

4.1 งานโครงสร้างวิศวกรรม

1. งานขุดดินและถมดิน

- งานขุดดินความลึก ไม่เกิน 2 เมตร ให้คำนวณหาปริมาณงานดินที่ต้องขุด ตามเนื้อที่ของฐานรากแต่ละขนาดคูณด้วยความลึกจากระดับดินถึงใต้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาด จะได้ผลลัพธ์หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อได้ปริมาณงานดินขุดของฐานรากทั้งหมดแล้ว ให้นำไปรวมเปอร์เซ็นต์การเผื่องานขุดดินร้อยละ 30 จะได้ปริมาณงานดินขุดทั้งหมด หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

- งานขุดดินความลึก เกิน 2 เมตรขึ้นไป ให้คำนวณหาปริมาณงานดินที่ต้องขุด ตามขนาดของฐานรากแต่ละขนาดโดยให้เผื่อจากด้านข้างทุกด้านของฐานรากเป็นระยะ 0.50 เมตร แล้วคำนวณพื้นที่ของฐานราก คูณด้วยความลึกจากระดับดินถึงวัสดุรองกันหลุมใต้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาด จะได้ผลลัพธ์หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร และผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางสามารถคิดเป็นค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด สำหรับรายการค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสิ่งป้องกันดินพังทลาย (ตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564 ข้อ 26)

หมายเหตุ ไม่รวมงานขุดแบบ Diaphragm Wall เพื่อเฉพาะการขุดดินสภาพปกติในแนวตั้งเท่านั้น

- การถมดิน คือ การนำดินที่ขุดขึ้นจากฐานราก แล้วถมดินลงไปหลุมฐานราก หลังจากทำการหล่อคอนกรีตฐานรากและเสาตอม่อแล้วเสร็จ โดยนำเอาปริมาณดินขุดฐานรากทั้งหมดหักปริมาตรฐานราก และเสาตอม่อ จะได้ผลลัพธ์ดินถมหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

- งานตอกเสาเข็ม ให้คำนวณหาปริมาณของเสาเข็มที่จะตอก ตามชนิด ขนาด และความยาวของเสาเข็ม โดยคิดปริมาณของเสาเข็มที่กำหนดให้ตอก กับฐานรากแต่ละขนาด แล้วรวมยอดได้จำนวนเท่าใดเป็นปริมาณของเสาเข็มที่จะใช้ทั้งหมด หน่วยเป็นต้น

2. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.1 งานวัสดุรองใต้ฐานราก ให้คำนวณวัสดุรองฐานรากตามขนาดเนื้อที่ใต้ฐานรากแต่ละขนาด คูณด้วยความหนาของวัสดุรองใต้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาด เมื่อได้ปริมาณงานวัสดุรองใต้ฐานรากทั้งหมดแล้ว ให้นำไปรวมกับเปอร์เซ็นต์การเผื่อ จะได้ปริมาณงานวัสดุรองใต้ฐานราก หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร โดยเปอร์เซ็นต์การเผื่อให้คำนวณ ดังนี้

1) งานวัสดุรองพื้นหรือปรับระดับ ให้คิดคำนวณเผื่อการยุบตัวเนื่องจากการบดอัดด้วยแรงคน

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| - งานถมทรายรองพื้นหรือปรับระดับ | เผื่อร้อยละ 25 |
| - งานดินรองพื้นหรือปรับระดับ | เผื่อร้อยละ 30 |
| - งานดินลูกรังรองพื้นหรือปรับระดับ | เผื่อร้อยละ 35 |
| - งานอิฐห้กรองพื้นหรือปรับระดับ | เผื่อร้อยละ 25 |

2) งานถมบริเวณ คิดคำนวณเผื่อการยุบตัวเนื่องจากการบดอัดด้วยเครื่องจักร

- | | |
|-------------|----------------|
| - งานถมทราย | เผื่อร้อยละ 40 |
| - งานถมดิน | เผื่อร้อยละ 60 |

- งานถมดินลูกรัง เผื่อร้อยละ 60
- งานถมอิฐหัก เผื่อร้อยละ 50

2.2 งานคอนกรีตรองใต้ฐานราก (คอนกรีต 1:3:5) ให้คำนวณคอนกรีตของฐานรากตามขนาดเนื้อที่ใต้ฐานรากแต่ละขนาดคูณด้วยความหนาของงานคอนกรีตใต้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาดจะได้ผลลัพธ์หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อได้ปริมาณงานคอนกรีตรองใต้ฐานรากทุกขนาดแล้วจะได้ปริมาณคอนกรีตใต้ฐานราก หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

2.3 งานคอนกรีตโครงสร้าง ให้คำนวณหาปริมาณเนื้องานคอนกรีตโครงสร้างของอาคารทั้งหมดตั้งแต่ฐานราก เสาตอม่อ คานคอดิน เสา คาน พื้นและบันไดทุกชั้น จนถึงโครงหลังคาตามแบบรูปรายการงานก่อสร้าง แล้วรวมจำนวนทั้งหมด หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

- คอนกรีตฐานราก ให้คำนวณคอนกรีตตามขนาดของฐานรากแต่ละขนาดคือ พื้นที่หน้าตัด คูณด้วยความหนาของฐานรากจะได้ผลลัพธ์ หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อได้ปริมาณคอนกรีตฐานรากทุกขนาดแล้ว จะได้ปริมาณคอนกรีตฐานรากรวมจำนวนทั้งหมด หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

- คอนกรีตเสาตอม่อ ให้คำนวณพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของเสาตอม่อแต่ละขนาดแล้วนำพื้นที่หน้าตัดของเสาตอม่อนั้นคูณด้วยความสูงของเสาตอม่อจะได้ผลลัพธ์หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อได้ปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อทุกขนาดแล้ว จะได้ปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อทั้งหมด หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

- คอนกรีตเสา ให้คำนวณพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของเสาแต่ละขนาด แล้วนำพื้นที่หน้าตัดของเสาคูณด้วยความสูงของเสา จะได้ผลลัพธ์หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตเสาทุกขนาดแล้ว จะได้ปริมาณคอนกรีตเสาทั้งหมด หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

- คอนกรีตคาน ให้คำนวณพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของคานแต่ละขนาด แล้วนำพื้นที่หน้าตัดของคานคูณด้วยความยาวของคาน จะได้ผลลัพธ์ หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตคานทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตคานทั้งหมด หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

- คอนกรีตพื้น ให้คำนวณเนื้อที่ของพื้นตามขนาดของพื้นแต่ละขนาด แล้วนำเนื้อที่ของพื้นคูณด้วยความหนาของพื้นจะได้ผลลัพธ์หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตพื้นทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตพื้นทั้งหมด หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

3. งานแบบหล่อคอนกรีต การคำนวณหาปริมาณเนื้อที่แบบหล่อ หมายถึง การคำนวณหาเนื้อที่แบบหล่อที่รองรับหรือห่อหุ้มคอนกรีตที่จะหล่อเป็นงานโครงสร้าง ค.ส.ล. ทั้งหมด ตั้งแต่ฐานราก ตอม่อ เสา คาน พื้น ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งเมื่อรวมปริมาณเนื้อที่แบบหล่อทั้งหมด จะได้ปริมาณงานแบบ หน่วยเป็นตารางเมตร

3.1 งานไม้แบบหล่อคอนกรีต

3.1.1 ไม้แบบหล่อคอนกรีต เนื้อที่ 1 ตารางเมตร

คำนวณราคาไม้แบบหล่อคอนกรีต โดยใช้สูตร $A(0.133) + B(0.774) + C(0.25)$
= ราคาไม้แบบหล่อคอนกรีตต่อ 1 ตารางเมตร

A = ราคาไม้อัดดำ หนา 20 มิลลิเมตร (ราคาต่อแผ่น)

B = ราคาไม้ยาง 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว (ราคาต่อลูกบาศก์ฟุต)

C = ราคาตะปูตอกไม้ 3 นิ้ว (ราคาต่อกิโลกรัม)

3.1.2 ไม้ค้ำยันท้องคาน (ไม้ยูคาลิปตัส มีเปลือก เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาว 3 เมตร)
ใช้ 1.5 ท่อนต่อท้องคาน 1 เมตร

3.1.3 ไม้ค้ำยันท้องพื้น (ไม้ยูคาลิปตัส มีเปลือก เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยาว 3 เมตร)
ใช้ 1.5 ท่อนต่อท้องพื้น 1 ตารางเมตร

กรณีของแบบหล่อคอนกรีตแบบเหล็ก หรือวัสดุอื่น ๆ ให้คำนวณปริมาณโดยใช้วิธีการคำนวณปริมาณแบบหล่อคอนกรีต หน่วยเป็นตารางเมตร โดยไม่คิดเผื่อปริมาณ (สำหรับการคำนวณราคาในขั้นตอนการคำนวณราคา ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางสามารถสืบราคาค่าเช่าต่อตารางเมตรมาคำนวณ)

4. งานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ให้คำนวณตามที่กำหนดในแบบรูปรายการงานก่อสร้างตามชนิดขนาดและความยาวของเหล็กเสริม โดยคิดตามความกว้างหรือความยาวของโครงสร้างนั้น ๆ ในแนวเส้นตรง เช่น กรณีของเหล็กเสริมของฐานราก ให้คำนวณเหล็กเสริมตามขนาดของฐานราก คูณด้วยจำนวนเส้นตามแบบรูปรายการงานก่อสร้าง แล้วรวมด้วยความยาวทั้งหมด หน่วยเป็นเมตร และคำนวณปริมาณเหล็ก หน่วยเป็นกิโลกรัม

- การคำนวณหาปริมาณลวดผูกเหล็ก ให้คำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยประมาณ 30 กิโลกรัมต่อน้ำหนักเหล็กเสริม 1,000 กิโลกรัม

ทั้งนี้ เมื่อคำนวณได้ปริมาณเหล็กเส้นเสริมทุกขนาดของงานโครงสร้างทั้งหมด (ซึ่งมีความยาวเป็นเมตร) จากนั้นให้คำนวณหาน้ำหนักของเหล็กเส้นเสริม หน่วยเป็นกิโลกรัม เพอร์เซ็นต์การเผื่อเหล็กแต่ละขนาดดังนี้

- เหล็กเสริมเส้นกลมผิวเรียบ ขนาด

Dia	6	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 5
Dia	9	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 7
Dia	12	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 9
Dia	15	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 11
Dia	19	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 13
Dia	25	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 15
Dia	28	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 15
Dia	32	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 15

- เหล็กเสริมเส้นกลมผิวข้ออ้อย ขนาด

Dia	10	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 7
Dia	12	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 9
Dia	16	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 11
Dia	20	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 13
Dia	22	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 15
Dia	25	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 15
Dia	28	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 15
Dia	32	มิลลิเมตร	เผื่อร้อยละ 15

5. นำยากันซึมผสมคอนกรีต (ถ้ามี) ให้คำนวณตามเนื้องานคอนกรีตที่ผสม หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร

6. งานโครงหลังคา

6.1 งานโครงหลังคาไม้ การคำนวณหาปริมาณไม้ที่ใช้ทำโครงหลังคา หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต ได้แก่ ไม้ซื่อ ไม้ตั้ง ไม้ค้ำยัน ไม้จันทันเอก ไม้จันทันพราง ไม้เอกโก ไม้สะพานรับจันทัน ไม้แปหรือไม้ระแนง ไม้เชิงชาย และไม้บันลม ขนาดหน้าตัดเป็นนิ้ว ความยาวเป็นเมตร แล้วคิดรวม หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต

- ในการคำนวณความยาวของไม้แต่ละอย่างนั้น ต้องเผื่อความยาวไม้ให้พอกับการก่อสร้างจริง โดยความยาวของไม้แปรรูปในท้องตลาด ไม้ขนาดหน้าตัดเล็กจะมีความยาวตั้งแต่ 1.00 เมตร 1.50 เมตร 2.00 เมตร และไม่เกิน 6.00 เมตร เช่น ไม้ขนาด $1\frac{1}{2} \times 3$ นิ้ว เป็นต้น ส่วนไม้หน้าตัดใหญ่ เช่น 2×8 นิ้ว จะมีขนาดความยาวตั้งแต่ 2.00 เมตร ถึง 8.00 เมตร ดังนั้น ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลาง จึงต้องระมัดระวังในเรื่องความยาวของไม้ หากความยาวแต่ละขนาดไม่ลงตัวหรือไม่พอดีกับการใช้งานก่อสร้าง จะต้องเพิ่มความยาวขึ้นอีก 0.50 เมตร

- การประมาณการอุปกรณ์ยึดโครงหลังคา ได้แก่ แผ่นเหล็กปะกับรอยต่อไม้ น็อตสกรู ยึดรอยต่อขนาดต่าง ๆ ให้คำนวณหาจำนวนหรือปริมาณจากแบบรูปรายการงานก่อสร้างหรือแบบขยาย

- การคำนวณหาพื้นที่โครงหลังคา ให้คำนวณพื้นที่หลังคาตามแนวลาดเอียง พื้นที่หน่วยเป็นตารางเมตร เพื่อนำไปคำนวณค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งโครงหลังคา

ปริมาณตะปูสำหรับงานประเภทต่าง ๆ

1) งานวางคาน ตง และปูพื้นไม้	ใช้	0.20	กิโลกรัม/ตารางเมตร
2) งานติดตั้งโครงหลังคาไม้			
- ทรงเพิงแหงน	ใช้	0.20	กิโลกรัม/ตารางเมตร
- ทรงจั่ว	ใช้	0.20	กิโลกรัม/ตารางเมตร
- ทรงปั้นหยา	ใช้	0.25	กิโลกรัม/ตารางเมตร
- ทรงไทย	ใช้	0.30	กิโลกรัม/ตารางเมตร

6.2 งานโครงหลังคาเหล็ก ให้คำนวณหาปริมาณงานแยกตามชนิดของเหล็ก โดยคำนวณหาความยาวรวมของเหล็กแต่ละชนิดออกมาเป็นเมตร ให้คำนวณเปอร์เซ็นต์เผื่อร้อยละ 3 และคำนวณเป็นจำนวนท่อน (1 ท่อน = 6.00 เมตร) ผลลัพธ์ที่ได้ถ้าเศษไม่ถึง 0.5 ให้ปัดลง กรณีเศษมากกว่า 0.5 ให้ปัดเศษขึ้นเป็นจำนวนเต็มท่อน หรือคำนวณปริมาณเหล็กจากท่อนเป็นกิโลกรัม

6.3 งานโครงเหล็ก ให้คำนวณหาปริมาณเหล็กรูปพรรณที่ใช้ทำโครงหลังคา โดยแยกตามชนิดของเหล็ก ขนาดหน้าตัด และความหนา โดยเหล็กชนิดเดียวกันที่ใช้ในหน้าที่เดียวกัน หรือขนาดเดียวกันที่ใช้เป็นจำนวนมาก ให้หาความยาวโดยรวมแล้วเผื่อเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการใช้งานร้อยละ 3 สำหรับหลังคาทรงจั่ว ทรงเพิง โครง Truss ให้เผื่อเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการใช้งานร้อยละ 5 สำหรับทรงปั้นหยา เมื่อได้ความยาวสุทธิแล้วให้หารด้วย 6.00 เมตร (ความยาวตามมาตรฐานเหล็กรูปพรรณทั่วไป) ผลลัพธ์ที่ได้ถ้ามีเศษให้ปัดเศษเป็นจำนวนเต็มท่อน จากนั้นให้คำนวณหาน้ำหนักของเหล็กแต่ละชนิด หน่วยเป็นกิโลกรัม

6.4 งานสีทนไฟโครงสร้าง ให้คำนวณหาพื้นที่ผิวโดยรอบของเหล็กรูปพรรณแต่ละชนิด แล้วคูณด้วยจำนวนท่อน เมื่อรวมพื้นที่ที่จะทาสีของเหล็กรูปพรรณทุกชนิด ก็จะได้พื้นที่ทาสีทนไฟโครงสร้างทั้งหมด หน่วยเป็นตารางเมตร

7. งานทดสอบวัสดุก่อสร้าง

หมายถึง การนำวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างอาคาร หรือนำวัสดุอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มงานก่อสร้างอาคาร เช่น ถนน สะพาน เชื้อเพลิงกันตลิ่ง เป็นต้น มาผ่านกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือทดลองมาดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณสมบัติเชิงกล เชิงกายภาพ และคุณสมบัติอื่น ๆ ผลลัพธ์ของวัสดุที่ได้มานี้จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ ตรวจสอบว่าวัสดุก่อสร้างดังกล่าวมีคุณลักษณะเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 การทดสอบทั่วไป เป็นการนำตัวอย่างวัสดุไปทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติว่ามีคุณสมบัติเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดในแบบรูปรายการงานก่อสร้างหรือไม่ และเป็นการทดสอบที่อยู่ในห้องปฏิบัติการเป็นหลัก เช่น ค่ากำลังอัดคอนกรีต การรับแรงดึงของเหล็กเส้น/ลวดเหล็ก ค่า CBR/Compaction Test เป็นต้น โดยให้ถือว่าค่าทดสอบนี้เป็น “งานต้นทุน” ที่ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางสามารถนำค่างานไปคูณกับค่า Factor F ตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารได้

ประเภทที่ 2 การทดสอบเฉพาะทาง เป็นการทดสอบเพื่อพิสูจน์คุณสมบัติพิเศษบางประการที่มีความจำเป็นต้องดำเนินการก่อน หลัง หรือระหว่างการก่อสร้าง และเป็นการทดสอบที่อยู่ในสนามเป็นหลัก โดยผู้ออกแบบจะต้องเป็นผู้ใช้ดุลยพินิจเพื่อกำหนดวิธีการทดสอบให้เป็นไปตามหลักวิชาช่าง เช่น งานเจาะสำรวจดินด้วยวิธี Boring Test งานทดสอบค่าการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็มด้วยวิธี Dynamic Test/ Static Load Test/ ทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม (Seismic integrity test) เป็นต้น ค่างานการทดสอบนี้ สามารถคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดได้

หมายเหตุ

- 1) การคิดปริมาณวัสดุ เพื่อใช้ในการทดสอบให้ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางใช้หลักเกณฑ์ตามที่หน่วยงานกำหนด หรือสามารถนำแนวทางของส่วนราชการอื่นมาพิจารณาปรับใช้ได้
- 2) กรณีที่หน่วยงานมีการคิดค่าเช่าเครื่องมือทดสอบไว้ในโครงการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้คิดค่าเช่าชิ้นไว้ในหมวดค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด หากมีงานทดสอบอื่นที่เข้าข่ายเป็นงานประเภทที่ 2 ก็ให้คิดราคาไว้ในหมวดค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด เช่นเดียวกัน

ทั้งนี้ การดำเนินการทดสอบและการรับรองรายงานผลการทดสอบ รวมถึงเอกสารแสดงผลการทดสอบความมั่นคงแข็งแรงและคุณลักษณะของวัสดุ ต้องดำเนินการโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ ตามกฎกระทรวงกำหนดการออกแบบโครงสร้างอาคารและลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในงานโครงสร้างอาคาร พ.ศ. 2566 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

สถาบันที่เชื่อถือได้ หมายถึง

- (1) ส่วนราชการหรือหน่วยงานของรัฐที่มีภารกิจหลักเกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมด้านการออกแบบและคำนวณ การพิจารณาตรวจสอบ หรือการให้คำปรึกษาด้านวิศวกรรม
- (2) นิติบุคคลซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกรที่มีวัตถุประสงค์ในการให้คำปรึกษาแนะนำด้านวิศวกรรม ซึ่งมีวิศวกรระดับวุฒิวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธิตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ
- (3) สถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่มีการเรียนการสอนหรืองานวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีวิศวกรระดับสามัญขึ้นไป สาขาวิศวกรรมโยธิตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร และเป็นบุคลากรของหน่วยงานของรัฐนั้น เป็นผู้รับรอง