บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process, AHP) ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) จะสามารถวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการพัฒนาสำหรับอุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี โดยการให้ค่าคะแนนความสำคัญและความเหมาะสมของปัจจัยต่างๆ

5.1 ผลการหาค่าลำดับความสำคัญ

5.1.1 การกำหนดค่าน้ำหนัก และการจัดลำดับความสำคัญ

หลังจากที่ได้มีการจัดเก็บข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์แล้วโดยค่าคะแนนดิบที่ใช้จากแบบสอบถาม จากปัจจัยที่ได้กำหนดขึ้น อันประกอบไปด้วยปัจจัยด้านกายภาพและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยปัจจัยย่อย คือ ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ และระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย ปัจจัยด้านระบบคมนาคม ประกอบด้วย ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง และระยะห่างจากสถานีรถไฟ ส่วนปัจจัยด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ มีปัจจัยย่อย คือ เรื่องราคาที่ดิน โดยที่ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานทั้งทางภาครัฐและรัฐวิสาหกิจ ได้แก่ สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัด สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด และการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จำนวน 24 ท่าน เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้กำหนดให้ค่าน้ำหนักหรือค่าระดับความสำคัญของปัจจัยจะแบ่งค่าเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ในการให้ค่าคะแนนของระดับปัจจัยย่อยมีค่าระหว่าง 1 - 5 โดยที่ค่าคะแนน 1 หมายถึงค่าคะแนนต่ำสุด หรือไม่มีความเหมาะสมเลย และค่าคะแนน 5 หมายถึง ค่าคะแนนสูงสุด หรือมีมีความเหมาะสมมากที่สุด ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ให้ค่าน้ำหนักและค่าคะแนนของความสำคัญในแต่ละปัจจัยแตกต่างกันไป (ตารางที่ 5.1 ตารางที่ 5.2 และตารางที่ 5.3) ในแต่ละปัจจัยของโรงงานทั้ง 3 จำพวกโรงงาน ซึ่งแบ่งเป็นโรงงานจำพวกที่ 1 โรงงานจำพวกที่ 2 และโรงงานจำพวกที่ 3 ค่าที่ได้ทั้งหมดจะนำเข้าข้อมูลและประมวลผลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ตารางที่ 5.1 ค่าความถี่ปัจจัยของโรงงานจำพวกที่ 1

ปัจจัย	ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					
	1	2	3	4	5	รวม
1) ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน						
เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	2	6	4	6	6	24
เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	1	1	6	8	8	24
เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพานิชยกรรม	1	2	6	8	6	24
2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)						
100	6	5	5	3	5	24
200	6	6	4	4	4	24
300	1	3	3	7	10	24
400	1	3	4	6	10	24
500	5	3	3	3	10	24
3) ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย(เมตร)						
50	0	4	2	5	13	24
100	2	8	2	4	8	24
200	3	5	4	8	4	24
300	1	6	4	9	4	24
400	10	3	1	3	7	24
4) ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	1	1	2	6	14	24
10.1 - 20	1	2	5	6	10	24
20.1 - 30	2	4	8	6	4	24
30.1 - 40	6	6	5	5	2	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	6	5	5	5	3	24
5) ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	1	1	2	5	15	24
5.1 - 10	2	3	2	2	15	24
10.1 - 15	2	4	4	6	8	24
15.1 - 20	2	5	6	5	6	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 20.1	6	8	3	3	4	24
6) ระยะห่างจากสถานีรถไฟ (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	0	2	5	7	10	24
10.1 - 20	1	2	4	8	9	24
20.1 - 30	1	3	9	5	6	24
30.1 - 40	8	5	3	3	5	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	10	5	5	4	0	24
7) ราคาที่ดิน (บาท/ตารางเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	0	2	5	5	12	24
5,001 - 10,000	0	4	6	6	8	24
10,001 - 15,000	2	2	6	7	7	24
15,001 - 20,000	8	5	4	4	3	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	12	8	4	0	0	24

ตารางที่ 5.2 ค่าความถี่ปัจจัยของโรงงานจำพวกที่ 2

ปัจจัย	ค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ					
	1	2	3	4	5	รวม
1) ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน						
เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	0	2	8	8	6	24
เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	1	2	4	6	11	24
เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพาณิชยกรรม	1	3	5	7	8	24
2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)						
100	0	1	7	8	8	24
200	0	4	5	6	9	24
300	2	2	5	7	8	24
400	5	7	7	2	3	24
500	5	8	6	4	1	24
3) ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย (เมตร)						
50	1	5	6	6	6	24
100	1	1	6	8	8	24
200	0	1	3	8	12	24
300	0	3	5	6	10	24
400	3	3	3	7	8	24
4) ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	0	1	2	7	14	24
10.1 - 20	1	2	5	6	10	24
20.1 - 30	2	3	7	7	5	24
30.1 - 40	7	8	6	3	0	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	6	6	4	4	4	24
5) ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	1	2	3	7	11	24
5.1 - 10	1	3	5	6	9	24
10.1 - 15	2	4	6	6	6	24
15.1 - 20	6	5	5	4	4	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 20.1	8	6	6	4	0	24
6) ระยะห่างจากสถานีรถไฟ (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	1	2	6	5	10	24
10.1 - 20	1	3	7	6	7	24
20.1 - 30	1	3	7	6	7	24
30.1 - 40	2	4	8	5	5	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	8	5	6	4	1	24
7) ราคาที่ดิน (บาท/ตารางเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	0	0	7	8	9	24
5,001 - 10,000	0	1	7	7	9	24
10,001 - 15,000	6	6	6	6	0	24
15,001 - 20,000	0	0	8	7	9	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	0	1	7	9	6	24

ตารางที่ 5.3 ค่าความถี่ปัจจัยของโรงงานจำพวกที่ 3

ปัจจัย	ค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ					
	1	2	3	4	5	รวม
1) ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน						
เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	0	3	3	5	13	24
เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	0	5	5	5	9	24
เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพาณิชยกรรม	2	3	4	4	11	24
2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)						
100	6	6	6	3	3	24
200	6	6	6	2	4	24
300	1	2	6	8	7	24
400	1	2	6	6	9	24
500	1	5	5	7	6	24
3) ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย (เมตร)						
50	8	7	3	3	3	24
100	8	6	3	3	4	24
200	7	5	6	3	3	24
300	2	3	4	5	10	24
400	1	3	6	7	7	24
4) ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	1	2	2	9	10	24
10.1 - 20	0	1	2	10	11	24
20.1 - 30	4	4	6	6	4	24
30.1 - 40	6	8	8	2	0	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	8	8	8	0	0	24
5) ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	0	2	4	8	10	24
5.1 - 10	0	1	2	9	12	24
10.1 - 15	1	5	6	5	7	24
15.1 - 20	5	5	5	5	4	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 20.1	6	7	7	4	0	24
6) ระยะห่างจากสถานีรถไฟ (กิโลเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	1	2	4	7	10	24
10.1 - 20	3	4	4	5	8	24
20.1 - 30	2	1	5	6	10	24
30.1 - 40	8	5	5	4	2	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	5	6	6	6	1	24
7) ราคาที่ดิน (บาท/ตารางเมตร)						
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	1	3	6	6	8	24
5,001 - 10,000	2	2	4	5	11	24
10,001 - 15,000	1	4	5	7	7	24
15,001 - 20,000	5	5	8	3	3	24
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	6	6	6	4	2	24

5.1.2 การแปลงค่าคะแนนดิบ

การแปลงค่าคะแนนดิบให้เป็นมาตรฐานจะใช้การคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel ทำการคำนวณตามสูตรการแปลงค่าคะแนนดิบให้เป็นมาตรฐาน ซึ่งจะได้ค่าแบ่งตามจำพวกโรงงาน (ตารางที่ 5.4 ตารางที่ 5.5 และตารางที่ 5.6) ทั้งนี้จะมีการนำค่าคะแนนและค่าน้ำหนักคูณกันจะได้ผลลัพธ์เป็นค่าคะแนนความเหมาะสม ซึ่งนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

5.1.3 การวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

1) จากข้อมูลในตารางที่ 5.5 ตารางที่ 5.6 และตารางที่ 5.7 จะนำค่าคะแนนความสำคัญที่ได้มาทำการเปรียบเทียบเป็นรายปัจจัยย่อย เช่น ค่าคะแนนของปัจจัยความสอดคล้องกับการใช้ที่ดินข้อมูลของโรงงานจำพวกที่ 1 มีค่า ดังนี้

ประเภทการใช้ที่ดินของโรงงานจำพวกที่ 1	ค่าคะแนน
- เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	30.37
- เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	37.46
- เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพานิชยกรรม	35.12

ปัจจัย	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม	ที่อยู่อาศัย
อุตสาหกรรม	1	37.46 / 30.37	35.12 / 30.37
เกษตรกรรม	30.37 / 37.46	1	35.12 / 37.46
ที่อยู่อาศัย	30.37 / 35.12	37.46 / 35.12	1

2) หาผลรวมในแต่ละคอลัมน์

ปัจจัย	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม	ที่อยู่อาศัย
อุตสาหกรรม	1.000	0.811	0.865
เกษตรกรรม	1.233	1.000	1.067
ที่อยู่อาศัย	1.156	0.938	1.000
รวม	3.390	2.748	2.931

3) นำตัวเลขในแต่ละคอลัมน์หารกับผลรวม

ปัจจัย	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม	ที่อยู่อาศัย
อุตสาหกรรม	1.000 / 3.390	0.811 / 2.748	0.865 / 2.931
เกษตรกรรม	1.233 / 3.90	1.000 / 2.748	1.067 / 2.931
ที่อยู่อาศัย	1.156 / 3.390	0.938 / 2.748	1.000 / 2.931
รวม	1	1	1

4) หาผลรวมในแต่ละแถวและหาลำดับความสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยของตัวเลขโดยที่ค่าลำดับความสำคัญที่ได้จะต้องมีผลรวมเท่ากับ 1

ปัจจัย	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม	ที่อยู่อาศัย	รวม	ลำดับความสำคัญ
อุตสาหกรรม	0.295	0.295	0.295	0.885	0.295
เกษตรกรรม	0.364	0.364	0.364	1.092	**0.364**
ที่อยู่อาศัย	0.341	0.341	0.341	1.023	0.341
รวม	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000

5) การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency ratio: C.R.) เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายคู่ที่ได้ดำเนินมาในส่วนที่แล้วนั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ เราจะทำการคำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผลโดยทำการคำนวณจากสูตร

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

ในขั้นตอนแรกต้องทำการหาค่าคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency index: C.I.) ก่อนซึ่งสามารถหาได้จากสูตร

$$C.I. = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

ลำดับการวิเคราะห์สามารถดำเนินการ ได้ดังนี้

(1)เป็นวิธีการหาค่าλ_{max} ก่อน เริ่มด้วยการนำค่าที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 คือค่าที่ได้จากการใส่ค่าตามการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นรายคู่คูณกับค่าลำดับความสำคัญที่ได้จากขั้นตอนที่ 4

ปัจจัย	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม	ที่อยู่อาศัย
อุตสาหกรรม	1* 0.295	(37.46 / 30.37) * 0.295	(35.12 / 30.37) * 0.295
เกษตรกรรม	(30.37 / 37.46) *0.364	1* 0.364	(35.12 / 37.46) * 0.364
ที่อยู่อาศัย	(30.37 / 35.12) *0.341	(37.46 / 35.12) * 0.341	1 * 0.341

(2) หาผลรวมในแนวนอน

ปัจจัย	อุตสาหกรรม	เกษตรกรรม	ที่อยู่อาศัย	รวม
อุตสาหกรรม	0.182	0.148	0.157	0.487
เกษตรกรรม	0.533	0.432	0.461	1.426
ที่อยู่อาศัย	0.446	0.362	0.386	1.194

(3) หาผลรวมของผลรวมแนวนอนกับลำดับความสำคัญ

ผลรวมแนวนอน	0.487	1.426	1.194
ลำดับความสำคัญ	0.295	0.364	0.341
รวม	1.650847458	3.917582418	3.5014663

$$\text{หาค่า } \lambda_{max} = (1.65+3.92+3.51) / 3$$

$$\lambda_{max} = 3.03$$

(4) หาดัชนีความสอดคล้อง

$$C.I. = (\lambda_{max}-n) / (n-1)$$

$$= (3.03 - 3) / 2$$

$$= 0.01$$

(5) หาดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency index: R.I.) โดยที่ค่า R.I. ได้จากการรวบรวมของ Oak Ridge National Laboratory และคณะทำงาน เป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับขนาดของเมทริกซ์ ตั้งแต่ 1×1 จนถึง 15×15 ผลของค่า R.I. (ตารางที่ 5.4)

ตารางที่ 5.4 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

คำนวณความสอดคล้องกันของเหตุผล คือการหาอัตราส่วนเปรียบเทียบค่า C.I. ที่คำนวณได้จากตารางเมทริกซ์ กับค่า R.I. ที่ได้จากสุ่มตัวอย่างจากตาราง (C.R. ต้องมีค่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 หรือ 10 % จึงถือว่าการ ถ้าผลจากการคำนวณได้ค่า C.R. ≤ 0.10 หรือ 10 % ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากค่า C.R. > 0.10 จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการวินิจฉัยและการจัดลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบรายคู่ใหม่อีกครั้ง

$$
\begin{aligned}
C.R. &= C.I. / R.I. \\
&= 0.01 / 0.58 \\
&= 0.017
\end{aligned}
$$

ค่า C.R. ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.017 หรือ 1.7 % ของปัจจัยความสอดคล้องกับการใช้ที่ดิน ค่าคะแนนที่ได้จึงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ในส่วนของปัจจัยอื่นๆที่เหลือก็ทำวิธีการในลักษณะเดียวกันกับขั้นตอนข้างต้นจนเสร็จกระบวนการของทุกปัจจัย ค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ของทุกปัจจัย ผู้วิจัยแบ่งออกตามจำพวกโรงงาน (ตารางที่ 5.8) ซึ่งค่าลำดับความสำคัญในปัจจัยย่อยจะมีค่าของปัจจัย 1 ค่าที่มีความสำคัญมากที่สุดแล้วค่าปัจจัยอื่นๆก็จะลดหลั่นลงไป

ตารางที่ 5.5 ค่าคะแนนความเหมาะสมของโรงงานจำพวกที่ 1

ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ค่าคะแนน	ค่าคะแนนความเหมาะสม
1) ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน			
เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	5.21	5.83	30.37
เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	5.21	7.19	37.46
เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพาณิชยกรรม	5.21	6.74	35.12
2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)			
100	5.21	4.58	23.86
200	5.21	4.38	22.82
300	5.21	7.29	37.98
400	5.21	7.19	37.46
500	5.21	6.04	31.47
3) ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย (เมตร)			
50	5.21	4.60	23.97
100	5.21	6.82	35.53
200	5.21	5.52	28.76
300	5.21	5.94	30.95
400	5.21	4.38	22.82
4) ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	3.13	8.23	25.76
10.1-20	3.13	7.29	22.82
20.1-30	3.13	5.63	17.62
30.1-40	3.13	4.06	12.71
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	3.13	4.38	13.71
5) ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	3.13	8.33	26.07
5.1-10	3.13	7.60	23.79
10.1-15	3.13	6.46	20.22
15.1-20	3.13	5.83	18.25
มากกว่าหรือเท่ากับ 20.1	3.13	4.06	12.71
6) ระยะห่างจากสถานีรถไฟ (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	3.13	7.60	23.79
10.1-20	3.13	7.29	22.82
20.1-30	3.13	6.25	19.56
30.1-40	3.13	4.17	13.05
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	3.13	3.75	11.74
7) ราคาที่ดิน (บาท/ตารางเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	6.04	7.08	42.76
5,001-10,000	6.04	5.83	35.21
10,001-15,000	6.04	6.59	39.80
15,001-20,000	6.04	3.85	23.25
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	6.04	3.33	20.11

ตารางที่ 5.6 ค่าคะแนนความเหมาะสมของโรงงานจำพวกที่ 2

ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ค่าคะแนน	ค่าคะแนนความเหมาะสม
1) ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน			
เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	5.83	5.83	33.99
เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	5.83	7.5	43.73
เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพาณิชยกรรม	5.83	6.88	40.11
2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)			
100	5.83	6.53	38.07
200	5.83	6.11	35.62
300	5.83	6.77	39.47
400	5.83	4.06	23.67
500	5.83	3.75	21.86
3) ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย (เมตร)			
50	5.83	6.15	35.85
100	5.83	7.19	41.92
200	5.83	7.64	44.54
300	5.83	6.53	38.07
400	5.83	6.46	37.66
4) ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	5.21	8.06	41.99
10.1-20	5.21	7.29	37.98
20.1-30	5.21	6.04	31.47
30.1-40	5.21	4.03	21.00
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	5.21	4.38	22.82
5) ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	5.21	7.60	39.60
5.1-10	5.21	6.98	36.37
10.1-15	5.21	6.04	31.47
15.1-20	5.21	4.48	23.34
มากกว่าหรือเท่ากับ 20.1	5.21	4.17	21.73
6) ระยะห่างจากสถานีรถไฟ (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	5.21	7.19	37.46
10.1-20	5.21	6.56	34.18
20.1-30	5.21	6.56	34.18
30.1-40	5.21	5.73	29.85
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	5.21	3.44	17.92
7) ราคาที่ดิน (บาท/ตารางเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	6.36	5.42	34.47
5,001-10,000	6.36	6.67	42.42
10,001-15,000	6.36	5.00	31.80
15,001-20,000	6.36	5.21	33.14
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	6.36	6.23	39.62

ตารางที่ 5.7 ค่าคะแนนความเหมาะสมของโรงงานจำพวกที่ 3

ปัจจัย	ค่าน้ำหนัก	ค่าคะแนน	ค่าคะแนนความเหมาะสม
1) ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน			
เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	6.46	7.22	46.64
เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	6.46	5.83	37.66
เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพาณิชยกรรม	6.46	6.98	45.09
2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)			
100	6.46	4.06	26.23
200	6.46	4.17	26.94
300	6.46	6.88	44.44
400	6.46	7.08	45.74
500	6.46	6.25	40.38
3) ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย (เมตร)			
50	6.46	3.54	22.87
100	6.46	3.85	24.87
200	6.46	3.95	25.52
300	6.46	6.46	41.73
400	6.46	6.67	43.09
4) ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	8.02	7.60	60.95
10.1 - 20	8.02	7.64	61.27
20.1 - 30	8.02	5.21	41.78
30.1 - 40	8.02	4.17	33.44
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	8.02	5.00	40.10
5) ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	8.02	6.94	55.66
5.1 - 10	8.02	7.78	62.40
10.1 - 15	8.02	6.25	50.13
15.1 - 20	8.02	4.79	38.42
มากกว่าหรือเท่ากับ 20.1	8.02	4.58	36.73
6) ระยะห่างจากสถานีรถไฟ (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	8.02	7.40	59.35
10.1 - 20	8.02	6.15	49.32
20.1 - 30	8.02	7.19	57.66
30.1 - 40	8.02	3.65	29.27
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	8.02	4.17	33.44
7) ราคาที่ดิน (บาท/ตารางเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	6.98	6.77	47.25
5,001 - 10,000	6.98	7.19	50.19
10,001 - 15,000	6.98	6.58	45.93
15,001 - 20,000	6.98	4.38	30.57
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	6.98	3.96	27.64

ตารางที่ 5.8 ค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยแบ่งตามจำพวกโรงงาน

ปัจจัย	ประเภทของจำพวกโรงงาน		
	โรงงานจำพวกที่ 1	โรงงานจำพวกที่ 2	โรงงานจำพวกที่ 3
	ค่าลำดับความสำคัญ	ค่าลำดับความสำคัญ	ค่าลำดับความสำคัญ
1) ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน			
เขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า	0.295	0.288	**0.360**
เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	**0.364**	**0.371**	0.292
เขตที่อยู่อาศัยหนาแน่นและพาณิชยกรรม	0.341	0.341	0.348
2) ระยะห่างจากแหล่งน้ำ (เมตร)			
100	0.156	0.241	0.142
200	0.149	0.225	0.146
300	**0.248**	**0.249**	0.242
400	0.244	0.149	**0.249**
500	0.203	0.136	0.222
3) ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย (เมตร)			
50	**0.248**	0.180	0.144
100	0.203	0.210	0.157
200	0.193	**0.224**	0.160
300	0.208	0.191	0.263
400	0.148	0.195	**0.276**
4) ระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	**0.279**	**0.271**	0.257
10.1 - 20	0.247	0.245	**0.258**
20.1 - 30	0.191	0.203	0.176
30.1 - 40	0.138	0.136	0.140
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	0.145	0.145	0.169
5) ระยะห่างจากทางหลวงสายรอง (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	**0.259**	**0.260**	0.228
5.1 - 10	0.235	0.239	**0.256**
10.1 - 15	0.201	0.207	0.205
15.1 - 20	0.181	0.153	0.157
มากกว่าหรือเท่ากับ 20.1	0.124	0.141	0.154
6) ระยะห่างจากสถานีรถไฟ (กิโลเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	**0.261**	**0.244**	**0.260**
10.1 - 20	0.254	0.223	0.216
20.1 - 30	0.214	0.223	0.254
30.1 - 40	0.143	0.195	0.128
มากกว่าหรือเท่ากับ 40.1	0.128	0.115	0.142
7) ราคาที่ดิน (บาท/ตารางเมตร)			
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	**0.267**	0.188	0.234
5,001 - 10,000	0.220	**0.232**	**0.249**
10,001 - 15,000	0.248	0.174	0.227
15,001 - 20,000	0.145	0.181	0.151
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	0.120	0.225	0.139

จากตารางที่ 5.8 ผลการหาพื้นที่เหมาะสมของโรงงาน ทั้ง 3 จำพวก ได้แก่ โรงงานจำพวกที่ 1 โรงงานจำพวกที่ 2 และ โรงงานจำพวกที่ 3 ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น สามารถสรุปปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดตามกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ของแต่ละจำพวกโรงงานได้ดังนี้

โรงงานจำพวกที่ 1

ปัจจัย	ค่าลำดับความสำคัญ
ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน คือ เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	0.364
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ 300 เมตร	0.248
ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย 50 เมตร	0.248
ระยะห่างจากทางหลวงสายหลักอยู่ในช่วง 10 กิโลเมตร	0.279
ระยะห่างจากทางหลวงสายรองอยู่ในช่วง 5 กิโลเมตร	0.259
ระยะห่างจากสถานีรถไฟอยู่ในช่วง 10 กิโลเมตร	0.261
ราคาที่ดินอยู่ในช่วง 5,000 บาทต่อตารางวา	0.267

โรงงานจำพวกที่ 2

ปัจจัย	ค่าลำดับความสำคัญ
ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน คือ เขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม	0.371
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ 300 เมตร	0.249
ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย 200 เมตร	0.224
ระยะห่างจากทางหลวงสายหลักอยู่ในช่วง 10 กิโลเมตร	0.271
ระยะห่างจากทางหลวงสายรองอยู่ในช่วง 5 กิโลเมตร	0.260
ระยะห่างจากสถานีรถไฟอยู่ในช่วง 10 กิโลเมตร	0.244
ราคาที่ดินอยู่ในช่วง 5,001 - 10,000 บาทต่อตารางวา	0.232

โรงงานจำพวกที่ 3

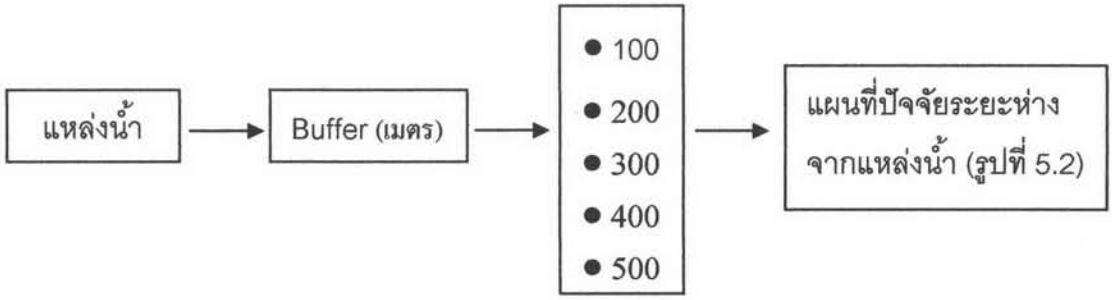
ปัจจัย	ค่าลำดับความสำคัญ
ความสอดคล้องกับสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน คือ เขตอุตสาหกรรมและคลังสินค้า	0.360
ระยะห่างจากแหล่งน้ำ 400 เมตร	0.249
ระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย 400 เมตร	0.276
ระยะห่างจากทางหลวงสายหลักอยู่ในช่วง 10.1 - 20 กิโลเมตร	0.258
ระยะห่างจากทางหลวงสายรองอยู่ในช่วง 5.1 - 10 กิโลเมตร	0.256
ระยะห่างจากสถานีรถไฟอยู่ในช่วง 10 กิโลเมตร	0.260
ราคาที่ดินอยู่ในช่วง 5,001 - 10,000 บาทต่อตารางวา	0.249

5.2 การนำเข้าข้อมูลกราฟิก

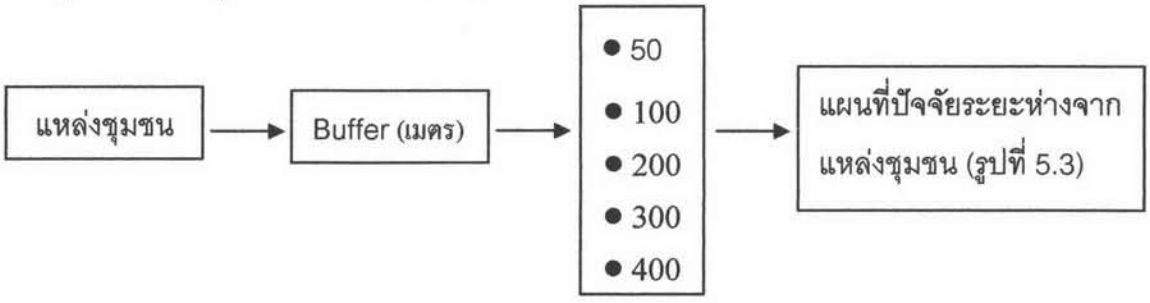
การนำเข้าข้อมูลกราฟิกจะใช้โปรแกรม ArcView 3.2 และ ArcGis v. 9 นำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวางซ้อน (Overlay) ปัจจัยที่นำเข้าเป็นข้อมูลกราฟิกในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้แก่ 1) ปัจจัยประเภทของการใช้ที่ดิน 2) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ 3) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย 4) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก 5) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายรอง 6) ปัจจัยระยะห่างจากสถานีรถไฟ 7) ปัจจัยราคาที่ดิน ซึ่งมีกระบวนการในดำเนินงาน ดังนี้

1) ปัจจัยประเภทของการใช้ที่ดิน ทำการแบ่งกลุ่มการใช้ที่ดินใหม่แบ่งเป็น 3 ช่วงปัจจัย

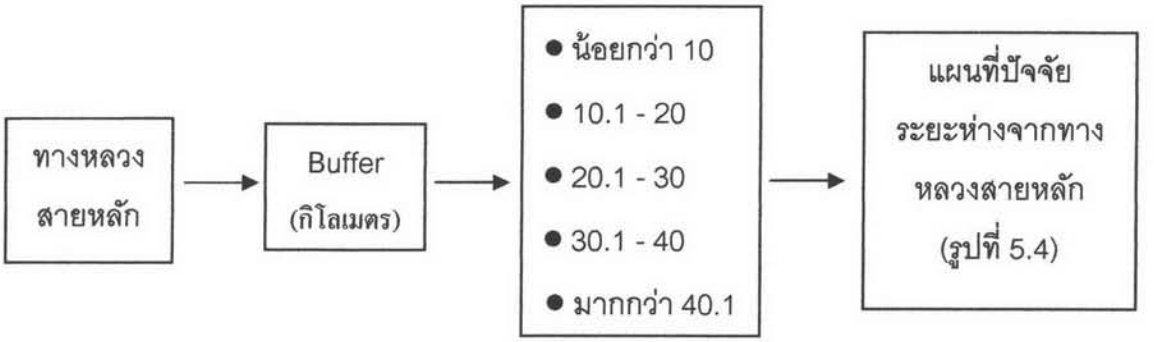
2) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ พิจารณาจากความใกล้ไกลจากแหล่งน้ำธรรมชาติ คลอง ชลประทาน และคลองขุด โดยทำการ Buffer จากขอบเขตของชั้นข้อมูลแหล่งน้ำเป็น 5 ช่วงปัจจัย



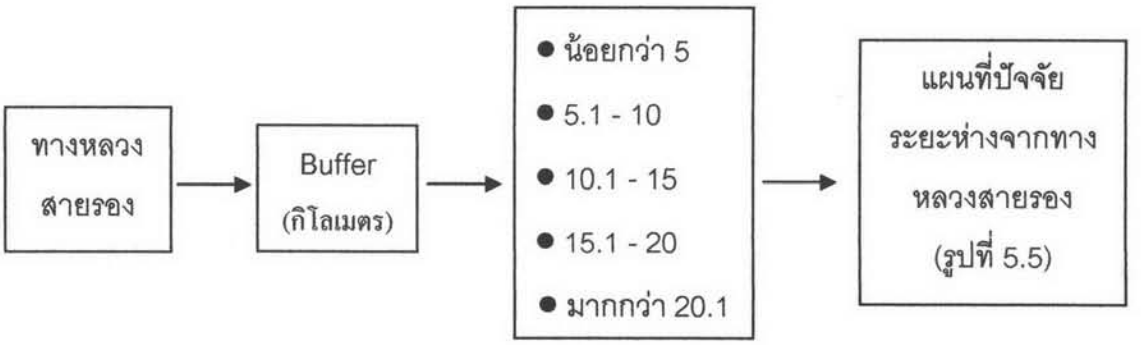
3) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย พิจารณาระยะใกล้ไกลจากที่ตั้งแหล่งชุมชนเพื่อลดผลกระทบด้านมลพิษที่จะเกิดกับชุมชน โดยทำการ Buffer จากขอบเขตของชั้นข้อมูลแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย เป็นได้ 5 ช่วงปัจจัย



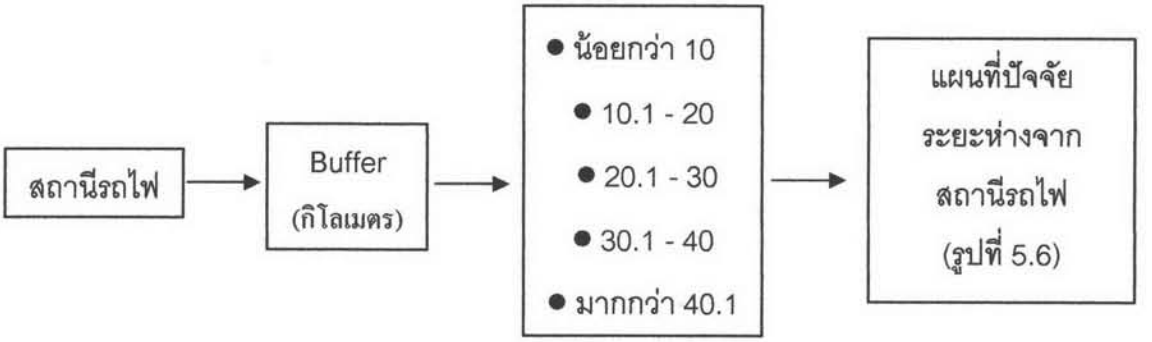
4) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก พิจารณาจากถนนที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างจังหวัดปทุมธานีกับจังหวัดอื่นๆ ใกล้เคียง โดยทำการ Buffer จากขอบเขตของชั้นข้อมูลทางหลวงสายหลัก เป็นได้ 5 ช่วงปัจจัย



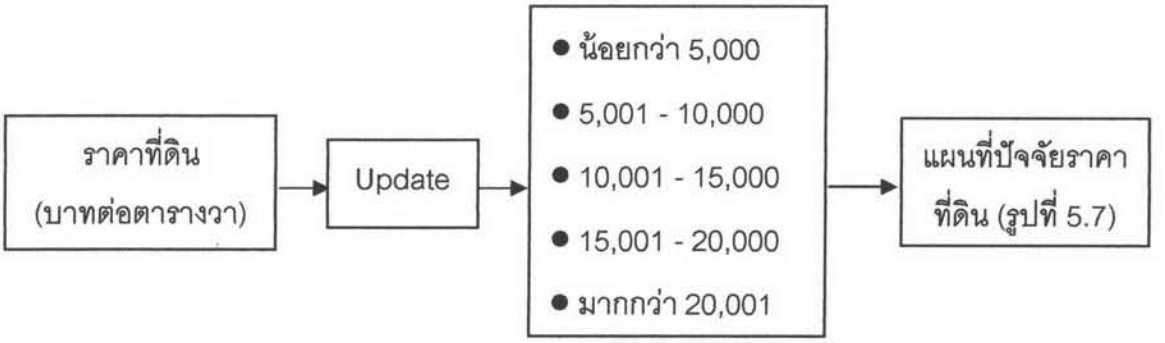
5) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายรอง พิจารณาจากถนนที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างชุมชนศูนย์กลางระดับต่างๆกับชุมชนชนบทภายในจังหวัดปทุมธานี โดยทำการ Buffer จากขอบเขตของชั้นข้อมูลทางหลวงสายหลัก เป็นได้ 5 ช่วงปัจจัย

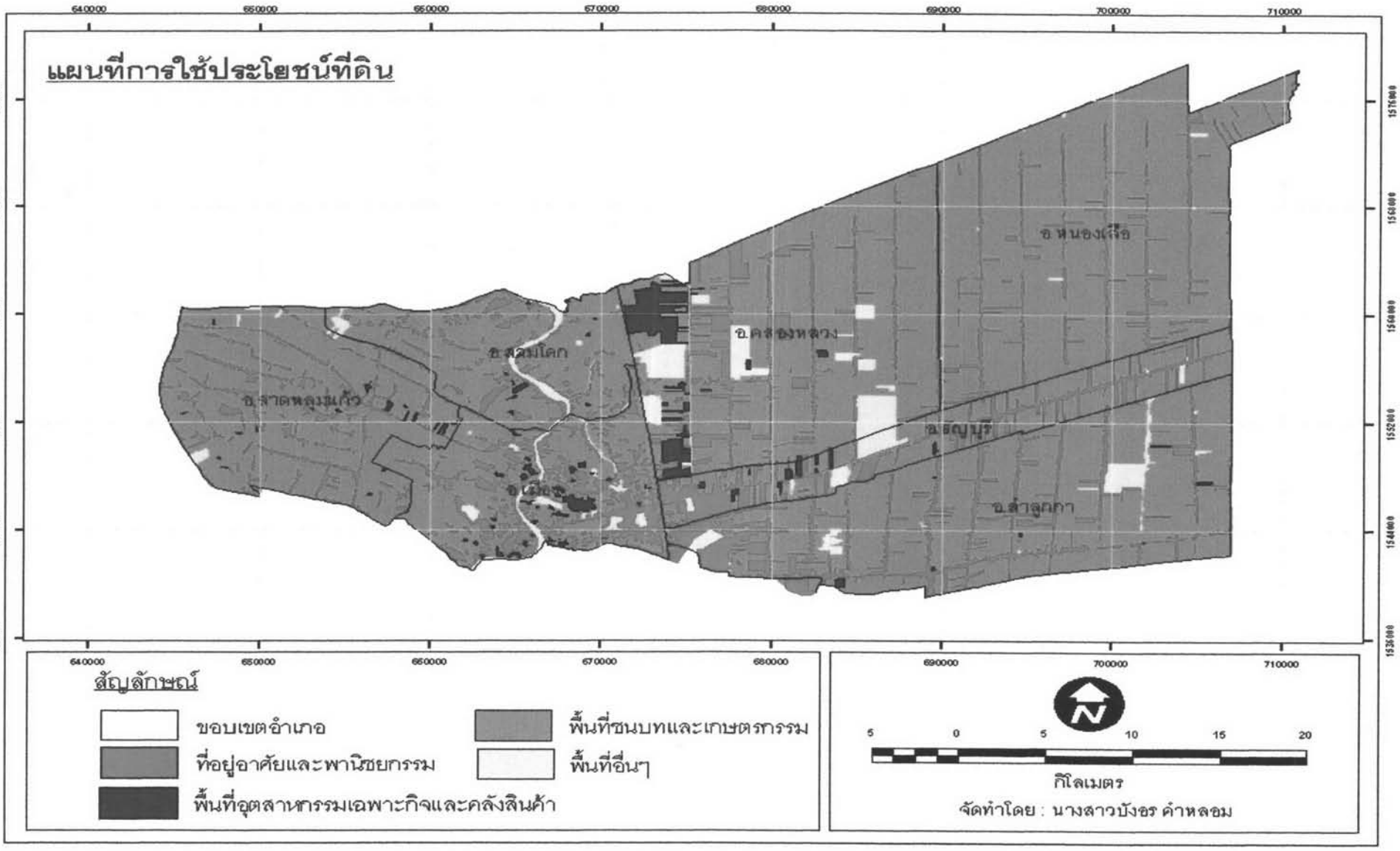


6) ปัจจัยระยะห่างจากทางสถานีรถไฟ พิจารณาจากการขนส่งอีกรูปแบบหนึ่งที่เอื้อต่อการขนส่งสินค้าด้านอุตสาหกรรม โดยทำการ Buffer จากขอบเขตของชั้นข้อมูลที่ตั้งสถานีรถไฟและเส้นทางรถไฟ แบ่งได้เป็น 5 ช่วงปัจจัย

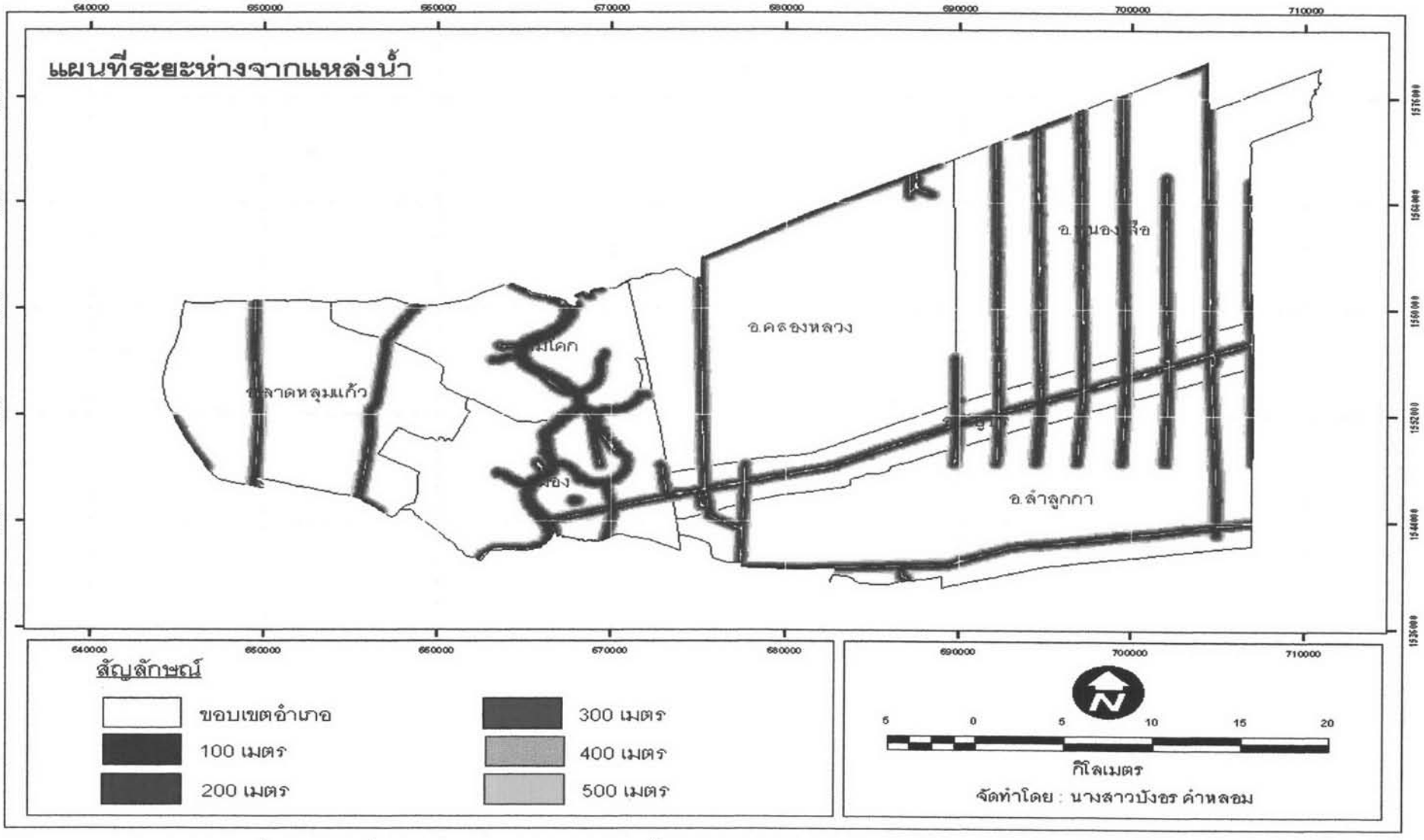


7) ปัจจัยราคาที่ดิน พิจารณาจากข้อมูลราคาที่ดินจากบัญชีราคาประเมินทรัพย์สินที่ดิน โดยทำการแบ่งกลุ่มของข้อมูลราคาที่ดินพร้อมทั้งมีการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 5 ช่วงปัจจัย

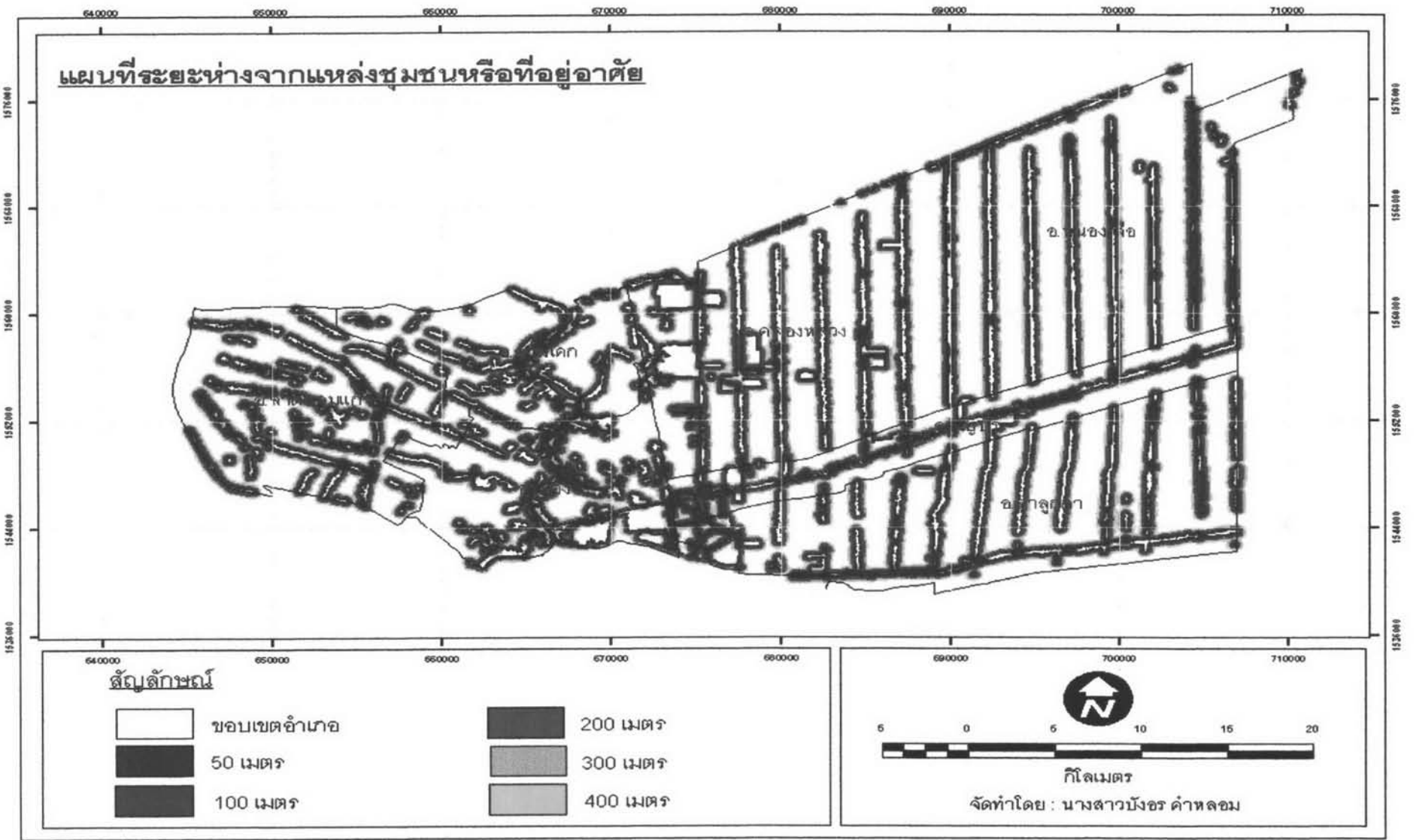




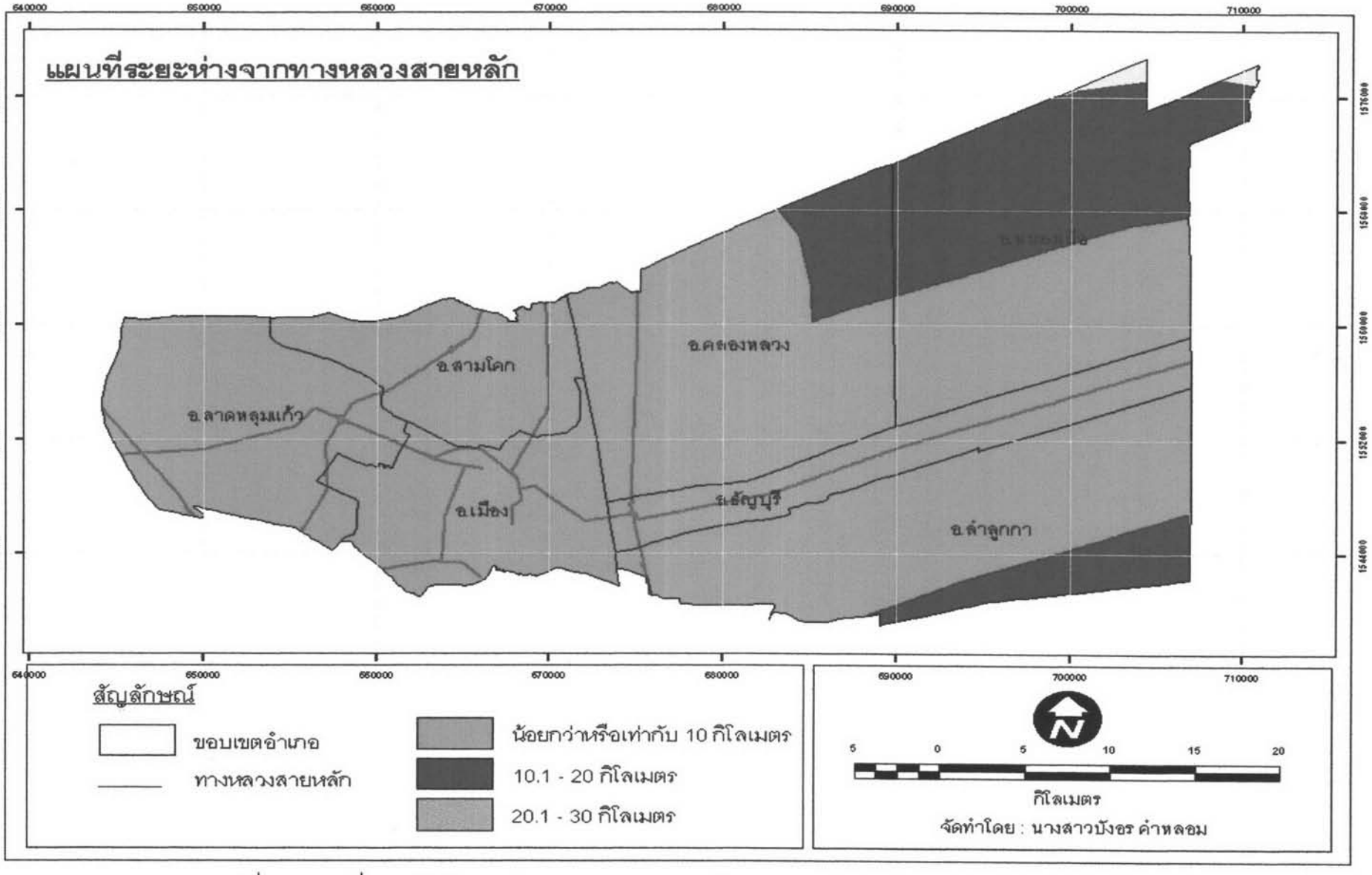
รูปที่ 5.1 แผนที่แสดงปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน



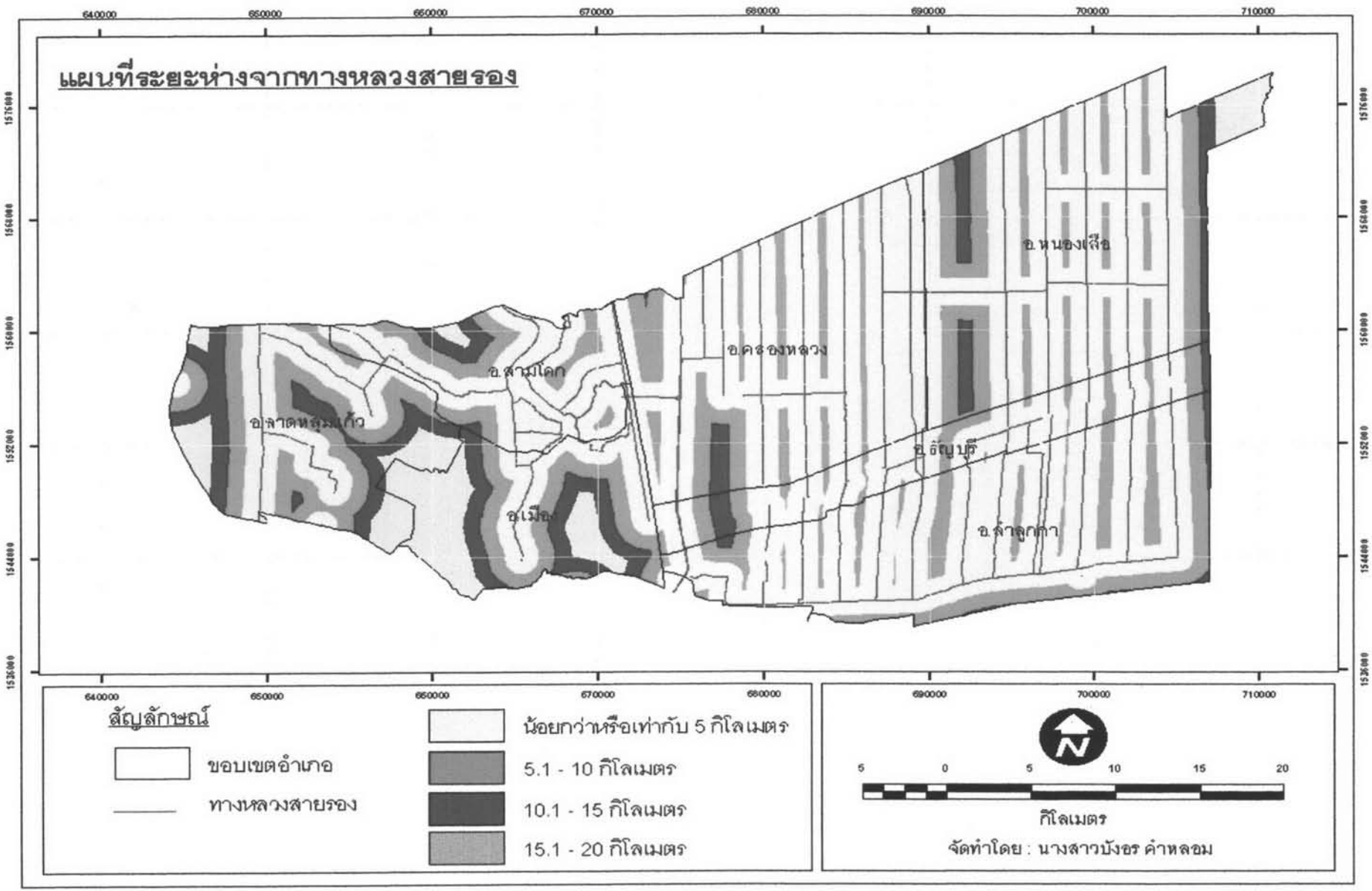
รูปที่ 5.2 แผนที่แสดงปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ



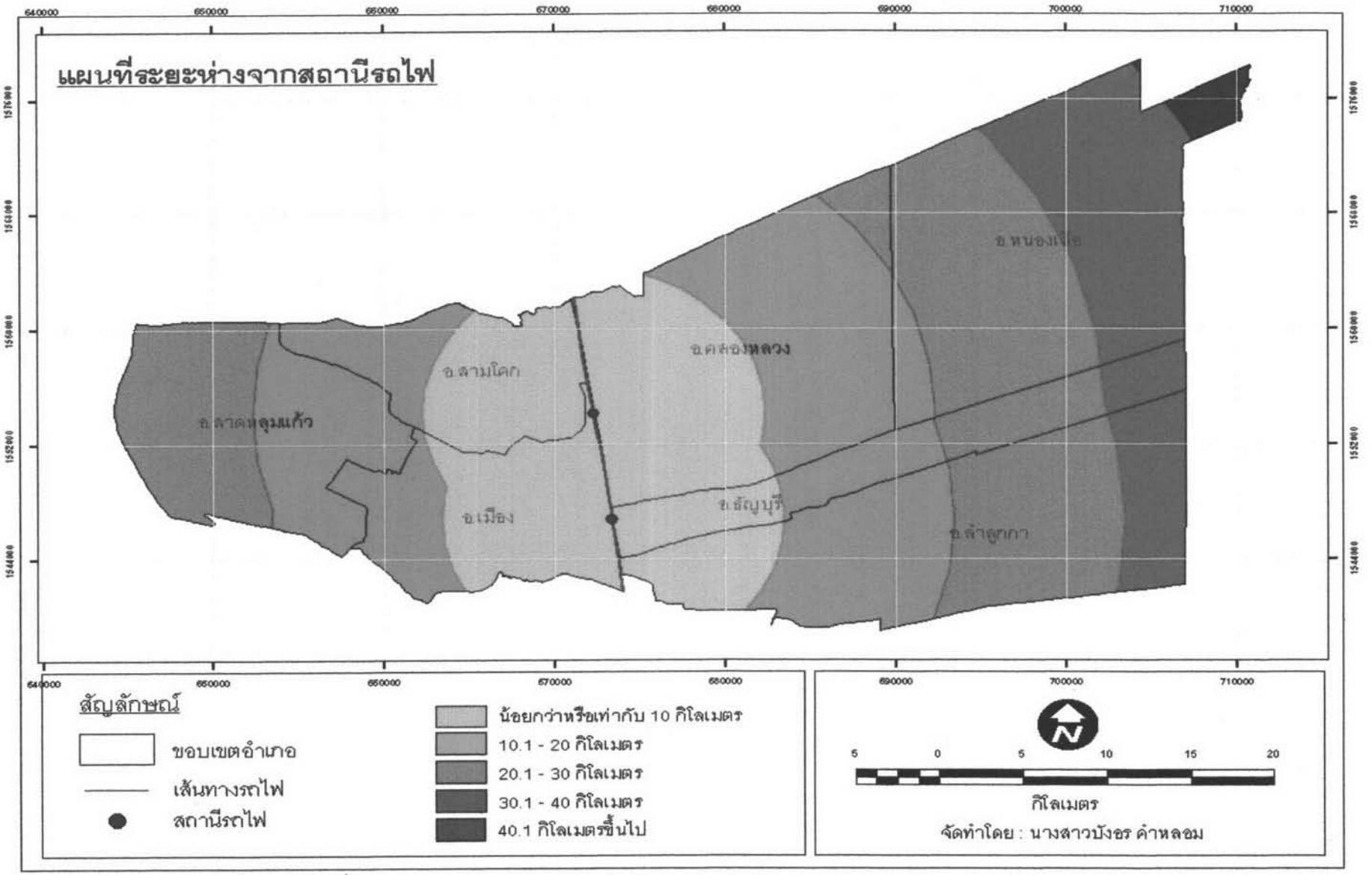
รูปที่ 5.3 แผนที่แสดงปัจจัยระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย



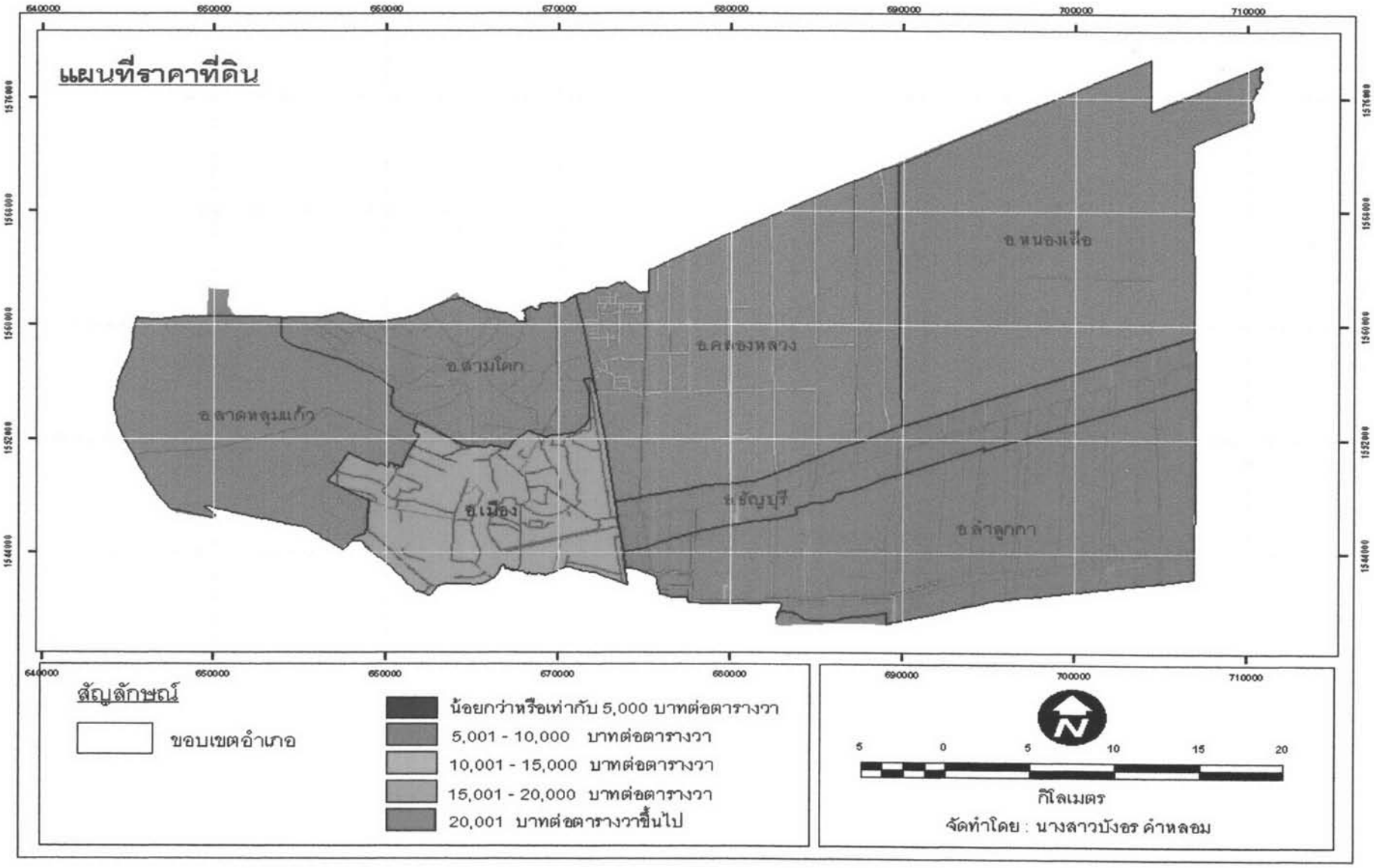
รูปที่ 5.4 แผนที่แสดงปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก



รูปที่ 5.5 แผนที่แสดงปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายรอง



รูปที่ 5.6 แผนที่แสดงปัจจัยระยะห่างจากสถานีรถไฟ



รูปที่ 5.7 แผนที่แสดงปัจจัยราคาที่ดิน

การวางซ้อนข้อมูลเพื่อหาพื้นที่เหมาะสมของโรงงานแต่ละจำพวก มีขั้นตอนดังนี้

1) คัดเลือกข้อมูลจากกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นที่มีค่าลำดับความสำคัญมากที่สุดในแต่ละปัจจัยย่อย

2) เมื่อได้ปัจจัยที่มีค่าสูงสุดตามขั้นตอนที่ 1 แล้ว ก็ทำการ Select ปัจจัยนั้นในข้อมูลกราฟิก ซึ่งได้ข้อมูลดังนี้

โรงงานจำพวกที่ 1 ตัวแทนของค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย

(1) ปัจจัยเขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม

(2) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะทาง 300 เมตร

(3) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย ระยะทาง 50 เมตร

(4) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก 10 กิโลเมตร

(5) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายรอง 5 กิโลเมตร

(6) ปัจจัยระยะห่างจากสถานีรถไฟ 10 กิโลเมตร

(7) ปัจจัยราคาที่ดินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาทต่อตารางวา

โรงงานจำพวกที่ 2 ตัวแทนของค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย

(1) ปัจจัยเขตพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม

(2) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะทาง 300 เมตร

(3) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย ระยะทาง 200 เมตร

(4) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก 10 กิโลเมตร

(5) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายรอง 5 กิโลเมตร

(6) ปัจจัยระยะห่างจากสถานีรถไฟ 10 กิโลเมตร

(7) ค่าปัจจัยราคาที่ดินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 - 10,000 บาทต่อตารางวา

โรงงานจำพวกที่ 3 ตัวแทนของค่าลำดับความสำคัญของปัจจัยย่อย

(1) ปัจจัยเขตอุตสาหกรรมเฉพาะกิจและคลังสินค้า

(2) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะทาง 400 เมตร

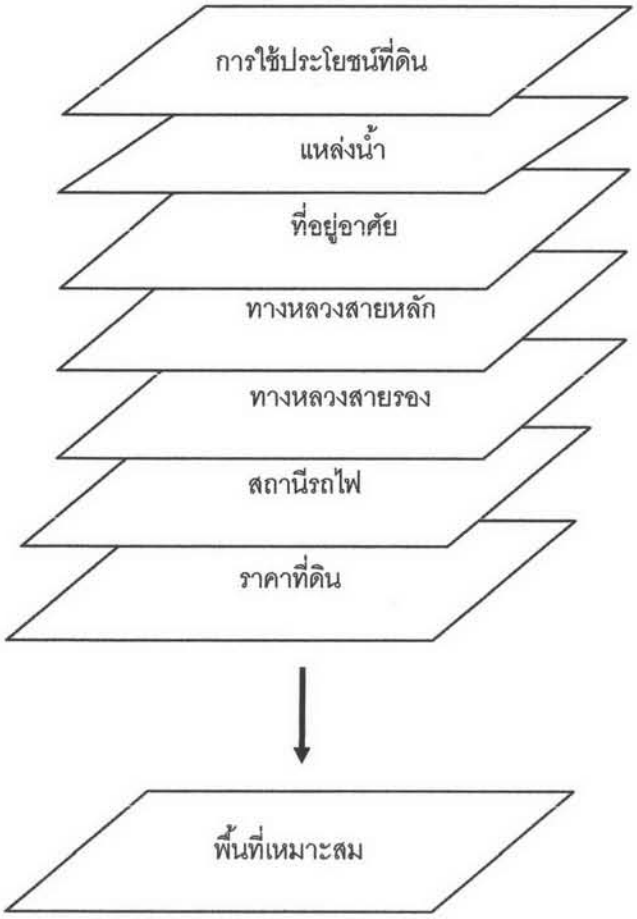
(3) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย ระยะทาง 400 เมตร

(4) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10.1 - 20 กิโลเมตร

(5) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายรอง 5.1 - 10 กิโลเมตร

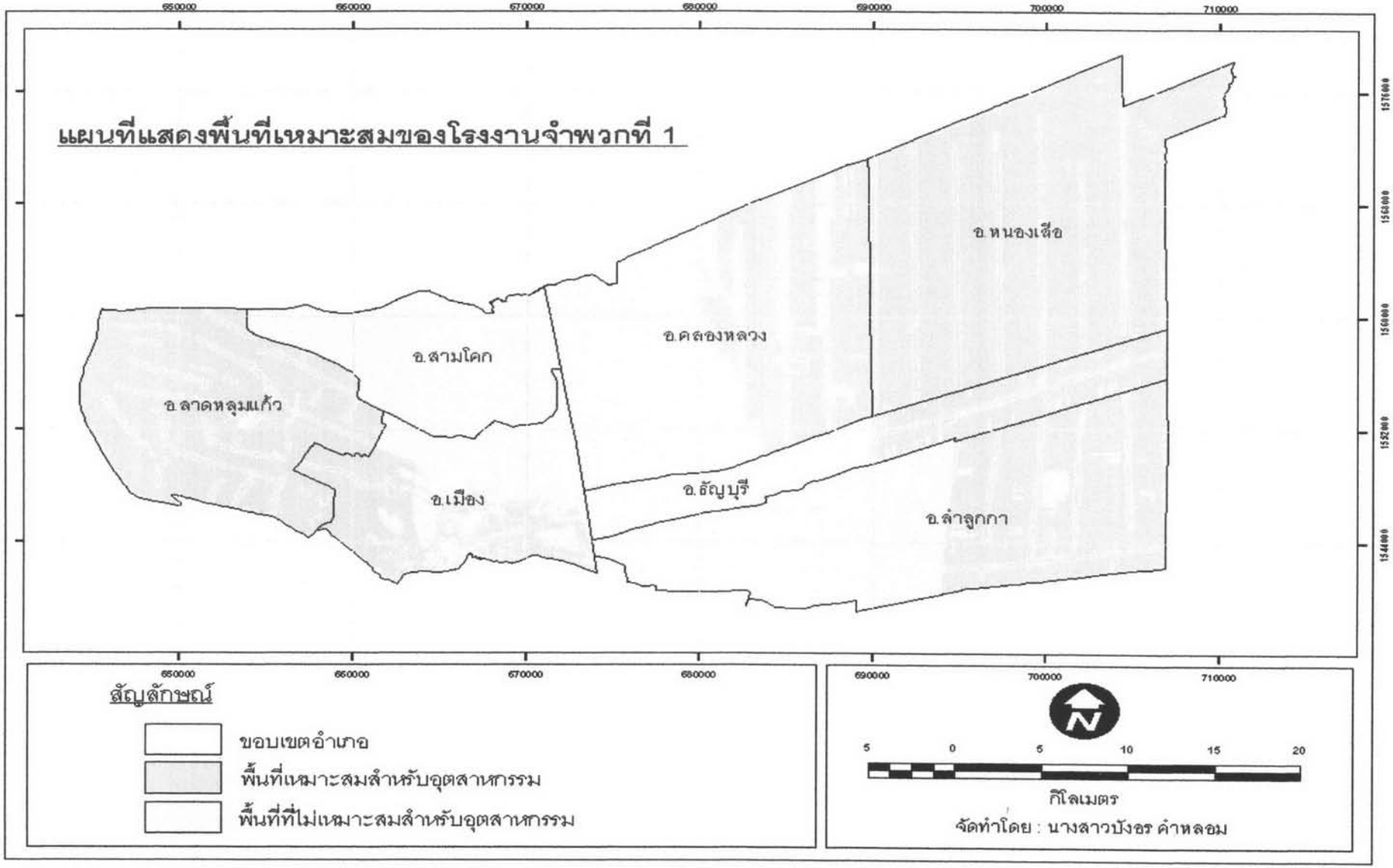
(6) ค่าปัจจัยย่อยระยะห่างจากสถานีรถไฟ 10 กิโลเมตร

(7) ปัจจัยราคาที่ดินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,001 - 10,000 บาทต่อตารางวา

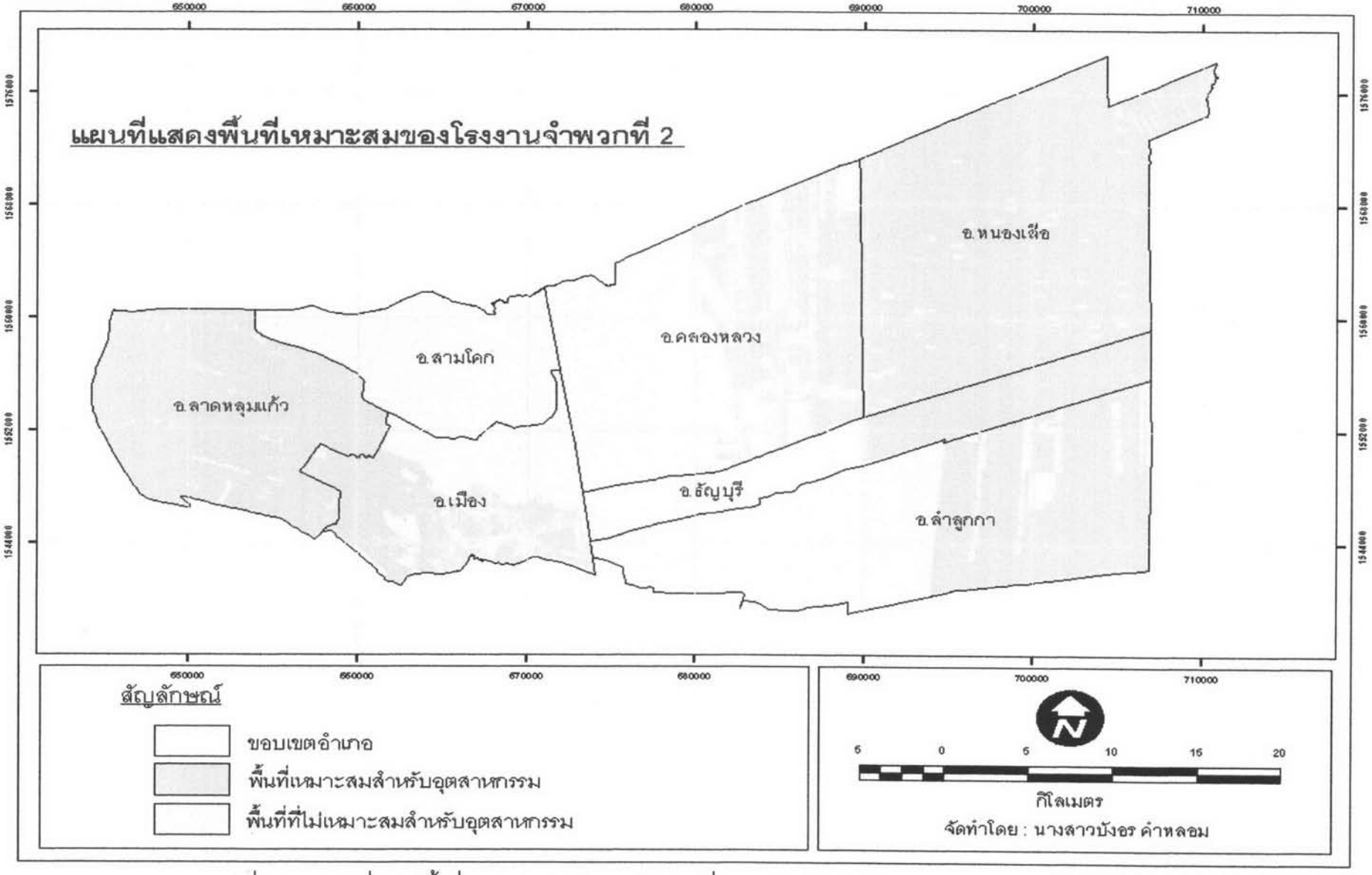


รูปที่ 5.8 ขั้นตอนการวางซ้อนข้อมูล

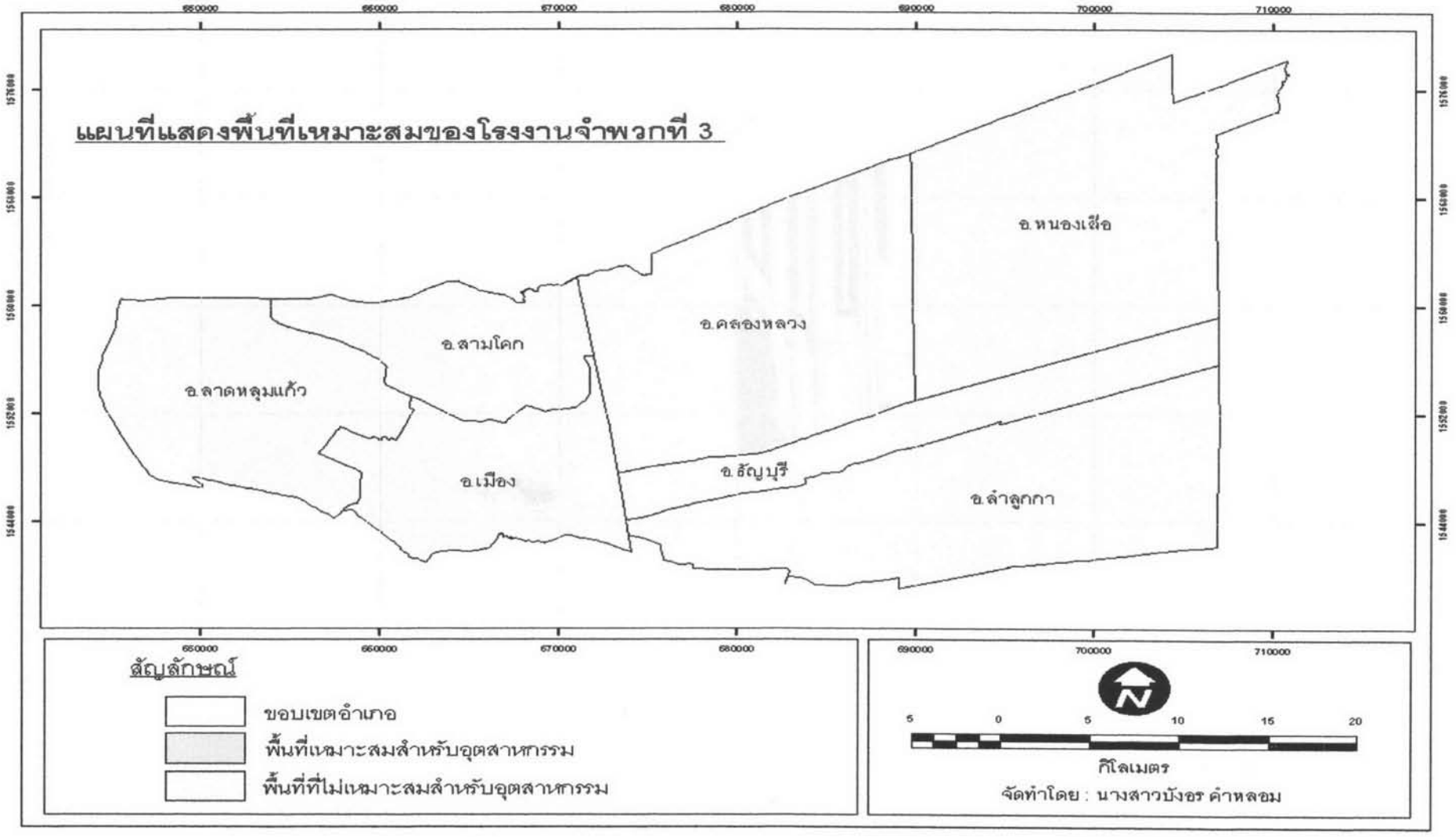
เมื่อได้ตัวแทนของชั้นข้อมูลในแต่ละปัจจัยแล้วก็นำไปสู่กระบวนการวางซ้อนข้อมูล (Overlay) ตามด้วยการนำพื้นที่ที่ต้องการกันออก (Masking) ตัดข้อมูลออกจากชั้นข้อมูลนั้นจะได้แผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่อุตสาหกรรมสำหรับโรงงานจำพวกที่ 1 (รูปที่ 5.9) โรงงานจำพวกที่ 2 (รูปที่ 5.10) และโรงงานจำพวกที่ 3 (รูปที่ 5.11)



รูปที่ 5.9 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมของโรงงานจำพวกที่ 1



รูปที่ 5.10 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมของโรงงานจำพวกที่ 2



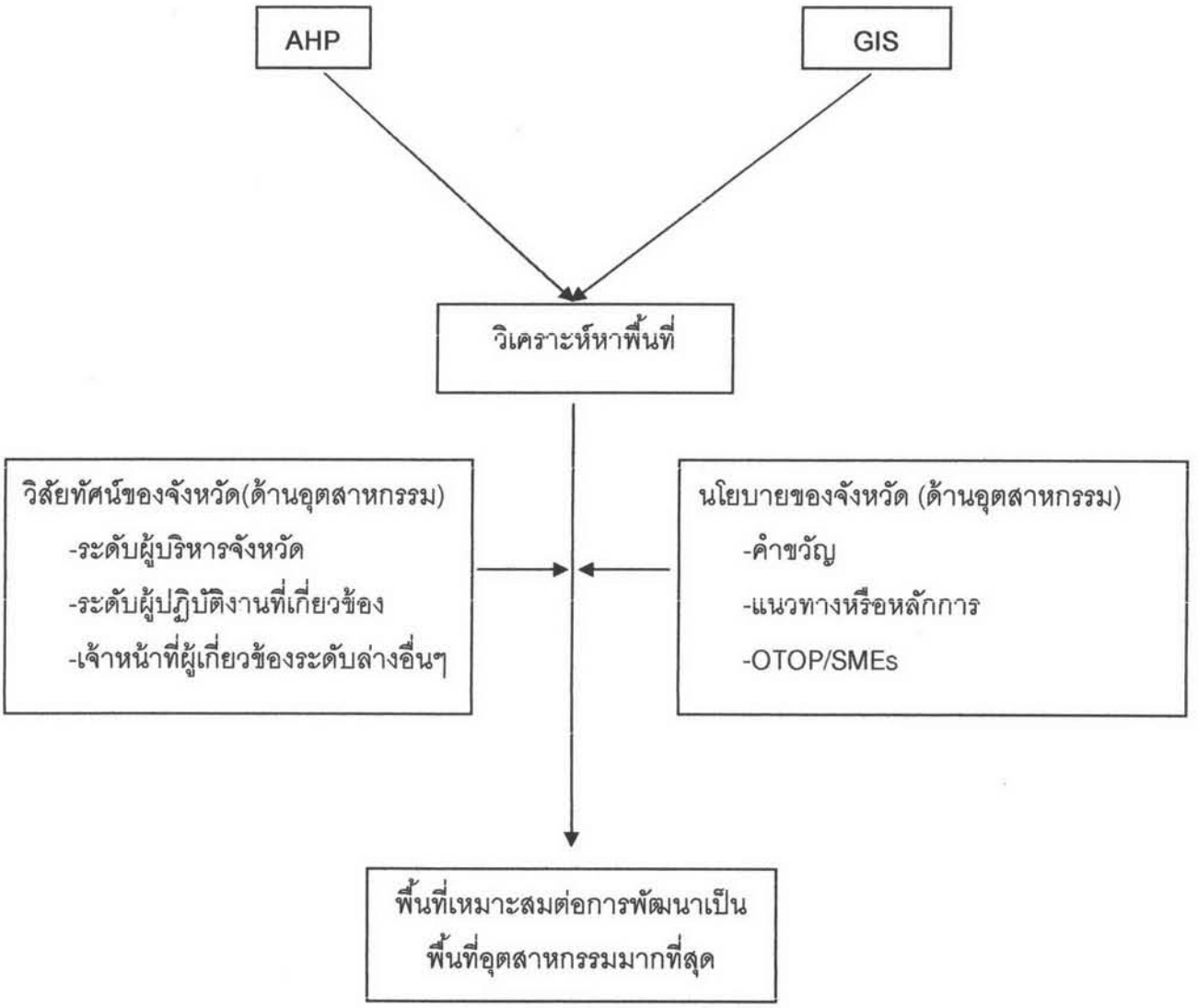
รูปที่ 5.11 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมของโรงงานจำพวกที่ 3

5.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี โดยการพิจารณาจากปัจจัยทั้งสิ้น 7 ปัจจัย ได้แก่ 1) ปัจจัยประเภทของการใช้ที่ดิน 2) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งน้ำ 3) ปัจจัยระยะห่างจากแหล่งชุมชนหรือที่อยู่อาศัย 4) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายหลัก 5) ปัจจัยระยะห่างจากทางหลวงสายรอง 6) ปัจจัย ระยะห่างจากสถานีรถไฟ 7) ปัจจัยราคาที่ดิน ได้พื้นที่เหมาะสมตามจำพวกโรงงาน ดังนี้

จำพวกโรงงาน	พื้นที่เหมาะสม (ตร.กม.)	ร้อยละ(ของพื้นที่ศึกษา)
โรงงานจำพวกที่ 1	550.38	36.10
โรงงานจำพวกที่ 2	551.77	36.18
โรงงานจำพวกที่ 3	344.39	22.58

เนื่องจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ การวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี โดยสอดคล้องกับนโยบายของจังหวัด และวิสัยทัศน์ของจังหวัด อีกทั้งแนวทางเหตุผลเป็นการใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่เหมาะสม (ดังโครงสร้างแนวคิดการวิจัยจากรูปที่ 5.12) ต่อการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี ซึ่งแยกเป็นรายอำเภอ ได้ดังนี้ (ตารางที่ 5.9 และตารางที่ 5.10)



รูปที่ 5.12 โครงสร้างแนวคิดการวิจัย

จากโครงสร้างแนวคิดการวิจัย จะเห็นว่าพื้นที่ที่ได้ทำการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการทางการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เมื่อได้พื้นที่เหมาะสมคัดกมาแล้ว จะต้องนำมาวิเคราะห์ร่วมกับนโยบายและวิสัยทัศน์ของจังหวัดในด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยหลักการแล้วพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดยังมีศักยภาพที่สามารถพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมได้ โดยเฉพาะพื้นที่เหมาะสมสำหรับโรงงานจำพวกที่ 1 และโรงงานจำพวกที่ 2 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษและง่ายต่อการอนุญาตในการตั้งโรงงาน พื้นที่เหล่านี้ยังกระจายอยู่ตามพื้นที่ชุมชน และแหล่งเกษตรกรรม

สำหรับโรงงานจำพวกที่ 3 มีพื้นที่เหมาะสมน้อยเนื่องจากว่าเป็นโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมหนักอีกทั้งการก่อตั้งโรงงานจะต้องสอดคล้องขออนุญาตจากเจ้าพนักงานของรัฐ

ตารางที่ 5.9 พื้นที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมของโรงงานจำพวกที่ 1 แยกตามอำเภอ

อำเภอ	พื้นที่เหมาะสม		
	ไร่	ตารางกิโลเมตร	ร้อยละ (%)
อำเภอเมือง	19,545	31.272	8.27
หนองเสือ	79,018	126.430	33.45
สามโคก	622	0.995	0.26
ลำลูกกา	45,550	72.880	19.29
ลาดหลุมแก้ว	68,100	108.960	28.83
ธัญบุรี	19,152	30.640	8.12
คลองหลวง	4,213	6.740	1.78
รวม	236,200	377.92	24.78

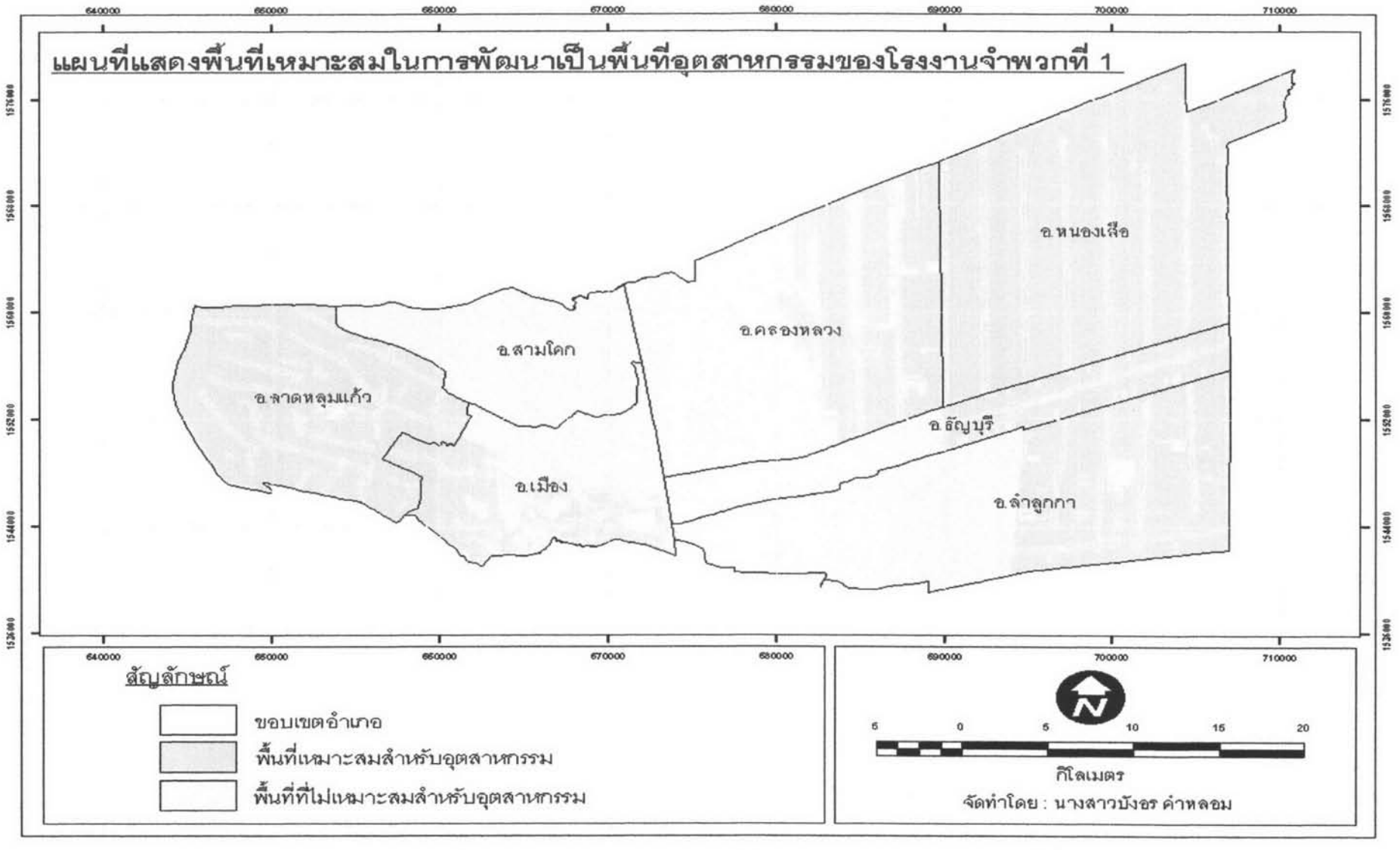
พื้นที่เหมาะสมสำหรับโรงงานจำพวกที่ 1 จะอยู่บริเวณพื้นที่อำเภอหนองเสือ อำเภอสามโคก อำเภอลาดหลุมแก้ว อำเภอลำลูกกา อำเภอธัญบุรี บางส่วนของอำเภอเมืองปทุมธานี และบางส่วนของอำเภอคลองหลวง ซึ่งมีพื้นที่เหมาะสม 236,200 ไร่ หรือ 377.92 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 24.78 ของพื้นที่ทั้งหมด (รูปที่ 5.13)

ตารางที่ 5.10 พื้นที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมของโรงงานจำพวกที่ 2 แยกตามอำเภอ

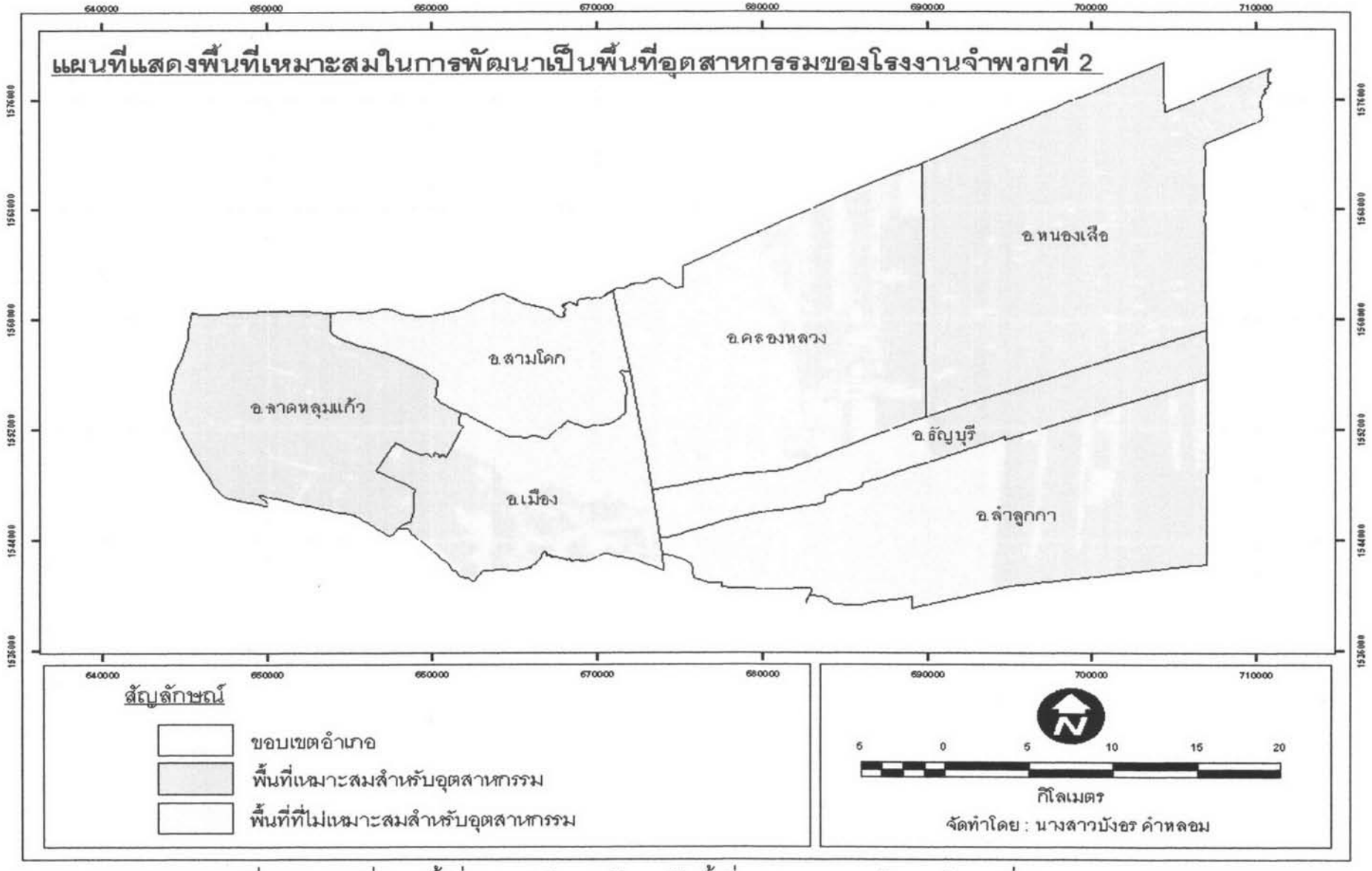
อำเภอ	พื้นที่เหมาะสม		
	ไร่	ตารางกิโลเมตร	ร้อยละ (%)
อำเภอเมือง	19,472	31.155	8.17
หนองเสือ	81,884	131.014	34.38
สามโคก	630	1.008	0.26
ลำลูกกา	45,687	73.099	19.18
ลาดหลุมแก้ว	68,100	108.960	28.59
ธัญบุรี	18,152	29.043	7.63
คลองหลวง	4,272	6.835	1.79
รวม	238,197	381.114	24.99

พื้นที่เหมาะสมสำหรับโรงงานจำพวกที่ 2 จะอยู่บริเวณพื้นที่อำเภอหนองเสือ อำเภอสามโคก อำเภอลาดหลุมแก้ว อำเภอลำลูกกา อำเภอธัญบุรี บางส่วนของอำเภอเมืองปทุมธานีและบางส่วนของอำเภอคลองหลวง ซึ่งมีพื้นที่เหมาะสม 238,197 ไร่ หรือ 381.114 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 24.99 ของพื้นที่ทั้งหมด (รูปที่ 5.14)

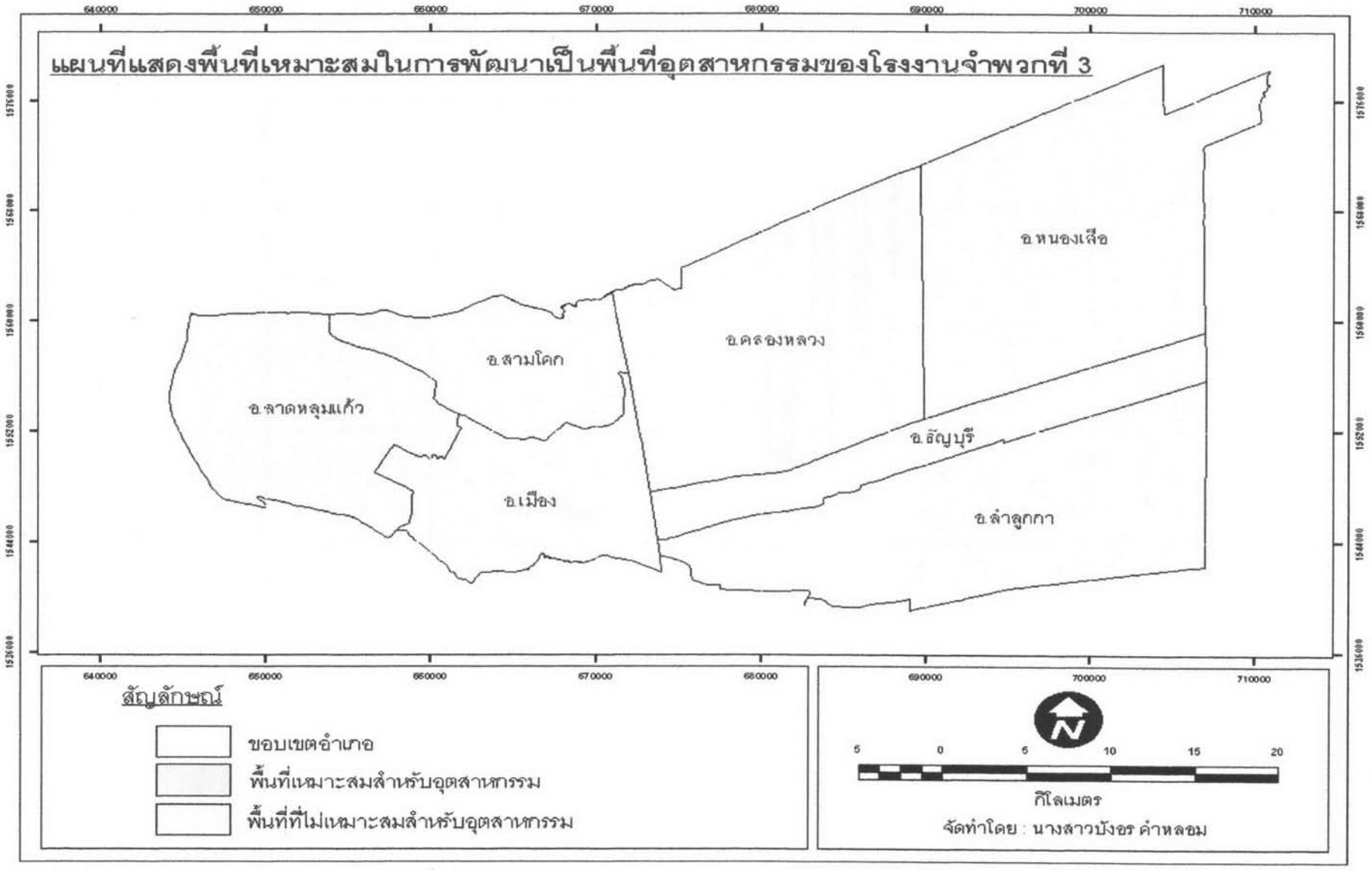
สำหรับโรงงานจำพวกที่ 3 จะอยู่บริเวณพื้นที่ของอำเภอคลองหลวง และบางส่วนของอำเภอเมืองปทุมธานี ซึ่งมีพื้นที่เหมาะสม 36,801 ไร่ หรือ 58.881 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 3.86 ของพื้นที่ทั้งหมด (รูปที่ 5.15)



รูปที่ 5.13 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมของโรงงานจำพวกที่ 1



รูปที่ 5.14 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมของโรงงานจำพวกที่ 2



รูปที่ 5.11 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมของโรงงานจำพวกที่ 3

5.4 การเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นกับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคอื่นๆ

ในการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสม หรือพื้นที่เสี่ยงในเรื่องต่างๆ ส่วนใหญ่จะใช้แบบจำลองดัชนี (Index Model) ร่วมกับเทคนิคการวางซ้อนข้อมูล (Overlay analysis) เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย แต่ในขั้นตอนกระบวนการยังไม่มีการทดสอบค่าตัวแปรหรือปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยหรือไม่ แต่ในงานวิจัยชิ้นนี้มีการนำเทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process , AHP) นำมาประยุกต์ร่วมกับการเทคนิคของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งในส่วนของกระบวนการการวิเคราะห์นั้นจะคล้ายคลึงกันกับงานวิจัยชิ้นอื่นๆ แต่มีข้อแตกต่างจากงานวิจัยชิ้นอื่นตรงที่มีเพิ่มการทดสอบค่าความเชื่อมั่นให้กับค่าตัวแปรหรือปัจจัยที่นำมาใช้ว่ามีความเชื่อถือได้ โดยเฉพาะเมื่อมีผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามหลายท่าน และจากหลายหน่วยงาน อาจมีคิดข้อเห็นและมีการให้ความสำคัญกับปัจจัยไม่เท่ากัน การนำวิธี AHP มาใช้ทดสอบค่าปัจจัยก็จะเป็นการทดสอบค่าที่ได้จากแบบสอบถามนั้นให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ในกรณีที่ค่าที่ได้นั้นไม่ผ่านหรือมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ก็ต้องมีการนำค่าปัจจัยนั้นไปพิจารณาว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยต่อหรือไม่

ผู้วิจัยขอตัวอย่างงานวิจัยของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การหาพื้นที่เหมาะสมในการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของผู้วิจัยเอง ซึ่งในกระบวนการดำเนินการวิจัยนั้นจะมีหลักการเหมือนกับที่ผู้วิจัยได้กล่าวมาข้างต้น โดยมีการใช้ปัจจัยหลักเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจสังคม และแบ่งปัจจัยย่อยเป็น 12 ปัจจัย ได้แก่ ความลาดชัน ความเหมาะสมที่ดินเพื่อการเกษตร ความซึมซาบได้ของดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ พื้นที่วิกฤตน้ำบาดาล พื้นที่โรงงานอุตสาหกรรมเดิม พื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน ที่ตั้งชุมชน ทางคมนาคมสายหลัก เขตพื้นที่อนุรักษ์น้ำดิบเพื่อการประปานครหลวง และพื้นที่น้ำท่วม มาทำการวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมของปัจจัยต่างๆ ที่ได้จากแบบสอบถาม โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทำแบบสอบถามให้ค่าน้ำหนักจากการค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย (Weighting) และค่าน้ำหนักคะแนนระดับของปัจจัย (Rating) และได้มีการประมวลผลสร้างชั้นข้อมูล (Coverage) ใหม่ขึ้นจากชั้นข้อมูลเดิม และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวางซ้อนข้อมูล (Overlay Technique) โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แล้ว ทำการคำนวณค่าคะแนนความเหมาะสมรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighting Linear Combination or Weighting Linear Total)

จากค่าเฉลี่ยของค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยและค่าน้ำหนักคะแนนระดับของปัจจัย และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยและค่าน้ำหนักคะแนนระดับ ของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา

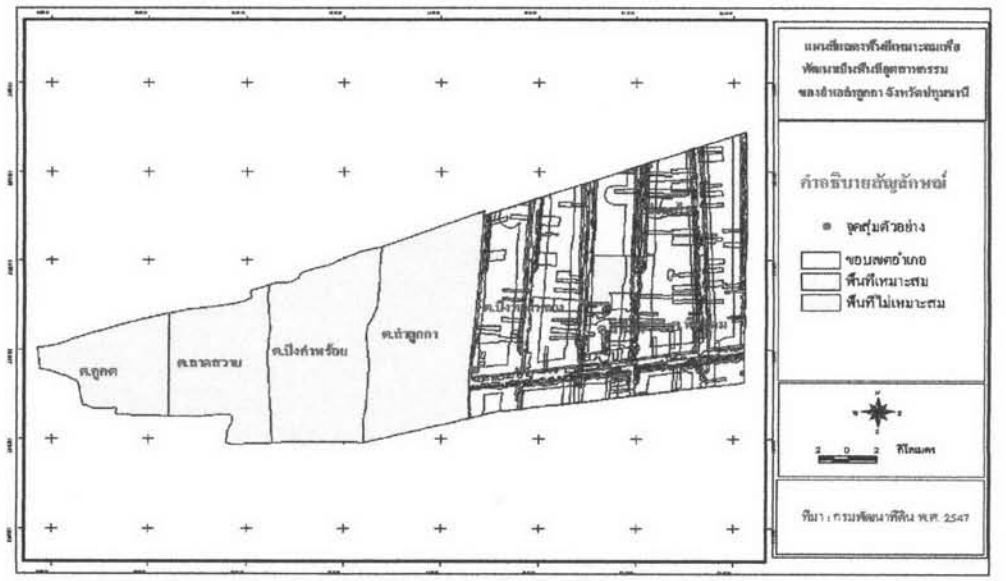
จากวิธีการดำเนินงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าในกระบวนการดำเนินงานวิจัยนั้นไม่มีขั้นตอนในการทดสอบค่าความน่าเชื่อถือให้กับค่าปัจจัยที่นำมาใช้ ยิ่งเมื่อมีปัจจัยที่นำมาใช้วิเคราะห์มาก และผู้เชี่ยวชาญมาจากหลายสาขาค่าน้ำหนักที่จากแบบสอบถามก็จะหลากหลาย ถ้ามีการนำวิธีการทดสอบค่าความเชื่อมั่นให้กับค่าตัวแปร ก็จะเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับงานวิจัยชิ้นนั้นมากขึ้น และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับงานที่ผู้วิจัยนำวิธีการ AHP มาช่วยในการวิเคราะห์อีกขั้นตอนหนึ่ง จะพบข้อแตกต่างและข้อได้เปรียบหรือข้อดีของวิธีการนี้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการวางซ้อนข้อมูล (ดังตารางที่ 5.11)

ตารางที่ 5.11 การเปรียบเทียบข้อดีของวิธีการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์กับเทคนิคการวางซ้อนข้อมูล

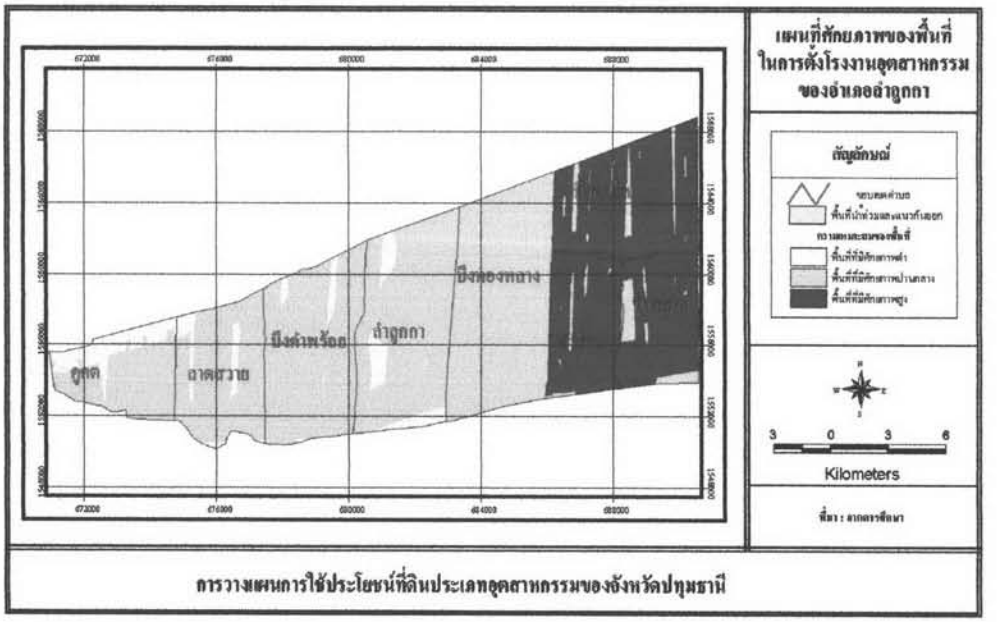
ประเด็นที่พิจารณา ประเภทของการวิเคราะห์	เทคนิควิเคราะห์เชิงลำดับชั้น แบบจำลองดัชนี (Index Model)	เทคนิคการวางซ้อนข้อมูล - แบบจำลองดัชนี (Index Model) - แบบจำลองเลขฐานสอง (Binary Model)
ลักษณะของข้อมูล	ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย และค่าน้ำหนักคะแนนระดับของปัจจัย	ค่าน้ำหนักคะแนนความเหมาะสมของปัจจัย และค่าน้ำหนักคะแนนระดับของปัจจัย
ความสำคัญของปัจจัย	ให้ค่าลำดับความสำคัญตามเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วทำการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ เป็นรายคู่	ให้ค่าลำดับความสำคัญตามเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญการแล้วนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวางซ้อนข้อมูล
การคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผล	เป็นการทดสอบว่าผลของการเปรียบเทียบรายคู่ว่ามีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่	ไม่มีการทดสอบในขั้นตอนนี้
ค่าลำดับความสำคัญ	เลือกค่าปัจจัยที่มีลำดับความสำคัญมากที่สุดตามเป้าหมายได้ทันที	ทำการกำหนดค่าพิสัย (Range) สำหรับจำแนกระดับความสำคัญก่อน
เป้าหมายที่ได้	ค่าที่ได้ใกล้เคียงกัน	ค่าที่ได้ใกล้เคียงกัน

ข้อดีที่โดดเด่นของวิธีการนี้ คือถ้าผลจากการคำนวณหาความสอดคล้องกันของเหตุผลจากสูตรได้ค่า C.R. ≤ 0.10 หรือ 10 % ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากค่า C.R. > 0.10 จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการวินิจฉัยและการจัดลำดับความสำคัญในการเปรียบเทียบรายคู่ใหม่อีกครั้ง เพราะฉะนั้นการเลือกองค์ประกอบที่นำมาใช้ค่าที่ได้จากการให้ค่าลำดับความสำคัญจึงมีผลอย่างมากต่องานวิจัยเพราะเมื่อข้อมูลที่ได้ไม่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ที่ยอมรับได้ก็จะต้องมีการพิจารณาองค์ประกอบในเกณฑ์นั้นใหม่หรือทำความเข้าใจในองค์ประกอบนั้นอีกครั้ง

สรุปผลการเปรียบเทียบพื้นที่เหมาะสมที่ได้จากการใช้เทคนิคทั้งวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นกับเทคนิคการวางซ้อนข้อมูล เปรียบเทียบพื้นที่ที่ได้จากการแสดงผลข้อมูลของแผนที่ความเหมาะสมในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี ของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2546) ซึ่งสามารถจำแนกตามระดับความเหมาะสม ได้ 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำ พื้นที่ที่มีศักยภาพปานกลาง และพื้นที่ที่มีศักยภาพสูง (ภาพที่ 5.15) และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี (สรุปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของจังหวัด) ของโรงงานจำพวกที่ 1 และโรงงานจำพวกที่ 2 (ภาพที่ 5.12 และภาพที่ 5.13)



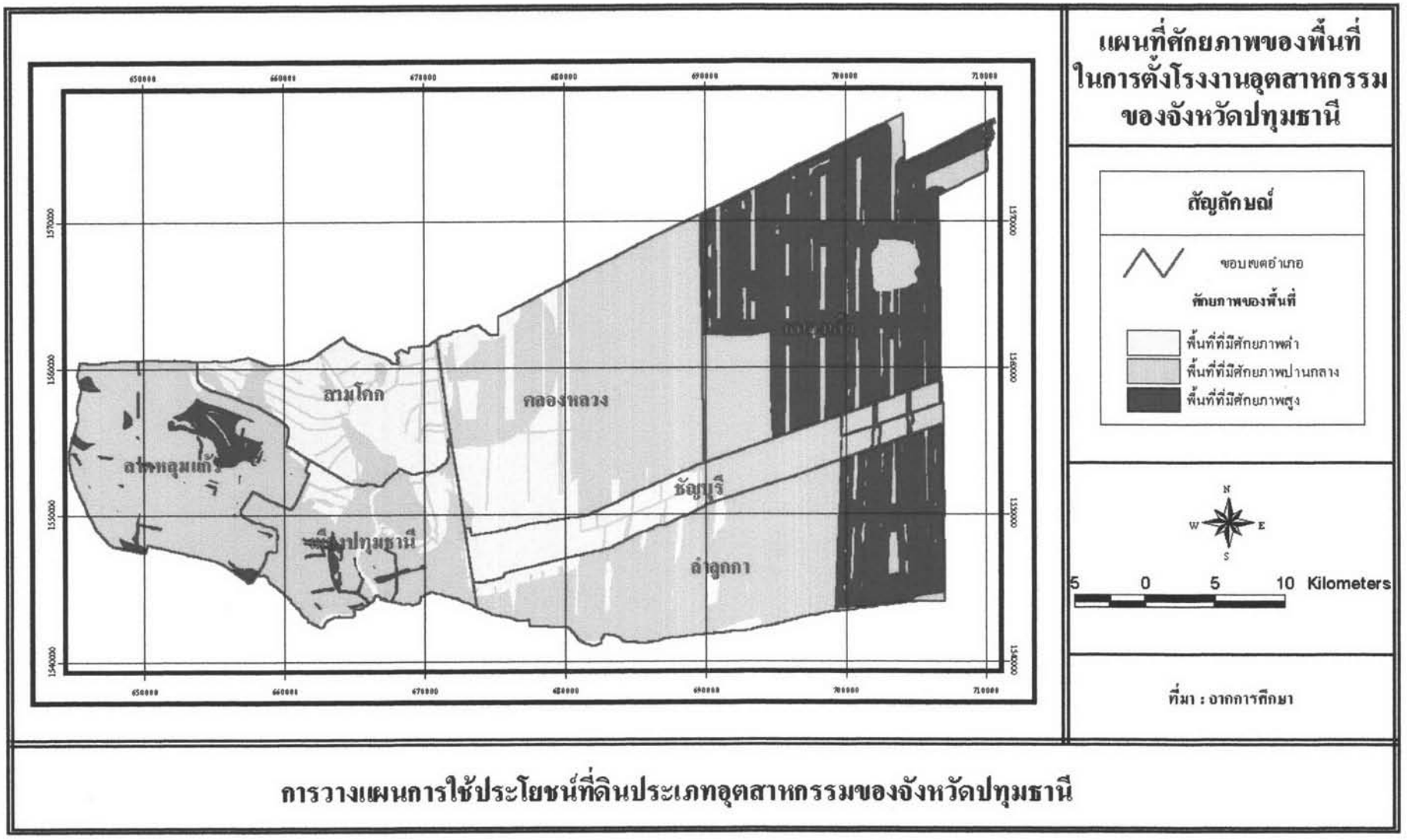
การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น



การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวางซ้อนข้อมูล (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม)

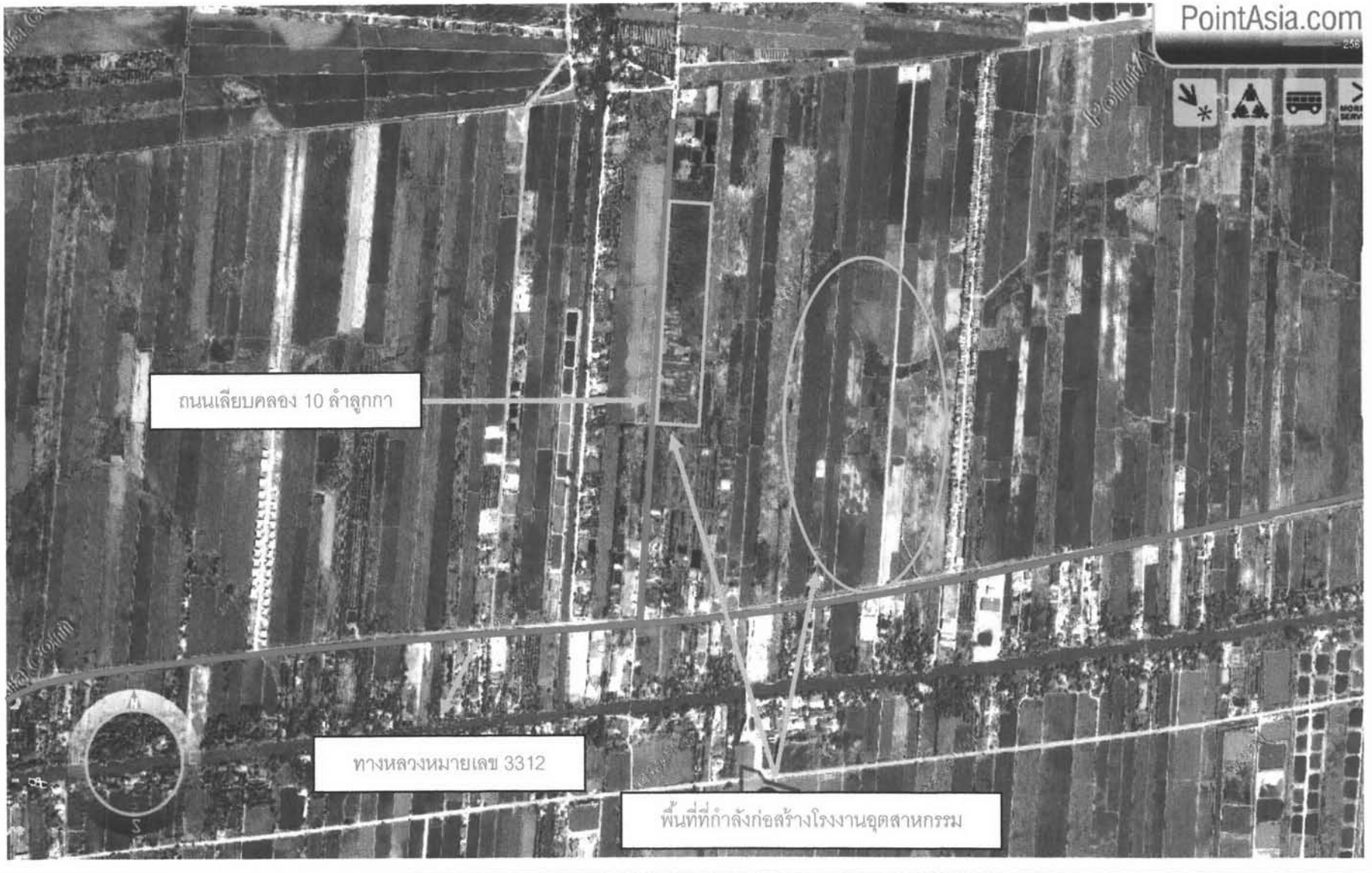
รูปที่ 5.16 แผนที่เปรียบเทียบพื้นที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมของอำเภอลำลูกกาด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นและเทคนิคการวางซ้อนข้อมูล

กล่าวโดยสรุปจากการเปรียบเทียบงานวิจัยชิ้นนี้กับงานวิจัยของกรมส่งเสริมคุณภาพ (รูปที่ 5.17) ได้พื้นที่เหมาะสมที่แสดงผลผลลัพธ์ออกมาในรูปของแผนที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่ที่ได้ไม่ได้แตกต่างกันมากนัก ซึ่งเป็นผลมาจากขั้นตอนสุดท้ายของวิธีการดำเนินงานที่ต้องการผลลัพธ์แตกต่างกัน จากงานวิจัยของกรมส่งเสริมคุณภาพซึ่งต้องการหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการตั้งโรงงานซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่ที่มีศักยภาพสูง พื้นที่ที่มีศักยภาพปานกลาง และพื้นที่ที่มีศักยภาพต่ำ แต่งานวิจัยชิ้นนี้เลือกเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดของโรงงานแต่ละจำพวก ได้แก่ โรงงานจำพวกที่ 1 โรงงานจำพวกที่ 2 และโรงงานจำพวกที่ 3 แต่เมื่อพิจารณาแล้วก็พบว่าพื้นที่ที่ได้ก็เป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมเหมือนกัน อย่างไรก็ตามผู้วิจัยพบว่ามีบางพื้นที่ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้พื้นที่เหมาะสมมากกว่า โดยเฉพาะอำเภอลำลูกกา และอำเภอหนองเสือ และจากการสุ่มสำรวจพื้นที่ของจังหวัดปทุมธานี เช่น อำเภอลำลูกกา พบว่า พื้นที่เหมาะสมที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในสภาพพื้นที่จริงนั้น จากการพิจารณาสภาพโดยทั่วไปสามารถพัฒนาเป็นพื้นที่สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมได้ โดยเฉพาะโรงงานจำพวกที่ 1 และโรงงานจำพวกที่ 2 ที่ตั้งอยู่บริเวณคลอง 10 ของตำบลบึงทองหลาง จากจุดสุ่มตัวอย่าง พบว่าบริเวณดังกล่าว กำลังพัฒนาเป็นพื้นที่เป็นอุตสาหกรรม บางแห่งมีการจับจองติดป้ายโฉนดที่แสดงการครอบครองพื้นที่ และในสภาพปัจจุบันยังมีการถมดินเพื่อก่อสร้างโรงงานอีกหลายจุด และพื้นที่บางส่วนยังเป็นที่รกร้างว่างเปล่า ไม่เหมาะสมที่จะทำการเกษตร ซึ่งตรงกับผลการวิเคราะห์ของงานวิจัยนี้ (รูปที่ 5.18)



การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานี

รูปที่ 5. 17 แผนที่แสดงพื้นที่ศักยภาพในการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมของจังหวัดปทุมธานีด้วยวิธีการวางซ้อน (จากการศึกษาของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546



รูปที่ 5.18 การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านอุตสาหกรรมในสภาพปัจจุบันของตำบลบึงทองหลาง