เอกสารประกอบการสอน

วิชาการประมาณราคาก่อสร้าง 1

(2106 - 2107)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

โดย

นายวิเชียร ปัญญาจักร

แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน

วิชาการประมาณราคาก่อสร้าง 1

(2106 - 2107)

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

โดย

นายวิเชียร ปัญญาจักร

แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน
วิชา การประมาณราคาก่อสร้าง (2106 – 2107)

เอกสารประกอบการสอน วิชาการประมาณราคาก่อสร้าง (2106 – 2107) ผู้เขียนมีความประสงค์ให้ครูผู้สอน และผู้เรียนใช้เอกสารประกอบการสอน ที่มีเนื้อหาที่ครอบคลุมจรงตามหลักสูตร ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) 2545 ประกอบด้วยคำบรรยาย และรูปภาพประกอบที่ชัดเจน เข้าใจง่าย

การเรียบเรียงเนื้อหาภายในเล่มเป็นเรื่องเกี่ยวกับ การประมาณราคาก่อสร้าง ประกอบด้วย การประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น การหาปริมาณงานดินขุดและงานดินถม การหาปริมาณงานโครงสร้าง การหาปริมาณงานสถาปัตยกรรม การหาปริมาณงานไฟฟ้า การหาปริมาณงานสุขาภิบาล และบัญชีวัสดุก่อสร้าง กำหนด 18 สัปดาห์ (รวมสอบปลายภาค) เนื้อหาในเอกสารเล่มนี้ประกอบไปด้วย 7 หน่วยคือ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น

มีเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของการประมาณราคา ประโยชน์ของการประมาณราคา ลักษณะของการประมาณราคา วิธีการประมาณราคา ขั้นตอนในการประมาณราคา แบบก่อสร้าง การจัดหมวดงานก่อสร้าง และสัญญาก่อสร้าง

หน่วยที่ 2 เรื่อง การหาปริมาณงานดินขุดและงานดินถม

มีเนื้อหาเกี่ยวกับการหาปริมาณงานดินขุดฐานราก การหาปริมาณงานดินขุดบ่อเกรอะและบ่อซึม การหาดินถมฐานราก การปริมาณงานดินถมบ่อเกรอะและบ่อซึม และการหาปริมาณงานทรายถมรองพื้นก่อนเทคอนกรีตพื้นชั้นล่าง

หน่วยที่ 3 เรื่อง การหาปริมาณงานโครงสร้าง

มีเนื้อหาเกี่ยวกับการหาปริมาณงานโครงสร้างฐานราก การหาปริมาณงานโครงสร้างเสา การหาปริมาณงานโครงสร้างคาน การหาปริมาณงานโครงสร้างพื้นและการหาปริมาณงานโครงหลังคา การหาปริมาณงานโครงสร้างก็แยกงานย่อยเป็นงานคอนกรีต งานเหล็กเสริม งานไม้แบบ งานลวดผูกเหล็กและงานตะปู

หน่วยที่ 4 เรื่องการหาปริมาณงานสถาปัตยกรรม

มีเนื้อหาเกี่ยวกับการหาปริมาณงานผนัง การหาปริมาณงานประตูและหน้าต่าง การหาปริมาณงานสี การหาปริมาณงานตกแต่งผิวพื้นและงานตกแต่งผิวผนัง การหาปริมาณงานฝ้าเพดาน

หน่วยที่ 5 เรื่องการหาปริมาณงานไฟฟ้า

มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าในบ้าน และชนิดของอุปกรณ์หลอดไฟ โคมไฟ งานระบบไฟฟ้าที่ต้องประมาณการ การหาปริมาณงานไฟฟ้า

หน่วยที่ 6 เรื่องการหาปริมาณงานสุขาภิบาล

มีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบสุขาภิบาล การหาปริมาณงานท่อประปา ท่อน้ำเสีย ท่อน้ำอุ่นน้ำร้อน ท่อโสโครก การหาปริมาณงานสุขภัณฑ์ต่างในห้องน้ำ

หน่วยที่ 7 เรื่องบัญชีรายการวัสดุ

มีเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆของใบรายการวัสดุก่อสร้าง ประโยชน์ของการทำบัญชีรายการวัสดุก่อสร้าง แบบฟอร์มที่ใช้ในการประมาณราคา

.....

(นายวิเชียร ปัญญาจักร)
ครู คศ.2
แผนกวิชาช่างก่อสร้าง
วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

หน่วยที่ 1
การประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น

หัวข้อเรื่อง

ความหมายของการประมาณราคา
ประโยชน์ของการประมาณราคา
ลักษณะของการประมาณราคา
วิธีการประมาณราคาและขั้นตอนการประมาณราคา
แบบก่อสร้างและการจัดหมวดรายการก่อสร้าง
สัญญาก่อสร้าง

สาระสำคัญ

การประมาณราคาเบื้องต้นเป็นทฤษฎีพื้นฐานที่ผู้เรียนต้องรู้ก่อนที่จะเริ่มประมาณราคาจริง ต้องมีความรู้ในการประมาณราคา รู้หลักการและขั้นตอนในการประมาณราคา การจัดหมวดรายการก่อสร้างเพื่อจัดหมวดงานต่างๆ ให้เป็นระเบียบและที่สำคัญคือไม่หลงลืม ก่อนที่จะทำสัญญาก่อสร้าง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนบทที่ 1 จบแล้วผู้เรียนสามารถ

1. บอกความหมายของการประมาณราคาได้
2. บอกประโยชน์ของการประมาณราคาได้
3. บอกลักษณะของการประมาณราคาได้
4. บอกวิธีการและขั้นตอนการประมาณราคาได้
5. บอกลักษณะส่วนประกอบของแบบและจัดหมวดงานก่อสร้างได้
6. บอกความหมายของสัญญาก่อสร้างได้

บทนำ

การประมาณราคาต้นทุนงานก่อสร้างของโครงการใดโครงการหนึ่งเป็นเรื่องที่ต้องนำมาพิจารณาในแต่ละระดับนับตั้งแต่เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา ซึ่งจะพิจารณาต้นทุนงานก่อสร้างที่แตกต่างกัน นอกจากต้นทุนแล้ว ยังประกอบด้วยค่าใช้จ่ายอื่นๆอีกหลายอย่าง ในฐานะผู้ประมาณราคาต้องพยายามอย่างที่สุดที่จะให้ยอดค่าใช้จ่ายถูกต้อง หรือใกล้ราคาจริงมากที่สุด

ความหมายของการประมาณราคา

คำว่า “ประมาณ” เป็นคำที่มีความหมายชัดเจนตัวเองอยู่แล้วคือ ความไม่แน่นอนตายตัว แต่เป็นการคาดคะเนให้ใกล้เคียงหรือเกือบเท่ากับความจริง เท่านั้น ฉะนั้นคำว่าการประมาณราคาก่อสร้าง จึงหมายความว่า การคิดการคำนวณหาปริมาณและราคาวัสดุก่อสร้าง ค่าแรงงาน ค่าโสหุ้ย ค่ากำไร ค่าภาษีตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆที่ควรจะเป็นสำหรับงานก่อสร้างในหน่วยนั้นๆ โดยอาศัยหลักวิชาและข้อเท็จจริงตามท้องตลาดรวมกับสถิติต่างๆทางด้านงานก่อสร้าง ราคาก่อสร้างที่ประมาณได้จึงเป็นราคาที่ไม่ใช่ราคาจริง แต่อาจใกล้เคียงกับราคาก่อสร้างจริง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ประมาณราคาและหลักวิธีการประมาณราคาที่ผู้ประมาณราคาเลือกมาใช้ว่าถูกวิธีมากน้อยเพียงใด ผู้ประมาณราคาที่มีประสบการณ์มากอาจจะประมาณราคาได้ใกล้ความจริงมาก ซึ่งอาจผิดพลาดไปจากความจริงเพียงร้อยละ 1 – 5 % ของราคาจริงเท่านั้น

ผู้ประมาณราคา หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่ประมาณราคาหรือแยกราคาวัสดุก่อสร้างในหน่วยก่อสร้างนั้นๆ ให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการก่อสร้างอันประกอบด้วยค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าโสหุ้ย ค่ากำไร และค่าภาษี เพื่อเสนองานแก่เจ้าของงานหรือผู้ว่าจ้าง บางครั้งในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้ประมาณราคาจะดำเนินการประมาณราคาเฉพาะค่าวัสดุและค่าแรงงานเท่านั้น ส่วนค่ากำไรและค่าภาษีผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ประมาณการเองก่อนที่จะนำไปประมูลหรือประกวดราคา

การประมาณราคาก่อสร้างจะใกล้เคียงความเป็นจริงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา ซึ่งควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ

1. มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ และเรขาคณิต
2. มีความรู้ความเข้าใจในการอ่านแบบ รายการก่อสร้าง และสัญญาก่อสร้างเป็นอย่างดี
3. มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับเทคนิคและการควบคุมงานก่อสร้าง สามารถรู้และทำงานตามขั้นตอนหรือลำดับงานของการก่อสร้าง ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการก่อสร้าง
4. มีความรู้ความสนใจเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างตามท้องตลาด ทั้งคุณสมบัติ ราคา ตลอดจนแหล่งผลิตและจำหน่ายวัสดุนั้นๆ เพื่อนำมาคำนวณหาต้นทุนของวัสดุแต่ละชนิด
5. มีวิสัยทัศน์ในการมองเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง เช่นแหล่งที่มาของวัสดุ และสภาพแวดล้อมและอิทธิพลของดินฟ้าอากาศ

6. สามารถเลือกวิธีการประมาณราคาให้เหมาะสมตามสถานการณ์ มีลำดับขั้นตอนในการประมาณราคาเพื่อกันการลืม

7. มีความสนใจเกี่ยวกับสถิติ การความเคลื่อนไหวของและการเปลี่ยนแปลงตามตลาดแรงงานอยู่เสมอ

8. มีความช่างสังเกตและติดตาม ตลอดจนการวิเคราะห์ประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละครั้งเพื่อนำข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดไปทำการแก้ไขต่อไป

จากคุณสมบัติข้างต้น จะสังเกตว่าผู้ประมาณราคาที่ดี จะต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถตลอดจนประสบการณ์ในการก่อสร้างเป็นอย่างมากจึงจะช่วยให้การประมาณราคาได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

ประโยชน์ของการประมาณราคา

การประมาณราคาก่อสร้างมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจก่อสร้างทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็นเจ้าของงาน สถาปนิก วิศวกร หรือผู้รับเหมาก่อสร้าง ทั้งในด้านการดำเนินการก่อสร้าง และวงเงินค่าก่อสร้าง และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบรายการก่อสร้าง หากประมาณราคาผิดพลาดอาจทำให้โครงการนั้นล้มเหลวได้โดยง่าย

เจ้าของงาน เป็นบุคคลที่สามารถกำหนดงบประมาณวงเงินค่าก่อสร้างเพื่อให้สถาปนิก หรือวิศวกรทำการออกแบบ

สถาปนิกหรือวิศวกร เป็นบุคคลที่นำวงเงินหรืองบประมาณที่ได้จากเจ้าของงานมาพิจารณาออกแบบ รวมทั้งศึกษาหาความเหมาะสมของโครงการ หรือใช้ในการเสนอราคากลางแก่เจ้าของงาน

ผู้รับเหมา เป็นบุคคลที่นำแบบจากเจ้าของงานมาประมาณราคาเพื่อเสนอราคา จึงมีความสำคัญมากที่ผู้รับเหมาจะต้องรู้จักวิธีการประมาณราคาก่อสร้าง เพราะถ้าเสนอราคาสูงเกินไปโอกาสที่จะได้งานก็มีน้อย ในทางตรงกันข้ามถ้าเสนอราคาต่ำเกินไปก็อาจเสี่ยงต่อการขาดทุน จนเป็นสาเหตุทำให้ทิ้งงานก่อให้เกิดความเสียหายต่อเจ้าของงาน

การประมาณราคาก่อสร้างยังมีประโยชน์ในกรณีที่เจ้าของเกิดการเปลี่ยนแปลงงาน คือเพิ่ม หรือลดงานในขณะก่อสร้าง จะช่วยให้ผู้รับเหมาสามารถตกลงราคากับเจ้าของงานเป็นหน่วยตามที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจริง จะช่วยให้ลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างผู้รับเหมากับเจ้าของงาน ซึ่งบางครั้งเจ้าของงานอาจเห็นเป็นเรื่องเล็กน้อย สำหรับผู้รับเหมาถือเป็นต้นทุนในการผลิตอาจเกิดผลกระทบต่อกำไร-ขาดทุนได้ ดังนั้นการคิดราคางานเพิ่มหรือลดงานควรจะทำเป็นงานๆไป ณ เวลานั้นๆ ไม่ควรทิ้งไว้ทีหลัง เนื่องจากงานเพิ่มหลายๆงานจะทำให้ราคาเปลี่ยนแปลงไปมากจนอาจทำให้เกิดปัญหาระหว่างเจ้าของงานและผู้รับเหมาเรื่องราคาที่สูงหรือต่ำเกินไป

ลักษณะของการประมาณราคา

การประมาณราคาก่อสร้างสามารถทำได้หลายวิธี ตั้งแต่วิธีการประมาณราคาอย่างง่าย คือ การเดาโดยอาศัยประสบการณ์และความชำนาญ ไปจนถึงการประมาณราคาอย่างละเอียด แต่ละวิธีมีข้อจำกัดและระดับความแม่นยำแตกต่างกันออกไป สำหรับผลที่ได้รับจะเป็นเพียงความใกล้เคียงกับความเป็นจริงเท่านั้น

การประมาณราคาจึงจำแนกออกได้หลายลักษณะตามขั้นตอนต่างๆของการวางแผนการก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มโครงการ จนถึงการก่อสร้างแล้วเสร็จซึ่งจำแนกออกเป็นหลายลักษณะต่างกันออกไป

การประมาณราคาเบื้องต้น เป็นการประมาณราคาอย่างหยาบเพื่อนำไปใช้ในกรณีการคาดการณ์เพื่อตัดสินใจในการทำโครงการ ความเป็นไปได้ และการกำหนดงบประมาณ ผู้ออกแบบจะกำหนดขนาดของโครงการให้เพียงพอกับงบประมาณที่มีอยู่

การประมาณราคาโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง เป็นการประมาณราคาอย่างละเอียด เนื่องจากผู้รับเหมาต้องมีข้อมูลอย่างละเอียดเพื่อคำนวณต้นทุนจากรูปแบบและรายการก่อสร้างตามที่ตนต้องการจะเข้าร่วมการประมูลงานหรือเสนอราคา ซึ่งจะต้องใช้ความละเอียด รอบคอบสูงมาก

การประมาณราคาโดยเจ้าของงาน การประมาณราคาแบบนี้มีขอบเขต และข้อจำกัดมากกว่าการประมาณราคาโดยผู้รับเหมา จะต้องประมาณราคาทั้งหมด ตั้งแต่ริเริ่มหาที่ดิน ค่าก่อสร้าง ค่าสาธารณูปโภค ค่าออกแบบโครงการ ตลอดจนค่าภาษีเงินกู้ ฯลฯ

การประมาณราคาโดยผู้ประมาณการ การประมาณราคาแบบนี้เป็นการประมาณการแบบละเอียด สามารถมองออกเป็นหลายมุมมอง เช่น ถ้าผู้ประมาณราคาเป็นคนของเจ้าของโครงการ ก็จะเริ่มประมาณตั้งแต่ริเริ่มโครงการไปจนแล้วเสร็จโครงการ ราคาที่ได้ถือเป็นราคากลางของการโครงการ ถ้าผู้ประมาณราคาเป็นคนของผู้รับเหมาก็จะประมาณราคาในลักษณะเฉพาะจุด เช่น งานปรับถนน งานก่อสร้างอาคาร หรืองานสาธารณูปโภค ฯลฯ

การประมาณราคาความก้าวหน้า การประมาณการแบบนี้เป็นการประมาณในลักษณะการตรวจสอบไปในตัว เพราะจะต้องประมาณการในขณะที่ทำงานเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับการประมาณราคาที่ทำไว้ในแต่ละจุด

วิธีการประมาณราคาก่อสร้าง

การประมาณราคาก่อสร้างโดยทั่วไปแบ่งออกได้ 2 วิธี คือการประมาณราคาอย่างหยาบ และการประมาณราคาอย่างละเอียด

1. วิธีการประมาณราคาแบบหยาบ เป็นการประมาณราคาเบื้องต้น ใช้สำหรับการประมาณราคาที่รวดเร็ว และไม่ต้องการความแม่นยำมากนัก การประมาณราคาเบื้องต้นเหมาะสำหรับที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่างๆของการวางแผนงานก่อสร้างดังนี้ คือ

1.1 ขั้นริเริ่มโครงการ เมื่อเจ้าของโครงการต้องการทราบข้อมูลต้นทุนเคร่าๆ จะช่วยให้ทราบว่าโครงการนั้นจะอยู่ในระดับใด จะต้องใช้เงินลงทุนประมาณเท่าไร อันจะก่อให้เกิดงบประมาณในการลงทุนขึ้น

1.2 ขั้นศึกษาโครงการ เมื่อคำนวณแล้วว่าโครงการสามารถเกิดขึ้นได้ ก็เริ่มศึกษาความเป็นไปได้หรือความเหมาะสมของโครงการ ในขั้นตอนนี้ต้องการความแม่นยำในการประมาณราคาที่ค่อนข้างสูง เพื่อประมาณราคาและวิเคราะห์การเงินเบื้องต้น

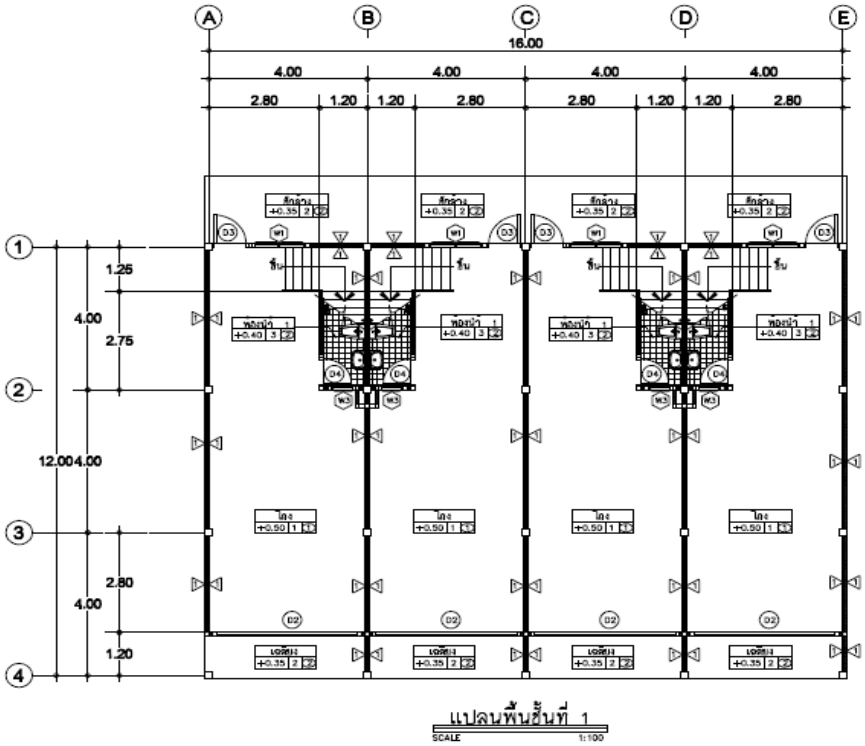
1.3 ขั้นการออกแบบ เมื่อเจ้าของโครงการตัดสินใจที่จะทำโครงการ คณะผู้ออกแบบคือสถาปนิกและวิศวกรก็จะใช้หลักการประมาณราคาเบื้องต้นเพื่อศึกษาสถิติและข้อมูลในอดีตเกี่ยวกับราคาค่าก่อสร้าง เพื่อเลือกรูปแบบของโครงการให้เหมาะสมภายใต้วงเงินที่กำหนดไว้

หลักการประมาณราคาเบื้องต้นสามารถทำได้หลายแบบ ในแต่ละแบบจะมีตัวแปรหลักเป็นสัดส่วนโดยตรงกับราคาค่าก่อสร้าง เช่น พื้นที่ใช้สอยของอาคาร ปริมาตรของอาคารและจำนวนหน่วยการใช้สอย

การประมาณราคาโดยใช้พื้นที่ใช้สอย

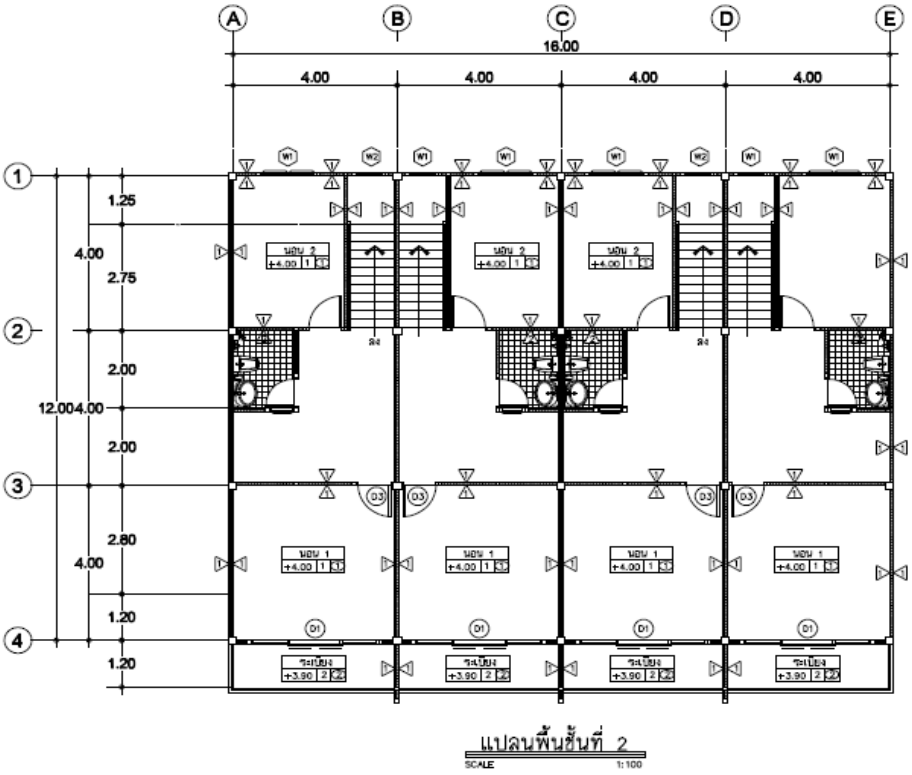
การประมาณราคาโดยพื้นที่ใช้สอย ทำได้โดยการหาพื้นที่ใช้สอยรวมของอาคารทั้งหมดซึ่งคิดจากเส้นรอบรูปภายนอกของอาคารไม่หักส่วนใดส่วนหนึ่งออก แล้วคูณด้วยต้นทุนต่อหน่วยพื้นที่ใช้สอยของอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> อาคารพาณิชย์ 2 ชั้น 4 คูหา มีความกว้างรวม 12.00 เมตร ความยาวรวม 16.00 เมตร ต้นทุนการผลิต ตารางเมตรละ 10,000 บาท จงคำนวณหาราคาโดยพื้นที่ใช้สอย



แปลนพื้นชั้นที่ 1

SCALE 1:100



รูปที่ 1.1 แปลนพื้นชั้น 1 และชั้น 2 ของอาคารพาณิชย์ 2 ชั้น 4 คูหา

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

<u>วิธีคิด</u> หาพื้นใช้สอยที่รวมทั้งหมด	= ความกว้าง x ความยาว x จำนวนชั้น
	= 12 x 16 x 2
	= 384 ตารางเมตร
ต้นทุนตารางเมตรละ 10,000 บาท	= 384 x 10,000
จะใช้ต้นทุนในการก่อสร้าง	= 3,840,000 บาท

ต้นทุนค่าก่อสร้างซึ่งได้จากการประมาณราคาแบบนี้อาจแตกต่างกันออกไป เนื่องจาก

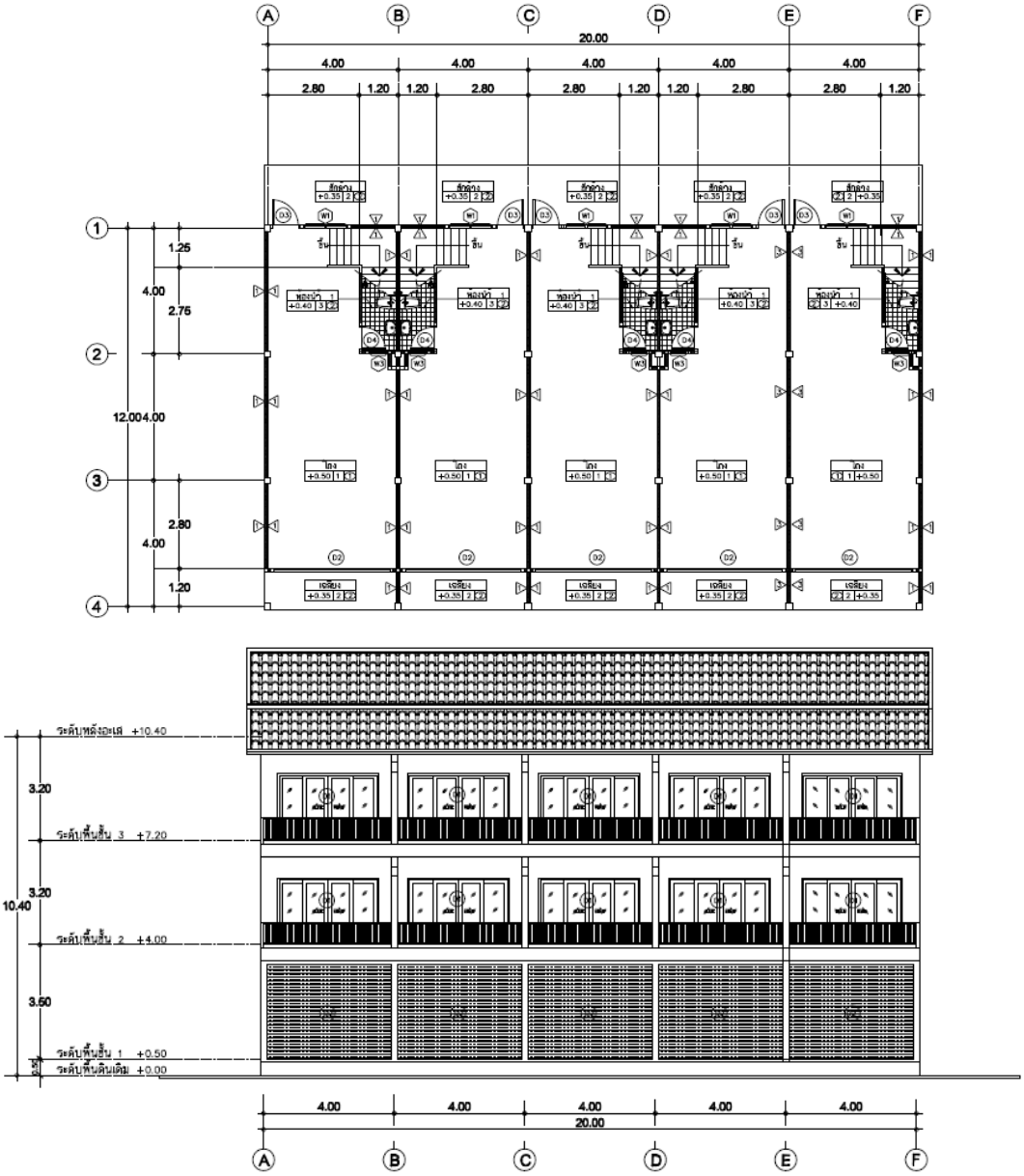
1. เขตพื้นที่ก่อสร้าง ทำให้ราคาวัสดุและค่าแรงงานต่างกัน
2. วิธีการก่อสร้าง เช่นวัสดุสำเร็จรูปและวัสดุทำในที่
3. รายละเอียดอื่นๆ เช่นรูปแบบของอาคารที่แตกต่างกัน ทำให้ลักษณะโครงสร้างต่างกัน

การเลือกใช้วิธีการประมาณราคาแบบพื้นที่ใช้สอย เป็นการประมาณราคาก่อสร้างอย่างหยาบ จึงควรระวังเรื่องตัวเลขของต้นทุนต่อตารางเมตร ต้องไม่ลืมว่ามีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง

การประมาณราคาก่อสร้างโดยปริมาตร

การประมาณราคาแบบนี้คล้ายกับการประมาณราคาแบพื้นที่ใช้สอย จะต่างกันตรงที่ว่า การประมาณราคาแบบพื้นที่ใช้สอยใช้พื้นที่เป็นตัวแปรหลัก ส่วนการประมาณราคาแบบปริมาตรใช้ปริมาตรของงานเป็นตัวแปรหลัก การประมาณราคาแบบปริมาตรอาศัยปริมาตรที่คำนวณจากการครอบคลุมพื้นที่ของอาคารทั้งหมดตั้งแต่พื้นชั้นล่างไปจนถึงหลังคาแล้วคูณด้วยต้นทุนราคาต่อหน่วยปริมาตร

<u>ตัวอย่างที่ 2</u> ตึกแถว 3 ชั้น 5 คูหา แต่ละคูหามีความกว้าง 4.00 เมตร ความยาว 12 .00 เมตร ความสูง 10.40 เมตร



รูปที่ 1.2 แปลนพื้นและรูปด้านของอาคารพาณิชย์ 3 ชั้น 5 คูหา

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

<u>วิธีคิด</u> หาปริมาตรของตึก = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง x จำนวนคูหา

= 4 x 12 x 10.40 x 5

= 2496 ลูกบาศก์เมตร

ถ้าราคาต้นทุนต่อลูกบาศก์เมตร = 1500 บาท

จะได้ต้นทุนก่อสร้างตึกแถว = 2496 x 1500 บาท

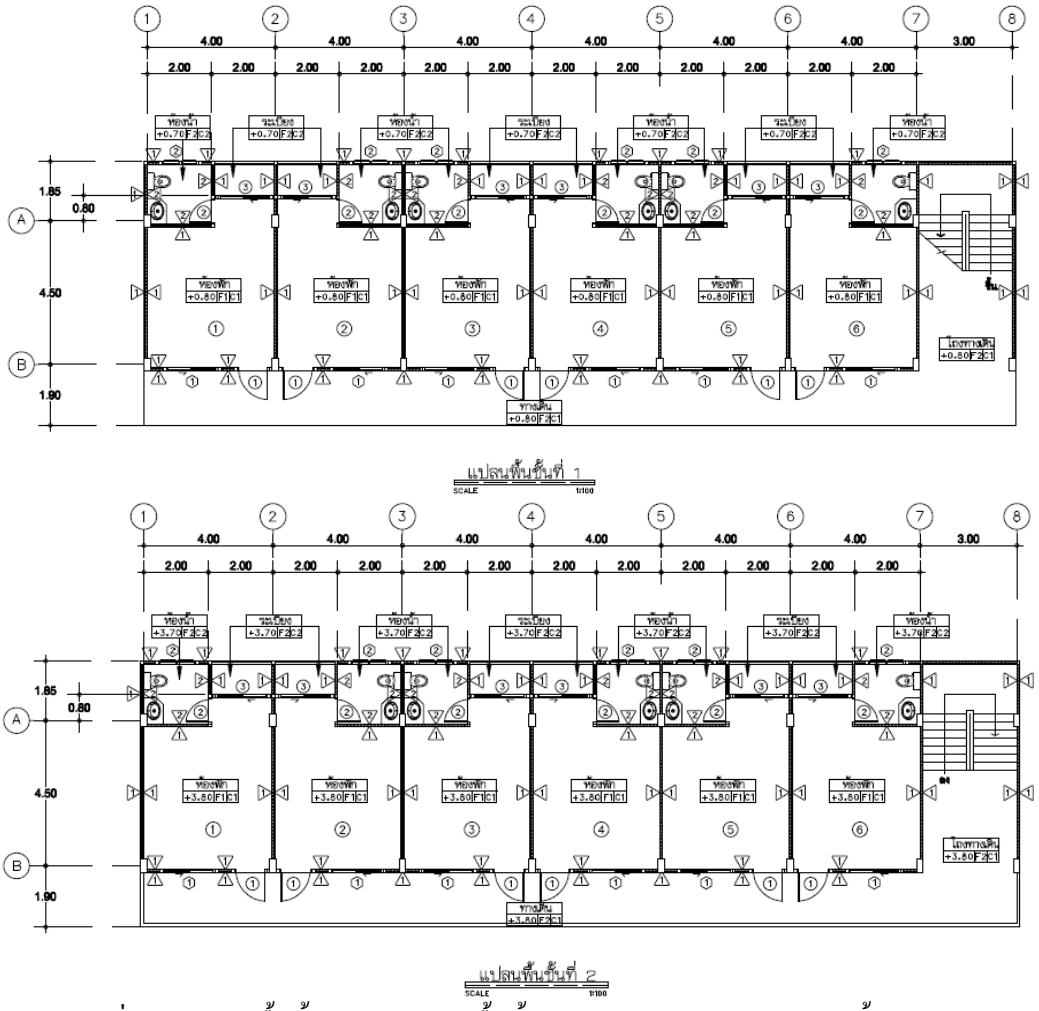
= 3,744,000 บาท

จะเห็นได้ว่าถ้าอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่มีพื้นที่เท่ากัน แต่ความสูงของอาคารต่างกัน ย่อมทำให้ปริมาตรต่างกัน จึงเป็นเหตุทำให้ต้นทุนต่างกัน

การประมาณราคาก่อสร้างโดยหน่วยการใช้สอย

การประมาณราคาแบบนี้อาศัยหลักการที่ว่าต้นทุนของสิ่งก่อสร้างแปรตามจำนวณหน่วยการใช้สอยการประมาณราคาโดยหน่วยการใช้สอย ทำได้โดย การคูณจำนวนหน่วยของตัวแปรหลักด้วยต้นทุนต่อหน่วยของตัวแปรหลักนั้น

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> หอพัก คสล. 2 ชั้น จำนวนชั้นละ 6 ยูนิต ราคาค่าก่อสร้างต่อยูนิต 120,000 บาท



รูปที่ 1.3 แปลนพื้นชั้น 1 และ แปลนพื้นชั้น 2 ของอาคารหอพัก คสล. 2 ชั้น 6 ยูนิต

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

<u>วิธีคิด</u> หาหน่วยการใช้สอย = จำนวนยูนิต x จำนวนชั้น

= 6 x 2

= 12 ยูนิต

ถ้าราคาต่อยูนิต = 120,000 บาท

จะได้ต้นทุนก่อสร้างตึกแถว = 12 x 120,000

= 1,440,000 บาท

การประมาณราคาแบบนี้จะให้ผลที่มีความแม่นยำสูงขึ้นเมื่อมีลักษณะของสิ่งก่อสร้างคล้ายกัน

2. วิธีการประมาณราคาแบบละเอียด จะสามารถทำได้เมื่อรูปแบบได้พัฒนาจนถึงขั้นสมบูรณ์แล้วและมีรายละเอียดครบถ้วน กำหนดระยะเวลาก่อสร้างที่แน่นอนแล้ว และพร้อมที่จะเปิดการประกวดราคา ฉะนั้นผู้รับเหมาจึงมีบทบาทมากในการประมาณราคาอย่างละเอียด เริ่มตั้งแต่การเข้าไปสำรวจสถานที่ก่อสร้างก่อนเพื่อให้ทราบถึงสภาพเดิม ลักษณะของเส้นทางเข้าถึง ปัญหาอุปสรรคที่ต้องแก้ไขที่หน้างาน จากนั้นจะประชุมกับผู้เกี่ยวข้องแต่ละฝ่ายเพื่อมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ เช่น ติดต่อจัดเตรียมเครื่องจักร ติดต่อแหล่งวัสดุต่างๆ ติดต่อผู้รับเหมาช่วง เป็นต้น

การเตรียมการประมาณราคาต้องศึกษาแบบรายละเอียดให้ชัดเจนทุกระบบงาน รวมทั้งเอกสารประกอบแบบและเงื่อนไขเพิ่มเติมต่างๆ จากนั้นจึงเริ่มถอดแบบหาปริมาณของวัสดุต่างๆสำรวจแหล่งราคาวัสดุและแหล่งแรงงานที่มีอยู่และต้องจัดหาเพิ่ม รวมทั้งจัดหาผู้รับเหมาช่วงที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละประเภท

วิธีการประมาณราคาแบบละเอียดนี้ จะได้ปริมาณและราคาวัสดุที่ได้ใกล้เคียงความจริงมาก สามารถนำปริมาณจากประมาณการเอาไว้ มาควบคุมปริมาณวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างจริงได้ และการตรวจสอบค่าวัสดุก่อสร้างเทียบกับที่ได้ประมาณการเอาไว้ก็สามารถทำได้โดยง่าย นับว่าเป็นที่นิยมใช้กันพอประมาณเพราะความละเอียดของข้อมูลทำให้โอกาสผิดพลาดน้อย และยังคอยควบคุมปริมาณวัสดุก่อสร้างไม่ให้เกินกำหนดได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะสรุปให้ทราบเป็นแนวทางกว้างๆดังนี้

1. แรงงาน
2. วัสดุก่อสร้าง
3. เครื่องจักรกลและอุปกรณ์
4. การจัดเตรียมและบริหารหน่วยงานก่อสร้าง
5. การควบคุมหน่วยงานก่อสร้าง
6. การจัดเตรียมพื้นที่กองเก็บวัสดุหรือประกอบชิ้นส่วน
7. ผู้รับเหมาช่วง
8. ค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากที่ปรากฏในรูปแบบ
9. ค่าดำเนินการ

10. ค่ากำไรและค่าภาษี
11. ดอกเบี้ย

ขั้นตอนการประมาณราคา

เป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาที่จะต้องตัดสินใจหลังจากที่ได้รับแบบแปลนก่อสร้างจากเจ้าของงานแล้วว่าจะวางแผนดำเนินการถอดราคาและคิดราคาอย่างไรจึงจะประมูลงานสู้กับผู้รับเหมารายอื่นได้โดยไม่เสี่ยงต่อสภาวะขาดทุน แต่ละคนจะต้องหากลยุทธวิธีที่จะชนะคู่ต่อสู้ให้ได้ และวิธีที่สำคัญที่สุดที่ผู้รับเหมาแต่ละคนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ก็คือ วิธีการประมาณราคาที่ถูกต้องเป็นไปอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นเป็นตอน ดังนั้นการประมาณราคาที่ถูกวิธีควรมีขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดพร้อมทั้งสำรวจสถานที่ก่อสร้างจริง (Data)
2. ถอดแบบเพื่อหาปริมาณงานและวัสดุทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในแบบ (Take off)
3. ลงราคาวัสดุและแรงงานที่ใช้ลงแบบฟอร์มการประมาณราคา (Take cost)
4. สรุปราคารวมค่าดำเนินการและกำไร (Overhead and profit)

1. รวบรวมข้อมูล (Data) หลังจากที่ผู้รับเหมาตัดสินใจจะประมูลงานนี้แล้ว จะต้องดำเนินการรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งตรวจสอบสถานที่จะต้องก่อสร้างจริงว่ามีอุปสรรคหรือปัญหาอะไรบ้างที่จะเกิดขึ้นหรือตามมา ข้อมูลส่วนมากที่จะใช้ในขั้นตอนนี้ก็คือ

1.1. แบบรูป (Drawing)
1.2. รายการประกอบหรือข้อกำหนดในแบบ (Specification)
1.3. เอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น เอกสารสัญญา เอกสารแนบท้ายสัญญา เป็นต้น
1.4. สำรวจสถานที่จริง

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการประมาณราคา ไม่ว่าจะเป็นอาคารขนาดเล็กหรืออาคารขนาดใหญ่ก็ตาม ผู้รับเหมาหรือผู้ประมาณราคาจะต้องนำมาดำเนินการตามขั้นตอนของการประมาณราคาต่อไป ในขณะเดียวกันข้อมูลที่ได้อาจเป็นปัญหาอย่างมากสำหรับผู้ประมาณราคามือใหม่หรือผู้ประมาณราคาที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ที่อาจไม่รู้ว่าจะเริ่มดำเนินการอย่างไร ที่จริงแล้วการประมาณราคางานก่อสร้างทุกชนิดทุกประเภทจะมีแนวทางการดำเนินการหรือหลักการประมาณราคาหรือพื้นฐานการประมาณราคาเป็นไปในแนวเดียวกันหมด อาจแตกต่างกันตรงเทคนิควิธีเพียงเล็กน้อย แต่ผลสรุปออกมาก็คือเป้าหมายอันเดียวกันโดยมีแบบรูปหรือแบบแปลนเป็นตัวกำหนด หรือแม้แต่ข้อกำหนดที่ตกลงด้วย ไม่ว่าจะระบุไว้ในแบบหรือไม่ก็ตามผู้รับจ้างควรจะนำมาคิดไว้เป็นต้นทุนด้วย งานก่อสร้างบางงานระบุข้อกำหนดหรือคุณสมบัติของวัสดุต่างๆที่ใช้ในงานนั้นๆลงไว้ในแบบเรียบร้อย ดังนั้นไม่ว่าผลการประมาณราคาจะออกมาแตกต่างราคากันมากน้อยเพียงใดก็ตาม ถ้าผู้รับเหมา

ยื่นซองประมูลราคามาแล้วถือว่าไม่มีผู้ใดประมาณราคาผิด แต่ที่ราคาที่ผู้รับเหมายื่นซองมาแล้วมีราคาที่แตกต่างกันออกไปก็เนื่องจากนโยบายใน

ทางการดำเนินการหรือในเชิงธุรกิจที่ไม่เหมือน ผู้รับเหมาบางคนอาจต้องการกำไรมาก บางคนอาจมีต้นทุนที่ต่ำกว่า เช่น ไม้แบบที่ใช้ในการก่อสร้างในสถานการณ์จริงแล้วสามารถใช้ได้ 2 ถึง 3 ครั้งต่อไม้แบบ 1 ชุด การประมาณราคาไม้แบบจึงสามารถลดปริมาณประมาณได้ 30 - 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผู้รับเหมาบางคนอาจคิด 100 เปอร์เซ็นต์ ก็ไม่ผิดเงื่อนไขการประมาณราคา

การดูสถานที่ก่อสร้างจริงเป็นวันที่ถูกกำหนดขึ้นโดยผู้ว่าจ้าง ที่จะนัดหมายให้ผู้ที่จะต้องการประมูลราคาในงานก่อสร้างนั้นๆให้มาดูสถานที่จริงก่อนที่จะนำไปประกอบในการคิดราคาซึ่งผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขต่างๆขึ้นให้ผู้รับจ้างได้ปฏิบัติตาม เช่น ระดับอ้างอิงในการก่อสร้าง การรักษาต้นไม้บางต้นไว้ เป็นต้น จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างมากสำหรับผู้รับจ้างหรือผู้ประมาณราคา เนื่องจากสถานที่อาจเป็นตัวกำหนดต้นทุนหรือกำไรได้มาก สถานที่จริงจะบอกได้ว่าอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานหรือขั้นเตรียมงานมีมากน้อยเพียงใดที่ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือดำเนินการหรือต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เช่น สถานที่จริงในการปฏิบัติงานเป็นสถานที่แคบมาก การขนย้ายวัสดุไม่สะดวกต้องใช้แรงงานคนในการขนย้ายวัสดุบางส่วน ก็สามารถที่จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นได้

2. ถอดแบบหาปริมาณของงานทั้งหมด จากข้อมูล (Take off) ในวงการก่อสร้างเราคุ้นเคยกับคำว่า “ ถอดแบบ ” หรือ “Take off” ก็คือการหาปริมาณวัสดุก่อสร้าง ที่เป็นไปตามรูปแบบ (Drawing) เป็นไปตามข้อกำหนด (Specification) เป็นไปตามสัญญาและข้อตกลงอื่นๆ เพราะข้อมูลทุกอย่างแล้วแต่เป็นเงินทั้งนั้น การหาปริมาณวัสดุแต่ละชนิดนั้นเราสามารถคำนวณปริมาณต่างๆ ตามหลักดังนี้

ในเรื่องความยาว มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร เช่น

1.1 ความยาวของเสาเข็ม เป็นเมตร

1.2 ควมยาวของเชิงชาย เป็นเมตร

1.3 ความสูงของอาคาร เป็นเมตร เป็นต้น

ในเรื่องของพื้นที่ มีหน่วยเป็น ตารางเมตร ตารางวา งาน ไร่

1.1 พื้นที่ของไม้แบบ เป็นตารางเมตร

1.2 พื้นที่ของผนังก่ออิฐ เป็นตารางเมตร

1.3 พื้นที่ของการมุงกระเบื้องหลังคา เป็นตารางเมตร เป็นต้น

ในเรื่องของปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิคเมตร

1.1 ปริมาตรของคอนกรีต เป็นลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิคเมตร

1.2 ปริมาตรของคอนกรีต เป็นลูกบาศก์เมตร หรือ คิวบิคเมตร

1.3 ปริมาตรของไม้ เป็นลูกบาศก์ฟุต หรือคิวบิคฟุต เป็นต้น

แบบก่อสร้าง

แบบก่อสร้างเป็นแบบที่จะใช้เพื่อทำการก่อสร้าง ตามที่สถาปนิกและวิศวกรได้กำหนดขึ้น โดยอาศัยหลักวิชาและกฎระเบียบข้อบังคับของท้องถิ่นที่จะก่อสร้าง โดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของงาน แบบก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง มีรูปแบบเรียงลำดับตามความสำคัญของงานก่อสร้างและมีแบบขยาย เพื่อให้ผู้รับเหมาหรือช่างก่อสร้างตลอดจนผู้ประมาณราคา เกิดความเข้าใจในรายละเอียดส่วนประกอบของอาคารและวัสดุต่างๆ

แบบก่อสร้างประกอบด้วย รูปแผนผัง แบบรูปตั้งทุกด้าน แปลนพื้นชั้นต่างๆ แบบรูปตัดของส่วนสำคัญ และแบบขยายรายละเอียดต่างๆ ทั้งในแบบงานสถาปัตยกรรม แบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง แบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าและแบบงานวิศวกรรมเครื่องกล ปกติแบบก่อสร้างเขียนอยู่ในระบบเมตริก (คือ มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร) ซึ่งนิยมใช้ในประเทศไทย ในแบบจะระบุว่าเป็นรูปแบบอะไร มีมาตรตราส่วนเท่าไร เช่น 1:20 จะหมายความว่าที่เขียนลงในแบบ 1 เซนติเมตร จะเท่ากับที่จะต้องก่อสร้างจริง 20 เซนติเมตร เป็นต้น เลขหมายของแบบแต่ละแผ่น นิยมใช้ตัวอักษรขึ้นต้นที่แสดงถึงแบบของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น

A = งานสถาปัตยกรรม

S = งานวิศวกรรมโครงสร้าง

E = งานวิศวกรรมไฟฟ้า

M = งานวิศวกรรมเครื่องกล

SN = งานวิศวกรรมสุขาภิบาล

แบบงานสถาปัตยกรรม (แทนด้วยอักษร A) ประกอบด้วย

รูปแปลน เป็นรูปที่แสดงตำแหน่งของอาคารว่าตั้งหันหน้าไปทางทิศใด มีขนาดของอาคารเท่าใด อยู่ห่างจากรั้วหรือเขตที่ดินเป็นระยะเท่าไร แต่ละชั้นของอาคารมีห้องอะไรบ้าง และขนาดเท่าใด ทางเดินติดต่อภายในอาคารมีอะไรบ้าง อยู่ตรงไหนบ้าง เช่น ประตู ระเบียง บันได และมีช่องแสง ช่องลม หรือหน้าต่างอยู่ส่วนใดของผนัง ตลอดจนระดับของแต่ละชั้นแต่ละห้อง

รูปด้านหรือรูปตั้ง มักแสดงทั้งสี่ด้าน คือด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้างสองด้าน เพื่อให้เห็นรูปทรงอาคาร ประตูและหน้าต่างว่าเป็นอย่างไร อยู่ตรงไหน ตลอดจนความสูงของอาคาร

รูปตัด มีรูปตัดตามขวางและรูปตัดตามยาว ตามแนวตัดที่ได้แสดงไว้ในรูปแปลน รูปตัดแสดงถึงความสูงและระยะของแต่ละชั้นในอาคาร ตลอดจนชนิดและขนาดของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาคาร

รูปขยาย เป็นรูปตัดที่เขียนขยายขึ้นเพื่อให้เห็นรายละเอียดของการใช้วัสดุที่จะทำเป็นส่วนของโครงสร้าง ให้เห็นชัดเจนขึ้น

แบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง (แทนด้วยอักษร S) ประกอบด้วย

รูปแปลน แสดงตำแหน่งของฐานราก เสา คานคอดิน คานชั้นสอง และโครงหลังคา

รูปขยาย เพื่อขยายรายละเอียดของฐานราก เสา คาน โครงหลังคา ว่ามีขนาดกว้างยาวเท่าใด ใช้ชนิดและขนาดของวัสดุอย่างไร ที่จะทำเป็นส่วนของโครงสร้าง

แบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า (แทนด้วยอักษร E) ประกอบด้วย

รูปแปลน แสดงจำนวนและตำแหน่งของดวงโคม สวิทช์ ปลั๊ก การเดินสายไฟ ฯลฯ

แบบงานวิศวกรรมสุขาภิบาล (แทนด้วยอักษร SN) ประกอบด้วย

รูปแปลน แสดงจำนวนและตำแหน่ง ที่ตั้งของบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง หรือถังบำบัด บ่อพัก ท่อระบายน้ำ ฯลฯ

รูปขยาย แสดงรายละเอียดของขนาด ลักษณะ และชนิดของวัสดุที่จะใช้ทำในงานสุขาภิบาล

รายละเอียดประกอบการก่อสร้าง

รายละเอียดประกอบการก่อสร้าง หรือรายการก่อสร้าง คือข้อเขียนที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมจากที่ได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง โดยข้อกำหนดทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม เกี่ยวกับขนาดแสดงคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง การเตรียมงานและหลักการดำเนินการก่อสร้างสำหรับงานนั้นๆ เพื่อชี้บ่งถึงความต้องการของเจ้าของงานและมาตรฐานของงานที่ต้องการ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาที่ต้องปฏิบัติและดำเนินการ ผู้ประมาณการจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในรายละเอียดประกอบการก่อสร้าง ทั้งนี้เพราะงานก่อสร้าง 2 งานที่ใช้แบบก่อสร้างเหมือนกัน ราคาอาจแตกต่างกันได้ หากรายการก่อสร้างที่กำหนดคุณภาพของวัสดุและมาตรฐานของงานที่ต้องการมีความแตกต่างกัน

รายการก่อสร้างมีสองแบบ คือ

1. รายการอย่างละเอียด ซึ่งเขียนไว้โดยละเอียดและสมบูรณ์ทุกขั้นตอนของงาน อาจแบ่งเป็นรายการฝ่ายสถาปัตยกรรมและฝ่ายวิศวกรรม

2. รายการย่อ ซึ่งเขียนไว้โดยสั้นๆ โดยย่อ แจ้งความประสงค์ง่ายๆ ถึงคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง เช่น การใช้คอนกรีต 1 : 2 : 4 โดยปริมาตร เป็นต้น ส่วนใหญ่มักเขียนไว้ในแบบก่อสร้างเลย

ปกติรายการก่อสร้างอย่างละเอียดจะเขียนตามลำดับขั้นตอนของการดำเนินการก่อสร้าง เช่น การเตรียมสถานที่ ปักผังปริเวณ การทำฐานราก ฯลฯ โดยบ่งถึง ขนาดและคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง การทดสอบวัสดุ การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น การประกอบและติดตั้ง เป็นต้น รายการก่อสร้างอาจแยกเป็นรายการทั่วไปที่เขียนเป็นบทหรือส่วนทั่วๆไปของงานที่พึงประสงค์ รายการก่อสร้างทางเทคนิคที่แยก

เฉพาะงานที่จะทำเป็นเรื่องๆไป โดยบอกว่าเป็นงานอะไร ใช้วัสดุอะไร ใช้ที่ไหน และทำอย่างไร ซึ่งเป็นการอธิบายถึงคุณภาพของวัสดุและฝีมือมาตรฐานการทำงานที่ต้องการ

ก่อนลงมือประมาณราคา ผู้ประมาณการจะต้องศึกษารายละเอียดประกอบการก่อสร้างทุกถ้อยคำ ว่าคุณภาพของวัสดุและมาตรฐานของงานเป็นอย่างไร มีข้อขัดแย้งกับแบบก่อสร้าง หรือมีข้อสังเกตอื่นใดที่จะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม หรือสอบถามต่อไป เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการประมาณการ เกี่ยวกับค่าแรงงาน วัสดุ และระยะเวลาที่จะดำเนินการปลูกสร้าง

การจัดหมวดรายการงานก่อสร้าง

ในการจัดทำบัญชีส่วนประกอบของงานก่อสร้างหรือเอกสาร “บัญชีวัสดุก่อสร้าง” หรือ “บัญชีรายการค่าก่อสร้าง” จุดประสงค์ของการจำแนกรายการของงานก่อสร้าง ก็เพื่อจัดหมวดหมู่ของงานต่างๆให้เป็นระเบียบ ช่วยให้การประมาณราคาทำได้โดยสะดวก และที่สำคัญคือไม่หลงลืมบางรายการไป สำหรับการจำแนกรายการก่อสร้างตามระบบ CSI ของสหรัฐอเมริกา แบ่งออกเป็น 16 หมวด ดังนี้

หมวดที่ 1. GENERAL REQUTREMENTS
หมวดที่ 2. SITE WORK
หมวดที่ 3. CONCRETE
หมวดที่ 4. MASONRY
หมวดที่ 5. METALS
หมวดที่ 6. WOOD AND PLASTICS
หมวดที่ 7. THERMAL AND MOISTURE PROTECTION
หมวดที่ 8. DOORS AND WINDOWS
หมวดที่ 9. FINISHES
หมวดที่ 10. SPECIALTIES
หมวดที่ 11. EQUIPMENT
หมวดที่ 12. FURNISHINGS
หมวดที่ 13. SPECIAL CONSTRUCTION
หมวดที่ 14. CONVEYING SYSTEMS
หมวดที่ 15. MECHANICAL
หมวดที่ 16. ELECTRICAL

การจัดหมวดรายการงานก่อสร้างภายในประเทศไทย แบ่งหมวดหมู่ต่างๆ ของงานโครงสร้างทั่วไป ดังนี้

หมวดที่ 1. งานฐานราก

- งานขุดดินฐานรากและกลบคืน
- งานตอกเสาเข็ม (เสาเข็มไม้, เสาเข็ม คสล., เสาเข็มคอนกรีตอัดแรง, เสาเข็มเจาะ)
- งานทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม
- งานวัสดุรองใต้ฐานราก
- งานคอนกรีตหยาบรองใต้ฐานราก

หมวดที่ 2. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กใต้ระดับดิน ประกอบด้วยงาน คสล. (ฐานราก, ตอม่อ คานยึดฐานราก, ตานคอดิน) งานไม้แบบ
- งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ชั้นที่ 1, 2, 3..... ประกอบด้วยงาน คสล. (พื้น คาน, เสา, บันได ฯลฯ) งานไม้แบบ
- งานโครงสร้างพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กระดับหลังคา ประกอบด้วยงาน คสล. (พื้น, ดาดฟ้า, คาน, เสารับโครงหลังคา) งานไม้แบบ น้ำยากันซึมผสมคอนกรีต

หมวดที่ 3. งานหลังคา

- งานโครงหลังคา (โครงหลังคาไม้, โครงหลังคาเหล็ก)
- งานมุงหลังคา (วัสดุแผ่นมุงหลังคาและอุปกรณ์)

หมวดที่ 4. งานฝ้าเพดานและเพดาน

- งานฝ้าเพดานคอนกรีตเปลือย
- งานฝ้าเพดานฉาบปูนเรียบ
- งานฝ้าเพดานวัสดุแผ่นและคร่าวไม้

หมวดที่ 5. งานผนังและฝา

- งานผนังก่อด้วยวัสดุก่อ (ผนังก่ออิฐมอญ, ผนังก่อคอนกรีตบล็อก ฯลฯ)
- งานผนังคอนกรีตเปลือย
- งานฝาวัสดุแผ่นและคร่าวไม้

หมวดที่ 6. งานตกแต่งผิว

- งานตกแต่งผิวผนัง (งานผนังบุวัสดุแผ่น, งานผนังฉาบผิวหินล้าง ทรายล้าง)
- งานฉาบปูนทราย (งานผนังฉาบปูนเรียบ, งานผนังฉาบปูนและแต่งแนว)
- งานตกแต่งผิวพื้น (งานเทปูนทรายปรับระดับ, งานปูด้วยวัสดุแผ่น, งานบัวเชิงผนัง)

หมวดที่ 7. งานประตู หน้าต่าง

- ประตูไม้, ประตูเหล็ก, ประตูอลูมิเนียม พร้อมวงกบและอุปกรณ์
- หน้าต่างไม้, หน้าต่างอลูมิเนียม กระจกพร้อมอลูมิเนียม

หมวดที่ 8. งานลูกกรงและราวลูกกรง

- งานลูกกรงและราวลูกกรงบันได
- งานลูกกรงและราวลูกกรงทั่วไป

หมวดที่ 9. งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง

- งานระบบท่อประปา (น้ำใช้)
- งานระบบท่อระบายน้ำ (น้ำทิ้ง)
- งานระบบระบายอากาศและกำจัดน้ำโสโครก (รวมสุขภัณฑ์)
- งานระบบดับเพลิง

หมวดที่ 10. งานระบบไฟฟ้า

- งานไฟฟ้ากำลัง
- งานไฟฟ้าแสงสว่าง
- งานระบบสื่อสารติดต่อภายใน-ภายนอก

หมวดที่ 11. งานสี

- งานทาสีภายนอกอาคาร
- งานทาสีภายในอาคาร

หมวดที่ 12. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

หมวดที่ 13. งานลิฟท์และทางเลื่อนต่างๆ

หมวดที่ 14. งานอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในอาคาร และเฟอร์นิเจอร์

หมวดที่ 15. งานภายนอกอาคารทั่วไป (ทางเดินเท้ารอบอาคาร, ถนน, ลานจอดรถ, รั้ว, ประตูทางออก งานตกแต่งสวนและบริเวณทั่วไป)

สัญญาการก่อสร้าง

สัญญาการก่อสร้าง เป็นข้อตกลงระหว่างบุคคลสองฝ่ายคือ ฝ่ายผู้ว่าจ้างกับฝ่ายผู้รับจ้างโดยมีความ

มุ่งหมายให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งปฏิบัติภารกิจอย่างใดอย่างหนึ่งตามข้อตกลงที่ระบุไว้ เช่น กำหนดระยะเวลาก่อสร้าง กำหนดการชำระเงิน กำหนดค่าเสียหาย (เบี้ยปรับ)หากฝ่ายใดฝ่างหนึ่งผิดสัญญา เป็นต้น ปกติสัญญาการก่อสร้างจะประกอบไปด้วยหัวข้อต่างๆดังนี้

1. เรื่องของสัญญา สถานที่ทำสัญญา
2. วัน เดือน ปี ที่ทำสัญญา

3. ผู้ทำสัญญาระหว่างใครกับใคร ซึ่งต้องบ่ง ชื่อ สกุล สัญชาติ เชื้อชาติ อายุ อาชีพ ตลอดจนที่อยู่อาศัยให้ละเอียดชัดเจน

7. กำหนดวันลงมือทำการก่อสร้าง และวันแล้วเสร็จของอาคารนั้น พร้อมทั้งรวมระยะเวลาการก่อสร้างว่าเป็นเวลากี่วัน

8. ระบุการจ่ายค่าเสียหายทดแทน (ค่าปรับ)หากมีการผิดสัญญาตามข้อ 7

9. ระบุการแบ่งงวดการจ่ายเงินค่าก่อสร้างไว้อย่างชัดเจนว่า ทำการก่อสร้างได้งานแล้วเสร็จถึงอะไร ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายเงินเท่าใดเป็นงวดๆไป

10. บ่งถึงการเลิกสัญญาว่า จะเลิกสัญญากันได้เพราะเหตุใดบ้าง และเมื่อใด

11. มีช่องลงลายเซ็นท้ายสัญญาของผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง พร้อมพยานอย่างน้อยสองคน และผู้เขียนสัญญาอีกหนึ่งคน

ผู้ประมาณราคาจะต้องศึกษาข้อตกลงและสัญญาให้ละเอียดก่อนลงมือประมาณราคา เพราะข้อสัญญาต่างๆตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง จะมีผลกระทบต่อราคาค่าก่อสร้าง

สรุป

หลักการประมาณราคาเบื้องต้นนั้นผู้ประมาณราคาต้องรู้ความหมาย หลักการและขั้นตอนในการประมาณราคา การประมาณราคามีประโยชน์ต่อเจ้าของงาน สถาปนิก วิศวกรหรือผู้รับเหมา การประมาณราคาจะใกล้เคียงความจริงมากแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการประมาณราคาของผู้ประมาณราคา ว่าเป็นแบบหยาบหรือแบบระเอียด และที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งผู้ประมาณราคาต้องอ่านแบบออกและเข้าใจรายละเอียดของแบบ

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 1 การประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น

คำชี้แจง จงเลือก ✕ หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของการประมาณราคาที่ถูกต้องที่สุด
   - ก. การคาดคะเน การเดา
   - ข. การคิดการคำนวณหาปริมาณและราคาวัสดุก่อสร้าง
   - ค. การคิดการคำนวณหาปริมาณและราคาวัสดุก่อสร้าง ค่าแรงงาน ค่าโสหุ้ย ค่ากำไร ค่าภาษี ตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆที่ควรจะเป็นสำหรับงานก่อสร้างในหน่วยนั้นๆ
   - ง. ถูกทุกข้อ
2. ข้อใดคือความหมายของผู้ประมาณราคา
   - ก. บุคคลที่ทำหน้าที่เขียนแบบ
   - ข. บุคคลที่ทำหน้าที่เป็นเจ้าของงาน
   - ค. บุคคลที่ทำหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้าง
   - ง. บุคคลที่ทำหน้าที่ประมาณราคาหรือแยกราคาวัสดุก่อสร้าง
3. ผู้ประมาณราคาควรมีคุณสมบัติตามข้อใด
   - ก. มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ และเรขาคณิต
   - ค. มีความรู้ความสนใจเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างตามท้องตลาด ทั้งคุณสมบัติและราคา
   - ข. มีความรู้ความเข้าใจในการอ่านแบบ รายการก่อสร้าง และสัญญาก่อสร้างเป็นอย่างดี
   - ง. ถูกทุกข้อ
4. วิธีการประมาณราคางานก่อสร้างโดยทั่วไปแบ่งออกเป็นกี่แบบ
   - ก. 2 แบบ
   - ข. 3 แบบ
   - ค. 4 แบบ
   - ง. 5 แบบ
5. มาตราส่วน 1:20 มีความหมายตรงกับข้อใด
   - ก. หมายความว่าที่เขียนลงในแบบ 1 เซนติเมตร จะเท่ากับที่จะต้องก่อสร้างจริง 20 เซนติเมตร
   - ข. หมายความว่าที่เขียนลงในแบบ 20 เซนติเมตร จะเท่ากับที่จะต้องก่อสร้างจริง 1 เซนติเมตร
   - ค. หมายความว่าที่เขียนลงในแบบ 1:20 นั้น จะสร้างจริง 1 เซนติเมตร หรือ 20 เซนติเมตร ก็ได้
   - ง. ถูกทุกข้อ

6. อักษรใดต่อไปนี้ใช้แทนแบบด้านงานวิศวกรรมโครงสร้าง

ก. A

ข. S

ค. E

ง. M

7. อักษรใดต่อไปนี้ใช้แทนแบบด้านงานสถาปัตยกรรม

ก. A

ข. S

ค. E

ง. SN

8. อักษรใดต่อไปนี้ใช้แทนแบบด้านงานสุขาภิบาล

ก. A

ข. S

ค. E

ง. SN

9. อักษรใดต่อไปนี้ใช้แทนแบบด้านงานไฟฟ้า

ก. A

ข. S

ค. E

ง. SN

10. แบบงานสถาปัตยกรรม รูปแปลน แสดงถึงอะไร

ก. แสดงตำแหน่งฐานราก เสา คาน

ข. แสดงตำแหน่งสวิทช์ ปลั๊ก การเดินสายไฟฟ้า

ค. แสดงตำแหน่งท่อน้ำใช้ ท่อน้ำเสีย ท่อโสโครก

ง. แสดงตำแหน่งของอาคารว่าหันหน้าไปทางทิศใด มีขนาดของอาคารเท่าใด

11. แบบงานวิศวกรรมโครงสร้าง รูปแปลน แสดงถึงอะไร

ก. แสดงตำแหน่งฐานราก เสา คาน

ข. แสดงตำแหน่งสวิทช์ ปลั๊ก การเดินสายไฟฟ้า

ค. แสดงตำแหน่งของอาคารว่าหันหน้าไปทางทิศใด มีขนาดของอาคารเท่าใด

ง. แสดงที่ตั้งของบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง หรือถังบำบัด บ่อพัก ท่อระบายน้ำ

12. แบบงานวิศวกรรมสุขาภิบาล รูปแปลน แสดงถึงอะไร

ก. แสดงตำแหน่งฐานราก เสา คาน

ข. แสดงตำแหน่งสวิทช์ ปลั๊ก การเดินสายไฟฟ้า

ค. แสดงตำแหน่งของอาคารว่าหันหน้าไปทางทิศใด มีขนาดของอาคารเท่าใด

ง. แสดงที่ตั้งของบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง หรือถังบำบัด บ่อพัก ท่อระบายน้ำ

13. รูปตัด แสดงถึงอะไร

ก. แสดงถึงรายละเอียดการใช้วัสดุ

ข. แสดงถึงความสูงและระยะของแต่ละชั้นในอาคาร

ค. แสดงถึงรูปด้านหน้า ด้านข้างสองข้าง ด้านหลัง เห็นรูปทรงอาคาร ประตู หน้าต่าง

ง. ถูกทุกข้อ

14. รูปด้าน แสดงถึงอะไร

ก. แสดงถึงรายละเอียดการใช้วัสดุ

ข. แสดงถึงความสูงและระยะของแต่ละชั้นในอาคาร

ค. แสดงถึงรูปด้านหน้า ด้านข้างสองข้าง ด้านหลัง เห็นรูปทรงอาคาร ประตู หน้าต่าง

ง. ถูกทุกข้อ

15. รายละเอียดประกอบการก่อสร้าง หมายถึงข้อใด

ก. ข้อเขียนที่แสดงรายละเอียดด้านเทคนิคก่อสร้าง

ข. ข้อเขียนที่แสดงรายละเอียดการใช้วัสดุก่อสร้าง

ค. ข้อเขียนที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับบริเวณก่อสร้าง

ง. ข้อเขียนที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมจากที่แสดงในแบบแบบก่อสร้าง

16. จุดประสงค์ของการจำแนกรายการของงานก่อสร้าง คือข้อใด

ก. เพื่อให้ไม่หลงลืมบางรายการ

ข. เพื่อช่วยให้การประมาณราคาทำได้โดยสะดวก

ค. เพื่อจัดหมวดหมู่ของงานต่างๆให้รวมเป็นกลุ่มเป็นระเบียบ

ง. ถูกทุกข้อ

17. การจำแนกรายการงานก่อสร้างภายในประเทศไทยแบ่งออกเป็นกี่งวด

ก. 10 งวด

ข. 16 งวด

ค. 18 งวด

ง. 20 งวด

18. สัญญาก่อสร้างมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. เป็นสัญญาที่ใช้ไม่ได้ตามกฎหมาย

ข. เป็นสัญญาที่ไม่ต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษร

ค. เป็นข้อตกลงระหว่างบุคคลสองฝ่ายคือ ฝ่ายผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง

ง. ถูกทุกข้อ

19. การทำสัญญาก่อสร้างต้องมีพยานอย่างน้อยกี่คน

ก. 1 คน

ข. 2 คน

ค. 3 คน

ง. 4 คน

20. ในการทำสัญญาก่อสร้างต้องมีกี่บุคคล

ก. ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง

ข. ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง พยาน 1 คน

ค. ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง พยาน 2 คน

ง. ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง พยาน 2 คน ผู้เขียนสัญญา 1 คน

หน่วยที่ 2
การหาปริมาณงานดินขุดและงานดินถม

หัวข้อเรื่อง

การหาปริมาณงานดินขุด

การหาปริมาณงานดินถม

สาระสำคัญ

การหาปริมาณงานดินขุดและงานดินถมนั้นต้องพิจารณาจากระดับตามแบบที่ก่อสร้างจริง และต้องคำนึงถึงความหนาแน่นของดินและลักษณะของภูมิประเทศด้วย งานดินขุดและงานดินถม คิดหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนบทที่ 2 จบแล้วผู้เรียนสามารถ

1. คำนวณหาปริมาณงานดินขุดได้
2. คำนวณหาปริมาณงานดินถมได้

บทนำ

งานขุดดินในมุมมองทั่วไปจะเป็นลักษณะงานที่ใช้แรงงานเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะหรือประสบการณ์ในการขุดก็ได้ แต่ในความเป็นจริงแล้วการขุดดินสามารถขุดได้ทั้งแรงงานคน และการใช้เครื่องจักร ในงานก่อสร้างบางประเภทอาจถูกกำหนดไว้ ซึ่งต้องมีการสำรวจพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างเพื่อที่จะได้วางแผนการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรหรือตลอดจนการใช้แรงงานในการขุดหรือปรับสภาพพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการก่อสร้างและจะทำให้งานดำเนินไปด้วยความรวดเร็วเรียบร้อยและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

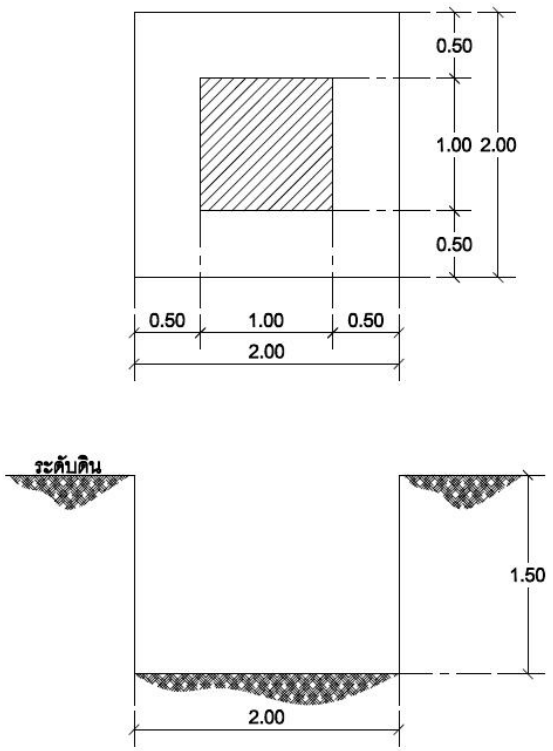
โดยทั่วไปแล้วงานดินขุดเป็นงานที่สร้างรายได้ให้กับกรรมกรมากพอสมควร ถ้าดินเป็นดินเหนียวธรรมดาค่าแรงงานในการขุดลูกบาศก์เมตรละ 100 บาท คน 1 คนสามารถขุดดินชนิดนี้ได้ 3 - 5 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อวัน ถึงแม้จะเป็นงานที่ถูกมองว่าเป็นงานชั้นกรรมกร แต่ก็คุ้มค่าเหนื่อย ดังนั้นการที่ผู้รับจ้างจะตัดสินใจพิจารณาว่าจะใช้เครื่องมือประเภทไหนในการขุดดิน ควรพิจารณาจากองค์ประกอบต่อไปนี้ คือ

1. ลักษณะพื้นที่ ๆจะทำการปลูกสร้าง ว่ามีความสะดวกมากน้อยเพียงใด ถ้าจะใช้เครื่องจักรในการทำงานจะมีพื้นที่มากพอที่จะดำเนินการได้หรือไม่ เนื่องจากเครื่องจักรจะต้องใช้พื้นที่ทั้งในการทำงานและพื้นที่ๆจะเก็บกองดินที่จะขุดขึ้นมามากจำเป็นต้องมีพื้นที่รองรับมากพอสมควร
2. ลักษณะของดินที่จะขุดว่าเป็นดินประเภทไหน เช่น ดินร่วน , ดินเหนียว ,ดินแข็งปนหิน เป็นต้น ผู้รับจ้างจึงต้องพิจารณาให้ดีว่าจะใช้เครื่องมือประเภทไหนจึงจะลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ให้ได้มากที่สุด
3. ลักษณะของงานที่ทำ เช่น ถ้าเป็นงานอาคารเล็กๆธรรมดาก็สามารถใช้แรงงานคนได้ แต่ถ้าเป็นอาคารใหญ่หรือมีปริมาตรดินที่จะขุดจำนวนมาก ก็จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรในการดำเนินการ

ทั้งนี้ในการพิจารณาว่าจะเลือกเครื่องมือชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นคนหรือเครื่องจักรท้ายที่สุดก็ต้องใช้แรงงานคนในการปรับแต่ง เพื่อให้ได้ขนาดถูกต้องตามแบบแปลนที่กำหนด เนื่องจากเครื่องจักรไม่สามารถเก็บรายละเอียดการขุดตามแบบแปลนได้

การหาปริมาตรดินขุด

การหาปริมาตรดินขุด สามารถคำนวณได้หลายแบบแล้วแต่ชนิดของดิน ถ้าเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายก็ต้องเผื่อระยะขุดข้างละ 0.50 เมตร เพื่อป้องกันการสไลด์ของดินในขณะขุด



รูป 2.1 การขุดหลุมฐานรากแบบเผื่อ ใช้ในกรณีที่ดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

จากรูปที่ 2.1 ปริมาตรดินขุด = (ความกว้าง+1) x (ความยาวยาว+ 1 เมตร) x ความลึก x จำนวนฐาน

โดยที่ ขยายความกว้าง 1 เมตร และขยายความยาว 1 เมตร

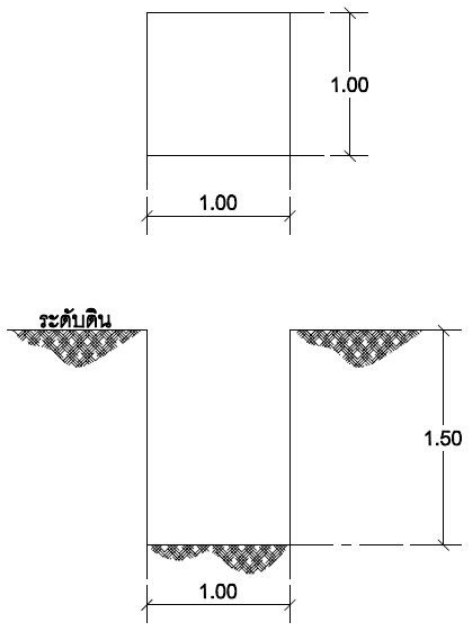
<u>ตัวอย่างที่ 1</u> จากรูปที่ 2.1 จงหาปริมาตรดินขุดของฐานราก เมื่อฐานรากขนาดกว้าง 1.00 เมตร ยาว 1.00 เมตร ลึก 1.50 เมตร จำนวน 8 ฐาน

<u>วิธีทำ</u>

ปริมาตรดินขุด = (1.00 + 1) x (1.00 + 1) x 1.50 x 8 ฐาน

= 48 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การหาปริมาตรดินขุดในกรณีที่เป็นดินเหนียว จะขุดตั้งฉากพอดีกับขนาดของฐานราก โดยให้ดินเหนียวนั้นเป็นแบบของฐานรากโดยที่ไม่ต้องใช้ไม้แบบฐานราก



รูป 2.2 การขุดหลุมฐานรากแบบไม่เผื่อ ใช้ในกรณีที่เป็นดินเหนียว
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

จากรูปที่ 2.2 ปริมาตรดินขุด = ความกว้าง x ความยาว x ความลึก x จำนวนฐาน
โดยที่ ความกว้างและความยาวของหลุมจะพอดีกับฐานราก

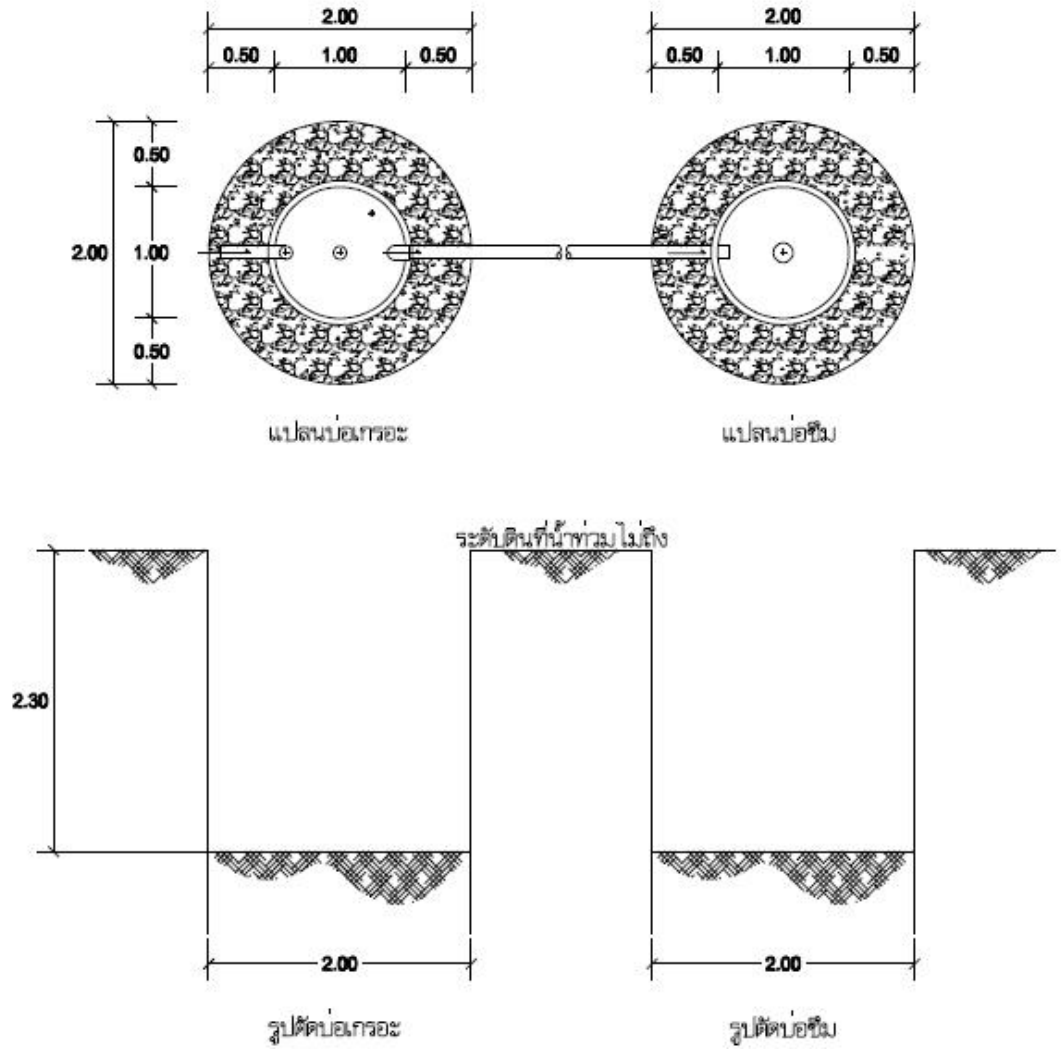
<u>ตัวอย่างที่ 2</u> จากรูปที่ 2.2 จงหาปริมาตรดินขุดของฐานราก เมื่อฐานรากขนาด กว้าง 1.00 เมตร ยาว 1.00 เมตร ลึก 1.50 เมตร จำนวน 8 ฐาน

<u>วิธีทำ</u>

ปริมาตรดินขุด = 1.00 x 1.00 x 1.50 x 8 ฐาน

= 12 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การขุดหลุมบ่อเกรอะ – บ่อซึม ก็ต้องมีการเผื่อข้างละ 0.50 เมตร เหมือนกัน เมื่อเรานำท่อซีเมนต์วางลงไปในหลุมเรียบร้อยแล้ว ใช้บริเวณรอบท่อซีเมนต์ใส่อิฐหัก ทรายและผงถ่าน เพื่อดูดซึมน้ำให้ระบายไปยังดินรอบๆท่อ และระงับกลิ่นได้



รูปที่ 2.3 การขุดหลุมบ่อเกรอะ – บ่อซึม
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

จากรูปที่ 2.3 ปริมาตรดินขุด = πr^2 x ลึก x จำนวนหลุม
โดยที่ ความกว้างขยายออก 0.50 เมตร โดยรอบ

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> จากรูปที่ 2.3 จงหาปริมาตรดินขุดหลุมบ่อเกรอะ – บ่อซึม

<u>วิธีทำ</u>

ปริมาตรดินขุดหลุมบ่อซึม = πr^2 x ลึก x จำนวนหลุม

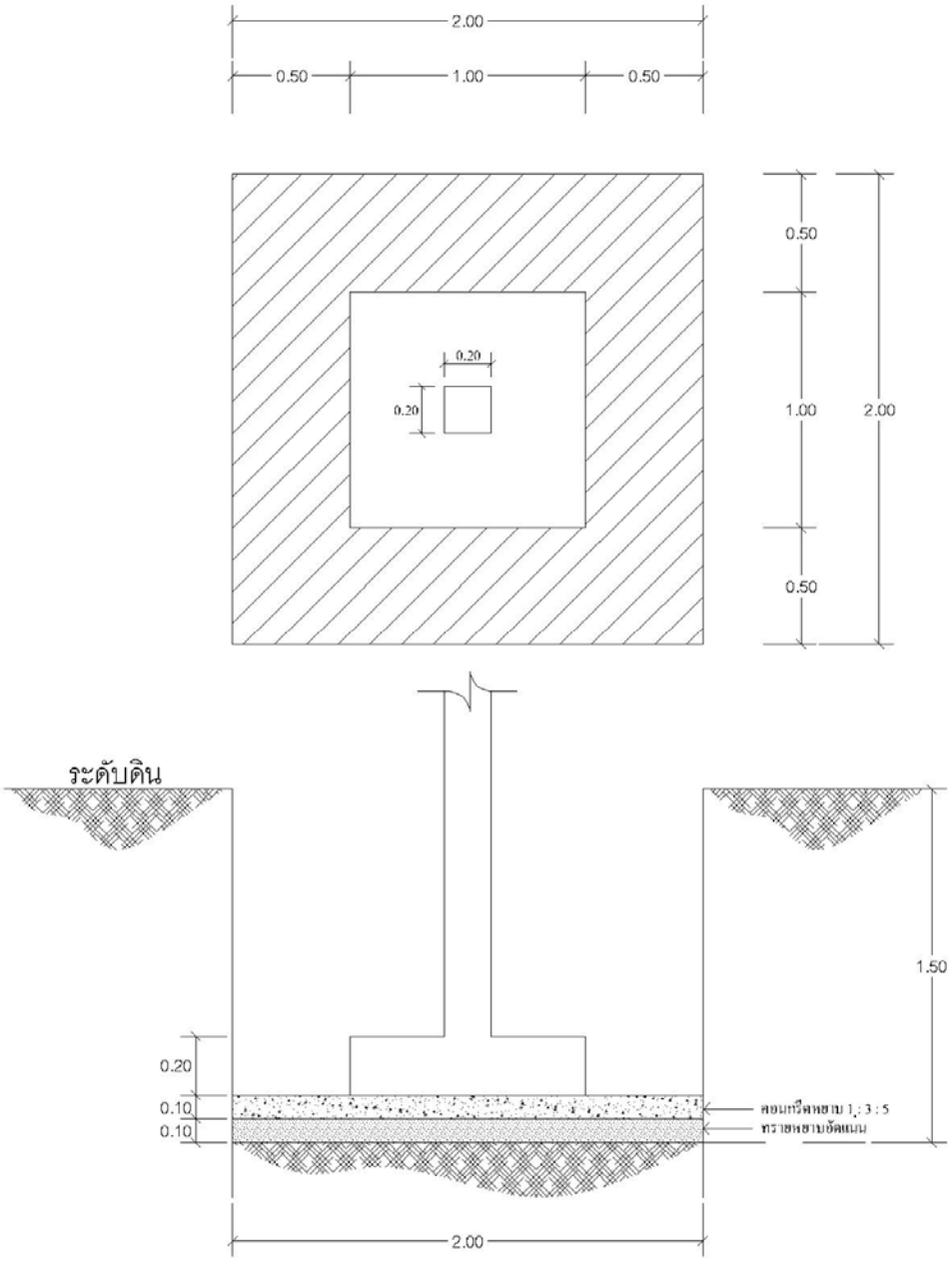
= π x 1.00^2 x 2.30 x 2 บ่อ

= 14.45 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การหาปริมาณงานดินถม

ดินถมกลับ คือ ดินที่ได้จากการขุดแล้วถมกลับคืนไปยังตำแหน่งเดิม การคำนวณหาปริมาณดินถมกลับหาได้โดยเอาปริมาตรที่มาแทนดินถมกลับ เช่น คอนกรีตฐานราก คอนกรีตเสาตอม่อไปลบออกจากปริมาตรดินที่ขุดจะได้ปริมาณดินถมกลับหลุมมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร ส่วนค่าแรงคิดตามปริมาณดินถมกลับที่คำนวณได้

<u>ตัวอย่างที่ 4</u> การหาปริมาตรดินถมฐานราก (กรณีเป็นดินร่วน) ขนาดความกว้าง 1.00 เมตร ความยาว 1.00 เมตร ความลึก 1.50 เมตร จำนวน 8 ฐาน (ดังรูป)



รูป 2.4 การถมดินหลุมฐานรากในกรณีที่ดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

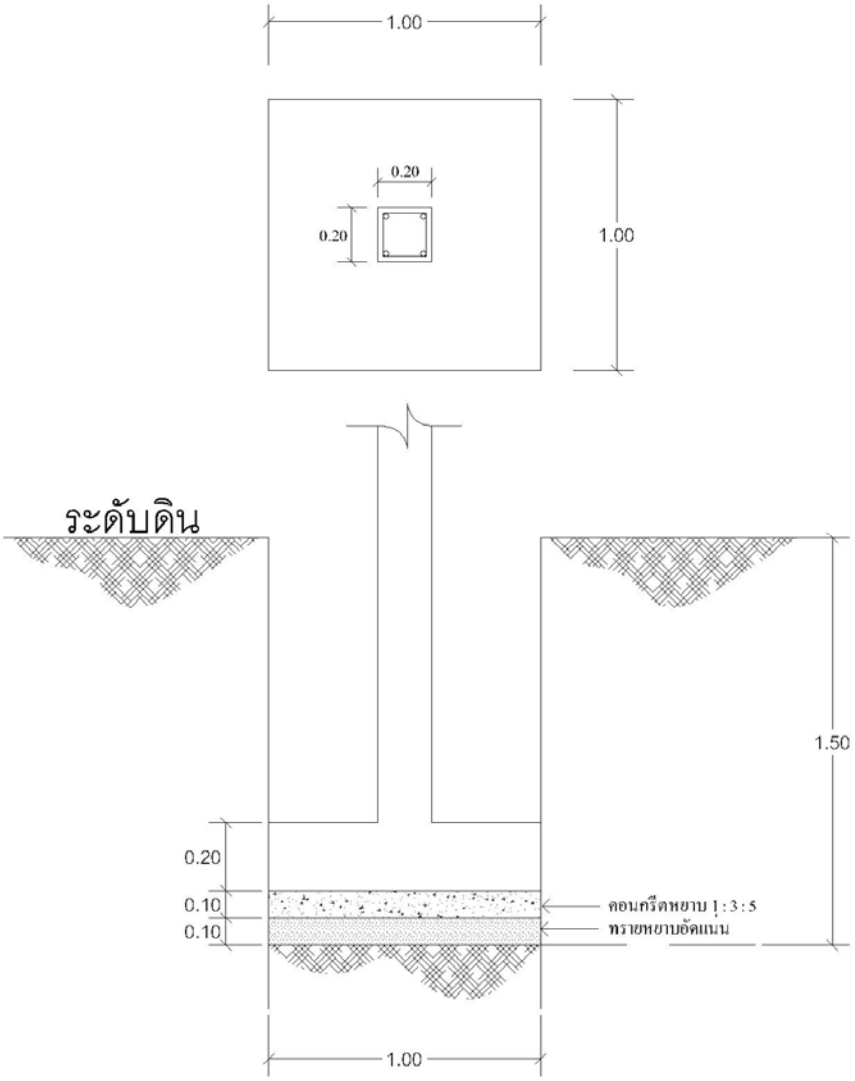
จากรูปที่ 2.4 ปริมาตรดินถม = ดินขุด - {(ปริมาตรเสาตอม่อ + ปริมาตรฐานราก + ปริมาตรคอนกรีตหยาบ + ปริมาตรทรายหยาบ)}

<u>วิธีทำ</u>

ปริมาตรดินถม = 48 - {(0.20 x 0.20 x 1.10 x 8)+(1.00 x 1.00 x 0.20 x 8) +(2.00 x 2.00 x 0.10 x 8)+ (2.00 x 2.00 x 0.10 x 8)}

= 39.65 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

<u>ตัวอย่างที่ 5</u> การหาปริมาตรดินถมฐานราก (กรณีเป็นดินเหนียว) ขนาดความกว้าง 1.00 เมตร ความยาว 1.00 เมตร ความลึก 1.50 เมตร จำนวน 8 ฐาน (ดังรูป)



รูป 2.5 การถมดินหลุมฐานรากในกรณีที่ดินเป็นดินเหนียว

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

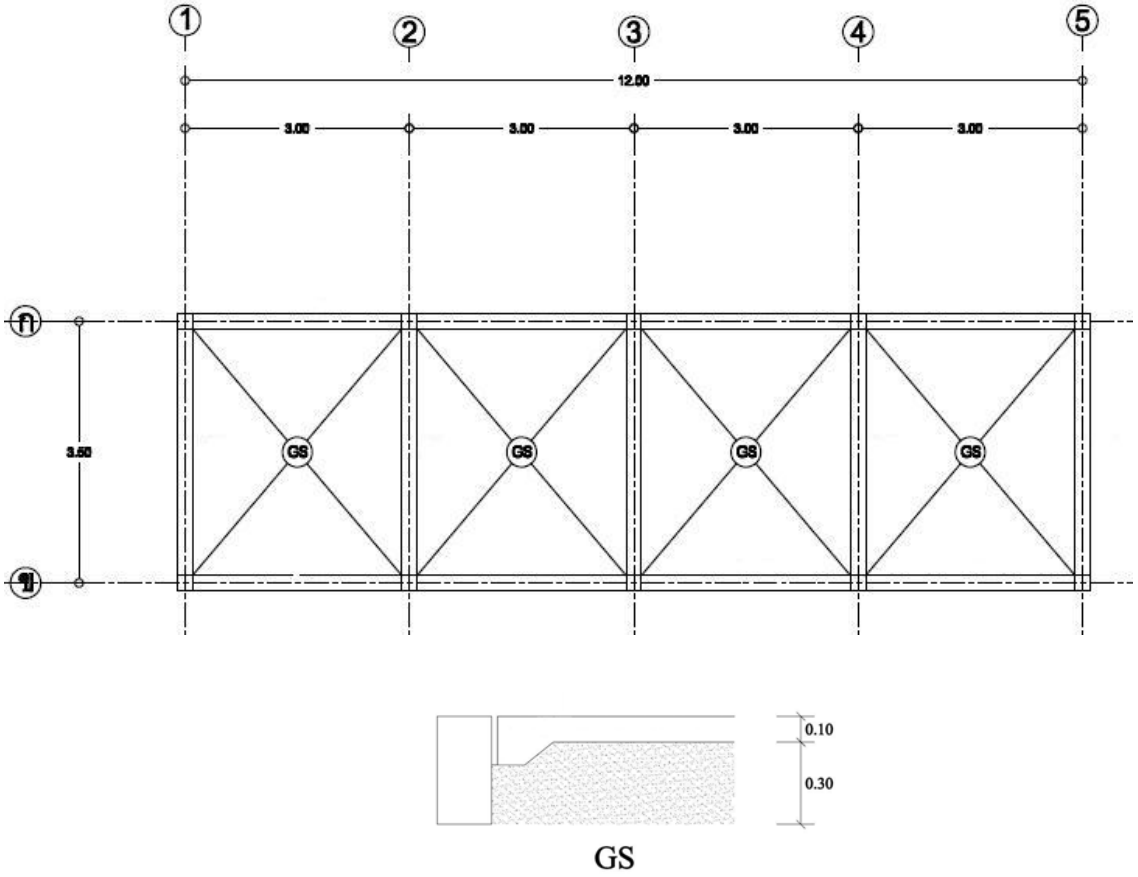
จากรูปที่ 2.5 ปริมาตรดินถม = ดินขุด- {(ปริมาตรเสาตอม่อ+ ปริมาตรฐานราก + ปริมาตรคอนกรีตหยาบ + ปริมาตรทรายหยาบ)}

<u>วิธีทำ</u>

ปริมาตรดินถม = 12 - {(0.20 x 0.20 x 1.10 x 8)+(1.00 x 1.00 x 0.20 x 8) +(1.00 x 1.00 x 0.10 x 8)+ (1.00 x 1.00 x 0.10 x 8)}

= 8.45 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

<u>ตัวอย่างที่ 6</u> การหาปริมาตรทรายถมรองพื้น GS ขนาดความกว้าง 3.00 เมตร ความยาว 3.50 เมตร ความหนาของทรายรองพื้น 0.30 เมตร จำนวน 4 พื้น (ดังรูป)



รูปที่ 2.6 แปลนผังพื้นและรูปตัดพื้น

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

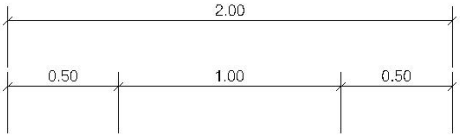
จากรูปที่ 2.6 ปริมาตรทรายถมรองพื้น = ความกว้าง x ความยาว x ความหนา x จำนวนพื้น

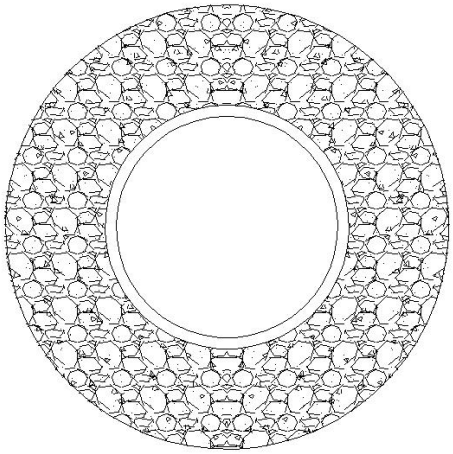
<u>วิธีทำ</u>

ปริมาตรทรายถมรองพื้น GS = 3.00 x 3.50 x 0.30 x 4 พื้น

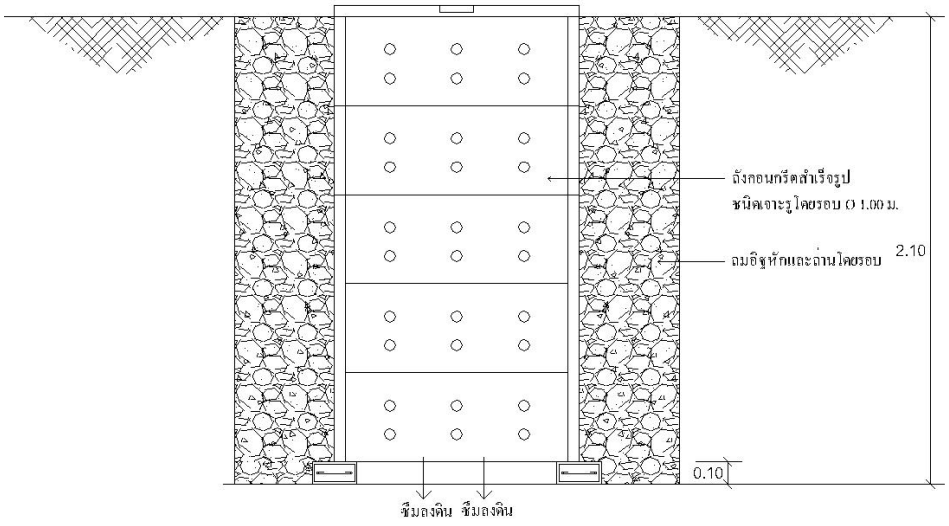
= 12.60 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

<u>ตัวอย่างที่ 7</u> การหาปริมาณอิฐหักถมโดยรอบบ่อซึมขนาดดังรูป 2.7





แปลนบ่อซึม



รูปตัดบ่อซึม

รูปที่ 2.7 รูปแปลนและรูปตัดบ่อซึม
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

จากรูปที่ 2.7 ปริมาตรอิฐหัก = ปริมาตรดินขุด - ปริมาตรที่มาแทนที่

= (π x 1.00^2 x 2.10 x 1 บ่อ)- ((π x 0.50^2 x 2.10 x 1 บ่อ)

= 4.95 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

สรุป

งานดิน หมายถึง การตัดดินออกหรือขุดออกและดินถมอาจปาดดินจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งซึ่งอยู่ในพื้นที่ก่อสร้างเดียวกันและต้องรักษาระดับผิวหน้าดินไว้เสมอ ดินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันเป็นปัญหาในการขุดหรือถม ต้องพิจารณาความหนาแน่นของดิน ความแห้ง ความเปียก หรือความชื้นร่วมกันด้วย ปกติงานดินขุดและงานดินถมในงานก่อสร้างประกอบด้วย งานดินหลุมฐานราก งานบ่อเกรอะ-บ่อซึม และงานดินถมในบริเวณที่ก่อสร้าง

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 2 การหาปริมาณงานดินขุดและงานดินถม

คำชี้แจง จงเลือก ✕ หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ฐานรากมีขนาดความกว้าง 1.50 เมตร ยาว 1.50 เมตร ขุดลึก 1.50 เมตร มีจำนวน 10 หลุม และเป็นดินร่วนเผื่อออกข้างละ 0.50 เมตร จะได้ดินขุดหลุมฐานรากกี่ลูกบาศก์เมตร

    ก. 80.00 ลบ.ม.

    ข. 83.75 ลบ.ม.

    ค. 90.00 ลบ.ม.

    ง. 93.75 ลบ.ม.

2. ฐานรากมีขนาดความกว้าง 1.10 เมตร ยาว 1.50 เมตร ขุดลึก 1.50 เมตร มีจำนวน 20 หลุม และเป็นดินเหนียวจึงไม่ต้องขุดเผื่อ จะได้ดินขุดหลุมฐานรากกี่ลูกบาศก์เมตร

    ก. 30.55 ลบ.ม.

    ข. 40.75 ลบ.ม.

    ค. 49.50 ลบ.ม.

    ง. 50.65 ลบ.ม.

3. ฐานรากมีขนาดความกว้าง 1.20 เมตร ยาว 1.70 เมตร ขุดลึก 1.20 เมตร มีจำนวน 5 หลุม และเป็นดินร่วนเผื่อออกข้างละ 0.50 เมตร จะได้ดินขุดหลุมฐานรากกี่ลูกบาศก์เมตร

    ก. 28.55 ลบ.ม.

    ข. 30.85 ลบ.ม.

    ค. 32.55 ลบ.ม.

    ง. 35.64 ลบ.ม.

4. จงหาปริมาตรดินขุดหลุมบ่อซึม ขนาดเส้นผ่าศูนย์ของท่อซีเมนต์ 0.80 เมตร ขุดหลุมลึก 2.10 เมตร จำนวณ 2 บ่อ

    ก. 8.55 ลบ.ม.

    ข. 9.75 ลบ.ม.

    ค. 10.69 ลบ.ม.

    ง. 11.65 ลบ.ม.

5. จงหาปริมาตรดินถมหลุมฐานราก ขนาดความกว้าง 1.20 เมตร ความยาว 1.20 เมตร ฐานรากหนา 0.20 เมตร ทรายหยาบหนา 0.05 เมตร คอนกรีตหยาบหนา 0.10 เมตร ตอม่อขนาดความกว้าง 0.20 เมตร ยาว 0.20 เมตร สูง 1.15 เมตร ขุดหลุมลึก 1.50 เมตร เป็นดินเหนียว

   ก. 1.20 ลบ.ม.

   ข. 1.35 ลบ.ม.

   ค. 1.50 ลบ.ม.

   ง. 1.61 ลบ.ม.

6. จงหาปริมาตรดินถมหลุมฐานราก ขนาดความกว้าง 1.00 เมตร ความยาว 1.00 เมตร ฐานรากหนา 0.20 เมตร ทรายหยาบหนา 0.10 เมตร คอนกรีตหยาบหนา 0.10 เมตร มีตอม่อขนาดความกว้าง 0.20 เมตร ยาว 0.20 เมตร สูง 1.10 เมตร ขุดหลุมลึก 1.50 เมตร เป็นดินร่วนปนทราย

   ก. 4.00 ลบ.ม.

   ข. 4.96 ลบ.ม.

   ค. 5.25 ลบ.ม.

   ง. 5.60 ลบ.ม.

7. จงหาปริมาตรทรายรองพื้น GS พื้นกว้าง 2.50 เมตร ยาว 3.00 เมตร ทรายถมรองพื้นหนา 0.40 เมตร มีจำนวน 4 พื้น

   ก. 11.50 ลบ.ม.

   ข. 12.00 ลบ.ม.

   ค. 12.50 ลบ.ม.

   ง. 13.00 ลบ.ม.

8. จงหาปริมาตรทรายรองพื้น GS พื้นกว้าง 4.00 เมตร ยาว 5.00 เมตร ทรายถมรองพื้นหนา 0.50 เมตร มีจำนวน 6 พื้น

   ก. 50.50 ลบ.ม.

   ข. 60.00 ลบ.ม.

   ค. 70.50 ลบ.ม.

   ง. 80.00 ลบ.ม.

9. จงหาปริมาตรทรายถมบริเวณบ้านเมื่อพื้นที่บ้านกว้าง 12.00 เมตร ยาว 18.00 เมตร ถมทรายหนา 1.50 เมตร

   ก. 250.00 ลบ.ม.

   ข. 270.00 ลบ.ม.

   ค. 300.00 ลบ.ม.

   ง. 324.00 ลบ.ม.

10. จงหาปริมาตรทรายถมบริเวณบ้านเมื่อพื้นที่บ้านกว้าง 12.00 เมตร ยาว 23.00 เมตร ถมทราย หนา 0.50 เมตร

    ก. 138.00 ลบ.ม.

    ข. 150.50 ลบ.ม.

    ค. 175.55 ลบ.ม.

    ง. 188.50 ลบ.ม.

หน่วยที่ 3
การหาปริมาณงานโครงสร้าง

หัวข้อเรื่อง

การหาปริมาณงานโครงสร้างฐานราก
การหาปริมาณงานโครงสร้างเสา
การหาปริมาณงานโครงสร้างคาน
การหาปริมาณงานโครงสร้างพื้น
การหาปริมาณงานโครงสร้างหลังคา

สาระสำคัญ

บ้านพักอาศัยโดยทั่วไปนั้นประกอบด้วยส่วนของโครงสร้างหลักๆ ได้แก่ ฐานราก เสา คาน พื้นและหลังคาประกอบกันเป็นองค์อาคารของตัวบ้าน การหาปริมาณงานโครงสร้างนั้นแยกเป็น 5 ส่วนหลักๆ คือ งานคอนกรีต งานเหล็กเสริม งานลวดผูกเหล็ก งานไม้แบบ งานตะปู

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนบทที่ 3 จบแล้วผู้เรียนสามารถ

1. คำนวณหาปริมาณงานโครงสร้างฐานรากได้
3. คำนวณหาปริมาณงานโครงสร้างเสาได้
4. คำนวณหาปริมาณงานโครงสร้างคานได้
5. คำนวณหาปริมาณงานโครงสร้างพื้นได้
6. คำนวณหาปริมาณงานโครงสร้างหลังคาได้

บทนำ

การหาปริมาณงานโครงสร้าง ผู้ประมาณต้องมีความรู้ความเข้าใจในเทคนิคการก่อสร้างที่ดี เข้าใจขั้นตอนการก่อสร้างอย่างท่องแท้ เมื่อประมาณปริมาณวัสดุจะได้ไม่ซ้ำซ้อนกันหรือเกิดความผิดพลาด เช่น การถอดปริมาณคานคอนกรีต ก็ให้หักความหนาของพื้นออกด้วย เพราะเวลาถอดปริมาณคอนกรีตพื้นจะคิดความหนาเต็มตลอดพื้นที่

การหาปริมาณงานโครงสร้างประกอบด้วยงานโครงสร้างฐานราก งานโครงสร้างเสา งานโครงสร้างคาน งานโครงสร้างพื้น งานโครงสร้างหลังคา

งานโครงสร้างฐานราก

ฐานราก (FOOTTING) ทำหน้าที่รับน้ำหนักจากตัวโครงสร้างทั้งหมด แล้วถ่ายลงสู่ดิน หรือเสาเข็มโดยตรง คุณสมบัติของดินที่รองรับฐานราก ควรมีความสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้โดยไม่เกิดการเคลื่อนตัว หรือพังทลายของดินใต้ฐานราก และต้องไม่เกิดการทรุดตัวลงมาก จนก่อให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้าง

ถ้าจะเปรียบเทียบกับมนุษย์เราฐานรากก็เปรียบเสมือนเท้าที่จะต้องแบกรับน้ำหนักทั้งหมดของร่างกายที่เคลื่อนไหวไปมาโดยมีแรงต้านจากรอบตัวทุกวินาที ดังนั้นฐานรากจึงต้องมีความแข็งแรงมากพอที่จะทำให้อาคารทรงตัวอยู่ได้โดยมีแรงต้านจากธรรมชาติรอบด้านตลอดเวลา

ปัจจัยที่มีผลต่อความมั่นคงของฐานราก ได้แก่

1. ความแข็งแรงของตัวฐานรากเอง ซึ่งหมายถึงโครงสร้างส่วนที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. ความสามารถในการแบกรับน้ำหนักของดินใต้ฐานราก (Soil-Bearing Capacity)
3. การทรุดตัว (Settlement) ของดินใต้ฐานรากควรเกิดขึ้นได้น้อยและใกล้เคียงกันทุกฐานราก

ฐานราก ถูกแบ่งออกตามลักษณะได้ 2 ชนิด คือ ฐานรากตื้นหรือแบบไม่มีเสาเข็มรองรับและฐานรากลึกหรือแบบมีเสาเข็มรองรับ

ส่วนประกอบของงานโครงสร้างฐานรากประกอบด้วย

1. ทรายอัดแน่นรองก้นหลุมใช้เป็นตัวเชื่อมดินและปรับระดับผิวพื้นที่ก้นหลุมให้เรียบ เพื่อความสะดวกเรียบร้อยในการทำงาน ความหนาที่ใช้โดยทั่วไปประมาณ 0.05 เมตรหรือ 5 เซนติเมตร (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาตร เป็นลูกบาศก์เมตรหรือ $ม^3$)

2. คอนกรีตหยาบหรือคอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสม 1 : 3 : 5 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน และหิน 5 ส่วน) ทำหน้าที่เป็นตัวป้องกันไม่ให้เหล็กโครงสร้างสัมผัสกับทรายรองก้นหลุม ซึ่งอาจทำให้เหล็กเกิดสนิมได้ง่ายขึ้นความหนาที่ใช้โดยทั่วไปประมาณ 0.05 เมตรหรือ 5 เซนติเมตรหรือขึ้นอยู่กับรายการคำนวณออกแบบทางวิศวกรรม (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาตรเป็น ลูกบาศก์เมตรหรือ $ม^3$)

3. เหล็กตะแกรงเสริมโครงสร้าง(หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นกิโลกรัม) ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับรายการคำนวณทางวิศวกรรม

4. เหล็กรัดรอบเหล็กตะแกรงฐานราก (ถ้ามี) เป็นเหล็กที่ใช้ยึดประคองปลายเหล็กตะแกรงฐานรากไม่ให้ล้มเอียงไปทางใดทางหนึ่ง

5. ลวดผูกเหล็ก ปริมาณที่ใช้ เหล็ก 1 กิโลกรัม ใช้ลวด 0.018 กิโลกรัม (เหล็ก 1 ตัน ต่อ ลวด 18 กิโลกรัม) (หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นกิโลกรัม)

6. คอนกรีตโครงสร้างเป็นคอนกรีตที่มีอัตราส่วนผสม 1: 2 : 4 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 2 ส่วน และหิน 4 ส่วน) มีระยะในการห่อหุ้มเหล็กไม่น้อยกว่าข้างละ 3 เซนติเมตรโดยรอบ(หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาตร เป็นลูกบาศก์เมตรหรือ $ม^3$) ปริมาตรที่ใช้ขึ้นอยู่กับรายการคำนวณทางวิศวกรรม

7. ไม้แบบ ไม้ที่ใช้ทำแบบโดยทั่วไปเป็นชนิดไม้เนื้ออ่อน เนื่องจากมีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน ไม้แบบที่ใช้ในงานฐานรากประกอบด้วย 2 ชนิด คือไม้แบบและไม้ค้ำยัน ถ้าเป็นไม้แบบใช้ไม้ที่มีขนาดความหนาอย่างน้อย 1 นิ้ว ความกว้างขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ถ้าเป็นไม้ค้ำยันใช้ไม้ที่มีขนาดความหนา 1-1/2 นิ้ว ความกว้าง 3 นิ้ว การแปลงหน่วยไม้แบบจากเมตร ไปเป็น ลูกบาศก์ฟุตให้นำไปคูณกับ 0.0228 และถ้าแปลงหน่วยจากตารางเมตร ไปเป็น ลูกบาศก์ฟุตให้นำไปคูณกับ 0.192

8. ตะปู ใช้ในการประกอบไม้แบบให้เข้ากันหรือเป็นชิ้นเดียวกันปริมาณไม้แบบ 1ตารางเมตรใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม(หน่วยที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณ เป็นกิโลกรัม)

ตารางที่ 3.1 วัสดุมวลรวมของคอนกรีตหยาบส่วนผสม 1: 3 : 5 ใน 1 ลบ.ม.

วัสดุผสม	จำนวน	หน่วย
1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	260	กก.
2. ทรายหยาบ	0.62	ลบ.ม.
3. หินเบอร์ 1”-2”	1.03	ลบ.ม.
4. น้ำ	180	ลิตร

ที่มา : - http://www.gprocurement.th/02_price/index.php

ตารางที่ 3.2 วัสดุมวลรวมของคอนกรีตโครงสร้างส่วนผสม 1: 2 : 4 ใน 1 ลบ.ม.

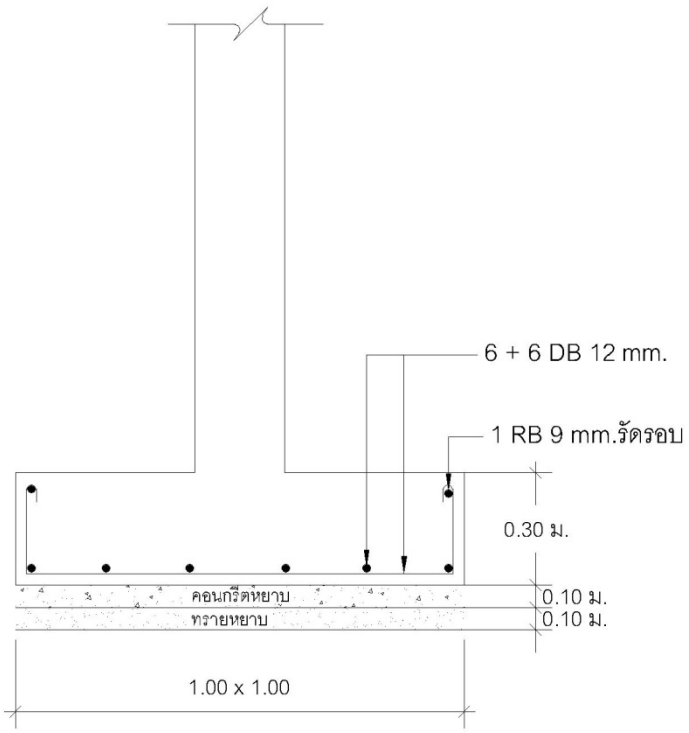
วัสดุผสม	จำนวน	หน่วย
1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	342	กก.
2. ทรายหยาบ	0.57	ลบ.ม.
3. หินเบอร์ 1”-2”	1.09	ลบ.ม.
4. น้ำ	180	ลิตร

ที่มา : - http://www.gprocurement.th/02_price/index.php

การประมาณการหาวัสดุที่ใช้ในงานฐานรากประกอบด้วย

1. ทรายหยาบอัดแน่น (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)
2. คอนกรีตหยาบ (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)
3. คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร, ลบ.ม.)
4. เหล็กเสริมฐานราก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
5. เหล็กรัดรอบฐานราก ถ้ามี (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
6. ลวดผูกเหล็ก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม , กก.)
7. ไม้แบบ (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์ฟุต , ลบ.ฟ.)
8. ตะปู (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> จากรูปที่ 3.1 จงหาปริมาณงานโครงสร้างฐานราก



รูปที่ 3.1 แบบแสดงรูปตัดฐานราก
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

1. หาปริมาณทรายหยาบอัดแน่น

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาปริมาตร = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง (ความหนา)

= 1.00 x 1.00 x 0.10 ม.

= 0.10 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

2. หาปริมาณคอนกรีตหยาบ

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาปริมาตร = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง (ความหนา)

= 1.00 x 1.00 x 0.10 ม.

= 0.10 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การแยกปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตหยาบรองใต้ฐานราก (ใช้ข้อมูลตารางที่ 3.1) ได้

(1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

= 0.10 x 260

= 26 กก.

หรือเป็นจำนวนถุง (1 ถุง = 50 กก.)

= 26 / 50

= 0.52 ถุง

(2) ทรายหยาบ

= 0.10 x 0.62

= 0.062 ลบ.ม.

(3) หินเบอร์ 1-2 = 0.10 x 1.03

= 0.11 ลบ.ม.

(4) น้ำ = 0.10 x 180

= 18.00 ลิตร

3. หาปริมาณคอนกรีตโครงสร้างฐานราก

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาปริมาตร = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง (ความหนา)

= 1.00 x 1.00 x 0.30 ม.

= 0.30 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การแยกปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตโครงสร้างฐานราก (ใช้ข้อมูลตารางที่ 3.2) ได้

(1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

= 0.30 x 342

= 102.60 กก.

หรือเป็นจำนวนถุง (1 ถุง = 50 กก.)

= 102.60 / 50

= 2.05 ถุง

(2) ทรายหยาบ

= 0.30 x 0.57

= 0.17 ลบ.ม.

(3) หินเบอร์ 1-2 = 0.30 x 1.09

= 0.33 ลบ.ม.

(4) น้ำ = 0.30 x 180

= 54.00 ลิตร

4. หาปริมาณเหล็กเสริมฐานราก

4.1 เหล็กเสริมฐานราก

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณเหล็กเสริมฐาน (DB 12 มิลลิเมตร)

= {(ความกว้างของฐาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง)+ [((ความหนาของฐานราก – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง+ระยะงอปลาย)x2] x จำนวนเหล็กเสริม } + {(ความยาวของฐาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง)+ [((ความหนาของฐาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง+ระยะงอปลาย)x2] x จำนวนเหล็กเสริม}

= {(1.00 – 0.10) + [(0.30 -0.10+0.12) x 2] x 6} + {(1.00 – 0.10) + [(0.30 -0.10+0.12) x 2] x 6}

ความยาวรวม = 18.48 ม.

ทำความยาวเป็นน้ำหนัก = 18.48 x 0.888

= 16.41 กก. **<u>ตอบ</u>**

4.2 เหล็กรัดรอบฐานราก

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณเหล็กรัดรอบฐาน (RB 9 มิลลิเมตร)

= {[(ความกว้างของฐาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) x 2] + [(ความยาวของฐาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) x 2]} + ระยะงอปลาย 2 ข้าง

= {[(1.00 – 0.10) x 2] +[(1.00 – 0.10) x 2]}+0.20

เหล็กรัดรอบฐานยาว = 3.80 ม.

ทำความยาวเป็นน้ำหนัก = 3.80 x 0.499 กก.

= 1.90 กก. **<u>ตอบ</u>**

5. หาปริมาณลวดผูกเหล็ก

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณลวดผูกเหล็ก (เหล็กเส้น 1 กิโลกรัม ใช้ลวด 0.018 กิโลกรัม)

= น้ำหนักเหล็กทั้งหมด (ข้อ 4) x 0.018 (ค่าคงที่)

= (16.41 + 1.90) x 0.018 กก.

= 0.33 กก. **<u>ตอบ</u>**

6. หาปริมาณไม้แบบ

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณไม้แบบ (ใช้ไม้แบบหนา 1 นิ้ว หรือ 0.025 เมตร)

= {[(ความกว้างของฐานราก + ความหนาของไม้แบบ) x 2]+ [(ความยาวของฐานราก + ความหนาของไม้แบบ) x 2]} x ความสูงของฐานราก

= {[(1.00 + 0.025) x2]+[(1.00+0.025) x 2]} x 0.30

= 1.23 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

ทำ ตร.ม. เป็น ลบ.ฟ. = 1.23 x 0.912 ลบ.ฟ.

= 1.12 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

7. หาปริมาณตะปู

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณตะปู (ไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)

= ปริมาณไม้แบบทั้งหมด (ข้อ 6) x 0.25 (ค่าคงที่)

= 1.23 x 0.25 กก.

= 0.31 กก. **<u>ตอบ</u>**

งานโครงสร้างเสา

เสา (Column) เป็นส่วนประกอบที่ต่อขึ้นมาจากฐานรากส่วนใหญ่ตั้งในแนวดิ่งอาจมีหน้าตัดกลม สี่เหลี่ยม หรืออื่น ๆ โดยวัสดุที่ใช้ทำเสาอาจเป็นคอนกรีต เหล็ก ไม้ หรือผสมก็ได้ เช่นคอนกรีต และเหล็กรูปพรรณ โครงสร้างเสาจะถ่ายน้ำหนักบรรทุกตามแนวแกนตั้งแต่ชั้นหลังคาของอาคารลงสู่ฐานราก โดยเสาจะเชื่อมต่อกับคาน ถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากคาน ลงสู่ฐานราก

เสาอาจจำแนกตามประเภทวัสดุ ได้แก่ เสาไม้ เป็นวัสดุที่นิยมใช้มากในอดีต เนื่องจากไม้เป็นวัสดุที่แข็งแรงพอสมควร หาง่าย ราคาไม่แพง แต่ปัจจุบันลดความนิยม เพราะราคาแพงหาขนาดที่ต้องการได้ยากขึ้นโดยเฉพาะเสาซึ่งต้องการไม้ขนาดลำต้นค่อนข้างใหญ่ ต้องเป็นไม้เนื้อแข็ง มีตำหนิน้อย อย่างไรก็ตาม เสาไม้มีข้อด้อยเรื่องความทนไฟและการพุพังหรือเสื่อมสลาย เนื่องจากความชื้น มด ปลวกหรือแมลงอื่น

เสาเหล็กแข็งแรงทนทานกว่าเสาไม้สามารถสั่งซื้อขนาดมาตรฐานต่าง ๆได้เหล็กแข็งแรงทนทาน น้ำหนักเบา ก่อสร้างง่าย รวดเร็ว แต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องสนิม และความทนไฟ จึงอาจต้องหุ้มด้วยคอนกรีตหรือทาสีกันสนิมทับ นอกจากนั้นเสาเหล็กจะต้องออกแบบรอยต่อให้ดี ไม่ว่าจะต่อกับโครงสร้างชนิดใด ไม่ว่าจะโดยวิธีเชื่อม หรือใช้สลักเกลียว มิเช่นนั้นโครงสร้าง หรืออาคารไม่แข็งแรง จนกระทั่งวิบัติได้

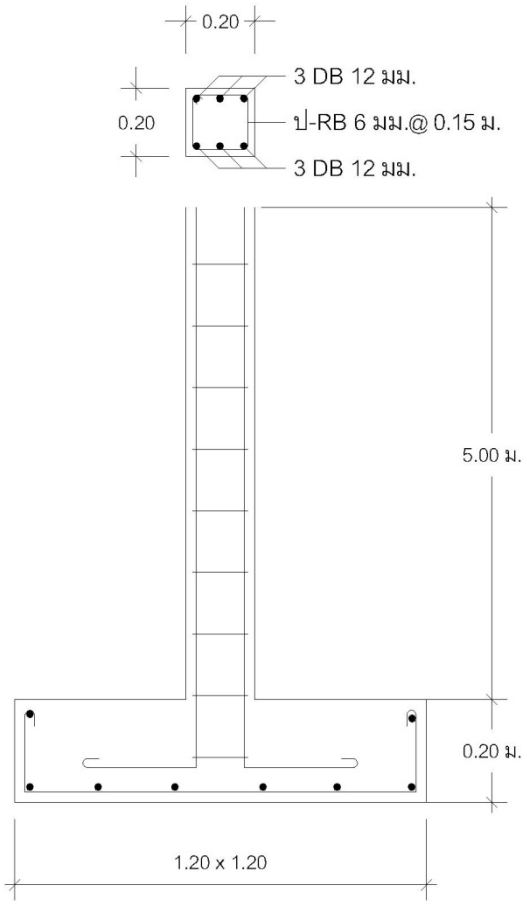
เสาคอนกรีต นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบันเนื่องจากสามารถหล่อขึ้นรูปต่าง ๆเช่น อาจเป็นเสากลมหรือเหลี่ยมได้ตามที่ต้องการ โดยทั่วไปนิยมหล่อเสาคอนกรีตหน้าตัดสี่เหลี่ยมเนื่องจากทำแบบหล่อง่าย

กว่า ส่วนหน้าตัดกลมต้องใช้แบบหล่อพิเศษเสาคอนกรีตจะเสริมเหล็กยืน (ที่มุม หรือรอบ ๆหน้าตัดและตลอดความยาวเสา) เพื่อช่วยต้านทานน้ำหนักหรือแรง เหล็กปลอกอาจเป็นวงเดี่ยว ๆ(เหล็กปลอกเดี่ยว) หรือเหล็กปลอกที่พันต่อเนื่องเป็นเกลียวรอบ ๆเหล็กยืน โดยเหล็กปลอกจะช่วยต้านทานการวิบัติที่เกิดจากการแตกปริหรือระเบิดทางด้านข้างของโครงสร้าง

การประมาณการหาวัสดุที่ใช้ในงานเสาประกอบด้วย (ในกรณีศึกษาใช้เป็นเสาคอนกรีต)ประกอบด้วย

1. คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร,ลบ.ม.)
2. เหล็กเสริมแกนเสา (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
3. เหล็กปลอก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
4. ลวดผูกเหล็ก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
5. ไม้แบบ (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์ฟุต , ลบ.ฟ.)
6. ตะปู (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)

<u>ตัวอย่างที่ 2</u> จากรูปเสาขนาดกว้าง 0.20 เมตร ยาว 0.20 เมตร สูง 5.00 เมตร ใช้เหล็กแกนเสา DB 12 มิลลิเมตร เหล็กปลอกเสา RB 6 มิลลิเมตร จงปริมาณงานโครงสร้างเสา



รูปที่ 3.2 แบบแสดงรูปตัดเสา

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

1. หาปริมาณคอนกรีตโครงสร้างเสา

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาปริมาตร = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง(ความหนา)

= 0.20 x 0.20 x 5.00 ม.

= 0.20 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การแยกปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตโครงสร้างเสา (ใช้ข้อมูลตารางที่ 3.2) ได้

(1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

= 0.20 x 342

= 68.40 กก.

หรือเป็นจำนวนถุง (1 ถุง = 50 กก.)

= 68.40/ 50

= 1.37 ถุง

(2) ทรายหยาบ

= 0.20 x 0.57

= 0.11 ลบ.ม.

(3) หินเบอร์ 1-2 = 0.20 x 1.09

= 0.22 ลบ.ม.

(4) น้ำ = 0.20 x 180

= 36.00 ลิตร

2. หาปริมาณเหล็กเสริม

2.1 หาปริมาณเหล็กเสริมแกนเสา

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณเหล็กเสริมแกนเสา (DB 12 มิลลิเมตร)

= (ความสูงของเสา + ความหนาของฐานราก –ระยะหุ้มของคอนกรีต

+ ระยะงอที่ฐาน) x จำนวนเหล็กเสริม

= (5.00 + 0.30 – 0.05 + 0.40) x 6 (ระยะงอที่ฐาน= 1/3 ของฐาน)

= (5.40) x 6 ม.

รวมความยาว = 33.90 ม.

ทำความยาวเป็นน้ำหนัก = 33.90 x 0.888

= 30.10 กก. **<u>ตอบ</u>**

2.2 หาปริมาณเหล็กปลอกเสา

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณเหล็กปลอกเสา (RB 6 มิลลิเมตร)

หาจำนวนปลอก = (ความสูงของเสา / ระยะห่างของปลอก) + 1

= (5.00 / 0.15) +1

= (33.33) +1

= 34+1

จำนวนปลอกทั้งหมด = 35 ปลอก

หาความยาวต่อปลอก = {[(ความกว้างของเสา – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) x 2]+ [(ความกว้างของเสา – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) x 2]} +ระยะงอปลาย 2 ข้าง

= {[(0.20 – 0.05) x 2] +[(0.20 – 0.05) x 2]} + 0.16

= {[(0.15) x 2] +[(0.15) x 2]}+0.16

= {[0.30] + [0.30]}+0.16

= { 0.60 }+0.16

ความยาวต่อปลอก = 0.76 ม.

ดังนั้นความยาวรวมของปลอก = จำนวนปลอก x ความยาวต่อปลอก

= 35 x 0.76 ม.

= 26.60 ม.

ทำความยาวเป็นน้ำหนัก = 26.60 x 0.222 กก.

= 5.91 กก. **<u>ตอบ</u>**

3. หาปริมาณลวดผูกเหล็ก

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณลวดผูกเหล็ก

= น้ำหนักเหล็กทั้งหมด (ข้อ 2) x 0.018

= (30.10 + 5.91) x 0.018

= 36.17 x 0.018

= 0.648 กก.

= 0.65 กก. **<u>ตอบ</u>**

4. หาปริมาณไม้แบบเสา

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณไม้แบบเสา

= ((ความกว้าง + ความยาว) x2) x ความสูง

= ((0.20 + 0.20) x 2) x 5

= 0.80 x 5

= 4.00 ตร.ม.

= 4.00 ตร.ม.

ทำ ตร.ม. เป็น ลบ.ฟ. = 4.00 x 0.912 ลบ.ฟ.

= 3.65 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

5. หาปริมาณตะปู

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณตะปู

= (ปริมาณไม้แบบทั้งหมด ในข้อ 4 x 0.25)

= (4.00 x 0.25)

= 1 กก. **<u>ตอบ</u>**

งานโครงสร้างคาน

คาน (Beam) เป็นส่วนของโครงสร้างซึ่งปกติอยู่ในแนวราบ หรืออาจเอียงทำมุมกับแนวราบ เช่น คานหลังคา (Roof Beam) เป็นต้น ทั้งนี้แบ่งตามลักษณะการใช้งาน

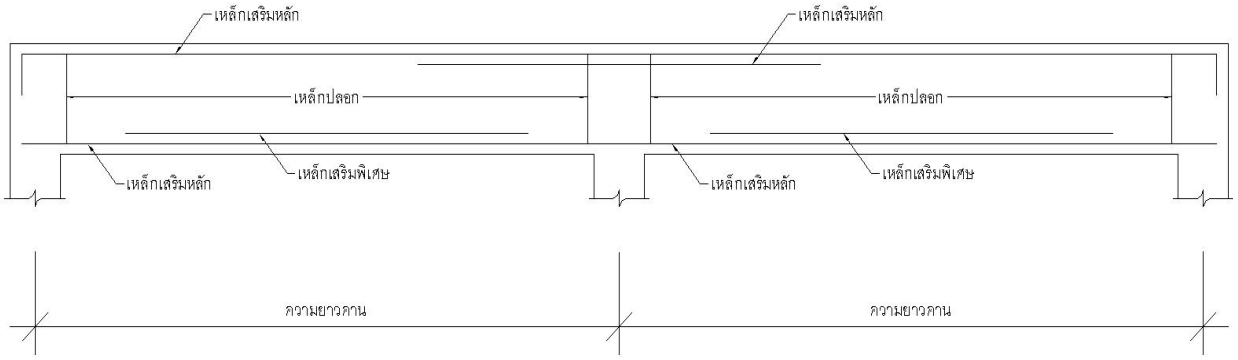
คานทำหน้าที่รับน้ำหนักซึ่งส่งถ่ายมาจากพื้น ผนัง หรือกำแพง ซึ่งวางอยู่บนคานนั้น แล้วส่งถ่ายน้ำหนักต่อไปยังที่รองรับ เช่น คานหลัก (Girders) หรือ ส่งถ่ายไปยังเสา

คานคอนกรีตเสริมเหล็กทำหน้าที่ต้านทานโมเมนต์ดัด และแรงเฉือนที่เกิดจากน้ำหนักที่คานรับ โดยคอนกรีตต้านทานแรงอัด และเหล็กเสริมทางยาวทำหน้าที่ต้านทานแรงดึง ส่วนเหล็กลูกตั้งหรือเหล็กปลอกทำหน้าที่รับแรงเฉือน การจัดตำแหน่งเหล็กเสริมทางยาวในคานจะต้องให้ถูกต้องว่าเหล็กเสริมหลักที่รับแรงดึง จะเป็นเหล็กเสริมล่าง หรือเหล็กเสริมบน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของคาน

คานแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

คานคอดิน ใช้ทรายหยาบอัดแน่นหรือคอนกรีตหยาบเป็นแบบท้องคาน แบบข้างคานเป็นไม้แบบปกติ

คานชั้นบน ใช้ไม้แบบเป็นแบบท้องคาน แบบข้างคานเป็นไม้แบบปกติ



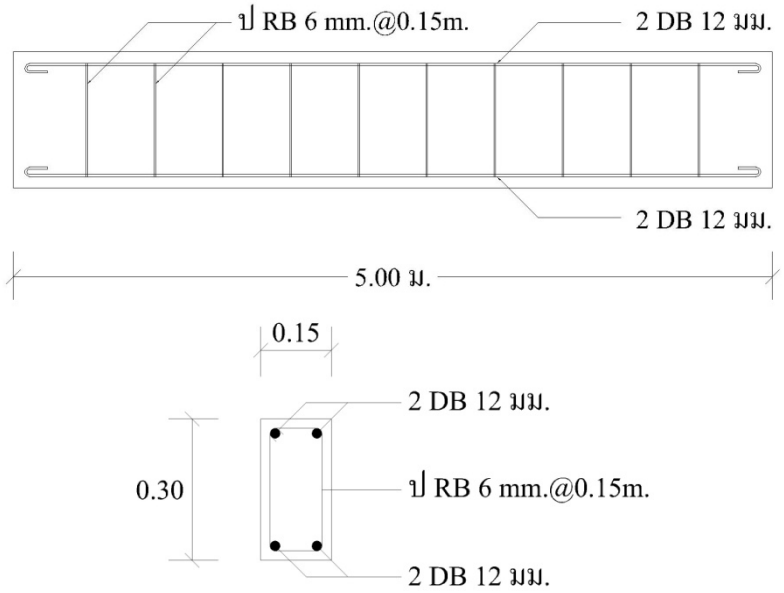
รูปที่ 3.3 แสดงการเสริมเหล็กคาน

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

การประมาณการหาวัสดุที่ใช้ในงานคานประกอบด้วย (ในกรณีศึกษาใช้เป็นคานคอนกรีต)ประกอบด้วย

1. คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์เมตร,ลบ.ม.)
2. เหล็กเสริมแกนคาน (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
3. เหล็กปลอก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
4. ลวดผูกเหล็ก (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)
5. ไม้แบบ (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์ฟุต , ลบ.ฟ.)
6. ตะปู (หน่วยที่ใช้เป็นกิโลกรัม, กก.)

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> จากรูปจงคำนวณหาปริมาณวัสดุ คานกว้าง 0.15 ม. ลึก 0.30 ม. ยาว 5.00 ม เหล็กแกน 4 เส้น DB 12 มม. ปลอก RB 6 มม. ระยะห่าง 0.15 ม.



รูปที่ 3.4 แสดงรูปตัดคานตามความยาวและรูปตัดตามขวาง

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

1. หาปริมาณคอนกรีตโครงสร้างคาน

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรปริมาตรคอนกรีต

= ความกว้าง x ความลึก x ความยาว

= 0.15 x 0.30 x 5.00 ลบ.ม.

= 0.23 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การแยกปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตโครงสร้างคาน (ใช้ข้อมูลตารางที่ 3.2) ได้

(2) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

= 0.23 x 342

= 78.66 กก.

หรือเป็นจำนวนถุง (1 ถุง = 50 กก.)

= 78.66 / 50

= 1.57 ถุง

(2) ทรายหยาบ

= 0.23 x 0.57

= 0.13 ลบ.ม.

(3) หินเบอร์ 1-2 = 0.23 x 1.09

= 0.25 ลบ.ม.

(4) น้ำ = 0.23 x 180

= 41.40 ลิตร

2. หาปริมาณเหล็กเสริม

2.1 การหาปริมาณเหล็กเสริมแกนคาน

<u>วิธีคิด</u> ปริมาณเหล็กเสริมแกนคาน (DB 12 มิลลิเมตร)

= (ความยาวของคาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง + ระยะงอปลาย 2 ข้าง) x จำนวนเหล็กเสริมแกน

= (5.00 - 0.05 + 0.24) x 4

= (5.19) x 4 ม.

รวมความยาวเหล็กแกน = 20.76 ม.

ทำเป็นน้ำหนัก = 20.76 x 0.888 กก.

= 18.43 กก. **ตอบ**

2.2 การหาปริมาณเหล็กปลอกคาน

วิธีคิด ปริมาณเหล็กปลอก (RB 6 มิลลิเมตร)

หาจำนวนเหล็กปลอก

= (ความยาวของคาน / ระยะห่างของปลอก) + 1

= (5.00 / 0.15) +1

= (33.33) +1

= 34 +1

= 35 ปลอก

หาความยาวเหล็กปลอก 1 ปลอก

= {[(ความกว้างของคาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) x 2] + [(ความลึกของคาน – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง) x 2]} + ระยะงอปลาย 2 ข้าง

= {[(0.15 – 0.05) x 2] + [(0.30 – 0.05) x 2]} + 0.16

= {[(0.10) x 2] + [(0.25) x 2]} + 0.16

= {[0.20] + [0.50]} +0.16

= { 0.70 } + 0.16

= 0.86 ม.

ปริมาณเหล็กเสริมปลอก = จำนวนเหล็กเสริมปลอก x ความยาวเหล็กเสริม 1ปลอก

= 35 x 0.86 ม.

= 30.10 ม.

ทำเป็นน้ำหนัก = 30.10 x 0.222 กก.

= 6.68 กก. **ตอบ**

3. การหาปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีคิด ปริมาณลวดผูกเหล็ก

= น้ำหนักเหล็กทั้งหมด (ข้อ 2) x 0.018

= (18.43 + 6.68) x 0.018

= 25.11 x 0.018 กก.

= 0.45 กก. **ตอบ**

4. การหาปริมาณงานไม้แบบ

4.1 การหาปริมาณไม้แบบใต้ท้องคาน (ใช้ไม้หนา 1")

<u>วิธีคิด</u> ปริมาณไม้แบบใต้ท้องคาน

= ความกว้างของคาน x ความยาวของคาน

= 0.15 x 5.00 ตร.ม.

= 0.75 ตร.ม.

ทำ ตร.ม. เป็น ลบ.ฟ. = 0.75 x 0.912 ลบ.ฟ.

= 0.68 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

4.2 การหาปริมาณไม้แบบข้างคาน (ใช้ไม้หนา 1")

<u>วิธีคิด</u> ปริมาณไม้แบบข้างคาน

= [(ความลึกของคาน + ความหนาของไม้แบบใต้คาน) x ความยาวของคาน] x 2

= [(0.30 + 0.025) x 5] x 2 ตร.ม.

= [(0.325) x 5] x 2 ตร.ม.

= [1.625] x 2 ตร.ม.

= 3.25 ตร.ม.

ทำ ตร.ม. เป็น ลบ.ฟ. = 3.25 x 0.912 ลบ.ฟ.

= 2.96 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

<u>หมายเหตุ</u> ถ้าเป็นคานคอดิน (คานที่วางอยู่บนดิน)คิดเฉพาะไม้แบบข้างคานเพราะท้องคานวางดิน (เอาดินเป็นแบบท้องคานแทน)

5. หาปริมาณตะปู

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณตะปู

= ปริมาณไม้แบบทั้งหมดในข้อ 4 x 0.25

= (0.75 + 3.25) x 0.25

= 1 กิโลกรัม **<u>ตอบ</u>**

งานโครงสร้างพื้น

ในอดีตพื้นไม้เป็นที่นิยมมาใช้เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างอาคารโดยเฉพาะอาคารที่พักอาศัยเนื่องจากไม้ทำให้เกิดความรู้สึกเป็นธรรมชาติ มีสวยงามในตัว ปัจจุบันไม้ที่มีคุณภาพหายาก (โตไม่ทันคนตัด) มีราคาแพง ถ้าไม่มีเงินมากพอก็ไม่สามารถใช้พื้นไม้ที่มีคุณภาพได้ จึงทำให้พื้นคอนกรีตมีบทบาทมากขึ้นเพราะหาได้ง่าย สะดวกในการทำงาน มีความแข็งแรงในตัว และราคาก็ไม้สูงเท่ากับพื้นไม้ จึงเป็นที่นิยมมาก

พื้นเป็นส่วนสำคัญของตัวบ้านอีกส่วนหนึ่งที่จะต้องให้ความสำคัญในด้านของความแข็งแรงและความคงทน เพราะพื้นเป็นส่วนที่ต้องรับน้ำหนักของสิ่งต่างๆทุกชนิดที่ตั้งอยู่บนบ้าน ไม่ว่าจะเป็นตู้ โต๊ะ เตียง คน และอื่นๆ แล้วถ่ายน้ำหนักลงคาน เสา แล้วถ่ายลงฐานรากตามลำดับ

พื้นแบ่ง ตามชนิดของโครงสร้างพื้นออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. พื้นวางบนดิน (Slab on Ground) ลักษณะของพื้นบนดินจะเป็นพื้นที่ใช้กับอาคารชั้นที่ 1พื้นประเภทนี้จะใช้ดินหรือทรายเป็นแบบและถ่ายน้ำหนักลงดิน ดังนั้นดินหรือทรายที่ถมอยู่ใต้พื้นจะถูกบดอัดแน่นพอที่จะรับน้ำหนักของของพื้นได้วัสดุที่ใช้ในพื้นชนิดนี้พอจะแยกออกเป็นรายการดังนี้คือ

1.1 คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร หรือ ลบ.ม.)

1.2 เหล็กเสริมคอนกรีต (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)

1.3 ลวดผูกเหล็ก (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)

รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ชนิดวางบนดิน (Slab on Ground , GS)
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

2. พื้นวางบนคาน (Slab) พื้นประเภทนี้ส่วนมากจะถูกติดตั้งไว้ในส่วนที่ยกลอยสูงจากดินขึ้นไปมากพอสมควร เช่น พื้นชั้นที่ 2 ขึ้นไปโดยจะแยกออกตามความเหมาะสมตามลักษณะคือ พื้นทางเดียว (One-way Slab) และ พื้นสองทาง (Two-way Slab) วัสดุที่ใช้ในพื้นประเภทนี้แยกออกเป็นรายการได้ดังนี้ คือ

2.1 คอนกรีตโครงสร้าง (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร หรือ ลบ.ม.)

2.2 เหล็กเสริมพื้น (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)

2.3 ลวดผูกเหล็ก (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)

2.4 ไม้แบบ (หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต หรือ ลบ.ฟ.)

2.5 ตะปู (หน่วยเป็นกิโลกรัม หรือ กก.)

รูปที่ 3.6 แสดงลักษณะพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ชนิดวางบนคาน (Slab on Beam , S)
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

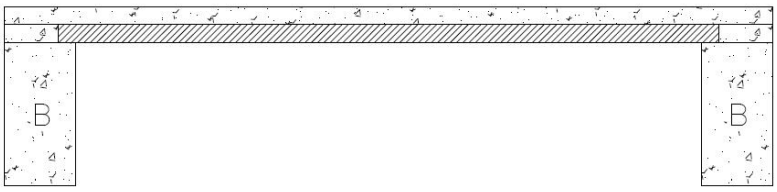
3. พื้นสำเร็จ พื้นประเภทนี้ออกแบบมาเพื่อการประหยัดทั้งเวลา , ค่าแรงงานและราคาค่าก่อสร้าง เนื่องจากติดตั้งง่ายและสะดวกรวดเร็ว วัสดุที่ใช้ในพื้นประเภทนี้แยกออกเป็นรายการได้ดังนี้คือ

3.1 พื้นสำเร็จ (หน่วยเป็นตารางเมตร หรือ ตร.ม.)

3.2 คอนกรีตทับหน้า (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร หรือ ลบ.ม.)

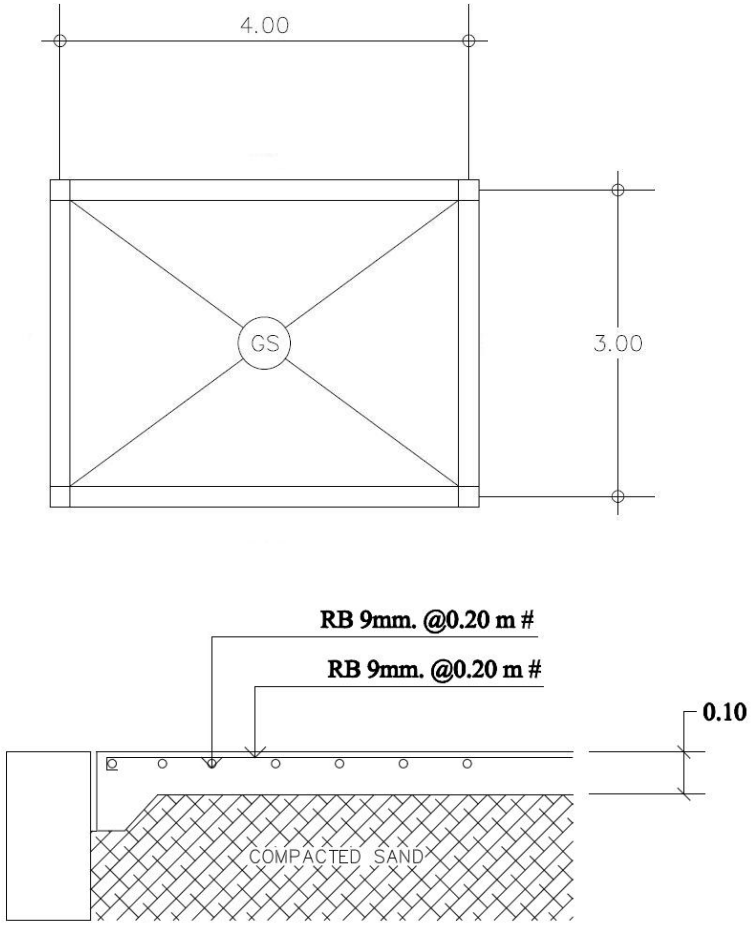
3.3 ตะแกรงเหล็กเสริม (หน่วยเป็นตารางเมตร หรือ ตร.ม.)

3.4 ไม้แบบ (หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต หรือ ลบ.ฟ.)



รูปที่ 3.7 แสดงลักษณะพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป (Precast Slab , PS)
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

<u>ตัวอย่างที่ 4</u> จากรูปจงประมาณการแยกรายการวัสดุที่ใช้ในพื้นบนดิน (GS) กว้าง 3.00 เมตร ยาว 4.00 เมตร พื้นหนา 0.10 เมตร



รูปที่ 3.8 แสดงแปลนโครงสร้างพื้นชนิดวางบนดินและแบบรูปตัดพื้น
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

1. การประมาณการแยกรายการวัสดุพื้นบนดิน (GS)

1.1 ปริมาตรคอนกรีตโครงสร้าง

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาปริมาตร = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง (ความหนา)

= 3.00 x 4.00 x 0.10 ลบ.ม.

= 1.20 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การแยกปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตโครงสร้างพื้น (ใช้ข้อมูลตารางที่ 3.2) ได้

(3) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

= 1.20 x 342

= 410.40 กก.

หรือเป็นจำนวนถุง (1 ถุง = 50 กก.)

= 410.40 / 50

= 8.21 ถุง

(2) ทรายหยาบ

= 1.20 x 0.57

= 0.68 ลบ.ม.

(3) หินเบอร์ 1-2 = 1.20 x 1.09

= 1.31 ลบ.ม.

(4) น้ำ = 1.20 x 180

= 216.00 ลิตร

1.2 ปริมาณเหล็กเสริมพื้น

1.2.1. เหล็กเสริมทางยาว (RB 9 มิลลิเมตร)

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาเหล็กเสริมทางยาว

= [(ความกว้าง / ระยะห่าง)+ 1] x (ความยาว – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง + ระยะงอปลาย 2 ข้าง)

= [(3.00 / 0.20) + 1] x (4.00 -0.05 + 0.24) ม.

= [(15) + 1] x 4.19 ม.

= 16 x 4.19 ม.

= 67.04 ม.

ทำเป็น กิโลกรัม = 67.04 x 0.499 กก.

= 33.45 กก. **<u>ตอบ</u>**

1.2.2. เหล็กเสริมทางสั้น (RB 9 มิลลิเมตร)

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาเหล็กเสริมทางสั้น

= [(ความยาว / ระยะห่าง)+ 1] x (ความกว้าง – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง + ระยะงอปลาย 2 ข้าง)

= [(4.00 / 0.20) + 1] x (3.00 -0.05 + 0.24) ม.

= [(20) + 1] x 3.19 ม.

= 21 x 3.19 ม.

= 66.99 ม.

ทำเป็น กิโลกรัม = 66.99 x 0.499 กก.

= 33.43 กก. **ตอบ**

1.3 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีคิด การหาปริมาณลวดผูกเหล็ก (เหล็กเส้น 1 กิโลกรัม ใช้ลวด 0.018 กิโลกรัม)

= น้ำหนักเหล็กทั้งหมด (ข้อ 1.2) x 0.018

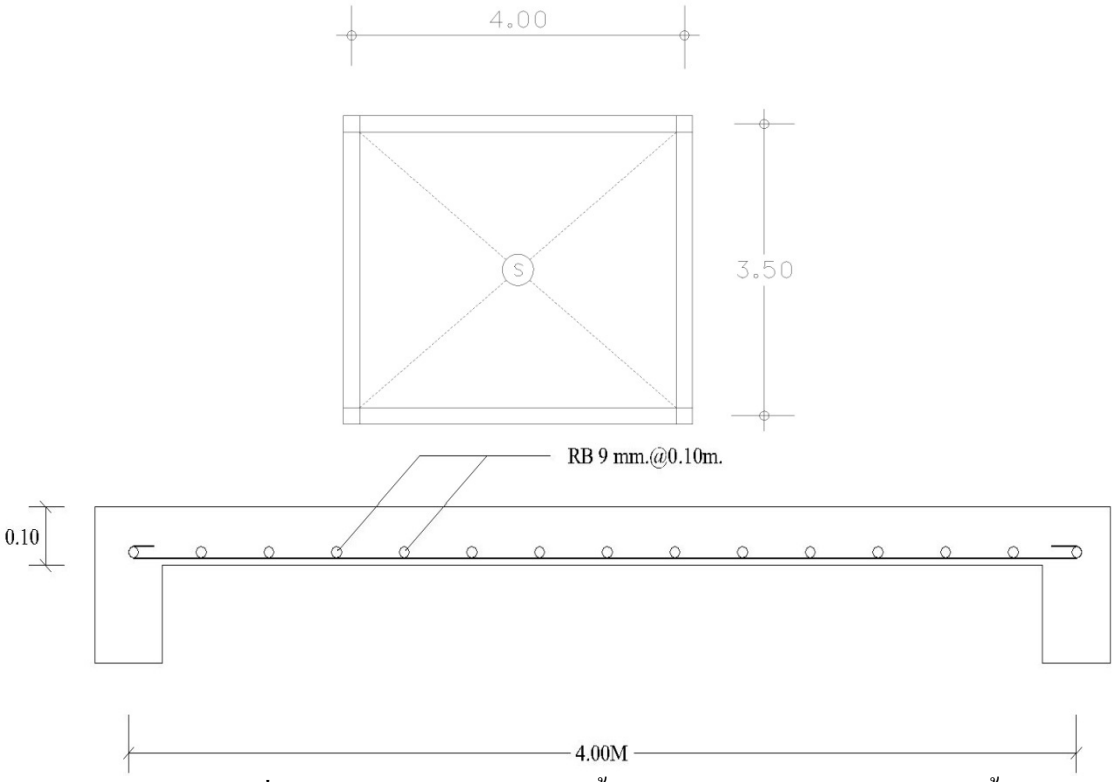
= (33.45 + 33.43) x 0.018 กก.

= 66.88 x 0.018 กก.

= 1.20 กก. **ตอบ**

หมายเหตุ พื้นวางบนดินใช้ดินหรือทรายหยาบอัดแน่นเป็นแบบ ดังนั้นจึงไม่มีไม้แบบและตะปู

ตัวอย่างที่ 5 จากรูปจงประมาณการแยกรายการวัสดุที่ใช้ในพื้นวางบนคาน (S) กว้าง 3.00 เมตร ยาว 4.00 เมตร พื้นหนา 0.10 เมตร



รูปที่ 3.9 แสดงแปลนโครงสร้างพื้นชนิดวางบนคานและแบบรูปตัดพื้น

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

2. การประมาณการแยกรายการวัสดุพื้นวางบนคาน (S)

2.1 ปริมาตรคอนกรีตโครงสร้าง

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาปริมาตร = ความกว้าง x ความยาว x ความสูง (ความหนา)

= ความกว้าง x ความยาว x ความหนา

= 3.50 x 4.00 x 0.10 ลบ.ม.

= 1.40 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การแยกปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตโครงสร้างพื้น (ใช้ข้อมูลตารางที่ 3.2) ได้

(1) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

= 1.40 x 342

= 478.80 กก.

หรือเป็นจำนวนถุง (1 ถุง = 50 กก.)

= 478.80 / 50

= 9.58 ถุง

(2) ทรายหยาบ

= 1.40 x 0.57

= 0.80 ลบ.ม.

(3) หินเบอร์ 1-2 = 1.40 x 1.09

= 1.53 ลบ.ม.

(4) น้ำ = 1.40 x 180

= 252.00 ลิตร

2.2 ปริมาณเหล็กเสริมพื้น

2.2.1 เหล็กเสริมทางยาว (RB 9 มิลลิเมตร)

<u>วิธีคิด</u> จากสูตรการหาเหล็กเสริมทางยาว

= [(ความกว้างของพื้น / ระยะห่างของเหล็กเสริม) + 1] x

(ความยาวของพื้น – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง + ระยะงอปลาย 2 ข้าง)

= [(3.50 / 0.10) + 1] x (4.00 – 0.05 + 0.24) ม.

= [(35) + 1] x (4.19) ม.

= 36 x 4.19 ม.

= 150.84 ม.

ทำเป็น กิโลกรัม = 150.84 x 0.499 กก.

= 75.27 กก. **ตอบ**

2.2.2 เหล็กเสริมทางสั้น (RB 9 มิลลิเมตร)

วิธีคิด จากสูตรการหาเหล็กเสริมทางสั้น

= [(ความยาวของพื้น / ระยะห่างของเหล็กเสริม) + 1] x (ความกว้างของพื้น – ระยะหุ้มคอนกรีต 2 ข้าง + ระยะงอปลาย 2 ข้าง)

= [(4.00 / 0.10) + 1] x (3.50 – 0.05 + 0.24) ม.

= [(40) + 1] x (3.69) ม.

= 41 x 3.69 ม.

= 151.29 ม.

ทำเป็น กิโลกรัม = 151.29 x 0.499 กก.

= 75.49 กก. **ตอบ**

2.3 ปริมาณลวดผูกเหล็ก

วิธีคิด การหาปริมาณลวดผูกเหล็ก (เหล็กเส้น 1 กิโลกรัม ใช้ลวด 0.018 กิโลกรัม)

= น้ำหนักเหล็ก (ข้อ 2.2) x 0.018

= (75.27 + 75.49) x 0.018 กก.

= 150.76 x 0.018 กก.

= 2.71 กก. **ตอบ**

2.4 ปริมาณไม้แบบ

วิธีคิด การหาปริมาณไม้แบบ (ใช้ไม้แบบหนา 1 นิ้ว หรือ 0.025 เมตร)

2.4.1 หาปริมาณไม้แบบท้องพื้น

= ความกว้างของพื้น x ความยาวของพื้น

= 3.50 x 4.00

= 14.00 ตร.ม.

ทำเป็น ลูกบาศก์ฟุต = 14.00 x 0.912 ลบ.ฟ.

= 12.77 ลบ.ฟ. **ตอบ**

2.4.2 หาปริมาณไม้แบบข้างพื้น

= {[(ความกว้างของพื้น + ความหนาของไม้แบบ 2 ข้าง) x 2] + [(ความยาวของพื้น + ความหนาของไม้แบบ 2 ข้าง) x 2]} x ความหนาของพื้น

= {[(3.50 + 0.05) x 2] + [(4.00 + 0.05) x 2]} x 0.10 ตร.ม.

= {[(3.55) x 2] + [(4.05) x2]} x 0.10 ตร.ม.

= {[7.10] + [8.10]} x 0.10 ตร.ม.

= 15.20 x 0.10 ตร.ม.

= 1.52 ตร.ม.

ทำเป็น ลูกบาศก์ฟุต = 1.52 x 0.912

= 1.39 ลบ.ฟ. **ตอบ**

2.5 หาปริมาณตะปู

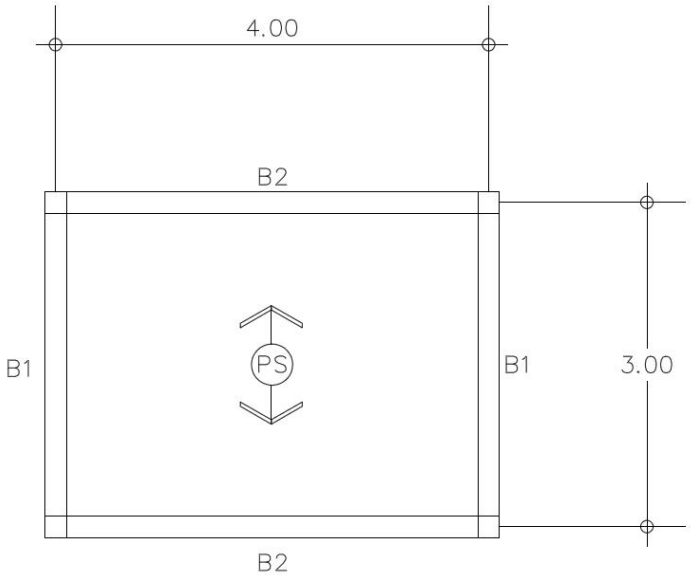
วิธีคิด การหาปริมาณตะปู (ไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)

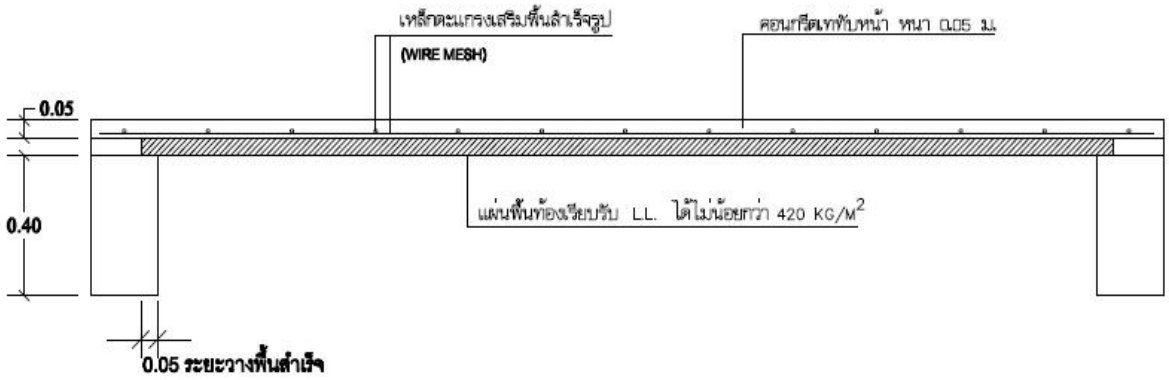
= ปริมาณไม้แบบทั้งหมด (ข้อ 2.4) x 0.25 (ค่าคงที่)

= (14.00 + 1.52) x 0.25 กิโลกรัม

= 3.88 กิโลกรัม **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 6 จากรูปจงประมาณการแยกรายการวัสดุที่ใช้ในพื้นวางสำเร็จ (PS) กว้าง 3.00 เมตร ยาว 4.00 เมตร เทคอนกรีตทับหน้า (Topping) หนา 0.05 เมตร





รูปที่ 3.10 แสดงแปลนโครงสร้างพื้นสำเร็จรูปและแบบรูปตัดพื้นสำเร็จ

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

3. การประมาณการแยกรายการวัสดุพื้นสำเร็จ (PS)

3.1 ปริมาณพื้นสำเร็จ

<u>วิธีคิด</u> หาปริมาณพื้นสำเร็จรูป

= ความกว้างของพื้นที่ x ความยาวของพื้นที่

= 3.00 x 4.00 ตร.ม.

= 12 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

3.2 ปริมาณคอนกรีตเททับหน้า

<u>วิธีคิด</u> หาปริมาณคอนกรีตทับหน้า

= ความกว้างของพื้นที่ x ความยาวของพื้นที่ x ความหนาของคอนกรีตทับหน้า

= 3.00 x 4.00 x 0.05 ลบ.ม.

= 0.6 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

การแยกปริมาณวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตโครงสร้างพื้น (ใช้ข้อมูลตารางที่ 3.2) ได้

(4) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

= 0.60 x 342

= 205.20 กก.

หรือเป็นจำนวนถุง (1 ถุง = 50 กก.)

= 205.20 / 50

= 4.10 ถุง

(2) ทรายหยาบ

= 0.60 x 0.57

= 0.34 ลบ.ม.

(3) หินเบอร์ 1-2 = 0.60 x 1.09

= 0.65 ลบ.ม.

(4) น้ำ = 0.60 x 180

= 108 ลิตร

3.3 ปริมาณเหล็กตะแกรง

<u>วิธีคิด</u> หาปริมาณตะแกรงเหล็กเสริมพื้นสำเร็จรูป

= ความกว้างของพื้นที่ x ความยาวของพื้นที่

= 3.00 x 4.00 ตร.ม.

= 12 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

3.4 ปริมาณไม้แบบ

<u>วิธีคิด</u> ไม้แบบข้างพื้น (ใช้ไม้หนา 1")

= {[(ความกว้างของพื้น + ความหนาของไม้แบบ 2 ข้าง) x 2] + [(ความยาวของพื้น + ความหนาของไม้แบบ 2 ข้าง) x 2]} x ความหนาของพื้น

= {[(3.00 + 0.05) x 2] + [(4.00 +0.05) x 2]} x 0.10 ตร.ม.

= {[(3.05) x 2] + [(4.05) x 2]} x 0.10 ตร.ม.

= {[6.10] + [8.10]} x 0.10 ตร.ม.

= { 14.20 } x 0.10 ตร.ม.

= 1.42 ตร.ม.

= 1.42 x 0.912 ลบ.ฟ.

= 1.30 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

<u>หมายเหตุ</u> พื้นสำเร็จไม่ต้องมีไม้แบบท้องพื้น

3.5 หาปริมาณตะปู

<u>วิธีคิด</u> การหาปริมาณตะปู (ไม้แบบ 1 ตารางเมตร ใช้ตะปู 0.25 กิโลกรัม)

= ปริมาณไม้แบบทั้งหมด (ข้อ 4) x 0.25 (ค่าคงที่)

= 1.42 x 0.25 กก.

= 0.36 กก. **<u>ตอบ</u>**

งานโครงสร้างหลังคา

หลังคาเป็นโครงสร้างส่วนบนของอาคาร ทำหน้าที่คอยปกป้องไม่ให้อาคารได้รับผลกระทบจากปรากฏการทางธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นต่อตัวอาคาร เช่น ฝนตก แดดออก ลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนตลอดเวลา วัสดุงานหลังคาส่วนมากจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ อะเส ขื่อ ดั้ง อกไก่ จันทันเอก จันทันพลาง แปหรือระแนง สะพานรับจันทัน ตุ๊กตา ค้ำยัน เชิงชาย ปิดเชิงชาย กระเบื้องมุงหลังคา เป็นต้น การประมาณการส่วนโครงหลังคามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบมาตราส่วนเพราะบางครั้งไม่สามารถใช้สูตรเพื่อคำนวณหาปริมาณวัสดุได้ จะต้องใช้สเกลในการวัดจึงจะได้ปริมาณวัสดุนั้นๆได้ ผู้ประมาณการจึงต้องระมัดระวังในเรื่องการอ่านแบบแปลนและสเกลของแบบ ซึ่งในแต่ละรูปของแบบอาจมีสเกลที่ไม่เหมือนกัน

ส่วนประกอบของงานโครงสร้างหลังคาประกอบด้วย

ส่วนโครงหลังคาและหน้าที่ของวัสดุ ส่วนนั้นๆ ในหน่วยนี้จะประมาณการ โครงหลังคาเหล็กซึ่งเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน ประกอบด้วย

1. **อะเส** คือส่วนของโครงหลังคาที่วางพาดอยู่บนหัวเสา ลักษณะคล้ายๆ คาน ทำหน้าที่ยึดและรัดหัวเสาและยังทำหน้าที่รับแรงจากโครงหลังคาถ่ายลงสู่เสาอีกด้วย โดยทั่วไปแล้วในการวางอะเสมักจะวางทางด้านริมนอกของเสา และวางเฉพาะด้านที่มีความลาดเอียงของหลังคา ดังนั้นหลังคามะนิลา (Gable Roof) จะมีอะเสหลักเพียง 2 ด้านในขณะที่หลังคาปั้นหยา (Hip Roof) จะมีอะเสหลัก 4 ด้าน

2. **ขื่อ** คือส่วนของโครงสร้างที่ว่าอยู่บนหัวเสาในทิศทางเดียวกันกับจันทัน ทำหน้าที่รับทั้งแรงดึงและยึดหัวเสา ในแนวคานสกัด และช่วยยึดโครงผนัง

3. **ดั้งเอก** คือส่วนของโครงสร้างที่อยู่ในแนวสันหลังคา โดยวางอยู่บนขื่อตัวฉากตรงขึ้นไป โดยมีอกไก่วางพาดตามแนวสันหลังคาเป็นตัวยึด

4. **อกไก่** คือส่วนของโครงสร้างที่วางพาดอยู่บนดั้งบริเวณสันหลังคา ทำหน้าที่รับจันทัน

5. **จันทัน** คือสวนของโครงสร้างที่วางอยู่บนหัวเสา โดยวางพาดอยู่บนอะเสและอกไก่รองรับแป หรือระแนงที่รับกระเบื้องมุงหลังคา จันทันยังแบ่งออกเป็นจันทันเอกคือจันทันที่วางอยู่บนหัวเสาและจันทันที่มิได้วางพาดอยู่บนหัวเสา โดยทั่วไปจันทันจะวางทุกระยะประมาณ 1.00 ม. โดยระยะห่างของจันทันขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัสดุมุงหลังคาและระยะแปด้วย

6. **แปหรือระแนง** คือส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนจันทัน รองรับวัสดุมุงหลังคาประเภทต่างๆ โดยวางขนานกับแนวอกไก่ เริ่มจากส่วนที่ต่ำสุดไปสู่ส่วนที่สูงสุดของหลังคา

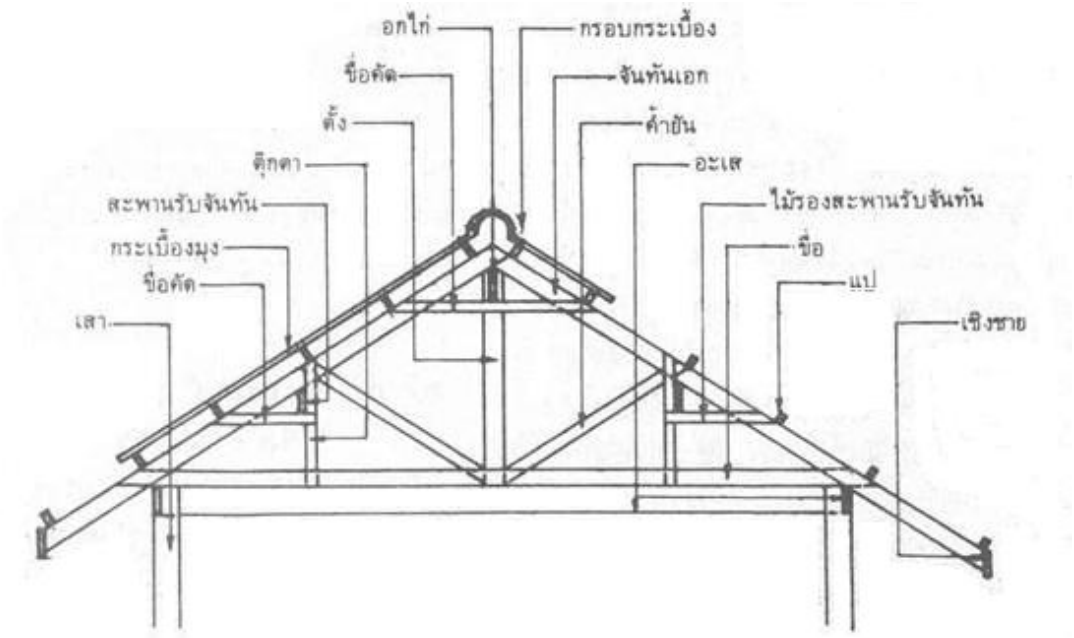
7. **เชิงชาย** คือส่วนของโครงสร้างที่ปิดอยู่บริเวณปลายจันทัน เพื่อปกปิดความไม่เรียบร้อยของปลายจันทัน อีกทั้งยังเป็นส่วนที่ใช้ยึดเหล็กรับรางน้ำและยังทำหน้าที่เป็นแผ่นปิดด้านสกัดของจันทันที่ช่วยกันมิให้ฝนสาดย้อนกลับด้วย

8. **ปั้นลม** คือส่วนของโครงสร้างที่ปิดไม่ให้เห็นสันกระเบื้องทางด้านหน้าจั่วและปิดหัวแป จะใช้กับอาคารประเภทมีหน้าจั่วเท่านั้น

9. **ไม้ปิดลอน** หรือไม้เซาะตามลอนกระเบื้อง เป็นไม้ที่มีลักษณะโค้งตามขนาดลอนของวัสดุมุงหลังคา เพื่อปิดช่องว่างระหว่างปลายกระเบื้องกับเชิงชายกันนกและแมลงเล็ดลอดเข้าไปก่อความรำคาญในบ้านของท่าน

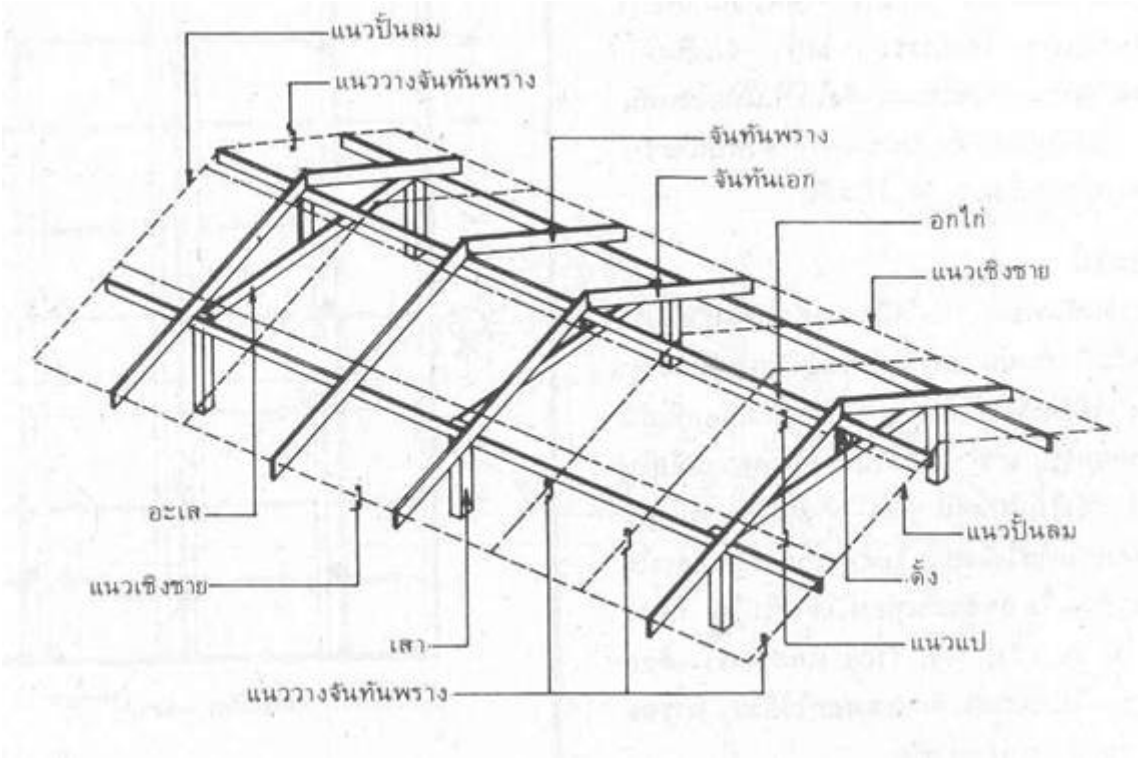
10. **ตะเฆ้สัน** จะอยู่บริเวณครอบมุมหลังคาที่มีความลาดเอียง 2 ด้านมาบรรจบกัน โดยหันหน้าออกจากกัน โดยมีครอบกระเบื้องและวัสดุมุงอีกที

11. **ตะเฆ้ราง** เป็นส่วนที่ความลาดเอียงของหลังคาสองด้านมาชนกันเป็นราง ซึ่งบริเวณส่วนนี้จำเป็นจะต้องมีรางน้ำ เพื่อระบายน้ำออกจาก หลังคา



รูปที่ 3.11 แสดงรูปตัดด้านหน้าของโครงสร้างหลังคา

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร



รูปที่ 3.12 แสดงรูปแปลนโครงสร้างหลังคา
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

1. วัสดุมุงหลังคาชนิดแผ่นกระเบื้อง สามรถแบ่งออกได้เป็น

- กระเบื้องดินเผา เป็นวัสดุธรรมชาติใช้เป็นวัสดุมุงหลังคากันมาแต่โบราณปัจจุบันใช้มุงหลังคาที่ต้องการโชว์หลังคาเช่น บ้านทรงไทย โบสถ์ วิหารกระเบื้องชนิดนี้ใช้มุงหลังคาที่มีความลาดเอียงมากๆ มิฉะนั้นหลังคามีโอกาสจะรั่วได้

- กระเบื้องคอนกรีตหรือกระเบื้องซีเมนต์ วัสดุมุงหลังคาชนิดนี้มีความแข็งแรงและสวยงามแต่มีราคาค่อนค้างแพงและมีน้ำหนักมาก ทำให้โครงหลังคาที่จะมุงด้วยกระเบื้องชนิดนี้ต้องแข็งแรงขึ้นเพื่อรับน้ำหนักวัสดุมุงหลังคา กระเบื้องซีเมนต์มีอยู่ 2 ชนิดด้วยกันคือ กระเบื้องสี่เหลียมขนมเปียกปูน ขนาดเล็กที่ใช้มุงกับหลังคาที่มีความลาดเอียงตั้งแต่ 30-45 องศา ส่วนอีกชนิดนั้นเป็นกระเบื้องที่เรียกกันว่ากระเบื้องโมเนียซึ่งสามารถมุงหลังคาในความชันตั้งแต่ 17 องศาขึ้นไป กระเบื้องโมเนียมีขนาด 33x 42 เซนติเมตร ระยะซ้อนกัน 3.5 เซนติเมตร ระแนงห่าง 32 – 34 เซนติเมตร 1 ตารางเมตร ใช้ 11 แผ่น ครอบสันหลังคาจั่ว มีความยาว 42.5 เซนติเมตร ซ้อนกัน 3.5 เซนติเมตร 1 เมตร ใช้ 2.6 แผ่น

- กระเบื้องคอนกรีตแผ่นเรียบ กระเบื้องคอนกรีตแผ่นเรียบ มีความสวยงามเพราะผิวกระเบื้องมีความเนียนเรียบ

- กระเบื้องซีเมนต์ใยหินหรือกระเบื้อง เอสเบสทอสซีเมนต์ กระเบื้องชนิดนี้มีคุณสมบัติกันไฟและเป็นฉนวนป้องกันความร้อน มีราคาไม่แพงและมุงหลังคาที่มีความลาดชันตั้งแต่ 10 องศา กระเบื้อง

ซีเมนต์ใยหินสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ตามที่พบในท้องตลาดมี 2 ชนิดคือ กระเบื้องลูกฟูกลอนเล็กใช้กับบ้านพักอาศัย ส่วนลูกฟูกลอนใหญ่ใช้กับอาคารขนาดใหญ่ตามสัดส่วนที่รับกันพอดี

- กระเบื้องลอนคู่ระบายน้ำได้ดีกว่ากระเบื้องลูกฟูกเนื่องจากมีลอน ที่ลึกและกว้างกว่า จึงนิยมใช้มุงหลังคามากกว่า

2. วัสดุมุงหลังคาโลหะ หรือเรียกกันภาษาช่างว่าหลังคาเหล็กรีด ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีดัดเป็นลอน นิยมใช้ในการมุงหลังคา ขนาดใหญ่เพิ่มสีสันให้กับอาคารสมัยใหม่ แต่วัสดุชนิดนี้มีปัญหาเรื่องความร้อน เนื่องจากหลังคาโลหะกันความร้อนได้น้อยมาก และมีปัญหาเรื่องเสียงในเวลาฝนตก

3. วัสดุประเภทพลาสติกหรือไพเบอร์ ที่เป็นแผ่นโปร่งใสทำเป็นรูปร่างเหมือนกระเบื้องชนิดต่างๆ เพื่อใช้มุงกับกระเบื้องเหล่านั้น ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างจากหลังคาเช่นห้องน้ำ เป็นต้น

4. วัสดุประเภทแผ่นชิงเกิ้ล ซึ่งเป็นประเภทวัสดุสังเคราะห์ เริ่มเป็นที่นิยมใช้ในบ้านเราโดยเฉพาะอาคารประเภท รีสอร์ทตากอากาศ เพราะเล่นรูปทรงได้หลายรูปแบบ

5. วัสดุมุงประเภทอื่นๆ เช่นวัสดุประเภททองแดงหรือแผ่นตะกั่ว เป็นต้นเนื่องจากบ้านนั้นจุดเด่นที่สะดุดตาที่สุดก็คือ หลังคา งานหลังคาเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน ถ้าทำไม่ดีก็มีปัญหารั่วซึม ซึ่งจะลามไปถึงปัญหาต่าง ๆ อีก แก้ไขกันลำบากเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น ควรจะเริ่มจากการเลือกวัสดุมุงหลังคา กันก่อน ก็คงต้องแล้ว แต่รสนิยมของท่าน เมื่อเลือกแล้วก็มาดูความลาดเอียงของหลังคา เนื่องจากวัสดุหลังคา แต่ละประเภทนั้น มีความลาดชันในการมุง ได้ไม่เท่ากันคือ

- กระเบื้องซีเมนต์ใยหินใช้มุงความลาดชันตั้งแต่ 10 องศา
- กระเบื้องคอนกรีตรูปสี่เหลียมขนมเปียกปูน ใช้มุงหลังคาความลาดเอียง 30-45 องศา
- กระเบื้องโมเนีย ใช้มุงหลังคาความลาดชันตั้งแต่ 17 องศา
- กระเบื้องดินเผา ใช้มุงหลังคาความลาดชันตั้งแต่ 20 องศา

ส่วนหลังคาประเภทอื่นๆ ก็ใช้มุงกันที่ประมาณ 30-45 องศา ในบ้านเมืองร้อนเช่นบ้านเรานั้น การเลือกใช้หลังคา ทีมีความชันมาก จะส่งผลดีต่อการระบายน้ำ และการระบายความร้อนใต้หลังคา

การเลือกวัสดุมุงหลังคาคือ โครงหลังคาเพราะวัสดุมุงที่มีน้ำหนักมาก ก็จะเพิ่มราคาโครงหลังคาที่จะมารับน้ำหนักวัสดุมุงได้เหมือนกัน นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญนอกเหนือจากวัสดุมุงหลังคาก็คือความลาดชันและระยะทับซ้อนโดยทั่วไปแล้วระยะทับซ้อนจะแปรผันตามความลาดชัน ดังนี้

1. ความลาดชันของหลังคา 10-20 องศาระยะทับซ้อน 20 ซม.
2. ความลาดชันของหลังคา 21-40 องศาระยะทับซ้อน 15 ซม.
3. ความลาดชันของหลังคา 41-60 องศาระยะทับซ้อน 10 ซม.
4. ความลาดชันของหลังคา 60 องศาขึ้นไประยะทับซ้อน 5 ซม.

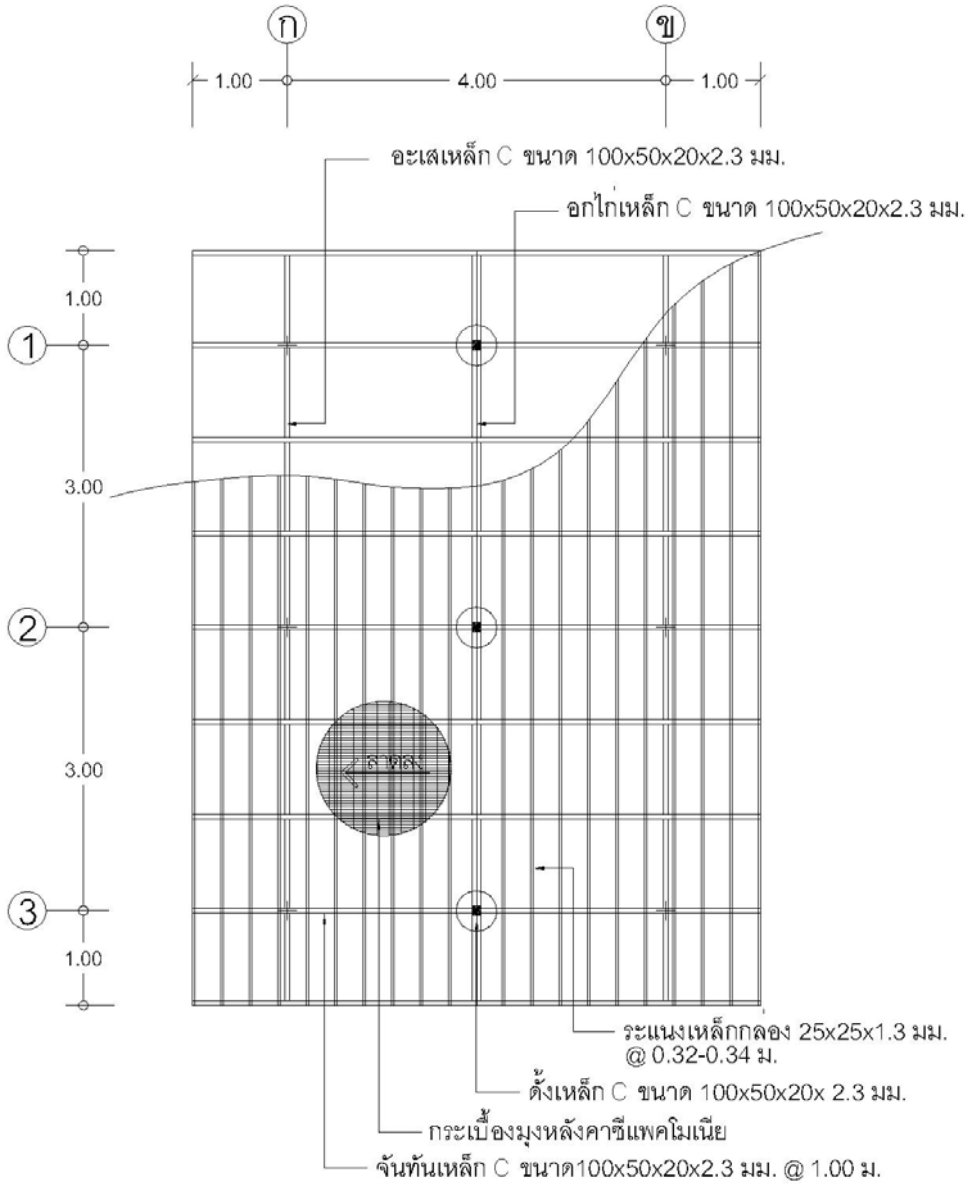
ระยะทับซ้อนดังกล่าวเป็นระยะอย่างน้อย หากมากกว่านี้ก็ไม่ว่ากัน แต่จะทำให้เปลืองวัสดุมุงขึ้นอีก วัสดุที่ใช้สำหรับงานหลังคา อีกชิ้น ก็คือ ครอบหลังคา ก็ควรเลือกง่าย ๆ คือ เลือกครอบหลังคาชนิดเดียวกันกับกระเบื้องมุงหลังคา ส่วนใหญ่เขาจะผลิตมาคู่กันตามองศา ที่นิยมใช้ เป็นส่วนใหญ่ เช่น ครอบหลังคา

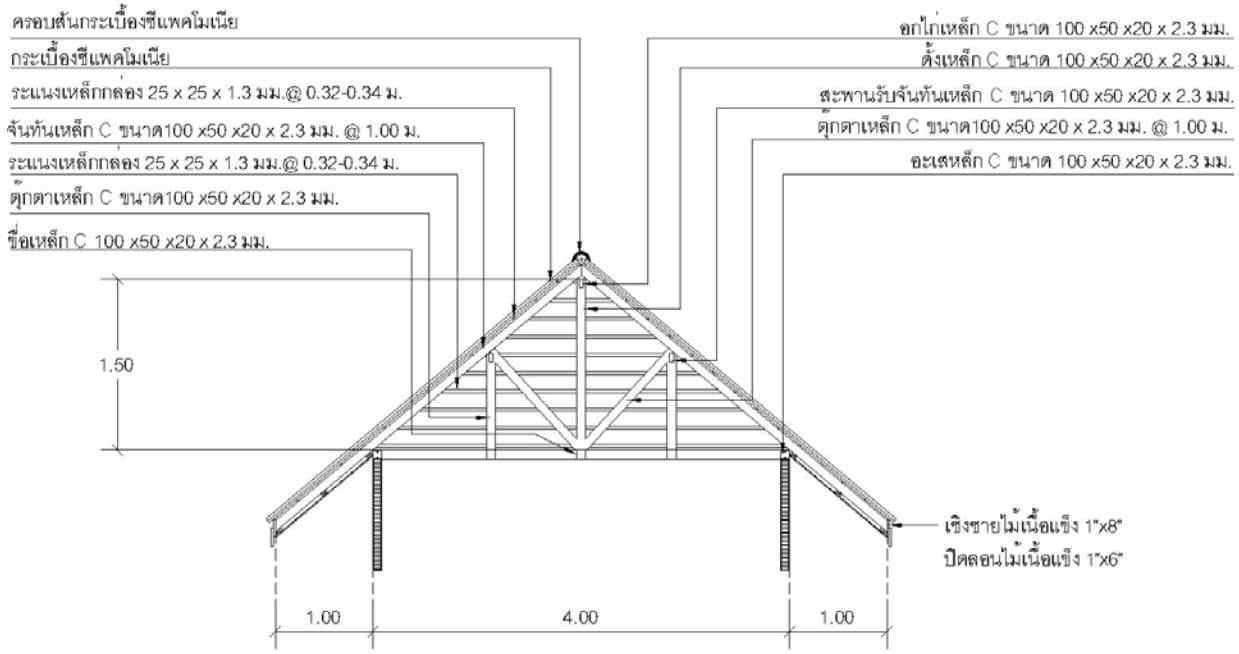
30, 35, 40 องศา หากเป็นมุงลาดชันอื่น ๆ ก็ใช้ครอบหลังคาปูนปั้น ซึ่งต้องทำตามแบบอย่างเคร่งครัดและก็ไม่ลืมที่จะผสมน้ำยากันซึมด้วย

การประมาณการหาวัสดุที่ใช้ในงานโครงสร้างหลังคาประกอบด้วย

1. เหล็กรูปพรรณ (หน่วยที่ใช้เป็นเมตรหรือท่อน)
2. วัสดุมุง (หน่วยที่ใช้เป็นแผ่นหรือตารางเมตร)
3. ไม้ (หน่วยที่ใช้เป็นลูกบาศก์ฟุตหรือตารางเมตร)
4. ครอบสันหลังคา (หน่วยที่ใช้เป็นแผ่นหรือตัว)

<u>ตัวอย่างที่ 7</u> จากรูปที่ 3.13 จงคำนวณหาปริมาณงานโครงสร้างหลังคา





จากรูปที่ 3.13 แสดงแปลนโครงสร้างหลังคาและรูปตัดโครงสร้างหลังคา

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

1. หาปริมาณเหล็กอะเส (ใช้เหล็กรูปพรรณ C- 100 x 50 x 20 x 2.3 มม.)

<u>วิธีคิด</u> อะเส คือส่วนยึดหัวเสาด้านข้าง เผื่อด้วยระยะยื่นออกไปรับปั้นลม 2 ข้าง

ช่วงเสาด้านข้าง	=	3.00 + 3.00	ม.
ระยะยื่นรับปั้นลม 2 ข้าง	=	1.00 + 1.00	ม.
รวมความยาว	=	8.00	ม.
อะเสด้านข้าง 2 ข้าง	=	8.00 x 2	ม.
รวมความยาวอะเส	=	16	ม. **<u>ตอบ</u>**

2. หาปริมาณเหล็กขื่อ (ใช้เหล็กรูปพรรณ C-100 x 50 x 20 x 2.3 มม.)

<u>วิธีคิด</u> ขื่อคือส่วนยึดหัวเสาทางด้านกว้าง

ช่วงเสาด้านกว้าง	=	4.00	ม.
ช่วงเสาด้านกว้างทั้งหมด 3 ช่วง	=	4.00 x 3	ม.
รวมความยาวขื่อ	=	12.00	ม. **<u>ตอบ</u>**

3. หาปริมาณเหล็กดั้ง (ใช้เหล็กรูปพรรณ C-100 x 50 x20 x 2.3 มม.)

<u>วิธีคิด</u> ดั้งคือส่วนสูงของโครงสร้างหลังคาจากช่วงหลังขื่อถึงหลังอกไก่

ช่วงสูงของดั้ง	=	1.50 ม.	
จำนวนดั้งทั้งหมด 3 ตัว	=	1.50 x 3 ม.	
รวมความยาวดั้ง	=	4.50 ม.	**<u>ตอบ</u>**

4. หาปริมาณเหล็กอกไก่ (ใช้เหล็กรูปพรรณ C-100 x 50 x 20 x 2.3 มม.)

<u>วิธีคิด</u> อกไก่คือส่วนโครงสร้างที่ยึดปลายดั้งเผื่อด้วยระยะยื่นออกไปรับปั้นลม 2 ข้าง เหมือนกับอะเส

ความยาวของอกไก่ระหว่างดั้ง	=	3.00 + 3.00 ม.	
ระยะยื่นรับปั้นลม 2 ข้าง	=	1.00 + 1.00 ม.	
รวมความยาวอกไก่	=	8.00 ม.	**<u>ตอบ</u>**

5. หาปริมาณเหล็กจันทัน (ใช้เหล็กรูปพรรณ C - 100 x 50 x 20 x 2.3 มม.) จันทันเอก คือเหล็กส่วนที่ยึดระหว่างอกไก่กับอะเส ซึ่งตั้งอยู่บนหัวเสาเท่านั้น ส่วนจันทันพลาง คือเหล็กส่วนที่ยึดอยู่ระหว่างช่วงเสา การประมาณราคาจันทันสามารถคิดได้ 2 วิธี คือ

<u>วิธีคิด</u> วิธีที่ 1. หาความยาวของจันทันแต่ละตัวโดยใช้สเกลวัดตามมาตรส่วนที่กำหนดในแบบ แล้วคูณด้วยจำนวนจันทันทั้งหมด เช่น

จันทัน 1 ตัววัดตามมาตราส่วนได้	=	3.75 ม.	
เพิ่มความยาวเผื่อตัด	=	0.50 ม.	
รวมความยาวจันทัน 1 ตัว	=	4.25 ม.	
จันทันทั้งหมดมี 9 ตัว	=	4.25 x 9 ม.	
จันทันมี 2 ข้าง	=	38.25 x 2 ม.	
รวมความยาวจันทันทั้งหมด	=	76.50 ม.	**<u>ตอบ</u>**

วิธีที่2. หาความยาวของจันทัน

2.1. หาความยาวของจันทัน 1 ตัว (หน่วยที่ใช้เป็นเมตร)

2.2. หาจำนวนจันทัน (หน่วยที่ใช้เป็นตัว)

2.1. หาความยาวของจันทัน โดยใช้ กฎ 3 : 4 : 5 (จากรูป)

ความกว้างของขื่อ / 2 (A)	=	2.00 ม.
ความสูงของดั้ง (B)	=	1.50 ม.

หาความยาวด้าน (C) $= \sqrt{A^2 + B^2}$

$= \sqrt{2^2 + 1.50^2}$

$= \sqrt{4 + 2.25}$

$= \sqrt{6.25}$

= 2.5 ม.

หาความยาวส่วนยื่นชายคาใช้สูตรสามเหลี่ยมคล้าย

จากสูตรสามเหลี่ยมคล้าย AB/ab = BC/bc = AC/ac

BC และ bc ไม่ต้องการ ตัดทิ้ง

AB = 2.00

Ab = 1.00

AC = 2.50

ac = ?

แทนค่าในสูตร AB/ab = AC/ac

2/1 = 2.5/ac

ac = 2.5/2

= 1.25 ม.

ความยาวทั้งหมดของจันทัน 1 ตัว = 2.50 + 1.25 ม.

= 3.75 ม.

เพิ่มความยาวเผื่อตัด = 0.50 ม.

รวมความยาวจันทัน = 4.25 ม.

2.2. หาจำนวนจันทัน = (ความยาวของอะเส / ระยะห่างของจันทัน) +1

จำนวนจันทันทั้งหมด = (8/1.00) + 1

= 9 ตัว

จันทันมี 2 ข้าง = 9 x 2

= 18 ตัว

ดังนั้นความยาวรวมของจันทัน = ความยาวของจันทัน x จำนวนจันทัน

= 4.25 x 18

= 76.50 ม. **ตอบ**

6. การหาปริมาณเหล็กระแนง (ใช้เหล็กขนาด LG - 25 x 25 x 1.3 มม.) จะต้องทราบความยาวของจันทันก่อนจึงคำนวณหาปริมาณระแนงที่ใช้ได้

<u>วิธีคิด</u> ระแนง คือ ส่วนของหลังคาที่ใช้รองรับกระเบื้อง ระยะห่างของระแนงขึ้นอยู่กับชนิดของกระเบื้อง

a. หาความยาวของระแนง 1 ตัว (หน่วยเป็นเมตร)

6.2 หาจำนวนระแนงที่ใช้ (หน่วยเป็นตัว)

6.1. หาความยาวของระแนง 1 ตัว	=	ความยาวของอะเส
	=	8.00 ม.
6.2. หาจำนวนระแนง	=	(ความยาวของจันทัน 1 ตัว/ระยะห่างของระแนง) + 1
	=	(4.25 / 0.32) + 1
	=	(13.28) + 1
	=	14 + 1
	=	15 ตัว
ระแนงมี 2 ข้าง	=	15 x 2
	=	30 ตัว
ความยาวของระแนงทั้งหมด	=	ความยาวของระแนง 1 ตัว x จำนวนระแนง
	=	30 x 8.00 ม.
	=	240 ม. **<u>ตอบ</u>**

7. การหาปริมาณเหล็กสะพานรับจันทัน(ใช้เหล็กรูปพรรณขนาด C–100 x 50 x 20 x 2.3 มม.)

<u>วิธีคิด</u> ความยาวของเหล็กสะพานรับจันทัน	=	ความยาวของเหล็กอะเส
	=	8.00 ม.
สะพานรับจันทันมี 2 ข้าง	=	8.00 x 2
	=	16 ม. **<u>ตอบ</u>**

8. การหาปริมาณเหล็กตุ๊กตา (ใช้เหล็กรูปพรรณขนาด C–100 x 50 x 20 x 2.3 มม.)

<u>วิธีคิด</u> ตุ๊กตาคือส่วนของหลังคาที่ใช้รับน้ำหนักจากสะพานรับจันทันลงสู่ขื่อ

8.1 หาความยาวของตุ๊กตา (หน่วยที่ใช้เป็นเมตร)

8.2 หาจำนวนตุ๊กตา (หน่วยเป็นตัว)

8.1. ความยาวของตุ๊กตาหาได้จากการใช้สเกลวัดตามาตราส่วนในแบบ

วัดได้จากสเกล = 0.75 ม.

8.2. หาจำนวนตุ๊กตา

ปริมาณตุ๊กตา = ความยาวของตุ๊กตา x จำนวนตุ๊กตา

= 0.75 x 6 ม.

= 4.50 ม. **ตอบ**

9. การหาปริมาณเหล็กค้ำยัน (ใช้เหล็กรูปพรรณขนาด C–100 x 50 x 20 x 2.3 มม.)

วิธีคิด เหล็กค้ำยันคือส่วนของโครงหลังคาที่ใช้ยึดระหว่างขื่อกับสะพานรับจันทัน

9.1 หาความยาวของค้ำยัน (หน่วยที่ใช้เป็นเมตร)

9.2 หาจำนวนค้ำยัน (หน่วยที่ใช้เป็นตัว)

9.1. ความยาวของค้ำยันหาได้จากการใช้สเกลวัดตามาตราส่วนในแบบ

วัดได้จากสเกล = 1.00 ม.

9.2. หาจำนวนค้ำยัน

จำนวนค้ำยัน = จำนวนตุ๊กตา

= 6 ตัว

ปริมาณค้ำยัน = จำนวนค้ำยัน x ความยาวค้ำยัน

= 1.00 x 6 ม.

= 6.00 ม. **ตอบ**

10. การหาปริมาณเชิงชาย (ใช้ไม้ขนาด 1” x 8”)

วิธีคิด เชิงชาย คือ ส่วนโครงสร้างที่ทำหน้าที่ยึดปลายจันทันในแนวอะเส (หน่วยที่ใช้เป็น ลบ.ฟ.)

ปริมาณเชิงชาย = ความยาวของอะเส

= 8.00 ม.

เผื่อความยาวในการตัดต่อ = 0.50 ม.

= 8.50 ม.

เชิงชายมี 2 ข้าง = 8.50 x 2 ม.

รวมความยาวเชิงชาย 2 ข้าง = 17.00 ม.

ทำเป็น ลบ.ฟ. = 1” x 8” x 17.00 x 0.0228 ลบ.ฟ.

= 3.10 ลบ.ฟ. **ตอบ**

11. การหาปริมาณไม้ปิดเชิงชาย (ใช้ไม้ขนาด 1” x 6”)

<u>วิธีคิด</u> ปิดเชิงชาย คือ ส่วนโครงสร้างที่ใช้ปิดทับไม้เชิงชาย (หน่วยที่ใช้เป็น ลบ.ฟ.)

ปริมาณไม้ปิดเชิงชาย = ความยาวของเชิงชาย

= 17.00 ม.

ทำเป็น ลบ.ฟ. = 3/4” x 6” x 17.00 x 0.0228 ลบ.ฟ.

= 1.74 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

12. การหาปริมาณปั้นลม (ใช้ไม้ขนาด 1” x 8”)

<u>วิธีคิด</u> ปั้นลม คือ ส่วนโครงสร้างที่ใช้ปิดจันทันตามแนวยาวของจันทัน ตัวแรก และตัวสุดท้าย (หน่วยที่ใช้เป็น ลบ.ฟ.)

ปริมาณไม้ปั้นลม = ความยาวของจันทัน 4 ตัว

= 4.25 x 4 ม.

= 17.00 ม.

ทำเป็น ลบ.ฟ. = 1” x 8” x 17.00 x 0.0228 ลบ.ฟ.

= 3.10 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

13. การหาปริมาณไม้ปิดปั้นลม (ใช้ไม้ขนาด 1” x 6”)

<u>วิธีคิด</u> ปิดปั้นลม คือ ส่วนโครงสร้างที่ใช้ปิดทับไม้ปั้นลม (หน่วยที่ใช้เป็น ลบ.ฟ.)

ปริมาณไม้ปิดปั้นลม = ความยาวของไม้ปั้นลม

= 17.00 ม.

ทำเป็น ลบ.ฟ. = 3/4” x 6” x 17.00 x 0.0228 ลบ.ฟ.

= 1.74 ลบ.ฟ. **<u>ตอบ</u>**

14. การหาปริมาณกระเบื้อง (ใช้กระเบื้องซีแพคโมเนีย)

<u>วิธีคิด</u> กระเบื้องคือส่วนบนสุดของอาคารที่คอยปกป้องคุมครองอาคารให้ปลอดภัยจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การหาปริมาณกระเบื้องหาได้ 2 วิธีคือ

หาจากพื้นทั้งหมดของหลังคา

หาเป็นพื้นที่ต่อ 1 แผ่น

14.1. หาจากพื้นที่ทั้งหมดของหลังคา

ปริมาณกระเบื้อง = พื้นที่ทั้งหมดของหลังคา x จำนวนกระเบื้องต่อตารางเมตร

= (4.25 x 8.00 x 2 ด้าน) x 11

= 68 x 11 แผ่น

= 748 แผ่น **ตอบ**

14.2. หาเป็นพื้นที่กระเบื้องต่อ 1 แผ่น

ปริมาณกระเบื้อง = (จำนวนกระเบื้องต่อแถว) x (จำนวนแถว)

= (ความยาวของหลังคา / ความกว้างของกระเบื้อง) x (ความยาวของจันทัน / ระยะห่างของระแนง)

= (8.00 / 0.295) x (4.25 / 0.32)

= (27.12) x (13.28)

= 361 แผ่น

มุงกระเบื้อง 2 ข้าง = 361 x 2 แผ่น

= 722 แผ่น **ตอบ**

หมายเหตุ ถ้าสังเกตผลลัพธ์จาก 14.1 และ 14.2 จะแตกต่างกันเนื่องจากการปัดเศษของจุดทศนิยมในแต่ละข้อ

15. การหาปริมาณครอบสันหลังคา

วิธีคิด ความยาวของสันหลังคา = 8 ม.

ใช้ครอบสัน 2.6 ตัว ต่อความยาว 1 เมตร = 8 x 2.6

ใช้ครอบสันหลังคาทั้งหมด = 20.80 ตัว

ดังนั้นใช้ครอบสันหลังคา = 21 ตัว **ตอบ**

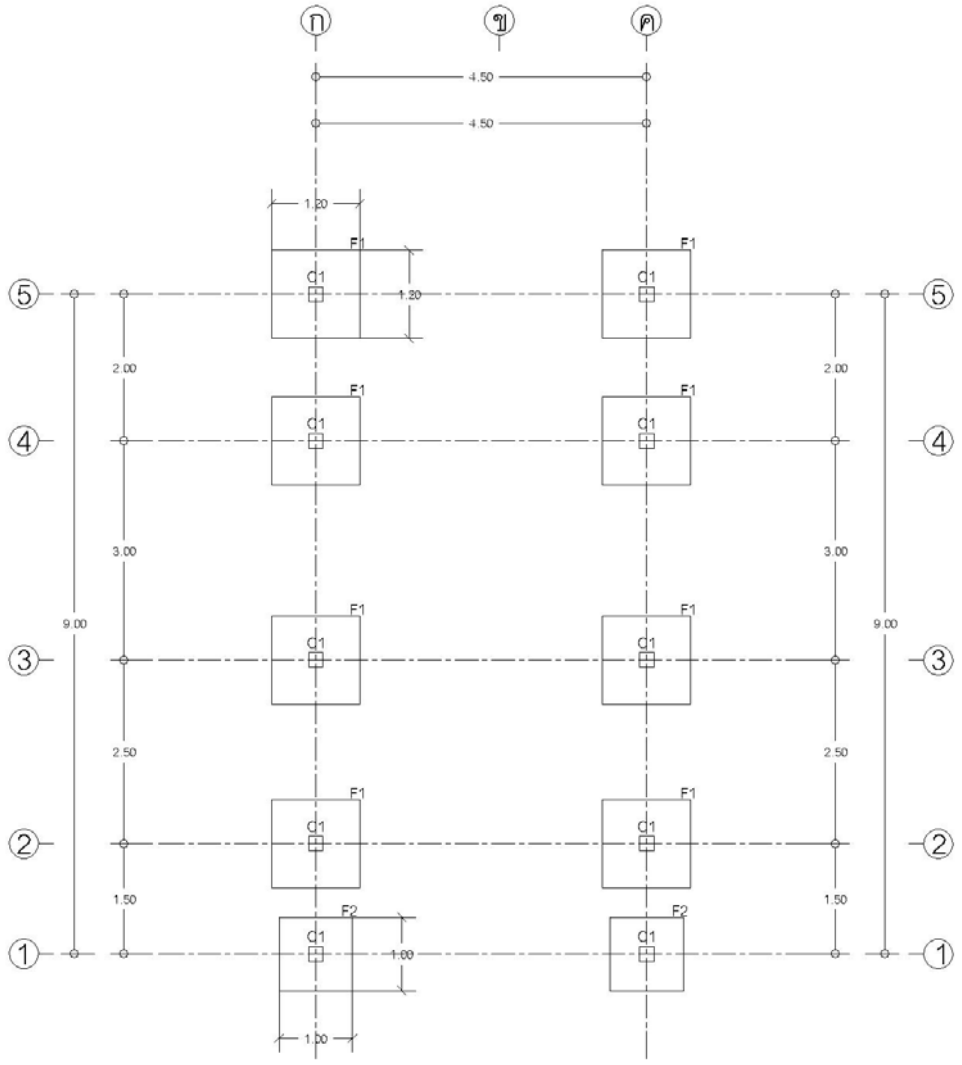
สรุป

การประมาณราคาโครงสร้าง ต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบในการศึกษาแบบรายละเอียดงานโครงสร้างเพราะงานโครงสร้างนั้นมีรายละเอียดมากซึ่งถ้าขาดตกบกพร่องไปจะผลต่อราคาค่าก่อสร้าง โดยตรงดังนั้นถือว่างานโครงสร้างมีความสำคัญมากทั้งในด้านของราคาและความปลอดภัย องค์ประกอบหลักของงานโครงสร้างประกอบด้วยฐานราก เสา คาน พื้น และโครงหลังคา ในการคิดปริมาณวัสดุงานโครงสร้างจะต้องทำการคิดปริมาณงานคอนกรีต งานเหล็กเสริม งานไม้แบบ งานลวดผูกเหล็ก งานตะปู งานโครงสร้างหลังคา

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 3 การหาปริมาณงานโครงสร้าง

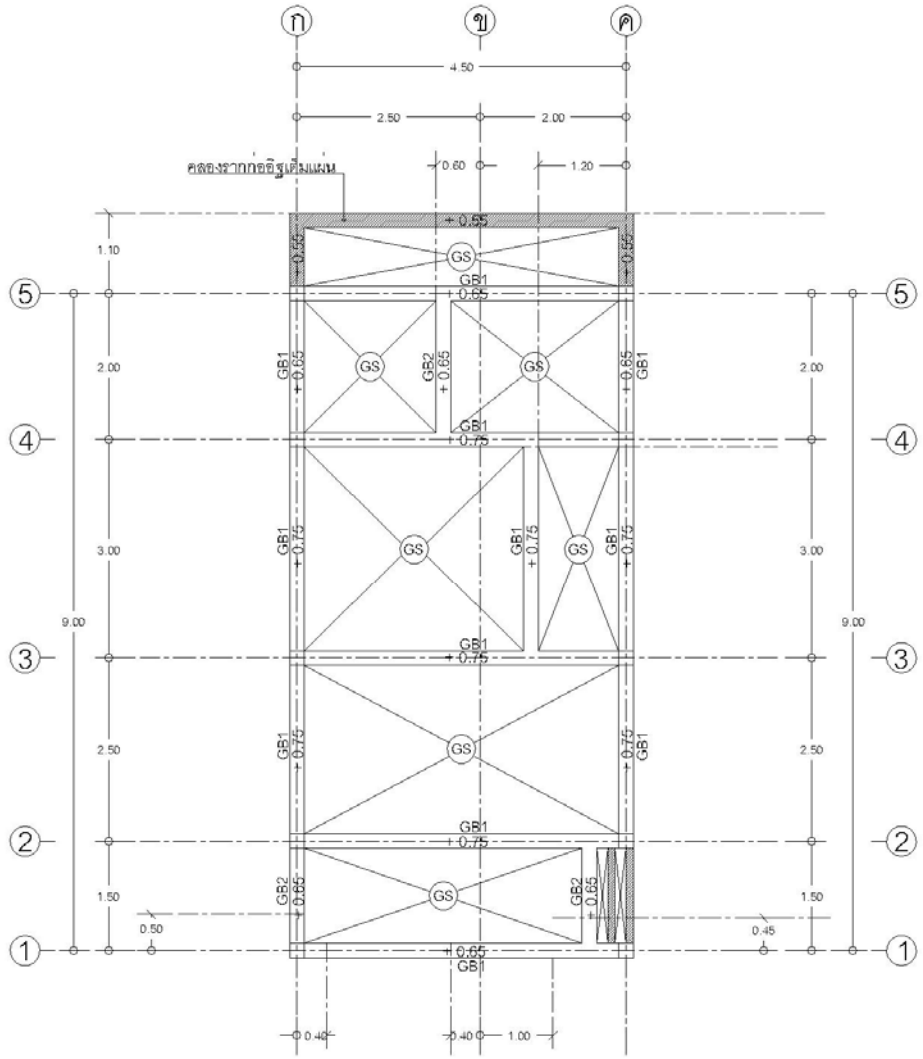
คำชี้แจง จากแบบแปลนโครงสร้างและแบบขยายโครงสร้างที่กำหนดให้ จงหาปริมาณวัสดุงานโครงสร้างต่อไปนี้

1. ปริมาณงานโครงสร้างฐานราก
2. ปริมาณงานโครงสร้างเสา
3. ปริมาณงานโครงคาน
4. ปริมาณงานโครงสร้างพื้น
5. ปริมาณงานโครงสร้างหลังคา



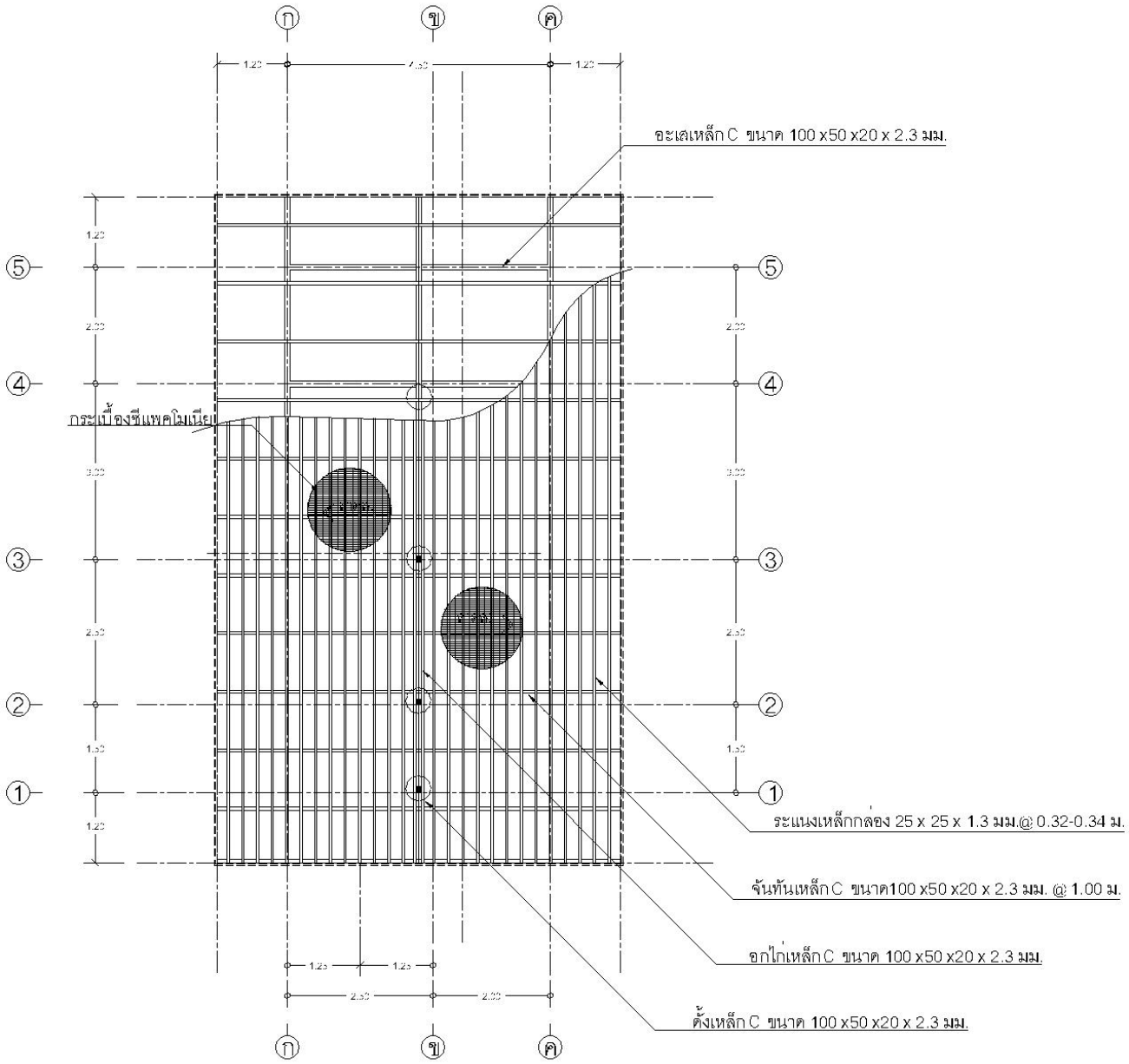
ผังฐานราก-เสาตอม่อ

มาตราส่วน	1 : 75

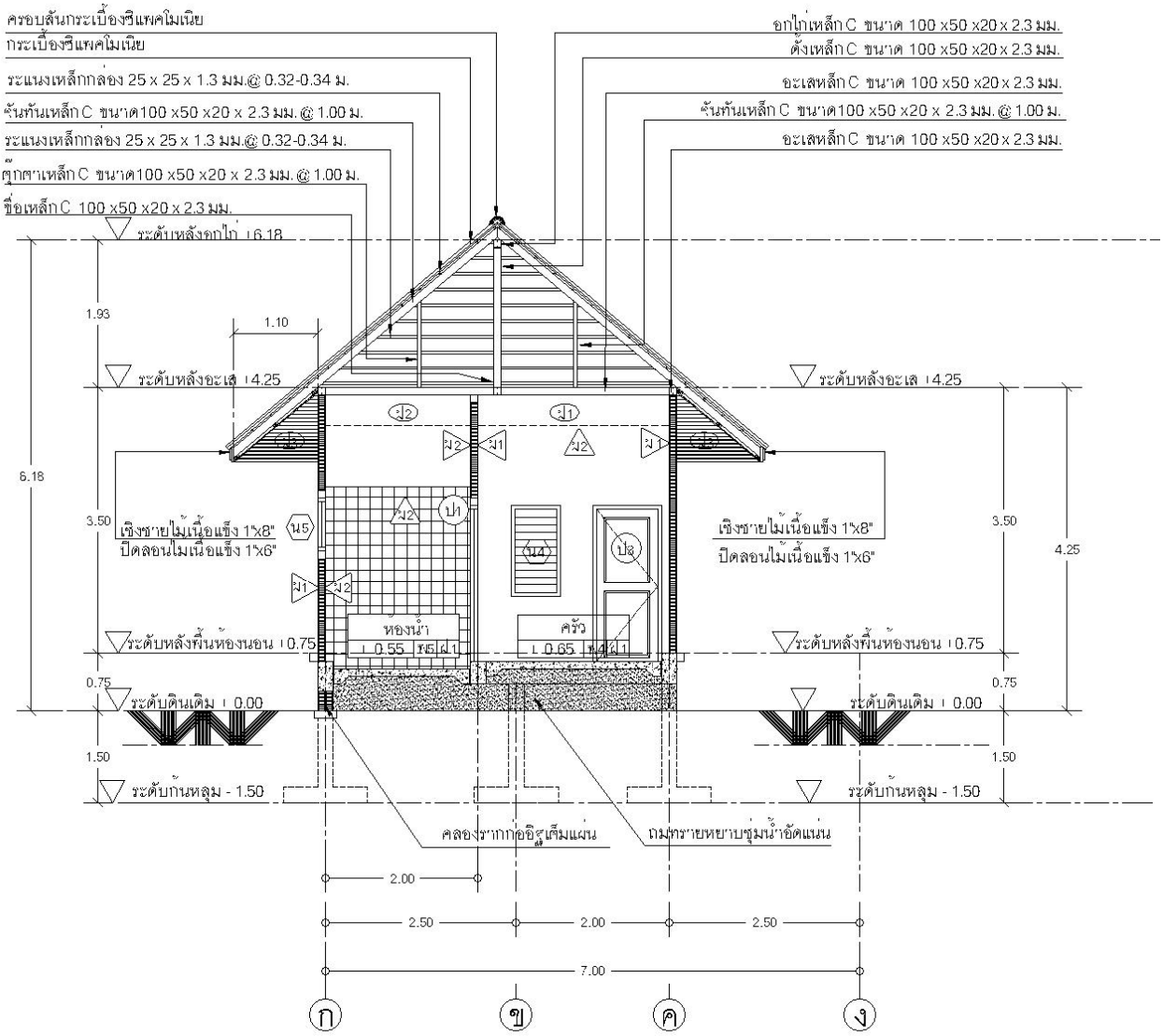


ผังเสา คาน พื้น

มาตราส่วน	1 : 75

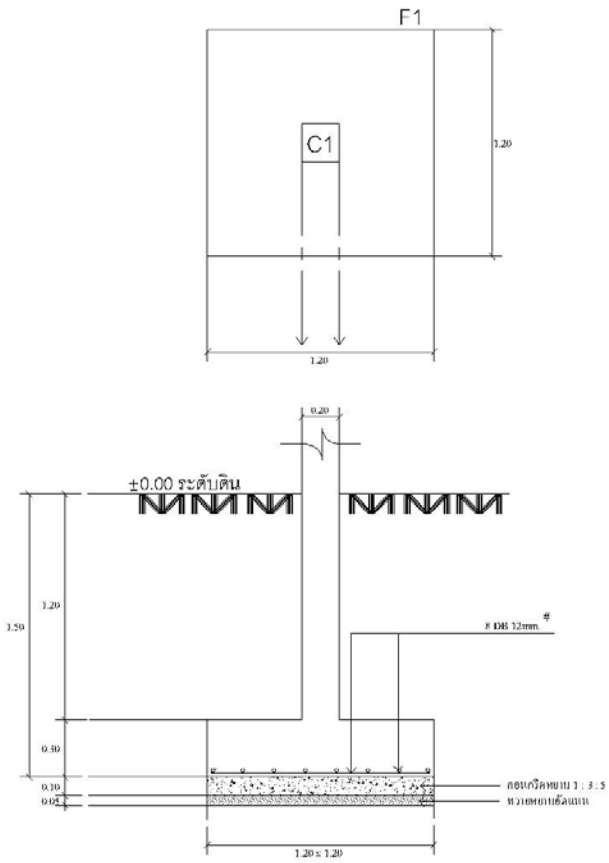


ผังโครงสร้างหลังคา	
มาตราส่วน	1 : 100



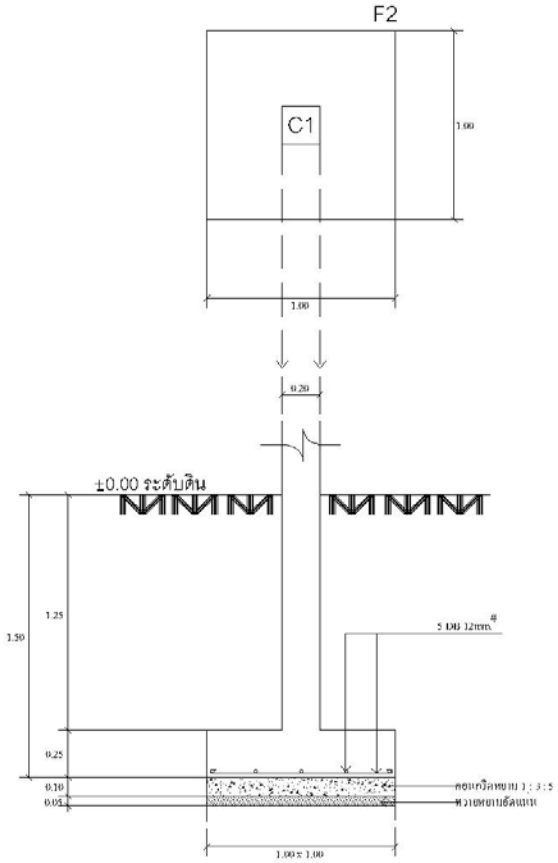
รูปตัด แนว A-A

มาตราส่วน	1 : 75



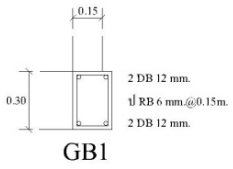
แบบขยายฐานราก F1

มาตราส่วน	1 : 20

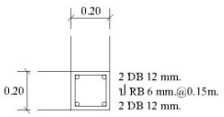


แบบขยายฐานราก F2

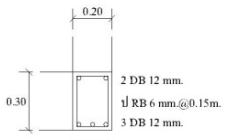
มาตราส่วน	1 : 20



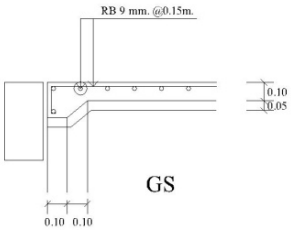
GB1



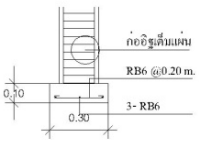
เสา C1



GB2



GS



ฐานครองราก

แบบขยายเสา-คาน-พื้น

มาตราส่วน	1 : 20

หน่วยที่ 4
การหาปริมาณงานสถาปัตยกรรม

หัวข้อเรื่อง

การหาปริมาณงานผนัง

การหาปริมาณงานประตูและงานหน้าต่าง

การหาปริมาณงานสี

การหาปริมาณงานตกแต่งผิวพื้นและงานตกแต่งผิวผนัง

การหาปริมาณงานฝ้าเพดาน

สาระสำคัญ

งานสถาปัตยกรรมนั้นจะเน้นการตกแต่งและความสวยงามเป็นหลัก การหาปริมาณงานสถาปัตยกรรมประกอบด้วยงานหลักๆคือ งานผนัง งานประตู - หน้าต่าง งานสี งานตกแต่งผิวพื้นงานตกแต่งผิวผนัง และงานฝ้าเพดาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนบทที่ 4 จบแล้วผู้เรียนสามารถ

1. คำนวณหาปริมาณงานผนังได้
2. คำนวณหาปริมาณงานประตูและงานหน้าต่างได้
3. คำนวณหาปริมาณงานสีได้
4. คำนวณหาปริมาณงานตกแต่งผิวพื้นและงานตกแต่งผิวผนังได้
5. คำนวณหาปริมาณงานฝ้าเพดานได้

บทนำ

งานโครงสร้างเปรียบเสมือนโครงกระดูก งานสถาปัตยกรรมก็เปรียบเป็นผิวหนังตกแต่งหรือห่อหุ้มตัวโครงกระดูกเพื่อให้อาคารมีความสมบูรณ์ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้อยู่อาศัยได้ ทำให้ได้รับความสะดวกสบายและปลอดภัยจากสิ่งรวบกวนต่างๆ นอกจากนี้งานสถาปัตยกรรมยังเป็นการแสดงให้เห็นถึงศิลปะของแต่ละยุคสมัย วัสดุที่นำมาใช้ในงานตกแต่งมีอยู่มากมาย สถาปนิกจะเป็นผู้กำหนดให้เกิดความเหมาะสมทั้งในด้านความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย และด้านราคา เพราะมูลค่าของงานตกแต่งทางด้านสถาปัตยกรรมสูงถึงประมาณครึ่งหนึ่งของมูลค่าราคาโครงการทั้งหมด ยิ่งถ้าวัสดุที่นำมาตกแต่งมีราคาสูงหรือหาได้ยาก เช่น หินอ่อน การฝังแก้วสีต่างๆ ก็จะยิ่งทำให้ราคาสูงขึ้นอีก ผู้ประมาณราคาในหมวดงานสถาปัตยกรรมจึงต้องถอดแบบด้วยความรัดกุม ต้องรู้ชนิดและประเภทของวัสดุต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

ลักษณะของงานในหมวดงานสถาปัตยกรรมสามารถแบ่งออกได้เป็นงานหลักๆ ดังนี้

1. งานผนัง
2. งานประตูและงานหน้าต่าง
3. งานงานสี
4. งานตกแต่งผิวพื้นและงานตกแต่งผิวผนัง
5. งานฝ้าเพดาน

งานผนัง

ผนัง นั้นเรียกได้ว่าเป็นผิวหนังของบ้าน(skin) สำหรับผนังภายนอกนั้นคอยปกป้องตัวบ้าน จากความเปลี่ยนแปลงของ อากาศ ร้อนหนาว แดด ลม ฝน ภายนอกบ้าน ส่วนผนังภายในนั้น ทำหน้าที่แบ่งส่วนใช้สอยต่าง ๆ ภายในบ้าน ให้เป็นสัดส่วน ตามการใช้สอย ผนังในบ้านนั้นมีทั้งผนัง ที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหรือที่เราเรียกว่า ผนังรับน้ำหนัก (ซึ่งแยกย่อยไปอีก เป็น ผนังรับน้ำหนัก ที่เป็น คอนกรีตเสริมเหล็ก และผนังรับน้ำหนัก ที่ใช้การก่ออิฐเต็มแผ่น) ผนังลักษณะนี้ให้นึกภาพง่าย ๆ ว่าเป็นเสาที่ยืดยาวออกไปเป็นผนังนั่นเอง ผนังชนิดนี้จึงมีราคาค่อนข้างแพงกว่าผนังปกติส่วนผนังอีกประเภท เป็นผนังที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป คือ ผนังที่ไม่ได้ทำหน้าที่รับน้ำหนัก หรือมิได้ทำตัวเป็นโครงสร้างส่วนมากเป็นผนังก่อด้วยอิฐ หรืออาจใช้เป็นแผ่นยิปซั่มบอร์ดก็ได้ ตัวผนังเองก็มีหลายชนิด เช่น ผนังก่ออิฐ ผนังหิน ผนังคอนกรีตบล็อกผนัง Glass Block หรือผนังแก้ว นอกจากนี้ก็ยังมีผนังที่เป็น ผนังกระจก (curtain wall) นิยมใช้กันมากในตึกสูง และมีการนำมาใช้กับ บ้านพักอาศัยในส่วนที่ ต้องการเปิดมุมมองสู่ภายนอก เช่น ห้องรับแขก ห้องพักผ่อน เป็นต้น ในวิธีการก่อสร้างนั้นผนังแต่ละอย่าง ก็มีรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันออกไปตามประเภท

กล่าวถึงผนังที่ใช้กันอยู่ทั่วไปนั่นคือผนังก่ออิฐมีสองลักษณะการก่ออิฐโชว์แนวและผนังก่ออิฐฉาบปูน

ผนังก่ออิฐโชว์แนวคือ ผนังที่มีการก่ออิฐเรียงกัน และไม่มีการฉาบทับ เพื่อต้องการโชว์แนวของอิฐผนังชนิดนี้ จึงไม่มีปูนฉาบหน้า กันความชื้น ดังนั้นในการก่ออิฐโชว์แนวสำหรับผนัง ด้านนอกอาคารไม่ควรจะก่อโชว์ทั้งสองด้าน เพราะเวลาฝนตก หรือมีความชื้น เข้ากระทบผนัง น้ำจะซึมเข้าด้านในได้โดยง่าย ข้อควรระวัง อีกประการ ก็คือ อย่าก่อในบริเวณที่มีรถวิ่งผ่านหรือวิ่งเฉียด (เช่นโรงรถ ข้างถนน เป็นต้น) เพราะหากมีการกระทบให้อิฐโชว์แนวมีรอย การแก้ไขทำได้ยาก ส่วนใหญ่มักต้องทุบผนังทั้งแผงออก และก่อขึ้นใหม่

ผนังก่ออิฐฉาบปูนนั้น เป็นผนังที่ใช้อิฐก่อขึ้นมาและฉาบทับด้วยปูน เพื่อความเรียบร้อยสำหรับการก่ออิฐในผนังชนิดนี้จะต่างจากการก่ออิฐของผนังก่ออิฐโชว์แนว เพราะจะต้องก่ออิฐให้ผิวคอนกรีตมีรอยบุ๋มลึกประมาณ 3-5 มิลลิเมตร เพื่อเวลาฉาบปูนจะได้ยึดเกาะผิวคอนกรีตได้แน่นหนา ก่อนฉาบปูนก็ควรทำความสะอาดผนังด้วยไม้กวาดหรือลมเป่าให้เศษหรือฝุ่นปูนหลุดออกเสียก่อนและทำการรดน้ำให้ชุ่มเสียทิ้งไว้ซักครึ่งนาทีก่อนให้อิฐดูดน้ำให้เต็มที่ป้องกันไม่ให้อิฐดูดน้ำไปจากปูน อันจะก่อให้เกิดการแตกร้าวของผนังได้

สำหรับงานผนังก่ออิฐไม่ว่าจะเป็นผนังก่ออิฐโชว์แนวหรือผนังก่ออิฐฉาบปูน นั้นควรตรวจสอบว่าได้มีการเตรียมเหล็กนวดกุ้งยื่นออกมาจากเสาเพื่อยึดประสานระหว่างเสาและผนังบ้าน ป้องกันการร้าวของผนัง ข้อควรระวังอีกอย่างหนึ่งที่จะป้องกันการร้าวของผนังโดยเฉพาะผนังทางด้านทิศตะวันตกกับด้านทิศใต้ที่ได้รับแดดและความร้อนมาก มีการยึดหดมากและมีโอกาสที่จะแตก(ลายงา)ได้มากหากมีงบประมาณเพียงพอเวลาจะฉาบปูนให้เอาลวดกรงไก่บุที่ผนังเสียก่อนเพราะลวดกรงไก่นี้จะทำหน้าที่เป็นตัวยึดป้องกันการแตกร้าวได้ ส่วนผนังด้านที่มีประตู หน้าต่าง หรือช่องเปิดเป็นส่วนประกอบและทุก ๆ ความสูงของผนัง 3 เมตร ต้องทำเสาเอ็น นอกจากผนังก่ออิฐฉาบปูนและผนังก่ออิฐโชว์แนวแล้วยังมีผนังที่เป็นบล๊อคอิฐแก้ว ผนังกระจกและผนังยิปซั่มบอร์ด หรือผนังเบา

ผนังก่ออิฐฉาบปูนเป็นผนังที่นิยมกันมากในปัจจุบันเมื่อเทียบการก่อสร้างด้วยผนังไม้แล้วผนังก่ออิฐฉาบปูนเป็นผนังที่ดูแล้วเรียบง่ายเหมือนเป็นผนังธรรมดาทั่วไปแต่มีวิธีการและขั้นตอนในการทำงานที่ช่างระดับปฏิบัติการจะต้องมีความเข้าใจ ประณีตและรอบคอบมากพอสมควร เมื่อเปรียบเทียบการประมาณราคากันผนังปูนจะประมาณราคาง่ายกว่าผนังไม้ล้วนๆถึงแม้จะมีความสลับซับซ้อนในตัวแต่สามารถอ่านแบบเข้าใจง่าย

การประมาณราคางานปูน ถ้าทราบระยะความกว้างของผนังแต่ละส่วนแล้วนำความสูงของผนังแต่ละชั้นมาคูณกันเป็นพื้นที่ผนังรวมทั้งหมดในแต่ละส่วน ถ้าผนังในส่วนดังกล่าวเกิดมีประตูหรือหน้าต่างรวมอยู่ด้วยก็ดำเนินการหาพื้นที่ประตู - หน้าต่าง นำมาหักลบออกจากพื้นผนังทั้งหมด

เพื่อต้องการหาพื้นที่สุทธิของผนัง จากนั้นก็ทำการแยกรายการหาปริมาณวัสดุที่ใช้ในผนังนั้นๆ ถ้าเป็นผนังฉาบปูนจะต้องนำพื้นที่สุทธิมาคูณ 2 ด้านเพื่อแยกหาวัสดุฉาบปูน

การประมาณการแยกรายการหาปริมาณวัสดุผนังประกอบด้วย

1. การหาพื้นที่ผนังรวมทั้งหมด (เฉพาะส่วน)
2. การหาพื้นที่ประตู – หน้าต่าง – ช่องแสง
3. การหาพื้นที่สุทธิของผนัง
4. การแยกรายการวัสดุที่ใช้ในงานผนัง

การหาปริมาณงานผนัง

ปริมาณวัสดุที่ต้องใช้สำหรับงานผนัง คิดหน่วยเป็นตารางเมตร โดยต้องแยกวัสดุตามชนิดและขนาด เช่น อิฐมอญ ซีเมนต์บล็อก ไม้อัดยาง เป็นต้น โดยคิดหน่วยเป็นก้อนหรือแผ่นใน 1 ตารางเมตร รวมทั้งเผื่อการเสียหายด้วย แล้วหาปริมาณวัสดุสำหรับก่อเป็นผนังหรือประกอบเป็นฝา ใน 1 ตารางเมตร ซึ่งต้องเผื่อเสียหายเช่นกัน ส่วนค่าแรงคิดจากปริมาณงานผนังหรือฝา ตามตารางเมตรของงานที่ต้องทำ

ตารางที่ 4.1 ปริมาณปูนก่อต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร (เผื่อเสียหายแล้ว)

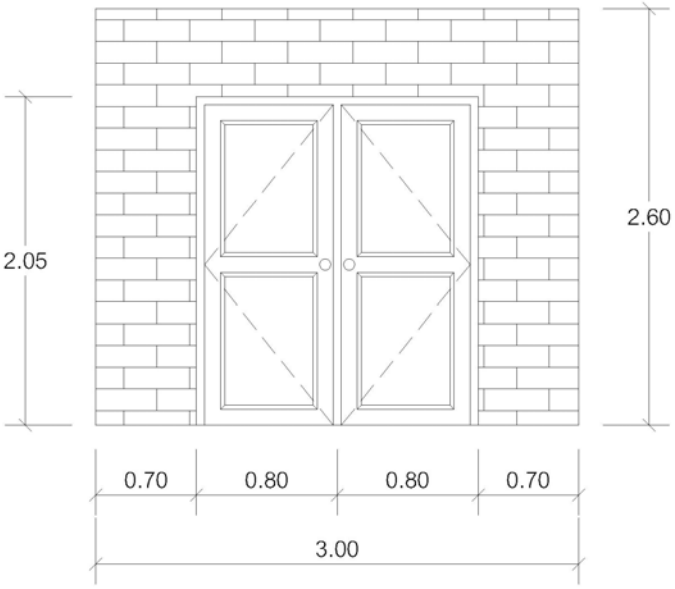
ส่วนผสมโดยปริมาตร	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ปูนขาว, ลบ.ม.	ทรายหยาบ,ลบ.ม.	หมายเหตุ
1 : 1 : 3	380	0.31	0.95	
1 : 1 : 4	325	0.27	1.06	
1 : 2 : 8	175	0.29	1.18	
1 : 4	320	-	1.05	ใช้น้ำยาเคมีแทนปูน ขาว

ตารางที่ 4.2 เกณฑ์การประมาณงานผนังก่อปูน1 : 1 : 4 หนาไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร ใน 1 ตารางเมตร (เผื่อเสียหายแล้ว)

ผนัง	จำนวนอิฐ, แผ่น	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ปูนขาว, ถุง	ทรายหยาบ, ลบ.ม.
อิฐมอญ ครึ่งแผ่น	138	10	0.54	0.032
อิฐชลบุรีครึ่งแผ่น	140	10	0.54	0.032
อิฐ บปก. ครึ่งแผ่น	54	10.4	0.58	0.034
บล๊อค 7x19x39 ซม.	13	4	0.22	0.013
บล๊อค 9x19x39 ซม.	13	5	0.27	0.016
อิฐมอญ เต็มแผ่น	275	23	1.26	0.075
อิฐกลวง หนา 8 ซม.	31	5	0.27	0.016

ปูนขาว 1 ถุง หนัก 8.25 กิโลกรัม ปริมาตร 0.015 ลูกบาศก์เมตร

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นกว้าง 3.00 เมตร สูง 2.60 เมตร มีประตูขนาดกว้าง 0.80 เมตร สูง 2.00 เมตร 2 บาน และปูนก่อใช้อัตราส่วน 1 : 1 : 4 หนาไม่เกิน 1.5 ซม.



รูปที่ 4.1 แสดงผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

1. การหาปริมาณงานผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น

1.1 หาปริมาณผนัง

<u>วิธีคิด</u> พื้นที่ผนัง = พื้นทั้งหมด – (พื้นที่ประตู – หน้าต่าง และช่องเปิดต่างๆ)

พื้นที่ผนัง = (3.00 x 2.60) - (0.80 x 2.00 x 2)

= 4.60 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

1.2 หาปริมาณอิฐมอญ

<u>วิธีคิด</u> จำนวนอิฐมอญ = พื้นที่ผนัง x จำนวนอิฐมอญต่อหนึ่งตารางเมตร

จำนวนอิฐมอญ = 4.60 x 138 (1 ตารางเมตรใช้อิฐมอญ 138 ก้อน จากตารางที่ 4.2)

= 634.80 ก้อน **<u>ตอบ</u>**

1.3 หาปริมาณปูนก่อ

<u>วิธีคิด</u> ปูนซีเมนต์ผสม = พื้นที่ผนัง x 10 (จากตารางที่ 4.2)

= 4.60 x 10

= 46.00 กก. **<u>ตอบ</u>**

ปูนขาว = พื้นที่ผนัง x 0.54 ถุง (จากตารางที่ 4.2)

= 4.60 x 0.54

= 2.48 ถุง

ทำเป็น ลบ.ม. = 2.48 x 0.015 (จากตารางที่ 4.2)

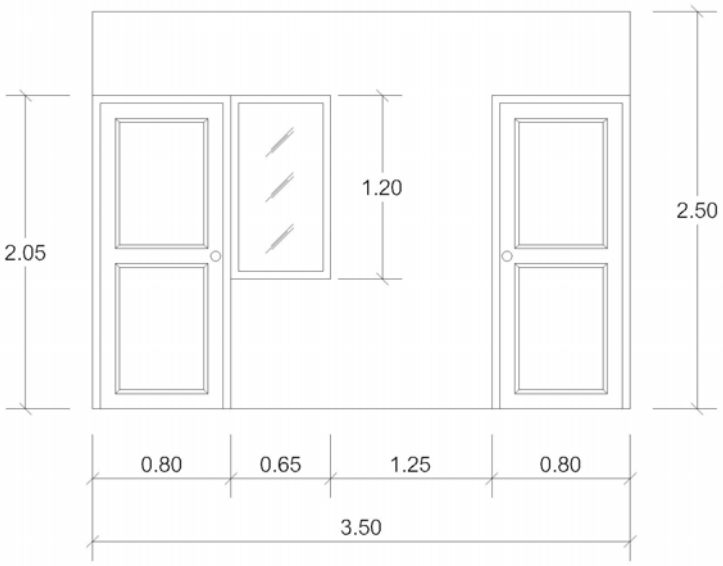
= 0.04 ลบ.ม. **ตอบ**

ทรายหยาบ = พื้นที่ผนัง x 0.032 (จากตารางที่ 4.2)

= 4.60 x 0.032

= 0.15 ลบ.ม. **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 2 ผนังก่อบล็อกขนาดกว้าง 3.50 เมตร สูง 2.50 เมตร มีประตูขนาดกว้าง 0.80 เมตร สูง 2.00 เมตร 2 บาน มีหน้าต่างขนาดกว้าง 0.65 เมตร สูง 1.2 เมตร และปูนก่อใช้อัตราส่วน 1 : 1 : 4 หนาไม่เกิน 1.5 ซม เลือกใช้ขนาดบล๊อค 7x 19 x 39 เซนติเมตร



รูปที่ 4.2 แสดงผนังก่อบล็อค

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

2. การหาปริมาณงานผนังก่อบล๊อค

2.1 หาปริมาณผนัง

วิธีคิด พื้นที่ผนัง = พื้นทั้งหมด – (พื้นที่ประตู – หน้าต่าง และช่องเปิดต่างๆ)

พื้นที่ผนัง = (3.50 x 2.50) - (0.80 x 2.00 x 2) - (0.65 x 1.20)

= 4.77 ตร.ม. **ตอบ**

2.2 หาปริมาณบล๊อค

<u>วิธีคิด</u> จำนวนบล็อก = พื้นที่ผนัง x จำนวนบล๊อคต่อหนึ่งตารางเมตร

จำนวนบล๊อค = 4.77 x 13 (1 ตารางเมตรใช้บล๊อค 13 ก้อน จากตารางที่ 4.2)

= 62.01 ก้อน **<u>ตอบ</u>**

2.3 หาปริมาณปูนก่อ

<u>วิธีคิด</u> ปูนซีเมนต์ผสม = พื้นที่ผนัง x 4 (จากตารางที่ 4.2)

= 4.77 x 4

= 19.08 กก. **<u>ตอบ</u>**

ปูนขาว = พื้นที่ผนัง x 0.22 ถุง (จากตารางที่ 4.2)

= 4.77 x 0.22

= 1.05 ถุง

ทำเป็น ลบ.ม. = 1.05 x 0.015 (จากตารางที่ 4.2)

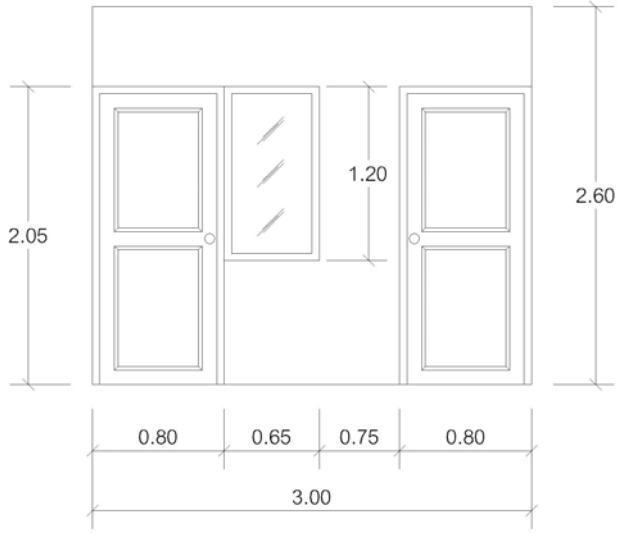
= 0.02 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

ทรายหยาบ = พื้นที่ผนัง x 0.013 (จากตารางที่ 4.2)

= 4.77 x 0.013

= 0.06 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> ผนังก่ออิฐมอญเต็มแผ่นกว้าง 3.00 เมตร สูง 2.60 เมตร มีประตูขนาดกว้าง 0.80 เมตร สูง 2.00 เมตร 2 บาน มีหน้าต่างขนาดกว้าง 0.65 เมตร สูง 1.2 เมตร และปูนก่อใช้อัตราส่วน 1 : 1 : 4 หนาไม่เกิน 1.5 ซม.



รูปที่ 4.3 แสดงผนังก่ออิฐเต็มแผ่น
ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

3. การหาปริมาณงานผนังก่ออิฐเต็มแผ่น

3.1หาปริมาณผนัง

<u>วิธีคิด</u> พื้นที่ผนัง = พื้นทั้งหมด – (พื้นที่ประตู – หน้าต่าง และช่องเปิดต่างๆ)

พื้นที่ผนัง = (3.00 x 2.60) - (0.80 x 2.00 x 2) – (0.65 x 1.20)

= 3.82 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

3.2 หาปริมาณอิฐมอญ

<u>วิธีคิด</u> จำนวนอิฐมอญ = พื้นที่ผนัง x จำนวนอิฐมอญต่อหนึ่งตารางเมตร

จำนวนอิฐมอญ = 3.82 x 275 (1 ตารางเมตรใช้อิฐมอญ 275 ก้อนจากตารางที่ 4.2)

= 1050.5 ก้อน **<u>ตอบ</u>**

3.3 หาปริมาณปูนก่อ

<u>วิธีคิด</u> ปูนซีเมนต์ผสม = พื้นที่ผนัง x 23 (จากตารางที่ 4.2)

= 3.82 x 23

= 87.86 กก. **<u>ตอบ</u>**

ปูนขาว = พื้นที่ผนัง x 1.26 ถุง (จากตารางที่ 4.2)

= 3.82 x 1.26

= 4.81 ถุง

ทำเป็น ลบ.ม. = 4.81 x 0.015 (จากตารางที่ 4.2)

= 0.07 ลบ.ม. **ตอบ**

ทรายหยาบ = พื้นที่ผนัง x 0.075 (จากตารางที่ 4.2)

= 3.82 x 0.075

= 0.29 ลบ.ม. **ตอบ**

งานประตูและงานหน้าต่าง

ประตู หมายถึง ช่องทางเข้า ทางออกของบ้านเรือน มีบานเปิดปิดได้ ประตูสามารถแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ๆได้ 2 ลักษณะ คือ ประตูภายนอกและประตูภายใน ประตูเป็นสิ่งที่แบ่งเนื้อที่ใช้สอยที่แตกต่างจากกัน เพื่อความเป็นส่วนตัว เช่น ประตูห้องนอน ประตูห้องน้ำ ส่วนประตูภายนอกนั้นเป็นการแบ่งเนื้อที่

ประตูชนิดต่างๆแบ่งตามวิธีการเปิด

1. ประตูบานเปิด
2. ประตูบานผลักสองทาง
3. ประตูบานเลื่อน
4. ประตูบานเฟี้ยม
5. ประตูบานหมุน
6. ประตูบานม้วน
7. ประตูบานยืด
8. ประตูบานม่าน

หน้าต่าง หมายถึง ช่อง ที่อยู่ที่ผนัง โดยทั่วไป อาคาร บ้าน ที่อาศัย จะได้รับการออกแบบให้มีพื้นที่บางส่วนของผนังเป็นหน้าต่าง และถือได้ว่าหน้าต่างเป็นส่วนประกอบหลักของอาคารทุกชนิด วัตถุประสงค์หลักก็คือต้องการระบายอากาศ รับแสงสว่างจากธรรมชาติ และให้เห็นทัศนียภาพภายนอก แต่สำหรับอาคารในปัจจุบันนิยมติดตั้งหน้าต่างกระจกเพื่อให้อาคารดูทันสมัย ยิ่งถ้าเป็นอาคารขนาดใหญ่หรืออาคารสูงมักนิยมก่อสร้างผนังอาคารเป็นกระจกเนื่องจากสามารถก่อสร้างได้รวดเร็วกว่าผนังทึบ

หน้าต่างชนิดต่างๆแบ่งตามวิธีการเปิด

1. หน้าต่างชนิดบานเลื่อนขึ้นลง (Double or Single Hung Windows) ลักษณะบานหน้าต่างจะเป็นแบบสี่เหลี่ยมเลื่อนขึ้น เลื่อนลงได้ หน้าต่างชนิดนี้อาจไม่สะดวกนักในการใช้งานเพราะจะเปิดรับ

ลมและรับแสงสว่างได้เพียงครึ่งหนึ่งของหน้าต่างทั่วไปเท่านั้น

2. หน้าต่างชนิดบานเลื่อนด้านข้าง (Sliding Windows) เป็นหน้าต่างที่เหมาะสำหรับการรับแสงสว่างจากธรรมชาติเพราะสามารถรับแสงสว่างที่ส่องเข้ามาได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องใช้พื้นที่ภายนอกสำหรับการเปิด-ปิด เพียงแต่มีราคาแพง เพราะต้องทำรางเลื่อนรองรับ และการเปิดหน้าต่างบานเลื่อนจะเปิดได้เพียงครึ่งหนึ่งเท่านั้น

3. หน้าต่างชนิดบานกระทุ้ง (Awning Windows) เวลาเปิดต้องผลักตัวกรอบหน้าต่างออกไป ส่วนเวลาปิดต้องใช้แรงดึงเข้าหาตัว บานพับของหน้าต่างชนิดนี้จะอยู่ส่วนบนของบานหน้าต่าง เวลาใช้งานจึง ไม่สะดวกนัก เพราะเปิด-ปิดลำบากและทำความสะอาดยาก แต่มีข้อดีตรงที่รับลมและแสงสว่างจากธรรมชาติ ได้ดี

4. หน้าต่างชนิดบานเปิดข้าง (Casement Windows) เป็นหน้าต่างที่สามารถรับลมและแสงสว่างจากธรรมชาติได้อย่างเต็มที่ จึงเป็นที่นิยมใช้กันตามบ้านเรือนทั่วไป โดยเฉพาะบ้านไม้นิยมใช้หน้าต่างชนิดนี้กันมาก เพราะสะดวกในการเปิด-ปิดและง่ายต่อการทำความสะอาด

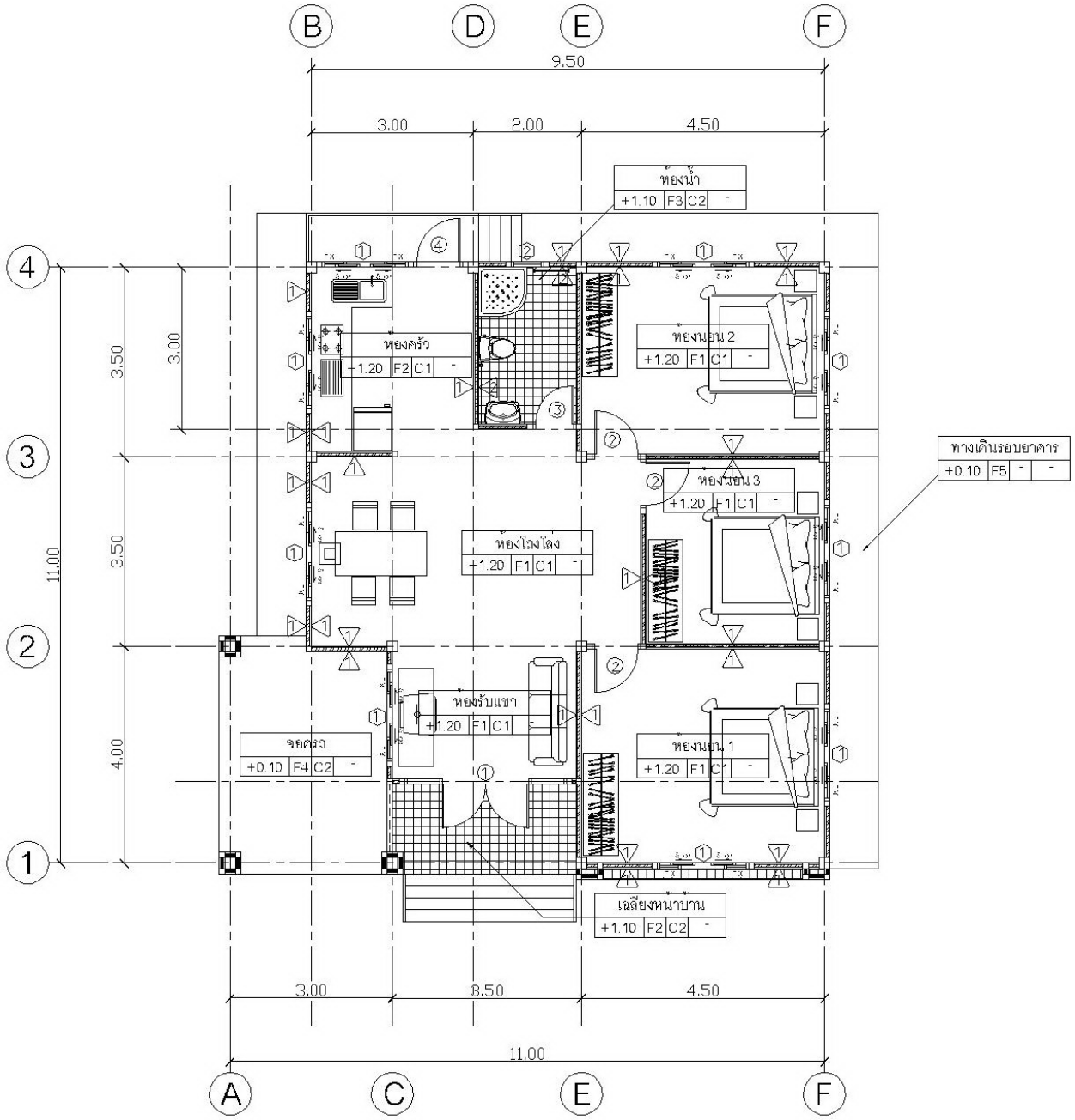
5. หน้าต่างชนิดบานพลิก (Center pivot Windows) หน้าต่างชนิดนี้เปิดรับลมและแสงสว่างจากธรรมชาติได้ดี มีทั้งแบบที่เป็นบานพลิกแนวนอนและแนวตั้ง แต่มีข้อเสียตรงที่ต้องรับฝุ่นตลอดเวลา ทำให้ ฝุ่นเข้ามาภายในบ้านได้ง่าย และหากจะติดมุ้งลวดก็ไม่สามารถทำได้

6. หน้าต่างชนิดบานเกล็ด (Jalousie Windows) หน้าต่างชนิดนี้จะไม่มีบานเปิด-ปิดออกสู่ภายในหรือภายนอก ใช้สำหรับเพื่อระบายอากาศหรือรับลมและแสงสว่างจากภายนอก เพียงแค่หมุนบานเกล็ดก็สามารถรับลมจากภายนอกได้แล้ว โดยทั่วไปบานเกล็ดมักเป็นกระจก เพื่อให้มองเห็นภายนอกได้อย่างชัดเจน บ้านพักอาศัยส่วนใหญ่มักใช้บานเกล็ดชนิดนี้

การหาปริมาณงานประตูและงานหน้าต่าง

งานประตูและงานหน้าต่าง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นชุด โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานตามสัญลักษณ์และชนิดของประตู – หน้าต่างแต่ละแบบ เช่น ประตูไม้ ป1, หน้าต่างไม้ น1 , ประตูเหล็ก ป2 , หน้าต่างอลูมิเนียม น2 เป็นต้น แล้วนับจำนวนตามแบบแปลนและรวมกันมีหน่วยเป็นชุด

<u>ตัวอย่างที่ 4</u> จากรูปที่ 4.4 จงหาปริมาณงานประตูและงานหน้าต่าง



รูปที่ 4.4 แสดงแปลนพื้นชั้นล่าง

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

หาปริมาณงานประตู

<u>วิธีคิด</u> 1. หาปริมาณงานประตู ป1 (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลน)

ปริมาณงานประตู ป1 = ปริมาณประตูทั้งหมดที่แสดงในแปลน

= 1 ชุด

= 1 ชุด **<u>ตอบ</u>**

2. หาปริมาณงานประตู ป2 (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลน)

ปริมาณงานประตู ป2 = ปริมาณประตูทั้งหมดที่แสดงในแปลน

= 3 ชุด

= 3 ชุด **ตอบ**

3. หาปริมาณงานประตู ป3 (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลน)

ปริมาณงานประตู ป3 = ปริมาณประตูทั้งหมดที่แสดงในแปลน

= 1 ชุด

= 1 ชุด **ตอบ**

4. หาปริมาณงานประตู ป4 (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลน)

ปริมาณงานประตู ป4 = ปริมาณประตูทั้งหมดที่แสดงในแปลน

= 1 ชุด

= 1 ชุด **ตอบ**

หาปริมาณงานหน้าต่าง

วิธีคิด 1. หาปริมาณงานประตู น1 (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลน)

ปริมาณงานประตู น1 = ปริมาณประตูทั้งหมดที่แสดงในแปลน

= 9 ชุด

= 9 ชุด **ตอบ**

2. หาปริมาณงานประตู น2 (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลน)

ปริมาณงานประตู น2 = ปริมาณประตูทั้งหมดที่แสดงในแปลน

= 1 ชุด

= 1 ชุด **ตอบ**

งานสี

สี คือส่วนประกอบของอาคารทางด้านสถาปัตยกรรมที่เน้นความสวยงามและสร้างสรรค์บรรยากาศในการทำงาน น่าอยู่ เป็นที่ประทับใจแก่ผู้อยู่อาศัยและผู้พบเห็น ดังนั้นบริเวณที่จะทำการทาสีจะถูกเน้นที่ผิวให้เรียบปราศจากคราบฝุ่นสกปรก เช่น ผิวพื้น ผิวผนัง เป็นต้น สีที่ใช้กับอาคารโดยทั่วไปแยกออกเป็นประเภทต่างๆดังนี้ คือ

1. สีน้ำพลาสติก ใช้กับผิวผนังที่เป็นผิวปูนหรือแผ่นยิบซัมบอร์ดใช้น้ำเป็นส่วนผสม สีชนิดนี้จะประกอบด้วยวัสดุผสมที่ป้องกันเชื้อราในตัว จะต้องเตรียมผิวงานให้สะอาดปราศจากคราบฝุ่นหรือสิ่งสกปรกให้เรียบร้อยก่อนการทาสี นอกจากนี้สีน้ำพลาสติกยังแยกออกเป็น

1.1. สีรองพื้นปูนใหม่ เป็นสีที่เหมาะสำหรับการทาในผนังที่ก่อสร้างเสร็จใหม่ยังไม่มีการทาสีใดๆ ไม่สามารถใช้กับผนังปูนที่ผ่านการทาสีมาแล้ว การทาสีรองพื้นจะทา 1 ครั้งก่อนทาสีจริง (หน่วยที่ใช้ในการประมาณราคาเป็นตารางเมตร)

1.2. สีภายใน ใช้ทาได้ทั้ง ผนังปูนเก่า หรือปูนใหม่ ไม่สามารถนำไปทาบริเวณภายนอกอาคารได้ การทาสีภายในอย่างน้อยควรทา 2 ครั้งแต่ละครั้งควรทิ้งไว้ให้แห้งสนิท หรือประมาณ 2 ชั่วโมงก่อนทาทับครั้งที่ 2 หรือครั้งต่อๆไป

1.3. สีภายนอก ใช้ทาได้ทั้ง ผนังปูนเก่า หรือปูนใหม่เหมือนสีภายในแต่สีภายนอกสามารถนำไปทาภายในได้ แต่ไม่ค่อยนิยมเพราะราคาที่แพงกว่าสีภายใน การทาสีภายนอกควรทาอย่างน้อย 2 ครั้ง แต่ละครั้งควรทิ้งไว้ให้แห้งสนิทหรือประมาณ 2 ชั่วโมงจึงจะทาครั้งที่ 2 หรือครั้งต่อๆไป

2. สีน้ำมัน เหมาะสำหรับการทาวัสดุไม้หรือเหล็ก ใช้น้ำมันซักแห้ง น้ำมันสน เป็นส่วนผสม ก่อนทาสีน้ำมันต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นผิวที่จะทาก่อน

3. สีน้ำมันเคลือบผิวหรือโชว์ผิวไม้ ใช้แอลกอฮอล์ น้ำมันซักแห้ง หรือน้ำมันสนเป็นส่วนผสม เช่น แชลแลค แลคเกอร์ ยูรีเทน วู๊ดเทค เป็นต้น วัสดุบางชนิดใช้ได้เฉพาะที่เช่น แชลแลค แลคเกอร์ ใช้ได้เฉพาะภายใน บางชนิดก็สามารถใช้ได้ทั้งภายในและภายนอก ผู้ประมาณราคาจงควรแยกประมาณราคาให้ถูกต้อง (หน่วยที่ใช้ในการประมาณราคาเป็นลูกบาศก์เมตร)

4. สีรักษาเนื้อไม้ เช่น เชลล์ไดร์ โซลิกนัม ฯลฯ สีชนิดนี้เหมาะสำหรับการทาเพื่อรักษาเนื้อไม้และยังช่วยป้องกันปลวกและแมลงต่างๆได้ด้วย ใช้น้ำมันสน น้ำมันซักแห้ง หรือน้ำมันก๊าดเป็นส่วนผสม (หน่วยที่ใช้ในการประมาณราคาเป็นตารางเมตร)

สีโดยทั่วไปบรรจุในกระป๋องขนาด 1 แกลลอน (ประมาณ 3.5 ลิตร หรือ 5 ลิตร) แล้วแต่ชนิดหรือประเภทของสี เช่น สีน้ำพลาสติกบรรจุแกลลอนละ 3.5 ลิตร ส่วนสีน้ำมันวู๊ดเทค บรรจุแกลลอนละ 5 ลิตร เป็นต้น แต่ถ้าต้องการใช้สีเป็นจำนวนมากสีบางชนิดก็บรรจุเป็นถัง ประมาณ 9 ลิตร หรือ 18 ลิตรก็ได้ สรุปสีแต่ละชนิดผู้ประมาณราคาสามารถประมาณราคาเป็นตารางเมตร

สำหรับปริมาณหรืออัตราการใช้สีจะใช้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการเลือกใช้โทนสี บางสีอาจต้องทาจำนวนมากครั้ง ทั้งนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. การเตรียมพื้นผิวก่อนทาสี
2. คุณภาพของเนื้อสีแต่ละยี่ห้อจะมีเนื้อสีแตกต่างกัน
3. ลักษณะของของการดูดซึมสีของผนังที่ไม่เหมือนกัน เช่นผนังก่ออิฐโชว์แนวจะมีการดูดซึมสีมากกว่า
4. ลักษณะของชิ้นงาน เช่นถ้าเป็นงานเล็กๆ จะใช้สีเปลืองมากกว่าพื้นที่กว้างๆ เช่นขอบบัวปูนปั้น ราวบันได ฯลฯ
5. ความยากง่ายของการทาสี เช่น การทาสีในที่สูง ที่จำกัด หรือที่อันตราย

การประมาณราคางานสีโดยวิธีหาพื้นที่แยกจากประเภทของงานและชนิดของสีดังนี้

1. การหาปริมาณสีรองพื้นพลาสติกหาจากพื้นส่วนที่เป็นปูนทั้งหมด (หน่วยที่ใช้เป็นตารางเมตร)
   1.1 ผนังก่ออิฐฉาบปูนทั้งหมด คิดทั้ง 2 ด้าน
   1.2 คานคอนกรีต
   1.3 เพดานที่ฉาบด้วยปูนฉาบ
2. การหาปริมาณสีน้ำพลาสติกภายในหาจากพื้นที่ (หน่วยที่ใช้เป็นตารางเมตร)
   2.1 ผนังก่ออิฐฉาบปูนส่วนที่เป็นภายในทั้งหมด
   2.2 คานหรือคอนกรีตส่วนที่โชว์
   2.3 เพดานภายใน ส่วนที่เป็นแผ่นยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบและส่วนที่ฉาบด้วยปูน
3. การหาปริมาณสีน้ำพลาสติกภายนอกหาจากพื้นที่ (หน่วยที่ใช้เป็นตารางเมตร)
   3.1 ผนังก่ออิฐฉาบปูนส่วนที่เป็นภายนอกทั้งหมด
   3.2 คานคอนกรีตหรืองานก่ออิฐโชว์แนว
   3.3 ผนังที่เป็นวัสดุสำเร็จรูป เช่นไม้ฝาเฌอร่า ไม้ฝาตราช้าง ฯลฯ
   3.4 ไม้ระแนงภายนอกที่เป็นวัสดุสำเร็จรูป เช่นไม้ระแนงคอนวู๊ด ไม้ระแนงตราช้าง ฯลฯ
4. การหาปริมาณสีน้ำมันหาได้จากพื้นที่ (หน่วยที่ใช้เป็นตารางเมตร)
   4.1 เชิงชาย หรือ ปิดเชิงชายส่วนที่เป็นไม้เนื้อแข็ง
   4.2. ประตู – หน้าต่างที่ต้องการทาสีน้ำมัน
   4.3 ราวระเบียง หรือราวบันได
   4.4 ส่วนประดับตกแต่ง หรืองานโชว์ เช่น โต๊ะ เตียง ตู้เสื้อผ้า ฯลฯ

5. การหาปริมาณสีน้ำมันเคลือบผิวหรือโชว์ผิวไม้หาได้จากพื้นที่ (หน่วยที่ใช้เป็นตารางเมตร)
   5.1 เชิงชาย หรือ ปิดเชิงชายส่วนที่เป็นไม้เนื้อแข็ง
   5.2 ประตู – หน้าต่างที่ต้องการทาสีน้ำมันโชว์ลายไม้
   5.3 ราวระเบียง หรือราวบันได
   5.4 ส่วนประดับตกแต่ง หรืองานโชว์ เช่น โต๊ะ เตียง ตู้เสื้อผ้า ฯลฯ
6. การหาปริมาณสีรักษาเนื้อไม้ (หน่วยที่ใช้เป็นตารางเมตร)
   6.1 ไม้เชิงชายหรือปิดเชิงชาย ก่อนทาสีจริง
   6.2 ไม้ส่วนที่เป็นโครงเคร่าทั้งหมดก่อนทาสีจริง

การหาปริมาณงานสี

การหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานตามวัสดุที่ใช้ เช่น งานทาสีน้ำมันใช้ทาไม้หรือเหล็ก งานทาสีพลาสติกใช้ทาผนังฉาบปูนหรือฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ด งานทาสีเหล็กกันสนิมและงานพ่นสีระเบิด เป็นต้น การหาเนื้องานทาสีจะต้องพยายามดูแบบและรายการประกอบแบบให้ละเอียด เพราะอาจเกิดข้อผิดพลาดในเรื่องของขอบเขตการทาสีและชนิดของสีที่จะทาได้ เนื่องจากวัสดุบางรายการที่ได้มีการทาสีมาจากโรงงานแล้ว เป็นต้น

<u>ตัวอย่างที่ 5</u> โกดังเก็บของกว้าง 10.00 เมตร ยาว 15.00 เมตร ผนังสูง 5.00 เมตร มีหน้าต่างขนาด กว้าง 1.20 เมตร ยาว 1.50 เมตร จำนวน 10 ชุด จงหาปริมาณงานสี เมื่อทาสีรองพื้น 2 รอบ และสีจริง 1 รอบ

<u>วิธีคิด</u> 1. หาปริมาณสีน้ำพลาสติกรองพื้น

พื้นที่ทาสี = พื้นทั้งหมด – (พื้นที่ประตูและหน้าต่าง และช่องเปิดต่างๆ)

= {(10 x 5 x 2) + (15 x 5 x 2)} - (1.20 x 1.50 x 10)

= 232.00 ตร.ม.

= 232.00 x 2 (ทา 2 ด้าน)

= 464.00 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

ปริมาณสีรองพื้น = พื้นที่ทาสี x จำนวนรอบที่ทาสี

= 464.00 x 2 (ทา 2 รอบ)

= 928.00 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

2. การหาปริมาณสีน้ำพลาสติกทาภายใน

พื้นที่ทาสีภายใน = พื้นทั้งหมดที่เป็นผนังภายใน

= {(10 x 5 x 2) + (15 x 5 x 2)} - (1.20 x 1.50 x 10)

= 232.00 ตร.ม. **ตอบ**

3. การหาปริมาณสีน้ำพลาสติกทาภายนอก

พื้นที่ทาสีภายนอก = พื้นทั้งหมดที่เป็นผนังภายนอก

= {(10 x 5 x 2) + (15 x 5 x 2)} - (1.20 x 1.50 x 10)

= 232.00 ตร.ม. **ตอบ**

4. การหาปริมาณสีน้ำมัน

พื้นที่ทาสีน้ำมัน = พื้นที่ทั้งหมดของประตูและหน้าต่าง

= 1.20 x 1.50 x 10

= 18.00 ตร.ม.

= 18.00 x 2 (ทา 2 รอบ)

= 36.00 ตร.ม. **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 6 ต้องการทาสีรั้วรอบบ้าน รั้วสูง 2.00 เมตร ยาว 300.00 เมตร มีประตูหน้าบ้านกว้าง 5.00 เมตร จงหาปริมาณงานสี เมื่อทาสีรองพื้น 2 รอบ และสีจริง 1 รอบ

วิธีคิด 1. หาปริมาณสีน้ำพลาสติกรองพื้น

พื้นที่ทาสี = พื้นทั้งหมด – (พื้นที่ประตูและหน้าต่างและช่องเปิดต่างๆ)

= (2.00 x 300.00) – (2.00 x 5.00)

= 590.00 ตร.ม.

= 590.00 x 2 (ทา 2 ด้าน)

= 1180.00 ตร.ม. **ตอบ**

ปริมาณสีรองพื้น = พื้นที่ทาสี x จำนวนรอบที่ทาสี

= 1180.00 x 2 (ทา 2 รอบ)

= 2360.00 ตร.ม. **ตอบ**

2. การหาปริมาณสีน้ำพลาสติกทาภายใน

พื้นที่ทาสีภายใน = พื้นทั้งหมดที่เป็นผนังภายใน

= สีภายในไม่มีเนื่องจากรั้วอยู่ภายนอกถูกแดดและฝน **ตอบ**

3. การหาปริมาณสีน้ำพลาสติกทาภายนอก

พื้นที่ทาสีภายนอก = พื้นทั้งหมดที่เป็นผนังภายนอก

= (2.00 x 300.00) – (2.00 x 5.00)

= 590.00 ตร.ม.

= 590.00 x 2 (ทา 2 ด้าน)

= 1180.00 ตร.ม. **ตอบ**

4. การหาปริมาณสีน้ำมัน

พื้นที่ทาสีน้ำมัน = พื้นทั้งหมดของประตูและหน้าต่าง

= 2.00 x 5.00

= 10.00 ตร.ม.

= 10.00 x 2 (ทา 2 ด้าน)

= 20.00 ตร.ม. **ตอบ**

งานฝ้าเพดาน

ฝ้าเพดานเป็นส่วนของโครงสร้างอาคารที่ กั้นระหว่างพื้นกับส่วนของหลังคาหรือพื้นในชั้นต่อไปเพื่อความสวยงามและกันความร้อนลงสู่ภายในห้อง ซึ่งในแต่ละอาคารอาจถูกกำหนดให้มีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับกำลังทรัพย์ของเจ้าของอาคาร

การคิดงานฝ้าเพดาน อาจทำอย่างละเอียด โดยหาปริมาณวัสดุแผ่นฝ้าเพดาน แยกออกตามชนิด ขนาด และความหนา โดยคิดหน่วยเป็นแผ่น รวมทั้งส่วนที่ต้องเผื่ออันอาจเสียเศษใช้งานไม่ได้ หรือชำรุด ปริมาณวัสดุ (ไม้, อลูมิเนียม) ที่ใช้ทำเคร่าฝ้าเพดานและตัวยึด หรือทับขอบฝ้า เช่น ไม้เนื้อแข็ง หรือไม้ยางอัดน้ำยาก็คิดหน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต โดยแยกออกตามขนาด และระยะห่างของการตีหรือวางเป็นตะแกรง สำหรับค่าแรงงานตั้งเคร่า ตีแผ่นฝ้า และไม้ทับขอบฝ้าคิดจากพื้นที่ของฝ้าเพดาน หน่วยเป็นตารางเมตร

ในบางครั้งการหาปริมาณวัสดุก็คิดจากพื้นที่ของฝ้าเพดาน หน่วยเป็นตารางเมตรแล้วคูณด้วยปริมาณวัสดุที่ต้องใช้ต่อตารางเมตร ตามสถิติข้อมูลที่มีในอดีตหรืออาจคูณด้วยราคาของวัสดุต่อตารางเมตร ก็จะได้ราคาวัสดุของงานนั้น

ตารางที่ 4.3 เกณฑ์การประมาณวัสดุของงานฝ้าเพดานในเนื้อที่ 1 ตารางเมตร (เผื่อเสียหายแล้ว)

งานฝ้าเพดาน	วัสดุฝ้าที่ต้องใช้	เคร่าไม้, ไม้โยงยึด	ตะปู	หมายเหตุ
แผ่นสำเร็จรูป (ไม่มีไม้โยงยึดเคร่า)	แผ่นฝ้าสำเร็จรูป 1.10 ตารางเมตร	0.42 ลบ.ฟุต	0.25 กก.	ไม้เคร่า 1 ½ x 3 นิ้ว @ 0.60 ม. สองทาง
แผ่นสำเร็จรูป (มีไม้โยงยึดเคร่า)	แผ่นฝ้าสำเร็จรูป 1.10 ตารางเมตร	0.64 ลบ.ฟุต	0.30 กก.	ไม้เคร่า 1 ½ x 3 นิ้ว @ 1.00 ม. ยาว 1 เมตร
ใช้ไม้ขนาด ½ นิ้ว (ความกว้างต่าง ๆ)	ไม้ฝ้าเพดาน 0.50 ลบ.ฟุต	0.42 ลบ.ฟุต	0.25 กก.	ไม้เคร่า 1 ½ x 3 นิ้ว @ 0.40 ม. ทางเดียว

ปัจจุบันเกิดเทคโนโลยีขึ้นมาใหม่มากมายและเศรษฐกิจที่ทุกคนจะต้องคำนึงถึง ทำให้ค่านิยมของคนเปลี่ยนไป หันไปตามเทคโนโลยีเนื่องจากความสะดวก ความสวยงาม และที่สำคัญราคาประหยัด ฝ้าเพดานที่ใช้ในอาคารแต่ละงานสามารถดูได้จาก ส่วนแปลนพื้น และรูปตัดของแบบแปลนนั้นๆ ซึ่งในแต่ละแบบแปลน ฝ้าเพดานที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือฝ้าเพดานแบบฉาบเรียบเนื่องจากเป็นชนิดที่มีราคาประหยัด ทำงานง่าย และสวยงาม การประมาณการจะคิด ออกมาเป็นตารางเมตร โดยแยกส่วนโครงเคร่าที่ใช้ และแผ่นฝ้าเพดาน

การประมาณการฝ้าเพดานประกอบด้วย

1. คิดหาปริมาณพื้นที่ฝ้าเพดานทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร (ฝ้าภายใน)หรือนอกอาคาร(ฝ้าภายนอก)
2. คิดแยกวัสดุแต่ละชนิดของฝ้าเพดานโดยแบ่งออกเป็น งานโครงเคร่าฝ้าเพดาน งานแผ่นฝ้าเพดาน งานอุปกรณ์ติดตั้ง

การหาปริมาณงานฝ้าเพดาน

การคำนวณปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของการทำฝ้าเพดานแต่ละแบบ เช่น ฝ้าเพดานกระเบื้องแผ่นเรียบ ฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ด ฝ้าเพดานไม้ เป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของฝ้าเพดานขนาดความกว้างคูณความยาวตามแบบแปลนและมีหน่วยเป็นตารางเมตร

<u>ตัวอย่างที่ 7</u> ฝ้าเพดานภายในกว้าง 3.60 เมตร ยาว 6.00 เมตร ใช้แผ่นสำเร็จรูป เป็นฝ้าเพดานชนิดโครงเคร่าสังกะสี ระยะห่าง 0.40 เมตร ฝ้าแผ่นยิบซัมบอร์ดชนิดขอบลาดฉาบเรียบ จงคำนวณหาปริมาณวัสดุที่ใช้ฝ้าเพดานโครงเคร่าสังกระสี

<u>วิธีคิด</u> 1. หาปริมาณฝ้าเพดานทั้งหมด

= ความกว้าง x ความยาว

= 3.60 x 6.00 ตร.ม.

พื้นที่ฝ้าเพดานทั้งหมด = 21.60 ตร.ม. **ตอบ**

3 คิดแยกรายการวัสดุที่ใช้แต่ละชนิด

หาปริมาณโครงเคร่า

2.1.1. โครงเคร่าหลัก = [(ความยาว / ระยะห่าง) + 1] x ความกว้าง

= [(6.00 / 1.00) + 1] x 3.60 ม.

= [6 + 1] x 3.60 ม.

= 7 x 3.60 ม.

= 25.20 ม. **ตอบ**

2.1.2. โครงเคร่าสำหรับยึดแผ่นฝ้า

= [(ความกว้าง / ระยะห่าง) + 1] x ความยาว

= [(3.60 / 0.40) + 1] x 6.00 ม.

= [(9) + 1] x 6.00 ม.

= 10 x 6.00 ม.

= 6.00 ม. **ตอบ**

2.2.3. หาปริมาณแผ่นฝ้าเพดานยิบซัมบอร์ดขนาดกว้าง 1.20 เมตร ยาว 2.40 เมตร

= พื้นที่ทั้งหมด / พื้นที่แผ่นยิบซัมบอร์ด 1 แผ่น

= 21.60 / (1.20 x 2.40) ตร.ม.

= 21.60 / 2.88 ตร.ม.

= 7.50 แผ่น **ตอบ**

3. หาปริมาณอุปกรณ์ติดตั้ง

3.1. ลวดแขวนเพดานใช้ 1 เส้น ต่อ 1 ตารางเมตร

= พื้นที่ทั้งหมด x 1

= 21.6 x 1 เส้น

= 21.6 เส้น

= 22 เส้น **ตอบ**

3.2. เหล็กสปริงล็อกโครงเคร่ากับลวดแขวนใช้ 2 ตัว ต่อลวด 1 เส้น

= จำนวนลวดทั้งหมด x 2

= 22 x 2 ตัว

= 44 ตัว **ตอบ**

3.3. ขอเหล็กล๊อกโครงเคร่ากับลวดแขวนใช้ 2 ตัว ต่อลวด 1 เส้นหรือเท่ากับเหล็กสปริง

= จำนวนลวดทั้งหมด x 2

= 22 x 2 ตัว

= 44 ตัว **ตอบ**

ตัวอย่างที่ 8 ฝ้าเพดานภายในกว้าง 4.00 เมตร ยาว 6.00 เมตร ใช้แผ่นสำเร็จรูป (มีไม้โยงยึดเคร่า) โครงเคร่าไม้ 1 ½ x 3 นิ้ว ระยะห่าง 1.00 เมตร ยาว 1.00 เมตร จงคำนวณหาปริมาณวัสดุที่ใช้ฝ้าเพดานโครงเคร่าไม้

วิธีคิด 1. หาปริมาณฝ้าเพดานทั้งหมด

= ความกว้าง x ความยาว

= 4.00 x 6.00 ตร.ม.

พื้นที่เพดานทั้งหมด = 24.00 ตร.ม. **ตอบ**

2. หาปริมาณโครงเคร่า

2.1.1 เคร่าไม้,ไม้โยงยึด = ปริมาณฝ้าทั้งหมด x 0.64 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.3)

= 24.00 x 0.64

= 15.36 ลบ.ฟ. **ตอบ**

2.1.2 หาปริมาณแผ่นฝ้าเพดานสำเร็จรูปขนาด 1.10 ตารางเมตร

= พื้นที่ทั้งหมด / พื้นที่แผ่นยิบซัมบอรด์ 1 แผ่น

= 24.00 / 1.10 ตร.ม. (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.3)

= 21.82 แผ่น **ตอบ**

3. หาปริมาณอุปกรณ์ติดตั้ง

3.1 ตะปูที่ใช้ = พื้นที่ทั้งหมด x 0.30 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.3)

= 24.00 x 0.30 กก.

= 7.20 กก. **ตอบ**

งานตกแต่งผิวพื้นและผิวผนัง

งานตกแต่งผิวพื้นหรือผนัง ได้แก่ งานผิวพื้นหรือผนังหินขัด งานผิวพื้นหรือผนังปูกระเบื้องเซรามิค งานผิวพื้นปูกระเบื้องยาง งานผิวพื้นปูปาร์เก้ การหาปริมาณวัสดุจะต้องแยกออกเป็นประเภทของงาน ตามชนิดและขนาดของวัสดุ โดยคิดหน่วยเป็นตารางเมตร โดยเผื่อเสียหายไว้ด้วย และต้องหาปริมาณวัสดุที่ใช้ประกอบด้วย เช่น ปุนทรายรองพื้นหรือผนัง ปูนทรายสำหรับยึดแผ่นกระเบื้อง เส้นทองเหลืองที่ใช้แบ่งพื้น วัสดุกาวยึด เป็นต้น ส่วนค่าแรงในการทำความสะอาดเตรียมผิวพื้น และตกแต่งพื้นให้เรียบร้อย ก็คิดตามตารางเมตรของงาน

พื้นชั้นล่างควรปูด้วยวัสดุที่มีความทนทานสูง เนื่องจากเป็นพื้นที่ทำกิจกรรมบ่อยกว่าชั้นบน ชั้นล่างนิยมปูด้วยกระเบื้องเซรามิก,แกรนิต,หินอ่อนส่วนชั้นบนนิยมใช้พื้นผิวที่มีความรู้สึกสบาย เช่น ไม้เข้าลิ้นขนาดต่างๆ กันอาจเป็นไม้เนื้อแข็ง,ไม้แดง,ไม้มะค่า,ไม้สักแล้วเคลือบแข็งด้วยยูริเทนอย่างน้อย 2 เที่ยว

ผนังภายในบ้านนิยมฉาบปูนเรียบถ้าเป็นห้องน้ำอาจจะกรุด้วยกระเบื้องเซรามิก ผนังภายนอกบ้านนอกจากฉาบเรียบแล้วบางหลังอาจตกแต่งด้วยกระเบื้องหรือไม้ฝา เพื่อเพิ่มรายละเอียดกับตัวบ้านให้มากขึ้น

การคิดงานวัสดุผิวผนัง

การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของวัสดุผิวผนังแต่ละแบบ เช่นผนังบุกระเบื้องเคลือบ ผนังบุหินอ่อน ผนังหินล้างและทรายล้างเป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของวัสดุผิวผนังแต่ละงานตามแบบแปลนและรวมกันเป็นตารางเมตร

การคิดงานวัสดุผิวพื้น

การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของวัสดุผิวพื้นแต่ละแบบ เช่นพื้นบุกระเบื้องเคลือบ พื้นบุหินอ่อน พื้นหินล้างและทรายล้างเป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของวัสดุผิวผนังแต่ละงานตามแบบแปลนและรวมกันเป็นตารางเมตร

ตารางที่ 4.4 เกณฑ์การประมาณวัสดุของปูนทรายรองพื้นต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร (เผื่อเสียหายแล้ว)

ส่วนผสมโดยปริมาตร	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ทรายหยาบ, ลบ.ม.
1 : 3	400	0.98
1 : 4	320	1.05

ตารางที่ 4.5 ปูนทราย ส่วนผสม 1 : 3 พื้นที่ 1 ตารางเมตร (เผื่อเสียหายแล้ว)

งานปูนทรายรองพื้น	ปูนซีเมนต์ผสม, กก.	ทรายหยาบ, ลบ.ม.
หนา 2 ซม. ผิวหนัง ผิวพื้นซีเมนต์ขัดมันและขัดหยาบ	8	0.02
หนา 3 ซม. ผิวหนังบุวัสดุแผ่น ผิวหนังทรายล้าง กรวดล้าง	12	0.03
หนา 5 ซม. ผิวพื้นทรายล้าง กรวดล้าง หินขัด	20	0.05

วัสดุแผ่นสำเร็จรูปสำหรับปูพื้นหรือบุผนัง ให้หาจำนวนแผ่นที่ต้องใช้จริงใน 1 ตารางเมตร แล้วเผื่อเสียหาย 5%

ตัวอย่างที่ 9 พื้นกว้าง 3.00 เมตร ยาว 3.50 เมตร มี 6 พื้น ใช้กระเบื้องดินเผาขนาด 8" x 8" จงคำนวณหาปริมาณวัสดุที่ใช้

1. การหาปริมาณงานตกแต่งผิวพื้นด้วยกระเบื้องดินเผาขนาด 8" x 8"

1.1 หาปริมาณงานผิวพื้น

วิธีคิด พื้นที่ผิวพื้น = ความกว้างของพื้น x ความยาวของพื้น x จำนวนพื้น

พื้นที่ผิวพื้น = 3.00 x 3.50 x 6

= 63.00 ตร.ม. **ตอบ**

1.2 หาปริมาณกระเบื้องดินเผาที่ใช้ตกแต่งผิวพื้น

วิธีคิด จำนวนเบื้องดินเผา = พื้นที่ผิวพื้น x 25 (1 ตารางเมตร ใช้ 25 แผ่น)

จำนวนเบื้องดินเผา = 63.00 x 25

= 1575.00 แผ่น **ตอบ**

1.3 หาปริมาณปูนทรายรองพื้น

วิธีคิด ปูนซีเมนต์ผสม = พื้นที่ผิวพื้น x 12 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.5)

= 63.00 x 12

= 756.00 กก. **ตอบ**

ทรายหยาบ = พื้นที่ผิวพื้น x 0.03 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.5)

= 63.00 x 0.03

= 1.89 ลบ.ม. **ตอบ**

<u>ตัวอย่างที่ 10</u> พื้นกว้าง 4.50 เมตร ยาว 5.00 เมตร มี 5 พื้น ทำเป็นพื้นผิวหินขัดจงคำนวณหาปริมาณวัสดุที่ใช้

1. การหาปริมาณงานตกแต่งผิวพื้นด้วยหินขัด

1.1 หาปริมาณงานผิวพื้น

<u>วิธีคิด</u> พื้นที่ผิวพื้น = ความกว้างของพื้น x ความยาวของพื้น x จำนวนพื้น

พื้นที่ผิวพื้น = 4.50 x 5.00 x 5

= 112.50 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

1.2 หาปริมาณปูนทรายรองพื้น

<u>วิธีคิด</u> ปูนซีเมนต์ผสม = พื้นที่ผิวพื้น x 20 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.5)

= 112.50 x 20

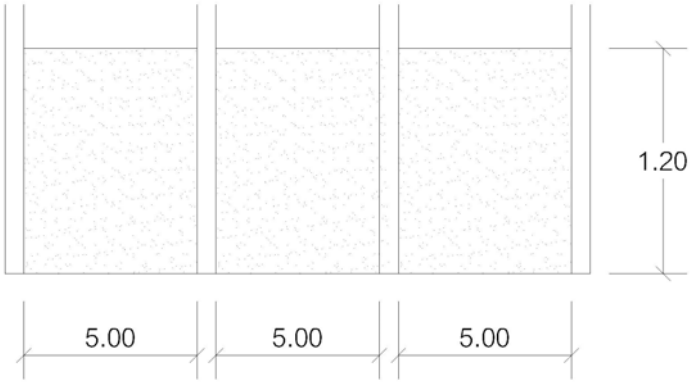
= 2250.00 กก. **<u>ตอบ</u>**

ทรายหยาบ = พื้นที่ผิวพื้น x 0.05 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.5)

= 112.50 x 0.05

= 5.63 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

<u>ตัวอย่างที่ 11</u> ผนังกว้าง 5.00 เมตร สูง 1.20 เมตร มีจำนวน 3 แผง ทำเป็นผิวผนังเป็นกรวดล้าง จงคำนวณหาปริมาณวัสดุที่ใช้



รูปที่ 4.5 แสดงรูปด้านผิวผนังฉาบด้วยกรวดล้าง

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

3. การหาปริมาณงานตกแต่งผิวผนังด้วยกรวดล้าง

3.1 หาปริมาณงานผิวผนัง

<u>วิธีคิด</u> พื้นที่ผิวผนัง = ความกว้างของผนัง x ความยาวของผนัง x จำนวนผนัง

พื้นที่ผิวผนัง = 5.00 x 1.20 x 3

= 18.00 ตร.ม. **<u>ตอบ</u>**

3.2 หาปริมาณปูนทรายรองพื้น

<u>วิธีคิด</u> ปูนซีเมนต์ผสม = พื้นที่ผิวพื้น x 20 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.5)

= 18.00 x 20

= 360.00 กก. **<u>ตอบ</u>**

ทรายหยาบ = พื้นที่ผิวพื้น x 0.05 (ใช้ข้อมูลตารางที่ 4.5)

= 18.00 x 0.05

= 0.90 ลบ.ม. **<u>ตอบ</u>**

สรุป

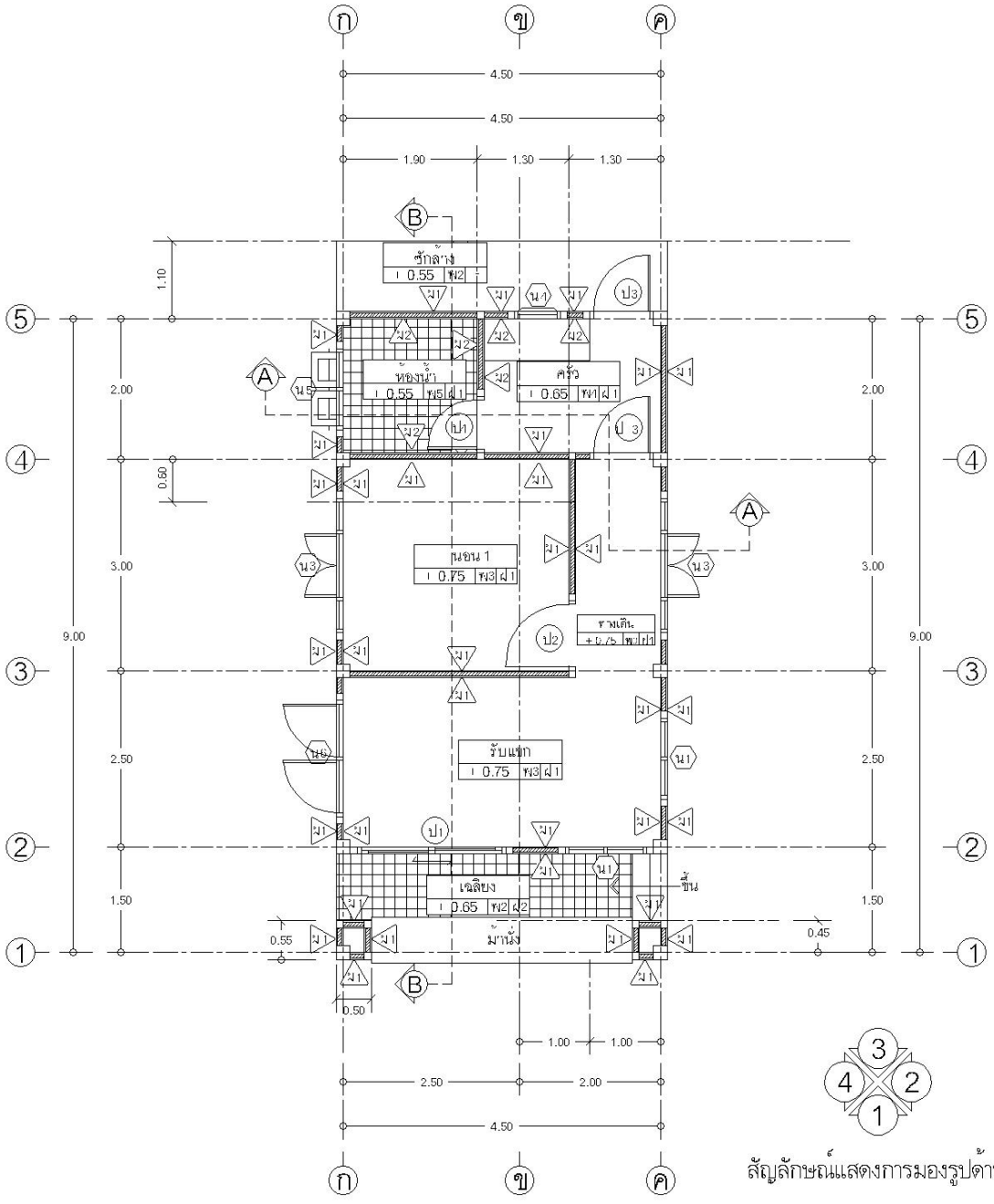
งานสถาปัตยกรรมเป็นงานที่เน้นความสวยงาม แสดงถึงศิลปะของแต่ละยุคต์สมัยวัสดุที่นำมาใช้ตกแต่งอาคารมีหลากหลายชนิด สถาปนิกเป็นผู้กำหนดให้เกิดความเหมาะสมทั้งในด้านความสวยงาม ประโยชน์ใช้สอย และด้านราคา เพราะมูลค่าของงานสถาปัตยกรรมมีราคาสูง ผู้ประมาณราคาในหมวดงานสถาปัตยกรรมจึงต้องถอดแบบด้วยความรอบคอบ รัดกุม ต้องรู้ชนิดและประเภทของวัสดุต่างๆ ได้เป็นอย่างดี งานสถาปัตยกรรมแบ่งเป็นงานหลักๆ คือ งานผนัง งานประตูและหน้าต่าง งานสี งานตกแต่งผิวพื้นและผิวผนัง และงานฝ้าเพดาน

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 4 การหาปริมาณงานสถาปัตยกรรม

คำชี้แจง จากแบบแปลนที่กำหนดให้ จงหาปริมาณวัสดุงานสถาปัตยกรรมต่อไปนี้

1. การหาปริมาณงานผนัง
2. การหาปริมาณงานประตูและงานหน้าต่าง
3. การหาปริมาณงานสี
4. การหาปริมาณงานตกแต่งผิวพื้นและงานตกแต่งผิวผนัง
5. การหาปริมาณงานฝ้าเพดาน

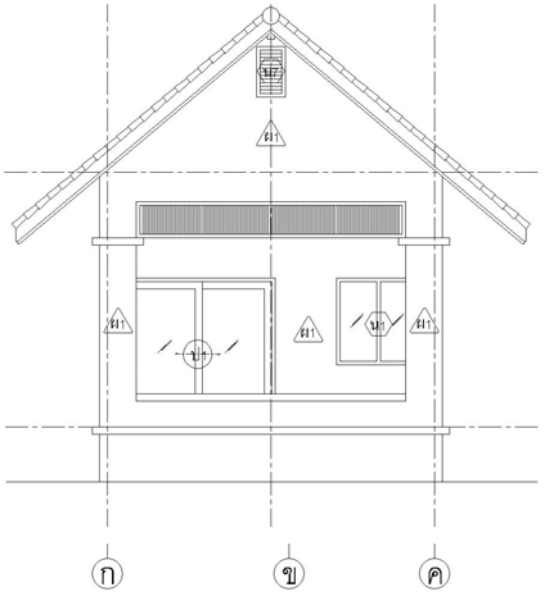


ลัญลักษณ์แสดงการมองรูปด้าน

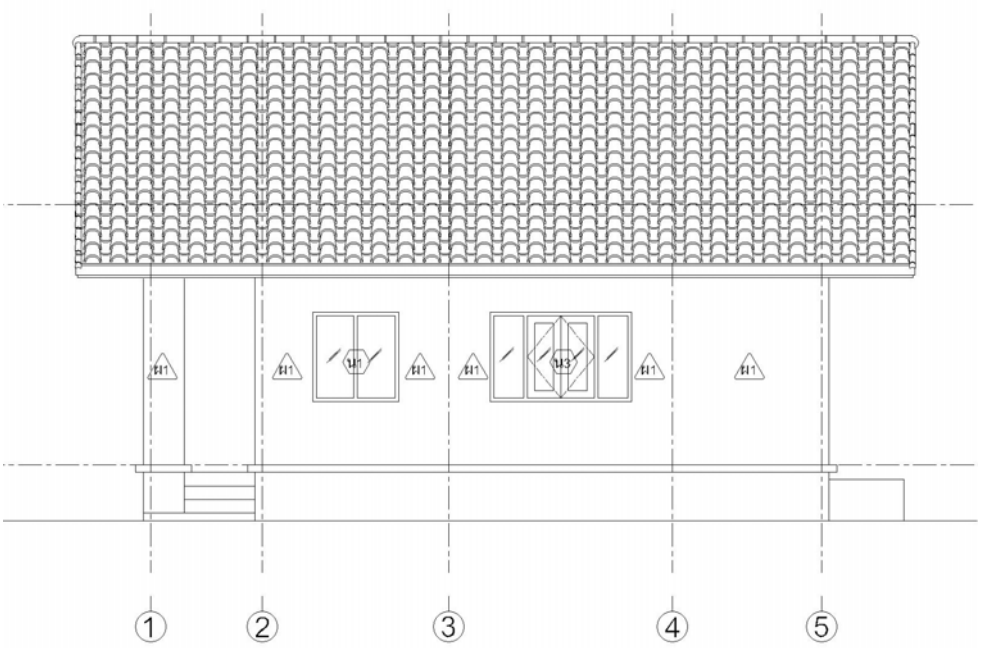
ผังพื้น	
มาตราส่วน	1 : 100

รายการประกอบแบบผังพื้น	
สัญลักษณ์	ความหมาย
พ1	พื้น ค.ส.ล ผิวขัดหยาบ
พ2	พื้น ค.ส.ล ผิวปูกระเบื้องเคลือบชนิดด้าน ขนาด 12 "x12 "
พ3	พื้น ค.ส.ล ผิวปูปาร์เก้ไม้สัก ขนาด 2"×12"เคลือบยูริเทน
พ4	พื้น ค.ส.ล ผิวปูกระเบื้องเคลือบมัน ขนาด 12"×12"
พ5	พื้น ค.ส.ล ผิวปูกระเบื้องเคลือบชนิดด้าน ขนาด 8"×8"
ผ1	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ผิวฉาบปูนเรียบทาสี
ผ2	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ผิวกระเบื้องเคลือบผิวมัน ขนาด 8"×8"
ฝ1	ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด หนา 9 มม. โครงเคร่าสังกะสี
	ฉาบเรียบ 0.80 ×1.00 ม. #
ฝ2	ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ดชนิดกันชื้น หนา 9 มม. โครงเคร่าสังกะสี
	ฉาบเรียบ 0.80 ×1.00 ม. #
ฝ3	ฝ้าเพดานไม้ระแนง 1/2× 2" @ 6 มม.ภายในกรุมุ้งลวดกันแมลง พีวีซี.
	โครงเคร่าไม้เนื้อแข็ง 1 1/2× 3 @ 0.60 ม.#

รายการประกอบแบบผังพื้น	
สัญลักษณ์	ความหมาย
ป1	ประตูบานเลื่อนสลับกรอบบานไม้สักลูกฟักกระจกใส หนา 2 หุน
ป2	ประตูบานเปิดเดี่ยวไม้สัก ขนาด 0.90 ×2.00 ม.
ป3	ประตูบานเปิดเดี่ยวไม้สัก ขนาด 0.80 ×2.00 ม.
ป4	ประตูบานเปิดเดี่ยว พีวีซี. ขนาด 0.70 2.00 ม.
น1	หน้าต่างลูกฟักกระจกติดตายคู่ ขนาด 0.50 น10 ม.
น2	หน้าต่างบานเกล็ดกระจกปรับมุมคู่ ขนาด 0.80 น40 ม.
น3	หน้าต่างบานเปิดคู่กรอบบานไม้สักลูกฟักกระจกใส หนา 2 หุน
	ขนาด 0.45 ×1.10 ม. พร้วงช่องแสงติดตายลูกฟักกระจกใสหนา
	2 หุน ขนาด 0.40 ×1.10 ม.
น4	หน้าต่างบานเกล็ดกระจกปรับมุมเดี่ยว 0.80 น40 ม.
น5	หน้าต่างบานกระทุ้งคู่ กรอบบานไม้สักลูกฟักกระจกใส หนา 2 หุน
	ขนาด 0.50 ×0.80 ม.
น6	หน้าต่างบานเปิดคู่กรอบบานไม้สักลูกฟักกระจกใส หนา 2 หุน
	ขนาด 0.75 ×1.10 ม.
น7	ช่องแสงหน้าจั่ว เกล็ดไม้สักติดตาย ขนาด 0.40 ×0.80 ม.
	ภายในกรุตาข่ายกันแมลง พีวีซี.

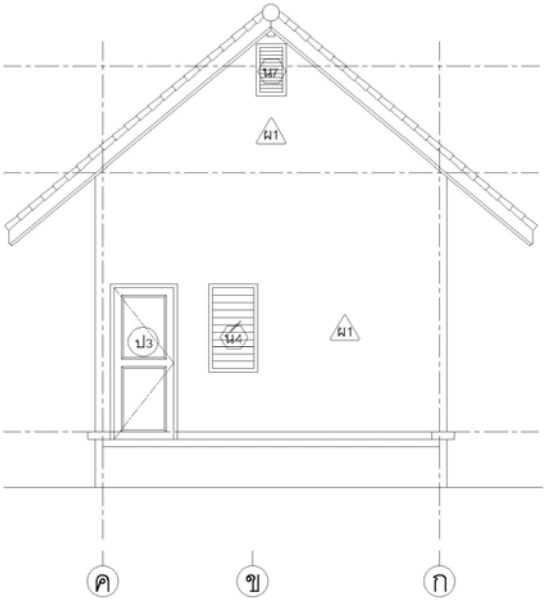


รูปด้าน 1	
มาตราส่วน	1 : 75



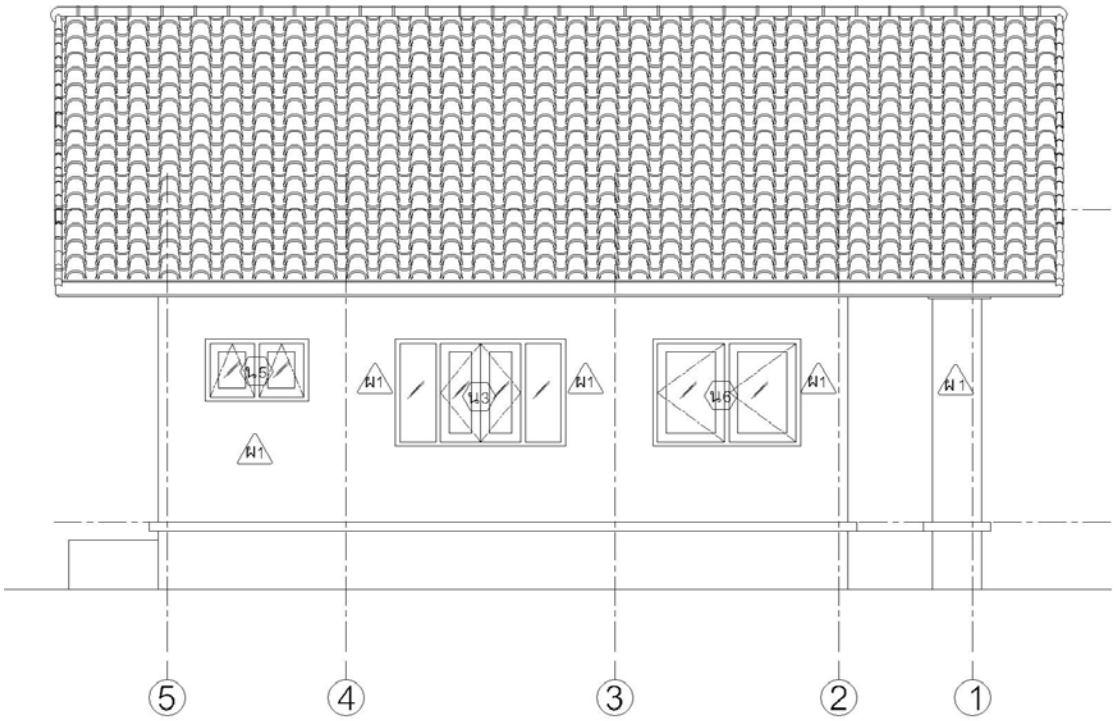
รูปด้าน 2

มาตราส่วน	1 : 75

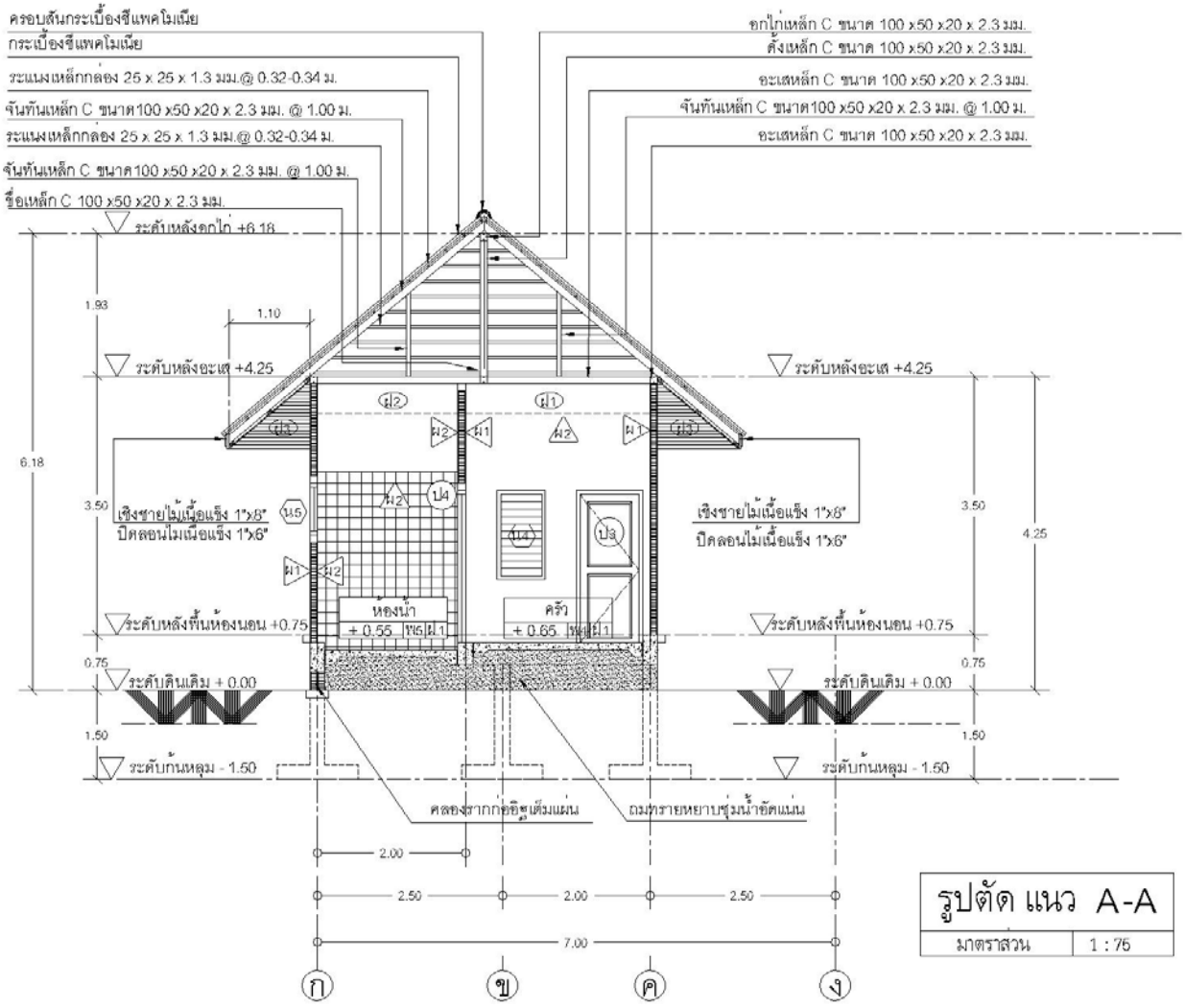


รูปด้าน 3

มาตราส่วน	1 : 75

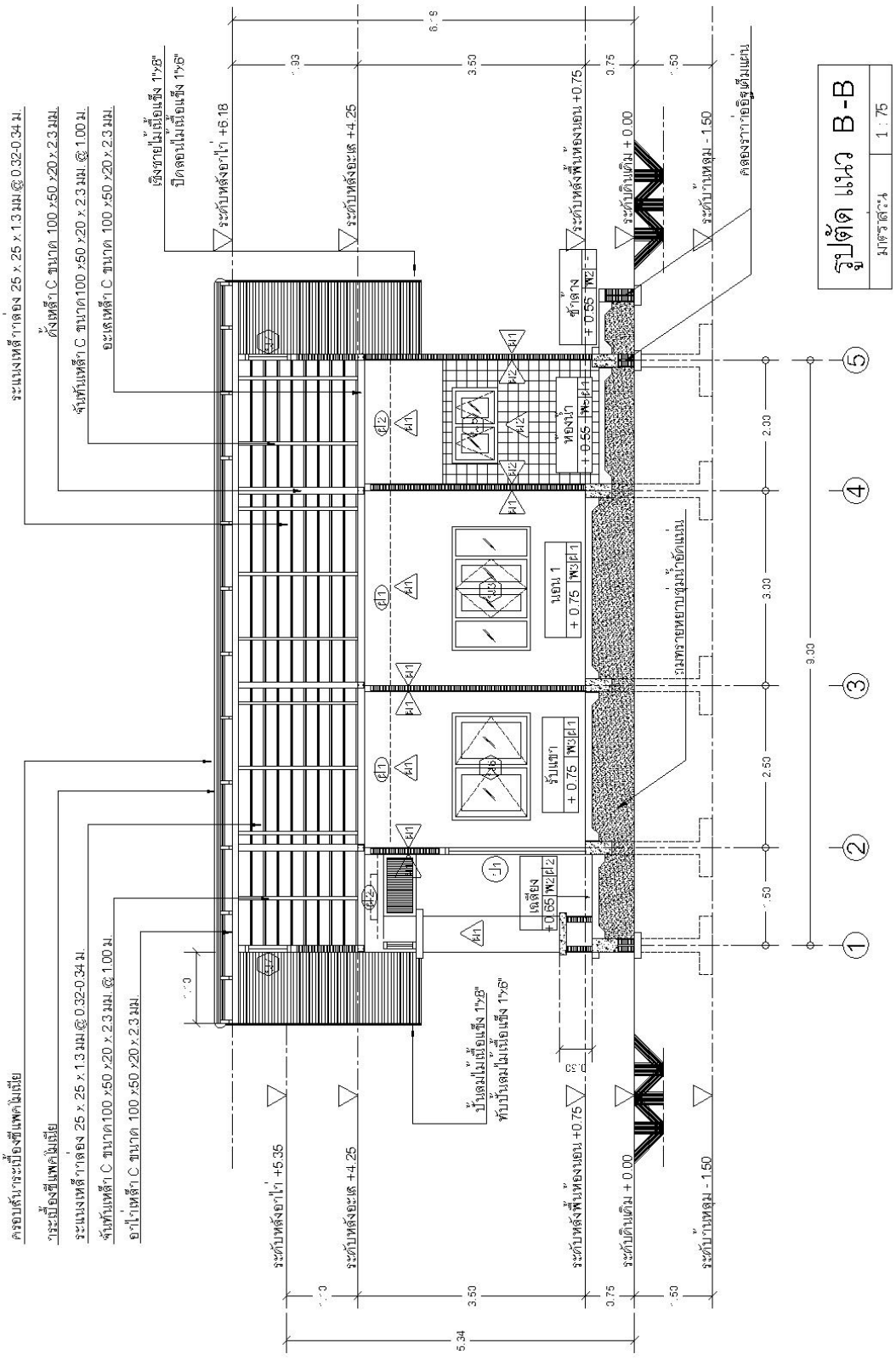


รูปดาน 4	
มาตราสวน	1 : 75



รูปตัด แนว A-A

มาตราส่วน	1 : 75


รูปตัด แนว B-B
มาตราส่วน 1 : 75

หน่วยที่ 5
การหาปริมาณงานไฟฟ้า

หัวข้อเรื่อง

ชนิดของหลอดไฟและโคมไฟ

การหาปริมาณงานไฟฟ้า

สาระสำคัญ

การประมาณราคางานไฟฟ้า ผู้ประมาณการต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคของงานนั้นให้รอบคอบครบถ้วนจากแบบแปลน และสัญลักษณ์ต่างๆของงานไฟฟ้า การคิดงานไฟฟ้าคิดเป็นชุด

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนบทที่ 5 จบแล้วผู้เรียนสามารถ

1. บอกชนิดของหลอดไฟและดวงไฟได้
2. คำนวณหาปริมาณงานไฟฟาได้

บทนำ

การประมาณราคางานไฟฟ้าผู้ประมาณการต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคจากแบบแปลนการก่อสร้างนั้นๆให้รอบคอบก่อนเนื่องจากบางครั้งการออกแบบอาจขัดแย้งกันเองจากแบบแปลนจนอาจเกิดปัญหาจนทำให้ผู้รับจ้างทิ้งงานไปเลยก็ได้

ระบบไฟฟ้า หมายถึง ลักษณะการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำนิดไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า ตามประเภทการใช้งาน โดยส่งจากสถานีไฟฟ้าผ่านสายไฟฟ้าแรงสูง สถานีไฟฟ้าย่อย หม้อแปลงแปลงไฟฟ้าให้ต่ำลง ไปยังบ้านพักอาศัย สำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรม

การเดินสายไฟฟ้า มี 2 วิธีคือ

ประเภทแรกคือ การเดินสายไฟบนผนังหรือที่เรียกว่า เดินลอยวิธีนี้ค่าใช้จ่ายถูกกว่าแต่จะมองเห็นสายไฟบนผนังไม่ค่อยเรียบร้อย การตกแต่งห้องลำบากกว่าแต่สามารถตรวจสอบความเสียหายได้ง่าย รวมทั้งการเปลี่ยนสายไฟก็ง่าย เพราะมองเห็น

ประเภทที่สองคือ การเดินผ่านท่อซึ่งฝังในผนังอาคารหรือที่เรียกว่าเดินร้อยสายผ่านท่อวิธีนี้จะได้งานที่เรียบร้อยเพราะมองไม่เห็นจากภายนอก ท่อสายไฟจะฝังอยู่ในผนังต้องทำพร้อมการก่อสร้างอาคาร การตกแต่งห้องจะง่ายกว่าและมีท่อป้องกันสายไฟไว้ค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบแรก การติดตั้งก็ยุ่งยากกว่า รวมถึงการตรวจสอบและการเปลี่ยนภายหลังก็ทำได้ ลำบากกว่าแบบแรก

ระบบไฟฟ้าภายในบ้าน ควรแยกวงจรเป็นส่วนๆไว้ เช่น แยกตามชั้นต่างๆ หากเกิดไฟฟ้าขัดข้องขึ้นที่ชั้นไหนก็สามารถสับคัตเอาท์ ปิดไฟเฉพาะส่วนชั้นนั้น เพื่อซ่อมแซมได้ และที่สำคัญส่วนห้องครัว ควรแยกวงจรไว้ต่างหาก ด้วย เวลาไม่อยู่บ้านนานๆจะได้ปิดไฟทั้งหมด เหลือเฉพาะส่วนครัวไว้ตู้เย็นในครัวจะใช้งานได้ อาหารต่างๆ จะได้ไม่เสีย

ชนิดของหลอดไฟ

หลอดไฟที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 2 ประเภท คือ

1. หลอดอินแคนเดสเซนต์หรือหลอดแบบมีไส้ทำงาน โดยการปล่อยกระแสไฟเข้าสู่ขดลวดเพื่อให้เกิดความร้อนแล้วเปล่งแสงออกมาหลอดชนิดนี้จะกินไฟมากมีอายุการใช้งานประมาณ 750 ชั่วโมง

2. หลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดนีออนเป็นหลอดที่นิยมใช้กันมาก ในปัจจุบันเพราะมีประสิทธิภาพสูง มีราคาสูง (การทำงานซับซ้อนกว่าจะได้แสงมา) มีอายุการใช้งานประมาณ 8,000 ชั่วโมง

ชนิดของโคมไฟ

ชนิดของโคมไฟแบ่งตามชนิดของการใช้งานได้ ดังนี้

1. โคมส่องห้องโดยทั่วไป จะเป็นโคมที่ติดบนฝ้าเพดาน หรือผนังก็ได้ ความสว่างจะปานกลาง

เพื่อให้เห็นห้องโดยทั่ว ไปรวมถึงทางเดินและบันไดด้วย

2. โคมส่องเฉพาะจุด จะมีความสว่างมากกว่า จะใช้ส่อง เฉพาะจุดที่จะเน้นความสำคัญ เช่น รูปภาพ ต้นไม้ หรือจุดที่ ต้องทำงานเป็นพิเศษ เช่น มุมอ่านหนังสือ ส่วนทำงาน หรือ เตรียมอาหาร

3. โคมสำหรับตั้งพื้น จะมีความสว่างน้อยที่สุด จะใช้เพื่อ นั่งพักผ่อน ดูทีวี ฟังเพลง ห้องนอน เพื่อบรรยากาศที่ดี ไม่ ต้องการแสงสว่างมารบกวนมากจนเกินไป

งานระบบไฟฟ้าที่ต้องประมาณการประกอบด้วย

1. ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง (Power and Lighting System) ระบบไฟฟ้ากำลัง (Power) คือ ระบบที่ใช้เป็นตัวควบคุมหรือตัวปิดกั้นการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้แก่ แผงควบคุมไฟฟ้า (Center Load) หรือ MDB , มิเตอร์ไฟฟ้าหรือหม้อแปลงไฟฟ้า , ปลั๊กหรือเต้ารับ , เต้ารับที่วี และเต้ารับโทรศัพท์ เป็นต้น อุปกรณ์ดังกล่าวมานี้สามารถนับจำนวนหน่วยได้จากแบบแปลนไฟฟ้า

ระบบแสงสว่าง (Lighting) ได้แก่ ดวงโคมไฟฟ้าภายในและรอบนอกอาคาร จากแบบแปลนไฟฟ้าจะระบุจุดและชนิดของอุปกรณ์ไว้อย่างละเอียดทำให้สะดวกต่อการนับมากประมาณการจะต้องใช้ประสบการณ์และวิธีการศึกษาจากแบบแปลนอย่างละเอียดว่าในแบบแปลนนั้นๆระบุไว้ว่าจะต้องใช้อุปกรณ์ชนิดใดที่สามารถนับได้อีก

2. ระบบตัวนำไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้า ระบบนี้ที่จริงแล้วถ้าคิดประมาณการอย่างละเอียดจริงๆแล้วเป็นอุปกรณ์ที่สามารถจะนับได้ ซึ่งผู้ประมาณการจะต้องเป็นคนละเอียดรอบคอบมากหรือให้ความสำคัญต่อการประมาณการมากโดยการประมาณการจะต้องหาเส้นทางการเดินสายไฟฟ้าจากแบบแปลนไฟฟ้าให้ได้ก่อนว่าจะเดินทางตรงหรือเลี้ยวไปทางไหนบ้าง สายไฟฟ้าที่ใช้เป็นสายขนาดใดบ้าง (ตามาตรฐานการเดินสายของการไฟฟ้า) แล้วจึงนำมาเทียบกับมาตราส่วนที่กำหนดไว้ในแบบแปลน เช่น 1 : 100 , 1 : 200 , หรืออื่นๆ เป็นต้น แบบแปลนไฟฟ้าบางแบบแสดงการเดินสายไฟฟ้าไม่ค่อยชัดเจนมากเท่าไร ผู้ประมาณการอาจต้องใช้วิธีประมาณการใช้สายไฟฟ้าแต่ละชนิดอย่างใกล้เคียงความจริงแล้วเผื่อความยาวไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ เช่น 10 - 20 เปอร์เซ็นต์

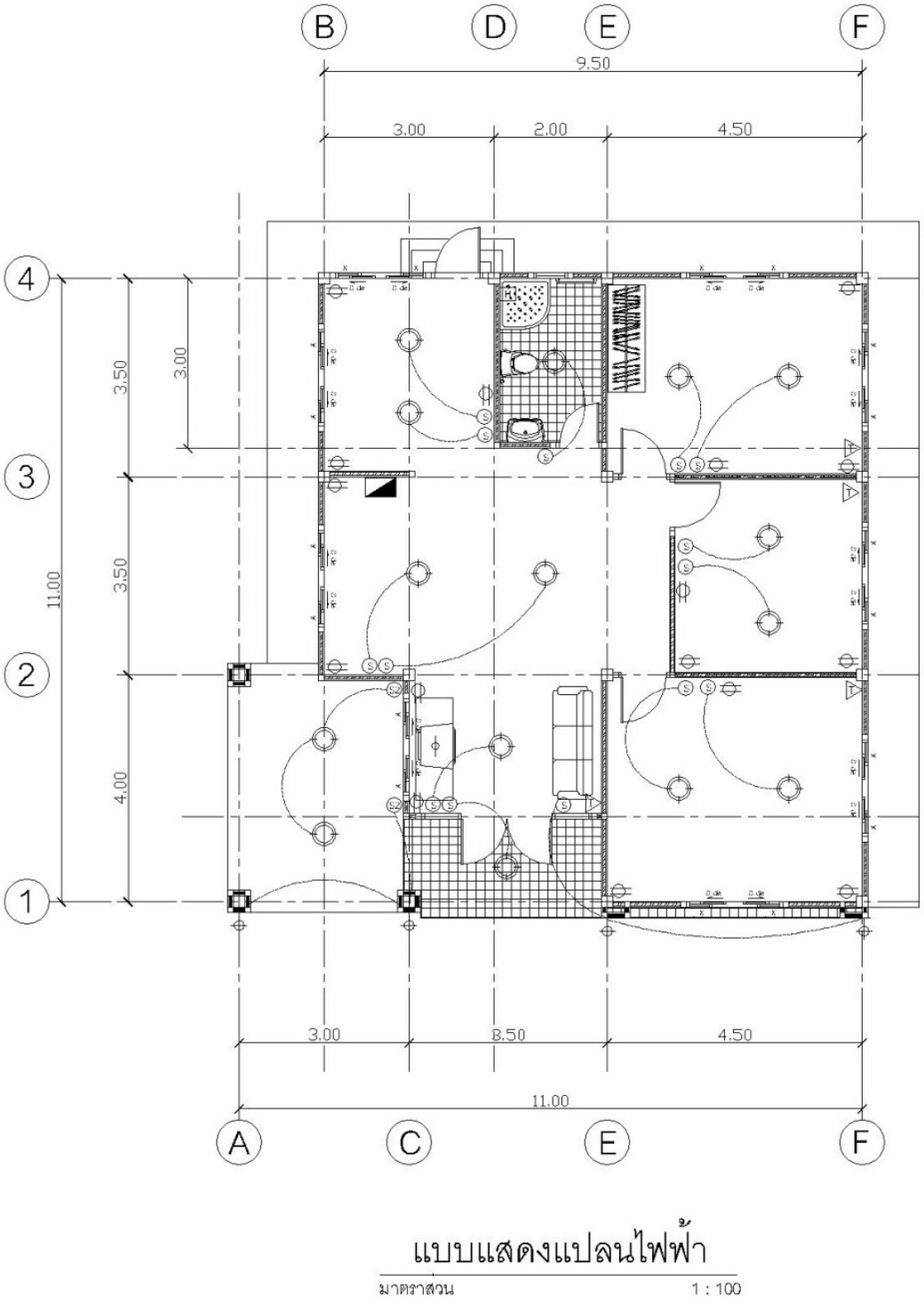
3. ระบบท่อเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ข้อต่อท่อ ท่อเดินสายไฟฟ้าจะคิดว่าเป็นฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าไว้อีกชั้นหนึ่งก็ได้เนื่องจากวิธีการเดินสายไฟฟ้าในท่อจะระบุไว้โดยการไฟฟ้าว่าจะต้องเดินสายไฟฟ้าในท่อ 1 เส้นในประมาณสัดส่วนที่กี่เปอร์เซ็นต์ต่อหน้าตัดของท่อแต่ละขนาด (โดยทั่วไปแล้วเพื่อการระบายความร้อนภายในท่อการไฟฟ้าจะกำหนดไว้ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์) ผู้ประมาณการจึงควรใช้ข้อมูลดังกล่าวนำมาประกอบการคิดประมาณการใช้ท่อว่าจะต้องใช้ท่อจำนวนเท่าใด และใช้ท่อขนาดใดได้บ้าง การประมาณการระบบท่อเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ข้อต่อท่อจึงสามารถใช้วิธีนับโดยเทียบจากมาตราส่วนจากแบบแปลนไฟฟ้า หรือวิธีประมาณแล้วเผื่อเป็นเปอร์เซ็นต์ ประมาณ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ก็ได้ ทั้งนี้ก็ต้องทราบความสูงของผนังแต่ละชั้นด้วย

4. ระบบอุปกรณ์การเดินสายไฟฟ้า อุปกรณ์ชนิดนี้ได้แก่อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดต่างๆเข้าด้วยกันให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานการเดินสายไฟของการไฟฟ้า อุปกรณ์ประกอบด้วย เทปพันสายไฟ

การหาปริมาณงานไฟฟ้า

สำหรับการประมาณการถอดแบบงานไฟฟ้านั้นแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ ประเภทที่นับได้ เช่น พวกดวงโคม , สวิตต์ และเต้ารับ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถนับได้จากแบบแปลนว่าจะต้องใช้จำนวนเท่าได ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือที่นับไม่ได้ เช่น พวกท่อร้อยสายไฟ , สายไฟ ,เทปพันสายไฟ และ ข้อต่อท่อ เป็นต้น ต้องใช้วิธีประมาณการและเผื่อไปอีกประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดผู้ประมาณการจะต้องหาความรู้และศึกษาเกี่ยวกับข้อกำหนดหรือข้อบังคับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้องแม่นยำ

<u>ตัวอย่าง1</u> จากรูปที่ 5.1 จงหาปริมาณงานไฟฟ้า



รูปที่ 5.1 แสดงแปลนไฟฟ้า

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

สัญลักษณ์	รายการ	สัญลักษณ์	รายการ
	รายการประกอบแบบไฟฟ้า ELECTRICAL SPECIFICATIONS		
	โคมไฟดาวน์ไลท์ชนิดติดฝ้าเพดาน พร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด 32 W.		ตู้สาขาโทรศัพท์
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดเร็ว ประสิทธิภาพสูง รุ่น DLRD - 2241 / - W PLC 10W.	PABX	เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์
	ไฟฉุกเฉินติดเพดาน รุ่น DLRD - 2241 / - W PLC 10W.	MATV	เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
	โคมกราดน์	Ⓒ	สายเคเบิลชนิด CAT FIVE
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดเร็ว ประสิทธิภาพสูง (DLP4 - 120 1 x 18W.)	Ⓑ	BREAKER
	โคมไฟกิ่งติดผนังเพดานยา รุ่น DLWM - 1071 พร้อมหลอด PLC - E 15W	A/C	เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง AIR CONDITIONS
			สายไฟเส้นเดี่ยวตอย
			สายไฟเส้นเดี่ยวร้อยท่อ ฝังผนังและฝ้าเพดาน
	เต้าเสียบโทรศัพท์ พร้อมฝาครอบเพลาสติก		ท่อร้อยสายสัญญาณโทรศัพท์ฝังผนัง ขนาด 8"
	เต้าเสียบโทรทัศน์ พร้อมฝาครอบเพลาสติก	W	เครื่องวัดน้ำ
	เต้าเสียบคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 ม.	D	เครื่องจ่ายน้ำ
	เต้าเสียบคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.	REF	ตู้เย็น
	เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง	Ⓗ	FIRE EXTINGUISHER
	แผง CIRCUIT BREAKER ควบคุมไฟฟ้าแบบ SQUARE - D	UTP	สายคอมพิวเตอร์
	เครื่องไฟฟ้าหน้าเสาแบบ DELIGHT รุ่น DLEM	C	เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง COMPRESSOR
	ตัวกดสวิทช์เดี่ยว ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.		
	ตัวกดสวิทช์สองทาง ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.		
		หมายเหตุ	- BALLAST และ STARTER ของ DELIGHT ที่ใช้เปลี่ยนภายหลัง
			- ดวงโคม ที่ใช้ในการติดตั้งแบบ DELIGHT และ S.U.K.C. ที่ใช้เปลี่ยนภายหลัง
			- ตัวกดสวิทช์ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม. และ 0.30 ม. ตามแบบ
			- สายไฟที่ร้อยในท่อสายไฟฟ้าใช้สายไฟฟ้าแบบทองแดง
			ตารางการดูดอากาศในห้องน้ำ
			- การติดตั้งสายไฟฟ้าในท่อ CONDUIT ทั้งหมด
			- ปลั๊กไฟฟ้าและตัวกดไฟฟ้าทั้งหมดต้องใช้ของ N.N ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบันเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
			ระบบไฟฟ้าทั้งหมดต้องได้รับการรับรองมาตรฐานจากการไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
			- ติดตั้งเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง ขนาด 10 ปอนด์

รูปที่ 5.2 แสดงรายการประกอบแบบไฟฟ้า

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

หาปริมาณงานไฟฟ้า

<u>วิธีคิด</u> 1. หาปริมาณเต้าเสียบคู่ (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนเต้าเสียบคู่ = ปริมาณเต้าเสียบทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 16 จุด

= 16 ชุด **<u>ตอบ</u>**

2. หาปริมาณสวิตช์ฝังเดี่ยว (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนสวิตช์ฝังเดี่ยว = 14 จุด

= 14 ชุด **<u>ตอบ</u>**

3. หาปริมาณสวิตช์สองทาง (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนสวิตช์สองทาง = ปริมาณสวิตช์สองทางทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 2 จุด

= 2 ชุด **<u>ตอบ</u>**

4. หาปริมาณโคมไฟติดฝ้าเพดาน (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนโคมไฟติดฝ้าเพดาน = ปริมาณโคมไฟติดฝ้าเพดานทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 15 จุด

= 15 ชุด **<u>ตอบ</u>**

5. หาปริมาณโคมไฟกิ่งติดผนังภายนอก (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนโคมไฟกิ่งติดผนังภายนอก = ปริมาณโคมไฟกิ่งติดผนังทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 4 จุด

= 4 ชุด **<u>ตอบ</u>**

6. หาปริมาณเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝัง (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝัง = ปริมาณเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝังทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 4 จุด

= 4 ชุด **<u>ตอบ</u>**

7. หาปริมาณแผงควบคุมไฟฟ้า (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า)

จำนวนแผงควบคุมไฟฟ้า = ปริมาณแผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

= 1 จุด

= 1 ชุด **ตอบ**

สรุป

ในการประมาณราคาต้องพิจารณาจากแบบไฟฟ้าแต่ละชั้น ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของแบบ หาชนิดและตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้ประมาณราคาต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดและข้อกำหนดทางเทคนิคของงานนั้นให้รอบคอบครบถ้วน

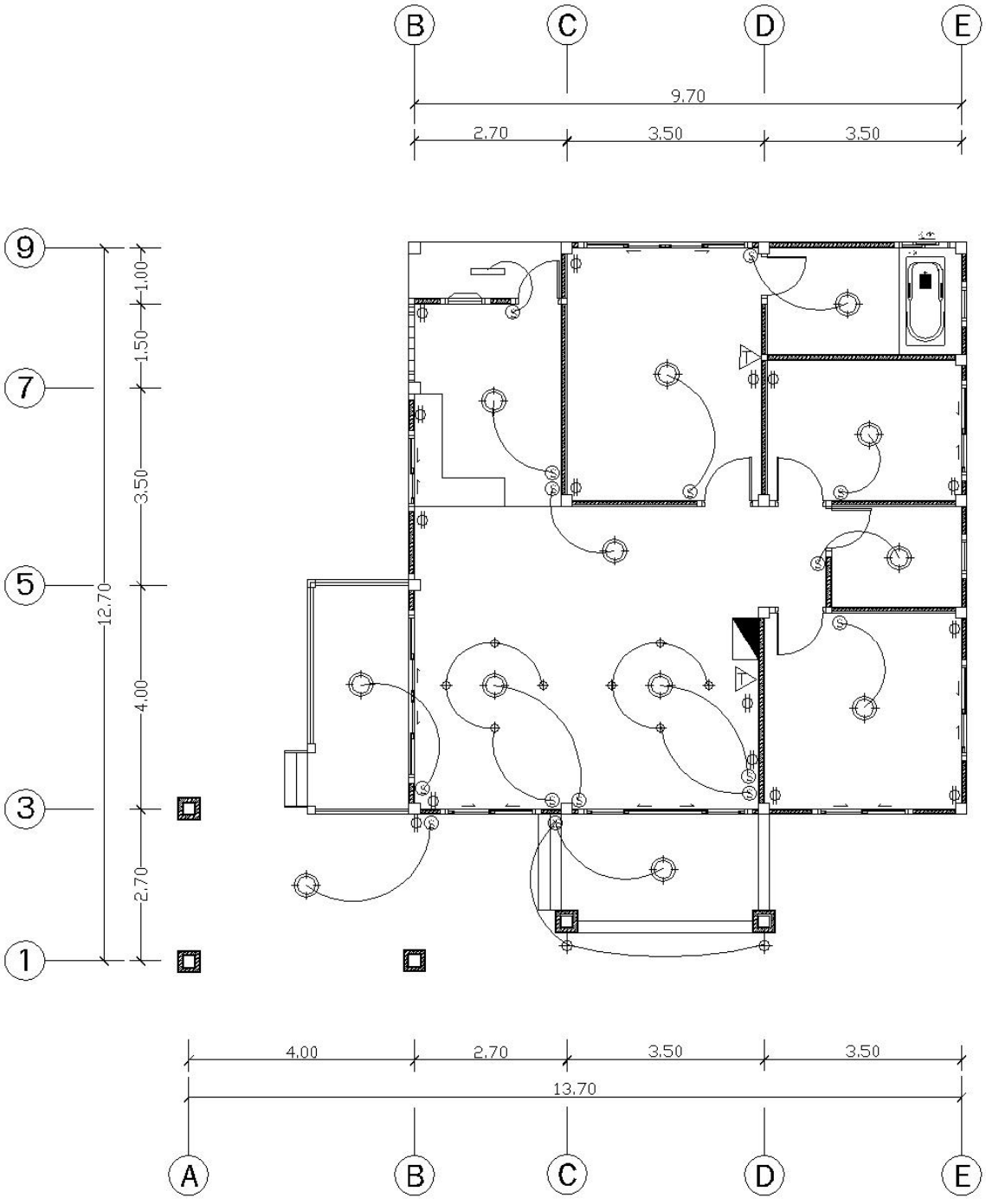
แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 5 การหาปริมาณงานไฟฟ้า

คำชี้แจง จงเลือก ✕ หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 2 – ข้อ 10

รายการประกอบแบบไฟฟ้า ELECTRICAL SPECIFICATIONS

สัญลักษณ์	รายการ	สัญลักษณ์	รายการ
	โคมไฟติดฝ้าเพดาน พร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ 32 W.		
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ มีฝาครอบอะคลีลิครูปตัวยู (DLP4 - 140 1x36W.)	PABX	ตู้สาขาโทรศัพท์
	ไฟฝังฝ้าเพดาน รุ่น DLRD - 2241 / -W PLC 10W.	SMATV	เครื่องจ่ายเคเบิลทีวี
	โคมซาลาเปา	(C)	เต้าเสียบสายเคเบิล CAT FIVE
	หลอดฟลูออเรสเซนต์ มีฝาครอบอะคลีลิครูปตัวยู (DLP4 - 120 1 x 18W.)	(B)	BREAKER
	โคมไฟกิ่งติดผนังด้านนอก รุ่น DLWM - 1071 พร้อมหลอด PLC - E 15W	A/C	ตำแหน่งติดตั้ง AIR CONDITIONS
			สายไฟเดินสายลอย
			สายไฟเดินสายร้อยท่อ ฝังผนังและฝ้าเพดาน
	เต้าเสียบโทรทัศน์แบบฝังพร้อมฝาครอบพลาสติก		พัดลมดูดอากาศชนิดฝังผนัง ขนาด 8"
	เต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝังพร้อมฝาครอบพลาสติก	W	เครื่องซักผ้า
	เต้าเสียบคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 ม.	D	เครื่องอบผ้า
H	เต้าเสียบคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.	REF	ตู้เย็น
H	เครื่องทำน้ำอุ่นไฟฟ้า	(H)	FIRE EXTINGUISHER
	แผง CIRCUIT BREAKER ควบคุมไฟฟ้า ยี่ห้อ SQUARE - D	UTP	สายคอมพิวเตอร์
	เครื่องไฟฟ้าฉุกเฉิน ของ DELIGHT รุ่น DLEM	C	ตำแหน่งติดตั้ง COMPRESSOR
(S)	สวิตซ์ทางเดียว ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.		
	สวิตซ์สองทาง ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม.		
		หมายเหตุ	- BALLAST และ STARTER ใช้ของ DELIGHT หรือเทียบเท่า
			- ดวงโคม , หลอดไฟ ทั้งหมดยี่ห้อ DELIGHT และ S.U.K.C. หรือเทียบเท่า
			- สวิตซ์และปลั๊ก ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 ม. และ 0.30 ม. ตามแบบ
			- สายไฟที่นำมาใช้ต้องเป็นสายไฟใหม่ทั้งหมด
			ตามมาตรฐานการไฟฟ้า
			- การเดินสายไฟ ให้เดินท่อ CONDUIT ทั้งหมด
			- อุปกรณ์ไฟฟ้าและดวงโคมต่าง ๆ ผู้ออกแบบทรงสิทธิไว้ ห้ามเปลี่ยนแปลง
			หากมีปัญหาให้ปรึกษาสถาปนิก หรือผู้ออกแบบ
			- ติดตั้งเครื่องตัดไฟอัตโนมัติ เซฟทีคัท



แบบแสดงแปลนไฟฟ้า

มาตราส่วน 1 : 100

1. การเดินสายไฟบ้านพักอาศัยหรืออาคารทั่วไปเป็นไปตามข้อใด
    ก. เดินสายไฟในผนังก่ออิฐ
    ข. เดินสายไฟติดกับฝาผนัง
    ค. เดินสายไฟในท่อ
    ง. เดินสายไฟติดกับผนังและเดินสายไฟในท่อ
2. จงหาปริมาณโคมไฟติดฝ้าเพดาน พร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ 32 W
    ก. 8 ชุด
    ข. 12 ชุด
    ค. 19 ชุด
    ง. 22 ชุด
3. จงหาปริมาณงานไฟฝังฝ้าเพดาน
    ก. 8 ชุด
    ข. 10 ชุด
    ค. 12 ชุด
    ง. 15 ชุด
4. จงหาปริมาณหลอดฟลูออเรสเซนต์ มีฝาครอบอะคลีลิกรูปตัวยู
    ก. 1 ชุด
    ข. 2 ชุด
    ค. 3 ชุด
    ง. 4 ชุด
5. จงหาปริมาณโคมไฟกิ่งติดผนังภายนอก รุ่น DLWM-1071 พร้อมหลอด PLC-E 15 W
    ก. 1 ชุด
    ข. 2 ชุด
    ค. 3 ชุด
    ง. 4 ชุด
6. จงหาปริมาณเต้าเสียบโทรศัพท์แบบฝังพร้อมฝาครอบพลาสติก
    ก. 1 ชุด
    ข. 2 ชุด
    ค. 3 ชุด
    ง. 4 ชุด

7. จงหาปริมาณเต้าเสียบคู่ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร

ก. 8 ชุด

ข. 12 ชุด

ค. 15 ชุด

ง. 18 ชุด

8. จงกาปริมาณแผงควบคุมไฟฟ้า ยี่ห้อ SQUARE-D

ก. 1 ชุด

ข. 2 ชุด

ค. 3 ชุด

ง. 4 ชุด

9. จงหาปริมาณสวิทซ์ฝังเดี่ยว ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 เมตร

ก. 6 ชุด

ข. 9 ชุด

ค. 10 ชุด

ง. 14 ชุด

10. จงหาปริมาณสวิทซ์สองทาง ติดตั้งสูงจากพื้น 1.10 เมตร

ก. 1 ชุด

ข. 2 ชุด

ค. 3 ชุด

ง. 4 ชุด

หน่วยที่ 6
การหาปริมาณงานสุขาภิบาล

หัวข้อเรื่อง

งานสุขาภิบาล

การหาปริมาณงานท่อ

การหาปริมาณงานสุขภัณฑ์

สาระสำคัญ

การประมาณราคางานสุขาภิบาลนั้น ต้องทำการศึกษารูปแบบรายละเอียดจากแบบแปลน สัญลักษณ์ และข้อกำหนดทางเทคนิคของงานนั้นให้รอบคอบครบถ้วน การหาปริมาณงานท่อคิดงานเป็นเมตร และงานสุขภัณฑ์คิดเป็นชุด

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนบทที่ 6 จบแล้วผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญของงานสุขาภิบาลได้
2. คำนวณปริมาณงานท่อได้
3. คำนวณหาปริมาณงานสุขภัณฑ์ได้

บทนำ

แบบประปา – สุขาภิบาล เป็นแบบที่แสดงการต่อน้ำประปาเข้าตามจุดที่ต้องการ เช่นภายในห้องน้ำห้องส้วม ห้องครัว บริเวณซักล้าง เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการก่อสร้างอาคารหรือที่เรียกอีกอย่างว่า “งานระบบสุขาภิบาล” ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยเสริมให้อาคารมีความสมบูรณ์ครบถ้วน มีความสะดวก สบายถูกสุขลักษณะ ผู้ประมาณราคาจะต้องศึกษารายละเอียดทางเทคนิคและข้อบังคับต่างๆให้รอบคอบ บางครั้งข้องกำหนดทางเทคนิคและรูปแบบรายละเอียดอาจไม่ตรงกัน

สำหรับการประมาณราคางานระบบประปา – สุขาภิบาลนั้นถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่นับได้ เช่น ปั้มน้ำ ชักโครก อ่างล้างหน้า ที่ใส่สบู่ ที่ใส่กระดาษชำระ ราวพาดผ้า หิ้งกระจก ฯลฯ
2. ส่วนที่นับไม่ได้ ส่วนนี้จำเป็นจะต้องใช้วิธีวัดปริมาณจากในแบบและบวกเผื่อตามเกณฑ์หรือตามประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา เช่นความยาวของท่อ ข้อต่อข้องอต่างๆ ฯลฯ

การหาปริมาณงานสุขภัณฑ์

งานเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำห้องส้วม

เครื่องสุขภัณฑ์ การคำนวณปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นชุด โดยคิดแยกเนื้องานตามสัญลักษณ์และชนิดของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละแบบ เช่นโถส้วมแบบนั่งราบเคลือบสี ที่ปัสาวะชายชนิดแขวนผนังเคลือบสี อ่างล้างมือชนิดแขวนติดผนังเคลือบสีเป็นต้น แล้วนับจำนวนตามแปลนและรวมกันเป็นชุด

อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำห้องส้วม การคำนวณปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นชุดหรืออันแล้วแต่อุปกรณ์ที่จะใช้โดยคิดแยกอุปกรณ์ตามรูปแบบและกำหนดรวมกันเป็นชุด/อัน เช่นชั้นวางของพร้อมกระจกเงาคิดเป็นชุด ราวแขวนผ้าคิดเป็นอัน เป็นต้น

งานระบบสุขาภิบาลประกอบด้วย

1. ระบบประปา หรือ “ระบบน้ำดี” หมายถึง ระบบน้ำที่ใช้สำหรับสาธารณูปโภคภายในภายหรือนอกอาคาร ใช้ได้ทั้งท่อเหล็กอาบสังกะสี และท่อพีวีซี ขนาดที่ใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือประเภทของอาคาร เช่น บ้านพักอาศัยชั้นเดียวหรือ 2 ชั้นจะใช้ท่อน้ำดีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว ถึง 1 นิ้ว (ท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1” สำหรับเดินระบบท่อหลัก และขนาด 1/2 นิ้วสำหรับท่อย่อยเดินเข้าระบบสุขภัณฑ์)

2. ระบบน้ำทิ้งหรือ “ระบบน้ำเสีย” หมายถึงระบบน้ำที่ผ่านการใช้งานทางด้านสาธารณูปโภคมาแล้ว เช่น น้ำซักล้าง น้ำอาบ น้ำล้างหน้า ฯลฯ ท่อที่นิยมใช้จะเป็นท่อพีวีซีขนาดอย่างน้อย 2 นิ้ว หรือขึ้นอยู่กับลักษณะหรือประเภทของอาคาร เช่น ถ้าเป็นอาคารที่พักอาศัยธรรมดาชั้นเดียวหรือ 2 ชั้น ก็จะใช้ท่อน้ำทิ้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ฯลฯ

3. ระบบน้ำอุ่นหรือน้ำร้อน หมายถึงระบบที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้อาคาร ซึ่งในแต่ละอาคารจะมีหรือไม่มีก็ได้ ท่อที่ใช้เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อทองแดงหุ้มฉนวนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและประเภทของอาคารหรือระบบเครื่องทำความร้อน เช่น เครื่องทำความร้อนระบบใช้แสงอาทิตย์ใช้ท่อทองแดงหุ้มฉนวนกันความร้อน หรือถ้าเป็นเครื่องทำความร้อนแบบใช้ไฟฟ้า เล็ก ๆ ก็สามารถใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีได้ แต่ไม้แนะนำให้ใช้ท่อพีวีซีสำหรับเครื่องทำความร้อน เนื่องจากท่อพีวีซีเหมาะสำหรับการเดินระบบน้ำดีทั่วไปหรือระบบน้ำอุ่นเท่านั้น

4. ระบบถังบำบัดน้ำเสียหรือบ่อเกรอะ – บ่อซึม หมายถึง ระบบกักเก็บหรือกำจัดของเสียภายในแต่ละอาคาร อาจเป็นบ่อคอนกรีตหรือถังบำบัดสำเร็จรูปก็ได้ ท่อที่ใช้เป็นท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 4 นิ้วสำหรับอาคารบ้านพักอาศัยธรรมดา และขนาด 6 นิ้ว สำหรับอาคารที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

5. ระบบป้องกันเพลิง หมายถึงระบบที่ป้องกันไฟไหม้เบื้องต้น อุปกรณ์ที่ใช้ สามารถใช้ได้ทั้งอุปกรณ์ขนาดเล็ก หรือชนิดที่เป็นระบบท่อส่งน้ำ ถ้าเป็นอาคารที่มีขนาดไม่ใหญ่มากเกินไปก็ใช้อุปกรณ์ขนาดเล็กหรือชนิดที่สามารถเคลื่อนที่ได้หรือเคมีดับเพลิง แต่ถ้าเป็นอาคารขนาดใหญ่กฎหมายจะบังคับให้ใช้ทั้งระบบท่อส่งน้ำและระบบเคมีดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ได้ สำหรับท่อที่ใช้ในการเดินระบบท่อส่งน้ำจะใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

6. ระบบการติดตั้งปั๊มน้ำ หมายถึงระบบกำลังในการจ่ายน้ำเข้าสู่ตัวอาคารให้มีแรงดันมากยิ่งขึ้นขนาดท่อที่ใช้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดหรือขนาดกำลังส่งขนาดปั๊ม อาจเป็นท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อพีวีซีก็ได้

7. ระบบระบายน้ำ หมายถึงระบบที่รับน้ำจากระบบน้ำจากธรรมชาติ เช่น น้ำฝน ระบบน้ำทิ้งหรือรับน้ำเสียจากระบบน้ำโสโครก จากตัวอาคารเพื่อถ่ายหรือระบายลงสู่รางระบายสาธารณะ ท่อที่ใช้จะเป็นท่อพีวีซีหรือท่อคอนกรีตที่มีขนาดไม้น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยจะถูกกำหนดให้ใช้บ่อพักเพื่อกักตะกอนเป็นช่วงๆไป

8. ระบบสุขภัณฑ์ หมายถึง ระบบการเดินท่อสำหรับสุขภัณฑ์ห้องน้ำหรือระบบน้ำใช้ ในห้องครัวรวมถึงสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งในห้องน้ำ เช่น ปั๊มน้ำ ชักโครก อ่างล้างหน้า ที่ใส่สบู่ ที่ใส่กระดาษชำระ ราวพาดผ้า หิ้งกระจก ฯลฯ

9. สำหรับท่อที่ใช้จะเป็นท่อพีวีซีหรือท่อเหล็กอาบสังกะสีก็ได้ แต่ส่วนมากจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 / 2 นิ้ว เนื่องจากอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหรือสุขภัณฑ์มีขนาดเชื่อมต่อ 1 / 2 นิ้ว เป็นส่วนมาก

สำหรับการประมาณราคางานสุขาภิบาลนั้น ผู้ประมาณราคาจะต้องศึกษาจากแบบแปลนและพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

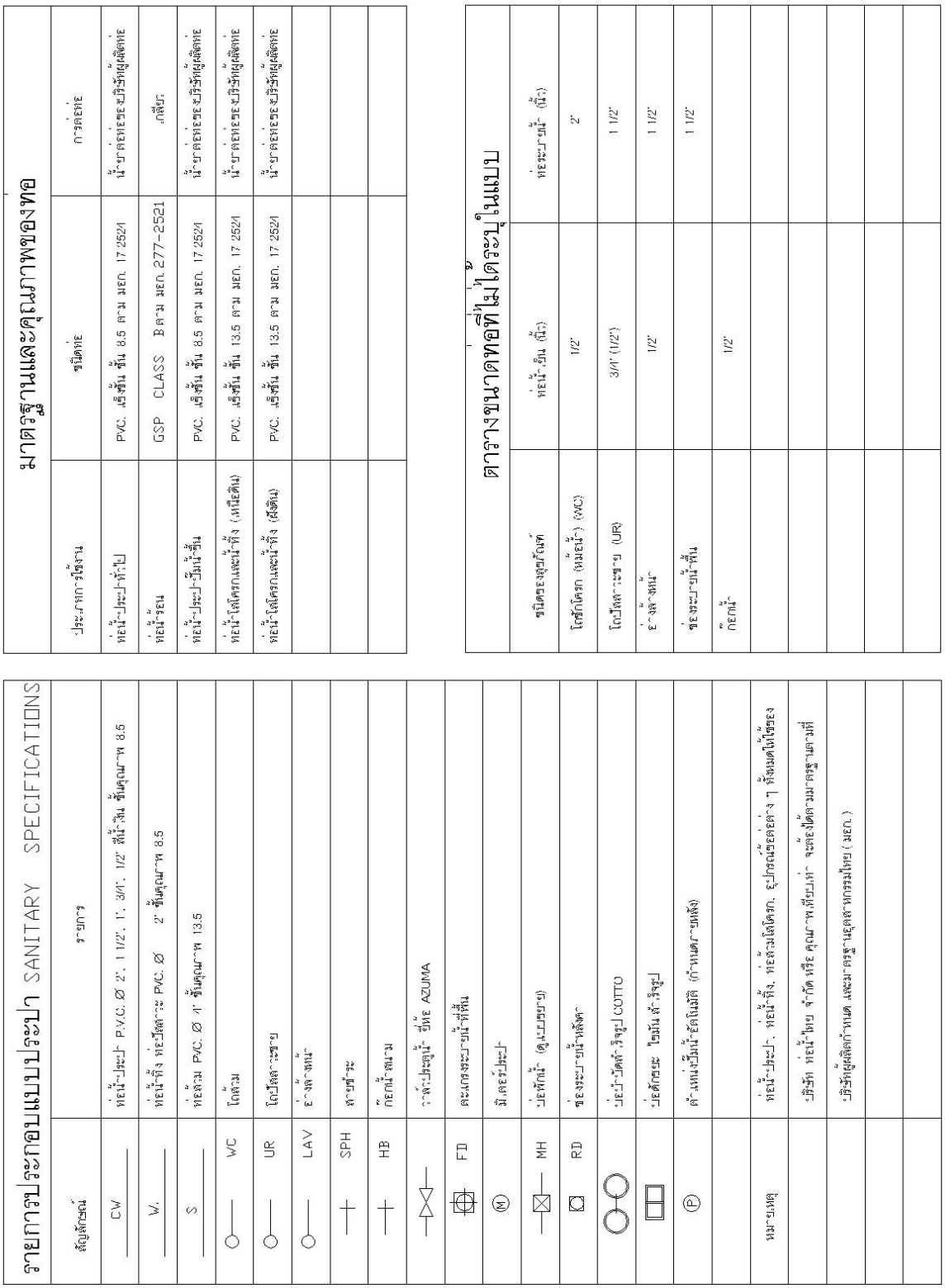
1. การใช้มาตรส่วนในแบบแปลนเป็นมาตราส่วนใด เช่น 1 : 100 , 1 : 200 , ฯลฯ
2. เศษที่เหลือจากการประมาณราคาสามารถนำไปใช้ที่อื่นได้หรือไม่ ถ้าใช้ไม่ได้จะต้องปัดเป็นจำนวนเต็มที่มีจำหน่ายในท้องตลาด
3. การเผื่อวัสดุ ต้องคำนึงถึงการหักหลบเสา คาน แม้แต่แนวการเดินท่อ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและประสบการของผู้ประมาณราคา
4. แนวเดินท่อทางดิ่งและท่อแยกต่างๆ อาจต้องทำแบบฟอร์มกันลืมไว้ด้วย
5. การนับจำนวนท่อที่ใช้ ควรทำเครื่องหมายเผื่อกันลืมไว้
6. อุปกรณ์ที่มีราคาแพง หรืออุปกรณ์ที่ต้องสั่งเป็นพิเศษ ควรตรวจเช็ครายการประกอบแบบให้แน่นอนก่อนสั่งวัสดุ
7. การเดินระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคาร หมายถึง การเดินระบบท่อตั้งแต่จุดเชื่อมต่อระหว่างระบบประปาส่วนภูมิภาคหรือระบบประปาท้องถิ่นจนถึงระบบประปาภายในอาคาร ตลอดจนระบบประปาสาธารณูปโภคครอบนอกอาคาร
8. ค่าแรงงาน ขึ้นอยู่กับความชำนาญงานของช่าง และความยากง่ายของงาน

นอกจากค่าวัสดุและค่าใช้จ่ายต่างๆนี้แล้ว ยังมีค่าใช้จ่ายอื่นๆที่ผู้ประมาณราคาจะต้องคิดไว้อีกคือ ค่าทดสอบ ค่าบำรุงรักษา ค่าดำเนินการ หรือแม้แต่ค่ากำไรและค่าภาษี

การหาปริมาณงานท่อ

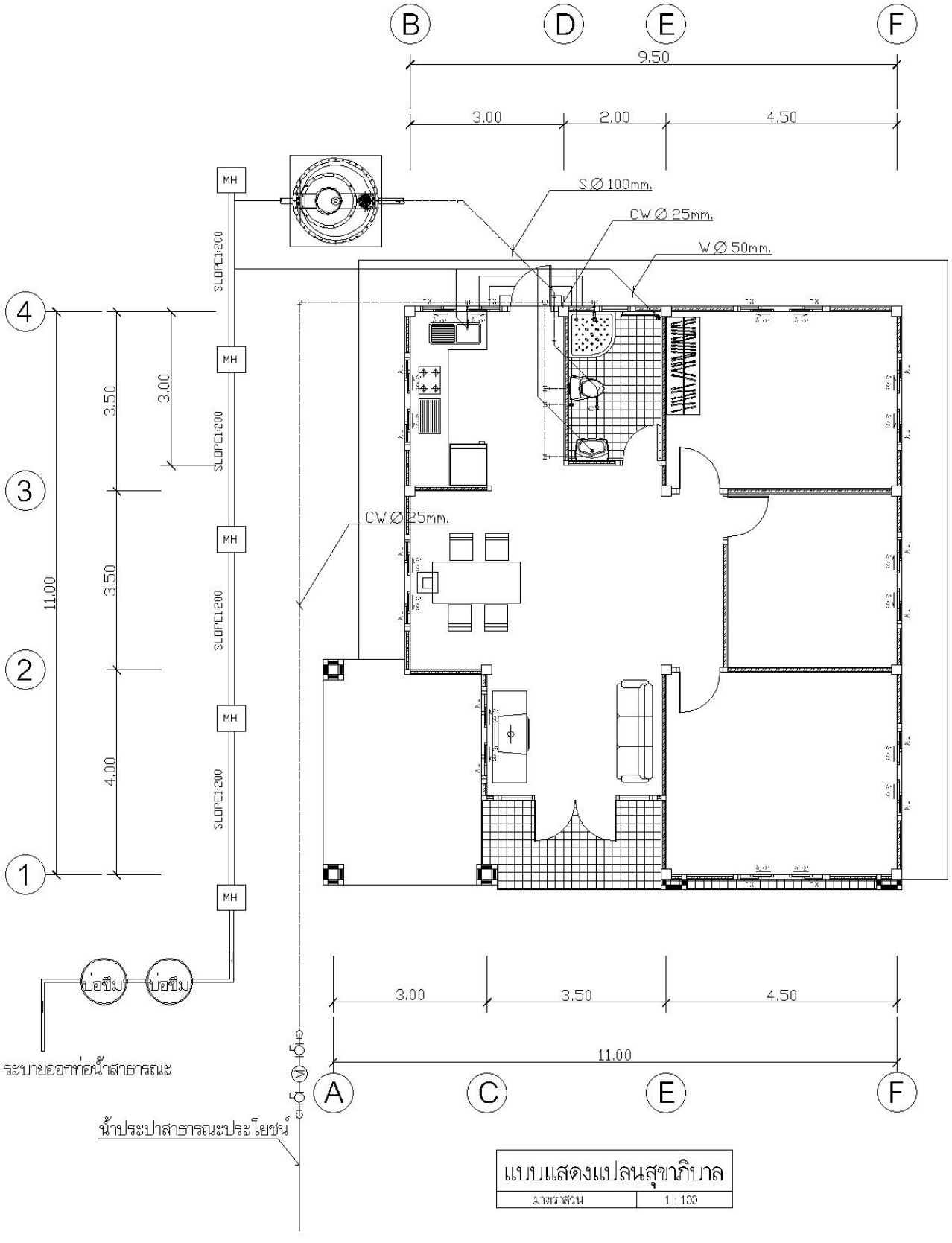
การคิดปริมาณงานท่อในแนวนอนและแนวดิ่ง คิดความยาวรวมเป็นเมตรของท่อแต่ละชนิดและขนาดของท่อต่างๆ เพราะแต่ละงานก็ใช้ท่อต่างขนาดกัน ข้อต่อ ข้องอต่างๆ คิดเป็นตัวหรืออัน ตามชนิดและขนาดของท่อ

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> จากรูปที่ 6.1 จงหาปริมาณงานสุขภัณฑ์และงานสุขาภิบาล



รูปที่ 6.1 แสดงรายการประกอบแบบ

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร



รูปที่ 6.2 แสดงแบบแปลนสุขาภิบาล

ที่มา : วิเชียร ปัญญาจักร

<u>วิธีคิด</u> 1. หาปริมาณโถชักโครก (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณโถชักโครก = ปริมาณชักโครกทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 1 ชุด

= 1 ชุด **<u>ตอบ</u>**

2. หาปริมาณอ่างล้างหน้า (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณอ่างล้างหน้า = ปริมาณอ่างล้างหน้าทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 1 ชุด

= 1 ชุด **<u>ตอบ</u>**

3. หาปริมาณก๊อกน้ำ (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณก๊อกน้ำ = ปริมาณก๊อกน้ำทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 1 ชุด

= 1 ชุด **<u>ตอบ</u>**

4. หาปริมาณตะแกรงระบายน้ำที่พื้น (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณตะแกรงระบายน้ำที่พื้น = ปริมาณตะแกรงระบายน้ำทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 1 ชุด

= 1 ชุด **<u>ตอบ</u>**

5. หาปริมาณงานท่อน้ำประปา (โดยการวัดระยะที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณงานท่อน้ำประปา = ระยะที่วัดได้ทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 26.50 ม.

= 26.50 ม. **<u>ตอบ</u>**

6. หาปริมาณงานท่อน้ำทิ้ง (โดยการวัดระยะที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณงานท่อน้ำทิ้ง = ระยะที่วัดได้ทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 15.50 ม.

= 15.50 ม. **ตอบ**

7. หาปริมาณงานท่อโสโครก (โดยการวัดระยะที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณงานท่อโสโครก = ระยะที่วัดได้ทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 8.50 ม.

= 8.50 ม. **ตอบ**

8. หาปริมาณมิเตอร์ประปา (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณมิเตอร์ประปา = ปริมาณมิเตอร์ประปาทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 1 ชุด

= 1 ชุด **ตอบ**

9. หาปริมาณงานบ่อพักน้ำ (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณงานบ่อพักน้ำ = ปริมาณบ่อพักน้ำทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 5 บ่อ

= 5 บ่อ **ตอบ**

10. หาปริมาณงานถังบำบัดน้ำเสีย (โดยการนับจุดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล)

ปริมาณถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป = ปริมาณถังบำบัดน้ำเสียทั้งหมดที่แสดงในแปลนสุขาภิบาล

= 1 บ่อ

= 1 บ่อ **ตอบ**

สรุป

งานสุขาภิบาลนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างมากอีกงานหนึ่ง ผู้ประมาณราคาต้องมีความเข้าใจในงานระบบท่อเป็นอย่างดี เริ่มตั้งแต่การอ่านแบบระบบท่อน้ำ แยกวัสดุทั้งหมดออกมาไม่ว่าจะเป็นท่อชนิดต่างๆ ที่ใช้งานและสุขภัณฑ์แต่ละอย่าง

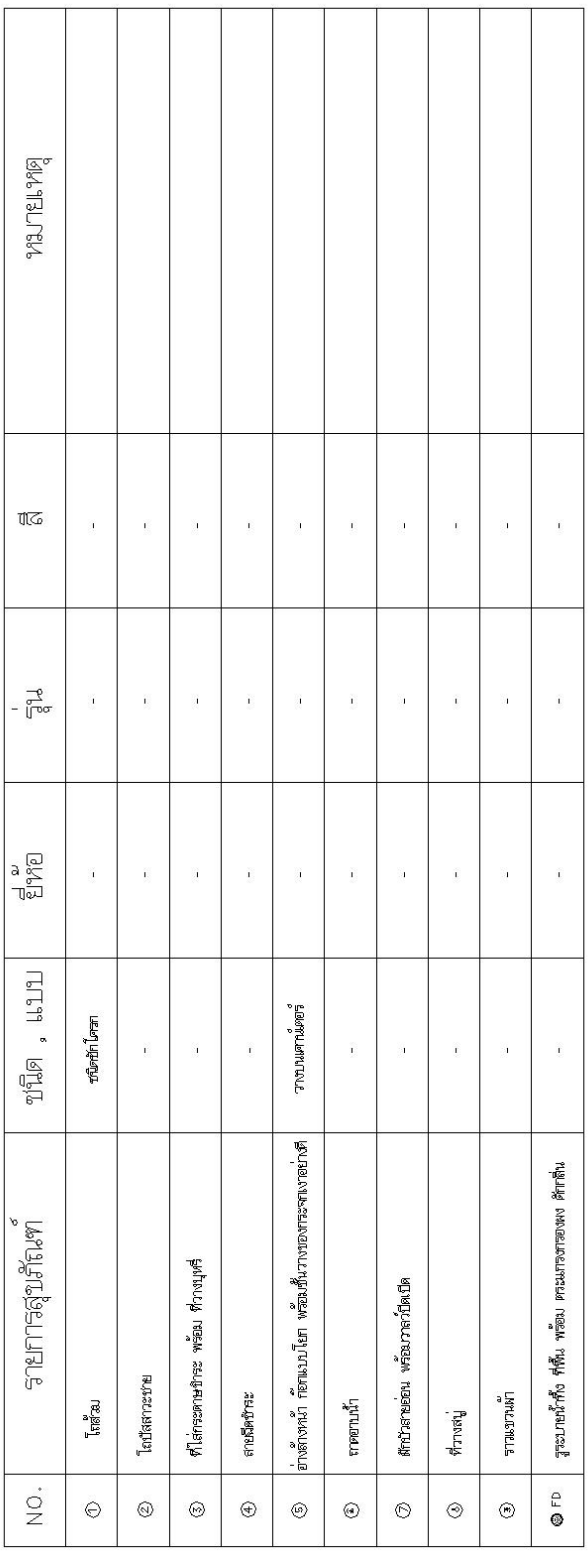
แบบฝึกหัด

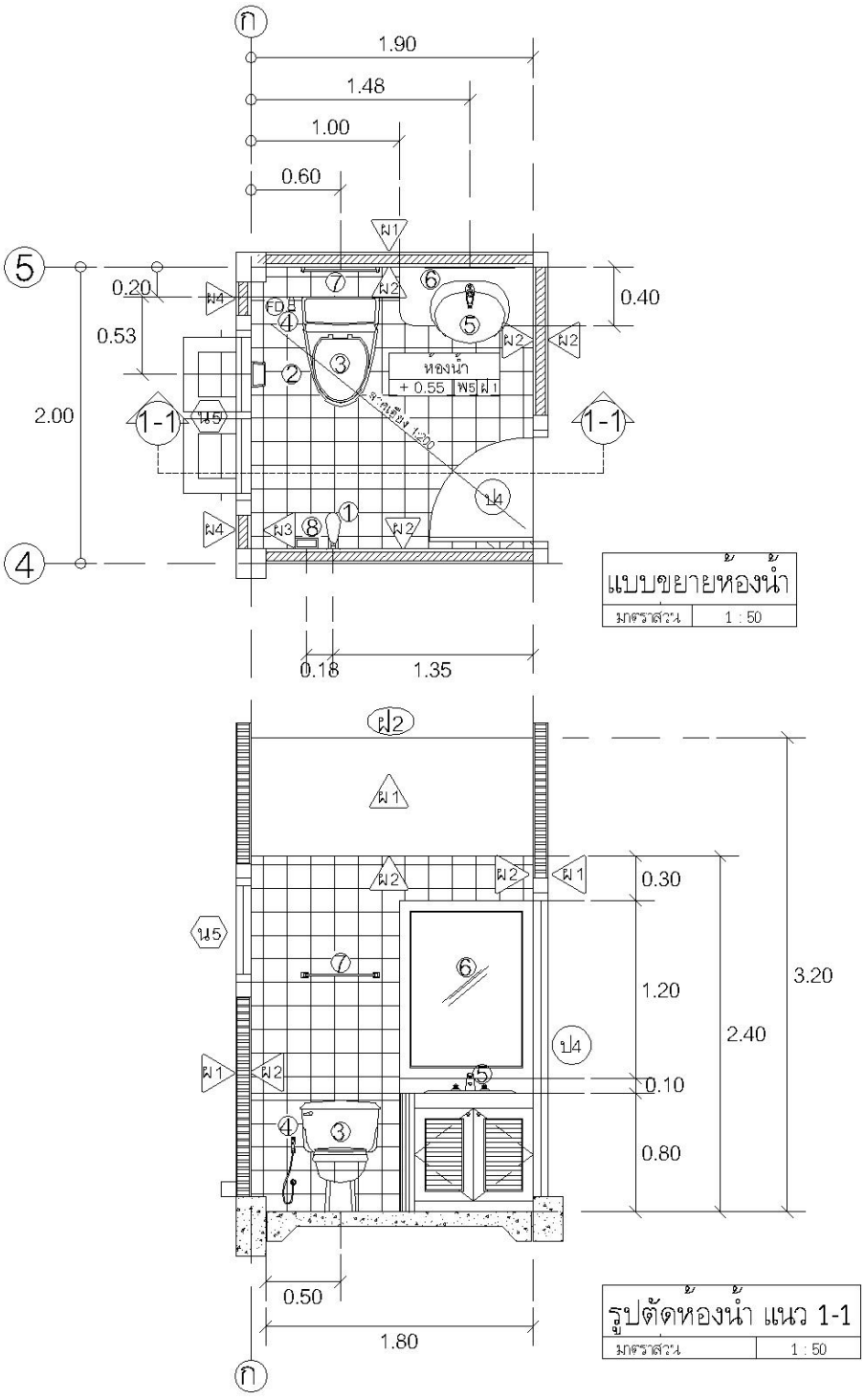
หน่วยที่ 6 การหาปริมาณงานสุขาภิบาล

คำชี้แจง จงเลือก ✕ หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 1 – ข้อ 10

NO.	รายการวัสดุอุปกรณ์	ชนิด, แบบ	ยี่ห้อ	หน่วย	สี	หมายเหตุ
①	โถชักล้าง	ชนิดชักโครก	-	-	-	
②	โถปัสสาวะชาย	-	-	-	-	
③	ที่ใส่กระดาษชำระ พร้อม ที่วางบุหรี่	-	-	-	-	
④	ฝักบัวชำระ	-	-	-	-	
⑤	ข้อต่อท่างหน้า ก๊อกผสมโยก พร้อมสต๊อปวาล์วของกระดูกงูอย่างดี	วาล์วมุมก๊อกอย่างดี	-	-	-	
⑥	กาลักน้ำ	-	-	-	-	
⑦	สัดส่วนระยะ พร้อมวาล์วปิดเปิด	-	-	-	-	
⑧	ที่วางแก้ว	-	-	-	-	
⑨	ราวแขวนผ้า	-	-	-	-	
FD	ฐานรองพื้นทั่วไป ที่ทึบ พร้อม ตะแกรงกรองเศษผง สีเทาดำ	-	-	-	-	



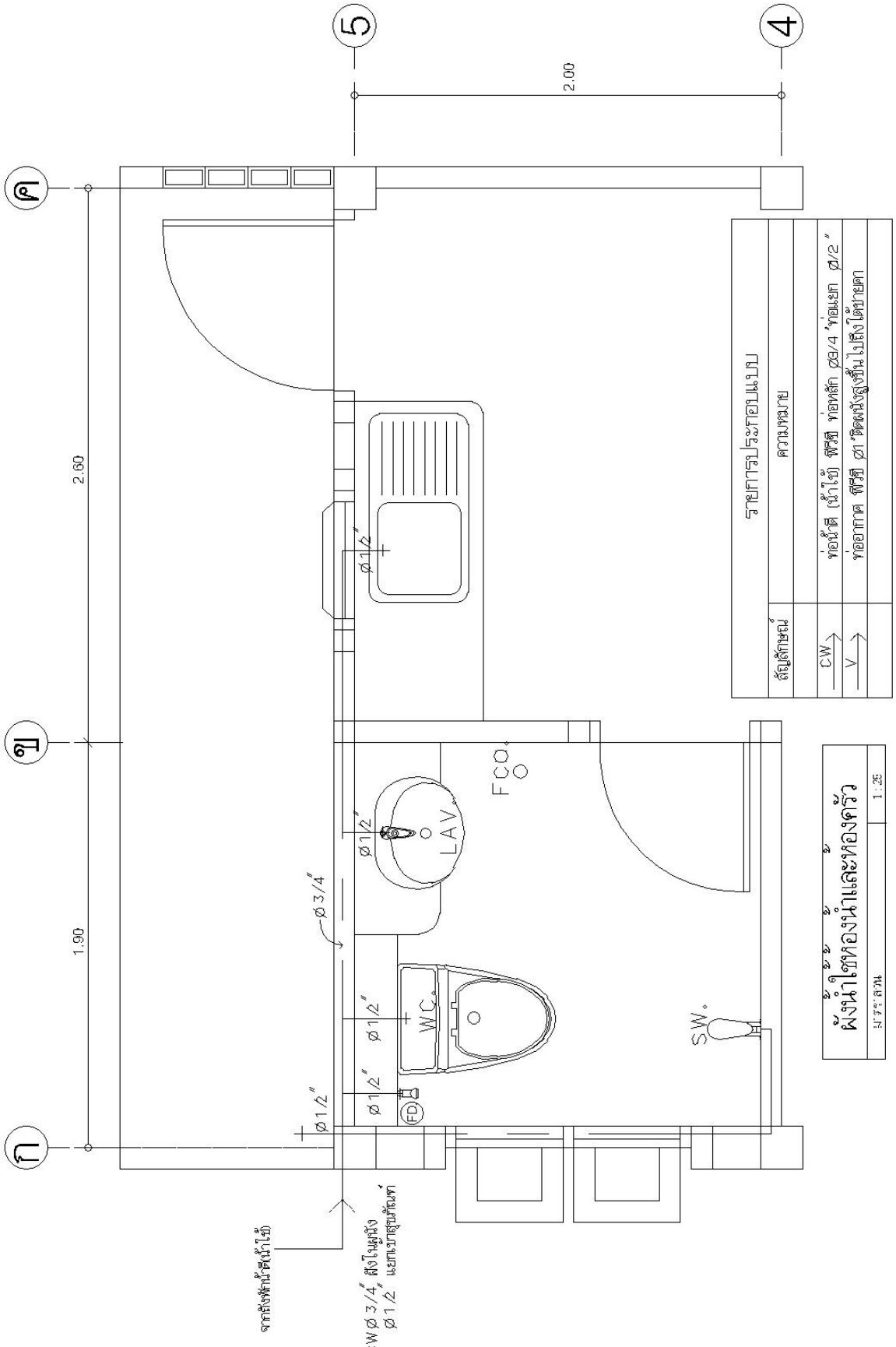


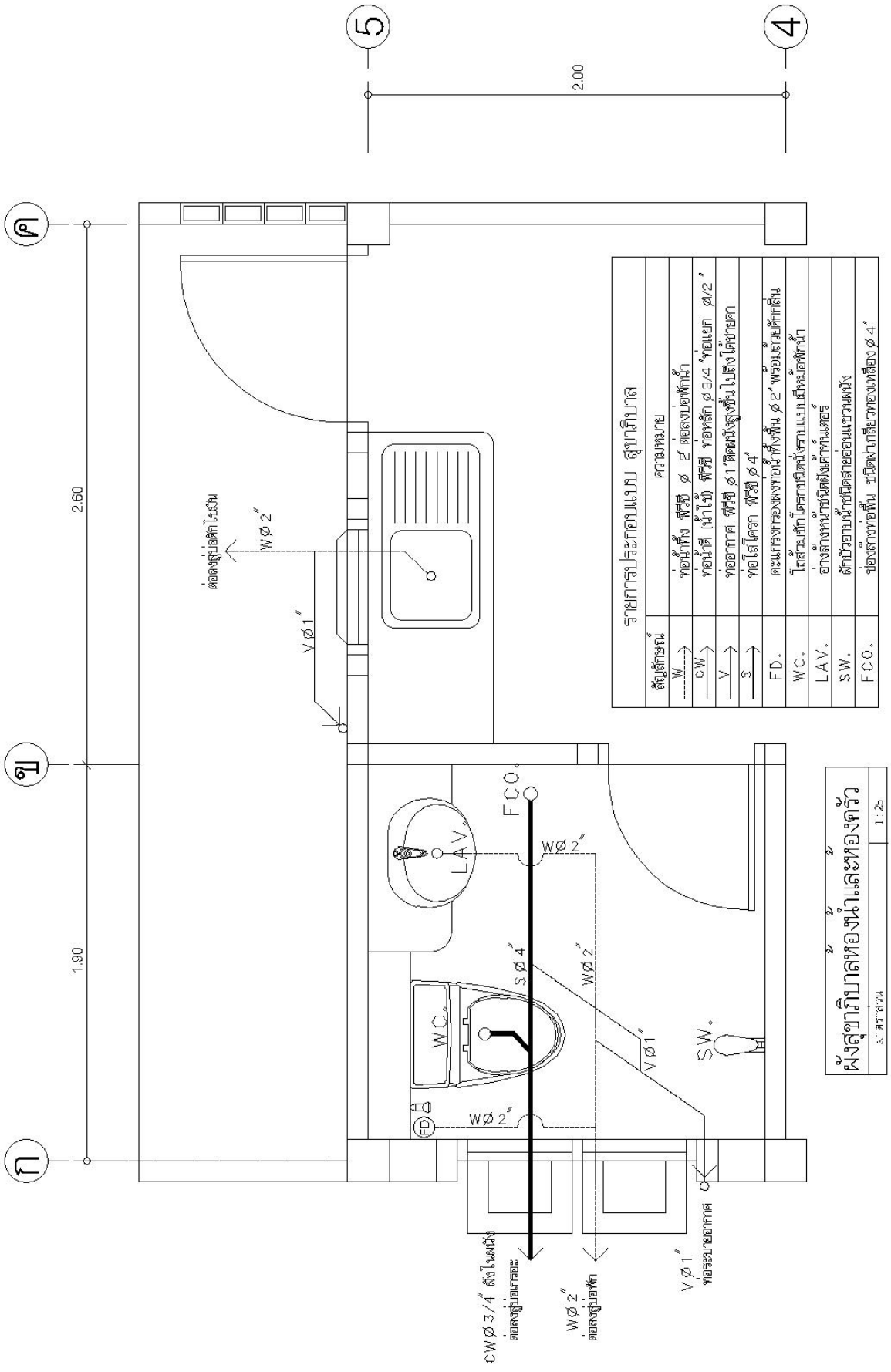
แบบขยายห้องน้ำ

มาตราส่วน 1 : 50

รูปตัดห้องน้ำ แนว 1-1

มาตราส่วน 1 : 50


5
4
2.00
2.60
1.90
ø1/2"
ø3/4"
LAV.
FCO.
WC.
SW.
FD
CW ø3/4" ผังไปพักชั้น
ø1/2" และมาตรวัดน้ำ
จากถังพักน้ำดิบ(น้ำใช้)
รายการวัสดุและสี
ความหมาย
ท่อน้ำดิบ (น้ำใช้) PVC ท่อพักดิน ø3/4 ,ท่อแยก ø1/2"
ท่อลอกาศ PVC ø1 ติดตั้งสูงขึ้นไปเหนือหลังคา
ผังน้ำใช้ห้องน้ำและห้องครัว
1:25


5
4
2.00
ค
ง
ก
2.60
1.90
รายการประกอบแบบ ตู้บาสิโนกด
สัญลักษณ์ ความหมาย
W ท่อน้ำดื่ม พีวีซี ø 2" ต่อลงบ่อพักน้ำ
CW ท่อน้ำดี (น้ำใช้) พีวีซี ท่อหลัก ø3/4" ท่อแยก ø1/2"
V ท่อระบาย พีวีซี ø1" ฝังผนังปูนฉาบทึบ ไม่ต้องใส่ท่อครอบ
S ท่อโสโครก พีวีซี ø4"
FD. ตะแกรงล้างพื้นพร้อมกับดักน้ำทิ้งพื้น ø2" พร้อมฝาปิดกันกลิ่น
WC. โถส้วมชักโครกชนิดตั้งราบแบบมีขอบพักน้ำ
LAV. อ่างล้างหน้าชนิดฝังเคาน์เตอร์
SW. ฝักบัวอาบน้ำชนิดติดผนังพร้อมขอแขวนผนัง
FCO. ท่อทำความสะอาดพื้น ชนิดฝาเกลียวภายนอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ø4"
ต่อลงบ่อดักไขมัน
W ø 2"
V ø 1"
LAV.
FCO
W ø 2"
S ø 4"
W ø 2"
V ø 1"
WC.
SW.
FD
W ø 2"
CW ø 3/4" ฝังในผนัง
ต่อลงบ่อเกรอะ
W ø 2"
ต่อลงบ่อพัก
V ø 1"
ท่อระบายอากาศ
ฝ้าบ้านอาบน้ำชนิดติดผนังพร้อมขอแขวนผนัง
1:25

1. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณโถชักโครก

    ก. 1 ชุด

    ข. 2 ชุด

    ค. 3 ชุด

    ง. 4 ชุด

2. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณอ่างล้างหน้า

    ก. 1 ชุด

    ข. 2 ชุด

    ค. 3 ชุด

    ง. 4 ชุด

3. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณราวแขวนผ้า

    ก. 1 ชุด

    ข. 2 ชุด

    ค. 3 ชุด

    ง. 4 ชุด

4. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณตะแกรงระบายน้ำที่พื้น

    ก. 1 ชุด

    ข. 3 ชุด

    ค. 5 ชุด

    ง. 6 ชุด

5. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณฝักบัวอาบน้ำ

    ก. 1 ชุด

    ข. 2 ชุด

    ค. 3 ชุด

    ง. 4 ชุด

6. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณกระจกเงา

    ก. 1 ชุด

    ข. 2 ชุด

    ค. 3 ชุด

    ง. 4 ชุด

7. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณที่ใส่กระดาษชำระ

ก. 1 ชุด

ข. 2 ชุด

ค. 3 ชุด

ง. 4 ชุด

8. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณท่อน้ำทิ้ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว

ก. 2.00 ม.

ข. 3.15 ม.

ค. 4.15 ม.

ง. 5.00 ม.

9. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณท่อโสโครก (ท่อส้วม) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว

ก. 1.50 ม.

ข. 2.20 ม.

ค. 3.50 ม.

ง. 4.00 ม.

10. จากแบบที่แสดงจงหาปริมาณท่อน้ำดี (ท่อประปา) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว

ก. 0.80 ม.

ข. 1.50 ม.

ค. 2.80 ม.

ง. 3.50 ม.