



การพัฒนางานด้านวิศวกรรมสำรวจ
เพื่อการออกแบบก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ

ศิวัช ดวงศร

ข้อเสนอแนวคิดและวิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
เสนอเข้ารับการประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
วิศวกรชำนาญการ
ตำแหน่งเลขที่ 428

อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

นางอรนุช หล่อเพ็ญศรี

ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาน้ำบาดาล

นายสุทธิพล เอี่ยมประเสริฐกุล

ผู้อำนวยการส่วนส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี

นางสาวสุภาวดี พานทอง

จัดพิมพ์โดย

สำนักพัฒนาน้ำบาดาล

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

26/83 ซอยงามวงศ์วาน 54 ถนนงามวงศ์วาน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

10900

พิมพ์ครั้งที่ 1

ธันวาคม 2566

จำนวน 4 เล่ม

ข้อมูลการลงรายการบรรณานุกรม

ศิริวัช ดวงศร

การพัฒนางานด้านวิศวกรรมสำรวจเพื่อการออกแบบก่อสร้างระบบ
ประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ/ โดย ศิริวัช ดวงศร. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพัฒนาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2566. 8 หน้า. 3 รูปประกอบ.
รายงานวิชาการ.

ชื่อข้อเสนอแนวคิด	การพัฒนางานด้านวิศวกรรมสำรวจเพื่อการออกแบบ
	ก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ
ชื่อผู้เขียนข้อเสนอแนวคิด	นายศิวัช ดวงสร
ชื่อตำแหน่งที่ขอเข้ารับการประเมินผลงาน	วิศวกรชำนาญการ
	ตำแหน่งเลขที่ 428
ปี พ.ศ.	2566

คณะกรรมการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ
ตำแหน่งวิศวกร อนุมัติให้ข้อเสนอแนวคิดฉบับนี้ผ่านการประเมิน

(ลงชื่อ).....(ประธานกรรมการ)
(นายมนต์เฑียร จงจินากุล)

(ลงชื่อ).....(กรรมการ)
(นายวิวัฒน์ ยิ่งยง)

(ลงชื่อ).....(กรรมการ)
(นางสาวสุภาวดี พานทอง)

ชื่อข้อเสนอแนวคิด

การพัฒนางานด้านวิศวกรรมสำรวจเพื่อการออกแบบ

ก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ

ชื่อผู้เขียนข้อเสนอแนวคิด

นายศิวัช ดวงศรี

ชื่อตำแหน่งที่ขอเข้ารับการประเมินผลงาน

วิศวกรชำนาญการ

ตำแหน่งเลขที่ 428

ปี พ.ศ.

2566

บทคัดย่อ

วิศวกรรมสำรวจ เป็นศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ บันทึก ประมวลผล วิเคราะห์ เผยแพร่ และใช้งานสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งเชิงภูมิศาสตร์ วิศวกรรมสำรวจ ประกอบด้วยสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเพื่อให้เข้าใจลักษณะแบบจำลองของปรากฏการณ์ทางกายภาพต่าง ๆ และสามารถถ่ายทอดสิ่งเหล่านั้นลงมาเป็นข้อมูลรูปแผนที่ที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือทางตำแหน่งและข้อมูลอธิบายปรากฏการณ์นั้น ๆ งานด้านวิศวกรรมสำรวจเป็นการออกแบบวิธีการรังวัดลักษณะทางกายภาพของโลกเพื่อให้ความแม่นยำสูง รวมไปถึงการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ทำการสำรวจมาเพื่อให้กลายเป็นสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ในการวางแผน และการตัดสินใจได้ เนื่องจากข้อมูลเชิงพื้นที่และตำแหน่งเป็นข้อมูลที่พบได้โดยทั่วไป แต่มีความพิเศษกว่าข้อมูลชนิดอื่นๆ จึงทำให้งานทางด้านวิศวกรรมสำรวจเป็นหัวใจหลักของธุรกิจหลายๆ ด้าน และมีความสำคัญกับการออกแบบและวางผังโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ครอบคลุมถึงถนน สะพาน และระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ซึ่งเป็นลักษณะงานที่มีความสำคัญต่อการวางรากฐานและการพัฒนาของประเทศเป็นอย่างยิ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ข้อเสนอแนวคิด “การพัฒนางานด้านวิศวกรรมสำรวจเพื่อการออกแบบก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ” เป็นแนวคิดที่เกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการทำงานที่ให้ความสำคัญกับการสำรวจพื้นที่ก่อนการออกแบบ โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมสำรวจ การออกแบบโดยใช้หลักคิดด้านการสำรวจพื้นที่ และการกำหนดหลักหมุดควบคุมเพื่อการก่อสร้าง ต้องขอขอบคุณ นางสาวสุภาวดี พานทอง ผู้อำนวยการส่วนส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่สนับสนุนและให้คำแนะนำ

ขอขอบคุณ นายวินิต จันทรานนท์ ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 10 อุตรธานี พร้อมทั้งขอขอบคุณ นางสาวเกศรินทร์ ศิริ ผู้อำนวยการส่วนวิชาการ และหัวหน้าโครงการศึกษา สำรวจศักยภาพ และการบริหารจัดการน้ำบาดาลแบบผสมผสาน เพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนในการทดลองกระบวนการทำงานด้านวิศวกรรมสำรวจในพื้นที่โครงการ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลงานนี้จะเกิดคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อกรมทรัพยากรน้ำบาดาลและประเทศชาติไม่มากก็น้อย

ศิริวัช ดวงศรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูป	ง
1. หลักการและเหตุผล	1
2. บทวิเคราะห์/แนวคิด/ข้อเสนอ	1
3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
4. ตัวชี้วัดความสำเร็จ	7
บรรณานุกรม	8

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2-1 การสำรวจทางราบและทางตั้ง ด้วยกล้อง Total Station	5
2-2 แสดงการสร้างเส้นชั้นความสูง (Contour line) และการออกแบบที่ตั้งของโครงการ	6
2-3 การจัดทำหมุดควบคุมของโครงการ แสดงการโยงค่าพิกัดทางราบและค่าระดับ	6

1. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้มีการจัดทำโครงการพัฒนาน้ำบาดาล พร้อมทั้งก่อสร้างระบบประปาบาดาล และระบบกระจายน้ำในหลายรูปแบบโครงการ ได้แก่ โครงการพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อความมั่นคงระดับชุมชน โครงการพัฒนาน้ำบาดาลเพื่อการเกษตร โครงการจัดหาแหล่งน้ำบาดาลระยะไกลเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ขาดแคลนน้ำหรือน้ำเค็ม และโครงการจัดหาน้ำบาดาลขนาดใหญ่แก้ปัญหาภัยแล้งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นโครงการที่มีองค์ประกอบของสิ่งก่อสร้างหลายรายการ เช่น ฐานรากถึงเหล็กเก็บน้ำ ถึงเหล็กเก็บน้ำขนาดใหญ่ ระบบท่อส่งน้ำเข้าสู่แปลงเกษตร หรือเข้าสู่ชุมชนที่มีระยะทางไกล รวมถึงมีอาคารประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องมีความแม่นยำในการออกแบบ การวางแผนก่อนการก่อสร้าง การวางผังอาคาร การวางผังระบบกระจายน้ำ การควบคุมงานก่อสร้าง การตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งของอาคารประกอบต่างๆ

ดังนั้น การใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ เพื่อการออกแบบและก่อสร้างจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ความแม่นยำในการกำหนดจุดตอกเสาเข็มมีความสำคัญ หากการกำหนดจุดมีความแม่นยำตามแบบ จะทำให้การถ่ายน้ำหนักจากฐานรากสู่เสาเข็มเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจมาใช้ในการกำหนดจุดของอาคาร จะทำให้งานมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังประหยัดเวลาในการทำงาน ทำให้ได้ข้อมูลที่ละเอียด สามารถนำไปใช้ในการออกแบบ วางแผนงานก่อสร้าง การวางผังอาคาร การวางผังระบบกระจายน้ำ ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การออกแบบโครงการก่อสร้างระบบประปาบาดาลโดยการใช้ข้อมูลภูมิประเทศที่มีความถูกต้องแม่นยำมีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากในระบบประปาบาดาล มีงานต่อเชื่อมท่อที่มีความซับซ้อนมากมาย หากไม่มีการคำนึงถึงค่าความแตกต่างของระดับหลังท่อ อาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับฟองอากาศค้างท่อ ที่ทำให้ระบบท่อไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานสำรวจภูมิประเทศเพื่อใช้ในการออกแบบระบบประปาบาดาลจึงมีความสำคัญ ในการกำหนดจุดที่จะติดตั้งงานอุปกรณ์ประกอบท่อต่างๆ ให้มีความเหมาะสม เพื่อให้ระบบกระจายน้ำสามารถส่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. บทวิเคราะห์/แนวคิด/ข้อเสนอ

งานด้านวิศวกรรมสำรวจเป็นการออกแบบวิธีการรังวัดลักษณะทางกายภาพของโลก เพื่อให้ความแม่นยำสูง รวมไปถึงการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้จากการสำรวจมาเพื่อให้กลายเป็นสารสนเทศที่สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและการตัดสินใจได้ เนื่องจากข้อมูลเชิงพื้นที่และตำแหน่งเป็นข้อมูลที่พบได้โดยทั่วไป แต่มีความพิเศษกว่าข้อมูลชนิดอื่นๆ จึงทำให้งานทางด้านวิศวกรรมสำรวจมีความสำคัญกับการออกแบบและวางผังโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ ครอบคลุมถึงถนน สะพาน และระบบสาธารณูปโภคต่างๆ งานออกแบบระบบประปาบาดาล ระบบกระจายน้ำ อาคารประกอบต่างๆ ที่จัดทำภายใต้โครงการของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล เริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้น มีองค์ประกอบของโครงการหลายรายการมากขึ้น ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลเชิงพื้นที่ของบริเวณที่จะก่อสร้างจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก

การสำรวจด้านวิศวกรรม (Engineering Survey) เป็นการสำรวจภูมิประเทศ เพื่อนำข้อมูลจากงานสำรวจมาประมวลผล คำนวณ ปรับแก้ และ เขียนแผนที่ สำหรับใช้ในงานออกแบบโครงการ จัดวางผังโครงการ บริหารโครงการ ประเมินผลกระทบของสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อการดำเนินงาน ของโครงการต่างๆ ตัวอย่างงาน เช่น งานสำรวจภูมิประเทศเพื่อใช้ในการทำข้อมูลประกอบรายงาน EIA งานสำรวจเพื่อใช้ในงานคำนวณปริมาตรดิน ขุด-ถม งานสำรวจเพื่อออกแบบก่อสร้าง-ปรับปรุงถนน เป็นต้น

การสำรวจภูมิประเทศ (Topographic Surveying) เป็นการสำรวจที่ทำขึ้นเพื่อให้ทราบรูปร่างลักษณะของภูมิประเทศ ทั้งที่เกิดขึ้นเองและที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยการวัดระยะทางเพื่อหาความกว้าง ความยาว ความสูง แล้วนำมาเขียนเป็นแผนที่แสดงความสูงต่ำตามลักษณะภูมิประเทศด้วยเครื่องหมายแทนความสูง เช่น เส้นชั้นความสูง เส้นลายขวานลับ เส้นที่เน้นให้หนัก การแยกสี และแบบจำลองชั้นความสูงดิจิทัล งานที่ทำการสำรวจมีดังนี้

1. สร้างโครงร่างแผนที่ของการสำรวจ โดยวิธีวงรอบ (traverse) คือลงหมุดวัดมุมและระยะห่างระหว่างหมุด เป็นการสร้างหมุดบังคับในทางราบ (horizontal control)
2. สร้างหมุดบังคับในทางตั้ง (vertical control) โดยวิธีการกำหนดความสูงของภูมิประเทศ
3. หาค่าของหมุดต่างๆ ทั้งในทางราบและทางตั้งในแนวเส้นโค้งงานที่จำเป็น เพื่อนำค่าเหล่านั้นมาเขียนแผนที่
4. เก็บรายละเอียดต่างๆ จากธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น เฉพาะที่มีความสำคัญต่อแผนที่
5. คำนวณหาค่ามุมและความสูงต่ำของพื้นที่
6. นำรายละเอียดทั้งหมดมาเขียนเป็นแผนที่ภูมิประเทศ

การสำรวจเส้นทาง (Route Surveying) เป็นการสำรวจที่เน้นหนักไปทางวิศวกรรมโยธา เช่น การวางแผนทางเพื่อประโยชน์ทางคมนาคมและการขนส่ง เช่น งานทางหลวง งานทางท่อประปา การกำหนดทางเดินของน้ำ เป็นต้น การวางแผนนั้นจะต้องออกแบบโดยพิจารณาประกอบกับลักษณะภูมิประเทศให้ดีที่สุด เพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา ประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด โดยมากจึงมักกำหนดเส้นทางตรง นอกจากจะมีอุปสรรคก็ต้องพยายามหลีกเลี่ยง โดยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของทางลาดชัน (Percent grade or gradient) งานที่ทำการสำรวจมีดังนี้

1. กำหนดเส้นศูนย์กลางของเส้นทาง (center line)
2. ทำระดับเพื่อหารูปตัดตามแนวยาว (profile) ของภูมิประเทศในแนวเส้นทาง
3. หารูปตัดของส่วนต่างๆ ที่สำคัญ
4. คำนวณงานดิน (calculation earth work)
5. คำนวณการไหลของน้ำในเส้นทาง
6. นำข้อมูลความสูงในแต่ละตำแหน่งของเส้นทาง ไปวิเคราะห์เพื่อการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบท่อต่างๆ ให้เหมาะสม

การใช้หลักวิชาการด้านวิศวกรรมสำรวจมาใช้ในการก่อสร้างมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการออกแบบ และการประมาณราคาก่อสร้างให้เกิดความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น สำหรับโครงการที่ได้ผ่านการศึกษาหาความเหมาะสมหรือความเป็นไปได้ของโครงการแล้ว ในขั้นการสำรวจ ออกแบบ และประมาณราคาก่อสร้าง มีแนวทางในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) **การสำรวจรายละเอียดในภาคสนาม** ณ บริเวณสถานที่ตั้งโครงการ ประกอบด้วย การเตรียมงานสำรวจภูมิประเทศ การสำรวจทางธรณีวิทยา การสำรวจแหล่งวัสดุก่อสร้างและการเขียนแผนที่ รวมถึงจัดทำรายงาน เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาออกแบบ โดยเสนอให้มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. การเตรียมงาน ประกอบด้วย

- การศึกษาที่ตั้งของโครงการ โดยศึกษาจากแผนที่ 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ภาพถ่ายทางอากาศ หรือจากแผนที่อื่นๆ
- การเตรียมการปฏิบัติงานสำรวจหลังจากศึกษาเกี่ยวกับที่ตั้งโครงการแล้ว ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงาน เช่น การวางแผนงาน กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ ยานพาหนะ การจัดอัตรากำลังคน เป็นต้น

2. การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศ

- การสำรวจทางราบ ได้แก่ การวางแผน และการเก็บรายละเอียดภูมิประเทศให้ครอบคลุมพื้นที่โครงการ
- การสำรวจทางตั้ง ทำการรังวัดค่าระดับความสูงของพื้นที่โครงการ ซึ่งก็คือ การทำเส้นชั้นความสูง (Contour lines) การสำรวจสภาพร่องน้ำและลำน้ำ เป็นต้น

3. การสำรวจทางธรณีวิทยา

- การสำรวจและทดสอบทางธรณีวิทยา ได้แก่ แผนที่แสดงตำแหน่งหลุมเจาะและรายงานธรณีวิทยาของหลุมเจาะ

4. การสำรวจแหล่งวัสดุก่อสร้าง

- การสำรวจและทดสอบทางปฐพีกลศาสตร์ของแหล่งวัสดุ ได้แก่ ดิน สำหรับใช้เป็นวัสดุถมอัดแน่น กรวด หินผสมคอนกรีต เป็นต้น

5. การเขียนแผนที่และจัดทำรายงาน

- เขียนแผนที่รายละเอียดมาตราส่วน 1:500 และเส้นชั้นความสูงทุก 0.50 เมตร หรือ 1.00 เมตร หรือตามความเหมาะสม และลงหมุดหลักฐาน ค่าพิกัด และรายละเอียดภูมิประเทศ
- เขียนแผนที่รูปตัดตามยาวมาตราส่วนทางตั้ง 1:100 และทางราบ 1:500 หรือตามความเหมาะสม
- เขียนแผนที่แสดงตำแหน่งและรายละเอียด มาตราส่วน 1:500 และเส้นชั้นความสูงทุกๆ 0.50 เมตร หรือ 1.00 เมตร
- เขียนแผนที่แหล่งวัสดุ และผลการทดสอบคุณสมบัติด้านปฐพีกลศาสตร์

เมื่อมีการสำรวจพื้นที่โดยใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ จะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการออกแบบ จะทำให้เกิดความแม่นยำในการออกแบบ ลดความผิดพลาดในการก่อสร้าง ให้งานระบบประปาบาดาล ระบบกระจายน้ำ มีความถูกต้องตามที่ผู้ออกแบบได้ออกแบบไว้

2) **การออกแบบรายละเอียด** สำหรับขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง ในการดำเนินงานออกแบบประกอบด้วยกิจกรรมหลักคือ การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการออกแบบ การตรวจสอบสภาพพื้นที่สนาม การจัดทำแนวคิดในการออกแบบ และข้อกำหนด/หลักเกณฑ์ในการออกแบบ การดำเนินการออกแบบโครงการก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ การคำนวณและออกแบบรายละเอียดด้านโครงสร้างและงานคอนกรีต การจัดทำแบบรายละเอียด และการจัดทำรายงานอื่นๆ ตามความจำเป็น โดยจะขอเสนอแนวทางการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมหลัก ดังนี้

1. **การเตรียมข้อมูล** ก่อนที่จะดำเนินการออกแบบ จะต้องจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อม ดังนี้

- ข้อมูลแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 บริเวณที่ตั้งโครงการเพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพพื้นที่ รวมถึงแนวการเดินทางท่อกระจายน้ำไปยังพื้นที่รับประโยชน์

- ข้อมูลการสำรวจภูมิประเทศบริเวณโครงการ
- ข้อมูลการสำรวจธรณีวิทยาชั้นดินฐานรากบริเวณถังเหล็กเก็บน้ำ
- ข้อมูลความต้องการใช้น้ำของประชาชน
- ข้อมูลการสำรวจปฐพีวิทยาและแหล่งวัสดุก่อสร้าง
- ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพย์สินที่จะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง

2. **การจัดทำแนวคิดในการออกแบบ** ประกอบด้วย การทบทวนรายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ และการคำนวณขนาดขององค์ประกอบโครงการเบื้องต้น

3. **การจัดทำข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ในการออกแบบ** ไม่ว่าจะเป็นข้อกำหนดและหลักเกณฑ์การออกแบบด้านอุทกธรณีวิทยา ด้านกลศาสตร์ของไหล เครื่องสูบ ด้านโครงสร้าง และการก่อสร้าง รวมถึงแนวการเดินทางท่อกระจายน้ำไปยังพื้นที่รับประโยชน์

4. **การออกแบบโครงการระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ** จะต้องมีการดำเนินการตรวจสอบข้อมูลจากการสำรวจทางด้านอุทกธรณีวิทยา รวมถึงความต้องการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่รับประโยชน์ตามแนวท่อกระจายน้ำ

5. **การคำนวณและออกแบบรายละเอียดด้านโครงสร้างและงานคอนกรีต** การคำนวณปริมาณงานดินขุด ดินถม และงานคอนกรีต รวมถึงการคำนวณรายละเอียดโครงสร้างของอาคารประกอบ

6. **การจัดทำแบบรายละเอียด** ได้แก่ แบบแปลนรูปทั่วไป แปลนรูปตัด รวมถึงรายละเอียดเหล็กเสริม

จะเห็นได้ว่า รายละเอียดการจัดทำโครงการก่อสร้างนั้น มีความซับซ้อน ต้องใช้การเก็บข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบและการดำเนินการก่อสร้าง ผู้เขียนได้ทำการทดลองใช้วิศวกรรมสำรวจมาช่วยในการออกแบบโครงการศึกษา สำรวจศักยภาพและการบริหารจัดการน้ำ

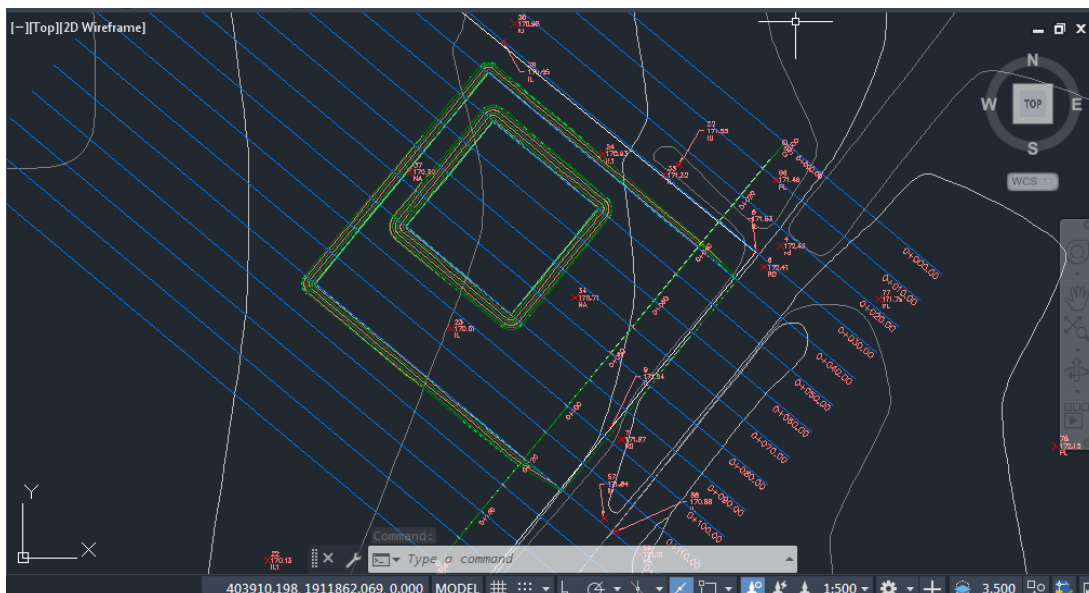
บาดาลแบบผสมผสาน เพื่ออุปโภค บริโภค และการเกษตร (ระยะที่ 2) รวมถึงการวางแผนเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมงานก่อสร้าง และการตรวจรับพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะอธิบายโดยคร่าว ดังนี้

1) ดำเนินการสำรวจพื้นที่ภูมิประเทศ เพื่อนำมาออกแบบงานดินซุด-ดินถม งานพื้นลานคอนกรีต จุดก่อสร้างระบบประปาบาดาล รวมถึงแนววางท่อระบบกระจายน้ำไปยังหอดักของหมู่บ้าน โดยการสำรวจทางราบและทางตั้ง ด้วยกล้อง Total Station ดังแสดงในรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 การสำรวจทางราบและทางตั้ง ด้วยกล้อง Total Station

2) หลังจากสำรวจภูมิประเทศด้วยกล้อง Total Station แล้ว ทำการปรับแก้ค่าพิกัดทางราบ และค่าระดับให้เป็นไปตามหลักวิชาการ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มา plot จะทำให้ได้เส้นชั้นความสูงของพื้นที่ ซึ่งสามารถนำมาคำนวณปริมาณดินซุด-ดินถม เพื่อออกแบบที่ตั้งโครงการได้ต่อไป ตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 แสดงการสร้างเส้นชั้นความสูง (Contour line) และการออกแบบที่ตั้งของโครงการ

3) นอกจากนี้ ยังมีการจัดทำหมุดควบคุมของโครงการ โดยมีการโยกค่าพิกัดทางราบและค่าระดับ เพื่อเป็นจุดอ้างอิงสำหรับการควบคุมงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นงานดินชุด-ดินถม งานวางผังเสาเข็ม งานวางผังอาคาร รวมถึงการวางแผนท่อระบบกระจายน้ำ การดำเนินการจัดทำหมุดควบคุมของโครงการ และการโยกค่าพิกัดโดยใช้ระบบดาวเทียม GNSS ดังแสดงในรูปที่ 2-3



รูปที่ 2-3 การจัดทำหมุดควบคุมของโครงการ แสดงการโยกค่าพิกัดทางราบและค่าระดับ

3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ วางแผนโครงการ ควบคุมงานก่อสร้าง รวมถึงการตรวจรับงานก่อสร้าง ทำงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. บุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาลสามารถเรียนรู้ มีความเข้าใจ และให้ความสำคัญกับงานวิศวกรรมสำรวจ เพื่อการออกแบบและก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ
3. มีแนวทางในการปฏิบัติงานด้านการออกแบบ วางแผนโครงการ ควบคุมงานก่อสร้าง รวมถึงการตรวจรับงานก่อสร้าง โดยใช้หลักการด้านวิศวกรรมสำรวจ
4. กรมทรัพยากรน้ำบาดาลมีข้อมูลจุดที่ตั้งโครงการฯ ที่มีความถูกต้องแม่นยำ

4. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. งานออกแบบและวางแผนงานก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ มีความถูกต้องแม่นยำ
2. การควบคุมงานก่อสร้าง และการตรวจรับงานโครงการก่อสร้างระบบประปาบาดาลพร้อมระบบกระจายน้ำ เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด
3. แนวทางในการปฏิบัติงานด้านการออกแบบ วางแผนโครงการ ควบคุมงานก่อสร้าง รวมถึงการตรวจรับงานก่อสร้าง เป็นไปอย่างมีแบบแผน
4. บุคลากรกรมทรัพยากรน้ำบาดาลมีความรู้ที่ได้จากงานวิศวกรรมสำรวจมาต่อยอดในงานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้อย่างกว้างขวาง

บรรณานุกรม

- กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2561). การสำรวจปริมาณงานเพื่อการก่อสร้าง. คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual) เรื่อง คู่มือการสำรวจปริมาณงานเพื่อการก่อสร้าง. กองพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลาง, กรมชลประทาน.
- กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย. มาตรฐานการก่อสร้าง บุรณะและการบำรุงรักษาแหล่งน้ำ. https://www.dla.go.th/work/e_book/eb1/stan12/stan12.htm.
- ยรรยง ทรัพย์สุขอำนวย. (2552). การสำรวจเพื่อการก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ.
- วินิจ จีงเจริญธรรม. (2557). การสำรวจ 1. เอกสารการสอนวิชาการศึกษาการสำรวจ 1 (SURVEYING I). ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วัชรินทร์ วิทย์กุล. (2529). คู่มือปฏิบัติการงานสำรวจทาง. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.