



4.1 การประมาณราคางานโยธา

สมมติฐานที่ใช้ในการคำนวณ :

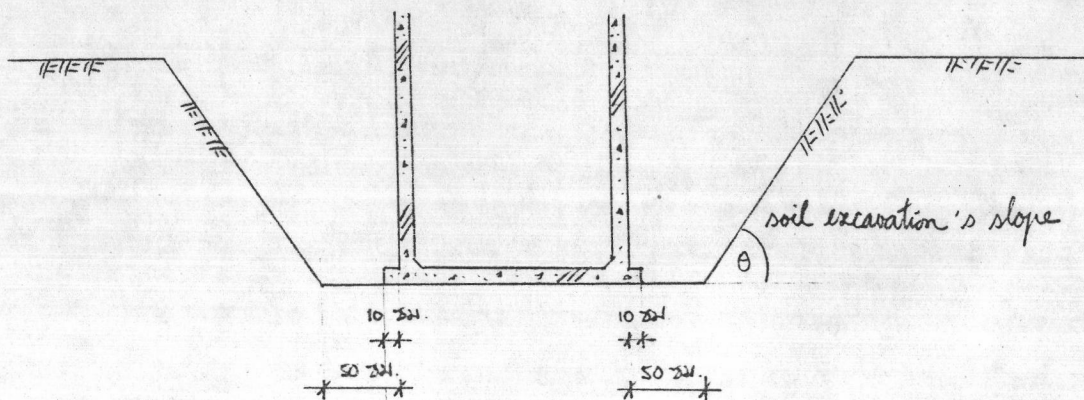
1. ถ้าปฏิบัติการใดที่ผนังมีความลาดชัน (embankment slope  $\neq 0$ ) จะถือว่าเป็นขุดดิน และถือว่า ปริมาตรดินขุดเท่ากับ ปริมาตรของบ่อที่ต้องการ (ได้จากขั้นตอนการออกแบบกระบวนการ)

2. ถ้าปฏิบัติการใดที่ผนังตั้งฉากกับพื้นขึ้นไปในแนวตั้ง (embankment slope = 0) จะถือว่าเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยถือว่า :-

- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก มีความหนาเท่ากับตลอดความสูง
- คอนกรีตเสริมเหล็กที่ฐานของถัง จะยื่นเลยจากผนังออกมาอีก 10

เซนติเมตร โดยรอบ

- งานขุดดินในการก่อสร้าง จะถือว่าเป็นแบบเปิดหน้าดิน ไม่ใช้ระบบเข็มพืด (sheet piles) โดยที่ฐานจะเปิดดินเลยจากขอบผนัง 50 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 รูปแบบการขุดดินในการก่อสร้าง

- ถังแต่ละใบ จะถือว่า โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานขุดดิน แยกเป็นอิสระจากกัน (ยกเว้นลานตากสลัดจ์จะถือว่า ถังทุกใบเรียงต่อเนื่องกันโดยมีด้านยาวของถังติดกัน)

ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบกระบวนการของแต่ละระบบ :-

- pond volume
- embankment slope
- tank width
- tank length
- tank depth
- water depth
- tank diameter
- no. of tank

ค่าระดับ surface water level ของถัง เมื่อถือว่า ground elevation เท่ากับ 0.00 เมตร โดยได้จากส่วนของการบ่อนค่า hydraulic profile :-

- elevation

ค่าพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ ซึ่งจะให้ผู้ใช้โปรแกรมบ่อนค่าเข้าไป โดยที่

ก. เมื่อเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก :-

- reinforced concrete wall's thickness
- reinforced concrete floor's thickness
- soil excavation's slope
- unit cost :-

structure cost

soil excavation w/back fill

ข. ถ้าเป็นขุดดิน :-

- pond excavation's unit cost



ขั้นตอนในการประมาณราคางานโยธา

ก. ในกรณีที่เป็นบ่อดิน

$$\text{excavation volume} = \text{pond volume}$$

$$\text{excavation cost} = \text{excavation volume} * \text{unit cost}$$

ข. ในกรณีที่เป็นถังโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ข.1 หาค่าความลึกดินขุด จาก

$$\text{excavation depth} = \text{water depth} - \text{elevation} + \text{floor thickness}$$

ข.2 ประมาณราคางานโครงสร้าง จาก

- ในกรณีที่เป็นถังกลม :-

$$\text{wall concrete} = \text{PI} * (\text{diameter} + \text{wall thickness}) * \text{tank} \\ \text{depth} * \text{wall thickness}$$

$$\text{floor concrete} = \text{PI} / 4 * (\text{diameter} + 2 * \text{wall thickness} + \\ 2 * 0.1)^2 * \text{floor thickness}$$

$$\text{total concrete} = \text{no. of tank} * (\text{wall concrete} + \text{floor conc.})$$

- ในกรณีของถังสี่เหลี่ยม :-

$$\text{wall concrete} = (2 * \text{tank width} + 2 * \text{tank length} + 4 * \text{wall} \\ \text{thickness}) * \text{tank depth} * \text{wall thickness}$$

$$\text{floor concrete} = (\text{tank width} + 2 * \text{wall thickness} + 2 * 0.1) \\ * (\text{tank length} + 2 * \text{wall thickness} + 2 * \\ 0.1) * \text{floor thickness}$$

$$\text{total concrete} = \text{no. of tank} * (\text{wall concrete} + \text{floor conc.})$$

$$\text{structure cost} = \text{total concrete} * \text{unit cost}$$

### ข.3 ประมาณราคางานขุดดิน จาก

- ในกรณีที่ เป็นถังกลม :-

$$\text{bottom area} = (\text{diameter} + 2 * \text{wall thickness} + 2 * 0.5)^2$$

$$\text{top area} = (\text{diameter} + 2 * \text{wall thickness} + 2 * 0.5 + 2 * \text{excavation depth} / \tan \theta)^2$$

- ในกรณีที่ เป็นถังสี่เหลี่ยม :-

$$\text{bottom width} = \text{tank width} + 2 * \text{wall thickness} + 2 * 0.1$$

$$\text{bottom length} = \text{tank length} + 2 * \text{wall thickness} + 2 * 0.1$$

$$\text{bottom area} = \text{bottom width} * \text{bottom length}$$

$$\text{top area} = (\text{bottom width} + 2 * \text{excavation depth} / \tan \theta) * (\text{bottom length} + 2 * \text{excavation depth} / \tan \theta)$$

$$\text{excavation volume} = (\text{bottom area} + \text{top area} + \sqrt{(\text{bottom area} * \text{top area})}) * \text{excavation depth} / 3$$

$$\text{total excavation volume} = \text{no. of tank} * \text{excavation volume}$$

$$\text{excavation cost} = \text{total excavation volume} * \text{unit cost}$$

### 4.2 การประมาณราคางานอุปกรณ์ - เครื่องจักรกล

ในการประมาณราคางานอุปกรณ์ - เครื่องจักรกลนั้น โปรแกรมจะแสดงผลลัพท์บางอย่างที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบกระบวนการ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้ใช้โปรแกรมเข้าในการพิจารณาเลือกอุปกรณ์ - เครื่องจักรกลต่าง ๆ พร้อมทั้งกำหนดราคาค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม ซึ่งรายการอุปกรณ์ - เครื่องจักรกลของแต่ละกระบวนการที่โปรแกรมจะแสดงบนจอภาพ เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกใช้และกำหนดค่าลงไป มีดังนี้

## 1. งบประมาณการกำจัดกรวดทรายหรือกริต

- sluice gates
- air lift pumps
- screw pumps
- grit scrapers
- Others

## 2. งบประมาณการปรับปรุง

- aeration & mixing system
- scum skimmers
- flow - measuring devices
- pumps
- others

## 3. งบประมาณติดตั้ง

- access bridge / guard rail
- scum skimmers
- sludge scrapers
- adjustable weir
- sludge pump
- sludge level control
- distribution box
- others

## 4. งบประมาณการสระเติมอากาศ

- aeration & mixing system
- distribution box
- others



## 5. กระบวนการแยกทิวเด็ดสลัดจ์

- access bridge / guard rail
- aeration & mixing system
- defoaming system
- split box
- pump
- DO controller / meter
- others

## 6. กระบวนการกักทาสหรืงตั้งตกตะกอนชั้นสอง

- access bridge / guard rail
- scum skimmers
- sludge scrapers
- adjustable weir
- split box
- sludge pump
- sludge level control
- excess sludge control
- others

## 7. กระบวนการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน

- chlorine feeder
- chlorine safety equipment
- others

## 8. กระบวนการฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซน

- ozone generation machine
- others

## 9. งบประมาณการฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต

- UV generation machine
- UV lamp spares
- UV dosage chambers
- others

## 10. งบประมาณการถังย่อยแบบไร้อากาศ

- digester covers
- mixing system
- heater system
- alkalinity control
- gas meter
- split box
- gas burner
- others

## 11. งบประมาณการลานตากสลัดจ์

- underdrain system
- media
- roof
- others

## 12. งบประมาณการรีดน้ำออกจากสลัดจ์ด้วยเครื่องจักรกลแบบต่าง ๆ

- sludge dewatering machine
- chemical dosing equipments
- cake transfer system
- cake hauling system
- others

#### 4.3 การประมาณราคาค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

การประมาณราคาค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเป็นส่วนสุดท้าย และจะเป็นส่วนที่สรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ผ่านมา คือ ค่าจ้างงานโยธา และค่าใช้จ่ายงานอุปกรณ์ - เครื่องจักรกล กับค่าใช้จ่ายในหมวดอื่น ๆ ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกเป็นบางหมวดหรือทั้งหมดได้ พร้อมทั้งกำหนดค่าลงไป ซึ่งค่าใช้จ่ายในหมวดต่าง ๆ ข้างต้น ประกอบด้วย

- architectural work
- landscaping work
- fence work
- piping work & guard rail
- electric power
- facilities work
- miscellaneous cost
- overhead & expenses
- tax & duty
- profit