

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา



ปริญญาานิพนธ์
ของ
ร้อยโท กิตติ อิ่มใจ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ตุลาคม 2555

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา



ปริญญาานิพนธ์
ของ
ร้อยโท กิตติ อิ่มใจ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ตุลาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา



บทคัดย่อ
ของ
ร้อยโท กิตติ อิ่มใจ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ตุลาคม 2555

กิตติ อิ่มใจ. (2555). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร ในจังหวัดยะลา. ปรินท์ฉบับพิมพ์ วท.ม. (ภูมิศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย พันธนะหิรัญ, อาจารย์ ดร. สถาพร มนต์ประภัสสร.

การวิจัยมีจุดมุ่งหมายประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ ได้แก่ ระยะห่างเส้นทางคมนาคม ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ระยะห่างวัด ระยะห่างมัสยิด ระยะห่างโรงเรียน และระยะห่างสถานที่ราชการ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นเพื่อหาค่าความสำคัญของปัจจัย และนำข้อมูลมาซ้อนทับกันตามเงื่อนไขเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงในจังหวัดยะลา มีพื้นที่ 8.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่พบอยู่บริเวณอำเภอเมือง โดยเฉพาะเทศบาลเมืองยะลาซึ่งเป็นบริเวณที่มีประชากรหนาแน่นและเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของจังหวัดยะลา นอกจากนี้พื้นที่ซึ่งมีเส้นทางคมนาคม และสถานที่สำคัญต่างๆ อยู่จำนวนมาก ก็เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงเช่นกัน ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจของผู้บังคับหน่วยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นๆ ได้ต่อไปในอนาคต

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM
TO DETERMINE MILITARY RISK AREA IN YALA PROVINCE

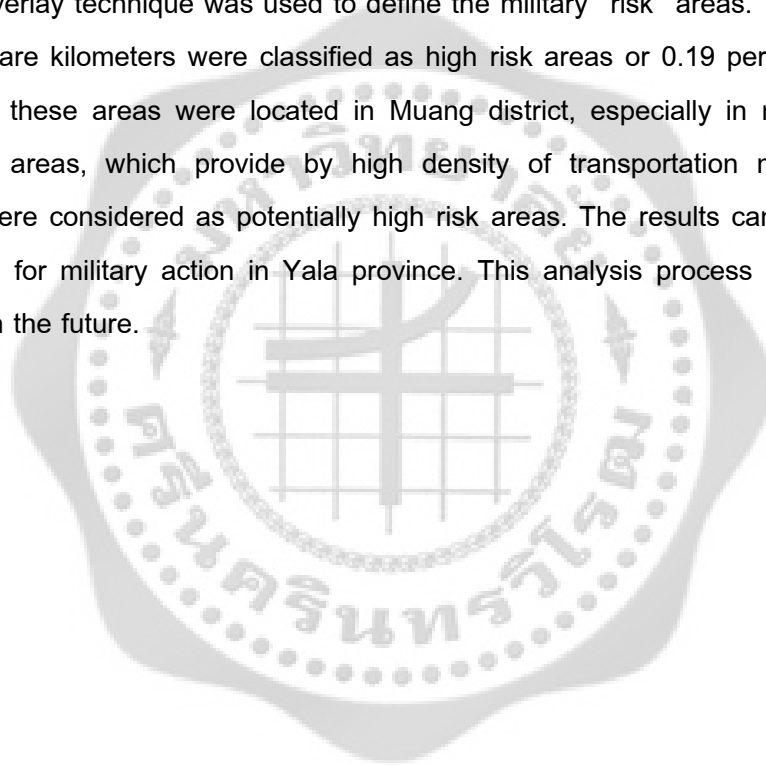


Present in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Geography
at Srinakharinwirot University

October 2012

Kitti Imjai. (2012). *Application of Geographic Information System to Determine Military Risk Area in Yala Province. Master thesis, M.Sc. (Geography)*. Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Adviser Committee: Assoc. Prof. Dr. Wichai Pantanahiran, Dr. Sathaporn Monprapussorn.

The objective of this research was to apply Geographic Information System to identify military risk areas in Yala province. Various factors were applied in this research including the distance from road network, communities, temples, mosques, schools and government offices. Analytic Hierarchy Process was applied to calculate the weighting value of each factor. The overlay technique was used to define the military risk areas. The result showed that 8.25 square kilometers were classified as high risk areas or 0.19 per cent of the study area. Mostly, these areas were located in Muang district, especially in municipal area. In addition, the areas, which provide by high density of transportation network and local landmarks, were considered as potentially high risk areas. The results can be supported as baseline data for military action in Yala province. This analysis process can be applied to other areas in the future.



ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

ของ

ร้อยโท กิตติ อิ่มใจ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย พันธนะหิรัญ)

(รองศาสตราจารย์ ดร. ดีบุญ เมฆากุลชาติ)

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. สถาพร มนต์ประภัสสร)

(รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย พันธนะหิรัญ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. สถาพร มนต์ประภัสสร)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ปกรณ์ เมฆแสงสวย)

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย พันธนะหิรัญ และ อาจารย์ ดร. สถาพร มนต์ประภัสสร ที่คอยแนะนำ ชี้แนะ ตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ ให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี และกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ดีบุญ เมธากุลชาติ และอาจารย์ ดร. ปกรณ์ เมฆแสงสวย ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบปากเปล่า รวมถึงขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชา ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลา อบรมสั่งสอนให้วิชาความรู้ ข้าพเจ้าให้เป็นบัณฑิตที่ดี ข้าพเจ้านำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับประเทศชาติ ให้มากที่สุด

ขอขอบคุณ บิดามารดา และสมาชิกในครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจให้เสมอ รวมถึงเพื่อนๆ ผู้บังคับบัญชา เจ้าหน้าที่กรมแผนที่ทหาร ที่เป็นห่วงเป็นใยให้กำลังใจ และคอยช่วยเหลือจนจบ การศึกษาครั้งนี้

ร้อยโท กิตติ อิ่มใจ

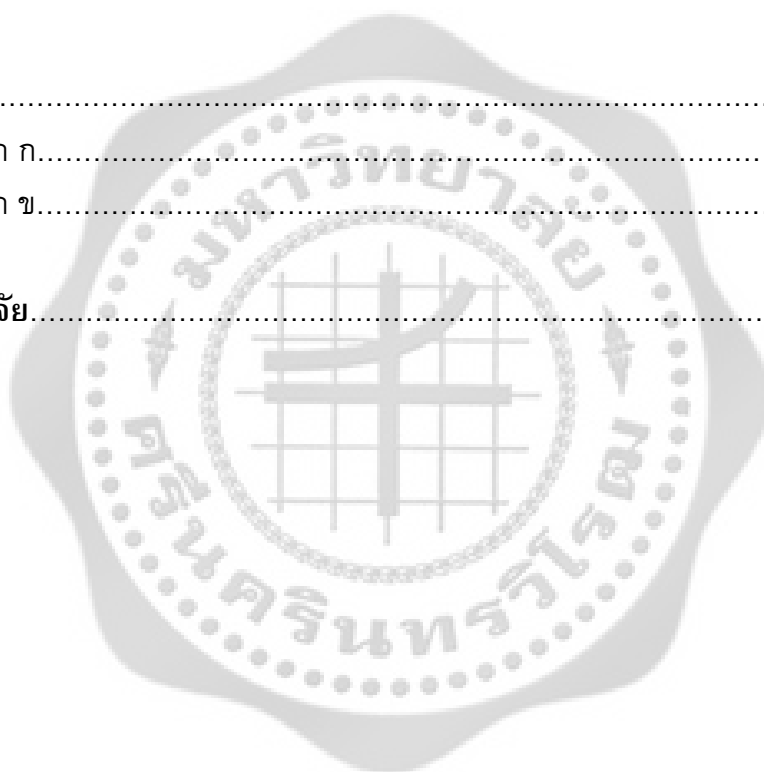


สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดยะลา.....	5
ลักษณะวัตถุประสงค์.....	10
กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น.....	12
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
3 วิธีดำเนินงานวิจัย	20
ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา.....	20
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	20
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	20
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	31
การหาค่าความสำคัญด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น.....	31
การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	61
สรุปผล.....	61
อภิปรายผล.....	63
ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก.....	68
ภาคผนวก ก.....	69
ภาคผนวก ข.....	72
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	81



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนประชากร จังหวัดยะลา ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554.....	8
2 แสดงตำแหน่งของผู้กำหนดคะแนน.....	23
3 แสดงคะแนนเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัย.....	23
4 ความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบ.....	24
5 การตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของการกำหนดคะแนนผู้เชี่ยวชาญ.....	25
6 แสดงค่าดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (Random Index: RI)	26
7 แสดงค่าไอเกน.....	28
8 การเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนน 8 คน.....	30
9 แสดงค่าความสำคัญของปัจจัยที่ศึกษา.....	31
10 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างเส้นทางคมนาคม.....	32
11 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม.....	34
12 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างชุมชนไทยพุทธ.....	36
13 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างวัด.....	38
14 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างมัสยิด.....	40
15 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างโรงเรียน.....	42
16 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างสถานที่ราชการ.....	44
17 แสดงขนาดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา.....	46
18 แสดงขนาดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลาจำแนกเป็นอำเภอ.....	48
19 แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอในจังหวัดยะลาระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร.....	51

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนที่ขอบเขตจังหวัดยะลา.....	6
2 โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น.....	12
3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	16
4 แสดงรายละเอียดข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	17
5 แสดงจำนวนงานวิจัย ที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และกระบวนการวิเคราะห์ การตัดสินใจหลายเกณฑ์ (GIS-MCDA) ปี ค.ศ. 1990 – 2004.....	18
6 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ระยะห่างเส้นทางคมนาคม.....	33
7 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม.....	35
8 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ.....	37
9 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ระยะห่างวัด.....	39
10 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ระยะห่างมัสยิด.....	41
11 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ระยะห่างโรงเรียน.....	43
12 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่ระยะห่างสถานที่ราชการ.....	45
13 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา.....	47
14 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอยะลา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร.....	52
15 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอกาบัง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร...	53
16 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอกรงปินัง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร.....	54
17 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอธารโต ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร.....	55
18 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอเบตง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร...	56
19 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอบันนังสตา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร.....	57
20 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอเมือง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร...	58
21 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอยะหา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร...	59
22 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอรามัน ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร...	60

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การปฏิบัติภารกิจและดูแลความสงบเรียบร้อยในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นหน้าที่หลักของเจ้าหน้าที่ทหาร ที่ต้องใช้วิชาความรู้ความสามารถที่ได้รับการฝึกอบรมอย่างจริงจัง รวมถึงอาวุธยุทโธปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ และยังคงต้องเรียนรู้วิถีชีวิต ขนบธรรมเนียมประเพณีของประชาชนในจังหวัดชายแดนใต้ด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างเต็มขีดความสามารถ และเกิดความสงบสุขของประชาชนในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ทหารจึงตกเป็นเป้าหมายหลักของผู้ก่อความไม่สงบที่มุ่งหวังเอาชีวิต ดังนั้นผู้บังคับหน่วยจึงต้องเรียนรู้ปัจจัยเสี่ยงภัยรวมถึงพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร เพื่อเพิ่มความระมัดระวังและการระวังป้องกันระหว่างปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ จากผู้ก่อความไม่สงบในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งปัจจุบันมีการส่งกำลังทหารเพิ่มเติมเข้าไปจำนวนมาก แต่ก็ยังไม่มีที่ท่าว่าจะสงบลงแต่อย่างใด เจ้าหน้าที่ทหารซึ่งไปปฏิบัติงานในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จึงต้องปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ด้วยความรอบคอบและระมัดระวังตัวเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการมุ่งหวังเอาชีวิตเจ้าหน้าที่ทหารจากการลอบวางระเบิดจากผู้ก่อความไม่สงบ ซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้ก่อความไม่สงบใช้โจมตีเจ้าหน้าที่ทหารเป็นประจำอยู่บ่อยครั้ง

การปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ของทหารต้องระมัดระวังตัวอยู่เสมอ และคำนึงถึงความปลอดภัยของกำลังพลทุกนาย สอดคล้องกับการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร ซึ่งการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาช่วยกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจของผู้บังคับหน่วยทหารในการเข้าปฏิบัติการทางทหารในพื้นที่อันตราย ทำให้ต้องเพิ่มการระวังป้องกันและความระมัดระวังสำหรับการปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ นอกฐานปฏิบัติการทางทหาร ซึ่งจะช่วยลดอันตรายของเจ้าหน้าที่ทหารในการปฏิบัติหน้าที่

จังหวัดยะลา เป็นจังหวัดหนึ่งใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งมีสถิติเหตุการณ์ความไม่สงบในเรื่องการลอบวางระเบิดส่งผลกระทบต่อการสูญเสียชีวิตของเจ้าหน้าที่ทหารเป็นจำนวนมาก โดยปี พ.ศ. 2544 มีเหตุการณ์ลอบวางระเบิดในจังหวัดยะลาจำนวน 74 ครั้ง เปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2553 เพิ่มขึ้นร้อยละ 27 (หน่วยเฉพาะกิจยะลา. 2555) โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ทหารซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการโจมตี อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ซึ่งมีความหลากหลายทั้งเชื้อชาติ ศาสนา ขนบธรรมเนียม ประเพณี การนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารนั้น ได้นำเอาปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์หาค่าความสำคัญ โดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงภัยทางทหารอย่างที่มีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. ศึกษาค่าความสำคัญของปัจจัยด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)
2. ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อให้ทราบถึงพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา
2. เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางการประยุกต์ใช้สำหรับกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในพื้นที่อื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

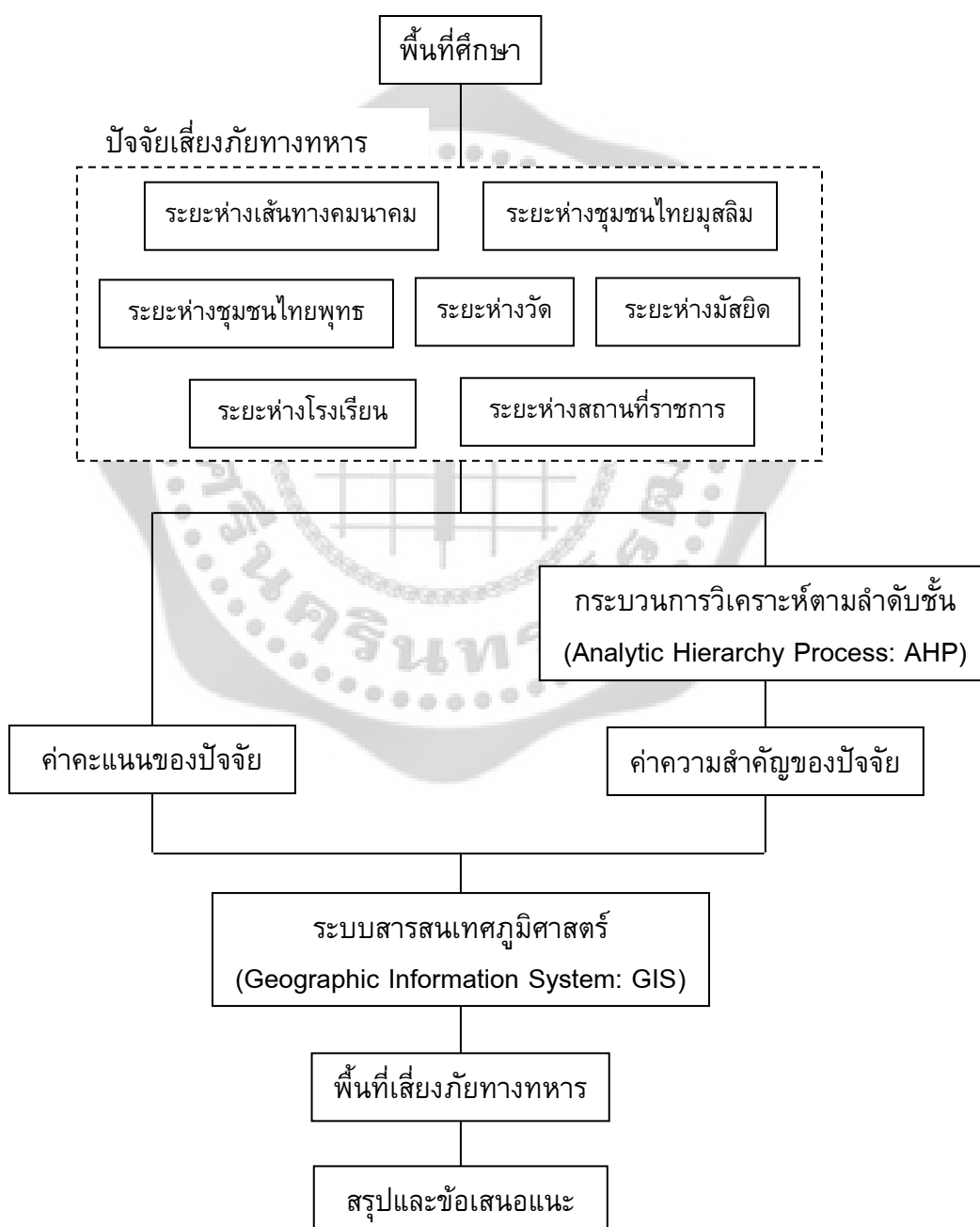
1. พื้นที่ศึกษาครอบคลุมจังหวัดยะลา ได้แก่ อำเภอกาบัง อำเภอกรงปินัง อำเภอธารโต อำเภอเบตง อำเภอบันนังสตา อำเภอเมืองยะลา อำเภอยะหา และอำเภอรามัน
2. ปัจจัยที่นำมาทำการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารผู้วิจัยพิจารณาถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารจำนวน 7 ปัจจัย มีดังนี้
 - 2.1 ระยะห่างเส้นทางคมนาคม
 - 2.2 ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม
 - 2.3 ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ
 - 2.4 ระยะห่างวัด
 - 2.5 ระยะห่างมัสยิด
 - 2.6 ระยะห่างโรงเรียน
 - 2.7 ระยะห่างสถานที่ราชการ
3. การวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เพื่อหาค่าความสำคัญของปัจจัย
4. การวิจัยครั้งนี้ ใช้กรณีเหตุการณ์ความไม่สงบเนื่องจากการลอบวางระเบิด (Car Bomb) ในการศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ภูมิประเทศทางทหาร** หมายถึง ลักษณะสภาพภูมิประเทศบนพื้นโลก ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีอิทธิพลต่อการปฏิบัติการทางทหาร
2. **พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร** หมายถึง พื้นที่ปฏิบัติการทางทหารที่เป็นอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ทหาร ทั้งชีวิตและอาวุธยุทโธปกรณ์ จากการกระทำของฝ่ายข้าศึก
3. **ยุทธศาสตร์ทหาร** หมายถึง การวางแผนงานสู่การปฏิบัติเพื่อบรรลุเป้าหมายทางทหาร ภายใต้การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ประกอบไปด้วย 4 ประเด็นยุทธศาสตร์ คือ การเตรียมกำลัง การวางกำลัง การใช้กำลัง และการประสานการปฏิบัติ
4. **ยุทธวิธีทางทหาร** หมายถึง เทคนิคการใช้อาวุธหรือหน่วยทหารรวมกัน เพื่อรบและเอาชนะข้าศึกในสมรภูมิ
5. **ผู้บังคับบัญชา** หมายถึง ผู้ซึ่งมีอำนาจและหน้าที่ปกครองดูแลทุกข์สุขของทหาร ทั้งความรับผิดชอบในความประพฤติ การฝึกสอน การอบรม การลงโทษ ตลอดจนสั่งการแก่ผู้ใต้บังคับบัญชา และให้ความดีความชอบแก่ทหารได้
6. **ภารกิจ** หมายถึง การปฏิบัติตามคำสั่งของหน่วยเหนือหรือผู้บังคับบัญชา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ผู้บังคับบัญชาได้สั่งการไว้
7. **ระยะทำลาย** หมายถึง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากวัตถุระเบิด คือ ความร้อน แรงดันหรือแรงระเบิดสะเทือนระเบิด ที่เกิดจากวัตถุที่ใช้ห่อหุ้มวัตถุระเบิดนั้นๆ จะเป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยการซ้อนทับกันของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 7 ปัจจัย ได้แก่ ระยะห่างเส้นทางคมนาคม ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ระยะห่างวัด ระยะห่างมัสยิด ระยะห่างโรงเรียน และระยะห่างสถานที่ราชการ ตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยค่าความสำคัญของปัจจัยหาได้จากกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) และค่าคะแนนของปัจจัยพิจารณาจากระยะทำลายของวัตถุระเบิด มีกรอบแนวคิดดังนี้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดยะลา
2. ลักษณะของวัฏธูระเบิด
3. กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)
4. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

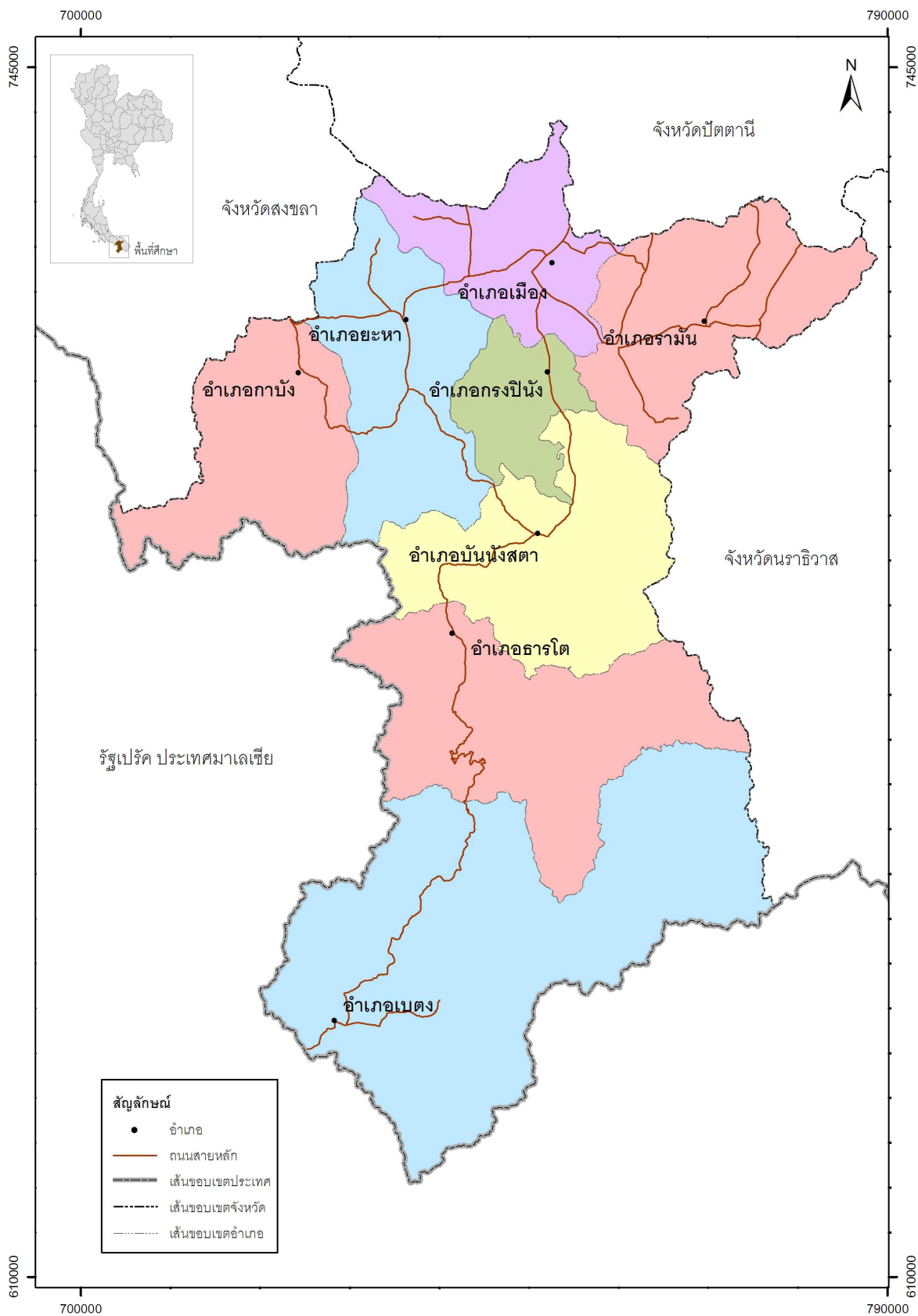
1. ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดยะลา

1.1 ข้อมูลด้านกายภาพ

1.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อ จังหวัดยะลาตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 5 องศาเหนือ กับเส้นละติจูดที่ 7 องศาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 100 องศาตะวันออก กับเส้นลองจิจูดที่ 102 องศาตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 4,474.96 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2,796,852.71 ไร่ คิดเป็นประมาณร้อยละ 21 ของพื้นที่รวม 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ภาพประกอบ 1) มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา และอำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี
ทิศใต้	ติดต่อกับ	รัฐเปรัก ประเทศมาเลเซีย
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	อำเภอบาเจาะ อำเภอเรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส และรัฐเปรัก ประเทศมาเลเซีย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดสงขลา และรัฐเคดาห์ ประเทศมาเลเซีย

1.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิประเทศโดยทั่วไปของจังหวัดยะลา มีลักษณะเป็นภูเขา เนินเขาและหุบเขา ตั้งแต่ตอนกลางจนถึงใต้สุดของจังหวัด มีที่ราบบางส่วนทางตอนเหนือของจังหวัด ได้แก่ บริเวณที่ราบแม่น้ำปัตตานี และมีแม่น้ำสายบุรีไหลผ่าน อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางโดยเฉลี่ยระหว่าง 100 – 200 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยป่าดงดิบ และสวนยางพารา มีเทือกเขาที่สำคัญอยู่ 2 เทือกเขา คือ เทือกเขาสันกาลาคีรีเริ่มจากอำเภอเบตง เป็นแนวยาวกั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย และเทือกเขาบีโล เป็นเทือกเขาอยู่ภายในจังหวัด ในเขตตำบลบุตตี ตำบลบันนังสาเรง ของอำเภอเมืองยะลา อำเภอกรงปินังและอำเภอรามัน จังหวัดยะลา มีแม่น้ำที่สำคัญ คือ แม่น้ำปัตตานี ต้นน้ำเกิดจากภูเขาในท้องที่อำเภอเบตง ไหลผ่านอำเภอ



ภาพประกอบ 1 แผนที่ขอบเขตจังหวัดยะลา

ธารโต อำเภอบันนังสตา อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา อำเภอยะรัง อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี และไหลลงสู่ทะเลที่อำเภอเมืองปัตตานี จังหวัดปัตตานี ความยาวประมาณ 210 กิโลเมตรบริเวณที่แม่น้ำปัตตานีไหลผ่านเขตอำเภอเบตง อำเภอธารโต และอำเภอบันนังสตา เป็นพื้นที่ระหว่างภูเขา แม่น้ำอีกสายหนึ่งที่ไหลผ่านจังหวัดยะลา คือ แม่น้ำสายบุรีต้นกำเนิดจากภูเขาสันกาลาคีรี กั้นเขตแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย ไหลผ่านอำเภอแว้ง อำเภอรีอเสาะ จังหวัดนราธิวาส ผ่านอำเภอรามันจังหวัดยะลา แล้วไหลลงสู่ทะเลที่อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี ความยาวประมาณ 150 กิโลเมตร (สำนักงานจังหวัดยะลา. 2555)

1.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ จังหวัดยะลาอยู่ภายใต้อิทธิพลของมรสุมที่พัดประจำเป็นฤดูกาล 2 ชนิด คือ ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (หรือฤดูหนาว) จะมีลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลมเย็นและแห้งจากประเทศจีนพัดปกคลุมประเทศไทย แต่ภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงไปรวมถึงจังหวัดยะลา กลับมีฝนตกชุกเพราะลมมรสุมนี้พัดผ่านอ่าวไทยพาเอาไอน้ำมาตกเป็นฝน อากาศจึงไม่หนาวเย็นเหมือนภาคอื่นๆ ที่อยู่ตอนบนของประเทศ แต่อากาศเย็นเป็นครั้งคราว ลมมรสุมอีกชนิดหนึ่งคือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านมหาสมุทรอินเดียพัดพาเอาไอน้ำและความชื้นมาสู่ประเทศไทย แต่เนื่องจากเทือกเขาตะนาวศรี อยู่ทางด้านตะวันตกกั้นกระแสลมไว้ ทำให้ภาคใต้ฝั่งตะวันออกและจังหวัดยะลามีฝนตกน้อยกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันตกซึ่งเป็นด้านรับลม (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาทางทะเล. 2555)

1.1.4 ประชากร ในจังหวัดยะลาจนถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554 มีจำนวนทั้งหมด 493,767 คน (ตาราง 1) โดยประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลามมากถึงร้อยละ 68.9 และประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวไทยเชื้อสายมลายูถึงร้อยละ 66.1 นอกจากนั้นมีชาวไทย ชาวจีน และชาวจีน ภาษากู ภาษาที่ใช้กันในชีวิตประจำวันมีภาษามลายูถิ่น ซึ่งแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกันออกไปภาษาไทยมีการใช้สนทนาเป็นส่วนน้อย รวมถึงภาษาจีนแพร่หลายอยู่ในกลุ่มชาวจีนที่อาศัยอยู่ในจังหวัดยะลา และภาษาของชาวซาไก ซึ่งอาศัยอยู่ในเขตอำเภอธารโต

1.2 ลักษณะโครงสร้างทางสังคมในวัฒนธรรมชายแดนใต้

โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในจังหวัดชายแดนใต้ มีอิทธิพลจากศาสนาอิสลามมาก เพราะประชากรนับถือศาสนาอิสลามเป็นส่วนใหญ่ ชาวมุสลิมเชื่อว่าศาสนาอิสลามครอบคลุมพฤติกรรมทุกอย่างของมนุษย์ ตั้งแต่เรื่องส่วนตัว ครอบครัว สังคม เศรษฐกิจ กฎหมาย จนถึงเรื่องการเมืองการปกครองและการศึกษา สงคราม ชาวมุสลิมทุกคนถือว่าเป็นผู้สืบทอดและเผยแผ่ศาสนา โดยต้องปฏิบัติตนให้ถูกต้องตามหลักการสำคัญอันเป็นหัวใจของศาสนา

ลักษณะชุมชนมุสลิมอยู่กันเป็นหมู่บ้านและมีสัญลักษณ์ที่เห็นชัดเจน คือ มัสยิดและสุเหร่า เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์และสำคัญต่อชีวิตประจำวันของชาวมุสลิม เนื่องจากเป็นสถานที่ต้องไปประกอบศาสนกิจ เช่น การทำละหมาดร่วมกัน โดยอิหม่ามเป็นผู้นำ ทั้งยังเป็นศูนย์กลางของการศึกษา และสังคม ชาวมุสลิมถือว่ามัสยิดเป็นบ้านของพระเจ้า เป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ ต้องมีคนคอยดูแลรักษา ซึ่งการทำละหมาดและประกอบศาสนกิจร่วมกันที่มัสยิด เพื่อความรักความสามัคคีของสังคมมุสลิม คล้ายคลึงกับวัดในพุทธศาสนาซึ่งมีบทบาทความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของพุทธศาสนิกชนมาโดยตลอด

ตาราง 1 จำนวนประชากร จังหวัดยะลา ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554

ลำดับ	อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวนประชากร (คน)			ความหนาแน่น ประชากร (คน/ตร.กม.)
			ชาย	หญิง	รวม	
1	กาบัง	444.18	11,139	10,358	21,497	48.40
2	กรงปินัง	183.78	12,888	12,803	25,691	139.79
3	ธารโต	673.78	11,989	11,012	23,001	34.14
4	เบตง	1319.18	30,378	29,850	60,228	45.66
5	บันนังสตา	579.72	28,366	27,670	56,036	96.66
6	เมือง	319.62	78,152	83,648	161,800	506.23
7	ยะหา	469.87	28,637	28,489	57,126	121.58
8	รามัน	484.83	43,354	45,034	88,388	182.30
	รวม	4,474.96	244,903	248,864	493,767	110.34

ที่มา: กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (2555).

แต่ไม่ได้มีข้อกำหนดที่เคร่งครัดเหมือนหลักศาสนาอิสลามที่ต้องปฏิบัติตาม ซึ่งศาสนาอิสลามมีลักษณะที่ค่อนข้างเป็นหลักการและต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

การศึกษาทางศาสนาเป็นสิ่งที่ชาวมุสลิมทุกคนถือว่ามีความสำคัญต่อชีวิตไม่น้อยกว่าการศึกษาทางวิชาชีพ ศาสนาอิสลามมีข้อกำหนดให้ทุกคนต้องเรียนรู้ เพื่อสามารถปฏิบัติศาสนกิจและปฏิบัติตนในสังคมได้อย่างถูกต้อง และถือว่าเป็นหน้าที่สำคัญของบิดามารดา ต้องให้การอบรมสั่งสอนตลอดจนเปิดโอกาสให้บุตรธิดาได้เรียนรู้ ปฏิบัติตามหลักการของศาสนาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการศึกษาทางศาสนาไม่มีนักบวช พ่อแม่และบุคคลในครอบครัว นอกจากจะทำหน้าที่สั่งสอนอบรมแล้ว ยังต้องปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างชาวมุสลิมที่ดีด้วย ความรู้ทางศาสนานอกจากจะได้จากครอบครัวแล้วยังมีการเรียนจากผู้นำทางศาสนา มัสยิด หรือปอเนาะ

ปอเนาะ มาจากภาษาอาหรับว่า “ฟอนด็อก” หมายถึง ที่พักอาศัย ลักษณะเป็นกระท่อมนักเรียนตามปอเนาะจะสร้างที่อยู่ชั่วคราว ขณะเรียนกับ “โต๊ะครู” หรือผู้ทรงคุณวุฒิทางศาสนาอิสลาม โต๊ะครูเป็นผู้รับผิดชอบการสอนโดยไม่มีหลักสูตรหรือระยะเวลาในการเรียนที่แน่นอน ปอเนาะถือเป็นสถาบันการศึกษาอิสลามที่เก่าแก่ที่สุดสถาบันหนึ่งของประเทศ และสืบทบาทสำคัญในการดำรงไว้ซึ่งวัฒนธรรมอิสลาม ปอเนาะที่มีชื่อเสียงอยู่ทางภาคใต้ โดยเฉพาะในเขตจังหวัดชายแดน ซึ่งมีประชากรมุสลิมเป็นชนหมู่มากและเน้นหนักในการศึกษาทางศาสนามากกว่าทางสามัญ ผู้ที่ผ่านการศึกษาจากปอเนาะมักได้รับความยกย่องในสังคมมุสลิม ภาษาที่ใช้สอนตามโรงเรียนปอเนาะ คือภาษามาลายู หรือมลายูท้องถิ่น ใช้สื่อการสอนที่เรียกว่า กิตาบ ญาวี

(Kitab Jawi) เป็นหนังสือภาษามลายูที่เขียนด้วยตัวอักษรอารบิก เรื่องที่สอนส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องศาสนาที่แปลมาจากภาษาอาหรับ โดยมีคำอธิบายเป็นภาษามลายู แต่พระมหาคัมภีร์อัลกุรอานเล่มเดียวเท่านั้น ใช้เป็นภาษาอาหรับแท้ ภาษาทั้งสองนี้จึงกลายเป็นภาษาเฉพาะของศาสนาอิสลามในประเทศไทย

ศาสนาอิสลามมีข้อห้ามหลายประการที่กลายเป็นอุปสรรคกีดขวางความสัมพันธ์กับคนต่างวัฒนธรรม ตัวอย่างเช่นเรื่องอาหาร ศาสนาอิสลามระบุน้ำดื่มต้องห้ามหรืออาหารหะรอม เช่น เนื้อหมู เนื้อสัตว์ต่างๆ ที่ตายเองหรือถูกฆ่าอย่างไม่ถูกหลักศาสนา (หลักศาสนาคือต้องถูกฆ่าด้วยมือคนมุสลิมที่กล่าวพระนามพระเจ้า) ชาวมุสลิมที่เคร่งครัดมากๆ จะไม่ยอมใช้ภาชนะใส่อาหารร่วมกับคนต่างศาสนา เพราะไม่แน่ใจความสะอาดภาชนะ คือ อาจปนเปื้อนจากอาหารต้องห้าม เหตุนี้ทำให้ชาวมุสลิมไม่ไปร่วมงานเลี้ยงโดยไม่จำเป็น ไม่ร่วมงานพิธีกรรมต่างๆ ของคนนอกศาสนา ไม่ว่าจะป็นงานมงคล เช่น การแต่งงาน งานขึ้นบ้านใหม่ ฯลฯ หรืองานอวมงคล เช่น งานศพ นอกจากนี้จะไม่ไปเผาศพผู้ใดแล้วยังห้ามเผาศพแม่แต่ของพ่อแม่ ญาติผู้ใหญ่ หากเป็นคนต่างศาสนา จึงทำให้ความสัมพันธ์นี้มีตรรกะระหว่างชุมชนมุสลิมกับชุมชนอื่นๆ ที่ต่างศาสนาและวัฒนธรรมเป็นไปได้ยาก (นันทวรรณ ภูสว่าง. 2544)

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติศาสตร์กับเหตุการณ์ความไม่สงบในชายแดนใต้

สมัยอยุธยาตอนต้น เมืองปัตตานีเคยเป็นอาณาจักรโบราณที่มีความเจริญรุ่งเรืองมาก มีการปกครองตนเองแบบรัฐสุลต่าน ยังเป็นเมืองท่าและจุดยุทธศาสตร์สำคัญด้านชายฝั่งทะเลตะวันออกของแหลมมลายู เป็นคู่แข่งสำคัญของเมืองนครศรีธรรมราช และหัวเมืองชายทะเลด้านตะวันออก สำหรับนครศรีธรรมราชนั้นเป็นเมืองเอกของอยุธยาและรัตนโกสินทร์ ทำให้ทั้งอยุธยาและรัตนโกสินทร์พยายามขยายอำนาจให้ถึงเมืองปัตตานี ชนชาติหรือกลุ่มเชื้อสายมลายูส่วนใหญ่เป็นมุสลิมบริเวณแหลมมลายูมีศูนย์กลางที่สำคัญอยู่ 2 แห่ง คือ อาณาจักรมะละกา ตั้งอยู่บนมหาสมุทรอินเดียด้านตะวันตก ส่วนอีกด้านทางอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ คือ อาณาจักรปัตตานี ตามข้อมูลทางประวัติศาสตร์อยุธยาได้ขยายอำนาจถึงปัตตานีและมะละกาเป็นประเทศราช แต่มีการต่อสู้เป็นกบฏอยู่เสมอ สำหรับอาณาจักรมะละกา สามารถหลุดจากอำนาจอยุธยาได้ เพราะอาณาจักรมะละกาได้รับความสนับสนุนจากจีน

สมัยธนบุรีและรัตนโกสินทร์ พระเจ้าตากสินมหาราช หรือราชวงศ์จักรีอ้างอำนาจธิปไตยเหนือปัตตานีและรัฐมลายูอื่นๆ ได้แก่ ไทรบุรี กลันตัน ตรังกานู และปะลิส ให้ยอมรับการปกครองแบบประเทศราช ต้องส่งดอกไม้เงินดอกไม้ทองมาเป็นเครื่องบรรณาการ ซึ่งรูปแบบการปกครองประเทศราชนี้ ทั้งปัตตานีและรัฐสุลต่านมลายูตอนเหนือก็ยังมีผู้ปกครองของตัวเอง คือ มีสุลต่าน มีกฎหมายศาสนาและวัฒนธรรมของตัวเอง โดยเมืองหลวง (กรุงเทพฯ) ไม่ยุ่งเกี่ยวกับการปกครอง เรียกว่าลักษณะการปกครองแบบกระจายอำนาจและรับรองความเป็นท้องถิ่นของศาสนาและวัฒนธรรม จนถึงช่วงการปฏิรูปการปกครองในสมัยรัชกาลที่ 5 ที่มีการตั้งมณฑลเทศาภิบาลขึ้น (การส่งข้าราชการจากส่วนกลางไปปกครองแทน) ซึ่งประเด็นหลักของการปฏิรูป คือ การยกเลิกความเป็นอิสระหรือการกระจายอำนาจในการปกครองท้องถิ่น ยกเลิกศักดิ์และสิทธิ์ของเจ้าเมืองต่างๆ

ปฏิรูปการปกครองและรวมอำนาจศูนย์กลางที่กรุงเทพฯ ทำให้มีการต่อต้านอย่างรุนแรงและเกิดกบฏ ร.ศ. 121 ซึ่งรัฐบาลกลางที่กรุงเทพฯ ใช้กำลังทหารและอาวุธสงครามปราบปรามอย่างรุนแรงและเด็ดขาด

ช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 มีความพยายามที่จะแก้ไขและทำความเข้าใจปัญหาจังหวัดชายแดน เช่น มีการนำตำแหน่งจุฬาราชมนตรี กลับมาในฐานะเป็นที่ปรึกษาของพระมหากษัตริย์ในเรื่องของชาวมุสลิม ซึ่ง ฯพณฯ ปรีดี พนมยงค์ ดำรงตำแหน่งผู้สำเร็จราชการแทนพระองค์ และเป็นนายกรัฐมนตรีได้แต่งตั้งนายแช่ม พรหมยงค์ ให้ดำรงตำแหน่งนี้ ดำเนินนโยบายให้เห็นถึงความแตกต่างและยอมรับทางศาสนา ความเชื่อ วัฒนธรรมท้องถิ่น ให้ประชาชนมีส่วนร่วม แต่หลังการรัฐประหาร 2490 ที่จอมพล ป. พิบูลสงคราม จอมพลผิน ชุณหะวัณ และพลตำรวจเอกเผ่า ศรียานนท์ ข้อเสนอและบทบาทของ หะยีสุหลง ถูกกล่าวหาว่าเป็นกบฏและต้องการแบ่งแยกดินแดน อีกทั้งตำแหน่งจุฬาราชมนตรี ยังถูกลดฐานะเป็นที่ปรึกษาของรัฐมนตรีมหาดไทย และไม่มีหน้าที่สำคัญใดๆ ขณะที่การแบ่งแยกดินแดนถูกนำมาใช้พร้อมกับการแก้ปัญหาแบบใช้ความรุนแรง ตัวอย่างเช่น การจัดการม็อบและสลายการชุมนุมที่มัสยิดกรือเซะ หรือตากใบ จังหวัดนราธิวาส (ชาญวิทย์ เกษตรศิริ. 2548)

การแก้ไขปัญหาชายแดนใต้ จึงต้องการความร่วมมือร่วมใจของประชาชน แก้ปัญหาด้วยความละมุนละม่อม ศึกษาพิจารณา รวมถึงการยอมรับความแตกต่างทางเชื้อชาติ ภาษา ศาสนา และวัฒนธรรม ซึ่งทุกหน่วยงานของรัฐต้องร่วมกันแก้ปัญหา

2. ลักษณะวัตถุระเบิด

วัตถุระเบิด คือ สารใดๆ ที่มีหน้าที่หลักในการทำลายโดยการปะทุ ซึ่งใช้เป็นอาวุธ ทำให้บรรลุซึ่งภารกิจ เมื่อระเบิดถูกจุดหรือใช้งาน แรงระเบิดทำให้เกิดหลุมบนพื้นดิน ทำให้อาคารพังเสียหาย (วิริยะ มีศิริ. 2555) สะเก็ดระเบิดก็ทำให้ทรัพย์สินเสียหายและผู้ถูกระเบิดได้รับบาดเจ็บ วัตถุระเบิดเป็นสารประกอบทางเคมี ที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดความร้อนและก๊าซจำนวนมาก ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไนโตรเจน ไออน้ำ และออกซิเจน ความร้อนที่เกิดในปริมาณมากอย่างรวดเร็ว ทำให้ก๊าซเหล่านี้มีปริมาณเพิ่มขึ้นและก่อให้เกิดความดันสูงรอบด้าน ตัวอย่างเช่น เมื่อไนโตรกลีเซอรินสลายตัว ทำให้เกิดก๊าซที่อุณหภูมิ 3,000 องศาเซลเซียส ความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ทำให้ก๊าซปริมาตร 1,200 เท่า ที่เกิดจากการสลายตัวเพิ่มปริมาตรเป็น 10,000 เท่า การขยายตัวอย่างรวดเร็วนี้นำให้เกิดการระเบิดขึ้น ซึ่งกล่าวได้ว่าวัตถุระเบิดมีความเร็วการขยายตัวของก๊าซเร็วกว่าความเร็วของเสียง ผลจากการระเบิดนี้ทำให้เกิดความสั่นสะเทือน (Shock) และเสียงระเบิด เรียกว่า อำนาจการระเบิด (Brisance) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของวัตถุระเบิด

2.1 วัตถุระเบิดสามารถแบ่งตามความไว (Sensitivity) และความเร็วของการระเบิด (Detonation) เป็น 2 ประเภท คือ วัตถุระเบิดแรงสูง ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอย่างรวดเร็ว ด้วยความเร็วมากกว่าความเร็วเสียง และวัตถุระเบิดแรงต่ำ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงช้ากว่าความเร็วเสียง

2.1.1 วัตถุระเบิดแรงต่ำ (Low Explosive) เกิดจากการเผาไหม้จากของแข็งไปเป็นแก๊สอย่างช้าๆ อัตราเร็วการระเบิด 400 เมตร/วินาที ซึ่งผลการระเบิดของวัตถุระเบิดแรงต่ำสามารถทำให้เกิดการผลึกดินและบาดเจ็บที่ไม่ทำให้เสียชีวิต

2.1.2 วัตถุระเบิดแรงสูง (High Explosive) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัตถุระเบิดเป็นแก๊สอย่างรวดเร็ว อัตราเร็วการระเบิด 1,000 เมตร/วินาที ผลจากการระเบิดของวัตถุระเบิดก่อให้เกิดการระเบิดและการทำลายอย่างรุนแรง แต่ยังมีลักษณะพิเศษอื่นด้วย คือ แรงระเบิดที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้เกิดการตัดและการแตกหัก (สงครามทุ่นระเบิด. 2555)

2.2 วัตถุระเบิดสามารถนำไปใช้งานได้หลายรูปแบบ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

2.2.1 ดินเริ่ม (Primer) เป็นวัตถุระเบิดบรรจุอยู่ภายในเล็กๆ จุดตัวได้ง่ายด้วยการกระแทก (Percussion) โดยเข็มแทงชนวน ตัวอย่างเช่น โพแทสเซียมคลอเรต (Potassium Chlorate) ผสมกับสารที่ติดไปง่าย เช่น ผงถ่าน

2.2.2 หัวจุด (Igniter) เป็นสารที่จุดติดง่ายแต่ไม่ระเบิดในปริมาณเล็กน้อย เช่น ดินดำ ซึ่งจุดตัวได้ง่ายด้วยเปลวไฟจากการจุดตัวของชนวน

2.2.3 ดินส่งกระสุน (Propellant) เช่น ดินควันน้อย (Smokeless Powder) มีคุณสมบัติการทำลาย เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมพิเศษ เช่น เมื่อใช้ในกระสุนจะใช้ในปริมาณที่ทำให้เกิดการระเบิดระดับต่ำ (เผาไหม้) โดยอาศัยความร้อนจากหัวจุด

2.2.4 ดินนำระเบิด (Detonator) เป็นสารที่จุดระเบิดได้ต่อเมื่อถูกแรงกระแทกอย่างเฉียบพลัน

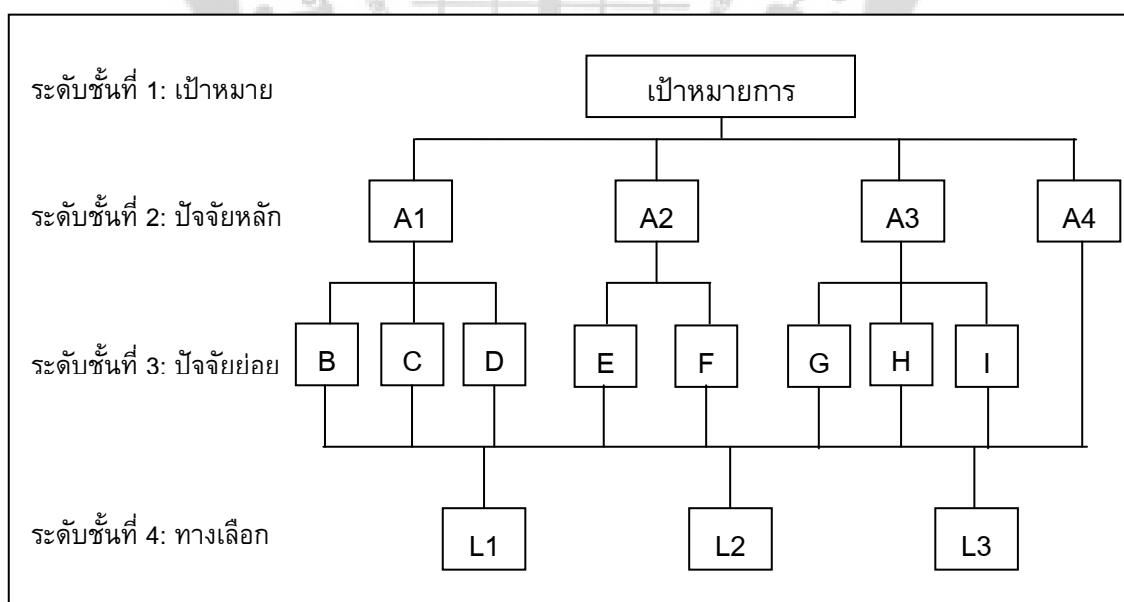
2.2.5 ดินขยาย (Booster) เป็นสารที่ถูกทำให้ระเบิดด้วยดินเริ่ม ดินขยายนี้ใช้เพื่อให้เกิดการสันตะทอนในปริมาณสูงที่จะทำให้ดินระเบิดจุดตัวได้

2.2.6 ดินระเบิด (Bursting Charge) เป็นสารที่สามารถระเบิดได้ ทำให้เกิดการทำลายบริเวณใกล้เคียงอย่างมาก เป็นสารหลักที่ให้การระเบิด

ส่วนประกอบของระเบิด เมื่อนำมาประกอบรวมกันซึ่งทำหน้าที่ในอุปกรณ์หรืออาวุธ อาจใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้ ตัวอย่างเช่น กระสุนปืนเล็กมีเพียงชนวนและดินส่งกระสุน ส่วนลูกระเบิดไม่มีดินส่งกระสุน เพราะดินนำระเบิดสามารถระเบิดได้เมื่อตกกระทบพื้นหลังการปล่อยจากระยะสูง

3. กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด พัฒนาขึ้นโดย Saaty ใน ค.ศ. 1970 (Malczewski, Jacek. 1999a) นำไปประยุกต์ใช้เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจต่างๆ มากมาย เช่น การตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานทางธุรกิจ งานของรัฐ ภาคอุตสาหกรรม เรื่องสุขภาพ การศึกษา และการทหาร เป็นต้น โดยแบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นรูปแบบแผนภูมิตามลำดับชั้น โดยชั้นแรกต้องกำหนดเป้าหมาย (Goal) แล้วจึงกำหนดปัจจัยหลัก (Criteria) ปัจจัยย่อย (Subcriteria) แล้วจึงกำหนดผลทางเลือก (Alternatives) ตามลำดับ เพื่อวิเคราะห์ทางเลือกที่ดีที่สุด (ภาพประกอบ 2) โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยปัจจัยทีละคู่ (Pairwise Comparison) และกำหนดคะแนนระดับความสำคัญของปัจจัย ถ้าการให้คะแนนความสำคัญมีความสอดคล้อง ก็สามารถจัดลำดับทางเลือกเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดได้ (Saaty, T. 1980) กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นวิธีของกระบวนการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (Multicriteria Decision Making: MCDM) มีผู้นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นวิธีการที่เปลี่ยนการตัดสินใจที่เป็นนามธรรม ออกมาเป็นรูปธรรมหรือตัวเลขค่าความสำคัญ ทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจสำหรับปัญหาที่มีการซับซ้อน และมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ทำให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น (Ossadnik, Wolfgang.; & Lange, Oliver. 1999)



ภาพประกอบ 2 โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

ที่มา: สุธรรม อรุณ. (2555). การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.

3.1 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นต้องพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

3.1.1 การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นลำดับชั้นดังนี้ คือ เป้าหมาย (Goal) ต้องกำหนดเป้าหมายหรือปัญหาให้ตรงประเด็น และนำไปแก้ปัญหาหรือความต้องการที่มีอยู่ได้ ชั้นต่อมากำหนดปัจจัย (Criteria) และปัจจัยย่อย (Subcriteria) สามารถช่วยให้กระบวนการตัดสินใจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะปัจจัยที่กำหนดขึ้น ช่วยการพิจารณาหาข้อมูลที่ต้องการในการตัดสินใจ โดยในแต่ละชั้นอาจมีหลายปัจจัย และแต่ละปัจจัยอาจมีหลายปัจจัยย่อยได้ ชั้นสุดท้าย คือ การกำหนดทางเลือก (Alternatives) ต้องสามารถตอบเป้าหมายหรือปัญหาที่ต้องการได้

3.1.2 การคำนวณหาค่าความสำคัญ ผู้มีประสบการณ์ความรู้หรือผู้เชี่ยวชาญ กำหนดคะแนนความสำคัญ โดยการเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยทีละคู่ (Pairwise Comparison) ซึ่งแบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 9 ระดับ หลังจากที่ผู้มีประสบการณ์ความรู้หรือผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนความสำคัญเชิงเปรียบเทียบแต่ละปัจจัยแล้ว ทำการคำนวณหาค่าความสำคัญ (Weight) ซึ่งได้ค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยปัจจัยที่มีค่าความสำคัญสูงที่สุด จะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

3.1.3 การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดในรูปแบบคะแนนความสำคัญ ได้จากการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ แต่ละปัจจัย ซึ่งอาจมีความไม่สอดคล้องของข้อมูล ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้บังคับหมวดกำหนดคะแนนปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญเป็นสองเท่าของระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม กำหนดคะแนนระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมสำคัญเป็นสามเท่าของปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ และกำหนดคะแนนปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญเป็นห้าเท่าของปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ซึ่งตามหลักของเหตุผลปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมต้องสำคัญเป็นหกเท่าของปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ความไม่สอดคล้องของข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นคู่ๆ แต่ละปัจจัย ต้องตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล โดยการคำนวณหาสัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) ต้องไม่เกิน 0.1 ถ้าเกินแสดงว่าค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้จากการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ แต่ละปัจจัยไม่สอดคล้องกัน (Saaty, T. 1980) ต้องปรับคะแนนความสำคัญในการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ แต่ละปัจจัยใหม่ก่อนที่ดำเนินการวิเคราะห์ขั้นตอนต่อไป

3.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ สำหรับการกำหนดเป้าหมาย ปัจจัยหลัก ปัจจัยย่อย เพื่อหาผลทางเลือก ได้แก่ (1) ความเสี่ยง หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่ไม่เกี่ยวกับมนุษย์และไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพภูมิอากาศ เป็นต้น (2) ความไม่แน่นอน หมายถึง โอกาสของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่ขึ้นอยู่กับกระทำของมนุษย์ เช่น โอกาสที่จะรบชนะฝ่ายข้าศึก การหาค่าความเสี่ยงและความไม่แน่นอน สามารถสร้างเพื่อเป็นค่าชีวิตในการตัดสินใจ มี 2 วิธี ดังนี้

3.2.1 วิธีการทางสถิติ โดยการสร้างค่าความน่าจะเป็น ตัวอย่างเช่น กำลังพล 100 คน ปฏิบัติหน้าที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นเวลา 1 ปี ปรากฏว่าเสียชีวิตจากเหตุการณ์ความไม่สงบ 20 คน ค่าความน่าจะเป็นที่กำลังพลรอดชีวิตจากการปฏิบัติหน้าที่ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ 1 ปี คือ $80/100$ เท่ากับ 0.8 หรือ 80%

3.2.2 ประสิทธิภาพและความชำนาญของผู้วินิจฉัย ไม่ต้องอาศัยข้อมูลทางสถิติ แต่อาศัยประสบการณ์และความชำนาญ ตัวอย่างเช่น ปัจจัยเสี่ยงภัยใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

4. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบที่ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล และบุคลากร ซึ่งทำงานร่วมกันในการนำเข้า เก็บบันทึก จัดเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การแก้ปัญหาและการจัดการ (Michael et al. 1993) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ออกมาเป็นรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Marble et al. 1984) สามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติการทางทหาร ตัวอย่างเช่น การจัดกำลังในการรบ ตั้งรับในพื้นที่ต่างๆ การวิเคราะห์พื้นที่ข้าศึกทั้งทางบกและทางน้ำ และการเลือกพื้นที่เหมาะสมในการปฏิบัติการ เป็นต้น (Satyanarayana, P.; & Yogendran, S. n.d.)

4.1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ภาพประกอบ 3) มี 5 ประการ ดังนี้

4.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) มีหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) เชื่อมต่อกับงานบันทึกข้อมูล สำหรับเก็บข้อมูลหรือโปรแกรม เครื่องอ่านค่าพิกัด (Digitizer) และอุปกรณ์อื่นๆ สำหรับใช้แปลงข้อมูลจากแผนที่และเอกสารเป็นข้อมูลดิจิทัล ส่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องมือแสดงผลแบบอื่นๆ เพื่อนำเสนอผลลัพธ์จากการประมวลผลข้อมูล

4.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรมหรือชุดซอฟต์แวร์สำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เช่น โปรแกรม Arc/Info, MapInfo เป็นต้น ประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่างๆ สำหรับนำเข้าข้อมูล ปรับแต่งข้อมูล เรียกค้นวิเคราะห์ และจำลองภาพ

4.1.3 วิธีการ (Methods) คือ ขั้นตอนการทำงานซึ่งเราเป็นผู้กำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการกับข้อมูล โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.3.1 การนำเข้าข้อมูล (Data Input) คือการป้อนข้อมูลต่างๆ ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ อาจอยู่ในรูปข้อมูลแผนที่ ข้อมูลจากภาคสนาม หรือข้อมูลจากเครื่องบันทึกภาพ เป็นต้น ข้อมูลที่นำเข้าแล้วสามารถเก็บไว้ในฐานข้อมูล สามารถปรับปรุงแก้ไขได้

4.1.3.2 การจัดการข้อมูล (Data Management) หมายถึง การเก็บข้อมูลและแก้ไขข้อมูล ซึ่งวิธีการหรือเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูล มีหลายวิธีที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบเพิ่มข้อมูลที่คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผล และการเชื่อมโยงเพิ่มข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) มาวางซ้อนกัน (Overlay) ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยให้สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

4.1.3.4 การแสดงผล (Data Display) คือการแสดงผลข้อมูล อาจจะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือข้อมูลภาพ ซึ่งแสดงผลทางเครื่องวาดหรือพล็อตเตอร์

4.1.4 ข้อมูล (Data) คือ ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูล เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของระบบสารสนเทศทุกประเภท ซึ่งข้อมูลที่น่าเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้

4.1.5 บุคลากร (People) มีความสำคัญมาก คือ ผู้ที่มีหน้าที่จัดการให้องค์ประกอบทั้งหมด ทำงานประสานกันจนได้ผลลัพธ์ออกมา ต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และภูมิศาสตร์ สามารถวิเคราะห์และออกแบบแผนที่ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของการวิเคราะห์เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ภาพประกอบ 4) มี 2 รูปแบบ ดังนี้

4.2.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) คือ ข้อมูลที่แสดงถึงสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นผิวโลกและอ้างอิงกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ สามารถจำแนกออกอีก 2 รูปแบบ คือ ข้อมูลราสเตอร์ (Raster) และข้อมูลเวกเตอร์ (Vector)

4.2.1.1 ข้อมูลราสเตอร์ (Raster) คือ ข้อมูลที่มีโครงสร้างเป็นช่องสี่เหลี่ยม เรียกว่า จุดภาพ (Grid cell) เรียงต่อกันสามารถเก็บค่าได้ 1 ค่า ข้อมูลราสเตอร์สามารถจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่โดยการแทนค่าข้อมูลจากพื้นที่จริงลงในจุดภาพซึ่งมีตำแหน่งตามแนวแกนราบ (X,Y)

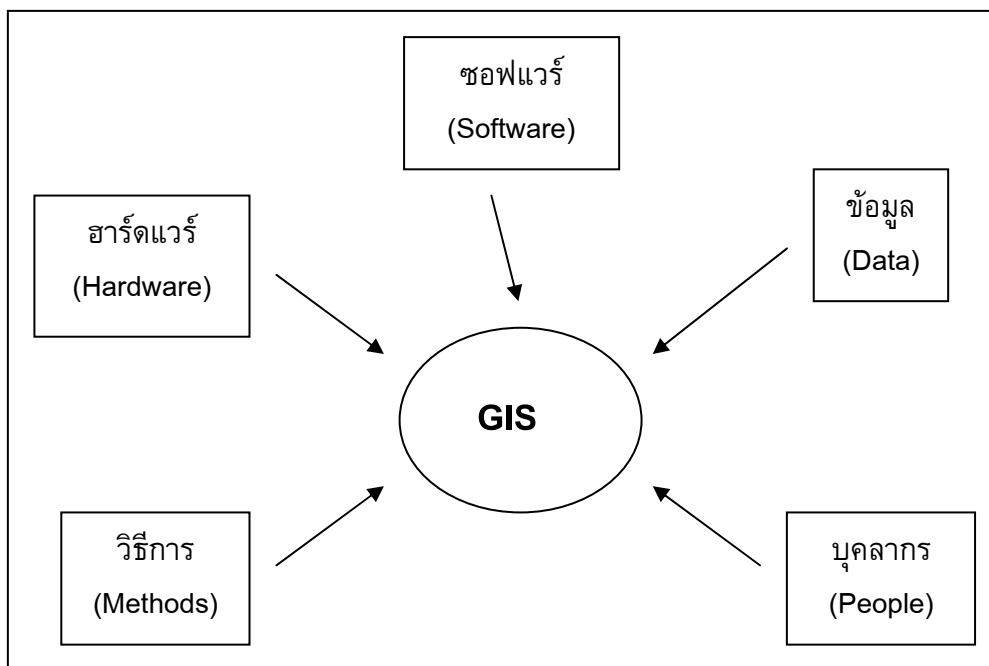
4.2.1.2 ข้อมูลเวกเตอร์ (Vector) คือ ข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยอ้างอิงกับข้อมูลราสเตอร์ เพื่อใช้แสดงถึงสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก ประกอบด้วย ขนาดและทิศทาง มีรูปแบบแสดงได้ดังนี้

จุด (Point) ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของตำแหน่งที่ตั้ง ได้แก่ ที่ตั้งอาคาร บ้านเรือน เป็นต้น

เส้น (Line) ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของเส้น ได้แก่ ถนน แม่น้ำ เป็นต้น

พื้นที่ (Polygon) ใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น

4.2.2 ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะเฉพาะของข้อมูลเชิงพื้นที่ ข้อมูลเชิงบรรยาย มีลักษณะเป็นตัวอักษร (Character) หรือตัวเลข (Numeric) ซึ่งโดยทั่วไปจัดเก็บในรูปแบบของตาราง



ภาพประกอบ 3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

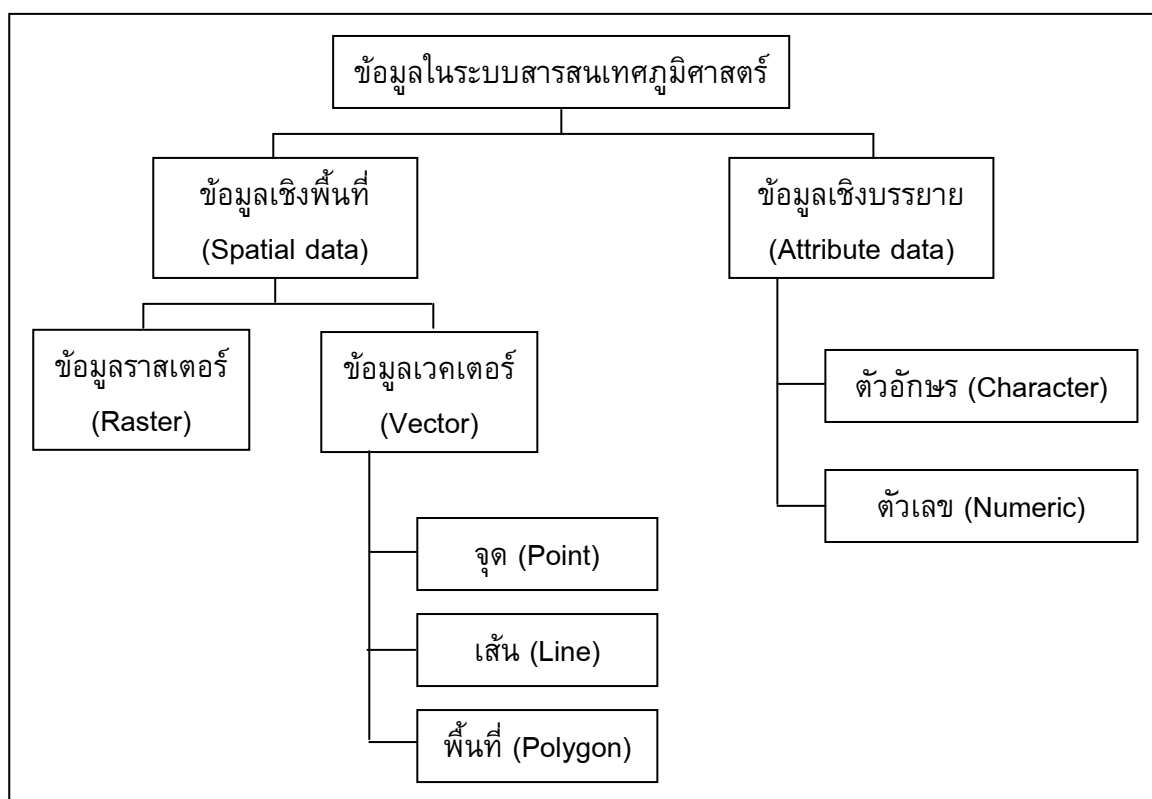
ที่มา: ดัดแปลงจาก สุเพชร จิระจรกุล. (2552). *เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1.*

4.3 การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกได้ 4 ประเภท ดังนี้

4.3.1 การค้นหาข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial search) เป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งต้องทราบข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ ทั้งการสอบถามเพื่อทราบรายละเอียดเกี่ยวกับตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Location) การสอบถามโดยการตั้งเงื่อนไข (Condition) แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง (Trends) รูปแบบการเปลี่ยนแปลง (Pattern) การประกอบแบบจำลอง (Modeling) ทั้งนี้การค้นหาข้อมูลเชิงพื้นที่ แบ่งออกเป็นการค้นหาจากข้อมูลเชิงบรรยาย การค้นหาจากข้อมูลเชิงพื้นที่โดยตรง และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยาย

4.3.2 การซ้อนทับเชิงพื้นที่ (Spatial overlay) เป็นการสร้างชั้นข้อมูลที่ได้มาจากการซ้อนทับชั้นข้อมูลตั้งแต่ 2 ชั้นข้อมูลขึ้นไป ตามเงื่อนไขจากการวิเคราะห์แบบคณิตศาสตร์ หรือ ตรรกศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการบนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ซึ่งแต่ละชั้นข้อมูลจำเป็นต้องมีระบบพิกัดภูมิศาสตร์ตรงกัน

4.3.3 การสร้างแนวกันชน (Buffer operation) เป็นการสร้างพื้นที่ล้อมรอบข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระยะห่างตามที่กำหนด ผลที่ได้คือชั้นข้อมูลใหม่ที่แสดงระยะห่างออกจากลักษณะที่ระบุ ซึ่งการสร้างแนวกันชนสามารถทำได้กับข้อมูลเวกเตอร์ และข้อมูลแรสเตอร์



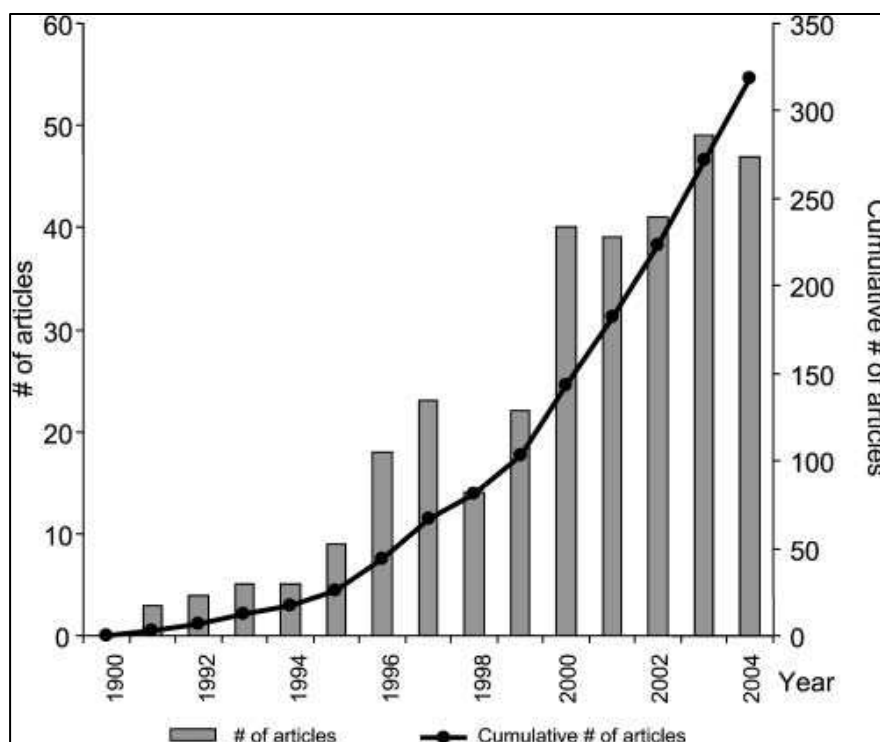
ภาพประกอบ 4 แสดงรายละเอียดข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์. (2552). *ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์*.

4.3.4 การประมาณค่าในช่วงเชิงพื้นที่ (Spatial interpolation) เป็นการประมาณความเปลี่ยนแปลงที่ยังไม่เกิดขึ้น รวมถึงการประมาณค่าข้อมูลที่ขาดหายไป ซึ่งความถูกต้องของการประมาณค่า ขึ้นอยู่กับจำนวนและการกระจายตัวของข้อมูลที่ทราบค่า การประมาณค่านอกจากใช้วิเคราะห์หาค่าที่สูญหายไปแล้ว ยังใช้เพื่อจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เช่น แบบจำลองความสูงเชิงพื้นที่ ความลาดชัน (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์. 2552)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ประเภท คือ การซ้อนทับเชิงพื้นที่ และการสร้างแนวกันชน

การนำกระบวนการวิเคราะห์การตัดสินใจหลายเกณฑ์ (GIS-MCDA) เพื่อหาค่าความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ที่นำมาศึกษาวิจัย แล้วนำค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้เข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กำลังเป็นที่นิยม และถูกนำมาศึกษาในงานวิจัยต่างๆ อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 – 2004 เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 70 (Malczewski, Jacek. 2006) (ภาพประกอบ 5)



ภาพประกอบ 5 แสดงจำนวนงานวิจัย ที่ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และกระบวนการวิเคราะห์การตัดสินใจหลายเกณฑ์ (GIS-MCDA) ปี ค.ศ. 1990 – 2004

ที่มา : Malczewski, Jacek. (2006b). *GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature.*

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำรวจ คชฤทธิ์ (2546) ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในงานวิเคราะห์ภูมิประเทศทางทหาร ใช้ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยภูมิประเทศ ได้แก่ ความลาดชัน, ชนิดของดิน, พืชพรรณ, เส้นทางการขนส่ง, ทางน้ำผิวพื้น และสิ่งกีดขวาง ส่วนปัจจัยภูมิอากาศใช้ปริมาณน้ำฝน โดยใช้เทคนิค GIS ซ้อนทับข้อมูลตามปัจจัยที่กำหนดแล้ววิเคราะห์ผลแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบแผนที่และตาราง แบ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติการทางทหารตามแนวคิดทางทหาร โดยใช้พื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีเป็นพื้นที่ศึกษา

กันโคกกุล, แอคกัน และทอปกู (Kandkoglo; Akgun; & Topcu. 2007) ศึกษาการวางแผนยุทธวิธีในสนามรบ ใช้ปัจจัยการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม (SWOT Factors) ได้แก่ จุดแข็ง (Strengths), จุดอ่อน (Weaknesses), โอกาส (Opportunities), อุปสรรค (Threats) สำหรับการปฏิบัติของฝ่ายเราและฝ่ายข้าศึกโดยหาค่าความสำคัญปัจจัย ซึ่งใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) เพื่อช่วยผู้บังคับบัญชาตัดสินใจทางยุทธศาสตร์และยุทธวิธี

การรบ ผลลัพธ์ที่ได้เหมาะสมแต่ละสถานการณ์รบ (การเข้าตี การตั้งรับ การรบหน่วงเวลา หรือการ รั้นถอย)

ไบจาว, อโรลา และโกช (Baijal; Arora; & Ghosh. 2012) พัฒนาระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่มีชื่อว่า Knowledge Based (KB) Expert Systems เพื่อให้ผู้บังคับบัญชา สามารถตัดสินใจในการกิจต่างๆ ด้วยความรวดเร็วและแม่นยำ มีประโยชน์สำหรับภารกิจทางทหาร ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นซึ่งใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ สามารถพิจารณาการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในการกิจต่างๆ เช่น สร้างสะพาน ทำเรือ ที่จอดพาหนะ และยังสามารถระบุเส้นทางที่สำคัญในการเคลื่อนย้ายยานพาหนะต่างๆ การพัฒนาและจัดทำ ฐานข้อมูลสามารถช่วยผู้บังคับบัญชา ในการหาวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นด้วยความรวดเร็วสำหรับการ ปฏิบัติภารกิจทางทหาร

การศึกษารวบรวมการวิจัยต่างๆ พบว่าผลลัพธ์แต่ละงานวิจัยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพทาง การทหาร ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาประยุกต์ในการกำหนด พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระวังป้องกันทางยุทธวิธีของทหาร ดังนั้นการ วิจัยครั้งนี้ จึงเป็นแนวทางที่ช่วยผู้บังคับบัญชาในการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการปฏิบัติ ภารกิจต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

1.1 แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ชุด L7018 ของกรมแผนที่ทหาร ปี พ.ศ. 2540 จำนวน 12 ระวัง มีรายละเอียด ดังนี้ หมายเลขระวาง 5121 I, 5220 I, 5220 III, 5220 IV, 5221 II, 5221 III, 5221 IV, 5221 I, 5222 II, 5222 III, 5321 IV, 5322 III

1.2 ข้อมูลขอบเขตการปกครอง และสถานที่สำคัญต่างๆ ได้แก่ ถนน โรงเรียน วัด มัสยิด สถานีตำรวจ ของกระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2550

1.3 ข้อมูลชุมชนไทยพุทธ และชุมชนไทยมุสลิม จังหวัดยะลา ของหน่วยเฉพาะกิจยะลา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) โดยสามารถรองรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ArcGIS Version 10

2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ArcGIS Version 10 โดยเป็นโปรแกรมหลักที่นำมาใช้งาน เพื่อวิเคราะห์และแสดงผลในขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงผลออกมาในรูปแบบของแผนที่

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย จากหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

3.1 แผนที่ภูมิประเทศ ชุด L7018 มาตราส่วน 1:50,000 ที่ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดยะลา จากกรมแผนที่ทหาร

3.2 ข้อมูลขอบเขตการปกครอง และสถานที่สำคัญต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดยะลา จากกระทรวงคมนาคม

3.3 ข้อมูลชุมชนไทยมุสลิม และชุมชนไทยพุทธ ในพื้นที่จังหวัดยะลา จากหน่วยเฉพาะกิจยะลา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยการซ้อนทับกันของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 7 ปัจจัย ได้แก่ ระยะห่างเส้นทางคมนาคม ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ระยะห่างวัด ระยะห่างมัสยิด ระยะห่างโรงเรียน และระยะห่างสถานที่ราชการ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวได้จากการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่จังหวัดยะลาที่มีประสบการณ์สูงในพื้นที่ ดังสมการ 3.1

$$S = W_1R_1 + W_2R_2 + W_3R_3 + \dots + W_7R_7 \quad (3.1)$$

เมื่อ	S	คือ	ค่าคะแนนรวมของปัจจัยที่จะทำให้เกิดพื้นที่เสี่ยงภัย
	W_1	คือ	ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคม
	R_1	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคม
	W_2	คือ	ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม
	R_2	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม
	W_3	คือ	ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ
	R_3	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ
	W_4	คือ	ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างวัด
	R_4	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัยระยะห่างวัด
	W_5	คือ	ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างมัสยิด
	R_5	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัยระยะห่างมัสยิด
	W_6	คือ	ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างโรงเรียน
	R_6	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัยระยะห่างโรงเรียน
	W_7	คือ	ค่าความสำคัญของปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการ
	R_7	คือ	ค่าคะแนนของปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการ

ซึ่งการแบ่งช่วงคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้วิธีพิสัยตามธรรมชาติ (Natural Breaks) เป็นการสร้างช่วงคะแนนทางสถิติซึ่งค่าข้อมูลแต่ละช่วงคะแนนจะมีความแปรปรวนแตกต่างกันน้อยมาก โดยแบ่งช่วงของคะแนนเป็น 3 ช่วงคะแนน คือ ช่วงคะแนนที่ 1 พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ ช่วงคะแนนที่ 2 พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง และช่วงคะแนนที่ 3 พื้นที่เสี่ยงภัยทาง

ทหารระดับสูง แล้วแสดงผลข้อมูลออกมาในรูปของแผนที่แยกตามปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา และแสดงพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา รวมถึงเสนอแนวทางการศึกษาพื้นที่อื่นๆ

4.1 การหาค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย (R) วิเคราะห์จากระยะปลอดภัยของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม เมื่ออยู่ในอาคารและอยู่กลางแจ้ง (กรมการทหารช่าง. 2555) เป็นอาวุธที่ผู้ก่อความไม่สงบใช้โจมตีทหารเป็นประจำ สร้างเป็นแนวขอบเขต 3 พื้นที่ (Buffer) คือ

ระยะห่างมากกว่า 534 เมตร เป็นพื้นที่ปลอดภัยจากสะเก็ดระเบิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม เมื่ออยู่กลางแจ้ง

ระยะห่างระหว่าง 122 – 534 เมตร เป็นพื้นที่ปลอดภัยจากสะเก็ดระเบิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม เป็นระยะปลอดภัยเมื่ออยู่ในอาคาร

ระยะห่างน้อยกว่า 122 เมตร เป็นพื้นที่ซึ่งอยู่ในระยะทำลายของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม

4.2 การหาค่าความสำคัญของปัจจัยหรือค่าถ่วงน้ำหนัก (W) เพื่อการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นของ Thomas Saaty พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1970 มี 3 ขั้นตอน คือ การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ การตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของการกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ และการคำนวณหาค่าความสำคัญของปัจจัย เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้บังคับหน่วยตั้งแต่ระดับผู้บังคับหมวด ผู้บังคับกองร้อย ผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจในพื้นที่จังหวัดยะลา ที่มีประสบการณ์สูงในการปฏิบัติการกิจทางทหารและหน้าที่ในการดูแลรักษาความสงบในพื้นที่จังหวัดยะลาจำนวน 8 คน (ตาราง 2) กำหนดคะแนนเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยในลักษณะการจับคู่แต่ละปัจจัย (Pairwise Comparison) โดยให้คะแนนระดับความสำคัญระหว่างปัจจัย (ตาราง 3) ตัวอย่างการกำหนดคะแนนความสำคัญ ปัจจัยระยะห่างโรงเรียนสำคัญปานกลางเปรียบเทียบกับปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม และปัจจัยระยะห่างโรงเรียนสำคัญมากเปรียบเทียบกับปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ เป็นต้น จากนั้นคำนวณผลรวมแนวตั้งของแต่ละแถว ค่าที่ได้เท่ากับ 2.7, 13.7, 23.0, 8.2, 21.0, 5.4 และ 11.0 ตามลำดับ (ตาราง 4)

ตาราง 2 แสดงตำแหน่งของผู้กำหนดคะแนน

ลำดับ	ตำแหน่ง
1	รองผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจยะลา (3)
2	เสนาธิการหน่วยเฉพาะกิจยะลา
3	รองผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจยะลาที่ 11
4	รองผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจยะลาที่ 13
5	ผู้บังคับกองร้อยทหารราบที่ 5031 หน่วยเฉพาะกิจยะลา
6	ผู้บังคับกองร้อยป้องกันชายแดน หน่วยเฉพาะกิจยะลา
7	ผู้บังคับหมวดป้องกันชายแดนที่ 2 กองร้อยป้องกันชายแดน หน่วยเฉพาะกิจยะลา
8	ผู้บังคับหมวดป้องกันชายแดนที่ 3 กองร้อยป้องกันชายแดน หน่วยเฉพาะกิจยะลา

ตาราง 3 แสดงคะแนนเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัย

ระดับความสำคัญ	ความหมาย
1	ปัจจัยทั้งสองปัจจัยสำคัญเท่ากัน
3	ปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับปานกลาง
5	ปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับมาก
7	ปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับมากกว่า
9	ปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับมากที่สุด
2, 4, 6, 8	ลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก

ที่มา: ปรับปรุงจาก วิฑูรย์ ดันศิริคงคล. (2542). *AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก*.

ตาราง 4 ความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบ

ปัจจัย	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	3	5	3	5	3	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	1/3	1	3	1/3	3	1/3	1/3
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/5	1/3	1	1/5	1	1/5	1/3
ระยะห่าง วัด	1/3	3	5	1	3	1/3	3
ระยะห่าง มัสยิด	1/5	1/3	1	1/3	1	1/5	1/3
ระยะห่าง โรงเรียน	1/3	3	5	3	5	1	3
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/3	3	3	1/3	3	1/3	1
รวม	2.7	13.7	23.0	8.2	21.0	5.4	11.0

4.2.2 การตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลการกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ โดยนำตัวเลขในตารางที่ 4 แต่ละช่องของแถวตั้งหารด้วยผลรวมแนวตั้งและได้ผลลัพธ์ตารางที่ 5 ตัวอย่างเช่น แถวตั้งของระยะห่างเส้นทางคมนาคมเรียงตามลำดับ ได้แก่ 1 หารด้วย 2.7, 1/3 หารด้วย 2.7, 1/5 หารด้วย 2.7, 1/3 หารด้วย 2.7, 1/5 หารด้วย 2.7, 1/3 หารด้วย 2.7 และ 1/3 หารด้วย 2.7 เป็นต้น จากนั้นคำนวณผลรวมของตัวเลขแต่ละแถวนอน แล้วหารด้วยจำนวนปัจจัย (7 ปัจจัย) ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยผลรวม (ตาราง 5)

ตาราง 5 การตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของการกำหนดคะแนนผู้เชี่ยวชาญ

ปัจจัย	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	ผลรวม	ค่าเฉลี่ยผลรวม
ระยะห่างเส้นทางคมนาคม	0.366	0.220	0.217	0.366	0.238	0.556	0.273	2.236	0.319
ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม	0.122	0.073	0.130	0.041	0.143	0.062	0.030	0.601	0.086
ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ	0.073	0.024	0.043	0.024	0.048	0.037	0.030	0.279	0.040
ระยะห่างวัด	0.122	0.220	0.217	0.122	0.143	0.062	0.273	1.159	0.165
ระยะห่างมัสยิด	0.073	0.024	0.043	0.041	0.048	0.037	0.030	0.297	0.042
ระยะห่างโรงเรียน	0.121	0.220	0.217	0.366	0.238	0.185	0.273	1.620	0.231
ระยะห่างสถานที่ราชการ	0.122	0.220	0.130	0.041	0.143	0.062	0.091	0.808	0.115

ทำการคำนวณหาสัดส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) ซึ่งค่าสัดส่วนความสอดคล้องต้องไม่เกิน 0.1 ถ้าค่าสัดส่วนความสอดคล้องเกิน 0.1 หมายความว่า การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญไม่มีความสอดคล้องกัน ดังนั้นต้องกำหนดคะแนนใหม่ (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. 2542: 124) ค่าสัดส่วนความสอดคล้องคำนวณได้จากสมการ 3.2

$$CR = CI / RI \quad (3.2)$$

เมื่อ ค่า CR คือ สัดส่วนความสอดคล้อง ค่า CI คือ ดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index) ค่า RI คือ ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (Random Index) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มี 7 ปัจจัย ดังนั้นค่าดัชนีการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1.35 (ตาราง 6)

ตาราง 6 แสดงค่าดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (Random Index: RI)

ปัจจัย	ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง
1	0
2	0
3	0.52
4	0.89
5	1.11
6	1.12
7	1.35
8	1.40
9	1.45

ที่มา: Saaty T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*.

ค่าดัชนีความสอดคล้องคำนวณได้จากสมการ 3.3

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (3.3)$$

เมื่อ CI คือ ดัชนีความสอดคล้อง ค่า λ_{\max} คือ ค่าไอเกนสูงสุด (Maximum eigenvalue: λ_{\max}) และ ค่า n คือ จำนวนปัจจัย ซึ่งค่าไอเกนสูงสุดเป็นค่าที่บอกถึงความแปรปรวนของการกำหนดคะแนนของปัจจัย คำนวณได้โดยนำค่าเฉลี่ยผลรวมในตารางที่ 5 ที่ได้คูณกับค่าที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนไว้ในตารางที่ 4 จากนั้นทำการหาผลรวมแถวบนแต่ละแถว และคำนวณผลรวมแนวบนตั้งหารด้วยค่าเฉลี่ยผลรวมที่ได้จากตารางที่ 5 นำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนปัจจัย (ตาราง 7) ซึ่งค่าไอเกนสูงสุดที่ได้ คือ $53.078/7 = 7.584$ ดังนั้น ค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ $(7.584-7)/(7-1) = 0.097$ และค่าสัดส่วนความสอดคล้อง คือ $0.097/1.35 = 0.072$ ซึ่งค่าสัดส่วนความสอดคล้องน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าการกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมีความเป็นเหตุเป็นผล สำหรับการศึกษานี้จะต้องทำการคำนวณหาค่าสัดส่วนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 8 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของการกำหนดคะแนนความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบ ซึ่งค่าสัดส่วนความสอดคล้องที่มีความเป็นเหตุเป็นผลน่าเชื่อถือต้องน้อยกว่า 0.1 จึงสามารถนำค่าความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของผู้เชี่ยวชาญกำหนดทั้ง 8 คน ไปคำนวณหาค่าความสำคัญในขั้นตอนต่อไปได้

ตาราง 7 แสดงค่าไอเกิน

ปัจจัย	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	ผลรวม	ค่าไอเกิน
ระยะห่างเส้นทางคมนาคม	0.319	0.258	0.200	0.496	0.212	0.694	0.346	2.526	7.918
ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม	0.106	0.086	0.120	0.055	0.127	0.077	0.038	0.610	7.093
ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ	0.064	0.029	0.040	0.033	0.042	0.046	0.038	0.293	7.325
ระยะห่างวัด	0.106	0.258	0.200	0.165	0.127	0.077	0.346	1.281	7.764
ระยะห่างมัสยิด	0.064	0.029	0.040	0.055	0.042	0.046	0.038	0.315	7.500
ระยะห่างโรงเรียน	0.105	0.258	0.200	0.496	0.212	0.231	0.346	1.850	8.008
ระยะห่างสถานที่ราชการ	0.106	0.258	0.120	0.055	0.127	0.077	0.115	0.859	7.470
								ผลรวม	53.078

4.2.3 การคำนวณหาค่าความสำคัญของปัจจัย เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยนำค่าคะแนนความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 8 คน ได้กำหนดคะแนนไว้ นำมาเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม จำนวน 5 คน ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ จำนวน 8 คน ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างวัด จำนวน 4 คน ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างมัสยิด จำนวน 8 คน ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างโรงเรียน จำนวน 3 คน และปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการ จำนวน 7 คน เป็นต้น (ตาราง 8) จากนั้นคำนวณค่าความสำคัญของปัจจัย โดยคำนวณผลรวมแถวบนแต่ละแถว (Rank) ค่าที่ได้เท่ากับ 35, 25, 2, 29, 2, 31 และ 18 ตามลำดับ แล้วหารด้วย ค่า Range โดยคำนวณหาค่า Range คำนวณหาค่า Range จากสมการ 3.4

$$\text{Range} = nk - n \quad (3.4)$$

เมื่อ n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ และ k คือ จำนวนปัจจัย ดังนั้น Range คือ $(8 \times 7) - 8 = 48$ จากนั้นหาผลรวมของค่าดังกล่าว นำค่า Rank/Range ของแต่ละปัจจัย หารด้วยผลรวมของค่า Rank/Range ได้ค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย ค่าที่ได้เท่ากับ 0.246, 0.176, 0.014, 0.204, 0.014, 0.218 และ 0.127 ตามลำดับ (ตาราง 8)

ตาราง 8 การเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนน 8 คน

ปัจจัย	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	Rank	Rank /Range	ค่าความสำคัญ
ระยะห่างเส้นทางคมนาคม	-	5	8	4	8	3	7	35	0.729	0.246
ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม	2	-	8	1	8	2	4	25	0.521	0.176
ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ	0	0	-	0	2	0	0	2	0.042	0.014
ระยะห่างวัด	2	3	8	-	8	1	7	29	0.604	0.204
ระยะห่างมัสยิด	0	0	2	0	-	0	0	2	0.042	0.014
ระยะห่างโรงเรียน	1	4	8	3	8	-	7	31	0.646	0.218
ระยะห่างสถานที่ราชการ	0	2	8	0	8	0	-	18	0.375	0.127
							รวม	142	2.958	1.000

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา แสดงผลการศึกษาได้ดังนี้

1. การหาค่าความสำคัญด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น
2. การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1. การหาค่าความสำคัญด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

การหาค่าความสำคัญในการวิจัยครั้งนี้ ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องมี 7 ปัจจัย โดยให้ผู้บังคับหน่วยที่ปฏิบัติงานในจังหวัดยะลา 8 คน เป็นผู้กำหนดคะแนนเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย ผลการศึกษาเรียงตามลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุดได้ดังนี้ ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมมีค่าความสำคัญมากที่สุด คือ 0.246 คิดเป็นร้อยละ 24.6 ปัจจัยระยะห่างโรงเรียนมีค่าความสำคัญ คือ 0.218 คิดเป็นร้อยละ 21.8 ปัจจัยระยะห่างวัดมีค่าความสำคัญ คือ 0.204 คิดเป็นร้อยละ 20.4 ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมมีค่าความสำคัญ คือ 0.176 คิดเป็นร้อยละ 17.6 ปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการมีค่าความสำคัญ คือ 0.127 คิดเป็นร้อยละ 12.7 ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธและปัจจัยระยะห่างมัสยิดมีค่าความสำคัญน้อยที่สุด คือ 0.014 คิดเป็นร้อยละ 1.4 (ตาราง 9)

ตาราง 9 แสดงค่าความสำคัญของปัจจัยที่ศึกษา

ลำดับ	ปัจจัย	ค่าความสำคัญ	ร้อยละ
1	ระยะห่างเส้นทางคมนาคม	0.246	24.6
2	ระยะห่างโรงเรียน	0.218	21.8
3	ระยะห่างวัด	0.204	20.4
4	ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม	0.176	17.6
5	ระยะห่างสถานที่ราชการ	0.127	12.7
6	ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ	0.014	1.4
7	ระยะห่างมัสยิด	0.014	1.4
	รวม	1	100

2. การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

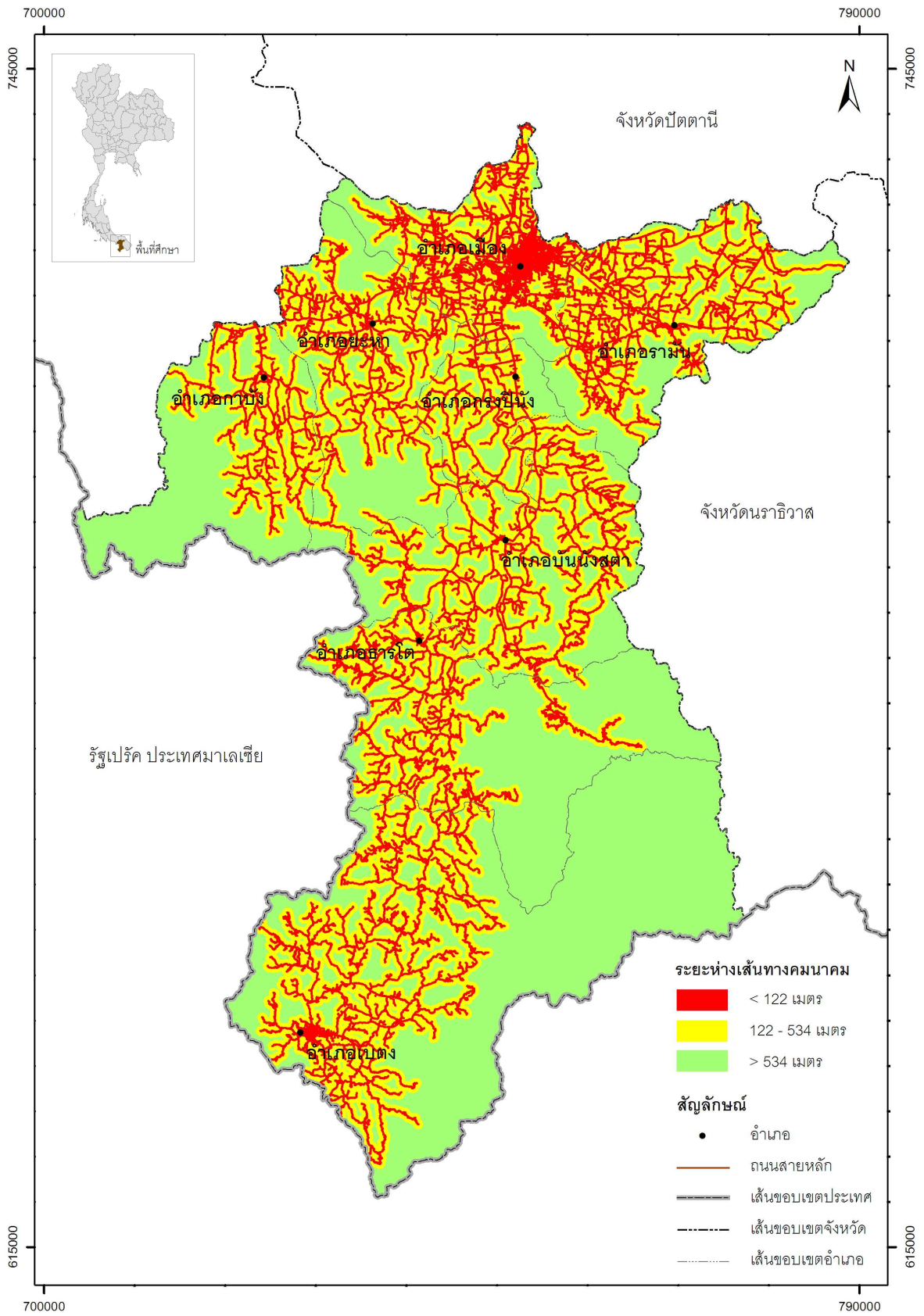
การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา กำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 7 ปัจจัย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ปัจจัยที่ศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร

2.1.1 ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคม เป็นปัจจัยซึ่งผู้ก่อความไม่สงบในพื้นที่ใช้ในการลอบโจมตีเจ้าหน้าที่ทหาร และสามารถหลบหนีการติดตามจับกุมได้ง่าย ปัจจุบันการใช้รถยนต์บรรทุกวัตถุระเบิด หรือที่เรียกกัน คาร์บอม กำลังเป็นที่นิยมในหมู่ผู้ก่อความไม่สงบ โดยใช้การขโมยรถยนต์จากชาวบ้าน แล้วทำการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของรถยนต์และป้ายทะเบียนเพื่อใช้ในการก่อเหตุการณ์ความไม่สงบ ซึ่งยากต่อการตรวจจับและป้องกันของเจ้าหน้าที่ การวิจัยครั้งนี้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 กลุ่มในการศึกษา กำหนดโดยใช้ระยะปลอดภัยวัตถุระเบิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม คือ กลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคมมากกว่า 534 เมตร กลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคม 122 – 534 เมตร และกลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคมน้อยกว่า 122 เมตร ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคมมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 2,018.58 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 45.11 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคม 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 1,579.75 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 35.30 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคมน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 876.63 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.59 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 10 และภาพประกอบ 6)

ตาราง 10 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างเส้นทางคมนาคมระดับต่างๆ

ระยะห่าง	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
มากกว่า 534 เมตร	2,018.58	45.11
122 – 534 เมตร	1,579.75	35.30
น้อยกว่า 122 เมตร	876.63	19.59
รวม	4,474.96	100

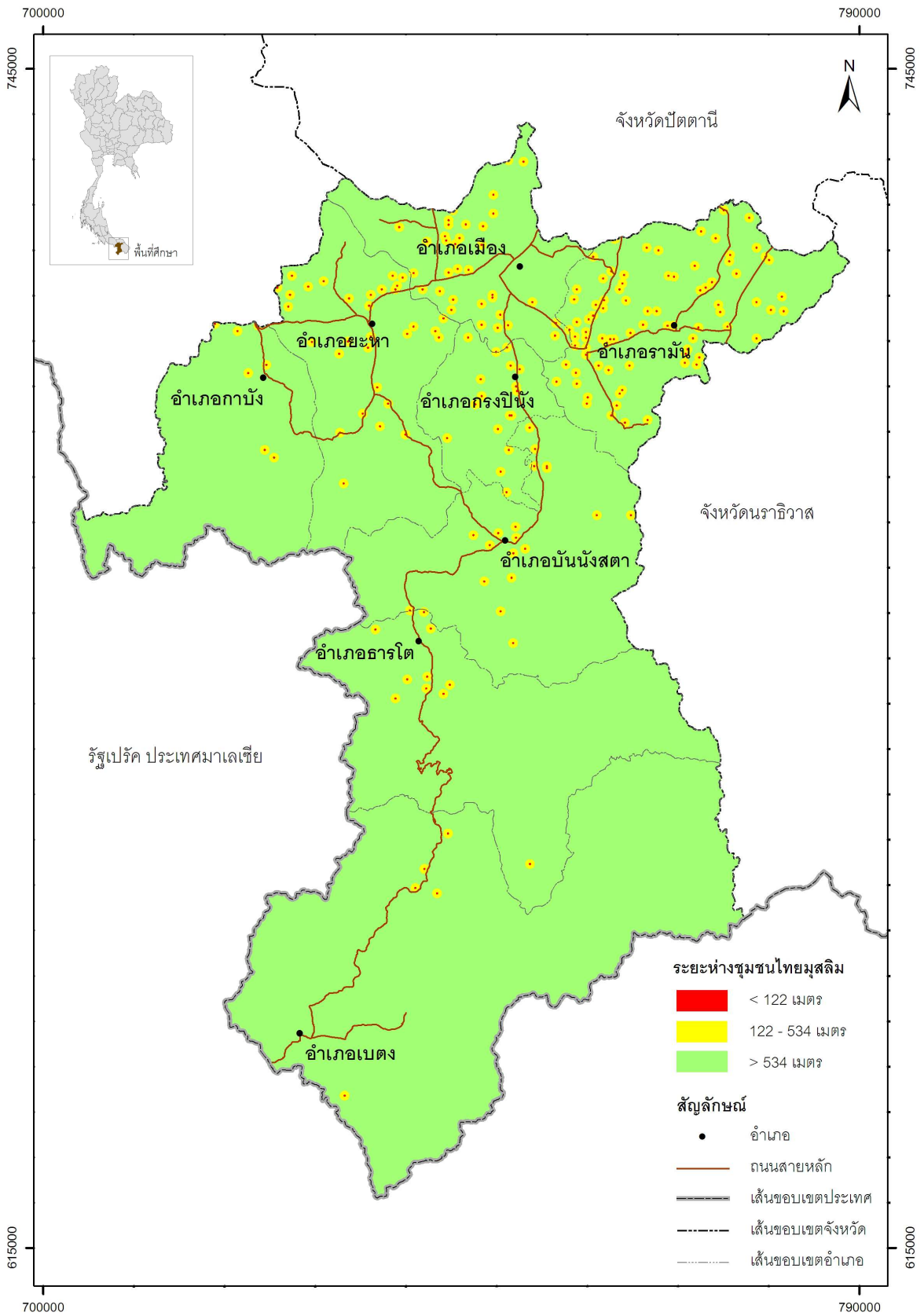


ภาพประกอบ 6 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างเส้นทางคมนาคม

2.1.2 ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม การศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น แบ่งเป็น 3 กลุ่มในการศึกษา กำหนดโดยใช้ระยะปลอดภัยวัดจุดระเบิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม คือ กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมมากกว่า 534 เมตร กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม 122 – 534 เมตร และกลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมน้อยกว่า 122 เมตร ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,303.48 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 96.17 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 162.13 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.62 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 9.35 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.21 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 11 และภาพประกอบ 7)

ตาราง 11 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมระดับต่างๆ

ระยะห่าง	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
มากกว่า 534 เมตร	4,303.48	96.17
122 – 534 เมตร	162.13	3.62
น้อยกว่า 122 เมตร	9.35	0.21
รวม	4,474.96	100

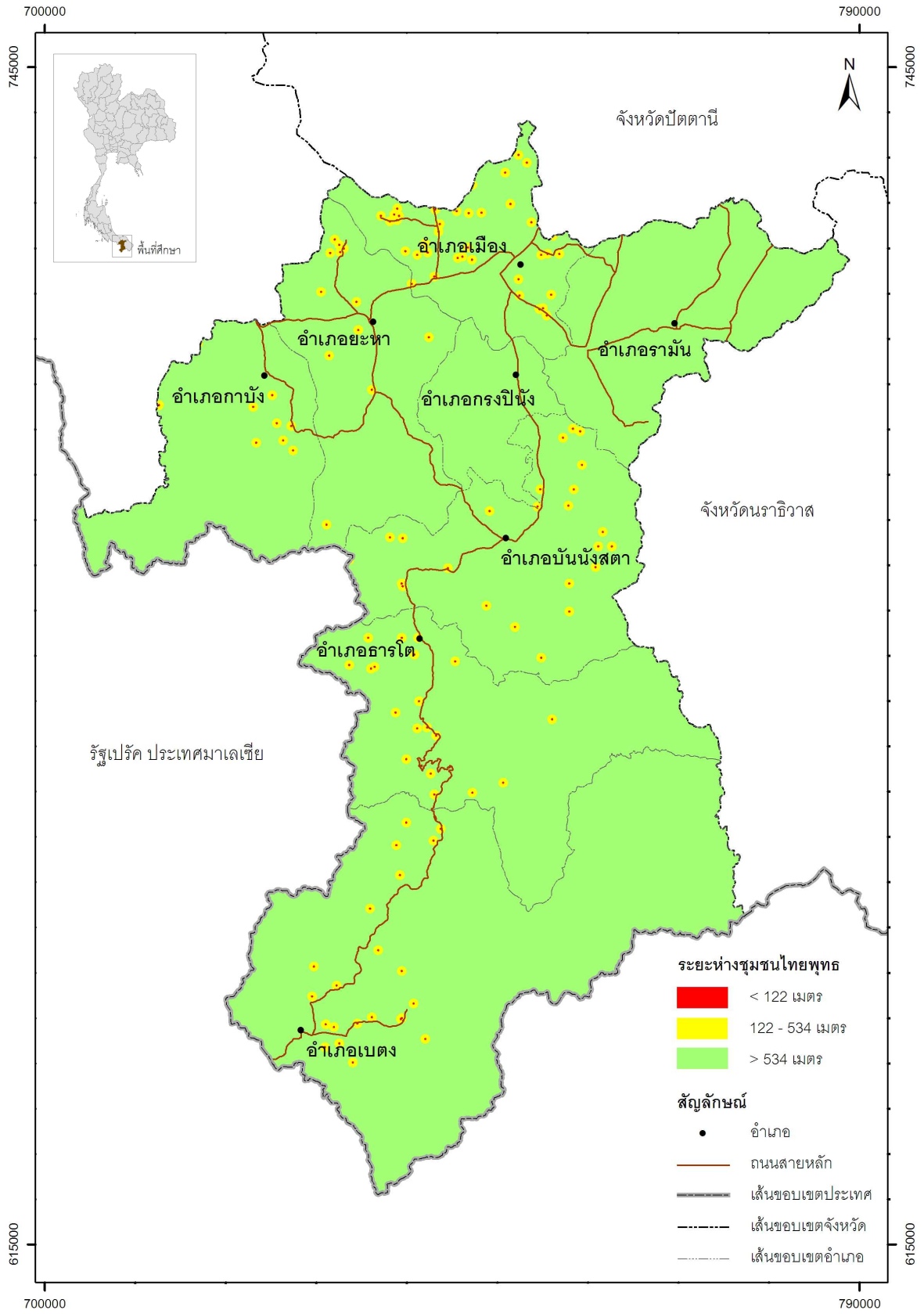


ภาพประกอบ 7 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม

2.1.3 ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ชุมชนไทยพุทธเป็นเป้าหมายหนึ่งของกลุ่มผู้ก่อความไม่สงบที่จะโจมตี เพราะต้องการให้ชาวบ้านผู้นับถือศาสนาพุทธที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นอกพื้นที่ ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 3 กลุ่มในการศึกษา กำหนดโดยใช้ระยะปลอดภัยวัดระยะเปิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม คือ กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธมากกว่า 534 เมตร กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธ 122 – 534 เมตร และกลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธน้อยกว่า 122 เมตร ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,371.92 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 97.69 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธ 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 97.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.18 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 5.61 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.13 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 12 และภาพประกอบ 8)

ตาราง 12 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างชุมชนไทยพุทธระดับต่างๆ

ระยะห่าง	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
มากกว่า 534 เมตร	4,371.92	97.69
122 – 534 เมตร	97.43	2.18
น้อยกว่า 122 เมตร	5.61	0.13
รวม	4,474.96	100

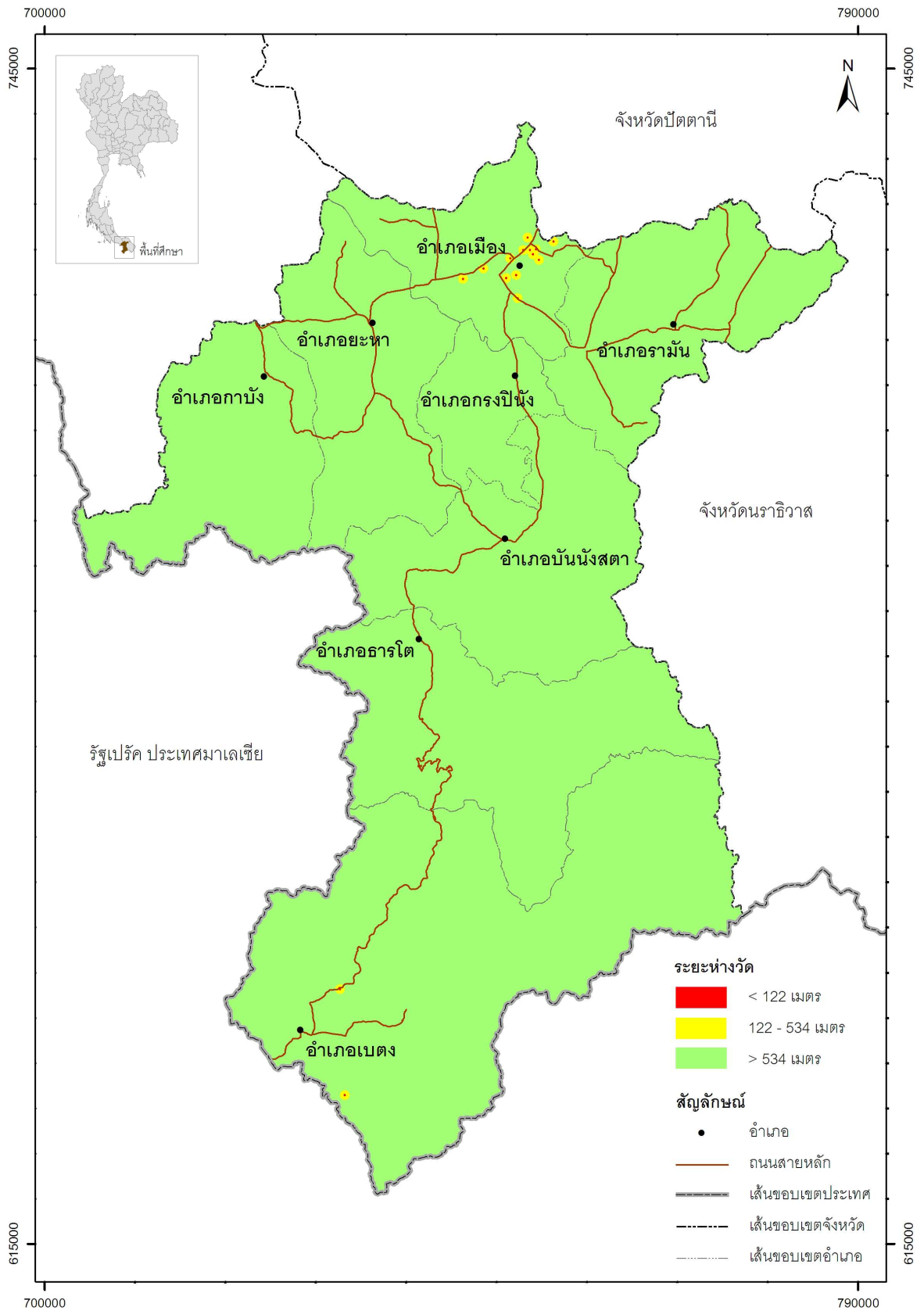


ภาพประกอบ 8 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างชุมชนไทยพุทธ

2.1.4 ปัจจัยระยะห่างวัด ซึ่งวัดส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอเมืองยะลา การศึกษาครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 กลุ่มในการศึกษา กำหนดโดยใช้ระยะปลอดภัยวัดถูระเบิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม คือ กลุ่มระยะห่างวัดมากกว่า 534 เมตร กลุ่มระยะห่างวัด 122 – 534 เมตร และกลุ่มระยะห่างวัดน้อยกว่า 122 เมตร ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มระยะห่างวัดมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,462.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 99.72 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างวัด 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 11.76 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.26 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างวัดน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 0.70 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.02 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 13 และภาพประกอบ 9)

ตาราง 13 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างวัดระดับต่างๆ

ระยะห่าง	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
มากกว่า 534 เมตร	4,462.50	99.72
122 – 534 เมตร	11.76	0.26
น้อยกว่า 122 เมตร	0.70	0.02
รวม	4,474.96	100

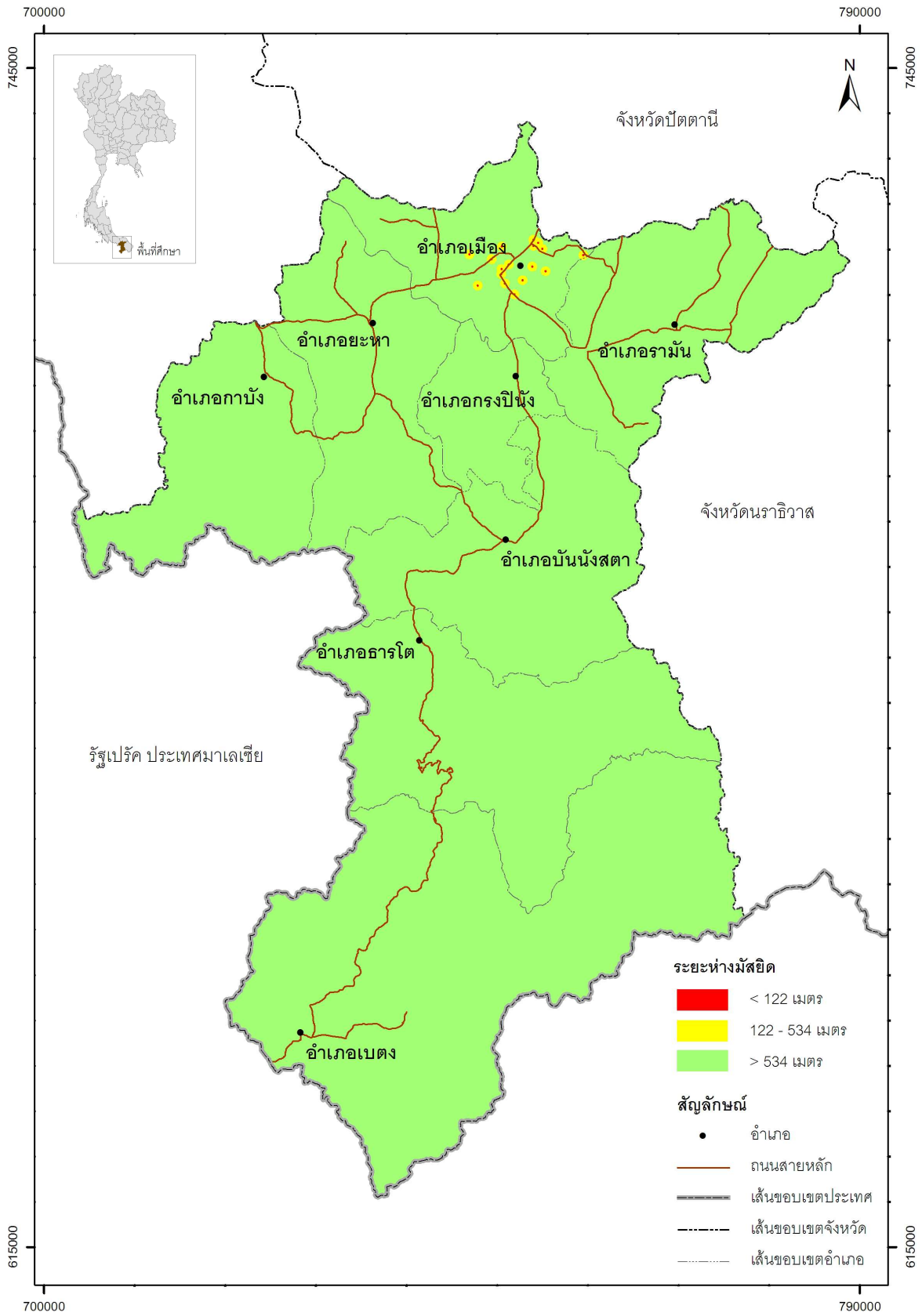


ภาพประกอบ 9 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างวัด

2.1.5 ปัจจัยระยะห่างมัสยิด ซึ่งมีมัสยิดทั้งหมดอยู่ในอำเภอเมืองยะลา การศึกษาคั้งนี้ แบ่งเป็น 3 กลุ่มในการศึกษา กำหนดโดยใช้ระยะปลอดภัยวัตถุระเบิดของรถยนต์ที่บรรจุวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม คือ กลุ่มระยะห่างมัสยิดมากกว่า 534 เมตร กลุ่มระยะห่างมัสยิด 122 – 534 เมตร และกลุ่มระยะห่างมัสยิดน้อยกว่า 122 เมตร ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มระยะห่างมัสยิดมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,460.91 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 99.68 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างมัสยิด 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 13.26 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.30 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างมัสยิดน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 0.79 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.02 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 14 และภาพประกอบ 10)

ตาราง 14 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างมัสยิดระดับต่างๆ

ระยะห่าง	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
มากกว่า 534 เมตร	4,460.91	99.68
122 – 534 เมตร	13.26	0.30
น้อยกว่า 122 เมตร	0.79	0.02
รวม	4,474.96	100

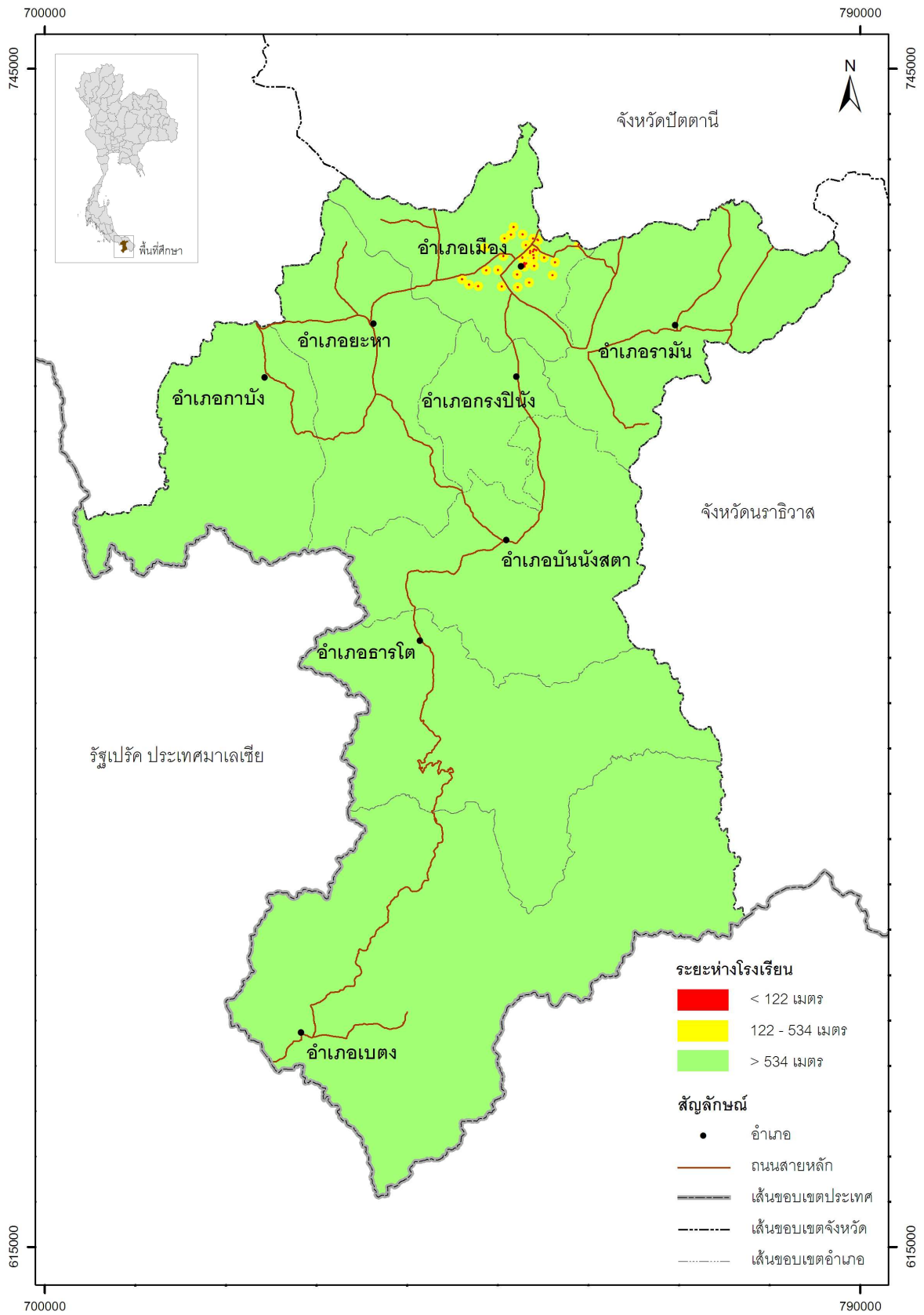


ภาพประกอบ 10 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างมัธยม

2.1.6 ปัจจัยระยะห่างโรงเรียน การศึกษาครั้งนี้แบ่งพื้นที่เป็น 3 กลุ่มในการศึกษา กำหนดโดยใช้ระยะปลอดภัยวัตถุระเบิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม คือ กลุ่มระยะห่างโรงเรียนมากกว่า 534 เมตร กลุ่มระยะห่างโรงเรียน 122 – 534 เมตร และกลุ่มระยะห่างโรงเรียนน้อยกว่า 122 เมตร ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มระยะห่างโรงเรียนมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,450.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 99.46 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างโรงเรียน 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 22.45 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.50 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างโรงเรียนน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 1.67 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 15 และภาพประกอบ 11)

ตาราง 15 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างโรงเรียนระดับต่างๆ

ระยะห่าง	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
มากกว่า 534 เมตร	4,450.84	99.46
122 – 534 เมตร	22.45	0.50
น้อยกว่า 122 เมตร	1.67	0.04
รวม	4,474.96	100

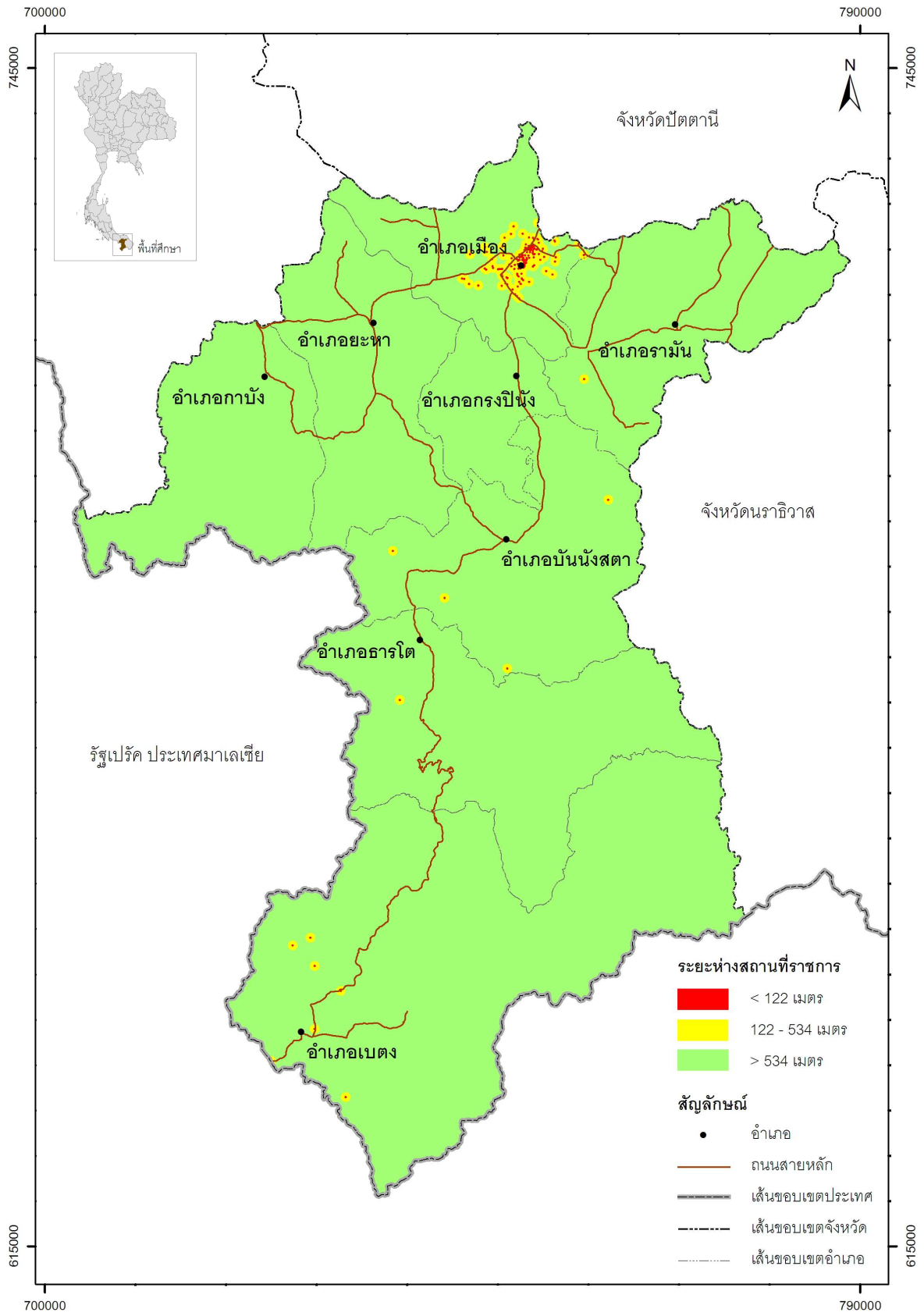


ภาพประกอบ 11 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างโรงเรียน

2.1.7 ปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการ เป็นปัจจัยหนึ่งกลุ่มก่อความไม่สงบโจมตี เพื่อขัดขวางการทำงานและกลไกเจ้าหน้าที่รัฐ และแสดงศักยภาพของกลุ่มผู้ก่อความไม่สงบ สถานที่ราชการส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอเมืองยะลา การศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 3 กลุ่มในการศึกษา กำหนดโดยใช้ระยะปลอดภัยวัดระยะเปิดของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิดแรงดันสูง 454 กิโลกรัม คือ กลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการมากกว่า 534 เมตร กลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการ 122 – 534 เมตร และกลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการน้อยกว่า 122 เมตร ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,422.07 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 98.82 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการ 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 46.63 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.04 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 6.26 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.14 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 16 และภาพประกอบ 12)

ตาราง 16 แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างสถานที่ราชการระดับต่างๆ

ระยะห่าง	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
มากกว่า 534 เมตร	4,422.07	98.82
122 – 534 เมตร	46.63	1.04
น้อยกว่า 122 เมตร	6.26	0.14
รวม	4,474.96	100



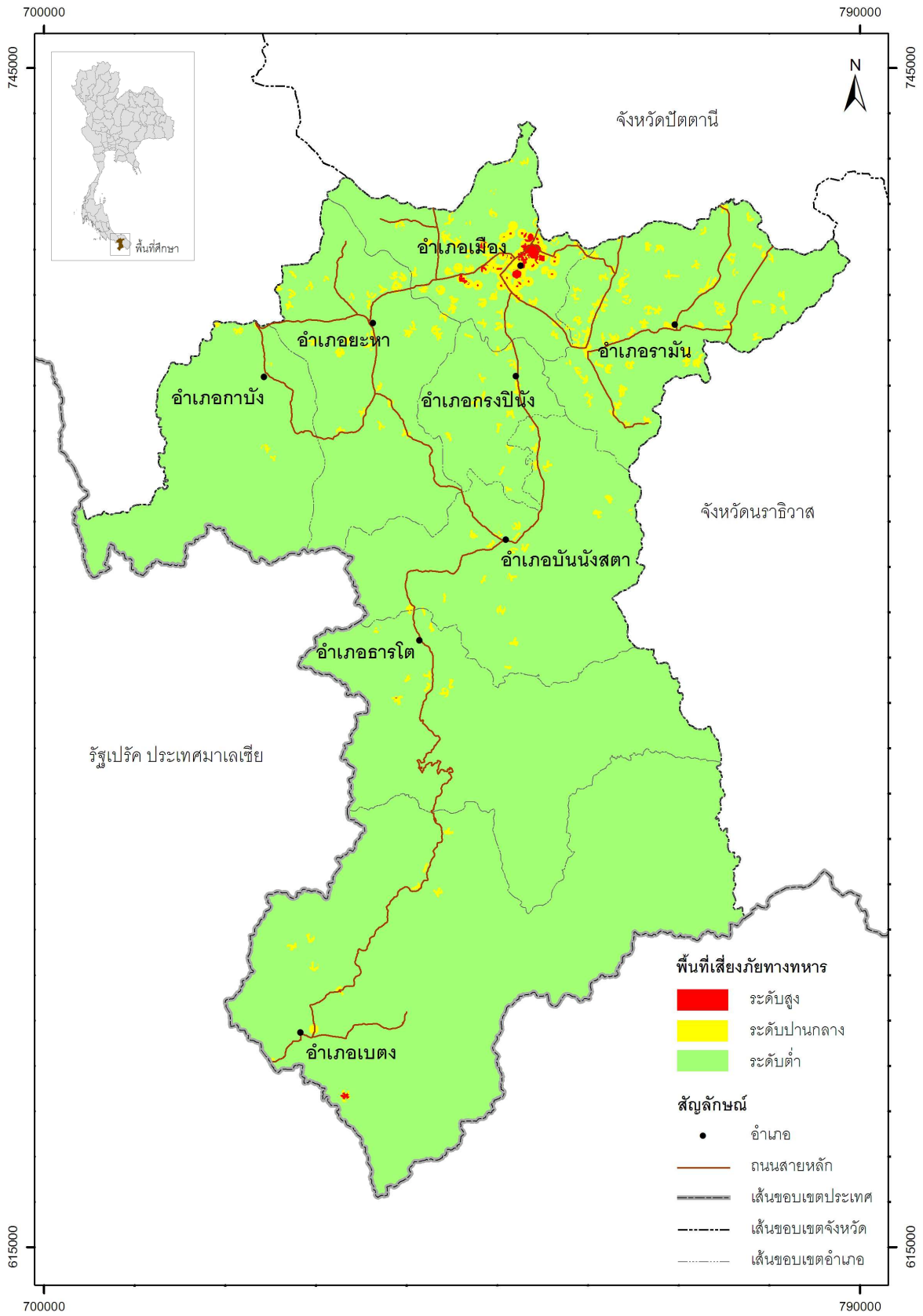
ภาพประกอบ 12 แผนที่แสดงขนาดพื้นที่จากระยะห่างสถานที่ราชการ

2.2 พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

การหาพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งนำข้อมูลทั้ง 7 ปัจจัย ซ้อนทับตามสมการที่กล่าวมาแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้คือ พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยแบ่ง ได้ 3 พื้นที่ คือ พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง มีพื้นที่ 8.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง มีพื้นที่ 119.87 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.68 ของพื้นที่ศึกษา และพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ มีพื้นที่ 4,346.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 97.13 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 17 และ ภาพประกอบ 13)

ตาราง 17 แสดงขนาดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

ระดับความเสี่ยงภัย	พื้นที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
สูง	8.25	0.19
ปานกลาง	119.87	2.68
ต่ำ	4,346.84	97.13
รวม	4,474.96	100



ภาพประกอบ 13 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง มีพื้นที่ 8.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของพื้นที่ศึกษา พบได้บริเวณอำเภอเมือง อำเภอเบตงและอำเภอธารโต พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง มีพื้นที่ 119.87 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.68 ของพื้นที่ศึกษา พบอยู่บริเวณอำเภอเมืองและอำเภอรามันเป็นส่วนใหญ่ ส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ มีพื้นที่ 4,346.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 97.13 ของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 18)

ตาราง 18 แสดงขนาดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลาจำแนกเป็นอำเภอ

อำเภอ	ระดับพื้นที่เสี่ยงภัย						รวม (ตร.กม.)
	ต่ำ		ปานกลาง		สูง		
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	
กาบัง	442.09	9.88	2.09	0.05	0	0	444.18
กรงปินัง	178.26	3.98	5.52	0.12	0	0	183.78
ธารโต	669.92	14.97	3.84	0.09	0.02	0.01	673.78
เบตง	1,312.92	29.34	5.79	0.12	0.47	0.01	1,319.18
บันนังสตา	570.98	12.76	8.74	0.20	0	0	579.72
เมือง	265.66	5.94	46.20	1.03	7.76	0.17	319.62
ยะหา	456.54	10.20	13.33	0.30	0	0	469.87
รามัน	450.47	10.06	34.36	0.77	0	0	484.83
รวม	4,346.84	97.13	119.87	2.68	8.25	0.19	4,474.96

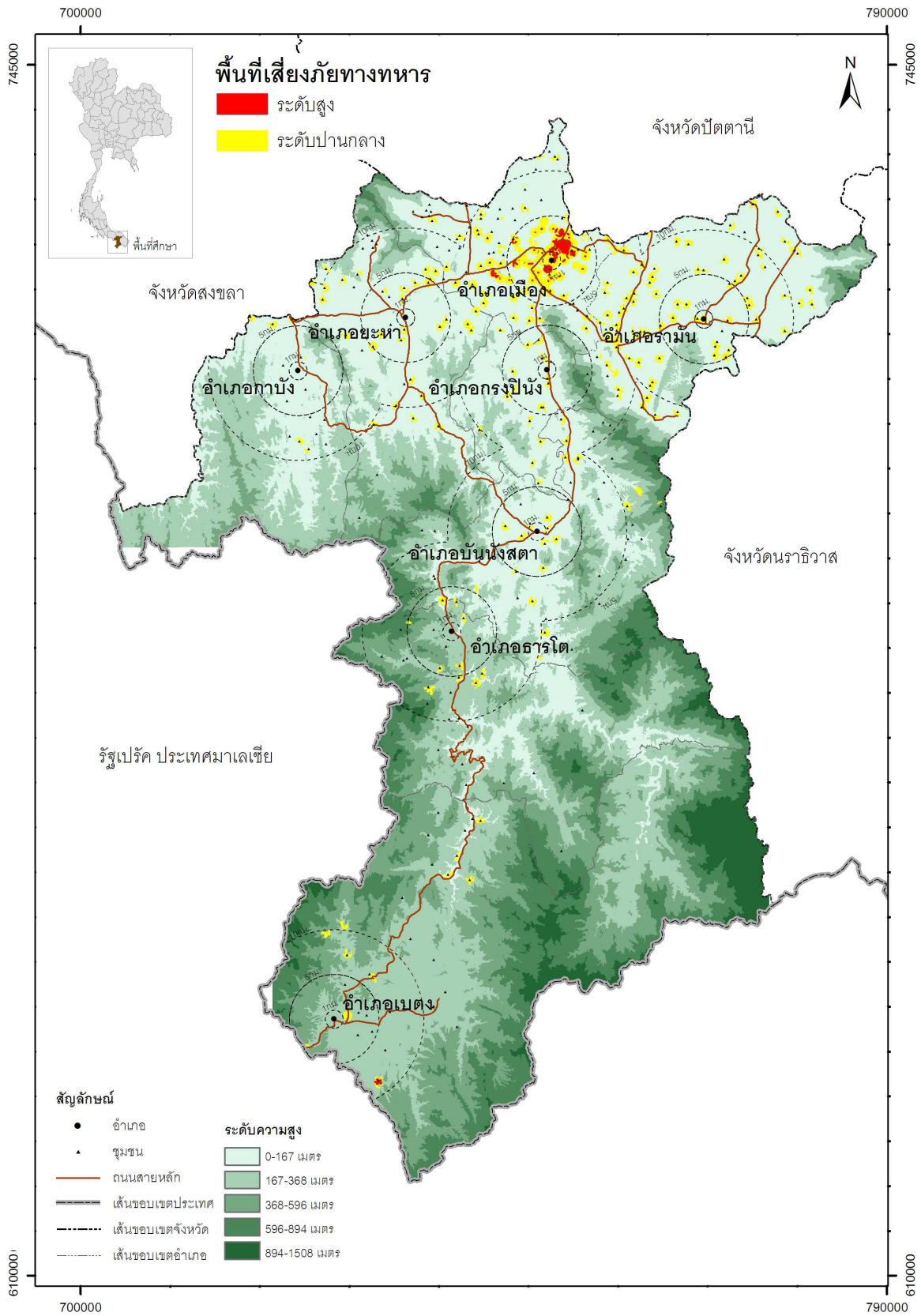
อำเภอเมือง ผลการศึกษาพบว่า ระยะทางห่างจากอำเภอเมือง 0 – 1 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง 1.05 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 2.01 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 0.08 ตารางกิโลเมตร ระยะทางห่างอำเภอเมือง 1 – 5 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง 6.13 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 26.65 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 40.94 ตารางกิโลเมตร และระยะทางห่างอำเภอเมือง 5 – 10 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง 0.58 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 14.29 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 132.98 ตารางกิโลเมตร (ภาพประกอบ 20)

อำเภอยะหา ผลการศึกษาพบว่า ระยะทางห่างจากอำเภอยะหา 0 – 1 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 0.05 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 3.09 ตารางกิโลเมตร ระยะทางห่างอำเภอยะหา 1 – 5 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 4.83 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 70.57 ตารางกิโลเมตร และระยะทางห่างอำเภอยะหา 5 – 10 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 6.48 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 173.71 ตารางกิโลเมตร (ภาพประกอบ 21)

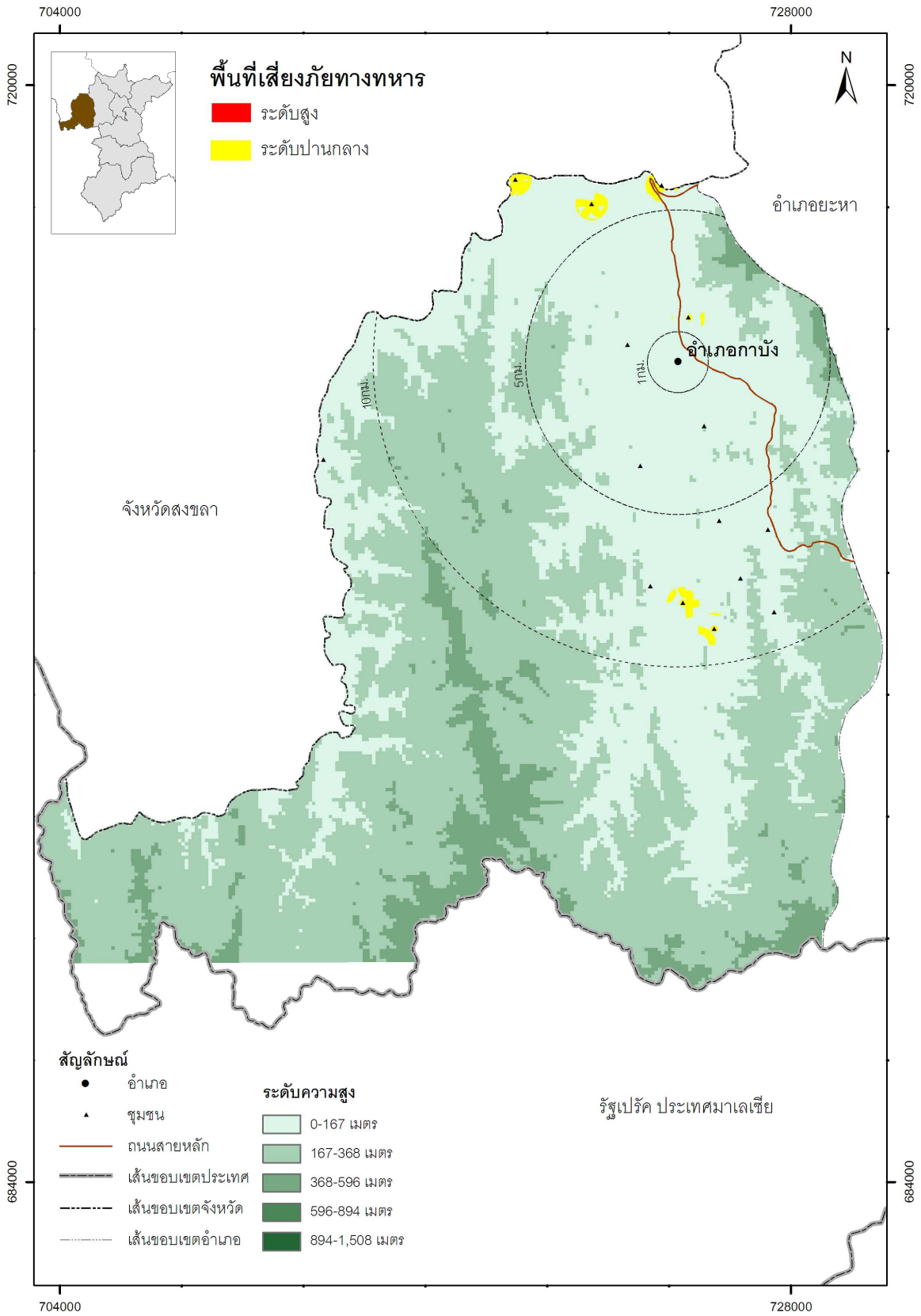
อำเภอรามัน ผลการศึกษาพบว่า ระยะทางห่างจากอำเภอรามัน 0 – 1 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 0.85 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 2.30 ตารางกิโลเมตร ระยะทางห่างอำเภอรามัน 1 – 5 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 5.19 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 68.64 ตารางกิโลเมตร และระยะทางห่างอำเภอรามัน 5 – 10 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 16.70 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 170.57 ตารางกิโลเมตร (ภาพประกอบ 22)

ตาราง 19 แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอในจังหวัดยะลา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร

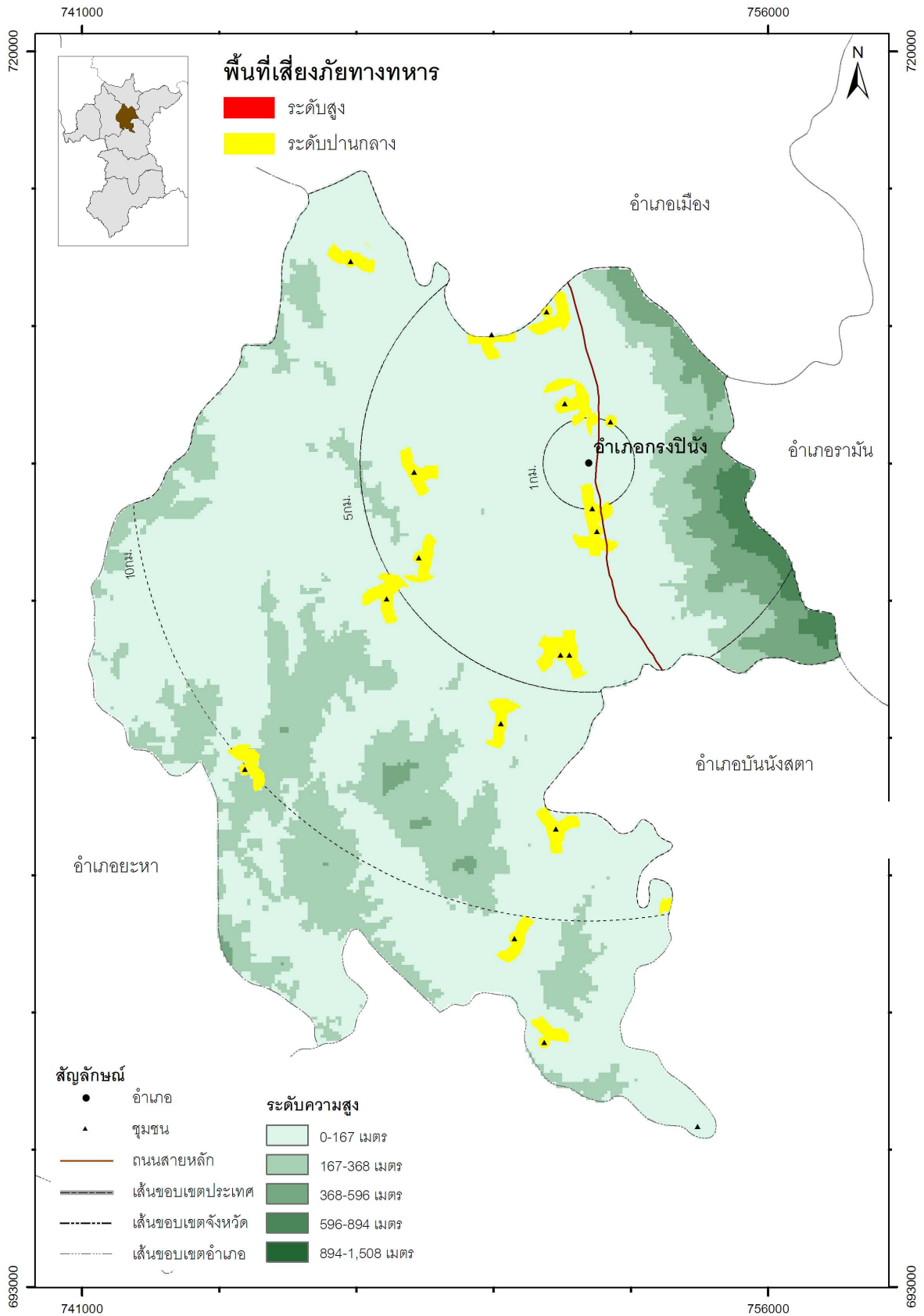
อำเภอ	ระดับเสี่ยงภัย	พื้นที่เสี่ยงภัย (ตร.กม.)			รวม
		0-1 กม.	1-5 กม.	5-10 กม.	
กาบัง	สูง	0	0	0	0
	ปานกลาง	0	0.08	2.02	2.10
	ต่ำ	3.14	75.90	117.11	193.01
กรงปินัง	สูง	0	0	0	0
	ปานกลาง	0.24	2.92	1.95	4.87
	ต่ำ	2.90	55.80	82.93	138.73
ธารโต	สูง	0	0	0.02	0.02
	ปานกลาง	0	1.82	2.02	3.84
	ต่ำ	3.14	57.60	105.66	166.40
เบตง	สูง	0	0	0.47	0.47
	ปานกลาง	0	1.07	2.50	3.57
	ต่ำ	3.14	70.67	145.16	218.97
บันนังสตา	สูง	0	0	0	0
	ปานกลาง	0.18	3.22	2.02	5.42
	ต่ำ	2.97	70.15	183.61	256.73
เมือง	สูง	1.05	6.13	0.58	7.76
	ปานกลาง	2.01	26.65	14.29	42.95
	ต่ำ	0.08	40.94	132.98	174.00
ยะหา	สูง	0	0	0	0
	ปานกลาง	0.05	4.83	6.48	11.36
	ต่ำ	3.09	70.57	173.71	247.37
รามัน	สูง	0	0	0	0
	ปานกลาง	0.85	5.19	16.70	22.74
	ต่ำ	2.30	68.64	170.57	241.51



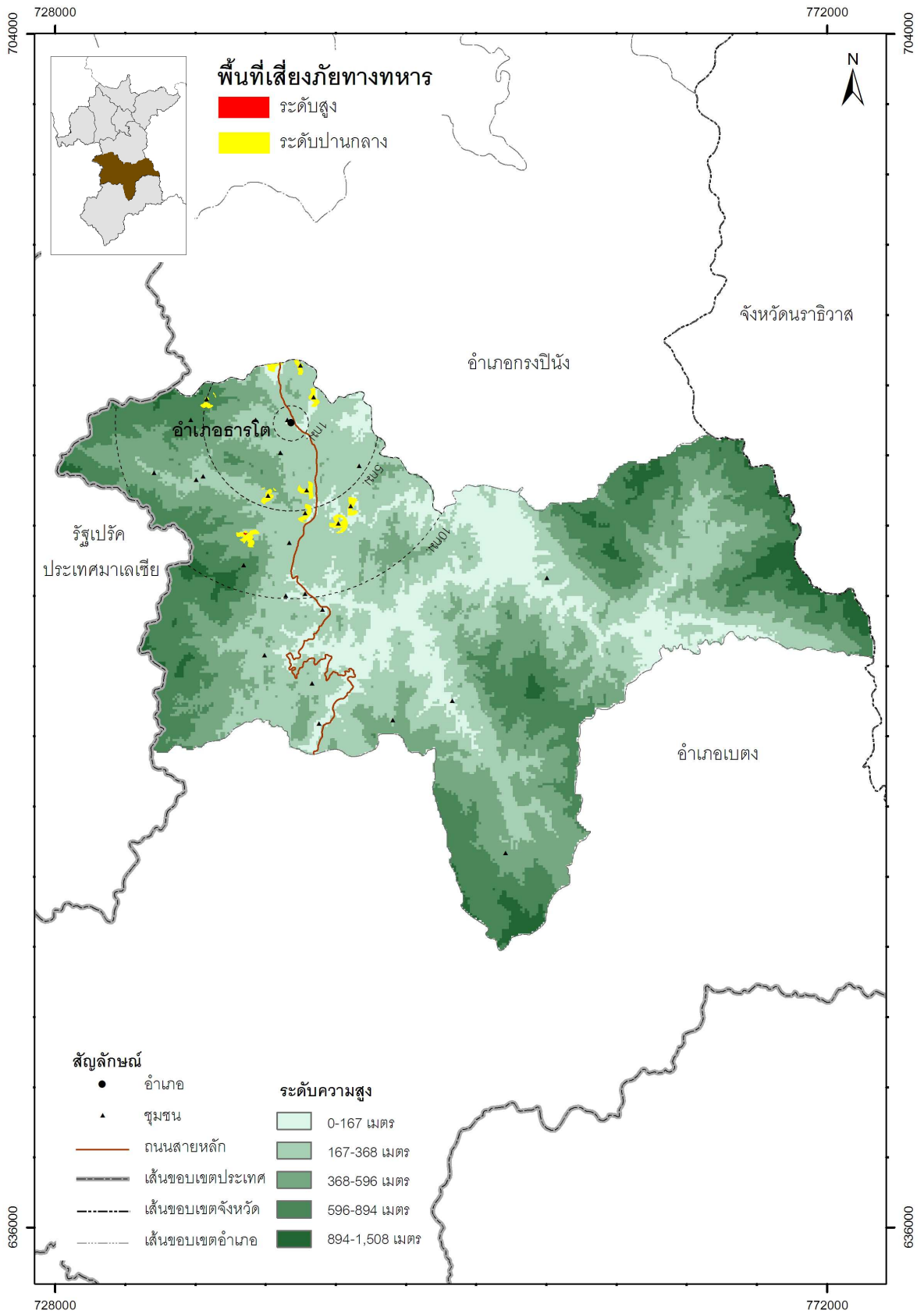
ภาพประกอบ 14 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอในจังหวัดยะลา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



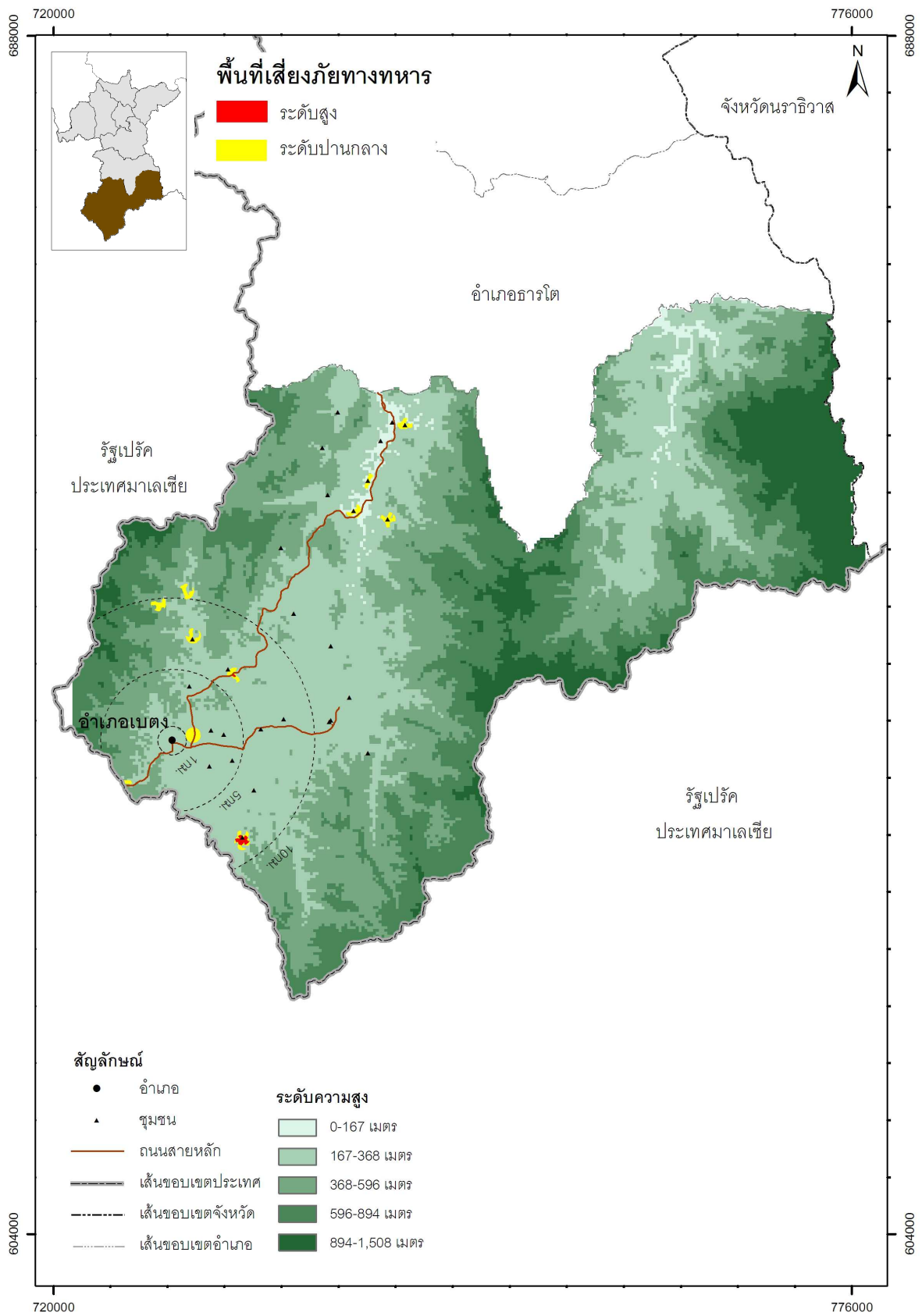
ภาพประกอบ 15 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอกาบัง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



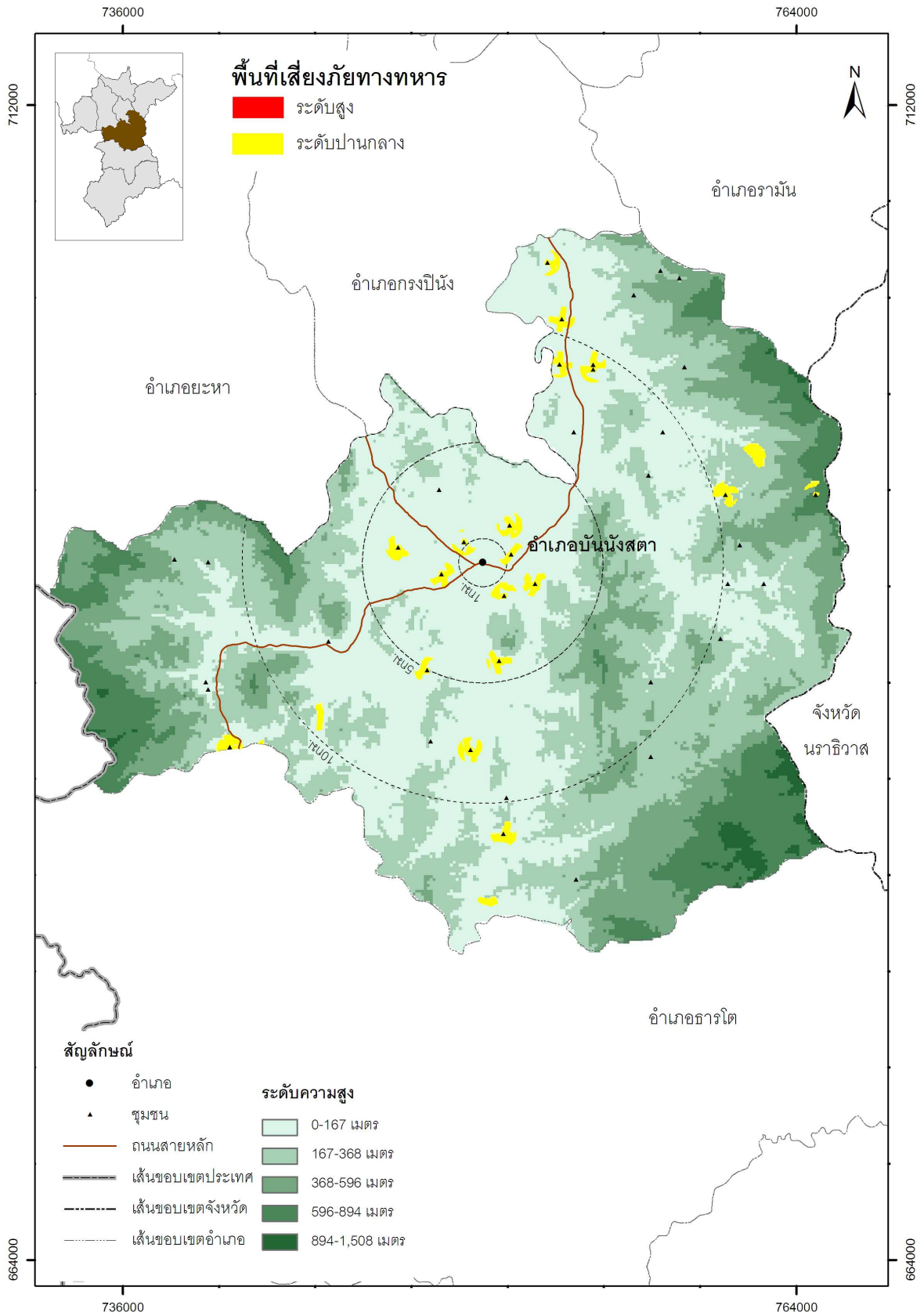
ภาพประกอบ 16 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอกรงปินัง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



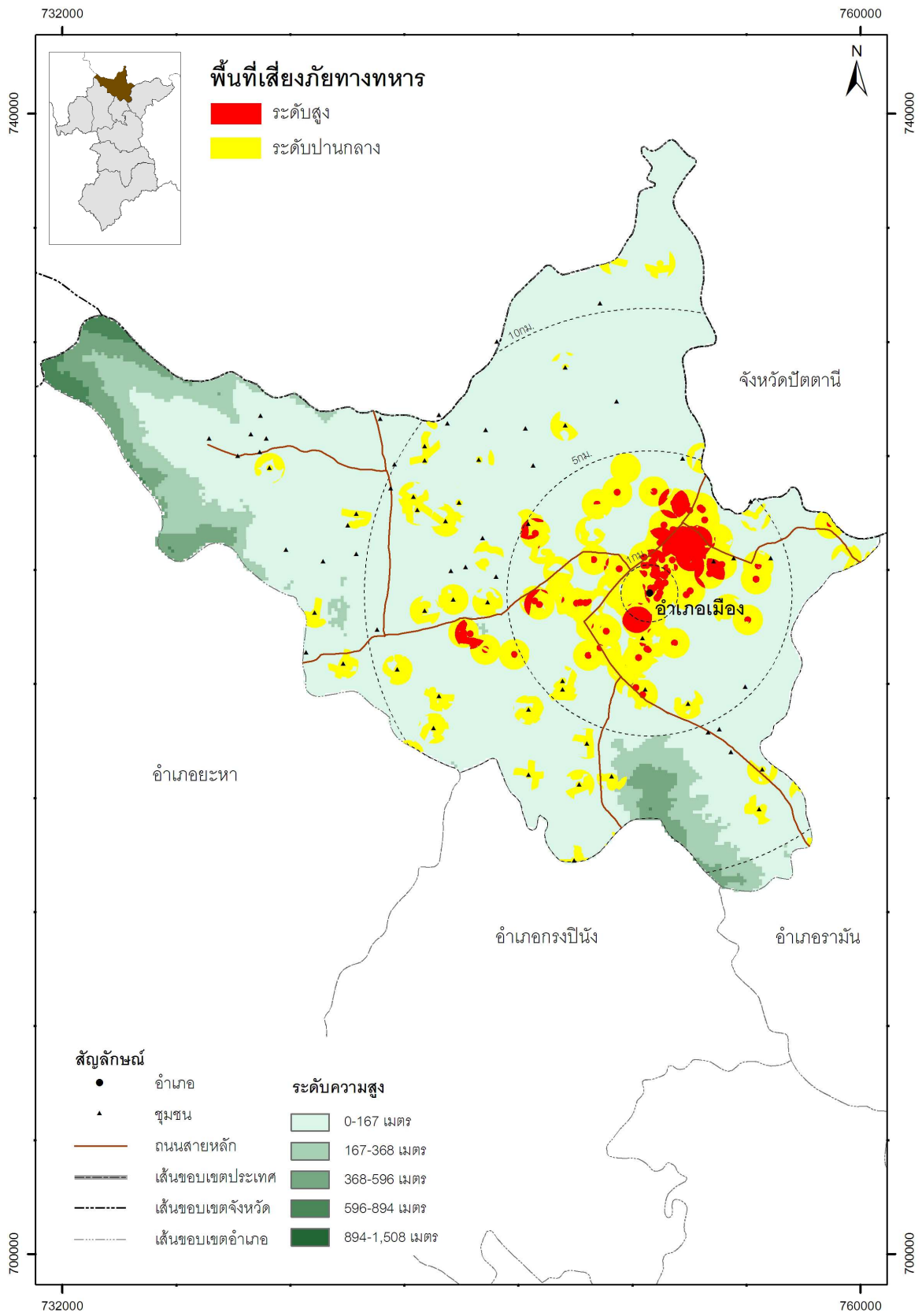
ภาพประกอบ 17 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอธารโต ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



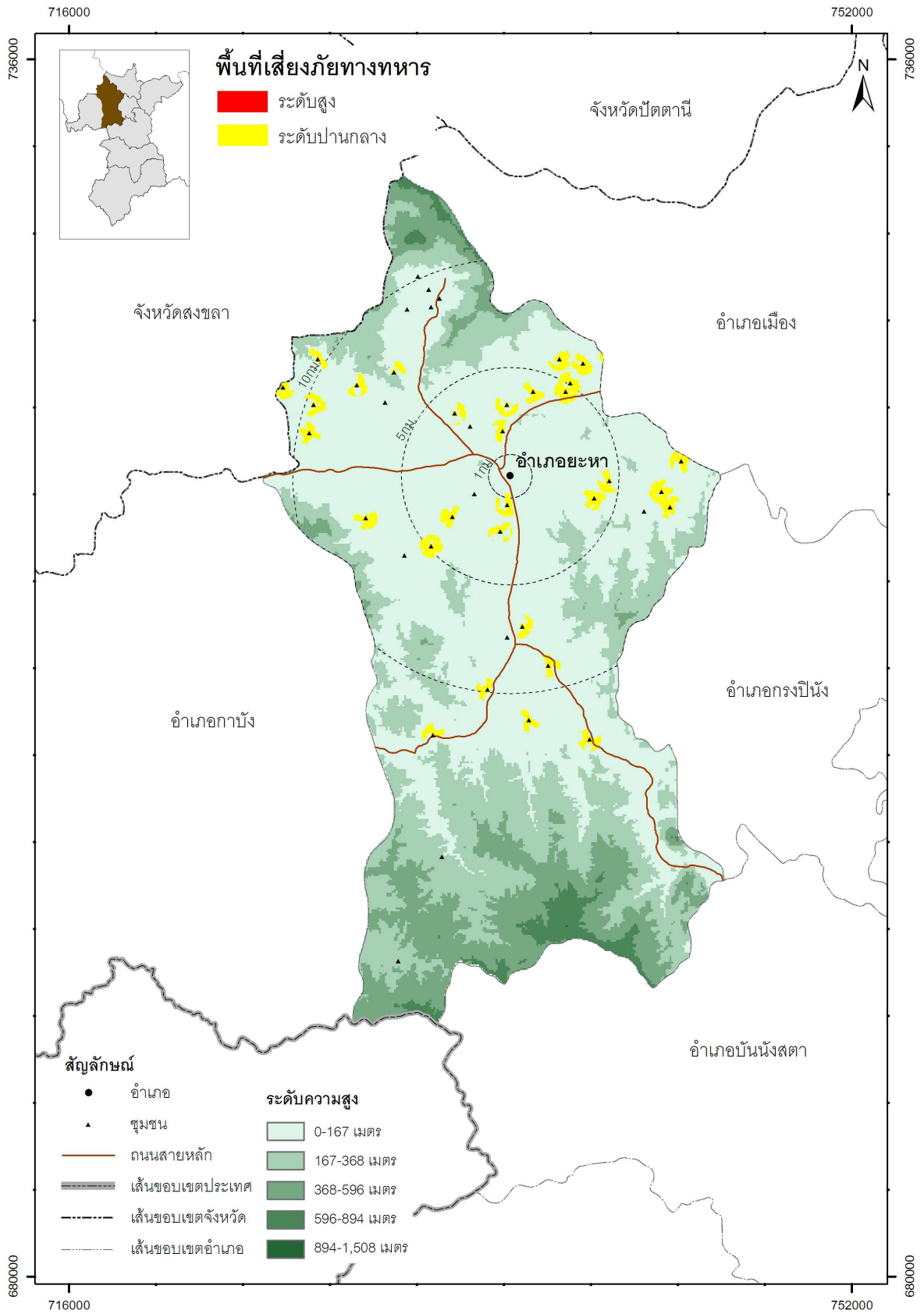
ภาพประกอบ 18 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอเบตง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



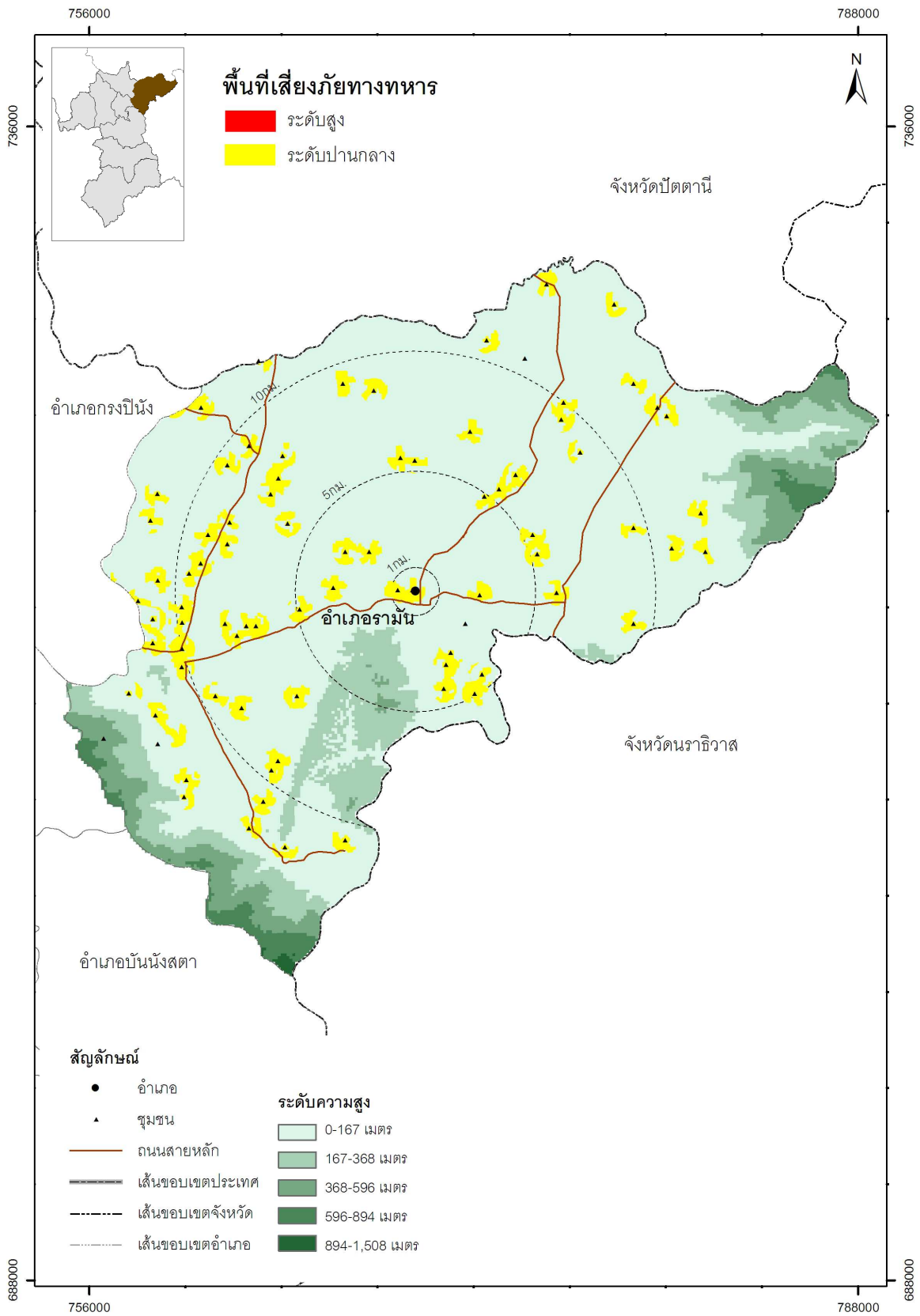
ภาพประกอบ 19 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอบันนังสตา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



ภาพประกอบ 20 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอเมือง ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



ภาพประกอบ 21 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภออยุธยา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร



ภาพประกอบ 22 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารห่างจากอำเภอรามัน ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา เป็นการซ้อนทับตามเงื่อนไขของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระยะห่างเส้นทางคมนาคม ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ระยะห่างวัด ระยะห่างมัสยิด ระยะห่างโรงเรียน และระยะห่างสถานที่ราชการ เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยนำมาวิเคราะห์หาค่าความสำคัญด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

1. สรุปผลการศึกษา

1.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา ประกอบด้วย ระยะห่างเส้นทางคมนาคม ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ระยะห่างวัด ระยะห่างมัสยิด ระยะห่างโรงเรียน และระยะห่างสถานที่ราชการ ซึ่งทุกปัจจัยที่นำมาศึกษามีความสำคัญต่อการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา แสดงผลการศึกษาได้ดังนี้

ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคม ผลการศึกษาพบว่า มีค่าความสำคัญมากที่สุด คือ 0.246 คิดเป็นร้อยละ 24.6 เปรียบเทียบกับปัจจัยทั้งหมด โดยเส้นทางคมนาคมกระจายอยู่ทั่วไปในจังหวัดยะลา ซึ่งพื้นที่อยู่ใกล้เส้นทางคมนาคมเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร แบ่งพื้นที่ในการศึกษาเป็น 3 พื้นที่ คือ กลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคมมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 2,018.58 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 45.11 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคม 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 1,579.75 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 35.30 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างเส้นทางคมนาคมน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 876.63 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.59 ของพื้นที่ศึกษา

ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ผลการศึกษาพบว่า มีค่าความสำคัญ คือ 0.176 คิดเป็นร้อยละ 17.6 เปรียบเทียบกับปัจจัยทั้งหมด ชุมชนไทยมุสลิมส่วนใหญ่กระจายอยู่ในอำเภอเมือง อำเภอรามัน อำเภอกรงปินัง และอำเภอยะหา แบ่งพื้นที่ในการศึกษาเป็น 3 พื้นที่ คือ กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,303.48 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 96.17 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 162.13 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.62 ของพื้นที่ศึกษาและกลุ่มระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 9.35 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.21 ของพื้นที่ศึกษา

ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ผลการศึกษาพบว่า มีค่าความสำคัญน้อยที่สุด คือ 0.014 คิดเป็นร้อยละ 1.4 เปรียบเทียบกับปัจจัยทั้งหมด ชุมชนไทยพุทธกระจายอยู่ทั่วไปในจังหวัดยะลา ยกเว้น อำเภอรามัน และอำเภอกรงปินังซึ่งไม่มีชุมชนไทยพุทธอยู่ในอำเภอดังกล่าว การศึกษาแบ่งเป็น 3 พื้นที่ คือ กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,371.92 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 97.69 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธ 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 97.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.18 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างชุมชนไทยพุทธน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 5.61 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.13 ของพื้นที่ศึกษา

ปัจจัยระยะห่างวัด ผลการศึกษาพบว่า มีค่าความสำคัญ คือ 0.204 คิดเป็นร้อยละ 20.4 เปรียบเทียบกับปัจจัยทั้งหมด พบได้ในอำเภอเมืองและอำเภอเบตง การศึกษาแบ่งเป็น 3 พื้นที่ คือ กลุ่มระยะห่างวัดมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,462.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 99.72 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างวัด 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 11.76 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.26 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างวัดน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 0.70 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.02 ของพื้นที่ศึกษา

ปัจจัยระยะห่างมัสยิด ผลการศึกษาพบว่า มีค่าความสำคัญ คือ 0.014 เท่ากับปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ คิดเป็นร้อยละ 1.4 เปรียบเทียบกับปัจจัยทั้งหมด พบได้ในอำเภอเมือง การศึกษาแบ่งเป็น 3 พื้นที่ คือ กลุ่มระยะห่างมัสยิดมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,460.91 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 99.68 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างมัสยิด 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 13.26 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.30 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างมัสยิดน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 0.79 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.02 ของพื้นที่ศึกษา

ปัจจัยระยะห่างโรงเรียน ผลการศึกษาพบว่า มีค่าความสำคัญ คือ 0.218 คิดเป็นร้อยละ 21.8 เปรียบเทียบกับปัจจัยทั้งหมด พบได้ในอำเภอเมือง การศึกษาแบ่งเป็น 3 พื้นที่ คือ กลุ่มระยะห่างโรงเรียนมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,450.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 99.46 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างโรงเรียน 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 22.45 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.50 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างโรงเรียนน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 1.67 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของพื้นที่ศึกษา

ปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการ ผลการศึกษาพบว่า มีค่าความสำคัญ คือ 0.127 คิดเป็นร้อยละ 12.7 เปรียบเทียบกับปัจจัยทั้งหมด สถานที่ราชการส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอเมือง การศึกษาแบ่งเป็น 3 พื้นที่ คือ กลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการมากกว่า 534 เมตร มีพื้นที่ 4,422.07 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 98.82 ของพื้นที่ศึกษา กลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการ 122 – 534 เมตร มีพื้นที่ 46.63 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.04 ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มระยะห่างสถานที่ราชการน้อยกว่า 122 เมตร มีพื้นที่ 6.26 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.14 ของพื้นที่ศึกษา

1.2 พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา แบ่งระดับความเสี่ยงภัยเป็น 3 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ ผลการศึกษาพบว่า

พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง มีพื้นที่ 8.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอเมืองยะลา ซึ่งในอำเภอเมืองยะลา มีปัจจัยที่อาจจะส่งเสริมการลอบโจมตีของผู้ก่อความไม่สงบหลายปัจจัย ได้แก่ เส้นทางคมนาคม โรงเรียน วัดและสถานที่ราชการ เป็นต้น

พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง มีพื้นที่ 119.87 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.68 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่ดังกล่าวพบมากที่สุดที่อำเภอเมืองและอำเภอรามัน ซึ่งอำเภอรามันมีชุมชนไทยมุสลิมจำนวนมาก โดยชุมชนไทยมุสลิมกับการโจมตีของผู้ก่อความไม่สงบอาจมีความเกี่ยวข้องกัน

พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ พบมากที่สุดในพื้นที่ศึกษา มีพื้นที่ 4,346.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 97.13 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ธรรมชาติป่าเขา และไม่มีชุมชนหรือสถานที่สำคัญต่างๆ อยู่ในบริเวณดังกล่าว

2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการหาค่าความสำคัญของปัจจัยด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น เป็นกระบวนการที่นิยมนำไปใช้เพื่อช่วยในกระบวนการตัดสินใจ การศึกษานำมาใช้ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร โดยให้ผู้บังคับหน่วยที่มีความเข้าใจในพื้นที่กำหนดคะแนนเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย ทำให้เกิดการพิจารณาเป็นไปอย่างละเอียดถี่ถ้วน ค่าคะแนนที่ได้มา มีถูกต้อง เพราะค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้ต้องมีการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล ค่าที่ได้มาจึงอยู่ภายใต้เกณฑ์ที่มีความเป็นเหตุเป็นผล จากผลการศึกษาค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้ น่าจะเป็นเป้าหมายที่ผู้ก่อความไม่สงบใช้ในการลอบวางระเบิด และการนำมาประยุกต์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงและพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลางมีอยู่จำนวนมากในบริเวณใกล้อำเภอกระจายอยู่ทางตอนบนของจังหวัด ได้แก่ อำเภอกาบัง อำเภอกรงปินัง อำเภอบันนังสตา อำเภอเมือง อำเภอยะหา และอำเภอรามัน ส่วนอำเภอธารโต และอำเภอเบตง พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงและพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง อยู่ห่างออกไปจากอำเภอ เนื่องจากอำเภอธารโตเป็นแหล่งท่องเที่ยว สำหรับอำเภอเบตงน่าจะมีอิทธิพลจากชุมชนชาวจีนอาศัยอยู่ ดังนั้นเจ้าหน้าที่ทหารเมื่อปฏิบัติภารกิจบริเวณพื้นที่ดังกล่าว จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังในการปฏิบัติภารกิจมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอำเภอเมืองซึ่งมีพื้นที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงจำนวนมาก

จากผลการศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง พบมากที่สุด ในอำเภอเมืองมีพื้นที่ 7.76 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.17 ของพื้นที่ศึกษา สอดคล้องกับข้อมูลทางสถิติเกี่ยวกับเหตุการณ์ ลอบวางระเบิดที่เกิดขึ้นในจังหวัดยะลาจำนวน 93 ครั้ง (ภาคผนวก ก) แสดงให้เห็นว่าการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นในการหาค่าความสำคัญของปัจจัยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา สามารถวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการศึกษาสามารถไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในพื้นที่อื่นๆ ได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัย ควรใช้ข้อมูลที่มีความละเอียด ถูกต้อง ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อความถูกต้องในการนำมาวิเคราะห์ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร

3.2 การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยในพื้นที่จังหวัดยะลา เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของจังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งความเป็นจริงพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการก่อความไม่สงบอยู่เสมอ ดังนั้นการวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรศึกษาและนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องในช่วงเวลานั้นๆ ของพื้นที่ที่ศึกษา มาศึกษาวิเคราะห์เพิ่มเติมตามแต่ละสถานการณ์ สภาพแวดล้อมและช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป

3.3 การนำภาพถ่ายดาวเทียมหรือภาพถ่ายทางอากาศ มาร่วมในการวิจัย จะเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ และยังสามารถนำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ โดยผลการศึกษาสามารถนำมาศึกษาร่วมกับพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารได้

3.4 ผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ปฏิบัติการอื่นๆ ซึ่งแต่ละพื้นที่จะมีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกำหนัดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารต่างกัน จึงควรรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อให้การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมการทหารช่าง. (2555). คู่มือการฝึกชุดทำลายและเก็บกู้วัตถุระเบิดเหล่าทหารช่าง (I.E.D.D). (เอกสารประกอบการฝึกอบรม). ราชบุรี: กรมการทหารช่าง.
- กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2555). รายงานสถิติจำนวนประชากร และบ้าน รายจังหวัด รายอำเภอ และรายตำบล ณ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554. สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2555, จาก http://stat.bora.dopa.go.th/xstat/p5495_01.html
- ชาญวิทย์ เกษตรศิริ. (2548, 4 กุมภาพันธ์). เหตุการณ์ความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้กับประวัติศาสตร์บาดแผล. *วารสารศิลปวัฒนธรรม*. 26(4): 149 – 153
- นันทวรรณ ภู่อ่าง. (2544). ภาคใต้ในระบอบวัฒนธรรมแบบผสมผสาน: ไทย จีน มลายู. ใน *ภูมิศาสตร์กับวิถีชีวิตไทย*. หน้า 445 – 469. กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน).
- วิฑูรย์ ตันศิริคงค. (2542). *AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง.
- วิริยะ มีศิริ. (2555). วัตถุระเบิด. สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2555, จาก <http://www.arm.rtaf.mi.th/ข่าวบทความ/artknow/pdf/bome1.pdf>
- ศูนย์อุตุนิยมวิทยาทางทะเล. (2555). *ภูมิอากาศจังหวัดยะลา*. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.marine.tmd.go.th/thai/tus_type/yala.html
- สำนักงานจังหวัดยะลา. (2555). *ลักษณะภูมิประเทศ*. สืบค้นเมื่อ 7 พฤษภาคม 2555, จาก http://www.yala.go.th/webyala/SiteMap/About_nation.html
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์. (2552). *ตำราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- สำราญ คชฤทธิ์. (2546). *การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ภูมิประเทศทางทหาร: กรณีศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี*. ปริญญาานิพนธ์ วท.ม. (ภูมิศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สงครามทุ่งระเบิด. (2555). สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2555, จาก <http://www.cavalry-tech-div.com/text/วิชาอาวุธ/สงครามทุ่งระเบิด.pdf>
- สุเพชร จิรัชจรกุล. (2552). *เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1*. นนทบุรี: เอส.อาร์. พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด
- สุธรรม อรุณ. (2555). *การตัดสินใจโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์*. สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2555, จาก http://202.183.190.2/FTPiWebAdmin/knw_pworld/image_content/64/process1.pdf

หน่วยเฉพาะกิจยะลา (2555). เหตุการณ์ลอบวางระเบิดจังหวัดยะลา. ยะลา: หน่วยเฉพาะกิจยะลา กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 4 ส่วนหน้า. (เอกสารไม่ตีพิมพ์).

Baijal, R.; Arora, M. K.; & Ghosh, S. K. (2012). *A GIS Assisted Knowledge-Based Approach for Military Operations*. Retrieved May 15, 2012, from http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:9_zBd1uCycAJ:scholar.google.com/&hl=th&as_sdt=0&as_vis=1

DeMers, Michael N. (1997). *Fundamentals of Geographic Information Systems*. John Wiley & Sons.

Kandkoglo, Ahmet; Akgun, Ilker; & Topcu, Y. Ilker. (2007). *Strategy Development & Evaluation in the Battlefield Using Quantified SWOT Analytical Method*. Retrieved May 15, 2012, from <http://isahp.org/2007Proceedings/Papers/Military%20Forces/Evaluation%20in%20the%20Battlefield.pdf>

Malczewski, Jacek. (1999a). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Wiley & Sons.

----- (2006b). GIS-Based Multicriteria Decision Analysis: a Survey of the Literature. *International Journal of Geographical Information Science*. 20 (7): 703-726.

Marble, D. F.; H. W. Calkins; & D. J. Peuquet. (1984). *Basic Readings in Geographic Information Systems*. New York: SPAD Systems Ltd.

Michael F. Goodchild; Bradley O. Parks; & Louis T. Steyaert. (1993). *Environmental Modeling with GIS*. New York: Oxford University Press.

OSSadnik, Wolfgang.; & Lange, Oliver. (1999). *AHP-Based Evaluation of AHP-Software*. *European Journal of Operational Research*. 118 (3): 578-588.

Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill.

Satyanarayana, P.; & Yogendran, S. (n.d.). *Military Applications of GIS*.

Retrieved May 15, 2012, from <http://www.iicacademy.com/docs/military-gis.pdf>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางแสดงเหตุการณ์ลอบวางระเบิดจังหวัดยะลา

มกราคม พ.ศ. 2552 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554

ตารางแสดงเหตุการณ์ลอบวางระเบิดจังหวัดยะลา มกราคม พ.ศ. 2552 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2554

เดือน/ปี	อำเภอ								รวม
	กาบัง	กรงปินัง	ธารโต	เบตง	บันนังสตา	เมือง	ยะหา	รามัญ	
ม.ค. 52	1	0	1	0	0	5	0	2	9
ก.พ. 52	0	1	0	0	2	3	1	2	9
มี.ค. 52	0	0	0	0	1	4	5	0	10
เม.ย. 52	0	1	0	0	1	0	0	1	3
พ.ค. 52	1	1	1	0	1	4	1	0	9
มิ.ย. 52	1	1	0	0	2	2	0	3	9
ก.ค. 52	0	0	0	0	0	1	2	3	6
ส.ค. 52	0	1	0	0	2	0	3	1	7
ก.ย. 52	1	2	0	0	0	1	0	3	7
ต.ค. 52	0	0	0	0	1	1	0	2	4
พ.ย. 52	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ธ.ค. 52	0	1	1	0	1	5	1	0	9
ม.ค. 53	0	0	1	0	1	3	1	0	6
ก.พ. 53	0	1	0	0	4	2	0	3	10
มี.ค. 53	0	1	0	0	1	1	2	1	6
เม.ย. 53	0	0	2	0	0	3	0	1	6
พ.ค. 53	0	1	0	0	1	2	0	0	4
มิ.ย. 53	0	2	1	0	1	4	0	2	10
ก.ค. 53	0	1	4	0	2	0	1	0	8
ส.ค. 53	0	0	0	0	0	2	0	1	3
ก.ย. 53	0	1	1	0	1	1	0	2	6
ต.ค. 53	0	0	0	0	0	0	0	4	4
พ.ย. 53	0	0	1	0	1	0	0	0	2
ธ.ค. 53	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ม.ค. 54	0	0	0	0	1	1	1	2	5
ก.พ. 54	0	0	0	1	0	3	0	2	5
มี.ค. 54	0	0	0	0	0	2	0	0	2
เม.ย. 54	0	0	0	0	0	2	0	2	4
พ.ค. 54	0	1	0	0	1	5	1	1	9

ตาราง (ต่อ)

เดือนปี	อำเภอ								รวม
	กาบัง	กรงปินัง	ธารโต	เบตง	บันนังสตา	เมือง	ยะหา	รามัญ	
มิ.ย. 54	2	0	0	0	0	1	0	0	3
ก.ค. 54	0	0	0	1	1	1	1	2	6
ส.ค. 54	0	0	5	1	1	3	0	0	10
ก.ย. 54	0	0	0	0	0	2	0	0	2
ต.ค. 54	0	0	0	0	1	28	0	1	30
พ.ย. 54	0	0	1	0	2	0	0	1	4
ธ.ค. 54	0	0	1	0	0	0	1	1	3
รวม	6	16	20	3	29	93	21	44	232

ที่มา: หน่วยเฉพาะกิจยะลา (2555).



ภาคผนวก ข

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของผู้กำหนดคะแนน

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของรองผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจยะลาคนที่ 3

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	3	5	3	5	2	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	1/3	1	3	1/3	3	1/3	1/3
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/5	1/3	1	1/5	1	1/5	1/3
ระยะห่าง วัด	1/3	3	5	1	3	1/3	3
ระยะห่าง มัสยิด	1/5	1/3	1	1/3	1	1/5	1/3
ระยะห่าง โรงเรียน	1/2	3	5	3	5	1	3
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/3	3	3	1/3	3	1/3	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.484

ค่า CI เท่ากับ 0.081

ค่า CR เท่ากับ 0.060

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของเสนาธิการหน่วยเฉพาะกิจยะลา

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	1	5	1	3	1	1
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	1	1	3	1	3	1	1
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/5	1/3	1	1/3	1	1/3	1/3
ระยะห่าง วัด	1	1	3	1	3	1/3	3
ระยะห่าง มัสยิด	1/3	1/3	1	1/3	1	1/3	1/7
ระยะห่าง โรงเรียน	1	1	3	3	3	1	1
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1	1	3	1/3	7	1	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.478

ค่า CI เท่ากับ 0.080

ค่า CR เท่ากับ 0.059

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของรองผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจยะลาที่ 11

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	7	9	5	9	5	7
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	1/7	1	3	1/3	5	1/3	1/3
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/9	1/3	1	1/5	3	1/5	1/3
ระยะห่าง วัด	1/5	3	5	1	7	1	3
ระยะห่าง มัสยิด	1/9	1/5	1/3	1/7	1	1/7	1/3
ระยะห่าง โรงเรียน	1/5	3	5	1	7	1	3
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/7	3	3	1/3	3	1/3	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.549

ค่า CI เท่ากับ 0.091

ค่า CR เท่ากับ 0.068

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของรองผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจยะลาที่ 13

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	3	5	3	5	1	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	1/3	1	3	1	5	1	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/5	1/3	1	1/3	1	1/5	1/3
ระยะห่าง วัด	1/3	1	3	1	3	1	1
ระยะห่าง มัสยิด	1/5	1/5	1	1/3	1	1/5	1/3
ระยะห่าง โรงเรียน	1	1	5	1	5	1	3
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/3	1/3	3	1	3	1/3	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.248

ค่า CI เท่ากับ 0.041

ค่า CR เท่ากับ 0.031

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของผู้บังคับกองร้อยทหารราบที่ 5031 หน่วยเฉพาะกิจยะลา

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	5	7	5	7	3	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	1/5	1	3	1	3	1/5	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/7	1/3	1	1/3	1	1/5	1/5
ระยะห่าง วัด	1/5	1	3	1	3	1/3	3
ระยะห่าง มัสยิด	1/7	1/3	1	1/3	1	1/5	1/5
ระยะห่าง โรงเรียน	1/3	5	5	3	5	1	3
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/3	1/3	5	1/3	5	1/3	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.724

ค่า CI เท่ากับ 0.121

ค่า CR เท่ากับ 0.089

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของผู้บังคับกองร้อยป้องกันชายแดน หน่วยเฉพาะกิจยะลา

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	1/3	9	1/3	7	1	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	3	1	9	1	9	3	5
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/9	1/9	1	1/9	3	1/9	1/7
ระยะห่าง วัด	3	1	9	1	9	3	5
ระยะห่าง มัสยิด	1/7	1/9	1/3	1/9	1	1/7	1/5
ระยะห่าง โรงเรียน	1	1/3	9	1/3	7	1	3
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/3	1/5	7	1/5	5	1/3	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.563

ค่า CI เท่ากับ 0.094

ค่า CR เท่ากับ 0.070

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของผู้บังคับหมวดป้องกันชายแดนที่ 2

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	1/3	5	1/3	5	1/3	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	3	1	7	1	7	1	5
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/5	1/7	1	1/7	1	1/7	1/3
ระยะห่าง วัด	3	1	7	1	7	1	5
ระยะห่าง มัสยิด	15	1/7	1	1/7	1	1/7	1/3
ระยะห่าง โรงเรียน	3	1	7	1	7	1	5
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/3	1/5	3	1/5	3	1/5	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.156

ค่า CI เท่ากับ 0.026

ค่า CR เท่ากับ 0.019

ตารางความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของผู้บังคับหมวดป้องกันชายแดนที่ 3

ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	1	3	9	1	9	1	3
ระยะห่าง ชุมชนไทย มุสลิม	1/3	1	5	1/3	7	1/3	1
ระยะห่าง ชุมชนไทย พุทธ	1/9	1/5	1	1/9	1	1/9	1/7
ระยะห่าง วัด	1	3	9	1	9	1	3
ระยะห่าง มัสยิด	1/9	1/7	1	1/9	1	1/9	1/9
ระยะห่าง โรงเรียน	1	3	9	1	9	1	3
ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	1/3	1	7	1/3	9	1/3	1

ค่า λ_{\max} เท่ากับ 7.170

ค่า CI เท่ากับ 0.028

ค่า CR เท่ากับ 0.021



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	ร้อยโท กิตติ อิ่มใจ
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2528
สถานที่เกิด	เขตราชเทวี จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	23/196 หมู่ที่ 13 แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม จังหวัดกรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10240
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ประจำแผนกเขตแดนไทย-ลาว กองเขตแดนระหว่างประเทศ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544	มัธยมศึกษาปีที่ 4 จาก โรงเรียนบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2546	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนเตรียมทหาร กรมยุทธศึกษาทหาร
พ.ศ. 2549	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสำรวจ จาก โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จังหวัดนครนายก
พ.ศ. 2555	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จังหวัดกรุงเทพมหานคร