บรรณานุกรม

ภาษาไทย

การปกครอง, กรม, กระทรวงมหาดไทย., ทำเนียบท้องถิ่นพุทธศักราช 2522. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไตรมิตรการพิมพ์, 2522.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน." การศึกษาเพื่อกำหนดศักยภาพพื้นที่พัฒนาโดยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Aided for Spatial Development Planning) " เอกสารฝ่ายประสานแผนกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน กองประสานการพัฒนาเมือง, 2528. (เอกสารโรเนียว)

____ . โครงสร้างและแนวทางพัฒนาเมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาคในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6. เอกสารกองประสานการพัฒนาเมือง, 2529.

____ . เอกสารประกอบการพิจารณาการขอสร้างคลังสังค้า และท่าเทียบเรือในบริเวณพื้นที่สีเขียวริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา (บางกะเจ้า). กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายวางแผนด้านการพาณิชย์และบริการ กองโครงการเศรษฐกิจ, 2526.

คมนาคม, กระทรวง. แผนหลักการขนส่งทางน้ำ พ.ศ. 2525-2529 และ พ.ศ. 2530-2534 กรุงเทพมหานคร : (เอกสารโรเนียวไม่ระบุวัน เดือน และปีที่พิมพ์)

จาริต ติงศภัทิย์ " การขยับขยายอุตสาหกรรมจากกรุงเทพมหานครไปสู่ภาคตะวันออก." ในการสัมมนาของคณะผู้วิจัยในโครงการวิจัยเกี่ยวกับภาคตะวันออกวันที่ 17-18 เมษายน 2527, หน้า 9-11, กรุงเทพมหานคร, 2527. (เอกสารโรเนียว)

เฉลิม แก้วกังวาล. "โครงการพัฒนาเมืองหลักของประเทศไทย". ในการศึกษาวิจัยทางประชากรและสังคม การพัฒนาและการขยายเมือง : แนวความคิดทฤษฎี และระเบียบวิธีวิจัย, เลขหน้า 89-122, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ศรีอนันต์, 2526.

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร. ภูมิศาสตร์เมือง. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, 2527.

ชัชนี วายลี่, จันทนีย์ ศรีรัฐ และ วิสสุมา นาคทัต. ภูมิศาสตร์การตั้งถิ่นฐาน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทรุ่งเรืองศิลป์การพิมพ์, 2524.

ชลประทาน, กรม. 84 ปีชลประทาน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์บริษัทสารมวลชน จำกัด, 2529.

ธนาคารกรุงเทพ จำกัด. "การพัฒนาการขนส่งทางน้ำภายในประเทศ ฝันที่ต้องทำให้เป็นจริง." วารสารเศรษฐกิจ 15 (กุมภาพันธ์ 2526): 88-106.

บรรจง เย็นมนัส, เล็ก มอญเจริญ และ บำรุง มาโนช. รายงานการสำรวจดินจังหวัดปทุมธานี นนทบุรี กรุงเทพมหานคร สมุทรสาครและสมุทรปราการ (ไม่ระบุสถานที่พิมพ์), 2519.

ประปานครหลวง , การ. "โครงการปรับปรุงกิจการประปาแผนหลัก ครั้งที่ 4". กรุงเทพมหานคร : การประปานครหลวง, 2529. (เอกสารโรเนียว)

พัฒนาที่ดิน, กรม. กองสำรวจที่ดิน. ชุดแผนที่ดินจังหวัด ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2515. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์กองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2515.

____ . แผนที่ดินจังหวัดนครปฐม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์กองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2512.

ภานุพันธ์ ชัยรัต."ศักยภาพของอำเภอพื้นที่เป้าหมายในภาคเหนือตอนบนต่อการพัฒนาชนบท." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาการวางแผนภาคและเมือง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

มหาดไทย, กระทรวง. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย. รายงานประจำปี 2520. กรุงเทพมหานคร : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย กระทรวงมหาดไทย, 2521.

____. รายงานประจำปี 2522. กรุงเทพมหานคร : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย กระทรวงมหาดไทย, 2523.

____. กระทรวง. สำนักผังเมือง. "ผังกรุงเทพมหานครและปริมณฑล". เอกสารโรเนียว 2527.

____. "รายงานการวิเคราะห์ภาค กทม.และปริมณฑล". กรุงเทพมหานคร : สำนักผังเมือง, 2527. (เอกสารโรเนียว)

โรจน์ เทพพูลผล. รายงานการสำรวจดินจังหวัดนครปฐม (ไม่ระบุสถานที่พิมพ์), 2515.

เลิศวิทย์ รังสิรักษ์."Potential Surface Analysis (PSA) : เทคนิคใหม่ในการออกแบบวางผัง."ข่าวสารสำนักผังเมือง (ฉบับที่ 39 ตุลาคม 2524) : 6 - 11.

วรรณี พุทธวุฒิไกร. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วิทยากร, 2523.

วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี่แห่งประเทศไทย, สถาบัน. รายงานการศึกษาเบื้องต้นเพื่อกำหนดแผนประธานการใช้ประโยชน์ที่ดินชายทะเล กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ฟันนี่พับบลิชชิ่ง, 2523.

วีนัส พีชวณิชย์และสมจิต วัฒนาชยากูล. สถิติสำหรับนักสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2523.

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2521/22. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พาณิช, 2523.

____. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2527/28. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2529.

สุทธิชัย แสงนาค. "ระบบข้อมูลที่ดินสำหรับการออกแบบเบื้องต้นในโครงการปฏิรูปที่ดิน" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

อาภรณ์ จันทร์เจริญสุข และคณะ. "การประสานนโยบาย แผนงาน และการบริหารงานในการพัฒนากรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในช่วงแผนพัฒนา ฯฉบับที่ 5." กรุงเทพมหานคร : 2524. (เอกสารโรเนียว)

ภาษาอังกฤษ

Binnie & Partners. "Bangkok Flood Control Management Project." Final Report, Main volume, Bangkok : 1985 (Mimeographed)

Chaisak Suwansirikul. "A New Town for Bangkok." Bangkok : 1972 (Mimeographed)

German Advisory Team. Bangkok Transportation Study. Volume II, 1975.

Japan Interantional Cooperation Agency (JICA). Preliminary Study on Flood Protection/Drainage Project in Eastern - Bangkok : Main Report. 1984.

____. The Sub-regional Development Study of the Upper - southern Part of Thailand, Vol. 3, Final Report, March 1985.

Lertwit Rangsiraksa. Space Planning Techniques : An Application of Potential Surface Analysis. Master's Thesis, Department of Regional and Town Planning, University of Queensland, 1981.

NHA, Bangkok Metropolitan Region : Housing & Urban Poor Sector Study. Interim Report : Bangkok, 1985.

Regional Research and Development Center. "Flood Routing and Control Alternatives of Chao Phraya River for Bangkok." Final Report-Appendices, Bangkok : AIT 1985. (Mimeographed)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

: ขั้นตอนการศึกษาเพื่อเสนอแนะรูปแบบพื้นที่พัฒนาในพื้นที่เขตปริมณฑลและกรุงเทพมหานคร โดยใช้คอมพิวเตอร์ ตามวิธีการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Computer-Aided for Spatial Development Planning : Potential Surface Analysis)

---

1 ขั้นตอนการศึกษา

ได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาเพื่อเสนอแนะรูปแบบพื้นที่พัฒนาของพื้นที่เขตปริมณฑลและกรุงเทพมหานคร ดังรายละเอียดตามขั้นตอนที่ปรากฏในแผนภูมิที่ 5.1

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์การศึกษา

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อต้องการกำหนดรูปแบบการพัฒนาพื้นที่ในระดับมหภาคของพื้นที่ศึกษา โดยเน้นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทหลักที่มีอิทธิพลต่อแนวทางพัฒนาพื้นที่ในอนาคต 4 ประเภท ได้แก่การใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ซึ่งวัตถุประสงค์ดังกล่าวครอบคลุมทั้งด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และด้านสังคม ซึ่งสามารถที่จะนำมาประสมประสานเพื่อใช้กำหนดรูปแบบการพัฒนาพื้นที่ได้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดตัวแปร (Factors)

การกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ได้ประมวลมาจากแนวความคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดที่ตั้งของกิจกรรม ทั้งด้านที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และเกษตรกรรมดังรายละเอียดต่อไปนี้

ด้านที่อยู่อาศัย

William Alonso (1960) ได้อธิบายว่า การเลือกบริเวณที่พักอาศัยในเมือง ควรพิจารณานอกจากราคา และรูปแบบที่พักอาศัยแล้ว ยัง

Jesenice
CU3 7ET
917 345 401

ต้องคำนึงถึงที่ตั้งของแหล่งที่อยู่อาศัย ความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม และความใกล้เคียงกับสถานที่ทำงานด้วย

Jay Siegal (1970) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการเลือกที่พักอาศัยว่า ต้องพิจารณาถึงความสะดวกในการเข้าถึง คุณภาพของสภาพแวดล้อม ตลอดจนลักษณะที่ดินที่ใช้ปลูกสร้างบ้าน ร่วมกับทำเลที่ตั้ง

Brain Goodall (1972) ได้เสนอแนะปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกที่ตั้งที่อยู่อาศัย ได้แก่รายได้ การเข้าถึงแหล่งงาน นอกจากปัจจัยที่เน้นด้านเศรษฐกิจแล้ว Goodall ยังได้กล่าวว่าปัจจัยทางด้านสังคม ได้แก่สภาพของครอบครัว การแบ่งแยกผิว เชื้อชาติและชนชั้น มีอิทธิพลในการเลือกทำเลที่ตั้งที่อยู่อาศัยด้วย

William H. Clair (1973) ได้กล่าวถึงหลักทั่ว ๆ ไป เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกพื้นที่ที่อยู่อาศัยว่านอกจากจะต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่พอที่จะจัดเป็นบริเวณที่อยู่อาศัยและประกอบด้วยปัจจัยที่เหมาะสมด้านระยะทางเดิน ความหนาแน่นของบ้านเรือนที่ไม่มาก ที่ตั้งที่ปลอดภัยจากการทรุดตัวของดิน และภัยจากธรรมชาติอื่น ๆ แล้ว Clair ยังได้กล่าวว่าบ้านที่อยู่อาศัยต้องสร้างบนทำเลที่สะดวกในการเข้าถึงจากแหล่งงาน ย่านธุรกิจและร้านค้า และต้องอยู่ห่างจากผลกระทบด้านฝุ่นควัน เสียง และอิทธิพลของสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา

Barrie Needham (1977) ได้ให้เหตุผลในการรวมตัวของบริเวณที่พักอาศัย ซึ่งได้แก่ ความสะดวกในการเข้าถึง การประหยัดจากภายนอก (External Economies) และบริการด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

<u>ด้านพาณิชยกรรม</u>

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2527:108) ได้กล่าวถึงทำเลที่ตั้งด้านการค้าว่ามักตั้งอยู่ตรงจุด หรือบริเวณที่เข้าถึงสะดวกที่สุด เพราะสะดวกสำหรับผู้มีรถยนต์ และผู้ใช้บริการการขนส่งมวลชนในระบบต่าง ๆ และยังสะดวกในการติดต่อกับแหล่งขายปลีก ขายส่ง ตลอดจนสถานประกอบการค้าและบริการที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันอีกด้วย

Chapin (1972 : 370 - 375) มีแนวความคิดในการกำหนดที่ตั้งการใช้ที่ดินเพื่อการพาณิชยกรรม โดยเฉพาะย่านธุรกิจระดับภาค มีหลักการในการกำหนดที่ตั้งว่า ต้องอยู่ใกล้เส้นทางที่มีการจราจรผ่านหนาแน่น โดยจำแนกเป็นศูนย์กลางธุรกิจประจำเขตควรตั้งอยู่ใกล้เส้นทางการจราจรสูงสุด ศูนย์กลางธุรกิจระดับภาคควรตั้งอยู่ใกล้กับถนนสายประธาน สำหรับศูนย์ธุรกิจรอบนอกนั้นควรมีที่ตั้งอยู่ระหว่างทางแยกของถนนวงแหวน กับถนนสายประธาน นอกจากนั้นที่ตั้งของศูนย์กลางธุรกิจควรอยู่ในที่ซึ่งมีการใช้ที่ดินที่เหมาะสม สำหรับการพัฒนาเป็นศูนย์กลางรวมหากมีความเหมาะสมที่จะต้องรวมศูนย์กลางย่อยต่อไป

ด้านอุตสาหกรรม

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2527) ได้สรุปทำเลที่ตั้งแหล่งอุตสาหกรรมว่า อยู่ภายใต้อิทธิพลของการเข้าถึง ประวัติความเป็นมาของเมือง และโดยทั่วไป ศูนย์กลางคมนาคมทางน้ำ ทางรถไฟ ตลอดจนสนามบินจะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลดึงดูดที่ตั้งของแหล่งอุตสาหกรรม

จาริต ติงศภัทิย์ (2527) ได้ให้เหตุผลในการเลือกที่ตั้งโรงงานในเขตกรุงเทพมหานครว่า ได้แก่ ปัจจัยด้านการตลาดของสินค้าที่ผลิตได้ รวมทั้งบริเวณตลาดของกิจการ การใช้วัตถุดิบจากแหล่งต่าง ๆ การใช้บริการสาธารณูปโภค โดยเฉพาะไฟฟ้า น้ำประปา และการใช้แรงงานที่มีฝีมือ สรุปผลจากการวิเคราะห์ได้ว่า โรงงานขนาดเล็ก มีปัจจัยการใช้บริการสาธารณูปโภคและการขายในตลาดบริเวณใกล้เคียงโรงงาน เป็นปัจจัยที่มีส่วนเพิ่มโอกาสที่โรงงานจะตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร และยิ่งถ้าโรงงานจากในบริเวณกรุงเทพมหานคร หรือนำเข้าจากต่างประเทศ หรือขายสินค้าในตลาดกรุงเทพมหานคร หรือต่างประเทศแล้ว โอกาสที่โรงงานจะตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานครก็ยิ่งมากขึ้น สำหรับโรงงานขนาดใหญ่ ปัจจัยที่มีผลต่อโอกาสที่โรงงานจะอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร คือ ถ้าโรงงานใช้แรงงานมีฝีมือ หรือมีการขายในบริเวณใกล้เคียงโรงงานมาก แต่บริการสาธารณูปโภคมีความสำคัญน้อยเมื่อเทียบกับอิทธิพลของปัจจัยทั้ง 2 ที่กล่าวแล้ว และถ้าโรงงานต้องใช้วัตถุดิบจากบริเวณใกล้เคียงแล้ว โอกาสที่โรงงานจะอยู่ในกรุงเทพมหานครจะลดลง เว้นแต่วัตถุดิบดังกล่าวจะได้มาจากกรุงเทพมหานครหรือนำเข้าจากต่างประเทศส่วนความสำคัญของปัจจัยด้านการตลาดในกรุงเทพมหานคร หรือต่างประเทศนั้นมีน้อยกว่าปัจจัยด้านวัตถุดิบมาก

สวัสดิ์ ใจเย็น (2529) ได้สรุปทฤษฎีและแนวความคิดที่เกี่ยวกับแหล่งที่ตั้งอุตสาหกรรมว่า ได้พัฒนาจากนักคิด 2 กลุ่ม คือ นักเศรษฐศาสตร์และนักภูมิศาสตร์ และแนวความคิดของนักเศรษฐศาสตร์ที่ได้ศึกษาค้นคว้าบริเวณที่ตั้งที่เหมาะสม ยังได้แบ่งแยกเป็นอีก กลุ่มย่อย คือ กลุ่มที่ให้ความสำคัญกับแหล่งที่ตั้งที่มีต้นทุนต่ำที่สุด* (Least Cost Location) และกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับแหล่งที่ตั้งที่สามารถทำกำไรได้มากที่สุด** (Maximum Profit Location) สำหรับแนวความคิดของกลุ่มนักภูมิศาสตร์นั้น ส่วนใหญ่จะใช้วิธีสังเกตการณ์ศึกษาสภาพความเป็นจริงต่าง ๆ ในการศึกษาแหล่งที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม และมักศึกษากรณีอุตสาหกรรมเฉพาะอย่างเป็นส่วนใหญ่ มีเพียงไม่กี่คนที่สามารถสรุปผลงานออกมาเป็นกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปได้ เช่น Hartshorne (1926, 1927), Christaller (1933), Renner (1947,1950), Rawstron (1958) และ Pred(1967, 1969)

จากการศึกษาแนวความคิดของนักทฤษฎี ทั้ง 2 กลุ่ม อาจกล่าวได้ว่า ที่ตั้งอุตสาหกรรมที่เหมาะสม คือ พื้นที่ที่เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุน และดำเนินงานน้อยที่สุดเพื่อผลด้านกำไรและครอบคลุมพื้นที่ตลาดได้มากที่สุด ดังนั้นการเลือกที่ตั้งอุตสาหกรรม จึงมีปัจจัยต้องพิจารณาเพื่อบรรลุเป้าหมาย คือ

: ระยะทางจากโรงงานถึงแหล่งวัตถุดิบและตลาด
: คุณสมบัติและลักษณะวัตถุดิบ
: การคมนาคมขนส่ง
: แรงงานที่อาจหามาได้และค่าจ้างแรงงาน
: พลังงานที่อาจหามาได้และคุณภาพของน้ำ
: ระบบการกำจัดของเสียจากโรงงาน
: ภาษีและการยกเว้นภาษี
: ที่ดินที่อาจหามาได้ ลักษณะ ขนาด และราคาที่ดิน

---

* นักคิดที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ Launhardt (1885), Weber (1909), Palander (1935), Hover (1937) และ Isard (1960)

** นักคิดที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ Losch (1940) และ Greenhut (1956)

เมื่อพิจารณาแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงแล้ว จึงได้กำหนดตัวแปร ดังรายละเอียด ในตารางที่ 5.2. เพื่อใช้ประกอบการศึกษากำหนดแนวทางพัฒนาพื้นที่ในเขตปริมณฑลและกรุงเทพมหานครต่อไป

ด้านเกษตรกรรม

Johann Heinrich Von Thunen นักเกษตรกรชาวเยอรมัน ผู้บุกเบิกศึกษาปัญหาแหล่งที่ตั้งเกษตรกรรม ที่ได้รับผลกระทบจากค่าขนส่งและต้นทุนการใช้ที่ดิน สรุปภายใต้ข้อสมมุติฐานว่า เมืองที่เป็นศูนย์กลาง ตั้งอยู่บนที่ดินที่สมบูรณ์เท่าเทียมกันและอยู่ห่างไกลกันนั้น สภาวะการผลิตทางเกษตรกรรมจะเกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวเมือง ผลิตผลที่มีน้ำหนักมากโดยเปรียบเทียบกับมูลค่า และผลผลิตที่เก็บไว้นานไม่ได้ จะทำการเพาะปลูกอยู่ใกล้บริเวณตัวเมือง ในพื้นที่ที่ห่างออกไปที่ดินจะถูกใช้ทำการเพาะปลูกผลิตผลที่มีค่าขนส่งต่ำโดยเปรียบเทียบกับมูลค่า จากลักษณะกิจกรรมทางการเกษตรดังกล่าว การจัดสรรปัจจัยที่ดินจะมีลักษณะเป็นรูปวงกลมล้อมรอบบริเวณตัวเมือง บริเวณที่ดินแต่ละรอบจะถูกกำหนดโดยผลิตผลทางการเกษตรแต่ละประเภท ค่าตอบแทนต่อที่ดินจะลดลงตามอัตราส่วนของระยะทางที่ห่างออกไป และระยะทางก็จะเป็นตัวกำหนดค่าขนส่งด้วย

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดขนาดช่องตาราง (Grid Cell Size)

เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการแสดงรายละเอียดของผลการศึกษา หากกำหนดช่องตารางให้มีขนาดเล็ก ก็จะได้ผลการศึกษาที่แสดงรายละเอียดมากขึ้น แต่ถ้ากำหนดช่องตารางให้มีขนาดใหญ่เกินไปก็จะได้ผลการศึกษาตรงกันข้าม คือ จะขาดรายละเอียด อย่างไรก็ตาม เหตุผลสำคัญที่ควรจะนำมาประกอบการตัดสินใจกำหนดขนาดช่องตาราง ได้แก่ ขนาดของพื้นที่ศึกษา ข้อจำกัดด้านเวลาและงบประมาณ (Time and Economic Aspect) ที่ได้รับ และเนื่องการศึกษาครั้งนี้ได้นำไมโครคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการทำงาน จึงมีข้อจำกัดเพิ่มเติมจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ เมื่อพิจารณาข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงแล้ว จึงกำหนดให้แต่ละช่องตารางมีขนาดเท่ากับ 1 ตารางกิโลเมตร

ตารางที่ 5.2 รายละเอียดตัวแปรที่ใช้กำหนดการใช้ที่ดินของกิจกรรมหลัก

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	การใช้ที่ดินของกิจกรรมหลัก			
		ที่อยู่อาศัย	พาณิชยกรรม	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม
กายภาพ					
สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับ					
1. นาข้าว/พืชต้องการน้ำมาก*	FAC10	X	X	X	
2. ทุ่งหญ้า*	FAC11	X	X	X	
3. พืชไร่/พืชผัก*	FAC12	X	X	X	
4. สวนผลไม้/ป่าไม้*	FAC13	X	X	X	
สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับ					
5. นาข้าว/พืชต้องการน้ำมาก*	FAC19				X
6. ทุ่งหญ้า*	FAC20				X
7. พืชไร่/พืชผัก*	FAC21				X
8. สวนผลไม้/ป่าไม้*	FAC22				X
การเข้าถึง					
9. ทางถนน	FAC1	X	X	X	X
10. ทางอากาศ	FAC2		X	X	

(ต่อ) ตารางที่ 5.2 รายละเอียดตัวแปรที่ใช้กำหนดการใช้ที่ดินของกิจกรรมหลัก

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	การใช้ที่ดินของกิจกรรมหลัก			
		ที่อยู่อาศัย	พาณิชยกรรม	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม
11. ทางน้ำ	FAC6			X	X
12. ทางรถไฟ	FAC7	X	X	X	
ประชากร/เศรษฐกิจ					
13. ความหนาแน่นประชากร*	FAC4	X		X	X
14. ราคาที่ดิน	FAC5	X	X	X	X
15. พื้นที่ชลประทาน	FAC8				X
16. พื้นที่บริการน้ำประปา	FAC9	X	X	X	
17. พื้นที่ก่อสร้าง	FAC14	X	X	X	
18. ความหนาแน่นประชากร*	FAC23		X		
ข้อจำกัดด้านกายภาพ					
19. พื้นที่ที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน	FAC15	X	X	X	
20. พื้นที่น้ำท่วม*	FAC18	X	X	X	
21. พื้นที่ที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน	FAC24				
22. พื้นที่น้ำท่วม*	FAC25				

(ต่อ) ตารางที่ 5.2 รายละเอียดตัวแปรที่ใช้กำหนดการใช้ที่ดินของกิจกรรมหลัก

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	การใช้ที่ดินของกิจกรรมหลัก			
		ที่อยู่อาศัย	พาณิชยกรรม	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม
ข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม					
23. มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน *	FAC3	X	X		
24. พื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน*	FAC16	X			
25. พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม*	FAC17	X	X	X	X
26. มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน*	FAC26				
27. พื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน*	FAC27				
28. พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม*	FAC28				

สำหรับรายละเอียดการเปรียบเทียบขนาดช่องตารางนั้นปรากฏในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบขนาดช่องตาราง

ขนาดช่องตาราง (Grid Cell)	พื้นที่ศึกษา (ตร.กม.)	พื้นที่คำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ (ตร.กม.)
500 ม. x 500 ม.	6,070	23,124
1 กม. x 1 กม.	6,070	11,562
2 กม. x 2 กม.	6,070	5,781

ขั้นตอนที่ 4 การวัดค่าตัวแปร

มีรายละเอียดของตัวชี้วัด ช่วงการวัด อันดับคะแนน และที่มาของแผนที่ที่ใช้ตามตารางที่ 5.4 สำหรับระดับการวัดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้นั้น ได้ใช้ 4 ระดับ คือ ระดับนามมาตรา (Norminal Scale) อันดับมาตรา (Ordinal Scale) ช่วงมาตรา (Interval Scale) และระดับอัตราส่วนมาตรา (Ratio Scale)

ขั้นตอนที่ 5 การปรับค่าตัวแปร

ได้ปรับค่าของแต่ละช่องตาราง โดยใช้สูตร ดังนี้

$$P^{*}_{ij} = \frac{P_{ij} - P_i^{(min.)}}{P_i^{(max.)} - P_i^{(min.)}} K$$

ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
การเข้าถึงทางถนน	FAC1	ลำดับความห่างไกลจากถนนสายหลักและสายรอง	0.000 - 1.000 กม.	7	แผนที่แนวทางระดับแขวงของกรุงเทพ ธนบุรี ปทุมธานี อยุธยา สุพรรณบุรี เขตการทางกรุงเทพ มาตราส่วน 1 : 250,000 ของกรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม
			1.001 - 1.500 กม.	6	
			1.501 - 2.500 กม.	5	
			2.501 - 3.500 กม.	4	
			3.501 - 4.500 กม.	3	
			4.501 - 5.500 กม.	2	
			5.501 - 6.500 กม.	1	
			มากกว่า 6.500 กม.	0	
การเข้าถึงทางอากาศ	FAC2	ลำดับความห่างไกลจากท่าอากาศยานนานาชาติดอนเมือง	0.000 - 25.000 กม.	2	แผนที่ประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม
			25.001 - 50.000 กม.	1	
			มากกว่า 50.000 กม.	0	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน	FAC3	เส้นชั้นของเสียง (Noise Contour)	ต่ำกว่า 100 CNR 100 - 115 CNR สูงกว่า 115 CNR	2 1 0	แผนที่แสดงชั้นเสียงเครื่องบิน มาตราส่วน 1:125,000 ของ นต.สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ)

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
ความหนาแน่นประชากร	FAC4	จำนวนคนต่อหน่วยพื้นที่ (1 ตารางกิโลเมตร)	45 - 15,248 คน	10	แผนที่ความหนาแน่นประชากรในระดับตำบล ปี พ.ศ. 2526 มาตราส่วน 1:250,000 ของกองวิชาการสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ
			15,249 - 30,451 คน	9	
			30,452 - 45,654 คน	8	
			45,655 - 60,857 คน	7	
			60,858 - 76,060 คน	6	
			76,061 - 91,263 คน	5	
			91,264 - 106,466 คน	4	
			106,467 - 121,669 คน	3	
			121,670 - 136,872 คน	2	
			136,873 - 152,075 คน	1	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
ราคาที่ดิน	FAC5	ลำดับราคาประเมินที่ดิน	0 - 500 บาท	10	ปรับราคาประเมินที่ดินเฉลี่ยลงในเขตระดับตำบล โดยใช้แผนที่มาตราส่วน 1 : 250,000 ของกองวิชาการสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ
			501 - 2,000 บาท	9	
			2,001 - 3,500 บาท	8	
			3,501 - 5,000 บาท	7	
			5,001 - 7,500 บาท	6	
			7,501 - 10,000 บาท	5	
			10,001 - 12,500 บาท	4	
			12,501 - 16,000 บาท	3	
			16,001 - 20,000 บาท	2	
			มากกว่า 20,000 บาท	1	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
การเข้าถึงทางเส้นทาง-ทางน้ำ	FAC6	ลำดับความห่างไกลจากแม่น้ำลำคลองและความสำคัญของแม่น้ำและลำคลอง	0.000 - 1.000 กม.	5	แผนที่ประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม
			1.001 - 2.000 กม.	4	
			2.001 - 3.000 กม.	3	
			3.001 - 4.000 กม.	2	
			4.001 - 5.000 กม.	1	
			มากกว่า 5.000 กม.	0	
การเข้าถึงทางเส้นทางรถไฟ	FAC7	ลำดับความห่างไกลจากสถานีรถไฟและความสำคัญของรางคู่และรางเดี่ยว	0.000 - 1.000 กม.	3	แผนที่ประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม
			1.001 - 2.000 กม.	2	
			2.001 - 3.000 กม.	1	
			มากกว่า 3.000 กม.	0	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
พื้นที่ชลประทาน	FAC8	เนื้อที่ได้รับการชลประทาน	เนื้อที่ชลประทานที่สร้างเสร็จแล้ว	1	แผนที่การชลประทานในลุ่มน้ำตอนกลางของประเทศไทย มาตราส่วน 1 : 400,000 ของกองออกแบบ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
			เนื้อที่ที่ไม่ได้รับการชลประทาน	0	
น้ำประปา	FAC9	ระยะเวลาในการจัดหาบริการน้ำประปา	ช่วงเวลาปัจจุบัน	4	1) แผนที่แสดงแผนงานบริการน้ำประปา มาตราส่วน 1:50,000 ของการประปานครหลวง 2) แผนที่แสดงพื้นที่บริการน้ำประปา มาตราส่วน 1:50,000 ของการประปาส่วนภูมิภาค 3) แผนที่แสดงที่ตั้งของการประปาอิสระ
			ช่วงเวลาอนาคตปี พ.ศ. 2528-2532	3	
			ช่วงเวลาอนาคต ปี พ.ศ. 2531-2534	2	
			ช่วงเวลาอนาคต ปี พ.ศ. 2537	1	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับนาข้าวและพืชต้องการน้ำมาก	FAC10	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนากิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกรรม	เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมดี เหมาะสมดีมาก ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	4 3 2 1 0	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งหยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn-aissance) มาตราส่วน 1:100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับทุ่งหญ้า	FAC11	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนากิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกรรม	เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมดี ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	3 2 1 0	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งหยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn - aissance) มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับพืชไร่และพืชผัก	FAC12	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนากิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกรรม	เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมดี ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	3 2 1 0	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งทยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn - aissance) มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับสวนผลไม้และป่าไม้เศรษฐกิจ	FAC13	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนากิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกรรม	เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมดี เหมาะสมดีมาก ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	4 3 2 1 0	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งทยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn - aissance) มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
พื้นที่ก่อสร้าง	FAC14	ลำดับความสำคัญของพื้นที่ว่าง	ร้อยละ 81 - 100	5	1) แผนที่แสดงพื้นที่ก่อสร้าง มาตราส่วน 1 : 100,000 ของการเคหะแห่งชาติ
			ร้อยละ 61 - 80	4	
			ร้อยละ 41 - 60	3	
			ร้อยละ 21 - 40	2	2) แผนที่การใช้ที่ดิน มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
			ร้อยละ 0 - 20	1	
พื้นที่บริเวณที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน	FAC15	ระดับการทรุดตัวของพื้นดิน	พื้นดินไม่ทรุดตัว	3	แผนที่แสดงพื้นที่ทรุดตัวของดิน (ไม่ระบุมาตราส่วน) ของศูนย์พัฒนาและวิจัยภาค สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (รายงานการศึกษาทางเลือกการควบคุมและเส้นทางป้องกันน้ำท่วมของแม่น้ำเจ้าพระยา)
			พื้นดินทรุดตัวระหว่าง 5 - 10 ซม./ปี	2	
			พื้นที่ทรุดตัวมากกว่า 10 ซม./ปี	1	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
ขอบเขตพื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน	FAC16	แนวเส้นทางบินด้านตะวันออกและตะวันตกของสนามบินดอนเมือง	พื้นที่นอกเขตเส้นทางบิน พื้นที่ในขอบเขตตามแนวเส้นทางบิน	1 0	แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน มาตราส่วน 1:125,000 ของ นต.สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ)

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	FAC17	กฎหมาย	บริเวณที่ไม่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ	1	
			บริเวณที่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ	0	
			(- บริเวณห้ามก่อสร้างดัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร		แผนที่ท้ายข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2525 มาตราส่วน 1:200,000 ของกรุงเทพมหานคร
			- เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม		แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่อนุรักษ์สภาพแวดล้อม มาตราส่วน 1:400,000 ของสำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
			- เขตอนุรักษ์แหล่งน้ำดิบเพื่อการประปานครหลวง)		แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่อนุรักษ์สภาพแวดล้อม มาตราส่วน 1:400,000 ของสำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
พื้นที่น้ำท่วม	FAC18	บริเวณพื้นที่น้ำท่วมปี พ.ศ. 2523	บริเวณพื้นที่น้ำไม่ท่วม บริเวณพื้นที่น้ำท่วม	1 0	แผนที่แสดงพื้นที่น้ำท่วม มาตราส่วน 1 : 400,000 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ
สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับนาข้าวและพืชต้องการน้ำมาก	FAC19	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนาเกษตรกรรม	เหมาะสมดีมาก เหมาะสมดี เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	4 3 2 1 0	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งทยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn - aissance) มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับทุ่งหญ้า	FAC20	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนาเกษตรกรรม	เหมาะสมดี	3	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งหยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn - aissance) มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
			เหมาะสมปานกลาง	2	
			เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะ-สม	1	
			ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	0	
สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับพืชไร่และพืชผัก	FAC21	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนาเกษตรกรรม	เหมาะสมดี	3	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งหยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn - aissance)มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
			เหมาะสมปานกลาง	2	
			เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะ-สม	1	
			ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	0	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับสวนผลไม้และป่าไม้	FAC22	ลำดับสมรรถนะดินพัฒนาเกษตรกรรม	เหมาะสมดีมาก	4	แผนที่การสำรวจดินแบบกึ่งหยาบกึ่งละเอียด (Detail Reconn - aissance) มาตราส่วน 1 : 100,000 ของกองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
			เหมาะสมดี	3	
			เหมาะสมปานกลาง	2	
			เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม	1	
			ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม	0	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
ความหนาแน่นประชากร	FAC23	จำนวนคนต่อหน่วยพื้นที่	136,873 - 152,075 คน	10	แผนที่ความหนาแน่นประชากรในระดับตำบล ปี พ.ศ. 2526 มาตราส่วน 1 : 250,000 ของกองวิชาการสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ
		(1 ตารางกิโลเมตร)	121,670 - 136,872 คน	9	
			106,467 - 121,669 คน	8	
			91,264 - 106,466 คน	7	
			76,061 - 91,263 คน	6	
			60,858 - 76,060 คน	5	
			45,655 - 60,857 คน	4	
			30,452 - 45,654 คน	3	
			15,249 - 30,451 คน	2	
			45 - 15,248 คน	1	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
พื้นที่บริเวณที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน	FAC24	ระดับการทรุดตัวของพื้นดิน	พื้นดินทรุดตัวมากกว่า 10 ซม./ปี	3	แผนที่แสดงพื้นที่ทรุดตัวของดิน (ไม่ระบุมาตราส่วน) ของศูนย์พัฒนาและวิจัยภาค สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเซีย (รายงานการศึกษาทางเลือกการควบคุมและเส้นทางป้องกันน้ำท่วมของแม่น้ำเจ้าพระยา)
			พื้นดินทรุดตัวระหว่าง 5 - 10 ซม./ปี	2	
			พื้นดินไม่ทรุดตัว	1	
พื้นที่น้ำท่วม	FAC25	บริเวณพื้นที่น้ำท่วม ปี พ.ศ. 2523	บริเวณพื้นที่น้ำท่วม	1	แผนที่แสดงพื้นที่น้ำท่วม มาตราส่วน 1 : 400,000 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ
			บริเวณพื้นที่น้ำไม่ท่วม	0	

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน	FAC26	เส้นชั้นของเสียง (Noise Contour)	สูงกว่า 115 CNR 100 - 115 CNR ต่ำกว่า 100 CNR	2 1 0	แผนที่แสดงชั้นเสียงเครื่องบิน มาตราส่วน 1 : 125,000 ของ นต. สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ)

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
ขอบเขตพื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน	FAC27	แนวเส้นทางบินด้านตะวันออกและตะวันตกของสนามบินดอนเมือง	พื้นที่ในขอบเขตตามแนวเส้นทางบิน พื้นที่นอกขอบเขตเส้นทางบิน	1 0	แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน มาตราส่วน 1:125,000 ของ นต.สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ)

(ต่อ) ตารางที่ 5.4 รายละเอียดตัวแปร ตัวชี้วัด ช่วงการวัด คะแนน และแหล่งที่มาของแผนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Potential Surface Analysis) ของพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ตัวชี้วัด	ช่วงการวัด	คะแนน	แผนที่ มาตราส่วนและหน่วยงาน
พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	FAC28	กฎหมาย	บริเวณที่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ	1	
			- บริเวณห้ามก่อสร้าง ดัดแปลงใช้หรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร		แผนที่ท้ายข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2525 มาตราส่วน 1:200,000 ของกรุงเทพมหานคร
			- เขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม		แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่อนุรักษ์สภาพแวดล้อม มาตราส่วน 1:400,000 ของสำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
			- เขตอนุรักษ์แหล่งน้ำดิบเพื่อการประปานครหลวง		แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่อนุรักษ์สภาพแวดล้อม มาตราส่วน 1:400,000 ของสำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย
			บริเวณที่ไม่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ	0	

โดย P^{*}_{ij} = ค่าคะแนนหรือตัวเลขที่แปลงอยู่ในมาตราส่วน 0-10 แล้วของข้อมูลของตัวประกอบ i ในพื้นที่ (ช่องตาราง) j

P_{ij} = ข้อมูลดิบของตัวประกอบ i ในพื้นที่ (ช่องตาราง) j

$P_i^{(Min.)}$ = ค่าคะแนนข้อมูลที่น้อยที่สุดของตัวประกอบ i ในพื้นที่ศึกษา

$P_i^{(Max.)}$ = ค่าคะแนนข้อมูลที่มากที่สุดของตัวประกอบ i ในพื้นที่ศึกษา

K = ค่าช่วงมาตราส่วน

การกำหนดค่าช่วงมาตราส่วน (K) นี้ สามารถกำหนดค่าให้อยู่ในช่วงต่าง ๆ เช่น 0-100 0-10 หรือ 0-1 ก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ศึกษาว่าต้องการความเหมาะสมและรายละเอียดมากน้อย สำหรับการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้ค่าช่วงมาตราส่วนอยู่ในช่วง 0-10 เพื่อให้ผลที่คำนวนสามารถแสดงบนกระดาษต่อเนื่อง (Continuous Form) ขนาด 10 x 11 นิ้ว ได้

<u>ขั้นตอนที่ 6 การกำหนดค่าน้ำหนักตัวแปร</u>

หัวใจของ PSA อยู่ที่ผู้ศึกษาสามารถ"ให้น้ำหนัก"แก่ตัวแปร(Factors) ที่นำมาศึกษา ดังนั้นตัวแปรทุก ๆ ตัว จะส่งผลต่อศักยภาพพัฒนาของพื้นที่ที่สามารถวิเคราะห์และจำลองการวางแผน (Plan Simulated) ก่อนที่จะนำแผนที่ดีที่สุดไปปฏิบัติต่อไป

อย่างไรก็ตามวิธีการกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปรนั้นเป็นวิธีการที่ละเอียดอ่อน และมีด้วยกันหลายวิธี เช่น Paired Comparison Method, Rating Method และ Ranking Method แต่เนื่องจากข้อจำกัดของเวลา จึงได้เลือกการกำหนดค่าน้ำหนัก โดยใช้วิธีการจัดอันดับ ถึงแม้จะไม่เป็นวิธีการที่ดีที่สุด แต่เมื่อคำนึงถึงเป้าหมายการศึกษาในลักษณะเชิงวางแผน แล้วพยายามคัดเลือกผู้ให้ค่าอันดับ เฉพาะที่เกี่ยวข้องโดยตรง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาให้มากที่สุด และเป็นบุคคลในระดับกำหนดนโยบายจากสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร ภาค

วิชาวางแผนภาคและเมือง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ก็คงพอจะทำให้เป็นค่าน้ำหนักที่สามารถเป็นตัวแทนค่าความสำคัญของแต่ละตัวแปรได้ดีพอสมควร ตารางที่ 5.5 จะแสดงค่าน้ำหนักที่ได้จากการจัดอันดับที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

ขั้นตอนที่ 7 การกำหนดค่าช่วงศักยภาพพื้นที่พัฒนา

เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง โดยหลักการแบ่งช่วงค่าคะแนนสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่การแบ่งช่วงคะแนนที่มีค่าอันตรภาคชั้นเท่าและไม่เท่ากัน (Equal and Unequal Class Interval) โดย

: กลุ่มที่มีค่าช่วงคะแนนที่มีค่าอันตรภาคชั้นไม่เท่ากัน สามารถแสดงได้ด้วยแท่งฮิสโตแกรม เป็นการแบ่งกลุ่มโดยใช้วิจารณญาณของผู้ศึกษาเอง

: กลุ่มที่มีค่าช่วงคะแนนที่มีค่าอันตรภาคชั้นเท่ากัน ได้แก่การหาจากค่าพิสัย (Range) ค่าความถี่สะสม (Commulative Square Root Frequency Rule) และค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

วิธีที่ 1 ค่าพิสัย

มีรายละเอียด ดังสูตรต่อไปนี้

$$i = \frac{\text{Max.} - \text{Min.}}{K}$$

โดย i = ค่าอันตรภาคชั้น
Max. = ค่าคะแนนสูงสุด
Min. = ค่าคะแนนต่ำสุด

(ต่อ) ตารางที่ 5.5 ค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนักจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเมือง*

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ค่าถ่วงน้ำหนักรายบุคคล 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนัก	ลำดับค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนัก
การเข้าถึง														
9. ทางถนน	FAC1	8.0	10.0	8.5	9.0	10.0	10.0	10.0	6.0	10.0	10.0	10.0	9.2	23
10. ทางอากาศ	FAC2	6.0	3.0	1.0	2.0	2.0	4.1	1.0	1.0	1.0	2.0	5.0	2.6	1
11. ทางน้ำ	FAC6	4.0	5.0	4.5	4.0	8.0	6.5	6.0	1.0	5.0	5.0	3.0	4.7	11
12. ทางรถไฟ	FAC7	4.0	6.0	3.0	6.0	6.0	7.6	8.0	3.0	6.0	7.0	5.0	5.6	14
ประชากร/เศรษฐกิจ														
13. ความหนาแน่น-ประชากร	FAC4	4.0	5.0	6.5	6.0	5.0	3.2	5.0	10.0	5.0	10.0	5.0	5.9	15
14. ราคาที่ดิน	FAC5	5.0	8.0	8.5	5.0	7.0	6.8	7.0	5.0	7.0	9.0	5.0	6.7	17
15. พื้นที่ชลประทาน	FAC8	5.0	4.0	5.5	4.0	6.0	1.4	6.0	4.0	7.0	3.0	1.0	4.3	8
16. พื้นที่บริการน้ำประปา	FAC9	7.0	10.0	8.0	6.0	9.0	7.6	10.0	7.0	10.0	10.0	8.0	8.4	22
17. พื้นที่ก่อสร้าง	FAC14	4.0	6.0	7.0	6.0	8.0	3.2	10.0	9.5	10.0	9.0	1.0	6.7	17
18. ความหนาแน่น-ประชากร	FAC23	4.0	5.0	6.5	6.0	5.0	3.2	5.0	10.0	5.0	10.0	5.0	5.9	15

ตารางที่ 5.5 ค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนักจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเมือง*

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ค่าถ่วงน้ำหนักรายบุคคล 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนัก	ลำดับค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนัก
กายภาพ														
สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับ														
1. นาข้าว/พืชต้องการน้ำมาก	FAC10	6.0	6.0	6.0	2.0	6.0	1.3	5.0	2.0	2.0	5.0	4.0	4.1	4
2. ทุ่งหญ้า	FAC11	2.0	8.0	4.0	2.0	8.0	4.2	1.0	1.5	1.0	5.0	1.0	3.4	2
3. พืชไร่/พืชผัก	FAC12	5.0	4.0	5.0	5.0	6.0	2.8	6.0	2.0	5.0	5.0	3.0	4.4	9
4. สวนผลไม้/ป่าไม้	FAC13	6.0	2.0	4.5	2.0	7.0	1.3	6.0	2.0	5.0	5.0	5.0	4.2	6
สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับ														
5. นาข้าว/พืชต้องการน้ำมาก	FAC19	6.0	6.0	6.0	2.0	6.0	1.3	5.0	2.0	2.0	5.0	4.0	4.1	4
6. ทุ่งหญ้า	FAC20	2.0	8.0	4.0	2.0	8.0	4.2	1.0	1.5	1.0	5.0	1.0	3.4	2
7. พืชไร่/พืชผัก	FAC21	5.0	4.0	5.0	5.0	6.0	2.8	6.0	2.0	5.0	5.0	3.0	4.4	9
8. สวนผลไม้/ป่าไม้	FAC22	6.0	2.0	4.5	2.0	7.0	1.3	6.0	2.0	5.0	5.0	5.0	4.2	6

(ต่อ) ตารางที่ 5.5 ค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนักจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเมือง*

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ค่าถ่วงน้ำหนักรายบุคคล 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ค่าเฉลี่ย ค่าถ่วงน้ำหนัก	ลำดับค่าเฉลี่ยค่าถ่วงน้ำหนัก
ข้อจำกัดด้านกายภาพ														
19. พื้นที่ที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน	FAC15	6.5	10.0	7.0	7.0	10.0	1.4	8.0	9.0	8.0	9.0	8.0	7.6	21
20. พื้นที่น้ำท่วม	FAC18	6.0	8.0	9.5	6.0	9.0	1.0	8.0	9.0	8.0	9.0	8.0	7.4	19
ข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม														
21. มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน	FAC3	5.0	8.0	1.1	5.0	9.0	2.9	4.0	1.5	2.0	9.0	5.0	4.8	12
22. พื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน	FAC16	7.0	10.0	1.5	4.0	8.0	2.3	5.0	1.5	4.0	8.0	5.0	5.1	13
23. พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	FAC17	8.0	7.0	6.5	7.0	10.0	2.9	7.0	8.0	7.0	10.0	8.0	7.4	19

หมายเหตุ : *จากสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

K = จำนวนชั้น (หาจากสูตร K = 1 + 3.3 log N* โดย N = จำนวนคะแนนทั้งหมด)

วิธีที่ 2 ค่าความถี่สะสม

เป็นการสร้างขอบเขตของกลุ่มโดยวิธีของ Dalenius และ Hoages เป็นการใช้การสะสมค่าความถี่ของคะแนนที่กำหนดช่วงค่าพัฒนา มีขั้นตอนการคิดดังต่อไปนี้

1 แบ่งคะแนนการพัฒนาออกเป็นช่วง ๆ โดยให้แต่ละช่วงมีขนาดพอสมควร (การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้เท่ากับ 1)

---

* เป็นสูตรที่ David M. Smith ใช้ ดังรายละเอียดในหนังสือ Pattern in Human Geography หน้า 80 นอกจาก Smith แล้ว ยังมีการใช้สูตรนี้แตกต่างกันไป ดังนี้

: ภานุพันธ์ ชัยรัต ได้ใช้สูตร K = 1 + 2.5 log N ดังรายละเอียดในวิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่องศักยภาพของอำเภอพื้นที่เป้าหมายในภาคเหนือตอนบนต่อการพัฒนาชนบท หน้า 104 - 105 และ หน้า 112

: สุดา กวางวโรภาส ใช้สูตรเดียวกับ ภานุพันธ์ ชัยรัต ดังรายละเอียด ในบทความ เรื่องการนำวิธีการทางสถิติมาใช้ในงานผังเมือง ในหนังสือข่าวการผังเมือง ฉบับที่ 43/2527 หน้า 29 - 31

: สมุทร ศิริบุรี ได้ใช้สูตร K = 5 log ($\leq$ f) โดยค่า $\leq$ f คือ จำนวนความถี่รวม ดังรายละเอียดในหนังสือ การวิจัยภูมิศาสตร์เชิงวิทยาศาสตร์หน้า 81 - 82

2 หาความถี่ของคะแนนการพัฒนาในแต่ละช่วง คือ f(y) และ ≤f(y)

3 สะสมค่า ≤f(y) คือ Cum. f(y)

4 แบ่งยอดรวมของค่าสะสม ≤f(y) โดยหารด้วยจำนวนชั้น (K) ที่ต้องการ

<u>วิธีที่ 3 วิธีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน</u>

เป็นวิธีที่ผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นใช้จำแนกระดับชุมชนเมืองในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 25 ชุมชน โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ด้วยวิธีการทางสถิติ ได้แก่ ค่ามัชฌิมเลขคณิต (X) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (A)* ดังรายละเอียดดังนี้

กลุ่ม 1 (ค่าสูงสุด) : ค่า > (X + A)
กลุ่ม 2 (ค่าค่อนข้างสูง) : ค่า > (X + 1/2A) และ < (X + A)
กลุ่ม 3 (ค่าปานกลาง) : ค่า > (X - 1/2A) และ < (X + 1/2A)
กลุ่ม 4 (ค่าค่อนข้างต่ำ) : ค่า > (X - A) และ < (X - 1/2A)
กลุ่ม 5 (ค่าต่ำสุด) : ค่า < (X - A)

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ จึงทำให้ไม่สามารถใช้กับวิธีการกำหนดค่าช่วงคะแนนศักยภาพพื้นที่พัฒนาที่มีค่าอันตรภาพชั้นไม่เท่ากันได้ การกำหนดค่าช่วงพัฒนา จึงใช้วิธีกำหนดค่าอันตรภาคชั้นเท่ากันเท่านั้น อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ได้คำนวณผลให้ทั้ง 3 วิธี และเมื่อนำผลของใช้ทั้ง 3 วิธีมาเปรียบเทียบกัน สามารถสรุปได้ว่าวิธีค่าความถี่สะสมจะแบ่งค่าช่วงศักยภาพพื้นที่พัฒนาได้ดีที่สุด เพราะได้นำค่าของทุกช่องตารางมาจัดกลุ่มความถี่ และช่วงของชั้นก็ห่างกันน้อยมาก คือ เท่ากับ 1 เท่านั้น จึงทำให้ค่าของช่องตารางถูกจัดกลุ่มได้ดีกว่าอีก 2 วิธี

---

* เป็นวิธีการที่ดัดแปลงจาก UNCRD - course Syllabus ซึ่งกำหนดหลักเกณฑ์ดังนี้ Very High > หรือ = X + A, X + A > High > หรือ = X + 1/2A > Average > หรือ = X - 1/2A และ X - 1/2A > Low

2 การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาเพื่อใช้งานวิเคราะห์ด้านศักยภาพพื้นที่ด้วยวิธีการ PSA มี 3 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมย่อยเพื่อใช้ป้อนข้อมูลลงในช่องตาราง(Grid) 2 โปรแกรมคือ โปรแกรม ENTER.BAS และ dBASE III Plus ซึ่งพัฒนาขึ้นด้วยภาษาเบสิก และโปรแกรมสำเร็จรูป (Package Program) ตามลำดับ ส่วนโปรแกรมที่ใช้คำนวนตามขั้นตอนของ PSA นั้นได้แก่โปรแกรม PSA.PAS ซึ่งพัฒนาด้วยภาษาปาสคาล (TURBO Pascal Version 3.01A) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาให้สามารถโต้ตอบ(Interactive Program) กับผู้ใช้(User) โดยสามารถเลือกจำนวนตัวแปร (Factors) จำนวนแถว (Rows) จำนวนสดมภ์ (Columns) ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting Values) โดยสามารถแสดงผลได้ทุกขั้นตอนของวิธี PSA และสามารถแสดงผลได้ทั้งในรูปตัวเลข และแผนที่ โดยแสดงค่าตัวเลขบนจอภาพ (Screen) และแสดงทั้งค่าตัวเลขและแผนที่บนเครื่องพิมพ์ (Printer) โดยโปรแกรมทั้งหมดนี้ใช้งาน (Run on) กับไมโครคอมพิวเตอร์ IBM Personal Computer รุ่น XT หรือเครื่องเลียนแบบ (Compatible) ได้ทั่วไป และแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ EPSON รุ่นRP 80 หรือรุ่นอื่นที่มีประสิทธิภาพกว่าได้

2.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

จากแผนภูมิที่ 5.2 แสดงให้เห็นขั้นตอนทำงานหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการป้อนข้อมูล (Data Input) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Processing) และขั้นตอนสุดท้าย คือ การแสดงผล (Data Output)

2.1.1 ขั้นตอนการป้อนข้อมูล

การนำเข้าข้อมูล ซึ่งเป็นค่าตัวเลขของแต่ละช่องตาราง เข้าสู่แผ่นบันทึกแม่เหล็ก (Floppy Disk) นั้น ได้ใช้โปรแกรม 2 โปรแกรม ได้แก่

1) โปรแกรม ENTER.BAS

เป็นโปรแกรมนำเข้าข้อมูลเฉพาะค่าตัวเลขหลักเดียว (ตัวเลข 1-9 เฉพาะตัวเลข 10 ได้กำหนดให้ใช้เครื่องหมาย * แทน)

10 de 45 um
a
ELBFBLOGESV

2) โปรแกรมสำเร็จรูป dBASE III Plus

เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรม ENTER.BAS ที่ไม่สามารถป้อนค่าตัวเลขลงในช่องตารางเกิน 2 หลักได้ อย่างไรก็ตาม โปรแกรมนี้ ยังมีข้อบกพร่องในด้านความล่าช้าในการป้อนข้อมูล เพราะไม่สามารถป้อนค่าตัวเลขเป็นช่วง ๆ เหมือนโปรแกรม ENTER.BAS ได้

หลังจากได้ป้อนข้อมูลแต่ละตัวแปร และได้เก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล (Files) ชื่อต่าง ๆ แล้ว ก่อนนำค่าเหล่านี้ไปคำนวณตามวิธีการและขั้นตอนของ PSA ต่อไป จะต้องแปลงค่า (Convert) ตัวเลขของแต่ละตัวแปรเสียก่อน เพื่อให้โปรแกรมหลักคือ PSA.PAS สามารถอ่านค่าได้โดย

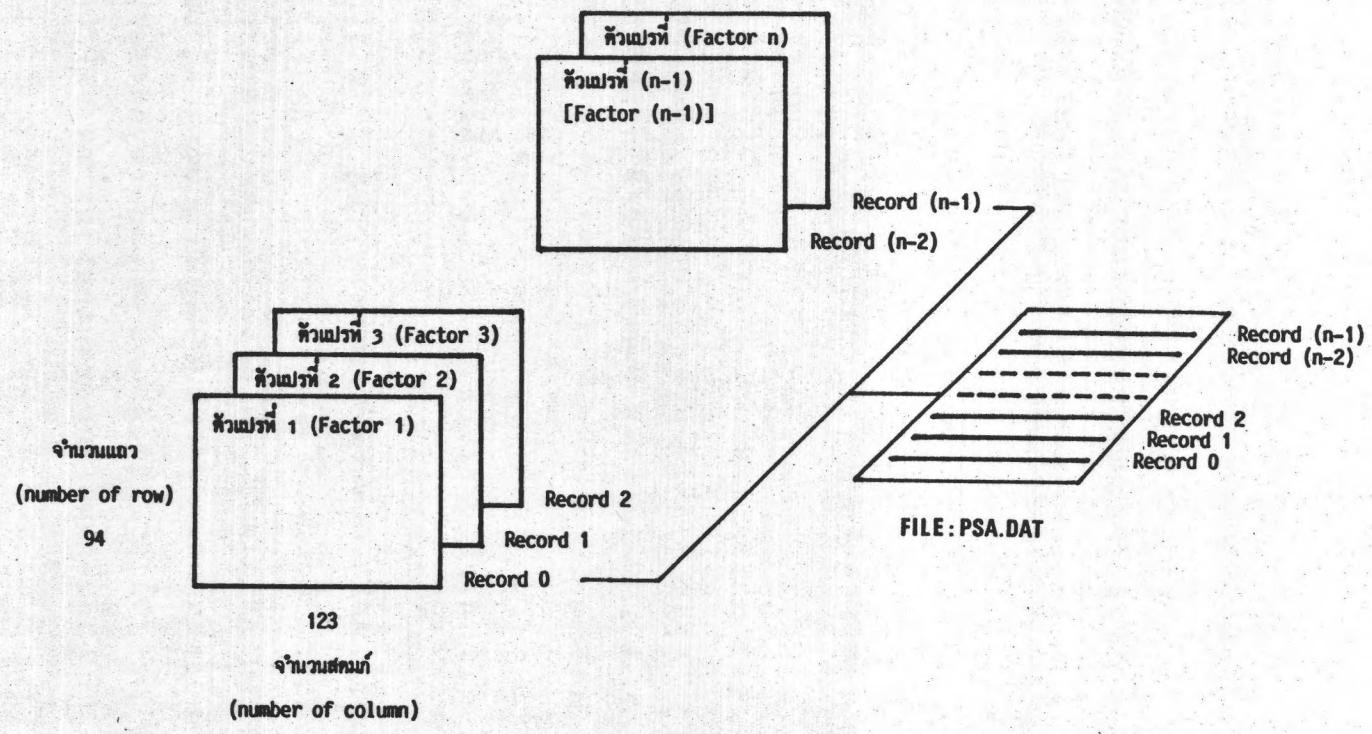
: ข้อมูลที่ป้อนโดยโปรแกรม ENTER.BAS จะต้องเปลี่ยนแปลงค่า 2 ครั้ง คือครั้งแรกเพื่อให้ dBASE III Plus อ่านค่าได้และการเปลี่ยนแปลงค่าครั้งที่ 2 ก็เพื่อให้ภาษาปาสคาลอ่านค่าได้

: ข้อมูลที่ป้อนโดย dBASE III Plus จะถูกเปลี่ยนแปลงค่าเพียงครั้งเดียว เพื่อให้ภาษาปาสคาลอ่านค่าได้

เพื่อความสะดวกในการติดต่อกับข้อมูลค่าตัวเลขของแต่ละแฟ้มข้อมูล จึงได้รวมข้อมูลของตัวแปรทั้งหมดเข้าด้วยกัน แล้วเก็บค่าไว้ในแฟ้มข้อมูลเพียงแฟ้มข้อมูลเดียว โดยกำหนดชื่อว่า PSA.DAT การเปลี่ยนแปลงค่าข้อมูลของแต่ละแฟ้มข้อมูลเดิม ซึ่งเก็บไว้ในลักษณะของ Text File แล้วนำ Text File ของแต่ละแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ไปเก็บไว้ในแต่ละ Record ของแฟ้มข้อมูลใหม่ (PSA.DAT) จำนวน Record ของ PSA.DAT จะเท่ากับจำนวนของ Text File ที่ถูกเปลี่ยนมา(และเท่ากับจำนวนตัวแปรด้วย) ถึงขั้นตอนนี้ แฟ้มข้อมูล PSA.DAT จะถูกเก็บไว้เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณขั้นตอนต่อไป (รูปที่ 5.15)

2.1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล

เป็นขั้นตอนที่ทำงานภายใต้โปรแกรม PSA.PAS ตามขั้นตอนของวิธีการ PSA โดยในการคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ตำแหน่งของข้อมูลซึ่งได้แก่ค่าตัวเลขของแต่ละช่องตารางของตัวแปร ได้กำหนดโดยใช้ระบบพิกัดแบบเมตริก(Ma-



รูปที่ 5.15 แฟ้มข้อมูลชื่อ PSA. DAT ใช้กับตัวแปรจำนวน N ตัว

trix) ทั้งนี้เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ และง่ายในการเข้าถึงตำแหน่งค่าตัวเลขของแต่ละตัวแปร เพื่อนำมาวิเคราะห์และแสดงผลต่อไป

1) ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล

จากแฟ้มข้อมูล PSA.DAT ที่สร้างโดยใช้โปรแกรม PSA.PAS ทำงานโดยการป้อนจำนวนตัวแปร จำนวนแถว และจำนวนสดมภ์ตามที่ต้องการ (โดยมีข้อจำกัดว่า จำนวนแถว และจำนวนสดมภ์ ต้องไม่เกิน 100 และ 150 ทั้งนี้ เนื่องจากข้อจำกัดของหน่วยความจำสำรองของคอมพิวเตอร์) ข้อมูลที่ป้อนเข้าไปจะถูกนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ และโปรแกรม PSA.PAS จะทำงานตามขั้นตอนดังนี้

1.1) อ่านค่าข้อมูลดิบของแต่ละตัวแปรในแต่ละช่องตาราง

1.2) นำข้อมูลในข้อ 1.1) มาปรับค่าให้อยู่ในช่วงค่า 1-10

1.3) อ่านค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting Value) ของตัวแปรแต่ละตัวลงในหน่วยความจำ และนำค่าถ่วงน้ำหนักแต่ละค่าไปคูณกับค่าที่ได้ปรับค่าแล้วจากข้อ 1.2) แล้วเก็บค่าที่ได้ไว้ในหน่วยความจำ

1.4) ทำการคำนวณค่ารวม (Composite Score) ของทุกตัวแปรโดยการรวมค่าที่ได้จากข้อ 1.3) เข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ในหน่วยความจำ

1.5) ทำการคำนวณค่าช่วงพัฒนา โดยใช้ข้อมูลจากข้อ 1.4) การคำนวณค่าช่วงพัฒนานี้ สามารถเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งจาก 3 วิธีได้แก่วิธีค่าพิสัย วิธีค่าความถี่สะสม และวิธีค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าช่วงพัฒนาที่ได้ จะนำมากำหนดค่าช่วงความเหมาะสมของค่าศักยภาพพื้นที่พัฒนา (Potential Development Category) ของพื้นที่เขตปริมณฑลและกรุงเทพมหานคร เพื่อนำไปวิเคราะห์เสนอแนะแนวทางพัฒนาต่อไป

2) ขั้นตอนการแสดงผล

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแสดงผลได้ทั้งทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ โดยทางจอภาพ สามารถแสดงผลได้เฉพาะค่าตัวเลข ส่วนทางเครื่องพิมพ์นั้น

สามารถแสดงผลได้ทั้งตัวเลข และแผนที่สัญญลักษณ์รหัส ASCII โดยแผนที่ที่ได้มีดังนี้

2.1) แผนที่แสดงค่าตัวเลข (Actual Factor Score) ซึ่งเป็นค่าข้อมูลดิบที่ป้อนเข้าไปครั้งแรก จำนวนแผนที่ที่ได้จะเท่ากับจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.2) แผนที่แสดงค่าตัวเลขที่ได้ปรับค่าแล้ว (Normalized Actual Score) จำนวนแผนที่ที่ได้เท่ากับจำนวนตัวแปร

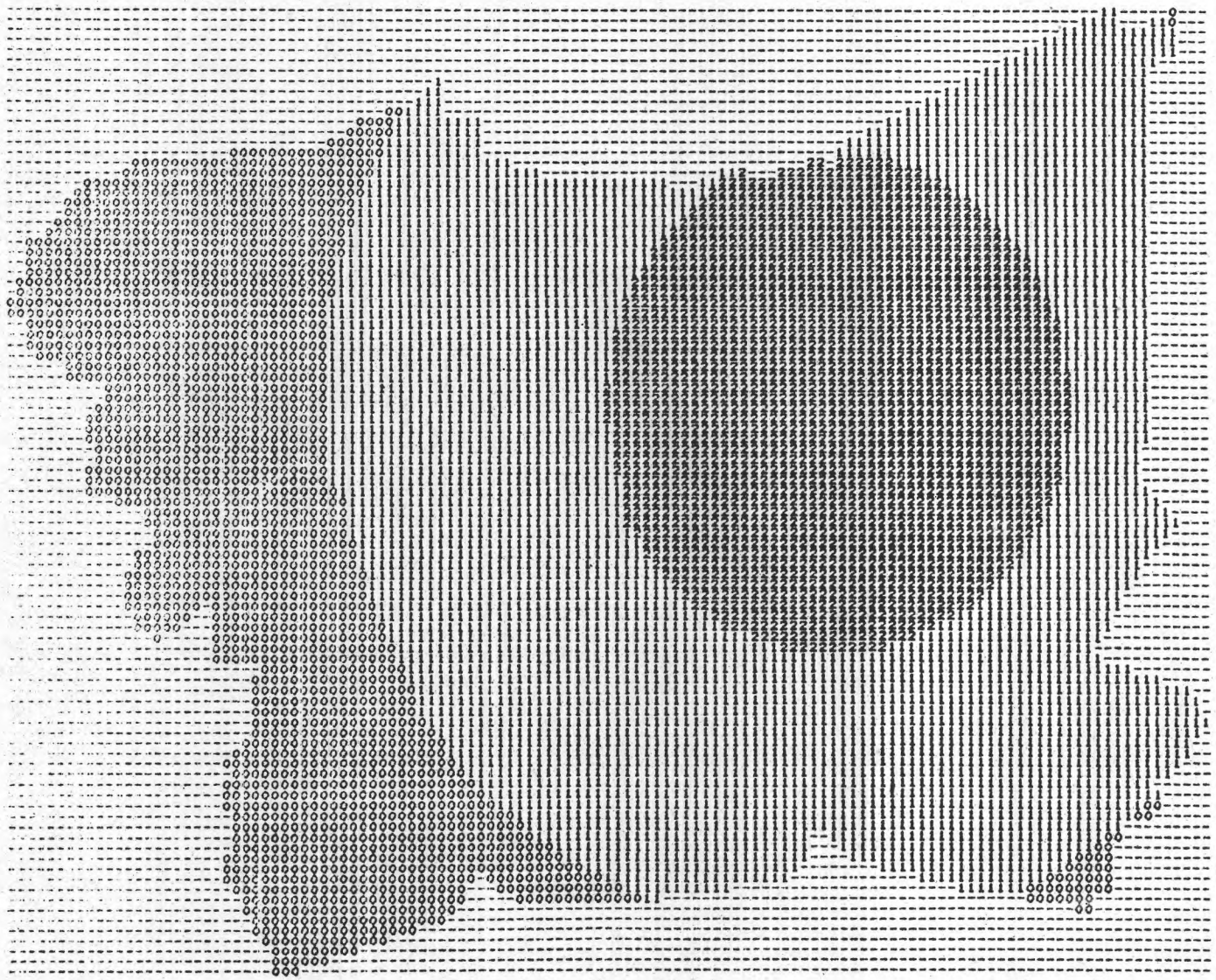
2.3) แผนที่แสดงค่าตัวเลขที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Normalized Score) และจำนวนแผนที่ที่ได้ก็ยังคงมีจำนวนเท่ากับจำนวนของตัวแปร

2.4) แผนที่แสดงค่าศักยภาพพื้นที่พัฒนา (Mapping of Potential Development Category) เป็นแผนที่ที่ได้จากการรวมค่าของทุกตัวแปรในข้อ 2.3) เข้าด้วยกัน สามารถเรียงลำดับค่าศักยภาพพัฒนาจากค่าสูงสุดไปหาค่าต่ำสุด และจำนวนแผนที่ที่ได้ จะมีจำนวน 1 แผ่นเท่านั้น

มีข้อน่าสังเกตว่า แผนที่ที่ได้จากขั้นตอนค่าข้อมูลดิบ ค่าที่ปรับค่าแล้ว และค่าถ่วงน้ำหนัก จะมีสัญญลักษณ์ของรหัสบนแผนที่เหมือนกัน ทั้งนี้เพราะเป็นค่าตัวเลขที่ถูกแปลงค่ามาจากข้อมูลดิบชุดเดียวกันนั่นเอง อย่างไรก็ตามสัญญลักษณ์ที่ปรากฏบนแผนที่ในแต่ละขั้นตอนจะแตกต่างกัน ส่วนจะปรากฏเป็นสัญญลักษณ์อะไรนั้น ขึ้นอยู่กับค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของตัวเลขที่เป็นค่าข้อมูลดิบของแต่ละตัวแปร

รูปแสดงค่าข้อมูลดิบ (Actual Factor Score)
ของตัวแปร 28 ตัว ที่ใช้วิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่พัฒนา
ในพื้นที่เขตปริมณฑลและกรุงเทพมหานคร

หมายเหตุ : ไม่สามารถแสดงค่าข้อมูลดิบของตัวแปรที่ 1
ตัวแปรที่ 6 และตัวแปรที่ 7 ได้เพราะป้อน
ค่าข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปdBASE (III Plus)



รูปที่ 5.16

การเข้าถึงทางอากาศ (FAC2.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับความห่างไกล
จากท่าอากาศยาน
นานาชาติดอนเมือง

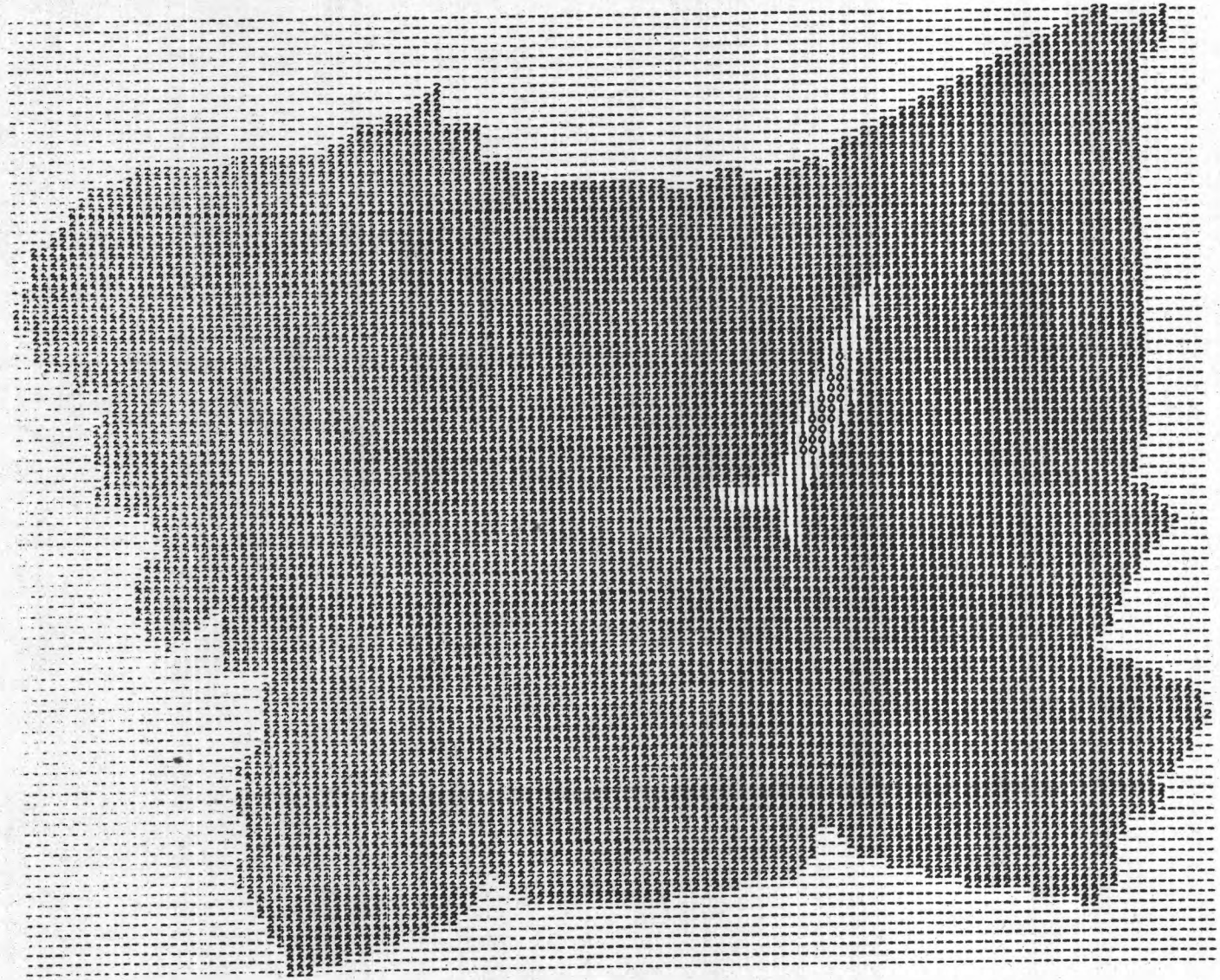
สัญญลักษณ์ :

2 = 0.000 - 25.000 กม.

1 = 25.001 - 50.000 กม.

มากกว่า 50.000 กม.

ที่มา : กรมแผนที่ทหาร



รูปที่ 5.17

มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน

(FAC3.RAW)

ตัวชี้วัด : เส้นชั้นของเสียง

(Noise Contour)

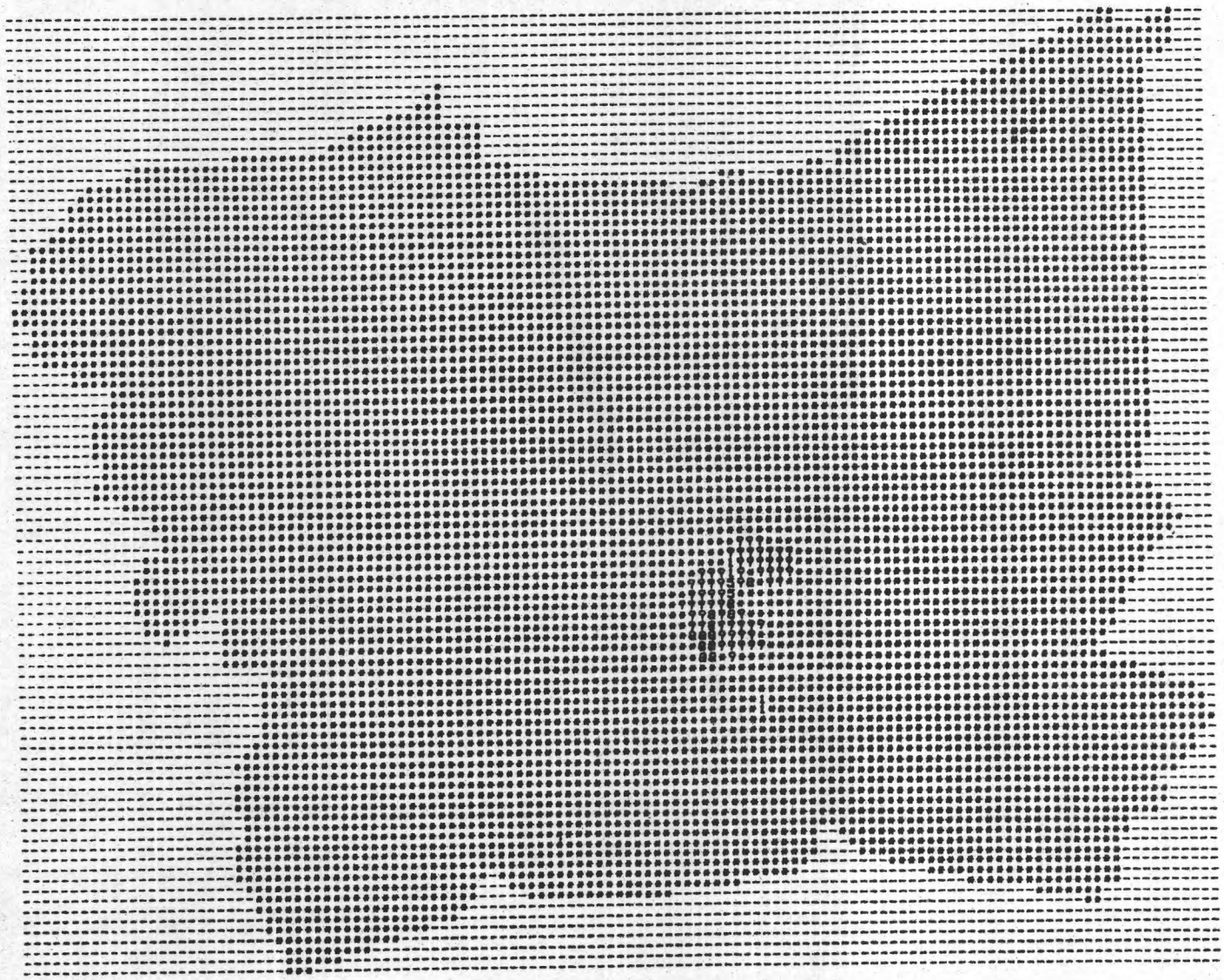
สัญญลักษณ์ :

2 = ต่ำกว่า 100 CNR

1 = 100 - 115 CNR

0 = สูงกว่า 115 CNR

ที่มา : นต.สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



รูปที่ 5.18

ความหนาแน่นประชากร

(FAC4.RAW)

ตัวชี้วัด : จำนวนคนต่อหน่วยพื้นที่

(1 ตารางกิโลเมตร)

สัญญลักษณ์ :

10 = 45 - 15,248 คน

9 = 15,249 - 30,451 คน

8 = 30,452 - 45,654 คน

7 = 45,655 - 60,857 คน

6 = 60,858 - 76,060 คน

5 = 76,061 - 91,263 คน

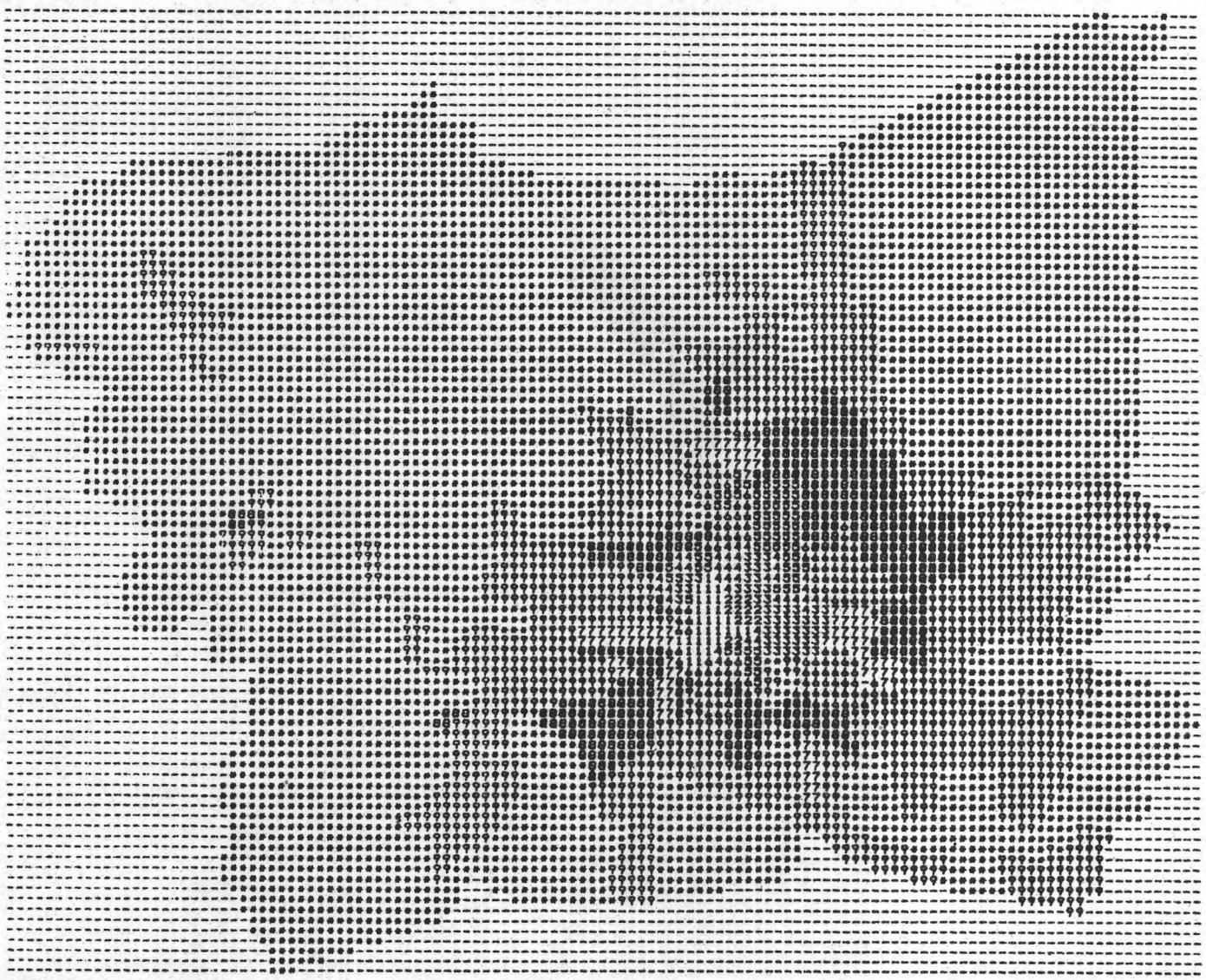
4 = 91,264 - 106,466 คน

3 = 106,467 - 121,669 คน

2 = 121,670 - 136,872 คน

1 = 136,873 - 152,075 คน

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ 5.19

ราคาที่ดิน (FAC5.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับราคาประเมินที่ดิน

สัญญลักษณ์ :

10 = 0 - 500 บาท

9 = 501 - 2,000 บาท

8 = 2,001 - 3,500 บาท

7 = 3,501 - 5,000 บาท

6 = 5,001 - 7,500 บาท

5 = 7,501 - 10,000 บาท

4 = 10,001 - 12,500 บาท

3 = 12,501 - 16,000 บาท

2 = 16,001 - 20,000 บาท

1 = มากกว่า 20,000 บาท

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

รูปที่ 5.20

การเข้าถึงทางเส้นทางรถไฟ

(FAC7.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับความห่างไกลจาก
สถานีรถไฟและความ
สำคัญของรางคู่และรางเดี่ยว

สัญญลักษณ์ :

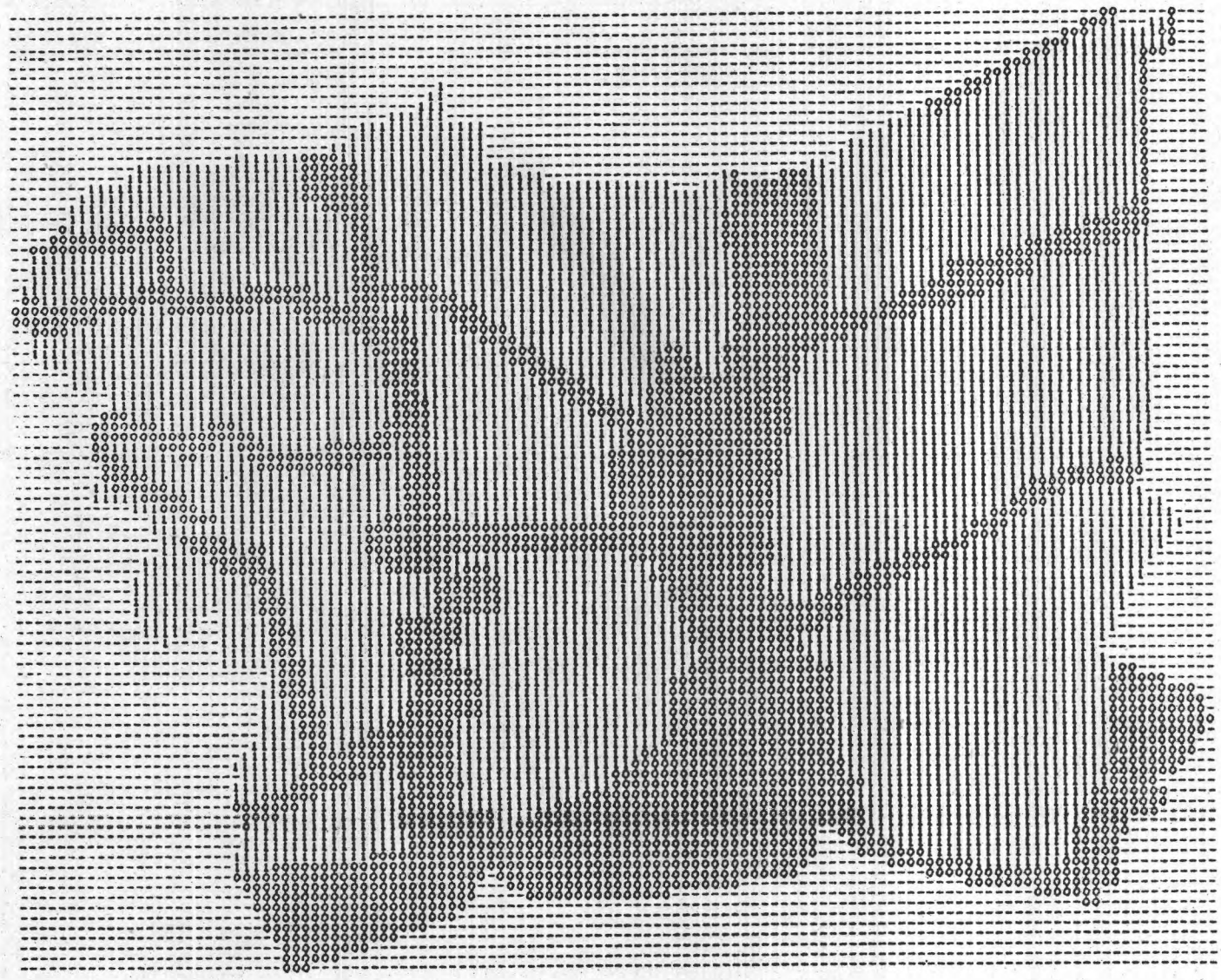
3 = 0.000 - 1.000 กม.

2 = 1.001 - 2.000 กม.

1 = 2.001 - 3.000 กม.

0 = มากกว่า 3.000 กม.

ที่มา : กรมแผนที่ทหาร

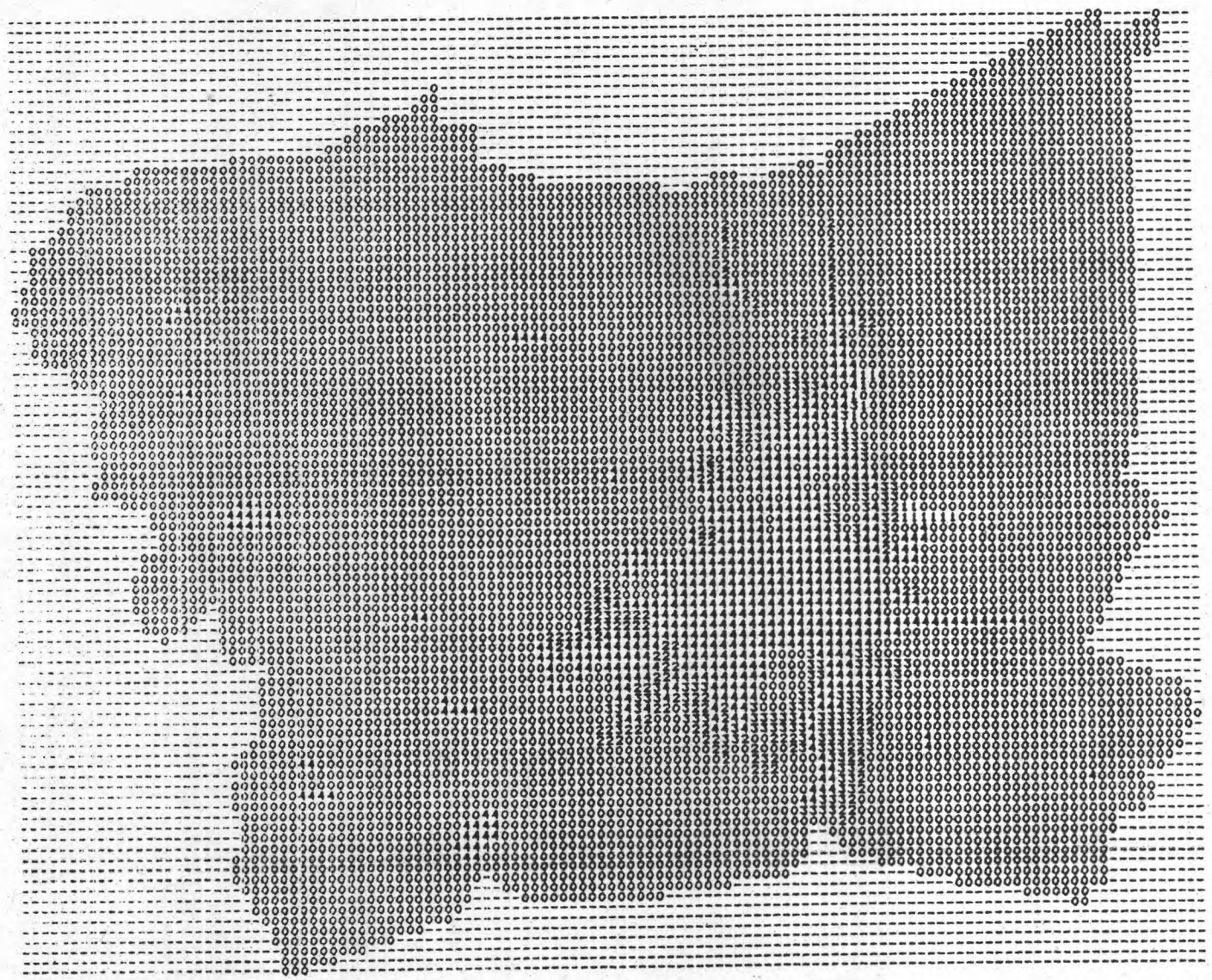


รูปที่ 5.21

พื้นที่ชลประทาน (FAC8.RAW)

- ตัวชี้วัด : เนื้อที่ได้รับการชลประทาน
- สัญญลักษณ์ :
  - 1 = เนื้อที่ชลประทานที่สร้างเสร็จแล้ว
  - 0 = เนื้อที่ที่ไม่ได้รับชลประทาน

ที่มา : กรมชลประทาน



รูปที่ 5.22

น้ำประปา (FAC9.RAW)

ตัวชี้วัด : ระยะเวลาในการจัดหาบริการน้ำประปา

สัญญลักษณ์ :

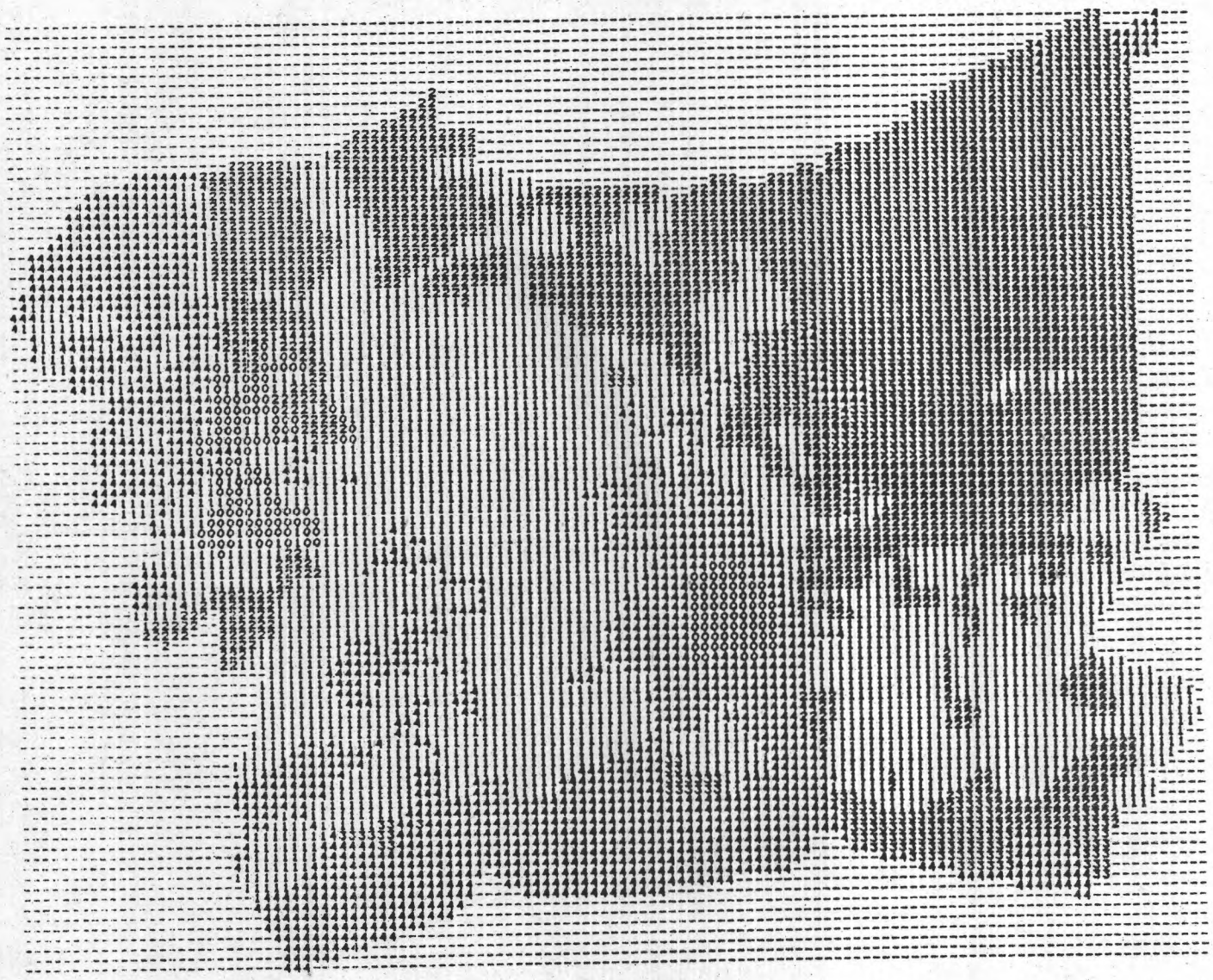
4 = ช่วงเวลาปัจจุบัน

3 = ช่วงเวลาอนาคต ปี พ.ศ. 2528-2532

2 = ช่วงเวลาอนาคต ปี พ.ศ. 2531-2534

1 = ช่วงเวลาอนาคตปี พ.ศ. 2537

ที่มา : การประปานครหลวง



รูปที่ 5.23

สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับนาข้าวและพืชต้องการน้ำมาก

(FAC10.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับสมรรถนะที่ดินพัฒนากิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกร

สัญญลักษณ์ :

4 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

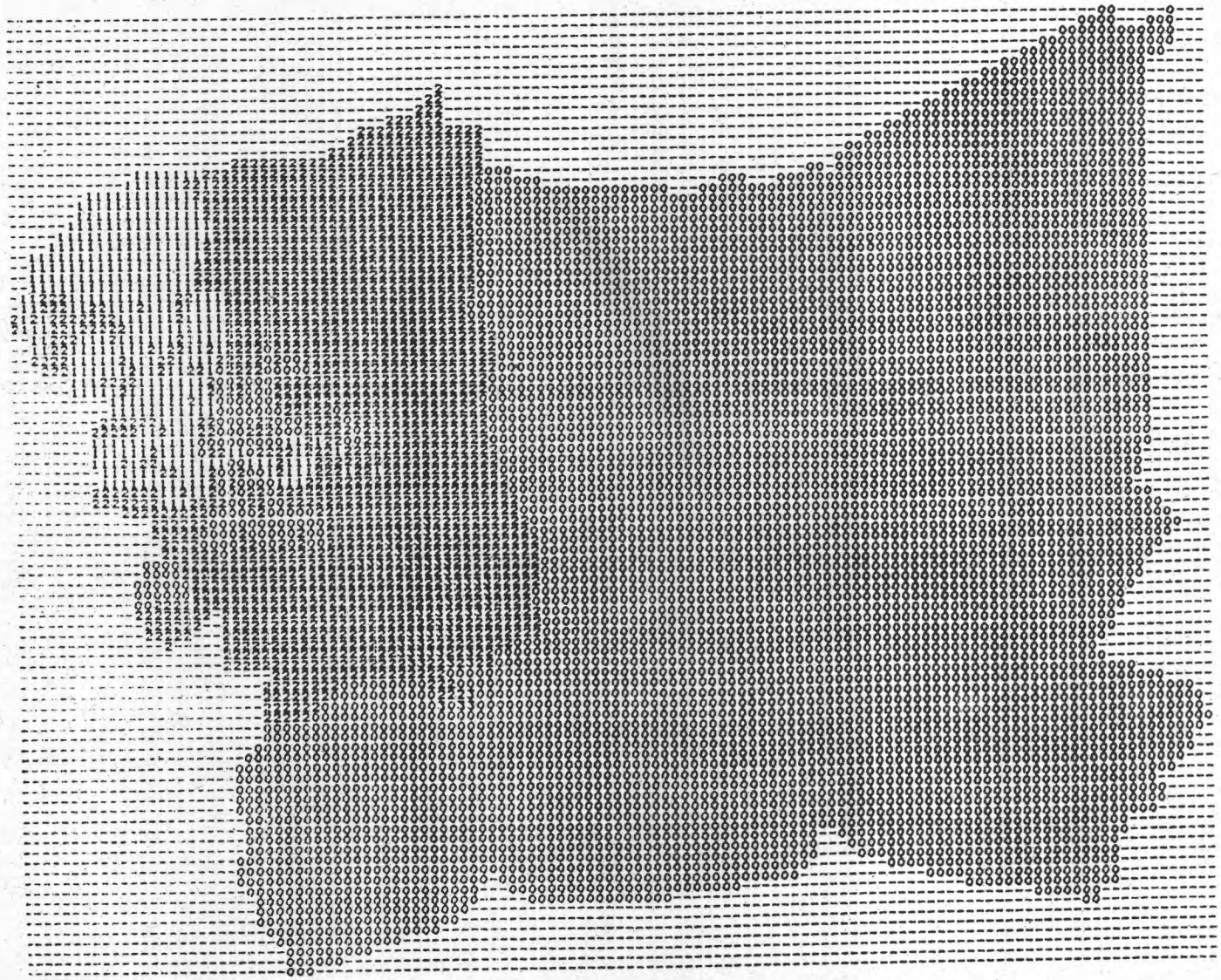
3 = เหมาะสมปานกลาง

2 = เหมาะสมดี

1 = เหมาะสมดีมาก

0 = ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.24

สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับทุ่งหญ้า

(FAC11.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับสมรรถนะดินพัฒนา

กิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกร

สัญญลักษณ์ :

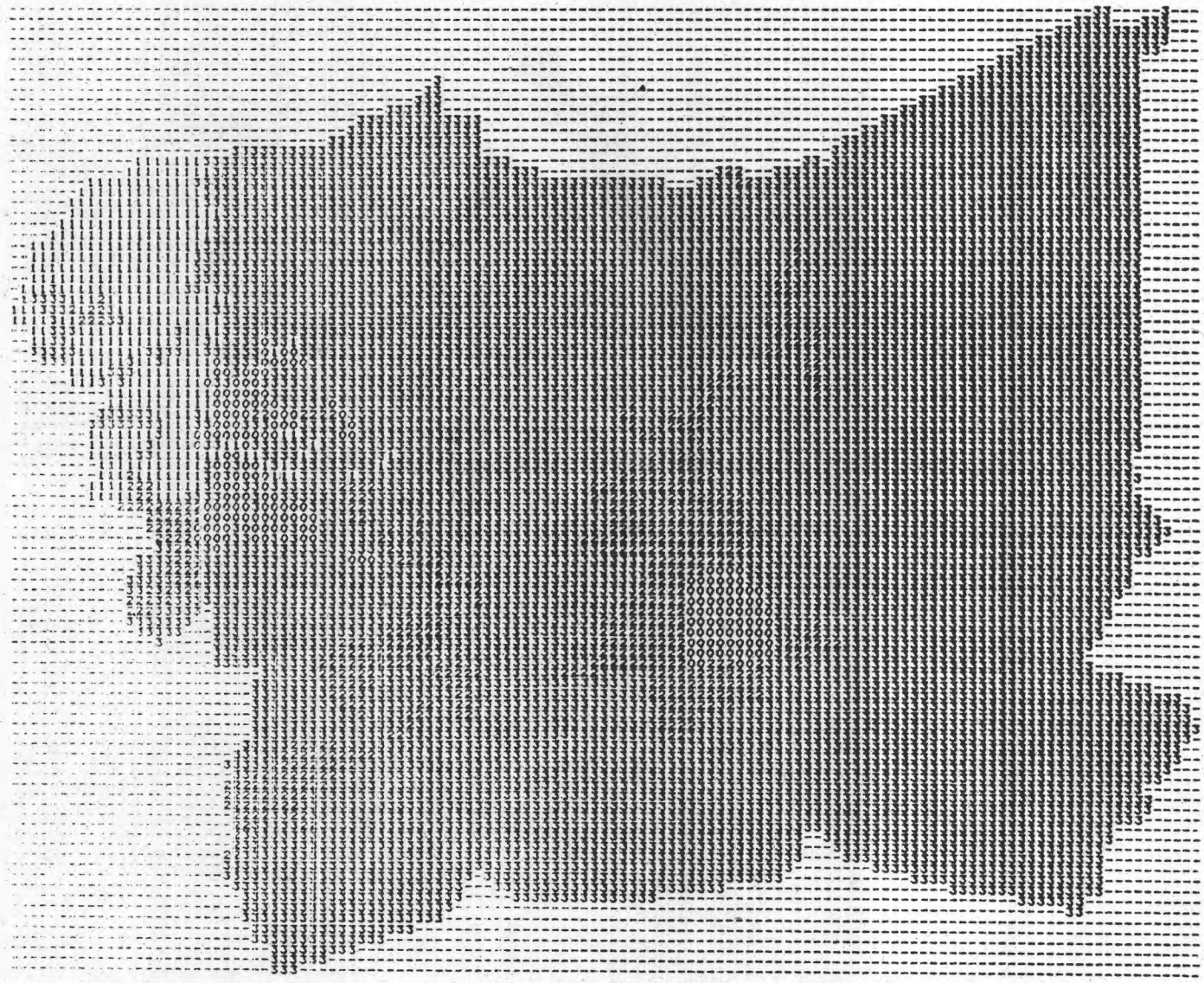
3 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

2 = เหมาะสมปานกลาง

1 = เหมาะสมดี

0 = ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.25

สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับพืชไร่และพืชผัก (FAC12.RAW)

ตัวชี้วัด ลำดับสมรรถนะดินพัฒนากิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกรรม

สัญญลักษณ์

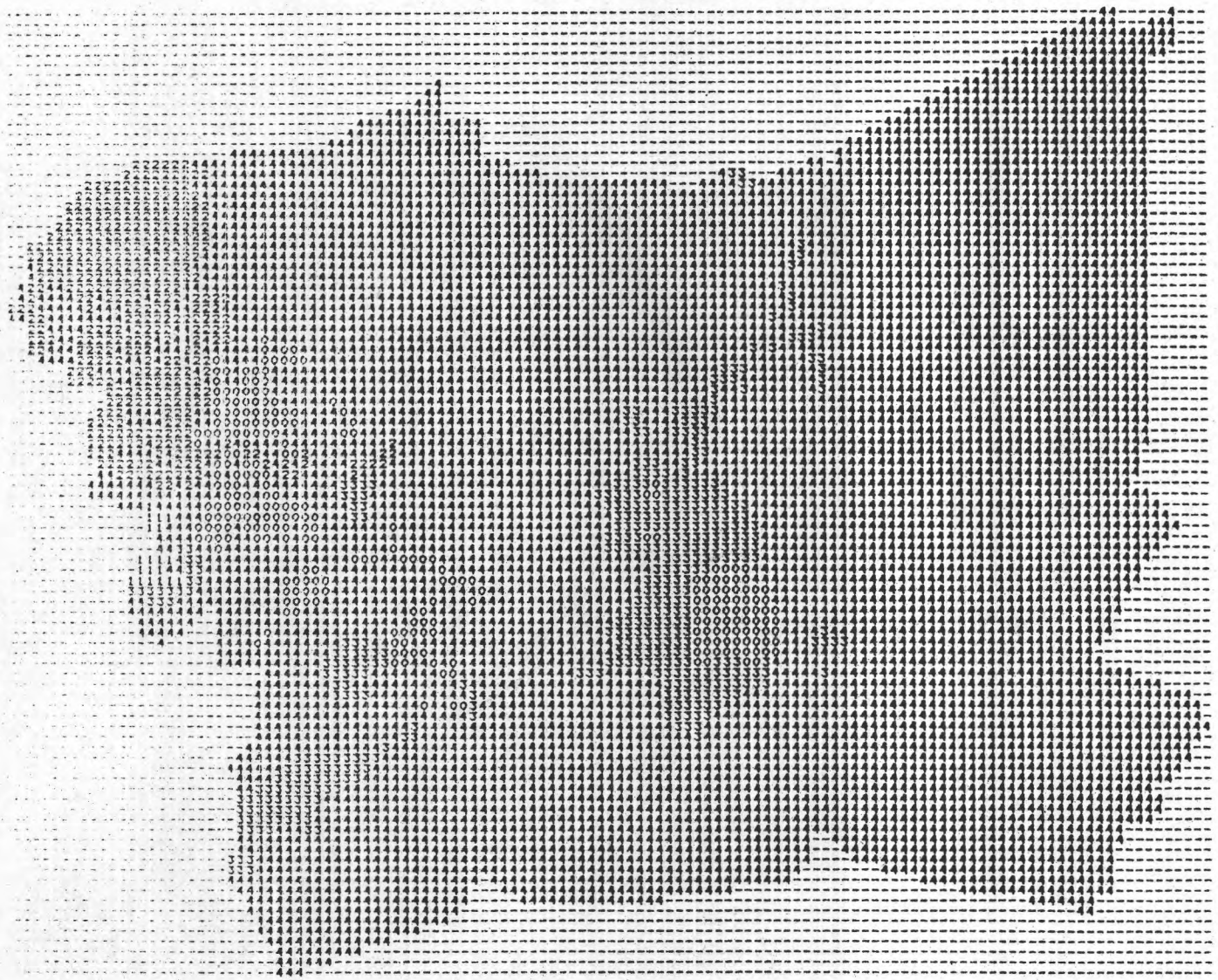
3 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

2 = เหมาะสมปานกลาง

1 = เหมาะสม

0 = ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.26

สมรรถนะดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับสวนผลไม้และป่าไม้เศรษฐกิจ

(FAC13.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับสมรรถนะดินพัฒนา

กิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกษตรกรร

สัญญลักษณ์ :

4 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

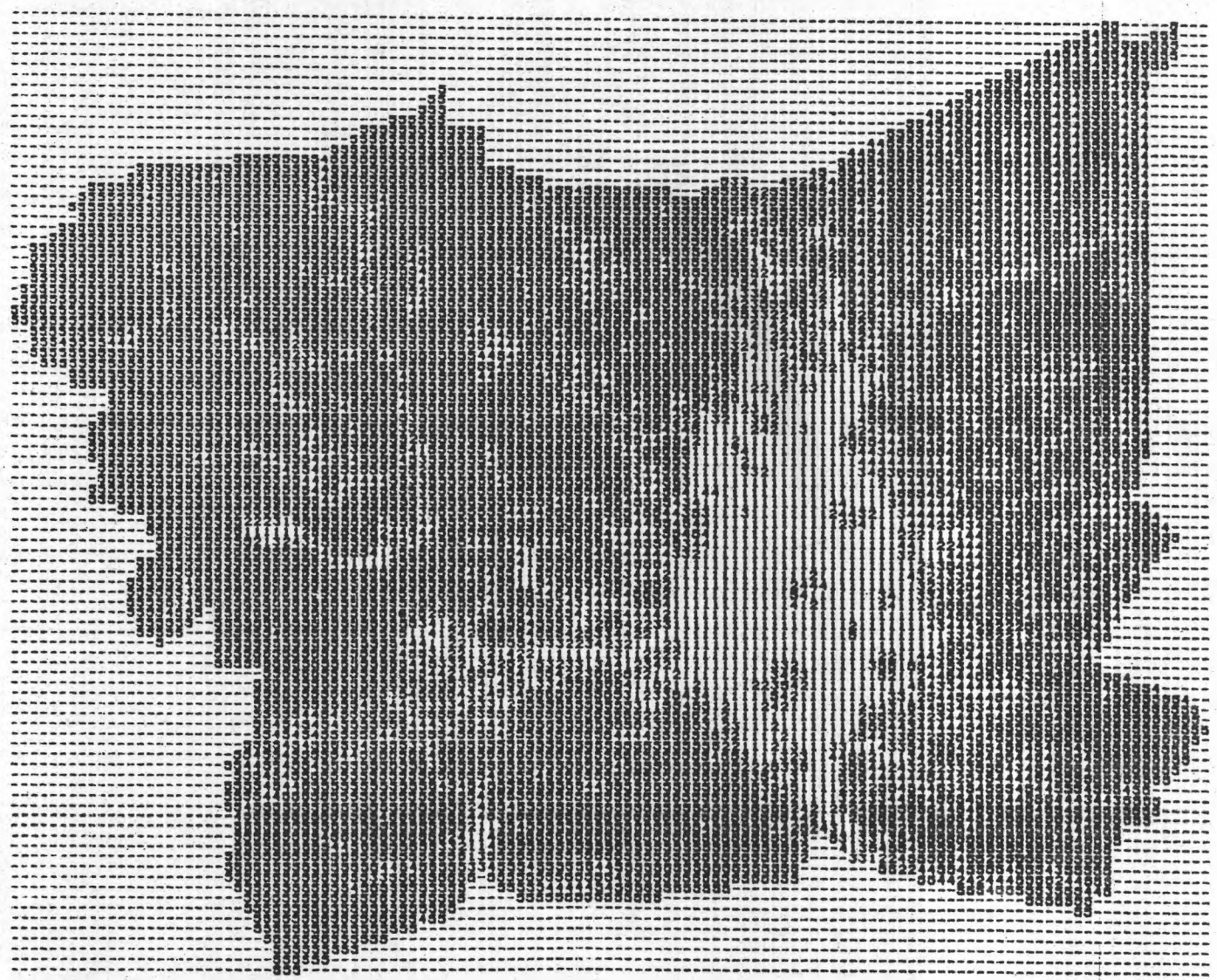
3 = เหมาะสมปานกลาง

2 = เหมาะสมดี

1 = เหมาะสมดีมาก

0 = ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.27

พื้นที่ก่อสร้าง (FAC14.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับความสำคัญของพื้นที่ว่าง

สัญญลักษณ์ :

5 = ร้อยละ 81 - 100

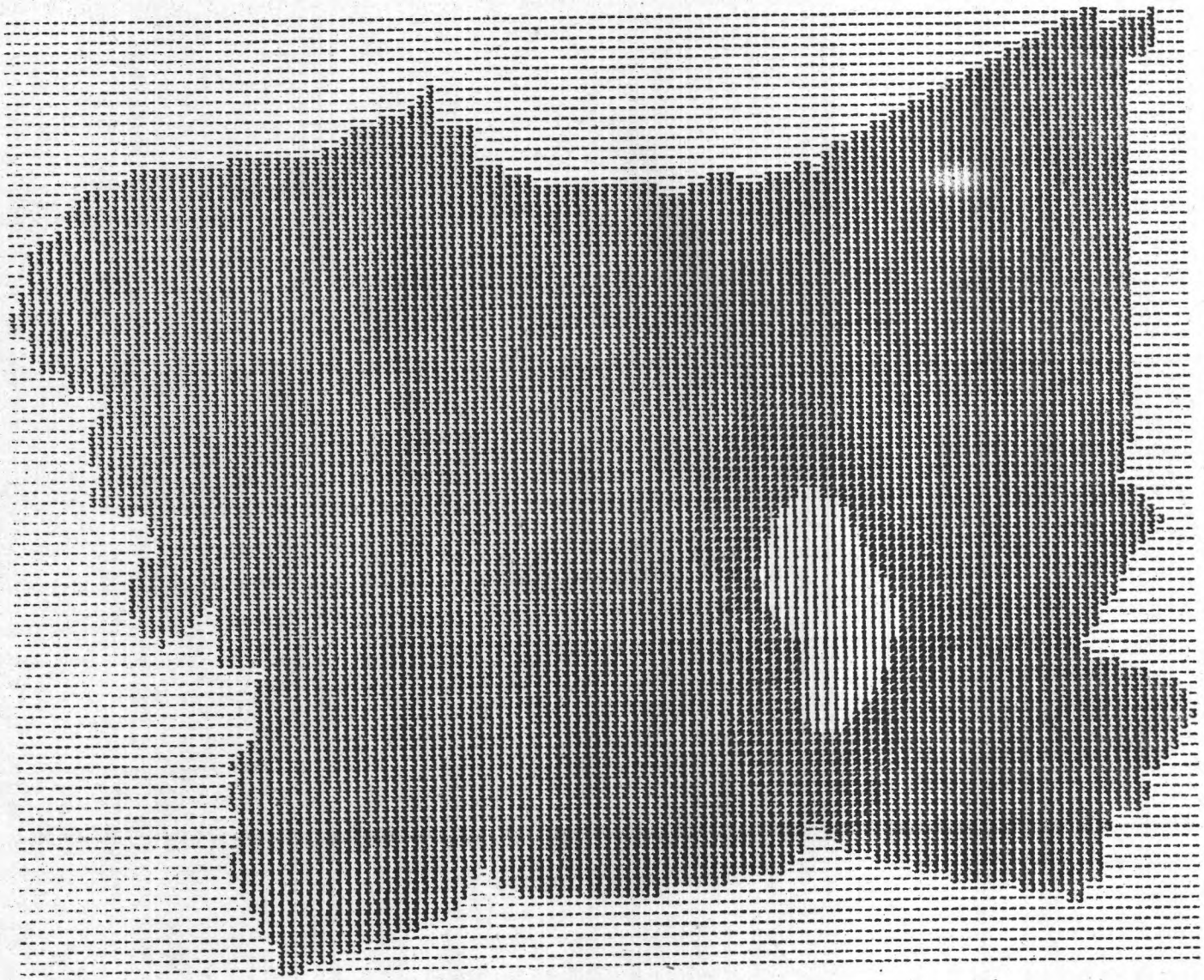
4 = ร้อยละ 61 - 80

3 = ร้อยละ 41 - 60

2 = ร้อยละ 21 - 40

1 = ร้อยละ 0 - 20

ที่มา กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.28

พื้นที่บริเวณที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน

(FAC15.RAW)

ตัวชี้วัด : ระดับการทรุดตัวของพื้นดิน

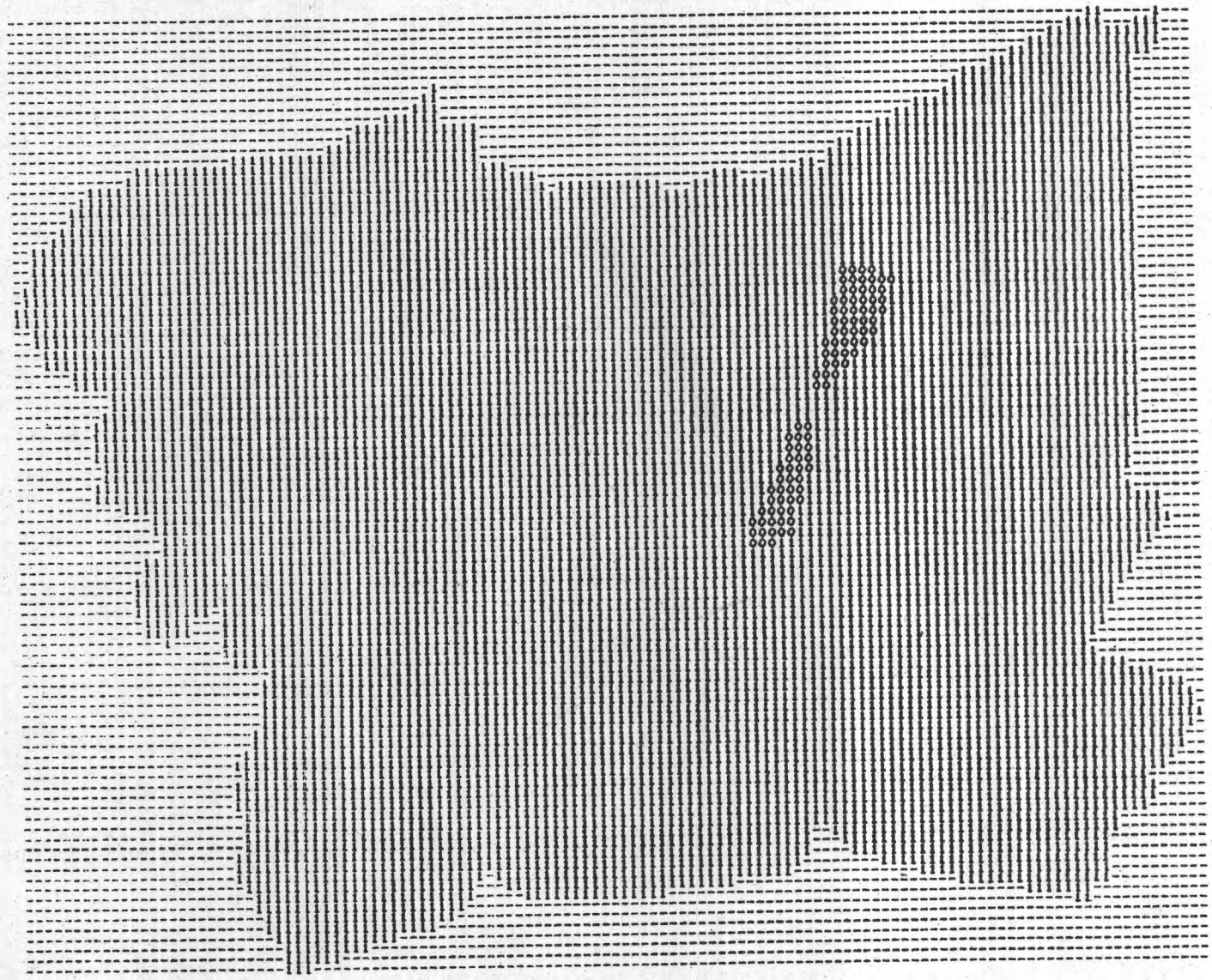
สัญญลักษณ์ :

3 = พื้นดินไม่ทรุดตัว

2 = พื้นดินทรุดตัวระหว่าง
5 - 10 ซม./ปี

1 = พื้นที่ทรุดตัวมากกว่า
10 ซม./ปี

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.29

ขอบเขตพื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน

(FAC16.RAW)

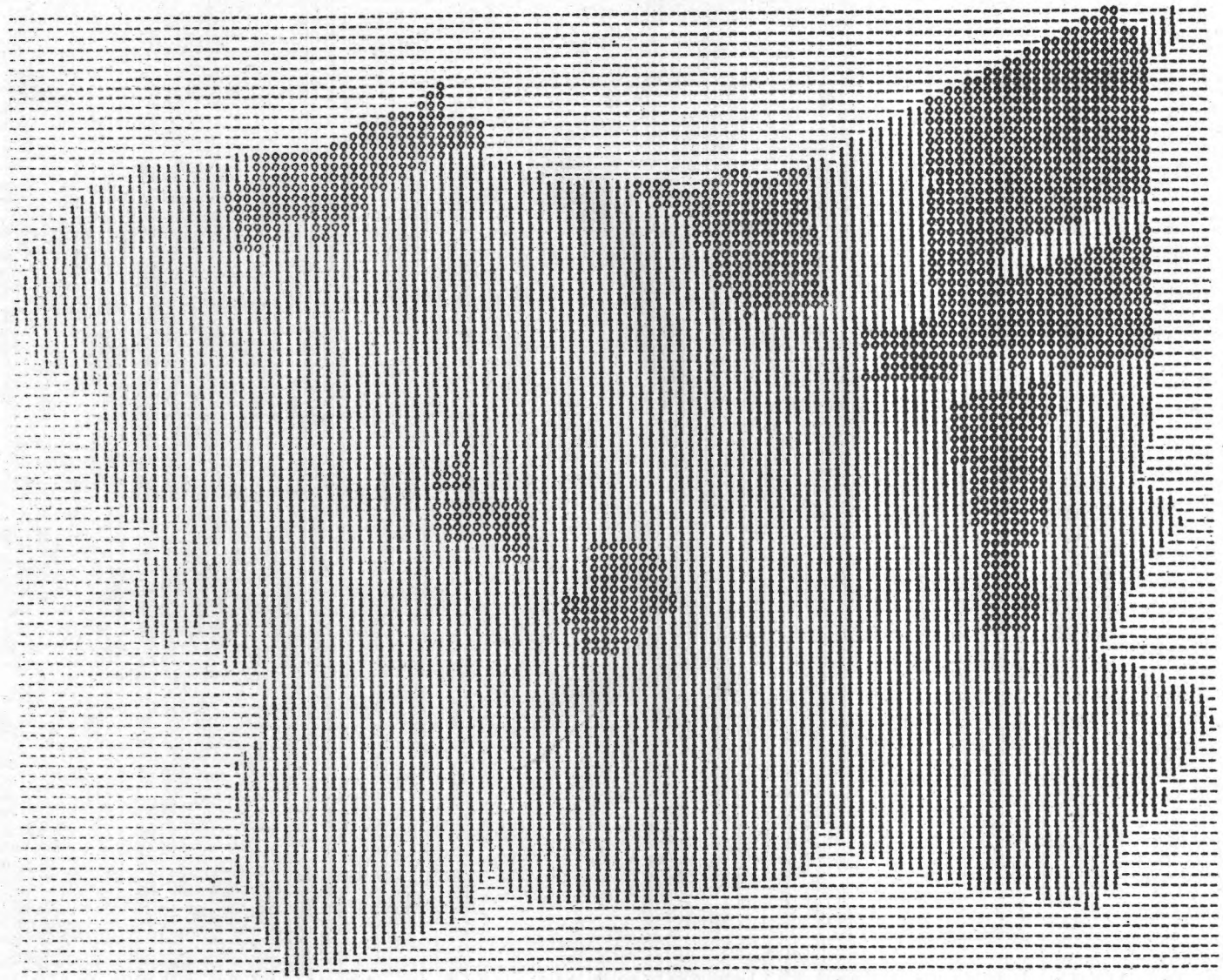
ตัวชี้วัด : แนวเส้นทางบินด้านตะวันออกและตะวันตกของสนามบินดอนเมือง

สัญญลักษณ์ :

1 = พื้นที่นอกเขตเส้นทางบิน

0 = พื้นที่ในขอบเขตตามแนวเส้นทางบิน

ที่มา : น.ต.สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



รูปที่ 5.30

พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

(FAC17.RAW)

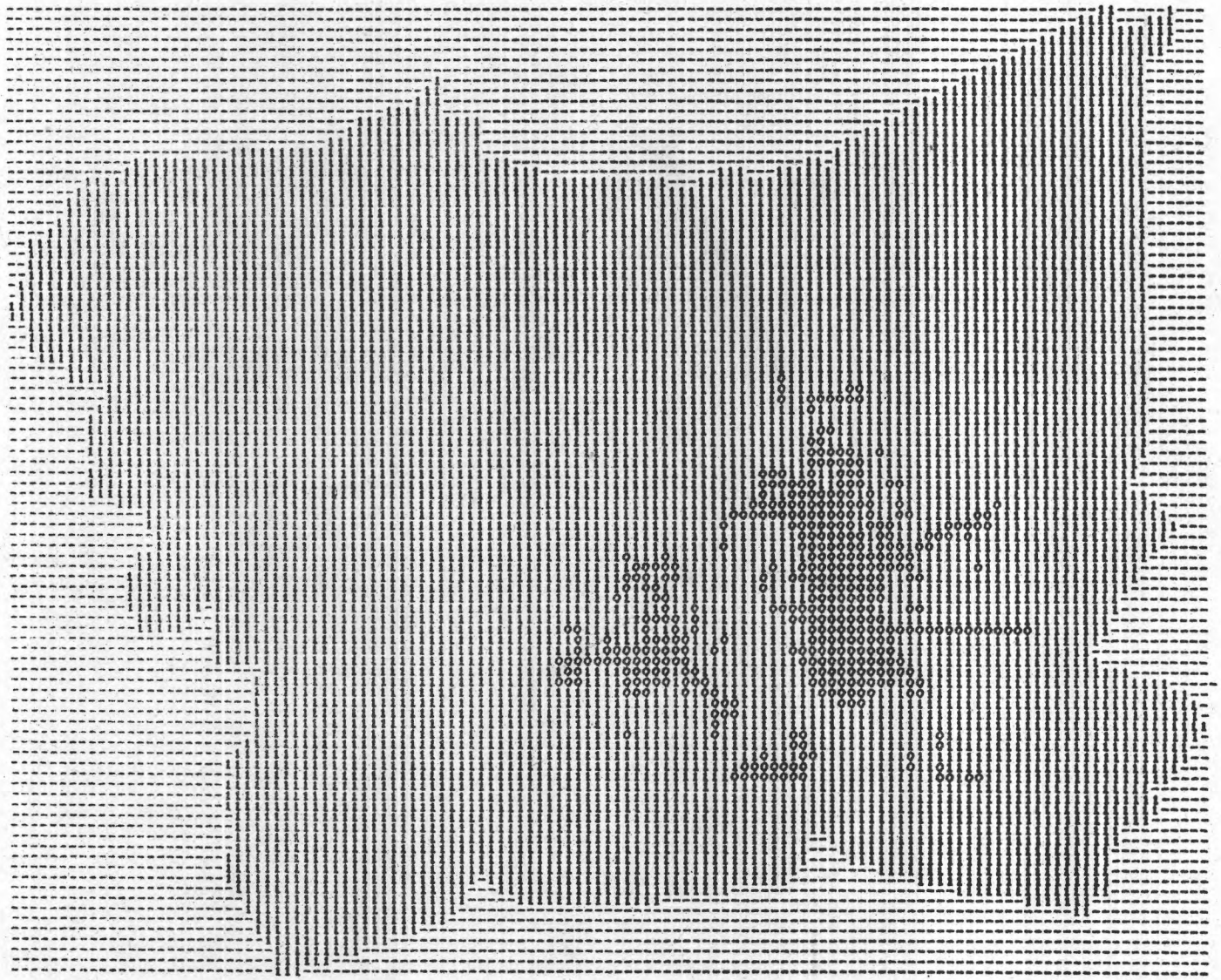
ตัวชี้วัด : กฎหมาย

สัญญลักษณ์ :

1 = บริเวณที่ไม่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ

0 = บริเวณที่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ

ที่มา : สำนักผังเมือง



รูปที่ 5.31

พื้นที่น้ำท่วม (FAC18.RAW)

ตัวชี้วัด : บริเวณพื้นที่น้ำท่วม

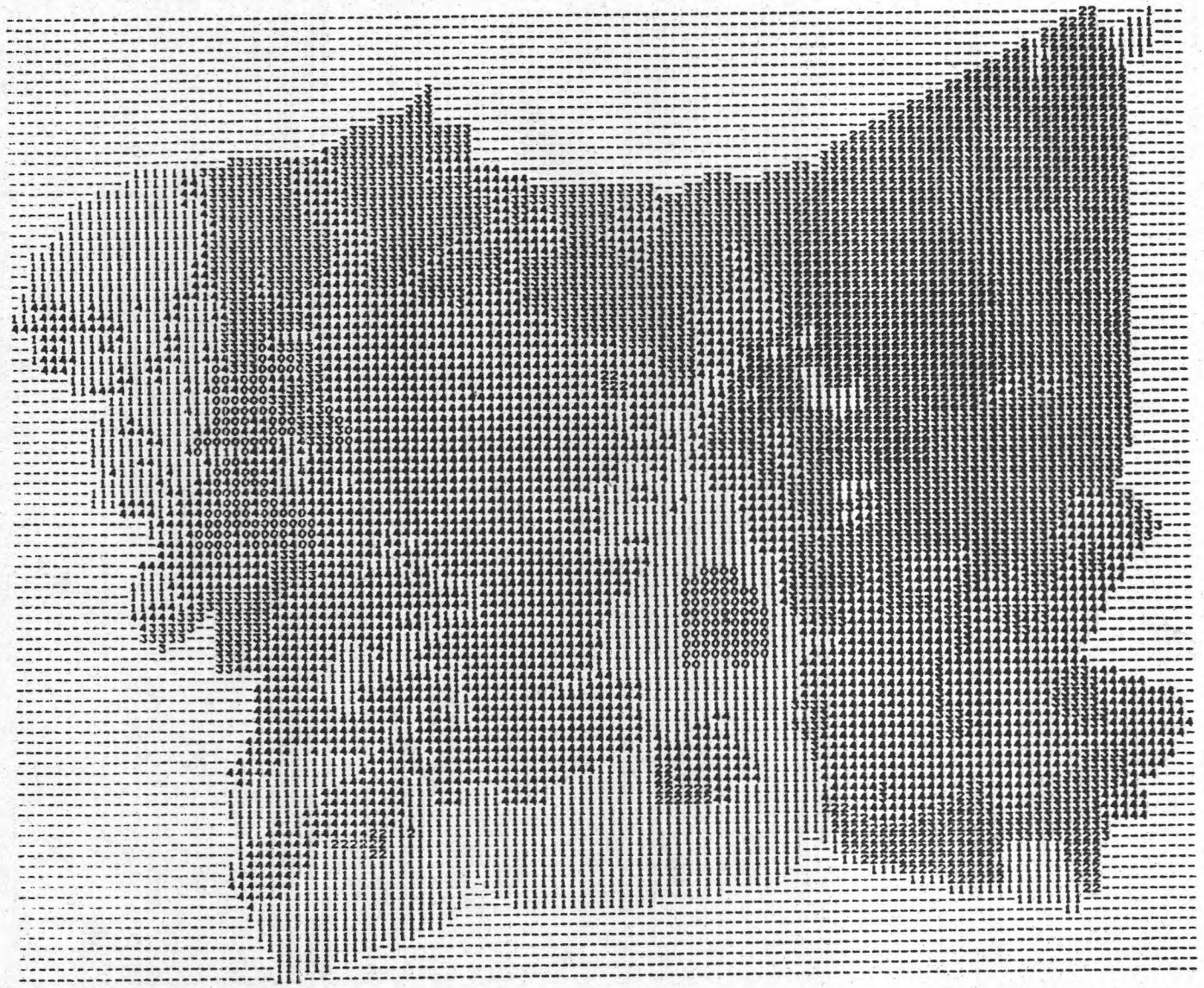
ปี พ.ศ. 2523

สัญญลักษณ์ :

1 = บริเวณพื้นที่น้ำไม่ท่วม

0 = บริเวณพื้นที่น้ำท่วม

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ ๕.32

สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับนาข้าวและพืชต้องการน้ำมาก (FAC19.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับสมรรถนะดินพัฒนาเกษตรกรรม

สัญญลักษณ์ :

4 = เหมาะสมดีมาก

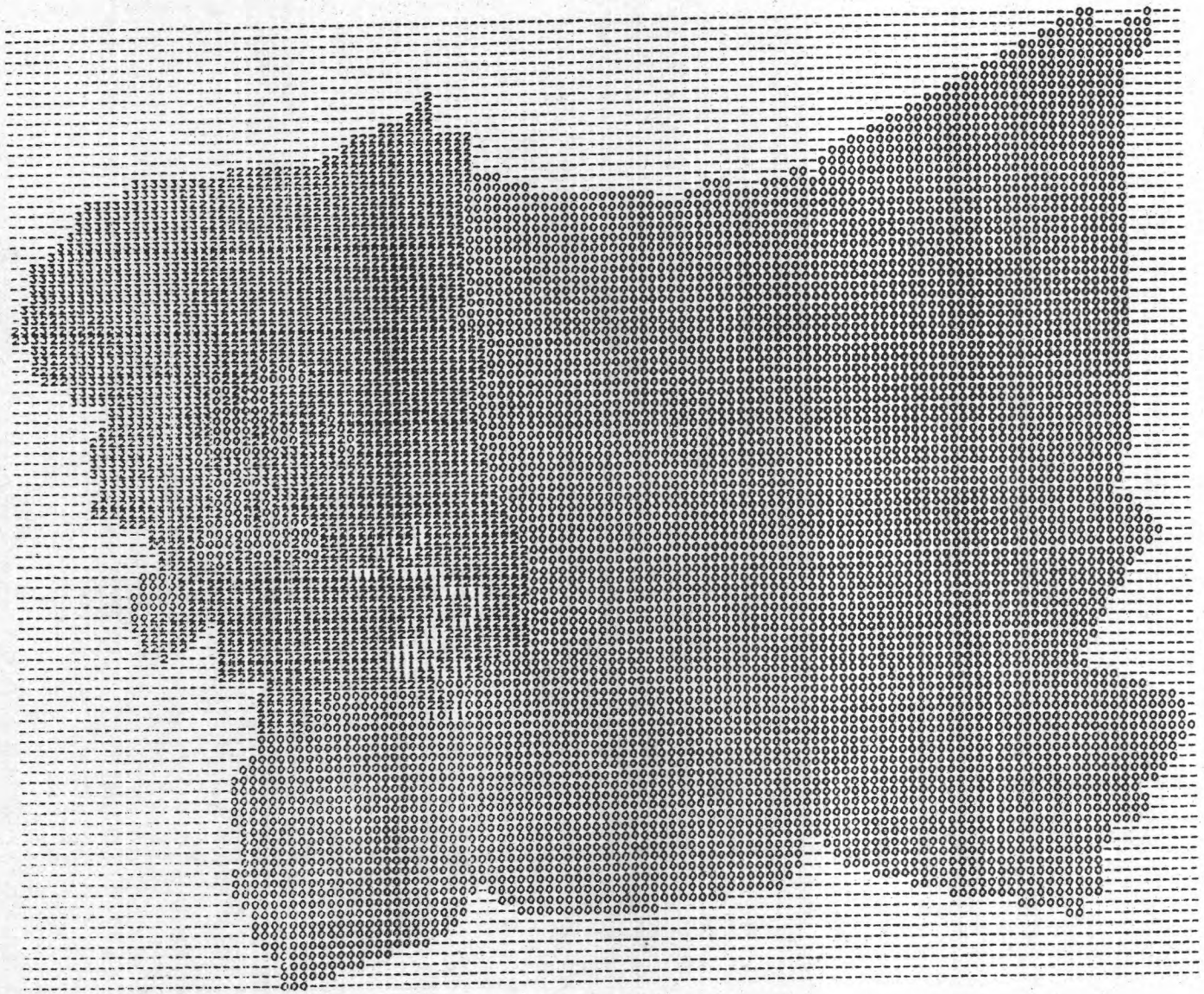
3 = เหมาะสมดี

2 = เหมาะสมปานกลาง

1 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

0 = ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.33

สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับทุ่งหญ้า (FAC20.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับสมรรถนะดินพัฒนาเกษตรกรรม

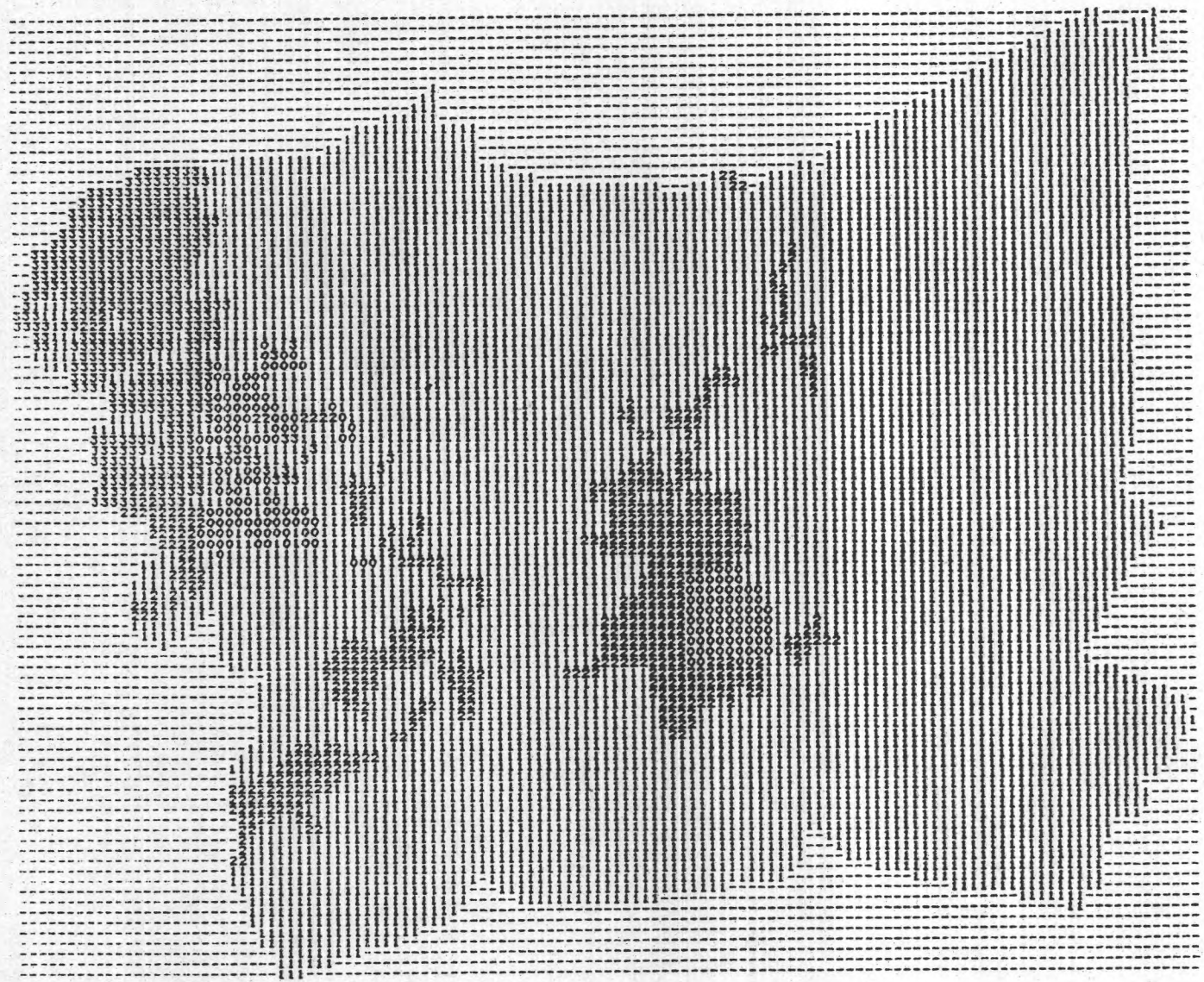
สัญญลักษณ์ :

3 = เหมาะสมดี

2 = เหมาะสมปานกลาง

1 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.34

สมรรถนะดินที่เหมาะสมสำหรับพืชไร่และพืชผัก (FAC21.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับสมรรถนะดินพัฒนาเกษตรกรรม

สัญญลักษณ์ :

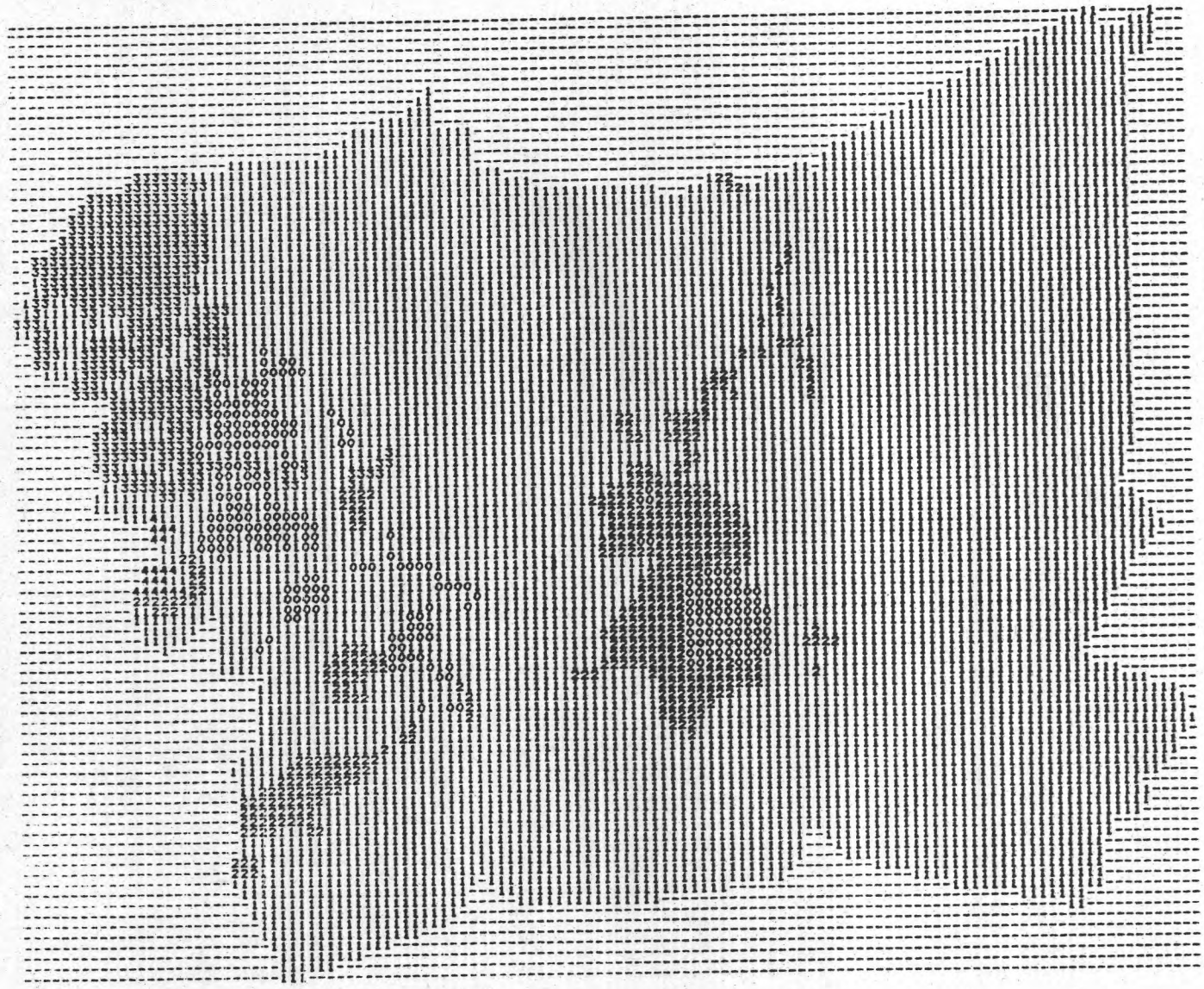
3 = เหมาะสมดี

2 = เหมาะสมปานกลาง

1 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

0 = ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.35

สมรรถนะที่เหมาะสมสำหรับ

สวนผลไม้และป่าไม้ (FAC22.RAW)

ตัวชี้วัด : ลำดับสมรรถนะดินพัฒนา

เกษตรกรรม

สัญญลักษณ์ :

4 = เหมาะสมดีมาก

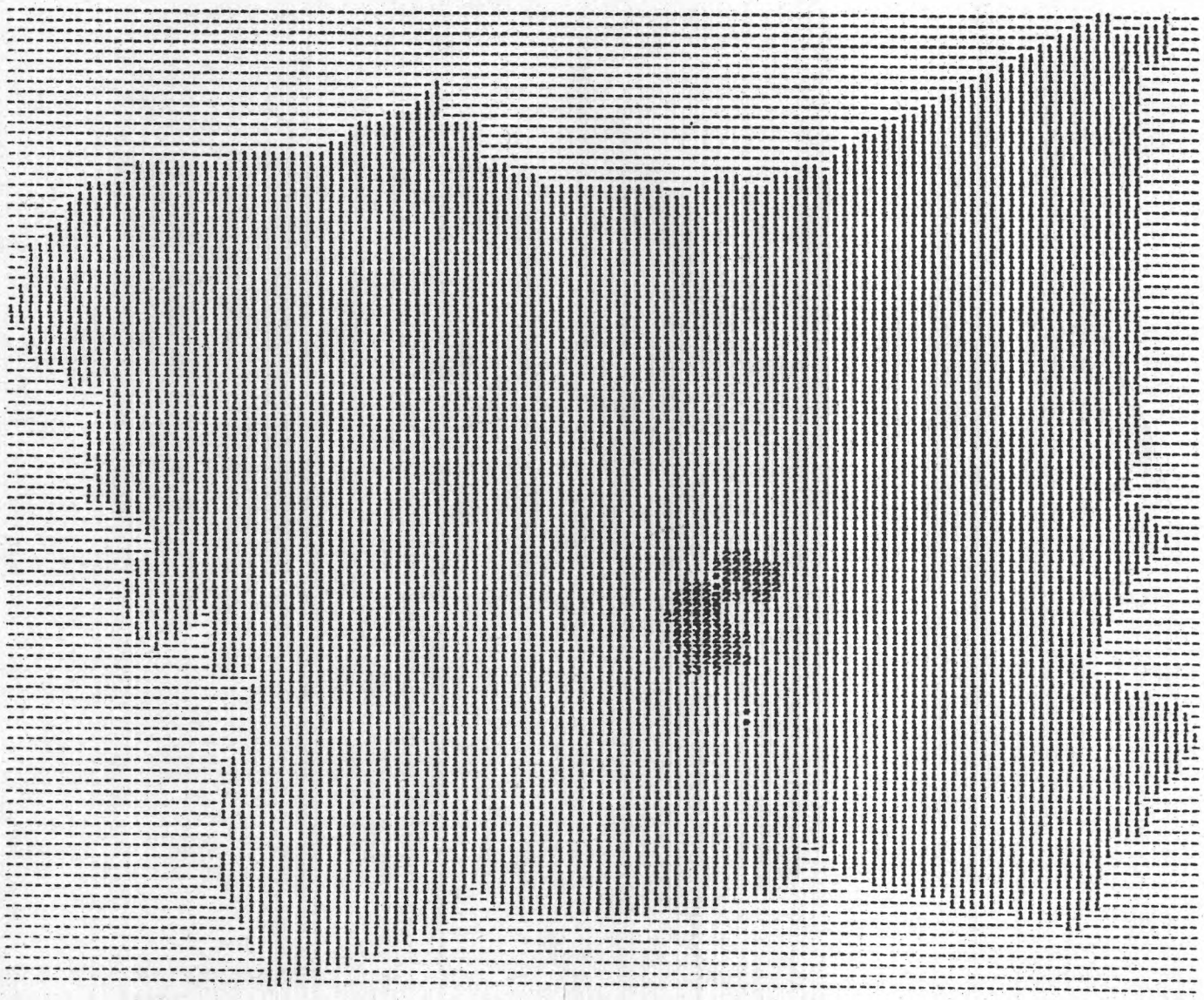
3 = เหมาะสมดี

2 = เหมาะสมปานกลาง

1 = เหมาะสมต่ำและไม่เหมาะสม

0 = ไม่ได้กำหนดความเหมาะสม

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน



รูปที่ 5.36

ความหนาแน่นประชากร

(FAC23.RAW)

ตัวชี้วัด : จำนวนคนต่อหน่วยพื้นที่

(1 ตารางกิโลเมตร)

สัญญลักษณ์ :

10 = 136,873 - 152,075 คน

9 = 121,670 - 136,872 คน

8 = 106,467 - 121,669 คน

7 = 91,264 - 106,466 คน

6 = 76,061 - 91,263 คน

5 = 60,858 - 76,060 คน

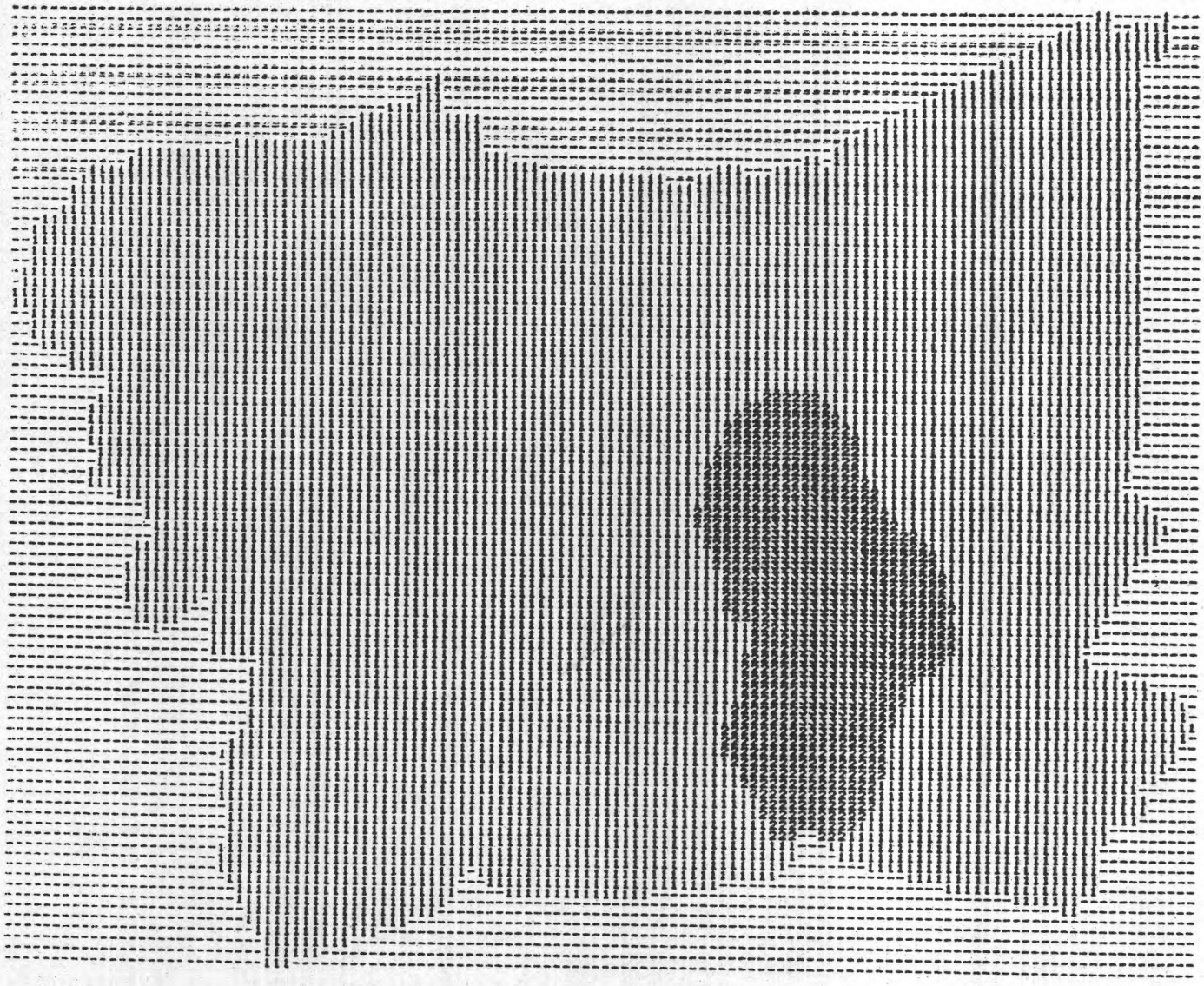
4 = 45,655 - 60,857 คน

3 = 30,452 - 45,654 คน

2 = 15,249 - 30,451 คน

1 = 45 - 15,248 คน

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ 5.37

พื้นที่บริเวณที่มีการทรุดตัวของพื้นดิน (FAC24.RAW)

ตัวชี้วัด : ระดับการทรุดตัวของพื้นดิน

สัญญลักษณ์ :

3 = พื้นดินทรุดตัวมากกว่า 10 ซม./ปี

2 = พื้นดินทรุดตัวระหว่าง 5 - 10 ซม./ปี

1 = พื้นดินไม่ทรุดตัว

ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

รูปที่ 5.38

พื้นที่น้ำท่วม (FAC25.RAW)

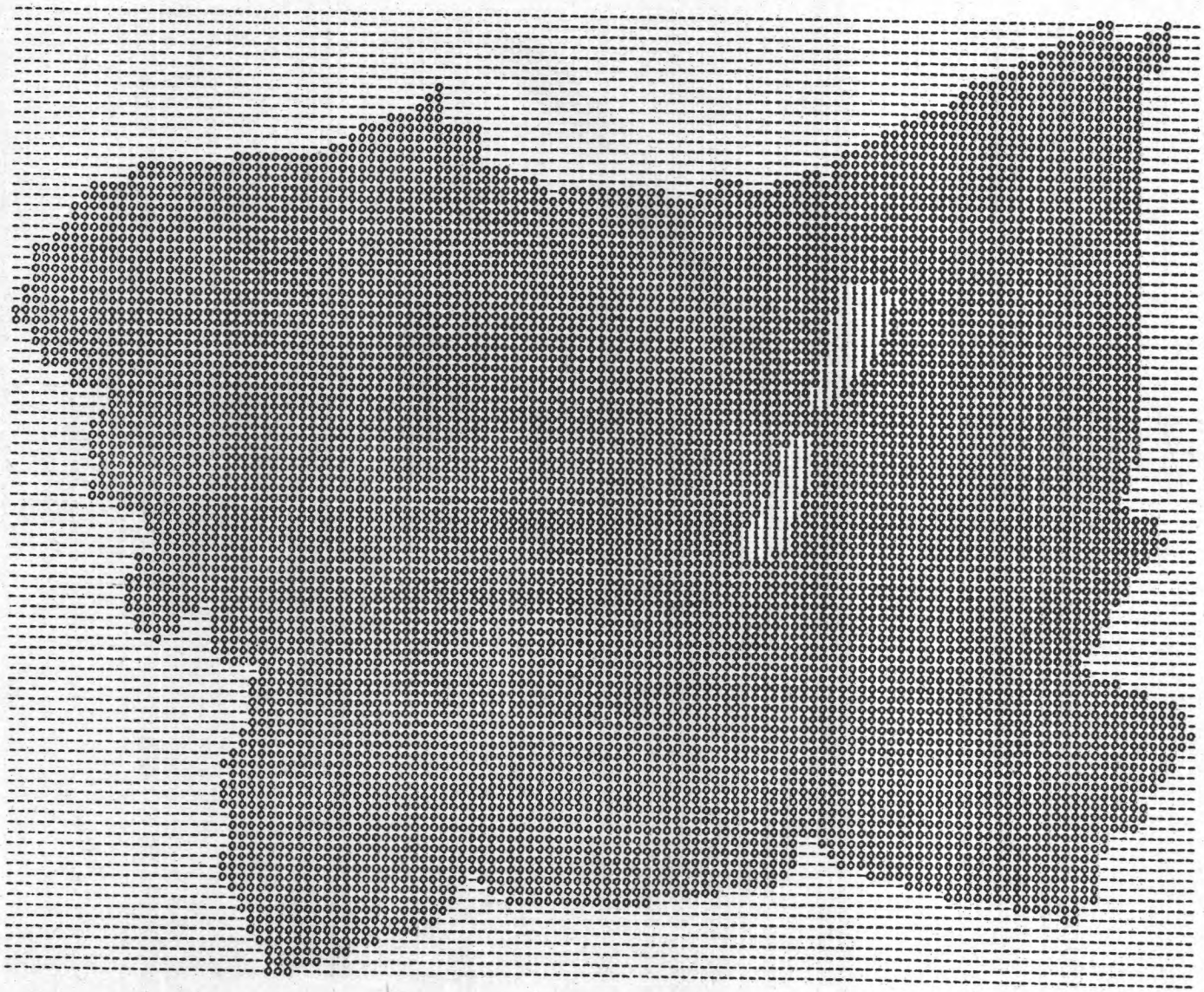
ตัวชี้วัด : บริเวณพื้นที่น้ำท่วมปี พ.ศ. 2523

สัญญลักษณ์ :

1 = บริเวณพื้นที่น้ำท่วม

0 = บริเวณพื้นที่น้ำไม่ท่วม

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูปที่ 5.39

มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน

(FAC26.RAW)

ตัวชี้วัด : เส้นชั้นของเสียง

(Noise Contour)

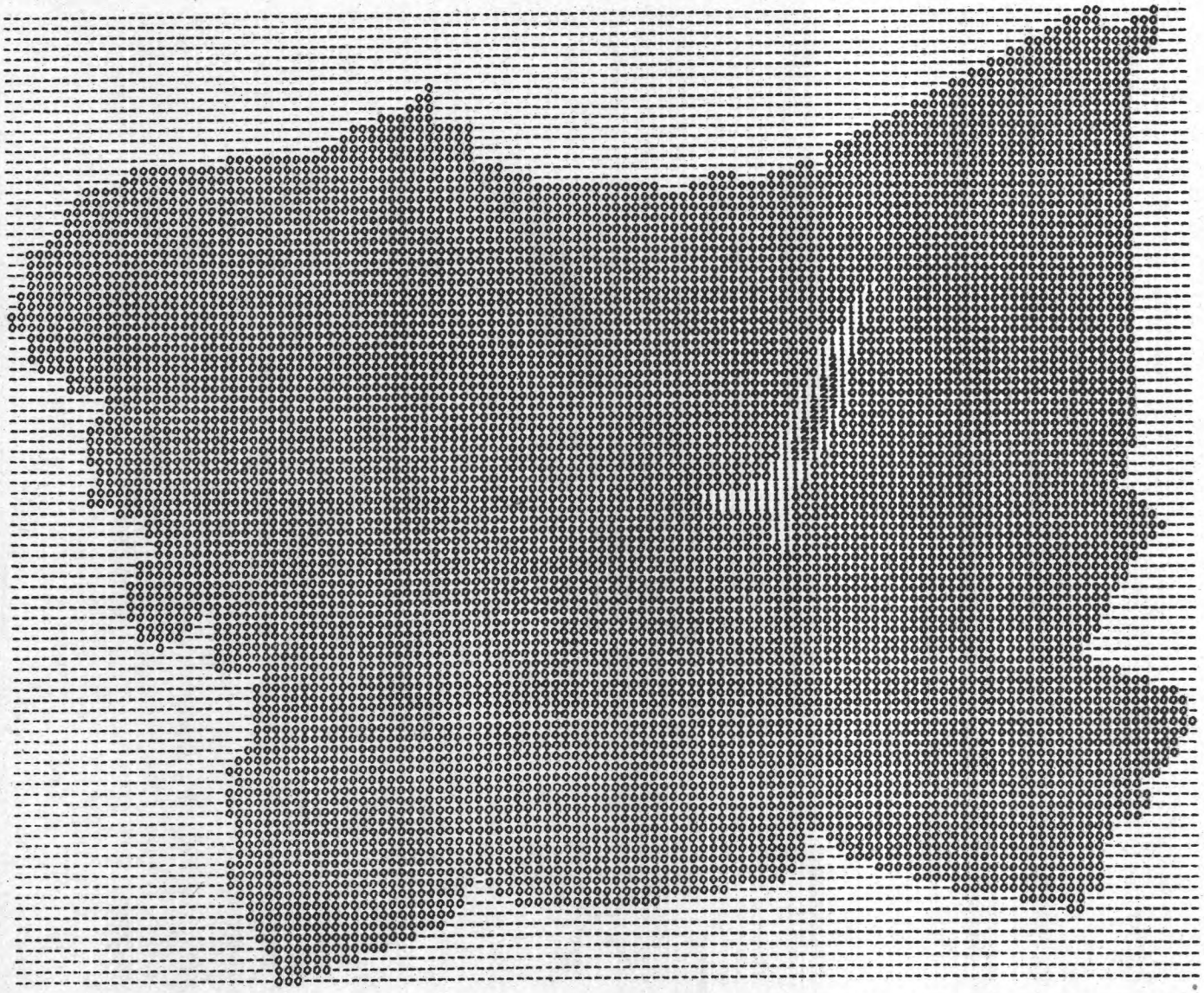
สัญญลักษณ์ :

2 = สูงกว่า 115 CNR

1 = 100 - 115 CNR

0 = ต่ำกว่า 100 CNR

ที่มา : น.ต.สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



รูปที่ 5.40

ขอบเขตพื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน

(FAC27.RAW)

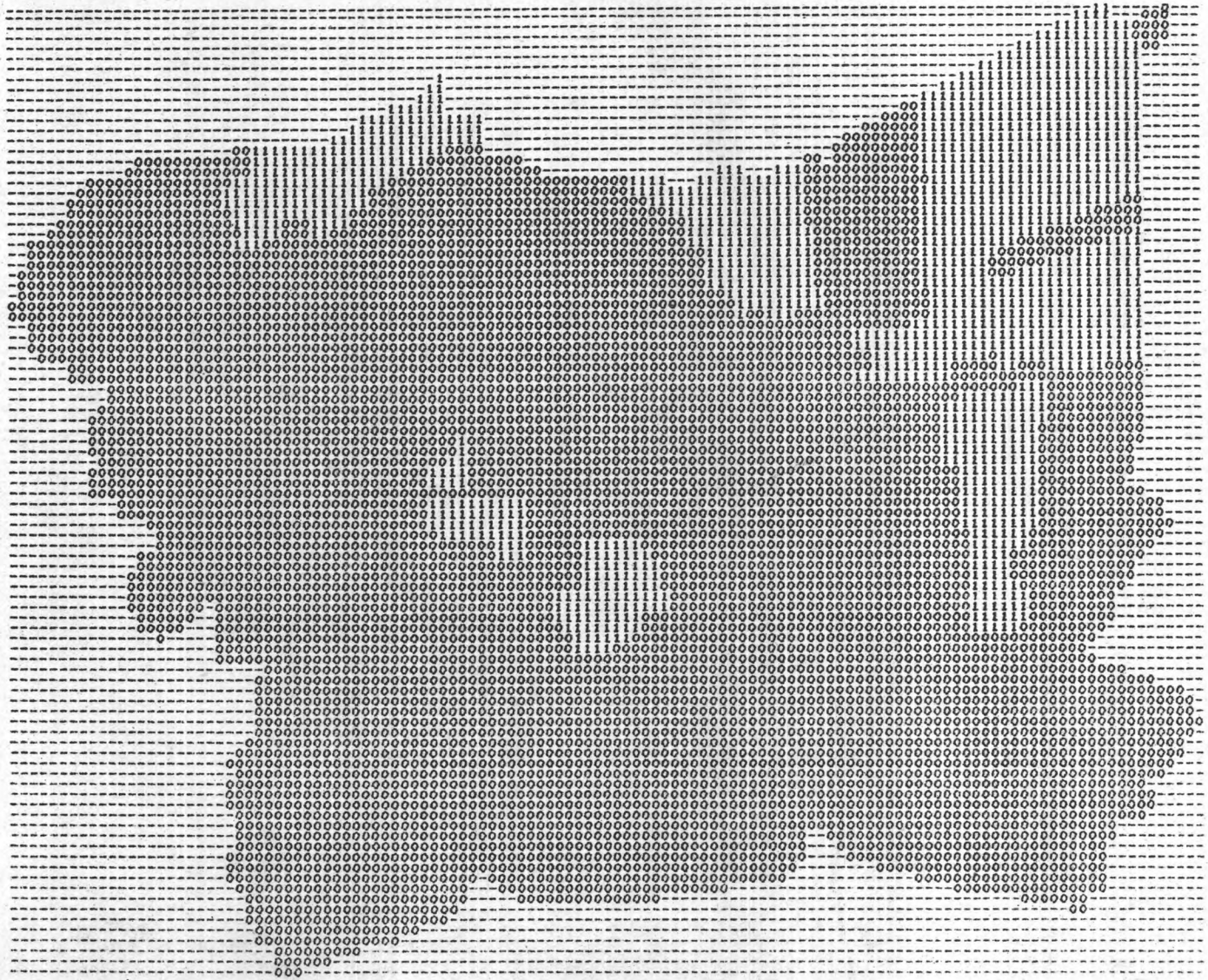
ตัวชี้วัด : แนวเส้นทางบินด้านตะวันออกและตะวันตกของสนามบินดอนเมือง

สัญญลักษณ์ :

1 = พื้นที่ในขอบเขตตามแนวเส้นทางบิน

0 = พื้นที่นอกขอบเขตเส้นทางบิน

ที่มา น.ต.สุรศักดิ์ เหลืองคำชาติ การศึกษาและวิเคราะห์การใช้ที่ดินท่าอากาศยานกรุงเทพที่มีผลต่อกองทัพอากาศดอนเมืองและชุมชนโดยรอบ, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.41

พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (FAC28.RAW)

ตัวชี้วัด : กฎหมาย

สัญญลักษณ์ :

1 = บริเวณที่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ

- บริเวณห้ามก่อสร้างดัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนแปลงการใช้อาคาร
- เขตปฏิรูปที่ดิน เพื่อการเกษตรกรรม
- เขตอนุรักษ์แหล่งน้ำดิบ เพื่อการประปานครหลวง

0 = บริเวณที่ไม่มีกฎหมายประกาศใช้บังคับ

ที่มา : สำนักผังเมือง

แผนที่แสดงผลตามขั้นตอนการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นผิว (Computer-Aided for Spatial Development Planning : Potential Surface Analysis) โดยใช้แฟ้มข้อมูลความสะดวกในการเข้าถึง (PSA.ACC)

: ทางถนน (FAC1)

: ทางอากาศ (FAC2)

: ทางแม่น้ำและลำคลอง (FAC6)

: ทางรถไฟ (FAC7)

ทั้ง 6 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 : ค่าข้อมูลดิบ (Actual Factor Score : FAC(x).RAW)

ขั้นตอนที่ 2 : ค่าปรับค่า (Normalized Score)

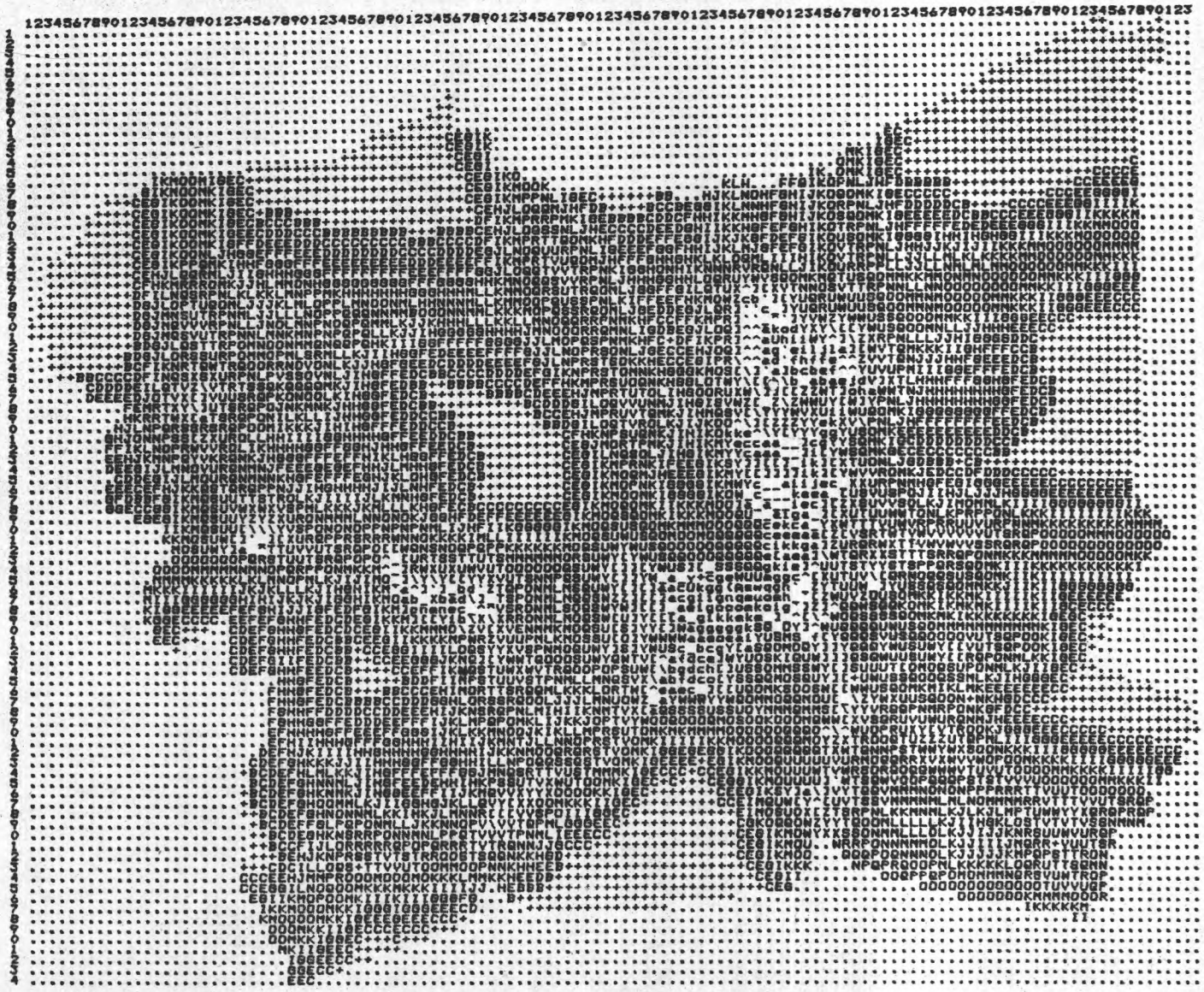
ขั้นตอนที่ 3 : ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighted Normalized)

ขั้นตอนที่ 4 : ค่าช่วงพัฒนา (Potential Development Category)

ขั้นตอนที่ 5 : แผนที่แสดงค่าช่วงความเหมาะสมของค่าศักยภาพพื้นที่พัฒนา (Mapping of Potential Development Category)

รูปที่ 5.42 แสดงค่าข้อมูลดิบตัวแปรการเข้าถึงทางถนน (Fac1)

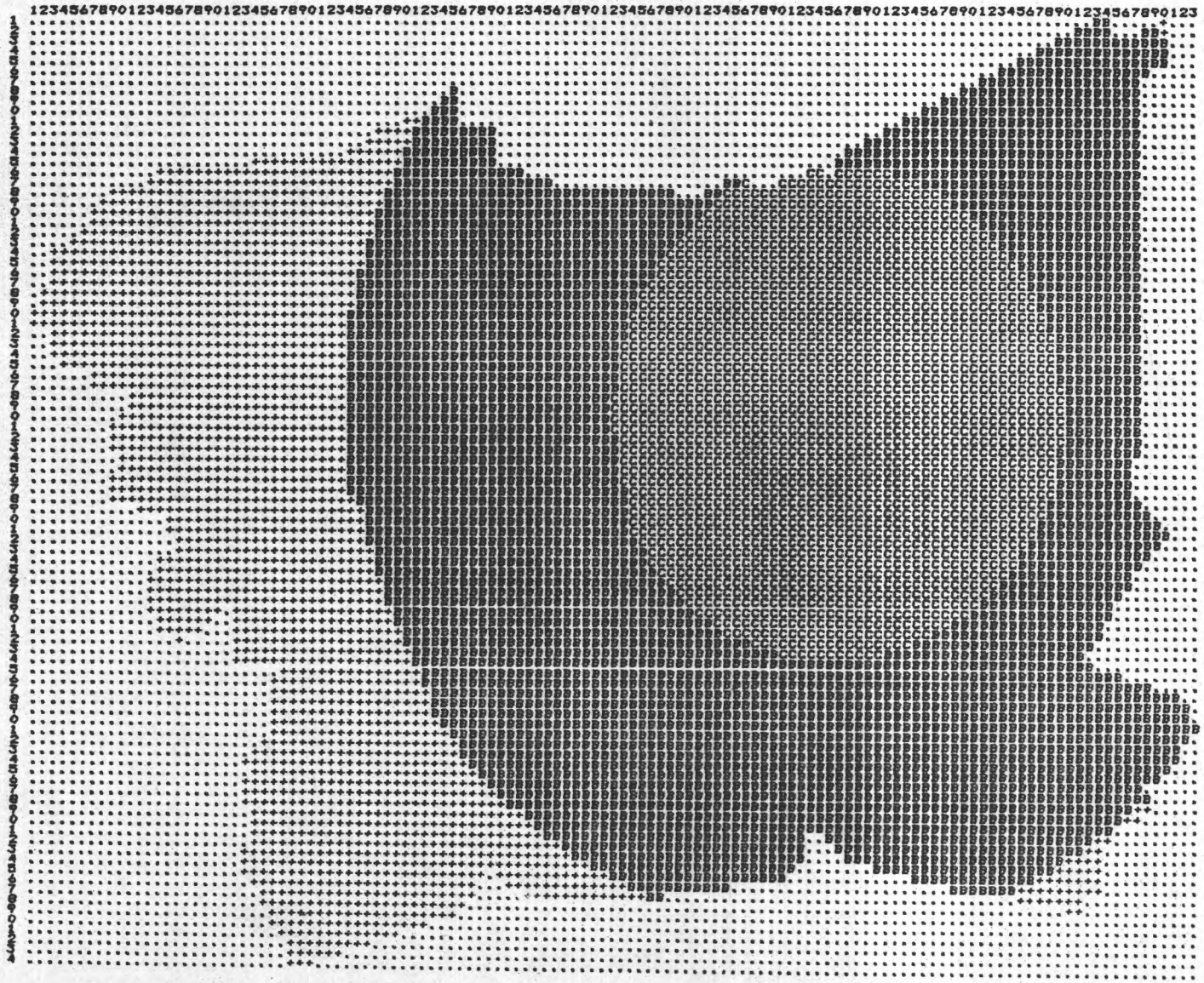
MAPPING OF FACTOR 1 (ACTUAL FACTOR SCORE)



SYMBOL :

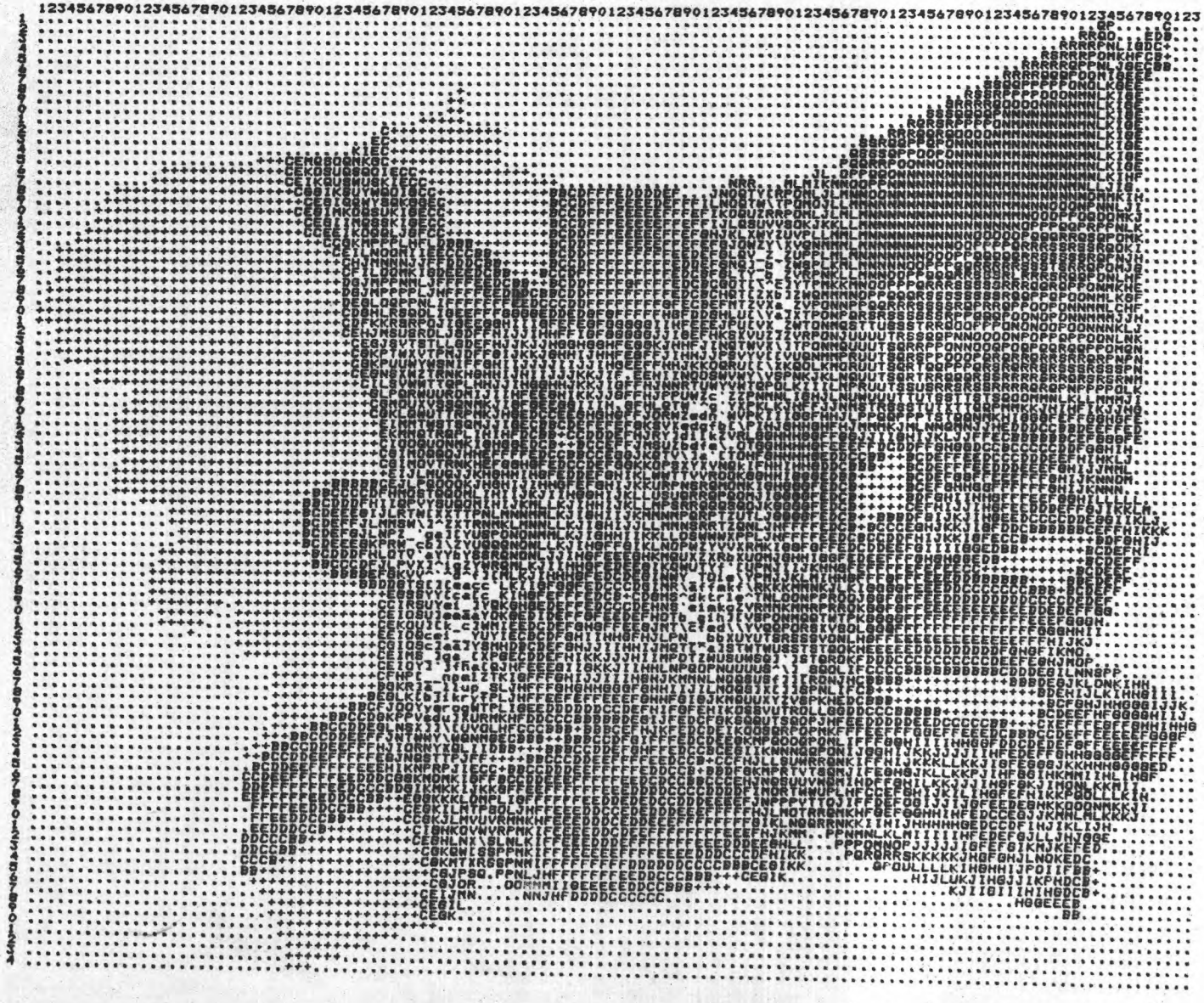
A = 64	(= 58	y = 56
s = 50	q = 48	p = 47
m = 44	l = 43	k = 42
h = 39	g = 38	f = 37
c = 34	b = 33	a = 32
^ = 29	] = 28	\ = 27
Y = 24	X = 23	W = 22
T = 19	S = 18	R = 17
O = 14	N = 13	M = 12
J = 9	I = 8	H = 7
E = 4	D = 3	C = 2
w = 54	u = 52	
o = 46	n = 45	
j = 41	i = 40	
e = 36	d = 35	
` = 31	_ = 30	
[= 26	Z = 25	
V = 21	U = 20	
Q = 16	P = 15	
L = 11	K = 10	
G = 6	F = 5	
B = 1	+ = 0	

รูปที่ 5.43 แสดงค่าข้อมูลดิบตัวแปรการเข้าถึงทางอากาศ (FAC2)



รูปที่ 5.44 แสดงค่าข้อมูลดิบตัวแปรการเข้าถึงทางเส้นทางน้ำ (FAC6)

MAPPING OF FACTOR 6 (ACTUAL FACTOR SCORE)



SYMBOL :

y	= 56	u	= 52	t	= 51
p	= 47	o	= 46	n	= 45
k	= 42	j	= 41	i	= 40
f	= 37	e	= 36	d	= 35
a	= 32	`	= 31	_	= 30
\	= 27	[	= 26	Z	= 25
W	= 22	V	= 21	U	= 20
R	= 17	Q	= 16	P	= 15
M	= 12	L	= 11	K	= 10
H	= 7	G	= 6	F	= 5
C	= 2	B	= 1	+	= 0
s	= 50	r	= 49		
m	= 44	l	= 43		
h	= 39	g	= 38		
c	= 34	b	= 33		
^	= 29	]	= 28		
Y	= 24	X	= 23		
T	= 19	S	= 18		
O	= 14	N	= 13		
J	= 9	I	= 8		
E	= 4	D	= 3		

รูปที่ 5.45 แสดงค่าข้อมูลดิบตัวแปรการเข้าถึงทางเส้นทางรถไฟ (FAC7)

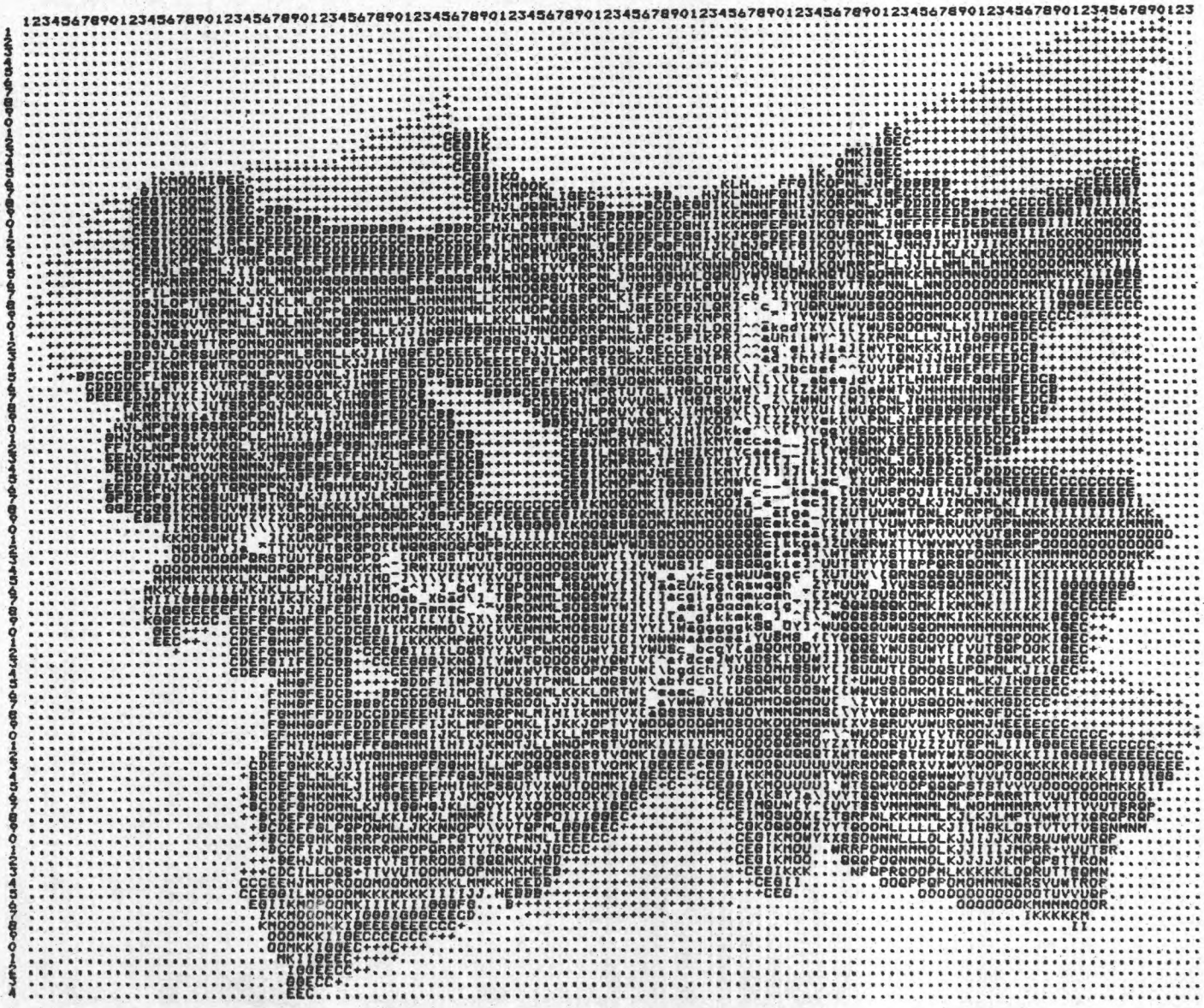
MAPPING OF FACTOR 7 (ACTUAL FACTOR SCORE)

SYMBOL :

K =	10	I =	8	G =	6
D =	3	C =	2	B =	1
F =	5	E =	4		
+ =	0				

รูปที่ 5.46 แสดงค่าปรับค่าตัวแปรการเข้าถึงทางถนน (FAC1)

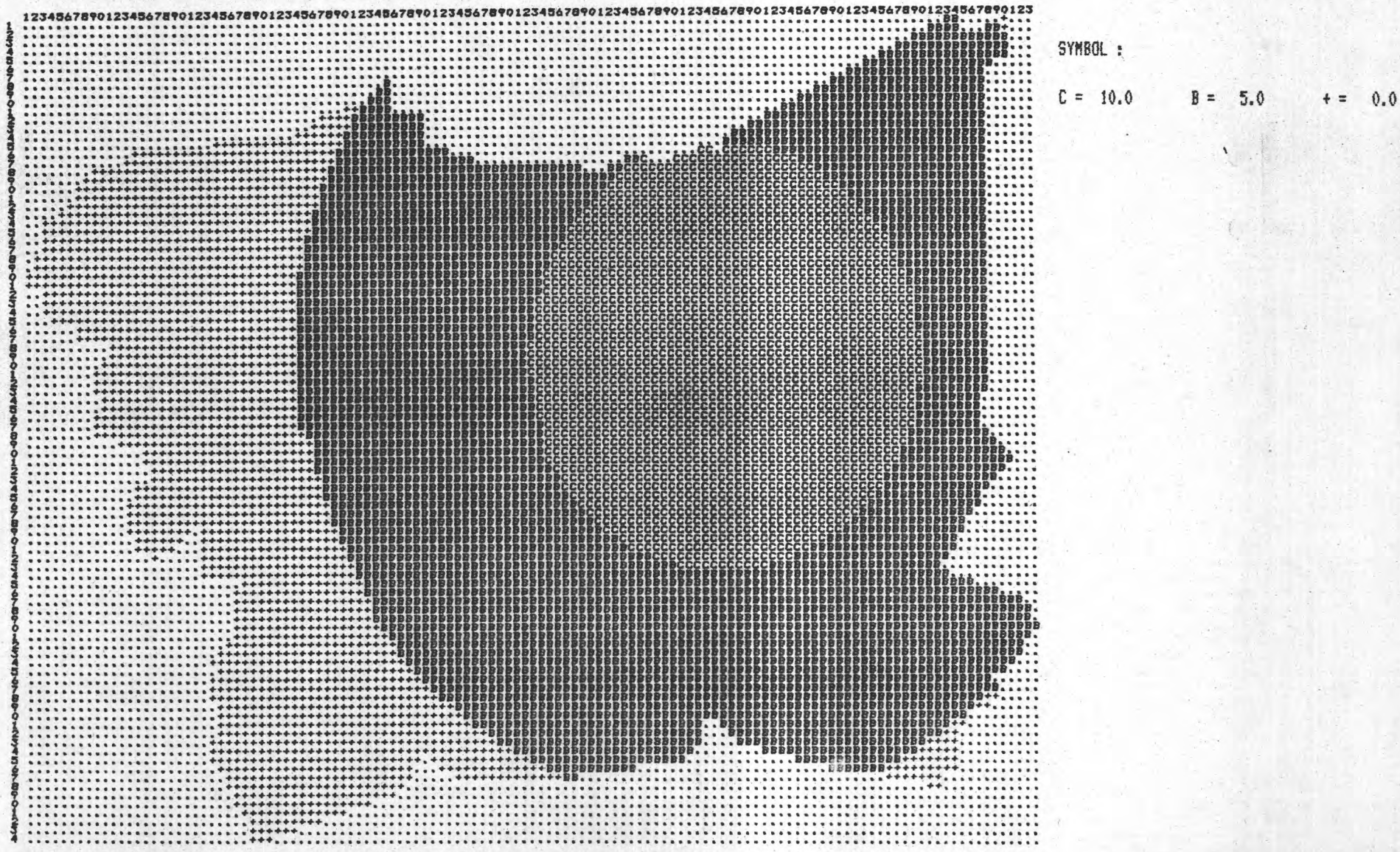
MAPPING OF FACTOR 1 (NORMALIZED SCORE)



SYMBOL :

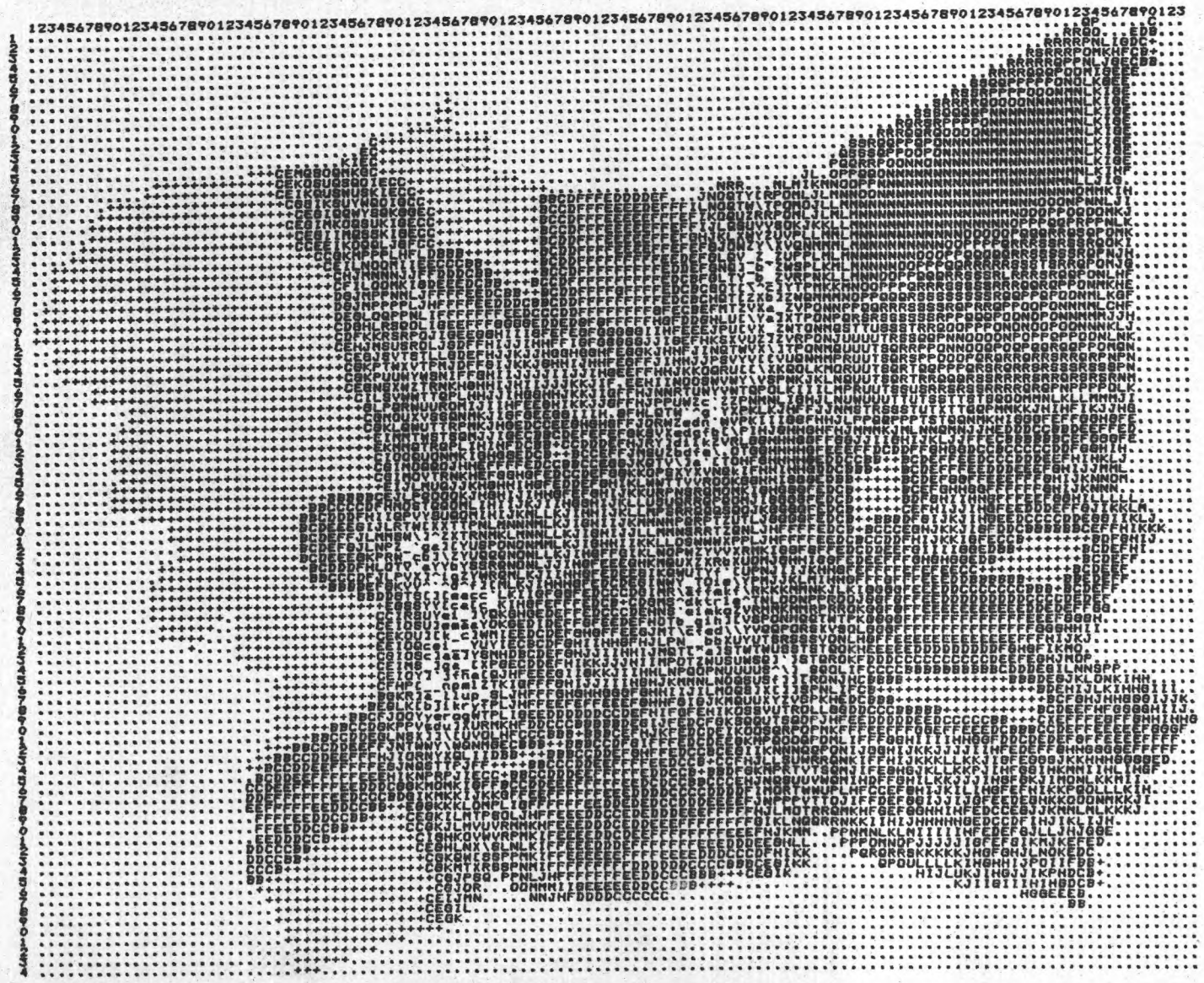
A =	10.0	(=	9.1	y =	8.8
s =	7.8	q =	7.5	p =	7.3
m =	6.9	l =	6.7	k =	6.6
h =	6.1	g =	5.9	f =	5.8
c =	5.3	b =	5.2	a =	5.0
^ =	4.5	] =	4.4	\ =	4.2
Y =	3.8	X =	3.6	W =	3.4
T =	3.0	S =	2.8	R =	2.7
O =	2.2	N =	2.0	M =	1.9
J =	1.4	I =	1.3	H =	1.1
E =	0.6	D =	0.5	C =	0.3
w =	8.4	u =	8.1		
o =	7.2	n =	7.0		
j =	6.4	i =	6.3		
e =	5.6	d =	5.5		
' =	4.8	_ =	4.7		
I =	4.1	Z =	3.9		
V =	3.3	U =	3.1		
Q =	2.5	P =	2.3		
L =	1.7	K =	1.6		
G =	0.9	F =	0.8		
B =	0.2	+ =	0.0		

รูปที่ 5.47 แสดงค่าปรับค่าตัวแปรการเข้าถึงทางอากาศ (FAC2)



รูปที่ 5.48 แสดงค่าปรับค่าตัวแปรการเข้าถึงทางเส้นทางน้ำ(FAC6)

MAPPING OF FACTOR 6 (NORMALIZED SCORE)

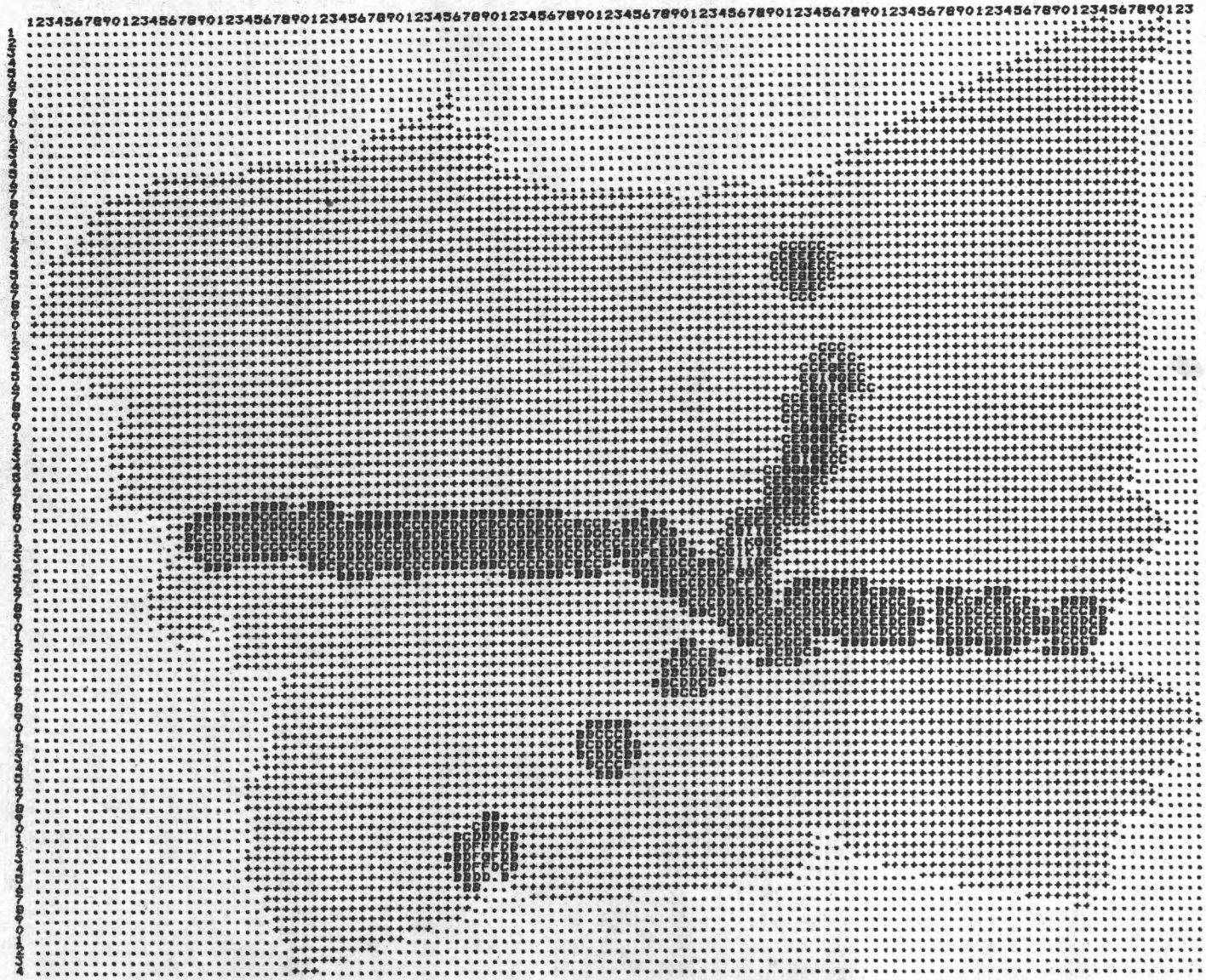


SYMBOL :

y =	10.0	u =	9.3	t =	9.1
p =	8.4	o =	8.2	n =	8.0
k =	7.5	j =	7.3	i =	7.1
f =	6.6	e =	6.4	d =	6.3
a =	5.7	' =	5.5	_ =	5.4
\ =	4.8	[=	4.6	Z =	4.5
W =	3.9	V =	3.8	U =	3.6
R =	3.0	Q =	2.9	P =	2.7
M =	2.1	L =	2.0	K =	1.8
H =	1.3	G =	1.1	F =	0.9
C =	0.4	B =	0.2	+ =	0.0
s =	8.9	r =	8.8		
# =	7.9	l =	7.7		
h =	7.0	g =	6.8		
c =	6.1	b =	5.9		
^ =	5.2	] =	5.0		
Y =	4.3	X =	4.1		
T =	3.4	S =	3.2		
O =	2.5	N =	2.3		
J =	1.6	I =	1.4		
E =	0.7	D =	0.5		

รูปที่ 5.49 แสดงค่าปรับค่าตัวแปรการเข้าถึงทางรถไฟ (FAC7)

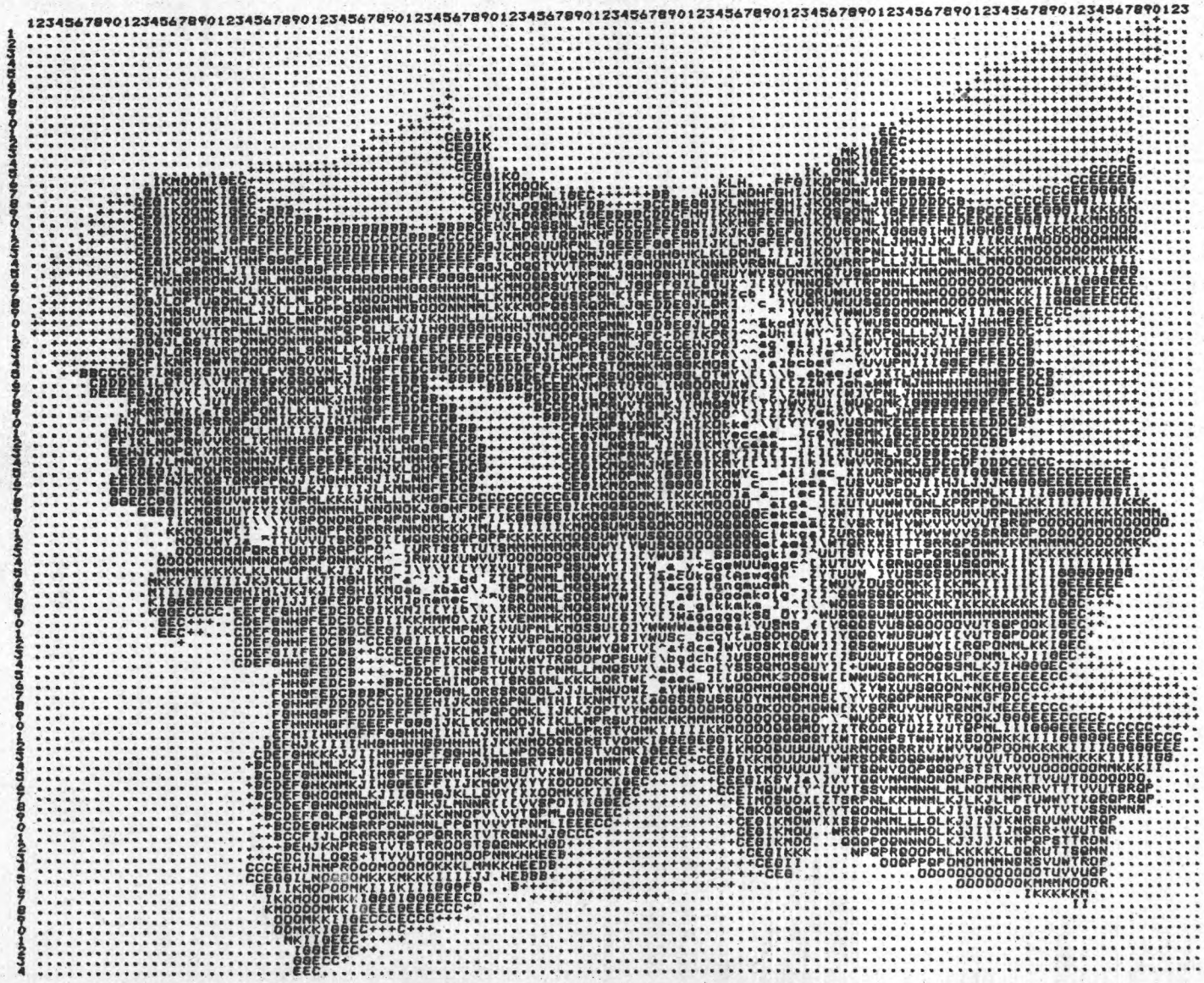
MAPPING OF FACTOR 7 (NORMALIZED SCORE)



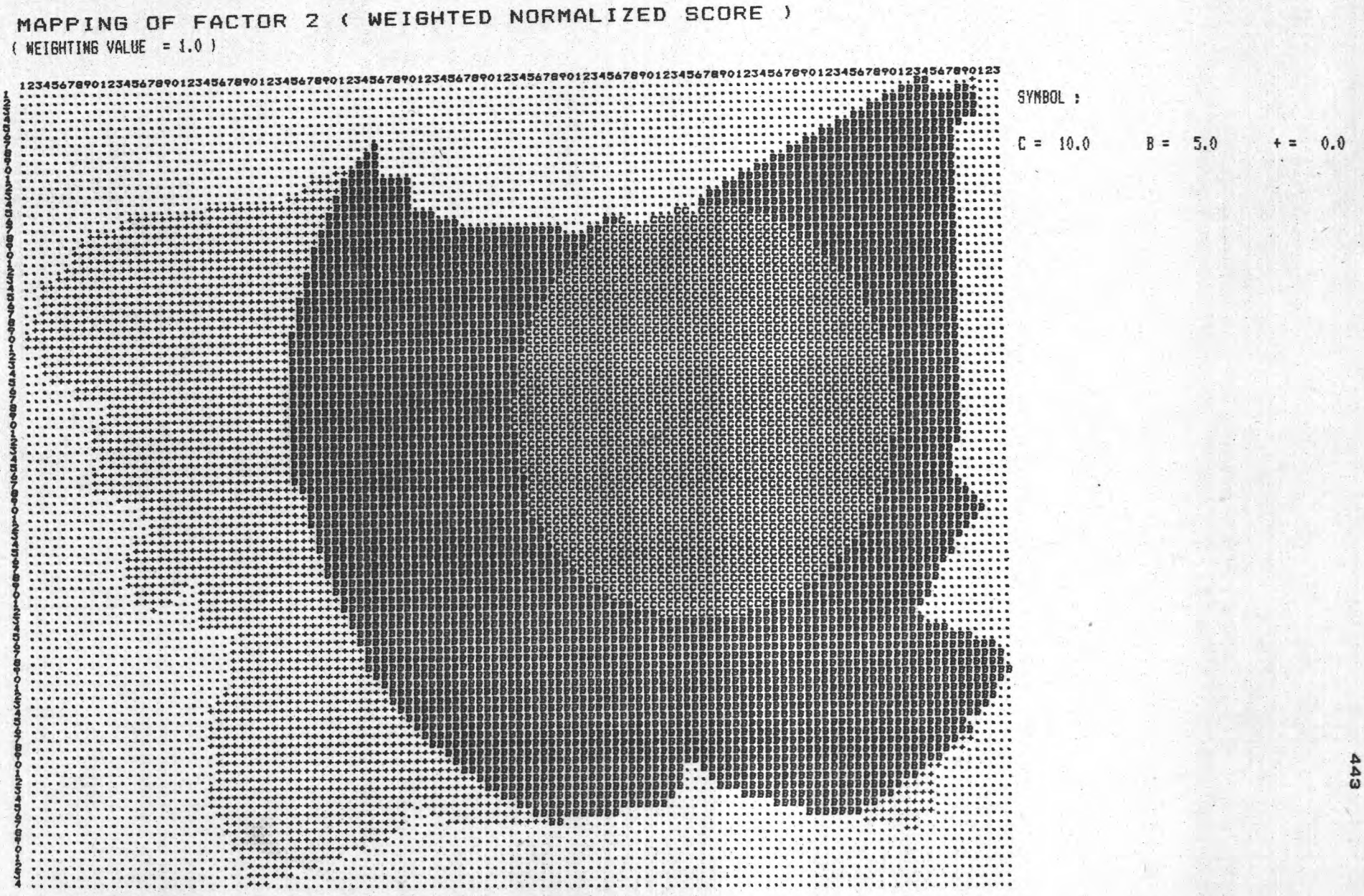
SYMBOL :

K = 10.0	I = 8.0	G = 6.0
D = 3.0	C = 2.0	B = 1.0
F = 5.0	E = 4.0	
+ = 0.0		

รูปที่ 5.50 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักแล้วตัวแปรการเข้าถึงทางถนน(FAC1)



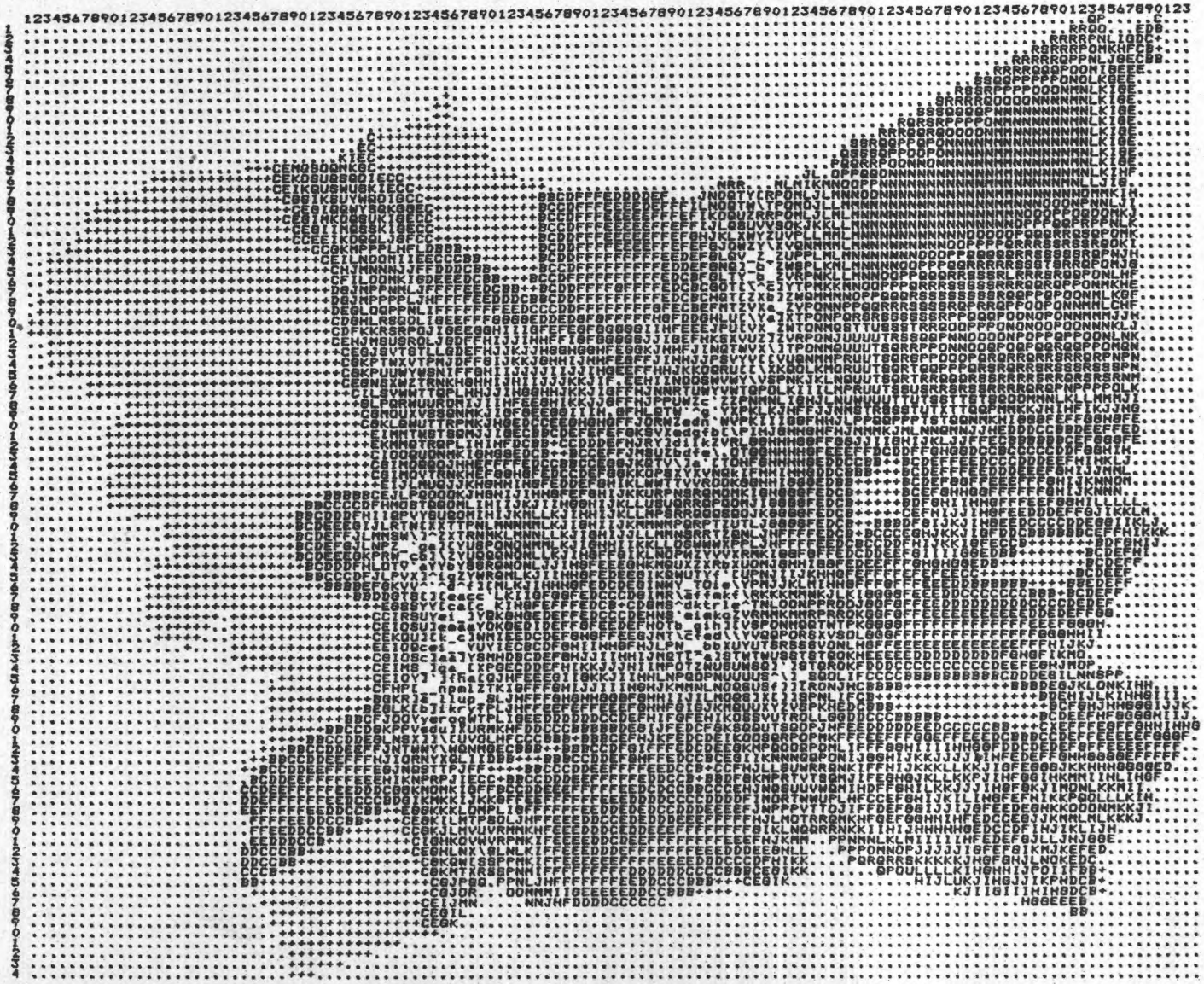
รูปที่ 5.51 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักแล้วตัวแปรการเข้าถึงทางอากาศ (FAC2)



รูปที่ 5.52 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักแล้วตัวแปรการเข้าถึงทางเส้นทางน้ำ (FAC6)

MAPPING OF FACTOR 6 (WEIGHTED NORMALIZED SCORE)

(WEIGHTING VALUE = 1.0)



SYMBOL :

y =	10.0	u =	9.3	t =	9.1
p =	8.4	o =	8.2	n =	8.0
k =	7.5	j =	7.3	i =	7.1
f =	6.6	e =	6.4	d =	6.3
a =	5.7	` =	5.5	_ =	5.4
\ =	4.8	[=	4.6	Z =	4.5
W =	3.9	V =	3.8	U =	3.6
R =	3.0	Q =	2.9	P =	2.7
M =	2.1	L =	2.0	K =	1.8
H =	1.3	G =	1.1	F =	0.9
C =	0.4	B =	0.2	+ =	0.0
s =	8.9	r =	8.8		
m =	7.9	l =	7.7		
h =	7.0	g =	6.8		
c =	6.1	b =	5.9		
^ =	5.2	] =	5.0		
Y =	4.3	X =	4.1		
T =	3.4	S =	3.2		
O =	2.5	N =	2.3		
J =	1.6	I =	1.4		
E =	0.7	D =	0.5		

รูปที่ 5.53 แสดงค่าถ่วงน้ำหนักแล้วตัวแปรการเข้าถึงทางเส้นทางรถไฟ (FAC7)

MAPPING OF FACTOR 7 (WEIGHTED NORMALIZED SCORE)

(WEIGHTING VALUE = 1.0)

SYMBOL :

K =	10.0	I =	8.0	G =	6.0
D =	3.0	C =	2.0	B =	1.0
F =	5.0	E =	4.0		
+ =	0.0				

รูปที่ 5.54 แสดงค่าช่วงพัฒนา

POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY
(using Cumulative Square Root Frequency Rule.)

CLASS INTERVAL = 28.7
NUMBER OF CLASS = 14

CLASS INTERVAL	FREQUENCY	SYMBOL
0.0 - < 28.7	703	----> A
28.7 - < 57.4	556	----> B
57.4 - < 86.1	631	----> C
86.1 - < 114.9	74	----> D
114.9 - < 143.6	1258	----> E
143.6 - < 172.3	0	----> F
172.3 - < 201.0	1686	----> G
201.0 - < 229.7	429	----> H
229.7 - < 258.4	546	----> I
258.4 - < 287.2	298	----> J
287.2 - < 315.9	747	----> K
315.9 - < 344.6	385	----> L
344.6 - < 373.3	300	----> M
373.3 - < 402.0	145	----> N

Total = 7758

รูปที่ 5.55 แสดงค่าช่วงความเหมาะสมของค่าศักยภาพพื้นที่พัฒนาเนื่องจากความสะดวกในการเข้าถึง

MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)

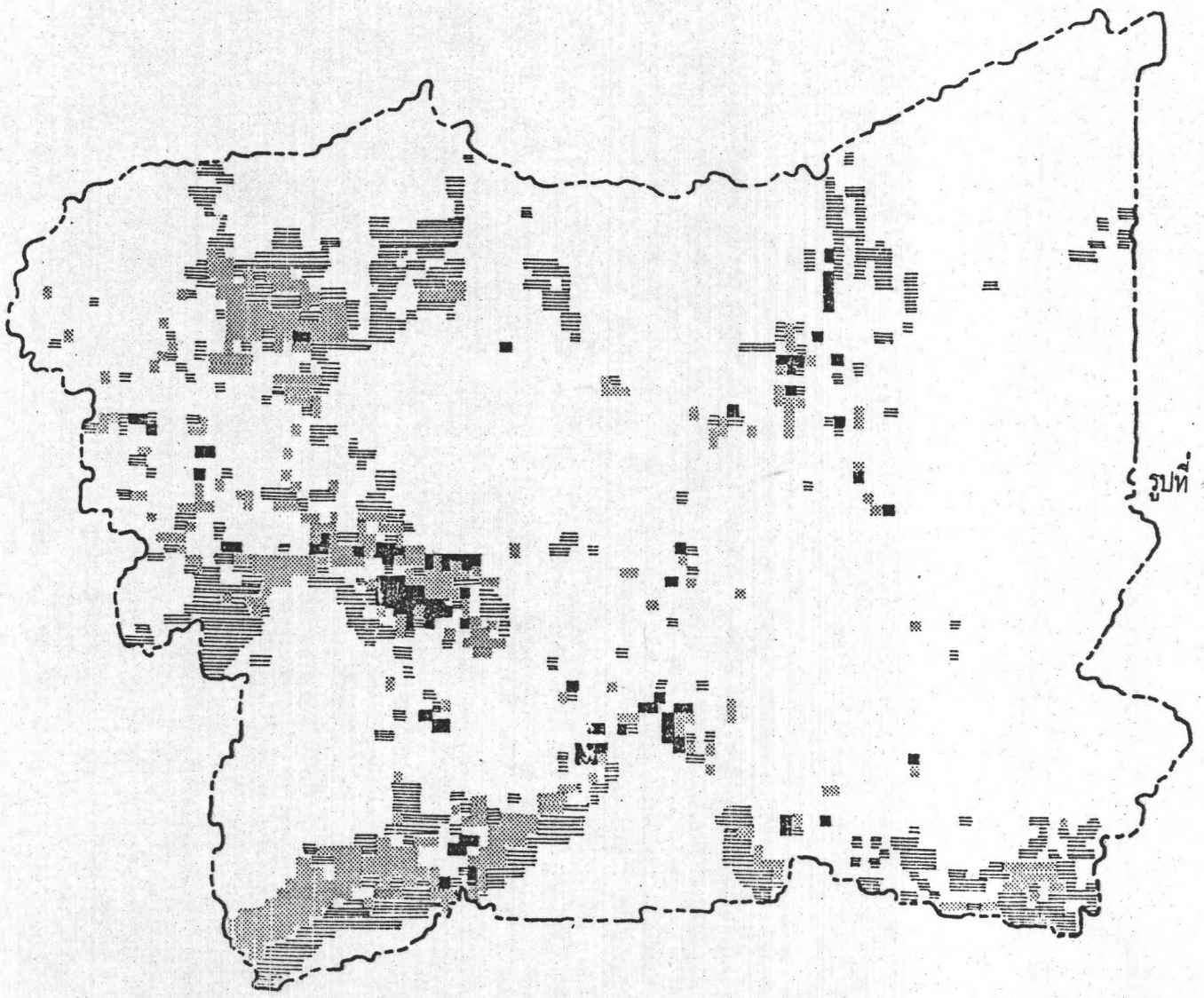
SYMBOL :

373.3 - < 402.0 = N		344.6 - < 373.3 = M	
229.7 - < 258.4 = I		201.0 - < 229.7 = H	
57.4 - < 86.1 = C		28.7 - < 57.4 = B	
287.2 - < 315.9 = K		258.4 - < 287.2 = J	
114.9 - < 143.6 = E		86.1 - < 114.9 = D	
315.9 - < 344.6 = L			
172.3 - < 201.0 = G			
0.0 - < 28.7 = A			

PROGRAMMER : RUNGROJ PHUNGPHOL. /
VATAYUT MUKSIKAPRAYOON.

SUPERVISOR : VICHAI KETTABHANTHA.

FILE CREATION : 08/03/30 (day/month/year)

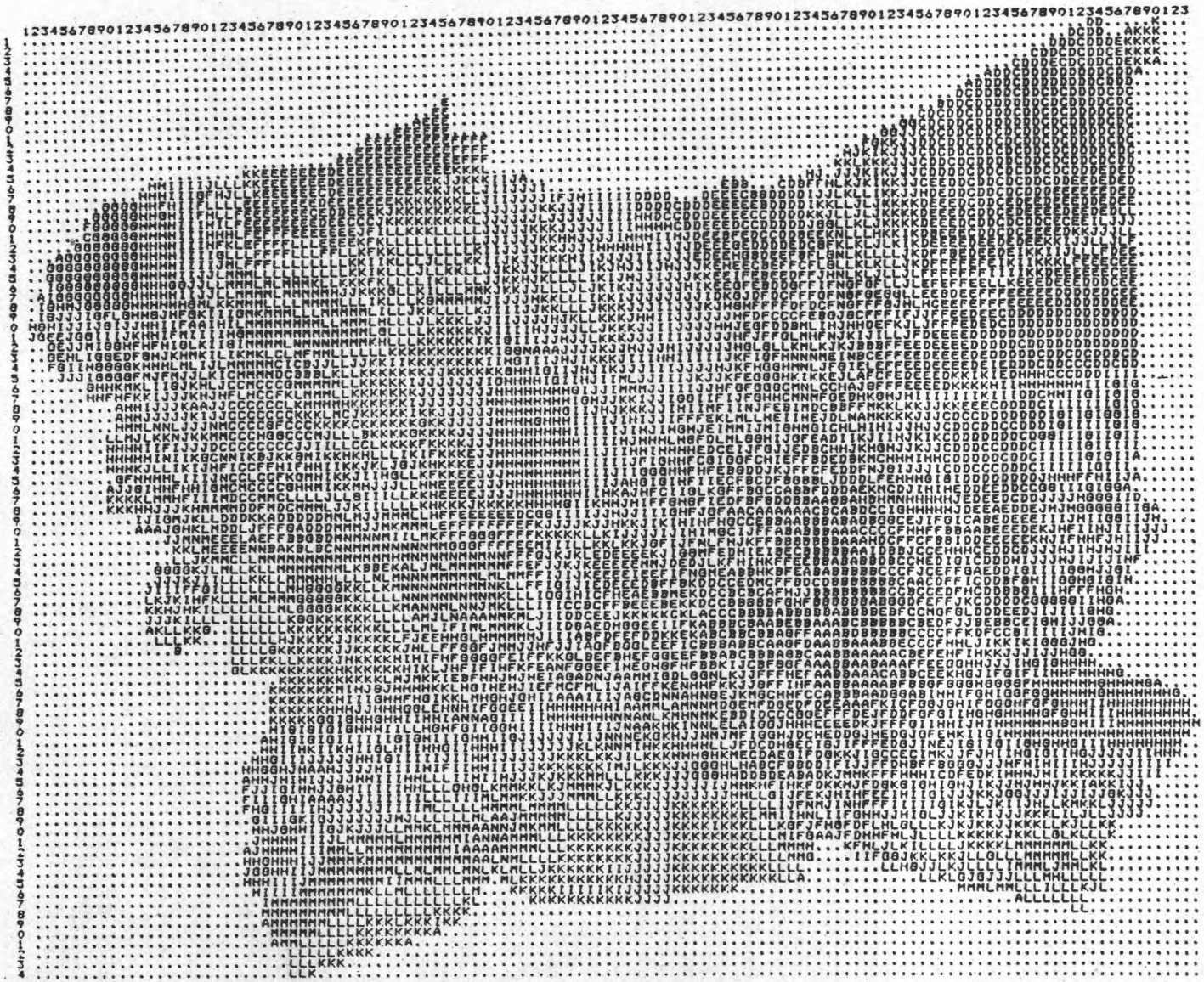


รูปที่ 5.63 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านสูงสุดด้านที่อยู่อาศัย

รูปที่ 5.64 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาค่าสูงสุดด้านที่อยู่อาศัย

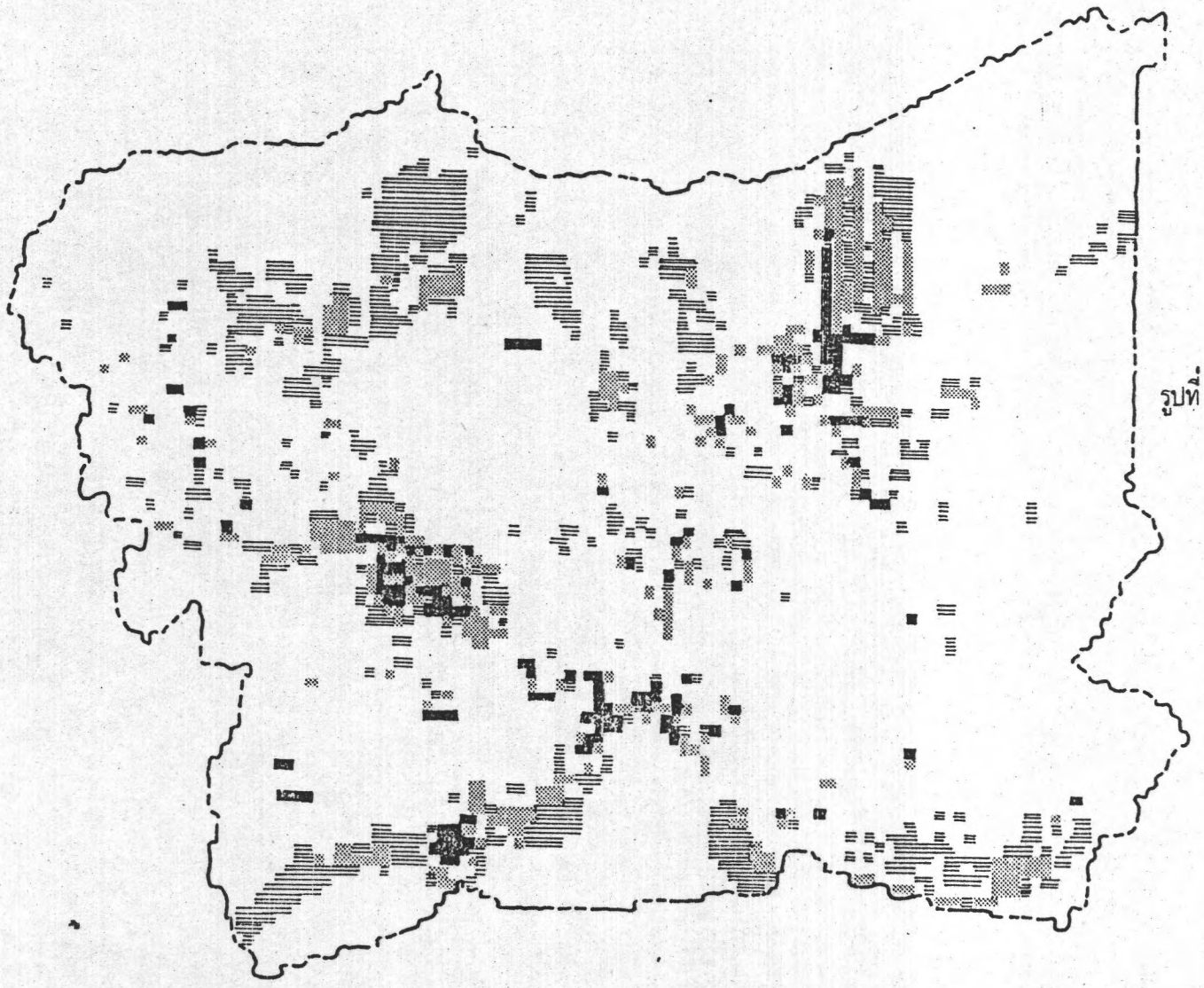
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



SYMBOL :

1145.6 - < 1233.7	= N	1057.5 - < 1145.6	= M
705.0 - < 793.1	= I	616.8 - < 705.0	= H
264.4 - < 352.5	= D	176.2 - < 264.4	= C
969.3 - < 1057.5	= L	881.2 - < 969.3	= K
528.7 - < 616.8	= G	440.6 - < 528.7	= F
88.1 - < 176.2	= B	0.0 - < 88.1	= A
793.1 - < 881.2	= J		
352.5 - < 440.6	= E		



รูปที่ 5.65 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาค่าสูงสุดด้านพาณิชยกรรม

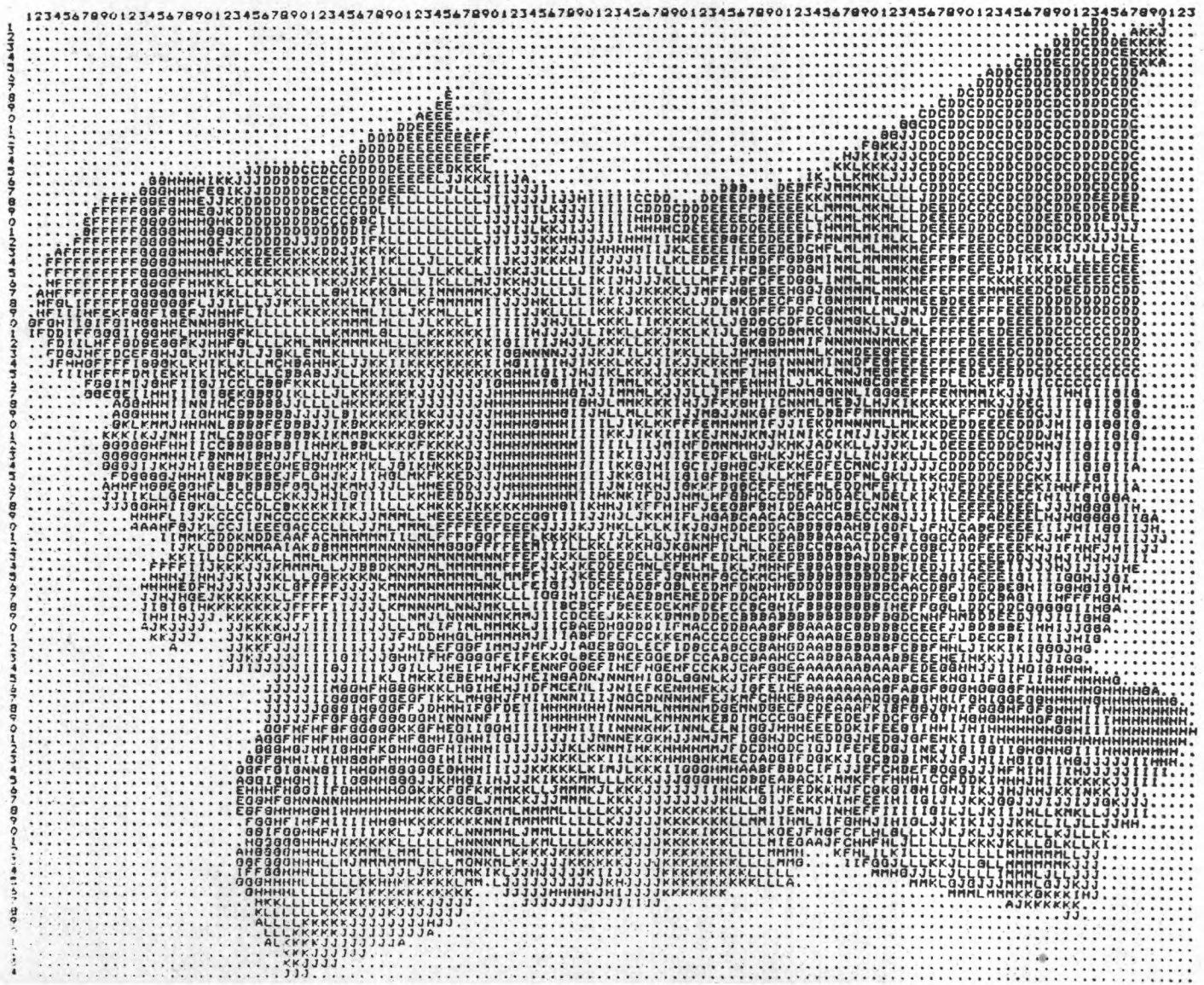
สัญญลักษณ์

= N

= M

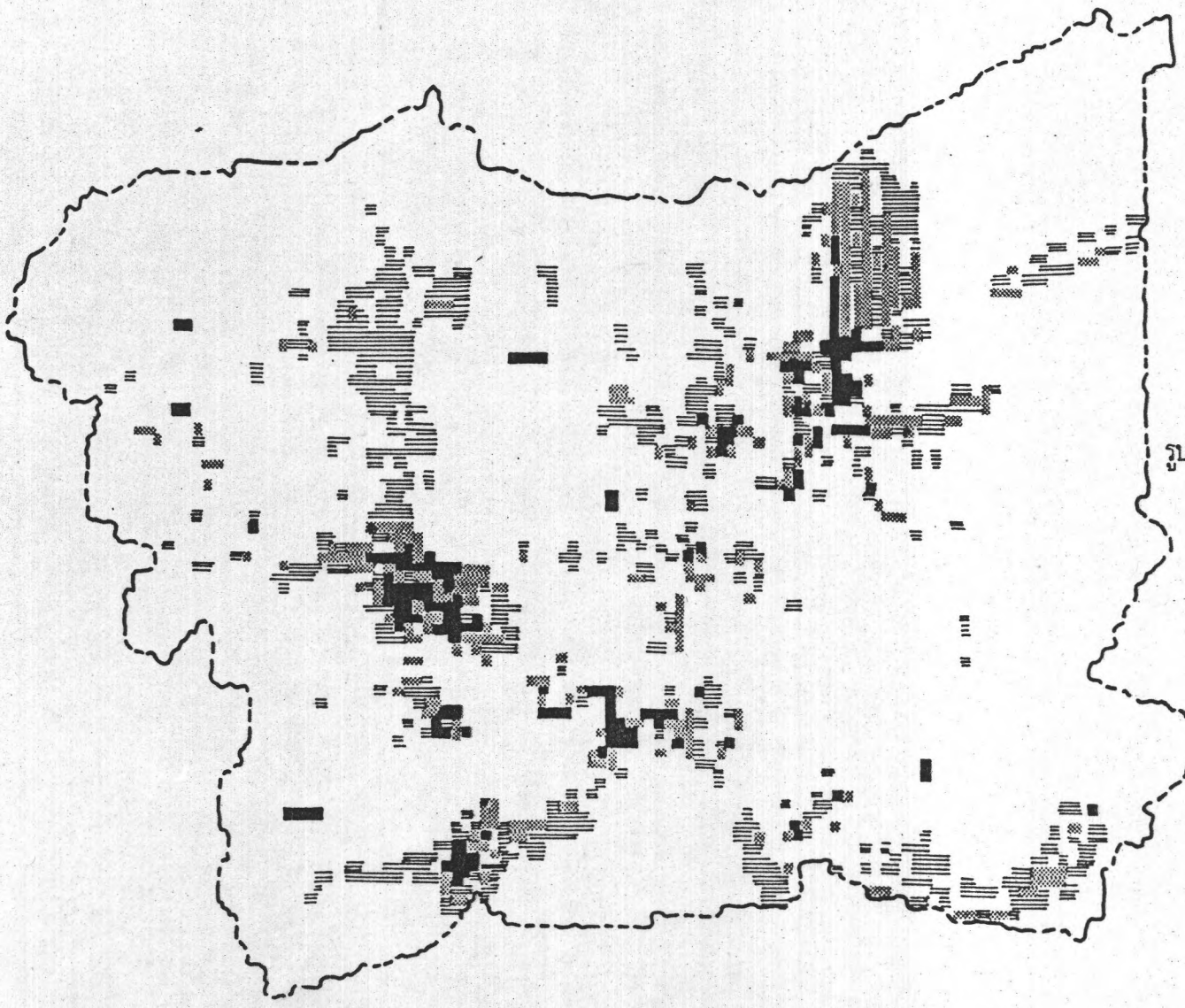
= L

รูปที่ 5.66 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนา**ค่าสูงสุดด้านพาณิชยกรรม**



SYMBOL :

1211.9 - < 1298.4	= O	1125.3 - < 1211.9	= N
779.1 - < 865.6	= J	692.5 - < 779.1	= I
346.3 - < 432.8	= E	259.7 - < 346.3	= D
1038.8 - < 1125.3	= M	952.2 - < 1038.8	= L
605.9 - < 692.5	= H	519.4 - < 605.9	= G
173.1 - < 259.7	= C	86.6 - < 173.1	= B
865.6 - < 952.2	= K		
432.8 - < 519.4	= F		
0.0 - < 86.6	= A		



รูปที่ 5.67 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม

สัญญลักษณ์

= N

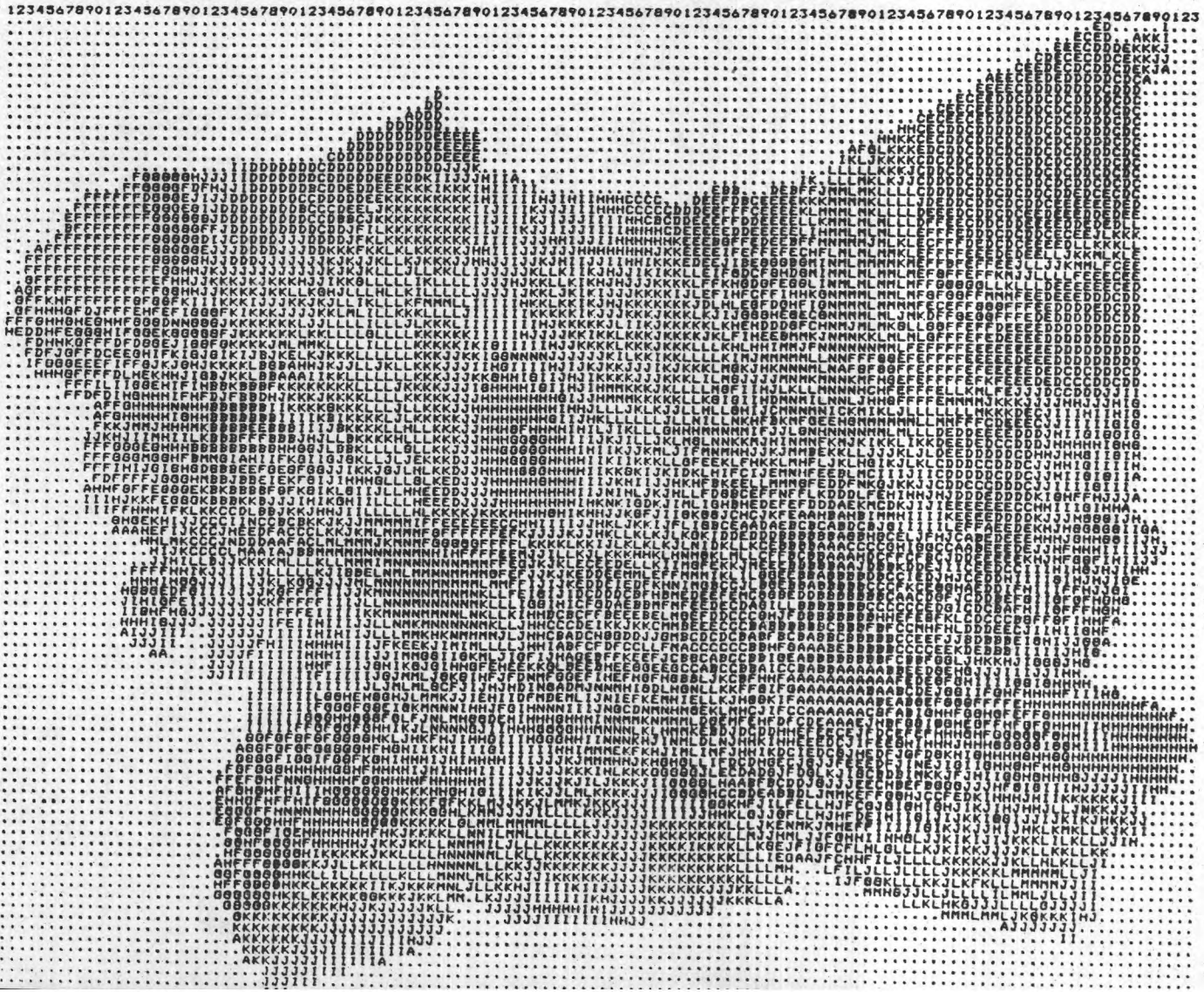
= M

= L

รูปที่ 5.68 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาต่ำสูงสุดด้านอุตสาหกรรม

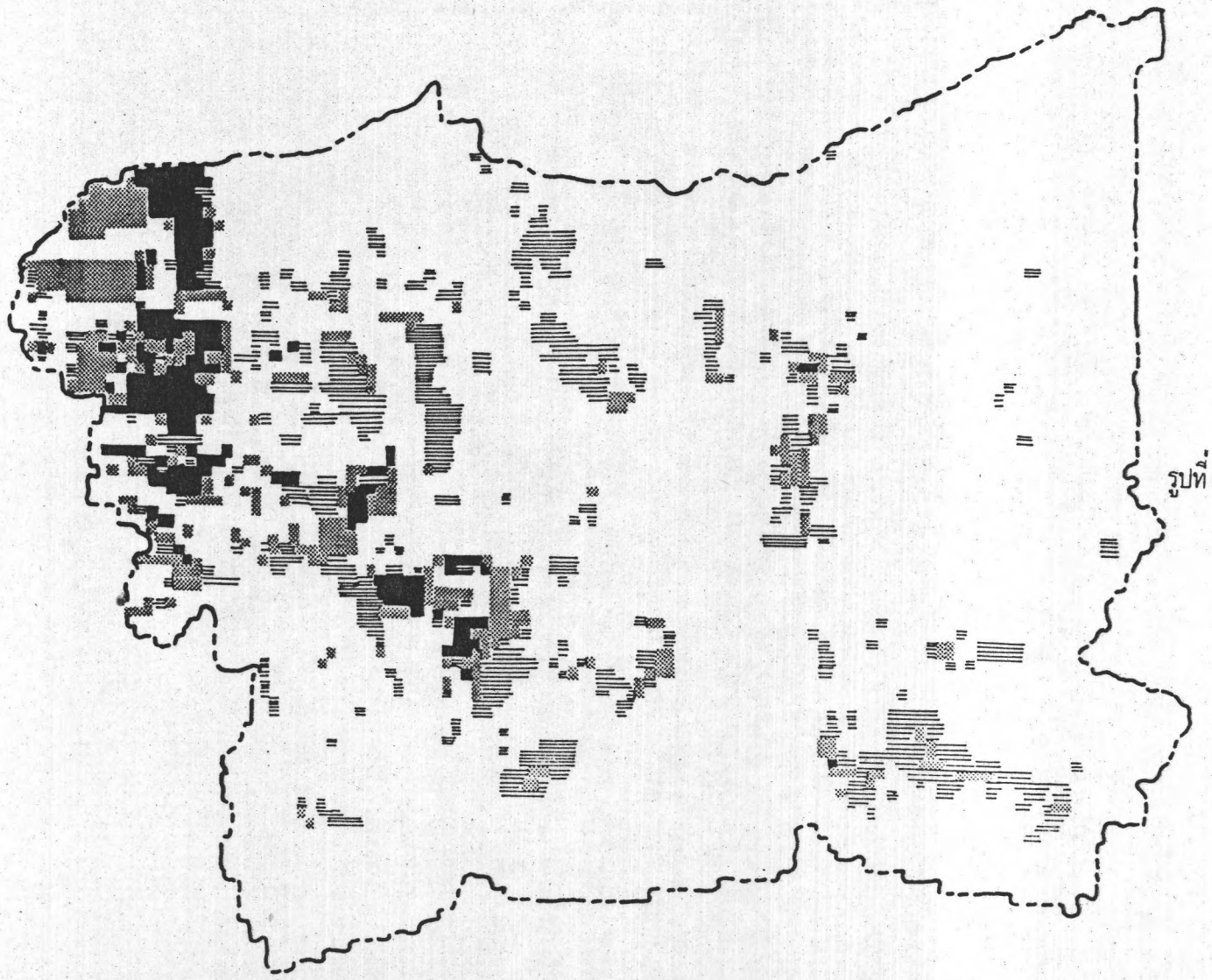
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



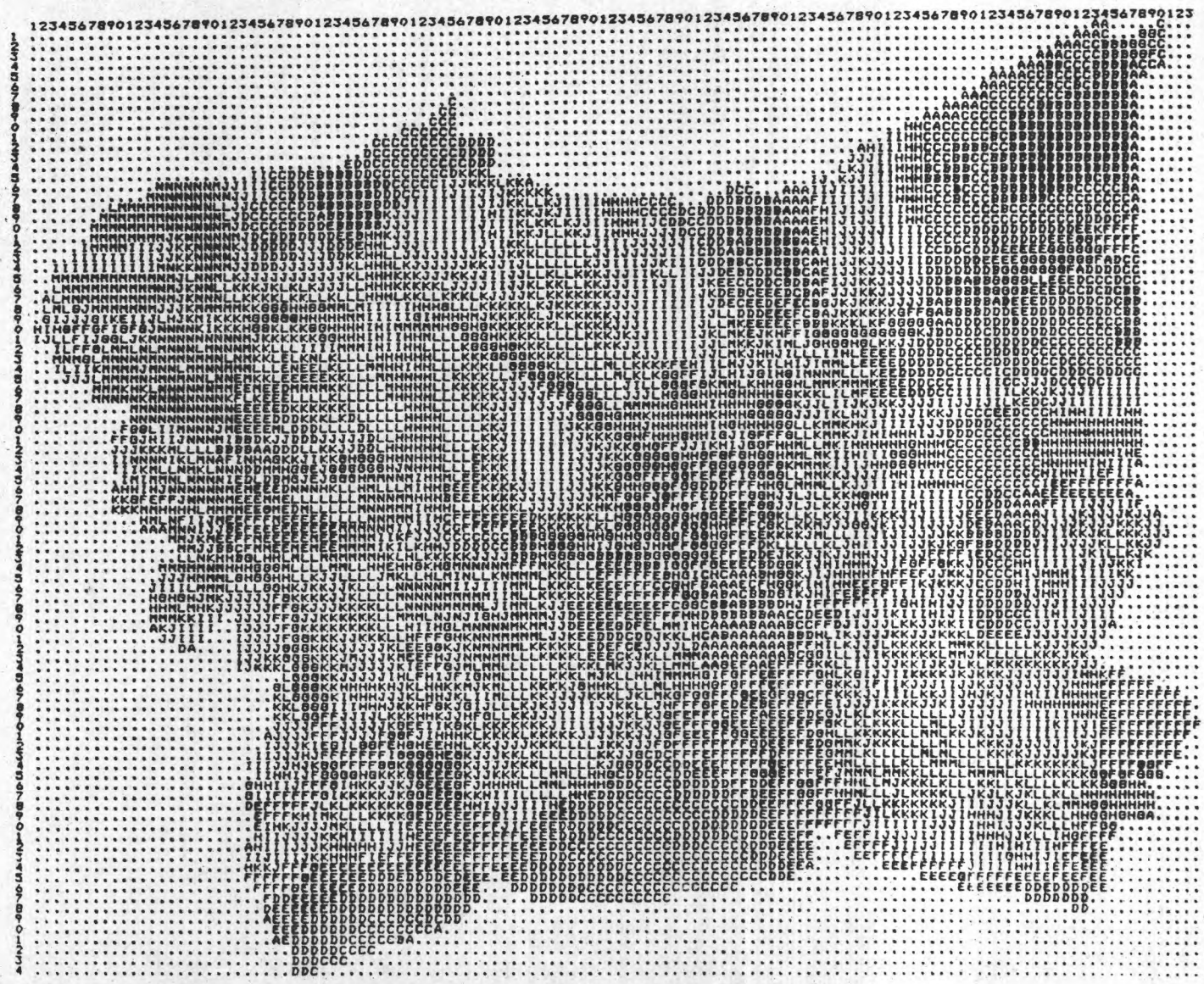
SYMBOL :

1177.1 - <	1267.7	= N	1086.6 - <	1177.1	= M
724.4 - <	814.9	= I	633.8 - <	724.4	= H
271.6 - <	362.2	= D	181.1 - <	271.6	= C
996.0 - <	1086.6	= L	905.5 - <	996.0	= K
543.3 - <	633.8	= G	452.7 - <	543.3	= F
90.5 - <	181.1	= B	0.0 - <	90.5	= A
814.9 - <	905.5	= J			
362.2 - <	452.7	= E			



รูปที่ 5.69 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านเกษตรกรรม

รูปที่ 5.70 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาค่าสูงสุดด้านเกษตรกรรม



แบบสอบถามค่าน้ำหนักตัวแปรการศึกษาเพื่อเสนอแนะรูปแบบพื้นที่พัฒนา

เขตปริมณฑลและกรุงเทพมหานครโดยใช้คอมพิวเตอร์

ขอความร่วมมือกรอกค่าถ่วงน้ำหนักตัวแปร
การศึกษาเพื่อเสนอแนะรูปแบบพื้นที่พัฒนาเขตปริมณฑลและกรุงเทพมหานคร
โดยใช้คอมพิวเตอร์

ข้อสังเกต : ได้กำหนดให้ค่าถ่วงน้ำหนัก มีค่าตั้งแต่ 1.0 ถึง 10.0 ซึ่งหมายความว่าท่านสามารถกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักได้ละเอียดถึงค่าทศนิยม 1 ตำแหน่ง

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
กายภาพ		
สมรรถนะดินสำหรับ		
1. นาข้าว/พืชต้องการน้ำมาก	FAC 19	
2. ทุ่งหญ้า	FAC 20	
3. พืชไร่/พืชผัก	FAC 21	
4. สวนผลไม้/ป่าไม้	FAC 22	
ประชากร/เศรษฐกิจ		
5. ความหนาแน่นประชากร	FAC 4	
6. ราคาที่ดิน	FAC 5	
7. พื้นที่ชลประทาน	FAC 8	
8. พื้นที่บริการน้ำประปา	FAC 9	
9. พื้นที่ก่อสร้าง (Built-up area)	FAC 14	
การเข้าถึง		
10. ทางถนน	FAC 1	
11. ทางอากาศ	FAC 2	
12. ทางน้ำ	FAC 6	
13. ทางรถไฟ	FAC 7	

ตัวแปร	ชื่อรหัสคอมพิวเตอร์	ค่าถ่วงน้ำหนัก
ข้อจำกัดด้านกายภาพ		
14. พื้นที่ทรุดตัวของพื้นดิน	FAC 15	
15. พื้นที่น้ำท่วม	FAC 18	
ข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม/กฎหมาย		
16. มลภาวะจากเสียงเครื่องบิน	FAC 3	
17. พื้นที่ตามแนวเส้นทางบิน	FAC 16	
18. พื้นที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	FAC 17	

: ขอความกรุณา

1. กรอกตำแหน่งของท่านลงในช่องว่างด้วย : ตำแหน่ง.....
2. กรุณาส่งแบบสอบถามกลับทางไปรษณีย์ ตามที่อยู่ด้านหน้า

ขอบคุณมากครับ

ภาคผนวก ข

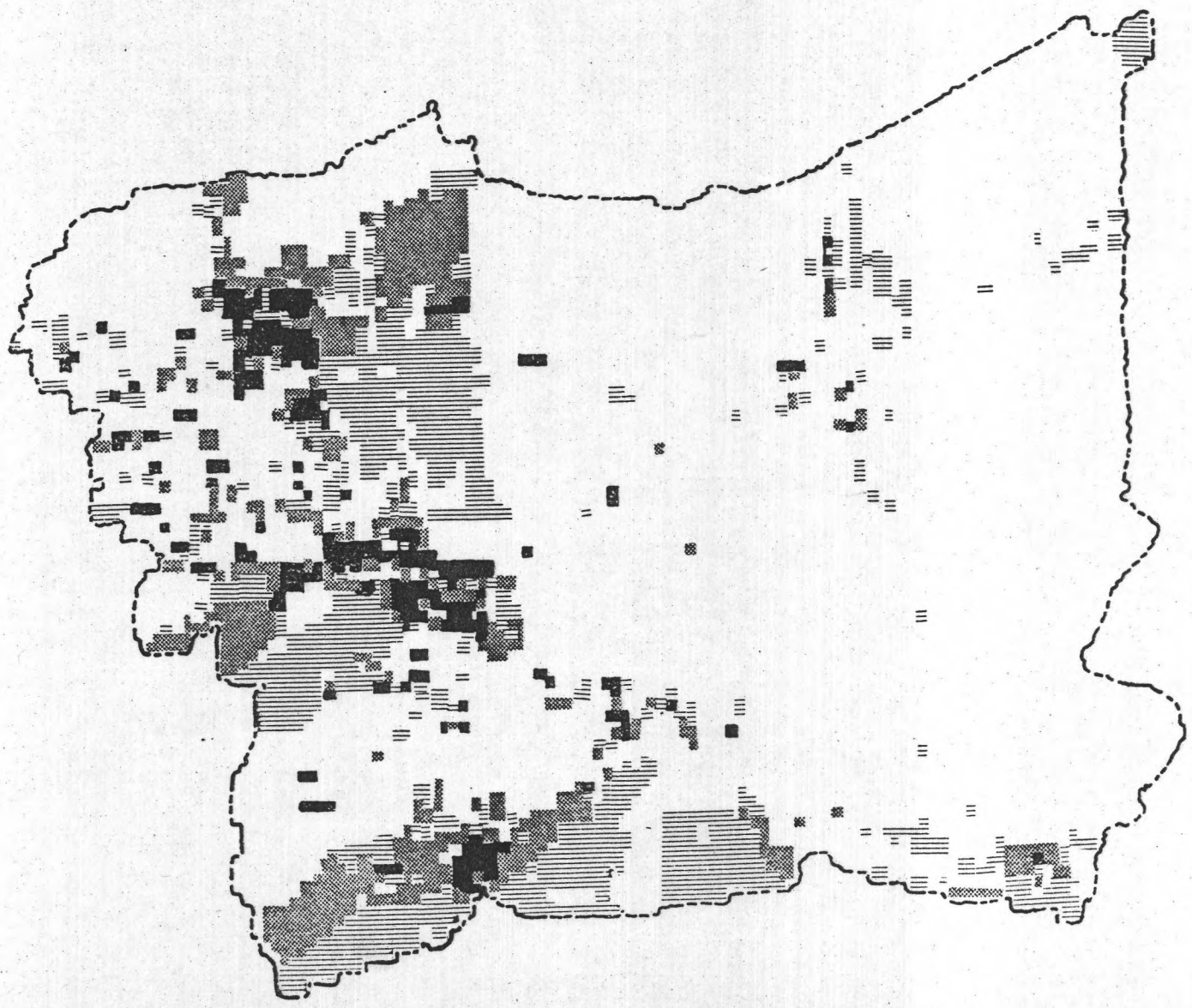
ศักยภาพพื้นที่พัฒนา

กรณีที่ 1 : กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักตัวแปรเท่ากับ 1

กรณีที่ 2 : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ให้ค่าถ่วงน้ำหนักกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ค่าถ่วงน้ำหนักปกติ)

กรณีที่ 3 : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ให้ค่าถ่วงน้ำหนักกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ถ่วงน้ำหนักค่าปกติ)

กรณีที่ 4 : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด ไม่รวมกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง



รูปที่ 5. 71 ค้ายภาพพื้นที่พัฒนาด้านที่อยู่อาค้ย :
กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ 1

สัญญลักษณ์

■ = N

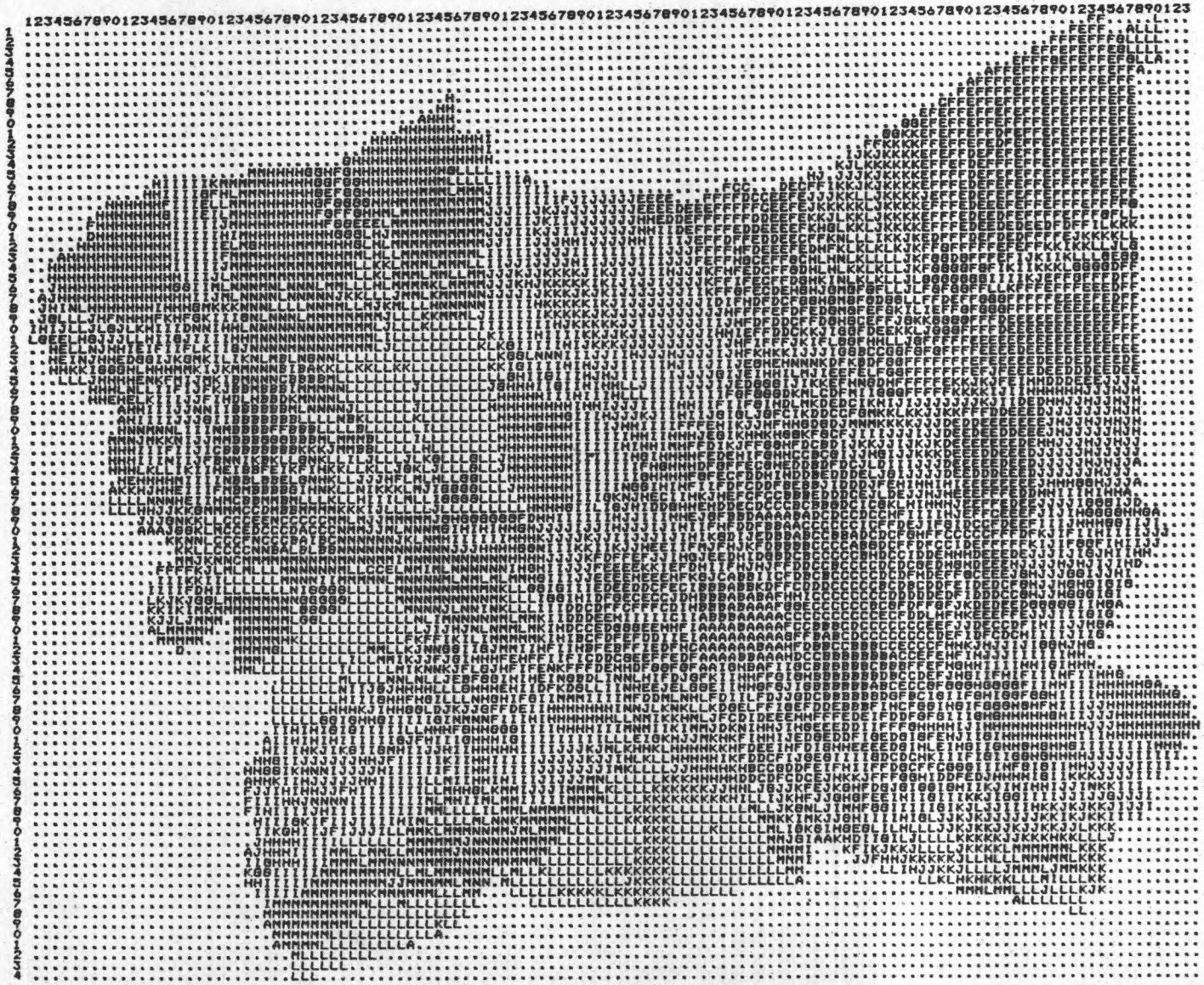
▒ = M

≡ = L

รูปที่ ร. ๗๒ รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านที่อยู่อาศัย : กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ 1

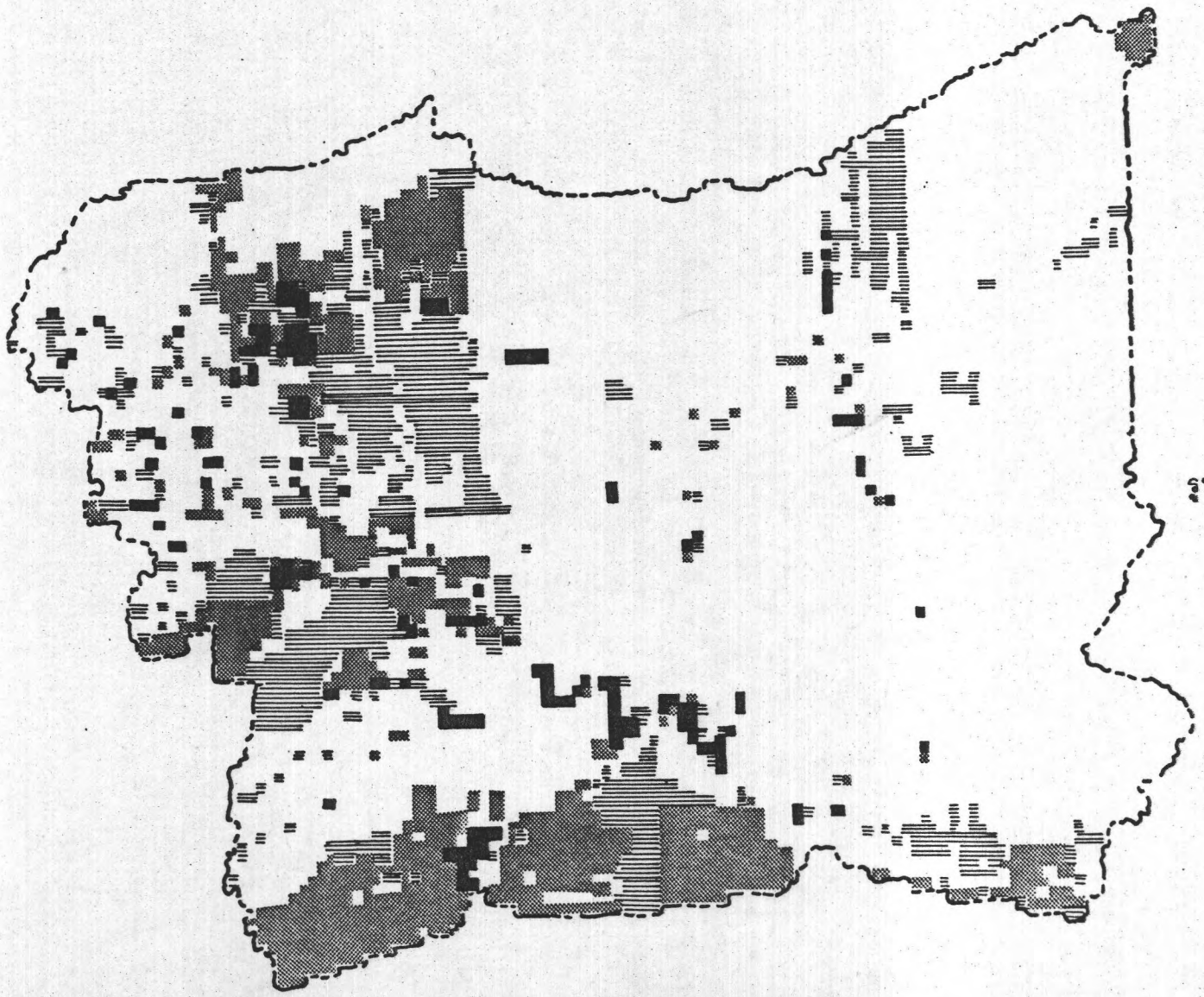
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



SYMBOL :

502.2 - < 540.8 = N		463.5 - < 502.2 = M	
309.0 - < 347.7 = I		270.4 - < 309.0 = H	
115.9 - < 154.5 = D		77.3 - < 115.9 = C	
424.9 - < 463.5 = L		347.7 - < 386.3 = J	
231.8 - < 270.4 = G		154.5 - < 193.1 = E	
38.6 - < 77.3 = B			
386.3 - < 424.9 = K			
193.1 - < 231.8 = F			
0.0 - < 38.6 = A			



รูปที่ 5. 73 ค้ายภาพพื้นที่พัฒนาด้านที่อยู่อาค้ย : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ให้ค่าถ่วง-น้ำหนักกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้า-ถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ถ่วงค่าน้ำ-หนักปกติ)

สัญญลักษณ์

■ = N

▒ = M

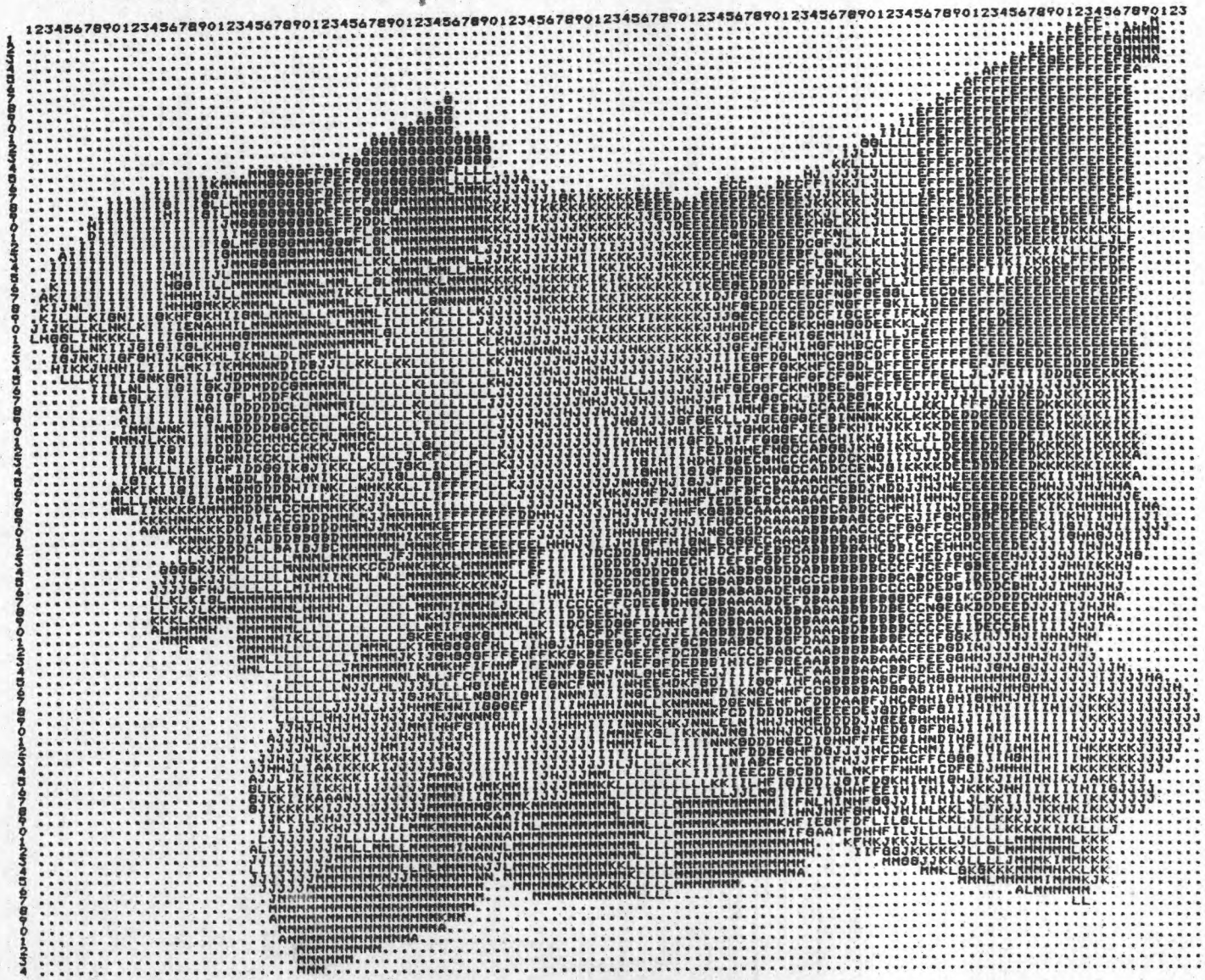
≡ = L

รูปที่ 5. 74 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านที่อยู่อาศัย : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด

(ให้ค่าถ่วงน้ำหนักกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ค่าถ่วงน้ำหนักปกติ)

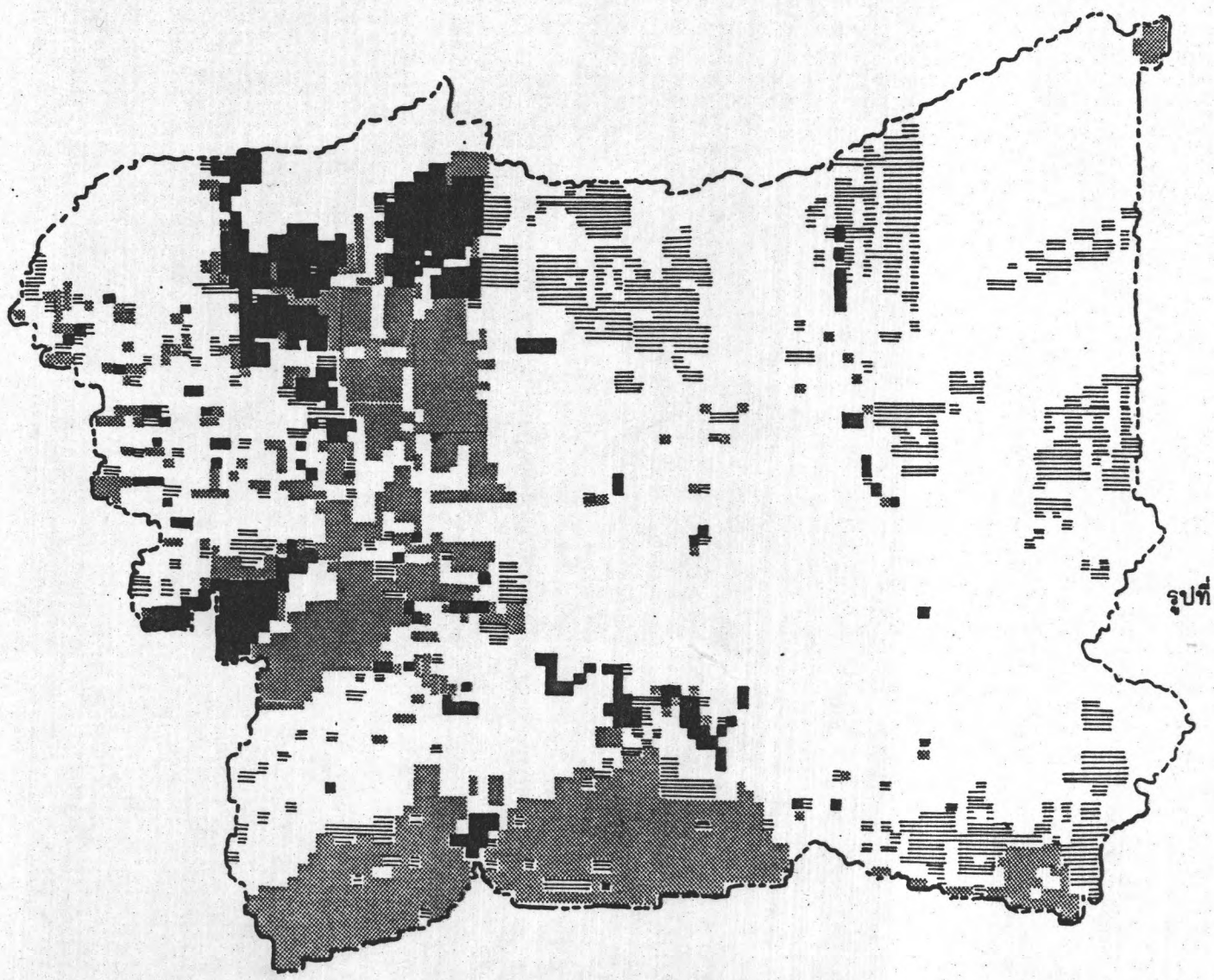
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



SYMBOL :

1086.7 - < 1170.2 = N	1003.1 - < 1086.7 = M
668.7 - < 752.3 = I	585.1 - < 668.7 = H
250.8 - < 334.4 = D	167.2 - < 250.8 = C
919.5 - < 1003.1 = L	835.9 - < 919.5 = K
501.5 - < 585.1 = G	417.9 - < 501.5 = F
83.6 - < 167.2 = B	0.0 - < 83.6 = A
752.3 - < 835.9 = J	
334.4 - < 417.9 = E	



รูปที่ 5.75 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านที่อยู่อาศัย : กรณี - ศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ไม่รวมกลุ่มตัวแปร-ความสะดวกในการเข้าถึง)

สัญญลักษณ์

■ = N

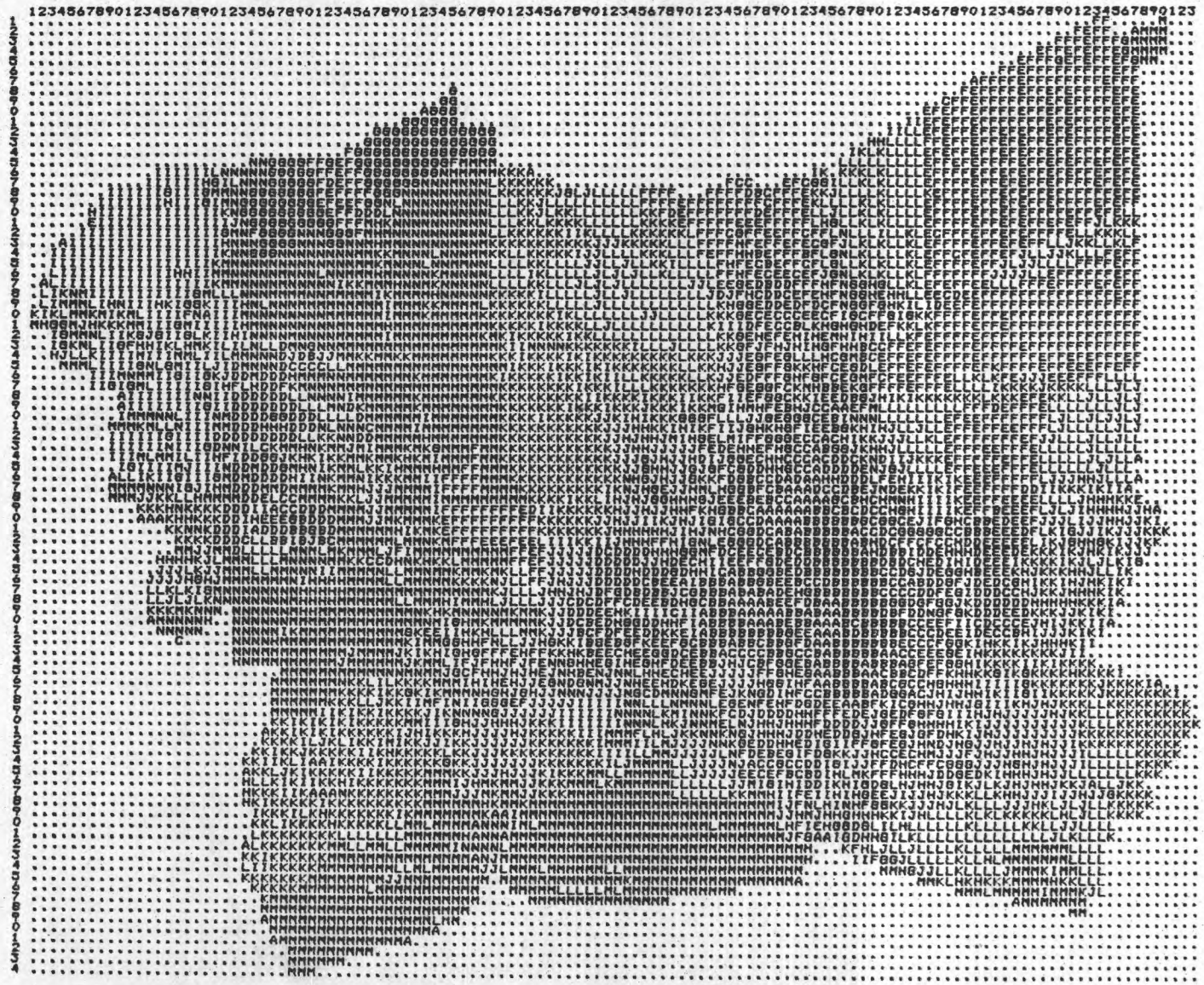
▒ = M

≡ = L

รูปที่ 5. 76 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านที่อยู่อาศัย : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด
(ไม่รวมกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง)

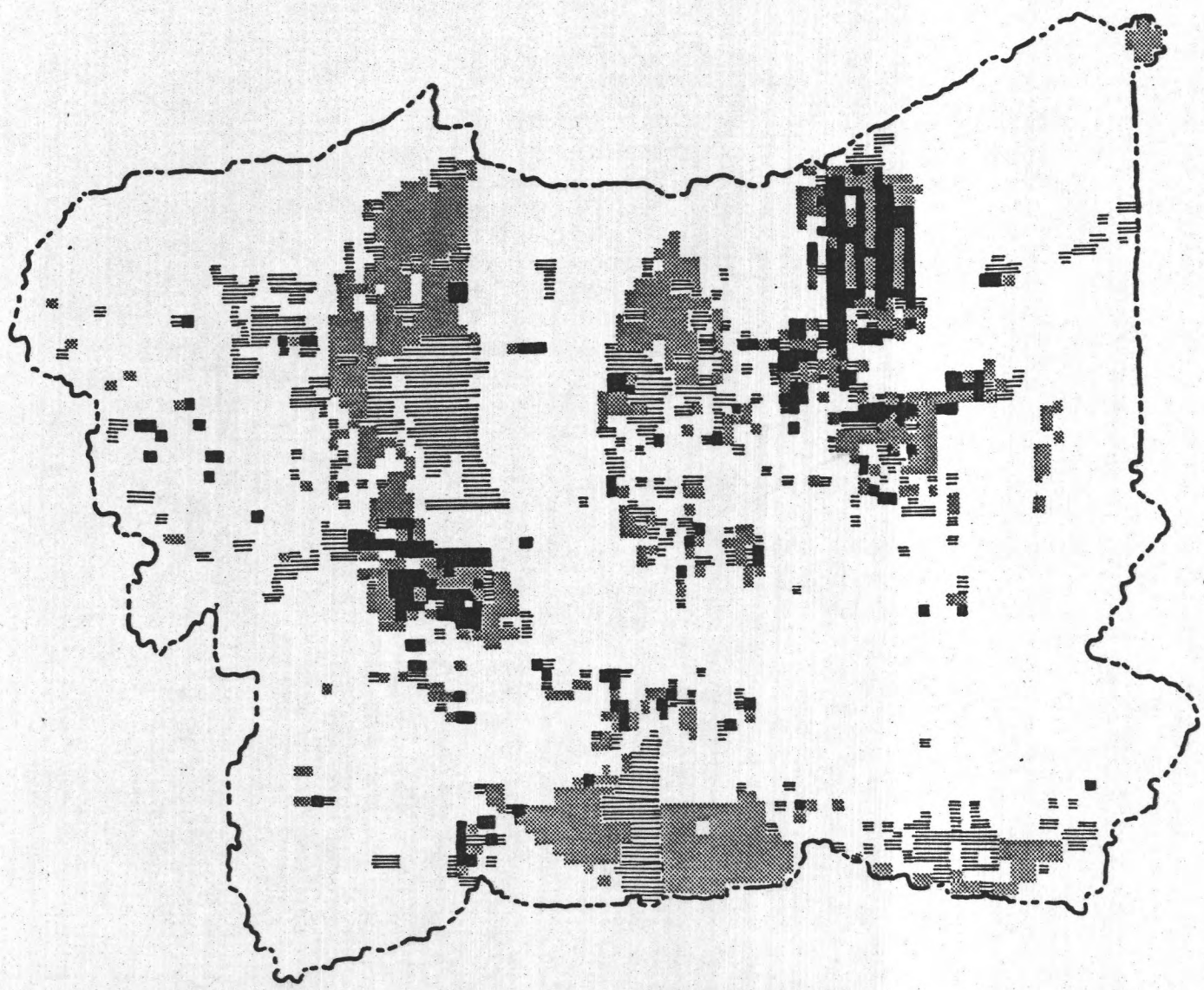
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



SYMBOL :

951.3 - < 1024.4 = N		878.1 - < 951.3 = M	
585.4 - < 658.6 = I		512.2 - < 585.4 = H	
219.5 - < 292.7 = D		146.3 - < 219.5 = C	
804.9 - < 878.1 = L		731.7 - < 804.9 = K	
439.0 - < 512.2 = G		365.9 - < 439.0 = F	
73.2 - < 146.3 = B		0.0 - < 73.2 = A	
658.6 - < 731.7 = J			
292.7 - < 365.9 = E			



รูปที่ 5. 77 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านพาณิชยกรรม:
กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ 1

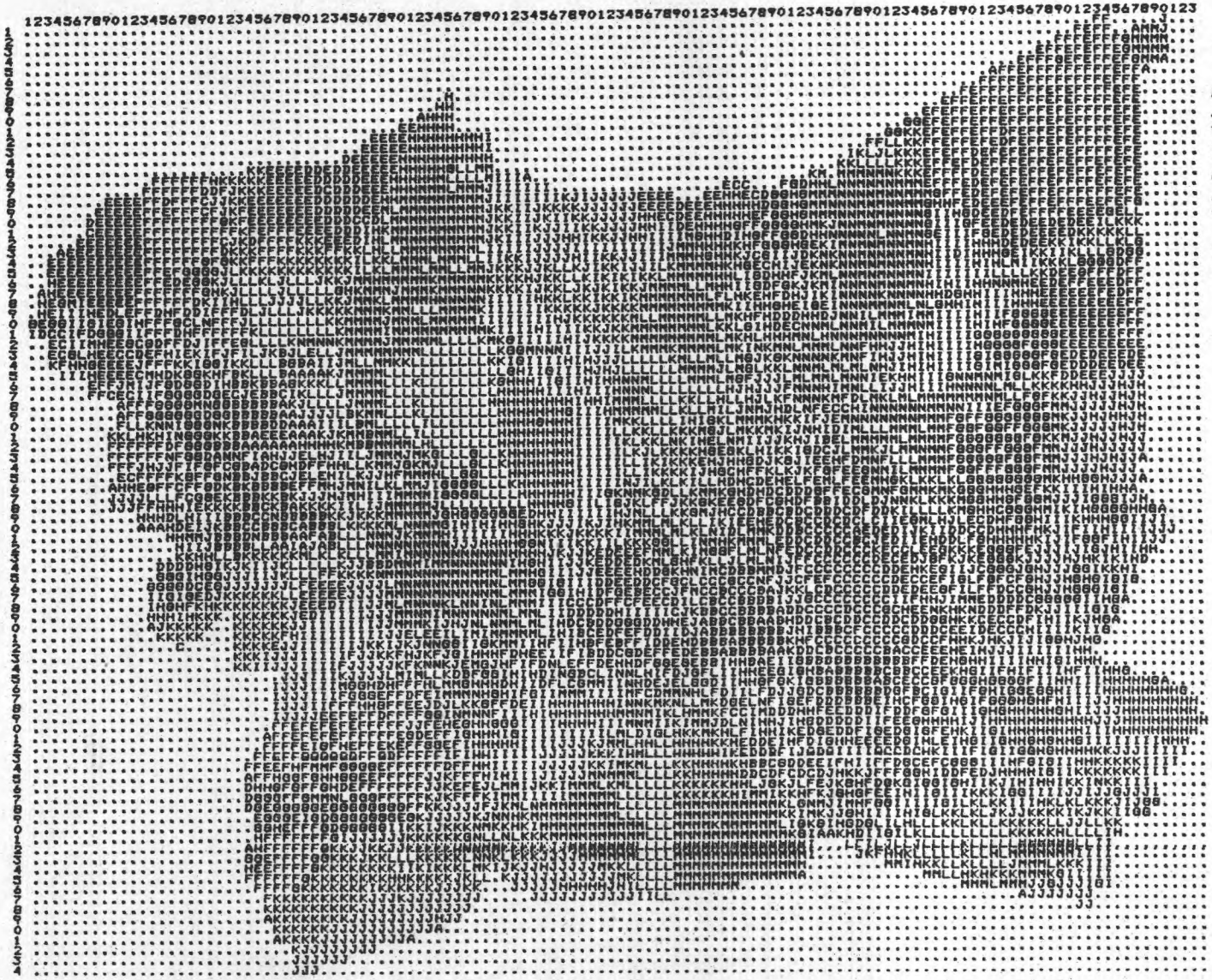
สัญญลักษณ์

■ = N
▒ = M
≡ = L

รูปที่ 5. 78 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านพาณิชยกรรม : กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ 1

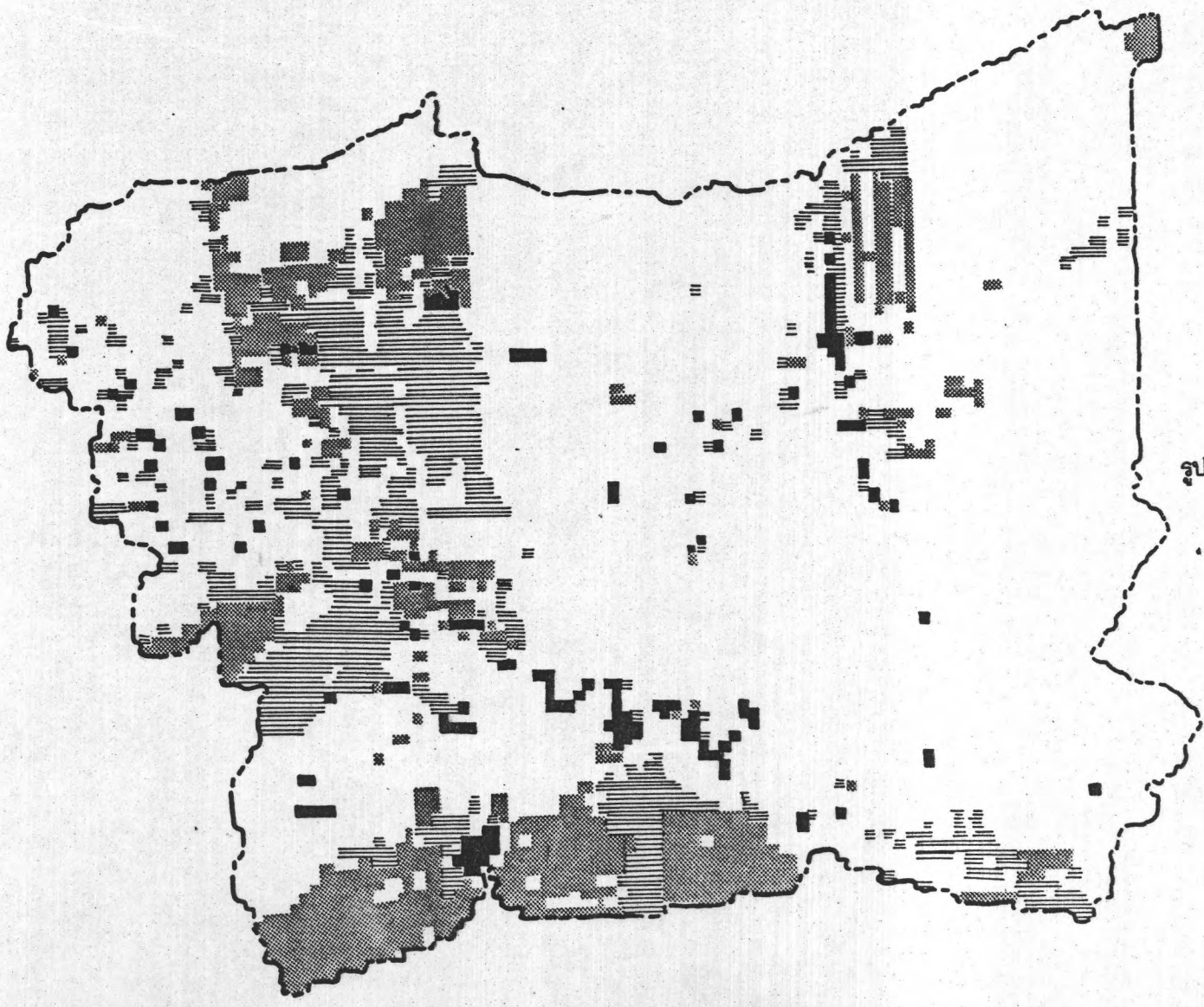
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



SYMBOL :

492.4 - < 530.3 = N		454.5 - < 492.4 = M	
303.0 - < 340.9 = I		265.2 - < 303.0 = H	
113.6 - < 151.5 = D		75.8 - < 113.6 = C	
416.7 - < 454.5 = L		378.8 - < 416.7 = K	
227.3 - < 265.2 = G		189.4 - < 227.3 = F	
37.9 - < 75.8 = B		0.0 - < 37.9 = A	
340.9 - < 378.8 = J			
151.5 - < 189.4 = E			



รูปที่ 5. 79 ค้ายภาพพื้นที่พัฒนาด้านพาณิชยกรรม :
กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ให้ค่าถ่วงน้ำหนัก-
กลุ่มตัวแปรละดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1
ตัวแปรที่เหลือให้ถ่วงค่าน้ำหนักปกติ)

สัญญลักษณ์

■ = N, O

▒ = M

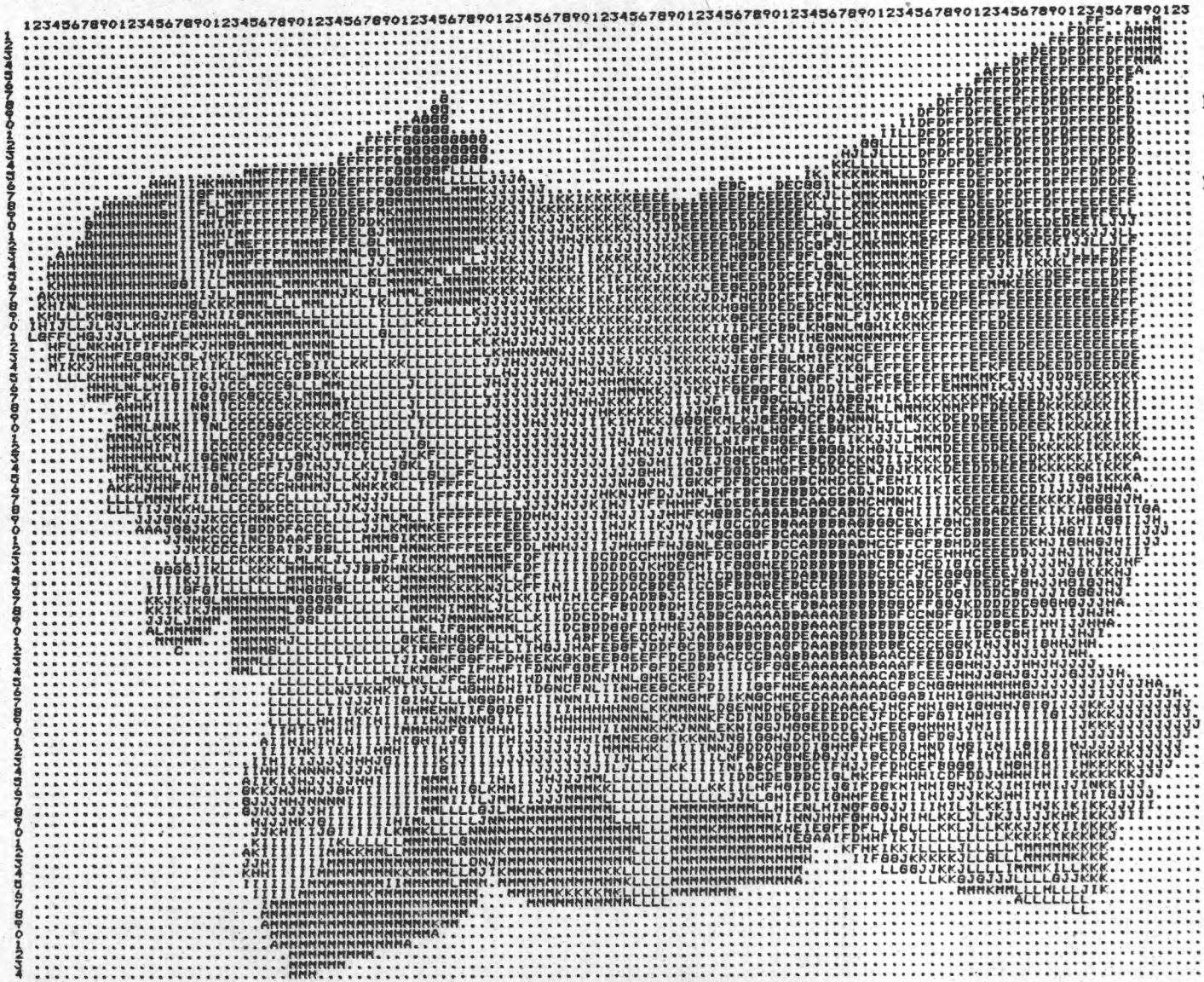
≡ = L

รูปที่ 5. 80 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านพาณิชยกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด

(ให้ค่าถ่วงน้ำหนักกลุ่มตัวแปรสะดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ค่าถ่วงน้ำหนักปกติ)

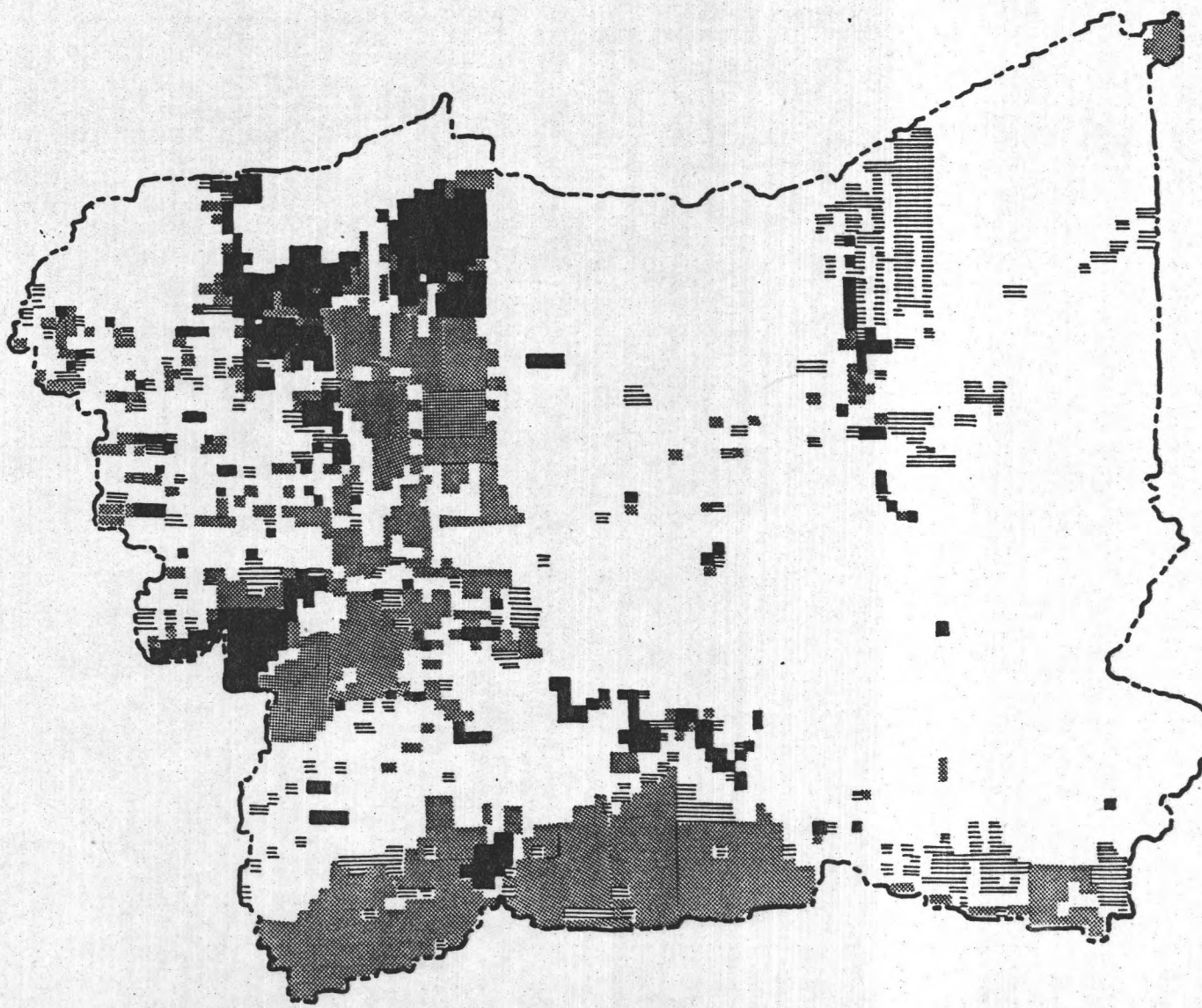
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



SYMBOL :

1173.6 - < 1257.4 = O		1089.8 - < 1173.6 = N			
754.4 - < 838.3 = J		670.6 - < 754.4 = I			
335.3 - < 419.1 = E		251.5 - < 335.3 = D			
1005.9 - < 1089.8 = M		922.1 - < 1005.9 = L			
586.8 - < 670.6 = H		503.0 - < 586.8 = G			
167.7 - < 251.5 = C		83.8 - < 167.7 = B			
838.3 - < 922.1 = K					
419.1 - < 503.0 = F					
0.0 - < 83.8 = A					



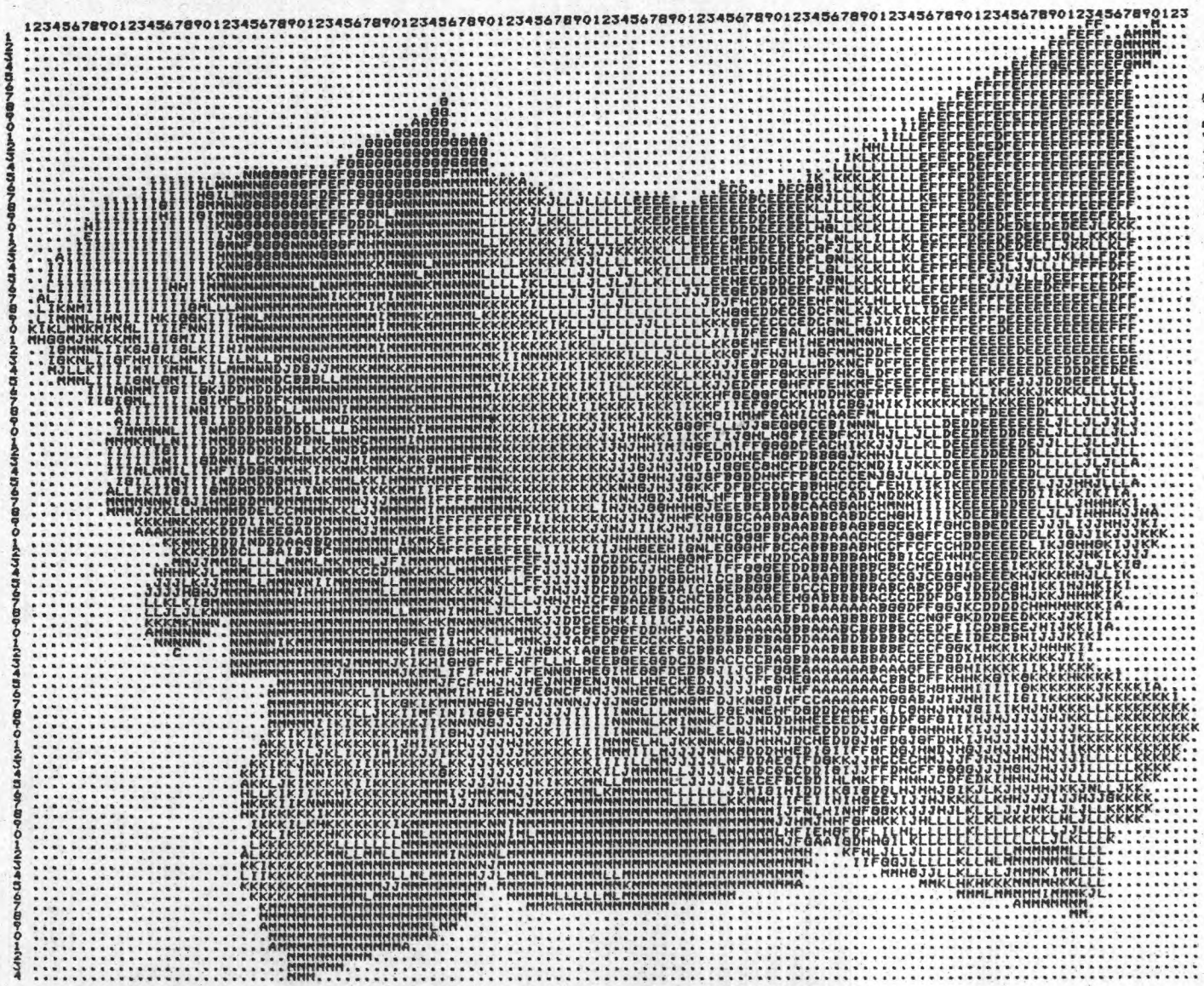
รูปที่ 5. 81 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านพาณิชยกรรม :
กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด
(ไม่รวมกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง

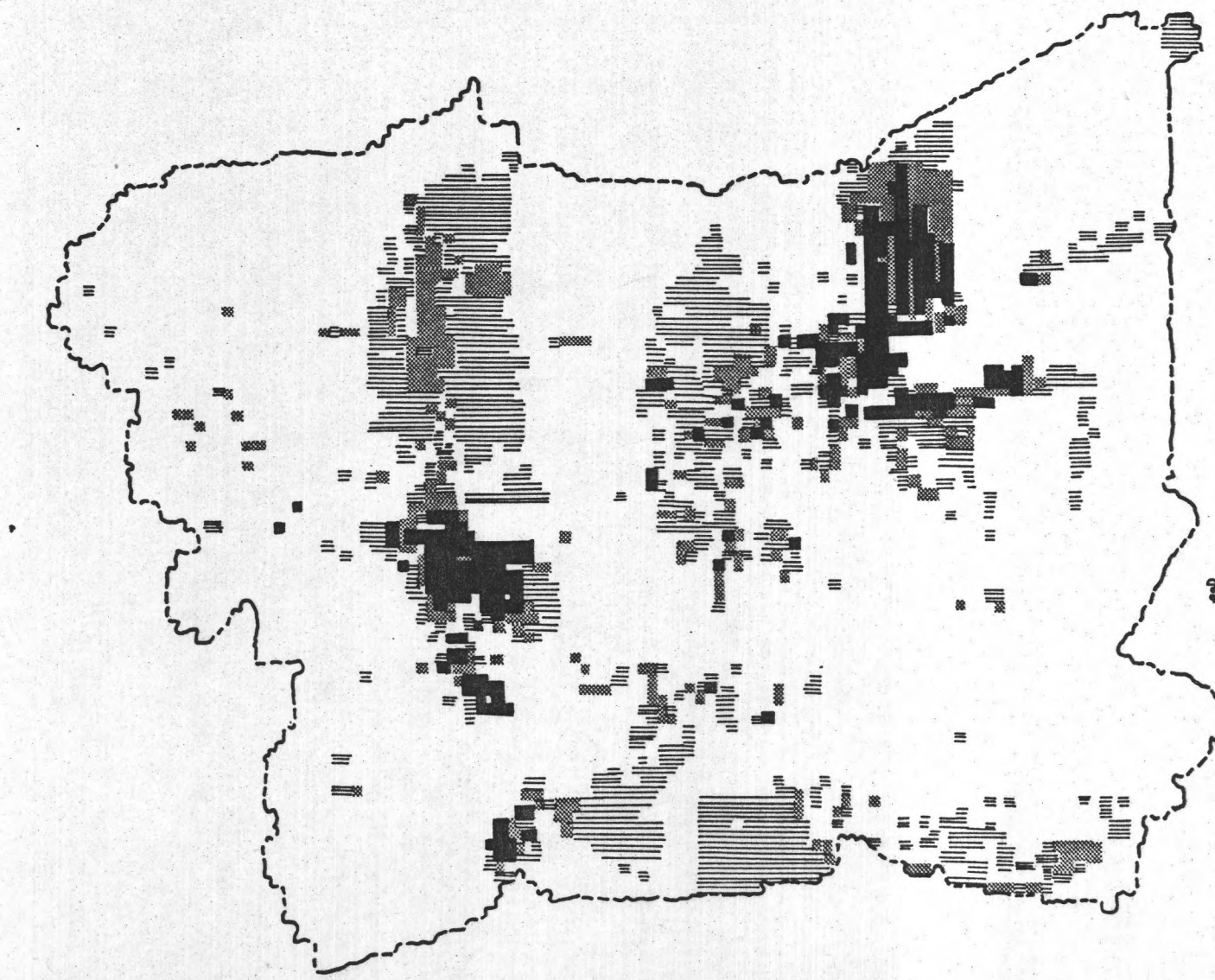
สัญญลักษณ์

■ = N
▩ = M
≡ = L

รูปที่ 5.82 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านพาณิชยกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด

(ไม่รวมกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง)





รูปที่ 5.83 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม :
กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ 1

สัญญลักษณ์

■ = N

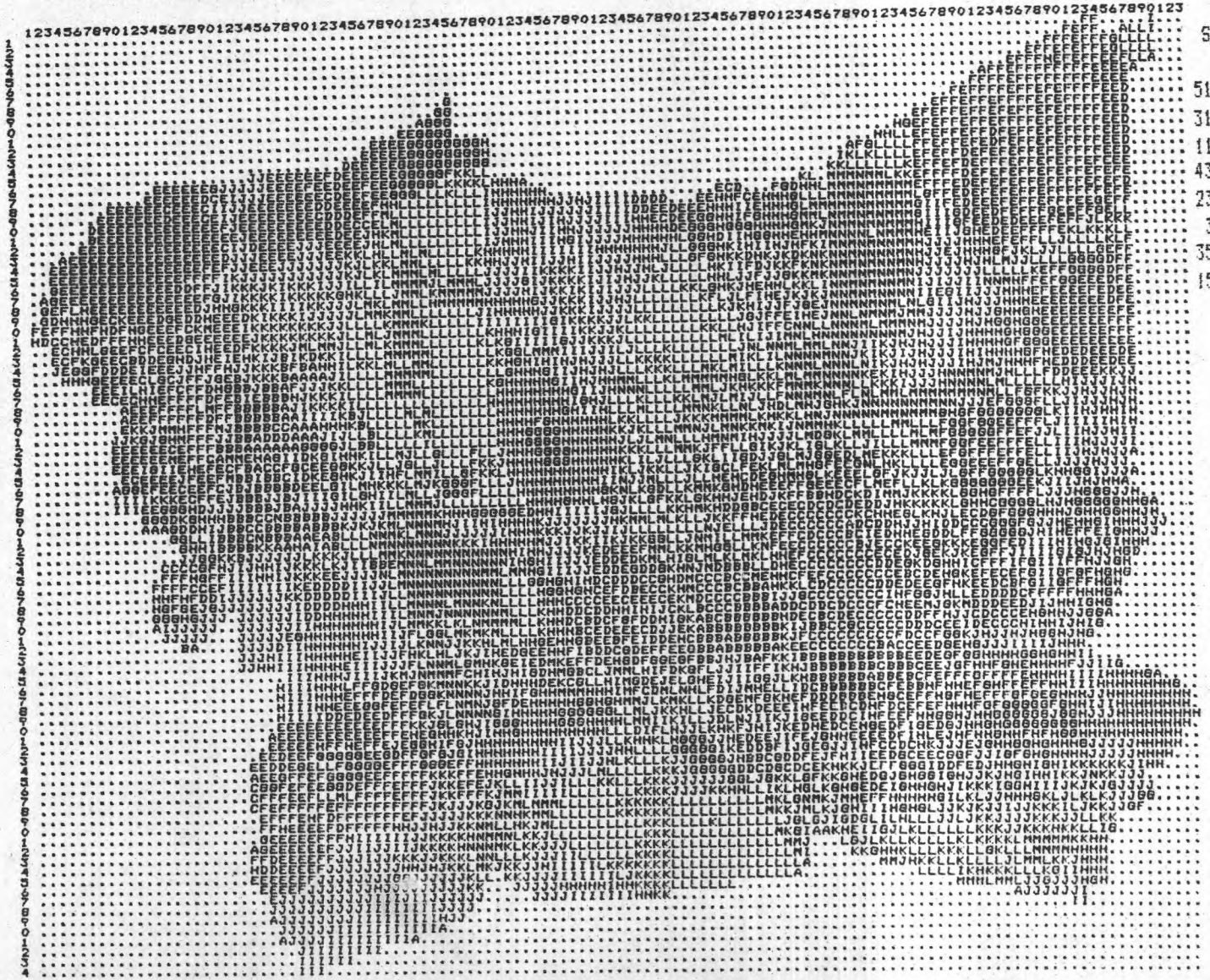
▒ = M

≡ = L

รูปที่ 5.84 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม : กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ 1

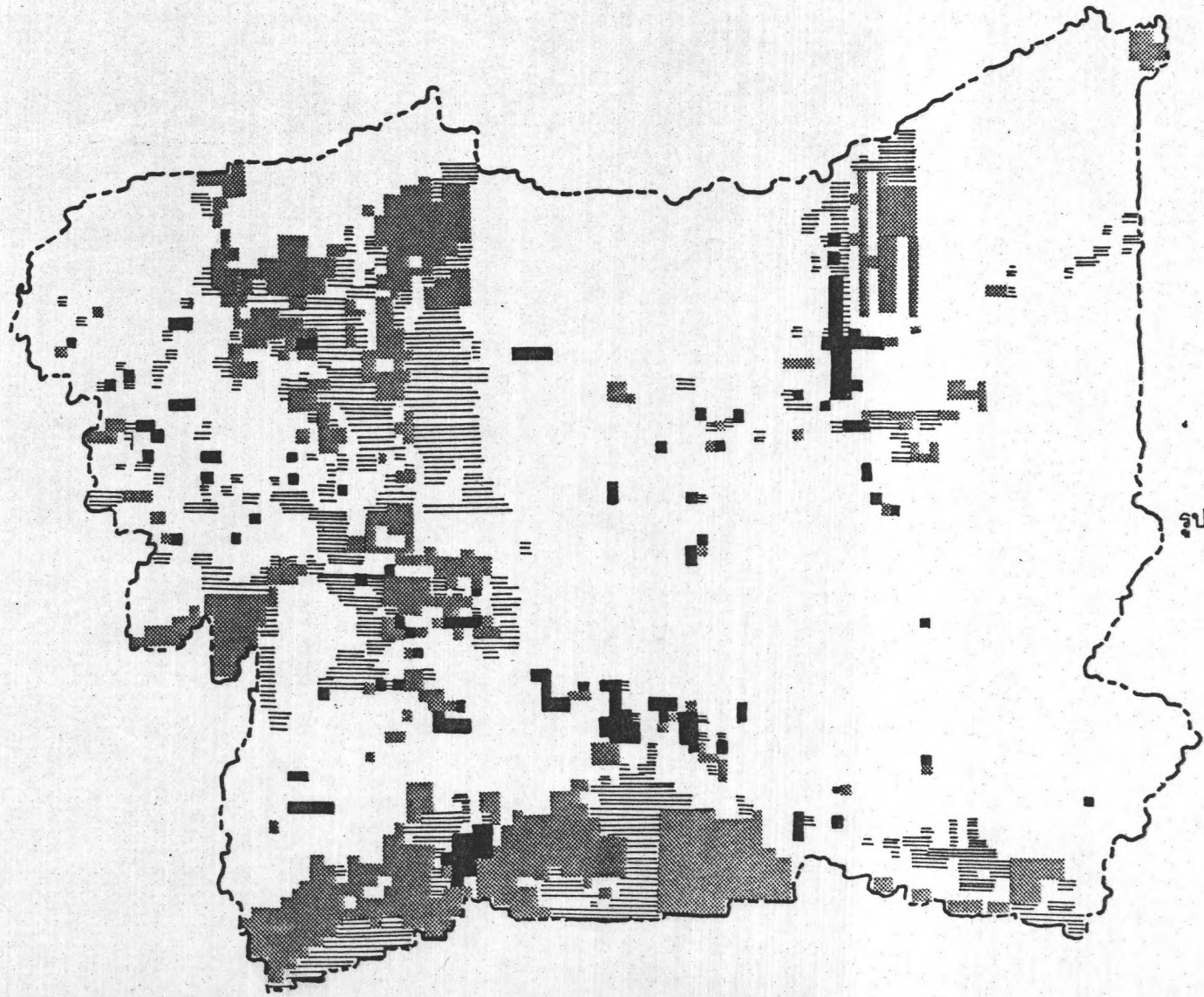
MAPPING OF POTENTIAL DEVELOPMENT CATEGORY

(Cumulative Square Root Frequency Rule)



SYMBOL :

512.4 - < 551.8 = N		473.0 - < 512.4 = M	
315.3 - < 354.7 = I		275.9 - < 315.3 = H	
118.2 - < 157.7 = D		78.8 - < 118.2 = C	
433.6 - < 473.0 = L		394.2 - < 433.6 = K	
236.5 - < 275.9 = G		197.1 - < 236.5 = F	
39.4 - < 78.8 = B		0.0 - < 39.4 = A	
354.7 - < 394.2 = J			
157.7 - < 197.1 = E			



รูปที่ 5.85 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ให้ค่าถ่วง – น้ำหนักกลุ่มตัวแปรละดวกในการเข้าถึงเท่ากับตัวแปรที่เหลือให้ค่าถ่วงน้ำหนักปกติ)

สัญญลักษณ์

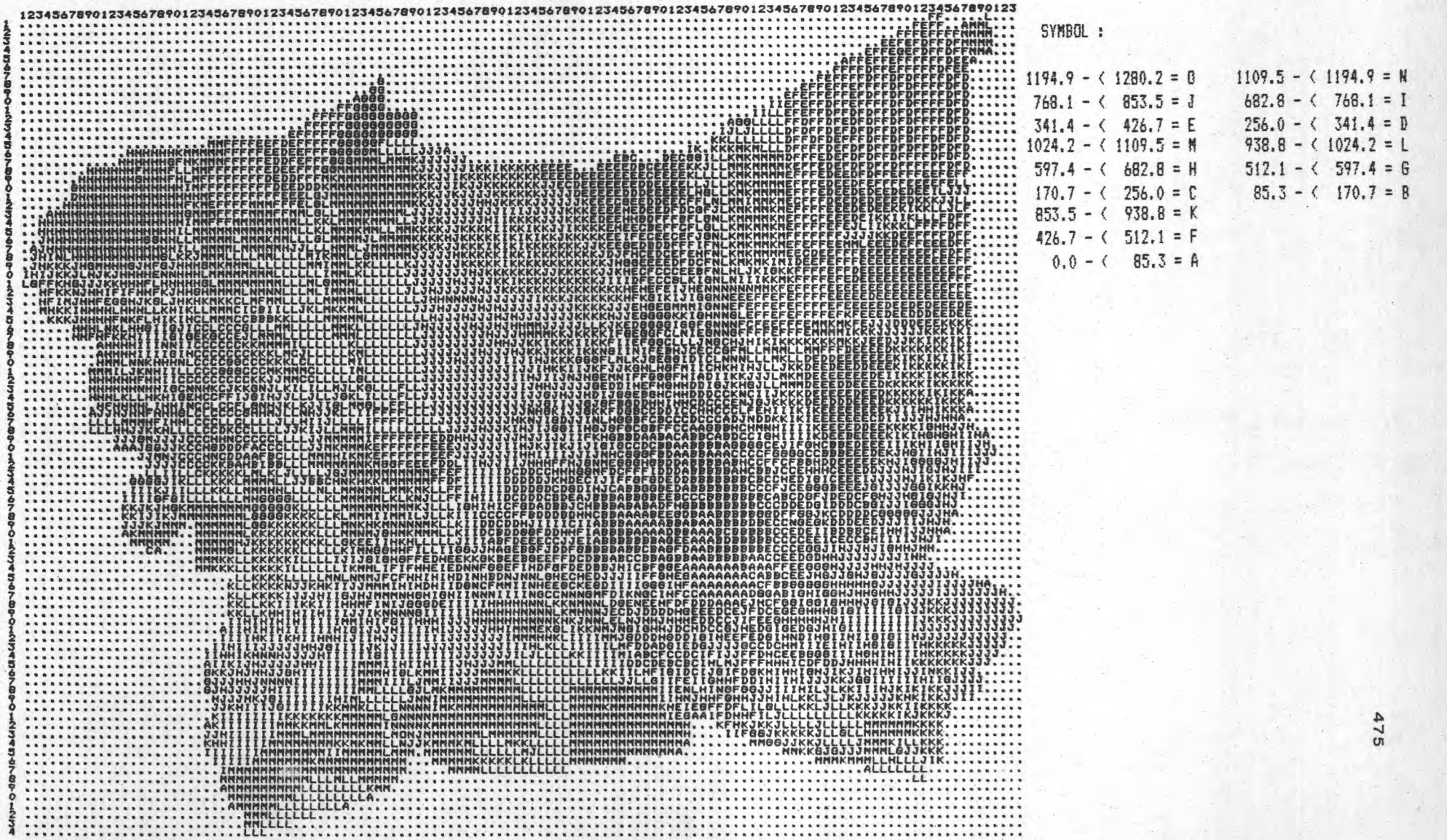
■ = N, O

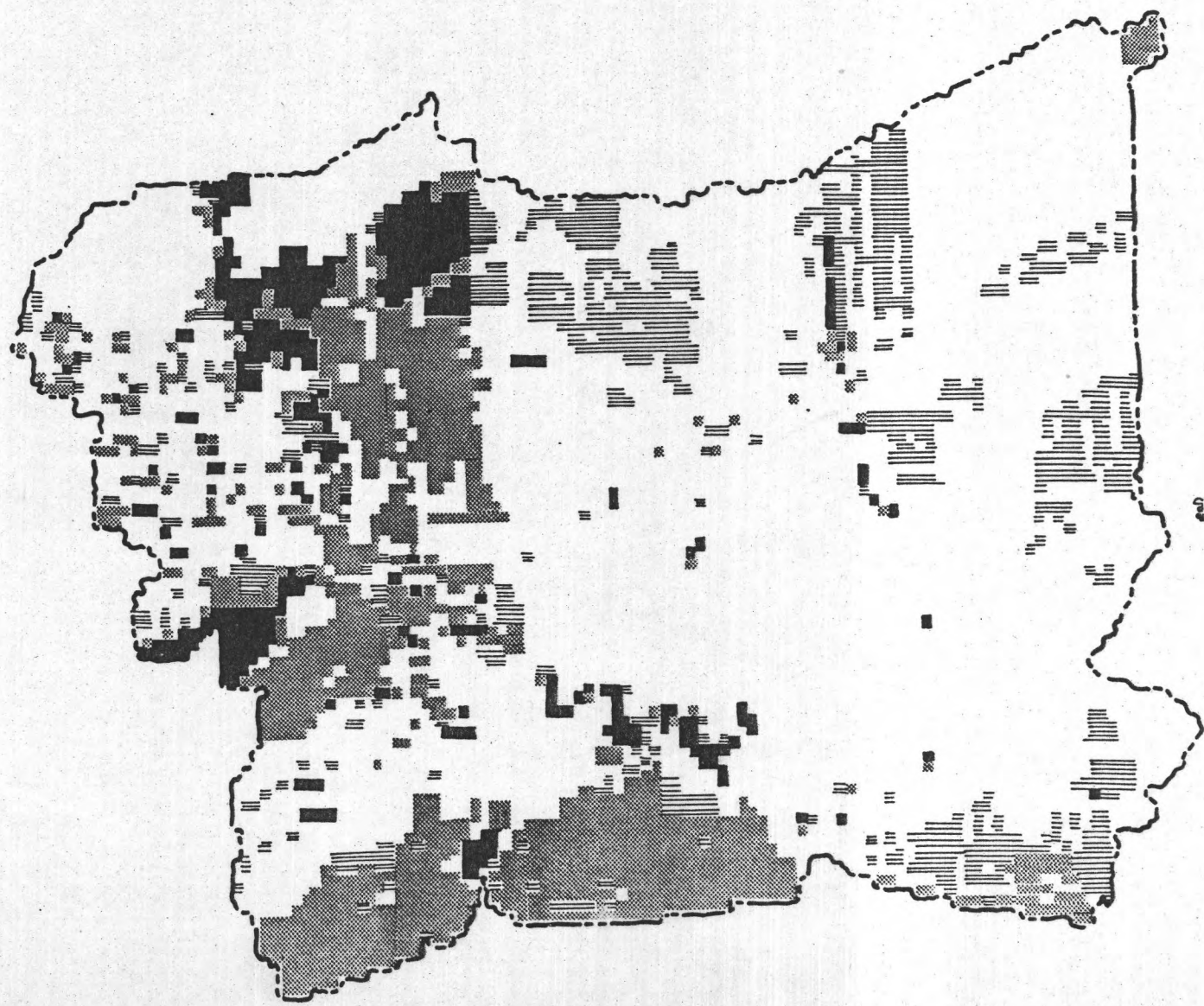
▒ = M

≡ = L

รูปที่ 5.86 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด

(ให้ค่าถ่วงน้ำหนักกลุ่มตัวแปรสะดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ค่าถ่วงน้ำหนักปกติ)





รูปที่ 5.87 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ไม่รวมกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง)

สัญญลักษณ์

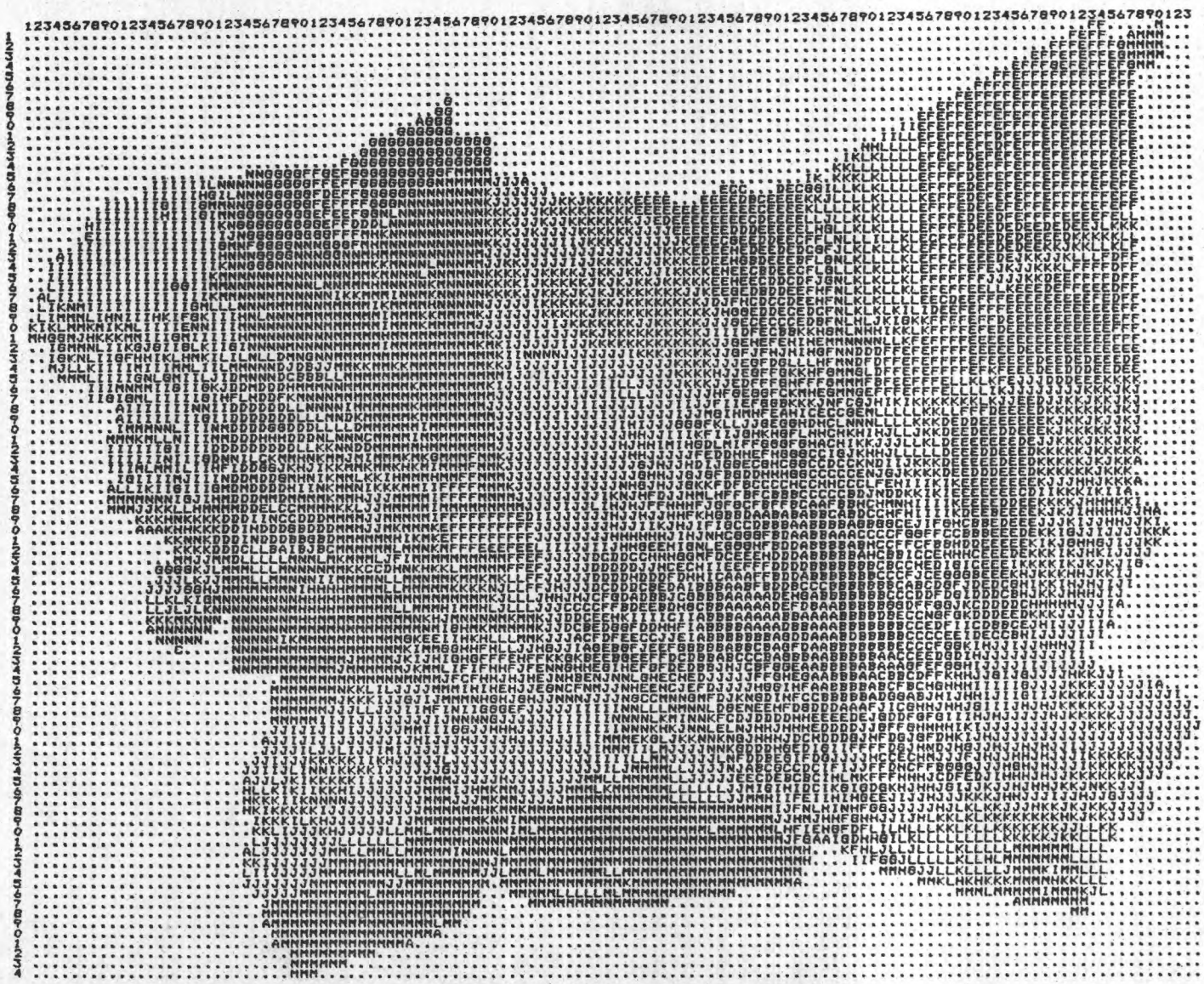
■ = N

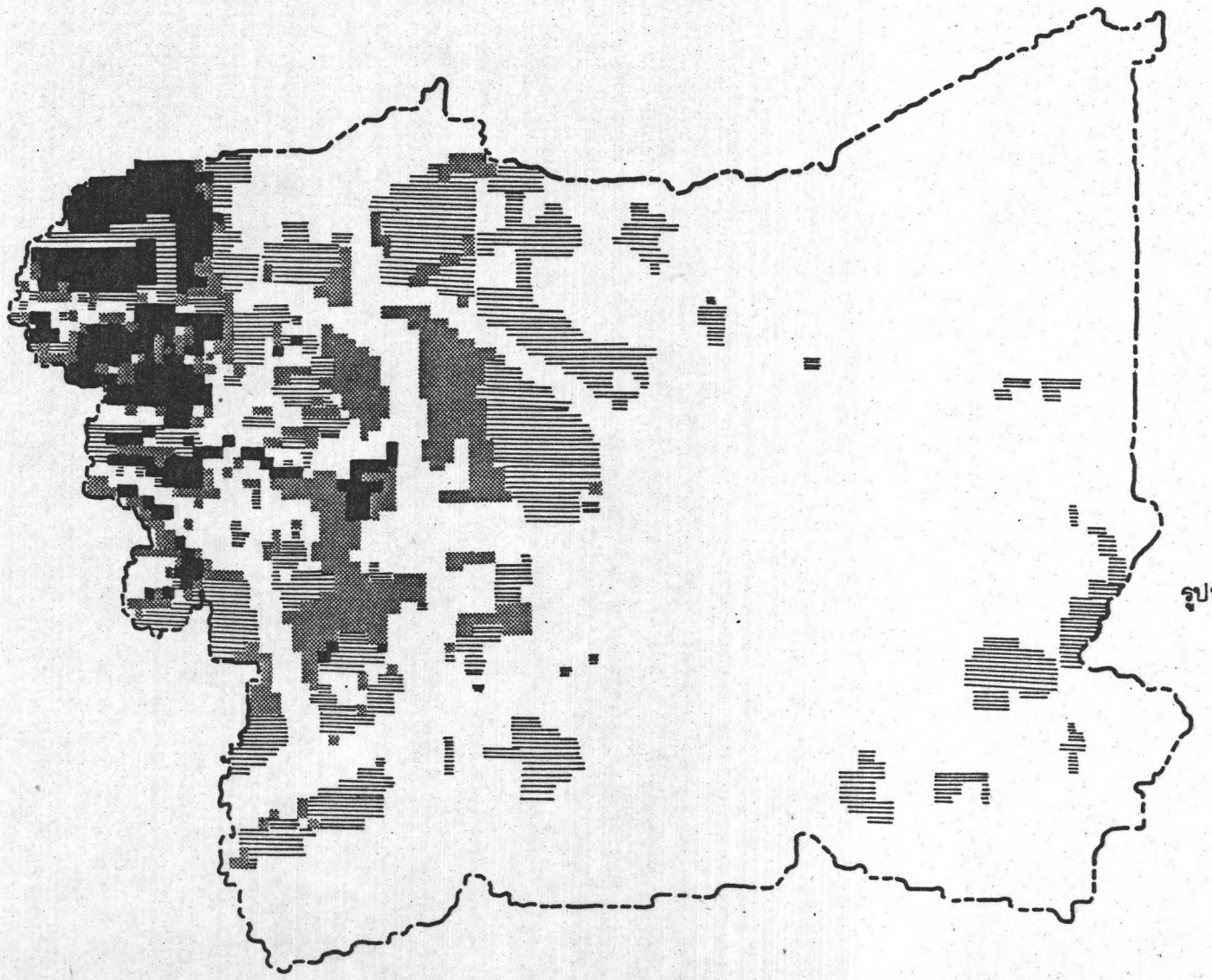
▩ = M

≡ = L

รูปที่ 5.๔๘ รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด

(ไม่รวมกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง)





รูปที่ 5.89 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านเกษตรกรรม :
กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ

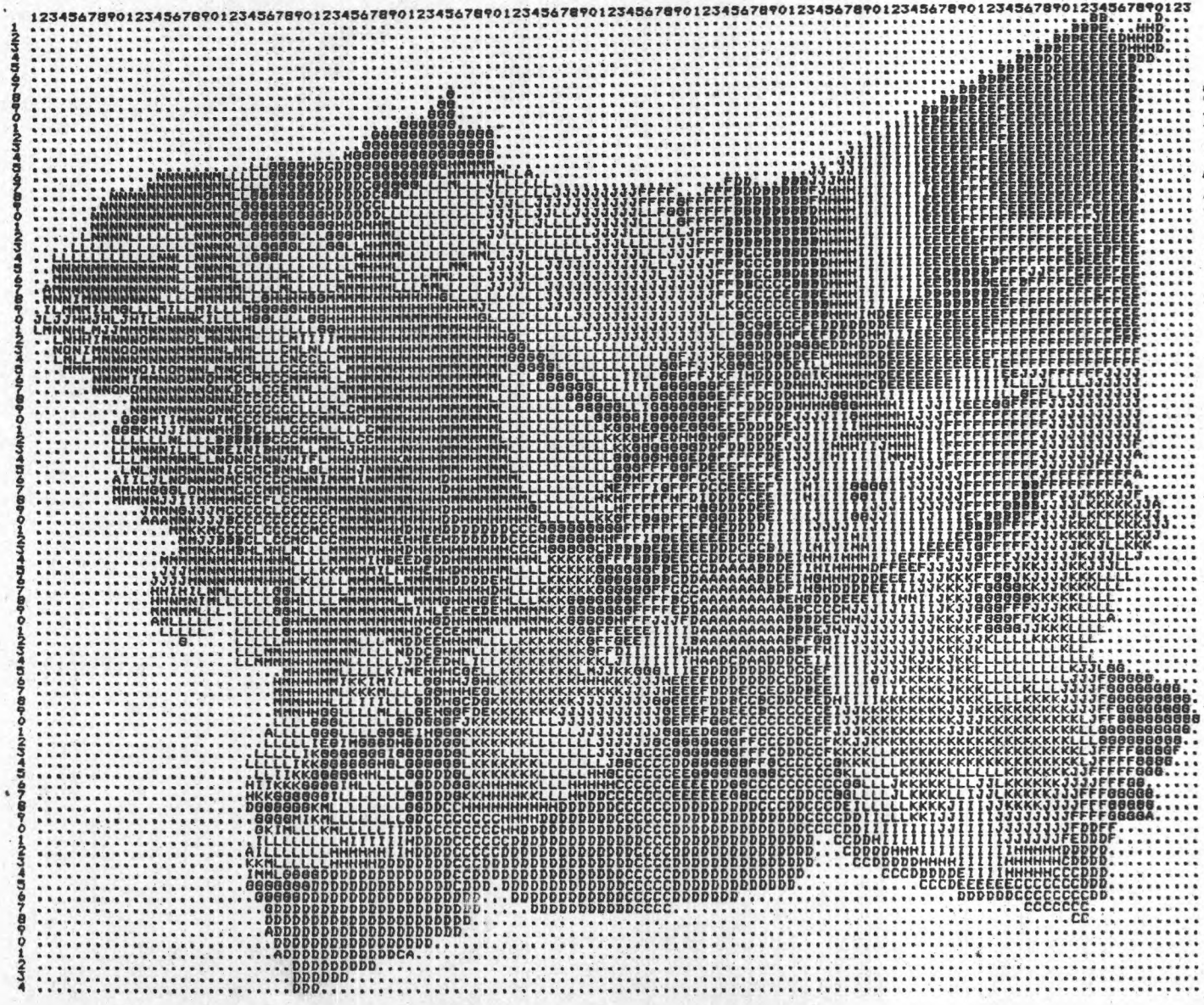
สัญญลักษณ์

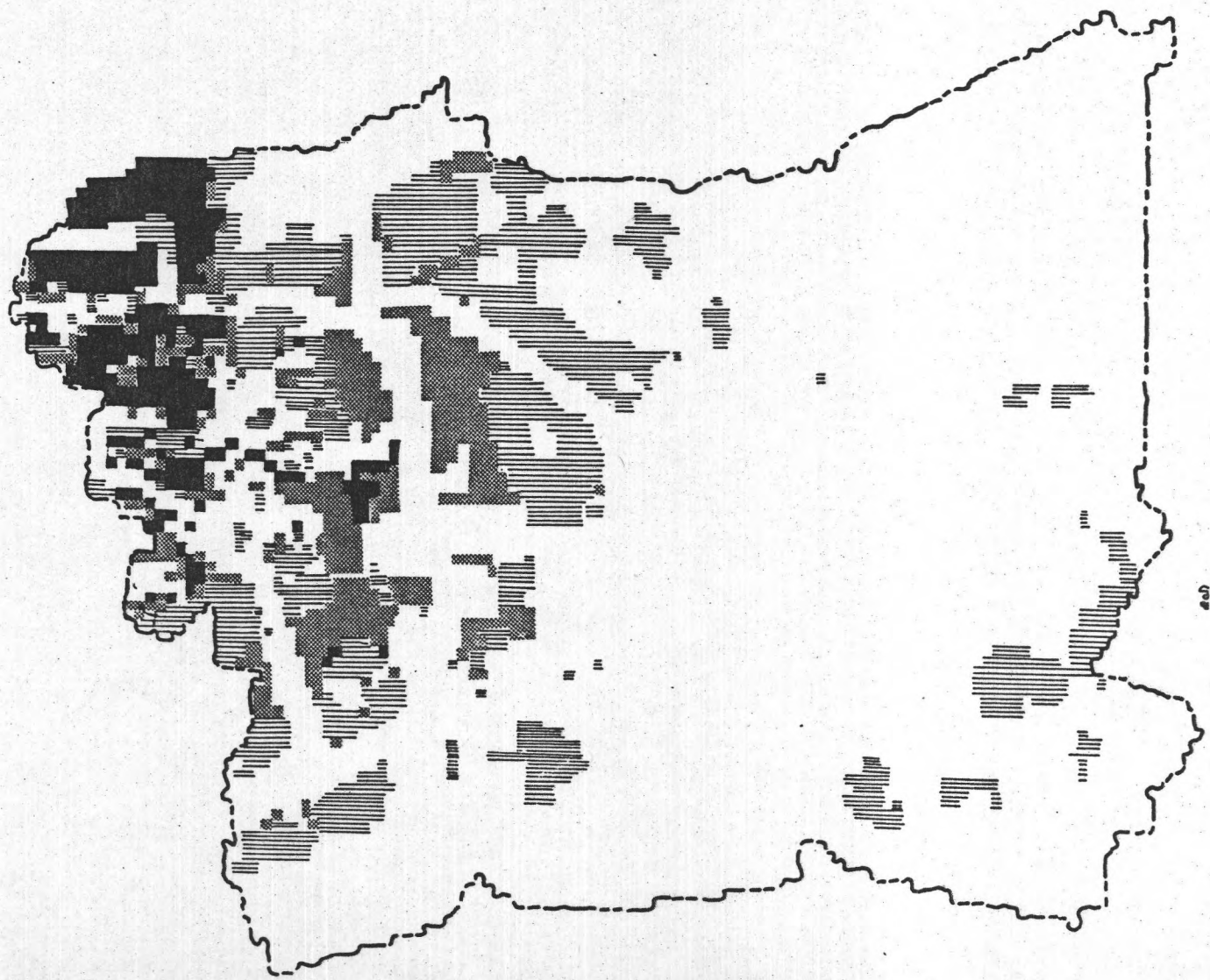
■ = N, O

▒ = M

≡ = L

รูปที่ 5.90 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านเกษตรกรรม : กรณีศึกษาค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัวแปรเท่ากับ 1





รูปที่ 5.91 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านเกษตรกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ให้ค่าถ่วงน้ำหนักกลุ่มตัวแปรละดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ค่าถ่วงน้ำหนักปกติ)

สัญญลักษณ์

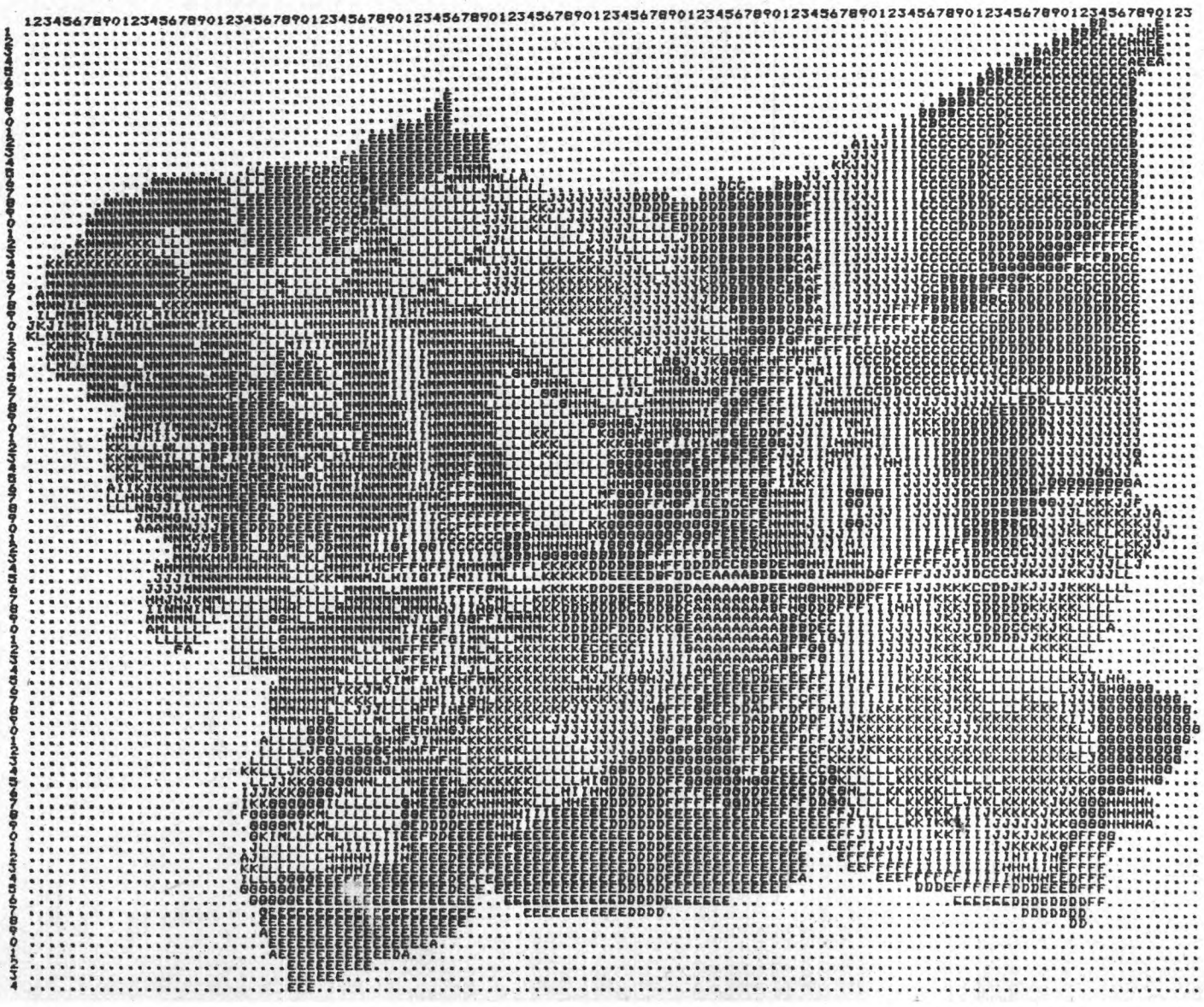
■ = N

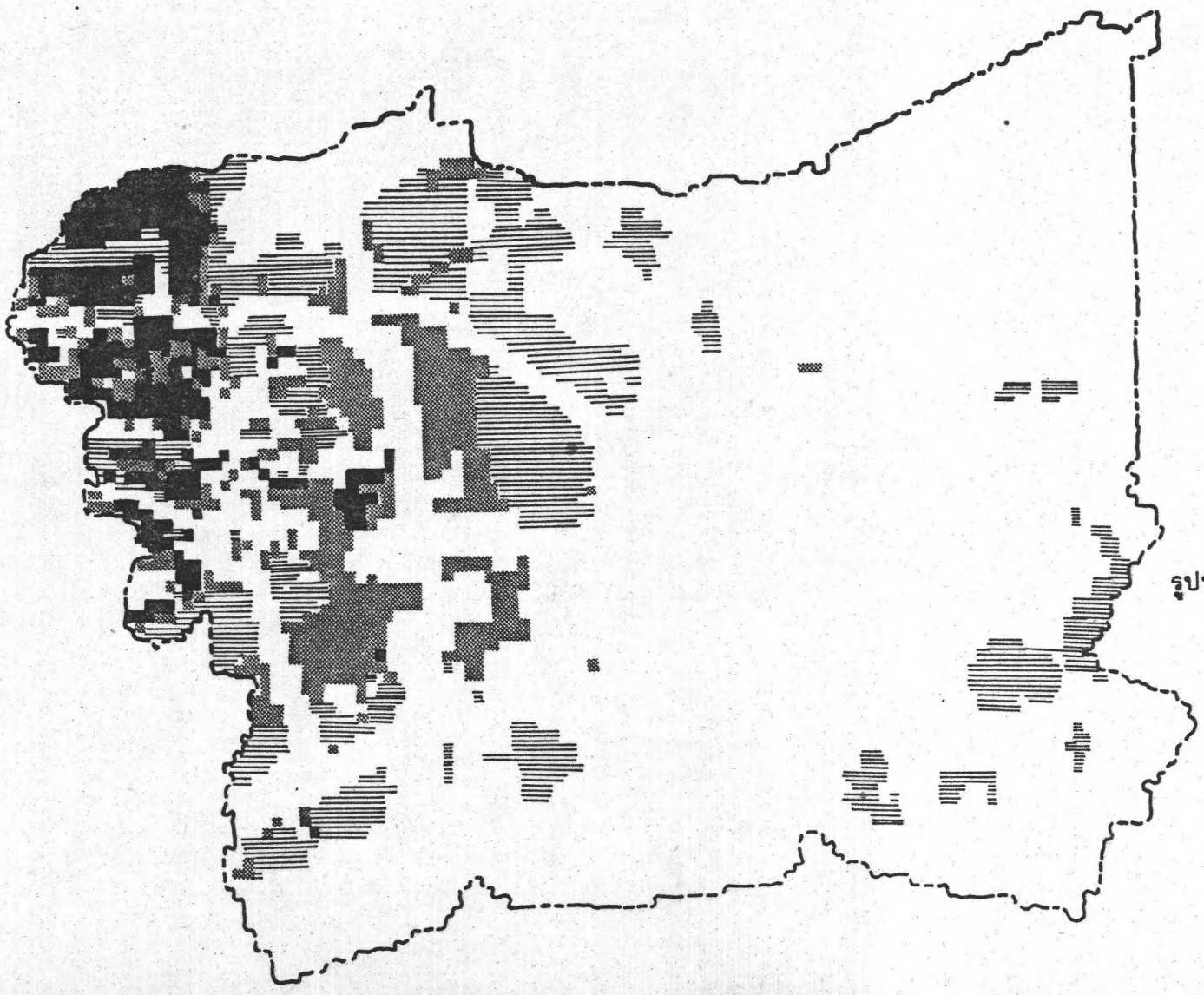
▩ = M

≡ = L

รูปที่ 5.92 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านเกษตรกรรม : กรณีศึกษา ใช้ตัวแปรทั้งหมด

(ให้ค่าถ่วงน้ำหนักกลุ่มตัวแปรสะดวกในการเข้าถึงเท่ากับ 1 ตัวแปรที่เหลือให้ค่าถ่วงน้ำหนักปกติ)





รูปที่ 5.93 ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านเกษตรกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด (ไม่รวม - กลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง)

สัญญลักษณ์

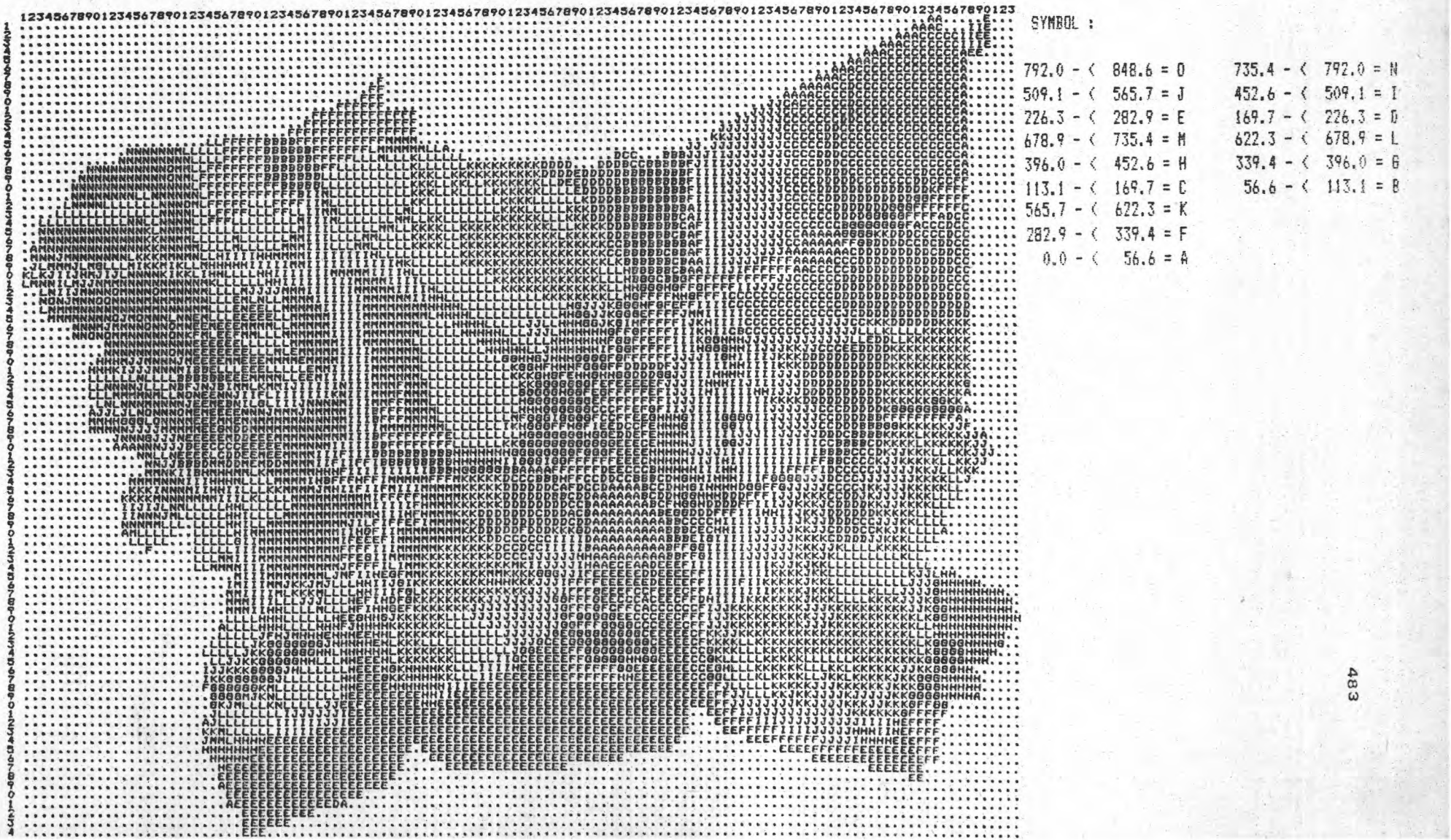
■ = N, O

▒ = M

≡ = L

รูปที่ 5.94 รูปจากคอมพิวเตอร์ : ศักยภาพพื้นที่พัฒนาด้านเกษตรกรรม : กรณีศึกษาใช้ตัวแปรทั้งหมด

(ไม่รวมกลุ่มตัวแปรความสะดวกในการเข้าถึง)



ภาคผนวก ค

: โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปจำลองคณิตศาสตร์

: ตัวอย่างการฉายภาพจำนวนประชากร ปี พ.ศ. 2507-2544

ตารางที่ 5.9

โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์

```
10 REM TREND PROJECTION MODELS
20 REM BY JOHN R. OTTENSMANN
30 REM VARIABLES
40 REM     D(I) - DATA VALUES FOR PERIOD I
50 REM     P(I) - PROJECTED VALUES
60 REM     Y(I) - REGRESSION VECTOR
70 REM     A,B,K,R,V - MODEL PARAMETERS
80 REM     C    - CHOICE OF MODEL
90 REM     E    - MEAN SQUARED ERROR
100 REM    L    - FIRST YEAR
110 REM    M    - YEARS BETWEEN PERIODS
120 REM    N    - NUMBER OF DATA VALUES
130 REM    S    - PERIODS TO BE PROJECTED
140 REM    T    - FIRST PERIOD PROJECTED
150 REM    X1,X2,Y1,Y2,Z - REGRESSION SUMS
160 DIM D(60), P(60), Y(60)
170 REM READ INPUT DATA
180 CLS
184 PRINT :PRINT SPC(20)+"Please turn on printer and press <enter>
186 LINE INPUT D$
190 PRINT
191 LPRINT
200 PRINT "TREND PROJECTION MODELS"
201 LPRINT "TREND PROJECTION MODELS"
210 PRINT "FOR UNIFORMLY-SPACED DATA"
211 LPRINT "FOR UNIFORMLY-SPACED DATA"
220 GOSUB 4000
230 REM BEGIN PROJECTION PROCESS
240 PRINT
250 PRINT
251 LPRINT
260 PRINT "TREND PROJECTION MODELS:"
261 LPRINT "TREND PROJECTION MODELS:"
270 PRINT TAB(5); "1 - LINEAR (DIRECT)"
271 LPRINT TAB(5); "1 - LINEAR (DIRECT)"
280 PRINT TAB(5); "2 - LINEAR (REGRESSION)"
281 LPRINT TAB(5); "2 - LINEAR (REGRESSION)"
290 PRINT TAB(5); "3 - EXPONENTIAL (DIRECT)"
291 LPRINT TAB(5); "3 - EXPONENTIAL (DIRECT)"
300 PRINT TAB(5); "4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)"
301 LPRINT TAB(5); "4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)"
310 PRINT TAB(5); "5 - MODIFIED EXPONENTIAL"
311 LPRINT TAB(5); "5 - MODIFIED EXPONENTIAL"
320 PRINT
321 LPRINT
330 PRINT "NUMBER OF MODEL DESIRED";
331 LPRINT "NUMBER OF MODEL DESIRED";
340 INPUT C
350 PRINT "NUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED";
351 LPRINT "NUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED";
360 INPUT S
370 REM JUMP TO SUBROUTINES TO CALCULATE AND OUTPUT
```

(ต่อ) ตารางที่ 5.9

โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์

```
380 IF C <> 1 THEN 410
390 GOSUB 1000
400 GOSUB 7000
410 IF C <> 2 THEN 440
420 GOSUB 1500
430 GOSUB 7500
440 IF C <> 3 THEN 470
450 GOSUB 2000
460 GOSUB 8000
470 IF C <> 4 THEN 500
480 GOSUB 2500
490 GOSUB 8500
500 IF C <> 5 THEN 550
510 PRINT "FINAL (LIMIT) VALUE";
520 INPUT K
530 GOSUB 3000
540 GOSUB 9000
550 GOSUB 5000
560 PRINT
570 PRINT "REPEAT WITH SAME DATA (1=YES, 0=NO)";
580 INPUT A
590 IF A = 0 THEN 9999
600 GOTO 240
990 REM LINEAR MODEL (DIRECT) SUBROUTINE************************
1000 B = 0
1010 FOR I = 2 TO N
1020 B = B + D(I) - D(I-1)
1030 NEXT I
1040 B = B / (N - 1)
1050 REM CALCULATE PREDICTED VALUES
1060 FOR I = 2 TO N
1070 P(I) =INT(D(I-1) + B + .5)
1080 NEXT I
1090 FOR I = 1 TO S
1100 P(N+I) = INT(D(N)  + B*I + .5)
1110 NEXT I
1120 T = 2
1130 RETURN
1490 REM LINEAR MODEL (REGRESSION) SUBROUTINE*******************
1500 FOR I = 1 TO N
1510 Y(I) = D(I)
1520 NEXT I
1530 GOSUB 3500
1540 REM CALCULATE PREDICTED VALUES
1550 FOR I = 1 TO N+S
1560 P(I) = INT(A + B*I + .5)
1570 NEXT I
1580 T = 1
1590 RETURN
1990 REM EXPONENTIAL MODEL (DIRECT) SUBROUTINE ****************
2000 R = 0
2010 FOR I = 2 TO N
2020 R = R + (D(I) - D(I-1)) / D(I-1)
2030 NEXT I
```

(ต่อ) ตารางที่ 5.9

โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์

```
2040 R = R / (N - 1)
2050 REM CALCULATE PREDICTED VALUES
2060 FOR I = 2 TO N
2070 P(I) = INT(D(I-1)*(1+R) + .5)
2080 NEXT I
2090 FOR I = 1 TO S
2100 P(N+I) = INT(D(N)*(1+R)^I + .5)
2110 NEXT I
2120 T = 2
2130 RETURN
2490 REM EXPONENTIAL MODEL (REGRESSION) SUBROUTINE ************
2500 FOR I = 1 TO N
2510 Y(I) = LOG(D(I))
2520 NEXT I
2530 GOSUB 3500
2540 A = EXP(A)
2550 B = EXP(B) - 1
2560 REM CALCULATE PREDICTED VALUES
2570 FOR I = 1 TO N+S
2580 P(I) = INT(A*(B+1)^I + .5)
2590 NEXT I
2600 T = 1
2610 RETURN
2990 REM MODIFIED EXPONENTIAL MODEL SUBROUTINE ****************
3000 V = 0
3010 FOR I = 2 TO N
3020 V = V + (K - D(I)) / (K - D(I-1))
3030 NEXT I
3040 V = V / (N - 1)
3050 REM CALCULATE PREDICTED VALUES
3060 FOR I = 2 TO N
3070 P(I) = INT(K - (K - D(I-1))*V + .5)
3080 NEXT I
3090 FOR I = 1 TO S
3100 P(N+I) = INT(K - (K - D(N))*V^I +.5)
3110 NEXT I
3120 T = 2
3130 RETURN
3490 REM REGRESSION SUBROUTINE ********************************
3500 X1 = 0
3510 X2 = 0
3520 Y1 = 0
3530 Y2 = 0
3540 Z = 0
3550 FOR I = 1 TO N
3560 X1 = X1 + I
3570 X2 = X2 + I^2
3580 Y1 = Y1 + Y(I)
3590 Y2 = Y2 + Y(I)^2
3600 Z = Z + I*Y(I)
```

(ต่อ) ตารางที่ 5.9

โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์

```
3610 NEXT I
3620 B = (N*Z - X1*Y1) / (N*X2 - X1^2)
3630 A = (Y1 - B*X1) / N
3640 R = (N*Z -X1*Y1) / SQR((N*X2 - X1^2)*(N*Y2 - Y1^2))
3650 RETURN
3990 REM DATA INPUT SUBROUTINE ***********************************
4000 PRINT
4005 LPRINT
4010 PRINT "NUMBER OF DATA VALUES (DATA VALUES"
4020 PRINT "PLUS PERIODS PROJECTED MUST BE LESS"
4030 PRINT "THAN 60)";
4040 INPUT N
4050 PRINT
4060 PRINT "FIRST YEAR OF DATA";
4070 INPUT L
4080 PRINT "YEARS BETWEEN DATA VALUES";
4090 INPUT M
4100 PRINT
4110 PRINT "ENTER DATA VALUES FOR EACH YEAR"
4120 FOR I = 1 TO N
4130 PRINT TAB(5); L+M*(I-1);
4140 INPUT D(I)
4150 NEXT I
4160 RETURN
4890 REM TREN CHARACTER GRAPHICS SUBROUTINE**********************
4900 REM VARIABLES
4910 REM          M1 - MIN VALUE
4920 REM          M2 - MAX VALUE
4930 REM          M3 - VERTICLE INTERVAL
4940 REM          L1 - LINES IN DISPLAY
4950 REM          L2 - PLOT LINES
4960 REM          K1 - COLUMNS IN DISPLAY
4970 REM          K2 - PLOT CPLUMNS
4980 REM          K3 - HORIZONTAL INTERVAL
4990 REM          Y(I) - PLOT LINE VALUES
5000 GOSUB 9900
5010 REM SET L1 EQUAL TO LINES IN DISPLAY
5020 L1=24
5030 REM SET K1 EQUAL TO COLUMNS IN DISPLAY
5040 K1=80
5050 REM DETERNIME MIN AND MAX VALUES
5060 M1=D(1)
5070 M2=D(1)
5080 FOR I=2 TO N
5090 IF D(I) >=M1 THEN 5110
5100 M1=D(I)
5110 IF D(I) <=M1 THEN 5130
5120 M2=D(I)
5130 NEXT I
5140 FOR I=T TO N+S
5150 IF P(I) >=M1 THEN 5170
5160 M1=P(I)
5170 IF P(I) <=M2 THEN 5190
5180 M2=P(I)
5190 NEXT I
5200 REM DETERMINE PLOTTING PARAMETERS
```

(ต่อ) ตารางที่ 5.9

โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์

```
5210 L2=L1-6
5220 M3=(M2-M1) / L2
5230 K2=K1-15
5240 K3=INT(K2/(N+S-1))
5250 PRINT
5251 LPRINT
5260 PRINT
5261 LPRINT
5270 PRINT "D-DATA VALUES  P-PREDICTED VALUES  B-BOTH"
5271 LPRINT "D-DATA VALUES  P-PREDICTED VALUES  B-BOTH"
5280 PRINT
5281 LPRINT
5290 REM BEGIN LINE-BY-LINE PLOTTING
5300 FOR I=1 TO L2
5310 FOR J=1 TO N+S
5320 Y(J)=0
5330 NEXT J
5340 REM DETERMINE LINE MIN AND MAX
5350 M4=M2-M3*(I-1)
5360 M5=M2-M3*I
5370 IF I <L2 THEN 5400
5380 M5=M5-1
5390 REM DETERMINE VALUES TO BE PLOTTED
5400 FOR J=1 TO N
5410 IF D(J) >M4 THEN 5440
5420 IF D(J) <= M5 THEN 5440
5430 Y(J) = 1
5440 NEXT J
5450 FOR J = T TO N + S
5460 IF P(J) > M4 THEN 5490
5470 IF P(J) <= M5 THEN 5490
5480 Y(J) = Y(J) + 2
5490 NEXT J
5500 REM PRINT LINE
5510 IF I <> 1 THEN 5530
5520 PRINT M2;
5521 LPRINT M2;
5530 IF I <> L2 THEN 5550
5540 PRINT M1;
5541 LPRINT M1;
5550 PRINT TAB(12); "I";
5551 LPRINT TAB(12); "I";
5560 T1 = 14
5570 FOR J = 1 TO N + S
5580 IF Y(J) <> 1 THEN 5600
5590 PRINT TAB(T1); "D";
5591 LPRINT TAB(T1); "D";
5600 IF Y(J) <> 2 THEN 5620
5610 PRINT TAB(T1); "P";
5611 LPRINT TAB(T1); "P";
5620 IF Y(J) <> 3 THEN 5640
5630 PRINT TAB(T1); "B";
5631 LPRINT TAB(T1); "B";
5640 T1 = T1 + K3
5650 NEXT J
5660 PRINT
```

(ต่อ) ตารางที่ 5.9

โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์

```
5661 LPRINT
5670 NEXT I
5680 REM FINISH BOTTOM
5690 PRINT TAB(12); "+";
5691 LPRINT TAB(12); "+";
5700 FOR I = 1 TO (N+S-1)*K3 + 3
5710 PRINT "-";
5711 LPRINT "-";
5720 NEXT I
5730 PRINT
5731 LPRINT
5740 PRINT TAB(13); L;
5741 LPRINT TAB(13); L;
5750 PRINT TAB((N+S-1)*K3+10); L+M*(N+S-1)
5751 LPRINT TAB((N+S-1)*K3+10); L+M*(N+S-1)
5760 RETURN
6990 REM LINEAR MODEL (DIRECT) OUTPUT SUBROUTINE ***************
7000 PRINT
7001 LPRINT
7010 PRINT
7011 LPRINT
7020 PRINT "LINEAR MODEL (DIRECT) PROJECTIONS"
7021 LPRINT "LINEAR MODEL (DIRECT) PROJECTIONS"
7030 GOSUB 9500
7040 PRINT "CHANGE PER PERIOD B ="; B
7041 LPRINT "CHANGE PER PERIOD B ="; B
7050 RETURN
7490 REM LINEAR MODEL (REGRESSION) OUTPUT SUBROUTINE **********
7500 PRINT
7501 LPRINT
7510 PRINT
7511 LPRINT
7520 PRINT "LINEAR MODEL (REGRESSTION) PROJECTION"
7521 LPRINT "LINEAR MODEL (REGRESSTION) PROJECTION"
7530 GOSUB 9500
7540 PRINT "INTERCEPT (PERIOD ZERO ESTIMATE) A ="; A
7541 LPRINT "INTERCEPT (PERIOD ZERO ESTIMATE) A ="; A
7550 PRINT "SLOPE (CHANGE PER PERIOD) B ="; B
7551 LPRINT "SLOPE (CHANGE PER PERIOD) B ="; B
7560 PRINT "CORRELATION COEFFICIENT ="; R
7561 LPRINT "CORRELATION COEFFICIENT ="; R
7570 RETURN
7990 REM EXPONENTIAL MODEL (DIRECT) OUTPUT SUBROUNTINE *******
8000 PRINT
8001 LPRINT
8010 PRINT
8011 LPRINT
8020 PRINT "EXPONENTIAL MODEL (DIRECT) PROJECTION"
8021 LPRINT "EXPONENTIAL MODEL (DIRECT) PROJECTION"
8030 GOSUB 9500
8040 PRINT "RATE OF CHANGE PER PERIOD R ="; R
8041 LPRINT "RATE OF CHANGE PER PERIOD R ="; R
8050 RETURN
8490 REM EXPONENTIAL MODEL (REGRESSION) OUTPUT SUBROUNTINE ****
8500 PRINT
8501 LPRINT
8510 PRINT
8511 LPRINT
```

(ต่อ) ตารางที่ 5.9

โปรแกรม TRENDPRO.BAS สำหรับฉายภาพตามรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์

```
8520 PRINT "EXPONTIAL MODEL (REGRESSION) PROJECTION"
8521 LPRINT "EXPONTIAL MODEL (REGRESSION) PROJECTION"
8530 GOSUB 9500
8540 PRINT "PERIOD ZERO ESTIMATE ="; A
8541 LPRINT "PERIOD ZERO ESTIMATE ="; A
8550 PRINT "RATE OF CHANGE PER PERIOD R="; B
8551 LPRINT "RATE OF CHANGE PER PERIOD R="; B
8560 PRINT "CORRELATION COFFICIENT ="; R
8561 LPRINT "CORRELATION COFFICIENT ="; R
8570 RETURN
8990 REM MODIFIED EXPOENTIAL MODEL OUTPUT SUBROUTINE **********
9000 PRINT
9001 LPRINT
9010 PRINT
9011 LPRINT
9020 PRINT "MODIFIED EXPONENTIAL MODEL PROJECTION"
9021 LPRINT "MODIFIED EXPONENTIAL MODEL PROJECTION"
9030 GOSUB 9500
9040 PRINT "LIMIT K ="; K
9041 LPRINT "LIMIT K ="; K
9050 PRINT "RATE OF CONVERGENCE V ="; V
9051 LPRINT "RATE OF CONVERGENCE V ="; V
9060 RETURN
9490 REM PROJECTION OUTPUT SUBROUTINE **************************
9500 PRINT
9501 LPRINT
9510 PRINT "YEAR"; TAB(13); "DATA"; TAB(27); "PROJECTION"
9511 LPRINT "YEAR"; TAB(13); "DATA"; TAB(27); "PROJECTION"
9520 IF T = 1 THEN 9540
9530 PRINT L; TAB(13); D(1)
9531 LPRINT L; TAB(13); D(1)
9540 FOR I = T TO N
9550 PRINT L+M*(I-1); TAB(13); D(I); TAB(27); P(I)
9551 LPRINT L+M*(I-1); TAB(13); D(I); TAB(27); P(I)
9560 NEXT I
9570 FOR I = N+1 TO N+S
9580 PRINT L+M*(I-1); TAB(27); P(I)
9581 LPRINT L+M*(I-1); TAB(27); P(I)
9590 NEXT I
9600 GOSUB 9900
9610 REM COMPUTE AND PRINT MEAN SQUARED ERROR
9620 E = 0
9630 FOR I = T TO N
9640 E = E + (D(I) - P(I))^2
9650 NEXT I
9660 E = E / (N - T + 1)
9670 PRINT
9671 LPRINT
9680 PRINT "MEAN SQUARED ERROR ="; E
9681 LPRINT "MEAN SQUARED ERROR ="; E
9690 RETURN
9890 REM PAUSE OUTPUT SUBROUTINE ********************************
9900 PRINT
9901 LPRINT
9910 PRINT "CONTINUE";
9920 INPUT A$
9930 RETURN
9999 RUN "MENU"
```

ตารางที่ 5.10

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ : ปี พ.ศ. 2507-2534

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
     1 - LINEAR (DIRECT)
     2 - LINEAR (REGRESSION)
     3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
     4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
     5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

EXPONTIAL MODEL (REGRESSION) PROJECTION
```

YEAR	DATA	PROJECTION
2507	103780	105207
2508	111279	110819
2509	115790	116730
2510	120980	122957
2511	128058	129516
2512	133074	136425
2513	141556	143702
2514	150340	151368
2515	161111	159442
2516	170918	167947
2517	180074	176906
2518	188813	186343
2519	198649	196283
2520	207786	206753
2521	220763	217782
2522	234633	229399
2523	249007	241636
2524	261947	254525
2525	274195	268102
2526	301832	282404
2527	310994	297468
2528	253389	313336
2529		330050
2530		347656
2531		366201
2532		385735
2533		406311
2534		427985

```
MEAN SQUARED ERROR = 1.99879E+08
PERIOD ZERO ESTIMATE = 99879.08
RATE OF CHANGE PER PERIOD R= 5.334294E-02
CORRELATION COFFICIENT = .9881528
```

ตารางที่ 5.11

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี : ปี พ.ศ. 2507-2534

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
    1 - LINEAR (DIRECT)
    2 - LINEAR (REGRESSION)
    3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
    4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
    5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

LINEAR MODEL (REGRESSTION) PROJECTION
```

YEAR	DATA	PROJECTION
2507	45102	45987
2508	46776	47295
2509	48784	48603
2510	50605	49911
2511	51610	51218
2512	52529	52526
2513	53649	53834
2514	54648	55142
2515	55927	56450
2516	61303	57757
2517	63024	59065
2518	64334	60373
2519	58017	61681
2520	59734	62988
2521	61534	64296
2522	63575	65604
2523	65095	66912
2524	67088	68220
2525	69090	69527
2526	71053	70835
2527	74266	72143
2528	76076	73451
2529		74759
2530		76066
2531		77374
2532		78682
2533		79990
2534		81297

```
MEAN SQUARED ERROR = 4463083
INTERCEPT (PERIOD ZERO ESTIMATE) A = 44679.6
SLOPE (CHANGE PER PERIOD) B = 1307.779
CORRELATION COEFFICIENT = .9690808
```

ตารางที่ 5.12

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอ : สามโคก จังหวัดปทุมธานี : ปี พ.ศ. 2507-2534

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
    1 - LINEAR (DIRECT)
    2 - LINEAR (REGRESSION)
    3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
    4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
    5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

LINEAR MODEL (REGRESSTION) PROJECTION

YEAR          DATA          PROJECTION
 2507          27996          28763
 2508          28912          29189
 2509          29494          29615
 2510          30002          30041
 2511          30424          30467
 2512          30860          30893
 2513          31398          31319
 2514          30487          31745
 2515          33104          32171
 2516          33388          32597
 2517          33469          33023
 2518          33854          33449
 2519          34548          33875
 2520          34818          34301
 2521          35033          34727
 2522          35477          35153
 2523          35760          35579
 2524          35966          36005
 2525          36149          36431
 2526          36141          36857
 2527          36363          37283
 2528          37555          37709
 2529                         38135
 2530                         38561
 2531                         38987
 2532                         39413
 2533                         39839
 2534                         40265


MEAN SQUARED ERROR = 297611
INTERCEPT (PERIOD ZERO ESTIMATE) A = 28337.4
SLOPE (CHANGE PER PERIOD) B = 425.9888
CORRELATION COEFFICIENT = .9802205
```

ตารางที่ 5.13

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ : ปี พ.ศ. 2529-253

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
     1 - LINEAR (DIRECT)
     2 - LINEAR (REGRESSION)
     3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
     4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
     5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

EXPONTIAL MODEL (REGRESSION) PROJECTION

YEAR          DATA          PROJECTION
 2529          330050        330051
 2530          347656        347656
 2531          366201        366201
 2532          385735        385735
 2533          406311        406311
 2534          427985        427985
 2535                        450814
 2536                        474862
 2537                        500192
 2538                        526873
 2539                        554978


MEAN SQUARED ERROR = .1666667
PERIOD ZERO ESTIMATE = 313336.4
RATE OF CHANGE PER PERIOD R= 5.334234E-02
CORRELATION COFFICIENT = .9997918
```

ตารางที่ 5.14

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี : ปี พ.ศ. 2529-2539

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
     1 - LINEAR (DIRECT)
     2 - LINEAR (REGRESSION)
     3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
     4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
     5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

LINEAR MODEL (REGRESSTION) PROJECTION

YEAR          DATA          PROJECTION
 2529          74759          74759
 2530          76066          76066
 2531          77374          77374
 2532          78682          78682
 2533          79990          79990
 2534          81297          81297
 2535                         82605
 2536                         83913
 2537                         85220
 2538                         86528
 2539                         87836


MEAN SQUARED ERROR = 0
INTERCEPT (PERIOD ZERO ESTIMATE) A = 73451
SLOPE (CHANGE PER PERIOD) B = 1307.714
CORRELATION COEFFICIENT = 1.000028
```

ตารางที่ 5.15

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอ : สามโคก จังหวัดปทุมธานี : ปี พ.ศ. 2529-2539

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
    1 - LINEAR (DIRECT)
    2 - LINEAR (REGRESSION)
    3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
    4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
    5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

LINEAR MODEL (REGRESSTION) PROJECTION

YEAR          DATA          PROJECTION
 2529          38135          38135
 2530          38561          38561
 2531          38987          38987
 2532          39413          39413
 2533          39839          39839
 2534          40265          40265
 2535                         40691
 2536                         41117
 2537                         41543
 2538                         41969
 2539                         42395


MEAN SQUARED ERROR = 0
INTERCEPT (PERIOD ZERO ESTIMATE) A = 37709
SLOPE (CHANGE PER PERIOD) B = 426
CORRELATION COEFFICIENT = .9999028
```

ตารางที่ 5.16

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ : ปี พ.ศ. 2535-2544

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
    1 - LINEAR (DIRECT)
    2 - LINEAR (REGRESSION)
    3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
    4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
    5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

EXPONTIAL MODEL (REGRESSION) PROJECTION

YEAR          DATA          PROJECTION
 2535          450814        450814
 2536          474862        474862
 2537          500192        500192
 2538          526873        526874
 2539          554978        554979
 2540                        584584
 2541                        615767
 2542                        648614
 2543                        683213
 2544                        719658


MEAN SQUARED ERROR = .4
PERIOD ZERO ESTIMATE = 427984
RATE OF CHANGE PER PERIOD R= 5.334306E-02
CORRELATION COFFICIENT = 1.001013
```

ตารางที่ 5.17

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี : ปี พ.ศ. 2535-2544

```
TREND PROJECTION MODELS:
     1 - LINEAR (DIRECT)
     2 - LINEAR (REGRESSION)
     3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
     4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
     5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

EXPONTIAL MODEL (REGRESSION) PROJECTION
```

YEAR	DATA	PROJECTION
2535	82605	82625
2536	83913	83903
2537	85220	85200
2538	86528	86518
2539	87836	87856
2540		89215
2541		90595
2542		91996
2543		93419
2544		94864

```
MEAN SQUARED ERROR = 280
PERIOD ZERO ESTIMATE = 81366.28
RATE OF CHANGE PER PERIOD R= 1.546633E-02
CORRELATION COFFICIENT = 1.01313
```

ตารางที่ 5.18

การฉายภาพจำนวนประชากรของอำเภอ : สามโคก จังหวัดปทุมธานี : ปี พ.ศ. 2535-2544

```
TREND PROJECTION MODELS
FOR UNIFORMLY-SPACED DATA


TREND PROJECTION MODELS:
     1 - LINEAR (DIRECT)
     2 - LINEAR (REGRESSION)
     3 - EXPONENTIAL (DIRECT)
     4 - EXPONENTIAL (REGRESSION)
     5 - MODIFIED EXPONENTIAL

NUMBER OF MODEL DESIREDNUMBER OF PERIODS TO BE PROJECTED

LINEAR MODEL (REGRESSTION) PROJECTION

YEAR          DATA          PROJECTION
 2535          40691          40691
 2536          41117          41117
 2537          41543          41543
 2538          41969          41969
 2539          42395          42395
 2540                         42821
 2541                         43247
 2542                         43673
 2543                         44099
 2544                         44525


MEAN SQUARED ERROR = 0
INTERCEPT (PERIOD ZERO ESTIMATE) A = 40265
SLOPE (CHANGE PER PERIOD) B = 426
CORRELATION COEFFICIENT = .9998383
```

ภาคผนวก ง

: การศึกษาพัฒนาการและการฉายภาพ (Projection) กิจกรรมเศรษฐกิจของพื้นที่เขตปริมณฑล ด้วยวิธีการวิเคราะห์ส่วนแบ่ง-ส่วนโอน (Shift and Share Analysis)

---

1 วิธีการศึกษา

การศึกษาพัฒนาการด้านเศรษฐกิจและการฉายภาพ (Projection) กิจกรรมทางเศรษฐกิจด้วยรูปแบบจำลองส่วนแบ่ง-ส่วนโอนซึ่งเป็นรูปสมการไอเดน-ติตี้ (Identity Equation) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความเจริญเติบโตของเศรษฐกิจของพื้นที่หรืออุตสาหกรรมใด ๆ ประกอบด้วย 3 ส่วนรวมกัน ได้แก่

ส่วนแบ่งของภาค (Regional Share : R)

หมายถึงจำนวนมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ที่ควรจะเพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งในพื้นที่ โดยมีอัตราการขยายตัวของมูลค่าเพิ่ม ในอัตราเดียวกันกับอัตราการขยายตัวของมูลค่าเพิ่มรวมของชาติ

ส่วนโอนตามสัดส่วน (Proportionality Shift or Industrial Mix Effect : PS)

หมายถึงมูลค่าเพิ่มที่เกิดขึ้นเนื่องจากอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งแตกต่างไปจากอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของทุกอุตสาหกรรมของทุกพื้นที่รวมกัน ค่า PS จะเป็นเครื่องหมายลบถ้าอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) สูงกว่าอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมที่กำลังศึกษา และค่า PS จะเป็นเครื่องหมายบวก ถ้าอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมที่กำลังศึกษาสูงกว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ดังนั้นค่า PS จึงเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงการขยายตัวของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับการขยายตัวของทุกอุตสาหกรรมในประเทศรวมกัน

ส่วนโอนแตกต่าง (Differential Shift : DS)

หมายถึงมูลค่าที่เกิดจากความแตกต่างของอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งในพื้นที่กับอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมนั้นทั้งประเทศ ค่า DS จะเป็นเครื่องหมายลบ ถ้าอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมในพื้นที่ต่ำกว่าอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมนั้น ๆ ทั้งประเทศ และค่า DS จะเป็นเครื่องหมายบวก ถ้าอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมในพื้นที่สูงกว่าอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมนั้นทั้งประเทศ

ดังนั้น ค่า DS จึงเป็นค่าที่แสดงถึงอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมในพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมนั้น ๆ ทั้งประเทศ หากพื้นที่ใดได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้ง (Locational or Regional Advantage) หรือได้เปรียบด้านทรัพยากรการผลิตในพื้นที่ จะทำให้อัตราการขยายตัวของพื้นที่สูง ค่า DS จะมีแนวโน้มเป็นบวก แต่ถ้าพื้นที่ใดกันดารหรือมีทรัพยากรการผลิตไม่เหมาะสม อัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมในพื้นที่จะต่ำ ค่า DS ก็มีแนวโน้มที่จะเป็นลบ ค่าของ DS จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราการขยายตัวของส่วนแบ่งและส่วนโอนตามสัดส่วน ว่าจะแตกต่างกันมากหรือน้อย ถ้าแตกต่างกันมากค่า DS ก็จะมาก ถ้าแตกต่างกันน้อยค่า DS ก็จะน้อยด้วย นอกจากนี้ ค่า DS ก็ยังขึ้นอยู่กับมูลค่าของอุตสาหกรรมในปีแรกที่ใช้วิเคราะห์ด้วย ถ้ามูลค่าดังกล่าวมีค่าสูงก็จะทำให้ค่า DS มีค่าสูง และถ้ามูลค่าดังกล่าวมีค่าต่ำค่า DS ก็จะต่ำไปด้วย

ถ้ารวมส่วนโอนตามสัดส่วน และส่วนโอนแตกต่างของอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งของพื้นที่ใด ๆ จะได้ส่วนโอนรวม (Total Shift) ซึ่งบางอุตสาหกรรมจะมีค่าเป็นบวก และบางอุตสาหกรรมจะมีค่าเป็นลบ ค่าของส่วนโอนรวมหากพิจารณาทุกอุตสาหกรรมในพื้นที่รวมกัน สามารถชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้าง (Structure Change) ของผลิตภัณฑ์มวลรวมหรือการจ้างงานในช่วงระยะเวลาที่วิเคราะห์ได้ อุตสาหกรรมใดมีค่าส่วนโอนรวมติดลบ อุตสาหกรรมนั้นของพื้นที่มักจะเจริญเติบโตช้ากว่าอัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมในระยะเวลาเดียวกัน นั่นคือโครงสร้างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือการจ้างงานจะ"โอน" จากอุตสาหกรรมนั้น ๆ ไปยังอุตสาหกรรมที่มีค่าส่วนโอนรวมเป็นบวก

จากรายละเอียดดังกล่าวแล้ว จะมีความสัมพันธ์ระหว่างส่วนแบ่งส่วนโอน

ตามสัดส่วน และส่วนโอนแตกต่างของรูปแบบจำลองการวิเคราะห์ส่วนแบ่ง-ส่วนโอน ดังสมการต่อไปนี้

$$V^{n}_{ij} = V^{o}_{ij} + V_{ij} \quad \text{---------- สมการ (1)}$$

โดย V^{n}_{ij} = มูลค่าเพิ่ม ณ เวลาปีสุดท้าย (หรือปี n)

V^{o}_{ij} = มูลค่าเพิ่ม ณ เวลาปีแรก (หรือปี o)

V_{ij} = ส่วนเพิ่มของมูลค่าเพิ่มจากปีแรกถึงปีสุดท้าย

จากสมการ (1) หมายความว่า มูลค่าเพิ่มของปีสุดท้ายของช่วงหรือปี n จะเท่ากับมูลค่าเพิ่มของปีต้นของช่วง หรือปี o บวกด้วยส่วนเพิ่มของมูลค่าเพิ่มจากปี o ถึงปี n

เมื่อจัดเทอมสมการ (1) เสียใหม่ จะได้สมการ

$$V_{ij} = V^{n}_{ij} - V^{o}_{ij} \quad \text{-------- สมการ (2)}$$

บวกเข้าและลบออกด้วย $V^{o}_{ij}\ (GDP^{n}/GDP^{o})$ จะได้สมการ

$$V_{ij} = V^{n}_{ij} - V^{o}_{ij}\ (GDP^{n}/GDP^{o}) + V^{o}_{ij}\ (GDP^{n}/GDP^{o}) - V^{o}_{ij} \quad \text{------ สมการ (3)}$$

จัดเทอมสมการเสียใหม่ จะได้สมการ

$$V_{ij} = V^{o}_{ij}\ [(GDP^{n}/GDP^{o}) - 1)] + V^{o}_{ij}\ [(V^{n}_{ij}/V^{o}_{ij}) - (GDP^{n}/GDP^{o})] \quad \text{-------- สมการ (4)}$$

บวกเข้าและลบออกด้วยเทอมสมการ $V^{\circ}_{ij}\ (V^{n}_{i}/V^{\circ}_{i})$

จะได้สมการ

$$V_{ij} = V^{\circ}_{ij}\ [(GDP^{n} - GDP^{\circ})/GDP^{\circ}] + V^{\circ}_{ij}\ [(V^{n}_{ij}/V^{\circ}_{ij}) - (GDP^{n}/GDP^{\circ})] + V^{\circ}_{ij}\ (V^{n}_{i}/V^{\circ}_{i}) - V^{\circ}_{ij}\ (V^{n}_{i}/V^{\circ}_{i}) \quad \text{--------- สมการ (5)}$$

รวมเทอมสมการ (5) เสียใหม่ จะได้สมการ

$$V_{ij} = V^{\circ}_{ij}\ [(GDP^{n}-GDP^{\circ})/GDP^{\circ}] + V^{\circ}_{ij}\ [(V^{n}_{ij}/V^{\circ}_{ij}) - (GDP^{n}/GDP^{\circ})] + V^{\circ}_{ij}\ [V^{n}_{i}/V^{\circ}_{i}) - (V^{n}_{i}/V^{\circ}_{i})] \quad \text{--------- สมการ (6)}$$

โดย GDP° = ผลิตภัณฑ์มวลรวม ณ เวลาปีแรก (ปีที่ o) ของการวิเคราะห์

GDP^{n} = ผลิตภัณฑ์มวลรวม ณ เวลาปีสุดท้าย (ปีที่ n) ของการวิเคราะห์

V°_{i} = มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต i ณ เวลาปีแรก ของการวิเคราะห์

V^{n}_{i} = มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต i ณ เวลาปีสุดท้าย ของการวิเคราะห์

V°_{ij} = มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต i ของพื้นที่ j ณ เวลาปีแรกของการวิเคราะห์

V^{n}_{ij} = มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต i ของพื้นที่ j ณ เวลาปีสุดท้ายของการวิเคราะห์

และ $V^{o}_{ij}[(GDP^{n} - GDP^{o})/GDP^{o}]$ คือส่วนแบ่งของภาค

$V^{o}_{ij}[(V^{n}_{i}/V^{o}_{i}) - (GDP^{n}/GDP^{o})]$ คือส่วนโอนตามสัดส่วน

$V^{o}_{ij}[(V^{n}_{ij}/V^{o}_{ij}) - (V^{n}_{i}/V^{o}_{i})]$ คือส่วนโอนแตกต่าง

สำหรับการฉายภาพกิจกรรมเศรษฐกิจรายสาขาของพื้นที่เขตปริมณฑล ก็ยังใช้วิธีการเดียวกันกับการศึกษาพัฒนาการด้านเศรษฐกิจที่ได้กล่าวมาแล้ว โดยมีข้อสมมติฐานการฉายภาพผลิตภัณฑ์มวลรวมว่า ค่าส่วนโอนแตกต่าง (Differential Shift : DS) ของช่วยระยะเวลาของการฉายภาพไปในอนาคต จะมีค่าเท่ากับค่าที่เคยเป็นมาจากในอดีต (ปี พ.ศ.2518-2528) มูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมที่ต้องการฉายภาพไปในอนาคต (Vfj) สามารถเขียนเป็นรูปสมการได้ดังนี้

$$V^{f}_{ij} = V^{n}_{ij} + V$$

และสามารถจัดรูปสมการเสียใหม่ได้ ดังนี้

$$V^{f}_{ij} = V^{n}_{ij}[(GDP^{f} - GDP^{n})/GDP^{n}] + V^{n}_{ij}[(V^{f}_{i}/V^{n}_{i}) - (GDP^{f}/GDP^{n})] + V^{n}_{ij}[(V^{f}_{ij}/V^{n}_{ij}) - (V^{f}_{i}/V^{n}_{i})]$$

โดยมูลค่าของ GDP^{f} และ V^{f}_{i} เป็นค่าที่ต้องหามาเพื่อใช้คำนวณค่า V^{f}_{i} สำหรับมูลค่าของ GDP^{f} สามารถฉายภาพอิสระ (Independent Projection) โดยใช้ค่าที่ได้ฉายภาพแล้วจากรูปแบบจำลองคณิตศาสตร์ SIAM 2 ซึ่งได้ฉายภาพผลิตภัณฑ์รวมของประเทศถึง ปี พ.ศ. 2544 แยกเป็น 5 สาขาผลิตได้แก่ สาขาเกษตรกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรม ก่อสร้าง และสาขาการบริการ สำหรับค่า V^{f}_{i} นั้น ก็สามารถใช้ค่าจากข้อสมมติฐานที่กล่าวไว้ตอนต้นแล้วว่า ค่า DS

จะเท่ากับค่าในอดีต ดังนั้นจึงสามารถฉายภาพจำนวนผลิตภัณฑ์มวลรวมในอนาคตได้จากสมการ

$$V^{f}_{ij} = V^{n}_{ij} + V^{n}_{ij}(r_c) + V^{n}_{ij}(r_i - r_c)$$

$$+ q\, V_{ij}\,(V^{n}_{ij} / V_{ij} - V^{n}_{i} / V_{i})$$

โดย V^{f}_{ij} = มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต i ของพื้นที่ j ณ เวลาปีที่ต้องการฉายภาพ

r_c = อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

r_i = อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมของสาขาการผลิต i

q = สัดส่วนระหว่างคาบเวลาที่ต้องการฉายภาพกับคาบเวลาในอดีต

2 <u>การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์</u>

จากรูปแบบจำลองส่วนแบ่ง-ส่วนโอน ตามสมการที่ 6 ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการที่ค่อนข้างซับซ้อนหากคำนวณด้วยเครื่องคำนวณธรรมดา และนอกจากจะล่าช้าแล้ว ยังผิดพลาดได้ง่ายอีกด้วย เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว นายอิสระ คงเพชรศักดิ์* จึงได้เขียนโปรแกรม SSH.PAS ใช้คำนวณได้ตามขั้นตอนและวิธีการของการวิเคราะห์ส่วนแบ่ง-ส่วนโอน โดยสามารถใช้งานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM Personal Computer รุ่น XT หรือเครื่องเลียนแบบ (Compatible) ได้ทั่วไป โปรแกรมดังกล่าวได้พัฒนามาโดยปรับปรุงจากโปรแกรมเดิม ซึ่งเขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน (Fortran) ซึ่งใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe) แต่มีข้อจำกัดที่สามารถคำนวณได้ครั้งละไม่เกิน 5 พื้นที่เท่านั้น สำหรับโปรแกรมใหม่นั้นมีขีดความสามารถในการคำนวณโดยไม่จำกัดจำนวนพื้นที่ (จะจำกัดเนื่องจากความจุของ Diskette หรือ Hard Disk เท่านั้น) นอกจากนั้นยังสามารถคำนวณค่าอื่นๆ

---

* รับราชการอยู่กองประสานการพัฒนาเมือง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

เช่น ค่าร้อยละ และอัตราการการขยายตัว ตลอดจนการฉายภาพผลิตภัณฑ์มวลรวม
แยกออกถึง 15 สาขา ในช่วงระยะเวลาถึง ปี พ.ศ. 2534 ได้อีกด้วย

: ขั้นตอนการศึกษาเพื่อการกำหนดลำดับความสำคัญชุมชนเมืองในพื้นที่เขตปริมณฑล โดยใช้คอมพิวเตอร์ ตามวิธีการทางสถิติ*

---

1 ขั้นตอนการศึกษา

ได้กำหนดขั้นตอนการศึกษาลำดับความสำคัญของชุมชนเมืองในพื้นที่เขตปริมณฑลจำนวน 47 แห่ง ดังต่อไปนี้

---

* ผู้ที่สนใจการศึกษาการจัดลำดับความสำคัญของชุมชนหรือพื้นที่โดยใช้วิธีการทางสถิติได้แก่ คะแนนมาตรฐาน (Standard Score) มัชฌิมเลขคณิต (Mean) และสหสัมพันธ์ (Correlation) สามารถศึกษาวิธีการดังกล่าวเพิ่มเติมได้จากเอกสาร ดังต่อไปนี้

: วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่องการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาจังหวัดระนอง หน้า 155-171 ของนางสาวปราณี เก้าเอี้ยน

: แผนพัฒนาจังหวัดเชียงราย 2525-2529 หน้า 7-20 ถึง 7-28 ศึกษาโดยบริษัทที่ปรึกษาไทยกรุ๊ป

: แผนพัฒนาจังหวัดร้อยเอ็ด 2525-2529 หน้า 6-4 ถึง 6-15 ศึกษาโดยริษัทที่ปรึกษาไทยกรุ๊ป

: โครงการศึกษาเพื่อปรับปรุงระบบตลาดสินค้าเกษตรภาคกลาง-ภาคตะวันตก (เล่ม 2) และภาคใต้ หน้า ผ 4-16 ถึง ผ 4-22 และหน้า ผ 1-12 ถึง ผ 1-19 ตามลำดับ ศึกษาโดย สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนดตัวแปร

เนื่องจากพื้นที่เขตปริมณฑลทุกจังหวัดได้รับอิทธิพลจากการพัฒนาและความสำคัญของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นศูนย์กลางชุมชนที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย ทำให้การกำหนดตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้เป็นไปด้วยความยากลำบาก เพราะจะต้องเลือกเอาตัวแปรที่ไม่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลดังกล่าว การพิจารณาระดับการพัฒนา หรือค่าของการพัฒนา จึงได้คัดเลือกตัวแปรใน 3 ลักษณะ ได้แก่ลักษณะด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม จากการพิจารณาข้อมูลที่มีอยู่ในการศึกษาภาพรวมของพื้นที่และที่สามารถค้นคว้าเพิ่มเติมในระยะเวลาที่จำกัด จึงได้เลือกตัวแปรเพื่อใช้ในการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของชุมชนเมืองในพื้นที่เขตปริมณฑลจำนวน 12 ตัว ดังต่อไปนี้

ตัวแปรที่ 1 : ขนาดประชากร
ตัวแปรที่ 2 : ขนาดพื้นที่ตั้งถิ่นฐาน
ตัวแปรที่ 3 : ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ตั้งถิ่นฐาน
ตัวแปรที่ 4 : อัตราการขยายตัวประชากร
ตัวแปรที่ 5 : ค่าความเป็นเมือง**
ตัวแปรที่ 6 : รายได้จริงของชุมชนเมือง*
ตัวแปรที่ 7 : เงินสะสม*
ตัวแปรที่ 8 : จำนวนสัตว์ที่ฆ่าบริโภค*
ตัวแปรที่ 9 : จำนวนสถานบริการสาธารณะสุข*[1]

---

* เป็นค่าข้อมูลปี พ.ศ. 2529

** ค่าความเป็นเมือง = $\frac{\text{ประชากรเมือง}}{\text{ประชากรทั้งอำเภอที่ตั้งชุมชนเมือง}}$

[1] ให้ค่าโรงพยาบาล (และสุขศาลาของเทศบาลชั้น 1) = 2 สถานีอนามัย (และสุขศาลาเทศบาลชั้น 2) = 1

ตัวแปรที่ 10 : การป้องกันอัคคีภัย*[2]
ตัวแปรที่ 11 : จำนวนตลาดสด*
ตัวแปรที่ 12 : การกำจัดขยะมูลฝอย*[3]

<u>การปรับค่าข้อมูลตัวแปร</u>

จากการรวบรวมและพิจารณาข้อมูลในขั้นตอนแรก พบว่าของข้อมูลและตัวแปรดังกล่าว มีมาตรฐานที่แตกกต่าง การเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้โดยตรงจะทำได้ยาก และให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น เพื่อลดข้อบกพร่องดังกล่าวให้เหลือน้อยที่สุด จึงได้นำวิธีการทางสถิติมาช่วยแปลงค่าข้อมูลดิบ ทั้งหมดให้เป็นคะแนนมาตรฐาน ซึ่งทำให้สามารถนำมาบวก ลบ คูณ และหารกันได้ โดยมีสูตรที่ใช้คำนวณ ได้แก่

$$Z_1 = \frac{X_1 - A}{B}$$

---

* เป็นค่าข้อมูลปี พ.ศ. 2529

[2] ให้ค่ารถยนต์ดับเพลิง รถบรรทุกน้ำดับเพลิง และเรือยนต์ดับเพลิง = 3 รถลากเข็นดับเพลิง = 2 ถังเคมีดับเพลิง = 1

[3] ให้ค่ารถยนต์เก็บขยะมูลฝอย = 3 รถลากเข็นเก็บขยะมูลฝอย = 2 ถังรองรับขยะมูลฝอย = 1

ตารางที่ 6.6 ตัวแปรและค่าความแตกต่างการพัฒนารวมของชุมชนเมืองในพื้นที่เขตปริมณฑล

RAW DATA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	68057.00	7.33	9282.00	4.44	0.22	32.23	24.01	1.00	17160.00	54.00	58.00	661.00
2.	52122.00	5.00	10424.00	9.85	0.16	14.21	4.13	5.00	12760.00	2.00	3.00	315.00
3.	50321.00	63.00	799.00	4.85	0.16	14.53	7.81	0.00	1496.00	3.00	8.00	234.00
4.	10388.00	0.61	16974.00	0.61	0.06	22.51	14.38	2.00	23685.00	1.00	45.00	109.00
5.	119829.00	41.00	2923.00	5.07	0.72	28.74	6.44	7.00	2214.00	10.00	6.00	241.00
6.	21648.00	3.00	7216.00	11.35	0.21	2.50	0.92	1.00	563.00	2.00	3.00	38.00
7.	7987.00	2.50	3195.00	5.37	0.10	3.24	1.20	2.00	400.00	2.00	66.00	56.00
8.	17385.00	28.00	69.00	6.26	0.22	2.42	1.52	1.00	1046.00	1.00	28.00	69.00
9.	1745.00	3.50	499.00	0.64	0.02	2.93	0.91	0.00	204.00	0.00	160.00	12.00
10.	12618.00	7.10	1777.00	6.30	0.17	27.36	8.14	1.00	105908.00	0.00	36.00	199.00
11.	4706.00	3.90	1.21	3.80	0.06	2.81	0.22	0.00	0.00	2.00	10.00	0.00
12.	6861.00	7.29	941.00	1.15	0.18	0.69	0.25	0.00	0.00	1.00	11.00	24.00
13.	5554.00	18.22	305.00	1.22	0.17	1.14	0.39	0.00	0.00	1.00	28.00	28.00
14.	19343.00	30.14	642.00	5.71	0.28	1.44	0.37	2.00	1877.00	3.00	17.00	49.00
15.	29797.00	20.14	1479.00	5.16	0.43	5.98	1.02	4.00	20.31	2.00	155.00	97.00
16.	10521.00	38.40	274.00	2.94	0.15	0.98	0.38	1.00	0.00	3.00	41.00	23.00
17.	5959.00	11.45	520.00	1.69	0.09	1.07	0.92	0.00	0.00	2.00	22.00	12.00
18.	5532.00	3.64	1520.00	3.87	0.08	1.09	0.48	1.00	1281.00	2.00	28.00	5.00
19.	16025.00	12.47	1285.00	56.68	0.24	2.53	0.51	1.00	0.00	3.00	0.00	23.00
20.	34340.00	105.93	324.00	3.85	0.52	10.40	0.42	2.00	10261.00	7.00	10.00	206.00
21.	1656.00	13.78	120.00	0.63	0.05	0.58	0.24	0.00	0.00	1.00	8.00	0.00
22.	40350.00	2.50	16140.00	3.58	0.18	43.94	22.84	2.00	40288.00	1.00	74.00	288.00
23.	9021.00	1.00	9021.00	-0.61	0.21	20.79	9.42	1.00	6833.00	14.00	21.00	115.00
24.	68711.00	34.54	1989.00	6.42	0.64	9.17	2.69	5.00	2525.00	6.00	46.00	215.00
25.	15157.00	1.52	9972.00	4.23	0.24	3.22	0.84	1.00	0.00	1.00	0.00	59.00
26.	8807.00	3.50	2516.00	1.97	0.14	2.08	0.67	0.00	0.00	2.00	15.00	53.00
27.	7227.00	1.67	4328.00	5.58	0.20	2.23	0.63	1.00	72.00	2.00	3.00	28.00
28.	1845.00	1.20	1538.00	4.04	0.06	1.80	0.08	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00
29.	45686.00	5.28	8646.00	1.49	0.12	63.51	81.34	2.00	58402.00	5.00	83.00	556.00
30.	6332.00	4.64	1365.00	0.17	0.03	1.67	0.59	0.00	0.00	1.00	35.00	103.00
31.	6012.00	3.40	1768.00	1.75	0.03	3.52	1.30	0.00	48400.00	2.00	35.00	103.00
32.	10918.00	8.52	1281.00	2.68	0.05	4.81	1.42	3.00	85500.00	2.00	11.00	85.00
33.	7867.00	3.00	2622.00	3.15	0.09	2.50	1.10	1.00	1903.00	1.00	16.00	26.00
34.	2069.00	1.08	1916.00	2.38	0.02	1.58	0.25	1.00	623.00	2.00	0.00	14.00
35.	10952.00	8.15	1344.00	0.89	0.12	4.15	3.16	2.00	2036.00	23.00	25.00	103.00
36.	9389.00	12.00	782.00	11.84	0.08	3.02	0.59	0.00	0.00	1.00	38.00	156.00
37.	6584.00	6.50	1013.00	3.20	0.08	2.45	0.88	1.00	6603.00	3.00	3.00	45.00
38.	4706.00	3.80	1237.00	5.17	0.06	2.10	0.49	3.00	1588.00	1.00	22.00	39.00
39.	3070.00	3.00	1023.00	1.41	0.04	2.53	0.44	0.00	624.00	1.00	72.00	10.00
40.	3220.00	4.00	805.00	4.07	0.04	1.91	0.46	1.00	72.00	1.00	30.00	22.00
41.	7751.00	3.00	2584.00	4.94	0.08	2.12	1.89	2.00	4098.00	1.00	33.00	137.00
42.	10713.00	44.00	243.00	1.63	0.30	1.91	0.38	1.00	1025.00	4.00	15.00	3.00
43.	2069.00	5.93	8841.00	2.08	0.33	18.11	20.10	5.00	17228.00	1.00	49.00	274.00
44.	13456.00	2.17	6187.00	2.39	0.18	19.88	0.94	1.00	8511.00	5.00	34.00	68.00
45.	15321.00	13.53	1132.00	7.50	0.20	4.34	0.91	2.00	0.00	2.00	21.00	6.00
46.	3203.00	0.76	4214.00	0.76	0.04	1.39	0.31	0.00	629.00	17.00	33.00	64.00
47.	35045.00	95.12	365.00	0.41	0.43	2.36	1.29	0.00	710.00	2.00	183.00	0.00

(ต่อ) ตารางที่ 6.6 ตัวแปรและค่าความแตกต่างการพัฒนารวมของชุมชนเมืองในพื้นที่เขตปริมณฑล

AVERAGE VALUE : *

V(1) =	18252.66	V(2) =	14.92	V(3) =	3264.71	V(4) =	4.80	V(5) =	0.18	V(6) =	8.
V(7) =	4.89	V(8) =	1.40	V(9) =	9926.50	V(10) =	4.36	V(11) =	34.89	V(12) =	105.

STANDARD DIVIATION : **

V(1) =	22565.66	V(2) =	22.64	V(3) =	4069.92	V(4) =	8.13	V(5) =	0.15	V(6) =	12.
V(7) =	12.65	V(8) =	1.58	V(9) =	22075.92	V(10) =	8.51	V(11) =	40.02	V(12) =	136.

หมายเหตุ : 1 : ขนาดประชากร

2 : ขนาดพื้นที่ตั้งถิ่นฐาน

3 : ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ตั้งถิ่นฐาน

4 : อัตราการขยายตัวประชากร

5 : ค่าความเป็นเมือง

6 : รายได้จริงของชุมชนเมือง

7 : เงินสะสม

8 : จำนวนสัตว์ที่ฆ่าบริโภค

9 : จำนวนสถานบริการสาธารณสุข

10 : การป้องกันอัคคีภัย

11 : จำนวนตลาดสด

12 : การกำจัดขยะมูลฝอย

* คำนวณจากสูตร $A = \frac{X_i}{N}$ เมื่อ N เป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมด

** คำนวณจากสูตร $B = \frac{(X_i - A)^2}{N}$ เมื่อ N เป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมด

โดย Z_i = ค่าคะแนนมาตรฐานของตำแหน่งที่ต้องการทราบ

X_i = ค่าคะแนนดิบของตำแหน่งที่ต้องการทราบ

A = ค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) ของข้อมูลชุดนั้น*

B = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของข้อมูลชุดนั้น**

ค่าคะแนนมาตรฐานที่คำนวณได้ และมีเครื่องหมายบวก หมายความว่าอยู่สูงกว่าค่าเฉลี่ย (Mean) ของข้อมูลทั้งชุด ส่วนที่มีเครื่องหมายลบหมายความว่าอยู่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งชุดนั้น ทั้งนี้ ผลรวมของค่าคะแนนมาตรฐานของข้อมูลทั้งชุดจะเท่ากับ 0 เสมอ

สำหรับรายละเอียดและผลของการคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าคะแนนมาตรฐานของชุมชนเมืองในพื้นที่เขตปริมณฑลได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ .6.6. และตารางที่ .6.7.

<u>การถ่วงน้ำหนักตัวแปร</u>

เนื่องจากตัวแปรที่นำมาใช้วัดเป็นทั้งตัวแทนของการวัดที่ดีและตัวแทนของการวัดที่ไม่ค่อยจะดีนักปะปนกันอยู่ น้ำหนักความสำคัญของตัวแปรแต่ละตัวจึงไม่เท่าเทียมกัน อาจก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าได้ ดังนั้น จึงต้องหาน้ำหนักหรือค่าความสำคัญของตัวแปรแต่ละตัวมาช่วยถ่วงค่าคะแนนมาตรฐานที่คำนวณได้ ทั้งนี้เพื่อให้การวัดค่าการพัฒนาของชุมชนเมืองถูกต้องมากที่สุด ในที่นี้ได้เลือกใช้วิธีตารางสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่

---

* คำนวณจากสูตร $A = \frac{X_i}{N}$ เมื่อ N เป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมด

** คำนวณจากสูตร $B = \frac{(X_i - A)^2}{N}$ เมื่อ N เป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ตารางที่ 6.7 คะแนนมาตรฐานแสดงความแตกต่างค่าพัฒนารวมของชุมชนเมืองในพื้นที่เขตปริมณฑล

Z - SCORE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	2.21	-0.34	1.48	-0.04	0.28	1.86	1.51	-0.26	0.33	5.83	0.58	4.08
2.	1.50	-0.44	1.76	0.62	-0.11	0.44	-0.06	2.28	0.13	-0.28	-0.80	1.54
3.	1.42	2.12	-0.61	0.01	-0.11	0.46	0.23	-0.89	-0.38	-0.16	-0.67	0.94
4.	-0.35	-0.63	3.37	-0.52	-0.75	1.09	0.75	0.38	0.62	-0.39	0.25	0.02
5.	4.50	1.15	-0.08	0.03	3.52	1.58	0.12	3.54	-0.35	0.66	-0.72	0.99
6.	0.15	-0.53	0.97	0.81	0.22	-0.48	-0.31	-0.26	-0.42	-0.28	-0.80	-0.50
7.	-0.45	-0.55	-0.02	0.07	-0.49	-0.43	-0.29	0.38	-0.43	-0.28	0.78	-0.37
8.	-0.04	0.58	-0.79	0.18	0.28	-0.49	-0.27	-0.26	-0.40	-0.39	-0.17	-0.27
9.	-0.73	-0.50	-0.68	-0.51	-1.01	-0.45	-0.31	-0.89	-0.44	-0.51	3.13	-0.69
10.	-0.25	-0.35	-0.37	0.18	-0.04	1.47	0.26	-0.26	4.35	-0.51	0.03	0.68
11.	-0.60	-0.49	-0.80	-0.12	-0.75	-0.46	-0.37	-0.89	-0.45	-0.28	-0.62	-0.78
12.	-0.50	-0.34	-0.57	-0.45	0.02	-0.63	-0.37	-0.89	-0.45	-0.39	-0.60	-0.60
13.	-0.56	0.15	-0.73	-0.44	-0.04	-0.59	-0.36	-0.89	-0.45	-0.39	-0.17	-0.57
14.	0.05	0.67	-0.64	0.11	0.67	-0.57	-0.36	0.38	-0.36	-0.16	-0.45	-0.42
15.	0.51	0.23	-0.44	0.04	1.64	-0.21	-0.31	1.64	-0.45	-0.28	3.00	-0.06
16.	-0.34	1.04	-0.73	-0.23	-0.17	-0.60	-0.36	-0.26	-0.45	-0.16	0.15	-0.61
17.	-0.54	-0.15	-0.67	-0.38	-0.56	-0.60	-0.31	-0.89	-0.45	-0.28	-0.32	-0.69
18.	-0.56	-0.50	-0.43	-0.11	-0.62	-0.60	-0.35	-0.26	-0.39	-0.28	-0.17	-0.74
19.	-0.10	-0.11	-0.49	6.38	0.41	-0.48	-0.35	-0.26	-0.45	-0.16	-0.87	-0.61
20.	0.71	4.02	-0.72	-0.12	2.22	0.14	-0.35	0.38	0.02	0.31	-0.62	0.74
21.	-0.74	-0.05	-0.77	-0.51	-0.82	-0.64	-0.37	-0.89	-0.45	-0.39	-0.67	-0.78
22.	0.98	-0.55	3.16	-0.15	0.02	2.78	1.42	0.38	1.38	-0.39	0.98	1.34
23.	-0.41	-0.61	1.41	-0.67	0.22	0.96	0.36	-0.26	-0.14	1.13	-0.35	0.07
24.	2.24	0.87	-0.31	0.20	3.00	0.04	-0.17	2.28	-0.34	0.19	0.28	0.80
25.	-0.14	-0.59	1.65	-0.07	0.41	-0.43	-0.32	-0.26	-0.45	-0.39	-0.87	-0.34
26.	-0.42	-0.50	-0.18	-0.35	-0.23	-0.52	-0.33	-0.89	-0.45	-0.28	-0.50	-0.39
27.	-0.49	-0.59	0.26	0.10	0.15	-0.51	-0.34	-0.26	-0.45	-0.28	-0.80	-0.57
28.	-0.73	-0.61	-0.42	-0.09	-0.75	-0.54	-0.38	-0.89	-0.45	-0.28	-0.87	-0.78
29.	1.22	-0.43	1.32	-0.41	-0.34	4.32	6.04	0.38	2.20	0.07	1.20	3.31
30.	-0.53	-0.45	-0.47	-0.57	-0.95	-0.55	-0.34	-0.89	-0.45	-0.39	0.00	-0.02
31.	-0.54	-0.51	-0.37	-0.38	-0.95	-0.40	-0.28	-0.89	1.74	-0.28	0.00	-0.02
32.	-0.33	-0.28	-0.49	-0.26	-0.82	-0.30	-0.27	1.01	3.42	-0.28	-0.60	-0.15
33.	-0.46	-0.53	-0.16	-0.20	-0.56	-0.48	-0.30	-0.26	-0.36	-0.39	-0.47	-0.59
34.	-0.72	-0.61	-0.33	-0.30	-1.01	-0.56	-0.37	-0.26	-0.42	-0.28	-0.87	-0.67
35.	-0.32	-0.30	-0.47	-0.48	-0.36	-0.35	-0.14	0.38	-0.36	2.19	-0.25	-0.02
36.	-0.39	-0.13	-0.61	0.87	-0.62	-0.44	-0.34	-0.89	-0.45	-0.39	0.08	0.37
37.	-0.52	-0.37	-0.55	-0.20	-0.62	-0.49	-0.32	-0.26	-0.15	-0.16	-0.80	-0.45
38.	-0.60	-0.49	-0.50	0.17	-0.75	-0.52	-0.35	1.01	-0.38	-0.39	-0.32	-0.49
39.	-0.67	-0.53	-0.55	-0.42	-0.88	-0.48	-0.35	-0.89	-0.42	-0.39	0.93	-0.70
40.	-0.67	-0.48	-0.60	-0.09	-0.88	-0.53	-0.35	-0.26	-0.45	-0.39	-0.12	-0.62

(ต่อ) ตารางที่ 6.7 คะแนนมาตรฐานแสดงความแตกต่างค่าพัฒนารวมของชุมชนเมือง ในพื้นที่เขตปริมณฑล

41.	-0.47	-0.53	-0.17	0.02	-0.62	-0.51	-0.24	0.38	-0.26	-0.39	-0.05	0.23
42.	-0.33	1.28	-0.74	-0.39	0.80	-0.53	-0.36	-0.26	-0.40	-0.04	-0.50	-0.76
43.	-0.72	-0.40	1.37	-0.33	0.99	0.75	1.20	2.28	0.33	-0.39	0.35	1.24
44.	-0.21	-0.56	0.72	-0.30	0.02	0.89	-0.31	-0.26	-0.06	0.07	-0.02	-0.28
45.	-0.13	-0.06	-0.52	0.33	0.15	-0.34	-0.31	0.38	-0.45	-0.28	-0.35	-0.73
46.	-0.67	-0.63	0.23	-0.50	-0.88	-0.57	-0.36	-0.89	-0.42	1.48	-0.05	-0.31
47.	0.74	3.59	-0.71	-0.54	1.64	-0.50	-0.28	-0.89	-0.42	-0.28	3.70	-0.78

ที่มา : ตารางที่ 6.6 โดยคำนวณจากสูตร $Z_i = \frac{X_i - A}{B}$

หมายเหตุ : * ค่าสหสัมพันธ์รวม

** ค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จากการปรับค่าสหสัมพันธ์รวม โดยให้ค่าน้อยที่สุด (ไม่คิดเครื่องหมาย) เป็น 1.0000

ละคู่ เรียงลำดับกันไปทีละคู่จนครบโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) จากสูตร

$$r_{XY} = \frac{n \lesssim X_i Y_i - \lesssim X_i \lesssim Y_i}{\sqrt{\left[n \lesssim X^2_i - (\lesssim X_i)^2\right]\left[n \lesssim Y^2_i - (\lesssim Y_i)^2\right]}}$$

โดย r_{XY} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลในชุดของตัวแปร X,Y
n = จำนวนคู่ของข้อมูลทั้งหมด
X_i = คะแนนของข้อมูลในชุดของตัวแปร X
Y_i = คะแนนของข้อมูลในชุดของตัวแปร Y

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่นั้น เป็นเครื่องชี้ถึงความมากน้อยของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในแถวและในสดมภ์ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปรคู่นั้น มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงน้อยลง ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ใกล้ชิดมากขึ้น ส่วนเครื่องหมายลบแสดงความสัมพันธ์เชิงตรงข้าม สำหรับรายละเอียดตารางสหสัมพันธ์ที่ใช้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก ปรากฏอยู่ในตารางที่ 6.8

เมื่อหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ครบทุกคู่แล้ว ก็นำมาหาผลรวมของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ ทั้ง 11 ตัว ฉะนั้น ตัวแปรใดที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ สูงเป็นส่วนใหญ่ ก็จะมีค่าผลรวมของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง ซึ่งมีความหมายว่าตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรที่สำคัญ (มีค่าน้ำหนักสูง) ส่วนตัวแปรที่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ ต่ำกว่า ก็จะมีค่าน้ำหนัก หรือความสำคัญน้อยลงตามลำดับ

จากการคำนวณค่าคะแนนมาตรฐาน (Standard Scores) และการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก ก็สามารถหาค่าการพัฒนาของชุมชนเมืองแต่ละแห่งในพื้นที่เขตปริมณฑลได้อย่างสมบูรณ์ ในการนำเอาค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวคูณกับค่าคะแนนมาตรฐานที่คำนวณได้ เมื่อรวมค่าที่คำนวณได้ครั้งหลังสุด เมื่อพิจารณาจากตัวแปรทุกตัวแล้ว ก็จะได้ค่าการพัฒนารวมของชุมชนเมืองแต่ละแห่ง (ตารางที่ 6.9)

ตารางที่ 6.8 ตารางสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้พิจารณาความแตกต่างค่าการพัฒนาของชุมชนเมือง และค่าถ่วงน้ำหนักที่คำนวณได้จากความสัมพันธ์ของตัวแปร

CORRELATION MATRIX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.												
2.	0.4074											
3.	0.2307	-0.3236										
4.	0.0807	-0.0164	-0.0635									
5.	0.7240	0.6253	0.0136	0.1225								
6.	0.5456	-0.0339	0.6395	-0.0797	0.2146							
7.	0.3250	-0.0960	0.4947	-0.0911	0.0260	0.8676						
8.	0.6123	0.0924	0.2787	0.0719	0.6175	0.3389	0.1819					
9.	0.0741	-0.1243	0.2447	-0.0698	-0.1013	0.5383	0.4364	0.1330				
10.	0.3805	0.0048	0.2048	-0.0525	0.1395	0.2951	0.2229	0.0508	-0.0098			
11.	0.0876	0.2048	0.0356	-0.1942	0.1358	0.1856	0.2237	0.0040	0.0545	0.0166		
12.	0.6392	0.0463	0.5076	-0.0342	0.2579	0.8134	0.7439	0.3861	0.4042	0.5773	0.1241	
*	4.1071	0.7868	2.2629	-0.3263	2.7755	4.3251	3.3349	2.7676	1.5801	1.8302	0.8782	4.4657
**	12.5867	2.4112	6.9350	1.0000	8.5058	13.2549	10.2201	8.4816	4.8423	5.6089	2.6914	13.6858

ที่มา : ตารางที่ 6.6 คำนวณจากสูตร $r_{xy} = \dfrac{n \lesssim X_i Y_i - \lesssim X_i \lesssim Y_i}{\sqrt{\left[n \lesssim X_i^2 - (\lesssim X_i)^2\right]\left[n \lesssim Y_i^2 - (\lesssim Y_i \right.}}$

ตารางที่ 6.9 ค่าการพัฒนารวมและลำดับของชุมชนเมือง 47 แห่งในพื้นที่เขตปริมณฑล

EXISTING VALUE OF DEVELOPMENT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	**	*
1.	27.7799	-0.8081	10.2533	-0.0442	2.4079	24.6258	15.4534	-2.1702	1.5866	32.7013	1.5540	55.8408	169.1805	2
2.	18.8917	-1.0565	12.1992	0.6214	-0.8948	5.8091	-0.6117	19.3032	0.6215	-1.5559	-2.1450	21.0403	72.2226	6
3.	17.8871	5.1205	-4.2015	0.0063	-0.8948	6.1391	2.3651	-7.5385	-1.8492	-0.8971	-1.8087	12.8934	27.2218	12
4.	-4.3868	-1.5238	23.3602	-0.5154	-6.3992	14.4780	7.6722	3.1982	3.0179	-2.2147	0.6797	0.3210	37.6872	10
5.	56.6573	2.7775	-0.5823	0.0333	29.9303	20.9891	1.2516	30.0399	-1.6917	3.7145	-1.9432	13.5975	154.7738	3
6.	1.8939	-1.2695	6.7329	0.8059	1.8575	-6.4245	-3.2046	-2.1702	-2.0538	-1.5559	-2.1450	-6.8201	-14.3534	20
7.	-5.7260	-1.3227	-0.1188	0.0702	-4.1975	-5.6526	-2.9775	3.1982	-2.0896	-1.5559	2.0920	-5.0097	-23.2899	25
8.	-0.4840	1.3930	-5.4454	0.1797	2.4079	-6.5081	-2.7238	-2.1702	-1.9479	-2.2147	-0.4636	-3.7022	-21.6791	23
9.	-9.2077	-1.2162	-4.7127	-0.5117	-8.6010	-5.9722	-3.2151	-7.5385	-2.1326	-2.8734	8.4138	-9.4352	-47.0025	40
10.	-3.1429	-0.8328	-2.5350	0.1846	-0.3443	19.5456	2.6309	-2.1702	21.0531	-2.8734	0.0744	9.3731	40.9632	9
11.	-7.5561	-1.1736	-5.5609	-0.1229	-6.3992	-6.1007	-3.7686	-7.5385	-2.1773	-1.5559	-1.6742	-10.6421	-54.2701	45
12.	-6.3540	-0.8126	-3.9595	-0.4489	0.2061	-8.3149	-3.7452	-7.5385	-2.1773	-2.2147	-1.6069	-8.2282	-45.1948	39
13.	-7.0831	0.3514	-5.0432	-0.4403	-0.3443	-7.8397	-3.6353	-7.5385	-2.1773	-2.2147	-0.4636	-7.8259	-44.2546	37
14.	0.6082	1.6209	-4.4690	0.1121	5.7106	-7.5253	-3.6514	3.1982	-1.7656	-0.8971	-1.2034	-5.7138	-13.9757	19
15.	6.4392	0.5559	-3.0428	0.0444	13.9673	-2.7909	-3.1262	13.9348	-2.1729	-1.5559	8.0776	-0.8860	29.4447	11
16.	-4.3126	2.5006	-5.0961	-0.2287	-1.4452	-8.0089	-3.6401	-2.1702	-2.1773	-0.8971	0.4107	-8.3288	-33.3937	32
17.	-6.8572	-0.3692	-4.6769	-0.3825	-4.7479	-7.9149	-3.2054	-7.5385	-2.1773	-1.5559	-0.8671	-9.4352	-49.7281	42
18.	-7.0953	-1.2013	-2.9729	-0.1143	-5.2983	-7.8961	-3.5601	-2.1702	-1.8964	-1.5559	-0.4636	-10.1393	-44.3638	38
19.	-1.2425	-0.2604	-3.3734	6.3828	3.5088	-6.3890	-3.5391	-2.1702	-2.1773	-0.8971	-2.3467	-8.3288	-20.8330	22
20.	8.9732	9.6931	-5.0109	-0.1168	18.9213	1.8318	-3.6054	3.1982	0.0734	1.7381	-1.6742	10.0772	44.0991	8
21.	-9.2573	-0.1214	-5.3585	-0.5129	-6.9497	-8.4246	-3.7549	-7.5385	-2.1773	-2.2147	-1.8087	-10.6421	-58.7606	47
22.	12.3255	-1.3227	21.9391	-0.1500	0.2061	36.8625	14.5072	3.1982	6.6597	-2.2147	2.6300	18.3247	112.9656	4
23.	-5.1492	-1.4825	9.8085	-0.6655	1.8575	12.6815	3.6628	-2.1702	-0.6785	6.3496	-0.9344	0.9245	24.2041	13
24.	28.1447	2.0895	-2.1738	0.1994	25.5267	0.5440	-1.7768	19.3032	-1.6235	1.0793	0.7469	10.9824	83.0421	5
25.	-1.7267	-1.4271	11.4290	-0.0700	3.5088	-5.6725	-3.2676	-2.1702	-2.1773	-2.2147	-2.3467	-4.7080	-10.8430	18
26.	-5.2686	-1.2162	-1.2758	-0.3481	-1.9957	-6.8590	-3.4042	-7.5385	-2.1773	-1.5559	-1.3379	-5.3114	-38.2886	34
27.	-6.1499	-1.4111	1.8118	0.0961	1.3070	-6.7055	-3.4357	-2.1702	-2.1615	-1.5559	-2.1450	-7.8259	-30.3457	29
28.	-9.1519	-1.4612	-2.9423	-0.0934	-6.3992	-7.1473	-3.8849	-7.5385	-2.1773	-1.5559	-2.3467	-10.6421	-55.3407	46
29.	15.3018	-1.0262	9.1695	-0.4071	-2.8764	57.2982	61.7756	3.1982	10.6329	0.4205	3.2353	45.2800	202.0022	1
30.	-6.6491	-1.0948	-3.2370	-0.5695	-8.0506	-7.2914	-3.4712	-7.5385	-2.1773	-2.2147	0.0072	-0.2825	-42.5695	36

(ต่อ) ตารางที่ 6.9 ค่าการพัฒนารวมและลำดับของชุมชนเมือง 47 แห่งในพื้นที่เขตปริมณฑล

31.	-6.8276	-1.2259	-2.5503	-0.3751	-8.0506	-5.3550	-2.9016	-7.5385	8.4390	-1.5559	0.0072	-0.2825	-28.2178	27
32.	-4.0911	-0.6816	-3.3802	-0.2607	-6.9497	-4.0108	-2.8014	8.5665	16.5767	-1.5559	-1.6069	-2.0929	-2.2880	16
33.	-5.7929	-1.2695	-1.0952	-0.2029	-4.7479	-6.4203	-3.0632	-2.1702	-1.7599	-2.2147	-1.2707	-8.0271	-38.0344	33
34.	-9.0269	-1.4740	-2.2982	-0.2976	-8.6010	-7.3791	-3.7435	-2.1702	-2.0407	-1.5559	-2.3467	-9.2340	-50.1678	43
35.	-4.0722	-0.7210	-3.2728	-0.4809	-3.0966	-4.6991	-1.3914	3.1982	-1.7307	12.2787	-0.6654	-0.2825	-4.9357	17
36.	-4.9440	-0.3110	-4.2304	0.8662	-5.2983	-5.8751	-3.4729	-7.5385	-2.1773	-2.2147	0.2089	5.0482	-29.9389	28
37.	-6.5086	-0.8967	-3.8368	-0.1967	-5.2983	-6.4725	-3.2393	-2.1702	-0.7290	-0.8971	-2.1450	-6.1161	-38.5064	35
38.	-7.5561	-1.1838	-3.4551	0.1687	-6.3992	-6.8402	-3.5529	8.5665	-1.8290	-2.2147	-0.8671	-6.7196	-31.8825	30
39.	-8.4686	-1.2695	-3.8198	-0.4170	-7.5001	-6.3859	-3.5916	-7.5385	-2.0405	-2.2147	2.4955	-9.6364	-50.3869	44
40.	-8.3849	-1.1630	-4.1913	-0.0897	-7.5001	-7.0397	-3.5771	-2.1702	-2.1615	-2.2147	-0.3291	-8.4294	-47.2507	41
41.	-5.8576	-1.2695	-1.1599	0.0173	-5.2983	-6.8214	-2.4200	3.1982	-1.2785	-2.2147	-0.1274	3.1372	-20.0945	21
42.	-4.2055	3.0970	-5.1489	-0.3899	6.8115	-7.0407	-3.6417	-2.1702	-1.9525	-0.2383	-1.3379	-10.3404	-26.5575	26
43.	-9.0269	-0.9574	9.5018	-0.3345	8.4628	9.8845	12.2924	19.3032	1.6016	-2.2147	0.9487	16.9166	66.3781	7
44.	-2.6755	-1.3574	4.9795	-0.2964	0.2061	11.7311	-3.1892	-2.1702	-0.3105	0.4205	-0.0601	-3.8028	3.4752	15
45.	-1.6352	-0.1480	-3.6341	0.3323	1.3070	-4.4996	-3.2143	3.1982	-2.1773	-1.5559	-0.9344	-10.0387	-23.0000	24
46.	-8.3944	-1.5080	1.6176	-0.4969	-7.5001	-7.5797	-3.6983	-7.5385	-2.0394	8.3260	-0.1274	-4.2051	-33.1442	31
47.	9.3664	8.6478	-4.9410	-0.5400	13.9673	-6.5634	-2.9080	-7.5385	-2.0216	-1.5559	9.9607	-10.6421	5.2317	14

ที่มา : ตารางที่ 6.7 และตารางที่ 6.8

หมายเหตุ : * ลำดับที่ชุมชนเมือง

** ค่าการพัฒนารวม

เพื่อให้การคำนวณผลค่าการพัฒนาของชุมชนเมืองได้ผลรวดเร็ว และถูกต้อง จึงได้พัฒนาโปรแกรม ZSCORE.PAS ให้สามารถคำนวณได้ทุกขั้นตอนของการศึกษาดังรายละอียดที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อ 1 สำหรับรายละเอียดของโปรแกรม ZSCORE.PAS นั้นได้เขียนด้วยภาษาปาสคาล(TURBO Pascal Version 3.01A) เช่นเดียวกับโปรแกรม PSA.PAS โปรแกรม ZSCORE.PAS สามารถแสดงค่าข้อมูลดิบของตัวแปร คำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าทั้ง 2 ไปคำนวณหาค่าคะแนนมาตรฐานต่อไป นอกจากนั้น โปรแกรมดังกล่าวยังคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักโดยวิธีตารางสหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) ของตัวแปรแต่ละคู่ แล้วนำค่าน้ำหนักที่ได้ไปคูณกับค่าคะแนนมาตรฐานที่คำนวณไว้แล้ว จะได้คะแนนรวมซึ่งเป็นค่าการพัฒนารวมของแต่ละชุมชนเมือง โดยโปรแกรมดังกล่าวจะจัดลำดับที่ของค่าการพัฒนารวมให้ด้วย

สำหรับโปรแกรมป้อนข้อมูลดิบของตัวแปรในแต่ละชุมชนเมือง ก็ได้พัฒนาโปรแกรม CREATE.PAS ซึ่งจะช่วยในการป้อนข้อมูลโดยใช้วิธีการกำหนดจุดพิกัด (Coordinate) ข้อมูลดิบด้วยตำแหน่งของแถว (หมายถึงค่าของตัวแปรแต่ละตัว) จนครบทุกชุมชนและทุกตัวแปร ในการใช้งานเมื่อเรียกโปรแกรม ZSCORE.PAS โปรแกรมดังกล่าวก็จะติดต่อเปิดแฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม CREATE.PAS ทำงานตามทุกขั้นตอนที่ได้กล่าวแล้ว และแสดงผลผลลัพท์ที่ได้บนกระดาษต่อเนื่อง (Continuous Form) โปรแกรมดังกล่าวทั้ง 2 โปรแกรมได้ใช้งานกับไมโครคอมพิวเตอร์ IBM Personal Computer รุ่น XT หรือเครื่องเลียนแบบได้ทั่วไป

ประวัติผู้เขียน

นายวิชัย เกตตะพันธุ์ เกิดวันที่ 28 สิงหาคม 2492 ที่จังหวัดพัทลุง สำเร็จการศึกษาจากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2519 เข้ารับราชการ ณ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เมื่อปี พ.ศ.2520 แล้วลาศึกษาต่อ ณ ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2525 ปัจจุบันเป็นเจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน ระดับ 5 กองประสานการพัฒนาเมือง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี