

การวางแผนการก่อสร้าง

แผนงานก่อสร้าง คือ การกำหนดลำดับขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ อุทกวิทยา ธรณีวิทยา และฤดูกาล โดยให้สัมพันธ์กับเครื่องจักรกลบุคลากร การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ในการก่อสร้าง ตลอดจนงบประมาณ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งด้านความสะดวก รวดเร็ว ความต่อเนื่องของงาน และความประหยัด

การวางแผนงานสำหรับการก่อสร้าง

การวางแผนงาน จะต้องวางตามรายละเอียดดังนี้

1. แผนปฏิบัติงานก่อสร้าง
2. แผนงบประมาณก่อสร้าง
3. แผนอัตราค่าจ้าง
4. แผนการจัดหาวัสดุ

ในการวางแผนงานนี้จำเป็นต้องใช้ความรู้ตามที่กล่าวมาแล้วพิจารณาวางแผนให้สัมพันธ์กัน ซึ่งจะกล่าวถึงการวางแผนตามขั้นตอนดังนี้

1. แผนปฏิบัติงานก่อสร้าง ก่อนอื่นจะต้องคำนวณปริมาณงานจากแบบก่อสร้าง และจัดรายการที่จะต้องดำเนินการก่อสร้างตามขั้นตอน ซึ่งรายการของงานสามารถแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้คือ

1.1 งานจัดหาที่ดินจะต้องพิจารณาถึงจำนวนและขอบเขตที่ดินที่ใช้ในการก่อสร้างเช่น ได้แก่ บริเวณที่ดินซึ่งจะเป็นอ่างเก็บน้ำ บริเวณก่อสร้างที่ทำการ อาคารและบ้านพัก ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องซื้อจากราษฎร และบางส่วนอาจจะต้องขออนุญาตใช้ป่าสงวนแห่งชาติ

1.2 งานถนนเข้าห้วงงานในบริเวณห้วงงานและอาคารประกอบต่างๆ สำหรับถนนเข้าห้วงงาน ซึ่งใช้เป็นท่าลำเลียงวัสดุก่อสร้าง เครื่องจักร เครื่องมือต่าง ๆ จะต้อง

พิจารณาเกี่ยวกับทางแยกจากทางหลวงแผ่นดิน ไปยังห้วงงานให้ใกล้ที่สุด โดยอาจจะทำการก่อสร้างใหม่หรือบูรณะปรับปรุงเส้นทางเดิมของราษฎร ทำการตรวจสอบอาคารประกอบที่จำเป็น เช่นสะพานหรือท่อลอดต่าง ๆ ส่วนถนนภายในบริเวณห้วงงานก็ควรพิจารณาออกแบบร่วมกับสถาปนิกในแบบผังบริเวณ

1.3 งานวางป่า ชุดตอและปรับปรุงพื้นที่บริเวณห้วงงาน เป็นงานที่ต้องดำเนินการไปตามแบบผังบริเวณเพื่อเตรียมพื้นที่ในการก่อสร้างที่ทำการและอาคารบ้านพักต่าง ๆ การวางป่าให้พิจารณาถึงสภาพต้นไม้ที่มีอยู่เดิมด้วยว่าควรจะรักษาเพื่อความสวยงาม และให้เกิดความร่มรื่นหรือไม่ ควรล้อมต้นไม้เท่าที่จำเป็นเท่านั้น

1.4 งานล้อมรั้วบริเวณห้วงงาน พร้อมด้วยป้อมประตูโครงการเพื่อกำหนดขอบเขตบริเวณห้วงงานและการควบคุมด้านการรักษาความปลอดภัย ซึ่งให้พิจารณาจากผังบริเวณของห้วงงาน

1.5 ที่ทำการ อาคาร และบ้านพัก จะต้องพิจารณาถึงความจำเป็นในการใช้งาน อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ของโครงการโดยมีสถาปนิกเป็นผู้ออกแบบและเสนอข้อคิดเห็นร่วมกับผอ.คป. อีกประการหนึ่งควรพิจารณาด้วยว่าจะทำการก่อสร้างเองหรือจ้างเหมาเนื่องจากใช้อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ไม่เท่ากัน

1.6 ระบบไฟฟ้า – ประปา สำหรับระบบไฟฟ้าให้พิจารณาว่าควรจะมีผลิตกระแสไฟฟ้าใช้เอง หรือใช้กระแสไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งอย่างไรจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากกว่ากัน ส่วนระบบประปาให้พิจารณาถึงแหล่งน้ำ คุณสมบัติของน้ำดิบที่จะนำมาผลิตน้ำประปาขั้นตอนการผลิต ระบบถังจ่ายน้ำ (Elevated Tank) จะต้องสร้างหอถังน้ำ หรือติดตั้งบนภูเขาข้างเคียง ทั้งระบบไฟฟ้าและประปาที่ใช้ตามอาคารบ้านพัก ควรพิจารณาจากผังบริเวณของโครงการประกอบด้วย

1.7 ระบบสื่อสาร เพื่อให้การติดต่อส่งข่าวสาร และสั่งการต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว จะต้องมิตั้งระบบวิทยุและโทรศัพท์ ระบบโทรศัพท์ควรมิตั้งระบบภายในและภายนอก และระบบ Internet

1.8 งานถางป่าบริเวณอ่างเก็บน้ำ จะต้องทำการตัดไม้ถางป่าในบริเวณอ่างเก็บน้ำให้ได้ตามระดับที่กำหนดก่อนที่จะเริ่มเก็บกักน้ำประมาณ 1 ปี ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้น้ำในอ่างเสียเนื่องจากต้นไม้และใบไม้

1.9 งานเชื่อมดิน เนื่องจากเป็นงานที่มีขั้นตอนในการทำงานอยู่หลายขั้นตอน จึงควรแยกรายละเอียดและจัดทำแผนเฉพาะงานอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งมีรายละเอียดพอจะแยกได้ดังนี้

- งานถางป่าบริเวณก่อสร้างเขื่อน , บ่อยืมดิน
- งานก่อสร้างทำนบชั่วคราวเพื่อการผันน้ำ
- ชุดลอกเปิดหน้าดินหรือชุดลอกลำน้ำ
- งานชุดร่องแกน
- งานปรับปรุงฐานราก
- งานถมบดอัดดินร่องแกน
- งานติดตั้งเครื่องมือวัดพฤติกรรมเขื่อน (Dam Instrument)
- งานวัสดุกรองในตัวเขื่อน (Filler Drain)
- งานถมบดอัดตัวเขื่อน
- งานหินทิ้ง (Rip-Rap) , หินเรียง และ Toe Drain
- งานปลูกหญ้า

- งานทำผิวจราจร
- งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างและงานเบ็ดเตล็ดอื่น ๆ

1.10 งานท่อส่งน้ำ (Outlet) เป็นงานอาคารประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของเขื่อนดิน โดยลำดับขั้นตอนการก่อสร้างอยู่ที่หน้าที่ยของ outlet ที่จะใช้ด้วยเช่นจะใช้เป็นทางผันน้ำชั่วคราวในระหว่างการก่อสร้าง หรือใช้เป็น Service spillway ในระยะต่อไปหรือไม่ จะมี High Pressure Gate อยู่ส่วนกลางหรือด้านท้ายเขื่อน มีโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตไฟฟ้าพลังน้ำหรือไม่โดยทั่วไปจะมีขั้นตอนในการทำงานดังนี้คือ

- ขุดดินแนวท่อ Outlet
- เทคอนกรีตส่วนปรับระดับแนวท่อ
- ติดตั้ง Steel Liner และงานโลหะอื่น ๆ
- เทคอนกรีตเสริมเหล็กหุ้ม Steel Liner และอาคารรับน้ำ
- ติดตั้งบานระบาย
- ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอื่น ๆ

1.11 งานระบายน้ำล้น (Spillway) เป็นงานอาคารประกอบขนาดใหญ่อีกอย่างหนึ่งของเขื่อนดิน จะมีรายละเอียดของงานทั้งงานขุดดิน ขุดหินงานคอนกรีตและงานหินทิ้งอยู่ด้วย

ในการจัดทำแผนงานก่อสร้างนี้เมื่อจัดรายการของงานที่จะต้องทำ คิดปริมาณงาน และระยะเวลาในการทำงานแล้ว จะต้องทำแผนภูมิ (Bar Chart) แสดงขั้นตอนของงานที่ทำ โดยประมาณการเริ่มต้นของงาน และระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างจนงานเสร็จ สำหรับงานก่อสร้างเขื่อนขนาดกลางและขนาดใหญ่ รายการของงานอาจจะต้องแยกให้ละเอียดมากขึ้น สำหรับงานที่มีช่วงระยะเวลาการทำงานจำกัด จะต้องมีการวางแผนเพื่อควบคุมระยะเวลา

การทำงานอย่างรัดกุม ซึ่งก็ควรที่จะวางแผน C.P.M. (Critical Path Method) สำหรับงานนั้นโดยเฉพาะ งานท่อส่งน้ำ (Outlet) และงานอาคารระบายน้ำล้น (Spillway)

2. แผนงบประมาณก่อสร้าง เมื่อได้กำหนดการจัดทำแผนปฏิบัติงานก่อสร้างหลักของโครงการ (Master Plan) และแผนปฏิบัติงานก่อสร้างแสดงปริมาณงานที่ต้องทำในแต่ละปี จนเสร็จโครงการแล้วก็สามารถที่จะใช้ในการก่อสร้างงานแต่ละปีได้ การจัดทำแผนงานนี้จะต้องจัดรายละเอียดของหัวข้อตามแผนปฏิบัติงานก่อสร้างออกเป็นตารางแสดงยอดเงินงบประมาณของโครงการ (Master Plan)

ในการจัดทำแผนงบประมาณนี้ จะต้องพิจารณาจากการปฏิบัติงานก่อสร้างอีกด้วยว่า จะเป็นงานจ้างเหมาหรืองานที่ดำเนินการก่อสร้างเอง หรือว่าดำเนินการก่อสร้างเองบางส่วน ร่วมกับงานจ้างเหมาบางรายการ เพราะงบประมาณค่าใช้จ่ายนั้นจะไม่เท่ากันงานจ้างเหมาส่วนใหญ่จะใช้งบประมาณค่าใช้จ่ายสูงกว่างานที่ดำเนินการก่อสร้างเอง และถ้าหากว่าโครงการก่อสร้างใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างหลายปี จะต้องพิจารณาราคาปรับราคางาน (Escalation) และค่าเผื่อเหลือเผื่อขาด Contingency ด้วย โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด

3. แผนอัตรากำลัง การจัดทำแผนอัตรากำลังของงานก่อสร้างเขื่อนดิน จะต้องพิจารณาถึงขนาดของงานที่ดำเนินการก่อสร้างว่าเป็นงานขนาดเล็ก ขนาดกลางหรือขนาดใหญ่เป็นงานที่ดำเนินการก่อสร้างเองหรืองานจ้างเหมาถ้าเป็นงานที่ดำเนินการก่อสร้างเองจะต้องใช้จำนวนเจ้าหน้าที่ เครื่องจักร เครื่องมือและคนงานมากกว่างานที่ดำเนินการจ้างเหมาสำหรับงานจ้างเหมา อัตรากำลังเจ้าหน้าที่ที่ส่วนใหญ่จะเป็นเจ้าหน้าที่ที่ทำงานด้านการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพและปริมาณงานก่อสร้างเท่านั้น

4. แผนการใช้เครื่องจักรกล ผู้ควบคุมงานดำเนินการก่อสร้างเอง จะต้องพิจารณาวางแผนใช้เครื่องจักรกลร่วมกับสายงานที่เกี่ยวข้อง เช่น งานก่อสร้างของกรมชลประทานมีสำนักเครื่องจักรกล สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณี ทั้งนี้เพื่อจัดหาเครื่องจักรและ

เครื่องมือต่าง ๆ มาใช้ในงานก่อสร้าง โดยพิจารณาถึงขนาดและโครงการ และงานที่จะดำเนินการว่าเป็นงานที่ดำเนินการก่อสร้างเอง หรืองานจ้างเหมา รวมทั้งวิธีการก่อสร้าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 เครื่องจักรกลงานดิน จะต้องพิจารณาถึงงานดินที่จะทำทั้งหมด ชีตความสามารถของเครื่องจักรกลกับปริมาณงาน ลักษณะภูมิประเทศและระยะทางวิ่งไปกลับ (Round trip) เช่น ในระยะทางไม่เกิน 3 กม.และเป็นพื้นที่ไม่สูงชัน ควรจะใช้ Fleet รถ Motor Scaper แต่ถ้าระยะทางขนดินไกลมากจะเป็นที่สูงชันก็ควรจะใช้ Fleet รถ Dump Truck วิ่งทางไกลได้เร็วกว่าและเสียค่าบำรุงน้อยกว่าการใช้ Fleet ของรถ Motor Scaper การทำงานดินทำได้รวดเร็วเพราะรถ Motor Scaper เทดินได้เป็นชั้นบาง ๆ ซึ่งจะสะดวกต่อการให้น้ำและบดทับสำหรับรถ Dump truck เมื่อเทดินแล้วจะต้องใช้รถ Bulldozer ล้มกองดินแล้วใช้ Motor Grader เคลี่ยดินให้เรียบ ซึ่งใช้เวลาและมีขั้นตอนการทำงานมากกว่า ดังนั้นจึงต้องนำข้อดีและข้อเสียเหล่านี้มาประกอบการพิจารณาวางแผนการใช้เครื่องจักรกลด้วย

ข้อสำคัญอีกอย่างหนึ่งคืออายุการใช้งานของเครื่องจักรกลงานดิน ถ้าเป็นเครื่องมือเก่ามีชั่วโมงการทำงานมากก็เริ่มมีจุดที่จะต้องซ่อมแซมอยู่บ่อย ๆ ถ้าทำให้เสียเวลาในการทำงานจะต้องพิจารณาเพิ่มจำนวนเครื่องมือให้มากขึ้นตามอายุการใช้งาน และเนื่องจากเครื่องกล งานนี้มีราคาแพง ค่าบำรุงก็สูง จึงควรควบคุมให้มีประสิทธิภาพ จัดทางวิ่งให้ดีเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และควบคุมการใช้เครื่องจักรกลเหล่านี้ให้ได้ผลงานคุ้มกับค่าใช้จ่าย ซึ่งควรจะใช้เครื่องจักรกลให้เหมาะสมกับงานและขีดความสามารถตามหลักวิชามิฉะนั้นอาจเกิดความเสียหายและอุบัติเหตุได้

4.2 เครื่องจักรกลทำงานก่อสร้าง ต้องพิจารณาถึงวิธีการก่อสร้างและขนาดของงานต้องจัดเตรียมเครื่องจักรกลให้อยู่ในสภาพที่จะต้องใช้งานได้ทันที ต้องจัดหา Spare Part เตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับเครื่องจักรที่จะต้องใช้งานหนักอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ก็ต้อง

มีให้พอเพียง กับการใช้งาน เช่นสถานสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำ ข้อต่อ ข้องอต่าง ๆ เครื่องจักรกล
สำหรับงานก่อสร้าง ที่ต้องเตรียมไว้ใช้งาน มี

- เครื่องสูบน้ำ
- เครื่องอัดลม
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- เครื่องเชื่อมชนิดต่าง ๆ
- เครื่องผสมคอนกรีต
- เครื่องสั่นคอนกรีต
- เครื่องมืออื่น ๆ ที่จำเป็น

4.3 ยานพาหนะที่ใช้ในการก่อสร้าง ต้องพิจารณาจัดหายานพาหนะต่าง ๆ ให้
เหมาะกับการใช้งานก่อสร้างโดยแยกเป็น

- รถสำหรับงานบริหาร
- รถขนส่งเจ้าหน้าที่และวัสดุเครื่องมือต่าง ๆ
- รถที่ใช้งานสนาม
- รถบริการงานซ่อมเครื่องจักรกลต่าง ๆ

ต้องจัดการใช้ยานพาหนะให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายและให้พอเพียงกับปริมาณงานที่
ดำเนินการ ควรมีระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับการใช้ยานพาหนะให้รัดกุม เพราะมักจะมี
อุบัติเหตุจากยานพาหนะเหล่านี้อยู่เสมอ

4.4 เครื่องจักรกลสำหรับงานโรงงาน ในงานก่อสร้างขนาดใหญ่มักจัดตั้งโรงงานสำหรับงานผลิต ประกอบและซ่อมแซมเครื่องมือต่าง ๆ จึงต้องจัดหาเครื่องมือต่าง ๆ ไว้ใช้งานด้วย เช่น เครื่องกลึง เครื่องเจาะ เครื่องไส และเครื่องเชื่อม สำหรับงานหนัก การพิจารณาจัดหาเครื่องมือเหล่านี้มาใช้ในงานนั้น ควรพิจารณาถึงปริมาณงานที่จะต้องทำว่า คຸ້ມกັບคຸ້ມค่าใช้จ่ายหรือไม่

4.5 เครื่องจักรเครื่องมือสำหรับงานวิศวกรรมธรณี ในงานที่มีการปรับปรุงฐานรากของเขื่อน จะต้องจัดหาเครื่องมือสำหรับเจาะ เครื่องอัดน้ำปูน และอุปกรณ์ประกอบอื่น เช่น หัวเจาะและ Casing ให้พอเพียงกับปริมาณงานให้พอเพียง

4.6 เครื่องมือสื่อสาร เพื่อที่จะทำให้การติดต่อกันในระหว่างในเวลาทำงาน เป็นไปได้สะดวกและรวดเร็วโดยไม่ต้องเสียเวลา ควรจัดวางระบบโทรศัพท์และวิทยุให้สะดวกที่สุด เพื่อความคล่องตัวในการทำงาน

5. แผนการจัดหาวัสดุ การวางแผนจัดหาวัสดุจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะเกี่ยวข้องกับงานหลายฝ่าย ถ้าวางแผนจัดหาวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้งานก่อสร้างดำเนินไปอย่างรวดเร็ว การวางแผนจัดหาวัสดุควรพิจารณาถึง

- วิธีดำเนินการจัดซื้อ
- เงินค่าใช้จ่ายประจำงวด
- ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดซื้อ
- ระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้วัสดุว่าจะต้องใช้เมื่อใด
- ระยะเวลาที่สามารถเก็บวัสดุไว้ใช้งานได้โดยไม่เสียหาย
- ความจำเป็นของงานว่าเรื่องด่วนเพียงใด

โดยงานการก่อสร้างเราจะมี List of Materials ที่จะต้องใช้ในงานต่าง ๆ ไว้อยู่แล้วว่าจะใช้วัสดุชนิดไหนเป็นจำนวนเท่าใด จะใช้เวลาไหน ตัวอย่างเช่น การเทคอนกรีตปริมาณมากนั้นเราสามารถเก็บปูนซีเมนต์จำนวนมากไว้ได้เป็นเวลานาน ควรวางแผนการจัดซื้อให้ถูกต้องกับปริมาณงาน เพื่อจะได้มีปูนซีเมนต์พอเพียงกับการใช้งาน และปูนซีเมนต์ไม่แข็งตัวก่อนนำไปใช้ สำหรับวัสดุหลักเช่น หิน ทราย และเหล็กเส้น ที่จะต้องใช้เป็นจำนวนมากควรจัดซื้อไว้ให้พอเพียง เพราะสามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่เสียหาย จึงควรดำเนินการจัดซื้อไว้ล่วงหน้าก่อนการใช้งาน ในการดำเนินการจัดซื้อวัสดุจำนวนมาก ๆ นี้ มักจะดำเนินการโดยการประกวดราคาซึ่งมักจะมีขั้นตอนยุ่งยาก และใช้เวลาในการจัดส่งของตลอด จนการตรวจรับพอสมควรสำหรับวัสดุอื่น ๆ นั้นก็ต้องจัดทำให้สัมพันธ์กับการใช้งานด้วยเช่นกัน