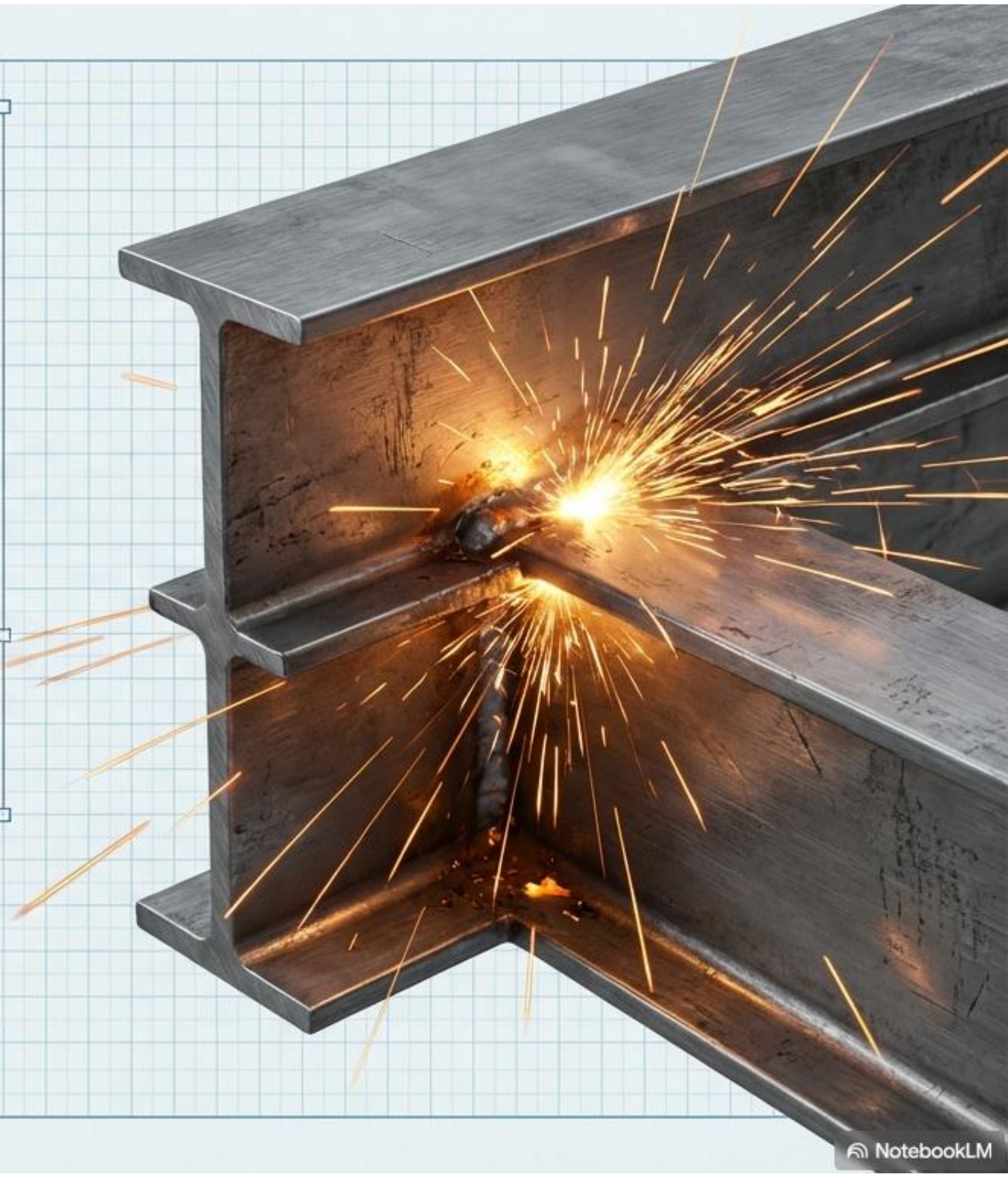


MASTERING MATERIAL TAKEOFF (MTO)

ศาสตร์แห่งการถอดแบบกำหนดรายการวัสดุ
และเทคนิคบริหารต้นทุนก่อสร้างระดับวิชาชีพ

คู่มือสรุปหลักการถอดแบบเพื่อการทำ BOQ ที่แม่นยำ
จากกระดาษพิมพ์เขียวสู่หน้างานเชื่อมจริง



MTO: เข้มทิศแห่งความอยู่รอดและจุดเริ่มต้นของโครงการ

- - ประเมินเงินลงทุนเบื้องต้น (Feasibility)
- - จัดหาแหล่งเงินทุนและสินเชื่อ
- - ตรวจสอบการเบิกจ่ายเงินงวดตามงานจริง

- - คำนวณต้นทุนวัสดุและค่าแรงงาน
- - เสนอราคาแข่งขันเพื่อเป้าหมายกำไร
- - ควบคุมวัสดุไม่ให้รั่วไหลหน้างาน
- - เป็นฐานอ้างอิงสำหรับงานเพิ่ม-ลด (Variation Orders)

RISK FACTOR: ความผิดพลาดเพียง 3-5% ในขั้นตอนนี้สามารถเปลี่ยน “กำไร” ให้กลายเป็น “ต้นทุนจม” ที่สูญเปล่าทันที

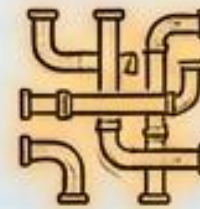
3 มิติของการถอดรหัสแบบก่อสร้าง (Drawings & Specs)



1. แบบสถาปัตยกรรม (Architectural):
ผังพื้น รูปด้าน รูปตัด ฝ้าเพดาน หน้าต่าง ประตู หน้าต่าง (D, W)
และพิกัดประตู-หน้าต่าง (D, W)



2. แบบโครงสร้าง (Structural):
หัวใจหลักของความแข็งแรง ฐานราก เสา คาน โครงหลังคา
คำนวณปริมาตรคอนกรีตและน้ำหนักเหล็กรูปพรรณ



3. แบบงานระบบ (System):
ไฟฟ้า สุขาภิบาล เครื่องกล
เน้นการนับจำนวนอุปกรณ์และวัดความยาวแนวท่อ

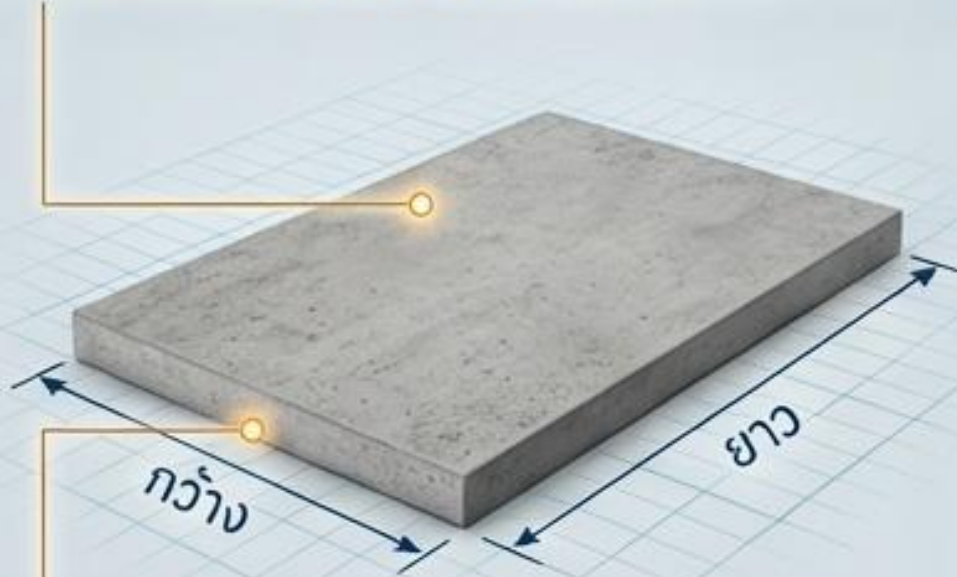


จุดระวังอันตราย (Scale Risk): มาตรฐานในแบบ
(เช่น 1:100 หรือ 1:250) คือจุดที่ผิดพลาดง่ายที่สุด
โดยเฉพาะในไฟล์ดิจิทัลที่มีการย่อขยาย ต้องทำ
'Calibration' สอบเทียบระยะจริงทุกครั้งก่อนเริ่มวัด

Engineering Mathematics: อารูประจํากายผู้ประเมินราคา

งานพื้นที่ (Area - ตร.ม.)

- สี่เหลี่ยม: กว้าง \times ยาว (พื้น, ผนัง)



- สี่เหลี่ยม: กว้าง \times ยาว (พื้น, ผนัง)

- สามเหลี่ยม: $\frac{1}{2} \times$ ฐาน \times สูง (หน้าจั่วหลังคา)

- วงกลม: πr^2 (ฐานรากแผ่กลม)

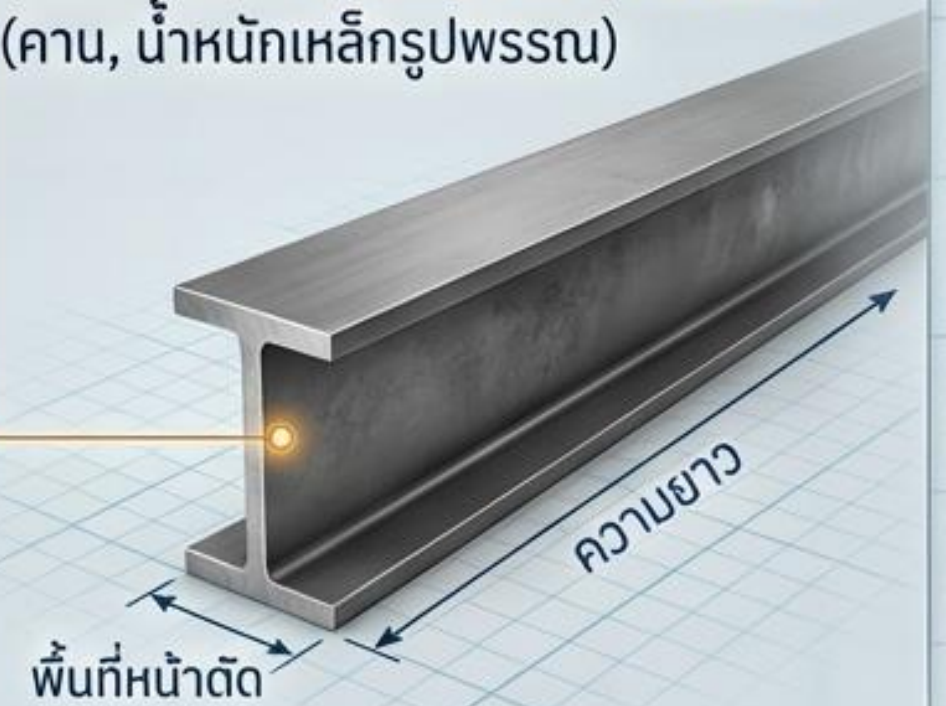
งานปริมาตร (Volume - ลบ.ม.)

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



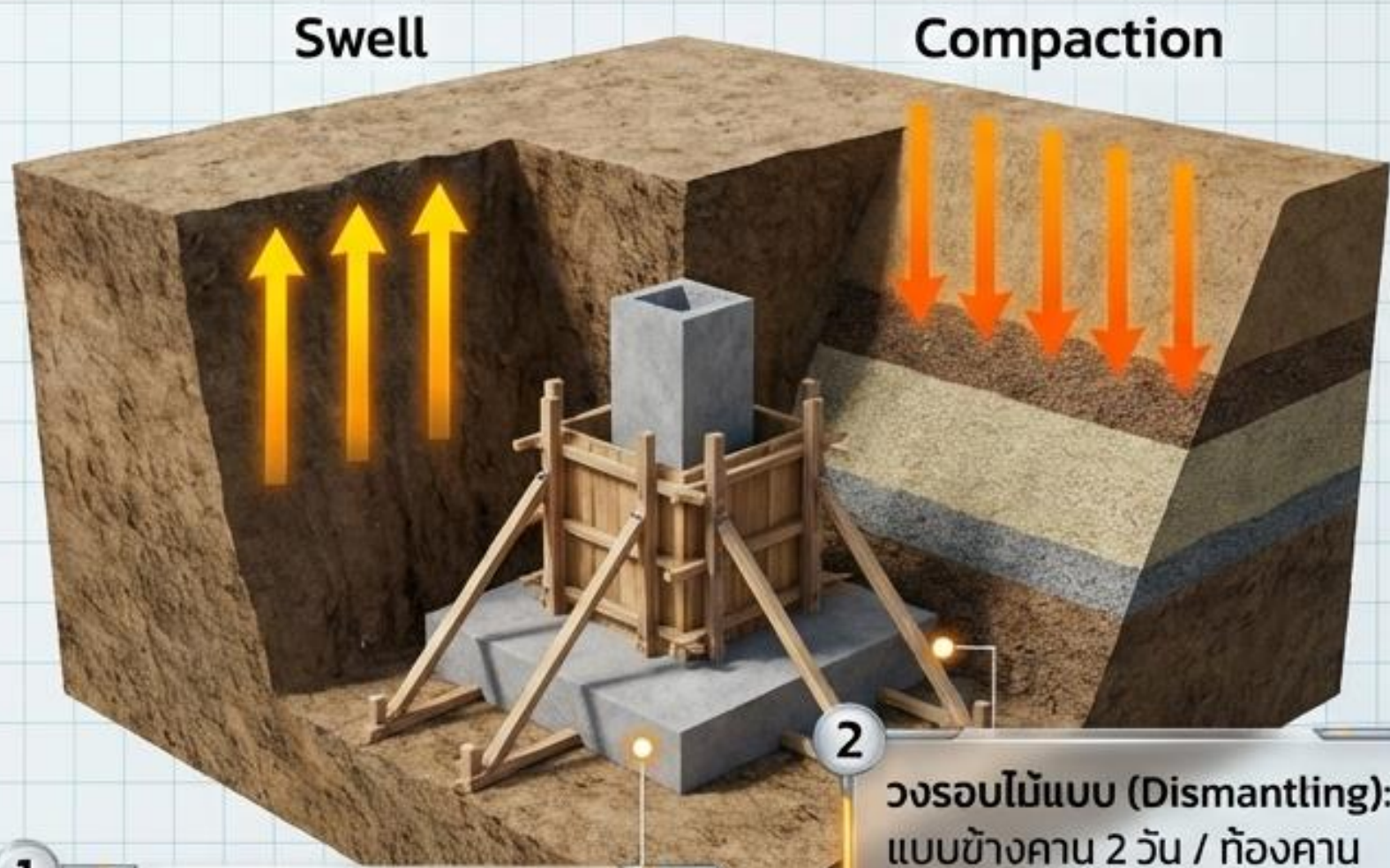
งานปริมาตร (Volume - ลบ.ม.)

- ปริซึมหน้าตัด: พื้นที่หน้าตัด \times ความยาว (คาน, น้ำหนักเหล็กรูปพรรณ)



งานเส้นรอบรูป (Perimeter): เส้นรอบวง ($2\pi r$ หรือ πD) และเส้นรอบรูป ใช้กำหนดความยาววัสดุสิ่งซื้อ เช่น บัวเชิงผนัง

งานฐานราก: อัตราส่วนเพื่อปริมาณดินและคอนกรีต



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

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

ตารางเพื่อดินตามมาตรฐานราคากลาง	
+30%	- ขุดดินฐานราก: เพื่อ +30% (กันดินพัง / เพิ่มพื้นที่เข้าทำงาน)
+25%	- ถมทราย (บดอัดแรงคน): เพื่อ +25% (ทรายยุบตัวสูงเมื่อโดนความชื้นและแรงกด)
+30%	- ถมดิน (บดอัดแรงคน): เพื่อ +30% (เพื่อให้ได้ความหนาแน่น)
+35%	- ถมลูกรัง (บดอัดแรงคน): เพื่อ +35% (มีช่องว่างระหว่างเม็ดหินมาก)
+60%	- ถมดินบริเวณ (เครื่องจักร): เพื่อ +60% (แรงบดอัดสูง ดินยุบตัวมหาศาล)

เพื่อให้รอด: งานเหล็กเสริมและอุปกรณ์ค้ำยัน

Rebar Wastage Matrix %

การตัดดัดคอกไม้และระยะทาบต่อ (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 ต้น



Formwork Reuse Deduction

การถอดปริมาณไม้แบบต้องลดทอนตาม
รอบการใช้งานซ้ำ

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

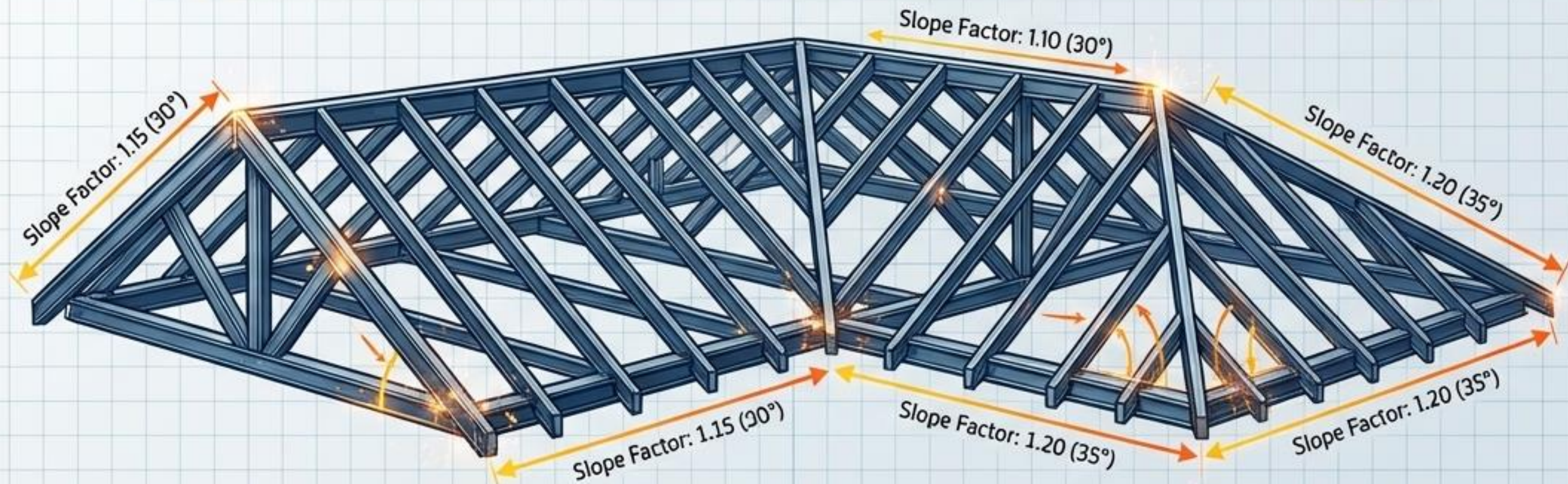
Note: ลดเฉพาะปริมาณวัสดุ
แต่ 'ค่าแรง' คิดเต็มจำนวนเสมอ

Structural Steel Takeoff: จากพิมพ์เขียวสู่หน้าโต๊ะตัดเหล็ก



หลังคาและโครงถัก: ศาสตร์แห่งความลาดเอียง (Slope Factor)

Core Principle: พื้นที่หลังคาจริง **"มากกว่า"** พื้นที่ในแปลนผังพื้น (Floor Plan) เสมอ
ต้องใช้ความยาวจากรูปตัดหรือคูณค่า Slope Factor



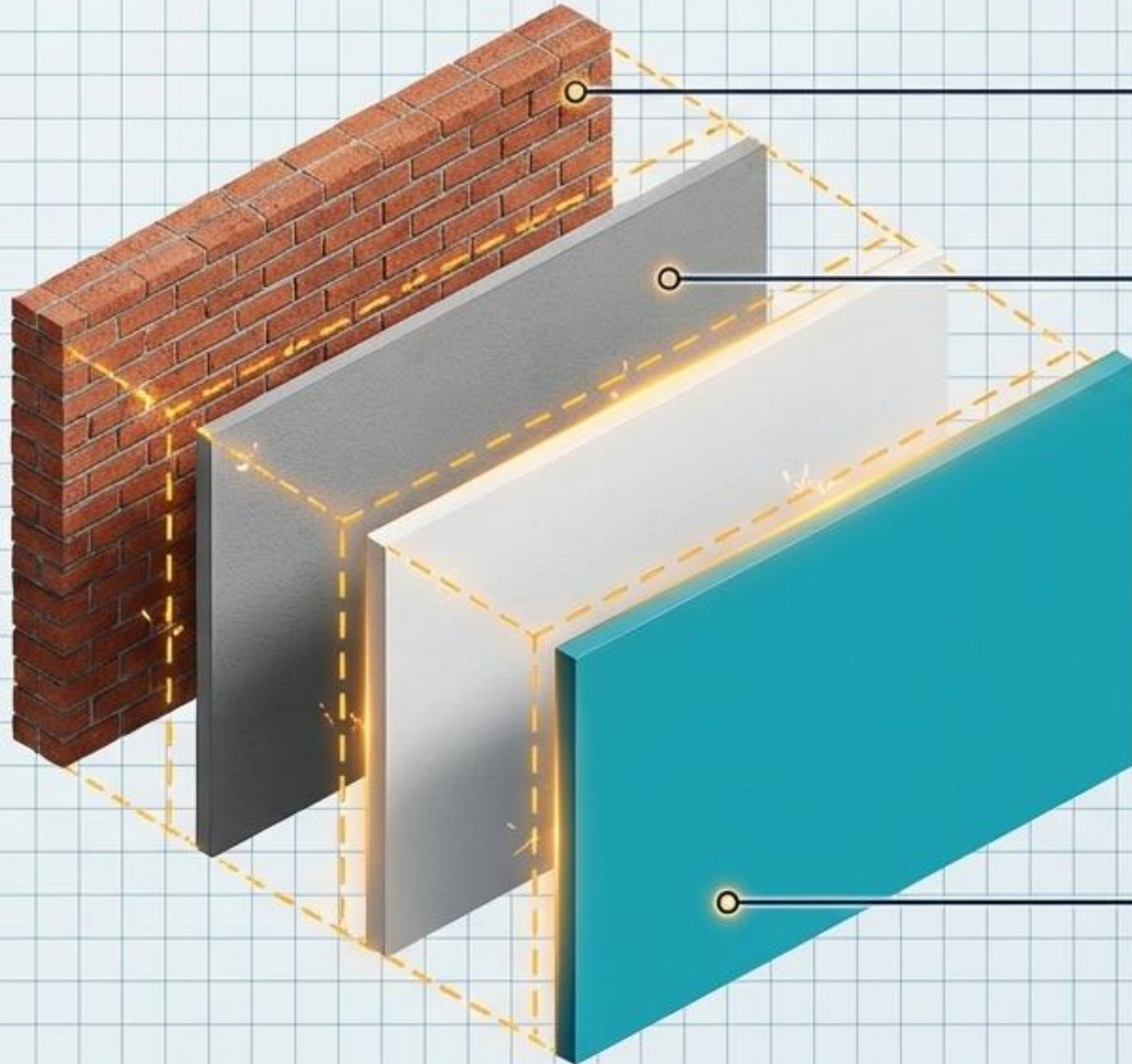
Wastage by Roof Shape (รอยตัดตะเข้สัน/ตะเข้ราง)

- ทรงจั่ว / เพิงแหวน / โครง Truss: เพื่อ +3% ➔
- ทรงปั้นหย่า (Hip Roof): เพื่อ +5% (จุดตัดขอบมุมเยอะ เศษทิ้งมหาศาล)

Material Calculation Methods

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

งานผิวสถาปัตยกรรม: รายละเอียดที่ซ่อนอยู่ในเลย์เออร์ผนัง



งานผนังก่อ Brickwork

กฎเหล็ก: จำนวนพื้นที่สุกรีเป็น ตร.ม. โดยต้องหักพื้นที่ช่องเปิด (ประตู/หน้าต่าง) ออกเสมอ

อิฐมอญ (ครึ่งแผ่น): 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) เพราะราคาต่างกัน

ปริมาณสี = พื้นที่สุกรี ÷ Coverage Rate (มาตรฐาน 30-35 ตร.ม. / แกลลอน / เทียว)

โดยทั่วไปทา 2-3 เทียวเพื่อให้สีสม่ำเสมอ

General Requirements: ต้นทุนแฝงที่ห้ามตกหล่น (Preliminaries)



1. งานเอกสารและวิศวกรรม

- ค่าทำ Shop Drawings เบื้องต้น
- การจัดทำ As-built Drawings เมื่อส่งมอบงาน
- รายงานความก้าวหน้าและการถ่ายภาพประจำเดือน



2. งานทดสอบและรักษาความปลอดภัย

- ค่าทดสอบวัสดุในห้องแล็บ (เช่น ตรวจสอบรอยเชื่อม NDT)
- ป้ายเตือนและอุปกรณ์เซฟตี้
- การจัดการจราจรและป้องกันสาธารณูปโภคเสียหาย



3. สิ่งอำนวยความสะดวกหน้างาน

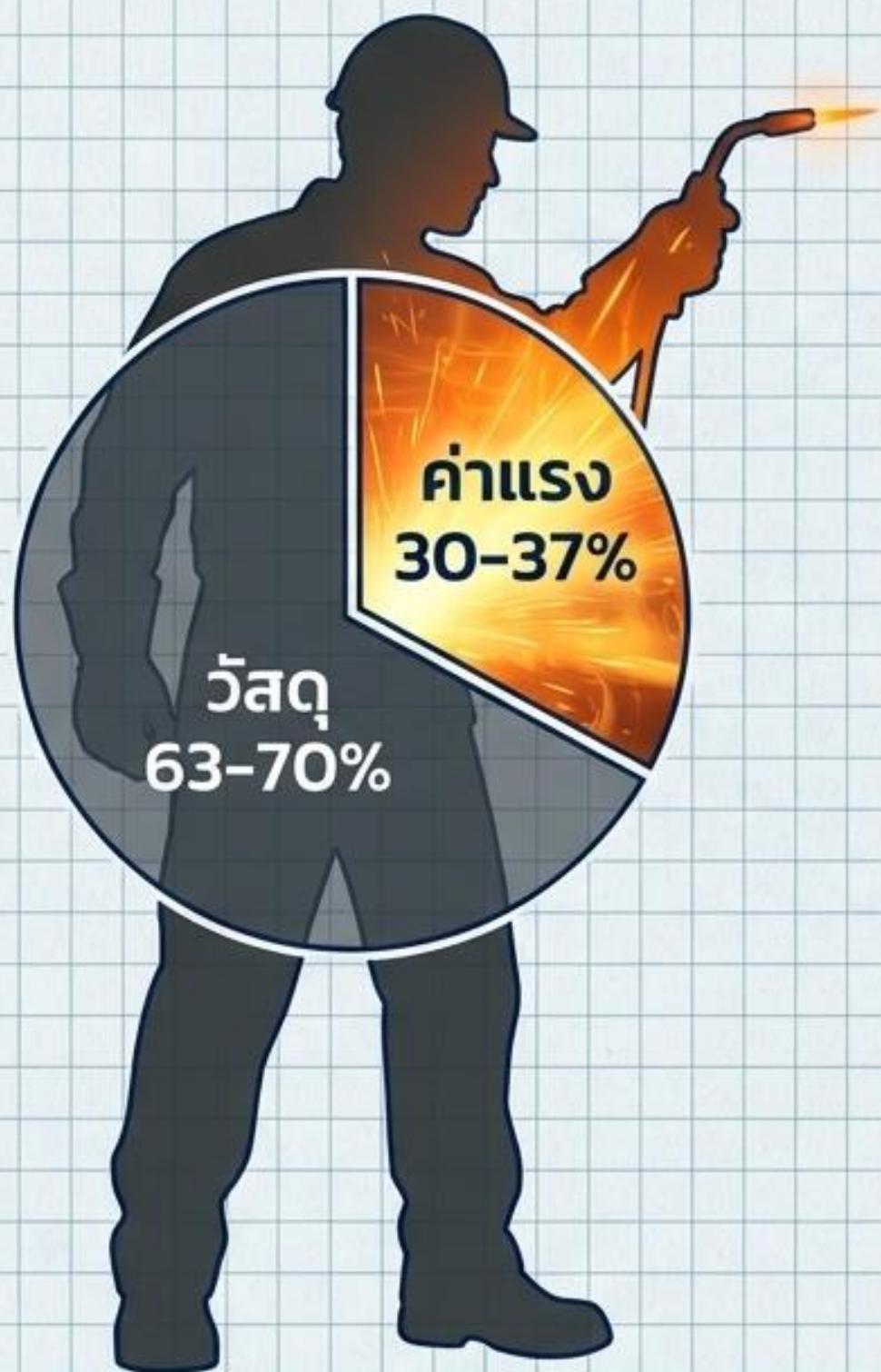
- สำนักงานชั่วคราว (Site Office) และที่พัก
- ค่าน้ำ-ค่าไฟระหว่างก่อสร้าง
- ยานพาหนะเดินทางของทีมควบคุมงาน

Anatomy of a BOQ: โครงสร้างมาตรฐานของเอกสารประกวดราคา

Context: BOQ (Bill of Quantities) คือบรรทัดฐานของสัญญาและเอกสารประมูล (เช่น ปส.4, ปส.5, ปส.6 ในงานภาครัฐ)



Labor Economics: การประเมินค่าแรงงานและราคาตลาด

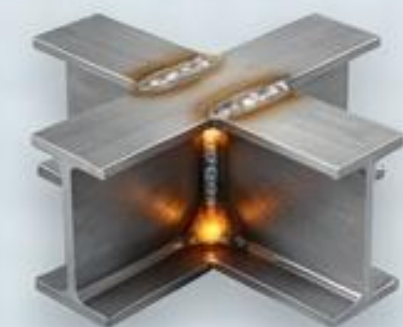


Labor Ratio (สัดส่วนค่าแรงวิชาชีพ)

ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลอัตราค่าแรงต่อหน่วยที่แน่ชัด มาตรฐานวิชาชีพอนุโลมให้ประเมินค่าแรงอยู่ที่ 30% ถึง 37% ของมูลค่าต้นทุนวัสดุ

Variables (ปัจจัยแปรผัน)

ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงสร้าง (เช่น รอยเชื่อมพิเศษ, การทำงานที่สูง) และสภาวะตลาดแรงงาน



Sourcing (การอัปเดตราคา)

การสืบราคาวัสดุควรทำจากร้านจำหน่ายขนาดใหญ่หรือฐานข้อมูลออนไลน์ (Online Database) เพื่อให้ BOQ สะท้อนต้นทุนปัจจุบัน ป้องกันปัญหาผู้รับเหมาขาดสภาพคล่องจากราคาเหล็กผันผวน



The BIM Revolution: นวัตกรรมการถอดแบบและหลุมพรางดิจิทัล

Advantage (ข้อได้เปรียบของ 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' เกิดจริง
- วิธีแก้: ต้องมีการสุ่มตรวจความถูกต้อง (Spot Check) ประมาณ 10% ของรายการหลักด้วยมือ (Manual Takeoff) เพื่อสอบเทียบความแม่นยำเสมอ

Quality Control: 4 ข้อผิดพลาดคลาสสิก และจุดสกัดดักจับ

QC Checklist & Solutions



1. ลืมคิดงานชั่วคราว (Temporary Works):

มองข้ามนั่งร้าน ค้ำขึ้น ลวดผูกเหล็ก

-> แก้โดย: ทำ Standard Checklist ควบคุมทุกหมวดก่อนส่งงาน



2. หน่วยวัดและมาตราส่วนพลาด:

สับสเกล 1:100 เป็น 1:50

-> แก้โดย: Double-Calibration วัดวัดทุกอย่างอีกครั้ง



3. ใช้แบบเวอร์ชันเก่า (Outdated):

ถอดแบบจากไฟล์ PDF เก่า

-> แก้โดย: จัดทำ Basis of Estimate (BoE)

ระบุวันที่และเวอร์ชันแบบกำกับเสมอ



4. พลาดสูตร Excel:

ผูกสูตรผิดช่อง

-> แก้โดย: ใช้ระบบ Peer Review

ให้สมาชิกทีมสุ่มตรวจหมวดที่มีมูลค่าสูง



Contractual Rule (กฎเหล็กเอกสารสัญญา)

หากปริมาณใน BOQ
ขัดแย้งกับแบบแปลน (Drawings)
'แบบรูปรายการ (Drawings)
ถือเป็นใหญ่และมีผลผูกพันเหนือกว่า' เสมอ

The Estimator's Mindset:

จุดเชื่อมต่อระหว่างแบบแปลนและหน้างาน

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 ที่จะเป็นอาวุธที่แม่นยำที่สุดขององค์กรในโครงการต่อไป