บทที่ ๕

การจัดข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และนำผลที่ได้ไปใช้งาน

ในบทนี้จะเป็นขั้นตอนส่วนหนึ่งเพื่อการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สัมพันธ์และต่อเนื่องจากบทที่ ๓ (ในเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูล - data collection) และบทที่ ๔ (การเตรียมข้อมูล - data preparation) ซึ่งรวมถึงขั้นแสดงผลลัพท์ อันเป็นการผลิตข่าวสาร (information) ให้อยู่ในรูปที่มีความหมายและเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานต่าง ๆ ต่อไป

๕.๑ โปรแกรม PSA . MAP

โปรแกรมนี้ได้ถูกเขียนขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณตามทฤษฎีและหลักการทางเทคนิค PSA ซึ่งเป็นโปรแกรมเฉพาะงาน (application software) โดยใช้ภาษา FORTRAN IV และใช้คอมพิวเตอร์ IBM รุ่น ๓๐๓๑ - ๐๐๔ ของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการประมวลผลและแสดงผล ซึ่งโปรแกรมนี้แบ่งได้เป็น ๒ ส่วนใหญ่คือ

ส่วนที่ ๑ – ใช้ในการนำข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำ และแสดงข้อมูลเหล่านี้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำ (geo-coded data) เพื่อการตรวจสอบแก้ไข

– ทำการคำนวณทางทฤษฎีด้วยเทคนิค PSA

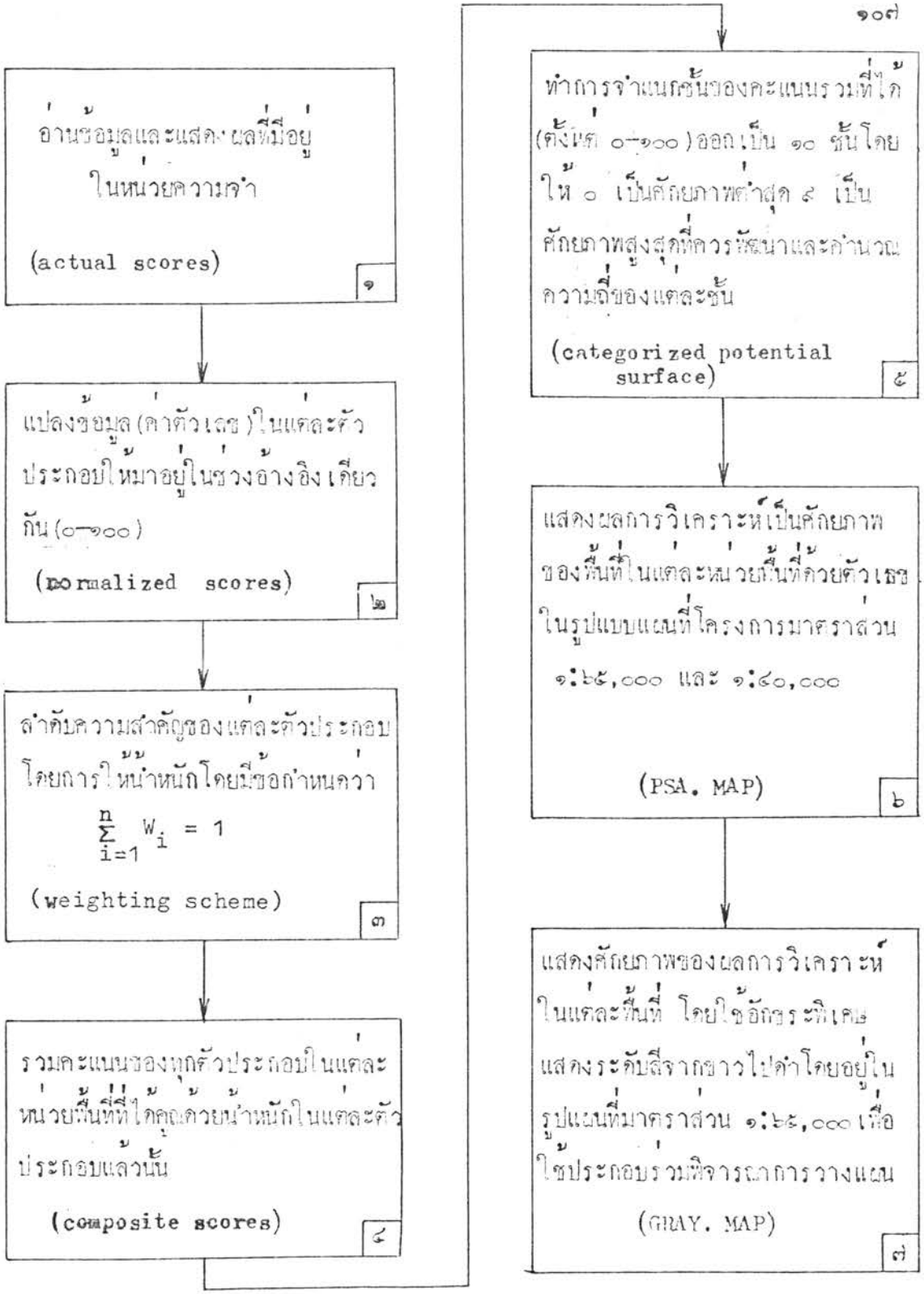
ส่วนที่ ๒ – ใช้ในการจำแนกและแสดงผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากส่วนที่หนึ่งออกมาในรูปของแผนที่สำหรับผู้วางแผนและออกแบบโดยใช้ตัวเลขแสดงลักษณะของพื้นที่แต่ละหน่วย

– แสดงผลการวิเคราะห์ออกมาในลักษณะแผนที่ที่มองเห็นและพิจารณาความแตกต่างได้ดียิ่งขึ้น โดยใช้อักขระพิเศษ (special characters) แสดงมาตราส่วนความเข้ม

ดำ (gray scale) เพื่อใช้ประกอบร่วมในการวางแผนหรือออกแบบต่อไป

๕.๑.๑ ขั้นตอนหลักการทำงานของโปรแกรม

ขั้นตอนหลักการการทำงานของโปรแกรมสามารถสรุปให้เห็นได้ดังผังการทำงานต่อไปนี้



รูปที่ ๕.๑ แสดงขั้นตอนหลักของการทำงานของโปรแกรม

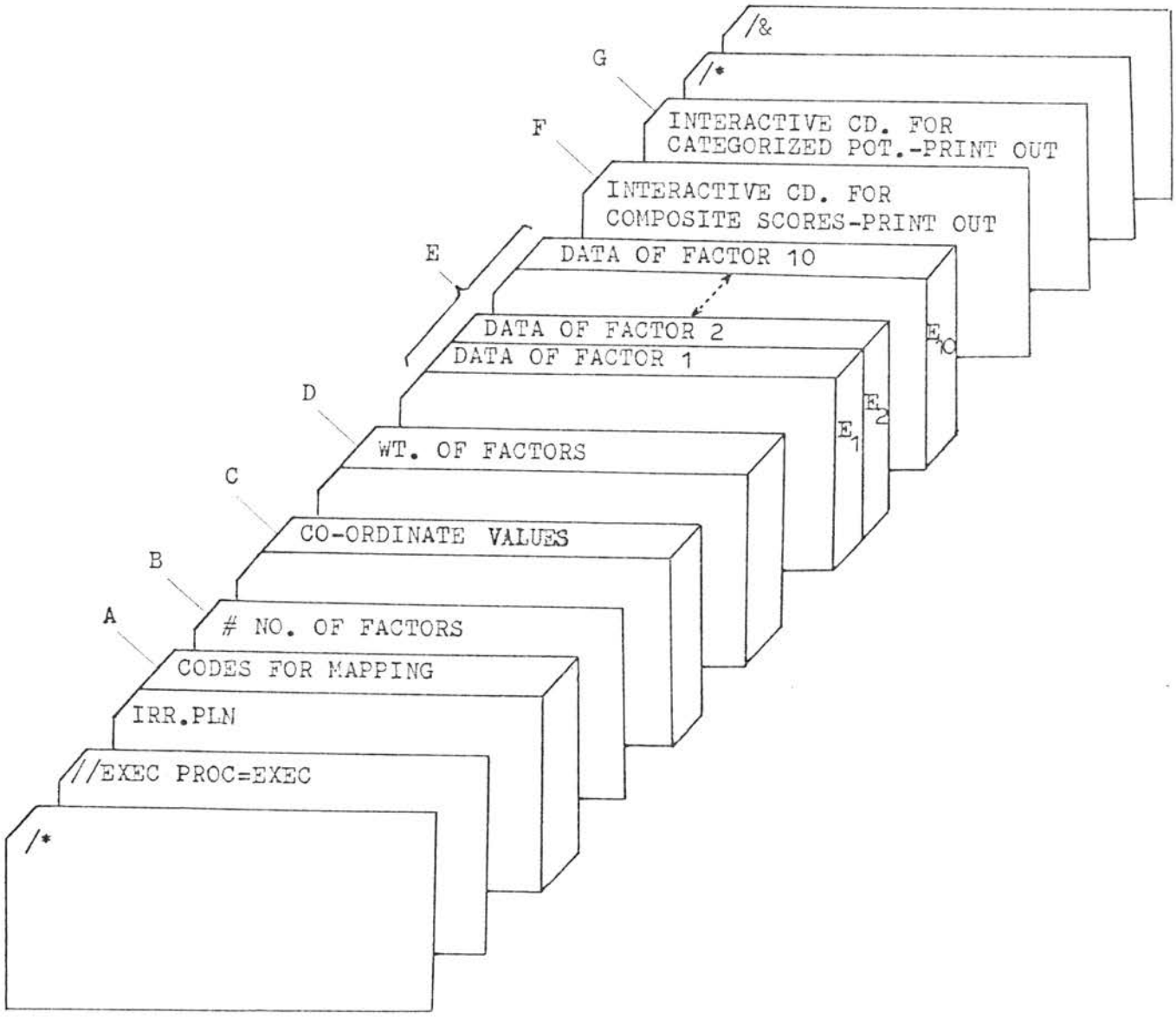
ขั้นตอนหลักการทำงานที่ ๑ ถึงที่ ๔ จะอยู่ในโปรแกรมส่วนที่หนึ่ง และขั้นตอนหลักการทำงานที่ ๕ ถึงที่ ๗ จะอยู่ในโปรแกรมส่วนที่สอง อย่างไรก็ดีขั้นตอนหลักที่สำคัญซึ่งถือได้ว่าเป็นขั้นตอนหลักของการวิเคราะห์ข้อมูลคือขั้นตอนที่ ๔ และที่ ๕ ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ จะขอกล่าวในหัวข้อ ๕.๑.๓

๕.๑.๒ การจัดข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำและการแสดงผล

ในการบันทึกข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์นี้ได้ใช้บัตรคอมพิวเตอร์ (computer card) เป็นสื่อกลางในการวิเคราะห์และประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เนื่องจากความจำกัดทางด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ จึงทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นต้องคำนึงถึงความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลและความสะดวกในการตรวจสอบ แก้ไขข้อมูลที่ป้อนเข้าไป

เพื่อความเข้าใจได้ง่ายขึ้นในการศึกษาและการนำไปพัฒนาใช้ จึงได้แบ่งชุดข้อมูลทั้งหมด (ซึ่งเกี่ยวข้องในการวางแผนและออกแบบในเบื้องต้นสำหรับระบบชลประทาน) ออกเป็น ๗ ชุด ที่ถูกบันทึกลงในบัตรคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ตามเทคนิคทาง PSA ด้วยคอมพิวเตอร์ (ดูรูปที่ ๕.๒) ดังต่อไปนี้

๑. ข้อมูลชุด A – จะประกอบด้วยชื่อคำย่อและระหัสตัวอักษรต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแสดงผลในด้านรายละเอียดที่ไม่ใช่ตัวเลข เช่น IRR. PIN เป็นชื่อย่อของงานที่จะใช้แสดงได้จากการวิเคราะห์และประมวลผล หรือ MAS-7 เป็นรหัสของ MAP FOR ACTUAL SCORES เพื่อใช้ป้องกันการสับสนในการต่อแผนที่ซึ่งเป็นเลขิมพ์ (printouts) จากคอมพิวเตอร์เป็นต้น



รูปที่ ๕.๒ แสดงตำแหน่งและชุดของข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้บัตรคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการบันทึกข้อมูล

๒. ข้อมูลชุด B – จะเป็นค่าของจำนวนตัวประกอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งบอกให้ทราบว่าในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ได้มีข้อมูลกี่เป็นตัวประกอบอยู่กี่รูป (กี่ files) ในชุดนี้จะมีบัตรเพียงใบเดียว สำหรับการศึกษานี้ได้กำหนดค่าสูงสุดของจำนวนตัวประกอบที่จะเก็บเพิ่มได้ โดยลองทดลองกับรหัสอื่น ๆ ได้ถึง ๒๐ ตัวประกอบ

๓. ข้อมูลชุด C – จะเป็นค่าพิกัดของพื้นที่โครงการ ใช้เป็นส่วนประกอบในการสร้างแผนที่ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงระวางที่ได้ เพื่อใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงและบอกตำแหน่งบริเวณของพื้นที่หน่วยต่าง ๆ ที่อยู่ภายในโครงการ

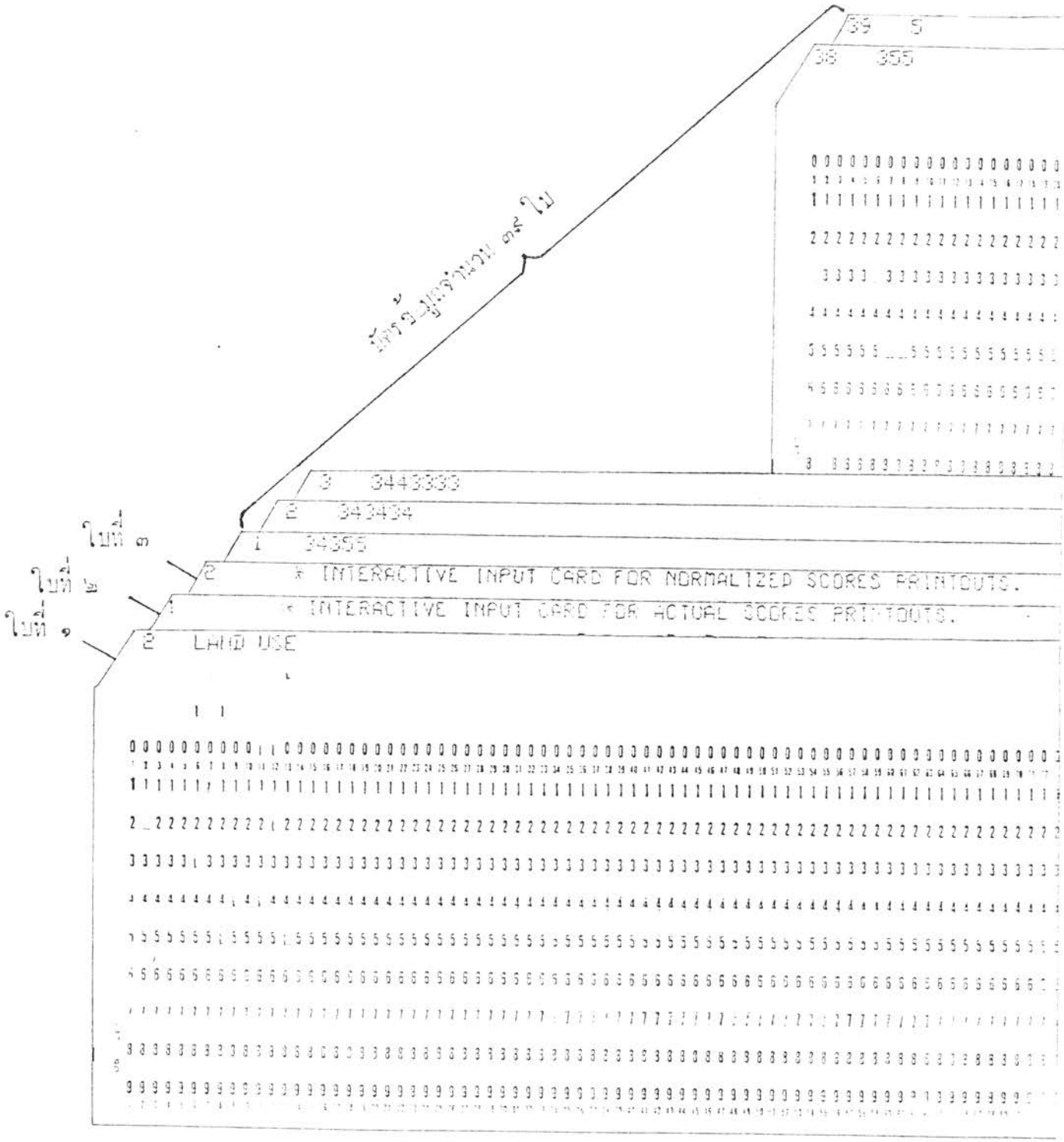
๔. ข้อมูลชุด D – เป็นชุดน้ำหนักของตัวประกอบ จะมีจำนวนบัตรคอมพิวเตอร์เท่ากับจำนวนของตัวประกอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยกำหนดให้สดมภ์ที่ ๑ ถึง สดมภ์ที่ ๖ เป็นช่องที่ใช้บันทึกค่าของน้ำหนักที่ใช้ในแต่ละตัวประกอบ (โดยน้ำหนักสามารถกำหนดให้ได้ตั้งแต่ ๐.๐๐ ถึง ๑๐๐.๐๐)

๕. ข้อมูลชุด E – ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ได้ใช้ตารางกริดจัตุรัสย่อยขนาด ๓๙ แถว และ ๓๓ สดมภ์ จึงสามารถครอบคลุมพื้นที่โครงการได้หมด จัสตุรัสย่อยที่ครอบคลุมรูปร่างของโครงการจริงมีเพียง ๖๐๑ หน่วย แต่ละหน่วยมีพื้นที่เท่ากับ ๕๐๐ X ๕๐๐ ตารางเมตร หรือ ๑/๔ ตารางกิโลเมตร ข้อมูลที่ดินที่อยู่ในแต่ละหน่วยพื้นที่มีรหัสเป็นค่าตัวเลขเพียง ๑ ค่า ในแต่ละตัวประกอบ ดังนั้น การบันทึกข้อมูลลงสู่บัตรคอมพิวเตอร์ซึ่งมี ๘๐ สดมภ์ จึงได้กำหนดให้ สดมภ์ที่ ๑ และที่ ๒ เป็นเขตข้อมูลที่จะบอกถึงตำแหน่งแถวของตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสย่อย และเริ่มจากสดมภ์ที่ ๖ ไปจะเป็นค่าของข้อมูลในจัตุรัสย่อยจากซ้ายไปขวาในเฉพาะพื้นที่ที่อยู่

ในเซคโครงการ เมื่อได้บันทึกรหัสของข้อมูลในจัตุรัสย่อยสุดท้ายในแถวที่ ๑ ในเซคโครงการแล้ว ก็จะใช้บัตรคอมพิวเตอร์ใบที่ ๒ ในการบันทึกข้อมูลซึ่งเป็นรหัสในจัตุรัสย่อย แถวที่ ๒ จากซ้ายไปขวาต่อไปอีกเช่นกันโดยจะทำเช่นนี้ จนถึงแถวสุดท้ายคือแถวที่ ๓๙ ดังนั้นบัตรข้อมูลที่เป็นรหัส เฉพาะของแต่ละตัวประกอบจึงมีทั้งสิ้น ๓๙ ใบ และใน ๑ ชุดข้อมูล (a file) แต่ละตัวประกอบจะประกอบด้วยบัตรคอมพิวเตอร์ ๔๒ ใบ โดยอีก ๓ ใบ จะอยู่ก่อนในด้านหน้า (ดูรูปที่ ๕.๓) ซึ่งได้แก่

ใบที่ ๑ – เป็นบัตรแสดงลำดับที่ของตัวประกอบ และชื่อของตัวประกอบ โดยสดมภ์ที่ ๑ และที่ ๒ จะบอกถึงลำดับที่ของตัวประกอบและจากสดมภ์ที่ ๖ ไปถึงสดมภ์ที่ ๔๕ จะใช้ระบุชื่อของตัวประกอบ

ใบที่ ๒ – เป็นบัตรที่ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ในการสั่งให้พิมพ์คะแนนจริง (actual scores) ซึ่งเป็นรหัส ข้อมูลของตัวประกอบนั้น ที่ป้อนเข้าไปในหน่วยความจำออกมาให้ดู เพื่อการตรวจสอบและแก้ไข โดยที่สดมภ์ที่ ๑ จะต้องบันทึกไว้ด้วยตัวเลขใด ๆ ก็ได้ที่ไม่ใช่ศูนย์ และหากไม่ต้องการให้พิมพ์คะแนนเหล่านั้นออกมาก็เพียงใช้บัตรเปล่า หรือบัตรซึ่งสดมภ์ที่ ๑ บันทึกเลขศูนย์ไว้ ทั้งนี้ที่สดมภ์ต่อมาประมาณ ๑๐ สดมภ์จะมีประโยคหรือชื่อที่แสดงความหมายของการใช้บัตรนี้ไว้ด้วยเพื่อการค้นหาและเปลี่ยนแปลงตามความต้องการได้ในภายหลัง ส่วนผลที่จะได้ออกมาจากเครื่องพิมพ์ได้ถูกออกแบบให้มีการแสดงผลในลักษณะของแผนที่ โดยแสดงค่าของข้อมูลที่อยู่ในแต่ละระวางของพื้นที่



รูปที่ ๕.๓ แสดงตัวอย่างส่วนหนึ่งของบัตรข้อมูลชุด E

โครงการ (ดูรูปที่ ๕.๔) เมื่อคำนึงถึงความเหมาะสมของขนาดของข้อมูลที่จะ แสดงกับขนาดมาตราฐานของของกระดาษพิมพ์ ทำให้ ๑ ชุดของผลการพิมพ์ประกอบด้วยผลของคะแนน สองแผ่นที่สามารถนำมาต่อกันทางด้านข้างได้เป็นรูปบริเวณโครงการ แสดงข้อมูลในแต่ละระวางให้เห็นได้ อันจะสะดวกในการตรวจสอบเปรียบเทียบกับคะแนนจริงและสะดวกกับการแก้ไขในบัตรข้อมูล

ใบที่ ๓ – เป็นบัตรที่มีลักษณะเช่นเดียวกับบัตรใบที่ ๒ ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ในการสั่งพิมพ์คะแนนของตัวประกอบที่ถูกแปลงให้อยู่ในช่วงคะแนน ๐ – ๑๐๐ (normalized scores) โดยสถานที่ ๑ จะต้องบันทึกไว้ด้วยตัวเลขใด ๆ ก็ได้ที่ไม่ใช่ศูนย์ และหากไม่ต้องการให้พิมพ์คะแนนเหล่านั้นออกมาก็ใช้เพียงบัตรเปล่าหรือบัตรซึ่งสถานที่ ๑ บันทึก (หรือเจาะ) เลขศูนย์ไว้ ผลที่ได้จากเครื่องพิมพ์จะมีลักษณะคล้ายคลึงเช่นกันกับผลพิมพ์ของคะแนนจริง จากที่กล่าวมา (ดูรูปที่ ๕.๕)

ดังนั้นสำหรับข้อมูลในชุด E ที่ใช้ในการศึกษานี้ จึงมีทั้งสิ้น ๑๐ ชุด คือ E1, E2,....E10 ตามจำนวนตัวประกอบ ซึ่งสามารถเพิ่มได้ถึง ๒๐ ชุด

FACTOR 3 SOIL (ACTUAL SCORES)

SOIL SERIES

INITIAL INPUT WEIGHT = 12.00

MANIPULATED WEIGHT = 0.15

PLANNING TECHNIQUE : POTENTIAL SURFACE ANALYSIS (PSA)
CASE STUDY : BAN DUNG, UDORNTHANEE, THAILAND

COURSE : THESIS 1983
: DEPARTMENT OF SURVEY ENGINEERING
: CHULALONGKORN UNIVERSITY

ADVISER : ASS. PROF. DR. WICHA JIWALAI
STUDENT : SUTHICHAI SAENGNARK

	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	
R 1																												3.00	3.00	3.00	1.00	1.00		R 1
R 2																												3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	R 2
R 3																											3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	R 3
R 4																					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	R 4
R 5																				3.00	2.00	0.0	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	R 5
R 6																			1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	R 6
R 7																			1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00	R 7
R 8																		1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.0	0.0	0.0	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	R 8
R 9											3.00	3.00					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	R 9
R10									3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	0.0	3.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	R10
R11									3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.0	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	2.00	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	R11
R12				3.00	3.00						3.00	3.00	3.00	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	6.00	1.00	3.00	3.00	0.0	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00		R12
R13				0.0	3.00						3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	6.00	3.00	1.00	1.00	0.0	6.00	3.00	0.0	3.00	1.00	1.00					R13
R14				3.00	3.00	3.00					3.00	1.00	6.00	6.00	6.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	6.00	6.00	6.00	5.00	6.00			6.00	3.00	3.00	0.0						R14
R15				3.00	3.00	3.00			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	0.0	6.00	0.0	0.0	1.00	1.00										3.00					R15
R16				3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6.00	1.00	1.00	6.00	0.0	6.00																R16
R17				3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00																			R17
R18				0.0	1.00	3.00	3.00	3.00	0.0	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	6.00	0.0	3.00	1.00																	R18
R19				1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	6.00	0.0	7.00	7.00	1.00		1.00														R19
R20				1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	1.00														R20
R21	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6.00	0.0	7.00	0.0	0.0	7.00	1.00														R21
R22	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6.00	6.00	7.00	0.0	0.0	0.0	0.0															R22
R23	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	6.00	6.00	1.00	7.00	0.0	0.0	0.0	2.00															R23
R24	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00	4.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0															R24
R25	3.00	3.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	3.00	4.00	3.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	2.00														R25
R26	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00	0.0	1.00	3.00	1.00	2.00														R26
R27	3.00		1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	2.00	0.0	1.00	3.00	1.00	1.00														R27
R28			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	1.00	3.00	3.00	3.00															R28
R29			1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00															R29
R30								3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	2.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00															R30
R31								2.00	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																R31
R32								1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																R32
R33								1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																	R33
R34									1.00	1.00	6.00	3.00	3.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00																	R34
R35											6.00	3.00	3.00	1.00	0.0	1.00	6.00	3.00																	R35
R36											3.00	3.00	3.00	1.00	0.0	0.0	0.0																		R36
R37											3.00	0.0	1.00	3.00	0.0	1.00																			R37
R38												3.00	6.00	3.00																					R38
R39													6.00																						R39

	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33

MAS- 3

MAS- 3

*### ACTUAL SCORES PRINTOUT SHOULD BE REQUESTED, IF DO NOT WANT.
COMMAND 'NO' BY USING CODE 'C' TO OPTA.

รูปที่ 5.4 แสดงตัวอย่างผลพิมพ์ของคะแนนจริง (Actual scores)

ซึ่งเป็นข้อมูลแต่ละหน่วยพื้นที่ของตัวชะกอบตัวหนึ่งจากเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์

FACTOR 3 SOIL (NORMALISED SCORES)

SOIL SERIES

INITIAL INPUT WEIGHT = 12.00

MANIPULATED WEIGHT = 0.15

PLANNING TECHNIQUE : POTENTIAL SURFACE ANALYSIS (PSA)
CASE STUDY : BAN DUNG, UDONTHANEE, THAILAND

COURSE : THESIS 1982
: DEPARTMENT OF SURVEY ENGINEERING
: CHULALONGKORN UNIVERSITY

ADVISER : ASS. PROF. DR. WICHA JIWALAI
STUDENT : SUTHICHAI SAENGNARK

C 1 C 2 C 3 C 4 C 5 C 6 C 7 C 8 C 9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C23 C24 C25 C26 C27 C28 C29 C30 C31 C32 C33

R 1 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 R 1
R 2 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 R 2
R 3 42.86 42.86 42.86 14.29 42.86 14.29 14.29 R 3
R 4 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 R 4
R 5 28.57 28.57 0.0 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 R 5
R 6 14.29 0.0 0.0 0.0 0.0 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 R 6
R 7 14.29 14.29 14.29 14.29 0.0 0.0 0.0 14.29 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 28.57 14.29 R 7
R 8 14.29 14.29 14.29 14.29 28.57 0.0 0.0 0.0 14.29 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 R 8
R 9 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 0.0 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 14.29 28.57 14.29 14.29 14.29 R 9
R10 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 0.0 42.86 14.29 28.57 14.29 14.29 14.29 R10
R11 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 0.0 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 28.57 42.86 14.29 14.29 28.57 28.57 14.29 R11
R12 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 0.0 0.0 0.0 14.29 14.29 14.29 14.29 0.0 14.29 14.29 14.29 85.71 14.29 42.86 42.86 0.0 14.29 14.29 14.29 28.57 28.57 R12
R13 0.0 42.86 42.86 42.86 14.29 42.86 42.86 42.86 0.0 0.0 0.0 14.29 14.29 85.71 85.71 14.29 14.29 0.0 85.71 42.86 0.0 42.86 14.29 14.29 R13
R14 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 14.29 85.71 85.71 85.71 0.0 0.0 0.0 0.0 14.29 85.71 85.71 85.71 71.43 85.71 85.71 42.86 42.86 0.0 R14
R15 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 0.0 85.71 0.0 0.0 14.29 14.29 42.86 R15
R16 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 85.71 14.29 14.29 85.71 0.0 85.71 R16
R17 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 28.57 14.29 14.29 R17
R18 0.0 14.29 42.86 42.86 42.86 0.0 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 28.57 85.71 0.0 42.86 14.29 R18
R19 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 14.29 85.71 0.0 100.00 100.00 14.29 14.29 R19
R20 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 14.29 85.71 85.71 100.00 100.00 100.00 100.00 14.29 R20
R21 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 85.71 0.0 100.00 0.0 0.0 100.00 14.29 R21
R22 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 85.71 85.71 100.00 0.0 0.0 0.0 0.0 R22
R23 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 85.71 85.71 14.29 100.00 0.0 0.0 0.0 28.57 R23
R24 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 0.0 0.0 14.29 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 57.14 57.14 14.29 0.0 0.0 0.0 0.0 R24
R25 42.86 0.0 0.0 14.29 14.29 0.0 0.0 14.29 0.0 14.29 14.29 14.29 42.86 57.14 28.57 14.29 0.0 0.0 14.29 14.29 28.57 R25
R26 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 14.29 14.29 0.0 14.29 42.86 14.29 28.57 R26
R27 42.86 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 14.29 42.86 42.86 0.0 0.0 0.0 14.29 14.29 28.57 0.0 14.29 42.86 14.29 14.29 R27
R28 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 28.57 14.29 14.29 14.29 14.29 0.0 14.29 42.86 42.86 R28
R29 14.29 14.29 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 42.86 14.29 14.29 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 R29
R30 42.86 42.86 42.86 42.86 14.29 42.86 28.57 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 R30
R31 28.57 42.86 42.86 42.86 14.29 42.86 28.57 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 R31
R32 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 14.29 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 R32
R33 14.29 14.29 14.29 14.29 42.86 42.86 14.29 14.29 14.29 14.29 14.29 R33
R34 14.29 14.29 85.71 42.86 42.86 0.0 14.29 14.29 14.29 14.29 R34
R35 85.71 42.86 42.86 14.29 0.0 14.29 85.71 42.86 R35
R36 42.86 42.86 42.86 14.29 0.0 0.0 0.0 R36
R37 42.86 0.0 14.29 42.86 0.0 14.29 R37
R38 42.86 85.71 42.86 R38
R39 85.71 R39

C 1 C 2 C 3 C 4 C 5 C 6 C 7 C 8 C 9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C23 C24 C25 C26 C27 C28 C29 C30 C31 C32 C33

MNS- 3 MNS- 3

***** NORMAL SCORES PRINTOUT SHOULD BE REQUESTED, IF DO NOT WANT,
COMMAND 'NO' BY USING CODE '0' TO OPTN.

รูปที่ 5.5 แสดงตัวอย่างผลพิมพ์คะแนนของตัวประกอบตัวหนึ่ง

ซึ่งถูกแปลงให้อยู่ในช่วงคะแนน 0 – 100 (Normalized scores)

๖. ข้อมูลชุด F – เป็นบัตรที่ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ในการสั่งพิมพ์ค่าคะแนนรวมของทุกตัวประกอบ (composite scores) ในแต่ละหน่วยพื้นที่ที่ได้จากการคูณด้วยน้ำหนักในแต่ละตัวประกอบแล้ว โดยลักษณะของรหัสคำสั่งมีลักษณะเช่นเดียวกับรหัส ในบัตรใบที่ ๒ และที่ ๓ ของข้อมูลชุด E และผลที่พิมพ์ออกมาก็เช่นเดียวกัน (ดูรูปที่ ๕.๖)

๗. ข้อมูลชุด G – เป็นบัตรที่ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ในการสั่งพิมพ์ค่าผลการจำแนกชั้นที่ได้จากการวิเคราะห์และประมวลผล โดยลำดับตามศักยภาพจากสูงไปต่ำ (categorized Potential) โดยรหัสคำสั่งเช่นเดียวกับรหัสคำสั่งข้อมูลชุด E หรือชุด F แต่ผลที่ได้จากเครื่องพิมพ์จะแตกต่างไป รายละเอียดอยู่ในหัวข้อ ๕.๑.๓ (การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผล)

โดยปกติแล้วบัตรใบแรกของข้อมูลชุด B D F และ G จะมีสคมภ์ที่เป็นอิสระไม่ถูกนำไปอ่านเข้าสู่หน่วยความจำตั้งแต่สคมภ์ที่ ๗ เป็นต้นไป จึงสามารถใช้ประโยชน์ในการพิมพ์ประโยคหรือคำย่อต่าง ๆ เพื่อสะดวกในการเข้าถึงชุดข้อมูลอันง่ายต่อการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงได้

PLANNING TECHNIQUE : POTENTIAL SURFACE ANALYSIS (PSA)
CASE STUDY : BAN DUNG, UDONTHANEE, THAILAND

COURSE : THESIS 1983
: DEPARTMENT OF SURVEY ENGINEERING
: CHULALONGKORN UNIVERSITY

ADVISER : ASS. PROF. DR. WICHA JIWALAI
STUDENT : SUTHICHAI SAENGNARK

(COMPOSITE SCORES)
RANKED WEIGHTS FOR EACH FACTOR OF TOTAL 10 FACTORS.

1 SLP= 0.10	2 LOU= 0.10	3 SCL= 0.10	4 FLD= 0.10	
5 SFR= 0.10	6 SFP= 0.10	7 STR= 0.10	8 ROD= 0.10	
9 POP= 0.10	10 PLN= 0.10	11 ------	12 ------	
13 ------	14 ------	15 ------	16 ------	
17 ------	18 ------	19 ------	20 ------	

PART I PART II

*** COMPOSITE SCORES PRINTOUT SHOULD BE REQUESTED, IF DO NOT WANT.
COMMAND 'NO'BY USING CODE '0' TO OPTC.

รูปที่ 5.6 แสดงผลพิมพ์ของคะแนนรวมของทุกตัวประกอบ (Composite scores)

ในแต่ละหน่วยพื้นที่ ที่ได้จากการคูณด้วยน้ำหนักในแต่ละตัวประกอบแล้ว

๕.๑.๓ การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผล

จากผังแสดงขั้นตอนหลักในการทำงานของโปรแกรมในหัวข้อที่ ๕.๑.๑ ขั้นตอนของการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลพอสรุปได้ดังนี้

๑. อ่านข้อมูลต่าง ๆ อันได้แก่คาคะแนน (รหัส) ในแต่ละระวางพื้นที่ของตัวประกอบแต่ละตัว น้ำหนักที่กำหนดให้แต่ละตัวประกอบ และคำสั่งต่าง ๆ ในการพิมพ์ผลการวิเคราะห์ทั้งหมด จากแล้วข้อมูลที่บันทึกไว้ในบัตรคอมพิวเตอร์ เข้าไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ

๒. ทำการแปลงข้อมูลในแต่ละตัวประกอบให้อยู่ในช่วงอ้างอิงเดียวกัน (normalization) ซึ่งในการศึกษานี้ได้กำหนดให้อยู่ในช่วง ๐ ถึง ๑๐๐ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดอันดับชั้น

๓. ทำการกระจายค่าของน้ำหนักต่าง ๆ ที่กำหนดให้สำหรับแต่ละตัวประกอบ ให้มีผลรวมของค่าน้ำหนักทุกตัวประกอบรวมกันเท่ากับหนึ่ง ($\sum_{i=1}^{n} W_i = 1$ โดย W_i = น้ำหนักที่กำหนดให้ของตัวประกอบตัวที่ i) ตัวอย่างเพื่อความเข้าใจเช่น น้ำหนักที่กำหนดให้เริ่มแรก (initial weights) สำหรับการวิเคราะห์ด้วยตัวประกอบ ๓ ตัว คือ W_1 W_2 และ W_3 มีค่าเป็น ๘ ๑๒ และ ๒๐ ตามลำดับ ดังนั้นน้ำหนักที่ถูกกระจายออกเพื่อนำไปใช้จริง (manipulated weights) จะเป็นดังนี้

๘ + ๑๒ + ๒๐		=	๔๐
W_1 :	$\frac{๘}{๔๐}$	=	๐.๒
W_2 :	$\frac{๑๒}{๔๐}$	=	๐.๓
W_3 :	$\frac{๒๐}{๔๐}$	=	๐.๕

ซึ่งผลรวมของน้ำหนักที่จะนำไปใช้จริง ๑.๐

๔. ทำการคำนวณหาค่าผลรวมของคะแนน (composite scores) จากแถลคุณในแต่ละชุดของข้อมูลของตัวประกอบต่าง ๆ ในข้อที่ ๒ กับค่าของน้ำหนักต่าง ๆ ที่ได้ในข้อที่ ๓

๕. ทำการจำแนกชั้น (category) ของค่าคะแนนรวมต่าง ๆ ที่ได้ในข้อ ๔ ให้เหมาะสมเป็นลำดับในการศึกษานี้ได้แบ่งออกเป็น ๑๐ ชั้น เพื่อแสดงศักยภาพของพื้นที่ที่ควรจะพัฒนาก่อนหลังโดยใช้ตัวเลขจาก ๐ – ๙ ในการแสดงศักยภาพ

โดยกำหนดให้คะแนนรวมตั้งแต่ ๐.๐๐ – ๙.๙๙ แทนด้วยเลข ๐

๑๐.๐๐ – ๑๙.๙๙ แทนด้วยเลข ๑

⋮ ⋮

๙๐.๐๐ ๑๐๐.๐๐ แทนด้วยเลข ๙

ทั้งนี้ ๙ หมายถึง ศักยภาพที่ควรจะพัฒนาเป็นอันดับแรกสุด

๘ หมายถึง มีศักยภาพรองลงไป

⋮

๐ หมายถึง มีศักยภาพต่ำสุดที่ควรพิจารณาหลังสุด

ในขณะเดียวกันก็ทำการประมวลผลทางด้านสถิติของศักยภาพเป็นร้อยละในแต่ละอันดับไว้ด้วย เพื่อใช้ในการแสดงผล อันจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปพิจารณาวางแผนหรือออกแบบต่อไป

ในการคำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ตำแหน่งของข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในแต่ละพื้นที่ถูกกำหนดโดยใช้ระบบพิกัดแบบแมทริคส์ (matrix) เป็นหลัก จึงทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการเข้าถึงตำแหน่งของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการตรวจสอบหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลง

ผลของการวิเคราะห์ จะแสดงออกมาให้เห็นทางเครื่องพิมพ์ ในลักษณะแผนที่ตัวเลขแสดงศักยภาพของพื้นที่ในโครงการ ซึ่งมีทั้งหมด ๕ ชุดด้วยกันคือ

๑) แผนที่มาตราส่วนประมาณ ๑ : ๖๕,๐๐๐ แสดงเฉพาะศักยภาพของพื้นที่ในแต่ละลำดับชั้นที่ได้จำแนกจากการวิเคราะห์ เรียงลำดับจากศักยภาพสูงสุดไปต่ำสุด จำนวนแผนที่ที่ได้ในชุดนี้จะไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นที่จำแนกได้จากการวิเคราะห์ (ดูรูปที่ ๕.๖) แต่ได้ไม่เกิน ๑๐ แผ่น และในชุดนี้ยังประกอบด้วยแผนที่มาตราส่วน ๑ : ๖๕,๐๐๐ แสดงเฉพาะบริเวณพื้นที่ในโครงการที่มีศักยภาพที่ควรจะพัฒนาก่อน ๓

อันดับแรก โดยได้แยกออกเป็น

- แผนที่แสดงพื้นที่ในโครงการที่มีศักยภาพสูงสุดอันดับแรก
- แผนที่แสดงพื้นที่ในโครงการที่มีศักยภาพสูง ๒ อันดับพร้อมกัน
- แผนที่แสดงพื้นที่ในโครงการที่มีศักยภาพสูงทั้ง ๓ อันดับพร้อมกัน (ดูรูปที่ ๕.๗)

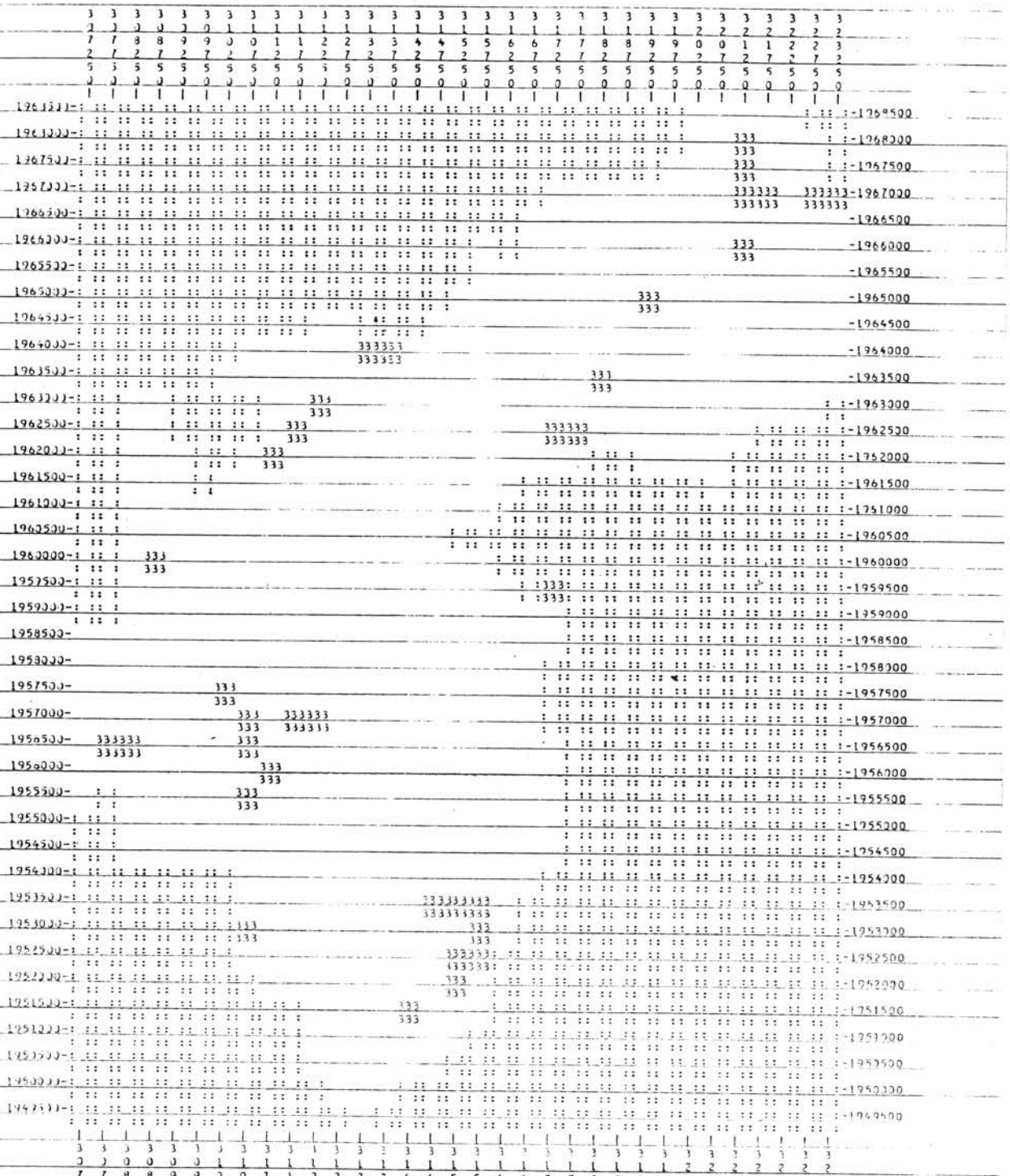
๒) แผนที่มาตราส่วนประมาณ ๑ : ๖๕,๐๐๐ ซึ่งแสดงศักยภาพของพื้นที่ตลอดทั้งโครงการ (ดูรูปที่ ๕.๘)

๓) แผนที่มาตราส่วนประมาณ ๑ : ๔๐,๐๐๐ แสดงศักยภาพของพื้นที่ในโครงการ ซึ่งจะต้องนำกระดาษพิมพ์ที่ได้มาต่อกันทางด้านข้างเสียก่อนจึงจะเป็นแผนที่ที่สมบูรณ์ แต่ให้ความถูกต้องของมาตราส่วนทั้งทางด้านแนวตั้งและทางด้านแนวนอน ซึ่งเหมาะสมในการใช้วางแผนและออกแบบโดยสังเขป (ดูรูปที่ ๕.๙)

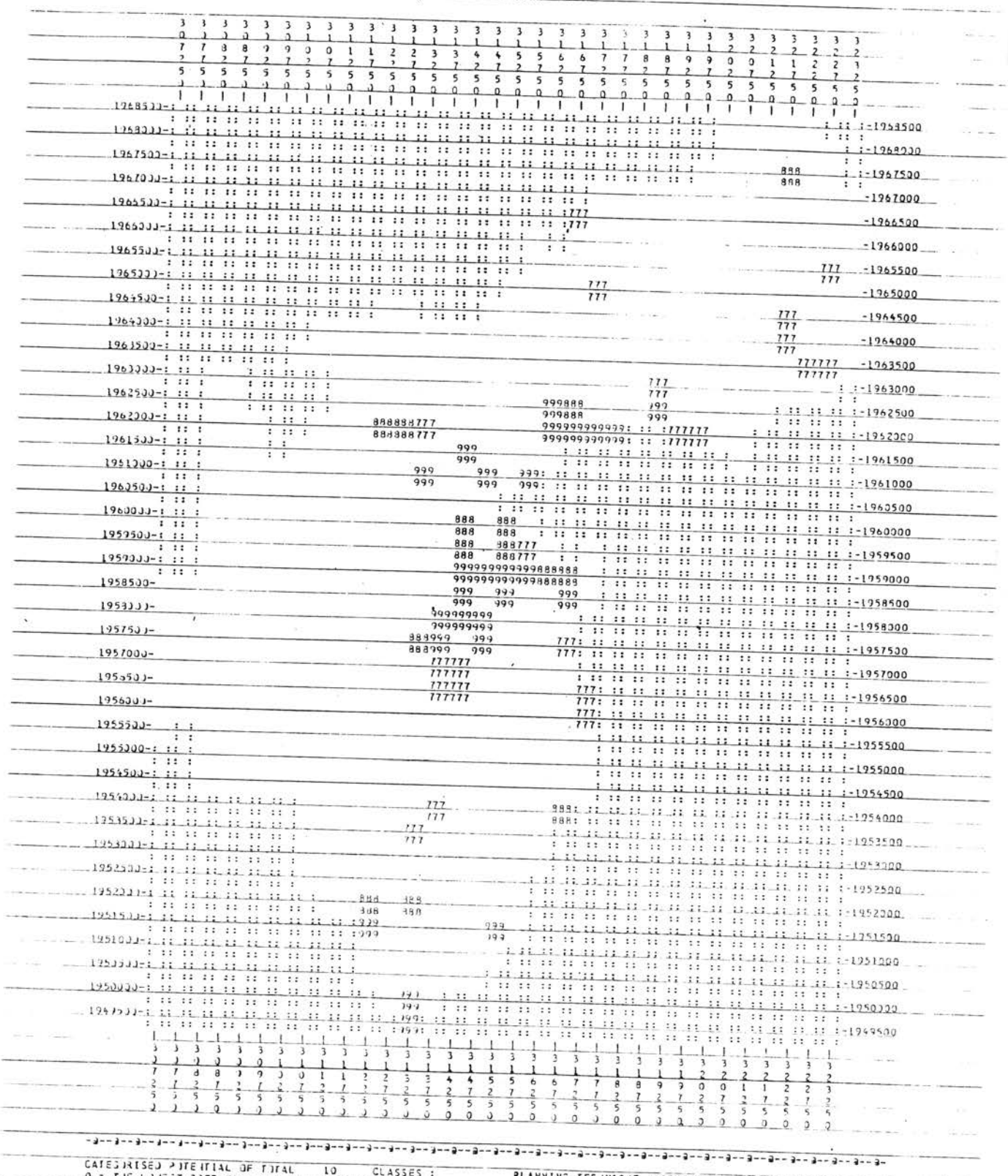
๔) แผนที่มาตราส่วนประมาณ ๑ : ๖๕,๐๐๐ แสดงศักยภาพของพื้นที่ตลอดทั้งโครงการในลักษณะที่สามารถมองเห็นศักยภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยได้พยายามออกแบบให้เกิดความเด่นชัดด้วยตัวอักขระพิเศษต่าง ๆ (special characters) ในลักษณะ gray map มีระดับความชัดเจนใกล้เคียงกับของ SYMAP (McGirr, ๑๙๗๗) ซึ่งเป็น software package สำเร็จที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัย Harvard ในสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้ในการผลิตแผนที่ (ดูรูปที่ ๕.๑๐)

๕) แผนที่มาตราส่วนประมาณ ๑ : ๖๕,๐๐๐ แสดงศักยภาพของพื้นที่ด้วยอักขระพิเศษเช่นเดียวกับแผนที่ชุดที่ ๔) แต่ต่างกันตรง แผนที่ชุดนี้ได้รวมลำดับชั้นของศักยภาพที่ ๑ กับที่ ๒ เข้าด้วยกัน และศักยภาพลำดับที่ ๙ กับที่ ๑๐ เข้าด้วยกัน เพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้นในการพิจารณาพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ในโครงการเพื่อการวางแผนหรือออกแบบ (ดูรูปที่ ๕.๑๑)

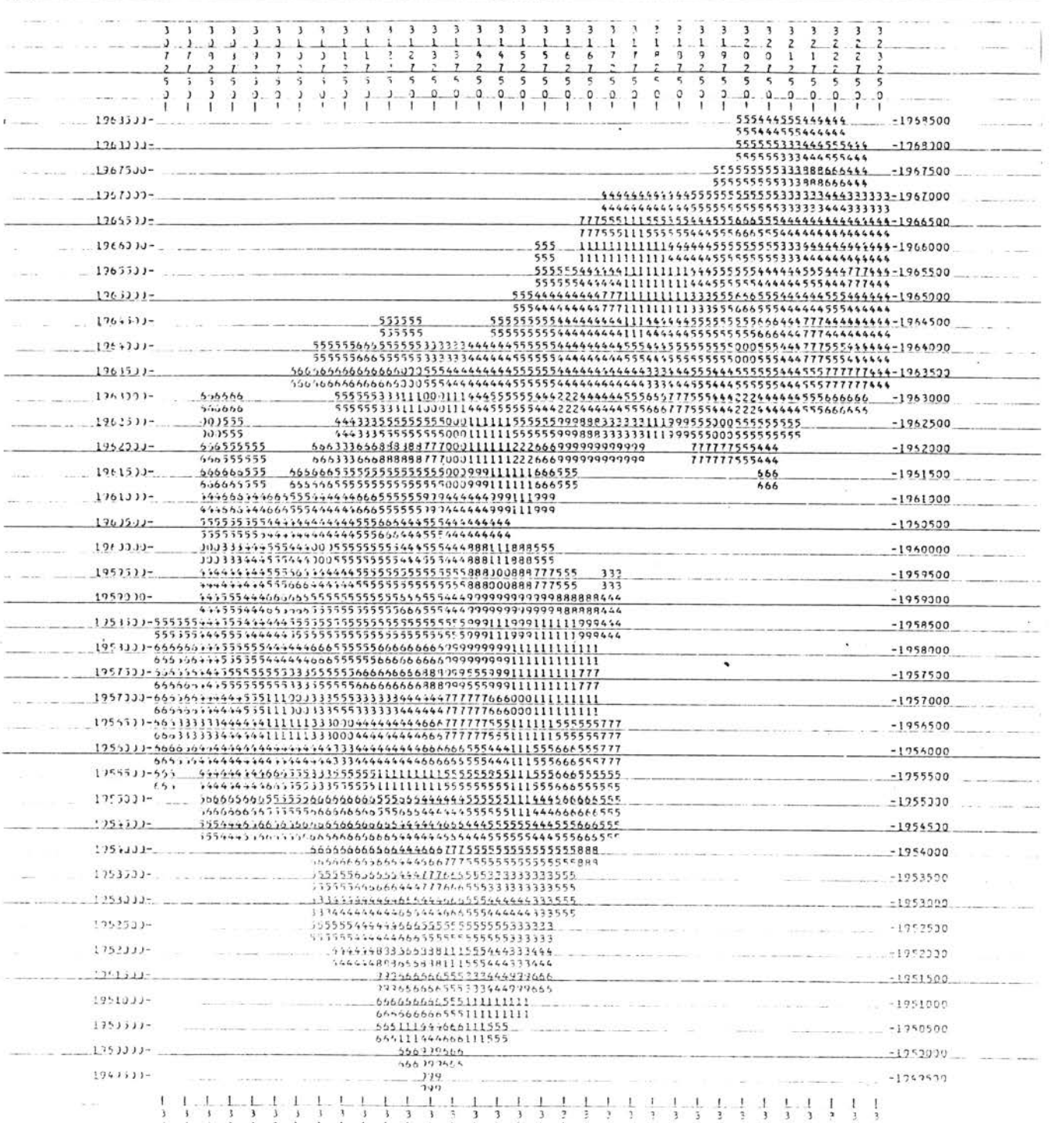
สำหรับแผนที่ชุดต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาในหัวข้อนี้ เฉพาะแผนที่ชุดที่ ๑) หากไม่ต้องการผลพิมพ์จากเครื่องพิมพ์ ก็สามารถกระทำได้โดยการเปลี่ยนบัตรข้อมูลชุด G ซึ่งเป็นคำสั่งในการพิมพ์ผลเป็นบัตรเปล่า (ที่ไม่ได้เจาะอะไร) หรือโดยการให้รหัสของคำสั่งแก่บัตรข้อมูลเช่นเดียวกับบัตรข้อมูลชุด E หรือ F ที่ได้กล่าวมาในหัวข้อ



รูปที่ 5.7 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์เป็นแผนที่ซึ่งแสดงศักยภาพของพื้นที่เฉพาะอันดับใดอันดับหนึ่ง



รูปที่ 5.8 แผนที่แสดงพื้นที่โครงการที่มีศักยภาพสูงทั้ง 3 อันดับพร้อมกัน



CATEGORISED POTENTIAL OF TOTAL 10 CLASSES :
0 = THE LOWEST POTENTIAL, 9 = THE HIGHEST POTENTIAL.

CATEGORY :	0	1	2	3	4
PERCENT :	2.33	3.12	0.53	5.99	25.76
CATEGORY :	5	6	7	8	9
PERCENT :	30.12	13.14	3.47	2.33	4.33

PERCENT OF THIS TO POTENTIAL AREAS (POT1 > 0 TO TOTAL AREA =100.00)

* USING FOR IRR.PLN

PLANNING TECHNIQUE : POTENTIAL SURFACE ANALYSIS (PSA)
CASE STUDY : BAN DUNG, UDONTHANEE, THAILAND

COURSE : THESIS 1993
: DEPARTMENT OF SURVEY ENGINEERING
: CHULALONGKORN UNIVERSITY

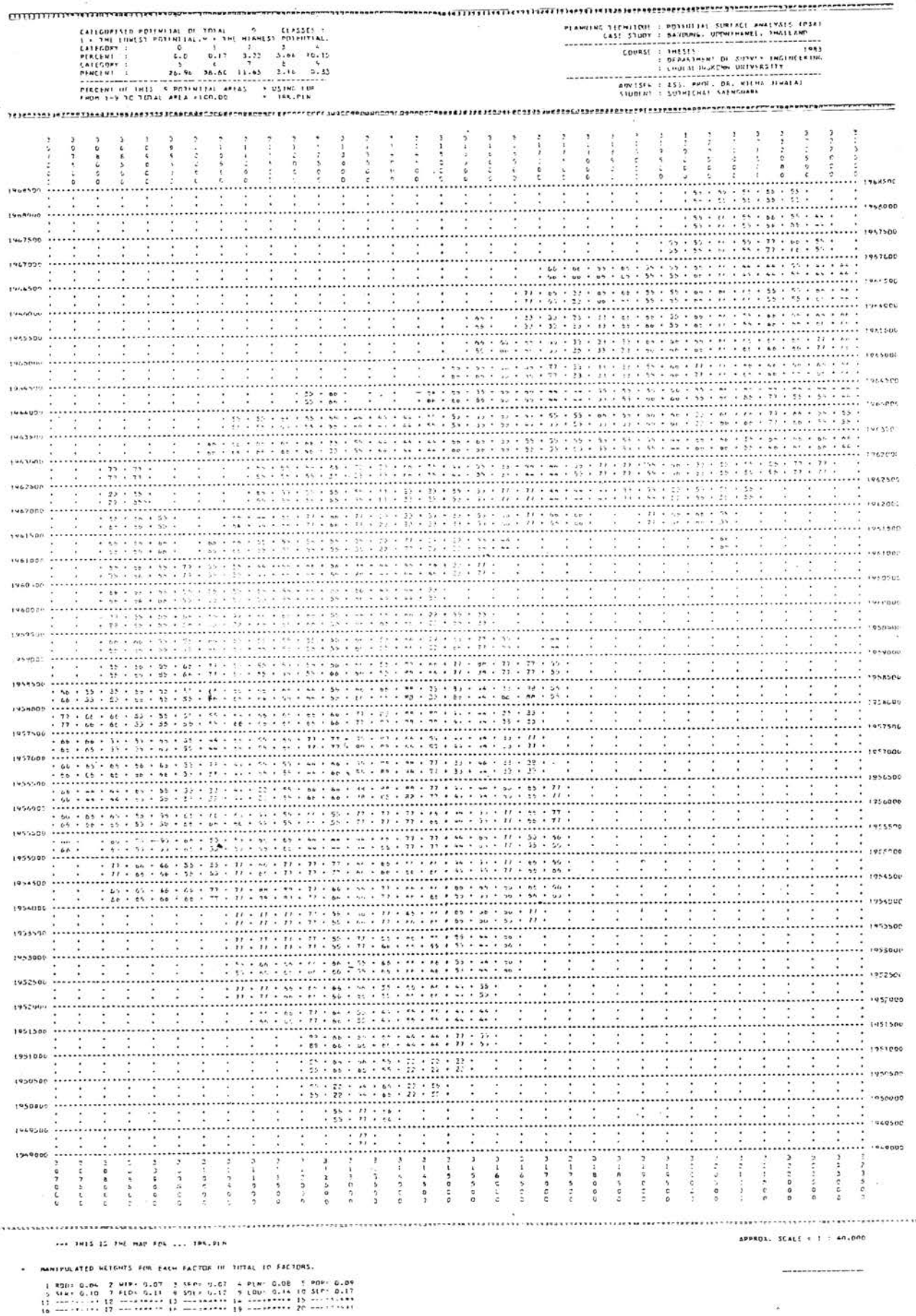
SUPERVISOR : ASS. PROF. DR. WICHA JIWALAI
STUDENT : SUTHICHAI SAENGNARK

APPROX. SCALE = 1 : 65,000

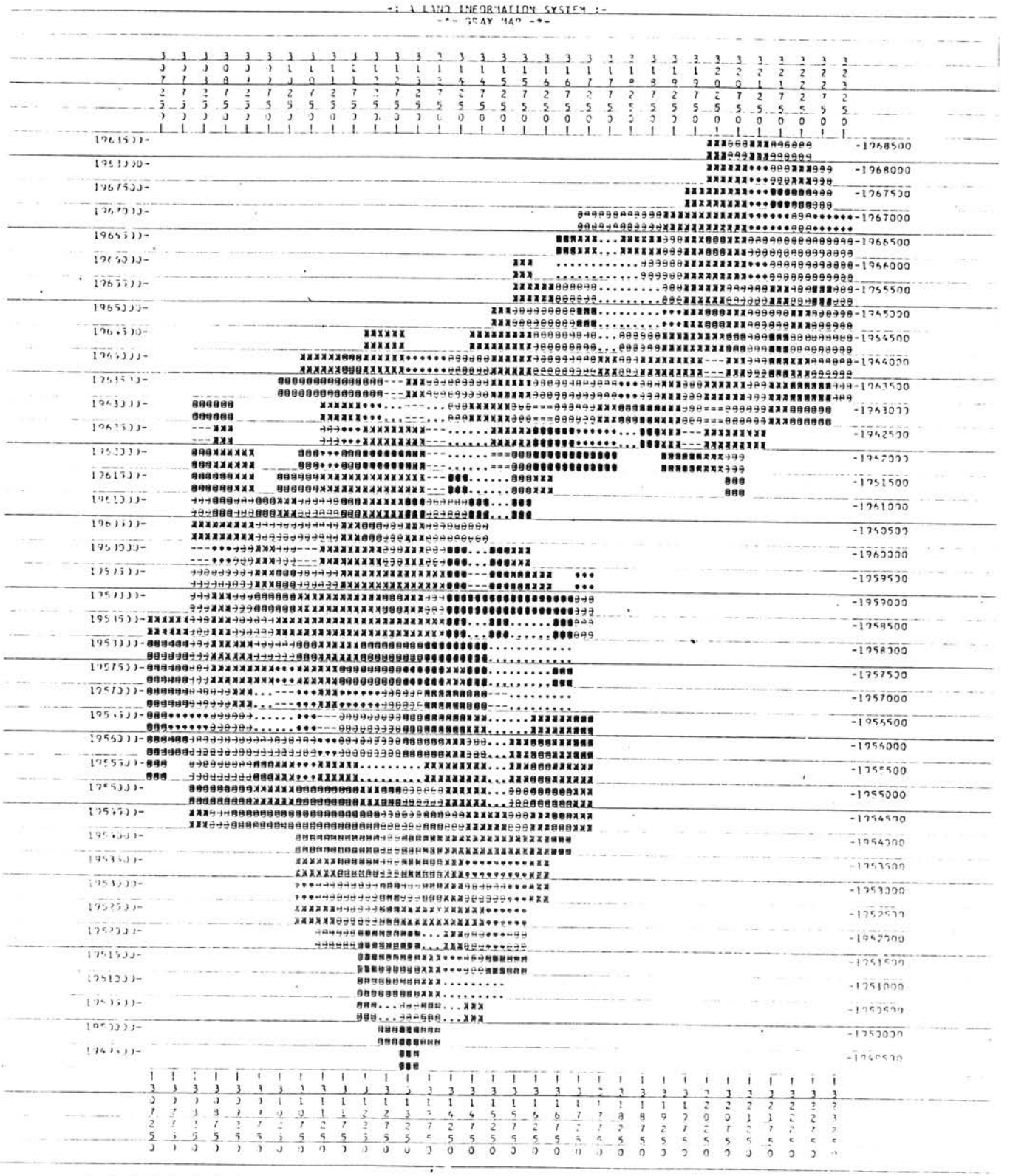
* MANIPULATED WEIGHTS FOR EACH FACTOR OF TOTAL 10 FACTORS.

1 LU= 0.0	2 ELE= 0.0	3 ATR= 0.0	4 ROD= 0.0	5 PPR= 0.0
6 SLP= 0.20	7 SOL= 0.20	8 SFP= 0.20	9 SFP= 0.20	10 PLN= 0.20
11 ---=*****	12 ---=*****	13 ---=*****	14 ---=*****	15 ---=*****
16 ---=*****	17 ---=*****	18 ---=*****	19 ---=*****	20 ---=*****

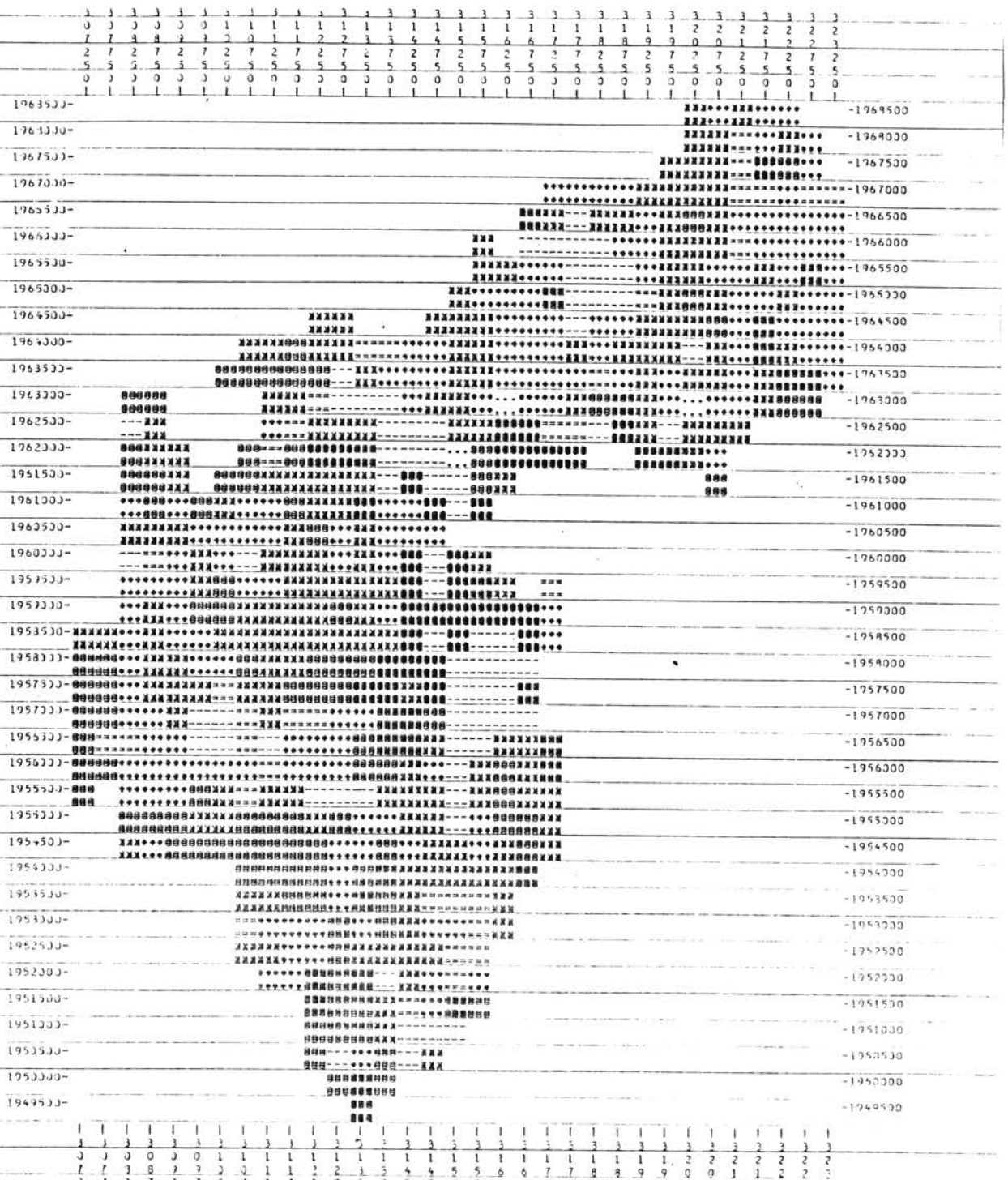
รูปที่ 5.9 แผนที่ตัวเลขแสดงค้ายภาพของพื้นที่ตลอดทั้งโครงการ



รูปที่ 5.10 แสดงแผนที่ (ย่อจาก) มาตราส่วน 1: 40,000 ซึ่งแสดงลักษณภาพของพื้นที่ในโครงการเป็นตัวเลข เพื่อใช้ประกอบร่วมการพิจารณาวางแผนและออกแบบ



รูปที่ 5.11 แสดงผลิตผลส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลในรูปแผนที่ที่แสดงศักยภาพอันควรพัฒนาก่อนหลัง 10 อันดับ



รูปที่ 5.12 แสดงผลลัพธ์ส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลในรูปแผนที่ที่แสดงศักยภาพ 8 อันดับ

๕.๒ การนำผลที่ได้มาใช้ช่วยในงานวางแผนและออกแบบเบื้องต้นในโครงการ

๕.๒.๑ การพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านการชลประทานในโครงการ

จากแผนที่การวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงถึงการวางแผนการใช้ที่ดินในอนาคต แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ทางเกษตรในโครงการ เป็นพื้นที่นา ร้อยละ ๓๓.๔ หรือประมาณ ๓๑,๙๐๐ ไร่ พื้นที่ทำไร่ ร้อยละ ๓๓.๖ หรือประมาณ ๓๑,๖๐๐ ไร่ รวมเป็นพื้นที่ทางการเกษตรประมาณ ๖๓,๓๐๐ ไร่

จากแผนที่ภูมิประเทศแสดงให้เห็นว่า พื้นที่ของโครงการมีลักษณะลาดเทจากทิศตะวันตกมาสู่ทิศตะวันออกแถบห้วยทวน และบริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมในการกำหนดเป็นอ่างเก็บน้ำมีอยู่ ๒ แห่งคือ

๑. พื้นที่บริเวณอ่างเก็บน้ำเดิมในท้องที่ตำบลบ้านดุง โดยมีฝายทำมะนาวซึ่งสร้างขึ้นปิดกั้นลำห้วยทวนอันเป็นลำน้ำซึ่งมีน้ำตลอดปี ไหลจากทิศใต้ไปทิศเหนือเลียบเขตโครงการทางทิศตะวันออกไปลงแม่น้ำสงคราม รายละเอียดและลักษณะโดยทั่วไปจากการคำนวณและพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ที่มีทางด้านงานแหล่งน้ำ พอสรุปได้โดยสังเขปดังนี้

– อาณาเขตรับน้ำฝน	๘๘	ตร.กม.
– ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	๑๔๙๐	มม.
– ปริมาณน้ำไหลลงอ่างทั้งปี	๒๖,๐๐๐,๐๐๐	ลบ.เมตร
– ระดับกักเก็บ	๑๕๙.๐๐๐	รทก.
– พื้นที่ผิวน้ำในอ่างที่ระดับกักเก็บ	๑๑.๕	ตร.กม.
– ความจุของอ่างที่คาดว่าจะเก็บน้ำได้	๕,๒๐๐,๐๐๐	ลบ.เมตร

๒. บริเวณพื้นที่รับน้ำตอนบนใต้ฝายทำมะนาวลงมาทางทิศใต้ในเขตตำบลบ้านดุงเช่นกัน ซึ่งมีบริเวณที่อาจสร้างฝายทดน้ำในลำห้วยทวนอันใด โดยอยู่ทางจากตัวอำเภอขึ้นไปทางเหนือน้ำประมาณ ๘๐๐ เมตร รายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ทางแหล่งน้ำพอสรุปโดยสังเขปได้ดังนี้คือ

– อาณาเขตรับน้ำฝน	๑๙๖	ตร.กม.
– ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	๑,๔๙๐	มม.

- ปริมาณน้ำไหลลงอ่างทั้งปี ๕๘,๐๐๐,๐๐๐ ลบ. เมตร
- ระดับกักเก็บ ๑๖๕.๐๐๐ รทก.
- พื้นที่ผิวน้ำในอ่างที่ระดับกักเก็บ ๑๒ ตร. กม.
- ความจุของอ่างที่คาดว่าจะเก็บน้ำได้ ๑๑,๖๐๐,๐๐๐ ลบ. เมตร

รวมปริมาณน้ำทั้ง ๒ อ่างได้ประมาณ ๑๖,๘๐๐,๐๐๐ ลบ. เมตร

ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรสำหรับพื้นที่ทั้งหมดในโครงการนี้ อาจคำนวณได้จากข้อมูลประกอบร่วมดังต่อไปนี้ (รายละเอียดการพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านการชลประทานได้ยึดถือ แนวทางการพิจารณาตามหนังสือ "คู่มืองานเขื่อนดินขนาดเล็กและฝาย" ของ ปราโมทย์ ไม้กลัด)

กำหนดให้การใช้น้ำของข้าวตลอดอายุนาน ๑๘๐ วันเป็น ๑,๒๔๐ มม.
พืชไร่ (อ้อย,มันสำปะหลัง,ปอ)มีการใช้น้ำโดยเฉลี่ย ๑,๐๕๐ มม.
ประมาณว่าฝนจำนวนที่จะใช้ประโยชน์ต่อการเพาะปลูก
มีประมาณ ๓๐ เปอร์เซนต์-
-ของการตก
กำหนดให้อ่างมีอายุใช้งานได้นานประมาณ ๓๐ ปี

จากข้อมูลลักษณะดินกำหนดให้มีการคาดคอนกรีต (จึงไม่ต้องคำนึงถึง conveyance losses) สถิติในอดีตมีฝนทิ้งช่วงนานสุด ๒ สัปดาห์

ดังนั้นปริมาณน้ำเพื่อการพัฒนาปริมาณน้ำเพื่อการทำไร่ = $\frac{๑,๒๔๐}{๑,๐๐๐} \times ๑,๖๐๐ \times ๓๑,๙๐๐ = ๖๒,๘๕๒,๘๐๐$ ลบ. เมตร

รวมเป็นปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการเกษตร = $\frac{๑,๐๕๐}{๑,๐๐๐} \times ๑,๖๐๐ \times ๓๑,๖๐๐ = ๕๓,๐๔๘,๐๐๐$ ลบ. เมตร

จำนวนน้ำฝนที่ใช้ประโยชน์ได้ = $๖๒,๘๕๒,๘๐๐ + ๕๓,๐๔๘,๐๐๐ = ๑๑๕,๙๘๐,๘๐๐$ ลบ. เมตร

ดังนั้นคิดเป็นน้ำชลประทานที่ต้องมีเพื่อการเกษตรทั้งหมด = $\frac{๑,๔๙๐}{๑,๐๐๐} \times ๑,๖๐๐ \times ๖๓,๓๐๐ \times \frac{๓๐}{๑๐๐} = ๔๕,๖๓๖,๑๖๐$ ลบ. เมตร

$๑๑๕,๙๘๐,๘๐๐ - ๔๕,๖๓๖,๑๖๐ = ๗๐,๓๔๔,๖๔๐$ ลบ. เมตร

คิดเป็นค่าชลภาวะ $\frac{๓๐,๙๐๔,๖๔๐}{๑๔๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐ \times ๖๓,๓๐๐}$

$= ๓.๑๔ \times ๑๐^{-๕}$ ลบ. เมตร/วินาที/ไร่

เนื่องจากฝนตกทิ้งช่วง ๒ – ๔ ครั้งต่อปี แต่ละช่วงฝนจะทิ้งช่วงไป ๑ – ๒ สัปดาห์ ดังนั้นการคำนวณหาความจุของอ่าง ซึ่งจะมีน้ำเพียงพอต่อการเกษตรในช่วงระยะวิกฤติ โดยไม่มีน้ำไหลลงอ่างขณะฝนหยุดตก จึงเป็นการประมาณขนาดความจุของอ่างซึ่งอย่างน้อยจะต้องมีเพื่อการกักเก็บน้ำไว้ใช้ในการเกษตรตลอดพื้นที่ในโครงการยามวิกฤติ โดยอาจประมาณได้จากการคำนวณดังนี้

ความต้องการน้ำชลประทานในช่วง ๑๔ วัน $= ๓๑,๗๐๐ \times ๑,๖๐๐ \times \frac{๘}{๑,๐๐๐} \times ๑๔$

$+ ๓๑,๖๐๐ \times ๑,๖๐๐ \times \frac{๖}{๑,๐๐๐} \times ๑๔$

$= ๙,๕๒๗,๖๘๐$ ลบ. เมตร

จำนวนน้ำที่ระเหยและรั่วซึมไปจากอ่าง $= \frac{๑๔ \times ๑๘๐ \times ๑๑.๕ \times ๑๐^{๖}}{๓๐ \times ๑,๐๐๐}$

$= ๔๖๖,๐๐๐$ ลบ. เมตร

ปริมาตรอ่างที่จัดไว้สำหรับการตกตะกอน $๒๐๐ \times ๑๑.๕ = ๒,๓๐๐$ ลบ. เมตร

เพราะฉะนั้นขนาดอย่างน้อยของความจุของอ่างที่จะต้องกักเก็บน้ำ $= ๙,๕๒๗,๖๘๐ + ๔๖๖,๐๐๐ + ๒,๓๐๐$

$= ๑๐,๙๙๕,๙๘๐$ ลบ. เมตร

$= ๑๑.๐๐๐,๐๐๐$ ล.ม. เมตร

เมื่อพิจารณาจะเห็นได้ว่าพื้นที่การเกษตรทั้งหมด ๖๓,๓๐๐ ไร่ แต่ปริมาณน้ำเพื่อการเกษตรจากแหล่งน้ำที่คาดหมาย สามารถเลี้ยงพื้นที่ได้เพียงประมาณ $\frac{๑๖,๘๐๐,๐๐๐}{๑๘๐ \times ๒๔ \times ๖๐ \times ๖๐ \times ๓.๑๔ \times ๑๐^{-๕}}$ ไร่

$= ๑๕,๐๐๐$ ไร่

ดังนั้นหากภูมิประเทศอำนวยต่อการสร้างระบบคลองส่งน้ำในการไปเลี้ยงพื้นที่ในโครงการได้ก็จะสามารถส่งน้ำเพื่อการชลประทานได้เป็นประมาณร้อยละ ๒๑ ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด และหากภูมิประเทศบางส่วนไม่อำนวยต่อระบบการส่งน้ำ

ก็จะทำให้พื้นที่ที่จะได้รับน้ำชลประทานลดลงไปอีก

๕.๒.๒ ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ในหัวข้อ ๕.๒.๒.๑ และเมื่อพิจารณาตำแหน่งของหัวงานที่จะสร้างขึ้นบริเวณแหล่งน้ำที่คาดหมาย มีปัญหาที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้คือ

สภาพภูมิประเทศทั้งหมดที่พิจารณาไม่เอื้ออำนวยต่อการมีระบบชลประทานในโครงการ เนื่องมาจากสภาพพื้นที่ของโครงการมีลักษณะเอียงจากทิศตะวันตกมาทิศตะวันออก ตำแหน่งที่ตั้งของหัวงานชลประทานที่เหมาะสมอยู่ในช่วงริมตอนกลางและตอนปลาย และระดับน้ำกักเก็บมีระดับต่ำมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ส่วนใหญ่ในโครงการ ทำให้พื้นที่ที่สามารถรับน้ำได้โดยระบบชลประทานแบบแรงดึงดูดของโลกมีน้อยมาก หากจะแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการชลประทานเป็นแบบการชลประทานสูบน้ำ แม้ปริมาณน้ำในอ่างทั้งสองแห่งจะเพียงพอต่อการชลประทานในภาวะวิกฤติและไม่ต้องคำนึงถึงแหล่งพลังงานก็ตาม แต่ปัญหาที่มีต่อระบบนี้ก็คือ สำหรับฝายทามะนาวแม้จะสูบน้ำให้สูงได้ที่คันคลองในระดับ ๑๖๘.๐๐๐ รทก. ก็ตาม แต่พื้นที่ส่วนใหญ่ที่สามารถรับน้ำได้ประมาณร้อยละ ๙๕ อยู่นอกเขตโครงการ และสำหรับฝายตัวฉัตรมาเนื่องจากที่ตั้งและภูมิประเทศบังคับ จึงทำให้แนวคลองส่งน้ำที่สร้างขึ้นในระดับสูงจะอยู่ห่างไกลจากสถานีสูบน้ำมากและแนวคลองก็ผ่านไปในพื้นที่ท้ายน้ำที่ซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีการทำการเกษตรอันได้แก่ เขตชุมชนของอำเภอและพื้นที่ติดต่อบริเวณอ่างเก็บน้ำฝายทามะนาว ซึ่งไม่มีความจำเป็นเลย ดังนั้นแหล่งน้ำที่จะสร้างเป็นอ่างเก็บน้ำฝายน้ำลนทั้ง ๒ แห่ง จึงเหมาะสมเพียงเพื่อการใช้อุปโภคและบริโภคในเขตโครงการเท่านั้น

๕.๒.๓ การประเมินผลที่ได้จากระบบข้อมูลเพื่อการออกแบบเบื้องต้น

๕.๒.๓.๑ ผลการนำข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเข้ามาร่วมพิจารณาด้วย

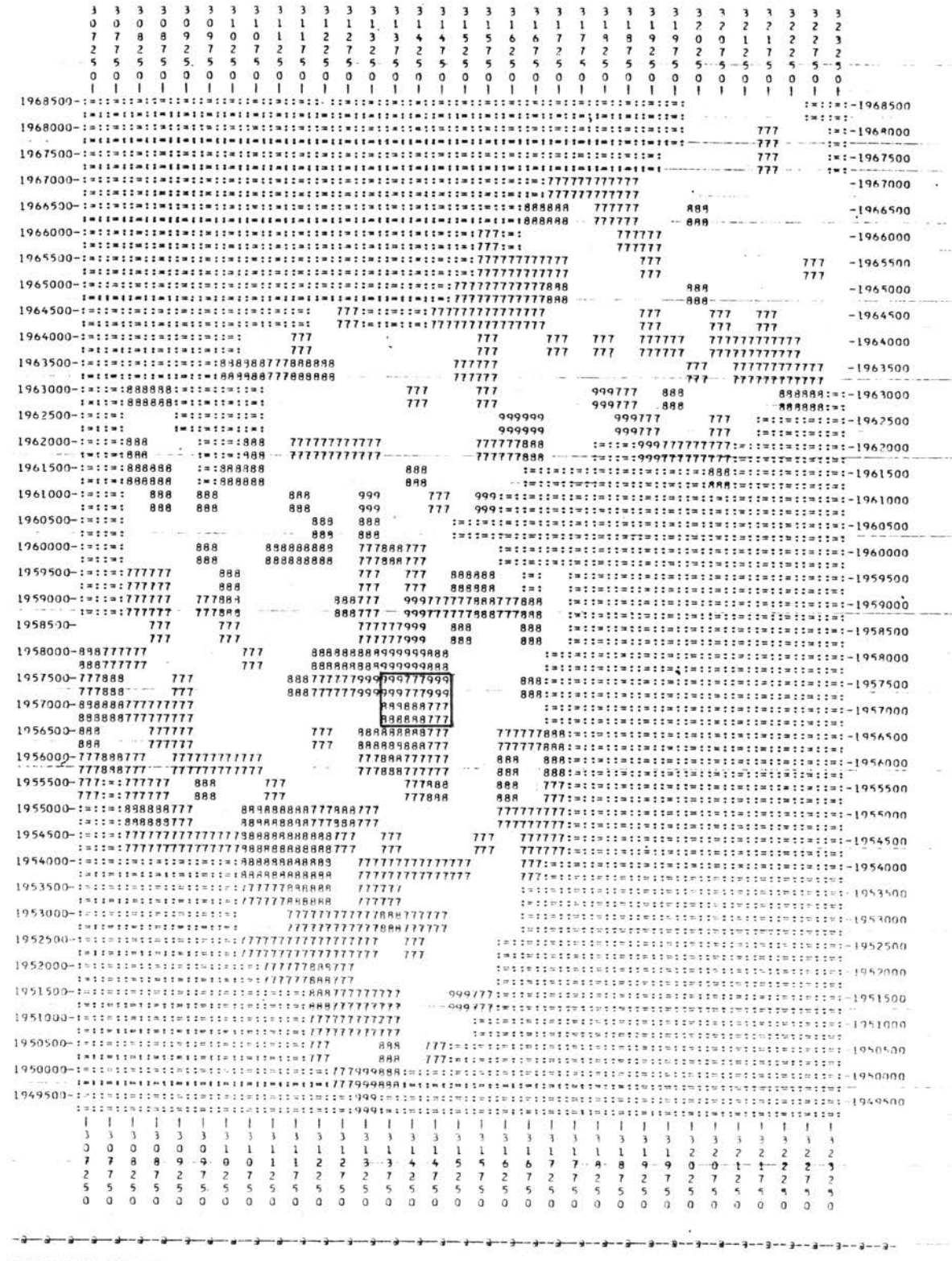
เทคนิคหรือวิธีการวางแผนและออกแบบเบื้องต้นที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (สำหรับงานจัดรูปที่ดิน) ซึ่งได้กล่าวในบทที่ ๓ หัวข้อที่ ๓.๒.๒ นั้น เป็นกระบวนการซึ่งใช้ประโยชน์จากข้อมูลเฉพาะทางด้านกายภาพเป็นส่วนใหญ่ สำหรับในหัวข้อนี้จะแสดงให้เห็นว่าหากนำข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคมมาใช้ร่วมด้วยแล้วจะให้ผลอย่างไรบ้าง

จากผลการวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์เฉพาะข้อมูลทางด้านกายภาพ เมื่อพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง ๓ อันดับ ดังรูปที่ ๕.๑๓ จะเห็นได้ว่า พื้นที่ที่มีศักยภาพสูงตั้งแต่อันดับ ๗ ขึ้นไปมีรวมกันถึงร้อยละ ๔๕ ของพื้นที่ทั้งหมด แต่เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลรวมทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม ดังรูปที่ ๕.๑๔ จะเห็นว่า พื้นที่รวมที่มีศักยภาพสูงตั้งแต่ระดับ ๗ ขึ้นไปกลับลดลงเหลือเพียงร้อยละ ๙ ของพื้นที่ทั้งหมดเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของตัวประกอบต่าง ๆ ทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่เพิ่มเข้าไปด้วยย่อมมีผลไม่มากก็น้อยต่อความดีเด่นของพื้นที่ส่วนต่าง ๆ ในโครงการ จึงทำให้ปริมาณศักยภาพในลำดับสูงของการวิเคราะห์ครั้งแรกลดลงและเปลี่ยนไปในบางส่วน (ดังแสดงให้เห็นในพื้นที่ส่วนหนึ่งที่ตีกรอบไว้ในรูปที่ ๕.๑๓ และ ๕.๑๔)

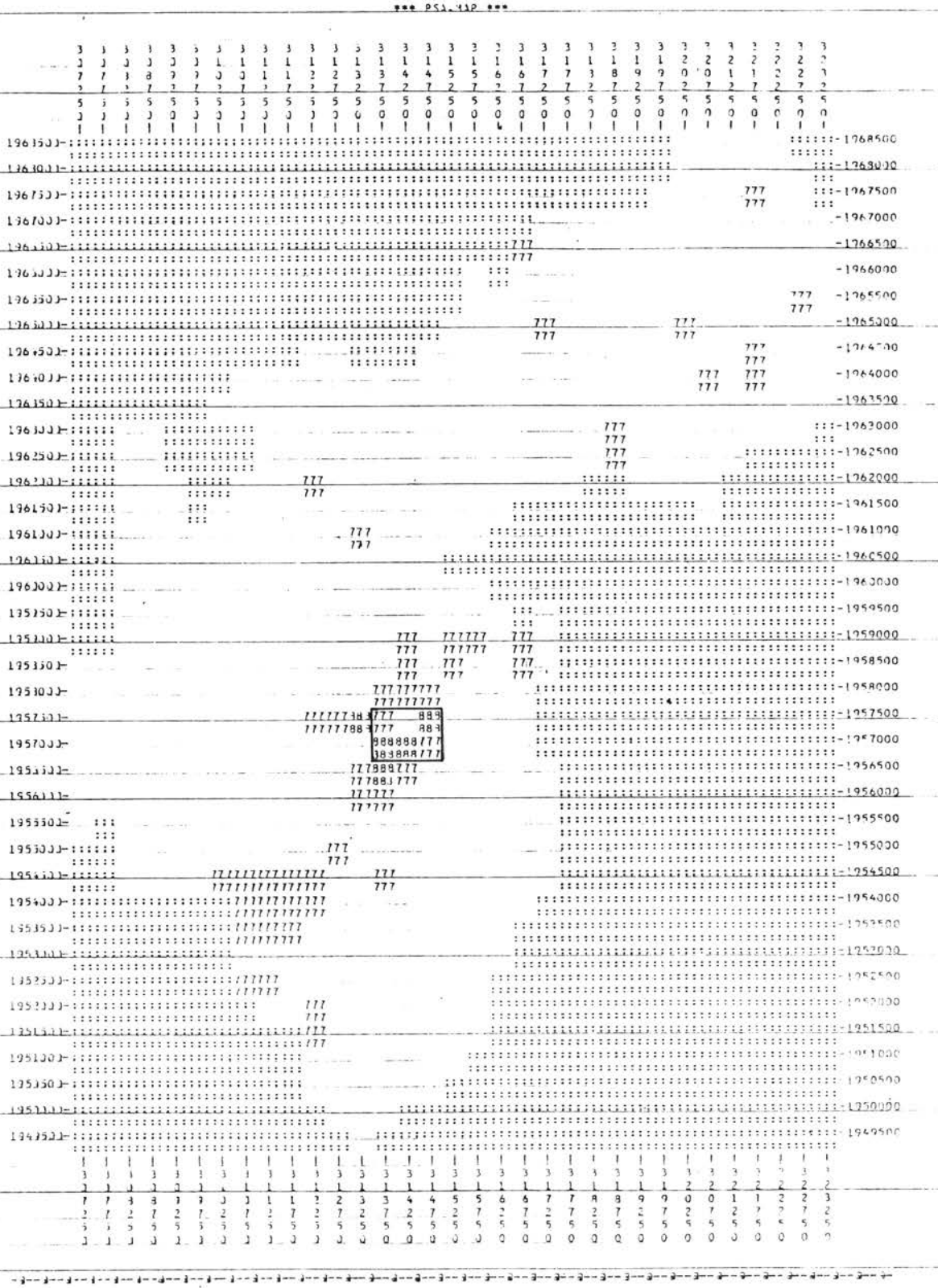
ดังนั้นการนำตัวประกอบด้านต่าง ๆ เข้ามาร่วมในการพิจารณางานด้วยนั้น จะทำให้การประเมินข่าวสารจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ช่วยในงานวางแผนหรือตัดสินใจกระทำได้ดีและถูกต้องใกล้ความเป็นจริงยิ่งขึ้น เพราะได้คำนึงถึงอิทธิพลของภาวะแวดล้อมต่าง ๆ หลาย ๆ ด้านเข้ามาประกอบร่วมด้วย อย่างไรก็ดีตัวประกอบต่าง ๆ ย่อมมีความสำคัญ หรืออิทธิพลต่องานหนึ่ง ๆ แตกต่างกัน ดังนั้นการให้ความสำคัญแก่ตัวประกอบต่าง ๆ (โดยการให้น้ำหนัก) ในการทำงานจริงจึงเป็นสิ่งจำเป็นและแตกต่างกันไปตามลักษณะหรือชนิดของงาน ดังในรูปที่ ๕.๑๕ แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนไปของผลลัพธ์เมื่อมีการให้น้ำหนักที่เหมาะสมแก่ชุดข้อมูลต่าง ๆ สำหรับข้อเสียของการมีตัวประกอบเพิ่มขึ้นเมื่อการพิจารณางานก็คือ การเสียเวลาและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการทำงาน ซึ่งบางทีตัวประกอบบางตัวอาจไม่มีความจำเป็นเลยก็ได้ จึงจำเป็นต้องพิจารณาด้วยเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดต่อการทำงาน

๕.๒.๓.๒ ความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่อาจละได้

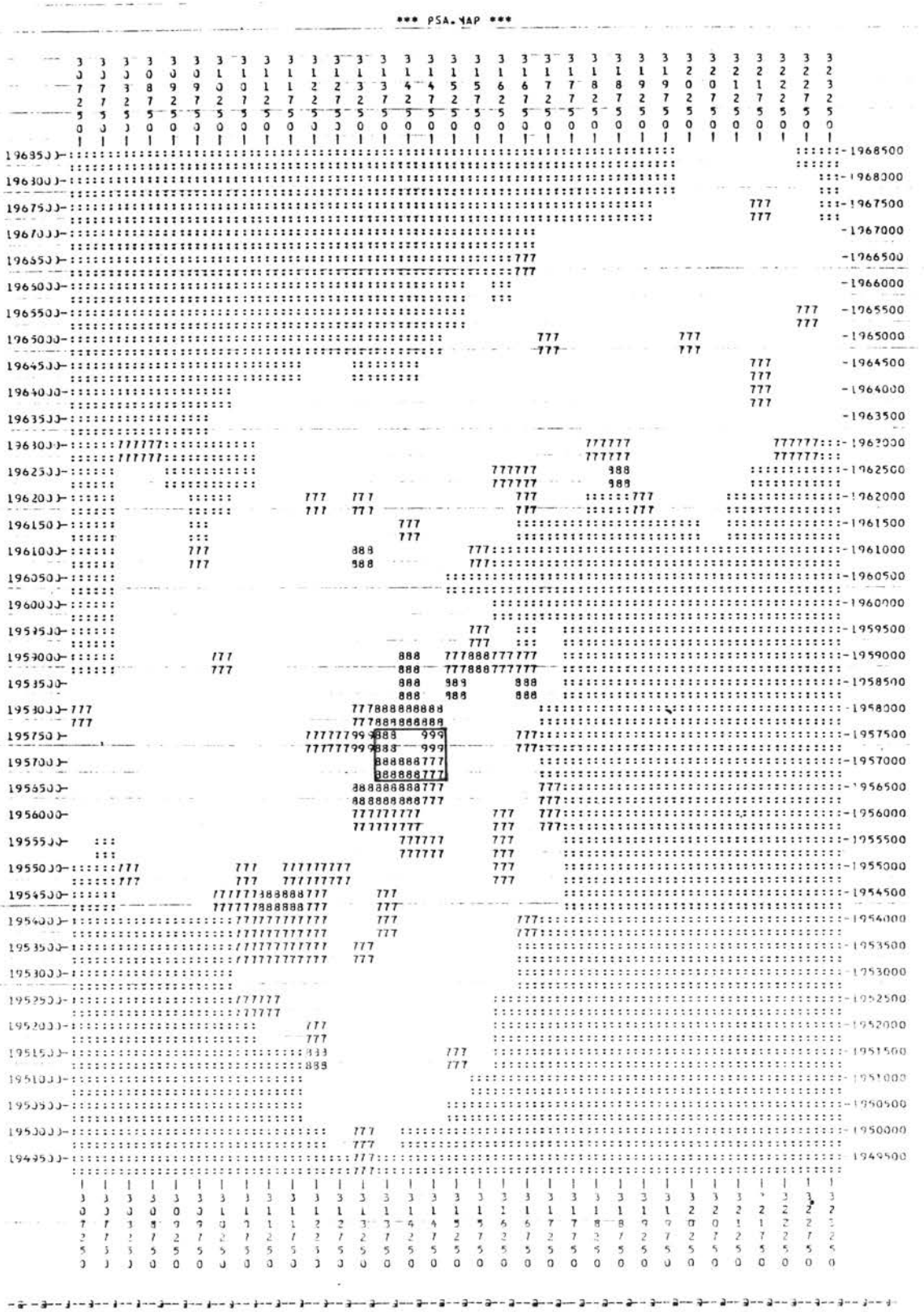
เนื่องจากตัวประกอบบางชนิดซึ่งนำมาใช้ร่วมพิจารณาในงานอาจมีความสัมพันธ์หรือใกล้เคียงกันกับตัวประกอบตัวใดตัวหนึ่งที่มีอยู่แล้ว จึงทำให้เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และบางชนิดอาจมีอิทธิพลต่อปัญหาของงานน้อยมากจนอาจละได้โดยไม่ต้องนำมาร่วมพิจารณาด้วย ดังนั้นการเลือกตัวประกอบต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์งานในแต่ละงานควรกระทำอย่างรอบคอบ เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ที่จะต้องเสียไปโดยไม่จำเป็นในการหาข้อมูลเหล่านั้น



รูปที่ 5.13 แสดงพื้นที่ในโครงการซึ่งมีศักยภาพสูงระดับ 7 ถึง 9 จากการพิจารณาเฉพาะข้อมูลทางด้านกายภาพ



รูปที่ 5.14 แสดงพื้นที่ในโครงการซึ่งมีศักยภาพสูงระดับ 7 ถึง 9 จากการพิจารณาข้อมูลร่วมทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม



รูปที่ 5.15 แสดงพื้นที่ในโครงการที่มีศักยภาพสูงระดับ 7 ถึง 9 จากการให้น้ำหนักอย่างเหมาะสมแก่ตัวประกอบต่างๆ

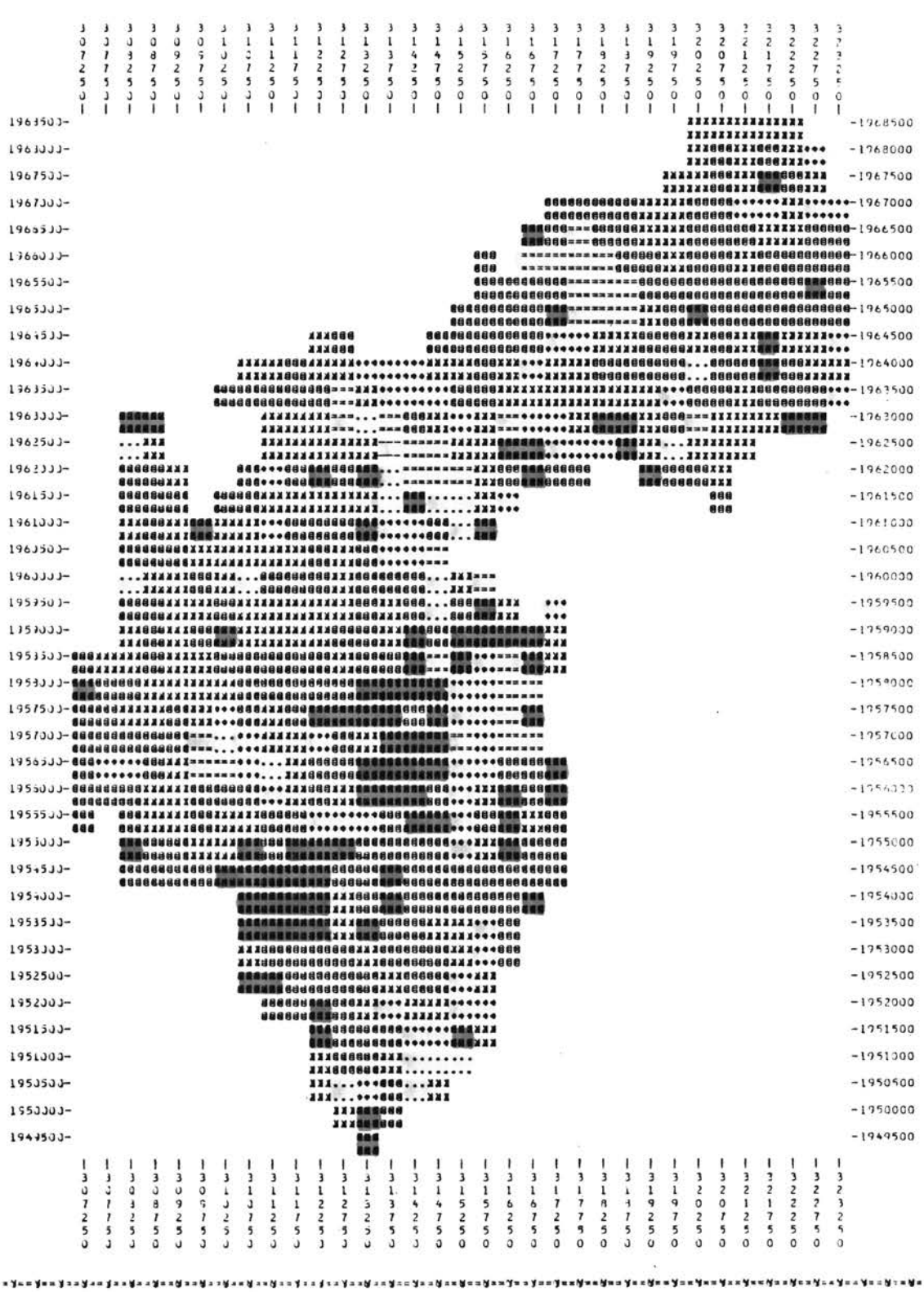
ตัวอย่างที่เห็นได้เช่นในโครงการที่ศึกษานี้เป็นต้น เพราะจากการสังเกตและพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้ออกมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะแต่ละตัวประกอบแสดงให้เห็นว่าตัวประกอบที่แสดงถึงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว ตัวประกอบที่แสดงถึงความเหมาะสมของดินสำหรับพืชไร่ และตัวประกอบที่แสดงถึงชุดดิน น่าจะมีความสัมพันธ์ในระหว่างกันอยู่ ดังนั้นจึงได้ทดสอบ โดยการให้น้ำหนักที่เหมาะสมแก่ตัวประกอบต่าง ๆ ดังนี้

น้ำหนักชุดที่ ๑ – กำหนดให้เป็นไปตามการให้น้ำหนักแก่ตัวประกอบต่าง ๆ ซึ่งใช้ในงานตามลำดับความสำคัญที่เหมาะสม

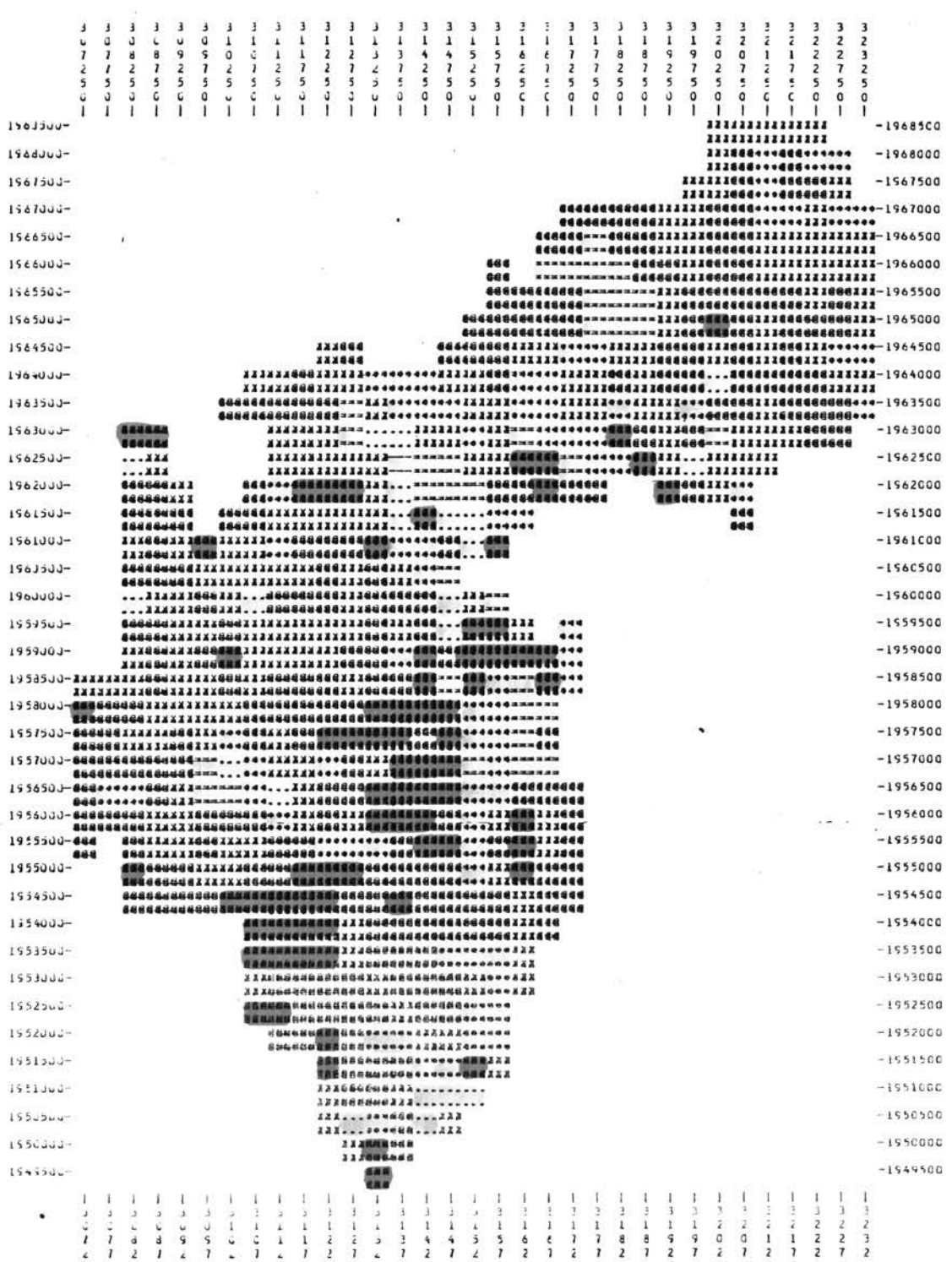
น้ำหนักชุดที่ ๒ – กำหนดให้ตัวประกอบที่แสดงถึงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวและพืชไร่ มีค่าเป็น ๐.๐ (หรือไม่นำมาคิด) แต่นำผลรวมของน้ำหนักของตัวประกอบทั้งสองไปรวมเพิ่มเข้ากับน้ำหนักของตัวประกอบที่แสดงถึงชุดดินแทน

น้ำหนักชุดที่ ๓ – กำหนดให้ตัวประกอบที่แสดงถึงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวและพืชไร่มีค่าเป็น ๐.๐ ซึ่งทำให้น้ำหนักของตัวประกอบอื่น ๆ ถูกเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนตามความสำคัญของตัวประกอบนั้น โดยผลรวมกันของน้ำหนักทั้งหมดยังเท่ากับ ๑๐๐.๐๐

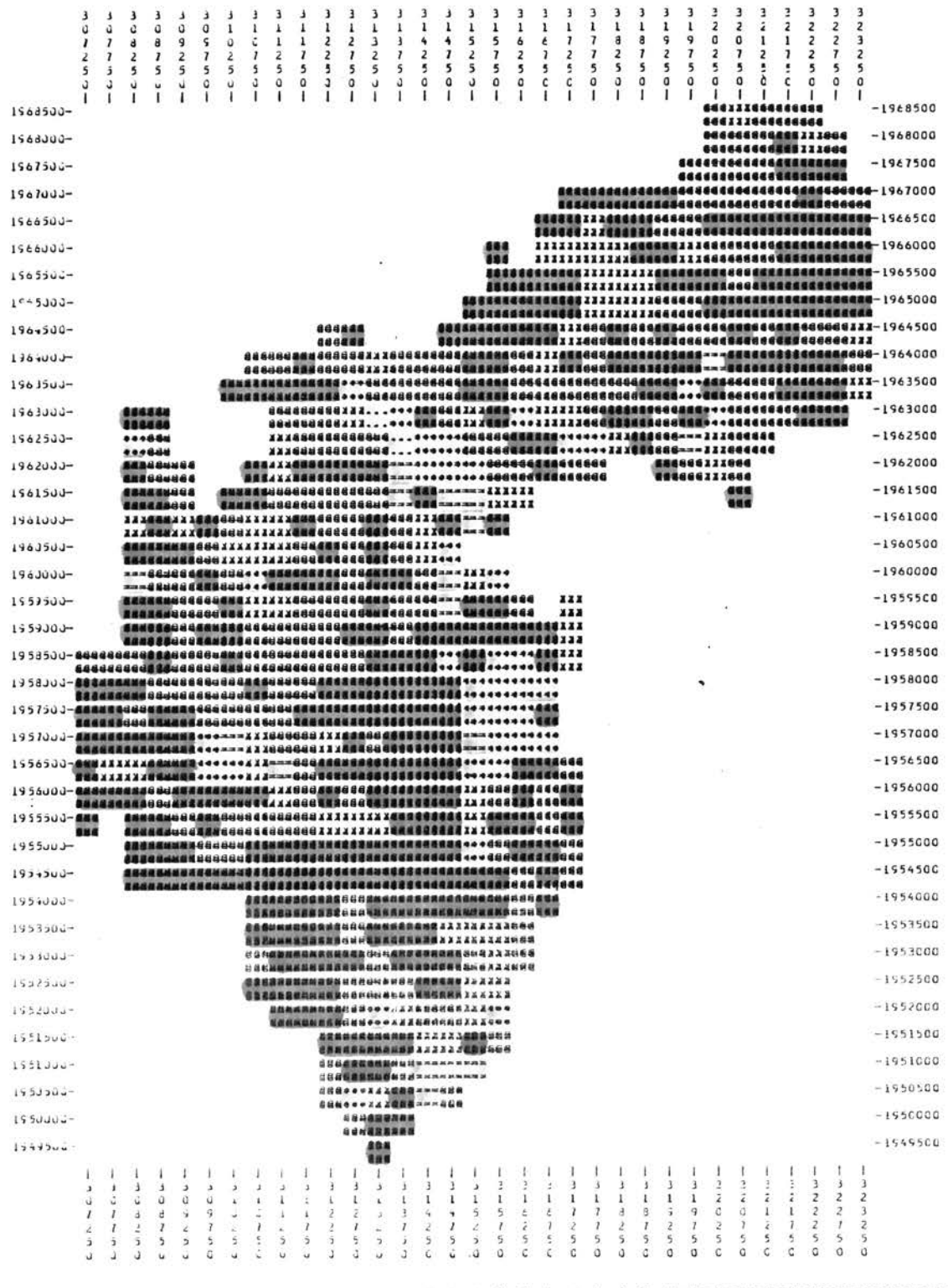
จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยชุดน้ำหนักต่าง ๆ ๓ ชุดนี้ ได้แสดงให้เห็นดังรูปที่ ๕.๑๖,๕.๑๗ และ ๕.๑๘ โดยการแบ่งกลุ่มของระดับศักยภาพออกเป็น ๓ กลุ่ม และระบายสีเพื่อความเด่นชัด ซึ่งจากการเปรียบเทียบรูปที่ ๕.๑๖ และ ๕.๑๗ แสดงให้เห็นว่า แม้ไม่นำตัวประกอบที่แสดงความเหมาะสมสำหรับข้าวและพืชไร่มาคิด แต่การให้ตัวประกอบซึ่งแสดงชุดดิน เป็นตัวแทนโดยการให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นอีกเท่ากับน้ำหนักของตัวประกอบทั้งสองที่ไม่นำมาพิจารณา ผลก็คือมีความเปลี่ยนแปลงไปน้อยมากหรือเกือบจะไม่เปลี่ยนแปลงเลย (โดยสังเกตที่ศักยภาพกลุ่มสีแสดและสีเหลือง) และเมื่อเปรียบเทียบรูปที่ ๕.๑๖ และ ๕.๑๘ จะเห็นได้ว่า หากไม่นำตัวประกอบที่แสดงความเหมาะสมสำหรับข้าวและพืชไร่มาคิด ผลการวิเคราะห์จะเปลี่ยนไป จึงพอจะรู้ได้ว่าตัวประกอบที่แสดงถึงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว, พืชไร่ และชุดดิน นั้น ตัวประกอบนี้มีความสัมพันธ์กัน โดยตัวประกอบแสดงชุดดินสามารถเป็นตัวแทนของตัวประกอบที่แสดงถึงความเหมาะสมของดินสำหรับข้าวและพืชไร่ได้ ดังนั้นหากมีการคำนึงถึงตัวประกอบ



รูปที่ 5.16 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ที่มีการให้น้ำหนักแก่ชุดข้อมูลตามลำดับความสำคัญ



รูปที่ 5.17 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อไม่พิจารณาตัวประกอบ SFR และ SFP แต่ให้น้ำหนักเพิ่มกับ SOL แทน



รูปที่ 5.18 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อกำหนดให้ตัวประกอบ SFR และ SFP เท่ากับ 0.0

ที่มีความสัมพันธ์กันหรือให้คุณสมบัติที่ใกล้เคียงกัน ตลอดจนสามารถกำหนดน้ำหนักให้แก่ชุดข้อมูลได้อย่างเหมาะสมแล้ว ก็อาจจะลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลลงได้

๕.๒.๔ ระบบชลประทานที่ควรเป็น โดยอาศัยผลจากระบบข้อมูลรวมพิจารณา

๕.๒.๔.๑ บริเวณพื้นที่ที่สมควรพัฒนาเป็นอันดับแรก

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการพิจารณาผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งได้ให้น้ำหนักแก่ชุดข้อมูล ตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๔.๒ มาใช้ประกอบร่วมในการพิจารณาวางแผนและออกแบบเบื้องต้นของงานชลประทาน โดยในสาระเพื่อใช้ในการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ ซึ่งควรให้ความสำคัญในการพัฒนาเป็นอันดับแรกหรืออันดับรองต่อ ๆ ไป และช่วยในการตัดสินใจวางแผนออกแบบให้เหมาะสมใกล้เคียงความถูกต้อง ซึ่งควรจะเป็นไปยิ่งขึ้น โดยที่วิธีการพิจารณาข้อมูลซึ่งเป็นผลที่ได้จากการวิเคราะห์ชุดข้อมูลต่าง ๆ จากระบบข้อมูลที่กล่าวนั้น พอสรุปเป็นขั้นตอนสำหรับโครงการนี้ได้คือ

๑. พิจารณาศักยภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ – โดยที่พื้นที่ทางการเกษตรภายในโครงการมีถึง ๖๐,๐๐๐ กว่าไร่ แต่เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลต่าง ๆ และปัญหาที่กล่าวมาในหัวข้อ ๕.๒.๒.๑ และ ๕.๒.๒.๒ จึงได้พิจารณาแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วน ๆ เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การแสดงระบบคลองชลประทานที่ควรเป็นไป

เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพของพื้นที่ที่ควรพัฒนาก่อนหลังจากแผนที่ GRAY.MAP ซึ่งมีการให้น้ำหนักแก่ตัวประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบในการวางแผนออกแบบระบบชลประทานนั้น จากรูปที่ ๕.๑๙ หากแบ่งพื้นที่ออกเป็น ๒ ส่วนโดยประมาณเท่า ๆ กัน ที่เส้นพิกัดแนวนอนที่ ๑๙๕๙๐๐ และจากการสังเกตมองอย่างกว้าง ๆ จะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เหมาะสมในโครงการที่ควรพิจารณาพัฒนาก่อนจะอยู่บริเวณพื้นที่ส่วนล่าง

๒. พิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง – เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพของพื้นที่ที่ควรพัฒนาก่อนจากแผนที่ซึ่งแสดงเฉพาะ ๓ อันดับแรกร่วมกันของพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง (ดังในรูปที่ ๕.๒๐) จะเห็นได้ชัดว่า บริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงส่วนใหญ่มากกว่า ๙๐ เปอร์เซนต์อยู่ในบริเวณตอนกลางส่วนล่างของโครงการ

๓. พิจารณาศักยภาพของลักษณะภูมิประเทศ – ด้วยเหตุที่ลักษณะภูมิประเทศเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวางแนวคลอง ดังนั้นเมื่อพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่ในเรื่องของความลาดชันจากแผนที่ GRAY.MAP (ซึ่งเป็นผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการให้น้ำหนักแก่ตัวประกอบทุกตัวเท่ากับศูนย์ยกเว้นเฉพาะตัวประกอบที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ) ดังรูปที่ ๕.๒๑ จะเห็นได้ว่าถ้าแบ่งพื้นที่ออกเป็น ๒ ส่วนดังเช่นข้อ ๑ ที่กล่าวมา เมื่อพิจารณาพื้นที่ส่วนบนจะเห็นว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณช่วงตอนกลางของพื้นที่ แต่เมื่อพิจารณาพื้นที่โครงการส่วนล่าง จะเห็นว่าบริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณตอนริมด้านตะวันออก

๔. พิจารณาศักยภาพของพื้นที่ระดับกลุ่ม – ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการวางแผนและออกแบบแนวคลองชลประทานในโครงการนี้ แสดงให้เห็นว่าศักยภาพของพื้นที่ต่าง ๆ ได้ถูกจำแนกออกได้ ๙ ชั้น (จาก ๑๐ ชั้น ซึ่งกำหนดไว้) โดยชั้นที่ ๑ ถูกแสดงด้วยเลข ๑, ชั้นที่ ๒ แสดงด้วยเลข ๒,....ชั้นที่ ๙ ถูกแสดงด้วยเลข ๙ ถ้าหากแบ่งกลุ่ม (group) ของเปอร์เซนต์ของชั้นต่าง ๆ (class) ออกเป็น ๓ กลุ่มคือ

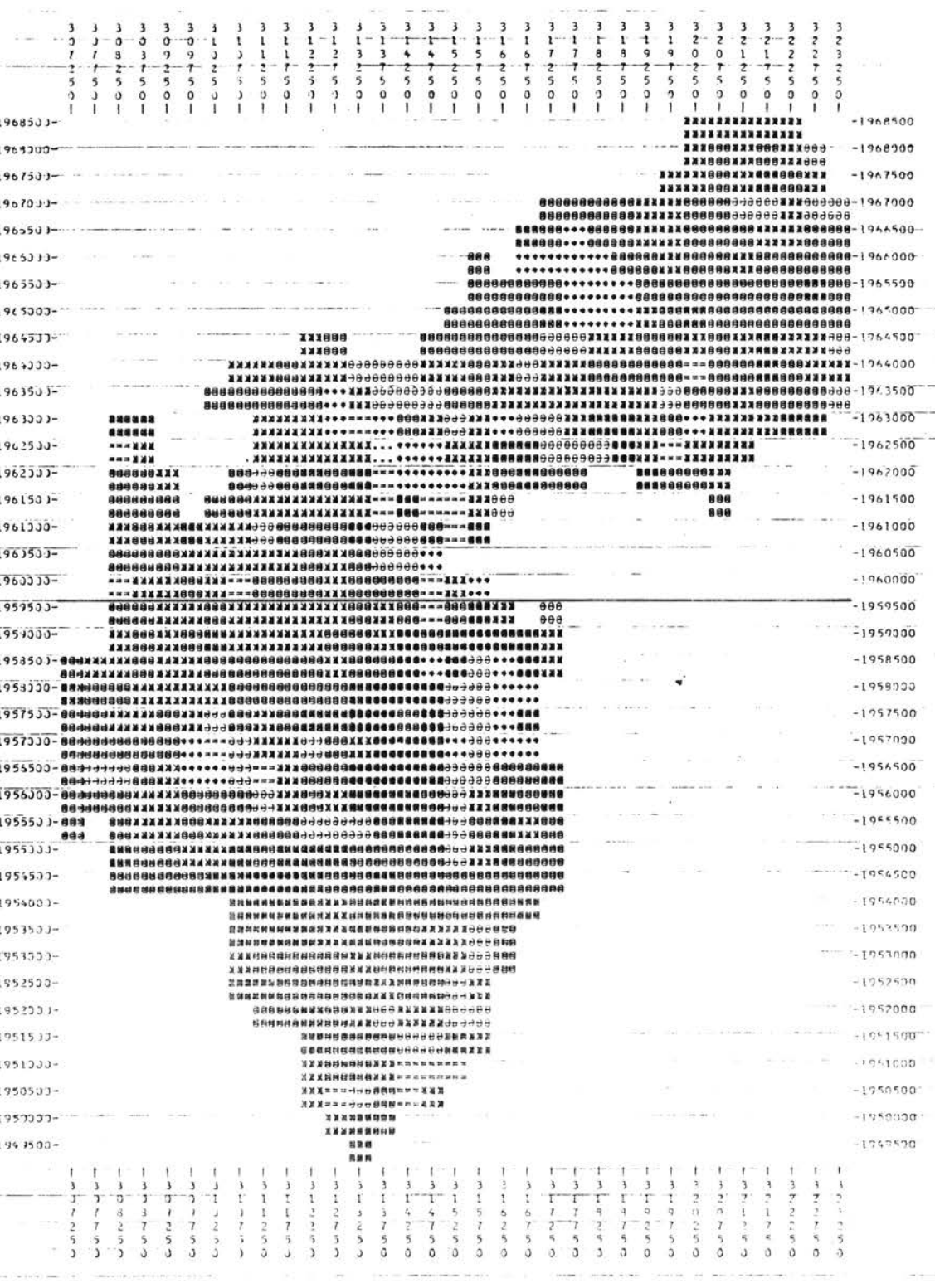
กลุ่มที่ ๑ ประกอบด้วยศักยภาพชั้นที่ ๑ ถึงชั้นที่ ๔
กลุ่มที่ ๒ " " ๕ " ๖
กลุ่มที่ ๓ " " ๗ " ๙

จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูล (รูปที่ ๕.๑๙) ทำให้ทราบได้ว่า ผลรวมพื้นที่ของกลุ่มที่ ๒ มีค่ามากที่สุดคือประมาณร้อยละ ๖๖ ในขณะที่กลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๓ มีผลรวมภายในกลุ่มประมาณร้อยละ ๑๙ และ ๑๕ ตามลำดับ ซึ่งถ้าเทียบกันแล้วกลุ่มที่ ๓ ก็เป็นเพียงประมาณ ๑ ใน ๔ ของกลุ่มที่ ๒ เท่านั้น ถ้ามองในแง่ของปริมาณควบคู่กับคุณภาพแล้ว กลุ่มที่ ๒ มีปริมาณสูงมาก แม้จะมีระดับทางศักยภาพรองมาจากกลุ่มที่ ๓ ก็ตาม ดังนั้นจึงมีความสำคัญที่จะต้องพิจารณาและคำนึงถึงในงานวางแผนด้วยว่าพื้นที่บริเวณใดจะมีความเหมาะสมดี ควรพิจารณาพัฒนาก่อน

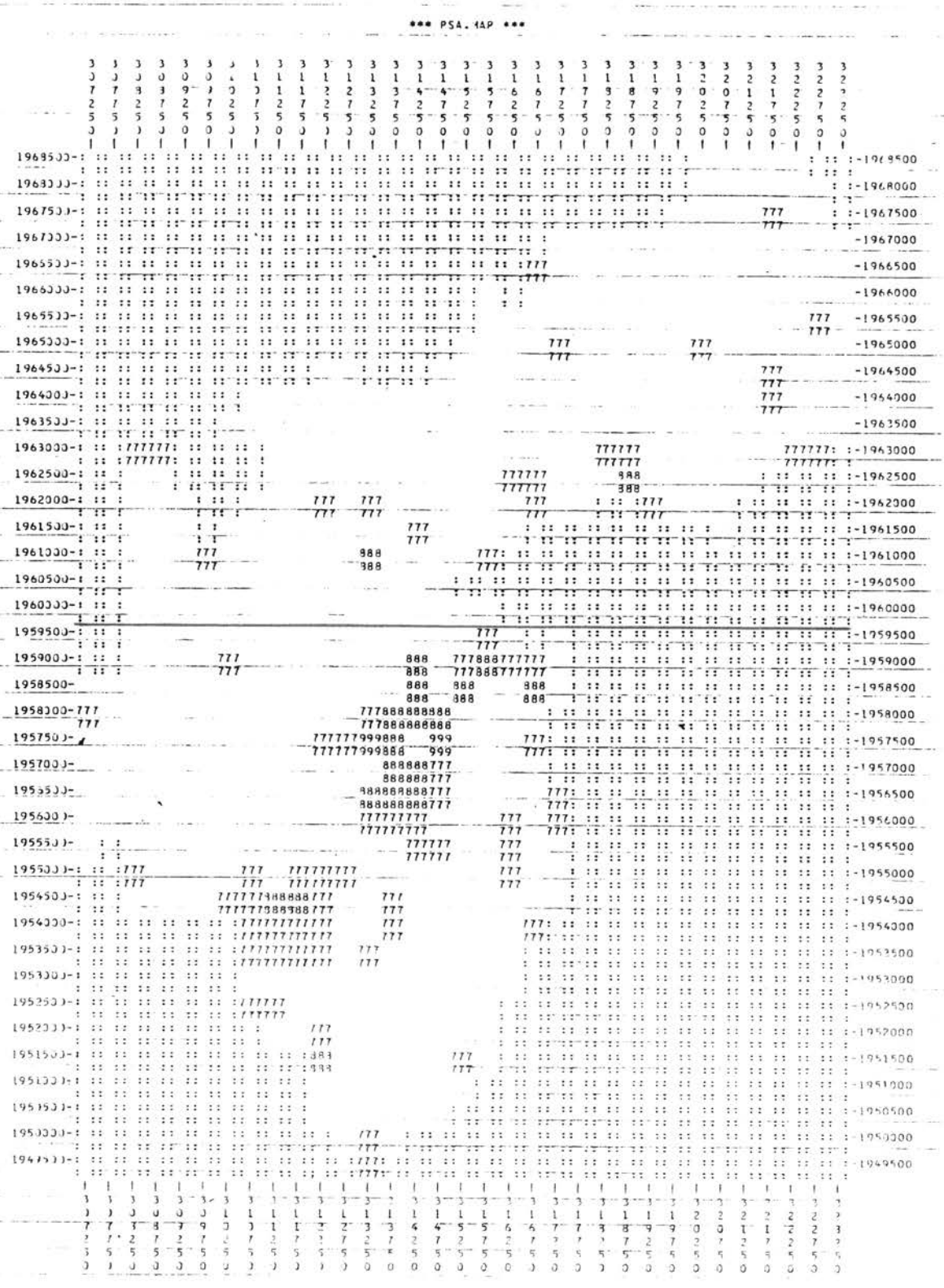
๕. ประเมินผลที่ได้เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาระบบชลประทานก่อนหลัง – จากข้อ ๔ เพื่อพิจารณาบริเวณพื้นที่ของกลุ่มที่ ๒ ในการวางแผนและออกแบบ จึงได้นำแผนที่ PSA. MAP ที่แสดงศักยภาพของพื้นที่ทั้งหมด (ในลักษณะตัว-

เลข) มาทำการลงสีเฉพาะพื้นที่กลุ่มที่ ๒ เพื่อให้เห็นได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น ดังรูปที่ ๕.๒๒ จากการพิจารณาโดยใช้เส้นแบบพื้นที่ที่พิกัด ๑๙๕๙๕๐๐ ทำให้พื้นที่ส่วนบนมีพื้นที่ ๓๐๐ หน่วยพื้นที่ ซึ่งใกล้เคียงกันกับพื้นที่ส่วนล่างคือ ๓๐๑ หน่วยพื้นที่ (พื้นที่โครงการทั้งหมดมีทั้งหมด ๖๐๑ หน่วยพื้นที่ โดย ๑ หน่วยพื้นที่คือ ๑/๔ ตารางกิโลเมตร) จากรูปทำการคำนวณได้ว่าพื้นที่ส่วนบนมีปริมาณศักยภาพกลุ่มที่ ๒ อยู่ร้อยละ ๕๑.๕ ซึ่งอาจถือได้ว่ามีปริมาณใกล้เคียงกันกับพื้นที่ส่วนล่างซึ่งมีอยู่ร้อยละ ๔๘.๕ ดังนั้นถ้าพิจารณาในแง่ของการแบ่งส่วนของพื้นที่เพื่อการพัฒนา (ดังในข้อที่ ๑) ส่วนของพื้นที่ทั้งสองนับได้ว่ามีน้ำหนักใกล้เคียงกันมาก แต่เมื่อมองในลักษณะพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ ๒ ทั้งหมดตลอดโครงการและแบ่งออกเป็น ๓ ส่วน ดังในรูป ๕.๒๒ (ซึ่งแสดงด้วยเส้นประ) จะเห็นว่าพื้นที่บริเวณส่วนที่ ๒ เป็นส่วนที่น่าจะคำนึงถึงในการพัฒนาอันดับแรก เพราะเป็นบริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพกลุ่มที่ ๒ มากกว่าพื้นที่บริเวณส่วนที่ ๑ และส่วนที่ ๓ ตามลำดับ อีกทั้งถ้าพิจารณาให้ดีจะสังเกตเห็นว่าประมาณร้อยละ ๕๐ ของพื้นที่ที่มีศักยภาพลำดับที่ ๗, ๘ และ ๙ รวมกันอยู่ในเขตส่วนนี้

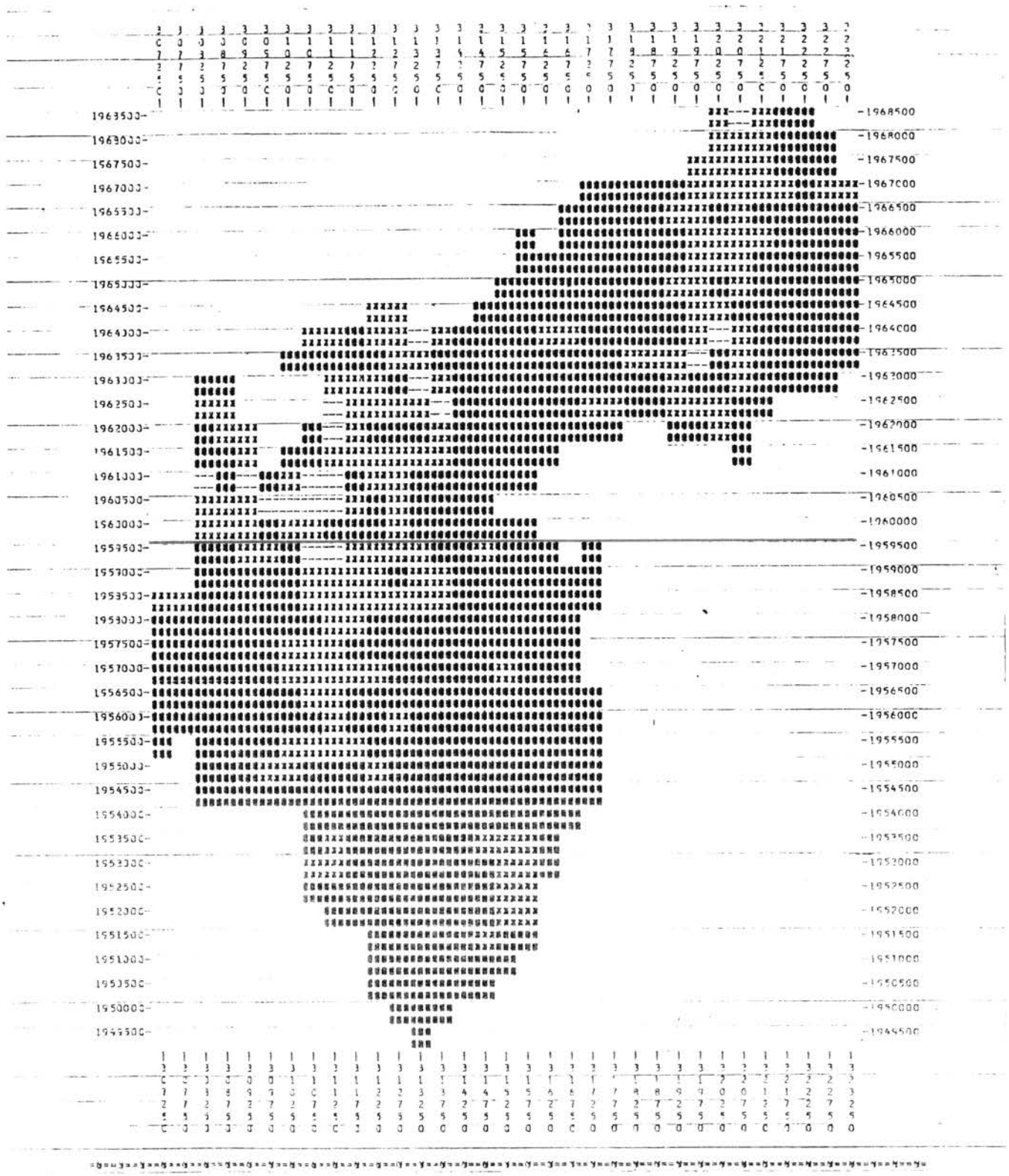
เมื่อคำนึงถึงลักษณะภูมิประเทศเข้าประกอบ (เพราะเป็นตัวประกอบที่สำคัญมากทางด้านกายภาพที่ต้องนำมาพิจารณาอีกเป็นหลักในการวางแนวคลองชลประทาน) จากการพิจารณาข่าวสารในรูป GRAY - MAP ที่แสดงศักยภาพของพื้นที่ทางด้านลักษณะภูมิประเทศ ดังรูปที่ ๕.๒๑ บริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำกว่าลำดับที่ ๖ ลงมา และมีผลกระทบต่อพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ ๒ ได้แสดงให้เห็นด้วยการลงสีเหลืองแทนบริเวณสีแสดที่เคยมีดังในรูปที่ ๕.๒๓ และเมื่อพิจารณาดูจะเห็นว่าประมาณร้อยละ ๒๐ ของพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ ๒ ในส่วนที่ ๑ ถูกกระทบกระเทือนจากความลาดชัน และถึงร้อยละ ๕๐ สำหรับพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ ๒ ในบริเวณส่วนที่ ๒ แต่ในบริเวณพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ ๒ ในส่วนที่ ๓ นั้นมีเพียงเล็กน้อยไม่ถึงร้อยละ ๑๐ ที่ได้รับผลกระทบกระเทือนจากลักษณะภูมิประเทศในการออกแบบ หากนำผลที่เหลือของพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ ๒ ทั้งหมดที่ไม่มีผลกระทบจากอิทธิพลของลักษณะภูมิประเทศ มาทำการรวมกันกับพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ ๓ (ซึ่งมีศักยภาพที่ควรพัฒนาสูง) จะทำให้สามารถประเมินผลได้ว่า พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดที่ควรพิจารณาในการพัฒนาระบบชลประทานเป็นอันดับแรกอยู่ในส่วนกลางของโครงการ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ของส่วนที่ ๓ ดังแสดงในรูปที่ ๕.๒๔



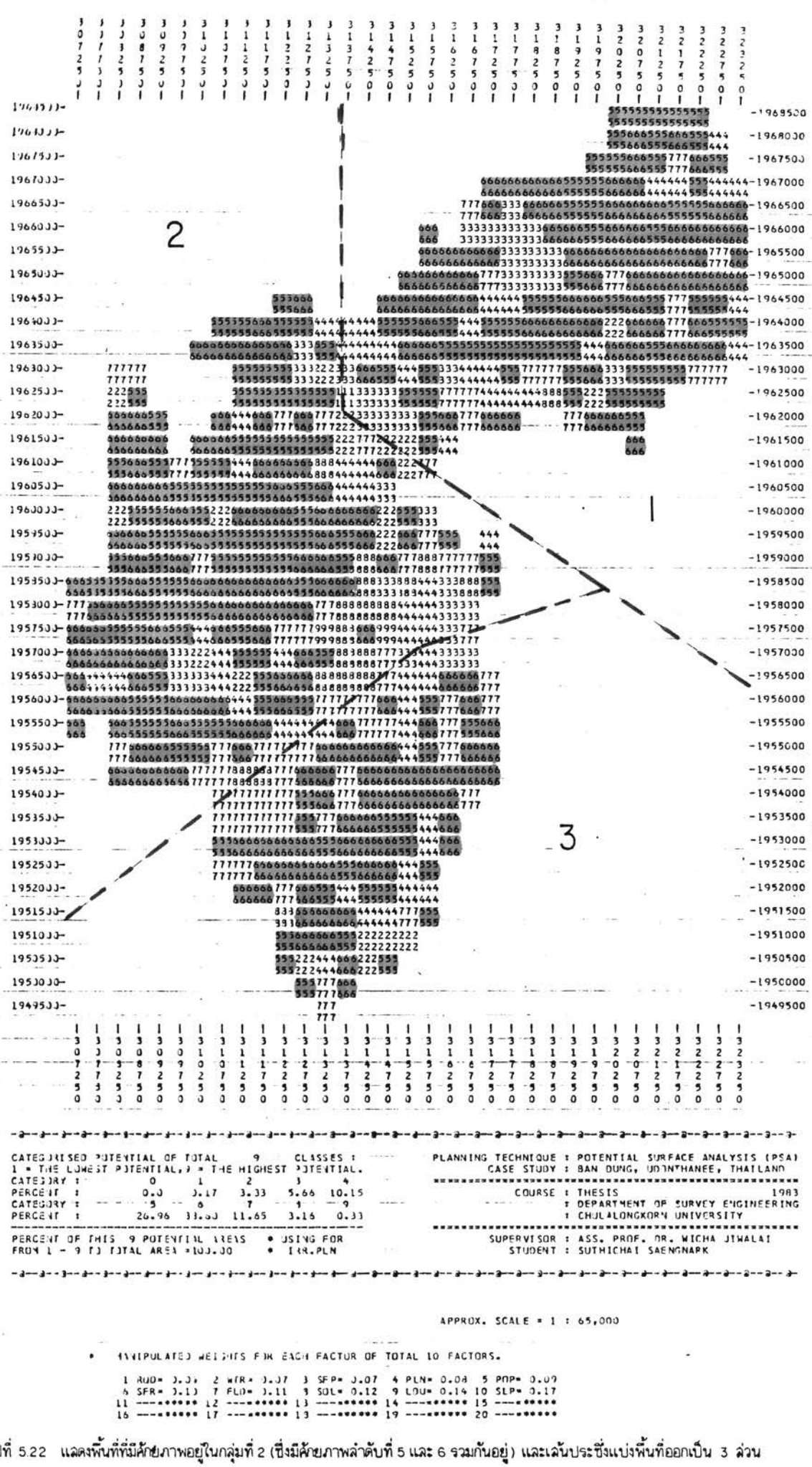
รูปที่ 5.19 แผนที่ GRAY MAP แสดงลักษณภาพของพื้นที่บริเวณต่างๆในโครงการเพื่อการวางแผนและออกแบบระบบชลประทาน



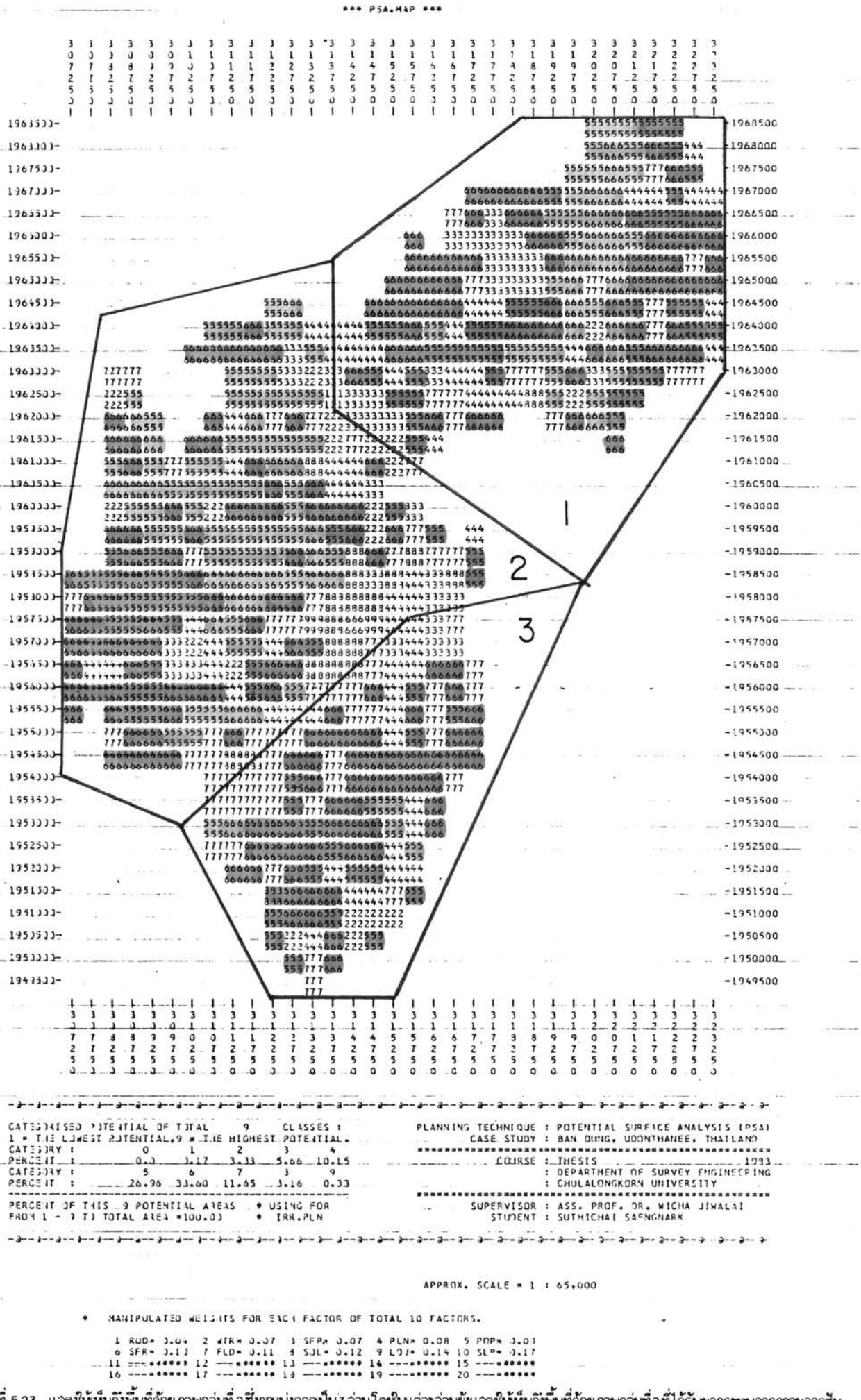
รูปที่ 5.20 แผนที่ PSA.MAP ซึ่งแสดงเฉพาะพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง 3 ระดับพร้อมกัน



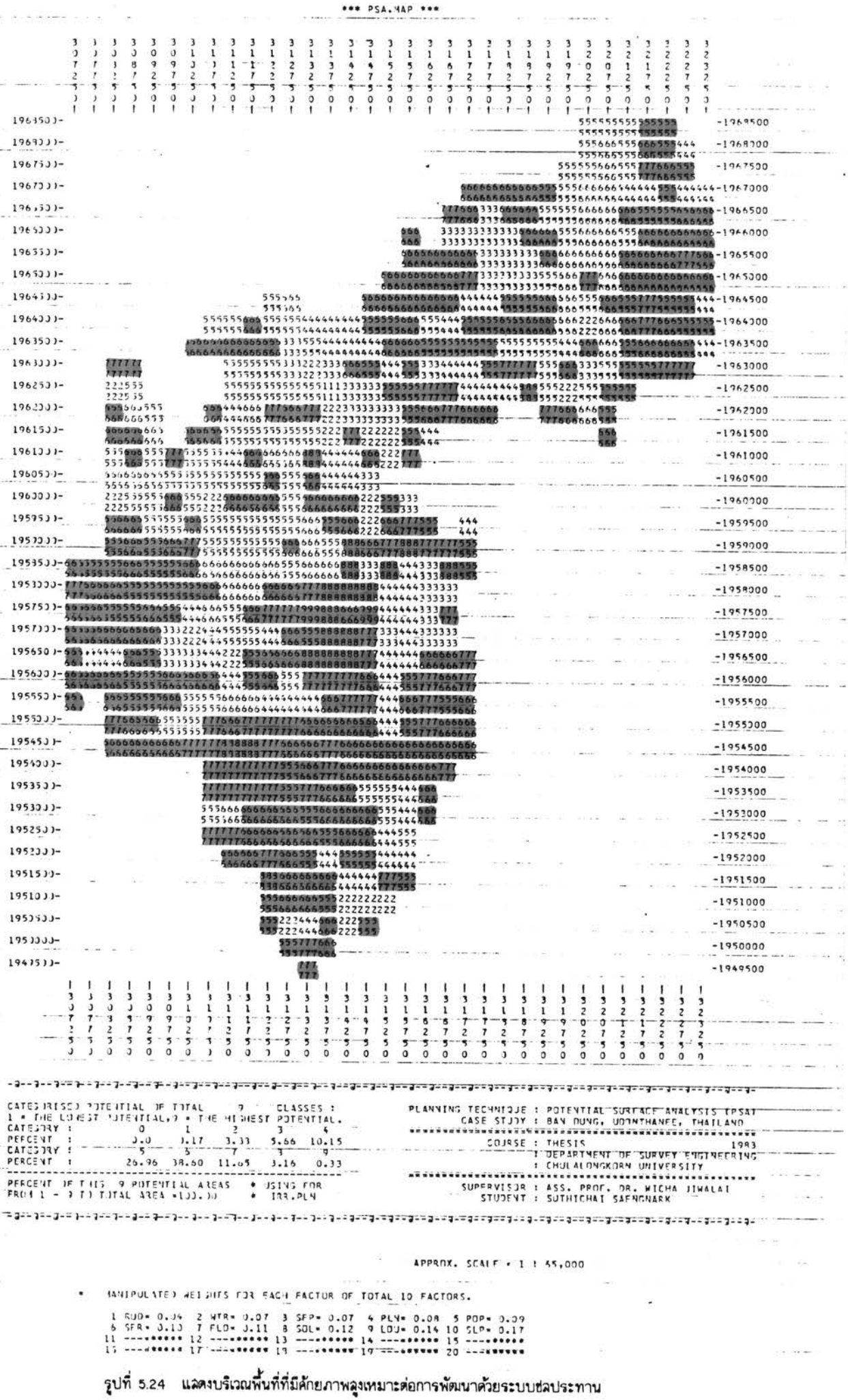
รูปที่ 5.21 แผนที่ GRAY MAP แสดงลักษณภาพของพื้นที่เมื่อพิจารณาเฉพาะตัวประกอบที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ



รูปที่ 5.22 แสดงพื้นที่ที่มีศักยภาพอยู่ในกลุ่มที่ 2 (ซึ่งมีศักยภาพลำดับที่ 5 และ 6 รวมกันอยู่) และเส้นประซึ่งแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน



รูปที่ 5.23 แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ 2 ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยในแต่ละส่วนยังแสดงให้เห็นถึงพื้นที่ศักยภาพกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับผลกระทบจากความลาดชัน



รูปที่ 5.24 แสดงบริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงเหมาะต่อการพัฒนาด้วยระบบซัลประทาน

๕.๒.๔.๒ แนวคลองส่งน้ำที่ควรเป็นไปในโครงการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบข้อมูลที่ดินที่สร้างขึ้น นอกจากจะสามารถใช้พิจารณาถึงศักยภาพของพื้นที่ในแต่ละส่วน หรือความเหมาะสมของพื้นที่ในงานด้านต่าง ๆ ได้แล้ว ยังสามารถนำมาใช้ร่วมช่วยตัดสินใจในการวางแผนและออกแบบให้เหมาะสมใกล้เคียงความถูกต้องยิ่งขึ้น ได้อีกด้วย

เนื่องจากความเป็นไปได้ของการมีโครงการชลประทาน ในเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ที่เป็นไปได้น้อยมากหรือไม่ได้เลยตามเหตุผลและข้อมูลที่ได้กล่าวมาในหัวข้อ ๕.๒.๒.๑ และ ๕.๒.๒.๒ ดังนั้นเพื่อเป็นการแสดงการใช้ประโยชน์จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการช่วยตัดสินใจในงานวางแผนและออกแบบระบบชลประทาน จึงได้กำหนดข้อสมมติขึ้นอย่างกว้าง ๆ เพื่อการวางแผนและออกแบบระบบคลองส่งน้ำชลประทานในเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

๑. กำหนดให้ลำห้วยทวนเป็นเสมือนคลองส่งน้ำหลักขนาดใหญ่ (feeder canal) จากหัวงานที่อยู่ใกล้ออกไปที่ต้นน้ำนอกเขตโครงการ

๒. ปริมาณน้ำที่ส่งมาจากหัวงานนี้มากเพียงพอกับการชลประทานในเขตโครงการนี้

๓. ใช้ระบบชลประทานสูบน้ำขึ้นคลองส่งน้ำ โดยใช้ท่อเหล็กเป็นท่อส่งน้ำจากสถานีสูบน้ำจนถึงปากคลองส่งน้ำ ซึ่งกำหนดให้ปากคลองส่งน้ำอยู่ที่ระดับ + ๑๙๕.๐๐๐ รทก.

จากการวิเคราะห์และประเมินผลที่ได้มา (ในหัวข้อ ๕.๒.๔.๑) ทำให้ทราบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เหมาะสมในโครงการที่ควรพัฒนาก่อน อยู่บริเวณตอนกลางส่วนล่างของพื้นที่โครงการ ดังนั้นจากข้อกำหนดสมมติดังกล่าวมาในหัวข้อ ๕.๒.๒.๒ วิธีการออกแบบและลักษณะแนวคลองส่งน้ำสำหรับพื้นที่ในโครงการนี้ จึงพอสรุปได้ดังนี้

๑. นำแผนที่ PLAN. MAP มาตราส่วน ๑ : ๔๐,๐๐๐ (ซึ่งเป็นผลิตผลส่วนหนึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูล) มาทำการขยายเพิ่มอีก ๓๔ ๙ (ด้วยเครื่องย่อ - ขยายเอกสาร) ให้ได้มาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ จากนั้นนำแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศมาตราส่วน ๑ : ๒๕,๐๐๐ (ซึ่งย่อมาจาก ๑ : ๕,๐๐๐) มาทำการทับกับแผนที่ PLAN. MAP บนโต๊ะแสง ซึ่งจะทำให้สามารถเห็นศักยภาพของพื้นที่ในบริเวณต่าง ๆ ซึ่งอยู่

ในโครงการควบคู่ไปกับลักษณะภูมิประเทศได้ด้วย

๒. จากการพิจารณาลักษณะภูมิประเทศ (เส้นชั้นความสูง) ควบคู่ไปกับศักยภาพของพื้นที่บริเวณต่าง ๆ จุดเริ่มต้นปากคลองส่งน้ำจึงได้กำหนดให้อยู่ในบริเวณที่ประมาณ + ๑๗๕ รทก. ตามที่กำหนดได้โดยคำนึงถึงความอยู่กลัสลานีสูงน้ำมากที่สุด และให้อยู่ในบริเวณของพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง (กว่าในบริเวณพื้นที่ข้างเคียงกัน) เท่าที่จะเป็นไปได้

๓. การวางแนวคลองส่งน้ำ ยังคงใช้หลักการวางแนวคลองดังได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ ๕.๒.๑ ช่วยในการพิจารณาวางแนว และคำนึงถึงทางเลือกที่ดีกว่า สำหรับแนวคลองในบริเวณพื้นที่ที่อยู่ข้างเคียงกันซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศไม่แตกต่างกันมาก แต่มีศักยภาพแห่งการพัฒนาต่างกัน

๔. แนวคลองส่งน้ำที่ได้ออกแบบไปนั้นเป็น paper location ซึ่งได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง ซึ่งประกอบด้วยคลองคาดคอนกรีต ๔ สายคือ

- คลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย (Left Main Canal :LMC) ระยะทางยาวประมาณ ๙ กม. + ๙๕๐ เมตร ประตูปลายคลองเกือบจรดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๒๐๙๖ ซึ่งจะต้องมีอาคารท่อลอดถนน รับน้ำที่อาจมากเกินความต้องการลงสู่คลองน้ำธรรมชาติเข้าอ่างฝ่ายหามะนาวด้วย

- คลองแยกขวา (1R - LMC) โดยแยกจากคลองสายใหญ่ประมาณ กม. ที่ ๑ + ๕๕๐ ของคลองสายใหญ่ฝั่งขวา คลองสายนี้ยาวประมาณ ๕ กม. + ๔๕๐ เมตร ประตูปลายคลองสามารถเปิดลงสู่ลำรางธรรมชาติได้

- คลองแยกซอยขวาสายที่ ๑ (1R-1R-LMC) ซึ่งแยกออกจากคลองแยกขวาที่ประมาณ กม. ๒ + ๑๒๕ โดยคลองสายนี้ยาวประมาณ ๒ กม. + ๐๗๕ เมตร

- คลองแยกซอยขวาสายที่ ๒ (2R-1R-LMC) ซึ่งแยกออกจากคลองแยกขวาที่ประมาณ กม. ๓ + ๕๐๐ โดยคลองสายนี้ยาวประมาณ ๑ กม. + ๖๐๐ เมตร

๕. สำหรับห้วงานซึ่งเป็นลลานีสูงน้ำ จะตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ตอนปลายของโครงการ โดยจะอยู่ห่างจากจุดปากคลองส่งน้ำประมาณ ๒ กม. + ๒๐๐ เมตร โดยจะต้องใช้ท่อเหล็กส่งน้ำไปยังต้นคลองสายใหญ่ ซึ่งจะมีความยาวประมาณ ๒ กม. + ๕๐๐

เมตร โดยมีแนวท่อผ่านลำห้วยธรรมชาติอยู่ ๑ แห่ง

จากการวางแผนและออกแบบในเบื้องต้นสำหรับแนวคลองส่งน้ำที่ได้กล่าวมานี้ เป็นการแสดงแบบอย่างของการวางแผนและออกแบบโดยการนำระบบข้อมูลที่ดิน เข้ามาประยุกต์ใช้ประโยชน์ร่วมด้วยกับการทำงานในปัจจุบัน ซึ่งแนวคลองที่ได้นี้สามารถนำน้ำไปเลี้ยงพื้นที่ชลประทานได้ประมาณ ๑๐,๓๐๐ ไร่ หรือประมาณร้อยละ ๑๖ ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมดของโครงการ