

MASTERING MATERIAL TAKEOFF (MTO)

ศาสตร์แห่งการถอดแบบกำหนดรายการวัสดุ
และเทคนิคบริหารต้นทุนก่อสร้างระดับวิชาชีพ

คู่มือสรุปหลักการทำ BOQ ที่แม่นยำ
จากกระดาศพิมพ์เขียวสู่หน้างานเชื่อมจริง



ประเมินเงินลงทุนเบื้องต้น
(Feasibility)

จัดหาแหล่งเงินทุน
และสินเชื่อ

ตรวจสอบการเบิกจ่าย
เงินงวดตามงานจริง



คำนวณต้นทุนวัสดุ
และค่าแรงงาน

เสนอราคาแข่งขัน
เพื่อเป้าหมายกำไร

ควบคุมวัสดุไม่ให้
รั่วไหลหน้างาน

เป็นฐานอ้างอิงสำหรับ
งานเพิ่ม-ลด
(Variation Orders)



****RISK FACTOR** ความผิดพลาดเพียง 3-5% ในขั้นตอนนี้ สามารถเปลี่ยน "กำไร" ให้กลายเป็น "ต้นทุนจม" ที่สูญเปล่าทันที



1. แบบสถาปัตยกรรม (Architectural)

ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด ฝ้าเพดาน หน้าต่าง และพิกัดประตูหน้าต่าง



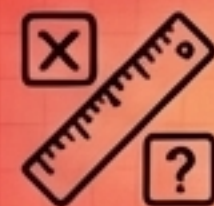
2. แบบโครงสร้าง (Structural)

หัวใจหลักของความแข็งแรง ฐานราก เสา คาน โครงหลังคา คำนวณปริมาตรคอนกรีตและน้ำหนักเหล็กรูปพรรณ



3. แบบงานระบบ (System)

ไฟฟ้า สุขาภิบาล เครื่องกล เน้นการนับจำนวนอุปกรณ์และวัดความยาวแนวท่อ



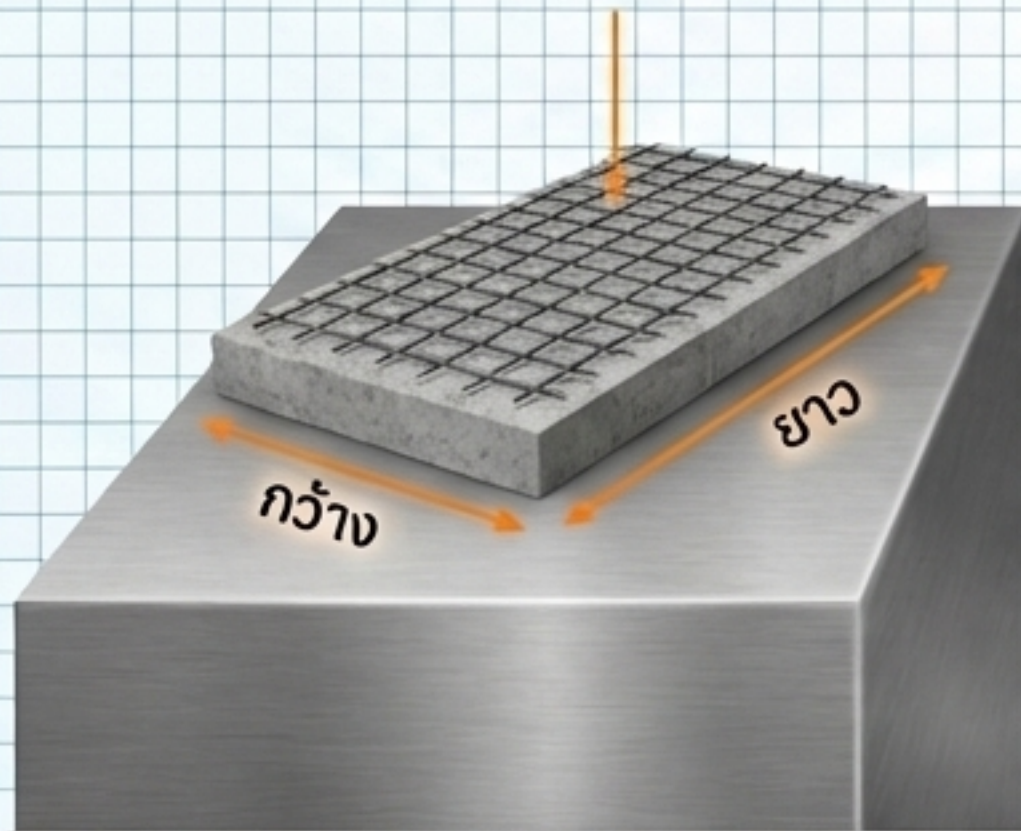
**จุดระวังอันตราย (Scale Risk)

มาตราส่วนในแบบ (เช่น 1:100 หรือ 1:250) คือจุดที่ผิดพลาดง่ายที่สุด โดยเฉพาะในไฟล์ดิจิทัลที่มีการย่อขยาย ต้องทำ 'Calibration' สอบเทียบระยะจริงทุกครั้งก่อนเริ่มวัด

Engineering Mathematics อาวุธประจำกายผู้ประเมินราคา

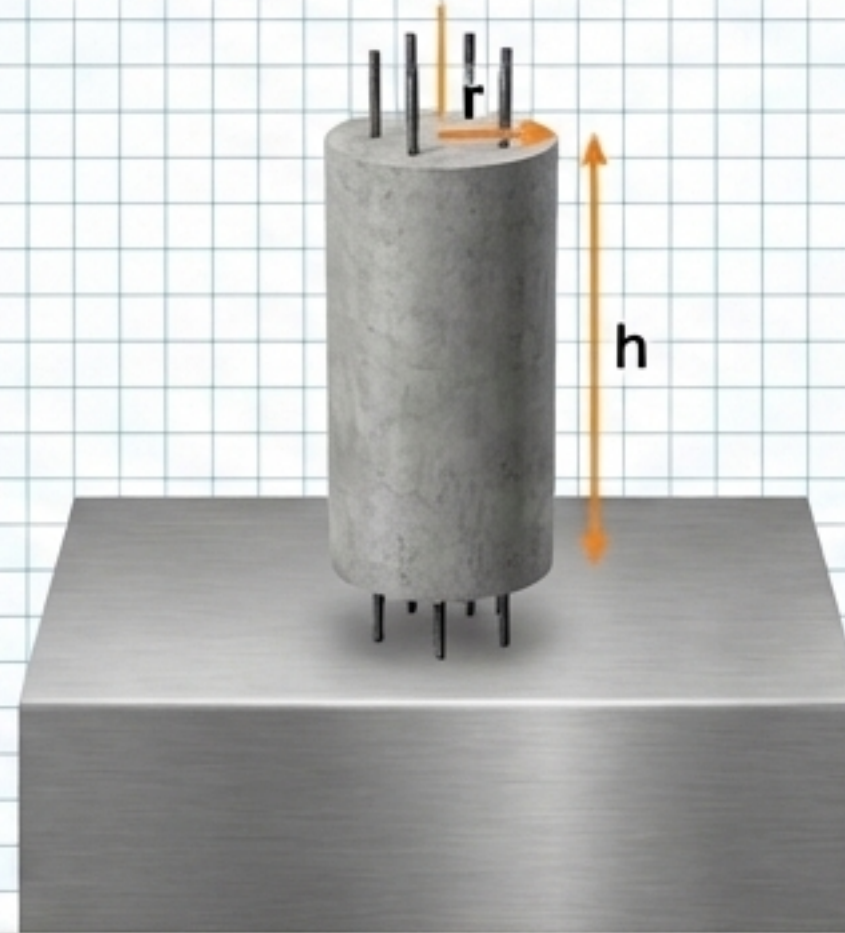
งานพื้นที่ (Area - ตร.ม.)

- สี่เหลี่ยม กว้าง x ยาว (พื้น, ผนัง)
- สามเหลี่ยม $1/2 \times$ ฐาน \times สูง (หน้าจั่วหลังคา)
- วงกลม πr^2 (ฐานรากแฉกกลม)



งานปริมาตร (Volume - ลบ.ม.)

- ทรงกระบอก $\pi r^2 h$
(ปริมาตรเสาคอนกรีต, งานท่อเจาะ)

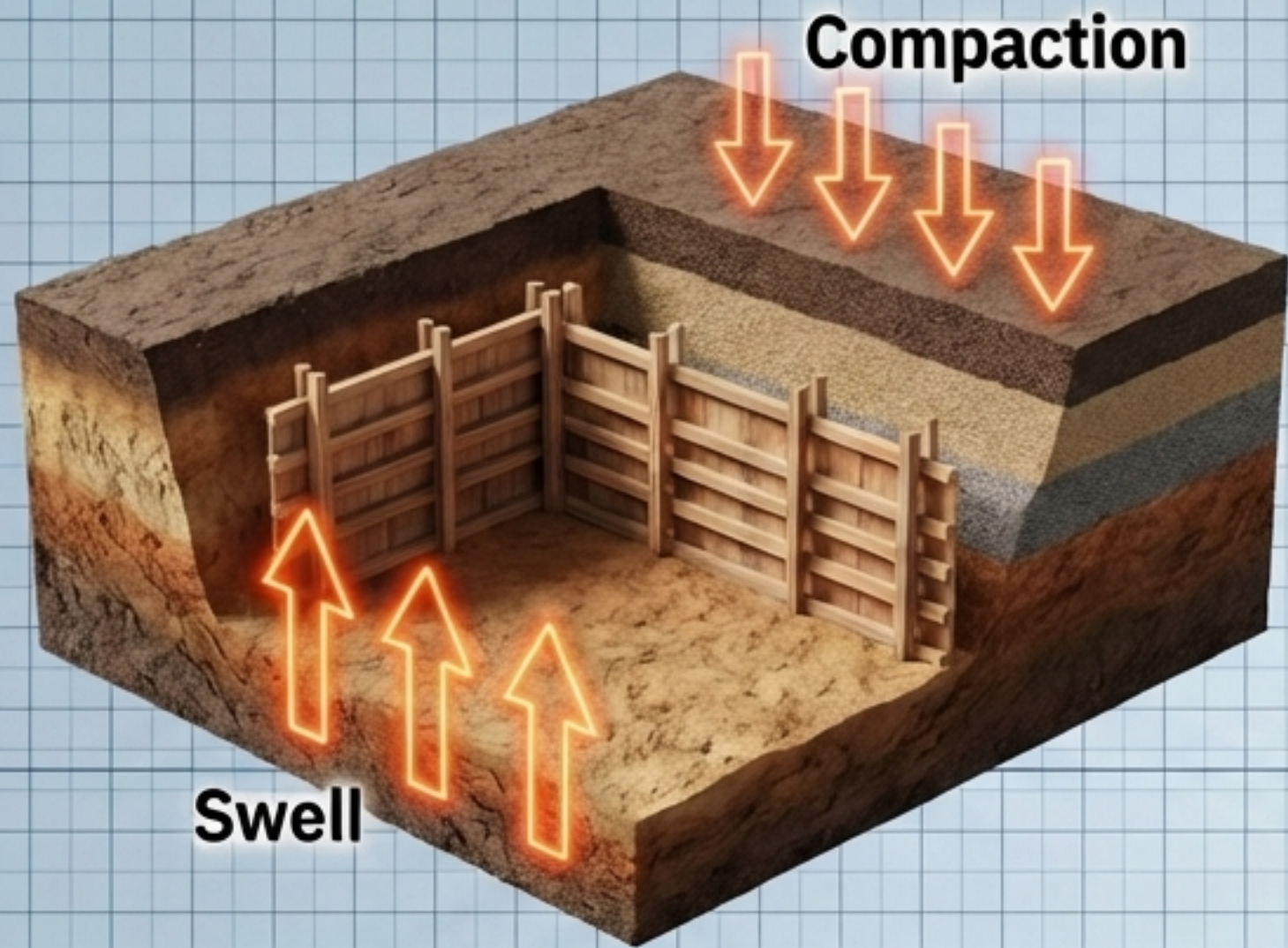


งานปริมาตรเหล็ก (Volume/Weight)

- ปริซึมหน้าตัด พื้นที่หน้าตัด \times ความยาว
(คาน, น้ำหนักเหล็กรูปพรรณ)



****งานเส้นรอบรูป (Perimeter) **** เส้นรอบวง ($2\pi r$ หรือ πD) และเส้นรอบรูป ใช้กำหนดความยาววัสดุสั่งซื้อ เช่น บัวเชิงผนัง



อัตราส่วนเพื่อปริมาณดินมาตรฐานราคากลาง

+30%

- ขุดดินฐานราก
(กันดินพัง / เพิ่มพื้นที่ทำงาน)

+25%

- ถมทราย (บดอัดแรงคน)

+30%

- ถมดิน (บดอัดแรงคน)

+35%

- ถมลูกรัง (บดอัดแรงคน)

+60%

- ถมดินบริเวณ
(เครื่องจักร - ดินยุบตัวมหาศาล)

สัดส่วนคอนกรีต 1 ลบ.ม. (ทั่วไป 1:2:4)
ปูนซีเมนต์ 336 กก. | ทราย 0.54 ลบ.ม. |
หิน 1.03 ลบ.ม. | น้ำ 180 ลิตร

วงรอบไม้แบบ (Dismantling)
แบบข้างคาน 2 วัน / ท้องคาน 14 วัน / ท้องพื้น 21 วัน

งานเหล็กเสริมและอุปกรณ์ค้ำยัน

Rebar Wastage Matrix %

การตัดดัดคอบริมาและระยะทาบต่อ (Lap Splice) ทำให้เกิดเศษเหลือ (Waste)

RB6	+5% (0.222 กก./ม.)
RB9 / DB10	+7%
DB12	+9% (0.888 กก./ม.)
DB16	+11%
DB20	+13%
DB25 / DB28	+15% (3.850 - 4.830 กก./ม.)

ลวดผูกเหล็ก: มาตรฐาน 30 กก.
ต่อเหล็กเสริม 1 ตัน

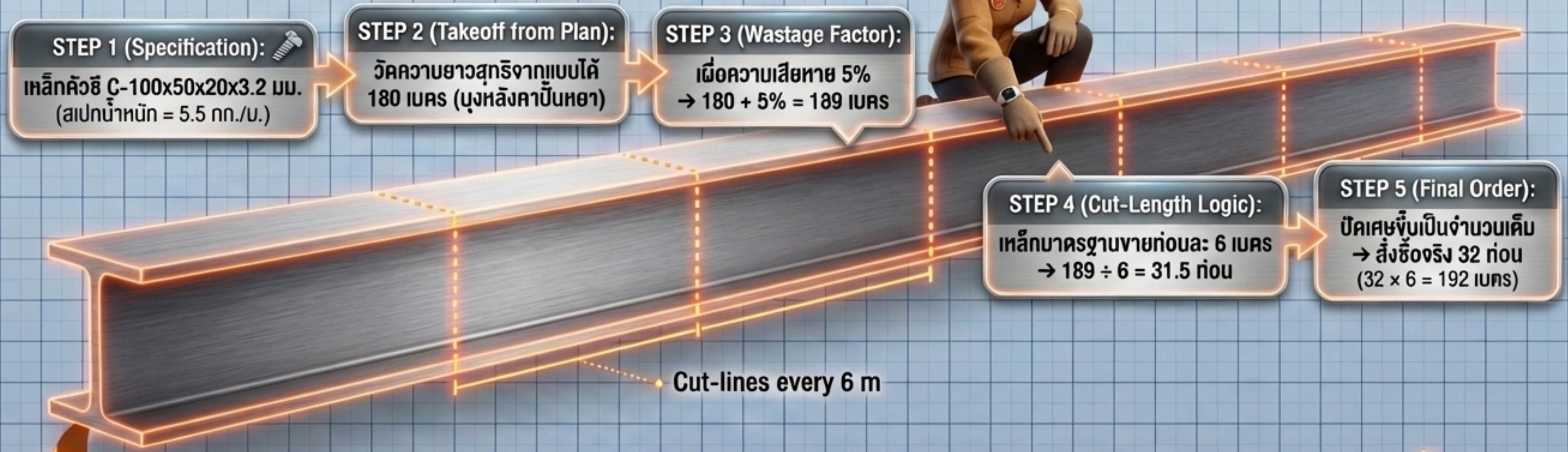
Lap Splice

Formwork Reuse Deduction

การถอดปริมาณไม้แบบต้องลดทอนตามรอบการใช้งานซ้ำ

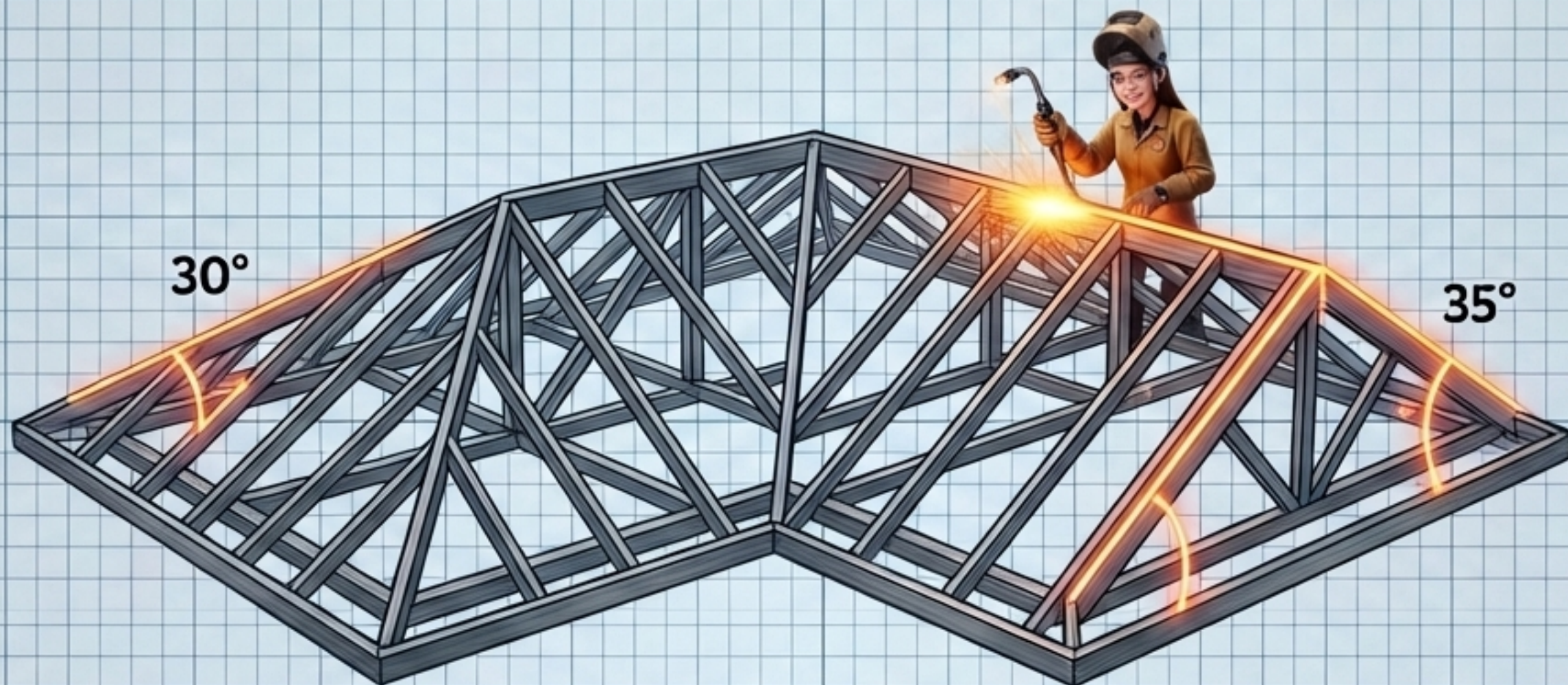
- ✓ อาคาร 1 ชั้น ลดวัสดุ 20% (ใช้วัสดุ 80%)
- ✓ อาคาร 2 ชั้น ลดวัสดุ 30%
- ✓ อาคาร 4 ชั้นขึ้นไป ลดวัสดุ 50%

Note ลดเฉพาะปริมาณวัสดุ
แต่ 'ค่าแรง' คิดเต็มจำนวนเสมอ



Takeaway นำความยาวรวม 192 เมตร ไปคูณน้ำหนัก (5.5 กก./ม.) เพื่อสรุปน้ำหนักเข้า BOQ ต่อไป.

Core Principle: พื้นที่หลังคาจริง 'มากกว่า' พื้นที่ในแผนผังพื้น (Floor Plan) เสมอ

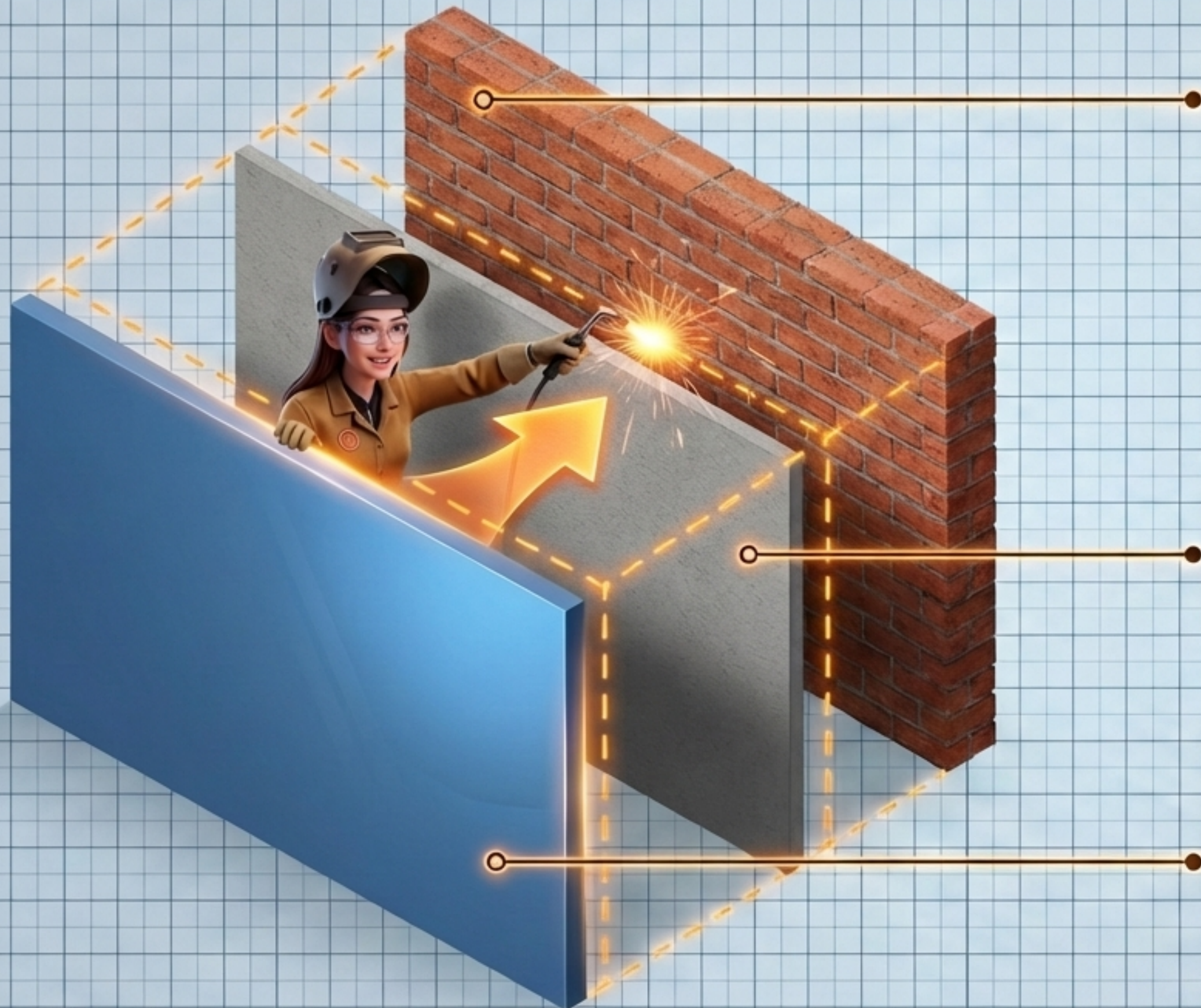


Wastage by Roof Shape

- ทรงจั่ว / เพิงแหงน / โครง Truss: เพื่อ +3%
- ทรงปั้นหยา (Hip Roof): เพื่อ +5% (จุดตัดขอบมุมเยอะ เศษทิ้งมหาศาล)

Material Calculation Methods

- กระเบื้องคอนกรีต: ประมาณการ ≈ 11 แผ่น / ตร.ม.
- เมทัลชีท (Metal Sheet): ความกว้างรวมหลังคา \div ความกว้างใช้งานจริง (0.76 ม.) \rightarrow ปิดเศษขึ้นเป็นจำนวนเต็มแผ่นเสมอ.



งานผนังก่อ Brickwork

กฎเหล็ก: จำนวนพื้นที่สุทธิเป็น ตร.ม. โดยต้องหักพื้นที่ช่องเปิด (ประตู/หน้าต่าง) ออกเสมอ
(อิฐ 138 แผ่น | ปูนผสม 16 กก. | ทราย 0.05 ลบ.ม. ต่อ 1 ตร.ม.)

Hidden Detail: อย่าลืมถอดปริมาณเสาเอ็น-คานเอ็น เพื่อป้องกันผนังร้าว.

ฝ้าเพดาน Ceiling System

ฝ้าฉาบเรียบขอบลาด 9 มม. แผ่นยิปซัม 0.35 แผ่น/ตร.ม. | โครง C-Line 1.40 เส้น/ตร.ม.

งานทาสี Paint Coverage

ต้องแยก BOQ ระหว่าง 'สีรองพื้น' (Primer) และ 'สีทับหน้า' (Topcoat)
ปริมาณสี = $\frac{\text{พื้นที่สุทธิ}}{\text{Coverage Rate}}$
(มาตรฐาน 30-35 ตร.ม. / แกลลอน / เทียว)
โดยทั่วไปทา 2-3 เทียว.

General Requirements ต้นทุนแฝงที่ห้ามตกหล่น (Preliminaries)



1. งานเอกสารและวิศวกรรม

- คำทำ Shop Drawings เบื้องต้น
- การจัดทำ As-built Drawings เมื่อส่งมอบงาน
- รายงานความก้าวหน้าและการถ่ายภาพประจำเดือน.



2. งานทดสอบและรักษาความปลอดภัย

- คำทดสอบวัสดุในห้องแล็บ (เช่น ตรวจสอบรอยเชื่อม NDT)
- ป้ายเตือนและอุปกรณ์เซฟตี้
- การจัดการจราจรและป้องกันสาธารณูปโภคเสียหาย.



3. สิ่งอำนวยความสะดวกหน้างาน

- สำนักงานชั่วคราว (Site Office) และที่พัก
- ค่าน้ำ-ค่าไฟระหว่างก่อสร้าง
- ยานพาหนะเดินทางของทีมควบคุมงาน.



Context: BOQ (Bill of Quantities)

คือบรรทัดฐานของสัญญาและเอกสารประมูล.

1. ลำดับและหมวดงาน
จัดระเบียบตามขั้นตอนก่อสร้างจริง
(จากฐานรากสู่หลังคา)

3. ปริมาณและหน่วย
ต้องใช้หน่วยมาตรฐานสากล
(m, m², m³, kg)

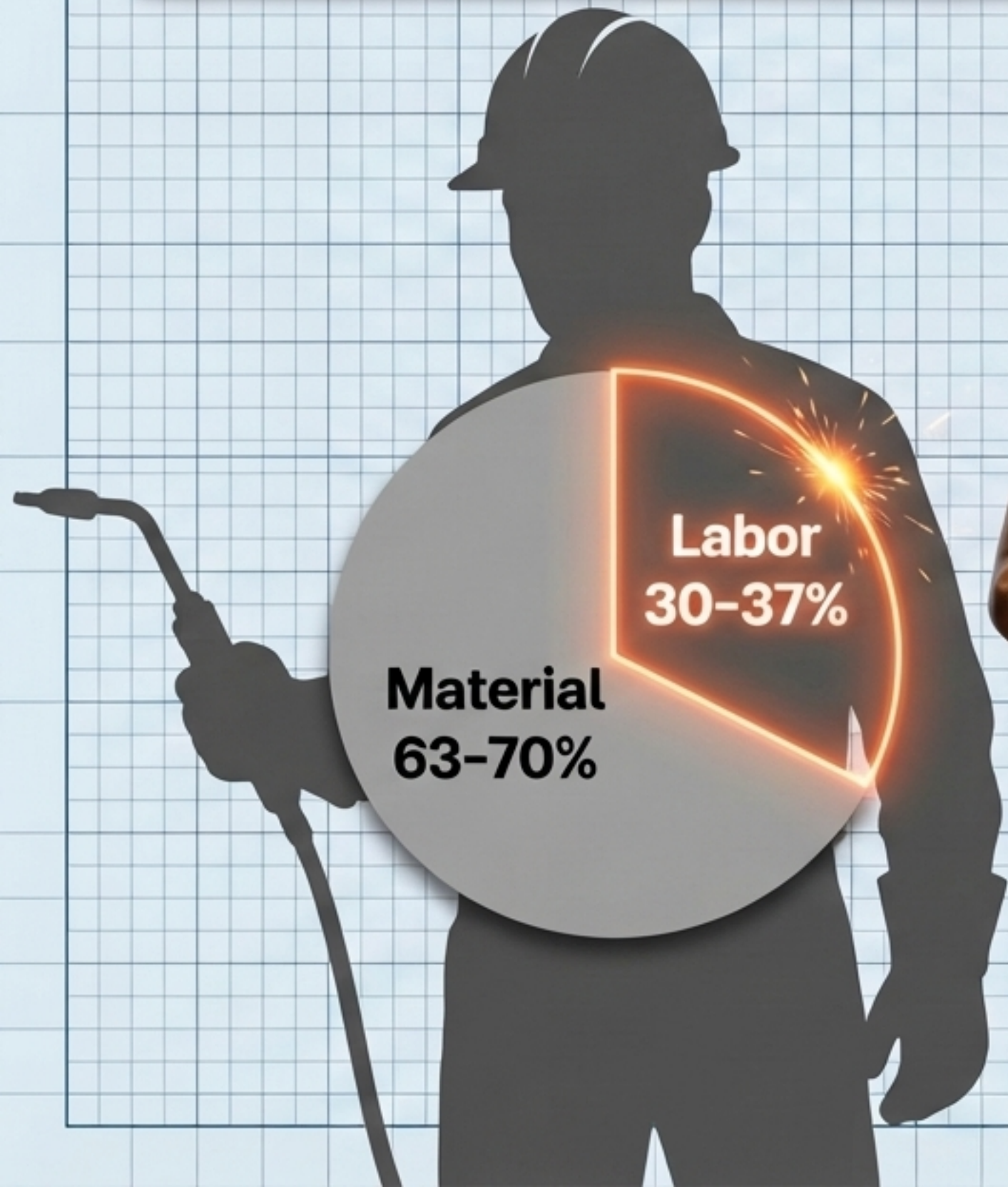
2. รายละเอียดรายการ
ระบุสเปก รุ่น ยี่ห้อ
และวิธีการทำงานอย่างย่อ

4. อัตรา ราคาต่อหน่วย
แยก 'ค่าวัสดุ' และ 'ค่าแรงงาน'
ออกจากกันเพื่อความโปร่งใส

5. ราคารวมและหมายเหตุ
ข้อกำหนดพิเศษ
หรือการเพิ่มค่า Factor F
สำหรับงานรัฐ



Labor Economics การประเมินค่าแรงงานและราคาตลาด



Labor Ratio (สัดส่วนค่าแรงวิชาชีพ)

ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลอัตราค่าแรงต่อหน่วยที่แน่ชัด มาตรฐานวิชาชีพอนุโลมให้ประเมินค่าแรงอยู่ที่ 30% ถึง 37% ของมูลค่าต้นทุนวัสดุ.

Variables (ปัจจัยแปรผัน)

ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงสร้าง (เช่น รอยเชื่อมพิเศษ, การทำงานที่สูง) และสภาวะตลาดแรงงาน.

Sourcing (การอัปเดตราคา)

การสืบราคาวัสดุควรทำจากร้านจำหน่ายขนาดใหญ่หรือฐานข้อมูลออนไลน์ (Online Database) ป้องกันปัญหาผู้รับเหมาขาดสภาพคล่องจากราคาเหล็กผันผวน.

Advantage ของ Revit, Tekla

Real-time Update: เมื่อแก้ไขแบบ (Revise) ปริมาณวัสดุใน BOQ จะแปรผันอัตโนมัติแบบทันที.

Visual Schedule: เห็นภาพลำดับการประกอบชิ้นส่วน (4D) ก่อนเข้าหน้างานจริง.



The Hidden Risk & The Fix

Ghost Objects: วัตถุที่ถูกลบไปจากหน้าจอแต่ยังฝังรหัสค้างอยู่ในฐานข้อมูลโมเดล ทำให้ปริมาณวัสดุ 'บวม' เกินจริง.

วิธีแก้: ต้องมีการสุ่มตรวจความถูกต้อง (Spot Check) ประมาณ 10% ของรายการหลักด้วยมือ (Manual Takeoff) เพื่อสอบเทียบความแม่นยำเสมอ.

QC Checklist & Solutions



1. สัมคิงานชั่วคราว (Temporary Works)
มองข้ามนั่งร้าน ค้ำยัน ลวดผูกเหล็ก
-> แก้ไขโดย ทำ Standard Checklist
ควบคุมทุกหมวดก่อนส่งงาน



2. หนองวัดและมาตราส่วนพลาด
สับสนสเกล 1:100 เป็น 1:50
-> แก้ไขโดย Double-Calibration
วัดวัดดูอ้างอิงทุกครั้ง



3. ใช้แบบเวอร์ชันเก่า (Outdated)
ถอดแบบจากไฟล์ PDF เก่า
-> แก้ไขโดย จัดทำ Basis of Estimate (BoE)
ระบุวันที่และเวอร์ชันแบบกำกับเสมอ



4. พลาดสูตร Excel ผูกสูตรผิดช่อง
-> แก้ไขโดย ใช้ระบบ Peer Review
ให้สมาชิกทีมสุ่มตรวจหมวดที่มีมูลค่าสูง



Contractual Rule
หากปริมาณใน BOQ
ขัดแย้งกับแบบแปลน
(Drawings)
'แบบรูปรายการ
(Drawings)
ถือเป็นใหญ่และมี
ผลผูกพันเหนือกว่า'
เสมอ.

Core Philosophy

MTO ไม่ใช่แค่กระบวนการทางคณิตศาสตร์ แต่คือ “การตัดสินใจเชิงวิศวกรรม” (Engineering Decision).

คุณภาพของ BOQ ไม่ได้วัดที่ความเร็ว แต่วัดที่ ‘ความสามารถในการลดความเสี่ยง’ จากราคาวัสดุผันผวน และการขาดแคลนทรัพยากร.

The Ultimate Best Practice

จงผสานความก้าวหน้าของ 3D/BIM เข้ากับ “สัญชาตญาณและประสบการณ์ตรงจากหน้างานเชื่อม”.

ต้องทำ Post-Job Review เปรียบเทียบต้นทุนที่คาดการณ์กับต้นทุนจริงหลังจบงานเสมอ เพื่อสร้าง Database ที่จะป้อนข้อมูลที่แม่นยำที่สุดขององค์กร ในโครงการต่อไป.

