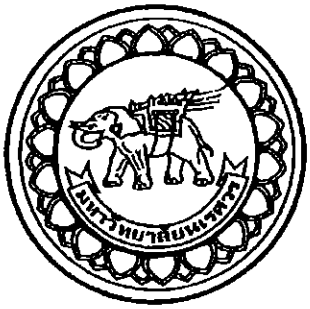


แผนแม่บทการจัดการพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

A master plan of Wat Pho Thong Chalernpon School

นางสาวอทิตยา ทิพยาวงศ์ รหัส 51380323

นางสาวพัชราภรณ์ ชมภู รหัส 51382785

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2554

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 23 W.A. 2555
เลขทะเบียน 16023016
เลขเรียกหนังสือ ป.ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร 0143 ป
2554

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน แผนแม่บทการจัดการพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

ผู้ดำเนินโครงงาน นางสาวอทิตยา ทิพยาวงศ์ รหัส 51380323

นางสาวพัชราภรณ์ ชมภู รหัส 51382785

ที่ปรึกษาโครงงาน ดร. กำพล ทรัพย์สมบูรณ์

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2554

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

.....ที่ปรึกษาโครงงาน

(ดร. กำพล ทรัพย์สมบูรณ์)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.สสิกรณ์ เหลืองวิชชเจริญ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ภัคพงศ์ หอมเนียม)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	แผนแม่บทการจัดการพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล
ผู้ดำเนินโครงงาน	นางสาวอทิตยา ทิพยาวงศ์ รหัส 51380323
	นางสาวพัชราภรณ์ ชมภู รหัส 51382785
ที่ปรึกษาโครงงาน	ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2554

.....

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ การสำรวจ วางแผนการใช้พื้นที่ วิเคราะห์แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากอุทกภัยและคำนวณงบประมาณในการลงทุนปรับปรุงพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลซึ่งเกิดอุทกภัยทุกปี โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจรังวัดและจัดทำแผนที่เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาวิธีป้องกันและแก้ไขปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ โดยเสนอแนะแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาจากสาเหตุอุทกภัยที่เกิดขึ้นภายในเขตพื้นที่โดยใช้แนวทางที่ 1 การทำคันดินโดยช่วงที่ไม่สามารถทำคันดินใช้ผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยแทนการทำคันดิน ในการดำเนินงานมีการคำนวณงบประมาณแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ สำหรับกรณีไม่ได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดล เท่ากับ 1,503,165 บาท และสำหรับกรณีได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดล เท่ากับ 1,448,612 บาท ส่วนแนวทางที่ 2 การถมดิน ในการดำเนินงานมีการคำนวณงบประมาณแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ สำหรับกรณีไม่ได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดล เท่ากับ 1,827,340บาท และสำหรับกรณีได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดล เท่ากับ 1,552,099 บาท เนื่องจากแนวทางที่ 1 มีงบประมาณถูกกว่า แนวทางที่ 2 จึงเลือกใช้แนวทางที่ 1 ในการแก้ไขปัญหา

Project Title:	A master plan of Wat Pho Thong Chalernpon School
Name:	Miss Atitaya Tipayawong ID: 51380323
	Miss Patcharaporn Chompoo ID: 51382785
Project Advisor:	Kumpon Subsomboon,PhD
Major:	Civil Engineering
Department:	Civil Engineering
Academic Year:	2011

Abstract

The study of this project is to survey, plan to utilize the area, and to analyze data for preventing and finding a solution for flooding, and estimating a budget. There are two suggestions for solution of flooding problem in the area. The first suggestion is to construct a dyke and a cement pipe standardized by the Engineering Institute of Thailand. The second suggestion is to fill a land with earth. For the first suggestion, the construction is budget is 1,503,165 baht (the earth work is included) and 1,448,612 baht (earth work material cost is not included). For the second suggestion, the construction budget is 1,827,340 baht (the earth work is included) and 1,552,099 baht (earth work material cost is not included). Due to the fact that the first suggestion shows the use of a lower budget, it, therefore, is implemented to solve the problem. Therefore, the construction of dyke and a cement pipe for preventing flooding shows the lower budget.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ดำเนินโครงงานขอกราบขอบพระคุณ ดร.กำพล ทรัพย์สมบูรณ์ ที่ปรึกษาโครงงานที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆตลอดระยะเวลาในการจัดทำโครงงานและขอขอบพระคุณ คุณยอดชาย สิงห์ทอง คุณพงศธร พิลึก และ คุณศราวุฒิ แสงเกตุ ที่สละเวลาอันมีค่ามาให้คำปรึกษาตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องของโครงงานและเป็นผู้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลต่างๆซึ่งทำให้โครงงานวิศวกรรมโยธานี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นายไพรัตน์ เทพภักดี ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการทำการจัดทำโครงงาน

ขอขอบพระคุณคณะท่านอาจารย์ และภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่คณะผู้ดำเนินโครงงาน

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คณะผู้ศึกษาโครงงาน

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญานิพนธ์	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	3
1.7 งบประมาณ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	
2.1 ข้อมูลโรงเรียน	4
2.2 ทฤษฎีแผนแม่บท	4
2.3 ลักษณะสภาพภูมิประเทศจังหวัดพิษณุโลก	5
2.4 หลักการสำรวจและการทำแผนที่	6
2.5 โครงการบางระกำโมเดล	26
2.6 แนวทางในการป้องกันและบรรเทาน้ำท่วม	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงงาน	
3.1 ศึกษาหาข้อมูลทางทฤษฎีและภาคสนาม	40
3.2 การทำแผนที่	41
3.3 การทำคันกั้นดิน	45
3.4 การถมดิน	49

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 การประมาณราคา	53
3.6 สรุปการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล	57
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 การสำรวจและการทำแผนที่	59
4.2 การสร้างคันดินและแบบมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และการถมดิน	59
4.3 การประมาณราคา	63
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	67
5.2 ข้อเสนอแนะ	67
เอกสารอ้างอิง	69
ภาคผนวก ก	70
ภาคผนวก ข	71
ภาคผนวก ค	72
ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน	73

สารบัญภาพ

รูปภาพที่	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงสภาพน้ำท่วมโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล	4
รูปที่ 2.2 รูปลักษณะวงรอบปิด	8
รูปที่ 2.3 รูปลักษณะวงรอบเปิด	8
รูปที่ 2.4 วิธีวัดระยะฉาก	9
รูปที่ 2.5 แสดงการรังวัดเก็บรายละเอียดจากสถานีวงรอบ	9
รูปที่ 2.6 การเขียนแผนที่จากข้อมูลวัดมุมและระยะทาง	10
รูปที่ 2.7 การแผนที่จากข้อมูลพิกัด	10
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างรายการสัญลักษณ์	11
รูปที่ 2.9 แถบมาตราส่วน	12
รูปที่ 2.10 แสดงการเปิด โปรแกรม Autodesk Land Desktop	13
รูปที่ 2.11 แสดงการเปิด ไฟล์ใหม่	13
รูปที่ 2.12 แสดงการ Set ค่า Menu	14
รูปที่ 2.13 แสดงการหาตำแหน่ง Folder ไฟล์งาน	14
รูปที่ 2.14 แสดงการทำการสร้างงานใหม่	14
รูปที่ 2.15 แสดงการพิมพ์ชื่อโครงการ	15
รูปที่ 2.16 แสดงการฐานข้อมูลจุด	15
รูปที่ 2.17 แสดงการเลือก Profile ต่างๆ	15
รูปที่ 2.18 แสดงการ Set ค่าต่างๆ	16
รูปที่ 2.19 แสดงการตั้งค่า Scale	16
รูปที่ 2.20 แสดงการ Set ค่าสำหรับการทำMapping	16
รูปที่ 2.21 แสดงการ Setค่าของOrientation	17
รูปที่ 2.22 แสดงการ Set ค่าของ Text Style	17
รูปที่ 2.23 แสดงการ Set ค่าของ Boarder	17
รูปที่ 2.24 แสดงการบันทึกค่าการ Setting	18
รูปที่ 2.25 แสดงค่า Setting ที่กำหนดไว้	18
รูปที่ 2.26 แสดงการ Set ค่าต่างๆไว้ใน Protrtype	18
รูปที่ 2.27 แสดงการสร้างรูปแบบไอคอน	19
รูปที่ 2.28 แสดงการกำหนดค่าสัญลักษณ์ต่างๆ ใหม่	19
รูปที่ 2.29 แสดงการบันทึกค่า	19
รูปที่ 2.30 แสดงการบันทึกค่า DEFAULT เดิม	20

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่	หน้า
รูปที่ 2.31 แสดงการนำเข้าข้อมูล	20
รูปที่ 2.32 แสดงการระบุตำแหน่งFolder ที่บรรจุ File นามสกุล *.asc	20
รูปที่ 2.33 แสดงการสิ้นสุดการกำหนดค่า	21
รูปที่ 2.34 แสดง Points ที่นำเข้าข้อมูล	21
รูปที่ 2.35 ภาพขยายแสดง Symbol	21
รูปที่ 2.36 แสดงการสร้างเส้นชั้นความสูง	22
รูปที่ 2.37 แสดงการสร้างกลุ่ม ของเส้นชันความสูง	22
รูปที่ 2.38 แสดงการเลือก Group Points	22
รูปที่ 2.39 แสดงการสร้างข้อมูลที่จะ Run Contour	23
รูปที่ 2.40 แสดงการเลือกpoint group data อย่างเดียว	23
รูปที่ 2.41 เสร็จแล้วจะแสดงข้อมูลต่างๆ ดังรูป	23
รูปที่ 2.42 แสดงการ Run Contour ของข้อมูล	24
รูปที่ 2.43 จะปรากฏเส้นชั้นความสูงดังรูป	24
รูปที่ 2.44 แสดงค่าตั้งไว้ที่ Description Key Manager	24
รูปที่ 2.45 แสดงการ Run Contour เสร็จเรียบร้อยแล้ว	25
รูปที่ 2.46 Object Snap ที่นิยมใช้	26
รูปที่ 2.47 แสดงความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย	27
รูปที่ 2.48 แสดงการดำเนินการให้ความช่วยเหลือ	27
รูปที่ 2.49 กรณีแก้มลิงอำเภอบางระกำ	28
รูปที่ 2.50 แสดงผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์	35
รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าพิกัด P2	41
รูปที่ 3.2 แสดงค่าพิกัด N, E และ Elevation	42
รูปที่ 3.3 แสดงการเปิดโปรแกรม Autodesk Land Desktop	43
รูปที่ 3.4 แสดงการสร้าง Layer	43
รูปที่ 3.5 แสดงการสร้าง Point	43
รูปที่ 3.6 แสดงการเลือก Format PENZ delimited	44
รูปที่ 3.7 แสดง Point	44
รูปที่ 3.8 แสดงแผนที่ที่ได้	44
รูปที่ 3.9 แสดงการสร้างเส้น contour	45

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

รูปที่ 3.10 คันดินเหนียว 46
รูปที่ 3.11 คันดินทราย 46
รูปที่ 3.12 แสดงตัวอย่างการคำนวณคันดินเหนียว 47
รูปที่ 3.13 แสดงคันดินที่ออกแบบ 47
รูปที่ 3.14 แสดงหาปริมาตรแนวคันดิน 48
รูปที่ 3.15 แสดง พื้นที่รูปปิด 49
รูปที่ 3.16 แสดง Line 50
รูปที่ 3.17 แสดงการทำ Cross Section 50
รูปที่ 3.18 แสดง Quick Section Viewer 50
รูปที่ 3.19 แสดง Quick Section Properties 51
รูปที่ 3.20 แสดง Cross Section 51
รูปที่ 3.21 แสดง Grid 51
รูปที่ 3.22 แสดงระดับดินถมและระดับดินเดิม 52
รูปที่ 3.23 แสดงการรวมเส้น 52
รูปที่ 3.24 แสดงการหาพื้นที่หน้าตัด 52
รูปที่ 4.1 แสดงคันกั้นดิน 59
รูปที่ 4.2 แสดงระยะที่สร้างคันดิน 60
รูปที่ 4.3 แสดงระยะที่สร้างผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ 61
รูปที่ 4.4 แสดงการทำ Cross Section 62

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินงาน	3
ตารางที่ 2.1 แสดงปริมาณสภาพน้ำท่า	6
ตารางที่ 2.2 แสดงคันป้องกันน้ำท่วม	29
ตารางที่ 2.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การพองตัว	38
ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาตรดิน	60
ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาตรดินในบ่อซีเมนต์	61
ตารางที่ 4.3 แสดงCross Sectionของแต่ละเส้น	62
ตารางที่ 4.4 แสดงการหาปริมาตรดิน	63
ตารางที่ 4.5 แสดงการประมาณราคาคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย	64
ตารางที่ 4.6 แสดงการประมาณราคาการถมดิน	66

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

อำเภอบางระกำ เป็น 1 ใน 9 อำเภอของจังหวัดพิษณุโลก บางระกำเป็นพื้นที่ลุ่มแม่น้ำยมซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักสายเดียวของภาคเหนือที่ยังไม่มีเขื่อนขนาดใหญ่รองรับกักเก็บน้ำ อำเภอบางระกำเป็นพื้นที่รับน้ำต่อจากจังหวัดสุโขทัย เมื่อฤดูน้ำหลากน้ำจากแม่น้ำยมจะล้นตลิ่งและไหลท่วมทุ่งและบ้านเรือนเป็นบริเวณกว้าง ต่างกันเพียงปี พ.ศ. 2554 น้ำมาเร็วตั้งแต่เดือนสิงหาคมและมีน้ำท่วมสูงขังในพื้นที่เป็นเวลานาน ช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคม- ตุลาคมของทุกปี พื้นที่อำเภอบางระกำ มักจะประสบปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งซ้ำซากทุกปีและเป็นเวลายาวนาน จนเรียกได้ว่าน้ำท่วมบางระกำกลายเป็นวิถีชีวิตคนบางระกำไปแล้วก็ว่าได้

จากสถานการณ์น้ำท่วมได้ส่งผลกระทบต่อประชาชนและสร้างความเสียหายแก่พื้นที่ต่างๆเช่น พื้นที่การเกษตร ร่วมถึงส่งผลกระทบถึงสถานศึกษาโดยในพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1ได้สั่งปิดโรงเรียนที่ประสบภัยน้ำท่วมอย่างไม่มีกำหนด เนื่องจากระดับน้ำได้เข้าท่วมอาคารโรงเรียนสูงกว่า 1 เมตร และเส้นทางการสัญจรถูกตัดขาดจนไม่สามารถสัญจรได้ ซึ่งโรงเรียนส่วนใหญ่ที่ถูกน้ำท่วมเป็นโรงเรียนที่อยู่ริมแม่น้ำยมทำให้ถูกน้ำท่วมอย่างรวดเร็วทำให้โรงเรียนได้รับความเสียหายและนักเรียนต้องหยุดการเรียนเพราะได้รับผลกระทบจากน้ำซึ่งได้เข้าท่วมโรงเรียนจนไม่สามารถทำการเรียนการสอนได้

ช่วงหลังจากน้ำลด มหาวิทยาลัยนเรศวร และนิสิตนักศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวรเข้าร่วมโครงการ Big cleaning day ฟื้นฟูโรงเรียนนโยบายของ ศ.ดร.สุจินต์ จินายน อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวรเสนอแนวทางการแก้ปัญหาน้ำท่วมอย่างยั่งยืนโดยมอบหมายให้ทางคณะต่างๆช่วยเหลือโรงเรียนที่ได้รับน้ำท่วมในเขตอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1.ด้านให้ความช่วยเหลือทางด้านเศรษฐกิจและสังคมภายในพื้นที่ชุมชนของโรง เรียนที่ได้รับผลกระทบให้กับผู้ปกครองนักเรียนโดยให้คณะสังคมศาสตร์เป็นผู้ดูแล

2.ด้านการให้ความช่วยเหลือทางด้านสุขภาพของนักเรียนในโรงเรียนในพื้นที่น้ำท่วมโดยให้คณะทางด้านสุขภาพเป็นผู้ดูแล

3.ด้านการศึกษาให้การช่วยเหลือและสนับสนุนด้านการเรียนและจัดสื่อการเรียนการสอนให้แก่โรงเรียนในพื้นที่น้ำท่วม โดยให้คณะศึกษาศาสตร์เป็นผู้ดูแล

4.ด้านการให้ความช่วยเหลือทางด้านแนวทางการป้องกันน้ำท่วมในระยะยาวจัดทำเป็นแผนการป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่โรงเรียน (Master Plan) โดยให้คณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นผู้ดูแล

1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1.2.1 เพื่อทำการสำรวจและวางแผนการใช้พื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1.2.2 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1.2.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการจัดการพื้นที่เพื่อทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้แผนที่จากการสำรวจพื้นที่ภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1.3.2 สามารถวางแนวป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ใช้งานในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1.3.3 สามารถลดผลกระทบและบรรเทาความเดือดร้อนที่เกิดจากปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลและพื้นที่ใกล้เคียง

1.3.4 ผลของการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจนำแผ่นแม่บทการจัดการพื้นที่ไปใช้ศึกษาวิเคราะห์โดยเป็นแนวทางสำหรับพื้นที่อื่นๆต่อไป

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาและวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะในพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลในในทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัย

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาหาข้อมูลซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อดังนี้

1.5.1.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1.5.1.2 ศึกษาข้อมูลภาคสนามเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำแผนที่แล้วนำมาวางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลข้อมูลที่ได้มานั้น

1.5.2 รวบรวมข้อมูล คือข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีและการศึกษาข้อมูลภาคสนาม

1.5.3 ศึกษาและวิเคราะห์แนวการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัย

1.5.4 สรุปผลการทำโครงงานแผนแม่บทการจัดการพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

เดือน / กิจกรรม	ตุลาคม 1 2 3 4	พฤศจิกายน 1 2 3 4	ธันวาคม 1 2 3 4	มกราคม 1 2 3 4	กุมภาพันธ์ 1 2 3 4
1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของโครงการ	←	—	→		
2. ศึกษาข้อมูลภาคสนาม		←	—	→	
3. รวบรวมข้อมูล		←	—	—	→
4. ศึกษาและวิเคราะห์		←	—	—	→
5. สรุปผลการดำเนินงาน			←	—	→

1.7 งบประมาณ (1,000 บาท ต่อ นิสิต 1 คน)

ค่าถ่ายเอกสาร	2,000	บาท
รวมค่าใช้จ่าย	2,000	บาท (สองพันบาทถ้วน)

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 ข้อมูลโรงเรียน

2.1.1 โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

ที่อยู่ 12 บ้านหนองเขาควาย ถนนบางระกำ-ลานกระบือ ตำบลบางระกำ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก65140, โทรศัพท์ 055371679, เวลาทำการจันทร์-ศุกร์ 8.00-16.30 โรงเรียนรัฐบาล เปิดสอนชั้นอนุบาล1-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประกอบด้วย อาคารเรียนแบบ ป.1 ก 1 หลัง (อาคารไม้ยกสูง), อาคารเรียนแบบ อพล.007 1 หลัง (อาคารคอนกรีตชั้นเดียว, ห้องสมุด 1 หลัง ผู้บริหาร 1 คน, ครูประจำการ 3 คน, ครูอัตราจ้าง 1 คน, นักการภารโรง 1 คน, และมีนักเรียนทั้งหมด 40คน ผลวิกฤติน้ำท่วมครั้งนี้ส่งผลกระทบมากขณะนี้โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลระดับน้ำสูงขึ้นถึง 180 เซนติเมตร และมีแนวโน้มจะสูงขึ้นอีก ทางเข้าโรงเรียน ระดับน้ำถึงอก เสียดายต้นไม้ที่เพาะปลูกไว้บ่อเลี้ยงปลาอาคารโรงเก็บรถจักรยานนักเรียนถูกต้นไม้ล้มทับเสียหายต้นไม้ใหญ่หลายปีถูกน้ำเซาะล้มทับโรงจอดรถจักยานนักเรียนเสียหายทั้งหลัง

รูปที่ 2.1 แสดงสภาพน้ำท่วมโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

2.2 ทฤษฎีแผนแม่บท[5]

ความหมาย

แผนแม่บท คือ แผนที่ใช้เป็นต้นแบบหลักในการวางแผนปฏิบัติ (ซึ่งบางครั้งอาจเรียกว่าแผนแม่บทย่อย) โดยแผนปฏิบัติย่อยที่แตกหน่อต่อยอดจากแผนแม่บทดังกล่าวนั้นจะต้องสอดคล้องต้องกันและเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับแผนแม่บทหลักเสมอ

แผนแม่บท ตามตำราทั่วไปจะมีการจัดแบ่งชนิดของแผนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การแบ่งแผนออกตามระยะเวลานั้น ก็จะมีประเภทย่อยของมันอีก 3 แบบ คือ

1.1 แผนระยะยาว (เกิน 5 ปี)

1.2 แผนระยะกลาง (1 ถึง 5 ปี)

1.3 แผนระยะสั้น (ไม่เกิน 1 ปี)

2. ส่วนแผนที่แบ่งตามระดับความสำคัญก็ซอยออกเป็น 3 แบบ คือ

2.1 แผนกลยุทธ์ (เชิงวิสัยทัศน์) หรือ Strategy Plan

2.2 แผนแม่บท (เชิงนโยบาย) หรือ Master Plan และ

2.3 แผนปฏิบัติ (เชิงวัตถุประสงค์) หรือ Action Plan

3.การแบ่งแผนออกตามความถี่มี 3 แบบ คือ

3.1 แผนใช้ครั้งเดียว (แผนงบประมาณ, โครงการ)

3.2 แผนต่อเนื่อง

3.3 แผนฉุกเฉิน

โดยปกติแล้ว การแบ่งแผนออกตามระยะเวลากับการแบ่งแผนออกตามระดับความสำคัญนั้นมักจะมีการเขียนแผนที่คำนึงถึงความสอดคล้องควรคู่กันไปเสมอ

การจัดทำแผนแม่บท ของโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลจะอยู่ในแผนแม่บท (เชิงนโยบาย) หรือ Master Plan ซึ่งจะช่วยให้ภาพรวมของนโยบายด้านการจะช่วยให้ภาพรวมของนโยบายด้านการให้ความช่วยเหลือทางด้านแนวทางการป้องกันน้ำท่วมในระยะยาวจัดทำเป็นแผนการป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่โรงเรียน (Master Plan) ซึ่งถือเป็นภารกิจหลักของโครงการ ทั้งยังเป็นกรอบหรือแนวทางดำเนินงานให้หน่วยงานรับผิดชอบได้ยึดถืออีกด้วย

2.3 ลักษณะสภาพภูมิประเทศจังหวัดพิษณุโลก

สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดพิษณุโลกทางตอนเหนือและตอนกลางเป็นเขตที่สูงที่ราบสูงทางด้านตะ วันออกและตะวันตกเฉียงเหนือมีขอบเขตภูเขาสูงทั้งนี้มีเขตที่ราบหุบเขาซึ่งเป็นที่ราบดินตะกอนที่อุดมสมบูรณ์พื้นที่ตอนกลางและตอนใต้เป็นที่ราบลุ่มตามแนวน้ำยมและแม่น้ำน่านเป็นย่านการเกษตรที่สำคัญที่สุดของจังหวัดพิษณุโลกด้านตะวันออกและ ตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่อำเภอวังทองอำเภอวัดโบสถ์อำเภอนครไทยอำเภอชาติตระการและอำเภอเนินมะปรางทั้งนี้มีเขตที่ราบหุบเขานครไทยที่มีลักษณะพื้นที่เป็นเป็นแบบคุ้งกะทะ ส่วนที่ราบหุบเขาชาติตระการ มีรูปร่างกล้ายพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว ซึ่งเป็นที่ราบดินตะกอนที่อุดมสมบูรณ์ เช่นเดียวกับที่ราบหุบเขาทรัพย์ไพรวัลย์เป็นที่ราบดินเหนียวกินร่วมที่มีการระบายน้ำดีสำหรับที่ตอนกลางมาทางใต้เป็นที่ราบพื้นที่ด้านตะวันตกเป็นที่ราบ ลุ่มแม่น้ำน่านและแม่ น้ำยม ซึ่งในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลกอำเภอพรหมพิรามอำเภอบางกระทุ่มอำเภอบางระกำและบางส่วนของอำเภอวัดโบสถ์ซึ่งเป็นบริเวณการเกษตรที่สำคัญที่สุดของจังหวัด

ลำน้ำธรรมชาติที่สำคัญ

แหล่งน้ำธรรมชาติ แม่น้ำหลักสำคัญ 4 สายคือ แม่น้ำน่าน แม่น้ำแควน้อย แม่น้ำวังทอง และแม่ น้ำยมซึ่งไหลผ่านพื้นที่เกษตรสำคัญในอำเภอต่างๆอย่างทั่วถึง รวมถึงมีแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดเล็กเช่น ห้วย หนอง คลอง บึง รวม 689 แห่ง สามารถใช้ได้ในฤดูแล้ง 162 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 23.51 ของแหล่งน้ำธรรมชาติขนาดเล็ก

สภาพน้ำฝน

ฝนจะเริ่มตกตั้งแต่เดือน พฤษภาคม-ตุลาคม ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยประมาณปีละ1,824 มิลลิเมตรปริมาณฝนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคมในปี2554ฝนมาเร็วกว่าปกติและตกต่อเนื่องจากอิทธิพลพายุร่องมรสุมและแรงมรสุมแรงกว่าปกติส่วนเดือนที่มีปริมาณฝนต่ำสุดได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ สรุปปริมาณฝนเฉลี่ยช่วงฤดูฝน 1,781 มิลลิเมตร เฉลี่ยฤดูแล้ง 322.16 มิลลิเมตร และเฉลี่ยทั้งปี 1,824 มิลลิเมตร

สภาพน้ำท่า

ตารางที่ 2.1 สภาพน้ำท่า

ลุ่มน้ำ	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย	
		ล้าน ลบ.ม.	ลิตร/วินาที/ตร.กม.
แม่น้ำน่าน	25,589.00	13,741.04	435.73
แม่น้ำแควน้อย	4,841.00	3,315.59	105.14
แม่น้ำวังทอง	2,005.00	3,216.80	103.35
แม่น้ำยม	20,841.00	9,104.66	288.71

(ที่มา : http://www.thaiwater.net/current/haima_jun54.html)

2.4 หลักการสำรวจและการทำแผนที่[3]

2.4.1การสำรวจและจัดทำแผนที่

การสำรวจ (Surveying) เป็นการหาตำแหน่งที่แน่นอนของจุด และความสัมพันธ์ของตำแหน่งของจุดที่อยู่บนหรืออยู่ใต้ผิวโลกหรืออยู่ในอากาศ โดยมีพิกัดกำกับ หรือเป็นการวัดระยะราบ ระยะดิ่ง ระหว่างวัตถุหรือจุด การวัดมุมราบ มุมสูง การวัดระยะและทิศทางตำแหน่ง ค่าระดับเนื้อที่ และปริมาตรค่าที่ได้จากการสำรวจจะนำมาคำนวณหาระยะจริง มุมทิศทาง ตำแหน่ง ค่าระดับเนื้อที่ และปริมาตรค่าที่ได้จะนำไปสร้างเป็นแผนที่ได้ หรือนำไปเขียนแบบสำรวจเพื่อใช้กำหนดแบบแผนแม่บท (Master Plan) ใช้ในการออกแบบก่อสร้างและคำนวณราคา

การสำรวจพื้นที่

การกำหนดจุดในทางสำรวจนี้ ต้องทราบค่าพิกัดหรือจุดที่กำหนดขึ้นอย่างน้อย 2 จุดการทำแผนที่ภูมิประเทศซึ่งจะทราบพิกัดฉาก และค่าระดับ

กำหนดหมุด

การจัดทำหมุดหลักฐาน (Control Point)หมุดหลักฐาน คือ จุดที่เลือกขึ้นในภูมิประเทศเพื่อใช้เป็นโครงสร้างของการทำแผนที่นั่นเอง ถ้าเป็นการหาตำแหน่งที่ทำการสำรวจหาตำบลที่แน่นอนไว้ เรียกว่า หมุดหลักฐานทางแนวนอน หรือทางราบ (Horizontal Control) แต่ถ้าเป็นจุดที่ทำการสำรวจหาระดับสูงที่แน่นอนไว้ก็เรียกว่า หมุดหลักฐานทางแนวยืนหรือทางดิ่ง(Vertical Control)

1 การวางหมุดหลักฐานในแนวนอน (Horizontal Control) การวางหมุดหลักฐานในแนวนอนนั้น เมื่อได้วางหมุดหลักฐานหลักตามจุดต่าง ๆ แล้วก็ทำการรังวัดเชื่อมโยงจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นรูปทรงทางเรขาคณิต แล้วนำผลของการรังวัดเพื่อหาตำแหน่งใช้เป็นหมุดหลักฐานต่อไป

2.การวางหมุดหลักฐานในแนวยืน (Vertical Control) เป็นการสำรวจเพื่อควบคุมความถูกต้องในระดับสูง เรียกว่า งานระดับ (Leveling) ซึ่งเป็นวิธีหาระยะความสูงตามแนวยืนของจุดต่างๆ บนพื้นโลก

งานวงรอบ

วงรอบ คือ อนุกรมของเส้นที่ต่อเนื่องเป็นลำดับกัน ที่ทราบทั้งทิศทางและระยะ โดยวิธีการวัดในสนามด้วยเครื่องมือทำให้สามารถคำนวณหาค่าพิกัดตำแหน่งของจุดปลายเส้นวงรอบหรือสถานีวงรอบได้

จุดประสงค์ของการทำวงรอบ

การทำวงรอบเป็นวิธีกำหนดจุดบังคับทางราบที่สะดวกที่สุด และจะทำได้ง่ายเมื่อมีรายละเอียดน้อยเพราะอุปสรรคน้อยแต่ถ้าพื้นที่ที่มีรายละเอียดมากหรือเป็นป่าการทำจะทำได้ยาก เพราะฉะนั้นการสำรวจจะใช้วิธีอื่น เช่น การสามเหลี่ยม และ Trilateration จุดประสงค์การทำวงรอบมีดังนี้

1.ทำหมดบังคับแผนที่เพื่อการสำรวจกรรมสิทธิ์ที่ดิน

2. ทำหมุดบังคับทางราบ เพื่อการสำรวจและทำแผนที่ภูมิประเทศ

3. ใช้เพื่อการสำรวจและการออกแบบและก่อสร้าง ทางหลวง ทางรถไฟ แนวท่อต่างๆ

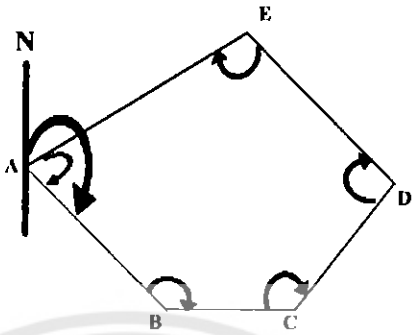
4. ใช้ในการทำจุดบังคับ (Ground control) เพื่อการทำแผนที่จากรูปถ่ายทางอากาศและนอกจากนี้การวงรอบยังใช้เชื่อมโยงหมุดของการสามเหลี่ยมเพื่อให้ค่าพิกัดต่อเชื่อมกันได้

ลักษณะของวงรอบ

วงรอบจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1 วงรอบปิด (CLOSED TRAVERSE)

เป็นวงรอบที่ทำเป็นวงจร หมุดเริ่มต้นและบรรจบจะเป็นหมุดเดียวกันและจุดออกจะต้องเป็นหมุดหลักฐานคู่หรือหมุดที่มีค่าพิกัดหรือมีหมุดอ้างอิง (Azimuth mark) วงรอบปิดสามารถจะตรวจสอบมุมที่ทำการรังวัดได้และคำนวณพิกัดฉากตรวจสอบความผิดของการรังวัดมุมและระยะได้ การส่องกล้องจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ การวัดมุมภายนอก และการวัดมุมภายใน หรือการรังวัดมุมซ้ายมือ (ดังรูป)



รูปที่ 2.2 รูปลักษณะวงรอบปิด

(ที่มา : http://www.slideshare.net/Chattichai/8-4739433)

2 วงรอบเปิด (OPEN TRAVERSE)

เป็นการทำวงรอบออกจากหมุดหลักฐานคู่หนึ่งซึ่งเป็นวงรอบเดิม ที่รู้ค่าพิกัดทั้งสองหมุด แล้วทำไปเข้าบรรจบกับหมุดหลักบานอีกคู่หนึ่งที่ทราบค่าพิกัดเช่นเดียวกัน จากการตรวจสอบมุมและคำนวณพิกัดจะสามารถตรวจสอบความผิดที่เกิดขึ้นได้ AB และ FG เป็นหมุดหลักบานคู่ หรืออาจจะเป็นหมุดของการสามเหลี่ยมก็ได้

รูปที่ 2.3 รูปลักษณะวงรอบเปิด

(ที่มา : http://www.slideshare.net/Chattichai/8-4739433)

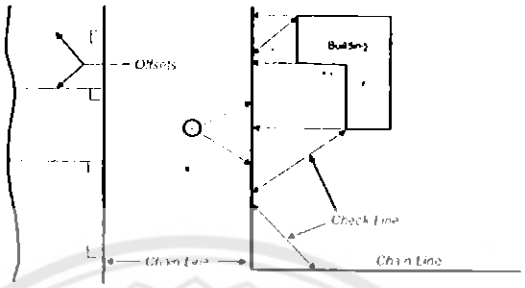
เก็บรายละเอียดตำแหน่งและระดับความสูง

การสำรวจรังวัดเก็บรายละเอียด (Details surveys)

งานสำรวจรังวัดแผนที่ภูมิประเทศ เมื่อทำการรังวัดวงรอบและถ่ายระดับสู่สถานีวงรอบแล้วสถานีวงรอบจะเป็นหมุดที่ทราบค่าพิกัดทั้งทางราบและทางดิ่ง (full control point) ซึ่งใช้สำหรับการรังวัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ในพื้นที่ กรรมวิธีการรังวัดรายละเอียดต่าง ๆ สามารถทำได้หลายวิธี คือ

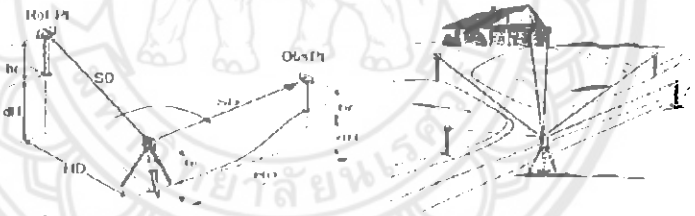
1) วิธีการรังวัดระยะฉาก (offset surveying) เป็นวิธีการวัดตำแหน่งวัตถุอ้างอิงกับเส้นฐานที่ทราบการวางตัว (รูปที่ 2.1) โดยวิธีนี้ไม่สามารถหาค่าระดับจากจุดที่วัดได้ จึงเหมาะกับการรังวัดแผนที่แสดงตำแหน่งวัตถุเท่านั้น เช่น แผนที่เมือง แผนที่โรงงาน เป็นต้น

2) วิธีการรังวัดสเตเดีย เป็นวิธีการรังวัดที่ไม่ค่อยได้ใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากกล้องวัดมุมธรรมดาไม่นิยมใช้กันแล้ว



รูปที่ 2.4 วิธีวัดระยะฉาก
(ที่มา : วิชัย เยี่ยงวีรชน 2549 หน้า 270)

3) วิธีรังวัดอิเล็กทรอนิกส์แทคิโอมิทรี (รูป 2.1) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากกล้องโททอลสเตชันได้อำนวยความสะดวกในการใช้งานด้วยการมีฟังก์ชันประมวลผลสนับสนุนการทำงานในสนามมากมาย



รูปที่ 2.5 แสดงการรังวัดเก็บรายละเอียดจากสถานีวงรอบด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์แทคิโอมิทรี
(ที่มา : วิชัย เยี่ยงวีรชน 2549 หน้า 270)

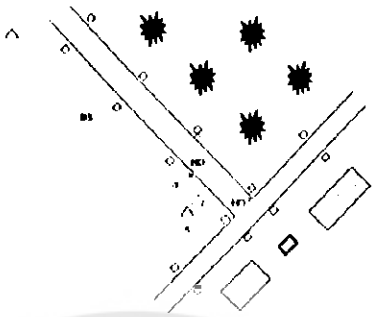
การเขียนแผนที่ภูมิประเทศ (Plotting)

แผนที่ภูมิประเทศ คือ แผนที่ที่แสดงรายละเอียดตำแหน่งที่ปรากฏในพื้นที่ ประกอบด้วยรายละเอียดทางราบและทางดิ่ง จากงานรังวัดในสนามด้วยเครื่องมือทางสำรวจทำให้ทราบค่าดังกล่าว และสามารถนำมาเขียนเป็นแผนที่ภูมิประเทศได้ การเขียนแผนที่สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

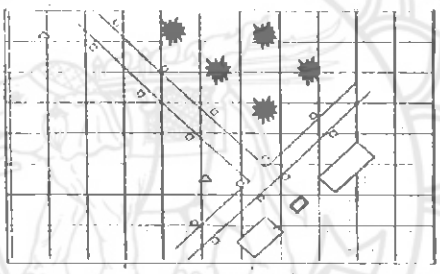
1) การเขียนข้อมูลการวัดมุมและระยะทาง (รูปที่ 2.3) เริ่มด้วยจากการกำหนดตำแหน่งสถานีวงรอบทั้งหมด แล้วพล็อตตำแหน่งรายละเอียดจากมุมและระยะทางที่วัดได้ในแต่ละสถานี ตามมาตราส่วนที่ต้องการ สำหรับรายละเอียดทางดิ่งให้แสดงด้วยเส้นชั้นความสูง และค่าจุดความสูงในบริเวณที่ไม่มีเส้นชั้นความสูง หรือมีแต่อยู่ห่างกันค่อนข้างมาก

2) เขียนจากข้อมูลพิกัดที่คำนวณได้ วิธีนี้ต้องใช้กระดาษกราฟช่วยในการกำหนดตำแหน่งตามค่าพิกัดที่คำนวณ (รูปที่ 2.4) ซึ่งจะเห็นว่าวิธีแรกมีความสะดวกมากกว่า

3) การประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากการใช้กล้องโททอลสเตชันและบันทึกข้อมูลในหน่วยความจำและนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรมทางด้านการสำรวจและออกแบบ ทำให้สามารถสร้างแผนที่ภูมิประเทศได้ในเวลาอันรวดเร็ว เป็นระบบการทำงานที่เรียกว่า ระบบสำรวจอัตโนมัติ (survey automation)



รูปที่ 2.6 การเขียนแผนที่จากข้อมูลวัดมุมและระยะทาง
(ที่มา : วิชัย เยี่ยงวีรชน 2549 หน้า 271)



รูปที่ 2.7 การแผนที่จากข้อมูลพิกัด
(ที่มา : วิชัย เยี่ยงวีรชน 2549 หน้า 271)

การเขียนรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ เป็นภาพแผนที่นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ การออกแบบสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงรายละเอียด ซึ่งรายละเอียดแผนที่สามารถแบ่งได้ 4 ประเภท คือ

1) รายละเอียดประเภทจุด (point features) หมายถึงรายละเอียดที่มีขนาดไม่สามารถแสดงเป็นรูปร่างที่แท้จริงด้วยทาตราส่วนแผนที่นั้น ๆ เช่น หมุดหลักฐานต่าง ๆ เสาไฟฟ้า ต้นไม้ ตู้โทรศัพท์ ตู้ไปรษณีย์ เป็นต้น

2) รายละเอียดแผนที่ประเภทเส้น (line features) เช่น แนวกึ่งกลางถนน ขอบถนน ขอบทางเท้า ทางน้ำต่าง ๆ เป็นต้น

3) รายละเอียดประเภทรูปปิด (polygon features) เช่น อาคาร สระน้ำ บ่อน้ำ แปลงที่ดิน เป็นต้น

4) รายละเอียดประเภทตัวอักษร (annotation features) ได้แก่ ข้อความและตัวเลข

องค์ประกอบการออกแบบสัญลักษณ์เหล่านี้ ได้แก่

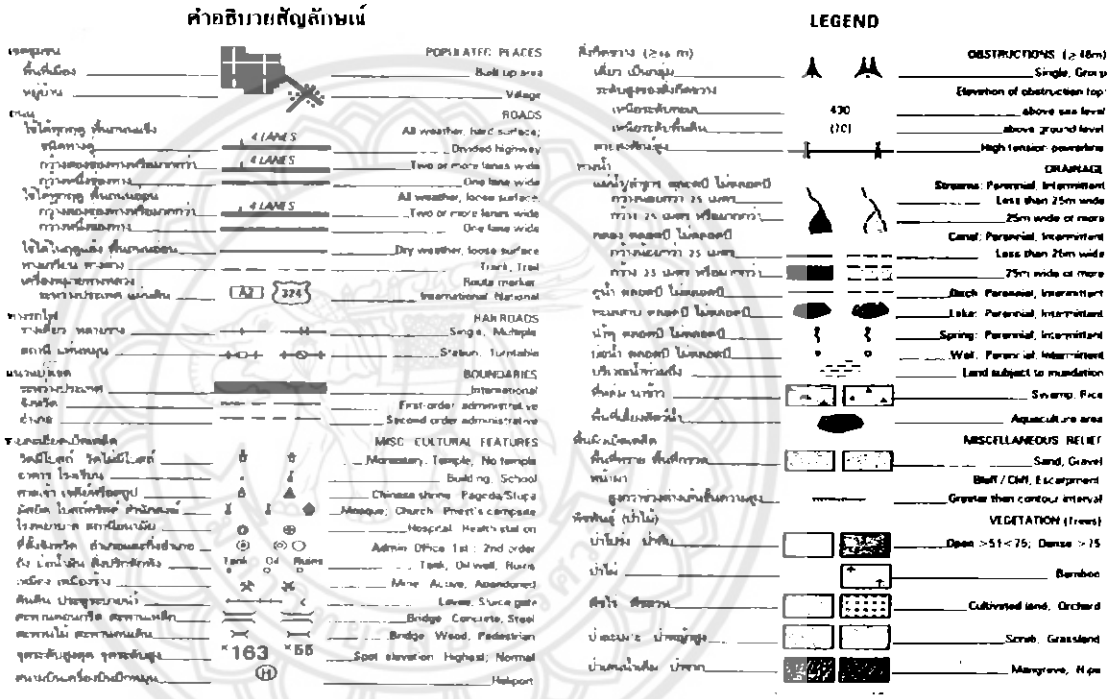
1) รายละเอียดประเภทจุด คือ รูปลักษณ์ (shape) ขนาด (size) สี (color)

2) รายละเอียดแผนที่ประเภทเส้น คือ ชนิดเส้น (line type) น้ำหนักเส้น (line weight) สี (color)

3) รายละเอียดประเภทรูปปิด คือ ชนิดเส้น (line type) น้ำหนักเส้น (line weight) สี (color) การระบายสีภายใน (hatching or shading)

4) รายละเอียดประเภทตัวอักษร คือ ชนิดตัวอักษร (text type) ขนาด (text height) รูปแบบการเขียน (text style) สี (color)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงบนแผนที่ทั้งหมดนี้ต้องแสดงคำอธิบายบนแผ่นแผนที่เป็นรายการเรียกว่า"Legend"ด้วย



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างรายการสัญลักษณ์

(ที่มา : http://www.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm)

นอกจากรายละเอียดต่าง ๆ ที่ปรากฏบนแผนที่ ยังมีสิ่งสำคัญที่ต้องแสดงบนแผนที่ภูมิประเทศด้วย เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน และต้องจัดวางตำแหน่งให้เหมาะสมและสวยงามเป็นการจัดรูปแบบการเขียนแผนที่ (layout) ด้วย ได้แก่

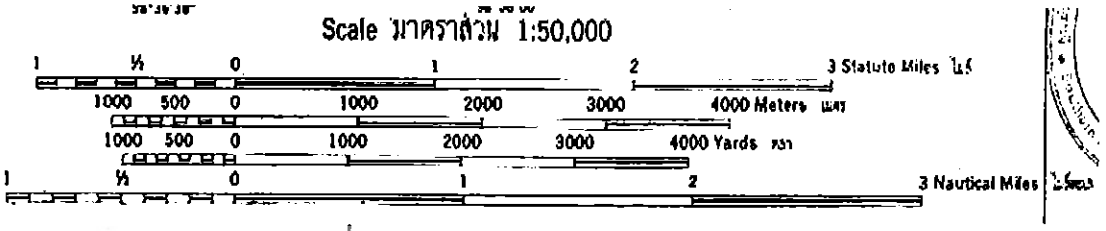
1) ตารางกริดค่าพิกัด มักจะมีช่วงห่างเท่ากับ 10 เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งไม่จำเป็นต้องวางทิศทางเดียวกับกระดาษ และต้องมีตัวเลขค่าพิกัดกำกับไว้ที่ขอบระหว่างแผนที่

2) เครื่องหมายแสดงทิศเหนือ

3) การบอกมาตราส่วนของแผนที่ ต้องบอกในลักษณะที่เป็นตัวเลข และ แถบมาตราส่วน (graphic scale bar) รูป 2.6

4) อธิบายสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่แสดงในแผนที่ (legend) รูป 2.5

5) รายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผนที่นั้น เช่น พื้นที่ วันเดือนปีที่ทำการผลิต ชื่อโครงการ ผู้ผลิต เป็นต้น



รูปที่ 2.9 แถบมาตราส่วน (graphic scale)

(ที่มา : http://www.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm)

การตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ (Field Check)

1 ความครบถ้วนของรายละเอียดและความถูกต้องทางตำแหน่ง

2 ความครบถ้วนของรายละเอียด: ทำได้โดยนำแผนที่ออกตรวจภาคสนามในพื้นที่จริงโดยการสุ่มตรวจบริเวณที่สำคัญในการใช้งาน

3 ความถูกต้องทางตำแหน่งในพื้นที่โดยการสุ่มวัดทั้งขนาดทิศทางค่าระดับจุดความสูงรวมทั้งการรังวัดรูปตัดตรวจสอบกับรูปตัดแนวเดียวกันที่ได้จากการอ่านเส้นชั้น ความสูงของแผนที่

4 แผนที่จะต้องมีความถูกต้องไม่น้อยกว่า 90% ถึงจะผ่านเกณฑ์ในการยอมรับ

2.4.2 Autodesk Land Desktop (LDT)[7]

คือโปรแกรม AutoCAD ที่ใช้สำหรับงานสำรวจโยธา และออกแบบพื้นที่ ซึ่งมีโปรแกรม AutoCAD และ Mapping Module เป็นพื้นฐานของโปรแกรม โปรแกรม LDT พัฒนาขึ้นเพื่อแทนที่โปรแกรม AutoCAD เสมือนหนึ่งที่โปรแกรม AutoCAD ใช้แทนที่โต๊ะเขียนแบบในอดีต จากเดิมที่เราใช้ AutoCAD เขียนแบบ ทีละแผ่นในแบบ 2 มิติ จะเปลี่ยนมาเป็นการทำงานจากฐานข้อมูลสำรวจแล้วนำมาคำนวณด้วย โปรแกรมเพื่อสร้างรูปต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการเช่น การสร้างเส้น Contour, การวิเคราะห์พื้นที่ตาม Elevation, Slope, Watershed, การสร้าง Profile และ Cross Sections ตามที่ต้องการ

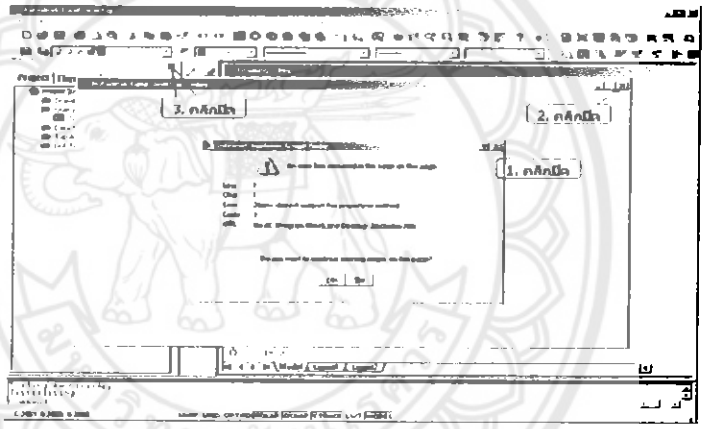
ข้อดีของโปรแกรมจะเห็นได้ว่าด้วยวิธีการใหม่นี้จะทำให้งานเขียนแบบเร็วขึ้นกว่าเดิมมาก สามารถทำ งานโดยเริ่มจากการสร้าง Base Map จากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ, Topographic map, Contour map โดยใช้ Mapping Module ควบคุมและแก้ไข หรือเริ่มจากข้อมูลสำรวจที่ Import เข้าสู่ Drawing และทำการศึกษา พื้นที่สำรวจโดยการสร้างพื้นผิว 3 มิติ (3D Terrain) เพื่อการ Generate เส้น Contour ด้วยค่า Interval ต่างๆ ตาม ที่ต้องการ สามารถทำการตรวจเช็ค

พื้นผิว เช่น Elevation ,Slope, Watershed เมื่อได้ข้อมูลวิเคราะห์ตามที่ต้องการ แล้วก็สามารถดำเนินการออกแบบ เช่น การเตรียมพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง (Site Design),การออกแบบแนวถนน (Roadway Plan Alignments) เมื่อทำการออกแบบแล้วโปรแกรมจะให้ผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ค่าคำนวณดินตัด/ดินถม, Cross Sections เป็นต้น ท่านสามารถทำงานออกแบบต่อไป เพื่อให้ได้แบบสำหรับการก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม

ข้อจำกัดของโปรแกรมมีขั้นตอนที่ยุ่งยากกว่าในการต้องเปิดโปรเจค(project) และการเปิดไฟล์งานแบบวาด (drawing)โครงสร้างไฟล์มี subdirectory ของโปรเจคและไฟล์งานแบบแยกกันอยู่ เวลาทำงานต้องใช้พร้อมกันทั้งแบบวาดและฐานข้อมูลในโปรเจคจึงจะสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ

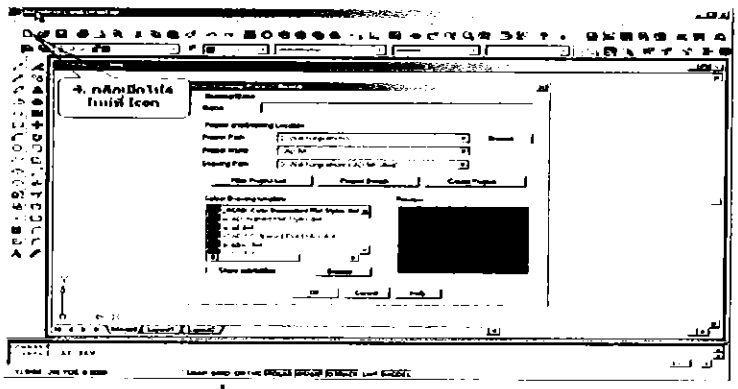
วิธีใช้โปรแกรม

1.เปิดโปรแกรม Autodesk Land Desktopโดยการดับเบิ้ลคลิกที่ Program Short Cut Iconจะทำการสร้าง Drawing ตั้งชื่อไฟล์ แสดงดังรูป 2.10



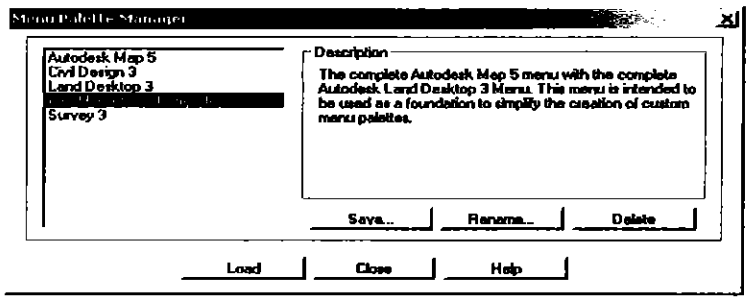
รูปที่ 2.10 แสดงการเปิด โปรแกรม Autodesk Land Desktop

2.ที่ไดอะล็อกบ๊อกซ์ Autodesk Land DesktopToday คลิก New จะได้ไดอะล็อกบล็อกซ์ New Drawing-Project Based ที่ Drawing Name พิมพ์ชื่อ และช่อง Project path เป็น C:\Land Project 3\ หรือกำหนดที่ Drive ทำงานของท่านที่สร้างขึ้นมาใช้งานเอง แสดงดังรูป 2.11



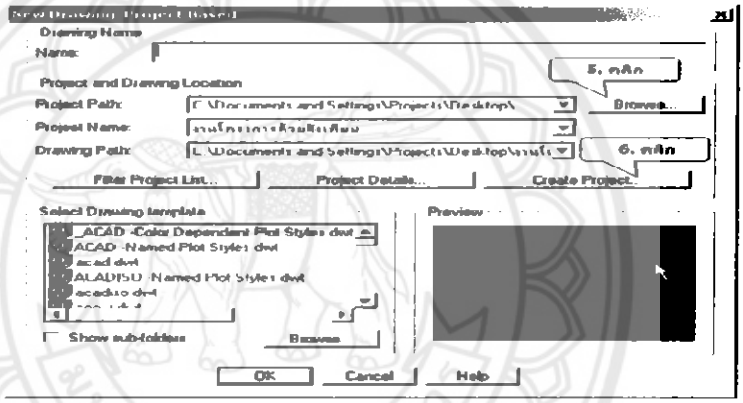
รูปที่ 2.11 แสดงการเปิด ไฟล์ใหม่

3. Set ค่า Menu ใหม่โดยเลือก Projects เลือก Menu Palletes เลือก Land Desktop 3 Complete แล้ว คลิก Load แสดงดังรูป 2.12



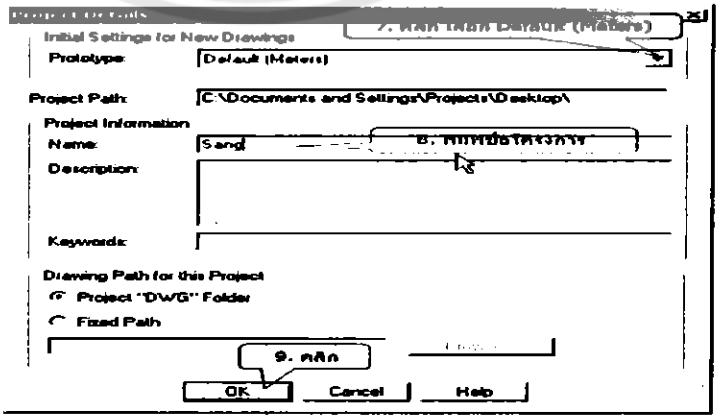
รูปที่ 2.12 แสดงการ Set ค่า Menu

4.คลิกปุ่ม Browse เพื่อหาตำแหน่งของ Folder ไฟล์งานที่กำหนดไว้และคลิกปุ่ม Create Project จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Project Details แสดงดังรูป 2.13



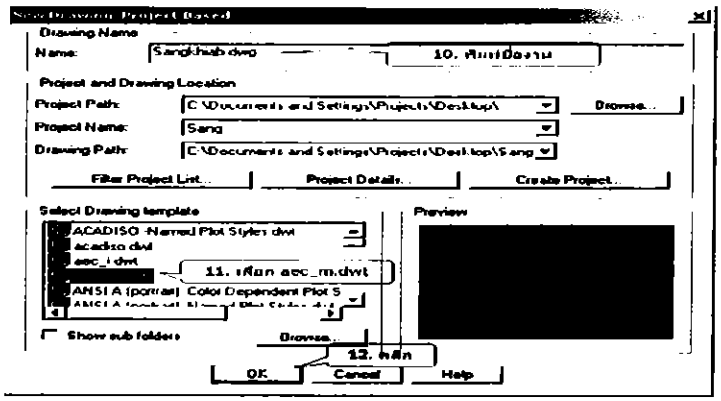
รูปที่ 2.13 แสดงการหาตำแหน่ง Folder ไฟล์งาน

5.เมื่อคลิกปุ่ม Create Project จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Project Details ขึ้นมาที่ Prototype ให้เลือก Default Meters) ทำการคลิก ok แสดงดังรูป 2.14



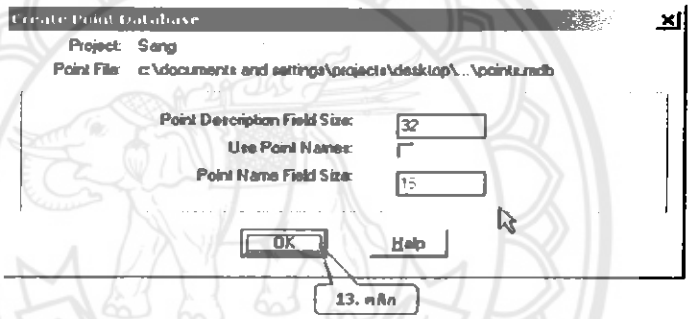
รูปที่ 2.14 แสดงการทำการสร้างงานใหม่

6. เมื่อคลิกปุ่ม Create Project จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Project Details ขึ้นมาให้คลิกที่ Prototype Information ช่อง Name พิมพ์ชื่อของ Project นี้ แสดงดังรูป 2.15



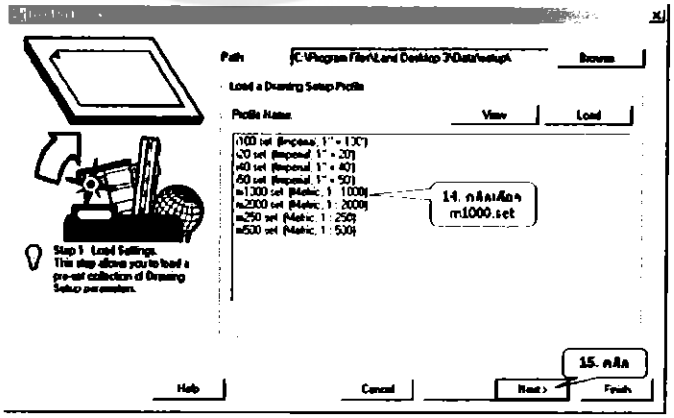
รูปที่ 2.15 แสดงการพิมพ์ชื่อโครงการ

7.ที่ไดอะล็อกบ๊อกซ์ Create Point Database ให้คลิกปุ่ม OK แสดงดังรูป 2.16



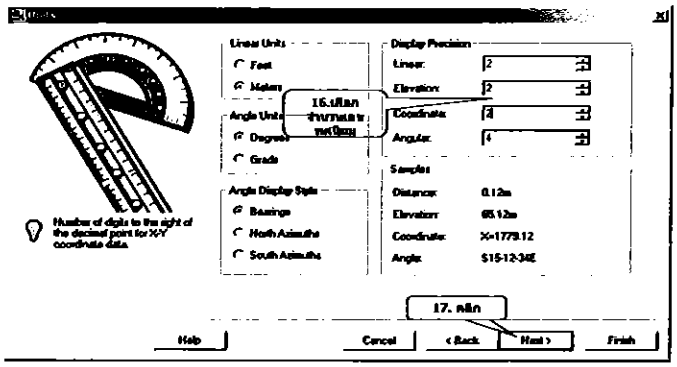
รูปที่ 2.16 แสดงการฐานข้อมูลจุด

8.ไดอะล็อกบ๊อกซ์ Load Settings จะเป็นเริ่มต้นการ Setting ค่า Parameter ต่างๆ ในการทำงานใน Drawing เช่น Scale เป็นต้น โดยเลือก m1000.set (Metric, 1:1000) แล้วคลิก Next แสดงดังรูป 2.17



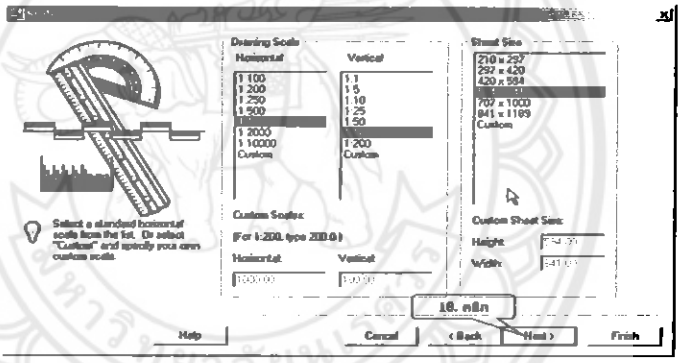
รูปที่ 2.17 แสดงการเลือก Profile ต่างๆ

9.จะปรากฏ ไดอะล็อกบ๊อกซ์ Units ให้เลือกตามความเหมาะสม แล้วทำการคลิก Next แสดงดังรูป 2.18



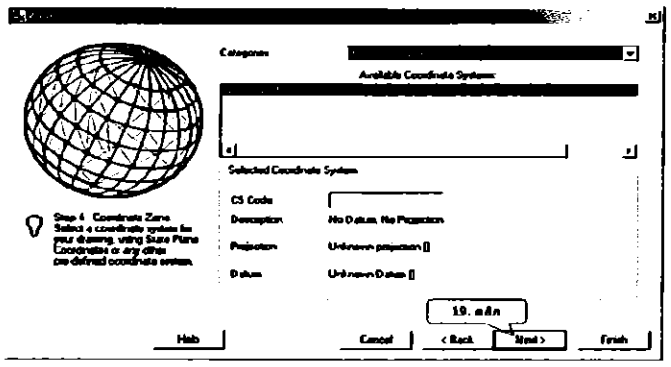
รูปที่ 2.18 แสดงการ Set ค่าต่างๆ ดังนี้

10.จะปรากฏ ไดอะล็อกบ๊อกซ์ Scale โดยค่าต่างๆจะถูกเลือกอัตโนมัติตามค่าที่เลือกไว้ที่ไดอะล็อกบ๊อกซ์ Load Settings คลิกปุ่ม Next แสดงดังรูป 2.19



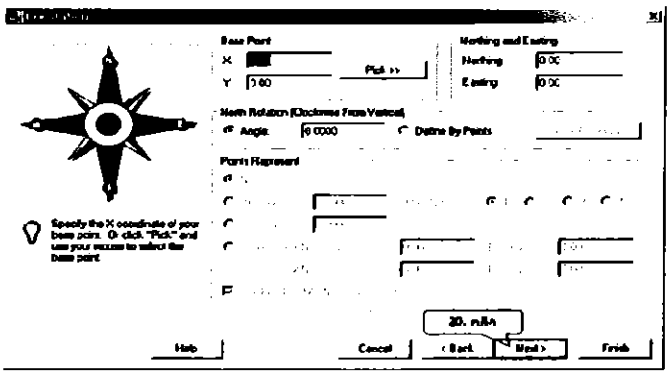
รูปที่ 2.19 แสดงการตั้งค่า Scale ต่างๆ

11.จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Zone เป็นการ Set ค่าสำหรับการทำ Mapping หรือ GLS ยังไม่ได้ถูกใช้ในที่นี้ให้คลิกปุ่ม Next แสดงดังรูป 2.20



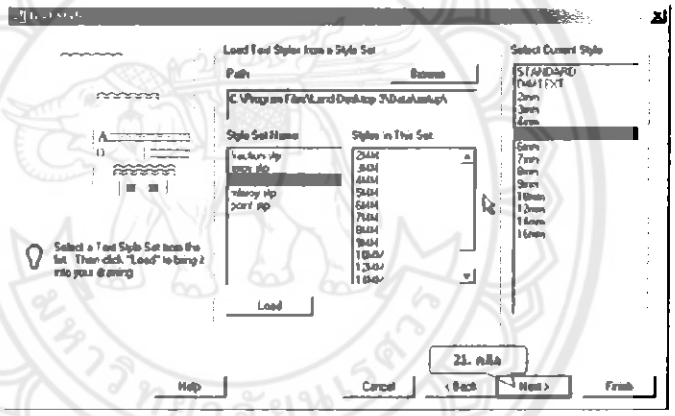
รูปที่ 2.20 แสดงการ Set ค่าสำหรับการทำMapping

12.จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Orientation ยังไม่ได้ถูกใช้ในที่นี้ ให้คลิกปุ่ม Next แสดงดังรูป 2.21



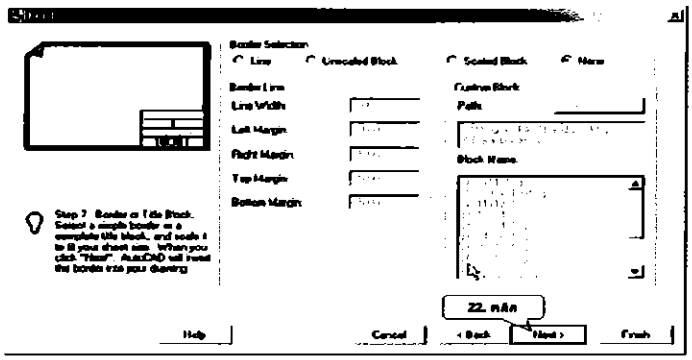
รูปที่ 2.21 แสดงการ Setค่าของOrientation

13.จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Text Style ให้เลือก Style Set Name : Milli.stp, Set Current Style :5 mm และคลิกปุ่ม Next แสดงดังรูป 2.22



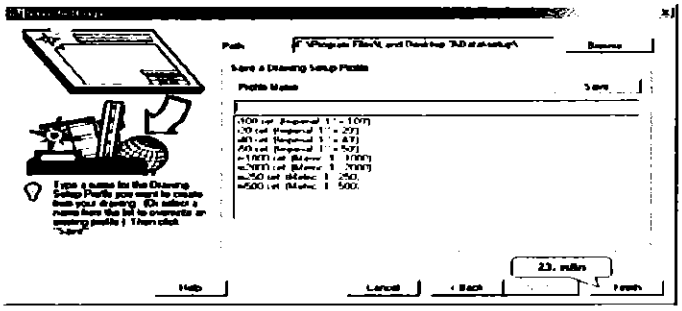
รูปที่ 2.22 แสดงการ Set ค่าของ Text Style

14.จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Boarder ยังไม่มีการใช้ Boarder สำหรับงานพิมพ์ ให้คลิกปุ่ม Next แสดงดังรูป 2.23



รูปที่ 2.23 แสดงการ Set ค่าของ Boarder

15.จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Save Settings สามารถบันทึกค่าการ Setting ที่ทำมาเป็น Profile เพื่อใช้งานต่อไปใน Drawing อื่นหรือ Project อื่นในที่นี้ให้เลือกm1000.set (Metric,1:1000) ที่อยู่ด้านล่างคลิก Save แล้วคลิก Finish แสดงดังรูป 2.24

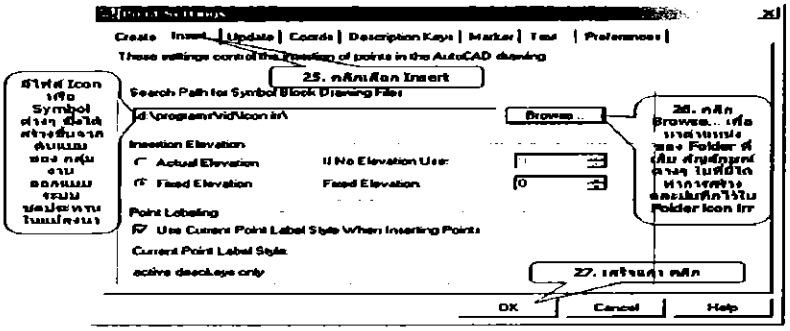


รูปที่ 2.24 แสดงการบันทึกค่าการ Setting

16.จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Finish ขึ้นเพื่อแสดงการ Settings ที่ได้ทำไป คลิกปุ่ม ok แสดงดังรูป 2.25

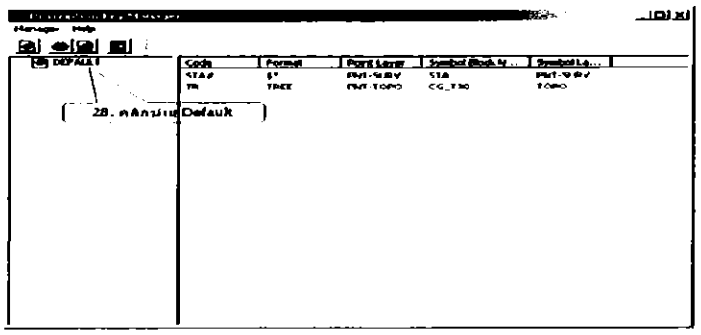
รูปที่ 2.25 แสดงค่า Setting ที่กำหนดไว้

17.การทำงานของโปรแกรมจะมีการเซ็ทค่า Parameter เพื่อควบคุมการทำงานของคำสั่งต่างๆและจะเก็บค่า Setting เหล่านั้นไว้ใน Protrtype ก่อนทำการ Set ค่าอื่นๆ ให้ระบุตำแหน่งของไฟล์ Icon หรือ Symbol เพื่อแทน Code ต่างๆ ที่ได้จากการรังวัดด้วยกล้องดิจิตอล โดย เลือก Points เลือกPoint แสดงดังรูป 2.26



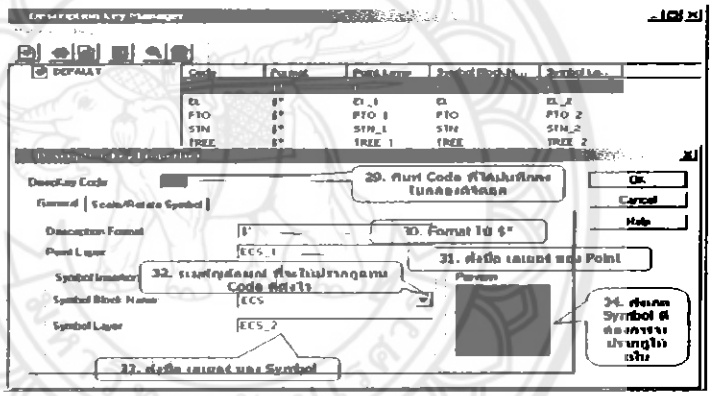
รูปที่ 2.26 แสดงการ Set ค่าต่างๆไว้ใน Protrtype

18.การนำเข้าจุดสำรวจสามารถใส่สัญลักษณ์ตรงจุดที่ต้องการได้อัตโนมัติการสร้างรูปแบบไอค่อน โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ ไปที่ Points เลือก Point Managemet เลือก Description Key Manager แสดงดังรูป 2.27



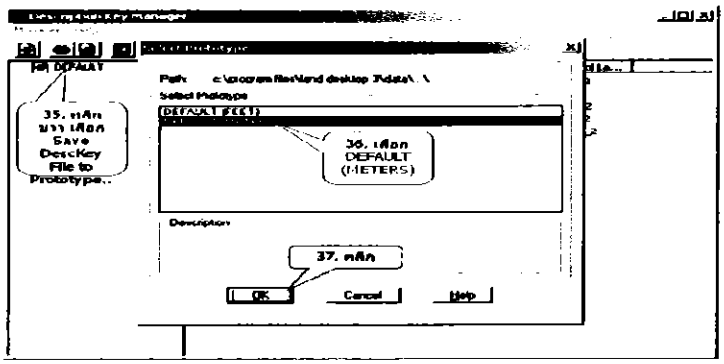
รูปที่ 2.27 แสดงการสร้างรูปแบบไอคอน

19.จะปรากฏ ไดอะล็อกบ๊อกซ์ Create Description Key เพื่อกำหนดค่าต่างๆใหม่ แสดงดังรูป 2.28



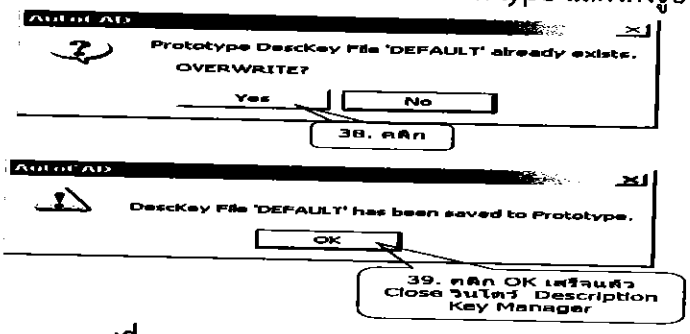
รูปที่ 2.28 แสดงการกำหนดค่าสัญลักษณ์ต่างๆ ใหม่

20.การนำสัญลักษณ์ เก็บไว้ที่ Protrtype เพื่อนำมาใช้งานในอนาคตในโปรเจคอื่นๆ โดยคลิกเลือก Manager เลือก Save Desckey File to Pritotype ที่ได้อะล็อกบล๊อกซ์ Select Prototype เลือก Default (Meters) คลิกปุ่ม OK แสดงดังรูป 2.29



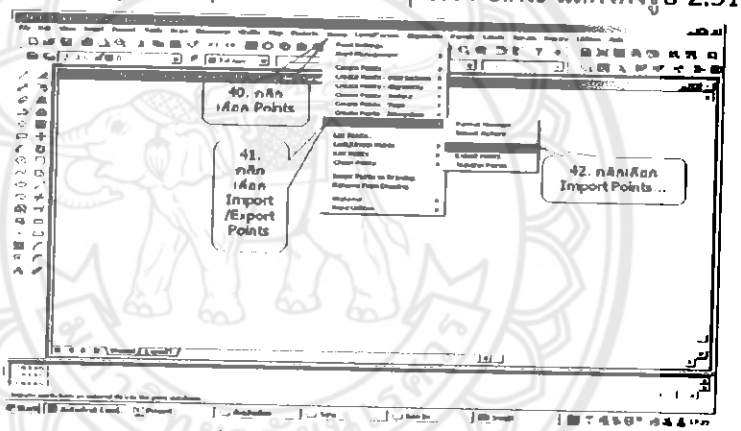
รูปที่ 2.29 แสดงการบันทึกค่า ไว้ที่ Prototype DEFAULT (METERS)

21.บันทึกค่าทับ DEFAULT เดิม แล้วบันทึก ไว้ที่ Prototype แสดงดังรูป 2.30



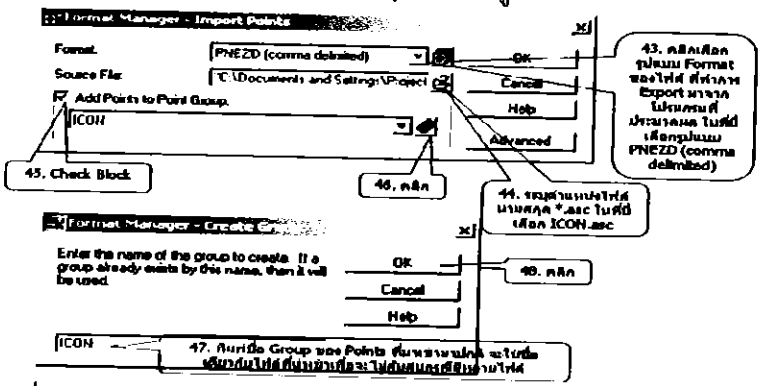
รูปที่ 2.30 แสดงการบันทึกค่า DEFAULT เดิม

22.การนำเข้าข้อมูลหลังจากประมวลผลด้วย Transit หรือ Prolink หรือรูปแบบไฟล์นามสกุล *.asc points>Import/Export Points >Import Points แสดงดังรูป 2.31



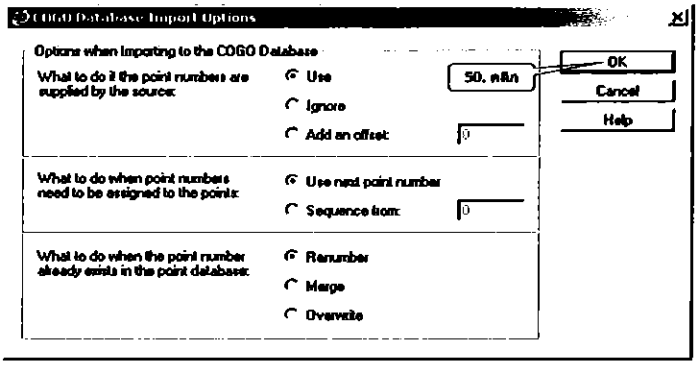
รูปที่ 2.31 แสดงการนำเข้าข้อมูล

23.จากเมนู Point >Import/Export Points >Import Poimts จะปรากฏไดอะล็อกบล็อก Format Manager Import Points กำหนดค่าต่างๆ แสดงดังรูป 2.32



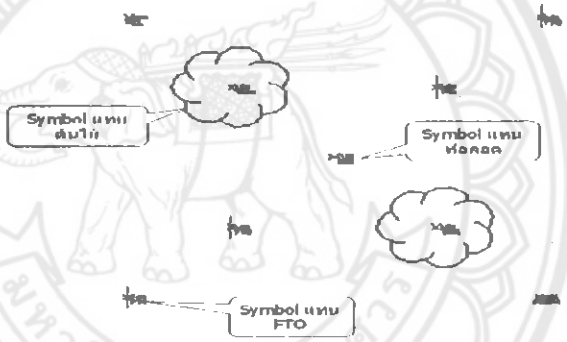
รูปที่ 2.32 แสดงการระบุตำแหน่งFolder ที่บรรจุ File นามสกุล *.asc

24.เมื่อทำการกำหนดค่าต่างๆเช่นการระบุตำแหน่งไฟล์, ชื่อของ Point แล้วจะปรากฏไดอะล็อกบล็อกให้คลิก OK แสดงดังรูป 2.33



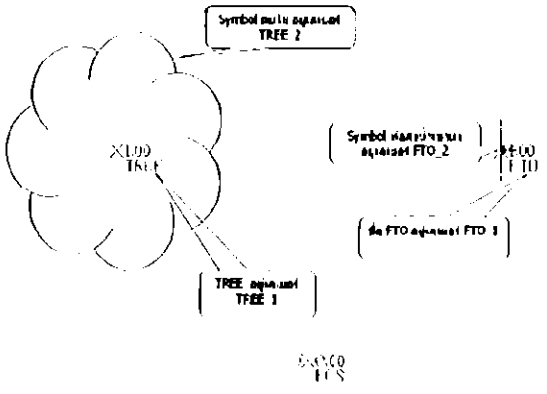
รูปที่ 2.33 แสดงการสิ้นสุดการกำหนดค่า

25.เมื่อกำหนดตำแหน่งและนำเข้าข้อมูลจุดแล้วจะได้ Pointsที่ถูกนำมาใส่ใน Drawing แสดงดังรูป 2.34



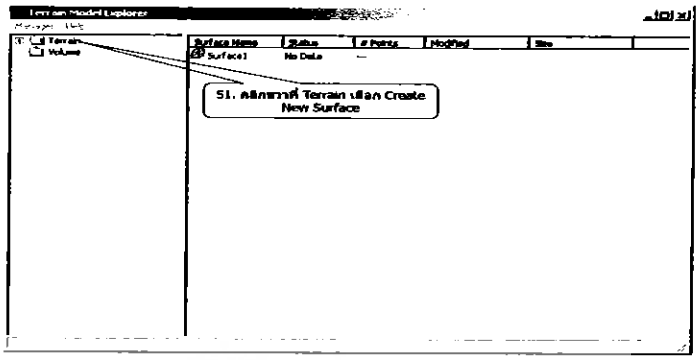
รูปที่ 2.34 แสดง Points ที่นำเข้าข้อมูล

26.การตรวจสอบการนำเข้า Data Point ทำการตรวจแสดงผลผล และการใส่ Symbol อัตโนมัติ แสดงดังรูป 2.35



รูปที่ 2.35 ภาพขยายแสดง Symbol

27.ขั้นตอนการสร้างเส้นชั้นความสูง เลือก Terrain เลือก Create New Surface แล้วพิมพ์ชื่อ แสดงดังรูป 2.36

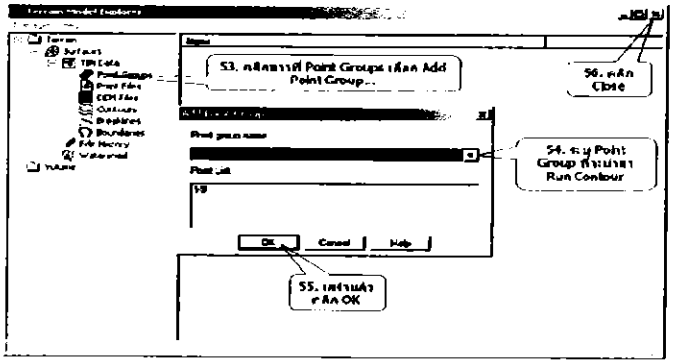


รูปที่ 2.36 แสดงการสร้างเส้นชั้นความสูง

28. คลิก + หน้า Folder ,คลิกขวาที่ Point Group ที่อยู่ภายใต้ TIN Data ของ Terrain และ Surface แสดงดังรูป 2.37

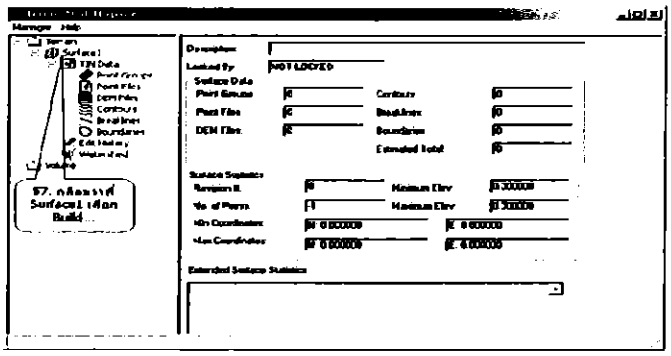
รูปที่ 2.37 แสดงการสร้างกลุ่ม ของเส้นชั้นความสูง

29.คลิกขวาที่ Point Groups เพื่อเลือก Group Points มา Run contour ระบุ Points Group ที่จะนำมา Run เสร็จแล้วให้คลิก OK และ คลิก Close แสดงดังรูป 2.38



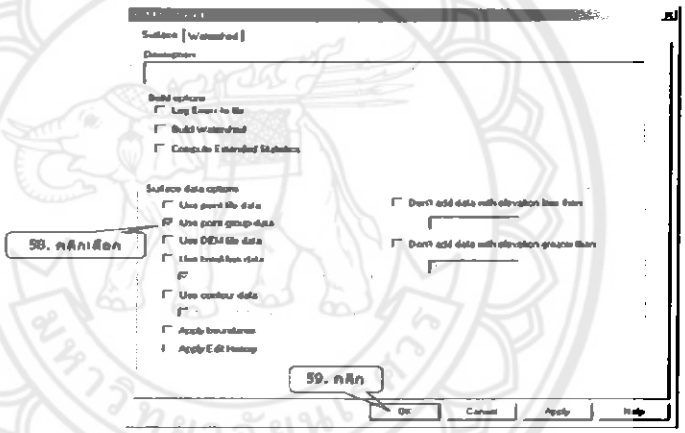
รูปที่ 2.38 แสดงการเลือก Group Points

30.หน้า Folder ที่ตั้งชื่อ คลิกขวาเลือก Build จะปรากฏไดอะล็อกบล็อกซ์ Build ข้อมูลที่จะ Run Contour แสดงดังรูป 2.39



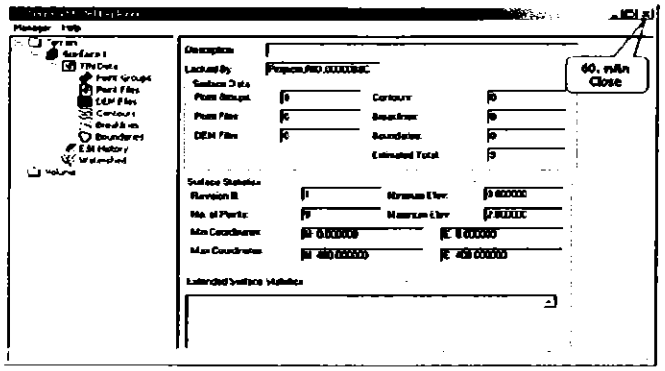
รูปที่ 2.39 แสดงการสร้างข้อมูลที่จะ Run Contour

31.จะปรากฏไดอะล็อกบล็อกซ์ Build Surface1 ให้เลือก Use Point Group Data , อย่างเดียวแล้วคลิก OK แสดงดังรูป 2.40



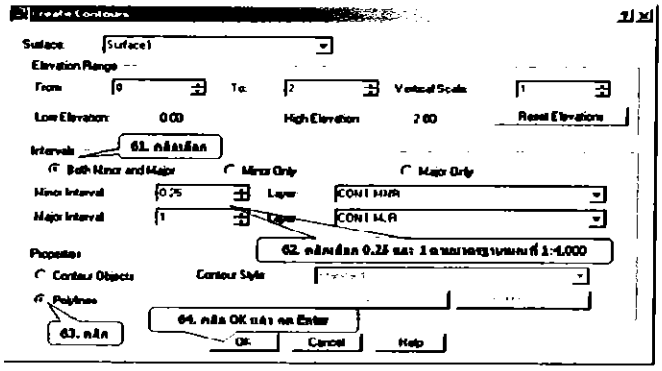
รูปที่ 2.40 แสดงการเลือกpoint group data อย่างเดียว

32.เมื่อกำหนดค่าต่างๆในการสร้างเส้น TIN (Triangular Irregular Network) เสร็จแล้วคลิก Close แสดงดังรูป 2.41



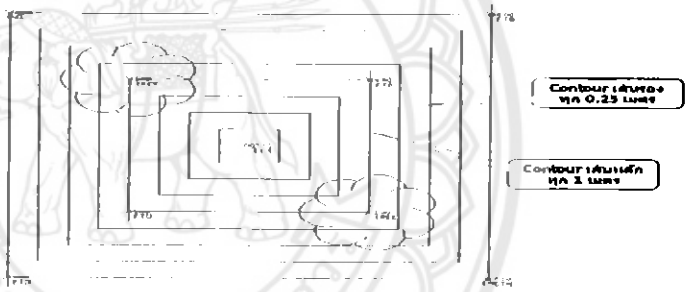
รูปที่ 2.41 เสร็จแล้วจะแสดงข้อมูลต่างๆ ดังรูป

33. จะปรากฏไดอะล็อกบล๊อกซ์ Create Contours ทำการ Run Contour โดยคลิก Terrain เลือก Create Contour แสดงดังรูป 2.42



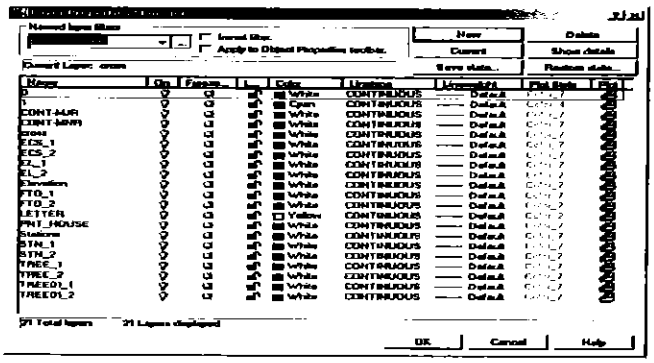
รูปที่ 2.42 แสดงการ Run Contour ของข้อมูล

34.เมื่อปิดไดอะล็อกบล็อกซ์ Terrain Modle Explorer จะเห็นใน Drawing จะ Display เส้น TIN ระหว่าง Data Points จะเป็นเพียงแสดงเส้น TIN ให้เห็น เมื่อใช้คำสั่ง Redraw จะหายไป แสดงดังรูป 2.43



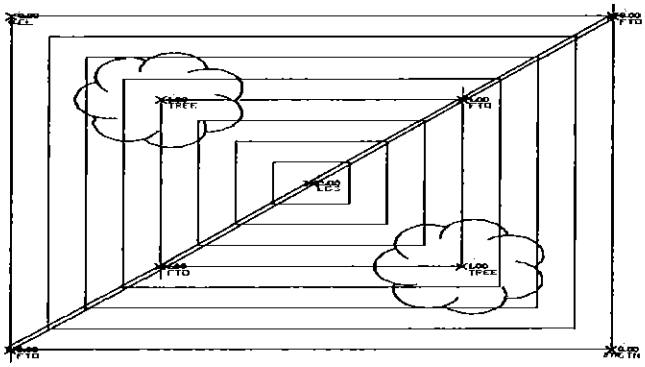
รูปที่ 2.43 จะปรากฏเส้นชั้นความสูงดังรูป

35.การนำเข้าข้อมูล Data Points คลิกที่ Icon-Layer จะปรากฏไดอะล็อกบล๊อกซ์ Layer Properties Manager คลิกปุ่ม New บนไดอะล็อกบ๊อกซ์ Layer Properties Manager จะปรากฏ Layer 1 ที่เป็นเลเยอร์ใหม่แล้วคลิกปุ่ม Current เพื่อให้เลเยอร์ที่สร้างใหม่มาเป็น Current Layer แสดงดังรูป 2.44



รูปที่ 2.44 แสดงค่าตั้งไว้ที่ Description Key Managerจะแยกเป็นเลเยอร์ต่างๆ

36.เมื่อทำการ Run Contour เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการ ลงรายละเอียดต่างๆเพิ่มเติม เช่น ลากเส้น แนวคลอง แนวถนน อาคารต่างๆ รวมทั้งทำการแยกเลเยอร์ไว้ด้วย แสดงดังรูป 2.45



รูปที่ 2.45 แสดงการ Run Contour เสร็จเรียบร้อยแล้ว

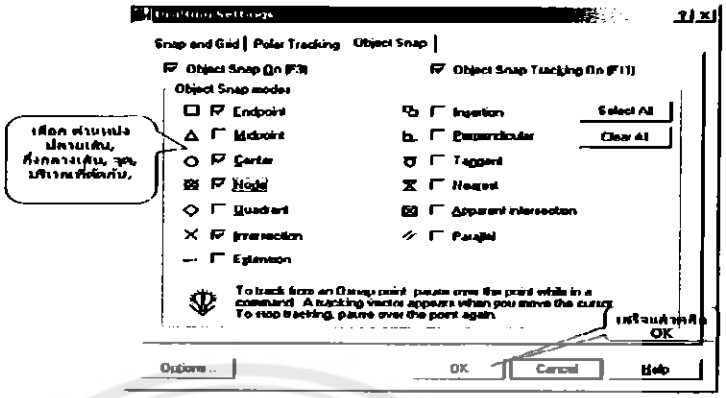
Tip: คำสั่งที่นิยมใช้มากในการประมวลผลใน AutoCAD Land Development
(พิมพ์ คำสั่ง ที่ต้องการหรือเลือกไอค่อนแทนคำสั่ง)

- Z = zoom : เพื่อขยายขนาดของภาพให้ใหญ่ขึ้น
- L,PL = Line,Polyline : เพื่อลากเส้นแนวถนน แนวคลองหรือสิ่งปลูกสร้าง
- Dist = Distance : เพื่อวัดระยะระหว่าง จุด เส้น หรือสิ่งต่างๆ
- AREA : เพื่อวัดพื้นที่บริเวณงาน หน่วยออกมาเป็น ตาราเมตร
  สามารถแปลงเป็น หน่วย ไร่โดย หารด้วย 1600
  เช่นพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร = 1x1000x1000
  ตารางเมตร = 1000000/1600 = 625 ไร่
- E = Erase : เพื่อลบเส้น
- O = Offset : เพื่อเขียนเส้นคู่ขนานในระยะตามที่ต้องการ
- EX = Extend : เพื่อลากต่อแนวเส้นตามที่กำหนด
- TR = Trim : เพื่อลบเส้นตาที่กำหนด
- PE = PEDIT : เพื่อกำหนดคุณสมบัติของเส้น โดยเฉพาะการเชื่อมเส้น ให้ต่อกันเป็น Polyline
- U = Undo : เพื่อยกเลิกคำสั่งแรก
- CO = Copy : เพื่อคัดลอดวัตถุ

OS = Osnap : เพื่อกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนในการลากเส้น หรือ ให้ตำแหน่งของวัตถุที่สร้างขึ้น (สามารถใช้วิธีลัดโดย กด Shift แล้ว คลิกเม้าส์ขวาพร้อมกัน)

หมายเหตุ : ผลที่ได้จะทำให้การลากเส้น การให้ตำแหน่ง แม่นยำขึ้น

37.การกำหนดสัญลักษณ์เลือก เช่น ตำแหน่งปลายเส้น กึ่งกลางเส้น, จุด, บริเวณที่ตัดกันเป็นต้น แสดงดังรูป 2.46



รูปที่ 2.46 Object Snap ที่นิยมใช้

- LA = Layer : เพื่อกำหนดเลเยอร์ของวัตถุ ลายเส้น ที่ทำการสร้างขึ้นเพื่อสะดวกในการแบ่งกลุ่มของรายละเอียดต่างๆ ทำให้สะดวกในการใช้งาน ดังรูป พิมพ์ LA แล้วกด Enter เสร็จแล้วทำการบันทึกไฟล์ดังกล่าวเก็บไว้เพื่อทำการแก้ไขลายเส้น รวมทั้งลงรายละเอียดจากภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียมต่อไป

2.5 โครงการบางระกำโมเดล[6]

แก้มลิง เป็นการบริหารจัดการน้ำตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช เกี่ยวกับพื้นที่หน่วงน้ำ (detention basin) เพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วม เพื่อแก้ปัญหาอุทกภัยโดยพระองค์ทรงตระหนักถึงความรุนแรงของอุทกภัยที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร เมื่อปี พ.ศ.2538 จึงมีพระราชดำริ "โครงการแก้มลิง" ขึ้น เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ.2538 โดยให้จัดหาสถานที่เก็บกักน้ำตามจุดต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร เพื่อรองรับน้ำฝนไว้ชั่วคราว เมื่อถึงเวลาที่คลองพอจะระบายน้ำได้จึงค่อยระบายน้ำจากส่วนที่กักเก็บไว้ออกไป

ลักษณะของโครงการแก้มลิงจะดำเนินการระบายน้ำออกจากพื้นที่ตอนบน เพื่อให้น้ำไหลลงคลองพักน้ำที่ชายทะเล จากนั้นเมื่อระดับน้ำทะเลลดลงจนต่ำกว่าน้ำในคลอง น้ำในคลองจะไหลลงสู่ทะเลตามธรรมชาติ ต่อจากนั้นจะเริ่มสูบน้ำออกจากคลองที่ทำหน้าที่แก้มลิง เพื่อทำให้น้ำตอนบนค่อยๆ ไหลมาเอง จึงทำให้เกิดน้ำท่วมพื้นที่ลดน้อยลง จนในที่สุดเมื่อระดับน้ำทะเลสูงกว่าระดับในคลอง จึงปิดประตูระบายน้ำ โดยให้น้ำไหลลงทางเดียว (One Way Flow) แก้มลิงมี 3 ขนาด จากใหญ่ กลาง เล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อการชะลอน้ำก่อนที่จะจัดการระบายออก

"บางระกำโมเดล" ซึ่งเกิดขึ้นจากแนวนโยบายของ นายกรัฐมนตรี ยิ่งลักษณ์ ชินวัตร ที่ต้องการเห็นการทำงานแบบบูรณาการในการแก้ไขปัญหาอุทกภัยจากหน่วยงานภาครัฐในระดับพื้นที่เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยแบบเบ็ดเสร็จ โดยเน้นให้ลดขั้นตอนการดำเนินงานตามโมเดล 2P2R คือ

1. Preparation การเตรียมความพร้อมรองรับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

2. Response การตอบสนองอย่างรวดเร็ว

3. Recovery การชดเชย เยียวยา และ

4. Prevention การป้องกันอย่างยั่งยืน

เพื่อให้การตัดสินใจแก้ปัญหาที่รวดเร็ว มีผู้รับผิดชอบและติดตามงานที่ชัดเจน จึงเป็นที่มาของการคัดเลือกอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก เป็นต้นแบบในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมแบบจบกระบวนการได้ในพื้นที่ และหากดำเนินการเป็นผลสำเร็จก็จะขยายผลโมเดลนี้ไปยังพื้นที่อื่น "โครงการดังกล่าวถือเป็นโครงการบรรเทาอุทกภัยพื้นที่อำเภอบางระกำในระยะเร่งด่วน โดยดำเนินการก่อสร้างแก้มลิงและขุดลอกผันน้ำเข้าบึงในอำเภอบางระกำ ทั้ง 3 แห่ง ได้แก่

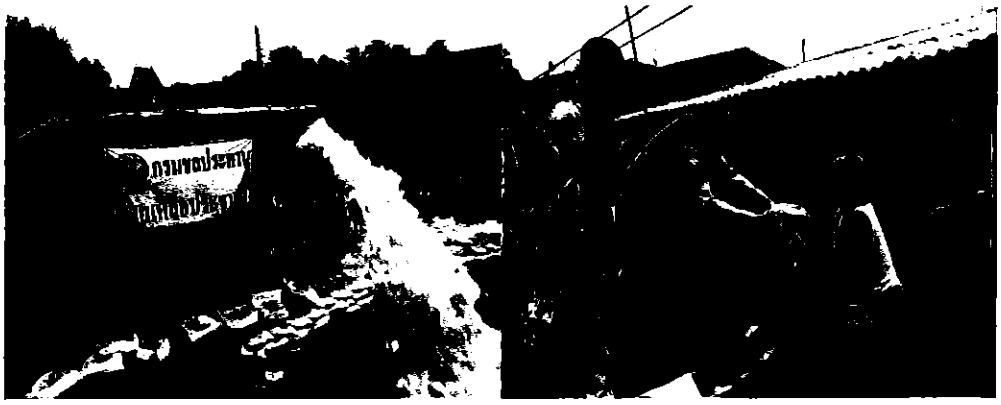
1.แก้มลิงบึงตะเครง พื้นที่ 1,400 ไร่ ปริมาณน้ำเก็บกัก 13 ล้านลบ.ม.

2. แก้มลิงบึงขี้แร้ง พื้นที่ 300 ไร่ ปริมาณน้ำเก็บกัก 2.5 ล้านลบ.ม.

3. แก้มลิงบึงระมาณ พื้นที่ 1,800 ไร่ ปริมาณน้ำเก็บกัก 17 ล้านลบ.ม.

สำหรับความเสียหายที่เกิดจากสถานการณ์อุทกภัย ปี 2554 ณ ปัจจุบัน มีอำเภอที่ได้รับความเสียหาย ได้แก่ อำเภอเมืองพิษณุโลก อำเภอพรหมพิราม และอำเภอบางระกำ ซึ่งเป็นอำเภอที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอำเภอบางระกำจะถูกน้ำ ท่วมขังเกือบทั้งปี แสดงดังรูป 2.47 และ 2.48

รูปที่ 2.47 แสดงความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย



รูปที่ 2.48 แสดงการดำเนินการให้ความช่วยเหลือ

2.5.1 กรณีแก้มลิงอำเภอบางระกำ

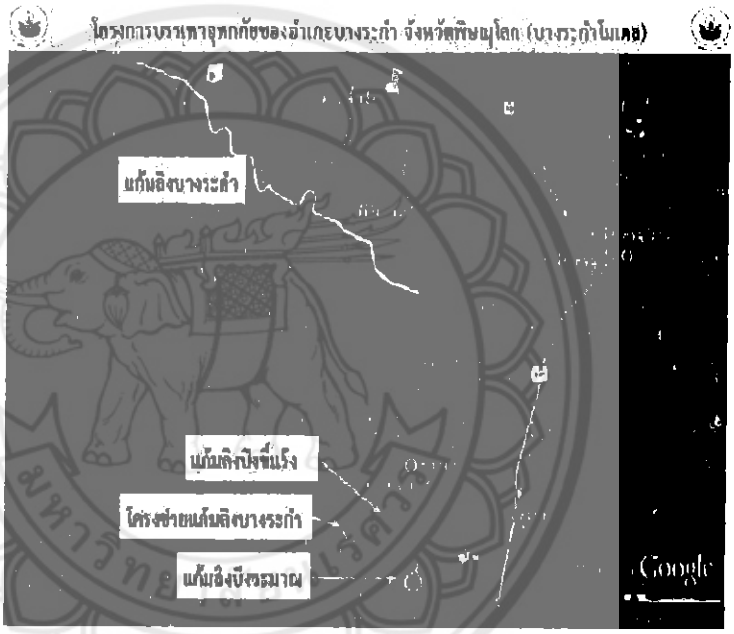
การพัฒนาพื้นที่ สาธารณประโยชน์ เพื่อจัดทำแก้มลิง รองรับน้ำไว้ใช้ประโยชน์ 3 แห่ง คือ

1) แก้มลิงบึงขี้แร้ง ดำเนินการ 300 ไร่ สามารถเก็บกักน้ำ ไว้ใช้ประโยชน์ 1.5 ล้านลูกบาศก์

2) แก้มลิงบึงตะเคร็ง ดำเนินการ1,300 ไร่เก็บกักน้ำไว้ใช้ประโยชน์ 6 ล้านลูกบาศก์เมตร

3) แก้มลิงบึงประมาณ ดำเนินการในพื้นที่ 2,000 ไร่ สามารถเก็บกักน้ำไว้ใช้ประโยชน์ 9.6 ล้านลูกบาศก์ ใช้งบประมาณในการดำเนินการก่อสร้าง

โครงการบางระกำโมเดล(แก้มลิง) อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก แสดงดังรูป 2.49



รูปที่ 2.49 กรณีแก้มลิงอำเภอบางระกำ

2.6 แนวทางในการป้องกันและบรรเทาปัญหาน้ำท่วม[4]

วิธีการป้องกันและบรรเทาน้ำท่วมมีอยู่หลายวิธี โดยแต่ละวิธีจะมีความเหมาะสมกับสภาพท้อที่ ความสามารถในการป้องกันหรือบรรเทาน้ำท่วมการส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและธรรมชาติตลอดจนค่าลงทุนและผลประโยชน์ที่แตกต่างกัน

2.6.1 คันป้องกันน้ำท่วม

ตารางที่ 2.2 คันป้องกันน้ำท่วม

รายละเอียด	คันป้องกันน้ำท่วม		
	แบบชั่วคราว	แบบกึ่งถาวร	แบบถาวร
1.รูปแบบ	1.แบบถุงทราย 2.แบบคันดิน	1.แบบผนังพับเก็บได้ 2.แบบผนังแผ่นสอด	1.แบบปิดล้อมภายในพื้นที่ 2.แบบปิดล้อมริมคลองหรือแม่น้ำ
2.ลักษณะ	2.1 แบบถุงทราย เป็นการนำถุงทรายมาวางซ้อนกันเพื่อเสริมระดับคันป้องกันน้ำท่วม 2.2 แบบคันดิน เป็นการใช้ดินถมที่มีความทึบน้ำนำมาแต่งให้เป็นคันดินรูปสี่เหลี่ยมคางหมู	2.1 แบบผนังพับเก็บได้ เป็นโครงโลหะที่สามารถพับได้เป็นโครง สร้างหลักในการรับแรงดันน้ำ 2.2 แบบผนังแผ่นสอด เป็นผนังน้ำในแนวดิ่งโดยใช้เสาเหล็กรูปพรรณซึ่งติดตั้งอยู่บนฐานรองรับ	2.1 แบบปิดล้อมภายในพื้นที่ มีหน้าที่กั้นน้ำจากภายนอกเข้าไปในพื้นที่ภายใน 2.2 แบบปิดล้อมริมคลองหรือแม่น้ำ เป็นคันป้องกันน้ำท่วมตามแนวริมน้ำประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วนคือ โครงสร้างพนังกั้นน้ำและโครงสร้างป้องกันตลิ่งพัง
3.การก่อสร้าง	3.1 แบบถุงทราย วัสดุที่ใช้ : ถุงบรรจุทราย,ทราย, วัสดุมัดปากถุง การก่อสร้าง -นำทรายใส่ถุงให้ถุงมีปริมาณทราย1ใน3ของถุง -มัดปากถุงด้วยเชือก,ลวด -นำถุงบรรจุทรายมาเรียง	3.1แบบผนังพับเก็บได้ วัสดุที่ใช้ :โครงโลหะพับได้แผงไม้หรือแผงเหล็กหรือแผงคอนกรีตสำเร็จรูป,แผ่นพลาสติกและถุงทราย การก่อสร้าง - ติดตั้งโครงโลหะพับได้ตามแนวป้องกันเป็นช่วงๆที่กำหนด	3.1แบบปิดล้อมภายในพื้นที่ สามารถปรับปรุงแบบได้ตามสภาพพื้นที่ 3.2แบบปิดล้อมริมคลองหรือแม่น้ำ ส่วนมากจะใช้วิธีตอกเขาเข็มและใช้หินเรียงขนาดใหญ่ป้องกันการกัดเซาะของเชิงลาดรูปแบบของโครงสร้าง

ตารางที่ 2.2 คันป้องกันน้ำท่วม (ต่อ)

รายละเอียด	คันป้องกันน้ำท่วม		
	แบบชั่วคราว	แบบกึ่งถาวร	แบบถาวร
	3.2 แบบคันดิน วัสดุที่ใช้: ดินเหนียว การก่อสร้าง -นำวัสดุมาถมให้เชิงลาดมีความชันทางดิ่งต่อทางราบไม่ชันกว่า 1:1.5 ส่วนขนาดความกว้างของหลังคันดินขึ้นอยู่กับสภาพใช้งานระยะปลายเชิงลาดกับขอบตลิ่งมีค่าไม่น้อยกว่า 1 เมตรบดอัดดินทุกความหนา 0.15-0.2เมตร	-ติดตั้งแผง(ไม้/คอนกรีต/เหล็ก)พาดระหว่างโครงโลหะ -ปูแผ่นพลาสติกหรือแผ่นวัสดุสังเคราะห์กันน้ำซึมน้ำผ่าน 3.2แบบผนังแผ่นสอด วัสดุที่ใช้:เสาเหล็กรูปพรรณ แผ่น(ไม้/คอนกรีตสำเร็จรูป/เหล็ก), แผ่นยางอุดรอยต่อและถุงทราย การก่อสร้าง -ติดตั้งโครงเสาเหล็กรูปพรรณ -ติดตั้งแผ่นวัสดุสำเร็จโดยสอดระหว่างเสาเหล็ก	สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความลึกของคลองหรือแม่น้ำ ความโค้งของลำน้ำรวมถึงความแรงของการไหลของน้ำ
4.ข้อดีและข้อจำกัด	4.1 แบบถุงทราย ข้อดี - สะดวกและง่ายต่อการนำไปใช้ -เป็นการใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น -ไม่ต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ในการก่อสร้าง -สามารถก่อสร้างได้ในพื้นที่จำกัด ข้อจำกัด -ใช้ได้เฉพาะจุดหรือบางพื้นที่ไม่เหมาะสมกับการใช้ป้องกัน	4.1 แบบผนังพับเก็บได้ ข้อดี -น้ำหนักเบา ติดตั้งและบำรุงง่าย -เพิ่มความสูงของระดับป้องกันได้ - สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ ข้อจำกัด -ฐานรองรับโครงสร้างเหล็กต้องมีความแข็งแรง(พื้นคอนกรีตหรือดินแข็ง) -หากระดับน้ำต่ำอาจทำให้	3.1แบบปิดล้อมภายในพื้นที่ 3.2แบบปิดล้อมริมคลองหรือแม่น้ำ ข้อดี -สามารถป้องกันน้ำท่วมได้อย่างสมบูรณ์ -สามารถป้องกันน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพน้ำที่ซึมตามช่องท่อรูรั่วต่างๆ สามารถใช้ปั๊มสูบออกได้ -พัฒนาและควบคุมการใช้ประโยชน์จากที่ดินบริเวณเหนือและท้ายเขื่อน

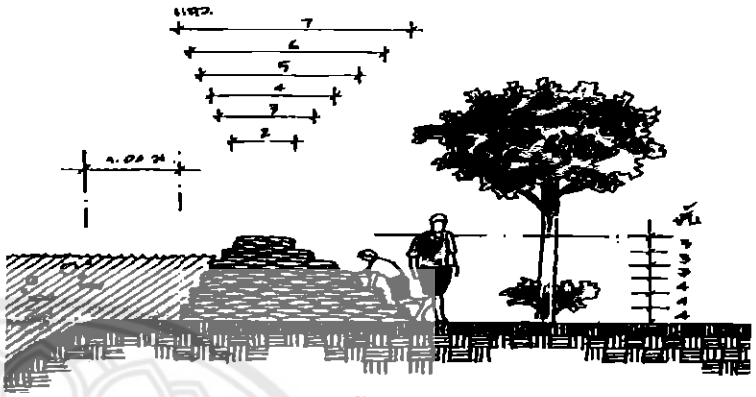
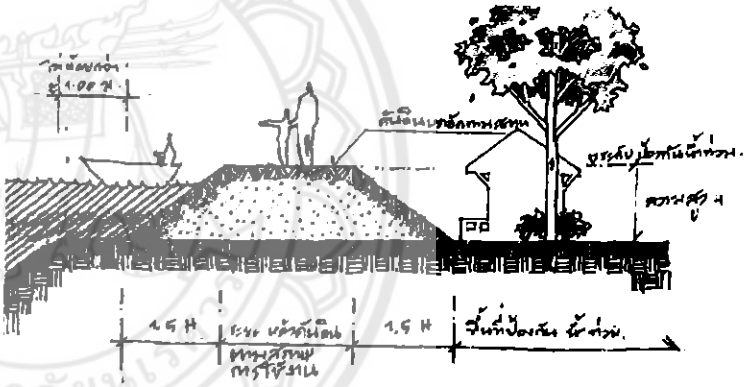
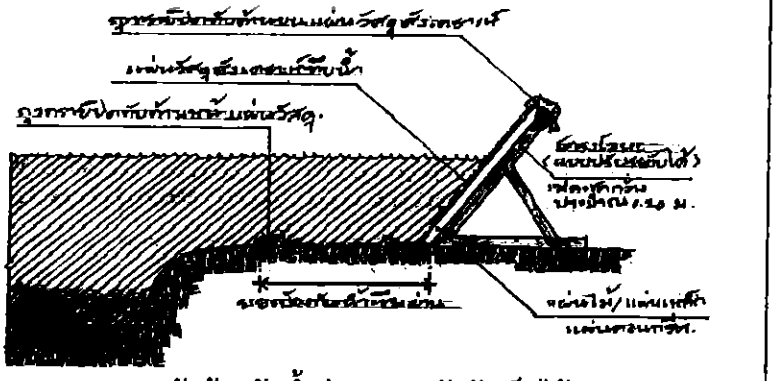
ตารางที่ 2.2 คันป้องกันน้ำท่วม (ต่อ)

รายละเอียด	คันป้องกันน้ำท่วม		
	แบบชั่วคราว	แบบกึ่งถาวร	แบบถาวร
	กันน้ำท่วมในกรณีความยาวมากๆ -สามารถป้องกันน้ำท่วมได้เพียงระดับหนึ่ง(สูงไม่เกิน1.50เมตร) มีการสูญเสียวัสดุในระหว่างการใช้งานและการรื้อถอน 4.2 แบบคันดิน ข้อดี -ประหยัดเวลาดำเนินการ -เป็นการใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น -ใช้งบประมาณก่อสร้างน้อย -สามารถปรับรูปแบบเพื่อประโยชน์ใช้งานอื่นเช่นใช้เป็นทางสัญจร เป็นต้น ข้อจำกัด -ความมั่นคงแข็งแรงอาจลดลงเนื่องจากวัสดุสามารถถูกน้ำชะล้างได้ต้องมีการคัดเลือกวัสดุและบดอัดเพื่อให้สามารถป้องกันน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพมีการสูญเสียวัสดุในระหว่างการใช้งานและการรื้อถอน	เกิดการรั่วซึมใต้แผ่นวัสดุสังเคราะห์ทึบน้ำได้ -ต้องมีการเตรียมการจัดระบบขนส่งตลอดจนการหาแหล่งเก็บภายหลังการรื้อถอน -อาจเกิดความเสียหายเนื่องจากแรงกระทำภายนอกได้ เช่น แรงกระแทก 4.2แบบผนังแผ่นสอด ข้อดี -โครงสร้างไม่มีข้อจำกัดเรื่องความแข็งแรงมีความคงทนต้านทานน้ำหนักและแรงกระแทกได้ดี -เพิ่มระดับป้องกันน้ำท่วมได้ง่ายโดยการเพิ่มจำนวนแผ่นสอด -ไม่มีปัญหาเรื่องการซึมผ่านลอดใต้คันป้องกันน้ำท่วม ข้อจำกัด -ฐานรองรับมีความแข็งแรง -ต้องมีการจัดระบบขนส่งและการติดตั้งที่ดีและพื้นเก็บ -ใช้ระยะเวลาในกาเคลื่อนย้าย	ข้อจำกัด -เสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง -มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและบริเวณรอบข้าง

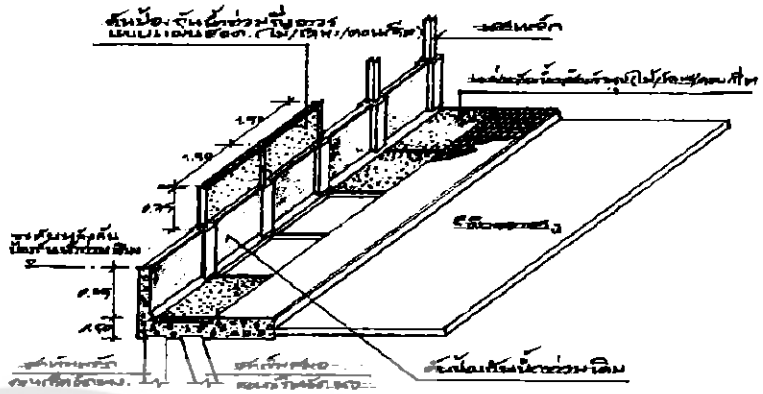
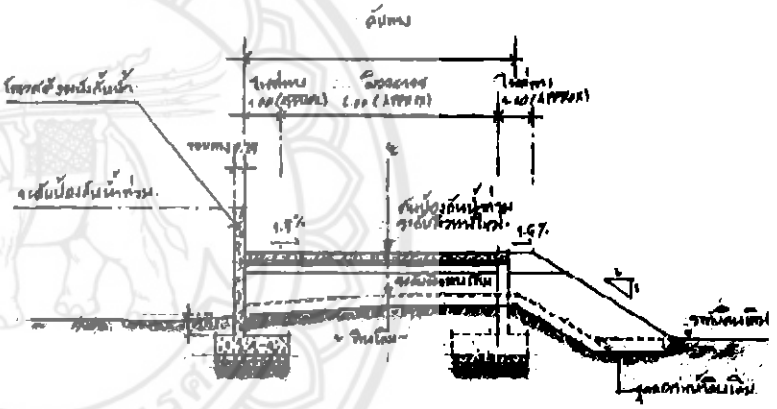
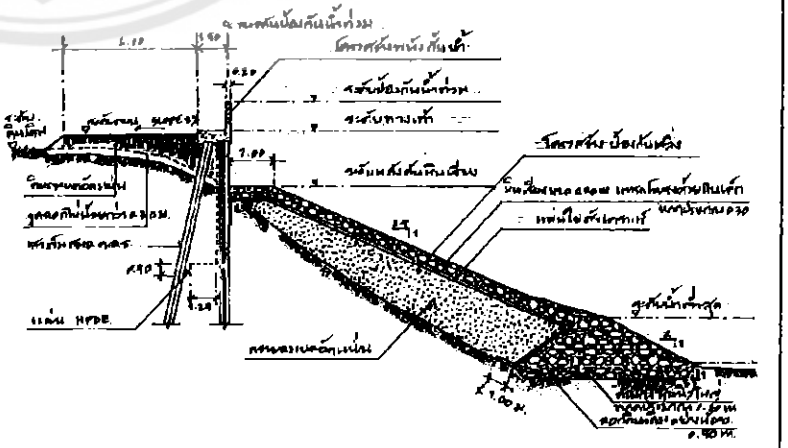
ตารางที่ 2.2 คันป้องกันน้ำท่วม (ต่อ)

รายละเอียด	คันป้องกันน้ำท่วม		
	แบบชั่วคราว	แบบกึ่งถาวร	แบบถาวร
5.งบประมาณ	5.1 แบบถุงทราย - ความสูง 0.50 เมตร ราคา 820 บาท/เมตร - ความสูง 1.00 เมตร ราคา 1980 บาท/เมตร - ความสูง 1.50 เมตร ราคา 3720 บาท/เมตร 5.2 แบบคันดิน 5.2.1 คันดินกว้าง 0.50 เมตร -ความสูง 0.50 เมตร ราคา 168 บาท/เมตร - ความสูง 1.00 เมตร ราคา 552 บาท/เมตร - ความสูง 1.50 เมตร ราคา 1140 บาท/เมตร 5.2.2 คันดินกว้าง 1.00 เมตร -ความสูง 0.50 เมตร ราคา 240 บาท/เมตร - ความสูง 1.00 เมตร ราคา 696 บาท/เมตร - ความสูง 1.50 เมตร ราคา 1356 บาท/เมตร 5.2.3คันดินกว้าง 1.50 เมตร -ความสูง 0.50 เมตร ราคา 312 บาท/เมตร	5.1แบบผนังพับเก็บได้ 5.2แบบผนังแผ่นสอด ราคาก่อสร้างพร้อมแผ่นพลาสติกกันซึม - ความสูง 1.00 เมตร ราคา 2200บาท/เมตร - ความสูง 1.20 เมตร ราคา 3600 บาท/เมตร - ความสูง 1.50 เมตร ราคา 5300 บาท/เมตร	3.1แบบปิดล้อมภายในพื้นที่ -งบประมาณการก่อสร้าง 4500-8000 บาท/เมตร 3.2แบบปิดล้อมริมคลองหรือแม่น้ำ -งบประมาณการก่อสร้าง 50,000-120,000 บาท/เมตร

ตารางที่ 2.2 คันป้องกันน้ำท่วม (ต่อ)

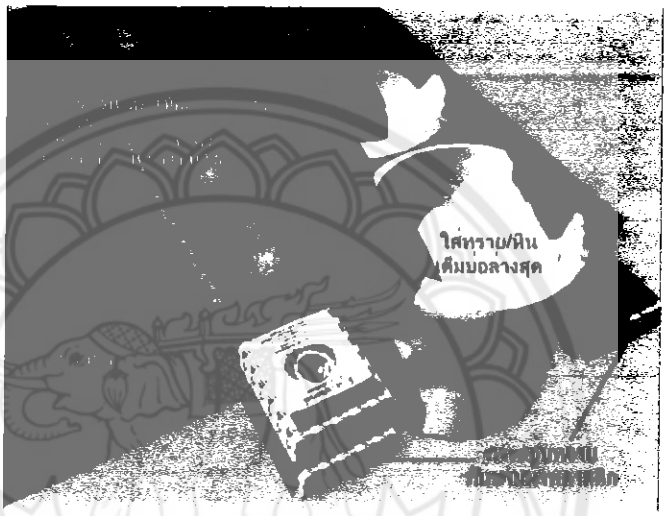
รายละเอียด	คันป้องกันน้ำท่วม	รูปภาพ
6.รูปภาพ	6.1 แบบชั่วคราว 6.1.1 แบบถุงทราย	 สำหรับป้องกันน้ำท่วมสูง 1.50 เมตร
	6.1.2 แบบคันดิน	 คันป้องกันน้ำท่วมแบบคันดิน
	6.2 แบบกึ่งถาวร 6.2.1แบบผนังพับเก็บได้	 คันป้องกันน้ำท่วมแบบผนังพับเก็บได้

ตารางที่ 2.2 คันป้องกันน้ำท่วม (ต่อ)

รายละเอียด	คันป้องกันน้ำท่วม	รูปภาพ
รูปภาพ	6.2.2แบบผนังแผ่นสอด	 คันป้องกันน้ำท่วมแบบผนังแผ่นสอด
	6.3 แบบถาวร 6.2.1แบบปิดล้อมภายในพื้นที่	 คันป้องกันน้ำท่วมแบบปิดล้อมภายในพื้นที่
	6.2.2 แบบปิดล้อมริมคลองหรือแม่น้ำ	 คันป้องกันน้ำท่วมถาวรตามแนวริมแม่น้ำ

2.6.1.1ออกแบบเขื่อนกั้นน้ำใช้บ่อซีเมนต์

โดยใช้บ่อซีเมนต์มาเทินต่อกันให้ได้ความสูงตามต้องการ ซึ่งบ่อหนึ่งจะมีความสูงประมาณ 0.5 เมตร หรือ 3 ชั้นได้ความสูง 1.5 เมตรเมื่อได้บ่อซีเมนต์มาวางเทินกันได้ความสูงตามต้องการแล้วให้นำทรายหรือหินใส่ลงไปในวงบ่อ ซึ่งสามารถใส่ลงไปแค่เพียงครึ่งเดียวของความสูงเพื่อถ่วงน้ำหนักหรือถ้าสามารถใส่ให้เต็มจะทำให้แข็งแรงขึ้นแต่หากวางท่อสูงขึ้นมากแล้วใส่ทรายเต็มบ่อวงล่างสุดอาจจะทำให้แตก นำผ้าพลาสติกมาคลุมบ่อซีเมนต์โดยด้านนอกที่ติดกับน้ำอาจจะนำถุงทรายหรือหินมาวางทับชายผ้าพลาสติกไว้ไม่ได้น้ำพัดชายผ้าได้ คลุมผ้าพลาสติกมาจนถึงด้านหลัง แสดงดังรูป 2.50



รูปที่ 2.50 แสดงผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์

2.6.2 การถมดิน[2]

การถมดินแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การถมแบบอัด คือการถมดินไปทีละชั้น มีความหนาชั้นละประมาณ ๒๐ - ๕๐ ซม. ขึ้นอยู่กับลักษณะดินและการกำหนดของผู้ออกแบบแล้วก็บดอัดให้แน่นทีละชั้นหมดไปชั้นหนึ่งค่อยถมดินต่อแล้วก็บดอัดอีก ทำแบบนี้จนกว่า จะได้ระดับตามที่เรา ต้องการ การถมแบบนี้จะได้ดินที่อัดแน่นดี มีการทรุดตัวน้อย

2. การถมแบบไม่อัด คือถมให้เต็มไปหมดทั้งพื้นที่ในคราวเดียวแล้วก็ค่อยบดอัดเฉพาะด้านหน้าผิวดินการถมลักษณะนี้ใช้ในการถมดินที่ไม่ต้องการความสูงมากนักเพราะถ้าเป็นการถมค่อนข้างลึกเกินกว่า ๑.๐๐ เมตรการถมแบบไม่อัดนี้มักจะมีปัญหาการทรุดตัว เป็นหลุมเป็นบ่อให้เห็นทีหลังได้ แต่ในการก่อสร้างบ้านนั้นโดยทั่วไปเกือบจะทั้งหมดของโครงสร้างบ้านจะถ่ายน้ำหนักบนฐานรากมีเสาเข็มเป็นส่วนรับน้ำหนักและถ่ายน้ำหนักลงชั้นดินซึ่งสามารถตอกเข็มลึกลงไปจากชั้นผิวดินเดิมได้ จึงไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาที่เราถมดินใหม่หรือต้องรอให้ดินทรุดตัวอัดแน่นเสียก่อนเว้นแต่เป็นโครงสร้างแบบบ้านแผ่ หรือในส่วนของอาคารที่ถูกออกแบบให้วางและถ่ายน้ำหนักโดยตรงลงบนพื้น (Slab

on Ground) เช่นโรงรถหรือถนน, ทางเท้า ซึ่งจำเป็นต้องมีการบดอัดดินที่ถม ให้แน่น จนแน่ใจว่า ไม่มีการทรุดตัวเสียก่อนจึงจะลงมือก่อสร้างและถ้ารักจะปลูกต้นไม้ใหญ่ๆที่มีรากชอนไชลงไปลึกๆก็ต้องพยายาม ถมดินมากกว่าถมทรายขี้เป็ดอาจถมยากหน่อยทรุดตัวมากหน่อยถ้ามีเวลารอก็จะคุ้มแต่ถ้าไม่ต้องการปลูกต้นไม้ใหญ่ ๆอาจจะเลือกถมดินในส่วนผิวหน้าก็พอในส่วนของดินที่ต้องการปลูกต้นไม้นั้นถ้าเป็นไปได้ควร เลือกใช้ดินที่มีสีออกคล้ำๆที่เรียกว่า หน้าดิน เพราะเป็นดินที่มีฮิวมัสและบรรดาแร่ธาตุต่าง ๆ เหมาะสำหรับการปลูกพืชต่างๆคิดจะถมดินแล้วมีปัจจัยอะไรที่ต้องคำนึงกันบ้างในการถมดินนั้นสถานที่ที่ต่างกัน ลักษณะของการถมดินที่ต่างกันราคาค่าถมดินนั้นก็ย่อมจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับ ปัจจัยหลายอย่าง เพราะฉะนั้น ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจถมดิน นอกจากท่านจำเป็นต้องคำนึงถึงงบประมาณของท่านแล้วควรพิจารณาปัจจัยอื่นๆไปพร้อมๆกันด้วยดังนี้

ชนิดของดิน

1.1 หน้าดิน ชั้น A-horizon : zone of leaching โดยทั่วไปแล้วหน้าดินตั้งแต่ระดับความลึก 0-0.50 ม. บางที่ก็ถึง1.00 ม. มักจะมีราคาแพงที่สุด เนื่องจากเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์จะมีสีดำคล้ำๆ เหมาะสำหรับการปลูกต้นไม้

1.2 ชั้น B-horizon : zone of accumulation ชั้นดินลึกกว่าชั้น A ลงไป ดินออกสีน้ำตาลๆ มีทรายปน ราคาจะถูกลง เพราะแร่ธาตุในดินจะน้อย ถมที่ดีแต่ไม่เหมาะจะปลูกต้นไม้

1.3 ชั้น C-horizon : partially decomposed parent material ชั้นลึกลงไปมากๆ จนดินออกเป็นสีขาวๆ จะปลูกอะไรไม่ขึ้นเลย แต่นำมาใช้ถมได้ดีเพราะราคาถูกที่สุด

ประเภทของดินถม

ดินลูกรัง โดยคุณสมบัติหลังการบดอัดดินแน่น เหมาะสำหรับทำถนนไม่เหมาะสำหรับปลูกต้นไม้ถ้ามีที่ดินมากอาจจะแบ่งตามประโยชน์ใช้สอยของดิน คือ บริเวณที่ทำถนน ลานจอดรถ ใช้ดินลูกรัง บริเวณที่ต้องการจะปลูกต้นไม้ควรใช้หน้าดินมาถมเป็นต้น

หน้าดิน คือดินที่อยู่บริเวณด้านบนของผิวดิน ระดับ 0.00-0.50 เมตร หรืออาจจมลึกลงไปมากกว่า 0.50 เมตร เล็กน้อยดินมีสีดำเหมาะสำหรับถมเพื่อปลูกต้นไม้แต่มีราคาสูงกว่าดินประเภทอื่น

ดินเหนียว นิยมนำมาถมดินเพราะหาได้ง่ายราคาเหมาะสมสามารถใช้ปลูกต้นไม้ได้ดีในระดับหนึ่ง

ดินทราย เมื่อนำมาถมแล้วจะมีปัญหาการไหลของดินดังนั้นจำเป็นต้องบดอัดดินทรายอย่างดีเพื่อไม่ให้ดินทรุดตัวและไหลไปบริเวณข้างเคียง ดินทรายมีราคาถูก

ดินผสมอิฐหักหรือผสมเศษขยะ มีราคาถูกเหมาะสำหรับนำมาถมพื้นที่ที่ไม่ต้องการปลูกต้นไม้ พื้นที่ทำถนนภายในบ้านดินประเภทนี้มักจะมีปัญหาเมื่อถมดินก่อนก่อสร้างอาจจะเป็นอุปสรรค

ลักษณะการขุดและการถมดิน

ปกติก่อนการก่อสร้างจะต้องมีการปรับที่ดินให้มีความเหมาะสมโดยการถมและขุดหรือบางทีอาจจะใช้ทั้ง การถมและการขุดไปด้วยกัน เช่นการขุดเพื่อทำสระน้ำ, สระว่ายน้ำ, แล้วนำที่ดินที่เหลือจากการขุดไปถม ในส่วนที่จะทำ การก่อสร้างบ้าน ให้สูงขึ้นเป็นเนิน เป็นต้น 5.1 งานขุดเปิดหน้าดินด้วย Bulldozer (หน่วย ลูกบาศก์เมตร) เป็นงานขุดเปิดหน้าดินอ่อนบริเวณที่จะก่อสร้างอาคาร หรือบริเวณที่จะต้องถมดินถมอัดแน่น โดยเป็นค่าขุดแล้วดันหน้าดินทิ้งในรัศมีที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้หรือเกลี่ยดินปรับระดับบริเวณกว้างหรือปริมาณมากมักนิยมใช้เครื่องตกและขุดดินซึ่งได้แก่ DragLine, Hoe, Shovel หรือ Tractor เพราะขุดได้เร็วกว่า (ประมาณ100เท่าของแรงคน) และถูกกว่ากรใช้คนปริมาตรของดินธรรมดาที่ขุดขึ้นมาจะขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 25และเมื่อถมโดยบดอัดจะยุบตัวประมาณร้อยละ20-30แต่ถ้าถมและบดอัดด้วยเครื่องจักรกลจะยุบตัวประมาณร้อยละ 30-40 ข้อกำหนดในการทำงาน เช่นต้องลอกเลนหรือไม่(น่าจะลอก) บดอัดทุก 30 ซม หรือ 50 ซม. ซึ่งจะคุมเข้มแค่ไหนขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การใช้งานพื้นที่ เช่นพื้นที่ถมทิ้งไว้เฉยๆ หรือใช้จัดสวนก็ควรมีการบดอัดบ้างแต่ถ้าเป็นถนนต้องมีการบดอัดและควบคุมคุณภาพอย่างดีไม่ถนนจะแตก ร้าวได้ก่อนเริ่มทำการถมควรมีการทำระดับอ้างอิงไว้เพื่อตรวจสอบเช่นการพ่นสีตอกตะปูกำหนดระดับไว้ตามเสาไฟฟ้าหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงที่มีลักษณะถาวรไม่เคลื่อนย้ายเมื่อผู้รับเหมาจะส่งมอบงานจะได้ทำการตรวจสอบนอกจากนั้น

5.1 งานขุดเปิดหน้าดินด้วย Bulldozer (หน่วย ลูกบาศก์เมตร) เป็นงานขุดเปิดหน้าดินอ่อนบริเวณที่จะก่อสร้างอาคาร หรือบริเวณที่จะต้องถมดินถมอัดแน่น โดยเป็นค่าขุดแล้วดันหน้าดินทิ้งในรัศมีที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้หรือเป็นการขุดดินขึ้นรถบรรทุกเตรียมขนย้ายซึ่งอัตราราคางานดังกล่าวยังไม่รวมค่าขนย้ายดิน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

การทรุดตัวของดิน

การทรุดตัวของดินนั้นเกิดจากหลายสาเหตุคือ

1.ดินที่นำมาถมที่ดินเมื่อถูกขุดและขนย้ายแล้วนำมาถม เนื้อดินจะไม่แน่นมีโพรงอยู่ข้างใน เมื่อถมทิ้งไว้สักหลายๆเดือนดินจะค่อยๆยุบตัวโดยที่โพรงอากาศข้างในจะถูกน้ำหนักดินกดเอาเนื้อดินเข้ามาแทนที่ทางแก้ใช้รถแบคโฮรถบรรทุกดินหรือรถแทรกเตอร์วิ่งบดไปบดมาเป็นชั้นๆละ30-50เซนติเมตรจะทำให้โพรงเหล่านี้ยุบลงไปได้มาก กรณีของถนนต้องใช้เสปกสำหรับทำถนนซึ่งยุ่งยากทีเดียว

2.ดินเดิมเมื่อถูกน้ำหนักดินถมที่ดินกดลงมาก็จะยุบตัว ยุบมากยุบน้อยขึ้นอยู่กับสภาพดินเดิมว่ามีความแน่นเพียงใดเช่นดินเดิมที่เคยใช้เป็นลานจอดรถมานานและมีรถเข้าออกจอดอยู่เสมอก็จะทรุดน้อยดินเดิมที่เป็นท้องนาหรือที่ต่ำขังน้ำดินอุ้มน้ำไว้มากจะทรุดตัวมากไม่มีทางแก้ดินจะทรุดไปตามธรรมชาติ แต่ไม่นานอาการนี้จะหยุดไปเอง

3.อินทรียวัตถุผิวดิน เช่นบริเวณน้ำขังจะมีขี้เลนซึ่งเป็นอินทรียวัตถุจากการเน่าเปื่อยของพืชน้ำ

รวมทั้งซากต้นไม้ต่างๆด้วย เมื่อถมดินกลบไปแล้วจะค่อยๆย่อยสลายยุบตัวแล้วดินถมที่อยู่ข้างบนก็จะยุบตัวตามลงมา ทางแก้ กรณีเป็นที่น้ำขัง ถ้ามีขี้เลนเหลวๆ รวมทั้งพืชน้ำต่างๆ ให้ลอกออกก่อน ถ้าเป็นที่แห้งให้ถางพืชต่างๆรวมทั้งขุดตอไม้ใหญ่ออกด้วย หรืออาจใช้วิธีจุดไฟเผาก็ได้ถ้าสามารถควบคุมการลุกลามของไฟได้ ดินถมบริเวณใดไม่ได้มีการลอกเลน หรือบริเวณที่มีอินทรียวัตถุออกอยู่มากเอาออกไม่หมด ก็จะยุบเป็นหลุมๆ

การพองตัว

ดินธรรมชาติเมื่อขุดขึ้นมาจะเกิดการพองตัวขึ้น (Swell) ทำให้ปริมาณของดินดูเพิ่มมากขึ้นจากดินแน่นตามธรรมชาติ เป็นดินหลวม ดังแสดงในตารางที่ 2.6 ดังนั้นเมื่อคิดปริมาณดินถมได้แล้วจะต้องคิดเปอร์เซ็นต์การบดอัด (Compacted) เพิ่มเติมโดยทั่วไปมักคิดจากดินพองตัวเพราะต้องการถมดินให้แน่นเหมือนกับดินธรรมชาติ

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การพองตัว

Material	Percent swell
Clay, dry	35
Clay, wet	35
Earth, dry	25
Earth, wet	25
Earth and gravel	20
Gravel, dry	12
Gravel, wet	14
Limestone	60
Rock, well blasted	60
Sand, dry	15
Sand, wet	15
Shale	40

(ที่มา: Robert L. Peurifoy, 2011, 103)

ปัจจัยที่มีผลการประมาณการของดิน

การประมาณการเพื่อหาปริมาณของดินที่จะขุดและถมดิน ให้คิดหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เช่น ต้องการหาปริมาณของดินที่จะขุดและถมดินของพื้นที่นั้นๆก็คำนวณจากขนาดเนื้อที่ของพื้นที่เป็นตารางเมตรแล้วคูณด้วยความลึกของพื้นที่เป็นเมตรที่อยู่ต่ำจากระดับดิน ซึ่งจะเป็นปริมาณลูกบาศก์เมตรของดินที่ต้องขุดและถมดินในแนวตั้งฉากแต่ในทางปฏิบัติต้องขุดเผื่อให้กว้างกว่าในแบบ

หรือต้องขุดผายปากหลุมกันดินพัง ดังนั้นในการประมาณการจึงต้องคิดเผื่ออีกประมาณร้อยละ 30 ของดินที่ต้องขุดและถมคืนในแนวตั้งฉากราคาต่อหน่วยเมื่อทราบปริมาณดินที่ต้องการแล้วคูณด้วยราคาต่อหน่วยก็จะเป็นราคารวมราคาต่อหน่วยนี้ต้องสูงกว่าราคาดินจากรถขนดินเนื่องจากเวลานำดินมาบดอัดแล้วปริมาตรยุบตัวลงไป และผู้รับเหมาต้องบวกค่าดำเนินการ กำไรต่างๆด้วย ให้ลองเช็คราคาดูกับผู้รับเหมาหลายๆราย ก็จะทำให้ทราบราคานอกจากนั้น ราคาที่ดินยังขึ้นอยู่กับอีกหลายปัจจัยเช่น

1. ระยะทาง ระหว่างบ่อดินที่เราซื้อดินมากับสถานที่ก่อสร้าง (ราคาค่าขนส่ง)

2. การขนส่ง จะใช้รถบรรทุกขนส่งและราคาค่าขนส่ง มักจะเกี่ยวเนื่องกับระยะทาง ระหว่างบ่อดินที่เราซื้อดินมากับสถานที่ที่จะถมดิน ยิ่งไกลก็ยิ่งแพง ยิ่งในเขตตัวเมืองที่รถบรรทุกเข้าถึงได้ลำบาก อาจต้องจ่ายค่าอำนวยความสะดวกในการผ่านทางบ้าง ก็ทำให้ราคาค่าถมดิน แพงขึ้นได้อีก

3. เวลาในการถม ก็ขึ้นอยู่กับระยะทาง ที่ดินจะเดินทางมาจากบ่อดิน และจำนวนรถที่ใช้ขนส่ง ถ้าใช้รถหลายคันวันหนึ่งก็ขนได้หลายเที่ยว (อันนี้ก็แล้วแต่ความเหมาะสม เพราะระหว่างทางผู้รับเหมาอาจต้องจ่ายค่าความสะดวกในการผ่านทางบ้าง)

4. ส่วนการบดอัด ก็แล้วแต่ตกลงว่า จะถมอย่างเดียว หรือบดอัดด้วย แต่ถ้ามีการบดอัดดินมีเปอร์เซ็นต์การอัดแน่นดั้งนี้

4.1 งานดินถมบดอัดแน่น 95% (หน่วยลูกบาศก์เมตร) เป็นงานถมดินที่มีปริมาณมากมีขอบเขตงานกว้าง โดยใช้เครื่องจักรบดทับให้ได้ความแน่น ความชื้น และรูปร่างตามที่แบบกำหนดโดยเป็นค่าบดทับแน่น 95 % ซึ่งอัตราราคางานดังกล่าวยังไม่รวมค่าขนย้ายดิน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

4.2 งานดินถมบดอัดแน่น 85% (หน่วย ลูกบาศก์เมตร)เป็นงานถมดินที่มีปริมาณมากมีขอบเขตงานกว้าง โดยใช้เครื่องจักรบดทับให้ได้ความแน่นความชื้น และรูปร่างตามที่แบบกำหนดโดยเป็นค่าบดทับแน่น 85 % ซึ่งอัตราราคางานดังกล่าวยังไม่รวมค่าขนย้ายดิน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงงาน

โครงการการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการสำรวจและวางแผนการใช้พื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลแล้วนำข้อมูลมาศึกษาวิเคราะห์แนวการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลเพื่อเสนอแนะแนวทางในการจัดการพื้นที่เพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาและวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะในพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลในในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาหาข้อมูลทางทฤษฎีและภาคสนาม

3.1.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลมีดังนี้

-ศึกษาบางระกำโมเดล

-ศึกษาขั้นตอนการทำแผนที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

-ศึกษาขั้นตอนการออกแบบคั้นกั้นน้ำ

-ศึกษาปริมาณงานการถมดิน

3.1.2 เก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำแผนที่แล้วนำมาวางการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัยภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลข้อมูลที่ได้มานั้นมีดังนี้

-สัมภาษณ์ ผอ.โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล นายไพรัตน์ เทพภักดี

-สำรวจพื้นที่

-กำหนดหมุด

-งานวงรอบ

-เก็บรายละเอียดตำแหน่งและระดับความสูง ณ จุดสำคัญต่างๆของพื้นที่

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากทั้ง2ส่วนคือข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีและการศึกษาข้อมูลภาคสนามเพื่อนำข้อมูลมาจัดทำแผนที่ซึ่งการที่จะจัดทำแผนที่ได้นั้นควรมีข้อมูลเหล่านี้ ค่าระดับค่าพิกัด,

วงรอบและผังบริเวณของจุดที่เก็บรายละเอียดเพื่อนำมาจัดทำแผนที่ แล้วนำมาเป็นแนวทางนำเสนอการป้องกันและแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากสาเหตุอุทกภัย

3.2 การทำแผนที่

ในการศึกษาการทำแผนที่มีวิธีการและขั้นตอนการทำงานดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนในการปฏิบัติงานสนาม

1) สำรวจพื้นที่โดยสังเขป เขียนแผนที่คร่าว ๆ เพื่อให้ทราบตำแหน่งเบื้องต้น

2) กำหนดหมุดบังคับทางราบและหมุดบังคับทางดิ่งโดยให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ ซึ่งแต่ละจุดสามารถใช้ในการรังวัดในขั้นตอนต่อ ๆ ไปได้อย่างสะดวก

3) การทำวงรอบ มีวิธีการปฏิบัติดังนี้ ทำการสำรวจรังวัดด้วยกล้อง Total Station โดยตั้งกล้องที่หมุดบังคับทางราบ จากนั้นหมุนกล้องส่องไปยังเป้าหลังซึ่งตั้งอยู่บนหมุดบังคับทางราบพร้อมกับวัดระยะอ่านค่ามุมราบ เสร็จแล้วหมุนกล้องส่องไปยังเป้าซึ่งอยู่บนหมุดบังคับทางราบเช่นกันพร้อมกับวัดระยะอ่านค่ามุมราบ จะได้ค่ามุมระหว่างหมุดบังคับทางราบทั้งสอง

4) งานระดับ ทำการเก็บค่าระดับหมุดวงรอบทั้งหมดแล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปรับแก้ค่าระดับทุกหมุด

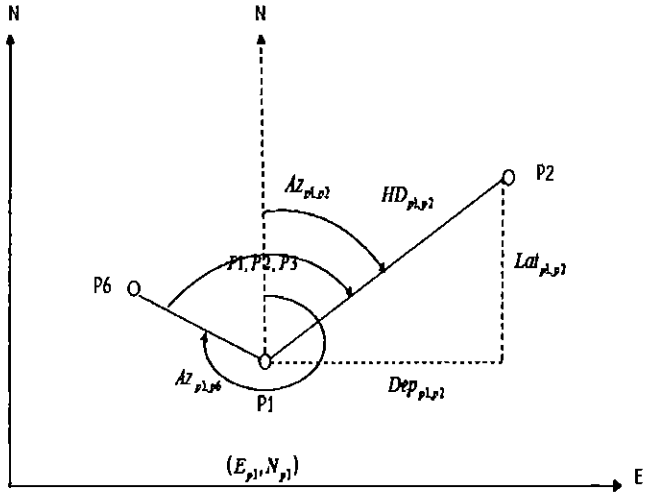
5) การเก็บรายระเอียดตำแหน่งและระดับความสูง ณ จุดสำคัญต่าง ๆ ของพื้นที่ โดยใช้กล้อง Total Station ตั้งกล้องและเป้าเล็งที่หมุดบังคับทางราบซึ่งทราบค่าพิกัด ค่าระดับ จากนั้นหมุนกล้องส่องไปยังเป้าเล็ง set 0 จากนั้นหมุนกล้องส่องไปยังจุดที่ต้องการจะเก็บรายระเอียด วัดระยะอ่านค่ามุมราบ อ่านค่าระดับ จดบันทึก

3.2.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานสำนักงาน

1) คำนวณปรับแก้วงรอบ

2) คำนวณปรับแก้ข้อมูลค่าระดับ

3) คำนวณค่าพิกัดของจุดที่เก็บรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าพิกัด P2

ตัวอย่างการคำนวณ

หาพิกัดจุด P2 เมื่อทราบค่าพิกัด P1 มีค่า E_{p1}=616838.302, N_{p1}=1851824.225, ค่า $Az_{p1,p6}$ = 344°12′46″, มุมภายในP6-P1-P2 = 74°31′14″ และ = 108.820 ม.

$Az_{p1,p2}$ = $Az_{p1,p6}$ + มุมภายใน $P1, P2, P3$

= 344°12′46″+74°31′14″ (*418°44′0″ เกิน 360° เอา 360° ไปลบจะได้)

= 418°44′0″ - 360°

= 58°44′0″

$Dep_{p1,p2}$ = $HD_{p1,p2}$ Sin ($Az_{p1,p2}$) = 108.820 Sin (58°44′0″) = 93.015 ม.

$Lat_{p1,p2}$ = $HD_{p1,p2}$ $Cos(Az_{p1,p2})$ = 108.820 Cos (58°44′0″) = 56.48 ม.

E_{p2} = E_{p1} + $Dep_{p1,p2}$ = 616838.302 + 93.015 = 616931.317 ม.

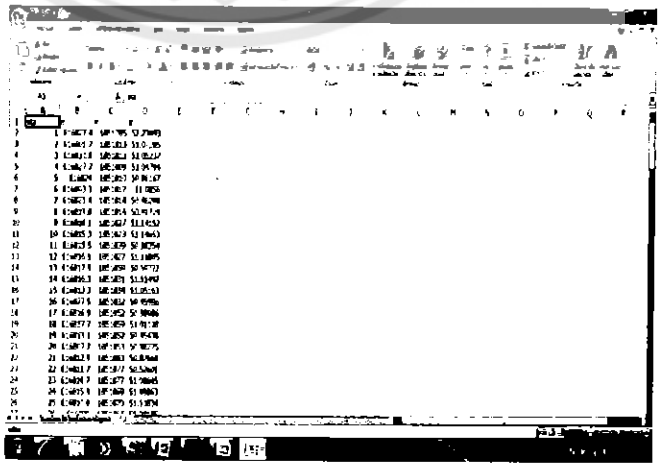
N_{p2} = N_{p1} + $Lat_{p1,p2}$ = 1851824.225 + 56.48 = 1851880.705 ม.

ทำอย่างเดียวกันนี้กับทุกจุดที่เก็บรายละเอียด สามารถใช้โปรแกรม Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณ

4) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดทำการประมวลผลและแสดงผลโดยใช้โปรแกรม Autodesk Land Desktop

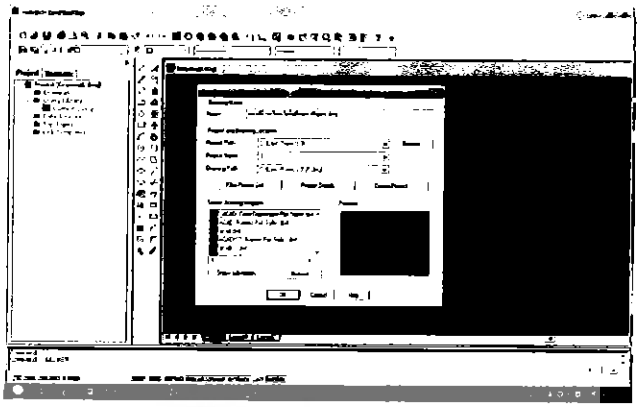
ขั้นตอนการประมวลผลโดยใช้โปรแกรม Autodesk Land Desktop ดังนี้

(1) สร้างฐานข้อมูลใน Microsoft Excel โดยป้อนค่าพิกัด N, E และ Elevation ของจุดที่เก็บรายละเอียดแล้วตั้งชื่อ File โดยใช้นามสกุล CSV (Comma delimited) ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงค่าพิกัด N, E และ Elevation

(2) เปิดโปรแกรม Autodesk Land Desktop แล้วเข้าไปที่ file\New เพื่อสร้าง Projectใหม่ขึ้นมาโดยตั้งชื่อเป็น "แผนที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล" ดังแสดงในรูปที่ 3.3

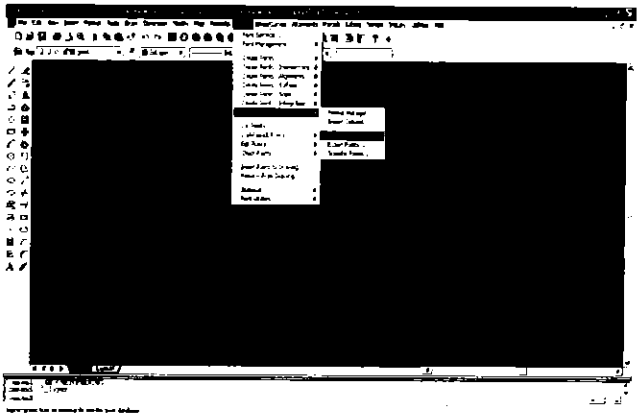


รูปที่ 3.3 แสดงการเปิดโปรแกรม Autodesk Land Desktop

(3) หลังจากสร้าง Project แล้วก็สร้าง Layer ชื่อ point ขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 3.4

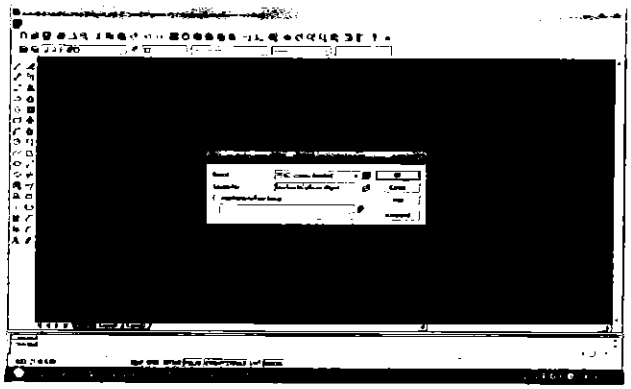
รูปที่ 3.4 แสดงการสร้าง Layer

(4) Import point ข้อมูลจาก file ที่ชื่อว่า โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล.csv เพื่อจะนำข้อมูลเข้ามา plot ใน Autodesk Land เข้าไปที่ Point > Import/Export point > Import point ดังแสดงในรูปที่ 3.5



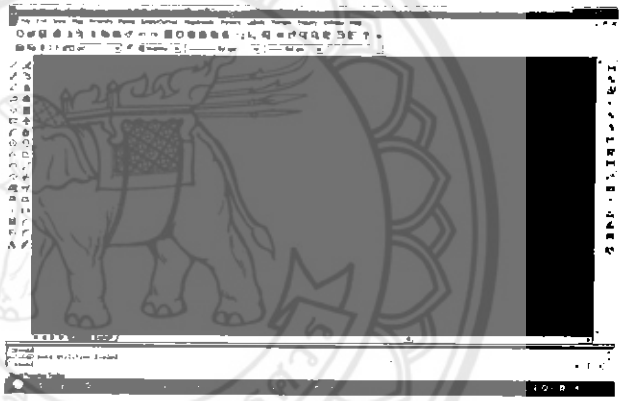
รูปที่ 3.5 แสดงการสร้าง Point

(5) เลือก Format PENZ delimited แล้วเลือก Source file โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญ.csv ที่เราป้อนค่าพิกัด ดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดงการเลือก Format PENZ delimited

(6) จะได้ Point ที่เราทำการ Import เข้ามา ดังแสดงในรูปที่ 3.7

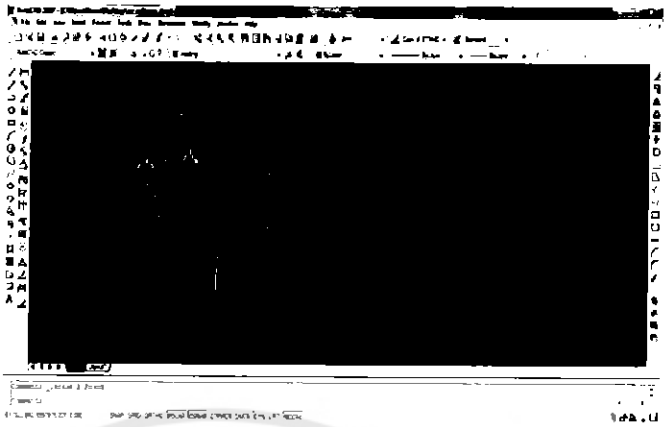


รูปที่ 3.7 แสดง Point

(7) สร้าง Layer ใหม่ขึ้นมาก่อนแล้วลากเส้นต่อจุดตามรายละเอียดที่สำรวจมาในสนาม จะได้แผนที่ตามต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.8 แสดงแผนที่ที่ได้

(8) สร้างเส้นcontour โดยเข้าไปที่ Terrain แล้วสร้าง Surface ก่อนเลือกกลุ่ม Point ที่ต้องการจากนั้นจะได้เส้น contour ที่ต้องการดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แสดงการสร้างเส้น contour

3.3 การสร้างคันดิน[1] และผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

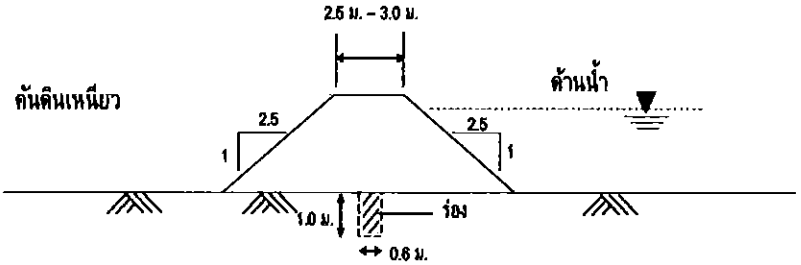
ในการศึกษาการทำคั้นกั้นดินมีวิธีการและขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

จากสถานการณ์น้ำท่วมปัจจุบันยังมีความจำเป็นที่ต้องก่อสร้างกำแพงกัน น้ำในหลาย ๆ ตำแหน่ง แต่วัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง เช่น อิฐ คอนกรีต ทรายต่าง ๆ นั้นจะหาซื้อไม่ได้ทางเลือกที่เหลือก็ต้องใช้ดินเป็นวัสดุก่อสร้างคันดิน ดังนั้นการก่อสร้างคันดินให้ถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรม เพื่อให้ได้คันดินที่มีความแข็งแรงจึงเป็นเรื่องจำเป็นทั้งนี้ "คันดิน" หรือ "พนังกั้นน้ำ" เป็นโครงสร้างทางวิศวกรรมอย่างหนึ่ง ซึ่งก่อสร้างด้วยการบดอัดดินจนแน่นเป็นรูปคันดิน การก่อสร้างคันดินจะต้องทำให้ได้ตามมาตรฐานเพื่อจะให้ได้คันดินที่มีความแข็งแรง 10 ประการในการก่อสร้างคันดินตามมาตรฐานของ FEMA259 ซึ่งเป็นข้อแนะนำสำหรับการก่อสร้างคันดินที่มีความสูงไม่เกิน 2 เมตร เพื่อกันน้ำที่สูงไม่เกิน 1.70 เมตร (เผื่อไว้ 30 ซ.ม. สำหรับกันน้ำกระฉอก) สำหรับหลัก 10 ประการในการก่อสร้างคันดินให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรมมีดังนี้

1.วัสดุที่ใช้ทำคันดินจะเป็นดินเหนียวหรือดินทรายก็ได้ แต่ใช้ดินเหนียวจะดีกว่าเนื่องจากดินเหนียวมีขนาดอนุภาคที่เล็กทำให้น้ำซึมผ่านได้ยาก ถ้าใช้ดินทรายต้องมีตะกอนดินเหนียวปนด้วยเป็นปริมาณไม่น้อยกว่า 15% โดยน้ำหนัก

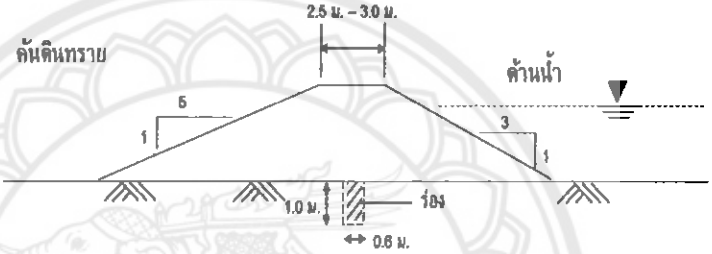
2.การก่อสร้างคันดินจะต้องทำให้เป็นรูปพีระมิดฐานกว้างและสอบลงเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น การก่อสร้างคันดินจะก่อดินขึ้นไปเป็นกำแพงในแนวดิ่ง คงทำไม่ได้เพราะจะล้มได้ง่ายเมื่อโดนแรงดันจากน้ำ นอกจากนี้วัสดุที่นำมาก่อสร้างเช่นดินเหนียวหรือดินทรายก็ไม่อาจจะก่อสร้างขึ้นไปเป็นแท่งตรง ๆ ได้ด้วย เพราะจะเลื่อนสไลด์ลงมา

3.หากใช้ดินเหนียวเป็นวัสดุทำคันดิน ความลาดของคันดินทั้งสองด้าน (ด้านน้ำและด้านแห้ง) เท่ากับ ระยะดิ่ง 1 ส่วนต่อระยะราบ 2.5 ส่วน แสดงดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 คันดินเหนียว

4.หากใช้ดินทรายเป็นวัสดุทำคันดิน ความลาดชันของดินทรายด้านน้ำเท่ากับระยะดิ่ง 1 ส่วน ต่อระยะราบ 3 ส่วน และความลาดชันของคันดินด้านแห้งเท่ากับระยะดิ่ง 1 ส่วนต่อระยะราบ 5 ส่วน แสดงดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 คันดินทราย

5.ความกว้างของส่วนบนของคันดินแปรผันตามความสูงของคัน แต่สำหรับคันดินทั่วไปที่สูงไม่เกิน 4.0 เมตร ความกว้างส่วนบนของคันดินควรกำหนดค่าอยู่ระหว่าง 2.5 เมตรถึง 3.0 เมตร

6.การก่อสร้างคันดินต้องทำเป็นชั้น ๆ ชั้นละ 30 ซ.ม. แต่ละชั้นต้องบดอัดให้แน่นโดยรถบดเพื่อเพิ่มกำลังต้านทานแรงเฉือน มิฉะนั้นแล้วกำแพงอาจจะถูกแรงดันน้ำเฉือนจนขาด

7.เนื่องจากตัวคันดินเองก็อาจเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำที่อยู่ด้านในคันดินออกสู่ภายนอก ดังนั้นต้องเตรียม ท่อระบายน้ำหรือระบบระบายน้ำเพื่อนำน้ำที่อยู่ด้านในออกสู่ภายนอกด้วย

8.ก่อนสร้างคันดินให้ขุดร่องใต้ฐานคันดินที่บริเวณกลางคันดินโดยมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร ตลอดความยาวคันดินแล้วอุดร่องดังกล่าวด้วยดินเหนียวหรือคอนกรีต เพื่อกันการรั่วซึมของน้ำใต้ฐานคันดิน

9.ปูผ้าใบหรือผ้าพลาสติกไปตาม แนวลาดของคันดินเพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำอีกชั้นหนึ่ง แล้ววางถุงทรายบนผ้าใบหรือผ้าพลาสติกนี้ทั้งด้านบนและด้านล่างของคัน

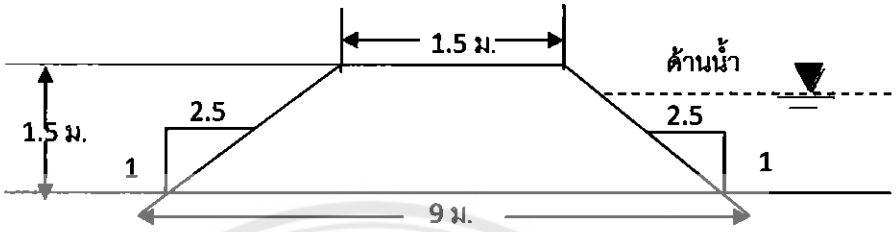
10.ที่ตีนคันดินฝั่งแห้งให้เตรียมพื้นที่รับน้ำ หรือ toe drain ดังรูปเพื่อรองรับน้ำที่ซึมเข้ามาผ่านทางตัวคันดิน บริเวณที่ทำ toe drain นี้ให้เติมด้วยทรายที่ระบายน้ำได้ดี ไม่มีดินเหนียวปน และเตรียมปั๊มน้ำและท่อส่งเพื่อนำน้ำออกนอกพื้นที่

ดังนั้นจึงเลือกใช้คันดินเหนียวเพราะดินเหนียวมีขนาดอนุภาคที่เล็กทำให้น้ำซึมผ่านได้ยาก ถ้าใช้ดินทรายต้องมีตะกอนดินเหนียวปนด้วยเป็นปริมาณไม่น้อยกว่า 15% โดยน้ำหนัก

ตัวอย่างการคำนวณ คันดินเหนียว

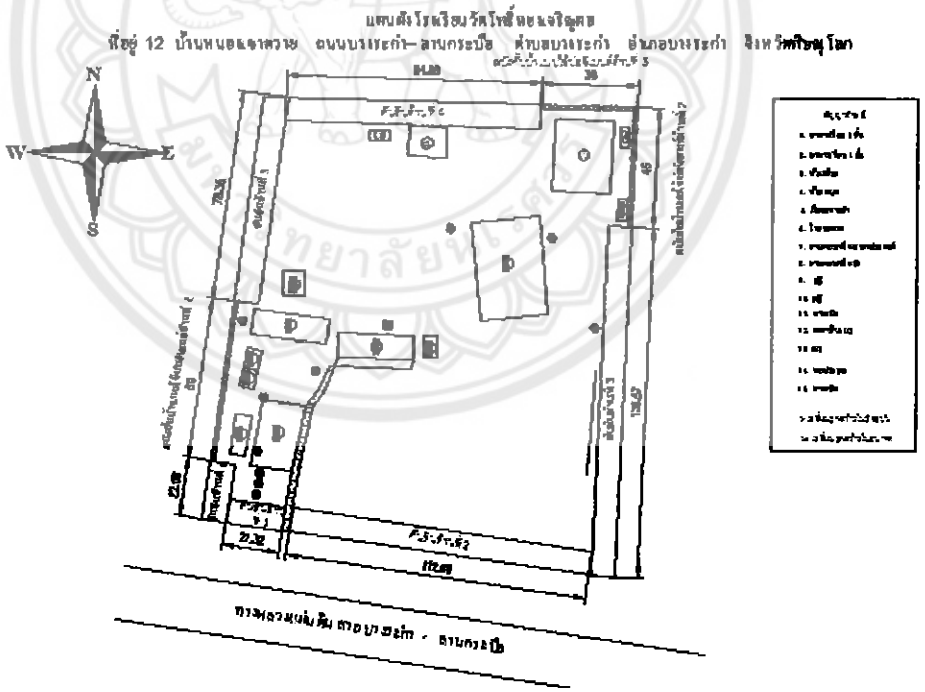
เมื่อ กำหนดให้ความกว้างของคันกั้นดินด้านบน = 1.5 ม. ความสูง = 1.5 ม. และดินมีความลาดของคันดินทั้งสองด้านเท่ากับ ระยะดิ่ง 1 ส่วนต่อระยะราบ 2.5 ส่วน

ดังนั้น ระยะราบของคันกั้นดินด้านล่าง = (3.75+1.5+3.75) = 9 ม.



รูปที่ 3.12 แสดงตัวอย่างการคำนวณคันดินเหนียว

จากแนวคันดินที่ออกแบบนำมาวิเคราะห์ร่วมกับแผนผังโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลดังรูปภาพที่ 3.13

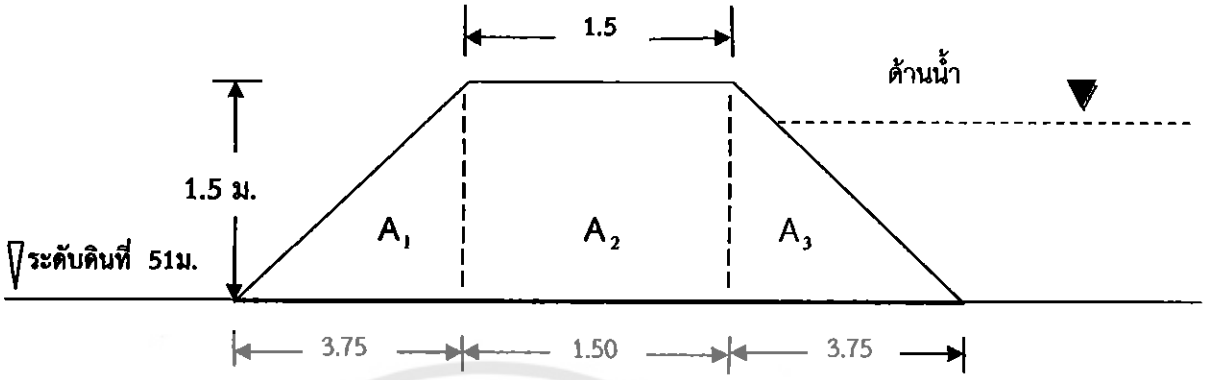


รูปที่ 3.13 แสดงแนวคันดินภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล(ภาพขยายแสดงในภาคผนวก ค)

เนื่องจากพื้นที่ภายในโรงเรียนนั้นไม่สามารถสร้างคันดินได้ทั้งหมดจึงต้องใช้ผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพื้นที่ที่ติดกับสิ่งก่อสร้าง สามารถคำนวณปริมาตรดินทั้งหมดได้ดังนี้

ตัวอย่างการหาปริมาตรของคันดิน

การหาพื้นที่หน้าตัดของคันดิน



รูปที่ 3.14 แสดงหาปริมาตรแนวคันดิน

สูตรการหาพื้นที่ของคันกั้นดิน

$A_1 = \frac{1}{2}$ x สูง x ฐาน = ($\frac{1}{2}$ x3.75x1.5)=2.8125 m^2

A_2 = กว้าง x ยาว =1.5x1.5 =2.25 m^2

$A_3 = \frac{1}{2}$ x สูง x ฐาน = ($\frac{1}{2}$ x3.75x1.5)=2.8125 m^2

$\Sigma A = A_1 + A_2 + A_3 = 7.875\ m^2$

สูตรการหาปริมาตรคันดิน

V = ความยาวของแต่ละด้านของพื้นที่ x $\sum A$

= L_1 x $\sum A$

= 21.32 x 7.875

=167.895 ลบ.ม.

ตัวอย่างการหาปริมาตรของผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

การหาพื้นที่หน้าตัดของบ่อซีเมนต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.50 ม. สูง 0.50 ม. / ท่อน

สูตรการหาพื้นที่หน้าตัดทรงกลม

$A = \pi r^2 = \pi(0.75)^2 = 1.767$ ลบ.ม.

สูตรการหาปริมาตรดินในบ่อ

V = ความสูงของท่อในการทำคันx $\sum A$

$= h \times \sum A$

= 1.5 x 1.767

= 2.651 ลบ.ม.

ปริมาตรดินในด้านที่ 1

V = จำนวนแถวบ่อซีเมนต์ x V ในบ่อซีเมนต์

= 40 x 2.651

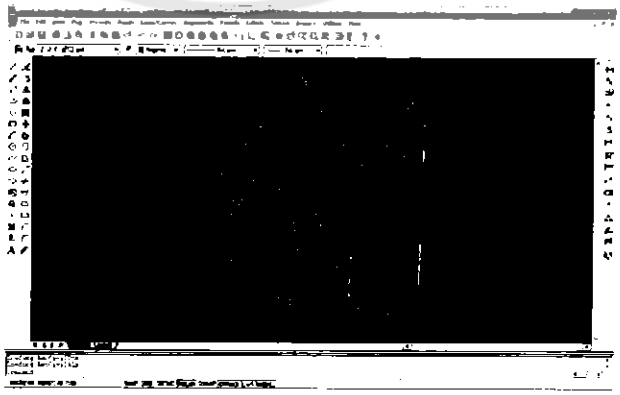
= 106.04 ลบ.ม.

จากนั้นนำปริมาตรทั้งหมดที่ได้มาประมาณราคาการก่อสร้างว่าจะมี**ต้นทุนในการก่อสร้างเท่าใด**

3.4การถมดิน

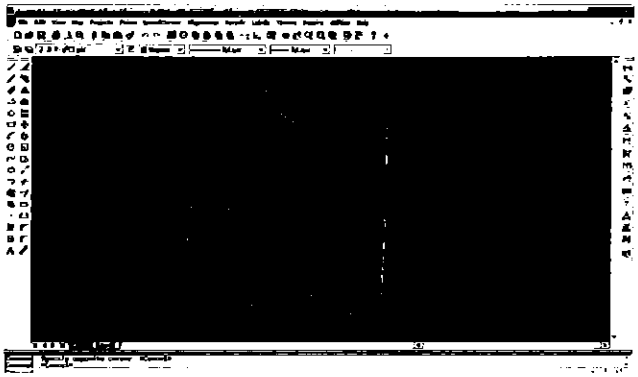
ขั้นตอนการหาพื้นที่หน้าตัดโดยใช้โปรแกรม Autodesk Land Desktop **ดังนี้**

(1)จากเส้น contour ที่ได้ทำให้เป็นพื้นที่รูปปิดโดยการคลิกที่ polyline **แล้วคลิกที่** point จนได้พื้นที่รูปปิด ดังแสดงในรูปที่ 3.15



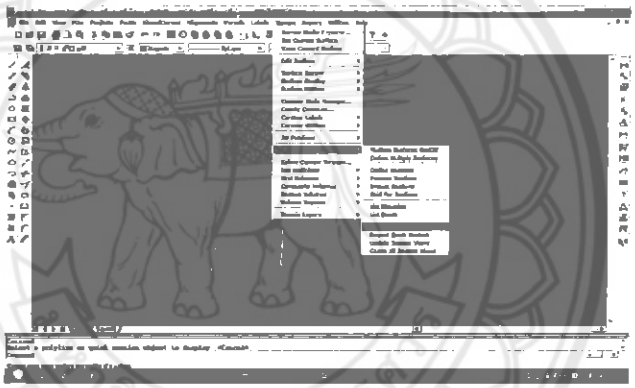
รูปที่ 3.15 แสดง พื้นที่รูปปิด

(2) สร้างเส้น Line ขึ้นมา เพื่อทำ Cross Section โดยให้ Line มีระยะห่างเท่าๆกันทำจนครอบคลุมพื้นที่รูปปิดทั้งหมดและเรียงลำดับเส้นจากซ้ายไปขวา ดังแสดงในรูปที่ 3.16



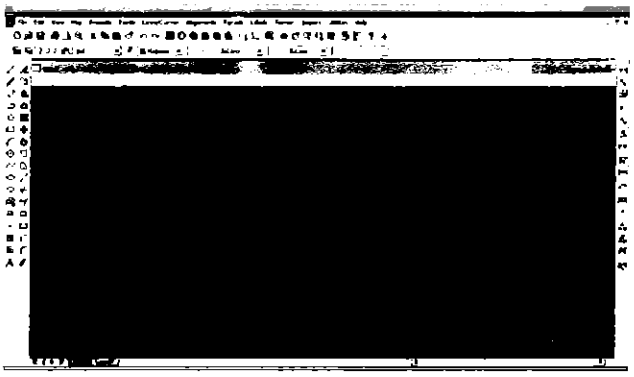
รูปที่ 3.16 แสดง Line

(3) ทำ Cross Section โดยใช้คำสั่ง Terrain > Section>View Quick Section ดังแสดงในรูปที่ 3.17



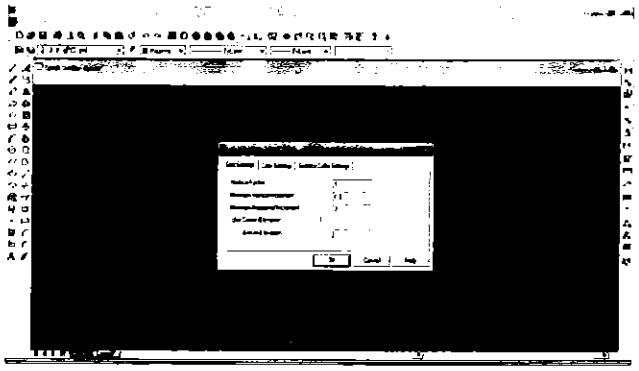
รูปที่ 3.17 แสดงการทำ Cross Section

(4) คลิกที่เส้น Line แล้ว Enter จะปรากฏไดอะล็อกบ๊อกซ์ Quick Section Viewer แสดง Cross Section ตรงที่เส้น Line ตัดผ่านพื้นที่ ดังแสดงในรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 แสดง Quick Section Viewer

(5) สามารถแก้ไขผลความถี่ของ Grid โดยคลิกที่ Section Menu ของ Quick Section Viewer แล้วแก้ไขค่าต่างๆ ที่ไดอะล็อกบ็อกซ์ Quick Section Properties ดังแสดงในรูปที่ 3.19

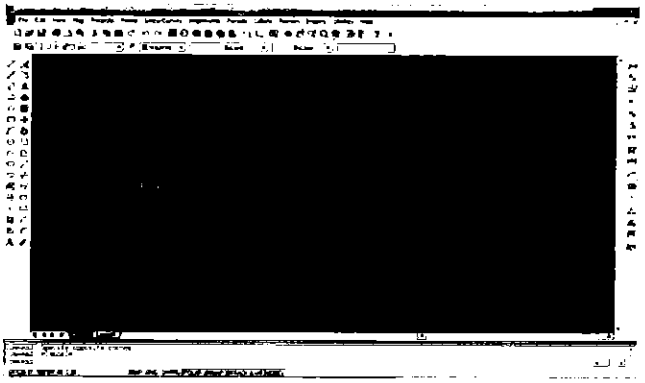


รูปที่ 3.19 แสดง Quick Section Properties

(6) สามารถ Import ค่า Section นี้ไปยัง Drawing ได้โดยใช้คำสั่ง Utilities Menu > Import Quick Section แล้วคลิกปิด โปรแกรมจะวาด Cross Section จาก Quick Section Viewer ไปที่ Drawing ดังแสดงในรูปที่ 3.20

รูปที่ 3.20 แสดง Cross Section

(7) สามารถตีเส้น Grid โดยใช้คำสั่ง Terrain > section > Grid for section แล้วคลิกที่ Quick คลิกซ้าย ขาว ซ้าย ขวาๆ แล้ว Grid ก็จะได้ดังแสดงในรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 แสดง Grid

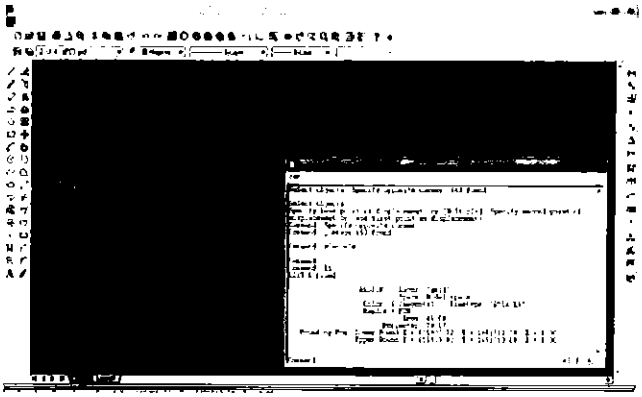
(8) จาก Grid จะทำให้รู้ระดับของ Cross Section จากนั้นต้องการถมดินที่เท่าไรให้ ใช้คำสั่ง offset จากระดับนั้นๆ ก็จะได้ระดับดินที่ต้องถมและระดับดินเดิม จากนั้นใช้คำสั่ง copy ทั้ง สองเส้น ออกมาดังแสดงในรูปที่ 3.22

รูปที่ 3.22 แสดงระดับดินถมและระดับดินเดิม

(9) ใช้คำสั่ง triem ส่วนที่ไม่ต้องการออก แล้วใช้คำสั่ง Regiov แล้วคลิกที่เส้นที่ต้องการรวมเส้นและ Enter จะได้ดังแสดงในรูปที่ 3.23

รูปที่ 3.23 แสดงการรวมเส้น

(10) จากนั้นให้คลิกที่รูปปิดที่ต้องการหาพื้นที่แล้ว ใช้คำสั่ง Li > Enter จะได้ดังแสดงในรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 แสดงการหาพื้นที่หน้าตัด

ทำอย่างเดียวกันนี้กับทุกเส้นเพื่อหาพื้นที่หน้าตัดของแต่ละเส้นออกมาแล้วนำพื้นที่หน้าตัดที่ได้มาคำนวณหาปริมาตรของดิน

ตัวอย่างการคำนวณปริมาตรดิน

เมื่อ A_1 = 79.28 ม.^{2} , A_2 = 123.92 ม.^{2} , b = 10 ม.

จากสูตรการหาปริมาตร

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \times b$$

$$= \frac{79.28 + 123.92}{2} \times 10$$

= 1,016.000 ลบ.ม. (คิว)

จากนั้นนำปริมาตรทั้งหมดที่ได้มาประมาณราคาการก่อสร้างว่าจะมีต้นทุนในการก่อสร้างเท่าใด

3.5 การประมาณราคา

แนวทางที่ 1 สร้างคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ตัวอย่างการประมาณราคาคันดินเหนียว

ปริมาตรดินที่นำมาคิด คือดินหลวม = 3825x1.25 =4782 บาท

1.ค่าวัสดุจากแหล่ง $= \frac{(\text{ราคาที่ดิน } \left(\frac{\text{บาท}}{\text{ไร่}}\right) x\ 0.5)}{(1{,}600\text{x}3)\text{x}1.25}$

$$= \frac{(120{,}000 \text{ x } 0.5)}{(1{,}600 \text{ x } 3)\text{x } 1.25}$$

=10 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

เป็นเงิน = 4782 x 10

= 47,820 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

2.ค่าขุดเปิดหน้าบ่อยืมดิน $= \frac{(0.3 \text{ x ค่าขุดเปิดหน้าดิน})}{(3 \text{ x } 1.25)}$

$$= \frac{(0.3\ x\ 17.60)}{(3\ x\ 1.25)}$$

= 1.408 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

เป็นเงิน = 4,782 x 1.408

= 6,733 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

3.ค่าขุดดินด้วยเครื่องจักร/ค่าขยายตัว $= \frac{(\text{ค่าขุดเปิดหน้าดิน})}{1.25}$

$= \frac{17.41}{1.25}$

= 13.928 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

เป็นเงิน = 4,782 x 13.92

= 66,604 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

4.ค่าขนส่งโดยรถสิบล้อ คิดที่ 1 กิโลเมตร = 4.43 บาท/ ลบ.ม. (หลวม)

ค่าขนส่งต่อ 1 เที่ยวรถ = รถสิบล้อบรรทุกดินได้ x ราคาน้ำมัน

= 20 x 4.43

= 88.6 บาท/เที่ยว

การขนส่งทั้งหมด 240 เที่ยว = 88.6 x 240

เป็นเงิน = 21,264 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

5.งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95% =ค่าใช้จ่าย x ปริมาตรดินหลวม

=37.97 x 4782

เป็นเงิน =181,573บาท/ลบ.ม. (หลวม)

6. ค่าปรับเกลี่ยตกแต่งดิน = ค่าใช้จ่าย x ปริมาตรดินหลวม = 8 x 4782

เป็นเงิน= 38,256 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

ดังนั้นราคาการสร้างคันดินทั้งหมด =47,820+6,733+66,604+21,264+181,573+38,256

= 362,250 บาท

ตัวอย่างการประมาณราคาผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.บ่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 ม. สูง 0.50 ม.

จะได้ ที่ความยาว 60 ม. = $\frac{60}{1.5}$ = 40 แถว ความสูงของคัน 1.5 ม. = $\frac{1.5}{0.5}$ = 3 ท่อน/แถว

ใช้บ่อที่ความยาว60 ม.ทั้งหมด = 40 x 3 = 120 ท่อน

ที่ความยาว 45 ม. = $\frac{45}{1.5}$ = 30 แถว ความสูงของคัน 1.5 ม. = $\frac{1.5}{0.5}$ = 3 ท่อน/แถว

ใช้บ่อที่ความยาว60 ม.ทั้งหมด = 30 x 3 = 90 ท่อน

ที่ความยาว 36 ม. = $\frac{36}{1.5}$ = 24 แถว ความสูงของคัน 1.5 ม. = $\frac{1.5}{0.5}$ = 3 ท่อน/แถว

ใช้บ่อที่ความยาว60 ม.ทั้งหมด = 24 x 3 = 72 ท่อน

❖ ดังนั้นบ่อที่ใช้ทั้งหมดเท่ากับ 282 ท่อน

ราคาต่อท่อน 1.ราคาท่อ + ค่าขนส่ง 50 กม. =3,627 บาท / ท่อน

100 กม. =3,653 บาท / ท่อน

140 กม. =3,715 บาท / ท่อน

180 กม. = 3,778 บาท / ท่อน

220 กม. = 3,838บาท / ท่อน

ท่อซีเมนต์มีทั้งหมด 282 ท่อน คิดที่ ระยะทาง 50 กม. = 1,022,814 บาท

2.ขุดดิน กลบดิน บดอัด

ราคาต่อ ลบม. 8.65

ปริมาณที่ใช้(ลบม.) 250

เป็นเงิน =8.65 x 250 = 2,163 บาท

3.วัสดุรองพื้น ลูกรังหรือทรายหนา 0.10 ม.

ราคาต่อ ลบม. 287.25

ปริมาณที่ใช้(ลบม.) 25

เป็นเงิน =288 x 8 =7,188 บาท

4.ผ้ายาง

ราคา 1x1 =150 บาท

ดังนั้นผ้ายางขนาด 5 x 145 = 725

เป็นเงิน =725 x 150 =108,750 บาท

ดังนั้นราคาแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ทั้งหมด =1,140,915 บาท

❖ **แนวทางที่1 การสร้างคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยมีราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด=1,503,165 บาท**

แนวทางที่ 2 การถมดิน

ตัวอย่างการประมาณราคาถมดิน

ปริมาตรดินที่นำมาคิด คือดินหลวม = 1,9301 x1.25 =24,127 บาท

1.ค่าวัสดุจากแหล่ง $= \frac{(\text{ราคาที่ดิน } \left(\frac{\text{บาท}}{\text{ไร่}}\right) x\ 0.5)}{(1{,}600\text{x}3)\text{x}1.25}$

$= \frac{(120{,}000\ \text{x}\ 0.5)}{(1{,}600\ \text{x}\ 3)\text{x}\ 1.25}$

= 10 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

เป็นเงิน = 24,127 x 10 = 241,270 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

2.ค่าขุดเปิดหน้าบ่อยืมดิน $= \frac{(0.3\ \text{x ค่าขุดเปิดหน้าดิน})}{(3\ \text{x}\ 1.25)}$

$= \frac{(0.3\ x\ 17.60)}{(3\ x\ 1.25)}$

= 1.408 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

เป็นเงิน = 24,127 x 1.408 = 33,971 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

3.ค่าขุดดินด้วยเครื่องจักร/ค่าขยายตัว $= \frac{(\text{ค่าขุดเปิดหน้าดิน})}{1.25}$

$= \frac{17.41}{1.25}$

= 13.928 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

เป็นเงิน = 24,127 x 13.928

= 336,041 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

4.ค่าขนส่งโดยรถสิบล้อ คิดที่ 1 กิโลเมตร = 4.43 บาท/ ลบ.ม. (หลวม)

ค่าขนส่งต่อ 1 เที่ยวรถ = รถสิบล้อบรรทุกดินได้ x ราคาน้ำมัน = 20 x 4.43

= 88.6 บาท/เที่ยว

การขนส่งทั้งหมด 1,207 เที่ยว = 88.6 x 1,207

= 106,940 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

5.งานดินถมบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร95% = ค่าใช้จ่าย x ปริมาตรดินหลวม

= 37.97 x 24,127

= 916,102บาท/ลบ.ม. (หลวม)

6. ค่าปรับเกลี่ยตกแต่งดิน = ค่าใช้จ่าย x ปริมาตรดินหลวม

= 8 x 24,127

= 193,016 บาท/ลบ.ม. (หลวม)

❖ แนวทางที่ 2 การถมดินมีราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด = 1,827,340 บาท

3.6 สรุปการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

1) โรงเรียนจะมีแผนสร้างหอประชุมขนาด 8.00x9.00 เมตร. ในด้านหลังอาคารเรียน 2 ชั้น

- ด้านข้างอาคารชั้นเดียวจะสร้างศาลาวัด 5.00x8.00 เมตร.

2) ปี 2485 น้ำเริ่มเข้าท่วมถนนสายบางระกำ

-14 ปีน้ำไม่ท่วมแต่น้ำเริ่มท่วมตั้งแต่

ปี 2538 น้ำท่วมสูง 1.80 m (ภายในโรงเรียน) ท่วมนานประมาณ 15 วัน

ปี 2549 น้ำท่วมสูง 1.80 m (ภายในโรงเรียน) ท่วมนานประมาณ 1 เดือน

ปี 2554 น้ำท่วมสูง 1.90-2.00 m (ภายในโรงเรียน) ท่วมนานประมาณ 2-3 เดือน

-ในปี 2554 น้ำท่วมแล้วลดประมาณ 3 ครั้ง

ประมาณต้นเดือนสิงหาคมน้ำไม่ท่วมถนนแล้วก็ลดลง

ประมาณปลายเดือนสิงหาคมน้ำขึ้นไหลข้ามถนนแล้วลดลงประมาณ 5-10 cm

ประมาณเดือนกันยายนน้ำเข้าท่วมถนนประมาณ 20-30 cm

3)น้ำเริ่มเข้าท่วมในช่วงเดือนสิงหาคมน้ำไหลเข้ามาทางหลังโรงเรียนที่เป็นบริเวณทุ่งบริเวณโรงเรียนเป็นแอ่งกระทะ ซึ่งด้านหน้าของโรงเรียนเป็นหนองและบึงใหญ่น้ำที่ไหลเข้าโรงเรียนไหลเข้า

มาทางด้านหลังอาคารชั้นเดียวน้ำที่ไหลเข้ามาและไหลออกไปทางเดียวกันและน้ำท่วมเป็นน้ำไหลไม่ได้เป็นน้ำขังเหตุที่น้ำท่วมสูงอาจเป็นเพราะชาวบ้านอุดน้ำเพื่อชะลอน้ำเพื่อจะได้เก็บเกี่ยวผลผลิตการผลิตได้ทันทำให้น้ำทะลักไปด้านอื่น

4)อาคารที่เป็นวัดครึ่งหนึ่งจะใช้ร่วมกันกับโรงเรียนและอาจมีการรื้อแล้วสร้างทดแทนและปรับปรุง เช่นอาคารชั้นเดียวต้องการยกสูงจารประชาคมต้องทำคั้นกั้นดินทังบริเวณวัดและโรงเรียน

5)หากมีงบประมาณโรงเรียนจะถมดินถึงระดับถนนบริเวณทั้งหมดของโรงเรียนและจะทำการขอดินมาจากองค์การบริหารส่วนตำบลเนื่องจากบางระกำโมเดลที่ต้องการทำแก้มลิง

6) เวลาที่น้ำท่วมโรงเรียนย้ายไปทำการเรียนการสอนที่ศาลาวัดมีนักเรียนทั้งหมด 40 คน ครู 4 ท่าน จากน้ำท่วมสุโขทัยจะไหลมาถึงโรงเรียนใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

การศึกษาโครงงานเรื่องแผนแม่บทการจัดการพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล ตำบลบางระกำ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำทุกปี การศึกษาในครั้งนี้กลุ่มผู้ศึกษาได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และแนวทางการจัดการพื้นที่ได้ทำการวิเคราะห์ 3 ส่วนหลักๆ คือ

-การสำรวจและการจัดทำแผนที่

-การสร้างคันดินผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและการถมดิน

-การประมาณราคาของโครงการ

4.1 การสำรวจและการทำแผนที่

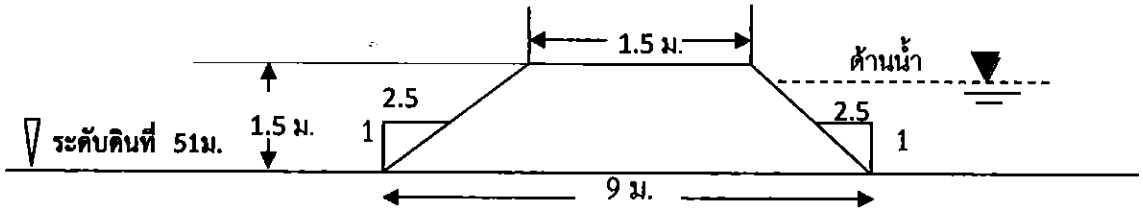
จากการศึกษาและดำเนินงานพบว่าโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลมีขอบเขตพื้นที่ที่ไม่ชัดเจนเนื่องจากโรงเรียนมีการใช้พื้นที่ร่วมกับวัด ดังนั้นจึงต้องทำการสำรวจพื้นที่ของวัดร่วมด้วย โดยทำการสำรวจและนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาจัดทำแผนที่ โดยใช้โปรแกรม Autodesk Land Desktop (LDT) จะได้แผนที่ที่มีเส้น contour ที่สามารถนำไปหาค่าระดับพื้นที่ได้ ซึ่งแสดงในรูปในภาคผนวก ข

4.2 การสร้างคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและการถมดิน

จากการศึกษาการออกแบบคันดินและมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยดังแสดงในภาคผนวก(ค) และถมดิน เนื่องจากโรงเรียนและวัดมีการใช้พื้นที่ร่วมกันจึงได้ออกแบบคันดินปิดล้อมพื้นที่โรงเรียนและวัด แล้วออกแบบการถมดินให้พื้นที่ของโรงเรียนและวัดมีระดับดินเดียวกัน ซึ่งการออกแบบคันดินและการถมดินมีดังนี้

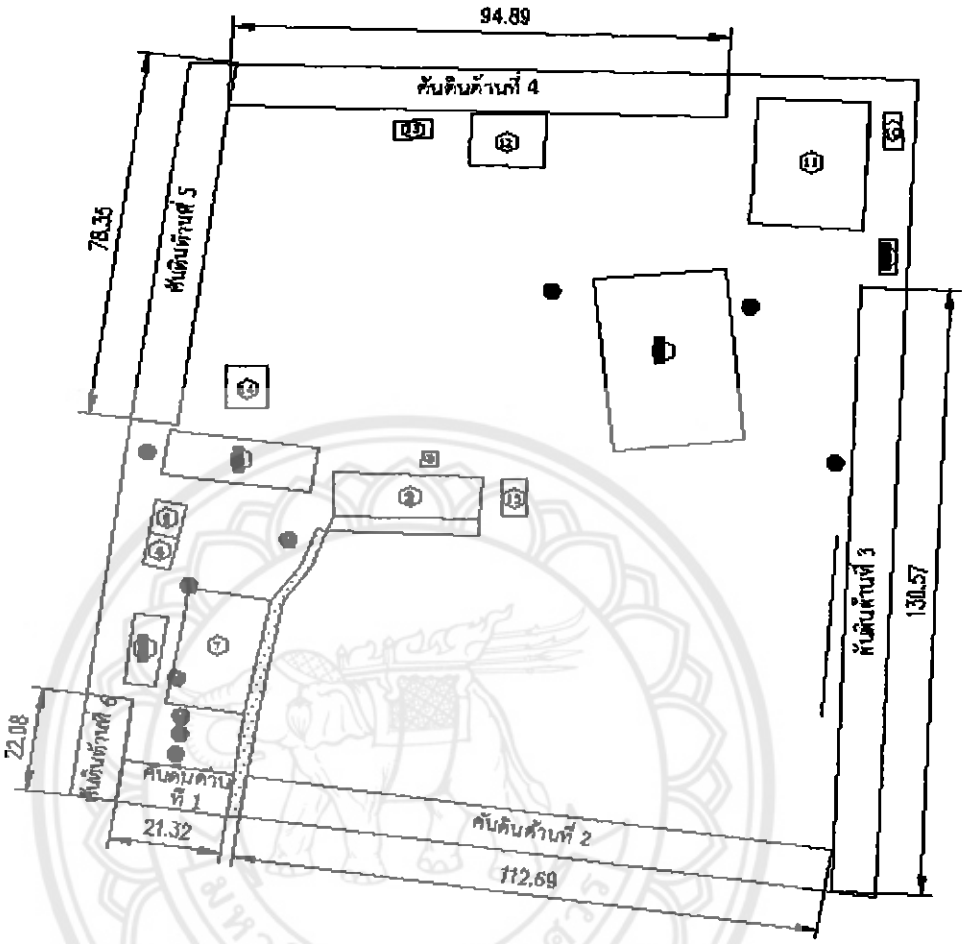
4.2.1 การสร้างคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

การออกแบบคันดินด้วยดิน โดยที่ดินมีความลาดชันของคันดินทั้งสองด้านเท่ากับ ระยะดิ่ง 1 ส่วนต่อระยะราบ 2.5 ส่วน มีความกว้างของคันกั้นดินด้านบน = 1.5 ม. ความสูง = 1.5 ม. ดังนั้นความกว้างหลังคันดิน = 9 ม.โดยคิดคันกั้นดินที่ระดับพื้นเท่ากันสามารถหาปริมาตรได้ตารางที่4.1



รูปที่ 4.1 แสดงคันกั้นดิน

สามารถคำนวณหาปริมาตรของคันดินได้ดังตารางที่ 4.1



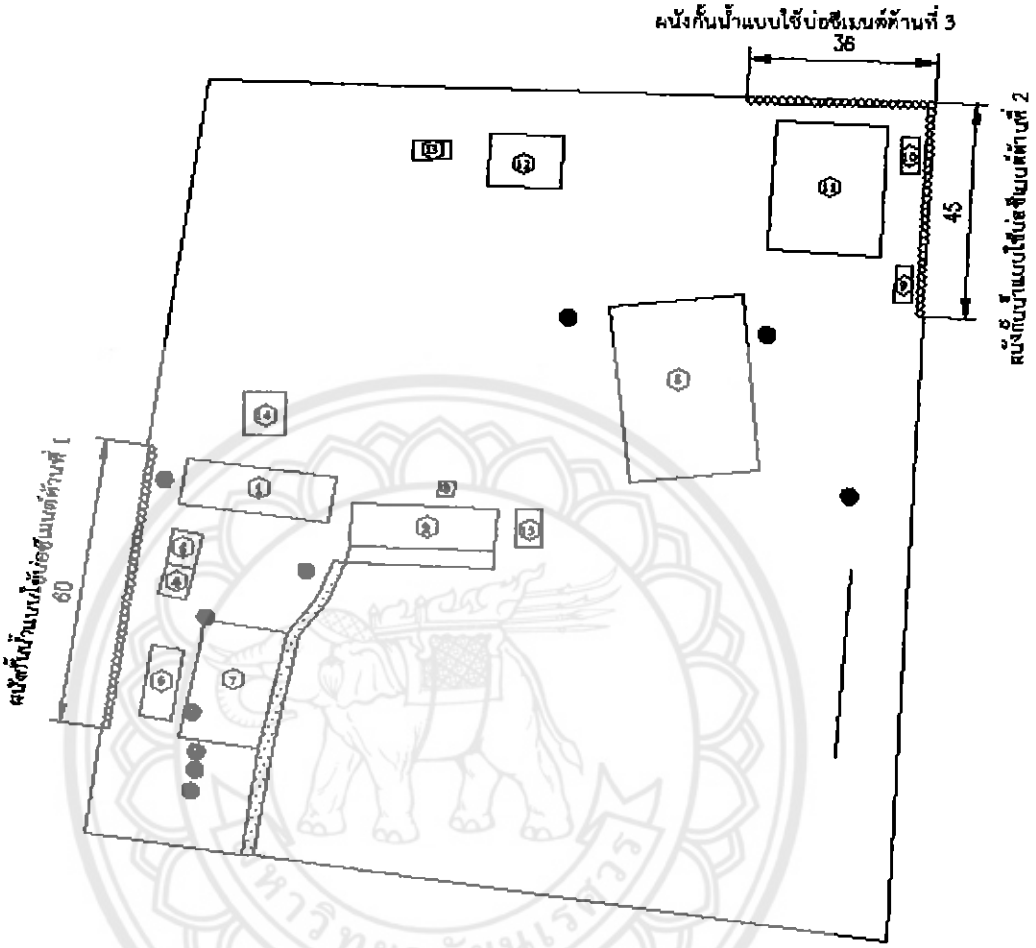
รูปที่ 4.2 แสดงระยะที่สร้างคันดิน

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาตรดิน

ด้าน	ความยาว	ปริมาตรคันดิน (ลบ.ม.)
1	21.32	168
2	112.69	887
3	130.57	1028
4	94.89	747
5	78.35	617
6	22.08	168

❖ ปริมาตรคันดิน เท่ากับ 3615 ลบ.ม.

ผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย สามารถคำนวณหาปริมาตรดินที่อยู่ในบ่อซีเมนต์ได้ดังตารางที่ 4.2



รูปที่ 4.3 แสดงระยะที่สร้างผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาตรดินในบ่อซีเมนต์

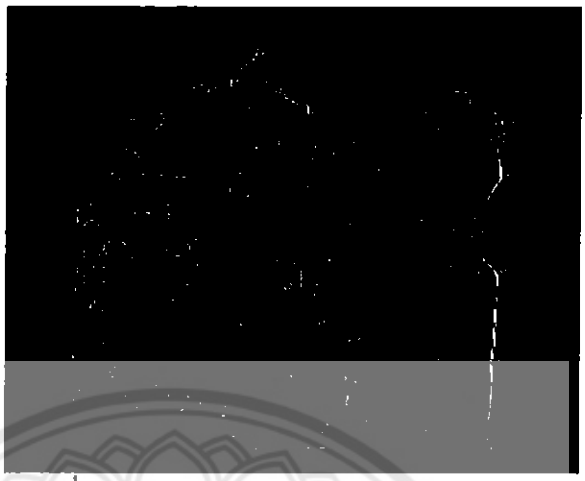
ด้าน	ความยาว	ปริมาตรดินในท่อ (ลบ.ม.)
1	60	106
2	45	80
3	36	64

❖ ปริมาตรดินในท่อ เท่ากับ 210 ลบ.ม.

-ปริมาตรดินของคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยทั้งหมด=3825 ลบ.ม.

4.2.2 การถมดิน

การถมดินมีการคำนวณปริมาณงานถมดินโดยใช้โปรแกรม Autodesk Land Desktop ได้ค่า Cross Section ของแต่ละเส้น ดังแสดงในตารางที่ 4.2



รูปที่ 4.4 แสดงการทำ Cross Section

ตารางที่ 4.3 แสดง Cross Sectionของแต่ละเส้นโดยเรียงลำดับเส้นจากซ้ายไปขวาตามลำดับ

เส้นที่	พื้นที่หน้าตัด (ม.^{2})
1	79.28
2	123.92
3	156.77
4	158.74
5	174.60
6	182.47
7	189.77
8	168.41
9	141.03
10	129.69
11	89.84
12	85.75
13	85.47
14	84.47
15	27.72
16	28.58
17	54.52
18	46

จาก Cross Section สามารถนำมาหาพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยได้แล้วนำมาหาปริมาตรของดิน ทั้งหมดโดยที่ความกว้างของแต่ละเส้นเท่ากับ10 ม. ได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.4 แสดงการหาปริมาตรดิน

เส้นที่	พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย (ม.^{2})	ปริมาตรดิน (คิว)
1+2	101.600	1,016.000
2+3	140.345	1,403.450
3+4	157.755	1,577.550
4+5	166.670	1,666.700
5+6	178.535	1,785.350
6+7	186.120	1,861.200
7+8	179.090	1,790.900
8+9	154.720	1,547.200
9+10	135.360	1,353.600
10+11	109.765	1,097.650
11+12	87.795	877.950
12+13	85.610	856.100
13+14	84.970	849.700
14+(15+17)	85.355	853.550
15+16	28.150	281.500
17+18	50.260	502.600
Sum		19,301.000

จากการคำนวณปริมาตรดินถมโดยประมาณเท่ากับ19,301 คิว สามารถนำข้อมูลที่ได้นำมาประมาณราคาได้

4.3 การประมาณราคา

เมื่อหาปริมาตรของดินจากการสร้างคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและการถมดินแล้ว กลุ่มผู้ศึกษาได้ประมาณราคาโดยแบ่งออกเป็น 2 กรณี ในกรณีที่ 1 ได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดลมีรายการคำนวณปริมาณราคาค่าวัสดุและค่าแรง ส่วนกรณีที่ 2 ไม่ได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดลมีรายการคำนวณปริมาณราคาค่าวัสดุและค่าแรง โดยที่มูลค่าเงินที่ได้ยังไม่คิดรวมภาษีมูลค่าเพิ่มทั้งสองกรณี ดังแสดงในตารางที่ 4.4 และ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงการประมาณราคาคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	กรณีไม่ได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดล ค่าวัสดุและค่าแรง		กรณีมีดินจากโครงการบางระกำโมเดล ค่าวัสดุและค่าแรง	
				ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
	1.1 สร้างคันดิน						
1	ค่าวัสดุจากแหล่ง	4782	ลบ.ม. (หลวม)	10	47,820	-	-
2	ค่าขุดเปิดหน้าบ่อยืมดิน	4782	ลบ.ม. (หลวม)	1.408	6,733	-	-
3	ค่าขุดเครื่องจักร / ค่าขยายตัว	4782	ลบ.ม. (หลวม)	13.928	66,604	13.928	66,604
4	ค่าขนส่ง(คิดที่ระยะทาง 1 กม.)	240	เที่ยว	88.6	21,264	88.6	21,264
5	งานบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95%	4782	ลบ.ม. (หลวม)	37.97	181,573	37.97	181,573
6	ค่าปรับเกลี่ยตกแต่งดิน	4782	ลบ.ม. (หลวม)	8	38,256	8	38,256
	รวมราคาคันดิน				362,250		**307,697**

ตารางที่ 4.5 แสดงการประมาณราคาคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย(ต่อ)

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	กรณีไม่ได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดล ค่าวัสดุและค่าแรง		กรณีมีดินจากโครงการบางระกำโมเดล ค่าวัสดุและค่าแรง	
				ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
	1.2 ผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย						
1	ท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 ม. สูง 0.50 ม.(คิดที่ระยะทาง 50 กม.)	282	ท่อน	3,627	1,022,814	3,627	1,022,814
1	ขุดดิน กลบดิน บดอัด	250	ลบ.ม. (หลวม)	8.65	2163	8.65	2,163
2	วัสดุรองพื้น ลูกรังหรือทรายหนา 0.10 ม.	25	ลบ.ม. (หลวม)	287.25	7,188	287.25	7,188
4	ผ้ายาง	5 x 145	$ม^2$	150	108,750	150	108,750
	รวมราคาผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย				**1,140,915**		**1,140,915**
*	**รวมราคาการสร้างคันดินและผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย**				**1,503,165**		**1,448,612**

ตารางที่ 4.6 แสดงการประมาณราคาการถมดิน

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	กรณีไม่ได้รับดินจากโครงการบางระกำโมเดล		กรณีมีดินจากโครงการบางระกำโมเดล	
				ค่าวัสดุและค่าแรง		ค่าวัสดุและค่าแรง	
				ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ราคา/หน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1	ค่าวัสดุจากแหล่ง	24,127	ลบ.ม. (หลวม)	10	241,270	-	-
2	ค่าขุดเปิดหน้าบ่อยืมดิน	24,127	ลบ.ม. (หลวม)	1.408	33,971	-	-
3	ค่าขุดเครื่องจักร/ค่าขยายตัว	24,127	ลบ.ม. (หลวม)	13.928	336,041	13.928	336,041
4	ค่าขนส่ง(คิดที่ระยะทาง 1 กม.)	1,207	เที่ยว	88.6	106,940	88.6	106,940
5	งานบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร 95%	24,127	ลบ.ม. (หลวม)	37.97	916,102	37.97	916,102
6	ค่าปรับเกลี่ยตกแต่งดิน	24,127	ลบ.ม. (หลวม)	8	193,016	8	193,016
	รวมราคาค่าวัสดุและค่าแรง				**1,827,340**		**1,552,099**

(*ที่มา อ้างอิงจากกรมชลประทานปี 2554)

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินโครงงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

การศึกษาโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการป้องกันน้ำท่วมโดยทำการศึกษาในเขตพื้นที่โรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก พบว่าในเขตพื้นที่ศึกษานั้นมีน้ำท่วมสูง โดยผู้ศึกษาโครงงานได้เสนอแนวทางในการป้องกันน้ำท่วม 2 แนวทาง คือ การสร้างคันดินป้องกันน้ำท่วมล้อมรอบเขตพื้นที่การศึกษาและการถมดินในเขตพื้นที่ศึกษาให้สูงเสมอแนวถนนโดย

แนวทางที่ 1 การสร้างคันดินล้อมรอบพื้นที่มีความยาวคันดินโดยประมาณ 630.36 เมตร จากผลการดำเนินโครงการในแนวทางแรกนี้ไม่สามารถนำคันดินมาใช้กับพื้นที่ทั้งหมดได้เนื่องจากพื้นที่ในการวางแนวคันดินมีขอบเขตจำกัด ซึ่งพื้นที่บริเวณวางแนวคันดินมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการสร้างคันดินดังนั้นจึงออกแบบการวางแนวคันดินเป็นช่วงๆโดยช่วงที่ไม่สามารถวางแนวคันดินได้นั้นได้วางบ่อซีเมนต์โดยการนำบ่อซีเมนต์มาวางเทินกันให้ได้ความสูงตามที่ต้องการตามแบบมาตรฐานผนังกั้นน้ำวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยโดยแนวทางนี้ได้ใช้งบประมาณทั้งหมด1,503,165บาทโดยไม่คิดค่าการจัดซื้อดินและงบประมาณการทำแนวคันดินรวมค่าจัดซื้อดิน คือ 1,448,612 บาท

แนวทางที่ 2 การถมดินในเขตพื้นที่การศึกษาให้สูงเสมอแนวถนน จากผลของการดำเนินงานของโครงงานใช้ดินถมทั้งหมด 19,301 คิว เนื่องจากโครงการระกำโมเดลได้มีการก่อสร้างและขุดลอกบึงในอำเภอบางระกำ 3 แหล่ง จากแผนการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของผู้อำนวยการโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผลจะนำดินที่ได้จากโครงการดังกล่าวมาใช้ประโยชน์โดยการนำดินที่ได้มาถมในเขตพื้นที่ศึกษาซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายในการการจัดซื้อดินได้งบประมาณในการถมดินโดยไม่คิดค่าการจัดซื้อดินคือ 1,552,099บาท และหากไม่ได้ดินจากโครงการบางระกำโมเดล ต้องมีการจัดซื้อดินจะมีงบประมาณทั้งหมดในการถมดิน 1,827,340 บาท

จากผลการดำเนินงานของโครงงานทำให้ทราบงบประมาณค่าใช้จ่ายของแนวทางในการป้องกันน้ำท่วมทั้ง 2 แนวทาง จากการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายผู้ศึกษาโครงการเลือกแนวทางที่ 1 คือการสร้างคันดินล้อมรอบพื้นที่โดยมีการสร้างคันดินเป็นช่วงๆและวางบ่อซีเมนต์ในช่วงที่ไม่สามารถสร้างคันดินได้ ผู้ศึกษาเลือกแนวทางนี้เพราะมีราคาถูก แข็งแรง ทำได้ง่าย และสามารถนำบ่อซีเมนต์ไปใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้อีก

5.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาโครงงานแผ่นแม่บทป้องกันน้ำท่วมโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญมีขอบเขตพื้นที่โรงเรียน

และพื้นที่วัดไม่ชัดเจน เพราะยังใช้พื้นที่ร่วมกัน จึงทำให้ไม่สามารถถมดินในส่วนของโรงเรียนเพียงอย่างเดียวต้องถมดินทั้งพื้นที่ของโรงเรียนและวัด

กรณีศึกษาการสร้างคันดิน วิธีนี้สามารถสร้างได้ในเขตพื้นที่ศึกษาโดยการแบ่งเป็นช่วงๆ หากผู้สนใจต้องการศึกษาในการสร้างคันกั้นน้ำ ควรศึกษาแนวคันกั้นน้ำในแบบต่างๆ ที่เป็นแบบถาวรเช่น แบบผนังพับเก็บหรือ คอนกรีต เป็นต้น เพื่อได้รูปแบบและขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] อมร พิมานมาศ. **10คำแนะนำการก่อสร้างคันดินกันน้ำให้ถูกต้องตามมาตรฐาน.** แหล่งที่มา : http://unchain.exteen.com/20111110/entry. (สืบค้นวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2555)

[2] **การถมดิน.** แหล่งที่มา : http://www.novabizz.com/CDC/Process11.htm. (สืบค้นวันที่ 18 มกราคม 2555)

[3] วิชัย เยี่ยงวีรชน. (2549). **การสำรวจรังวัด:ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทแอคทีฟ พริ้นท์ จำกัด.

[4] กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2549). **คู่มือแนะนำการทำคันป้องกันน้ำท่วมชุมชน.** กรุงเทพมหานคร.

[5] จักรกฤษณ์ สิริริน. (2550). **บทวิเคราะห์แผนแม่บท.** กรุงเทพมหานคร : เนชั่นสุดสัปดาห์.

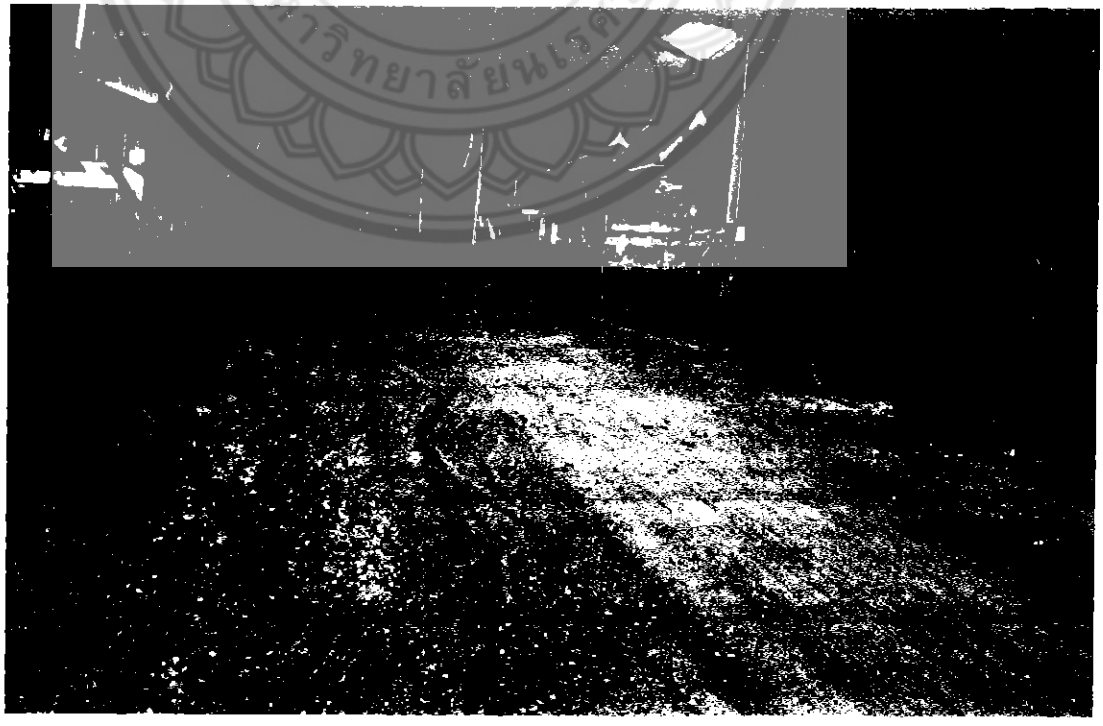
[6] **บางระกำโมเดล.** (2554). แหล่งที่มา : http://phitsanulok.go.th/toppicture/waterway/waterway bangrakam.pdf.(สืบค้นวันที่ 5 มกราคม 2555)

[7] เสรี สิริยัณห์. (2547). **โปรแกรมออกแบบวิศวกรรมโยธาและสำรวจ.** กรุงเทพมหานคร : เอส.พี.ซี.บุ๊คส์.

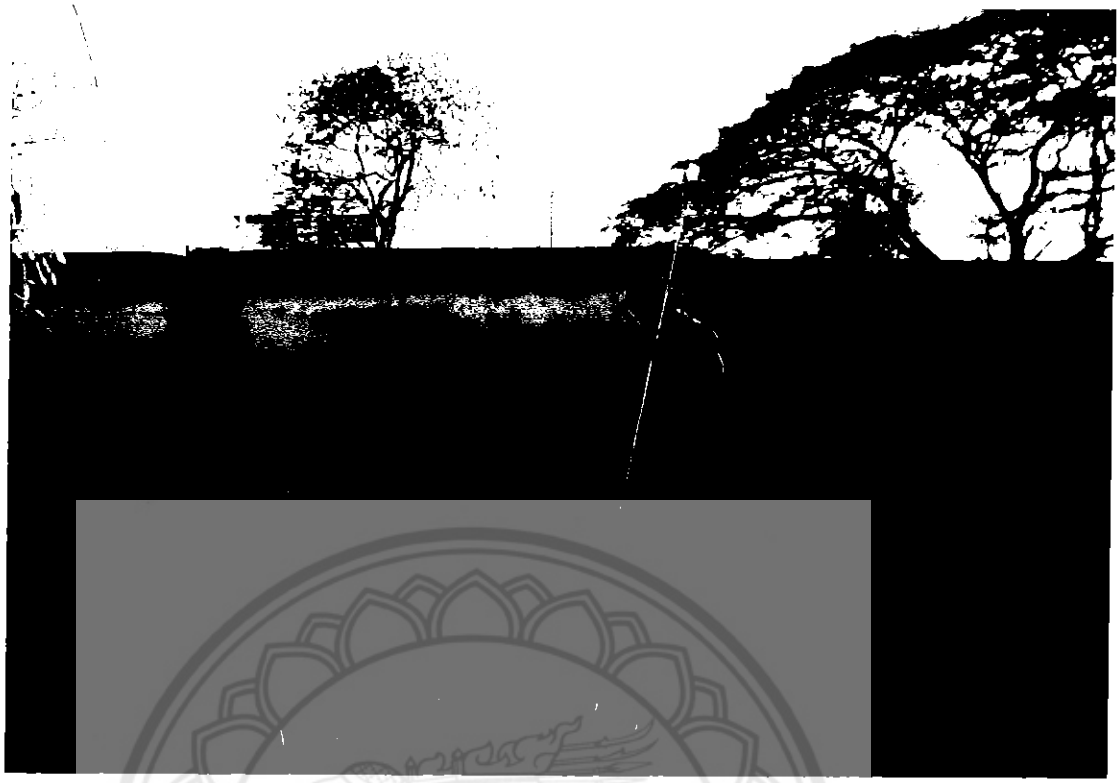
ภาคผนวก ก

รูปภาพการสำรวจโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

รูปที่ ก. 1 แสดงพื้นที่โดยรอบของโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

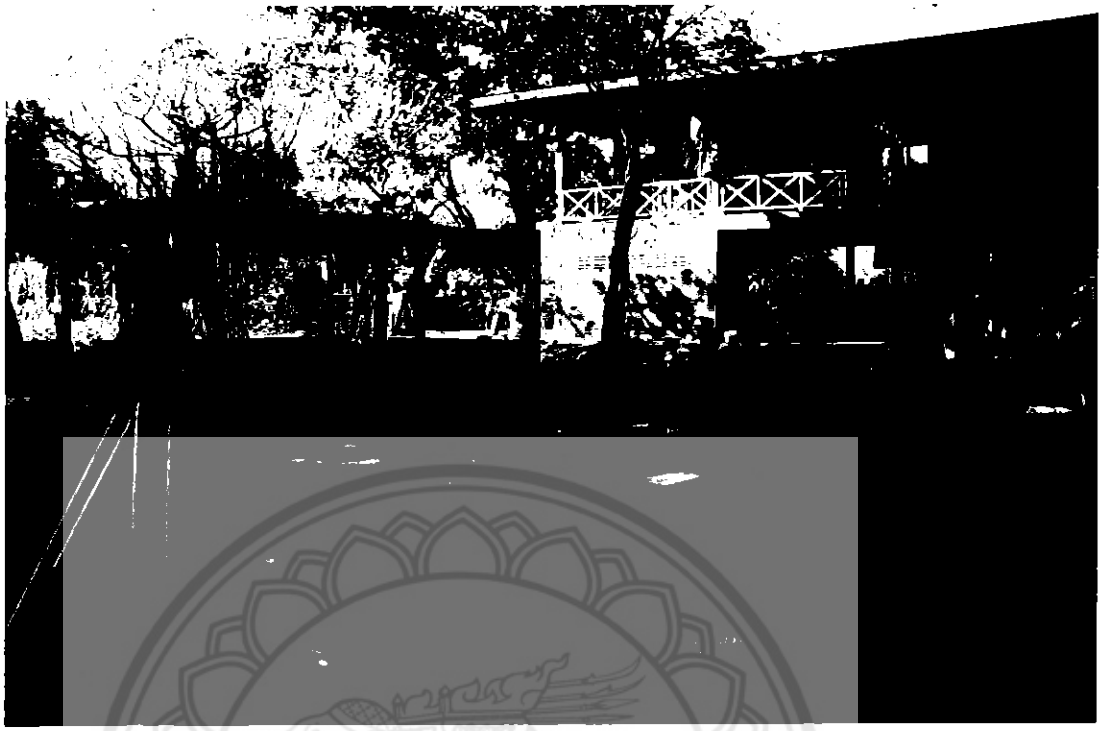


รูปที่ ก. 2 แสดงพื้นที่โดยรอบของวัดโพธิ์ทองเจริญผ



รูปที่ ก. 3 แสดงระดับน้ำที่ท่วมที่ระดับกำแพงโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

รูปที่ ก. 4 แสดงระดับน้ำที่ต้นไม้ใกล้ห้องสมุดภายในวัดโพธิ์ทองเจริญผล



รูปที่ ก. 5 แสดงการตั้งกล้องทำวงรอบ

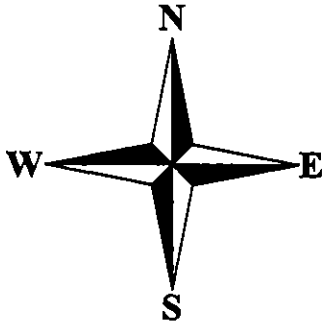
รูปที่ ก. 6 แสดงการเก็บรายละเอียดภายในโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

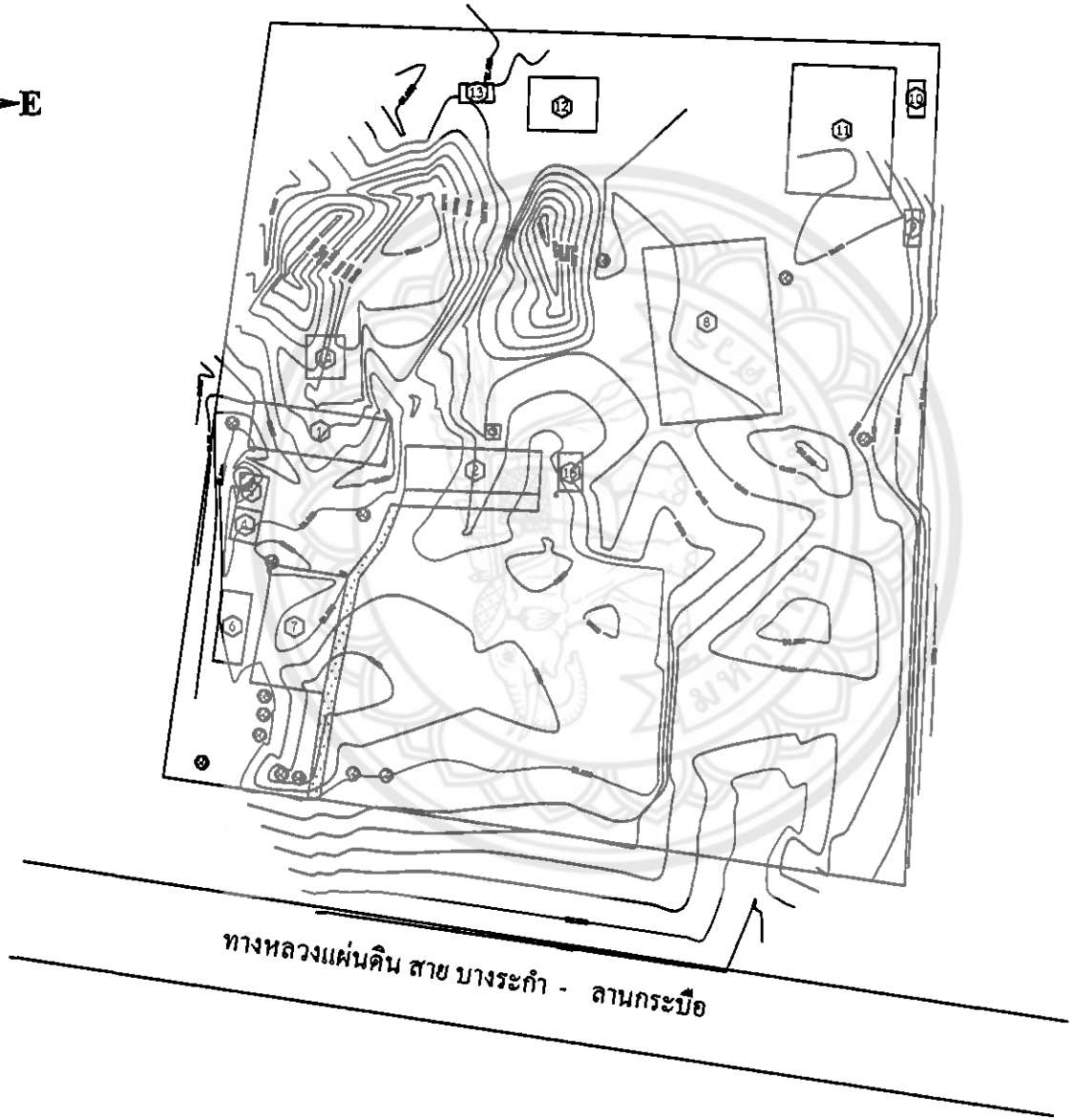
ภาคผนวก ข

แสดงแผนผัง และ Contour

แผนผังโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

ที่อยู่ 12 บ้านหนองเขาควาย ถนนบางระกำ-ลานกระบือ ตำบลบางระกำ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก





สัญญาลักษณ์

1. อาคารเรียน 2 ชั้น
2. อาคารเรียน 1 ชั้น
3. ห้องส้วม
4. ห้องสมุด
5. เรือนเพาะชำ
6. โรงจอดรถ
7. สนามฉลองกรีฑาอนุกประสงค์
8. สนามฉลองกรีฑาวัด
9. ฐานี
10. ฐานี
11. ศาลาวัด
12. ศาลาช้างเผือก
13. เมรุ
14. หอประชุม
15. ศาลาวัด

1-13 สิ่งปลูกสร้างในปัจจุบัน

14-15 สิ่งปลูกสร้างในอนาคต

CONTOUR MAP

CONTOUR INTERVAL 0.20 m.

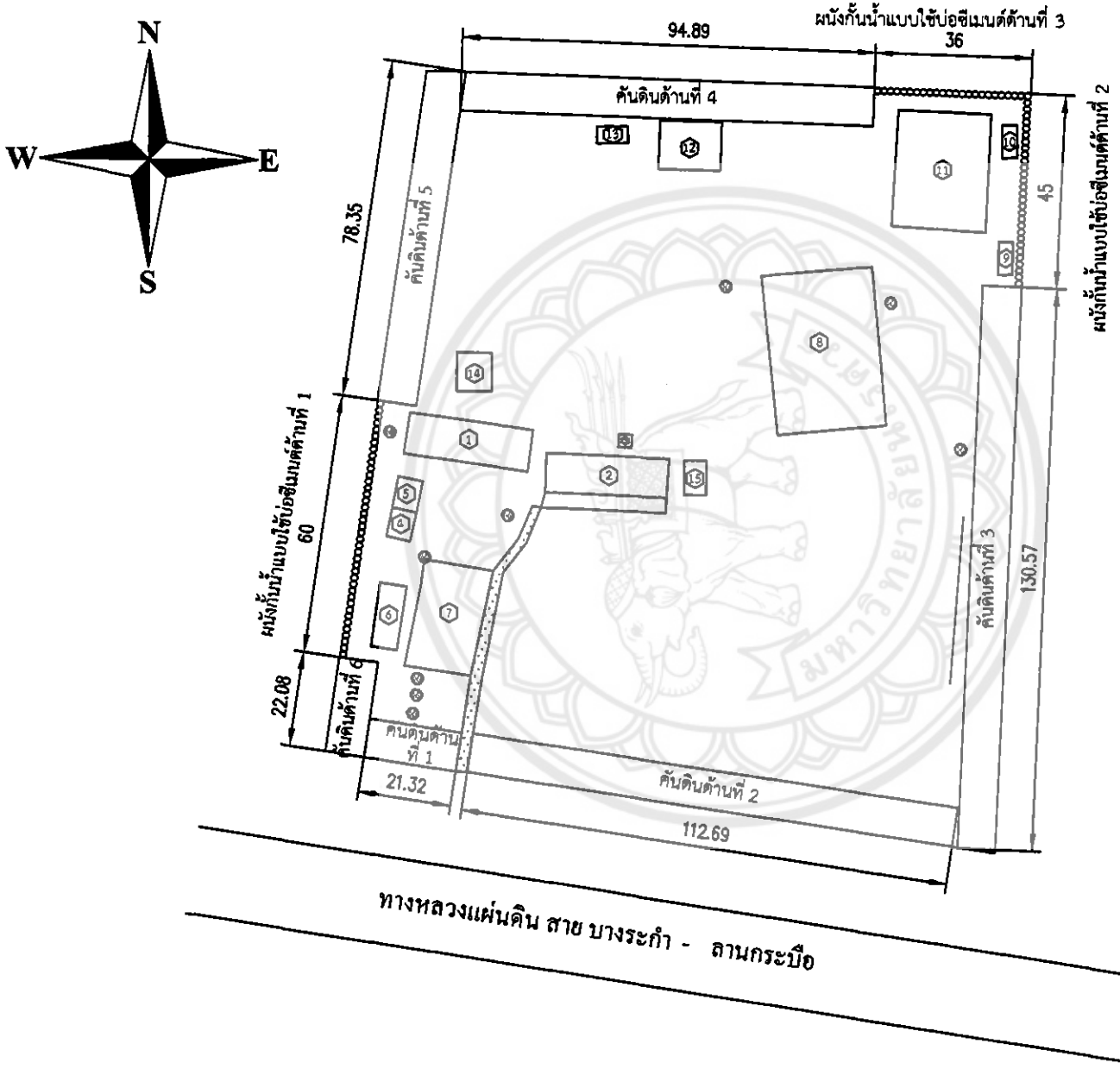
มาตรส่วน 1:1500

ภาคผนวก ค

แสดงคันดิน และ ผนังกั้นน้ำแบบใช้บ่อซีเมนต์ตามแบบมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

แผนผังโรงเรียนวัดโพธิ์ทองเจริญผล

ที่อยู่ 12 บ้านหนองเขาควาย ถนนบางระกำ-ลานกระบือ ตำบลบางระกำ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก



สัญญาลักษณ์

1. อาคารเรียน 2 ชั้น
2. อาคารเรียน 1 ชั้น
3. ห้องส้วม
4. ห้องสมุด
5. เรือนเพาะชำ
6. โรงจอดรถ
7. ฉนวดอนกรีตอเนกประสงค์
8. ฉนวดอนกรีตวัด
9. ฐฺฺ
10. ฐฺฺ
11. ศาลาวัด
12. ศาลาช้างเมรุ
13. เมรุ
14. หอประชุม
15. ศาลาวัด

1-13 สิ่งปลูกสร้างในปัจจุบัน

14-15 สิ่งปลูกสร้างในอนาคต

มาตรส่วน 1:1500