



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ภูมิศาสตร์การวางแผนพัฒนา)

ปริญญา

ภูมิศาสตร์การวางแผนพัฒนา

ภูมิศาสตร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก

Urban Physical Structure and Drainage Flooding in Tambon Muangpak Municipality

นามผู้วิจัย นายอดุลเดช กองแก้ว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( อาจารย์สุจิตรา เจริญหิรัญยั้งยศ, D.Tech.Sc )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์พันธ์ทิพย์ จงโกroy, Ph.D. )

หัวหน้าภาควิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์พันธ์ทิพย์ จงโกroy, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

สืบสินธุ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง  
ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

Urban Physical Structure and Drainage Flooding  
in Tambon Muangpak Municipality

โดย

นายอดุลเดช กองแก้ว

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ภูมิศาสตร์การวางแผนพัฒนา)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อดุลเดช กองแก้ว 2555: โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง  
ในเทศบาลตำบลเมืองปัก ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ภูมิศาสตร์การวางแผน  
พัฒนา) สาขาภูมิศาสตร์การวางแผนพัฒนา ภาควิชาภูมิศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์สุจิตรา เจริญหิรัญยงยศ, D.Tech.Sc. 79 หน้า

การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ  
ของเมืองที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างของเมืองและการตั้งถิ่นฐานที่เสี่ยง  
ต่อการเกิดน้ำท่วมขัง และเพื่อสร้างแบบจำลอง 3 มิติที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง  
เมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเขตเทศบาลตำบลเมืองปัก วิธีการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ  
เน้นการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมร่วมกับการออกสำรวจภาคสนามโดยตรง ใช้ระบบสารสนเทศ  
ภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล และใช้โปรแกรม ArcGIS ในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ

ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะทางกายภาพของเทศบาลตำบลเมืองปักที่ทำให้เสี่ยงต่อการ  
เกิดน้ำท่วม คือ การมีสภาพภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะที่ล้อมรอบด้วยลำน้ำธรรมชาติหลายสาย  
ในส่วนของโครงสร้างเมืองพบว่ามีถนน 5 สายวางตัวในลักษณะตารางกิริตขวางทางน้ำธรรมชาติ  
ได้แก่ ถนนทางหลวงหมายเลข 304 ถนนสีบศิริ ถนนวุฒิประไพ ถนนนิวาสวีพัฒนกิจ ถนน  
นิมิตรมงคล ประกอบกับแบบรูปการตั้งถิ่นฐานที่เป็นแนวยาวตามถนนสายสำคัญ ส่งผลให้เทศบาล  
ตำบลเมืองปักมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง และเมื่อแสดงด้วยแบบจำลอง 3 มิติ พบว่า  
พื้นที่เมืองตั้งอยู่ในบริเวณที่ต่ำ ตอนกลางเป็นเขตที่อยู่อาศัยตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีลักษณะคล้าย  
แอ่งกระทะขนาดใหญ่ล้อมรอบด้วยถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 และถนนสีบศิริ  
จึงสามารถสรุปได้ว่า โครงสร้างทางกายภาพของเมืองมีผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเขตเทศบาล  
ตำบลเมืองปักใน พ.ศ. 2553

จากข้อค้นพบดังกล่าว จึงเสนอให้ปรับปรุงข้อกำหนดผังเมืองรวมโดยให้ชะลอการ  
เติบโตของพื้นที่เมืองในเขตพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมและน้ำท่วมขัง ทั้งนี้ เทศบาลตำบล  
เมืองปักควรพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการวางแผนพัฒนาเมืองเพื่อให้สามารถติดตาม  
และประเมินผลการเติบโตของเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Aduldet Kongkaew 2012: Urban Physical Structure and Drainage Flooding in Tambon Muangpak Municipality. Master of Science (Development Planning Geography), Major Field: Development Planning Geography, Department of Geography. Thesis Advisor: Miss Sujitra Charoenhirunyings, D.Tech.Sc. 79 pages.

The research had 3 main objectives which were to analyze the urban physical characteristics that were risky to flooding, to analyze the structure of urban areas and settlements which were risky to drainage flooding, and to develop a 3D model to visualize the relationship between the urban structure and the drainage flooding in Tambon Muangpak Municipality. The research was a qualitative research focusing on the interpretation of satellite images together with direct field surveys. Geographic information system was applied to analyze data, and ArcGIS was used for creating the 3D model.

The research findings revealed that the physical characteristics of Tambon Muangpak Municipality that led to flooding were its basin topographic formation surrounded by several natural rivers. Regarding the urban structure, it was found that there were 5 roads lying in gridirion pattern obstructing the flow of natural rivers. The 5 roads comprised of national highway no. 304, Suep Siri road, Vudhiprapai road, Nivatwatthanakit road and Nimitmongkhol road. Besides its urban structure, the road-linear settlement pattern has caused Tambon Muangpak Municipality in high risks for drainage flooding. After cross-checking with the 3D model, it was confirmed that the urban areas locating in lowland. The central areas that accommodated residential lands located in a large basin surrounding by national highway no. 304 and Sueb Siri road. Therefore; it could be concluded that the urban physical structure had an influence on drainage flooding in Tambon Muangpak Municipality in 2010.

According to the research findings, it is recommended that the master plan's specifications should be revised by slowing down the urban growth in the areas having high risks for flooding and drainage flooding. To do so, Tambon Muangpak Municipality should develop geo-informatics system for urban development planning in order that the growth of urban areas can be monitored and evaluated efficiently.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยการสนับสนุนและช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะ อาจารย์ ดร.สุจิตรา เจริญทรัพย์ยิ่งยศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่กรุณาให้ความรู้ด้านภูมิสารสนเทศ และคำแนะนำในการทำวิจัย ตลอดจนความช่วยเหลือในการจัดหาข้อมูลเพื่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันธ์ทิพย์ จงโกทรย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความรู้ด้านโครงสร้างเมือง และคำแนะนำในการทำวิจัย เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูง และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา รวมถึงผู้เขียนตำรา เอกสาร บทความต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) สำหรับการอนุเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมโดยไม่คิดมูลค่า และขอบคุณหน่วยงานที่อนุเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมชลประทาน กรมโยธาธิการและผังเมือง กรมทางหลวงชนบท กรมอุตุนิยมวิทยา เทศบาลตำบลเมืองปัก รวมทั้งเจ้าหน้าที่จากองค์กรส่วนท้องถิ่นในเขตพื้นที่การศึกษาที่กรุณาสละเวลาในการให้สัมภาษณ์

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือดูแล ตลอดจนสนับสนุนด้านการเงินในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้มาโดยตลอด ขอขอบคุณ นายกนก อ่อนสุภาพ นายช่างโยธา กรมทางหลวงชนบท และนายช่างโยธาเทศบาลตำบลเมืองปักทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ขอขอบคุณ เพื่อนๆ สาขาวิชาภูมิศาสตร์การวางแผนพัฒนา และน้องๆ สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ทุกคนที่เคยให้กำลังใจตลอดระยะเวลาที่เรียนในคณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อดุลเดช กองแก้ว

เมษายน 2555

## สารบัญ

หน้า

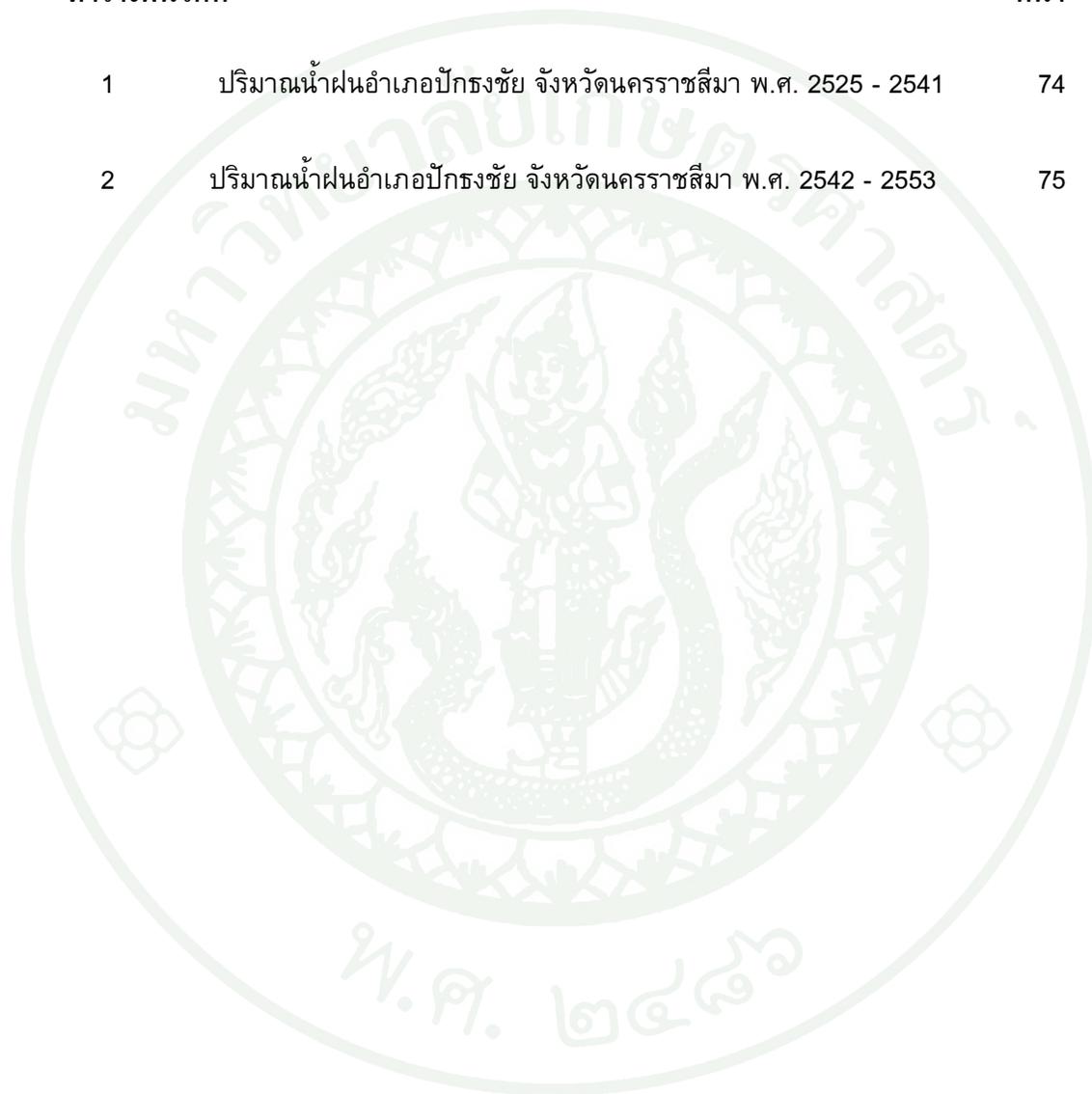
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
แนวคิดเกี่ยวกับนิยามและโครงสร้างเมือง	5
แบบจำลองโครงสร้างเมือง	8
การตั้งถิ่นฐานมนุษย์	12
ลักษณะกายภาพของเมือง	18
อุทกภัย	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
กรอบแนวคิดการวิจัย	25
บทที่ 3 พื้นที่ศึกษา	27
ลักษณะภูมิประเทศ	27
ขนาดและอาณาเขตติดต่อ	27
ลักษณะประชากร	28
การคมนาคมขนส่ง	28
การใช้ที่ดิน	28
สภาพเศรษฐกิจ	29
ทรัพยากรธรรมชาติ	29
ระบบการระบายน้ำในเมือง	29

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 วิธีการวิจัย	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
การวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 5 ผลการศึกษาและวิจารณ์	35
ผลการศึกษา	35
ข้อวิจารณ์ลักษณะกายภาพ โครงสร้างเมือง และการตั้งถิ่นฐาน	61
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	64
สรุปผลการศึกษา	64
ข้อเสนอแนะ	65
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	68
ภาคผนวก	72
ภาคผนวก ก ตารางปริมาณน้ำ	73
ภาคผนวก ข ภาพการสำรวจข้อมูลภาคสนาม	76
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	79

## สารบัญตาราง

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ปริมาณน้ำฝนอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2525 - 2541	74
2	ปริมาณน้ำฝนอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2542 - 2553	75



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แบบรูปถนนเส้นตรง	7
2	แบบรูปถนนคดโค้ง	7
3	แบบรูปถนนวงรอบ	8
4	แบบจำลองรูปวงแหวน	9
5	แบบจำลองรูปสี่เหลี่ยม	10
6	แบบจำลองหลายศูนย์กลาง	11
7	ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักภายในหน่วยการตั้งถิ่นฐานระดับเมือง	13
8	การตั้งถิ่นฐานที่กระจุกกระจาย ไร้ระเบียบ	15
9	การตั้งถิ่นฐานแบบรูปดาวและกลุ่มดาว	16
10	การตั้งถิ่นฐานที่เป็นระเบียบแบบตารางสี่เหลี่ยม	16
11	การตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคม	17
12	การตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคม ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	17
13	อุทกวิทยาแสดงการไหลบ่าของน้ำก่อนและหลังการกลายเป็นเมือง	20
14	การเกิดอุทกภัยในเขตเมือง	21
15	กรอบแนวคิดการวิจัย	26

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
16	สภาพการตั้งถิ่นฐาน ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	30
17	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	34
18	ปริมาณน้ำฝนรายปี อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2525 – 2553	37
19	ปริมาณน้ำฝน อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2553	38
20	ปริมาณน้ำฝนเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2525 – 2553	39
21	แหล่งน้ำธรรมชาติ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	40
22	คลองธรรมชาติที่ไหล ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	41
23	ทิศทางการไหลของน้ำ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	42
24	การคำนวณจากทิศทางการไหลของน้ำเพื่อหาทิศทางหลักของการไหล	42
25	ทิศทางหลักการไหลของน้ำ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	43
26	ทิศทางหลักการไหลของน้ำกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	43
27	ระดับความสูง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	44
28	การแบ่งกลุ่มความสูงของพื้นที่ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	45

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
29	สภาพของเมืองในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	46
30	โครงข่ายถนน ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	47
31	โครงข่ายถนนกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	48
32	การจัดกลุ่มถนนตามทิศทางหลักของการไหลของน้ำ	49
33	ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304	50
34	ถนนสี่ปีริ	50
35	ระดับความสูงของพื้นที่กับกลุ่มถนนตามทิศทางการไหลของน้ำ	51
36	พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	52
37	แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	53
38	การกระจายตัวของสิ่งปลูกสร้าง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	54
39	การกระจายตัวของสิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง	55
40	ระดับความสูงของพื้นที่ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	56
41	ระดับความสูงของพื้นที่กับโครงข่ายของถนน ในเทศบาลตำบลเมืองปัก	57
42	โครงสร้างเมืองของเทศบาลตำบลเมืองปัก	58
43	ศูนย์กลางธุรกิจการค้าของเมือง (central business district)	58

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
44	ขอบเขตน้ำท่วม ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	59
45	พื้นที่ระหว่างถนน 304 และถนนสีปศิริ ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง	60
46	พื้นที่น้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553	61

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

โครงสร้างเมือง หมายถึงลักษณะรูปร่างของเมืองที่ถูกกำหนดด้วยลักษณะการตั้งถิ่นฐานและแบบรูปการใช้ที่ดินภายในเมือง เสน่ห์ ญาณสาร (2549) กล่าวว่าโครงสร้างเมืองโดยเฉพาะโครงสร้างทางกายภาพมีบทบาทสำคัญต่อการเลือกพื้นที่ในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ในขณะที่ Vanice (1964 อ้างใน เสน่ห์ ญาณสาร, 2549) กล่าวว่าแบบรูปการใช้ที่ดินภายในเมืองอันประกอบไปด้วย ที่อยู่อาศัย กิจกรรมทางเศรษฐกิจ การคมนาคม รวมไปถึงลักษณะภูมิประเทศ ขอบเขตและขนาดของพื้นที่ เป็นสิ่งที่กำหนดโครงสร้างของเมือง

ในอดีตกาล การเกษตรกรรมถือเป็นกิจกรรมการใช้ที่ดินหลักของมนุษย์ พื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มใกล้กับแหล่งน้ำจึงมักถูกเลือกเป็นที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ต่อมากิจกรรมทางเศรษฐกิจประเภทอื่น เช่น พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วเพื่อรองรับการเติบโตของประชากร กิจกรรมดังกล่าว มีความต้องการระบบโครงสร้างพื้นฐานที่แตกต่างกัน ทำให้ชุมชนเมืองในแต่ละช่วงเวลามีโครงสร้างที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ ในช่วงครึ่งแรกของศตวรรษที่ 20 มีการเสนอแบบจำลองเกี่ยวกับโครงสร้างเมืองหลายรูปแบบ เพื่อใช้อธิบายถึงแบบรูปโครงสร้างการใช้ที่ดินในเมือง เช่น แบบจำลองรูปวงแหวน แบบจำลองรูปเสี้ยว และแบบจำลองหลายศูนย์กลาง แบบจำลองทั้งสามนี้มักจะพบในโครงสร้างเมืองขนาดกลางและเมืองขนาดใหญ่ แต่ในช่วงหลังของศตวรรษที่ 20 โครงสร้างเมืองมีการเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ข้อสมมติฐานของโครงสร้างเมืองเปลี่ยนไปด้วย โดย Knox and Pinch (2000) ระบุว่าปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว ปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้ลักษณะที่อยู่อาศัย กิจกรรมทางเศรษฐกิจ และเส้นทางคมนาคมมีการขยายตัวตามไปด้วย อย่างไรก็ตามลักษณะทางกายภาพก็เป็นอุปสรรคต่อการขยายตัวของเมือง เสน่ห์ ญาณสาร (2549) ให้ความเห็นว่าการที่เมืองที่มีพัฒนาการจากชุมชนที่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ราบลุ่มใกล้กับแหล่งน้ำซึ่งเป็นที่ต่ำ ทำให้ง่ายต่อการเกิดน้ำท่วม ประกอบกับโครงสร้างเมืองที่ไม่มีการวางแผนหรือการจัดระเบียบการใช้ที่ดิน เมืองจึงเกิดน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน

ใน พ.ศ. 2553 ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากปัญหาอุทกภัยในหลายพื้นที่ บางพื้นที่เมื่อเกิดน้ำท่วมแล้วสามารถระบายน้ำได้อย่างรวดเร็ว เช่นเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เนื่องจากมีการขุดคลองสายใหม่ 5 สาย ทำให้สามารถระบายน้ำลงสู่ทะเลสาบสงขลาได้อย่างรวดเร็ว (เทศบาลนครหาดใหญ่, 2553) ในขณะที่บางพื้นที่เมื่อเกิดน้ำท่วมในลักษณะเดียวกัน

แต่ไม่สามารถระบายน้ำได้ทัน จึงเกิดน้ำท่วมขังในเมืองเป็นเวลานาน เนื่องจากโครงสร้างเมืองที่มีสิ่งปลูกสร้างขวางการไหลของน้ำ จึงกล่าวได้ว่าการเกิดอุทกภัยดังกล่าวอาจไม่ใช่ผลกระทบจากภัยธรรมชาติเพียงอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของเมืองนั้นๆ อีกด้วย

เขตเทศบาลตำบลเมืองปัก ตั้งอยู่ในอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่หนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยใน พ.ศ. 2553 และนับว่าวิกฤตที่สุดเท่าที่เคยเกิดขึ้นในรอบ 50 ปี (KCTV, 2553) ลักษณะการเกิดอุทกภัยเป็นแบบน้ำล้นตลิ่งเข้ามาท่วมขังภายในตัวเมือง ระดับน้ำมีความสูง 1-2 เมตร เนื่องจากไม่สามารถระบายน้ำออกจากเมืองได้ทัน ทำให้เกิดน้ำท่วมขังในเมืองเป็นเวลานาน ทำให้ระบบเศรษฐกิจของเมืองได้รับผลกระทบโดยตรง อาคารร้านค้าและชุมชนได้รับความเสียหายเป็นบริเวณกว้าง (ศูนย์ประสานการช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ, 2553)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของเมืองว่ามีผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยครั้งนี้อาจใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนป้องกันน้ำท่วมขังในเมืองและการกำหนดแนวทางการควบคุมการขยายตัวของสิ่งปลูกสร้างเพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางทางน้ำในเขตเทศบาลตำบลเมืองปัก จังหวัดนครราชสีมา

### วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างทางกายภาพของเมืองที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก โดยสามารถแบ่งเป็นวัตถุประสงค์ย่อยได้ 3 ประการ ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์ลักษณะกายภาพของเมืองที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ในเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา
2. เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างเมืองและการตั้งถิ่นฐานที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา
3. เพื่อสร้างแบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ในรูปแบบ 3 มิติ

## ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาโครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา มีขอบเขตการศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะกายภาพของเมือง โดยพิจารณาจากสถิติปริมาณน้ำฝน แหล่งน้ำธรรมชาติ ทิศทางการไหลของน้ำ ระดับความสูงของพื้นที่ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ ประกอบการตีความภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต

2. ศึกษาโครงสร้างเมืองและการตั้งถิ่นฐาน โดยพิจารณาจากโครงข่ายถนน การกระจายตัวของอาคารที่อยู่อาศัยโดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต และข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง

3. ศึกษาลักษณะการเกิดน้ำท่วมขังในเมือง พ.ศ. 2553 โดยเปรียบเทียบกับลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างเมือง และการตั้งถิ่นฐานในปัจจุบัน จากนั้นสร้างแบบจำลอง 3 มิติ แสดงผลที่เสมือนจริง ร่วมกับการใช้ทฤษฎีโครงสร้างเมืองและทฤษฎีการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ ในการอธิบายผลการศึกษา ตลอดจนวิเคราะห์ข้อจำกัดและศักยภาพของเมืองในเขตเทศบาลตำบลเมืองปัก จังหวัดนครราชสีมา

4. เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมาจากหลายหน่วยงาน ประกอบกับข้อจำกัดบางประการของข้อมูลที่มี จึงไม่สามารถควบคุมความละเอียดถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวมี ดังต่อไปนี้

4.1 ผู้วิจัยไม่สามารถยืนยันความถูกต้องของกระบวนการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนเชิงเรขาคณิตของภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต ในระบบ pan-sharpened ที่ได้จาก GISTDA

4.2 ผู้วิจัยไม่สามารถยืนยันความถูกต้องของข้อมูลเส้นชั้นความสูง (contour interval 2 เมตร) ที่ได้จากกรมชลประทาน เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวมีการแปลงมาจากข้อมูลเส้นชั้นความสูง (contour interval 5 เมตร) ของกรมพัฒนาที่ดิน

ทั้งนี้ จึงกำหนดเป็นข้อจำกัด และขอบเขตของงานวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ สำหรับผู้ที่นำไปใช้ในการศึกษาต่อ หรือนำไปใช้ในงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนป้องกันน้ำท่วมขังในเมืองที่อาจจะเกิดขึ้นจากอุทกภัยในอนาคต ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักโยธาธิการและผังเมืองจังหวัด กรมทางหลวงชนบท เทศบาลตำบลเมืองปัก และหน่วยงานด้านการวางแผน เพื่อใช้กำหนดแนวทางในการควบคุมการขยายตัวของสิ่งปลูกสร้างเพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางทางน้ำในเขตเทศบาลตำบลเมืองปัก จังหวัดนครราชสีมา

สำหรับรายงานผลการวิจัย เรื่อง โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก จะแบ่งออกเป็น 6 บทได้แก่

บทที่ 1 บทนำ เป็นการอธิบายที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร มีเนื้อหาที่มาจากการทบทวนทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนิยามและโครงสร้างเมือง แบบจำลองโครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน ลักษณะทางกายภาพของเมือง และอุทกภัย รวมทั้งการกำหนดกรอบการวิจัย

บทที่ 3 พื้นที่ศึกษา เป็นการนำเสนอข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพื้นที่ศึกษา โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะภูมิประเทศ อาณาเขตติดต่อ ลักษณะประชากร การคมนาคมขนส่ง การใช้ที่ดิน สภาพเศรษฐกิจ ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบการระบายน้ำในเมือง

บทที่ 4 วิธีการวิจัย เป็นการนำเสนอวิธีการที่ผู้วิจัยใช้ในการดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการวิจัย อันประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 5 ผลและวิจารณ์ เป็นการนำเสนอผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล อันประกอบด้วย ลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน และแบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง

บทที่ 6 สรุปและเสนอแนะ เป็นการสรุปและวิจารณ์ผลการศึกษาเพื่อตอบวัตถุประสงค์ และขอเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการกำหนดกรอบแนวคิดสำหรับงานวิจัยเรื่อง “โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก” อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ได้มีการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับนิยามและโครงสร้างเมือง แบบจำลองโครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน ลักษณะทางกายภาพของเมือง และอุทกภัย ซึ่งสามารถสรุปแนวคิดและทฤษฎีได้ดังนี้

#### แนวคิดเกี่ยวกับนิยามและโครงสร้างเมือง

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดของเมือง ผู้วิจัยได้ตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับนิยามของเมือง โครงสร้างเมือง แบบจำลองโครงสร้างเมือง สามารถสรุปได้ดังนี้

#### นิยามของเมือง

คำว่า “เมือง” มีความหมายที่หลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้ ในสาขาวิชาภูมิศาสตร์นั้นส่วนหนึ่งเป็นการศึกษาวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาเมืองในระดับต่างๆ

Rubenstein (2003 อ้างใน พันธุ์ทิพย์ จงไกรย, 2551: 8) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่าเมืองด้วยการอธิบายความหมายของคำว่า “การตั้งถิ่นฐานในเมือง” ว่าเป็นพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานของประชากรอย่างถาวร โดยมีประชากรอาศัยจำนวนมาก มีความหนาแน่นของประชากรสูงซึ่งก่อให้เกิดความหลากหลายทางสังคม

เสนห์ ญาณสาร (2549: 19) กล่าวว่า เมือง หมายถึงบริเวณที่มีคนรวมกลุ่มอาศัยอยู่ด้วยกันหนาแน่นกว่าพื้นที่ที่อยู่โดยรอบ วิถีชีวิตของคนกลุ่มนี้จะต่างจากวิถีชีวิตของคนในชนบท ประชากรส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพทางด้านการค้า การบริหาร และอุตสาหกรรม ลักษณะการใช้ที่ดินในเมืองจะมีรูปแบบเฉพาะเจาะจง แยกเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน ตลอดจนมีสถาบันทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองมากมายหลายชนิดที่เชื่อมโยงกับการใช้ทรัพยากรในเมือง

ดารณี ถวิลพิพัฒนกุล (2549: 37) กล่าวว่าลักษณะที่อยู่อาศัยในเมืองจะมีลักษณะเป็นกลุ่มอาคารที่ค่อนข้างถาวรอยู่รวมกันอย่างแออัด เป็นศูนย์กลางที่มีประชากรขนาดใหญ่ตั้งถิ่นฐานอยู่อย่างหนาแน่น ประชาชนมีอำนาจปกครองตนเอง มีรัฐบาลท้องถิ่นหรือเทศบาลเมือง นอกจากนี้เมืองยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางทางการค้า การบริการ การปกครองและการบริหารราชการแผ่นดิน

พันธ์ทิพย์ จงโกroy (2551: 9-10) กล่าวว่าในเมืองมีรูปแบบการจ้างงานที่หลากหลาย ประชากรในเมืองส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางด้านการค้าและการบริการ กิจกรรมสำนักงานและอุตสาหกรรม ทำให้กิจกรรมการใช้ที่ดินนอกภาคเกษตรมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ในขณะที่มุมมองทางด้านสังคมจะถือว่าเมืองเป็นชุมชนขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนของโครงสร้างและหน้าที่ของชุมชนเมืองในด้านการผลิต การบริการ การบริโภค ตลอดจนการกระจายสินค้าและบริการทางสังคมอันเนื่องมาจากความหลากหลายของแหล่งที่มาของประชากรเมืองและการมีระบบเศรษฐกิจที่มีการมีแข่งขันกันสูง

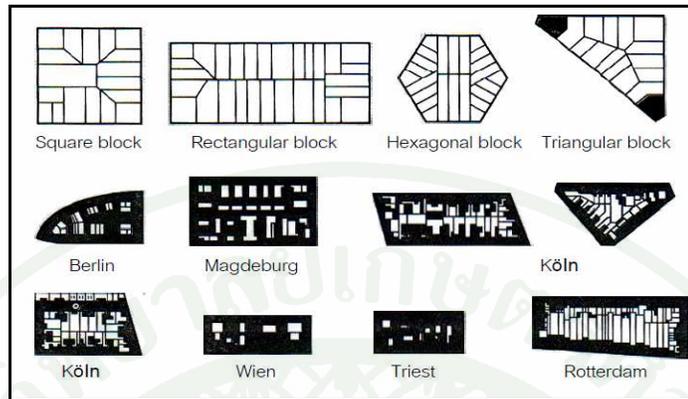
สำหรับงานวิจัยนี้ คำว่า “เมือง” หมายถึงพื้นที่ที่มีการรวมตัวของประชากรอย่างหนาแน่น มีลักษณะที่อยู่อาศัยเป็นกลุ่มของอาคารที่ค่อนข้างถาวรซึ่งอยู่รวมกันอย่างแออัด เส้นทางการคมนาคมและแบบรูปการใช้ที่ดินมีความสลับซับซ้อน

## โครงสร้างเมือง

Daniel and Hopkinson (1987 อ้างใน รตภาพร สุขแก้วมณี, 2546: 5) กล่าวว่า การวางตัวของสิ่งปลูกสร้างและแบบรูปของถนนในเมืองสามารถอธิบายถึงโครงสร้างของเมืองได้ การแบ่งประเภทการใช้ที่ดินในเมืองจะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบและโครงสร้างของเมืองอย่างชัดเจน โดยส่วนใหญ่ลักษณะรูปร่างของเมืองจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบพื้นฐานสองประการ คือขนาดและรูปร่างของแปลงที่ดิน และการวางตัวของถนน ลักษณะขององค์ประกอบทั้งสองประการจะแตกต่างกันไปตามช่วงเวลาการสร้างเมือง และตามความเฉพาะตัวทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของพื้นที่นั้นๆ โดย Knox and Pinch (2000) กล่าวว่า โดยทั่วไปลักษณะถนนที่กำหนดรูปร่างของเมืองมีอยู่ 3 ประเภท

### 1. แบบเส้นตรง

ในอดีต รูปร่างของแปลงที่ดินมักจะเป็นแนวเส้นตรงเนื่องจากความสะดวกในการสำรวจประสิทธิภาพในการใช้ที่ดิน และความสะดวกในการออกแบบถนน ผลที่ตามมาคือรูปร่างของกลุ่มอาคารและการวางตัวของถนนจึงมีลักษณะที่เป็นแนวเส้นตรง ดังภาพที่ 1

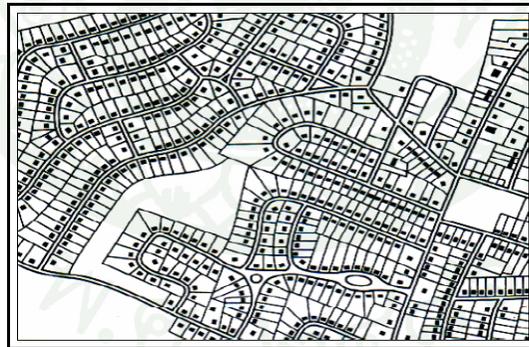


ภาพที่ 1 แบบรูปถนนเส้นตรง

ที่มา: Knox and Pinch (2000: 79)

## 2. แบบคดโค้ง

ในพื้นที่ที่มีโครงสร้างที่คดโค้ง จะมีผลให้รูปร่างของแปลงที่ดินมีหน้ากว้างและตื้น ซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกปลอดโปร่ง ไม่คับแคบ ดังภาพที่ 2

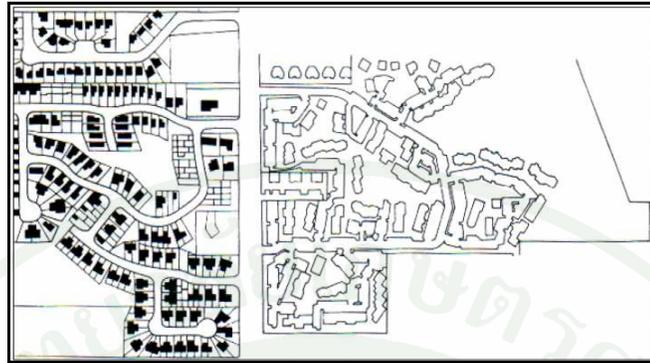


ภาพที่ 2 แบบรูปถนนคดโค้ง

ที่มา: Knox and Pinch (2000: 80)

## 3. แบบถนนวงรอบ

การกำหนดแบบรูปของถนนเป็นวงรอบ เป็นความพยายามที่จะคงแบบรูปถนนที่มีความคดโค้งไว้และลักษณะของถนนวงรอบยังช่วยลดความเร็วของยานพาหนะที่สัญจรผ่านได้อีกด้วย ดังภาพที่ 3



**ภาพที่ 3** แบบรูปถนนวงรอบ

ที่มา: Knox and Pinch (2000: 80)

จะเห็นได้ว่าแบบรูปถนนทั้ง 3 ประเภท จะเป็นตัวกำหนดรูปร่างของโครงสร้างเมือง โดยเริ่มต้นจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่หนึ่ง ๆ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดแบบรูปการกระจายตัวของกิจกรรมบนพื้นที่ เมื่อมีการสร้างเส้นทางคมนาคมผ่านพื้นที่เมือง กิจกรรมทางเศรษฐกิจในพื้นที่จะมีการขยายตัวไปตามทิศทางที่ถนนสายหลักตัดผ่าน ตลอดจนการสร้างถนนเพิ่มขึ้นเพื่อพัฒนาพื้นที่ที่มีความสะดวกในการเข้าถึงท่าให้ง่ายต่อการเดินทางเข้าถึง ทำให้เกิดความดึงดูดในการพัฒนาในพื้นที่นั้นๆ เมืองจึงขยายตัวอย่างรวดเร็ว และส่งผลให้โครงสร้างของเมืองมีการเปลี่ยนแปลงไป

### แบบจำลองโครงสร้างเมือง

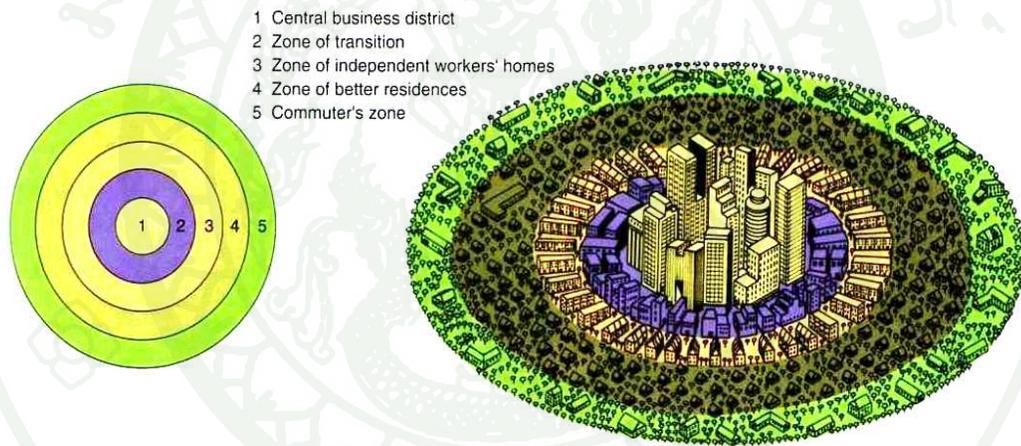
การศึกษาแบบจำลองโครงสร้างเมืองได้ประมวลมาจากตำราทางด้านภูมิศาสตร์เมืองของ เสน่ห์ ญาณสาร (2549: 199) โดยกล่าวถึงโมเดลหรือทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างภายในและการขยายตัวทางพื้นที่ของเมืองที่ถูกคิดค้นหรือเสนอขึ้นมา เพื่อใช้อธิบายแบบรูปโครงสร้างการใช้ที่ดินในเมือง ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

#### แบบจำลองรูปวงแหวน

แบบจำลองนี้เกิดจากการศึกษาเมือง Chicago โดย Ernest Burgess ในตอนต้นของคริสต์ศตวรรษที่ 20 ในช่วงที่มีการอพยพเคลื่อนย้ายครั้งใหญ่ของชาวต่างประเทศเข้ามาอาศัยในเมืองต่างๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกา แบบจำลองนี้ตั้งอยู่บนรากฐานของแนวคิดที่ว่า การขยายตัวของเมืองจะเริ่มจากใจกลางเมืองออกไป และแผ่ขยายออกไปโดยรอบในทุกทิศทาง มีลักษณะเป็นรูปวงกลมหรือวงแหวนคล้ายๆ กับวงแหวนของน้ำที่เกิดจากการโยนก้อนหินลงไป

ในสระ โดยมีศูนย์กลางธุรกิจการค้าแห่งเดียวที่ตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมืองและล้อมรอบไปด้วยการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ ต่อมา มีการปรับปรุงแบบจำลองนี้ โดยการทาหรือลงตำแหน่งเส้นทางขนส่ง เช่น ถนนหรือทางหลวงที่แผ่เป็นรัศมีจากใจกลางเมืองลงไปบนโซนการใช้ที่ดินเดิม ทำให้วงแหวนแต่ละวงขยายออกไป และแบบรูปการใช้ที่ดินโดยรวมจะมีลักษณะเป็นรูปดาวมากกว่าที่เป็นเป็นรูปวงกลมหรือวงแหวน ดังภาพที่ 4

อย่างไรก็ตามแบบจำลองนี้ก็ยังมีข้อบกพร่องและจุดอ่อนอยู่หลายประการ แต่ยังคงมีลักษณะที่ชัดเจน เป็นระเบียบ และมีความสลับซับซ้อนน้อย จนได้รับความนิยมอยู่นาน และเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างแบบจำลองอื่นๆ ในตอนหลัง เช่น แบบจำลองรูปเสี้ยว แบบจำลองหลายศูนย์กลาง เป็นต้น



ภาพที่ 4 แบบจำลองรูปวงแหวน

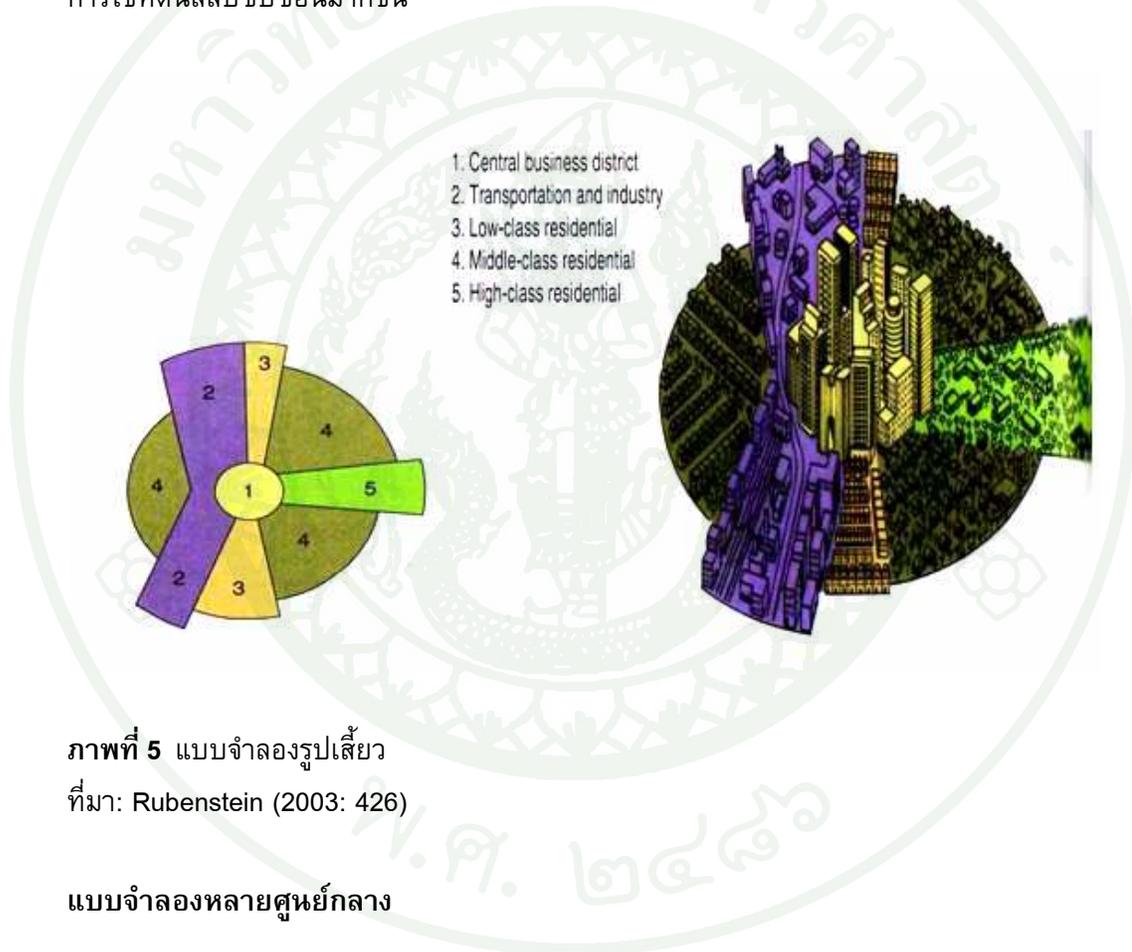
ที่มา: Rubenstein (2003: 425)

### แบบจำลองรูปเสี้ยว

แบบจำลองนี้เสนอขึ้นใน ค.ศ. 1939 โดย Homer Hoyt ศึกษาจากโครงสร้างการตั้งถิ่นฐานหรือที่อยู่อาศัยของเมืองในอเมริกาเหนือจำนวน 142 เมือง แนวคิดของแบบจำลองนี้ระบุว่าความแตกต่างในการเข้าถึงนำไปสู่ความแตกต่างของราคาที่ดิน และส่งผลไปถึงความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดิน เมื่อกิจกรรมหรือการใช้ที่ดินประเภทใดอยู่ใกล้ศูนย์กลางเมืองแล้วกิจกรรมนั้นจะคงอยู่ในพื้นที่นั้นและต่อมาจะขยายออกสู่พื้นที่โดยรอบ ในทิศทางที่เมืองมีการขยายตัว แบบจำลองรูปเสี้ยวนี้สอดคล้องกับการสังเกตที่ว่า เมืองจะเจริญเติบโตรวดเร็วใน

ทิศทางที่มีคนฐานะดีอาศัยอยู่ เพราะว่ามีนักธุรกิจจะแสวงหาที่ตั้งในการประกอบกิจกรรมใกล้กับบริเวณที่ซื้อขายง่ายคล่อง หรือบริเวณที่คนมีเงินจับจ่ายใช้สอย ดังภาพที่ 5

แม้ว่าแบบจำลองรูปเสี้ยวจะอธิบายถึงแบบรูปการใช้ที่ดินได้ดีกว่าแบบจำลองรูปวงแหวน แต่เมื่อเวลาผ่านไป แบบจำลองรูปเสี้ยวก็ล้าสมัยเช่นกัน คือไม่สามารถนำไปใช้อธิบายโครงสร้างภายในของเมืองสมัยใหม่ได้อย่างสมบูรณ์ เพราะว่าเมืองสมัยใหม่มีหลายศูนย์กลางและมีประเภทการใช้ที่ดินสลับซับซ้อนมากขึ้น

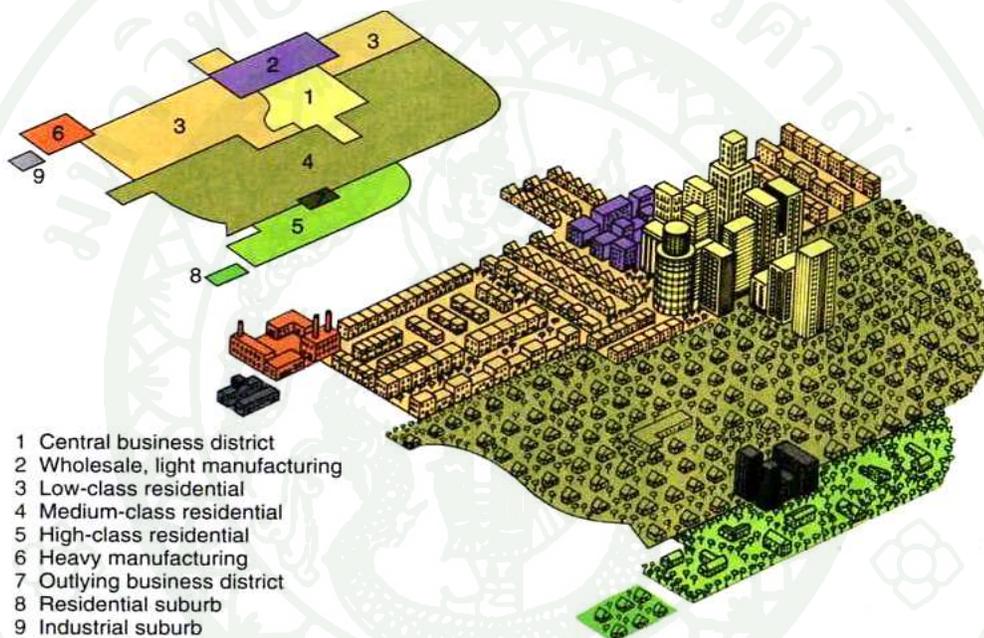


ภาพที่ 5 แบบจำลองรูปเสี้ยว  
ที่มา: Rubenstein (2003: 426)

#### แบบจำลองหลายศูนย์กลาง

แบบจำลองหลายศูนย์กลางเป็นผลงานของนักภูมิศาสตร์ 2 คน คือ Harris และ Ullman เริ่มใช้ใน ค.ศ. 1945 จากการที่มองเห็นข้อจำกัดของแบบจำลองรูปวงแหวนและแบบจำลองรูปเสี้ยว โดยนำมาใช้อธิบายหรือศึกษาเมืองขนาดใหญ่ในอเมริกาเหนือในช่วงกลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 โดยพิจารณาถึงการขยายตัวและการเคลื่อนย้ายออกจากศูนย์กลางเมืองของกิจกรรมต่างๆ เช่น ที่อยู่อาศัย ธุรกิจการค้า และอุตสาหกรรมในเขตเมืองไปสู่ชานเมือง

แบบจำลองนี้ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานที่ว่า การใช้ที่ดินในเขตเมืองไม่ได้เกิดขึ้นรอบๆ ศูนย์กลางเดียว แต่รอบๆ หลายศูนย์กลาง นั่นคือเมืองจะมีหลายศูนย์กลาง การเจริญเติบโตหรือการขยายตัวของเมืองจะแผ่ขยายจากหลายจุดซึ่งอยู่ห่างๆ กัน จะไม่แผ่ขยายเป็นรูปวงกลมหรือรูปสี่เหลี่ยมจากใจกลางเมือง ศูนย์กลางการเจริญเติบโตของเมืองเหล่านี้อาจเป็นเขตธุรกิจ การค้าภายในเมืองหรือรอบนอกเมือง ย่านอุตสาหกรรม ย่านที่อยู่อาศัยในเขตชานเมือง ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แบบจำลองหลายศูนย์กลาง  
ที่มา: Rubenstein (2003: 427)

จะเห็นได้ว่าแบบจำลองโครงสร้างเมืองแต่ละแบบ ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยอาศัยแนวคิดจากแบบจำลองของเมืองในตะวันตก แต่ก็ยังมีลักษณะหลายประการที่แตกต่างกัน เช่น จำนวนเขตการใช้ที่ดิน กระบวนการกลายเป็นเมือง สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ประวัติความเป็นมา และการเมืองที่แตกต่างกัน ดังนั้น จากแบบจำลองโครงสร้างเมืองทั้ง 3 แบบจำลองข้างต้นสามารถนำมาอธิบายลักษณะการใช้ที่ดินในเมืองได้ตามเงื่อนไขของเวลาหรือสถานที่ แต่ในปัจจุบันเมืองบางแห่งเติบโตจนมีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนเกินกว่าที่แบบจำลองใดแบบจำลองหนึ่งจะสามารถอธิบายได้ และจากการวิเคราะห์พื้นที่ที่ศึกษาพบว่า แบบจำลองรูปสี่เหลี่ยมมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้อธิบายโครงสร้างทางกายภาพของเทศบาลตำบลเมืองปัก เนื่องจากเมืองมีการขยายตัวไปตามเส้นทางคมนาคมสายหลัก สิ่งปลูกสร้างในเมืองกระจุกตัวบริเวณ 2 ฝั่งของ

ถนน โดยเฉพาะถนนหมายเลข 304 ซึ่งเป็นถนนสายหลักของเทศบาลตำบลเมืองปัก ลักษณะการใช้ที่ดินในเมืองจึงมีแนวโน้มที่จะประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ตามแบบจำลองนี้

### การตั้งถิ่นฐานมนุษย์

การตรวจเอกสารเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ประกอบด้วย ความหมาย ระบบการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ แบบรูปการกระจายของการตั้งถิ่นฐานและแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### ความหมาย

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2536) กล่าวว่า “การตั้งถิ่นฐาน” หมายถึง การบุกเบิกและเข้าอยู่อาศัยครอบครองพื้นที่ที่ไม่มีผู้ใดอาศัยมาก่อน โดยมีรูปแบบและขนาดของการตั้งถิ่นฐานที่ความซับซ้อนแตกต่างกันไป ตั้งแต่การตั้งถิ่นฐานอยู่อย่างโดดเดี่ยว ไปจนถึงการอยู่รวมกันเป็นหมู่บ้าน เมือง และมหานคร เป็นต้น หน่วยของการตั้งถิ่นฐานจึงเป็นสิ่งที่ใช้ในการจัดการพื้นที่อาคารบ้านเรือน ถนนหนทางและการใช้ที่ดิน ตลอดจนผลกระทบที่มีต่อสภาพแวดล้อม

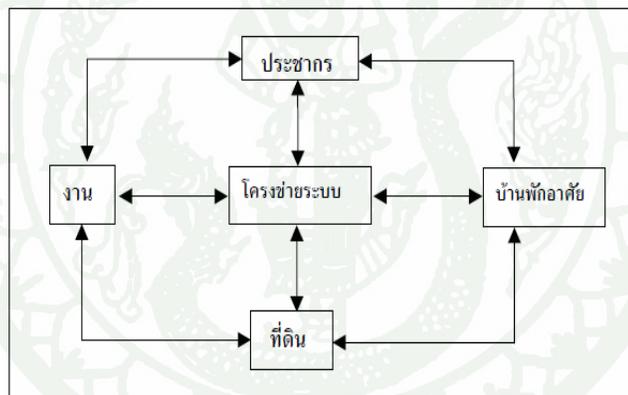
สวาท เสนาณรงค์ (2522) กล่าวว่า “การตั้งถิ่นฐาน” หมายถึง การเข้าไปครอบครองพื้นที่ และตั้งบ้านเรือนอยู่ในอาณานิคมของตน ด้วยการเริ่มต้นจากการเป็นหมู่บ้านเล็กๆ ไม่กี่หลังคาเรือนจนมีจำนวนประชากรและบ้านมากขึ้น และค่อยๆ กลายเป็นหมู่บ้านใหญ่ขึ้นจนกลายเป็นเมืองขนาดใหญ่ ตามลำดับ

นอกจากนี้การตั้งถิ่นฐานยังหมายรวมถึง ระบบการดำรงชีพของมนุษย์ ซึ่งได้แก่ ระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณูปการ เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา การสื่อสาร การคมนาคม การแพทย์ การศึกษา การปกครอง และสวนสาธารณะ เป็นต้น ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีพ และปัจจัยดึงดูดให้ประชากรเข้ามาตั้งถิ่นฐานในพื้นที่นั้นๆ (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2524 อ่างใน ฅานิกา สุขวัฒนวิจิตร, 2546)

จากการศึกษาความหมายของการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่าการตั้งถิ่นฐานคือการสร้างที่อยู่อาศัยเพื่ออยู่รวมกันเป็นกลุ่มของมนุษย์ โดยจะสร้างบ้านเรือน บริเวณใดบริเวณหนึ่ง ที่มีความเหมาะสมและสามารถตอบสนองความต้องการในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เพื่อการดำรงชีพในพื้นที่นั้น

## แนวคิดเกี่ยวกับระบบการตั้งถิ่นฐานมนุษย์

ดังภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่าการตั้งถิ่นฐานมนุษย์เป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังที่ อรสา สุกสว่าง (2544: 27) กล่าวว่าองค์ประกอบหลักของการเปลี่ยนแปลงมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ประชากร ที่อยู่อาศัย งาน โครงข่ายสาธารณูปโภค และที่ดิน โดยแต่ละองค์ประกอบจะมีการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้ระบบการตั้งถิ่นฐานมีลักษณะเป็นพลวัต เมื่อองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งในระบบการตั้งถิ่นฐานมีการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณ จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณขององค์ประกอบอื่นๆ ด้วย นั่นคือ เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลให้ระดับอุปสงค์ต่องานและที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้นด้วย ผลที่ตามมา คือ จะต้องมีการพัฒนาระบบโครงข่ายสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ และท้ายที่สุดจะทำให้เกิดความกดดันต่อระดับอุปทานของทรัพยากรที่ดินที่มีอยู่อย่างจำกัด



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลักภายในหน่วยการตั้งถิ่นฐานระดับเมือง  
ที่มา: อรสา สุกสว่าง (2544: 27)

## ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งถิ่นฐาน

ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปการตั้งถิ่นฐานนั้น จะต้องทราบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งถิ่นฐาน ซึ่งมีนักวิชาการหลายคนได้ศึกษาและรวบรวมปัจจัยต่างๆ ไว้ดังนี้

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2520: 15) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการตั้งถิ่นฐานมีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นลักษณะทางกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม หรือวัฒนธรรม ปัจจัยต่างๆ จะเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา นั่นคือ ในระยะแรกปัจจัยด้านภูมิศาสตร์ ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ ทำเลที่ตั้ง แหล่งน้ำ และความปลอดภัยจากมหันตภัยทางธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม

สภาพภูมิอากาศแห้งแล้ง แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น ต่อมาในระยะที่สอง ปัจจัยทาง เศรษฐกิจและสังคมมีความสำคัญมาก เช่น ความปลอดภัยทางทรัพย์สิน การมีที่ตั้งใกล้กับแหล่ง น้ำเพื่อใช้ในการบริโภค ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรที่ดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก และปัจจัยสิ่งแวดล้อม ความสะดวกทางด้านเศรษฐกิจต่างๆ เช่น ถนนเพื่อการสัญจร ส่วนปัจจัยด้านสังคม ได้แก่ จำนวนประชากร ความเชื่อ ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม ระดับการศึกษา ระดับ รายได้ และลักษณะการประกอบอาชีพ รวมทั้งระบบการเมือง การปกครอง และการบริจาจาก ภาครัฐ ก็มีความสำคัญมากเช่นกัน

นอกจากนี้ อรสา สุกสว่าง (2544) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแบบรูปการตั้ง ถิ่นฐานในปัจจุบัน สามารถสรุปได้ คือ อิทธิพลจากสังคม เศรษฐกิจและการเมือง อิทธิพลจาก ธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ อิทธิพลจากเทคโนโลยี และอิทธิพลจากมรดก

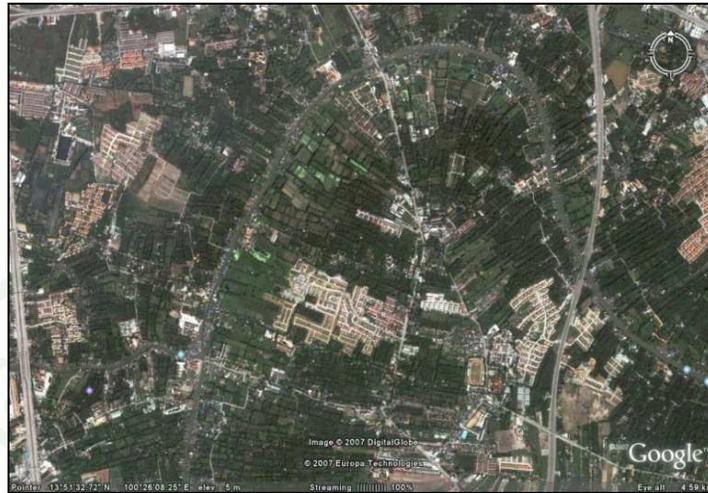
สำหรับงานวิจัยนี้ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะการตั้งถิ่นฐานและแบบรูปการตั้งถิ่นฐาน คือปัจจัยทางกายภาพ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน ที่ตั้งของเมือง แหล่งน้ำทาง ธรรมชาติ และความปลอดภัยจากการเกิดน้ำท่วม เป็นต้น

### แบบรูปการตั้งถิ่นฐานมนุษย์

สำหรับงานวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์แบบรูปโครงสร้างทางกายภาพ ของเมืองที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ซึ่งมีลักษณะของการตั้งถิ่นฐานแบบเมือง จึงตรวจเอกสาร ที่เกี่ยวกับแบบรูปการตั้งถิ่นฐานเฉพาะในเมืองเท่านั้น ในที่นี้ ได้ประมวลจากตำราทางด้าน การตั้งถิ่นฐานของ ฉัตรชัย พงษ์ประยูร (2528) โดยแบ่งการตั้งถิ่นฐานออกเป็น 2 แบบรูป ดังนี้

#### 1. การตั้งถิ่นฐานที่ไม่มีการวางแผน

การตั้งถิ่นฐานในแบบรูปนี้ เป็นการตั้งถิ่นฐานที่เกิดขึ้นในระยะแรกจึงที่ไม่ได้มีการ วางแผนมาก่อน ลักษณะของการสร้างบ้านเรือนจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อความปลอดภัยและ ใกล้ชิดกัน ต่อมาเมื่อประชากรเมืองเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีความจำเป็นที่ต้องขยายพื้นที่เมือง ออกไปเพื่อรองรับกับปริมาณของที่อยู่อาศัย แหล่งงาน และโครงข่ายระบบต่างๆ เพิ่มมากขึ้น การขยายพื้นที่เพื่อรองรับการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ มักจะไม่มี การวางแผนอย่างละเอียด รอบคอบ จึงมักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับความแออัดของการอยู่อาศัย มลพิษ และปัญหา การจราจรติดขัด ในเวลาต่อมาดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การตั้งถิ่นฐานที่กระจุกกระจาย ไร้ระเบียบ  
ที่มา: Google (2553)

## 2. การตั้งถิ่นฐานที่มีการวางแผน

การตั้งถิ่นฐานที่มีการวางแผนเป็นการตั้งถิ่นฐานที่มีขึ้นในระยะหลัง มักเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบชุมชนเมืองตามเขตเมืองที่ไม่ได้มีการวางแผนการใช้ที่ดินมาก่อน ในการสร้างเมืองในระยะหลังหรือการขยายพื้นที่บางส่วนในเขตเมืองจึงมีการวางแผนหรือกำหนดผังแม่บทเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ในแต่ละบริเวณเพื่อเป็นการเตรียมการขยายเมืองในอนาคต สำหรับแบบรูปการตั้งถิ่นฐานของเมืองที่มีการวางแผนแบ่งออกได้ ดังนี้

2.1 การตั้งถิ่นฐานแบบวงกลมหรือแบบใยแมงมุม (radial settlement หรือ spider's web settlement) เป็นแบบรูปการตั้งถิ่นฐานที่ให้ความสำคัญกับบริเวณศูนย์กลางของเมืองที่ประกอบกิจการธุรกิจการค้า ธุรกิจการเงิน สถาบันบันเทิงต่างๆ ที่มีการขยายตัวเป็นวงกลมออกไปโดยรอบ และมักจะมีการสร้างถนนสายหลักเป็นเส้นตรงจากศูนย์กลางของเมืองเป็นรัศมีโดยรอบในทุกทิศทาง และมีการสร้างถนนสายรองเป็นวงแหวนล้อมรอบศูนย์กลางทั้งนี้เพื่อเชื่อมกับถนนสายหลักที่เป็นรัศมีออกจากเมือง และเพื่อความสะดวกในการคมนาคมติดต่อโดยไม่ต้องเสียเวลามาเริ่มต้นที่ศูนย์กลางของเมืองและระยะทางจากศูนย์กลางไปยังบริเวณโดยรอบเป็นระยะทางที่สั้น ผลที่ตามมา คือ เมืองจะมีการขยายตัวออกไปตามแนวถนนรัศมี จึงทำให้มีรูปร่างของโครงข่ายถนนคล้ายใยแมงมุม ส่งผลให้เมืองมีรูปร่างแบบดาว (star pattern) และเมื่อพิจารณาในภาพกว้างอาจปรากฏลักษณะของกลุ่มดาว ดังภาพที่ 9



2.3 การตั้งถิ่นฐานตามแนวยาวของเส้นทางคมนาคม (linear settlement หรือ ribbon development) เป็นลักษณะการตั้งถิ่นฐานที่กระจุกตัวตามแนวเส้นทางคมนาคมทางน้ำและทางบก สำหรับบริเวณที่เป็นศูนย์กลางทางด้านการค้า อุตสาหกรรม ที่ทำการของรัฐ จะพบลักษณะการตั้งถิ่นฐานแบบนี้อยู่ตามแนวยาวของถนนสายหลัก และสถานที่ที่เป็นศูนย์กลางธุรกิจ ร้านค้า สรรพสินค้าจะมีทุกๆ ระยะทางที่ห่างกันประมาณ 1 กิโลเมตร ดังภาพที่ 11 และภาพที่ 12



ภาพที่ 11 การตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคม  
ที่มา: ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2528: 3)



ภาพที่ 12 การตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคม ในเทศบาลตำบลเมืองปัก  
ที่มา: Google (2553)

สำหรับการตั้งถิ่นฐานในเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา เป็นการตั้งถิ่นฐานในเมืองซึ่งในระยะแรกไม่ได้มีการวางแผนมาก่อน การวางแผนการตั้งถิ่นฐานเกิดขึ้นภายหลังจากที่พื้นที่เมืองของเทศบาลตำบลเมืองปักยกระดับฐานะเป็นเทศบาลตำบลซึ่งขณะนั้นมีประชากรเพิ่มมากขึ้นและเมืองมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยเมืองมีทิศทางการขยายตัวไปตามแนวยาวของเส้นทางคมนาคมสายหลักทั้งทางบกและทางน้ำ ตรงตามทฤษฎีการตั้งถิ่นฐานตามแนวยาวของเส้นทางคมนาคม ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

### ลักษณะกายภาพของเมือง

ปัจจัยทางกายภาพเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการพิจารณาถึงความเจริญเติบโต หรือการขยายตัวของชุมชนเมือง และมีบทบาทสำคัญมากต่อการเลือกทำเลที่ตั้งและการเจริญเติบโตของเมือง โดยงานวิจัยนี้จะกล่าวถึงกายภาพของเมือง อันประกอบไปด้วย ทำเลที่ตั้งและขีดจำกัดต่อการขยายตัวของเมือง พืชพันธุ์ในเขตเมือง อุทกวิทยาในเมือง ความต้องการน้ำและการขยายตัวของเมือง การไหลบ่าและการท่วมของน้ำในเขตเมือง ซึ่งได้ประมวลจากตำราภูมิศาสตร์เมืองของ เสน่ห์ ญาณสาร (2549: 145) โดยสรุปได้ดังนี้

#### ทำเลที่ตั้งและขีดจำกัดต่อการขยายตัวของเมือง

การเลือกทำเลที่ตั้งของการตั้งถิ่นฐานหรือการสร้างเมืองในอดีต มักจะคำนึงถึงปัจจัยทางกายภาพมากกว่าปัจจัยทางเศรษฐกิจ โดยจะเห็นได้ว่าที่ตั้งของเมืองส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บนยอดเขาหรือสันเขา บริเวณแม่น้ำสายสำคัญ และบริเวณชายฝั่งทะเล เนื่องจากชุมชนเมืองบางแห่งเริ่มจากการเป็นเมืองป้อมปราการมาก่อน ต่อมาเมื่อสภาพเศรษฐกิจของเมืองเติบโต เมืองจึงมีการขยายตัวและกลายเป็นเมืองขนาดใหญ่ในที่สุด จะเห็นได้ว่าเมืองบริเวณดังกล่าวมักจะมีลักษณะทางกายภาพที่ดีและเหมาะสำหรับการพัฒนา จึงมีความสามารถในการป้องกันและการขยายตัวตามสภาวะเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่เดียวกันภูมิทัศน์ธรรมชาติในเมืองก็เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของชุมชนเมือง เช่น การตัดแปลงพื้นที่ลุ่มน้ำจั้นทำให้ระบบลำธารเปลี่ยนแปลงไป ระดับการไหลของน้ำใต้ดินผันแปรเมื่อพื้นดินถูกปกคลุมด้วยคอนกรีต พื้นที่ชุ่มน้ำถูกดินทับถมเพื่อใช้ในการสร้างที่อยู่อาศัย พื้นดินที่สูงถูกปรับให้ราบเรียบและถูกปกคลุมด้วยคอนกรีต นอกจากนั้นลำธารที่เปิดโล่งถูกปิดล้อมด้วยอาคารที่อยู่อาศัย เป็นต้น

## พืชพันธุ์ในเขตเมือง

การเปลี่ยนแปลงและการขยายตัวของเมืองส่งผลให้พืชพันธุ์ในเมืองลดจำนวนลง จะเห็นได้ว่ายิ่งใกล้ใจกลางเมืองพืชพันธุ์ไม้จะลดจำนวนลงไปตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามย่านที่อยู่อาศัยและในสวนสาธารณะหรือบริเวณที่เปิดโล่งจะพบต้นไม้อยู่ทั่วไป ในปัจจุบันได้มีการเล็งเห็นความสำคัญของพื้นที่สีเขียวในเมือง แต่เนื่องจากประสบปัญหาการขาดแคลนพื้นที่และที่ดินในเมืองมีราคาแพง จึงเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาพื้นที่สีเขียวในเมือง

## อุทกวิทยาในเมือง

เมื่อเปรียบเทียบสภาวะอากาศในเมืองกับชนบทแล้ว พบว่าปริมาณน้ำฝนในเขตเมืองมักจะสูงกว่าในเขตชนบท โดยอาจจะสูงกว่าประมาณร้อยละ 5-10 และในบางเมืองอาจสูงกว่าถึงร้อยละ 16 เพราะว่าท้องฟ้าเหนือเมืองมักจะมีกระแสอากาศปั่นป่วน เนื่องจากกระแสอากาศมีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ประกอบกับมีฝุ่นละอองที่เป็นแกนของฝนในปริมาณที่มากกว่าในเขตชนบท ส่วนทางด้านอุทกวิทยานั้น ในเขตเมืองจะมีอัตราการไหลซึมผ่านของน้ำน้อยกว่าชนบท เพราะพื้นผิวในเมืองส่วนใหญ่เป็นคอนกรีตและซีเมนต์ ทำให้การไหลบ่าของน้ำเป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันได้ง่าย

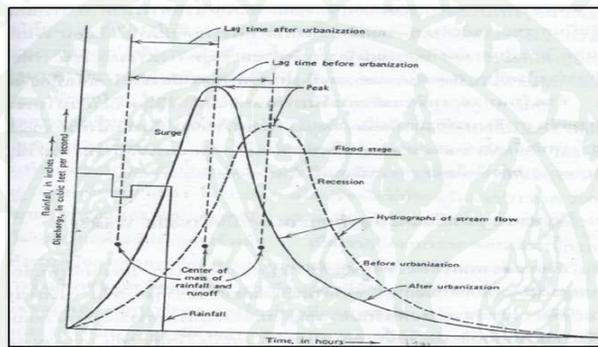
## แหล่งน้ำและการขยายตัวของเมือง

ในอดีตมนุษย์อาศัยแหล่งน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติเพื่อการดำรงชีพและเพื่อสนองความต้องการทางด้านเกษตรกรรม เช่น ทะเล แม่น้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง และน้ำใต้ดิน ต่อมาภาคอุตสาหกรรมเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ประกอบกับต้องอาศัยน้ำเพื่อใช้ในการผลิต จึงทำให้ความต้องการน้ำในเมืองมีมากขึ้น แหล่งน้ำเดิมจึงถูกตัดแปลงเพื่อใช้รองรับทั้งด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เช่น การสร้างเขื่อน การทำฝายทดน้ำ และการขุดลอกคลอง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มจำนวนแหล่งน้ำในเมือง เช่น มีการขุดคลองใหม่ และสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้เพื่อความพอเพียงต่อของระบบชุมชนเมือง ทำให้แหล่งน้ำที่มีอยู่เดิมเกิดการเปลี่ยนแปลงไปโดยมีแหล่งน้ำที่สร้างใหม่เข้ามาแทนที่

## การไหลบ่าและการท่วมของน้ำในเขตเมือง

เนื่องจากชุมชนเมืองส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำ หรือบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง ดังนั้นจึงประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำ และการขยายตัวของชุมชนเมืองบางเมืองส่งผลให้ปริมาณ

พืชพันธุ์ไม้ในเมืองลดลง ทำให้อัตราการไหลป่าของน้ำรวดเร็วขึ้น เป็นผลให้อัตราการชะล้างพังทลายสูงขึ้น ศักยภาพของน้ำท่วมจึงมีมากขึ้นและอัตราการตกตะกอนสูงขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้อัตราการเกิดน้ำท่วมจะเพิ่มขึ้นในลักษณะที่เป็นระบบ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากแบบชนบทเป็นเมือง พบว่าเส้นแสดงค่าอุทกวิทยาของลำธารจะเปลี่ยนแปลงไป เช่น การน้ำท่วมจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและสิ้นสุดอย่างรวดเร็วเช่นกัน แต่ว่าความรุนแรงและความเสียหายจากน้ำท่วมจะมากกว่าเพราะระดับน้ำจะสูงกว่าปกติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของกลุ่มน้ำที่มีต่อปริมาณน้ำฟ้า ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 อุทกวิทยาแสดงการไหลป่าของน้ำก่อนและหลังการกลายเป็นเมือง  
ที่มา: Hartshorn (1992 อ้างใน เสน่ห์ ญาณสาร, 2006: 159)

ในเขตเมือง บริเวณที่มักประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำ ได้แก่ บริเวณริมฝั่งแม่น้ำและบริเวณที่ราบลุ่ม ซึ่งเป็นบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงหรือมีการระบายน้ำได้ไม่ดี สำหรับสาเหตุสำคัญของปรากฏการณ์น้ำท่วมในเขตชุมชนเมือง ได้แก่ น้ำล้นตลิ่ง ระบบการระบายน้ำไม่ดี เช่น ไม่มีทางระบายน้ำหรือท่อน้ำอุดตัน บริเวณถนนมีระดับต่ำกว่าเขตที่อยู่อาศัย การสร้างถนนขวางทิศทางการไหลป่าของน้ำ เป็นต้น ซึ่งสาเหตุสำคัญเหล่านี้ทำให้เกิดน้ำท่วมในเขตชุมชนเมืองต่างๆ ของไทยในปัจจุบัน

ตัวอย่างน้ำท่วมครั้งสำคัญได้แก่ น้ำท่วมในตัวเมืองเชียงใหม่ พ.ศ. 2537 และ พ.ศ. 2538 และเกิดน้ำท่วมในหลายเมืองของภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ใน พ.ศ. 2538 น้ำท่วมในเขตเทศบาลนครอุดรธานี ใน พ.ศ. 2543 น้ำท่วมในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ ใน พ.ศ. 2543 น้ำท่วมในเขตเทศบาลเมืองจันทบุรี 2544 น้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ 3 ครั้ง ใน พ.ศ. 2548 เป็นต้น ผลกระทบจากน้ำท่วมทำให้เกิดความเสียหายทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การเกิดอุทกภัยในเขตเมือง  
ที่มา: daratimes (2553)

### อุทกภัย

อุทกภัย หมายถึงภัยที่เกิดจากน้ำท่วม ซึ่งเป็นสภาวะที่ระดับน้ำในแหล่งเก็บน้ำหรือแหล่งน้ำในธรรมชาติมีระดับสูงกว่าปรกติ ก่อให้เกิดน้ำไหลท่วมบ้านเรือน ทรัพย์สินต่าง ๆ ภัยดังกล่าวจะมีความรุนแรงมากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับสภาวะและขนาดของน้ำท่วมในครั้งนั้น ๆ (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2531) จากการตรวจวารสารวิชาการเรื่องภัยธรรมชาติในประเทศไทยของ สมิทธ ธรรมสโรช (2533) และวัชร วีระพันธ์ (2533) สรุปได้ว่าลักษณะของการเกิดอุทกภัยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ อุทกภัยที่เกิดจากเหตุการณ์ทางธรรมชาติ และอุทกภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

### ลักษณะของอุทกภัยที่เกิดจากเหตุการณ์ทางธรรมชาติ

อุทกภัยในลักษณะนี้เกิดฝนตกหนักต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาเวลานาน จนทำให้ระดับน้ำในแหล่งกักเก็บน้ำตามธรรมชาติมีระดับสูงกว่าปรกติ จนเกิดน้ำท่วมในหลายลักษณะดังนี้

1. น้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่า เป็นสภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้นและลดอย่างฉับพลัน เนื่องจากฝนตกหนักในพื้นที่ซึ่งมีความชันมาก และมีคุณสมบัติในการกักเก็บน้ำน้อย

2. น้ำท่วมขัง เป็นสภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้น เนื่องจากระบบระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ มักเกิดบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำและบริเวณชุมชนเมืองใหญ่ๆ ที่มีพื้นที่ต่ำกว่าระดับ ทะเลปานกลาง หรือชุมชนเมืองที่รอบล้อมไปด้วยแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เมื่อเกิดอุทกภัยขึ้น แหล่งน้ำรอบเมือง ไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำได้ทัน ทำให้เกิดสภาวะน้ำล้นตลิ่งส่งผลให้น้ำเข้ามาท่วมขังในเมือง อุทกภัยในลักษณะนี้มีลักษณะค่อยเป็นค่อยไปซึ่งเกิดจากฝนตกหนัก ณ บริเวณนั้นๆ ติดต่อกัน เป็นเวลาหลายวันประกอบกับความสามารถในการรองรับน้ำของพื้นที่และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยรอบมีไม่เพียงพอ

3. ลักษณะน้ำป่าไหลหลากอย่างซ้ำๆ เป็นสภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนที่ของปริมาณน้ำจำนวนมากจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ซึ่งมักเกิดขึ้นหลังจากฝนตกไม่หนักมาก แต่ต่อเนื่อง เป็นเวลานาน น้ำที่ไหลป่าลงมารวมตัวกันบริเวณที่ราบเชิงเขาและที่ราบระหว่างเนินลอนลาด น้ำป่าไหลหลากจะไม่มี ความรุนแรงหากสภาพภูมิประเทศไม่ลาดชันมาก

4. น้ำท่วมบริเวณปากแม่น้ำ เป็นสภาวะน้ำท่วมตามปกติของแม่น้ำต่างๆ สภาพน้ำท่วมลักษณะนี้เกิดจากปริมาณน้ำของแม่น้ำที่ไหลหลากลงมา ถูกน้ำทะเลหนุนทำให้เกิดน้ำล้นตลิ่ง เข้าท่วมพื้นที่เมืองและเขตเกษตรกรรมที่ตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำ

#### ลักษณะอุทกภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์

อุทกภัยในลักษณะนี้เกิดจากการขยายตัวของชุมชนเมืองที่มีการตั้งถิ่นฐานบริเวณที่ราบ ลุ่มใกล้กับแหล่งน้ำและการนำเทคโนโลยีทางการเกษตรเข้ามาใช้ในการสร้างแหล่งกักเก็บน้ำ ขนาดใหญ่ จึงทำให้เกิดอุทกภัยดังนี้

1. อุทกภัยเนื่องจากการสร้างเขื่อนไม่ได้มาตรฐาน เกิดการพังทลายของเขื่อนกั้นน้ำ สภาพน้ำท่วมลักษณะนี้จะเกิดความเสียหายอย่างรุนแรงและรวดเร็วโดยกระแสน้ำที่ทะลักออก จากเขื่อนและไหลลงสู่ด้านท้ายน้ำอย่างรุนแรง พัดพาบ้านเรือน ที่ตั้งอยู่บริเวณทั้งสองลำน้ำท้าย เขื่อน อาจมีประชาชนเสียชีวิตตลอดจนสัตว์เลี้ยงล้มตายเป็นจำนวนมาก

2. อุทกภัยที่เกิดจากการก่อสร้างถนนกีดขวางทางน้ำ หากมีการก่อสร้างถนนขวางทางน้ำ โดยออกแบบสะพานและท่อระบายน้ำไม่เพียงพอจะทำให้เกิดการกีดขวางการไหลของน้ำทำให้ ถนนขาดหรือน้ำล้นข้ามถนนเป็นช่วง ๆ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อถนน เส้นทางคมนาคม บ้านเรือนราษฎร และพื้นที่เกษตรกรรมทั้งสองฝั่งถนน

3. สภาพน้ำท่วมที่เกิดจากน้ำท่วมขังในเขตชุมชนและในเขตเมือง เมื่อเกิดฝนตกหนักติดต่อกัน พื้นที่รองรับน้ำตามธรรมชาติ เช่น ที่ลุ่ม หนอง บึง มีสภาพน้ำเต็ม เมืองที่มีพื้นที่อยู่ต่ำกว่าระดับทะเลปานกลางจึงมักจะเกิดน้ำท่วม ประกอบกับการขยายตัวของเมืองเร็วกว่าการก่อสร้างระบบระบายน้ำ ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังในเมืองเป็นเวลานาน

สรุป ชุมชนส่วนใหญ่ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำหรือบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ดังนั้นจึงประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำ และการขยายตัวของชุมชนเมืองบางเมืองทำให้มีการลดลงของพื้นที่ชุ่มน้ำในเขตเมือง ส่งผลให้อัตราการไหลบ่าของน้ำเร็วขึ้น อัตราการเกิดน้ำท่วมจะเกิดขึ้นเป็นระบบ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากชนบทเป็นเมืองในเขตเมืองบริเวณที่มักประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำได้แก่ บริเวณริมฝั่งแม่น้ำและบริเวณที่ลุ่มน้ำท่วมถึงหรือมีการระบายน้ำไม่ดี บริเวณที่ถนนอยู่ต่ำกว่าเขตที่อยู่อาศัยหรือการสร้างถนนกีดขวางทิศทางการไหลบ่าของน้ำ สาเหตุเหล่านี้ทำให้เกิดน้ำท่วมในเขตชุมชนเมือง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างเมือง

สุรรัตน์ ธน นคร (2538) วิจัยเรื่องการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลกระทบทางเศรษฐกิจในเขตหนองแขม พบว่าการตั้งถิ่นฐานที่เกิดขึ้นในระยะแรกไม่ได้มีการวางแผนมาก่อน เมืองมักจะขยายตัวไปตามเส้นทางคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตชุมชนจะกระจุกตัวอยู่ตามถนนสายหลักของเมือง ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด และเกิดน้ำท่วมขังในเมือง ในขณะที่ กชกร สุพลพิชิต (2538) วิจัยเรื่องรูปแบบการใช้ที่ดินและการบริการในเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลก พบว่าบริเวณย่านใจกลางของเมืองจะเป็นศูนย์กลางของธุรกิจการค้า ซึ่งจะขยายตัวไปตามเส้นทางคมนาคมสายที่สำคัญ ส่วนย่านพาณิชยกรรม และย่านอุตสาหกรรมจะอยู่ในเขตที่มีการคมนาคมขนส่งสะดวก ในส่วนของ นิภาภรณ์ ภูจำนงค์ (2542) วิจัยเรื่องผลกระทบจากการปรับปรุงถนนวัชรพลกับถนนสายใหม่ต่อการพัฒนาทางกายภาพในพื้นที่ชานเมืองกรุงเทพมหานคร พบว่าเส้นทางคมนาคมที่สร้างขึ้นใหม่นั้น ทำให้เกิดการขยายตัวของแหล่งพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรมเมืองจะมีการขยายตัวเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคมที่มีความสะดวกและเข้าถึงได้ง่าย ขณะเดียวกัน กำพล สีกา (2539) วิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาย่านการค้าและบริการในเทศบาลเมืองขอนแก่น พบว่าการใช้ที่ดินประเภทที่พักอาศัย ก็มีทิศทางการขยายตัวไปตามเส้นทางคมนาคมสายหลักของเมืองเช่นกัน

ในส่วนของอัตรา จำปาทอง (2539) วิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นทางคมนาคมขนส่งกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตมีนบุรี พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของเส้นทางคมนาคมขนส่ง ซึ่งมีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งสองฝั่งของถนน

เส้นทางคมนาคมนั้นมีความสำคัญต่อความเจริญของชุมชน เพราะจะทำให้ชุมชนเมืองมีการขยายตัวออกไปสู่เขตชานเมืองมากขึ้น นอกจากนี้เส้นทางคมนาคมก็เป็นตัวดึงดูดให้เกิดการอพยพของประชากรจากบริเวณที่เป็นแหล่งเกษตรกรรมออกมาตั้งถิ่นฐานบริเวณสองฝั่งถนน และทำให้เกิดชุมชนใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุทกภัย

นพคุณ แก้วสิงห์ (2545) วิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการศึกษาอิทธิพลของลักษณะภูมิกายภาพของกลุ่มน้ำที่มีต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธารในกลุ่มน้ำภาคเหนือ จากการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำฝนรายปี ลักษณะการระบายน้ำ ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก ในส่วนของ กอบกิจ ไกรนรา (2549) วิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกล ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรี พบว่าพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยคือบริเวณที่ราบเชิงเขาเป็นลักษณะภูมิประเทศที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมสูงกว่าพื้นที่อื่น ในขณะที่ ตวงรัตน์ พูลเกษม (2540) วิจัยเรื่องอิทธิพลของลักษณะภูมิกายภาพลุ่มน้ำต่อช่วงเวลาการไหลของน้ำในลำธาร พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำ ความลาดชันของพื้นที่ลุ่มน้ำ ลักษณะการระบายน้ำ เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณและอัตราการไหลของน้ำ เช่นเดียวกับ พงษ์ศักดิ์ ลาภอุดมเลิศ (2518) วิจัยเรื่องสมการสหสัมพันธ์เพื่อประเมินปริมาณน้ำไหลจากลุ่มน้ำขนาดเล็ก ป่าดิบดอยปุย พบว่าระดับความสูง ทิศทางลาดเทของพื้นที่ ความชันของพื้นที่ ขนาดของพื้นที่ ลักษณะการระบายน้ำของพื้นที่ สิ่งปกคลุมดิน จะมีอิทธิพลต่อการรองรับปริมาณของน้ำและช่วงเวลาการไหลของน้ำโดยตรง

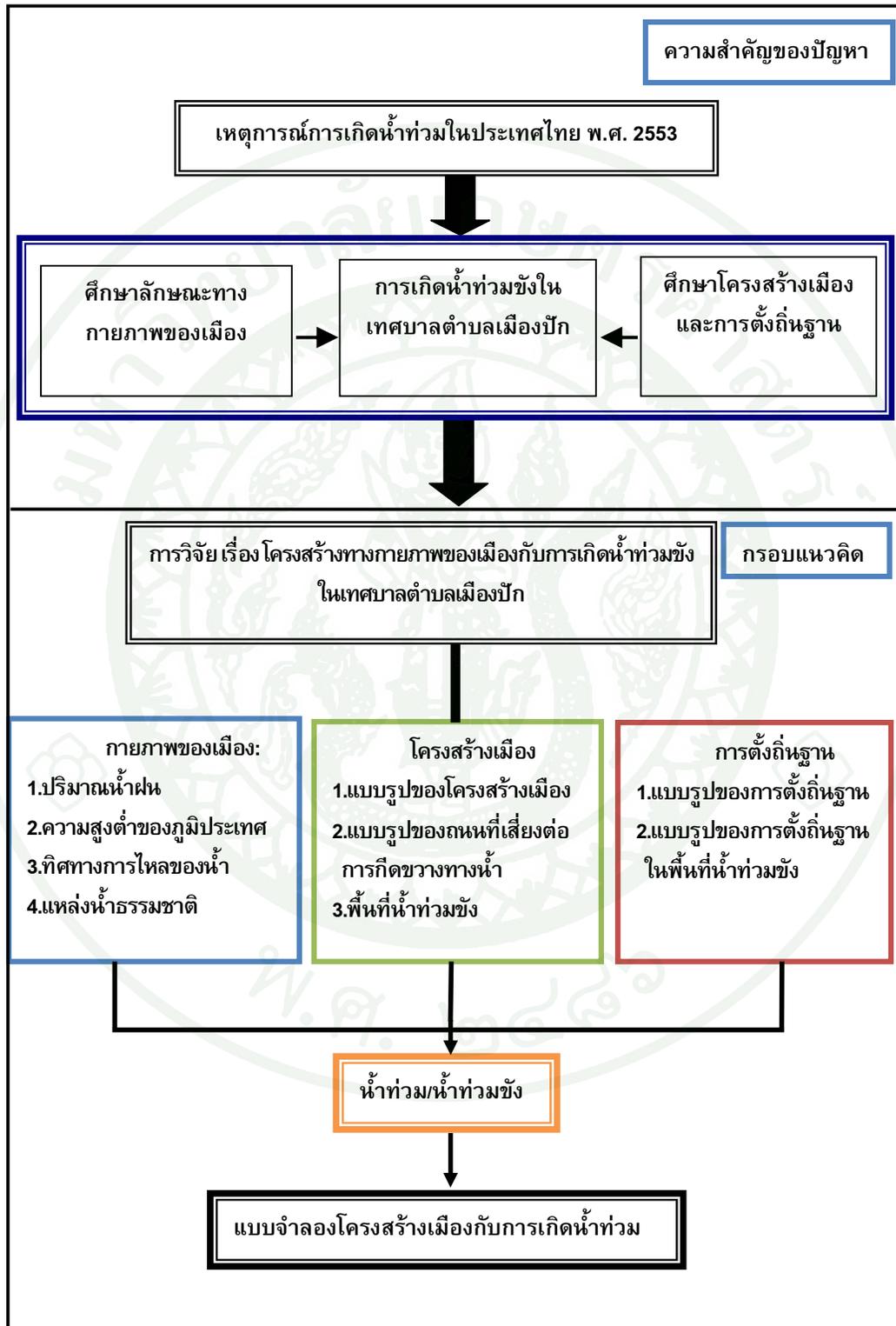
สรุปพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยมักเกิดบริเวณที่ราบเชิงเขาและบริเวณที่ราบลุ่มใกล้กับแหล่งน้ำ และปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการไหลของน้ำคือ ปริมาณน้ำฝนรายปี ระดับความสูงของพื้นที่ ความลาดเทของพื้นที่ ลักษณะการระบายน้ำของพื้นที่ ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำ สิ่งปกคลุมดิน จะมีอิทธิพลต่อการไหลของน้ำโดยตรง

จากการตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสามารถนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรก คือ ลักษณะทางกายภาพของเมือง จะเน้นประเด็นในการศึกษา ดังนี้ ปริมาณน้ำฝน แหล่งน้ำธรรมชาติ ทิศทางการไหลของน้ำ ระดับความสูงต่ำของพื้นที่ ส่วนที่สอง คือ โครงสร้างเมืองและการตั้งถิ่นฐาน จะเน้นประเด็นในการศึกษา ดังนี้ ระบบโครงข่ายถนน และการกระจายตัวของอาคาร ประกอบกับการตีความเปรียบเทียบกับแนวคิดทฤษฎีโครงสร้างเมือง และทฤษฎีการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ และส่วนสุดท้าย คือ ขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมใน พ.ศ. 2553 สำหรับประเด็นในการศึกษาจะเน้นในเรื่องของน้ำท่วมขังในเมือง

### กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการตรวจเอกสารเพื่อทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เรื่อง โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก สามารถกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังภาพที่ 15

ภาพที่ 15 ได้อธิบายถึงกรอบแนวคิดของการวิจัย โดยเริ่มจากการศึกษาเหตุการณ์การเกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ในประเทศไทย พ.ศ. 2553 ซึ่งเกิดผลกระทบในหลายพื้นที่ บางพื้นที่เมื่อเกิดน้ำท่วมแล้วสามารถระบายน้ำได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่บางพื้นที่เมื่อเกิดน้ำท่วมในลักษณะเดียวกัน แต่ไม่สามารถระบายน้ำได้ทัน จึงเกิดน้ำท่วมขังในเมืองเป็นเวลานาน เนื่องจากโครงสร้างเมืองที่มีสิ่งปลูกสร้างกีดขวางการไหลของน้ำ จึงกล่าวได้ว่าการเกิดน้ำท่วมขังในลักษณะดังกล่าว อาจไม่ใช่ผลกระทบจากภัยธรรมชาติเพียงอย่างเดียวแต่ยังขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของเมืองนั้นๆ อีกด้วย การวิจัยโครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก จึงได้กำหนดพื้นที่ศึกษาซึ่งครอบคลุมในเขตตัวเมืองของอำเภอบักรังชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยจะเป็นการวิเคราะห์แบบรูปโครงสร้างทางกายภาพของเมืองที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ใน พ.ศ. 2553



ภาพที่ 15 กรอบแนวคิดการวิจัย

### บทที่ 3

#### พื้นที่ศึกษา

จากการกำหนดกรอบแนวคิดในงานวิจัย “เรื่องโครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก” ได้กำหนดพื้นที่ศึกษารอบคลุมพื้นที่ในเขตเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งในบทนี้ได้นำเสนอรายละเอียดของพื้นที่ศึกษา อันประกอบไปด้วยลักษณะทางภูมิศาสตร์ ขนาดและอาณาเขตติดต่อ ลักษณะประชากร การคมนาคมขนส่ง การใช้ที่ดิน สภาพเศรษฐกิจ ทรัพยากรธรรมชาติ และระบบการระบายน้ำในเมือง

#### ลักษณะภูมิประเทศ

เทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ตั้งอยู่บนที่ราบลุ่มเหนือระดับทะเลปานกลางประมาณ 250 เมตร มีลำน้ำไหลผ่าน 3 สาย คือ ห้วยลำตะกุด ห้วยลำซอและห้วยลำสำลาย ซึ่งมีต้นน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำลำพระเพลิงและอ่างเก็บน้ำลำสำลายซึ่งใช้รองรับน้ำที่ระบายมาจากเขื่อนลำพระเพลิง ลักษณะของดินเป็นดินร่วนปนทรายและมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1,034.7 มิลลิเมตร มีฝนตกชุกในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือน กันยายน โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 226.6 มิลลิเมตร และฝนตกน้อยที่สุดในเดือน ธันวาคมมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 3.0 มิลลิเมตร (เทศบาลตำบลเมืองปัก, 2553)

#### ขนาดและอาณาเขตติดต่อ

เทศบาลตำบลเมืองปักตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดนครราชสีมาและห่างจากจังหวัดนครราชสีมาโดยมีระยะทางประมาณ 34 กิโลเมตร ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 12.41 ตารางกิโลเมตร เทศบาลตำบลเมืองปักตั้งอยู่ในพื้นที่ของตำบลปักธงชัยและบางส่วนของตำบลธงชัยเหนือ มีหมู่บ้านในเขตปกครองทั้งหมด 14 หมู่บ้าน และมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับบ้านโคกศิลา หมู่ 1 ตำบลธงชัยเหนือ

ทิศตะวันออก ติดต่อกับบ้านนาแค หมู่ 4 ตำบลเมืองปัก

ทิศใต้ ติดต่อกับบ้านทุ่งจวน หมู่ 7 ตำบลนกกอก

ทิศตะวันตก ติดต่อกับบ้านหัน หมู่ 7 ตำบลตะคุ

### ลักษณะประชากร

เทศบาลตำบลเมืองปักเดิมมีประชากรกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ต่อมาภายหลังการคมนาคมและการขนส่งมีการพัฒนามากขึ้น โดยการตัดถนนใหม่ และการติดต่อเชื่อมโยงจากถนนภายนอก ทำให้ชุมชนเมืองเกิดการขยายตัว และเป็นแรงดึงดูดประชากรในเขตพื้นที่อื่นๆ ให้เข้ามาประกอบอาชีพและตั้งถิ่นฐานกันอย่างหนาแน่นตามถนนสายสำคัญของเมือง ปัจจุบันในเทศบาลตำบลเมืองปักมีประชากรใน พ.ศ. 2553 รวมทั้งสิ้น 14,322 คน แบ่งเป็นผู้ชาย 6,813 คน หญิง 7,509 คน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 1,154.07 คนต่อตารางกิโลเมตร (เทศบาลตำบลเมืองปัก, 2553)

### การคมนาคมขนส่ง

เทศบาลตำบลเมืองปัก มีเส้นทางคมนาคมติดต่อกับอำเภอและจังหวัดใกล้เคียงรวมทั้งกรุงเทพมหานคร สามารถสัญจรไปมาได้สะดวก โดยเส้นทางสายสำคัญ คือ ทางแผ่นดินหมายเลข 304 และถนนสีปรี โดยถนนทั้ง 2 สายจะเชื่อมกับเส้นทางต่างๆ ในอำเภอและจังหวัดใกล้เคียง ในส่วนของถนนสายหลักที่มีความสำคัญในการคมนาคมในเมือง ได้แก่ ถนนสีปรี ถนนศรีพลรัตน์ ถนนเทพทรงชัย ถนนนิवासดำเนิน เป็นต้น

### การใช้ที่ดิน

พื้นที่เทศบาลตำบลเมืองปักส่วนใหญ่ใช้เป็นที่ตั้งของชุมชนที่หนาแน่นไปด้วยบ้านเรือนที่อยู่อาศัยและอาคารพาณิชย์ สถานประกอบการของเอกชน เช่น โรงงานทอผ้าขนาดใหญ่และขนาดกลาง นอกจากนี้บริเวณศูนย์กลางของเมืองยังมีลำคลองสาธารณะที่ไหลผ่าน คือ ลำตะกุด ลำลำลาย และลำซอ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสำรองในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของเทศบาล ตลอดจนประชาชนใช้แหล่งน้ำดังกล่าวในการทำเกษตรกรรม

## สภาพเศรษฐกิจ

ประชากรในเทศบาลส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขาย เกษตรกรรม และรับจ้าง โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยในชุมชนรอบนอกของเทศบาล มักจะทำการเกษตรกรรมเป็นส่วนมาก พื้นที่เกษตรจึงมักอยู่นอกเขตเทศบาล เช่น นาข้าว สวนมะพร้าว สวนกล้วย สวนมะม่วง ไร่อ้อย ไร่มันสำปะหลัง พืช ผักและผลไม้อื่น ๆ สำหรับประชาชนที่ตั้งบ้านเรือนในย่านชุมชนซึ่งเป็นศูนย์กลางธุรกิจและร้านค้า เช่น ชุมชนตลาดเก่า ชุมชนเมืองปัก ชุมชนชัยมงคล ประชาชนจะประกอบอาชีพค้าขาย การพาณิชย์กรรม อุตสาหกรรม และการบริการ เป็นหลัก

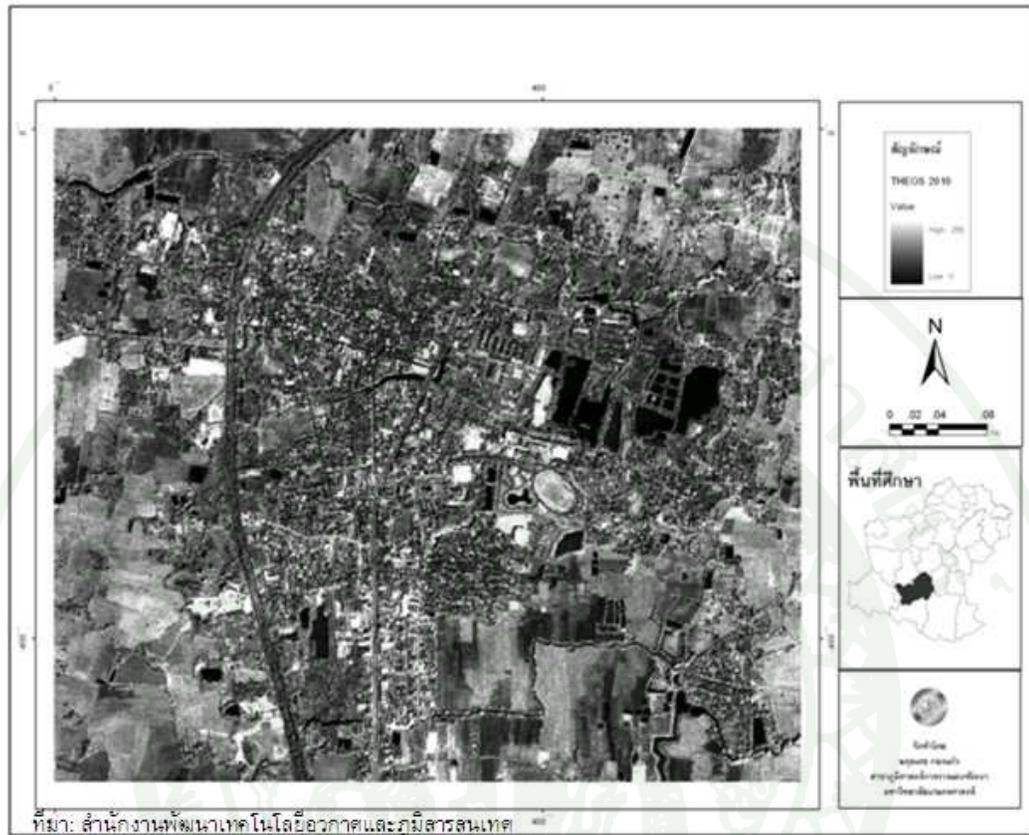
อาชีพที่สร้างรายได้แก่ประชาชนที่สำคัญ คือ การรับจ้างทอผ้าไหมในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในเขตเทศบาล ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมไหมไทย จำกัด นอกจากนี้ยังมีสถานประกอบการประเภททอและย้อมผ้า ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมอีกจำนวนมาก และกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปตามย่านชุมชนของเทศบาล

## ทรัพยากรธรรมชาติ

เทศบาลตำบลเมืองปักมีแหล่งน้ำตามธรรมชาติสำคัญ 3 สาย โดยมีต้นกำเนิดมาจากอ่างเก็บน้ำลำพระเพลิง อ่างเก็บน้ำลำลำลาย ได้แก่ คลองลำตะกุด ลำลำลายและลำซอ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ไหลผ่านเขตเทศบาล แต่คุณภาพน้ำไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้อุปโภคบริโภค ประชาชนในเขตเทศบาลจึงบริโภคน้ำประปาแทน ในด้านของทรัพยากรป่าไม้ มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากพื้นที่ในเมืองส่วนใหญ่ถูกใช้เป็นที่อยู่อาศัย สถานที่ราชการ อาคารพาณิชย์ และสถานประกอบการอื่นๆ ส่วนทรัพยากรดิน พบว่าสภาพดิน เป็นดินร่วนปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

## ระบบการระบายน้ำในเมือง

การระบายน้ำ ในเขตเทศบาลได้ก่อสร้างท่อระบายน้ำตามถนนสายต่างๆ เป็นลักษณะรางระบายน้ำมีฝาปิด แต่ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ ทำให้ระบบระบายน้ำของเทศบาลไม่สมบูรณ์และไม่ครบวงจร ก่อให้เกิดน้ำท่วมขังบริเวณที่ลุ่ม โดยเฉพาะในฤดูฝน



ภาพที่ 16 สภาพการตั้งถิ่นฐาน ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

## บทที่ 4

### วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หลักในการทำวิจัยเรื่องนี้ ได้มีการกำหนดวิธีการวิจัยอันประกอบไปด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูล 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน และการเกิดน้ำท่วมขังในเขตเมือง แหล่งข้อมูลที่ใช้มี ดังนี้

#### ข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนามเพื่อศึกษาสภาพพื้นที่ในเทศบาลตำบลเมืองปัก ซึ่งได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพแหล่งน้ำธรรมชาติ ลักษณะอาคารที่อยู่อาศัย และลักษณะของถนนในพื้นที่

#### ข้อมูลทุติยภูมิ

1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีโครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน และอุทกภัย ได้จากการตรวจเอกสาร วารสาร ตำราและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลขอบเขตการปกครอง ได้จากเอกสาร เว็บไซต์ และรายงานต่าง ๆ จากเทศบาลตำบลเมืองปัก และกรมโยธาธิการและผังเมือง
3. ข้อมูลสิ่งปลูกสร้าง และแหล่งน้ำธรรมชาติในเทศบาลตำบลเมืองปัก ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
4. ข้อมูลสถิติน้ำฝน ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา

5. ข้อมูลเส้นชั้นความสูง (contour interval 2 เมตร) ได้จากสำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา กรมชลประทาน

6. ข้อมูลขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม พ.ศ. 2553 ได้จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นออกเป็น 4 ส่วน คือ ลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน และการเกิดน้ำท่วมขัง โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

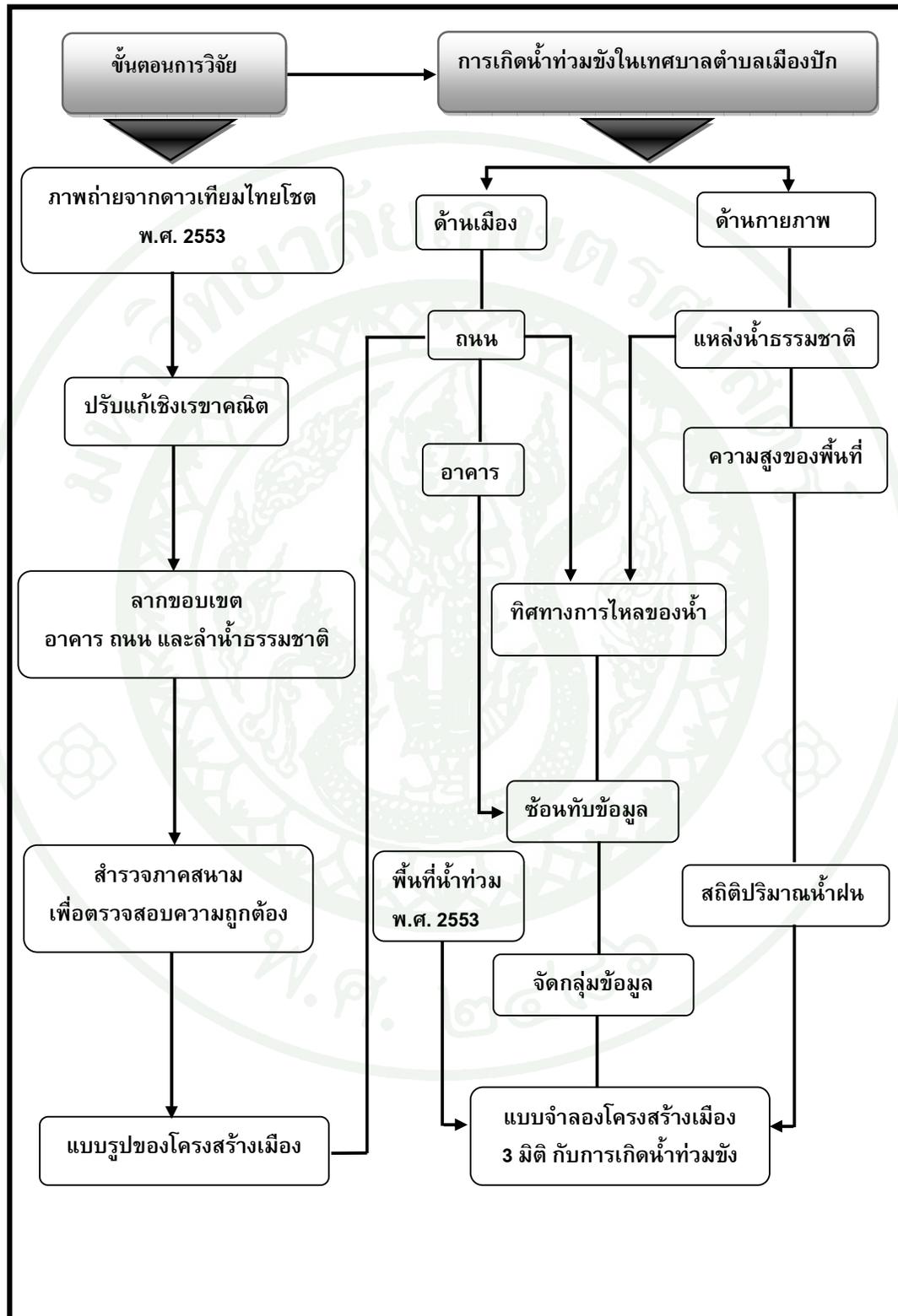
1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน และอุทกภัยเพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา
2. วิเคราะห์สถิติปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 29 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2525 ถึง พ.ศ. 2553 โดยนำเสนอในรูปแบบภูมิแท่ง
3. วิเคราะห์ที่ตั้งของแหล่งน้ำธรรมชาติในเมือง ซึ่งได้จากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชด และวิเคราะห์ทิศทางการไหลของน้ำโดยใช้แบบจำลองภูมิประเทศเชิงเลข (DEM) ในการสร้าง (flow direction) และทิศทางหลักของการไหล (flow accumulation)
4. วิเคราะห์ลักษณะภูมิประเทศของเมืองจากระดับความสูงต่ำ โดยใช้เส้นชั้นความสูงที่มีค่าระยะห่าง contour interval 2 เมตร เพื่อสร้างโครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า (TIN) จากนั้นทำการแบ่งระดับความสูงออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบ equal interval ใน ArcGIS เมื่อได้ระดับความสูงของพื้นที่แล้ว ทำการจัดกลุ่มความสูงของพื้นที่ โดยเรียงลำดับจากพื้นที่สูงที่สุดไปหาพื้นที่ต่ำที่สุด
5. วิเคราะห์โครงสร้างเมืองที่เสี่ยงการเกิดน้ำท่วมขังจะใช้แบบรูปของโครงข่ายถนนเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ โดยจะแบ่งถนนออกเป็น 2 กลุ่ม ตามทิศทางการไหลของน้ำ ซึ่งจะแบ่งเป็นกลุ่มถนนที่มีการวางตัวขนานกับทางน้ำและกลุ่มถนนที่วางตัวขวางทางน้ำ โดยกลุ่มที่วางตัวขวางทางน้ำจะจัดเป็นกลุ่มที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมขัง และกลุ่มที่ขนานทางน้ำจะจัดเป็นกลุ่มที่ไม่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมขัง

6. เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง โดยใช้กลุ่มระดับความสูงของพื้นที่มาซ้อนทับกับการวางตัวของถนนที่จัดกลุ่มความเสี่ยงไว้แล้ว

7. วิเคราะห์การตั้งถิ่นฐาน โดยใช้การกระจายของอาคารที่ได้จากแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต มาใช้อธิบายถึงแบบรูปการตั้งถิ่นฐานที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขัง

8. สร้างแบบจำลองโครงสร้างเมือง 3 มิติ ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อความเสมือนจริง ตลอดจนเพื่อช่วยในการสรุปผลและวิเคราะห์ผลการศึกษา

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยการนำเข้าข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการศึกษา ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

## บทที่ 5

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

#### ผลการศึกษา

ในการตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยเรื่อง “โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก” อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างทางกายภาพของเมือง อันประกอบไปด้วยลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน และแบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก

#### ลักษณะกายภาพของเมือง

ผลการศึกษาส่วนนี้ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยการวิเคราะห์ลักษณะกายภาพของเมืองในงานวิจัยนี้ จะใช้ข้อมูลจากสถิติปริมาณน้ำฝน แหล่งน้ำธรรมชาติ เส้นชั้นความสูง โดยผลการศึกษาในส่วนนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝน แหล่งน้ำธรรมชาติ ทิศทางการไหลของน้ำ และระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศ

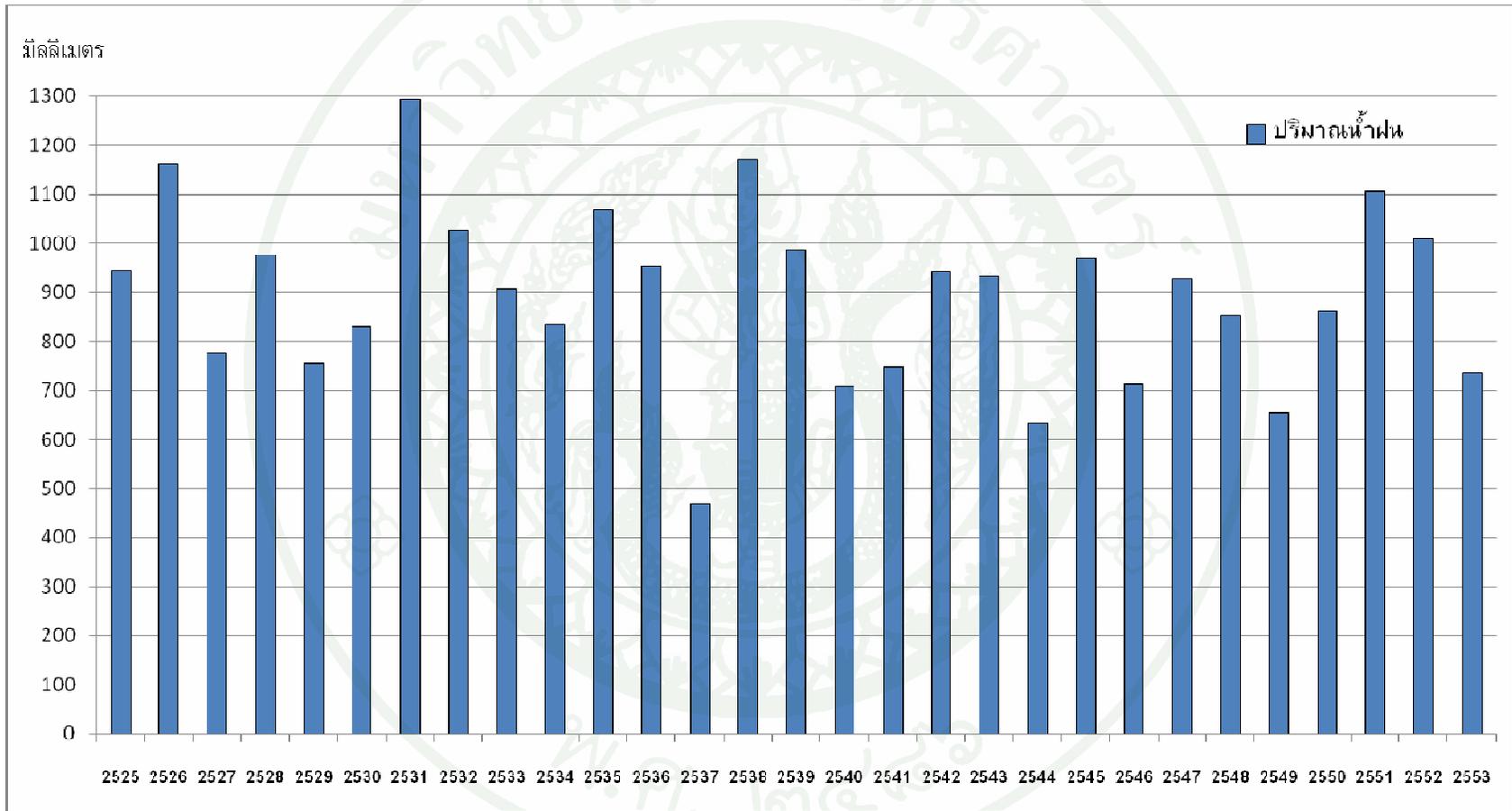
#### 1. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝน

จากการวิเคราะห์สถิติปริมาณน้ำฝนรายปีย้อนหลัง 29 ปี ของอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 และ พ.ศ. 2553 พบว่าปริมาณตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันมีแนวโน้มลดลง โดยปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด คือ พ.ศ. 2531 น้ำฝนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 1,293.20 มิลลิเมตร และปีที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำสุด คือ พ.ศ. 2537 น้ำฝนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 470.90 มิลลิเมตร ในขณะที่อำเภอปักธงชัยเกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ใน พ.ศ. 2553 แต่กลับมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 736.30 มิลลิเมตร ซึ่งถ้าเทียบกับสถิติย้อนหลัง พบว่าปริมาณน้ำฝน พ.ศ. 2553 น้อยกว่าปีที่ผ่านมา ดังภาพที่ 18

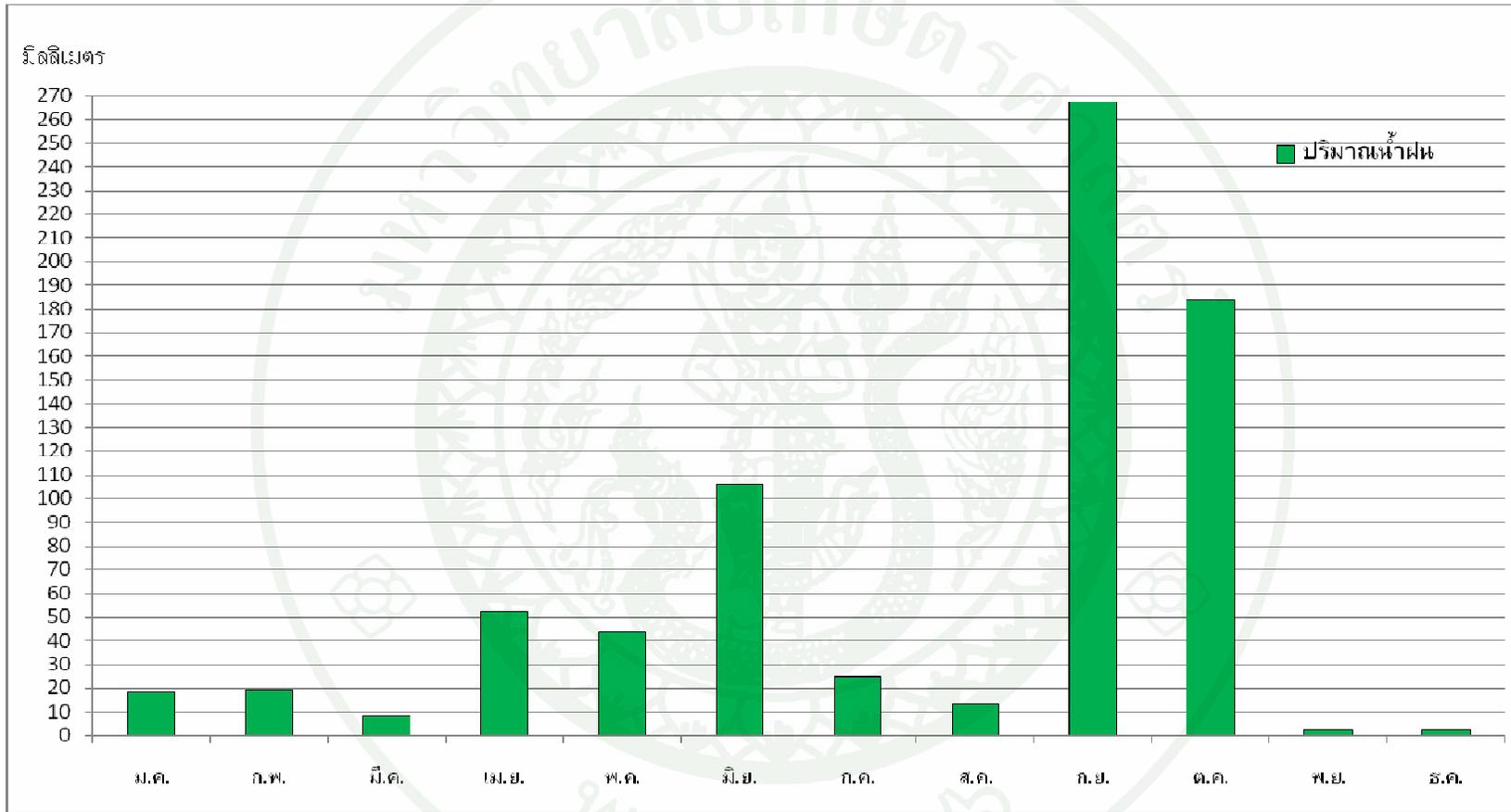
จากการวิเคราะห์สถิติปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ. 2553 ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พบว่าปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มสูงขึ้น และเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด คือเดือนกันยายน โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 267.10 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดของทุกปี ในขณะที่เดือนตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 183.8 มิลลิเมตร และเป็นช่วงที่เกิดน้ำท่วมในเทศบาลตำบลเมืองปัก ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาปริมาณน้ำฝนของทั้ง 2 เดือนนี้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป ดังภาพที่ 19

จากการนำปริมาณน้ำฝนเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ไปเปรียบเทียบกับสถิติปริมาณน้ำฝนในเดือนเดียวกัน โดยใช้สถิติย้อนหลัง 29 ปี พบว่าเดือนกันยายน พ.ศ. 2525 และเดือนตุลาคม พ.ศ. 2532 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเท่ากับ 398.50 มิลลิเมตร และ 301.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 มีปริมาณน้ำฝนอยู่ในอันดับที่ 6 ดังภาพที่ 20

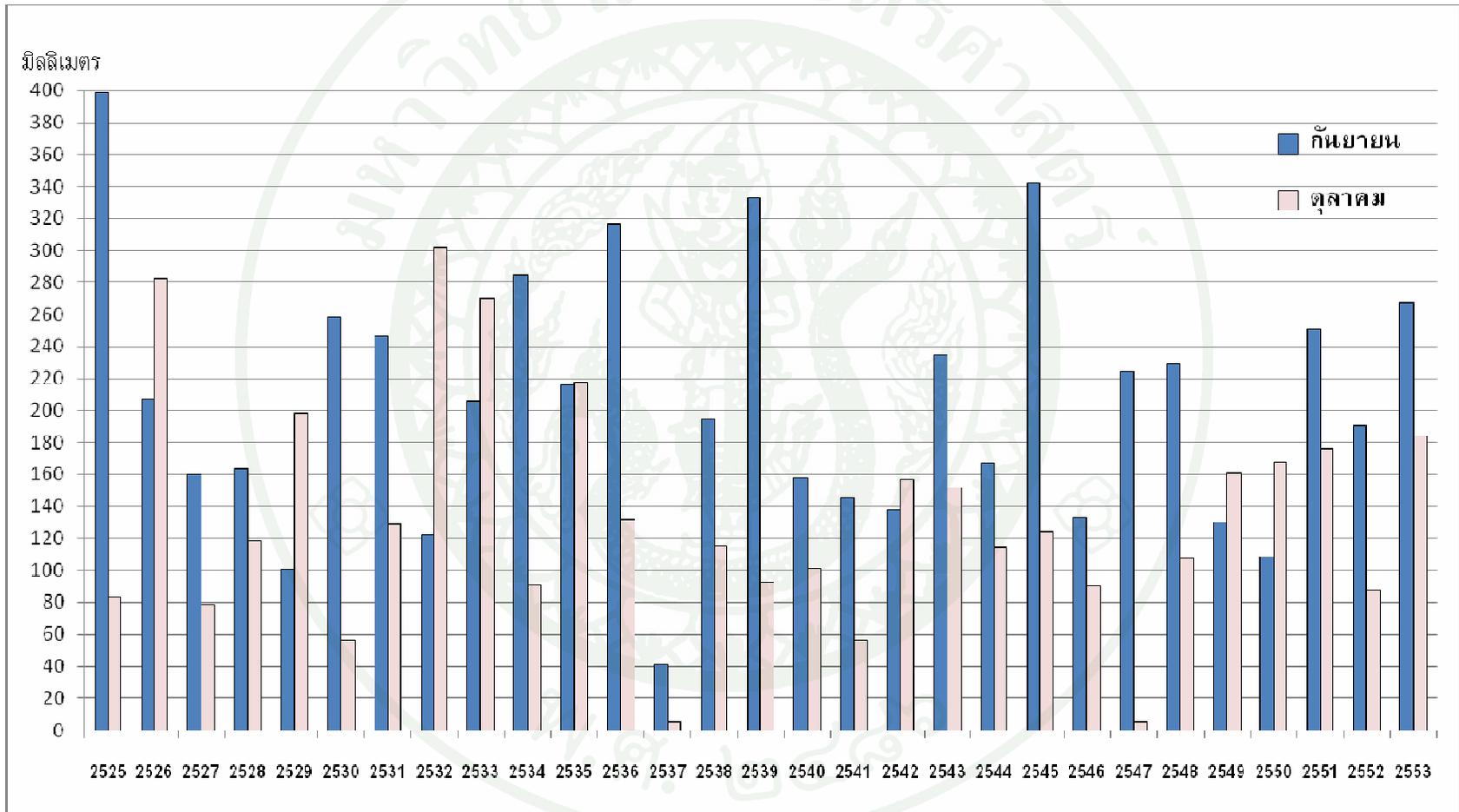
การจากศึกษาปริมาณน้ำฝนใน 3 ช่วง คือปริมาณน้ำฝนรายปีย้อนหลัง 29 ปี ปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. 2553 ปริมาณน้ำฝนเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม ย้อนหลัง 29 ปี และสถิติการเกิดน้ำท่วมใหญ่ในประเทศไทย พบว่าปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2553 และปริมาณน้ำฝนเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 น้อยกว่าปีที่ผ่านอย่างเห็นได้ชัด ทำให้ผลการศึกษาในส่วนนี้ สามารถบ่งชี้ได้ว่าปริมาณน้ำฝนใน พ.ศ. 2553 ไม่ใช่ปัจจัยหลักของการเกิดน้ำท่วมในเทศบาลตำบลปักเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับลักษณะกายภาพของเมืองตัวอื่นๆ เช่น แหล่งน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำ และความสูงต่ำของภูมิประเทศ ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้



ภาพที่ 18 ปริมาณน้ำฝนรายปี อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2525 - 2553



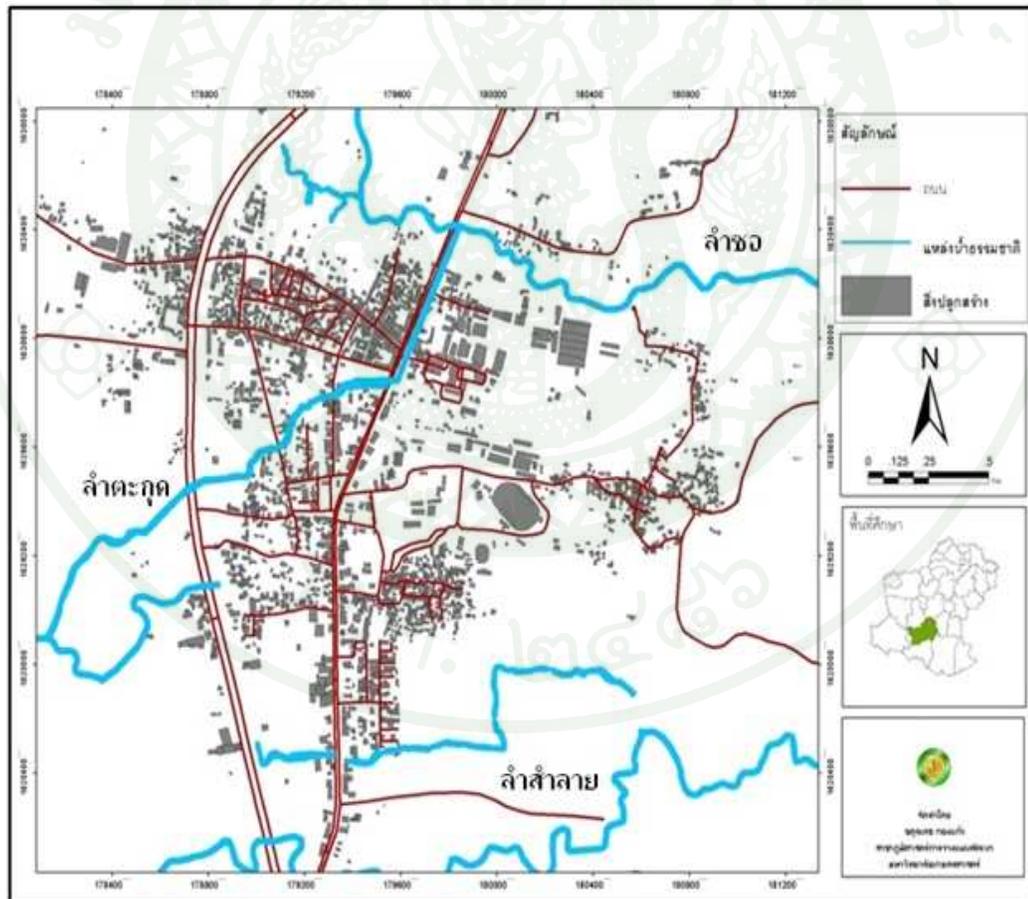
ภาพที่ 19 ปริมาณน้ำฝน อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2553



ภาพที่ 20 ปริมาณน้ำฝนเดือนกันยายนและเดือนตุลาคม อำเภอปรางค์ชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2525 - 2553

## แหล่งน้ำธรรมชาติ

ผลการวิเคราะห์ลักษณะกายภาพของเมือง ด้านแหล่งน้ำธรรมชาติ พบว่าเทศบาลตำบลเมืองปักมีคลองธรรมชาติทั้งหมด 3 สาย ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากอ่างเก็บน้ำลำพระเพลิง และอ่างเก็บน้ำลำสำลายที่อยู่ทางด้านตะวันตกของเมือง โดยลำน้ำทั้ง 3 สาย จะวางตัวในแนวจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกของเมือง ดังนี้ ลำซอกจะไหลผ่านทางตอนเหนือของเมือง ลำตะกุดจะไหลผ่านทางตอนกลางของเมือง และไหลไปบรรจบกับลำซอกทางด้านเหนือ ส่วนทางตอนใต้ของเมืองมีลำสำลายไหลผ่าน ซึ่งลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าที่ตั้งทางกายภาพของเมืองเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม เนื่องจากเมืองจะถูกขนาบด้วยลำน้ำทั้งด้านเหนือ ด้านใต้ และตอนกลางของเมือง ดังภาพที่ 21 และภาพที่ 22



ภาพที่ 21 แหล่งน้ำธรรมชาติ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

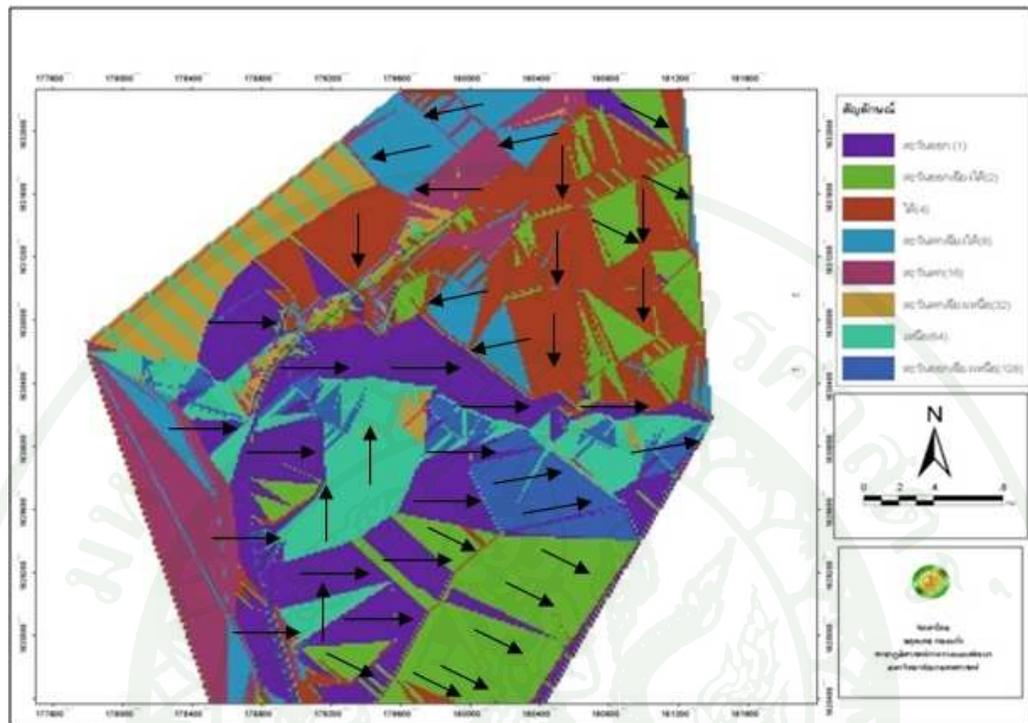


ภาพที่ 22 คลองธรรมชาติที่ไหล ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

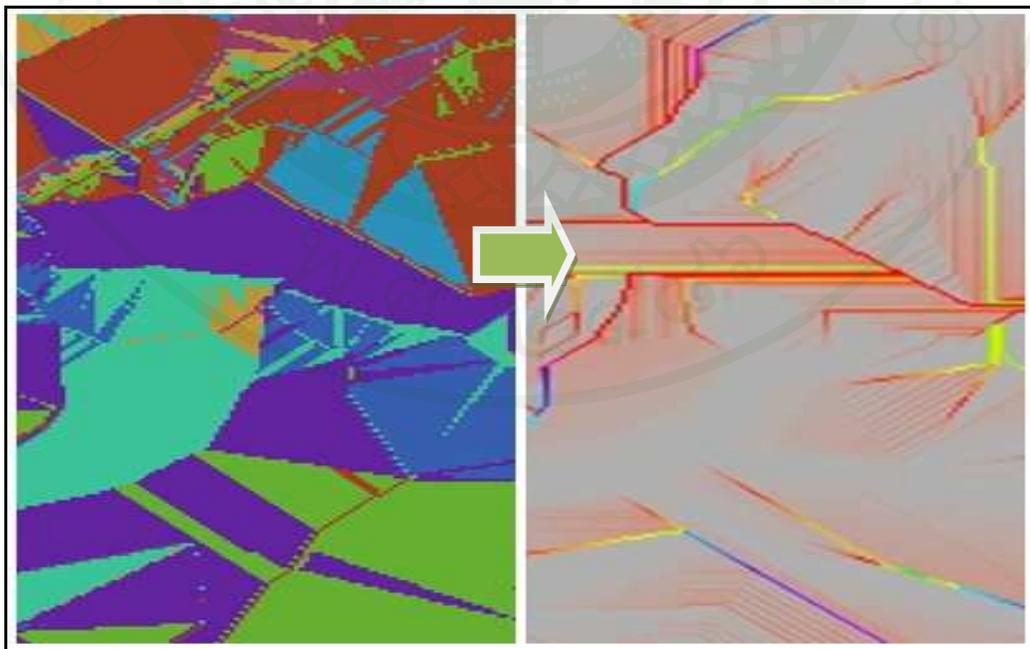
### ทิศทางการไหลของน้ำ

การวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ จะใช้แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) เพื่อสร้างแบบจำลองทิศทางการไหลของน้ำ (flow direction) ซึ่งจะสามารถบอกทิศทางการไหล โดยใช้ตัวเลขแทนสัญลักษณ์ในแต่ละทิศทางที่น้ำไหลไป ดังนี้ ทิศตะวันออกแทนด้วย 1 ทิศตะวันออกเฉียงใต้แทนด้วย 2 ทิศใต้แทนด้วย 4 ทิศตะวันตกเฉียงใต้แทนด้วย 8 ทิศตะวันตกแทนด้วย 16 ทิศตะวันตกเฉียงเหนือแทนด้วย 32 ทิศเหนือแทนด้วย 64 และตะวันออกเฉียงเหนือแทนด้วย 128 ดังภาพที่ 23 และเมื่อทราบทิศทางการไหลของน้ำแล้ว ผู้วิจัยจะสามารถหาทิศทางหลักของการไหลได้ (flow accumulation) ดังภาพที่ 24 โดยทิศทางหลักของการไหลดังกล่าวจะเป็นเส้นทางน้ำไหลที่เกิดตามลักษณะพื้นที่ ซึ่งจะเกิดจากฝนส่วนเกินไหลจากที่สูงกว่าลงสู่ที่ต่ำกว่า ทำให้เกิดเป็นเส้นทางน้ำไหลบนผิวดินลงสู่คลองธรรมชาติทั้ง 3 สาย จากการวิเคราะห์ พบว่าน้ำมีทิศทางการไหลไปทางทิศตะวันออก และทิศใต้ของเมืองมากที่สุด และพบว่าทิศทางหลักของการไหลจะวางตัวในแนวทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกของเมือง และวางตัวในแนวเหนือใต้ของเมืองมากที่สุดเช่นกัน ดังภาพที่ 25

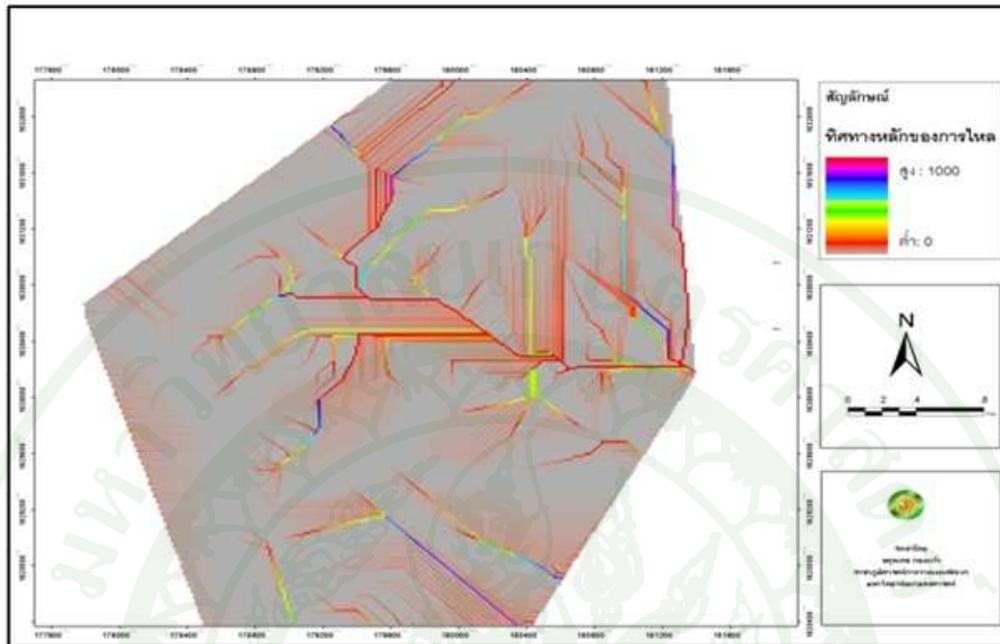
เมื่อทำการตรวจสอบ โดยนำไปซ้อนทับกับแหล่งน้ำธรรมชาติทั้ง 3 สาย พบว่ามีลักษณะการวางตัวอยู่ในแนวเดียวกับทางน้ำธรรมชาติ คือลำซอ และลำตะกุด ซึ่งลำน้ำทั้ง 2 สาย จะไหลผ่านศูนย์กลางธุรกิจการค้าของเมือง (central business district) จึงเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าที่ตั้งของเมืองเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม เนื่องจากอยู่ในแนวเดียวกับทิศทางการไหลของน้ำ ดังภาพที่ 26



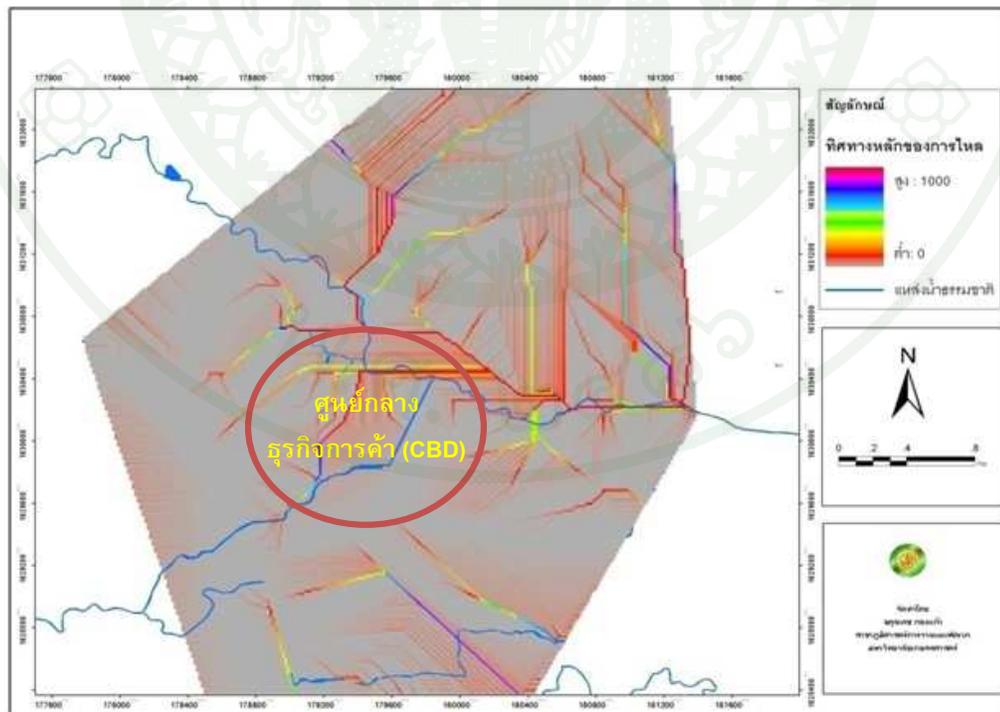
ภาพที่ 23 ทิศทางการไหลของน้ำ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก



ภาพที่ 24 การคำนวณจากทิศทางการไหลของน้ำเพื่อหาทิศทางหลักของการไหล



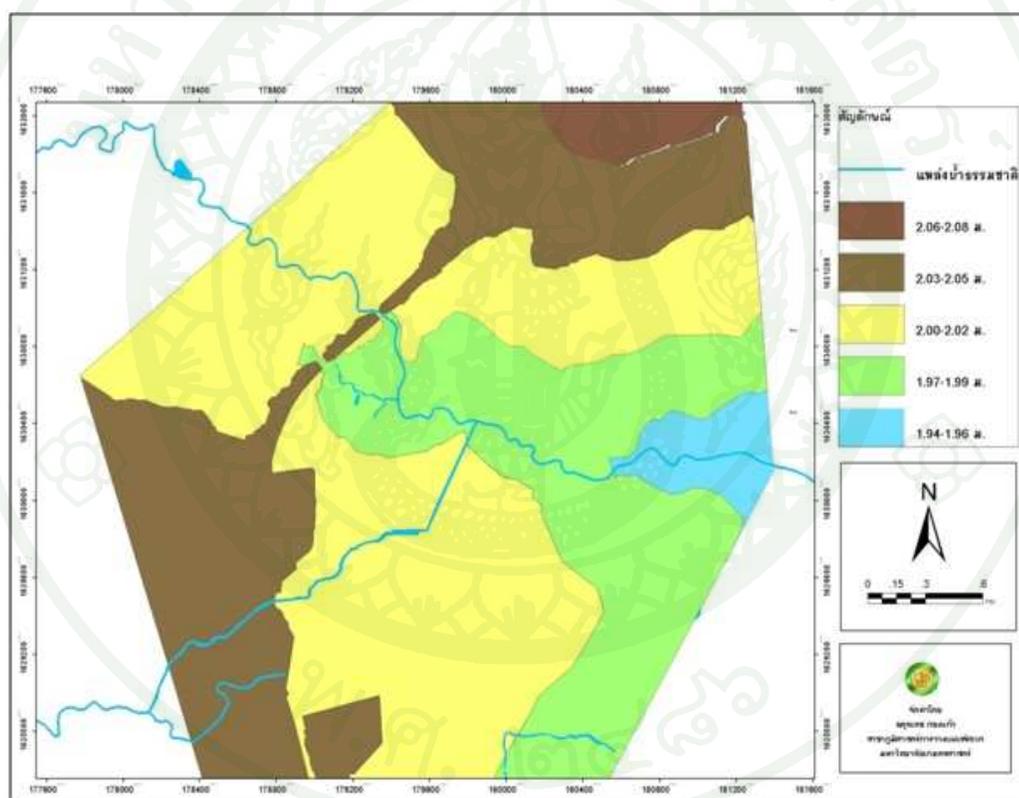
ภาพที่ 25 ทิศทางการไหลของน้ำ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก



ภาพที่ 26 ทิศทางการไหลของน้ำกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

## ระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศ

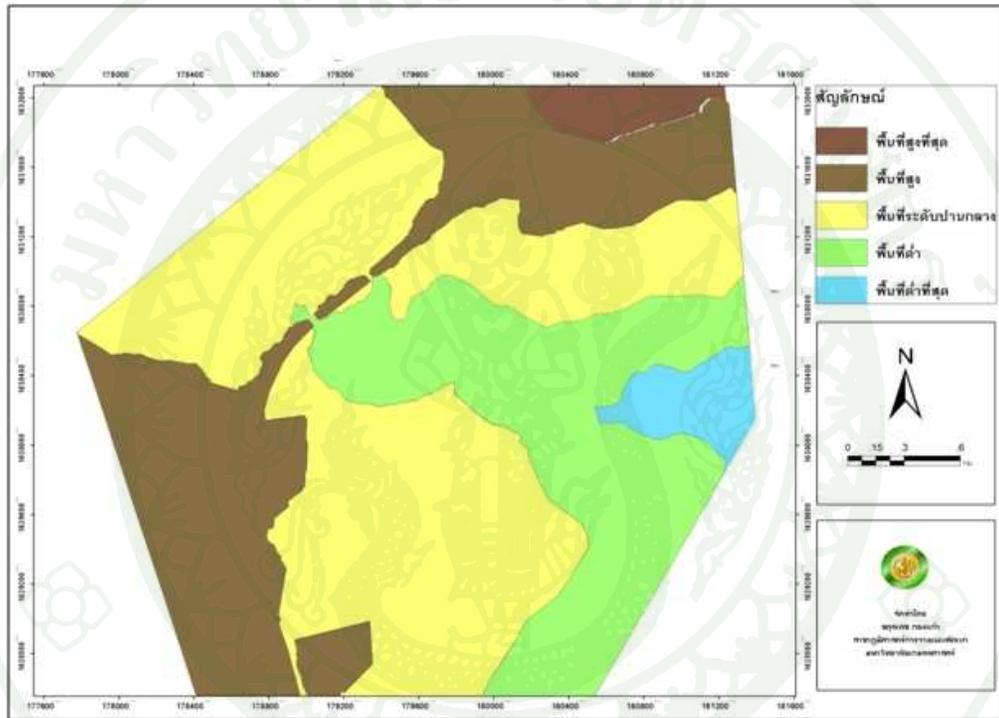
จากการวิเคราะห์ระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศ โดยใช้โดยใช้โครงข่ายสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า (TIN) ซึ่งสร้างจากเส้นชั้นความสูงที่มีค่าระยะห่าง 2 เมตร โดยแบ่งระดับความสูงออกเป็น 5 ระดับ แบบ equal interval ใน ArcGIS จากนั้นนำไปทำเป็นแผนที่ระดับความสูงของพื้นที่ในเมือง พบว่าพื้นที่ของเมืองมีทิศทางลาดเอียงจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก และจากทิศเหนือลาดเอียงไปทางตอนกลางของเมืองเช่นเดียวกับทิศทางการไหลของน้ำธรรมชาติ ดังที่สรุปไว้ในผลการศึกษารายงาน ดังภาพที่ 27



ภาพที่ 27 ระดับความสูง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนต่อไป ผู้วิจัยได้ทำการจัดกลุ่มความสูงของพื้นที่ โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มพื้นที่สูงที่สุดอยู่ระดับความสูงที่ 2.06 ถึง 2.08 เมตร กลุ่มพื้นที่สูงอยู่ระดับความสูงที่ 2.03 ถึง 2.05 เมตร กลุ่มพื้นที่ระดับปานกลางอยู่ระดับความสูงที่ 2.00 ถึง 2.02 เมตร กลุ่มพื้นที่ต่ำอยู่ระดับความสูงที่ 1.97 ถึง 1.99 เมตร และกลุ่มพื้นที่ต่ำที่สุดอยู่ระดับความสูงที่ 1.94 ถึง 1.96 เมตร ตามลำดับ

จากการแบ่งกลุ่มความสูง พบว่าพื้นที่ด้านเหนือของเมืองอยู่ในกลุ่มพื้นที่สูงที่สุด พื้นที่ด้านใต้อยู่ในกลุ่มพื้นที่ต่ำ กลุ่มพื้นที่ระดับปานกลางและกลุ่มพื้นที่สูง พื้นที่ด้านตะวันออกของเมืองอยู่ในกลุ่มพื้นที่ต่ำ และกลุ่มพื้นที่ต่ำที่สุด พื้นที่ด้านตะวันตกของเมืองอยู่ในกลุ่มพื้นที่ระดับปานกลาง และกลุ่มพื้นที่สูง ส่วนพื้นที่ตอนกลางของเมืองอยู่ในกลุ่มพื้นที่ต่ำ และพื้นที่ระดับปานกลาง ดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 การแบ่งกลุ่มความสูงของพื้นที่ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

จากผลการศึกษาในส่วนนี้สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะกายภาพของเทศบาลตำบลเมืองปัก มีลักษณะการลาดเอียงจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก บริเวณตอนกลางของเมืองมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ นอกจากนี้ยังถูกล้อมรอบด้วยแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งจะไหลผ่านตัวเมืองทางตอนเหนือ ตอนกลาง และตอนใต้ ทำให้เมืองมีความเสี่ยงต่อการน้ำท่วมตามแนวคิดของ เสน่ห์ ญาณสาร (2549) ที่กล่าวว่า ชุมชนเมืองที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ต่ำ ใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติ โครงสร้างเมืองมักจะเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ประกอบกับมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากชนบทเป็นสู่เมือง โดยขาดการวางผังเมืองที่ดี เช่นเดียวกับแนวคิดของ สมิทธิ ธรรมสโรช (2533) และวัชรวิระพันธ์ (2533) ที่กล่าวว่า เมืองที่ถูกแหล่งน้ำธรรมชาติล้อมรอบ มักจะเกิดปัญหาน้ำท่วมจากสภาวะน้ำล้นตลิ่ง เนื่องจากแหล่งน้ำรอบเมืองไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำได้ทัน จึงส่งผลให้เมืองเกิดประสบปัญหาน้ำท่วมบ่อยครั้ง ทั้งนี้ ความเสี่ยงอันเนื่องมาจากที่ตั้งทางกายภาพของเมือง



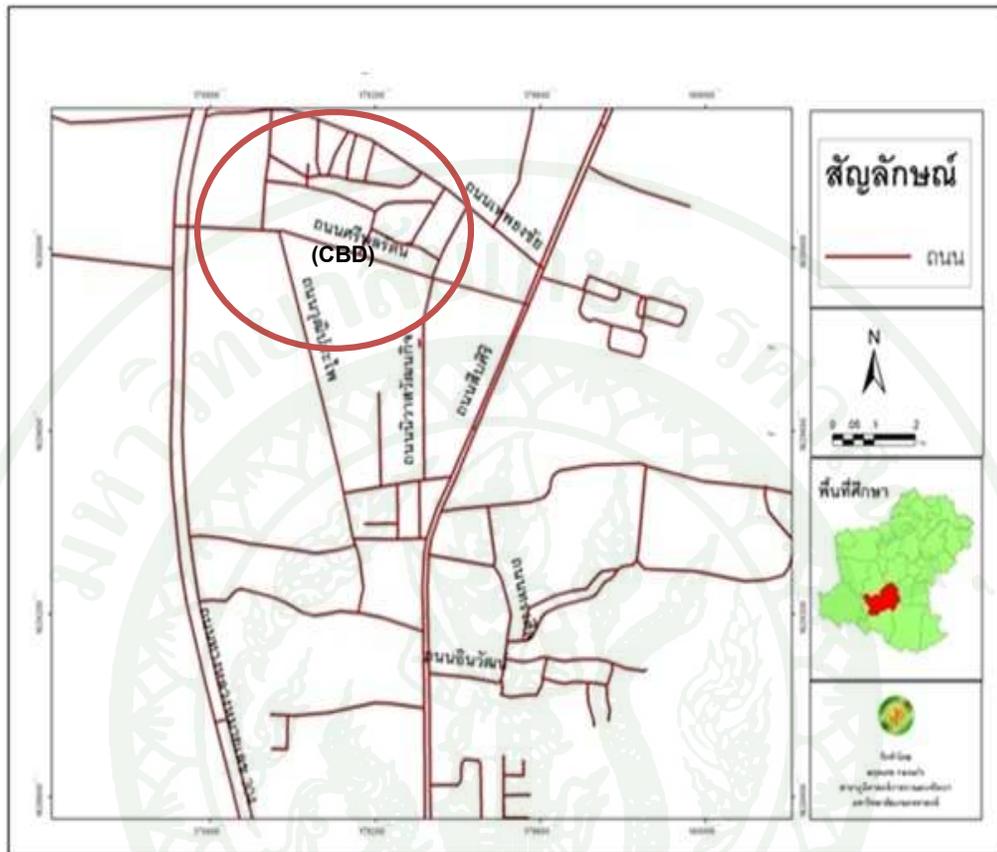
ภาพที่ 29 สภาพของเมืองในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

### โครงสร้างเมือง

ผลการศึกษาในส่วนนี้ต่อบัวตฤประสงค์ข้อที่ 2 ซึ่งในการวิจัยด้านโครงสร้างเมือง ผู้วิจัยจะใช้แบบรูปโครงข่ายของถนนซึ่งได้จากการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต พ.ศ. 2553 เป็นตัววิเคราะห์แบบรูปของโครงสร้างเมืองในเทศบาลตำบลเมืองปัก และจะใช้ทิศทางการไหลของน้ำ (flow direction) เป็นตัวแบ่งกลุ่มถนนที่วางตัวในแนวทิศขวางทางน้ำธรรมชาติ เพื่อใช้ประกอบ การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเมือง โดยผลการศึกษาในส่วนนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ แบบรูปของโครงสร้างเมือง แบบรูปของถนนที่เสี่ยงต่อการเกิดขังทางน้ำ และพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเมือง

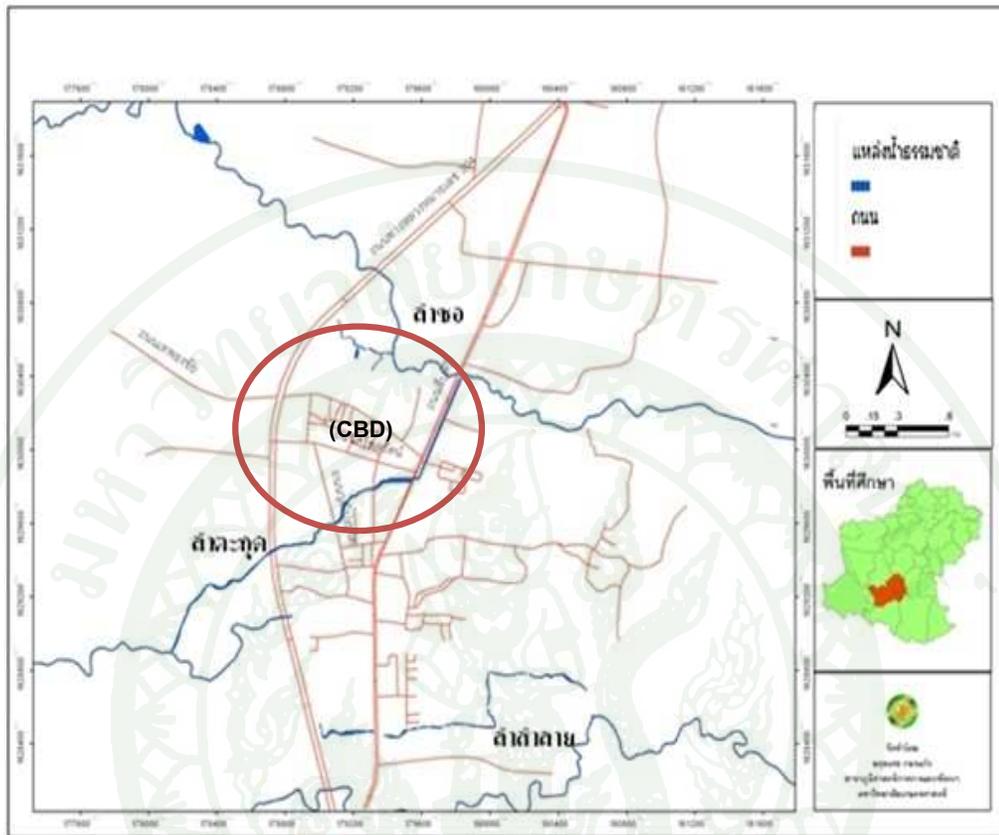
### แบบรูปของโครงสร้างเมือง

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ พบว่าโครงสร้างเมืองของเทศบาลตำบลเมืองปัก มีแบบรูปการขยายตัวคล้ายแบบจำลองรูปสี่เหลี่ยม เนื่องจากเมืองมีการขยายตัวออกจากศูนย์กลางธุรกิจการค้า (CBD) ไปตามถนนสายสำคัญของเมือง ได้แก่ ถนนสีบศิริ ถนนเทพทรงชัย ถนนศรีพลรัตน์ ถนนวุฒิประไพ ถนนนิवासวัฒนกิจ ซึ่งจะเห็นว่าถนนมีลักษณะเป็นทั้งเส้นตรงและคดโค้ง ทำให้แบบรูปของการเชื่อมโยงมีลักษณะคล้ายตารางกริด ดังภาพที่ 30



ภาพที่ 30 โครงข่ายถนน ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

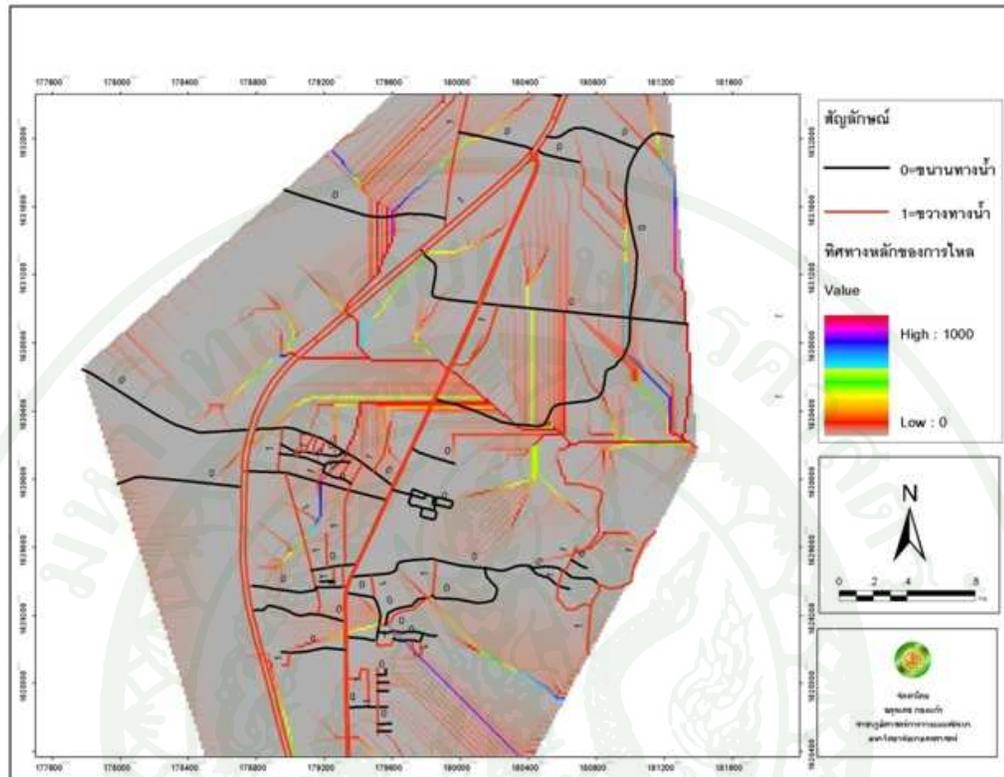
จากการวิเคราะห์แบบรูปโครงข่ายถนนดังกล่าว ด้วยการซ้อนทับ (overlay) กับแหล่งน้ำธรรมชาติ พบว่าโครงข่ายถนนในเมืองเปรียบเสมือนตัวล็อกน้ำที่ไหลมาจากลำซอและลำตะกุด เนื่องจากการเชื่อมโยงของถนนที่มีลักษณะคล้ายตารางกริด ในลักษณะที่ขวางกั้นทางน้ำในเมือง ทำให้น้ำไม่สามารถระบายออกจากเมืองได้ จึงเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าแบบรูปของถนนทำให้โครงสร้างเมืองมีผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังในศูนย์กลางธุรกิจการค้า (CBD) ของเมือง ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31 โครงข่ายถนนกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ในเทศบาลตำบลเมืองปึก

### แบบรูปของถนนที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะทางน้ำ

ผลการศึกษาในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ทิศทางการไหลของน้ำ (flow direction) ในการแบ่งกลุ่มการวางตัวของถนน ซึ่งสามารถแบ่งถนนออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 คือ ถนนที่วางตัวในแนวขนานกับทางน้ำจะแทนด้วย 0 และกลุ่มที่ 2 คือถนนที่วางตัวในแนวขวางทางน้ำจะแทนด้วย 1 ดังภาพที่ 32 และพบว่าถนนในกลุ่มที่ 2 ที่มีการวางตัวขวางทางน้ำทั้งหมด 5 สาย คือ ถนนทางหลวงหมายเลข 304 ถนนสีปรีติ ถนนวุฒิประไพ ถนนนิवासวัฒนกิจ ถนนนิมิตรมงคล และจากการสำรวจภาคสนาม พบว่าถนนที่เสี่ยงต่อการขวางกั้นทางน้ำมากที่สุดมี 2 สาย คือ ถนนทางหลวงหมายเลข 304 และถนนสีปรีติ เนื่องจากความสูงของถนนสูงกว่าระดับที่อยู่อาศัย โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 32 การจัดกลุ่มถนนตามทิศทางหลักของการไหลของน้ำ

ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304 เป็นถนนที่ใช้เลี้ยงการสัญจรในเมือง ซึ่งตัดผ่านทางด้านตะวันตกของเมือง มีลักษณะเป็นถนนขนาด 4 เลน มีคูขนาน 2 เลน เกาะกลางถนนเป็นแอ่งลึกประมาณ 1-2 เมตร ความสูงของถนนด้านตะวันตกสูงกว่าระดับที่อยู่อาศัยประมาณ 1-2 เมตร และด้านตะวันออกสูงกว่าระดับที่อยู่อาศัยประมาณ 2-3 เมตร ดังภาพที่ 33

ถนนสี่บศิริ เป็นถนนที่ใช้สัญจรภายในเมือง ซึ่งตัดผ่านทางตอนกลางของเทศบาลตำบลเมืองปัก มีลักษณะเป็นถนนขนาด 4 เลน คูขนาน 2 เลน มีเกาะกลางถนนสูง 20-30 เซนติเมตร ความสูงของถนนด้านตะวันตกสูงกว่าระดับที่อยู่อาศัยประมาณ 1-1.50 เมตร และความสูงด้านตะวันออกอยู่ในระดับเดียวกับที่อยู่อาศัย ดังภาพที่ 34



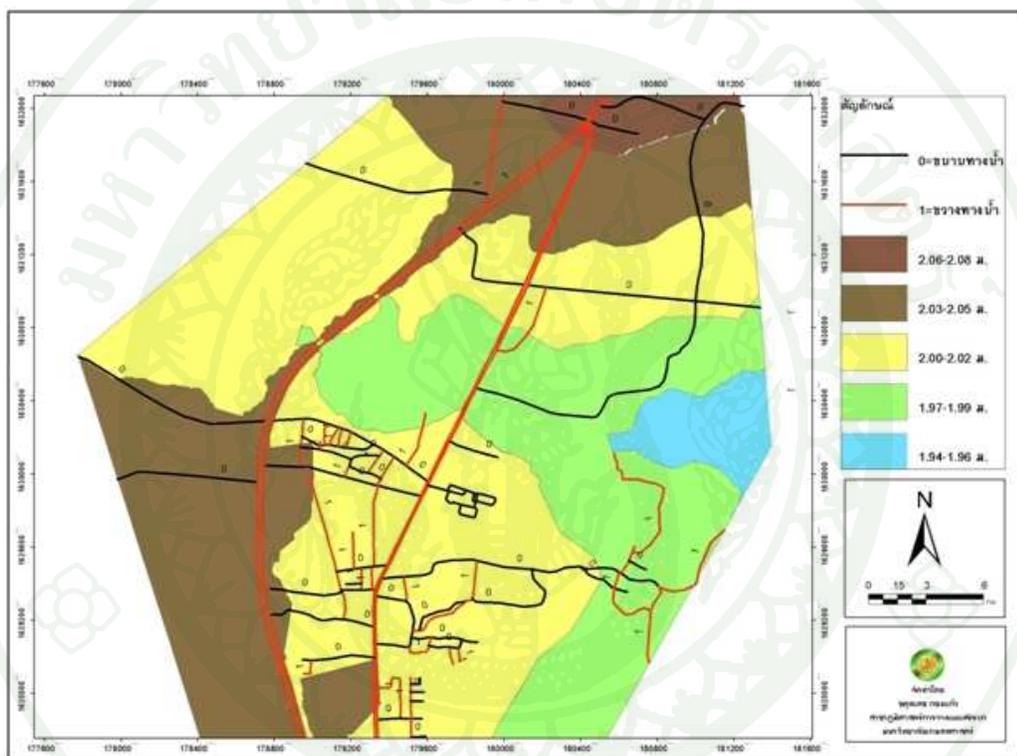
ภาพที่ 33 ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 304



ภาพที่ 34 ถนนสีปศิริ

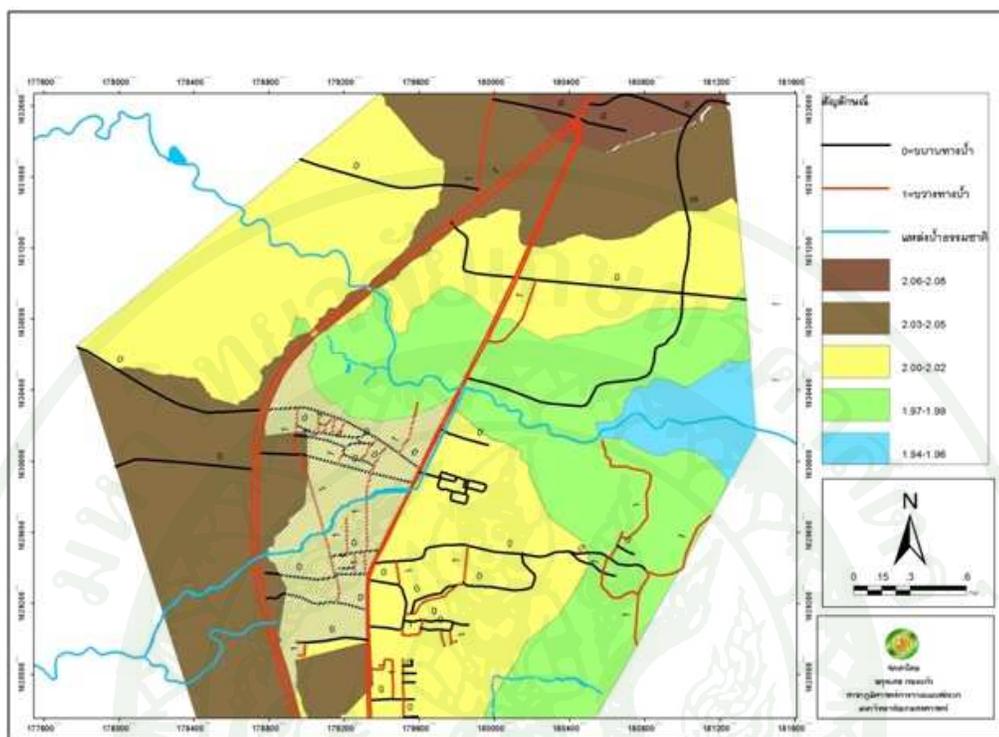
### พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเมือง

จากการแบ่งกลุ่มการวางตัวของถนนดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาใช้อธิบายพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังได้ โดยพิจารณาร่วมกับระดับความสูงของพื้นที่ด้วยมาซ้อนทับ (overlay) เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ดังภาพที่ 35



ภาพที่ 35 ระดับความสูงของพื้นที่กับกลุ่มถนนตามทิศทางการไหลของน้ำ

ผลการวิเคราะห์ พบว่ากลุ่มระดับความสูงอยู่ที่ 2.00-2.02 เมตร มีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังสูงที่สุด เนื่องจากพบจำนวนถนนที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 ซึ่งวางตัวในแนวขวางทางน้ำมากที่สุด และพบว่ามีถนนทางหลวงหมายเลข 304 และถนนสีปรี เป็นตัวกั้นทางน้ำทั้งทางด้านตะวันตกและด้านตะวันออกของเมือง ซึ่งบริเวณพื้นที่ดังกล่าวถือว่าเป็นศูนย์กลางธุรกิจค้า (CBD) ของเมือง และมีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นที่สุด จึงเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าโครงสร้างเมืองบริเวณตอนกลางเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังมากที่สุด ดังภาพที่ 36



ภาพที่ 36 พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

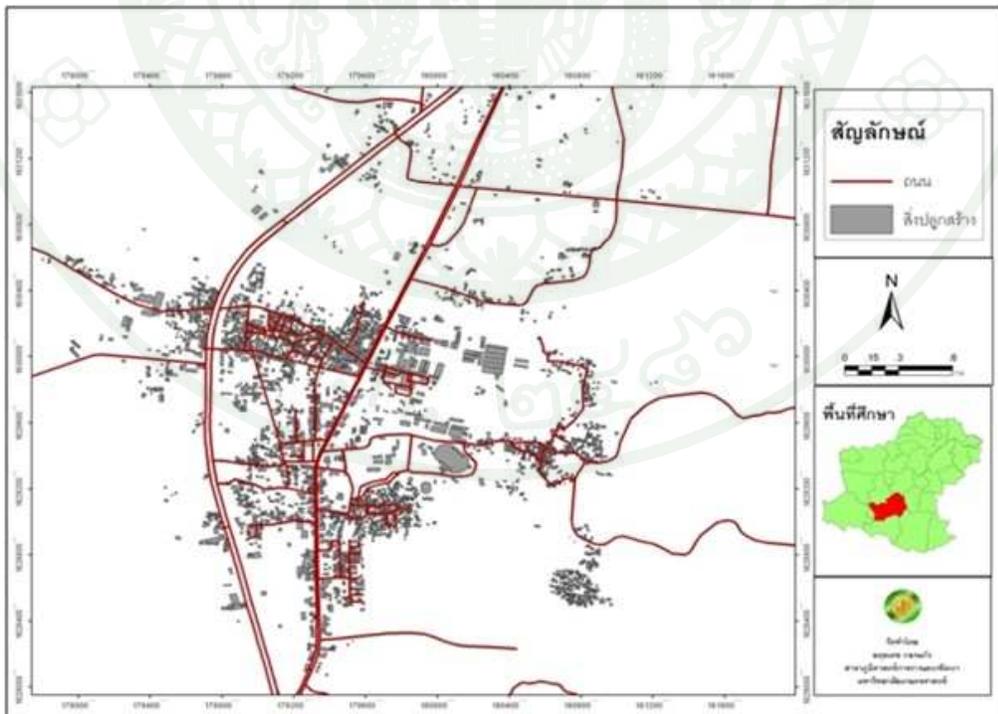
จากผลการศึกษาในส่วนนี้สามารถสรุปได้ว่า โครงสร้างเมืองของเทศบาลตำบลเมืองปัก ถูกกำหนดด้วยแบบรูปของถนนในเมืองตามแนวคิดของ Daniel and Hopkinson (1987 อ้างใน รตาทพร สุขแก้วมณี, 2546: 5) ทำให้เมืองมีการเติบโตในลักษณะรูปสี่เหลี่ยมตามแบบจำลองของ Homer Hoyt (1939 อ้างใน เสน่ห์ ญาณสาร, 2549: 204) โดยจะเห็นว่าด้านตะวันตกของเมืองมีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นกว่าทางด้านตะวันออก และพบว่าเมืองมีการขยายตัว ออกจากศูนย์กลางธุรกิจค้า (CBD) ไปในทิศทางที่ถนนสายสำคัญตัดผ่าน จึงส่งผลให้เกิดความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดิน และความแตกต่างในการเข้าถึง นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะของถนนในเมืองที่เป็นแบบเส้นตรง และแบบคดโค้งตามแนวความของ Knox and Pinch (2000) ส่งผลให้การเชื่อมโยงของถนนในเมืองมีลักษณะคล้ายตารางกริด โดยจะเห็นได้ชัดในช่วงบริเวณตอนกลางของเมือง ซึ่งลักษณะของโครงข่ายถนนดังกล่าว มีผลต่อการเกิดขวางทางน้ำธรรมชาติ และยังส่งผลให้โครงสร้างเมืองเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง

## การตั้งถิ่นฐาน

ผลการศึกษาในส่วนนี้ต่อบัวตฤประสงค์ข้อที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้การกระจายตัวของอาคารในพื้นที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงแบบรูปการตั้งถิ่นฐานของเมือง โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเมือง ซึ่งจะกล่าวในภาพรวมของทั้งเมือง และแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง โดยจะวิเคราะห์เฉพาะพื้นที่บริเวณตอนกลางของเมืองซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังมากที่สุด ดังนี้

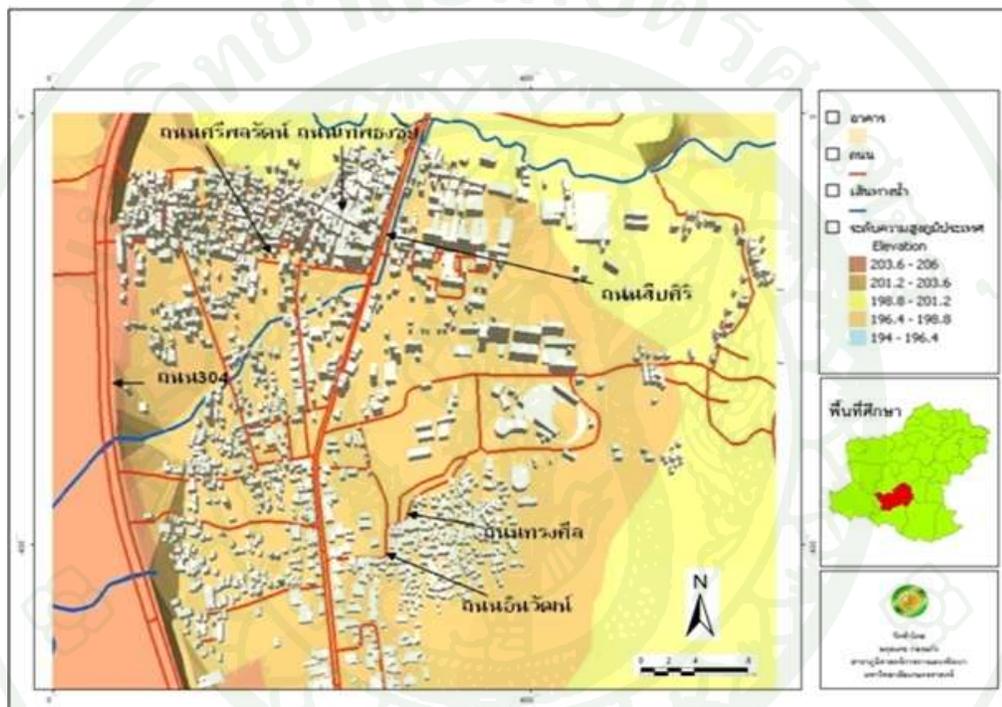
### แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเมือง

ผลการวิเคราะห์แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเทศบาลตำบลเมืองปัก บ่งชี้ได้ว่าในเมืองมีการตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามถนนสายสำคัญของเมือง ซึ่งตรงกับทฤษฎีการตั้งถิ่นฐานตามแนวยาวของเส้นทางคมนาคม และพบว่าอาคารที่อยู่อาศัยจะกระจายตัวไปตามถนนสายหลักของเมือง และกลุ่มอาคารมีการกระจุกตัวอย่างหนาแน่นทั้ง 2 ฝั่งของถนน โดยส่วนใหญ่จะเป็นย่านพาณิชยกรรม ร้านค้า สถาบันการเงิน สถานที่ราชการ และที่อยู่อาศัย ดังภาพที่ 37



ภาพที่ 37 แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

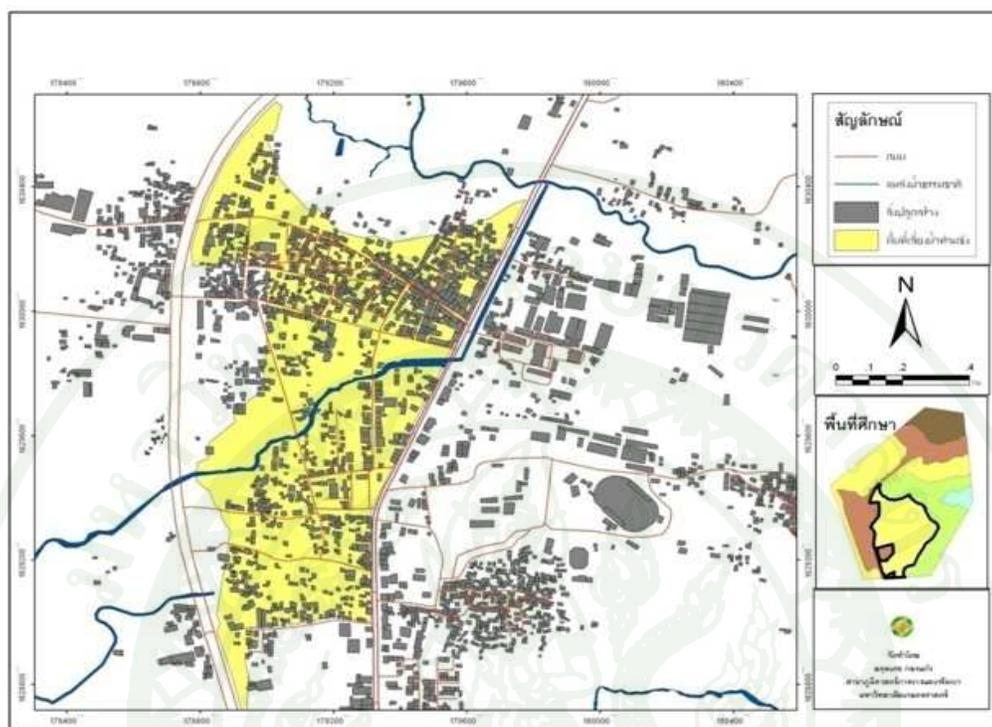
จากการวิเคราะห์แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเทศบาลตำบลเมืองปัก พบว่าด้านตะวันตกของเมืองมีกลุ่มอาคารหนาแน่นบริเวณถนนสีปรี ศรีพลรัตน์ และถนนเทพทรงชัย ส่วนด้านตะวันออกของเมืองกลุ่มอาคารจะหนาแน่นบริเวณถนนอินวัณห์ และถนนทรงศีล ซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ว่าอาคารที่อยู่อาศัยในเทศบาลตำบลเมืองปักจะมีการกระจายตัวตามถนนสายสำคัญของเมือง โดยเฉพาะพื้นที่ระหว่างถนน 304 และถนนสีปรี ซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังมากที่สุด ดังภาพที่ 38



ภาพที่ 38 การกระจายตัวของสิ่งปลูกสร้าง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

### แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง

ผลการศึกษาด้านการตั้งถิ่นฐานในส่วนที่สอง พบว่าพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเมืองมีกลุ่มอาคารกระจุกตัวอย่างหนาแน่น และพื้นที่เสี่ยงดังกล่าวถือว่าเป็นศูนย์กลางธุรกิจการค้าของเมือง (CBD) และยังพบลักษณะการตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามถนนสายสำคัญทั้ง 5 สาย ดังนี้ ถนนสีปรี ถนนนิมิตรมงคล ถนนนิवासวัฒนกิจ ถนนวุฒิประไพ และถนนประชาพร้อมใจ ซึ่งถนนดังกล่าวถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 คือ มีการวางตัวในแนวขวางการไหลของน้ำธรรมชาติ จึงสามารถชี้เป็นตัวบ่งชี้ได้ว่า แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเมืองมีผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังใน พ.ศ. 2553 โดยการวางตัวของกลุ่มอาคารตามแนวยาวของถนนที่ขวางทางน้ำ เป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้การระบายน้ำในเมืองช้าลง และส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่ ดังภาพที่ 39



ภาพที่ 39 การกระจายตัวของสิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง

จากผลการศึกษาในส่วนนี้ สามารถสรุปได้ว่าการตั้งถิ่นฐานในเทศบาลตำบลเมืองปัก มีการวางแผนภายหลังจากที่เมืองมีการเจริญเติบโตแล้ว ทำให้แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเมือง มีลักษณะเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคม (linear settlement) โดยจะพบแบบรูปการตั้งถิ่นฐาน ดังกล่าวบริเวณตอนกลางของเมือง ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2528) เนื่องจากถนนในเมืองวางตัวในลักษณะกีดขวางทางน้ำธรรมชาติ ทำให้แบบรูปการตั้งถิ่นฐานใน ลักษณะดังกล่าว มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเมือง และอาคารที่อยู่อาศัยบริเวณ 2 ฝั่งของถนน จึงกลายเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้การระบายน้ำของเมืองช้าลง ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังบริเวณ ตอนกลางของเมือง

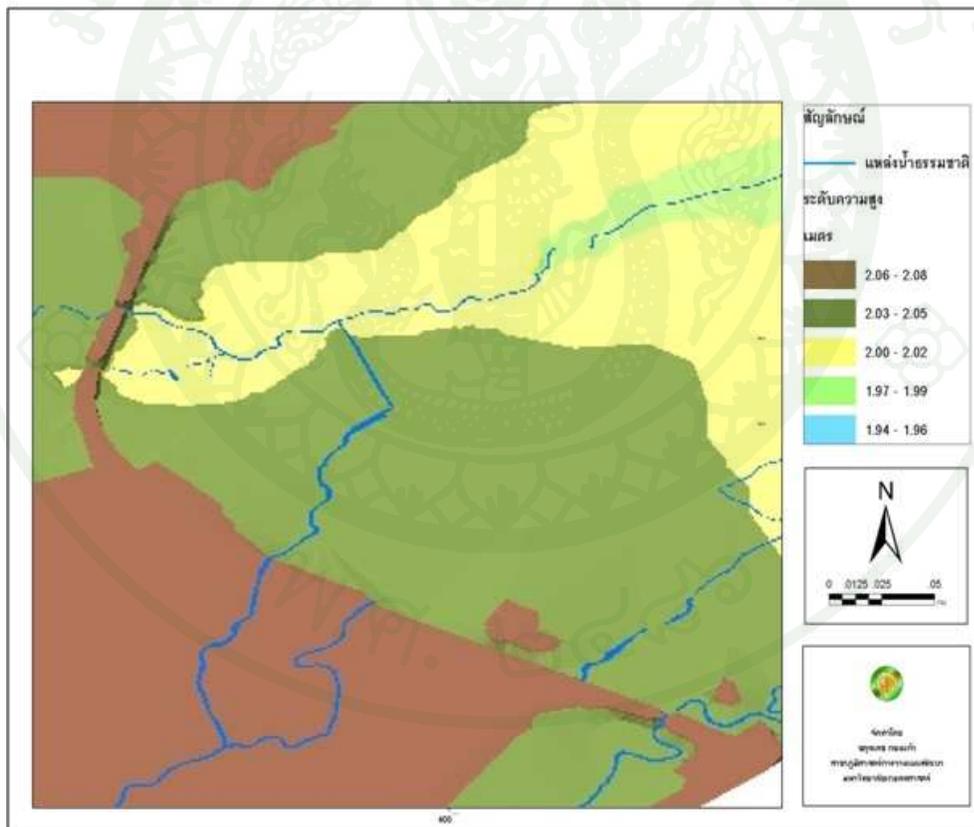
#### แบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง

ผลการศึกษาในส่วนนี้ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองโครงสร้างเมือง 3 มิติ เพื่อใช้สรุปผลการศึกษาในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถ บอกถึงระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศ แหล่งน้ำธรรมชาติ ทิศทางการไหลของน้ำ โครงข่ายถนน

การกระจายตัวของอาคารที่อยู่อาศัย และขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมใน พ.ศ. 2553 ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ แบบจำลองโครงสร้างเมือง และแบบจำลองการเกิดน้ำท่วมขัง ดังนี้

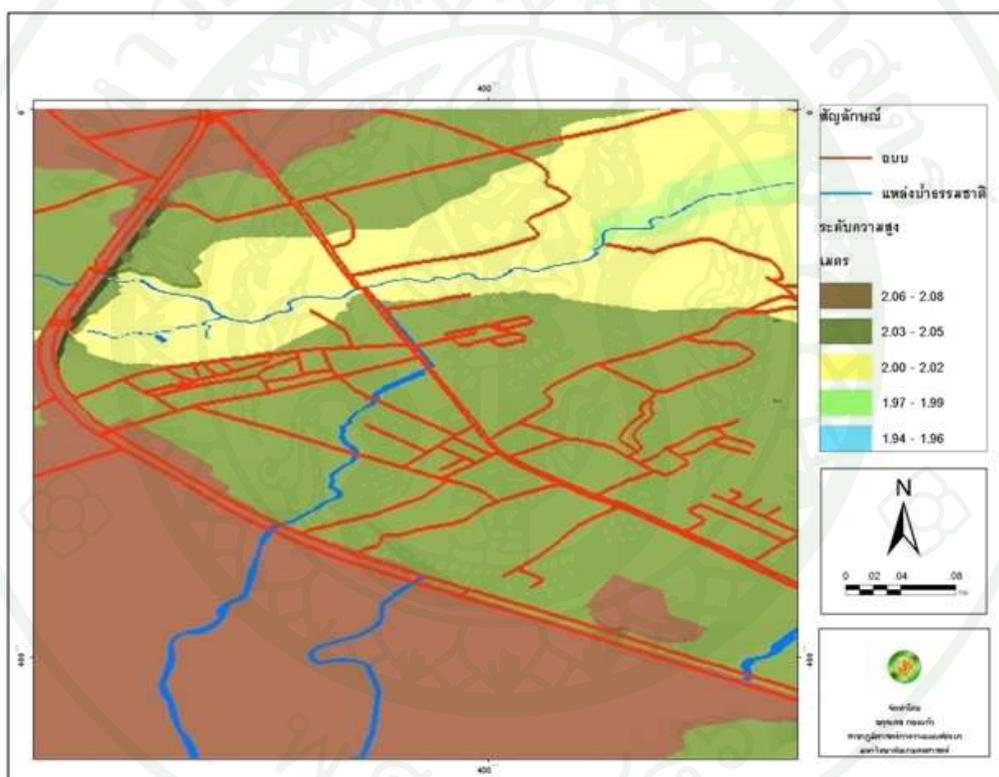
### แบบจำลองโครงสร้างเมือง

สรุปผลการศึกษาด้านลักษณะกายภาพของเมือง โดยใช้จากแบบจำลองที่สร้างขึ้นพบว่า บริเวณที่อยู่อาศัยเป็นพื้นที่ต่ำ เห็นได้ชัดในบริเวณตอนกลางของเมือง โดยมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ เสมือนพื้นที่รองรับน้ำขนาดใหญ่ที่จะไหลมาจากทางด้านตะวันตกของเมืองประกอบกับตัวเมืองถูกขนาบด้วยลำน้ำธรรมชาติทางตอนเหนือ ตอนกลาง และทางตอนใต้ ดังที่ได้สรุปไว้ในผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ดังภาพที่ 40



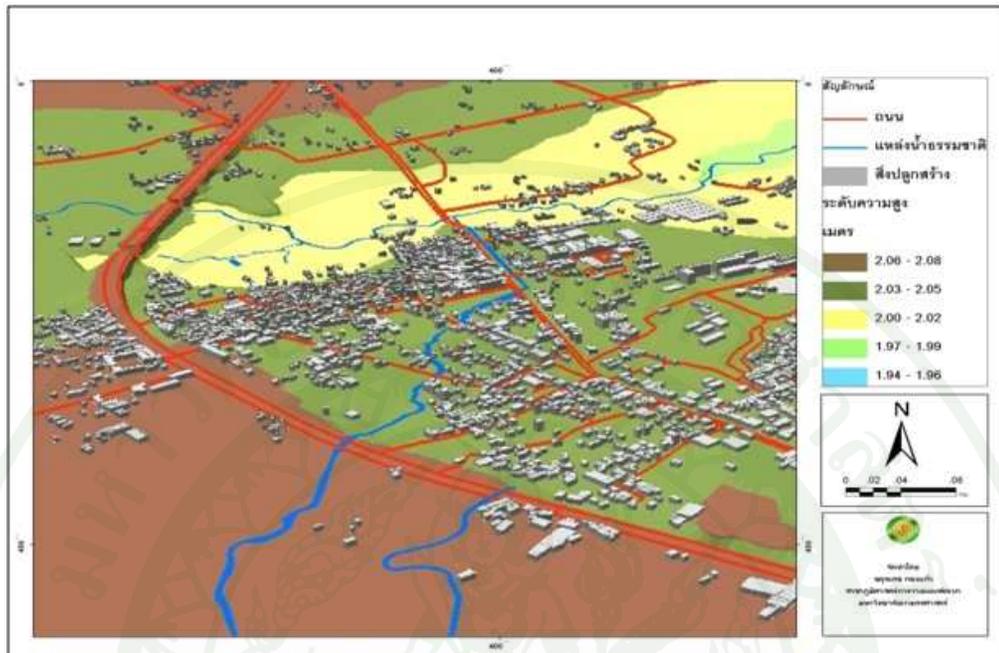
ภาพที่ 40 ระดับความสูงของพื้นที่ ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

สรุปผลการศึกษาด้านโครงสร้างเมือง โดยใช้จากแบบจำลองที่สร้างขึ้นพบว่าโครงข่ายถนนมีการเชื่อมโยงกันในลักษณะที่คล้ายตารางกริด เปรียบเสมือนตัวบล็อกน้ำที่ไหลมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และพบว่าถนนทางหลวงหมายเลข 304 และถนนสีบศิริ ทำให้เมืองเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง เนื่องมีการวางตัวในแนวขวางทางน้ำธรรมชาติ และระดับของถนนสูงกว่าระดับที่อยู่อาศัย ทำให้พื้นที่บริเวณตอนกลางของเมืองซึ่งเป็นศูนย์กลางธุรกิจการค้าถูกล้อมรอบด้วยถนนทั้ง 2 สาย และมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขังมากที่สุด ดังที่ได้สรุปไว้ในผลการศึกษาดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ดังภาพที่ 41

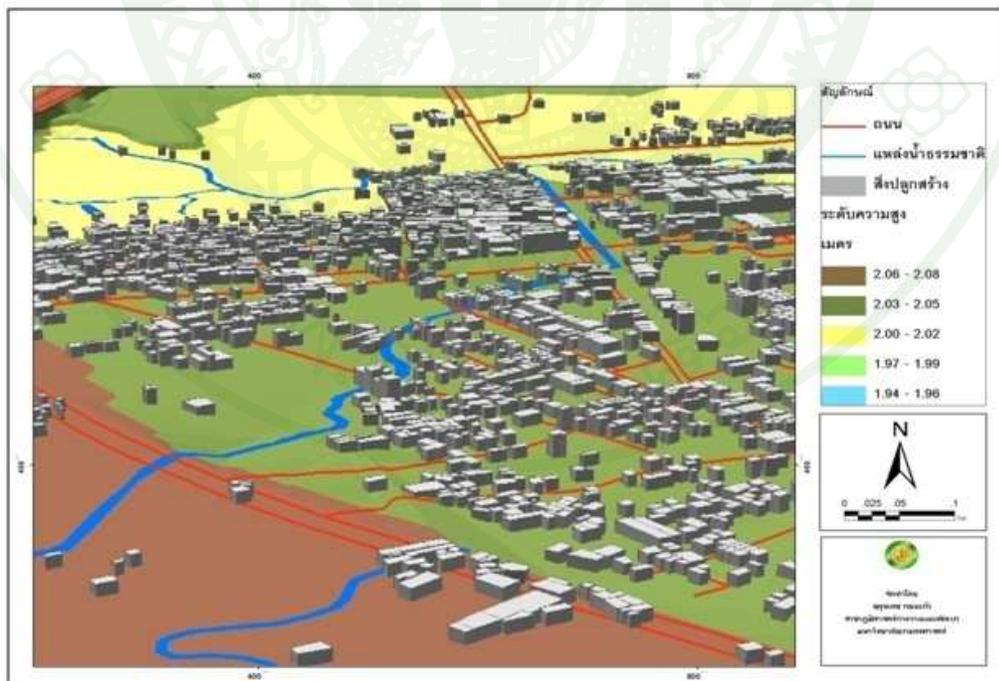


ภาพที่ 41 ระดับความสูงของพื้นที่กับโครงข่ายของถนน ในเทศบาลตำบลเมืองปัก

สรุปผลการศึกษาด้านการตั้งถิ่นฐาน โดยใช้จากแบบจำลองที่สร้างขึ้นพบว่า อาคารที่อยู่อาศัยกระจุกตัวตามแนวยาวของถนนสายหลักจริง โดยเฉพาะถนนสายหลักบริเวณศูนย์กลางธุรกิจการค้าของเมือง ซึ่งถนนในพื้นที่ดังกล่าวมีการวางตัวในแนวทิศขวางทางน้ำ ทำให้อาคารที่กระจายตัวอยู่ 2 ฝั่งของถนนกลายเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้การไหลของน้ำช้าลง และเกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่ตามมา ดังที่ได้สรุปไว้ในผลการศึกษาดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ดังภาพที่ 42 และภาพที่ 43



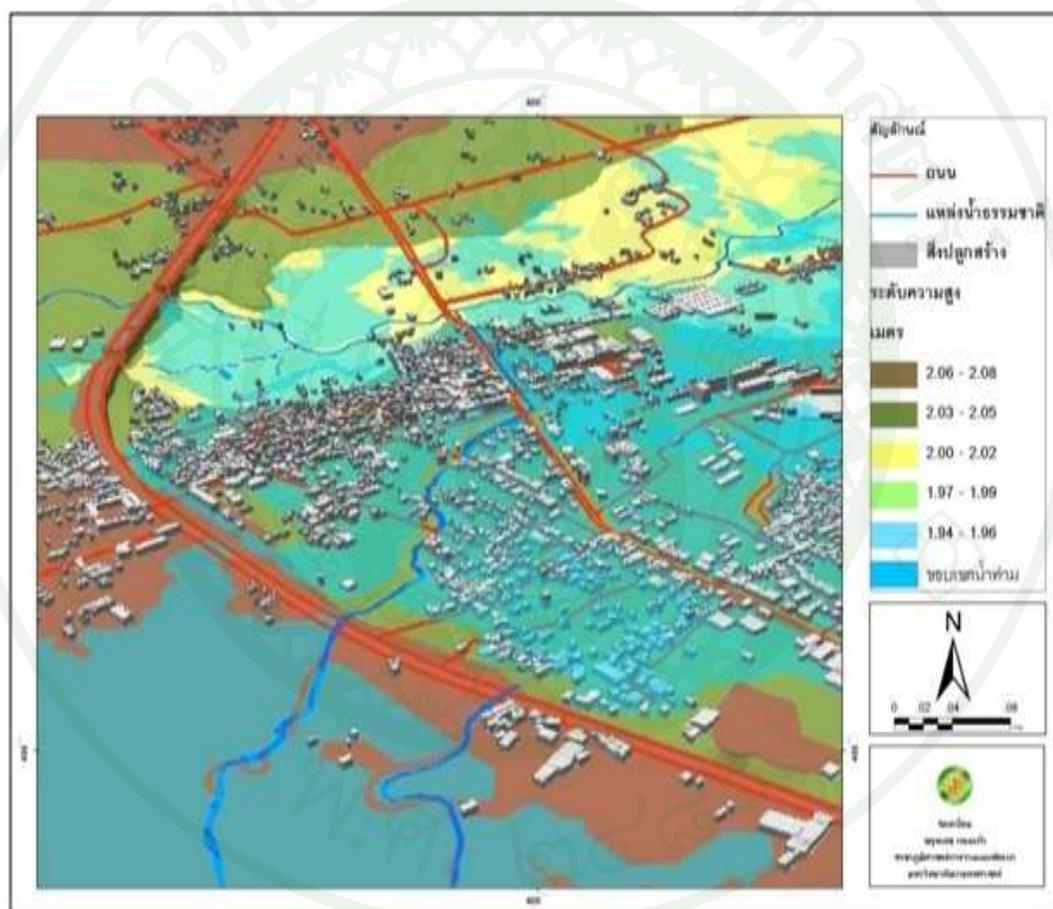
ภาพที่ 42 โครงสร้างเมืองของเทศบาลตำบลเมืองปัก



ภาพที่ 43 ศูนย์กลางธุรกิจการค้าของเมือง (central business district)

## แบบจำลองการเกิดน้ำท่วมขัง

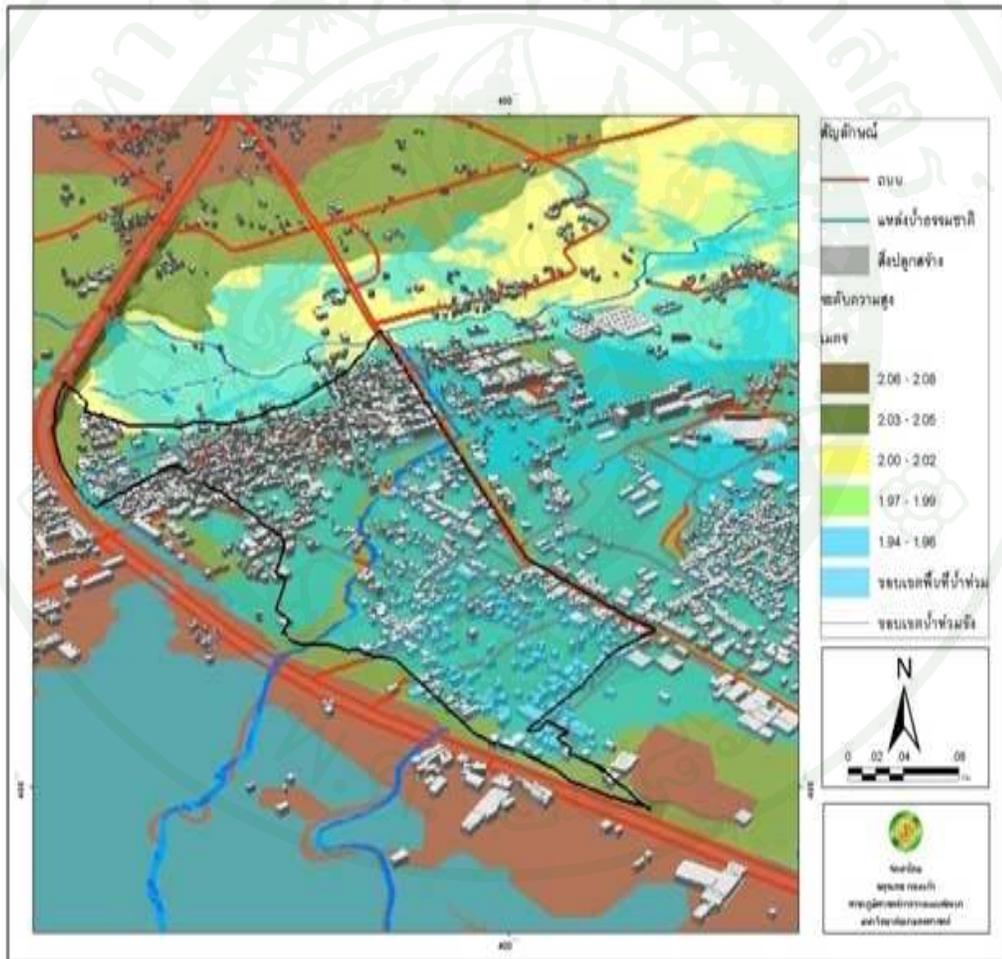
ผลการศึกษาในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมใน พ.ศ. 2553 ซึ่งได้จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ มาซ้อนทับกับแบบจำลองโครงสร้างเมือง เพื่อใช้แสดงและสรุปผลการศึกษาในส่วนของคุณลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง และการตั้งถิ่นฐาน ตลอดจนทำให้งานวิจัยมองเห็นภาพยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 44



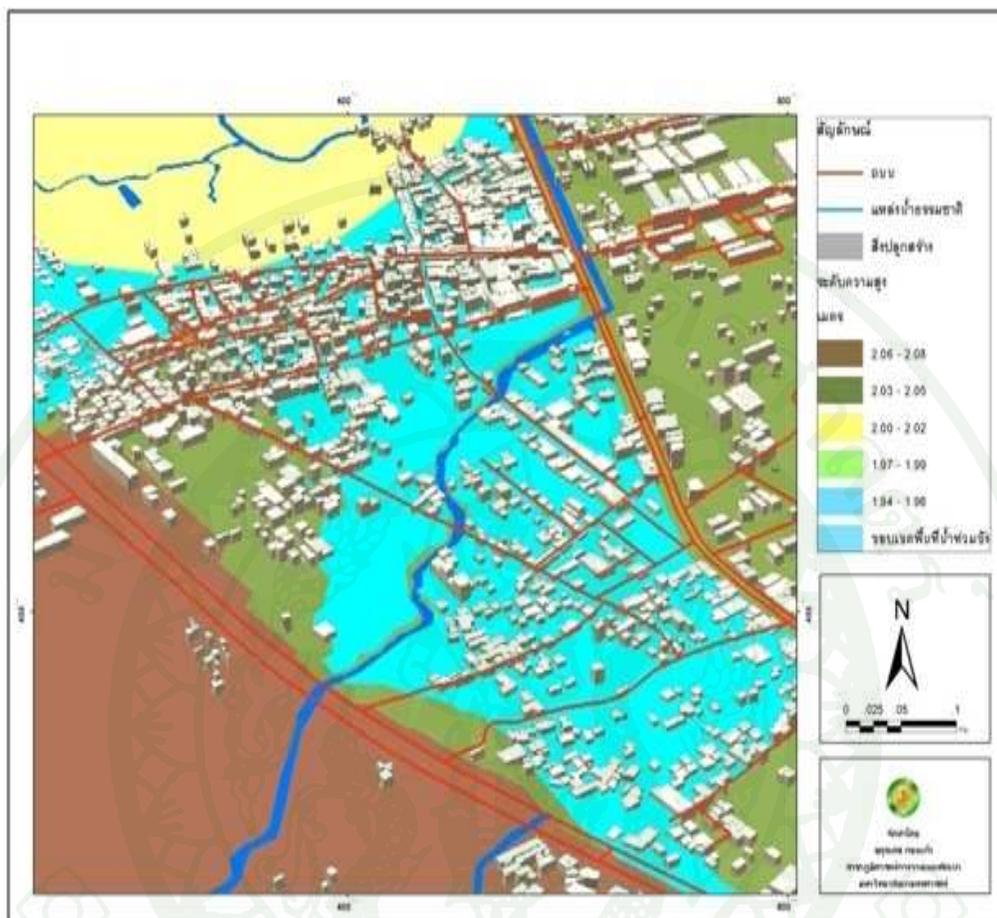
ภาพที่ 44 ขอบเขตน้ำท่วม ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

จากแบบจำลองการเกิดน้ำท่วมที่สร้างขึ้น พบว่าที่ตั้งของเทศบาลตำบลเมืองปักเป็นเสมือนพื้นที่รองรับน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งไหลมาจากลำน้ำทั้ง 3 สาย โดยไหลผ่านตัวเมืองทางตอนเหนือ ตอนกลาง และตอนใต้ของเมือง ทำให้ที่ตั้งเมืองมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ประกอบกับพื้นที่ตอนกลางของเมืองมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ ซึ่งอยู่ต่ำกว่าพื้นที่ด้านตะวันตก และต่ำกว่าระดับของถนนสายหลักในเมือง โดยเฉพาะศูนย์กลางธุรกิจค้า (CBD) ของเมือง ที่มีความเสี่ยง

ต่อการเกิดน้ำท่วมขังมากที่สุด เนื่องจากการเชื่อมโยงของโครงข่ายถนนที่คล้ายตารางกริด เป็นเสมือนตัวบล็อกการไหลของน้ำ ประกอบกับพื้นที่ดังกล่าวยังถูกล้อมรอบด้วยถนนทางหลวงหมายเลข 304 และถนนสีบศิริ ซึ่งเป็นถนนที่มีความเสี่ยงต่อการกีดขวางทางน้ำมากที่สุด ทำให้การตั้งถิ่นฐานตามแนวยาวของถนนในพื้นที่ จึงกลายเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้การอาคารที่อยู่อาศัยกีดขวางทางน้ำ และส่งผลให้การระบายน้ำในเมืองช้าลง ทำให้ศูนย์กลางธุรกิจค้า (CBD) ของเมืองเกิดน้ำท่วมขัง ดังที่สรุปไว้ในผลการศึกษาด้านกายภาพของเมือง ด้านโครงสร้างเมือง และด้านการตั้งถิ่นฐาน ดังภาพที่ 45 และภาพที่ 46



ภาพที่ 45 พื้นที่ระหว่างถนน 304 และถนนสีบศิริ ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง



ภาพที่ 46 พื้นที่น้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก พ.ศ. 2553

### ข้อวิจารณ์ลักษณะกายภาพ โครงสร้างเมือง และการตั้งถิ่นฐาน

#### ลักษณะกายภาพของเมือง

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ พบว่าเทศบาลตำบลเมืองปักตั้งอยู่ในพื้นที่ราบลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นที่ต่ำ ตอนกลางของเมืองมีลักษณะคล้ายแอ่งกระทะขนาดใหญ่ ถูกล้อมรอบด้วยลำน้ำธรรมชาติทั้ง 3 สาย โดยแต่ละสายจะไหลผ่านตัวเมืองทางตอนเหนือ ตอนกลาง และตอนใต้ ในขณะที่ลำน้ำดังกล่าวมีลักษณะที่คดโค้ง ทำให้เมืองเสี่ยงต่อปัญหาการระบายน้ำในฤดูฝน ประกอบกับลำน้ำขนาดใหญ่ที่ไหลผ่านตอนกลางของเมืองมีทิศทางการไหลไปบรรจบกับลำน้ำที่มีขนาดเล็กกว่าที่อยู่ทางด้านเหนือ เมืองจึงเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาน้ำล้นตลิ่งได้ง่าย และเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่าลักษณะกายภาพของเมืองเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ

เสนห์ ญาณสาร (2549) ที่กล่าวว่าชุมชนเมืองที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ต่ำใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติ โครงสร้างเมืองมักประสบปัญหาน้ำท่วม และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากชนบทเป็นสู่ความเป็นเมือง โดยขาดการวางผังเมืองที่ดี จะส่งผลในเรื่องของปัญหาน้ำท่วมขัง เช่นเดียวกับแนวคิดของ สมิทธ ธรรมสโรช (2533) และวัชรวิ วัระพันธ์ (2533) ที่กล่าวว่าเมืองที่ถูกแหล่งน้ำล้อมรอบ มักจะประสบปัญหาสภาวะน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมขังในเมือง อันเนื่องมาจากความเสี่ยงของที่ตั้งทางกายภาพของเมืองที่ไม่เหมาะสมต่อการตั้งถิ่นฐาน

### โครงสร้างเมือง

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ พบว่าโครงสร้างเมืองของเทศบาลตำบลเมืองปัก ถูกกำหนดด้วยแบบรูปของถนนในเมืองที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงและคดโค้ง ซึ่งพบว่ามีกรวางตัวหนาบริเวณตอนกลางของเมือง และมีทิศทางการขยายตัวไปทางฝั่งตะวันตกของเมืองเพียงด้านเดียว ทำให้เมืองเติบโตในลักษณะที่เป็นรูปเสี้ยว และพบว่าการเติบโตในลักษณะดังกล่าวเกิดจากการขยายตัวออกจากศูนย์กลางธุรกิจค้า (CBD) ไปในทิศทางที่ถนนสายสำคัญตัดผ่าน จึงส่งผลให้เกิดความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดิน และความแตกต่างในการเข้าถึงการบริการ นอกจากนี้ยังพบว่าการเชื่อมโยงของถนนในเมืองมีลักษณะคล้ายตารางกริด ที่มีการวางตัวไม่เหมาะสมกับลักษณะกายภาพของเมือง จึงทำให้ถนนเป็นตัวกีดขวางทางน้ำธรรมชาติ และยังส่งผลให้โครงสร้างเมืองเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เสนห์ ญาณสาร (2549) ที่กล่าวว่าเมืองที่ไม่มีการวางแผนหรือการจัดระเบียบการใช้ที่ดินที่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างเมืองมักประสบปัญหาน้ำท่วมขัง และมีความสัมพันธ์กับแนวคิดของ Daniel and Hopkinson (1987 อ้างใน รตภาพร สุขแก้วมณี, 2546: 5) และ Knox and Pinch (2000) ที่ว่าโครงสร้างเมืองที่แบบรูปของถนนที่ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ จะส่งผลให้ศักยภาพของการจัดระเบียบการใช้ที่ดินภายในเมืองไม่มีประสิทธิภาพ และยากต่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในขณะที่ทิศทางการขยายตัวของเมืองในพื้นที่ ได้สอดคล้องตามแบบจำลองรูปเสี้ยวของ Homer Hoyt (1939 อ้างใน เสนห์ ญาณสาร, 2549: 204) ที่ว่าเมื่อกิจกรรมการใช้ที่ดินประเภทใดอยู่ใกล้ศูนย์กลางเมืองแล้วกิจกรรมนั้นจะคงอยู่ในพื้นที่นั้น และต่อมาจะขยายออกสู่พื้นที่โดยรอบในทิศทางที่เมืองมีการขยายตัวเพียงฝั่งใดฝั่งหนึ่งของเมืองเท่านั้น โดยจะสังเกตได้ว่าฝั่งตะวันตกเทศบาลตำบลเมืองปักจะประสบปัญหาน้ำท่วมขังสูงกว่าฝั่งตะวันออก อันเนื่องมาจากการขยายตัวของเมืองในลักษณะรูปเสี้ยว ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดดังกล่าวข้างต้น

## การตั้งถิ่นฐาน

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ พบว่าการวางแผนการตั้งถิ่นฐานในเทศบาลตำบลเมืองปักเกิดขึ้นภายหลังที่เมืองเจริญเติบโตแล้ว จึงทำให้ความหนาแน่นของอาคารในภาพรวมอยู่บริเวณตอนกลางของเมือง และมีทิศทางการขยายตัวไปทางฝั่งตะวันตกมากกว่าทางฝั่งตะวันออก โดยมีลักษณะการตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามถนนสายหลัก และถนนสายสำคัญของเมือง ทำให้อาคารที่อยู่อาศัยกระจายตัวอย่างหนาแน่นทั้งสองฝากของถนน โดยเฉพาะบริเวณตอนกลางของเมือง ซึ่งเป็นศูนย์กลางธุรกิจการค้า (CBD) พบว่าเป็นมีโครงข่ายถนนวางตัวในลักษณะกีดขวางทางน้ำธรรมชาติมากที่สุด ประกอบกับพื้นที่ดังกล่าวเป็นแอ่งกระทะที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม จึงทำให้แบบรูปการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ดังกล่าว กลายเป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้การระบายน้ำของเมืองช้าลง และส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเมือง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2528) ที่กล่าวว่าการตั้งถิ่นฐานที่มีการวางแผนหลังจากที่เมืองมีการเจริญเติบโตแล้ว จะทำให้อาคารที่อยู่อาศัยในเมืองมีลักษณะเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคม (linear settlement) ทั้งทางบกและทางน้ำ และมักจะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน และปัญหาการป้องกันน้ำท่วมขังในเมือง

## แบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ พบว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถบอกถึงระดับความสูงของพื้นที่ ที่ตั้งของแหล่งธรรมชาติ ทิศทางการไหลของน้ำ โครงข่ายถนน การกระจายตัวของอาคารที่อยู่อาศัย และขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม ซึ่งสามารถยืนยันผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ได้ว่าลักษณะกายภาพของเมืองในเทศบาลตำบลเมืองปักเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม โดยมีปัจจัยหลักได้แก่ ระดับความสูงของพื้นที่ แหล่งน้ำธรรมชาติ และทิศทางการไหลของน้ำ และเมื่อนำมาอธิบายร่วมกับสถิติปริมาณน้ำฝนย้อนหลังพบว่าน้ำฝนเป็นเพียงปัจจัยเสริมที่ส่งผลให้กายภาพของเมืองเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ในส่วนของโครงสร้างเมืองและการตั้งถิ่นฐานในเมืองมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง โดยมีปัจจัยหลักได้แก่ แบบรูปและการวางตัวของโครงข่ายถนน ส่วนการกระจายตัวของอาคารที่อยู่อาศัยเป็นเพียงปัจจัยเสริมที่ทำให้การระบายของน้ำช้าลง และส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก

## บทที่ 6

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษา

ในการวิจัยเรื่อง “โครงสร้างทางกายภาพของเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในงานวิจัย 3 ประการ ประการแรก คือเพื่อวิเคราะห์ลักษณะกายภาพของเมืองที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ประการที่สอง คือ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างเมืองและการตั้งถิ่นฐานที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ประการสุดท้าย คือเพื่อสร้างแบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในรูปแบบ 3 มิติ โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งจากเอกสาร เว็บไซต์ สถิติปริมาณน้ำฝน เส้นชั้นความสูง แหล่งน้ำธรรมชาติ อาคารที่อยู่อาศัย ถนน ขอบเขตน้ำท่วม พ.ศ. 2553 และจากการออกภาคสนามประกอบการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียม ซึ่งผลการศึกษาได้จากการวิเคราะห์ลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง การตั้งถิ่นฐาน และแบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง ในเทศบาลตำบลเมืองปัก อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา ได้กำหนดเขตเมืองจากขอบเขตการปกครองของเทศบาล ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาของงานวิจัยนี้

สำหรับการสรุปและวิจารณ์ผลการศึกษาในบทที่ 5 และในบทนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดที่ได้รวบรวมไว้ในบทที่ 2 และข้อมูลจากการสนทนาอย่างไม่เป็นทางการกับผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ เจ้าหน้าที่จากเทศบาลตำบลเมืองปัก เจ้าหน้าที่จากกรมทางหลวงชนบท เจ้าหน้าที่กรมชลประทาน นายกเทศมนตรี ผู้นำท้องถิ่น และชาวบ้านในพื้นที่ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สามารถตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้ดังนี้

#### ลักษณะกายภาพของเมืองที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมในเทศบาลตำบลเมืองปัก

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ สามารถบ่งชี้ได้ว่าที่ตั้งของเทศบาลตำบลเมืองปักมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม เนื่องจากที่ตั้งของเมืองตั้งอยู่ในพื้นที่ต่ำ บริเวณตอนกลางมีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ ประกอบกับตัวเมืองถูกล้อมรอบด้วยลำน้ำธรรมชาติ ทั้งทางตอนเหนือ ตอนกลาง และตอนใต้ของเมือง จึงสรุปได้ว่าลักษณะกายภาพของเมืองมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม

## โครงสร้างเมือง และการตั้งถิ่นฐานที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ สามารถบ่งชี้ได้โครงสร้างเมืองของเทศบาลตำบลเมืองปักเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง เนื่องจากการเชื่อมโยงของโครงข่ายถนนในเมืองคล้ายตารางกริด และมีถนนหลายสายที่วางตัวในแนวทิศขวางทางน้ำธรรมชาติที่ไหลมาจากทางด้านตะวันตกของเมือง ประกอบกับระดับถนนมีความสูงกว่าระดับที่อยู่อาศัย ถนนจึงกลายเป็นตัวกั้นน้ำ ทำให้เกิดน้ำท่วมขังในเมือง และส่วนการตั้งถิ่นฐานในเมือง มีแบบรูปที่ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังในเมือง เนื่องจากอาคารที่อยู่อาศัยมีการกระจายตัวตามแนวยาวของถนนที่วางตัวทิศขวางทางน้ำธรรมชาติ จึงสามารถสรุปได้ว่าโครงสร้างเมืองและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังในเมือง

## แบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขังในเทศบาลตำบลเมืองปัก

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาในส่วนนี้ พบว่าแบบจำลอง 3 มิติ ที่สร้างขึ้นสามารถใช้แสดงผลการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ลักษณะกายภาพของเมือง โครงสร้างเมือง และการตั้งถิ่นฐานได้ เนื่องจากมองเห็นระดับความสูงของพื้นที่ ที่ตั้งของแหล่งน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำ การกระจายตัวของอาคารที่อยู่อาศัย โครงข่ายถนน และขอบเขตพื้นที่น้ำท่วมใน พ.ศ. 2553 จึงสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองโครงสร้างเมืองกับการเกิดน้ำท่วมขัง สามารถบ่งชี้ได้ว่าลักษณะกายภาพของเมืองในเทศบาลตำบลเมืองปักเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ส่วนโครงสร้างเมืองและการตั้งถิ่นฐานมีความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

ผลการศึกษาที่บ่งชี้ว่า โครงสร้างทางกายภาพของเทศบาลตำบลเมืองปัก เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมขัง ซึ่งเป็นผลมาจากโครงสร้างของเมืองและการตั้งถิ่นฐาน มีแบบรูปไม่เหมาะสมกับลักษณะกายภาพของเมือง ทำให้องค์กรส่วนท้องถิ่นต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันน้ำท่วมขัง โดยข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. ควรชะลอการเติบโตของเมืองในเขตพื้นที่ต่ำ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมและน้ำท่วมขังในเมือง

2. ควรมีการขุดเชื่อมลำน้ำธรรมชาติให้เป็นแนวเส้นตรงในบางช่วงที่ลำน้ำมีความคดโค้ง เพื่อช่วยในเรื่องของการระบายน้ำ และเพื่อป้องกันการเกิดสภาวะน้ำเอ่อล้นตลิ่งในฤดูฝน

3. ควรควบคุมการถมที่ดินบริเวณถนนที่วางตัวในแนวขวางทางน้ำธรรมชาติ เพื่อลดปัญหาสิ่งปลูกสร้างกีดขวางทางน้ำ และเพื่อป้องกันการเกิดน้ำท่วมขังในเมือง

4. ควรมีการวางแผนควบคุมทิศทางการขยายตัวของเมือง และสิ่งปลูกสร้างเพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางทางน้ำธรรมชาติในอนาคต

5. กรมโยธาธิการและผังเมืองจังหวัด ควรมีการปรับปรุงข้อกำหนดผังเมืองและข้อกำหนดผังเมืองรวม ที่ใช้สำหรับการเติบโตของเมืองไปในพื้นที่เสี่ยงการเกิดน้ำท่วมขังน้อยที่สุด

6. ควรมีการพัฒนาศักยภาพขององค์กรส่วนท้องถิ่นในการบริหารจัดการเมือง ผ่านการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศที่จะใช้นำมาบริหารจัดการข้อมูลเพื่อพัฒนาเมือง ทั้งนี้ เพื่อใช้ในการตัดสินใจและจัดลำดับความสำคัญเกี่ยวกับปัญหา การแก้ไขปัญหาและการพัฒนาพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งต่อไป

1. เนื่องจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต ที่ได้รับอนุเคราะห์จาก GISTDA มีความละเอียดของภาพอยู่ที่ 2 เมตร ในภาพระบบ Pan-Sharpener แต่รายละเอียดของภาพยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร สำหรับการแปลภาพลงลึกถึงระดับที่ตั้งและขอบเขตอาคารที่อยู่อาศัย จึงเสนอให้มีการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่มีรายละเอียดสูงกว่าดาวเทียมไทยโชต เช่น Quick Bird, World View เพื่อให้ขอบเขตและที่ตั้งของอาคารมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2. สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ มีการแปลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมไทยโชต เพื่อศึกษากายภาพของเมือง โครงสร้างเมืองและการตั้งถิ่นฐานเป็นหลัก แต่ไม่ได้ลงรายละเอียดในส่วนของการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดิน และประเภทการใช้ที่ดิน ตลอดจนควรศึกษาผลกระทบด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลักการเกิดน้ำท่วม เพื่อจัดทำแผนป้องกันผลกระทบในด้านอื่นๆ จึงเสนอให้มีการศึกษาเพิ่มเติมในงานวิจัยครั้งต่อไป

3. ควรมีการสร้างแบบจำลองโครงสร้างเมือง ใน 3 ช่วงปี เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง และเปรียบเทียบการขยายตัวของเมืองในอดีต และเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนป้องกันน้ำท่วมขังในอนาคต

4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการระบายน้ำจากเขื่อนลำพระเพลิง และอ่างเก็บน้ำในพื้นที่ เพื่อทำให้เกิดแนวทางแก้ไขและป้องกันปัญหาน้ำท่วมมากขึ้น

5. ควรมีการจัดทำแผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมและน้ำท่วมขัง เพื่อให้เป็นแนวทางในการวางแผนเตรียมพร้อมป้องกันน้ำท่วมในอนาคต

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กชกร สุพลพิชิต. 2538. รูปแบบการใช้ที่ดินและการบริการในเขตเทศบาลเมือง พิษณุโลก. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2531. รายงานอุตุนิยมวิทยาเกษตร ประจำเดือนกันยายน 2531. กรุงเทพมหานคร: กรมอุตุนิยมวิทยา.
- กอบกิจ ไกรนรา. 2549. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกลในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย บริเวณลุ่มน้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการป่าไม้, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กำพล สีกา. 2539. ศึกษาแนวทางพัฒนาย่านการค้าและบริการในเทศบาลเมือง ขอนแก่น. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวางผังเมือง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉัตรชัย พงษ์ประยูร. 2520. ทฤษฎีการตั้งถิ่นฐาน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- \_\_\_\_\_. 2528. ทฤษฎีการตั้งถิ่นฐาน. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- \_\_\_\_\_. 2536. ทฤษฎีการตั้งถิ่นฐาน: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี ถวิลพิพัฒนกุล. 2549. กระบวนการเป็นเมืองกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในประเทศไทยกำลังพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 4 (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงรัตน์ พูลเกษม. 2540. อิทธิพลของลักษณะภูมิกายภาพลุ่มน้ำต่อช่วงเวลาการไหลของน้ำลำธาร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- นพคุณ แก้วสิงห์. 2545. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาอิทธิพลของลักษณะทางภูมิกายภาพของกลุ่มน้ำต่อการไหลของน้ำในลำธารของกลุ่มน้ำภาคเหนือ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการลุ่มน้ำ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิภาภรณ์ ภูจำนงค์. 2542. ผลกระทบจากการปรับปรุงถนนชั่วคราวพลกับถนนสายใหม่ต่อการพัฒนาทางกายภาพในพื้นที่ชานเมืองกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวางผังเมือง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทศบาลตำบลเมืองปัก. 2553. สภาพทั่วไป (Online). [www.mnt.or.th](http://www.mnt.or.th), 17 พฤศจิกายน 2553.
- เทศบาลนครหาดใหญ่. 2553. ข้อมูลทั่วไป (Online). [www.hatyaicity.go.th](http://www.hatyaicity.go.th), 29 มิถุนายน 2553.
- พงษ์ศักดิ์ ลาภอุดม. 2518. สมการสหสัมพันธ์เพื่อการประเมินน้ำไหลจากลุ่มน้ำขนาดเล็กป่าดิบเขาตอยปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขานวัตกรรมวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พันธ์ทิพย์ จงไกรย. 2551. การกลายเป็นเมืองและการเปลี่ยนแปลงแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัชร วีระพันธ์. 2533. เอกสารการประชุมวิชาการประจำปี 2533 เรื่องภัยธรรมชาติในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สมาคมภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- ศูนย์ประสานการช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติ. 2553. สรุปข้อมูลพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและโคลนถล่มของจังหวัดในเขต ศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เขต 5 นครราชสีมา (Online). [www.disaster.go.th](http://www.disaster.go.th), 17 พฤศจิกายน 2553.
- สมิทธ ธรรมสโรช. 2533. เอกสารการประชุมวิชาการประจำปี 2533 เรื่องภัยธรรมชาติในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สมาคมภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- สวาท เสนาณรงค์. 2522. ภูมิศาสตร์วัฒนธรรม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.

เสน่ห์ ญาณสาร. 2549. **ภูมิศาสตร์เมือง**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุรรัตน์ ฒ นคร. 2538. **ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลกระทบทางเศรษฐกิจในเขตหนองแขม**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2524. **ปัญหาและแนวทางการพัฒนาสิ่งแวดล้อมด้านการตั้งถิ่นฐานมนุษย์**. ใน ฅานิกา สุวัฒน์วิจิตร. 2546. **วิวัฒนาการเมืองและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ของเทศบาลนครปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์การวางแผนการตั้งถิ่นฐานมนุษย์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อธยา จำปาทอง. 2539. **การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาเส้นทางคมนาคมขนส่งกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตชานเมืองกรุงเทพมหานครกรณีศึกษา เขตมีนบุรี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อรสา สุกสว่าง. 2544. “บทที่ 2 การตั้งถิ่นฐานมนุษย์.” ใน พวงเพชร สุรัตน์กีกุล และเฉอมมาลัย ราชภัณฑารักษ์. (บรรณาธิการ). **มนุษย์กับสังคม**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bangkokbiznews. 2553. **Bangkokbiznews** (Online). [www.Bangkokbiznews.com](http://www.Bangkokbiznews.com), 14 ธันวาคม 2553.

Daraitimes. 2553. **Daraitimes** (Online). [www.Daraitimes.com](http://www.Daraitimes.com), 17 พฤศจิกายน 2553.

Google. 2553. **Google Earth** (Online). [www.google.com](http://www.google.com), 15 พฤศจิกายน 2553.

KCTV. 2553. **อ.ป๋ากองชัย น้ำท่วมหนักสุดในรอบ 50 ปี** (Online). [www.kctv.co.th](http://www.kctv.co.th), 17 พฤศจิกายน 2553.

- Daniel, P. and M. Hopkinson. 1978. *The Geography of Settlement*. Edinburgh: Oliver & Boyd. ใน รตาทพร สุกแก้วมณี. 2546. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หลังการสร้างถนนลพบุรีราเมศวร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์การวางแผนการตั้งถิ่นฐานมนุษย์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Fellman, J.D., A. Getis and J. Getis. 2003. **Human Geography**. Boston: McGraw Hill. ใน พันธุ์ทิพย์ จงไกรยศ. 2551. การกลายเป็นเมืองและการเปลี่ยนแปลงแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Hartshorn, T.A. 1992. *Interpreting the City: An Urban Geography*. Second Edition. New York: Wiley. ใน เสน่ห์ ญาณสาร. 2549. **ภูมิศาสตร์เมือง**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Knox, P. and S. Pinch. 2000. **Urban Social Geography**. Gosport: Ashford Colour Press Ltd.
- Pacione, M. 2005. *Urban Geography: A global perspective*. London and New York: Routledge. ใน พันธุ์ทิพย์ จงไกรยศ. 2551. การกลายเป็นเมืองและการเปลี่ยนแปลงแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Rubenstein, J.M. 2003. *An Introduction to Human Geography: The cultural landscape*. New Jersey: Pearson Education, Inc. ใน พันธุ์ทิพย์ จงไกรยศ. 2551. การกลายเป็นเมืองและการเปลี่ยนแปลงแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในเขตชานเมืองของกรุงเทพมหานคร. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Vance, J. E. Jr. 1964 *Geography and Urban Evolution in San Francisco Bay Area*. Berkeley, California: Institute of Government Studies, University of California. ใน เสน่ห์ ญาณสาร. 2549. **ภูมิศาสตร์เมือง**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.





ภาคผนวก ก  
ตารางปริมาณน้ำฝน

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2525 - 2541

เดือน/ปี	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541
ม.ค.	0	0.4	0	33.4	0	0	0	0	1.7	0	17.1	0	0	4.5	0	0	0
ก.พ.	2.9	0	33.9	31.8	0.6	9.4	111.2	0	17.6	3.7	3.1	6.1	0	11.2	0	0	0
มี.ค.	68.3	1.8	3.3	8.8	4.8	48	0	37.9	50.6	2.3	5	25.4	61.9	50.2	26.1	31.8	8.5
เม.ย.	60.2	58	123	152	64.3	35.1	278.3	14	20.1	11.3	0	97.1	61.6	155.1	77.1	98	32.6
พ.ค.	84	98.7	62.8	153	122.5	89.4	224.8	186	94.4	124.8	119	30.5	165.5	200.3	235.6	118.1	84.7
มิ.ย.	94.9	55.2	74.5	40.2	37.1	151.6	108	108.2	104.2	86.5	144.8	69.4	70.8	26.8	54.4	9.8	54
ก.ค.	35.7	222.8	120	201	109.4	24.3	122.9	55.8	33.4	48.6	124.1	161.2	41.1	330.8	33.2	30.5	103.6
ส.ค.	102	184.3	88.2	41.8	109.2	67.5	73.2	192.8	86.1	171.5	203.2	105.3	29	80	100.9	161.8	219.5
ก.ย.	398.5	207	160	164	100.9	257.7	246.3	122	206	284.6	215.9	316.6	41	194.4	332.9	157.6	145.6
ต.ค.	83.4	283	78.9	118	198	56.7	128.5	301.3	269.8	91.2	217.7	132.1	0	115.1	92.5	101.2	56.3
พ.ย.	15.4	42.8	30.4	33	1.4	88.7	0	8.8	23.3	0	0	0	0	4.4	35	0	43.4
ธ.ค.	0	9.8	0	0	5	0	0	0	0	10.7	19.5	9.5	0	0	0	0	0
<b>รวม</b>	<b>945.3</b>	<b>1163.8</b>	<b>775</b>	<b>977</b>	<b>753.2</b>	<b>828.4</b>	<b>1293.2</b>	<b>1026.8</b>	<b>907.2</b>	<b>835.2</b>	<b>1069.4</b>	<b>953.2</b>	<b>470.9</b>	<b>1172.8</b>	<b>987.7</b>	<b>708.8</b>	<b>748.2</b>

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2554)

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝนอำเภอปากช่องชัย จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2542 - 2553

2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	รวม
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.2	75.3
0	0	0	0	8.6	28.8	0	15	0	0	0	18.9	302.8
34.7	12	75.4	14.8	67	0	24.9	8.4	0	0	24.3	8.5	704.7
162.3	35.5	0	53	1.5	40.7	51.4	47.3	20.8	122.4	153.1	52.2	2078
86.9	150.9	51.8	52.1	164.6	138	158.1	100.4	283.9	117.9	114.1	43.6	3656.6
45.3	153.6	10.8	132.1	0	269.2	21.8	50	42.5	110.9	116.1	106.2	2348.9
72.9	32	84.1	42.9	165.6	162.7	38.6	63.1	65.3	116.1	51.5	24.8	2717.8
206.1	162.2	98.1	201.6	81.6	65.3	43.7	80.5	174.1	157.7	269.8	13	3570
138	234.5	166.9	342	133.1	223.9	229.3	129.8	108.5	250.9	190.7	267.1	5965.4
156.7	151.5	114.1	124.2	90.1	0	107.1	160.2	167.6	176.1	87.7	183.8	3843.1
41.3	0	30.6	0	0	0	178.9	0	0	54.4	0	0	631.8
0	0	0	6.8	0	0	0	0	0	0	1.5	0	62.8
<b>944.2</b>	<b>932.2</b>	<b>631.8</b>	<b>969.5</b>	<b>712.1</b>	<b>928.6</b>	<b>853.8</b>	<b>654.7</b>	<b>862.7</b>	<b>1106.4</b>	<b>1008.8</b>	<b>736.3</b>	<b>25957.2</b>

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2554)



สภาพภูมิประเทศ



เขื่อนลำพระเพลิง



การขนส่งน้ำเพื่อการเกษตรกรรม



คลองธรรมชาติ



คลองธรรมชาติที่ไหลผ่านตัวเมือง



ประตูระบายน้ำใน



การเฝ้าระวังน้ำท่วม

สภาพเมือง



ถนนสี่ขีบริ



ถนนแบบมีเกาะกลาง



ที่อยู่อาศัยต่ำกว่าระดับถนน



ถนนทางหลวงหมายเลข 304



ท่อระบายน้ำในเมือง



ลักษณะของอาคารที่อยู่อาศัย

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล	นายอดุลเดช กองแก้ว
วัน เดือน ปี ที่เกิด	25 มีนาคม 2530
สถานที่เกิด	จังหวัดจันทบุรี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ภูมิศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	ผู้ช่วยนักวิจัย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์