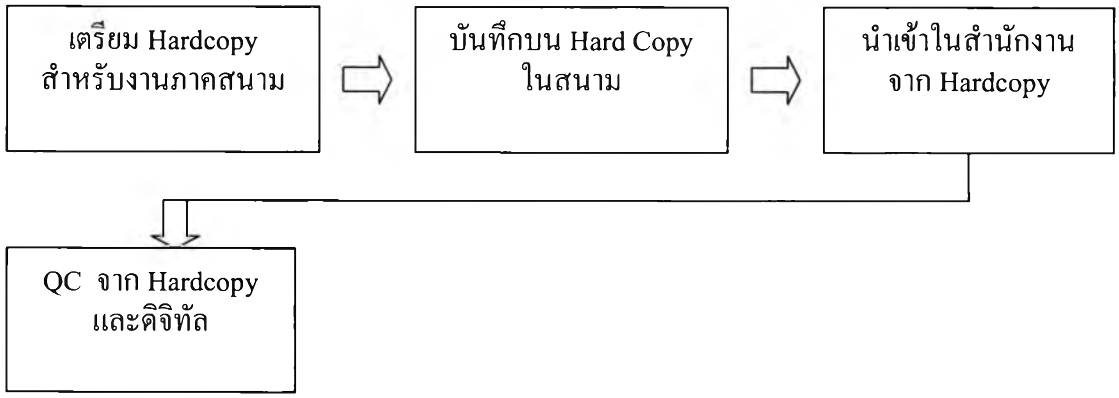
บทที่ 5

การวิเคราะห์ความคุ้มค่า

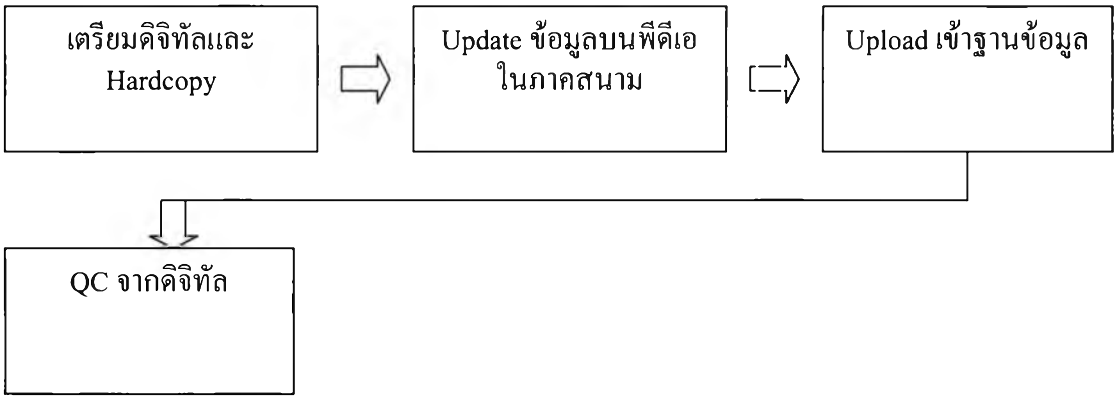
ในบทนี้จะกล่าวถึงผลจากการทดสอบการใช้โปรแกรมประยุกต์บนพีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี และเครื่องมือรังวัดอิเล็กทรอนิกส์ที่นำไปเก็บข้อมูลในภาคสนาม รวมถึงการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในแง่การลงทุนเมื่อเทียบกับวิธีการนำเข้าแบบวิธีดั้งเดิม

5.1 งานสำรวจข้อมูลภาคสนาม

หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานปรับปรุงแผนที่ เช่น กรมที่ดิน กรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร การไฟฟ้านครหลวง ฯลฯ ตัวอย่างเช่นหน่วยงานการไฟฟ้านครหลวงจะมีกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในภาคสนามซึ่งประกอบด้วย ผู้สำรวจ ผู้ตรวจสอบ ทีมบำรุงรักษา และกลุ่มงานซ่อมฉุกเฉิน ข้อมูลในการปรับปรุงแผนที่จะมาจากใบสั่งงาน (Work Order) ถ้าหากต้องการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้ชุดซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อจัดการข้อมูลจากสนามเป็นเหตุผลหนึ่งในการจัดหาระบบโมบาย เมื่อดูจากแผนผังในรูปที่ 5.1 และรูปที่ 5.2 จะขั้นตอนที่ประหยัดได้ในการใช้ระบบโมบายในภาคสนามโดยลดขั้นตอนการนำเข้าในสำนักงานจาก Hardcopy ไป 1 ขั้นตอน และข้อมูลสามารถ Update ได้ภายใน 24 ชั่วโมง ในแผนผังจะเห็นได้ว่าข้อมูลมีความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการ Update โดยไม่ต้องมีการ re-keying และการ QC ในสำนักงานลดลง



รูปที่ 5.1 แผนผังการสำรวจงานภาคสนามด้วยวิธีดั้งเดิม



รูปที่ 5.2 แผนผังการสำรวจงานภาคสนามด้วยวิธีใช้ระบบโมบาย

5.1.1 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้วยการหาผลตอบแทนในการลงทุน (Return of Investment :ROI)

เป็นการคำนวณตัวเลขแสดงเวลาที่คืนทุน ในรูปแบบอย่างง่าย ในการคำนวณในครั้งนี้จะคิดเฉพาะผลตอบแทนที่จับต้องได้เท่านั้น เนื่องจากผลตอบแทนที่จับต้องไม่ได้จะคำนวณออกมาในรูปเงินได้ยาก การวิเคราะห์ด้วย ROI เป็นการแสดงผลงบการลงทุนเทียบกับมูลค่าของผลตอบแทนที่จะได้รับ เพื่อแสดงค่าทางการเงิน การวิเคราะห์จะเริ่มจากการลงทุนจัดซื้อระบบของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ โดยจะไม่รวมค่าใช้จ่ายที่แฝงอยู่ได้แก่ ค่าอะไหล่ ค่าสายเคเบิ้ล เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการลงทุนค่าฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

ในการวิเคราะห์ ROI ในครั้งนี้ขอยกตัวอย่างหน่วยงานการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ให้บริการประชาชนด้านไฟฟ้าในเขตนครหลวงได้แก่ กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และนนทบุรี ซึ่งได้จัดทำโครงการ GIS/AM/FM เป็นโครงการจัดทำระบบแผนที่ฐานและข้อสนเทศระบบจำหน่าย ซึ่งมีภารกิจในการปรับปรุงแผนที่ฐานด้วย จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานสำรวจแผนที่ฐาน (นิรันดร รุ่งโรจน์, สัมภาษณ์. 23 ธันวาคม 2547) และหากนำระบบโมบายมาใช้แทนระบบดั้งเดิม ซึ่งมีรายละเอียดในการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบดังนี้

ลำดับ	รายการ	ระบบดั้งเดิม หรือระบบที่ใช้การจดบันทึกในภาคสนาม	ระบบโมบาย หรือระบบที่ใช้พีดีเอเก็บข้อมูลภาคสนาม
1	จำนวนพนักงานสำรวจ	10 ทีม ๆละ 2 คน	10 ทีม ๆละ 2 คน
2	จำนวนพาหนะเป็นรถปิกอัพ	5 คัน	5 คัน
3	เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส	ชนิด DGPS	ชนิดรังวัดค่าตำแหน่งแบบจุดเดี่ยว
4	เครื่องวัดระยะทาง	ชนิดแสงเลเซอร์	ชนิดแสงเลเซอร์
5	วิธีการสำรวจ	บันทึกระยะทางที่วัดได้ลงบนสมุดสนาม (Field book) พร้อมร่างภาพ เพื่อนำเข้าในสำนักงานอีกครั้ง	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีเก็บข้อมูลในภาคสนามในรูปแบบดิจิทัล
6	จำนวนวันทำงาน	สำรวจวันละ 5 ทีม และนำเข้าแผนที่ฐานในสำนักงานวันรุ่งขึ้น 5 ทีม (สลับกันออกสนามวันเว้นวัน)	สำรวจวันละ 5 ทีม
7	การทำงานล่วงเวลา	เบิกค่าล่วงเวลาได้ในวันที่ออกสำรวจ วันละ 2 ชั่วโมง เพื่อเตรียมงานสำรวจในครั้งต่อไป วันละ 5 ทีม	ใช้พนักงาน 1 คนเพื่อโหลดข้อมูลและเตรียมข้อมูลให้ทีมสำรวจ ไม่ต้องทำงานล่วงเวลา
8	ค่าเบี้ยเลี้ยงออกสนาม	ไม่มี	ไม่มี
9	พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี	-	จำนวน 10 ชุด
10	โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	-	ArcPad 10 ชุด และ ArcPad Application Builder 1 ชุด

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบวิธีการปรับปรุงแผนที่ฐานด้วยวิธีดั้งเดิมและระบบโมบาย

จากตารางข้างบนจะเห็นได้ว่าสิ่งที่แตกต่างกันระหว่าง 2 วิธี คือระบบโมบายจะใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี ในการทำงานภาคสนามแทนการจดบันทึกที่เป็นแบบดั้งเดิมเท่านั้น สำหรับเครื่องมือรังวัดต่างๆ รวมถึงพาหนะจะเหมือนกัน ในการลงทุนสำหรับระบบโมบายจะมีรายละเอียดดังนี้ คือ

ค่าใช้จ่ายการลงทุนระบบโมบายของหน่วยงานตัวอย่าง การไฟฟ้านครหลวง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)	ปีละ (คิดที่ 3 ปี)
1. ฮาร์ดแวร์ (ที่มา http://www.platinum.tarad.com และ http://www.thaipocketpc.info/ppprice.asp)	1. พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี ไอแพครุ่น 2210 (400 MHz Intel Xscale,64MB SDRAM,32MB ROM, Dual SD and CF Slot, Integrated Bluetooth, 900 mAh Lithium-Ion)	10	14,000	140,000	46,666.67
	2. Ruggized Case	10	1,800	18,000	6,000
	3.แบตเตอรี่สำรอง 900 mA	10	2,140	21,400	7,133.33
	4. SD Card 1 GB	10	3,600	36,000	12,000
	รวมค่าฮาร์ดแวร์			**215,400**	**71,800**
2. ซอฟต์แวร์ รวมค่าฝึกอบรม(ที่มา: ArcPad ตามตารางราคาของบริษัท อีเอสอาร์ไอ (ประเทศไทย) จำกัด)	1. โปรแกรม ArcPad 6.0.3	28,600	9	257,400	85,800
	2. โปรแกรม ArcPad Application Builder 6.0.1+ ArcPad 6.0.3	95,300	1	95,300	31,766.67
	3. ค่าพัฒนาโปรแกรมประยุกต์	3 Man months	40,000	120,000	40,000
	รวมค่าซอฟต์แวร์			**472,700**	**157,566.67**
ลำดับ	**รายการ**	**จำนวน**	**ราคาต่อหน่วย**	**ราคาต่อปี**	**รวม(2ปี)**
3. ค่าอะไหล่และค่าบริการฮาร์ดแวร์ เริ่มปีที่ 2 (ปีละ10%)	-	10	1,400	**14,000**	**28,000**
4. ค่าฝึกอบรมเริ่มปีที่ 2	-	10	2,000	**20,000**	**40,000**
5. ค่า Upgrade ซอฟต์แวร์เริ่ม ปีที่2 (ปีละ 20%)	โปรแกรม ArcPad และ ArcPad Application Builder	10	70,540 (257,400x0.2) +(95,300x0.2)	**70,540**	**141,080**

ตารางที่ 5.2 ค่าใช้จ่ายการลงทุนระบบโมบายของหน่วยงานตัวอย่าง การไฟฟ้านครหลวง

ผลตอบแทนในการลงทุนนี้คือ

- ลดค่าแรงในการนำเข้าอีกรอบ จำนวน 5 ทีม

- ลดค่าล่วงเวลาในการจัดเตรียมข้อมูลก่อนออกสำรวจ วันละ 2 ชม. (ใช้พนักงานที่ไม่ต้องออกสนามจำนวน 1 คนเพื่อเตรียมข้อมูลแทน)

1. ลดการนำเข้าอีกครั้งของพนักงานนำเข้าข้อมูลในสำนักงาน คิดค่าแรงปวส. คนละ 8,613 บาท (ตามตารางเงินเดือนของการไฟฟ้านครหลวง วันที่ 1 เมษายน 2547) หรือวันละ 392 บาท พนักงาน 10 คน ทำงานเดือนละ 11 วัน ดังนั้นจะประหยัดได้ปีละ 392 x 10 x 11 x 12 = 517,440 บาท

2. ลดค่าล่วงเวลาในการเตรียมข้อมูลออกสนาม คิดค่าแรงปวส. คนละ 8,613 บาท หรือวันละ 392 บาท หรือชั่วโมงละ 84 บาท (1.5 เท่า) พนักงาน 10 คน ทำงานเดือนละ 11 วัน วันละ 2 ชม. ดังนั้นจะประหยัดได้ปีละ 84 x 10 x 11 x 2 x 12 = 221,760 บาท

3. มอบหมายพนักงาน 1 คน เพื่อทำงานเพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับออกภาคสนาม ในเวลาปกติ คิดค่าแรงปวส. คนละ 8,613 บาท หรือวันละ 392 บาท ทำงานเดือนละ 22 วัน ดังนั้นต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มปีละ 392 x 22 x 12 = (103,488) บาท

สำหรับผลตอบแทนอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาคำนวณในครั้งนี้ ได้แก่ ค่าน้ำมันที่ประหยัดได้จากการใช้ระบบนำหน การลดเวลาในการตรวจสอบในสำนักงาน การลดการนำเข้าที่ผิดพลาด การเพิ่มผลผลิตในภาคสนาม การผลิตระบบแผนที่อัตโนมัติ และการเพิ่มความถูกต้องและรายละเอียดข้อมูล แต่ผลตอบแทนเหล่านี้สามารถนำมาพิจารณาในการตัดสินใจเพิ่มเติมในการลงทุนของโครงการ

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม
ค่าเสื่อมฮาร์ดแวร์	(71,800)	(71,800)	(71,800)	(215,400)
ค่าลงทุนซอฟต์แวร์และค่าพัฒนาโปรแกรม	(157,567)	(157,567)	(157,567)	(472,700)
ค่าบริการ,อะไหล่(เริ่มปีที่ 2)	-	(14,000)	(14,000)	(28,000)
ค่าฝึกอบรม(เริ่มปีที่ 2)	-	(20,000)	(20,000)	(40,000)
ค่า Upgrade ซอฟต์แวร์(เริ่มปีที่ 2)	-	(70,540)	(70,540)	(141,080)
ให้พนักงานเตรียมงานสำรวจ 1 คน	(103,488)	(103,488)	(103,488)	(310,464)
รวมงบลงทุน	**(332,855)**	**(437,395)**	**(437,395)**	**(1,207,644)**
ประหยัดค่าแรง	517,440	517,440	517,440	1,552,320
ประหยัดค่าล่วงเวลา	221,760	221,760	221,760	665,280
ประหยัดได้รวม	**406,345**	**301,805**	**301,805**	**1,009,956**

ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างการคำนวณงบลงทุนและผลตอบแทนแต่ละปี

จากตารางที่ 5.3 เป็นการแสดงงบการลงทุนและสมมุติฐานที่จะได้รับผลตอบแทนในตารางคำนวณ เมื่อพิจารณาเงินที่ประหยัดได้ โดยคิดเพียงการลดการนำเข้าอีกรอบและ ค่าล่วงเวลา หากคิดอายุโครงการเมื่อครบ 3 ปี จะประหยัดเงินได้มากกว่า 1,009,965 บาท

ROI เป็นเปอร์เซ็นต์ของรายได้เฉลี่ย เทียบกับมูลค่าการลงทุน

สูตรอย่างง่ายๆ ของ ROI = $\frac{\text{รายได้+การประหยัดได้}}{\text{งบลงทุน}}$

ดังนั้น ROI = $\frac{1.009.956}{1,207,644}$ = 84 %

จาก ROI หมายความว่าถ้าการใช้งานจนครบ 3 ปี จะมีรายได้ 84% ของการลงทุน

5.1.2 การคำนวณเวลาคืนทุน (Payback Time)

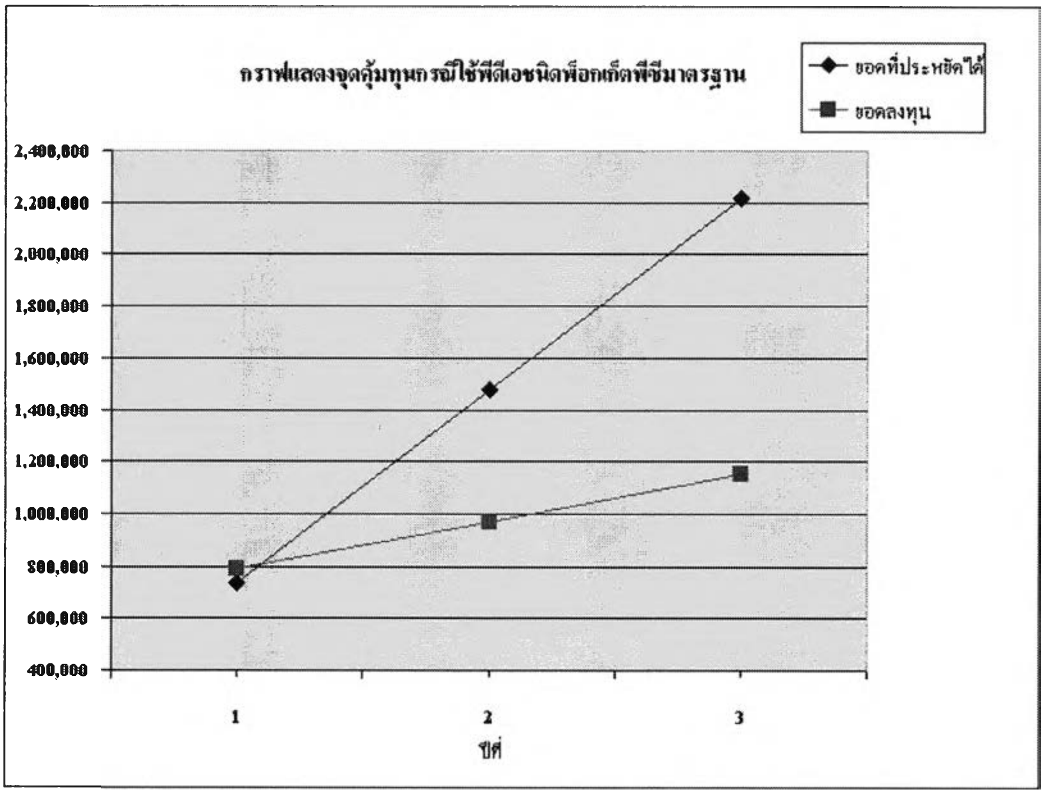
เป็นช่วงเวลาที่จะสามารถคืนทุนที่ลงไปของโครงการ ก่อนการคำนวณเวลาคุ้มทุนลำดับแรกต้องสร้าง Cash flow ก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการลงทุนและรายได้แต่ละปี เช่น รายการที่มีค่าเสื่อมราคานั้นความจริงจะต้องจ่ายเงินทั้งหมดในปีแรก และนำมาคิดต้นทุนเป็นค่าเสื่อมในแต่ละปี

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม
งบลงทุนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ปีที่ศูนย์ สำหรับ ค่าบริการ ฝึกอบรม และค่า Upgrade Software เริ่มปีที่ 2	(688,100)	-	(104,540)	(104,540)	(897,180)
ให้พนักงานเตรียมงานสำรวจ		(103,488)	(103,488)	(103,488)	(310,464)
รวมงบลงทุน	(688,100)	(103,488)	(208,028)	(208,028)	(1,207,644)
ประหยัดค่าแรง		517,440	517,440	517,440	1,552,320
ประหยัดค่าล่วงเวลา		221,760	221,760	221,760	665,280
รวมประหยัดได้		739,200	739,200	739,200	2,217,600
Cash Flow สุทธิ	(688,100)	635,712	531,172	531,172	1,009,956
ประหยัดได้	(688,100)	(52,388)	478,784	1,009,956	

ตารางที่ 5.4 Cash Flow ของโครงการ

จากตารางในช่องปีที่ศูนย์หมายถึงเป็นการเริ่มต้นการลงทุนและปีต่อๆไปจะแสดงเงินที่ประหยัดได้ ค่าฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ ค่าติดตั้งและค่าฝึกอบรมครั้งแรกถูกจ่ายล่วงหน้าของปีที่ศูนย์ ค่าบริการ, ค่าอะไหล่ ค่าฝึกอบรมและค่า Upgrade ซอฟต์แวร์ ถูกจ่ายตอนสิ้นปีตั้งแต่ปีที่หนึ่ง

การคำนวณจุดคุ้มทุนเป็นการคำนวณเพื่อหาว่ากี่ปีจึงจะคุ้มทุน จากตารางจะเป็นการนำรายได้ปีต่อไปลบกับงบลงทุนของปีแรก จากตัวอย่างจะเห็นว่าจุดคุ้มทุนจะเท่ากับประมาณ 1 ปี 1 เดือน



รูปที่ 5.3 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนกรณีใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีมาตรฐาน ค่าเสื่อม 3 ปี

5.1.3 การคำนวณเวลาคืนทุนกรณีปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ และจำนวนปี

ในหัวข้อนี้จะเป็นการคำนวณเวลาคืนทุน ในกรณีที่ปรับเปลี่ยนพีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีจากแบบมาตรฐาน เป็นแบบ Rugged ซึ่งจะมีราคาสูงกว่า และทดลองปรับเปลี่ยนเวลาในการคิดค่าเสื่อมเป็น 4 และ 5 ปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการลงทุน สำหรับการลงทุนในครั้งนี้จะต้องมีค่าใช้จ่ายเครื่องพีดีเอและค่าบำรุงรักษารายปีเพิ่มขึ้น ดังนี้

1. พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีแบบ Rugged ยี่ห้อ Fujitsu iPAD ราคาขณะที่ได้มาเท่ากับ (1587.29+74.95)x40 = 66,490 บาท (ที่มา http://store.yahoo.com/geminicomputersinc/index.htm) โดยรวมค่าขนส่งและให้อัตราแลกเปลี่ยน 1 เหรียญสหรัฐเท่ากับ 40 บาท

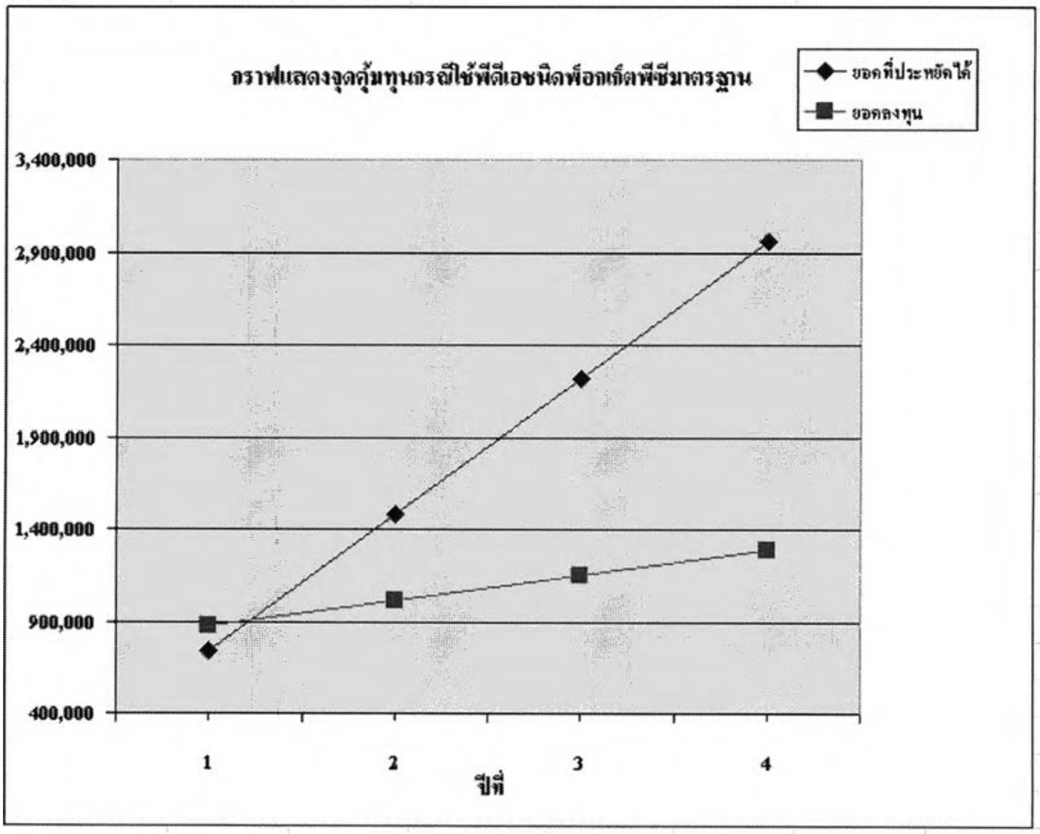
2. ค่าอะไหล่และค่าบริการฮาร์ดแวร์(ปีละ10%) คิดเป็นปีละ 6,649x10 = 66,490 บาทต่อปี

3. ปรับเปลี่ยนจำนวนปีของค่าเสื่อมราคาเป็น 4 และ 5 ปี

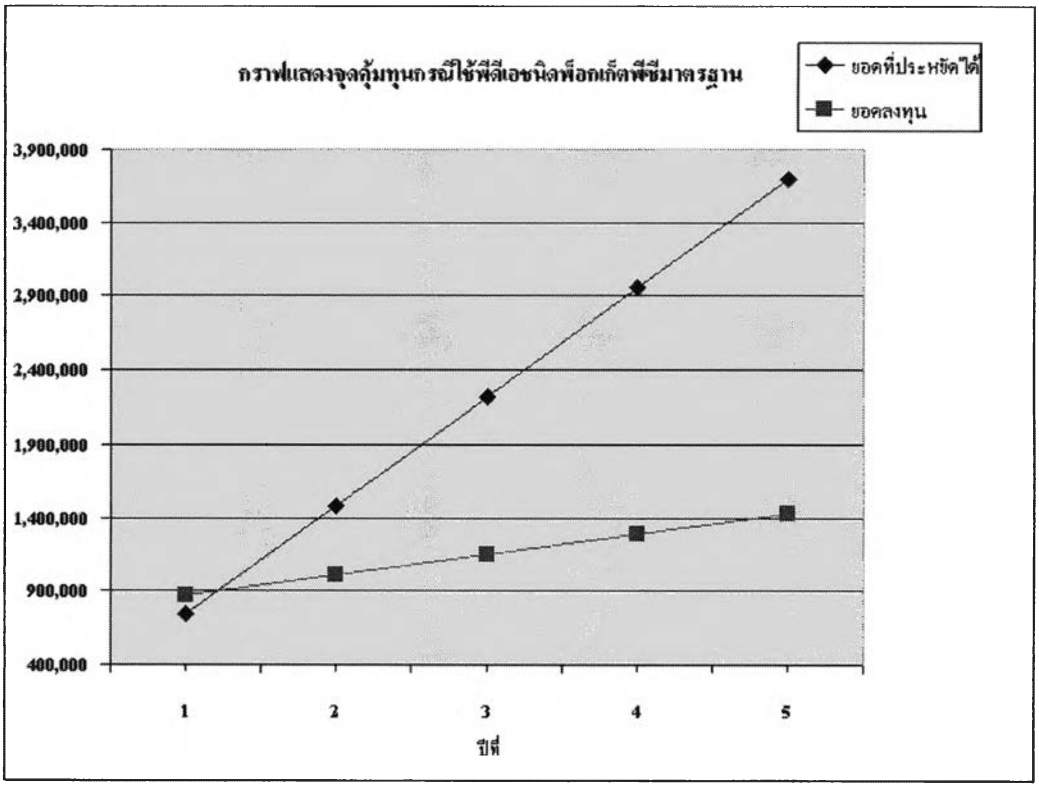
สรุปผลการคำนวณได้ดังนี้

ลำดับ	รายการ	จำนวนปี	%ROI	จุดคุ้มทุน
1	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีมาตรฐาน	3	84	1 ปี 1 เดือน
2	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีมาตรฐาน	4	109	1 ปี 1 เดือน
3	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีมาตรฐาน	5	128	1 ปี 1 เดือน
4	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีแบบ Rugged	3	22	2 ปี 2 เดือน
5	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีแบบ Rugged	4	42	2 ปี 2 เดือน
6	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีแบบ Rugged	5	57	2 ปี 2 เดือน

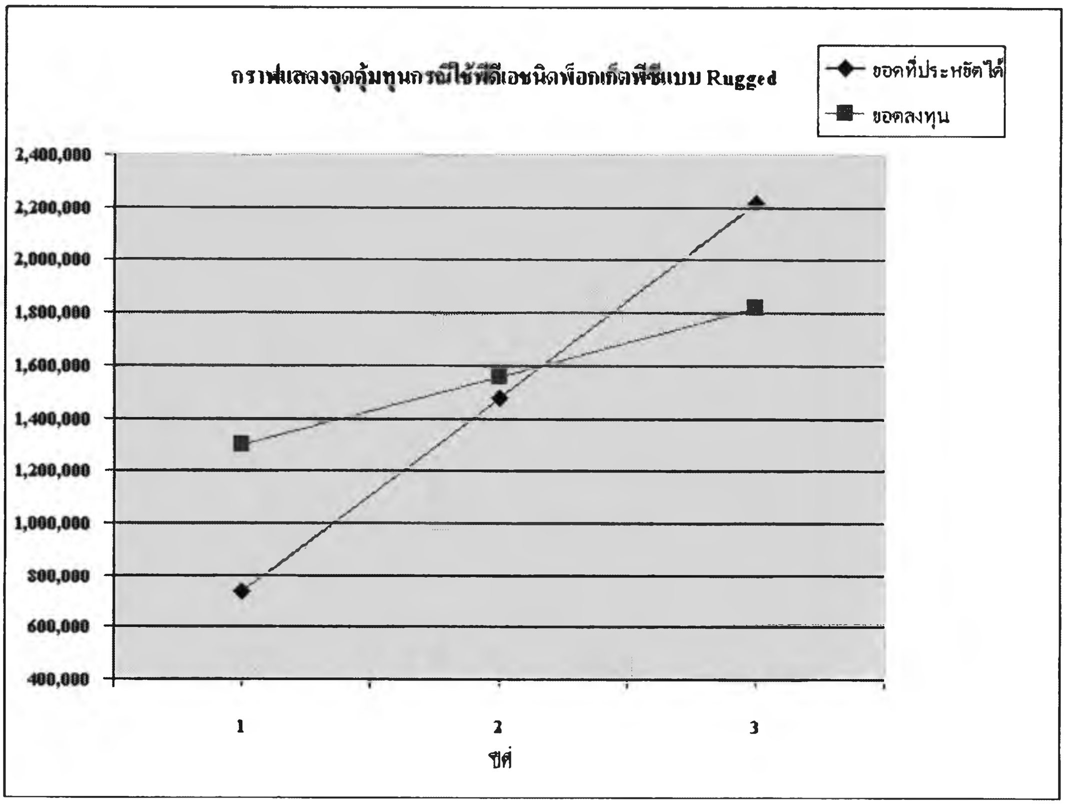
ตารางที่ 5.5 สรุปการคำนวณ %ROI และจุดคุ้มทุนในกรณีต่างๆ



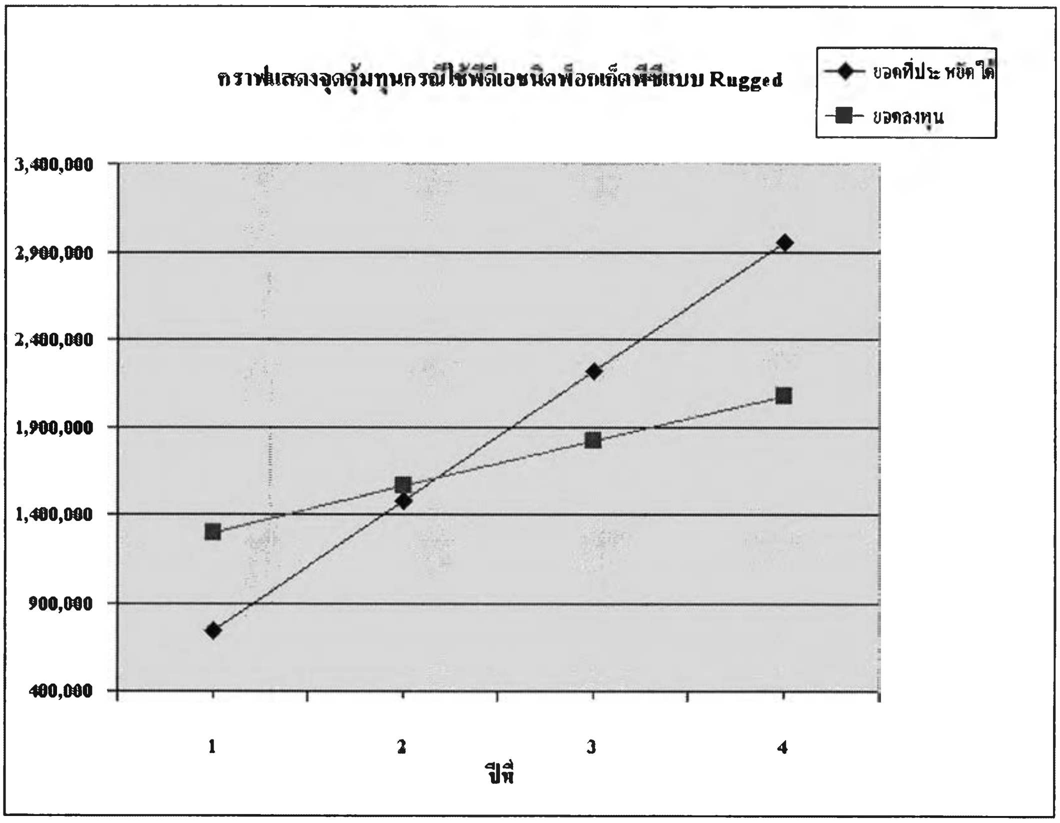
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนกรณีใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีมาตรฐาน ค่าเสื่อม 4 ปี



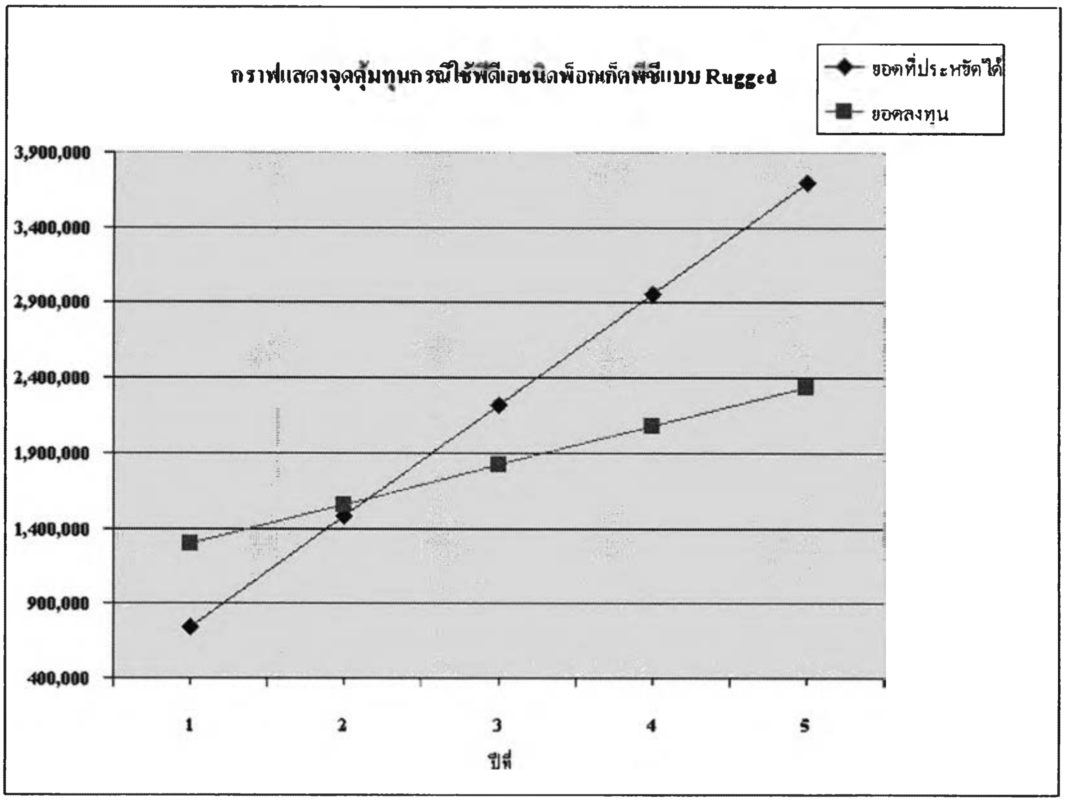
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนกรณีใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีมาตรฐาน ค่าเสื่อม 5 ปี



รูปที่ 5.6 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนกรณีใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีแบบ Rugged ค่าเสื่อม 3 ปี



รูปที่ 5.7 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนกรณีใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีแบบ Rugged ค่าเสื่อม 4 ปี



รูปที่ 5.8 กราฟแสดงจุดคุ้มทุนกรณีใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีแบบ Rugged ค่าเสื่อม 5 ปี

สำหรับค่าใช้จ่ายจะไม่เท่ากันในแต่ละหน่วยงาน ซึ่งขึ้นกับจำนวนฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ อัตราค่าแรง ค่าเบี้ยเลี้ยง ฯลฯ

5.2 งานสำรวจข้อมูลข้อเท็จจริง

ในการวิจัยครั้งนี้จะได้ทดลองเก็บตำแหน่งข้อเท็จจริงโดยใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีต่อเชื่อมกับเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสและกล้องส่องทางไกลพร้อมเข็มทิศ เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงข้อดีและการแก้ปัญหาต่างๆ ของการสำรวจด้วยระบบ ดั้งเดิม ได้แก่

5.2.1 การเปรียบเทียบวิธีการทำงานสำรวจข้อเท็จจริง

ลำดับ	รายการ	ระบบดั้งเดิม หรือระบบที่ใช้การจดบันทึกในภาคสนาม	ระบบโมบาย หรือระบบที่ใช้พีดีเอเก็บข้อมูลภาคสนาม
1	เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส	ชนิดนำหน	ชนิดนำหน
2	เครื่องวัดระยะทาง	ชนิดกล้องส่องทางไกลพร้อมเข็มทิศ	ชนิดกล้องส่องทางไกลพร้อมเข็มทิศ
3	วางแผนการเดินทาง	กำหนดตำแหน่งบนแผนที่ภูมิประเทศ , เตรียมแบบฟอร์มสมุดสนาม (Field Book) เพื่อกำหนดหมายเลข Cluster, หมายเลขรูป	เตรียมตำแหน่งในรูปดิจิทัลเข้าพีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี
4	การเข้าสู่ตำแหน่ง	ใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส และแผนที่ภูมิประเทศ	ใช้เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสและระบบนำหนบนพีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี
5	วิธีการสำรวจ	บันทึกตำแหน่งอ้างอิงด้วยจีพีเอสเป็น Waypoint และจดบันทึกระยะทางและมุมแอซิมัทลงบนสมุดสนาม เพื่อนำเข้าในสำนักงานอีกครั้ง	ใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีเก็บข้อมูลในภาคสนามตำแหน่งในรูปแบบดิจิตัล
6	พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี	-	จำนวน 1 ชุด
7	โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	-	ArcPad 6.0.3

ตารางที่ 5.6 การเปรียบเทียบวิธีการทำงานสำรวจข้อเท็จจริง

จากตารางที่ 5.6 สิ่งที่แตกต่างคือ การใช้พีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีบันทึกตำแหน่งที่รังวัดได้จากเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสและเครื่องวัดระยะทางเป็นดิจิทัลแทนระบบดั้งเดิมที่บันทึกข้อมูลเป็น Waypoint บนเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส

5.2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลลัพธ์ของข้อมูล

จากการทำงานบนพื้นที่จริงบริเวณจังหวัดระยองพบว่า การทำงานด้วยพีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซี เมื่อเปรียบเทียบกับงานสำรวจข้อเท็จจริงที่ได้ดำเนินการด้วยวิธีดั้งเดิมของโครงการจัดทำบัญชีทรัพยากรชายฝั่งทะเลของศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2546) สถานที่สำรวจข้อมูลคือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร พบว่าคุณภาพของข้อมูลที่ได้ทั้งสองวิธีไม่ได้แตกต่างกัน แต่สิ่งที่แตกต่างกันคือการใช้พีดีเอจะสามารถทำงานได้มั่นใจขึ้น ข้อดีของการนำพีดีเอไปเก็บข้อมูลข้อเท็จจริงในภาคสนาม จะอยู่ในรูปของสิ่งตอบแทนที่จับต้องไม่ได้ ได้แก่

- ผู้สำรวจสามารถเห็นผลลัพธ์บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ทันที ทำให้สามารถตรวจสอบผลการนำเข้าได้ทันที ว่าตรงกับตำแหน่งที่เตรียมไว้หรือไม่ ทำให้มีความมั่นใจมากขึ้น
- สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อจัดทำรายการให้เลือก(List) โดยผู้ใช้ไม่ต้องจดจำรหัสเพื่อไปแปลความหมายอีกครั้ง

5.3 งานตรวจสอบจุดควบคุมภาพถ่าย

ในการวิจัยครั้งนี้จะได้ทดลองเก็บตำแหน่งจุดควบคุมเพื่อแปลงค่าพิกัดจากพิกัดภาพเป็นพิกัดฉากยูทีเอ็ม และหาค่าความถูกต้องจากค่า RMSE

5.3.1 การวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย

เป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อใช้การรังวัดดาวเทียมด้วยเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสสำหรับจุดควบคุมภาพถ่าย เพื่อให้เห็นค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นซ้ำกรณีที่รังวัดตำแหน่งมาผิดตำแหน่ง โดยคิดค่าใช้จ่ายจำนวน 1 วัน โดยทีมสำรวจ 1 ชุด ประกอบด้วย

- ช่างสำรวจ 3 คน (Base 1 คน Rover 2 คน)
- รถยนต์ 1 คัน

ปฏิบัติงานสำรวจจุดควบคุมภาพถ่ายด้วยวิธีรังวัดแบบจลน์หรือ RTK คิดค่าเสื่อมราคาของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอสปีละ 10%

- เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส 2 เครื่อง ราคาขณะที่ได้มาเท่ากับ 2,700,000 บาท (ตามตารางราคาของ บริษัท อีเอสอาร์ไอ(ประเทศไทย) จำกัด)
- เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน 1 วัน ค่าเสื่อมเท่ากับ 2,700,000 x (0.1 /12) x (1/22) = 1,022.72 บาท
- เงินเดือนช่างสำรวจ 3 คน 1,500.00 บาท

- ค่าที่พัก ช่างสำรวจ 3 คน วันละ 1,350.00 บาท
- ค่าเช่ารถรวมค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 2,000.00 บาท
- ราคางานรวมค่าเสื่อมวันละ 5,872.72 บาท

สำหรับค่าใช้จ่ายที่แสดงเป็นเพียงสมมุติฐานของตัวเลขค่าใช้จ่ายการสำรวจรังวัดจุดควบคุมภาพถ่าย ซึ่งอาจจะต้องเสียไปหากเกิดการรังวัดตำแหน่งผิดพลาดและต้องมีการออกสำรวจใหม่ สำหรับค่าใช้จ่ายจะไม่เท่ากันทุกพื้นที่ ขึ้นกับจำนวนพนักงาน ชนิดของเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส สถานที่ ระยะทางในการเดินทางไปที่จุดควบคุม ฯลฯ

5.4 ข้อดีในการนำพีดีเอมาประยุกต์ใช้งานเก็บข้อมูลภาคสนาม

ในการนำเอาพีดีเอมาประยุกต์ใช้งาน ร่วมกับเครื่องมือรังวัดอิเล็กทรอนิกส์ จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสำรวจงานภาคสนาม โดยมีข้อดีดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.4.1 สามารถทำการส่งถ่ายข้อมูลที่ได้จากการรังวัดได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านการจัดเก็บข้อมูลลงบนสมุดสนามก่อน กล่าวคือสามารถใช้หน่วยความจำของพีดีเอ ทำการประมวลผล แสดงผลการคำนวณบนหน้าจอ และทำการบันทึกค่าลงในฐานข้อมูลแทนสมุดสนาม

5.4.2 องค์กรสามารถลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มพลผลิต ได้แก่ ลดค่าแรงในการนำเข้าข้อมูลอีกรอบ ลดค่ากระดาษ ลดค่าล่วงเวลา ลดค่าน้ำมัน

5.4.3 ลดเวลาในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ลดเวลาในการตรวจสอบคุณภาพงานเนื่องจากตรวจสอบบนข้อมูลที่เป็นดิจิทัล ลดเวลาในการนำเข้าข้อมูลภายในสำนักงานอีกรอบ ลดเวลาในการจัดเตรียมข้อมูลไปยังภาคสนาม ลดเวลาการเข้าถึงตำแหน่งด้วยการใช้ระบบนำหน

5.4.4 การตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้น โดยการพัฒนาโปรแกรมตรวจดักการนำเข้าข้อมูลเบื้องต้นตามกฎเกณฑ์ของการนำเข้าข้อมูล

5.4.5 สามารถพัฒนาโปรแกรมได้ตามต้องการ ตามลักษณะงานได้อย่างกว้างขวางของแต่ละหน่วยงาน สามารถจัดทำเป็นรายการให้เลือก (List) ตามข้อมูลที่มีอยู่จริง ลดการป้อนค่าข้อมูลที่ซ้ำๆ โดยจัดทำเป็นค่าเริ่มต้นให้ (Default)

5.5.6 ข้อดีของผู้ปฏิบัติงาน

- สามารถพกพาข้อมูลที่จำเป็นไปทำงานภาคสนามได้สะดวก โดยไม่จำเป็นต้องเตรียมแผ่นพิมพ์รหัส แบบฟอร์มข้อมูลเชิงบรรยาย หรือรูปภาพ

- ติดต่อกันได้แบบทันที (Real-time) กรณีที่รับ-ส่งข้อมูล กลับเข้ามาในสำนักงาน หรือกรณีต้องขอข้อมูลเพิ่มเติม เช่น การรับ-ส่งผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต

5.4.7 สิ่งตอบแทนที่จับต้องไม่ได้ ได้แก่

- ระบบงานมีความคงเส้นคงวา เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากกว่า ลดข้อผิดพลาดจากการอ่านการจดบันทึก
- ได้ข้อมูล Metadata ของข้อมูลโดยอัตโนมัติ เช่น วันเวลาที่สำรวจ ค่า DOP ต่างๆ ในการรังวัดตำแหน่งด้วยเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส เป็นต้น
- เพิ่มระดับความพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการ เนื่องจากงานเสร็จรวดเร็วขึ้น
- ลดภาระสำหรับสำหรับงาน IT ในสำนักงาน

5.5 ปัญหาของการนำพีดีเอมาใช้งานเก็บข้อมูลสนาม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยได้ตั้งข้อสังเกต ของปัญหาที่อาจเกิดขึ้น หรือมีแนวโน้มว่าจะเกิดขึ้นในการปฏิบัติงานภาคสนาม ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหรือหาทางแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

5.5.1 ผู้สำรวจขาดความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ เช่น ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในทางที่ผิด อาจเกิดปัญหาที่ไม่คาดหวังในการบันทึกข้อมูล ดังนั้นจึงต้องมีการจัดฝึกอบรมพนักงานที่ออกภาคสนามและควรมีการทำแบบทดสอบก่อนให้ผู้สำรวจออกภาคสนามจริง เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกวิธี หรือขาดความชำนาญ

5.5.2 ระบบหน่วยความจำสำรอง เนื่องจากหน่วยความจำของพีดีเอมีจำกัด ดังนั้นจึงอาจไม่สามารถสำรองข้อมูลในภาคสนามได้ วิธีแก้ไขให้เลือกซื้อหน่วยความจำชนิดแฟลชที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้มีเนื้อที่เหลือพอในการสำรองข้อมูล แต่ค่าใช้จ่ายจะสูงตามไปด้วย ในการพิจารณาขนาดหน่วยความจำควรพิจารณาจากขนาดข้อมูล ระยะเวลาที่ทำงานในภาคสนาม

5.5.3 การถ่ายโอนข้อมูลในขณะทำงาน ในการทำงานโดยใช้พีดีเอเก็บข้อมูลภาคสนาม อาจเกิดความเสี่ยงกับข้อมูลที่เก็บมา เช่น เครื่องขัดข้องทำให้ข้อมูลเสียหายขณะทำการบันทึก หรือข้อมูลที่บันทึกไว้แล้วสูญหายไป ทำให้ผู้สำรวจอาจจะต้องออกไปทำงานซ้ำ ซึ่งจะเกิดค่าใช้จ่ายอีกรอบ ในการป้องกันผู้สำรวจควรมีคอมพิวเตอร์สำรอง เช่น คอมพิวเตอร์ประเภทโน้ตบุ๊ก หรือพีดีเอชนิดพ็อกเก็ตพีซีอีก 1 ตัว ในแต่ละกลุ่มงาน ซึ่งจะต้องมีหน่วยความจำเพียงพอในการสำรองข้อมูล ให้ทำการโหลดข้อมูลที่สำรวจมาไว้อีกเครื่องหนึ่งเป็นระยะ เพื่อเป็นการสำรองข้อมูลอีกทางหนึ่ง

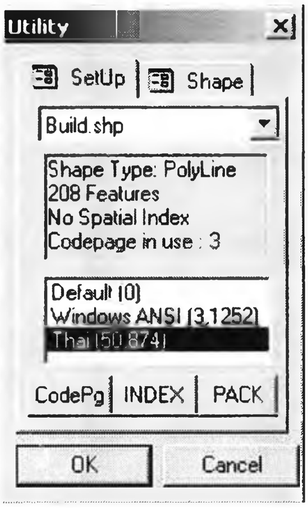
5.5.4 พลังงานสำรอง เนื่องจากแบตเตอรี่ของพีดีเอมี โดยปกติพีดีเอจะมีระยะเวลาในการทำงานในภาคสนามประมาณ 8-14 ชั่วโมง หากมีการใช้งานต่อเนื่อง เช่น รับสัญญาณจีพีเอสตลอดเวลา ระยะเวลาจะลดลงเหลือประมาณ 3-5 ชั่วโมง ดังนั้นในการป้องกันให้ซื้อแบตเตอรี่เพิ่มเติมเพื่อใช้สำรองในการทำงาน แต่ค่าใช้จ่ายจะสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ในทางปฏิบัติผู้ใช้ควรปิดเครื่องเมื่อไม่ได้ใช้งาน เช่น ขณะเดินทางในรถยนต์ ทั้งนี้เพื่อทำให้แบบเตอรี่มีระยะเวลาในการใช้งานในแต่ละวันมากที่สุด

5.5.5 ข้อจำกัดของพีดีเอ ในการทำงานพบว่าพีดีเอมีข้อจำกัดบางประการในการใช้งาน ซึ่งได้แก่ หน้าจอที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถอ่านหน้าจอที่ทำงานบนแสงแดดจ้า อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ประมาณ 3-4 ชั่วโมงที่ประจุจนเต็มแต่ละครั้ง ช่องอนุกรมที่มีเพียงช่องเดียว ความบอบบางของพีดีเอต่อสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิที่ร้อน ความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในงานสนาม ในการเลือกซื้อพีดีเอหากต้องการความคงทนให้เลือกซื้อพีดีเอชนิด Rugged มาใช้งาน ซึ่งมีความคงทนกว่า แต่จะมีราคาสูงกว่าพีดีเอธรรมดา 3-5 เท่า โดยจะต้องพิจารณาระยะเวลาของจุดคุ้มทุนที่จะนานขึ้นด้วย

5.5.6 ปัญหาด้านการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากหน่วยความจำชนิด RAM ที่มากับเครื่องจะมีจำนวนจำกัด ดังนั้นการแสดงผลข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เกินหน่วยความจำ RAM จะแสดงภาพบนหน้าจอไม่ได้ โดยเฉพาะการข้อมูลที่เป็นแรสเตอร์ ดังนั้นผู้ใช้ควรเลือกซอฟต์แวร์ที่สามารถรองรับข้อมูลชนิดบีบอัด (Compress) ได้ นอกจากนี้ผู้พัฒนาโปรแกรมจะระมัดระวังการใช้หน่วยความจำและต้องคืนหน่วยความจำให้ระบบทันที เมื่อจบการเรียกใช้แต่ละฟังก์ชั่น และในการเลือกซื้อพีดีเอรุ่นใหม่ ควรเลือกรุ่นที่มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ เช่น ขนาด 128 MB แต่จะมีค่าใช้จ่ายสูงตามไปด้วย

5.5.7 แผนที่ภูมิประเทศ ที่ใช้เป็นพื้นหลังในการออกภาคสนาม หากใช้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 จะเป็นแผนที่มาตราส่วนเล็ก ดังนั้นจะไม่มีถนนสายรองหรือมีจำนวนน้อยมาก ทำให้การเข้าถึงตำแหน่งล่าช้า วิธีแก้ไขผู้สำรวจอาจจะต้องจัดหาหรือจัดซื้อแผนที่ภูมิประเทศที่ทันสมัยกว่า เช่น โดยจัดหาหรือจัดซื้อจากหน่วยงานราชการหรือบริษัทเอกชนที่มีจำหน่าย

5.5.8 ปัญหาภาษาไทย เนื่องจากโปรแกรมสารสนเทศ ArcPad จะใช้ Codepage ในการแสดงผลภาษาไทย ซึ่งเก็บอยู่ในข้อมูลชนิด Shape File โดยจะใช้รหัสที่ฝังในไฟล์ชนิด DBF ไบท์ที่ 19 ในการทำงานหากมีการลบข้อมูล Codepage จะเปลี่ยนไป ทำให้ไม่สามารถแสดงผลภาษาไทยบนหน้าจอได้ วิธีแก้ไขจะต้องพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ใช้กำหนดรหัส Code page ให้เป็น 874 หรือศูนย์ ซึ่งเป็นรหัสภาษาไทยได้



รูปที่ 5.9 โปรแกรมแก้ไข Codepage ให้เป็นภาษาไทย