พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

SUITABLE AREA OF RESIDENTIAL LAND USE IN FLOOD RISK AREA A CASE STUDY OF THE NAN COMPREHENSIVE PLAN

กมลวรรณ พันธ์หงิ่ว

KAMONWAN PHANKAEW

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางผังและการจัดการเมืองมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการวางผังและจัดการเมืองและสภาพแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-AR-M-001-381

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

SUITABLE AREA OF RESIDENTIAL LAND USE IN FLOOD RISK AREA A CASE STUDY OF THE NAN COMPREHENSIVE PLAN

T 082713

กมลวรรณ พันธุ์แก้ว

KAMONWAN PHANKAEW

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 82713
วัน,เดือน,ปี 22 ก.ค. 2551

.b 11452195
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2551

KMITL-2008-AR-M-001-381

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUITABLE AREA OF RESIDENTIAL LAND USE IN FLOOD RISK AREA

A CASE STUDY OF THE NAN COMPREHENSIVE PLAN

KAMONWAN PHANKAEW

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT THE DEGREE OF

MASTER OF URBAN AND REGIONAL PLANNING IN URBAN

AND ENVIRONMENTAL PLANNING

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

KMITL-2008-AR-M-001-381

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

Suitable Area of Residential Land Use in Flood Risk Area A Case Study of the Nan Comprehensive Plan

ชื่อนักศึกษา นางสาวกมลวรรณ พันธุ์แก้ว

รหัสประจำตัว 46061811

ปริญญา การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.วันเพ็ญ เจริญตระกูลปีติ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ดร.นันทนา	ศิรประภาศิริ	
ดร.วันเพ็ญ	เจริญตระกูลปีติ	
ดร.สาลินี	ศุกลรัตนเมธี	
ผศ.ดร.มนสิชา	เพชรานนท์	
ผศ.ดร.ปิยะกาญจน์	เที่ยธิทรัพย์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 20 พฤษภาคม 2551 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.รัวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 30 **เดือน** พฤษภาคม **พ.ศ.** 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน
นักศึกษา	นางสาวกมลวรรณ พันธุ์แก้ว
รหัสประจำตัว	46061811
ปริญญา	การวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การวางแผนชุมชนเมืองและสภาพแวดล้อม
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.วันเพ็ญ เจริญตระกูลปีติ

บทคัดย่อ

ปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลเมืองน่านนั้น เกิดจากระบบการระบายน้ำที่ไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของชุมชนเมืองอย่างรวดเร็ว เช่น การสร้างอาคารในพื้นที่รับน้ำ เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะมีการแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆ ปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลเมืองน่านก็ยังคงพบเห็นอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากมีการพัฒนาพื้นที่เพื่อประโยชน์ต่างๆ เช่น อยู่อาศัย พาณิชยกรรม อย่างต่อเนื่อง วิธีการหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาปัญหาน้ำท่วม คือ การหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเมือง ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยใช้พื้นที่ผังเมืองรวมเมืองน่านเป็นกรณีศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและพื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย โดยได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis : PSA) ในการซ้อนทับ วิธี PSA นั้นต้องให้ค่าแนน ของปัจจัยและค่าน้ำหนักระหว่างปัจจัย ในการให้ค่าคะแนนใช้เกณฑ์มาตรฐานจากตำรา งานวิจัยที่สามารถอ้างอิงได้ สำหรับการให้ค่าน้ำหนักได้ใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi) โดยผลของค่าน้ำหนักมาจากการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการศึกษาพบว่า เขตเทศบาลเมืองน่านตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีการตั้งถิ่นฐานอยู่อย่างหนาแน่นประกอบกับผังเมืองรวมเมืองน่านกำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวใช้ประโยชน์เพื่อพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางถึงสูง นอกจากนี้งานวิจัยยังได้เสนอพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยโดยมีความเสี่ยงต่อภัยน้ำท่วมต่ำ ผลการศึกษาพบว่า **พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยสูง** อยู่ในบริเวณตำบลดู่ใต้ ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 ความเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้ำน้อยและอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าถึงการให้บริการของสาธารณูปโภคต่างๆ ได้อย่างสะดวก รวมถึงการกำหนดพื้นที่ในผังเมืองรวมจังหวัดน่านนั้นได้กำหนดให้เป็นพื้นที่เพื่ออยู่อาศัย ดังนั้นพื้นที่บริเวณนี้จึงมีความเหมาะสมมากที่สุด สำหรับการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย **พื้นที่ที่มี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยปานกลาง อยู่ในบริเวณตำบลผาสิงห์ ติดทางหลวงแผ่นดินหลายเลข 1080 มีพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อยกว่าพื้นที่อื่นๆ จะสามารถรองรับการพัฒนาพื้นที่เพื่ออยู่อาศัยได้ และสอดคล้องกับผังเมืองรวมจังหวัดในอนาคตที่วางแผนไว้เพื่อเป็นบริเวณที่อยู่อาศัย แต่การให้บริการของสาธารณูปโภคยังไม่ทั่วถึง หากต้องมีการนำไปพัฒนาเป็นพื้นที่อยู่อาศัย จะต้องมีการจัดสรรงบประมาณในการเพิ่มพื้นที่บริการสาธารณูปโภคให้ครอบคลุม และ**พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำ** อยู่ในบริเวณตำบลฝายแก้ว กิ่งอำเภอภูเพียง ติดทางหลวงหมายเลข 1168 มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมเล็กน้อย แต่เนื่องจากพื้นที่อยู่ในบริเวณริมฝั่งด้านทิศตะวันตกของแม่น้ำน่าน การเข้าถึงของเส้นทางคมนาคมอาจไม่เพียงพอในอนาคต และการพัฒนาสาธารณูปโภคอาจจำเป็นต้องใช้งบประมาณสูง เพื่อให้เพียงพอและครอบคลุมพื้นที่

สำหรับการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมนั้น มีความจำเป็นต้องสอดคล้องกับกฎหมายผังเมืองรวม และต้องมีการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดความเสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยลดความหนาแน่นของพื้นที่อาคารปกคลุมดินให้เหมาะสม เพิ่มพื้นที่ระบายน้ำตามธรรมชาติภายในเขตชุมชน และวางแผนเพิ่มระบบสาธารณูปโภคให้ครอบคลุม อย่างไรก็ตามการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยจะต้องได้รับความร่วมมือทั้งจากภาครัฐและเอกชน ซึ่งต้องดำเนินการโดยคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดของประชาชนเป็นที่ตั้งและดำเนินการภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Suitable Area of Residential Land use in Flood Risk Area A Case Study of the Nan Comprehensive Plan
Student	Miss Kamonwan Phankaew
Student ID.	46061811
Degree	Master of Urban and Regional Planning
Program	Urban and Environment Planning
Year	2008
Thesis Advisor	Dr.Wanpen Charoentragunpiti, PH.D.

ABSTRACT

Flooding problem in Nan municipality results from low drainage capacity which is unable to serve the increasing rain and the rapid physical changes i.e. building construction around watershed areas. Due to the continuous development of residences and communes, it is obviously seen the flooding in Nan municipality although many solutions have been implemented. To relieve flooding, a solution of seeking the appropriate location for residence is the objective of this research.

The research applied Geographic Information System (GIS) and Potential Surface Analysis (PSA) to find out the order of severity of flooding-prone areas and the potential areas for living. The PSA is based on the multiple between score (in the factor) and weight (between the factors). Scores were given by the references of books and researches and weights applying Delphi technique derived from specialist opinions of each factors.

The research found that Nan Municipality is locate in the high risky flooding area where is crowded of human settlement and the Comprehensive Plan sets up to commercial and middle to high residential land use area. Furthermore, the research ha proposed the suitable area of residential land used where is low risk to flooding.

The findings showed three types of the residential areas. First, the least risky flooding and the most suitable area for living is located in tambon Du Tai, closed to highway 101 which is high accessible to infrastructure and public services. The area is also assigned as residential area in Nan comprehensive plan.

Secondly, the moderately risky flooding and moderate suitability to develop into living area. This area covers tambon Phasing, nearly highway 1080. Although, The Comprehensive plan setup this area as residential area, it needs to invest infrastructure system throughout the area.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thirdly, The located in tambon Fai Kaeo,in Phu Phiang sub-district and close to highway 1168, is also moderately risky flooding but is the least suitable living area since the obstruction of Nan province and inadequate accessibility and infrastructure system which need the large budget for the development.

The development of land use especially in flooding-prone area needs to in live with city's comprehensive plan, decrease building coverage to give sufficient way to run-off water and increase social infrastructure. For people's optimal benefits, close co-operation between government offices and private sectors is essential.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือความเสียสละ ความอนุเคราะห์ และน้ำใจจากผู้มีพระคุณหลายฝ่าย ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ดร.วันเพ็ญ เจริญตระกูลปีติ ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้ความรู้ คำแนะนำ รวมถึงการดูแลจนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้อย่างสมบูรณ์ตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งเรียบเรียงวิทยานิพนธ์สำเร็จเป็นรูปเล่ม

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน สำหรับข้อคิดและคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องต่างๆ ในการสอบวิทยานิพนธ์ ตลอดจนอาจารย์ประจำภาควิชาการวางแผนภาคและเมืองทุกท่าน ที่ประสิทธิประสาทวิชาให้ความรู้แก่ผู้วิจัยมาตั้งแต่ต้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ให้สัมภาษณ์ และร่วมแสดงความคิดเห็น เจ้าหน้าที่ ข้าราชการ บุคคลากรของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน อันได้แก่ กรมชลประทาน กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักโยธาธิการและผังเมือง จ.น่าน เทศบาลเมืองน่าน สำนักงานประปา จ.น่าน สำนักระบายน้ำ สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร กรมทรัพยากรน้ำ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมธนารักษ์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณความอนุเคราะห์ฐานข้อมูล GIS จากกรมโยธาธิการและผังเมือง บริษัทแมพพ้อยท์เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด กรมพัฒนาที่ดิน กรมทรัพยากรธรณี กรมแผนที่ทหาร และขอขอบคุณบริษัทพลาเน็ตซอฟท์จำกัด เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความเอื้อเฟื้อ ความช่วยเหลือในการประยุกต์ใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และสถานที่มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชา ที่คอยให้คำแนะนำ และช่วยอำนวยความสะดวกและเพื่อนที่ให้กำลังใจกันและกันตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดาและมารดา ผู้มอบชีวิต ผู้เป็นกำลังใจสำคัญและให้สนับสนุนชีวิตความเป็นอยู่ผู้วิจัยตลอดมา ขอบคุณน้องชายที่ให้กำลังและความช่วยเหลือตลอดมาผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของทุกท่านมา ณ.โอกาสนี้

กมลวรรณ พันธุ์แก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....III

กิตติกรรมประกาศ.....V

สารบัญ.....VI

สารบัญตาราง.....IX

สารบัญภาพ.....X

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา.....1

1.2 ประเด็นปัญหาของการวิจัย.....3

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....4

1.4 ขอบเขตการศึกษา.....4

1.5 วิธีวิจัยและดำเนินการวิจัย.....4

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....5

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....6

1.8 นิยามศัพท์.....6

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....8

2.1 สาเหตุและผลกระทบของน้ำท่วม.....8

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม.....12

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการวางแผนการใช้ที่ดิน.....14

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่.....17

2.5 ทฤษฎีการนำใช้เทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม.....22

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินกับสภาวะน้ำท่วม.....35

2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย.....40

บทที่ 3 วิธีการวิจัย.....41

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย (Research Methodology).....41

3.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา (Area Case Study).....49

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Tools).....49

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis).....51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 พื้นที่ศึกษา.....56

4.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ.....56

4.2 ประชากร.....57

4.3 ลักษณะการตั้งถิ่นฐานและการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน.....59

4.4 ประวัติศาสตร์.....61

4.5 สถานการณ์น้ำท่วม.....66

บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม.....68

5.1 องค์ประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่.....69

5.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า.....71

5.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางธรรมชาติ.....75

5.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยปัจจัยมนุษย์สร้างขึ้น.....85

5.5 ผลวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม.....93

บทที่ 6 ผลการวิเคราะห์พื้นที่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม.....95

6.1 วิเคราะห์ปัจจัยพื้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย.....96

6.2 วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสำหรับอยู่อาศัย.....115

6.3 วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม.....118

บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ.....126

7.1 สรุปผลการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม.....127

7.2 สรุปผลการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย.....128

7.3 แนวทางในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย.....129

7.4 ข้อเสนอแนะ.....131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....134

ภาคผนวก.....138

ภาคผนวก ก แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดรายปี ช่วงปี ค.ศ. 1985 – ค.ศ. 2005.....139

ภาคผนวก ข ความสัมพันธ์ของระดับน้ำและระยะเวลาการไหลของน้ำ.....141

ภาคผนวก ค แสดงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ประชากรในพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วม ปีพ.ศ. 2549.....142

ภาคผนวก ง แสดงบันทึกข้อความ เรื่องการสำรวจถนนขวางทางน้ำที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม.....143

ภาคผนวก จ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์.....146

ประวัติผู้เขียน.....152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงค่าน้ำหนัก (WEIGHTING) 33

3.1 แสดงการแบ่งช่วงชั้นของค่าคะแนน 46

3.2 แสดงตัวแปรในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (FLOOD RISK AREA) 52

3.3 แสดงตัวแปรในการหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย 54

4.1 แสดงจำนวนประชากรและความหนาแน่นของประชากร 57

4.2 แสดงการคาดประมาณจำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน 59

5.1 แสดงรายการข้อมูลที่ใช้ศึกษาวิเคราะห์ 70

5.2 แสดงค่าร้อยละของความชัน 77

5.3 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยดิน 81

5.4 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยหิน 83

5.5 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากพื้นที่ป่า 83

5.6 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยอาคารก่อสร้างปกคลุมดิน 85

5.7 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยท่อระบายน้ำ 87

5.8 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมจากปัจจัยพื้นที่รับน้ำ 89

5.9 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยถนนที่ขวางทิศทางการไหลของน้ำ 91

5.10 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมจากทุกปัจจัย 93

6.1 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยความสะดวกในการเข้าถึงของถนน 97

6.2 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยการให้บริการประปา 99

6.3 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยการให้บริการของโครงข่ายไฟฟ้า 101

6.4 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยตลาด 103

6.5 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยสถานศึกษา 105

6.6 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยโรงพยาบาล 107

6.7 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยโรงงานอุตสาหกรรม 109

6.8 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ 111

6.9 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยพื้นที่อนุรักษ์ 113

6.10 แสดงพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการอยู่อาศัย 115

7.1 สรุปพื้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย 130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายปี ของจังหวัดน่าน....2

2.1 การเชื่อมโยงตัวแปร....40

3.1 แสดงวิธีการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม....47

3.2 แสดงวิธีการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับที่อยู่อาศัย....48

4.1 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา....58

4.2 แสดงพื้นที่เมืองตามยุคสมัยของการโยกย้ายเมือง....64

4.3 ผังแสดงทักษาเมืองของน่าน....65

4.4 แสดงสถานการณ์น้ำท่วมปีพ.ศ.2549 และภาพถ่ายปัจจุบันปีพ.ศ.2551....67

5.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีทั้งฝน 4 สถานี และการประมาณค่าปริมาณน้ำฝน....73

5.2 แสดงกราฟปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดช่วงปี ค.ศ. 1985-2005....74

5.3 แสดงระดับความสูงของพื้นที่....76

5.4 แสดงพื้นที่จากผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน....78

5.5 แสดงชนิดของดิน....80

5.6 แสดงชนิดของหิน....82

5.7 แสดงพื้นที่ป่า....84

5.8 แสดงพื้นที่อาคารปกคลุมดิน....86

5.9 แสดงพื้นที่รัศมีการให้บริการท่อระบายน้ำ....88

5.10 แสดงพื้นที่รับน้ำ....90

5.11 แผนที่แสดงพื้นที่รัศมีโครงข่ายถนนที่มีทิศทางถนนขวางทางน้ำ....92

5.12 แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม....94

6.1 แผนที่แสดงการเข้าถึงของถนน....98

6.2 แสดงพื้นที่ให้บริการประปา....100

6.3 แสดงโครงข่ายบริการไฟฟ้า....102

6.4 แสดงรัศมีการให้บริการตลาด....104

6.5 แสดงรัศมีการให้บริการของสถานศึกษา....106

6.6 แสดงรัศมีการให้บริการของสถานพยาบาล....108

6.7 แสดงรัศมีระยะออกห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม....110

6.8 แสดงรัศมีของการให้บริการสถานที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก....112

6.9 แสดงพื้นที่อนุรักษ์และควรควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน....114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

6.10 แสดงโครงการบ้านเอื้ออาทรและโครงการจัดรูปที่ดินจังหวัดน่าน 116

6.11 แสดงพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย....117

6.12 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน ปีพ.ศ.2545 123

6.13 แสดงผังเมืองรวมเมืองน่าน จ.น่าน ฉบับที่ 445(พ.ศ.2543)....124

6.14 แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย....125

7.1 เส้นทางเลี่ยงเมืองจากตำบลผาสิงห์ไปยังตำบลไชยสถาน 128

7.2 แสดงคลองที่ควรได้รับการพัฒนา....131

7.3 แสดงการถมที่และทำชั้นใต้ดินตามข้อกำหนด....133

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

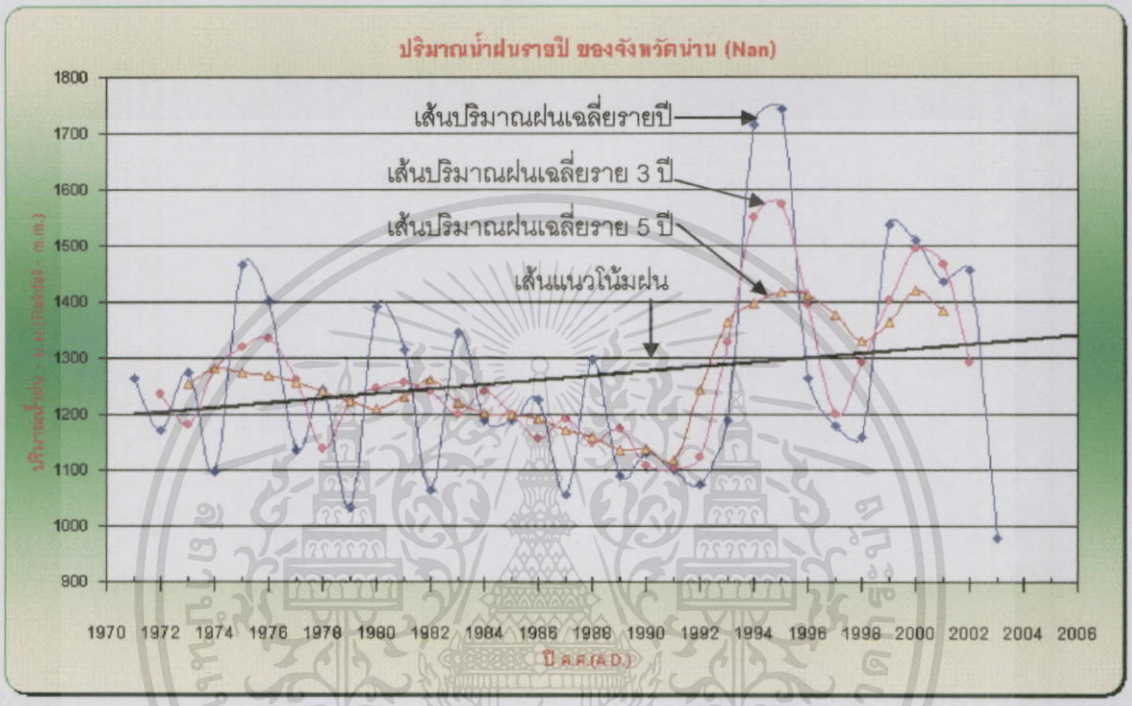
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

ในปัจจุบันการวิเคราะห์หาสาเหตุของน้ำท่วมพบว่ามีหลายสาเหตุทั้งจากธรรมชาติ และจากมนุษย์ อาทิเช่น การทำลายป่าไม้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่วม การขาดแหล่งกักเก็บน้ำอย่างพอเพียงทำให้ปริมาณน้ำฝนไหลลงตามพื้นดิน โดยไหลไปสู่บริเวณพื้นที่ต่ำกว่า และสาเหตุอีกประการคือ ทางระบายน้ำที่ตื้นเขินทำให้ระบายน้ำไม่ทันจึงเกิดน้ำท่วม ผลของสภาพน้ำท่วมก่อให้เกิดปัญหาทั้งในเมืองและในชนบท โดยสภาพน้ำท่วมในเมืองทำให้บ้านเรือนเสียหายมีผลต่อการประกอบธุรกิจ และสภาพน้ำท่วมในชนบททำให้เกิดผลเสียทางด้านเกษตรกรรม รวมถึงส่งผลเสียทั้งด้านชีวิต ทรัพย์สิน และเศรษฐกิจอีกด้วย อันได้แก่โรคระบาดที่ตามมาหลังจากน้ำลด การโจรกรรมขณะน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน หรือแม้กระทั่งผลผลิตทางการเกษตรที่จะต้องส่งออกเป็นสินค้าหลักของจังหวัด และในช่วงตั้งแต่ปลายเดือนสิงหาคมจนถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2549 ได้มีรายงานการเฝ้าระวังโรคและภัยจากภาวะอุทกภัยของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบว่าสถานการณ์ การเสียชีวิตจากอุทกภัยมีจำนวน 217 ราย จาก 47 จังหวัด มีรายงานสาเหตุของการเสียชีวิตดังนี้ การจมน้ำ ไฟฟ้าช็อต งูกัด ฆ่าตัวตาย นอกจากการเสียชีวิตแล้ว ภาวะน้ำท่วม ยังก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขอนามัยของประชาชนด้วย เช่น ตาแดง อุจจาระร่วง ไข้หวัดใหญ่ อาหารเป็นพิษ บิด ตับอักเสบ ไข้เลือดออก เลปโตสไปโรซิส และอาการทางระบบประสาท อีกด้วย

จังหวัดน่านเป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะน้ำท่วม โดยเฉพาะสถานการณ์น้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งเกิดเมื่อวันที่ 20 - 22 สิงหาคม 2549 ที่ผ่านมา ข้อมูลจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ พบว่า การเกิดน้ำท่วมของเขตเทศบาลเมืองน่าน สาเหตุเกิดมาจากการล้นทะลักของน้ำในพื้นที่ ซึ่งน้ำเหล่านี้มาจากน้ำในแม่น้ำที่ล้นตลิ่งและระบบการระบายน้ำในเมืองที่ไม่สามารถรองรับปริมาตรน้ำฝนจำนวนมาก และจากรายงาน สรุปการช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัยภายในเขตเทศบาลเมืองน่าน ณ ศูนย์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยเทศบาลเมืองน่าน ระหว่างวันที่ 21-25 สิงหาคม 2549 (หนังสือพิมพ์นันทบุรีนิวส์ ฉบับ 16-30 กันยายน 2549) พบว่า ครัวเรือนที่ประสบอุทกภัย ในเทศบาลเมืองน่านมีจำนวน 3,506 ครัวเรือน แยกเป็น ท่วมเต็มพื้นที่ 100% จำนวน 3,259 ครัวเรือน, ท่วมบางส่วน จำนวน 170 ครัวเรือน, ท่วมเล็กน้อย จำนวน 179 ครัวเรือน โดยสาเหตุของปริมาณน้ำที่มากภายในเขตเทศบาลเนื่องจากพื้นที่เป็นท้องกะทะ และยังมีปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดสภาวะน้ำท่วมได้อีก เช่น ปริมาณน้ำฝนรายปีที่สูงขึ้น และการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยหรือเพื่อการพาณิชย์ ที่มีการสร้างอาคารกีดขวางเส้นทางน้ำไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลรายงานของกลุ่มงานสารสนเทศและพยากรณ์น้ำ ส่วนอุทกวิทยา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน กล่าวถึงปริมาณน้ำฝนรายปี ของ จังหวัดน่าน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 ถึง 2546 (ค.ศ. 1971 ถึง ค.ศ. 2003) (รูปที่ 1.1) พบว่า จังหวัดน่านมีแนวโน้มปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่มีลักษณะของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันในแต่ละปี ดังนั้นการคาดการณ์สภาวะน้ำท่วมของจังหวัดจึงจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังและป้องกันไว้ล่วงหน้า



ภาพที่ 1.1 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายปี ของจังหวัดน่านตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971 ถึง ค.ศ. 2003

ที่มา : กรมชลประทาน

อีกสาเหตุหนึ่งของการเกิดน้ำท่วมของเมืองนั้นมาจากลักษณะทางกายภาพของเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต ชุมชนเมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีปัญหาการใช้ที่ดินไม่ถูกต้อง เช่น ถมที่เพื่อการก่อสร้าง การรุกล้ำคลองสาธารณะ ส่งผลให้เส้นทางลำเลียงน้ำลดลง ระบบระบายน้ำเดิมไม่สามารถรองรับการขยายตัวของชุมชนได้ทัน (ชิแอราและคอปเปลแมน อ้างถึงในภัทราพร 2541) สอดคล้องกับข้อมูลจาก วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายของน้ำป่าที่บ้านน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก เพชรบูรณ์ พ.ศ. 2544 พบว่าประเทศไทยยังขาดกฎหมายควบคุมการใช้ที่ดินและนโยบายการตั้งถิ่นฐานที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ยังไม่เคยมีข้อบัญญัติว่าด้วยการควบคุมการใช้ที่ดินในเขตน้ำท่วม (http://th.wikipedia.org) : กรกฎาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมการป้องกันและบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัย ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีตามลักษณะของสภาพการณ์นั้นๆ หรืออาจแบ่งระยะการแก้ไขตามความเหมาะสม ได้เป็นสามระยะดังนี้ ***ระยะสั้น*** อันได้แก่ การเตือนภัยเพื่อเฝ้าระวัง ด้วยการประชาสัมพันธ์ ให้ทุกพื้นที่เสี่ยงภัยรับทราบข้อมูลทันที โดยประชาสัมพันธ์ทุกระยะ ทางเสียงตามสาย ทางสถานีวิทยุ และรถประชาสัมพันธ์เคลื่อนที่ หรือแม้กระทั่งการช่วยเหลือเบื้องต้น เช่น จัดตั้งศูนย์ช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัยตลอด 24 ชั่วโมง การแจกถุงทรายเพื่อกั้นน้ำไหลเข้า การอพยพผู้คนจากพื้นที่ลุ่มน้ำ หรือพื้นที่เสี่ยงภัยสู่พื้นที่ที่ปลอดภัย ในช่วงของระยะการแก้ไข***ระยะกลาง*** ได้แก่ การวางแนวทางป้องกันและแนวทางระบายน้ำอย่างรวดเร็ว การขุดลอกตะกอนแม่น้ำ อันจะสามารถฟื้นฟูแม่น้ำให้กลับมาทำหน้าที่แม่น้ำตามธรรมชาติได้ การทำทางเบี่ยงน้ำเพื่อระบายออกนอกเขตชุมชน การสร้างเครือข่ายทางน้ำเพื่อกระจายน้ำไปยังนอกเขตชุมชน ฯลฯ การแก้ไขปัญหา***ระยะยาว*** สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การหยุดยั้งการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่ขวางทางน้ำ การฟื้นฟูป่าต้นน้ำ การฟื้นฟูป่าไม้ การอนุรักษ์ป่า การปลูกป่าเสริม การปกป้อง พิทักษ์ รักษา และการจัดการป่า โดยสิ่งเหล่านี้นอกจากจะสอดคล้องกับระบบนิเวศน์ ซึ่งนับเป็นแนวทางหนึ่งที่จะฟื้นฟูเสถียรภาพของระบบนิเวศน์ให้กลับคืนมาสู่สมดุลอย่างยั่งยืน(www.thaingo.org) : กรกฎาคม 2550

อย่างไรก็ตามการแก้ไขด้วยวิธีการดังกล่าวข้างต้น มีบางวิธีที่ได้ถูกนำมาใช้ในพื้นที่เทศบาลเมืองน่าน และมีบางวิธีที่ยังไม่ได้รับการคำนึงถึง การหาระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและหาแนวทางการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากพบว่าคนที่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงกับน้ำท่วมของเทศบาลเมืองน่าน ยังคงทำกิจกรรมต่างๆในพื้นที่ ถึงแม้ว่าจะเผชิญกับปัญหาน้ำท่วมก็ตาม ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้ จึงมีเป้าหมายเพื่อหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและเสนอพื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม และเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ สามารถทำการปรับแก้ไขได้จึงได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดเก็บฐานข้อมูลและวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

1.2 ประเด็นปัญหาของการวิจัย

พื้นที่ผังเมืองรวมเมืองน่านถึงแม้จะประสบปัญหาน้ำท่วม แต่จำนวนประชากรในเขตเทศบาลยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่อง กิจกรรมการค้าต่างๆ มีแนวโน้มที่หนาแน่นมากขึ้น ด้วยสาเหตุดังกล่าวจึงควรทำการศึกษาหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม จากปัจจัยทางธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ โดยแบ่งระดับตามความเสี่ยงภัยพร้อมทั้งเสนอพื้นที่ที่เหมาะสมใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย เพื่อให้ประชาชนสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อทบทวนปัจจัยที่ใช้ในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย
2. เพื่อศึกษาหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (flood risk area) ตามระดับความเสี่ยงภัย
3. เพื่อเสนอพื้นที่ที่เหมาะสมการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 พื้นที่ศึกษา การศึกษาในครั้งนี้กำหนดพื้นที่ศึกษาเป็นเขตผังเมืองรวมจังหวัดน่าน ด้วยเล็งเห็นความสำคัญของพื้นที่ ที่ยังคงมีความเป็นเมืองล้านนา การตั้งถิ่นฐานของเมืองเริ่มต้นจากการอยู่อาศัยตามริมแม่น้ำและกระจายออกไป อีกทั้งยังมีสิ่งทรงคุณค่าทางด้านวัฒนธรรมทางด้านโบราณวัตถุและโบราณสถาน รวมไปถึงสภาพความเป็นอยู่ที่ยังคงดำรงไว้ซึ่งความเป็นล้านนาอย่างแท้จริง ประกอบกับพื้นที่ดังกล่าวยังคงได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติน้ำท่วม

1.4.2 เนื้อหา ประกอบด้วยการศึกษาถึงขอบเขตและระดับความเสี่ยงภัยของพื้นที่ประสบภัยจากน้ำท่วม ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย พร้อมทั้งเสนอแนวพื้นที่ตัวอย่างในการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยในอนาคต ที่มีความเสี่ยงต่อภัยน้ำท่วมในระดับต่ำ

1.5 วิธีวิจัยและดำเนินการวิจัย

1.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยจะทำการสำรวจภาคสนาม การสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่ พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง สำหรับการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ ร่วมกับการสังเกตการณ์ภายในพื้นที่ศึกษา

- ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยทำการศึกษาข้อมูลจากแผนที่ภูมิประเทศในขอบเขตแสดงผังเมืองรวมจังหวัดน่าน และเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและสื่อชนิดต่างๆ ทั้งจากตำราในห้องสมุด บทความในวารสารและอินเตอร์เน็ตรวมถึงหน่วยงานที่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งที่อยู่นอกและอยู่ในพื้นที่ศึกษา เช่น กรมชลประทาน กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดน่าน สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน) กรมแผนที่ทหาร กรมโยธาธิการและผังเมือง และเทศบาลเมืองน่าน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

- ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมจะนำมาพิจารณาโดยการให้ค่าคะแนน และค่าน้ำหนัก ในแต่ละปัจจัย โดยค่าคะแนนนั้นได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม เรียกวิธีการนี้ว่า Delphi และเพื่อให้ได้แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood risk area maps) นำเข้าและวิเคราะห์โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อให้ได้พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

- จากการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยพื้นที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย จากข้อมูล GIS จะได้แผนที่ของแต่ละปัจจัย แสดงตามค่าคะแนนความเหมาะสม ที่ได้ให้ค่าน้ำหนักจากผู้เชี่ยวชาญ นำผลลัพธ์ที่ได้มาซ้อนทับและวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยในอนาคต

- ศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในอนาคต และพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ เพิ่มเติม อาทิเช่น ปริมาณน้ำฝน แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด และผังเมืองรวมเมืองน่าน จังหวัดน่าน เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยต่อไป

1.5.3 การสรุปผลการศึกษา

สรุปข้อมูลที่ได้จากการทำแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood risk area map) ตามระดับความเสี่ยงภัย ร่วมกับ การทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย ประมวลผลหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยของเมืองอย่างเหมาะสม

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ปัจจัยทั้งหมด 19 ปัจจัย โดยแบ่งตามขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1) ปัจจัยที่นำมาซ้อนทับสำหรับหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม มี 8 ปัจจัย (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 3) เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ตามระดับความเสี่ยงภัย

2) ปัจจัยที่นำมาซ้อนทับสำหรับหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย มี 9 ปัจจัย (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในบทที่ 3) เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้ของพื้นที่ในการพัฒนาเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย

3) ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ร่วม คือ ปัจจัยในเรื่องของปริมาณน้ำฝน โดยนำค่าสถิติในแต่ละปีมาวิเคราะห์หาแนวโน้มของน้ำฝนและหาค่าประมาณการกระจายของน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาแต่ในความเป็นจริงแล้วปัจจัยในการพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมอาจมีมากกว่าปัจจัยในการศึกษาแต่เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดด้านเวลาและงบประมาณจึงได้นำมาพิจารณาเฉพาะปัจจัยที่ผู้ศึกษาเลือกมาบางส่วนเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทราบถึงพื้นที่ที่เสี่ยงภัยต่อปัญหาน้ำท่วม ตามระดับความเสี่ยงภัย

2) ทราบถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีอยู่เดิม รวมถึงระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการของเมืองในปัจจุบัน

3) พื้นที่ที่เหมาะสมในการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

1.8 นิยามศัพท์

น้ำฝน (Rainfall) คือ น้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวของก้อนเมฆกลายเป็นหยดน้ำตกลงมาสู่พื้นดิน สำหรับจำนวนน้ำฝน หรือปริมาณฝน (Rainfall amount) มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร (มม.) คิดจากปริมาณฝนที่ตกสะสมลงบนพื้นดิน โดยวัดเป็นความสูงของน้ำฝนที่ตกสะสมบนผิวดินด้วยเครื่องวัดฝน และรายงานจำนวนน้ำฝนที่ตกรวมระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีเกณฑ์วัดปริมาณคือ

ฝนวัดจำนวนไม่ได้ (trace) : น้อยกว่า 0.1 มม. (วัดไม่ได้แน่นอนในทาง ปฏิบัติ)
ฝนเล็กน้อย (slight rain) : ตั้งแต่ 0.1 มม. ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 10.0 มม.
ฝนปานกลาง (moderate rain) : ตั้งแต่ 10.1 มม. ถึง 35.0 มม.
ฝนหนัก (heavy rain) : ตั้งแต่ 35.1 มม. ถึง 90.0 มม.
ฝนหนักมาก (very heavy rain) : ตั้งแต่ 90.1 มม. ขึ้นไป

เกณฑ์การกระจายของฝน เพื่อให้ทราบว่าฝนจะตกครอบคลุมพื้นที่อย่างไร มีเกณฑ์วัดคือ

บางแห่ง หรือบางพื้นที่ (isolated) : ไม่เกิน 20% ของพื้นที่
เป็นแห่งๆ (widely scattered) : เกิน 20% แต่ไม่เกิน 40% ของพื้นที่
กระจาย (scattered) : เกิน 40% แต่ไม่เกิน 60% ของพื้นที่
เกือบทั่วไป (almost widespread) : เกิน 60% แต่ไม่เกิน 80% ของพื้นที่
ทั่วไป (widespread) : เกิน 80% ของพื้นที่ (ที่มาจากสำนักพยากรณ์อากาศ)

น้ำล้นตลิ่ง (River Overflow) คือ ปริมาณน้ำจำนวนมากที่เกิดจากฝนตกหนักต่อเนื่องที่ไหลลงสู่ลำน้ำหรือแม่น้ำมีปริมาณมากจนระบายลงสู่ลุ่มน้ำด้านล่างหรือออกสู่ปากแม่น้ำไม่ทัน ทำให้เกิดสภาวะน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ตามสองฝั่งน้ำ จนอาจได้รับความเสียหาย ถนนหรือสะพานชำรุดทางคมนาคมถูกตัดขาดได้

น้ำท่วม หรือ น้ำขัง (Flood) คือ สภาวะที่เกิดจากปริมาณน้ำสะสมจำนวนมากไหลบ่าเข้าท่วมอาคาร บ้านเรือน เรือกสวน ไร่นา ได้รับความเสียหาย หรือเป็นสภาพน้ำท่วมขังในเขตเมืองใหญ่ เกิดจากฝนตกหนักต่อเนื่องเป็นเวลานาน หรือเกิดน้ำทะเลหนุนสูงกรณีพื้นที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการนำเข้า จัดเก็บ จัดเตรียม ดัดแปลง แก้ไข จัดการ และวิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ ดังนั้น GIS จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์เพื่อใช้ในการจัดการ และบริหารการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้านพื้นที่ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการไหลเวียนของข้อมูล และการผสมผสานข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หรือข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในบทนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุและแนวทางการแก้ไขการเกิดน้ำท่วม และพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม จึงได้ทำการทบทวนทฤษฎีพื้นฐานและผลงานวิจัยที่ผ่านมาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 สาเหตุและผลกระทบของน้ำท่วม

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการวางแผนการใช้ที่ดิน

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

2.5 ทฤษฎีการนำใช้เทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินกับสภาวะน้ำท่วม

2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 สาเหตุและผลกระทบของน้ำท่วม

ประเทศไทยจะได้รับมรสุมในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนที่มักมีมรสุมพัดผ่านมายังตอนบนของประเทศ หากช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกหนัก มีน้ำไหลหลากมากเกินไป ก็จะก่อให้เกิดน้ำท่วมทำให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่ต่างๆ ที่อยู่ตามริมน้ำได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างอ่างเก็บน้ำ (Storage or conservation reservoir) เพื่อที่จะเก็บกักน้ำที่มีมากในฤดูฝนสำหรับไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้งหรือช่วงที่มีน้ำน้อย (กีรติ ลีวัจนกุล 2543 : 3-1) หากไม่มีการป้องกันหรือรับมือกับสถานการณ์น้ำไหลหลากมากนั้น สิ่งที่จะตามมาก็คือ น้ำท่วม นั่นเอง

จากหนังสือคู่มืออุทกวิทยา (2542 : 105) ได้ให้ความหมายของน้ำท่วมว่า น้ำท่วม (Flood) คือ ปริมาณน้ำหรือระดับน้ำที่มีมากจนทำให้เกิดความเสียหาย เป็นความไม่สมดุลชั่วคราวที่เกิดขึ้นเมื่อปริมาณน้ำฝนหรือหิมะละลายมากเกินความสามารถที่พื้นที่จะดูดซับไว้ได้ทัน ซึ่งการเตรียมพร้อมกับสถานการณ์น้ำท่วมนั้น ก็สามารถทำได้โดยวิธีการคาดคะเนปริมาณน้ำท่วม สุเทพและเคนซากุ (2521:134) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า การคาดคะเนปริมาณน้ำท่วม แบ่งออกได้เป็น 3 วิธี ดังนี้ วิธีการที่หนึ่ง คือการใช้สูตรที่ได้จากประสบการณ์ (empirical formula) วิธีการที่สอง คือการใช้การคำนวณเชิงสถิติ และวิธีการที่สาม คือการใช้ hydrograph[1] ของหนึ่งหน่วยน้ำท่า (unit hydrograph) โดยที่กรมโยธาธิการและผังเมือง (2551) ได้จัดทำรายงานเบื้องต้น เกี่ยวกับการศึกษาวางแผนหลัก โดยศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชน จังหวัดน่านเมื่อ ตุลาคม 2550

[1] hydrograph หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นการผันแปรของปริมาณน้ำหรือระดับน้ำตามเวลาที่ผ่านไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การออกแบบด้านวิศวกรรมเพื่อป้องกันน้ำท่วมไว้ ดังเช่นการคำนวณหาปริมาณน้ำหลากด้วยวิธี Rational method Formula (ปริมาณน้ำหลากขึ้นอยู่กับปริมาณฝนที่ตกโดยตรง) ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณปริมาณน้ำผิวดิน (Surface Runoff) สูงสุดของพื้นที่รับน้ำ และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเข้มของฝน สำหรับพื้นที่รับน้ำที่มีขนาดไม่เกิน 2500 ไร่ ในแต่ละประเภทของพื้นที่รับน้ำก็จะมีค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า C ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่รับน้ำฝนด้วย (สัมภาษณ์วิศวกรโยธา กรมโยธาธิการและผังเมือง เมื่อ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550)

จากบทเรียนออนไลน์ ของคณะวิศวกรรม ม.ขอนแก่น อธิบายเกี่ยวกับการเขียนขอบเขตพื้นที่รับน้ำไว้ว่า "การหาพื้นที่รับน้ำ ทำได้โดยการลากขอบเขตพื้นที่รับน้ำ จากแผนที่ภูมิประเทศ โดยพิจารณาจาก 2 ส่วนหลัก คือ จากเส้นชั้นระดับภูมิประเทศ (topographic contour) กับลักษณะของลำน้ำ กรณีแผนที่มาตราส่วนใหญ่ ที่มีเส้นชั้นระดับชัดเจน ก็ให้แบ่งตามเส้นชั้นระดับโดยพิจารณาตามเส้นสันเขา (ridge)" และอธิบายอีกว่า "คุณสมบัติของพื้นที่รับน้ำ มีผลต่อความสัมพันธ์ของฝนกับน้ำผิวดิน การทราบคุณสมบัติของพื้นที่รับน้ำ ช่วยในการคำนวณปริมาณและอัตราการไหลของน้ำผิวดินจากปริมาณฝน ซึ่งจะช่วยในการคำนวณและออกแบบระบบอ่างเก็บน้ำและการป้องกันน้ำท่วม" (http://vdo.kku.ac.th/mediacenter/mediacenter-uploads/libs/html/4688/Chapter-2.htm) : กรกฎาคม 2550

สำหรับงานด้านอุทกวิทยานั้น การวิเคราะห์ลักษณะของน้ำท่าสามารถนำไปใช้ในการชลประทานได้ (หนังสือคู่มืออุทกวิทยา 2542 : 101-103) ซึ่งการประมาณค่าน้ำท่าอย่างหยาบสามารถกระทำได้โดยใช้ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา และผลที่ได้รับอาจมีความแปรผันจากสภาพของดินลุ่มน้ำนั้นหรือสภาพน้ำตามลักษณะของฝน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโปรดปราน (2548 : 17) ที่กล่าวเกี่ยวกับดินที่มีคุณสมบัติส่งเสริมให้เกิดน้ำท่วม ได้แก่ ดินตื้นที่มีความสามารถดูดซับน้ำได้น้อย และดินเหนียวที่มีการระบายน้ำไม่ดี

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อน้ำท่า โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม นั่นคือ ส่วนประกอบทางอุตุนิยมวิทยาซึ่งมีฝนเป็นตัวแทน และอีกปัจจัยหนึ่งคือส่วนประกอบทางพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งได้แก่คุณลักษณะทางภายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำ (สุเทพ และ เคนซากุ 2521 : 127) ก็สามารถนำไปวิเคราะห์เกี่ยวกับน้ำท่วมและการระบายน้ำได้ ซึ่งโปรดปราน (2548 : 16) กล่าวเพิ่มเติมว่า ลำน้ำ มีผลต่อการเกิดอุทกภัย กล่าวคือ ถ้ามีความลาดชันสูง อัตราการไหลของน้ำจากพื้นที่รับน้ำลงสู่พื้นที่ราบและลำน้ำจะเร็วและแรง โอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมก็จะมากตามไปด้วย โดยในบทเรียนออนไลน์ ของคณะวิศวกรรม ม.ขอนแก่น (2550) อธิบายถึงคุณสมบัติที่สำคัญของพื้นที่รับน้ำต้องประกอบด้วย 3 ส่วนดังต่อไปนี้ ส่วนที่ 1 ลักษณะภูมิประเทศ (physiography) เกี่ยวกับขนาด รูปร่าง และความชันของพื้นที่รับน้ำ ส่วนที่ 2 การใช้ที่ดิน (land use) เช่น พื้นที่ป่า พืชไร่ นาข้าว พื้นที่เมือง หมู่บ้าน ทุ่งหญ้า ฯลฯ และส่วนที่ 3 ลักษณะดิน (soil) เช่นดินทรายและกรวดทำให้เกิดการแทรกซึมน้ำได้ดี เกิดการไหลบนผิวดินได้น้อย ส่วนดินเหนียว การแทรกซึมน้ำน้อย เกิดการไหลผิวดินมาก โดยมีที่มาของข้อมูลจากเวป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไซต์มหาวิทยาลัยขอนแก่นเมื่อสิงหาคม 2550 (http://vdo.kku.ac.th/mediacenter/mediacenter-uploads/_libs/html/4688/Chapter-2.htm)

จากสถานการณ์ในปัจจุบันจะพบสาเหตุของน้ำท่วมที่มีที่มาจากการสร้างถนนและอาคารขวางทางน้ำได้จากข่าวสถานการณ์น้ำท่วมในแต่พื้นที่ ดังเช่นหลังจากที่เกิดน้ำหลากท่วมฉับพลันในพื้นที่ อ.ร่อนพิบูลย์ จ.นครศรีธรรมราช ช่วงปลายปี พ.ศ. 2548 ต่อเนื่องถึงต้นปีพ.ศ. 2549 บริเวณถนนสี่เลนสายนครศรีธรรมราช-ร่อนพิบูลย์ ช่วงนาพรุ-สวนผัก นายอภิชาต ศักดิเศรษฐ์ อดีต ส.ส. นครศรีธรรมราช พรรคประชาธิปัตย์ เปิดเผยว่า เนื่องจากถนนสายดังกล่าวขวางเส้นทางน้ำที่หลากจากป่าเทือกเขานครศรีธรรมราช ชาวบ้านต้องออกมาขุดเกาะดินกลางถนนเพื่อเปิดทางให้น้ำไหลผ่าน ปรากฏร่องรอยความเสียหายตลอดเส้นทาง (มติชนออนไลน์ วันที่ 19 กันยายน 2549) สอดคล้องกับอีกความคิดเห็นหนึ่งของนายสามารถ โชคคณาพิทักษ์ อธิบดีกรมชลประทานกล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้ภาคเหนือเกิดภาวะน้ำท่วมอย่างรุนแรงหลายครั้งว่า เนื่องจากภาคเหนือมีพื้นที่ที่เป็นภูเขา มีความลาดชันสูง เมื่อเกิดฝนตกหนักจึงทำให้การน้ำไหลบ่าท่วมพื้นที่ลุ่มอย่างรวดเร็วและรุนแรง ในขณะที่แม่น้ำ คู คลองตื้นเขิน เพราะมีการทับถมของทรายเพิ่มขึ้น รวมทั้งฝนในระยะหลังจะตกค่อนข้างหนักและกระจายไปทั่วทุกพื้นที่ ตลอดจนชุมชนมีการขยายตัวทำให้มีการปลูกสร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำจำนวนมาก ทำให้แม่น้ำแคบเป็นคอขวด ระบายน้ำได้น้อย จึงทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมที่รุนแรง โดยมีที่มาของข้อมูลจากเวปไซต์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2549 (http://www.moac.go.th/builder/moac06/information/view_index.php?id=1634)

นายสุรพล ควงแข เลขานิธิมูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่าฯ กล่าวว่า "เขื่อนแก่งเสือเต้นเป็นเรื่องการเมือง เป็นเรื่องของการฉวยโอกาส อาศัยสถานการณ์น้ำท่วมเพื่อสร้างกระแสให้ชาวบ้านที่ได้รับความเดือดร้อนหนุน ทั้งที่ปัญหาน้ำท่วมมาจากการไปสร้างสิ่งก่อสร้าง ถนน และอาคารขวางทางน้ำ โดยไม่สนใจศึกษาธรรมชาติของน้ำ อย่างบึงสีไฟ จ.พิจิตร ที่มีพื้นที่กว้างใหญ่ก็ไม่สามารถรองรับน้ำได้ เพราะว่ามีถนนขวางทางน้ำทุกด้าน บึงบอระเพ็ด ก็มีถนนขวางทางน้ำ เราต้องมีการจัดการบริหารพื้นที่ลุ่มน้ำใหม่ให้สามารถรองรับน้ำได้ การหาเหตุแต่จะสร้างเขื่อนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ อย่างที่ประเทศจีนทั่วประเทศมีเขื่อนกว่า 20,000 แห่ง แต่ก็ไม่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและคนตายได้ แล้วเราจะเดินตามทำไม" ที่มา หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ วันพุธที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2545 รวมถึงข้อมูลของนายอรุณ เกิดสม หัวหน้าสำนักงานป้องกัน และบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดภูเก็ต กล่าวถึงสภาพปัญหาน้ำท่วมขังพื้นผิวจราจรในเขตพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นปัญหาซ้ำซากที่เกิดขึ้นทุกครั้งเวลาที่ปริมาณฝนตกลงมาจำนวนมากว่า สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดน้ำท่วมขังพื้นผิวจราจรเวลาที่ฝนตกหนักนั้น เป็นเพราะประชาชนก่อสร้างบ้าน และอาคารขวางทางน้ำไหล โดยมีที่มาของข้อมูลจากเวปไซต์ ผู้จัดการออนไลน์ เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2550 และจากข้อมูลในรายงานเรื่อง "การสำรวจถนนขวางทางน้ำที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและน้ำไม่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ" จาก สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน ในวันที่ 17 มกราคม 2549 ในจังหวัดน่านมีทั้งหมด 126 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยแบ่งตามหน้าที่รับผิดชอบถนนแต่ละแห่ง ได้แก่กรมทางหลวง 19 แห่ง กรมทางหลวงชนบท 20 แห่ง กรมชลประทาน 4 แห่ง และ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอีก 83 แห่ง (ดังแสดงในภาคผนวก)

ผลกระทบที่จากปริมาณน้ำฝนที่สูงขึ้น นั่นคือปัญหาน้ำท่วม ปัญหาแผ่นดินถล่ม มีหลายพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวนี้ ยกตัวอย่างพื้นที่ที่เกิดปัญหา เช่น จากผลการตรวจราชการของ พล.อ.อ.คงศักดิ์ วันทนา รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย พร้อมคณะลงตรวจราชการพื้นที่เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบสภาพปัญหาน้ำท่วมดินโคลนถล่ม จากการบุกรุกที่สาธารณะประโยชน์ การก่อสร้างอาคารขวางทางน้ำ (กรุงเทพธุรกิจออนไลน์ : เมื่อเวลา 10.00 น.วันที่ 14 ก.ย. 2549) จึงมีการศึกษาถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผลกระทบดังเช่น การศึกษาเรื่องความเสียหายที่เกิดจากแผ่นดินถล่มที่บริเวณบ้านกะทูนเหนืออำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเกิดเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2531 บริเวณบ้านกระทูนเหนือตั้งอยู่บนที่สะสมตะกอนน้ำพารูปพัด เมื่อมีฝนตกหนักจนทำให้แผ่นดินบนเขาถล่ม ลงมาทำให้ตะกอนไหลลงมาทับถมจนมีความหนามากกว่า 3 เมตรรวมกับก้อนหินขนาดใหญ่และต้นไม้ที่ถูกพัดพามาด้วย

ปัจจัยและสาเหตุของแผ่นดินถล่มบริเวณนี้สรุปได้ดังนี้

1. เมื่อฝนตกหนักน้ำซึมลงใต้ดินทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้น และมีแรงต้านทานการเลื่อนของดินลดลง

2. ลักษณะของดินปนทรายที่เกิดจากการผุพังของหินแกรนิตบนลาดเขา เป็นชนิดของดินที่มีแนวโน้ม หรือศักยภาพจะเกิดแผ่นดินถล่มได้มากกว่าดินชนิดอื่น

3. ลาดเขาส่วนใหญ่ในพื้นที่มีลาดชันสูง (เกิน 30 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดแผ่นดินถล่มได้ง่าย

4. มีการเปลี่ยนแปลงสภาพป่าไม้เป็นสวนยางพาราโดยเฉพาะที่ยังเป็นขนาดเล็ก เป็นปัจจัยสำคัญเร่งให้เกิดแผ่นดินถล่มได้ง่ายขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงสภาพของการเกิดน้ำท่วมแล้ว สภาพการเกิดน้ำท่วม สามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ น้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ต้นน้ำที่มีความลาดชันสูง และน้ำหลากล้นตลิ่งในระดับลุ่มน้ำสาขาและลุ่มน้ำหลักในที่ราบลุ่ม รวมถึงข้อมูลจากสำนักงานพัฒนาเมือง ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับสภาวะน้ำท่วมในเขตพื้นที่ชุมชนเมือง ว่า มี 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่ 1 เกิดได้บ่อยและกระทบกระเทือนครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง เนื่องจากทำเลที่ตั้งของเมืองอยู่ในบริเวณแอ่งกระทะหรือที่ลุ่ม ซึ่งรองรับการระบายน้ำของเมืองไว้ ลักษณะที่ 2 เป็นภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่ง ซึ่งมีพื้นที่เล็กๆ ในเขตเทศบาล และโดยมากมักจะเกิดจากกระบวนการการพัฒนาของเมือง(สำนักงานพัฒนาเมือง. 2531 : 68)

จากการทบทวนสาเหตุและปัญหาน้ำท่วมที่ได้รับ สามารถสรุปได้ดังนี้ สาเหตุจากปริมาณน้ำฝนที่สูงและและระดับน้ำในแม่น้ำที่เพิ่มมากขึ้น ลักษณะทางกายภาพที่มีผลกระทบต่อการระบายน้ำ ได้แก่ ความลาดชัน ภูมิประเทศ ลักษณะดิน หิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยการกระทำของมนุษย์ เช่น การก่อสร้างอาคาร ถนน ขวางทางน้ำ ซึ่งเมื่อทราบถึงที่มีของปัญหาจะสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำไปวิเคราะห์หาลักษณะของสภาวะน้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น พร้อมทั้งวางแผนป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากสภาวะน้ำท่วม

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการหาพื้นที่เสียงภัยน้ำท่วม

การเลือกทำเลที่ตั้งถิ่นฐานที่สำคัญนั้นควรตั้งอยู่บริเวณที่ราบ และปลอดจากเขตอิทธิพลของลมพายุที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม อย่างไรก็ตามในบางครั้งการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ บางพื้นที่อาจอยู่ในเขตพื้นที่ที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมได้ เช่น พื้นที่ที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล พื้นที่ที่มีฝนตกชุก ประกอบกับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์เองก็เป็นสาเหตุทำให้พื้นที่อาจประสบกับปัญหาน้ำท่วมได้ นายชิแอราและคอปเปลเมน (อ้างจากภัทราพร.2541) ได้กล่าวถึงการเลือกทำเลที่ตั้งถิ่นฐาน โดยยกตัวอย่าง กรุงเทพมหานครว่า กรุงเทพฯมีลักษณะที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่ราบ บางพื้นที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล และเขตอิทธิพลของลมพายุจึงทำให้เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม และจากรายงานของกองสารสนเทศระบายน้ำกรุงเทพมหานคร (2550) กล่าวเพิ่มเติมถึงสาเหตุสำคัญที่ทำให้กรุงเทพมหานครเกิดปัญหาน้ำท่วม สรุปได้ดังต่อไปนี้

- กรุงเทพมหานครตั้งอยู่ในเขตมรสุม นอกจากฝนที่ได้รับอิทธิพลมาจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งมีปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี ประมาณ 1,400 มม. แล้วยังมีฝนที่มาจากพายุโซนร้อน และดีเปรสชั่น ฝนที่ตกหนักในระยะเวลาอันสั้นส่งผลให้เกิด น้ำท่วมขังชั่วคราว
- ปริมาณน้ำท่าจากทางเหนือที่ไหลผ่านกรุงเทพมหานคร ในปีที่น้ำน้อยจะมีปริมาณน้ำท่าประมาณ 1,000 - 2,000 ลบ.ม./วินาที ส่วนในปีที่น้ำมากจะมีปริมาณน้ำท่าประมาณ 4,000 - 5,000 ลบ.ม./วินาที ในขณะที่แม่น้ำเจ้าพระยามีความสามารถในการลำเลียงน้ำได้โดยไม่ล้นตลิ่งประมาณ 2,000 - 3,000 ลบ.ม./วินาที ปริมาณน้ำท่าที่เพิ่มสูงขึ้น เกินความสามารถในการลำเลียงของแม่น้ำ เป็นเหตุให้เกิดน้ำท่วมบริเวณพื้นที่ที่อยู่ริมแม่น้ำ
- ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาขึ้นอยู่กับอิทธิพลการขึ้นลงของระดับน้ำทะเล ซึ่งสามารถหนุนได้สูงถึง 2.1 ม.รทก. (ระดับน้ำทะเลปานกลาง) ถ้าน้ำทะเลหนุนในช่วงระยะเวลาเดียวกับน้ำเหนือไหลผ่าน จะทำให้น้ำล้นท่วมตลิ่งได้ในฤดูน้ำหลาก
- ลักษณะทางกายภาพของเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต ชุมชนเมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีปัญหาการใช้ที่ดินไม่ถูกต้อง เช่น ถมที่เพื่อการก่อสร้าง การรุกล้ำคลองสาธารณะ ส่งผลให้เส้นทางลำเลียงน้ำลดลง ระบบระบายน้ำเดิมไม่สามารถรอง รับการขยายตัวของชุมชนได้ทัน
- ปัญหาแผ่นดินทรุดเนื่องจากการสูบน้ำบาดาล ทำให้พื้นที่ในกรุงเทพฯ เดิมซึ่งเป็นพื้นที่ราบต่ำอยู่แล้วทรุดตัวลงมากกว่าเดิม เมื่อเกิดน้ำท่วมขังจึงยากที่จะระบายออกจากพื้นที่ได้ โดยมีที่มาของข้อมูลจากเวปไซต์กรุงเทพมหานครเมื่อเดือนตุลาคม 2550

(http://dds.bma.go.th/flood_protection/Case_flooding.htm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภัทรพร (2548 : 17) และโปรดปราน (2548 : 20) กล่าวว่าเช่นเดียวกันว่า ระดับความเสี่ยงภัยของการเกิดอุทกภัยมีความสัมพันธ์ กับกิจกรรมและการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยในบริเวณที่อาจเกิดอุทกภัย สามารถกำหนดระดับเสี่ยงอุทกภัยออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ระดับไม่เสี่ยงอุทกภัย (no risk flooding degree) กำหนดให้เป็นอุทกภัยที่ไม่ทำให้สูญเสียชีวิตและทรัพย์สิน

2. ระดับเสี่ยงอุทกภัยน้อย (low risk flooding degree) กำหนดให้เป็นอุทกภัยที่ทำให้เกิดความรำคาญไม่สะดวกในการสัญจรไปมา และสูญเสียทรัพย์สินไม่มากนัก

3. ระดับเสี่ยงอุทกภัยปลานกลาง (moderate risk flooding degree) กำหนดให้เป็นอุทกภัยที่ทำให้สูญเสียชีวิตและทรัพย์สินและสิ่งก่อสร้างมากขึ้น แต่ไม่มีการสูญเสียชีวิต

4. ระดับเสี่ยงอุทกภัยรุนแรง (high risk flooding degree) กำหนดให้เป็นอุทกภัยที่ทำให้สูญเสียชีวิตและทรัพย์สินรวมทั้งสิ่งก่อสร้างมากขึ้นกว่าระดับเสี่ยงอุทกภัยปานกลาง

งานวิจัยของสมบัติ อยู่เมือง (โดยมีที่มาของข้อมูลจากเวปไซต์เมื่อสิงหาคม 2550) ทำการศึกษาถึงสาเหตุการเกิดน้ำท่วมและดินถล่มฉับพลัน บริเวณตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเป็นใช้เป็นแนวทางในการป้องกันภัยในระยะยาวจากการเกิดน้ำท่วมและดินถล่มฉับพลัน โดยงานวิจัยได้นำทฤษฎีมาจำแนกได้สาเหตุของน้ำท่วมอยู่ 2 ประการ ได้แก่

- สาเหตุตามธรรมชาติ ประกอบด้วย
  - ลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน
  - ลักษณะธรณีวิทยา ได้แก่ ชนิดหิน รอยเลื่อย รอยแตก
  - ลักษณะของดิน ได้แก่ ชนิดของดิน ความลึกของชั้นดิน
  - ลักษณะของป่าไม้ ได้แก่ ชนิดของป่าไม้ ขนาดของต้นไม้
  - พื้นที่รับน้ำหรือลุ่มน้ำ ได้แก่ รูปร่างและขนาดของพื้นที่รับน้ำ
  - ปริมาณน้ำฝน (ตัวเร่งและปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุด)
- สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์ ประกอบด้วย
  - การตัดไม้ทำลายป่า
  - การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ถูกวิธีได้แก่ การทำไร่เลื่อนลอย
  - การจัดผังเมืองและสาธารณูปโภคที่ไม่เหมาะสม เช่น การสร้างถนนขวางทางน้ำ การให้ปลูกบ้านเรือนตามแบบที่ไม่เหมาะสมในลุ่มน้ำ และในที่ที่อันตราย เป็นต้น

ดร.ธงชัย โรจนกนันท์ (สถาปนิก 8 วช สำนักผังเมืองรวมและผังเมืองเฉพาะ) กล่าวถึงการเตรียมความพร้อมรับปัญหาน้ำท่วม ในวันที่ 12 มิถุนายน 2549 ไว้ในบทความ "การเตรียมความพร้อมรับปัญหาน้ำท่วมปี 2549-2550" ว่า (http://www.dpt.go.th/Sub-web/web_stbd/web-stbd/article/ water.doc)

"ถึงแม้ว่าการสำรวจวิเคราะห์และจัดทำรายงานอัตราความเสี่ยงภัยน้ำท่วมแล้วเสร็จ แต่กลับพบว่าหลายปีต่อมาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมหลายแห่งกลับมีอัตราความเสี่ยงภัยสูงมากขึ้น เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดปราจีนบุรีและจันทบุรี โดยมีสาเหตุเหมือนกันได้แก่ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การถมที่ดินและการก่อสร้างต่างๆจนมีผลทำให้เปลี่ยนแปลงทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำ ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจึงเป็นงานต่อเนื่องที่จักต้องติดตามและทบทวนประเมินความเสี่ยงภัยอยู่เสมอ อาจทุก 3 หรือ 5 ปี"

ดร.ธงชัย โรจนกนันท์ กล่าวเพิ่มเติมอีกว่าแนวความคิดหนึ่งที่สำคัญและมีผลต่อแนวทางการป้องกันปัญหาน้ำท่วมและเริ่มมีอิทธิพลต่อนโยบายของรัฐบาลหลายประเทศ นั่นคือ การที่มนุษย์ต้องปรับตนเองให้เข้ากับภาวะน้ำท่วม (Human Adjustment to Flood) และยอมรับการแก้ปัญหาตามวิถีและแนวทางธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น การปรับแก้ผังเมืองนิวออลีน ในสหรัฐอเมริกา ด้วยการไม่ฟื้นฟูพื้นที่บางบริเวณของเมืองที่เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมขั้นวิกฤติ ซึ่งพื้นที่ใดมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมไม่ว่าเป็นความเสี่ยงระดับสูง ปานกลาง หรือระดับต่ำก็ตาม เมื่อทราบข้อมูลจะต้องแจ้งให้ท้องถิ่นทราบเป็นลำดับแรก เพื่อกำหนดแนวทางการป้องกันบรรเทาปัญหาได้ทันท่วงที"

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุและปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม สรุปปัจจัยออกเป็นสามประเภท ดังนี้ ประเภทที่หนึ่งคือปริมาณน้ำฝน ประเภทที่สองคือปัจจัยจากธรรมชาติ และประเภทที่สามคือปัจจัยจากการกระทำของมนุษย์ ผลสรุปปัจจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำได้ไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจะกล่าวในบทที่ต่อไป

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการวางแผนการใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดิน (Urban land use) ของในแต่ละเมือง อาจมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแตกต่างกันออกไปทั้งประเภทและขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ที่อยู่อาศัยในเมืองนั้นๆ หรือกล่าวได้ว่าขึ้นอยู่กับหน้าที่ (Functions) ของเมือง (Gordon E. Cherry:1974) เพราะฉะนั้นการใช้ที่ดิน จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญหนึ่งที่ควรนำไปใช้ในการวิเคราะห์ เพราะเป็นที่ตั้งของกิจกรรมทั้งมวลของประชาชนในเมืองไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจหรือสังคม ผู้วางแผนทางกายภาพจึงควรทราบถึงลักษณะการใช้ที่ดินภายในเมือง ปัจจุบันประชาชนได้อาศัยที่ดินทำประโยชน์นานาประการพื้นที่ภายในเขตเมืองจึงใช้ไปในกิจกรรมลักษณะต่างๆ กัน ตามความจำเป็น เนื่องจากพื้นที่ในเขตเมืองมีจำกัด ประชาชนจึงพยายามใช้พื้นที่เพื่อให้เกิดประโยชน์เต็มที่ ที่ดินภายในเมืองจึงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สังเกตเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของอาคารสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่มีการก่อสร้างเพิ่มเติมหรือรื้อถอนไป (สำนักงานพัฒนาเมือง 2531 : 24)

รูปแบบการใช้ที่ดินของเมืองที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลมาจากอดีตในเรื่องของการตั้งถิ่นฐาน ที่ตั้งของกิจกรรม ตลอดจนความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับของกิจกรรมเหล่านั้น ปัจจัยเหล่านี้จะบอกให้ทราบถึง ทิศทางการขยายตัวและรูปแบบการใช้ที่ดินในอนาคตได้ (Golony : 1976) โดยในแต่ละเมืองก็จะมีลักษณะการเลือกทำเลที่ตั้งกันแตกต่างออกไปด้วยตามปัจจัยในแต่ละภูมิภาค ชิแอรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และคอปเปลเมน(อ้างจากภัทราพร. 2541) ได้กล่าวถึงปัจจัยทางกายภาพที่ควรพิจารณาในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับการตั้งถิ่นฐานโดยทั่วไปดังนี้

2.3.1 ดิน (Soils)

ดินมีความสำคัญในการเลือกทำเลที่ตั้งถิ่นอาศัย ซึ่งดินมีผลในการออกแบบฐานรากอาคารหรือโครงสร้างอื่นๆ รวมถึงดินยังมีความสามารถในการระบายน้ำในพื้นที่ การซึมซับน้ำ แต่ในบางครั้งดินอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของภัยธรรมชาติ ปัญหาดินถล่ม ดินไถล เป็นต้น ซึ่งมักเกิดจากฝนตกหนักต่อเนื่อง เพราะฉะนั้นการคำนึงพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจำเป็นต้องพิจารณาถึงดินด้วย

2.3.2 พืชพรรณ (Vegetation)

พืชพรรณมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับดิน น้ำ อากาศ ภูมิประเทศ องค์ประกอบเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการกำหนดพื้นที่ต่างๆ เช่น การกำหนดพื้นที่เพื่อความเหมาะสมต่อการทำการเกษตร การอยู่อาศัยและพื้นที่ป่าสงวนเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า หรือแหล่งต้นน้ำ เป็นต้น

2.3.3 น้ำ (Hydrology)

เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อทรัพยากรอื่นอย่างมาก น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และแหล่งแม่น้ำลำธาร ซึ่งแหล่งน้ำตามธรรมชาติมีความสำคัญต่อการระบายน้ำเมื่อมีปริมาณเพิ่มขึ้นในฤดูน้ำฝนอีกด้วย

2.3.4 ภูมิอากาศ (Climate)

มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติซึ่งมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศด้วย จึงต้องคำนึงถึงข้อมูลอื่นๆ ประกอบ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ลม

2.3.5 ภูมิประเทศ (Topography)

แสดงโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ โดยสามารถแบ่งทำเลหรือลักษณะการใช้ที่ดินตามความสูงจากระดับน้ำทะเล ซึ่งสอดคล้องกับ เกษม (2539) ที่ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์การแบ่งระบบนิเวศต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ ว่ามีความแตกต่างกันในด้าน ขนาดพื้นที่ระดับความสูงต่ำจากระดับน้ำทะเล โดยอ้างถึง กรมพัฒนาที่ดิน ได้จำแนกเขตพื้นที่เป็น 3 ส่วนคือ

- พื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 700 เมตร และมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ โดยกำหนดให้เป็นป่าต้นน้ำลำธารหรือ พื้นที่สูง
- พื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 400-700 เมตร มีความลาดเทน้อยกว่า 35 % เป็นพื้นที่ดอน
- พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล น้อยกว่า 400 เมตร และมีความลาดชันไม่เกิน 16 % คือพื้นที่ราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจากบทเรียนออนไลน์ม.แม่โจ้ ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง กล่าวไว้ว่าพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเมืองด้านภูมิประเทศ (Topography) ต้องคำนึงถึงความลาดเอียง (Slope Analysis) และจากงานวิจัยของ Kulapramote ที่ศึกษาของพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและการวางแผนโยกย้ายในย่าน Munshiganj ของประเทศบังคลาเทศ โดยแบ่งลักษณะของ Slope ได้ดังนี้ระหว่าง 0 - 5% ระหว่าง 5 - 10% และมากกว่า 10% ขึ้นไป

2.3.6 ขนาดพื้นที่รับน้ำ

ขนาดของพื้นที่รับน้ำมีความสำคัญต่อการนำไปวางแผนเพื่อพัฒนาระบบระบายน้ำเพื่อป้องกันการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ ดังเช่น จันทศิริ สายนภา และผศ.ดร.สุวัฒนา จิตตลดากร ได้ร่วมกันทำศึกษาเรื่อง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับตรวจสอบขนาดช่องเปิดของอาคารระบายน้ำลอดถนน โดยการศึกษานี้ได้รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ วิธีการออกแบบในปัจจุบันของกรมทางหลวง เพื่อทำการตรวจสอบด้านอุทกวิทยาว่าผู้ใช้ทราบปริมาณการไหลสูงสุดหรือไม่ แบ่งขนาดพื้นที่รับน้ำฝนเป็น 2 กรณี เพื่อใช้สำหรับเลือกสูตรการคำนวณให้เหมาะสมกับพื้นที่ แบ่งออกดังนี้ ขนาดพื้นที่รับน้ำฝนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 ตารางกิโลเมตร และมากกว่า 25 ตารางกิโลเมตร

2.3.7 ประเภทการใช้ที่ดินปัจจุบัน (Existing Land Use) แบ่งออกเป็น

จากกฎกระทรวง ออกตามความในพระราชบัญญัติผังเมือง ของประเทศไทย แบ่งการใช้ที่ดินออกได้ดังนี้

- พื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย
- พื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง
- พื้นที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- พื้นที่พาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก
- พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า
- พื้นที่อุตสาหกรรมเฉพาะกิจ
- พื้นที่คลังสินค้า
- พื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม
- พื้นที่อนุรักษ์ชนบทและเกษตรกรรม
- พื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม
- พื้นที่โล่งเพื่อนันทนาการและรักษาสิ่งแวดล้อม
- พื้นที่อนุรักษ์ป่าไม้
- พื้นที่สถาบันการศึกษา
- พื้นที่อนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ ศิลปวัฒนธรรมไทย
- พื้นที่สถาบันศาสนา
- พื้นที่สถาบันราชการ สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Golony (1976) กล่าวถึงนโยบายการใช้ที่ดินว่าเป็นการกำหนดแนวทางและรูปแบบการใช้ที่ดินของเมืองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอนาคต โดยคำนึงถึงหัวข้อดังต่อไปนี้

- รูปแบบการใช้ที่ดินของเมืองที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลมาจากอดีตในเรื่องของที่ตั้งกิจกรรม (Activities) ตลอดจนความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องของกิจกรรมเหล่านั้น (Linkage) ปัจจัยเหล่านี้จะบอกให้ทราบถึง แนวโน้มทิศทางการขยายตัวและรูปแบบการใช้ที่ดินในอนาคต (Direction of Urban Growth and Land Use Pattern)
- แนวโน้มการพัฒนาทางเศรษฐกิจและการขยายตัวของประชากรเมืองในอนาคต ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการคาดประมาณการใช้ที่ดินของเมืองในอนาคต
- ลักษณะรูปแบบการใช้ที่ดินสำหรับเมืองในอนาคตขึ้นอยู่กับ
  - วัตถุประสงค์ของการวางแผน
  - ข้อจำกัดต่างๆ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และกายภาพ
  - ระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ โดยพิจารณาความสัมพันธ์กับความเป็นไปได้ทางด้านงบประมาณการพัฒนาเมืองของท้องถิ่น

อย่างไรก็ตามการใช้ที่ดินในเขตเมืองที่สำคัญจะมีเพียง 5 ประเภทใหญ่เท่านั้น กล่าวคือ การใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย การพาณิชยกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคม และการบริการสาธารณะ ซึ่งการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยจะใช้พื้นที่มากที่สุด และการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในบริเวณพื้นที่จุดศูนย์กลางเมืองมีความหนาแน่นสูง มีข้อกำหนดอัตราการใช้พื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดินสูง ส่วนบริเวณที่อยู่ห่างออกไปจากจุดศูนย์กลางอัตราการใช้พื้นที่จะค่อยๆ ลดน้องลง (สำนักงานพัฒนาเมือง 2531 : 26) ดังนั้นการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในอนาคต จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆร่วมกัน จากแนวคิดที่กล่าวมา สามารถสรุปปัจจัยที่จำเป็นต่อการนำไปวิเคราะห์ คือ การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน การบริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ และศึกษาถึงสภาพทางกายภาพของเมือง เพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกันให้ได้พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยมากที่สุด

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

เทคนิคการวิเคราะห์ในการวางผัง (Physical Planning Techniques) จะเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการวางผังกายภาพ (Physical Planning) โดยเสริมสร้างการพัฒนาและการวางผังอย่างมีระบบ ซึ่งเทคนิคในการวิเคราะห์ต่างๆ ได้ถูกสร้างและพัฒนาขึ้นโดยนักผังเมืองหลายๆ ท่าน (ไพรัตน์. 2549 : 31) และเทคนิคในการวิเคราะห์พื้นที่นั้นได้มีการประยุกต์เทคนิควิเคราะห์เชิงปริมาณเข้าช่วยในหลายรูปแบบ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
82713

2.4.1 Sieve Analysis หรือ Sieve Mapping (Mcloughlin, J.B. 1969 อ้างในวันเพ็ญ. 2540 : 19-23) เป็นเทคนิคที่ค่อนข้างง่ายและนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลายในการเลือกหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาโดยมีหลักการคือ ศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดการพัฒนา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทางกายภาพ เช่น แนวภูเขา แม่น้ำ เขตป่าสงวน เป็นต้น โดยกลั่นกรองบริเวณที่มีปัญหาข้อขัดขวางหรือขีดจำกัดในการพัฒนาออก การวิเคราะห์พื้นที่แบบ Sieve Analysis นี้สามารถทำได้โดยการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่มีปัญหาหรือข้อจำกัดของพื้นที่แต่ละด้านลงบนแผนที่แต่ละแผ่นมาวางซ้อนทับกัน ผลจากการซ้อนข้อมูลจะปรากฏพื้นที่มีข้อจำกัดและพื้นที่ว่างที่นอกเหนือจากข้อกำหนด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนา เทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่โดยวิธีดังกล่าว อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่าเทคนิคการซ้อนข้อมูล (Overlay Techniques) เป็นเทคนิคที่ง่ายต่อการใช้และการตีความเนื่องจากข้อมูลต่างๆ ถูกแสดงเป็นภาพ

นอกจากนี้ Mcloughlin กล่าวว่า Keeble ได้นำเอาเทคนิคนี้ไปใช้ในการสำรวจระดับภาคในประเทศอังกฤษเพื่อจำแนกพื้นที่ที่มีลักษณะเด่นชัด และหาความเหมาะสมในการพัฒนาเฉพาะอย่างในแต่ละบริเวณ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ที่ดินที่มีปัญหาหรือข้อจำกัดทางกายภาพ ที่ดินที่มีคุณค่าทางการเกษตร พื้นที่เก็บน้ำและพื้นที่ที่ไม่สามารถจัดวางระบบระบายน้ำได้อย่างประหยัด ผลจากการซ้อนทับแสดงข้อจำกัดต่างๆ ดังกล่าวทำให้สามารถจำแนกลักษณะของพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์แตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ

2.4.2 McHarg's Technique (Mcharg, lan l. 1969 อ้างในวันเพ็ญ. 2540 : 19-23) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อหาความเหมาะสมของพื้นที่ในแต่ละกิจกรรมโดยการซ้อนข้อมูลเช่นเดียวกับ Sieve Analysis แต่แตกต่างกันตรงที่ McHarg's Technique นั้นข้อมูลแต่ละประเภทจะถูกแสดงด้วยการใช้สีที่แตกต่างกันและมีการจัดลำดับความเหมาะสมของพื้นที่ด้วยความเข้ม-จาง ของสี (tone) การจัดลำดับความเหมาะสมของพื้นที่จะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มีลำดับทางเลือกในหลายๆ ทาง แต่เทคนิคดังกล่าวยังมีข้อเสีย คือหากข้อมูลมีปริมาณมากๆ การใช้ความเข้มของสีแสดงผลข้อมูลจะทำให้ดูยากและเกิดความสับสน ทั้งนี้โดยสายตาของมนุษย์โดยปกติจะสามารถจำแนกความเข้มของสีที่แตกต่างกันได้ดีที่สุดประมาณ 7-8 สีเท่านั้น

McHarg ได้นำเทคนิคนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ที่เกาะ Staten ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อหาความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ในแต่ละบริเวณพร้อมทั้งแบ่งระดับความเหมาะสมโดยพิจารณาจากปัจจัยทางกายภาพและการประเมินคุณค่าสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะดิน พืชพรรณธรรมชาติ สภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน พื้นที่ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ พื้นที่ที่มีคุณค่าทางธรณีทัศน์ และพื้นที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าเป็นต้น

2.4.3 Threshold Analysis (United Nations 1977 : 9-11) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อหาระดับต่ำสุดในการลงทุนพัฒนา แนวคิดหลักของวิธีการวิเคราะห์พื้นที่ดังกล่าวคือ ในการพัฒนาพื้นที่หรือการขยายตัวของเมืองต่างๆ ไม่สามารถที่จะกระทำไปได้อย่างราบรื่นตลอดไป แต่จะสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทำได้จนถึงระดับหนึ่งหรือที่เรียกว่า ขีดจำกัดตัวในการพัฒนาเท่านั้น และเราสามารถที่จะก้าวข้ามขีดจำกัดดังกล่าวได้ด้วยการลงทุนเพิ่มขึ้นหรือที่เรียกว่า Threshold Costs เช่น ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทางด้านการคมนาคม โดยมีสูตรในการคำนวณการลงทุนต่างๆ ดังนี้คือ

Ct = Cn + Ca

เมื่อ Ct = ค่าการพัฒนารวม

Cn = ค่าการพัฒนาปกติ (ได้แก่ ค่าก่อสร้างอาคาร ค่าก่อสร้างสาธารณูปโภค วัสดุ แรงงาน ฯลฯ)

Ca = ค่าเพิ่มในการพัฒนา (ได้แก่ ค่าก่อสร้างเพิ่มอันเนื่องมาจากข้อจำกัดทางลักษณะภูมิประเทศของที่ตั้ง)

สำหรับวิธีการวิเคราะห์พื้นที่แบบ Threshold Analysis นี้สามารถทำได้โดยจัดทำแผนที่แผ่นใสแสดงข้อจำกัดทางพื้นที่ต่างๆ สภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน และการให้บริการทางด้านสาธารณูปโภค จากนั้นทำเครื่องหมายแสดงพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาใดๆ พื้นที่ที่เหมาะแก่การพัฒนาโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่ม และพื้นที่ที่ต้องการค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มในระดับต่างๆ กัน ซึ่งจะได้จากการคำนวณ ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าวจะทำให้ทราบว่าพื้นที่ต่างๆ มีระดับ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนพัฒนาเป็นอย่างไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการตัดสินใจว่าควรพัฒนาพื้นที่ใดจึงจะประหยัด หรือลงทุนน้อยที่สุด เทคนิคนี้ใช้มากในงานด้านการวางผังเมือง

2.4.4 Potential Surface Analysis (PSA) เป็นเทคนิควิธีการวิเคราะห์เพื่อหาศักยภาพของพื้นที่สำหรับกิจกรรมแต่ละกิจกรรมอย่างเป็นระบบ และสามารถบอกได้ว่าพื้นที่หนึ่งๆ มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์หรือการพัฒนามากน้อยเพียงใด ไพรัตน์ (2549 : 32) กล่าวเพิ่มเติมว่า PSA ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ใน Nottinghamshire / Derbyshire Sub-regional Study ในปี ค.ศ. 1969 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพการพัฒนาของอนุภาค (Sub-region) อย่างเป็นระบบและด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ โดยพิจารณาจากดัชนี หรือปัจจัยต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดศักยภาพของพื้นที่ ดัชนีหรือปัจจัยเหล่านี้ยังถูกนำมาใช้ในการเปรียบเทียบผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในพื้นที่ สำหรับสมมุติฐานการพัฒนาแบบต่างๆ อีกด้วย

เทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่แบบ Potential Surface Analysis หรือ PSA นี้จะเป็นการรวบรวมเทคนิคการวิเคราะห์พื้นที่ในหลายๆ รูปแบบเข้าด้วยกัน เช่น Potential Model, Linear Equation, Sieve map และ Design Method โดยมีหลักการคือ

- กำหนดปัจจัยต่างๆ ที่จะใช้พิจารณาร่วมกัน เพื่อหาที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมหนึ่งๆ ที่สามารถตอบสนองเป้าหมาย และนโยบายได้
- วัดค่าปัจจัยต่างๆ เหล่านั้น
- กำหนดค่าปัจจัยต่างๆ ลงในแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับวิธีการวิเคราะห์แบบ Potential Surface Analysis นี้ สามารถทำได้โดยการจัดทำแผนที่แสดงลักษณะต่างๆ ที่ได้แบ่งระดับของข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์จากระดับต่ำสุดถึงระดับสูงสุด จากนั้นจึงให้ค่าน้ำหนัก (Weighting) แก่พื้นที่ตามระดับข้อจำกัด กล่าวคือ ถ้ามีข้อจำกัดมากก็ให้ค่าน้ำหนักต่ำ ถ้ามีข้อจำกัดน้อยก็ให้ค่าน้ำหนักสูง ผลรวมของค่าน้ำหนักทั้งหมดของแต่ละปัจจัยในพื้นที่หนึ่งๆ จะบ่งบอกถึงศักยภาพการใช้พื้นที่นั้นๆ โดยหากพื้นที่มีค่าน้ำหนักสูงก็แสดงให้เห็นว่าพื้นที่นั้นมีศักยภาพในการใช้ประโยชน์สูง ควรจะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ก่อนพื้นที่ที่มีค่าน้ำหนักรองๆ ลงไปตามลำดับ

ไพรัตน์ (2549 : 32) อ้างอิงจาก วรรณศิลป์ พีรพันธุ์ (2545 : 190) ได้ให้ความรู้ไว้ว่า PSA มีข้อได้เปรียบเหนือเทคนิคการทาบซ้อนพื้นที่แบบดั้งเดิม (Overlay Technique) หรือที่ประยุกต์ต่อมาเป็น Sieve Analysis หลายประการ คือ

1. ขณะที่การทำแผนที่เพื่อการทาบซ้อนใช้วิธีการแบ่งพื้นที่ออกเป็น ดี เลว เหมาะสม ไม่เหมาะสม หรือ มาก ปานกลาง น้อย สูง ปานกลาง ต่ำ ฯลฯ PSA สามารถให้ค่าเป็นคะแนนแสดงศักยภาพในการพัฒนาของพื้นที่ย่อยแต่ละพื้นที่ในแต่ละปัจจัย ซึ่งสามรถนำมาบวกลบกันได้โดยตรง ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความชัดเจนมากกว่า

2. การใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weighting System) สามารถเน้นหรือให้ความสำคัญต่อปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งเหนือปัจจัยอื่นได้

3. การปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนัก สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของศักยภาพในการพัฒนาของพื้นที่ เมื่อนโยบายหรือสมมุติฐานในการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไป ทำให้สามารถเปรียบเทียบศักยภาพในการพัฒนาของพื้นที่ที่เกิดจากนโยบาย หรือสมมุติฐานการพัฒนาที่แตกต่างกันออกได้โดยสะดวก

กองวางแผนภาค ได้ใช้เทคนิคดังกล่าวในการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อนำผลมาใช้ประกอบนโยบายการใช้ที่ดินของภาค และการเลือกที่ตั้งของโครงการต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแบ่งการวิเคราะห์พื้นที่ออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 วิเคราะห์ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ลักษณะความสำคัญของแหล่งชุมชนและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และส่วนที่ 3 กำหนดพื้นที่ดีเด่นเพื่อการพัฒนาต่างๆ ส่วน Kulpradit (อ้างในวันเพ็ญ. 2540 : 19-23) ก็ได้ใช้เทคนิคเดียวกันนี้ในการวิเคราะห์พื้นที่และจัดลำดับความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิด เช่นเดียวกันกับโกมล (2547 : 29-30) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการให้ค่าน้ำหนัก ไว้ว่า การให้ค่าน้ำหนัก คือการกำหนดว่าการพิจารณาตัดสินด้านหนึ่งด้านใด มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับการพิจารณาตัดสินจากด้านอื่นๆ ด้วย

โดยขั้นตอนในการให้ค่าน้ำหนักนั้น ในขั้นแรกการให้ค่าน้ำหนักต้องทำการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละประเด็น พิจารณาว่าสัมพันธ์กับประเด็นพิจารณาอื่น ๆ และสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา(หรือโครงการ)โดยรวมอย่างไร ซึ่งทุกๆ ประเด็นที่พิจารณาย่อมมีลำดับขั้นความสำคัญของตัวเองตามระบบการตีค่าที่เหมาะสมกับประเด็นนั้นๆ วิธีดำเนินการประเมินผลเช่นนี้จึงสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ และจำหน่ายจ่ายแจกจ่าย ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันมิให้มีการใช้ค่าต่อประเด็นปัญหาหนึ่งใดมากเกินไป เพราะความลำเอียง ในขั้นตอนที่สองของการให้ค่าน้ำหนัก คือการแสดงข้อมูลข้อเท็จจริงพื้นฐานต่อประเด็นพิจารณาต่างๆ ว่ามีเพียงพอต่อการพิจารณาวินิจฉัยหรือไม่ เท่ากับเป็นการทำให้การพิจารณาวินิจฉัยนี้มีความน่าเชื่อถือ หากขาดข้อมูลข้อเท็จจริงหรือมีไม่เพียงพอการพิจารณาตัดสินนั้นก็ไม่น่าเชื่อถือ หรือมีค่าลดน้อยลง และท้ายสุดซึ่งเป็นขั้นที่สามของการให้ค่าน้ำหนัก คือการบ่งบอกว่าในแต่ละประเด็นพิจารณาการวินิจฉัยของแต่ละคนมีความสำคัญแค่ไหน ดังเช่น ในทีมงานผู้เชี่ยวชาญหลายสาขา ผลการวินิจฉัยของสถาปนิกต่อประเด็นพิจารณาด้านสังคมวิทยาย่อมแตกต่างออกไปจากผลการวินิจฉัยของนักสังคมวิทยาเอง

การให้ค่าน้ำหนักมีวิธีการที่เรียกว่า "วิธีเดลฟาย" เป็นเทคนิควิธีการที่เกิดขึ้นในปีค.ศ. 1953 (อุทุมพร ม.ป.ป. : 131-135 อ้างใน วันเพ็ญ. 2540 : 19-23) โดย Olaf Helmer และ Norman Dalhey เพื่อแก้ปัญหาการตัดสินเกี่ยวกับการทหาร โดยตั้งชื่อว่าโครงการเดลฟาย(Project Delphi) ซึ่งดำเนินการโดยบริษัทแรนท์ (Rand Cooperation) โครงการนี้ใช้เทคนิคที่เรียกว่า เดลฟาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ลงมติ เป็นเอกฉันท์

เทคนิคเดลฟาย คือเทคนิคที่สกัดความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นเอกฉันท์เพื่อการตัดสินใจ เทคนิคเดลฟายเป็นการจัดกระทำเป็นกลุ่ม โดยให้ข้อมูลย้อนกลับหลังจากการพิจารณาคำตอบเป็นข้อๆ เทคนิคเดลฟายช่วยให้ผู้ตอบได้ทบทวนคำตอบของตน และอาจแก้ไขคำตอบของตนหลังจากที่ได้ข้อมูลย้อนหลัง

ประเภทของเทคนิคเดลฟาย เทคนิคเดลฟายแบ่งได้ 2 ประเภท

1). เทคนิคที่ใช้กระดาษ-ดินสอ ซึ่งเรียกว่า แบบฝึกหัดเดลฟาย (Delphi Exercise) ลักษณะของเทคนิคประเภทนี้ได้แก่ การสร้างแบบสอบถามแล้วส่งไปยังกลุ่มผู้ให้ข้อมูลกลุ่มใหญ่เพื่อได้แบบสอบถามกลับ กลุ่มผู้สร้างแบบสอบถามนำคำตอบมาพิจารณา สรุปย่อพัฒนาเป็นแบบสอบถามฉบับใหม่ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลมีโอกาสทบทวนคำตอบของตนโดยผ่านแบบสอบถามรอบที่สอง ซึ่งเทคนิคเดลฟายแบบนี้เป็นการผสมผสานระหว่างคำตอบของกลุ่ม และกระบวนการปรึกษาหารือด้วยแบบสอบถาม บางทีเรียกว่า เทคนิคเดลฟายแบบเก่า (Conventional Delphi)

2). เทคนิคเดลฟายแบบใหม่ที่เรียกว่า เดลฟายเข้าประชุม (Delphi Conference) แทนการมีกลุ่มผู้สร้างและปรับปรุงแบบสอบถามให้ใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งมีโปรแกรมสรุปคำตอบ วิธีนี้ลดความล่าช้าเนื่องจากการปรับปรุงคำตอบของแต่ละรอบ โดยผู้ตอบนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ เมื่อได้รับคำตอบ คอมพิวเตอร์จะประมวลผลรวมกับของคนอื่น และสรุปผลให้เขารู้ได้ทันทีซึ่งเขาก็จะโต้ตอบกลับ ทำเช่นนี้เรื่อยๆ กับทุกๆ คนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ จนในที่สุดทุกคนให้คำตอบ ในทางเดียวกัน วิธีนี้บางทีเรียกว่า เดลฟายเชิงเวลาจริง (Real-Time Dephi)

ข้อดีของเทคนิคเดลฟาย จากการใช้แบบสอบถามซ้ำๆ กันหลายรอบ ผลการตอบจะเริ่มมีความชัดเจนขึ้นจากการได้คำตอบที่ร่วมกันของกลุ่ม เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่กล่าวกันว่ามีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับการเก็บข้อมูล จากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวโดยตรง โดยเฉพาะในเรื่องที่เกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนและการตัดสินใจ การเก็บข้อมูลหลายๆ รอบที่ไม่ได้ข้อสรุปร่วมกันเป็นปัญหาในการใช้เทคนิคเดลฟาย นั่นคือยังไม่ได้คำตอบที่เห็นตรงกันแม้ว่าจะมีการถามหลายๆ รอบก็ตาม การวิเคราะห์เนื้อหา มีปัญหาและอาจเปลี่ยนลำดับความสำคัญแตกต่างไปจากที่ผู้ตอบต้องการ โดยเฉพาะคำตอบที่มีหลายความหมายสุดท้าย จำนวนรอบที่ใช้ในเทคนิคเดลฟายมักทำได้ไม่เกิน 4 รอบ เนื่องจากปัญหาการตอบและค่าใช้จ่าย ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้การได้คำตอบร่วมกันอย่างแท้จริงอาจไม่เกิดในรอบที่ 4 ก็ได้

2.5 ทฤษฎีการนำใช้เทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม

ในการแก้ไขปัญหา น้ำท่วมได้ใช้มาตรการป้องกันน้ำท่วมชุมชนและการบรรเทาความรุนแรงในพื้นที่การเกษตร และนอกจากโครงการเพิ่มน้ำต้นทุนจะสามารถช่วยลดอุทกภัยได้ส่วนหนึ่ง ยังมีมาตรการอื่นที่ทำให้ความเสียหายลดลงได้ ดังนี้

- การป้องกันน้ำท่วมชุมชนเมือง เน้นที่ชุมชนเมืองที่เสี่ยงภัยจากน้ำหลากล้นตลิ่งประกอบด้วยการก่อสร้างคันป้องกันตลิ่ง การก่อสร้างสถานีสูบน้ำ และการผันน้ำเลี่ยงเมือง
- การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ การทำแก้มลิง การปรับปรุงการระบายน้ำ ในกรณีที่ลุ่มน้ำข้างเคียงมีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ จึงมีความเป็นไปได้ในการผันน้ำเพื่อลดอุทกภัย เช่น การผันน้ำจากลุ่มน้ำยมไปลุ่มน้ำน่าน การผันน้ำจากบริเวณลุ่มน้ำวังตอนล่างไปลุ่มน้ำปิง การก่อสร้างแก้มลิงในพื้นที่ลุ่มน้ำที่เกิดน้ำท่วม
- การจัดทำระบบเตือนภัยพื้นที่ต้นน้ำและการพยากรณ์ระดับน้ำ โดยจัดหาเครื่องมือและวางระบบ เพื่อให้ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย น้ำท่วมฉับพลันสามารถติดตามและเตือนภัยได้ด้วยตนเอง สำหรับในพื้นที่กลางน้ำ และท้ายน้ำจะมีการติดตั้งระบบโทรมาตรและการพยากรณ์เพื่อการเตือนภัย (เกษม : 2539)

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม (2541 : 1-5) ได้กล่าวไว้ใน “คู่มือและโปรแกรมคำนวณขนาดพื้นที่ชะลอน้ำ” ว่า มีแผนการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่แพร่หลายและได้มีผู้นำไปดัดแปลงเพื่อใช้ให้ได้ประโยชน์มีดังต่อไปนี้

1. การวางแผนของ Kates

ได้จัดแบ่งแผนการเพื่อลดความเสียหายจากปัญหาน้ำท่วมในอนาคต โดยการจัดแบ่งให้มีผู้รับผิดชอบในลักษณะต่างๆ กัน คือ ประชาชน หน่วยงานท้องถิ่นและรัฐบาล การวางแผนนี้ มิได้ครอบคลุมถึงวิธีการป้องกัน การศึกษาทางด้านอุทกวิทยา และการศึกษาลักษณะลุ่มน้ำเหนือพื้นที่ที่มีปัญหาน้ำท่วม การวางแผนนี้มีประโยชน์ในการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับพฤติกรรมของมนุษย์ ถึงแม้ว่าจะค่อนข้างละเอียดแต่เมื่อพิจารณาถึงวิธีการปฏิบัติแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการดัดแปลงและแก้ไขเพื่อให้เหมาะกับสภาพภูมิประเทศและความเป็นอยู่ของประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวางแผนงานของ Arey และ Bauman

เป็นการวิเคราะห์นโยบายและการวางแผนงานของรัฐบาลโดยตรง การวิเคราะห์เป็นไปอย่างกว้างๆ โดยมองถึงการปรับปรุงแผนงานทั้งทางตรงและทางอ้อม และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาได้เน้นถึงปัญหาสภาวะแวดล้อมที่มีผลกระทบโดยตรงต่อประชาชน

3. การวางแผนของ The U.S. Water Resources Council

ได้ศึกษาหามาตรการเพื่อการลดความเสียหายจากน้ำท่วมโดยใช้วิธีการทั้งที่ไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง (Nonstructural Measures) และใช้สิ่งก่อสร้าง (Structural Measures) ซึ่งในบางกรณี การไม่ใช้สิ่งก่อสร้างอาจช่วยลดค่าใช้จ่ายหรือค่าลงทุนในสิ่งก่อสร้างได้อย่างมาก และสามารถที่จะแก้ไขปัญหาน้ำท่วมได้เท่าเทียมกับการใช้สิ่งก่อสร้าง

จะเห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเป็นวิธีที่สำคัญวิธีหนึ่ง วิธีที่ได้รับความสนใจอย่างมากคือ การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดังนั้นในส่วนนี้จะกล่าวถึง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าวในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.5.1.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการนำเข้า จัดเก็บ จัดเตรียม ดัดแปลง แก้ไข จัดการและวิเคราะห์ พร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ ดังนั้น GIS จึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์เพื่อใช้ในการจัดการ และบริหารการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้านพื้นที่ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบการไหลเวียนของข้อมูล และการผสมผสานข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หรือข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เพื่อให้ได้สารสนเทศที่มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ข้อมูล/สารสนเทศ (Data/Information), เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ (Hardware), โปรแกรม (Software), และบุคลากร (User/People), และขั้นตอนการทำงาน (Procedure)

- **ข้อมูล (Data/Information)**

ข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรเป็นข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Theme) และเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ และเป็นปัจจุบันมากที่สุด โดยข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลอธิบาย (non-Spatial Data or Attribute Data) ซึ่งใช้อธิบายประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (Geo-Reference Data) ของรูปลักษณ์ของพื้นที่ (Graphic Feature) ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ ข้อมูลที่แสดงทิศทาง (Vector Data) และข้อมูลที่แสดงเป็นตารางกริด (Raster Data) มีลักษณะเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ (Grid Cell or Pixel) เท่ากันและต่อเนื่องกัน ซึ่งสามารถอ้างอิงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ ขนาดของตารางกริดหรือความละเอียด (Resolution) ในการเก็บข้อมูลจะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับการจัดแบ่งจำนวนแถว (Row) และจำนวนคอลัมน์ (Column)โดยข้อมูลที่มีทิศทาง ประกอบด้วยลักษณะ 3 อย่าง คือ ข้อมูลจุด (Point) ข้อมูลเส้น (Line) และข้อมูลพื้นที่ หรือเส้นรอบรูป (Polygon) ตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บโดยใช้ตารางกริด เช่น ภาพดาวเทียม หรือข้อมูลระดับค่าความสูง (Digital Elevation Model: DEM) เป็นต้น

- **เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ**

เครื่องคอมพิวเตอร์ รวมกันเรียกว่า ระบบฮาร์ดแวร์ (Hardware) จะประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์การนำเข้า เช่น Digitizer, Scanner, Global Positioning System (GPS), อุปกรณ์อ่านข้อมูล เก็บรักษาข้อมูล และแสดงผลข้อมูล เช่น Printer Plotter เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดจะมีหน้าที่และคุณภาพแตกต่างกันออกไป

- **โปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ (Software)**

Software หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการระบบ และสั่งงานต่างๆ เพื่อให้ระบบฮาร์ดแวร์ทำงาน หรือเรียกใช้ข้อมูล ที่จัดเก็บในระบบฐานข้อมูลมาทำงานตามวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปชุดคำสั่งหรือโปรแกรมของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะประกอบด้วย หน่วยนำเข้าข้อมูล หน่วยเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล หน่วยวิเคราะห์ หน่วยแปลงข้อมูล หน่วยแสดงผลและหน่วยตอบโต้กับผู้ใช้ (User Interface)

- **บุคลากร (Human Resource)**

บุคลากร จะประกอบด้วยนักวิเคราะห์หรือสร้างระบบ (Analyst) และผู้ใช้สารสนเทศ (User) โดยผู้ใช้ระบบหรือผู้ชำนาญการ GIS จะต้องมีความชำนาญในหน้าที่ และได้รับการฝึกฝนมาแล้วเป็นอย่างดี พร้อมที่จะทำงานได้เต็มความสามารถ โดยทั่วไปผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้เลือกระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และสนองตอบความต้องการของหน่วยงาน ส่วนผู้ใช้สารสนเทศ (User) คือนักวางแผน หรือผู้มีอำนาจตัดสินใจ (Decision-maker) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ

- **ขั้นตอนการดำเนินงาน (Procedure)**

ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ความถูกต้องของข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะการวิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูลที่ผิดพลาดสามารถจะทำให้เกิดผลเสีย ในการสร้างฐานข้อมูลที่ดีจึงต้องมีขั้นตอนการทำงานที่ละเอียดถูกต้อง เพื่อให้เป็นการประหยัด ฐานข้อมูลควรได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงเป้าหมายให้สามารถใช้ร่วมกันได้ในกิจกรรมหลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Operation System)

การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ

- **การวิเคราะห์ปัญหาหรือการกำหนดวัตถุประสงค์**

การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งนี้นักวิเคราะห์ GIS ต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ว่าต้องการแก้ไขปัญหาอะไร ปัญหาดังกล่าวสามารถตอบได้โดย GIS หรือไม่ และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิเคราะห์คืออะไร และใครจะเป็นผู้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

- **การจัดเตรียมฐานข้อมูล**

1) การนำเข้าข้อมูล (Data Input) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลบรรยายหรือข้อมูลทั่วไป การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Data) ซึ่งสามารถนำเข้าได้หลายวิธี เช่น Digitizing Table, คีย์บอร์ด (Computer Keyboard) สแกนเนอร์ (Scanner) นำเข้าข้อมูลแผ่นฟิล์ม (File Importation) และแปลงค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ได้จากเครื่อง Global Positioning System (GPS) ทั้งนี้โปรแกรม (Software) ที่ใช้ในการนำเข้ามีหลายโปรแกรม เช่น ArcInfo, ArcView, MapInfo, SPAN, ERDAS เป็นต้น ส่วนการนำเข้าฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถนำเข้าโดยโปรแกรม Spreadsheet หรือโปรแกรมทั่วไป เช่น Excel, Lotus, FoxPro, Word หรือโปรแกรม GIS

2) การจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Cartographic Representation) ข้อมูลประเภท Vector ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ประเภท คือ จุด ลายเส้น และพื้นที่หรืออาณาบริเวณ ข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้รหัสของข้อมูลอาจเรียงตามลำดับของการนำเข้า หรือเรียงตามค่ารหัสที่ถูกกำหนดโดยผู้ใช้ระบบ (User ID) ยกเว้นข้อมูลกริดที่จัดเก็บตามตำแหน่งของแนวตั้ง (Column) และแนวนอน (Row)

3) ความสัมพันธ์ทางพื้นที่ (Spatial Topology) ข้อมูลประเภท Vector โดยทั่วไปจะมีระบบการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะของข้อมูลแต่ละลักษณะ (Each Graphic Object) ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลบรรยายในระบบการจัดเก็บแบบนี้เรียกว่าความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Topology) โดยการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวใช้เนื้อที่น้อย สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็ว และหลังจากได้สร้าง Topology เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลต่างๆ สามารถนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้

4) การจัดเก็บและการจัดการฐานข้อมูล (Database) นิยมใช้โครงสร้างตามหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) เพื่อการจัดการฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access, Oracle และ dBase ในการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกราฟิกและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ได้ โดยตารางข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่หรือที่เรียกว่า Attribute จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้เป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและง่ายต่อการปรับแก้และเรียกใช้ ข้อมูลแต่ละเรื่องควรแยกเก็บเป็นคนละแฟ้มข้อมูล (File) และแยกจากข้อมูลกราฟิกหรือข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่ต้องมีรายละเอียดในรายการใดรายการหนึ่ง (Field) ที่มีค่าและคุณลักษณะ (ตัวเลขหรือตัวอักษร) ที่เหมือนกันเพื่อใช้เชื่อมโยงตารางข้อมูลเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือเชื่อมโยงตารางข้อมูลหนึ่งกับอีกตารางหนึ่ง

ประโยชน์ของการใช้ฐานข้อมูลจะเด่นชัดขึ้นสำหรับระบบใหญ่ๆ ซึ่งมีผู้ใช้หลายคน และข้อมูลมีปริมาณมาก ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยทั่วไปไม่ได้เป็นระบบที่มีผู้ใช้หลายคน (Multi-user) ดังนั้นการใช้ฐานข้อมูลจึงมีจุดประสงค์เพื่อจัดการข้อมูลปริมาณมากๆ เท่านั้น บทบาทของการจัดการฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะเด่นชัดขึ้น หากมีการใช้เรียกใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่และทำการวิเคราะห์ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาขึ้นตามลำดับ

- **การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีหลายรูปแบบ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะบรรยายถึงการวิเคราะห์ 4 รูปแบบหลักๆ ดังนี้

1). พื้นที่กันชน

การสร้างแนวพื้นที่รอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นระยะทางตามที่กำหนด เรียกว่า การสร้างพื้นที่กันชน สำหรับข้อมูลแบบเวคเตอร์ สามารถสร้างพื้นที่กันชนรอบจุด เส้น และพื้นที่ได้ ส่วนข้อมูลราสเตอร์ก็สามารถสร้างพื้นที่กันชนได้เช่นกัน แต่ด้วยลักษณะโครงสร้างข้อมูลซึ่งเป็นกริดเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ากริดเซลล์มีขนาดใหญ่ การสร้างพื้นที่กันชนก็จะยิ่งมีความคลาดเคลื่อนเชิงระยะทาง ดังนั้นการสร้างพื้นที่กันชนจึงมักจะใช้สำหรับข้อมูลแบบเวคเตอร์ สำหรับข้อมูลประเภทหนึ่งๆ สามารถสร้างพื้นที่กันชนได้หลายช่วง (Ring) ตามระยะทางที่กำหนด

สำหรับพื้นที่กันชนของพื้นที่ (Polygon) สามารถสร้างได้หลายลักษณะ โดยสร้างออกไปด้านนอกของพื้นที่ และสร้างเข้ามาภายในพื้นที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น การหาพื้นที่กันชนของข้อมูลประเภทพื้นที่ซึ่งเป็นแหล่งน้ำแห่งหนึ่ง ในการวิเคราะห์หาแหล่งที่อยู่อาศัยของกวางที่อยู่ห่างแหล่งน้ำไม่เกิน 1 กิโลเมตร ดังนั้นในการพิจารณาพื้นที่ที่กวางอาจอาศัยอยู่ จะต้องสร้างพื้นที่กันชนออกไปด้านนอกของแหล่งน้ำเป็นระยะ 1 กิโลเมตร และอีกตัวอย่างหนึ่งคือการหาพื้นที่อนุบาลสัตว์น้ำที่อยู่ห่างจากตลิ่งไม่เกิน 2 เมตร ดังนั้นต้องสร้างพื้นที่กันชนเข้ามาด้านในของแหล่งน้ำเป็นระยะ 2 เมตร เป็นต้น รูปแบบของพื้นที่กันชนที่สร้างออกไปด้านนอกและเข้ามาด้านในของข้อมูลประเภทพื้นที่ (Polygon)

2). การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่

การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายชั้นข้อมูลร่วมกัน โดยข้อมูลเหล่านั้นต้องอยู่ในบริเวณเดียวกันและมีคุณลักษณะต่างกัน ผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่ เช่น การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต A โดยชั้นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมกันประกอบด้วย การกระจายของสิ่งมีชีวิตชนิด X, Y และ Z ซึ่งมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต A ชั้นข้อมูลภูมิประเทศ ชั้นข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ชั้นข้อมูลการถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดิน และชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์

ในการกำหนดตัวดำเนินการเพื่อซ้อนทับข้อมูลต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ เช่น ในหนองน้ำแห่งหนึ่งกำหนดพื้นที่อนุบาลสัตว์น้ำต้องอยู่ห่างจากตลิ่งไม่เกิน 2 เมตร และต้องมีความลึกไม่เกิน 1 เมตร ดังนั้นการหาพื้นที่ที่เหมาะสมต้องใช้ชั้นข้อมูล 2 ชั้น โดยชั้นข้อมูลแรกเป็นพื้นที่กันชนที่สร้างเข้าไปในหนองน้ำเป็นระยะ 2 เมตร ส่วนชั้นข้อมูลที่สองเป็นพื้นที่ในหนองน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 1 เมตร ในการวิเคราะห์ต้องนำชั้นข้อมูลทั้งสองมาซ้อนทับกันโดยใช้ตัวดำเนินการแบบ AND เป็นต้น

3). การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis)

ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทเส้น (Line) เท่านั้น โดยข้อมูลประเภทเส้นในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยเส้นสมมติ เช่น เส้นรุ้ง เส้นแวง และเส้นขอบเขตการปกครอง ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นข้อมูลประเภทเส้นที่ปรากฏอยู่จริง เช่น เส้นถนน เส้นแม่น้ำ และเส้นทางสายไฟฟ้า ในการวิเคราะห์โครงข่ายจะวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลเส้นที่ปรากฏอยู่จริง

ส่วนใหญ่การวิเคราะห์โครงข่ายจะถูกนำไปประยุกต์ใช้กับเส้นทางคมนาคม เช่น การเดินทางจากบ้านไปที่ทำงานต้องใช้เส้นทางใดจึงจะเป็นระยะทางที่สั้นที่สุด ในบางกรณีการหาระยะทางที่สั้นที่สุดไม่ใช่คำตอบที่ผู้วิเคราะห์ต้องการ แต่สิ่งที่ต้องการก็คือเส้นทางที่ดีที่สุดในการเดินทางจากบ้านไปที่ทำงาน ในการหาคำตอบที่ดีที่สุดขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ผู้วิเคราะห์ต้องการนำมาพิจารณาร่วมด้วย เช่น ระยะทางต้องสั้นที่สุด และใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด และประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด ดังนั้นการหาเส้นทางจากบ้านไปยังที่ทำงานโดยใช้เงื่อนไขระยะทางสั้นที่สุด กับเส้นทางที่ดีที่สุดอาจได้ผลจากการวิเคราะห์แตกต่างกัน

4). การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface Analysis)

การวิเคราะห์พื้นผิวเป็นการวิเคราะห์การกระจายของค่าตัวแปรหนึ่งซึ่งเปรียบเสมือนเป็นมิติที่ 3 ของข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยข้อมูลเชิงพื้นที่มีค่าพิกัดตามแนวแกน X และ Y ส่วนตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์เป็นค่า Z ที่มีการกระจายตัวครอบคลุมทั้งพื้นที่ ตัวอย่างของค่า Z ได้แก่ ข้อมูลความสูงของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และราคาที่ดิน เป็นต้น ผลจากการวิเคราะห์พื้นผิวสามารถแสดงเป็นภาพ 3 มิติให้เห็นถึงความแปรผันของข้อมูลด้วยลักษณะสูงต่ำของพื้นผิวนั้น การแสดงข้อมูลพื้นผิวสามารถใช้โครงสร้างข้อมูลแบบเวคเตอร์โดยการใช้ Triangulated Irregular Network (TIN) หรือใช้โครงสร้างแบบราสเตอร์โดยการใช้ Digital Elevation Model (DEM)

การวิเคราะห์พื้นผิวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายแนวทาง ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์ภาพตัดขวาง การแสดงลักษณะของพื้นผิว การวิเคราะห์ความสามารถในการมองเห็นภูมิประเทศจากมุมมองต่างๆ การคำนวณปริมาตรของพื้นที่ และการแสดงลักษณะภูมิประเทศร่วมกับแผนที่ หรือภาพถ่าย เช่น ภาพดาวเทียม LANDSAT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 กระบวนการและขั้นตอนในการจัดการภัยพิบัติจากน้ำท่วม

จากงานวิจัยหนึ่งของ สมบัติ อยู่เมือง ทำการศึกษา การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลสำรวจระยะไกล เพื่อการประเมินความเสี่ยงจากน้ำท่วมในประเทศไทย : กรณีศึกษาในลุ่มแม่น้ำป่าสัก โดยมีกระบวนการและขั้นตอนในการจัดการภัยพิบัติจากน้ำท่วม ดังต่อไปนี้

2.5.3.1 การป้องกัน (Prevent) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- การสำรวจ วิเคราะห์และจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ ประวัติคาบความซ้ำของการเกิดภัยพิบัติ
- ใช้ประโยชน์จากบทเรียนที่ได้รับจากช่วงวิกฤติการณ์น้ำท่วมจริง
- ปรับแบบจำลองและข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องให้ทันสมัย
- จัดระบบการรับผลย้อนกลับ (Feed Back) ที่เหมาะสม เพื่อทำให้แผนงานการป้องกันมีการปรับปรุงที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

2.5.3.2 การเตรียมการ (Preparation) ซึ่งสามารถให้รายละเอียดของสถานที่ เวลา และขนาดหรือ ปริมาณของความรุนแรงของภัยพิบัติน้ำท่วมที่จะเกิดขึ้น

- การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบ GIS และ ข้อมูลสำรวจระยะไกล (RS) มาจัดทำแบบจำลองเชิงพื้นที่ (spatial modeling) เพื่อคำนวณหาสภาพน้ำฝน ร่วมกับ Meteorological model, น้ำท่า (ในแม่น้ำ) น้ำในที่ราบลุ่มแม่น้ำ (น้ำทุ่ง) ร่วมกับ Hydrological & Hydraulic models ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นพลวัต (Dynamics)
- การทดลองสร้างสมมุติฐานจากแบบจำลองน้ำท่วม (Scenarios)
- จัดทำ flood risk maps & models เพื่อการเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ของการคาดการณ์ที่ใช้ในการเฝ้าระวังและการเตือนภัย
- การสำรวจเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องในภาคสนามเพื่อปรับแก้แบบจำลองให้ถูกต้องมากขึ้น
- การเตรียมการด้านการอพยพโยกย้าย คน สัตว์และสิ่งของ
- การเตรียมความพร้อมในการป้องกันทางกายภาพ เช่น การสร้างแนวกั้นน้ำท่วม

2.5.3.3 การปฏิบัติการในช่วงวิกฤติ (Crisis) เป็นขั้นตอนการปฏิบัติการเมื่อเกิดสภาวะน้ำท่วมแล้วในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยวัตถุประสงค์เพื่อ

- การประเมินความเสียหายอย่างเร่งด่วน เพื่อกำหนดแนวทางในการช่วยเหลืออย่างเป็นระบบ
- การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์อย่างทั่วถึงและต่อเนื่องตลอดเวลา เพื่อการเตือนภัยในช่วงวิกฤติ และการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการของสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในลำดับต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสำรวจเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องในภาคสนามที่เป็นปัจจุบัน เพื่อปรับแก้แบบจำลองให้มีความถูกต้องมากขึ้น โดยการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อประเมินหาพื้นที่ภัยพิบัติและพื้นที่เสี่ยงภัยจากน้ำท่วมในแต่ละวัน และส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้กับขั้นตอนการเตรียมการ เพื่อจัดทำแบบจำลองเชิงพื้นที่ในการคาดการณ์ขยายผลการเตรียมการต่อไป ทั้งในพื้นที่วิกฤติและในพื้นที่ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าของลุ่มน้ำหรืออยู่ท้ายเขื่อนที่จะเกิดความเสียหายในลำดับต่อไป

- การปฏิบัติการณ์ทันทีตามสภาพของความรุนแรงและความเสียหายในแต่ละพื้นที่โดยการจัดหน่วยช่วยเหลือเฉพาะกิจ/ฉุกเฉินเข้าพื้นที่ที่วิกฤติ ทำการให้ความช่วยเหลือผู้ประสบวิกฤตินำ้ท่วม

- การลดความรุนแรงของวิกฤต (เช่น การจัดการกับพื้นที่ขวางทางน้ำ การเร่งระบายน้ำ การซ่อมบำรุงเฉพาะกิจสำหรับแนวกั้นน้ำ และสาธารณูปโภคพื้นฐานที่ได้รับความเสียหายเพื่อช่วยเหลือและลดความเสียหายแก่ผู้ประสบภัย เป็นต้น)

2.5.3.4 การประเมินความเสียหาย (Assess) หลังเกิดวิกฤติ (Post-Crisis) เป็นขั้นตอนการปฏิบัติการหลังจากเกิดสภาวะน้ำท่วมแล้ว ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- การจัดทำบัญชีรายการความเสียหาย เพื่อวางแผนและการจัดสรรงบประมาณในการฟื้นฟู

- การนำสารสนเทศมาประมวลผลการจัดการสำหรับเครื่องกลหนักทั้งหลายการประเมินข้อจำกัดและความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ในการป้องกันในระยะยาวหรือการเกิดขึ้นอีกในอนาคต สำหรับระบบและแบบจำลองของการจัดการน้ำท่วมที่ดำเนินการอยู่อย่างต่อเนื่อง

รวมไปถึงการศึกษาของโปรดปราน (2548) ที่ได้ประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินระดับความเสี่ยงภัย โดยนำระบบช่วยในการวิเคราะห์และสร้างแผนที่แสดงขอบเขตระดับความรุนแรง และพื้นที่เสี่ยงภัย โดยนำ GIS ไปใช้ในงานวิจัยเพื่อประเมินระดับความรุนแรงและความเสี่ยงภัยธรรมชาติด้านอุทกภัย แผ่นดินถล่ม วาตภัย และการชะล้างพังทลายของดินบริเวณลุ่มน้ำแม่สูง จังหวัดแพร่ และเพื่อกำหนดและจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ที่มีระดับความรุนแรงและพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติด้านอุทกภัย แผ่นดินถล่ม วาตภัย และการชะล้างพังทลายของดิน บริเวณลุ่มน้ำแม่สูง จังหวัดแพร่

2.5.3 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานวิจัยต่างๆ

หลังจากประเทศไทยได้ประสบกับปัญหาสภาวะน้ำท่วม หลายๆ หน่วยงานได้มีการตื่นตัวถึงการระวังภัย ป้องกัน และแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งได้นำเอาเทคโนโลยีในด้านต่างๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยดังเช่น สมบัติ อยู่เมือง ได้ทำการศึกษา โครงการการพัฒนาระบบสนับสนุนการบริหารและการตัดสินใจในการจัดการพื้นที่เสี่ยงภัย โดยทำการพัฒนาระบบข้อมูลในด้านต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จะทำการพัฒนาขึ้น ทั้งการพัฒนาฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิงพื้นที่ (GIS Database) การพัฒนาระบบวิเคราะห์และประมวลผลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Application) เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และประมวลฐานข้อมูลทางด้านสาธารณภัยที่พัฒนาขึ้น โดยเฉพาะการออกแบบระบบนำเข้า แก้ไข และปรับปรุง เพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการสนับสนุนการตัดสินใจ และเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้อง สามารถวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา ผลการดำเนินงาน รวมถึงทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาในแต่ละพื้นที่ได้อย่างเป็นพลวัต โดยการนำข้อมูลหลากหลายประเภทมาซ้อนทับกัน ทั้งข้อมูลในเชิงอุปสงค์ (Demand) เช่น สภาพปัญหา ความรุนแรงของพิบัติภัย เช่น ภัยแล้ง อุทกภัย น้ำท่วม-ดินถล่ม ภัยจากสารเคมี ฯลฯ และข้อมูลในเชิงอุปทาน (Supply) เช่น หน่วยงาน กำลังคน เครื่องมือในการปฏิบัติงาน รวมถึงงบประมาณในแต่ละพื้นที่ ทำให้หน่วยงานส่วนกลาง สามารถวางแผนในการบริหารและการตัดสินใจในการตอบสนองต่อภารกิจในความรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พีรวัธน์ เปรมชื่น และ บุรี สุวรรณรัตน์ (2546) บทความทางวิชาการ เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบ GIS เพื่อช่วยประเมินความเสียหายจากน้ำท่วม สมาคมวิศวกรที่ปรึกษาแห่งประเทศไทย (ว.ป.ท.)ได้ทำการศึกษาประเมินมูลค่าความเสียหายในพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วม โดยมีข้อมูลเพื่อนำมาพิจารณาประกอบดังต่อไปนี้

- แผนที่การใช้ที่ดิน แผนการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษานำมาใช้ประกอบการพิจารณา เพื่อแยกประเภทของการใช้ที่ดินตามสภาพที่เป็นจริงในช่วงที่ศึกษา ทั้งนี้เพราะความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อมีอุทกภัยย่อมแตกต่างกันไปตามสภาพการใช้ที่ดินเช่นความเสียหายทางเศรษฐกิจที่เกิดในพื้นที่เมืองย่อมมากกว่าความเสียหายในพื้นที่เกษตรกรรมหรือในพื้นที่ชนบท เป็นต้น
- เกณฑ์การประเมินมูลค่าความเสียหายเมื่อเกิดน้ำท่วม เพื่อจำลองสภาพความเสียหายที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีน้ำท่วมในพื้นที่เหล่านั้น เกณฑ์การประเมินต้องอาศัยข้อมูลและสถิติที่เกี่ยวข้องเป็นตัวสนับสนุน เช่นมูลค่าความเสียหายในอดีตของการใช้พื้นที่ดินประเภทเดียวกัน (ถ้ามีข้อมูล) ราคาที่ดิน ลักษณะของอาคารบ้านเรือนในพื้นที่ พืชที่เพาะปลูกในพื้นที่ ประเภทธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ในพื้นที่ ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งต้องทำงานร่วมกับนักสถิติและเศรษฐศาสตร์
- ผลการศึกษาด้านชลศาสตร์ ทำให้สามารถจำลองสภาพทางกายภาพของน้ำท่วมในพื้นที่โครงการได้ ทั้งนี้อาจกระทำได้ ผลลัพธ์ที่ต้องนำมาใช้ประเมินความเสียหายได้แก่ ค่าความลึกของน้ำท่วม ณ จุดต่างๆ ในพื้นที่โครงการ ระยะเวลาของการได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม เช่นถูกน้ำท่วมกี่วันเป็นต้น
- การกำหนดคาบความถี่ของการเกิดซ้ำของสภาพน้ำท่วม ในทางวิชาการด้านสถิติอุทกวิทยาการกำหนดขนาดของสภาพน้ำท่วมนั้นมักจะอิงถึงค่าความลึกของน้ำที่ท่วม เช่นท่วม 1 เมตร ท่วม 0.50 เมตร เป็นต้นและเมื่อพิจารณาด้านวิชาการสถิติแล้วเราก็จะพบว่าโอกาสของการเกิดน้ำท่วม 1 เมตรย่อมมีน้อยครั้งกว่าโอกาสการเกิดของน้ำท่วม 0.5 เมตร ดังนั้นนักวิชาการอุทกวิทยาจึงยึดค่าโอกาสการเกิดน้ำท่วม หรืออีกนัยหนึ่งก็คือค่าความถี่ของการเกิดซ้ำมาใช้เป็นตัวกำหนดสภาพน้ำท่วม ค่าความถี่ของการเกิดซ้ำนั้นเราใช้หน่วยปีเป็นตัววัด เช่น รอบการเกิดซ้ำที่ 10 ปี ซึ่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายว่าสภาพของการเกิดน้ำท่วมขนาดนี้จะเกิดขึ้นโดยเฉลี่ยหนึ่งครั้งในระยะเวลา 10 ปี โดยการที่จะออกแบบระบบป้องกันบรรเทาอุทกภัยนั้นต้องคำนึงถึงด้วย

โดยงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS หรือ Geographical Information System) ในการคำนวณใช้แผนที่การใช้ที่ดินที่จัดทำขึ้นเป็นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ถอดค่าพื้นที่ย่อยๆ ที่มีการใช้ที่ดินเหมือนกันออกมาแล้วใช้เกณฑ์การคำนวณมูลค่าความเสียหายเนื่องจากน้ำท่วมด้วยความลึกและระยะเวลาที่น้ำท่วมตามผลการวิเคราะห์ทางชลศาสตร์ มาประเมินเป็นค่าความเสียหายแต่ละพื้นที่ (http://www.ceat.or.th/)

จากข้อมูลการวิจัยของ โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการและการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรณีศึกษาในเขตพื้นที่สูงบริเวณอำเภอเขาค้อและอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ทำการวางแผนจัดการพื้นที่ที่มีความซับซ้อน ที่มีการคาบเกี่ยวระหว่างหน่วยงานราชการและประชาชนหลายฝ่าย ซึ่งการศึกษานี้ได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการที่ดิน หรือเรียกว่า Geographic Information System for Land Management Decision Support โดยระบบจะประกอบด้วยข้อมูลฐานข้อมูลในเชิงพื้นที่ (Spatial Database) ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการที่ดิน การศึกษาโดยคณาจารย์และนักวิชาการจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยร่วมกันดำเนินการศึกษา กระทำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการวางแผนจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยพิจารณาจากปัจจัยข้อจำกัดด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์พื้นที่ อันได้แก่ ปัจจัยทางด้านกฎหมายระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ รวมทั้งสภาพทางกายภาพของพื้นที่ อันได้แก่ ลักษณะความลาดชัน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ตลอดจนความเสี่ยงของพื้นที่ในการเกิดดินถล่ม-น้ำท่วมฉับพลัน ในการศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาต้นแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนจัดการพื้นที่ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ ModelBuilder ร่วมกับภาษา Avenue Script ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโปรแกรม ArcView GIS ซึ่งสามารถให้ผู้ใช้ทำการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการวางแผนเชิงพื้นที่ และสามารถนำโปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวไปใช้ในการวางแผนเชิงพื้นที่ในบริเวณอื่นได้

ข้อมูลจากกองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน กล่าวว่า มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนเพื่อใช้ประโยชน์ในการออกแบบ ซึ่งมีหลายวิธี และวิธีที่เหมาะสมกับงานวิจัยฉบับนี้คือ วิธีเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyets) และข้อมูลจาก www.gis2me.com ผู้ดูแลเวปไซต์คือ รศ.สุเพชร จิรขจรกุล อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyetal line) โดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS 9.2) ว่าจากการประมาณค่าของข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตามช่วงเวลาที่ต้องการของสถานีวัดน้ำฝน เมื่อทราบค่านี้ก็ใช้ ArcView Spatial analysis ในการประมาณค่าเพื่อให้ได้ กริดเซล จากนั้นให้ใช้ฟังชั่น create contour เพื่อสร้างเส้นปริมาณน้ำฝนเท่า โดยสามารถที่จะกำหนด interval ได้ตามต้องการ และมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคในการทำ Interpolation (การเฉลี่ยค่าจะระยะทางระหว่างจุด) โดยมีคำสั่งใน ESRI's software เช่น IDW, Spline, Kriging, Global Polynomial และเทคนิคที่เหมาะสมกับข้อมูลจะขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูลที่มี ยกตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้วิธีการ IDW ในการประมาณสภาพภูมิอากาศคือ งานวิจัยเรื่อง "ประเมินศักยภาพพื้นที่เพื่อการปลูกยางพาราในเขตจังหวัดอุบลราชธานี" ผู้วิจัยคือ ผศ.สุรจิต ภูภักดิ์ และรศ.ดร.สุวัฒน์ ธีระพงษ์ธนากร (ม.ป.ป.) มีเนื้อหาเกี่ยวกับการประเมินศักยภาพของพื้นที่เพื่อการปลูกพืนเศรษฐกิจ เช่นกรณียางพารา การวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ใช้หลัก FAO-Sys โดยอาศัยระบบ GIS ทำให้ทราบว่า จังหวัดอุบลราชธานี มีพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกยางพารา ในระดับความเหมาะสมมากและเหมาะสมปานกลางร้อยละ 55 หรือประมาณ 5.3 ล้านไร่ พื้นที่ที่เหมาะสมจะอยู่ส่วนด้านตะวันตก ด้านเหนือและด้านใต้ของจังหวัด ซึ่งมีปริมาณฝนเฉลี่ยเกินกว่า 1,600 มม. ต่อปี ส่วนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมและไม่เหมาะสมอย่างยิ่งมีประมาณร้อยละ 42 ของพื้นที่ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลุ่มเหมาะสำหรับเป็นพื้นที่นา อยู่บริเวณตอนกลางและตะวันตกของพื้นที่

ส่วนหนึ่งของงานวิจัยกล่าวไว้ว่า *"จากค่าดัชนีความเหมาะสมของภูมิอากาศที่ได้ในข้อ4.4 ที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าคะแนนของแต่ละสถานีตรวจสภาพภูมิอากาศ 18 สถานี ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี จะต้องนำมาใช้ในการประมาณการค่าคะแนนของทั้งพื้นที่ ของจังหวัดอุบลราชธานี เพื่อจัดทำโซนความเหมาะสมตามค่าคะแนนที่ได้ เทคนิคในการประมาณการ ค่าคะแนนของพื้นที่ (Interpolation) จากข้อมูลค่าคะแนนของ 18 สถานี ใช้วิธี Inverse distance weighted (IDW) ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่าวิธีนี้เหมาะสมในการประมาณการสภาพภูมิอากาศ กรณีพื้นที่ภูมิประเทศค่อนข้างราบเรียบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (รัศมี, 2543) ผลที่ได้ปรากฏในภาพที่ 2 จากนั้นทำการจัดชั้นความเหมาะสมตามค่าคะแนนที่วิเคราะห์ได้ โดยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล (Classification) ในระบบ GIS ซึ่งพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี สามารถจัดลำดับชั้นความเหมาะสมได้ 2 ระดับคือ C1 พื้นที่มีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมมากในการปลูกยางพารามีค่าคะแนนระหว่าง 100-76 และ C2 พื้นที่มีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมปานกลางมีค่าคะแนน 75-51 (ภาพที่ 3)"*

กฤษฎา อนันตกาลต์ (2538) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองตามระดับความหนาแน่นโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม กรณีศึกษาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2530-2534. โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการเปรียบเทียบการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองหรือพื้นที่อาคารสิ่งปลูกสร้างที่มีความหนาแน่นในระดับต่างกันและในปีที่ต่างกัน พร้อมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม ได้ผลจากการศึกษาที่ทำการการรวบรวมข้อมูลการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองที่ได้จากการบันทึกการขออนุญาตปลูกสร้างอาคารในปี พ.ศ.2530 ถึง พ.ศ.2534 จากกองผังเมือง กรุงเทพมหานคร แล้วนำไปหาความสัมพันธ์กับข้อมูลการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT5 ในระบบ TM ด้วย BAND 7 ในปีเดียวกัน โดยใช้ความสัมพันธ์แบบการถดถอยไม่เชิงเส้น ในรูปของการถดถอย ลอการึทึม (Logarithm Regression) โดยมีลักษณะสมการคือ y=a+b In(x) เมื่อ y หมายถึงอัตราการขยายตัวของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุมชนเมืองจากการจดบันทึกการขออนุญาตปลูกสร้างอาคาร และ X หมายถึง ข้อมูลการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองที่ได้จากข้อมูลดาวเทียมด้วย BAND 7 ซึ่ง a and b คือสัมประสิทธิ์ของการถดถอย (Regression Coefficient)

ภัทราพร สร้อยทอง ได้ทำการศึกษาประยุกต์ใช้รีโมทเซนซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางผังเมืองจังหวัดชลบุรี โดยได้จำแนกสภาพการใช้ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และจัดทำแผนที่การใช้ที่ดิน พ.ศ. 2529 – 2535 โดยการศึกษาได้กำหนดค่าปัจจัยพื้นฐานและจัดทำแผนที่แสดงศักยภาพของปัจจัยพื้นฐานต่างๆ และให้ค่าน้ำหนักปัจจัยพื้นฐานตามวิธีการของ Potential Surface Analysis (PSA) แล้วสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยชุดโปรแกรม SPANS GIS โดยแสดงค่าน้ำหนัก (Weighting) ของแต่ละปัจจัยสำหรับการใช้ที่ดินในงานวิจัย ดังตาราง 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าน้ำหนัก(Weighting)

ประเภทปัจจัย	ค่าน้ำหนัก (Weighting)		
	ที่อยู่อาศัย	พาณิชยกรรม	อุตสาหกรรม
1. พื้นที่อาคารคลุมดิน	6	6.14	5.71
2. พื้นที่อนุรักษ์	6.57	6	5.29
3. พื้นที่เสี่ยงภัยต่อน้ำท่วม	6.86	6.86	6.43
4. พื้นที่ที่มีสมรรถดินทางการเกษตร	5.43	5.86	6
5. โครงข่ายไฟฟ้า	6.86	8	8
6. การบริหารประปา	7	8.14	8.14
7. โครงข่ายการระบายน้ำ	5.71	7.29	6.86
8. โครงข่ายโทรศัพท์	6.57	8.29	7.86
9. สภาพแวดล้อม	6.29	5.43	6
10. ความสะดวกในการเข้าถึง	6.57	8.14	6.71
11. ย่านธุรกิจการค้า	6.86	7.86	5.43
12. ราคาที่ดิน	5.43	8.29	5.57
13. การบริการตลาด	6.43	7.14	5.71
14. พื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ	6.29	6.71	5.57
15. สถานศึกษา	6.71	5.86	5.29
16.สถานพยาบาล	6.57	6	5.57

ที่มา : ภัทรพร สร้อยทอง (2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาได้เลือกใช้วิธีการใช้ค่าน้ำหนักของปัจจัย ด้วยวิธี Delphi ซึ่งได้จากการสอบถามความคิดเห็นของนักวางผังเมือง จำนวน 10 ท่าน โดยแบ่งระดับค่าน้ำหนัก (Value Scale) จาก 1 ถึง 10 ค่าน้ำหนัก 1 หมายถึง ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพิจารณาน้อยที่สุด ค่าน้ำหนัก 10 หมายถึง ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพิจารณามากที่สุด และผลการศึกษาข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินของชุมชนเมืองชลบุรีระหว่างปี พ.ศ. 2529 – 2535 พบว่ามีพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มการขยายตัวเพิ่มขึ้น และพบว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมมากที่สุดสำหรับการใช้ที่ดินด้านที่อยู่อาศัยและพาณิชยกรรม ได้แก่พื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี เทศบาลตำบลแสนสุขและพื้นที่ตำบลอ่างศิลาตามแนวถนนสายเลี่ยงเมือง พื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมน้อยที่สุด ได้แก่ พื้นที่สถานที่ราชการต่างๆ และพื้นที่ชายฝั่งทะเล

นอกจากนี้งานวิจัยของศักดิ์สกุล สุมนเมธ (2538) ได้ให้ความสำคัญถึงเรื่องการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณรอบนอกนิคมอุตสาหกรรม กรณีศึกษานิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จ.ลำพูน กล่าวถึงการเลือกพื้นที่เพื่อจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ โดยงานวิจัยฉบับนี้ ได้ใช้ปัจจัยในการคัดเลือกพื้นที่ตามแนวทางที่ MR. J.M. GAJEWSKI เสนอไว้ใน “Evaluation Table of Alternative Sites” ทำการให้ค่าคะแนนที่ดินแต่ละแปลงตามแต่ละปัจจัย ให้ค่าคะแนนเต็มข้อละ 10 คะแนน แล้วทำการคูณค่าคะแนนด้วยน้ำหนักปัจจัย หรือ Weight Factor โดยการศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมได้กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมเกี่ยวกับประชากร อาชีพ และรายได้ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินจะศึกษาเฉพาะการใช้ที่ดินประเภทหลักๆ อันได้แก่ประเภทเกษตรกรรม พักอาศัย พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการใช้ที่ดินบริเวณรอบนอกนิคมอุตสาหกรรมในเขตชุมชนพิเศษระหว่างปี พ.ศ.2528 – 2537 พบว่าการใช้ที่ดินเพื่อพักอาศัยมีการเปลี่ยนแปลงสูงที่สุด และนิคมอุตสาหกรรมมีผลทางอ้อมทำให้ที่พักอาศัยในชุมชนเพิ่มขึ้น โดยเป็นตัวทำให้การใช้ประปา โทรศัพท์สูงขึ้น ส่งผลทำให้จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นด้วย

จากบทความของ พันเอกศุภฤกษ์ ชัยชนะ (2550) ได้เขียนบทความเรื่องของ DEM (ภาคการประมวลผล) ดังนี้ กล่าวว่า ข้อมูล DEM ที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภูมิประเทศต้องนำมาประมวลผลเพื่อให้เกิดข้อมูลความลาดหรือ SLOPE พร้อมทั้งกล่าวอีกว่า การนำข้อมูล DEM มาใช้ในการวิเคราะห์ภูมิประเทศมีประโยชน์มากที่เดียว ยิ่งถ้าได้มีการนำสิ่งปลูกสร้างและสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและปัจจัยด้าน ลมฟ้า อากาศมาใช้ร่วมกันแล้วจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไปอีกเราอาจใช้ข้อมูล DEM มาใช้ในการวิเคราะห์ด้านทรัพยากรน้ำ เช่น ถ้านำเอาการวิเคราะห์การไหลของน้ำหรือ Flow direction มาใช้จะสามารถทราบถึงแหล่งพื้นที่ที่น้ำจะไหลไป ที่มาจาก สมาคมสำรวจระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย โดยมีที่มาของบทความจากเวปไซต์ http://resgat.net เมื่อปี พ.ศ. 2550

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานวิจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมา จึงเป็นแนวคิดให้ผู้วิจัยได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยฉบับนี้ เนื่องจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถจัดเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลปัจจัยต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ได้สะดวก สามารถนำปัจจัยมาวิเคราะห์ได้ถูกต้องแม่นยำ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้ได้เลือกใช้เทคนิคเดลฟาย ในการหาค่าน้ำหนักจากการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง และทำการสำรวจพื้นที่พร้อมทั้งสัมภาษณ์ประชากรในพื้นที่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินกับสภาวะน้ำท่วม

คณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง Mekong River Commission (MRC) (2543) ก่อตั้งเมื่อ ปี พ.ศ. 2500 ซึ่งเป็นองค์กรรัฐระหว่างประเทศในภูมิภาค ที่จัดตั้งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินโครงการความร่วมมือเกี่ยวกับการใช้น้ำจากแม่น้ำโขงระหว่างประเทศสมาชิก ได้แก่ จีน พม่า ไทย กัมพูชา เวียดนามและลาว ตลอดจนการร่วมกันจัดการและอนุรักษ์น้ำและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาลุ่มแม่น้ำโขง โดยยึดถือแนวทางของการพัฒนาอย่างยั่งยืนและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นหลัก จากข้อมูลในเอกสารสรุปยุทธศาสตร์ MRC 2543 โดยในส่วนหนึ่งของโครงการได้สรุปแผนงานส่วนหนึ่งว่า มีมาตรการในการป้องกันน้ำท่วมอยู่ 4 ประการ คือ การวางแผนการใช้ที่ดิน(Land-use Planning Measures) การพัฒนาและควบคุมโครงสร้าง(Structural Measures) การเตรียมพร้อมกับปัญหาน้ำท่วม (Flood Preparedness Measures) และการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอย่างเร่งด่วน (Flood Emergency Measures) (เอกสารสรุปยุทธศาสตร์ MRC : 2543) จะเห็นได้ว่าการใช้ที่ดินเป็นมาตรการหนึ่งที่สำคัญที่ประเทศภูมิภาคคำนึงถึงการการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม

สำหรับสภาวะน้ำท่วมและการใช้ที่ดินในประเทศไทยนั้น หลายหน่วยงานเริ่มเล็งเห็นถึงความสำคัญในการใช้ที่ดินที่เหมาะสม ดังตัวอย่างงานบทความของ ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี (ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ที่ได้เรียบเรียงจากบทความเรื่อง “จำเป็นแค่ไหนในการใช้เขื่อนเพื่อการบรรเทาอุทกภัย” เขียนโดย มูลนิธิสืบนาคะเสถียร กล่าวว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการให้มีพื้นที่สีเขียวหรือพื้นที่ชะลอน้ำนั้น มีความแตกต่างกันมาก ถ้ามีการศึกษาในรายละเอียดและมีมาตรการควบคุมการใช้ที่ดินที่ดีและมีประสิทธิภาพ จะสามารถลดปัญหาการทำลายทรัพยากรธรรมชาติอย่างถาวรได้ ประชาชนไม่ต้องอพยพออกจากพื้นที่ทำมาหากิน มีการช่วยเหลือด้านการเกษตรกรรม มีการชดเชยความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมซึ่งถ้ามีการจัดการที่ดีก็คงจะไม่ต้องมีการชดเชยกันทุกปี สิ่งที่ยากต่อการปฏิบัติ คือการควบคุมการใช้ที่ดินและการให้ประชาชนยอมรับให้น้ำท่วมพื้นที่ทำมาหากิน จึงควรมีการพิจารณาว่า ถ้ามีการควบคุมการใช้ที่ดินที่ชัดเจนและถูกต้อง พื้นที่ที่อาจถูกน้ำท่วมจะเกิดความเสียหายมากน้อยเพียงใด ระยะเวลาและระดับน้ำที่ท่วมในพื้นที่จะเป็นเท่าใด ใครควรจะเป็นผู้รับผิดชอบในการจ่ายหรือชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น และที่สำคัญใครควรจะเป็นผู้ที่เข้ามาจัดการเพื่อให้เกิดเป็นธรรมแก่ทุกฝ่ายโดยเฉพาะผู้ที่ได้รับความเสียหาย การบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจัดการเพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่จะมีการดำเนินการเช่นใด โดยมีที่มาของข้อมูลจากเวปไซต์ มูลนิธิสืบนาคะเสถียร เมื่อกันยายน 2550 (http://www.seub.or.th)

จากงานวิจัยของ ศาสตราจารย์ ดร.โสภิณ ทองปาน อาจารย์บัณฑิตประจำมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ศึกษาถึง ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน ต่อระบบการจัดการชลประทาน พบว่าได้มีการยอมรับรูปแบบการใช้ที่ดินและการเปลี่ยนกรรมสิทธิ์ที่ดินมีมากในแทบทุกภาคที่มากก็น่าจะเป็นภาคเหนือ ทั้งนี้เพราะลักษณะภูมิอากาศ สภาพแวดล้อมด้านการท่องเที่ยว ข้อจำกัดด้านที่ดิน การขยายตัวของกิจการสวนผลไม้ ความสมบูรณ์ของระบบชลประทาน เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นๆ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ทำให้เชื่อว่ารูปแบบการใช้ที่ดินในภาค ได้เปลี่ยนแปลงไปมากซึ่งรวมทั้งในพื้นที่ ๆ มีระบบชลประทานดีอยู่แล้ว โดยเฉพาะระบบชลประทานราษฎร์หรือที่เรียกว่าเหมืองฝาย จากลักษณะการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวว่าน่าจะมีผลต่อการจัดการชลประทาน โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดสรรน้ำ การบำรุงรักษาระบบ และการระดมทรัพยากรและสุดท้ายน่าจะมีผลต่อองค์กรหรือสถาบันที่รับผิดชอบในการจัดการเหมืองฝาย การศึกษาเรื่องนี้ศึกษาถึงกระทบในแง่ข้างต้น โดยได้เลือกระบบชลประทานราษฎร์ในลำน้ำขาน อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ และได้กำหนดเกณฑ์ในการเลือกฝายที่จะทำการศึกษา ซึ่งจะต้องเป็นฝายที่มีพื้นที่ชลประทานมากกว่า 600 ไร่ขึ้นไป มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินไม่น้อยกว่า 500 ไร่ และหัวหน้าเหมืองฝายและสมาชิกผู้ใช้น้ำยินดีให้ความร่วมมือ โดยงานวิจัยฉบับนี้ได้ให้ข้อสังเกตว่ารูปแบบการใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไปจะมีผลต่อการจัดการชลประทานได้ หรือแม้กระทั่งการวางแผนการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม

ชิแอราและคอปเปลเมน(อ้างในภัทราพร. 2541) ที่ได้กล่าวว่า ลักษณะทางกายภาพของเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต ชุมชนเมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีปัญหาการใช้ที่ดินไม่ถูกต้อง เช่น ถมที่เพื่อการก่อสร้าง การรุกล้ำคลองสาธารณะ ส่งผลให้เส้นทางลำเลียงน้ำลดลง ระบบระบายน้ำเดิมไม่สามารถรองรับการขยายตัวของชุมชนได้ทัน สอดคล้องกับข้อมูลจาก วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเสียหายของน้ำป่าที่บ้านน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก เพชรบูรณ์ พ.ศ. 2544 พบว่าประเทศไทยยังขาดกฎหมายควบคุมการใช้ที่ดินและนโยบายการตั้งถิ่นฐานที่ชัดเจน และมีประสิทธิภาพยังไม่เคยมีข้อบัญญัติว่าด้วยการควบคุมการใช้ที่ดินในเขตน้ำท่วม ยิ่งเป็นพื้นที่นอกเขตเมือง เช่น ตามเชิงเขาด้วยแล้วก็ยิ่งไม่มีมาตรการที่ได้ผลใดๆ ใช้บังคับเพื่อป้องกันความเสียหายจากน้ำป่าน้ำหลาก นอกจากน้ำป่าแล้ว การเกิดแผ่นดินถล่ม (landslide) ยังเป็นปรากฏการควบคู่กันโดยธรรมชาติอีกด้วย การเกิดแผ่นดินถล่มและน้ำป่าที่รุนแรงและทำความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก เหตุที่น้ำป่าที่เกิดในประเทศไทยรุนแรงมากเนื่องจากมีแผ่นดินถล่มร่วมด้วย ประกอบกับการปลูกไม้ยางพาราหรือไม้ผลบนไหล่เขา ทำให้โครงสร้างทางธรณีวิทยาไม่มีความมั่นคง มีส่วนทำให้เกิดแผ่นดินถล่มพร้อมกับท่อนซุงหรือลำต้นของต้นไม้ไหลหลากลงมาปะทะบ้านเรือนเสียหายมากเป็นทวีคูณ โดยมีที่มาของข้อมูลจากเวปไซต์วิกิพีเดีย เมื่อตุลาคม 2550 (http://th.wikipedia.org)

เมื่อความเสียหายดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสภาพจิตใจของประชาชน หน่วยงานจึงไม่หยุดยั้งที่จะแก้ไขปัญหาน้ำท่วม เห็นได้จากงานวิจัยต่างๆ ที่ได้ทำการค้นคว้าเพื่อหาแนวทางการป้องกันใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่และท้องที่ ดังตัวอย่าง งานวิจัยของกลุ่มงานป้องกันน้ำท่วม สำนักสนับสนุนและพัฒนาตามผังเมือง กรมโยธาธิการและผังเมือง โครงการศึกษาวางแผนหลักศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม พื้นที่เทศบาลเมืองวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ.2548 ได้ทำการศึกษาว่า จังหวัดอุบลราชธานี มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่สูงต่ำและที่ราบสูงลาดเอียงไปทางด้านทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกลงสู่แม่น้ำโขงที่อำเภอโขงเจียมลำน้ำสาขาที่สำคัญ ได้แก่ ลำเซบก ลำโดมใหญ่และลำโดมน้อย และมีภูเขาสลับซับซ้อนหลายแห่งบริเวณชายแดนด้านทิศตะวันออก จากสภาพภูมิประเทศดังกล่าวทำให้จังหวัดอุบลราชธานีมีความเสี่ยงต่อการเกิดสภาวะน้ำท่วมหรือน้ำล้นตลิ่งและน้ำท่วมขัง โดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี และเทศบาลเมืองวารินชำราบ ซึ่งประสบปัญหาน้ำท่วมจากระดับน้ำในแม่น้ำมูลขึ้นสูงและเอ่อล้นตลิ่งในปีที่มีน้ำมากโดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2521 พ.ศ. 2545 ทำให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจและทรัพย์สินของภาครัฐและเอกชนเป็นอย่างมาก การศึกษาได้เลือกใช้แนวทางป้องกันน้ำท่วมแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ คือ มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้างโดยมุ่งเน้นด้านการบริหารจัดการใช้พื้นที่และมาตรการใช้สิ่งก่อสร้างในเขตพื้นที่ระบายน้ำหลากทั้งหมดเพื่อช่วยบรรเทาปัญหาความเดือดร้อนของประชาชน ดังนี้

มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง

- การควบคุมทางผังเมืองเพื่อให้การใช้ที่ดินเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ระบายน้ำหลาก
- การควบคุมอาคาร/สิ่งปลูกสร้างต่างๆ และการกันพื้นที่ว่างในพื้นที่น้ำท่วม เพื่อไม่ให้เกิดอุปสรรคกีดขวางทางระบายน้ำหลาก
- การบังคับใช้เทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ระบายน้ำหลาก
- การประชาสัมพันธ์โครงการ เพื่อให้ประชาชนเข้าใจและสนับสนุนการดำเนินงาน

มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง

- ยกระดับถนน คสล. ในแนวเลียบแม่น้ำมูลที่ระดับ +113.00 ม.รทก.[2]
- ก่อสร้างคันริมตลิ่งกุดศรีมังคละที่ระดับ +113.00 ม.รทก.
- ก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งที่ระดับ +113.00 ม.รทก.
- ก่อสร้างประตูระบายน้ำบริเวณกุดศรีมังคละ และกุดปลาขาว
- ก่อสร้างบ่อสูบน้ำและเครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่
- ขุดลอกกุดศรีมังคละ

ไม่เพียงแต่การใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยเท่านั้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วม การใช้ที่ดินอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม คือ พื้นที่อนุรักษ์หรือโบราณสถาน ก็ประสบกับปัญหาน้ำท่วมได้เช่นกัน จากข้อมูลของสำนักโบราณคดีได้สรุปภาพรวมน้ำท่วมโบราณสถานทั้งหมดใน

[2] รทก. ย่อมาจาก ระดับน้ำทะเลปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตภาคเหนือ จังหวัดน่าน ตาก พิษณุโลก เชียงใหม่ และสุโขทัย จำนวน 18 แห่ง ภาคกลาง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 36 แห่ง ในพื้นที่ใกล้เคียง จังหวัดอ่างทอง สิงห์บุรี สระบุรี และนครนายก มีน้ำท่วมโบราณสถาน 19 แห่ง จังหวัดสุพรรณบุรี ปทุมธานี นครปฐม ลพบุรี จำนวน 57 แห่ง ตัวอย่างแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและความเสียหายโบราณสถานในระยะยาวของจังหวัดพระนครศรีอยุธยานั้นมีดังนี้ ประการแรก รื้อฟื้นคูคลองโบราณและรอบโบราณสถาน เพื่อให้ระบายน้ำเร็วขึ้น เนื่องจากปัจจุบันมีการก่อสร้างอาคาร ถนน ทับแนวคูคลองเดิม จึงเป็นเหตุให้น้ำระบายไม่ทัน ประการต่อมา การกำหนดโซนนิ่ง (Zoning) ในการอนุรักษ์และการใช้ที่ดินชั้นใน ชั้นกลาง และรอบนอก ที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาได้มีการประกาศใช้ผังเมือง ต้องลงมือทำอย่างจริงจัง จะช่วยป้องกันน้ำท่วมโบราณสถานได้ (หนังสือพิมพ์สยามรัฐ วันที่ 19 ต.ค. 2549)

จากบทความเรื่องการพัฒนาเมืองท่าเรือ Hafen City ของฮัมบรูกส์ Hamburg ประเทศเยอรมนี ซึ่งเป็นโครงการ Urban Renewal ที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในยุโรป ที่ในอดีตเมื่อ 60 กว่าปีที่แล้ว ในนิตยสารการท่าเรือ ฉบับเมื่อเดือน มิ.ย.-ก.ค. 2547 ของการท่าเรือแห่งประเทศไทย ได้กล่าวถึงเมือง Hamburg ที่เป็นเมืองที่ใหญ่เป็นอันดับ 2 ของเยอรมนี และเป็นเมืองที่มีคุณภาพชีวิตของประชาชนดีที่สุด ภายในเมืองมีทะเลสาบขนาดยักษ์อยู่ใจกลางเมือง มีระบบสาธารณูปโภคที่ทันสมัย เป็นเมืองที่มีอาคารอายุกว่า 100 ปี มีการทำความสะอาดอาคารเก่าเหล่านั้นและทำเป็นคลังสินค้า แต่เนื่องจากเป็นเมืองท่า ทำให้เป็นข้อจำกัดในการขยายตัวของเมืองจำกัด แต่เมืองนี้ยังต้องการความเจริญเติบโต ทำให้ต้องมีการพัฒนาและผสมผสานการใช้ที่ดินโดยใช้ Model of the European City ซึ่งแผนที่ใช้สำหรับการพัฒนาเมืองกับพื้นที่น้ำ เป็นการใช้พื้นที่เป็น 3 มิติ โดยพิจารณาจากโครงข่ายถนน และมาตราส่วนต่อพื้นที่สำหรับการพัฒนาเมือง ก่อนการออกแบบต้องคำนึงถึงการออกแบบสวนสาธารณะ พื้นที่ว่างในเมือง โครงสร้างอาคาร

ในบทความนี้ส่วนหนึ่งได้วิเคราะห์ถึง Transport Map ของเมืองว่า ประกอบไปด้วย การแบ่ง Zone ตามลักษณะความสำคัญ อาคารสิ่งปลูกสร้าง และความเสี่ยงของการเกิดภัยพิบัติและภัยธรรมชาติของพื้นที่ ดังนี้

- Restricted Area คือ พื้นที่ควบคุม มีความสำคัญในแง่ของการเป็นสวนสาธารณะเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจของคนในพื้นที่
- Fire Brigade คือ พื้นที่ล่อแหลมต่อการเกิดเพลิงไหม้ เช่น บริเวณโกดังเก่าซึ่งเก็บพรมและสินค้าไวไฟ
- Wharf คือ พื้นที่ท่าเรือ หรือ บริเวณจอดเรือ (ตลอดทั้งพื้นที่) มีระดับความสูง +7.5 เมตร เหนือระดับน้ำปานกลาง
- Proposed Buildings
- กลุ่มอาคารที่อยู่ติดริมแม่น้ำ ได้รับอิทธิพลจากแรงลมสูง
- บริเวณที่เกิดน้ำท่วมทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งใน Transport Map ได้มีการวางแผนเส้นทางเพื่อบรรเทาภัยพิบัติและภัยธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ แสดงด้วยเส้นจุดประสีส้มแสดงถึงเส้นทางที่รถดับเพลิงจะเข้า-ออก ไปยังจุดต้นเพลิง หรือพื้นที่ล่อแหลมได้ และสะดวกในการติดต่อกับพื้นที่ข้างเคียงในกรณีเร่งด่วนด้วย สำหรับการป้องกันการเกิดน้ำท่วม แสดงด้วยเส้นทางสีน้ำเงินซึ่งเป็นเส้นที่แสดงถึงกำแพงกั้นน้ำสายหลักของเมือง โดยกำแพงกั้นน้ำสายหลักของเมือง และพื้นที่บริเวณกำแพงนั้นมักมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมเป็นประจำ สำหรับการแก้ปัญหาในพื้นที่นั้น มีหลายวิธี เช่น การยกระดับพื้นที่ การสูบน้ำและการระบายน้ำออกจากพื้นที่ เป็นต้น เนื่องจากเป็นเมืองท่า อาคารสูงที่อยู่ติดริมแม่น้ำจะได้รับอิทธิพลโดยตรงจากระบบลมทะเล แสดงด้วยเส้นจุดประสีฟ้า ซึ่งจากแผนที่พบว่า ในบริเวณนี้จะมีระดับความสูงถึง +8.5 เมตร เหนือระดับน้ำปานกลาง ซึ่งก็เป็นบริเวณเดียวกับที่มักจะเกิดน้ำท่วมเป็นประจำทุกปี

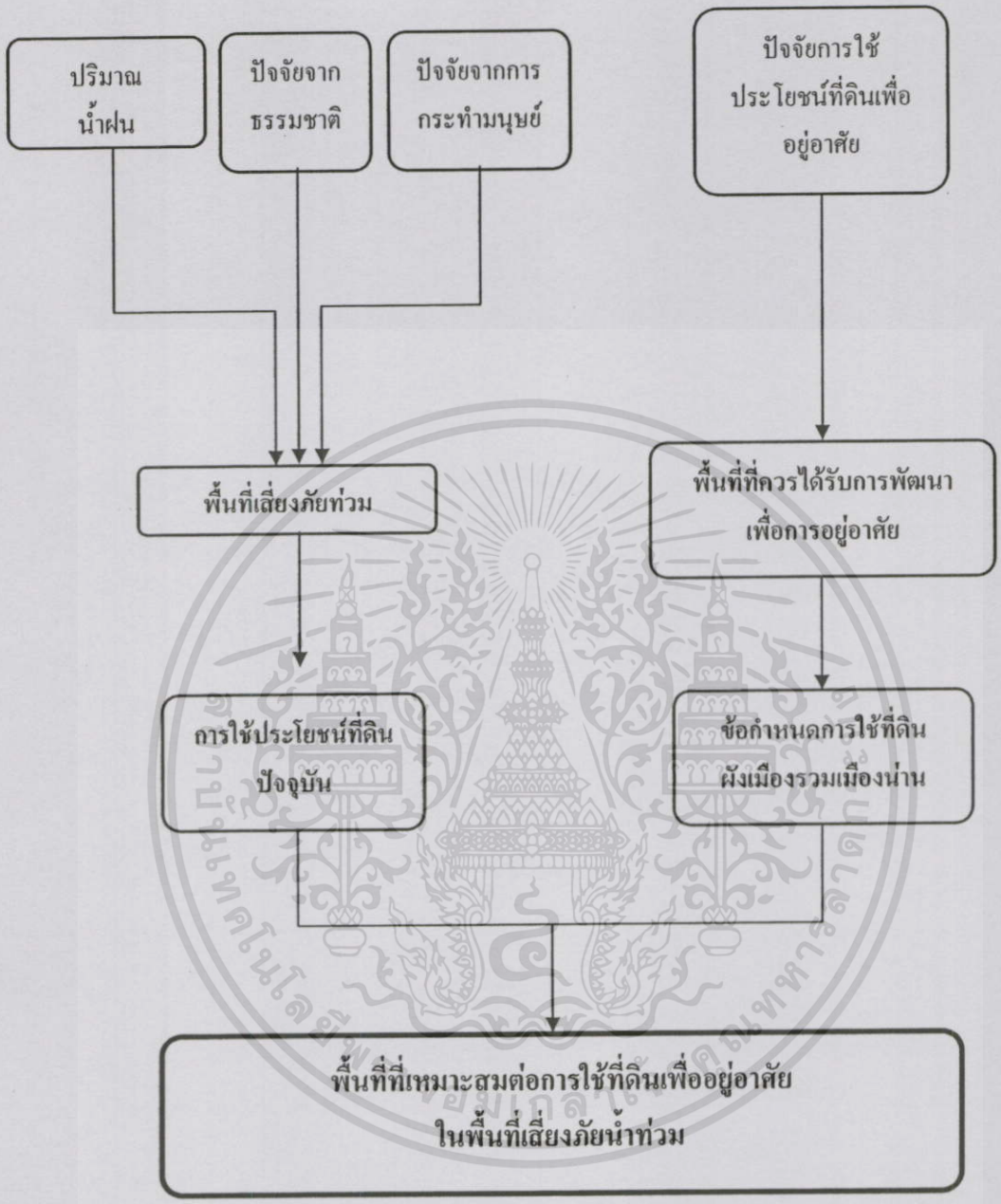
จากการทบทวนทฤษฎี แนวคิด และกรณีศึกษาต่างๆ ได้แก่ สาเหตุและผลกระทบของน้ำท่วม ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยในการวางแผนการใช้ที่ดิน แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ทฤษฎีการนำใช้เทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม และทฤษฎีเกี่ยวกับแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินกับสภาวะน้ำท่วม

ปัจจัยที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม แบ่งเป็น ปัจจัยสำหรับทำการศึกษาหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม มีดังนี้ หนึ่งปริมาณน้ำฝน สองปัจจัยทางธรรมชาติ ได้แก่ความลาดชัน ชนิดของดิน ชนิดของหิน พื้นที่ป่าไม้ และ สามปัจจัยมนุษย์สร้างขึ้นได้แก่ อาคารก่อสร้างปกคลุมดิน ท่อระบายน้ำ พื้นที่รับน้ำ โครงข่ายถนน

ปัจจัยสำหรับทำการศึกษาหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย มีดังนี้ ความสะดวกในการเข้าถึงของถนน การบริการประปา โครงข่ายไฟฟ้า การบริการตลาด สถานศึกษา สถานพยาบาล ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก และพื้นที่อนุรักษ์ ซึ่งสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ได้ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2.1 การเชื่อมโยงตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมของเมือง กรณีศึกษา ผังเมืองรวมเมืองน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่านนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง ศึกษาหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ส่วนที่สองเป็นการหาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ เพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม และหาศักยภาพของพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาข้อมูลการใช้ที่ดิน ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน ดิน ความชัน และอื่นๆ เมื่อได้พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมแล้วจึงเพิ่มปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาพื้นที่ และพิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นที่อยู่อาศัย สำหรับเป็นแนวทางในการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็นสองส่วนตามที่กล่าวมาในข้างต้น และได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิ จากแผนที่ เอกสาร ตำรา บทความ และงานการศึกษาทางวิชาการ รวมถึงข้อมูลเอกสารจากหน่วยงานในพื้นที่ศึกษา และมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1.1 จัดเตรียมฐานข้อมูล

- จัดเก็บรวบรวม และจำแนกประเภทของข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

- จัดเตรียมฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จากหน่วยงานต่างๆ โดยศึกษาโครงสร้างของข้อมูล คุณลักษณะของข้อมูลแต่ละประเภท เพื่อกำหนดรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสม คุณลักษณะ (Features Class) ทำการปรับเชิงเรขาคณิต ซึ่งในบริเวณพื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทยต้องอ้างอิงโดยระบบภูมิศาสตร์ UTM Indian datum 1975 Zone 47N บนพื้นหลักฐานทางระดับที่ระดับน้ำทะเลปานกลางเกาะหลัก

- ในส่วนของการให้ค่าคะแนนและค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยนั้น มีเทคนิคและวิธีการคือเทคนิคเดลฟาย (Delphi) โดยการออกแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านที่เกี่ยวข้อง จำนวน 2 ครั้ง เพื่อนำค่าน้ำหนักที่ได้ไปใช้ในกระบวนการของการซ้อนทับชั้นข้อมูลของแต่ละปัจจัยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 นำเข้าข้อมูลสู่ระบบ GIS

นำเข้าข้อมูลของแต่ละปัจจัยจากโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งเชื่อมโยงข้อมูลภาพและข้อมูลตาราง โดยเพิ่มรายละเอียดของค่าคะแนนในแต่ละปัจจัยในช่องรายการ (Field) ที่กำหนดขึ้น ซึ่งค่าคะแนนของแต่ปัจจัยจะแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.2 และ 3.3 ประกอบด้วยปัจจัยดังต่อไปนี้

ส่วนที่หนึ่ง : ปัจจัยสำหรับหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

3.1.2.1 ปริมาณน้ำฝน

นำค่าสถิติของปริมาณน้ำฝน คำนวณหาค่าเฉลี่ยสูงสุดจากข้อมูลของสถานีตรวจวัดน้ำฝนที่ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 สถานี โดยรวบรวมข้อมูลสถิติย้อนหลังทำการบันทึกและคำนวณพร้อมทั้งแสดงกราฟหาค่า R^2 ด้วยโปรแกรม MS Excel จากนั้นทำการนำเข้าตำแหน่งของทั้ง 4 สถานีในระบบ GIS อ้างอิงระบบภูมิศาสตร์ WGS1984 ด้วยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์ ป้อนข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดลงในส่วนที่เป็นข้อมูลตารางลงในช่องรายการ (Field) ที่กำหนดขึ้น

ข้อมูลจากกองช่าง กรมพัฒนาที่ดิน กล่าวว่า มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนเพื่อใช้ประโยชน์ในการออกแบบ ซึ่งมีหลายวิธี และวิธีที่เหมาะสมกับงานวิจัยฉบับนี้คือ วิธีเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyets) ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้ใช้วิธีการนี้เพื่อหาค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนสูงสุด ซึ่งเป็นการประมาณค่าจากสถานีใกล้เคียงในบริเวณพื้นที่ศึกษาจำนวนทั้ง 4 สถานี โดยที่สถานี N.1 ตั้งอยู่ในเขตผังเมืองรวม สถานี N.49 N. 63 และ N. 64 อยู่บริเวณโดยรอบ จากนั้นเลือกนำข้อมูลสถิติของปริมาณน้ำฝนสูงสุดในฤดูฝน มาเฉลี่ยหาค่าเฉลี่ยสูงสุดอีกครั้ง ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน ได้เป็น **"ค่าสูงสุดที่ได้มาจากผลรวมของค่าสูงสุดรายเดือนในฤดูฝน ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527 ถึง พ.ศ. 2547"** เพื่อนำตัวเลขไปใช้เป็นตัวแทนสำหรับการกรอกข้อมูลของชุดคำสั่ง โดยผลจากการประมวลแสดงในรูปแบบของแผนที่ นำข้อมูลปริมาณน้ำฝนวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม แต่ไม่นำไปซ้อนทับเนื่องจากเป็นข้อมูลสถิติ เหมาะสำหรับนำไปใช้ทำนายแนวโน้มของปริมาณน้ำฝนได้ดี ซึ่งในแต่ละสถานีมีข้อมูลที่นำมาใช้ดังต่อไปนี้

1. สถานี N.1 Nan
   LAT 18-46'-23" LONG 100-46'-51"
   ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2527 รวมจำนวน 21 ปี
2. สถานี N.49 Ban Nam Yao, Pua, Nan
   LAT 18-59'-29" LONG 100-56'-32"
   ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2527 รวมจำนวน 21 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สถานี N.63 Nam Haeng

LAT 18-21'-48" LONG 100-43'-41"

ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2529 รวมจำนวน 19 ปี

4. สถานี N.64 Ban Pha Khwang, A. Muang, Nan

LAT 100-43'-41" LONG 100-47'-18"

ใช้ข้อมูลปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2536 รวมจำนวน 12 ปี

3.1.2.2 ความลาดชัน

นำข้อมูลจุดความสูงของพื้นที่ ในรูปแบบของนามสกุล .dt2 ที่มีความละเอียดสูง ขนาด 1 arc-sec[1] แปลงให้เป็นเส้นชั้นความสูง (contour) แล้วทำการหาเปอร์เซ็นต์ของความชัน และให้ค่าคะแนนในแต่ละช่วงเปอร์เซ็นของความชันตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

3.1.2.3 ชนิดของดิน

นำเข้าข้อมูลจากแผนที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน จำแนกชนิดของดินตามความสามารถการระบายน้ำของดินและการซึมซับน้ำของดิน และให้ค่าคะแนนตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

3.1.2.4 ชนิดของหิน

นำเข้าข้อมูลจากแผนที่ธรณีวิทยาจากกรมทรัพยากรธรณี จำแนกชนิดของหินตามความสามารถการระบายน้ำของหิน และให้ค่าคะแนนตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

3.1.2.5 พื้นที่ป่า

นำเข้าข้อมูล GIS แสดงพื้นที่ป่าของพื้นที่ศึกษา และให้ค่าคะแนน ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2 ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน ส่งผลให้มีพื้นที่ป่าน้อยลง ในพื้นที่ศึกษานี้มีเพียงบริเวณ "ป่าเขาน้อย" เท่านั้นที่ยังเป็นพื้นที่ป่าที่มีอยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา

3.1.2.6 อาคารก่อสร้างปกคลุมดิน

นำเข้าข้อมูล GIS แสดงพื้นที่ที่มีการก่อสร้างอาคารปกคลุมดิน ทำการคำนวณหาพื้นที่ตามความหนาแน่น ด้วยการคำนวณพื้นที่จากการตีตารางกริด ขนาด 50x50 ตร.ม. วางครอบบนชั้นข้อมูล (Layer) อาคารปกคลุมดิน จากนั้นนำมาหาพื้นที่ที่มีอาคารปกคลุมดิน โดยคิดเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นในแต่ละช่องกริด กำหนดค่าความหนาแน่นและค่าคะแนนไว้ในตารางที่ 3.2 ให้ค่าคะแนนของแต่ละกริดเซลล์ ตามระดับของความหนาแน่นของอาคารก่อสร้างปกคลุมดิน

---

[1] 1 arc-sec = 1/3600 องศา เท่ากับ (1/3600)x110x1000 ประมาณ 30 เมตร นั่นคือ สามารถมองเห็นความแตกต่างของระดับความสูงได้ในพื้นที่เล็กที่สุดประมาณ 30 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.7 ท่อระบายน้ำ

นำเข้าข้อมูล GIS ในรูปแบบของ Vector File แล้วกำหนดระยะรัศมีด้วยการคำนวณหาระยะการให้บริการด้วยการใช้เกณฑ์การเดินเท้า (Walking Distance) 500 เมตร อ้างอิงจากกรมการผังเมือง สร้างวงรัศมีและให้ค่าคะแนนตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

3.1.2.8 พื้นที่รับน้ำ

นำเข้าข้อมูล GIS ในรูปแบบของ Vector File ด้วยการวิเคราะห์หาพื้นที่รับน้ำจากลุ่มน้ำตามธรรมชาติ และวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์และสำรวจพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากเหตุการณ์น้ำท่วมในปีพ.ศ. 2549 ที่ผ่านมา และให้ค่าคะแนนตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

3.1.2.9 โครงข่ายถนนที่ขวางทางน้ำ

นำเข้าข้อมูล GIS ในรูปแบบของ Vector File เลือกเส้นถนนที่มีทิศทางขวางทางน้ำในกรณีพื้นที่ศึกษา ผู้ทำวิจัยได้วิเคราะห์ว่าลักษณะการไหลของแม่น้ำน่านวางตัวอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ ดังนั้น ถนนที่จะขวางทางน้ำคือ ถนนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก แล้วกำหนดระยะรัศมีที่สามารถเดินทางเข้าถึง ด้วยการสร้างวงรัศมีจากชุดคำสั่ง Buffer เฉพาะเส้นถนนที่มีแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก เท่านั้น และให้ค่าคะแนนตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

ส่วนที่สอง : ปัจจัยสำหรับหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย

นำเข้าฐานข้อมูลระบบ GIS ในรูปแบบของ Vector File ทีละปัจจัย จากนั้นกำหนดวงรัศมีของการให้บริการที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก พร้อมทั้งให้ค่าคะแนนที่อ้างอิงจากงานวิจัยของภัทราพร (2541) สร้างรัศมีการให้บริการที่สามารถเข้าใช้บริการล้อมรอบแต่ละปัจจัยด้วยชุดคำสั่ง Buffer จากข้อมูลที่สรุปไว้ในตารางที่ 3.3 ซึ่งค่าคะแนนดังกล่าวจะต้องทำการนำเข้าในช่องรายการ (Field) ค่าคะแนนที่กำหนดขึ้น โดยแยกออกเป็นแต่ละปัจจัย ดังนี้

3.1.2.10 ตำแหน่งโรงงานอุตสาหกรรม

กำหนดรัศมีของโรงงานอุตสาหกรรม วงรัศมีที่อยู่ในสุดให้ค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด เนื่องจากที่อยู่อาศัยไม่ควรอยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรม วงรัศมีที่อยู่ไกลสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด เพราะมีความเหมาะสมในการตั้งที่อยู่อาศัยมากที่สุด

3.1.2.11 โครงข่ายถนน

เพื่อหาความสะดวกในการเข้าถึงของถนน กำหนดให้วงรัศมีที่อยู่ในสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด เนื่องจากสามารถเดินทางได้สะดวก วงรัศมีที่อยู่ไกลสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด เพราะความสะดวกในการเดินทางลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.12 ตำแหน่งตลาด

กำหนดให้วงรัศมีที่อยู่ในสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด เนื่องจากสามารถเข้าใช้บริการของตลาดได้สะดวก วงรัศมีที่อยู่ไกลสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด เพราะความสะดวกในการเข้าใช้บริการลดลง

3.1.2.13 ตำแหน่งพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก

กำหนดให้วงรัศมีที่อยู่ในสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด เนื่องจากสามารถเข้าใช้บริการของพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจได้สะดวก วงรัศมีที่อยู่ไกลสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด เพราะความสะดวกในการเข้าใช้บริการลดลง

3.1.2.14 สถานพยาบาล

กำหนดให้วงรัศมีที่อยู่ในสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด เนื่องจากสามารถเข้าใช้บริการของสถานพยาบาลได้สะดวก วงรัศมีที่อยู่ไกลสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด เพราะความสะดวกในการเข้าใช้บริการลดลง

3.1.2.15 สถานศึกษา

กำหนดให้วงรัศมีที่อยู่ในสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด เนื่องจากสามารถเข้าใช้บริการของสถานศึกษาได้สะดวก วงรัศมีที่อยู่ไกลสุดมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด เพราะความสะดวกในการเข้าใช้บริการลดลง

3.1.2.16 โครงข่ายประปา

กำหนดให้พื้นที่ในวงรัศมีของเครือข่ายการให้บริการมีคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยสูงสุด และวงรัศมีที่อยู่นอกเครือข่ายบริการมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด

3.1.2.17 โครงข่ายไฟฟ้า

กำหนดให้พื้นที่ในวงรัศมีของเครือข่ายการให้บริการมีคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยสูงสุด และวงรัศมีที่อยู่นอกเครือข่ายบริการมีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด

3.1.2.18 พื้นที่อนุรักษ์

กำหนดวงรัศมีพื้นที่ที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์มีค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยต่ำสุด เนื่องจากเป็นพื้นที่ควรหลีกเลี่ยงสำหรับปลูกสร้างที่อยู่อาศัย วงรัศมีของพื้นที่อื่นๆ ให้ค่าคะแนนความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยสูงสุด

3.1.3 ซ้อนทับข้อมูลและแสดงผลด้วยแผนที่

การซ้อนทับข้อมูลนั้น จะต้องนำค่าน้ำหนักที่ได้จากวิธีการ Delphi มาใช้สำหรับป้อนข้อมูลในชุดคำสั่งของโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งวิธีการ Delphi คือ การสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ค่าน้ำหนักจะกระทำจำนวน 2 รอบ โดยรอบที่หนึ่ง นำค่าน้ำหนักที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาหาผลรวมแล้วนำไปหาค่าเฉลี่ย เพื่อดูปัจจัยที่มีอันดับสูง จากนั้นทำการสอบถามรอบที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนำค่าน้ำหนักที่ได้อีกครั้งหนึ่งหาผลรวมและค่าเฉลี่ย นำค่าเฉลี่ยจากการสอบถามรอบที่สองมาใช้เป็นค่าน้ำหนักในแต่ละปัจจัยของงานวิจัยฉบับนี้

เมื่อได้ค่าน้ำหนักที่ต้องการแล้ว นำข้อมูลแผนที่แสดงปัจจัยแต่ละชนิดของการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย ทำการซ้อนทับกันด้วยชุดคำสั่ง Weight Overlay โดยมีสมการในการคำนวณคือ Linear combination method

$$S = W_1R_1 + W_2R_2 + W_3R_3 + \dots W_nR_n$$

พร้อมทั้งระบุค่าน้ำหนักจากวิธีการ Delphi ของแต่ละปัจจัยมาซ้อนทับ จากนั้นจะได้แผนที่แสดงพื้นที่ตามที่ต้องการ และพื้นที่ดังกล่าวจะทำการแบ่งช่วงชั้นของค่าคะแนน โดยใช้วิธีการ "Classification Method by Equal Interval" ซึ่งแบ่งเป็น 5 Classes ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการแบ่งช่วงชั้นของค่าคะแนน

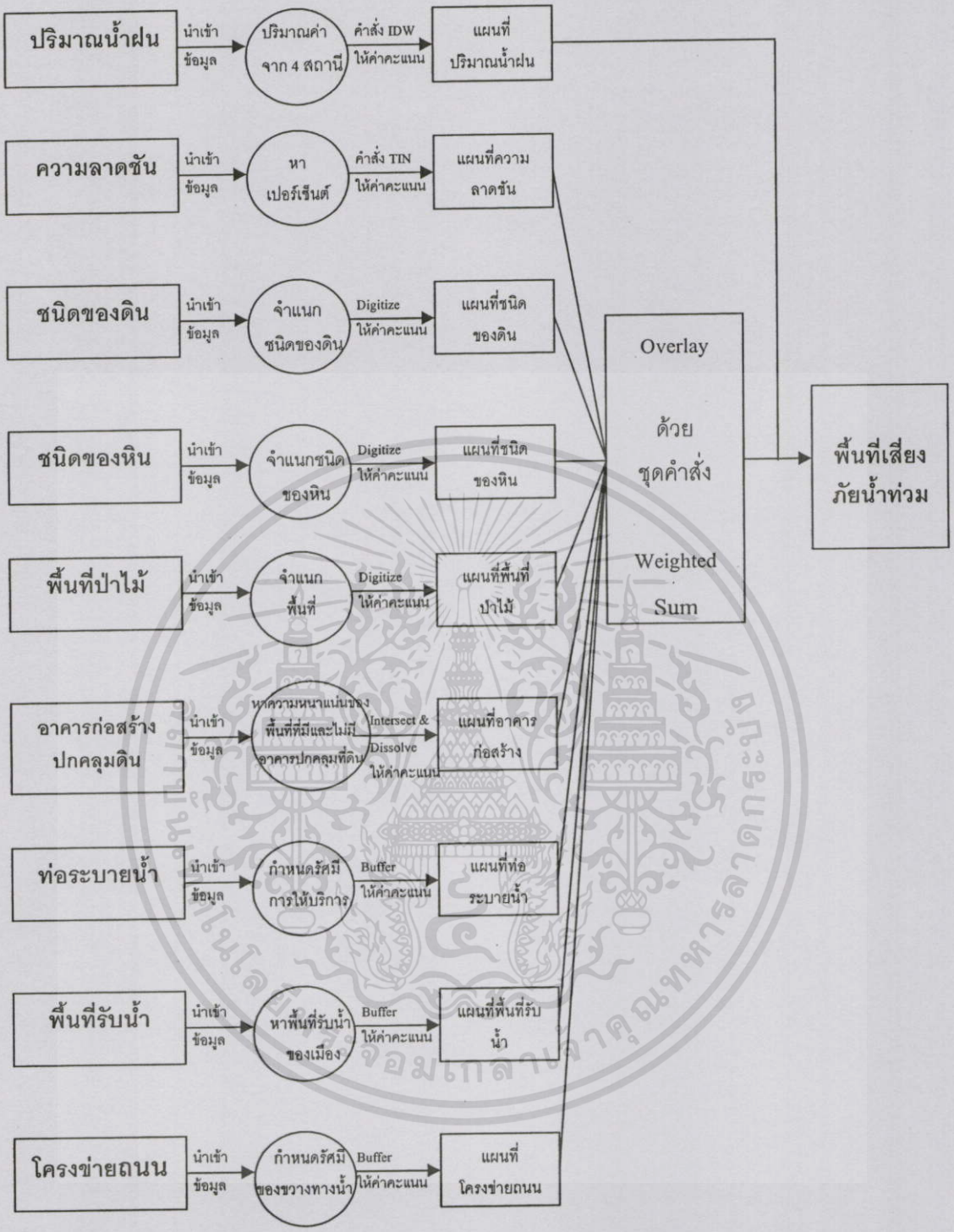
Class	แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม	แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย
1	ระดับไม่เสี่ยงภัยน้ำท่วม	ระดับความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อยที่สุด
2	ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อย	ระดับเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อย
3	ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมปานกลาง	ระดับเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยปานกลาง
4	ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมมาก	ระดับเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมาก
5	ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมมากที่สุด	ระดับเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

3.1.4 วิเคราะห์พื้นที่และหาแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย

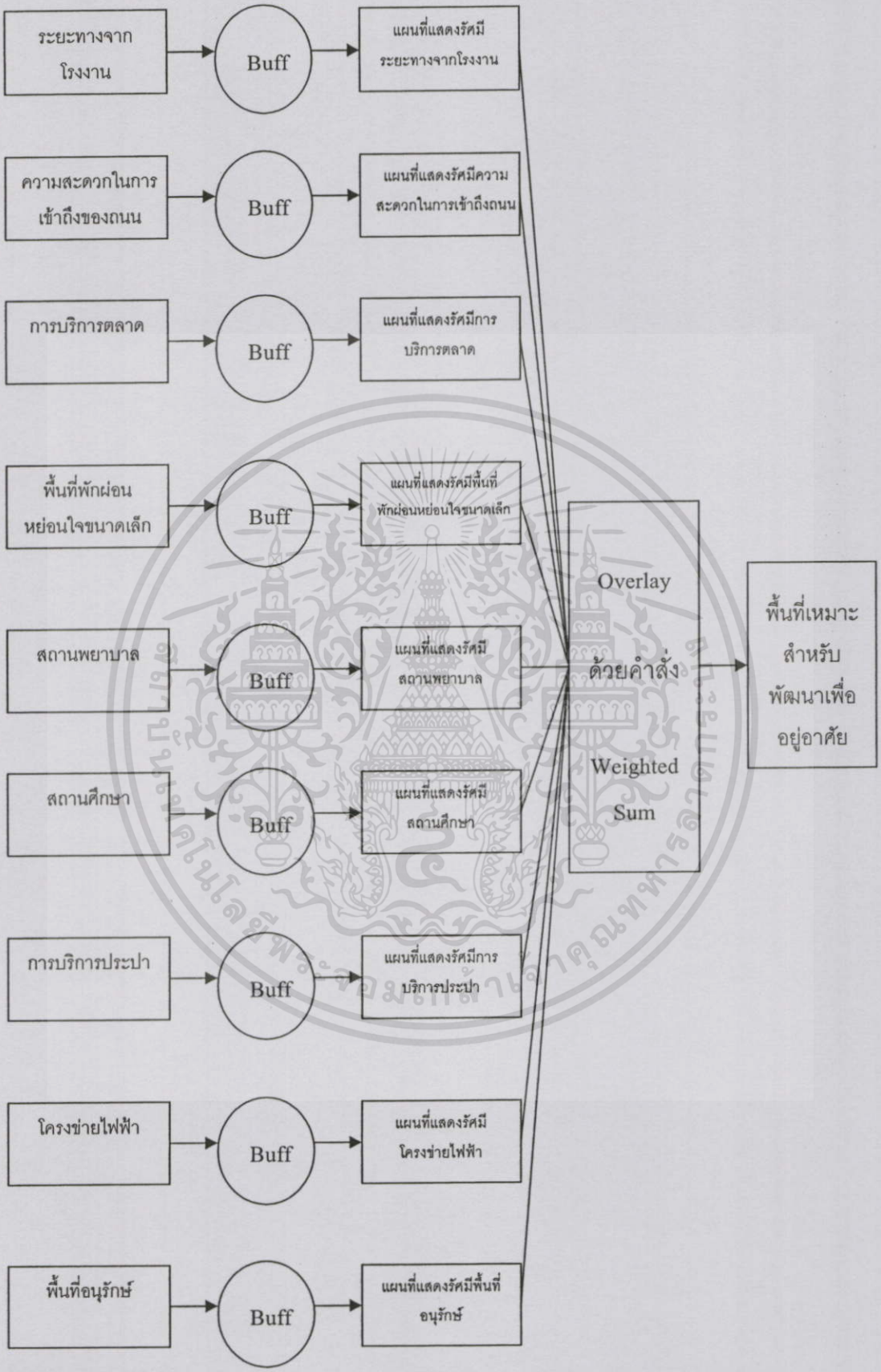
นำแผนที่ที่ได้จากการวิเคราะห์พื้นที่ทั้งสอง มาซ้อนทับกันอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปวิเคราะห์ร่วมกับผังเมืองรวมเมืองน่าน ภาพถ่ายดาวเทียม หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย พร้อมทั้งพิจารณาร่วมกับแผนพัฒนาต่างๆ ในพื้นที่ เพื่อหาแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยดูผังวิธีการหาพื้นที่ได้จากรูปที่ 3.1 และ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงวิธีการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงวิธีการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับที่อยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา (Area Case Study)

การเลือกพื้นที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกพื้นที่ภายในขอบเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน เนื่องจากพื้นที่มีความเป็นมาของชุมชนที่ยาวนาน วัฒนธรรมชาวล้านนาที่เป็นเอกลักษณ์ ซึ่งในอดีตเป็นนครรัฐเล็ก ๆ ที่ก่อตัวขึ้นราวกลางพุทธศตวรรษที่ 18 ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน และแม่น้ำสาขา ในหุบเขา ทางตะวันออกของภาคเหนือ ยังคงรูปแบบของโบราณสถานและศิลปวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์จนถึงปัจจุบัน จนได้ประกาศเป็นพื้นที่เมืองเก่าน่าน ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการอนุรักษ์กรุงรัตนโกสินทร์และเมืองเก่า พ.ศ.2546 ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2548 ในบริเวณใจเมืองและเวียงพระธาตุแช่แห้ง อีกทั้งในพื้นที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมเสียหาย แต่ในขณะที่ประชากรยังคงอาศัยอยู่ในพื้นที่ และในพื้นที่นั้นยังมีพื้นที่ราบขนาดใหญ่ที่สามารถรองรับการขยายตัวและพื้นที่ว่างภายในชุมชนเมืองที่ยังสามารถพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยได้

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Tools)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ข้อมูลที่ได้จาก แผนที่ต่างๆ ค้นคว้าเอกสาร ทั้งจากตำรา บทความ อินเตอร์เน็ต และข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการใช้แบบสำรวจความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งรายละเอียดของการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.3.1 ข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าเอกสาร, สถิติ, งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น สถิติการเกิดน้ำท่วม สถิติปริมาณน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา

3.3.2 ฐานข้อมูลทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลต่างๆ มีดังนี้

- แผนที่ภูมิประเทศ L 7017 มาตรส่วน 1: 50,000 จากกรมแผนที่ทหาร จำนวน 4 ระวาง คือ ระวาง 5146 I ระวาง 5146 II ระวาง 5146 III ระวาง 5146 IV
- ข้อมูลเชิงพื้นที่มาตราส่วน 1:50,000 ได้แก่ข้อมูลป่าไม้ แหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน เส้นทางคมนาคม ขอบเขตการปกครอง ตำแหน่งของสาธารณูปโภคต่างๆ พื้นที่อนุรักษ์ ขอบเขตผังเมืองรวม จังหวัดน่าน และข้อมูลความสูงของจังหวัด ในระบบฐานข้อมูล GIS จากกรมโยธาธิการและผังเมือง ปี พ.ศ. 2550
- แผนที่กลุ่มชุดดิน มาตราส่วน 1: 50,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน โดยกองสำรวจและจำแนกดิน ปี พ.ศ. 2543
- แผนที่ธรณีวิทยา บริเวณจังหวัดน่าน มาตราส่วน 1: 50,000 จากกรมทรัพยากรธรณี โดยสำรวจช่วงปี พ.ศ. 2528
- ข้อมูลโครงข่ายไฟฟ้า มาตราส่วน 1: 50,000 ในระบบ GIS จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดน่าน ปี พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลโครงข่ายประปา มาตราส่วน 1: 50,000 ในระบบ GIS จากการประปา เขต 8 จังหวัดน่าน ปี พ.ศ. 2550

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ย้อนหลังจาก 4 สถานี และตำแหน่งที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน จากกรมชลประทาน (แสดงตำแหน่งที่ตั้งในรูปที่ 4.3)

3.3.3 ข้อมูลสำรวจความคิดเห็นหาค่าน้ำหนักของปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ในการสอบถามความคิดเห็น ในการสอบถามให้ค่าน้ำหนักจะกระทำจำนวน 2 รอบ เพื่อให้ผู้ให้ข้อมูลมีโอกาสทบทวนคำตอบของตน โดยผ่านแบบสอบถามรอบที่สอง ในการให้ค่าน้ำหนักปัจจัยหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ผู้ตอบแบบสอบถามจะมีความเชี่ยวชาญทางด้านปัญหาน้ำท่วม สำหรับปัจจัยการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ผู้ตอบแบบสอบถามจะมีความเชี่ยวชาญด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน และ/หรือ การพัฒนาเมือง

เนื่องจากผลการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญ พบว่าหากมีจำนวนผู้เชี่ยวชาญจำนวนตั้งแต่ 17 คนขึ้นไปแล้ว อัตราการลดลงความคลาดเคลื่อนจะมีน้อยมาก (วันเพ็ญ. 2540 : 83) จึงมีตัวแทนผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งหมด 40 ท่าน ดังนี้

- ตัวแทนผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะปัจจัยที่เสี่ยงภัยต่อน้ำท่วม 20 ท่าน

กรมชลประทาน	จำนวน	6	ท่าน
ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร	จำนวน	7	ท่าน
กรมอุตุนิยมวิทยา	จำนวน	2	ท่าน
กรมทรัพยากรน้ำ	จำนวน	5	ท่าน

- ตัวแทนผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะปัจจัยที่เหมาะสมต่อการวางแผนการใช้ที่ดิน 20 ท่าน

กรมโยธาธิการและผังเมือง	จำนวน	6	ท่าน
สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร	จำนวน	6	ท่าน
กรมธนารักษ์	จำนวน	6	ท่าน
สำนักโยธาธิการและผังเมือง จ.น่าน	จำนวน	1	ท่าน
สำนักงานประปาน่าน	จำนวน	1	ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลของข้อมูลทั้งสองส่วน ดังที่กล่าวในข้างต้น สามารถอธิบายการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1) เพื่อให้ได้ Flood risk area maps ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมจะถูกนำมาพิจารณาโดยการให้ค่าคะแนน และค่าน้ำหนัก ในแต่ละปัจจัยโดยค่าคะแนนได้จากการอ้างอิงเกณฑ์จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบททบทวนวรรณกรรม (ตารางที่ 3.2) สำหรับค่าน้ำหนักใช้วิธี Delphi โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม และวิเคราะห์โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ Surface Analysis ด้วยชุดคำสั่ง Weight Overlay เพื่อให้ได้พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม แยกค่าคะแนนที่คำนวณจากการสมการในการคำนวณคือ Linear combination method ในโปรแกรม ตามระดับความเสี่ยงภัยที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยของ ภัทรพร (2548 : 17) และ โปรดปราน (2548 : 20)และการแบ่งช่วงชั้นคะแนนด้วยวิธีการ “Classification Method by Equal Interval” ซึ่งเป็นชุดคำสั่งในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดูตารางที่ 3.1 ประกอบ

2) จากการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยพื้นที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยจากการทบทวนวรรณกรรม นำเข้าฐานข้อมูลด้วยระบบ GIS จะได้แผนที่ของแต่ละปัจจัย พร้อมทั้งกำหนดวงรัศมีของระยะการให้บริการที่สามารถเข้าถึง (ดังตารางที่ 3.3) โดยมีค่าคะแนนและค่าน้ำหนักที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง นำผลลัพธ์ที่ได้มาซ้อนทับ และแสดงผลด้วยแผนที่ วิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย ตามระดับของความเหมาะสมที่ได้ทำการแบ่งช่วงชั้นคะแนนโดยใช้วิธีการ “Classification Method by Equal Interval” จากชุดคำสั่งในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ดูตารางที่ 3.1 ประกอบ

3) นำข้อมูลแผนที่ที่ได้จากการศึกษาทั้งสองพื้นที่มาวิเคราะห์ร่วมกัน ด้วยการพิจารณาร่วมกับผังเมืองรวมเมืองน่าน การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันจากภาพถ่ายดาวเทียม ผลการสำรวจพื้นที่และแผนพัฒนาต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา โดยศึกษาว่ามีความศักยภาพในการพัฒนาเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยมากน้อยเพียงไรจากบริการสาธารณะต่างๆ การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาพื้นที่เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยในอนาคตหรือไม่ และแผนพัฒนา ข้อกำหนดผังเมืองรวม สอดคล้องหรือขัดแย้งกับความเป็นไปได้ของพื้นที่ที่คัดเลือกจากผลการวิเคราะห์หรือไม่ และนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสรุปหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงตัวแปรในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood Risk Area) (วัตถุประสงค์ข้อ2)

ตัวแปรหลัก	ตัวแปรการวัด	ความหมายของค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าน้ำหนัก	ลักษณะข้อมูล	ที่มา
1. ปัจจัยน้ำฝน						
1.1 ปริมาณน้ำฝน*	0.1 - 10.0 มม.	ปริมาณฝนน้อย			สถิติ	กรมชลประทาน
	10.1 - 35.00 มม.	ปริมาณฝนปานกลาง				
	35.4 - 90.00 มม.	ปริมาณฝนตกหนัก				
	90.00 มม.ขึ้นไป	ปริมาณฝนตกหนักมาก				
2. ปัจจัยทางธรรมชาติ						
2.1 ความลาดชัน	มากกว่า 10%	ลาดชันสูง	1	15.24	Vector แปลงเป็น Raster	Kulapramote และ สมบัติ อยู่เมือง
	5 - 10%	ลาดชันปานกลาง	2			
	0 - 5%	ลาดชันต่ำ	3			
2.2 ชนิดของดิน	ดินเหนียวที่ระบายน้ำดี ซึมซับปานกลาง	ระบายน้ำดีหรือเร็ว	1	11.38	Vector แปลงเป็น Raster	Kulapramote และ สมบัติ อยู่เมือง
	ดินร่วนที่ระบายน้ำปานกลาง ซึมซับช้า	ระบายน้ำปานกลาง	2			
	ดินร่วนปนเหนียวที่ระบายน้ำเลว ซึมซับช้า	ระบายน้ำเลวหรือช้า	3			
2.3 ชนิดของหิน	หินชั้นตะกอนยังไม่แข็งตัวประกอบด้วยชั้นทราย ชั้นทรายกรวด	ระบายน้ำเร็ว	1	8.53	Vector แปลงเป็น Raster	กรมพัฒนาที่ดิน และ สมบัติ อยู่เมือง
	หินทราย หินทรายปนเถ้าภูเขาไป หินทรายแป้ง	ระบายน้ำปานกลาง	2			
	ตะกอนที่ราบสะสมตัวโดยทางน้ำ ดินสะสมตัวตามร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึง	ระบายน้ำช้า	3			
2.4 พื้นที่ป่า	มีพื้นที่ป่า	ซึมซับน้ำได้ดี	1	14.33	Vector แปลงเป็น Raster	สมบัติ อยู่เมือง
	ไม่ใช่พื้นที่ป่า	ซึมซับน้ำได้ไม่ดี	2			

หมายเหตุ * ในการวิจัยฉบับนี้ไม่ได้นำปัจจัยปริมาณน้ำฝนไปซ้อนทับกับปัจจัยอื่นๆ จึงไม่มีค่าคะแนนและค่าน้ำหนัก เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะเป็นข้อมูลทางสถิติที่ได้จากสถานีตรวจวัดน้ำฝนจำนวน 4 สถานี และมีเพียง 1 สถานีเท่านั้นที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษา นั่นคือสถานี N.1 รวมถึงข้อมูลปริมาณน้ำฝนทั้ง 4 สถานี มีปริมาณข้อมูลน้อยและไม่เท่ากัน จึงต้องแยกวิเคราะห์ปัจจัยน้ำฝน เมื่อนำข้อมูลไปทำการแปลงเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แล้ว จะทำให้มีค่าความคลาดเคลื่อน (error) ที่เกิดจากการคำนวณด้วยโปรแกรมสูง และหากนำไปซ้อนทับกับข้อมูลเชิงพื้นที่ของปัจจัยอื่นๆ แล้ว จะส่งผลให้ข้อมูลที่ได้มีความคลาดเคลื่อนสูงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ตัวแปรหลัก	ตัวแปรการวัด	ความหมายของค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าน้ำหนัก	ลักษณะข้อมูล	ที่มา
3. ปัจจัยมนุษย์สร้างขึ้น						
3.1 อาคารก่อสร้างปกคลุมดิน	0 %	พื้นที่โล่ง	0	16.61	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทราพร สร้อยทอง
	1 – 25 %	พื้นที่หนาแน่นน้อยมาก	1			
	26 – 50 %	พื้นที่หนาแน่นน้อย	2			
	51 – 75 %	พื้นที่หนาแน่นปานกลาง	3			
	มากกว่า 75 %	พื้นที่หนาแน่นมาก	4			
3.2 ท่อระบายน้ำ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 40 ซม.	ระยะรัศมีการให้บริการจากขนาดท่อระบายน้ำ 500 เมตร	0	10.24	Vector แปลงเป็น Raster	ข้อกำหนดการจัดสรรที่ดินและกรมการผังเมือง
	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 40 ซม.		1			
	ไม่อยู่ในเครือข่ายบริการ		2			
3.3 ขนาดพื้นที่รับน้ำ	ไม่ใช่พื้นที่รับน้ำ	ขนาดของพื้นที่รับน้ำที่มีผลต่อการคำนวณออกแบบระบบระบายน้ำ	0	11.26	Vector แปลงเป็น Raster	สุวัฒนาและจันทศิริ
	บริเวณพื้นที่รับน้ำ		1			
3.4 ถนน	นอกบริเวณถนนขวางทางน้ำ	เส้นถนนที่ขวางการไหลทิศทางของน้ำโดยวัดระยะจากพื้นที่สันปันน้ำสูงสุดและค่าเฉลี่ยสันปันน้ำในพื้นที่ศึกษา	0	12.40	Vector แปลงเป็น Raster	ข้อกำหนดการจัดสรรที่ดิน
	ถนนขวางทางน้ำในรัศมี 300 ม.		1			
	ถนนขวางทางน้ำในรัศมี 150 ม.		2			
		รวมค่าน้ำหนักจากทุกปัจจัย		100.00		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงตัวแปรในการหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย (วัตถุประสงค์ข้อ3)

ตัวแปรหลัก	ตัวแปรการวัด	ความหมายของค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าน้ำหนัก	ลักษณะข้อมูล	ที่มา
1. ระยะทางจากโรงงานอุตสาหกรรม						
	0 – 200 (ม.)	ระยะทางห่างของที่อยู่อาศัยจากโรงงานอุตสาหกรรม (เมตร)	0	7.51	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	201 – 400 (ม.)		1			
	401 – 600 (ม.)		2			
	601 – 800 (ม.)		3			
	มากกว่า 800 (ม.)		4			
2. ความสะดวกในการเข้าถึงของถนน						
	401 – 500 (ม.)	พื้นที่ที่เหมาะต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย ควรมีการเข้าถึงของถนน สะดวกต่อการเดินทาง	1	13.93	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	301 – 400 (ม.)		2			
	201 – 300 (ม.)		3			
	101 – 200 (ม.)		4			
	0 – 100 (ม.)		5			
3. การบริการตลาด						
	มากกว่า 2800 (ม.)	ระยะทางจากที่อยู่อาศัยห่างจากตลาด (เมตร)	0	9.85	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	2401 – 2800 (ม.)		1			
	1601 – 2400 (ม.)		2			
	801 – 1600 (ม.)		3			
	0 – 800 (ม.)		4			
4. พื้นที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก						
	มากกว่า 2800 (ม.)	ระยะทางห่างจากพื้นที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก (เมตร)	0	8.53	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	2101 – 2800 (ม.)		1			
	1401 – 2100 (ม.)		2			
	701 – 1400 (ม.)		3			
	0 – 700 (ม.)		4			
5. สถานพยาบาล						
	มากกว่า 1600 (ม.)	ระยะทางที่อยู่อาศัยห่างจากสถานพยาบาล (เมตร)	0	9.77	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	1201 – 1600 (ม.)		1			
	801 – 1200 (ม.)		2			
	401 – 800 (ม.)		3			
	0 – 400 (ม.)		4			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวแปรหลัก	ตัวแปรการวัด	ความหมายของค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าน้ำหนัก	ลักษณะข้อมูล	ที่มา
6. สถานศึกษา						
	801 – 1000 (ม.)	ระยะทางที่อยู่อาศัยห่างจากสถานศึกษา (เมตร)	1	9.26	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	601 – 800 (ม.)		2			
	401 – 600 (ม.)		3			
	201 – 400 (ม.)		4			
	0 – 200 (ม.)		5			
7. การบริการประปา						
	พื้นที่อื่นๆ	เป็นพื้นที่ที่ได้รับบริการประปา	0	11.09	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	พื้นที่ที่อยู่ในข่ายบริการ		1			
8. โครงข่ายไฟฟ้า						
	พื้นที่อื่นๆ	เป็นพื้นที่ที่ได้รับบริการไฟฟ้า	0	11.01	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	พื้นที่ที่อยู่ในข่ายบริการ		1			
9. พื้นที่อนุรักษ์						
	พื้นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์	เป็นพื้นที่ที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ หรือเป็นพื้นที่ที่ควบคุมอื่นๆ	0	7.95	Vector แปลงเป็น Raster	ภัทรพร สร้อยทอง
	พื้นที่ที่ควรควบคุมดูแลการใช้ประโยชน์		1			
	พื้นที่อื่นๆ		2			
			รวมค่าน้ำหนักทุกปัจจัย	100.00		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
พื้นที่ศึกษา

การเลือกพื้นที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกพื้นที่ผังเมืองรวมเมืองน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน เนื่องจากพื้นที่สามารถแสดงถึงลักษณะของชุมชนเมืองโบราณ ที่เริ่มก่อตั้งบริเวณใกล้แหล่งน้ำจนกระทั่งได้ขยายตัวเมือง จากการพัฒนาในเชิงพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย ซึ่งลักษณะโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษาแบ่งได้ ดังนี้

4.1 ที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศ

ผังเมืองรวมเมืองน่านตั้งอยู่บนพื้นที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำน่าน ซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักที่ไหลผ่านชุมชนในแนวเหนือ-ใต้ แบ่งพื้นที่เมืองออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันตก เป็นชุมชนเมืองหนาแน่น เนื่องจากเป็นที่ดอนและเป็นที่ตั้งของเทศบาลเมืองน่าน จึงเป็นศูนย์กลางความเจริญเติบโต และเป็นที่ตั้งของศูนย์ราชการ การพาณิชยกรรม และการขนส่ง ทางฝั่งตะวันออกเป็นที่ราบน้ำท่วมถึงจึงเป็นชุมชนเกษตรกรรม ชุมชนเมืองน่านสามารถติดต่อกับชุมชนอื่นได้หลายทิศทาง เป็นศูนย์กลางของโครงข่ายคมนาคมในระดับจังหวัด ครอบคลุมพื้นที่เขตเทศบาลเมืองน่านทั้งหมด และพื้นที่บางส่วนของตำบลผาสิงห์ ตำบลไชยสถาน ตำบลฝายแก้ว ตำบลม่วงตึ๊ด ตำบลท่าน้าว ตำบลดู่ใต้ มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 40 ตารางกิโลเมตรมีขอบเขตดังนี้ (ภาพที่ 4.1)

<u>ด้านเหนือ</u> ติดเขตป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรีป่าน้ำตูบ ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1080 ถนนไปหาดผาขน เส้นขนานระยะ 200 เมตร กับทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1080 เขตทหารห้วยส้มป่อย และเส้นตั้งฉากกับแม่น้ำน่าน

<u>ด้านตะวันออก</u> เส้นขนานระยะ 200 เมตรกับริมฝั่งแม่น้ำน่านขนานไปตามแม่น้ำน่านถึงฝั่งเหนือของลำน้ำต้วน ต่อจากนั้นขอบเขตต่อเนื่องไปถึงทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1169 แนวเขตทหารลำน้ำส้าน เส้นขนานระยะ 1,000 เมตร กับริมฝั่งแม่น้ำน่านจนถึงห้วยแหด เส้นขนาดระยะ 500 เมตร กับทางหลวงแผ่นดิน 1168 ลากเป็นระยะทางยาว 1,500 เมตร หักตั้งฉากลงมาเป็นระยะทาง 1,000 เมตร ตรงไปให้ขนานเป็นระยะ 500 เมตร กับถนน รพช.นน. หมายเลข 11008

<u>ด้านใต้</u> ติดร่องหนองแดง กึ่งกลางแม่น้ำน่าน เส้นตั้งฉากกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 ที่จุดซึ่งอยู่ห่างจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 บรรจบกับถนน รพช.นน. หมายเลข 11008 ไปทางใต้ตามแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 เป็นระยะทาง 1,200 เมตร

<u>ด้านตะวันตก</u> เส้นขนานระยะ 1,000 เมตร กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 จนถึงแม่น้ำสมุนแล้วลากเส้นตรงไปบรรจบทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1091 ที่จุดซึ่งอยู่ห่างจากทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1091 บรรจบกับถนนรอบเมืองด้านตะวันตก ไปทางทิศตะวันออกตามทางหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดหมายเลข 1091 เป็นระยะทาง 1,500 เมตร เขตป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี ป่าเขาน้อย เส้นตรงที่ลากตั้งฉากจากจุด 1,500 เมตร บนถนนทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1091 ไปทางเหนือจนถึงเขตป่าถาวรตามมติคณะรัฐมนตรีป่าน้ำตูบ

4.2 ประชากร

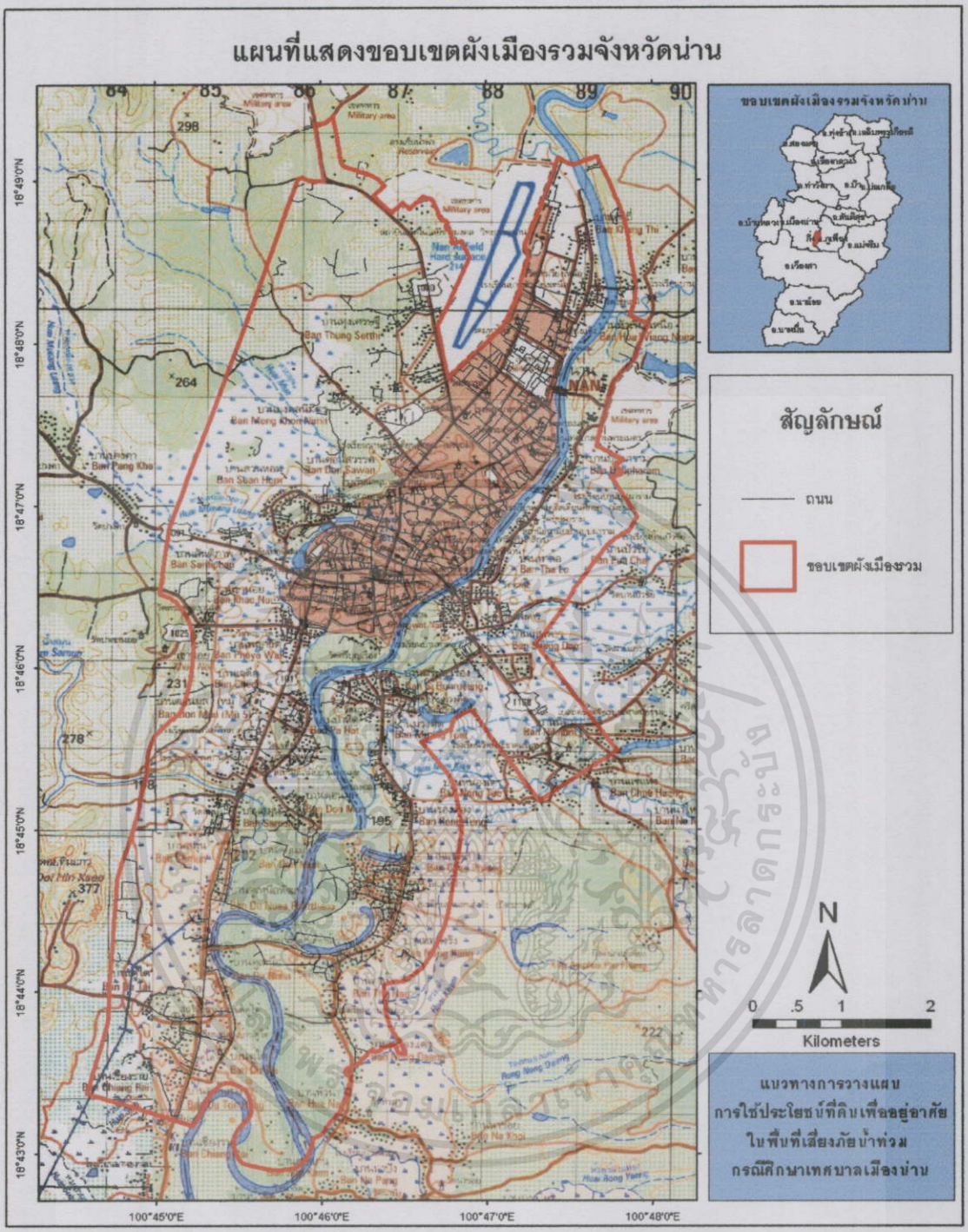
ในเขตผังเมืองรวมเมืองน่านนั้น จากข้อมูลของกรมโยธาธิการและผังเมือง สำรวจข้อมูลประชากรภายในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน ในปีพ.ศ. 2548 พบว่ามีประชากร 40,307 คน มีความหนาแน่นของประชากรประมาณ 954 คนต่อตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตเทศบาล จำนวน 20,524 คน ความหนาแน่นของประชากรประมาณ 3,801 คนต่อตารางกิโลเมตร และประชากรนอกเขตเทศบาลจำนวน 19,783 คน มีความหนาแน่นของประชากรประมาณ 537 คนต่อตารางกิโลเมตร (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนประชากรและความหนาแน่นของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน พ.ศ. 2548 จำแนกเป็นรายตำบล

เขตปกครอง	จำนวนประชากร	ความหนาแน่น(คนต่อตร.กม.)
เขตเทศบาลเมืองน่าน		
รวมเขตเทศบาล	**20,524**	**3,801**
นอกเขตเทศบาลเมืองน่าน		
ตำบลผาสิงห์	2,998	368
ตำบลไชยสถาน	48	33
ตำบลดู่ใต้	5,258	457
ตำบลม่วงตึ๊ด	4,178	849
ตำบลท่าน้าว	2,157	495
ตำบลฝายแก้ว	5,154	799
รวมนอกเขตเทศบาล	**19,783**	**537**
รวม	**40,307**	**954**

ที่มา : เอกสารประกอบการประชุมคณะอนุกรรมการผังเมืองพิจารณาด้านผังเมือง กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคาดประมาณประชากรในอนาคต

ข้อมูลจากการเอกสารประกอบการประชุมคณะกรรมการผังเมืองพิจารณาด้านผังเมือง ผังเมืองรวมเมืองน่าน ปรับปรุงครั้งที่สอง (กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2551) มีการคาดประมาณประชากรว่า เนื่องจากการเติบโตของประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน เป็นไปในทางที่ลดลง แต่จากนโยบายของผังเมืองรวมจังหวัดน่านนั้นกำหนดให้เมืองน่านมีบทบาทเป็นชุมชนศูนย์กลางลำดับที่ 1 ของจังหวัดน่าน โดยเฉพาะทางด้านการศึกษาและการท่องเที่ยว ซึ่งจะทำให้เกิดประชากรแฝงเข้ามาใช้บริการภายในเขตเมืองน่าน การคาดประมาณประชากรในอนาคตของผังเมืองรวมเมืองน่าน จึงใช้อัตราการเติบโตเช่นเดียวกับผังเมืองรวมจังหวัดน่าน คือ ร้อยละ 1 ดังนั้นในปีพ.ศ. 2568 ภายในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน จะมีประชากรประมาณ 49,200 คน

นอกจากประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองน่านแล้ว บทบาทของเมืองน่านตามผังเมืองรวมจังหวัดน่าน เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของจังหวัด โดยเฉพาะด้านศิลปวัฒนธรรม และการบริการทางด้านการท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวที่มายังจังหวัดน่านส่วนใหญ่จึงต้องเข้าใช้บริการภายในตัวเมืองน่าน

ตารางที่ 4.2 แสดงการคาดประมาณจำนวนประชากรในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน

พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)
2553	42,400
2558	44,500
2563	46,800
2568	49,200

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2551

4.3 ลักษณะการตั้งถิ่นฐานและการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน

การตั้งถิ่นฐานของชุมชนทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่านเป็นชุมชนหนาแน่น ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตเทศบาลเมืองน่าน โดยชุมชนอยู่อาศัยจะอยู่บริเวณถนนซอยและริมแม่น้ำน่าน และค่อนข้างหนาแน่นทางด้านเหนือ ส่วนใหญ่เป็นอาคารสูง 1-2 ชั้น มีทั้งรูปแบบเก่าและใหม่ปะปนกันอยู่ กิจการพาณิชย์จะอยู่ 2 ฟากของถนนสุมนเทวราช ถนนมหายศ ถนนอนันตวรฤทธิเดช และถนนมหาวงศ์ มีลักษณะเป็นตึกแถวสูง 2-3 ชั้น ด้านใต้ของย่านพาณิชยกรรมเป็นย่านสถาบันราชการ เป็นที่ตั้งของศาลากลางจังหวัด ศาล สถานีตำรวจ สำนักงานเทศบาลและหน่วยงานราชการอื่นๆ ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน เป็นชุมชนอยู่อาศัยโดยมีอาคารพาณิชย์ปะปนกันอยู่กับบ้านพักอาศัย และมีย่านศูนย์ราชการอีกแห่งที่บ้านแสงดาว อำเภอภูเพียง อยู่บริเวณทางหลวงชนบทหมายเลข นน.4020 โดยลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน สามารถจำแนกเป็นประเภทหลักๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 ย่านพาณิชยกรรม

กิจการพาณิชย์จะเกาะตัวอยู่บริเวณถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนสุมนเทวราช เป็นที่ตั้งของโรงแรมขนาดใหญ่ ธนาคาร ร้านขายของที่ระลึก ตลาดธนารักษ์(ตลาดเย็น) และร้านอาหาร ถนนอนันตวรฤทธิเดช เป็นที่ตั้งของตลาดสดเทศบาลเมืองน่าน ร้านค้ามีความหลากหลายมาก ทั้งสินค้าอุปโภค-บริโภค ร้านขายทอง บริการซ่อมและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ร้านจำหน่ายเสื้อผ้าแฟชั่น เป็นต้น ถนนข้าหลวงเป็นที่ตั้งของตลาดตั้งจิตนุสรณ์(ตลาดเช้า) และร้านค้าขนาดเล็กทั่วไป ถนนมหายศเป็นที่ตั้งของปั๊มน้ำมัน โชว์รูมรถยนต์ และร้านค้าทั่วไป ถนนมหาวงศ์ เป็นที่ตั้งของร้านจำหน่ายอุปกรณ์สำนักงานและร้านค้าทั่วไป

4.3.2 ย่านพักอาศัยทั่วไป

ที่อยู่อาศัยส่วนหนึ่งปะปนอยู่กับย่านการค้า ในถนนซอยระหว่างถนนสายหลักและสายรองทางด้านทิศเหนือของผัง นอกจากนั้นยังกระจายอยู่ทั่วไปตามหมู่บ้านต่างๆ ทั้งในและนอกเขตเทศบาล ส่วนใหญ่เป็นอาคารสูง 1-2 ชั้น ซึ่งส่วนใหญ่ที่อยู่นอกเขตเทศบาลนั้นจะอยู่ปะปนกับพื้นที่เกษตรกรรม ที่อยู่อาศัยจึงเกาะอยู่ตามริมถนน ในบางพื้นที่มีการถมที่ปรับระดับพื้นดินเพื่อสร้างที่อยู่อาศัย ให้อยู่ในระดับสูงกว่าพื้นที่เกษตรกรรม และบางส่วนยังคงให้สภาพความสูงของพื้นดินคงเดิมแต่ประยุกต์ลักษณะของอาคารให้เหมาะสมกับพื้นที่

4.3.3 สถาบันราชการ

ย่านสถาบันราชการหลัก อยู่ในเขตเทศบาลเมืองน่าน บริเวณถนนสุริยพงษ์ เช่น ศาลากลางจังหวัด สถานีตำรวจ ศาลจังหวัด และอีกแห่งอยู่บริเวณทางหลวงชนบทหมายเลข นน.4020 ตำบลฝายแก้ว อำเภอภูเพียง เช่น สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดน่าน สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดน่าน สำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดน่าน สำนักงานสหกรณ์จังหวัดน่าน สำนักงานสรรพากรจังหวัดน่าน ฯลฯ นอกจากนั้นยังตั้งกระจายอยู่ทั่วไปทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน

4.3.4 อุตสาหกรรมและคลังสินค้า

สถานประกอบการอุตสาหกรรมและคลังสินค้า ภายในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมบริการขนาดกลาง ซึ่งให้บริการด้านยานพาหนะและอุปกรณ์รวมทั้งการซ่อม กระจายอยู่ทั่วไป ส่วนอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่คือ อุตสาหกรรมการก่อสร้าง การแปรรูปอาหารแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 และ 1080 และอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเงิน ในเขตตำบล ดู่ใต้ ส่วนอุตสาหกรรมอื่นๆ จะกระจายอยู่ทั่วไป แต่ส่วนใหญ่อยู่ทางตะวันตกของแม่น้ำน่าน

4.3.5 สถาบันการศึกษา

ภายในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน มีสถาบันการศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน ตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงอุดมศึกษา สถาบันระดับอนุบาล ประถมศึกษาจะกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ภายในเขตเทศบาล ซึ่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้บริการทั้งโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษา และเทศบาล สำหรับสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาถึงอุดมศึกษา จะตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองน่านและเขตตำบลฝายแก้ว

4.4 ประวัติศาสตร์

จังหวัดน่าน ในช่วงยุคก่อนประวัติศาสตร์ ผืนแผ่นดินน่านเคยเป็นที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ย้อนหลังไปหลายพันปีก่อน หรืออาจนานกว่านั้นมาก ดังปรากฏหลักฐานเครื่องมือหินกะเทาะแบบหยาบๆ ในสมัยหินเก่า (Paleolithic period) จากบริเวณ เสาดิน บ้านน้ำหก ต.เชียงของ อ.นาน้อย และบ้านดู่ใต้ ต.ดู่ใต้ อ. เมือง กำหนดอายุราว 7,000 – 200,000 ปี (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548 : 6)

เมืองน่าน หรือในสมัยโบราณเรียกกันว่า "นันทบุรี" เป็นนครรัฐของกลุ่มชนชาวไทย ที่รวมตัวกันก่อตั้งขึ้นบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน ในหุบเขาทางตะวันออก ตั้งแต่กลางพุทธศตวรรษที่ 18 ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกันกับการรวบรวมตัวก่อตั้งนครรัฐ หรือแว่นแคว้นของกลุ่มชนชาวไทยผู้อยู่อาศัยในบริเวณลุ่มแม่น้ำกกและแม่น้ำปิงทางตอนบนของภาคเหนือ โดยแต่เดิมอาณาจักรน่านกว้างใหญ่จรดแม่น้ำโขง ตั้งอยู่ตรงข้ามกับอาณาจักรหลวงพระบาง หลังจากเหตุการณ์ ร.ศ.112 (พ.ศ.2436) ไทยต้องยอมเสียดินแดนฝั่งซ้ายแม่น้ำโขงให้แก่ฝรั่งเศส เมืองน่านจึงเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในฐานะเมืองหน้าด่านติดกับเมืองหลวงพระบางในลาว ซึ่งเป็นของฝรั่งเศสในขณะนั้น

ฐานะของเมืองน่านเป็นเพียงนครรัฐเล็กๆ ที่มีเขตปกครองไม่กว้างขวางนัก เนื่องด้วยสภาพภูมิประเทศถูกปิดล้อมด้วยเทือกเขาสูงและป่าทึบ ที่ราบสำหรับทำการเกษตรมีอยู่จำกัด ไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกพืชพันธุ์ธัญญาหารสำหรับเลี้ยงผู้คนเป็นจำนวนมากได้ ทำให้มีผู้คนอาศัยอยู่น้อย เรื่องราวประวัติศาสตร์ของเมืองน่านตามที่ปรากฏอยู่ในหลักฐานทางด้านเอกสารและศิลาจารึก อาจแบ่งลำดับเหตุการณ์และเรื่องราวความเป็นมาได้เป็นสองลักษณะคือ การแบ่งตามยุคสมัยของการปกครองและแบ่งตามยุคสมัยของการโยกย้ายเมืองไปยังพื้นที่ต่างๆ ซึ่งทั้งสองลักษณะนี้จะซ้อนทับกันอยู่ตลอดช่วงเวลาของการพัฒนาเมือง

4.4.1 พัฒนาการเมือง

จากการค้นคว้าของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโครงการจัดทำ **แผนที่ชุมชน เมืองเก่าน่าน**. (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548 : 4-31) ได้พบว่า ประวัติศาสตร์พัฒนาการเมืองของน่าน สามารถแบ่งตามยุคสมัยของการโยกย้ายเมืองไปยังพื้นที่ต่างๆ ตามความประสงค์ของเจ้าผู้ครองนครแต่ละท่าน ทำให้มองเห็นถึงพัฒนาการเมืองของน่านได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น โดยแบ่งได้เป็น 5 ยุคด้วยกันคือแบ่งได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● เมืองปัวหรือวรนคร

ราวกลางพุทธศตวรรษที่ 18ปรากฏร่องรอยคูน้ำ คันดิน และกำแพงเมือง ประด้วยชุมชนหลายชุมชน เนื่องจากการสำรวจของหน่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรมท้องถิ่นจังหวัดน่าน ได้พบชุมชนโบราณ 4 แห่งในพื้นที่อ.ปัว คือ ชุมชนบ้านปัว ชุมชนบ้านสวยดอก ชุมชนบ้านศาลา และชุมชนบ้านดอยทุ่งกวาว (กรมศิลปากร 2530)

● ภูเพียงแช่แห้ง

ได้เลือกสถานที่ ณ.ดอยภูเพียงแช่แห้ง เป็นเนินผาเขาดินเตี้ยๆ ตั้งอยู่ใกล้เมืองน้ำเตี๋ยนกับน้ำลิง ทางหากตะวันออกของแม่น้ำน่าน การอพยพโยกย้ายจากเมืองปัวมาตั้งเมืองใหม่ที่ภูเพียงแช่แห้ง น่าจะมีปัจจัยที่สำคัญคือ

1. การขยายตัวของเมืองเพิ่มมากขึ้น ประชากรในที่ราบตอนบนเริ่มอยู่อาศัยหนาแน่นมากขึ้นจำเป็นต้องหาทำเลที่ตั้งเมืองใหม่

2. ขยายอาณาเขตและอำนาจรัฐให้กว้างขวางออกไปจนติดเขตเมืองแพร่และพะเยา

3. เลือกชัยภูมิที่เป็นศูนย์กลาง สะดวกต่อการติดต่อระหว่างหัวเมืองในเขตปกครองของตนและกับเมืองสุโขทัย เพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ การเมือง การทหารของน่าน การตั้งเมืองอยู่ที่แช่แห้งนี้ดำรงได้เพียง 10 ปีเท่านั้น จึงได้มีการย้ายเมืองไปตั้งที่ใหม่

● เวียงใต้ (พ.ศ. 1911 – 2360)

ได้ย้ายเมืองมายังฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่านที่บ้านห้วยได้ ซึ่งเป็นเมืองน่านในปัจจุบันด้วยเหตุว่า เมืองแช่แห้งกันดารน้ำเพราะอยู่บนเนินสูง และแม่น้ำลิงที่เป็นที่ตั้งเมืองนั่นเป็นแค่เพียงลำธารเล็กๆ น้ำย่อมเหือดแห้งไปในฤดูแล้ง เป็นความอัตคัดกันดารอยู่เช่นนี้เสมอมา ซึ่งเคยปรากฏเช่นนี้มาตั้งแต่ตั้งเมืองใหม่แล้ว

เมืองน่านแห่งใหม่นี้เรียกว่า “เวียงน่าน” ตั้งอยู่ริมแม่น้ำน่าน โดยในปี พ.ศ.1911 ที่ย้ายเมืองมาเป็นครั้งแรกมีศูนย์กลางเมืองคือบริเวณที่ตั้งวัดพญาวัด พบแนวคันดินใหญ่ที่ยังคงปรากฏร่องรอยบางส่วน อยู่บริเวณวัดพญาวัด แนวดังกล่าวเป็นตำแหน่งของคูเมืองทางทิศใต้เพราะปรากฏหลักฐานการหักมุมของแนวคันดินและคูน้ำในบริเวณด้านหลังวัดพญาวัดโค้งขึ้นไปทางเหนือ กลายเป็นกำแพงเมืองด้านทิศตะวันตกโดยกั้นพระธาตุเขาน้อยไว้ภายนอก ต่อมามีการขยายเมืองขึ้นไปทางเหนือของตัวเมืองเดิม

● เวียงเหนือ (พ.ศ. 2362 – 2397)

พ.ศ. 2360 (ในรัชกาลที่ 2 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์) **เกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่** น้ำในแม่น้ำน่านไหลท่วมเข้าสู่ตัวเมืองน่าน กระแสน้ำที่แรงและเชี่ยวได้พัดพาบ้านเรือนชาวเมืองพังทลาย วัดวาอารามหักพังและได้พัดกำแพงเมืองทางด้านทิศตะวันตกพังทลายลงทั้งแถบ เจ้าเมืองน่านจึงได้ย้ายไปอยู่เมืองใหม่เมื่อ พ.ศ.2362 โดยย้ายไปสร้างเมืองบนดอนทางตอนเหนือของเมืองน่านบริเวณดงพระเนตรช้าง ซึ่งเป็นที่ดอนเพื่อป้องกันมิให้น้ำท่วมถึง ปัจจุบันอยู่ในเขตบ้านมหาโพธิ์และบ้านหัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวียงเหนือ ต.เวียงเหนือ อ.เมือง จ.น่าน โดยมีวัดสถารศเป็นวัดหลวง เมืองใหม่นั้นตั้งอยู่ที่บ้านพระเนตรในปัจจุบัน

พงศาวดารเมืองน่านได้กล่าวไว้ว่า คูเมืองด้านตะวันออกยาว 940 ต่า ด้านตะวันตกยาว 728 ต่า ด้านใต้ยาว 393 ต่า ด้านเหนือยาว 677 ต่า ปากคูกว้าง 6 ศอก ท้องคูกว้าง 4 ศอก ลึก 9 ศอก (1 ต่าน่าจะเท่ากับ 2 ศอกหรือประมาณ 1 เมตร) **ปัจจุบันยังพบร่องรอยคูน้ำคันดินอยู่** ตั้งเมืองอยู่ที่เวียงเหนือสืบกันมาได้ 36 ปี

- เมืองน่าน

แม่น้ำน่านเปลี่ยนเส้นทางโดยได้ฉอยห่างจากกำแพงเมืองไปมาก (ซึ่งอาจเป็นโดยขุดทางน้ำขึ้นใหม่ก็ได้ เพราะระยะท่าที่น้ำสายใหม่ และสายเก่ามาบรรจบกันนั้น มีระยะเพียง 1 กม. เศษๆ เท่านั้น) ต่อมาปี พ.ศ.2397 ได้ย้ายจากบริเวณดงพระเนตร กลับไปยังเมืองน่านเดิม และได้ปฏิสังขรณ์กำแพงเมืองส่วนที่ถูกกระแสน้ำพัดพังลงและซ่อมแซมให้ดีดังเดิมจนแล้วเสร็จใน พ.ศ. 2400

ตัวเมืองน่านหันหน้าเมืองออกสู่แม่น้ำน่าน และสร้างกำแพงเมืองขึ้นใหม่ โดยมีกำแพง 4 ด้าน ด้านยาวทอดไปตามลำน้ำน่าน เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตัวกำแพงสูงจากพื้นดินประมาณ 2 วา กำแพงด้านตะวันออกมีประตูชัย, ประตูน้ำเข้ม ด้านตะวันตกมีประตูปล่องน้ำ, ประตูหนองห้า ทิศเหนือมี ประตูริม ด้านใต้มี ประตูเชียงใหม่,ประตูท่าลี่ มีคูล้อม 3 ด้าน เว้นด้านตะวันออกซึ่งเป็นลำแม่น้ำน่านเดิมกั้นอยู่ จนคนน่านผูกเป็นคำคล้องจองว่า **เจ็ดประตู หนึ่งหนอง สิบสองวัด**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 แสดงพื้นที่เมืองตามยุคสมัยของการโยกย้ายเมือง

ที่มา : แผนที่ชุมชน เมืองเก่าน่าน. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 โครงสร้างและองค์ประกอบของเมือง

โครงสร้างและองค์ประกอบของเมืองที่ยังคงเหลือแสดงให้เห็นถึงการกำหนดโครงสร้างและองค์ประกอบของเมืองตามแนวคิดการวางผังเมืองล้านนาโบราณ ซึ่งเป็นการสร้างมือตามคติโบราณล้านนาเรียกว่า ทักษาเมือง[1] โดยกำหนดตำแหน่งองค์ประกอบหลักของเมือง คือ กำแพงเมือง ประตูเมือง วังหรือคุ้ม ข่วงเมืองหรือลานโล่งขนาดใหญ่ของเมืองและวัด ให้สอดคล้องกับหลักทักษา หรือตำแหน่งการตั้งบ้านเมืองตามหลักโหราศาสตร์ เพื่อความเป็นมงคลต่อบ้านเมืองผู้ครองนครและราษฎร (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548 : 16)

องค์ประกอบหลักของเมืองมีดังนี้

(1) กำแพงเมืองและคูเมือง

(2) คุ้มหลวง

(3) วัด

(4) ข่วงหลวง[2] (ข่วงเมือง,ข่วงแก้ว,สนามหลวง)

(5) ใจเมือง (สะดือเมือง)

(6) คุ้มเจ้านาย (เชื้อพระวงศ์)

ภาพที่ 4.3 ผังแสดงทักษาเมืองของน่าน

ที่มา : แผนที่ชุมชน เมืองเก่าน่าน. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

---

[1] ทักษาเมือง หมายถึง ชื่อเรียกอัฐเคราะห์ (คือ อาทิตย์ จันทร์ อังคาร พุธ เสาร์ พฤหัสบดี ราหู ศุกร์) ตามระบบหลักทักษาประกอบด้วย บริวาร อายุ เดช ศรี มูล อุตสาหะ มนตรี กาลกิณี โดยเวียนขวา ไปตามทิศทั้ง 8 คือ บูรพา(ทิศตะวันออก) อาคเนย์(ทิศตะวันออกเฉียงใต้) ทักษิณ(ทิศใต้) หรดี(ทิศตะวันตกเฉียงใต้) ประจิม(ทิศตะวันตก) พายัพ(ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ) อุดร(ทิศเหนือ) อีสาน(ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ)

[2] ข่วงหลวง คือ ลานโล่งขนาดใหญ่ใจกลางเมือง ใช้เป็นที่ประกอบพระราชพิธี รัฐพิธี และงานประเพณีต่างๆ

เอกสารนี้ไปเอกสารอ้างอิงเท่านั้น สำหรับการศึกษาเพื่อการค้นคว้าเพื่อการศึกษาเพื่อการค้นคว้าเพื่อการศึกษาเพื่อการค้นคว้าเพื่อ

4.5 สถานการณ์น้ำท่วม

เนื่องจากจังหวัดน่าน เป็นพื้นที่ที่มีภูเขาล้อมรอบ และมีแม่น้ำ 3 สายเป็นแม่น้ำหลักในการดำรงชีพของประชาชน โดยแม่น้ำน่านเป็นศูนย์กลางของพื้นที่ทั้งสองด้านของจังหวัด และนอกนั้นมีบ้านเรือนประชาชนอาศัยตั้งบ้านเรือนอยู่บริเวณรอบ 2 ฝั่งแม่น้ำตลอดทั้งสาย

เหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลันเกิดเมื่อวันที่ 20-22 สิงหาคม 2549 ที่ผ่านมา ข้อมูลจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าว เคยเกิดครั้งแรกเมื่อปี 2506 แต่มีปริมาณน้ำไหลเข้าท่วมบ้านเรือนในระดับ 1 เมตร ในส่วนการเกิดเหตุการณ์ครั้งที่ 2 ประชาชนโดยส่วนใหญ่คาดการณ์ว่าจะไม่มีความรุนแรง ทำให้ไม่ได้เตรียมความพร้อม และน้ำในแม่น้ำไหลบ่าเข้าท่วมพื้นที่ระหว่างเวลา 05.00 น. โดยมีปริมาณฝนที่ตกหนักตลอดทั้งวัน ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันซึ่งสาเหตุเกิดจากมีฝนตกหนักต่อเนื่องกันทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำน่านมีปริมาณน้ำมากผิดปกติ และยังมีน้ำป่าไหลเข้าท่วมบ้านเรือนประชาชนอีก 2 ครั้ง คือ ในวันที่ 31 สิงหาคม ถึงวันที่ 1 กันยายน 2549 ทำให้พื้นที่มีสภาพน้ำท่วมฉับพลัน อันเกิดจากฝนตกต่อเนื่อง ทำให้น้ำในแม่น้ำน่านมีปริมาณน้ำเพิ่มสูงขึ้นผิดปกติ และมีน้ำไหลบ่าเข้าท่วมบ้านเรือนได้รับความเสียหายจำนวน 299 หมู่บ้าน กระจายในหลายอำเภอของจังหวัดน่าน ในเขตผังเมืองรวมนั้นมีหลายหมู่บ้านที่รับผลกระทบครั้งนี้ อาทิเช่น หมู่บ้านดอนแก้ว หมู่บ้านท่าลี่ หมู่บ้านท่อล้อ เป็นต้น โดยปริมาณน้ำมีความสูง 2-3 เมตร ทำให้เกิดผลกระทบกับทุกพื้นที่ทั้งในเขตชานเมือง และเขตอำเภอเมือง จังหวัดน่าน ซึ่งทำให้ข้าวของและเครื่องใช้ต่าง ๆ พัง-สูญหาย และแม่น้ำน่านมีความขุ่นไม่สามารถนำมาใช้ในการอุปโภค-บริโภคได้

การแก้ไขปัญหาเร่งด่วน ที่ได้กระทำขึ้นเพื่อบรรเทาทุกข์ของประชาชนในช่วงระยะเวลานั้นได้แบ่งออกเป็นลักษณะการแก้ไขปัญหา 2 กลุ่ม ได้แก่

- หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง อาทิ กระทรวงมหาดไทย กองทัพบก กระทรวงทรัพยากรน้ำ กรมอนามัย กรมสุขภาพจิต และหน่วยงานรัฐในท้องถิ่น อาทิ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ สาธารณสุขจังหวัด สถานีอนามัย โรงพยาบาล ฯลฯ

การช่วยเหลือเบื้องต้น ได้แก่ การช่วยชีวิต การอพยพประชาชนออกจากพื้นที่เสี่ยง การรักษาพยาบาลเบื้องต้น การประเมินสภาวะจิตใจ การตั้งศูนย์อพยพช่วยเหลือผู้ประสบภัย (ที่พักและศูนย์เด็กเล็ก 2 แห่ง) การให้เงินกับชาวบ้านในการซื้อเครื่องอุปโภค-บริโภคเป็นรายครัวเรือน การแจกน้ำดื่ม-น้ำใช้ในหมู่บ้าน และการบริจาคข้าวกล่อง เป็นต้น

- องค์กรธุรกิจและองค์กรประชาชน อาทิ เครือข่ายภาคประชาสังคม (เครือข่ายฮักเมืองน่าน) และกลุ่มนักธุรกิจจังหวัดน่าน (บริษัท ฮอนด้าน่าน จำกัด) รวมถึงการช่วยเหลือระหว่างเครือญาติของประชาชนในพื้นที่ ฯลฯ

การช่วยเหลือเบื้องต้น ได้แก่ การช่วยชีวิต การบริจาคข้าวสารและอาหารแห้ง การช่วยเหลือในการเพาะปลูก การบริจาคเมล็ดพันธุ์ข้าว-ผัก การซ่อมเครื่องยนต์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ การระดม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

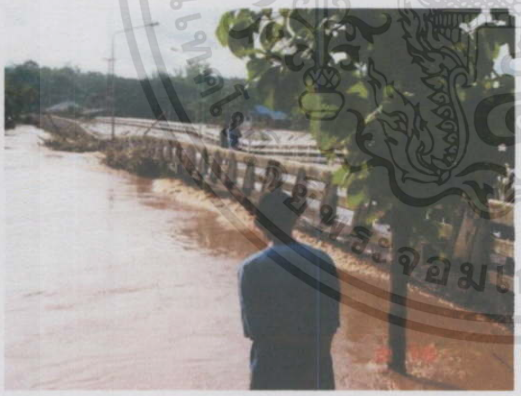
ทุนและตั้งกองทุนช่วยเหลือกันเองในบางหมู่บ้าน เป็นต้น (ประภาพร ศรีมหาพรหม ผู้ประสานงาน สสส. สำนัก 3. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ) (**http://www.thaihealth.or.th** กันยายน 2550)

หมู่บ้านภูมินทร์-ท่าลี่ เขตเทศบาลเมืองน่าน

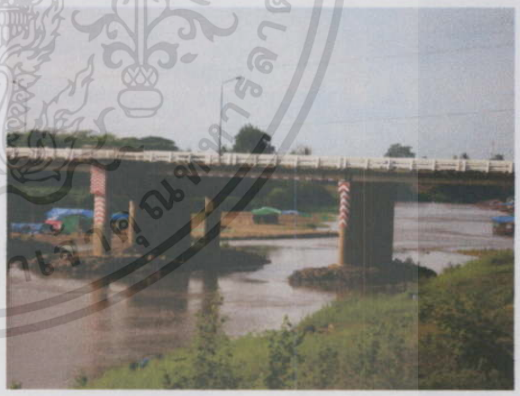
ภาพถ่ายเหตุการณ์น้ำท่วมเมื่อปี พ.ศ. 2549

ภาพถ่ายปัจจุบันเมื่อปี พ.ศ. 2551

สะพานบริเวณหน้าโรงพยาบาลน่าน เขตเทศบาลเมืองน่าน



ภาพถ่ายเหตุการณ์น้ำท่วมเมื่อปี พ.ศ. 2549



ภาพถ่ายปัจจุบันเมื่อปี พ.ศ. 2551

ภาพที่ 4.4 แสดงสถานการณ์น้ำท่วมปีพ.ศ.2549 และภาพถ่ายปัจจุบันปีพ.ศ.2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

ในงานวิจัยนี้จะนำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาช่วยหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและหาศักยภาพของพื้นที่ในการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย โดยในการวิเคราะห์จะทำการกำหนดปัจจัยด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ทั้งหมดจำนวน 10 ปัจจัย แบ่งเป็นการวิเคราะห์ด้วยข้อมูลทางสถิติในส่วนของปัจจัยน้ำฝน วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางภูมิศาสตร์ในส่วนของปัจจัยทางธรรมชาติและปัจจัยมนุษย์สร้างขึ้น นำมาให้ค่าคะแนนและค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยจากผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเรียกว่าวิธีการ Delphi จากนั้นทำการประมวลผลด้วยการซ้อนทับข้อมูลแล้ววิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยในบทนี้ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่
2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม
   - 2.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยน้ำฝน
     - ปริมาณน้ำฝน
   - 2.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางธรรมชาติ
     - ความลาดชัน ค่าน้ำหนักคือ 15.24
     - ชนิดของดิน ค่าน้ำหนักคือ 11.38
     - ชนิดของหิน ค่าน้ำหนักคือ 8.53
     - พื้นที่ป่าไม้ ค่าน้ำหนักคือ 14.33
   - 2.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยมนุษย์สร้างขึ้น
     - อาคารก่อสร้างปกคลุมดิน ค่าน้ำหนักคือ 16.61
     - ท่อระบายน้ำ ค่าน้ำหนักคือ 10.24
     - พื้นที่รับน้ำ ค่าน้ำหนักคือ 11.26
     - โครงข่ายถนน ค่าน้ำหนักคือ 12.40
3. ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 องค์ประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่

องค์ประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่ ผู้วิจัยได้จัดทำชั้นข้อมูล จำแนกตามตัวแปรที่ได้กำหนดไว้ในบทที่ 3 โดยระบบข้อมูล GIS ของงานวิจัยนี้จะอยู่ในรูปแบบ ArcGIS ซึ่งในแต่ชั้นข้อมูล (Layer) มีองค์ประกอบเป็นจุด เส้น และรูปปิด ตามความเหมาะสมของปัจจัยนั้นๆ และได้จัดเก็บระบบฐานข้อมูลในรูปแบบของ Shape file ซึ่งชั้นข้อมูลต่างๆ สามารถปรับแก้ไข และใช้งานได้ด้วยชุดโปรแกรม ArcGIS และ Microsoft Access ในบริเวณที่ขอบเขตพื้นที่ศึกษาตั้งอยู่นั้นจะต้องอ้างอิงด้วยระบบภูมิศาสตร์ UTM Indian datum 1975 โซน 47 เหนือ บนพื้นหลักฐานทางระดับที่ระดับน้ำทะเลปานกลางเกาะหลัก โดยมีวิธีการในการเตรียมองค์ประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่ดังนี้

1. ศึกษาคุณลักษณะของข้อมูลแต่ละประเภท เพื่อกำหนดรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมคุณลักษณะ (Features Class) เช่น จุด เส้น หรือพื้นที่รูปปิด เพื่อเป็นตัวแทนในการบันทึกตำแหน่งของวัตถุทางภูมิศาสตร์

2. ศึกษาโครงสร้างของฐานข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานต่างๆ และรูปแบบของหน่วยงานที่กำหนดไว้ แล้วนำมาประยุกต์ใช้ตามปัจจัยที่กำหนดไว้

3. วิเคราะห์ค่าคะแนน ค่าน้ำหนักของข้อมูล ด้วยเทคนิค Delphi เข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

4. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสร้างพื้นที่กันชน (Buffer) โดยสร้างออกไปด้านนอกของแต่ละปัจจัย วิธีการนี้ใช้สำหรับปัจจัยท่อระบายน้ำ ปัจจัยโครงข่ายที่ขวางทางน้ำ และปัจจัยสำหรับหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยทั้งหมด ตามระยะรัศมีที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2 และ 3.3

5. วิเคราะห์ปัจจัยปริมาณน้ำฝนด้วยวิธีเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyets) เพื่อประมาณค่าของข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตามช่วงเวลาที่ต้องการของสถานีวัดน้ำฝน

6. วิเคราะห์ความลาดชันด้วยการใช้ข้อมูลจุดความสูง สร้างด้วยวิธีการ Triangulated Irregular Network (TIN) เพื่อหา Percent Slope

7. ประมวลผลด้วยชุดคำสั่งต่างๆ เช่น Intersect, Union, Merge, Dissolve ในการหาพื้นที่ของปัจจัยชนิดของดิน ชนิดของหิน พื้นที่ป่าไม้ และอาคารก่อสร้างปกคลุมดิน

8. เชื่อมโยงข้อมูลภาพและข้อมูลตารางเพื่อใช้อธิบายข้อมูลเชิงพื้นที่ (Attribute) โดยเพิ่มรายละเอียดในแต่ละปัจจัยให้มีช่องรายการ (Field) ของค่าคะแนน โดยกำหนดให้มีคุณลักษณะเป็นตัวเลข ค่าคะแนนของแต่ปัจจัยจะแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.2 และ 3.3

9. ซ้อนทับทุกปัจจัยด้วยการใช้ชุดคำสั่ง Weight Sum และ Overlay ผลลัพธ์ที่ได้แสดงเป็นแผนที่ที่เกิดจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมซึ่งมีค่าคะแนนระบุไว้ในแต่ละประเภทของพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงรายการข้อมูลที่ใช้ศึกษาวิเคราะห์

ลำดับ	ชื่อชั้นข้อมูล (Coverage Name)	รายละเอียดชั้นข้อมูล (Coverage Description)	ลักษณะข้อมูล (Feature Class)	แหล่งที่มา
1. การบริหาร/การปกครอง (Administrative)				
1.1	munisan	ขอบเขตเทศบาล	polygon	กรมโยธาธิการและผังเมือง
1.2	comp_bnd	ของเขตพื้นที่ผังเมืองรวม	polygon	กรมโยธาธิการและผังเมือง
2. ภูมิประเทศ (Topography)				
2.1	topo	เส้นชั้นความสูง	Arc	กรมโยธาธิการและผังเมือง
2.2	slope	ความลาดชันของพื้นที่	Polygon	วิเคราะห์จะข้อมูลเส้นชั้นความสูง และ DEM
2.3	dem	แบบจำลองความสูง	นามสกุล .dt2	วิเคราะห์จากข้อมูลจุดความสูงพื้นที่
3. ทรัพยากรน้ำ (Hydrology)				
3.1	hydro	แหล่งน้ำผิวดิน แม่น้ำ	Polygon	กรมโยธาธิการและผังเมือง
3.2	watershed	พื้นที่รับน้ำ	Polygon	วิเคราะห์จากข้อมูลเส้นชั้นความสูง แหล่งน้ำ และ แบบจำลองความสูง
4. ธรณีวิทยาและปฐพีวิทยา (Geology and Soil)				
4.1	rock	หิน	Polygon	กรมทรัพยากรธรณีวิทยา
4.2	soil	ดิน	Polygon	กรมพัฒนาที่ดิน
5. ป่าไม้				
5.1	forest	ป่า	Polygon	กรมพัฒนาที่ดิน
6. การใช้ที่ดินและโครงสร้างพื้นฐานหลัก				
6.1	blud	พื้นที่อาคารปกคลุมดิน	Polygon	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6.2	Water supply	ระบบระบายน้ำ	Arc	เทศบาลเมืองน่าน
6.3	Road	โครงข่ายถนน	Arc	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6.4	pipe	ประปา	Arc	สำนักงานประปา จ.น่าน
6.5	Electric	ไฟฟ้า	Arc	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จ.น่าน
6.6	Industrial	โรงงานอุตสาหกรรม	Point	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6.7	School	สถานศึกษา	Point	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6.8	Hospital	สถานพยาบาล	Point	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6.9	Cultural	พื้นทีอนุรักษ์, พื้นที่วัด	Point , Polygon	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6.10	Park	สวนพักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก	Point	กรมโยธาธิการและผังเมือง
6.11	Market	ตลาด	Point	กรมโยธาธิการและผังเมือง

ที่มา : จากการประมวลผลด้วยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

หมายเหตุ : ข้อ 1-5, 6.1 และ 6.2 ใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

ข้อ 6.3-6.11 ใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (flood hazard area) ตามระดับความเสี่ยงภัยนั้น จะต้องนำแต่ละปัจจัยมาวิเคราะห์ 3 ส่วนหลัก ส่วนที่หนึ่งคือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝน เนื่องจากเป็นส่วนที่มีสำคัญที่สุดที่เมื่อเกิดฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำมีจำนวนมากจนเอ่อล้น น้ำไม่สามารถระบายได้ทัน เกิดเป็นน้ำท่วมฉับพลันได้ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับส่วนที่สอง คือ ปัจจัยจากธรรมชาติ อันเป็นสิ่งที่มนุษย์ไม่สามารถควบคุมได้ แต่มนุษย์จำเป็นต้องปรับตัวให้เข้าธรรมชาติให้มากที่สุด ส่งให้ปัจจัยในส่วนที่สาม คือ ปัจจัยจากมนุษย์สร้างขึ้น หากสิ่งที่สร้างขึ้นของมนุษย์ไม่สอดคล้องกับธรรมชาติแล้ว อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นได้

5.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยปริมาณน้ำฝน

5.2.1 ปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่นำมาศึกษา ใช้ข้อมูลจากสถานีวัดน้ำฝนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมชลประทาน ภายในเขตพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 สถานี (ดูได้จากภาคผนวก ก) สำหรับการศึกษาวิเคราะห์ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนที่อยู่ในช่วงฤดูฝน คือ เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน และในช่วงเวลาตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2527 – พ.ศ. 2547 เนื่องจากในพื้นที่ศึกษาอยู่ภายใต้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งมีแหล่งกำเนิดในมหาสมุทรอินเดียตอนใต้ และฝนอีกส่วนหนึ่งเกิดจากลมพายุหมุนเขตร้อน (Cyclonic Storm) มีถิ่นกำเนิดบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกทางด้านตะวันตกและบริเวณทะเลจีนใต้ ซึ่งพื้นที่ศึกษาได้รับอิทธิพลจากปลายพายุหมุนดังกล่าวในช่วงต้นเดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกันยายนของทุกปี

จากข้อมูลสถิติน้ำฝนพบว่าฝนเฉลี่ยบริเวณผังเมืองรวมเมืองน่าน (ดูจากภาคผนวก ก)ข้อมูลที่บันทึกไว้ ณ สถานี N.1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูฝนประมาณ 553.19 มิลลิเมตร (ช่วงปี พ.ศ.2527 – พ.ศ.2547) โดยนำข้อมูลนี้ไปเป็นตัวแทนในการคำนวณการประมาณค่าการกระจายของน้ำฝน และข้อมูลจากกรมชลประทาน พบว่า ปริมาณฝนสะสมที่ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันในเขตอำเมือง จังหวัดน่าน ได้แก่ สะสม 1 วัน วัดได้ 65 มิลลิเมตร หรือ สะสม 2 วัน รวมได้ 95 มิลลิเมตร หรือ สะสม 3 วัน รวมได้ 150 มิลลิเมตร หรือ สะสม 4 วัน รวมได้ 120 มิลลิเมตร หรือ สะสม 5 วัน รวมได้ 135 มิลลิเมตร หรือ สะสม 10 วัน รวมได้ 175 มิลลิเมตร สอดคล้องกับข้อมูลรายงานเหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลันเกิดเมื่อวันที่ 20 - 22 สิงหาคม 2549 สอดคล้องกับข้อมูลจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ ว่า เหตุการณ์น้ำท่วมจังหวัดน่านนั้นมีปริมาณฝนที่ตกหนักตลอดทั้งวัน ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันซึ่งสาเหตุเกิดจากมีฝนตกหนักต่อเนื่องกันทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำน่านมีปริมาณน้ำมากผิดปกติ และยังมีน้ำป่าไหลเข้าท่วมบ้านเรือนประชาชน

จากนั้นทำการคำนวณหาการประมาณค่าการกระจายของน้ำฝนในพื้นที่ศึกษา โดยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนที่เหมาะสมกับงานวิจัยฉบับนี้คือ วิธีเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyets) ใช้**"ค่าสูงสุดที่ได้มาจากผลรวมของค่าสูงสุดรายเดือนในฤดูฝน ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527 ถึง พ.ศ.2547"** จากจำนวนข้อมูลของ 4 สถานี

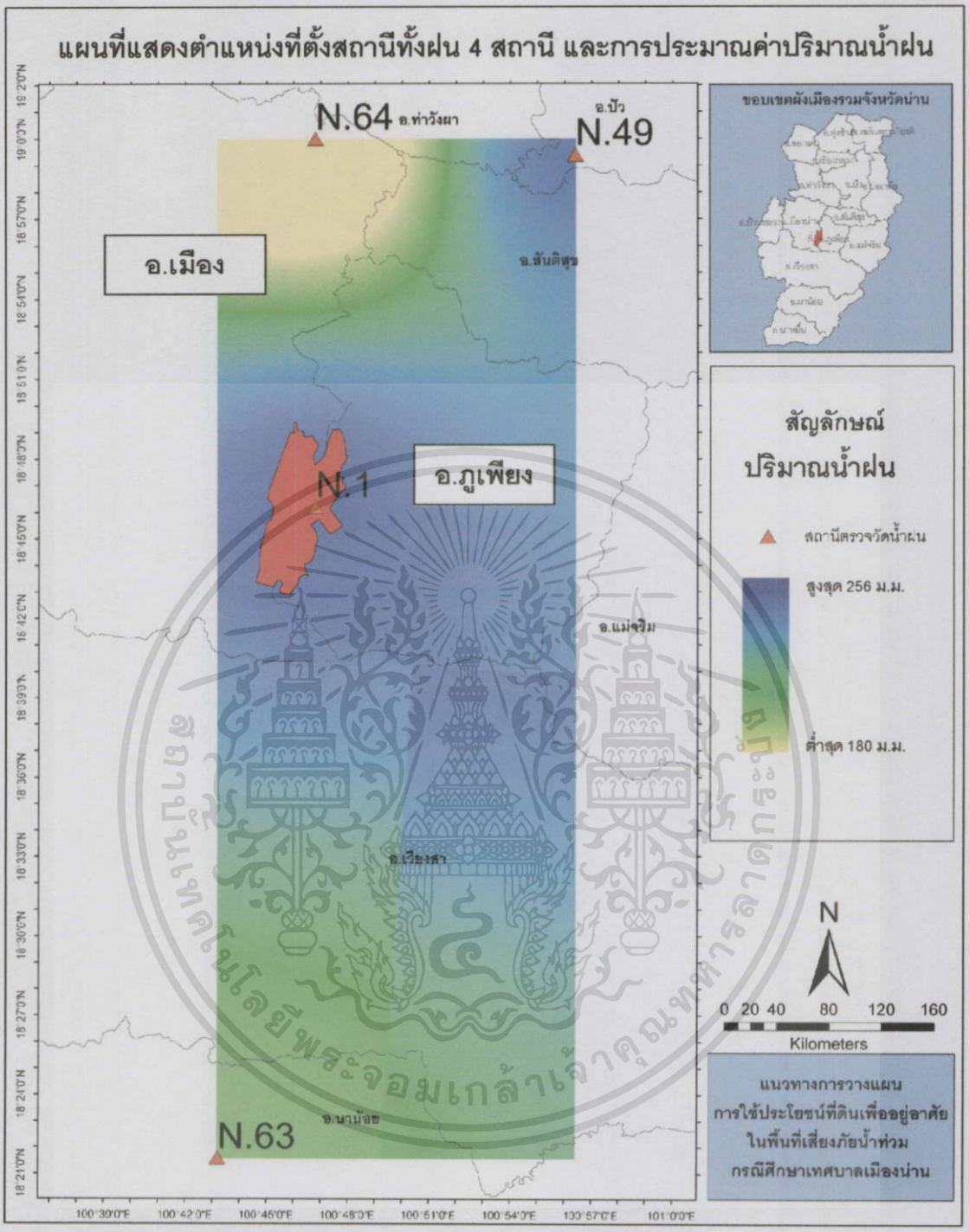
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่ใกล้กับบริเวณพื้นที่ศึกษามากที่สุด โดยมี สถานี N.1 ซึ่งมีสถานีตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา และสถานี N.49 N.63 N.64 ตั้งอยู่บริเวณด้านนอกพื้นที่ศึกษาและมีตำแหน่งของสถานีใกล้บริเวณพื้นที่ศึกษา ด้วยหลักการคิดดังกล่าว จึงจำเป็นต้องนำค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูฝนของทั้งสามสถานีไปคำนวณด้วย ค่าที่นำไปคำนวณคือ สถานี N.1 คำนวณได้ 553.19 มิลลิเมตร สถานี N.49 คำนวณได้ 105.49 มิลลิเมตร สถานี N.63 คำนวณได้ 43.49 มิลลิเมตร สถานี N.64 คำนวณได้ 389.71 มิลลิเมตร เมื่อทำการกรอกค่าค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูฝนดังกล่าวในตารางซึ่งมีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงอธิบาย (Attribute Data) ทำการใช้คำสั่ง IDW ทำให้ผลลัพธ์ได้เป็นข้อมูลภาพแสดงการกระจายของปริมาณน้ำฝน ดังภาพที่ 5.1

ผลจากการประมาณค่าน้ำฝนจาก 4 สถานีตรวจวัดน้ำฝนด้วยวิธีการประมาณค่าระหว่างสถานีด้วยชุดคำสั่ง IDW (Inverse Distance Weighted Interpolation) ในโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้ผลลัพธ์การประมาณค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนออกจากสถานี N.1 แสดงเป็นพื้นที่ได้ ดังภาพที่ 5.1 ซึ่งพื้นที่ที่อยู่กระจายออกมาจากสถานีตรวจวัดน้ำฝน จะมีค่าประมาณกระจายออกมา รูปแบบคล้ายวงรัศมี ผลเนื่องมาจากการคำนวณของโปรแกรม โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูงกว่าสถานีอื่นๆ การกระจายน้ำฝนไม่แตกต่างกันมาก ครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้งหมด จากนั้นนำข้อมูลภาพแสดงการกระจายของปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูฝนไปวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยร่วมกับปัจจัยอื่น แต่ไม่นำไปซ้อนทับ เนื่องจากมีค่าของกระจายของปริมาณน้ำฝนที่ไม่แตกต่างกันในพื้นที่ศึกษา

หลังจากที่ได้ค่าประมาณจากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถทราบพื้นที่ที่รับปริมาณน้ำฝน แต่เนื่องจากน้ำฝนเป็นปัจจัยที่มิได้เกิดจากมนุษย์สร้างขึ้น ไม่สามารถทราบได้ว่าจะมีรูปแบบเหมือนกันทุกปีหรือไม่ จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลสถิติของปริมาณน้ำฝน จากภาพที่ 5.2 เป็นการสร้างกราฟจากค่าสถิติเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนสูงสุด พบว่า สถานี N.1 กราฟที่ได้ มีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี แตกต่างกันมาก และมีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาวัดด้วยสถานี N.1 มีปริมาณที่มากกว่าสถานีอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

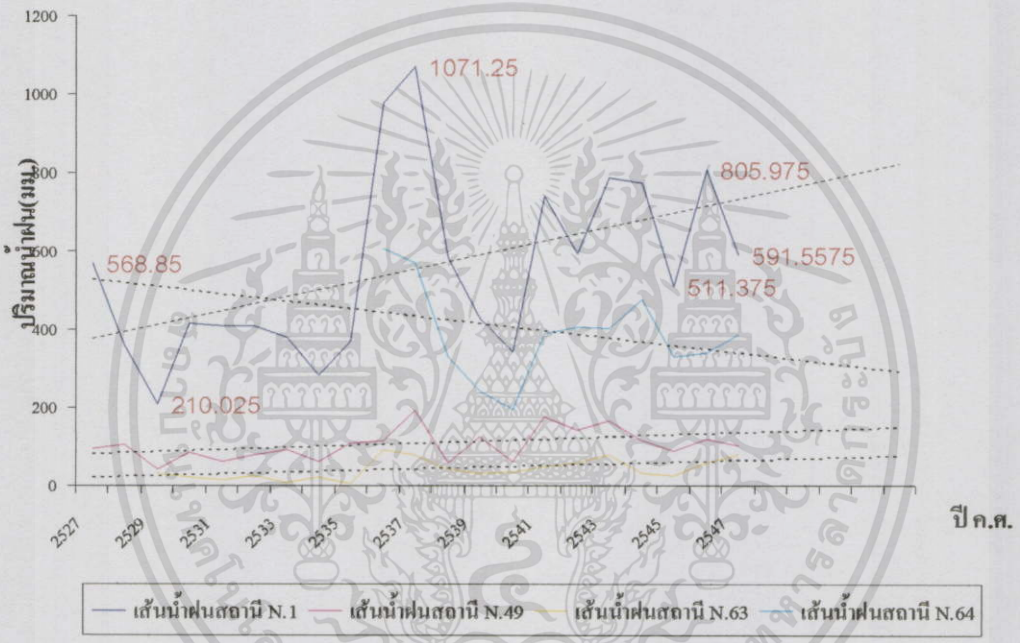


ภาพที่ 5.1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งสถานีทั้งฝน 4 สถานี และการประมาณค่าปริมาณน้ำฝน

หมายเหตุ ในการวิเคราะห์ใช้ชุดคำสั่ง IDW (Inverse Distance Weighted Interpolation) เพื่อหาค่าเฉลี่ยการกระจายของปริมาณน้ำฝน จากการประมาณค่าของข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตามช่วงเวลาที่ต้องการของสถานีวัดน้ำฝน จากทั้งหมด 4 สถานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟที่มีฐานข้อมูลจากค่าสถิติของปริมาณน้ำฝนสูงสุดในฤดูฝน ช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527 ถึง พ.ศ. 2547 ณ.สถานี N.1 มีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ต่ำสุดอยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2529 มีปริมาณ 210.03 มม. และมีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่สูงสุดอยู่ในช่วงปีพ.ศ. 2537 มีปริมาณ 1071.25 มม. และจากกราฟจะเห็นได้อีกว่า เส้นที่แสดงมีความไม่สม่ำเสมอ ทำให้ทราบว่าลักษณะการตกของฝนในพื้นที่ศึกษานั้นมีการเปลี่ยนแปลงทุกปี ปริมาณน้ำฝนมากสลับกับปริมาณน้ำฝนน้อย ซึ่งในอนาคตการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนจึงเป็นไปได้ยาก ฉะนั้นในพื้นที่ศึกษาจึงต้องมีการเตรียมการป้องกันภัยและระวังภัยน้ำท่วม จากภาวะปริมาณน้ำฝนมาก และน้ำล้นตลิ่ง เพื่อลดภาวะเสี่ยงภัยน้ำท่วมให้ได้มากที่สุด



ภาพที่ 5.2 แสดงกราฟปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดช่วงปี พ.ศ. 2527-2547

ข้อมูลรายงานของกรมชลประทาน (2549) ได้ทำการศึกษาเพื่อเตือนภัยน้ำท่วมจากการศึกษาหาความสัมพันธ์ของระดับ น้ำและระยะเวลาการไหลของแม่น้ำระหว่างสถานี N.64 ถึงสถานี N.1 (ดูจากภาคผนวก ข) พบว่า เมื่อสถานี N.64 มีระดับน้ำวิกฤตสูงประมาณ 9.50 เมตร จะเดินทางตามระยะห่างตามทางน้ำ ระหว่างสถานี N.64 ถึงสถานี N.1 ประมาณ 42 กิโลเมตร ใช้เวลา 6 – 8 ชั่วโมง จะส่งผลให้น้ำท่าในบริเวณ สถานี N.1 มีระดับน้ำสูงถึง 7.00 เมตร จะมีปริมาณน้ำท่า 1,300 ลบ.ม/วินาที จากการทำงานของกรมชลประทานที่มาผ่าน เมื่อมีปริมาณน้ำจากสถานี N.64 สูงขึ้นในระดับวิกฤติแล้ว จะมีการเตือนภัยมายังสถานี N.1 ทันที ดังเหตุการณ์เมื่อปี พ.ศ. 2545 และพ.ศ. 2549 ที่ผ่านมาที่มีการเตือนภัยล่วงหน้า แต่เนื่องจากปริมาณน้ำมีมากจึงทำให้การเตรียมการป้องกันไม่สามารถรองรับสถานการณ์น้ำท่วมได้ ส่งผลเกิดความเสียหายในพื้นที่เขตเทศบาลและอำเภอเมืองน่านในหลายพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางธรรมชาติ

5.3.1 ความลาดชัน

ความชันของพื้นที่เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยต่อน้ำท่วม เนื่องจากความชันของพื้นที่มีผลการระบายน้ำ ถ้าพื้นที่มีความลาดชันมาก การระบายของน้ำฝนจะเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว แต่หาพื้นที่มีความลาดชันต่ำ ส่งผลให้มีระบายน้ำตามแรงโน้มถ่วงของธรรมชาติน้อยลงด้วย จากการศึกษาข้อมูลลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษาโดยใช้ข้อมูลความสูง (DEM) เส้นชั้นความสูง (Contour) ดังภาพที่ 5.3 พบว่าพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีระดับความสูงเฉลี่ยของพื้นที่อยู่ระหว่าง 187 เมตรถึง 377 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ทั้งนี้ระดับต่ำสุดของพื้นที่อยู่ในบริเวณท้องน้ำของพื้นที่ศึกษา และระดับสูงสุดของพื้นที่อยู่ในบริเวณต.ผาสิงห์

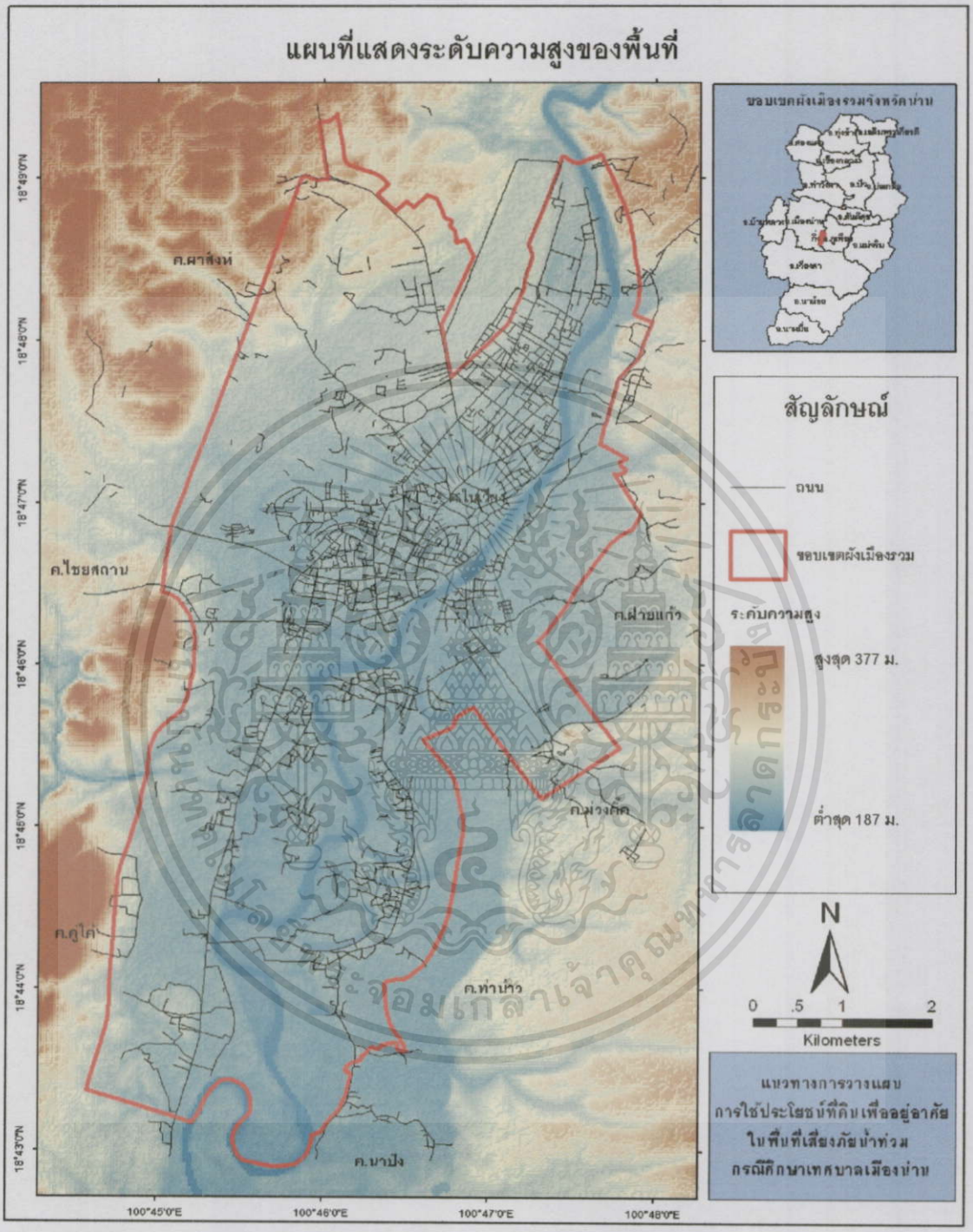
จากการผลการศึกษาสภาพความชันของพื้นที่และการคำนวณค่าร้อยละของความชัน (Slope Percentage) ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้ค่าของร้อยละความชันมากกว่า 10% มีค่าคะแนนระดับความเสี่ยง 1 มีความลาดชันสูง เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยต่อน้ำท่วมในระดับต่ำ ในพื้นที่มีความชันมาก มีความสามารถในการระบายน้ำได้รวดเร็ว โดยพื้นที่ที่มีค่าคะแนนนี้จะอยู่ในบริเวณต.ผาสิงห์ และอยู่ในระหว่างริมตลิ่งของสองฝั่งแม่น้ำ สลับกันไปตามคุ้งน้ำ

ค่าร้อยละความชันระหว่าง 5-10% มีค่าคะแนนระดับความเสี่ยง 2 มีความลาดชันปานกลาง เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยต่อน้ำท่วมในระดับปานกลาง ในพื้นที่จะอยู่ในบริเวณเดียวกันกับพื้นที่ที่มีความชันระดับสูง และมีความสามารถในการระบายน้ำได้ในระดับปานกลาง โดยพื้นที่ที่มีค่าคะแนนนี้จะอยู่ในบริเวณ ต.ผาสิงห์และอยู่ในระหว่างริมตลิ่งของสองฝั่งแม่น้ำ สลับกันไปตามคุ้งน้ำ ซึ่งคุ้งน้ำที่เป็นลักษณะของคุ้งน้ำโค้งด้านใน จะถูกกัดเซาะตลิ่งจะมีการทับถมของท้องน้ำ ความลาดชันจึงมีการเปลี่ยนแปลง ไปตามสภาพของกัดกร่อนในแต่ละบริเวณ

ค่าร้อยละความชันระหว่าง 0-5% มีค่าคะแนนระดับความเสี่ยง 3 มีความลาดชันในระดับต่ำ ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมมากที่สุดในปัจจัยนี้ โดยพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำจะอยู่ในบริเวณพื้นที่ ต.ในเวียง เป็นบริเวณกว้าง หากพิจารณาจากสภาพภูมิศาสตร์และตามประวัติศาสตร์แล้ว แต่เดิมบริเวณนี้เป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ จึงมีโอกาสเสี่ยงตามธรรมชาติ แต่ในพื้นที่ที่อยู่ใกล้บริเวณริมตลิ่งที่มีความชันสูง จะได้รับผลกระทบจากน้ำล้นตลิ่งน้อยกว่าพื้นที่อยู่ในบริเวณริมตลิ่งที่มีความลาดชันต่ำ

สำหรับตลิ่งที่มีความลาดชันสูงนั้นสามารถเป็นแนวป้องกันน้ำล้นตลิ่งได้อีกทางหนึ่ง แต่ต้องมีการป้องกันตลิ่งพัง หรือแนวทางป้องกันในสภาวะน้ำล้นตลิ่ง ไหลเข้าบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง แต่ถ้าหากพื้นที่ในบริเวณที่อยู่ในความลาดชันต่ำอยู่แล้ว ก็จำเป็นจะต้องมีการป้องกันน้ำไหลทะลักเข้าพื้นที่อาคารพักอาศัยไว้ด้วย สามารถดูลักษณะของพื้นที่ที่ได้รับการวิเคราะห์ร้อยละของความชันได้ในภาพที่ 5.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.3 แสดงระดับความสูงของพื้นที่

หมายเหตุ แผนที่แสดงระดับความสูงของพื้นที่จากข้อมูลความสูง (DEM) ซึ่งนำระดับความสูงนี้สร้างเส้นชั้นความสูง (Contour) ด้วยชุดคำสั่งของโปรแกรมสารสนเทศ เพื่อนำไปคำนวณหาความลาดชันของพื้นที่ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลการคำนวณพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจากปัจจัยความชัน ในตารางที่ 5.2 นั้น พบว่า พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง (มากกว่า 10%) มีพื้นที่คิดเป็น 2.40 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 6.08 และพื้นที่ที่มีความลาดชันในระดับปานกลาง (5-10%) มีพื้นที่คิดเป็น 4.12 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 10.44 โดยทั้งสองพื้นที่นี้รวมกัน คิดเป็นพื้นที่เฉลี่ย 16.52 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งอยู่ในหลายๆ บริเวณ ทั้งในบริเวณเชิงเขาทางด้าน ต.ผาสิงห์ และบริเวณริมตลิ่ง เมื่อพิจารณาถึงการใช้ที่ดินในบริเวณใกล้เคียง ได้แก่ สนามบินของจังหวัดน่าน สนามกอล์ฟในเขตพื้นที่ทหาร เกษตรกรรมและพื้นที่อยู่อาศัยเบาบาง จึงนับว่าบริเวณนี้อยู่ในระดับของความเสี่ยงภัยจากน้ำท่วมที่สามารถป้องกันได้ รวมอยู่ใกล้เส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1080 มุ่งไปสู่อำเภอท่าวังผา จนถึงอำเภอทุ่งช้างที่อยู่ติดชายแดนไทย-ลาว ที่มีการวางแผนพัฒนาด้านเศรษฐกิจของจังหวัด ปี พ.ศ.2550-2555 ให้มีการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นที่ฐานเพื่อการท่องเที่ยว และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การค้าชายแดน ในบริเวณอำเภอทุ่งช้าง ฉะนั้นทางหลวงสายนี้ จึงเป็นสายสำคัญที่สามารถเดินทางไปยังอำเภออื่นๆ ได้สะดวก อีกทั้งยังมีแผนการพัฒนารองรับไว้ด้วยแล้ว พื้นที่ที่อยู่ในบริเวณนี้มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาพื้นที่เพื่อที่อยู่อาศัยได้

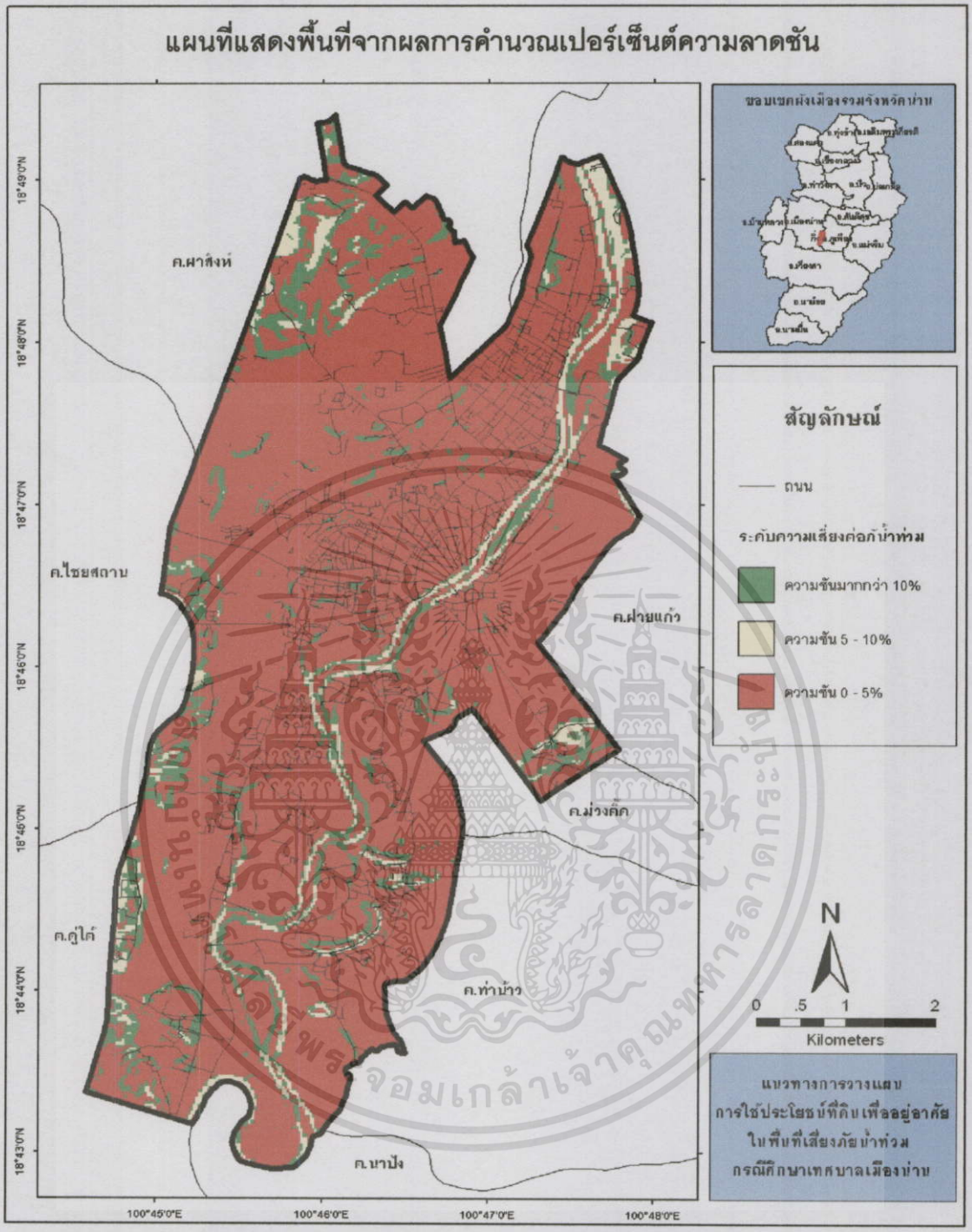
ตารางที่ 5.2 แสดงค่าร้อยละของความชัน

ค่าร้อยละของความชัน(Slope Percentage)	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ร้อยละความชันมากกว่า 10% ส่งผลให้มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อย	2.40	6.08
ร้อยละความชัน5 - 10% ส่งผลให้มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมปานกลาง	4.12	10.44
ร้อยละความชัน0 - 5% ส่งผลให้มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมมาก	32.94	83.48
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

ในพื้นที่ที่มีความลาดชันในระดับต่ำ (0 - 5%) มีพื้นที่คิดเป็น 32.94 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 83.48 ของพื้นที่ อยู่ในบริเวณต.ในเวียง และบริเวณเส้นทางหลวงสาย 101 จากอำเภอสา เป็นถนนหลักที่เข้าสู่ตัวเมือง การใช้ประโยชน์ทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษาจะเป็นพื้นที่เกษตร สามารถระบายน้ำได้ตามธรรมชาติ ในบริเวณทางตอนบนของพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นที่พื้นที่เพื่ออยู่อาศัยและพาณิชยกรรม และเคยประสบปัญหาน้ำท่วมมาตั้งแต่ในอดีต ซึ่งจากประวัติศาสตร์การพัฒนาเมืองนั้นก็มีโยกย้ายเมืองจากเหตุการณ์น้ำท่วมมาแล้ว แต่ก็มีการป้องกันเมืองไว้ด้วยการขุดคลองระบายน้ำเอาไว้ด้วย

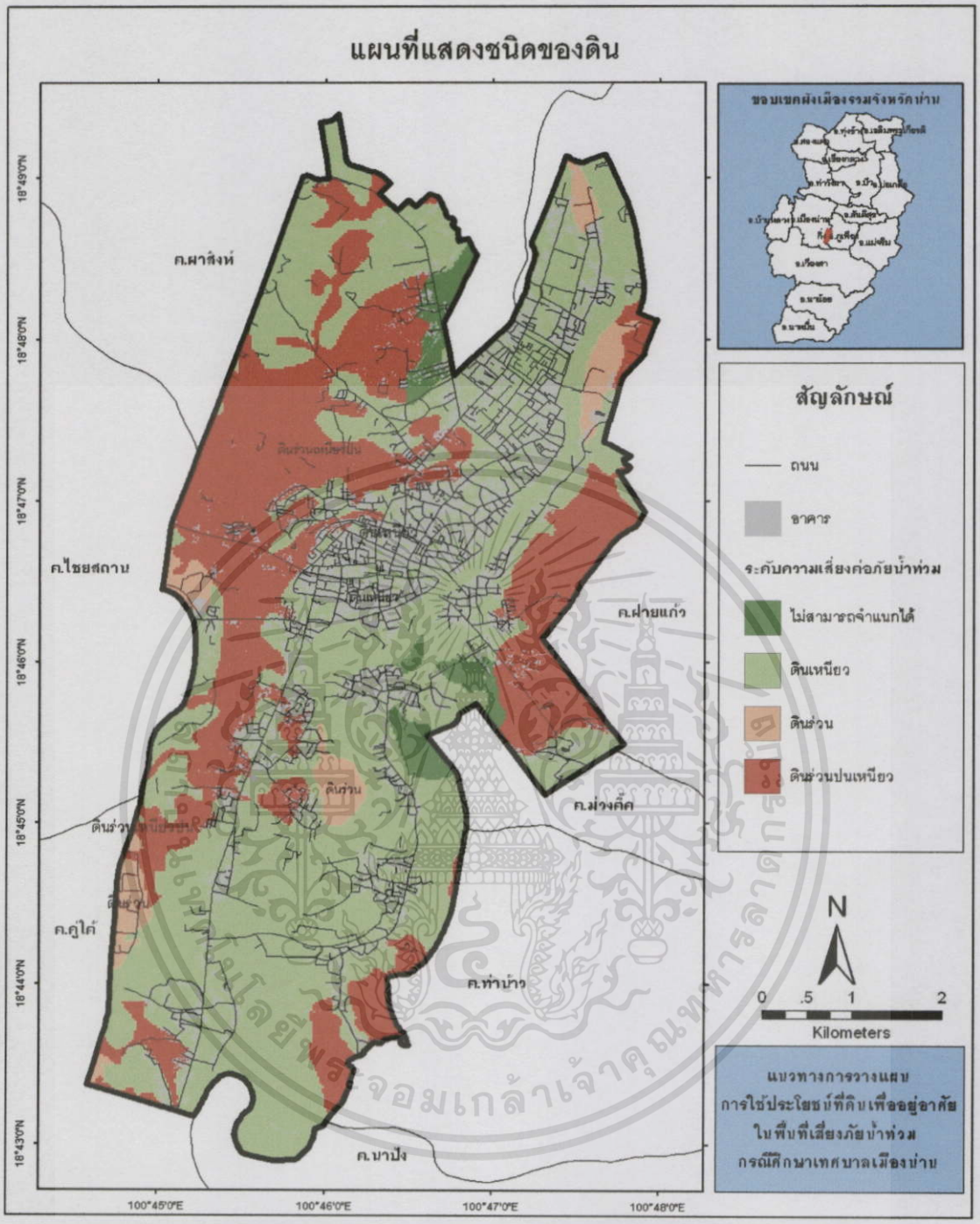
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.4 แสดงพื้นที่จากผลการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน

หมายเหตุ เปอร์เซ็นต์ความลาดชันหาได้จากการนำเส้นชั้นความสูงที่แปลงมาจาก ข้อมูลความสูง (DEM) แล้วนำเส้นชั้นความสูงที่ได้ ซึ่งมีความละเอียดมาก มาหาเปอร์เซ็นต์ความชันในพื้นที่ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.5 แสดงชนิดของดิน

หมายเหตุ ดินจำแนกตามกรมพัฒนาที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4 ชนิดของดิน

ในการพิจารณาความเสี่ยงภัยน้ำท่วมในพื้นที่นั้น ดินก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการระบายน้ำ นั่นก็คือดินจะมีความสามารถช่วยซึมซับน้ำได้ หากดินที่ซึมซับน้ำได้น้อยจะมีปริมาณน้ำไหลบนผิวดินปริมาณมากและมีอัตราการไหลที่รวดเร็ว แต่ถ้าหากดินที่สามารถซึมซับน้ำได้ดีก็สามารถชะลอการไหลของน้ำลงได้ และอีกคุณสมบัติหนึ่งของดิน คือ ความสามารถในการระบายน้ำ ซึ่งดินที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษานี้ ได้แก่ ดินประเภทดินเหนียว ดินร่วน และดินร่วนปนเหนียว โดยในแต่ละประเภทนั้น มีคุณสมบัติของการระบายน้ำ การซึมซับของน้ำ ที่แตกต่างกันออกไป

จากคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เราสามารถนำมาจำแนกลำดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมได้ ดังนี้ *ชนิดที่หนึ่ง* "ดินเหนียว" ที่มีคุณสมบัติของดินสามารถระบายน้ำได้ดี ซึมซับปานกลาง มีค่าคะแนนของความเสี่ยงภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับต่ำ มีระดับคะแนนเท่ากับ 1 *ชนิดที่สอง* "ดินร่วน" ที่มีคุณสมบัติของดินสามารถระบายน้ำได้ดี ซึมซับปานกลาง ให้ค่าคะแนนของความเสี่ยงภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับปานกลาง มีระดับคะแนนเท่ากับ 2 และ *ชนิดที่สาม* "ดินร่วนปนเหนียว" ที่มีคุณสมบัติของดินความสามารถในการระบายน้ำเลวหรือในระดับต่ำ ซึมซับได้ช้า จะมีค่าคะแนนของความเสี่ยงภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับที่สูง มีระดับคะแนนเท่ากับ 3 ดังแสดงในตารางที่ 5.3 แต่เนื่องจากที่มาของข้อมูลซึ่งได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน มีบางบริเวณในขอบเขตของพื้นที่ศึกษา ระบุไว้ว่า "*ไม่สามารถจำแนกได้*" ฉะนั้นในพื้นที่นี้ จึงยังคงข้อมูลเดิมเอาไว้ และนำไปวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ด้วย โดยให้ค่าคะแนนเท่ากับ 0

เมื่อทำการคำนวณพื้นที่ออกมาตามลำดับของค่าคะแนนความเสี่ยงภัยน้ำท่วมที่ให้ไว้พบว่าพื้นที่ในบริเวณต.ในเวียงทั้งหมด บางส่วนของพื้นที่ ต.ท่าน้าว และ ต.ดู่ใต้ จะเป็นดินเหนียวที่มีระบายน้ำดี ซึมซับปานกลาง มีพื้นทั้งหมด 25.47 ตร.กม. ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 64.55 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด และการใช้ที่ดินในบริเวณนี้ ส่วนใหญ่ใช้เพื่ออยู่อาศัย ในบางพื้นที่ของ ต.ดู่ใต้ จะเป็นดินชนิด ดินร่วนที่ ระบายน้ำได้ปานกลาง และซึมซับช้า การใช้ที่ดินบางบริเวณเป็นพื้นที่เกษตรกรรมสำหรับทำนา ซึ่งถือว่าเหมาะสมดี หากมีระบบชลประทานที่ดีและระบบป้องกันน้ำท่วมที่ดี ในบริเวณนี้ก็สามารถทำนาได้ตลอดทั้งปี ดังแสดงในภาพประกอบที่ 5.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยดิน

ความสามารถในการระบายน้ำของดิน จำแนกตามชนิดของดิน	พื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ไม่สามารถจำแนกชนิดดินได้	1.08	2.74
ดินเหนียว : ระบายน้ำดีซึมซับปานกลาง	25.47	64.55
ดินร่วน : ระบายน้ำปานกลางซึมซับช้า	2.56	6.49
ดินร่วนเหนียวปน : ระบายน้ำเลว ซึมซับช้า	11.43	28.97
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

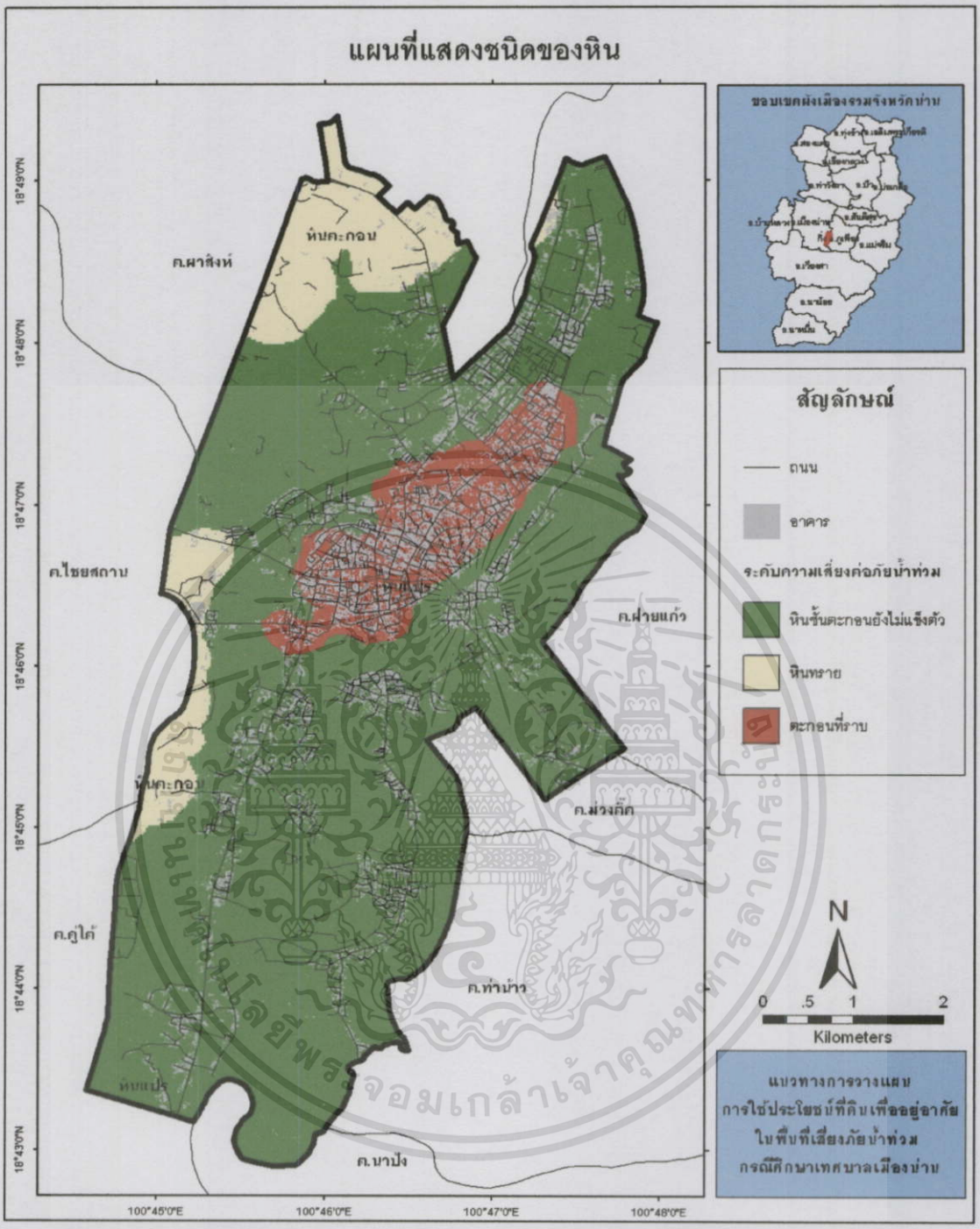
5.2.5 ชนิดของหิน

จากการศึกษาสภาพธรณีวิทยาของพื้นที่พบว่าบริเวณพื้นที่ศึกษาจะเป็นราบระหว่างหุบเขาตามแนวยาวของแม่น้ำน่าน ประกอบด้วยหินยุคต่างๆกัน ส่วนใหญ่เป็นหินชั้น หินตะกอน หินทราย หินทรายแป้ง และตะกอนที่ราบสะสมตัวโดยทางน้ำ โดยในปัจจัยนี้จะมีผลการระบายน้ำ จึงแบ่งลำดับความเสี่ยงภัยจากชนิดของหินที่พบในพื้นที่ได้ออกเป็น 3 ระดับ

จากคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เราสามารถนำมาจำแนกลำดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมได้ ดังนี้ *ชนิดที่หนึ่ง* "หินชั้นตะกอนยังไม่แข็งตัว" ประกอบด้วยชั้นทราย ชั้นทรายกรวด มีค่าคะแนนของความเสี่ยงภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับต่ำ มีระดับคะแนนเท่ากับ 1 *ชนิดที่สอง* "หินทราย" หินทราย หินทรายปนเถ้าภูเขาไป หินทรายแป้ง ให้ค่าคะแนนของความเสี่ยงภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับปานกลาง มีระดับคะแนนเท่ากับ 2 และ *ชนิดที่สาม* "ตะกอนที่ราบสะสมตัวโดยทางน้ำ" ดินสะสมตัวตามร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึง จะมีค่าคะแนนของความเสี่ยงภัยน้ำท่วมอยู่ในระดับที่สูง มีระดับคะแนนเท่ากับ 3 ดังแสดงในตารางที่ 5.4 ซึ่งได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี มีบางบริเวณในขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

หินชั้นตะกอนยังไม่แข็งตัวนั้น ครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างมากที่สุดถึง 31.56 ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 79.98 ของพื้นที่ แต่บริเวณที่เป็นตะกอนที่ราบสะสมตัวโดยทางน้ำนั้น มีพื้นที่จากการคำนวณ 3.97 ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 10.06 จะพบในบริเวณต.ในเวียง รวมถึงเขตเทศบาลเมืองน่านด้วย ในลักษณะนี้ จะทำให้มีดินไปสะสมตัวตามร่องน้ำทำให้แม่น้ำตื้นเขิน เกิดภาวะน้ำล้นตลิ่งได้ง่าย ดังแสดงภาพที่ 5.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.6 แสดงชนิดของหิน

หมายเหตุ หินจำแนกตามกรมทรัพยากรธรณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยหิน

ชนิดของหินที่มีผลต่อการการระบายน้ำ	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
หินชั้นตะกอนยังไม่แข็งตัว ประกอบด้วยชั้นทราย ชั้นทรายกรวด	31.56	79.98
หินทราย หินทรายปนเถ้าภูเขาไฟ หินทรายแป้ง	3.93	9.96
ตะกอนที่ราบสะสมตัวโดยทางน้ำ ดินสะสมตัวตามร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วมถึง	3.97	10.06
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

5.2.6 พื้นที่ป่า

สำหรับในพื้นที่ศึกษานั้นจะพบบริเวณที่เป็นป่าไม้เพียง 0.06 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.15 ของพื้นที่ โดยพื้นที่อยู่ในเขตป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี ป่าเขาน้อย จะอยู่ในบริเวณวัดพระธาตุเขาน้อย ต.ไชยสถาน และในบริเวณที่เหลือจึงเป็นพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่า ดังแสดงในตารางที่ 5.5 และภาพที่ 5.7 และมีในบริเวณด้านทิศเหนือของพื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นพื้นที่สูงและเป็นพื้นที่ป่า

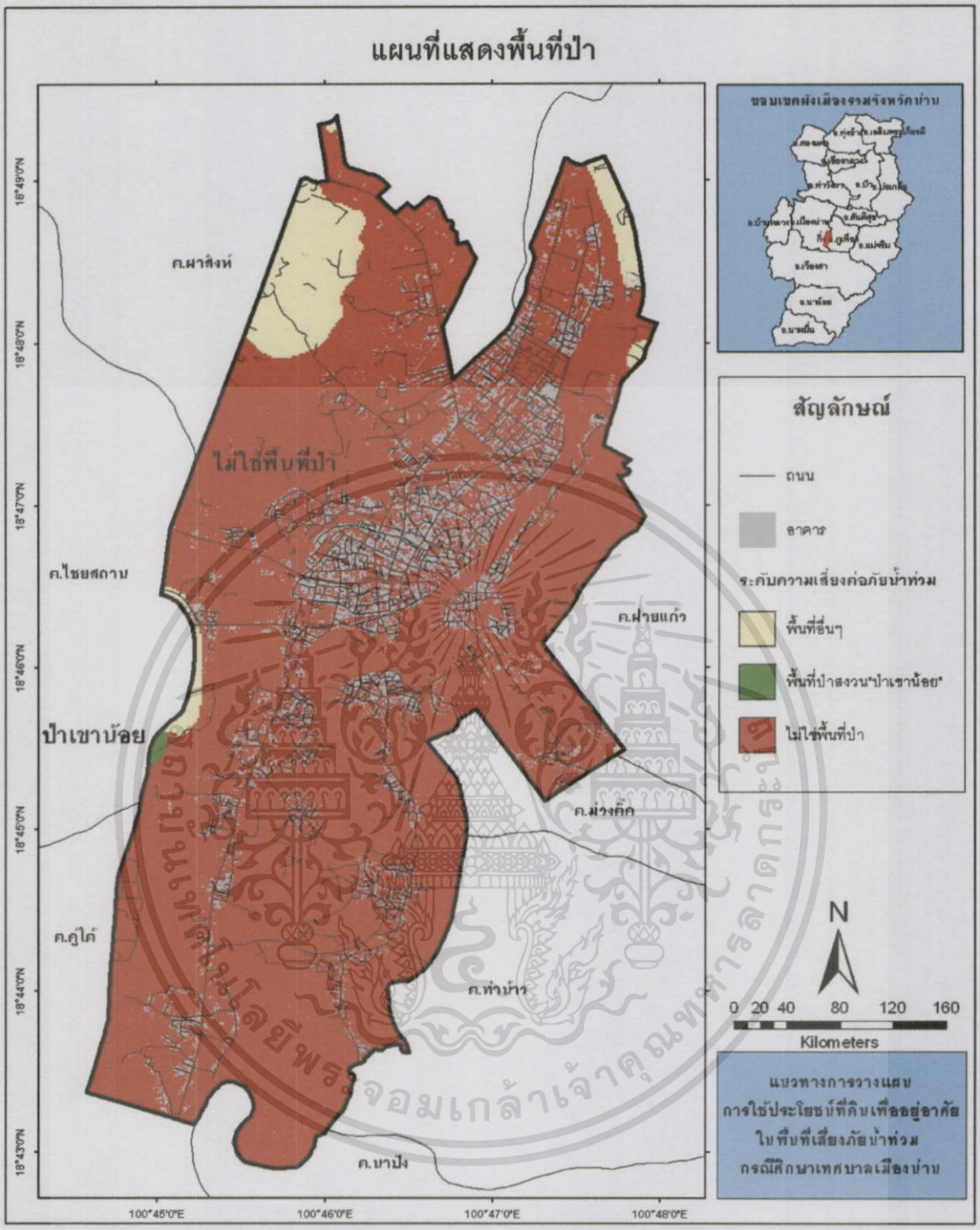
การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่ในพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่า จะเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรมบางส่วน มีพื้นที่ 37.22 ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 94.32 ของพื้นที่ จะเห็นว่า พื้นที่ที่จะสามารถมีส่วนช่วยในการซึมซับน้ำของบริเวณพื้นที่ศึกษานั้น ควรจะต้องมีการเพิ่มพื้นที่ป่าให้มากขึ้น เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาน้ำท่วมระยะยาวที่สุด

ตารางที่ 5.5 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากพื้นที่ป่า

บริเวณพื้นที่ป่าซึมซับน้ำ	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
พื้นที่อื่นๆ (ยอดเขา) ดูดซับน้ำได้ เสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำ	2.18	5.52
พื้นที่ป่าเขาน้อย สามารถดูดซับน้ำ เสี่ยงภัยน้ำท่วมปานกลาง	0.06	0.15
ไม่ใช่พื้นที่ป่า ไม่สามารถดูซับน้ำ เสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง	37.22	94.32
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.7 แสดงพื้นที่ป่า

หมายเหตุ พื้นที่ศึกษามีพื้นที่ป่าเพียง "ป่าเขาน้อย" เท่านั้น และพื้นที่อื่นๆ คือ พื้นที่รกร้างว่างเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยปัจจัยมนุษย์สร้างขึ้น

5.4.1 อาคารก่อสร้างปกคลุมดิน

ในพื้นที่บริเวณศึกษาส่วนใหญ่ จะเป็นพื้นที่ที่มีการอาศัยอยู่แต่เดิมและมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น จากการพัฒนาพื้นที่ โดยเฉพาะในบริเวณริมถนนที่มีทิศทางไป ต. ไชยสถาน และ ต.ดู่ใต้ ส่วนในทิศทางตะวันตกของแม่น้ำน่าน จะมีชุมชนอยู่ในบางบริเวณเท่านั้น การใช้ที่ดินส่วนใหญ่เพื่อเกษตรกรรม อาคารจึงไม่หนาแน่นมากนัก

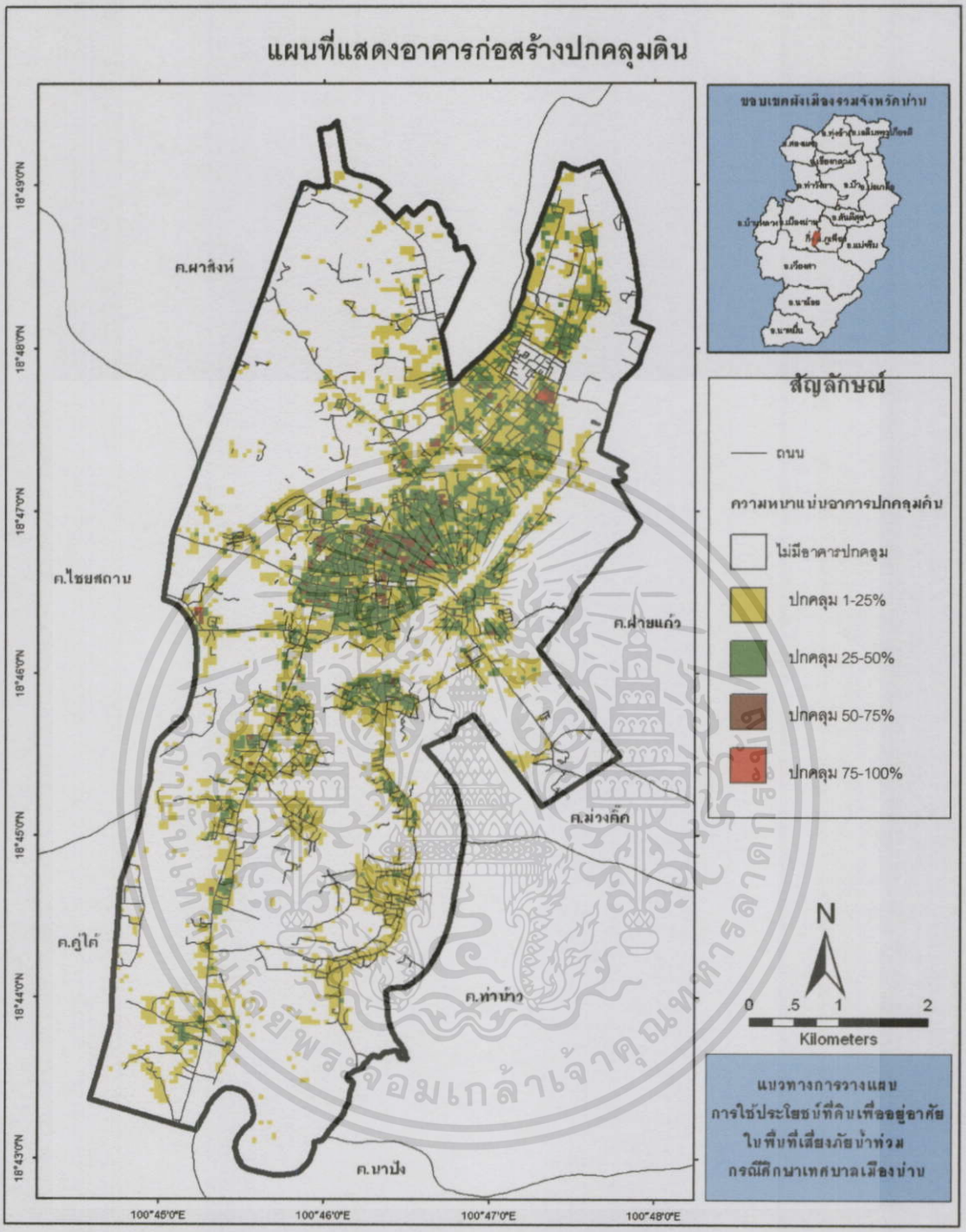
จากตารางที่ 5.6 และภาพที่ 5.8 พบว่าบริเวณที่มีอาคารปกคลุมพื้นที่มากที่สุดหรือมากกว่า 75%.คือ พื้นที่บริเวณ ต.ในเวียง มีระดับคะแนนความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงที่สุด มีพื้นที่ 0.1 ตร.กม. เป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง มีการใช้ที่ดินเพื่อพาณิชกรรมและอยู่อาศัยเป็นส่วนใหญ่ พื้นที่ที่มีอาคารปกคลุม 51-75%. มีพื้นที่ 0.47 ตร.กม. อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง พื้นที่มีอาคารปกคลุม 26-50% จะเกาะไปตามถนนสายหลักและสายรองในบริเวณรอบนอกออกจาก ต.ในเวียง และพื้นที่ที่มีอาคารปกคลุม 1-25% และไม่มีอาคารปกคลุมนั้นจะเป็นพื้นที่ที่มีระดับที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อย บริเวณดังกล่าวสามารถระบายน้ำตามธรรมชาติได้ดี การใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อยู่อาศัยปะปนอยู่กับพื้นที่เกษตรกรรม

ตารางที่ 5.6 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยอาคารก่อสร้างปกคลุมดิน

พื้นที่อาคารก่อสร้างปกคลุมดิน	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ไม่มีอาคารปกคลุม	24.97	63.28
พื้นที่ปกคลุม 1 – 25 %	9.79	24.81
พื้นที่ปกคลุม 26 – 50 %	4.13	10.47
พื้นที่ปกคลุม 51 – 75 %	0.47	1.19
พื้นที่ปกคลุม มากกว่า 75 %	0.1	0.25
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.8 แสดงพื้นที่อาคารปกคลุมดิน

หมายเหตุ พื้นที่ได้จากวิธีการตีกริดที่มีขนาด 50x50 เมตร แล้วคำนวณหาพื้นที่อาคารที่ปกคลุมดิน ให้ค่าพื้นที่อาคารที่ปกคลุมดินเป็นเปอร์เซ็นในช่องกริดแต่ละกริดเท่านั้น ซึ่งในแต่ละกริดจะมีการแสดงผลออกต่างๆกันไป ตามการให้ค่าคะแนนและแบ่งช่วงของเปอร์เซ็นพื้นที่อาคารปกคลุมดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 ท่อระบายน้ำ

สำหรับการบริการท่อระบายน้ำนั้นเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมภายในเมือง ด้วยการระบายน้ำออกให้เร็วที่สุด ไม่ให้เกิดการท่วมขังได้ แต่ถ้าหาก ในบางปี มีปริมาณน้ำที่มากเกินไป อาจทำให้เกิดการระบายน้ำไม่ทันท่วงที สิ่งที่จะช่วยสนับสนุนการระบายน้ำนี้ได้ คือ พื้นที่ระบายน้ำตามธรรมชาติ หรือคูเมืองเดิม ในผังเมืองรวมเมืองน่าน มีระบบระบายน้ำและการบำบัดน้ำเสีย ของเทศบาลเมืองน่าน โดยที่เป็นระบบรวมน้ำเสียชนิดท่อระบบรวม (Combined sewer) ความยาว 31,000 เมตร มีสถานีสูง 7 แห่ง อาคารดักน้ำเสีย 16 แห่ง และสถานีสูบน้ำ 5 แห่ง ปัจจุบัน (พ.ศ.2551) ระบบมีความเสียหายบางส่วน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ร้อยละ 95

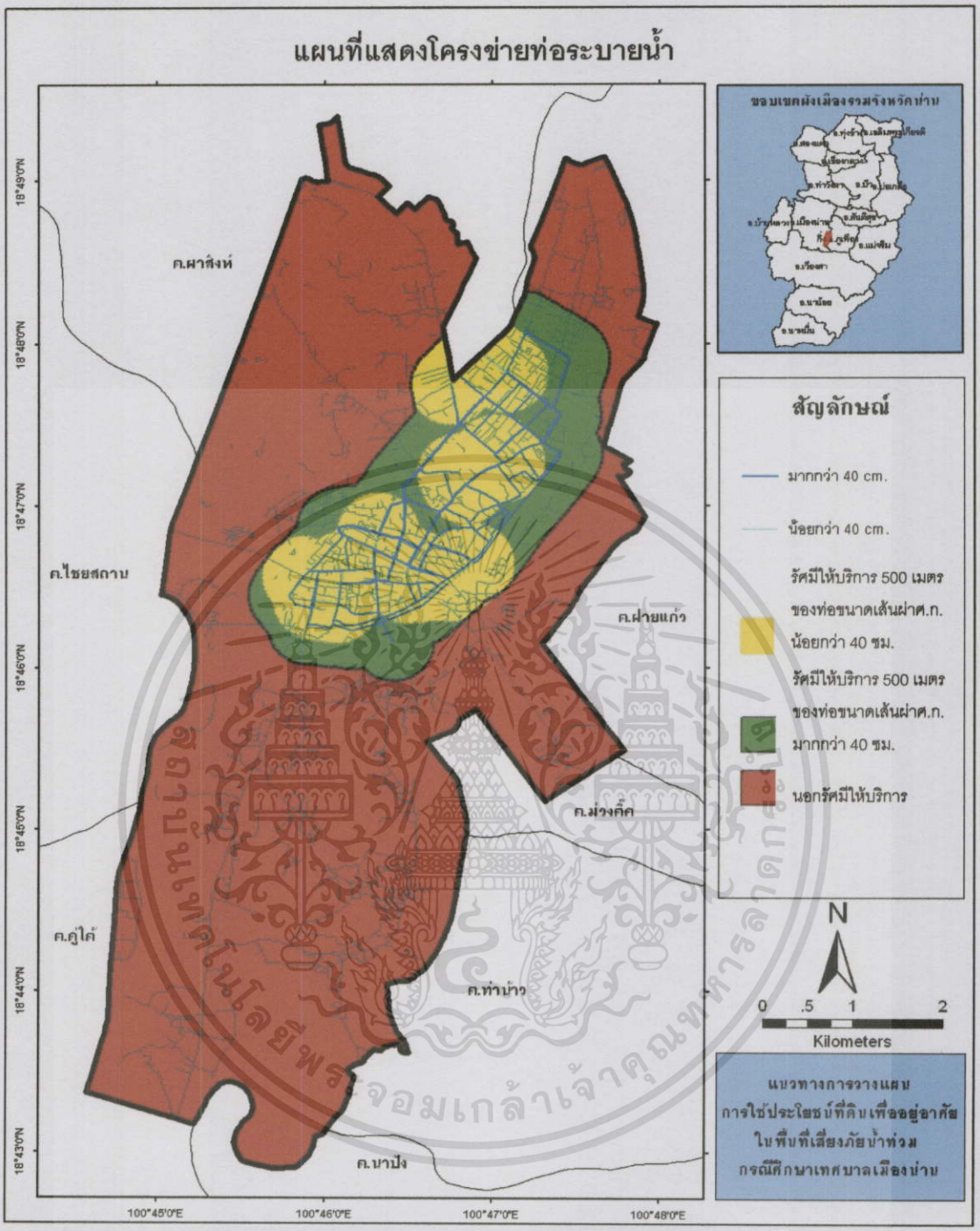
จากภาพที่ 5.9 และตารางที่ 5.7 พื้นที่ที่อยู่ในรัศมีการระบายน้ำระยะ 500 เมตรของท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 40 ซม. มีพื้นที่ 5.37 คิดเป็นร้อยละ 13.61 ของพื้นที่ **แต่พื้นที่ในรัศมีท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 40 ซม.นั้น ซ้อนทับอยู่ในรัศมีการให้บริการของท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมากกว่า 40 ซม.** จึงคำนวณพื้นที่รัศมีการให้บริการของท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมากกว่า 40 ซม. ได้รวมเป็น 9.20 คิดเป็นร้อยละ 23.31 ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีความสามารถในการระบายน้ำได้ดีกว่าพื้นที่ที่ไม่มีระบบท่อระบายน้ำรองรับ พื้นที่ในรัศมีของท่อทั้งสองขนาดในประวัติศาสตร์เคยอยู่ในบริเวณใกล้กับทางน้ำเดิมและเคยประสบภัยน้ำท่วมมาในอดีต จึงมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงแถบทั้งพื้นที่ พื้นที่ที่ไม่อยู่เครือข่ายการให้บริการของท่อ วัดด้วยโปรแกรมจะคำนวณได้พื้นที่ทั้งหมด 30.26 ตร.กม. เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยต่อน้ำท่วมสูง แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับข้อมูลระดับความสูงของพื้นที่ (ภาพที่ 5.3) พื้นที่นอกเครือข่ายจะมีระดับความสูงของพื้นที่มากกว่าพื้นที่ที่ให้บริการท่อระบายน้ำ ดังนั้นการพิจารณาว่าพื้นที่ใดมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมจำเป็นจะต้องนำไปร่วมพิจารณากับปัจจัยอื่นๆ ต่อไป

ตารางที่ 5.7 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยท่อระบายน้ำ

รัศมีของการบริการท่อระบายน้ำวัดจากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ	เงื่อนไขในการวิเคราะห์	พื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ท่อขนาดเส้นผ่าศ.ก.มากกว่า 40 ซม.	ขนาดท่อใหญ่ ระบายน้ำดี จะมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อย	9.20	23.31
ท่อขนาดเส้นผ่าศ.ก.น้อยกว่า 40 ซม.	ขนาดท่อเล็ก ระบายน้ำช้า จะมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงขึ้น	5.37	13.61
ไม่อยู่ในเครือข่ายบริการ	ไม่มีระบบท่อระบายน้ำ จะมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงมากขึ้น	30.26	76.69
	รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.9 แสดงพื้นที่รัศมีการให้บริการท่อระบายน้ำ

หมายเหตุ แผนที่ได้จากการสร้างรัศมี (Buffer Zone) ของการให้บริการของท่อระบายน้ำตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ40 ซม. และมากกว่า 40 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 พื้นที่รับน้ำ

ในการหาพื้นที่รับน้ำนั้น จะอ้างอิงจากพื้นที่ที่มีระดับต่ำของเมือง ทางน้ำธรรมชาติและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วมเมื่อปี พ.ศ.2549 โดยพื้นที่ดังกล่าวได้มาจากการสำรวจและสัมภาษณ์ (ดูภาพประกอบพื้นที่สัมภาษณ์จากภาคผนวก ค) โดยธรรมชาติแล้วพื้นที่เกษตรกรรม มักกลายเป็นพื้นที่รับน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก มีการทำนาในบริเวณพื้นที่ราบลุ่มทางตอนใต้และตะวันออกของผัง เป็นการทำนาตามฤดูกาล ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวได้รับผลกระทบจากระดับน้ำในแม่น้ำล้นตลิ่งและปริมาณน้ำฝนที่ตกมากในช่วงฤดูฝนด้วย

จากการคำนวณจากโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้พื้นที่รับน้ำขนาด 25.77 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 65.31 ของพื้นที่ ระดับความสูงของพื้นที่ค่อนข้างต่ำ มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมค่อนข้างสูง ดังตารางที่ 5.8 และภาพประกอบที่ 5.10 ซึ่งในบริเวณพื้นที่รับน้ำนั้นคลอบคลุมพื้นที่ทางน้ำปัจจุบัน ทางน้ำเดิม และพื้นที่การเกษตรบางส่วน สอดคล้องกับสถานการณ์น้ำท่วมที่ผ่านมา น้ำที่ล้นตลิ่งออกมาจะไหลเข้าท่วมสู่ตัวเทศบาลเมือง (ซึ่งอยู่ในบริเวณเมืองเก่า บริเวณทางน้ำเดิม) และบางพื้นที่ไหลเข้าสู่พื้นที่นา ในส่วนของพื้นที่ที่ไม่ใช่พื้นที่รับน้ำนั้น มีพื้นที่ทั้งหมด 13.69 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 34.69 พื้นที่ค่อนข้างมีความสูงจากกระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 190 เมตรขึ้นไป (ดูจากภาพที่ 5.3) มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมค่อนข้างต่ำ

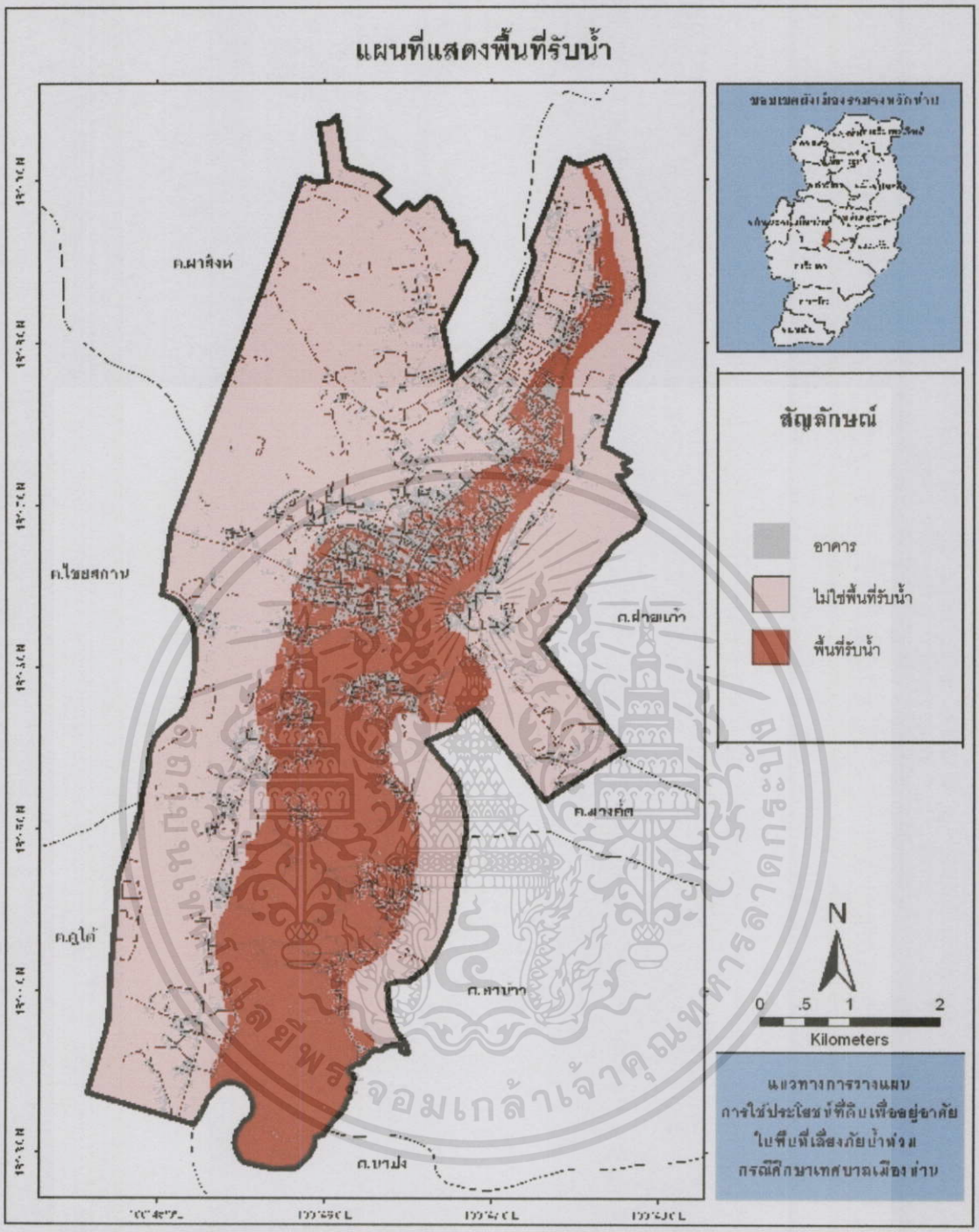
หากมีการตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณใกล้พื้นที่รับน้ำ จะมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงกว่าการตั้งถิ่นฐานที่ไกลออกไปจากพื้นที่รับน้ำ เนื่องจากในอนาคตเราไม่สามารถทราบข้อมูลได้แน่ชัดว่า จะมีปริมาณน้ำฝน เปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นมากน้อยเพียงใด จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการนำไปวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยด้วย

ตารางที่ 5.8 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมจากปัจจัยพื้นที่รับน้ำ

บริเวณพื้นที่ที่รองรับน้ำ	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ไม่ใช่พื้นที่รับน้ำ มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำ	25.77	65.31
บริเวณพื้นที่รับน้ำ มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง	13.69	34.69
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.10 แสดงพื้นที่รับน้ำ

หมายเหตุ พื้นที่รับน้ำ ได้มาจากการสำรวจพื้นที่และสัมภาษณ์ประชากรในพื้นที่ แล้วนำมาวาดพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยน้ำท่วมปี พ.ศ.2549 ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.4 โครงข่ายถนน

จากรายงานของกรมชลประทาน พบว่า มีถนนขวางทางน้ำอยู่ในประเทศไทยจำนวนไม่น้อย และเริ่มทำการปรับปรุงให้ขวางทางน้ำน้อยลงด้วยวิธีการทางวิศวกรรมต่างๆ สำหรับในงานวิจัยฉบับนี้ไม่มีข้อมูลที่ระบุแน่ชัดว่าเป็นถนนบริเวณใด และจากสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ศึกษาที่มีทิศทางการไหลของแม่น้ำจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ ทางผู้วิจัยจึงคัดเลือกถนนที่อยู่ในทิศทางจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก เป็นแนวถนนที่ตัดขวางทิศทางการไหลของน้ำ หาระดับความเสี่ยงภัย (ดูจากภาคผนวก ง)

ในการหารัศมีของถนนที่ขวางทางน้ำ ใช้รัศมีมีสูตรการคำนวณวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งคิดจากระยะของน้ำที่ตกลงสู่พื้นแล้วไหลไปสู่ที่ต่ำ โดยหาจากการสร้างโครงสร้าง TIN แล้ววัดระยะจุดสูงไปยังจุดต่ำในพื้นที่สามเหลี่ยม มีค่าเฉลี่ยของระยะทาง 150 เมตร และระยะทางสูงสุด 300 เมตร จึงนำระยะทางนี้มาหารัศมีจากเส้นถนนที่ตัดขวางทิศทางการไหลของน้ำ จากตารางที่ 5.9 พบว่าบริเวณที่อยู่ในรัศมีขวางทางน้ำ 150 เมตร มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง มีพื้นที่ 14.11 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 35.76 พื้นที่ที่บริเวณริมถนนเส้นที่การวางตัวในแนวตะวันออก-ตะวันตก โดยพื้นที่บริเวณนี้จะได้รับผลกระทบจากปริมาณน้ำฝนที่ไหลมาจากถนนก่อนบริเวณรัศมีที่ห่างออกไปจากตัวถนน 300 เมตร ซึ่งมีพื้นที่ 9.81 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 24.86 ดังแสดงในภาพประกอบที่ 5.11

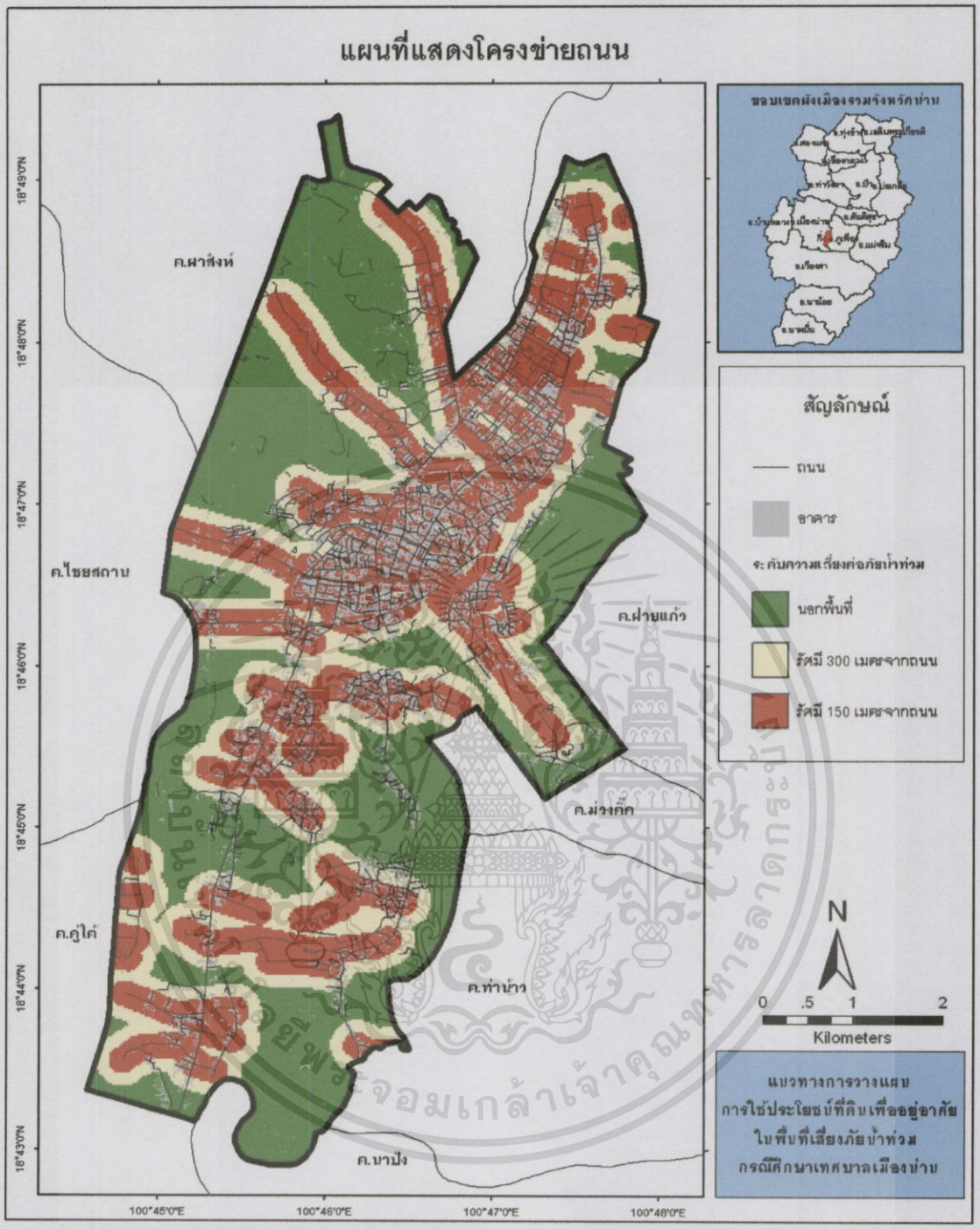
ตารางที่ 5.9 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยจากปัจจัยถนนที่ขวางทิศทางการไหลของน้ำ

แนวถนนที่ขวางทิศทางการไหลของน้ำ	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
นอกบริเวณถนนขวางทางน้ำ มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำ	15.54	39.38
ถนนขวางทางน้ำในรัศมี 300 ม. มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมปานกลาง	9.81	24.86
ถนนขวางทางน้ำในรัศมี 150 ม. มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง	14.11	35.76
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

จากสถานการณ์ที่ผ่านมาน้ำจะล้นตลิ่งและไหลเข้าสู่เขตเทศบาลไปตามถนนที่อยู่ในพื้นที่ต่ำ และเมื่อไหลผ่านบริเวณที่มีทิศทางขวางทางน้ำ ก็จะเกิดการกัดเซาะและเอ่อล้นออกไปยังบริเวณด้านข้าง แต่ในบริเวณพื้นที่เขตเทศบาลมีทางระบายน้ำเดิม(ซึ่งเรียกว่าคลองยายหมี) เชื่อมต่อไปยังบริเวณบ่อบำบัดน้ำเสีย แต่ก็ยังไม่สามารถช่วยชะลอน้ำได้หากมีปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.11 แสดงพื้นที่รัศมีโครงข่ายถนนที่มีทิศทางถนนขวางทางน้ำ

หมายเหตุ ผู้ทำวิจัยได้วิเคราะห์ว่าลักษณะการไหลของแม่น้ำน่านวางตัวอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ ดังนั้น ถนนที่จะขวางทางน้ำคือ ถนนที่วางตัวในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก แล้วกำหนดระยะรัศมีที่สามารถเดินทางเข้าถึง ด้วยการสร้างวงรัศมีจากชุดคำสั่ง Buffer เฉพาะเส้นถนนที่มีแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 ผลวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

การจำแนกพื้นที่เสี่ยงภัยจากการศึกษาด้วยวิธีการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (PSA) โดยการให้ค่าน้ำหนักจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ดังตารางที่ 3.1) แล้วทำการซ้อนทับกันได้ผลลัพธ์แสดงในรูปของแผนที่ดังภาพประกอบที่ 5.13

จากตารางที่ 5.10 เขตผังเมืองรวมจังหวัดน่านมีพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงน้ำท่วมมากที่สุด 4.39 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 11.13 ของพื้นที่ อยู่ในเขตเทศบาลเมืองน่าน โดยเฉพาะบ้านภูมินทร์-ท่าลี่ ที่มีเหตุการณ์น้ำท่วมแทบทุกปี ระดับความเสี่ยงน้ำท่วมมาก มีพื้นที่ 12.52 คิดเป็นร้อยละ 31.73 อยู่บริเวณที่อยู่ริมตลิ่งทางด้านทิศตะวันออกของแม่น้ำ

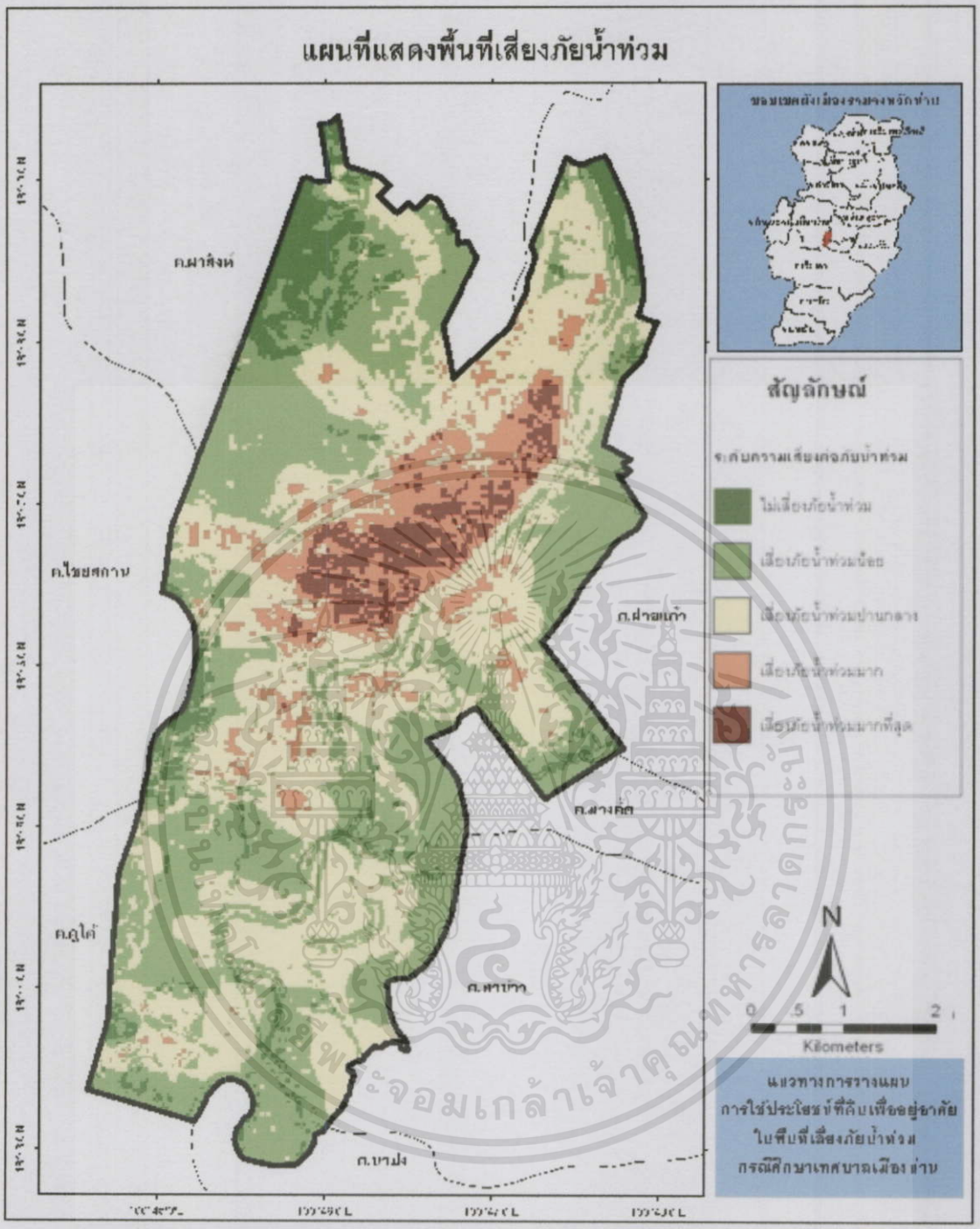
ตารางที่ 5.10 แสดงลำดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมจากทุกปัจจัย

ลำดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม	ค่าคะแนนที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม	พื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ระดับไม่เสี่ยงภัยน้ำท่วม	35.15 - 76.21	2.58	6.54
ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อย	76.22 - 117.28	16.01	40.57
ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมปานกลาง	117.27 -158.34	15.25	38.65
ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมมาก	158.35 -199.41	4.15	10.52
ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมมากที่สุด	199.42 - 240.48	1.47	3.73
	รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรม สารสนเทศภูมิศาสตร์

พื้นที่ที่อยู่ในระดับไม่เสี่ยงภัยน้ำท่วม และระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อยนั้น มีพื้นที่รวม 4.92 ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่สูง ใกล้พื้นที่ป่า ห่างไกลจากแม่น้ำออกไป รวมถึงเป็นพื้นที่ที่มีอาคารปกคลุมดินน้อย มีโครงสร้างของเส้นทางคมนาคมไม่ซับซ้อน อีกทั้งพื้นที่ส่วนใหญ่ยังเป็นพื้นที่เกษตร พื้นดินสามารถดูดซับน้ำฝนที่ตกลงมาได้ พื้นที่ดังกล่าวได้แก่ พื้นที่รอบนอกของ ต.ในเวียง ฉะนั้น พื้นที่บริเวณรอบนอกจึงถือว่า มีความเสียงภัยน้ำท่วมน้อยกว่าพื้นที่ในเขตเทศบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.12 แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

หมายเหตุ แผนที่ได้จากการซ้อนทับทั้งหมด 8 ปัจจัยและใช้ค่าน้ำหนักด้วยวิธี Delphi ในการซ้อนทับ พร้อมทั้งแบ่งระดับความเสี่ยงภัยด้วย Equal Interval Method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
ผลการวิเคราะห์พื้นที่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

จากการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมโดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปัจจัยทางธรรมชาติ และปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ และเทคนิค PSA ทำให้ได้พื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยกับน้ำท่วมตามระดับความเสี่ยงภัย ของเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน อย่างไรก็ตามการพัฒนาการใช้พื้นที่จังหวัดน่าน มีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ความต้องการการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยสูงขึ้น ถึงแม้ว่าพื้นที่จะมีความเสี่ยงภัยต่อน้ำท่วม ดังนั้นเป้าหมายของการวิเคราะห์ในบทนี้ เพื่อต้องการชี้แนวทางความเป็นไปได้ของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในอนาคต ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมของเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน

โดยในขั้นแรกจะทำการหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยโดยปัจจัยต่างๆ และเมื่อได้พื้นที่ที่เหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยแล้ว นำมาวิเคราะห์กับแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (ผลลัพธ์จากบทที่ 5) พร้อมทั้งพิจารณาร่วมกับข้อกำหนดผังเมืองรวมเมืองน่าน การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันจากภาพถ่ายดาวเทียม ผลการสำรวจพื้นที่และแผนพัฒนาต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ปัจจัยพื้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย

เรียงตามค่าน้ำหนักที่ใช้ในการวิเคราะห์จากปัจจัยดังนี้

- ความสะดวกในการเข้าถึงของถนน	ค่าน้ำหนักคือ	13.93
- การบริการประปา	ค่าน้ำหนักคือ	11.09
- โครงข่ายไฟฟ้า	ค่าน้ำหนักคือ	11.01
- การบริการตลาด	ค่าน้ำหนักคือ	9.85
- สถานศึกษา	ค่าน้ำหนักคือ	9.26
- สถานพยาบาล	ค่าน้ำหนักคือ	9.77
- ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม	ค่าน้ำหนักคือ	7.51
- พื้นที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก	ค่าน้ำหนักคือ	8.53
- พื้นที่อนุรักษ์	ค่าน้ำหนักคือ	7.95

2. วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย
3. วิเคราะห์พื้นที่ตัวอย่าง เพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 วิเคราะห์ปัจจัยพื้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย

จากการประมวลผลด้วยโปรแกรมที่รองรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในแต่ละปัจจัยที่กำหนดขึ้นนั้น จะได้ผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์คือ พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (flood risk area) ตามระดับความเสี่ยงภัย และพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินประเภทเพื่ออยู่อาศัยในกรณีพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษา ผังเมืองรวมจังหวัดน่าน เนื้อหาในส่วนต่อไปนี้จำเป็นต้องศึกษาหาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยจากปัจจัยที่มีผล ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ร่วมกับพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม เพื่อให้ได้พื้นที่ที่เหมาะสมที่สุด

6.1.1 ความสะดวกในการเข้าถึงของถนน

ระบบถนนภายในเขตเมืองน่านมีหลายรูปแบบภายในเขตเทศบาลส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะกริด ส่วนที่เชื่อมต่อไปยังพื้นที่อื่นๆ นอกเมืองน่านจะเป็นรูปแบบรัศมี(กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2550) มีถนนดังนี้

1). ถนนสายประธาน คือ เส้นทางคมนาคมที่เชื่อมโยงระหว่างชุมชนเมืองน่านกับพื้นที่อื่นๆ ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 (น่าน-เวียงสา) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1080 (น่าน-ทุ่งช้าง) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1668 (น่าน-แม่จริม) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1169 (น่าน-สันติสุข) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1091 (น่าน-บ้านหลวง)

2). ถนนสายหลักที่ใช้ในเขตเมืองน่าน คือ ถนนที่ประชากรในเมืองใช้ในการสัญจรเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเป็นถนนที่ผ่านไปยังย่านการค้า สถาบันราชการ และสถานศึกษา ได้แก่ ถนนสุริยพงษ์ ถนนมหายศ ถนนอัฉนตวรฤทธิเดช ถนนมหาวงค์ ถนนผากอง และถนนสุมนเทวราช ซึ่งมีลักษณะรูปแบบที่ขนานกับแม่น้ำน่านและเชื่อมโยงพื้นที่ชุมชน 2 ฝั่งแม่น้ำน่าน

3). ถนนสายรอง ซึ่งเชื่อมระหว่างถนนมหายศ ถนนผากอง และถนนสุมนเทวราช สำคัญได้แก่ ถนนสวนตาล ถนนเปรมประชาราษฎร์ ถนนราษฎร์อำนวย ถนนคำยอด และถนนวรวิชัย เป็นต้น

4). ถนนสายย่อย จะเป็นตรอกและซอยต่างๆ ที่เชื่อมกับถนนสายหลักและสายรอง ซึ่งมีเป็นจำนวนมาก

เขตผังเมืองรวมเมืองน่าน มีสะพานข้ามแม่น้ำน่าน 3 แห่ง ซึ่งใช้เป็นถนนสัญจรระหว่างทิศตะวันตกและตะวันออกของแม่น้ำ คือ สะพานพัฒนาภาคเหนือ สะพานศรีบุญเรือง และสะพานนครน่านพัฒนา

ในพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการอยู่อาศัย ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงคือโครงข่ายคมนาคม พื้นที่ดังกล่าวสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก การให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยนี้มีค่าร้อยละ13.93 จากทั้งหมด 9 ปัจจัย และได้พื้นที่จากการทำรัศมีของความสะดวกในการเข้าถึง ดังตารางที่ 6.1 และแสดงวงรัศมีออกมาเป็นแผนที่ ดูได้จากภาพที่ 6.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยความสะดวกในการเข้าถึงของถนน

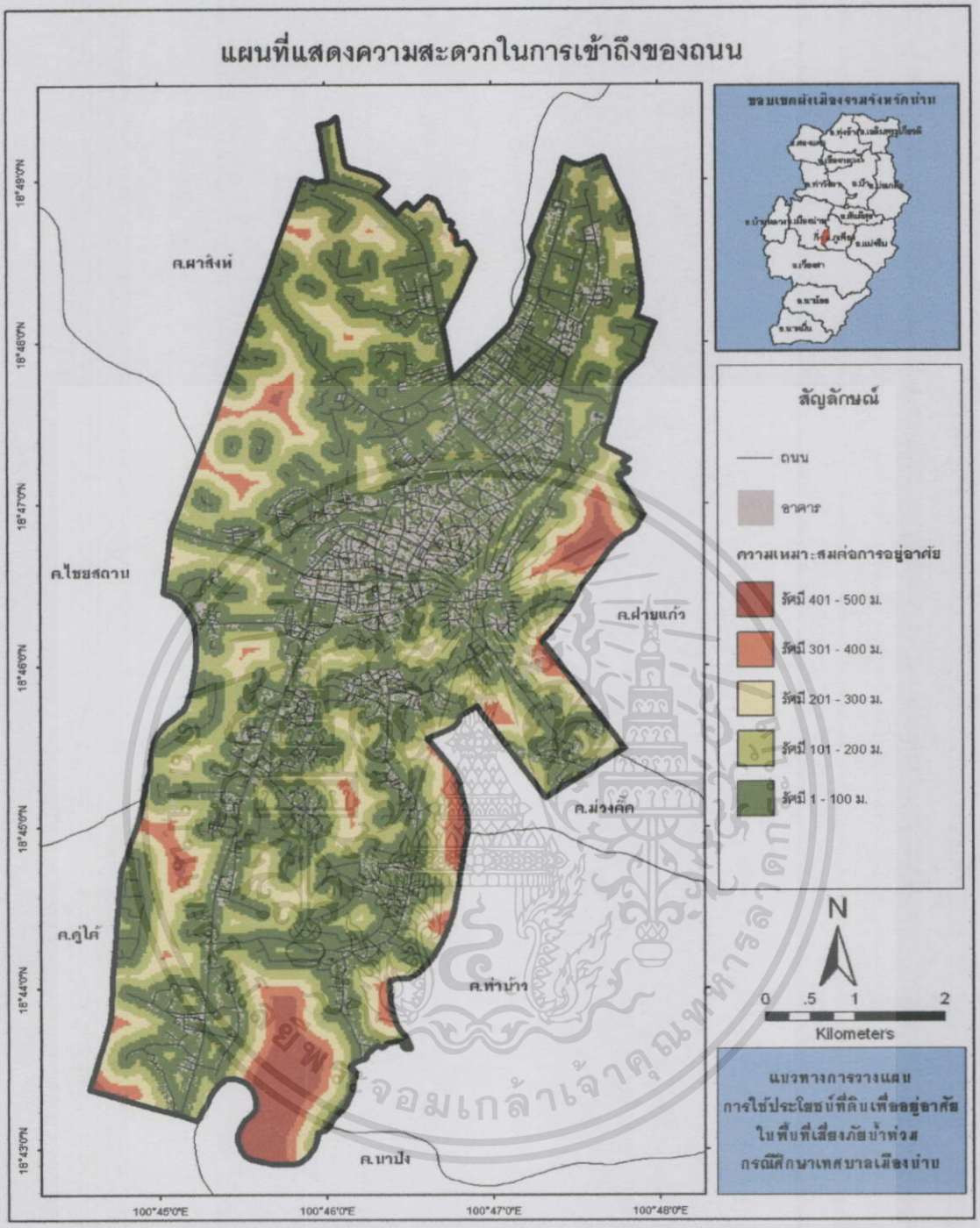
พื้นที่รัศมีของความสะดวกในการเข้าถึงเส้นทางคมนาคม	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ระยะ 401 – 500 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อยมาก	1.28	3.24
ระยะ 301 – 400 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อย	1.65	4.18
ระยะ 201 – 300 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยปานกลาง	4.04	10.24
ระยะ 101 – 200 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมาก	8.65	21.92
ระยะ 1 – 100 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด	23.84	60.42
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในระยะที่สามารถเข้าถึงได้ใน 100 เมตร มีพื้นที่ 23.84 ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 60.42 ของพื้นที่ โดยพื้นที่ดังกล่าวคือพื้นที่บริเวณในระยะรัศมี 100 เมตร ห่างจากถนนสายประธาน ถนนสายหลัก สายรอง และสายย่อย ซึ่งสามารถเข้าใช้เส้นคมนาคมได้อย่างรวดเร็ว พื้นที่ในระยะที่สามารถเข้าถึงตั้งแต่ 401 ถึง 500 เมตร นั้น มีในบางส่วนของตำบลท่าน้าวที่อยู่ใกล้ตำบลนาปัง ซึ่งเส้นทางคมนาคมยังไม่ตัดผ่าน สาเหตุก็เนื่องมาจาก ยังเป็นพื้นที่เกษตรกรรม คิดเป็นพื้นที่ 1.28 ตร.กม. หรือร้อยละ 3.24 ในพื้นที่ผังเมืองรวมสำหรับพื้นที่ในระยะรัศมีของการเข้าถึง ตั้งแต่ 101 เมตร ถึง 400 เมตร นั้นครอบคลุมแทบทุกพื้นที่ในเขตผังเมือง

จากประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดน่านนั้น พื้นที่ชุมชนเมืองน่านถูกคัดเลือกให้เป็นพื้นที่ที่ต้องได้รับการพัฒนาเพื่อรองรับการพัฒนาประตูเศรษฐกิจ และได้มีแผนพัฒนาเส้นทางเลี่ยงเมืองขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและรองรับปริมาณการจราจรที่มากขึ้นในพื้นเมืองน่าน ดังนั้นจึงเป็นผลดีต่อพื้นที่ตำบลผาสิงห์และตำบลไชยสถาน มีถนนตัดผ่าน ส่งให้การพัฒนาด้านอื่นตามมาในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.1 แผนที่แสดงการเข้าถึงของถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 การบริการประปา

สำนักงานการประปาจังหวัดน่าน ให้บริการแก่ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองน่านและตำบลข้างเคียง คือ ตำบลผาสิงห์ ตำบลฝายแก้ว ตำบลดู่ใต้ และตำบลไชยสถาน ปริมาณน้ำที่จำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ 1,850,879 ลบ.ม.ต่อปี มีกำลังผลิต 7,430,400 ลบ.ม. จำนวนผู้ใช้น้ำ 7,029 ราย และใช้น้ำดิบจากแม่น้ำน่าน (กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2551)

จากตารางที่ 6.2 ที่อยู่ในข่ายบริการรัศมี 500 เมตร มีพื้นที่ถึง 30.7 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 77.80 ของพื้นที่ โดยเส้นท่อประปาทางด้านทิศเหนือของพื้นที่ศึกษาจะเกาะไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1080 ทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษาเกาะตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 และเป็นพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับบริการ 8.76 ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 22.20 ของพื้นที่ ส่วนใหญ่ อยู่ในบริเวณบางส่วนตำบลผาสิงห์ ไชยสถาน ม่วงตึ๊ด และท่าน้าว เนื่องจากบริเวณตำบลไชยสถานมีพื้นที่ใกล้ป่าสงวนเขาน้อย พัฒนาได้น้อย และพื้นที่ตำบลม่วงตึ๊ดและท่าน้าว อยู่ในฝั่งทิศตะวันออกของแม่น้ำ จึงพัฒนาเป็นไปได้ยาก ทำให้น้ำประปา บางส่วนยังไม่ทั่วถึงดังแสดงภาพประกอบที่ 6.2

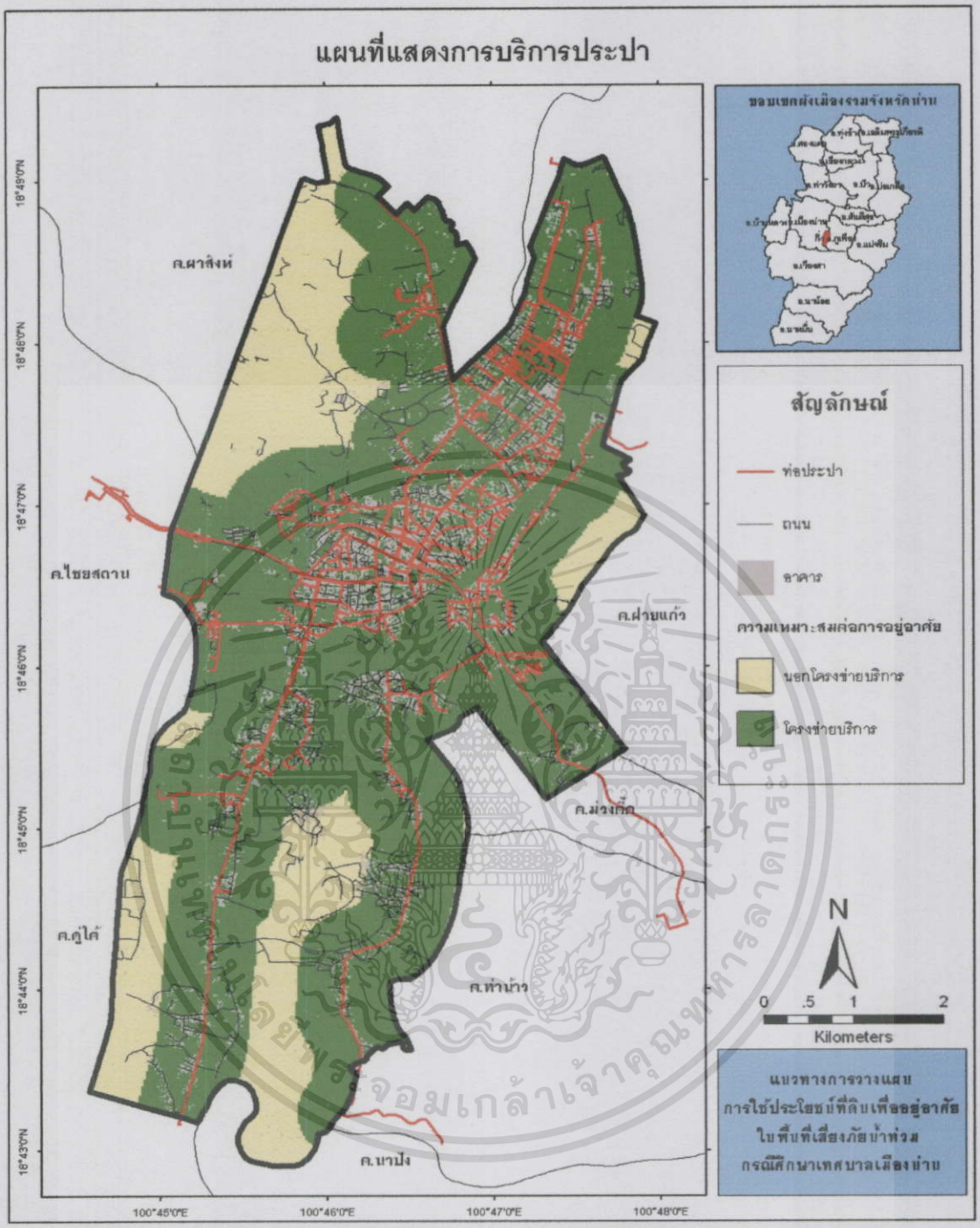
ตารางที่ 6.2 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยการให้บริการประปา

รัศมีการให้บริการประปา	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
พื้นที่อื่นๆ อยู่นอกเครือข่าย เหมาะสมอยู่อาศัยน้อย	8.76	22.20
พื้นที่ที่อยู่ในข่ายบริการ 500 ม. เหมาะสมอยู่อาศัย	30.7	77.80
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

พื้นที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย หากพัฒนาเป็นโครงการขนาดใหญ่ควรอยู่ใกล้พื้นที่ที่อยู่ในเครือข่ายบริการ ได้แก่ พื้นที่อยู่ใกล้บริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1080 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1091 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1168 ซึ่งต่อเนื่องไปยัง ถนน รพช.นน.11037 อยู่ในเขตรับผิดชอบของอำเภอภูเพียง แต่พื้นที่ส่วนในบริเวณทางหลวงหมายเลข 1168 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม หากต้องการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย ต้องมีการลงทุนอีกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.2 แสดงพื้นที่ให้บริการประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 การบริการไฟฟ้า

สำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้บริการแก่ประชาชน โดยรับกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและการไฟฟ้าฝ่ายผลิต มีสถานีไฟฟ้าย่อย 1 แห่ง ตั้งอยู่ถนนยันตรกิจโกศล ตำบลดู่ใต้ ในปีพ.ศ. 2546 มีปริมาณกระแสไฟฟ้า 140,483,360 กิโลวัตต์ อำเภอเมืองน่าน ได้รับบริการกระแสไฟฟ้าสูงเป็นอันดับ 1 ของจังหวัด คิดเป็นร้อยละ 46.56 ในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน ได้รับบริการอย่างทั่วถึง (กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2551)

เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการสร้างวงรัศมีการให้บริการ 500 เมตร พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่จึงได้รับบริการไฟฟ้าอย่างทั่วถึง ดังแสดงในตารางที่ 6.3 และภาพประกอบที่ 6.3 โดยมีพื้นที่ที่อยู่ในเครือข่ายบริการ 36.75 ตร.กม คิดเป็นร้อยละ 93.13 ของพื้นที่ และพื้นที่ที่ยังไม่รับบริการนั้น มีพื้นที่ 2.71 คิดเป็นร้อยละ 6.87 ของพื้นที่ ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม

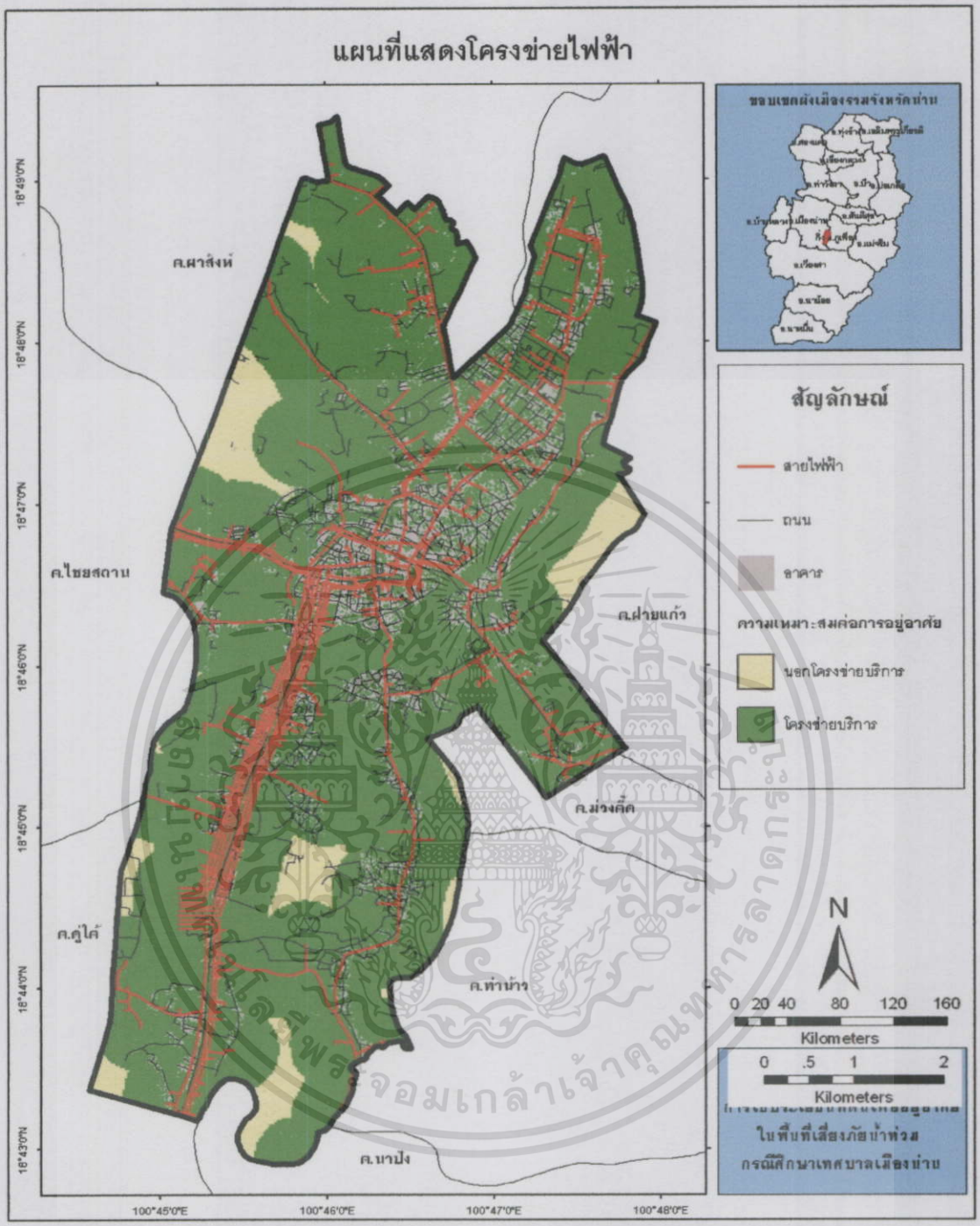
ตารางที่ 6.3 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยการให้บริการของโครงข่ายไฟฟ้า

รัศมีการให้บริการของโครงข่ายไฟฟ้า	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
พื้นที่อื่นๆ มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อย	2.71	6.87
พื้นที่ที่อยู่ในข่ายบริการ 500 ม. มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมาก	36.75	93.13
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

การบริการไฟฟ้าถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการพิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อพัฒนาเป็นที่อยู่อาศัย เกือบร้อยละ 94 ของพื้นที่ศึกษา นับว่าเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนา เนื่องจากอยู่ในเครือข่ายบริการของไฟฟ้า แต่ควรพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.3 แสดงโครงข่ายบริการไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.4 การบริการตลาด

ตลาดเป็นแหล่งสำคัญในการบริโภคของประชาชน ในงานวิจัยนี้ได้ให้ความหมายของตลาด ได้แก่ ตลาดสด และห้างสรรพสินค้า ดังนั้นจึงมีหลายบริเวณที่มีตำแหน่งที่ตั้งของตลาด โดยตลาดสดในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน มีจำนวน 12 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นตลาดสดที่ขายของในช่วงเช้าและช่วงเย็น และหลายแห่งตั้งอยู่บนถนนสายหลักและสายรองของเมือง

กำหนดวงรัศมีของการให้บริการล้อมรอบพื้นที่ของตลาด ดังตารางที่ 6.4 ตามความสะดวกในการเข้าถึง ทำให้ทราบถึงพื้นที่ที่มีความสะดวกในการเดินทางเข้าถึงตลาดจากวงรัศมีของการให้บริการ พบว่า ทุกพื้นที่ของเขตเทศบาลสามารถเข้าถึงตลาดได้ในระยะ 800 เมตร มีบางส่วนของตำบลท่าน้าวที่เดินทางไม่ค่อยสะดวก คืออยู่ในระยะรัศมีมากว่า 2.8 กิโลเมตร

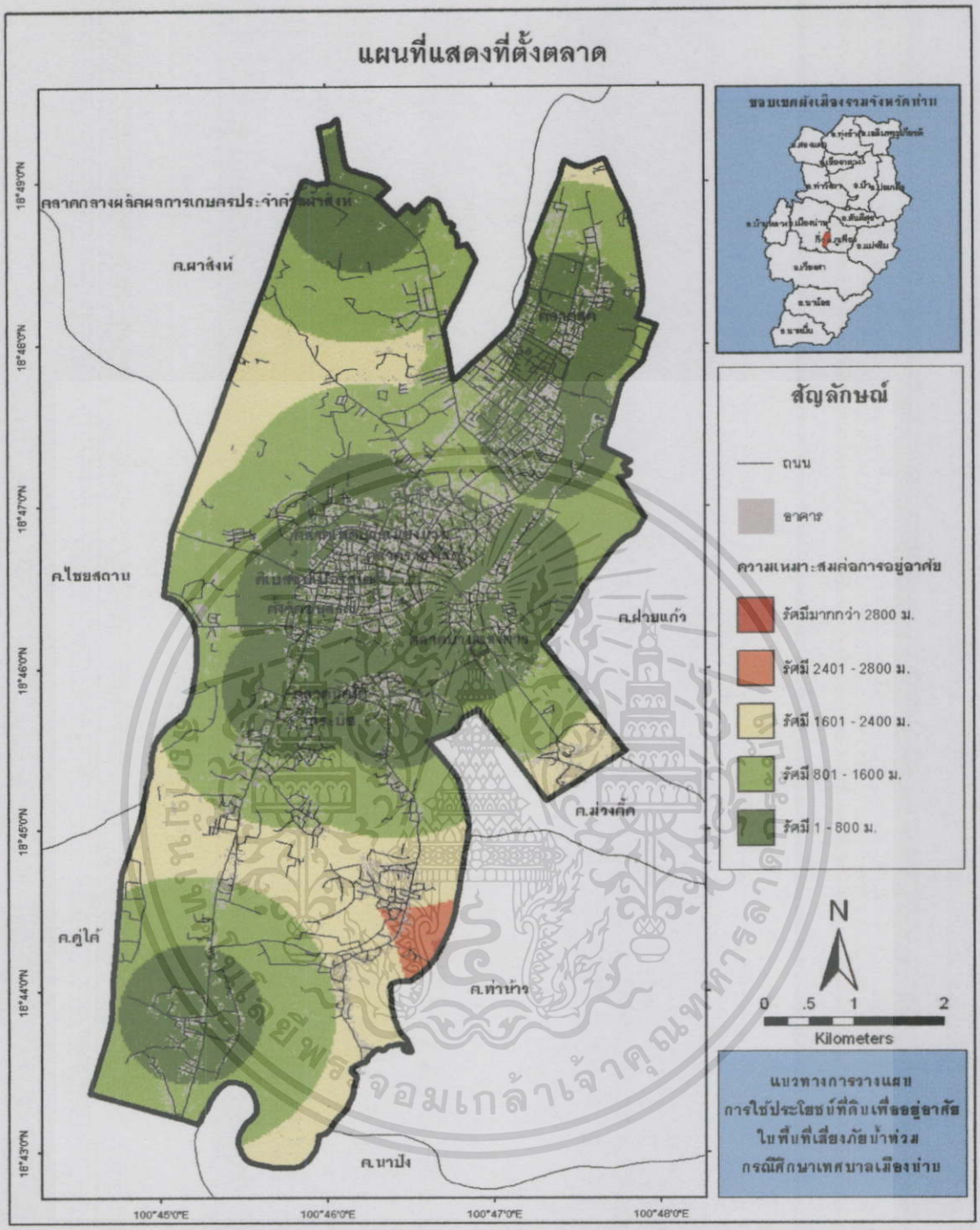
ตารางที่ 6.4 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยตลาด

รัศมีของการให้บริการตลาด	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
เข้าถึงได้ในระยะ มากกว่า 2800 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อยมาก	0.03	0.08
เข้าถึงได้ในระยะ 2401 – 2800 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อย	0.42	1.06
เข้าถึงได้ในระยะ 1601 – 2400 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยปานกลาง	7.65	19.39
เข้าถึงได้ในระยะ 801 – 1600 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมาก	15.37	38.95
เข้าถึงได้ในระยะ 0 – 800 (ม.) มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุด	15.99	40.52
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

พื้นที่ของตลาดส่วนใหญ่ อยู่ในบริเวณชุมชนเมือง หรือพื้นที่ที่มีการอยู่อาศัยกันอย่างหนาแน่นอยู่แล้ว ดังนั้นบริเวณที่จะพัฒนาเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ จำเป็นต้องมีการสร้างตลาดใหม่เพื่อรองรับด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.4 แสดงรัศมีการให้บริการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.5 สถานศึกษา

จากพื้นที่ศึกษา พบการให้สถานศึกษาในหลายระดับ ซึ่งในการวิเคราะห์จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น ผู้วิจัยได้รวมทุกระดับชั้นของการศึกษาไว้ เพื่อทำรัศมีการให้บริการต่างๆ พบว่าบริเวณที่เป็นสถานศึกษาระดับขั้นต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จะอยู่ภายในเขตเทศบาลและกระจายไปในบางตำบล ซึ่งอยู่นอกบริเวณพื้นที่ศึกษา และที่สำคัญคือ โรงเรียนมัธยมศึกษาประจำจังหวัดได้อยู่ในพื้นที่ เสี่ยงภัยน้ำท่วมด้วย เห็นได้จากการวิเคราะห์จากการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมข้างต้น และข้อมูลของโรงเรียนสตรีศรีน่านได้รับความศูนย์เสียอย่างมากหลังจากประสบภัยน้ำท่วมในปี พ.ศ.2549 อีกด้วย โดยสามารถดูพื้นที่ที่อยู่ในรัศมีการให้บริการของสถานศึกษาจากตารางที่ 6.5 และภาพที่ 6.5

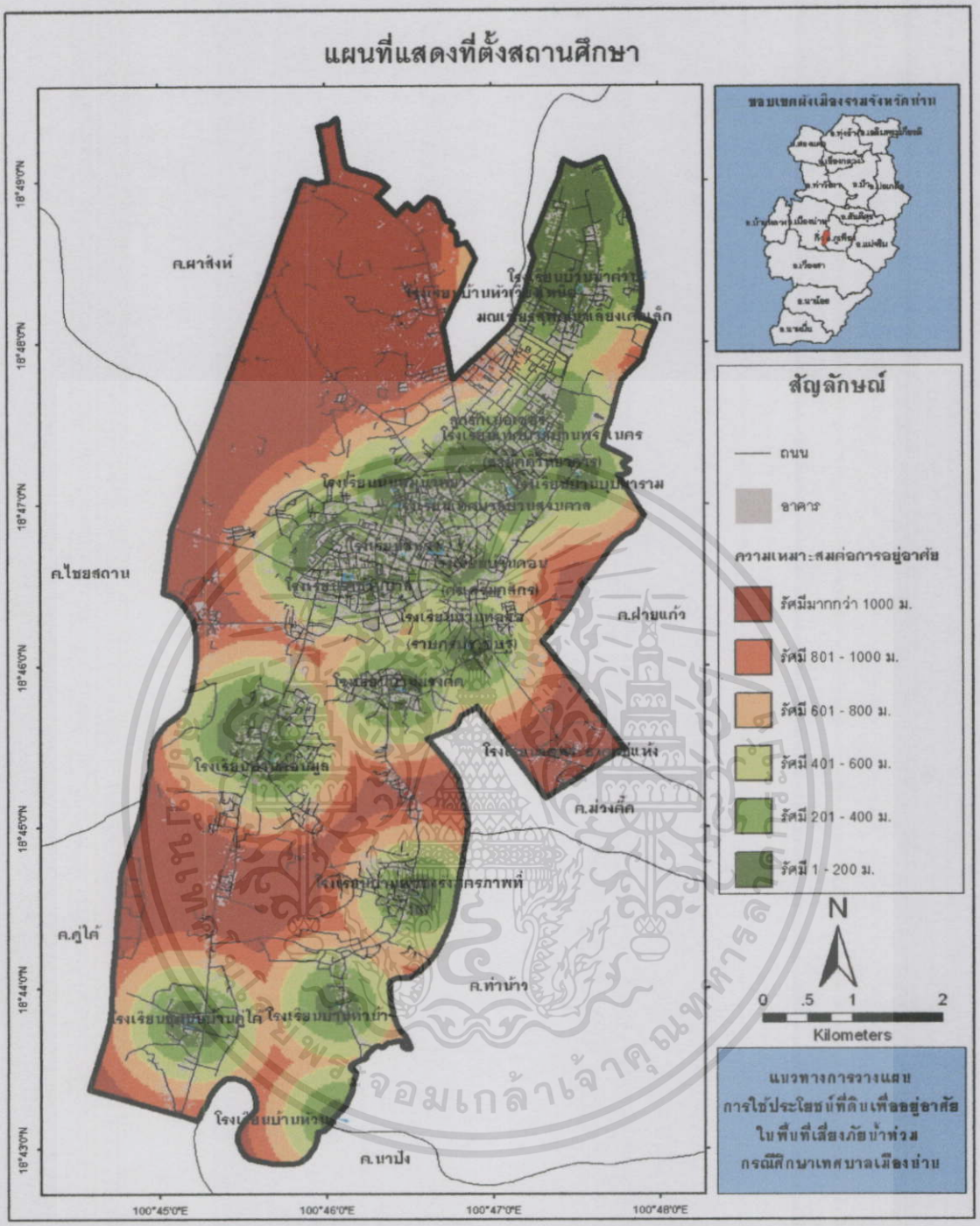
ตารางที่ 6.5 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยสถานศึกษา

รัศมีการให้บริการของสถานศึกษา	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
มากกว่า 1000 (ม.) เดินทางเข้าถึงไม่ค่อยสะดวก	9.90	25.09
801 – 1000 (ม.)เดินทางเข้าถึงได้สะดวกน้อยมาก	4.32	10.95
601 – 800 (ม.)เดินทางเข้าถึงได้สะดวกน้อย	5.72	14.50
401 – 600 (ม.)เดินทางเข้าถึงได้สะดวก ปานกลาง	6.42	16.27
201 – 400 (ม.) เดินทางเข้าถึงได้สะดวก มาก	6.33	16.04
0 – 200 (ม.) เดินทางเข้าถึงได้สะดวกมากที่สุด	6.77	17.16
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในเอกสารประกอบการประชุมคณะอนุกรรมการผังเมืองพิจารณาด้านผังเมือง เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2551 เพิ่มข้อกำหนดการใช้ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา ในบริเวณใจเมืองและเวียงพระธาตุแช่แห้ง มีข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับความสูงของอาคาร คือ การก่อสร้างอาคารให้มีความสูงไม่เกิน 6 เมตร สามารถทำให้อาคารเรียนสามารถรองรับจำนวนนักเรียนได้เพิ่มขึ้น และสามารถออกแบบให้พื้นที่ชั้นล่างลดการเสี่ยงภัยน้ำท่วมได้ พื้นที่ที่อยู่ในเครือข่ายรัศมีการให้บริการของโรงเรียนมีเส้นทางคมนาคมที่สะดวก จึงทำให้สามารถเข้าถึงโรงเรียนได้ง่ายมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.5 แสดงรัศมีการให้บริการของสถานศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.6 สถานพยาบาล

โรคภัยไข้เจ็บเป็นสิ่งที่ไม่สามารถปฏิเสธได้ เมื่อมีความหนาแน่นของประชากรที่สูงขึ้น จำนวนสถานพยาบาลจึงต้องมากตามขึ้นด้วย ในที่นี้รวมถึงการให้บริการคลินิกด้วย โดยส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ในเขตเทศบาลเมืองน่าน การให้บริการด้านการแพทย์และสาธารณสุข ในภาครัฐบาลมีโรงพยาบาลน่าน ขนาด 430 เตียง และโรงพยาบาลค่ายสุริยพงษ์ ขนาด 30 เตรียง นอกนั้นจะเป็นสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ,สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และสถานีอนามัยทุกตำบลในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน

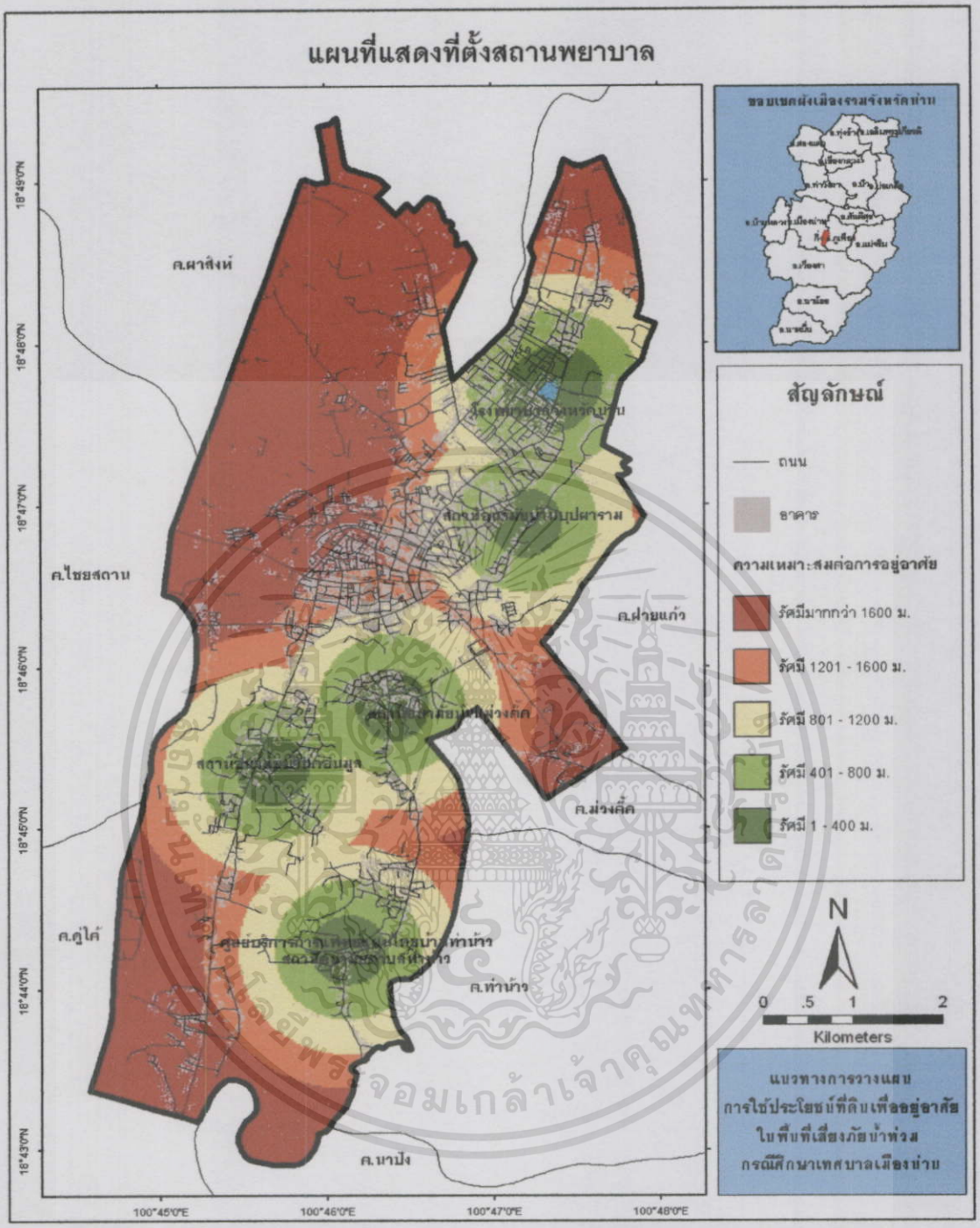
ตารางที่ 6.6 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยโรงพยาบาล

รัศมีการให้บริการของโรงพยาบาล	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
มากกว่า 1600 (ม.) เดินทางเข้าถึงไม่ค่อยสะดวก	15.21	38.55
1201 – 1600 (ม.) เดินทางเข้าถึงสะดวกน้อย	6.32	16.02
801 – 1200 (ม.) เดินทางเข้าถึงสะดวกปานกลาง	8.04	20.38
401 – 800 (ม.) เดินทางเข้าถึงสะดวกมาก	7.12	18.04
0 – 400 (ม.) เดินทางเข้าถึงสะดวกมากที่สุด	2.77	7.02
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

สถานพยาบาลตั้งอยู่บริเวณถนนสายหลักของเมือง พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในระยะรัศมีที่ไกลออกไป จึงจำเป็นต้องเดินทางด้วยพาหนะพื้นที่สามารถเข้าถึงสะดวก มีเส้นทางคมนาคมที่เข้า ภายในจังหวัดมีการให้บริการรถสี่ล้อหรือรถสองแถววิ่งรอบบริเวณในตัวเมืองผ่านโรงพยาบาลน่านและสถานีขนส่งจังหวัดน่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.6 แสดงรัศมีการให้บริการของสถานพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.7 ระยะห่างจากบ้านถึงโรงงานอุตสาหกรรม

กิจการอุตสาหกรรมในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน มี 102 แห่ง ส่วนใหญ่อยู่ในเขตเทศบาลเมืองน่าน และดำเนินการมาประมาณ 5-10 ปี เป็นประเภทที่ให้บริการในชุมชนและส่งเสริมการท่องเที่ยว เช่น การผลิตยานพาหนะและอุปกรณ์รวมทั้งการซ่อม อุตสาหกรรมในครัวเรือนประเภทแปรรูปอาหาร แปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ เครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคาร การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ส่วนอุตสาหกรรมบริการส่วนใหญ่เป็นการให้บริการจำหน่ายรถยนต์และตรวจซ่อม

จากการสำรวจอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ เป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม จึงไม่สร้างมลภาวะมากนัก จะกระจายอยู่ทั่วไปภายในเขตผังเมืองรวม ส่วนอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่คืออุตสาหกรรมการก่อสร้าง การแปรรูปอาหารแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 และ 1080 และอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเงิน ในเขตตำบล ดู่ใต้ การเลือกทำเลที่เหมาะสำหรับที่อยู่อาศัย ก็ยังคงต้องหลีกเลี่ยงการเข้าใกล้โรงงานอุตสาหกรรมเช่นกัน

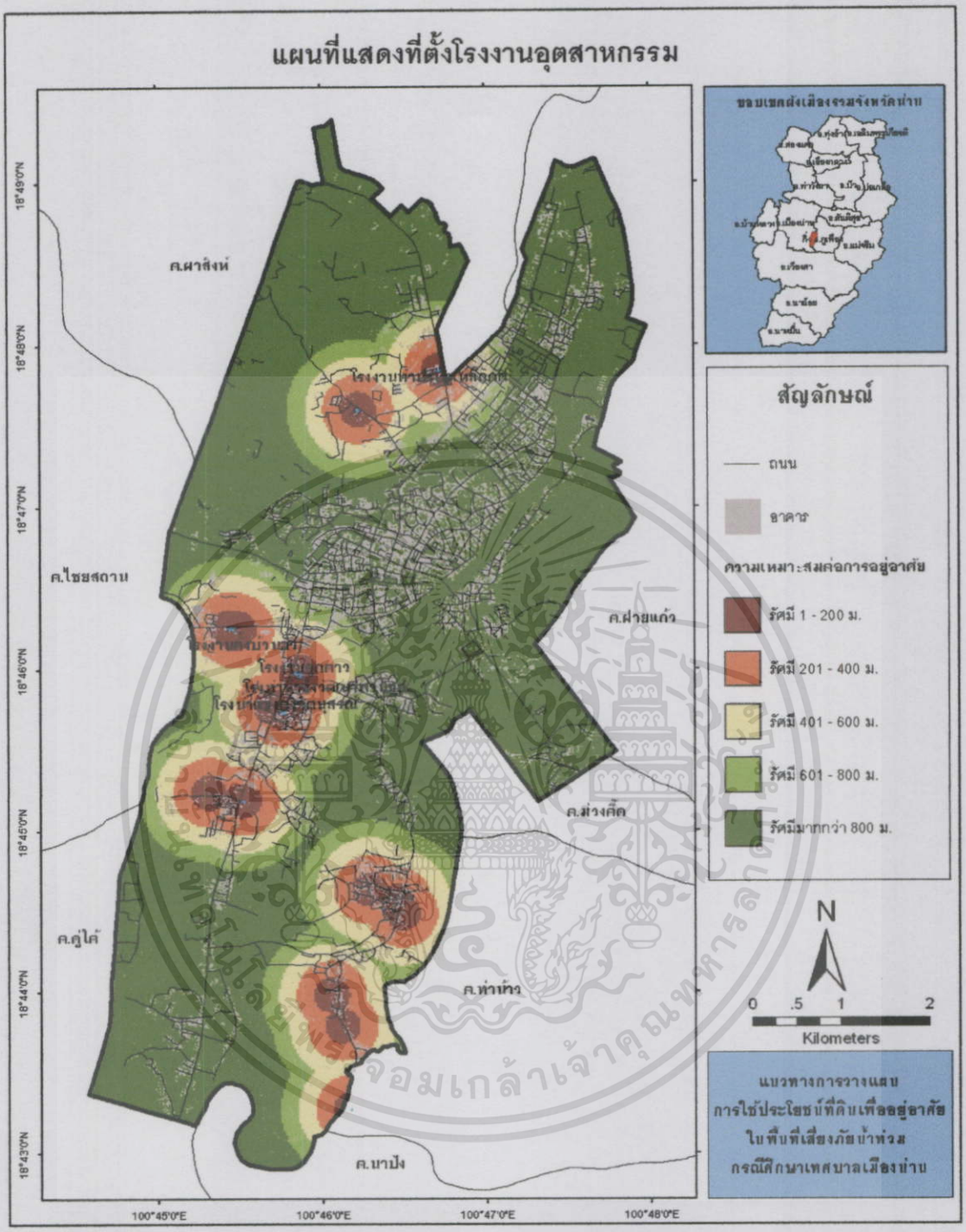
จากข้อมูลตำแหน่งสถานที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมได้แสดงรัศมีของโรงงานอุตสาหกรรมออกมา ดังแสดงในภาพที่ 6.7 และมีระดับคะแนนของความเหมาะสมในการตั้งถิ่นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.7 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยโรงงานอุตสาหกรรม

รัศมีของโรงงานอุตสาหกรรม	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
0 – 200 (ม.) รัศมีใกล้โรงงานมากที่สุด	1.52	3.85
201 – 400 (ม.) รัศมีใกล้โรงงานปานกลาง	3.37	8.54
401 – 600 (ม.) รัศมีใกล้โรงงานน้อย	4.36	11.05
601 – 800 (ม.) รัศมีเริ่มไกลจากโรงงาน	4.11	10.42
มากกว่า 800 (ม.) ห่างไกลจากโรงงาน	26.1	66.14
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.7 แสดงรัศมีระยะออกห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.8 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

เขตผังเมืองรวมเมืองน่าน มีสนามกีฬากลางจังหวัด 1 แห่ง มีพื้นที่ทั้งหมด 67 ไร่ ประเภทสถานที่สวนสาธารณะ 5 แห่ง คือ สวนสาธารณะศรีเมือง สวนสาธารณะริมน้ำน่าน สวนสาธารณะช้างเผือก สวนสาธารณะสถารส อยู่ในเขตเทศบาลเมืองน่าน และสวนท่าน้าว อยู่ในเขตตำบลท่าน้าว และยังมีพื้นที่นันทนาการคือ สวนรุกขชาติแช่แห้งและข่วงเมืองน่าน

การเข้าใจบริการสถานที่พักผ่อนหย่อนใจจึงสามารถเข้าถึงได้ไม่ยากนัก ดังแสดงในตารางที่ 6.8 และภาพที่ 6.8

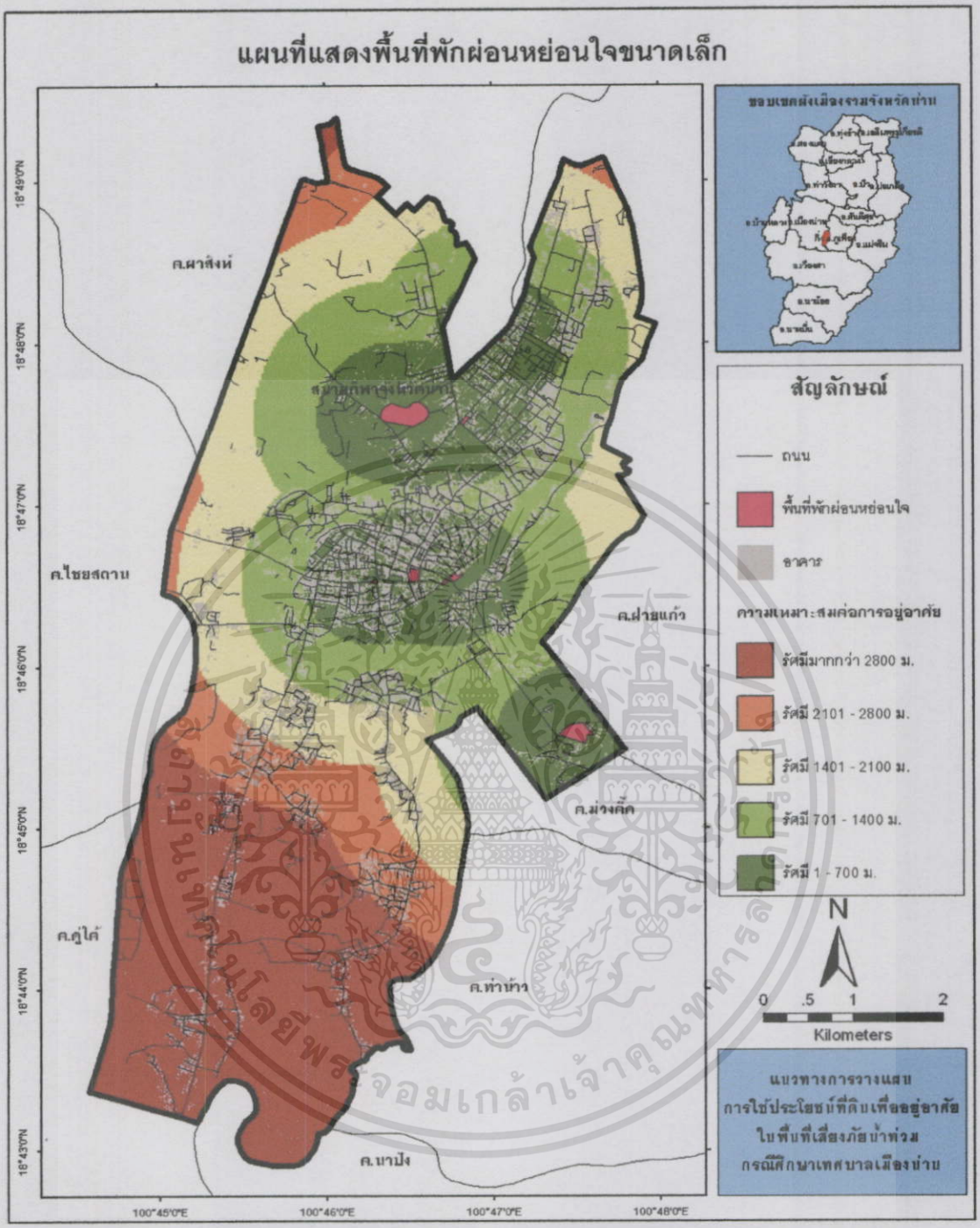
ตารางที่ 6.8 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

รัศมีของการเข้าถึงสถานที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
มากกว่า 2800 (ม.) เดินทางเข้าใช้บริการยาก	10.41	26.38
2101 – 2800 (ม.) เดินทางเข้าใช้บริการสะดวกน้อย	3.58	9.07
1401 – 2100 (ม.) เดินทางเข้าใช้บริการได้สะดวก	7.74	19.61
701 – 1400 (ม.) เดินทางเข้าใช้บริการได้สะดวกมาก	9.87	25.01
0 – 700 (ม.) เดินทางเข้าใช้บริการได้สะดวกมากที่สุด	7.86	19.92
รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

จากผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่รัศมีที่สามารถเข้าถึงบริการของสวนสาธารณะและแหล่งนันทนาการ หากความจำเป็นต้องมาใช้บริการพื้นที่ที่เป็นศูนย์รวมของเมือง ดังเช่น การเข้ามาร่วมพิธีกรรมบริเวณข่วงเมืองน่าน ประชาชนที่อาศัยอยู่ทางทิศใต้ของผังเมืองรวมก็สามารถเข้ามาใช้บริการได้ เนื่องจากมีเส้นทางคมนาคมที่สะดวก สามารถรองรับความต้องการของประชากรในพื้นที่ได้ ประกอบกับผลการศึกษาของกรมโยธาธิการและผังเมืองเปรียบเทียบพื้นที่สวนสาธารณะกับจำนวนประชากรในเขตผังเมืองเมืองน่านมีเพียงพอที่จะรองรับประชากรเมืองในปัจจุบันได้ ฉะนั้นการพัฒนาพื้นที่เพื่ออยู่อาศัยในเขตผังเมืองรวมที่สามารถเข้าใกล้แหล่งบริการได้ค่อนข้างสะดวก ยังมีอีกหลายพื้นที่ที่สามารถพัฒนาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.8 แสดงรัศมีของการให้บริการสถานที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.9 พื้นที่อนุรักษ์

จากการที่สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้จัดจ้างที่ปรึกษาทำการศึกษาจัดทำแผนที่ แผนแม่บทและผังแม่บทการอนุรักษ์และพัฒนาบริเวณเมืองเก่าน่านขึ้น และได้รับการประกาศพื้นที่เมืองเก่าน่าน ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการอนุรักษ์กรุงรัตนโกสินทร์และเมืองเก่า พ.ศ. 2546 ใน 2 บริเวณ คือ **บริเวณใจเมือง** ได้แก่ บริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติน่าน วัดพระธาตุช้างค้ำวรวิหาร วัดภูมินทร์ และบริเวณโดยรอบพื้นที่ประมาณ 0.18 ตร.กม. และ **บริเวณพระธาตุแช่แห้ง** ที่วัดพระธาตุแช่แห้งและบริเวณโดยรอบพื้นที่ประมาณ 0.13 ตร.กม. ซึ่งมีโบราณสถานและศิลปวัตถุที่ทรงคุณค่าและมีเอกลักษณ์ทางศิลปวัฒนธรรมจำนวนมาก จำเป็นต้องได้รับการคุ้มครองดูแล มีการพัฒนาควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้สอยที่ดิน ซึ่งมีความเข้มข้นมากขึ้นในปัจจุบัน และสามารถดำรงคุณค่าความเป็นมรดกทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน (กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2551)

รวมถึงสถานบันศาสนา ซึ่งในงานวิจัยนี้ให้เป็นพื้นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์และควรควบคุมดูแลการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยในเขตผังเมืองรวมเมืองน่านมีวัดอยู่จำนวน 48 แห่ง และมีฌาปนสถานในและนอกวัดจำนวน 17 แห่ง ประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธและยังมีความศรัทธายึดมั่นในพุทธศาสนาอย่างแน่นแฟ้นโดยพื้นที่ในรัศมีของพื้นที่ที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์และการควบคุมดูแลการใช้ประโยชน์พื้นที่ดังแสดงในตารางที่ 6.9 และภาพที่ 6.9

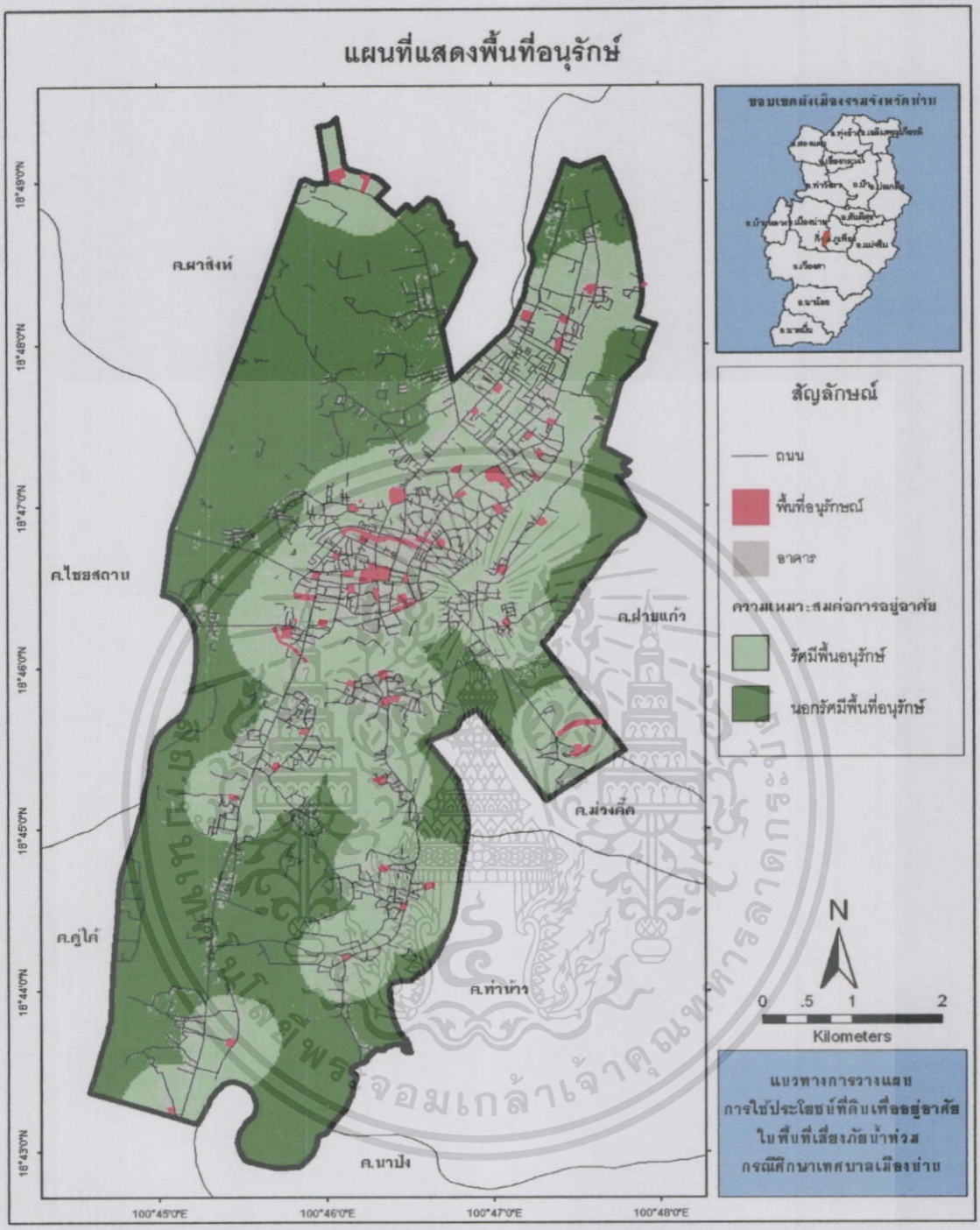
ตารางที่ 6.9 แสดงลำดับความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยจากปัจจัยพื้นที่อนุรักษ์

รัศมีของพื้นที่อนุรักษ์	พื้นที่(ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
พื้นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์ และควรควบคุมดูแลการใช้ประโยชน์	20.00	0.81
พื้นที่อื่นๆ สามารถพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยได้	19.49	81.32
รวมพื้นที่	39.46	18.68

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในเขตผังเมืองรวมยังสามารถพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยทั้งในและนอกพื้นที่อนุรักษ์ อันเนื่องมาจากชาวน่านยังมีวัดเป็นศูนย์รวมจิตใจ และนโยบายที่ควบคู่การอนุรักษ์และพัฒนาไปพร้อมกัน ซึ่งจำเป็นต้องมีกฎหมายอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น กฎหมายควบคุมอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.9 แสดงพื้นที่อนุรักษ์และควรควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสำหรับอยู่อาศัย

ชุมชนเมืองน่าน ตั้งอยู่บนพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำ โดยมีแม่น้ำน่านแบ่งพื้นที่เมืองเป็น 2 ฝั่ง ชุมชนเมืองหลัก คือ เทศบาลเมืองน่าน อยู่ทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำ มีความหนาแน่นมากกว่าชุมนที่อยู่ทางตะวันออกของแม่น้ำน่าน คือชุมชนอำเภอภูเพียง

การตั้งถิ่นฐานของชุมชนในระยะแรกจะอยู่บริเวณถนนในย่านศูนย์กลางเมือง ได้แก่ ถนนสุมนเทวราช ถนนอนันตวรฤทธิเดช ถนนข้าหลวง ถนนมหาวงศ์ และถนนสุริยพงษ์และบริเวณริมแม่น้ำน่าน เมื่อมีการเจริญเติบโตทางธุรกิจและประชากร การขยายตัวส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่ว่างภายในชุมชนเดิม โดยกิจการพาณิชยกรรมจากเกาะตัวอยู่ริมถนน ส่วนที่พักอาศัยจะอยู่บริเวณถนนซอยและเริ่มมีการขยายตัวของชุมชนขึ้นไปทางด้านทิศเหนือ ซึ่งมีทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1080 เป็นเส้นทางเชื่อมต่อไปยังกลุ่มอำเภอด้านทิศเหนือ ประกอบกับมีสนามบินและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตน่านรวมถึงมีการคมนาคมที่สะดวกและดึงดูดให้มีการใช้กิจกรรมในพื้นที่มากขึ้น ทางด้านทิศใต้มีการขยายตัวของชุมชนโดยเฉพาะกิจการพาณิชยกรรมในบริเวณสถานีขนส่งจังหวัดน่านและริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 ทางด้านทิศตะวันตกมีการขยายตัวของร้านค้าและที่อยู่อาศัยบริเวณริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1091 และทางด้านตะวันออกมีการขยายตัวมายังบริเวณชุมชนอำเภอภูเพียง แต่ไม่มากนัก

ตารางที่ 6.10 แสดงพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการอยู่อาศัย

ลำดับความเหมาะสม	ค่าคะแนนที่ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม	พื้นที่ (ตร.กม.)	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่
ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด	104.11 - 150.13	2.42	6.16
ระดับความเหมาะสมน้อย	150.14 - 196.15	5.58	14.14
ระดับความเหมาะสมปานกลาง	196.16 - 242.17	13.28	33.65
ระดับความเหมาะสมมาก	242.18 – 288.19	9.11	23.09
ระดับความเหมาะสมมากที่สุด	288.20 – 334.21	9.06	22.96
	รวมพื้นที่	39.46	100.00

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม ได้พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในบริเวณ ต.ในเวียง และตำบลฝายแก้ว ทางด้านทิศเหนือมากที่สุด แต่ในบางพื้นที่มีการปลูกสร้างที่อยู่อาศัยเดิมอยู่แล้ว ดังนั้นในบริเวณที่มีความเหมาะสมรองลงมาคือบริเวณโดยรอบออกไป มีขนาดพื้นที่ดังแสดงในตารางที่ 6.10 และแสดงในรูปแบบของแผนที่ในภาพที่ 6.11 จากการวิเคราะห์ของโปรแกรมแบ่งระดับความเหมาะสมของพื้นที่เพื่ออยู่อาศัยได้ 5 ระดับคือ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด มีพื้นที่ 2.42 ตร.กม. ระดับความเหมาะสมน้อย มีพื้นที่ 5.58 ตร.กม. ระดับความเหมาะสมปานกลาง มีพื้นที่ 13.28 ตร.กม. ระดับความเหมาะสมมาก มีพื้นที่ 9.11 ตร.กม. และระดับความเหมาะสมมากที่สุด มีพื้นที่ 9.06 ตร.กม. ซึ่งพื้นที่นี้กระจายตัวอยู่ในบริเวณเขตเทศบาลเมืองน่านและบางส่วนของตำบลม่วงตึ๊ด ผลจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมนั้นจำเป็นต้องพิจารณาร่วมกับผังเมืองรวมเมืองน่านด้วย

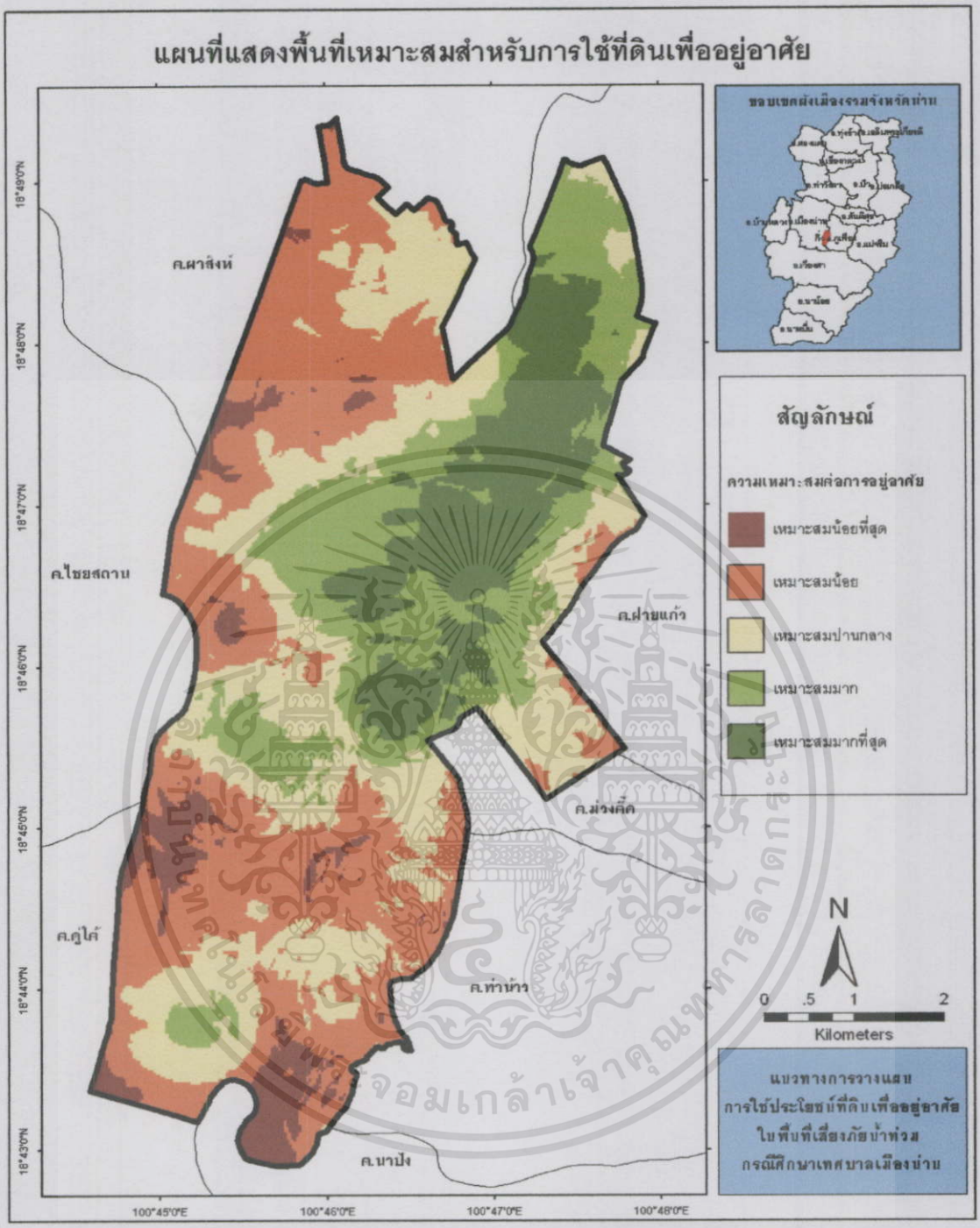
จะเห็นได้ว่า เมืองน่านมีแนวโน้มการเจริญเติบโตในทิศทาง ด้านทิศเหนือ ทิศใต้ และทิศตะวันตกซึ่งมีการพัฒนามากกว่าทิศตะวันออก โดยเฉพาะทางด้านทิศใต้ เป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักเข้าสู่เมืองมีการขยายถนนโดยเฉพาะบริเวณหน้าพระตำหนักธงน้อย ตั้งอยู่ในบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 มี**โครงการบ้านเอื้ออาทร** ตั้งอยู่บริเวณหลังโรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคาร เป็นแรงดึงดูดให้เกิดการพัฒนาและการขยายตัวของชุมชนในบริเวณดังกล่าว และทางด้านทิศเหนือ มีโครงการจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่ ทางด้านทิศตะวันตกของถนนมหายศ บริเวณหลังกองช่างองค์การบริหารส่วนจังหวัดน่าน เป็นพื้นที่เพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง เนื่องจากอยู่ใกล้บริเวณศูนย์กลางเมืองในปัจจุบัน ซึ่ง ณ ขณะนี้กำลังอยู่ระหว่างการดำเนินงานของสำนักโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดน่าน พื้นที่ดังกล่าวมีระบบสาธารณูปการที่จะรองรับการขยายตัวของชุมชน และสามารถขยายระบบสาธารณูปโภคเข้าไปยังพื้นที่ได้อย่างสะดวก ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับลักษณะของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่กรมโยธาธิการและผังเมืองวางไว้

โครงการบ้านเอื้ออาทร (แล้วเสร็จ) โครงการจัดรูปที่ดิน (กำลังดำเนินการ)

ภาพถ่ายเมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2551

ภาพที่ 6.10 แสดงโครงการบ้านเอื้ออาทรและโครงการจัดรูปที่ดินจังหวัดน่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.11 แสดงพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 วิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

เมื่อได้แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (ภาพที่ 5.12) และแผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยแล้ว (ภาพที่ 6.11) นำแผนที่ทั้งสองมาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยมากที่สุดบนพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำ โดยแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยเพื่อรองรับในอนาคต ซึ่งทำการวิเคราะห์ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมแสดงการใช้ที่ดินในปัจจุบัน ดังภาพที่ 6.12 และส่วนที่สอง เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยกับข้อกำหนดผังเมืองรวมเมืองน่าน

6.3.1 วิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์จากแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซึ่งในแผนที่ได้แสดงเป็นพื้นที่สีแดงและสีส้ม (ภาพที่ 5.12) ร่วมกับแผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน (ภาพที่ 6.12) พบว่า บริเวณที่เกิดน้ำท่วมตั้งอยู่บริเวณที่เป็นชุมชนเมืองหนาแน่นหรือเขตเทศบาลในปัจจุบัน และจากแผนที่แสดงข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม (ภาพที่ 6.13) ได้กำหนดพื้นที่ดังกล่าวซึ่งผลการจากวิเคราะห์ในบทที่ 5 นั้นเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ให้เป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก และที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง จึงสามารถสรุปได้ว่าพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้มีการพัฒนาของเมืองน่านตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ของงานวิจัย จึงเสนอพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยในเมืองน่านจำนวน 5 พื้นที่ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 6.14)

1) พื้นที่ตัวอย่างที่หนึ่ง

พื้นที่อยู่ในบริเวณตำบลผาสิงห์ มีลักษณะทางภายภาพดังนี้เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันปานกลาง ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ที่มีคุณสมบัติระบายน้ำได้ดี ซึมซับน้ำได้ปานกลาง ลักษณะหินเป็นหินตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว และอยู่ใกล้บริเวณป่าไม้ซึ่งอยู่นอกบริเวณผังเมืองรวม **มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับต่ำ** ความหนาแน่นของอาคารปกคลุมดินค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่ปลูกสร้างอาคารตามบริเวณริมถนนสายหลัก มีเส้นทางคมนาคมสายหลักผ่าน คือ ทางหลวงหมายเลข 1080 แต่ถนนสายรองและสายย่อย ยังเข้าไม่ถึงในพื้นที่ที่อยู่ในรัศมีที่ห่างไกลออกไปจากถนนสายหลัก สามารถเข้าถึงระบบสาธารณูปโภคกับสาธารณูปการได้สะดวก รวมถึงมีสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาตั้งอยู่ เป็นทางเชื่อมต่อไปยังอำเภอต่างๆ ประเทศลาว แต่พื้นที่อยู่ใกล้กับสถานที่กำจัดขยะ(แบบฝังกลบ) มีพื้นที่ 60 ไร่ ตั้งอยู่ห่างจากเขตเทศบาล 5 กิโลเมตรอาจก่อเกิดมลภาวะทางอากาศได้ในอนาคตหากไม่มีการจัดการระบบกำจัดขยะที่ดี ฉะนั้น**พื้นที่จึงเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยปานกลาง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) พื้นที่ตัวอย่างที่สอง

พื้นที่อยู่ในบริเวณตำบลในเวียงทางตอนบน บริเวณหมู่บ้านหัวเวียงเหนือ เดิมพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่เมืองเก่า (พ.ศ. 2362 – 2397) เรียกว่า "เวียงเหนือ" ตั้งเมืองอยู่ที่เวียงเหนือสืบกันมาได้ 36 โดยย้ายเมืองมาจากพื้นที่เมืองเก่าที่เรียกว่า "เวียงใต้" มาสร้างเมืองบนดอนทางตอนเหนือของเมืองน่านบริเวณดงพระเนตรช้าง ซึ่งเป็นที่ดอนเพื่อป้องกันมิให้น้ำท่วมถึง จากหลักฐานในปัจจุบันยังพบร่องรอยคูน้ำคันดินอยู่ พื้นที่ดังกล่าวจึงเสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำ

ความหนาแน่นของอาคารปกคลุมดินค่อนข้างสูง เพราะมีประชากรอาศัยมาตั้งแต่สมัยโบราณ บ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นเรือนไม้ ควรค่าแก่การอนุรักษ์ ถึงแม้ว่าพื้นที่นี้จะมีจำนวนประชากรอาศัยอยู่ค่อนข้างหนาแน่น แต่ก็ยังสามารถพัฒนาได้อีก เนื่องจากมีเส้นทางคมนาคมสายสายรองและสายย่อย สามารถเข้าถึงระบบสาธารณูปโภคกับสาธารณูปการได้สะดวก โดยสามารถจัดทำทางจักรยานเชื่อมโยงเส้นทางการท่องเที่ยวภายในพื้นที่เมืองน่านได้เก่า รวมถึงพัฒนาระบบระบายน้ำเสียเนื่องจากพื้นที่บริเวณนี้อยู่ใกล้กับสถานีสูบน้ำดิบจากแม่น้ำน่านหากไม่เตรียมพร้อมอาจส่งผลเสียในอนาคตได้ ดังนั้นพื้นที่จึงเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยปานกลาง

3) พื้นที่ตัวอย่างที่สาม

พื้นที่อยู่ในบริเวณหมู่บ้านปางค่า ตำบลไชยสถาน ซึ่งบริเวณนี้อยู่ใกล้กับบริเวณพื้นที่เมืองเก่า เรียกว่า "เวียงใต้" (พ.ศ. 1911 – 2360) มีศูนย์กลางเมืองคือบริเวณที่ตั้งวัดพญาวัด (หมู่บ้านพญาวัดในปัจจุบัน) พบแนวคันดินใหญ่ที่ยังคงปรากฏร่องรอยบางส่วน อยู่บริเวณวัดพญาวัด แนวดังกล่าวเป็นตำแหน่งของคูเมืองทางทิศใต้เพราะปรากฏหลักฐานการหักมุมของแนวคันดินและคูน้ำในบริเวณด้านหลังวัดพญาวัดโค้งขึ้นไปทางเหนือ กลายเป็นกำแพงเมืองด้านทิศตะวันตกโดยกั้นพระธาตุเขาน้อยไว้ภายนอก แต่เมื่อปี พ.ศ. 2360 (ในรัชกาลที่ 2 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์) **เกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่** น้ำในแม่น้ำน่านไหลท่วมเข้าสู่ตัวเมืองน่าน กระแสน้ำที่แรงและเชี่ยวได้พัดพาบ้านเรือนชาวเมืองพังทลาย วัดวาอารามหักพังและได้พัดกำแพงเมืองทางด้านทิศตะวันตกพังทลายลงทั้งแถบ เจ้าเมืองน่านจึงได้ย้ายไปอยู่เมืองใหม่เมื่อ พ.ศ. 2362 ซึ่งได้ย้ายไปอยู่ในบริเวณ"เวียงเหนือ" หรือพื้นที่หมู่บ้านหัวเวียงเหนือในปัจจุบัน

ดังนั้นพื้นที่ในบริเวณเมืองเก่า "เวียงใต้" นี้มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงมาตั้งแต่สมัยโบราณ แต่พื้นที่ดังกล่าวนี้มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการรองรับอย่างทั่วถึง สามารถเข้าถึงได้ง่าย อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางของจังหวัดอีกด้วย พื้นที่นี้จึงมีความหนาแน่นของประชากรสูง มีเส้นทางคมนาคมสายหลักต่อเนื่องกัน แต่พื้นที่ดังกล่าวมีระดับความสูงของพื้นที่ในระดับต่ำ งานวิจัยจึงนำเสนอพื้นที่ที่สาม ซึ่งมีระดับความสูงของพื้นที่สูงกว่า **มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำ** พื้นที่ที่สามนี้อยู่ในบริเวณหมู่บ้านปางค่า อยู่ในทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาบริเวณทางหลวงหมายเลข 1091 ซึ่งพื้นที่นี้อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่มีแผนพัฒนา คือโครงการบ้านเอื้ออาทรและโครงการจัดรูปที่ดินจังหวัดน่าน ดังนั้นพื้นที่จึงเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) พื้นที่ตัวอย่างที่สี่

พื้นที่อยู่ในบริเวณตำบลม่วงตึ๊ดเชื่อมต่อกับบริเวณตำบลฝายแก้ว พื้นที่มีความลาดชันต่ำ ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ที่มีคุณสมบัติระบายน้ำได้ดี ซึมซับน้ำได้ปานกลาง ลักษณะหินเป็นหินตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว พื้นที่ส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรม **พื้นที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำถึงปานกลาง** ความหนาแน่นของอาคารปกคลุมดินค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่ปลูกสร้างอาคารตามบริเวณริมถนนสายหลักและสายรอง มีเส้นทางคมนาคมสายรองและสายย่อยเข้าถึง แต่พื้นที่ดังกล่าวอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน มีสะพานเชื่อมสำหรับคมนาคมสามแห่ง คือ สะพานพัฒนาภาคเหนือ สะพานนครน่านพัฒนาอยู่ในบริเวณเขตเทศบาล และสะพานศรีบุญเรือง ซึ่งการเข้าถึงพื้นที่ด้วยเส้นทางคมนาคมมีน้อย รวมถึงเมื่อพื้นที่บริเวณริมแม่น้ำเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม บริเวณหัวสะพานจะถูกน้ำท่วม ไม่สามารถเดินทางเข้าพื้นที่ในเขตตำบลม่วงตึ๊ดและตำบลฝายแก้วได้ ดังเหตุการณ์น้ำท่วมเมื่อปีพ.ศ.2549 ที่ผ่านมาซึ่งการให้ความช่วยเหลือหมู่บ้านที่ประสบภัยน้ำท่วมเป็นไปอย่างยากลำบาก

ดังนั้นการเข้าถึงระบบสาธารณูปโภคกับสาธารณูปการได้ไม่สะดวกมากนัก แต่พื้นที่ดังกล่าวมีสถาบันการราชการตั้งอยู่ รวมถึงอยู่ใกล้บริเวณแหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดน่าน คือ วัดพระธาตุแช่แห้ง ซึ่งพื้นที่สามารถพัฒนาเพื่อรองรับธุรกิจการท่องเที่ยวของจังหวัดได้ และยังพอมีพื้นที่ว่างสำหรับการพัฒนาในอนาคตได้อีก ดังนั้น**พื้นที่จึงเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยต่ำ**

5) พื้นที่ตัวอย่างที่ห้า

พื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณตำบลคู่ใต้ มีความลาดชันอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง เนื่องจากระดับความสูงของพื้นที่มีความแตกต่างกัน ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ที่มีคุณสมบัติระบายน้ำได้ดี ซึมซับน้ำได้ปานกลาง ลักษณะหินเป็นหินตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว น้ำสามารถซึมผ่านได้ ผลจากการวิเคราะห์พื้นที่บริเวณพื้นที่นี้ **มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับต่ำถึงปานกลาง** ส่วนใหญ่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมจะอยู่ใกล้บริเวณริมแม่น้ำน่าน

การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันส่วนใหญ่พื้นที่ส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรม อยู่อาศัยและพาณิชยกรรมในบริเวณที่ติดกับถนนสายหลัก มีความหนาแน่นของอาคารปกคลุมดินต่ำ พื้นที่สามารถเข้าถึงบริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการได้สะดวก เนื่องจากอยู่ในรัศมีที่สามารถเข้าถึงเส้นทางคมนาคมหลายหลักบริเวณทางหลวงหมายเลข 101 รวมถึงพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ติดกับอำเภอเวียงสา เชื่อมต่อกับจังหวัดแพร่ จึงเป็นเส้นทางขนส่งสินค้าของจังหวัดด้วย เส้นทางคมนาคมจึงอำนวยความสะดวกให้สามารถเข้าของการบริการสาธารณะได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และพื้นที่ดังกล่าวยังมีพื้นที่ว่างสำหรับการพัฒนาในอนาคตได้อีก ดังนั้น**พื้นที่จึงเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยสูง**

6.3.2 วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยกับข้อกำหนดผังเมืองรวม

หลังจากทราบถึงศักยภาพของพื้นที่ตัวอย่างทั้ง 5 แล้ว ในส่วนนี้ทำการเปรียบเทียบพื้นที่ดังกล่าวกับข้อกำหนดของผังเมืองรวม (ดูภาพที่ 6.13) เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนาคตของพื้นที่จากแผนพัฒนาจังหวัด ที่กำหนดไว้ให้ชุมชนเมืองน่าน อำเภอเมืองน่าน ได้ถูกจัดอันดับให้เป็นชุมชนศูนย์กลาง ลำดับที่ 1 โดยมีบทบาทและหน้าที่ของชุมชนตามยุทธศาสตร์จังหวัดกำหนดให้มีบทบาทเป็นเมืองศูนย์กลางพาณิชย์ บริการทางเศรษฐกิจและสังคม บริหารและการปกครองและการศึกษา ศูนย์กลางรวบรวมและซื้อขายผลผลิตทางการเกษตร การท่องเที่ยวภายในจังหวัดเชื่อมโยงกับจังหวัดแพร่ พะเยา และเชียงราย จึงมีแผนพัฒนาที่ทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเมือง (กรมโยธาธิการและผังเมือง. 2551) อันได้แก่ (ดูภาพที่ 6.12)

- **แนวคิดในการอนุรักษ์พื้นที่เมืองเก่า** บริเวณในเมืองน่านและเวียงภูเพียงแช่แห้งสอดคล้องกลับแนวคิดการปรับใช้พื้นที่เทศบาลเมืองน่าน(เก่า) ให้ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นสวนสาธารณะแล้ว ทำให้เกิดความเชื่อมโยงกับข่วงเมืองและสามารถเปิดมุมมองให้เห็นวัดภูมินทร์ได้
- **โครงการพัฒนาด้านที่อยู่อาศัยขนาดใหญ่ของการเคหะแห่งชาติ** (โครงการบ้านเอื้ออาทร) โดยตั้งอยู่ในเขตชานเมือง อยู่ด้านหลังโรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาคาร ประกอบด้วยอาคารพักอาศัย 499 ยูนิต ตั้งอยู่บริเวณบ้านดู่เหนือ ต.ดู่ใต้ อ.เมืองน่าน ซึ่งขณะนี้โครงการได้แล้วเสร็จแล้ว
- **โครงการจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่** ซึ่งกรมโยธาธิการและผังเมือง ร่วมกับสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดน่าน เทศบาลเมืองน่าน และอบต.ผาสิงห์ ดำเนินโครงการจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่บริเวณถนนมหายศ หลังองค์การบริหารส่วนจังหวัดน่าน พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตตำบลผาสิงห์ และบางส่วนของเทศบาลเมืองน่าน ยังอยู่ในระหว่างการจัดทำผังแม่บท หากดำเนินการแล้วเสร็จจะสามารถพัฒนาเป็นพื้นที่อยู่อาศัยรองรับการขยายตัวของเมืองน่านได้

และจากแผนพัฒนาดังกล่าว ได้พิจารณาร่วมกับข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินผังเมืองรวมเมืองน่านและพื้นที่ตัวอย่าง 5 พื้นที่ เพื่อศึกษาทิศทางการขยายตัวของเทศบาลเมืองน่านสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1) **พื้นที่ที่หนึ่ง** พื้นที่ถูกกำหนดใช้ให้เป็นสีเหลืองในบริเวณทางทิศใต้ของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1080 และกำหนดให้เป็นพื้นที่สีเขียวในรัศมีที่ห่างไกลออกมาจากพื้นที่สีเหลืองดังกล่าวและพื้นที่บริเวณทางทิศเหนือของทางหลวงก็ถูกกำหนดให้เป็นสีเขียวเช่นกัน ดังนั้นพื้นที่จึงสามารถพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยควบคู่กับข้อกำหนดกำหนดผังเมืองรวมเมืองน่านได้ แต่พื้นที่อยู่ใกล้กับสถานที่กำจัดขยะ(แบบฝังกลบ) ตั้งอยู่ห่างจากเขตเทศบาล 5 กิโลเมตร ดังนั้นควรปรับปรุงระบบกำจัดขยะให้รองรับปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นในอนาคตด้วย

2) **พื้นที่ที่สอง** พื้นที่มีการกำหนดให้เป็นเขตสีส้ม ที่ดินประเภทอยู่อาศัยหนาแน่นปานกลางและที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา พื้นที่ดังกล่าวมีอาคารปกคลุมดินค่อนข้างหนาแน่นสูง ดังนั้นการพัฒนาที่อยู่อาศัยในบริเวณนี้จึงเหมาะสมที่พัฒนาพื้นที่ในทางตั้ง โดยกำหนด FAR ให้สามารถสร้างอาคารให้สูงขึ้น และพื้นที่ดังกล่าวอาจจำเป็นต้องใช้งบประมาณในการพัฒนาระบบคมนาคมคนส่งให้เพื่อให้สะดวกในการเข้าถึงบริเวณสถานศึกษาซึ่งเป็นระดับอุดมศึกษา และรองรับการพัฒนาที่อยู่อาศัยในอนาคตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

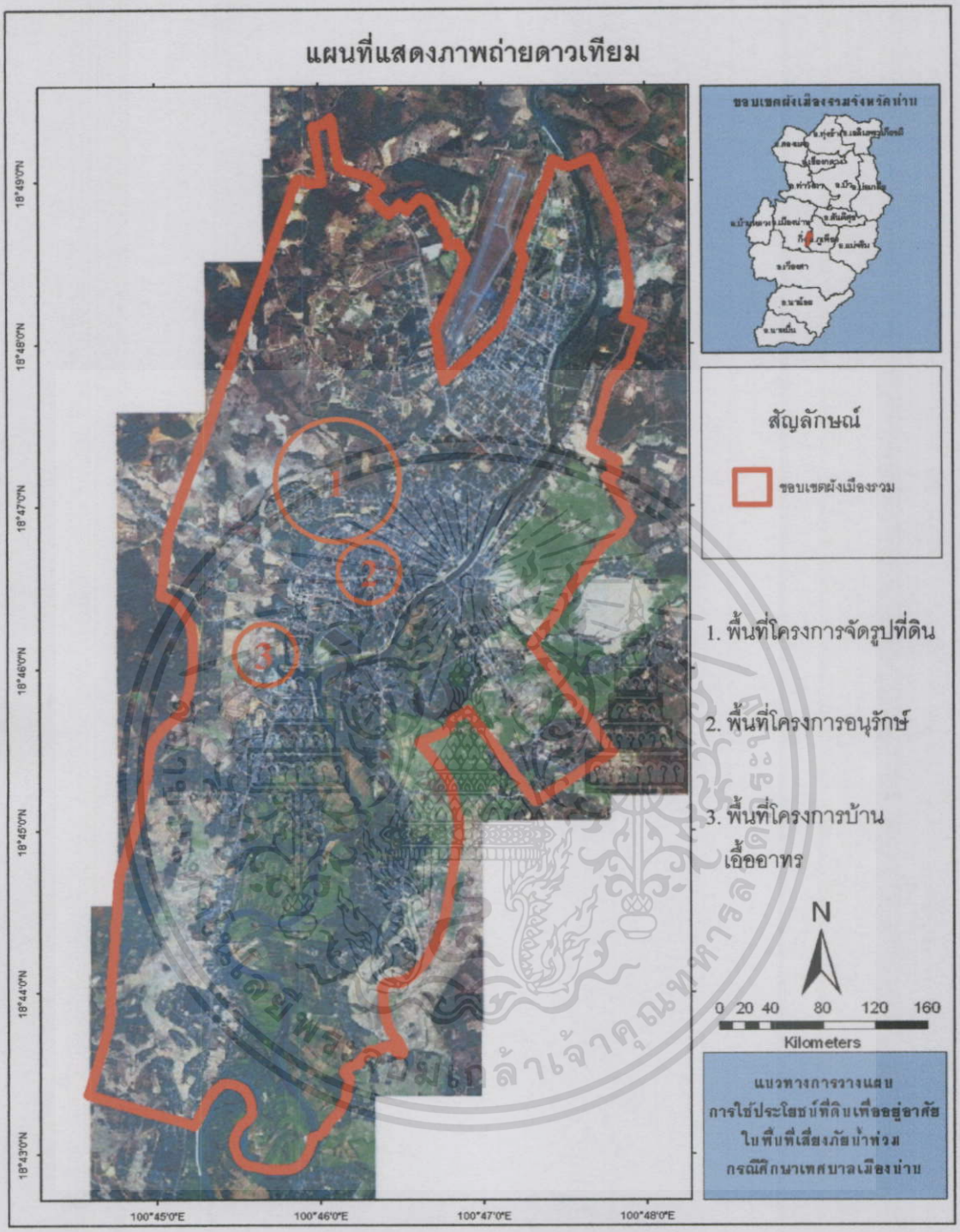
3) พื้นที่ที่สาม พื้นที่มีการกำหนดให้เป็นเขตสีส้ม ที่ดินประเภทอยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง สีเขียว ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม และสีเหลือง ที่ดินประเภทอยู่อาศัยหนาแน่นน้อย พื้นที่ดังกล่าวมีความหลากหลายของการกำหนดสี แต่ในปัจจุบันพื้นที่เกษตรกรรมลดน้อยลง บางบริเวณถูกปล่อยให้เป็นพื้นที่รกร้างว่างเปล่า จึงควรมีการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีความต่อเนื่องกัน โดยกำหนดให้เป็นพื้นที่สีเหลืองหรือสีส้มต่อเนื่องกัน แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับแผนของโครงการจัดรูปที่ดินเมืองน่าน ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ที่สามนี้ บริเวณนี้จึงเหมาะสมที่พัฒนาเพื่ออยู่อาศัยในอนาคต และกำหนดแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินให้คุ้มค่าที่สุด

4) พื้นที่ที่สี่ พื้นที่มีข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นสีเหลือง ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย สีน้ำเงิน ที่ดินประเภทสถาบันราชการ สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ และสีเขียว ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ซึ่งข้อกำหนดนี้เหมาะสมต่อการพัฒนาพื้นที่สำหรับอยู่อาศัยและเกษตรกรรมในอนาคต และควรเพิ่มระบบระบายน้ำเสียและระบบกำจัดขยะในพื้นที่เพื่อรองรับการขยายตัวการเพิ่มขึ้นของประชากรในอนาคต

5) พื้นที่ที่ห้า พื้นที่มีข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นสีเหลือง ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ในบริเวณที่ติดกับถนนสายหลักทั้งสองฝั่งถนน และสีเขียว ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ในบริเวณรอบนอกจากพื้นที่สีเหลือง ซึ่งในบริเวณนี้ควรจะมีการเพิ่มพื้นที่สีเหลืองเพื่อรองรับจำนวนประชากรที่จะเพิ่มขึ้นอนาคตและการขยายตัวของเมืองที่มีทิศทางการกระจายตัวไปตามถนนสายหลัก พื้นที่นี้จึงสามารถพัฒนาเป็นที่อยู่อาศัยในอนาคตได้

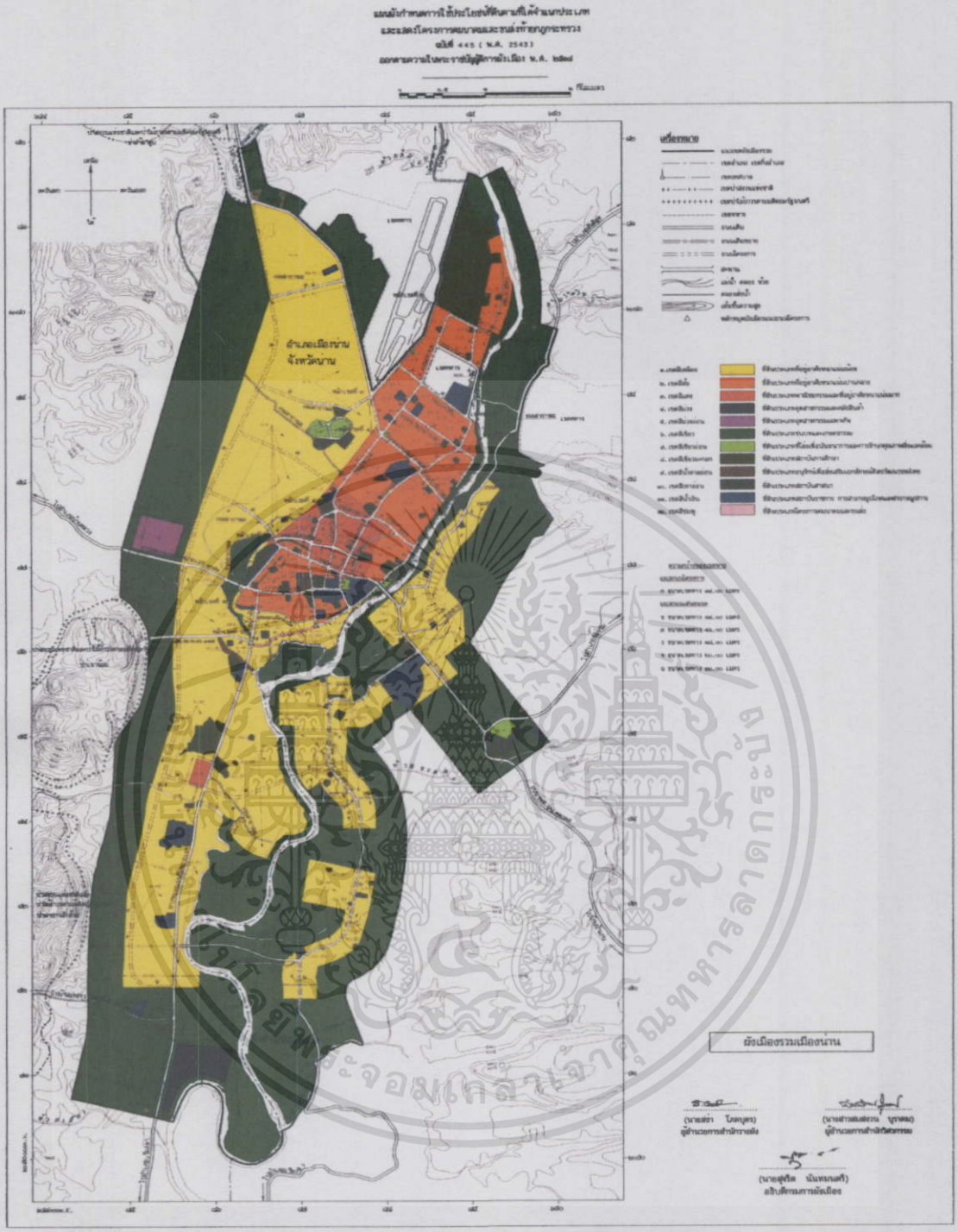
จากการพิจารณาพื้นที่ตัวอย่างร่วมกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันจากภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2545 และแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ผังเมืองรวมเมืองน่าน ฉบับที่ 445 (พ.ศ.2543) นั้น พื้นที่ตัวอย่างทั้ง 5 สามารถพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยในอนาคตได้ แต่จำเป็นต้องมีการปรับแผนยุทธศาสตร์และข้อกำหนดให้เหมาะสมกับพื้นที่ด้วย ซึ่งควรพิจารณาร่วมกับพื้นที่เมืองเก่า จำนวนประชากรในอนาคต งบประมาณที่รองรับการพัฒนาพื้นที่และความร่วมมือกันของทุกภาคส่วนที่จะสามารถทำให้ได้การพัฒนาเป็นไปอย่างเหมาะสมกับพื้นที่มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.12 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน ปีพ.ศ.2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.13 แสดงผังเมืองรวมเมืองน่าน จังหวัดน่าน ฉบับที่ 445 (พ.ศ.2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6.14 แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
สรุปและข้อเสนอแนะ

จากสภาพปัญหาน้ำท่วมในปัจจุบัน มีสาเหตุจากธรรมชาติและจากมนุษย์ เช่น เกิดจากลักษณะทางกายภาพของเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปจากอดีต เนื่องจากการขยายตัวของชุมชนเมือง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น ถมที่เพื่อการก่อสร้าง การก่อสร้างอาคารปกคลุมพื้นที่ในพื้นที่รับน้ำ ส่งผลให้เส้นทางการระบายน้ำชะลอลง ระบบระบายน้ำเดิมไม่เพียงพอต่อการรองรับปริมาณน้ำที่เปลี่ยนแปลง โดยสภาพน้ำท่วมในเมืองทำให้บ้านเรือนเสียหายมีผลต่อการประกอบธุรกิจ และสภาพน้ำท่วมในชนบททำให้เกิดผลเสียทางด้านเกษตรกรรม รวมถึงส่งผลเสียทั้งด้านชีวิต ทรัพย์สิน และเศรษฐกิจอีกด้วย

การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและพื้นที่ที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย โดยได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis : PSA) ในการซ้อนทับ วิธี PSA นั้นต้องให้ค่าคะแนน ของปัจจัยและค่าน้ำหนักระหว่างปัจจัย ในการให้ค่าคะแนนใช้เกณฑ์มาตรฐานจากตำรา งานวิจัยที่สามารถอ้างอิงได้ สำหรับการให้ค่าน้ำหนักได้ใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi) โดยผลของค่าน้ำหนักมาจากการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ ปัจจัยใช้ในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม คือ ปริมาณน้ำฝน ความลาดชันของพื้นที่ ชนิดของดิน ชนิดของหิน พื้นที่ป่าไม้ อาคารก่อสร้างปกคลุมดิน ระบบท่อระบายน้ำ ขนาดของพื้นที่รับน้ำ และถนนที่กีดขวางการไหลของน้ำ ปัจจัยที่ใช้ในการพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย คือ ระยะห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม ความสะดวกในการเข้าถึงของถนน การบริการตลาด พื้นที่พักผ่อนหย่อนใจขนาดเล็ก การบริการของสถานพยาบาล การบริการของสถานศึกษา การบริการประปา การบริการของโครงข่ายไฟฟ้า และพื้นที่อนุรักษ์ โดยที่ปัจจัยทั้งหมดนี้ได้ให้ค่าคะแนนตามตัวแปรการวัดของตัวแปรหลัก เมื่อทำการวิเคราะห์แต่ละตัวแปรด้วยโปรแกรม แสดงผลแต่ละปัจจัยในรูปแบบของแผนที่ นำมาซ้อนทับและแสดงผลพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ตามลำดับค่าคะแนนในช่วง

ผลการศึกษาแนวทางการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน มีเป้าหมายเพื่อนำเสนอข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอยู่อาศัย โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ ศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อน้ำท่วมและปัจจัยที่ส่งเสริมให้พื้นที่เหมาะสำหรับพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย ศึกษาหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (flood hazard area) ตามระดับความเสี่ยงภัย และเสนอแนวทางการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในวิเคราะห์ได้จากข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมินำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม
2. พื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย
3. เสนอแนะพื้นที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย

7.1 สรุปผลการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

พื้นที่ศึกษาได้รับผลกระทบจากอิทธิพลความกดอากาศต่ำพาดผ่าน ทำให้มีฝนตกหนักถึงหนักมาก น้ำป่าไหลหลาก ทำให้มีน้ำล้นตลิ่ง ส่งผลให้น้ำท่วมในพื้นที่และพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมได้แก่ พื้นที่บริเวณในเขตเทศบาลเมืองน่าน โดยเฉพาะบ้านภูมินทร์-ท่าลี่ หมู่บ้านที่อยู่ในบริเวณริมแม่น้ำ บริเวณที่อยู่ริมตลิ่งทางด้านทิศตะวันออกของแม่น้ำ ได้แก่บ้านท่าล้อ บ้านดู่เหนือ ตำบลม่วงตึ๊ด พื้นที่ที่อยู่ในระดับไม่เสี่ยงภัยน้ำท่วม และระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมน้อยนั้น ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณพื้นที่สูง ใกล้พื้นที่ป่าสงวนเขาน้อย ห่างไกลจากแม่น้ำออกไป รวมถึงเป็นพื้นที่ที่มีอาคารปกคลุมดินน้อย มีโครงสร้างของเส้นทางคมนาคมไม่ซับซ้อน อีกทั้งพื้นที่ส่วนใหญ่ยังเป็นพื้นที่เกษตร พื้นดินสามารถดูดซับน้ำฝนที่ตกลงมาได้ ได้แก่ พื้นที่รอบนอกของ ต.ในเวียง ฉะนั้นพื้นที่บริเวณรอบนอกจึงถือว่ามีความเสียงภัยน้ำท่วมน้อยกว่า พื้นที่ในเขตเทศบาล

ผลการวิเคราะห์จากแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซึ่งในแผนที่ได้แสดงเป็นพื้นที่สีแดงและสีส้ม (ภาพที่ 5.12) ร่วมกับแผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน (ภาพที่ 6.12) พบว่าบริเวณที่เกิดน้ำท่วมตั้งอยู่บริเวณที่เป็นชุมชนเมืองหนาแน่นหรือเขตเทศบาลในปัจจุบัน และจากแผนที่แสดงข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม (ภาพที่ 6.13) ได้กำหนดพื้นที่ดังกล่าวซึ่งผลการจากวิเคราะห์ในบทที่ 5 นั้นเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ให้เป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก และที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง จึงสามารถสรุปได้ว่าพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้มีการพัฒนาของเมืองน่านตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 สรุปผลการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัย

ชุมชนเมืองน่าน อำเภอเมืองน่าน ได้ถูกจัดอันดับให้เป็นชุมชนศูนย์กลาง ลำดับที่ 1 โดยมีบทบาทและหน้าที่ของชุมชนตามยุทธศาสตร์จังหวัดกำหนดให้มีบทบาทเป็นเมืองศูนย์กลางพาณิชย์ บริการทางเศรษฐกิจและสังคม บริหารและการปกครองและการศึกษา ศูนย์กลางรวบรวมและซื้อขายผลผลิตทางการเกษตร การท่องเที่ยวภายในจังหวัดเชื่อมโยงกับจังหวัดแพร่ พะเยา และเชียงราย ดังนั้นเมืองน่านจึงมีแนวโน้มการเจริญเติบโตในทิศทาง ด้านทิศเหนือ ทิศใต้ และทิศตะวันตกของขอบเขตผังเมืองรวม โดยเฉพาะทางด้านทิศใต้ เป็นเส้นทางคมนาคมสายหลักเข้าสู่เมือง มีการขยายถนนให้สามารถเดินทางได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น มีระบบสาธารณูปการที่รองรับการขยายตัวของชุมชน และสามารถขยายระบบสาธารณูปโภคเข้าไปยังพื้นที่ได้ แต่การพัฒนาพื้นที่ทางด้านทิศตะวันออกของแม่น้ำน่านเป็นไปอย่างเชื่องช้า เนื่องจากการเข้าถึงพื้นที่ยังไม่สะดวก จำเป็นต้องใช้สะพานเป็นทางสัญจรเชื่อมต่อไปยังพื้นที่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำ

จากแนวโน้มการคาดการณ์ประชากรในอนาคตของเมืองน่านมีอัตราการเติบโตอย่างช้าๆ ประชากรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาล พื้นที่ที่อยู่นอกเขตเทศบาล มีความหนาแน่นของประชากรน้อยกว่า จึงทำให้สามารถรองรับความต้องการที่อยู่อาศัยจากจำนวนประชากรที่จะเพิ่มขึ้นได้ในอนาคต การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยนั้น ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมแสดงออกมาเป็นแผนที่ พบว่าพื้นที่ที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด มีพื้นที่กระจายตัวอยู่ในบริเวณเขตเทศบาลเมืองน่านและบางส่วนของตำบลม่วงตึ๊ด และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยน้อยที่สุด อยู่ในบริเวณรอบนอกเขตเทศบาล อันเป็นผลมาจากค่าหนักของระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ดังนั้น การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมนั้น จะต้องนำผลการวิเคราะห์พิจารณาร่วมกับพื้นที่ที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมด้วย และต้องพิจารณาร่วมกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน และแผนพัฒนาต่างๆ ภายในพื้นที่อีกด้วย เพื่อให้ได้พื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

ภาพที่ 7.1 เส้นทางเลี่ยงเมืองจากตำบลผาสิงห์ไปยังตำบลไชยสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3 เสนอแนะพื้นที่เหมาะสมสำหรับการประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย

จากการวิเคราะห์พื้นที่ตัวอย่างที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมและวิเคราะห์ร่วมกับแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ที่ดินในปัจจุบันและนโยบายพัฒนาพื้นที่ในอนาคต สามารถเรียงลำดับพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเพื่ออยู่อาศัยได้ดังนี้

1. พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยมาก ได้แก่ บริเวณพื้นที่ตัวอย่างที่สาม ตั้งอยู่ในหมู่บ้านปางค่า ตำบลไชยสถาน และพื้นที่ตัวอย่างที่ห้า ตั้งอยู่ในบริเวณตำบลดู่ใต้ เนื่องจากพื้นที่มีศักยภาพในการรองรับการพัฒนาที่อยู่อาศัยในอนาคตได้และมีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับต่ำถึงปานกลาง พื้นที่มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการรองรับอย่างทั่วถึง เนื่องจากอยู่ในรัศมีที่สามารถเข้าถึงเส้นทางคมนาคมหลายหลัก สามารถเข้าถึงการบริการสาธารณะได้ง่าย อีกทั้งยังใกล้ศูนย์กลางของจังหวัดอีกด้วย

2. พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยปานกลาง ได้แก่ บริเวณพื้นที่ตัวอย่างที่หนึ่ง ตั้งอยู่ในบริเวณตำบลผาสิงห์ และพื้นที่ตัวอย่างที่สอง ตั้งอยู่ในบริเวณหมู่บ้านหัวเวียงเหนือ พื้นที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับต่ำ โดยส่วนใหญ่พื้นที่มีจำนวนประชากรอาศัยอยู่ค่อนข้างหนาแน่น แต่ยังสามารถพัฒนาได้อีก เนื่องจากมีเส้นทางคมนาคมสายสายรองและสายย่อย สามารถเข้าถึงระบบสาธารณูปโภคกับสาธารณูปการได้สะดวก แต่พื้นที่จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบกำจัดขยะ และระบบระบายน้ำเสียจากชุมชน เพื่อป้องกันการเกิดมลภาวะขึ้นในอนาคต

3. พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยต่ำ ได้แก่ บริเวณพื้นที่ตัวอย่างที่สี่ ตั้งอยู่ในบริเวณตำบลม่วงตึ๊ดเชื่อมต่อกับบริเวณตำบลฝายแก้ว พื้นที่มีความเสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำถึงปานกลาง แต่การเข้าถึงพื้นที่ด้วยเส้นทางคมนาคมมีน้อย เนื่องจากพื้นที่อยู่ทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน่าน ซึ่งปัจจุบันการพัฒนาเมืองอยู่ในบริเวณฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน่าน การเข้าถึงระบบสาธารณูปโภคกับสาธารณูปการจึงไม่สะดวก แต่พื้นที่ดังกล่าวสามารถพัฒนาเพื่อรองรับธุรกิจการท่องเที่ยวของจังหวัดได้ และยังพอมีพื้นที่ว่างสำหรับการพัฒนาในอนาคตได้อีก

ซึ่งจากการผลการวิเคราะห์พื้นที่ตัวอย่างดังที่กล่าวมาสามารถสรุปดังตารางที่ 7.1 โดยได้แสดงเปรียบเทียบให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาพื้นที่ และสามารถเป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุงข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สอดคล้องกับความต้องการการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7.1 พื้นที่เหมาะสมสำหรับการประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย

พื้นที่ตัวอย่าง	ระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วม	โอกาสในการพัฒนาที่อยู่อาศัย	สภาพกายภาพปัจจุบัน	ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินในผังเมืองรวม	ศักยภาพในการพัฒนาเพื่ออยู่อาศัย
พื้นที่ที่หนึ่ง บริเวณตำบลผาสิงห์ อำเภอเมือง	ต่ำ	เหมาะสมปานกลาง	ที่อยู่อาศัยตามริมถนนสายหลัก สายรอง และพื้นที่เกษตรกรรมเล็กน้อย	สีเหลือง และสีเขียว	การคมนาคมสะดวกมาก อยู่ในรัศมีการบริการสาธารณะ มีพื้นที่ว่างรองรับการพัฒนา
พื้นที่ที่สอง บริเวณหมู่บ้านหัวเวียงเหนือ ตำบลในเวียง อำเภอเมือง	ต่ำ	เหมาะสมปานกลาง	ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง	สีเหลือง สีเขียว และสีน้ำเงิน	การคมนาคมสะดวกเล็กน้อย มีพื้นที่ว่างรองรับการพัฒนา
พื้นที่ที่สาม บริเวณหมู่บ้านปางค่าตำบลดู่ใต้ อำเภอเมือง	ต่ำ	เหมาะสมสูง	ที่อยู่อาศัยตามริมถนนสายหลัก สายรอง และพื้นที่เกษตรกรรมเล็กน้อย	สีเหลือง สีเขียว และสีส้ม	การคมนาคมสะดวกมาก มีพื้นที่ว่างรองรับการพัฒนา
พื้นที่ที่สี่ บริเวณตำบลม่วงตึ๊ด อำเภอภูเพียง	ต่ำถึงปานกลาง	เหมาะสมต่ำ	ที่อยู่อาศัยตามริมถนนสายรอง สายย่อยและพื้นที่เกษตรกรรมเล็กน้อย	สีเหลือง และสีเขียว	การคมนาคมสะดวกเล็กน้อย มีพื้นที่ว่างรองรับการพัฒนา
พื้นที่ที่ห้า บริเวณ ตำบลดู่ใต้ อำเภอเมือง	ต่ำถึงปานกลาง	เหมาะสมสูง	ที่อยู่อาศัยตามริมถนนสายหลัก สายรอง และพื้นที่เกษตรกรรมเล็กน้อย	สีเหลือง และสีเขียว	การคมนาคมสะดวกมาก มีพื้นที่ว่างรองรับการพัฒนา

ที่มา : จากการคำนวณโดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์และวิเคราะห์ร่วมกับข้อกำหนดผังเมืองรวมเมืองน่านและการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

7.4 ข้อเสนอแนะ

7.4.1 ระบบระบายน้ำ

จากการที่มีน้ำท่วมในเขตผังเมืองรวมเมืองน่านมาโดยตลอด ซึ่งน้ำเหล่านี้มาจากพื้นที่สูงทางด้านทิศเหนือของผัง ไหลลงมาในเขตผังและไหลเข้าสู่ตัวเมือง เนื่องจากเส้นทางระบายน้ำตามธรรมชาติบางส่วนถูกปิดกั้นและตื้นเขิน จึงควรทำการขุดลอกร่องน้ำเดิมที่มีอยู่ทางด้านทิศตะวันตกอ้อมตัวเมืองไปด้านทิศใต้แล้วระบายลงสู่แม่น้ำน่าน และการระบายน้ำจากคลองระหว่างถนน อบจ.นน. 2086 (สายปางค่า-ทุ่งเศรษฐี) ทางด้านทิศเหนือของผัง ซึ่งรับน้ำจากลำห้วยด้านเหนือ ทำท่อลอดผ่านทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1080 ขุดลอกร่องน้ำเดิมระบายไปลงห้วยส้มป่อยและลงสู่แม่น้ำน่าน เพื่อป้องกันน้ำจากพื้นที่รอบนอกไหลเข้าท่วมเมืองน่าน

ในส่วนของการระบายน้ำนั้น ตามแนวคูเมืองกำแพงเมืองเดิมในอดีตเช่น คลองยายหมี ที่ในบางบริเวณถูกทับถมด้วยอาคาร บางบริเวณถูกละเลย (ดูภาพที่ 7.2) เพื่อให้เกิดการระบายน้ำที่สะดวกรวดเร็ว รองรับปริมาณน้ำที่จะเกิดขึ้นในช่วงฤดูฝน แม้กระทั่งน้ำป่าไหลหลาก ควรจะต้องมีการขุดลอกร่องระบายน้ำเพื่อเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ สำหรับพื้นที่ของ อบต. ที่อยู่ในเขตผังเมืองรวมเมืองน่าน ส่วนใหญ่ยังไม่มีการสร้างระบบระบายน้ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่ชนบทและการอยู่อาศัยไม่หนาแน่น จึงควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาระบบระบายน้ำควบคู่ไปกับการพัฒนาเส้นทางคมนาคมเข้าสู่ชุมชน เพื่อเป็นการดึงดูดให้เกิดการพัฒนาตามผังเมืองรวมเมืองน่าน

ร้องยายหมี
ข้างปั๊มปตท.
บ้านสวนตาล

ร้องยายหมี
หลังปั๊มปตท.
บ้านหัวเวียงใต้

ห้วยเหมืองหลวง
สี่แยกปางค่า
บ้านพันต้น

คลองน้ำคือ
รับน้ำจากทิศเหนือ
บ้านทุ่งเศรษฐี

ภาพที่ 7.2 แสดงคลองที่ควรได้รับการพัฒนา

7.4.2 มาตรการด้านกฎหมาย

การใช้กฎหมายที่เป็นมาตรการเสริมเพื่อให้ระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีมาตรการเสริมด้านต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) การวางแผนการใช้ที่ดิน เป็นมาตรการที่จำเป็นมากเพราะหากไม่มีการวางแผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสมแล้ว อาจทำให้มีการสูญเสียพื้นที่กักเก็บน้ำอย่างรวดเร็ว หรือทำให้พื้นที่ดินมีความสามารถในการดูดซึมน้ำลดลงก็ได้ วิธีในการวางแผนการใช้ที่ดินที่สำคัญได้แก่การวางผังเมือง ไม่ว่าจะเป็นผังเมืองรวมหรือผังเมืองเฉพาะก็ตาม แต่การใช้ผังเมืองเฉพาะจะมีประสิทธิภาพมากกว่า เนื่องจากเทศบาลสามารถเสนอให้มีการกำหนดเงื่อนไขในรายละเอียดได้มากกว่า

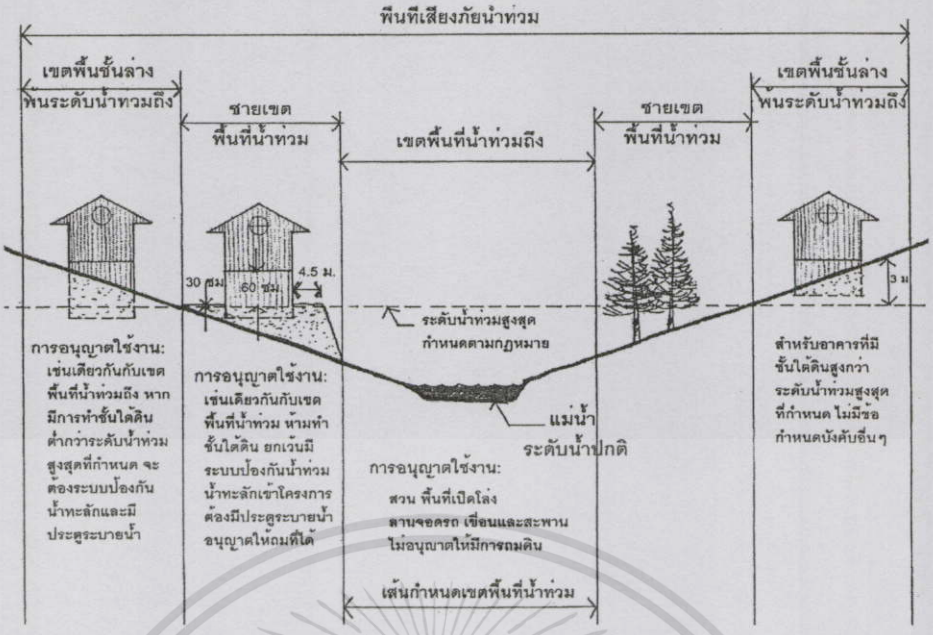
2) การห้ามเปลี่ยนทิศทาง ขนาด และถมระบบระบายน้ำ ปัญหาของระบบระบายน้ำในปัจจุบันอย่างหนึ่งก็คือ บางครั้งมีการเปลี่ยนทิศทาง ขนาด และถมระบบระบายน้ำของหน่วยงานต่างๆ ซึ่งมีผลทำให้การระบายน้ำนั้นไม่สามารถระบายน้ำได้อย่างเต็มที่หรือหายไป เนื่องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมักจะมีอำนาจตามกฎหมายเฉพาะของตนในการเปลี่ยนทิศทาง ขนาด และถมระบบระบายน้ำที่อยู่ในความรับผิดชอบของตนได้ หากมีความจำเป็นที่หลีกเลี่ยงมิได้ ก็อาจมีการเปลี่ยนทิศทาง ขนาด และถมระบบระบายน้ำที่มีได้ แต่ควรได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ทำงานด้านป้องกันน้ำท่วมในเขตจังหวัด เพื่อให้พิจารณาเป็นไปอย่างรอบคอบและกระทบกระเทือนต่อประสิทธิภาพของระบบป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำในภาพรวมน้อยที่สุด

3) การกำหนดขนาดของระบบระบายน้ำของถนน เพื่อให้ระบบระบายน้ำข้างถนนสามารถช่วยระบายน้ำได้ดีและป้องกันน้ำท่วมได้ การกำหนดขนาดของระบบระบายน้ำจึงควรคำนึงถึงความสามารถในการรับและระบายน้ำจากที่ดินข้างนอกจากผิวถนนด้วย โดยให้หน่วยงานที่รับผิดชอบในการสร้างถนนต้องปฏิบัติตาม

4) การกำหนดอัตราส่วนการใช้ที่ดิน ควรมีการพัฒนาที่ดิน (อัตราส่วนพื้นที่อาคารกับพื้นที่ดินของอาคาร(FAR)) เพื่อป้องกันมิให้มีการใช้ที่ดินหนาแน่นจนเกินสมควร พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 เปิดช่องให้มีการออกกฎกระทรวงกำหนดอัตราส่วนของพื้นที่อาคารกับพื้นที่ดินของอาคารได้ ดังที่กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (2535) ซึ่งใช้บังคับแก่อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้กำหนดไว้ว่าอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างขึ้นในที่ดินแปลงเดียวกันต้องไม่เกิน 10 ต่อ 1 แต่อัตราส่วนดังกล่าวมิได้ใช้กับอาคารทั่วไป หากหน่วยงานในจังหวัดเห็นว่าอัตราส่วนของพื้นที่อาคารกับพื้นที่ดินของอาคารที่กำหนดในกฎกระทรวงไม่เหมาะสมกับพื้นที่ ก็อาจเสนอให้มีการแก้ไขได้พิเศษเฉพาะท้องถิ่น

ในการเลือกที่ตั้งและพัฒนาเพื่ออยู่อาศัยนั้น ควรต้องคำนึงถึงเรื่องการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ พื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมถึง (Flood Hazard area) ดังเช่นในต่างประเทศจะระบุพื้นที่น้ำท่วมถึงในระยะช่วงปีต่างๆ (เช่น ทุกๆ 1, 2, 5, 10, 50, 100 ปี เป็นต้น) และอาจมีการออกกฎห้ามมีการก่อสร้างอาคารชั่วคราวหรือถาวรบนพื้นที่นั้นๆ เพื่อสวัสดิภาพและความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สิน เว้นแต่ในบางประเทศก็สามารถกระทำได้โดยมีเงื่อนไข โดยการถมที่และทำชั้นใต้ดินตามข้อกำหนดเพื่อขออนุญาตปลูกสร้างตามกฎหมาย ดังภาพที่ 7.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.3 แสดงการถมที่และทำชั้นใต้ดินตามข้อกำหนดเพื่อขออนุญาตปลูกสร้างตามกฎหมาย

7.4.3 การทำงานร่วมกันของหน่วยงาน

ในการศึกษาครั้งต่อไป สำหรับผู้ที่สนใจในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม อาจนำปัจจัยด้านอื่นๆ มาพิจารณาร่วมกัน เช่น ลักษณะทางธรณี รอยเลื่อย รอยแตก ความลึกของชั้นดิน เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ข้อมูลและเวลา จึงได้ศึกษาปัจจัยที่สำคัญเท่านั้น และควรเปิดโอกาสให้ทุกภาคส่วน เช่น เจ้าหน้าที่ผังเมือง อบต. ประชาชน เป็นต้น มีการใช้ข้อมูลร่วมกัน แสดงความคิดเห็นต่อพื้นที่ตัวอย่างที่ถูกเลือกเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ซึ่งจะทำให้การกำหนดแผนและผังดังกล่าวได้รับการยอมรับจากทุกหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมชลประทาน. http://www.rid.go.th

กรมทรัพยากรธรณี. http://www.dmr.go.th

กรมพัฒนาที่ดิน http://www.ldd.go.th

กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย. 2550. **การศึกษาวางแผนหลัก ศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชน จังหวัดน่าน.** รายงานเบื้องต้น.

กรมโยธาธิการและผังเมือง. http://www.dpt.go.th

กรมอุตุนิยมวิทยา. http://www.tmd.go.th

กฤษฎา อนันตกาลต์. 2538. "การศึกษาการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองตามระดับความหนาแน่นโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม กรณีศึกษาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร พ.ศ.2530 – 2534." การวางแผนภาคและเมือง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กองสารสนเทศระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร.
http://dds.bma.go.th/flood_protection/Case_flooding.htm

กิติชัย รัตนะ. 2544. "การวางแผนระบบชุมชนเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมเมืองที่ยั่งยืน. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวางแผนระบบชุมชน." สาขาวิชานโยบายและการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกริก. หน้า 99

แก้วใจ สุวรรณเวช. 2546. "ศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนบนและตอนล่าง." มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์.

โกมล ปานชี. 2547. การวางแผน/ออกแบบ ด้านกายภาพและการประเมินผล. เอกสารวิชาการด้านการพัฒนาเมืองและที่อยู่อาศัย. การเคหะแห่งชาติ.

จันทศิริ สายนภา และ สุวัฒนา จิตตลดากร. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบขนาดช่องเปิดของอาคารระบายน้ำลอดถนน. https://pindex.ku.ac.th/file_research/we83.doc

ทวีวงศ์ ศรีบุรี บทความเรียบเรียงจากบทความเรื่อง "จำเป็นแค่ไหนในการใช้เขื่อนเพื่อการบรรเทาอุทกภัย" มูลนิธิสืบนาคะเสถียร. http://www.seub.or.th/libraryindex/dam/dam_021.html

ธงชัย โรจนกนันท์. การเตรียมความพร้อมรับปัญหาน้ำท่วมปี 2549-2550. 12 มิถุนายน 2549
http://www.dpt.go.th/Sub-web/web_stbd/web-stbd/article/water.doc

ทัศนี สุชินพงศ์. 2547. การใช้แบบจำลอง SPIDA ในการประเมินและปรับปรุงระบบระบายน้ำในพื้นที่ปิดล้อมหมายเลข 3 ของพื้นที่เขตขั้นในของกรุงเทพมหานคร. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นพคุณ แก้วสิงห์. 2545. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาอิทธิพลของลักษณะทางภูมิกายภาพของลุ่มน้ำต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธารของลุ่มน้ำภาคเหนือ. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(วนศาสตร์) สาขาการจัดการลุ่มน้ำ ภาควิชาอนุรักษวิทยา.

นิตยสารการท่าเรือ เรื่อง การพัฒนาเมืองท่าเรือของฮัมบรูกส์ ประเทศเยอรมนี (มิย.-กค. 2547). การท่าเรือแห่งประเทศไทย. http://www1.port.co.th/knowledge/magazine/magazine466_1.html

นุชนารถ ศรีวงศิตานานท์. การวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ปริมาตรน้ำท่วมโดยพิจารณาทั้งลุ่มน้ำรวม. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ) สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ. 2531.

บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด. 2537. งานศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำแม่น้ำน่าน. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รายงานฉบับสุดท้าย ภาคผนวก. กันยายน 2537.

โปรดปราน คำอ่อน. 2548. การประยุกต์ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินระดับความเสี่ยงภัยธรรมชาติบริเวณลุ่มน้ำแม่สูง จังหวัดแพร่. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พันธนันท์ รัตนวรเศวต. 2550. ศึกษาลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพายุฝนฟ้าคะนองในประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2536 - พ.ศ. 2545. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์.

พีรวัธน์ เปรมชื่น และ บุรี สุวรรณรัตน์ บทความทางวิชาการ เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบ GIS เพื่อช่วยประเมินความเสียหายจากน้ำท่วม สมาคมวิศวกรที่ปรึกษาแห่งประเทศไทย. (ว.ป.ท.). 2546. http://www.ceat.or.th/news_view.php?newsID=22

ไพรัตน์ ศักดิ์พิสุทธิพงศ์. 2549. การใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อวางแผนการใช้ที่ดิน กรณีศึกษา ต.สำนักท้อน อ.บ้านฉาง จ.ระยอง. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์.

พรพรรณ ชินณพงษ์. 2550. การวางผังบริเวณกับการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ Site Planning & Analysis. ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. มิสเตอร์ก๊อปปี้(ประเทศไทย)จำกัด. กรุงเทพ.

ภัทราพร สร้อยทอง. 2541. "การประยุกต์ใช้รีโมทเซนซิ่งและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางผังเมือง จังหวัดชลบุรี". สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

มหาวิทยาลัยเกริก. http://www.krirk.ac.th

ยุวพร มั่งมี. 2545. การศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยในย่านการค้า กรณีศึกษาเขตพื้นทีสีลม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2545.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%9B% E0%B9%88%E0%B8%B2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีระพล แต้สมบัติ. 2528. หลักอุทกวิทยา. ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ การพิมพ์. 2

วันเพ็ญ เจริญตระกูลปีติ. 2540. การศึกษาหาศักยภาพของพื้นที่ที่ควรทำการปรับปรุงฟื้นฟูในเขตชั้นในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาเขตราชเทวี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เวปไซต์จังหวัดน่าน. http://www.nan.go.th

ศักดิ์สกุล สุมนเมธ. 2538. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณรอบนอกนิคมอุตสาหกรรม กรณีศึกษา นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จ.ลำพูน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศูนย์บริการวิศวกรรมที่ปรึกษา. 2531. แผนหลักระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำ จังหวัดสมุทรปราการฝั่งตะวันออก. เล่มที่ 1 : สรุปสำหรับผู้บริหาร : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย: กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย.

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2541. คู่มือและโปรแกรมคำนวณขนาดพื้นที่ชะลอน้ำ. เสนอ สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร.

สถาบันแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยของแก่น ภายใต้ความร่วมมือของ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2541. โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักงานพัฒนาและปรับปรุงแหล่งน้ำทั่วประเทศ รายงานฉบับสุดท้าย แผนหลักงานพัฒนาแหล่งน้ำ จังหวัดน่าน. กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมบัติ อยู่เมือง. ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย. http://www.gisthai.org/about-gis/remote-sensing.html

สราวุธ ชีวะประเสริฐ. 2535. แบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับระบบระบายน้ำหลักในกรุงเทพมหานคร. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ) สาขาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ http://www.thaihealth.or.th

สำนักงานการค้าภายในจังหวัด กรมการค้าภายในhttp://www.dit.go.th

สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง. 2551. เอกสารประกอบการประชุมคณะอนุกรรมการผังเมืองพิจารณาด้านผังเมือง ผังเมืองรวมเมืองน่าน (ปรับปรุงครั้งที่ 2).

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2548. แผนที่ชุมชน เมืองเก่าน่าน.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) http://www.gisthai.org

สำนักงานพัฒนาเมือง. 2531. คู่มือคำแนะนำการวางแผนสาขาการพัฒนากายภาพและสิ่งแวดล้อม. สำนักงานพัฒนาเมือง กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. ศูนย์ว่าด้วยเรื่องการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์แห่งสหประชาชาติ สำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร. http://www.bma-cpd.go.th

สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. http://www-ddc.moph.go.th

สำรวย คชฤทธิ์. 2547. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ภูมิประเทศทางทหาร กรณีศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์.

สุเทพ ติงศภัทย์ และ เคนซากุ ทาเคดะ. 2521. คู่มืออุทกวิทยาสำหรับงานชลประทาน. สมาคมส่งเสริมความรู้ด้านเทคนิคระหว่างประเทศ. กรุงเทพฯ : 222 หน้า.

สุธี พรรณนาผลากุล. 2548. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาอิทธิพลของลักษณะทางภูมิกายภาพของลุ่มน้ำต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธารในภาคตะวันออกของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์.

สุรจิต ภูภักดิ์ และสุวัฒน์ ธีระพงษ์ธนากร. ประเมินศักยภาพพื้นที่เพื่อการปลูกยางพาราในเขตจังหวัดอุบลราชธานี. (ม.ป.ป.)

โสภิณ ทองปาน. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน ต่อระบบการจัดการชลประทาน. TRIMNET. Thailand research on irrigation management network. (ข่ายงานวิจัยการจัดการระบบชลประทานแห่งประเทศไทย). 194 หน้า. 2535.

Chapin, F.Stuart, Jr. and Edward J.Kaiser. Urban Land Use Planding. Illinios : University of Illinios Manufactured, 1979

De Chiara, Joseph and Koppelman, Lee E. 1987. Site Planning Standards. New York: McGraw-Hill Book Company.

Golony Gideon. New Town Planning. 1976

Gordon E. Cherry. Urban Planning Problems. 1974

Kulapramote Prathumchai and Lal Samarakoon. "Application of Remote Sensing and GIS Techniques for Flood Vulnerability and Mitigation Planning in Munshiganj District of Banglades". GIS Application Center Asian Institute of Technology.

Summary:MRC Strategy on Flood Management and Mitigation.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดรายปี ช่วงปี พ.ศ. 2527 – พ.ศ. 2547

หน่วย คือ มิลลิเมตร

ปี	สถานี N1						สถานี N49					
พ.ศ.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	Total	เฉลี่ย total	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	Total	เฉลี่ย total
2527	108.4	394.9	1236.2	535.9	2275.4	568.85	42	52.4	245	43.3	382.7	95.68
2528	166.7	481.4	461.5	333.2	1442.8	360.7	62.1	277.8	58.8	22.68	421.38	105.35
2529	56.3	82.8	417.4	283.6	840.1	210.03	47.82	4.7	83.37	31.25	167.14	41.79
2530	130.9	394.8	849.2	298.2	1673.1	418.28	24.96	163.55	64.21	90.9	343.62	85.91
2531	113.3	414.8	491	615.2	1634.3	408.58	12.2	93.8	101	51.66	258.66	64.67
2532	155.3	493.5	557.7	430.9	1637.4	409.35	70.25	111.9	85	51.54	318.69	79.67
2533	136.1	277.1	566.4	543	1522.6	380.65	65.6	129.28	80	96.65	371.53	92.88
2534	32.7	283.2	414.1	405.7	1135.7	283.93	4.92	97.2	47.1	109.2	258.42	64.61
2535	105.5	656.5	411.9	310.6	1484.5	371.13	43.6	303	76.5	19.6	442.7	110.68
2536	274.1	622.9	2066	948.8	3911.8	977.95	49.98	197.6	148.25	69.9	465.73	116.43
2537	119.9	736.6	2078.8	1349.7	4285	1071.25	140.4	145.2	248.35	235.4	769.35	192.34
2538	159.1	591.8	1016.7	563.6	2331.2	582.8	12.6	83.5	113.5	28.02	237.62	59.41
2539	30.83	292.59	640.05	750.85	1714.32	428.58	7.14	103.21	285.6	115.48	511.43	127.86
2540	75.48	316.37	379.51	605.79	1377.15	344.29	11.47	121.1	71.6	46.5	250.67	62.67
2541	314.1	322.3	1059.1	1265	2960.5	740.13	99.5	170.6	213.5	219.35	702.95	175.74
2542	247.96	814.01	544.57	767.7	2374.24	593.56	14.34	352	57.8	146.24	570.38	142.59
2543	142.9	644.6	1432.8	923.4	3143.7	785.93	14.06	293.5	198	166.1	671.66	167.92
2544	466.3	643.6	1035.5	943.3	3088.7	772.18	144.26	112	83.4	129.6	469.26	117.32
2545	78.8	469.5	695.9	801.3	2045.5	511.38	85.81	120.24	83.44	75.62	365.11	91.28
2546	242.4	680.1	919.3	1382.1	3223.9	805.98	43.1	96.65	174.7	161.1	475.55	118.89
2547	147.31	353.9	1015.09	849.93	2366.23	591.56	93	42.4	152.2	119.62	407.22	101.81
รวมจำนวน 21 ปี					รวม	11617.04	รวมจำนวน 21 ปี				รวม	2215.44
					เฉลี่ย	553.19					เฉลี่ย	105.49

ที่มา : ข้อมูลจากกรมชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดรายปี ช่วงปี ค.ศ. 1985 – ค.ศ. 2005

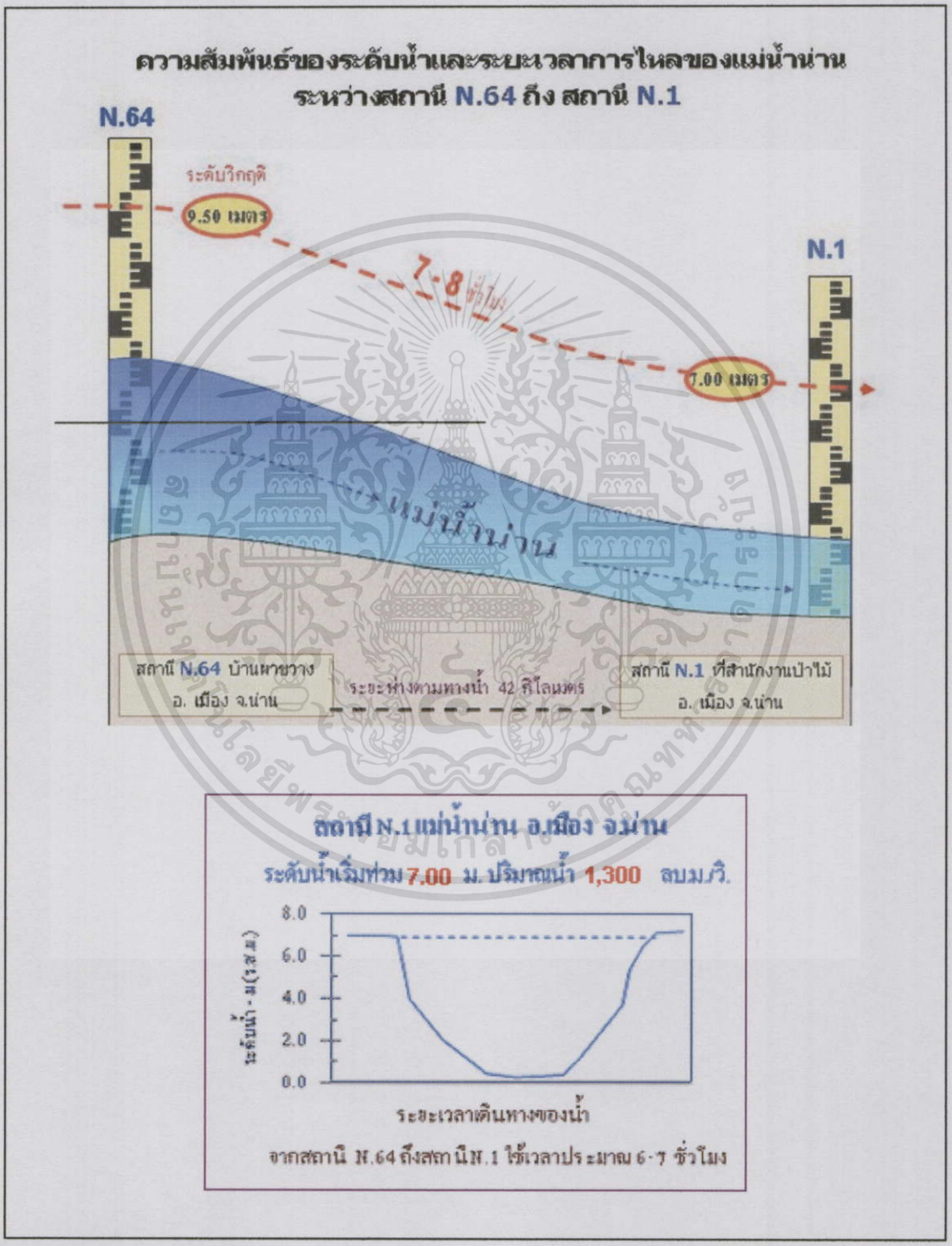
ปี	สถานี N63						สถานี N64					
ค.ศ.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	Total	เฉลี่ย total	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	Total	เฉลี่ย total
2527	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
2528	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
2529	0.18	85.02	35.4	18.68	139.28	34.82	-	-	-	-	-	
2530	23.115	36.48	19.705	18.155	97.455	24.36375	-	-	-	-	-	
2531	9.77	36.84	13.96	12.7	73.27	18.3175	-	-	-	-	-	
2532	21.6	22.95	22.5	45.82	112.87	28.2175	-	-	-	-	-	
2533	0.65	12.46	15.6	11.34	40.05	10.0125	-	-	-	-	-	
2534	21.74	14.55	39.75	20.55	96.59	24.1475	-	-	-	-	-	
2535	1.39	8.58	17.32	5.09	32.38	8.095	-	-	-	-	-	
2536	120.9	140.6	102.2	14.87	378.57	94.6425	187	784.8	1357.3	533.6	2423.74	605.9356
2537	13.89	110.7	172.05	21.61	318.25	79.5625	99.5	778	1317.2	1353.6	2274.26	568.5656
2538	4.17	22.92	103.5	39.02	169.61	42.4025	137.2	558.7	581	298	1319.30	329.8256
2539	2.84	57.11	56.3	14.8	131.05	32.7625	25.82	431.5	486.1	631	976.18	244.0456
2540	1.54	8.27	130.1	13	152.91	38.2275	67.35	323.8	352.6	436.6	781.98	195.4944
2541	17.8	14.3	133.52	31.2	196.82	49.205	374.5	370.6	766.5	678	1560.81	390.2013
2542	28.26	80.08	69.44	61.65	239.43	59.8575	170	1150.6	247.8	452.5	1628.26	407.0644
2543	11.56	264.35	19.2	27.84	322.95	80.7375	133.7	450.4	946.9	591.2	1611.74	402.9344
2544	4.88	13.04	59.12	52.88	129.92	32.48	533.6	830.2	512.6	574.2	1908.88	477.22
2545	13.58	23.93	67.1	7.35	111.96	27.99	180.4	669.5	444.4	720.5	1322.29	330.5725
2546	87.8	17	133.52	7.38	245.7	61.425	302.8	499	491.5	1062.8	1354.73	338.6813
2547	12	68.91	179.85	55.8	316.56	79.14	155.1	321.22	988.92	476.05	1544.38	386.095
			รวมจำนวน 19 ปี		รวม	826.4063			รวมจำนวน 12 ปี		รวม	4676.636
					เฉลี่ย	43.49507					เฉลี่ย	389.7196

ที่มา : ข้อมูลจากกรมชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

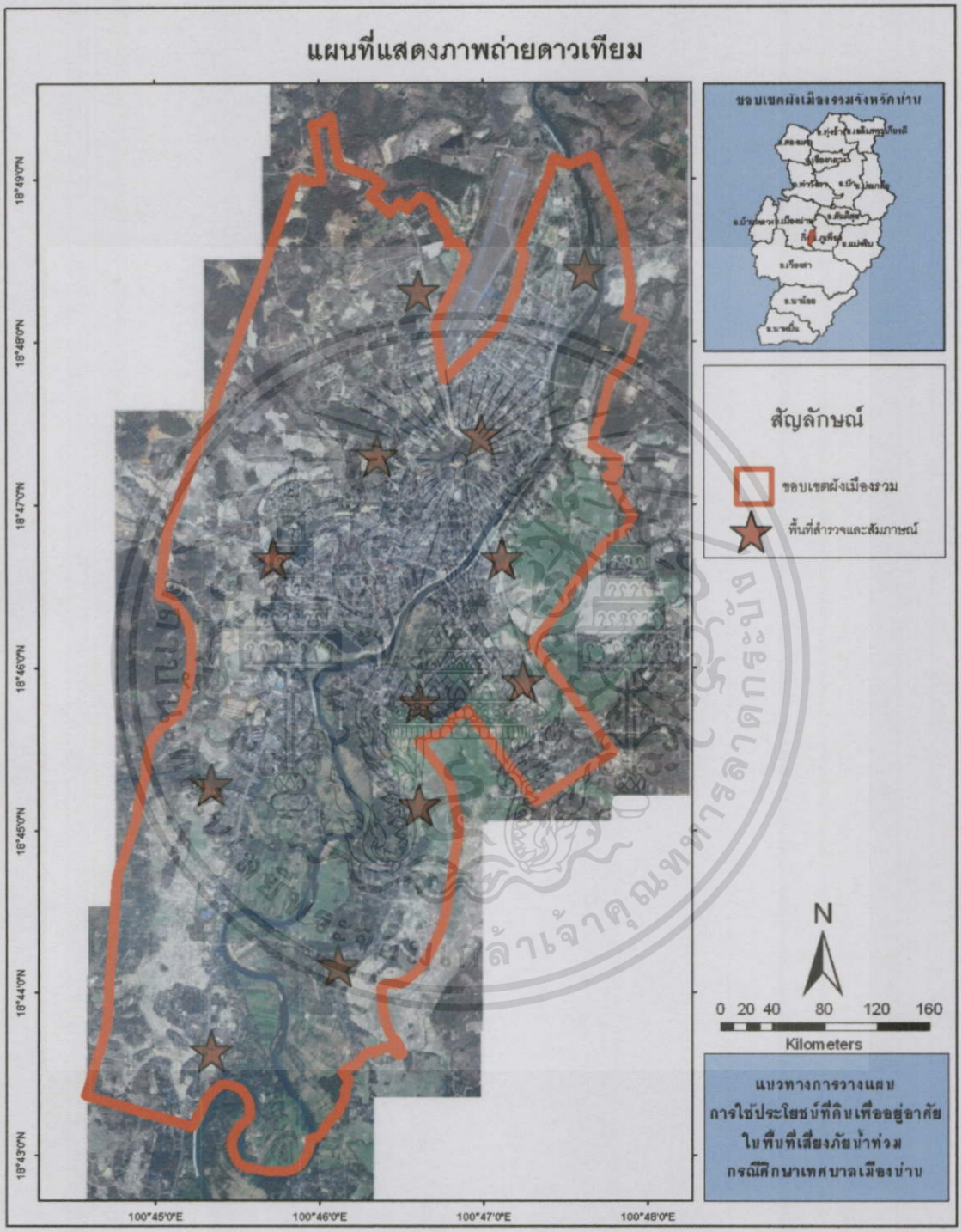
ความสัมพันธ์ของระดับน้ำและระยะเวลาการไหลของน้ำ ระหว่างสถานี N.64 ถึง N.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

แสดงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ประชากรในพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วม ปีพ.ศ. 2549



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

แสดงบันทึกข้อความ เรื่องการสำรวจถนนขวางทางน้ำที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและน้ำไม่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ ของ ส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ โทร 2205

ที่ กษ. 0331/ท.12 วันที่ 17 มกราคม 2549

เรื่อง การสำรวจถนนขวางทางน้ำที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและน้ำไม่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ

เรียน รรบ.

ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0504/ว(ล) 16775 ลงวันที่ 14 พฤศจิกายน 2548 เรื่อง การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมโดยการจัดทำทางระบายน้ำหรือทางลอดถนน (box culvert) มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมชลประทาน) เร่งสำรวจข้อมูลทางไหลของน้ำและจุดคัดกับทางสายต่าง ๆ ทั่วประเทศที่จำเป็นจะต้องก่อสร้างหรือแก้ไขให้เป็นทางระบายน้ำหรือทางลอดถนน (box culvert) โดยให้พิจารณาใช้ระบบ GPS สำรวจ ทั้งนี้ให้ประสานกับกระทรวงมหาดไทย (องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วย แล้วจัดส่งข้อมูลจากการสำรวจให้กระทรวงคมนาคมพิจารณาดำเนินการต่อไป นั้น

ในการนี้สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ ใคร่ขอรายงานความก้าวหน้าของงานสำรวจถนนขวางทางน้ำ ดังนี้

1. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้แต่งตั้งคณะทำงานสำรวจถนนขวางทางน้ำที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและน้ำไม่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ 2 คณะ คือ

- ส่วนกลาง มีรองปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (นายอภิชาติ พงษ์ศรีหฤลชัย) เป็นประธาน ผู้แทนส่วนราชการที่เกี่ยวข้องร่วมเป็นคณะทำงานและผู้อำนวยการสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน เป็นเลขานุการฯ
- ระดับจังหวัด มีผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นประธาน ผู้แทนส่วนราชการในจังหวัดร่วมเป็นคณะทำงาน และหัวหน้าโครงการชลประทานจังหวัดเป็นเลขานุการฯ

2. คณะทำงานสำรวจถนนขวางทางน้ำที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและน้ำไม่ไหลลงอ่างเก็บน้ำในส่วนกลางได้ประชุมเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 โดยได้รวบรวมและพิจารณาข้อมูลที่ได้รับจากคณะทำงานระดับจังหวัด จำนวน 75 จังหวัด (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร) สรุปได้ดังนี้

- ถนนขวางทางน้ำที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม จำนวน 3,848 แห่ง โดยเป็นถนนของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ได้แก่ กรมทางหลวง 712 แห่ง กรมทางหลวงชนบท 529 แห่ง กรมชลประทาน 189 แห่ง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 2,394 แห่ง และการรถไฟแห่งประเทศไทย 24 แห่ง
- ถนนขวางทางน้ำที่ทำให้น้ำไม่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ จำนวน 12 แห่ง โดยเป็นถนนของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ได้แก่ กรมทางหลวง 1 แห่ง กรมทางหลวงชนบท 1 แห่ง กรมชลประทาน 6 แห่ง และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 4 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดส่งข้อมูลให้กระทรวงคมนาคม และกระทรวงมหาดไทย ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบถนนดังกล่าวเพื่อสำรวจรายละเอียดและพิจารณาดำเนินการแก้ไขปัญหาต่อไป พร้อมทั้งได้ทำหนังสือเรียนเลขาธิการคณะรัฐมนตรีเพื่อโปรดพิจารณานำเรียนคณะรัฐมนตรีเพื่อโปรดทราบต่อไป

ทั้งนี้ได้แนบซีดีข้อมูลผลการสำรวจถนนขวางทางน้ำมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นายจรูญ หอน์ตุนทร)
ผส.อน.

(นายตุนทร เรียรเจริญ)
ผอ.ชป.4
21 มี.ค. 2549

(นายละเอียด ลายน้ำเงิน)
รมน.
20 มี.ค. 2549

(นายจรูญ หอน์ตุนทร)
ผส.อน.
23 มี.ค. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการสำรวจถนนที่ขวางทางน้ำ

ภาคเหนือ

ลำดับ	จังหวัด	ถนนขวางทางน้ำ (แห่ง)							
		รวมทั้งหมด	ปัญหาที่เกิดขึ้น		หน่วยงานที่รับผิดชอบถนน				
			ทำให้เกิดน้ำท่วม	ทำให้น้ำไม่ไหลลงอ่าง	กรมทางหลวง	กรมทางหลวงชนบท	กรมชลประทาน	อปท.	การรถไฟฯ
1	กำแพงเพชร	67	67	-	11	15	-	41	-
2	เชียงราย	21	21	-	2	6	2	11	-
3	เชียงใหม่	85	85	-	23	12	4	46	-
4	ตาก	-	-	-	-	-	-	-	-
5	นครสวรรค์	110	110	-	25	10	-	75	-
6	น่าน	126	126	-	19	20	4	83	-
7	พะเยา	164	164	-	73	36	9	46	-
8	พิจิตร	41	41	-	27	3	-	11	-
9	พิษณุโลก	32	32	-	18	4	10	-	-
10	เพชรบูรณ์	220	220	-	66	75	-	79	-
11	แพร่	210	210	-	51	16	6	137	-
12	แม่ฮ่องสอน	48	48	-	12	-	2	34	-
13	ลำปาง	3	2	1	1	-	-	2	-
14	ลำพูน	72	72	-	33	15	-	24	-
15	สุโขทัย	218	218	-	17	17	4	177	3
16	อุตรดิตถ์	34	34	-	4	10	-	20	-
17	อุทัยธานี	114	113	1	16	5	1	92	-
รวม		1565	1563	2	398	244	42	878	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

แบบสอบถาม

ประกอบด้วย

1. **แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 1**
   การให้อันดับของปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

2. **แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 2**
   การให้ค่าคะแนนของปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

3. **แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 1**
   การให้ค่าอันดับของปัจจัยในการหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย

4. **แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ครั้งที่ 2**
   การให้ค่าคะแนนของปัจจัยในการหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
(ครั้งที่ 1)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นเอกฉันท์ในการให้อันดับของปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood Risk Area)

งานวิจัยเรื่อง พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

ข้อมูลผู้ตอบ หน้าที่ในหน่วยงาน/ตำแหน่ง_____

หน่วยงาน/สังกัด_____

โปรดให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรุณาเรียงลำดับตั้งแต่ 1-10 ตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด

อันดับ	ปัจจัย
	ปริมาณน้ำฝน
	ปริมาณน้ำท่า
	ความลาดชัน
	ชนิดของดิน
	ชนิดของหิน
	พื้นที่ป่า
	พื้นที่รับน้ำ
	อาคารปกคลุมดิน
	ถนน
	ท่อระบายน้ำ

หมายเหตุ หากแต่ละปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน สามารถให้อันดับเท่ากันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
(ครั้งที่ 2)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นเอกฉันท์ในการให้ค่าคะแนนของปัจจัยในการหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood Risk Area)

งานวิจัยเรื่อง พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

ข้อมูลผู้ตอบ หน้าที่ในหน่วยงาน/ตำแหน่ง_____

หน่วยงาน/สังกัด_____

โปรดให้ค่าคะแนนของปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาหาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยใส่เครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องคะแนน ตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด

ปัจจัย	ช่วงค่าคะแนน น้อย → มาก									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ปริมาณน้ำฝน										
ปริมาณน้ำท่า										
ความลาดชัน										
ชนิดของดิน										
ชนิดของหิน										
พื้นที่ป่า										
พื้นที่รับน้ำ										
อาคารปกคลุมดิน										
ถนน										
ท่อระบายน้ำ										

หมายเหตุ หากแต่ละปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน สามารถให้ค่าคะแนนเท่ากันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
(ครั้งที่ 1)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นเอกฉันท์ในการให้ค่าอันดับของปัจจัยในการหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย

งานวิจัยเรื่อง พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

ข้อมูลผู้ตอบ หน้าที่ในหน่วยงาน/ตำแหน่ง_____

หน่วยงาน/สังกัด_____

โปรดให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย กรุณาเรียงลำดับ ตั้งแต่ 1-10 ตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด

อันดับ	ปัจจัย
	ความสะดวกในการเข้าถึงของถนน
	การบริการตลาด
	สถานพยาบาล
	สถานศึกษา
	การบริการประปา
	การบริการไฟฟ้า
	ราคาที่ดิน
	สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
	พื้นที่อนุรักษ์
	ระยะห่างจากบ้านถึงโรงงานอุตสาหกรรม

หมายเหตุ หากแต่ละปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน สามารถให้อันดับเท่ากันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
(ครั้งที่ 2)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นเอกฉันท์ในการให้ค่าคะแนนของปัจจัยในการหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย

งานวิจัยเรื่อง พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

ข้อมูลผู้ตอบ หน้าที่ในหน่วยงาน/ตำแหน่ง_____

หน่วยงาน/สังกัด_____

โปรดให้ค่าคะแนนของปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาหาพื้นที่ที่ควรได้รับการพัฒนาเพื่อการอยู่อาศัย โดยใส่เครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องคะแนน ตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด

ปัจจัย	ช่วงค่าคะแนน น้อย → มาก									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความสะดวกในการเข้าถึงของถนน										
การบริการตลาด										
สถานพยาบาล										
สถานศึกษา										
การบริการประปา										
การบริการไฟฟ้า										
ราคาที่ดิน										
สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ										
พื้นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์										
ระยะห่างจากบ้านถึงโรงงานอุตสาหกรรม										

หมายเหตุ หากแต่ละปัจจัยมีความสำคัญเท่ากัน สามารถให้ค่าคะแนนเท่ากันได้

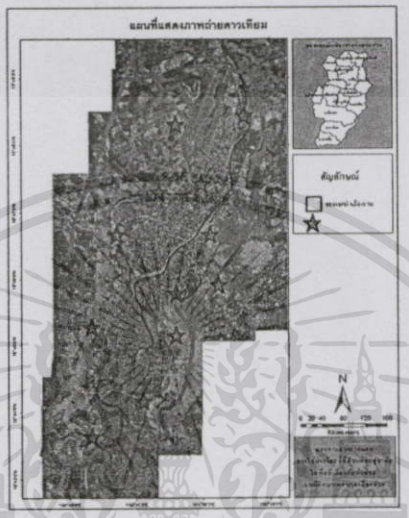
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากประชากรในพื้นที่ศึกษา

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นที่ที่ประสบภัยน้ำท่วม ปีพ.ศ. 2549

งานวิจัยเรื่อง พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออยู่อาศัย ในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม กรณีศึกษาผังเมืองรวมเมืองน่าน

หมู่บ้าน _____



1. พื้นที่ในหมู่บ้านของท่านเคยได้ประสบภัยปัญหาน้ำท่วมหรือไม่

_____

_____

_____

2. ท่านเคยประสบภัยปัญหาน้ำท่วมเมื่อปีพ.ศ.ใดบ้าง

_____

_____

_____

3. ระดับน้ำท่วมที่เคยเกิดขึ้น มีระดับความสูงเท่าใดและท่วมขังนานเท่าไร

_____

_____

_____

หมายเหตุ เป็นการสัมภาษณ์ด้วยลักษณะคำถามแบบปลายเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวกมลวรรณ พันธุ์แก้ว เกิดเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2524 ที่จังหวัดน่าน สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อปี พ.ศ.2545 และได้เข้าศึกษาต่อในภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง สาขาการวางแผนชุมชนเมือง และสภาพแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปี พ.ศ.2546

ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.2545-2546	งานด้านการนำเข้าข้อมูลแผนที่ภาษี สำนักนโยบายและแผน กรุงเทพมหานคร
ปี พ.ศ.2548-2550	งานด้านสนับสนุนผลิตภัณฑ์โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ บริษัทแมพพ้อยท์เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด
ปี พ.ศ.2551-ปัจจุบัน	งานด้านสนับสนุนการใช้โปรแกรมประยุกต์ บริษัทยัวร์แนฟจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้