

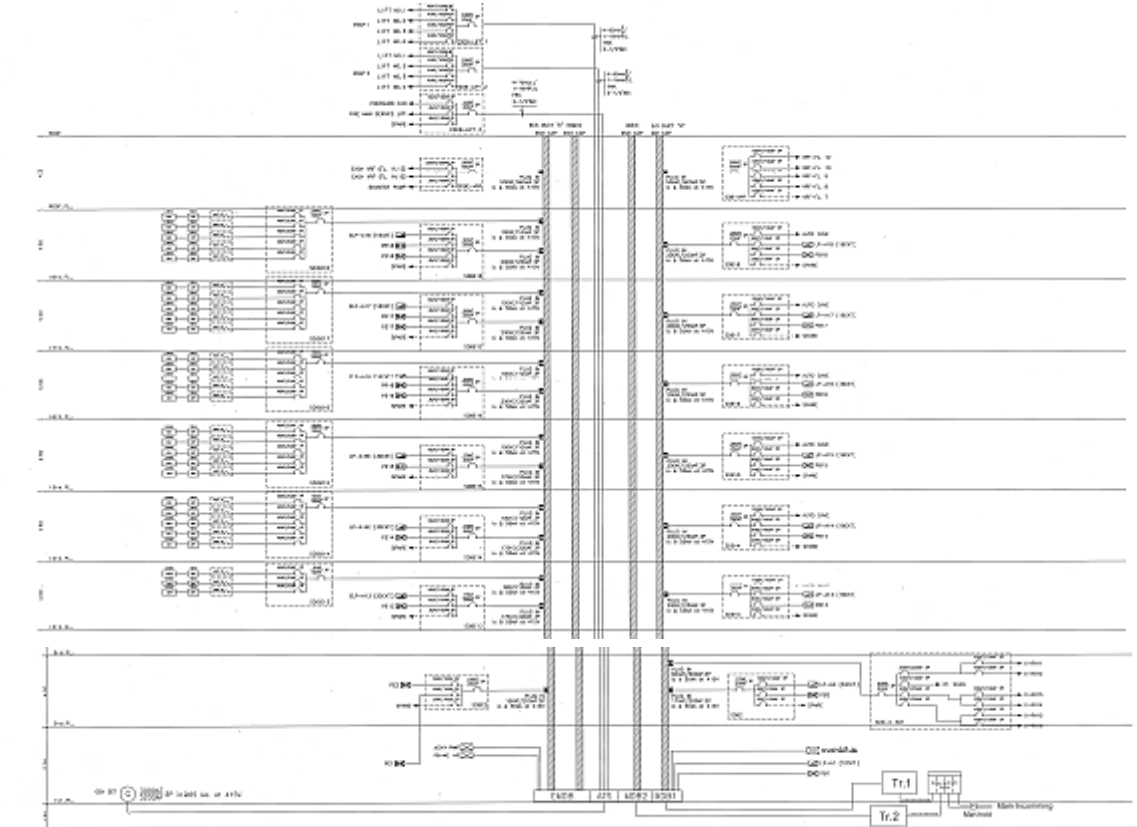
บทความวิชาการ

นายบุญยืน อยู่พิพัฒน์ กองวิศวกรรมการแพทย์

เรื่อง การควบคุมกำกับ อำนาจการออกแบบ และการติดตั้งงานวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพ

แนวทางการออกแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับอาคารของสถานบริการสุขภาพสอดคล้องกับการปฏิบัติงานทางการแพทย์ พยาบาลและเจ้าหน้าที่ผู้ใช้อาคารในการรักษาพยาบาล ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อการบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ینگานหลากหลายระบบทางวิศวกรรม จะเป็นองค์ประกอบการออกแบบให้ครอบคลุมสิ่งอำนวยความสะดวกกับการใช้งาน ที่ทันสมัยมีความน่าเชื่อถือ และการอนุรักษ์พลังงานสภาพแวดล้อมตามเกณฑ์อาคารเขียวของสถาปัตยกรรม ปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้รับบริการ ด้วยหลักวิศวกรรมตามเกณฑ์มาตรฐาน พรบ. ควบคุมอาคาร และนโยบายกระทรวงสาธารณสุข

ความต้องการงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ซึ่งเป็นพลังงานหลักที่ต้องส่งจ่ายให้กับสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับการใช้งานอาคารสถานบริการสุขภาพ ได้อย่างเพียงพอและต่อเนื่องด้วยระบบไฟฟ้าหลักและฉุกเฉิน มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยขนาด ชนิดโหลด ให้กับงานวิศวกรรมเครื่องกล ระบบปรับอากาศ ระบบไปป์ไลน์ ระบบลิฟต์ ระบบสุขาภิบาลและงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวกและระบบความปลอดภัยในอาคาร เป็นต้น รวมถึงการประมาณราคาและข้อกำหนดรูปรายการประกอบการของงบประมาณก่อสร้าง ดำเนินการให้แล้วเสร็จในเวลาเดียวกัน



รูปที่ ๑ Riser diagram isolated system & Emergency busduct power system

สำหรับอาคารที่รองรับผู้ป่วยหนักและผู้ป่วยใน งานออกแบบมีที่มีความสำคัญเฉพาะ มีหลากหลายความยุ่งยากและ สลับซับซ้อน จะใช้ระบบไฟฟ้าแบบ Isolate Terro (IT) เพื่อใช้ในทางการแพทย์หมายถึงระบบที่ไม่ตั้งใจต่อสายนิวตรอนลง ดิน ที่ทางด้านทฤษฎีของหม้อแปลง สำหรับวงจรที่ใช้จ่ายให้กับบริภัณฑ์ทางการแพทย์ และจงใจใช้เพื่อช่วยชีวิต

การผ่าตัด และบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่แวดล้อมเตียงคนไข้ การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ และเป็นผลการควบคุมกำกับ อำนวยการออกแบบและการติดตั้งงานวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพ สนับสนุนการบริการ ประชาชนอย่างมีคุณภาพ



รูปที่ ๒ แสดงการติดตั้ง BUS DUCT และภาพข่าวเป็นชุดควบคุมระบบไฟฟ้าสำหรับห้องผ่าตัดและ ICU

๒. ระยะเวลาการดำเนินการ ๑ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๐ ถึง ๓๐ กันยายน พ.ศ.๒๕๖๒

๓. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๑. ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้า มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ประสบการณ์การออกแบบไฟฟ้าสำหรับ สถานบริการสุขภาพ การประสานงานร่วมกับงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรมโยธา และวิศวกรรมระบบ ประกอบอาคาร

๒. ใช้ทักษะและประสบการณ์การทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตามหลักวิศวกรรมในสถานพยาบาลสำรวจ สอดคล้องเหมาะสมผู้ใช้อาคารในการรักษาพยาบาล และการบริการประชาชนให้มีประสิทธิภาพ

๓. ใช้หลักการทางทฤษฎีของวิศวกรรมไฟฟ้าในแนวทางการคำนวณแต่มีความแตกต่างกันที่ข้อกำหนดกฎเกณฑ์ตาม ความสำคัญของสถานที่ โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ได้จัดแบ่งกลุ่มเฉพาะที่ สำหรับ สถานพยาบาล หลักๆ คือในการมีการใช้พลังงานไฟฟ้าทั่วไป เพื่อความปลอดภัยและความเสถียรภาพของทั้งระบบปกติและ สำรองฉุกเฉิน ที่มีผลต่อการรักษาพยาบาล ซึ่งเนื้อหาจะครอบคลุมทั้งงานระบบไฟฟ้าและเครื่องมือทางการแพทย์ EIT ๒๐๐๖- ๕๒ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล

๔. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๔.๑ สรุปสาระสำคัญ

ดำเนินการตามความสำคัญของสถานที่ โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ซึ่งได้จัดแบ่งกลุ่มเฉพาะที่ สำหรับสถานพยาบาล หลักๆ คือในการมีการใช้พลังงานไฟฟ้าทั่วไป เพื่อความปลอดภัย

และความเสถียรภาพของทั้งระบบปกติและสำรองฉุกเฉิน ที่มีผลต่อการรักษาพยาบาล มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล โดยสอดคล้องเหมาะสมกับการปฏิบัติงานของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ ผู้ใช้อาคารในการรักษาพยาบาล และบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินงาน

๑. ศึกษาพิจารณาการออกแบบ งานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าในอาคารสำหรับสถานพยาบาลภาครัฐให้เป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท.และสากล ดำเนินการออกแบบงานระบบวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร ภายในอาคารประกอบด้วยระบบไฟฟ้าแสงสว่าง, ระบบไฟฟ้ากำลัง, ระบบไฟฟ้าแบบ IT เพื่อใช้ในทางการแพทย์, แสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน, ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้, ระบบป้องกันการเข้า-ออก, ระบบกล้องวงจรปิด, ระบบสื่อสารด้วยความเร็วสูง (LAN), ระบบโทรศัพท์, ระบบเสียงประกาศ,ระบบทีวีรวม, ระบบเรียกพยาบาล, ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

๒. ดำเนินการเฉพาะอาคารสถานพยาบาลรัฐ ประเภทอาคารเขียว(อาคารอนุรักษ์พลังงาน) , อาคารเฉพาะที่และอาคารอเนกประสงค์การใช้งานแบบรวมทั่วไป

๓. ศึกษารวบรวมระหว่างผลการควบคุมกำกับการออกแบบปีงบประมาณ ๒๕๖๐ -๒๕๖๒ ศึกษาทบทวน หลักวิชาการและมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และจากประสบการณ์การปฏิบัติงาน

๔ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เอกสารและรูปรายการประกอบ

๔.๓ เป้าหมายของงาน

๑.เป็นเอกสารข้อมูลแนวทางการออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้าในอาคารสถานบริการสุขภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งานตามมาตรฐาน

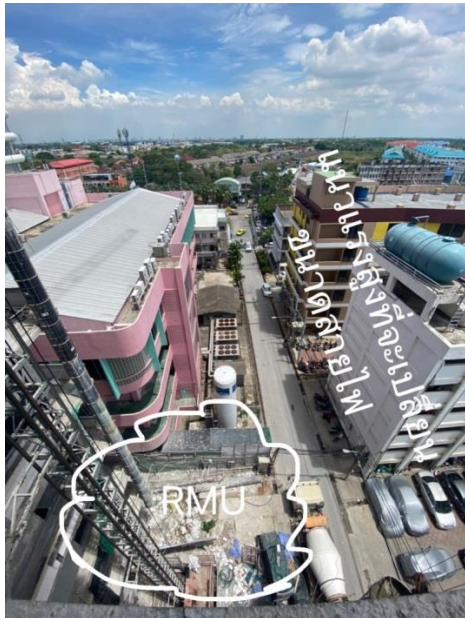
๒. เป็นเอกสารข้อมูลแนวทางการติดตั้งงานวิศวกรรมไฟฟ้าในอาคารสถานบริการสุขภาพ

๕. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๕.๑ **เชิงปริมาณ** อำนวยการออกแบบ เพื่อก่อสร้างอาคารสถานบริการสุขภาพการติดตั้งงานวิศวกรรมไฟฟ้า ปีงบประมาณ ๒๕๖๐-๒๕๖๒ จำนวน ๑๐ แบบ เป็นแบบแปลนระบบไฟฟ้า และสื่อสาร ดังนี้

- อาคารแยกโรคติดเชื้อ เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น แบบที่ ๑ และ ๒
- อาคารฟื้นฟูสมรรถภาพผู้พิการ เป็นอาคาร คสล. ๓ ชั้น
- อาคารผู้ป่วยในสูงอายุ ๑๑เตียง และคลินิกผู้สูงอายุ เป็นอาคาร คสล. ๑ ชั้น
- อาคารอุบัติเหตุฉุกเฉินและศูนย์หัวใจ รพ.วชิรภูเก็ต เป็นอาคาร คสล. ๑๑ ชั้น
- อาคารอุบัติเหตุฉุกเฉินและบำบัดรักษา รพ.พะเยา เป็นอาคาร คสล. ๕ชั้น
- อาคารวินิจฉัย เป็นอาคาร คสล. ๒ชั้น
- อาคารสนับสนุนบริการทางการแพทย์ เป็นอาคาร คสล. ๑๒ชั้น
- อาคารผ่าตัด ผู้ป่วยหนักและผู้ป่วยใน เป็นอาคาร คสล. ๒ชั้น
- อาคารผู้ป่วยนอกวินิจฉัยและบำบัดรักษา เป็นอาคาร คสล. ๕ ชั้น

ประกอบด้วยงานหลากหลายระบบ เป็นองค์ประกอบการออกแบบให้ครอบคลุมอำนวยความสะดวกกับการใช้งาน มีระบบที่ทันสมัยมีความน่าเชื่อถือ ปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้รับบริการ ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน เป็นไปตามหลักวิศวกรรม เป็นไปตาม พรบ.ควบคุมอาคาร ประหยัดพลังงานตามอาคารเขียว และทำตามนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข และการติดตั้งงานวิศวกรรมไฟฟ้าอาคารศูนย์การแพทย์ ๑๘ชั้น โรงพยาบาลปทุมธานี ๑ หลัง

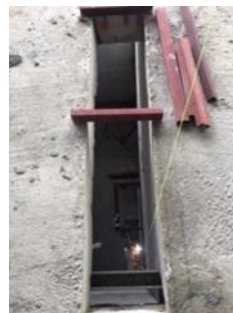


วงจรที่ ๒

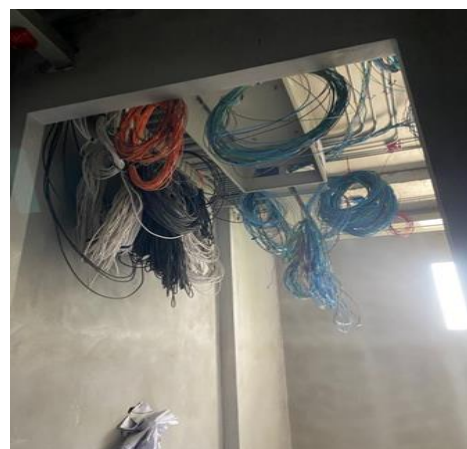


วงจรที่ ๑

รูปที่ ๓ แผนผังแนวสายไฟฟ้าแรงสูงและตำแหน่ง RING MAIN UNIT และแนวสายไฟฟ้าแรงสูง ๒ วงจร



รูปที่ ๔ แสดงแนวส่วนสูงอาคารและการดึงแนวเปิดช่องพื้น เพื่อติดตั้ง BUS DUCT



รูปที่ ๕ แสดงการเดินท่อ และร้อยสาย

การเดินท่อ และร้อยสาย ไว้จำนวนมาก จะต้อง ยกขึ้นสูงโดยไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีฉนวนอาจสกปรกมี ความชื้นสะสม ซึ่งอาจมีผลต่อฉนวนและตัวนำไฟฟ้า การร้อยสายไฟฟ้า อาจสูญหายได้ ปลายสายต้องเก็บที่สูงไม่ให้เข้าถึงได้ ง่าย รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ ต่างๆ ต้องควบคุม



รูปที่ ๖ แสดงการติดตั้ง BUS DUCT และภาพขาวเป็นชุดควบคุมระบบไฟฟ้าสำหรับห้องผ่าตัดและ ICU ประกอบด้วย ห้องผ่าตัด และหอผู้ป่วยหนักที่มีระบบไฟฟ้าแบบ IT ตามมาตรฐาน



รูปที่ ๗ ชุดควบคุมระบบไฟฟ้าสื่อสาร ไฟโถและ nurse call



รูปที่ ๘ ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด ๓๖๐๐ kva



รูปที่ ๙ ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด ๑๘๐๐ kva และ ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลักของอาคาร



รูปที่ ๑๐ อาคารอาคารศูนย์การแพทย์

โรงพยาบาลปทุมธานีอำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี แล้วเสร็จ ประกอบด้วยงานหลากหลายระบบ ออกแบบให้ครอบคลุมอำนวยความสะดวกกับการใช้งาน มีระบบที่ทันสมัยมีความน่าเชื่อถือ ปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้รับบริการ ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน เป็นไปตามหลักวิศวกรรมเป็นไปตาม พรบ.ควบคุมอาคาร ประหยัดพลังงาน และทำตามนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข เช่น ใช้หลอด LED ติดตั้งแผง ติดตั้งกล่องที่วิวงจรปิด และติดตั้งระบบป้องกันการเข้า-ออก เป็นต้น ครอบคลุมตามความต้องการแบบแปลนเพื่อประกอบการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบราชการ เป็นรูปแบบแนวทางออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า ในอาคารของสถานบริการสุขภาพ สอดคล้องเหมาะสมกับการปฏิบัติงานของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ ผู้ใช้อาคารในการรักษาพยาบาล และบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นข้อมูลผลงานนี้เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า ตามเกณฑ์อาคารเขียว และสภาพแวดล้อม และเทคโนโลยีที่เหมาะสม สอดคล้องกับการปฏิบัติงานของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ ผู้ใช้อาคารในการรักษาพยาบาล และบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นข้อมูลผลงานนี้เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า สำหรับสถานพยาบาลต่อไป

๕.๒ เชิงคุณภาพ เป็นรูปแบบแนวทางออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้าในอาคารของสถานบริการสุขภาพ สอดคล้องเหมาะสมกับการปฏิบัติงานของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ ผู้ใช้อาคารในการรักษาพยาบาล และบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นข้อมูลผลงานแนวทางสำหรับการออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้า ตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและสากล ตามเกณฑ์อาคารเขียว สภาพแวดล้อม และเทคโนโลยีที่เหมาะสม

๖. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

๑. ใช้เป็นแนวทางการ อำนวยการออกแบบ งานวิศวกรรมไฟฟ้า ให้สอดคล้องเหมาะสมกับการปฏิบัติงานของแพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ผู้ใช้อาคารในการรักษาพยาบาล และบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒ เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสารที่ทันสมัย มีความน่าเชื่อถือ ปลอดภัย ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน

๓. เป็นแนวทางการติดตั้งทางไฟฟ้าในสถานที่เฉพาะ : บริเวณสถานพยาบาล สำหรับห้องผ่าตัด ห้องผู้ป่วยหนักและห้องให้บริการทางการแพทย์ที่สำคัญในการรักษาพยาบาล เพราะถ้าออกแบบไม่ถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิศวกรรม อาจก่อให้เกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่ว และเกิดความไม่เพียงพอต่อเนื่องในการใช้งานทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้

๗. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

การออกแบบเพื่อรองรับผู้ป่วยค้างคืนที่เข้ามารับบริการอาคารผู้ป่วยหนักและผู้ป่วยในและ รับการรักษาได้อย่างปลอดภัยในส่วนของการออกแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสารนั้นจึงต้องมาตรฐานของ ว.ส.ท. และ NFPA ประกอบการพิจารณา โดยเฉพาะพื้นที่ที่ใช้กับผู้ป่วยหนักซึ่งคนไข้อยู่ในสภาวะอ่อนแอไม่สามารถตอบโต้ได้และจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าช่วยในการรักษาต้องอาศัยความรู้ความชำนาญ และประสบการณ์ในการออกแบบ เพราะถ้าออกแบบไม่ถูกต้องตามมาตรฐานและหลักวิศวกรรม อาจก่อให้เกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่ว และเกิดความไม่เพียงพอต่อเนื่องในการใช้งานทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจำนวนมาก เพื่อประกอบในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบ และบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น แพทย์ พยาบาล และคนไข้ ซึ่งจะส่งผลให้ระบบไฟฟ้าของอาคารผู้ป่วยหนัก และผู้ป่วยใน มีความถูกต้องตามกฎ และมาตรฐาน (Codes and Standards) มีความปลอดภัย (Safety) ในการใช้งาน และมีความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบัน มีการออกกฎหมายควบคุมอาคาร การประหยัดพลังงาน และมาตรฐานต่างๆ ทำให้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบได้อย่างถูกต้อง

๘. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

การกำหนดรายละเอียดด้านวิศวกรรมให้ครบถ้วนในรูปรายการประกอบแบบอาจมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ การเลือกใช้เทคโนโลยี บางสาขาวิศวกรรม ส่งผลถึงการใช้งาน ในปัจจุบันและอนาคต

๙. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาทุกรูปแบบ มีข้อจำกัด การออกแบบ การปรับปรุง การดำรงไว้ซึ่งคุณภาพ จึงมีความจำเป็นต้องอาศัย ปัจจัยจากทุกภาคส่วน ทั้งงบประมาณ บุคลากร กระบวนการบริหารจัดการ และประเมินสถานการณ์ที่ต้อง คาดการณ์ไปข้างหน้า จากอดีตที่ส่งถึงปัจจุบันและอนาคต สำหรับออกแบบและพัฒนาอาคารสถานพยาบาลให้เหมาะสมต่อไป