารและอุปกรณ์ทางการแพทย์ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง จึงไม่อนุญาตให้ทั้งผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยเข้าไปยังส่วนดังกล่าว โดยพื้นที่ส่วนของผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยจะอยู่ได้แค่บริเวณโดยรอบ
- **ส่วนที่ 2 ห้องพักผู้ป่วย** ภายในส่วนห้องพักผู้ป่วยนั้น จะเป็นพื้นที่ที่จัดโดยเน้นความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยเป็นหลัก โดยทั่วไปแล้วผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยจะมีการใช้งานพื้นที่อยู่โดยรอบของห้องพัก ซึ่งจะมีพื้นที่ในส่วนของเตียงผู้ป่วยที่เป็นพื้นที่ของผู้ป่วย
- **ส่วนที่ 3 สำหรับญาติผู้ป่วย** พื้นที่โซฟาญาติผู้ป่วยนั้นจะเป็นพื้นที่ของญาติผู้ป่วย ขณะที่พื้นที่โดยรอบเตียงผู้ป่วยนั้นทั้งผู้ป่วย ญาติผู้ป่วย และบุคลากรทางการแพทย์จะสามารถเข้าถึงได้

พื้นที่ส่วนของผู้ป่วยและญาติผู้ป่วย มีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ รองรับตามแต่ละแผนก การจัดแบ่งบริเวณพื้นที่ดังกล่าว สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ลักษณะการจัดแบ่งบริเวณพื้นที่ภายในหอพักผู้ป่วยนั้นมีการจัดแบ่งพื้นที่โดยการใช้ส่วนล้อมรอบ (enclosure) เช่น ผนัง ประตู เป็นตัวแบ่งบริเวณพื้นที่ ซึ่งก่อให้เกิดความเป็นส่วนตัวที่ค่อนข้างสูง ส่งผลบวกในด้านความปลอดภัยในทรัพย์สิน แต่อาจเป็นอุปสรรคในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตของผู้ป่วย

สัดส่วนในการออกแบบครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ

ในการออกแบบครุภัณฑ์ประกอบการใช้งานภายในสถานบริการสุขภาพ ต้องคำนึงถึงหลักการยศาสตร์ หรือ สรีรศาสตร์ (ERGONOMICS) ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ สิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ เครื่องมือ และระบบการทำงาน ให้เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพและพฤติกรรมของมนุษย์ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และควรคำนึงถึงความปลอดภัย และมาตรฐานทางการแพทย์ประกอบ เพื่อให้ผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์ เจ้าหน้าที่สามารถใช้งานได้สะดวก



ปัจจัยในการออกแบบ

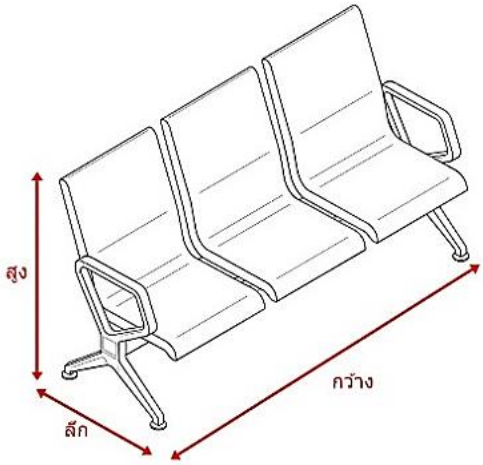
- ร่างกายมนุษย์ (HUMAN ANATOMY & PHYSIOLOGY) ด้านสัดส่วนรูปร่าง ของมนุษย์เพื่อปรับใช้ในการออกแบบ ป้องกันอาการปวดเมื่อยบาดเจ็บจากการใช้งาน
- พฤติกรรมและการเคลื่อนไหว (HUMAN MOVEMENT & BEHAVIOR) วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายขณะทำงาน ออกแบบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานจริง
- สภาพแวดล้อมการทำงาน (WORKPLACE ENVIRONMENT) คำนึงถึงบรรยากาศแสงสว่าง อุณหภูมิ เสียง สภาพอากาศ เพื่อลดปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดสุขภาวะที่ไม่ดี



รูปแสดง ตัวอย่างภายในห้องพักผู้ป่วยรวม
ที่มา : รูปถ่ายภาพภายในห้องพักผู้ป่วยรวมโรงพยาบาลราชวิถี กรุงเทพมหานคร

ตัวอย่างสัดส่วนในการออกแบบงานครุภัณฑ์

เฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่รอคอย (WAITING AREA FURNITURE)



เก้าอี้นั่งรอ (WAITING CHAIRS)

ขนาดโดยประมาณ :

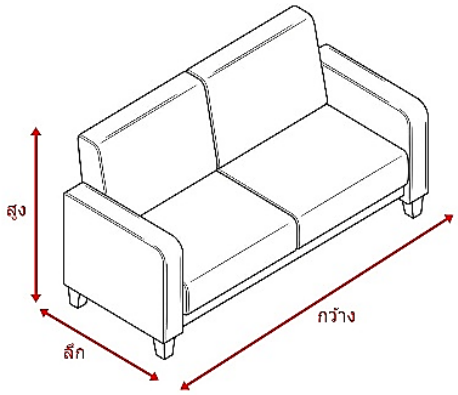
ความกว้าง : 100-290 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับจำนวนที่นั่ง (2, 3, 4, 5 ที่นั่ง)

ความกว้างต่อที่นั่ง 50-55 เซนติเมตร

ความลึก 55-70 เซนติเมตร

ความสูง 75-90 เซนติเมตร

ที่นั่งสูงจากพื้น 40-45 เซนติเมตร



โซฟารับแขก (RECEPTION SOFA)

ขนาดโดยประมาณ :

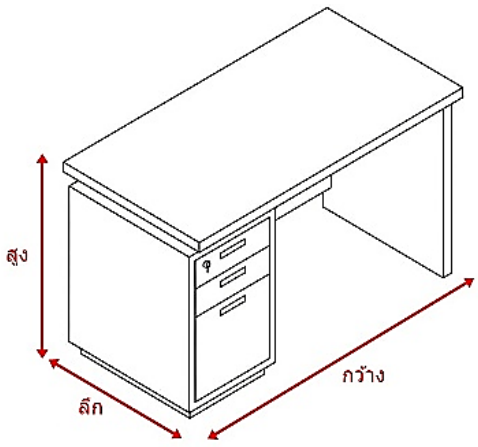
ความกว้าง: 120-240 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับจำนวนที่นั่ง (2, 3, 4 ที่นั่ง)

ความลึก: 70-100 เซนติเมตร, ความสูง : 70-90 เซนติเมตร

ความสูงที่นั่ง (จากพื้นถึงเบาะนั่ง) 40-45 เซนติเมตร

ระยะห่างระหว่างแถวในการจัดวาง 80-120 เซนติเมตร

เฟอร์นิเจอร์ในห้องทำงานแพทย์และพยาบาล (DOCTOR/NURSE STATION)



โต๊ะทำงานแพทย์ (DOCTOR DESK)

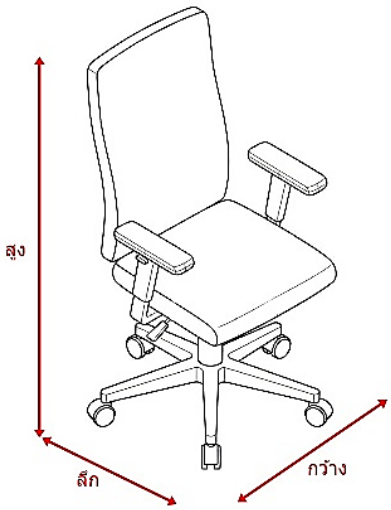
ขนาดโดยประมาณ :

กว้าง 120-180 เซนติเมตร

ลึก 60-75 เซนติเมตร

สูง 75 เซนติเมตร

ความสูงใต้โต๊ะ: อย่างน้อย 60 เซนติเมตร



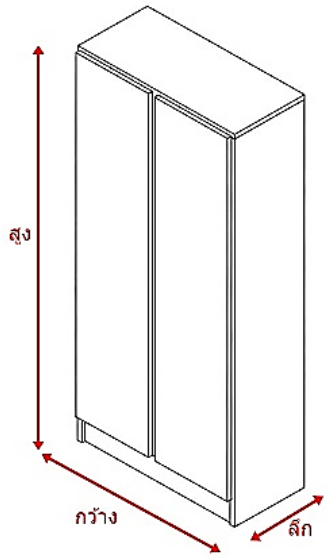
เก้าอี้สำนักงาน (ERGONOMIC OFFICE CHAIR)

ขนาดโดยประมาณ :

กว้าง 42-58 เซนติเมตร x ยาว 44-62 เซนติเมตร

ความสูงที่นั่ง 42-45 เซนติเมตร (ควรปรับได้)

พนักพิงสูง: 90-110 เซนติเมตร



ตู้เอกสาร (FILE CABINET)

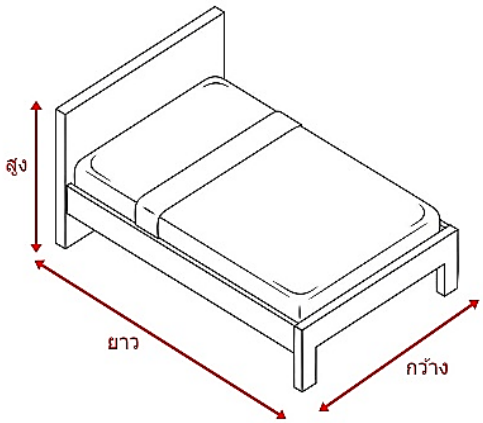
ขนาดโดยประมาณ :

กว้าง 80-150 เซนติเมตร

ลึก 40-60 เซนติเมตร

สูง 100-200 เซนติเมตร

เฟอร์นิเจอร์ในห้องพักเจ้าหน้าที่ (STAFF LOUNGE)

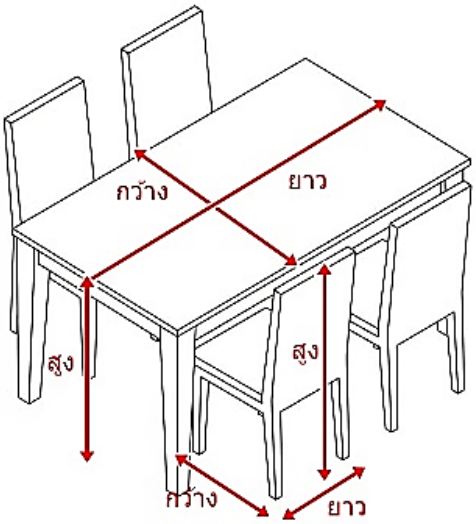


เตียงพักเวร (ON-CALL BED)

ขนาดโดยประมาณ :

กว้าง x ยาว ประมาณ 90 x 200 เซนติเมตร

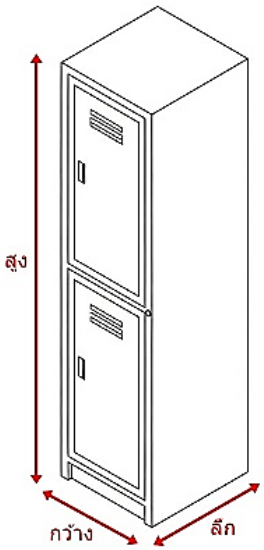
ความสูงจากพื้น: 45-60 เซนติเมตร



โต๊ะและเก้าอี้ทานอาหาร
(DINING TABLE & CHAIR)
ขนาดโดยประมาณ :

โต๊ะทานอาหาร: กว้าง 80-100 เซนติเมตร
ยาว 120-200 เซนติเมตร
สูง 75 เซนติเมตร

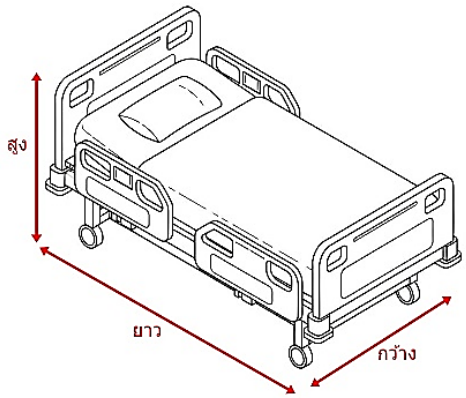
เก้าอี้ : ความสูงที่นั่ง 42-45 เซนติเมตร



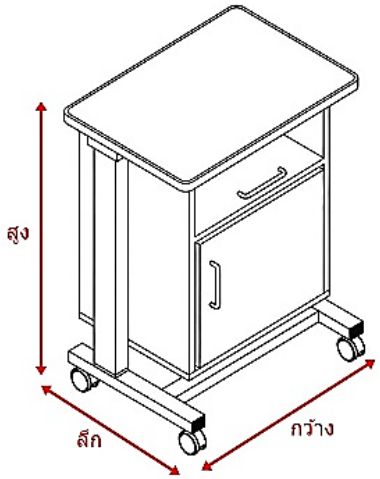
ล็อกเกอร์เก็บของ (LOCKER CABINET)
ขนาดโดยประมาณ :
กว้าง 40-50 เซนติเมตร
ลึก 40-60 เซนติเมตร
สูง 180-200 เซนติเมตร

จำนวนช่อง : ควรมีอย่างน้อย 1 ช่อง/คน

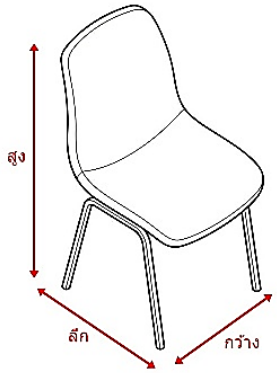
เฟอร์นิเจอร์ในห้องผู้ป่วย (PATIENT ROOM FURNITURE)



เตียงผู้ป่วย (HOSPITAL BED)
ขนาดโดยประมาณ :
กว้าง x ยาว : 90 x 200 เซนติเมตร
ความสูงจากพื้นถึงที่นอน: 45-65 เซนติเมตร (ปรับได้)
มีราวกันตก

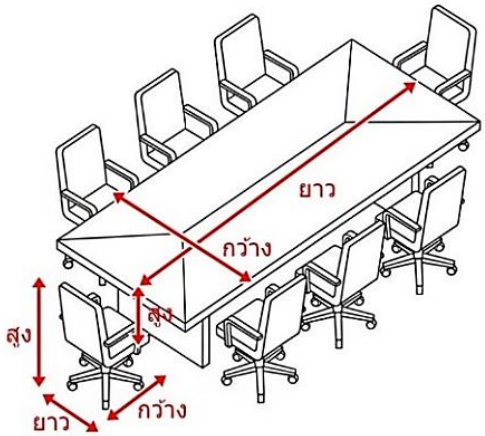


โต๊ะข้างเตียง (BEDSIDE TABLE)
ขนาดโดยประมาณ :
กว้าง 40-50 เซนติเมตร x เซนติเมตร
ลึก 40-50 สูง X 60-70 เซนติเมตร



เก้าอี้สำหรับญาติ (VISITOR CHAIR)
กว้าง 45-50 เซนติเมตร ลึก 45-50 เซนติเมตร
ความสูงที่นั่ง: 42-45 เซนติเมตร

เฟอร์นิเจอร์ในห้องประชุมและอบรม (CONFERENCE ROOM)

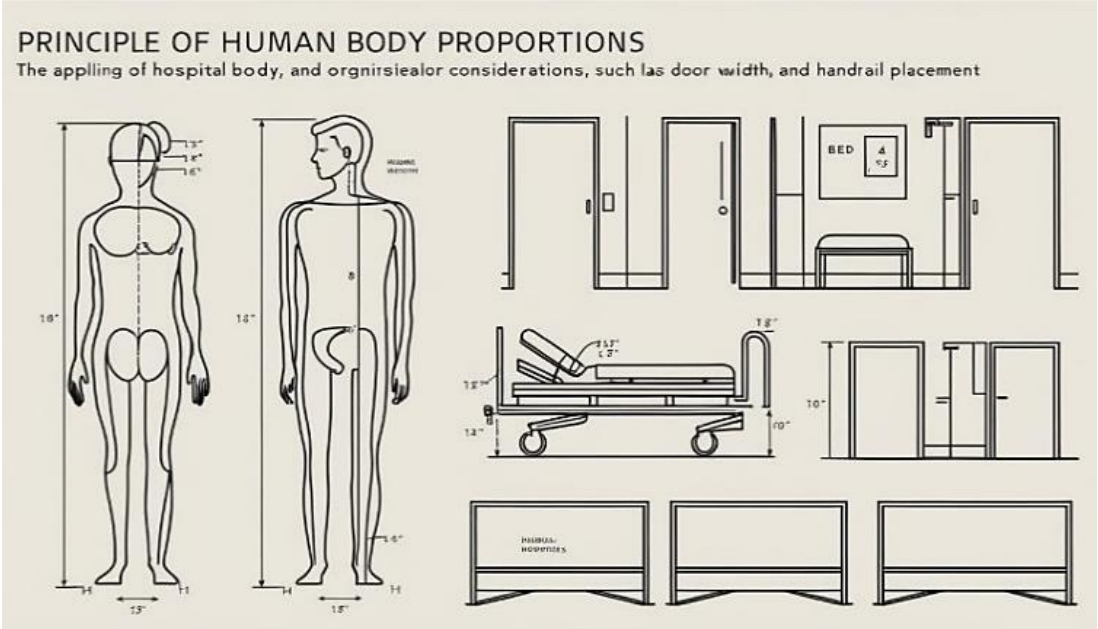


โต๊ะประชุม (CONFERENCE TABLE)
ขนาดโดยประมาณ :

- โต๊ะประชุมขนาดเล็ก
กว้าง 100-150 เซนติเมตร X ยาว 200-300 เซนติเมตร X สูง 75 เซนติเมตร

- โต๊ะประชุมขนาดใหญ่
กว้าง 150-200 เซนติเมตร X ยาว 300-500 เซนติเมตร X สูง 75 เซนติเมตร

เก้าอี้ประชุม (CONFERENCE CHAIR)
ขนาดโดยประมาณ :
กว้าง 42-58 เซนติเมตร X ยาว 44-62 เซนติเมตร
ความสูงที่นั่ง 42-45 เซนติเมตร
พนักพิงสูง 80-100 เซนติเมตร



รูปแสดง สัดส่วนในการออกแบบประกอบงานครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ

ข้อพิจารณาพิเศษในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานบริการสุขภาพ

- ความปลอดภัย (SAFETY) ลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยเลือกใช้วัสดุที่ไม่เป็นอันตราย หลีกเลี่ยงขอบแหลมมุมคม เพื่อลดการบาดเจ็บ ใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟง่าย และมีมาตรฐาน
- ความสะอาดและสุขอนามัย (HYGIENE & CLEANABILITY) วัสดุต้องทำความสะอาดง่ายและไม่สะสมเชื้อโรค พื้นผิวควรเป็นวัสดุที่สามารถฆ่าเชื้อได้ หรือ เคลือบผิวพิเศษ ควรลดรอยต่อและร่องต่าง ๆ ที่อาจเกิดการสะสมของฝุ่นหรือเชื้อโรค
- ความทนทานและการใช้งานระยะยาว (DURABILITY & MAINTENANCE) เฟอร์นิเจอร์ต้องทนต่อการใช้งานหนักและไม่เสื่อมสภาพง่าย โครงสร้างต้องแข็งแรง รองรับน้ำหนัก ได้ดี ใช้วัสดุที่ทนต่อสารเคมีทำความสะอาดและน้ำยาฆ่าเชื้อ
- ความยืดหยุ่นและการปรับเปลี่ยน (FLEXIBILITY & ADAPTABILITY) ออกแบบให้สามารถ เคลื่อนย้าย ปรับระดับ หรือใช้งานในหลายรูปแบบได้รองรับการใช้งานที่หลากหลายตามความต้องการของแพทย์ เจ้าหน้าที่และผู้ป่วย
- ความสอดคล้องกับมาตรฐาน ออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านสุขอนามัยความปลอดภัยทางการแพทย์ การออกแบบงานครุภัณฑ์ในสถานบริการสุขภาพ ต้องคำนึงถึง ความปลอดภัย ความ

สะดวกสบาย ความสะอาด และการรองรับผู้ใช้งาน โดยเลือกใช้วัสดุที่ทนทาน ทำความสะอาดง่าย ปลอดภัย และสามารถปรับเปลี่ยนตามการใช้งาน เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางการแพทย์และช่วยให้การทำงานของบุคลากรสะดวกยิ่งขึ้น



รูปแสดง ตัวอย่างเส้นบอกทางสัญจรและเส้นทางเดินภายใน
ที่มา : รูปถ่ายภาพทางสัญจรและเส้นทางเดินภายในโรงพยาบาลน่าน จังหวัดน่าน



รูปแสดง ตัวอย่างการจัดเฟอร์นิเจอร์ในพื้นที่รอคอย

การเลือกใช้วัสดุและสี

การเลือกวัสดุ

สำหรับครุภัณฑ์ในสถานบริการสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญ เพราะมีผลต่อความปลอดภัย สุขอนามัย และบรรยากาศของสถานบริการสุขภาพ โดยต้องพิจารณาคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น ความทนทาน ทำความสะอาดง่าย ความปลอดภัย และความรู้สึกทางจิตวิทยาของผู้ป่วย การเลือกใช้วัสดุสำหรับเฟอร์นิเจอร์ภายในสถานบริการสุขภาพ วัสดุที่ใช้จึงควรมีความปลอดภัย ความทนทานต่อสารเคมี และป้องกันการสะสมของเชื้อโรค

ตัวอย่างวัสดุ : โต๊ะ,ตู้ ในงานครุภัณฑ์

ประเภทวัสดุ	คุณสมบัติ	การใช้งานที่เหมาะสม
สเตนเลส (STAINLESS STEEL)	ทนทาน ไม่เป็นสนิม ป้องกันเชื้อโรค ทำความสะอาดง่าย	โต๊ะเครื่องมือแพทย์ รถเข็นอุปกรณ์, เตียงตรวจโรค
พลาสติก ABS / HPL (HIGH PRESSURE LAMINATE)	ทนความชื้น เชื้อรา และแบคทีเรีย ทำความสะอาดง่าย	โต๊ะทำงาน โต๊ะข้างเตียง ตู้ข้างเตียง เคาน์เตอร์ ตู้เก็บของ ตู้เอกสาร ชั้นวางของ
ผิวเคลือบเมลามีน	ราคาประหยัด ทำความสะอาดง่าย	ตู้เก็บของ ตู้เอกสาร โต๊ะทำงาน
อลูมิเนียมและโลหะเคลือบสี (POWDER COATED METAL)	แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน ทำความสะอาดง่าย	โครงสร้างโต๊ะ โครงสร้างตู้ เตียงผู้ป่วย
ไวนิล หรือ PU (POLYURETHANE) หุ้มฟองน้ำ	กันน้ำ ป้องกันเชื้อโรค ทำความสะอาดง่าย	ส่วนตกแต่ง

ตัวอย่างวัสดุ : เก้าอี้ ในงานครุภัณฑ์

ประเภทวัสดุ	คุณสมบัติ	การใช้งานที่เหมาะสม
PU LEATHER / VINYL (หนังเทียม)	ทำความสะอาดง่าย ทนต่อสารฆ่าเชื้อ ป้องกันคราบ	โซฟาพักรอ เก้าอี้พักรอ
ผ้าเคลือบกันน้ำ (WATERPROOF FABRIC)	ป้องกันคราบ ซึมซับเหงื่อน้อย	โซฟาพักรอ เก้าอี้พักรอ เฟอร์นิเจอร์ภายในห้องพักเจ้าหน้าที่
ฟองน้ำอัดแน่น (HIGH-DENSITY FOAM)	รองรับสรีระ นั่งสบาย	โซฟา เก้าอี้ เบาะรองนั่ง เบาะเตียงผู้ป่วย

การเลือกใช้สี

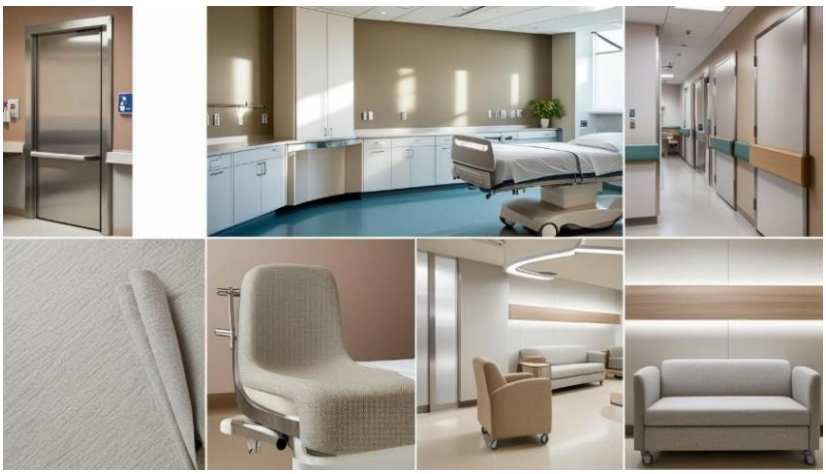
สีมีผลต่ออารมณ์และความรู้สึกของผู้ป่วยและบุคลากรภายในสถานบริการสุขภาพ ในการออกแบบควรเลือกใช้สีที่ช่วยให้รู้สึกสงบ ลดความเครียดในการทำงานและสร้างบรรยากาศที่ดี

หลักการเลือกใช้สีภายในสถานบริการสุขภาพ

- หลีกเลี่ยงสีเข้มหรือสีสดมากเกินไป เพราะอาจทำให้รู้สึกตึงเครียด เช่น สีแดง สีดำ
- ใช้สีอ่อนและโทนเย็น เพื่อสร้างบรรยากาศสงบ เช่น ฟ้าอ่อน
- สีควรมีความสอดคล้องกับการใช้งานของพื้นที่ เช่น สีพาสเทลในแผนกเด็ก สีขาว-เทาในห้องผ่าตัด
- ใช้สีสว่างในพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัย เช่น สีขาว ในพื้นที่สาธารณะ, โถง, ทางเดิน, ห้องตรวจต่าง ๆ

สีที่ควรหลีกเลี่ยงในการออกแบบห้องภายในสถานบริการสุขภาพ

การเลือกใช้สีในสถานบริการสุขภาพ มีผลต่อ อารมณ์ จิตใจ และสภาพแวดล้อม ของผู้ป่วย บุคลากร และผู้มาใช้บริการ สีที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดความเครียด ความกังวล หรือความรู้สึกไม่สบายใจข้อควรคำนึงถึงในการเลือกวัสดุและสี ต้องเป็นวัสดุที่ปลอดภัย ไม่เป็นพิษ (NON-TOXIC) ทนทานต่อสารเคมีทำความสะอาดและแอลกอฮอล์ป้องกันเชื้อโรคและเชื้อรา เช่น ใช้สีเคลือบป้องกันแบคทีเรีย วัสดุและสีต้องช่วยให้พื้นที่ดูสะอาดน่าใช้งานและไม่อับทึบ โดยสรุป วัสดุที่ใช้ควรมีคุณสมบัติทนต่อความชื้น สารเคมี และการใช้งานหนัก เช่น สเตนเลส, ไม้เคลือบผิว, พลาสวูด เป็นต้น การเลือกวัสดุและสีต้องพิจารณาความปลอดภัยและความสะอาดเป็นหลัก เพื่อให้สถานบริการสุขภาพเป็นสถานที่ที่เอื้อต่อการรักษาและฟื้นฟูสุขภาพ สีควรเป็นโทนเย็น, สะอาด เช่น สีขาว หรือ สีพาสเทล เพื่อสร้างบรรยากาศที่สงบ ลดความวิตกกังวลของผู้ป่วย



รูปแสดง ตัวอย่างการเลือกใช้วัสดุและสีภายในสถานบริการสุขภาพ

ตัวอย่าง : การใช้สีภายในพื้นที่ต่าง ๆ ในสถานบริการสุขภาพ

พื้นที่	โทนสีที่แนะนำ	ผลต่ออารมณ์
ห้องพักผู้ป่วย	ขาว ครีม ฟ้าอ่อน เขียวพาสเทล	ช่วยให้รู้สึกสงบ ผ่อนคลาย ลดความเครียด
ห้องตรวจแพทย์	ขาว เทาอ่อน	สร้างบรรยากาศที่เป็นกลาง ลดความกังวลของผู้ป่วย
ห้องผ่าตัด	ขาว เขียวอ่อน ฟ้าอ่อน	กระตุ้นความรู้สึกปลอดภัย ลดความตื่นตระหนก
ห้องเด็ก	ชมพูอ่อน ฟ้าอ่อน เหลืองพาสเทล	สร้างบรรยากาศอบอุ่น สนุกสนาน ลดความกลัวในเด็ก
ห้องผู้สูงอายุ	เบจ น้ำตาลอ่อน	ให้ความรู้สึกอบอุ่น มั่นคง และผ่อนคลาย
ห้องพักแพทย์/พยาบาล	ขาว เทาอ่อน ฟ้าอ่อน เขียวอ่อน	ลดความเครียด สร้างความรู้สึกผ่อนคลาย
โถงรอรับบริการ	ขาว เทาอ่อน เบจ	สร้างบรรยากาศที่เป็นกลาง ช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกสงบ ลดความกังวลระหว่างรอรับบริการ

ตัวอย่าง : การใช้สีที่ควรหลีกเลี่ยงในการออกแบบภายในสถานบริการสุขภาพ

สี	เหตุผลที่ควรหลีกเลี่ยง	ผลกระทบต่ออารมณ์
ดำ	ทำให้ห้องดูทึบ อึดอัด	ทำให้เกิดความรู้สึก หดหู่ ไม่ปลอดภัย
แดงสด	กระตุ้นอารมณ์มากเกินไป อาจทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น	ทำให้รู้สึกเครียด ตื่นตระหนก กดดัน
ม่วงเข้ม	อาจทำให้บรรยากาศดูหนัก และไม่สดชื่น	ทำให้รู้สึกอึดอัดและไม่ผ่อนคลาย
น้ำเงินเข้ม	ดูหนักและเย็นมากเกินไป อาจทำให้บรรยากาศดูมืดมน	ให้รู้สึกเศร้าและลดความอบอุ่น
ส้มสด	สีที่กระตุ้นพลังงานมากเกินไป ไม่เหมาะกับผู้ป่วย	ทำให้รู้สึกไม่สงบและเร่งเร้า ความเครียด
เหลืองสด	รบกวนสายตา	ทำให้รู้สึกกังวลและกระสับกระส่าย
เขียวเข้ม	ทำให้ห้องดูมืดและหนัก	ทำให้รู้สึกอึดอัดและไม่น่าอยู่

ป้ายภายในอาคาร

รูปแบบตัวอักษร และการจัดวาง

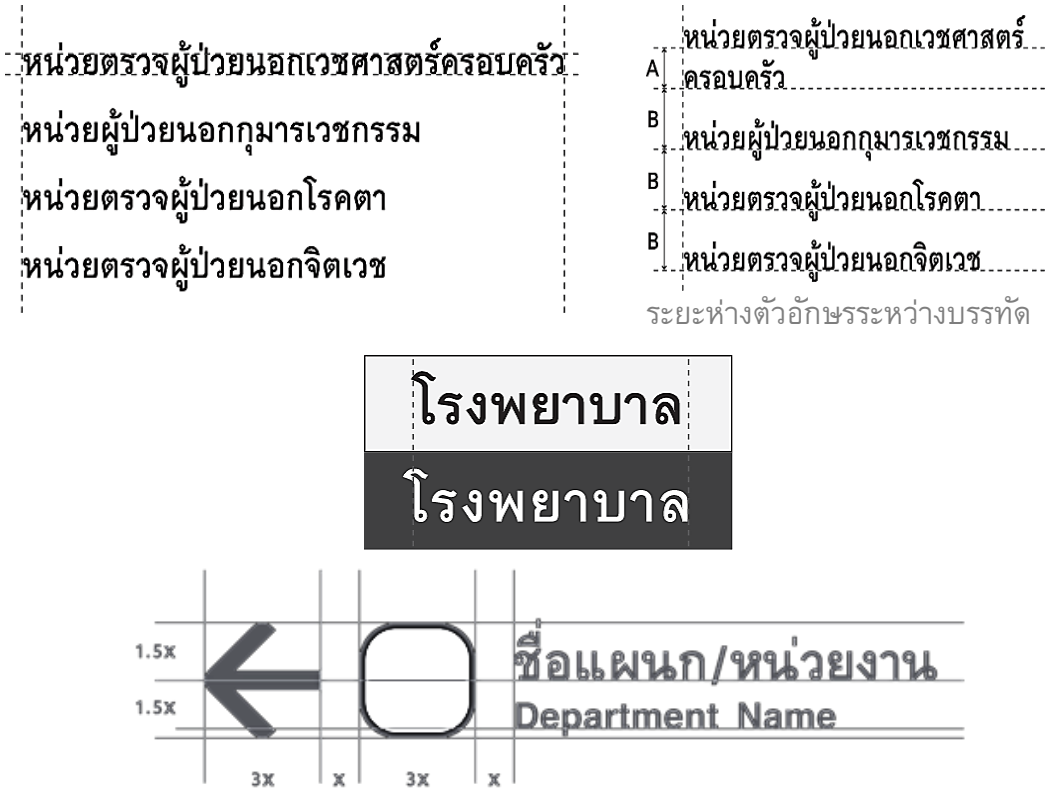
องค์ประกอบ

การจัดวาง : ความยาวของข้อความ ในบรรทัดจัดระบบโดยนำข้อมูลที่จะแสดงในป้ายสัญลักษณ์ชุดเดียวกันทั้งหมดมาเปรียบเทียบเพื่อให้ข้อความที่ยาวที่สุด มาใช้เป็นหลักในการเลือกระบบการเว้นวรรค การขึ้นบรรทัดใหม่ การตัดข้อความ ให้ผสานเข้ากับขนาดป้ายและขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมตามลักษณะการ ใช้งาน ทั้งนี้ ข้อความบนป้ายที่มีประสิทธิภาพ ควรใช้คำที่สั้นกระชับ ไม่มีเนื้อความซับซ้อน

การจัดวาง : ระยะห่างระหว่างตัวอักษร โดยทั่วไประยะห่างระหว่างตัวอักษรในงานออกแบบระบบป้ายสัญลักษณ์จะมีระยะมากกว่าในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อความ ชัดเจนในการให้ข้อมูลในภาวะต่าง ๆ นอกจากนี้ หากเลือกใช้สีตัวอักษรเป็นสีอ่อน บนสีพื้นหลังของป้ายสัญลักษณ์สีเข้ม ควรออกแบบ ให้ระยะห่างระหว่างตัวอักษรมากกว่า ตัวอักษรสีเข้มบนพื้นหลังสีอ่อน กำหนดระยะห่างระหว่างแต่ละตัวอักษรที่ 10-35 เปอร์เซ็นต์ของความสูงตัวอักษร

การจัดวาง : ระยะห่างระหว่างบรรทัด กำหนดระยะห่างระหว่างบรรทัด (ระยะ B) อยู่ระหว่าง 135-170 เปอร์เซ็นต์ของความสูงตัวอักษร ควรกำหนดมาตรฐานระยะห่าง ระหว่างบรรทัดให้กับป้ายในชุดเดียวกัน เพื่อให้เกิดเอกภาพทั้งโครงการหากข้อความมีความยาวเกินบรรทัด พิจารณาการตัดข้อความขึ้นบรรทัดใหม่ แทนการบีบความกว้าง ตัวอักษรให้พอใน 1 บรรทัด ระยะห่างระหว่างบรรทัดของข้อความเดียวกันควรน้อยกว่าระยะห่างระหว่าง ข้อความกับข้อความ (ระยะ A < B)

การจัดวาง : การผสมของข้อความ สัญลักษณ์ และภาพ กำหนดมาตรฐานขนาดสัญลักษณ์ และระยะระหว่างสัญลักษณ์ที่สัมพันธ์กับข้อความ และใช้มาตรฐานนั้นใน การออกแบบป้ายทั้งโครงการ



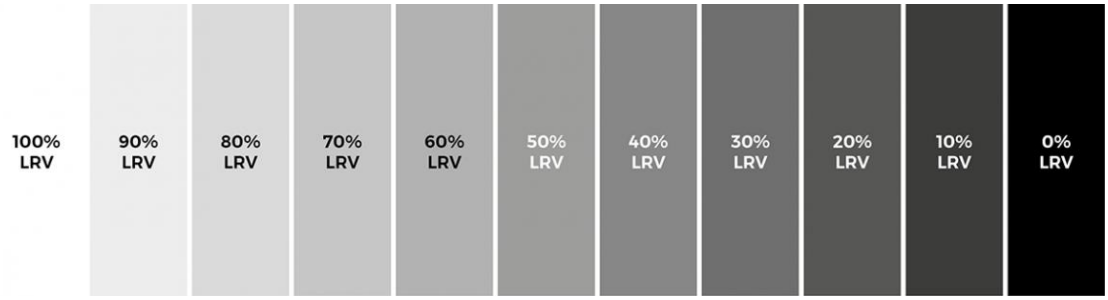
รูปแสดง การจัดวางและระยะห่างระหว่างบรรทัด
ที่มา : แนวทางการออกแบบระบบป้ายสำหรับสถานพยาบาล

การใช้สีระหว่างตัวอักษรและพื้นป้าย

องค์ประกอบ : การใช้สี

กำหนดใช้ป้ายลักษณะ Positive Contrast (ป้ายที่มีพื้นสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน) สำหรับป้ายกลุ่มห้องให้บริการทางการแพทย์ และ กลุ่มห้องที่มีการติดต่อจากบุคคลภายนอก เพื่อให้ป้ายโดดเด่น สามารถมองเห็นได้จากระยะไกล และสามารถอ่านข้อความบนป้ายได้ชัดเจน สำหรับห้องส่วนสนับสนุน ใช้ป้ายลักษณะ Negative Contrast (พื้นป้ายสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม) เพราะเป็นกลุ่มป้ายของห้องที่ใช้งาน โดยบุคลากรและเจ้าหน้าที่ไม่จำเป็นต้องแสดงให้เด่นชัดสำหรับบุคคลภายนอก *อ้างอิง Garvey, 2002; H. Cunningham, et al., 2004 / Holick, et al., 2006 / Carroll, 2010 กำหนดใช้สีที่มีค่าความต่างของสี (Color Contrast) หรือค่า LRV** ต่างกันระหว่างตัวอักษรและพื้นป้าย โดยค่า LRV ควรมีค่าอย่างน้อย 70 ตามคำแนะนำของ British Standards BS 8300:2009 (2009) และ 2010 ADA Standards for Accessible Design (2010) เพื่อให้ผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีสายตาเลือนลางสามารถอ่านป้ายได้

**Light Reflectance Value (LRV) แสดงค่าการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ โดยใช้เครื่องวัดความเข้มแสง (Spectrophotometer) ในการหาเปอร์เซ็นต์ LRV ซึ่งสีที่มีสีอ่อน หรือมีความสว่างมาก จะมีค่า LRV มาก



ที่มา : https://seatingmatters.com/resources/the-critical-role-of-correct-seating-in-speech-therapy-insights-from-seating-matters-2

สูตรการเปรียบเทียบค่า LRV ระหว่างสี 2 สี เพื่อให้เกิดค่าความแตกต่าง (Contrast) ที่เหมาะสม LRV Contrast = [(L1-L2)/L1] x 100 L1 ค่า LRV ของพื้นสีอ่อน L2 ค่า LRV ของพื้นสีเข้ม หรือใช้เครื่องมือเวปไซต์ที่ให้บริการการเปรียบเทียบค่าสีหลากหลายเวปไซต์ เช่น http://www.dasplankton.de/ContrastA/

องค์ประกอบ : การใช้สัญลักษณ์ทั่วไป

การใช้ตราสัญลักษณ์สัญลักษณ์หน่วยตรวจ และหน่วยงานทางการแพทย์ปัจจุบันยังไม่มีการกำหนด มาตรฐานสัญลักษณ์อย่างเป็นทางการ นำเสนอให้ใช้หมายเลขประจำหน่วยตรวจแทนการใช้ภาพสัญลักษณ์ คู่กับชื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการทางการแพทย์ และใช้หมายเลขคู่กับชื่อห้องในการระบุห้องต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยต้องติดต่อ

การใช้ระบบหมายเลขแสดงคู่กับชื่อนั้น จะช่วยให้เจ้าหน้าที่บอกทางได้รวดเร็ว และผู้ป่วย สามารถหาห้องที่ต้องการได้ง่าย โดยภาษาหรือการไม่รู้หนังสือจะเป็นอุปสรรคน้อย การแสดงตัวเลขแทนสัญลักษณ์นั้น กำหนดให้หมายเลขของหน่วยงานแสดงเลข 1 หลัก และ หน่วยงานหรือห้องย่อยไม่ควรแสดงเลขเกิน 3 หลักกราฟิกในป้าย

- สำหรับป้ายบอกทางที่ใช้ตัวอักษรขนาดเล็ก

ขนาดตัวอักษร : 190 pt
ขนาดของสัญลักษณ์ = ขนาดตัวอักษร x 1.2 = 228 pt
ขนาดของลูกศร : ขนาดใหญ่ที่สุดของตัวอักษร
แนวเส้นประคือขอบเขตป้ายที่สามารถขยายได้

- สำหรับป้ายบอกทางที่ใช้ตัวอักษรขนาดกลาง

ขนาดตัวอักษร : 225 pt
ขนาดของสัญลักษณ์ = ขนาดตัวอักษร x 1.2 = 270 pt
ขนาดของลูกศร : ขนาดใหญ่ที่สุดของตัวอักษร
แนวเส้นประคือขอบเขตป้ายที่สามารถขยายได้

เพื่อการจัดการองค์กรและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพความสำคัญของระบบป้ายในสถานบริการสุขภาพ การใช้ป้ายนั้นเป็นประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้ป่วยและผู้ให้บริการในสถานบริการสุขภาพ โดยที่

- ป้ายเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิสูง ที่ใช้เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วย
- ป้ายเป็นการตลาดของการให้บริการของสถานบริการสุขภาพอย่างหนึ่ง เพราะถ้าผู้ที่ใช้บริการสามารถ รับข้อมูลหรือมีข้อสงสัยน้อยที่สุดเกี่ยวกับขั้นตอนการรับบริการของตนจากป้ายนั้น ๆ แล้ว จะเป็นการสร้างความประทับใจและได้รับการยอมรับจากผู้ใช้บริการ
- สร้างความสะดวกโดยการชี้บอกตำแหน่งและการเข้าถึงตั้งแต่เริ่มเข้ามาในพื้นที่ภายนอกและภายในสถานบริการสุขภาพ
- การที่สถานบริการสุขภาพใช้ป้ายที่สร้างความสับสนแก่ผู้ใช้บริการนั้นจะทำให้รู้สึกเคว้งคว้าง หากสามารถเตรียมป้ายที่ดีและเหมาะสม จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ใช้บริการเหล่านั้น เกิดความประทับใจและพอใจ อยากกลับมาใช้บริการอีกครั้ง
- ป้ายช่วยลดการสอบถามด้านเส้นทางการรับบริการ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานและเป็นการลดการกระทบกระทั่งกันของพนักงานและผู้ใช้บริการ
- ลดจำนวนผู้ที่จะสอบถามเส้นทางการใช้บริการลง
- ช่วยลดเวลาในการรับบริการเพราะผู้รับบริการสามารถไปถึงสถานที่หรือตำแหน่งต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น
- สร้างภาพลักษณ์ที่เป็นมิตรกับผู้ป่วย
- สร้างความรู้สึกเชื้อเชิญ





ที่มา : ชาย สัญญาวิวัฒน์ and others. (2555) การพัฒนาป้ายสัญลักษณ์บอกแผนกรักษาในสถานบริการสุขภาพเพื่อการจัดการองค์กรและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ



ที่มา : ชาย สัญญาวิวัฒน์ and others. (2555) การพัฒนาป้ายสัญลักษณ์บอกแผนกรักษาในโรงพยาบาลเพื่อการจัดการองค์กรและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ

ระยะการติดตั้ง

ป้ายบอกทางต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ ควรคำนึงถึงเรื่องระยะการมองเห็นและความชัดเจน โดยต้องอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นง่าย หากเป็นไปได้ควรอยู่ตรงกลางของทางสัญจรโดยลักษณะของการแขวนจากด้านบนเพดาน

ขนาด สี รูปแบบ ตัวอักษร

รูปแบบของป้ายสัญลักษณ์ที่เลือกใช้ควรมีลักษณะสอดคล้องกันและเป็นมาตรฐาน ควรมีความเป็นสากล ใช้ได้นานและง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยเลือกใช้วัสดุการผลิตที่คงทน ดูแลรักษาง่าย และสามารถแก้ไขได้ง่าย เพื่อทำให้เนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย หรือเป็นปัจจุบันได้ นอกจากป้ายข้อมูลและป้ายสัญลักษณ์ต่าง ๆ แล้ว ระบบการบอกทางอาจ อยู่ในรูปแบบของการเขียนหรือใช้โคดสีบนผนังหรือพื้นผิวของอาคาร เพื่อลดการติดตั้งป้ายที่อาจทำให้รกสายตา ขวางทางเดิน เช่น การใช้แถบสีบนพื้นหรือผนังเข้ามาช่วยนำทางหรือการใช้สีเพื่อระบุตำแหน่งและกำหนดขอบเขตพื้นที่ เป็นต้น

ตำแหน่งที่ติดตั้งป้ายสัญลักษณ์ควรอยู่ในจุดที่มองเห็นได้ง่าย ไม่มีสิ่งบดบังสายตา สัมพันธ์กับระยะการมองและขนาดของสัญลักษณ์ ควรการติดตั้งป้ายในจุดเปลี่ยนการเดินทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจ เช่น ตำแหน่งทางแยกหรือโถง ควรคำนึง ถึงระยะห่างที่เหมาะสมของป้ายที่ไม่อยู่ห่างกันมากเกินไปจนเกิดความไม่มั่นใจ หากมีป้ายข้อมูลเป็นจำนวนมาก ควรพิจารณาการรวบป้ายต่าง ๆ ไว้รวมกันหรือสอดคล้องเป็นระบบเดียวกัน

การเลือกใช้ภาษาในป้ายควรคำนึงถึงความหลากหลายของกลุ่มผู้รับบริการ อันได้แก่ เชื้อชาติ ภาษาพูดหลักและพื้นเพความรู้ ในหลายพื้นที่อาจจำเป็นต้องใช้ภาษาอื่นในการสื่อสาร ร่วมกับการใช้ภาษาไทย เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน ภาษาพม่า ภาษากัมพูชา เป็นต้น การเลือกใช้คำควรสร้างสมดุลระหว่างภาษาสื่อสารโดยทั่วไปกับภาษาเป็นทางการหรือภาษาเฉพาะทางที่ใช้ในการแพทย์ โดยเน้นการสื่อสารที่เป็นมาตรฐานและเข้าใจได้ชัดเจนเป็นหลัก ควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาษาเชิงลบในลักษณะห้ามหรือสั่ง

ข้อกำหนดการติดตั้งป้ายมาตรฐาน

- ควรจัดทำและติดตั้งป้ายให้มั่นคงแข็งแรงทั้งภายในและภายนอกอาคาร ตามแบบ ขนาดและรายการตามสัญญาประกอบแบบ ติดตั้งด้วย

ช่างฝีมือที่ดี และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ นอกเหนือจากแบบ ต้องมีคุณภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ทุกประการ

- ควรทำแบบจำลองขนาดเท่าของจริง (เฉพาะป้ายติดผนัง) เพื่อหาตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสมก่อนดำเนินการติดตั้งป้ายจริง
- ข้อกำหนด / แนวทางการติดตั้งป้าย

<u>ป้ายบอกทางภายนอก</u>

- กรณีเป็นพื้นปูน ให้ติดตั้งโดยมีเพลทยึดเสาและฝังพุกยึดด้วยน๊อตฝังพื้น
- กรณีเป็นพื้นดิน ให้ติดตั้งเสาฝังดินและเทปูนลงในหลุม

<u>ป้ายแขวน Hanging</u>

- กรณีฝ้าฉาบเรียบ ยึดด้วยพุกผีเสื้อแขวนขาสเตนเลส แล้วยึดด้วยน็อต ยึดพุกผีเสื้อ
- กรณีเป็นพื้นปูนฝังด้วยพุกไม้ หรือพุกตะกั่วแขวนขาสเตนเลส แล้วยึดด้วยน๊อตหรือ เกลียวปล่อย

<u>ป้ายติดตั้งผนัง</u>

- กรณีผนังปูน ติดเทปกาวสองหน้าพร้อมด้วยซิลิโคนติดตั้ง
- กรณีผนังกระจก ติดเทปกาวสองหน้าพร้อมด้วยซิลิโคนติดตั้ง และปิดทับรอยหลังกระจก ด้วยสติกเกอร์ (สีตามกำหนด) อีกด้านของกระจกให้เรียบ

<u>ป้ายยื่นจากผนัง</u>

- ติดผนังด้วยโครงอะลูมิเนียมยึดฉากด้วยพุกและเกลียว ติดตั้งป้ายยึดกับ ฉาก อลูมิเนียมด้วยน็อตยึดป้าย

<u>ป้ายโปสเตอร์เฟรม</u>

- กรณีผนังปูน ฝังพุกไม้ หรือพลาสติกและยึดป้ายด้วยเกลียวปล่อย
- กรณีผนังเป็นยิปซั่ม ฝังด้วยพุกผีเสื้อและยึดป้ายด้วยน็อตยึดกับพุกผีเสื้อ หมายเหตุ : โปสเตอร์เฟรม ควรติดกับผนังยิปซัมเท่านั้น

<u>ป้าย MAIN DIRECTORY</u>

- กรณีผนังปูนยึดด้วยพุกไม้หรือพุกพลาพลาสติก และยึดป้ายด้วยเกลียวปล่อยขนาดใหญ่
- กรณีผนังเป็นยิบซั่ม ยึดด้วยพุกยิปซัมผีเสื้อ และยึดป้ายด้วยน๊อตยึดกับพุกผีเสื้อ

<u>ป้าย TOWER</u>

- ในกรณีที่มีป้าย TOWER ให้ผู้รับจ้างทำแบบขยาย Shop Drawing และรายการคำนวณโครงสร้างพร้อมวิศวกรรับรองแบบ คุณวุฒิตามที่กฎหมายกำหนด

การรื้อถอนป้ายของเดิมและความเสียหายที่เกิดจากการติดตั้งสัญจรใหม่

ในกรณีที่ต้องทำการรื้อป้ายของเดิมออกก่อน เพื่อติดตั้งใหม่ ให้นำป้ายของเดิมที่รื้อออกส่งมอบให้กับสถานบริการสุขภาพ และส่วนเสียหายที่เกิดขึ้นจากการรื้อถอนจากการติดตั้งป้ายใหม่ เช่น ความต่างของสี หรือรอยร้าวแตกของผนังและพื้นผิวต่าง ๆ ผู้รับผิดชอบงานควรทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยสวยงาม และใช้วัสดุและอุปกรณ์ ตามมาตรฐานอาคาร

ป้ายบอกทาง ชนิดแขวนเพดาน



ที่มา : ชาย สัญญาวิวัฒน์ and others. (2555) การพัฒนาป้ายสัญลักษณ์บอกแผนกรักษาในโรงพยาบาลเพื่อการจัดการองค์กรและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ

ป้ายหน้าลิฟต์ ชนิดติดผนัง



ที่มา : ชาย สัญญาวิวัฒน์ and others. (2555) การพัฒนาป้ายสัญลักษณ์บอกแผนกรักษาในโรงพยาบาลเพื่อการจัดการองค์กรและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ

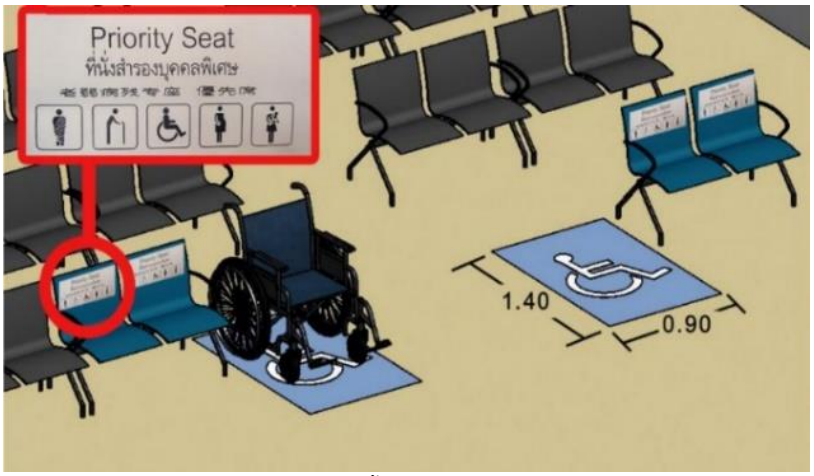
ป้ายหน้าห้อง ชนิดติดผนัง



ที่มา : ชาย สัญญาวิวัฒน์ and others. (2555) การพัฒนาป้ายสัญลักษณ์บอกแผนกรักษาในโรงพยาบาลเพื่อการจัดการองค์กรและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ

ป้ายสัญลักษณ์บริเวณที่นั่งพักรอ

- ติดตั้งสัญลักษณ์รูปคนพิการนั่งเก้าอี้ล้อบนพนักเก้าอี้ซึ่งจัดให้เป็นที่นั่งพักรอสำหรับผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือพิเศษ
- ติดตั้งสัญลักษณ์รูปคนพิการนั่งเก้าอี้ล้อบนพื้นบริเวณปลายสุดของแถวที่นั่ง ซึ่งจัดให้เป็นที่นั่งพักรอสำหรับผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือพิเศษ และควรมีการแสดงตำแหน่งพื้นที่จอดรถเข็นคนพิการ



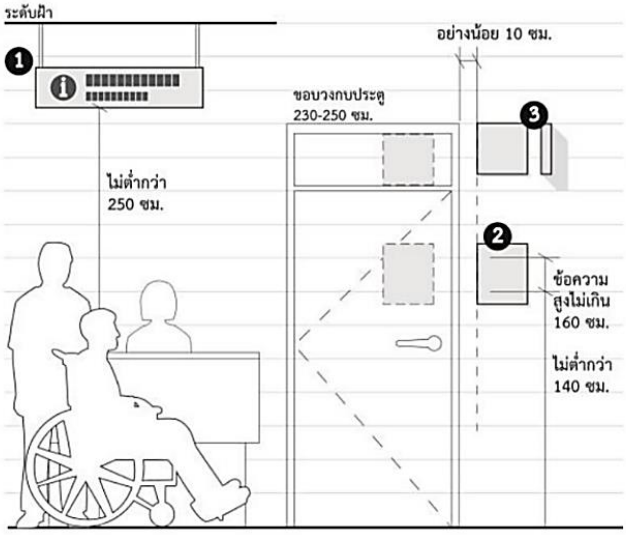
รูปแสดง ตัวอย่างการติดตั้งป้ายสัญลักษณ์บริเวณที่นั่งพักรอ
ที่มา : AOT การติดตั้งป้ายสัญลักษณ์ในอาคารของสนามบิน

ป้ายเคาน์เตอร์ให้บริการ (Counter sign)

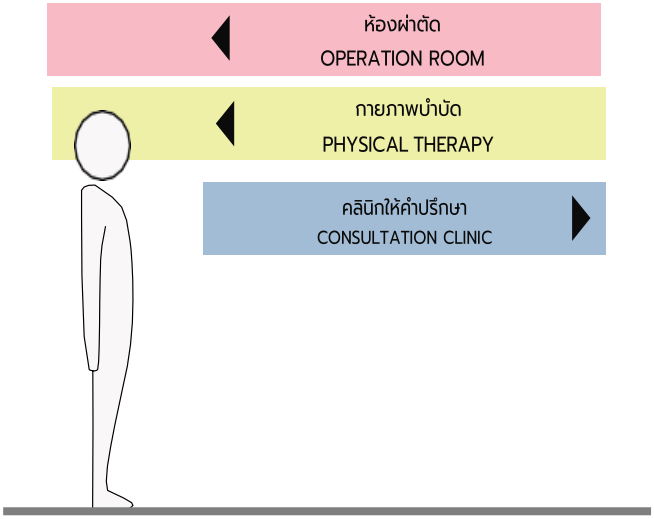
- ติดตั้งบริเวณผนังเหนือช่องติดต่อ หรือเป็นป้ายแขวนเหนือเคาน์เตอร์ โดยให้ท้องป้ายอยู่ที่ระดับไม่ต่ำกว่า 250 เซนติเมตร
- แสดงข้อความบนป้ายด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และควรมีสัญลักษณ์/เครื่องหมายภาพประกอบ
- แสดงตัวอักษรสีเข้มบนพื้นป้ายสีอ่อน หรือตัวอักษรสีอ่อนบนพื้นป้ายสีเข้ม

ป้ายระบุชื่อห้องทั่วไป (Room Name Sign)

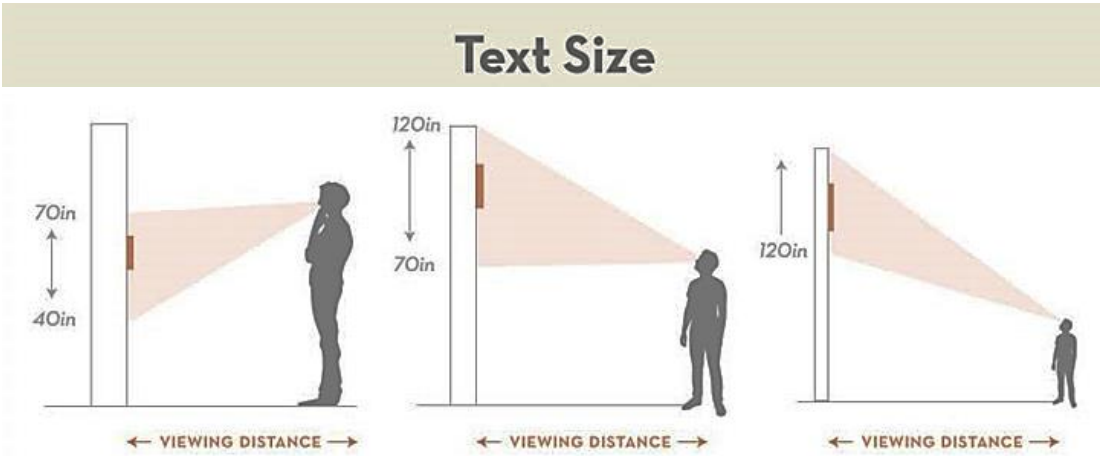
- ระบุเป็นชื่อการใช้งาน (function) หรือชื่อที่ตั้งเฉพาะของห้องนั้น
- ติดตั้งบริเวณผนังที่ระดับ 160 เซนติเมตร หรือระดับสายตา ฝั่งเดียวกับลูกบิดประตู โดยให้ขอบป้ายมีระยะห่างจากขอบวงกบประตูอย่างน้อย 10 เซนติเมตร
- แสดงข้อความบนป้ายด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และควรมีสัญลักษณ์/เครื่องหมายภาพประกอบ
- แสดงตัวอักษรสีเข้มบนพื้นป้ายสีอ่อน หรือตัวอักษรสีอ่อนบนพื้นป้ายสีเข้ม



รูปแสดง ตำแหน่งติดตั้งป้ายระบุตำแหน่ง (Identification Sign)
ที่มา : AOT การติดตั้งป้ายสัญลักษณ์ในอาคารของสนามบิน



รูปแสดง ระยะการติดตั้งป้ายบอกทางต่าง ๆ
ที่มา : OPD มีสุข : ออกแบบปรับปรุงพื้นที่แผนกผู้ป่วยนอกเพื่อสุขภาวะของทุกคน



รูปแสดง ตำแหน่งที่ติดตั้งป้ายสัญลักษณ์ควรอยู่ในจุดที่มองเห็นได้ง่าย
ที่มา : OPD มีสุข : ออกแบบปรับปรุงพื้นที่แผนกผู้ป่วยนอกเพื่อสุขภาวะของทุกคน

การใช้วัสดุป้ายภายในอาคาร

การเลือกใช้วัสดุในการออกแบบป้ายภายในอาคารสถานบริการสุขภาพมีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากต้องคำนึงถึงความชัดเจนในการสื่อสาร ความปลอดภัย ความทนทาน และความสะอาด เพื่อรองรับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ภายในสถานบริการสุขภาพ ที่มีมาตรฐานด้านสุขอนามัยที่สูง

หลักการที่ควรคำนึงในการออกแบบป้ายในอาคาร

- ความปลอดภัย ควรเลือกวัสดุที่ไม่มีขอบแหลมคมไม่ติดไฟและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย
- ความสะอาด วัสดุต้องสามารถเช็ดทำความสะอาดได้ง่าย เช่น สเตนเลส อะคริลิก
- ความทนทาน ไม่เสียหายง่าย ส่วนในพื้นที่ที่มีการใช้งานบ่อย
- ความคมชัดของข้อความ ฟอนต์และสีของป้ายต้องชัดเจน อ่านง่าย และอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคน ให้สื่อสารข้อมูลได้อย่างชัดเจน

ตัวอย่างวัสดุหลักที่นิยมใช้ในการทำป้ายภายในสถานบริการสุขภาพ

- อะคริลิก (ACRYLIC)
  - คุณสมบัติ : น้ำหนักเบา ทำความสะอาดง่าย
  - การใช้งาน : ป้ายชื่อห้อง ป้ายบอกทาง ป้ายติดหน้าห้องแพทย์
  - ข้อดี : ทำความสะอาดง่าย ทันสมัย พิมพ์หรือแกะสลักข้อความได้
- สเตนเลส (STAINLESS STEEL)
  - คุณสมบัติ : ทนทาน กันสนิม ดูหรูหรา
  - การใช้งาน : ป้ายบอกทาง ป้ายสัญลักษณ์ห้องน้ำ ป้ายเตือน
  - ข้อดี : ทำความสะอาดง่าย ไม่เป็นสนิมง่าย ใช้ทั้งภายในและภายนอก
- อลูมิเนียมคอมโพสิต (ALUMINUM COMPOSITE)
  - คุณสมบัติ : แข็งแรง ทนต่อสภาพอากาศ น้ำหนักเบา
  - การใช้งาน : ป้ายบอกทาง ป้ายสัญลักษณ์ขนาดใหญ่
  - ข้อดี : ทำความสะอาดง่าย ไม่เป็นสนิมง่าย ใช้ทั้งภายในและภายนอก
- พลาสติกพีวีซี (PVC)
  - คุณสมบัติ : น้ำหนักเบา ราคาถูก ทำความสะอาดง่าย
  - การใช้งาน : ป้ายชั่วคราว ป้ายแนะนำข้อมูล ป้ายติดผนัง
  - ข้อดี : ทำความสะอาดง่าย ราคาถูก หาซื้อง่าย
- MDF หรือ HDF (สำหรับงานตกแต่งภายใน)
  - คุณสมบัติ : น้ำหนักเบา ราคาถูก ทำความสะอาดง่าย
  - การใช้งาน : ป้ายตกแต่ง
  - ข้อดี : ราคาถูก หาซื้อง่าย ต้องเคลือบกันความชื้น
- ไวนิล (VINYL) หรือ สติกเกอร์พิมพ์ UV
  - คุณสมบัติ : กันน้ำ ติดตั้งง่าย สีสันสดใส
  - การใช้งาน : ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ ป้ายบอกทาง
  - ข้อดี : ราคาถูก เหมาะสำหรับติดตั้งชั่วคราว



รูปแสดง ตัวอย่างรูปแบบป้ายภายในอาคาร

กฎหมาย ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบงานครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ

กฎหมายและมาตรฐานด้านสาธารณสุขสถานพยาบาลผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์

การออกแบบครุภัณฑ์ภายในสถานบริการสุขภาพ ต้องปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจว่าครุภัณฑ์มีความปลอดภัย สะอาด ถูกสุขอนามัย และการให้บริการที่มีคุณภาพ โดยมีกฎหมาย ข้อบังคับ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
กำหนดมาตรฐานของสถานพยาบาล รวมถึงข้อกำหนดเกี่ยวกับอาคารและอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานเฟอร์นิเจอร์ โดยแบ่งได้เป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

- **มาตรฐานอาคารและสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับเฟอร์นิเจอร์**
  - หมวด 3 : สถานพยาบาลและการดำเนินงานของสถานพยาบาล
  - มาตรา 33 : สถานพยาบาลต้องจัดให้มีอาคาร สถานที่ และเครื่องมือทางการแพทย์ที่เหมาะสมกับประเภทของ

สถานพยาบาลและต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

- **ข้อกำหนดเกี่ยวกับอุปกรณ์และเฟอร์นิเจอร์ในสถานพยาบาล**
  - กฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับสถานที่อาคาร และอุปกรณ์ของสถานพยาบาล พ.ศ. 2560 (ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล)
    ข้อ 9 : สถานพยาบาลต้องมีเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการรักษาพยาบาล
    ข้อ 12 : เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในสถานพยาบาล
- **ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและสุขอนามัยของเฟอร์นิเจอร์ในสถานพยาบาล**
  - ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง มาตรฐานระบบบริการสุขภาพในสถานพยาบาล หมวดสุขอนามัยและการควบคุมการติดเชื้อ

พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550

เน้นเรื่อง สิทธิด้านสุขภาพ มาตรฐานบริการสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อสุขภาพ

โดยสรุปของพระราชบัญญัติ สถานพยาบาลควรมีอุปกรณ์ และเฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมกับการใช้งานทางการแพทย์ ตามที่กฎหมายกำหนด โดยต้องออกแบบให้ปลอดภัย ใช้งานสะดวก และดูแลรักษาได้ง่าย ดังนี้

- เฟอร์นิเจอร์ต้องสอดคล้อง เหมาะสมกับการใช้งานจริง เช่น เตียงผู้ป่วยปรับระดับได้ โต๊ะข้างเตียงเคลื่อนย้ายสะดวก เก้าอี้สำหรับญาติรองรับการนั่งระยะยาว
- ห้องตรวจและหัตถการต้องมีโต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บของที่ออกแบบมาสำหรับงานแพทย์ โดยต้องมีระบบล็อกเพื่อความปลอดภัย
- ห้องผ่าตัดต้องใช้วัสดุที่ฆ่าเชื้อได้ง่าย เช่น สเตนเลส และควรออกแบบให้พื้นผิวเรียบ ไม่มีรอยต่อ ลดการสะสมเชื้อโรค
- พื้นที่พักรอหรือโถงทางเดินควรมีเก้าอี้รองรับ เป็นเก้าอี้ที่มีความแข็งแรง รองรับผู้สูงอายุ ผู้พิการ และเคาน์เตอร์ประชาสัมพันธ์ควรออกแบบให้เข้าถึงง่าย (ตามหลัก Universal Design) เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ควรปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วยและบุคลากร
- ทำความสะอาดง่าย ไม่สะสมเชื้อโรค หลีกเลี่ยงวัสดุอย่างผ้า หรือไม้ไม่เคลือบ
- ทนต่อสารฆ่าเชื้อ และการใช้งานหนัก

นอกจากนี้ สถานบริการสุขภาพควร

- สร้างสภาพแวดล้อมที่สะอาด ปลอดภัย และเหมาะสมกับการพักผ่อนและการรักษา
- เลือกเฟอร์นิเจอร์ที่ปลอดสารพิษเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- จัดวางเฟอร์นิเจอร์ให้สามารถเคลื่อนย้าย ทำความสะอาด และฆ่าเชื้อได้สะดวก
- เฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดต้องได้รับการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าใช้งานได้ดีและปลอดภัยอยู่เสมอ

มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข

ในปัจจุบันระบบบริการสุขภาพของประเทศ มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างครอบคลุม ทั้งด้านการป้องกัน รักษา ฟื้นฟู และส่งเสริมสุขภาพ เพื่อให้บริการเป็นไปอย่างมีคุณภาพ ปลอดภัย และ เท่าเทียม จึงจำเป็นต้องมี “มาตรฐานระบบบริการสุขภาพ” เป็นแนวทางกลางในการพัฒนาระบบบริการในทุกระดับให้ได้มาตรฐานเดียวกัน

มาตรฐานระบบบริการสุขภาพเป็นเกณฑ์ที่ใช้สำหรับตรวจประเมินและพัฒนาองค์ประกอบต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ ครอบคลุมทั้งในด้านโครงสร้าง กระบวนการและผลลัพธ์ โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัยของผู้รับบริการ โดยการกำหนดเกณฑ์ BSH12 รวบรวมจากหน่วยงานด้านสุขภาพ เช่น

- กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (สบส.) กระทรวงสาธารณสุข
- มาตรฐานงานสาธารณสุขของประเทศไทย (Health Service Standards)
- ข้อกำหนดของระบบรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (HA)
- หลักเกณฑ์จาก WHO หรือองค์กรระหว่างประเทศ (สำหรับบางเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยหรือสากล)
- แนวทางเฉพาะของแต่ละแผนก เช่น แผนกไตเทียม แผนกรังสี ห้องผ่าตัด ซึ่งมักมีเอกสารแนบท้ายหรือคู่มือปฏิบัติงานประจำหน่วยงาน

ในส่วนของงานตกแต่งภายในและเฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร (Interior Design: ID) ซึ่งอยู่ภายใต้หมวด BSH12 ได้กำหนดเกณฑ์เฉพาะที่เน้นความเหมาะสมกับการใช้งานในบริบทของสถานบริการสุขภาพ โดยพิจารณาถึงความปลอดภัย ความสะดวกในการใช้งานสุขอนามัย การเข้าถึงของผู้ป่วย และการสนับสนุนการทำงานของบุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ได้สรุปเกณฑ์การประเมิน BSH12 อย่างกระชับ พร้อมแนวทางการประเมินที่สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบ การออกแบบและการปรับปรุงพื้นที่สถานพยาบาลให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างเป็นระบบ

โดยมีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้ :

BSH12.1 : อ่างล้างมือในห้องตรวจแพทย์

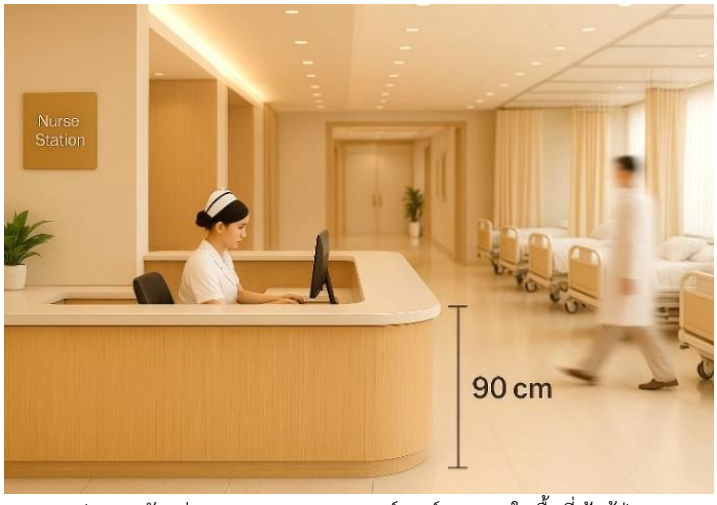
- ต้องแยกจากอ่างล้างวัสดุหรือเทสิ่งสกปรก
- ก๊อกน้ำต้องไม่ใช้มือสัมผัส เช่น ก้านปัดข้อศอก หรือเซนเซอร์



รูปแสดง ตัวอย่างก๊อกน้ำต้องไม่ใช้มือสัมผัส

BSH12.2 : เคาน์เตอร์พยาบาลในพื้นที่เฝ้าผู้ป่วย

- ความสูงไม่เกิน 90 เซนติเมตร เพื่อไม่บังสายตาการเฝ้าผู้ป่วย



รูปแสดง ตัวอย่างระยะความสูงของเคาน์เตอร์พยาบาลในพื้นที่เฝ้าผู้ป่วย

BSH12.3 : อ่างล้างมือของห้องตรวจ

- มีอ่างล้างมืออย่างน้อย 1 อ่างต่อห้องตรวจ 2 ห้อง



รูปแสดง ตัวอย่างอ่างล้างมือของห้องตรวจ

BSH12.4 : ม่านกั้นเตียงผู้ป่วย

- ต้องมีม่านกั้นระหว่างเตียงเพื่อความเป็นส่วนตัวของผู้ป่วย



รูปแสดง ตัวอย่างม่านกั้นเตียงผู้ป่วย

BSH12.5 : ป้ายชื่อห้อง/แผนกบริการ

- ต้องติดตั้งให้เห็นชัดเจนหน้าห้องหรือแผนกบริการ



รูปแสดง ตัวอย่างป้ายชื่อห้อง/แผนกบริการ/ป้ายบอกทาง
ที่มา : โรงพยาบาลราชพฤกษ์ จังหวัดขอนแก่น

BSH12.6 : ระยะระหว่างเตียงผู้ป่วยใน

- ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร และเปลเข็นเข้าเทียบได้สะดวก



รูปแสดง ตัวอย่างระยะระหว่างเตียงผู้ป่วยใน

BSH12.7 : อ่างฟอกมือของห้องผ่าตัด

- มีอย่างน้อย 2 อ่างต่อห้องผ่าตัด ใช้ก๊อกแบบไม่ใช้มือสัมผัส



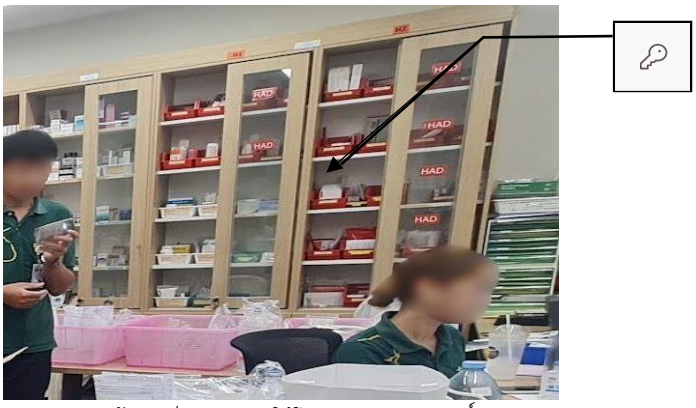
รูปแสดง ตัวอย่างอ่างฟอกมือของห้องผ่าตัด

BSH12.8 : การจัดเก็บยาในแผนกเภสัชกรรม

- มีตู้หรือชั้นเก็บยาและเวชภัณฑ์ จัดเก็บเป็นสัดส่วน เป็นระเบียบและง่ายต่อการค้นหา
- มีตู้แยกเก็บยาเสพติดให้โทษและวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท พร้อมระบบล็อคที่ปลอดภัยสำหรับตู้เก็บยาควบคุมพิเศษ



รูปแสดง ตัวอย่างตู้หรือชั้นเก็บยาและเวชภัณฑ์
ที่มา : โรงพยาบาลราชพฤกษ์ จังหวัดขอนแก่น



รูปแสดง ตัวอย่างตู้แยกเก็บยาเสพติดให้โทษและวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท
พร้อมระบบล็อคที่ปลอดภัยสำหรับตู้เก็บยาควบคุมพิเศษ
ที่มา : โรงพยาบาลราชพฤกษ์ จังหวัดขอนแก่น

BSH12.9 : พื้นที่เตรียมยาและจัดยา

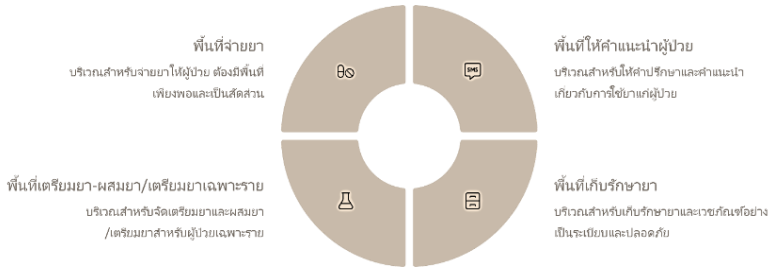
- มีสถานที่และโต๊ะสำหรับเตรียมยา–ผสมยา แยกเป็นสัดส่วนจากที่จัดยา–ผสมยา แยกเป็นสัดส่วนจากที่จัดยาไม่ใช้ร่วมกัน



รูปตัวอย่าง ห้องและโต๊ะสำหรับเตรียมยา
ที่มา : โรงพยาบาลราชพฤกษ์ จังหวัดขอนแก่น

BSH12.10 : ห้องจ่ายยา

- ต้องมีพื้นที่ : จ่ายยา ให้คำแนะนำ เก็บยา เตรียมยา-ผสม/เตรียมยาสำหรับเฉพาะราย





รูปแสดง ตัวอย่างพื้นที่จัดยา
ที่มา : โรงพยาบาลราชพฤกษ์ จังหวัดขอนแก่น

BSH12.11 : เตรียมยาผู้ป่วยเฉพาะราย

- ต้องมีพื้นที่เฉพาะที่เหมาะสมสำหรับเตรียมยาเฉพาะราย หากใช้พื้นที่เดียวกับ เตรียมยา–ผสมยา (BSH12.9) ต้องมีโต๊ะ หรือ Station แยกกันอย่างชัดเจน เช่น มีฉากกั้น โต๊ะแยก ไม่ใช้พื้นที่บนโต๊ะเดียวกันหรือ มีการจัดเวลาในการใช้งาน คนละช่วงเวลา เพื่อไม่ให้ปะปน หรือสับสนยา

BSH12.12 : ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า (แผนกรังสีวินิจฉัย)

- ต้องเป็นสัดส่วนและมิดชิด

BSH12.13 : ห้องสุขาใกล้ห้องตรวจพิเศษทางรังสี

- ต้องอยู่ติดหรือสามารถเข้าถึงได้ง่าย

BSH12.14 : ระยะระหว่างเตียงผู้ป่วยหนัก (ยกเว้น รพ.ระดับ F)

- ไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการปฏิบัติงาน



รูปแสดง ตัวอย่างระยะระหว่างเตียงผู้ป่วยหนัก ไม่น้อยกว่า 2 เมตร
ที่มา : โรงพยาบาลธนบุรี ทวีวัฒนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร

BSH12.15 : พื้นที่พักรอญาติ (แผนกไตเทียม) (ยกเว้น รพ.ระดับ F)

- ต้องแยกเป็นสัดส่วนจากห้องฟอกไต

BSH12.16 : ระยะห่างและพื้นที่ในแผนกไตเทียม (ยกเว้น รพ.ระดับ F)

- ระยะห่างเตียง ≥ 1.10 เมตร ทางเดินปลายเตียง ≥ 2.00 เมตร พื้นที่ ≥ 4 ตารางเมตร/จุดบริการ

BSH12.17 : พื้นที่เตรียมน้ำบริสุทธิ์และล้างตัวกรอง

- ต้องแยกชัดเจนเป็นสัดส่วนในแผนกไตเทียม



รูปตัวอย่าง ห้องล้างตัวกรองและตู้เก็บตัวกรอง แผนกไตเทียม
ที่มา โรงพยาบาลราชพฤกษ์ จังหวัดขอนแก่น

BSH12.18 : สถานที่เก็บสิ่งส่งตรวจ (เทคนิคการแพทย์)

- แยกจากพื้นที่บริการทั่วไป อากาศถ่ายเทดี มีอ่างล้างมือ

BSH12.19 : พื้นที่เฉพาะงานเฉพาะ (เช่น ธนาคารเลือด/จุลชีววิทยา)

- ต้องแยกเป็นสัดส่วนจากห้องปฏิบัติการทั่วไป

BSH12.20 : การเก็บสารเคมีและสารไวไฟ

- จัดเป็นหมวดหมู่ มีป้ายฉลากครบถ้วน

BSH12.21 : ห้องอบไอน้ำสมุนไพร (แพทย์แผนไทย)

- มีแยกห้องชาย-หญิง หรือมีการบริหารจัดการเวลาอย่างเหมาะสม

BSH12.22 : ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า (แพทย์แผนไทย)

- ขนาด ≥ 1.50 ตารางเมตร มีแยกห้องชาย-หญิง หรือมีการบริหารจัดการเวลาอย่างเหมาะสม

BSH12.23 : เตียงแพทย์แผนจีน

- ขนาด ≥ 0.70x1.80 เมตร สูง ≥ 0.70 เมตร ระยะห่าง ≥ 1.00 เมตร เตียงมั่นคงปลอดภัย

หมายเหตุ: โรงพยาบาลระดับ F (หมายถึง โรงพยาบาลขนาดเล็กที่สุดในระบบบริการสุขภาพของไทย ซึ่งมักตั้งอยู่ในพื้นที่ชนบทหรือห่างไกล และมีข้อจำกัดเรื่องทรัพยากร เช่น พื้นที่ อาคารบุคลากร และอุปกรณ์) ไม่ต้องประเมินเกณฑ์ BSH12.14, BSH12.15, BSH12.16

กฎหมายและมาตรฐานด้านอาคารและความปลอดภัย

- **พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง**
- **กฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522**

โดยสรุปของพระราชบัญญัติและกฎกระทรวง อาคารสถานบริการสุขภาพต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย และรองรับการใช้งานของผู้ป่วย ผู้สูงอายุ และผู้พิการอย่างเหมาะสม โดยการออกแบบพื้นที่ภายในและการเลือกใช้ครุภัณฑ์ต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงดังนี้

- ต้องมีโครงสร้างอาคารที่มั่นคง ไม่ก่อให้เกิดอันตราย และครุภัณฑ์ที่ติดตั้งภายในต้องไม่ขัดขวางทางหนีไฟหรือทางเดินในกรณีฉุกเฉิน
- ต้องกำหนดขนาดพื้นที่ภายในแต่ละประเภทห้อง เช่น ห้องผู้ป่วย ห้องน้ำ ห้องโถง ให้เหมาะกับการใช้งาน และสอดคล้องกับขนาดครุภัณฑ์ที่ติดตั้ง
- ความสูง ความกว้าง ความลึกของห้อง หรือช่องเปิด ต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด เพื่อไม่ให้ครุภัณฑ์รบกวนการใช้งาน เช่น ขวางช่องแสง หรือระบายอากาศ

- ทางเดินหลักควรมีความกว้าง ไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร และในบางพื้นที่อาจต้องกว้างถึง 1.50 – 2.00 เมตร เพื่อรองรับรถเข็นเข็นสวนทาง หรือการขน/ย้ายอุปกรณ์การแพทย์
- ห้ามวางครุภัณฑ์ โต๊ะ เก้าอี้ หรือของตกแต่งใด ๆ ล้ำเข้าทางเดินหรือกีดขวางพื้นที่ใช้งาน
- กรณีติดตั้งครุภัณฑ์แบบ built-in ต้องไม่ทำให้พื้นที่ภายในแคบลงจนต่ำกว่าข้อกำหนดของกฎหมาย
- ห้องพักผู้ป่วย ห้องตรวจ และพื้นที่ทำงาน ต้องมีช่องเปิดหรือระบบระบายอากาศที่เพียงพอ ครุภัณฑ์ต้องไม่ขัดขวางการหมุนเวียนอากาศหรือการรับแสงธรรมชาติ
- ทางลาดในพื้นที่สาธารณะต้องมีความชันไม่เกิน 1:12 และพื้นผิวต้องกันลื่น เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
- ความกว้างของทางเดินสำหรับผู้พิการต้อง ไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และต้องมีพื้นที่สำหรับการสวนทางของรถเข็นอย่างน้อย 1.50 เมตร
- พื้นที่หน้าทางลาดหรือประตูต้องมีจุดหยุดพัก ไม่มีครุภัณฑ์หรือสิ่งกีดขวาง
- ครุภัณฑ์ที่ยึดติดตามผนังต้องยื่นออกมา ไม่เกิน 10 เซนติเมตร และอยู่ในระดับสายตาผู้ใช้รถเข็น
- ควรหลีกเลี่ยงการใช้ครุภัณฑ์ที่มีขอบแหลมหรือมุมคม เพื่อป้องกันการเกิดอันตราย

กฎหมายและมาตรฐานเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัย

- **พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550**
- **มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยในอาคาร (NFPA-National Fire Protection Association)**

เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย บุคลากร และผู้ใช้งานอาคารสถานบริการสุขภาพ ต้องดำเนินการตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอัคคีภัย ทั้งระดับประเทศและระดับสากล

โดยมีข้อกำหนดสำคัญที่ เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์/เฟอร์นิเจอร์ ดังนี้ :

วัสดุและเฟอร์นิเจอร์ต้องปลอดภัยจากอัคคีภัย

- เลือกใช้วัสดุที่ ไม่ติดไฟง่าย (Flame Retardant) เช่น ผ้าม่าน เก้าอี้ เบาะหรือฉากกั้นที่ผ่านการทดสอบ Class A ตามมาตรฐาน ASTM E84 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- หลีกเลี่ยงวัสดุที่ปล่อยควันพิษเมื่อเผาไหม้ เช่น PVC หรือโฟม PU ที่ไม่มีการควบคุมสารพิษ

- ใช้วัสดุที่ผ่านเกณฑ์ด้าน Low Smoke Toxicity เพื่อความปลอดภัยของระบบทางเดินหายใจผู้ป่วย

การจัดวางครุภัณฑ์ต้องไม่กีดขวางทางหนีไฟ

- ทางเดินหลัก ทางหนีไฟ และโถงลิฟต์ ต้องไม่มีครุภัณฑ์หรือสิ่งของกีดขวาง
- ติดตั้งป้ายเส้นทางหนีไฟอย่างชัดเจน และมีช่องระบายควันในจุดที่เหมาะสมควรออกแบบครุภัณฑ์แบบ built-in ไม่ให้ยื่นล้ำเข้าทางเดินหรือพื้นที่หลบภัย

กฎหมายและมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

- **พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535** เป็นกฎหมายหลักที่สนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐและสถานพยาบาลใช้วัสดุที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

โดยกำหนดแนวทางการเลือกใช้วัสดุ เช่น :

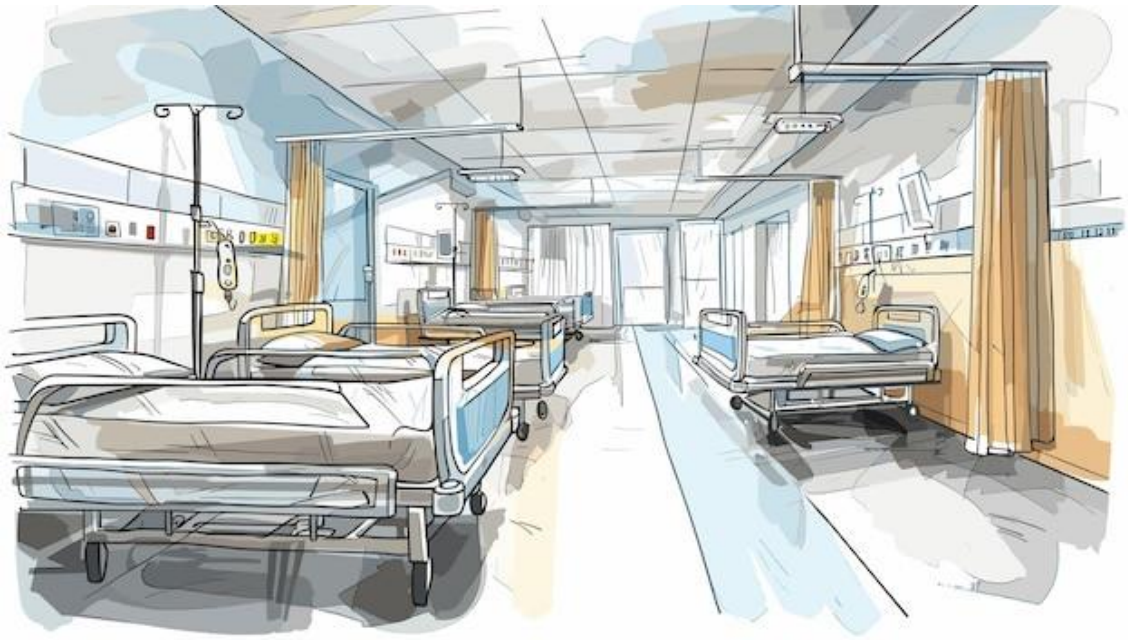
- ใช้ไม้ที่ได้รับการรับรองจาก FSC (Forest Stewardship Council) ว่าเป็นไม้จากแหล่งผลิตที่ยั่งยืน
- ใช้พลาสติกที่สามารถรีไซเคิลได้ ลดการเกิดขยะในระยะยาว
- ใช้สีหรือสารเคลือบผิวที่มีค่าการปล่อยสารระเหย VOC ต่ำ เพื่อไม่ก่อให้เกิดไอระเหยที่อันตรายต่อระบบหายใจของผู้ป่วย

มาตรฐานวัสดุที่ปลอดภัยและถูกสุขอนามัย

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ใช้ครุภัณฑ์หรือวัสดุที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ตามประเภทการใช้งาน
- มาตรฐานสากล ใช้ครุภัณฑ์หรือวัสดุ ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานตามประเภทการใช้งาน

กฎหมายและมาตรฐานด้านสรีรศาสตร์ (Ergonomics) และความสะดวกสบาย

- **มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก WHO และ ADA (Americans with Disabilities Act)**
  - ครุภัณฑ์ต้องออกแบบให้ใช้งานง่าย เหมาะสมกับทุกคน รวมถึงผู้สูงอายุและผู้พิการ
  - เก้าอี้และเตียงผู้ป่วยต้องรองรับสรีระได้ดี ลดความเสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ
- **มาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมการยศาสตร์แห่งประเทศไทย (TISEA)**
  - กำหนดขนาดและรูปแบบครุภัณฑ์ที่ช่วยลดความเมื่อยล้าในการใช้งานเช่น ความสูงของเตียงตรวจ ขนาดเก้าอี้พักรอ ระยะห่างระหว่างเตียงผู้ป่วย



แนวทางการออกแบบการใช้ครุภัณฑ์ให้ปลอดภัย ต่ออุบัติภัยและโรคอุบัติใหม่

ครุภัณฑ์เป็นส่วนสำคัญของชีวิตประจำวัน แต่ในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม อุบัติเหตุหมู่ โรคอุบัติใหม่ แผ่นดินไหว ครุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ดังนั้น ควรคำนึงถึงหลักการออกแบบและเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์ที่ช่วยลดความเสี่ยงต่ออุบัติภัยต่าง ๆ ดังนี้

กรณีเกิดอัคคีภัย



ในกรณีเกิดอัคคีภัยครุภัณฑ์ถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่อาจส่งผลให้ไฟลุกลามรวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะครุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุที่ติดไฟง่าย เช่น ฟองน้ำ พรม ผ้า หรือไม้ที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบสารหน่วงไฟ นอกจากนี้ ครุภัณฑ์บางประเภทเมื่อถูกความร้อนสูง อาจปล่อยควันพิษหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ใช้งานและเจ้าหน้าที่กู้ภัย

แนวทางการป้องกันและลดความเสี่ยง

- **เลือกใช้วัสดุกันไฟ** : ควรเลือกครุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุที่มีคุณสมบัติหน่วงไฟ เช่น ไม้ที่ผ่านการเคลือบสารหน่วงไฟ โลหะที่ไม่ติดไฟ กระจกนิรภัย หรือวัสดุทนความร้อน
- **เลือกใช้ครุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทนไฟ** : ครุภัณฑ์ประเภทที่นั่ง เช่น โซฟา หรือเก้าอี้ ควรเลือกแบบที่หุ้มด้วยวัสดุทนไฟ หรือผ่านการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยจากไฟ เช่น BS 5852 หรือ TB117
- **หลีกเลี่ยงวัสดุที่ติดไฟง่าย** : ไม่ควรใช้โฟมชนิดทั่วไปหรือพลาสติกที่มีคุณสมบัติติดไฟง่าย ควรเลือกวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดควันพิษเมื่อมีไฟลุกไหม้
- **จัดวางครุภัณฑ์อย่างเหมาะสม** : ครุภัณฑ์ไม่ควรตั้งขวางเส้นทางหนีไฟหรือประตูทางออกฉุกเฉิน ควรมีการจัดพื้นที่ให้เคลื่อนย้ายสะดวกเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และมีแผนผังทางหนีไฟชัดเจน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ควรติดฉลากหรือระบุคุณสมบัติกันไฟไว้ที่ตัวครุภัณฑ์
- มีการตรวจสอบสภาพของครุภัณฑ์อย่างสม่ำเสมอ และเปลี่ยนหรือปรับปรุงเมื่อตรวจพบวัสดุเสื่อมสภาพ

- สถานประกอบการควรจัดอบรมพนักงานให้มีความรู้เรื่องความปลอดภัยจากไฟ รวมถึงการเลือกใช้ครุภัณฑ์ที่ปลอดภัย

กรณีน้ำท่วม หรือภาวะน้ำท่วมขัง



ในกรณีน้ำท่วม หรือภาวะน้ำท่วมขัง ครุภัณฑ์ที่ผลิตจากไม้ธรรมชาติ ผ้า หรือวัสดุที่มีรูพรุน มีแนวโน้มดูดซับความชื้น ส่งผลให้เกิดปัญหาเชื้อรา กลิ่นอับ หรือการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้งานโดยเฉพาะในพื้นที่สาธารณะ เช่น สถานบริการสุขภาพ โรงเรียน หรือศูนย์พักพิง นอกจากนี้ ครุภัณฑ์ที่มีโครงสร้างไม่แข็งแรง หรือไม่มีการยึดฐานแน่นหนา อาจถูกน้ำพัดพาไปชนกับสิ่งอื่น ๆ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน หรือเป็นอันตรายต่อผู้คนในบริเวณใกล้เคียง

แนวทางการป้องกันและลดความเสี่ยง

- **เลือกใช้วัสดุที่ทนน้ำ** : ครุภัณฑ์ควรผลิตจากวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ เช่น พลาสติกกันน้ำ (Waterproof Plastic), อะลูมิเนียม หรือเหล็กเคลือบพิเศษ, ไม้สังเคราะห์ (WPC) หรือไม้เทียมที่มีคุณสมบัติกันน้ำ
- **ออกแบบให้ยกสูงจากพื้น** : ครุภัณฑ์ควรมีฐานยกสูงขึ้นจากระดับพื้นอย่างน้อย 10–20 เซนติเมตร หรือมีระบบขาตั้งที่สามารถปรับระดับได้ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำขังใต้ครุภัณฑ์และช่วยให้อากาศถ่ายเท
- **ใช้สารเคลือบกันน้ำ** : กรณีจำเป็นต้องใช้ครุภัณฑ์ไม้ ควรเคลือบด้วยวัสดุกันน้ำ เช่น น้ำยากันซึม (sealant) หรือน้ำยาเคลือบป้องกันเชื้อรา เพื่อลดการดูดซับความชื้น
- **เลือกครุภัณฑ์ที่สามารถถอดแยกชิ้นได้** : ครุภัณฑ์แบบ Modular หรือ Knock-down ช่วยให้สามารถเคลื่อนย้าย แยกชิ้น และทำความสะอาดได้ง่ายหลังน้ำลด ลดโอกาสเกิดเชื้อโรคสะสม

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ในพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมควรจัดเตรียมพื้นที่เก็บครุภัณฑ์ที่ สามารถย้ายเข้าที่สูงได้ทันทีเมื่อมีการแจ้งเตือนภัย
- พิจารณาออกแบบครุภัณฑ์ให้ “ลอยตัวได้” หรือสามารถแขวนไว้บนผนังชั่วคราวได้
- ควรจัดระบบระบายน้ำในพื้นที่อย่างเหมาะสม เพื่อลดระยะเวลาที่ครุภัณฑ์สัมผัสน้ำโดยตรง

กรณีที่มีผู้คนจำนวนมากอยู่รวมกัน



พื้นที่มีผู้คนจำนวนมากอยู่รวมกัน เช่น สถานบริการสุขภาพ ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน สถานีขนส่ง หรือสถานที่จัดกิจกรรมต่าง ๆ ความหนาแน่นของผู้ใช้งานประกอบกับเหตุฉุกเฉิน เช่น การหนีไฟ เสียงระเบิด หรือความแตกตื่น อาจทำให้ครุภัณฑ์ไม่มั่นคง ล้มลง หรือขวางเส้นทางการอพยพ ทำให้การเคลื่อนย้ายผู้คนเป็นไปอย่างล่าช้าและเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ นอกจากนี้ ครุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุแตกหักง่าย เช่น กระจกธรรมดา หรือพลาสติกเปราะบาง อาจทำให้เกิดบาดแผลฉกรรจ์เมื่อล้มทับ หรือถูกกระแทกจากแรงฝูงชน

แนวทางการป้องกันและลดความเสี่ยง

- **เลือกครุภัณฑ์ที่มั่นคงและไม่ล้มง่าย** : ควรใช้ครุภัณฑ์ที่มีฐานกว้างหรือมีระบบยึดติดกับพื้นหรือผนัง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการชุลมุนหรือเกิดความโกลาหล เช่น พื้นที่พักรอ พื้นที่ตรวจรักษา หรือโถงทางเข้า-ออก
- **หลีกเลี่ยงการใช้ครุภัณฑ์ที่มีมุมแหลมหรือขอบคม** : ขอบโต๊ะ เก้าอี้ หรือชั้นวางของควรมีการลบมุม หรือออกแบบให้โค้งมน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บจากการกระแทกโดยไม่ตั้งใจ
- **ใช้วัสดุปลอดภัย เช่น กระจกนิรภัย** : หากจำเป็นต้องใช้กระจกในการตกแต่งหรือประกอบครุภัณฑ์ ควรเลือกใช้กระจกนิรภัย (Tempered Glass) หรือกระจกลามิเนต ซึ่งจะไม่แตกเป็นชิ้นแหลมคมเมื่อเกิดแรงกระแทก
- **วางครุภัณฑ์ให้ไม่กีดขวางทางหนีภัย** : ต้องมีการจัดผังพื้นที่ให้ครุภัณฑ์ไม่ขวางประตูฉุกเฉิน ทางเดินหลัก หรือทางออกหนีไฟ โดยเว้นระยะที่เหมาะสมอย่างน้อย 90–120 เซนติเมตร เพื่อให้รถเข็นและผู้ใช้เก้าอี้เข็น (wheel chair) สามารถผ่านได้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ควรมีการทบทวนแผนผังครุภัณฑ์ในสถานที่สาธารณะอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักความปลอดภัยและจำนวนผู้ใช้งาน
- มีการป้ายสัญลักษณ์หรือแถบสะท้อนแสงที่ครุภัณฑ์ในพื้นที่ที่มีแสงน้อย
- ออกแบบพื้นที่ให้สามารถเคลื่อนย้ายครุภัณฑ์บางประเภทได้ง่ายในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น โต๊ะที่มีล้อเลื่อนพร้อมระบบล็อก

กรณีแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่



การแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่ เช่น โรคโควิด-19 โรคทางเดินหายใจเฉียบพลัน หรือเชื้อแบคทีเรียดื้อยา ได้ส่งผลให้มีความตระหนักถึงบทบาทของครุภัณฑ์ในฐานะแหล่งสะสมและแพร่กระจายของเชื้อโรค โดยเฉพาะพื้นผิวของครุภัณฑ์ที่มีการสัมผัสบ่อย เช่น โต๊ะ เก้าอี้ พนักพิง หรือที่จับต่าง ๆ ซึ่งหากทำความสะอาดได้ยากหรือไม่ทั่วถึง อาจเป็นพาหะนำเชื้อให้กับผู้ใช้งาน วัสดุบางประเภท เช่น ผ้า ไม้ที่ไม่เคลือบ หรือพลาสติกเนื้อด้าน อาจสะสมสิ่งสกปรกและความชื้น ทำให้เชื้อไวรัสหรือแบคทีเรียมีชีวิตอยู่ได้นานขึ้น และเพิ่มความเสี่ยงในการติดเชื้อโดยที่คาดไม่ถึง

แนวทางการป้องกันและลดความเสี่ยง

- **เลือกใช้วัสดุที่ทำความสะอาดง่าย** : ครุภัณฑ์ควรผลิตจากวัสดุที่มีพื้นผิวเรียบ ไม่ดูดซับความชื้นและสามารถเช็ดทำความสะอาดได้ง่าย เช่น โลหะที่เคลือบกันสนิม, สเตนเลส (Stainless steel) , พลาสติกเคลือบผิวมัน (High-gloss plastic) หรือวัสดุ HPL (High Pressure Laminate)
- **ใช้เทคโนโลยีต้านจุลชีพ (Antimicrobial surface)** : พื้นผิวครุภัณฑ์ในพื้นที่เสี่ยง เช่น สถานบริการสุขภาพ ห้องตรวจ หรือห้องอาหาร ควรเลือกวัสดุที่มีการผสมสารต้านจุลชีพในขั้นตอนการผลิต เพื่อลดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและไวรัส เช่น Ion Silver Coating, Copper-infused Surface
- **ออกแบบเพื่อลดการสัมผัสโดยตรง** : ครุภัณฑ์ในพื้นที่ใช้งานร่วมกัน ควรใช้รูปแบบที่ลดการสัมผัส เช่น โต๊ะพร้อมระบบเซนเซอร์, ลิ้นชักที่เปิด-ปิดด้วยเท้า, ที่นั่งที่ใช้วัสดุเรียบ เช็ดได้ภายในเวลาอันสั้น, ลดจำนวนครุภัณฑ์ที่มีการสัมผัสต่อเนื่อง เช่น เบาะผ้า พนักแขนแบบมีช่องเล็ก ๆ
- **กำหนดระยะห่างของครุภัณฑ์** : โดยเฉพาะในช่วงการแพร่ระบาด ควรจัดวางครุภัณฑ์ให้เว้นระยะห่างตามแนวทาง Social Distancing เช่น ที่นั่งแต่ละจุดห่างกันไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร แบ่งโซนใช้งานเพื่อจำกัดจำนวนผู้ใช้งานต่อครั้ง ใช้ฉากกั้นระหว่างโต๊ะเพื่อจำกัดการแพร่กระจายของละอองฝอย

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ควรมีแนวทางการทำความสะอาดครุภัณฑ์ประจำวัน และมีการตรวจสอบความสะอาด อย่างสม่ำเสมอ
- พิจารณาจัดทำ “คู่มือการเลือกวัสดุครุภัณฑ์” ในช่วงโรคระบาด

- ส่งเสริมการใช้ครุภัณฑ์ระบบอัตโนมัติในพื้นที่ที่มีการใช้งานร่วมกันมาก

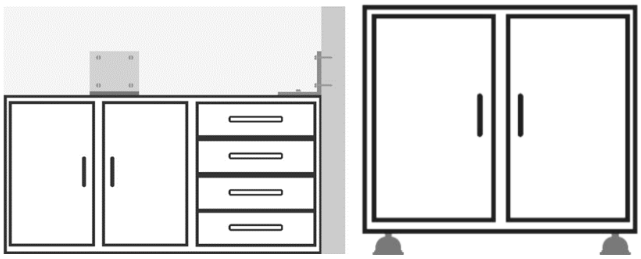
กรณีแผ่นดินไหว



ไม่ว่าจะเป็นแรงสั่นสะเทือนขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ ครุภัณฑ์ภายในอาคารถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่อาจก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้งาน โดยเฉพาะครุภัณฑ์ขนาดใหญ่ เช่น ตู้ ชั้นวางของ โต๊ะ หรือครุภัณฑ์ติดผนัง หากไม่มีการยึดตรึงอย่างแน่นหนา อาจล้มลงหรือเลื่อนออกจากตำแหน่งเดิม ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากแรงกระแทก หรือกีดขวางทางหนีภัยในเวลาฉุกเฉิน หรือครุภัณฑ์บางชนิด เช่น ชั้นหนังสือ ตู้เอกสาร ชั้นโชว์ของที่มีของวางอยู่จำนวนมาก อาจทำให้วัตถุตกหล่นลงมาทำอันตรายต่อผู้ใช้งาน รวมถึงเป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงทางหนีไฟหรือพื้นที่ปลอดภัยภายในอาคาร

แนวทางการป้องกันและลดความเสี่ยง

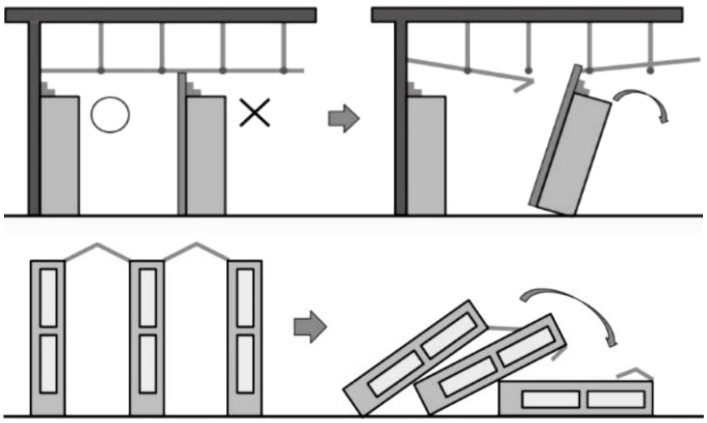
- **ยึดครุภัณฑ์ขนาดใหญ่กับผนัง** : ครุภัณฑ์ประเภทตู้ โต๊ะทำงาน หรือชั้นวางของขนาดใหญ่ ควรยึดติดกับผนังหรือพื้นด้วยอุปกรณ์ยึดเฉพาะ เช่น แคลมป์ เหล็กฉาก หรือสายรัด เพื่อป้องกันการล้มจากแรงสั่นสะเทือน



รูปแสดง ตัวอย่างการตรึงครุภัณฑ์กับผนังและการใส่ปลอกยางรองเพื่อกันการสึ่นไถล
ที่มา : การออกแบบอาคารต้านแผ่นดินไหวสำหรับสถาปนิก ฉบับปรับปรุง โดย JIA และ JASO และแนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเพื่อรองรับเหตุแผ่นดินไหว สถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์

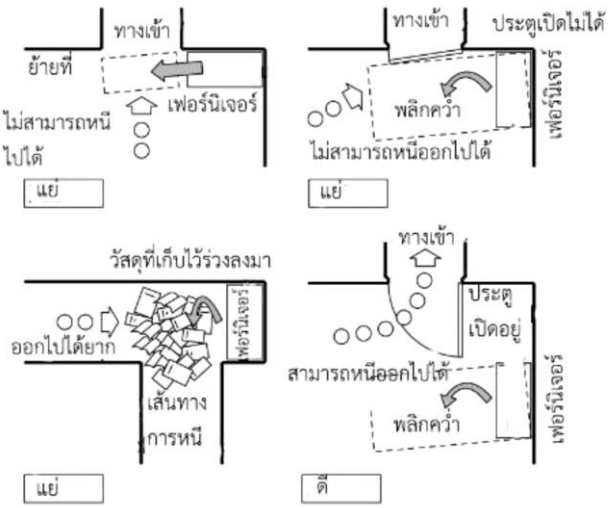
- **เลือกใช้วัสดุที่ทนต่อแรงสั่นสะเทือน** : ครุภัณฑ์ควรผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงและยืดหยุ่น เช่น พลาสติกแข็ง (High-density plastic), โลหะหรืออะลูมิเนียมที่ผ่านการทดสอบแรงกระแทก, หลีกเลี่ยงวัสดุที่เปราะหรือแตกง่าย เช่น แผ่นแก้วบาง กรอบลอย หรือเซรามิก
- **ออกแบบให้มีฐานกว้างและจุดศูนย์ถ่วงต่ำ** : ครุภัณฑ์ควรมีฐานกว้างและมีน้ำหนักกระจายอย่างสมดุลเพื่อลดความเสี่ยงในการล้ม โดยเฉพาะครุภัณฑ์วางกลางห้องหรือในพื้นที่เปิดโล่ง

- **ใช้ตู้และชั้นวางที่มีบานปิดล็อกได้** : การเลือกใช้ตู้และชั้นวางของที่มีบานเปิด-ปิดพร้อมระบบล็อก สามารถช่วยลดการตกหล่นของสิ่งของจากแรงสั่นสะเทือน และป้องกันไม่ให้ของภายในกระเด็นออกมาเมื่อเกิดแผ่นดินไหว



รูปแสดง ตัวอย่างการตรึงที่ไม่แข็งแรงเพียงพอ ก่อให้เกิดความเสียหายมากกว่าไม่ตรึงเลย
ที่มา : การออกแบบอาคารต้านแผ่นดินไหวสำหรับสถาปนิก ฉบับปรับปรุง โดย JIA และ JASOและแนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเพื่อรองรับเหตุแผ่นดินไหว สถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์

- **การแยกส่วนอยู่อาศัยและส่วนที่เก็บของ** : เพื่อช่วยลดการบาดเจ็บของคนได้ ตัวอย่างเช่น วัสดุที่มีความหนัก มีแนวโน้มจะพลิกคว่ำหรือเคลื่อนที่ เช่น ตู้เย็นหรือเครื่องถ่ายเอกสาร ควรวางในที่ที่ล้อมรอบไปด้วยฉากกั้นในสำนักงาน
- **วางผังเฟอร์นิเจอร์ที่พิจารณาถึงเส้นทางการอพยพ**



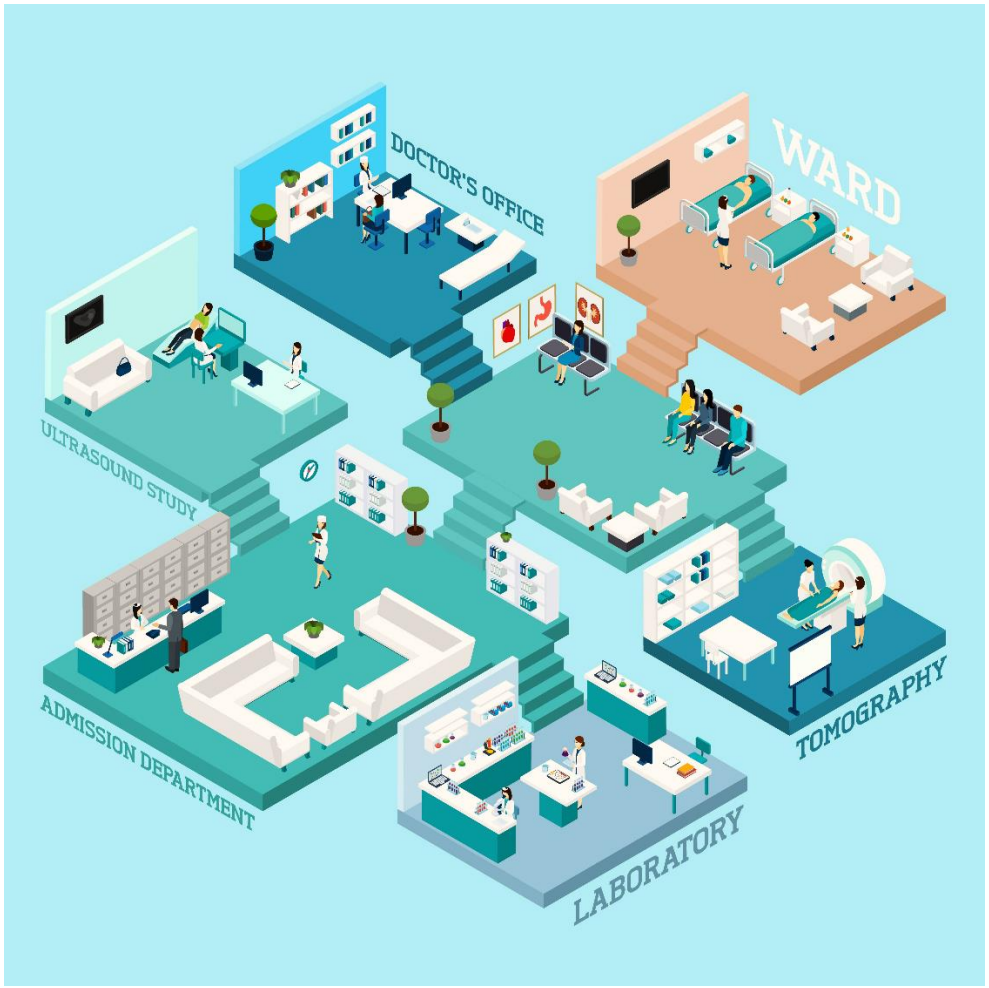
รูปแสดง ตัวอย่างการวางครุภัณฑ์คำนึงถึงเส้นทางอพยพ
ที่มา : การออกแบบอาคารต้านแผ่นดินไหวสำหรับสถาปนิก ฉบับปรับปรุง โดย JIA และ JASO และแนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเพื่อรองรับเหตุแผ่นดินไหว สถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์

- **หลีกเลี่ยงการวางครุภัณฑ์ใกล้ ๆ หน้าต่าง** : โดยครุภัณฑ์ที่ใกล้หน้าต่าง อาจชนกับกระจก ทำให้กระจกแตกละเอียดร่วงลงสู่พื้นในช่วงที่เกิดแผ่นดินไหว โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารสูง จึงควรที่จะระมัดระวังเมื่อวางครุภัณฑ์สูงหรือหนักไว้ใกล้หน้าต่าง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- พิจารณาการติดตั้ง “ฟิล์มกันกระแทก” บนบานกระจกของตู้หรือชั้นวาง เพื่อป้องกันการแตกกระจาย
- มีการทบทวนการจัดวางครุภัณฑ์ในอาคารอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในพื้นที่เสี่ยง เช่น สถานบริการสุขภาพ โรงเรียน และสำนักงานราชการ
- จัดทำแผนผังครุภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่เพื่อประเมินความเสี่ยงเมื่อเกิดแผ่นดินไหว และวางแนวทางอพยพอย่างปลอดภัย

การออกแบบและเลือกใช้ครุภัณฑ์ในยุคปัจจุบัน ไม่ควรพิจารณาเพียงด้านความสวยงาม หรือฟังก์ชันการใช้งานเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องคำนึงถึง ความปลอดภัยในเชิงระบบ และการรองรับสถานการณ์ฉุกเฉิน ที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้งในระดับบุคคล ชุมชน และองค์กรจะเห็นได้ว่า ครุภัณฑ์สามารถเป็นทั้ง “ปัจจัยเสริมความปลอดภัย” หรือ “ปัจจัยเสี่ยง” ได้ในเวลาเดียวกัน ขึ้นอยู่กับการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ และการจัดวางที่เหมาะสมกับบริบทของสถานที่และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในโลกที่เผชิญกับภัยพิบัติหลากหลายรูปแบบและโรคอุบัติใหม่อย่างต่อเนื่อง การเตรียมพร้อมในเชิงสภาพแวดล้อมถือเป็นหนึ่งในเครื่องมือสำคัญของการป้องกันล่วงหน้า และครุภัณฑ์เป็นองค์ประกอบใกล้ตัวที่สุดภายในอาคารทุกประเภท จึงควรได้รับความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบโครงสร้างหรือเครื่องมือแพทย์ ทั้งนี้การออกแบบเพื่อความปลอดภัยอย่างยั่งยืน (Resilient Design) และช่วยเสริมสร้างความตระหนักรู้ในการเลือกใช้ครุภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในพื้นที่สาธารณะ สถานบริการสุขภาพ โรงเรียน และสถานบริการต่าง ๆ เพื่อให้สามารถรองรับภาวะวิกฤตได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด


DOCTOR'S OFFICE
WARD
ULTRASOUND STUDY
ADMISSION DEPARTMENT
TOMOGRAPHY
LABORATORY



บทที่ 9

งานวิศวกรรมโครงสร้าง กับการออกแบบ อาคารสถานบริการสุขภาพ

- การออกแบบวิศวกรรมโครงสร้างสำหรับอาคารสถานบริการสุขภาพ
- ข้อกำหนดทั่วไป
- คุณสมบัติของผู้ออกแบบคำนวณ
- คำนิยาม
- กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- เกณฑ์พื้นฐานขั้นต่ำสำหรับน้ำหนักบรรทุก
- หน่วยแรงลมสำหรับการคำนวณโครงสร้างอาคาร
- ข้อกำหนดและรายละเอียดมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ออกโดยกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
- พื้นที่ได้รับผลกระทบจากแรงสะเทือนแผ่นดินไหว
- การทนไฟของวัสดุก่อสร้าง
- องค์ประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารประกอบแบบ

การออกแบบวิศวกรรมโครงสร้าง สำหรับอาคารสถานบริการสุขภาพ



การออกแบบวิศวกรรมโครงสร้างสำหรับสถานบริการสุขภาพเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและต้องใช้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยอาคารสถานบริการสุขภาพถูกกำหนดให้เป็นโครงสร้างสำคัญยิ่ง (Essential Facility) ที่ต้องสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง แม้ในภาวะฉุกเฉิน เช่น แผ่นดินไหว น้ำท่วม หรือพายุรุนแรง การออกแบบจึงต้องพิจารณาในหลายมิติ ทั้งความแข็งแรง ความปลอดภัย ความยืดหยุ่น และการรองรับเทคโนโลยีทางการแพทย์

ความแข็งแรงและความทนทานของโครงสร้าง

สถานบริการสุขภาพ ต้องรองรับน้ำหนักบรรทุกที่มากกว่ามาตรฐานอาคารทั่วไป เนื่องจากมีเครื่องมือแพทย์ขนาดใหญ่ เช่น เครื่อง MRI, CT Scan, เครื่องเอกซเรย์ รวมถึงน้ำหนักของระบบสนับสนุนต่าง ๆ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง และระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ การคำนวณโครงสร้างจึงต้องใช้ค่าการรับน้ำหนักบรรทุก (Live Load และ Dead Load) สูงกว่าปกติ และเลือกใช้วัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งานระยะยาว

การต้านทานแผ่นดินไหวและแรงลม

มาตรฐานการออกแบบต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต้านทานแรงแผ่นดินไหว (เช่น มยผ. 1301/1302 ในประเทศไทย หรือมาตรฐานสากล ASCE 7, IBC) และแรงลมที่อาจเกิดจากพายุเขตร้อน โครงสร้างต้องออกแบบให้มีความเหนียว (Ductility) เพื่อป้องกันการพังทลายแบบฉับพลัน รวมถึงการใช้ระบบฐานรากและโครงสร้างรับแรงด้านข้าง (Lateral Load Resisting System) ที่เหมาะสม เช่น Shear Wall หรือ Moment Frame

การควบคุมการสั่นสะเทือนและเสียง

พื้นที่ปฏิบัติการแพทย์บางประเภท เช่น ห้องผ่าตัด ห้องตรวจ MRI และห้องปฏิบัติการ ต้องการการควบคุมการสั่นสะเทือนให้อยู่ในค่าที่กำหนดเพื่อไม่รบกวนการทำงานของอุปกรณ์ ความแข็งแกร่งของพื้นและระบบคานจึงต้องออกแบบให้ลดการสั่นสะเทือน (Vibration Control) และยังต้องมีการป้องกันเสียงรบกวน (Acoustic Control) เพื่อความเป็นส่วนตัวและสมาธิของผู้ปฏิบัติงาน

ความยืดหยุ่นของผังอาคาร

สถานบริการสุขภาพ มีแนวโน้มต้องปรับปรุงผังภายในอยู่เสมอ เพื่อรองรับเทคโนโลยีทางการแพทย์ใหม่ ๆ ดังนั้น การออกแบบโครงสร้างควรมีระยะห่างระหว่างจุดรองรับโครงสร้าง (Span) ระยะกว้าง (Long Span) และลดการใช้ผนังรับแรง เพื่อเปิดโอกาสให้ปรับเปลี่ยนพื้นที่ใช้งานได้ง่ายโดยไม่กระทบต่อความแข็งแรงของอาคาร

การป้องกันอัคคีภัย

โครงสร้างต้องทนไฟตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด (Fire Resistance Rating) เพื่อให้มีเวลามากพอในการอพยพผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่เคลื่อนย้ายยาก โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหรือเหล็กที่เคลือบสารป้องกันไฟมักถูกเลือกใช้ รวมทั้งต้องมีการแบ่งโซนป้องกันไฟและควัน (Fire Compartmentation) เพื่อควบคุมการลุกลาม

การรองรับระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร

ระบบสาธารณูปโภคของสถานบริการสุขภาพมีความซับซ้อนกว่าปกติ เช่น ระบบก๊าซทางการแพทย์, ระบบน้ำดี-น้ำเสีย, ระบบปรับอากาศและควบคุมความชื้น, ระบบไฟฟ้าสำรอง และระบบควบคุมการติดเชื้อ โครงสร้างต้องออกแบบให้มีช่องทางและพื้นที่สำหรับติดตั้งและบำรุงรักษาระบบเหล่านี้ได้อย่างสะดวก

ความปลอดภัยและการอพยพฉุกเฉิน

เนื่องจากผู้ใช้อาคารรวมถึงผู้ป่วยอาจไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ด้วยตนเอง โครงสร้างต้องออกแบบให้มีเส้นทางอพยพที่กว้าง ปลอดภัย และอยู่ในตำแหน่งที่โครงสร้างสามารถคงสภาพได้แม้เกิดเหตุฉุกเฉิน



ข้อกำหนดทั่วไป

- ข้อกำหนดนี้ เป็นข้อบังคับเกี่ยวกับการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนและคุณสมบัติ ของคอนกรีตในอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก
- อาคารและส่วนต่างของอาคาร ที่ประกอบขึ้นจากโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักบรรทุกที่อาจเกิดขึ้น โดยไม่ให้ส่วนใด ๆ มีหน่วยแรงมากกว่าหน่วยแรงที่กำหนดไว้ในข้อบังคับอาคาร ด้านวิศวกรรมโครงสร้าง
- อาคารและส่วนต่าง ๆ ของอาคารจะต้องมีความคงทนและมีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุก ได้ตลอดอายุการใช้งานที่เหมาะสม โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดค่าบำรุงรักษาที่สูงผิดปกติ

คุณสมบัติของผู้ออกแบบคำนวณ

ผู้จะทำการออกแบบ คำนวณ งานวิศวกรรมโครงสร้าง ต้องเป็นผู้ที่ได้รับใบประกอบวิชาชีพควบคุมตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ด้านวิศวกรรมโยธา ระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกร



คำนิยาม

การออกแบบโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน (Working Stress Design)

"วิธีการออกแบบเพื่อหาขนาดสัดส่วนขององค์อาคาร โดยหน่วยแรงที่เกิดขึ้นในองค์อาคารที่คำนวณจากทฤษฎียืดหยุ่นภายใต้น้ำหนักบรรทุกใช้งานไม่สูงเกินกว่าหน่วยแรงที่ยอมให้"

การออกแบบโดยวิธีกำลัง (Strength Design)

"วิธีการออกแบบเพื่อหาขนาดสัดส่วนองค์อาคารโดยกำลังที่ต้องการเพื่อต้านทานน้ำหนักบรรทุกที่คูณด้วยตัวคูณ น้ำหนักบรรทุกที่เหมาะสมไม่สูงเกินกว่ากำลังที่ออกแบบหรือกำลังระบุที่คูณด้วยตัวคูณความต้านทาน"

กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2543 รวมทั้งกฎกระทรวงมหาดไทยที่เกี่ยวข้อง ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
- กฎกระทรวงกำหนดการออกแบบโครงสร้างอาคารและลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในงานโครงสร้างอาคาร พ.ศ. 2566
- กฎกระทรวงกำหนดฐานรากของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคาร พ.ศ. 2566
- มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท. 1007)
- มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีกำลังของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท. 1008)
- ข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุและการก่อสร้างสำหรับโครงสร้างคอนกรีตของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท 1014)
- มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็กของกรมโยธาธิการและผังเมือง (มยผ.1101-50)
- มาตรฐานการออกแบบโดยวิธีสมรรถะและความคงทนของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของ กรมโยธาธิการและผังเมือง
- มาตรฐานประกอบการออกแบบอาคาร เพื่อต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (มยผ. 1301/1302-61 แก้ไขครั้งที่ 1) กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
- มาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (มยผ.1311-50)

มาตรฐานอื่นใดที่จะนำมาใช้ต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ระบุ และเป็นมาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการควบคุมอาคาร หรือสภาวิศวกร หรือจัดทำโดยส่วนราชการ หรือมีนิติบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร ตาม “พระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542” ซึ่งมีวิศวกร ระดับวุฒิวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา เป็นผู้ให้คำแนะนำ ปรึกษา และลงลายมือชื่อรับรองมาตรฐาน นั้น

เกณฑ์พื้นฐานขั้นต่ำสำหรับน้ำหนักบรรทุก

ตาราง แสดงเกณฑ์พื้นฐานขั้นต่ำสำหรับน้ำหนักบรรทุกสำหรับการคำนวณโครงสร้างอาคาร

ประเภทการใช้อาคารและส่วนต่าง ๆ ของอาคาร			น้ำหนักบรรทุกจร (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)
ประเภทการใช้อาคาร		ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร	
กลุ่มพยาบาล	สถานบริการสุขภาพ สถานพยาบาล	ห้องพักคนไข้พิเศษของสถานบริการสุขภาพ	200
		ห้องทำงาน ห้องเจ้าหน้าที่	250
		ห้องพักผู้ป่วยรวม	300
		ห้องฉายรังสี ห้องผ่าตัด ห้องเครื่องมือ	300
		ห้องทดลอง ห้องครัว ห้องซักรีด	300
		ห้องโถง บันได ช่องทางเดิน	400
กลุ่มอยู่อาศัย	หอพัก อาคารอยู่อาศัยรวม	ห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องน้ำ ห้องแต่งตัว	200
		ห้องทำงาน พื้นที่สำนักงาน	250
		ห้องโถง บันได	400
		พื้นที่เก็บของ	500
กลุ่มอื่น ๆ		บันไดหนีไฟ	400 ทั้งนี้ ต้องไม่น้อยกว่าน้ำหนักบรรทุกจรของบันไดในกลุ่มอาคารที่พิจารณา
		ทางเดินเชื่อมระหว่างอาคาร	500
		หลังคา	50
		กันสาดคอนกรีต	100
		ดาดฟ้า	200

หน่วยแรงลมสำหรับการคำนวณโครงสร้างอาคาร

หน่วยแรงลมสำหรับภูมิประเทศแบบเมืองหรือชานเมือง

ส่วนของอาคาร	หน่วยแรงลม (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)
ส่วนอาคารที่สูงไม่เกิน 10 เมตร	60
ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร	80
ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร	120



หน่วยแรงลมสำหรับภูมิประเทศแบบโล่งหรือชายฝั่งทะเล

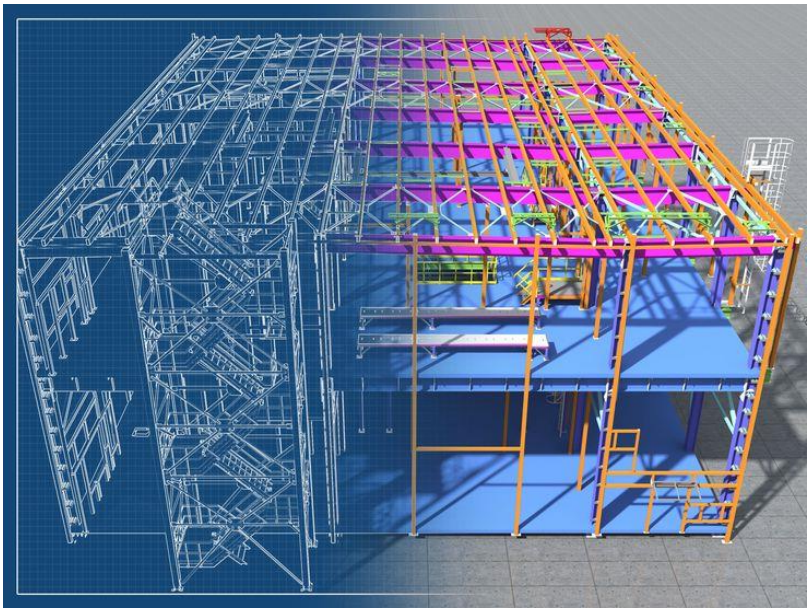
ส่วนของอาคาร	หน่วยแรงลม (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)
ส่วนอาคารที่สูงไม่เกิน 10 เมตร	100
ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร	120
ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร	160



ข้อกำหนดและรายละเอียดมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ออกโดยกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ผู้ทำการออกแบบ กำหนด หรือ เลือกใช้ วัสดุต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงความแข็งแรง ปลอดภัย และคุ้มค่าถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี และควรศึกษาข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ คำนวณงานวิศวกรรมโครงสร้าง

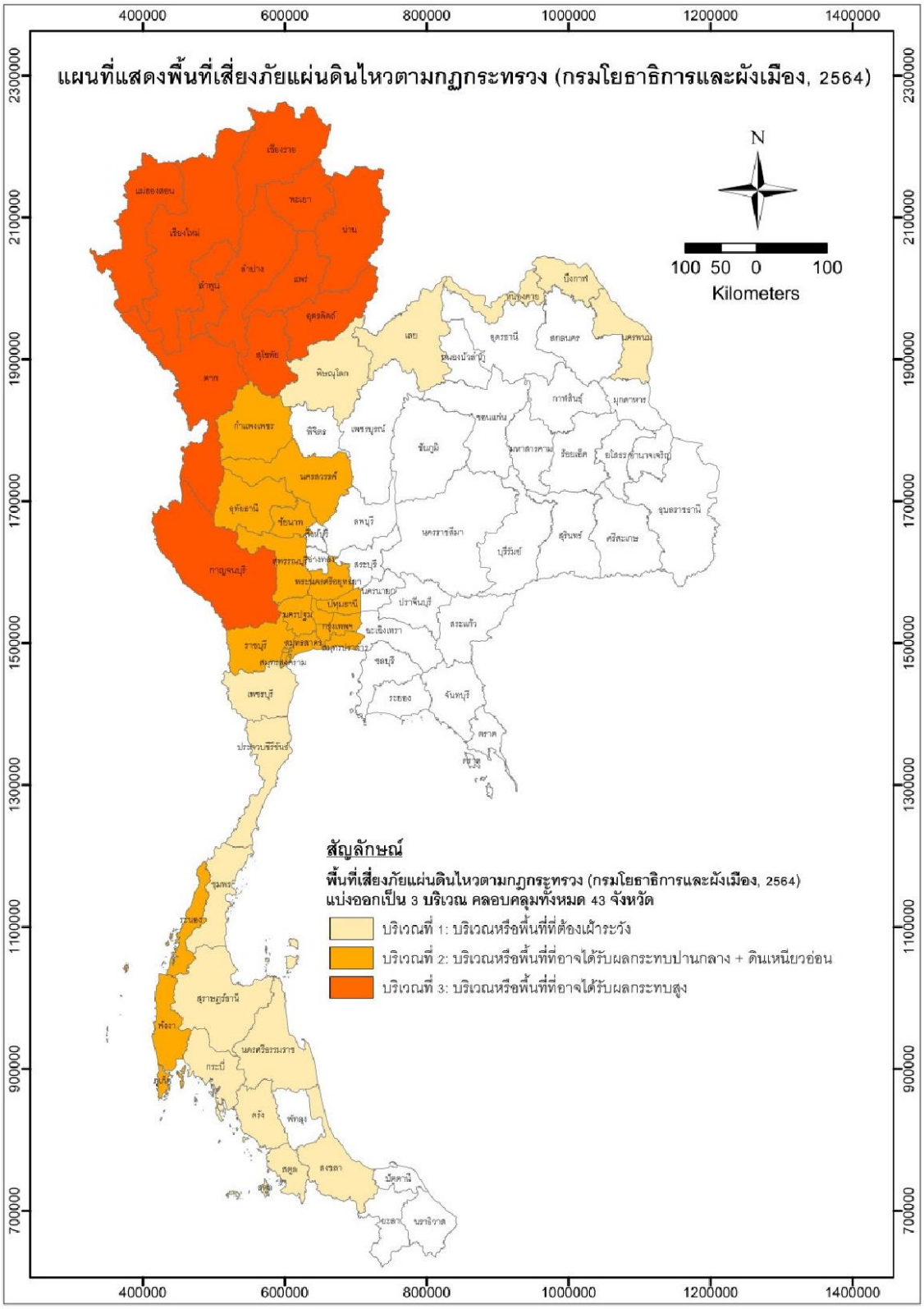
- ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง (DRY PROCESS) เอกสารเลขที่ ก.140/ก.ย./53 ออกโดยกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
- ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก (WET PROCESS) เอกสารเลขที่ ก.141/ก.ย./53 ออกโดยกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
- แบบมาตรฐานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับอาคารต้านแผ่นดินไหว เอกสารเลขที่ ก.113/ธ.ค./58 ออกโดยกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
- รายการคุณลักษณะเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 หรือฉบับที่เป็นปัจจุบันของกองแบบแผน



พื้นที่ได้รับผลกระทบจากแรงสะเทือนแผ่นดินไหว

กรณี ที่ผู้ทำการออกแบบงานวิศวกรรมโครงสร้างของอาคารสถานบริการสุขภาพ ในพื้นที่ที่อาคารต้องได้รับการออกแบบให้สามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหว ตามที่กำหนดไว้ใน “กฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2564” และมาตรฐานประกอบการออกแบบอาคารเพื่อต้านทานการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (มยผ. 1301/1302-61 แก้ไขครั้งที่ 1) กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ซึ่งได้กำหนดพื้นที่ที่อาคาร บางประเภทจะต้องได้รับการออกแบบและก่อสร้างให้สามารถต้านทาน แรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวได้ตามลักษณะความเสี่ยงภัยแบ่งออก เป็น 3 บริเวณ ครอบคลุม 43 จังหวัด

บริเวณที่ 1	บริเวณหรือพื้นที่ที่ต้องเฝ้าระวัง เนื่องจากมีความเป็นไปได้ว่าอาคารอาจจะได้รับผลกระทบทางด้านความมั่นคงแข็งแรงและเสถียรภาพเมื่อมีแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดชุมพร จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดตรัง จังหวัดนครพนม จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดบึงกาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดเลย จังหวัดสตูล และจังหวัดหนองคาย รวม 14 จังหวัด
บริเวณที่ 2	บริเวณหรือพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ว่าอาคารอาจได้รับผลกระทบทางด้านความมั่นคงแข็งแรงและเสถียรภาพในระดับปานกลาง เมื่อมีแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว ได้แก่ กรุงเทพมหานคร จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดชัยนาท จังหวัดนครปฐม จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดระนอง จังหวัดราชบุรี จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดอุทัยธานี รวม 17 จังหวัด
บริเวณที่ 3	บริเวณหรือพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ว่าอาคารอาจได้รับผลกระทบทางด้านความมั่นคงแข็งแรงและเสถียรภาพในระดับสูง เมื่อมีแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดตาก จังหวัดน่าน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน จังหวัดสุโขทัย และจังหวัดอุตรดิตถ์ รวม 12 จังหวัด


แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวตามกฎกระทรวง (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2564)
400000
600000
800000
1000000
1200000
1400000
2300000
2100000
1900000
1700000
1500000
1300000
1100000
900000
700000
N
100 50 0 100
Kilometers
สัญลักษณ์
พื้นที่เสี่ยงภัยแผ่นดินไหวตามกฎกระทรวง (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2564)
แบ่งออกเป็น 3 บริเวณ คลอบคลุมทั้งหมด 43 จังหวัด
บริเวณที่ 1: บริเวณหรือพื้นที่ที่ต้องเฝ้าระวัง
บริเวณที่ 2: บริเวณหรือพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบปานกลาง + ดินเหนียวอ่อน
บริเวณที่ 3: บริเวณหรือพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบสูง



การทนไฟของวัสดุก่อสร้าง

โครงสร้างหลักของอาคาร ให้ก่อสร้างด้วยวัสดุไม่ติดไฟที่มีอัตราการทนไฟดัง ต่อไปนี้

ชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 4 จากชั้นบนสุดของอาคาร

โครงสร้างหลักที่เป็นเสา กำแพงรับน้ำหนัก กำแพงรับแรงเฉือน คาน ตง และพื้น ต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมง เว้นแต่อาคารที่ใช้เป็นสถานที่กักเก็บเชื้อเพลิงหรือวัสดุลามไฟ อาคารสูง อาคารสถานบริการสุขภาพ อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการสาธารณสุข และอาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการการศึกษา โครงสร้างดังกล่าว ต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง

ชั้นที่ 5 ถึงชั้นที่ 14 จากชั้นบนสุดของอาคาร

โครงสร้างหลักที่เป็นเสา กำแพงรับน้ำหนัก กำแพงรับแรงเฉือน คาน ตง และพื้น ต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง

ชั้นที่ 15 จากชั้นบนสุดของอาคารลงมา และชั้นใต้ดิน

โครงสร้างหลักที่เป็นเสา กำแพงรับน้ำหนัก กำแพงรับแรงเฉือน และคาน ต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง สำหรับตงและพื้นต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง

โครงสร้างหลังคาของอาคาร

ต้องมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมง เว้นแต่ โครงสร้างหลังคาดังต่อไปนี้ ที่ไม่ต้องมีอัตราการทนไฟ

(1) โครงสร้างหลังคาของอาคารที่มีพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร เว้นแต่โรงมหรสพ สถานบริการสุขภาพ หรือหอประชุม

(2) โครงสร้างหลังคาของอาคารที่อยู่สูงจากพื้นอาคารเกิน 8.00 เมตร และอาคารนั้นมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือมีการป้องกันความร้อนหรือระบบระบายความร้อน มิให้เกิดอันตรายต่อโครงหลังคา

การก่อสร้างโครงสร้างหลักเพื่อให้ได้อัตราการทนไฟ

ให้ใช้คอนกรีตหุ้มโครงสร้างหลัก โดยระยะหุ้มให้เป็นไปตามที่รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา หรือหลักเกณฑ์ในเรื่องดังกล่าวที่จัดทำโดยส่วนราชการอื่นที่มีหน้าที่และอำนาจในเรื่องนั้น ในกรณีที่ไม่ใช้การป้องกันไฟโดยใช้คอนกรีตหุ้มหรือระยะหุ้มน้อยกว่าที่กำหนดในวรรคหนึ่ง ต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต โดยวิธีการทดสอบอัตราการทนไฟ ให้เป็นไปตามที่รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

องค์ประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารประกอบแบบ

ผู้ทำการออกแบบ คำนวณงานด้านวิศวกรรมโครงสร้าง ต้องจัดทำแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แบบก่อสร้าง

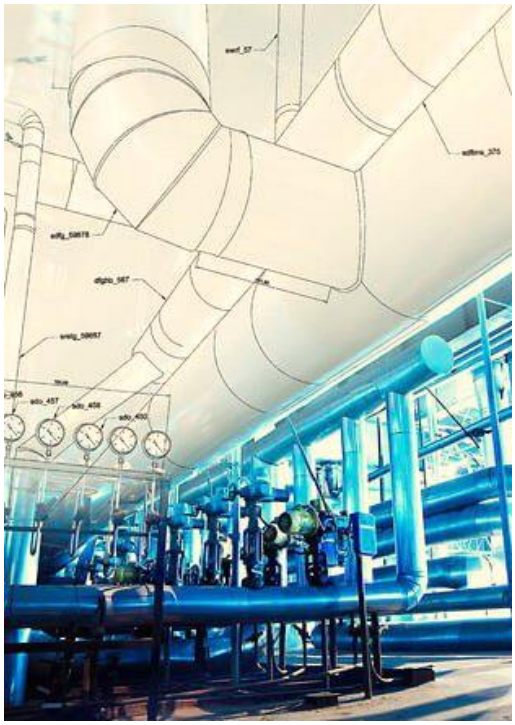
- แบบแปลนผังรานฐาน
- แบบแปลนโครงสร้างทุกชั้น
- แบบแปลนโครงสร้างชั้นหลังคา
- แบบขยายฐานรากเสา คาน พื้น บันได โครงหลังคา และอื่น ๆ ที่เห็นว่าจำเป็น
- แบบขยายโครงสร้างเฉพาะส่วน เช่น บ่อลิฟต์ บ่อเก็บน้ำใต้ดิน ถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. บนดาดฟ้า และอื่น ๆ ที่เห็นว่าจำเป็น

รายการประกอบแบบแปลน

- ข้อกำหนดมาตรฐานงานวิศวกรรมโครงสร้าง
- ข้อกำหนดวัสดุต่าง ๆ ในงานวิศวกรรมโครงสร้าง

รายการคำนวณและเอกสารประกอบการพิจารณา

- รายการคำนวณพร้อมลายมือชื่อผู้คำนวณที่ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกรกำหนด กำกับทุกหน้า
- สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 พร้อมลงลายมือชื่อกำกับเฉพาะงานนั้น
- หนังสือรับรองจากสภาวิศวกรพร้อมระบุรายละเอียดของงานที่ออกแบบ



บทที่ 10

งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร กับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

- รายละเอียดทั่วไป
- มาตรฐานในการออกแบบ
- มาตรฐานและข้อบังคับในการติดตั้ง
- ระบบไฟฟ้าสื่อสาร
- ระบบไฟฟ้ากำลัง
- ระบบไฟฟ้าสำรอง
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติ
- ระบบเสียงประกาศ
- ระบบเรียกพยาบาล
- ระบบเสาอากาศโทรทัศน์รวม
- ระบบสื่อสารด้วยความเร็วสูง
- ระบบทีวีวงจรปิด
- ระบบควบคุมการเข้าออก
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า
- ระบบป้องกันแรงดันและกระแสเกินภายในอาคาร
- ระบบการต่อลงดิน
- ระบบไฟฟ้าแบบ IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์

งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร

การออกแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสารของอาคารสถานบริการสุขภาพ เป็นงานที่ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการออกแบบ และควบคุมดูแลการติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้า (Electrical Equipment) เพราะจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจำนวนมาก เพื่อประกอบในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบ และบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น แพทย์ พยาบาล และผู้ป่วย ซึ่งจะส่งผลให้ระบบไฟฟ้าของอาคารสถานบริการสุขภาพมีความถูกต้องตามกฎ และมาตรฐาน (Codes and Standards) มีความปลอดภัย (Safety) ในการใช้งาน และมีความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบัน มีการออกกฎหมายควบคุมอาคาร การประหยัดพลังงาน และมาตรฐานต่าง ๆ ทำให้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบได้อย่างถูกต้อง

การออกแบบ และการประหยัดพลังงานระบบไฟฟ้า ควรออกแบบให้สามารถใช้แสงสว่างได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด พยายามใช้แสงภายนอกให้เกิดประโยชน์ และดวงโคมสามารถเลือกเปิด-ปิดได้ รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ต้องเลือกใช้อุปกรณ์แบบประหยัดพลังงาน และมีการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าในระบบ เป็นต้น

รายละเอียดทั่วไป

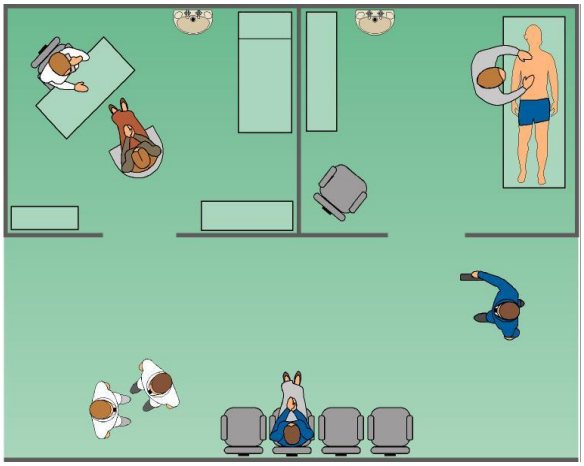
ในอาคารสถานบริการสุขภาพ จะต้องมีอุปกรณ์ทางการแพทย์ หรือบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานแพทย์ ซึ่งบริภัณฑ์หรืออุปกรณ์ดังกล่าวอาจต้องคำนึงถึงรายละเอียด ดังนี้

- สัมผัสทางด้านกายภาพกับผู้ป่วย เพื่อให้บริภัณฑ์ทำงาน หรือ
- สามารถสัมผัสกับผู้ป่วย หรือ
- จำเป็นต้องได้รับการสัมผัสจากผู้ป่วย

ดังนั้นอุปกรณ์ทางการแพทย์หรือบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้ในงานแพทย์ จึงมีหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานพยาบาลดังกล่าว มาตรฐาน IEC สามารถกำหนดสถานบริการสุขภาพ ขึ้นมา 3 กลุ่ม ดังนี้

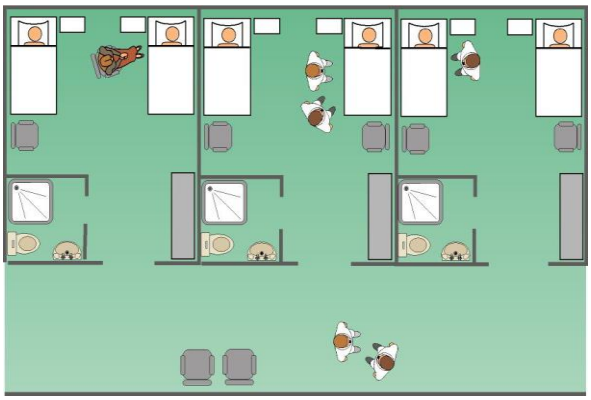
กลุ่ม 0

สถานบริการสุขภาพในบริเวณที่ไม่มีการใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้าใด ๆ กับคนไข้ ตัวอย่าง เช่น ห้องตรวจทั่วไป ห้องนวด วอร์ดทั่วไป



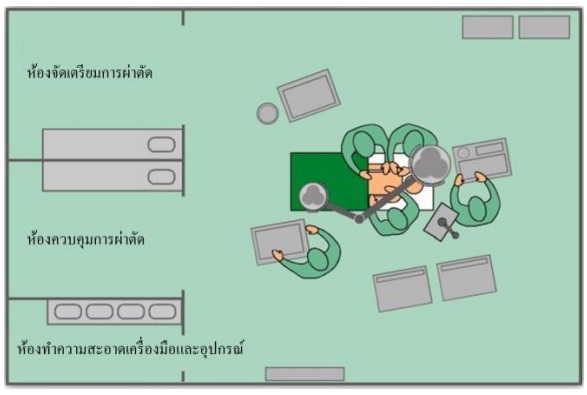
กลุ่ม 1

สถานบริการสุขภาพที่มีบริเวณหรือส่วนของสถานบริการสุขภาพ และมีการใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้ากับคนไข้ อันได้แก่ ใช้ภายนอกหรือใช้ทุกส่วนของร่างกาย ที่ไม่ใช่กลุ่ม 2



กลุ่ม 2

สถานบริการสุขภาพ ที่มีบริเวณหรือส่วนของสถานบริการสุขภาพ และมีการใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้ากับคนไข้ อันได้แก่ ห้องผ่าตัด เกี่ยวกับหัวใจ และการบำบัดทางชีวิต ถ้าบริภัณฑ์ไฟฟ้าดังกล่าวขาดการจ่ายไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องจะส่งผลอันตรายต่อคนไข้



มาตรฐานในการออกแบบ

ประกอบด้วย

- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด
- มาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง
- มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล
- มาตรฐานการป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้าจากฟ้าผ่า

มาตรฐานและข้อบังคับในการติดตั้ง

วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้งานจะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดี ต้องได้ตามมาตรฐาน ดังนี้

- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- ANSI. (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
- ASTM. (AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL)
- BS. (BRITISH STANDARD)
- DIN. (DEUTSHE INDUSTRIENORMEN)
- IEC. (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)
- JIS. (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- NEMA. (NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION)
- UL. (UNDERWRITERS LABORATORIES INC.)
- VDE. (VEBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER)

ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ไฟฟ้าแสงสว่าง หมายถึงแสงสว่างที่เกิดจากสิ่งประดิษฐ์ แสงประดิษฐ์ (Artificial light) ได้แก่ แสงสว่างจากหลอดไฟทุกชนิด ตลอดจนแสงที่เกิดจากสิ่งที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เช่น แสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent light) แสงจากหลอดแอลอีดี(LED) เป็นต้น เพื่อให้มีแสงสว่างใช้ในอาคาร ให้มีความสว่างเพียงพอเหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน รวมถึงสำหรับใช้ในการหนีไฟ เป็นไปตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร และสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย อุปกรณ์ประกอบที่ใช้ร่วมกับหลอดไฟฟ้า เช่น โคมไฟแบบมีแผ่นสะท้อนแสง บัลลาสต์ สตาร์ทเตอร์ เป็นต้น

การส่องสว่างภายในสถานบริการสุขภาพ มีพื้นที่ต้องการให้แสงหลายแบบ แต่ละพื้นที่มีการให้แสงที่แตกต่างกัน หลอดไฟที่เหมาะสมที่ใช้ในสถานบริการสุขภาพ คือหลอดที่มีอุณหภูมิสี 4000 องศาเคลวิน เพราะให้แสงสีแดงออกมาด้วย ซึ่งเหมาะสำหรับการตรวจรักษาทั่วไป ยกเว้นโรคดีซ่าน หลอดที่เหมาะคือ หลอดไฟที่มีสีน้ำเงิน คือหลอดเดย์ไลท์ เนื่องจากการเปลี่ยนสีผิวที่เหลือง เห็นได้ชัดในหลอดไฟประเภทนี้ แต่อย่างไรก็ตามหลอดคูลไวท์ (อุณหภูมิสี 4000 องศาเคลวิน) ก็เป็นชนิดที่เหมาะสมสำหรับการรักษาส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าหลอดไฟที่เหมาะสมที่สุดสำหรับงานสถานบริการสุขภาพ คือ **หลอดคูลไวท์**

หลอดไฟที่จะใช้ในสถานบริการสุขภาพควรเป็นหลอดไฟที่ให้โทนสีเหมือนกันหมด เพื่อไม่ให้เกิดการหลอกตาเนื่องจากแสงที่ไม่เหมือนกันของหลอดไฟในแต่ละพื้นที่ เพราะอาจส่งผลให้การตรวจวินิจฉัยโรคพลาดผิดได้ ยกเว้นบริเวณที่ไม่เกี่ยวกับการรักษาวินิจฉัยโรค

ระบบไฟฟ้า และระบบสื่อสาร ประกอบด้วย

- ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ระบบไฟฟ้ากำลัง
- ระบบไฟฟ้าสำรอง
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติ
- ระบบเสียงประกาศ
- ระบบเรียกพยาบาล

- ระบบเสาอากาศโทรทัศน์รวม
- ระบบสื่อสารด้วยความเร็วสูง
- ระบบทีวีวงจรปิด
- ระบบควบคุมการเข้าออก
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า
- ระบบป้องกันแรงดัน และกระแสเกินภายในอาคาร
- ระบบการต่อลงดิน
- ระบบไฟฟ้าแบบ IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์



รูปแสดง แสงของหลอดไฟ
ที่มา https://www.lightingstyle.com.au/guide-to-lighting-colour-temperature.html

ตารางแสดง คุณสมบัติโดยประมาณของหลอดชนิดต่าง ๆ

ชนิดของหลอดไฟ	ช่วงกำลังที่มี (วัตต์)	คุณสมบัติของหลอด					
		ปริมาณแสงที่ให้ (ลูเมน, lm)	ความเข้มการส่องสว่าง (แคนเดลา,Cd)	ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง (ลูเมน/วัตต์, lm/W)	อุณหภูมิสี (เคลวิน,K)	ดัชนีความถูกต้องของสี	อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)
หลอดอินแคนเดสเซนต์							
■ หลอดไส้ธรรมดา	15-200	90-3,150		5-12	2,500-2,700	100	1,000
■ หลอดไส้ฟลักซ์การส่องสว่างสูง - ชนิดมีตัวสะท้อนแสง	25-300	210-1,300	180-40,000	8-13	2,500	100	1,000

ชนิดของหลอดไฟ	ช่วงกำลังที่มี (วัตต์)	คุณสมบัติของหลอด					
		ปริมาณแสงที่ให้ (ลูเมน, lm)	ความเข้มการส่องสว่าง (แคนเดลา,Cd)	ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง (ลูเมน/วัตต์, lm/W)	อุณหภูมิสี (เคลวิน,K)	ดัชนีความถูกต้องของสี	อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)
■ หลอดไส้ทังสเตน - ฮาโลเจน							
- แรงดันปกติ	40 - 2,000	190-44,000	300-48,000	12-22	2,800		1,500-3,000
- แรงดันต่ำ	5-150	60-3,200	(เฉพาะที่มีตัวสะท้อนแสง)	12-22	3,800		2,000-3,000
หลอดปล่อยประจุความดันไอต่ำ							
■ หลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดา							
- ชนิดตรง (T8)	10 – 58	450-4,600		45-80	2,700-6,500	60-80	8,000-10,000
- ชนิดกลม (T9)	22-40	1,350-2,800		60-70	2,700-6,500	60-80	5,000-8,000
■ หลอดฟลูออเรสเซนต์ฟลักซ์การส่องสว่างสูง							
- ชนิดตรง (T8)	18-58	1,300-5,200		73-93	2,700-6,500	80-90	8,000-10,000
- ชนิดตรง (T5)	14-54	1,300-5,200		90-93	2,700-6,500	80-90	10,000-12,000
■ หลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์							
- ชนิดมีบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ในตัว	5-23	200-1,500		40-65	2,700-6,500	80-90	7,500-10,000
- ชนิดมีบัลลาสต์แกนเหล็กในตัว	9-25	350-1,200		35-50	2,700-6,500	80-90	7,500-10,000
- ชนิดไม่มีบัลลาสต์ในตัว	5-55	250-3,200		40-80	2,700-6,500	80-90	7,500-10,000
■ หลอดโซเดียมความดันไอต่ำ	18-180	1,800-32,000		100-180	2,000	0-20	22,000-24,000
หลอดปล่อยประจุความดันไอสูง							
■ หลอดไอปรอมแบบใช้บัลลาสต์	50-1,000	1,800-58,000		30 – 60	3,000-4,200	40-60	20,000-24,000
■ หลอดไอปรอทแบบไม่ใช้บัลลาสต์	80-160						
■ หลอดโซเดียมความดันไอสูง	35-1,000	2,400-130,000		70-130	2,000-2,200	30-50	18,000-24,000

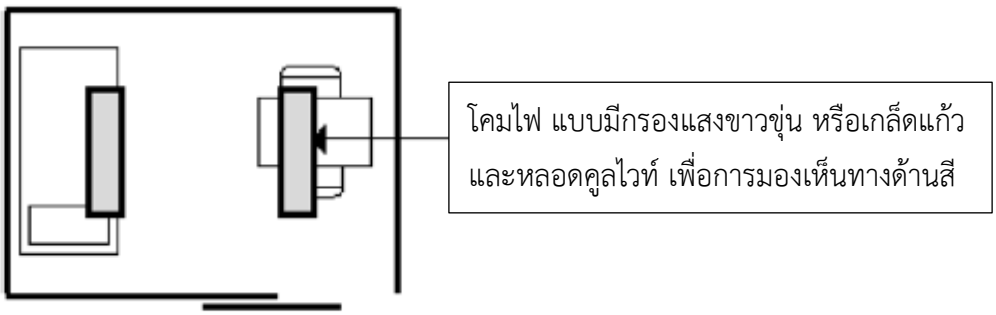
ชนิดของหลอดไฟ	ช่วงกำลังที่มี (วัตต์)	คุณสมบัติของหลอด					
		ปริมาณแสงที่ให้ (ลูเมน, lm)	ความเข้มการส่องสว่าง (แคนเดลา,Cd)	ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง (ลูเมน/วัตต์, lm/W)	อุณหภูมิสี (เคลวิน,K)	ดัชนีความถูกต้องของสี	อายุการใช้งาน (ชั่วโมง)
■ หลอดเมทัลฮาไลด์	35-2,000	2,400-240,000		60-120	2,900-6,000	60-90	8,000-15,000

หมายเหตุ

1. กรณีที่เลือกใช้หลอดไฟของผลิตภัณฑ์ใดให้ยึดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเกณฑ์
2. อายุการใช้งานในตาราง หมายถึง อายุการใช้งานที่กำหนดวิธีการทดสอบตามมาตรฐานมอก. หรือ IEC

ผู้คนที่มาสถานบริการสุขภาพ ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วย ดังนั้นการให้แสงสว่างพึงระวังในเรื่องของแสงบาดตา โดยเฉพาะในบริเวณที่ผู้ป่วยต้องนอนเตียง โคมที่เหมาะสำหรับงานสถานบริการสุขภาพ คือ โคมประเภทที่มีลูมิแนนซ์ต่ำ เพื่อลดแสงแยงตา เช่น โคมที่มีแผ่นกรองแสงเกล็ดแก้ว (Prismatic) หรือแผ่นกรองแสงขาวขุ่น(White Diffuser) เป็นต้น และในส่วนบริเวณพื้นที่ที่ต้องการความสะอาด เช่น ห้องผ่าตัด ห้องไอซียู ห้องคลอด เป็นต้น ควรเลือกใช้โคมแบบปิด แบบ CLEAN ROOM เพื่อป้องกันฝุ่น และสิ่งสกปรก

ตัวอย่างการให้แสงสว่างห้องตรวจคนไข้ ความส่องสว่างที่เหมาะสำหรับห้องตรวจคนไข้ทั่วไป คือ อย่างน้อย 200 ลักซ์ แต่ทั้งนี้ห้องพิเศษบางห้องถ้าต้องการตรวจรักษาที่ต้องใช้สายตามาก อาจเพิ่มความส่องสว่างมากกว่านี้ถึง 2000 ลักซ์ โคมไฟฟ้าในห้องตรวจคนไข้ควรเป็นชนิดที่มีแสงบาดตาน้อย เนื่องจากคนไข้ต้องนอนและมองไปที่เพดาน



รูปแสดง การให้แสงสว่างห้องตรวจคนไข้ทั่วไป www.TIEA.net

วงจรแสงสว่างสถานพยาบาลกลุ่มที่ 1 และ 2 ต้องมีแหล่งจ่ายไฟอย่างน้อย 2 แหล่ง ที่ต่างกันเพื่อจ่ายให้กับดวงโคม และ 1 ใน 2 วงจรนั้นจะต้องเลือกต่อกับแหล่งจ่ายระบบนิรภัย พื้นที่ที่ใช้สำหรับการรักษาควรต่อกับแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้านิรภัยทั้งหมด ในกรณีทางหนีภัย ต้องมีดวงโคมเพื่อเลือกต่อกับแหล่งจ่ายเพื่อความปลอดภัย อุปกรณ์ดวงโคมควรเลือกใช้เป็นแบบประหยัดพลังงาน

ระบบนิรภัย หมายถึงการจ่ายไฟอัตโนมัติขณะแหล่งจ่ายไฟปกติล้มเหลว แบ่งเป็น 5 ประเภท

1. ประเภท 0 (ไม่มีการขาดตอน)
2. ประเภท 0.15 (ขาดตอนสั้นมาก)
3. ประเภท 0.5 (ขาดตอนสั้น) ใช้กับโคมไฟ บริภัณฑ์ไฟฟ้าทางการแพทย์ เพื่อช่วยชีวิต
4. ประเภท 15 (ขาดตอนปานกลาง)
5. ประเภท >15 (ขาดตอนนาน)

ตารางข้อแนะนำระดับความส่องสว่างภายในอาคาร ของสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย

เกณฑ์คุณภาพการส่องสว่างดังต่อไปนี้เป็นคำแนะนำสำหรับพื้นที่ทำงานของห้องและกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งอาจอยู่ในแนวระนาบ แนวตั้ง หรือแนวเอียง ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน โดย

- คอลัมน์ที่ 1 เป็นรายการชนิดของงานหรือกิจกรรมภายในต่าง ๆ
- คอลัมน์ที่ 2 เป็นค่าความส่องสว่างเฉลี่ยขั้นต่ำ หรือ $\bar{E}_m$ ซึ่งต้องคงไว้ไม่ให้ต่ำกว่าค่านี้
- คอลัมน์ที่ 3 เป็นค่าจำกัดพิกัดแสงจ้ารวม หรือ UGR_L ซึ่งต้องไม่ให้เกินกว่าค่านี้
- คอลัมน์ที่ 4 เป็นค่าความสม่ำเสมอของความส่องสว่าง หรือ U_0 ซึ่งต้องคงไว้ไม่ให้ต่ำกว่านี้
- คอลัมน์ที่ 5 เป็นค่าดัชนีความถูกต้องของสีต่ำสุด หรือ R_a
- คอลัมน์ที่ 6 แสดงคำแนะนำ ข้อยกเว้น และงานพิเศษของสถานการณ์ในคอลัมน์ที่ 1

ชนิดของงานหรือกิจกรรมภายใน	$\bar{E}_m$ ลักซ์	UGR_L	U_0	R_a	คำแนะนำเพิ่มเติม
พื้นที่ในอาคารทั่วไป (general areas)					
ทางเข้าอาคาร (entrance halls)	100	22	0.4	60	
โถงพักรอ (lounge)	200	22	0.4	80	
บริเวณสัญจรและทางเดิน (circulation areas and corridors)	100	28	0.4	40	พื้นที่เชื่อมต่อระหว่างพื้นที่หนึ่งไปสู่อีกพื้นที่หนึ่งโดยหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนแปลงความส่องสว่างอย่างทันทีทันใด
บันได, บันไดเลื่อน (stairs, escalators)	150	25	0.4	40	
ทางลาด, เวิ้งระหว่างเสา (ramp, bay)	150	25	0.4	40	

ชนิดของงานหรือกิจกรรมภายใน	$\bar{E}_m$ ลักซ์	UGR_L	U_0	R_a	คำแนะนำเพิ่มเติม
ห้องอาหาร (canteens)	200	22	0.4	80	
ห้องน้ำ (rest rooms)	100	22	0.4	80	
ห้องออกกำลังกาย (physical exercise)	300	22	0.4	80	
ห้องฝากของ, ห้องล้างมือ ล้างหน้า (cloakroom, washroom)	200	25	0.4	80	
ห้องพยาบาล (sick bay)	500	19	0.6	80	
ห้องพบแพทย์ (medical attention)	500	16	0.4	90	$4000K \leq T_{cp} \leq 6500K$
ห้องเครื่อง (plant, switch gear rooms)	200	25	0.4	60	
คลังสินค้า, ห้องเก็บของ, ห้องเย็น (store, stockrooms, cold store)	100	25	0.4	60	200 ลักซ์ ถ้าทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน
บริเวณหีบห่อสิ่งของ (dispatch packing handling areas)	300	25	0.6	60	
สถานีควบคุม (control station)	150	22	0.6	60	200 ลักซ์ ถ้าทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน
สถานีพลังงาน (power stations)					
แท่นเติมเชื้อเพลิง (fuel supply plant)	50	28	0.4	20	ต้องสามารถมองเห็นและจดจำสีเพื่อความปลอดภัยได้
โรงต้ม (boiler house)	100	28	0.4	40	
ห้องเครื่อง (machine halls)	200	25	0.4	80	สำหรับโคมไฮเบย์ที่ใช้หลอด HID ดูหมายเหตุ 1 เพิ่มเติม (ท้ายตาราง)
ห้องเครื่อง เช่น ห้องปั๊ม ห้องตัวควบแน่น แผงไฟฟ้า (auxiliary room, ex. pump room, condenser room, switchboard)	200	25	0.4	60	
ห้องควบคุม (control rooms)	500	16	0.7	80	1. หน้าจอควบคุมส่วนใหญ่อยู่ในแนวตั้ง (Vertical) อาจจำเป็นต้องปรับหรี่แสง 2. สำหรับการทำงานที่มีจอแสดงผล ดูตารางแสดงค่าจำกัดความสว่างเฉลี่ยของโคมไฟ ที่สามารถสะท้อนบนจอแบนประกอบ

ชนิดของงานหรือกิจกรรมภายใน	$\bar{E}_m$ ลักซ์	UGR_L	U_0	R_a	คำแนะนำเพิ่มเติม
สำนักงาน (offices)					
เก็บเอกสาร, ที่ถ่ายเอกสาร,โถงกลาง (filing, coping, circulation, etc.)	300	19	0.4	80	
เขียน, พิมพ์, อ่าน, จัดการข้อมูล (writing, typing, reading, processing)	500	19	0.6	80	สำหรับการทำงานที่มีจอแสดงผล ดูตารางแสดงค่าจำกัดความสว่างเฉลี่ยของโคมไฟที่สามารถสะท้อนบนจอแบนประกอบ
ห้องประชุม, ห้องสัมมนา (conference room, meeting room)	300	19	0.6	80	ควรปรับความส่องสว่างให้เหมาะสมกับกิจกรรมได้
โต๊ะพนักงานต้อนรับ (reception desk)	300	22	0.6	80	ความส่องสว่างในแนวตั้งมีความสำคัญ
ห้องเก็บเอกสารสำคัญ (archives)	200	25	0.4	80	
ที่จอดรถสาธารณะ (public car park)					
ทางลาดช่วงกลางวัน (day ramp)	300	25	0.4	60	ต้องสามารถมองเห็นและจดจำสีเพื่อความปลอดภัยได้
ทางลาดช่วงกลางคืน (night ramp)	75	25	0.4	60	ต้องสามารถมองเห็นและจดจำสีเพื่อความปลอดภัยได้
ทางรถวิ่ง (traffic lanes)	75	25	0.4	60	ต้องสามารถมองเห็นและจดจำสีเพื่อความปลอดภัยได้
ลานจอดรถ (parking area)	75	28	0.4	60	ความส่องสว่างแนวตั้งจะช่วยในการจดจำใบหน้าและเพิ่มความรู้สึกปลอดภัย
สถานดูแลสุขภาพ (health care premise)					
ห้องพักรอ (waiting room)	200	22	0.4	80	เป็นความส่องสว่างที่ระดับพื้น
ทางเดินช่วงกลางวัน (day corridor)	200	22	0.4	80	
ทางเดินช่วงกลางคืน (night corridor)	50	22	0.4	80	
ห้องพักผ่อน (day rooms)	200	22	0.6	80	

ชนิดของงานหรือกิจกรรมภายใน	$\bar{E}_m$ ลักซ์	UGR_L	U_0	R_a	คำแนะนำเพิ่มเติม
ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ (staff office)	500	19	0.6	80	
ห้องพักเจ้าหน้าที่ (staff rooms)	300	19	0.6	80	
ตึกแผนกคนไข้ (wards)					ควรเลี่ยงไม่ให้เกิดความสว่างมากๆ ที่อยู่ในบริเวณการมองของผู้ป่วย
- แสงสว่างทั่วไป (general lighting)	100	19	0.4	80	เป็นความส่องสว่างที่ระดับพื้น
- แสงอ่านหนังสือ (reading lighting)	300	19	0.7	80	
- การทดสอบง่ายๆ (simple examine)	300	19	0.6	80	
การตรวจและการรักษา (examination and treatment)	1000	19	0.7	90	
แสงช่วงกลางคืน, แสงสำหรับการสังเกตการณ์ (night lighting, observation lighting)	5	-	-	80	
ห้องอาบน้ำและสุขาสำหรับผู้ป่วย (bathrooms and toilets for patients)	200	22	0.4	80	
ห้องตรวจทั่วไป (general exam room)	500	19	0.6	90	$4000K \leq T_{cp} \leq 6500K$
หูและตา (ear and eye)	1000	19	0.7	90	ใช้โคมไฟสำหรับการตรวจเฉพาะที่
ทดสอบการอ่านและตาบอดสี (reading & color vision test)	500	16	0.7	90	
ห้องสแกนที่มีจอแสดงผล (scanner with image enhance and TV)	50	19	-	80	สำหรับการทำงานที่มีจอแสดงผล ดูตารางแสดงค่าจำกัดความสว่างเฉลี่ยของโคมไฟ ที่สามารถสะท้อนบนจอแบนประกอบ
ห้องฟอกไต (dialysis rooms)	500	19	0.6	80	ควรปรับความส่องสว่างได้
ห้องโรคผิวหนัง (dermatology room)	500	19	0.6	90	
ห้องส่องกล้อง (endoscopy rooms)	300	19	0.6	80	
ห้องเข้าเฝือก (plaster rooms)	500	19	0.6	80	
บริเวณทำความสะอาดและบำบัดผู้ป่วย (medical baths)	300	19	0.6	80	
นวดและรังสีบำบัด (massage and radiotherapy)	300	19	0.6	80	

ชนิดของงานหรือกิจกรรมภายใน	$\bar{E}_m$ ลักซ์	UGR_L	U_0	R_a	คำแนะนำเพิ่มเติม
ห้องเตรียมผ่าตัดและพักฟื้น (pre-op and recovery rooms)	500	19	0.6	90	
ห้องผ่าตัด (operating theatre)	1000	19	0.6	90	
บริเวณที่กำลังทำการผ่าตัด (operating cavity)	พิเศษ				$\bar{E}$m = 1,000 ลักซ์ – 100,000 ลักซ์
ห้อง ICU (intensive care unit)					
- แสงสว่างทั่วไป (general lighting)	100	19	0.6	90	ที่ระดับพื้น
- การตรวจอย่างง่าย (simple examinations)	300	19	0.6	90	ที่ระดับเตียง
- การตรวจและรักษา (examination & treatment)	1000	19	0.7	90	ที่ระดับเตียง
- แสงสว่างตอนดึก (night watch)	20	19	-	90	
ทันตกรรม (dental)					
- แสงสว่างทั่วไป (general lighting)	500	19	0.6	90	แสงสว่างไม่ควรจ้าบาดตาคนไข้
- ที่ผู้ป่วย (at the patient)	1000	-	0.7	90	ใช้โคมไฟสำหรับการตรวจเฉพาะที่
- อุดฟัน (operating cavity)	5000	-	-	90	แสงควรสว่างมากกว่า 5000 ลักซ์ ดูข้อกำหนดความต้องการเพิ่มเติมจากมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- เทียบสีฟัน (white teeth matching)	5000	-	-	90	T_{cp} > 6000K ดูข้อกำหนดความต้องการเพิ่มเติมจากมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
ห้องตรวจสอบสี (color inspect lab)	1000	19	0.7	90	T_{cp} > 5000K
ห้องกำจัดเชื้อ (sterilization rooms	300	22	0.6	80	
ห้องปลอดเชื้อ (disinfection room)	300	22	0.6	80	
ห้องผ่า/เก็บศพ (autopsy / mortuary)	500	19	0.6	90	
โต๊ะผ่า/ศึกษา (autopsy / dissecting)	5000	-	-	90	แสงควรสว่างมากกว่า 5000 ลักซ์

หมายเหตุ 1: เนื่องจากหลอด HID ส่วนใหญ่มีค่า R_a ต่ำกว่า 80 อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่มีการทำงานต่อเนื่องกันหรือที่ต้องมีการจดจำสีเพื่อความปลอดภัย ควรใช้หลออดที่มีค่า R_a สูงที่สุดเท่าที่เป็นได้

ตารางแสดง ค่าจำกัดความสว่างเฉลี่ยของโคมไฟ ที่สามารถสะท้อนบนจอแบน

ความสว่างสถานะสูงของหน้าจอ (screen high state luminance)	หน้าจอความสว่างมาก $L > 200$ cd/m^2	หน้าจอความสว่างปานกลาง $L \leq 200$ cd/m^2
กรณี A (หน้าจอที่มีพื้นหลังสีอ่อน ตัวอักษรสีเข้ม และมีความต้องการทางสี และการแสดงรายละเอียดของข้อมูลแบบปกติ เช่น ที่ใช้ในสำนักงาน สถานศึกษา)	≤ 3000 cd/m2	≤ 1500 cd/m2
กรณี B (หน้าจอที่มีพื้นหลังสีเข้ม ตัวอักษรสีอ่อน และ/หรือมีความต้องการทางสี และการแสดงรายละเอียดของข้อมูลสูงกว่าปกติ เช่น ที่ใช้ในงาน CAD เพื่อตรวจสอบสี)	≤ 1500 cd/m2	≤ 1000 cd/m2
หมายเหตุ ความสว่างสถานะสูงของหน้าจอ (ดู ISO 9241-302) เป็นการอธิบายความสว่างของส่วนสี ขาวบนหน้าจอ ซึ่งสามารถหาค่านี้ได้จากผู้ผลิตหน้าจอ งานและกิจกรรมบางประเภท และเทคโนโลยีหน้าจอแสดงผลบางชนิด (โดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิดที่มีความมันวาว) อาจต้องใช้วิธีการอื่น เช่น จำกัดให้มีความสว่างลดลง หรือใช้อุปกรณ์บังแสง หรือปรับหรี่แสงสำหรับแต่ละคน		

E_mLux : ความส่องสว่างขั้นต่ำโดยเฉลี่ย

ความส่องสว่างโดยเฉลี่ยของพื้นที่ ที่ใช้ทำกิจกรรมดังกล่าว ในการใช้งานต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด

ซึ่งค่ากำหนดดังกล่าว ไม่ใช่ค่าของการติดตั้งใหม่ แต่เป็นค่าที่ในการใช้งานได้จริงแล้วจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่ากำหนด ดังนั้นจึงควรต้องเผื่อการลดลงของแสงจากความสกปรกจากการใช้งานโคมไฟหลอดไฟ จากการลดลงของแสงเมื่อหลอดเสื่อมอายุการใช้งาน จากการลดลงของแสงจากการกั้นผนังกั้นห้อง (partition) หรือจากกองเอกสารในห้อง จากการลดลงของแสงจากการได้รับแรงดันไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ จากการลดลงของแสงจากการเลือกสีเฟอร์นิเจอร์ ผนังที่ดูดกลืนแสงจากสีทึบ หรือจากฝุ่นเกาะ และจากการลดลงของแสงจากการขาดการบำรุงรักษา ซึ่งหากไม่ได้เผื่อการลดลงของแสงก็มักจะทำให้ได้ความส่องสว่างต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด

ค่าดังกล่าว เป็นค่าสำหรับการใช้งานของคนทั่วไป ในกรณีที่เป็นผู้สูงอายุ หรือการใช้งานพิเศษโดยเฉพาะ ก็จำเป็นต้องพิจารณาปรับเพิ่มค่าความส่องสว่างให้สูงขึ้น ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน

UGRL : Limiting Unified Glare Rating

ดัชนีบอกค่าระดับความไม่สบายตามากที่สุดที่ยอมรับได้จากระบบแสงสว่าง ณ พื้นที่ หรือจุดทำงาน ซึ่งค่าระดับความไม่สบายตาหรือ UGR (Unified Glare Rating) สามารถหาได้จากสูตรต่อไปนี้

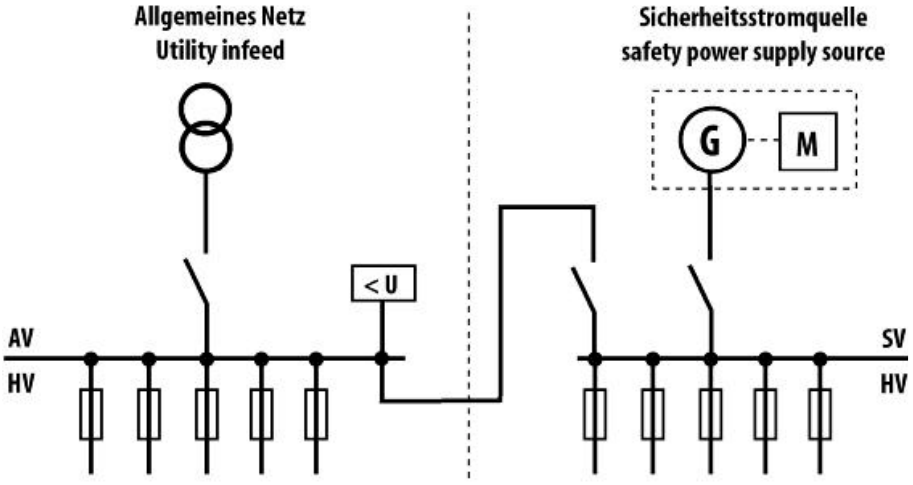
โดย Tabular Method (สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้จากเอกสาร CIE 117 – 1995)

$R_{a(min)}$ ค่าดัชนีความถูกต้องของสีขั้นต่ำ
ควรเลือกชนิดหลอดไฟที่ให้ค่าความถูกต้องของสีไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนด

ระบบไฟฟ้ากำลัง

ระบบไฟฟ้ากำลัง

ระบบไฟฟ้าที่รับกำลังไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายแรงดันสูง และลดแรงดันเป็นแรงดันต่ำ เพื่อจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับบริภัณฑ์ไฟฟ้า
ระบบไฟฟ้ากำลัง ในที่นี้เป็นการรับกำลังไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายแรงดันสูงของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่น ขนาด 22KV 24KV และ 33KV เป็นต้น และลดแรงดันลงเป็นแรงดันต่ำขนาด 230/400V สำหรับไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และ 240/416V สำหรับการไฟฟ้านครหลวง โดยผ่านทางหม้อแปลงไฟฟ้า แล้วส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับบริภัณฑ์ไฟฟ้าต่อไป นอกจากนี้ยังจะต้องจัดเตรียมแยกกำลังไฟฟ้าให้กับเครื่องมือเฉพาะที่ใช้ในทางการแพทย์ เช่น อุปกรณ์เครื่องมือแพทย์ทั่วไป เครื่องเอกซเรย์ เป็นต้น ในการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับบริภัณฑ์ไฟฟ้า ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเป็นไปตามหลักวิศวกรรม และกระแสไฟฟ้าต้องมีความเพียงพอ เหมาะสมกับโหลดที่ใช้งาน สามารถรองรับโหลดที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้ ระบบต้องสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง สะดวก ปลอดภัย ถูกต้องตามมาตรฐาน และหลักวิศวกรรม

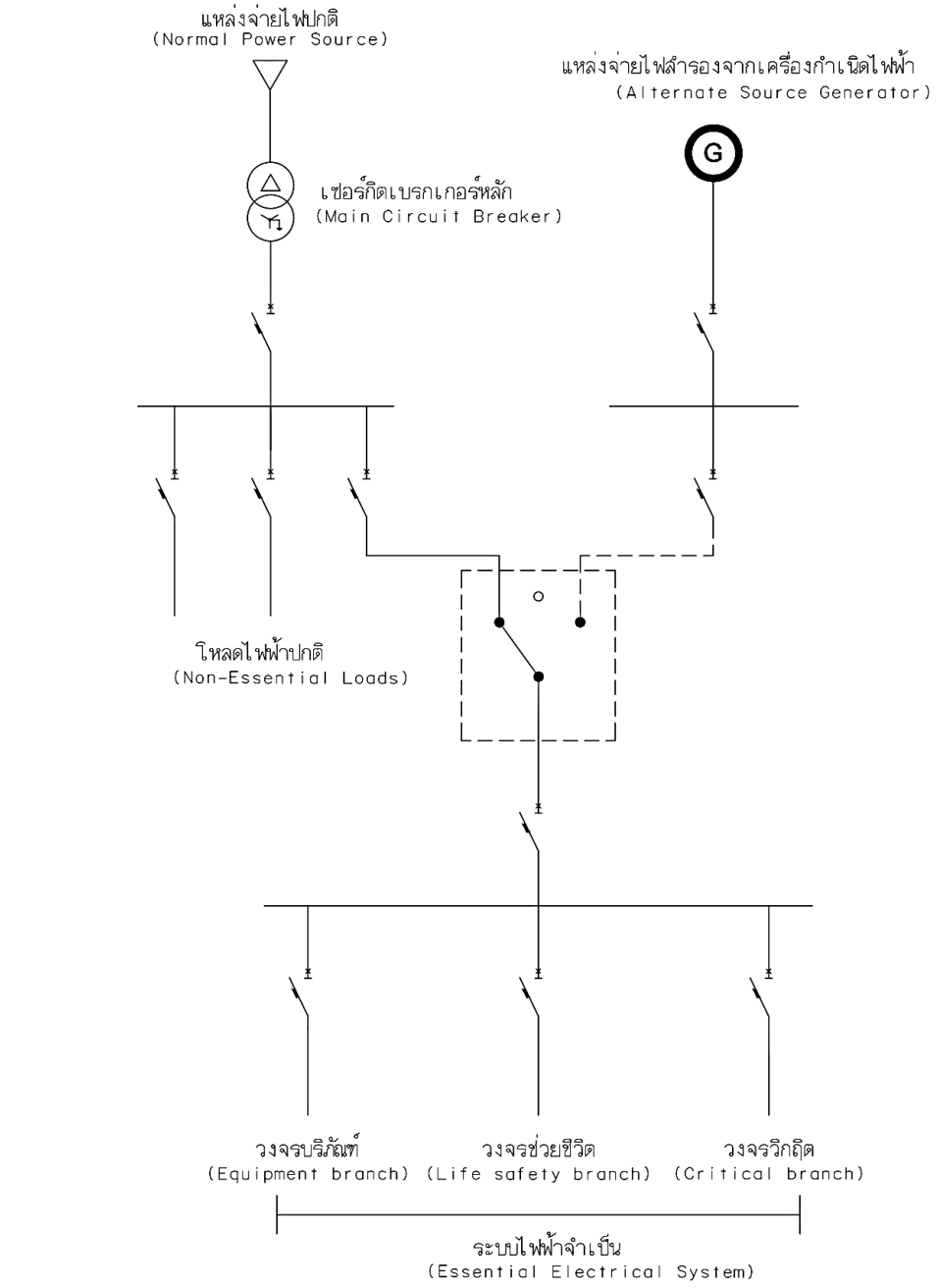


AV = แหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal power supply source)

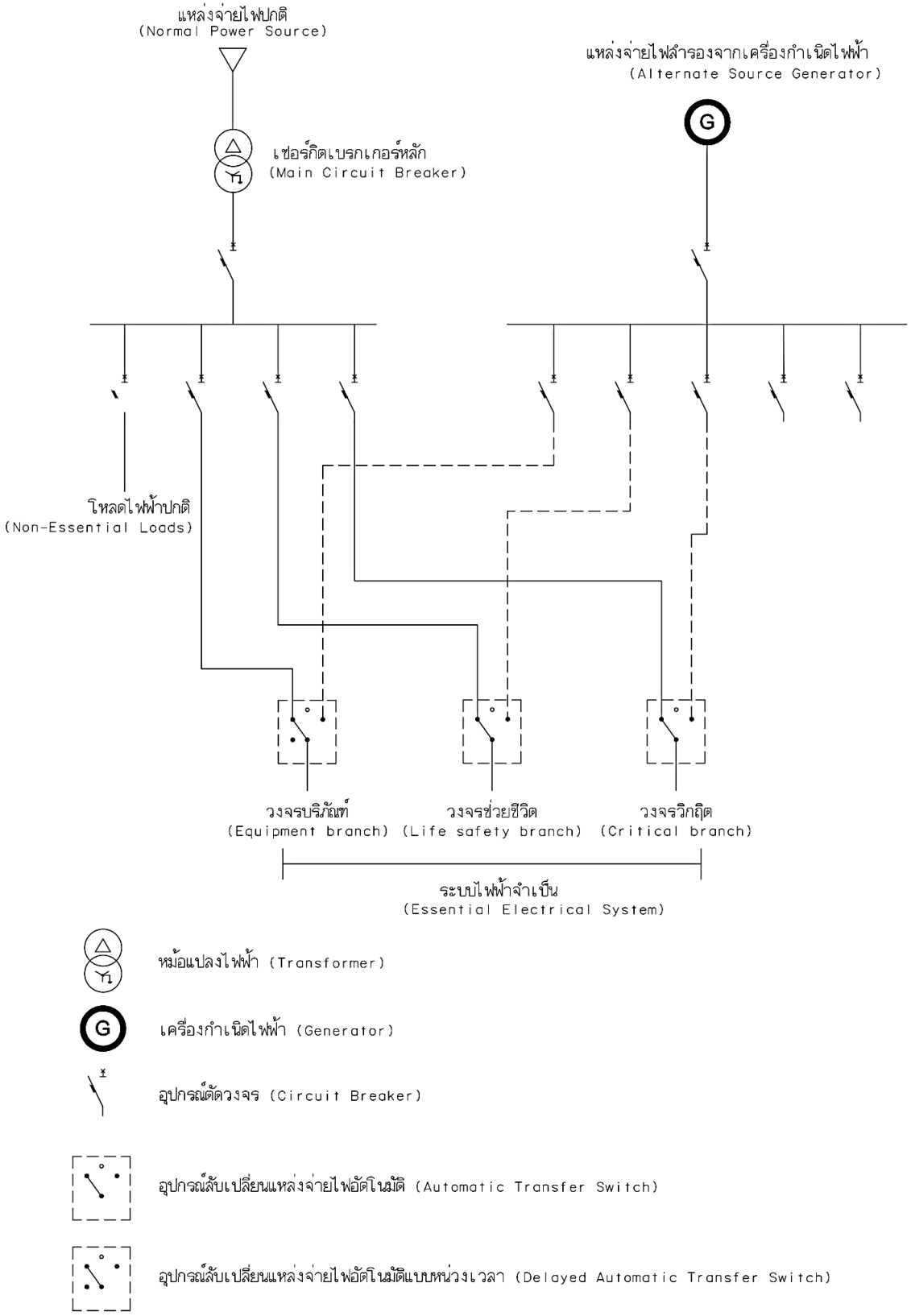
SV = แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองนิรภัย (Safety power supply source)

HV = แผงเมนประธาน (Main distribution board)

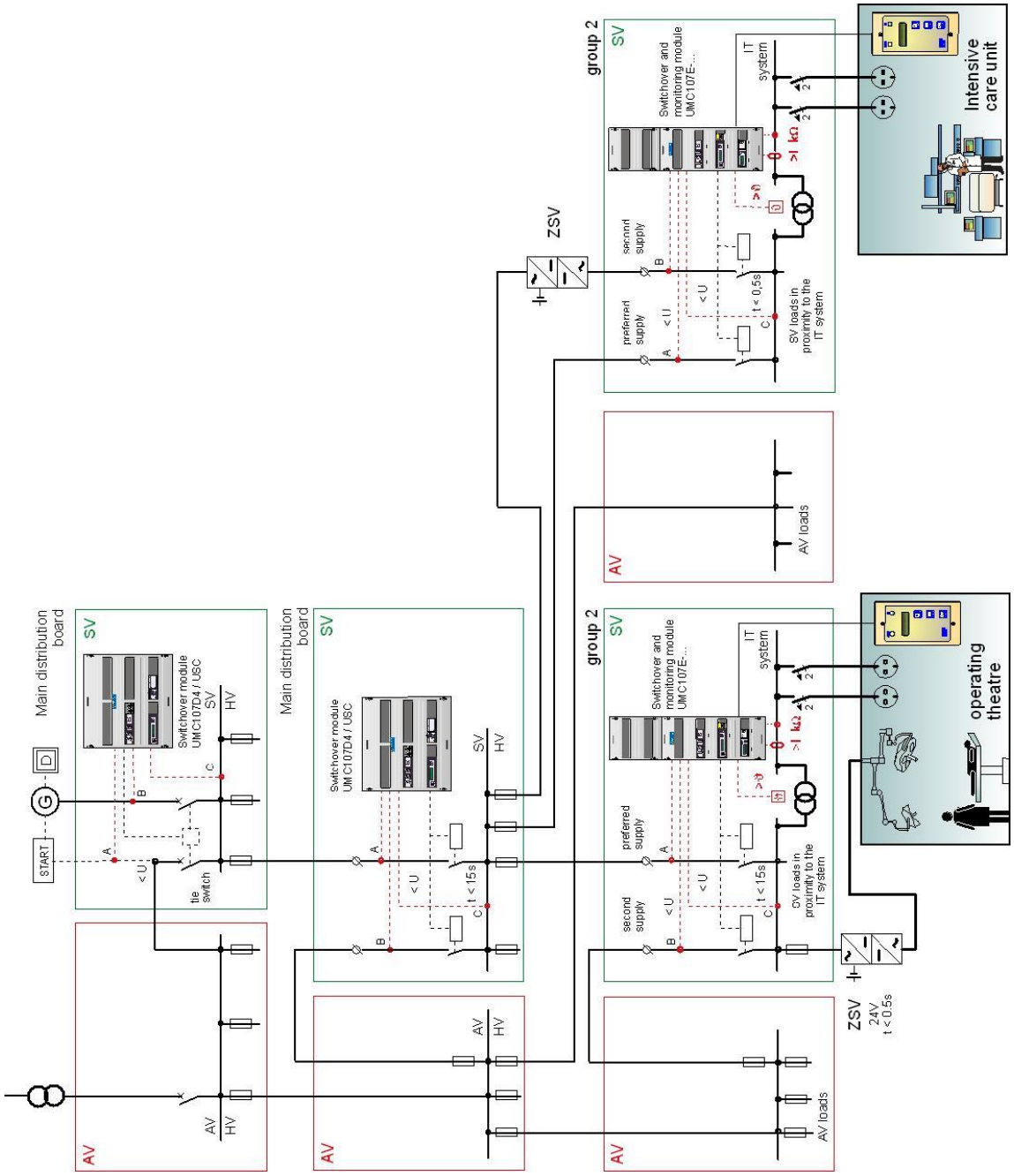
ตัวอย่างการส่งจ่ายระบบไฟฟ้ากำลัง



ตัวอย่างการจัดวางระบบไฟฟ้าจำเป็นประเภท 1 (Type 1 EES) สำหรับสถานพยาบาล ในกรณีที่โหลดต่อเนื่องของ ATS ไม่เกิน 300 KVA



ตัวอย่างการจัดวางระบบไฟฟ้าจำเป็นประเภท 1 (Type 1 EES) สำหรับสถานพยาบาล ในกรณีที่โหลดต่อเนื่องของ ATS เกิน 300 KVA



ตัวอย่างการส่งจ่ายระบบไฟฟ้ากำลังในโรงพยาบาลขนาดใหญ่

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับแหล่งจ่ายไฟ เพื่อความปลอดภัยของสถานบริการสุขภาพ กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2

- ในสถานบริการสุขภาพการจ่ายไฟฟ้า จำเป็นต้องมีไฟฟ้าสำรอง ในกรณีแหล่งจ่ายไฟปกติล้มเหลว ต้องมีการจ่ายพลังงานให้กับบริภัณฑ์ได้อย่างต่อเนื่องเพียงพอในระยะเวลาที่กำหนด และคาบเวลาการสับเปลี่ยนอยู่ภายในเวลาที่กำหนด

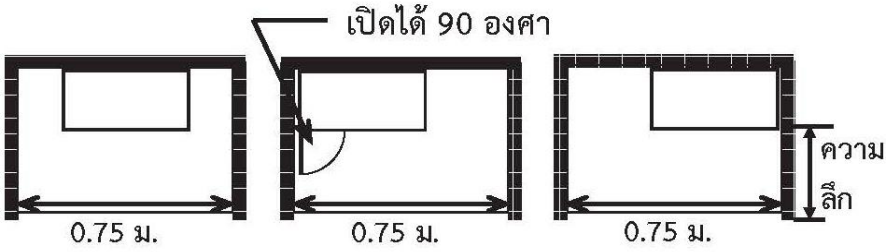
- ถ้าแรงดันไฟฟ้าในแผงจ่ายไฟประธาน มีแรงดันในเส้นใดหรือหลายเส้นตกเกินกว่า 10 % จากแรงดันที่ระบุ แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองต้องทำงานโดยอัตโนมัติ
- การถ่ายโอนไฟฟ้า ควรทำงานหลังจากการหน่วงเวลา เพื่อรอการสับเปลี่ยนอัตโนมัติของออโตเมติก ทรานเฟอร์สวิตซ์ทางด้านแหล่งจ่ายไฟ (ช่วงขาดของการจ่ายไฟในเวลาสั้น)
- เคเบิลที่ต่อถึงกันระหว่างแต่ละส่วนประกอบกัน ส่วนประกอบย่อยของแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้านิรภัย ต้องแยกต่างหากจากการเดินสายของอุปกรณ์ทั่วไป วงจรที่ต่อแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้านิรภัยกับแผงบริภัณฑ์ประธานให้ถือว่าเป็นวงจรนิรภัย
- เต้ารับที่รับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้านิรภัย ต้องสามารถระบุได้ เช่น เต้ารับไฟฟ้าที่ต่อจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้สีแดง และเต้ารับไฟฟ้าที่ต่อจาก UPS และ Isolate Panel System ใช้สีเหลือง เป็นต้น
- เต้ารับไฟฟ้าในกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ที่ใช้สำหรับการรักษาทั่วไป วงจรของเต้ารับไฟฟ้าต้องมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟรั่วลงดิน (RCD) **ยกเว้น** เต้ารับไฟฟ้าที่มีการใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้ากับคนไข้ อันได้แก่ ห้องผ่าตัด เกี่ยวกับหัวใจ และการบำบัดทางชีวิตจะต้องใช้ระบบไฟฟ้า IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์เท่านั้น ซึ่งถ้าบริภัณฑ์ไฟฟ้าดังกล่าวขาดการจ่ายไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องจะส่งผลอันตรายต่อคนไข้
- เต้ารับไฟฟ้าหรือวงจรไฟฟ้าภายนอกอาคาร ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟรั่วลงดิน (RCD) เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

แนวทางการกำหนดขนาดและตำแหน่งห้องเครื่องตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB)

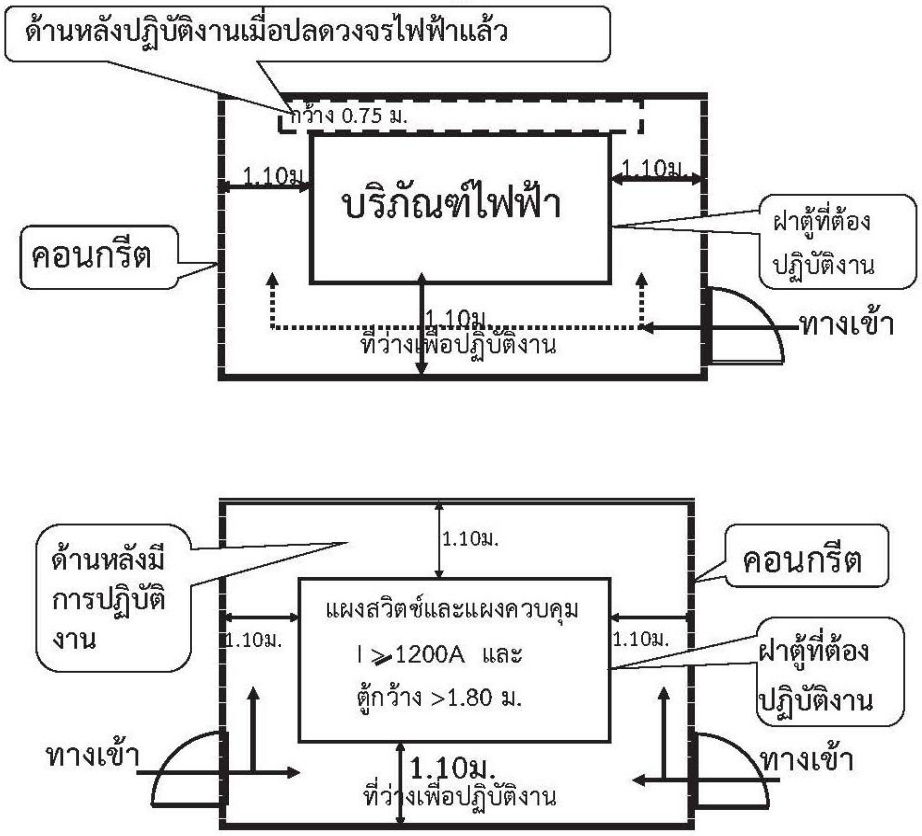
ขนาดและการกำหนดตำแหน่ง

1. ตำแหน่งห้อง ควรอยู่บริวณชั้น 1 สามารถเข้าถึงได้สะดวก และประเมินพื้นที่แล้ว ในบริเวณก่อสร้าง ไม่เคยมีน้ำท่วมถึง
2. ตำแหน่งห้อง ในกรณีที่ประเมินแล้ว พื้นที่บริเวณก่อสร้างอาจเกิดน้ำท่วมถึง ควรพิจารณาเลือกตำแหน่งห้องไว้บริเวณชั้นที่น้ำท่วมไม่ถึง สามารถเข้าถึง และซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวก
3. ตำแหน่งห้องไม่ควรไว้บริเวณชั้นดาดฟ้า ซึ่งทำให้ปฏิบัติงานและการซ่อมบำรุงยากลำบาก สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และต้องเพิ่มโครงสร้างอาคารเพื่อรองรับน้ำหนัก
4. พื้นตำแหน่งห้อง ไม่ควรไว้บริเวณชั้นต่ำกว่า ระดับพื้นดินหรือห้องใต้ดิน ซึ่งทำให้เสี่ยงต่อน้ำท่วมขัง
5. ตำแหน่งห้องไม่อยู่บนถังเก็บน้ำใต้ดิน หรือบนท่อระบบน้ำของโครงการ

6. ห้องตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB) ให้ออกแบบแยกห้องต่างหาก ไม่ติดตั้งร่วมกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือร่วมกันกับงานระบบอื่น ๆ
7. ตำแหน่งห้องต้องไม่มีท่อระบบสิ่งแวดล้อม ท่องานระบบสุขาภิบาล ท่อน้ำทิ้งงานระบบประอากาศ อยู่เหนือฝ้าเพดานห้อง
8. ตำแหน่งห้องควรเลือกให้อยู่บริเวณใกล้กับตำแหน่งห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และใกล้กับตำแหน่งแนวช่องท่อหรือช่องชาร์ป (Shaft) งานระบบไฟฟ้า
9. ห้องตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB) ควรมีพื้นที่ว่างเพื่อการทำงาน และซ่อมบำรุง ขนาดพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย วสท.
10. ประตูห้องไฟฟ้าควรมี 2 จุด สำหรับอาคารที่มีพื้นที่มากกว่า 8000 ตร.ม. ขนาดประตูประมาณ 1.00 x 2.30 เมตร
11. ขนาดห้องตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB) ที่แนะนำเทียบกับขนาดพื้นที่ของอาคารสถานบริการสุขภาพ
    - ขนาดพื้นที่อาคารไม่เกิน 4000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 6.00 x 3.50 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 4000 – 8000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 7.00 x 3.50 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 80000 – 13000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 8.00 x 4.00 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 13000 – 20000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 8.00 x 6.00 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 20000 – 25000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 10.00 x 6.00 เมตร
12. ความสูงของห้องตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB) ไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร และไม่มีฝ้าเพดาน

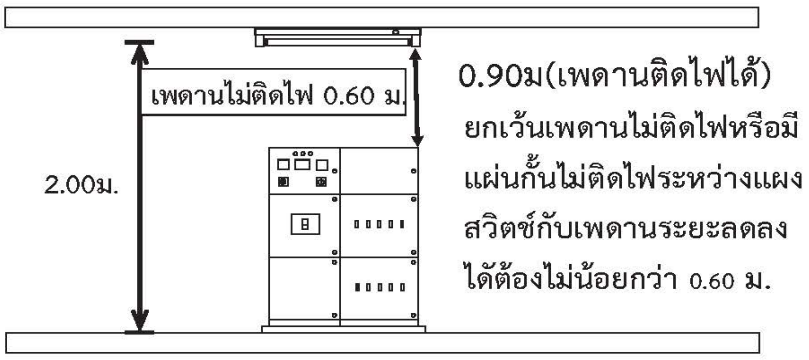


รูปแสดง การติดตั้งตู้สวิตช์ตัดตอน (SDB or LOAD CENTER)



ความกว้างด้านข้างระหว่างตู้กับผนัง **ในกรณีที่ไม่ต้องปฏิบัติงาน** ให้มีความกว้าง 0.60 เมตรได้

1.102.5 **ความสูงของที่ว่างเพื่อปฏิบัติงาน**(Head room)
และระยะห่างระหว่างแผงสวิตช์แรงต่ำกับเพดาน
(เมนสวิตช์ แผงสวิตช์ แผงย่อย เครื่องควบคุมมอเตอร์)



ยกเว้น เมนสวิตช์หรือแผงย่อยในสถานที่อยู่อาศัยมีขนาดรวมกันไม่เกิน 200 แอมแปร์

รูปแสดง การติดตั้ง ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB)

เอกสารอ้างอิง : กฎกระทรวงฉบับที่ 33 พ.ศ.2535, ฉบับที่50 พ.ศ.2540 ข้อ 11 (พรบ.ควบคุมอาคาร)
มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564

ระบบไฟฟ้าสำรอง

ระบบไฟฟ้าสำรอง

ระบบไฟฟ้าสำรอง หมายถึงแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้าสำรอง ใช้สำหรับทดแทนการจ่ายกำลังไฟฟ้าในกรณีฉุกเฉิน หรือแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากการไฟฟ้าขัดข้อง ล้มเหลว เพื่อให้มีไฟฟ้าใช้อย่างต่อเนื่อง และปลอดภัยสูงสุด

ระบบไฟฟ้าสำรองติดตั้งเพื่อใช้ทดแทนการจ่ายกำลังไฟฟ้า เมื่อระบบไฟฟ้าพื้นฐานของการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นขัดข้อง โดยจะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้า ให้กับพื้นที่ที่ใช้สำหรับการบริการ และใช้ในการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่อง เป็นอย่างน้อยในสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ระบบต่าง ๆ ดังนี้

- โคมไฟสำรองฉุกเฉิน สำหรับทางหนีไฟ
- โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- อุปกรณ์ป้องกันและควบคุม (switchgear and control gear) สำหรับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน และแผงบริภัณฑ์ประธานแรงต่ำ (มิลลิแอมแปร์ in distribution board) ของระบบการจ่ายไฟฟ้าหลัก และระบบไฟฟ้านิรภัย
- ห้องที่มีความสำคัญยิ่ง (essential) ต่อการให้บริการ ต้องมีโคมไฟแสงสว่างอย่างน้อยหนึ่งโคมที่รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้านิรภัย
- ห้องสำหรับบริเวณสถานพยาบาล กลุ่ม ที่ 1 ต้องมีโคมไฟแสงสว่างอย่างน้อยหนึ่งโคมที่รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้านิรภัย
- ห้องสำหรับบริเวณสถานพยาบาล กลุ่มที่ 2 ต้องมีโคมไฟแสงสว่างอย่างน้อยร้อยละ 50 ของจำนวนโคมไฟทั้งหมดที่รับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้านิรภัย
- แสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้า และเครื่องปรับอากาศบางส่วนในพื้นที่บริเวณทำงานและรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่อง
- อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่อง และช่วยชีวิต เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์กลุ่ม 2 (ระบบ IT) และอุปกรณ์ระบบก๊าซทางการแพทย์ เป็นต้น
- อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับความปลอดภัยในอาคาร เป็นไปตามมาตรฐาน และ พรบ.ควบคุมอาคาร เช่น ลิฟต์ดับเพลิง ปั๊มดับเพลิง พัดลมอัดอากาศ และอุปกรณ์ระบบระบายควันเป็นต้น

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือ UPS (Uninterruptible Power Supply) เป็นอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าสำรอง ซึ่งมีความสำคัญ ใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าต่อเนื่องให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า วงจรช่วยชีวิต เพื่อใช้สำหรับการรักษาผู้ป่วยวิกฤต ผู้ป่วยที่กำลังได้รับการรักษา ผ่าตัด ช่วยเหลือทางการแพทย์ หากระบบไฟฟ้าขัดข้องล้มเหลวอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้

การจ่ายไฟอัตโนมัติขณะแหล่งจ่ายไฟปกติล้มเหลว แบ่งเป็น 5 ประเภท

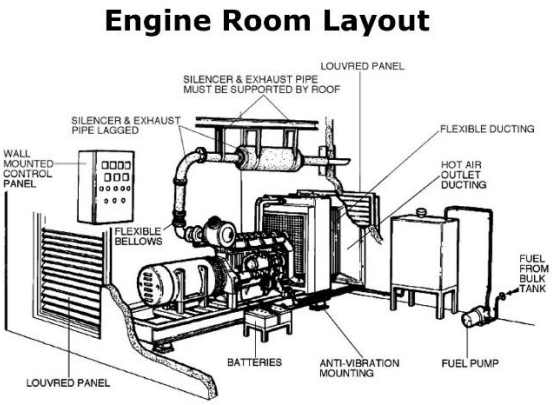
1. ประเภท 0 (ไม่มีการขาดตอน)
2. ประเภท 0.15 (ขาดตอนสั้นมาก)
3. ประเภท 0.5 (ขาดตอนสั้น) ใช้กับโคมไฟ บริภัณฑ์ไฟฟ้าทางการแพทย์ เพื่อช่วยชีวิต
4. ประเภท 15 (ขาดตอนปานกลาง)
5. ประเภท >15 (ขาดตอนนาน)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใช้สำหรับทดแทนการจ่ายกำลังไฟฟ้าในกรณีฉุกเฉิน หรือแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนท้องถิ่นขัดข้อง ล้มเหลว โดยจะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับพื้นที่ที่ใช้สำหรับการบริการ และใช้ในการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่อง ในเวลาที่รวดเร็วและเหมาะสม ระบบต้องทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ภายในเวลาไม่เกิน 10 วินาที นับจากไฟฟ้าขัดข้อง อุปกรณ์ประกอบไปด้วย

- ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)
- ชุดเครื่องยนต์ (Engine)
- ท่อไอเสีย Silencer และอุปกรณ์ลดความดังของเสีย
- ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Oil Tank)
- แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Control Panel)
- อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Material of Construction)



รูปแสดง ตัวอย่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
ที่มา https://www.fgwilson.com/



รูปแสดง ตัวอย่างรูปแบบการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

UPS (Uninterruptible Power Supply)

จะต้องเป็นแบบ True Online Double Conversion Design, Pure Sine Wave และมีแบตเตอรี่สำรองจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 นาที หน้าที่หลักของ UPS จะทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่สำคัญ และสำหรับวงจรช่วยชีวิต ซึ่งไม่สามารถหยุดจ่ายกระแสไฟได้ และมีการใช้อย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์ประกอบด้วย

- ชุดแปลงกระแสไฟฟ้าสลับเป็นกระแสไฟตรง
- ชุดแปลงกระแสไฟตรงเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ
- แบตเตอรี่สำรอง



รูปแสดง ตัวอย่าง UPS ๕-๑๐KVA ๑ PHASE



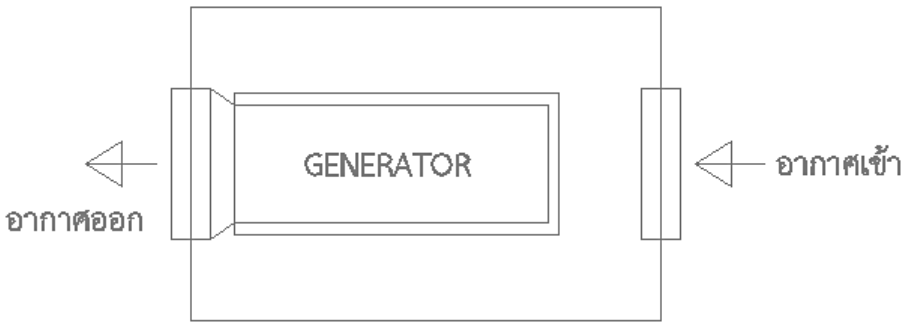
รูปแสดง ตัวอย่าง UPS ๑๐-๑๕๐KVA ๓ PHASE

แนวทางการกำหนดขนาดและตำแหน่งห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

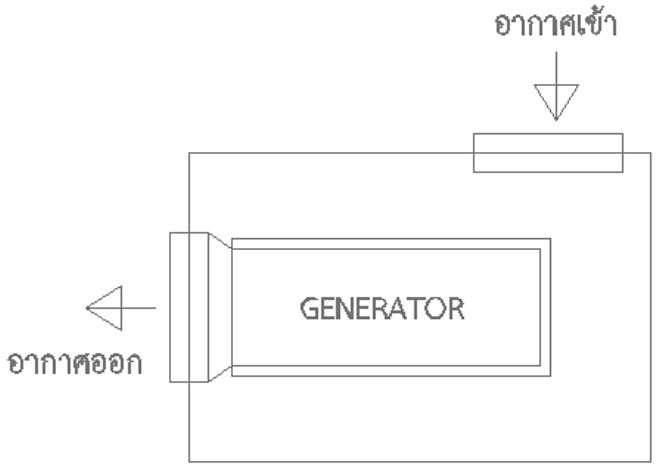
ขนาดและการกำหนดตำแหน่ง

- ตำแหน่งห้อง ควรอยู่บริวณชั้นที่ 1 สามารถเข้าถึงได้สะดวก และประเมินพื้นที่แล้ว ในบริเวณก่อสร้าง ไม่เคยมีน้ำท่วมถึง
- ตำแหน่งห้อง ในกรณีที่ประเมินแล้ว พื้นที่บริเวณก่อสร้างอาจเกิดน้ำท่วมถึง ควรพิจารณาเลือกตำแหน่งห้องไว้บริเวณชั้นที่น้ำท่วมไม่ถึง สามารถเข้าถึงและซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวก
- ตำแหน่งห้องไม่ควรไว้บริเวณชั้นดาดฟ้า ซึ่งทำให้การซ่อมบำรุง การเติมเชื้อเพลิงยากลำบาก สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และต้องเพิ่มโครงสร้างอาคารเพื่องรองรับน้ำหนัก
- ตำแหน่งห้อง ไม่ควรไว้บริเวณชั้นต่ำกว่าระดับพื้นดิน หรือห้องใต้ดิน ซึ่งทำให้การออกแบบการระบายอากาศ และระบบไอเสียเครื่องทำได้ยาก สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และเสี่ยงต่อน้ำท่วมขัง
- ตำแหน่งห้องไม่ควรอยู่บนถังเก็บน้ำใต้ดิน หรือบนท่อระบบน้ำของโครงการ
- ตำแหน่งห้องควรอยู่ใกล้ห้องตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB) ของอาคาร

- ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้ออกแบบแยกห้องต่างหาก ไม่ติดตั้งร่วมในห้องตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักประจำอาคาร (MDB) หรือร่วมกับห้องงานระบบอื่น ๆ
- ตำแหน่งห้องต้องไม่มีท่อระบบสิ่งแวดล้อม ท่องานระบบสุขาภิบาล ท่อน้ำทิ้งงานระบบประอากาศ อยู่เหนือฝ้าเพดานห้อง
- พื้นที่ติดตั้งต้องมีโครงสร้างที่สามารถรองรับน้ำหนัก และแรงสั่นสะเทือนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้
- ประตูห้องควรเป็นประตูเหล็กแบบบานเดียว ทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ผนังห้องเครื่องทั้งสี่ด้านรวมถึงเพดาน ควรติดตั้งวัสดุป้องกันเสียง (SOUND PROOF) ความดังของเสียงไม่เกิน 85 dB วัดที่ระยะห่างจากผนัง 1.00 เมตร
- ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ควรมีพื้นที่ว่างเพื่อการทำงาน และซ่อมบำรุง ขนาดพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่า ข้อกำหนดในมาตารฐานการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของ วสท.
- ขนาดห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่แนะนำ เทียบกับขนาดพื้นที่ของอาคารสถานบริการสุขภาพ
    - ขนาดพื้นที่อาคารไม่เกิน 4000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 5.00 x 4.00 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 4000 – 10000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 6.00 x 4.00 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 10000-13000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 6.00 x 5.00 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 13000-20000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 8.00 x 5.00 เมตร
    - ขนาดพื้นที่อาคารตั้งแต่ 20000-25000 ตร.ม. ขนาดห้องประมาณ 8.00 x 6.00 เมตร
- ความสูงของห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 3.50 เมตร และไม่มีฝ้าเพดาน
- ตำแหน่งห้องควรเลือกอยู่บริเวณมุมของอาคาร ซึ่งมีผนัง 2 ด้านที่ติดกับภายนอกอาคาร สามารถกำหนดทิศทางการระบายอากาศด้านลมเข้า ด้านลมออกของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ ตามรูปที่แสดงด้านล่าง



รูปแสดง แบบการกำหนด ทิศทางการระบบอากาศแบบที่ 1



รูปแสดง แบบการกำหนด ทิศทางการระบบอากาศแบบที่ 2

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน การให้แสงสว่างเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว รวมถึงการให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย (Escape Lighting) และการให้แสงสว่างสำรอง (Standby Lighting)

โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน โคมไฟฟ้าที่มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองจากแบตเตอรี่ เพื่อให้ความสว่างกับป้ายทางออก

ระบบไฟฟ้าแสงสวางฉุกเฉิน รายละเอียดคุณสมบัติ และการติดตั้ง ให้ยึดถือเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสวางฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินของ วสท.
การให้แสงสว่างเพื่อการหนีไฟ เพื่อให้เห็นทางหนีไฟชัดเจนปลอดภัย และเพื่อให้เห็นอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ และอุปกรณ์ผจญเพลิงที่ติดตั้งได้ชัดเจน

การให้แสงสว่างเพื่อการหนีไฟไม่ได้มีไว้เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติทั้งระบบล้มเหลวแต่เพียงอย่างเดียว แต่มีไว้ให้แสงสว่างเมื่อมีความล้มเหลวของการจ่ายไฟในพื้นที่นั้น ๆ ด้วย ช่วงเวลาการส่องสว่างเพื่อการหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 180 นาทีและช่วงเวลาการส่องสว่างสำรองที่ไม่ใช้สำหรับหนีไฟต้องไม่น้อยกว่า 120 นาที สถานบริการสุขภาพแนะนำไม่น้อยกว่า 180 นาที

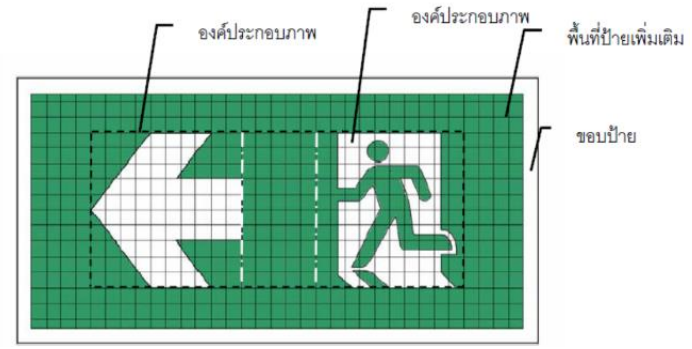
การให้แสงสว่างฉุกเฉินต้องมีแหล่งจ่ายไฟอิสระที่ไม่ขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟแสงสว่างปกติ และไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน และต้องใช้วงจรไฟฟ้าจากวงจรไฟฟ้าแสงสว่างของในพื้นที่นั้น ๆ การติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าฉุกเฉินต้องติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2.00 – 2.70 เมตร โดยวัดจากพื้นถึงด้านล่างของโคม กรณีติดตั้งต่ำกว่า 2.00 เมตร จะต้องไม่กีดขวางเส้นทางหนีไฟ



รูปแสดง ตัวอย่างโคมไฟฟ้าฉุกเฉินเฉพาะจุด
ที่มา https://www.kaewkaow.com/17110360/ไฟฉุกเฉิน-sunny

การเดินสายไฟฟ้าสำหรับโคมไฟต่อพ่วง และมีแหล่งจ่ายไฟส่วนกลางวงจรไฟฟ้าที่จ่ายให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉินจะต้องแยกอิสระจากอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ และสายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทนไฟติดตั้งในช่องเดินสาย

โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน รายละเอียดคุณสมบัติ และการติดตั้ง ให้ยึดถือเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสวางฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินของ วสท. ระยะห่างระหว่างป้ายสำหรับสัญลักษณ์ที่มีความสูง 10 เซนติเมตร ต้องมีระยะไม่เกิน 24 เมตร และให้ติดตั้งเพิ่มเติมด้านบนที่จุดทางเลี้ยวทางแยกและเหนือประตูทางออกสุดท้ายด้วย



ขนาดขององค์ประกอบภาพ (a) (เซนติเมตร)	ความสูงต่ำสุดของพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมด้านบนและด้านล่าง (เซนติเมตร)	ความกว้างต่ำสุดของพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมด้านซ้ายและด้านขวา (เซนติเมตร)	ความกว้างต่ำสุดของพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมของช่องแบ่งกลาง (เซนติเมตร)	ขนาดต่ำสุดของป้ายทางออกฉุกเฉิน (สูงxยาว)	
				มีองค์ประกอบภาพ 1 ชิ้น	มีองค์ประกอบภาพ 2 ชิ้น
10	2.5	4	5	15 x 18	15 x 33
15	3	5	6	21 x 25	21 x 46
20	4	6	8	28 x 32	28 x 60
>20	0.2a	0.2a+2	0.4a	(1.4a) x (1.4a+4)	(1.4a) x (2.8a+4)

ระยะห่างสูงสุดในการติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉิน	
ขนาดความสูงขององค์ประกอบภาพ (a) (เซนติเมตร)	ระยะห่างระหว่างป้ายสูงสุด (b) (เซนติเมตร)
10	24
15	36
20	48
a>20	2.4 x a

ควรติดตั้งป้ายทางออกด้านล่างเป็นป้ายเสริม โดยขอบล่างของป้ายสูงจากพื้น 15-20 เซนติเมตร และขอบของป้ายอยู่ห่างจากขอบประตู ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

ตัวอย่างรายละเอียดของป้ายทางออกด้านล่าง

- เป็นป้ายเครื่องหมายบอกทางเรืองแสง (Photoluminescent Escape Sign) สามารถสะสมแสงรอบตัวและเรืองแสงได้โดยไม่พึ่งพาไฟฟ้า โดยติดตั้งทุกตำแหน่งประตูเส้นทางหนีไฟ ทุกทางแยกทางเลี้ยว และแนวเส้นทางหนีไฟทุกระยะ 24 เมตร
- เป็นวัสดุเรืองแสงผลิตจาก หินธรรมชาติ ไม่มี Radio Active ไม่มีส่วนผสมของฟอสฟอรัส และไม่ลามไฟ (Fire Retardant B2) โดยพิมพ์วัสดุเรืองแสงเคลือบติดแน่นบนแผ่นอลูมินั่ม โดยเรืองแสงบริเวณสัญลักษณ์ เพื่อการมองเห็นที่ชัดเจน
- ค่าความสว่างเป็นไปตามมาตรฐาน DIN67510 (Longtime After glowing Pigments and Products) อยู่ในระดับ Class C โดยมีค่าความส่องสว่าง 150 mcd/m^2 ที่นาทีที่ 10 และ 22 mcd/m^2 ที่นาทีที่ 60



รูปแสดง ตัวอย่างการติดตั้งป้ายไฟทางออกฉุกเฉิน
ที่มา https://sunnyemergencylight.com/

EXIT SIGN PATTERNS COMPLYING WITH EIT 2004-54

รูปแบบป้ายไฟทางออกฉุกเฉินตามมาตรฐาน วสท. 2004-54



รูปแบบป้ายไฟทางออกฉุกเฉินทั่วไป



รูปแสดง รูปแบบป้ายไฟทางออกฉุกเฉิน
ที่มา https://www.ไฟฉุกเฉินไดโน่.com

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

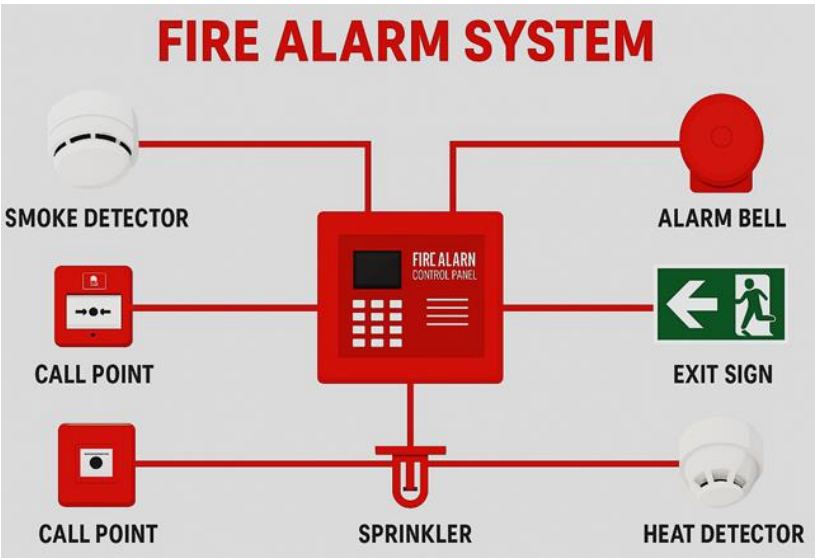
ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

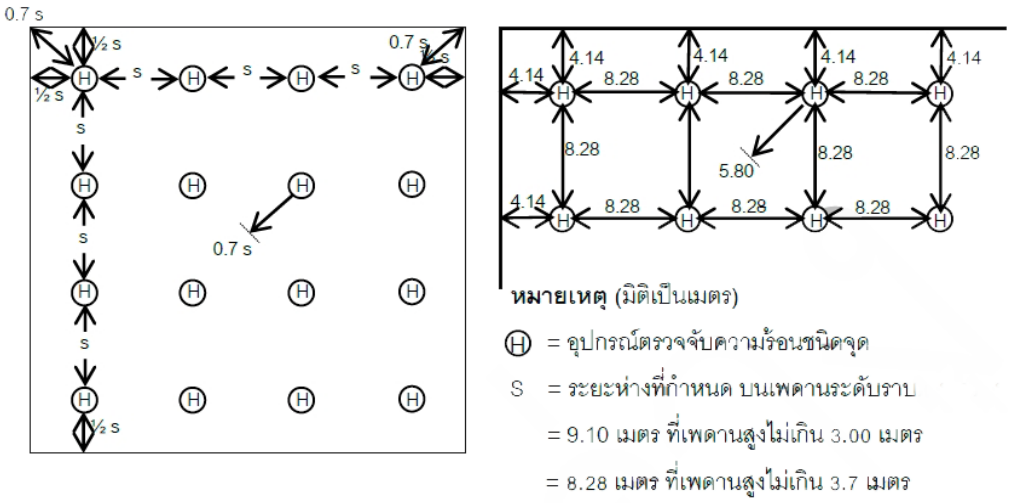
ระบบสัญญาณที่ใช้แจ้งเหตุในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ใช้กับอาคารเพื่อเตือนภัยในเรื่องไฟไหม้ ป้องกันชีวิต และทรัพย์สิน ข้อกำหนดการติดตั้งทั่วไปให้เป็นไปตาม กฎ และมาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท. และอุปกรณ์ที่ใช้ทุกชนิดเป็นไปตามข้อบังคับและข้อกำหนดของ NFPA การจ่ายไฟให้กับแผงควบคุมให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าสำรองของอาคารอุปกรณ์หลักประกอบด้วย เช่น แผงควบคุม อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณควัน และความร้อน อุปกรณ์แจ้งเหตุ เป็นต้น

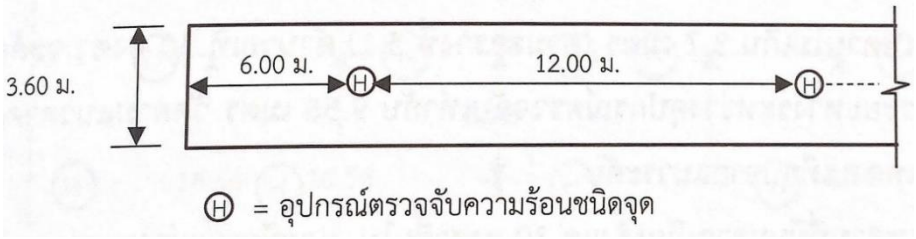
อุปกรณ์แจ้งเหตุจะต้องมีระดับความดังของเสียงที่จุดใด ๆ ต้องไม่น้อยกว่า 60 dB และไม่เกิน 105 dB สำหรับในสถานที่สำหรับผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการได้ยิน ต้องติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุชนิดแสงกระพริบสีขาวระหว่าง 1-2 ครั้งต่อวินาที ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุชนิดแสงต้องไม่เกิน 30 เมตร ในสถานบริการสุขภาพบางครั้งเสียงที่ใช้ในการแจ้งเหตุอาจไม่เพียงพอ จำเป็นต้องติดตั้งระบบเสียงประกาศเพิ่ม ซึ่งระบบจะต้องใช้เฉพาะกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท.

อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นชัดเจน และอยู่ในพื้นที่ทุกทางเข้าออก และทางหนีไฟสามารถเข้าถึงได้สะดวก โดยระยะห่างระหว่างอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือไม่เกิน 60 เมตร (วัดตามแนวทางเดิน)

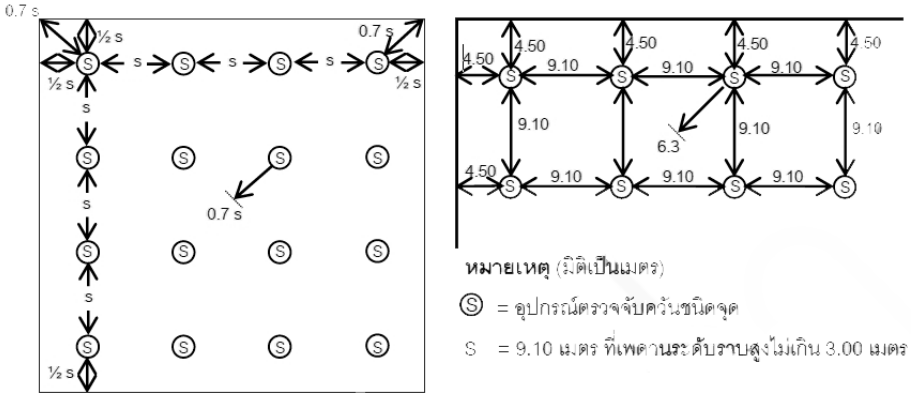




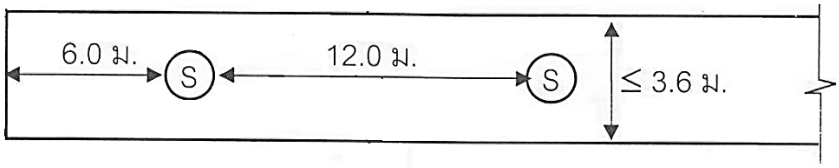
ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจุดที่เพดานระดับราบ



ระยะการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR) E.I.T. Standard



ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดที่เพดานระดับราบ



ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดจุดที่เพดานบริเวณ corridor

รูปแสดง ระยะการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR) E.I.T. Standard

ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติ

ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติ

ระบบที่ใช้เพื่อติดต่อสื่อสารงานต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ ทั้งภายใน และภายนอกอาคาร

ระบบโทรศัพท์อัตโนมัติเป็นอุปกรณ์เพื่อใช้สำหรับติดต่อสื่อสารงานต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีทั้งแบบมีสาย และไร้สาย ในปัจจุบันระบบโทรศัพท์แบบ IP PABX เป็นระบบที่ถูกออกแบบให้ใช้ร่วมกับระบบ NET WORK ได้ และสามารถรองรับเทคโนโลยีในอนาคต เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมากขึ้น ระบบโทรศัพท์มีอุปกรณ์หลักประกอบด้วย เช่น ตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ แผงกระจายสาย (ตู้ TTB , ตู้ MDF) เครื่องโทรศัพท์ SWITCH/HUB (ใช้กับระบบ IP PABX) อุปกรณ์รับส่งสัญญาณ เป็นต้น

แผงกระจายสาย (Main Distribution Frame : MDF) สำหรับระบบโทรศัพท์แบบอนาล็อค ต้องสามารถแยกออกได้สองตอน ตอนที่หนึ่งใช้พักสายทั้งหมดที่มาจากตู้สาขา และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ส่วนตอนที่สองใช้พักสายที่มาจากเครื่องโทรศัพท์ภายใน และสายจากองค์การโทรศัพท์ ฯ

แผงกระจายสายตอนที่หนึ่งจะต้องสามารถเสียบปลั๊ก เพื่อแยกสายออก (DISCONNECT) ได้ทุกคู่สาย และมีจำนวนตามแบบ แผงกระจายสายตอนที่สอง จะต้องเป็นชนิดที่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าเมื่อใดก็ได้ที่ต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนตำแหน่งคู่สาย และมีจำนวนเพียงพอตามแบบ สายภายนอกต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าเป็นแบบชนิดหลอดบรรจุก๊าซ สามารถนำกระแสลงดินได้ถ้าแรงดันไฟฟ้าเกิน 230V แผงกระจายสายจะต้องเป็นชนิด MINIATURE กินเนื้อที่ติดตั้งน้อยกว่าเข้าสายและถอดสาย สามารถทำได้โดยง่ายโดยเครื่องมือ ห้ามใช้ชนิดสกรู หรือบัดกรี

กราวด์ของระบบโทรศัพท์ห้ามติดตั้งแบบแยก ให้ดำเนินการต่อเข้ากับกราวด์ของระบบไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุด เพื่อป้องกันการเกิดความต่างศักย์และทำให้แผงควบคุมเสียหาย

ระบบโทรศัพท์ไร้สาย จำกัดการใช้ในบางพื้นที่ที่มีความสำคัญ เช่น ห้องผ่าตัด (OR), แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ,CCU เป็นต้น เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งทำให้อุปกรณ์เครื่องวัดทำงานผิดพลาดได้ การจ่ายไฟให้กับตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าสำรองของอาคาร

ระบบเสียงประกาศ

ระบบเสียงประกาศ อุปกรณ์ใช้เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ป่วยกับพยาบาล

ระบบเสียงประกาศ เป็นอุปกรณ์ใช้เพื่อติดต่อสื่อสารงานประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ ใช้ในงานประกาศข้อมูลข่าวสาร มีเสียงเตือนก่อนที่จะทำการประกาศ ใช้ในการเปิดเพลง และระบบต้องสามารถประกาศเรียกฉุกเฉิน (OVER RIDE) ได้ อุปกรณ์ประกอบด้วย เช่น POWER CALL SYSTEM, AMPLIFIER, MIXING AMPLIFIER, CD และ TURNER, ไมโครโฟนตั้งโต๊ะ ลำโพง เป็นต้น

ระบบเรียกพยาบาล

ระบบเรียกพยาบาล อุปกรณ์ใช้เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ป่วยกับพยาบาล

ระบบเรียกพยาบาลใช้สำหรับผู้ป่วยที่พักอยู่ในห้องพัก ต้องการความช่วยเหลือจากพยาบาลอย่างฉับพลัน มีจำนวนโซนเพียงพอกับความต้องการ ต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้ครบทุกเตียงผู้ป่วยสามัญ ระบบการติดต่อควรเป็นแบบทางเดียวหรือสองทาง ส่วนผู้ป่วยพิเศษ ผู้ป่วยแยกโรค ระบบต้องสามารถพูดตอบโต้ได้ระหว่างผู้ป่วย และพยาบาล ในห้องน้ำรวมห้องน้ำแยกของคนไข้ทุกห้อง และห้องน้ำผู้พิการ จะต้องมีอุปกรณ์เรียกฉุกเฉิน เพื่อใช้สำหรับเรียกพยาบาล หน้าห้องพักจะต้องมีหลอดไฟแสดงสถานการณ์เรียก การจ่ายไฟให้กับแผงควบคุมให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าสำรองของอาคาร อุปกรณ์ระบบเรียกพยาบาลประกอบด้วย เช่น

- MASTER STATION ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ทำงานของพยาบาล เพื่อใช้รับสัญญาณเรียกพยาบาล มีหลอดไฟแสดงการเรียกพยาบาลพร้อมสัญญาณเสียง สัญญาณเสียงควรมีไม่น้อยกว่า 2 แบบ สามารถเลือกได้
- WALL UNIT AND HAND SET ติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วยมีปุ่มสำหรับกดเรียกที่หัวเตียงและมีสาย พร้อมปุ่มกดเรียกต่อมาที่เตียงผู้ป่วย มีหลอดไฟ Confirmation Lamp เพื่อแสดงการกดเรียก และมีที่สำหรับให้พยาบาล Reset ระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ
- WALL UNIT AND PEAR PUSH BUTTON ติดตั้งอยู่ที่หัวเตียงผู้ป่วยและมีสายพร้อมปุ่มกดเรียกต่อมาที่เตียงผู้ป่วย

- CORRIDOR LAMP เป็นหลอดไฟแสดงการกดเรียกพยาบาล ติดตั้งอยู่หน้าห้องผู้ป่วย ในกรณีกดเรียกหลอดไฟจะแสดงสถานะตามสภาวะการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 สถานะ
- EMERGENCY CALL ติดตั้งในจุดที่ Wall Unit ไม่สามารถติดตั้งได้อย่างเหมาะสม เช่น ห้องอาบน้ำ ห้องสุขา มีสายต่อสายห้อยลงมา พร้อมที่จับดึง
- RESET UNIT ติดตั้งอยู่ในห้องผู้ป่วยทำหน้าที่ยกเลิกการทำงานในกรณีที่ผู้ป่วยกดเรียกเฉพาะในห้องน้ำ
- อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณจากการเป่าหรือสัมผัสอย่างแผ่วเบา เป็นต้น



รูปแสดง ตัวอย่างอุปกรณ์ระบบเรียกพยาบาล
ที่มา https://teohongphaisan.com/

ระบบเสาอากาศโทรทัศน์รวม

ระบบเรียกพยาบาล

อุปกรณ์รับสัญญาณทีวีรวม และกระจายสัญญาณไปยังเต้ารับตามจุดต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการรับชม ข้อมูล ข่าวสาร เป็นต้น

ระบบเสาอากาศโทรทัศน์รวม ปัจจุบันได้มีการส่งสัญญาณแบบดิจิตอล เป็นอุปกรณ์รับสัญญาณทีวีรวม เช่น ช่องทีวีดิจิตอลพื้นฐาน และจานดาวเทียม กระจายสัญญาณไปยังเต้ารับตามจุดต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการรับชม ข้อมูล ข่าวสาร สามารถใช้ในพื้นที่โถงพักรอส่วนรวม ที่พักแพทย์พยาบาล และที่ทำงาน อุปกรณ์ในระบบ ประกอบด้วย เช่น จานดาวเทียม เสาอากาศรับสัญญาณชุดขยายสัญญาณ (HEAD END EQUIPMENT) ชุดแยก และกระจายสัญญาณ เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ เป็นต้น

ระบบสื่อสารด้วยความเร็วสูง

ระบบสื่อสารด้วยความเร็วสูง

กระบวนการถ่ายทอดหรือแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างผู้ส่งกับผู้รับโดยผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบสื่อสารด้วยความเร็วสูง เป็นการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถึงกัน ภายในพื้นที่ใกล้ ๆ กัน ออกแบบมาเพื่อให้บริการแลกเปลี่ยนข่าวสารกัน ในส่วนต่าง ๆ ขององค์กรในบริเวณที่ไม่ไกลกันมาก เช่น อยู่ในอาคารเดียวกัน ระหว่างชั้นอาคาร สามารถดูแลได้เองโดยไม่ต้องใช้ระบบสื่อสารข้อมูลแบบอื่น ในพื้นที่ควรมี 1 จุด/โต๊ะทำงาน การจ่ายไฟให้กับระบบ ให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าสำรองของอาคาร การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบด้วย เช่น คอมพิวเตอร์ Switch/Hub Access Point สายนำสัญญาณ เป็นต้น

ระบบทีวีวงจรปิด

ระบบทีวีวงจรปิด

ระบบการบันทึกภาพเคลื่อนไหวด้วยกล้องวงจรปิด ซึ่งเป็นระบบสำหรับใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย

ระบบทีวีวงจรปิดเป็นการบันทึกภาพเคลื่อนไหวด้วยกล้องวงจรปิด ซึ่งเป็นระบบสำหรับใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย โดยสามารถติดตั้งกล้องตรงจุดบริเวณในลิฟต์ โถงหน้าลิฟต์ โถงบันได ประตูโถงทางเข้า-ออกห้องการเงิน เป็นต้น การจ่ายไฟให้กับแผงควบคุมให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าสำรองของอาคาร อุปกรณ์ประกอบด้วย เช่น กล้อง จอภาพ เครื่องบันทึกภาพ เป็นต้น



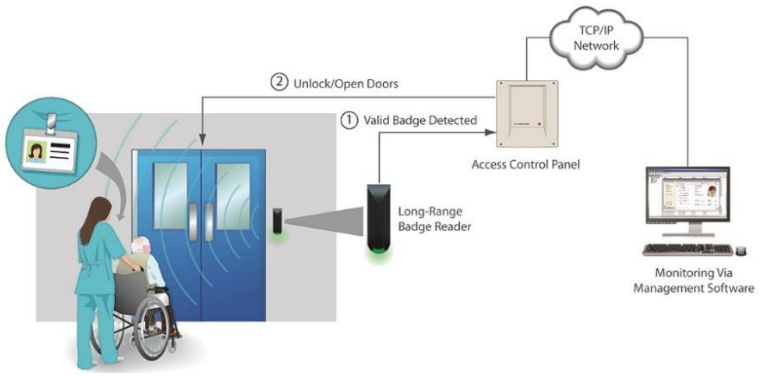
ระบบความคุมการเข้าออก

ระบบควบคุมการเข้าออก

ระบบที่ควบคุมการเข้า หรือ ออก อัตโนมัติ เพื่อป้องกันและควบคุมการเข้าถึงในสถานที่เฉพาะที่ต้องการความปลอดภัย

ระบบ Access Control เป็นระบบที่ควบคุมการเข้า หรือ ออก อัตโนมัติ โดยจำเป็นต้องใช้รหัส ข้อมูล เพื่อการเข้าถึง เช่น KEY CARD และการสแกนนิ้วมือ จุดบริเวณติดตั้งตรงประตูโถงทางเข้า-ออก ในพื้นที่ทำงาน ห้องการเงิน เป็นต้น

แบบ KEY CARD อุปกรณ์จะประกอบด้วย 5 ส่วนหลักคือ ส่วนควบคุมการทำงาน (Controller) ส่วนของหัวอ่าน (Reader) ส่วนของกลอนประตูไฟฟ้า (Electro Magnetic Lock) ส่วนของ Exit Switch และส่วนของบัตร โดยเครื่องควบคุมจะอ่านข้อมูล หากข้อมูลถูกต้อง ก็จะส่งคำสั่งให้อุปกรณ์อื่น ๆ ทำงาน สามารเข้าถึงได้ การจ่ายไฟให้กับแผงควบคุม ให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าสำรองของอาคาร



รูปแสดง ระบบที่ควบคุมการเข้า หรือ ออก อัตโนมัติ
ที่มา https://www.sourcesecurity.com/news

ระบบป้องกันฟ้าผ่า

ระบบป้องกันฟ้าผ่า

การติดตั้งตัวนำล่อฟ้า ตัวนำลงดิน และรากสายดิน เพื่อลดความเสี่ยงต่อความเสียหายที่เกิดจากฟ้าผ่าได้

ระบบป้องกันฟ้าผ่า เป็นการติดตั้งตัวนำล่อฟ้า ตัวนำลงดิน และรากสายดิน เพื่อป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ซึ่งจะทำให้อุปกรณ์ สิ่งปลูกสร้าง เสียหายและเกิดไฟไหม้ได้ วิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างของ วสท.

ระบบป้องกันแรงดัน และกระแสเกินภายในอาคาร

ระบบป้องกันแรงดัน และกระแสเกินภายในอาคาร

การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดันและกระแสเกินภายในอาคาร ที่เกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น ฟ้าผ่า สวิตช์ชิ่ง การลัดวงจร เป็นต้น

มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดัน และกระแสเกินภายในอาคารที่แผงจ่ายไฟฟ้าหลัก(ตู้ MDB) แผงควบคุมไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อป้องกันแรงดัน และกระแสไฟเกินที่เกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น ฟ้าผ่า สวิตช์ชิ่ง การลัดวงจร เป็นต้น ในบางกรณีให้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันแรงดัน และกระแสเกินที่ระหว่างจุดต่อเชื่อมของรากสายดินของระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบไฟฟ้าสื่อสาร เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบสายดิน และป้องกันการรบกวนในระบบสื่อสาร

อุปกรณ์ป้องกันแรงดัน และกระแสเกิน ให้ติดตั้งป้องกันที่สายเส้นไฟ (LINE) และที่สายนิวตรอน(NEUTRAL) เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 1024-1, IEC1312-1, VDE 0675

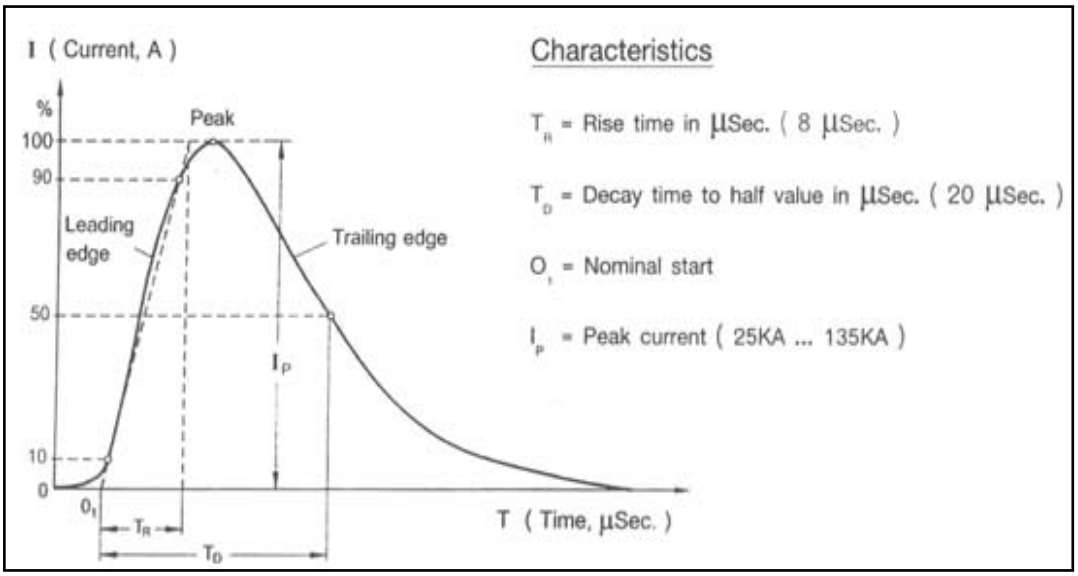
ตารางแสดง ค่าพารามิเตอร์และระดับการป้องกันกระแสเกินที่เกิดจากฟ้าผ่า

Table 1 – Lightning current parameters of the first stroke

Current parameters (see figure 1)		Protection level		
		I	II	III – IV
Peak current *I*	(kA)	200	150	100
Front time T_1	(µs)	10	10	10
Time to half value T_2	(µs)	350	350	350
Charge of the short duration stroke Q_s [1]	(C)	100	75	50
Specific energy *W/R* [2]	(MJ/Ω)	10	5, 6	2, 5

1) Since the substantial part of the total charge Q_s is contained in the first stroke, the charge of all short duration strokes is considered to be incorporated in the given values.

2) Since the substantial part of specific energy *W/R* is contained in the first stroke, the specific energy of all short duration strokes is considered to be incorporated in the given values.



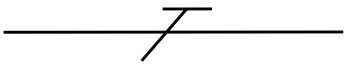
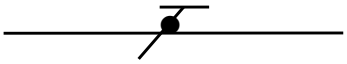
รูปแสดง ตัวอย่างรูปคลื่นความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าต่อเวลาขณะเกิดกระแสเกินชั่วขณะ

ระบบการต่อลงดิน

ระบบการต่อลงดิน การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและโครงสร้างของอุปกรณ์ในส่วนที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล ที่เป็นโลหะ

การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า เป็นการต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบไฟฟ้าที่มีกระแสไหลผ่านลงดิน ในที่นี้ หมายถึงการต่อจุดนิวตรอนลงดินนั่นเอง ซึ่งมีการต่อได้หลายรูปแบบ ขึ้นกับความเหมาะสม และความปลอดภัย สำหรับอาคารสถานบริการสุขภาพ จะเป็นการต่อแบบ TN-S, TT, IT และไม่อนุญาตให้ใช้ระบบ TN-C

ตารางแสดง สัญลักษณ์ระบบการต่อลงดิน

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	ตัวนำนิวตรอน
	ตัวนำป้องกัน
	ตัวนำป้องกันและตัวนำนิวตรอน

ตารางแสดง ความหมายของตัวอักษร

อักษรตัวแรก	อักษรตัวที่สอง	อักษรตัวที่สาม
การต่อกับนิวตรอน	การต่อกับบริภัณฑ์	ชนิดของสายดิน(กราวด์) หรือ PE ,สายนิวตรอน
T= นิวตรอนต่อลงดิน I= นิวตรอนไม่ต่อลงดิน	T= ส่วนนำกระแสที่เปิดโล่งต่อลงดิน N= ส่วนนำกระแสที่เปิดโล่งต่อนิวตรอน	C= นิวตรอนและสายดินใช้ป้องกันร่วมกัน (PEN) S= นิวตรอนและสายดินแยกกัน
	TN, TT, IT	TN-C หรือ TN-S

การต่อลงดินของโครงสร้างของอุปกรณ์ในส่วนที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล ที่เป็นโลหะ เป็นการเชื่อมต่อ

โครงสร้างของอุปกรณ์ในส่วนที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล ที่เป็นโลหะลงดิน

วัตถุประสงค์

- เพื่อลดอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่ว
- เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์

มาตรฐาน IEC ได้มีการกำหนดโคดที่จะใช้กับระบบจำหน่าย ซึ่งสัมพันธ์กับดินและส่วนห่อหุ้มหรือตัวนำในที่เปิดโล่ง (Exposed Conductive Part) ทั้งหมดกับดิน โดยโคดดังกล่าวจะพิจารณาได้จาก

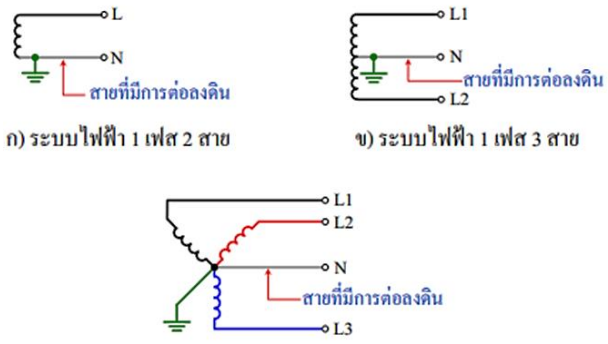
- ตัวอักษรตัวแรก หมายถึง ความสัมพันธ์ของระบบจำหน่ายกับดิน
  - T คือ ต่อลงดินโดยตรง
  - I คือ ส่วนตัวนำทั้งหมดของระบบ ไม่มีการต่อลงดิน
- ตัวอักษรตัวสอง หมายถึง ความสัมพันธ์ของส่วนห่อหุ้มทั้งหมดกับดิน
  - T คือ การต่อส่วนห่อหุ้มทั้งหมดลงดิน
  - N คือ ในความหมายของระบบไฟฟ้า กระแสสลับ คือการต่อส่วนห่อหุ้มทั้งหมดกับจุดนิวตรอน
- ตัวอักษรย่อย หมายถึง สายนิวตรอนกับสายกราวด์
  - S คือ สายตัวนำป้องกัน (สายกราวด์) เดินแยกจากนิวตรอน
  - C คือ สายนิวตรอนและสายกราวด์ที่ใช้ร่วมกัน หรือสาย PEN
  - PE คือ ตัวนำป้องกัน (สายกราวด์)

การต่อลงดินของวงจร และระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

- วงจรและระบบไฟฟ้ากระแสสลับที่ต้องต่อลงดิน
  ระบบไฟฟ้าที่มีระดับแรงดันน้อยกว่า 50 โวลต์ ซึ่งทำงานที่ระดับแรงดันน้อยกว่า 50 โวลต์ ต้องต่อลงดินเมื่อ
  - แรงดันที่ได้รับไฟจากหม้อแปลง ซึ่งมีแหล่งจ่ายไฟแรงดันเกิน 150 โวลต์
  - หม้อแปลงได้รับจากไฟแหล่งจ่ายไฟที่ไม่มีการต่อลงดิน
  - ตัวนำแรงดันต่ำ ติดตั้งแบบสายเหนือดินนอกอาคาร

  ระบบไฟฟ้าที่มีระดับแรงดันตั้งแต่ 50 โวลต์ ขึ้นไป มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย กำหนดให้วงจรและระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ตามที่กำหนดไว้ต้องต่อลงดิน ส่วนของวงจรและระบบอื่นนอกจากนี้อาจต่อลงดินก็ได้

  ระบบไฟฟ้าที่มีระดับแรงดันตั้งแต่ 50 โวลต์ แต่ไม่ถึง 1,000 โวลต์ ต้องต่อลงดิน เมื่อมีสภาพตามข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
  - เป็นระบบ 3 เฟส 4 สาย และตัวนำนิวตรอนเป็นสายวงจรด้วย
  - เป็นระบบ 3 เฟส 4 สาย และจุดกึ่งกลางของเฟสใดเฟสหนึ่งใช้เป็นสายวงจรด้วย
  - เป็นระบบ 1 เฟส 3 สาย หรือระบบ 1 เฟส 2 สาย
  - เป็นระบบ 3 เฟส 3 สาย
  - วงจรและระบบไฟฟ้าที่มีระดับแรงดันตั้งแต่ 1,000 โวลต์ ขึ้นไป ถ้าจ่ายไฟให้บริภัณฑ์ไฟฟ้าชนิดเคลื่อนที่ได้จะต้องต่อลงดิน แต่ถ้าจ่ายไฟให้บริภัณฑ์ไฟฟ้าอื่น ๆ อนุญาตให้ต่อลงดินได้แต่ต้องไม่ขัดกับข้อกำหนดข้ออื่น ๆ ยกเว้นระบบที่มีตัวจ่ายแยกต่างหาก (separately derived systems) โดยเฉพาะระบบไฟฟ้าที่รับพลังงานจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้าคอนเวอร์เตอร์ที่มีขดลวดซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อจ่ายไฟฟ้าพิเศษ และไม่มีการต่อทางไฟฟ้ากับวงจรระบบอื่น ไม่บังคับให้ต่อลงดิน ดังภาพ



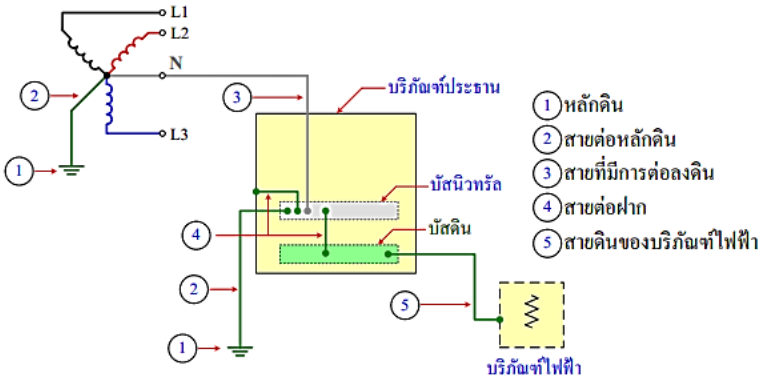
รูปแสดง การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าที่มีระดับแรงดันตั้งแต่ 50 โวลต์ แต่ไม่ถึง 1000 โวลต์

- วงจรและระบบไฟฟ้ากระแสสลับที่ห้ามต่อลงดิน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย กำหนดให้วงจรและระบบไฟฟ้าที่ห้ามต่อลงดิน(ระบบ IT : Isolated Ground) มีดังนี้
  - “วงจรของปั้นจั่นที่ใช้งานอยู่เหนือวัสดุเส้นใยที่อาจลุกไหม้ได้ ซึ่งอยู่ในบริเวณอันตราย” เพราะการต่อลงดินอาจเกิดประกายไฟจากการลัดวงจรลงดิน และประกายไฟอาจเป็นสาเหตุให้ เกิดการลุกไหม้
  - “วงจรในสถานที่ดูแลสุขภาพ (health care facilities)” ในบางพื้นที่ของสถานบริการสุขภาพ ซึ่งต้องใช้ระบบไฟฟ้าที่ไม่ต่อลงดิน เช่น ห้องผ่าตัด โดยปกติระบบนี้จะจ่ายไฟผ่านหม้อแปลงชนิดแยกขดลวด ระบบไฟฟ้าที่ห้ามต่อลงดินนี้ บริภัณฑ์ไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าดังกล่าวยังคงต้องต่อลงดินเพื่อความปลอดภัย
- ตัวนำที่ต้องมีการต่อลงดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ“สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ภายในอาคาร สายตัวนำของระบบต้องมีการต่อลงดิน ตัวนำที่มีการต่อลงดินต้องมีการกำหนด สี หรือทำเครื่องหมาย การต่อลงดินต้องทำตามข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้
  - ระบบ 1 เฟส 2 สาย กำหนดให้ ตัวนำนิวตรอนเป็นสายที่ต่อลงดิน
  - ระบบ 1 เฟส 3 สาย กำหนดให้ ตัวนำนิวตรอนเป็นสายที่ต่อลงดิน
  - ระบบ 3 เฟส 3 สาย กำหนดให้ สายตัวนำเส้นใดเส้นหนึ่งต่อลงดิน
  - ระบบ 3 เฟส 4 สาย กำหนดให้ ตัวนำนิวตรอนเป็นสายที่ต่อลงดิน
- การต่อนิวตรอนลงดินของระบบไฟฟ้า จำแนกออกได้ เป็น 3 ชนิด ได้แก่
  - การต่อลงดินโดยตรง (solidly grounded) หมายถึง การต่อนิวตรอนลงดินด้วยตัวนำลงดินโดยตรงไม่มีค่าอิมพีแดนซ์ ทำให้กระแสลัดวงจรไหลได้เต็มที่ ซึ่งตรงข้ามกับระบบไม่ต่อลงดิน แต่พบว่าแรงดันของเฟสที่ไม่ได้เกิดการลัดวงจรไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดิน ดังนั้นในกรณีของอุตสาหกรรมขนาดใหญ่อาจจำเป็นต้องมีการจำกัดขนาดกระแสลัดวงจรลงดินนั้นด้วย
  - การต่อลงดินผ่านอิมพีแดนซ์ต่ำ (low impedance grounded) หมายถึง การต่อนิวตรอนลงดินผ่านอิมพีแดนซ์ รวมถึงค่าความต้านทานต่ำ เพื่อจำกัดขนาดกระแสลัดวงจรลงดิน (fault current) ทำให้ระบบป้องกันและรีเลย์ ทำงานได้อย่างมี

ประสิทธิภาพและเหมาะสม ไม่เกินพิกัดขนาดอุปกรณ์ป้องกัน รวมทั้งช่วยไม่ทำให้เกิดแรงดันเกิน สูงเกินกำหนด

- การต่อลงดินผ่านอิมพีแดนซ์สูง (high impedance grounded) หมายถึง การต่อนิวตรอนลงดินผ่านค่าอิมพีแดนซ์ รวมถึงค่าความต้านทานที่ตอบสนองกับการเกิดกระแสเหนี่ยวนำ จากค่าความจุไฟฟ้าของสายเฟสในระบบแรงสูง และทำให้สามารถจำกัดกระแสลัดวงจรลงได้อีก ทำให้ระบบป้องกันการตั้งค่ารีเลย์ควบคุมแรงดันเกินและกระแสลัดวงจรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมยิ่งขึ้น สามารถปรับใช้งานให้ระบบยังทำงานได้บางส่วน ลดเวลาการตัดวงจรลงอีก

- ส่วนประกอบของการต่อลงดิน การต่อลงดินมีส่วนประกอบที่สำคัญดังรูป



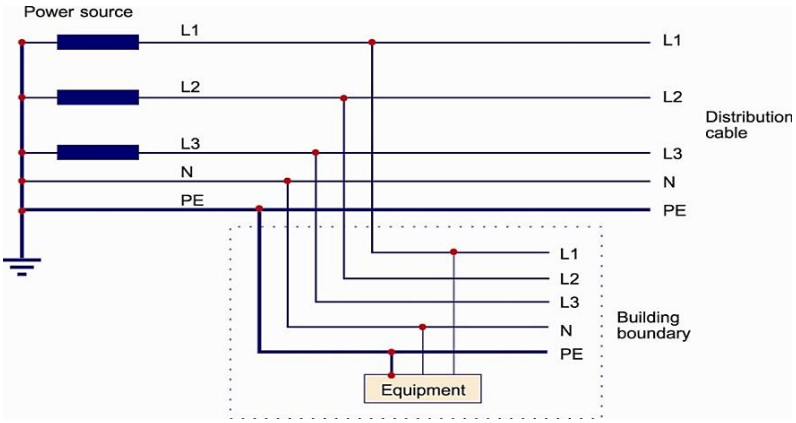
รูปแสดง ส่วนประกอบของการต่อลงดิน

- หลักดิน หรือระบบหลักดิน หมายถึง ตัวนำหรือกลุ่มตัวนำที่สัมผัสกับดินอย่างสนิท เพื่อวัตถุประสงค์ในการต่อกับดิน
- สายต่อหลักดิน หมายถึง ตัวนำที่ใช้ต่อหลักดินกับตัวนำ สำหรับต่อลงดินของบริภัณฑ์ และ/หรือกับตัวนำที่มีการต่อลงดินของวงจรที่บริภัณฑ์ประธาน หรือที่แหล่งจ่ายไฟของระบบจ่ายแยกต่างหากสายต่อหลักดินในรูป เป็นสายตัวนำที่ต่อระหว่างหลักดินกับบัสนิวตรอน
- สายที่มีการต่อลงดิน หมายถึง สายของวงจรไฟฟ้าที่มีส่วนหนึ่งส่วนใดต่อถึงดินอย่างตั้งใจ ในกรณีที่เกิดกระแสลัดวงจร สายที่มีการต่อลงดินจะทำหน้าที่เป็นสายดินของอุปกรณ์ด้วย เพื่อนำกระแสลัดวงจรกลับไปยังแหล่งจ่ายไฟในระบบไฟฟ้า โดยทั่วไปสายที่มีการต่อลงดินคือสายนิวตรอน แต่ไม่จำเป็นต้องเป็นสายนิวตรอนเสมอไป

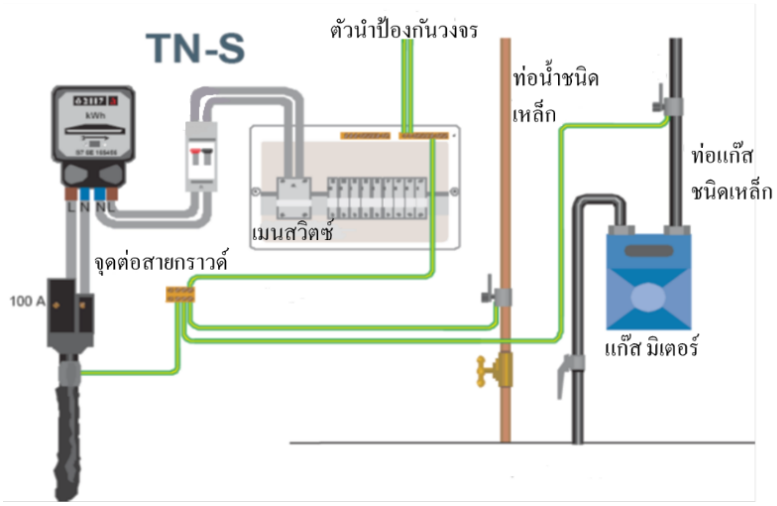
ระบบการต่อลงดิน

■ ระบบ TN-S

ระบบ TN-S (3 Phase 4 Wire) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือสายเฟส, สายนิวตรอน และสายกราวด์ ในวงจรสามเฟสจะมีสายเมนจ่ายไฟฟ้ารวมเป็นทั้งหมด 5 เส้น ประกอบด้วยสายเฟส 3 เส้น สายนิวตรอน 1 เส้น และสายกราวด์ 1 เส้น ที่เมนประธานตู้ M.D.B. ของอาคารจะมีการต่อถึงกัน (Bonding) ระหว่างบาร์ตัวนำนิวตรอนกับบาร์กราวด์ ซึ่งเป็นไปตาม Section 250-23 ในคู่มือ NEC ส่วนการดึงสายจากตู้ MDB ไปจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือจ่ายไปยังตู้จ่ายไฟฟ้าย่อยตัวอื่น ๆ (Load Center) จะมีการดึงสายออกไป 3 ส่วนด้วยเช่นกัน ได้แก่ สายเฟส สายนิวตรอน และสายกราวด์



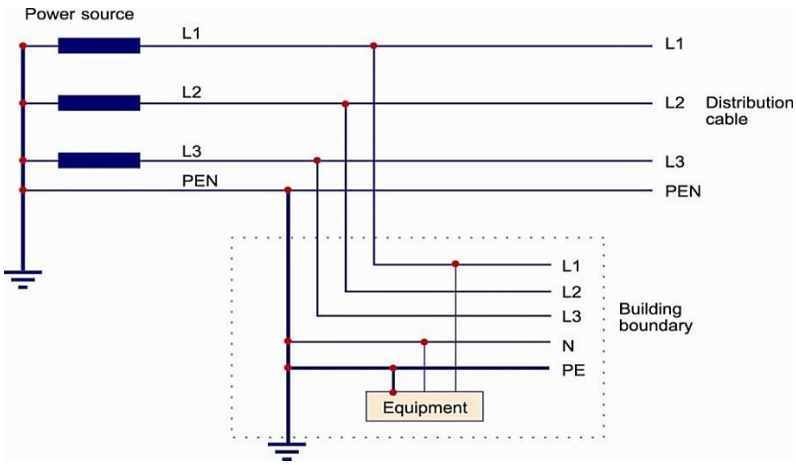
รูปแสดง ระบบ TN-S (3 Phase 4 Wire)



รูปแสดง แสดงระบบ TN-S (1 Phase 2 Wire)

ระบบ TN-S (1 Phase 2 Wire) ระบบจะทำการเดินสายคล้ายกับระบบสามเฟส จะแตกต่างกันตรงจำนวนเฟสเท่านั้น

ในระบบ TN-S การต่อถึงกัน (Bonding) ระหว่างกราวด์กับนิวตรอนในอาคาร สามารถกระทำได้ที่ตู้ M.D.B. เท่านั้น ห้ามมิให้มีการต่อถึงกัน (Bonding) ที่ตู้จ่ายไฟฟ้าย่อยหรือเครื่องมือ-อุปกรณ์ไฟฟ้าโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้เกิดกระแสไหลวนขึ้นในระบบ จะเปรียบเสมือนกับการต่อสายนิวตรอนขนานกับสายกราวด์ ทำให้เกิดการแบ่งไหลของกระแสเมื่อเกิดการลัดวงจรหรือรั่วลงดิน มีผลทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานผิดพลาด อาจทำให้อุปกรณ์ป้องกันไม่ปลดวงจรได้ และตรวจสอบได้ยาก นอกเหนือไปจากการห้ามต่อถึงกันดังกล่าวแล้ว อีกเรื่องหนึ่งซึ่งถือว่าไม่ควรจะปฏิบัติเป็นอย่างยิ่งนั่นก็คือ การติดตั้งกราวด์อิเล็กโตรดหรือหลักดินแยก ขึ้นมารองรับเครื่องมือ-อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างหากโดยไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับระบบกราวด์ของระบบ เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของความต่างศักย์ไฟฟ้าปรากฏที่ระบบกราวด์ (Ground Potential Rise หรือ Earth Potential Rise) และจะทำให้เกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้าดูด เนื่องจากเวลามีกระแสไฟฟ้ารั่วลงกราวด์ อุปกรณ์ป้องกันไม่สามารถตัดวงจรได้ เพราะการใช้หลักดินแยกเป็นการไปเพิ่มค่าอิมพีแดนซ์ให้กับวงจร

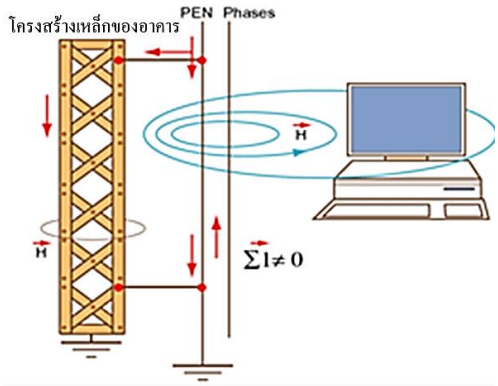


รูปแสดง ระบบ TN-C (3 Phase 4 Wire)

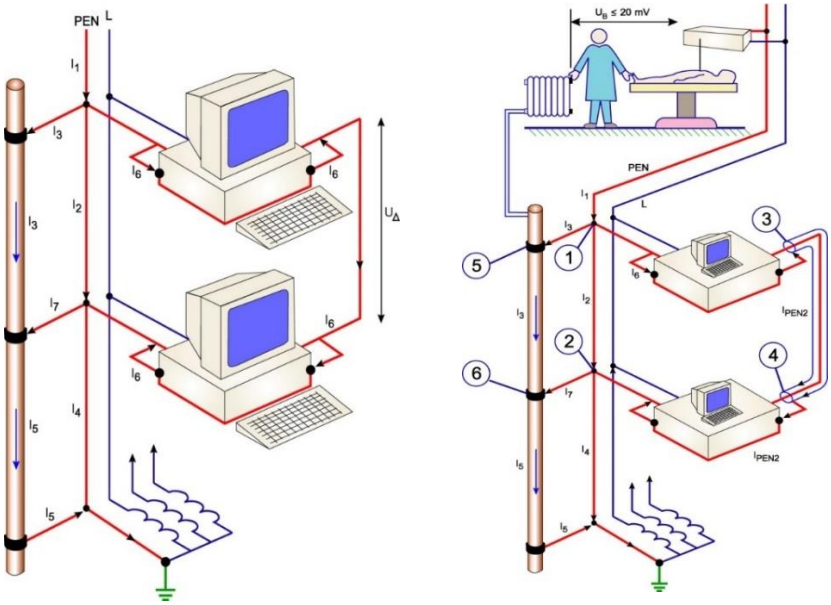
■ ระบบ TN-C

ระบบ TN-C (3 Phase 4 Wire) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ สายเฟส และสายนิวตรอนและสายกราวด์ (ใช้ร่วมกัน) ในวงจรสามเฟส จะมีสายเมนจ่ายไฟฟ้ารวมเป็นทั้งหมด 4 เส้น ประกอบด้วยสายเฟส 3 เส้น สายนิวตรอน และกราวด์ (ใช้ร่วมกัน) 1 เส้น สายกราวด์ และสายนิวตรอนในระบบของอุปกรณ์จะต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน

ระบบนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ในสถานบริการสุขภาพ เนื่องจากจะทำให้เกิดกระแสไหลวน (Stray Current) ขึ้นในระบบ ดังรูปข้างล่าง



รูปแสดง แสดงการเกิด Stray Current



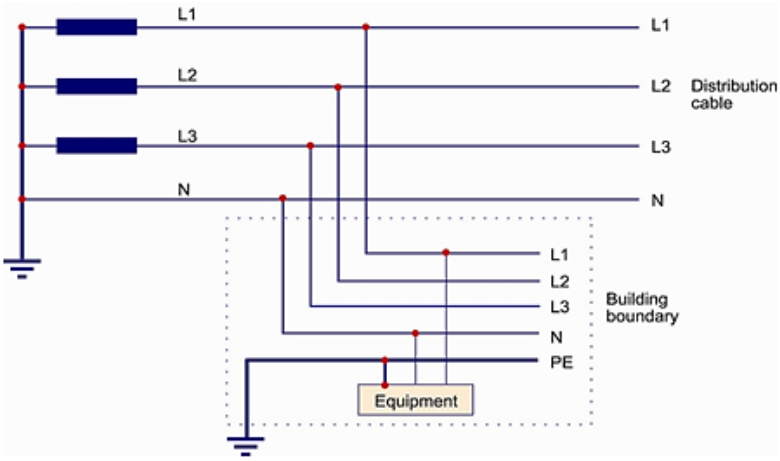
รูปแสดง แสดงการเกิด Stray Current

กระแสไหลวนที่เกิดขึ้นจะไหลในสายนิวตรอนและโครงสร้างของอาคาร และสร้างสนามแม่เหล็กขึ้น ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนการทำงานของอุปกรณ์ บริภัณฑ์ทางการแพทย์ ส่งผลให้การทำงานเกิดความผิดพลาด

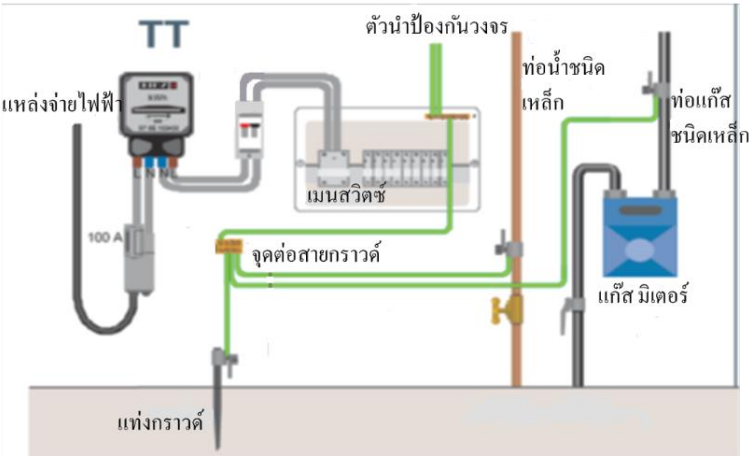
- ระบบ TT

ระบบ TT (3 Phase 4 Wire) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ สายเฟส, สายนิวตรอน ส่วนสายกราวด์ของระบบกับกราวด์ของอุปกรณ์จะต่อถึงกันโดยผ่านทางพื้นดิน ในวงจรสามเฟสจะมีสายเมนจ่ายไฟฟ้ารวมเป็นทั้งหมด 4 เส้น ประกอบด้วยสายเฟส 3 เส้น สายนิวตรอน 1 เส้น

ระบบ TT (1 Phase 2 Wire) ระบบจะทำการเดินสายคล้ายกับระบบสามเฟส จะแตกต่างกันตรงจำนวนเฟสเท่านั้น



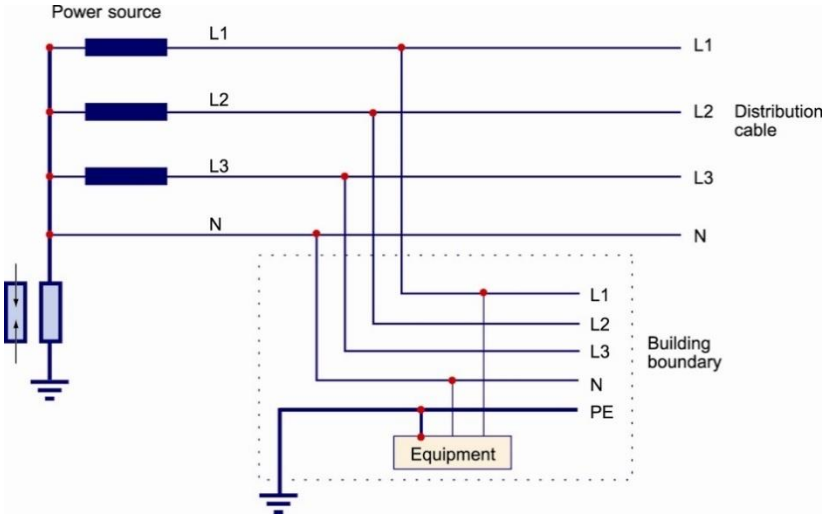
รูปแสดงระบบ TT (3 Phase 4 Wire)



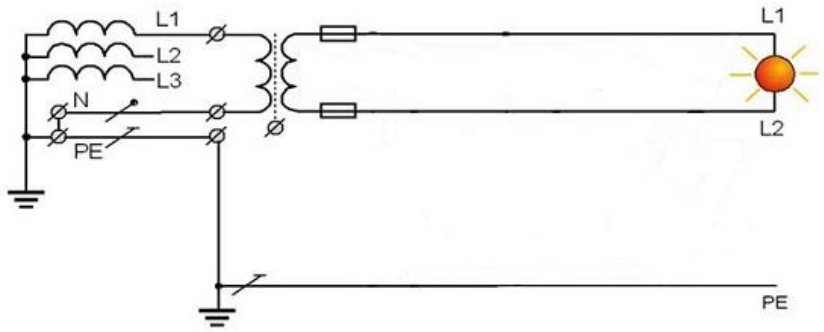
รูปแสดง แสดงระบบ TT (1 Phase 2 Wire)

- ระบบ IT

ระบบ IT (3 Phase 4 Wire) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ สายเฟส, สายนิวตรอน ระบบไม่มีสายไฟต่อลงดิน กราวด์ของอุปกรณ์จะแยกไม่ต่อถึงกัน ในวงจรสามเฟสจะมีสายเมนจ่ายไฟฟ้ารวมเป็นทั้งหมด 4 เส้น ประกอบด้วยสายเฟส 3 เส้น สายนิวตรอน 1 เส้น



รูปแสดง ระบบ IT (3 Phase 4 Wire)



รูปแสดง ระบบ IT (1 Phase 2 Wire)

ระบบ IT (1 Phase 2 Wire) ระบบจะทำการเดินสายคล้ายกับระบบสามเฟส จะแตกต่างกันตรงจำนวนเฟสเท่านั้น

ในสถานพยาบาล กลุ่ม 2 จะใช้ระบบ IT สำหรับวงจรที่ใช้จ่ายให้กับบริภัณฑ์ทางการแพทย์ และจงใจใช้เพื่อช่วยชีวิต การผ่าตัด และบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่แวดล้อมเตียงคนไข้ (โดยแหล่งจ่าย IT อาจมาจากแหล่งกำเนิดอิสระ เช่น หม้อแปลง, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, แบตเตอร์รี่ และ UPS ก็ได้)

เหตุผลพื้นฐานสำหรับการทำกราวด์ระบบ

- จำกัดความแตกต่างของแรงดันไฟฟ้าระหว่างจุดของโครงสร้าง อุปกรณ์ที่เป็นโลหะในส่วนที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล ให้มีศักย์เท่ากัน
- เพื่อช่วยให้อุปกรณ์ป้องกันทำงานได้รวดเร็ว ตัดการทำงานของอุปกรณ์ที่ผิดพลาดและวงจรที่ผิดพร่องที่เกิดขึ้น ออกจากระบบ
- จำกัดแรงดันเกิน (Over Voltages) ที่เกิดขึ้นในระบบภายใต้เงื่อนไขความผิดพร่องต่าง ๆ เช่นเกิดจากฟ้าผ่า (Lightning) จากไฟกระโชก (Surge) หรือระบบไฟฟ้าแรงสูงรั่วลงกราวด์ เป็นต้น แรงดันไฟฟ้าที่เกินนี้สามารถทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหายได้อันเนื่องมาจาก พิกัดการทนแรงดันไฟฟ้าและฉนวนของอุปกรณ์ไม่สามารถทนแรงดันไฟฟ้าที่เกินนี้ได้
- เพื่อคงความมีเสถียรภาพของแรงดันไฟฟ้าในช่วงที่ทำงานปกติ
- เพื่อใช้เป็นเส้นทางไหลของกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current) อันเกิดขึ้นจากกราวด์ฟอลต์(Ground Fault)

ความสำคัญและประโยชน์ของระบบสายดินในห้องผ่าตัด

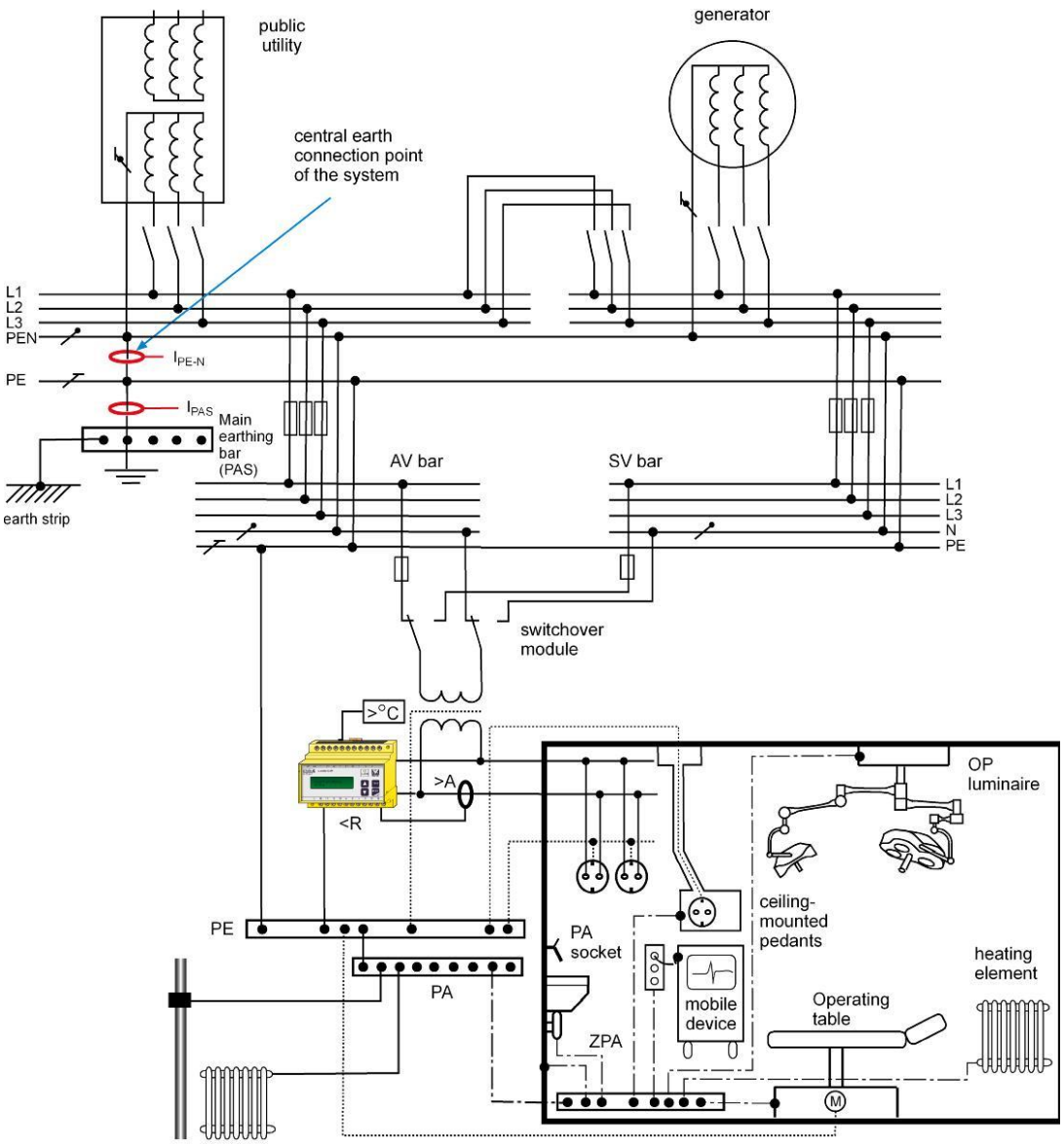
- สามารถ ช่วยลดการรบกวนจากคลื่นสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Interference: EMI) และคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Interference : RFI) ที่มีแพร่กระจายอยู่ทั่วไปจากอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า จากคลื่นวิทยุ คลื่นโทรศัพท์มือถือต่าง ๆ อันจะมีโอกาสทำให้เครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้ตรวจวัดต้องความไวต่อสัญญาณไฟฟ้าได้รับสัญญาณรบกวน ทำให้การตรวจวัดมีความคลาดเคลื่อนได้ การลดการรบกวนจากคลื่นสนามแม่เหล็กและคลื่นวิทยุ โดยการต่อท่อโลหะของระบบก๊าซทางการแพทย์เข้ากับแท่งประสานศักย์ (Equipotential Bonding Bar) ของห้องผ่าตัด ซึ่งจะทำหน้าที่เสมือนกรงของฟาราเดย์ (Faraday Cage) จะดักจับคลื่นสนามแม่เหล็กต่าง ๆ แล้วถ่ายลงดิน
- สามารถลดประจุไฟฟ้าต่าง ๆ อันเกิดเนื่องมาจากไฟฟ้าสถิตในห้องผ่าตัด โดยการต่อตัวนำของแผ่น Anti Static เข้ากับแท่งตัวประสานศักย์เสริม (Supplementary Equipotential

Bonding) ของแต่ละห้องผ่าตัด เพื่อ Discharge ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นให้ถ่ายลงดิน เพื่อที่จะไม่ให้ประจุไฟฟ้าสะสมมากจนถึงจุด Break Down ได้ เพราะจะทำให้เป็นอันตรายกับผู้ป่วยได้ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ขณะกำลังผ่าตัดหัวใจ และลดโอกาสเสี่ยงที่จะไปรบกวนเครื่องมือทางการแพทย์ด้วย

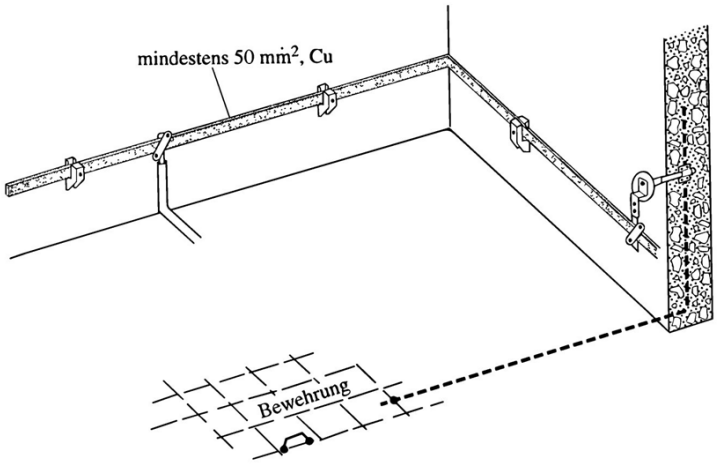
- สามารถช่วยลดการรบกวนจากคลื่นสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Interference: EMI) และคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Interference : RFI) อันเกิดเนื่องมาจากการใช้งานของเครื่องมือทางการแพทย์ เช่น มีดผ่าตัดไฟฟ้า หรือเครื่องจี้ไฟฟ้า (Electro Surgical) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำงานโดยใช้ความถี่สูง มีโอกาสที่จะทำให้เกิดการรบกวนไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ หรือไปยังที่อื่นได้ โดยปรกติแล้วอุปกรณ์เหล่านี้จะมีสายดินต่อลงดินอยู่แล้ว แต่จะมีจุดต่อสายดินสำรองเพิ่มเติม (Redundant Ground Jack) อีกชั้นหนึ่ง



รูปแสดง การติดตั้งกราวด์ Redundant Ground Jack



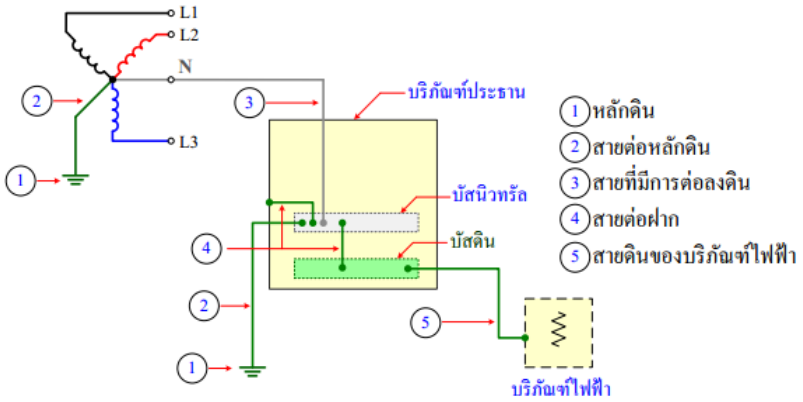
รูปแสดง ตัวอย่างการต่อเชื่อมสายดินในสถานบริการสุขภาพ กลุ่ม 2



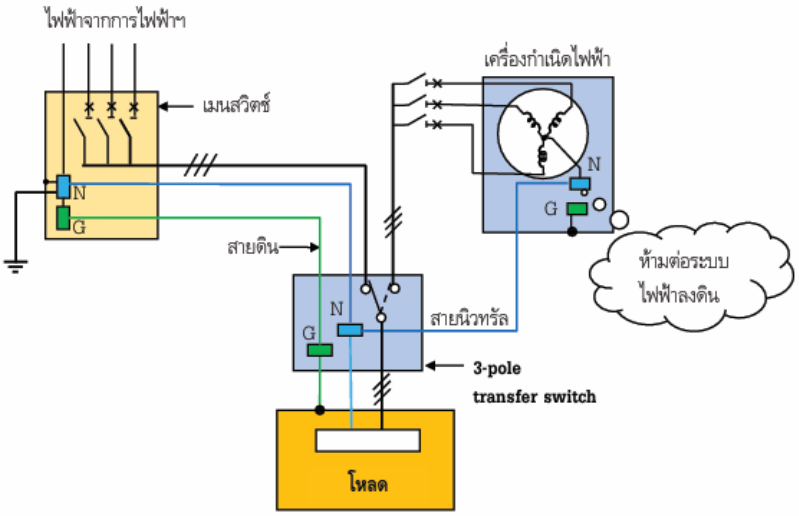
รูปแสดง การประสานศักดิ์ระบบสายดินให้เท่ากันในห้องไฟฟ้าหรือห้องควบคุม

ระบบการต่อลงดินของหม้อแปลงไฟฟ้า,แผงเมนประธานหลักประจำอาคาร (ตู้ MDB) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินในสถานบริการสุขภาพ

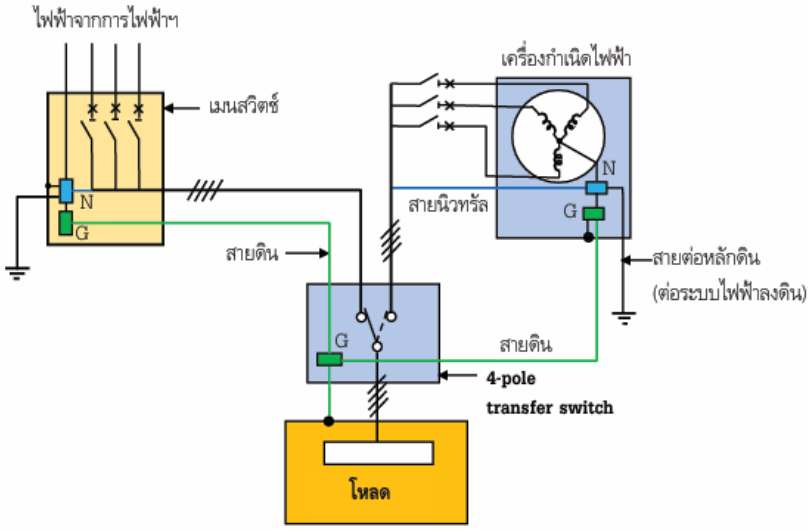
การต่อลงดินของระบบไฟฟ้ากำลัง ที่อุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้า, แผงเมนประธานหลักประจำอาคาร(ตู้ MDB) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ตามมาตรฐาน วสท. มีค่าความต้านทานไม่เกิน 5 โอห์ม ซึ่งช่วยให้อุปกรณ์ป้องกันทำงานได้รวดเร็ว ตัดการทำงานของอุปกรณ์ที่ผิดพลาด และวงจรที่ผิดพร่องที่เกิดขึ้น ออกจากระบบจำกัดแรงดันเกิน (Over Voltages) ที่เกิดขึ้นในระบบภายใต้เงื่อนไขความผิดพร่องต่าง ๆ เช่น เกิดจากฟ้าผ่า (Lightning) จากไฟกระโชก (Surge) หรือระบบไฟฟ้าแรงสูงรั่วลงกราวด์ และเพื่อใช้เป็นเส้นทางไหลของกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current) อันเกิดขึ้นจากกราวด์ฟอลต์ (Ground Fault) เป็นต้น



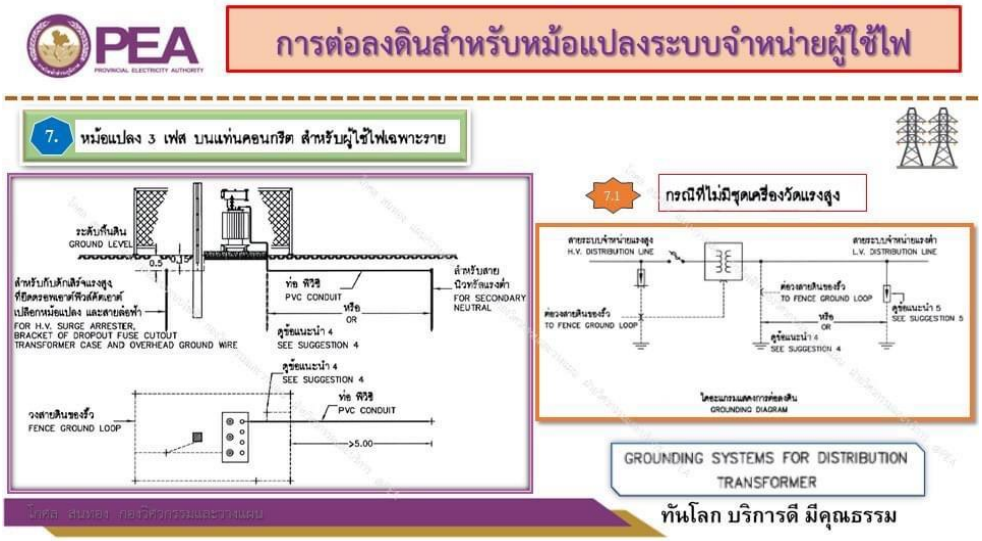
รูปแสดง จุดต่อลงดินที่หม้อแปลไฟฟ้า และแผงเมนประธานหลักประจำอาคาร (ตู้ MDB)

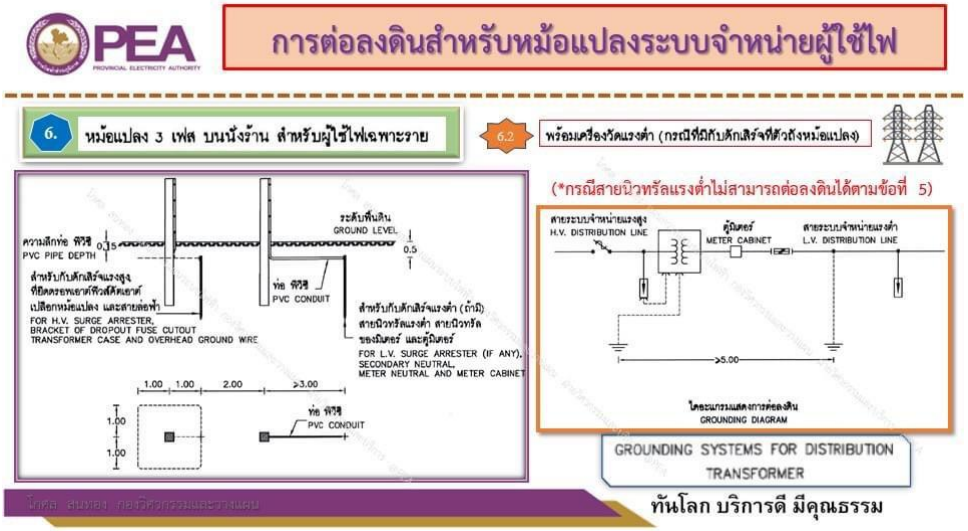


รูปแสดง การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใช้ ATS 3 ขั้ว



รูปแสดง การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใช้ ATS 4 ขั้ว

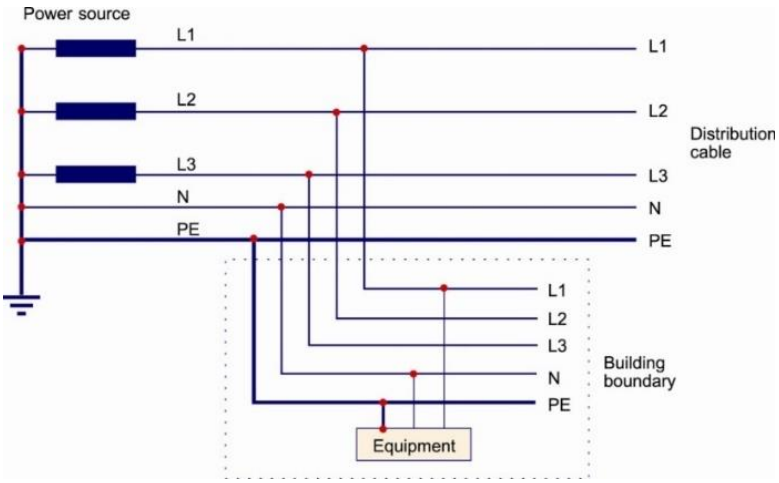




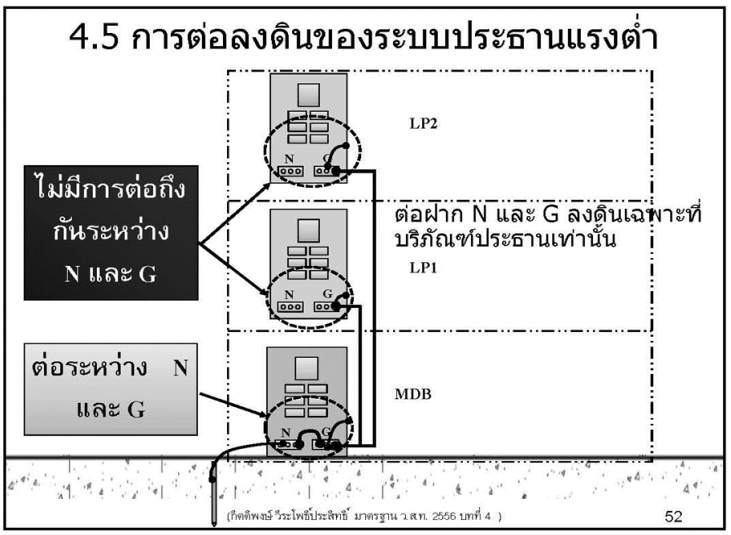
รูปแสดง มาตรฐานการการต่อลงดินสำหรับหม้อแปลงระบบจำหน่าย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร

การต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ในบริเวณกลุ่ม 0 (สถานบริการสุขภาพในบริเวณที่ไม่มีการใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้าใด ๆ กับคนไข้ ตัวอย่าง เช่น ห้องตรวจทั่วไป ห้องนวด วอร์ดทั่วไป) และกลุ่ม 1 (สถานบริการสุขภาพที่มีบริเวณหรือส่วนของสถานบริการสุขภาพ และมีการใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้ากับคนไข้ อันได้แก่ ใช้ภายนอกหรือใช้ทุกส่วนของร่างกาย ที่ไม่ใช่กลุ่ม 2) ให้เป็นแบบ TN-S เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. เพื่อจำกัดความแตกต่างของแรงดันไฟฟ้าระหว่างจุดของโครงสร้างอุปกรณ์ที่เป็นโลหะในส่วนที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลให้มีศักย์เท่ากัน, เพื่อช่วยให้อุปกรณ์ป้องกันทำงานได้รวดเร็ว, ตัดการทำงานของอุปกรณ์ที่ผิดพลาด และวงจรที่ผิดพร่องที่เกิดขึ้นออกจากระบบ,จำกัดแรงดันเกิน (Over Voltages) ที่เกิดขึ้นในระบบภายใต้เงื่อนไขความผิดพร่องต่าง ๆ เช่น เกิดจากฟ้าผ่า (Lightning) จากไฟกระโชก (Surge) และเพื่อใช้เป็นเส้นทางไหลของกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current) อันเกิดขึ้นจากกราวด์ฟอลต์ (Ground Fault) เป็นต้น



รูปแสดง แสดงไดอะแกรมการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นแบบ TN-S



รูปแสดง การต่อลงดินของระบบประธานแรงต่ำภายในอาคารแบบ TN-S

การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า ในพื้นที่ที่มีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้า (กลุ่ม 2) (ยกเว้นกลุ่ม 1) เช่น บริเวณห้องผ่าตัด(OR), แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ฯลฯ ซึ่งการจ่ายไฟฟ้าที่ไม่ต่อเนื่องสามารถก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

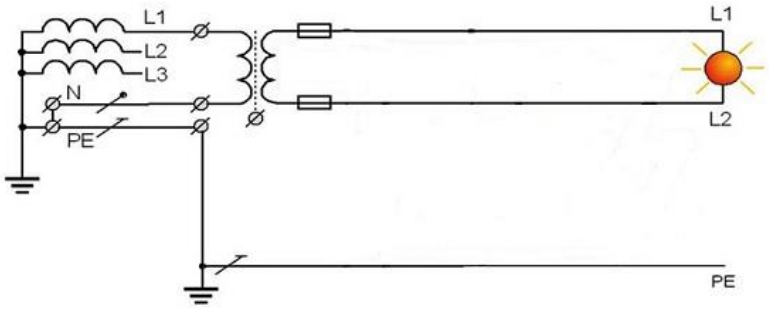
การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า บริเวณกลุ่ม 2 (สถานบริการสุขภาพที่มีบริเวณหรือส่วนของสถานบริการสุขภาพ และมีการใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้ากับคนไข้ เช่น ห้องผ่าตัด (OR), ห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ถ้าบริภัณฑ์ไฟฟ้าดังกล่าวขาดการจ่ายไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องจะส่งผลอันตรายต่อคนไข้) ให้เป็นแบบ IT เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. เพื่อป้องกันการเกิดแมคโครช็อก (Macro shock) และไมโครช็อก (Micro shock) ซึ่งเป็นสาเหตุเกิดมาจากกระแสไฟฟ้ารั่วไหลจากเส้นใดเส้นหนึ่งโดยตรงหรือโดยทางอ้อมเข้าสู่ตัวผู้ป่วย และขณะที่มีกระแสไฟฟ้ารั่ว ระบบไฟฟ้าก็ยังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับบริภัณฑ์ไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีการตัดไฟ ยกเว้น กรณีเกิดการลัดวงจรขึ้นซ้ำ (Second Fault) ระบบไฟฟ้าถึงจะตัดวงจร

ระบบไฟฟ้าแบบ IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์

ระบบไฟฟ้าแบบ IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์

ระบบที่ไม่จงใจต่อสายระบบไฟฟ้าทางด้านทุติยภูมิของหม้อแปลงลงดิน

ระบบไฟฟ้าแบบ IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์ เป็นระบบไฟฟ้าที่ไม่มีสายตัวนำไฟฟ้าต่อลงดิน ที่ทางด้านทุติยภูมิของหม้อแปลง มีข้อจำกัดเฉพาะสำหรับการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์ ระบบไฟฟ้าที่จ่ายเป็นแบบ 1 Phase 2 Wire ประกอบด้วย สายเฟส (L1) และสายสายเฟส (L2) ตามรูปด้านล่าง



รูปแสดง ระบบ IT (1 Phase 2 Wire)

มาตรฐาน IEC ได้มีการกำหนดโคดที่จะใช้กับระบบจำหน่าย ซึ่งสัมพันธ์กับดินและส่วนห่อหุ้มหรือตัวนำในที่เปิดโล่ง (Exposed Conductive Part) ทั้งหมดกับดิน โดยโคดดังกล่าวจะพิจารณาได้ ดังนี้

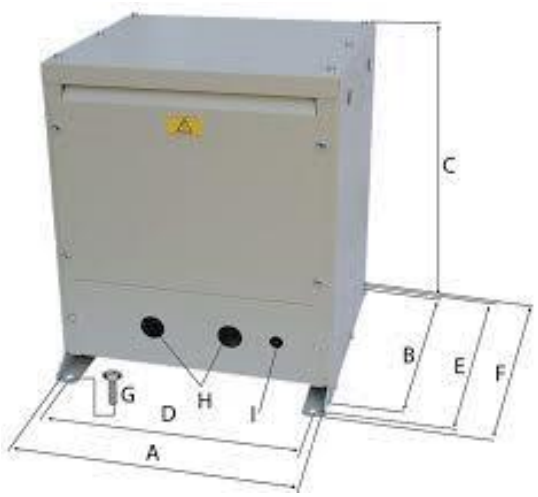
- ตัวอักษรตัวแรก หมายถึง ความสัมพันธ์ของระบบจำหน่ายกับดิน
    - T (Terre) คือ ต่อลงดินโดยตรง
    - I (Impedance) คือ ส่วนตัวนำทั้งหมดของระบบไม่มีการต่อลงดิน
- ตัวอักษรตัวสอง หมายถึง ความสัมพันธ์ของส่วนห่อหุ้มทั้งหมดกับดิน
    - T (Terre) คือ การต่อส่วนห่อหุ้มทั้งหมดลงดิน
    - N (Neutral) คือ ในความหมายของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ คือส่วนห่อหุ้มทั้งหมดต่อถึงจุดนิวตรอน

ในสถานบริการสุขภาพ กลุ่ม 2 (บริเวณสถานบริการสุขภาพที่มีการใช้งาน) นำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาที่สำคัญ เช่น ห้องผ่าตัด (OR), ห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU) เป็นต้น ถ้าบริภัณฑ์ไฟฟ้าขาดการจ่ายไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องจะส่งผลอันตรายต่อคนไข้ สำหรับวงจรของระบบ IT SYSTEM ที่ใช้จ่ายให้กับบริภัณฑ์ทางการแพทย์ และจงใจใช้เพื่อช่วยชีวิต การผ่าตัด และบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่แวดล้อมเตียงคนไข้ ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจสอบระดับความเป็นฉนวน (Insulation monitoring Device; IMD) ที่สอดคล้องกับ IEC 61557-8 เพิ่มเติม เพื่อแสดงผลอย่างต่อเนื่องของความผิดพร่องลงดิน ความผิดพร่องลงดินครั้งแรกในระบบ IT SYSTEM จะยังไม่ส่งผลให้เกิดอันตราย แต่อุปกรณ์ดังกล่าวจะเตือนให้ผู้ใช้งานได้ทำการตรวจซ่อมก่อน ก่อนที่จะเกิดความผิดพร่องครั้งที่สองได้ ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่อระบบและคนไข้ อุปกรณ์ดังกล่าวมีข้อกำหนดเฉพาะดังต่อไปนี้

- ความต้านทานภายในแบบไฟฟ้ากระแสสลับต้องมีค่าอย่างต่ำ 100 kΩ
- แรงดันทดสอบต้องไม่เกิน 25 VDC
- กระแสที่จ่ายให้ระบบเพื่อการทดสอบ ต้องมีกระแสค่ายอดไม่เกิน 1 mA แม้ในภาวะที่เกิดฟอล์ต
- การเตือนต้องเริ่มให้สัญญาณเตือนช้าที่สุดเมื่อความต้านทานลดลงถึง 50 kΩ และต้องมีอุปกรณ์ทดสอบ
- มีตัวแสดงผลสถานะการใช้งานของระบบ IT หรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ภายในห้องผ่าตัด หรือบริเวณเคาน์เตอร์พยาบาลในห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU)



หม้อแปลง Isolated แบบเปลือย



หม้อแปลง Isolated พร้อมกล่องหุ้ม

รูปแสดง ตัวอย่างหม้อแปลงไฟฟ้าที่นำมาใช้กับระบบ IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์ (ในห้องผ่าตัด (OR), ห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU))



รูปแสดง ตัวอย่างรีโมทแสดงผล





รูปแสดง ตัวอย่างแผงควบคุมระบบ IT แบบติดผนัง

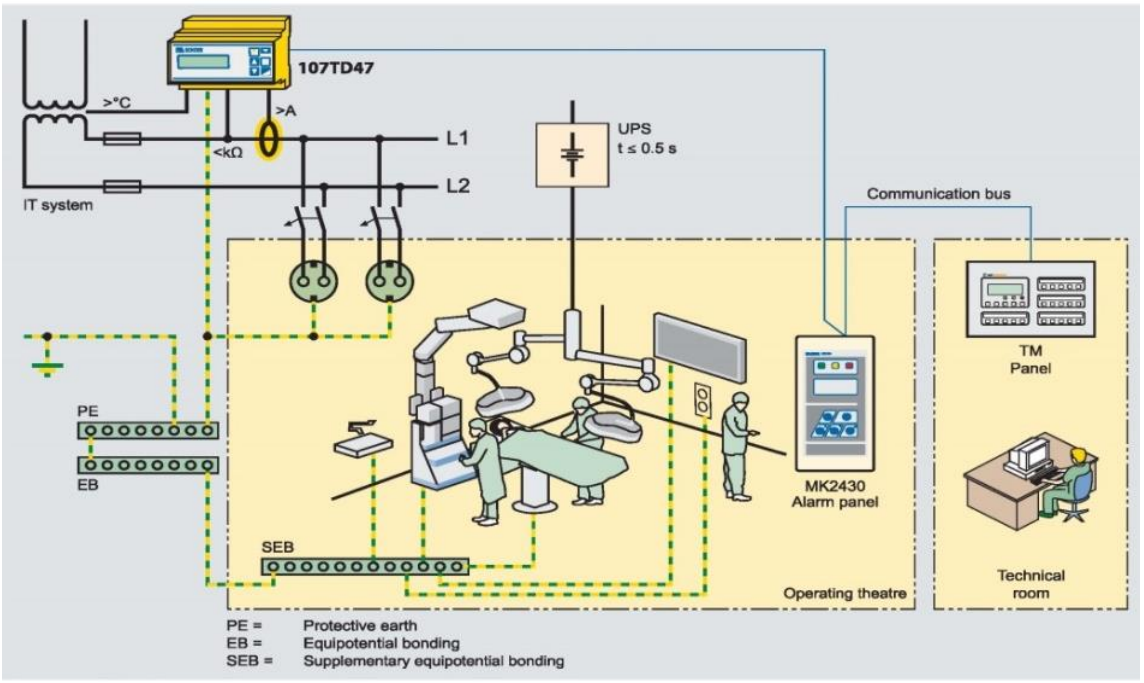


รูปแสดง ตัวอย่างรีโมทแสดงผล

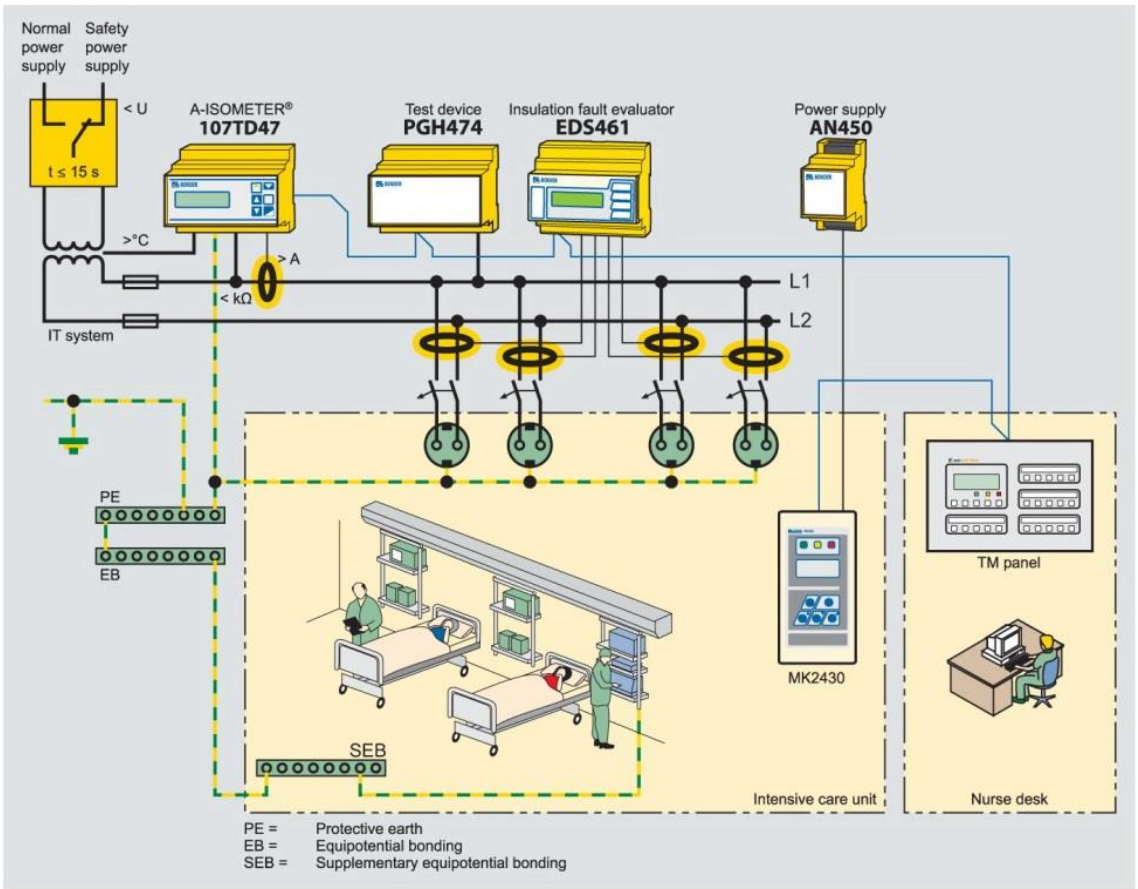




รูปแสดง ตัวอย่างแผงควบคุมระบบ IT แบบตั้งพื้น



รูปแสดง ตัวอย่างระบบไฟฟ้า IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์ (ในห้องผ่าตัด (OR))

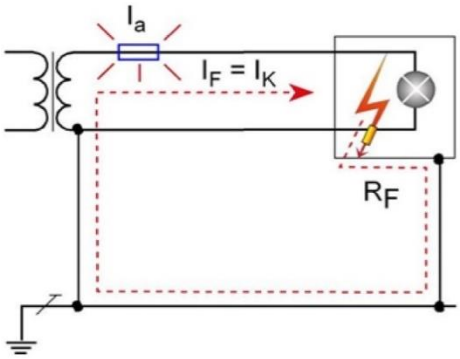


EDS461 insulation fault location system applied in an intensive care unit

รูปแสดง ตัวอย่างระบบไฟฟ้า IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์ (ในห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU))

ข้อได้เปรียบของระบบ IT

จากภาพข้างล่าง แสดงตัวอย่างการต่อกราวด์แบบระบบ TN แบบหนึ่งเฟส ที่แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้ามีการต่อสายนิวตรอนลงดิน เมื่อเกิดการลัดวงจร จะมีกระแสลัดวงจรลงดิน I_F ซึ่งจะสัมพันธ์กับกระแสลัดวงจร I_K สามารถอธิบายได้ตามภาพ

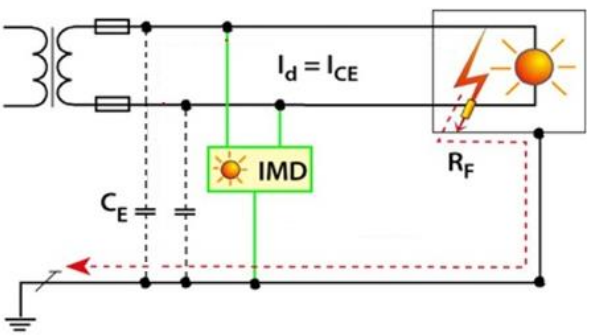


รูปแสดง เส้นทางกระแสไฟฟ้ารั่วของระบบ TN

กรณี $I_F < I_a$ อุปกรณ์ป้องกันจะไม่ทำงาน ทำให้มีกระรั่วไหลในระบบ ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ป่วย

กรณี $I_F > I_a$ อุปกรณ์ป้องกันจะทำงานโดยการตัดวงจร ทำให้อุปกรณ์ไม่สามารถใช้การได้ ซึ่งทำให้มีผลกระทบต่อการรักษา

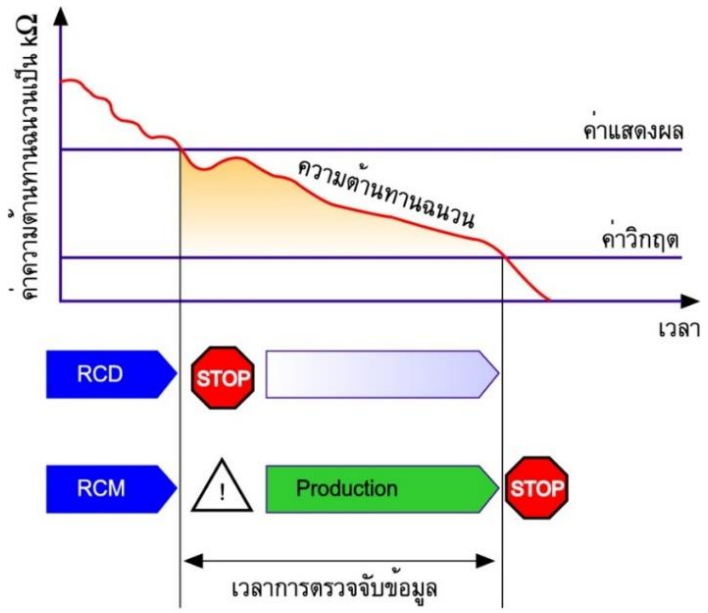
เมื่อนำข้อมูลของระบบ TN มาเปรียบเทียบกับการต่อระบบกราวด์แบบ IT จะเห็นว่าที่แหล่งจ่ายของระบบแบบ IT ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดต่อลงดิน ทำให้กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล ไม่สามารถไหลย้อนกลับไปยังแหล่งจ่ายได้ หรือมีกระแสเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่ไหลผ่านได้ และไม่ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย เป็นผลทำให้ ระบบ IT สามารถจ่ายกระได้อย่างต่อเนื่อง การที่กระแสไม่สามารถทำให้ฟิวส์ขาดนั้น เนื่องจากกระแสการลัดวงจรลงดินมีค่าต่ำ ทั้งนี้กระแส I_{CE} ถูกจำกัดโดยอิมพิแดนซ์ของลูปที่เกิดฟอล์ต เพื่อความปลอดภัยจึงควรติดตั้ง IMD (Insulation Monitoring Device) เพื่อคอยตรวจสอบค่าความเป็นฉนวน



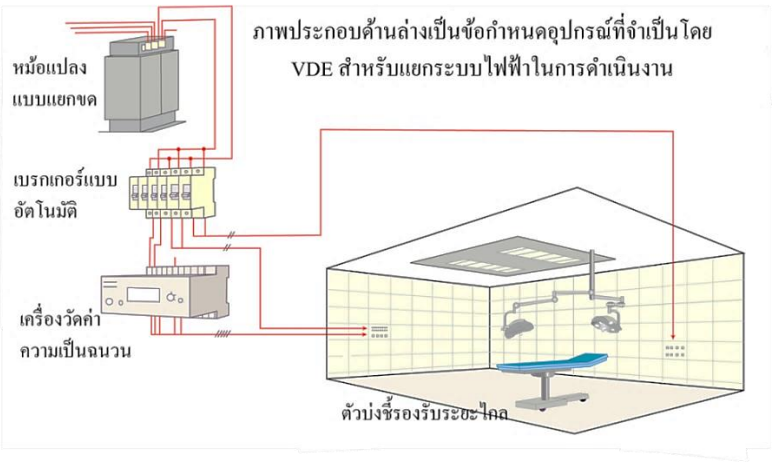
รูปแสดง เส้นทางกระแสไฟฟ้ารั่วของระบบ IT

จากผลลัพธ์การเปรียบเทียบของระบบ IT เทียบกับ TN หรือ TT จะพบว่า ระบบ TN หรือ TT เมื่อเกิดการลัดวงจรลงดิน อุปกรณ์ป้องกัน ซึ่งได้แก่ เซอร์กิตเบรกเกอร์ และ RCD (Residual Current Protective Device) จะทำงานเปิดวงจร แต่ในกรณีงานที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ช่วยเหลือชีวิต เช่น ในห้องผ่าตัด จำเป็นจะต้องทำงานต่อไป ซึ่งจะพบว่าระบบ IT ยังคงจ่ายระบบไฟฟ้าต่อไปได้ ตราบใดที่กระแสลัดวงจรไม่สูงเกินกว่าพิกัดของอุปกรณ์ป้องกัน และระบบ IT จะมีความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าที่รั่วเพียงเล็กน้อย ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดสภาวะแมคโครช็อกและไมโครช็อกกับผู้ป่วยได้

ค่าความแตกต่างในการทำงานของอุปกรณ์แบบ RCD และ RCM สามารถพิจารณาได้จากรูปข้างล่าง



รูปแสดง ความแตกต่างของระบบ RCD และ RCM



รูปแสดง ตัวอย่างรูปแบบการติดตั้งตามมาตรฐาน IEC

อันตรายจากไฟฟ้าในอุปกรณ์เครื่องมือไฟฟ้าทางการแพทย์

เมื่อมีการนำเครื่องมือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ไฟฟ้า มาใช้ในทางการแพทย์ อาจเกิดอันตรายต่อผู้ป่วย เนื่องจากมีกระแสไฟฟ้ารั่วลงกราวด์สู่คนไข้ สาเหตุเกิดจากเครื่องมืออุปกรณ์ชำรุด หรืออุปกรณ์มีฝุ่นละอองเยอะ ทำให้กระแสไฟฟ้ารั่วลงกราวด์ได้ กระแสไฟฟ้าที่รั่วลงกราวด์จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสภาวะของเครื่อง อุปกรณ์ ในขณะนั้น เช่น การใช้เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและประสาทด้วยไฟฟ้า จะต้องสัมผัสโดยตรงกับผู้ป่วย ด้วยเหตุนี้จึงอาจเกิดอันตรายจากไฟฟ้าขึ้นได้ การทราบถึงอันตรายทางสรีรวิทยาของอวัยวะร่างกาย ที่เกิดจากไฟฟ้าจะช่วยให้ทราบถึงวิธีการป้องกันอันตราย และการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยจากไฟฟ้า ที่อาจเกิดจากการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ไฟฟ้า ความปลอดภัยจากไฟฟ้า จะมีความหมายกว้างกว่าการถูกไฟฟ้าดูดหรือไฟฟ้าช็อต ตัวอย่างเช่นในเครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและประสาทด้วยไฟฟ้า หากหน่วยควบคุมกระแสไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้ามีความบกพร่อง อันเนื่องมาจากสาเหตุใดก็ตาม ย่อมมีผลจากไฟฟ้าที่อาจก่อให้เกิดอันตราย หรือการบาดเจ็บต่อผู้ป่วยได้

ผลทางสรีรวิทยาของกระแสไฟฟ้า

ไฟฟ้าจะเกิดผลทางสรีรวิทยาได้นั้น ร่างกายจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจะต้องเข้าไปในร่างกายผ่านทางจุดหนึ่ง และออกจากร่างกายอีกจุดหนึ่ง จำนวนของกระแสไฟฟ้าขึ้นอยู่กับศักย์ไฟฟ้าและความต้านทานต่อกระแสไฟฟ้าของร่างกาย และพื้นผิวหน้าของร่างกายที่ต่อกับทางเดินไฟด้วย

ผลของกระแสไฟฟ้า ป้อนจากภายนอกผ่านร่างกาย จะเรียกว่าแมคโครช็อก (Macro shock) และผลของกระแสป้อนผ่านท่อแยงตามเส้นเลือดผ่านหัวใจ จะเรียกว่าไมโครช็อก (Micro shock)

ตารางผลด้านสรีระเมื่อร่างกายถูกไฟฟ้าดูด

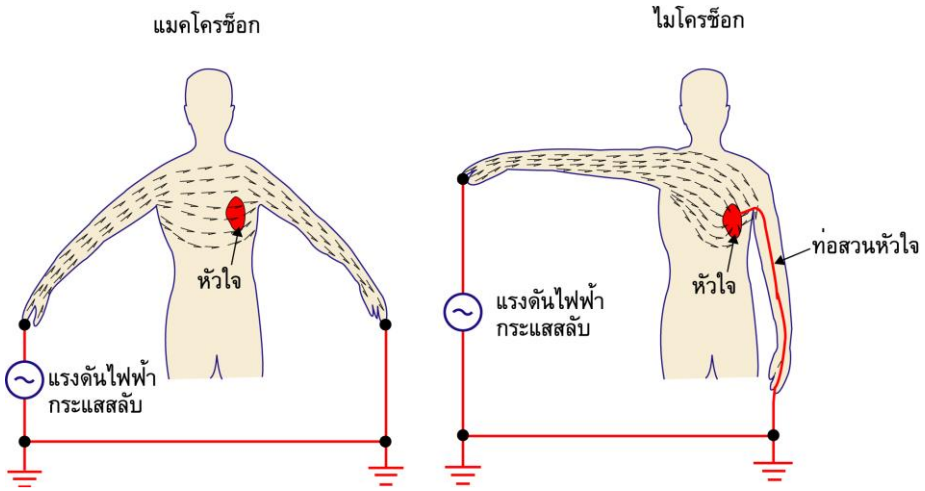
กระแส (mA)	ย่าน	ผลที่เกิดกับร่างกาย (มือถึงมือ)
1 2.5 7.5 10-15 25-30	ย่านปลอดภัย	สังเกตได้ว่ามีไฟดูด เกิดการสั่นกระตุกบนฝ่ามือความรู้สึกในกรณีเกร็งมือกำแน่นยังรู้สึกว่าปล่อยมือได้ แต่การกำมือจะยิ่งกำแน่นมากขึ้น
30-50 50-60 60-250	ย่านอันตราย	ความดันโลหิตสูงขึ้น หัวใจเต้น ไม่ปกติ การหายใจติดขัด สูญเสียความรู้สึก หัวใจห้องล่างเต้นพริ้ว

อันตรายจากแมคโครช็อก (Macro shock)

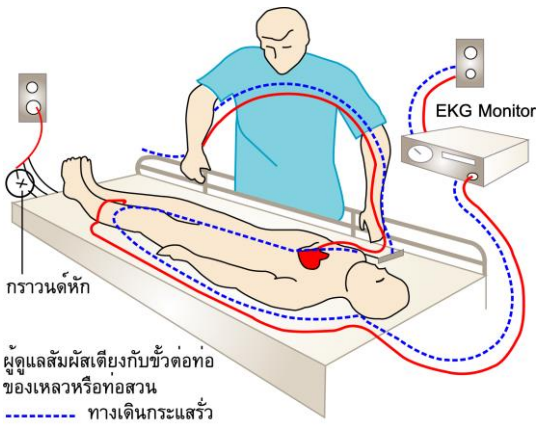
แมคโครช็อก หมายถึง อันตรายจากไฟฟ้าช็อค ที่มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากเครื่องไฟฟ้า ที่ใช้ทั่ว ๆ ไป โดยปริมาณกระแสไฟฟ้ามีมากกว่า 10 มิลลิแอมแปร์ จะไหลผ่านผิวหนังเข้าไปในร่างกายของมนุษย์ ทำให้เกิดผลที่เป็นอันตราย ซึ่งขึ้นกับปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเข้าไปในร่างกาย ปฏิกิริยาของร่างกายต่อกระแสไฟฟ้าอาจเกิดได้หลายอย่าง ในกรณีของแมคโครช็อก กระแสไฟฟ้านี้อาจทำให้กล้ามเนื้อการหายใจเป็นอัมพาต เนื่องจากการหดเกร็งของกล้ามเนื้อทรวงอก หรือการหายใจล้มเหลว เนื่องจากศูนย์การหายใจในสมองได้รับอันตราย กระแสไฟฟ้าจำนวนน้อยที่เรียกว่า let-go current ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้า ที่ทำให้กล้ามเนื้อแขนหดเกร็ง และไม่สามารถปล่อยมือให้หลุดออกจากไฟฟ้าได้ ทำให้ไฟฟ้าไหลเพิ่มเข้าไปเรื่อย ๆ จนเกิดอันตราย

อันตรายจากไมโครช็อก (Micro shock)

ไมโครช็อก หมายถึง อันตรายจากไฟฟ้าช็อค ที่เกิดจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการแพทย์ ที่ทำให้มีการสอดใส่ชิ้นส่วนต่าง ๆ มากมาย เข้าไปในร่างกาย และสามารถทำให้มีช่องทางผ่าน ของกระแสไฟฟ้าไปยังหัวใจได้โดยตรง ดังนั้นเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ปริมาณของกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน ที่ขีดจำกัดความปลอดภัยที่ยอมรับได้ 10 ไมโครแอมแปร์ ผ่านเข้าไปยังหัวใจโดยตรงนี้ อาจทำให้เสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการพิเศษในการป้องกันอันตรายดังกล่าว



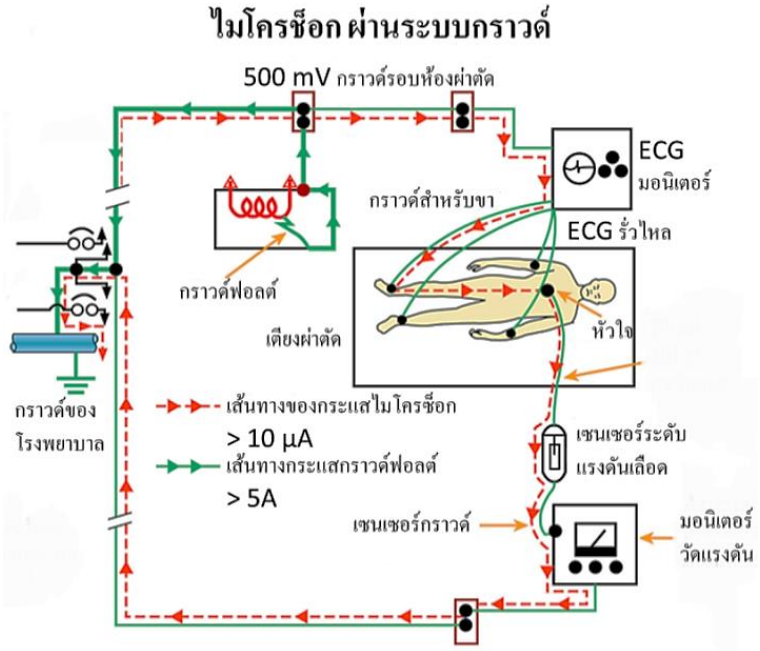
รูปแสดง การเกิดแมคโครช็อกและไมโครช็อก



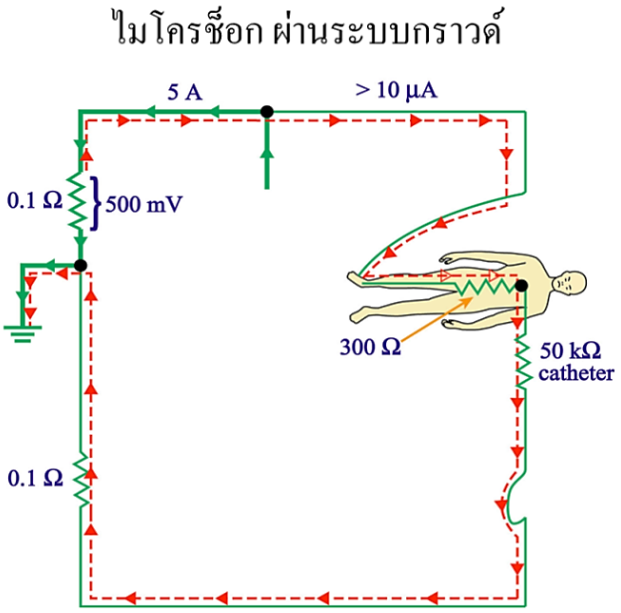
รูปแสดง เส้นทางที่กระแสไหลผ่านผู้ป่วยทำให้เกิดไมโครช็อก

การประสานศักย์ให้เท่ากัน (Equipotential Bonding)

ขั้นพื้นฐานที่จะป้องกันผู้ป่วยไม่ให้ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าช็อก คือ การทำให้ผิวการนำไฟฟ้าที่เปิดโล่งทั้งหมด ซึ่งอยู่ใกล้ตัวผู้ป่วยมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน วิธีการที่ทำให้ศักย์ไฟฟ้าเท่ากันก็คือการประสานศักย์นั่นเอง เพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่ว ที่เกิดจากสายดินหลุดขาด หรือเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วโดยทางอ้อม และทำให้เกิดแมคโครช็อก (Macro shock) และไมโครช็อค (Micro shock)



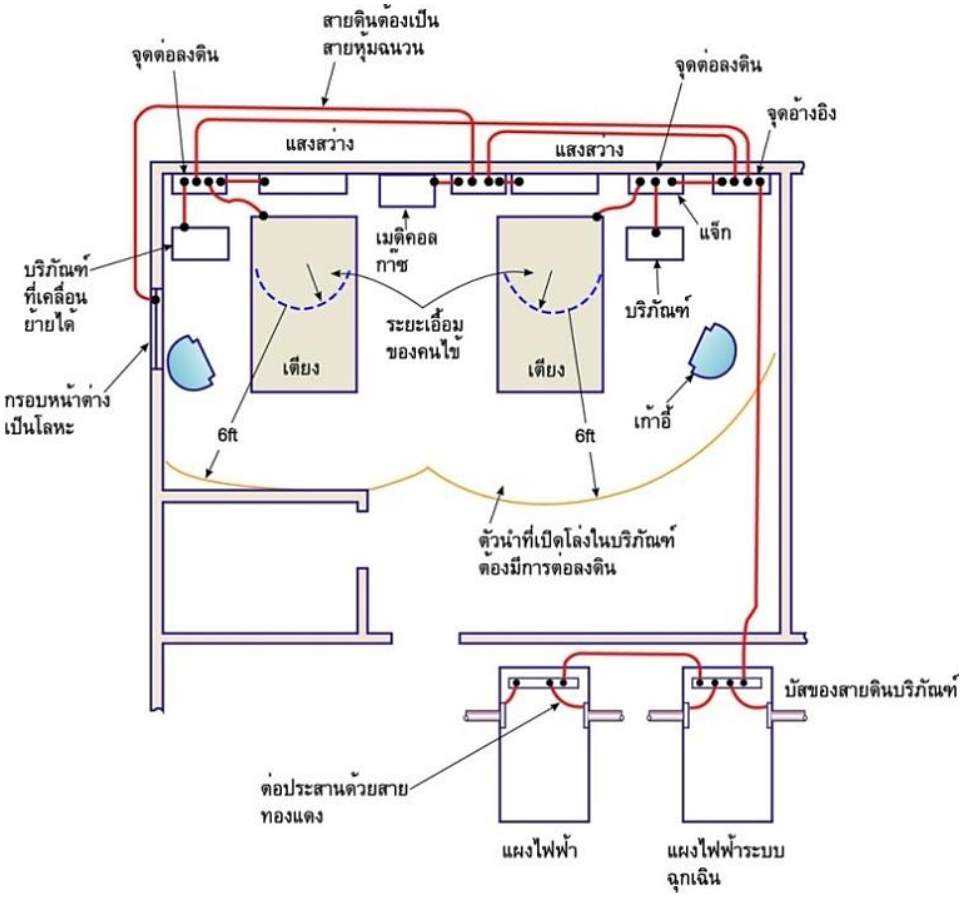
รูปแสดง การเกิดไมโครช็อคจากกระแสไฟฟ้ารั่วลงกราวด์โดยทางอ้อม



รูปแสดง วงจรกระแสไฟฟ้ารั่วลงกราวด์โดยทางอ้อม

จากรูปภาพด้านบน วงจรจะมีกระแสไฟฟ้ารั่วขนาด 5A ผ่านลงกราวด์ ในกรณีที่จุดต่อลงกราวด์เกิดข้อผิดพลาดมีความต้านทานไม่เป็นศูนย์ สมมุติให้มีค่าเท่ากับ 0.1 โอห์ม จะเกิดแรงดันตกคร่อมขึ้นเท่ากับ 500mV (V = 5x0.1) ซึ่งแรงดันที่เกิดขึ้นนี้เมื่อเทียบกับจุดของผู้ป่วย ซึ่งเสมือนเทียบกับกราวด์ จะได้แรงดันตกคร่อมผู้ป่วยเท่ากับ 500mV เช่นกัน ถ้าในส่วนของผู้ป่วยมีค่าความต้านรวมประมาณ 50kΩ เพราะฉะนั้นจะมีกระแสไหลผ่านผู้ป่วยประมาณ 10μA(I = 500mV / 50kΩ) ซึ่งสามารถทำให้เกิดไมโครช็อกได้

ระบบการต่อลงดิน ต้องทำให้ระบบสายดินมีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ หลักการดังกล่าว จะใช้ในบริเวณสถานบริการสุขภาพของกลุ่ม 2 ระบบสายดินที่มีศักย์ไฟฟ้าเท่ากันจะมีจุดดินของผู้ป่วย (patient grounding point) และจุดดินอ้างอิง (reference grounding point) ต่อถึงกัน จุดดินของผู้ป่วยจะต่อกับสายดินของเต้ารับไฟฟ้าทั้งหมด รวมทั้งเตียงผู้ป่วยและวัสดุที่นำไฟฟ้าในห้องผู้ป่วย ตามมาตรฐานข้อกำหนดที่รับได้ศักย์ไฟฟ้าของสายดินระหว่างปลั๊กไม่ควรเกิน 5 มิลลิโวลต์ เพราะจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวคนไข้ไม่เกิน 10 ไมโครแอมแปร์ จุดดินอ้างอิงจะถูกต่อเข้ากับระบบสายดินของอาคารอีกต่อหนึ่ง



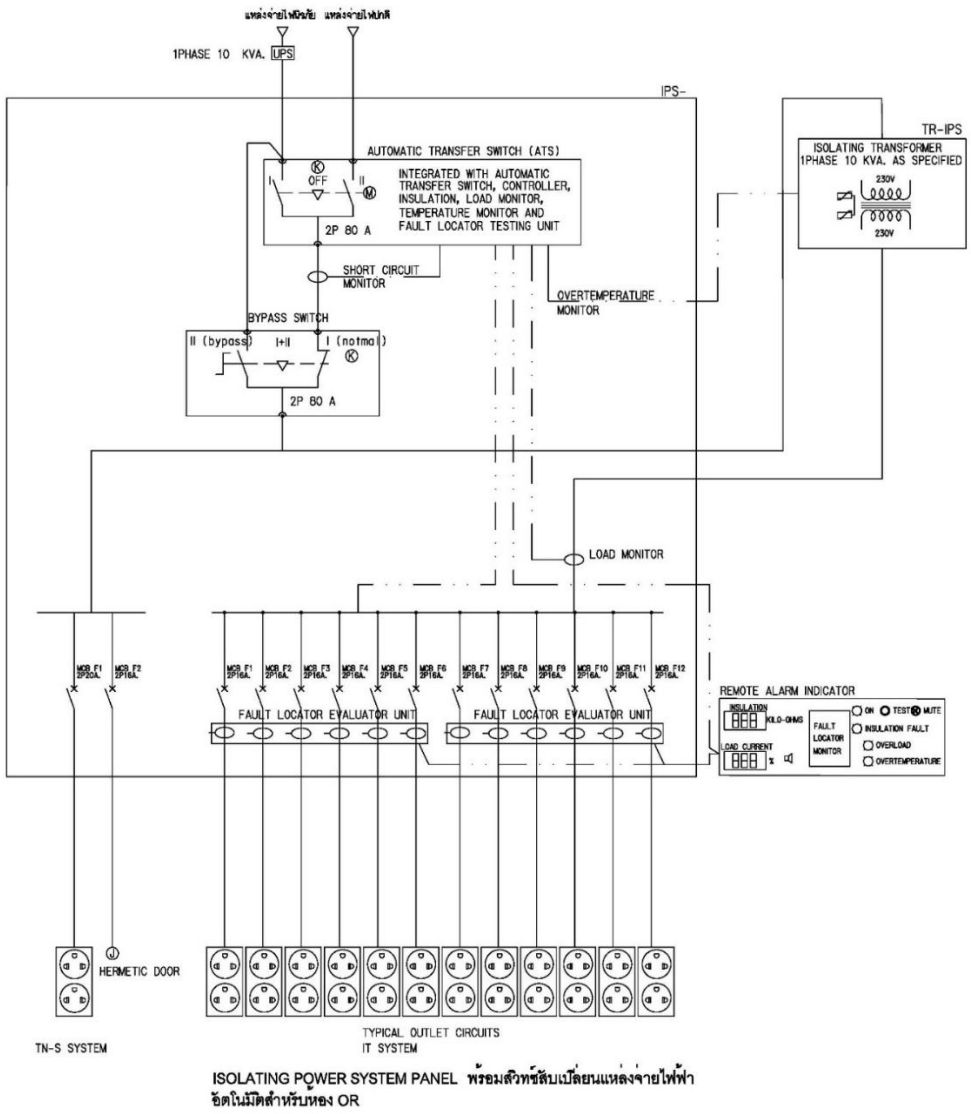
รูปแสดง การต่อประสานศักย์ให้เท่ากัน

วงจรเต้ารับไฟฟ้าในระบบ IT ทางการแพทย์สำหรับสถานบริการสุขภาพกลุ่มที่ 2 ในแต่ละสถานที่ที่รักษาผู้ป่วย เช่น หัวเตียง รูปแบบของวงจรและเต้ารับไฟฟ้า ต้องเป็นไปดังนี้

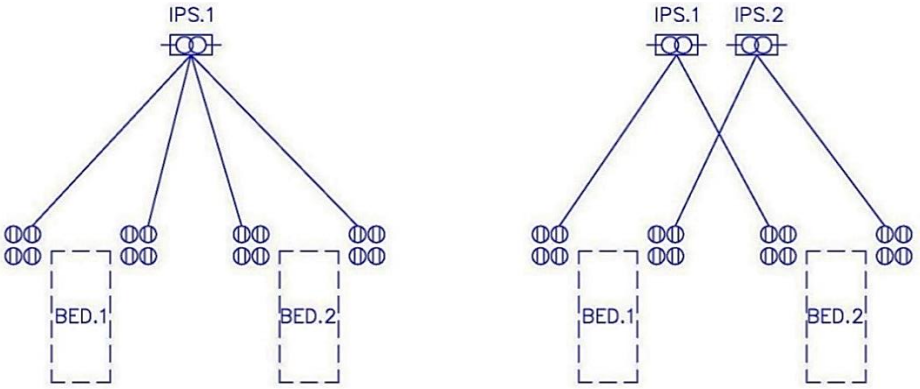
- ต้องติดตั้งอย่างต่ำสองวงจรแยกกัน หรือ
- แต่ละเต้ารับเต้าเสียบต้องมีการป้องกันกระแสเกินเฉพาะเป็นของตัวเอง

ในการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าที่รับไฟจากระบบอื่น (ระบบ TN-S หรือ TT) ในบริเวณสถานบริการสุขภาพเดียวกัน เต้ารับที่นำมาใช้กับระบบไฟฟ้า IT เพื่อใช้ในการแพทย์ต้องเป็นดังนี้

- ออกแบบมาเพื่อป้องกันการใช้กับระบบอื่น (ระบบ TN-S หรือ TT) หรือ
- มีการทำเครื่องหมายอย่างถาวรและเห็นได้ชัดเจน

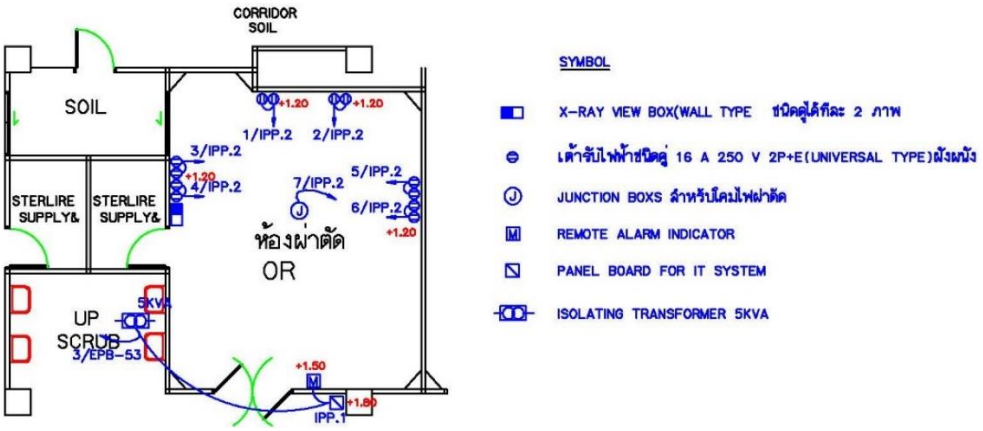


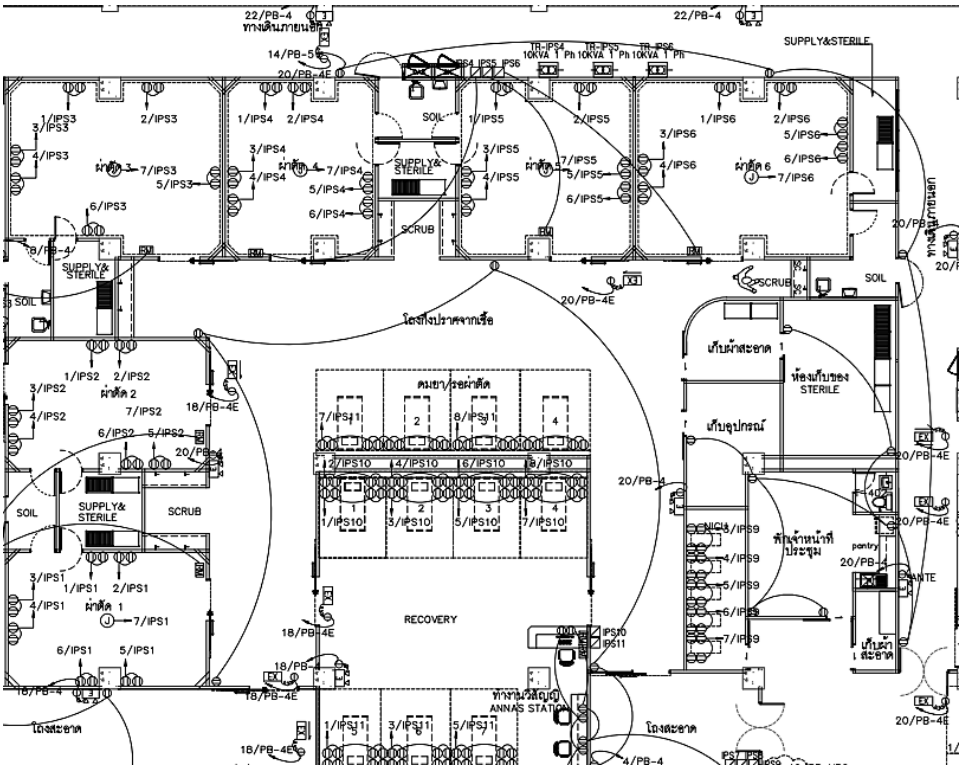
รูปแสดง Diagram of Isolating Power System Panel for Operating Room



IPS = ISOLATING POWER SYSTEM (โดยใช้หม้อแปลงแยก)

รูปแสดง การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าบริเวณเตียงคนไข้ในกลุ่ม 2





รูปแสดง ตัวอย่างแบบแปลนระบบไฟฟ้าในแผนกห้องผ่าตัด (OR) และห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU)


100
119/67

ตารางแสดง ตัวอย่างของการแบ่งกลุ่มและแบ่งประเภทของระบบไฟฟ้านิรภัย

สถานพยาบาล	กลุ่ม			ระยะเวลาสับเปลี่ยนระบบไฟฟ้า (t) – วินาที	
	0	1	2	t ≤ 0.5	0.5 < t ≤ 15
1. ห้องนวด (Massage room)	X	X			X
2. ห้องพักผู้ป่วย (Bed room)		X			
3. ห้องคลอด (Delivery room)		X		X[ก]	X
4. ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiography room, ECG) ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalography room, ECG) ห้องตรวจคลื่นไฟฟ้ามดลูก (Electro hysterography room, ECG)		X			X
5. ห้องสำหรับส่องกล้อง (Endoscopic room)		X[ข]			X[ข]
6. ห้องตรวจหรือรักษา (Examination or treatment room)		X			X
7. ห้องศัลยกรรมทางเดินปัสสาวะ (Urology room)		X[ข]			X[ข]
8. ห้องรังสีวินิจฉัยและรักษา นอกจากข้อ 21		X			X
9. ห้องวารีบำบัด (Hydrotherapy room)		X			X
10. ห้องกายภาพบำบัด (Physiotherapy room)		X			X
11. ห้องดมยาสลบ (วิสัญญี) (Anesthetic room)			X	X[ก]	X
12. ห้องผ่าตัด (Operating theatre room)			X	X[ก]	X
13. ห้องเตรียมการผ่าตัด (Operating preparation room)		X	X	X[ก]	X
14. ห้องเฝือก (Operating plaster room)		X	X	X[ก]	X
15. ห้องพักฟื้นหลังผ่าตัด (Operating recovery room)		X	X	X[ก]	X
16. ห้องสวนเส้นเลือดหัวใจ (Heart catheterization room)			X	X[ก]	X
17. ห้องผู้ป่วยหนัก (Intensive care room)			X	X[ก]	X
18. ห้องฉีดสีเส้นเลือด (Angiographic examination room)			X	X[ก]	X
19. ห้องฟอกไต ล้างไต (Hemodialysis room)		X			X
20. ห้องตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็ก (Magnetic resonance room, MRI)		X			X
21. เวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear medicine)		X			X
22. ห้องดูแลเด็กที่คลอดก่อนกำหนด (Premature baby room)			X	X[ก]	X

<u>หมายเหตุ</u>

[ก] โคมไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ทางการแพทย์เพื่อช่วยชีวิต จะต้องได้รับไฟฟ้าภายใน 0.5 วินาที

[ข] ไม่ใช้เป็นห้องผ่าตัด

การแบ่งชนิดของการขาดหายแหล่งจ่าย

เวลาสั้นมาก (Very Short)	t ≤ 0.5 s
เวลาสั้น (Short)	0.15 ≤ t ≤ 0.5 s
เวลาสั้นปานกลาง (Medium)	0. 5 ≤ t ≤ 15 s
เวลานาน (Long)	t ≥15 s



บทที่ 11

งานระบบวิศวกรรมเครื่องกล กับการออกแบบอาคาร สถานบริการสุขภาพ

- ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- ระบบก๊าซทางการแพทย์
- ระบบสุญญากาศทางการแพทย์
- ระบบลิฟต์
- งานวิศวกรรมเครื่องกลกับการรับมือเมื่อเกิดภัยพิบัติ

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Condition & Ventilation System)

ระบบปรับอากาศ ในอาคารสถานบริการสุขภาพ มีความจำเป็นมากขึ้น ไม่ได้มีมิติเป็นเพียงสิ่งเพิ่มความสบายในการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์และผู้เข้ารับการ แต่ยังมีความจำเป็นต่ออุปกรณ์ เครื่องมือทางการแพทย์ ยาและเวชภัณฑ์ ที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิความชื้นและความสะอาด (Clean Room) บริเวณที่ปฏิบัติงาน เป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาผู้ป่วยและป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค จากผู้ป่วยสู่บุคคลทั่วไป เช่น กลุ่มบริการผู้ป่วยนอกและอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน กลุ่มวินิจฉัยและรักษา กลุ่มพักผู้ป่วยใน กลุ่มบริการสนับสนุน กลุ่มบริหารจัดการและสวัสดิการ

ระบบปรับอากาศ คือ กระบวนการรักษาสภาวะอากาศโดยการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ความสะอาด การกระจายลม และเสียง ให้เกิดความรู้สึกสบาย ทำให้เกิดสภาวะอากาศตามความต้องการของอาคาร สถานบริการสุขภาพ ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น มีการใช้ระบบปรับอากาศ เพื่อรักษาอุณหภูมิ และความชื้นให้เหมาะสม รวมทั้งการใช้เพื่อระบายความร้อนให้กับอุปกรณ์ทางการแพทย์ และใช้เพื่อการควบคุมป้องกันการแพร่เชื้อโรคจากภายนอกสู่ผู้ป่วย และจากผู้ป่วยสู่บุคลากรทางการแพทย์

ระบบปรับอากาศ จึงเป็นระบบที่มีความสำคัญต่อสถานบริการสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ระบบที่ดีควรคำนึงถึงการเลือกใช้ชนิดเครื่องปรับอากาศ การออกแบบ และการตรวจสอบการทำงานของระบบที่ถูกต้องตามหลักสากล โดยคำนึงถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายเรื่องพลังงาน และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมในภายหลัง

ข้อกำหนดทั่วไป

- ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ต้องได้รับการออกแบบและติดตั้งตามหลักปฏิบัติทางวิศวกรรมที่ดี (Good Engineering Practice)
- มาตรฐานการออกแบบอย่างน้อยปฏิบัติตาม มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- งานติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับแบบปรับอากาศและระบายอากาศต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (มาตรฐาน วสท. 2001)
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง วสท. 3001-2551 มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
  - ANSI/ASHRAE 15-2004 Safety Standard for Refrigeration Systems
  - ANSI/ASHRAE 62-2004 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
  - ANSI/ASHRAE 90.1-2004 Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
  - NFPA 45-2000 Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals
  - NFPA 90A-2002 Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems
  - NEPA 96-2001 Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations

เสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน

การออกแบบและการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ จะต้องควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนที่เกี่ยวข้องกับระบบ การเลือกและการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับระบบปรับอากาศและระบายอากาศจะต้องเป็นไปในลักษณะที่เสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนจะส่งผ่านไปยังบริเวณใด ๆ โดยไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญสำหรับบริเวณนั้น

- **ห้องเครื่อง**

ห้องเครื่องสำหรับการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น เครื่องทำความเย็น เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งก่อให้เกิดเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน จะต้องไม่อยู่ใกล้เคียงกับบริเวณที่ไวต่อเสียง ตำแหน่งของห้องเครื่องจะต้องเป็นที่

ซึ่งไม่เกิดการส่งผ่านโดยตรงของเสียงและการสั่นสะเทือนจากห้องเครื่องไปยังบริเวณที่ไวต่อเสียง

- **การเลือกอุปกรณ์**

หากเป็นไปได้ จะต้องเลือกอุปกรณ์ซึ่งสร้างกำลังเสียงต่ำที่สภาวะออกแบบและอุปกรณ์ต้องทำงาน ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ถ้าจำเป็นจะต้องลดระดับของเสียงรบกวน โดยการห่อหุ้มอุปกรณ์อย่างเหมาะสม อุปกรณ์จะต้องวางในทิศทางที่เสียงรบกวนจะกระจายออกห่างจากบริเวณที่มีผู้อาศัย



- **การควบคุมเสียงรบกวน**
  - ท่อลม ต้องออกแบบและการติดตั้งท่อลมให้หลีกเลี่ยงการส่งผ่านเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน ซึ่งอาจจะไปตามระบบท่อลมจากห้องเครื่องไปยังห้องอื่น ๆ ที่อยู่ติดกัน ระบบท่อลม จะต้องไม่ให้มีเสียงสนทนาหรือเสียงรบกวนข้ามจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง ระบบท่อลมจะต้องออกแบบ สร้างและติดตั้งอย่างเหมาะสม เพื่อลดเสียงรบกวนลงให้เพียงพอแก่การรักษาระดับเสียงรบกวนที่แนะนำในบริเวณปรับอากาศ การสร้างและการติดตั้งท่อลมจะต้องเป็นแบบที่การสั่นของผนังท่อลมและการส่งผ่านเสียงรบกวนผ่านผนังท่อลมสามารถลดลงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้
  - กล่องลม ถ้าจำเป็น กล่องลมที่ออกแบบอย่างเหมาะสม กรุภายในด้วยวัสดุดูดซับเสียงที่ผ่าน การรับรอง และ/หรือ จะต้องใช้อุปกรณ์ลดเสียง (Sound Attenuator) สำหรับการลดเสียงรบกวนให้เบาลง
  - อุปกรณ์ควบคุมการไหล ลิ้นปรับลมและอุปกรณ์ควบคุมการไหลอื่น ๆ จะต้องเลือกให้การเกิดเสียงรบกวนไม่เกินกว่าระดับที่ยอมรับได้
  - อุปกรณ์จ่ายลมปลายทาง จะต้องเลือกใช้ในแบบที่ลักษณะการเกิดเสียงผ่านการรับรอง

- ท่อ จะต้องให้ ความเร็วของของไหลในท่อจะต้องเลือกให้เกิดเสียงรบกวนไม่เกินกว่าระดับที่ยอมรับได้

■ **การควบคุมการสั่นสะเทือน**

อุปกรณ์แยกการสั่นสะเทือนที่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมจะต้องติดตั้งไว้ใต้เครื่องจักร เพื่อจำกัดการส่งผ่านการสั่นสะเทือนไปสู่โครงสร้างอาคาร ในทำนองเดียวกัน จะต้องใช้อุปกรณ์แยกการสั่นสะเทือนระหว่างเครื่องจักรกับงานท่อน้ำและท่อลมทั้งหมด รวมถึงการรองรับท่อเมื่อมีการสั่นสะเทือน

การเข้าถึง

อุปกรณ์และเครื่องใช้ทางกลทุกชนิดจะต้องเข้าถึงได้ เพื่อตรวจสอบ บริการซ่อมแซมและเปลี่ยน โดยไม่ต้องรื้อถอนโครงสร้างถาวร หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ต้องมีการจัดเตรียมพื้นที่และช่องว่างสำหรับทำงานไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร ในการบริการอุปกรณ์ หรือเครื่องใช้อุปกรณ์ ควบคุม มาตรวัด แผงกรองอากาศ พัดลมมอเตอร์ และ หัวเผา จะต้องเข้าถึงได้ และต้องแสดงข้อแนะนำในการใช้งานให้เห็นได้อย่างชัดเจน อยู่ใกล้เคียงกับเครื่องใช้นั้น

■ **เครื่องทำความเย็น**

จะต้องจัดเตรียมช่องทางที่เข้าถึงได้ มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตรและสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร สำหรับเครื่องทำความเย็นแต่ละเครื่องที่ติดตั้งไว้ภายในอาคาร ยกเว้นท่อน้ำ ท่อลม และอุปกรณ์ใน ลักษณะที่ไม่จำเป็นต้องได้รับการบริการหรือการปรับแก้ข้อยกเว้น ช่องเปิดบริการไปยังเครื่องทำความเย็นที่อยู่เหนือฝ้าเพดานจะต้องมีขนาดความกว้างอย่างน้อย 0.60 เมตร และยาวอย่างน้อย 0.60 เมตร และต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอในการเปลี่ยนเครื่องทำความเย็นได้

■ **การติดตั้งเหนือฝ้าเพดาน**

หากช่องเปิดบริการอยู่ ห่างจากพื้นที่ทำงานมากกว่า 1.00 เมตร จะต้องจัดเตรียมพื้นที่มีความมั่นคงแข็งแรงและต่อเนื่อง ซึ่งมีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร จากช่องเปิดบริการไปยังพื้นที่ทำงานที่จำเป็น

■ **แผงกรองอากาศ**

จะต้องจัดเตรียมช่องทางที่ไม่มีสิ่งกีดขวางที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร เพื่อเข้าบำรุงรักษาแผงกรองอากาศ วาล์วควบคุม และ เครื่องส่งลมเย็น

<u>ข้อยกเว้น</u> ช่องเปิดที่เปิดถึงอุปกรณ์โดยตรง อาจลดขนาดลงเหลือ 0.30 เมตร โดยที่ยังคงสามารถบำรุงรักษาอุปกรณ์นั้นได้

- **การติดตั้งบนหลังคาหรือผนังภายนอก**
  - อุปกรณ์ที่ติดตั้งบนหลังคาหรือบนผนังภายนอกจะต้องเข้าถึงได้ สำหรับการเข้าถึงอุปกรณ์ที่อยู่บนหลังคาหรือบนผนังภายนอกของอาคารชั้นเดียวอาจใช้บันไดชั่วคราวหรือวิถีทางชั่วคราวอื่น ๆ
  - หากหลังคามีความชันมากกว่า 1 ต่อ 3 จะต้องจัดเตรียมแท่นสำหรับทำงานที่ได้ระดับที่มีความกว้างอย่างน้อย 0.75 เมตร ทางด้านที่รับบริการหรือควบคุมเครื่องนั้น ด้านของแท่นทำงานที่อยู่ชิดกับขอบหลังคาด้านล่าง จะต้องป้องกันด้วยราวกันตกที่มั่นคงที่มีความสูงอย่างน้อย 1.00 เมตร
  - หากหลังคามีความชันมากกว่า 1 ต่อ 3 จะต้องจัดเตรียมทางเดินบนที่สูง (Catwalk) ซึ่งต้องมีความกว้างอย่างน้อย 0.40 เมตร พร้อมด้วยหลักยึดที่มั่นคงที่ห่างกันไม่เกิน 0.40 เมตร จะต้องจัดเตรียมไว้จากการเข้าถึงหลังคาไปยังแท่นทำงานที่เครื่องใช้

สภาวะการออกแบบ

ลักษณะการใช้งาน

- **สภาวะการออกแบบภายในอาคาร**
  - สำหรับการปรับอากาศเพื่อความสบาย ต้องเลือกสภาวะการออกแบบภายในอาคารให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ ในกรณีไม่มีความต้องการเป็นกรณีพิเศษอื่น ๆ การคำนวณภาระการทำความเย็นแนะนำให้ใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามที่แสดงในตาราง
  - สำหรับการปรับอากาศที่ไม่ใช่เพื่อความสบาย การเลือกสภาวะการออกแบบภายในอาคารสามารถพิจารณาเลือกใช้ตามความจำเป็นของลักษณะการใช้งาน
  - สภาวะอากาศภายนอกสำหรับการออกแบบของจังหวัดต่าง ๆ สามารถเลือกจากตารางที่แสดงสภาวะอากาศภายนอกของแต่ละจังหวัด การเลือกใช้สภาวะสำหรับการคำนวณภาระการทำความเย็น ต้องพิจารณาจากลักษณะการใช้งาน และร้อยละของเวลาที่ยอมให้สูงกว่าสภาวะอากาศภายนอก สำหรับการออกแบบ

ตารางแสดง ค่าแนะนำสภาวะออกแบบภายในอาคาร

ลักษณะการใช้งาน	อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์)
เพื่อความสบายโดยทั่วไป ที่พักอาศัย โรงแรม สำนักงาน โรงเรียน	24	55
ร้านค้าและการใช้งานในระยะเวลาสั้น ห้างสรรพสินค้า ซุปเปอร์มาเก็ต สถานีขนส่ง ทางเดิน	24	55
พื้นที่ที่มีอัตราส่วนความร้อนสัมผัสต่ำ ร้านอาหาร สนามกีฬาในร่มหอประชุม สถานที่ ชุมนุมคน ครัว	24	60

หมายเหตุ : กรณีมีการควบคุมค่าอุณหภูมิแผ่ความร้อนเฉลี่ย (Mean Radiant Temperature) ของพื้นผิวในพื้นที่ปรับอากาศ หรือความเร็วกระแสลมในพื้นที่ปรับอากาศ ให้นำผลดังกล่าวมาประกอบการพิจารณาการกำหนดสภาวะการออกแบบในอาคารด้วย

ความสะอาดของอากาศ (การกรองอากาศ)

- **การกรองอากาศ**
  - ต้องจัดให้มีการกรองอากาศที่หมุนเวียนในระบบปรับอากาศเพื่อสุขอนามัยของผู้ใช้อาคาร
  - เครื่องส่งลมเย็นที่มีอัตราการส่งลมตั้งแต่ 1,000 ลิตรต่อวินาที ต้องจัดให้มีแผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพอย่างน้อย MERV 7 ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard 62.1 หรือ 25-30 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐาน ASHRAE Standard 62.1 Dust Spot หรือมาตรฐานอื่นที่มีความน่าเชื่อถือเทียบเท่า
  - ต้องจัดตำแหน่งของแผงกรองอากาศให้กรองอากาศก่อนผ่านคอยล์ทำความเย็น ในกรณีที่มีแผงกรองอากาศหลายชั้น ต้องจัดให้มีแผงกรองอากาศอย่างน้อยหนึ่งชั้นกรองอากาศก่อนผ่านคอยล์ทำความเย็น
- **การเติมอากาศจากภายนอก**

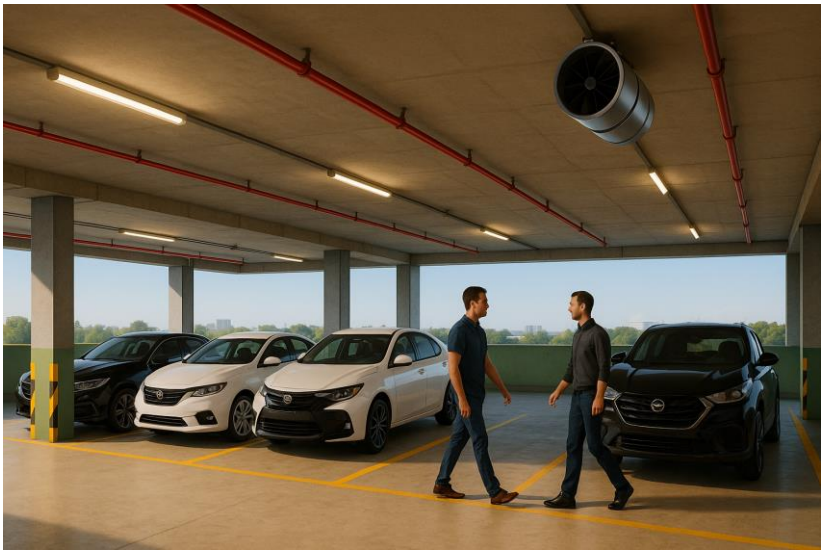
ระบบปรับอากาศ ต้องจัดให้มีการเติมอากาศจากภายนอก โดยวิธีการเติมอากาศเข้ามาจากภายนอก หรือการระบายอากาศจากภายในทิ้ง อัตราการเติมอากาศจากภายนอกต้องมีอัตราไม่น้อยกว่าที่กำหนด ในมาตรฐานการระบายอากาศ เพื่อคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ยอมรับได้ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (มาตรฐาน วสท. 3010) หรือมาตรฐานอื่นที่มีความน่าเชื่อถือเทียบเท่า

การระบายอากาศ มาตรฐานนี้ใช้สำหรับการระบายอากาศของพื้นที่ภายในอาคารที่มีคนใช้งาน (Human Occupancy)

- เพื่อควบคุมและปรับปรุงคุณภาพอากาศสำหรับระบบปรับอากาศและระบายอากาศในอาคารให้ถูกต้องและตรงกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน
- เพื่อกำหนดให้ทุกพื้นที่ในอาคารต้องจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล
- เพื่อให้ระบบระบายอากาศโดยวิธีกลสามารถระบายอากาศตามอัตราที่ต้องการได้อย่างต่อเนื่องระหว่างที่มีการใช้งานอาคาร
- เพื่อควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และความสะอาดของอากาศ ของพื้นที่ปรับอากาศให้มีความเหมาะสมต่อสภาพใช้งาน
- เพื่อป้องกันอันตรายจากการแพร่กระจายของสารระเหยหรือวัสดุที่มีอันตราย
- เพื่อเป็นข้อกำหนดขั้นต่ำของการออกแบบ การก่อสร้าง การติดตั้ง การดำเนินการ การทดสอบระบบระบายอากาศ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

- **การระบายอากาศสำหรับพื้นที่ทั่วไป**
  - อัตราการระบายอากาศของอาคาร ต้องมีอัตราไม่น้อยกว่าที่กำหนดในมาตรฐานการระบายอากาศเพื่อคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ยอมรับได้ ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (มาตรฐาน วสท. 3010)
  - พื้นที่ใช้เพื่อกิจการอุตสาหกรรม (Industrial Occupancies) ต้องจัดให้มีการระบายอากาศทั่วไป (General Ventilation) เพื่อทดแทนอากาศที่มีสิ่งปนเปื้อน โดยวิธีธรรมชาติที่มีกระแสลมไหลผ่าน หรือจัดให้มีการระบายอากาศด้วยวิธีกล
  - อากาศที่มีสิ่งปนเปื้อนต้องได้รับการทำความสะอาดก่อนที่จะนำมาหมุนเวียนใช้ใหม่
  - ต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust System) เพื่อกำจัดความชื้น กลิ่นควัน ก๊าซ ละอองน้ำ ความร้อน ฝุ่น หรือสารอื่น ที่มีปริมาณมากจนก่อให้เกิดการระคายเคืองหรือการเจ็บป่วยกับผู้ใช้อาคาร
  - สารอันตราย เช่น สารพิษ สารกัดกร่อน สารที่เป็นกรด หรือสารร้อน ซึ่งเกิดจากกระบวนการ อุตสาหกรรมต้องถูกดูดจับ (Capture) และระบายทิ้งสู่ภายนอกอาคาร
  - สารอันตราย ต้องถูกจำกัดให้อยู่ในพื้นที่ที่กำเนิดขึ้น โดยวิธีรักษาความดันในบริเวณดังกล่าว ให้มีความดันต่ำกว่าบริเวณโดยรอบ และวิธีการปิดล้อมบริเวณดังกล่าวไม่ให้มีอากาศรั่วไหล จนกว่าสารอันตรายจะถูกระบายออกไปภายนอกอาคาร

- อากาศที่มีสารอันตราย ต้องได้รับการบำบัดให้มีคุณภาพตามกฎหมายก่อนทิ้งออกสู่ภายนอก
- พื้นที่สำหรับใช้เพื่อเก็บของ (Storage Occupancies) ต้องจัดให้มีการระบายอากาศด้วยวิธีกล โดยมีอัตราไม่น้อยกว่า 2 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง ในขณะที่มีคนใช้งาน หรือมีช่องเปิดออกสู่ภายนอกไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ห้อง
- ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร และอยู่สูงไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร



■ **การระบายอากาศสำหรับที่จอดรถภายในอาคาร**

ต้องจัดให้มีการระบายอากาศที่จอดรถภายในอาคารด้วยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกล ดังต่อไปนี้

การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ

- การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติให้ใช้เฉพาะกับที่จอดรถที่มีผนังด้านนอกมีช่องเปิดสู่ภายนอก ซึ่งกระจายอย่างสม่ำเสมอบนผนังอย่างน้อยสองด้าน พื้นที่ช่องเปิดสู่ภายนอกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ผนังด้านนั้น ๆ และพื้นที่ช่องเปิดรวมทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่อาคารที่จอดรถ ความยาววัดตามแนวนอนของช่องเปิดที่ใช้เพื่อการระบายอากาศนี้ ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของความยาวผนังด้านนั้น ๆ
- พื้นที่ที่อยู่ห่างจากช่องเปิดสู่ภายนอกอาคารเกิน 30 เมตร ต้องจัดให้มีการระบายอากาศด้วยวิธีกล

การระบายอากาศด้วยวิธีกล

(1) การระบายอากาศด้วยวิธีกลให้ใช้กับที่จอดรถลักษณะใดก็ได้ โดยจัดให้มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ ซึ่งต้องทำงานตลอดเวลา

ระหว่างที่ใช้สอยที่จอดรถนั้น เพื่อให้เกิดการนำอากาศภายนอกเข้ามาด้วย อัตราไม่น้อยกว่าที่กำหนดในมาตรฐานการระบายอากาศเพื่อคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ยอมรับได้ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (มาตรฐาน วสท. 3010)

(2) ภายในที่จอดรถต้องมีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ไม่เกิน 35 ส่วนในล้านส่วนของอากาศ (ppm) นานต่อเนื่องเกินหนึ่งชั่วโมง และต้องไม่เกิน 120 ส่วนในล้านส่วนของอากาศ (ppm) ไม่ว่าเวลาใด ๆ โดยตรวจวัดที่ระดับความสูงจากพื้น 0.90 ถึง 1.20 เมตร

(3) ในกรณีที่ต้องการปรับลดอัตราการระบายอากาศระหว่างการใช้สอยที่จอดรถสามารถปรับลด อัตราการระบายอากาศให้ต่ำกว่าที่ระบุในข้อ (1) ได้ถ้าหากมีระบบควบคุมให้ภายในที่จอดรถมีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ไม่เกินกว่าที่กำหนดในข้อ (2) และมีอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส โดยจัดให้มีอุปกรณ์ตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์และอุณหภูมิติดตั้งกระจายอย่างสม่ำเสมอและมีพื้นที่ตรวจสอบไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ต่ออุปกรณ์ตรวจวัดหนึ่งเครื่อง

(4) ต้องออกแบบช่องทางลมเข้าให้นำอากาศเข้ามาจากบริเวณที่ไม่มีสารหรือก๊าซอันตราย

(5) ไม่ควรใช้ทางเข้าหรือทางออกของรถเป็นช่องทางลมเข้าหลัก

การติดตั้งระบบปรับอากาศด้านความปลอดภัยจากอัคคีภัย

ขอบเขตมาตรฐานนี้ครอบคลุมการสร้าง ติดตั้ง ใช้งาน และบำรุงรักษาระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ซึ่งรวมถึง แผงกรองอากาศ ท่อลม และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อปกป้องชีวิตและ

- จำกัดการกระจายของควันผ่านระบบท่อลมภายในอาคาร หรือเข้าสู่อาคารจากภายนอก
- จำกัดการกระจายของไฟผ่านระบบท่อลมจากพื้นที่ที่เกิดเพลิงไหม้ไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกอาคาร
- คงไว้ซึ่งความสามารถในการป้องกันไฟของอาคารและส่วนประกอบเช่น พื้น ผนัง หลังคาที่มีการติดตั้งระบบท่อลม
- จำกัดให้มีแหล่งกำเนิดไฟและวัสดุติดไฟในระบบท่อลมน้อยที่สุด
- ทำให้ใช้ระบบท่อลมภายในอาคารเพื่อการระบายควันไฟในกรณีเพลิงไหม้ได้

การประสานงานกับอาคาร

- **ห้องเครื่องส่งลมเย็นที่มีท่อลมต่อเข้ากับช่องเปิดแนวดิ่ง (Shaft) โดยตรง**
  ห้องเครื่องส่งลมเย็นที่มีท่อลมต่อเข้ากับช่องเปิดแนวดิ่งต้องจัดให้มีการแบ่งกั้นห้องกับช่องเปิดแนวดิ่ง ตลอดจนป้องกันช่องเปิดที่ต่อเชื่อมกับช่องเปิดแนวดิ่ง ด้วยวัสดุทนไฟ
  ข้อยกเว้น ไม่ต้องแบ่งกั้นห้องเครื่องส่งลมเย็นและช่องเปิดกับช่องเปิดแนวดิ่งด้วยวัสดุทนไฟ ถ้าหากปิดล้อม ห้องเครื่องส่งลมเย็นด้วยวัสดุทนไฟที่มีการทนไฟไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายละเอียดของพื้นทนไฟ และช่องเปิดแนวดิ่ง
- **องค์ประกอบโครงสร้างอาคาร (Structural Members)**
  การติดตั้งท่อลม รวมถึงอุปกรณ์หิ้วแขวนท่อลม ต้องไม่ทำให้องค์ประกอบโครงสร้างของอาคารมีความสามารถในการทนไฟลดน้อยลง
- **การเจาะทะลุ-การปกป้องช่องเปิด (Protection of Openings)**
  - **ผนังกันไฟ (Fire-rated Walls or Partitions)** ท่อลมทะลุผ่านผนังกันไฟที่มีอัตราการทนไฟตั้งแต่ 2 ชั่วโมงขึ้นไป ต้องติดตั้งลิ้นกันไฟ
  - **พื้นทนไฟ (Floors required to have a fire resistance rating)** ท่อลมทะลุผ่านพื้นทนไฟต้องติดตั้งลิ้นกันไฟหรือต้องปิดล้อม (Enclose)



- **ช่องเปิดแนวดิ่ง (Shaft)**
  (1) ท่อลมติดตั้งทะลุผ่านผนังทนไฟตั้งแต่ 2 ชั่วโมงขึ้นไป ต้องติดตั้งลิ้นกันไฟ
  (2) ท่อลมติดตั้งทะลุผ่านพื้นทนไฟต้องติดตั้งลิ้นกันไฟหรือต้องปิดล้อม (Enclose) ตามที่กำหนดในข้อ (3) ถึง (8) ต่อไปนี้
  (3) ท่อลมทะลุผ่านพื้นของอาคารต้องปิดล้อมด้วยผนังซึ่งสร้างด้วยวัสดุทนไฟ
  (4) อาคารที่สูงน้อยกว่า 4 ชั้น ผนังปิดล้อมช่องท่อแนวดิ่งต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง
  (5) อาคารที่สูงตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป ผนังปิดล้อมช่องท่อแนวดิ่งต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
  (6) ในกรณีที่ท่อลมติดตั้งทะลุผ่านพื้นของอาคารเพียงชั้นเดียวสามารถใช้ลิ้นกันไฟแทนการปิดล้อมได้
  (7) ช่องท่อแนวดิ่งที่มีท่อลมภายในหรือเป็นส่วนหนึ่งของท่อลมห้ามมีสิ่งต่อไปนี้ อยู่ภายใน
    a. ท่อลมใช้สำหรับระบายควันหรืออากาศที่มีไขมันจากห้องครัวหรือกระบวนการทำอาหาร
    b. ท่อลมใช้สำหรับอากาศที่มีสารระเหยติดไฟ
    c. ท่อลมใช้สำหรับขนถ่ายวัสดุ, ไอ หรือ ฝุ่น
    d. ท่อลมใช้สำหรับอากาศที่มีสารกัดกร่อน
    e. ช่องขนส่งผ้า
    f. ท่ออื่น ๆ ยกเว้นท่อน้ำที่ทำจากวัสดุไม่ติดไฟไม่มีอันตรายหรือไม่มีพิษ ทั้งขณะใช้งานปกติและเมื่อถูกไฟไหม้
    g. วัสดุติดไฟ
  (8) ช่องเปิดจากผนังปิดล้อมช่องท่อแนวดิ่งทั้งแบบเปิดโดยตรงหรือเปิดโดยต่อท่อลมผ่านต้องติดตั้งลิ้นกันไฟ

<u>ข้อยกเว้น</u>

(1) ท่อลมตามข้อ (1) ถึง (8) ไม่ต้องติดลิ้นกันไฟ
(2) เป็นท่อลมแยก (Branch Ducts) ต่อกับช่องท่อระบายอากาศทางกลแนวดิ่ง
(3) เป็นช่องท่อระบายอากาศทางกลแนวดิ่งที่อากาศไหล ขึ้นสู่ด้านบน
(4) ส่วนของท่อลมแยกที่ทำจากเหล็กแผ่นในช่องท่อระบายอากาศทางกลแนวดิ่ง ต้องหักเลี้ยว 90 องศาขึ้นด้านบนภายในช่องท่อระบายอากาศแนวดิ่ง โดยมีความสูงจากหลังท่อลมแนวราบถึงปลายด้านบนไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร
(5) ช่องท่อแนวดิ่งต้องได้รับการกำหนดขนาด โดยเผื่อการติดตั้งท่อลมหักเลี้ยวไว้แล้ว



- **แนวกันควัน (Smoke Barrier)**
  ต้องติดตั้งลิ้นกันควันที่แนวกันควัน หรือตำแหน่งใกล้แนวกันควัน แต่ต้องไม่ห่างจากแนวกันควันเกิน 0.60 เมตร
- **ลิ้นกันไฟ ลิ้นกันควัน**

  ลิ้นกันไฟ

  (1) ลิ้นกันไฟที่ใช้ป้องกันช่องเปิดบนผนังหรือพื้นที่ทนไฟน้อยกว่า 3 ชั่วโมง ต้องมีอัตราการทนไฟอย่างน้อย 1 ชั่วโมง 30 นาที ทดสอบตามมาตรฐาน UL 555 Standard for Safety Fire Dampers หรือมาตรฐานอื่นที่มีความน่าเชื่อถือเทียบเท่า

  (2) ลิ้นกันไฟที่ใช้ป้องกันช่องเปิดบนผนังหรือพื้นที่ทนไฟตั้งแต่ 3 ชั่วโมงขึ้นไป ต้องมีอัตราการทนไฟอย่างน้อย 3 ชั่วโมง ทดสอบตามมาตรฐาน UL 555 Standard for Safety Fire Dampers หรือมาตรฐานอื่นที่มีความน่าเชื่อถือเทียบเท่า

  ลิ้นกันควัน

  ลิ้นกันควันที่ใช้ป้องกันแนวกันควันหรือใช้ในระบบควบคุมควัน ต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาเพื่อใช้เป็นลิ้นกันควัน โดยสามารถทนอุณหภูมิได้สูงและมีการรั่วซึมน้อยและต้องจัดเป็นลิ้นกันควันตามมาตรฐาน UL 555S Standard for Safety Smoke Dampers หรือมาตรฐานอื่นที่มีความน่าเชื่อถือ หรือเทียบเท่า

  การปิดของลิ้นกันไฟ และลิ้นกันควัน

  (1) ลิ้นกันไฟต้องทำงานโดยอัตโนมัติ

  (2) ลิ้นกันไฟเมื่อทำงานแล้วต้องปิดตลอดเวลา

(3) วัสดุยึดต่อหลอมละลาย (Fusible Link) ต้องทำงานที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิสูงสุด ซึ่งเกิดขึ้นตามปกติเมื่อระบบทำงานหรือระบบไม่ทำงานประมาณ 28 องศาเซลเซียส แล้วแต่ค่าใดสูงกว่ากัน ทั้งนี้ต้องไม่ต่ำกว่า 71 องศาเซลเซียส

(4) สำหรับลิ้นกันไฟและลิ้นกันควันแบบเป็นชุดเดียวกัน (Combination of Fire and Smoke Damper) ซึ่งติดตั้งในระบบท่อลมที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบควบคุมควัน วัสดุยึดต่อหลอมละลาย หรือ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนต้องทำงานที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิออกแบบสูงสุดของระบบควบคุมควันประมาณ 28 องศาเซลเซียส

(5) อุณหภูมิทำงานของลิ้นกันไฟและลิ้นกันควันแบบเป็นชุดเดียวกัน ต้องไม่สูงเกินกว่าอุณหภูมิที่ทำให้สูญเสียความสามารถในการทำงาน (Degradation)

(6) อุณหภูมิทำงานของลิ้นกันไฟและลิ้นกันควันแบบเป็นชุดเดียวกัน ต้องไม่สูงเกิน 177 องศาเซลเซียส

(7) อนุญาตให้มีระบบเปิดลิ้นกันไฟและลิ้นกันควันแบบเป็นชุดเดียวกัน จากระยะไกลได้เมื่อจำเป็น ต้องใช้เพื่อการระบายควัน แต่ต้องปิดโดยอัตโนมัติอีกครั้ง เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าอุณหภูมิที่ทำให้สูญเสียความสามารถในการทำงาน

(8) ลิ้นกันไฟและลิ้นกันควันต้องสามารถปิดได้ในขณะที่มีอัตราไหลของลมในท่อลมในสภาวะปกติ

การติดตั้ง

(1) ต้องแสดงตำแหน่งและลักษณะการติดตั้งของลิ้นกันไฟและลิ้นกันควัน ทั้งหมดในแบบแปลนของอาคาร

(2) การติดตั้งลิ้นกันไฟ ต้องยึดติดกับผนังกันไฟอย่างมั่นคงแข็งแรง โดยวิธีการที่เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

(3) การติดตั้งลิ้นกันไฟต้องมีช่องว่างเผื่อการขยายตัว 3 มิลลิเมตรต่อความกว้างหรือความยาวของ ลิ้นกันไฟ 30 มิลลิเมตร

(4) ต้องจัดให้มีช่องเปิดบริการห่างจากลิ้นกันไฟหรือลิ้นกันควันไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

การบำรุงรักษา

ทุก ๆ ไม่เกิน 4 ปี ต้องทำการบำรุงรักษา ดังนี้

(1) ถอดวัสดุยึดต่อหลอมละลายเพื่อตรวจสอบ

(2) ลิ้นกันไฟทุกลิ้นกันไฟต้องถูกทดสอบว่าสามารถปิดได้สนิท

(3) ตรวจสอบการทำงานของสลัก (Latch) ถ้ามี

(4) หล่อลื่นอุปกรณ์ที่เคลื่อนได้

การควบคุม

- **การเดินสายไฟ** การเดินสายไฟและการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อการควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศและระบายอากาศต้องเป็นไปตาม มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (มาตรฐาน วสท. 2001)
- **การควบคุมด้วยมือ** เครื่องส่งลมเย็น พัดลม และทุก ๆ ระบบส่งลมต้องจัดให้มีวิธีการควบคุมด้วยมือ อย่างน้อยหนึ่งวิธีการ เพื่อใช้ในการหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน
- **ลิ้นกันควัน**
  (1) ลิ้นกันควันต้องถูกควบคุมด้วยอุปกรณ์สั่งการทำงานอัตโนมัติ
  (2) ลิ้นกันควันต้องสามารถถูกควบคุมด้วยมือไปยังตำแหน่งเปิดหรือปิดได้จากศูนย์สั่งการ
  (3) ลิ้นกันควันที่ติดตั้งในผนังกันควันสามารถเปิดค้างไว้ได้ โดยที่อุปกรณ์ตรวจจับควันและมอเตอร์ขับลิ้นกันควันต้องพร้อมทำงานตลอดเวลา
- **การตรวจจับควันสำหรับการควบคุมอัตโนมัติ**
  - อุปกรณ์ที่ต้องปิดโดยอัตโนมัติจะต้องได้รับการทดสอบเป็นประจำอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
  - ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดที่ใช้สำหรับติดตั้งในระบบท่อลมในตำแหน่งดังนี้
    (1) ที่ตำแหน่งหลังจากลมผ่านแผงกรองอากาศแต่ก่อนถึงทางแยกลมแรกสำหรับระบบที่มีขนาดส่งลมมากกว่า 1,000 ลิตรต่อวินาที
    (2) ที่ทุกชั้นก่อนจุดต่อเข้าท่อลมกลับร่วมที่ผ่านมากกว่า 1 ชั้น สำหรับระบบที่มีขนาดลมกลับมากกว่า 7,000 ลิตรต่อวินาที
  - ไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในระบบลมกลับถ้ามีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในพื้นที่แล้ว
  - ไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันในระบบท่อลมถ้าระบบท่อลมนั้นทำหน้าที่ระบายลมจากภายในอาคารออกสู่ภายนอกอาคารเพียงอย่างเดียว
  - เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับควันตรวจพบควัน ต้องสั่งให้เครื่องส่งลมเย็นหรือพัดลมของระบบส่งลมนั้นหยุดทำงาน ยกเว้นพัดลมที่ใช้สำหรับระบบควบคุมควัน
  - การติดตั้ง ทดสอบ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ตรวจจับควันต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

- อุปกรณ์ตรวจจับควันที่ใช้เฉพาะสำหรับสั่งปิดลิ้นกันควัน หรือสั่งหยุดการทำงานของระบบปรับอากาศ ไม่จำเป็นต้องส่งสัญญาณให้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคารส่งสัญญาณเตือนเพื่ออพยพ
- ในกรณีที่อาคารไม่มีระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์ตรวจจับควันต้องแสดงสัญญาณ ที่มองเห็นหรือได้ยินในพื้นที่ที่มีคนใช้งาน และต้องแสดงให้ทราบว่าเป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันของระบบท่อลม

การทดสอบ

(1) การทดสอบจัดให้มีขึ้นเพื่อตรวจว่ามาตรการป้องกันที่กำหนดทำงานอย่างถูกต้องเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของไฟและควัน
(2) ต้องเก็บรักษาบันทึกของการทดสอบไว้
(3) บันทึกต้องพร้อมที่จะถูกตรวจสอบได้

- **ลิ้นกันไฟ ลิ้นกันควัน**

(1) ลิ้นกันไฟ และลิ้นกันควัน ต้องทำงานได้ก่อนที่เปิดใช้งานอาคาร
(2) การควบคุมและการใช้งาน
(3) ระบบควบคุมทั้งหมดต้องได้รับการทดสอบว่าสามารถทำงานได้ตามความต้องการ

- **การทดสอบอุปกรณ์ป้องกันไฟในระบบปรับอากาศและระบายอากาศต้องทำในสภาวะ การใช้งานปกติ**
- **การทดสอบต้องทำเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ โดยใช้ไฟฟ้าสำรอง หรือ ภายใต้ภาวะฉุกเฉินตลอดจนภายใต้สภาวะการใช้งานปกติ**

การออกแบบเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพด้านพลังงาน

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศต้องได้รับการออกแบบและติดตั้งโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

- การอนุรักษ์พลังงานต้องไม่ทำให้สูญเสียสภาวะสบายภายในหรือความต้องการในการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคารอื่น ๆ

สำหรับลักษณะการใช้งานที่มีความต้องการพิเศษ เช่น สถานบริการสุขภาพ ห้องปฏิบัติการ (Laboratories) ห้องที่มีอุปกรณ์ซึ่งต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเป็นพิเศษ

การออกแบบและเกณฑ์ในการออกแบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศต้องเป็นไปตามความต้องการของลักษณะงาน โดยใช้พลังงานต่ำที่สุด

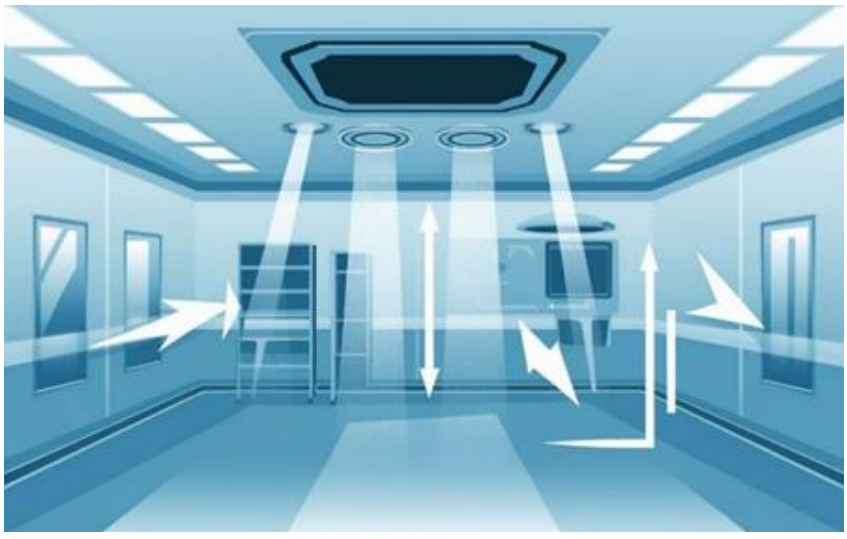
- **ประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์**
  (1) ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กและเครื่องทำน้ำเย็นต้องไม่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยทดสอบที่สภาวะมาตรฐาน
  (2) วิธีการทดสอบประสิทธิภาพให้ใช้วิธีการตาม มาตรฐาน มอก. หรือ ARI หรือ มาตรฐานอื่นที่มีความน่าเชื่อถือเทียบเท่า
- **การคำนวณภาระการทำความเย็น**
  (1) การคำนวณภาระการทำความเย็นและการกำหนดขนาดอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศและระบายอากาศต้องอยู่บนพื้นฐานที่นำไปสู่การใช้งานที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าสูงสุด
  (2) สภาวะออกแบบภายใน : ถ้าไม่มีความต้องการพิเศษอื่น ๆ สำหรับการปรับอากาศโดยทั่วไปอุณหภูมิ ออกแบบภายในอาคารต้องไม่ต่ำกว่า 24 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 55 เปอร์เซ็นต์

การปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับสถานบริการสุขภาพ

ข้อกำหนดต่อไปนี้ใช้สำหรับสถานบริการสุขภาพ ซึ่งให้บริการทางการแพทย์ ทันตกรรม จิตเวช สูติกรรม กุมารเวช ศัลยกรรม หรืออายุรกรรม

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับสถานบริการสุขภาพ ต้องมีลักษณะเพิ่มเติม ดังนี้

ระบบปรับอากาศต้องมีความสามารถในการกรองอากาศ โดยติดตั้งแผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ และจำนวนชั้นของแผงกรองอากาศ ขั้นต่ำตามตารางประสิทธิภาพแผงกรองอากาศสำหรับสถานที่ต่าง ๆ และตารางประเภทแผงกรองอากาศ ตามมาตรฐานการทดสอบ



ตารางแสดง ประสิทธิภาพแผงกรองอากาศสำหรับสถานที่ต่าง ๆ

ลำดับ	สถานที่	จำนวนชั้นขั้นต่ำ	ประเภทแผงกรองอากาศ ชั้นที่ 1	ประเภทแผงกรองอากาศ ชั้นที่ 2
1	ห้องผ่าตัดออโธปิดิก ห้องผ่าตัดปลูกถ่ายไขกระดูก ห้องผ่าตัดปลูกถ่ายอวัยวะ	2	4	1 ติดตั้ง ที่ช่องจ่ายลม
2	ห้องผ่าตัดทั่วไป (General Procedure Operating Rooms) ห้องคลอด (Delivery Rooms) ห้องเด็กแรกคลอด (Nurseries) ห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ห้องรักษาผู้ป่วย ห้องตรวจวินิจฉัย บริเวณพักรอสำหรับผู้ป่วยนอกและห้องฉุกเฉิน	2	4	2
3	ห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บอุปกรณ์ปลอดเชื้อ	1	3	-
4	พื้นที่เตรียมอาหาร ห้องซักรีด ห้องพักผู้ป่วย ทางเดินหน้าห้องพักผู้ป่วย	1	4	-

ลำดับ	สถานที่	อัตราการนำเข้าอากาศภายนอกไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง	อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในห้องไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง	ความดันสัมพันธ์กับพื้นที่ข้างเคียง
1	ห้องผ่าตัด	5	25	สูงกว่า
2	ห้องคลอด	5	25	สูงกว่า
3	ห้อง NURSERY	5	12	สูงกว่า
4	หออภิบาลผู้ป่วยวิกฤต (ICU)	2	6	สูงกว่า
5	ห้องตรวจรักษาผู้ป่วย	2	6	สูงกว่า
6	ห้องฉุกเฉิน (trauma room)	5	12	สูงกว่า
7	บริเวณพักรอสำหรับแผนกผู้ป่วยนอกและห้องฉุกเฉิน	2	12	ต่ำกว่า
8	ห้องพักผู้ป่วย	2	6	สูงกว่า
9	ห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศ	2	12	ต่ำกว่า
10	ห้องแยกผู้ป่วยปลอดเชื้อ	2	12	สูงกว่า
11	ห้องปฏิบัติการ (laboratory)	2	6	ต่ำกว่า
12	ห้องชันสูตรศพ	2	12	ต่ำกว่า

ตารางแสดง ประเภทแผงกรองอากาศ ตามมาตรฐานการทดสอบ

<table>
<tr><th></th><th colspan="8">Filter Grade</th><th>Air Filter Selection</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Primary filtration
Filtration For Air Conditioning Systems</td><td rowspan="3">Medium Efficiency
High Efficiency</td><td>primary</td><td rowspan="3">ASHRAE 52.2-2007</td><td>US
MERV 2-4
MERV 5-6
MERV 7-9</td><td rowspan="3">EN 779 : 2012</td><td>EU
G2 ≥ 65%
G3 ≥ 80%
G4 ≥ 90%
Average Arrestance</td><td rowspan="3">ISO 16890 2016</td><td>GLOBAL
ISO 16890
ePM Coarse Arrestance</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Medium</td><td>MERV 10
MERV 11-12</td><td>M5 ≥ 40%
M6 ≥ 60%</td><td>ISO ePM_{10}
> 50%
ISO $ePM_{2.5}$
> 50%-60%</td></tr>
<tr><td>Fine</td><td>MERV 13
MERV 14
MERV 15
Minimum Efficiency Reporting Value</td><td>F7 ≥ 80%
F8 ≥ 90%
F9 ≥ 95%
Average Arrestance</td><td>ISO ePM_1
> 50-70%
ISO ePM_1
> 70%-85%
ISO ePM_1
> 85%</td></tr>
<tr><td>Final Filters/
Clean Room Filters</td><td>Very High Efficiency</td><td colspan="3">IEST (DOP 0.3 UM)
EPA ≥ 95 %
≥ 99.9 %
HEPA ≥ 99.97 %
≥ 99.9 %
≥ 99.999 %
ULPA</td><td>EN 1822 : 2009</td><td colspan="3">EN1822
(MPPS : Most Penetrating Particle Size)
E10 ≥ 85%
E11 ≥ 95%
E12 ≥ 99.5%
H13 ≥ 99.95%
H14 ≥ 99.995%
H15 ≥ 99.9995%
H16 ≥ 99.99995%
H17 ≥ 99.999995%</td><td>ISO 29463 (%MPPS)
ISO 15 E ≥ 95
ISO 20 E ≥ 99
ISO 25 E ≥ 99.5
ISO 30 E ≥ 99.9
ISO 35 E ≥ 99.95
ISO 40 E ≥ 99.99
ISO 45 E ≥ 99.995
ISO 50 E ≥ 99.999
ISO 55 E ≥ 99.9995
ISO 60 E ≥ 99.9999
ISO 65 E ≥ 99.99995
ISO 70 E ≥ 99.99999
ISO 75 E ≥ 99.999995</td></tr>
</table>

- **ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับห้องผ่าตัด (OR)**
  - การจ่ายลมเข้าภายในห้องผ่าตัดควรจ่ายจากเพดาน และดูดลมกลับที่ใกล้ระดับพื้น โดยมีหน้ากากรับลมกลับอย่างน้อย 2 จุด ติดตั้งให้ขอบล่างอยู่สูงกว่าพื้นอย่างน้อย 75 มิลลิเมตร หัวจ่ายลมควรเป็นแบบ จ่ายลมทิศทางเดียว (Unidirectional) เช่น หน้ากากแบบแผ่นโลหะเจาะรูพรุน (Perforated) ควรหลีกเลี่ยงหัวจ่ายลมที่มีการเหนี่ยวนำลมสูง เช่น หัวจ่ายลมติดเพดานแบบสี่ทาง ที่ใช้ในงานระบบปรับอากาศทั่วไปหรือหน้ากากจ่ายลมแบบติดผนังชนิดมีใบปรับทิศทางลม
  - เพื่อการประหยัดพลังงาน ระบบปรับอากาศสามารถลดอัตราการจ่ายลมเข้าห้องผ่าตัดระหว่างไม่มีการผ่าตัดได้ แต่ต้องรักษาความดันภายในห้องผ่าตัดให้สูงกว่าภายนอกตลอดเวลา แม้ในช่วงเวลาที่ไม่ได้ใช้ผ่าตัด
  - ควรออกแบบให้สามารถปรับอุณหภูมิได้ในช่วง 17-27 °C
  - ควรควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ใช่วง 45-55 % RH
  - ต้องควบคุมความดันภายในห้องให้สูงกว่าบริเวณรอบ ๆ
  - ควรติดตั้งเครื่องวัดความดันแตกต่างภายในห้องเพื่อตรวจสอบได้ตลอดเวลา
  - ควรติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ให้สามารถอ่านได้สะดวก
  - ไม่ควรติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงในระบบส่งลม ยกเว้นมีแผงกรองอากาศประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าประเภทที่ 2 ติดตั้งอยู่ที่ปลายทางหลังจากลมผ่านวัสดุดูดซับเสียง
  - อากาศจากภายนอกควรผ่านการลดความชื้นให้มีปริมาณไอน้ำในอากาศหรืออุณหภูมิหยาดน้ำค้างต่ำกว่าสภาวะออกแบบของห้องก่อนผสมกับลมกลับ หรือก่อนจ่ายเข้าไปในห้อง
- **ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU)**
  - ควรออกแบบให้สามารถปรับอุณหภูมิได้ในช่วง 21-27 °C
  - ควรควบคุมชื้นสัมพัทธ์ให้ต่ำกว่า 60 % RH
  - ต้องควบคุมความดันภายในห้องให้สูงกว่าบริเวณรอบ ๆ
  - ไม่ควรติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงในระบบส่งลม ยกเว้นมีแผงกรองอากาศประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าประเภทที่ 2 ติดตั้งอยู่ที่ปลายทางหลังจากลมผ่านวัสดุดูดซับเสียง

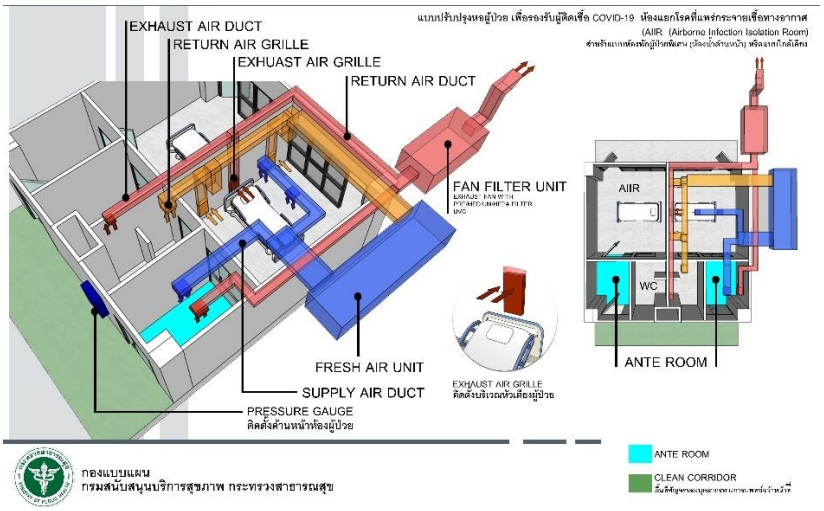
- ไม่ควรติดตั้งหน้ากากรับลมกลับ บริเวณที่ทำงานของพยาบาล (Nurse Station)
- อากาศจากภายนอกควรผ่านการลดความชื้นให้มีปริมาณไอน้ำในอากาศหรืออุณหภูมิหยาดน้ำค้างต่ำกว่าสภาวะออกแบบของห้องก่อนผสมกับลมกลับหรือก่อนจ่ายเข้าไปในห้อง

- **ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับห้องแยกโรคปลอดเชื้อ**
  - ห้องแยกปลอดเชื้อสำหรับผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำกว่าปกติ ต้องจ่ายลมที่ผ่านการกรองอากาศด้วยแผงกรองอากาศประเภทที่ 1 หัวจ่ายลมควรเป็นแบบจ่ายลมทิศทางเดียว เช่น หน้ากากแบบแผ่นโลหะเจาะรูพรุน ควรหลีกเลี่ยงหัวจ่ายลมที่มีการเหนี่ยวนำลมสูง เช่น หัวจ่ายลมติดเพดานแบบสี่ทางที่ใช้ในงานระบบปรับอากาศทั่วไป หรือ หน้ากากจ่ายลมแบบติดผนัง
  - การจ่ายลมต้องทำในลักษณะที่จ่ายอากาศที่สะอาดผ่านผู้ป่วยเป็นลำดับแรก แล้วจึงผ่านผู้มาเยี่ยม และผ่านไปยังหน้ากาก ลมกลับที่อยู่ใกล้ระดับพื้น และใกล้ประตูทางเข้าห้อง
  - ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดความดันในที่มองเห็นได้ง่าย เช่น หน้าประตูทางเข้าห้อง เพื่อใช้ตรวจสอบความดันได้ตลอดเวลา
  - ในกรณีที่ห้องแยกปลอดเชื้อต้องใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำกว่าปกติและเป็นผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศด้วย ต้องออกแบบห้องให้เป็นไปตามข้อกำหนดของห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศ
- **ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับห้องผู้ป่วยแพร่เชื้อ**
  - ระบบด้านลมระบบปรับอากาศและระบายอากาศของห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศ ต้องแยกอิสระโดยเด็ดขาดจากส่วนอื่น ๆ ของอาคาร
  - ห้ามต่อท่อลมระบายอากาศทิ้งจากห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศกับท่อลมอื่น ๆ ของอาคาร
  - การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศ
    (1) เพื่อให้อากาศไหลเข้าห้องเมื่อมีรอยรั่ว ห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศต้องมีความดันภายในห้องเป็นลบหรือต่ำกว่าบริเวณข้างเคียงไม่น้อยกว่า 2.5 ปาสคาล และต้องติดตั้งเครื่องมือตรวจสอบความดัน หรือทิศทางการไหลของอากาศซึ่งมองเห็นได้ชัดเจน ติดตั้งที่หน้าประตูทางเข้าห้อง
    (2) ห้ามออกแบบห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศ เป็นห้องที่สามารถปรับความดันให้เป็นบวกได้ เช่น การออกแบบให้

สามารถสลับเป็นห้องที่มีความดันเป็นบวกเพื่อให้เป็นห้องปลอดเชื้อ ทั้งนี้เพื่อป้องกันความผิดพลาดของระบบควบคุมและการใช้งาน

(3) ประตูห้องต้องเป็นแบบที่มีปะเก็นโดยรอบเพื่อลดการรั่วซึมขณะปิดประตู

(4) เพื่อช่วยสนับสนุนให้ห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศเป็นห้องที่มีโอกาสแพร่เชื้อออกจากห้องให้น้อยที่สุด ประตูของห้องควรมีสองชั้นเพื่อสร้างให้เกิดห้องโถงขนาดเล็กก่อนเข้าถึงห้องภายใน (Ante room) บานประตูระหว่างห้องโถงขนาดเล็กกับห้องผู้ป่วยต้องเปิดเข้าสู่ห้องผู้ป่วย



- การกรองอากาศหมุนเวียนภายในห้อง

(1) ข้อกำหนดต่อไปนี้ใช้สำหรับกรณีที่มีการหมุนเวียนอากาศในห้องมาใช้ใหม่ เช่น การติดเครื่องปรับอากาศแบบใช้อากาศภายในห้องหมุนเวียนมาใช้ใหม่

(2) ก่อนจ่ายลมเข้ามาในห้อง อากาศต้องผ่านการกรองด้วยแผงกรองอากาศประเภทที่ 1

(3) อากาศหมุนเวียนภายในห้อง (Total air) ต้องมีอัตราไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนด

- การเติมอากาศจากภายนอก

ต้องมีการนำอากาศจากภายนอก (Outdoor air) เข้ามาในห้องไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนด

- อากาศระบายทิ้ง
  (1) อากาศระบายทิ้งจากห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศ ต้องผ่านการกรองด้วยแผงกรองอากาศประเภทที่ 1 ก่อนทิ้งสู่บรรยากาศภายนอก ยกเว้นตำแหน่งที่ทิ้งอากาศระบายทิ้งไม่เสี่ยงต่อการ ย้อนกลับเข้าสู่อาคาร หรือ เข้าสู่อาคารอื่น หรือบริเวณอื่นที่มีคนอยู่
  (2) ตำแหน่งหน้ากากดูดลมระบายทิ้งภายในห้อง ควรติดตั้งอยู่ด้านหัวเตียงผู้ป่วย ที่ระดับใกล้พื้นห้อง โดยขอบล่างของหน้ากากดูดลมควรอยู่สูงจากพื้น 0.10 เมตร
  (3) ในกรณีมีห้องน้ำอยู่ภายในห้อง ต้องมีการระบายอากาศจากห้องน้ำด้วยอัตราไม่น้อยกว่า 12 เท่าของปริมาตรห้องน้ำต่อชั่วโมง อากาศที่ระบายทิ้งจากห้องน้ำต้องผ่านการกรองด้วยแผงกรองอากาศประเภทที่ 1 ก่อนทิ้งสู่บรรยากาศภายนอก ยกเว้นตำแหน่งที่ทิ้งอากาศระบายทิ้งไม่เสี่ยงต่อการย้อนกลับเข้าสู่อาคาร หรือ เข้าสู่อาคารอื่น หรือบริเวณอื่นที่มีคนอยู่

- **การควบคุม**
  - **การควบคุมการ เปิด–ปิด**
    ต้องจัดให้มีสวิตซ์ควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศอยู่ภายนอกห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศ และอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการ เปิด-ปิดของอุปกรณ์สำคัญ ได้แก่ พัดลม เครื่องปรับอากาศ
  - **การควบคุมความดัน**
    (1) ต้องจัดให้มีเครื่องวัดความดันแตกต่างระหว่างภายในห้องแยกผู้ป่วยแพร่เชื้อทางอากาศกับภายนอกห้อง ติดตั้งในตำแหน่งที่มองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกห้องเครื่อง
    (2) เครื่องวัดความดันแตกต่างต้องมีช่วง (Range) การใช้งานเหมาะสมกับความดันออกแบบของห้อง
  - **การตรวจสภาพแผงกรองอากาศ**
    (1) ต้องจัดให้มีวิธีการตรวจวัดความดันคร่อมแผงกรองอากาศ เช่น การติดตั้งเครื่องวัดความดันแตกต่างคร่อมแผงกรอง

อากาศ หรือ จัดเตรียมท่อต่อ (Port) สำหรับใช้ต่อกับเครื่องวัดความดันแตกต่าง

(2) ต้องเปลี่ยนแผงกรองอากาศเมื่อความดันแตกต่างคร่อมแผงกรองอากาศ สูงเกินกว่าที่ผู้ผลิตกำหนด

(3) การติดตั้งแผงกรองอากาศต้องเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแนะนำ และต้องไม่มีการรั่วของอากาศผ่านกรอบหรือโครงของแผงกรองอากาศ

- **การทำงานเมื่อกระแสไฟฟ้าหลักขัดข้อง**

พัดลมและอุปกรณ์ในระบบส่งลมที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมความดันของห้องและการกรองอากาศ ต้องรับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าสำรองหรือจัดให้มีป้ายสัญญาณและเสียงสัญญาณเตือนอันตรายเมื่อกระแสไฟฟ้าหลักขัดข้อง ซึ่งทำงานด้วยระบบไฟฟ้าสำรอง

- **การทดสอบ**

(1) ต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบการทำงานทั้งหมด เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถได้ตามที่ออกแบบ

(2) ต้องเก็บรักษาบันทึกของการทดสอบไว้

(3) บันทึกต้องพร้อมที่จะถูกตรวจสอบได้

<u>ระบบควบคุม</u>

ต้องทำการทดสอบระบบควบคุมทั้งหมด ทั้งในภาวะการใช้งานปกติ ภาวะกระแสไฟฟ้าหลักขัดข้อง และภาวะอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้

- **การระบายอากาศสำหรับบริเวณที่มีสารเคมีและสารอันตราย**

(1) สถานที่จัดเก็บสารเคมีที่มีอันตรายจะต้องรักษาระดับความเข้มข้นของไอระเหย ภายในพื้นที่ใหม่ มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์ ของระดับจุดตัดไฟ

(2) ต้องจัดให้มีระบบเติมอากาศ และตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดการลัดวงจร ของระบบระบายอากาศ

(3) ต้องบำบัดอากาศเสียที่ปนเปื้อนด้วยสารอันตรายก่อนปล่อยทิ้งออกสู่บรรยากาศ

(4) ระบบระบายอากาศต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เว้นแต่ได้รับการออกแบบเป็นอย่างอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

(5) ต้องจัดให้มีระบบควบคุมการปิดทางกลของการระบายอากาศสำหรับบริเวณที่มีสารอันตรายสูงไว้ภายนอกห้อง ซึ่งอยู่ใกล้กับประตูทางเข้าออก

(6) การควบคุมการปิดทางกลใน ควรปกป้องไว้ด้วยกระจกชนิดแตกได้และต้องมีป้าย ดังนี้ **"ปิดระบบระบายอากาศในกรณีฉุกเฉิน"**

ปิดระบบระบายอากาศในกรณีฉุกเฉิน

ภาคผนวก

- **ข้อพึงปฏิบัติ**

  การออกแบบระบบระบายอากาศเสียต้องคำนึงถึงความหนาแน่นของควันหรือไอระเหยที่ปล่อยออกมา

  (1) สำหรับควันหรือไอระเหยที่หนักกว่าอากาศ จุดดูดระบายอากาศ อากาศเสีย จะต้องอยู่ที่ระดับสูงไม่เกิน 0.30 เมตรจากระดับพื้น

  (2) ตำแหน่งที่ตั้งของหัวจ่ายและหัวดูดอากาศออก ต้องจัดให้มีการกระจายไปทุก ๆ ส่วนของชั้นหรือห้อง เพื่อป้องกันการสะสมของไอระเหยต่าง ๆ

  (3) ต้องไม่นำอากาศเสียมาหมุนเวียนในห้องหรืออาคาร หากอากาศนั้นยังคงมีสิ่งปนเปื้อนหรือระเหยอันตราย

- **ระบบระบายอากาศสำหรับห้องปฏิบัติการ**

  (1) ระบบระบายอากาศเสียของห้องปฏิบัติการระบบครอบดูดลม อุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่และระบบอื่น ๆ สำหรับระบายอากาศเสียในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ก๊าซติดไฟ ไอระเหย หรืออนุภาคต่าง ๆ ที่ถูกปล่อยออกมา

  (2) ระบบจ่ายอากาศในห้องปฏิบัติการซึ่งจะต้องจัดเตรียมไว้ตามแต่ละประเภทการตรวจสอบและบำรุงรักษา ทั้งในระบบระบายอากาศและครอบดูดลม

(3) ต้องออกแบบระบบระบายอากาศในห้องปฏิบัติการให้ไอสารเคมีที่เกิดขึ้น ไม่ถูกนำกลับมาหมุนเวียนอีก และสารเคมีที่ปล่อยออกมาต้องกักเก็บหรือถูกกำจัดออกเพื่อป้องกันอันตรายจากการลุกติดไฟ

(4) บริเวณที่นำอากาศบริสุทธิ์เข้าจะต้องหลีกเลี่ยงการนำอากาศที่มีสารเคมีหรือสารติดไฟจากส่วนอื่น ๆ เข้ามาในพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

(5) ห้องปฏิบัติการที่มีสารเคมีจะต้องมีการระบายอากาศอย่างต่อเนื่อง

(6) ความดันอากาศภายในห้องปฏิบัติการจะต้องมีค่าน้อยกว่าภายนอก

<u>ข้อยกเว้น</u>

- หากห้องดังกล่าวต้องการให้เป็นลักษณะห้องสะอาด ซึ่งไม่สามารถทำให้ความดันภายในห้องมีค่าน้อยกว่าภายนอกได้จะต้องมีการจัดเตรียมระบบ เพื่อป้องกันอากาศภายในห้องรั่วสู่บรรยากาศภายนอก
- ระดับความดันที่เหมาะสมระหว่างส่วนโถงทางเดินและส่วนที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการ อาจเปลี่ยนแปลงได้ชั่วขณะ หากมีการเปิดประตูมีการเปลี่ยนตำแหน่งหัวดูดอากาศ หรือกิจกรรมอื่น ๆ ในระยะเวลาอันสั้น

(7) ตำแหน่งของหัวจ่ายลมจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของครอบดูดลม (Laboratory hoods), ระบบระบายอากาศ, อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้หรือระบบดับเพลิง

(8) อากาศเสียจากห้องปฏิบัติการหรืออากาศเสียอื่น ๆ จะต้องถูกระบายทิ้งเหนือระดับหลังคาโดยระดับความสูงและความเร็วจะต้องเพียงพอที่จะป้องกันการไหลย้อนกลับเข้ามาและส่งผลถึงบุคคลโดยทั่วไป

- **การติดตั้งและมาตรฐานของวัสดุ-อุปกรณ์**

เป็นไปตามรายละเอียดในตารางรายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัสดุในระบบปรับอากาศ

มอก. : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
TIS : THAI INDUSTRIAL STANDARD

หมายเลข มอก.	รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
มอก. 11-2549	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนพอลิไวนิลคลอไรด์
มอก. 17-2532	ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่ม
มอก. 26-2516	ท่อเหล็กกล้าอาบและไม่อาบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว
มอก. 94-2517	ข้อต่อท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้กับท่อรับความดันท่อระบายน้ำและสิ่งปฏิกูล
มอก. 256-2540	ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นยกแบบรองลิ้นโลหะสำหรับงานประปา
มอก. 276-2532	ท่อเหล็กกล้า
มอก. 277-2532	ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี
มอก. 281-2532	เกลียวท่อเหล็กกล้าสำหรับงานท่อน้ำและงานท่อทั่วไป
มอก. 293-2541	สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวนโพลิไวนิลคลอไรด์
มอก. 296-2522	บรรยากาศสำหรับปรับสภาพและทดสอบและอุณหภูมิอ้างอิงที่เป็นมาตรฐาน
มอก. 343-2523	ก๊อกน้ำ
มอก. 382-2531	ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นปีกผีเสื้อ
มอก. 383-2529	ประตูน้ำเหล็กหล่อ : ลิ้นกันกลับชนิดแกว่ง
มอก. 385-2524	เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้อง
มอก. 427-2531	ท่อเหล็กกล้าเชื่อมด้วยไฟฟ้าสำหรับส่งน้ำ
มอก. 431-2529	ประตูน้ำทองแดงเจือแบบลิ้นยก
มอก. 432-2529	ประตูน้ำเหล็กหล่อแบบลิ้นยกสำหรับใช้งานทั่วไป
มอก. 486-2527	ใยแก้ว
มอก. 487-2526	แผ่นใยแก้ว
มอก. 558 เล่ม 9-2528	วิธีทดสอบวัสดุทนไฟ เล่ม 9 ความหนาแน่นรวม ความพรุนปรากฏการดูดซึมน้ำและความถ่วงจำเพาะปรากฏ
มอก. 604-2529	อุปกรณ์ประกอบท่อเหล็กหล่อ
มอก. 643-2529	เหล็กหล่ออบเหนียว
มอก. 644-2529	เหล็กเพลาดำ
มอก. 691-2547	สีอีพอกซีสำหรับงานทั่วไป
มอก. 710-2530	พัดลมไฟฟ้ากระแสสลับชนิดระบายอากาศ

หมายเลข มอก.	รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
มอก. 770-2533	ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า
มอก. 831-2531	ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า
มอก. 838-2531	สายไฟฟ้าสำหรับวงจรควบคุม
มอก. 910-2532	สายไฟฟ้าสำหรับวงจรควบคุม
มอก. 918-2535	อุปกรณ์และข้อต่อเหล็กหล่อเทาสำหรับท่อส่งน้ำชนิดทนความดัน *มาตรฐานบังคับ
มอก. 934-2533	พัดลมไฟฟ้ากระแสสลับ เฉพาะด้านความปลอดภัย *มาตรฐานบังคับ
มอก. 1155-2536	เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องแบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ
มอก. 1131-2535	ข้อต่อท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้กับท่อรับความดัน
มอก. 1032-2534	น้ำยาประสานท่อพีวีซีแข็งและข้อต่อท่อพีวีซีแข็ง
มอก. 999-2533	ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม
มอก. 979-2533	ท่อพีวีซีอ่อนไม่เสริมแรงสำหรับใช้งานทั่วไป
มอก. 955-2533	สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยยาง : สายอ่อนถัก
มอก. 1337-2539	การทดสอบความทนไฟ-ท่อระบายอากาศ
มอก. 1516-2549	เครื่องฟอกอากาศ เฉพาะด้านความปลอดภัย
มอก. 2131-2545	เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี : แผ่น ม้วนและแผ่นตัด
มอก. 2133-2545	ท่อเหล็กกล้าอ่อนเคลือบสังกะสีสำหรับร้อยสายไฟฟ้า
มอก. 2134-2545	เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม : ประสิทธิภาพพลังงาน
มอก. 2212-2548	ระบบฉนวนไฟฟ้า-การจัดประเภททางความร้อน
มอก. 2228-2548	เหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียม/สังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน สำหรับงาน ทั่วไป งานขึ้นรูปและงานโครงสร้างทั่วไป
มอก. 2303-2549	แผ่นฉนวนความร้อนใยแร่

- **การทดสอบและการปรับแต่ง**

  การจัดเตรียมงานเอกสาร

  (1) รวบรวมแบบและเอกสารต่าง ๆเช่น แบบออกแบบ (Design Drawing) แบบติดตั้ง (Shop Drawing) แบบติดตั้งจริง (As-built Drawing) ข้อกำหนดทางเทคนิคประกอบงานติดตั้ง (Specification) และข้อแก้ไขเพิ่มเติมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการ

  (2) จัดเตรียมรายงานและแบบทดสอบต่าง ๆ ที่จำเป็น

  (3) วางแผนการทำงานงานทดสอบและปรับแต่ง

  การจัดทำงานทดสอบระบบที่ติดตั้งในอาคาร

  (1) ตรวจสอบงานติดตั้งระบบทั้งหมด

  (2) ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามคู่มือการติดตั้ง

  ทำการทดสอบการทำงานเบื้องต้นของอุปกรณ์ในระบบ เช่น การทำงานของพัดลมเครื่องสูบน้ำทิศทางการหมุน และการใช้กระแสไฟฟ้า

  ทำการปรับแต่งและทดสอบระบบต่าง ๆ ในอาคาร เพื่อให้งานติดตั้งสมบูรณ์แบบและบรรลุวัตถุประสงค์ของงานออกแบบ

  จัดทำรายงานเอกสารที่เป็นคู่มือและสรุปผลการปรับแต่ง

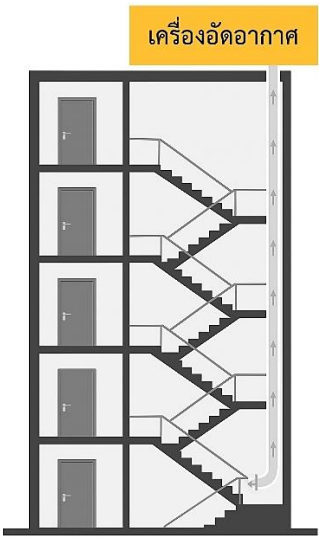
  ผลการยอมรับได้สำหรับค่าผิดพลาดจากข้อกำหนด ตามรูปแบบที่มีการทดสอบปรับแต่งและสมดุล ให้มีค่าคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 10 % ของค่าที่กำหนดไว้ในแบบติดตั้ง และข้อกำหนดด้านเทคนิคแต่ละชนิด

- **การควบคุมควันไฟ**

  เพื่อระบายควันไฟออกนอกบริเวณขณะเกิดเพลิงไหม้อาคาร ชะลอหรือป้องกันการแพร่กระจายของควันไฟไม่ให้แพร่กระจายไปยังทางออกหรือบริเวณที่กำหนดให้เพื่อใช้หนีไฟและบริเวณอื่นของอาคาร เพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิตของผู้ใช้อาคาร ให้เกิดความปลอดภัยและสะดวกต่อพนักงานดับเพลิงในการเข้าถึงจุดต้นเพลิงหรือสามารถช่วยเหลือผู้ใช้อาคารที่ติดค้างอยู่ภายในได้สะดวก ช่วยลดอุณหภูมิและความหนาแน่นของควันไฟ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของอาคารในเวลาที่รวดเร็วเกินไป

  ขอบเขตการควบคุม

  การควบคุมควันไฟ หมายถึง การควบคุมควันไฟอันเกิดจากเพลิงไหม้เท่านั้น ประกอบด้วยการออกแบบ การใช้งาน การติดตั้ง การทดสอบ และการซ่อมบำรุงระบบ ทั้งยังรวมถึงการเพิ่มเติมอุปกรณ์ให้แก่ระบบปรับอากาศและ



ระบบหัวกระจายน้ำในระบบดับเพลิงให้ทำงานร่วมกับระบบร่วมกับระบบควบคุมควันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ

(1) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้มีบันไดหนีไฟจากชั้นสูงสุดหรือดาดฟ้าลงสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่บุคคลไม่ว่าจุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่บันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60 เมตร วัดตามแนวทางเดิน บันไดด้านที่ติดกับภายในอาคารหรือที่จะเกิดเพลิงไหม้ได้ ต้องสร้างด้วยวัสดุที่มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

(2) บันไดหนีไฟที่อยู่ภายในอาคารต้องมีอากาศถ่ายเทจากภายนอกอาคารได้ แต่ละชั้นต้องมีช่องระบายอากาศที่มีพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่า 1.4 ตารางเมตรต่อหนึ่งชั้นเปิดออกสู่ภายนอกอาคารได้ หรือมีระบบอัดอากาศเข้าไปในบันไดหนีไฟที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยทำให้ความดันอากาศภายในบันไดหนีไฟสูงกว่าภายในอาคารในระดับเดียวกันเป็นจำนวน ดังนี้

1. ถ้าประตูหนีไฟปิดหมดทุกบาน ความดันแตกต่างอยู่ระหว่าง 38 Pa. (0.15 นิ้วน้ำ) ถึง 90 Pa. (0.35 นิ้วน้ำ) และประตูต้องเปิดได้ตามหัวข้อ 5
2. ถ้าประตูบันไดหนีไฟเปิดค้าง ชั้นที่ติดกับชั้นที่ประตูเปิดค้างทั้งบนและล่างต้องมีความดัน แตกต่างไม่ต่ำกว่า 12.5 Pa. (0.05 นิ้วน้ำ) ส่วนชั้นอื่นเหมือนข้อ 1

(3) พื้นที่อาคารส่วนที่ต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารมากกว่าสองชั้น หรือต่ำกว่าระดับถนนหน้าอาคารมากกว่า 7 เมตร ต้องจัดให้มีบันไดหนีไฟที่มีระบบอัดอากาศ

(4) ในกรณีที่บันไดหนีไฟมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งไม่ตรงกันตลอดความสูงของอาคารจำเป็นต้องมีทางปลอดควัน เชื่อมต่อระหว่างบันได ทางปลอดควันจะต้องปฏิบัติ เช่นเดียวกับบันไดหนีไฟ ทั้งอัตราการทนไฟของวัสดุที่ใช้ ช่องระบายอากาศมากพอ หรือมีระบบอัดอากาศ

(5) ประตูที่จะเปิดได้ ระบบควบคุมความดันภายในบันไดหนีไฟจะต้องควบคุมความดันตกคร่อมประตูเพื่อให้แรงที่เปิดประตูไม่มากเกินกว่า 132 นิวตัน (14 kg.) โดยคำนึงถึงแรงที่เกิดจาก อุปกรณ์ช่วยปิดประตูเอง (Door Closer)

(6) *ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่บันไดหนีไฟ สามารถคำนวณได้จาก

Q = ac + bN

Q = ปริมาณอากาศที่ต้องอัดเข้าสู่บันไดหนีไฟ m3/s (cfm)

a = อัตราการไหลของอากาศผ่านประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอกต่อหนึ่งประตู 7.08 m3/s. (15,000 cfm.)

c = จำนวนประตูที่เปิดค้างสู่ภายนอก

b = อัตราการไหลของอากาศผ่านรอยรั่วซึมบริเวณผนังและประตูของบันไดหนีไฟ 0.0944 m^3/s (200 cfm.) ต่อชั้น

N = จำนวนชั้นของอาคาร

(7) เพื่อป้องกันควันย้อนกลับ ความเร็วของลมที่ผ่านออกทางประตูหนีไฟ ชั้นที่ไฟไหม้ขณะที่ประตูเปิด จะต้องไม่น้อยกว่า 0.8 เมตรต่อวินาที (160 ฟุตต่อนาที) และเพื่อไม่ให้เป็นการเติมออกซิเจนมากนัก ความเร็วของลมไม่ควรเกิน 2 เมตรต่อวินาที (400 ฟุตต่อนาที)

(8) พัดลมอัดอากาศควรมีอย่างน้อย 2 ชุด ที่มีขนาดเท่ากัน โดยชุดหนึ่งเป็นพัดลมชุดสำรอง ที่ต้องสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่พัดลมหลักหยุดทำงานระหว่างไฟไหม้ไม่ว่าเนื่องด้วยกรณีใด ๆ

วิธีการอัดอากาศเข้าบันไดหนีไฟ

(1) การอัดอากาศแบบจุดเดียว

1.1 เป็นการอัดอากาศเข้าบันไดหนีไฟโดยตรง อนุญาตให้ใช้ได้กับอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 2 เมตร หากอาคารมีความสูงเกินนี้ให้ใช้การอัดอากาศแบบหลายจุด

1.2 จุดที่อัดลมเข้าต้องห่างจากประตูบานที่ออกแบบให้เปิดค้างได้ เกินกว่า 11 เมตรหรือเกิน 3 ชั้น

(2) การอัดอากาศแบบหลายจุด

2.1 ใช้พัดลมความดันสูงพอเพียง ที่จะอัดอากาศเข้าช่องท่อหรือท่อลม เพื่อส่งลมเข้าไปในบันไดตลอดระยะความสูง หรือใช้พัดลมความดันต่ำขนาดเล็กหลาย ๆ ตัวอัดอากาศเข้าแต่ละจุดห่างกันไม่เกิน 3 ชั้น โดยไม่มีการต่อท่อลม

2.2 ช่องท่อหรือท่อลมสำหรับอัดอากาศเข้าสู่บันไดหนีไฟ ทางเดินภายนอกบันไดหนีไฟจะต้องสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กหรือวัสดุอื่นที่มีอัตราการทนไฟ

ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ผิวด้านในท่อจะต้องเรียบอย่างน้อยสามด้าน

2.3 ความเร็วของอากาศภายในช่องท่อหรือท่อลมอัดอากาศจะต้องไม่เกิน 10 เมตรต่อวินาที (2,000 ฟุตต่อนาที)

2.4 ความเร็วของอากาศที่จ่ายออกจากช่องท่อหรือท่อลมอัดอากาศจะต้องไม่เกิน 6 เมตรต่อวินาที (1,200 ฟุตต่อนาที)

2.5 ต้องไม่มีระบบอื่น ๆ ภายในช่องท่ออัดอากาศของบันไดหนีไฟ ที่จะรบกวนการทำงานของระบบอัดอากาศ

2.6 ช่องจ่ายลมในแต่ละจุดต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 3 ชั้น ตามความสูงของอาคาร

2.7 ช่องจ่ายลมเข้าสู่บันไดหนีไฟ จากช่องท่อหรือท่ออัดอากาศ ต้องไม่มีการติดตั้งชุดแผ่นปรับลมกันไฟลามหรือ ชุดแผ่นปรับลมกันควันลาม

ตำแหน่งของพัดลมอัดอากาศ

(1) ตำแหน่งที่ตั้งของพัดลมอัดอากาศช่องที่ดูดอากาศเข้าต้องอยู่ห่างแหล่งกำเนิดควันไฟและต้องไม่อยู่ในทิศทางที่สามารถจะดูดควันกลับเข้ามาในอาคารได้

(2) ควรติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันบริเวณทางดูดของพัดลมเพื่อสั่งหยุดการทำงานของพัดลมเพื่อป้องกันการดูดควันเข้ามาในบันไดหนีไฟ

(3) จำนวนห้องเครื่องพัดลมอัดอากาศ ถ้าอาคารสูงเกิน 25 ชั้นหรือสูงเกิน 100 เมตร ควรมีเพิ่ม 1 ห้องหรือเพิ่มขึ้น 1 ห้องต่อทุก ๆ 100 เมตร



ชนิดของพัดลมอัดอากาศ

(1) พัดลมใบแฉกหรือแบบใบพัด (Propeller Fan)

1.1 อนุญาตให้ใช้พัดลมใบแฉกได้กับระบบที่เป็นการอัดอากาศเข้าบันไดแบบจุดเดียว กรณีต้องการอัดอากาศแบบจ่ายหลายจุด ต้องใช้พัดลมหลายตัว แต่ละตัวต้องดูดอากาศจากภายนอก แล้วจ่ายเข้าบันไดโดยตรง ไม่มีการต่อท่อลมหรือใช้ช่องท่อ

1.2 ควรมีอุปกรณ์ป้องกันลมจากภายนอกอาคาร ในการออกแบบต้องคำนึงถึงอิทธิพลของลมที่พัดลมปะทะอาคารเป็นสำคัญ เพราะมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของพัดลม

(2) พัดลมหอยโข่งหรือแบบใช้แรงเหวี่ยง (Centrifugal Fan) และ พัดลมตามแนวแกน (Inline Axial Fan) สำหรับระบบที่เป็นการอัดอากาศเข้าบันไดแบบหลายจุดซึ่งใช้ช่องท่อหรือท่อลมเป็นทางส่งลม ควรใช้พัดลมหอย (Centrifugal Fan) หรือแบบไหลตามแนวแกน (Inline Axial Fan)

การควบคุมความดันในบันไดหนีไฟ

(1) ระบบที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมช่วยอากาศ จะถูกอัดเข้ามาในบันไดหนีไฟด้วยพัดลมอัดอากาศที่ความเร็วรอบคงที่ ทำให้ความดันในบันไดหนีไฟอยู่ที่ค่า ๆ หนึ่ง เมื่อประตูปิดอยู่ทั้งหมด และจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ตามจำนวนประตูที่ถูกเปิดเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงถึงการรักษาความดันในบันไดหนีไฟไว้ให้ได้เมื่อมีจำนวนประตูที่ถูกเปิดออกสูงสุดตามการออกแบบ ซึ่งทางปฏิบัติค่อนข้างยาก วิธีที่อาจจะทำได้คือต้องกำหนดประตูที่อนุญาตให้เปิดค้างได้ไม่เกิน 1 หรือ 2 ประตู

(2) ระบบที่มีอุปกรณ์ควบคุมช่วย เป็นระบบที่สามารถรักษาความดันภายในบันไดให้คงที่ได้ แม้ประตูจะปิดทุกบานหรือมีการเปิดประตู โดยเปลี่ยนแปลงของจำนวนประตูที่ถูกเปิดออก มีหลักใหญ่ก็คือการระบายอากาศ ส่วนเกินออกจากบันไดหนีไฟ โดยอัตโนมัติ หรือการปรับปริมาณลมที่อัดเข้าบันไดหนีไฟ สามารถทำได้หลายวิธี

2.1 โดยใช้ชุดแผ่นปรับลมระบายลมอัตโนมัติอาศัยน้ำหนักตัวเอง (Barometric/Gravity Damper) หรือใช้ชุดแผ่นปรับลมระบายความดันแบบใช้มอเตอร์ขับควบคุมด้วยสัญญาณความดันแตกต่าง (Motorized Relief Damper with Differential Pressure

Controller) เพื่อระบายอากาศออกให้ความดันภายในบันไดหนีไฟไม่มากเกิน ที่จะทำให้เปิดประตูหนีไฟไม่ได้ โดยติดตั้งที่ผนังบันไดหนีไฟการระบายอากาศออก ถ้าระบายเข้าสู่อาคารต้องมีชุดแผ่นปรับลมกันไฟลาม (Fire Damper) ขนาดและจำนวนแผ่นระบายลมอัตโนมัติต้องมีเพียงพอ โดยจำนวนต้องไม่น้อยกว่า 4 ชุด การระบายลมอัตโนมัติสามารถใช้มอเตอร์เปิดประตูบานที่ระบายออกสู่ภายนอก หรืออาจจะใช้พัดลมระบายทิ้งเพื่อลดแรงดันก็ได้

2.2 โดยการลดปริมาณลมที่จะอัดเข้าสู่บันไดหนีไฟ ซึ่งอาศัยสัญญาณความดันที่แตกต่าง (Differential Pressure Senser/Controller .DPC.) ไปควบคุมชุดแผ่นระบายลมอัตโนมัติ (Motorized Relief Damper) ติดตั้งที่ท่อส่งลมที่ออกจากพัดลมอัดอากาศ เพื่อลดปริมาณลมที่อัดเข้าสู่บันไดหนีไฟหรือไปปรับรอบพัดลมอัดอากาศโดยอัตโนมัติโดยอาศัยอินเวอร์เตอร์หรืออุปกรณ์ปรับรอบโดยอัตโนมัติ

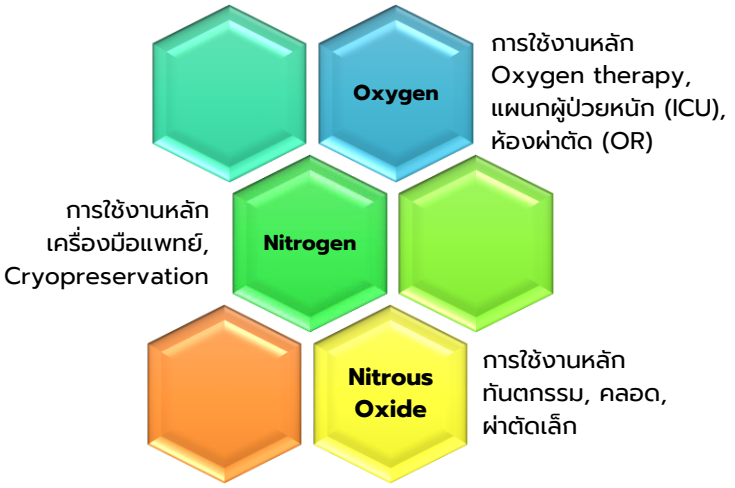
ระบบก๊าซทางการแพทย์ (MEDICAL SYSTEMS)

องค์ประกอบหลักของระบบจ่ายก๊าซทางการแพทย์

- แหล่งจ่ายก๊าซ (Source of Supply)
- ระบบท่อจ่ายก๊าซ (Pipeline Distribution System)
- จุดใช้งาน (Point of Use Delivery Connection)
- ระบบตรวจสอบและควบคุม(Monitoring and Control Equipment)

อากาศทางการแพทย์ (Medical Air)

อากาศที่จ่ายจากท่อบรรจุ ถังบรรจุขนาดใหญ่ เครื่องผลิตอากาศอัดทางการแพทย์ (medical air compressor) หรือเกิดจากการผสมออกซิเจนและไนโตรเจนที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนด



ไนโตรเจน (Nitrogen)

ธาตุที่มีสัญลักษณ์ทางเคมี "N2" ณ อุณหภูมิและความดันบรรยากาศอยู่ในสถานะก๊าซ ไม่มีรส มีอยู่ประมาณ 4/5 ของบรรยากาศโลก ใช้สำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์เท่านั้น ไม่ใช้กับผู้ป่วยโดยตรง คุณสมบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่มอก. 175-2529 ไนโตรเจน (ถ้ามีการแก้ไขให้ใช้ฉบับล่าสุด)

ออกซิเจน (Oxygen)
ธาตุที่มีสัญลักษณ์ทางเคมี "O2" คุณสมบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 540-2527 ออกซิเจนที่ใช้ในการแพทย์ (ถ้ามีการแก้ไขให้ใช้ฉบับล่าสุด)

ไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide)
สารประกอบที่มีสัญลักษณ์ทางเคมี "N2O" คุณสมบัติ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 30-2542 ไนตรัสออกไซด์ที่ใช้ในการแพทย์ (ถ้ามีการแก้ไขให้ใช้ฉบับล่าสุด)

ระบบขนาดใหญ่ (Bulk System)
ชุดอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยภาชนะบรรจุ ที่เป็นถังเก็บออกซิเจน อุปกรณ์ควบคุมความดัน อุปกรณ์ระบายความดัน อุปกรณ์ทำระเหย ชุดจ่ายก๊าซ และการวางเส้นท่อเชื่อมต่อระหว่างกัน ซึ่งมีความจุในการเก็บออกซิเจนมากกว่า 566 ลูกบาศก์เมตร (20,000 ลูกบาศก์ฟุต) ที่ NTP (Normal Temperature and Pressure) รวมถึงการสำรองให้พร้อมใช้งานที่ยังไม่ได้เชื่อมต่อกับจุดใช้งานด้วย (ออกซิเจนนี้สามารถเก็บในรูปก๊าซหรือของเหลวซึ่งติดตั้งถาวรประจำที่หรือเคลื่อนที่ได้)

ถังบรรจุหรือภาชนะบรรจุที่เป็นถัง (Container)
ภาชนะสำหรับบรรจุก๊าซที่อยู่ในสถานะของเหลวและมีความดันต่ำใช้สุญญากาศเป็นฉนวน

ท่อบรรจุหรือภาชนะบรรจุที่เป็นท่อ (Cylinder)
ภาชนะสำหรับบรรจุก๊าซความดันสูง ซึ่งอาจเกิน 13,700 กิโลปาสคาล (2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือ 140 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ได้

เส้นท่อ (Pipeline หรือ pipe)
เส้นท่อทองแดงที่นำมาใช้ในระบบก๊าซทางการแพทย์หรือเส้นท่อที่กำหนดไว้ในระบบสุญญากาศและระบบกำจัดยาดมสลบส่วนเกิน

ระบบเส้นท่อก๊าซ (Piped Gas System)
ระบบที่ประกอบด้วยระบบจ่ายกลาง (ชุดจ่ายก๊าซ ท่อบรรจุ ถังขนาดใหญ่ หรือเครื่องผลิตอากาศอัดทางการแพทย์) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมและการวางเส้นท่อไปยังทางเปิดออกที่เหมาะสมเพื่อต่อใช้งานกับอุปกรณ์ทางการแพทย์

การวางเส้นท่อ (Piping)

การออกแบบและติดตั้งเส้นท่อเป็นระบบ โดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ ดังนี้ คือ

1. เส้นท่อหลัก (Main Line) หมายถึง เส้นท่อของระบบที่ต่อจากแหล่งก๊าซไปยังเส้นท่อแนวตั้งหรือเส้นท่อสาขา (Branch) หรือทั้งสองอย่าง
2. เส้นท่อแนวตั้ง (Riser) หมายถึง เส้นท่อของระบบที่วางตัวในแนวตั้งเป็นส่วนต่อระหว่างเส้นท่อหลักกับเส้นท่อสาขาของชั้นต่าง ๆ
3. เส้นท่อสาขา (Branch หรือ Lateral Line) หมายถึง เส้นท่อของระบบที่ป้อนเข้าสู่ห้องหรือกลุ่มห้องในชั้นเดียวกัน

ข้อต่อสิ้นท่อบรรจุ (Cylinder Valve Connector)

ข้อต่อก๊าซทางการแพทย์ซึ่งมีทั้งชนิดเกลียวและชนิดโยก (Yoke) ตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 1095-2535 ข้อต่อสิ้นภาชนะบรรจุก๊าซที่มีใช้ในการแพทย์ (ถ้ามีการแก้ไขให้ใช้ฉบับล่าสุด)

ชุดจ่ายก๊าซ (Manifold)

อุปกรณ์สำหรับต่อเชื่อมทางออกของท่อบรรจุที่มากกว่าหนึ่งท่อเข้ากับศูนย์รวมของระบบจ่ายกลางของก๊าซชนิดหนึ่ง

ทางเปิดออก (Station Outlet)

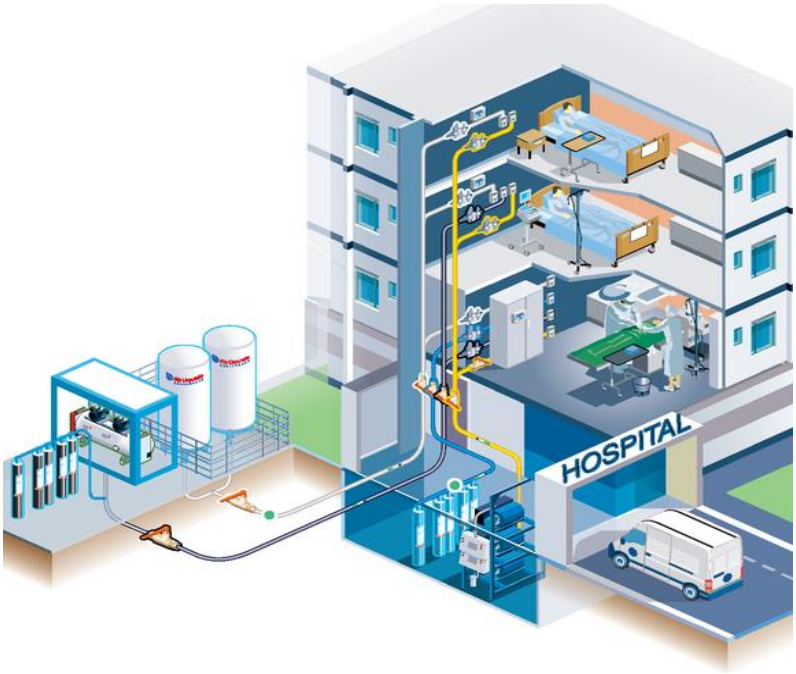
จุดทางออกของระบบเส้นท่อก๊าซทางการแพทย์ที่ผู้ใช้งานสามารถต่ออุปกรณ์ทางการแพทย์เข้าและถอดออกได้

ทางเปิดเข้า (Station Inlet)

จุดทางเข้าของระบบสุญญากาศทางการแพทย์หรือระบบจำกัดยาดมสลบส่วนเกินที่ผู้ใช้งานสามารถต่ออุปกรณ์ทางการแพทย์เข้าและถอดออกได้

อุปกรณ์ควบคุมความดัน (Pressure Regulator)

อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมความดันก๊าซให้คงที่โดยอัตโนมัติให้อยู่ในระดับความดันใช้งานที่ตั้งไว้



ที่มา Index Engineering Consultant Co., Ltd. (n.d.). Healthcare Facilities: ระบบวิศวกรรมในสถานพยาบาล. Retrieved August 2, 2025, from https://www.indexengineerings.com/story/healthcare-facilities

ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับระบบจ่ายกลางก๊าซ

- ท่อบรรจุ ต้องออกแบบ สร้าง ทดสอบและบำรุงรักษา ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 358-2531 และมาตรฐานเลขที่ มอก. 359-2523 ท่อบรรจุที่ใช้งานและที่เก็บต้องมีที่ยึดอย่างมั่นคง เพื่อป้องกันการตกหล่นหรือถูกชนล้ม
- ชุดจ่ายก๊าซ ต้องสร้างอย่างมั่นคง การออกแบบและวัสดุต้องเหมาะสมกับก๊าซและความดันที่เกี่ยวข้อง วิธีการทางเครื่องกลที่ใช้ ต้องมีความมั่นคงในการต่อท่อบรรจุก๊าซกับชุดจ่ายก๊าซทางออกจากท่อบรรจุและข้อต่อทางเข้าชุดจ่ายก๊าซหรือตัวควบคุม ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมาตรฐานเลขที่ มอก. 1095 – 2535
- จุดต่อระหว่างท่อบรรจุกับลิ้นทางเดียวก่อนเข้าสู่หัวความดันสูง ต้องใส่เส้นท่อจากท่อบรรจุหรือเพื่อให้มีการยืดหยุ่นตัวได้
- อุปกรณ์ควบคุมความดันเส้นท่อ (Line pressure regulator) ต้องติดตั้งต้นทางต่อลิ้นระบายความดันในท่อตัวสุดท้าย
- หัวจ่ายก๊าซความดันสูง (Header) ต้องติดตั้งมาตรวัดความดันและลิ้นระบายความดัน
- ลิ้นระบายความดัน (pressure relief valve) ระบายจ่ายกลางก๊าซแต่ละระบบต้องมีลิ้นระบายความดันสูง ตั้งค่าให้สูงกว่าความดันใช้งานในท่อ 5 เปอร์เซ็นต์

ระบบจ่ายกลางก๊าซ (Gas Central Supply System)

ประกอบด้วยระบบท่อบรรจุและอุปกรณ์จ่ายที่ติดตั้งแบบถาวรหรือแบบเคลื่อนที่ได้

- **ระบบจ่ายกลางก๊าซแบบท่อบรรจุที่ไม่มีแหล่งจ่ายสำรอง**
  ประกอบด้วยชุดจ่ายก๊าซจากท่อบรรจุ ประกอบด้วยท่อบรรจุ 2 ฝั่ง สลับกันจ่ายเข้าระบบเส้นท่อแต่ละฝั่งอุปกรณ์ควบคุมความดันและท่อบรรจุต่อกับหัวความดันสูง (High Pressure Header) แต่ละฝั่งต้องมีท่อบรรจุอย่างน้อย 2 ท่อ หรือจ่ายได้เฉลี่ย อย่างน้อย 1 วัน เมื่อฝั่งที่หนึ่ง (Primary Bank) ไม่สามารถจ่ายให้ระบบได้ ฝั่งที่สอง (Secondary Bank) ต้องเริ่มทำงานอย่างอัตโนมัติเพื่อจ่ายให้ระบบ ต้องต่อตัวรับสัญญาณ (actuating Switch) กับแผงสัญญาณเตือนหลัก (Master Signal Panel) เพื่อแสดงให้ทราบว่าขณะนี้มีการเปลี่ยนไปใช้ท่อบรรจุฝั่งที่สอง
- **ระบบจ่ายกลางก๊าซแบบท่อบรรจุที่มีแหล่งจ่ายสำรอง**
  ระบบจ่ายจากท่อบรรจุที่มีแหล่งจ่ายสำรองประกอบด้วย
  (1) แหล่งจ่ายชุดแรก (Primary Supply) ซึ่งจ่ายให้ระบบเส้นท่อ
  (2) แหล่งจ่ายชุดที่สอง (Secondary Supply) ต้องทำงานอย่างอัตโนมัติเมื่อแหล่งจ่ายชุดแรกไม่สามารถจ่ายให้ระบบได้ ต้องต่อตัวรับสัญญาณกับแผงสัญญาณเตือนหลัก เพื่อแสดงให้ทราบว่ามีการเปลี่ยนไปใช้แหล่งจ่ายชุดที่สอง
  (3) แหล่งจ่ายสำรอง (Reserve Supply) ต้องทำงานอย่างอัตโนมัติในกรณีที่แหล่งจ่ายชุดแรก และชุดที่สองไม่สามารถจ่ายให้ระบบได้ ต้องต่อตัวรับสัญญาณกับแผงสัญญาณเตือนหลัก เพื่อแสดงให้ทราบว่าขณะนี้แหล่งจ่ายสำรองเริ่มจ่ายให้กับระบบ
- **ระบบสัญญาณเตือนของก๊าซ (Gas Warning System)**
  (1) สัญญาณเตือนเฉพาะจุด (Local) ประจำพื้นที่ (Area) และสัญญาณเตือนหลัก (Main) ทุกอันสำหรับก๊าซทางการแพทย์ต้องประกอบด้วยตัวบ่งชี้ (Indicator) ที่สามารถมองเห็นได้ เพื่อแยกให้ทราบแต่ละสถานการณ์ที่เฝ้าระวังอยู่
  (2) ต้องมีเสียงดังเพื่อให้ทราบสภาพสัญญาณเตือน มีความดังอย่างน้อย 80 Dba วัดที่ระยะห่าง 1 เมตร สามารถปิดเสียงให้เงียบได้ แต่ถ้าเกิดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดสัญญาณเตือนครั้งที่สองขณะสัญญาณเตือนครั้งแรกยังปิดอยู่ต้องสามารถกระตุ้นให้สัญญาณดังได้อีกครั้งหนึ่ง
  (3) แผงระบบต้องมีวิธีการทดสอบให้เห็นด้วยตาว่าระบบไฟฟ้าหรือ Light Emission Diode (LED) เสีย

สัญญาณเตือนทั้งเฉพาะจุด ประจำพื้นที่และสัญญาณเตือนหลักต้องเกิดสัญญาณเสียงและแสงที่มองเห็นได้เมื่อ

(1) มีสถานการณ์ที่เฝ้าระวังเกิดขึ้น

(2) สายไฟที่ต่อไปยังตัวรับสัญญาณ (Sensor) หรือสวิตช์ถูกตัดขาด



ที่มา Nebula Healthcare Co. Ltd. (n.d.). Medical Gas Supply System. Retrieved August 2, 2025, from https://www.nebulahealthcare.co.tz/medical-gas-supply-system-2/medical-gas-supply-system/

ระบบจ่ายอากาศอัดทางการแพทย์ (Medical Compressed Air Supply System)

อากาศที่ใช้ในการแพทย์ อาจได้มาจากเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor) ท่อบรรจุหรือถังบรรจุหรือถังบรรจุขนาดใหญ่ หรือจากการผสมของก๊าซออกซิเจนกับไนโตรเจน อากาศที่ใช้ทางการแพทย์แบ่งได้เป็น

(1) อากาศที่ให้เข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยโดยตรง ต้องเป็นอากาศที่มีปริมาณออกซิเจน ระหว่าง 19.5-23.5 % และปราศจากการปนเปื้อนตามมาตรฐานดังนี้ คือ

- มีปริมาณก๊าซไฮโดรคาร์บอน ไม่เกิน 25 ส่วนต่อล้าน
- มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ไม่เกิน 500 ส่วนต่อล้าน
- มีปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไม่เกิน 10 ส่วนต่อล้าน
- มีปริมาณละอองฝุ่นปนเปื้อนขนาดตั้งแต่ 1 ไมครอน ขึ้นไป ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร : ความดันบรรยากาศปกติ
- มีจุดน้ำค้าง (dew point) น้อยกว่า 4 องศาเซลเซียส (39 องศาฟาเรนไฮต์) ณ ที่ความดัน 3 : กิโลปาสคาล (50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

(2) อากาศความดันสูง ที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ไม่จำเป็นต้องมีมาตรฐานเช่นเดียวกับอากาศที่เข้าสู่ร่างกาย

(3) เครื่องอัดอากาศ ทางการแพทย์ แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

<u>ประเภทที่ 1</u> เครื่องอัดอากาศทางการแพทย์ที่ให้เข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยโดยตรง ต้องไม่มีการใช้น้ำมันหล่อลื่นเลย

ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีการหมุนเคลื่อน (Moving Part) แหวนลูกสูบต้องทำจากวัสดุพิเศษที่ไม่ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เช่น สารพวก Teflon หรือ PTFE (polytetrafluoroethylene) เป็นต้น หากมีน้ำมันหล่อลื่นบางส่วนภายในห้องเครื่อง (Crank Case) ต้องมีระบบป้องกันไอน้ำมันไม่ให้เข้าไปในห้องอัดอากาศของเครื่องและต้องสามารถตรวจสอบระบบป้องกันนี้ได้

ประเภทที่ 2 เครื่องอัดอากาศความดันสูงที่ใช้สำหรับขับเคลื่อนเครื่องตัดเจาะทางการแพทย์และอุปกรณ์ทางทันตกรรม ควรใช้ชนิดที่มีน้ำมันหล่อลื่นในการทำงาน เนื่องจากมีราคาถูกกว่า โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์กรองละอองน้ำมันและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ชนิดพิเศษ เครื่องอัดอากาศทางการแพทย์ต้องมีอย่างน้อย 2 เครื่อง ต้องสามารถทำงานร่วมกันหรือสลับกันทำงานได้ต้องการของระบบ

ระบบสุญญากาศทางการแพทย์ (Medical Vacuum System)

ระบบสุญญากาศทางการแพทย์

ระบบสุญญากาศ คือ ระบบซึ่งออกแบบมาเพื่อกำจัดของเหลว ของแข็งหรือก๊าซจากบริเวณที่ทำการรักษาผู้ป่วย หรือออกจากร่างกายผู้ป่วยในระหว่างการรักษา การผ่าตัด หรือการดูแลผู้ป่วยที่ต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ เช่น การดูดเสมหะ การดูดเลือดหรือของเหลวจากแผล การดูดของเหลวในระหว่างผ่าตัด



- **แหล่งผลิตสุญญากาศ**
  - ประกอบด้วยเครื่องผลิตสุญญากาศอย่างน้อย 2 เครื่อง ขึ้นไป ซึ่งทำงานสลับกัน หรือพร้อมกันตามความต้องการขนาดของเครื่องผลิตสุญญากาศต้องใหญ่พอเพียงพอที่จะผลิตสุญญากาศให้ได้ปริมาณตามความต้องการใช้สูงสุด แม้ในกรณีที่เครื่องผลิต

สุญญากาศเครื่องใหญ่ที่สุดไม่ทำงาน เครื่องผลิตสุญญากาศแต่ละเครื่องต้องมีอุปกรณ์อัตโนมัติที่จะป้องกันการไหลย้อนกลับและลิ้นปิด เพื่อแยกออกจากระบบกลางและจากเครื่องผลิตสุญญากาศเครื่องอื่น ๆ เพื่อซ่อมบำรุงได้โดยไม่ต้องปิดระบบ

- มีอุปกรณ์กระตุ้นการทำงานของเครื่องผลิตสุญญากาศเพิ่มโดยอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องที่ทำงานอยู่ไม่สามารถผลิตสุญญากาศได้พอเพียง มีสัญญาณเตือนเฉพาะจุด ทั้งเสียงและแสงที่มองเห็นได้ พร้อมทั้งส่งสัญญาณไปยังระบบสัญญาณเตือนหลัก เพื่อแสดงว่าเครื่องผลิตสุญญากาศสำรองกำลังทำงาน
- วิธีสลับการทำงานระหว่างเครื่องผลิตสุญญากาศต้องใช้ระบบอัตโนมัติและสามารถควบคุมด้วยมือเมื่อระบบอัตโนมัติใช้การไม่ได้



ที่มา MMPL. (n.d.). Medical Vacuum Plant. Retrieved August 2, 2025, from https://mmpl.uk.com/products/medical-vacuum-plant/medical-vacuum-plant/

- **องค์ประกอบของระบบสุญญากาศ**
  - ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pumps) สร้างแรงดันลบเพื่อดูดอากาศออกจากระบบ
  - ถังเก็บสุญญากาศ (Vacuum Receiver Tank) ใช้สำหรับกักเก็บสุญญากาศเพื่อให้ระบบมีแรงดูดที่เสถียร
  - ระบบควบคุม (Control Panel) ใช้ควบคุมแรงดันและการทำงานของระบบโดยอัตโนมัติ
  - ท่อจ่าย (Vacuum Pipeline) เดินท่อส่งแรงดูดไปยังจุดใช้งานต่าง ๆ เช่น ห้องผ่าตัด (OR) ห้องผู้ป่วยวิกฤต (ICU) ห้องผู้ป่วย
  - หัวจ่ายสุญญากาศ (Vacuum Outlet Terminal Unit) จุดปลายที่พยาบาลหรือแพทย์ต่อเข้ากับเครื่องมือดูด
- **ตำแหน่งติดตั้งที่มักพบในสถานบริการสุขภาพ**
  เช่น ห้องผ่าตัด (OR) ห้องไอซียู/ซีซียู (ICU/CCU) ห้องฉุกเฉิน (ER) ห้องผู้ป่วยใน (IPD) ห้องทันตกรรม

ระบบลิฟต์
(ELEVATOR SYSTEMS)



องค์ประกอบหลักของระบบลิฟต์

องค์ประกอบหลักของระบบลิฟต์ ประกอบด้วย

- ลิฟต์ (Lift) หมายถึง พาหนะที่ใช้สำหรับบรรทุกผู้โดยสารหรือสิ่งของขึ้นลงในแนวดิ่ง โดยมีรางบังคับ
- ความเร็วที่กำหนด (Rated speed) หมายถึง ความเร็วปกติที่ลิฟต์สามารถเคลื่อนที่ ขึ้น – ลง ได้ตามที่กำหนด หน่วยเป็นเมตรต่อนาที
- ปล่องลิฟต์ (Hoist way or Lift well) หมายถึง ส่วนของอาคารซึ่งออกแบบก่อสร้างไว้สำหรับติดตั้งลิฟต์ มีลักษณะเป็นปล่องทะลุติดต่อระหว่างชั้นตลอดความสูงที่ลิฟต์เคลื่อนที่ ขึ้น-ลง รวมทั้งส่วนที่เป็นปล่องลิฟต์ขึ้นไป จนถึงใต้พื้นห้องเครื่องหรือใต้พื้นหลังคา
- บ่อลิฟต์ (Pit) หมายถึง ส่วนของปล่องลิฟต์จากระดับพื้นชั้นจอดล่างไปจนถึงพื้นปล่องลิฟต์
- ตัวลิฟต์ (Car) หมายถึง ส่วนที่ใช้บรรทุกผู้โดยสารหรือสิ่งของซึ่งรวมทั้งพื้นตัวลิฟต์ สาแหรก ห้องลิฟต์และประตูลิฟต์
- ประตูลิฟต์ (Car door) หมายถึง ประตูชั้นในหรือประตูที่ติดอยู่กับตัวลิฟต์
- ชุดควบคุม (Controller) หมายถึง กลอุปกรณ์หรือกลุ่มของกลอุปกรณ์ที่ใช้บังคับการทำงานของระบบลิฟต์
- เครื่องลิฟต์ (Lift machine) หมายถึง เครื่องกลที่ขับเคลื่อนลิฟต์ขึ้น-ลง และอุปกรณ์สำหรับหยุดลิฟต์
- ห้องเครื่องลิฟต์ (Machine room) หมายถึง ห้องที่ติดตั้งเครื่องลิฟต์ตัวเดียวหรือหลายตัว และมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
- อุปกรณ์ความเร็ว (Overspeed governor) หมายถึง เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเกินกำหนด ถึงระดับที่ตั้งค่าไว้ อุปกรณ์นี้จะทำให้ลิฟต์หยุด โดยการทำให้เครื่องนิรภัยทำงาน

- เครื่องลิฟต์แรงฉุดจากความฝืด (Traction machine) หมายถึง เครื่องลิฟต์ที่ขับเคลื่อนตัวลิฟต์โดยความฝืดระหว่างเชือกลวดแขวนกับรอกขับเคลื่อน ซึ่งมีมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น กำลังในการหมุนรอก ขับเคลื่อนโดยมีทั้งแบบส่งกำลังผ่านเฟือง และแบบเคลื่อนที่โดยตรง
  - เครื่องลิฟต์ขับเคลื่อนด้วยเฟือง (Geared drive machine) หมายถึง เครื่องลิฟต์ที่ใช้กำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าผ่านเฟืองไปหมุนรอกขับเคลื่อน
  - เครื่องลิฟต์ขับเคลื่อนโดยตรง (Direct drive machine) หมายถึง เครื่องลิฟต์ที่ใช้กำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าที่ต่อโดยตรงกับรอกขับเคลื่อน

ลิฟต์ผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

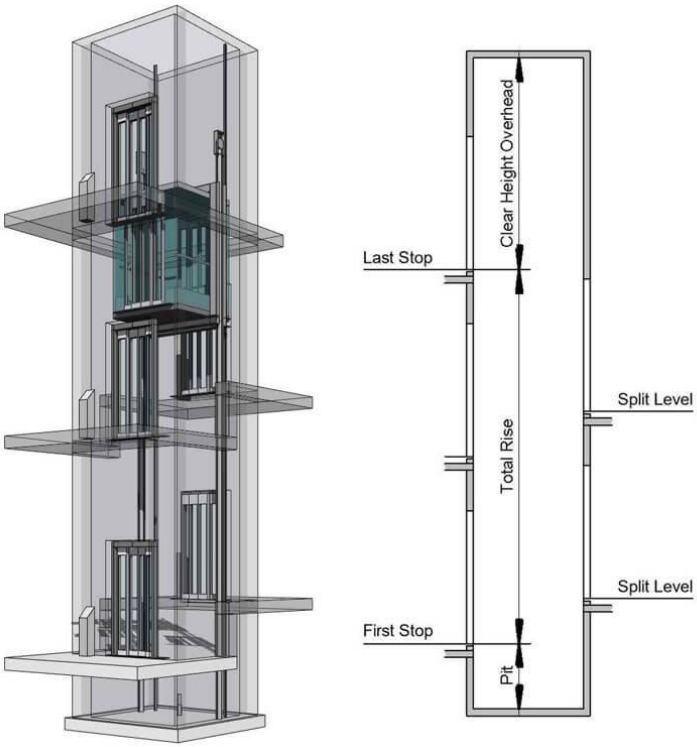


ลิฟต์ที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราใช้ได้ ที่มีลักษณะเป็นห้องลิฟต์ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ขนาดของห้องลิฟต์ ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.40 เมตรหรือมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.40 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 1.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 2.30 เมตร และมีช่องกระจกใสนิรภัยที่สามารถมองเห็นระหว่างภายนอกและภายในได้ ขนาดกว้าง ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และสูงจากพื้นไม่เกิน 1.10 เมตร
- ช่องประตูลิฟต์ต้องมีความกว้างสุทธิ ไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และต้องมีระบบแสงเพื่อป้องกันไม่ให้ประตูลิฟต์หนีบผู้โดยสาร
- มีพื้นผิวต่างสัมผัสบนพื้นบริเวณหน้าประตูลิฟต์ กว้าง 30 เซนติเมตร และยาว 90 เซนติเมตร ซึ่งอยู่ห่างจากประตูลิฟต์ ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 60 เซนติเมตร
- ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ปุ่มบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน ต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
  - ปุ่มล่างสุดอยู่สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ปุ่มบนสุดอยู่สูงจากพื้น ไม่เกินกว่า 1.20 เมตร และห่างจากมุมภายในห้องลิฟต์ ไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร ในกรณีที่ห้องลิฟต์มีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่า 1.50 เมตร
  - มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ทุกปุ่ม เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดังและมีแสง
  - ไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณที่กดปุ่มลิฟต์
- มีราวจับโดยรอบภายในลิฟต์ โดยราวจับมีลักษณะตามที่กำหนด
- มีตัวเลข เสียง และแสงไฟบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ เมื่อลิฟต์หยุด และขึ้นหรือลง

- มีป้ายแสดงหมายเลขชั้นและแสดงทิศทางขึ้นลงของลิฟต์ ซึ่งมีแสงไฟบริเวณโถงหน้าประตูลิฟต์ และติดอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน
- ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้องให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกะพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางการและคนพิการทางการได้ยิน หรือสื่อความหมายทราบ และให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็น สัญญาณให้คนพิการทางการได้ยิน หรือสื่อความหมายได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอก รับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่
- มีโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินภายในลิฟต์ซึ่งสามารถติดต่อกับภายนอกได้ โดยต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 1.20 เมตร
- มีระบบชุดไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน ลิฟต์จะไม่หยุดค้างระหว่างชั้น แต่จะสามารถเคลื่อนที่มายังชั้นที่ใกล้ที่สุดและบานประตูลิฟต์ต้องเปิดออกได้
- ภายในห้องลิฟต์ต้องมีระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและระบบพัดลมระบายอากาศ ซึ่งสามารถ ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง ในกรณีระบบไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

<u>หมายเหตุ</u> อ้างอิง กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2564



ที่มา Revit Content. (n.d.). Elevator families for Revit. Retrieved August 2, 2025, from https://revit-content.com/families/elevator

งานวิศวกรรมเครื่องกล และการรับมือเมื่อเกิดภัยพิบัติ

การเตรียมความพร้อมและการรับมือเมื่อเกิดภัยพิบัติในสถานบริการสุขภาพมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นสถานที่ให้บริการแก่ผู้ป่วย ที่ต้องการการดูแลต่อเนื่องแม้ในสถานการณ์วิกฤต ดังนั้นการวางแผนรับมือทั้งในแง่การป้องกันล่วงหน้า การตอบสนองขณะเกิดเหตุ การซ่อมแซม และการฟื้นฟูหลังเหตุการณ์ จึงจำเป็นต้องครอบคลุมและชัดเจน

แผ่นดินไหว (Earthquake)

✅ การเตรียมตัวรับมือ

- ออกแบบอาคารและระบบ MEP ตาม **มาตรฐานต้านแรงสั่นสะเทือน** (เช่น IBC, NEHRP, FEMA)
- ติดตั้ง **seismic restraints** ในระบบเครื่องกล เช่น HVAC, ลิฟต์, ถังเก็บน้ำ
- มี **เซนเซอร์ตรวจจับแผ่นดินไหว** เพื่อสั่งหยุดลิฟต์และระบบอัตโนมัติทันที

⚠️ ความเสียหายที่เกิดขึ้น

- ลิฟต์ค้างหรือล้มเหลว, guide rail เคลื่อน
- ท่อน้ำเสียหาย/แตกจากการโยกตัว
- ระบบ duct หลุดจากจุดยึด
- ระบบก๊าซทางการแพทย์รั่ว

🛠️ การซ่อมแซม

- ตรวจสอบระบบโครงยึดทั้งหมด (anchoring)
- ซ่อมท่อ, guide rail, damper, anchor ที่หลุด
- ทดสอบระบบก๊าซ, ลิฟต์, HVAC ใหม่ก่อนใช้งาน

🆘 การใช้งานขณะเกิดเหตุ

- ลิฟต์จะหยุดทำงานอัตโนมัติ
- ใช้ระบบไฟสำรองเพื่อควบคุมระบบวิกฤต
- ใช้ทางหนีไฟ (Staircase) สำหรับอพยพ

🔄 แนวทางการฟื้นฟู

- ตรวจสอบโครงสร้างอาคารโดยวิศวกร
- ทดสอบระบบลิฟต์, HVAC, Medical Gas
- บันทึกความเสียหายและปรับแผนรับมือใหม่

มาตรการรับมือแผ่นดินไหวสำหรับลิฟต์ (Elevator Earthquake Safety Measures)

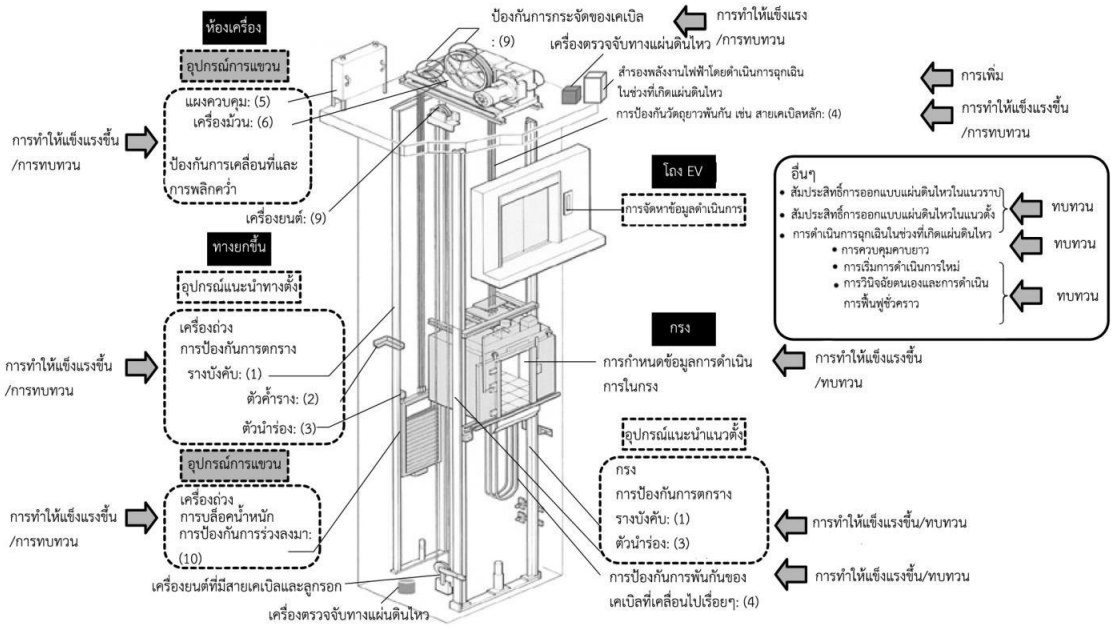
ลิฟต์ในอาคารจำเป็นต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยเมื่อเกิดแผ่นดินไหว เพื่อป้องกันการติดค้างหรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้โดยสาร ลิฟต์มีระบบการทำงานฉุกเฉิน หลีกเลี่ยงผู้โดยสารติดอยู่ภายใน ความเสียหายทุติยภูมิ, และอื่น ๆ จากการควบคุมการเคลื่อนที่ของลิฟต์ การทำงานนั้นแตกต่างกันไปโดยแปรผันตามความสูงและการใช้งานอาคาร ตามตารางรายการการดำเนินการในกรณีฉุกเฉินที่บังคับใช้

(1) การทำงานฉุกเฉินเพื่อต้านทานคลื่น P-ลิฟต์ตรวจจับคลื่นสั่นสะเทือนเบื้องต้นและเลื่อนไปหยุดที่ชั้นที่ใกล้ที่สุดเพื่อไม่ให้ผู้โดยสารติดค้างในลิฟต์ กำหนดให้ดำเนินการสำหรับลิฟต์ขนส่งการค้า ลิฟต์ขนส่งรถยนต์ ลิฟต์ผู้โดยสารที่มีการเคลื่อนที่มากกว่า 7 เมตร และลิฟต์ขนส่งเตียงนอน

(2) การทำงานฉุกเฉินเพื่อต้านทานคลื่น S-ลิฟต์เคลื่อนที่หรือการหยุดสอดคล้องกับความเร่งในแนวราบของคลื่น S (การสั่นหลัก) ซึ่งเกิดหลังจากคลื่น P และควบคุมความเสียหายทุติยภูมิ ที่อาจจะขัดขวางการฟื้นฟูในช่วงต้น ๆ หลังจากเกิดแผ่นดินไหว

(3) การทำงานฉุกเฉินต้านทานการพันกันของวัตถุที่ยาว-เมื่อมีการเคลื่อนที่ทางแผ่นดินไหวที่มีคาบยาวจากแผ่นดินไหวที่เกิดห่างไกลออกไป และตรวจสอบได้ยากจากคลื่น P ลิฟต์ จะหลีกเลี่ยงความเป็นไปได้ ที่เชือกหรือเคเบิลจะพันกับวัตถุใด ๆ ที่ยื่นเข้ามาในเส้นทางการลำเลียงโดยหยุดที่ชั้นที่ใกล้ที่สุด และมีการตรวจสอบคลื่น S ในอาคารที่มีความสูง 60-120 เมตร สำหรับอาคารที่มีความสูง 120 เมตร หรือมากกว่าลิฟต์จะมีการควบคุมโดยตัวตรวจจับการเคลื่อนที่ทางแผ่นดินไหวที่มีคาบยาว

(4) ประเด็นการทำงานฉุกเฉินอื่น ๆ ได้แก่
การติดตั้งแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสำรองสำหรับการทำงานฉุกเฉิน, แสดงข้อมูลการดำเนินการ, เริ่มฟังก์ชันการดำเนินการใหม่อีกครั้ง, วินิจฉัยอัตโนมัติ, และการดำเนินการฟื้นฟูชั่วคราว ทุกประเด็นมีจุดมุ่งหมายที่จะลดการพึ่งพาความช่วยเหลือจากวิศวกรบำรุงรักษาที่มีจำนวนจำกัดหลังจากเกิดแผ่นดินไหว



รูปแสดง แนวทางการออกแบบเพื่อต้านทานแผ่นดินไหว และการก่อสร้างสำหรับลิฟต์

ตารางแสดง รายการการดำเนินการในกรณีฉุกเฉินที่บังคับใช้

หัวข้อการดำเนินการฉุกเฉิน	ภาระผูกพันตามกฎหมาย	มาตรฐานการระบุในคู่มือ	ข้อกำหนดเพิ่มเติมในคู่มือ
1. การดำเนินการฉุกเฉินต้านคลื่น P	o	o	
2. การดำเนินการฉุกเฉินต้านคลื่น S	o	o	
3. การติดตั้งแหล่งพลังงานสำรอง (ช่วยเหลือสำหรับการดำเนินการฉุกเฉิน)	o	o	
4. ข้อกำหนดข้อมูลการดำเนินการ (แสดงในห้องโดยสาร)	o	o	
5. ข้อกำหนดข้อมูลการดำเนินการ (ข้อกำหนดข้อมูลในห้องโดยสาร)		o	
6. การดำเนินการฉุกเฉินต้านการแกว่งของวัตถุยาว		o	
7. ข้อกำหนดข้อมูลดำเนินการ (ข้อกำหนดข้อมูลในโถงลิฟต์)			o
8. เริ่มการดำเนินการฟังก์ชันในช่วงการจำกัด			o
9. การวินิจฉัยอัตโนมัติและการดำเนินการฟื้นฟูชั่วคราว			o

การฟื้นฟูการทำงานของลิฟต์หลังจากเกิดแผ่นดินไหว

การฟื้นฟูการทำงานของลิฟต์หลังจากเกิดแผ่นดินไหวแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการเชื่อมต่อกับองค์ประกอบอาคารรอบ ๆ ในเบื้องต้นช่องลิฟต์จะต้องสามารถป้องกันไฟได้ โดยก่อสร้างเป็นผนังกันไฟ (Fire Compartment) และสามารถทำหน้าที่กันไฟได้แม้ผนังจะเสียหายระหว่างการเกิดแผ่นดินไหว ผนังช่องลิฟต์ถือว่าเป็นโครงสร้างไม่ใช่ผนัง แม้ว่าจะก่อสร้างด้วย ALC ก็ตาม การออกแบบและก่อสร้างต้องคำนึงถึงการต้านทานแผ่นดินไหวที่เพียงพอ โดยคำนึงถึงการเคลื่อนที่ของแผ่นดินไหว ถ้ากรอบประตูหรือธรณีประตูของลิฟต์เสียรูปร่างไปแม้เพียงนิดเดียว โดยอาจจะเกิดขึ้นจากแรงผลักจากผนังอาคารหรือพื้น ประตูอาจจะไม่เปิดหรือลิฟต์อาจจะไม่หยุดที่ระดับพื้น ในประเทศญี่ปุ่น ลิฟต์มีความเที่ยงตรงสูงมาก มีระยะช่องว่างเพียงนิดเดียวในระดับไม่กี่มิลลิเมตร การปรับปรุงเพื่อการต้านทานแผ่นดินไหวไม่ใช่เพียงแค่ลิฟต์แต่ยังรวมถึงผนังและพื้นรอบ ๆ ด้วย

ตารางแสดง ลำดับความสำคัญของมาตรการทางแผ่นดินไหวสำหรับลิฟต์เก่า

ลำดับความสำคัญ			รายการการจัดการกับแผ่นดินไหว	รายละเอียดรายการ
		ความปลอดภัยของชีวิตมนุษย์	ติดตั้งอุปกรณ์ดำเนินการฉุกเฉิน	ติดตั้งอุปกรณ์ดำเนินการฉุกเฉิน
			การป้องกันอุปกรณ์แขวนพลิกคว่ำ/เคลื่อนที่	ใช้มาตรการสำหรับอุปกรณ์รวมถึงเครื่องปั่นเครื่องกำเนิดมอเตอร์ และแผงควบคุม
			การป้องกันเชือกหลักร่อนหลุดจากที่มัดไว้	ใช้มาตรการเพื่อป้องกันการร่อนหลุดของเชือกหลัก และอื่นๆ จากการมัด
			การป้องกันการร่วงหล่นมาของบล็อกตัวถ่วงน้ำหนัก	ใช้มาตรการเพื่อป้องกันการร่วงหล่นมาของบล็อกตัวถ่วงน้ำหนัก
			การป้องกัน (เชือกหลัก) วัตถุที่ยื่นเข้ามาในช่องทางขนส่ง	ใช้มาตรการสำหรับเชือกหลักเพื่อป้องกันการพันกันกับวัตถุที่ยื่นเข้ามา
		ปรับปรุงความแข็งแรง	การป้องกัน (วัตถุยาวยกเว้นเชือกหลัก) ยื่นเข้ามาในช่องทางขนส่ง	ใช้มาตรการสำหรับเชือกเครื่องยนต์ เชือกถ่วงน้ำหนัก เคเบิลที่หมุนไปเรื่อย ๆ และวัตถุอื่นๆ ที่จะป้องกันการพันกันกับวัตถุที่ยื่นเข้ามา
			การป้องกันตัวนำร่องตกราง ตัวนำร่องลูกปืน และอื่นๆ	ตั้งตัวหยุดวิ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ที่มีตัวนำร่อง หรือลูกกลิ้งสายพาน ซึ่งยอมให้มีการซ้อนของตัวหยุดถ้าไม่เพียงพอ
			การติดตั้งอุปกรณ์สำรองไฟสำหรับอุปกรณ์หยุดอัตโนมัติ สำหรับลิฟต์ในกรณีที่ไฟดับ	ติดตั้งอุปกรณ์ให้พลังงานสำรอง สำหรับอุปกรณ์จอดอัตโนมัติสำหรับลิฟต์ ในกรณีที่ไฟดับ
			การติดตั้งการดำเนินการฉุกเฉินต้านทานแกว่งของวัตถุยาว	ติดตั้งการดำเนินการฉุกเฉินที่ต้านการแกว่งของวัตถุยาว
	เพิ่มความแข็งแรงและตั้งมาตรการลดความสับสนหลังจากเกิดแผ่นดินไหว		การเพิ่มความแข็งแรงของรางบังคับตัวค้ำราง คานขวางใน และอื่น ๆ	ตามมาตรฐานที่ตรวจสอบความแข็งแรงของรางบังคับ คานขวางในตัวค้ำราง และอื่น ๆ ต้านแรงแผ่นดินไหว มีมาตรการประกอบด้วยการยึดที่ค้ำหรือหยุดตรงกลาง ทำให้คานขวางในและตัวค้ำรางแข็งแรงมากขึ้น
			ข้อกำหนดข้อมูล	ตามมาตรฐาน ที่มีการนำข้อมูลการดำเนินการของลิฟต์ไปยังผู้โดยสารในกรงและในโถงลิฟต์ เพื่อที่จะป้องกันการสับสนในช่วงและหลังจากการเกิดแผ่นดินไหว

น้ำท่วม (Flood)

การเตรียมตัวรับมือ

- ยกอุปกรณ์ไฟฟ้า, ปั๊ม, และ Control Panel ให้อยู่ระดับสูง
- ทำแนวป้องกันน้ำ (Flood Barrier)
- ตรวจสอบระบบ drainage และ pump สม่ำเสมอ

ความเสียหายที่เกิดขึ้น

- ห้องเครื่อง, control panel, ระบบลิฟต์เสียหายจากน้ำ
- เครื่องมือแพทย์ หรือระบบ HVAC ถูกน้ำท่วม
- ระบบไฟฟ้าลัดวงจร

การซ่อมแซม

- ถอดชิ้นส่วนเปียก ตรวจสอบความเสียหาย และเปลี่ยน
- เปลี่ยน filter HVAC และสายไฟที่เปียก
- ทดสอบระบบไฟก่อนเปิดใช้

การใช้งานขณะเกิดเหตุ

- ปิดการใช้พื้นที่ชั้นล่าง
- ใช้ไฟฟ้าสำรองสำหรับระบบหลัก
- ใช้ระบบอพยพแนวดิ่ง (ขึ้นไปยังชั้นสูง)

แนวทางการฟื้นฟู

- ทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์ทุกระบบ
- ตรวจสอบระบบสุขาภิบาลและท่อทั้งหมด
- ตรวจสอบความชื้นสะสมในผนัง/ฝ้าเพดาน



ไฟไหม้ (Fire)

การเตรียมตัวรับมือ

- ติดตั้งระบบตรวจจับควัน (Smoke Detector) และ Sprinkler
- วางผังทางหนีไฟและฝึกซ้อมหนีไฟเป็นประจำ
- ใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็น fire-rated

ความเสียหายที่เกิดขึ้น

- ละลาย/ไหม้ของระบบ duct, ท่อน้ำ, สายไฟ
- กลไก HVAC ดูดควันเข้า Clean Room
- ระบบควบคุมพังจากความร้อน

การซ่อมแซม

- เปลี่ยนสายไฟ, duct, insulation ที่ไหม้
- ตรวจสอบและเปลี่ยนอุปกรณ์ fire damper, smoke detector
- ทดสอบระบบ HVAC ใหม่ทั้งหมด

การใช้งานขณะเกิดเหตุ

- ใช้ระบบดับเพลิงฉุกเฉิน, fire exit
- ปิดระบบลิฟต์และอพยพทางบันได
- ปิดระบบระบายอากาศ (เพื่อป้องกันการกระจายควัน)

แนวทางการฟื้นฟู

- ทำความสะอาดพื้นที่และระบบ HVAC อย่างละเอียด
- ตรวจสอบสารตกค้าง เช่น เขม่า ควัน สารเคมี
- ทดสอบระบบทั้งหมดใหม่ตามมาตรฐาน NFPA



ไฟฟ้าขัดข้อง / พลังงานขาดแคลน

✅ การเตรียมตัวรับมือ

- ติดตั้งเครื่อง **กำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator)**
- แบ่งโหลดไฟฟ้าออกเป็น **Critical / Non-Critical Loads**
- ติดตั้ง **UPS** สำหรับระบบสำคัญ เช่น server, แผนกผู้ป่วยวิกฤต (ICU), ห้องผ่าตัด

⚠️ ความเสียหายที่เกิดขึ้น

- ระบบหยุดทำงานกระทันหัน
- สูญเสียข้อมูลทางการแพทย์
- ผู้ป่วยใน ICU/OR เสี่ยงชีวิต

🛠️ การซ่อมแซม

- ตรวจสอบ ATS (Automatic Transfer Switch)
- เปลี่ยน Battery หรือ Inverter เสีย
- ซ่อมบำรุงระบบไฟสำรอง

🆘 การใช้งานขณะเกิดเหตุ

- ใช้ระบบ Generator สำรอง
- ลดภาระโหลดระบบไม่จำเป็น
- ดูแลผู้ป่วยวิกฤตอย่างใกล้ชิด

🔄 แนวทางการฟื้นฟู

- ตรวจสอบและทดสอบระบบจ่ายไฟใหม่ทั้งหมด
- ประเมินศักยภาพของ Generator และอัพเกรดหากจำเป็น
- จัดการอบรมพนักงานในการปฏิบัติงานแบบไม่มีระบบไฟ







บทที่ 12

งานระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล สิ่งแวดล้อม และระบบป้องกันอัคคีภัย กับการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพ

- แนวทางการออกแบบระบบสุขาภิบาลสำหรับสถานบริการสุขภาพ
- ระบบประปา
- ระบบระบายน้ำเสียและท่อระบายอากาศ
- ระบบระบายน้ำฝน
- ระบบน้ำร้อน
- ระบบน้ำเสียสำเร็จรูปประจำอาคาร
- การจัดการขยะมูลฝอย
- แนวทางการออกแบบระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย
- การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาล

แนวทางการออกแบบ ระบบสุขาภิบาล สำหรับสถานบริการสุขภาพ

เพื่อพัฒนาระบบสุขาภิบาลอาคารของสถานบริการสุขภาพภาครัฐให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลและเป็นปัจจุบัน มีมาตรฐานเดียวกันในการให้บริการสนับสนุนการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์และประชาชนผู้มาใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งคำนึกถึงความเหมาะสมในการออกแบบสำหรับการทำงานร่วมกับระบบเครื่องมือแพทย์ในปัจจุบันหรือฟังก์ชันของอาคารตรวจรักษาที่มีความเฉพาะเจาะจงในแต่ละด้านมากยิ่งขึ้น รวมถึงใช้เทคโนโลยีที่ส่งเสริมด้านการอนุรักษ์พลังงาน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

แนวทางในการออกแบบระบบสุขาภิบาลอาคารและการเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบระบบนั้น ให้ใช้มาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากลพร้อมทั้งคำนึงถึงความเหมาะสมสำหรับการใช้งานจริง โดยอ้างอิงรายละเอียดจากฉบับที่เป็นปัจจุบัน ดังต่อไปนี้

- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด
- การออกแบบระบบท่อภายในอาคาร วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- มาตรฐานการประปานครหลวง (กปน.)
- มาตรฐานการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.)
- มาตรฐานระบบท่อประปา กรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2551 มยผ.-3501-51
- มาตรฐานระบบท่อสุขาภิบาล กรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2551 มยผ.-3101-51
- มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย (มอก./TIS.)
- ANSI-American National Standard Institute
- ASTM-American Society of Testing Materials
- ASME-American Society of Mechanical Engineers
- ASPE-American Society of Plumbing Engineers
- AWWA – American Water Works Association
- NSPC-National Standard Plumbing Code
- NSF-National Sanitation Foundation
- ISO-International Organization for Standardization
- BS-British Standard
- EN-European Norm
- DIN-Deutsches Institut für Normung
- JIS-Japanese Industrial Standards
- NFPA-National Fire Protection Association
- UL- Underwriter's Laboratories Inc.
- FM-Factory Mutual
- NEMA-National Electrical Manufacturers Association
- IEC-The International Electrotechnical Commission

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบสุขาภิบาลอาคาร

น้ำประปา
น้ำดิบทั้งจากแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน ที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ จนมีคุณลักษณะเหมาะสมต่อการอุปโภคหรือบริโภค ตามมาตรฐานการประปานครหลวงหรือการประปาส่วนภูมิภาค และมีการสูบจ่ายเข้ามาใช้ในระบบท่อประปาของตัวอาคาร

ระบบสำรองน้ำประปา
ระบบที่มีการใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับกักเก็บน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภค/บริโภค ทั้งบนดิน ใต้ดิน หรือติดตั้งบนชั้นดาดฟ้าของตึก

ท่อประปา
ท่อสูบ-ส่งน้ำ และท่อแยกจ่ายน้ำ ที่ใช้ในงานระบบประปา

ท่อน้ำร้อน
ท่อที่ใช้สำหรับระบบส่งและหมุนเวียนน้ำร้อนจากระบบผลิตน้ำร้อนรวมไปใช้จ่ายภายในตัวอาคาร

น้ำเสีย
น้ำที่ผ่านการใช้แล้วทุกประเภท ทั้งที่มีกากปฏิกูลและไม่มีกากปฏิกูล

น้ำทิ้ง
น้ำจากอาคารที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแล้ว จนมีคุณภาพตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตามที่กฎหมายกำหนด ก่อนระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

ระบบท่อสุขาภิบาล หมายถึง
ท่อน้ำฝน ท่อน้ำทิ้ง ท่อส้วมและท่ออากาศ

ท่อส้วม/ท่อน้ำโสโครก (SOIL)
ท่อที่ระบายน้ำเสียจากโถปัสสาวะและโถส้วม

ท่อน้ำทิ้ง (WASTE)
ท่อที่ระบายน้ำทิ้งจากเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ยกเว้น โถปัสสาวะและโถส้วม

ท่อระบายอากาศ (VENT)
ท่ออากาศสำหรับเชื่อมต่อระบบท่อสุขาภิบาล ใช้สำหรับรักษาสมดุลแรงดันอากาศในระบบท่อสุขาภิบาลขณะมีการระบายน้ำภายในเส้นท่อ เพื่อป้องกันการเกิดกาลักน้ำในระบบดักกลิ่นของท่อระบายน้ำ

ท่อน้ำฝน
ท่อที่ใช้สำหรับรวบรวมระบายน้ำฝนออกจากตัวอาคาร ประกอบด้วยท่อแนวระดับ Rain Water และท่อรวบรวมน้ำฝนแนวดิ่ง Rain Leader

ระบบบำบัดน้ำเสีย
ระบบที่จัดให้มีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านการใช้งานแล้วให้มีคุณภาพเป็นน้ำทิ้งที่ดีขึ้น ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

แหล่งรองรับน้ำทิ้ง
ท่อระบายน้ำสาธารณะ คู คลอง แม่น้ำ ทะเล และแหล่งน้ำสาธารณะ

ที่พักรวมมูลฝอย
อุปกรณ์จัดเก็บหรือสถานที่ ที่ใช้สำหรับเก็บกักขยะมูลฝอย เพื่อรอการขนย้ายไปกำจัด

ระบบท่อยืน
ระบบท่อส่งน้ำดับเพลิงรวมถึงอุปกรณ์ประกอบระบบที่ใช้สำหรับการดับเพลิง

ข้อต่อ (Joint)
ส่วนประกอบที่ใช้ต่อท่อ หรือชิ้นส่วนที่ใช้ต่อท่อ ทั้งที่มีขนาดเดียวกันและต่างขนาดกันเข้าด้วยกัน ใช้เมื่อต้องการเปลี่ยนทิศทางในการวางท่อ ใช้อุดหรือครอบปลายท่อเมื่อการเดินท่อสิ้นสุดลง เช่น ข้อต่อตรง ข้อต่องอโค้ง ข้องอฉาก ข้อต่อลด ข้อต่อสามทาง และอื่น ๆ

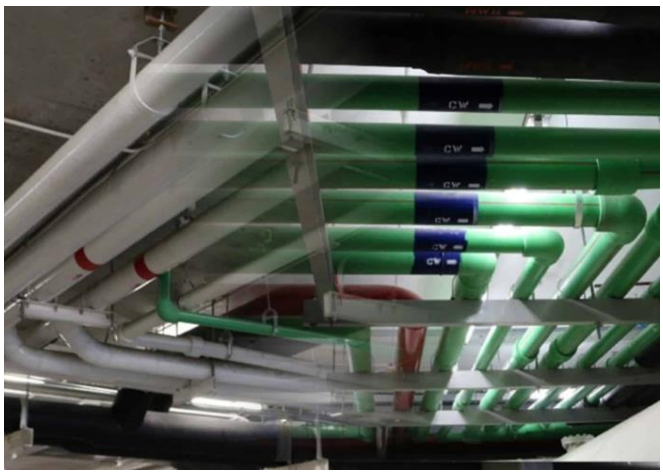
วาล์วหรือประตูน้ำและอุปกรณ์ประกอบท่อ
(Valves and Accessories)
อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อตรวจวัด ควบคุมปริมาณ ควบคุมแรงดัน ระบายแรงดัน ควบคุมอุณหภูมิ และทิศทางการไหลของน้ำประปา เช่น ประตูน้ำ วาล์วโกลบ วาล์วเข้ามุม วาล์วลดแรงดัน วาล์ระบายแรงดัน วาล์วผสม วาล์วเปิด-ปิดอัตโนมัติควบคุมด้วย Hydraulic มาตรวัดน้ำ และตัวกรองเศษเป็นต้น

การเชื่อมต่อแบบสวม (Push-on Joint)
การต่อท่อสองท่อนให้แน่นสนิทจนไม่สามารถรั่วซึมได้ โดยวิธีต่อสวมยึดด้วยกาวประสานท่อ แหวนยาง หรือท่อแบบปากระฆัง

การเชื่อมต่อแบบเชิงกล (Mechanical Joint)
การต่อท่อสองท่อให้แน่นสนิทจนไม่สามารถรั่วซึมได้ โดยวิธีทางกลในการยึดจับ เช่น การต่อท่อด้วยหน้าแปลนด้วยการขันเกลียว

การเชื่อม (Welding)
การต่อให้ติดกันโดยการหลอมละลายเนื้อวัสดุให้กลายเป็นเนื้อเดียวกัน พบได้ทั้งในการเชื่อมต่อท่อโลหะและท่อพอลิเมอร์บางประเภท

อุปกรณ์ข้อต่อเชิงกล (Mechanical Coupling)
อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อท่อเข้าด้วยกัน ซึ่งจะเป็นปลอกเหล็กที่มีเกลียวด้านในหรือมีบ่าประกบและมีอุปกรณ์ขันล็อค เป็นการเชื่อมต่อแบบเชิงกลชนิดหนึ่ง



การอ่านขนาดและพิกัดค่าทางเทคนิคของท่อ เช่น SDR, PN, CLASS เส้นผ่านศูนย์กลางและความหนาของท่อ

Standard Dimension Ratio (SDR) SDR = (เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก / ความหนาของท่อ) เป็นวิธีการบอกความหนาท่อที่นิยมใช้ในท่อพลาสติก เช่น SDR11 หมายความว่าท่อมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเป็น 11 เท่าของความหนา

ความหนาของท่อ Schedule Number

การระบุความหนาของท่อในปัจจุบัน นิยมระบุเป็นสเกดูล Schedule Number (SN) โดยเรียงจากบางไปหนา ได้ดังนี้ สเกดูล 5, 5S, 10, 10S, 20, 20S, 30, 40, 40S, 60, 80, 80S, 100, 120, 140 และ 160 สำหรับสเกดูล ที่มีอักษร S ตามหลังจะมีความหนาเป็นไปตามมาตรฐาน ASME B36.19M โดยจะใช้สำหรับท่อสเตนเลสเป็นหลัก

พิกัดความดันและอุณหภูมิ

ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่นำมาประกอบในระบบท่อในอุตสาหกรรม เช่น หน้าแปลน ข้องอ และ วาล์ว มักต้องการระบุพิกัดความดันและอุณหภูมิ

ชั้นความดัน Class

เป็นการระบุพิกัดตามมาตรฐานของ ASME/ANSI B16.5 ตามความดันของหน้าแปลนเหล็กเหนียว โดยใช้ตัวเลขแทนความดันในหน่วย psi คือ คลาส 125 150 300 400 600 900 1500 และ 2500 หน้าแปลนสำหรับเชื่อมต่อท่อขนาดเดียวกัน แต่คลาสต่างกันจะมีความหนาไม่เท่ากัน ความดันที่ชิ้นส่วนในแต่ละคลาส จะรับได้หรือไม่ได้เป็นไปตามตัวเลขคลาสโดยตรง แต่ขึ้นกับอุณหภูมิใช้งานและชนิดของวัสดุที่ใช้

ระบบ Pression Nominal หรือ Pressure nominal (PN)

ตามมาตรฐาน ISO 7005 (DIN) ซึ่งระบุพิกัดความดันด้วยตัวเลขที่เป็นค่าประมาณของความดันที่รับได้ในหน่วยบาร์ เช่น PN6 PN10 PN16 PN25 PN40 PN63 PN100 PN160 PN250 และ PN320 มาตรฐาน JIS B 2220 ระบุพิกัดความดันแบบเดียวกับระบบ PN แต่ลงท้ายด้วยอักษร K (kg/cm2) เช่น 5K 10K 16K 20K 30K 40K และ 63K ความสัมพันธ์ของระบบคลาส และ ระบบ PN สำหรับหน้าแปลน แสดงในตารางโดยตัวเลข

ASME/ANSI Flange Class (psi)	150	300	400	600	900	1500	2500
ISO/DIN Flange Pressure Nominal (PN) (bars)	20	50	68	110	150	260	420



อุปกรณ์ที่ใช้ในงานสุขาภิบาล

หมวดวัสดุประเภทท่อ

- **ท่อเหล็กกล้าชนิดอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe)** ทำมาจากเหล็กเหนียวอาบสังกะสีทั้งด้านนอกและด้านในเพื่อป้องกันสนิม มีความแข็งแรงมากกว่าท่อชนิด อื่น ๆ แต่มีข้อเสียคือตะกรันจับได้ง่าย

- **ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe)** ทำขึ้นจากเหล็กผสมคาร์บอน จึงมีความแข็งแต่เปราะ มีขนาดเป็น 2 ขนาดคือกลุ่มขนาดเล็ก ø 2"-4" และ ขนาดใหญ่ ø 100 มิลลิเมตร ขึ้นไป ขนาดเล็ก อาบยางมะตอย เพื่อป้องกันสนิมใช้เป็นท่อระบายน้ำโสโครก ตอนปลายท่อบานขยายออกเป็นปากระฆังเพื่อรับปลายท่อที่จะมาต่ออีกด้าน

- **ท่อพีอี (Polyethylene Pipe)** เป็นท่อพลาสติกที่ผลิตจากเม็ดพลาสติกประเภท Polyethylene โดยทั่วไปใช้ในระบบน้ำประปา ระบบชลประทาน ท่อร้อยสายไฟ ระบบรวบรวมน้ำเสีย มีทั้งชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) รับแรงดันได้สูงใช้กับงานท่อส่งน้ำประปา ท่อชลประทาน ท่อส่งน้ำใต้ทะเลหรือท่อน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรม และความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ใช้กับท่อในงานเกษตรกรรม

- **ท่อ HDPE (High- Density Polyethylene)** ผลิตจากพลาสติกพอลิเอทิบีนความหนาแน่นสูง มีความยืดหยุ่นสูง แข็งแรง ทนต่อแรงดัน และสารเคมีได้ดี นิยมใช้ในระบบประปา ระบบชลประทาน ระบบระบายน้ำ และท่อร้อยสายไฟใต้ดิน

- **ท่อพีวีซี (Polyvinyl Chloride)** ทำจากพลาสติกพอลีไวนิลคลอไรด์ แข็งแรง น้ำหนักเบา ใช้งานง่าย นิยมใช้ในระบบประปา

ภายในบ้าน ระบบระบายน้ำ ท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำเสีย และงานอุตสาหกรรมทั่วไป

- **ท่อพีพี (Polypropylene)** ผลิตจากพลาสติกพอลิโพรพิลีน มีคุณสมบัติเฉพาะในการทนต่อความร้อน สารเคมี และความเป็นกรด-ด่าง เหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรม เช่น ระบบท่อน้ำร้อน ท่อเคมี ท่อในโรงอาหารหรือโรงงานผลิตยา

- **ท่อพีพีอาร์ (Polypropylene Random Copolymer)** เป็นพลาสติกคุณภาพสูงชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพที่เหมาะกับการใช้ในงานระบบท่อน้ำประปา น้ำอุ่น และท่อน้ำร้อน โดยมีชนิดที่เสริม Fiber Composite ลดการขยายตัวตามอุณหภูมิของท่อและรับแรงดันได้ดี สามารถติดตั้งร่วมกับท่อชนิดอื่นได้ตามลักษณะงาน การต่อท่อสามารถใช้วิธีเชื่อมต่อกับข้อต่อด้วยความร้อน แบบเชื่อมสอด Socket Fusion, เชื่อมชน Butt Fusion หรือ เชื่อมร้อนด้วยขดลวดไฟฟ้าภายใน Electro Fusion ในระบบท่อน้ำร้อนจะต้องเผื่อระยะเชื่อมต่อ Expansion Loop ที่เหมาะสมตามมาตรฐานผู้ผลิตท่อด้วย

- **ท่อพีบี (Polybutylene)** ผลิตจากเรซินโพลิบิวทิลีน (PB-1) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 910-2532 มีคุณสมบัติในการอ่อนตัว ยืดหยุ่นได้ ทนการยืดตัว ทนแรงดันได้สูง สามารถใช้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร อีกทั้งยังมีอายุการใช้งานยาวนาน ระบบข้อต่อของท่อพีบี สามารถทนแรงดันได้สูง มีให้เลือกใช้เป็นท่อน้ำประปา เชื่อมต่อได้ทั้งแบบ Socket Fusion และข้อต่อเกลียว





หมวดวัสดุประเภทวาล์ว

- **ประตูน้ำ/เกทวาล์ว (Gate Valve)** วาล์วชนิดที่ใช้กลไกประตูหรือลิ่ม เพื่อควบคุมการไหลของของไหล ประกอบด้วยประตูรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือวงกลมที่เลื่อนขึ้นและลงภายในตัววาล์วเพื่อควบคุมการไหล

- **โกลบวาล์ว (Globe valve)** ใช้ควบคุมปริมาณการไหลของของเหลว ลักษณะการทำงาน คือ เวลาเปิดหรือปิดวาล์ว ลิ้นวาล์วจะทำหน้าที่เลื่อนขึ้นหรือลงในทิศทางที่เข้าหาบ่าวาล์ว ของเหลวที่ไหลผ่านตัววาล์ว จะมีการหักเลี้ยวทำให้แรงดันของของเหลวลดลง ทำให้สามารถควบคุมปริมาณการไหลได้ ในการใช้งานต้องคำนึงถึง Pressure Lost

- **บอลวาล์ว (Ball Valve)** ใช้เปิด-ปิดที่ใช้ควบคุมการไหลของของเหลว ลักษณะประตูน้ำจะคล้ายกับลูกบอลทรงกลมอยู่ตรงกลางปิดกันหรือเปิดระบายให้น้ำไหลผ่าน

- **วาล์วปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve)** ทำหน้าที่เปิด-ปิด หรือปรับอัตราการไหลของของเหลว ใช้ในระบบน้ำดีหรือน้ำเสียขนาดใหญ่ สามารถควบคุมองศาการเปิดได้ ทำให้ไม่ต้องเปิดหรือปิดจนสุด มีน้ำหนักเบาเมื่อเทียบกับวาล์วประเภทอื่น ๆ มีความทนทานและไม่ต้องการการบำรุงรักษามาก

- **วาล์ควบคุมทิศทางการไหลหรือวาล์วกันย้อน (Check Valve)** ควบคุมทิศทางให้ของเหลวไหลไปตามทิศทางที่กำหนดเพื่อป้องกัน

ไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับ ใช้ในระบบท่อส่งน้ำดี น้ำเสีย และระบบเครื่องสูบน้ำ

- **วาล์วลูกลอย (Float Valve)** ควบคุมระดับน้ำในถังสำรองน้ำ โดยเปิด -ปิดอัตโนมัติตามระดับน้ำ ใช้ในถังสำรองน้ำบนดาดฟ้า หรือใต้ดิน มีทั้งชนิด Float Ball Valve และแบบ Hydraulic Control Valve

- **วาล์วกระบังลม (Diaphragm Valve)** ควบคุมการไหลของของเหลวด้วยแผ่นยางยืดหยุ่น (กระบังลม) ใช้ในระบบที่ต้องการความสะอาดสูง

- **วาล์วระบายแรงดัน (Pressure Relief Valve)** ป้องกันไม่ให้แรงดันภายในระบบเกินกว่าค่าที่กำหนด โดยการเปิดออกเพื่อระบายน้ำหรือไอน้ำ เมื่อความดันสูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ แล้วปิดอัตโนมัติเมื่อแรงดันกลับสู่ปกติ

- **วาล์วลดความดัน (Pressure Reducing Valve: PRV)** เพื่อควบคุมแรงดันขาออกของของไหล ให้คงที่และเหมาะสม ใช้ในระบบประปาในอาคารที่มีแรงดันจากเครื่องสูบน้ำหรือถังสูงเกินความจำเป็น และอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภัณฑ์ ประตูน้ำ และข้อต่อในระบบท่อส่งน้ำได้ โดยปกติการใช้ PRV. แรงดันเขาเข้าและขาออกควรต่างกันไม่เกิน 3 เท่า กรณีที่แรงดันเกินจะต้องมีการต่ออนุกรมกัน 2 ชุด



หมวดเครื่องสูบน้ำ

- **เครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง (Centrifugal Pump)** เป็นเครื่องสูบน้ำที่อาศัยหลักการแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Force) ในการส่งของเหลว โดยเมื่อใบพัด (Impeller) หมุนจะทำให้ของเหลวถูกเหวี่ยงออกจากศูนย์กลางไปยังรอบนอกของตัวเรือนเครื่องสูบ เกิดเป็นแรงดันและไหลออกไปยังฝั่งท่อส่งน้ำ ภายในตัวเรือนเครื่องสูบน้ำจะเกิดแรงดันลดต่ำลง ทำให้น้ำฝั่งด้านสูบของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำไหลเข้ามาแทนที่

- **เครื่องสูบน้ำแบบจุ่ม (Submersible Pump)** เป็นเครื่องสูบน้ำที่ออกแบบให้ทำงานใต้น้ำ ทั้งตัวเรือนเครื่องสูบและมอเตอร์ขับจะแช่อยู่ในของเหลวที่ต้องการสูบ โดยปิดผนึกอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันน้ำเข้าไปทำความเสียหายแก่ตัวมอเตอร์ขับ

- **เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Booster Pump)** เป็นเครื่องสูบน้ำที่ใช้ในระบบประปาหรือระบบส่งน้ำ เพื่อเพิ่มแรงดันให้น้ำสามารถไหลไปถึงปลายทางได้เพียงพอ และมีแรงดันที่เหมาะสมต่อการใช้งานของสุขภัณฑ์มักใช้ในอาคารสูง สถานบริการสุขภาพ โรงแรม ในบริเวณที่ชั้นบนมีแรงดันน้ำจากระบบจ่ายน้ำแบบปล่อยตามแรงโน้มถ่วงยังมีแรงดันไม่เพียงพอ

- **เครื่องสูบ-ส่งน้ำประปา (Cold Water Transfer Pump)** เป็นเครื่องสูบน้ำที่ใช้สำหรับถ่ายเทของเหลวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เช่น จากถังสำรองน้ำใต้ดินไปยังถังสำรองน้ำชั้นดาดฟ้า



หมวดอุปกรณ์ประกอบระบบอื่น ๆ

- **ตัวกรองเศษ (Wye /Y-Strainer)** มีหน้าที่กรองเศษตะกอนหรือเศษวัสดุที่มีอยู่ในท่อ ที่เข้าไปอยู่ในท่อระหว่างการติดตั้งและการสะสมของเศษตะกอน นิยมใช้ในระบบประปา เพื่อป้องกันความเสียหายของ มาตรวัดน้ำ วาล์ว และใบพัดเครื่องสูบน้ำ ที่เกิดจากเศษตะกอนต่าง ๆ

- **อุปกรณ์วัดความดัน (Pressure Gauge)** อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดแรงดัน โดยอุปกรณ์สามารถที่จะระบุค่าแรงดันออกมาในหน่วยต่าง ๆ ได้ มีหลายชนิดทั้งแบบธรรมดา, น้ำมัน และดิจิตอล แต่ที่นิยมใช้กันคือ เกจวัดความดันแบบธรรมดา (Dry pressure gauge) และแบบมีน้ำมัน (Oil Pressure gauge) สำหรับแบบ Digital จะมีราคาค่อนข้างสูง

- **มาตรวัดน้ำ (Water Meter)** อุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านในระบบท่อ โดยแสดงผลเป็นหน่วยลูกบาศก์เมตร (m^3) หรือลิตร เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำและค่าใช้จ่าย หรือประเมินการใช้น้ำในระบบผลิตน้ำประปา

- **หม้อลมหรือช่องอากาศ (Air Chamber)** ทำหน้าที่ดูดซับการกระแทกของน้ำ (Water Hammer) ที่เกิดเมื่อมีการเปิด-ปิดประตูน้ำกระทันหัน เป็นท่อที่มีลักษณะการติดตั้งในแนวตั้ง มีการกักอากาศไว้ภายใน ติดตั้งใกล้วาล์วหรือจุดที่ใช้เปิด-ปิดน้ำบ่อย เช่น หลังโถสุขภัณฑ์ โดยการติดตั้งขนาดท่อ Air Chamber จะต้องไม่เล็กกว่าขนาดท่อที่เชื่อมต่อ แต่ไม่เล็กกว่า 3/4 นิ้ว ความยาวส่วน Chamber ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และการติดตั้งต้องอยู่สูงกว่าจุดจ่ายน้ำ ในกรณีอากาศหมดไปจากท่อ Chamber สามารถเปิดวาล์วไล่น้ำออกไปเพื่อให้มีอากาศเข้ามาแทนที่ใหม่ได้

- **อุปกรณ์ป้องกันค้อนน้ำ (Water Hammer Arrestor)** ทำหน้าที่ดูดซับการกระแทกของน้ำ (Water Hammer) เช่นเดียวกับ Air Chamber มีลักษณะเป็นกระบอก และมียาง Diaphragm กั้นส่วนของเหลวและอากาศภายใน ในการใช้งานจำต้องคำนึงถึงขนาดท่อและ Fixture Unit ตามที่ผู้ผลิตอุปกรณ์แนะนำ

แนวทางพิจารณาการออกแบบระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

แนวทางการออกแบบระบบสุขาภิบาลในอาคาร

มีแนวทางการออกแบบดังนี้

- การออกแบบระบบประปาให้แก่อาคาร ต้องออกแบบให้เพียงพอต่อการใช้สอย โดยมีความดันและอัตราการไหลอย่างเหมาะสม
- ความดันของเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ต้องการเพื่อการทำงานอย่างเหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.35 – 1.4 bar (5-20 psi)
- การเลือกชนิดของวัสดุท่อ อุปกรณ์ท่อ และส่วนประกอบท่อให้เหมาะสมกับท่อแต่ละประเภท โดยพิจารณาถึงชนิด วัสดุและคุณสมบัติของท่อ อุณหภูมิ ความดัน ชนิดของของไหล สภาพแวดล้อม และแรงต่าง ๆ ที่กระทำกับท่อตามมอก. เป็นหลัก ยกเว้นท่อบางชนิดที่ยังไม่มีมอก.บังคับหรือมีผลิตน้อยกว่า 3 ยี่ห้อ ให้บริษัทอ้างอิงมาตรฐานต่างประเทศแทน
- ขนาดของท่อจ่ายน้ำจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอกับจำนวนสุขภัณฑ์ ปริมาณการจ่ายน้ำ และแรงดันสูญเสียเหมาะสมตามการออกแบบทางหลักวิศวกรรม
- ระบบท่อน้ำเสียและท่อน้ำโสโครก ควรได้รับการออกแบบและติดตั้งเพื่อป้องกันมิให้เกิดการอุดตันได้ง่ายและควรติดตั้งช่องล้างท่อ (Cleanout) อย่างเหมาะสมและเพียงพอ
- ท่อและข้อต่อของระบบท่อต้องไม่รั่วซึม และต้องทำการทดสอบด้วยความดันที่เหมาะสมกับประเภทระบบท่อ เพื่อตรวจหารอยรั่วก่อนใช้งาน
- ต้องมีวาล์วเปิด-ปิด แยก Zone เพื่อควบคุมอัตราการไหล และเพื่อการบำรุงรักษาระบบท่อภายในอาคาร
- ท่อน้ำใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง เป็นระยะไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร แต่จะต้องอยู่ต่ำกว่าระบบท่อร้อยสายไฟฟ้า



- ต้องเผื่อช่องว่างระหว่างท่อน้ำและอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ไว้ให้เพียงพอสำหรับการเข้าไปบำรุงรักษา ช่องว่าง เหนือท่อน้ำ
- ช่องเปิดเหนือฝ้า สำหรับการเข้าไปบำรุงรักษาระบบท่อจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x0.60 เมตร และลักษณะการติดตั้งวาล์วจะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้ก้านวาล์วกีดขวางทางขึ้นช่องเปิดสำหรับบำรุงรักษา
- การติดตั้งอุปกรณ์จะต้องจัดให้มีระยะพอเพียง สำหรับนำอุปกรณ์ต่าง ๆ ออกมาซ่อมแซมได้
- การเดินระบบท่อสุขาภิบาลในอาคารทั้งน้ำดี น้ำเสีย และน้ำฝน จะต้องไม่เดินผ่านห้องระบบไฟฟ้า และห้องผ่าตัด
- ขนาดท่อระบายน้ำโสโครกต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร การเดินท่อแนวระดับภายในตัวอาคารต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 เพื่อให้ความเร็วของน้ำในท่อไม่ต่ำกว่า 0.6 m/s เพื่อลดโอกาสการตกตะกอนในเส้นท่อ และควรหลีกเลี่ยงการออกแบบที่มีจุดหักเลี้ยวมากเกินไปเพื่อลดโอกาสเกิดการอุดตันในเส้นท่อ
- ท่อระบายน้ำทิ้งต้องมีการต่อท่อระบายอากาศ เพื่อรักษาแรงดันภายในระบบท่อระบายน้ำ ท่ออากาศควรต่อออกไปนอกอาคารและให้สูงกว่าอาคารอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร หรือยื่นออกไปนอกอาคารเหนือชายคา เพื่อไม่ให้มีกลิ่นรบกวนผู้ใช้งานอาคาร
- สุขภัณฑ์ที่ต่อกับท่อระบายน้ำทิ้ง ต้องติดตั้งที่ดักกลิ่นหรือ P-Trap ซึ่งมีน้ำขังระหว่างท่อกับตัวสุขภัณฑ์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์จากระบบท่อ โดยที่ดักกลิ่นที่ดีต้องมีคุณสมบัติหลักคือสามารถกักขังน้ำได้พอประมาณและมีจุดที่สามารถถอดล้างเศษออกได้สะดวก
- ควรออกแบบให้มีช่องล้างท่อ (Clean Out) เป็นช่องที่ต่อกับท่อระบายน้ำสามารถเปิดเพื่อทำความสะอาดเมื่อเกิดการอุดตันขึ้นภายในท่อ ควรให้มีทุกจุดของท่อระบายน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหล 90 องศา หากขนาดท่อระบายน้ำมีขนาดเล็กกว่า 100 มิลลิเมตร ควรให้มีช่องล้างท่อหนึ่งช่องต่อความท่อไม่เกิน 15.00 เมตร
- ระบบระบายน้ำฝนในอาคารต้องจัดให้มีช่องระบายน้ำฝน (Roof Drian) บนชั้นหลังคา และช่องระบายน้ำที่พื้น (Floor Drian) หรือช่องระบายน้ำทางด้านข้างของผนัง (Scupper Drain) สำหรับระเบียงให้ครอบคลุมพื้นที่รับน้ำฝน เพื่อให้สามารถบริหารจัดการน้ำฝนได้

- การติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับอาคารพักอาศัย ที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป แต่ไม่เกิน 23 ชั้น กำหนดให้ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่ง จำนวน 1 เครื่อง ต่อพื้นที่ 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45.00 เมตร ภายในอาคารติดตั้งตู้ฉีดน้ำดับเพลิง (FHC) จำนวน 1 ชุด ต่อชั้นทุกชั้น ทั้งนี้ให้คำนึงถึงระยะการเข้าถึงตู้ และฟังก์ชันของตัวอาคารด้วย
- ขนาดของทางระบายน้ำนอกอาคารต้องมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำทิ้งของอาคารนั้น โดยถ้าเป็นทางระบายน้ำแบบท่อปิดต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร โดยต้องมีบ่อพักสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกมุมเลี้ยวและทุกระยะไม่เกิน 12.00 เมตร หรือทุกระยะไม่เกิน 24.00 เมตร ถ้าทางระบายน้ำแบบท่อปิดนั้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไป ในกรณีที่เป็นทางระบายน้ำแบบอื่นต้องมีความกว้างภายในที่ขอบบนสุดไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
- ท่อระบายอากาศของระบบท่อสุขาภิบาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 40 มิลลิเมตร หรือไม่เล็กกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดท่อสุขาภิบาล
- พื้นห้องน้ำและห้องส้วมมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 และมีจุดระบายน้ำทิ้งอยู่ในตำแหน่งต่ำสุดบนพื้นห้อง



ระบบประปา

ระบบท่อที่ใช้งานในการลำเลียงน้ำสะอาดไปใช้งานตามจุดต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบน้ำประปาสำหรับห้องน้ำ ห้องครัว ห้องซักล้าง หรือระบบน้ำดับเพลิงภายในอาคาร เป็นต้น การออกแบบท่อต้องได้รับการออกแบบให้มีการไหลและความดันที่สามารถจ่ายให้กับสุขภัณฑ์อย่างเพียงพอ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบขนาดท่อ ประกอบด้วย

- ความดันของแหล่งน้ำที่ได้จากระบบจ่ายน้ำประปา เครื่องสูบน้ำหรือแหล่งน้ำสาธารณะ
- อัตราการไหลและความดันที่ต้องการของเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์แต่ละชนิดโดยตรวจสอบจากแค็ตตาล็อกของผู้ผลิต
- ความดันลดภายในเส้นท่อเนื่องจากแรงเสียดทานและความยาวของระบบท่อส่งน้ำไปยังสุขภัณฑ์ที่อยู่ไกลที่สุด
- ความเร็วที่เหมาะสมของน้ำภายในท่อที่ใช้ในการออกแบบ และผลต่อการสึกกร่อนของอุปกรณ์ประกอบระบบท่อ
- อัตราความต้องการใช้น้ำของระบบทั้งหมด



การหาขนาดท่อน้ำประปา

- รวมจำนวนหน่วยสุขภัณฑ์ของท่อเมนหรือท่อแยกที่ต้องการ
- หาอัตราความต้องการน้ำสูงสุด ที่อาจเป็นไปได้จาก Hunter' Curve โดยแยกเป็น Flash Valve หรือ Flash Tank
- หาขนาดท่อเมนหรือท่อแยก โดยให้ความเร็วของน้ำภายในท่อไม่เกิน 3 เมตรต่อวินาที ความเร็วของน้ำภายในท่อที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 1.2 – 2.4 เมตรต่อวินาที
- หาขนาดของท่อย่อยโดยการอ่านจากกราฟ Hunter's Curve ตามหนังสือแนวทางการออกแบบระบบท่อ วสท. ขนาดของท่อที่ต่อเข้ากับสุขภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ
- คำนวณหาความดันลดสูงสุดของท่อเมนหรือท่อแยก โดยทั่วไปแล้วความดันลดสูงสุดจะอยู่ที่ท่อแยกที่จ่ายให้กับสุขภัณฑ์ที่ไกลจากแหล่งจ่ายความดันของน้ำที่สุด
  - การคำนวณปริมาณความต้องการน้ำสูงสุดตามประเภทเครื่องสุขภัณฑ์ หาจากจำนวน Fixture Unit แล้วนำไปหาอัตราความต้องการใช้น้ำตามตาราง Hunter's Curve
  - การหาอัตราความต้องการใช้น้ำจากประเภทของพื้นที่ใช้สอยของอาคาร โดยเกณฑ์การประเมินน้ำใช้จากพื้นที่ใช้สอยอาคารสามารถแยกตามประเภทของอาคารได้ดังนี้

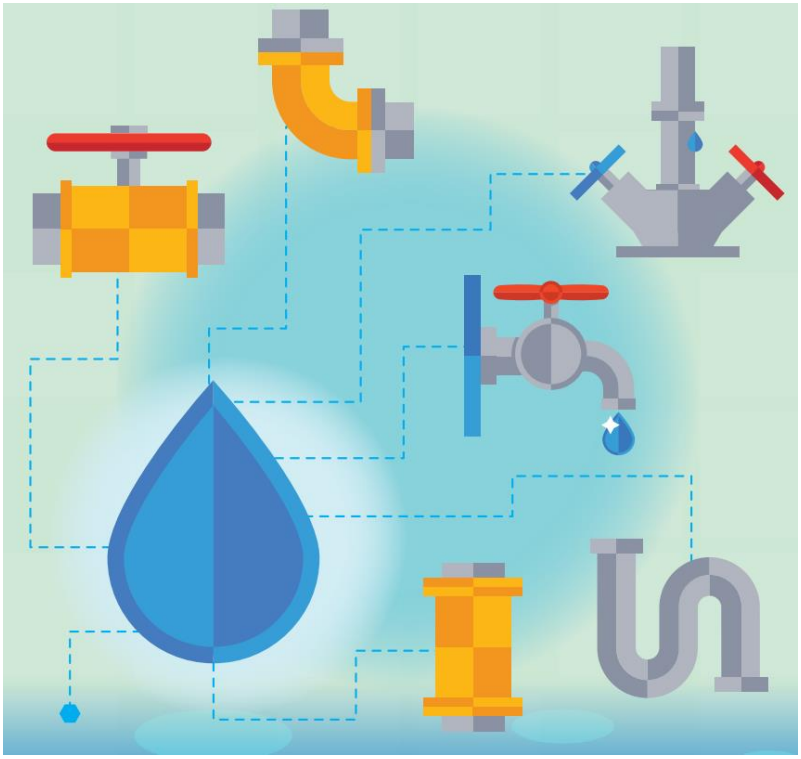
สถานบริการสุขภาพ	600 – 1200 ลิตร/เตียง/วัน
โรงซักรีด	20 – 40 ลิตร/ผ้า 1 กิโลกรัม
อาคารสำนักงาน	40 -75 ลิตร/คน/วัน
อาคารอยู่อาศัย	100 – 300 ลิตร/คน/วัน

ในการออกแบบอาคารประเภทที่อยู่อาศัย ให้คิดอัตราความต้องการใช้น้ำประมาณ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน ส่วนปริมาณความต้องการใช้น้ำสำหรับสถานบริการสุขภาพ ประมาณ 1,000 ลิตรต่อเตียงต่อวัน

อุปกรณ์ของระบบประปาและการติดตั้ง

วัสดุท่อระบบประปา ที่นิยมใช้มีดังนี้

- ท่อพีวีซี (PVC)
- ท่อพีบี (PB)
- ท่อพีพีอาร์ (PP-R)
- ท่อ HDPE
- ท่อ Stainless Steel
- ท่อเหล็กอาบสังกะสี (GSP)



วาล์วและอุปกรณ์ในระบบประปา ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- มาตรวัดน้ำ (Water Meter) สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำประปา
- Gate Valve สำหรับควรคุมการเปิด-ปิด ของน้ำประปา
- Ball Valve สำหรับควบคุมอัตราการไหลของน้ำประปา
- Butterfly Valve สำหรับควบคุมอัตราการไหล
- Check Valve วาล์วกันกลับ เป็นวาล์วทำหน้าที่บังคับให้การไหลเป็นไปในทิศทางเดียว ไม่เกิดการไหลย้อนกลับ
- Stop Valve คือ วาล์วเปิด-ปิดน้ำชนิดหนึ่ง ซึ่งควรติดตั้งไว้ก่อนที่จะต่อท่อน้ำประปา เข้ากับสุขภัณฑ์ต่าง ๆ
- OS & Y Gate Valve เป็นวาล์วประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับควบคุมการเปิด- ปิดของของไหล

- Float Valve เป็นวาล์วที่ใช้ลูกลอยเป็นตัวตรวจเช็คระดับน้ำหรือของเหลวเพื่อควบคุมการทำงานเปิด-ปิดของวาล์ว
- Y- Strainer หรือที่ดักเศษผง
- Flex Rubber ข้อต่อยางยืดหยุ่น ช่วยลดแรงสั่นสะเทือนและการเคลื่อนตัวของท่อในระบบท่อต่าง ๆ

การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบประปา เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ มาตรวัดความดัน จะต้องติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนใหม่ได้ง่าย ตามมาตรฐานการติดตั้งท่อประปา มยผ.3501-51

ตู้ควบคุมระบบเครื่องสูบน้ำประปา ผลิตด้วยวัสดุเหล็กรีดเย็นเบอร์ #16 เคลือบสี สามารถกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าในตู้ได้ มีกุญแจล็อค ภายในบรรจุเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อควบคุมเครื่องสูบน้ำ ซึ่งจะต้องมีฟังก์ชันการใช้งานและอุปกรณ์สำหรับควบคุมเครื่องสูบน้ำ ดังนี้

- มีหลอดไฟแสดงสถานะกระแสไฟฟ้า
- จะต้องมี VOLT METER, AMP METER วัดค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้าที่เข้ามายังระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ
- มีอุปกรณ์ป้องกัน MOTOR เสียหาย
- การ START ของ MOTOR เป็นแบบ STAR-DELTA หรือ DIRECT-ON-LINE ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- การสูบน้ำควบคุมด้วยปริมาณน้ำในถังชั้นดาดฟ้า โดยใช้ ELECTROD SWITCH

การทำงานสามารเลือกได้ ให้เป็นแบบ MANUAL หรือ AUTOMATIC โดยที่แบบ MANUAL จะต้องสามารถเลือกเดินเครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 หรือตัวที่ 2 ได้ และแบบ AUTOMATIC เครื่องสูบน้ำจะทำงานโดยอัตโนมัติ โดยจะสลับกันทำงานกันทีละครั้งหรือสามารถทำงานพร้อมกันได้

หลักการออกแบบระบบประปา

- การหาขนาดท่อประปาให้ใช้สมการของ Hazen-Williams ด้วยค่าอัตราไหลของน้ำประปาที่เป็นค่าอัตราความต้องการน้ำสูงสุดที่เป็นไปได้
- ท่อประปาจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะจ่ายน้ำให้กับอาคาร ในขณะที่มีความต้องการน้ำใช้สูงสุดและจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และไม่เล็กกว่าขนาดท่อประปาที่ต่อเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ

- ถังสำรองน้ำต้องมีขนาดความจุที่เหมาะสม เพียงพอต่อการใช้งาน ซึ่งโดยทั่วไปต้องมีขนาดความจุสำรองน้ำไว้ใช้ได้ไม่น้อยกว่า 1 วัน สำหรับอาคารพักอาศัย และสำหรับอาคารตรวจรักษา ควรมีขนาดความจุสำรองน้ำไว้ใช้ได้ประมาณ 2-3 วัน สำหรับปริมาตรถังสำรองน้ำดาดฟ้าและถังสำรองน้ำใต้ดินรวมกัน
- การติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำในระบบ ควรเลือกกำลังที่เหมาะสม ไม่เล็กและไม่ใหญ่จนเกินไป ติดตั้งให้สูบน้ำจากถังสำรองน้ำเพื่อจ่ายใช้ภายในอาคาร ห้ามสูบจากท่อจ่ายน้ำของการประปาโดยตรง
- ท่อน้ำประปาภายนอกอาคารนิยมใช้ท่อพอลิเมอร์ เช่น ท่อ HDPE หรือ ท่อ PB เนื่องจากมีความยืดหยุ่นหรือทนต่อการดัดงอได้ หรืออาจผสมกันทั้งท่อโลหะและท่อพอลิเมอร์ได้ โดยใช้ท่อโลหะเป็นท่อประธานเพื่อรับแรงดันสูง และท่อพอลิเมอร์สำหรับใช้เป็นท่อแยกจ่ายเข้าสุขภัณฑ์ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงลักษณะการติดตั้งและโอกาสการเกิดสนิมของวัสดุท่อ
- หากเดินท่อมีระยะไกลหรือมีจุดจ่ายน้ำหลายจุด ต้องมีวาล์วควบคุมเปิด–ปิด แบ่งเป็น Zone เพื่อให้สะดวกต่อการบำรุงรักษาระบบท่อ
- ในการออกแบบระบบท่อ ความเร็วของน้ำภายในท่อควรอยู่ระหว่าง 1.2 – 2.4 เมตร/วินาที (4 – 8 ฟุต/วินาที) และความเร็วของน้ำควรไม่เกิน 3 เมตร/วินาที เพื่อป้องกันการเกิดเสียงดังและลดการสึกกร่อนของวัสดุท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
- ต้องจัดให้มีถังสำรองน้ำที่สามารถจ่ายน้ำในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ต้องมีระบบท่อจ่ายน้ำประปาที่มีแรงดันน้ำในท่อจ่ายน้ำและปริมาณน้ำประปาดังต่อไปนี้
  (1) แรงดันน้ำในระบบท่อจ่ายน้ำที่จุดน้ำเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ต้องมีแรงดันในชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.1 เมกะปาสกาลเมตร (1 BAR)
  (2) ปริมาณการใช้น้ำสำหรับจ่ายให้ผู้ใช้น้ำทั้งอาคารสำหรับประเภทเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ตามมาตรฐาน วสท. กำหนด
- หน่วยสุขภัณฑ์ หมายความว่า ตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณการใช้น้ำหรือการระบายน้ำเปรียบเทียบกันระหว่างสุขภัณฑ์ต่างชนิดกัน
- ระบบท่อจ่ายน้ำต้องมีวิธีป้องกันไม่ให้สิ่งปนเปื้อนจากภายนอกเข้าไปในท่อจ่ายน้ำได้
- ในกรณีที่ระบบท่อจ่ายน้ำแยกกันระหว่างน้ำดื่มกับน้ำใช้ ต้องแยกชนิดของท่อจ่ายน้ำให้ชัดเจน ห้ามต่อท่อจ่ายน้ำทั้งสองระบบเข้าด้วยกัน
- การเลือกใช้ขนาดท่อและ Class ความหนาของท่อประปา ขึ้นอยู่กับวัสดุของท่อแต่ละประเภท และลักษณะการใช้งานของท่อส่งน้ำ

- การหาขนาดท่อที่ใช้ความเร็วน้ำในเส้นท่อ อัตราการไหลและความดันลดที่เกิดขึ้น สามารถอ่านจากได้จากกราฟ ตาราง หรือรายการคำนวณ ที่แสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของ เครื่องสูบน้ำ วัสดุอุปกรณ์นั้นของผู้ผลิตและได้การรับรองมาตรฐานตามหลักวิชาการ



การกระแทกของน้ำ (Water Hammer)

เกิดจากการที่น้ำไหลในท่ออย่างรวดเร็วและถูกหยุดอย่างกะทันหัน เช่น การปิดประตูน้ำ (Gate Valve) อย่างกระทันหัน น้ำที่ไหลมาและถูกหยุดอย่างกระทันหันจะกระจายแรงไปตามเส้นท่อทำให้เกิดแรงกระแทกต่อข้อต่อ ข้อเลี้ยว และอุปกรณ์ประกอบท่อต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ท่อน้ำและอุปกรณ์เกิดความเสียหายและทำให้เกิดเสียงดังได้ ถ้าหากมากเกินกว่าความสามารถของวัสดุท่อจะทนได้ จะทำให้ท่อเกิดการแตก หรือทำให้อุปกรณ์เสียหายอย่างรุนแรงขึ้นได้ ระดับความเสียหายเนื่องจากการกระแทกของน้ำ ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของท่อ ความเร็วของการไหล อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วการไหล ลักษณะการจับยึดท่อของวัสดุรองรับท่อที่ติดตั้งไว้ และอุปกรณ์ป้องกันแรงกระแทกของน้ำที่ติดตั้งไว้ในระบบท่อจ่ายน้ำประปา

การป้องกันแรงกระแทกของน้ำ

การป้องกันการเกิด Water Hammer ควรมีอุปกรณ์ช่วยป้องกันโดยการติดตั้งช่องอากาศ (Air Chamber) เข้ากับระบบท่อน้ำส่วนที่จ่ายให้สุขภัณฑ์ เพื่อดูดซับแรงกระแทก การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการกระแทกของน้ำ มีดังนี้

- การติดตั้งหม้อลม (Air Chamber) ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่ต่อกับเครื่องสุขภัณฑ์ หม้อลมจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่จะแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น และจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) และมีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร โดยต่อท่อขึ้นไปในแนวดิ่งแล้วปิดด้วย Pipe Cap

- ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงกระแทก (Water Hammer Arrestor: WHA): เป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายกระบอกลมหรือไดอะแฟรม ทำหน้าที่ดูดซับแรงดันส่วนเกินที่เกิดขึ้น
- ติดตั้งถังลดแรงดัน (Surge Tank) สำหรับใช้ในระบบขนาดใหญ่ เพื่อช่วยหน่วงการเปลี่ยนแปลงของแรงดัน
- ใช้ระบบตู้ควบคุมแบบ Soft Start/Stop หรือ Variable Frequency Drive (VFD) ที่มี Inverter สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำจะช่วยให้เครื่องสูบน้ำค่อย ๆ เริ่มและหยุดทำงานอย่างนุ่มนวล ซึ่งเป็นวิธีป้องกันที่ต้นเหตุและมีประสิทธิภาพดีกว่า
- Pressure Relief Valve วาล์วชนิดนี้ทำหน้าที่จำกัดความดันของระบบท่อ หรือป้องกันอันตรายจากความดันในระบบที่สูงเกินไปให้มีค่าตามกำหนด
- Air Inlet-Relief Valve วาล์วชนิดนี้ทำหน้าที่ เปิดให้อากาศไหลเข้ามาในท่อโดยอัตโนมัติ เมื่อความดันในท่อต่ำกว่าความดันของบรรยากาศ ซึ่งจะเป็นการป้องกันไม่ให้ท่อแบนลงโดยทำการติดตั้งไว้หลังท่อบริเวณที่อยู่สูงกว่าแนวท่อส่วนอื่น

การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อประปา

ระบบเครื่องสูบน้ำประปา (Cold Water Pump System)

การเพิ่มความดันของน้ำประปาสำหรับอาคาร มีวิธีการเพิ่มความดันหลายวิธี โดยมีเครื่องสูบน้ำเป็นเครื่องจักรกลที่สำคัญในระบบสูบน้ำประปา การเลือกใช้วิธีเพิ่มความดันขึ้นอยู่กับลักษณะของอาคารและหลักการใช้สอย โดยวิธีการเพิ่มความดันของน้ำ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระบบ ดังนี้

1. **ระบบใช้เครื่องสูบน้ำและถังน้ำสูง (Elevated Tank System)**

   เป็นระบบจ่ายน้ำให้กับอาคารโดยการสูบน้ำขึ้นไปไว้บนถังเก็บน้ำด้านบนซึ่งมีความสูงเพียงพอที่จะจ่ายน้ำลงมาชั้นล่างให้แรงดันใช้งานที่เหมาะสมแก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ มีแนวทางในการออกแบบระบบเครื่องสูบน้ำและถังสูงดังนี้

   - การกำหนดตำแหน่งและขนาดของถังเก็บน้ำ มักจะตั้งอยู่เหนือชั้นดาดฟ้าเหมาะกับอาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้น ขึ้นไป
   - การออกแบบระบบส่งน้ำขึ้นถังสูง ควรใช้เครื่องสูบน้ำไม่ต่ำกว่า 2 เครื่อง โดยมีอัตราการสูบจ่ายของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องไม่น้อยกว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำสูงสุดของอาคาร
   - การประมาณอัตราการสูบน้ำสำหรับอาคารประเภทต่าง ๆ กำหนดให้ใช้อัตราการสูบน้ำไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในเล่ม

มาตรฐานการออกแบบระบบท่อภายในอาคาร ตามมาตรฐาน วสท. กำหนด

- ขนาดของถังเก็บน้ำ กำหนดวัฏจักรการทำงานของเครื่องสูบน้ำขึ้นถัง ไม่ควรทำงานเกิน 4 ครั้งในหนึ่งชั่วโมง
- ประมาณขนาดของถังเก็บน้ำโดยคำนึงถึงปริมาณน้ำสำรอง ที่จะใช้ได้เมื่อเครื่องสูบน้ำขึ้นถัง เกิดขัดข้อง ปริมาณสำรองควรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ถ้าอัตราการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำไม่เกิน 380 lpm ให้ความจุของถังเก็บน้ำสูง มีขนาดอย่างต่ำ 40 เท่าของอัตราการสูบน้ำต่อนาที
- ถ้าอัตราการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำเกิน 380 lpm ให้ความจุของถังเก็บน้ำสูง มีขนาดอย่างต่ำ 30 เท่าของอัตราการสูบน้ำต่อนาที แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร
- ปริมาณน้ำของถังเก็บน้ำสูงรวมกับถังเก็บน้ำใต้ดินควรสามารถสำรองน้ำเพื่อการใช้สอยปกติได้ไม่น้อยกว่า 1 วัน สำหรับอาคารทั่วไป และไม่น้อยกว่า 2-3 วัน สำหรับอาคารตรวจรักษา
- ในการสำรองน้ำเพื่อการดับเพลิงควรเพิ่มความจุอีกอย่างน้อย 15 ลูกบาศก์เมตร
- กรณีอาคารมีการใช้น้ำเติมให้กับหอระบายความร้อน (Cooling Tower) ต้องเพิ่มความจุของถังเก็บน้ำ 15 เท่าของอัตราการเติมน้ำให้กับ Cooling Tower ต่อนาที

2. ระบบเพิ่มความดันในเส้นท่อโดยตรง
(Direct Boosting System)

เป็นระบบที่ใช้เครื่องสูบน้ำต่อเข้าในเส้นท่อและจ่ายน้ำไปยังเครื่องสุขภัณฑ์โดยตรง เครื่องสูบน้ำนี้เรียกว่า Booster Pump ระบบนี้เหมาะสำหรับอาคารที่มีปริมาณการใช้น้ำไม่มากนัก ความสูง 2-3 ชั้น และควรให้มีถังรักษาแรงดันในชุด 1-2 ถัง ในชุด เพื่อช่วยหน่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำไม่ให้ทำงานบ่อยจนเกินไปและยืดอายุการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะติดตั้งเป็น Package สำเร็จรูป พร้อมตู้ควบคุม Discharge Header วาล์วประกอบระบบ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน เช่น Pressure Switch หรือ Pressure Transducer พร้อม Inverter รวมทั้งมีการทดสอบการทำงาน มาจากโรงงานผู้ผลิต

3. **ระบบใช้เครื่องสูบน้ำ ถังน้ำสูงและเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Combine System)**
   เป็นระบบผสม โดยเป็นระบบจ่ายน้ำให้กับอาคารโดยการสูบน้ำขึ้นไปไว้บนถังเก็บน้ำด้านบน ซึ่งมีความสูงเพียงพอที่จะจ่ายน้ำลงมาชั้นล่างให้แรงดันใช้งานที่เหมาะสมกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกับใช้เครื่องสูบน้ำต่อเข้าในเส้นท่อและจ่ายน้ำไปยังเครื่องสุขภัณฑ์โดยตรง ใช้เสริมกับระบบถังสูง เพื่อเพิ่มความดันให้กับน้ำสำหรับจ่ายให้เครื่องสุขภัณฑ์ซึ่งอยู่ชั้นบน

การคำนวณสำหรับเลือกใช้เครื่องสูบน้ำ

การเลือกใช้เครื่องสูบน้ำ (Pump) ที่เหมาะสมควรพิจารณาจากหลายปัจจัย เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดพลังงาน โดยมีปัจจัยดังนี้

วัตถุประสงค์การใช้งาน ที่จะถูกนำไปใช้งานประเภทใด เช่น สูบน้ำประปา สูบน้ำเสีย ใช้ในระบบดับเพลิง หรือสูบเพื่อการระบายน้ำหรือระบบชลประทาน ซึ่งมีการใช้เครื่องสูบน้ำแต่ละประเภทที่แตกต่างกัน

อัตราการไหลของน้ำ (Flow rate) ปริมาณน้ำที่ต้องการสูบโดยประเมินจากการใช้น้ำสูงสุดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง คำนวณได้จากจำนวนหน่วยสุขภัณฑ์ทั้งหมดเทียบกับอัตราการใช้น้ำในหน่วย ลิตรต่อวินาที (LPS) เพื่อนำไปคำนวณหาขนาดของเครื่องสูบน้ำที่เหมาะสม

ความสูงหรือแรงดัน (Total Dynamic Head-TDH) คือ พลังงานทั้งหมดที่บอกในรูปของแรงดันที่เครื่องสูบน้ำจะต้องเพิ่มให้แก่ของเหลวเพื่อให้ของเหลวนั้นไหลผ่านระบบท่อด้วยอัตราการไหลและแรงดันใช้งานที่ออกแบบไว้ มีหลักการคำนวณดังนี้

TDH = Total Static Head + Friction Head Loss + Pressure Drop

การพิจารณาเลือกเครื่องสูบน้ำ

- การเลือกเครื่องสูบน้ำควรพิจารณาเลือก ณ จุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (Best efficiency point – BEP) สำหรับอัตราการไหลและความดันที่ต้องการ โดยพิจารณาจากรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิต
- ผู้ผลิตมักระบุขนาดของเครื่องสูบน้ำ นิยมระบุเป็นอัตราการไหล และความดันหรือเฮด ณ จุดใช้งานที่เหมาะสมของเครื่องสูบนั้น ๆ และระบุความเร็วรอบ โดยบางครั้งอาจบอกเป็นช่วงการทำงานด้วยการระบุจุดสองจุดบนเส้นโค้งสมรรถนะ (Performance Curve)

- อุปกรณ์เพิ่มปริมาณน้ำและแรงดันน้ำประกอบด้วยถังความดัน และอุปกรณ์ควบคุมความดัน ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมหรือผุกร่อนได้ง่าย ไม่รั่วซึม สามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่าสองเท่าของแรงดันสูงสุดในระบบ
- ถังความดันต้องมีเครื่องวัดความดันและลิ้นระบายความดันที่สามารถปรับคุมระดับความดันในถังได้ตามต้องการ
- ถังความดันต้องใช้วัสดุที่ได้รับอนุมัติจากองค์กรด้านอาหารและยาของในประเทศหรือต่างประเทศที่ยอมรับได้
- เครื่องสูบน้ำต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมหรือผุกร่อนได้ง่าย สามารถสูบน้ำได้ตามที่ต้องการโดยไม่มีเสียงหรือความสั่นสะเทือนจนก่อให้เกิดเหตุรำคาญ และเกิดความเสียหายแก่เครื่องสูบน้ำ
- ต้องติดตั้งเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ประกอบในลักษณะที่สามารถดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซมได้สะดวก
- ต้องติดตั้งวาล์วกันย้อนไว้ในท่อทางส่งของเครื่องสูบน้ำ ณ จุดที่ใกล้กับเครื่องสูบน้ำและต้องไม่มีท่อแยกใด ๆ
- ห้ามติดตั้งท่อทางดูดของเครื่องสูบน้ำเข้าโดยตรงกับระบบท่อประปาสาธารณะ

ประเภทของเครื่องสูบน้ำประปา

End Suction Pump จัดเป็นเครื่องสูบน้ำ Centrifugal ประเภทหนึ่งที่ต้องมีการต่อผ่านจากมอเตอร์ไปยัง Coupling แล้วจึงจะต่อไปยังแกนเพลาใบพัดอีกครั้ง ข้อดีอีกข้อคือสามารถถอดประกอบออกได้ง่ายหากมีปัญหาในการซ่อมแซม เช่น ต้องเปลี่ยนซีลจะสามารถถอด Coupling ออก และถอดเครื่องสูบออกได้ง่ายรวมถึงการเปลี่ยนมอเตอร์ด้วยเช่นกัน แต่ข้อเสียของการใช้เครื่องสูบน้ำ End suction นี้คือการตั้ง Alignment กล่าวคือ การตั้งแนวเพลาให้ตรงกับแนวของแกนมอเตอร์ให้ตรงกันซึ่งทำได้ค่อนข้างยาก ต้องใช้ความชำนาญในการปรับตั้งให้ดี หากตั้งไม่ได้ศูนย์จะมีผลกับ Mechanical Seal รวมไปถึงมอเตอร์อาจจะเกิดการกินกระแสที่มากขึ้นด้วย



รูปแสดง End Suction Pump

Self-Priming Pump เป็นเครื่องสูบน้ำ Centrifugal ประเภทหนึ่งที่ได้รับการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ โดยไม่ต้องมีการล่อน้ำ ตัวเครื่องสูบน้ำสามารถไล่อากาศออกจากท่อสูบและสร้างสุญญากาศที่ช่วยให้สูบของเหลวขึ้นมาได้ นิยมใช้ในงานที่มีการติดตั้งเครื่องสูบให้อยู่สูงกว่าระดับของของเหลว เช่น ระบบน้ำประปา การบำบัดน้ำเสีย และการชลประทาน

Vertical In-line Single Stage เป็นเครื่องสูบน้ำ Centrifugal ที่ออกแบบมาให้มีโครงสร้างแนวตั้ง โดยท่อทางด้านสูบและจ่ายอยู่ในแนวเดียวกัน (In line) มีมอเตอร์และตัวเครื่องสูบติดตั้งในแนวตั้งทำให้ประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง เครื่องสูบน้ำประเภทนี้มีใบพัดเพียงหนึ่งชุด (Single Stage) จึงเหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความดันปานกลาง และปริมาณการไหลที่สม่ำเสมอ มักใช้ในระบบจ่ายน้ำ ระบบหมุนเวียนน้ำ และระบบปรับอากาศ (HVAC)

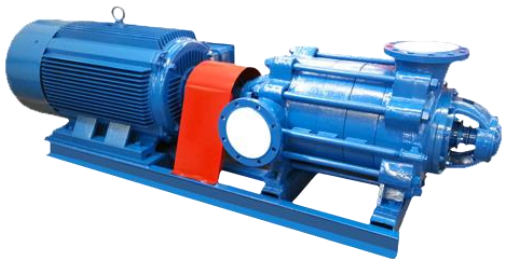
Vertical In-Line Multi-Stage เป็นเครื่องสูบน้ำ Centrifugal ที่ออกแบบมาให้มีโครงสร้างแนวตั้ง โดยท่อทางด้านสูบและจ่ายอยู่ในแนวเดียวกัน (In line) มีมอเตอร์และตัวเครื่องสูบติดตั้งในแนวตั้ง และมีใบพัด (Impeller) หลายชุด (Multi-stage) เรียงกันในแนวตั้ง เครื่องสูบน้ำประเภทนี้เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความดันสูงแต่ปริมาณการไหลไม่มาก มักใช้ในระบบจ่ายน้ำในอาคารสูง ระบบบำบัดน้ำ หรือระบบ RO ระบบหม้อน้ำ



รูปแสดง Vertical In-Line Multi-Stage

Horizontal Split case pump เป็นเครื่องสูบน้ำ Centrifugal ที่ออกแบบมาให้มีตัวเรือนเครื่องสูบ (Casing) แบ่งออกเป็นสองส่วนในแนวนอนได้ โดยสามารถเปิดออกเพื่อการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ต้องถอดท่อหรือมอเตอร์ออก รองรับการใช้งานที่ต้องการอัตราการสูบปริมาณมากขึ้นกว่าเครื่องสูบน้ำ Centrifugal แบบทั่วไป

Horizontal Multi-stage เป็นเครื่องสูบน้ำ Centrifugal ที่ออกแบบมาให้มีใบพัด (impeller) หลายชุดเรียงกันในแนวนอน เพื่อเพิ่มความดันของของเหลวในแต่ละชั้น (stage) ทำให้สามารถสร้างความดันสูงได้ โดยใช้มอเตอร์ขนาดเล็กกว่าเมื่อเทียบกับเครื่องสูบน้ำแบบใบพัดขั้นเดียว (Single stage pump) เครื่องสูบน้ำประเภทนี้นิยมใช้ในระบบที่ต้องการความดันสูง เช่น ระบบจ่ายน้ำในอาคารสูง ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบหม้อไอน้ำ ระบบหมุนเวียนน้ำร้อน



รูปแสดง Horizontal Multi-stage

ถังสำรองน้ำประปา

การใช้บรรจุภัณฑ์สำหรับกักเก็บน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภค/บริโภค ทั้งบนดิน ใต้ดิน หรือติดตั้งบนชั้นดาดฟ้าของอาคาร ซึ่งตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำรองน้ำประปา ได้แก่ ถังน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ถังน้ำพลาสติกไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ถังน้ำพลาสติก POLYETHYLENE หรือถังเก็บน้ำวัสดุ STAINLESS STEEL เป็นต้น โดยระบบสำรองน้ำประปาต้องมีอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบปริมาณน้ำที่กักเก็บและควบคุมปริมาณการจ่ายน้ำเข้าถังด้วย เช่น ขั้ว Electrode วัดระดับน้ำ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ

ข้อกำหนดทั่วไปของถังสำรองน้ำประปาและระบบอุปกรณ์ประกอบ

- ถังสำรองน้ำใต้ดินที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ควรมีการก่อขอบบริเวณฝาปิดถังสำรองน้ำและบริเวณที่จุ่มท่อสูบของเครื่องสูบน้ำลงไปยังถังให้สูงกว่าบริเวณพื้นโดยรอบไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร
- ถังสำรองน้ำประปาที่รับน้ำจากระบบท่อจ่ายน้ำประปาสาธารณะหรือจากแหล่งจ่ายน้ำอื่นที่มีการไหลภายใต้แรงดันต้องมีอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิด อัตโนมัติไว้ สำหรับเติมน้ำเข้าถัง
- ถังสำรองน้ำประปาต้องมีท่อน้ำล้นปลายงอ ลงสู่พื้นดิน โดยต้องติดตั้งอยู่ต่ำกว่าท่อรับน้ำเข้าถังเก็บกักน้ำประปา

- ถังสำรองน้ำประปา ยกเว้นถังสำรองน้ำใต้ดินต้องมีท่อระบายน้ำล้างถัง ติดตั้งให้ระบายน้ำได้หมดถัง โดยระดับปลายท่อต้องอยู่สูงกว่าระบบระบายน้ำ
- ท่อระบายอากาศและท่อระบายน้ำล้นของถังสำรองน้ำประปา ติดตั้งในลักษณะปลายท่องอ 90 องศา คว่ำลงและต้องติดตั้งตะแกรงกันแมลง หุ้มปลายท่อทุกจุด
- ถังสำรองน้ำประปาที่ใช้ชนิดถังเก็บกักภายใต้ความดัน ต้องติดตั้งวาล์วระบายความดันอัตโนมัติ ณ ส่วนที่สูงสุดของถัง
- ขนาดของถังสำรองโดยรวมน้ำควรเพียงพอต่อการใช้สอย อย่างน้อย 1 วัน สำหรับอาคารทั่วไป และ 2-3 วัน สำหรับอาคารตรวจรักษา
- ถังสำรองน้ำประปาควรมีการแบ่งอย่างน้อย 2 ส่วน โดยปริมาณน้ำในแต่ละส่วนจะต้องมีเพียงพอสำหรับการใช้งาน เพื่อให้อาคารยังคงมีน้ำในระหว่างที่มีการซ่อมบำรุงหรือการทำความสะอาดถังในแต่ละส่วน รวมถึงการสำรองน้ำไว้ใช้สำหรับระบบดับเพลิงอัตโนมัติสำหรับอาคารสูง พร้อมติดตั้ง Balance Valve ระหว่าง Partition เชื่อมน้ำในถังเข้าด้วยกันโดยขนาดของถังเก็บน้ำ หาได้จากการประเมินความต้องการใช้น้ำสูงสุดของสุขภัณฑ์และจำนวนผู้ใช้น้ำ รวมทั้งปริมาณน้ำขั้นต่ำสำหรับระบบป้องกันอัคคีภัย
- ถังสำรองน้ำใต้ดิน การพิจารณาขนาดถังน้ำใต้ดินและดาดฟ้า
  - ความลึกที่เหมาะสมต่อปริมาตรการใช้งาน
  - กรณีมีระบบ Fire pump แบบ Vertical turbine ต้องเพิ่มความลึกของบ่อให้มีระยะการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องสูบน้ำอย่างเหมาะสมและมีปริมาตรใช้งานที่เพียงพอขั้นต่ำตามมาตรฐาน NFPA โดยหักลบจากระยะ Minimum Submergence ของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ

การทดสอบสำหรับงานติดตั้งระบบท่อประปา

ท่อประธานส่งน้ำประปาในแนวดิ่งตามช่องเดินท่อของตัวอาคาร ให้ทดสอบแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 100 PSI เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยไม่เกิดการรั่วซึม

สำหรับท่อแยกจ่ายน้ำประปาเข้าห้องน้ำต่าง ๆ ให้ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 80 PSI เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง โดยไม่เกิดการรั่วซึม ซึ่งทางผู้ทดสอบจะต้องทำรายงานการทดสอบการรั่วซึมของท่อในแต่ละชั้นให้กับเจ้าของโครงการหรืออาคารรับทราบ

นอกจากนี้ระบบท่อจ่ายน้ำจะต้องได้รับการทำความสะอาด ฆ่าเชื้อโรคตามวิธีที่ระบุในมาตรฐานงานท่อในอาคารของ วสท.

ระบบระบายน้ำเสีย และท่อระบายอากาศ

องค์ประกอบของท่อในระบบระบายน้ำ

น้ำที่ระบายมาจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องได้รับการระบายออกจากอาคารโดยเร็ว ระบบระบายน้ำภายในอาคารประกอบด้วย ท่อระบายน้ำเสีย (Waste Pipe) ท่อระบายน้ำเสียครัว (Kitchen Waste Pipe) ท่อระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe) ท่อระบายน้ำทิ้งห้องปฏิบัติการ (Lab Waste) ท่อน้ำเสียระบบไตเทียม (Hemodialysis Waste Pipe) ท่อน้ำทิ้งระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ RO (Reject Waste Pipe) ท่อระบายน้ำทิ้ง (Drain Pipe) และท่อระบายอากาศ (Vent Pipe)

ระบบท่อระบายน้ำ คือ ระบบท่อทั้งหมดที่ติดตั้งขึ้นมาเพื่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก น้ำฝน หรือน้ำทิ้งอื่น ๆ ไปยังแหล่งรองรับน้ำหรือแหล่งบำบัดน้ำเสีย

ชนิดของท่อระบายน้ำ

- Soil Pipe (S.)
- Waste Pipe (W.)
- Kitchen Waste (KW.)
- Vent Pipe (V.)
- Lab Waste (LW.)
- Hemodialysis Waste (DW.)
- Rejected Waste (RO-W.)
- Radioactive Waste (RA-W.)
- Rain Water, Rain Leader (RW./RL.)
- Drainage Pipe (D.)
- Sewage Pipe (SW.)

ระบบท่ออากาศ ประกอบด้วยท่อสำหรับให้อากาศผ่านเข้าหรือออกจากระบบท่อระบายน้ำ หรือเพื่อช่วยให้อากาศหมุนเวียนอยู่ภายในท่อระบายน้ำ ช่วยปรับแรงดันในเส้นท่อขณะมีการระบายน้ำ ป้องกันการเกิดกาลักน้ำ (Siphonage) เพื่อรักษาที่ดักกลิ่น (P-Trap) ในระบบท่อและเครื่องสุขภัณฑ์เอาไว้ และช่วยให้น้ำในเส้นท่อสามารถไหลระบายได้ดี

ท่อในระบบการระบายน้ำ ประกอบด้วยประเภทท่อระบายน้ำต่าง ๆ ดังนี้

- **Soil Pipe (S.)** ท่อน้ำโสโครก หมายถึง ท่อที่ระบายน้ำเสีย มีกากสิ่งปฏิกูลของมนุษย์ เช่น น้ำโสโครกที่ระบายจากโถส้วม โถปัสสาวะ ท่อโสโครกที่เดินในแนวดิ่ง เรียกว่า Soil Stack ท่อโสโครกที่เดินในแนวระดับหรือท่อสาขาที่รับน้ำโสโครก เรียกว่า Branch Soil Pipe
- **Waste Pipe (W.)** ท่อน้ำเสีย หมายถึง ท่อที่ใช้ในการระบายน้ำเสียอื่น ๆ ท่อที่ใช้สำหรับระบายน้ำจาก อ่างล้างมือ อ่างซักผ้า อ่างอาบน้ำ ฝักบัวอาบน้ำ เครื่องซักผ้า ช่องระบายน้ำที่พื้น ท่อน้ำเสียที่เดินในแนวดิ่ง เรียกว่า Waste Stack ท่อน้ำเสียที่เดินในแนวระดับ เรียกว่า Branch Waste Pipe สำหรับท่อ Waste Pipe ในส่วนหน่วยทันตกรรมของสถานบริการสุขภาพควรมีการเดินท่อแยกเป็น 2 ชุด คู่ขนานกัน แยกจากน้ำเสียปกติ เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็น เนื่องจากน้ำเสียจากเครื่องมืออาจมีเลือดปนมาด้วย
- **Kitchen Waste Pipe (KW.)** ท่อน้ำเสียครัว หมายถึง ท่อที่ระบายน้ำเสียจากอ่างทำครัว โรงครัว สถานที่ประกอบอาหาร หรืออาคารสนับสนุนบริการทางการแพทย์ ลักษณะน้ำเสียจะมีไขมันละลายปนเปื้อนมากับน้ำ น้ำเสียครัวเป็นน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์สูงและสามารถจับตัวเป็นตะกอนได้ซึ่งจะมีโอกาสเกิดการอุดตันและก่อให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ได้มากกว่าท่อ Waste Pipe ปกติ จึงควรมีการติดตั้ง Clean Out/Floor Clean Out เป็นจุด
- **Vent Pipe (V.)** ท่อระบายอากาศ หมายถึง ท่อที่ต่ออยู่กับระบบท่อระบายน้ำใกล้กับที่ดักกลิ่น (Trap) หรือติดอยู่กับท่อส่วนอื่น ๆ ของท่อระบายน้ำ เพื่อรักษาความดันภายในระบบท่อระบายน้ำให้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ปลายสุดของท่อ Vent จะมีปล่องท่อระบายอากาศที่ควรต่อออกไปนอกอาคาร และให้อยู่สูงกว่าชายคาของตัวอาคารอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร ท่ออากาศในแนวดิ่ง เรียกว่า Vent Stack ท่ออากาศของเครื่องสุขภัณฑ์ เรียกว่า Branch Vent Pipe หรือท่ออากาศแยก
- **Trap ที่ดักกลิ่น** เป็นส่วนประกอบที่ใช้ต่อกับระบบท่อระบายน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศหรือก๊าซที่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ภายในท่อระบายน้ำ ย้อนกลับเข้ามาในอาคารได้ แต่อุปกรณ์เหล่านี้จะไม่ขัดขวางต่อการระบายน้ำ เช่น P-trap, S-trap และ Drum trap

อุปกรณ์ระบายน้ำบางแบบจะมีที่ดักกลิ่นในตัว เช่น Floor Drain บางแบบที่มี Bell-Trap ในตัว ซึ่งไม่ควรใช้ร่วมกับ P-Trap เพราะอาจทำให้น้ำไหลระบายได้ช้า

- **Lab Waste (LW.)** ท่อระบายน้ำเสียห้องปฏิบัติการ เป็นน้ำเสียที่อาจมีลักษณะเป็นสภาพ กรด-ด่าง ในการเดินท่อระบายน้ำจะต้องใช้ท่อพิเศษที่ทนต่อการทำปฏิกิริยาของสารเคมีได้ เช่น ท่อ Polypropylene

- **Hemodialysis Waste (DW.)** ท่อระบายน้ำเสียจากหน่วยรักษาไตเทียม ลักษณะน้ำเสียจะมีทั้งสารอินทรีย์ และของแข็งละลายน้ำ Total Dissolved Solid ปนเปื้อนอยู่สูง ซึ่งหากมีปริมาณมากระบบบำบัดน้ำเสียทั่วไปอาจบำบัดได้ไม่หมดและทำให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียไม่ผ่านมาตรฐานได้ ในการเดินท่อรวบรวมระบายน้ำเสียจากหน่วยบำบัดไตเทียม จะต้องจัดให้มีท่อแยกทั้งท่อ Main Stack Waste และท่อ Branch แยกจากท่อ Waste ปกติ เพื่อให้ทางโครงการมีทางเลือกในการปรับปรุงระบบว่าจะต่อรวมกับน้ำเสียปกติในกรณีที่น้ำเสียปกติมีปริมาณมากกว่าน้ำเสียไตเทียมก็อาจไม่มีผลต่อคุณภาพน้ำทิ้ง แต่หากน้ำเสียจากหน่วยบำบัดไตเทียมมีปริมาณมาก ทางวิศวกรผู้ออกแบบหรือดูแลระบบ สามารถที่จะแยกเส้นท่อเพื่อนำไปบำบัดแบบ Pretreatment เพื่อลดปริมาณ TDS ลงก่อนส่งไปบำบัดต่อยังระบบบำบัดน้ำเสียรวมได้ หรือออกแบบให้มีการกักเก็บไว้แล้วให้บริษัท Out source ส่งไปบำบัดในภายหลังได้

- **Rejected Waste (RO-W.)** ท่อระบายน้ำเสียจากระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Reverse Osmosis หรือ Deionized Water) ลักษณะน้ำเสียจะคล้ายกับน้ำเสีย Dialysis Waste คือมีของแข็งละลายน้ำ Total Dissolved Solid ปนเปื้อนอยู่สูง แต่มีสารอินทรีย์ปนเปื้อนน้อยกว่า การเดินท่อระบายน้ำลักษณะเดียวกับน้ำทิ้งแบบ DW.

- **Radioactive Waste (RA-W.)** ท่อน้ำเสียปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี เป็นลักษณะน้ำเสียที่มีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสีจากการรักษาทางการแพทย์ เช่น การกลืนแร่ไอโอดีน 131 (Radioactive Iodine Therapy) I-131 หรือสารกัมมันตรังสีอื่น ๆ น้ำเสียลักษณะนี้จะต้องมีการหาค่าครึ่งชีวิตของสาร (Half Life) ในการประเมินการสลายตัว และจะต้องมีระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสียไว้ไม่น้อยกว่าระยะเวลา 10 เท่าของค่าครึ่งชีวิต ก่อนปล่อยระบายออกไปบำบัดต่อไป นอกจากนี้

ข้อกำหนดอื่น ๆ ทั้งลักษณะถังกักเก็บ และวิธีการจัดการให้อ้างอิงตามข้อกำหนดของสำนักงานปรมณูเพื่อสันติ การวางฟังก์ชันการใช้งานของตัวอาคารมักวางไว้ชั้นล่างบริเวณขอบนอกของตัวอาคาร และวัสดุท่อหรือช่องเดินท่อที่มีน้ำเสีย Radioactive Waste จะต้องมีการบุฉนวนตะกั่วเพื่อป้องกันรังสีแพร่กระจาย

- **Rain Water, Rain Leader (RW./RL.)** ท่อรวบรวมและระบายน้ำฝนในตัวอาคาร เป็นท่อสาขาในแนวระดับและท่อแนวดิ่งที่ใช้รวบรวมน้ำฝนจากดาดฟ้า ระเบียง และ Area Drain ในแต่ละชั้นมาปล่อยระบายที่ชั้นล่างบริเวณ Manhole หรือรางระบายน้ำรอบอาคาร
- **Drainage Pipe (D.)** ท่อระบายน้ำทิ้งที่ไม่มีกากของเสียหรือสารอินทรีย์ เช่น ท่อจาก Line ทดสอบการทำงานระบบดับเพลิง หรือท่อที่รับน้ำทิ้งมาจากการ Condense ของอุปกรณ์ เช่น ตู้แช่ในห้องปฏิบัติการทางชีววิทยาหรือ ระบบเครื่องปรับอากาศ
- **Sewage Pipe (SW.)** ท่อระบายน้ำเสียนอกอาคาร เป็นท่อที่ใช้เชื่อมต่อ Manhole และรวบรวมน้ำเสียไปบำบัดยังระบบถังบำบัดน้ำเสียประจำอาคารหรือระบบบำบัดน้ำเสียรวมของสถานบริการสุขภาพ



วัสดุท่อระบายน้ำและข้อต่อ

วัสดุของท่อที่ใช้ในระบบระบายน้ำ

ท่อระบายน้ำนิยมใช้วัสดุท่อประเภท ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron) ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanize Steel Pipe) และท่อพีวีซี (PVC) ท่อพอลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) สำหรับท่อน้ำโสโครกนิยมใช้ท่อเหล็กหล่ออาบยางกันสนิมที่ผิว ในกรณีที่ระบายน้ำจากห้องปฏิบัติการควรเลือกใช้วัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี เช่น ท่อโพลีโพรไพลีน (Polypropylene Pipe; PP) สำหรับท่อระบายน้ำส่วนที่ฝังดินควรใช้ท่อเหล็กหล่อ หรือท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก (RCP.) มาตรฐาน มอก. เพื่อให้มีความคงทนต่อแรงกดทับ หรือใช้ท่อ HDPE เพื่อลดโอกาสการเกิดสนิมของวัสดุ ส่วนท่ออากาศนิยมใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี และท่อพีวีซี

การติดตั้งข้อต่อในงานระบายน้ำเสีย ประกอบด้วย ข้อต่อ 45 องศา ข้อต่อโค้ง 90 องศา แบบรัศมีกว้าง ส่วนท่อโค้งรัศมีสั้นไม่ควรที่จะใช้เป็นท่อระบายน้ำโสโครก เนื่องจากมีโอกาสเกิดการอุดตันได้มากกว่า และท่อระบายน้ำที่มีขนาดตั้งแต่ 100 มิลลิเมตรขึ้นไป จะต้องมีการติดตั้งช่องล้างท่อ Clean Out หรือ Floor Clean Out ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

หลักการออกแบบท่อระบายน้ำเสียและท่อระบายน้ำโสโครก

- ระบบท่อระบายน้ำเสียทั้งหมดจะรวมน้ำเสียจากห้องน้ำหรืออ่างล้างมือต่าง ๆ ให้ไหลระบาย โดยอาศัยแรงโน้มถ่วง (Gravity) ไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Plant)
- ระบบระบายน้ำเสีย ช่องระบายน้ำทิ้ง ต้องถูกจัดเตรียมสำหรับห้องขยะทุกห้อง และเดินท่อระบายน้ำทิ้งขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
- การออกแบบความลาดเอียงสำหรับท่อระบายน้ำเสียขนาดต่าง ๆ สามารถกำหนดได้ดังนี้
  - ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:200
  - ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 -150 มิลลิเมตร ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100
  - ท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร และเล็กกว่า ให้ใช้ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100
- ท่อระบายน้ำ ห้ามใช้ท่องอ 90 องศา หรือ ตัวที (T) ให้ใช้ข้องอ 45 องศา 2 ชุดต่อกัน, ข้องอ 90 องศา รัศมีกว้าง หรือ ตัวที-วาย (Y)
- ท่อระบายน้ำที่ต่อออกจากอ่างล้างมือ และช่องระบายน้ำที่พื้น จะต้องติดที่ดักกลิ่น (P-TRAP) เสมอ โดยต่อจากท่อระบายน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้มีอากาศ หรือก๊าซ ภายในท่อระบายน้ำกลับเข้ามาในอาคาร และจะต้องไม่ขัดขวางต่อการระบายน้ำ

การหาปริมาณน้ำเสีย (Waste Water Estimation)

วิธีการประมาณน้ำเสียคิดได้หลายวิธี ยกตัวอย่างเช่น

- การประมาณน้ำเสียคิดจาก 80% ของปริมาณน้ำใช้
- การประมาณน้ำเสียจากพื้นที่ใช้สอยอาคาร
- การประมาณน้ำเสียจากจำนวนเตียงผู้ป่วยสำหรับสถานพยาบาล
- การประมาณน้ำเสียจากหน่วยสุขภัณฑ์ Fixture Unit
- การประมาณน้ำเสียจากการจำนวนผู้พักอาศัย



การติดตั้งท่อระบายอากาศ

- การหาขนาดท่อระบายอากาศ กำหนดได้จากจำนวนหน่วยสุขภัณฑ์ ขนาดของท่อระบายน้ำที่ใช้เชื่อมต่อ และความยาวของท่ออากาศตามมาตรฐาน วสท. กำหนด
- ขนาดของท่ออากาศจะต้องไม่เล็กกว่าครึ่งหนึ่งของท่อระบายน้ำที่ท่ออากาศต่ออยู่ และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อระบายน้ำไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- ประเภทของการต่อท่อระบายอากาศ มีอยู่หลายแบบ ได้แก่ Back Vent, Loop Vent, Circuit Vent, Relief Vent
- การต่อและติดตั้งท่ออากาศ Relief Vent จะต้องถูกต่อรวมที่ชั้นล่างและชั้นบนสุดเสมอ สำหรับใช้ปรับแรงดันอากาศในเส้นท่อให้เหมาะสม
- ควรมีการต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายน้ำใกล้กับที่ดักกลิ่น หรือต่ออยู่กับท่อส่วนอื่น ๆ ของท่อระบายน้ำ เพื่อรักษาความดันภายในระบบท่อระบายน้ำให้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด เพื่อป้องกันการเกิดกาลักน้ำ (Siphonage) บริเวณที่ดักกลิ่น
- วัสดุท่ออากาศ นิยมใช้ท่อประเภท ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือ ท่อพีวีซี
- ปลายของท่ออากาศจะต้องไม่อยู่ใกล้ประตู หน้าต่าง หรือช่องลมของอาคาร เพื่อป้องกันกลิ่นไม่พึงประสงค์

- ปลายท่อระบายอากาศ (ท่อ VENT) ควรต่อออกไปนอกอาคารและจะต้องให้สูงกว่าระดับหลังคาอย่างน้อย 15 เซนติเมตร หรือยื่นออกไปนอกตัวอาคารมากพอที่จะไม่มีกลิ่นและติดตะแกรงเพื่อป้องกันกันแมลงเข้าที่ปลายท่อ

การกำหนดขนาดของท่อระบายน้ำในแนวนอนและแนวดิ่ง

การเลือกใช้ขนาดของท่อระบายน้ำมีข้อคำนึงถึง ดังนี้

- จำนวนของเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งในระบบที่อาจมีใช้พร้อมกันในสภาวะปกติ ท่อระบายน้ำควรมีน้ำอยู่ภายในท่อเพียง 1/4 ของท่อเท่านั้น
- ให้ใช้ขนาดท่อที่เล็กที่ที่สุดที่สามารถระบายน้ำได้เร็วพอ และไม่ก่อให้เกิดการอุดตัน หรือเสี่ยงต่อการตกตะกอนในเส้นท่อได้ง่าย
- หลีกเลี่ยงความดันสูงภายในท่อตรงส่วนที่เชื่อมต่อเข้ากับท่อในแนวดิ่งเพื่อที่จะรักษา Seal Trap ของเครื่องสุขภัณฑ์
- การกำหนดความลาดเอียงของท่อแนวนอน จะเป็นตัวกำหนดความเร็วของน้ำภายในท่อ ความเร็วของน้ำที่ระบายไม่ควรต่ำกว่า 0.6 m/s เพื่อให้การไหลของน้ำชะเอาตะกอนและเศษผงต่าง ๆ ภายในท่อไปด้วย
- ท่อรับน้ำโสโครกจากโถส้วม จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 100 มิลลิเมตร
- ท่อรับน้ำเสียจากอ่างล้างมือ จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 50 มิลลิเมตร

มาตรฐานการติดตั้งทั่วไปของท่อระบบสุขาภิบาล

- ท่อระบายน้ำในแนวนอนมักจะต่อกับท่อระบายน้ำในแนวดิ่งด้วยข้อต่อแบบ Sanitary Tee
- ระยะห่างการติดตั้งวัสดุรองรับท่อ, การเลือกใช้ข้อต่อข้องอ, ความลาดเอียง, ขนาดช่อง Service ในฝ้าปิด ให้เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น มาตรฐานการก่อสร้างของกระทรวงกระทรวงสาธารณสุข
- **ลำดับการวางบน-ล่าง** ของท่อระบบระบายน้ำจะต้องเดินท่อให้อยู่ในระดับต่ำกว่า ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

  ท่อร้อยสายไฟ > ท่อส่งลมเย็น > ท่อส่งน้ำประปาและน้ำร้อน > ท่อระบายอากาศระบบท่อสุขาภิบาล > ท่อระบายน้ำเสียและโสโครก

  ในกรณีที่การก่อสร้างไม่สามารถดำเนินการได้ให้ทำการปรึกษาวิศวกร
- **การทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ** ตามมาตรฐานการก่อสร้างอาคารของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชนิดท่อ	ทาสี	
ท่อประปา (CW.)	น้ำเงิน	
ท่อระบายน้ำเสีย (W.)	น้ำตาล	
ท่อส้วม (S.)	ดำ	
ท่อระบายอากาศ (V.)	ขาว	
ท่อดับเพลิง (F.)	แดง	
ท่อระบายน้ำฝน (RL.)	เขียว	

- การเลือกใช้ขนาดท่อ Class ความหนาของท่อระบายน้ำ โดยทั่วไปจะใช้วัสดุไม่ต่ำกว่า Class 8.5 สำหรับท่อ PVC และชั้นการรับแรงดันไม่ต่ำกว่า PN.6 สำหรับท่อ HDPE สำหรับท่อที่ปล่อยระบายแบบ Gravity
- ระยะการเดินท่อสุขาภิบาลจะต้องคำนึงถึงความลาดเอียงที่ใช้และระยะความลึกของฝ้าเพดานในส่วนงานสถาปัตยกรรมร่วมด้วย นอกจากนี้ควรคำนึงถึงความเสี่ยงต่อโอกาสการอุดตันในเส้นท่อ และจุดวางช่องเปิดทำความสะอาด Clean Out/Floor Clean Out
- การเลือกใช้ขนาดท่อระบายน้ำให้คำนึงถึง Drainage fixture ทั้งท่อแนวระดับและแนวดิ่งตามมาตรฐานการออกแบบท่อในอาคารของ วสท.
- ให้หลีกเลี่ยงการเดินระบบท่อระบายน้ำผ่านห้องเครื่องไฟฟ้า ห้อง Generator ปล่องลิฟต์ และห้องผ่าตัด หรือห้องอื่น ๆ ในสถานบริการสุขภาพที่ฟังก์ชันการใช้งานต้องการความสะอาดเป็นพิเศษ
- หลีกเลี่ยงการเดินท่อที่มีผลกระทบต่องานโครงสร้าง เช่น การเดินท่อผ่านเสา การเจาะคานบางจุด หรือพื้นชนิด Post Tension ที่มีการดึงลวดโครงสร้างสำหรับรับน้ำหนัก ซึ่งต้องระวังเป็นพิเศษ โดยท่อแนวดิ่งขนาดใหญ่หรือช่องเปิด ควรอยู่ห่างจากแนวเสาในรัศมีไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร นับจากจุดกึ่งกลางเสา และควรปรึกษาร่วมกับวิศวกรโครงสร้าง
- ควรเลือกวัสดุที่เหมาะสม และทนทานต่อน้ำเสียประเภทที่ต้องระวังพิเศษ เช่น ระบบฟอกไตเทียม น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ น้ำเสียปนเปื้อนกัมมันตรังสีจากหน่วยรังสีรักษา
- การติดตั้งท่อสุขาภิบาลสำหรับน้ำเสียจากหน่วยรังสีรักษา
  - หลีกเลี่ยงการเดินท่อระบายน้ำเสียจากหน่วยรังสีรักษา ผ่านพื้นที่ที่มีผู้คนใช้งานพื้นที่
  - วัสดุท่อระบายน้ำเสียมีความทนทาน และสามารถป้องกันการทะลุผ่านของรังสี และมีการติดตั้งฉนวนหุ้มท่อเพิ่มเติม

- การระบายน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการรังสีรักษา จะต้องเดินท่อต่อไปยังระบบกักเก็บหรือบำบัดน้ำเสียจากหน่วยรังสีรักษาโดยเฉพาะ และห้ามเชื่อมต่อเข้ากับท่อรับน้ำเสียทั่วไป
- การวางฟังก์ชันการใช้งานของตัวอาคาร ควรเว้นระยะจากพื้นที่ที่มีการบำบัดน้ำเสียจากหน่วยรังสีรักษา เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นตามวิธีการคำนวณปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานจะได้รับในเวลา 1 ปี

การทดสอบสำหรับงานติดตั้งระบบท่อระบายน้ำฝน ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่อระบายอากาศ

การทดสอบท่อระบายน้ำฝน น้ำเสีย และท่อระบายอากาศ ทำโดยใช้ปลั๊กอุดทางออกของท่อที่จะทดสอบ แล้วเติมน้ำให้เต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำถึงจุดสูงสุดของท่อ และทิ้งไว้นาน 2 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบระดับน้ำที่ลดลง โดยผลการทดสอบที่ยอมรับได้ให้ระดับน้ำลดลงได้ไม่เกิน 10 เซนติเมตร

ในกรณีที่ทดสอบท่อเป็นส่วน ๆ แยกจากกัน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกัน แต่ต้องต่อท่อจากส่วนที่ทำการทดสอบ ขึ้นในแนวดิ่งจากระดับน้ำที่ทำการทดสอบ 6.00 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อเพื่อให้เกิดแรงกดของน้ำ หรืออาจใช้เครื่องสูบน้ำ เพื่อให้เกิดความดันเท่ากับความดันสูง 6 เมตรน้ำก็ได้

ซึ่งทางผู้ทดสอบจะต้องทำรายงานการทดสอบการรั่วซึมของท่อในแต่ละชั้นให้กับเจ้าของโครงการรับทราบ



ระบบระบายน้ำฝน

ในการก่อสร้างอาคาร ต้องจัดให้มีระบบระบายน้ำฝน ซึ่งสามารถรับน้ำฝนและระบายน้ำฝนจากบนอาคารและพื้นที่บริเวณรอบ ๆ อาคาร เพื่อระบายออกจากตัวอาคารไปยังแหล่งรองรับน้ำทิ้ง ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อไป การระบายน้ำฝน รวมถึงการระบายน้ำฝนจากหลังคาของอาคาร กันสาด ทางเท้า และถนนภายในบริเวณอาคาร ออกไปสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

แนวทางการออกแบบระบบระบายน้ำฝน

การออกแบบระบบระบายน้ำฝนในอาคาร เป็นกระบวนการที่ต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย เพื่อให้ระบบสามารถระบายน้ำฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันปัญหาน้ำท่วมขังหรือความเสียหายต่อโครงสร้างอาคาร มีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

- ออกแบบท่อระบายน้ำฝนภายในอาคารกำหนดให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 เพื่อให้ความเร็วของน้ำในท่อไม่น้อยกว่า 0.6 m/s
- ท่อระบายน้ำรอบอาคารออกแบบเป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมบ่อพัก หรืออาจจะเป็นรางระบายน้ำคอนกรีตที่มีขนาดเหมาะสม โดยรับน้ำรอบโครงการ บ่อพักสุดท้ายก่อนระบายน้ำออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ จะต้องออกแบบให้เป็นบ่อดักขยะหรือบ่อตรวจคุณภาพน้ำ ส่วนน้ำฝนจากดาดฟ้าหรือหลังคาจะมีท่อระบายผ่าน Roof Drain หรือ Planting Area Drain สำหรับรางรับน้ำ Stainless Steel ผ่านท่อ Rain Leader แนวดิ่งมายังท่อหรือรางรับน้ำฝนรอบอาคาร และระบายต่อไปยังท่อระบายน้ำสาธารณะ
- รางระบายน้ำฝนรอบอาคารเพื่อระบายน้ำสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง ต้องมีส่วนลาดเอียงไม่ต่ำกว่า 1: 200 ถ้าเป็นทางระบายน้ำแบบท่อปิด ต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อย 10 เซนติเมตร โดยต้องมีบ่อพักสำหรับตรวจการระบายน้ำทุกมุมเลี้ยว และทุกระยะไม่เกิน

12.00 เมตร ถ้าท่อปิดนั้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในตั้งแต่ 60 เซนติเมตร ขึ้นไป ต้องมีบ่อพักดังกล่าวทุกมุมเลี้ยว และทุกระยะไม่เกิน 24.00 เมตร

ในกรณีที่เป็นทางระบายน้ำแบบอื่นต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร (ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร)

- การออกแบบระบบท่อระบายน้ำ ควรทำการออกแบบให้สามารถระบายน้ำออกไปให้หมด ในกรณีที่มีฝนตกหนัก ใช้รอบปีการเกิดซ้ำ 10 ปี รวมทั้งสามารถทำให้น้ำไหลในเส้นท่อด้วยความเร็ว ล้างท่อด้วยตัวเองได้ (Self-Cleaning Velocity) ไม่น้อยกว่า 0.60 m/s และไม่มีสิ่งตกค้างอยู่ในท่อ
- ท่อระบายน้ำฝนโดยรอบอาคารจะรวบรวมปริมาณน้ำฝนทั้งหมดของอาคารระบายออกสู่ภายนอก โดยให้ติดตะแกรงดักขยะที่บ่อพักระบายชุดสุดท้าย และจัดให้มีบ่อตรวจคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกจากโครงการ

การคำนวณหาประมาณปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนที่ใช้คำนวณออกแบบ

จะวัดเป็นอัตราการตกของน้ำฝน ในหน่วยมิลลิเมตรต่อชั่วโมง

- คำนวณหาปริมาณน้ำฝนจากสูตร

$$Q = 0.278\ CIA$$

Q คือ อัตราการไหลสูงสุด (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

C คือ ค่าสัมประสิทธิ์การไหล (Runoff Coefficient) ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของพื้นผิว

I คือ ความเข้มของฝน (มิลลิเมตรต่อชั่วโมง)

A คือ พื้นที่รับน้ำฝนหรือพื้นที่ระบายน้ำฝน (ตารางเมตร)

- การออกแบบระบบระบายน้ำฝน ควรใช้รอบปีการเกิดฝนที่จะกลับมาซ้ำอีกเท่ากับ 10 ปี แต่ไม่ควรจะต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร ต่อชั่วโมง **โดยทั่วไปใช้อัตราการตกของน้ำฝน 150 มิลลิเมตร ต่อชั่วโมง**

การออกแบบขนาดท่อระบายน้ำฝน

- อัตราการไหลของน้ำฝนของท่อแนวนอน ขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของท่อ โดยอาจคำนึงถึงอัตราการไหลของท่อแนวดิ่ง หรือคิดเป็นจำนวนพื้นที่ของหลังคา
- การกำหนดขนาดท่อระบายน้ำใช้ตารางหรือกราฟ ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและขนาดท่อ
- ไม่ควรใช้ท่อระบายน้ำฝนที่มีขนาดเล็กกว่า 80 มิลลิเมตร ยกเว้นบริเวณระเบียงซึ่งมีพื้นที่น้อย
- ความลาดเอียงของท่อ (Slope) สำหรับท่อระบายน้ำเสียในอาคารมักใช้ 1:50 หรือ 1:100 ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำฝนที่รองรับและขนาดของที่ที่จะใช้รวบรวมน้ำฝน
- รางระบายน้ำฝนรอบอาคารจะต้องมีความลึกขั้นต่ำ 35 เซนติเมตร และจะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 200 ต่อระบายไปยังจุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ
- การติดตั้งฝาตะแกรงของรางระบายน้ำจะต้องมีระดับที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และไม่เป็นอุปสรรคต่อการสัญจรของผู้ป่วย การขนย้ายเตียงผู้ป่วย หรือการขนย้ายเวชภัณฑ์
- ควรใช้ช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อย 2 ช่อง สำหรับการระบายน้ำฝนจากหลังคาที่มีพื้นที่ไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ส่วนเกิน 1,000 ตารางเมตร ควรจะมีช่องระบายน้ำฝนอย่างน้อยหนึ่งช่องต่อ 1,000 ตารางเมตร

ชนิดของช่องระบายน้ำฝน

ช่องระบายน้ำฝนจะต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมของอาคารเท่านั้น ช่องระบายน้ำฝนทุกชนิดต้องมีที่กรองผง (Strainer) ติดอยู่และควรจะมีพื้นที่ช่องสำหรับน้ำฝนไหลเข้าไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าครึ่งของพื้นที่ของท่อน้ำฝนที่ต่ออยู่ ในการออกแบบจำนวนช่องระบายน้ำฝน ขึ้นอยู่กับขนาดท่อระบายน้ำฝน คำนวณได้จากอัตราการตกของฝนและพื้นที่ของหลังคาที่รองรับน้ำฝน

ประเภทของช่องระบายน้ำฝน แบ่งได้ดังนี้

- Roof Drain Dome หรือ Mushroom Type เป็นช่องระบายน้ำฝนแบบดอกเห็ด ซึ่งมีที่กรองผงยกสูงขึ้นมา เหมาะสำหรับการรับน้ำฝนจากหลังคาที่อาจมีใบไม้ เศษกระดาษ หรือสิ่งอื่น ๆ ที่อาจมาสะสมทำให้เกิดการปิดทางไหลเข้าของน้ำฝนได้
- Scupper Drain ช่องระบายน้ำฝนชนิดติดตั้งด้านข้าง คือชนิดที่ติดตั้งเพื่อรับน้ำฝนทางด้านข้างของผนังหรือระเบียง

- Area drain ช่องระบายน้ำฝนแบบแผ่นแบนราบ โดยที่กรองผงจะเป็นแผ่นแบบราบ อาจทำให้เศษกระดาษ หรือใบไม้มาปิดช่องน้ำไหลเข้าได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับบริเวณที่สามารถดูแลได้สะดวก และต้องการความสวยงาม นอกจากนี้ยังเหมาะกับจุดที่มีการสัญจรผ่านเป็นครั้งคราว เช่น ระเบียงรอบอาคารที่อาจมีการเข็นเตียงผู้ป่วยผ่าน หรือมีการเคลื่อนย้ายเวชภัณฑ์ ซึ่งการติดตั้ง Roof Drain Dome อาจไม่เหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะนี้



รูปแสดง Roof Drain Dome หรือ Mushroom Type, Scupper Drain และ Area drain ตามลำดับ

อุปกรณ์ระบายน้ำฝนและวัสดุท่อระบายน้ำฝน

- ช่องระบายน้ำฝน รวบรวมน้ำจากหลังคาหรือที่พื้น มีที่กรองเศษผงติดอยู่เพื่อส่งต่อไปยังท่อรวบรวมและระบายน้ำฝน
- ท่อรวบรวมน้ำฝน หากเป็นท่อแนวระดับหรือท่อแนวดิ่งที่มีการรับน้ำจากหัวรับน้ำหลายจุด จะต้องมีการเพิ่มขนาดท่อให้สามารถรองรับอัตราการระบายได้อย่างเหมาะสม
- ท่อระบายน้ำฝน ที่นิยมใช้ได้แก่ ท่อ PVC, ท่อเหล็กชุบสังกะสี, ท่อ HDPE, ท่อ PP, ท่อเหล็กหล่อ ซึ่งในการใช้งานท่อ Polymer เป็นท่อระบายน้ำฝนรอบอาคาร ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์รองรับท่อให้มั่นคงแข็งแรง ควรมีการทีสีทับเพื่อป้องกันการสัมผัสรังสี UV โดยตรงและลดโอกาสการเสื่อมสภาพของตัววัสดุ
- Flexible Rubber Joint ใช้ติดตั้งในจุดที่ท่อระบายน้ำฝนแนวดิ่งเชื่อมกับท่อระบายน้ำฝนแนวระดับที่ฝังในดิน หรือที่จะเชื่อมต่อผ่าน Gutter และ Manhole เพื่อลดผลกระทบจากการทรุดตัวของดินในพื้นที่ที่ไม่เท่ากัน
- ช่องล้างท่อ Clean Out ใช้เชื่อมต่อเป็นรูปตัว Y กับท่อแนวดิ่งในชั้นล่างสุด มีไว้สำหรับเปิดระบายเศษที่อาจตกค้างในเส้นท่อได้ มักติดตั้งในจุดที่เข้าถึงได้ง่าย เช่น ที่ Rain Leader บริเวณทางเดินรอบอาคาร นอกจากนี้ยังมีประโยชน์สำหรับการจัดการเศษวัสดุสำหรับงานก่อสร้างใหม่ที่อาจมีเศษคอนกรีตตกค้างทำให้น้ำไหลระบายไม่สะดวก

- รางรับน้ำรอบอาคาร Gutter ใช้สำหรับรวบรวมน้ำฝนจากหลังคาและพื้นที่รอบ ๆ ตัวอาคารส่งต่อไปยังระบบท่อระบายน้ำฝน
- บ่อพักน้ำและตรวจสภาพ Catch Basin ทำหน้าที่รวบรวมน้ำฝนและดักเศษขยะก่อนระบายน้ำออกนอกพื้นที่โครงการ

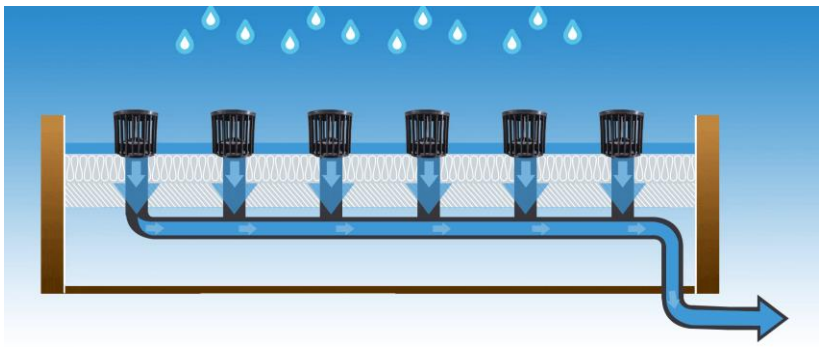
การเลือกใช้อุปกรณ์ระบายน้ำฝน

ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้ดังนี้

- Roof Drain Dome หรือ Mushroom Type : เหมาะสำหรับอาคารที่มีดาดฟ้าเรียบหรือหลังคาลาดเอียงเล็กน้อย
- Scupper Drain : เหมาะสำหรับอาคารที่มีข้อจำกัดในการติดตั้ง Roof Drain หรือบริเวณระเบียงทางเดิน
- Area Drain : เหมาะสำหรับพื้นที่เปิดที่มีการสะสมของน้ำฝน และจำเป็นต้องใช้สัญจรผ่านเป็นครั้งคราว
- Planting Area Drain : เหมาะสำหรับรางระบายน้ำ Stainless หลังคา

ข้อควรระวังในการเดินท่อระบายน้ำฝน

- ติดตั้งตะแกรงกรองเศษขยะที่ปากท่อรับน้ำฝน
- ติดตั้งรางน้ำ (Gutter) รอบชายคาหลังคาเพื่อรวบรวมน้ำฝน
- วางตำแหน่งท่อระบายน้ำให้เหมาะสมโดยคำนึงถึงการไหลของน้ำและความสะดวกในการบำรุงรักษา
- จำนวนท่อระบายน้ำควรเพียงพอ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำล้นรางรับน้ำฝน
- จำนวนช่องระบายน้ำฝน ขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปร่างของหลังคา
- ในการหาจุดระบายน้ำไล่ระดับความชันของท่อ จะพิจารณาถึงระดับความสูงต่ำของพื้นที่โดยรอบโครงการ
- หลีกเลี่ยงการเดินท่อระบายน้ำฝนในอาคารและการใช้ข้อต่อข้องอเกินจำเป็น
- ใช้ซีลหรือวัสดุอุดรอยต่อที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการรั่วซึม
- ออกแบบรางน้ำให้มีความลาดเอียง เพื่อให้น้ำไหลเข้าสู่ท่อระบายน้ำได้สะดวก



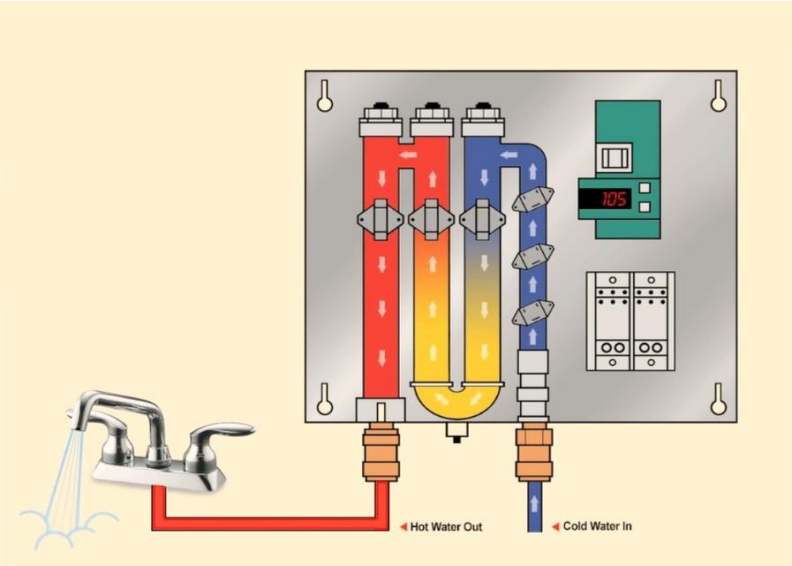
ระบบน้ำร้อน

การออกแบบระบบน้ำร้อน

ระบบน้ำร้อน Hot Water Supply System ที่ใช้อยู่ในสถานบริการสุขภาพ คือ การจัดให้ระบบสามารถจ่ายน้ำร้อนตามอุณหภูมิที่ต้องการได้ในทุก ๆ ส่วนของอาคารตลอดเวลา ระบบน้ำร้อนประกอบด้วยท่อเมนต่อออกจากเครื่องทำน้ำร้อน ไปยังจุดที่ต้องการใช้น้ำร้อน เพื่อจ่ายน้ำร้อนไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ ในอาคาร เช่น หน่วยซักล้าง หอผู้ป่วยใน และใช้ล้างเครื่องมือแพทย์ น้ำประปาที่นำมาใช้กับระบบน้ำร้อนภายในอาคารโดยต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวงหรือการประปาส่วนภูมิภาค เพื่อลดโอกาสการเสื่อมสภาพและประโยชน์ในการบำรุงรักษา ระบบน้ำร้อนต้องไปตามข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัย ซึ่งต้องมีอุปกรณ์ควบคุมเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องทำน้ำร้อนและระบบท่อน้ำร้อน

ระบบน้ำร้อนภายในอาคารโดยทั่วไปประกอบด้วย อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันจ่ายเข้าระบบทำน้ำร้อน
2. หม้อผลิตน้ำร้อนและอุปกรณ์ควบคุม
3. ถังเก็บสำรองน้ำร้อน
4. ระบบเครื่องสูบน้ำร้อนหมุนเวียน
5. ท่อจ่ายน้ำร้อน พร้อมฉนวน Close Cell Insulator



นอกจากนี้อาจมีการติดตั้งระบบลดการเกิดตะกรันในเส้นท่อเพิ่มเติมได้

- ปริมาณน้ำร้อนที่ใช้ภายในอาคารและขนาดท่อน้ำร้อน ให้ใช้เกณฑ์เดียวกับการคำนวณหาปริมาณน้ำใช้ภายในอาคารและขนาดท่อประปา
- อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำร้อนในถังเก็บน้ำร้อนให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ ลิ้นที่ควบคุมการปรับอุณหภูมิต้องติดตั้งอยู่ ณ จุดที่น้ำในถังเก็บน้ำร้อนจะมีอุณหภูมิสูงที่สุด แต่ต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สามารถตรวจสอบ ดูแล บำรุงรักษาและซ่อมแซม ได้โดยสะดวก
- วาล์วระบายความดันต้องมีการติดตั้งท่อระบาย เพื่อระบายความดันลงสู่ท่อระบายอากาศหรือท่อระบายน้ำทิ้ง และต้องไม่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งหรือลักษณะที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคคลหรือทรัพย์สิน
- การเลือกขนาดของเครื่องทำความร้อน สามารถใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการเลือกขนาดเครื่องทำความร้อน
  - ปริมาณน้ำร้อนที่ใช้ต่อวัน (Require per day)
  - ปริมาณน้ำร้อนสูงสุดที่ใช้ต่อชั่วโมง (Max. demand per hour)
  - ระยะเวลาในการใช้งานสูงสุด
  - ขนาดของถังสำรองน้ำร้อน
  - พื้นที่ในการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน
- ระบบการจ่ายน้ำร้อนภายในอาคารมีด้วยกัน 2 ระบบ ได้แก่
  - ระบบจ่ายน้ำร้อนเฉพาะจุด โดยจะมีเครื่องทำน้ำร้อนติดตั้งไว้กับเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ จะใช้แบบมีถังเก็บน้ำร้อนและแบบไม่มีถังเก็บน้ำร้อน เช่น Instant Water Heater
  - ระบบจ่ายน้ำร้อนส่วนกลาง จะมีเครื่องทำน้ำร้อนและถังเก็บน้ำร้อน ติดตั้งในห้องเครื่องของอาคาร แล้วจ่ายน้ำร้อนไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร น้ำร้อนจะไหลไปตามท่อน้ำร้อนจากถังเก็บน้ำร้อนไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ และมีแนวท่อหมุนเวียนน้ำร้อนกลับมาทำความร้อนใหม่
- ในการเดินท่อน้ำร้อนอาจเป็นการเดินท่อเพื่อนำน้ำร้อนไปทางเดียว หรืออาจมีการเดินท่อเพื่อนำน้ำร้อนกลับมาแล้วหมุนเวียน โดยใช้เครื่องสูบน้ำหมุนเวียน เพื่อให้อุณหภูมิของน้ำร้อนคงที่อยู่เสมอพร้อมสำหรับการใช้งานเป็นลักษณะ Loop
- ใช้ระบบน้ำร้อนหมุนเวียนสำหรับระบบน้ำร้อนในอาคารตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป หรือในอาคารที่มีความยาวของท่อน้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนหรือถังเก็บน้ำร้อนไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ที่ไกลที่สุดเกิน 20 เมตร
- ขนาดของเครื่องทำน้ำร้อนควรออกแบบเผื่อไว้ที่ 15% เนื่องจากในระบบท่อความร้อนจะมีการสูญเสียความร้อนในทุก ๆ จุดของระบบ เช่น การเดินท่อน้ำร้อน บริเวณถังสำรองน้ำร้อน หรือข้อต่อต่าง ๆ

- อัตราความร้อน (Rate Of Heating) ที่ใช้ทำน้ำร้อนสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$q = w\ c\ \Delta T$$

q คือ อัตราการทำความร้อนของเครื่องทำน้ำร้อน
หน่วย กิโลวัตต์ (kW)

w คือ อัตราการทำน้ำร้อน
หน่วย กิโลกรัม/วินาที (kg/s)

c คือ ความร้อนจำเพาะของน้ำ
= 4.186 กิโลจูล/กิโลกรัม – องศาเซลเซียส (kJ/kg°C)

ΔT คือ อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น
หน่วย องศาเซลเซียส (°C)

วัสดุท่อจ่ายน้ำร้อน

วัสดุที่ใช้ในงานระบบท่อน้ำร้อนต้องมีความทนทานต่ออุณหภูมิและความดันสูง รวมถึงต้องทนต่อการกัดกร่อนและการสึกหรอ ซึ่งในการติดตั้งจะต้องมีการติดตั้งฉนวนหุ้มเพิ่มเติม เพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำในระบบไว้ สำหรับวัสดุที่นิยมใช้ในงานระบบท่อส่งน้ำร้อน มีดังนี้

- ทองแดง (copper)
- สเตนเลสสตีล (Stainless Steel)
- โพลีโพรพีลีน (Polypropylene, PP)
- ท่อ PP-R ชนิด Fiber Composite

อุปกรณ์ในระบบท่อน้ำร้อน

อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบท่อน้ำร้อน ในการติดตั้งระบบจ่ายน้ำร้อนจะมีอุปกรณ์หลัก 4 อย่าง คือ

- ถังผลิตน้ำร้อน (Hot Water Storage Heater) คือ เครื่องทำน้ำร้อนและถังเก็บน้ำร้อน อาจจะมีทั้งระบบที่ใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซหุงต้ม น้ำมัน หรือไฟฟ้า เมื่อทำน้ำร้อนได้อุณหภูมิที่ต้องการ ก็จะนำไปเก็บในส่วนถังสำรองน้ำร้อนที่หุ้มฉนวน เพื่อป้องกันความร้อนออกจากถัง
- ระบบท่อจ่ายน้ำร้อน คือ การเดินท่อน้ำเพื่อกระจายน้ำร้อนไปยังทั่วทั้งอาคาร ให้กับระบบสุขภัณฑ์หรือ เครื่องซักล้างต่าง ๆ
- เครื่องสูบหมุนเวียนน้ำร้อน (Hot Water Circulating Pump) คือ เครื่องสูบน้ำร้อน ที่จะทำหน้าที่คอยเติมน้ำร้อนเข้าไปในระบบ

เมื่ออุณหภูมิของน้ำลดลงถึง 55°C ปั๊มน้ำจะเริ่มทำงานเพื่อเปลี่ยนถ่ายน้ำให้เป็นอุณหภูมิ 60°C

- วาล์วควบคุมและอุปกรณ์อื่น ๆ (Control valve and accessories) คือ อุปกรณ์วาล์ว หรืออุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ในระบบเพื่อให้ระบบจ่ายน้ำร้อนทำงานได้ปกติ
  - โกลบวาล์ว (Globe valve) ในท่อยืน (Riser) และท่อกลับ (Return) แต่ละท่อจะควบคุมการไหลด้วยโกลบวาล์ว (Globe valve) หรือบาลานส์วาล์ว (Balancing valve)
  - ปั๊มน้ำวน (Circulating pump) จะต้องมีการใช้พลังงานที่น้อย และยังคงอุณหภูมิของน้ำร้อนไว้ได้ (ปั๊มจะทำงานเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 55°C)

ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปประจำอาคาร

แนวทางการพิจารณาออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

- ในการคำนวณออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียรวมของสถานบริการสุขภาพ โดยทั่วไปจะนิยมอ้างอิงเกณฑ์การออกแบบเดียวกับน้ำเสียชุมชน
- ค่าพารามิเตอร์น้ำเสียอื่น ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ ต้องประเมินตามความเหมาะสม โดยพิจารณาชนิดของกิจกรรมและสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดน้ำเสียนั้น
- การประเมินคุณลักษณะน้ำเสียสำหรับการออกแบบ ควรประเมินค่า BOD ของน้ำเสียก่อนผ่านกระบวนการบำบัดใด ๆ ภายหลังแยกกากปฏิกูลแล้ว ไม่น้อยกว่า 250 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ระบบบำบัดน้ำเสีย ออกแบบรองรับปริมาณการบำบัดน้ำเสียประมาณ 80% ของน้ำที่ใช้งาน
- น้ำเสียจากการประกอบอาหาร จะต้องผ่านกระบวนการดักไขมันก่อนเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสีย
- ระบบบำบัดน้ำเสีย กำหนดให้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งชนิดเติมอากาศ โดยกำหนดคุณภาพน้ำทิ้ง ดังนี้

  pH 5-9

  BOD Effluent ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

  ปริมาณสารแขวนลอย ไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

  และมีคุณภาพได้ มาตรฐานน้ำทิ้งตามข้อกำหนดตามประกาศกรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กฎกระทรวง ฉบับที่ 44)

- ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดสำเร็จรูปประจำอาคารอาจใช้เป็นวัสดุ FRP หรือ Precast Concrete หรือ Ferro cement
- ระบบบำบัดน้ำเสียต้องออกแบบให้มีขนาดสามารถรองรับน้ำเสียจากห้องน้ำ โรงครัว โรงซักล้าง และห้องขยะต่าง ๆ จากตัวอาคารได้
- หัวที่ต่อเข้าถังบำบัด ต้องเชื่อมต่อด้วยข้อต่ออ่อนเสมอ และให้จัดเตรียม Clean Out สำหรับท่อที่ต่อเข้าถังบำบัดน้ำเสีย ยกเว้นถังบำบัดที่ได้ถูกจัดเตรียมบ่อพักน้ำเสียไว้ก่อนต่อเข้าถังบำบัดน้ำเสีย

การออกแบบขนาดถังบำบัดน้ำเสียแบบสำเร็จรูป

การประมาณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในสถานบริการสุขภาพ ให้ประเมินตามที่เกิดขึ้นจริง หรือคำนวณปริมาณน้ำเสียที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ตามชนิดของกิจกรรมที่ทำการประเมิน แต่โดยรวมแล้วต้องไม่น้อยกว่า 800 ลิตร/เตียง/วัน โดยให้คาดการณ์ปริมาณน้ำเสียในอนาคตข้างหน้าตามแผนพัฒนาของสถานบริการสุขภาพ และโดยใช้การขยายตัวของชุมชนเป็นปัจจัยพิจารณาร่วมด้วยการประมาณคุณลักษณะน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสีย (Waste Water Characteristic)

ลักษณะทางกายภาพของน้ำทิ้ง (Physical Characteristic)

เพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งอาจจะส่งผลถึงขั้นเกิดการล้มเหลวของกระบวนการบำบัดของระบบบำบัดน้ำเสีย และส่งผลให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพน้ำทิ้ง จนไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดได้นั้น จึงจำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นที่แหล่งกำเนิด ให้เหมาะสมตามกิจกรรมการและประเภทอาคาร ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนให้บริการทางการแพทย์

เป็นพื้นที่ส่วนให้บริการด้านการรักษาพยาบาล ประกอบด้วย ส่วนอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน ส่วนผู้ป่วยนอก และส่วนผู้ป่วยใน

- ส่วนอุบัติเหตุ-ฉุกเฉิน ส่วนผู้ป่วยนอก รวมถึงส่วนผู้ป่วยใน ให้ติดตั้งตะแกรงดักขยะชนิดหยาบและชนิดละเอียด ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม โดยสามารถพิจารณาใช้เป็นบ่อเกรอะพร้อมตะแกรงดักขยะสำหรับรองรับสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย เพื่อลดปริมาณของแข็งที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียโดยให้คำนึงเศษมูลฝอย เช่น เศษผม หน้ากากอนามัย ถุงมือยาง ผ้ากันเปื้อน ผ้าอนามัย ถุงยางอนามัย หรือเศษวัสดุมูลฝอยอื่น ๆ ที่อาจทำให้เกิดการอุดตันในระบบและเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น เครื่องสูบน้ำเสีย เป็นต้น
- ส่วนรักษาและวินิจฉัย จะมีปริมาณและคุณลักษณะน้ำเสียแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับลักษณะอาคารและการบริการในแต่ละแห่ง ตัวอย่างเช่น

- ห้องปฏิบัติการ ห้องผลิตยา การบริการด้านแพทย์แผนไทย น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะมีการปนเปื้อนสารเคมีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ทำให้มีค่า pH ที่สูง(>9.0) หรือต่ำ (<5.5) จะทำให้เกิดความเสียหายสะสมในระบบรวบรวมน้ำเสีย และจะส่งผลต่อประสิทธิภาพหรือเกิดการล้มเหลวจากการตายของจุลินทรีย์ในระบบได้ จึงควรมีการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น เช่น ระบบปรับ pH อัตโนมัติ หรือระบบอื่น ๆ ตามความเหมาะสม โดยผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงปริมาณค่าของแข็งละลาย (Total Dissolved Solids : TDS) ที่จะเพิ่มขึ้นจากการปรับ pH ด้วย
- ระบบไตเทียม และระบบผลิตน้ำรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis : RO) น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากระบบผลิตน้ำ RO และจากกระบวนการรักษาไตเทียม จะมีค่าของแข็งละลาย (Total Dissolved Solids : TDS) ค่าความเค็ม (Salinity) รวมถึงสารฆ่าเชื้อ (Disinfectant) ปนเปื้อนในปริมาณมากอาจจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำทิ้งจนคุณภาพน้ำไม่ผ่านตามเกณฑ์ข้อกฎหมายกำหนด จึงต้องมีการบริหารจัดการน้ำเสียและบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ณ แหล่งกำเนิดให้เหมาะสม ตามแต่ชนิดของสารปนเปื้อน โดยให้เป็นไปตามการคำนวณและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าด้วย
- กระบวนการรังสีรักษา น้ำเสียที่มาจากการขับถ่ายของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการจากกระบวนการรังสีรักษาบางประเภท จะมีสารกัมมันตรังสีปนเปื้อนออกมาในการขับถ่ายปริมาณสูง ทำให้คุณภาพน้ำไม่ผ่านตามเกณฑ์ข้อกฎหมายกำหนด ทั้งยังเป็นอันตรายทั้งต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้มารับบริการ รวมถึงสิ่งมีชีวิตที่ใช้ประโยชน์จากแหล่งรองรับน้ำทิ้งและสิ่งแวดล้อมรอบข้างอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นที่เหมาะสมและมีความปลอดภัยสำหรับการลดปริมาณสารกัมมันตรังสี ก่อนปล่อยเข้าสู่ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียรวม
- การบริการด้านทันตกรรม น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการรักษาจะมีสารสำหรับการอุดฟันปนเปื้อนอยู่ อาจจะเกิดการแข็งตัวและอุดตันหรือการสะสมของสารสำหรับการอุดฟันภายในระบบรวบรวมน้ำเสีย ในขั้นตอนก่อนที่จะนำน้ำเสียเข้าสู่ระบบรวบรวม ควรจะมีบ่อพักน้ำเสีย (Manhole) หรือบ่อเกรอะ แยกไว้เป็นการเฉพาะ ขึ้นอยู่กับปริมาณและความเหมาะสม

ส่วนที่ 2 ส่วนสนับสนุนด้านสาธารณูปโภคและทางการแพทย์
เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เพื่อสนับสนุน ให้การบริการสามารถดำเนินการต่อไปได้โดยไม่ติดขัด ประกอบด้วย ส่วนโภชนาการ และพื้นที่ร้านค้า ร้านอาหาร ส่วนซักฟอก-จ่ายกลาง ส่วนที่พักรวมมูลฝอย ควรมีกระบวนการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น เช่น บ่อกรองไร้อากาศ เพื่อลดค่าความสกปรก ก่อนนำน้ำเสียเข้าสู่ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียรวม

ส่วนที่ 3 ส่วนพักอาศัย สำนักงานและอาคารจอดรถ
ส่วนพักอาศัย ส่วนสำนักงาน และอาคารจอดรถ ควรมีกระบวนการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นที่เหมาะสม หากระบบบำบัดน้ำเสียรวมไม่มีตะแกรงดักขยะชนิดละเอียด สามารถใช้เป็นบ่อเกรอะสำหรับรองรับสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย เพื่อลดปริมาณของแข็งที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยให้คำนึงเศษมูลฝอย เช่น เศษผม ผ้าอนามัย ถุงยางอนามัย หรือเศษมูลฝอยอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดการอุดตันระบบและเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย อาจทำให้เครื่องสูบน้ำเสียหายได้

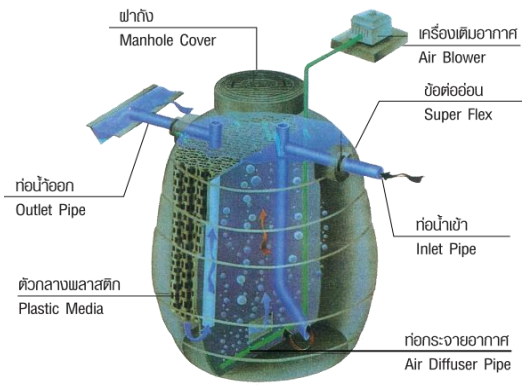
วัสดุอุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย

ชนิดวัสดุถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป มีดังนี้

- ถังบำบัดน้ำเสีย วัสดุ FRP
- ถังบำบัดน้ำเสีย วัสดุ PE
- ถังบำบัดน้ำเสีย วัสดุ Pre-cast หรือ Ferro Cement

ประเภทของถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

- ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบไร้อากาศ
- ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเติมอากาศ
- ถังดักไขมันแบบฝังในดิน
- ถังดักไขมันแบบติดตั้งใต้อ่างครัว
- ถังปรับสภาพน้ำทิ้ง กรด-ด่าง



รูปแสดง ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเติมอากาศ

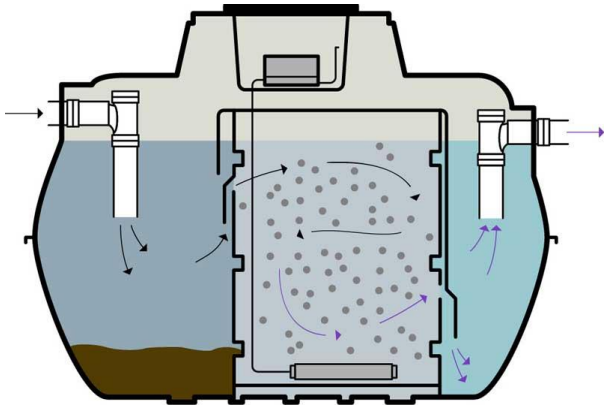
อุปกรณ์ประกอบระบบถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

- ตู้ควบคุมการทำงานชนิด Out Door
- เครื่องสูบน้ำแบบ Submersible Pump
- เครื่องสูบน้ำแบบ Self-Priming Pump
- เครื่องเติมอากาศ Submerged Aerator
- เครื่องเติมอากาศ Magnetic Diaphragm Air Pump
- เครื่องเติมอากาศ Air Blower
- หัวกระจายอากาศ Air Diffuser
- วัสดุตัวกลางสำหรับจุลินทรีย์ยึดเกาะ Attach Growth Media
- เครื่องเติมสารเคมีและคลอรีนฆ่าเชื้อ Dosing Pump
- เครื่องกวนผสมสารเคมี Agitator

การเลือกพื้นที่ติดตั้งระบบบำบัดน้ำสียแบบติดตั้งกับที่

พื้นที่ติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียแบบสำเร็จรูปที่เหมาะสม มีแนวทางการพิจารณาดังนี้

- เป็นพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขัง
- บริเวณก่อสร้างอยู่ห่างจากแหล่งน้ำสาธารณะ ห้วย หนอง คลอง บึง ไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- ชนิดของดินในบริเวณก่อสร้างระบบมีการซึมน้ำได้ดี
- เป็นพื้นที่ที่ระดับน้ำใต้ดินไม่สูงจนเกิดปัญหาการซึม โดยระดับน้ำก้นบ่อควรอยู่ห่างจากระดับน้ำใต้ดินสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร
- พื้นที่ติดตั้งควรห่างออกจากตัวบ้านหรืออาคาร ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
- สำรวจพื้นที่และเตรียมพื้นดินสำหรับติดตั้งกรณีดินแข็งปกติ รองก้นหลุมด้วยทรายหยาบประมาณ 5 เซนติเมตร และเทคอนกรีต กรณีที่ดินอ่อนควรมีการตอกเสาเข็มเพิ่มเติม



การจัดการขยะมูลฝอย

มูลฝอยในสถานบริการสุขภาพ เป็นมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานบริการสุขภาพ เช่น มูลฝอยจากกระบวนการการรักษา มูลฝอยจากการประกอบอาหาร มูลฝอยจากระบบบำบัดน้ำเสีย ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีมูลฝอยที่เกิดจากผู้มารับบริการและญาติ



การจำแนกประเภทของขยะมูลฝอย

มูลฝอยที่เกิดขึ้นในสถานบริการสุขภาพ สามารถจำแนกได้ 4 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยอันตราย มูลฝอยติดเชื้อ และมูลฝอยรีไซเคิล โดยระบบการจัดการมูลฝอยที่เกิดขึ้นในสถานบริการสุขภาพ ต้องดำเนินการตามหลักสุขาภิบาลและกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การจัดการขยะมูลฝอยทั่วไป

มูลฝอยทั่วไป หมายถึง มูลฝอยที่เกิดขึ้นจากเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในสถานบริการสุขภาพและประชาชนผู้มารับบริการ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับมูลฝอยจากแหล่งพักอาศัยและไม่ปนเปื้อนสิ่งปฏิกูล สารคัดหลั่ง เชื้อโรค และสารเคมี ตัวอย่างของมูลฝอยทั่วไป เช่น พลาสติก กระดาษ เศษอาหาร แก้ว โลหะ เป็นต้น

การจัดการขยะมูลฝอยติดเชื้อ

มูลฝอยติดเชื้อ หมายถึง มูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ในปริมาณหรือความเข้มข้น ซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับมูลฝอยนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้ กรณีนี้เป็นมูลฝอยที่เกิดขึ้นหรือใช้ในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรค การทดลองเกี่ยวกับโรค และการตรวจชันสูตรศพหรือซากสัตว์ รวมทั้ง ในการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวให้ถือว่าเป็นมูลฝอยติดเชื้อ

การจัดการขยะมูลฝอยอันตราย

มูลฝอยอันตราย มูลฝอยอันตรายที่เกิดขึ้นในสถานบริการสุขภาพ สามารถคัดแยกได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- มูลฝอยอันตรายประเภทยาที่หมดอายุ เสื่อมคุณภาพ ถูกปนเปื้อน ถูกทิ้ง เนื่องจากไม่ต้องการใช้แล้ว ให้คัดแยกและเก็บในภาชนะ/หีบ/ห่อเดิม และติดฉลากชื่อ ประเภทมูลฝอยอันตรายให้ชัดเจน
- มูลฝอยอันตรายประเภทสารเคมี มีทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เช่น สารเคมีที่เกิดจากการตรวจวินิจฉัยโรคและการทดลอง สารเคมีที่ใช้ในการทำความ สะอาด เครื่องมือ อาคารสถานที่ และขบวนการทำลายเชื้อโรค ให้คัดแยกและแยกเก็บในภาชนะเดิม และติดฉลากชื่อประเภทมูลฝอยอันตรายให้ชัดเจน
- มูลฝอยอันตรายประเภทปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี เป็นมูลฝอยอันตรายหรือของเสียอันตรายที่ต้องการวิธีการจัดการและกำจัดเฉพาะ และเป็นไปตามข้อกำหนดของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ โดยให้ทำการคัดแยกและเก็บในภาชนะเฉพาะตามข้อกำหนดของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ
- มูลฝอยอันตรายประเภทซากหลอดไฟ แบตเตอรี่ กระป๋องสเปรย์ เป็นมูลฝอยอันตรายที่เกิดขึ้นในทุกส่วนของสถานบริการสุขภาพ ซึ่งหากสารที่บรรจุภายในผลิตภัณฑ์รั่วซึมออกมา อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้ ให้คัดแยกและแยกเก็บในภาชนะและติดฉลากชื่อประเภทมูลฝอยอันตรายให้ชัดเจน

แนวทางการออกแบบที่พักขยะมูลฝอยในอาคาร

การออกแบบที่พักขยะ มีแนวทางการออกแบบดังนี้

- การคิดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในอาคาร ให้คิดจากอัตราการใช้เพื่อการอยู่อาศัย ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 2.40 ลิตร/คน/วัน
- ต้องจัดให้มีที่พักรวมมูลฝอยขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน
- ต้องมีการระบายน้ำเสียจากแหล่งรวบรวมขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ที่พักรวมมูลฝอยต้องมีระยะห่างจากสถานที่ประกอบอาหารและสถานที่เก็บอาหารไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร
- ที่พักรวมมูลฝอยมีขนาดความจุเกิน 3 ลูกบาศก์เมตร ต้องมีระยะห่างจากสถานที่ดังกล่าวไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร และสามารถขนย้ายมูลฝอยได้โดยสะดวก
- ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการจัดเก็บขยะมูลฝอยโดยวิธีขนลำเลียงหรือทิ้งลงปล่องทิ้งมูลฝอย

แนวทางการออกแบบระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย ตามมาตรฐานระบบดับเพลิงของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ประกอบด้วยหมวดต่าง ๆ ดังนี้

ก. ประเภทพื้นที่ครอบครอง
ข. ระบบท่อยืนและตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิง (ชื่อตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33)
ค. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง
ง. ระบบท่อน้ำดับเพลิงภายนอกอาคาร
จ. อุปกรณ์วัสดุในระบบดับเพลิง
ฉ. เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและการติดตั้ง
ช. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือและการติดตั้ง

คำนิยาม

ท่อส่งน้ำหลักหรือท่อประธาน (Main Pipe) หมายถึง ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการส่งน้ำเพื่อนำไปใช้ในการดับเพลิง โดยส่งไปตามท่อส่งน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ที่มีอยู่ในระบบท่อส่งน้ำดับเพลิง

ระบบท่อยืน (Stand Pipe System) หมายถึง ท่อส่งน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ประกอบท่อส่งน้ำที่ใช้สำหรับการดับเพลิง

ระบบท่อยืนร่วม (Combine System) หมายถึง ระบบท่อยืนที่ใช้ร่วมกับระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ

ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) หมายถึง ระบบท่อยืนที่มีน้ำอยู่ในท่อดับเพลิงตลอดเวลา พร้อมใช้งานได้ทันที

ระบบส่งน้ำดับเพลิง (Fire Water Supply System) หมายถึง ระบบจ่ายน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วย แหล่งสำรองน้ำดับเพลิง ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ท่อส่งน้ำดับเพลิง วาล์วและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ โดยต้องคำถึงปริมาณและความดันที่เพียงพอในการนำไปใช้งานยังระบบดับเพลิงที่ใช้น้ำอยู่ปลายทาง ได้แก่ ระบบท่อยืนและสายฉีดน้ำดับเพลิง ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง หรือระบบฉีดน้ำฝอยดับเพลิง

ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler System) หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยระบบส่งน้ำ โครงข่ายระบบท่อน้ำดับเพลิง วาล์วควบคุม หัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเหตุหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะทำการดับเพลิงที่เกิดขึ้นทันที

ประเภทพื้นที่ครอบครอง

การกำหนดประเภทพื้นที่ครอบครองแบ่งเป็นพื้นที่ที่มีอันตรายน้อย ไปยังอันตรายมาก เพื่อพิจารณาความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัย ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบและคำนวณมีความปลอดภัยต่อการใช้งานและการลงทุนที่เหมาะสมในโครงการ พื้นที่ครอบครองมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำดับเพลิง ซึ่งแบ่งได้ตามประเภทลักษณะการใช้งานเป็น 3 ประเภทคือ

ประเภทพื้นที่ครอบครอง		
พื้นที่ครอบครองอันตรายน้อย (Light hazard occupancies)	พื้นที่ครอบครองอันตรายปานกลาง (Ordinary hazard occupancies)	พื้นที่ครอบครองอันตรายมาก (Extra hazard occupancies)

1. พื้นที่ครอบครองอันตรายน้อย (Light hazard occupancies) พื้นที่ที่มีลักษณะการใช้งานที่มีวัสดุเผาไหม้ได้ วางอยู่ในพื้นที่ปริมาณต่ำ ไม่จัดเก็บวัสดุหรือสินค้าในเชิงพานิชย์
2. พื้นที่ครอบครองอันตรายปานกลาง (Ordinary hazard occupancies) ได้แบ่งการจัด ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
    ก. พื้นที่ครอบครองอันตรายปานกลาง กลุ่มที่ 1 พื้นที่ที่มีวัสดุเผาไหม้อยู่ในพื้นที่ปริมาณปานกลาง จัดเก็บวัสดุ หรือสินค้าที่มีความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร
    ข. พื้นที่ครอบครองอันตรายปานกลาง กลุ่มที่ 2 พื้นที่ที่มีวัสดุเผาไหม้อยู่ในพื้นที่ปริมาณปานกลาง จัดเก็บวัสดุ หรือสินค้าที่มีความสูงเกิน 2.40 เมตร แต่ไม่เกิน 3.66 เมตร
3. พื้นที่ครอบครองอันตรายมาก (Extra hazard occupancies) ได้แบ่งการจัด ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
    ก. พื้นที่ครอบครองอันตรายมากกลุ่มที่ 1 พื้นที่กลุ่มนี้ จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับของเหลวติดไฟ (Combustible liquid) หรือของเหลวไวไฟ (Flammable liquid) ก๊าซ อยู่ในพื้นที่ปริมาณน้อย
    ข. พื้นที่ครอบครองอันตรายมากกลุ่มที่ 2 พื้นที่กลุ่มนี้ จะมีลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับของเหลวติดไฟ (Combustible liquid) หรือของเหลวไวไฟ (Flammable liquid) ก๊าซ อยู่ในพื้นที่ปริมาณมาก

มาตรฐานระบบดับเพลิงและการป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัยเกี่ยวข้องกับกฎหมายดังต่อไปนี้

- กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 หมวด 2 ระบบระบายอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบป้องกันเพลิงไหม้
- กฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 หมวด 1 แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย
- มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- มาตรฐานหัวรับน้ำดับเพลิง กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
- มาตรฐานอุปกรณ์วาล์วกันกลับในระบบท่อน้ำดับเพลิง
- มาตรฐานหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
- มาตรฐานระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดมีตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องดับเพลิงชนิดหิ้วแบบผงเคมีแห้ง มอก.332-2537
- National fire protection association (NFPA)



แนวทางการออกแบบระบบดับเพลิง

ในการออกแบบระบบดับเพลิงและการติดตั้งระบบส่งน้ำดับเพลิง ซึ่งประกอบด้วย

- ท่อยืนต้องเป็นโลหะผิวเรียบที่สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เมกะปาสกาลมาตร (175 psi) โดยท่อดังกล่าวต้องทาด้วยสีน้ำมัน สีแดง และติดตั้งแต่ชั้นล่างสุด ไปยังชั้นสูงสุดของอาคารระบบท่อยืนทั้งหมด ต้องต่อเข้ากับท่อประธานส่งน้ำ และระบบส่งน้ำจากแหล่งจ่ายน้ำของอาคาร และจากหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร

- ทุกชั้นของอาคารต้องจัดให้มีตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิง ที่ประกอบ ด้วยหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงชนิดหัวต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) พร้อมทั้งฝาครอบและโซ่ร้อยติดไว้ทุกระยะห่างกันไม่เกิน 64.00 เมตร และเมื่อใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงยาวไม่เกิน 30.00 เมตร ต่อจากตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิงแล้วสามารถนำไปใช้ดับเพลิงในพื้นที่ทั้งหมดในชั้นนั้นได้
- อาคารสูงต้องมีที่เก็บน้ำสำรอง เพื่อใช้เฉพาะในการดับเพลิงและต้องมีระบบส่งน้ำที่มีความดันต่ำสุดที่หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงที่ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.45 เมกะปาสกาลมาตร แต่ไม่เกิน 0.7 เมกะปาสกาลมาตร ด้วยอัตราการไหล 30 ลิตรต่อวินาที โดยให้มีประตูน้ำปิดเปิดและประตูน้ำกันน้ำไหลกลับอัตโนมัติด้วย
- หัวรับน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดข้อต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) ที่สามารถรับน้ำจากรถดับเพลิงที่มีข้อต่อสวมเร็ว แบบมีเขี้ยวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) ที่หัวรับน้ำดับเพลิง ต้องมีฝาปิด-เปิดที่มีโซ่ร้อยติดไว้ด้วย ระบบท่อยืนทุกชุดต้องมีหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารหนึ่งหัว ในตำแหน่งที่พนักงานดับเพลิงเข้าถึงได้โดยสะดวกรวดเร็วที่สุด และให้อยู่ใกล้หัวท่อดับเพลิงสาธารณะมากที่สุด บริเวณใกล้หัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารต้องมีข้อความเขียนด้วยสีสะท้อนแสงว่า “หัวรับน้ำดับเพลิง”



รูปแสดง ตัวอย่างป้ายหัวรับน้ำดับเพลง

- ปริมาณการส่งจ่ายน้ำสำรองต้องมีปริมาณการจ่ายไม่น้อยกว่า 30 ลิตรต่อวินาที สำหรับท่อยืนท่อแรก และไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อวินาที สำหรับท่อยืนแต่ละท่อที่เพิ่มขึ้นในอาคารหลังเดียวกัน แต่รวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตรต่อวินาที และสามารถส่งจ่ายน้ำสำรองได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที
- ระบบการส่งน้ำที่เก็บกักน้ำ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองจากวิศวกรตามกฎหมาย

ว่าด้วยวิศวกร และต้องมีการป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายจากเพลิงไหม้ยานพาหนะ หรือสิ่งอื่น

แหล่งสำรองน้ำดับเพลิง

การจ่ายน้ำให้ระบบดับเพลิงมาจากแหล่งจ่ายน้ำต่าง ๆ ดังนี้

- ท่อเมนประปาสาธารณะที่มีแรงดันและปริมาณน้ำเพียงพอ
- จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบอัตโนมัติ
- จากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ใช้พนักงานควบคุม
- จากถังอัดความดัน
- จากถังเก็บน้ำสูง

- ปริมาณน้ำที่ต้องการสำรองในระบบดับเพลิง สามารถส่งจ่ายน้ำสำรองได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที
- ปริมาณความต้องการของแหล่งจ่ายน้ำต้องพิจารณาจากขนาดและข้อกำหนดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่สัมพันธ์กับประเภทของแหล่งสำรองน้ำดับเพลิง ก่อนการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

การออกแบบและคำนวณเครื่องสูบน้ำดับเพลิงสำหรับอาคารทั่วไป อาคารสูง เพื่อป้องกันชีวิตและทรัพย์สินจากอัคคีภัยที่อาจจะเกิดขึ้น เครื่องสูบน้ำดับเพลิงมีคุณสมบัติและระบบควบคุม ดังมีรายละเอียดดังนี้

- **เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนนอน**
  - แบบของเครื่องสูบน้ำ ที่นิยมใช้คือ แบบ Split case, In-line และ End suction
  - เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนนอนจะต้องไม่สูบน้ำต่ำกว่าระดับน้ำของแหล่งจ่ายน้ำหรือถังเก็บน้ำ

- **เครื่องสูบน้ำหอยโข่งแกนตั้ง**
  - ใช้กับกรณีที่แหล่งจ่ายน้ำ ถังเก็บน้ำหรืออื่น ๆ อยู่ต่ำกว่าเครื่องสูบน้ำ
  - เครื่องสูบน้ำจะมีใบพัดและเรือนสูบเป็นแกนยาว (Vertical turbine) จุ่มลงไปในน้ำ โดยน้ำจะต้องท่วมไม่น้อยกว่าใบพัดใบที่ 2 ส่วนเครื่องขับเคลื่อนจะอยู่บนแท่นเหนือน้ำ

- **ระบบขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ**
  แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและขับเคลื่อนโดยเครื่องยนต์

- ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟ การติดตั้งสายไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าและความปลอดภัย ให้เป็นไปตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33
- ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์โดยมีขนาดเครื่องยนต์เพียงพอกับขนาดของเครื่องสูบน้ำ การระบายความร้อนอาจเลือกเป็นแบบปิดระบายความร้อนด้วยน้ำหล่อเย็นหรือแบบหม้อน้ำระบายความร้อนด้วยอากาศ มาตรวัดการทำงานประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้
  - เครื่องควบคุมความเร็วรอบ (Governor)
  - อุปกรณ์หยุดเครื่องเมื่อความเร็วสูงเกินไป (Over speed shutdown device)
  - เครื่องวัดรอบ (Tachometer)
  - มาตรวัดความดันน้ำมันเครื่อง (Oil pressure gauge)
  - มาตรวัดอุณหภูมิเครื่อง (Temperature gauge)
  - แผงติดตั้งมาตรวัด (Instrument panel)
  - ชุดขั้วต่อสายกับแผงควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
  - ชุดสตาร์ทเครื่องยนต์ฉุกเฉิน
  - ถังน้ำมันเชื้อเพลิงมีความจุสำรองเชื้อเพลิงให้สามารถเดินเครื่องยนต์ขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงได้ ไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง

- **ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง**
  ระบบควบคุมการทำงานของระบบน้ำดับเพลิงแบ่งได้ 2 ประเภท คือ
  - ระบบควบคุมด้วยมือ (Manual control)
  - ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ (Automatic control)
  รายละเอียดต่าง ๆ ให้เป็นไปตาม วสท.

- **เครื่องสูบน้ำรักษาความดัน (Jockey pump)**
  เป็นเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก ใช้รักษาความดันในระบบเพื่อลดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงโดยไม่จำเป็น เครื่องสูบน้ำรักษาความดันนี้ จะต้องทำงานโดยอัตโนมัติโดยผ่านการตรวจวัดด้วยสวิตช์ความดัน (Pressure switch) หรือ Pressure Transducer ที่ตั้งค่าไว้ ไม่น้อยกว่าความดันใช้งานของระบบดับเพลิง

ท่อส่งน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ในระบบท่อส่งน้ำดับเพลิง

- **ชนิดของท่อ**
  - ท่อที่ใช้ต้องได้รับการรับรองจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ใช้ในระบบส่งน้ำดับเพลิงโดยเฉพาะ
  - ท่อที่นำมาใช้ในระบบส่งน้ำดับเพลิงต้องมีความสามารถรับแรงดันอย่างน้อย 2050 kPa หรือ 20.5 Bar
  - ข้อต่อต้องได้รับการรับรองจากหน่วยงานหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ใช้ในระบบส่งน้ำดับเพลิงโดยเฉพาะ
  - เกลียวของท่อและข้อต่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกับอุปกรณ์ดับเพลิงและข้อกำหนด
  - กรณีที่มีการลดขนาดท่อให้ใช้ข้อต่อแบบชิ้นเดียว
  - สายส่งน้ำดับเพลิงต้องมีความยาวหรือต่อกัน ให้มีความยาวเพียงพอที่จะควบคุมบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ได้
  - ข้อต่อสายส่งน้ำดับเพลิงและหัวฉีดดับเพลิงจะต้องเป็นระบบเดียวกับที่ใช้ในหน่วยดับเพลิงของทางราชการ ในท้องถิ่นนั้น ๆ

- **ระบบท่อยืนและสายฉีดน้ำดับเพลิง**

  ระบบท่อยืน หมายถึง ระบบท่อยืนในแนวดิ่งตั้งแต่สองชั้นขึ้นไป ถือเป็นระบบท่อยืน (อ้างอิงตาม NFPA 14) การออกแบบกำหนดและติดตั้งระบบท่อยืน หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose valve) และอุปกรณ์ฉีดน้ำดับเพลิงประกอบกัน อยู่ในตำแหน่งที่สามารถต่อสายฉีดน้ำ นำไปฉีดยังจุดที่เกิดเพลิงไหม้ได้โดยง่าย เป็นจุดที่เห็นได้อย่างชัดเจนและสะดวกต่อการทำงานของพนักงานดับเพลิง เช่น บริเวณบันไดหนีไฟ เป็นต้น ระบบท่อยืนจะทำงานได้อย่างสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อเชื่อมต่อระบบทั้งหมดเข้ากับระบบส่งน้ำ เช่น ถังเก็บน้ำ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

- **อัตราการไหลของท่อยืน**

  (อ้างอิงตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33)

  กรณีมีท่อยืนหลายท่อในอาคารหลังเดียวกัน ให้ท่อยืนมีอัตราการไหลดังนี้
  - ท่อยืนท่อแรก ให้มีอัตราการไหล 30 ลิตรต่อวินาที (500 gpm)
  - ท่อยืนท่อที่สองและท่อยืนต่อไปให้มีอัตราการไหลท่อละ 15 ลิตรต่อวินาที (250 gpm)
  - อัตราการไหลของท่อยืนทุกท่อรวมแล้วไม่จำเป็นต้องมากกว่า 95 ลิตรต่อวินาที (1,500 gpm)

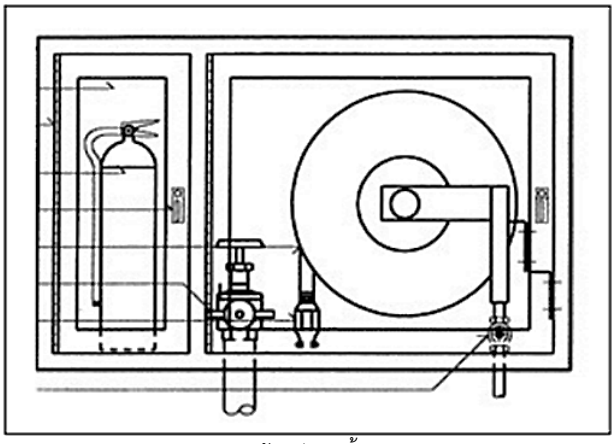
- **ขนาดของท่อยืนและอุปกรณ์ของระบบดับเพลิง**
  - อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารสูง อาคารที่ออกแบบระบบท่อยืนประเภทที่ 1 และ ประเภทที่ 3 ให้อัตราการไหลของท่อยืนให้เป็นไปตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33
  - ท่อยืนที่มีความสูงไม่เกินกว่า 30 เมตร (100 ฟุต) ขนาดของท่อยืนจะต้องไม่เล็กกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)
  - ท่อยืนที่มีความสูงเกินกว่า 30 เมตร (100 ฟุต) ขนาดของท่อยืนจะต้องไม่เล็กกว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว)
  - อุปกรณ์ลดความดัน จะต้องมีความดันขาเข้าไม่เกินกว่าความดันใช้งาน (Working Pressure) ของอุปกรณ์ลดความดันที่จะนำมาใช้
  - ท่อยืนต้องเป็นโลหะผิวเรียบที่สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เมกะปาสกาลมาตร (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33
  - ขนาดท่อยืนร่วมต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ยกเว้นอาคารที่ติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติซึ่งขนาดท่อทั้งหมดได้มาจากการคำนวณทางกลศาสตร์ของไหล (Hydraulically calculated)
  - การออกแบบขนาดและการจัดระบบท่อยืนให้อ้างอิงจาก วสท.

ตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิง

ตู้หัวฉีดน้ำดับเพลิง อ้างอิงตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงชนิดหัวต่อสวมเร็วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) พร้อมทั้งฝาครอบ และโซ่ร้อยติดไว้ทุกระยะ ห่างกันไม่เกิน 64.00 เมตร และเมื่อใช้สายฉีดน้ำดับเพลิงยาวไม่เกิน 30.00 เมตร
- หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิง ที่มีแรงดันเกินกว่า 0.7 เมกะปาส-กาลมาตร (100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ต้องมีอุปกรณ์ลดแรงดันติดตั้งที่วาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิง
- สายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) (อัตราการไหล 20-40 gpm) หรือสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) แบบพับ (อัตราการไหล 250 gpm)

- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือขนาดบรรจุสารเคมีไม่น้อยกว่า 4 กิโลกรัม ตามชนิดและขนาดที่เหมาะสมสำหรับการดับเพลิง



รูปแสดง ตู้หัวฉีดรับน้ำดับเพลิง

ปริมาณน้ำ จากสายฉีดน้ำดับเพลิงและระยะเวลาที่ใช้งานต่อเนื่อง เป็นไปตามตาราง

ประเภทพื้นที่ครอบครอง	สายฉีดน้ำดับเพลิงในอาคาร	สายฉีดน้ำดับเพลิงนอกอาคาร	ระยะเวลาที่ใช้งานต่อเนื่อง
อันตรายน้อย	3 ลิตร/วินาที (50 gpm)	6 ลิตร/วินาที (100 gpm)	30 นาที
อันตรายปานกลาง	3 ลิตร/วินาที (50 gpm)	15 ลิตร/วินาที (250 gpm)	60-90 นาที
อันตรายมาก	3 ลิตร/วินาที (50 gpm)	30 ลิตร/วินาที (500 gpm)	90-120 นาที

ประเภทของระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่หลายแบบ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับวัสดุเชื้อเพลิงและลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิด แตกต่างกันออกไป จำแนกได้ดังนี้

ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ (WATER FIRE SUPPRESSION SYSTEM)

ระบบดับเพลิงด้วยน้ำ เป็นระบบดับเพลิงแบบท่อเปียก (Wet Pipe System) เป็นระบบที่ใช้หัวฉีดน้ำอัตโนมัติ ซึ่งต่ออยู่กับท่อที่มีน้ำอยู่เต็มท่อด้วยความดันที่ต้องการเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ความร้อนจะทำให้หัวฉีดแต่ละหัวเปิดออกมาเพื่อโปรยน้ำฝอยออกไปทันที ระบบดับเพลิงชนิดนี้เหมาะสำหรับติดตั้งในพื้นที่ทั่วไปของอาคาร

ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

1. **ระบบท่อเปียก (Wet pipe system)** เป็นระบบที่เหมาะสมที่จะติดตั้งสำหรับอาคารทั่วไป เพราะระบบจะมีน้ำอยู่ในเส้นท่อตลอดเวลา ส่วนประกอบของระบบท่อเปียก มีดังนี้

หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Automatic sprinkler) สามารถเลือกแบบและชนิดให้เหมาะกับประเภทพื้นที่ครอบครอง พื้นที่การป้องกัน และลักษณะการกระจายน้ำดับเพลิง แบบของหัวกระจายน้ำดับเพลิงและการกระจายน้ำดับเพลิง มีรูปแบบและการกระจายน้ำดังนี้

ระบบท่อน้ำ (Piping system)

- ท่อน้ำให้เป็นไปตามกฎกระทรวงฉบับที่ 33 กำหนดและมาตรฐาน ASTM, JIS และ BS
- ระบบส่งน้ำ (Water supply system) และ วาล์วควบคุมประจำชั้น (Floor Control Valve)
- วาล์วสัญญาณเตือนภัยระบบท่อเปียก (Wet pipe alarm valve) ติดตั้งวาล์วสัญญาณเตือนภัย ซึ่งทำหน้าที่ส่งเสียงเตือนภัยด้วยระฆังน้ำ (Water motor gong) พร้อมส่งสัญญาณแจ้งเหตุไปยังระบบเตือนอัคคีภัย (Fire alarm system) ด้วย Pressure switch ที่ติดตั้งมาด้วย วาล์วสัญญาณยังทำหน้าที่เป็นตัวบอกโซน (Zone) ของพื้นที่ป้องกันที่เกิดเพลิงไหม้ กรณีที่พื้นที่นั้นแบ่งออกเป็นหลายโซน

อุปกรณ์ส่งสัญญาณการไหลของน้ำ (Water flow switch)

ติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณการไหลของน้ำ เมื่อติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงในระบบเกินกว่า 20 หัวและสำหรับอาคารหลายชั้นจะต้องติดตั้งอย่างน้อยชั้นละตัว ทั้งนี้หากแต่ละชั้นมีการแบ่งเป็นโซนย่อย ๆ ให้ติดตั้งโซนละ 1 ตัว อุปกรณ์นี้จะต้องส่งสัญญาณได้ เมื่อมีการไหลของน้ำผ่านอุปกรณ์ เท่ากับ หรือมากกว่าการไหลของน้ำที่เกิดจากการแตกของหัวกระจายน้ำตัวที่เล็กที่สุดที่โซนนั้นเพียง 1 หัว

สถานีทดสอบประจำชั้น (Floor test station) ให้ติดตั้งสถานีทดสอบประจำชั้นเพื่อทำหน้าที่ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ส่งสัญญาณการไหลของน้ำที่ติดตั้งอยู่

ข้อแนะนำในการออกแบบและคำนวณระบบดับเพลิงแบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงเป็นไปตามตาราง

การติดตั้งระบบท่อหัวกระจายน้ำดับเพลิง		อันตรายน้อย	อันตรายปานกลาง	อันตรายมาก
พื้นที่ป้องกันสูงสุด				
แบบติดกำแพง	ตารางเมตร	17	9	-
แบบหัวหงายและหัวคว่ำ	ตารางเมตร	21	12	9
ระยะห่างระหว่างท่อ(เพดาน)				
ระหว่างหัวแบบติดกำแพง	เมตร	4.5	3.4	-
ระหว่างหัวแบบหัวหงายและหัวคว่ำ	เมตร	4.5	4	3.7
ระยะห่างระหว่างท่อ(แนวตั้ง)				
ระหว่างหัว	เมตร		4.6	2.5
ระหว่างท่อ	เมตร		4	-

2. ระบบท่อแห้ง (Dry pipe system)

เป็นการออกแบบให้ภายในท่อจะไม่มีน้ำอยู่เลย เช่น ห้องเย็น หรือในประเทศที่มีอุณหภูมิต่ำ ระบบท่อแห้งจะประกอบด้วย

หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Automatic sprinkler) เป็นหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบปิด จะแตกทันทีเมื่อความร้อนจากเพลิงไหม้สูงกว่าอุณหภูมิทำงาน (Temperature rating) ของหัวกระจายน้ำดับเพลิงนั้น แต่น้ำจะไม่ไหลออกมาทันที ต้องรอน้ำจากระบบส่งน้ำไหลจนเต็มระบบท่อที่ติดตั้งก่อน

ระบบท่อ (Piping system) ท่อในระบบที่ติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะไม่มีน้ำอยู่เลย โดยจะอัดอากาศหรือก๊าซไนไตรเจน ภายใต้ความดันที่เหมาะสมในระบบท่อแทน

วาล์วสัญญาณระบบท่อแห้ง (Dry pipe alarm valve) จะเปิดให้น้ำจากระบบส่งน้ำเข้าสู่ระบบท่อแห้งเมื่อความดันของอากาศหรือก๊าซลดลงจากความดันที่กำหนด อันเนื่องจากการแตกของหัวกระจายน้ำดับเพลิง วาล์วสัญญาณระบบท่อแห้งจะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับส่งสัญญาณไปยังระบบตรวจสอบและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วย

สถานีทดสอบระบบ (System test station) ให้ติดตั้งสถานีทดสอบระบบการเตือนภัยเท่ากับจำนวนวาล์วสัญญาณที่ติดตั้งในระบบ โดยสถานีทดสอบจะติดตั้งที่ท่อย่อยที่ไกลที่สุด (Most remote branch line) โดยประกอบไปด้วยข้อต่อที่ติดตั้ง Orifice ซึ่งมีขนาดเท่ากับขนาดช่องเปิดของหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ติดตั้ง

ขนาดของระบบ ปริมาตรของอากาศหรือก๊าซในระบบท่อจะต้องไม่มากกว่า 2,839 ลิตร ต่อวาล์วสัญญาณที่ควบคุมระบบหนึ่งตัว ยกเว้นแต่ออกแบบระบบให้น้ำไหลจากวาล์วสัญญาณระบบท่อแห้งถึงสถานีทดสอบระบบ (System test station) ภายในไม่เกิน 60 วินาที

ระบบท่อแห้งแบบชะลอน้ำเข้า (Pre-action system)

ระบบนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ป้องกันที่ต้องการหลีกเลี่ยงความบกพร่องทางกลของระบบท่อและหัวกระจายน้ำดับเพลิง ที่อาจฉีดน้ำโดยที่ไม่มีเพลิงไหม้เกิดขึ้น จนเป็นเหตุให้ทรัพย์สินหรืออุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูงเสียหาย ส่วนของระบบประกอบด้วย

หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Automatic sprinkler) มีหลากหลายแบบ เช่น หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบปิด ชนิดหัวหงาย (Upright automatic sprinkler) หรือ ชนิดหัวคว่ำ (Pendent automatic sprinkler) หรือ ชนิดหัวติดผนัง (Horizontal sidewall automatic sprinkler)

ระบบท่อน้ำ (Piping system) ท่อที่ติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะเป็นท่อแห้งและจะต้องมีอากาศอัดอยู่ภายในเส้นท่อแทน

วาล์วควบคุมชะลอน้ำเข้า (Pre-action valve) จะต้องสามารถใช้งานกับอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า ระบบลม และระบบไฮดรอลิคได้เป็นอย่างดี และต้องสามารถควบคุมการทำงานด้วยมือได้ (Manual operate)ในกรณีที่ระบบอัตโนมัติไม่ทำงาน

อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Detection devices) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ ในพื้นที่เดียวกันกับพื้นที่ติดหัวกระจายน้ำดับเพลิง ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับอุปกรณ์นั้น ๆ

- การทำงานของระบบ เลือกออกแบบได้ 3 วิธีในการปล่อยน้ำจากวาล์วควบคุมการจ่ายน้ำเข้าระบบ คือ แบบใช้อุปกรณ์ตรวจสัญญาณเพลิงไหม้เพียงอย่างเดียว แบบใช้อุปกรณ์ตรวจสัญญาณเพลิงไหม้หรือหัวกระจายน้ำดับเพลิงแตก และแบบอุปกรณ์ตรวจสัญญาณเพลิงไหม้และหัวกระจายน้ำดับเพลิงแตก
- ขนาดของระบบ จำนวนไม่เกิน 1,000 หัวต่อวาล์ว ควบคุมชะลอน้ำเข้า 1 ชุด

ระบบเปิด (Deluge system)

ระบบนี้เหมาะสำหรับติดตั้งในบริเวณที่เพลิงไหม้สามารถเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและรุนแรง การติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบเปิด (Open sprinkler) หรือ Spray nozzle เพื่อฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมกันทุกหัวจึงจะสามารถดับไฟที่เกิดขึ้นได้ทันที ส่วนประกอบของระบบประกอบด้วย

- หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบเปิด (Open sprinkler) หรือ spray nozzle
- ระบบท่อน้ำ (Piping system) ท่อที่ติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบเปิดจะไม่มีน้ำในท่อและมีความดันบรรยากาศ
- วาล์วควบคุมน้ำเข้าระบบ (Deluge valve) จะต้องสามารถควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ระบบลมและระบบไฮดรอลิคอย่างใดอย่างหนึ่งได้เป็นอย่างดี และต้องสามารถควบคุมการทำงานด้วยมือได้ (Manual operate) ในกรณีที่ระบบอัตโนมัติไม่ทำงาน
- อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire detection devices) ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้หรือหัวกระจายน้ำแบบตรวจจับเพลิงไหม้ (Pilot sprinkler head) ในพื้นที่เดียวกันกับพื้นที่ติดหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบเปิด ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับอุปกรณ์นั้น ๆ
- หัวกระจายน้ำแบบปิด (Closed sprinkler system) จะต้องติดตั้งหัวกระจายน้ำแบบปิดในพื้นที่เดียวกันกับการติดตั้งหัวกระจายน้ำแบบเปิด แล้วต่อท่อน้ำเชื่อมกันที่วาล์วควบคุมน้ำเข้าระบบ
- การทำงานของระบบเลือกออกแบบได้ 2 วิธี ในการปล่อยน้ำจากวาล์วควบคุมการจ่ายน้ำเข้าระบบ คือแบบใช้อุปกรณ์ตรวจสัญญาณเพลิงไหม้เพียงอย่างเดียวและแบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงแตก

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ

<u>หัวกระจายน้ำดับเพลิง</u>

- หัวกระจายน้ำดับเพลิงที่นำมาใช้ในการติดตั้ง จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นชนิดที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้เท่านั้น
- หัวกระจายน้ำดับเพลิงจะต้องเลือกชนิด และติดตั้งให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- หัวกระจายน้ำดับเพลิงที่ติดตั้งในระบบท่อเปียก ที่ใช้ทั่วไปให้ใช้ชนิด Orifice ขนาดมาตรฐาน (Standard orifice) มีขนาดไม่น้อยกว่า 12.7 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) ยกเว้นจะระบุขนาด Orifice เป็นอย่างอื่น
- หัวกระจายน้ำดับเพลิงจะต้องเลือกอุณหภูมิทำงาน (Temperature rating) ให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ติดตั้งตามที่ระบุในตาราง

<u>ท่อน้ำของหัวกระจายน้ำดับเพลิง</u>

- ให้ใช้เดียวกับมาตรฐานท่อน้ำดับเพลิงที่ใช้ในอาคาร
- การต่อท่อสามารถต่อได้ด้วยเกลียว (threaded) การเชื่อม (Welding) หน้าแปลน (Flange) และแบบรัดท่อ (Mechanical joint)
- ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว และใหญ่กว่าสามารถใช้ท่อเหล็กขนาดความหนืด schedule 30 ท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 8 นิ้ว สามารถใช้ท่อเหล็กขนาดความหนา schedule 40 ห้ามต่อท่อและใช้ข้อต่อแบบเกลียวและแบบรัดท่อชนิดเซาะร่อง (Groove type)
- วาล์วสัญญาณเตือนภัย (Alarm valve) ติดตั้งในระบบท่อน้ำ เมื่อมีจำนวนหัวกระจายน้ำมากกว่า 20 หัว สัญญาณเสียงเตือนภัยดังเมื่อมีการไหลของน้ำไปแล้ว 5 นาที

ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER)

เป็นระบบดับเพลิงอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจำเป็นต้องติดไว้ภายในอาคาร ควบคู่ไปกับระบบดับเพลิง



การติดตั้งระบบดับเพลิง

การติดตั้งระบบดับเพลิงต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือมาตรฐานสากลยอมรับ

<u>การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Automatic Sprinkler System)</u>

- หัวกระจายน้ำดับเพลิงจะต้องติดตั้งทั่วทั้งอาคาร นอกจากพื้นที่บางส่วนที่ได้รับการพิจารณาให้ยกเว้น เช่น
  - ห้องไฟฟ้าที่ติดตั้งเฉพาะอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดแห้ง (Dry type) โดยห้องจะต้องสร้างด้วยผนังทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และไม่ใช้เป็นที่เก็บของ
  - อาคารจอดรถที่มีผนังเปิดโล่งเหนือระดับพื้นดิน โดยที่ผนังตรงข้ามเปิดอย่างน้อย 2 ด้าน และผนังที่เปิดต้องห่างกันไม่เกิน 23 เมตร (75 ฟุต) มีพื้นที่เปิดที่ผนังแต่ละด้านไม่น้อยกว่า 40 % และช่องเปิดต้องกว้างอย่างน้อย 76 เซนติเมตร (30 นิ้ว)
  - ช่องว่างในฝ้าที่มีวัสดุไม่ติดไฟ (Noncombustible material) หรือวัสดุที่มี Flame spread rating น้อยกว่า 25 หรือวัสดุที่ให้ความร้อนจากผิวและฉนวนไม่เกิน 1,000 บีทียูต่อตารางฟุต
  - ห้องหรือพื้นที่ที่การฉีดน้ำจากหัวกระจายน้ำดับเพลิงอาจเป็นอันตรายต่อชีวิต เช่น ห้องผ่าตัด ห้องเด็กแรกเกิด
- หัวกระจายน้ำดับเพลิงจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ระยะเวลาในการทำงาน (Activation time) และการกระจายน้ำ (Distribution) สามารถดับเพลิงได้ผลดี
- พื้นที่ป้องกันสูงสุดต่อหัวกระจายน้ำดับเพลิง จะต้องไม่เกินค่าที่กำหนดในตารางแสดงพื้นที่ป้องกันสูงสุดต่อหัวกระจายน้ำดับเพลิง
- วาล์วและอุปกรณ์ที่จำเป็นของระบบจะต้องเข้าถึงได้สะดวกเพื่อการใช้งาน ตรวจสอบทดสอบและบำรุงรักษาได้สะดวก

<u>หัวรับน้ำดับเพลิง (Fire department connection)</u>

หัวรับน้ำดับเพลิงควรมีหัวรับน้ำอย่างน้อย 2 ทาง มีลิ้นกันกลับอยู่ในตัว หัวรับน้ำดับเพลิงเป็นชนิดตัวผู้สวมเร็ว พร้อมฝาครอบ และโซ่คล้องครบชุด ตัวหัวรับน้ำทำด้วยอลูมิเนียม ทองเหลือง Gun metal หรือ Cast Brass ขนาดของหัวรับน้ำดับเพลิงจะต้องมีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) หัวรับน้ำดับเพลิงจะต้องมีวาล์วกันกลับ (Check valve) ติดตั้งต่างหากในเส้นท่ออีกด้วย

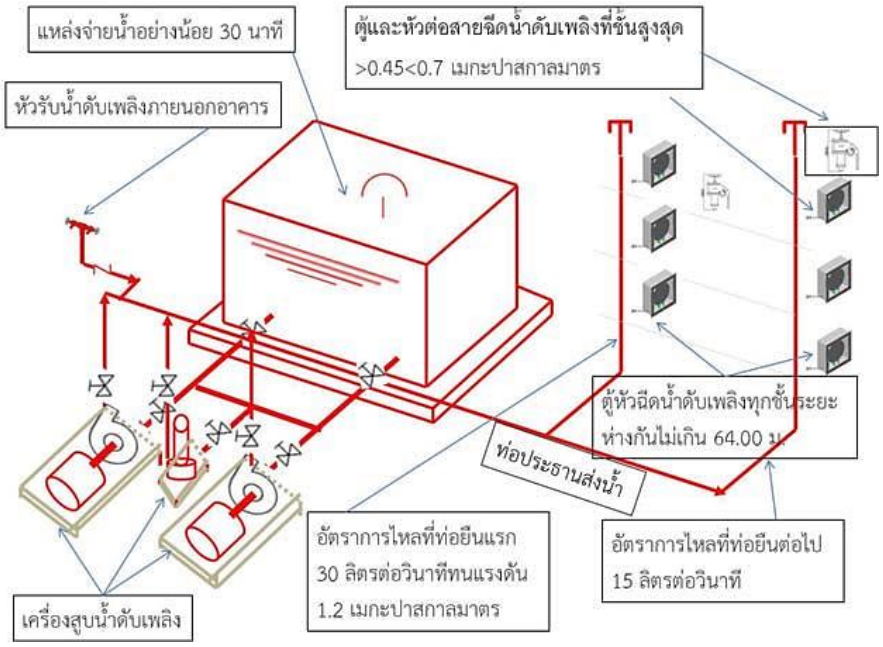
<u>การติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ</u>

- การติดตั้งเครื่องดับเพลิง จะต้องติดตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและสามารถนำไปใช้ในการดับเพลิงได้โดยสะดวก เครื่องดับเพลิงจะต้องติดตั้งไม่สูงกว่า 1.40 เมตร จากระดับพื้นจนถึงหัวของเครื่องดับเพลิง

- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่ติดตั้งแต่ละเครื่องต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 เมตรและให้ส่วนบนสุดอยู่สูงจากพื้นไม่เกิน 1.50 เมตร มีป้ายหรือสัญลักษณ์ที่มองเห็นได้ชัดเจน ไม่มีสิ่งกีดขวาง และต้องสามารถนำมาใช้งานได้สะดวก
- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือปกติจะมีขนาดบรรจุประมาณ 4.5 กิโลกรัม และไม่ควรจะเกิน 18.14 กิโลกรัม เพราะจะหนักเกินไป ยกเว้นชนิดที่มีล้อเข็น
- การกำหนดความสามารถ (Rating) ของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือให้ใช้ตามมาตรฐาน ของ Under Writer's Laboratories Inc. สหรัฐอเมริกา หรือให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ทำการทดสอบหรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องดับเพลิงยกหิ้ว ชนิดผงเคมีแห้ง ฉบับล่าสุด
- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือทุกเครื่องที่จะนำมาใช้จะต้องทำจากวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง สามารถทนความดัน ใช้งานและทดสอบได้อย่างปลอดภัยจากโรงงานผู้ผลิต

ขนาดและการติดตั้งเครื่องดับเพลิงสำหรับประเภท ก. (Class A)

- ขนาดของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือประเภท ก. (Class A) จะต้องติดตั้งให้ครอบคลุมพื้นที่ป้องกันไม่เกินกว่าที่กำหนด โดยมีระยะทางเข้าถึงตัวเครื่องดับเพลิงสูงสุดไม่เกิน 23 เมตร
- ในกรณีที่พื้นที่ป้องกันในแต่ละชั้นของอาคารมีพื้นที่น้อยกว่าค่าที่กำหนด ต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบมือถือประเภท ก. (Class A) อย่างน้อยที่สุดหนึ่งเครื่องต่อชั้น หรือต่อพื้นที่ 1,000 ตารางเมตร



รูปแสดง ตัวอย่างระบบท่อน้ำดับเพลิง

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาล

ตามแนวทางด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการสถานบริการสุขภาพ ได้กำหนดตัวอย่างมาตรการที่กำหนดในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังนี้

ด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

- ดูแลรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโครงการให้อยู่ในสภาพดีเสมอ
- ปลูกต้นไม้และจัดพื้นที่สีเขียวในพื้นที่โครงการดูแลและบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง
- จัดการคุณภาพอากาศภายในสถานพยาบาลเพื่อลดการเกิดมลพิษ

คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

- จัดหาที่จอดให้เพียงพอกับจำนวนผู้มารับบริการ
- เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน
- มีถังเก็บน้ำสำรองใต้ดิน และมีประมาณน้ำสำรองไว้เป็นเวลาประมาณ 2 วัน
- ล้างทำความสะอาดถังเก็บน้ำใช้อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อลดการสะสมของตะกอนก้นถัง ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดความสกปรกและเชื้อโรค
- มีระบบบำบัดน้ำเสียจากโครงการทั้งหมดและมีแผนการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย

คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

- การตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- การป้องกันและระงับอัคคีภัยโดยจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันภัยและระงับอัคคีภัยตามกฎหมายกำหนด
- ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ ที่ต้องใช้ในการระงับอัคคีภัยอย่างน้อยทุก 3 เดือน หรือตามคำแนะนำการใช้ของอุปกรณ์
- ปลูกต้นไม้ จัดให้มีพื้นที่สีเขียว เพื่อเพิ่มบรรยากาศให้มีความร่มรื่น



บรรณานุกรม

- Allen, Stan. (1999). *Practice: Architecture, Technique and Representation*. Routledge.
- Sanoff, Henry. (2000). *Community Participation Methods in Design and Planning*.
- Lawson, Bryan. (2006). *How Designers Think: The Design Process Demystified*.
- Alexander, Christopher. (1979). *The Timeless Way of Building*.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2559). ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579) ด้านสาธารณสุข. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
- กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ. (2563). *แนวทางการออกแบบอาคารโรงพยาบาล (Hospital Design Manual)*.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. (2562). คู่มือแนวทางการวางแผนโครงการก่อสร้างสถานบริการสุขภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
- วิญญู ตริยางกูรศรี. (2563). สัญญาก่อสร้าง: รูปแบบ ข้อพิจารณา และแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วิญญูชน.
- กิตติศักดิ์ โกศลกิตติพงศ์. (2561). การบริหารงานก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- กรมบัญชีกลาง. (2562). คู่มือการจัดทำสัญญาก่อสร้าง. กรุงเทพฯ: กระทรวงการคลัง.
- สืบค้นจาก http://www.cgd.go.th
- ASTM International. (2020). *Standard Test Methods for Surface Burning Characteristics of Building Materials (ASTM E84)*.
- ISO. (2007). *ISO 14644-1: Cleanrooms and associated controlled environments — Part 1: Classification of air cleanliness*.
- NetSuite. (2025). Strategic Financial Planning in Healthcare. Retrieved from: https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/financial-management/strategic-financial-planning-healthcare.shtml
- Healthcare Financial Management Association (HFMA). (2023). Healthcare Finance Strategy Guidebook. Retrieved from: https://www.hfma.org/topics/strategy
- Brikbase. (2014). *Healing gardens in hospitals*. Retrieved from https://www.brikbase.org/sites/default/files/Healing%20Gardens%20in%20Hospitals.pdf
- Cooper Marcus, C., & Sachs, N. A. (2013). *Therapeutic landscapes: An evidence-based approach to designing healing gardens and restorative outdoor spaces*. John Wiley & Sons.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2008). *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life*. Wiley.
- Mohamad, I. A., Zakaria, R., & Yahya, N. (2023). *A conceptual framework for hospital outdoor landscape designs from theoretical to practical levels: A systematic literature review and content analysis*. Academia.edu. https://www.academia.edu/113479538

- Sadatsafavi, H., & Shepley, M. (2024). *Sustainable healing environments: Frameworks for planning hospital therapeutic gardens*. *Smart and Sustainable Built Environment*. Emerald Insight. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/sasbe-09-2024-0380/full/html
- UiTM Institutional Repository. (2021). *Healing garden: Definition, principles and implementation*. Retrieved from https://ir.uitm.edu.my/
- Wikipedia contributors. (n.d.). *Evidence-based design*. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved July 21, 2025, from https://en.wikipedia.org/wiki/Evidence-based_design
- Zhang, Y., Chen, H., Han, R., Li, H., & Cheng, J. C. P. (2019). How can evidence-based design be applied to hospital design in China? A framework and case study. *Frontiers of Architectural Research, 8*(4), 529–538. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.03.003
- การออกแบบอาคารต้านแผ่นดินไหวสำหรับสถาปนิก (ฉบับปรับปรุง) : สถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
- แนวทางสถาปัตยกรรมเพื่อรองรับเหตุแผ่นดินไหว : สถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์
- การพัฒนาป้ายสัญลักษณ์บอกแผนกรักษาในโรงพยาบาล (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์) : ผศ.ชาย สัญญา วิวัฒน์
- คู่มือมาตรฐานระบบป้ายสัญลักษณ์ในอาคารของสนามบิน : บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
- OPD มีสุข ออกแบบปรับปรุงพื้นที่แผนกผู้ป่วยนอกเพื่อสุขภาวะของทุกคน : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- แนวทางการออกแบบครุภัณฑ์ (เฟอร์นิเจอร์ประกอบอาคาร) สำหรับสถานบริการสุขภาพในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข : กองแบบแผน กรมสนุบสนุนบริการสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข
- ออกแบบโรงพยาบาลบนพื้นฐานความใส่ใจผู้ป่วยสุขภาพจิต เน้นความปลอดภัย : BMHH
- แนวทางการบริหารจัดการพื้นที่สำหรับบุคลากรทางการแพทย์และญาติผู้ป่วยในโรงพยาบาลของรัฐ กรณีศึกษาแผนกศัลยกรรมทั่วไปและแผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ : พาทิศ พิทักษ์อวกาศ
- กลยุทธ์การออกแบบห้องพักในโรงพยาบาลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเจ้าหน้าที่ : HMC Architects
- พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 และแก้ไขเพิ่มเติม
- กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขเกี่ยวกับสถานที่ อาคาร และอุปกรณ์ของสถานพยาบาล พ.ศ. 2560
- พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550
- มาตรฐานระบบบริการสุขภาพ (Health Service Standards) : กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข
- มาตรฐานการรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (HA: Hospital Accreditation)
- พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

- กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ออกตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
- พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550
- NFPA (National Fire Protection Association) : มาตรฐานสากลด้านอัคคีภัย
- ASTM E84 – Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- WHO – World Health Organization: Guidelines on Health Facility Design and Ergonomics
- ADA – Americans with Disabilities Act
- TISEA – สมาคมวิศวกรรมการยศาสตร์แห่งประเทศไทย
- เอกสารแนวทางเกณฑ์ BSH12: งานตกแต่งภายในและเฟอร์นิเจอร์ภายในอาคาร : กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
- IEEE Recommended Practice for Electric Systems in Health Care Facilities (IEEE Std 602-2007)
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยพ.ศ.2545 : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- Electrical Installation: Medical Location (EIT 2006-52)
- มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- มาตรฐานแจ้งเหตุเพลิงไหม้ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- สมาคมวิศวกรออกแบบและปรึกษาเครื่องกล และไฟฟ้าไทย ชื่อเรื่องหนังสือ การติดตั้งทางสำหรับสถานที่เฉพาะ ; ความปลอดภัยในสถานพยาบาล (Medical Location Safety) : วิวัฒน์ กุลวงศ์วิทย์
- สมาคมวิศวกรออกแบบและปรึกษาเครื่องกล และไฟฟ้าไทย ชื่อเรื่องหนังสือ การ
- ต่อลงดินระบบไฟฟ้า (System Grounding)” : วิวัฒน์ กุลวงศ์วิทย์
- คุณภาพกำลังไฟฟ้าเล่มที่ 2 การกราวนด์ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร : วัฒนา สุนทรานุรักษ์
- การออกแบบระบบไฟฟ้า Electrical System Design : ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์
- เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อและประสาทด้วยไฟฟ้าที่ใช้ทางกายภาพบำบัด : เภสัชกรชัยพันธ์ ธีระเกียรติกำจร
- หลักการและเทคนิคการออกแบบระบบไฟฟ้า : รศ.ศุลี บรรจงจิตร
- IEC 60364-7-710 Electrical Installations of Buildings: Requirements for Special
- Installations or Locations-Medical Locations
- สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย ชื่อเรื่องหนังสือ แนวทางประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่าง
- สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย ชื่อเรื่องหนังสือ ข้อแนะนำระดับความส่องสว่างภายในอาคาร ของประเทศไทย
- คู่มือการออกแบบอาคารสถานบริการสุขภาพและสภาพแวดล้อม ฉบับทั่วไป กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ 2558

- มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ พ.ศ. 2561 : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- มาตรฐานการระบายอากาศ เพื่อคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ยอมรับได้ พ.ศ. 2560 : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- มาตรฐานระบบลิฟต์ พ.ศ. 2560 : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ราชกิจจานุเบกษา กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา เล่ม ๑๓๘ ตอนที่ ๑๖ ก (4 มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๔)
- การออกแบบอาคารต้านแผ่นดินไหว สำหรับสถาปนิก ฉบับปรับปรุง (ปรับปรุงโดย The Japan Institute of Architects (JIA) and Japan Aseismic Safety Organization (JASO))
- กฎกระทรวง การปล่อยทิ้งของกากกัมมันตรังสี 2561
- ดร. เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ (2537), “การออกแบบระบบท่ออาคารและสิ่งแวดล้อมอาคาร เล่ม 1”, มิตรนราการพิมพ์
- ดร.วริทธิ์ อึ๊งภาภรณ์ (2551), “การออกแบบระบบท่อภายในอาคาร”
- กรมอนามัย มาตรฐานการจัดการสถานพยาบาล
- การออกแแบระบบท่อสุขาภิบาลอาคาร อ.บุญเลิศ มก.
- มยผ.3501-51. “มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา”. (2551). กรมโยธิการและผังเมือง
- มยผ.3101-51. “มาตรฐานท่อระบบสุขาภิบาล”. (2551). กรมโยธิการและผังเมือง
- ดุลยโชติ ชลศึกษ์. (2557). การออกแบบระบบท่อทางวิศวกรรม. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ผังแม่บท การออกแบบสถานพยาบาล
- แนวทางการดำเนินงานด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการโรงพยาบาล. กอง ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2563

ภาคผนวก

- หนังสือขออนุมัติโครงการ
- คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานโครงการ

ห้องรองอธิบดี (นพ.กรกฤช)
เลขที่รับ 4148
วันที่รับ ๑๒ ธ.ค. ๒๕๖๗ เวลา.....
วันที่ออก.....เวลา.....

ด่วนที่สุด

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กลุ่มแผนงาน สำนักงานเลขานุการกรม กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ โทร. ๐ ๒๑๙๓ ๗๐๔๔
ที่ สธ ๐๗๐๑.๗.๓/๕๐๗๘ **วันที่** ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๗
เรื่อง ขออนุมัติโครงการดำเนินงานตามภารกิจ ของกองแบบแผน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

เรียน อธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

ตามหนังสือกองแบบแผน ที่ สธ ๐๗๐๓.๐๓/๓๘๕๑ ลงวันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๗ ได้เสนอขออนุมัติโครงการดำเนินงานตามภารกิจ ของกองแบบแผน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ จำนวน ๖ โครงการ รวมเป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น ๒,๕๘๐,๐๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) นั้น

ในการนี้ กลุ่มแผนงาน ตรวจสอบแล้ว มีข้อพิจารณา ดังนี้

๑. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ได้อนุมัติกรอบจัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ งบดำเนินงานตามภารกิจ ให้แก่กองแบบแผน เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๒,๕๘๐,๐๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

๒. กองแบบแผน ได้เสนอขออนุมัติโครงการดำเนินงานตามภารกิจ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ จำนวน ๖ โครงการ รวมเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๒,๕๘๐,๐๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งเป็นไปตามกรอบวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ โดยประกอบด้วย

๒.๑ โครงการจัดทำผังแม่บทโรงพยาบาลในโครงการพระราชดำริ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ วงเงินงบประมาณ ๔๕๐,๐๐๐ บาท (สี่แสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๒.๒ โครงการส่งเสริมและพัฒนางานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในสถานบริการสุขภาพ วงเงินงบประมาณ ๓๖๐,๐๐๐ บาท (สามแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

๒.๓ โครงการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารสถานพยาบาลภาครัฐสมรรถนะสูงแบบสหวิทยาการและมุ่งผลสัมฤทธิ์ ช่วงที่ ๓ วงเงินงบประมาณ ๘๗๐,๐๐๐ บาท (แปดแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

๒.๔ โครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ วงเงินงบประมาณ ๓๐๐,๐๐๐ บาท (สามแสนบาทถ้วน)

๒.๕ โครงการพัฒนามาตรฐานระบบบริการสุขภาพ ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม วงเงินงบประมาณ ๓๐๐,๐๐๐ บาท (สามแสนบาทถ้วน)

๒.๖ โครงการบริหารจัดการองค์กรเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนภารกิจกองแบบแผน วงเงินงบประมาณ ๓๐๐,๐๐๐ บาท (สามแสนบาทถ้วน)

๓. เพื่อให้การดำเนินงานของกองแบบแผน เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงเห็นควรอนุมัติโครงการดังกล่าว ของกองแบบแผน จำนวน ๖ โครงการ รวมเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๒,๕๘๐,๐๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) รายละเอียดตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบได้โปรดอนุมัติโครงการดังกล่าว ของกองแบบแผน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ จำนวน ๖ โครงการ รวมเป็นเงินจำนวนทั้งสิ้น ๒,๕๘๐,๐๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) ต่อไปด้วย จะเป็นพระคุณ

อนุมัติ
ลงนามแล้ว

(นายกรกฤช ลิ้มสมมุติ)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
13 S.A. 2567

(นางณัฐยา ประเสริฐศักดิ์)
ผู้อำนวยการกลุ่มแผนงาน

ชื่อโครงการ โครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

ที่มาและความสำคัญของโครงการ

กองแบบแผนซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ มีภารกิจและหน้าที่หลักในการส่งเสริม สนับสนุน ควบคุม กำกับ ดูแลให้อาคารสถานที่ของสถานบริการสุขภาพในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขให้มีคุณภาพมาตรฐานด้วยการให้บริการทางวิชาการ บริการทางวิชาชีพสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ตลอดจนกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังทำหน้าที่ในการวิเคราะห์องค์ความรู้เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรฐาน ตลอดจนพัฒนาองค์ความรู้ด้านอาคารประเภทสถานพยาบาลให้เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาชีพ มาตรฐานการให้บริการทางการแพทย์และกฎหมายควบคุมอาคารที่เกี่ยวข้อง

จากประสบการณ์การทำงานที่ผ่านมาทำให้กองแบบแผนมีองค์ความรู้ที่สั่งสมถ่ายทอดกันมาอย่างยาวนาน การรวบรวมองค์ความรู้เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติวิชาชีพของเจ้าหน้าที่กองแบบแผน และนำแนวทางการออกแบบถ่ายทอดสู่รุ่นต่อไป รวมถึงเผยแพร่ให้แก่สถานพยาบาล สถานประกอบการเพื่อสุขภาพ และสถานบริการสุขภาพ ทั้งของภาครัฐและเอกชน นำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาด้านอาคารและสภาพแวดล้อมให้สอดคล้องและเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน รวมทั้งเป็นเอกสารทางวิชาการสำหรับเป็นแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ สำหรับผู้ประกอบวิชาชีพการออกแบบ นิสิตนักศึกษา ตลอดจนผู้สนใจ

สืบเนื่องจากโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ ได้จัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ผังแม่บท แล้วเสร็จ และจัดทำร่างแนวทางการออกแบบโรงพยาบาล ฉบับทั่วไป สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ เพื่อให้รายละเอียดของแนวทางการออกแบบโรงพยาบาล ฉบับทั่วไป มีความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา จึงได้กำหนดกิจกรรมการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และจัดทำรูปเล่มให้สมบูรณ์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

๑. เพื่อพัฒนามาตรฐานการออกแบบสถานบริการสุขภาพของภาครัฐ
๒. เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ของกองแบบแผน ตลอดจนการค้นคว้าตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมของสถานบริการสุขภาพ ในรายละเอียดการออกแบบพื้นที่ให้บริการทางการแพทย์ ให้มีข้อมูลเป็นปัจจุบันและทันสมัย
๓. เพื่อจัดทำเอกสารแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ฉบับทั่วไป
๔. เพื่อนำไปสู่แนวทางการกำหนดมาตรฐานการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพของภาครัฐ

ขอบเขตการดำเนินงาน

<u>พื้นที่เป้าหมาย</u>

โรงพยาบาลกรณีศึกษาในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และโรงพยาบาลกรณีศึกษาในพื้นที่ส่วนภูมิภาค

<u>ประชากรกลุ่มเป้าหมาย</u>

ผู้บริหารโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล ผู้สนใจในการออกแบบโรงพยาบาล ผู้ประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโรงพยาบาล นิสิต นักศึกษา

วิธีการดำเนินงาน

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินงาน / Small Success				งบประมาณ (บาท)
	ไตรมาส ๑	ไตรมาส ๒	ไตรมาส ๓	ไตรมาส ๔	
๑. ประชุมคณะทำงานและผู้เกี่ยวข้อง/ประชุมติดตามความก้าวหน้า	ประชุม ๑ ครั้ง ได้แนวทางโครงการและการดำเนินงานตามกิจกรรม	ประชุม ๒ ครั้ง ได้แนวทางการลงพื้นที่ สรุปผลการลงพื้นที่ และร่างเนื้อหาของแต่ละหมวด	ประชุม ๑ ครั้ง ได้แนวทางการลงพื้นที่ และสรุปผลการลงพื้นที่	ประชุม ๒ ครั้ง สรุปเนื้อหาของแต่ละหมวด นำไปจัดทำเล่ม และประชุมสรุปโครงการ	๒๒,๘๐๐
๒. จัดซื้อตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้อง	ได้ข้อมูลสำหรับอ้างอิงในการจัดทำเล่มคู่มือ	-	-	-	๕,๐๐๐
๓. จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เพื่อประกอบการดำเนินงาน	ได้เอกสารการประชุม และเอกสารในการลงพื้นที่	-	-	-	๘,๐๐๐
๔. ลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญและ/หรือผู้ออกแบบโรงพยาบาล	-	ลงพื้นที่ ๒ ครั้ง ได้คำแนะนำและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กับผู้เชี่ยวชาญ	-	-	๑๐,๒๐๐
๕. ลงพื้นที่ในการศึกษาและเก็บข้อมูลโรงพยาบาล กรณีศึกษาในพื้นที่ส่วนภูมิภาค จำนวน ๒ แห่ง	-	ลงพื้นที่ ๒ ครั้ง ได้ข้อมูลการออกแบบโรงพยาบาลในพื้นที่ส่วนภูมิภาค นำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำเล่ม	-	-	๒๑๕,๔๐๐
๖. ลงพื้นที่ในการศึกษาและเก็บข้อมูลโรงพยาบาลกรณีศึกษาในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน ๑ แห่ง	-	-	ลงพื้นที่ ๑ ครั้ง ได้ข้อมูลการออกแบบโรงพยาบาลในพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล นำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำเล่ม	-	๖,๖๐๐
๗. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ประมวลผล เพื่อจัดทำแนวทางการออกแบบอาคาร	-	ได้ร่างหัวข้อและร่างเนื้อหาของแต่ละหมวด ๖๐ %	ได้ข้อมูลร่างเนื้อหาของแต่ละหมวด ๙๐ %	ได้ข้อมูลครบถ้วนพร้อมจัดรูปเล่ม	๐

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินงาน / Small Success				งบประมาณ (บาท)
	ไตรมาส ๑	ไตรมาส ๒	ไตรมาส ๓	ไตรมาส ๔	
๘. จ้างจัดทำคู่มือการออกแบบ	-	-	-	ได้รูปเล่มคู่มือฉบับสมบูรณ์	๓๒,๐๐๐
๙. เผยแพร่คู่มือการออกแบบเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	-	-	-	ได้ผลงานที่เป็นเอกสารทางวิชาการของหน่วยงาน และเป็นแนวทางต่อผู้ที่สนใจข้อมูลการออกแบบโรงพยาบาล	๐
รวมทั้งสิ้น					**๓๐๐,๐๐๐**

หมายเหตุ ๑. ให้ใส่ผลลัพธ์ Small Success ในแต่ละกิจกรรมตามไตรมาสที่ดำเนินการ

๒. รายละเอียดงบประมาณตามเอกสารแนบท้าย

๓. ค่าใช้จ่ายทุกรายการสามารถถัวจ่ายกันได้

ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

เชิงปริมาณ เอกสารทางวิชาการ ได้แก่ แนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ฉบับทั่วไป

ระยะเวลาดำเนินการ

๑ ตุลาคม ๒๕๖๗ – ๓๐ กันยายน ๒๕๖๘

ผู้รับผิดชอบโครงการ

กลุ่มวิชาชีพสถาปนิกของกองแบบแผน

งบประมาณ

จำนวน ๓๐๐,๐๐๐ บาท (สามแสนบาทถ้วน)

ความเสี่ยงที่สำคัญ

ความเสี่ยง

๑. คณะทำงานมีหน้าที่และภารกิจหลักประจำที่ได้รับมอบหมายในการให้บริการทางวิชาชีพแก่หน่วยงานในสังกัดของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งทำให้อาจมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา

๒. การลงพื้นที่เก็บข้อมูลหรือลงพื้นที่ในการศึกษา ต้องมีการติดต่อประสานงาน และรอการตอบรับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้ไม่สามารถกำหนดวันและระยะเวลาได้อย่างแน่ชัด

แนวทางลดความเสี่ยง

๑. มอบหมายงานและผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน กำหนดให้การทำงานเป็นตัวชี้วัดประเมินผลการปฏิบัติราชการของคณะทำงาน

๒. วางแผนการดำเนินงานล่วงหน้า เพื่อให้การติดต่อประสานงาน และการลงพื้นที่ เป็นไปตามแผนที่กำหนด

ผู้เสนอโครงการ

(นายบดินทร์ วิบูลย์วัฒน์)
สถาปนิกชำนาญการพิเศษ (ด้านวางผังและออกแบบ)

ผู้เห็นชอบโครงการ

(นายพงศ์พันธุ์ จิวสุวรรณ)
ผู้อำนวยการกองแบบแผน

ผู้อนุมัติโครงการ

(นายกรกฤช ลิ้มสมมุติ)
รองอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

รายละเอียดงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

โครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ .ศ. 2568

ลำดับ	กิจกรรม	งบประมาณ (บาท)	คน	วัน	มื้อ / ชม.	ครั้ง	อัตรา	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	หมายเหตุ
	โครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568	**300,000**																		
1	กิจกรรมที่ 1 ประชุมคณะทำงานและผู้เกี่ยวข้อง/ประชุมติดตามความก้าวหน้า	22,800							●		●		●		●		●		●	
	1.1 ค่าอาหารกลางวัน	14,400	20	1	1	6	120													
	1.2 ค่าอาหารว่างและเครื่องดื่ม	8,400	20	1	2	6	35													
2	กิจกรรมที่ 2 จัดซื้อตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้อง	5,000								●										
3	กิจกรรมที่ 3 จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เพื่อประกอบการดำเนินงาน	15,000								●										
	3.1 วัสดุสำนักงาน	5,000	-	-	-	-	-													
	3.2 วัสดุคอมพิวเตอร์	10,000	-	-	-	-	-													
4	กิจกรรมที่ 4 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญและ/หรือผู้ออกแบบโรงพยาบาล	10,200									●	●								
	4.1 ค่าเบี้ยเลี้ยง	7,200	15	1	-	2	240													
	4.2 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	3,000	-	-	-	-	-													
5	กิจกรรมที่ 5 ลงพื้นที่ในการศึกษาและเก็บข้อมูลโรงพยาบาลกรณีศึกษาในพื้นที่ภูมิภาค จำนวน 2 แห่ง	185,700										●	●							
	5.1 เดินทางโดยรถตู้																			
	– ค่าเบี้ยเลี้ยง	10,800	15	3	-	1	240													
	– ค่าที่พัก	24,000	15	2	-	1	800													
	– ค่าแท็กซี่	7,500	15	1	-	1	500													
	– ค่าพาหนะ (รถตู้) พร้อมน้ำมันเชื้อเพลิง	16,800	2	3	-	1	2,800													
	5.2 เดินทางโดยเครื่องบิน																			
	– ค่าเบี้ยเลี้ยง	10,800	15	3	-	1	240													
	– ค่าที่พัก	24,000	15	2	-	1	800													
	– ค่าพาหนะ (เครื่องบิน)	67,500	15	1	-	1	4,500													
	– ค่าแท็กซี่	7,500	15	1	-	1	500													
	– ค่าพาหนะ (รถตู้) พร้อมน้ำมันเชื้อเพลิง	16,800	2	3	-	1	2,800													

ลำดับ	กิจกรรม	งบประมาณ (บาท)	คน	วัน	มื้อ / ชม.	ครั้ง	อัตรา	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	หมายเหตุ
6	กิจกรรมที่ 6 ลงพื้นที่ในการศึกษาและเก็บข้อมูลโรงพยาบาลกรณีศึกษาในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 1 แห่ง	6,600												●						
	6.1 ค่าเบี้ยเลี้ยง	3,600	15	1	-	1	240													
	6.2 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	3,000	-	-	-	-	-													
7	กิจกรรมที่ 7 รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ประมวลผล เพื่อจัดทำแนวทางการออกแบบอาคาร	-	-	-	-	-	-						●	●	●	●	●			
8	กิจกรรมที่ 8 จ้างจัดทำคู่มือการออกแบบ	54,700	-	-	-	-	-											●		
9	กิจกรรมที่ 9 เผยแพร่คู่มือการออกแบบเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	-	-	-	-	-	-												●	



คำสั่งกองแบบแผน
ที่ ๔๐ / ๒๕๖๗
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคาร
และสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘

ตามที่กองแบบแผน ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๘ จึงเสนอขอดำเนินการจัดทำโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ ดังนั้นเพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานและสามารถบริหารจัดการการดำเนินงานโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ วรรคสองแห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ผู้อำนวยการกองแบบแผน จึงแต่งตั้งคณะทำงานโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ ตามรายนาม ดังต่อไปนี้

๑.	นายพงศ์พันธุ์	จิวสุวรรณ	ผู้อำนวยการกองแบบแผน	ประธานที่ปรึกษา
๒.	นายสรพงษ์	ทัพภวิมล	สถาปนิกเชี่ยวชาญ (ด้านสถาปัตยกรรม)	ที่ปรึกษา
๓.	นายสรรค์	หอมกลิ่นจันทน์	วิศวกรเครื่องกลชำนาญการพิเศษ (ด้านออกแบบและคำนวณ)	ที่ปรึกษา
๔.	นางสาวสุวรรณี	รุ่งเรืองศรี	มัณฑนากรชำนาญการพิเศษ (ด้านออกแบบและตกแต่ง)	ที่ปรึกษา
๕.	นายวุฒิศักดิ์	ชูตน	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (ด้านออกแบบและคำนวณ)	ที่ปรึกษา
๖.	นายไพรัช	พงศธรกุล	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ (ด้านออกแบบและคำนวณ)	ที่ปรึกษา
๗.	นางสาวกมลรัตน์	สุวรรณวัฒน์	วิศวกรชำนาญการ	ที่ปรึกษา
๘.	นายณัฐสิทธิ์	สมบูรณ์วิทย์	สถาปนิกปฏิบัติการ	ที่ปรึกษา
๙.	นายบดินทร์	วิบูลย์วัฒน์	สถาปนิกชำนาญการพิเศษ (ด้านวางผังและออกแบบ)	ประธาน
๑๐.	นางสาวอลิสา	ขจรสิริฤกษ์	สถาปนิกชำนาญการ (ด้านวางผังและออกแบบ)	คณะทำงาน
๑๑.	นางสาวทัศน์ภรณ์	ศรีอภิวัฒน์	สถาปนิกชำนาญการ (ด้านวางผังและออกแบบ)	คณะทำงาน

/๑๒. นางสาว...

๑๒.	นางสาวปัณฑิตา	ปัณฑะจักร์	สถาปนิกชำนาญการ (ด้านวางผังและออกแบบ)	คณะทำงาน
๑๓.	นายณัฐวุฒิ	สุขอรุณ	สถาปนิกปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๔.	นางสาวอภิญญา	บุญวาศ	สถาปนิกปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๕.	นางสาวพิมพ์ชนก	ศิริสาลิโภชน์	สถาปนิกปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๖.	นายสุริยพงศ์	เบญจมานนท์	สถาปนิกปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๗.	นายสรรพวัฒน์	งามผ่องใส	สถาปนิกปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๑๘.	นายณัฐสิษฐ์	ศรีพลัง	นายช่างศิลป์ชำนาญงาน	คณะทำงาน
๑๙.	นายชินดนัย	ปาปลูก	มัณฑนากรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๒๐.	นางสาวจุฑารัตน์	นาคเอี่ยม	มัณฑนากร	คณะทำงาน
๒๑.	นายพรกฤษณ์	แท่นแก้ว	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (ด้านออกแบบและคำนวณ)	คณะทำงาน
๒๒.	นางสาวนัชชา	นพคุณ	วิศวกรโยธาชำนาญการ (ด้านออกแบบและคำนวณ)	คณะทำงาน
๒๓.	นายเอกภพ	บุญเพลิง	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๒๔.	นายอภิญญา	ภูศรี	วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ (ด้านออกแบบและคำนวณ)	คณะทำงาน
๒๕.	นายทิชานนท์	สังขรัตน์	วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๒๖.	ว่าที่ ร.ต.ณัฐกริช	โคศิลา	วิศวกรไฟฟ้าสื่อสารปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๒๗.	นายรัชชานนท์	บุญหล่ำ	วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๒๘.	ว่าที่ ร.ต.สุรพงษ์	พินขาว	วิศวกรเครื่องกล	คณะทำงาน
๒๙.	นายวิจิตร	พรมบุตร	นายช่างเครื่องกลชำนาญงาน	คณะทำงาน
๓๐.	นายนฤนาท	เสวิวัฒน์	วิศวกรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๓๑.	นางสาวพรพิมล	สุดจันท์ก	วิศวกรสิ่งแวดล้อม	คณะทำงาน
๓๒.	นายธิติภัทร	รัตนวราห	วิศวกรชำนาญการ	คณะทำงาน
๓๓.	นายภูดิศ	พัฒนสัตยวงศ์	วิศวกรปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๓๔.	นางสาวสุชาดา	ชมเชย	นักวิชาการพัสดุ	คณะทำงาน
๓๕.	นายวีระพงศ์	เมนัช	ปฏิบัติงานเทคโนโลยีสารสนเทศ	คณะทำงาน
๓๖.	นางสาวกุลนันทน์	สำราญใจ	สถาปนิกชำนาญการ (ด้านวางผังและออกแบบ)	คณะทำงาน และเลขานุการ
๓๗.	นางสาวฐาปนี	แพงคำ	สถาปนิกปฏิบัติการ	คณะทำงานและ ผู้ช่วยเลขานุการ
๓๘.	นางสาววรรณนิศา	ศรีวิชัยวงค์	เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน	คณะทำงานและ ผู้ช่วยเลขานุการ

/โดยมีหน้าที่...

โดยมีหน้าที่และอำนาจ ดังนี้

๑. ทบทวนองค์ความรู้เดิมของกองแบบแผน ทำการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาเรียบเรียงเนื้อหาเพื่อจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ

๒. เรียบเรียงเนื้อหาแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ

๓. จัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ

๔. ปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๗

(นายกฤษฎ์ อยู่คง)
สถาปนิกชำนาญการพิเศษ (ด้านวางผังและออกแบบ)
รักษาราชการแทนผู้อำนวยการกองแบบแผน



คำสั่งกองแบบแผน
ที่ ๙๐ / ๒๕๖๘
เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคาร
และสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ (เพิ่ม)

ตามที่กองแบบแผน ได้แต่งตั้งคณะทำงานโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ ตามคำสั่งที่ ๔๐/๒๕๖๗ ลงวันที่ ๑๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๗ ในการนี้เพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน และสามารถบริหารจัดการการดำเนินงานโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ วรรคสองแห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ผู้อำนวยการกองแบบแผน จึงแต่งตั้งคณะทำงานโครงการศึกษาและจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ (เพิ่ม) ตามรายนาม ดังต่อไปนี้

๑.	นางสาวปิยปวีณ์	สุขขี	ตำแหน่ง สถาปนิกปฏิบัติการ	คณะทำงาน
๒.	นายณัฐพนธ์	พลโยธี	ตำแหน่ง วิศวกรโยธาปฏิบัติการ	คณะทำงาน

โดยมีหน้าที่และอำนาจ ดังนี้

๑. ทบทวนองค์ความรู้เดิมของกองแบบแผน ทำการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมาเรียบเรียงเนื้อหาเพื่อจัดทำแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ

๒. เรียบเรียงเนื้อหาแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ

๓. จัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงานทางวิชาการแนวทางการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมสถานบริการสุขภาพ

๔. ปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายพงศ์พันธุ์ จิวสุวรรณ)
ผู้อำนวยการกองแบบแผน

QR CODE เล่มแนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพ : ฉบับทั่วไป

Health Facility Design Guideline : General

แนวทางการออกแบบสถานบริการสุขภาพ : ฉบับทั่วไป

Q