

แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่



นายภาณุมาศ กำคำเพชร

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต

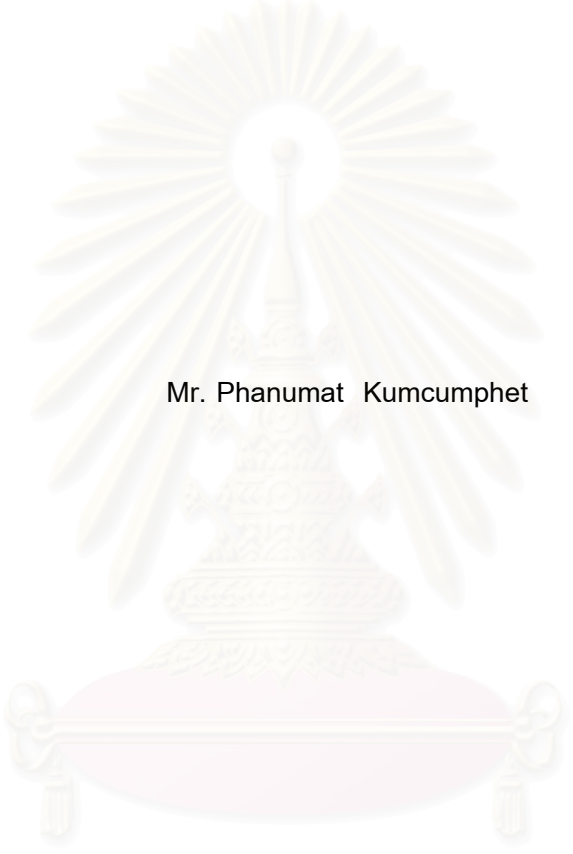
สาขาวิชาการวางผังเมือง ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# GUIDELINES FOR FLOOD PROTECTION IN NAKHON CHIANG MAI MUNICIPALITY



Mr. Phanumat Kumcumphet

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Urban and Regional Planning Program in Urban Planning

Department of Urban and Regional Planning

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

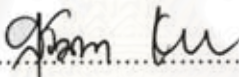
หัวข้อวิทยานิพนธ์                      แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่  
โดย    นายภาณุมาศ กำคำเพชร  
สาขาวิชา                                    การวางผังเมือง  
อาจารย์ที่ปรึกษา                          ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ ตาปนานนท์

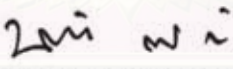
---


คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


  
..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ เลอสม สถาปิตานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา ธาดานิติ)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ ตาปนานนท์)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวงศ์ ศรีบุรี)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.อภิวัฒน์ รัตนวราหะ)

ภาคผนวก ก คำคำเพื่อ : แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่. (GUIDELINES FOR FLOOD PROTECTION IN NAKHON CHIANG MAI MUNICIPALITY)  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.พนันท์ ตาปนานนท์, 182 หน้า

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาของการเกิดอุทกภัย และผลกระทบที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ 2) ศึกษาสาเหตุของการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ และ 3) เสนอแนะแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

เทศบาลนครเชียงใหม่มีแนวโน้มของการเกิดอุทกภัยที่รุนแรงมากขึ้น โดยในปีพ.ศ.2516 พบว่า เกิดอุทกภัยในบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิงเป็นบริเวณไม่กว้างมากนัก ต่อมาในช่วงปีพ.ศ.2537 - 2538 พบว่าสภาพการเกิดอุทกภัยเริ่มแผ่ขยายวงกว้างออกจากสองฝั่งแม่น้ำปิงมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งสภาพอุทกภัยเริ่มมีการท่วมขังเป็นเวลานานกว่าในอดีต มูลค่าความเสียหายกว่า 1,000 ล้านบาท และล่าสุดในปีพ.ศ. 2548 ได้เกิดน้ำท่วมรุนแรงมากที่สุดนับตั้งแต่มีการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ รวมมูลค่าความเสียหายกว่า 5,000 ล้านบาท

จากการศึกษาพบว่า การเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีสาเหตุที่เกิดมาจากทั้งปัญหภายในเขตเมืองและภายนอกเขตเมือง ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดน้ำท่วม ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนจำนวนมากทั้งที่ตกภายในเมืองและที่มาจากภายนอกเมืองสะสมรวมกัน ประกอบกับมีการบุกรุกแหล่งต้นน้ำลำธารส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้บริเวณต้นน้ำลดลงไปเป็นจำนวนมากจึงไม่สามารถช่วยดูดซับน้ำไว้ได้ ทำให้ปริมาณน้ำจากพื้นที่ต้นน้ำไหลลงมาพร้อมกับปริมาณน้ำในเมืองซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำและเป็นที่ยกน้ำท่วมถึง จนมีปริมาณน้ำเกินกว่าที่แม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่จะรับได้น้ำจึงเอ่อล้นเข้าท่วมเมือง นอกจากนี้ปัญหาการรุกล้ำพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิง รวมถึงการสร้างถนนขวางกั้นทางระบายน้ำและการสร้างสะพานที่มีคอสะพานล้นเกินแนวแม่น้ำ ซึ่งมีผลต่อการกีดขวางการไหลของน้ำทำให้สภาพการระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ จึงเกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่

ผลการศึกษา นำมาสู่การเสนอแนะแนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัย ได้แก่ การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) การสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) การทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) และการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของแนวทางการแก้ไขปัญหาดัง ๆ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อการประเมินที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่คือ ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ ความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม พบว่า การทำทางผันน้ำท่วม มีความเหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากที่สุด เนื่องจากเป็นการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่สามารถลดปริมาณน้ำทางต้นน้ำที่จะไหลลงสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้และยังเป็นการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในระยะยาว และเพื่อให้การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมภายในเมืองได้ผลมากขึ้น จะต้องดำเนินการปรับปรุงระบบการระบายน้ำภายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ซึ่งจะมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้

ภาควิชา.....ภาควางแผนภาคและเมือง..... ลายมือชื่อนิสิต.....  
สาขาวิชา.....ภาควางผังเมือง..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา.....2550.....

# # 4874157025 : MAJOR URBAN PLANNING

KEY WORD : FLOOD PROTECTION / CHIANG MAI MUNICIPALITY

PHANUMAT KUMCUMPHET : GUIDELINES FOR FLOOD PROTECTION IN NAKHON CHIANG MAI MUNICIPALITY. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.DR. NOPANANT TAPANANONT, 182 pp.

The purpose of this study was aimed 1) to examine the ramification on the occurrence of the spat calamity and the effects of flooding in Chiang Mai municipality, 2) to investigate the causes of flooding in Chiang Mai municipality, and 3) to propose the preventive measures and solution coping with flooding issues faced by Chiang Mai municipality.

The propensity of severe flooding disaster in Chiang Mai municipality is increased, Especially in 1973, the flooding in the precinct of the Ping River bank was not so much expanded to other neighboring areas. Later, during 1994-1995, the flooding was likely to expand its area beyond the Pink River bank, resulting in the effect of stagnicolous flooding for longer period than ever before, and damage value accounted for 1,000 million baht. Lastly, in 2005, it occurred the most severe flood since the flooding occurrence has ever happened in Chiang Mai municipality with damage value of 5,000 million baht.

According to the research study, it found that flooding in Chiang Mai municipality was caused by the problems in the internal and external precinct of the township. The major causes of flooding were an excess of accumulated rainfall inside and outside the precinct of the township. The encroachment has led to the reduction in forestry areas disabled the natural water absorption of the plant roots. In addition, the rain runoff from water source gathered round into the stream in the city where it was characterized of marshy flooding area that resulted in the excess of water beyond the capacity of the Ping River, causing the influx of the flooding into the city area. In addition, issues of the water intrusion into the Ping River bank resulted in the reduction of the water magnitude. The water course was barred by road construction, and watershed line was encroached by bridge structure, resulting that the water flow was hindered and flowing was not as facile as ever before.

The results have led to some suggestions and preventive measures for flooding. Flood mitigation storage, retention area, polder system, drainage system, diversion channel, and floodway are suggested depending on the solution appropriateness and evaluation on engineering, economics, social and environment criteria. It found that diversion channel was mostly applicable method for flooding solution in Chiang Mai municipality because it can reduce water amount overflowing Chiang Mai municipality. Another advantage of diversion channel is that it is a long term problem solving. However, water course in the precinct areas of Chiang Mai municipality should be improved for increased effectiveness of the flood protection.

Department.....Urban and Regional Planning..... Student's signature.....*[Signature]*  
 Field of Study.....Urban Planning..... Advisor's signature.....*[Signature]*  
 Academic year.....2007.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความช่วยเหลือและความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพนันทน์ ตาปนานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา ให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน กองช่างสุขาภิบาล เทศบาลนครเชียงใหม่ รวมถึงหน่วยงานต่าง ๆ ที่เอื้อเพื่อข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง รุ่นที่ 30 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกคน รวมถึงเพื่อน พี่ น้อง ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยเฉพาะโรม ฮั่ว ตั่ว ร็อค สำหรับความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดช่วงเวลาที่ได้ศึกษาในระดับปริญญาตรี

และที่สำคัญที่สุดขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่ได้ให้การสนับสนุนในการศึกษา และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เขียนทั้งกำลังทรัพย์และกำลังใจที่มีเสมอมา

ท้ายที่สุดนี้ หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดทั้งหมด และหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจทุกท่าน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.3.1 ขอบเขตทางด้านพื้นที่.....	2
1.3.2 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา.....	4
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย.....	4
1.4.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	4
1.4.2 วิธีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล.....	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
<b>บทที่ 2 แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>7</b>
2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับอุทกภัย.....	7
2.1.1 ความหมายและลักษณะของอุทกภัย.....	7
2.1.2 สาเหตุของการเกิดอุทกภัย.....	8
2.1.3 ความเสียหายจากอุทกภัย.....	10
2.1.4 การวิเคราะห์สภาพอุทกภัย.....	12
2.1.5 การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์กับอุทกภัย.....	13
2.1.6 การจัดการที่รบกวนน้ำท่วมถึง.....	16
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26

2.3 กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	34
<b>บทที่ 3 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา.....</b>	<b>35</b>
3.1 สภาพทางกายภาพ.....	35
3.1.1 ลักษณะภูมิประเทศ.....	35
3.1.2 ลักษณะภูมิอากาศ.....	40
3.1.3 สภาพทางอุทกวิทยา.....	43
3.1.4 การตั้งถิ่นฐานและการใช้ที่ดิน.....	49
3.2 สภาพทางสังคม.....	53
3.2.1 จำนวนและความหนาแน่นของประชากร.....	53
3.2.2 เส้นทางคมนาคมขนส่ง.....	55
3.3 สภาพทางเศรษฐกิจ.....	57
3.4 สภาพปัญหาอุทกภัยในเมืองเชียงใหม่.....	60
3.4.1 ประวัติการเกิดอุทกภัย.....	60
3.4.2 สภาพน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2516.....	61
3.4.3 สภาพน้ำท่วมในปี พ.ศ.2537 และ 2538.....	65
3.4.4 สภาพน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2548.....	69
3.4.5 สภาพปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากน้ำหลากจากเทือกเขาด้านตะวันตก.....	72
3.4.6 สรุปสถานการณ์และผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม.....	73
<b>บทที่ 4 สาเหตุการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....</b>	<b>74</b>
4.1 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน.....	74
4.2 สภาพการตั้งถิ่นฐาน.....	79
4.2.1 การตั้งถิ่นฐาน พ.ศ.2526.....	79
4.2.2 การตั้งถิ่นฐาน พ.ศ.2533.....	79
4.2.3 การตั้งถิ่นฐาน พ.ศ.2542.....	82
4.2.4 การตั้งถิ่นฐานกับปัญหาอุทกภัย.....	84
4.3 สาเหตุที่เกิดจากปัญหากลางนอกเขตเมือง.....	89
4.3.1 ปริมาณน้ำฝน.....	89



4.3.2 การบุกกรุกทำลายแหล่งต้นน้ำลำธาร.....	93
4.4 สาเหตุที่เกิดจากปัญหาภายในเขตเมือง.....	97
4.4.1 การรुकู้พื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิง.....	97
4.4.2 การสร้างถนนขวางกั้นทางระบายน้ำ.....	104
4.4.3 การสร้างสะพาน ฝาย ขวางกั้นลำน้ำ.....	108
4.4.4 สภาพลำน้ำปิงตื้นเขิน.....	112
4.4.5 สภาพทางกายภาพของพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่.....	114
4.4.6 ระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	117
4.5 สรุปสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	121
<b>บทที่ 5 แนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....</b>	<b>123</b>
5.1 แนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	124
5.1.1 การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม .....	124
5.1.2 การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง).....	130
5.1.3 ระบบคันป้องกันน้ำท่วม.....	134
5.1.4 การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ .....	140
5.1.5 การผันน้ำท่วม .....	145
5.1.6 การทำแนวน้ำท่วมหลาก.....	150
5.2 การประเมินแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วม.....	156
5.2.1 ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม.....	156
5.2.2 ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์.....	159
5.2.3 ความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม.....	162
5.3 สรุปการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมกับพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	165
<b>บทที่ 6 บทสรุป.....</b>	<b>168</b>
6.1 สรุปผลการศึกษา.....	168
6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาคั้งต่อไป.....	177
รายการอ้างอิง.....	178
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	182

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ปริมาณฝนที่คาบอุบัติการเกิด (Return Period) ของพายุฝน 1 วัน และ 2 วัน.....	41
3.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมทางชลศาสตร์ของแม่น้ำปิง.....	46
3.3 ปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่คาบอุบัติต่าง ๆ ของลุ่มน้ำย่อย.....	48
3.4 สัดส่วนการใช้ที่ดินในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ปี พ.ศ.2548 .....	51
3.5 จำนวนประชากรในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ปี พ.ศ.2548.....	54
3.6 ผลผลิตถั่วฝักยาวตามสาขาการผลิต จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2530-2548.....	58
3.7 จำนวนนักท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยว จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2544-2548.....	59
4.1 การเปลี่ยนแปลงการตั้งถิ่นฐานในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พ.ศ.2526 – 2542.....	85
4.2 การใช้ที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2527 – 2542.....	95
5.1 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีสถานี P.65 ลำน้ำแม่แตง.....	128
5.2 แนวทางการจัดการน้ำหลากบริเวณแม่น้ำปิง.....	143
5.3 อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำปิง สถานี P.1 สะพานนวรัฐ.....	146
5.4 สรุปโครงการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	155
5.5 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีสถานี P.67 แม่น้ำปิง.....	157
5.6 การประเมินแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	166

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาเทศบาลนครเชียงใหม่.....	3
2.1 ตัวอย่างประเภทอ่างเก็บน้ำ (Storage Reservoirs).....	18
2.2 แบบจำลองลักษณะที่ตั้งของเขื่อนกั้นน้ำท่วม.....	21
2.3 ตัวอย่างเขื่อนดินและกำแพงกั้นน้ำท่วม.....	22
2.4 ตัวอย่างทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel).....	24
2.5 แบบจำลองการจัดชั้นพื้นที่บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง.....	25
2.6 กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	34
3.1 ลักษณะภูมิประเทศบริเวณแอ่งเชียงใหม่ – ลำพูน.....	36
3.2 พื้นที่แบ่งความรับผิดชอบของเทศบาลนครเชียงใหม่.....	37
3.3 เส้นชั้นความสูงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	38
3.4 ภาพตัดขวางบริเวณที่ราบเชียงใหม่.....	39
3.5 การกระจายตัวของปริมาณฝนรายเดือน.....	42
3.6 เปอร์เซ็นต์การเกิดฝนตกต่อเนื่อง 1 – 7 วัน.....	42
3.7 เส้นทางน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	44
3.8 เปอร์เซ็นต์ของการเกิดระดับน้ำสูงสุดรายวัน.....	45
3.9 คาบอุบัติการเกิดของระดับน้ำที่สถานี P.1 สะพานนวรัฐ.....	46
3.10 การใช้ประโยชน์ที่ดินเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2548.....	47
3.11 โครงข่ายคมนาคมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	56
3.12 ผลิตภัณฑ์จังหวัด จำแนกตามสาขาการผลิต จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2530-2548.....	59
3.13 รายได้จากการท่องเที่ยว จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2544-2548.....	59
3.14 พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม พ.ศ.2516.....	63
3.15 พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม พ.ศ.2538.....	67
3.16 พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม พ.ศ.2548.....	71
4.1 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน.....	77
4.2 พื้นที่ที่ถูกบุกรุกป่าลุ่มน้ำ.....	78
4.3 สภาพการตั้งถิ่นฐาน พ.ศ. 2526.....	80
4.4 สภาพการตั้งถิ่นฐาน พ.ศ. 2533.....	81

รูปที่	หน้า
4.5 สภาพการตั้งถิ่นฐาน พ.ศ. 2542.....	83
4.6 การตั้งถิ่นฐานกับสภาพภูมิประเทศ พ.ศ. 2526.....	86
4.7 การตั้งถิ่นฐานกับสภาพภูมิประเทศ พ.ศ. 2533.....	87
4.8 การตั้งถิ่นฐานกับสภาพภูมิประเทศ พ.ศ. 2542.....	88
4.9 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายปี ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พ.ศ.2514 – 2549.....	91
4.10 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายปี ในเขตอำเภอเชียงดาว พ.ศ.2514 – 2549.....	92
4.11 พื้นที่การเกษตรพืชพาดิษยริมแม่น้ำปิง.....	93
4.12 กราฟแสดงการใช้ที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2527 – 2542.....	95
4.13 อัตราการเปลี่ยนแปลงประชากรเฉลี่ยต่อปี จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2523 – 2543.....	96
4.14 สภาพการรुकกล้าพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงไปเป็นการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย.....	98
4.15 สภาพการรुकกล้าพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงไปเป็นการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม.....	99
4.16 การรुकกล้าการใช้ที่ดินบริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง.....	100
4.17 ขนาดแม่น้ำปิงที่แคบลง (ตอนบน).....	102
4.18 ขนาดแม่น้ำปิงที่แคบลง (ตอนล่าง).....	103
4.19 สภาพถนนมหิตลคีตขวางทางระบายน้ำ.....	104
4.20 สภาพการสร้างถนนสูงกว่าที่อยู่อาศัยของประชาชน.....	105
4.21 สภาพถนนเลียบทางรถไฟ เชียงใหม่ – ลำพูน (Local Road) ขวางกั้นทางระบายน้ำ.....	105
4.22 ถนนขวางกั้นทางระบายน้ำ.....	106
4.23 ถนนวงแหวนรอบเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	107
4.24 สภาพสะพานข้ามแม่น้ำปิงบริเวณต้นน้ำจาก Google Earth และการสำรวจ.....	109
4.25 สภาพสะพานข้ามแม่น้ำปิงบริเวณท้ายน้ำ จาก Google Earth และการสำรวจ.....	110
4.26 สภาพฝายกาวิละ บริเวณตำบลวัดเกต.....	110
4.27 สะพานและฝายกั้นน้ำในบริเวณแม่น้ำปิง.....	111
4.28 กราฟแสดงรูปตัดขวางแม่น้ำปิง ปี 2514 – 2516.....	113
4.29 กราฟแสดงรูปตัดขวางแม่น้ำปิง ปี 2536 – 2538.....	113
4.30 กราฟแสดงรูปตัดขวางแม่น้ำปิง ปี 2546 – 2548.....	113
4.31 สภาพทางกายภาพของพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่.....	116
4.32 แนวท่อระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	119
4.33 คักยภาพของระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	120

รูปที่	หน้า
5.1 บริเวณที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำและสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำ.....	125
5.2 บริเวณที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่แตง.....	126
5.3 บริเวณที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนก๊ิด.....	127
5.4 การใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำแม่แตง.....	129
5.5 บริเวณที่ตั้งโครงการแก้มลิง หนองปู่เปรม ต.บ้านเป้า อ.แม่แตง.....	131
5.6 ระดับความลึก – ดินของดิน บริเวณโครงการหนองปู่เปรม.....	132
5.7 ลักษณะการระบายน้ำของดิน บริเวณโครงการหนองปู่เปรม.....	133
5.8 คันป้องกันน้ำท่วมแบบปรับปรุงยกระดับถนน คสล.....	137
5.9 คันป้องกันน้ำท่วมแบบปรับปรุงยกระดับถนนลาดยาง.....	137
5.10 คันป้องกันน้ำท่วมแบบเขื่อนริมแม่น้ำ/คลองและแบบก่อสร้างสวนสาธารณะ 2 ระดับ.....	138
5.11 ระบบคันป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่ ทน.เชียงใหม่ อบต.ป่าแดด และทต.ช้างเผือก.....	139
5.12 การปรับปรุงขยายความกว้างแม่น้ำปิง.....	141
5.13 การกำจัดวัสดุที่กีดขวางทางน้ำในแม่น้ำปิง.....	141
5.14 ตัวอย่างบริเวณที่มีการขยายขนาดท่อระบายน้ำ.....	142
5.15 การขุดลอกขยายเพิ่มขนาดคอสะพาน บริเวณถนนมหิดล.....	142
5.16 ที่ตั้งโครงการก่อสร้างอาคารประตูระบายน้ำในบริเวณแม่น้ำปิง.....	144
5.17 แบบจำลองอาคารประตูระบายน้ำในลำน้ำปิง.....	145
5.18 บริเวณที่ตั้งแนวเส้นทางผันน้ำ.....	148
5.19 การใช้ที่ดินบริเวณแนวเส้นทางผันน้ำ.....	149
5.20 บริเวณพื้นที่ Floodway.....	152
5.21 การใช้อาคารบริเวณ Floodway (ตอนบน).....	153
5.22 การใช้อาคารบริเวณ Floodway (ตอนล่าง).....	154
6.1 สภาพอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2516, 2538 และ 2548.....	170
6.2 แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่.....	174

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เทศบาลนครเชียงใหม่ เป็นเมืองหลักซึ่งได้กำหนดขึ้นตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ.2550 - 2554) จึงได้มีการพัฒนาเพื่อผลต่อการเป็นศูนย์กลางความเจริญของภาคเหนืออย่างต่อเนื่องตามลำดับ มีการพัฒนาทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ทั้งนี้นอกเหนือจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งได้ส่งผลให้เมืองเชียงใหม่มีบทบาทความเป็นศูนย์กลางในด้านต่างๆตามที่กำหนดในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแล้ว เมืองเชียงใหม่ยังมีบทบาทความสำคัญในด้านการท่องเที่ยวโดยอาศัยศักยภาพทั้งจากสภาพความงดงามทางธรรมชาติ และจากคุณค่าทางประเพณีและวัฒนธรรมซึ่งมีความเป็นเอกลักษณ์โดดเด่น ทำให้รายได้หลักส่วนใหญ่ของเมืองเชียงใหม่ขึ้นอยู่กับรายได้จากการท่องเที่ยว

แต่ในปัจจุบันเทศบาลนครเชียงใหม่ได้ประสบปัญหาอุทกภัยบ่อยครั้งและมีแนวโน้มที่จะเกิดมากขึ้นโดยเฉพาะในช่วงของการเกิดพายุหมุนเขตร้อน ดังเช่นที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน ในปีพ.ศ.2537 และพ.ศ.2538 และล่าสุดในปีพ.ศ.2548 ที่ผ่านมามีปริมาณฝนตกหนักในพื้นที่ต้นน้ำแม่น้ำปิงทำให้เกิดปริมาณน้ำท่วมล้นเกินกว่าความจุของร่องน้ำปิงจะรับไว้ได้ จึงไหลล้นตลิ่งเข้าท่วมบริเวณที่ลุ่มต่ำในบริเวณตัวเมืองเชียงใหม่ที่มีทั้งย่านที่พักอาศัยและธุรกิจการค้าก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมากต่อเศรษฐกิจของเมือง โดยเฉพาะการสูญเสียรายได้จากการท่องเที่ยวซึ่งเป็นรายได้หลักของเมือง

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาหาแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เพื่อจะได้ลดความสูญเสียจากการเกิดอุทกภัยและผลกระทบที่มีต่อระบบเศรษฐกิจของเมือง การศึกษาในครั้งนี้จึงเน้นศึกษาเรื่องสาเหตุของการเกิดอุทกภัยเป็นสำคัญ โดยเริ่มจากศึกษาถึงสภาพปัญหาและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยจากเอกสารวิชาการ สถิติต่างๆ ที่เก็บรวบรวมมารวมถึงการลงพื้นที่สำรวจ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ศึกษาความสัมพันธ์สาเหตุของการเกิดกับปัญหาการเกิดอุทกภัย โดยศึกษาทั้งปัญหาที่เกิดจากสาเหตุภายในเขตเมืองและภายนอกเขตเมือง และแสดงผลการศึกษาโดยการเสนอแนะวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมที่มีผลต่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อเป็นข้อเสนอแนะการจัดการปัญหาน้ำท่วมอย่างยั่งยืน เชียงใหม่ไม่สามารถดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืนหากต้องเผชิญปัญหาน้ำ

ท่วม และการจัดการปัญหาอย่างตั้งรับ คือคอยแก้ปัญหาหน้าท่วมแบบเฉพาะหน้าเมื่อเกิดปัญหา แต่ถ้ามีการรับทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ก็จะทำให้เกิดการวางแผนการป้องกันและแก้ไข ปัญหาการเกิดอุทกภัยอย่างมีวิสัยทัศน์ และการป้องกันแก้ไขปัญหาก็จะสามารถกระทำได้ในระยะยาวต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

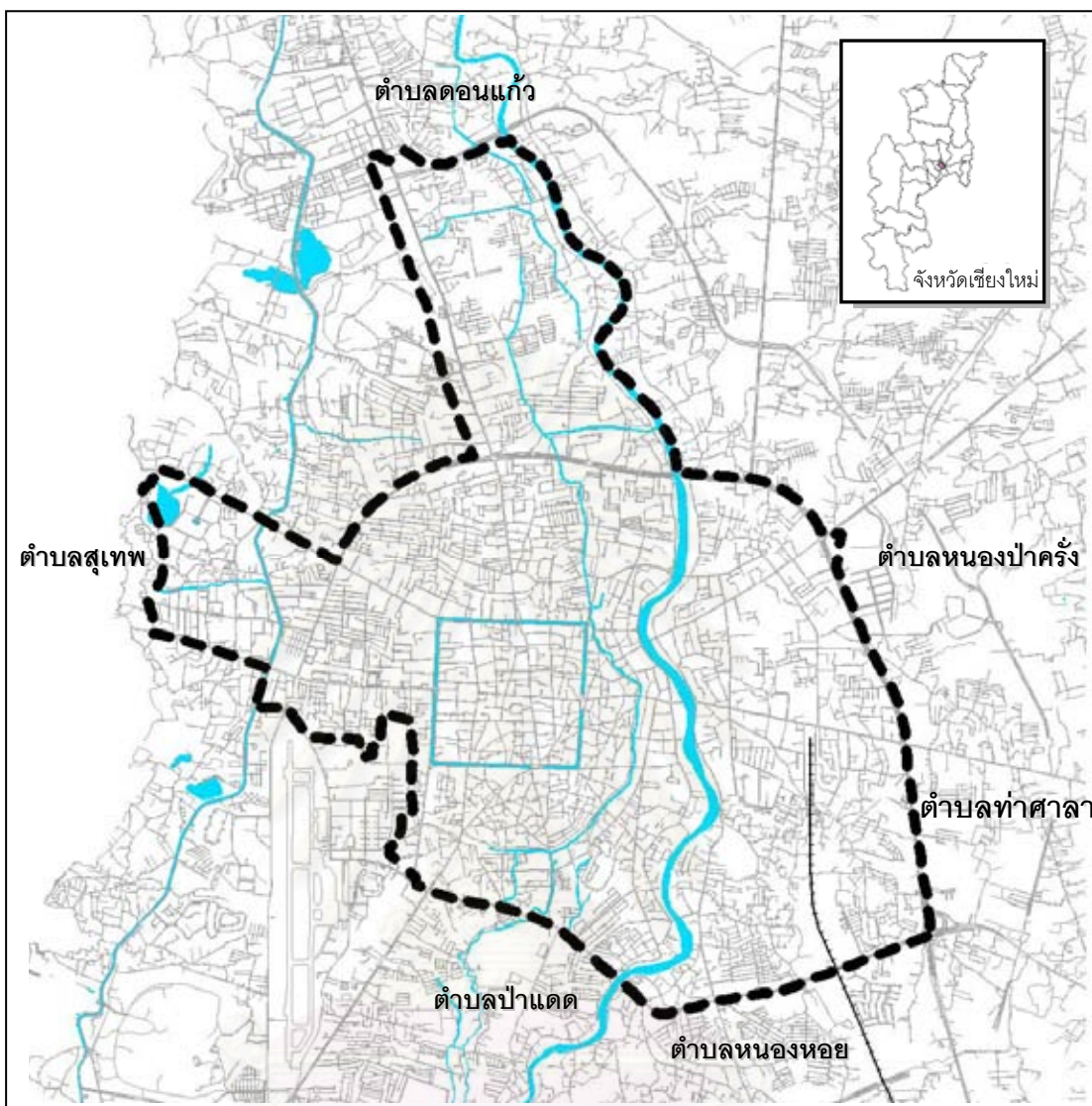
1. ศึกษาสภาพปัญหาของการเกิดอุทกภัย และผลกระทบที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่
2. ศึกษาสาเหตุของการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่
3. เสนอแนะแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหามหาอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.3.1 ขอบเขตทางด้านพื้นที่

ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา คือ เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน มีขนาดพื้นที่ 40.33 ตารางกิโลเมตร (รูป 1.1) ครอบคลุมพื้นที่ 4 แขวง คือ แขวงนครพิงค์ แขวงศรีวิชัย แขวงเม็กราย และแขวงกาวิละ ประกอบด้วย 14 ตำบล ได้แก่ ตำบลพระสิงห์ ตำบลช้างคลาน ตำบลหายยา ตำบลศรีภูมิ ตำบลช้างม่อย ตำบลป่าตัน ตำบลวัดเกต ตำบลฟ้าฮ่าม และบางส่วนของตำบลป่าแดด ตำบลช้างเผือก ตำบลสุเทพ ตำบลหนองหอย ตำบลท่าศาลา และตำบลหนองป่าครั่ง มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	ตำบลดอนแก้ว อำเภอแมริม
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	ตำบลหนองป่าครั่ง และตำบลท่าศาลา
ทิศใต้	ติดต่อกับ	ตำบลป่าแดด และตำบลหนองหอย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ตำบลสุเทพ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาเทศบาลนครเชียงใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์

- เขตเทศบาล
- ถนน
- ทางรถไฟ
- แหล่งน้ำ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



### 1.3.2 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

ศึกษาสาเหตุของการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยศึกษาทั้งปัญหาที่เกิดจากสาเหตุภายนอกเขตเมืองและภายในเขตเมือง รวมถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบนและสภาพการตั้งถิ่นฐาน ซึ่งอาจส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

ศึกษาและรวบรวมวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม โดยประยุกต์มาจากแนวความคิดการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Management) ได้แก่ การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) การทำระบบคันป้องกันน้ำท่วม การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ การทำทางผันน้ำท่วม และการทำแนวน้ำท่วมหลาก

ศึกษาและประเมินวิธีการแก้ไขปัญหามีความเป็นไปได้และมีความเหมาะสมกับพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ได้แก่ ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ และความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม นำผลการศึกษามาสู่การเสนอแนะแนวทางการป้องกันแก้ไขปัญหการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

## 1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

### 1.4.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้มาโดยตรงจากการเก็บสำรวจข้อมูลในพื้นที่ที่ใช้ศึกษา ซึ่งการเก็บข้อมูลจะเป็นการสำรวจสภาพพื้นที่บริเวณที่จะศึกษา ประกอบด้วย การใช้ที่ดิน การใช้อาคาร รูปแบบโครงข่ายทางน้ำ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ และการได้รับผลกระทบจากการเกิดอุทกภัย

2. ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่หน่วยงานต่างๆได้ทำการรวบรวมมา โดยวิธีการต่างๆ เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลอื่น ๆ ในการศึกษาครั้งนี้มีข้อมูลประกอบ ดังนี้

- สถิติจำนวนประชากร รวบรวมจากสำนักทะเบียนท้องถิ่น เทศบาลนครเชียงใหม่
- ข้อมูลมูลค่าความเสียหายของการเกิดอุทกภัย จากเทศบาลนครเชียงใหม่
- ข้อมูลสารสนเทศทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและ จากศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยี

อวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ)

- แผนที่ลักษณะภูมิประเทศ จากห้องสมุดแผนที่ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมโยธาธิการและผังเมือง
- แผนที่ใช้อาคาร จากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมโยธาธิการและผังเมือง
- แผนที่เส้นทางคมนาคม จากศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ)
- ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จังหวัดเชียงใหม่ จากศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ)
- ภาพข้อมูลดาวเทียม IKONOS จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

#### 1.4.2 วิธีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

##### 1. ศึกษาสาเหตุของการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาวิเคราะห์ลักษณะของการเกิดอุทกภัย สาเหตุและปัจจัยของปัญหาอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ และพื้นที่ลุ่มแม่น้ำปิงตอนบนซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่ครอบคลุมพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ รวมทั้งผลกระทบและระดับความรุนแรงของปัญหาการเกิดอุทกภัย

##### 2. ศึกษาวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

เป็นการวิเคราะห์และรวบรวมวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม โดยประยุกต์มาจากแนวความคิดการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Management) ซึ่งจากการศึกษาถึงความเป็นไปได้จากวิธีการต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ คือ การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทา น้ำท่วม การผันน้ำท่วม การทำพื้นที่แก้มลิง การจัดชั้นพื้นที่บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง การสร้างเขื่อนหรือกำแพงกั้นน้ำท่วม และการปรับปรุงระบบการระบายน้ำ

3. ศึกษาและประเมินวิธีการแก้ไขปัญหามีความเป็นไปได้และมีความเหมาะสมกับพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เป็นการประเมินวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา และเป็นการแก้ไขปัญหามาจากสาเหตุของการเกิดอุทกภัยที่แท้จริง

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดแผนการป้องกันแก้ไขและบรรเทาปัญหาการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ หรือนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นที่ประสบปัญหาในลักษณะคล้ายคลึงกัน

2. เสนอแนะหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำข้อเสนอไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อวางแผนบรรเทาปัญหาอย่างเป็นระบบ และเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางนโยบายเกี่ยวกับการวางแผนพัฒนาปรับปรุงเมือง



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับอุทกภัย

##### 2.1.1 ความหมายและลักษณะของอุทกภัย

อุทกภัย (Flood) หมายถึง อันตรายจากน้ำท่วม มหาสมุทร และแม่น้ำสูงมาก จนท่วม ทัศนฝั่งและตลิ่ง ไหลท่วมบ้านเรือน ด้วยความรุนแรงของกระแสน้ำ ทำความเสียหายแก่ชีวิต และทรัพย์สินแก่ประชาชนเป็นอย่างมาก (เทพรรณี เสดสุขบรรณ, 2534) สามารถจำแนกอุทกภัย ที่เกิดขึ้นในสถานที่ที่เกิดได้ คือ เป็นอุทกภัยที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่งทะเล (Coastal Floods) อุทก ภัยที่เกิดขึ้นบริเวณลำน้ำหรือแม่น้ำ (Riverine Floods) อุทกภัยที่เกิดบริเวณปากแม่น้ำ (Estuarine Floods) และอุทกภัยที่เกิดบริเวณอื่น ๆ เช่น เขื่อนพังทลาย (Alexander, 1993) สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอุทกภัย คือ น้ำ โดยน้ำดังกล่าวจะมาจากปริมาณฝนที่ตกหนักติดต่อกัน เป็นเวลานานและตกซ้ำในพื้นที่เดียวกันหรือบริเวณใกล้เคียง ซึ่งเกินกว่าความสามารถในการกัก เก็บของแม่น้ำลำธาร อ่างเก็บน้ำ พื้นที่รองรับน้ำ ทำให้การไหลป่าเกิดภาวะล้นตลิ่งเข้าท่วม บริเวณต่าง ๆ (เล็ก จินดาสงวน, 2538)

วัชรวิ วัชรพันธุ์ (2531) ได้จำแนกลักษณะของน้ำท่วมเป็น 2 ลักษณะ ซึ่งขึ้นอยู่กับ ลักษณะภูมิประเทศ คือ

1. น้ำท่วมขัง (Drainage Floods) เป็นสภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้นเนื่องจากระบบระบายน้ำ ไม่มีประสิทธิภาพ มักเกิดบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำและบริเวณชุมชนเมืองใหญ่ ๆ มีลักษณะค่อย เป็นค่อยไป ซึ่งเกิดจากฝนตกหนัก ณ จุดนั้น ๆ ติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันหรือเกิดจากสภาวะน้ำ ล้นตลิ่ง น้ำท่วมขังส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณท้ายน้ำ และมีลักษณะแผ่เป็นบริเวณกว้าง เนื่องจาก ไม่สามารถระบายได้ทัน ความเสียหายจะเกิดกับพืชผลทางการเกษตรและอสังหาริมทรัพย์เป็น ส่วนใหญ่ สำหรับความเสียหายเกี่ยวกับชีวิตมีไม่มากนัก เพราะสามารถเคลื่อนย้ายไปอยู่ในที่ที่ ปลอดภัยได้เมื่อทราบค่าเตือนล่วงหน้าเกี่ยวกับสภาวะฝนตกหนักและน้ำล้นตลิ่ง สาเหตุที่ทำให้ เกิดน้ำท่วมขังนั้นนอกจากจะเกิดขึ้นเนื่องจากระบบระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ ที่ตั้งและสภาพ ภูมิประเทศแล้วยังเกิดขึ้นเนื่องจากการดัดแปลงธรรมชาติโดยมนุษย์ เช่น การก่อสร้างถนน อาคาร สิ่งก่อสร้างกีดขวางการระบายน้ำตามธรรมชาติ การถมที่ดิน การบุกรุกถมทางระบายน้ำ ตลอดจนระบบระบายน้ำที่มีอยู่ไม่เพียงพอ ไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม เป็นต้น

2. น้ำท่วมฉับพลัน (Flash Floods) เป็นสภาวะน้ำท่วมเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน เนื่องจากการเคลื่อนตัวอย่างรวดเร็วของปริมาณน้ำจำนวนมากจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ซึ่งมักเกิดขึ้นหลังจากฝนตกหนักไม่เกิน 6 ชั่วโมง และมักเกิดบริเวณที่ราบระหว่างหุบเขา ซึ่งอาจจะไม่มีฝนตกหนักบริเวณนั้นมาก่อนเลย แต่มีฝนตกหนักบริเวณต้นน้ำที่อยู่ห่างออกไปหรืออาจเกิดจากเขื่อนพัง ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีมากต่อชีวิตและทรัพย์สิน เนื่องจากน้ำท่วมลักษณะนี้มีความรุนแรงและเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วมาก โอกาสที่จะป้องกันและหลบหนีมีน้อย

แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยนี้จะใช้เพื่อศึกษาถึงลักษณะของการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ศึกษาว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งมีทั้งลักษณะแบบน้ำท่วมขัง (Drainage Floods) และแบบน้ำท่วมฉับพลัน (Flash Floods)

### 2.1.2 สาเหตุของการเกิดอุทกภัย

สาเหตุของการเกิดอุทกภัยในประเทศไทย มี 2 สาเหตุ ดังนี้

#### 1. สาเหตุจากธรรมชาติ

1.1 พายุหมุนเขตร้อน (Tropical cyclones) หมายถึง หย่อมความกดอากาศที่มีกำลังแรง พายุดีเปรสชันที่จะพัฒนาเป็นพายุโซนร้อน พายุไต้ฝุ่นตามลำดับ ความเสียหายที่เกิดจากพายุมี 3 ประการหลัก (เทพพรณี เสดสุขบรรณ, 2534) ได้แก่ ลมพัดแรง (Violent winds) อุทกภัยเนื่องจากฝนตกหนักมาก (Flood due to heavy rainfall) คลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm surges)

1.2 ร่องมรสุม (Monsoon Trough) ร่องมรสุมจะเริ่มพาดผ่านประเทศไทยในเดือนพฤษภาคม บริเวณร่องมรสุมถ้าเป็นแนวตีบแคบจะมีเมฆมากและมีฝนตกอย่างหนาแน่น ฝนที่ตกจะมีลักษณะตกชุกเป็นครั้งแรก(ตก ๆ หยุด ๆ วันละหลายครั้ง) แต่ตกไม่หนัก

1.3 ลมมรสุมมีกำลังแรง (Strong monsoon) ลมมรสุมเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินพื้นน้ำในฤดูหนาวและฤดูร้อน

ลมมรสุมที่กำลังแรงจัด ได้แก่ มรสุมที่เกิดบริเวณภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย โดยเฉพาะประเทศไทยอยู่ในอิทธิพลของมรสุม 2 ฤดู คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดประมาณฤดูกาลละ 6 เดือน

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Southwest monsoon) มรสุมนี้ก่อให้เกิดอุทกภัยได้ เนื่องจากเมื่อพัดจากมหาสมุทรอินเดียปะทะกับขอบฝั่งตะวันตกของภาคใต้ และเมื่อผ่านอ่าวไทยแล้วจะปะทะขอบฝั่งตะวันออกของประเทศ จะทำให้เกิดระดับน้ำในทะเลและแม่น้ำสูงจนเป็นน้ำท่วมและเกิดอันตรายได้

มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast monsoon) เริ่มพัดตั้งแต่ปลายเดือน ตุลาคมถึงสิ้นเดือนกุมภาพันธ์ จะทำให้เกิดผลทางขอบชายฝั่งตะวันออกของภาคใต้ตั้งแต่ได้ สงขลาลงไป คือทำให้เกิดคลื่นใหญ่มากและระดับน้ำสูงจากระดับปกติมากจนอาจเกิดน้ำท่วม

1.4 พายุฟ้าคะนอง พายุฝนหรือฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นติดต่อกันเป็นเวลาหลาย ชั่วโมง ทำให้มีฝนตกหนักต่อเนื่องกันนาน ๆ มีปรากฏการณ์หนึ่งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในบริเวณที่ราบเชิงเขาใกล้ต้นน้ำลำธารในฤดูร้อนและฤดูฝน เมื่อเกิดพายุฝนฟ้าคะนองและฝนตกหนักในป่าบนภูเขา น้ำฝนที่มีปริมาณมากที่ตกในป่าและบนภูเขาไหลอย่างรุนแรงลงสู่ที่ราบเชิงเขาทำให้เกิดน้ำท่วมขึ้นในระยะเวลานั้น ๆ น้ำป่าและน้ำจากภูเขาที่ไหลลงสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็วจนทำให้เกิดน้ำท่วม เรียกว่า น้ำท่วมฉับพลัน (Flash flood) ในประเทศไทยจังหวัดที่อยู่ใกล้เคียงกับเทือกเขาสูง เช่น จังหวัดเชียงใหม่เคยมีปรากฏการณ์เช่นนี้อยู่เสมอด้วยคลื่นน้ำขนาดใหญ่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็วมาก

1.5 น้ำทะเลหนุน (High tide) ในระยะเวลาของภาวะน้ำเกิด คือ ระดับน้ำทะเล ขึ้นสูงสุดจากน้ำขึ้นปกติประมาณร้อยละ 20 น้ำทะเลจะหนุนให้ระดับน้ำในแม่น้ำสูงขึ้นอีกมาก ถ้าเป็นระยะเวลาที่ประจวบระหว่างน้ำป่าและน้ำจากภูเขาไหลลงสู่แม่น้ำ จะทำให้อัตรการไหลของน้ำในแม่น้ำลดลงมากหรืออาจจะหยุดไหล น้ำในแม่น้ำจึงไม่สามารถระบายลงสู่ทะเลได้ ถ้าระยะที่น้ำทะเลหนุนนี้เป็นระยะที่น้ำในแม่น้ำมีระดับสูงอยู่แล้ว ย่อมก่อให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันตลิ่งท่วมขังบริเวณบ้านเรือนริมฝั่งแม่น้ำได้

1.6 แผ่นดินไหวหรือภูเขาไฟระเบิด เมื่อเกิดแผ่นดินไหวหรือเกิดภูเขาไฟระเบิดบนบกและภูเขาไฟระเบิดใต้น้ำ เปลือกของผิวโลกบางส่วนจะได้รับความกระทบกระเทือนต่อเนื่องกัน บางส่วนของผิวโลกจะสูงขึ้น บางส่วนจะยุบลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อภูเขาไฟใต้น้ำระเบิด จะทำให้เกิดคลื่นใหญ่ในมหาสมุทร และเกิดน้ำท่วมตามเกาะและเมืองตามชายฝั่งทะเล

## 2. สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์

สาเหตุจากการกระทำของมนุษย์เป็นการกระทำที่สามารถหลีกเลี่ยงได้ อุทกภัยที่เกิดจากมนุษย์ ไทยภาคใต้ ธรรมมงคล (2524) อธิบายสาเหตุที่สำคัญ ๆ ดังนี้

2.1 การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้การไหลป่าเพิ่มมากขึ้นและไหลเร็วมากขึ้น เป็นการเพิ่มความรุนแรงของน้ำในการทำลายและยังเป็นสาเหตุของดินถล่มด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ดินถูกชะล้างให้ไหลลงมาตกตะกอนในท้องน้ำ ทำให้ท้องน้ำตื้นเขินไม่สามารถระบายน้ำได้ทันน้ำจึงล้นตลิ่งท่วมบ้านเรือนและสาธารณูปโภค

2.2 ขยายเขตเมืองเข้าไปลูกกล้าในเขตที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood plain) ซึ่งเป็นแหล่งเก็บน้ำธรรมชาติเพื่อไม่ให้ท่วมที่อื่น ดังนั้นเมื่อน้ำล้นตลิ่งก็จะเข้าไปท่วมบริเวณที่เป็นชุมชนที่ราบดังกล่าวมาก่อน บริเวณนี้จึงไม่ควรปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างถาวร เช่น บ้านพักอาศัย

2.3 สร้างหมู่บ้านจัดสรรขวางทางน้ำธรรมชาติ ผลก็คือถูกน้ำท่วมทั้งหมู่บ้านในระดับสูง นอกจากนี้ยังทำให้บริเวณใกล้เคียงถูกน้ำท่วมไปด้วย

2.4 การออกแบบทางระบายน้ำของถนน ไม่เพียงพอทำให้น้ำล้นเอ่อในเขตเมือง ทำความเสียหายให้แก่ชุมชนในเมืองใหญ่ เนื่องจากน้ำระบายได้ช้ามาก

รูปแบบของการเกิดอุทกภัยจากธรรมชาติโดยสรุป มีดังนี้

- (1) น้ำล้นตลิ่ง (River flood) เกิดจากน้ำทะเลหนุน
  - (2) น้ำท่วมฉับพลัน (Flash flood) เกิดจากฝนตกหนักเป็นเวลานาน บริเวณที่สูง ต้นน้ำลำธาร ด้วยการเกิดพายุหมุนเขตร้อน ร่องมรสุม ลมมรสุมมีกำลังแรง หรือพายุฟ้าคะนอง
  - (3) คลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm surges) เกิดจากพายุหมุนเขตร้อน
  - (4) น้ำท่วมขัง (Drainage flood) เกิดจากพายุหมุนเขตร้อน ร่องมรสุม ลมมรสุม หรือพายุฟ้าคะนอง
  - (5) คลื่นซึนามิ (Tsunami) เกิดจากแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิดและแผ่นดินถล่ม
- แนวคิดเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดอุทกภัยจะใช้เพื่อศึกษาถึงสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา ซึ่งเกิดจากทั้งสาเหตุจากธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์จึงสามารถแบ่งเป็นสาเหตุที่เกิดจากนอกเมืองและสาเหตุที่เกิดจากภายในเมืองได้

### 2.1.3 ความเสียหายจากอุทกภัย

เมื่อระดับน้ำในแม่น้ำ และน้ำทะเลหนุนสูงขึ้นมากจนล้นฝั่งและตลิ่ง นอกจากจะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวงแล้ว ถ้าเป็นกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวพัดพาพวกโคลนตมต่าง ๆ และคลื่นขนาดใหญ่ที่ซัดจากทะเลขึ้นมาบนฝั่งและถอยหลังลงไป จะมีอำนาจทำลายกวาดล้างทุกสิ่งทุกอย่างลงทะเลไปหมด ยิ่งจะเป็นความเสียหายที่ไม่สามารถจะประเมินได้ อันตรายและความเสียหายมีดังนี้

1. อันตรายและความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน อาคาร บ้านเรือน โดยตรง เกิดน้ำท่วมในบ้านเรือน โรงงาน คลังพัสดุ โกดังสินค้า บ้านเรือนไม่แข็งแรงอาจถูกกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวพัดทำลาย หรือคลื่นซัดลงทะเลไปได้ ผู้คน สัตว์พาหนะ สัตว์เลี้ยงอาจจมน้ำตาย หรือถูกพัดพาไปกับกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยว

1.1 เส้นทางคมนาคมถูกตัดขาดทั้งทางถนนทางรถไฟ ขำรุดเสียหายโดยทั่วไป รวมทั้งยานพาหนะวิ่งรับส่งสินค้าไม่ได้ เกิดความเสียหายและชะงักงันทางเศรษฐกิจ

1.2 กิจการสาธารณูปโภคได้รับความเสียหาย เช่นกิจการไปรษณีย์ โทรศัพท์ การไฟฟ้า การประปา และระบบการระบายน้ำ เป็นต้น

1.3 สิ่งก่อสร้างสาธารณสถานเกิดความเสียหาย เช่น สถานีขนส่ง ท่าอากาศยาน สวนสาธารณะ โรงเรียน วัด สถาปัตยกรรม และศิลปกรรมต่าง ๆ

2. ความเสียหายของแหล่งเกษตรกรรม ได้แก่ แหล่งกสิกรรมไร่นา สัตว์เลี้ยง สัตว์พาหนะ ตลอดจนแหล่งเก็บเมล็ดพันธุ์พืช ยุ้งฉาง

3. ความเสียหายด้านสุขภาพอนามัยของประชาชนขณะเกิดอุทกภัย ขาดน้ำสะอาดในการอุปโภคบริโภค ขาดความสะดวกด้านห้องน้ำ ห้องส้วม ทำให้เกิดโรคระบาด เช่น โรคน้ำกัดเท้า โรคอหิวาตกโรค รวมทั้งโรคเครียดจากความวิตกกังวล

4. ความเสียหายที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ ฝนที่ตกหนักน้ำไหลป่าท่วมทับบนพื้นดิน และกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวทำให้เกิดการกัดเซาะผิวหน้าดิน หรือเกิดแผ่นดินถล่ม (Landslides) ได้นอกจากนั้นผิวหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์จะถูกน้ำพัดพาลงสู่ที่ต่ำ ทำให้ดินขาดปุ๋ยธรรมชาติและแหล่งน้ำเกิดการตื้นเขิน เป็นอุปสรรคในการเดินเรือ ความเสียหายต่อพืชพันธุ์ ป่าไม้ได้รับความเสียหาย สัตว์ป่าได้รับอันตราย เป็นต้น

การที่จะประเมินความเสียหายจากอุทกภัยเป็นสิ่งที่สามารถกระทำได้จากการสังเกตจากความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินในบริเวณที่เกิดอุทกภัย โดยแต่ละพื้นที่ก็มีเงื่อนไขที่แตกต่างกันออกไปไม่จำเป็นว่าจะจะต้องเป็นบริเวณหรือพื้นที่ใดมีปัจจัยที่ควบคุมหรือกำหนดระดับของความเสียหาย คือ

(1) ระดับน้ำ หมายถึง ระดับของน้ำท่วมซึ่งมีผลต่อการสร้างเครื่องมือป้องกันน้ำท่วมในระดับความลึกต่าง ๆ หรือเป็นตัวกำหนดความอยู่รอดของพืชพรรณ

(2) ระยะเวลา ในบางพื้นที่การถูกน้ำท่วมเป็นเวลานาน ๆ จะมีผลกระทบในเรื่องของการติดต่อสื่อสาร การอยู่รอดของพืชพรรณและปัญหาสุขภาพ

(3) อัตราความเร็วของน้ำที่ไหล มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อพลังในการชะล้างพังทลาย

(4) การทับถมของตะกอน ในบางบริเวณการทับถมของตะกอนจะทำให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่ทางการเกษตรและการระบายน้ำของพื้นที่

(5) อัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการเกิดน้ำท่วม ถ้าอัตราการเพิ่มของน้ำเป็นไปอย่างรวดเร็ว จะส่งผลกระทบต่อ การเคลื่อนย้ายผู้คนและสิ่งของไปยังสถานที่ปลอดภัย

(6) ความถี่ของการย้อนกลับ ปัจจัยหลักที่ส่งเสริมให้เกิดความเสียหายบ่อยครั้งมากขึ้น คือ การพัฒนาการใช้ที่ดินทั้งในเขตเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมการตัดต้นไม้ทำไร่เลื่อนลอย



(7) ฤดูกาลมีผลต่อการไหลบ่าโดยเฉพาะในฤดูฝน ถ้าปีใดมีการไหลบ่ารุนแรงและมีจำนวนมากก็จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่มากตามไปด้วย (Claudia, 1995)

ความเสียหายจากอุทกภัยนี้จะใช้พิจารณาถึงความเสียหายที่เป็นผลกระทบจากการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา ว่ามีผลกระทบต่อพื้นที่ศึกษาอย่างไร โดยจะพิจารณาทั้งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ผลกระทบลักษณะทางกายภาพของเมือง และผลกระทบต่อสังคมวิถีชีวิต

#### 2.1.4 การวิเคราะห์สภาพอุทกภัย

การวิเคราะห์สภาพอุทกภัย ที่พิจารณาปริมาตร อัตราและเวลาที่เกิด จะผันแปรได้มากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะต่าง ๆ ของลุ่มน้ำ ได้แก่ คุณลักษณะเกี่ยวกับกายภาพของลุ่มน้ำ คุณลักษณะเกี่ยวกับดินและพืชปกคลุมดิน และคุณลักษณะเกี่ยวกับภูมิอากาศ ( Smith and Ward, 1998 )

1. คุณลักษณะเกี่ยวกับกายภาพของลุ่มน้ำ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1.1 ลักษณะเกี่ยวกับรูปร่างของลุ่มน้ำ ได้มีปัจจัยที่พิจารณาที่สำคัญได้แก่

ขนาดพื้นที่ (Size หรือ Watershed Area) ขนาดพื้นที่ของลุ่มน้ำหาได้ด้วยการวัดพื้นที่ซึ่งล้อมรอบโดยสันปันน้ำในแผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายทางอากาศ หรือแผนที่แสดงลักษณะของดิน คำนวณหา Noncontributing Area ซึ่งเป็นพื้นที่ซึ่งเมื่อฝนตกลงมาแล้ว น้ำจะไม่ไหลไปตามผิวดินสู่ลำน้ำหรือแม่น้ำทันที ได้แก่พื้นที่ที่เป็นบึง หนอง ทะเลสาบเป็นต้น ดังนั้นส่วนของพื้นที่เหล่านี้จะต้องนำไปหักออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด ในการพิจารณาค่าน้ำท่าผิวดิน (Surface Runoff)

รูปร่างของลุ่มน้ำ (Basin Shape) จะมีผลต่อการวิเคราะห์กราฟน้ำท่าและปริมาณการไหลสูงสุด (Peak-flow Rates) จะพิจารณาถึงความหนาแน่นของลำน้ำ (Drainage Density) โดยถ้าลุ่มน้ำมีความหนาแน่นของลำน้ำสูง หรือรูปแบบการระบายน้ำ (Drainage Pattern) จะมีความสามารถในการระบายน้ำออกจากลุ่มน้ำได้ดี ในทางตรงข้าม ถ้าลุ่มน้ำมีความหนาแน่นของลำน้ำต่ำ จะมีความสามารถในการระบายน้ำออกจากลุ่มน้ำได้ไม่ดี

1.2 ลักษณะเกี่ยวกับความลาดเทหรือความง่ายต่อการระบายน้ำ

ความลาดชันของลำน้ำ (Channel Slope) จะพิจารณาความลาดชันเฉลี่ยของลำน้ำ กับความยาวและเวลาการไหล โดยความเร็วของการไหลจะเป็นสัดส่วนกับความลาดชัน

ความลาดชันของลุ่มน้ำ (Land Slope) จะเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการไหลไปตามผิวดิน ที่เรียกว่า "Overland Flow" โดยทั่วไปจะพิจารณาจากความลาดชันเฉลี่ยของลุ่มน้ำ

## 2. คุณลักษณะเกี่ยวกับดินและพืชปกคลุม

2.1 ดิน (Soil) คุณสมบัติทางอุทกวิทยาของดินหรือกลุ่มของดินที่สามารถวิเคราะห์ทางด้านอุทกวิทยาเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านลุ่มน้ำ จะพิจารณาอัตราการซึมน้ำของดิน มวลสารประกอบในเนื้อดิน ความลึกของดินแต่ละชนิด ที่มีผลต่อความสามารถในการระบายน้ำ

2.2 สิ่งปกคลุม (Land-cover) คือสิ่งต่างๆ ส่วนมากจะเป็นพืชพรรณ ที่ปกคลุมดินและป้องกันการระเหยของเมื่อดินที่ตกลงมาสู่พื้นดิน ส่วนมากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งปกคลุมเป็นต้นว่า ความหนาแน่นและความสูงของพืช ความหนาแน่นและความลึกของรากพืช การแผ่ปกคลุม ส่วนมากจะพิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land-use) มาเป็นกรณีเกี่ยวกับการพิจารณาสิ่งปกคลุมดินแทนในด้านการวิเคราะห์ลุ่มน้ำ ซึ่งจะสามารถวิเคราะห์พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยและวิเคราะห์มูลค่าความเสียหายจากอุทกภัย โดยพิจารณาร่วมกับความสัมพันธ์ของความลึกและระยะเวลาที่เกิดอุทกภัย

## 3. คุณลักษณะเกี่ยวกับภูมิอากาศ

ส่วนมากจะวิเคราะห์น้ำหรือความชื้นจากอากาศหรือน้ำฟ้า (Precipitation) โดยในประเทศไทยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของน้ำฝน ที่อาจมีการบันทึกที่ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน และข้อมูลเฉพาะพายุฝนใดพายุฝนหนึ่ง โดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนขั้นประยุกต์จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ ความลึกน้ำฝน-พื้นที่-ช่วงเวลา (Depth-Area-Duration Curve) การแสดงความสัมพันธ์ความลึก(ความเข้ม) น้ำฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ของการเกิดซ้ำ (Rainfall Depth (Intensity)-Duration Frequency Curve) และปริมาณฝนสูงสุดที่อาจเป็นไปได้ (Probable Maximum Precipitation)

โดยสรุปการศึกษาสภาพอุทกภัยในลุ่มน้ำ จะเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์อุทกภัย โดยพิจารณาปริมาณน้ำท่วมจากลุ่มน้ำใด ๆ ถือว่าเป็นตัวแปรตามเชิงอุทกวิทยา ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากตัวแปรอิสระเชิงอุทกวิทยาต่าง ๆ ได้แก่ ฝนตกหนัก ดินที่อยู่ในสภาพที่มีอัตราการซึมน้ำต่ำ ดินที่อยู่ในสภาพชุ่มน้ำหรืออิ่มตัว เป็นต้น

### 2.1.5 การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์กับอุทกภัย

ปรัศนีย์ ทิพย์รักษา (2541) ได้สรุปปัจจัยที่ทำให้เกิดอุทกภัยในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. ปัจจัยทางธรรมชาติ อันได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ลักษณะภูมิอากาศ และลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะของพืชพรรณ ชนิดของดิน และสภาพทางอุทกวิทยา

2. ปัจจัยจากมนุษย์ ได้แก่ กิจกรรม ลักษณะการตั้งถิ่นฐาน และการใช้ที่ดินไม่เหมาะสม กับศักยภาพของพื้นที่

2.1 ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของประชากรในประเทศไทย มักจะเข้าไปอาศัยอยู่บนพื้นที่ซึ่งเคยเป็นพื้นที่ที่เกิดอุทกภัยเสมอ ๆ เนื่องจากการตั้งถิ่นฐานต้องมีแหล่งน้ำไว้กินและใช้เป็นความสำคัญอันดับแรก อีกทั้งยังต้องการทางน้ำเป็นเส้นทางคมนาคม มนุษย์จึงเลือกที่จะตั้งถิ่นฐานในบริเวณริมน้ำเสมอ

2.2 การใช้ที่ดินผิดประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนพื้นที่สูงชัน หรือภูเขาต้นน้ำลำธาร ซึ่งขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ย่อมทำให้เกิดผลกระทบต่อปริมาณการไหลซึมผ่านของน้ำลงดินในฤดูฝน ทำให้การดูดซับน้ำของดินในพื้นที่นั้นลดลง เพิ่มปริมาณน้ำไหลบ่าหน้าดินและเพิ่มโอกาสการเกิดอุทกภัย ยิ่งในพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก ดินต้น คุณสมบัติในการจับตัวของดินไม่ดีพอ หากมีฝนตกหนักเป็นเวลายาวนาน ตลอดจนพื้นที่รับน้ำหรือลำธารต้นน้ำ ปริมาณการรับน้ำลดลง จะยิ่งเป็นตัวเร่งการพังทลายของตลิ่ง ผลที่ตามมาคืออุทกภัยและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (ESCAP, 1997) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (Change in land use condition) ซึ่งมีส่วนทำให้เกิดอุทกภัย คือ เมื่อฝนตกลงมาทำให้เกิดน้ำท่วมไหลบนพื้นที่ระบายน้ำ ถ้าพื้นที่ระบายน้ำมีแอ่งน้ำ หนองน้ำ หรือเป็นพื้นที่เกษตรกรรมน้ำส่วนหนึ่งจะถูกพักไว้ (Retention Capacity) สามารถลดอัตราการไหลน้ำท่าลงได้ ในทางตรงกันข้ามถ้าพื้นที่ดังกล่าวถูกตั้งถิ่นฐานโดยมนุษย์ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงพื้นที่ เช่น การปรับและถมทำให้ความสามารถพักน้ำของพื้นที่เสียไป ทำให้อัตราไหลของน้ำท่าเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าปริมาณฝนจะเท่าเดิม (ชูเกียรติ, 2523)

ปรีศนีย์ ทิพย์รักษา (2541) ได้เสนอแนวคิดในการวางผังเมืองโดยทั่วไป เพื่อป้องกันอุทกภัย โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งในแต่ละเมืองจะตั้งอยู่ในลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกัน จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยที่แตกต่างกันด้วย คือ

เมืองที่ตั้งอยู่บนที่ดอน หรือที่สูง จะมีโอกาสเกิดอุทกภัยในลักษณะที่เป็นน้ำไหลบ่า กระแสน้ำมีอำนาจการทำลายสูง และสามารถเกิดแผ่นดินเลื่อนถล่มได้ ไม่สามารถป้องกันได้ด้วย การวางผังเมือง แต่ป้องกันได้ด้วยใช้เขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ หรือปิดกั้นการไหล เพื่อลดความเร็วของกระแสน้ำ

เมืองที่อยู่บนที่ราบหรือที่ลุ่ม จะมีโอกาสเกิดอุทกภัยในลักษณะที่เป็นน้ำท่วมขังได้มาก ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก จากการศึกษา

วิธีการป้องกันทางฝั่งเมืองในเมืองที่ราบลุ่ม พบว่ามีหลายวิธีการ เช่นการสร้างเขื่อน หรืออ่างเก็บน้ำ การสร้างระบบระบายน้ำ การสร้างระบบพื้นที่ปิดล้อม (Polder System)

เมืองที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเล ที่น้ำไม่สามารถระบายออกไปสู่ทะเลได้ เนื่องจากน้ำทะเลหนุนสูง และมีสันทรายเป็นเนินปิดกั้นขนานไปกับชายฝั่งทะเล โดยทั่วไปในประเทศไทยเมื่อเกิดอุทกภัยแล้วน้ำจะสามารถระบายออกได้โดยระยะเวลาอันสั้น จึงไม่ค่อยเกิดปัญหาน้ำท่วมขัง วิธีป้องกันคือการปลูกป่าชายเลน

2. การใช้ที่ดิน เป็นปัจจัยประกอบที่มีส่วนทำให้เกิดอุทกภัยเกิดความเสียหายมากหรือน้อยลงได้ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ได้สรุปปัจจัยเกี่ยวกับการใช้ที่ดินดังนี้

2.1 ภูมิประเทศเป็นเขาสูงชัน หรือที่ราบน้ำท่วมถึง ควรใช้วิธีทางกฎหมายเพื่อควบคุมการใช้ และการพัฒนาที่ดินบริเวณน้ำท่วม ซึ่งรวมถึงการกำหนดนโยบายการพัฒนา การจำแนกการใช้ที่ดิน (Land Use Zoning) การกำหนดเขตน้ำท่วม ประกอบกับวิธีการทางวิศวกรรมเพื่อควบคุมน้ำท่วมโดยการสร้างเขื่อน หรือฝายเก็บน้ำส่วนเกิน การปรับปรุงร่องน้ำ และการขุดคลองระบายน้ำท่วม

2.2 มีการกำหนดหลักเกณฑ์การแบ่งเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่น้ำท่วม เพื่อลดความเสียหาย และใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการพัฒนาการใช้ที่ดินที่เหมาะสม ประกอบด้วย การกำหนดขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม การห้ามก่อสร้าง และพัฒนาเขตน้ำท่วม หรือการอนุญาตให้ใช้พื้นที่น้ำท่วม เพื่อทำการเกษตรระยะสั้น การเลี้ยงสัตว์ สวนสาธารณะหรือที่พักผ่อนหย่อนใจ ในพื้นที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลการใช้พื้นที่ต้องมีการยกพื้นล่างให้พ้นจากระดับน้ำท่วม

2.3 การกำหนดระเบียบการจัดสรรและการพัฒนาที่ดิน เพื่อมิให้มีการจัดสรรที่ดินในเขตน้ำท่วม โดยให้แสดงขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม ห้ามถมที่บริเวณน้ำท่วม ออกกฎหมายระเบียบการก่อสร้างถนนให้สูงกว่าระดับน้ำท่วม ต้องมีทางระบายน้ำอย่างพอเพียง เป็นต้น

2.4 การกำหนดการออกแบบสิ่งปลูกสร้าง และเสริมสร้างความแข็งแรง

2.5 การสำรวจถนน ท่อลอด คอสะพาน คันทาง ที่ถูกน้ำท่วมคราวที่แล้วว่าถูกน้ำเซาะออกกว้างเพียงใด แล้วออกแบบให้ปริมาณช่องว่างนั้นกว้างขึ้น

3. ระบบระบายน้ำและคลองในพื้นที่รวมถึงท่อระบายน้ำสายหลัก ที่ทำหน้าที่ระบายน้ำ

4. สาธารณูปโภค ชูเกียรติ (2529) ได้แบ่ง ระบบสาธารณูปโภคที่ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะพื้นที่ดังนี้

4.1 พื้นที่ที่มีมูลค่าปานกลาง เช่น พื้นที่เพาะปลูก การบรรเทาและป้องกันอุทกภัยทำได้โดย การขุดลอกร่องน้ำ การยกคันกั้นน้ำ การขุดล่องน้ำสายใหม่ การกักเก็บน้ำในอ่างเก็บน้ำ

4.2 พื้นที่ที่มีมูลค่าสูง และมีผู้อาศัยหนาแน่น เช่น หมู่บ้าน อำเภอ จังหวัด การบรรเทาและป้องกันอุทกภัยทำได้โดย การยกพื้นบ้านหรือถมที่ดินในเขตบ้านให้สูงจนพ้นระดับน้ำที่เป็นภัย และการทำคันล้อมรอบที่ตั้งของสังคม ที่เรียกว่าระบบพื้นที่ปิดล้อม (Polder System)

### 2.1.6 การจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Management)

United States Water Resources Council (1984) ให้คำจำกัดความของการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึงว่า หมายถึง การวิเคราะห์และรวบรวมวิธีการที่ใช้ป้องกันและบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัยในพื้นที่ที่เกิดปัญหา เพื่อป้องกันและรักษาธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ประวัติศาสตร์และคุณค่าทางวัฒนธรรมในพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึง (ESCAP,1984) โดยใช้วิธีการที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนที่น้ำท่วม (Flood Map) การเตรียมแผนในการบรรเทาอุทกภัย การปรับปรุงแม่น้ำลำคลองให้มีความจุมากขึ้น การควบคุมการชะล้างพังทลายของดินบริเวณชายฝั่งแม่น้ำ การปลูกพืชและงานก่อสร้างต่าง ๆ ตลอดจนการกำหนดการใช้ที่ดินและการพัฒนาในอนาคตที่อาจจะมีผลกระทบต่อปัญหาน้ำท่วม

วัตถุประสงค์ของการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง คือ เพื่อให้แน่ใจว่าเขตการใช้ที่ดินเหมาะสมกับระดับความรุนแรงของอันตรายจากน้ำท่วม(United States Water Resources Council ,1984)

ESCAP/UNDP (1991) ได้เสนอหลักวิธีการในการจัดการ คือการจำกัดขอบเขตของปัญหาโดยการพัฒนาและควบคุมอาคาร และเขตการใช้ที่ดิน ลดการขยายความรุนแรงของปัญหาโดยการก่อสร้าง การปรับปรุงหรือการย้ายออกจากพื้นที่ สร้างระบบการเตือนภัยที่มีความพร้อม และการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัย

วิธีการในการบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัยในพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึง ประกอบด้วย การควบคุมน้ำ (Water Control Measure) เช่น การสร้างสิ่งกีดขวางความเร็วของน้ำ การควบคุมการใช้ที่ดิน (Land Use Control Measure) มีการออกข้อกำหนดเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมรวมไปถึงการย้ายสิ่งก่อสร้างที่เกิดขวางทางน้ำ วิธีการด้านการเงิน (Financial Measure) หมายถึง การให้ความช่วยเหลือด้านการเงินในการบรรเทาปัญหาอุทกภัย การให้กู้ยืมไปลงทุนแก้ไขปัญหานอกจากนี้ยังสามารถแบ่งวิธีการบรรเทาปัญหาออกเป็น การใช้การก่อสร้าง (Structural Measures) และไม่ใช้การก่อสร้าง (Non Structural Measures)

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งวิธีการบรรเทาปัญหาออกเป็น การใช้การก่อสร้าง (Structural Measures) และไม่ใช้การก่อสร้าง (Non Structural Measures)

การใช้การก่อสร้าง (Structural Measures) ประกอบด้วย การเก็บกักน้ำเพื่อบรรเทาอุทกภัย (Flood Mitigation Storage) การปรับปรุงช่องทางการไหลของน้ำ (Channel Modifications) การสร้างคันกั้นน้ำและประตูน้ำ (Levees and Floodwalls) การสร้างอาคารที่มีความทนทานต่อน้ำท่วม (Flood Proofing of Buildings) การปรับปรุงสภาพของพื้นที่รับน้ำ (Modifications of

Catchment Conditions) การสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม (Schemes of Drainage and Flood Protection) การสร้าง By – Pass Floodway และการเก็บน้ำจากแม่น้ำ

การไม่ใช้การก่อสร้าง (Non Structural Measures) ประกอบด้วย ระบบการพยากรณ์และการเตือนภัย (Flood Forecasting and Flood Warning System) การวางแผนการควบคุม (Planning Controls) การครอบครองที่ดินและการย้ายออก (Planning Controls) การประกันภัยจากน้ำท่วม (Flood Insurance) การให้ข้อมูลและความรู้แก่สาธารณะ (Public Information and Education) การปรับปรุงพื้นที่เพื่อเตรียมรับน้ำท่วม (Flood Adaptation)

จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Management) มีวิธีการที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ศึกษาได้ดังนี้

#### 1. การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage)

เป็นวิธีการลดขนาดของปริมาณการไหลสูงสุดของน้ำท่วมด้วยการสร้างอ่างเก็บน้ำทางด้านต้นน้ำ เพื่อกักเก็บน้ำและควบคุมอัตราการไหลของน้ำที่ปล่อยออกมา ในระดับที่จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุทกภัยบริเวณท้ายน้ำได้ หน้าที่ของอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วมคือการเก็บกักปริมาณของน้ำท่วม (Flood Flow) บางส่วนไว้ในอ่างเก็บน้ำชั่วคราว เพื่อลดขนาดปริมาณการไหลสูงสุด (Flood Peak) ของน้ำท่วมลงตรงจุดหรือพื้นที่ที่ต้องการจะป้องกันน้ำท่วม สำหรับอ่างเก็บน้ำที่มีการควบคุมปริมาตรความจุของอ่างนั้น จะสร้างเหนือน้ำถัดจากพื้นที่ที่จะป้องกันหรือบรรเทาน้ำท่วม และจะทำการปล่อยปริมาณน้ำที่ไหลเข้ามาในอ่าง (Reservoir Inflow) ออกจากอ่างจนกว่าปริมาณการไหลออกจะมีขนาดที่ลำนน้ำท้ายน้ำ (Downstream Channel) จะรับได้โดยปลอดภัย

การที่จะลดขนาดของน้ำท่วมให้ได้ผลดีที่สุดนั้นจำเป็นต้องมีอ่างเก็บน้ำที่มีปริมาตรเก็บกักพอเพียง และตั้งอยู่ ณ จุดเหนือน้ำใกล้ ๆ กับบริเวณพื้นที่ที่ต้องการจะป้องกันน้ำท่วมหรือบรรเทาน้ำท่วม ในบางครั้งอ่างเก็บน้ำจะต้องตั้งอยู่ในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงที่มีพื้นที่กว้าง ซึ่งในบริเวณที่น้ำในอ่างท่วมถึงจะเป็นพื้นที่ที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง กล่าวคือ จำเป็นต้องเสียค่าอพยพเคลื่อนย้ายผู้คนและสิ่งก่อสร้างสูง แต่ถ้าอ่างเก็บน้ำที่ตั้งถัดขึ้นไปทางด้านเหนือจะมีขนาดของเขื่อนที่เล็กกว่า และเป็นพื้นที่ที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า แต่ประสิทธิภาพในการควบคุมหรือบรรเทาน้ำท่วมจะไม่ค่อยได้ผล เพราะพื้นที่ที่จะบรรเทาน้ำท่วมอยู่ห่างจากอ่างเก็บน้ำมาก

หลักการหรือข้อกำหนดประการที่สองในการประเมินผลอ่างเก็บน้ำบรรเทาน้ำท่วมก็คือ ปริมาตรความจุ (Storage Capacity) ของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นหน่วยเทียบเท่าความลึกของน้ำท่าจากลุ่มน้ำสาขาต่าง ๆ ที่อ่างเก็บน้ำควบคุม ถ้าหากว่านำค่าความลึกน้ำท่าเทียบเท่านี้ไปเปรียบเทียบกับความลึกของน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำ ก็จะสามารถ

ประเมินผลโดยประมาณเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอ่างเก็บน้ำได้ อย่างไรก็ตาม ในการออกแบบ อ่างเก็บน้ำบรรเทาน้ำท่วมนั้นจะยึดหลักการที่ว่าขนาดของอ่างยิ่งใหญ่อิ่งดีเสมอไปนั้นไม่ถูกต้องนัก เพราะจะต้องมีการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์เป็นแนวทางในด้านการตัดสินใจถึงขนาดของอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม ขนาดปริมาตรความจุมากที่สุดที่ต้องการก็คือผลต่างของปริมาตรระหว่างปริมาณน้ำที่ปล่อยออกจากอ่างโดยปลอดภัย

ประเภทอ่างเก็บน้ำบรรเทาน้ำท่วมจะแบ่งตามพื้นฐานได้สองชนิดด้วยกันคือ อ่างเก็บน้ำ (Storage Reservoirs) และลุ่มน้ำชะลอน้ำท่วม (Retarding Basins) ซึ่งความแตกต่างจะขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะของอาคารทางออก (Outlet Works) ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำประเภทแรกจะควบคุมด้วยประตู ซึ่งจะทำการจัดการด้วยการตัดสินใจของวิศวกรโครงการ สำหรับลุ่มน้ำชะลอน้ำท่วมจะออกแบบให้มีทางออก ชนิดที่ไม่มีประตูควบคุม ซึ่งจะปล่อยน้ำออกมาโดยอัตโนมัติ โดยมีขนาดของปริมาณการไหลออกขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในอ่าง หรือขึ้นอยู่กับระดับน้ำในอ่างนั่นเอง โดยปกติอาคารทางออกจะประกอบด้วยทางน้ำล้น (spillway) หรือช่องระบายน้ำที่ไม่มีประตูควบคุม (Ungated Sluiceway) อ่างบรรเทาน้ำท่วมชนิดลุ่มน้ำชะลอน้ำท่วมจะประกอบด้วยปีกกำแพงโอบปิดแม่น้ำจนเหลือเพียงช่องสำหรับระบายน้ำเท่านั้น ดังนั้นปริมาณการไหลออกจะเป็นแบบอัตโนมัติและอัตราการไหลออกขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในอ่าง



รูป 2.1 ตัวอย่างประเภทอ่างเก็บน้ำ (Storage Reservoirs)

การวางแผนระบบอ่างเก็บน้ำบรรเทาน้ำท่วมประเภทลุ่มน้ำชะลอน้ำท่วม จะต้องแน่ใจว่าไม่ทำให้ความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมรุนแรงยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นผลจากปริมาณน้ำที่ถูกปล่อยออกจากลุ่มน้ำชะลอน้ำท่วมต่าง ๆ ไปบรรจบพอดีในเวลาเดียวกันกับน้ำท่วมที่เคลื่อนตัวมาจากลำน้ำสาขาทางด้านท้ายของลำน้ำ เหตุการณ์ดังกล่าวนี้อาจจะไม่เกิดขึ้นในกรณีที่ดินที่ลุ่มน้ำทั้งหมดมีขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม ลำน้ำสาขาที่แยกกันภายในลุ่มน้ำขนาดใหญ่อาจจะได้รับพายุฝนที่เป็นอิสระต่อกัน และโอกาสที่การเกิดน้ำท่วมจากลำน้ำสาขาและจากลุ่มน้ำชะลอน้ำท่วมมารวมกัน

พอดีที่จุดใดจุดหนึ่งจะมีมากขึ้น ดังนั้นลุ่มน้ำชะลอน้ำท่วมจะเหมาะสำหรับลำน้ำขนาดเล็ก และสำหรับอ่างเก็บน้ำบรรเทาน้ำท่วมประเภทเก็บกักน้ำจะเหมาะสมสำหรับลำน้ำที่มีขนาดใหญ่

สามารถสรุปข้อดีข้อเสียได้ดังนี้

ข้อดี 1. ช่วยลดขนาดของปริมาณการไหลสูงสุดของน้ำท่วม และควบคุมอัตราการไหลของน้ำที่ปล่อยออกมา ในระดับที่จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุทกภัยบริเวณท้ายน้ำได้

2. สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์ ในฤดูแล้งได้

ข้อเสีย 1. เสียค่าใช้จ่ายสูง

2. ใช้พื้นที่มากส่งผลกระทบต่อพื้นที่ป่าไม้บริเวณต้นน้ำ

3. อ่างเก็บน้ำสามารถทำได้เพียงหน่วงเวลาน้ำเหนืออ่างให้ไหลลงด้านล่างช้าลงเท่านั้น ถ้ามีปริมาณน้ำมากเกินไปจนปริมาตรความจุรวมของอ่างก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหาน้ำท่วมได้

2. การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง)

พื้นที่แก้มลิง เป็นทฤษฎีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอันเนื่องมาจากพระราชดำริตามแนวทางการบริหารจัดการด้านน้ำท่วมฉับพลัน (Flood Management) พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้มีพระมหากรุณาธิคุณพระราชทานแนวพระราชดำริแก้ไขปัญหาน้ำท่วม โดยการจัดให้มีสถานที่เก็บกักน้ำตามจุดต่างๆ เพื่อทำหน้าที่เป็นบึงพักน้ำในหน้าน้ำ โดยรองรับน้ำฝนไว้ชั่วคราว ก่อนที่จะระบายลงทางระบายน้ำสาธารณะ ฉะนั้น เมื่อฝนตก น้ำฝนจึงไม่ไหลลงสู่ทางระบายน้ำในทันที แต่จะถูกขังไว้ในพื้นที่พักน้ำ รอเวลาให้คลองต่างๆ ซึ่งเป็นทางระบายน้ำหลักพร้อมน้ำพอจะรับน้ำได้จึงค่อยๆ ระบายน้ำลง ซึ่งเป็นการช่วยลดปัญหาน้ำท่วมขังได้ในระดับหนึ่ง

โดยวัตถุประสงค์หลักของการดำเนินการให้มีการชะลอน้ำหรือพื้นที่เก็บกักน้ำ ก็เพื่อลดหรือชะลออัตราการไหลของน้ำผิวดิน ที่เกิดจากการไหลที่เพิ่มขึ้นโดยการใช้น้ำที่ระบายน้ำ ก่อนปล่อยให้ไหลลงสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ ซึ่งการพิจารณาออกแบบพื้นที่ชะลอน้ำหรือพื้นที่เก็บกักน้ำ จะต้องทราบปริมาณน้ำผิวดินที่จะเก็บกักและอัตราการไหลผิวดินที่มากที่สุดที่จะยอมให้ปล่อยออกได้ในช่วงเวลาฝนตก ปริมาตรที่เก็บกักควรจะเป็นปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นเมื่อพื้นที่ระบายน้ำได้รับการพัฒนาแล้ว

ในการจัดหาพื้นที่แก้มลิง ที่สำคัญที่สุดของการจัดหาพื้นที่ชะลอน้ำหรือพื้นที่เก็บกักน้ำ คือจะต้องพยายามจัดหาพื้นที่เก็บกักให้พอเพียง เพื่อที่จะได้ควบคุมอัตราการไหลออกจากพื้นที่ชะลอน้ำเหนือ พื้นที่เก็บกักน้ำไม่ให้เกินอัตราการไหลออกที่มากที่สุด ที่จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาการท่วมขังในระบบระบายน้ำสาธารณะหรือพื้นที่ต่ำ พื้นที่แก้มลิงสามารถแบ่งประเภทและขนาดของแก้มลิงได้ดังนี้



1) แก้มลิงขนาดใหญ่ (Retarding Basin) คือ สระน้ำหรือบึงขนาดใหญ่ที่รวบรวมน้ำฝนจากพื้นที่บริเวณนั้นๆ โดยจะกักเก็บไว้เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะระบายลงสู่ลำน้ำ การจัดสร้างพื้นที่ชะลอน้ำหรือพื้นที่เก็บกักน้ำจะมีหลายประเภท คือ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝาย ทุ่งเกษตรกรรม เป็นต้น ลักษณะสิ่งก่อสร้างเหล่านี้จะมีวัตถุประสงค์อื่นประกอบด้วย เช่น เพื่อการชลประทาน เพื่อการประมง เป็นต้น

2) แก้มลิงขนาดกลาง เป็นพื้นที่ชะลอน้ำที่มีขนาดเล็กกว่า ได้มีการก่อสร้างในระดับลุ่มน้ำ ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ธรรมชาติ เช่น หนอง บึง คลอง เป็นต้น

3) แก้มลิงขนาดเล็ก (Regulating Reservoir) คือ แก้มลิงที่มีขนาดเล็กกว่าอาจเป็นพื้นที่สาธารณะ สนามเด็กเล่น ลานจอดรถ หรือสนามในบ้าน ซึ่งต่อเข้ากับระบบระบายน้ำหรือคลอง

สามารถสรุปข้อดีข้อเสียได้ดังนี้

ข้อดี 1. โครงสร้างหลักของแก้มลิงคือคันดินและประตูระบายน้ำ จึงใช้งบประมาณน้อยกว่าพังกั้นน้ำหรือเขื่อนขนาดใหญ่

2. โครงการแก้มลิงใช้งบประมาณไม่มาก และใช้ระยะเวลาสั้น ๆ เพราะน้ำไม่ท่วมทุกปี และไม่ได้ท่วมทั้งปี

ข้อเสีย 1. โครงสร้างของพื้นที่แก้มลิงไม่มีความแข็งแรง มั่นคง เพราะเป็นโครงการที่ใช้ระยะเวลาสั้น ๆ

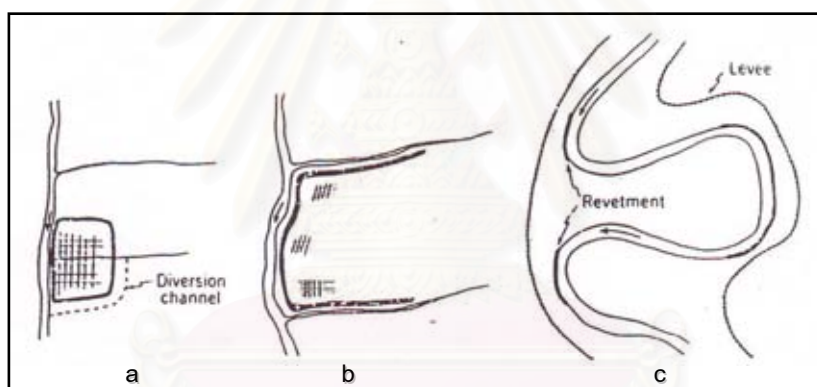
### 3. เขื่อนและกำแพงกั้นน้ำท่วม (Levees and Flood Walls)

เป็นการจำกัดการไหลของน้ำท่วมให้ไหลเฉพาะภายในช่องน้ำที่เตรียมออกแบบไว้ด้วยการสร้างทำนบหรือคันดิน (Levees or Dikes) หรือทำเป็นกำแพง (Flood Walls) ป้องกันน้ำท่วม เขื่อนและกำแพงกั้นน้ำท่วมเป็นเขื่อนที่สร้างขนานกับลำน้ำมากกว่าที่จะสร้างตัดขวางกับลำน้ำ สำหรับเขื่อนกั้นน้ำ (Levees) ก็คือเขื่อนดิน (Earth Dikes) แต่สำหรับกำแพงกั้นน้ำท่วม (Flood Wall) ก็คือผนังคอนกรีตกั้นตลิ่ง โดยปกติเขื่อนและกำแพงกั้นน้ำท่วมจะออกแบบด้วยการใช้ข้อกำหนดคล้ายคลึงกับการออกแบบเขื่อนโดยทั่วไป

ลักษณะของเขื่อนกั้นน้ำที่ดีควรมีความลาดชันของคันดิน (Bank Slopes) ไม่มากนัก และควรจะมีการป้องกันการกัดเซาะตามแนวลาดชันของคันดิน ด้วยการปลูกหญ้าหรือคลุมด้วยวัสดุอย่างอื่น เช่น หินทิ้งหรือหินเรียง เป็นต้น ในบางครั้งเพื่อความสวยงาม ความลาดชันของคันดินอาจจะราบกว่าความลาดชันที่จำเป็นสำหรับความมั่นคงก็ได้ เช่น เขื่อนกั้นน้ำท่วมที่สร้างบริเวณสวนพักผ่อนหย่อนใจ การทำให้ความลาดชันของคันดินราบจะสะดวกต่อการที่ประชาชนจะข้าม

ไปสู่ลำน้ำได้ ข้อสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ขนาดของช่องลำน้ำจะต้องกว้างเพียงพอที่จะผ่านขนาดของน้ำท่วมที่ออกแบบได้พร้อมทั้งมีห้องกันอันตรายจากคลื่นในลำน้ำด้วย ความกว้างของช่องลำน้ำระหว่างเขื่อนกันน้ำท่วมทั้งสองฝั่ง และความสูงของเขื่อนกันน้ำท่วมจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด ถ้าหากว่าสภาพที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำ ลำน้ำ มีลักษณะราบ การเพิ่มขนาดความกว้างระหว่างเขื่อนกันน้ำจะทำให้สามารถลดความสูงเขื่อนกันน้ำลงได้

สำหรับตัวเมืองหรือหมู่บ้านเกษตรกรรม อาจจะใช้ป้องกันน้ำท่วมด้วยการสร้างเขื่อนกันน้ำท่วมแบบวงแหวน (Ring Levees) ล้อมรอบตัวเมืองไว้ (รูป 5.9a) อีกวิธีคือ การสร้างเขื่อนกันน้ำท่วมมีแนวย้อนหลังไปสู่ที่สูงและสิ้นสุดตรงพื้นที่ที่มีระดับสูงเกินพอ (รูป 5.9b) ในกรณีที่ลำน้ำมีลักษณะค่อนข้างตรงและราคาที่ดินทั้งสองฝั่งไม่แตกต่างกันมากนัก เขื่อนกันน้ำจะสร้างให้มีระยะห่างจากลำน้ำออกไปด้วยระยะทางพอ ๆ กันทั้งสองฝั่ง โดยปกติแล้วแม่น้ำหรือลำน้ำจะมีแนวไม่ค่อยจะเป็นเส้นตรง ซึ่งในกรณีนี้จะสร้างเขื่อนกันน้ำไปตามขอบนอกของส่วนโค้ง เพื่อให้ช่องของเขื่อนกันน้ำ (Levees Channel) มีความแคบแค็วน้อยกว่าลำน้ำธรรมชาติ (รูป 5.9c)



รูป 2.2 แบบจำลองลักษณะที่ตั้งของเขื่อนกันน้ำท่วม

การสร้างเขื่อนกันน้ำท่วมขนานไปกับแนวลำน้ำจะจำกัดความกว้างของช่องน้ำ เมื่อเวลาเกิดน้ำท่วม ทั้งนี้เพราะจะต้องบังคับให้การไหลของน้ำไม่ให้ไหลล้นออกไปสู่พื้นที่ราบที่น้ำสามารถท่วมถึงได้ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุให้ระดับน้ำของลำน้ำช่วงที่มีการสร้างเขื่อนขนานมีระดับสูงถึงแม้ว่าปริมาณการไหลจะคงเดิมก็ตาม ดังนั้นการออกแบบจำเป็นต้องใช้หลักวิชาชลศาสตร์คำนวณผลกระทบจากการสร้างเขื่อนกันน้ำท่วมต่อระดับน้ำในลำน้ำด้วย และเพื่อเป็นการชดเชยหรือลดระดับน้ำในลำน้ำลงได้บ้าง จำเป็นต้องมีการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถของลำน้ำควบคู่ไปกับการสร้างเขื่อนกันน้ำท่วมด้วย ทั้งนี้เพราะเมื่อปริมาณการไหลเท่ากัน แต่ระดับความสามารถหรือความเร็วของการไหลของน้ำหลังจากทำการปรับปรุงลำน้ำจะดีกว่า ทำให้ระดับน้ำที่ต้องการในการไหลต่ำกว่าด้วย

เมื่อระดับน้ำในช่วงที่สร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วมเพิ่มขึ้น ระดับน้ำของลำน้ำในช่วงเหนือเขื่อนขึ้นไปจะสูงกว่ามาก เพื่อให้เกิดศักยภาพในการไหลของน้ำในช่วงของลำน้ำท้ายช่วงที่สร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วมจะมีปริมาณการไหลสูงสุดเพิ่มขึ้น เพราะว่ามีปริมาตรความจุของลำน้ำน้อยลง อันเป็นผลจากการเพิ่มความเร็วการไหลของน้ำ ผลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วมขึ้นอยู่กับสภาพคุณลักษณะทางฟิสิกส์ของน้ำ โดยปกติแล้วการสร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วมจะเป็นผลให้ระดับน้ำในลำน้ำสูงขึ้นตามแนวลำน้ำที่สร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วม นอกเสียจากว่าจะมีการสร้างอ่างเก็บน้ำทางด้านเหนือน้ำ และการปรับปรุงสภาพลำน้ำประกอบด้วย และเมื่อทำการสร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วมติดกับส่วนโค้งนอกของลำน้ำ จะต้องมีการป้องกันการพังทลายของตลิ่งด้วย ดังนั้นงานก่อสร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วมจำเป็นต้องทำควบคู่กับงานป้องกันตลิ่งและการปรับปรุงลำน้ำ

เนื่องจากเขื่อนกั้นน้ำท่วมนิยมให้มีความลาดชันด้านข้างค่อนข้างราบ ดังนั้นเขื่อนกั้นน้ำท่วมที่มีความสูงมาก ๆ จะต้องการฐานกว้างและต้องการพื้นที่มากตามไปด้วย ในท้องที่ชนบทราคาที่ดินอาจจะถูก แต่ในตัวเมืองที่ดินจะมีราคาแพง ทำให้ราคาก่อสร้างสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ในบางกรณีอาจจะหาที่ดินสำหรับสร้างได้ยาก เพราะบ้านเมืองได้พัฒนารุกล้ำเข้าไปในทางน้ำอยู่แล้ว ดังนั้นจึงต้องสร้างสิ่งที่ต้องการที่ดินน้อย ซึ่งได้แก่การสร้างกำแพงกั้นน้ำท่วมแทน ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันกับเขื่อนกั้นน้ำท่วม แตกต่างกันตรงที่ว่า กำแพงกั้นน้ำท่วมต้องการฐานกว้างและพื้นที่ไม่มากนัก

สามารถสรุปข้อดีข้อเสียได้ดังนี้

**ข้อดี** 1. สามารถรับปริมาณน้ำได้มากขึ้น

**ข้อเสีย** 1. เมื่อรับปริมาณน้ำได้มากขึ้นทำให้มีอัตราการไหลของน้ำช้าลง จึงมีการสะสมตะกอนมากขึ้น เมื่อเป็นเวลานานตะกอนก็สามารถทำให้ลำน้ำตื้นเขินได้

2. ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในลำน้ำ

3. ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง



รูป 2.3 ตัวอย่างเขื่อนดินและกำแพงกั้นน้ำท่วม

#### 4. การผันน้ำท่วม (Diversion Channel)

ทางผันน้ำท่วม ทำหน้าที่สองอย่างในการบรรเทาน้ำท่วม ประการแรกนั้น ทางผันน้ำท่วมทำให้เกิดพื้นที่เก็บกักน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถเก็บกักน้ำไว้ได้บางส่วนและอาจทำให้อัตราการไหลของน้ำในลำน้ำสายใหญ่ลดลงในช่วงที่อยู่ใต้จุดผันน้ำ (Diversion) ลงไป ประการที่สอง ทางผันน้ำท่วมจะทำหน้าที่เป็นทางออก (Outlets) เพิ่มขึ้นสำหรับน้ำที่ไหลลงมาจากทางด้านเหนือน้ำ เป็นการเพิ่มความเร็วของการไหลและลดระดับน้ำในช่วงของลำน้ำสายใหญ่ที่อยู่เหนือจุดผันน้ำขึ้นไปด้วย

โอกาสที่อำนาจสำหรับการสร้างทางผันน้ำท่วมนั้นจะจำกัดโดยสภาพภูมิประเทศของหุบเขา และพื้นที่ดินซึ่งมีราคาถูกลำดับสำหรับเป็นพื้นที่เก็บกักน้ำชั่วคราวหรือเป็นทางผันน้ำท่วม การบังคับหรือการยอมให้น้ำไหลเข้าสู่ทางผันน้ำท่วมทำได้หลายอย่างด้วยกัน ส่วนมากแล้วการไหลจะเกิดขึ้นในช่วงที่ระดับตลิ่งของลำน้ำต่ำ หรือมีช่องว่างระหว่างเขื่อนกั้นน้ำท่วม ในบางกรณีอาจจะต้องสร้างเขื่อนกั้นน้ำท่วมที่มีส่วนของรูปตัดระดับต่ำที่เรียกว่า Fuseplug Levee ไว้ ดังนั้นเมื่อระดับน้ำในลำธารสูงขึ้นก็จะไหลท่วม Fuseplug Levee ทำให้เกิดการพังทะลายลงเป็นช่องให้น้ำไหลสู่ทางผันน้ำท่วมได้ ในบางครั้งอาจจะออกแบบเป็นอาคารถาวรในลักษณะของธรณีคอนกรีต (Concrete Sill) หรือฝาย (Weir) ซึ่งจะตั้งระดับน้ำล้นไว้ให้น้ำไหลล้นได้ตามที่ออกแบบไว้ ในกรณีนี้จะเหมาะสมมากเมื่อเกิดการไหลล้นบ่อยครั้ง ทั้งนี้เพราะจะไม่ต้องการสร้างเขื่อนกั้นน้ำขึ้นมาใหม่ทุก ๆ ครั้งที่น้ำไหลล้นออกไปสู่ทางผันน้ำท่วม การปล่อยน้ำผ่านเขื่อนกั้นน้ำออกไปสู่ทางผันน้ำท่วมอาจทำได้ด้วยการระเบิดเขื่อนกั้นน้ำเมื่อมีสภาพการเกิดน้ำท่วมในเวลานั้นไม่ผู้จะปลอดภัย หรือจำเป็นต้องมีการผันน้ำออกไปสู่ทางผันน้ำท่วม นอกจากนั้นยังอาจจะสร้างเป็นลักษณะทางน้ำล้น (Spillway) มีประตูควบคุม การสร้างทางผันน้ำแบบอาคารน้ำล้นจะสามารถควบคุมหรือจำกัดปริมาณน้ำได้ อย่างไรก็ตาม การสร้างอาคารน้ำล้นที่มีประตูควบคุมอาจจะมีข้อเสียที่สำคัญคือเรื่องราคาค่าลงทุนที่ค่อนข้างจะแพงกว่าวิธีอื่น

ตรงจุดผันน้ำสู่ทางผันน้ำท่วม ความสามารถของลำน้ำทั้งลำน้ำสายใหญ่และทางผันน้ำ (Diversion Stream) เมื่อรวมกันจะมีขนาดมากกว่าลำน้ำเดิม ระดับน้ำจะลดต่ำลงเพียงพอต่อการให้เกิดการไหลแยกเข้าสู่ลำน้ำทั้งสอง ดังนั้นความลาดเทของผิวน้ำ (Water-Surface Slope) เหนือจุดผันน้ำจะชันมากขึ้น แต่ในช่วงจุดผันน้ำความลาดชันของผิวน้ำจะลดลง ถ้าความลาดชันของลำน้ำเดิมมีมาก การเปลี่ยนแปลงความลาดชันของผิวน้ำอันเกิดจากการผันน้ำอาจมีน้อยหรือตัดทิ้งได้ ถ้าหากว่าความลาดชันของลำน้ำเดิมค่อนข้างราบ การเปลี่ยนแปลงความลาดชันของผิวน้ำจะไม่มากหรือเห็นได้ชัด ในทำนองเดียวกัน ระดับน้ำจะลดลงกว่าปกติสำหรับปริมาณการไหลที่กำหนด ความลาดชันของผิวน้ำในช่วงใต้จุดผันน้ำลงไปจะราบหรือมีความชันลดลง เป็นเหตุให้เกิด

การลดลงของความสามารถลำน้ำสำหรับระดับน้ำที่กำหนด แต่ถ้าหากว่าปริมาณน้ำที่ผันออกไปจากลำน้ำสายใหญ่มาก ระดับน้ำในลำน้ำสายใหญ่ช่วงได้จุดผันน้ำอาจจะลดลงได้ อย่างไรก็ตาม การลดลงของระดับดังกล่าวจะไม่มากเหมือนกับที่คาดว่าจะเป็นสัดส่วนตามความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำและปริมาณการไหลก่อนการสร้างทางผันน้ำท่วม

การออกแบบจะต้องคำนวณความยาวและระดับล้นเขื่อน ซึ่งจะให้ผลการผันน้ำเป็นไปตามที่ต้องการ โดยให้มีระดับน้ำในลำน้ำเป็นไปตามที่ประมาณไว้ วิธีการนี้คือ การสมมุติเขื่อนขนาดต่าง ๆ และคำนวณความลาดชันของผิวน้ำในช่วงเหนือและใต้จุดผันน้ำสำหรับปริมาณการไหลที่ออกแบบไว้ก่อนแล้ว การออกแบบที่ถูกต้องจะต้องให้มีสภาพที่วาระดับน้ำที่ต้องการหรือคำนวณที่เขื่อนสำหรับปริมาณน้ำรวมที่ไหลลงมา (Total Inflow) จากเหนือน้ำที่กำหนด จะต้องเท่ากับระดับที่ต้องการที่จะให้มีปริมาณการไหลจำนวนที่เท่ากัน โดยแยกผ่านเหนือล้นเขื่อนและผ่านลงสู่ท้ายน้ำในเวลาเดียวกัน นั่นคือ สำหรับระดับน้ำที่กำหนดที่เขื่อน ผลบวกของปริมาณน้ำที่ไหลเหนือล้นเขื่อนสู่ทางผันน้ำท่วม และปริมาณน้ำไหลในลำน้ำสายใหญ่ใต้จุดที่ตั้งฝายจะต้องเท่ากับปริมาณการไหลรวมจากน้ำเหนือจุดที่ตั้งเขื่อน การผันน้ำท่วมเมื่อออกสู่ทางผันน้ำท่วมแล้ว ก็อาจจะไหลเลยออกไปที่อื่นโดยไม่ไหลวกกลับมารวมกับทางด้านท้ายน้ำ หรืออาจจะไหลวกกลับลงสู่ลำน้ำเดิมทางด้านท้ายน้ำเมื่อพื้นที่ที่จะบรรเทาน้ำท่วมก็ได้

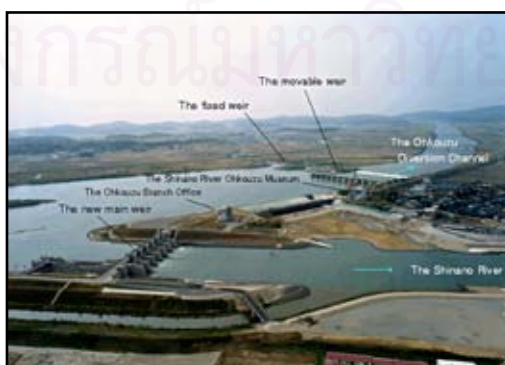
สามารถสรุปข้อดีข้อเสียได้ดังนี้

**ข้อดี** 1. ทำให้มีทางระบายน้ำเพิ่มขึ้นและลดระดับน้ำของลำน้ำสายหลักที่อยู่เหนือจุดผันน้ำขึ้นไป

2. ทำให้อัตราการไหลของน้ำในลำน้ำสายหลักลดลงในช่วงที่อยู่ใต้จุดผันน้ำ (Diversion) ลงไป

**ข้อเสีย** 1. การสร้างทางผันน้ำจะถูกจำกัดด้วยลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะทางกายภาพของพื้นที่

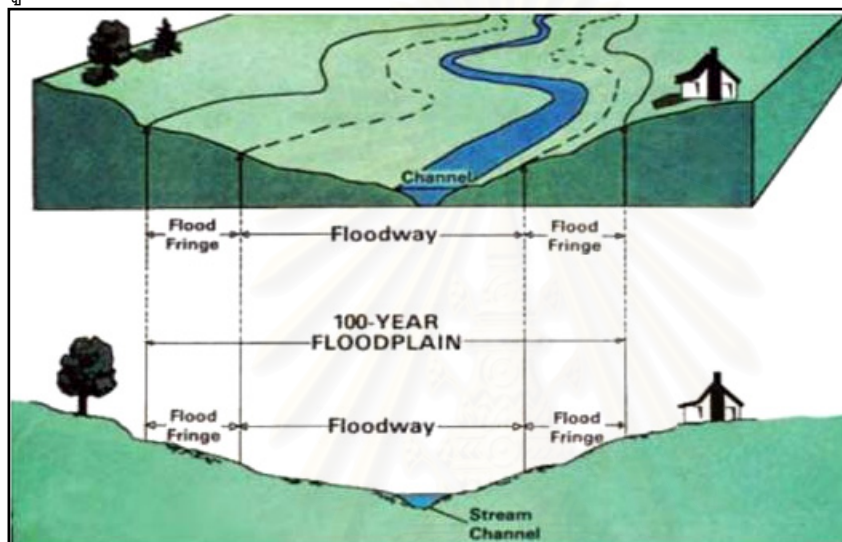
2. มีการเวนคืนที่ดินใกล้เมืองซึ่งมีราคาแพง และอาจส่งผลกระทบต่อประชาชน



รูป 2.4 ตัวอย่างทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel)

## 5. การทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway)

เป็นวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมโดยการจัดชั้นพื้นที่บริเวณที่เป็นที่ราบน้ำท่วมถึง เพื่อป้องกันและบรรเทาความเสียหายจากน้ำท่วมในพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง โดยจัดการเขตการใช้ที่ดินให้มีความเหมาะสมกับระดับความรุนแรงของอันตรายจากน้ำท่วม มีหลักวิธีการในการจัดการ คือ การกำหนดขอบเขตของปัญหาโดยการพัฒนาและควบคุมอาคาร และเขตการใช้ที่ดิน ลดการขยายความรุนแรงของปัญหาโดยการก่อสร้าง การปรับปรุงหรือการย้ายออกจากพื้นที่



หมายเหตุ : Floodway เก็บเป็นพื้นที่โล่งว่างสำหรับเป็นทางเดินน้ำ ไม่มีอาคารและสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ

Flood Fringe อนุญาตให้สร้างอาคารเพื่อป้องกันน้ำท่วม

100 – Year Flood Plain พื้นที่ที่อาจจะมึน้ำถ้าเกิดการท่วมขนาดใหญ่

ที่มา : United States Water Resources Council “Flood Plain Management Handbook”

By H.J. Owen and G.R. Wall, 1981

โดยมีข้อกำหนดการใช้ที่ดิน ดังนี้

### 1) การใช้ที่ดินในพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodways Land Uses)

ห้าม : สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ

อนุญาต : ให้ใช้เป็นที่โล่งว่าง การเกษตร ป่าไม้ การอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่า

พื้นที่เพื่อการนันทนาการ

### 2) การใช้ที่ดินในพื้นที่ระหว่างพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึงกับพื้นที่ที่น้ำท่วมไม่ถึง (Flood Fringe

Land Uses)

ห้าม : สิ่งก่อสร้างสถานที่เก็บวัตถุมีพิษ โรงพยาบาลและสิ่งอำนวยความสะดวกที่

จำเป็น

อนุญาต : ให้ใช้ในการพัฒนาหรือป้องกันความเสียหายจากน้ำท่วม

สามารถสรุปข้อดีข้อเสียได้ดังนี้

- ข้อดี
1. มีความเกี่ยวข้องกับการก่อสร้างน้อย จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก
  2. สามารถแก้ไขปัญหาน้ำท่วมได้ในระยะยาว
- ข้อเสีย
1. ต้องการใช้พื้นที่ขนาดใหญ่
  2. การเวนคืนที่ดินทำได้ยากและมีค่าใช้จ่ายสูง

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สภาพภัยธรรมชาติ โดยเฉพาะสภาพอุทกภัย ซึ่งเป็นสภาพที่พื้นที่หนึ่ง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก สิ่งที่มีมนุษย์ในพื้นที่ที่ประสบภัยธรรมชาติดังกล่าว จะทำให้สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของมนุษย์ในพื้นที่นั้น ๆ เสื่อมลง รวมไปถึงพืชพรรณและสัตว์ป่าในธรรมชาติ ที่ไม่สามารถปรับตัวต่อภัยธรรมชาติก็จะเป็นไม่สามารถดำรงอยู่ในสภาพภัยธรรมชาติได้เช่นกัน ถึงแม้จะมีการพยากรณ์อากาศ หรือมีการเตือนภัยล่วงหน้า รวมไปถึงการได้รับความช่วยเหลือจากองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนหรือองค์กรอิสระที่จะพยายามให้ข้อมูล ความเข้าใจแก่ประชาชนในพื้นที่

Burton and Kates (1964) ได้ศึกษาภาวะอุทกภัย ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศและอุตุนิยมวิทยา ต่อมาในปี 1968 ได้เสนอการศึกษาในการปรับตัวของประชาชนต่อภาวะอุทกภัยที่เกิดขึ้น โดยการปรับตัวต่อเหตุการณ์ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภาวะอุทกภัย โดยการลดความรุนแรงของภาวะอุทกภัย ซึ่งสามารถใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยมีสิ่งปกคลุมดินรวมถึงการควบคุมการไหลบ่าของน้ำสามารถทำได้โดยการทำที่กักเก็บน้ำ คันดินกั้นน้ำ ผนังกั้นลำน้ำ เพื่อลดการไหลบ่าของน้ำ จะสามารถช่วยลดอัตราการไหลบ่าของน้ำได้ การปรับลดความสูญเสีย โดยกำหนดระบบเตือนภัย อาจมีการเคลื่อนย้ายและการเตรียมตัวฉุกเฉิน การออกแบบสิ่งปลูกสร้าง การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเคลื่อนย้ายแบบถาวร

ด้านการลดความสูญเสีย จะมีประเด็นที่น่าสนใจ ได้แก่ 1) การกระจายความสูญเสีย จะมีองค์กรของรัฐเข้ามาดูแลช่วยเหลือให้คำแนะนำ เช่น การบรรเทาสาธารณภัย โดยความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ การมีประกันภัยอุทกภัย เป็นต้น 2) การวางแผนสำหรับการลดความสูญเสีย จัดให้มีการเตรียมการล่วงหน้า สำหรับสถานการณ์ต่าง ๆ รวมไปถึงการประกันอุทกภัย และการทนอยู่ในสภาพความสูญเสีย จะขึ้นอยู่กับปัจจัยของแต่ละบุคคลที่สามารถทนอยู่กับความสูญเสียได้

ในการศึกษานี้ไม่สามารถระบุปัจจัยเกี่ยวกับการตอบสนองของมนุษย์ต่อภัยธรรมชาติอื่น เนื่องจากความสามารถในการตัดสินใจของมนุษย์ ที่จะเลือกปัจจัยอื่น ๆ ที่จำเป็นในการทนอยู่

กับภัยธรรมชาติชนิดนั้น ๆ เช่นกรณี ภาวะอุทกภัยในเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำ จะมีผลกระทบน้อยมาก ต่อประชาชนที่ประกอบกิจกรรมอยู่ในเขตพื้นที่อุทกภัยดังกล่าว สาเหตุดังกล่าวอาจใช้ปัจจัย การ คุ้มทุนทางเศรษฐกิจมาช่วยพิจารณา จะพบได้ว่า ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ อันเนื่องมาจากการตกตะกอนทับถมของแร่ธาตุ ถึงแม้ใช้ในการเพาะปลูกได้ปีละ 1-2 ครั้ง หรือมี ความเสี่ยงต่อความสูญเสียสูง แต่ผลผลิตที่ได้มีความคุ้มกับการลงทุน

แนวคิดดังกล่าวตรงกับการศึกษาของ Smith และ Ward (1998) ที่ได้พิจารณาอัตราส่วน ผลตอบแทนเท่าตัว และความพึงพอใจในการประกอบกิจกรรม รวมไปถึงพฤติกรรมและการรับรู้ ยอมรับอุทกภัย ของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำ La Fallette มลรัฐ Tennessee

Alexander (1993) จำแนกอุทกภัยที่เกิดขึ้นในสถานที่เกิดได้เป็นอุทกภัยที่เกิดบริเวณลำ น้ำหรือแม่น้ำ อุทกภัยที่เกิดบริเวณปากแม่น้ำ อุทกภัยที่เกิดบริเวณชายฝั่งทะเล และอุทกภัยที่เกิด บริเวณอื่น ๆ เช่น เกิดจากแผ่นดินไหว หรือภูเขาไฟระเบิด แล้วส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อ สถานที่เก็บกักน้ำ เช่น เขื่อนพังทลาย

Roy Ward ได้เสนอในปี 1978 จากหนังสือ Floods: A Geographical Perspective น้ำท่วมเป็นโอกาสเกิดขึ้นถี่ห่างหรือมากน้อยไม่แน่นอน และมนุษย์ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ ได้มากนัก ส่วนใหญ่ได้แต่เพียงเฝ้าติดตามและแจ้งข่าวเตือนภัยล่วงหน้าเท่านั้น ได้วิเคราะห์และ จัดแบ่งปรากฏการณ์อุทกภัยหรือน้ำท่วม ออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ น้ำท่วมตามฤดูกาล น้ำท่วม ฉับพลัน น้ำท่วมครั้งคราว และน้ำท่วมใหญ่

อุทกภัย คือ อันตรายนันเกิดจากน้ำท่วม ส่วนน้ำท่วม หมายถึง น้ำซึ่งท่วมพื้นที่บริเวณใด บริเวณหนึ่งเป็นครั้งคราว โดยน้ำในลำน้ำ หรือทะเลสาบมีระดับสูงล้นตลิ่งป่าเข้าไป หรือน้ำจากที่ สูงป่าลงมา สำหรับภัยพิบัติใหญ่ ๆ ในเขตลุ่มน้ำภาคเหนือนี้มักเกิดจากอุทกภัย และภัยแล้ง สลับ ควบคู่กันไป อันเกิดจากการที่ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล และสภาพภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงชัน

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า อุทกภัยเป็นภัยพิบัติจากธรรมชาติที่เกิดจากฝนตกหนักด้วยสาเหตุ ต่าง ๆ กัน อาทิ เกิดจากพายุหมุนเขตร้อน ฝนภูเขา ฝนร่องมรสุม ฝนจากคลื่นกระแสลมฝ่าย ตะวันออกและตะวันตก ตลอดจนสาเหตุสนับสนุนอื่น ได้แก่ ภาวะน้ำทะเลหนุน แผ่นดินทรุด การ ตื้นเขินของแหล่งน้ำ เป็นต้น แต่อุทกภัยนั้นเมื่อทราบสาเหตุเวลาที่เกิด มนุษย์พอจะมีเวลาเตือนภัย และบรรเทาภัยอุทกภัยได้ เพื่อไม่ให้ภัยพิบัติขยายวงกว้างออกไปหรือให้มีเวลาของภัยพิบัติสั้นที่สุด ก็ด้วยมนุษย์ไม่ทำลายสภาพแวดล้อมของสมดุลทางธรรมชาติประการหนึ่ง และช่วยเสริมสร้างสิ่ง ที่ธรรมชาติให้มาให้ดีขึ้นอีกประการหนึ่ง ปัญหาอุทกภัยก็จะมีปัญหาร้ายแรงสำหรับมนุษย์ต่อไป

Smith (1993) และ เทพพรณี เสตสุบรรณ (2541) ได้บรรยายความเสียหายอัน เนื่องมาจากอุทกภัยต่อการประกอบกิจกรรมของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากระดับน้ำใน



แม่น้ำและทะเลสูงขึ้นมากจนล้นฝั่งและตลิ่ง นอกจากจะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวงแล้ว ถ้าเป็นกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวหรือคลื่นที่ซัดถล่มจากทะเล ขึ้นมาบนฝั่งและถอยหลังไป จะมีอำนาจทำลายกวาดทุกสิ่งทุกอย่างลงทะเลไปหมด ยิ่งจะเป็นความเสียหายที่ไม่สามารถจะประเมินได้ อันตรายและความเสียหายด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความเสียหายที่เกิดต่อระบบสาธารณูปโภค การคมนาคมขนส่ง ความเสียหายที่เกิดต่อพื้นที่ชุมชนเมืองและความเสียหายที่เกิดต่อพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น

จากเหตุผลดังกล่าวมนุษย์ที่อาศัยอยู่ในเขตที่ราบน้ำท่วม สามารถดำเนินกิจกรรมทางสังคม เศรษฐกิจ จะได้รับผลประโยชน์มากกว่าความเสียหายที่จะเกิดจากอุทกภัย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับ การรับรู้อุทกภัยของคนในพื้นที่ราบน้ำท่วมบริเวณต่าง ๆ รวมไปถึงการปรับตัวต่อภาวะอุทกภัย ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ส่วนการลดความสูญเสียจากอุทกภัยเป็นสิ่งจำเป็นของประชาชนในพื้นที่ราบน้ำท่วม โดยส่วนมากจะได้รับการช่วยเหลือจากองค์กรของภาครัฐและเอกชน ซึ่งการดำเนินการจะใช้เวลามาก

การตั้งถิ่นฐานในเขตที่ราบน้ำท่วม เมื่อเกิดภาวะอุทกภัยจะส่งผลให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอุทกภัย โดยมนุษย์ที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ราบน้ำท่วมสามารถเรียนรู้และปรับตัว เพื่อลดความสูญเสียจากภาวะอุทกภัย รวมไปถึงการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากยิ่งขึ้น เช่น การพัฒนาระบบการเกษตร โดยการใช้ระบบชลประทาน การสร้างคันกันน้ำ คูน้ำ เป็นต้น ในบางครั้งอุทกภัยสามารถก่อให้เกิดความเสียหายมากกว่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ หรือเกิดความสูญเสียชีวิตของประชาชน เช่น การเกิดอุทกภัยในประเทศจีน ปี ค.ศ.1951 มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 1 ล้านคน หรือที่อเมริกาเกิดอุทกภัยในเขตลุ่มน้ำ Kansas ก่อให้เกิดความเสียหายคิดเป็นมูลค่ามากกว่า 1.5 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยปกติความเสียหายจากอุทกภัยในแต่ละปีคิดเฉลี่ยทั้งประเทศจะประมาณ 1 ล้านเหรียญสหรัฐ ทั้งนี้ผลกระทบจะทวีความรุนแรงขึ้นในประเทศที่กำลังพัฒนาหรือด้อยพัฒนาจะทำให้คนขาดแคลนที่อยู่อาศัย อาหาร ยารักษาโรค และเครื่องนุ่งห่ม ส่งผลให้คุณภาพชีวิตตกต่ำลง

ลักษณะของอุทกภัยในภาคเหนือ เนื่องจากภูมิประเทศในภาคเหนือประกอบด้วยสามลักษณะ คือ เทือกเขา ที่ราบระหว่างเขา และที่ราบลุ่ม โดยบริเวณตอนบนของภาค ได้แก่ จังหวัดเชียงราย พะเยา เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน และตาก มีลักษณะภูมิประเทศซึ่งประกอบด้วยเทือกเขาสลับกับที่ราบระหว่างภูเขา อุทกภัยมักเกิดจากน้ำท่วมฉับพลัน เนื่องจากมีฝนตกหนักบริเวณเทือกเขาต่าง ๆ ทั้งที่เกิดจากร่องมรสุมพาดผ่าน และพายุเคลื่อนผ่าน ในบริเวณดังกล่าว ในช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนกันยายน (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์, 2538) ส่วนบริเวณตอนล่างของภาค ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย อุตรดิตถ์ พิษณุโลก นครสวรรค์ พิจิตร

เพชรบูรณ์ และอุทัยธานี ภูมิภาคส่วนใหญ่จะเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ จึงมักเกิดความเสียหายจากการท่วมขังในระยะเวลานาน ๆ เนื่องจากฝนตกหนัก และน้ำในแม่น้ำล้นตลิ่ง

นอกจากนี้ยังวิเคราะห์น้ำท่วมด้วยหลักความถี่การเกิด โดยพิจารณาทั้งลุ่มน้ำรวม (Region Flood Frequency Analysis) ซึ่งสามารถใช้ได้ดีในพื้นที่หรือลำน้ำที่ไม่มีข้อมูลหรือมีข้อมูลสั้นไม่กี่ปี โดยใช้หลักความถี่การเกิดจากข้อมูลทุกสถานีที่มีอยู่ทั้งแม่น้ำสายใหญ่ แม่น้ำสาขา และแม่น้ำใกล้เคียง ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันเชิงอุทกวิทยา โดยคำนวณกราฟการแจกแจงความถี่ของน้ำท่วม ซึ่งเป็นตัวแทนของลุ่มน้ำในแถบเดียวกัน และทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยน้ำท่วมสูงสุดรายปีและพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยใช้หลักการวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression Analysis) ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานีที่ไม่มีข้อมูลได้ โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) คำนวณขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำของสถานีหรือจุดในลำน้ำที่พิจารณาจากแผนที่ภูมิประเทศ
- 2) จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยน้ำท่วมสูงสุดรายปีและพื้นที่ลุ่มน้ำ สามารถประมาณค่าเฉลี่ยน้ำท่วมสูงสุดรายปี เมื่อทราบขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำ
- 3) จากกราฟการแจกแจงความถี่ของน้ำท่วมเป็นตัวแทนของลุ่มน้ำ สามารถประมาณสัดส่วนขนาดของน้ำท่วมกับค่าเฉลี่ยน้ำท่วมสูงสุดรายปี ในแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำเฉลี่ยที่กำหนดหรือต้องการได้ และเมื่อคูณด้วยค่าเฉลี่ยสูงสุดรายปีก็ได้ขนาดของน้ำท่วมสำหรับแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำเฉลี่ยได้
- 4) นำความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของน้ำท่วมและรอบปีของการเกิดซ้ำไปกำหนดจุดในกราฟกัมเบลหรือกราฟล็อกเพียร์สันประเภทสาม ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการวิเคราะห์ใช้ทฤษฎีการแจกแจงความถี่ประเภทใดก็จะได้กราฟแจกแจงความถี่ของตัวแปรน้ำท่วม ณ จุดหรือสถานีที่พิจารณาตามต้องการ

การศึกษาเพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงภัยธรรมชาติ หมายถึง พื้นที่ที่มีโอกาสจะได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ ในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแผ่นดินถล่ม อุทกภัยวาตภัย หรือจากความแห้งแล้ง ซึ่งในแต่ละครั้งที่มีการเกิดภัยเหล่านี้ จะมีขอบเขตของความเสียหายมากน้อยต่างกันไปตามภูมิภาค ลักษณะภูมิประเทศ ระดับความรุนแรงของภัยธรรมชาตินั้น ๆ และโอกาสที่จะเกิดภัยธรรมชาติในแต่ละรูปแบบ ด้วยเหตุนี้เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นตามมาในภายหลัง ในประเทศที่พัฒนาแล้ว จึงมักกำหนดขอบเขตพื้นที่เสี่ยงภัยในรูปแบบต่าง ๆ ไว้บนแผนที่โดยอาศัยพฤติกรรมการเกิดภัยธรรมชาตินั้น ๆ ในอดีต มาเป็นเครื่องมือในการกำหนดระดับความเสี่ยงภัยต่าง ๆ

พรชัย ปรีชาปัญญา (2544) ศึกษาและสรุปปัจจัยที่ทำให้เกิดอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำบนภูเขาในภาคเหนือ ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านความหนาแน่น ชนิดของพืชเกษตร ที่พืชยืนต้นใบแคบทำให้เกิดความรุนแรงน้อยกว่าพืชใบทาง 2) ปัจจัยด้านชนิดวัชพืช วัชพืชรากลึกทำให้เกิดความรุนแรงน้อยกว่ารากตื้น 3) ปัจจัยด้านสิ่งปกคลุมดิน ได้แก่ประเภทป่าไม้ พืชสวน พืชผัก พืชไร่ โดยพื้นที่ที่รกร้างเป็นการใช้ที่ดินที่ก่อให้เกิดความรุนแรงสูงที่สุด 4) ปัจจัยด้านชนิดป่าไม้ 5) ปัจจัยด้านความลาดชันของพื้นที่ 6) ปัจจัยด้านรูปร่างของกลุ่มน้ำ รูปร่างแบบยาวเรียวยาวทำให้เกิดความรุนแรงน้อยกว่าแบบวงกลม 7) ปัจจัยด้านเนื้อดิน ดินเหนียวหรือดินทรายให้เกิดความรุนแรงน้อยที่สุด ดินร่วนปนทรายหรือร่วนปนเหนียวให้เกิดความรุนแรงปานกลาง และดินร่วนให้เกิดความรุนแรงมากที่สุด 8) ปัจจัยด้านความลึกของดิน หน้าดินลึกมากก่อให้เกิดความรุนแรงน้อยที่สุด ในขณะที่หน้าดินตื้นทำให้เกิดความรุนแรงมากกว่า 9) ปัจจัยด้านความชื้นของฝน 10) ปัจจัยด้านการใช้ที่ดิน 11) ปัจจัยด้านตำแหน่งการใช้ที่ดิน โดยที่ราบและตอนล่างของกลุ่มน้ำจะเกิดความเสียหายน้อยที่สุด ในขณะที่พื้นที่สูงและลาดชันจะเกิดความเสียหายมากกว่า 12) ปัจจัยด้านการก่อสร้าง การสร้างแหล่งกักเก็บน้ำทำให้เกิดความรุนแรงน้อยที่สุด 13) ปัจจัยด้านทิศด้านลาด 14) ปัจจัยด้านความสูงของพื้นที่ลุ่มได้รับความรุนแรงมากกว่าที่สูง 15) ปัจจัยจากไฟป่าก่อให้เกิดความรุนแรงมากที่สุดในช่วงปลายฤดูแล้ง 16) ปัจจัยด้านมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ และ 17) ปัจจัยด้านการใช้สารเคมี

ประหยัด ปานดี (2533) ศึกษาอุทกภัยบริเวณภาคใต้ของไทย ในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่เกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม ปลายเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2531 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของภูมิประเทศต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่ม ข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน ลักษณะทางธรณีวิทยา อุทกวิทยา ภูมิอากาศ คุณลักษณะของดิน สิ่งปกคลุมดิน กิจกรรมมนุษย์ ข้อมูลความเสียหายทางเศรษฐกิจและสังคม ภาพถ่ายดาวเทียม SPOT LANDSAT TM วิธีการศึกษาได้ทำการวิเคราะห์หรือยั่วทางธรณีวิทยา ความแปรปรวนของอากาศและการกระจายของฝน สมดุลน้ำ ความพรุนของดิน การเคลื่อนย้ายมวลวัตถุโดยการสูญเสียแรงยึดเกาะและการวิเคราะห์หลักฐานบางประการ ซึ่งเกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศ สรุปผลการวิจัยได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยและแผ่นดินถล่มในครั้งนี้ คืออิทธิพลจากภูมิอากาศ การกระจายของฝน ปริมาณน้ำ ความชื้นส่วนเกิน รอยแตกร้าวของหิน อัตราความพรุนของเนื้อดินที่มีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ความไม่มีเสถียรภาพของโครงสร้างธรณีวิทยา โดยเฉพาะหินแกรนิตซึ่งมีรอยร้าวและรอยเลื่อนเกิดขึ้นมากมายและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

สุรภี อิงคากุล (2538) ศึกษาสภาพน้ำท่วมทางภูมิศาสตร์ในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพน้ำท่วมในเขตกรุงเทพมหานครและพื้นที่ใกล้เคียง ศึกษา

ปัจจัยทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องและปัจจัยเกี่ยวกับกิจกรรมมนุษย์ ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่า การกระจายของฝน ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและระดับน้ำ ระดับความสูงของพื้นที่ ระบบการระบายน้ำ ทั้งนี้ได้สรุปปัจจัยของการเกิดน้ำท่วมที่มีผลให้เกิดระดับความรุนแรงมากขึ้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก คือปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำในลำน้ำ ปัจจัยรองได้แก่ปัจจัยทางธรรมชาติ อาทิระดับความสูงของพื้นที่ ระยะเวลาทะเลหนุน ปัจจัยทางด้านมนุษย์ อาทิการทรุดตัวของพื้นดินอันเกิดจากการขุดบ่อบาดาล ระบบระบายน้ำออกสู่คลองหลัก และออกสู่ทะเลขาดประสิทธิภาพ การใช้ที่ดินไม่เหมาะสม เช่นการสร้างอาคาร หมู่บ้านในพื้นที่ซึ่งควรเป็นพื้นที่เกษตร การมีระบบป้องกันน้ำท่วมทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่นอกเขตป้องกันมากยิ่งขึ้น การก่อสร้างถนนและทางรถไฟ ปิดกั้นเส้นทางระบายน้ำ

ประสิทธิ์ เมฆอรุณ (2544) ศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย ในเขตลุ่มน้ำยมตอนล่าง มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและขอบเขตของอุทกภัยในลุ่มน้ำยมตอนล่าง กำหนดพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัย และศึกษามาตรการป้องกันบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากอุทกภัย โดยมีแนวคิดว่าสาเหตุหลักของการเกิดอุทกภัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จำนวนวันที่ฝนตกรายปี ปริมาณฝนที่ตกหนักมากที่สุด ระดับความสูงของพื้นที่และความลาดชัน สาเหตุทางอ้อม ได้แก่ โครงข่ายลำน้ำ เส้นทางคมนาคม การใช้ประโยชน์ที่ดิน และคุณสมบัติของเนื้อดิน

ศิริ มณีวรรณ (2532) ศึกษาความสัมพันธ์ทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา ลุ่มน้ำปิงตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์และจำแนกลุ่มน้ำตามลักษณะทางกายภาพ ข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ ลักษณะทางธรณีวิทยา ภูมิวิทยา ภูมิศาสตร์ฐานวิทยา อุทกวิทยา ภูมิอากาศและสิ่งปกคลุมดิน วิธีการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1)วิเคราะห์องค์ประกอบทางด้านภูมิศาสตร์ฐานวิทยา 2)จำแนกพื้นที่ลุ่มน้ำตามลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพที่วิเคราะห์ได้ในขั้นตอนที่ 1 และ 3)วิเคราะห์เชิงผสมผสานของพื้นที่ลุ่มน้ำ ได้แก่ การวิเคราะห์พื้นที่ทางกายภาพร่วมกับลักษณะภูมิอากาศ พืชปกคลุมดิน ผลการวิเคราะห์พบว่าลุ่มน้ำอันดับที่1-4 มีองค์ประกอบต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพของโครงข่ายการระบายน้ำ การไหลซึมของน้ำ ความสามารถในการกักเก็บน้ำของดิน ความสูงของลุ่มน้ำ ระยะเวลาที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ความสูงของลำน้ำ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ความถี่ของชนิดหินและดิน และความพรุนของดิน แนวคิดในการศึกษา ได้แก่ แนวคิดด้านภูมิศาสตร์กายภาพ แนวคิดเกี่ยวกับสถานภาพของตัวแปรทางกายภาพในช่วงเวลาต่าง ๆ และแนวคิดเกี่ยวกับเทคนิควิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์

จากการศึกษาต่าง ๆ ที่ผ่านมามีผลสรุปตรงกัน ได้แก่ อุทกภัยเป็นภัยพิบัติจากธรรมชาติที่เกิดจากฝนตกหนักด้วยสาเหตุต่าง ๆ กัน อาทิ เกิดจากพายุหมุนเขตร้อน ฝนภูเขา ฝนร่องมรสุม ฝนจากคลื่นกระแสลมฝ่ายตะวันตกและตะวันตก ตลอดจนสาเหตุสลับซับซ้อนอื่น ได้แก่ ภาวะน้ำทะเลหนุน แผ่นดินทรุด การตื้นเขินของแหล่งน้ำ เป็นต้น แต่อุทกภัยนั้นเมื่อทราบสาเหตุเวลาที่เกิด มนุษย์พอจะมีเวลาเตือนภัยและบรรเทาภัยอุทกภัยได้ เพื่อไม่ให้ภัยพิบัติขยายวงกว้างออกไปหรือให้มีเวลาของภัยพิบัติสั้นที่สุดก็ด้วยมนุษย์ไม่ทำลายสภาพแวดล้อมของสมดุลทางธรรมชาติประการหนึ่ง และช่วยเสริมสร้างสิ่งทีธรรมชาติให้มาให้ได้ขึ้นอีกประการหนึ่ง ปัญหาอุทกภัยก็จะมีปัญหาร้ายแรงสำหรับมนุษย์ต่อไป

สาเหตุหลักของการเกิดอุทกภัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จำนวนวันที่ฝนตกรายปี ปริมาณฝนที่ตกหนักมากที่สุด และปริมาณน้ำในลำน้ำ สาเหตุรองที่สนับสนุนให้เกิดอุทกภัย ได้แก่ โครงข่ายลำน้ำ เส้นทางคมนาคม การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลำน้ำตื้นเขิน และคุณสมบัติของเนื้อดิน ส่วนลักษณะของอุทกภัยในเมืองเชียงใหม่ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยเทือกเขาสลับกับที่ราบระหว่างภูเขา อุทกภัยมักเกิดจากน้ำท่วมฉับพลันเนื่องจากมีฝนตกหนักบริเวณเทือกเขาต่างๆ ทั้งที่เกิดจากร่องมรสุมพาดผ่าน และพายุเคลื่อนผ่าน

## 2.3 กรอบแนวคิดในการศึกษา

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้สามารถกำหนดกรอบแนวความคิดสำหรับการศึกษานโยบายการป้องกันอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ (รูป 2.6) ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ จะศึกษาถึงสภาพปัญหาน้ำท่วมของพื้นที่ศึกษา โดยจะศึกษาทั้งสภาพน้ำท่วมในอดีตและสภาพน้ำท่วมในปัจจุบัน ช่วงเวลาความถี่ของการเกิดอุทกภัย รวมถึงความเสียหายจากการเกิดอุทกภัย เพื่อนำไปสู่การศึกษาถึงสาเหตุของการเกิดอุทกภัยว่าประกอบไปด้วยปัจจัยใดบ้าง ซึ่งจะเป็นการสร้างความเข้าใจโดยรวมของสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดน้ำท่วม จึงจำเป็นต้องศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบนรวมถึงสภาพการตั้งถิ่นฐาน ซึ่งอาจส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่นอกจากนี้ยังมีปัญหาที่เกิดขึ้นภายในเขตเทศบาลเองด้วย

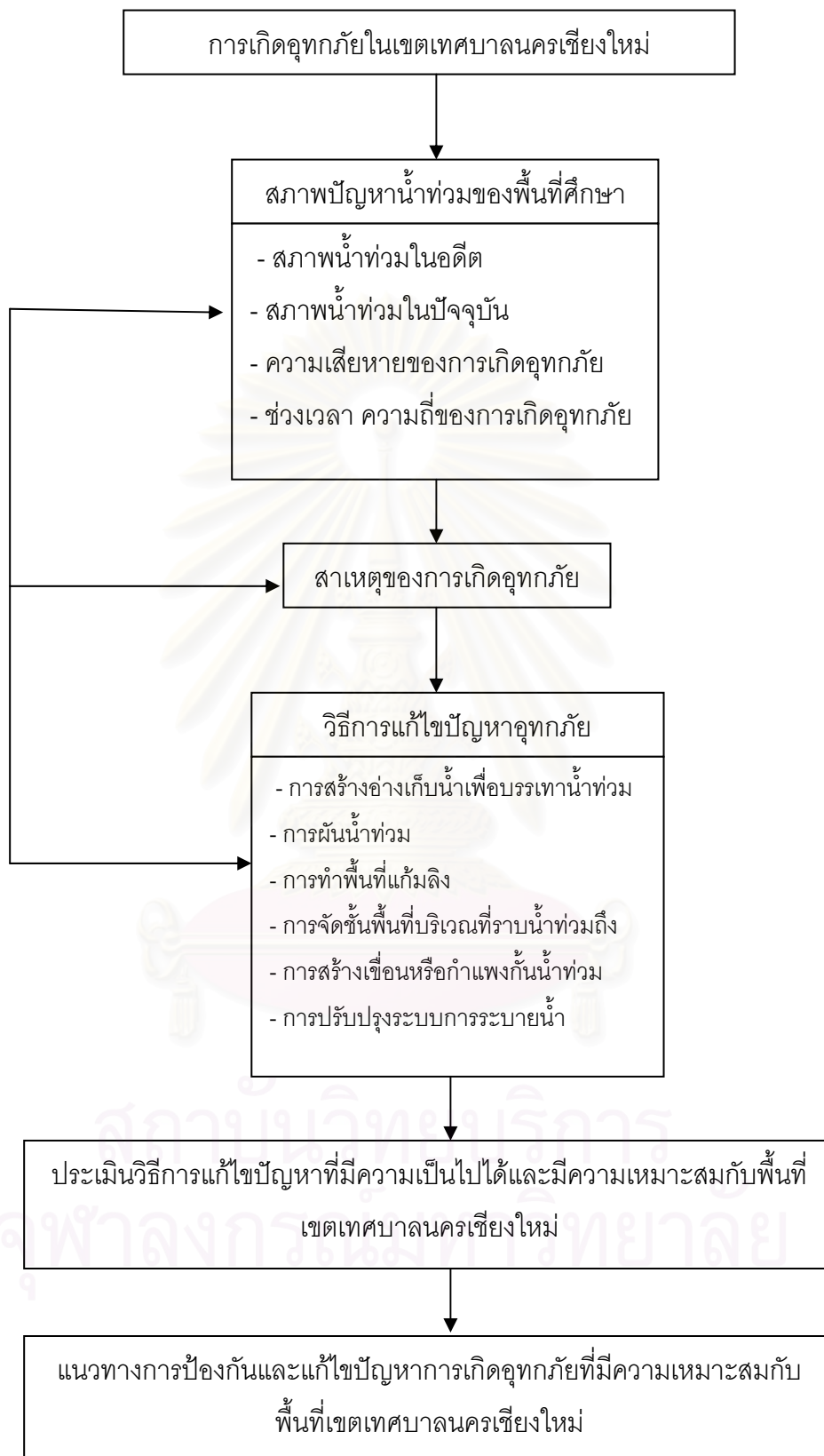
จากนั้นจะวิเคราะห์และรวบรวมวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ตามหลักการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Management) ซึ่งสามารถสรุปวิธีการที่มีความเหมาะสมต่อการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ได้ 6 วิธี คือ การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) การทำพื้นที่แก้มลิง การสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) การผันน้ำท่วม

(Diversion Channel) และการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) โดยทั้ง 6 วิธีการเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมจากสาเหตุที่เกิดจากปัญหภายนอกเขตเมือง คือ การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม การผันน้ำท่วม การทำพื้นที่แก้มลิง และจากสาเหตุที่เกิดจากปัญหาภายในเขตเมือง คือ การทำแนวน้ำท่วมหลาก การสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม และการปรับปรุงระบบการระบายน้ำ

จากนั้นนำวิธีการทั้ง 6 วิธี มาทำการประเมินวิธีการแก้ไขปัญหามีความเป็นไปได้และมีความเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา เพื่อเสนอแนะแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหการเกิดน้ำท่วมที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 2.6 กรอบแนวคิดในการศึกษา

## บทที่ 3

### สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

#### 3.1 สภาพทางกายภาพ

##### 3.1.1 ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของที่ราบลุ่มแม่น้ำปิง อยู่ระหว่างเทือกเขาดอยดง - ดอยขุนตาล และเทือกเขาสุเทพ - ดอยบวกห้า ที่ราบส่วนใหญ่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 290 - 400 เมตร ซึ่งมีเขตศูนย์กลางความเจริญอยู่ที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่และบริเวณใกล้เคียง พื้นที่เทศบาลมีเนื้อที่ 40.33 ตร.กม. มีการแบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 4 แขวง ได้แก่

1. แขวงกาวิละ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลฟ้าฮ่าม ตำบลวัดเกต ตำบลหนองป่าครั่ง ตำบลท่าศาลา และตำบลหนองหอย รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 12.44 ตารางกิโลเมตร
2. แขวงนครพิงค์ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลป่าตัน ตำบลช้างม่วย ตำบลช้างเผือกบางส่วน และตำบลศรีภูมิบางส่วน รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 11.15 ตารางกิโลเมตร
3. แขวงศรีวิชัย ครอบคลุมพื้นที่ตำบลสุเทพ ตำบลช้างเผือกบางส่วน ตำบลศรีภูมิบางส่วน และตำบลพระสิงห์บางส่วน รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 9.74 ตารางกิโลเมตร
4. แขวงเม็กราช ครอบคลุมพื้นที่ตำบลหายยา ตำบลช้างคลาน และตำบลพระสิงห์บางส่วน รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 7.00 ตารางกิโลเมตร

สามารถแบ่งพื้นที่ของเมืองออกเป็นเขตเมืองชั้นในและเขตเมืองชั้นนอก โดยครอบคลุมพื้นที่เขตเมืองชั้นใน ได้แก่ ตำบลศรีภูมิ ตำบลพระสิงห์ ตำบลหายยา ตำบลช้างม่วย ตำบลช้างคลาน และตำบลวัดเกต รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 18.36 ตารางกิโลเมตร ส่วนเขตเมืองชั้นนอก ได้แก่ ตำบลช้างเผือก ตำบลสุเทพ ตำบลหนองหอย ตำบลท่าศาลา ตำบลหนองป่าครั่ง ตำบลฟ้าฮ่าม ตำบลป่าตัน รวมเป็นพื้นที่ทั้งหมด 21.97 ตารางกิโลเมตร

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเมืองเชียงใหม่เป็นแอ่ง มีภูเขาล้อมรอบ ทำให้เกิดทางน้ำในแอ่งหลายสาย มีแม่น้ำปิงเป็นทางน้ำสายใหญ่ไหลลงกลางแอ่งจากเหนือลงใต้ แบ่งพื้นที่เมืองเชียงใหม่ออกเป็น 2 ฝั่ง คือ ฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตก เขตเทศบาลฝั่งตะวันตกเป็นพื้นที่เขตเมืองเก่า มีคูเมือง ลำคูไหว ลำเหมืองแม่ท่าช้าง และคลองแม่ข่าเป็นทางน้ำสายสำคัญระบายน้ำลงสู่แม่น้ำปิง สำหรับเขตฝั่งตะวันออกมีลำเหมืองริน และลำเหมืองพญาคำเป็นทางระบายน้ำลงสู่แม่น้ำแม่ดาว ซึ่งจะไหลไปสมทบกับแม่น้ำกวงที่จังหวัดลำพูน





แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

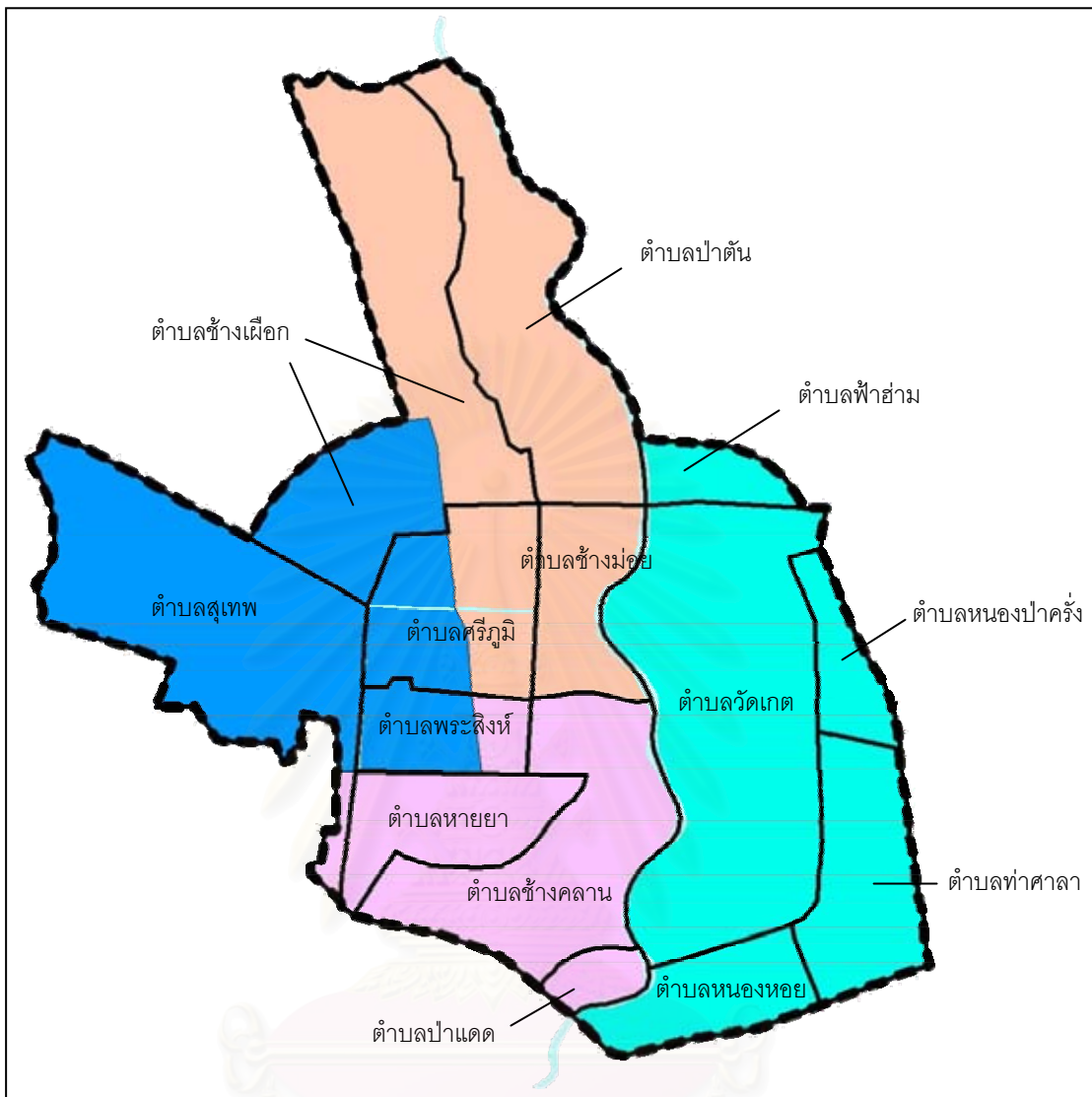
รูป 3.1 ลักษณะภูมิประเทศบริเวณแอ่งเชียงใหม่ - ลำพูน

คำอธิบายสัญลักษณ์



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

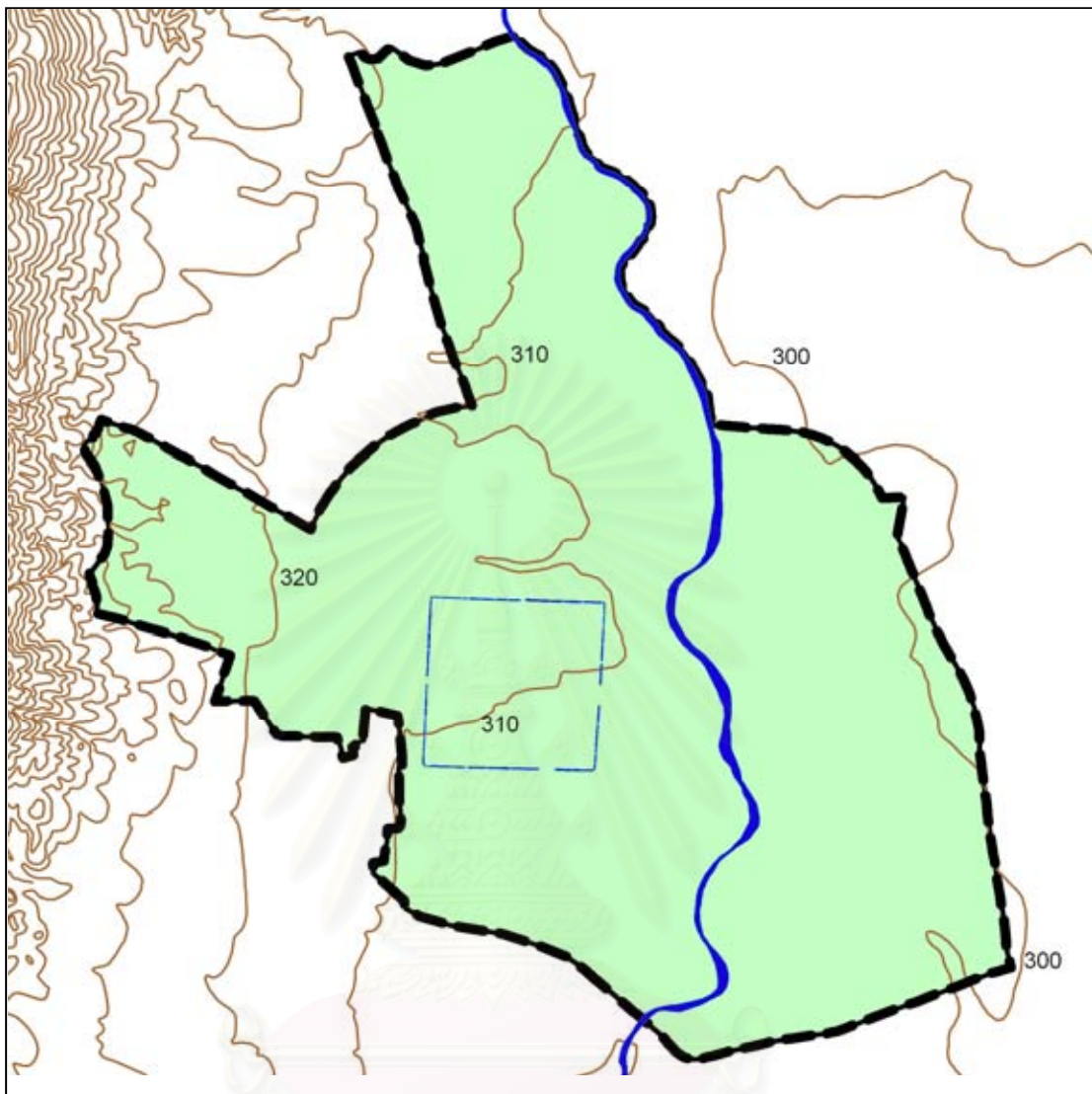
ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 3.2 พื้นที่แบ่งความรับผิดชอบของเทศบาลนครเชียงใหม่

<p>คำอธิบายสัญลักษณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■■■■ ขอบเขตเทศบาล</li> <li>— ขอบเขตตำบล</li> <li>■ แขวงกาวิละ</li> <li>■ แขวงนครพิงค์</li> <li>■ แขวงเม็งราย</li> <li>■ แขวงศรีวิชัย</li> </ul>	<p>กิโลเมตร</p>
<p>ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	
<p>ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือ</p>	



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 3.3 เส้นชั้นความสูงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตเทศบาล
- เส้นชั้นความสูง (ช่วงต่าง 10 เมตร)
- ทางน้ำสายหลัก



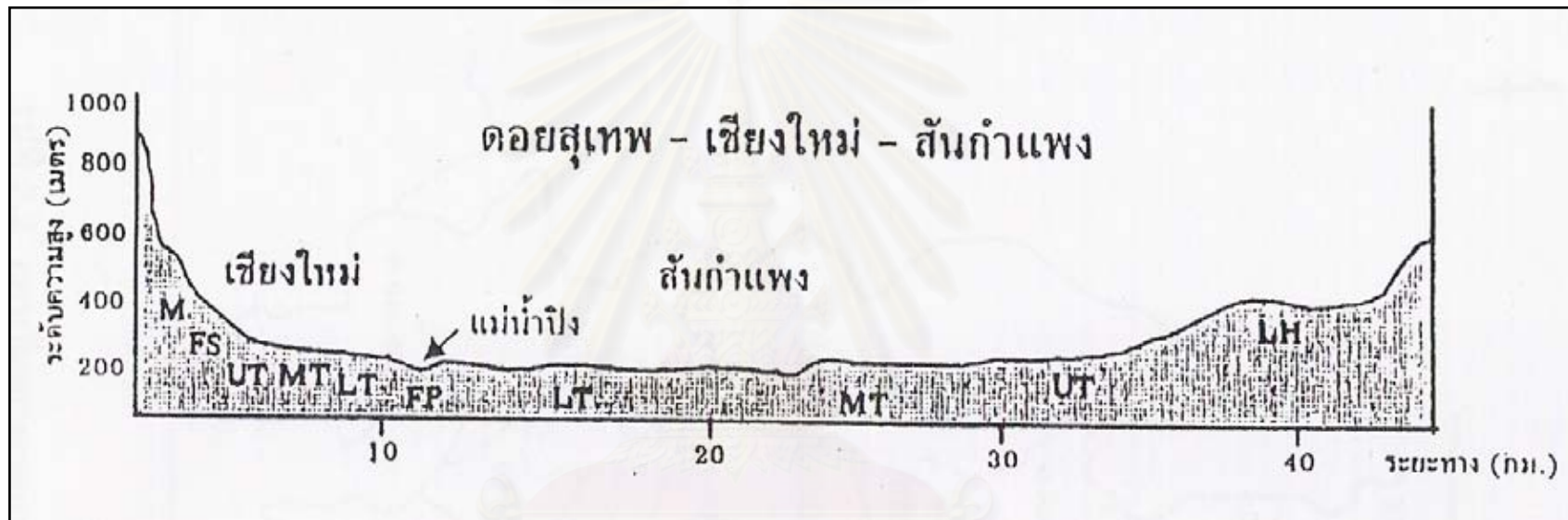
กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

รูปที่ 3.4 แสดงภาพตัดขวางบริเวณที่ราบเชียงใหม่



FP	Flood Plain	- ที่ราบน้ำท่วมถึง	FS	Fool Slope	- ที่ราบเชิงเขา
LT	Low Terrace	- ที่ราบชั้นบันไดต่ำ (ตะพักลำนํ้าชั้นต่ำ)	LH	Low Hill	- ลูกเนินเตี้ย
MT	Mid Terrace	- ที่ราบชั้นบันไดตอนกลาง (ตะพักลำนํ้าระดับกลาง)	HH	High Hill	- ลูกเนินสูง
UT	Upper Terrace	- ที่ราบชั้นบันไดตอนบน (ตะพักลำนํ้าตอนบน)	M	Mountain	- ภูเขา

### 3.1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดเชียงใหม่จัดอยู่ในสภาพภูมิอากาศแบบฝนตกชุกสลับแห้งในเขตร้อนเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพภูมิประเทศแบบภูเขาทำให้ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ แตกต่างกันไป โดยทั่วไปแล้วแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้

-ฤดูฝน เริ่มจากปลายเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะมีอากาศชุ่มชื้นและฝนตกตลอดฤดู

-ฤดูหนาว เริ่มจากเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีอากาศแห้งแล้ง

-ฤดูร้อน เริ่มจากปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนธันวาคม

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่ มีความแตกต่างกันของฤดูกาลอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยอากาศจะร้อนอบอ้าวในฤดูร้อนและหนาวจัดในฤดูหนาว จากสถิติของกรมอุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า อุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 29.51 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 21.39 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคม ทั้งนี้เพราะจังหวัดเชียงใหม่มีสภาพภูมิประเทศโดยรวมเป็นหุบเขาและภูเขา ทำให้มีระดับความสูงเฉลี่ยบนยอดเขากับความสูงเฉลี่ยที่ผิวดิน (บริเวณที่ราบ) แตกต่างกันมาก รวมทั้งยังมีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมาก เนื่องจากสาเหตุทั้งสองปัจจัยนี้ จึงทำให้ในตอนกลางวันถูกอิทธิพลของแสงแดดแผดเผาทำให้อุณหภูมิร้อนมากและในตอนกลางคืนจะได้รับอิทธิพลของลมภูเขาพัดลงไปได้หุบเขา ภายใต้อากาศเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว ความร้อนตอนกลางวันลอยตัวขึ้นสูงปะทะกับความชื้นที่พืชคายออกมาในตอนกลางคืน จึงทำให้เมืองเชียงใหม่มีสภาพอากาศดังกล่าว

จังหวัดเชียงใหม่เป็นเมืองที่ตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย อีกทั้งปริมาณป่าไม้ค่อนข้างสมบูรณ์ และมีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศที่มีภูเขาและหุบเขาที่สลับซับซ้อน ด้วยเหตุนี้จึงมีปริมาณฝนค่อนข้างมากโดยปริมาณและการแพร่กระจายของน้ำฝนในเมืองเชียงใหม่ พบว่า มีปริมาณน้ำฝนผันแปรค่อนข้างมาก ตั้งแต่ 700 มม./ปี จนถึง 1,500 มม./ปี มีการแพร่กระจายของน้ำฝนคือ ฝนจะตกมากประมาณ 6 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม จึงมีผลทำให้มีประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันออกไประหว่างบริเวณที่ราบลุ่มกับบริเวณที่เป็นพื้นที่ภูเขาสูง และบริเวณพื้นที่ราบลุ่มที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่าพื้นที่ราบลุ่มที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่มีการชลประทานแล้วการใช้ประโยชน์ที่ดินแถบนี้จะไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนการกระจายตัวของฝนในจังหวัดเชียงใหม่จะมีลักษณะดังนี้

- พื้นที่ที่มีโอกาสที่ฝนตกมากกว่า 120 วันต่อปี ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่ อำเภอเชียงดาว อำเภอเวียงแหง อำเภอแม่แตง

- พื้นที่ที่มีโอกาสที่ฝนตกมากกว่า 80-120 วันต่อปี ประกอบด้วยพื้นที่บางส่วนของอำเภอแมริม สันทราย พร้าว แม่อาลัย แม่แจ่ม และอำเภออมก๋อย

- พื้นที่ที่มีโอกาสที่ฝนตกมากกว่า 60-80 วันต่อปี ประกอบด้วยพื้นที่บางส่วนของอำเภอพร้าว แม่อาลัย ดอยสะเก็ด สะเมิง แม่แจ่ม และอำเภอดอยเต่า

- สำหรับอำเภออื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วจะเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสที่ฝนตกน้อยกว่า 60 วันต่อปี

ลักษณะทางธรรมชาติของฝนที่ตกในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และการวิเคราะห์พายุฝนเพื่อกำหนดคาบอุบัติของการเกิดน้ำท่วมและการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบระบายน้ำในพื้นที่สรุปได้ดังนี้

#### 1. ธรรมชาติของฝน

1.1 จากภาพรวมลักษณะการกระจายตัวของฝนที่ตกช่วงระยะเวลา 1 ปี พบว่าในแต่ละสถานีการกระจายตัวของฝนจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ฝนจะตกหนักในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมและฝนจะตกหนักมากที่สุดในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน

1.2 เมื่อพิจารณาถึงการตกต่อเนื่องของฝน พบว่า ประมาณ 80 % ของเหตุการณ์ฝนตกนั้น ฝนจะตกต่อเนื่องไม่เกิน 2 วัน ทั้งนี้ประมาณ 64 % ของเหตุการณ์ฝนตกจะเป็นเหตุการณ์ของฝนที่ตกเพียง 1 วัน (รูปที่ 3.6)

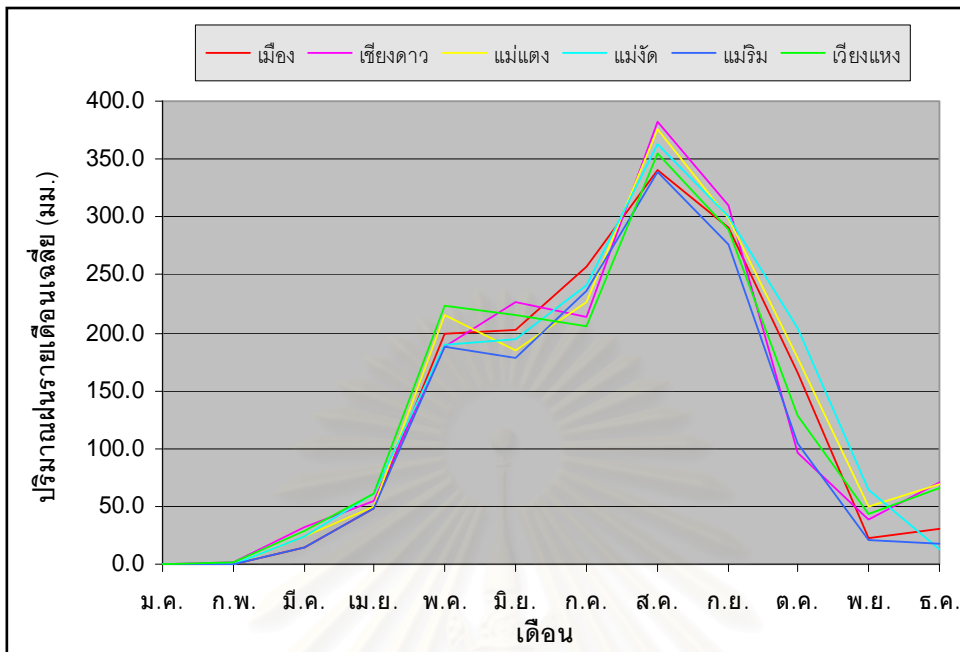
จากธรรมชาติของฝนบริเวณพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ จะเห็นได้ว่าพายุฝนส่วนใหญ่ที่ตกในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำโดยรอบพื้นที่นั้น จะมีระยะฝนตกไม่เกิน 2 วัน และที่คาบอุบัติไม่เกิน 25 ปี จะมีค่าปริมาณฝน ตั้งแต่ 79 ถึง 148 มิลลิเมตร ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางสถิติอุทกวิทยาโดยวิธีกัมเบล (Gumble) ของสถานีวัดน้ำฝน อ.เมืองเชียงใหม่ สามารถสรุปปริมาณฝนที่คาบอุบัติการเกิด (Return Period) ต่าง ๆ ของพายุฝน 1 วัน และ 2 วัน ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ปริมาณฝนที่คาบอุบัติการเกิด (Return Period) ของพายุฝน 1 วัน และ 2 วัน

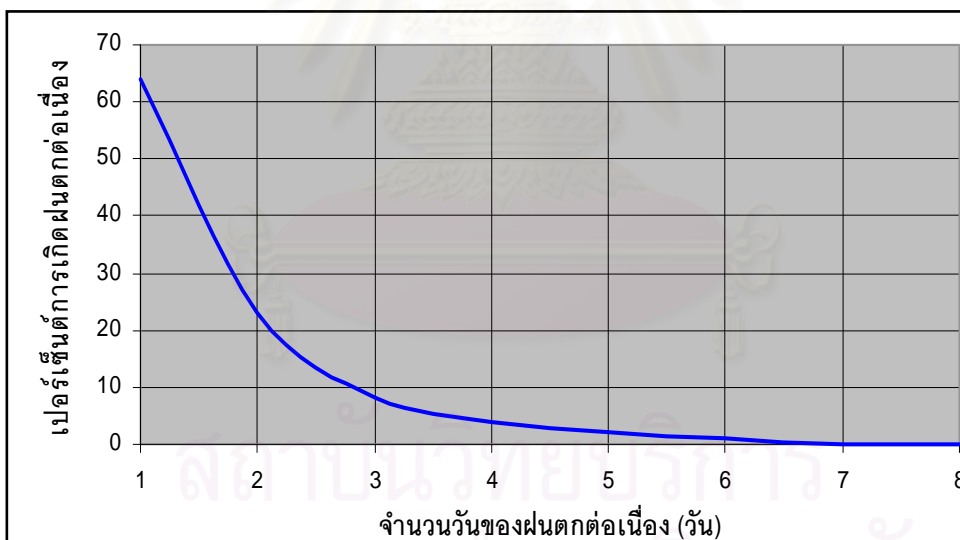
คาบอุบัติการเกิด (ปี)	ปริมาณฝนของสถานีวัดฝน อ.เมืองเชียงใหม่ (มม.)	
	1 วัน	2 วัน
2	79.40	94.96
5	99.07	116.20
10	112.09	130.26
25	128.54	148.02

ที่มา : กรมชลประทาน

รูปที่ 3.5 การกระจายตัวของปริมาณฝนรายเดือน



รูปที่ 3.6 เปอร์เซนต์การเกิดฝนตกต่อเนื่อง 1 – 7 วัน



## 2. การวิเคราะห์พายุฝน

ในการวิเคราะห์ระบบระบายน้ำซึ่งต้องใช้ข้อมูลจากโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ (IDF Curve) ของฝนนั้น จากการตรวจสอบพบว่า กรมชลประทานได้มีการวิเคราะห์ IDF Curve ที่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ไว้แล้ว และจากการตรวจสอบแนวโน้มของฝนในอดีตจนถึงปัจจุบันของ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ พบว่า ปริมาณฝนที่ตกจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ นั่นหมายความว่า IDF Curve ที่พัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2542 สามารถนำมาใช้

ในปัจจุบันได้โดยไม่ต้องมีการปรับแก้ และจากโค้งความสัมพันธ์ IDF Curve ที่พัฒนาจากข้อมูลฝนทุก ๆ 15 นาทีดังกล่าว เมื่อนำมาพิจารณาในรูปของความลึกฝนสะสมจะได้ว่าฝนที่ตกในพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ในระยะเวลา 1 วัน ฝนส่วนใหญ่จะตกต่อเนื่องไม่เกิน 6 ชม.

พื้นที่ของเมืองเชียงใหม่อยู่ภายใต้อิทธิพลจากลมมรสุม 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดจากมหาสมุทรอินเดีย ทำให้ฝนตกประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนเนื่องจากลมนี้พัดเอาความชุ่มชื้นเข้ามา ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดมาจากทางตอนเหนือของประเทศจีน โดยนำเอาความหนาวเย็นและความแห้งแล้งเข้ามา เริ่มจากกลางเดือนตุลาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นฤดูหนาว ส่วนในช่วงตอนปลายลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือราวกลางเดือนกุมภาพันธ์ไปถึงกลางเดือนเมษายนช่วงนี้อากาศค่อนข้างร้อน อุณหภูมิสูงและความชื้นในอากาศต่ำซึ่งโดยปกติจะเคลื่อนที่จากทิศใต้ขึ้นมาทางทิศเหนือ นอกจากร่องมรสุมนี้แล้วตัวการอีกอย่างหนึ่งก็คืออิทธิพลจากพายุไต้ฝุ่นและพายุไซร่อน

### 3.1.3 สภาพทางอุทกวิทยา

แหล่งน้ำของเมืองเชียงใหม่ประกอบไปด้วย คูเมือง ลำคูไหล คลองแม่ข่า ลำเหมืองริน และแม่น้ำปิง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำและทางระบายน้ำของเมืองเชียงใหม่

-คูเมือง เป็นคลองที่ขุดขึ้นพร้อมกับการก่อสร้างเมืองเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ.1839 คูเมืองได้รับน้ำหล่อเลี้ยงจากคลองชลประทานในช่วงฤดูแล้งไหลลงสู่คลองแม่ข่า ลำคูไหล และคลองแม่ท่าช้าง

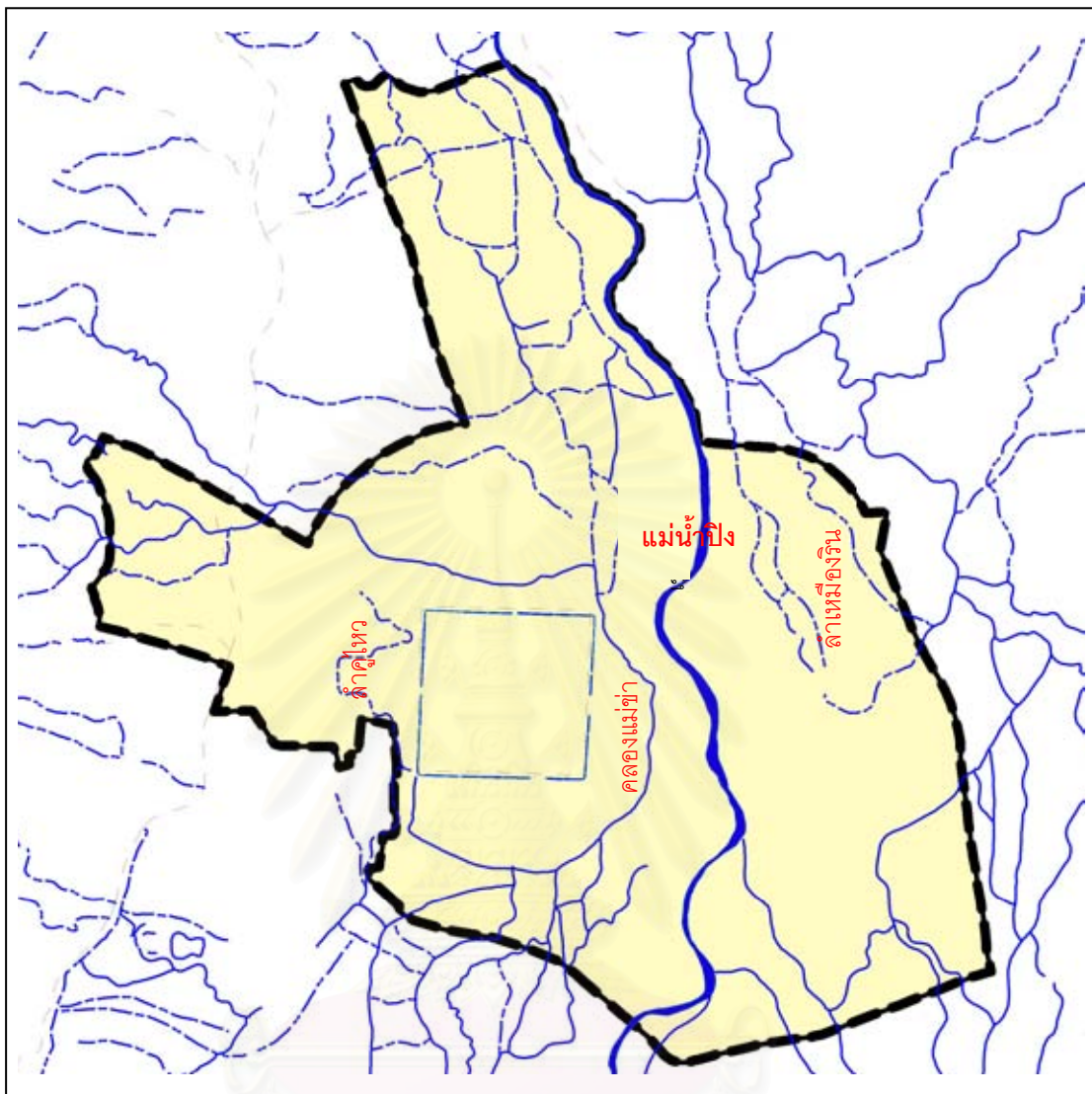
-ลำคูไหล เป็นคลองสาขาของคลองแม่ข่า และเป็นแหล่งรองรับการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

-คลองแม่ข่า เป็นคลองธรรมชาติยาวประมาณ 7.7 กิโลเมตร ไหลผ่านเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ด้านฝั่งตะวันตกของแม่น้ำปิง มีลำคูไหลและคลองแม่ท่าช้างเป็นคลองสาขาย่อย คลองแม่ข่าเป็นแหล่งรับน้ำหลากในฤดูฝน

-ลำเหมืองริน เป็นลำธารธรรมชาติที่ไหลผ่านตัวเมืองเชียงใหม่ด้านฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิง รองรับน้ำฝนและน้ำเสียจากชุมชนระบายลงสู่พื้นที่ลุ่มทางทิศตะวันออกของตัวเมือง

-แม่น้ำปิง เป็นแม่น้ำธรรมชาติไหลผ่านตัวเมืองเชียงใหม่ และเป็นแหล่งน้ำสำคัญของเมืองเชียงใหม่ เพราะใช้ประโยชน์ในการเกษตร การประมง เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการประปา และเป็นแหล่งรองรับน้ำฝนและน้ำเสียจากชุมชนด้วย





แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 3.7 เส้นทางน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตเทศบาล
- ..... คลองชลประทาน
- ลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี
- - - ลำน้ำที่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี
- ทางน้ำสายหลัก



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

สภาพน้ำท่าและอัตราการไหลในแม่น้ำปิง จากการศึกษาสรุปได้ดังนี้

### 1. การศึกษาธรรมชาติของการผันแปรอัตราการไหลและระดับน้ำในแม่น้ำปิง

การศึกษาการผันแปรของอัตราการไหลและระดับน้ำในแม่น้ำปิงจากข้อมูลที่ฝ่ายแม่แฝก ซึ่งตั้งอยู่บริเวณด้านเหนือเขตเทศบาลนครเชียงใหม่และฝ่ายแม่ปิงเก่าซึ่งตั้งอยู่บริเวณด้านใต้เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่า อัตราการไหลผ่านฝายทั้งทั้งสองแห่ง จะสูงในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 200-350 ลบ.ม./วินาที ส่วนระดับน้ำที่เหนือฝายและท้ายฝายของฝายทั้งสองแห่ง จะมีค่าสูงในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมเช่นกัน

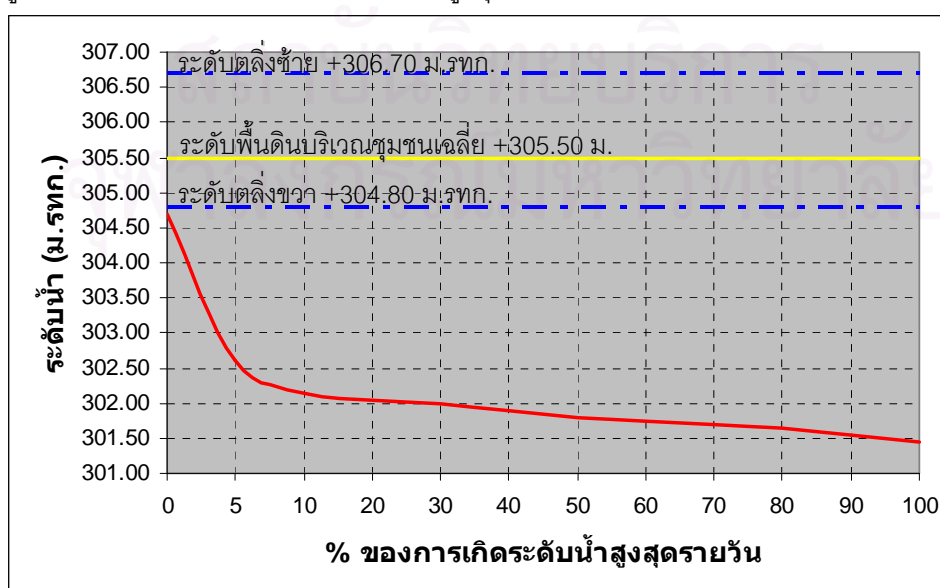
### 2. การวิเคราะห์ระดับน้ำในแม่น้ำปิง

การวิเคราะห์ระดับน้ำในแม่น้ำปิงประกอบด้วย การพิจารณา 2 หัวข้อ ดังนี้

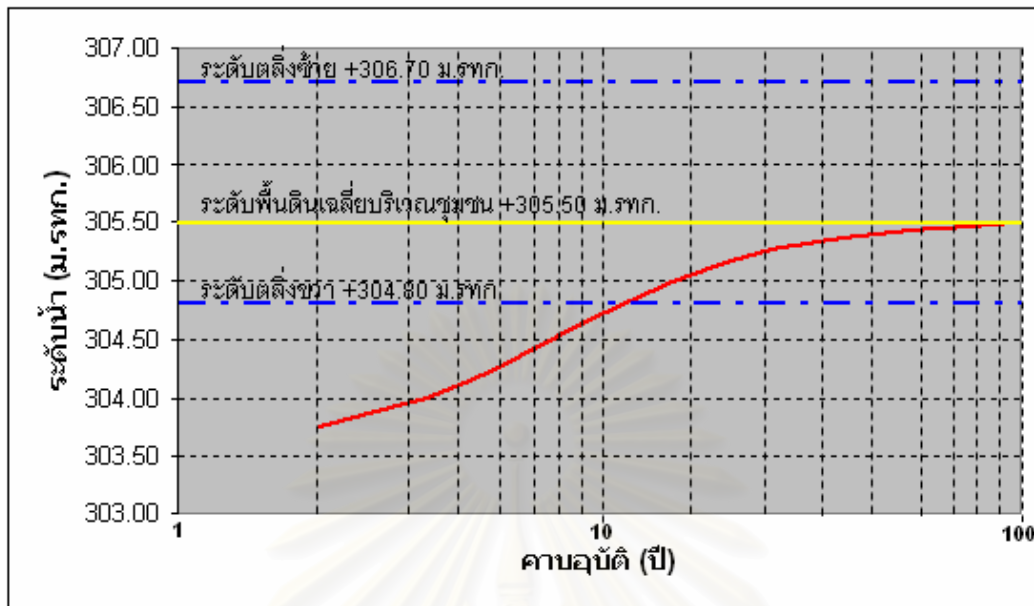
2.1 การวิเคราะห์การกระจายตัวของระดับน้ำสูงสุดรายวัน ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของระดับน้ำสูงสุดรายวันของสถานีวัดน้ำ P.1 สะพานนอร์รัฐ (รูปที่ 3.7) จะเห็นว่าโดยทั่วไประดับน้ำสูงสุดในแต่ละวันที่เกิดขึ้นนั้นจะมีค่าต่ำกว่าระดับตลิ่งและต่ำกว่าค่าระดับผิวดินเฉลี่ยของพื้นที่ชุมชน

2.2 การวิเคราะห์ระดับน้ำ การวิเคราะห์คาบอุบัติการเกิดของระดับน้ำสูงสุด (Return Period) ที่สถานี P.1 สะพานนอร์รัฐ (รูปที่ 3.8) จะเห็นว่าระดับผิวดินของตลิ่งขาซึ่งเป็นตลิ่งข้างที่ต่ำที่สุดนั้น จะสามารถป้องกันระดับน้ำท่วมที่คาบอุบัติประมาณ 13 ปี ได้ และจากการวิเคราะห์นั้นพบว่า ค่าระดับน้ำสูงสุดที่คาบอุบัติประมาณ 100 ปี จะมีค่าใกล้เคียงกับค่าระดับผิวดินเฉลี่ยบริเวณชุมชน

3. การวิเคราะห์พฤติกรรมทางชลศาสตร์ของแม่น้ำปิง บริเวณอำเภอเมืองเชียงใหม่โดยใช้แบบจำลองทางอุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamic model) จะได้ระดับน้ำดังตาราง 3.2 รูปที่ 3.8 เปรียบเทียบของการเกิดระดับน้ำสูงสุดรายวัน



รูปที่ 3.9 คาบอุบัติการเกิดของระดับน้ำที่สถานี P.1 สะพานนวมรัฐ



ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมการทางชลศาสตร์ของแม่น้ำปิง

กรณี	ปริมาณ การไหล	ความกว้างทางน้ำ บริเวณ ทน.เชียงใหม่		ความลึกทางน้ำเฉลี่ย (จากค่าระดับตลิ่งกลาง)		ความกว้างทางน้ำเฉลี่ย เหนือ ทน.เชียงใหม่		ความกว้างทางน้ำเฉลี่ย ท้าย ทน.เชียงใหม่	
		สภาพสำรวจ ปัจจุบัน	ขยายทางน้ำเป็น กว้าง 90 ม.	5 ม.	6 ม.	70 ม.	90 ม.	70 ม.	90 ม.
1	600	/		/		/		/	
2	700	/		/		/		/	
3	800	/		/		/		/	
4	600		/		/	/		/	
5	700		/		/	/		/	
6	800		/		/	/		/	
7	600		/		/		/		/
8	700		/		/		/		/
9	800		/		/		/		/

จากผลการวิเคราะห์ระดับน้ำในแม่น้ำปิงตั้งแต่บริเวณเหนือทางหลวงหมายเลข 11 จนถึงบริเวณใต้สะพานวงแหวนรอบกลางด้านใต้ แสดงให้เห็นว่าถ้าจะควบคุมให้ระดับน้ำในแม่น้ำปิงที่ปริมาณน้ำหลากตั้งแต่ 600 ถึง 800 ลบ.ม./วินาที ไม่เกิดสภาวะล้นตลิ่ง หรือส่งผลกระทบต่อชุมชนน้อยที่สุดต้องประกอบด้วยการดำเนินการดังนี้

1) ยกเลิก/รื้อฝายที่กั้นในแม่น้ำปิงทั้ง 3 แห่ง บริเวณพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ และฝายอื่น ๆ ในทางน้ำด้านเหนือน้ำและทำนบน้ำจากเขตเทศบาลออกไปด้านละประมาณ 10 กม. เพื่อไม่ให้เกิดขวางทางน้ำไหล หรือเปลี่ยนเป็นประตูระบายน้ำที่มีความสามารถในการระบายน้ำได้สูงสุด 800 ลบ.ม./วินาที

2) จะต้องมีการขุดลอกให้ทางน้ำมีความลึกประมาณ 6.00 เมตร และขยายความกว้างของแม่น้ำปิงให้มีความกว้างประมาณ 90 เมตร ตลอดช่วงของแม่น้ำปิงที่ไหลผ่านพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่และพื้นที่ด้านเหนือน้ำและทำนบน้ำของเขตเทศบาลออกไปด้านละประมาณ 10 กม. ทั้งนี้ในกรณีที่มีปริมาณน้ำหลากในแม่น้ำปิง 800 ลบ.ม./วินาที จะต้องมีการเสริมระดับตลิ่งไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (จากค่าระดับตลิ่งกลาง)

ปริมาณน้ำท่าจากเทือกเขาด้านทิศตะวันตกมาจากปริมาณน้ำท่าจากลุ่มน้ำย่อย 11 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำห้วยบ่อ ลุ่มน้ำห้วยแม่เหียะ ลุ่มน้ำห้วยทราย ลุ่มน้ำห้วยปงน้อย ลุ่มน้ำห้วยคูเมือง ลุ่มน้ำห้วยหลังห้า ลุ่มน้ำห้วยแก้ว ลุ่มน้ำห้วยช่างเคี่ยน ลุ่มน้ำห้วยแม่หยวกน้อย ลุ่มน้ำห้วยแม่หยวก และลุ่มน้ำห้วยชีปะขาว จะระบายน้ำผ่านพื้นที่ชุมชนทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือสู่แม่น้ำปิงในทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งปริมาณน้ำท่าจากลุ่มน้ำย่อยดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ชุมชน จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าโดยอาศัยเทคนิคกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า (Unit Hydrograph) จะได้ปริมาณน้ำท่าที่เกิดจากพายุฝนตก 1 วัน ที่คาบอุบัติ 2,5,10 และ 25 ปี ของลุ่มน้ำย่อยโดยสรุปดังตารางที่ 3.3

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 ปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่คาบอุบัติต่าง ๆ ของลุ่มน้ำย่อย

ลำดับที่	ลุ่มน้ำย่อย	ลักษณะลุ่มน้ำ		Tr 2 ปี		Tr 5 ปี		Tr 10 ปี		Tr 25 ปี	
		พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	ความยาว ลำน้ำ (กม.)	ปริมาณ น้ำท่า สูงสุด (ลบ.ม./วิ)	ระยะเวลา น้ำท่า สูงสุด (ชม.)	ปริมาณ น้ำท่า สูงสุด (ลบ.ม./วิ)	ระยะเวลา น้ำท่า สูงสุด (ชม.)	ปริมาณ น้ำท่า สูงสุด (ลบ.ม./วิ)	ระยะเวลา น้ำท่า สูงสุด (ชม.)	ปริมาณ น้ำท่า สูงสุด (ลบ.ม./วิ)	ระยะเวลา น้ำท่า สูงสุด (ชม.)
1	ลุ่มน้ำห้วยบ่อ	3.270	3.080	1.801	2.0	2.158	2.5	2.372	2.5	2.645	3.0
2	ลุ่มน้ำห้วยแม่เหี้ยะ	17.597	10.228	8.743	3.0	10.743	3.0	11.860	4.0	13.248	4.0
3	ลุ่มน้ำห้วยทราย	4.347	4.884	2.531	1.5	2.967	2.0	3.201	2.0	3.512	2.5
4	ลุ่มน้ำห้วยปงน้อย	5.247	5.138	3.074	1.5	3.651	2.0	3.948	2.0	4.295	2.5
5	ลุ่มน้ำห้วยอุโมงค์	3.311	4.017	1.706	1.5	1.952	1.5	2.091	2.0	2.266	2.0
6	ลุ่มน้ำห้วยหลังห้า	1.848	2.835	1.63	1.5	1.872	1.5	1.991	1.5	2.128	1.5
7	ลุ่มน้ำห้วยแก้ว	18.865	8.339	9.219	3.0	11.403	4.0	12.729	4.0	14.228	4.0
8	ลุ่มน้ำห้วยช่างเคี่ยน	9.196	9.063	4.359	3.0	5.303	3.0	5.795	3.0	6.350	3.0
9	ลุ่มน้ำห้วยแม่หยวกน้อย	3.759	3.707	2.041	2.0	2.418	2.5	2.650	2.5	2.907	2.5
10	ลุ่มน้ำห้วยแม่หยวก	5.892	5.972	2.963	2.0	3.510	2.0	3.790	2.0	4.145	2.5
11	ลุ่มน้ำห้วยชีปะขาว	8.234	5.031	5.386	2.0	6.410	2.5	6.971	2.5	7.596	2.5

### 3.1.4 การตั้งถิ่นฐานและการใช้ที่ดิน

เทศบาลนครเชียงใหม่เป็นที่ตั้งของเมืองเชียงใหม่ซึ่งเป็นศูนย์กลางของอาณาจักรล้านนาในอดีต สถาปนาขึ้นโดยพระเจ้ามังรายมหาราช เมื่อพ.ศ. 1893 เป็นเมืองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 1,500 เมตร ยาว 1,600 เมตร มีคูน้ำและกำแพงเมืองล้อมรอบทั้งสี่ด้าน ต่อมาราวพุทธศตวรรษที่ 20-21 จึงได้สร้างกำแพงชั้นนอกขึ้น ตามแนวคลองแม่ท่าช้างด้านทิศตะวันออก และลำคูไหลทางด้านทิศใต้ เมืองเชียงใหม่เจริญรุ่งเรืองมากในฐานะของศูนย์กลางอาณาจักรล้านนา ระหว่างปลายพุทธศตวรรษที่ 20 จนถึงปลายพุทธศตวรรษที่ 21 นับตั้งแต่รัชสมัยพระเจ้าติโลกราชจนถึงสมัยพระเจ้าแก้ว เป็นช่วงที่อาณาจักรล้านนามีความเป็นปึกแผ่นมั่นคง มีความเจริญมั่งคั่งจากการค้าขาย แลกเปลี่ยนสินค้ากับดินแดนโดยรอบ เชียงใหม่จึงมีฐานะเป็นประเทศราชที่มีเจ้าผู้ครองนครปกครองขึ้นต่อกรุงรัตนโกสินทร์ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2427 รัฐบาลกลางที่กรุงเทพฯ จึงได้ทำการปฏิรูปการปกครองเป็นแบบมณฑลเทศาภิบาล นับตั้งแต่นั้นมาเมืองเชียงใหม่ก็ได้ถูกผนวกเข้าเป็นส่วนหนึ่งของราชอาณาจักรสยาม

เมืองเชียงใหม่ยังคงมีบทบาทเป็นศูนย์กลางที่สำคัญของภาคเหนือสืบต่อมาจนกระทั่งปัจจุบัน นอกจากบทบาทความเป็นศูนย์กลางการบริหารการปกครองแล้ว เมืองเชียงใหม่ยังมีบทบาทเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ การเงิน และการท่องเที่ยวของภาคเหนือ การเป็นศูนย์กลางการขนส่งโดยเฉพาะทางอากาศ ในระดับอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง นอกจากนั้นเชียงใหม่ยังมีบทบาทเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาและวิจัยในระดับอุดมศึกษาทั้งของรัฐและเอกชน และศูนย์กลางการให้บริการทางสาธารณสุข บทบาทต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยเกื้อหนุนให้เมืองเชียงใหม่เจริญเติบโตเป็นเมืองที่มีความสำคัญ และประชากรมากเป็นอันดับที่ 2 ของประเทศ รองจากกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

การกระจายตัวของพื้นที่ปลูกสร้างส่วนใหญ่ตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำปิง อันเป็นที่ตั้งของเมืองโบราณเชียงใหม่ บริเวณระหว่างเมืองโบราณกับแม่น้ำปิง เป็นย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง และย่านที่พักสิงอำนวยความสะดวกนักท่องเที่ยว ทิศทางการขยายตัวของเมืองออกไปโดยรอบตัวเมืองเก่าและย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง โดยเฉพาะทางทิศเหนือ ทิศตะวันออก และทิศใต้ เนื่องจากทางด้านทิศตะวันตกเป็นที่ดินท่าอากาศยานนานาชาติเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทางด้านทิศเหนือมีทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 107 เชียงใหม่ – ผางเป็นถนนสายหลักออกจากเมือง เชื่อมโยงกับศูนย์ราชการจังหวัดเชียงใหม่และสนามบินกีฬา 700 ปี ทางด้านทิศตะวันออกมีทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 118 (เชียงใหม่ – เชียงราย) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1006 (เชียงใหม่ – สันกำแพง) เป็นถนนสายหลักออกจากเมืองเชื่อมโยงกับ

สถานีขนส่งผู้โดยสาร และสถานีรถไฟเชียงใหม่ ส่วนทางด้านทิศใต้ มีทางหลวงหมายเลข 11 (เชียงใหม่ – ลำปาง) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 106 (เชียงใหม่ – ลำพูน) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 108 (เชียงใหม่ – ฮอด) เป็นถนนสายหลักออกจากเมืองเชียงใหม่กับนิคมอุตสาหกรรมลำพูน เมืองลำพูน และชุมชนทางด้านทิศใต้ของจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างทางหลวงสายหลักออกนอกเมืองนี้มีถนนวงแหวนเชื่อมถึง 3 วงรอบ พื้นที่ปลูกสร้างในวงรอบถนนวงแหวนรอบในเกือบเต็มพื้นที่และเริ่มขยายตัวออกไปในพื้นที่ถนนวงแหวนลำดับต่อไป ตามแนวถนนสายหลักออกนอกเมือง และถนนวงแหวนนี้มีความสะดวกในการเข้าถึงสูง จึงมีการพัฒนาย่านพาณิชยกรรมเป็นแนวยาวไปตามถนนสายดังกล่าว ส่วนพื้นที่ตอนในจึงจะเป็นย่านที่อยู่อาศัย

พื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่เป็นส่วนหนึ่งของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ที่มีพื้นที่ครอบคลุมบางส่วนของอำเภอเมืองเชียงใหม่ และอำเภอข้างเคียง ซึ่งมีวัตถุประสงค์พัฒนาให้เป็นเมืองหลักของภาคเหนือตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยมีแนวความคิดออกแบบให้เป็นโครงข่ายของเมืองโดยมีเทศบาลนครเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางหลัก และเทศบาลอื่นเป็นที่ตั้งอำเภอโดยรอบเป็นศูนย์กลางย่อยที่สามารถพึ่งตนเองได้เชื่อมโยงต่อกันโดยโครงข่ายถนนระหว่างชุมชนมีพื้นที่ชนบทเกษตรกรรมเป็นพื้นที่ฉนวน (Buffer zone) การออกแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของผังเมืองรวมเมืองเชียงใหม่ ออกแบบให้เป็นศูนย์กลางเดียว มีเมืองเก่าเชียงใหม่และย่านพาณิชยกรรมเป็นศูนย์กลางเมือง ถัดออกไปถึงเป็นย่านที่อยู่อาศัยความหนาแน่นปานกลาง และความหนาแน่นน้อยตามลำดับ มีย่านพาณิชยกรรมตามแนวถนนสายหลักออกจากศูนย์กลางเมือง และยังสามารถกำหนดให้พื้นที่เมืองเก่าเวียงเชียงใหม่และเวียงกุมกาม ซึ่งอยู่ทางด้านใต้เป็นพื้นที่อนุรักษ์

จากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ได้แผนที่แสดงลักษณะการใช้ที่ดินในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พ.ศ.2548 จากภาพโดยรวม พบว่าลักษณะการใช้ที่ดินในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ส่วนใหญ่ถูกใช้ประโยชน์สำหรับเป็นที่อยู่อาศัย 19.51 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 48 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ที่ดินที่เป็นที่อยู่อาศัยจะเป็นแหล่งชุมชนแออัดเป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีทั้งหมด 80 ชุมชน ตั้งถิ่นฐานกระจายทั่วทั้งพื้นที่ โดยแขวงกาวิละที่ประกอบไปด้วยตำบลวัดเกต ตำบลหนองป่าครั่ง ตำบลท่าศาลา และตำบลหนองหอย และแขวงเม็ງรายที่ประกอบไปด้วย ตำบลหายยา ตำบลช้างคลาน ตำบลป่าแดด และตำบลพระสิงห์บางส่วน มีจำนวนชุมชนในพื้นที่มากที่สุด สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินทางพาณิชยกรรม จะมีขนาดพื้นที่ 6.61 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 16 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งมักจะกระจุกตัวอยู่ในเขตย่านการค้าใจกลางเมือง ในบริเวณคูเมืองรอบ ๆ คูเมือง ซึ่งกิจกรรมประเภทนี้มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มที่จะขยายออกไปยังเขตรอบ ๆ เมือง จะกระจายตัวอยู่ในบริเวณสองฟากของถนน

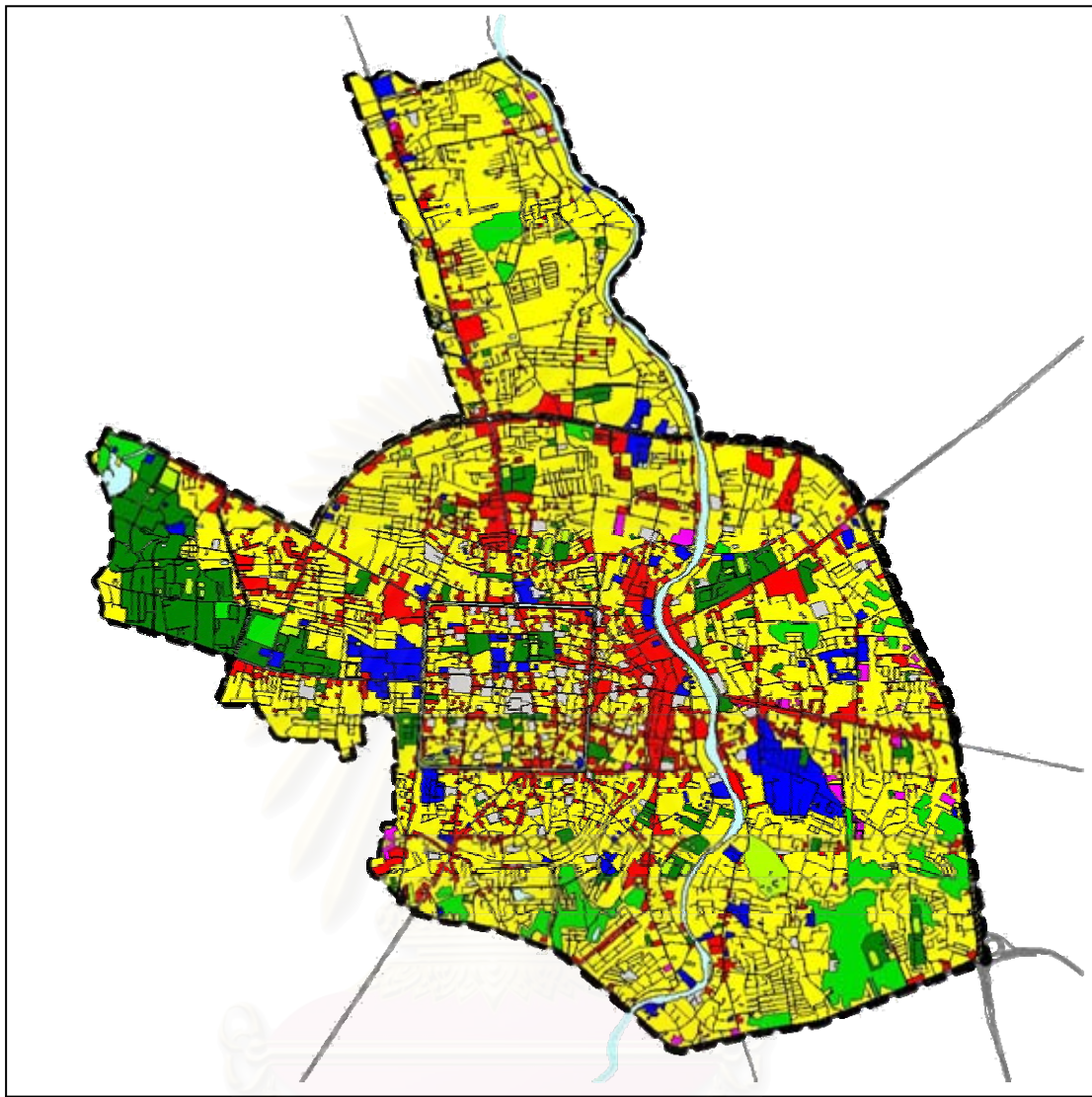
สายสำคัญ ๆ และจุดตัดของถนน ได้แก่ ถนนช้างเผือก ถนนช้างม่อย ถนนท่าแพ ถนนลอยเคราะห์ ถนนคชสาร ถนนมูลเมือง ถนนเจริญเมือง และถนนแก้ววรัสู โดยเฉพาะอย่างยิ่งถนนข้างศาลาน ถนนท่าแพ และถนนช้างม่อย เนื่องจากบริเวณนี้เป็นที่ตั้งของตลาด เช่น ตลาดวโรรส ตลาดอนุสาร และศูนย์การค้าไนท์บาซาร์ สำหรับการใช้น้ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า พบในสัดส่วนที่น้อย โดยจะแทรกตัวปะปนอยู่กับการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรมบริเวณริมถนนชูเปอร์ไฮเวย์ เชียงใหม่-ลำปาง ส่วนการใช้น้ที่ดินประเภทอื่น ๆ ได้แก่ การใช้น้ที่ดินประเภทเกษตรกรรม ซึ่งประกอบด้วย การทำไร่นาและสวนผักผลไม้ ส่วนใหญ่จะอยู่ทางทิศเหนือและทิศใต้ของตัวเมือง เชียงใหม่ และมักพบอยู่ติดกันกับการใช้ที่ดินประเภทที่ว่างซึ่งมีขนาดพื้นที่ 7.04 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนที่ดินที่เหลือจะถูกใช้เป็นสถาบันการศึกษา สถานที่ราชการ วัด สวนสาธารณะ โดยจะกระจายอยู่ทั่วไปในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ การใช้น้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมาหาสัดส่วนการใช้น้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทโดยเปรียบเทียบกับขนาดพื้นที่ทั้งหมดในเขตเทศบาล สรุปได้ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.4 เปรียบเทียบสัดส่วนการใช้น้ที่ดินในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ปี พ.ศ.2548

ประเภทของการใช้น้ที่ดิน	ขนาดพื้นที่ (ตร.กม.)	สัดส่วนต่อพื้นที่ทั้งหมด(ร้อยละ)
1. ที่พักอาศัย	19.51	48.38
2. พาณิชยกรรม	6.61	16.39
3. อุตสาหกรรมและคลังสินค้า	0.49	1.21
4. สถาบันศาสนา	0.74	1.83
5. สถาบันการศึกษา	2.64	6.55
6. สถาบันราชการ	2.28	5.65
7. นันทนาการ	1.02	2.53
8. พื้นที่เกษตรและที่โล่ง	7.04	17.46
<b>รวม</b>	<b>40.33</b>	<b>100.000</b>

ที่มา: จากการวิเคราะห์และคำนวณพื้นที่โดยโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์





แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 3.10 การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พ.ศ.2548



## 3.2 สภาพทางสังคม

### 3.2.1 จำนวนและความหนาแน่นของประชากร

จากรายงานสถิติจำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร เดือนธันวาคม 2548 ของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย พบว่ามีจำนวนประชากรในเขตเทศบาลทั้งหมด 152,334 คน เป็นชาย 71,280 คน เป็นหญิง 81,054 คน มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 68,055 ครัวเรือน และมีความหนาแน่นประชากรโดยเฉลี่ยทั้งเทศบาล 3,777.19 คนต่อตารางกิโลเมตร (ตาราง 3.2)

ตำบลที่มีจำนวนประชากรอาศัยอยู่มากที่สุด คือ ตำบลวัดเกต ตำบลช้างคลาน และตำบลสุเทพ เนื่องจากเป็นตำบลที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับตำบลอื่น ๆ ส่วนตำบลที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด คือ ตำบลช้างม่อย ตำบลหายยา ตำบลศรีภูมิ และตำบลช้างคลาน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานมานาน และเป็นย่านพาณิชยกรรมที่สำคัญของเมืองมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนร้อยละ ของจำนวนความหนาแน่นประชากรต่อพื้นที่แต่ละตำบลในเขตเทศบาล พบว่า ตำบลหายยาเป็นตำบลที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุด คือ ร้อยละ 12.76 รองลงไปคือ ตำบลพระสิงห์ ร้อยละ 12.05 และตำบลช้างม่อย ร้อยละ 11.5 ตามลำดับ ขณะที่สัดส่วนร้อยละของจำนวนความหนาแน่นครัวเรือนแต่ละตำบลในเขตเทศบาล พบว่า ตำบลพระสิงห์มีสัดส่วนความหนาแน่นของครัวเรือนมากที่สุด คือ ร้อยละ 11.26 รองลงมาคือ ตำบลช้างม่อยและตำบลหายยา ซึ่งมีสัดส่วนความหนาแน่นต่อพื้นที่ ร้อยละ 10.79 และร้อยละ 10.61 ตามลำดับ

ตาราง 3.5 สถิติจำนวนประชากร จำนวนครัวเรือน ความหนาแน่นและสัดส่วนประชากรต่อพื้นที่  
รายตำบลในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พ.ศ.2548

ตำบล	พื้นที่ (ตร.กม.)	ชาย (คน)	หญิง (คน)	ครัวเรือน (หลัง)	ความ หนาแน่น ประชากร (คน/ตร.กม.)	สัดส่วน ความ หนาแน่น ประชากร ต่อพื้นที่ทั้ง เทศบาล (%)	ความ หนาแน่น ครัวเรือน (หลัง/ตร.กม.)	สัดส่วน ความ หนาแน่น ครัวเรือน ต่อพื้นที่ทั้ง เทศบาล (%)
ช้างเผือก	6.17	7,336	8,326	8,655	2,538.41	4.46	1402.76	5.56
ช้างคลาน	3.74	7,270	8,349	7,687	4,176.20	7.33	2055.35	8.14
ช้างม่อย	1.46	4,634	5,113	3,977	6,676.03	11.72	2723.97	10.79
ท่าศาลา	2.31	2,951	3,330	2,978	2,719.05	4.77	1289.18	5.11
ป่าแดด	0.53	923	1,077	881	3,773.58	6.62	1662.26	6.58
ป่าตัน	4.21	4,108	4,685	4,415	2,088.60	3.67	1048.69	4.15
พระสิงห์	1.28	4,261	4,523	3,640	6,862.50	12.05	2843.75	11.26
ฟ้าฮ่าม	0.67	527	593	582	1,671.64	2.93	868.66	3.44
วัดเกต	7.04	11,830	12,360	10,881	3,436.08	6.03	1545.60	6.12
ศรีภูมิ	2.77	8,202	9,238	7,163	6,296.03	11.05	2585.92	10.24
สุเทพ	5.67	8,486	11,318	7,736	3,492.77	6.13	1364.37	5.40
หนองป่าครั่ง	0.81	844	911	1,200	2,166.67	3.80	1481.48	5.87
หนองหอย	1.60	2,791	3,296	2,715	3,804.38	6.68	1696.88	6.72
หายยา	2.07	7,117	7,935	5,545	7,271.50	12.76	2678.74	10.61
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>40.33</b>	<b>71,280</b>	<b>81,054</b>	<b>68,055</b>	<b>56,973.43</b>	<b>100.00</b>	<b>25,247.61</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เดือนธันวาคม 2548

### 3.2.2 เส้นทางคมนาคมขนส่ง

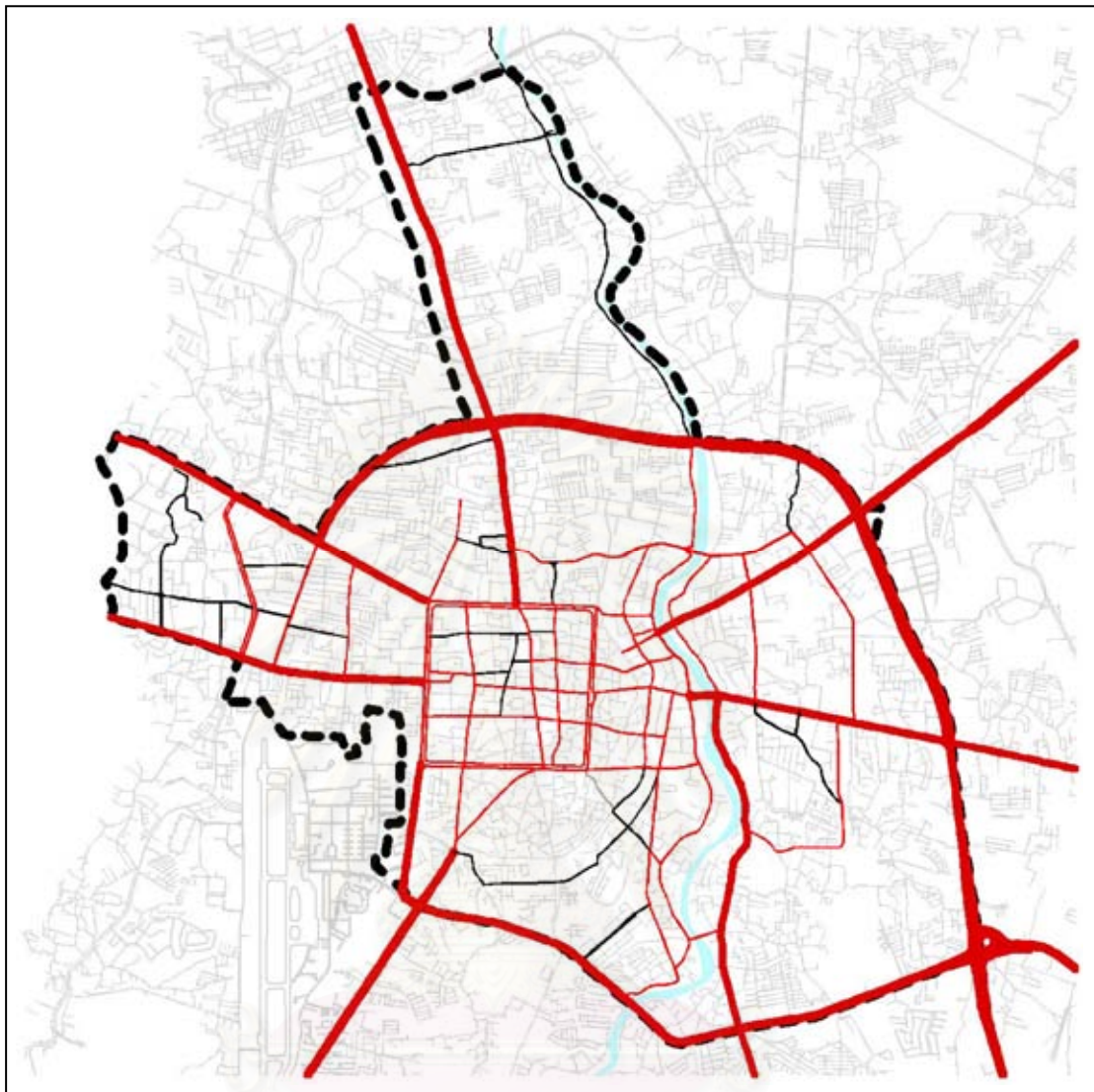
การคมนาคมขนส่งหรือโครงข่ายถนนภายในเทศบาลนครเชียงใหม่ ประกอบด้วย 2 โครงข่ายหลัก คือ

1. โครงข่ายแบบตาราง (Grid Network) สังเกตได้จากพื้นที่ภายในเขตคูเมือง และย่านศูนย์กลางธุรกิจและการค้า (CBD) ที่มีลักษณะเป็นแบบตารางแบ่งเป็นตารางกริด โดยถนนภายในคูเมืองและย่านศูนย์กลางธุรกิจและการค้าดังกล่าว จะมีลักษณะถนนแบบลาดยาง และขนาดของถนนไม่กว้างมาก ถนนมีพื้นผิวเรียบ เพราะมีการปรับปรุงซ่อมแซมเกือบตลอด ปัญหาของระบบถนนส่วนนี้ คือ ถนนค่อนข้างแคบและมีการจราจรติดขัดในบางช่วงเวลา

2. โครงข่ายแบบวงแหวนและรัศมี (Ring and Radial Network) ส่วนใหญ่จะเป็นถนนที่รองรับรถยนต์ที่เข้า-ออกเมือง และเป็นถนนที่มีความคล่องตัวในการเดินทางสูง ถนนแบบวงแหวน จะมีลักษณะคล้ายเป็นวงกลมที่ล้อมรอบศูนย์กลางเมืองเป็นวง ๆ ออกไป ตัวอย่าง ถนนสายชุปเปอร์ไฮเวย์เชียงใหม่ – ลำปาง และถนนมหิดล (ถนนอ้อมเมืองทางด้านใต้) เป็นต้น ส่วนถนนแบบรัศมีนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นถนนที่เชื่อมต่อระหว่างตัวเมืองเชียงใหม่กับต่างอำเภอ ซึ่งเป็นลักษณะคล้ายรัศมีแผ่ออกไปจากศูนย์กลางเมือง ตัวอย่างถนนสายหลักแบบนี้ ได้แก่ ถนนห้วยแก้ว ถนนสุเทพ ถนนสายเชียงใหม่ – ลำพูน เป็นถนนแบบลาดยาง ส่วนถนนที่เชื่อมต่อกับต่างอำเภออื่น ๆ มักเป็นถนนแบบคอนกรีต ซึ่งได้แก่ ถนนสายเชียงใหม่ – แมริม (ถนนช้างเผือก – โชตนา) ถนนสายเชียงใหม่ – ดอยสะเก็ด ถนนสายเชียงใหม่สันกำแพง ถนนสายเชียงใหม่ – พร้าว และถนนสายเชียงใหม่ – หางดง เป็นต้น ลักษณะของระบบถนนในปัจจุบันของเมืองเชียงใหม่ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

ก. ถนนสายหลัก มีผิวจราจรกว้าง 10 – 12 เมตร โครงข่ายเบาบางมีการพัฒนาตามแนวยาว ปริมาณการจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนเฉลี่ย 2,500 – 3,000 คัน ได้แก่ ถนนห้วยแก้ว ถนนสุเทพ ถนนมหิดล ถนนช้างเผือก ถนนโชตนา ถนนเจริญเมือง ถนนแก้วนครรัฐ และถนนสายเชียงใหม่ – ลำพูน เป็นต้น

ข. ถนนสายรอง มีผิวจราจรกว้าง 8 – 10 เมตร โครงข่ายหนาแน่นลักษณะแบบตารางหมากรุก ปริมาณการจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนเฉลี่ย 2,000 – 2,500 คัน ได้แก่ ถนนเลียบริมคลองชลประทาน ถนนนิมมานเหมินท์ ถนนศิริมงคลจารย์ ถนนหัสติเสวี ถนนมถีนพรัตน์ ถนนมูลเมือง ถนนศรีดอนไชย ถนนบุญเรืองฤทธิ์ ถนนราชดำเนิน ถนนสามล้าน ถนนราชมรรคา ถนนราชภาคินัย ถนนช้างคลาน ถนนเจริญเมือง และถนนบำรุงราษฎร์ เป็นต้น



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 3.11 โครงข่ายคมนาคมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์

- เขตเทศบาล
- ถนนสายหลัก
- ถนนสายรอง
- ถนนสายย่อย
- ถนนซอย
- แหล่งน้ำ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

ค. ถนนสายย่อย มีผิวจราจรกว้าง 6 – 8 เมตร รองรับกับปริมาณการจราจรจาก ถนนสายรอง ปริมาณการจราจรเบาบาง ได้แก่ ถนนสุริวงส์ ถนนหายยา ถนนสนามกีฬา ถนน ประชาสัมพันธ์ ถนนป่าตัน เป็นต้น

ง. ถนนที่คับแคบและซอยตัน มีผิวการจราจรกว้างน้อยกว่า 6 เมตร โครงข่ายเบา บางลักษณะซับซ้อน ไม่มีแบบแผน ปริมาณการจราจรเบาบาง มีการเข้าถึงลำบาก เนื่องจากเป็น ถนนที่คับแคบ ได้แก่ ถนนสันติรักษ์ ถนนใจแก้ว ถนนบ้านพระ ถนนต้นขาม และตรอกซอกซอย ต่าง ๆ

### 3.3 สภาพทางเศรษฐกิจ

จากข้อมูลมูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัดของจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2530 – 2548 ของสำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ตาราง 3.3) พบว่าในปีพ.ศ. 2548 จังหวัด เชียงใหม่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์จังหวัด 49,515 ล้านบาท ซึ่งนับจากปีพ.ศ. 2530 พบว่ามีมูลค่าเพิ่ม สูงขึ้นทุกปี เนื่องจากในปัจจุบันจังหวัดเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางความเจริญของภาคเหนือซึ่งได้ กำหนดขึ้นตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ.2550 – 2554) ทำให้มี ความสำคัญเป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจที่สำคัญในเขตภาคเหนือ ซึ่งเมื่อจำแนกตามสาขา การผลิตพบว่าการค้าและการบริการมีมูลค่ารวมมากที่สุด รองลงมาคืออุตสาหกรรมและ เกษตรกรรม ตามลำดับ (รูป 3.7)

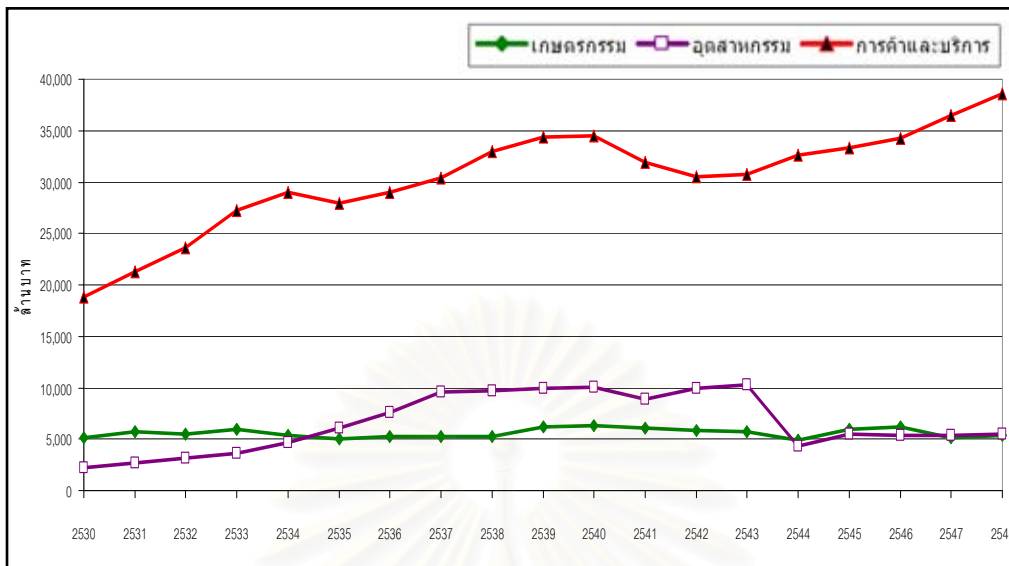
จากการที่จังหวัดเชียงใหม่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์ในสาขาการผลิตด้านการค้าและบริการมาก ที่สุดนั้น เนื่องมาจากในปัจจุบันจังหวัดเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางด้านการท่องเที่ยวของภาคเหนือ ดัง จะเห็นได้จากมีจำนวนการเข้ามาท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวสูงขึ้นทุกปี โดยในปีพ.ศ.2548 พบว่า มีจำนวนนักท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยวรวมทั้งสิ้น 7,706,571 คน แยกเป็นชาวไทย 4,082,184 คน และชาวต่างประเทศ 3,624,387 คน (ตาราง 3.4)

ในปีพ.ศ. 2547 พบว่ามีรายได้จากการท่องเที่ยว 45,066.89 ล้านบาท แต่ในปีพ.ศ. 2548 พบว่ามีรายได้จากการท่องเที่ยวลดลงอย่างเห็นได้ชัด (รูป 3.8) คือ 31,120.43 ล้านบาท นั้นเป็น เพราะว่ามีสาเหตุมาจากการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ จึงมีผลทำให้รายได้จากการ ท่องเที่ยวลดลง

ตาราง 3.6 ผลิตภัณท์ จำแนกตามสาขาการผลิต จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2530-2548 (ล้านบาท)

สาขาการผลิต	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548
เกษตรกรรม	5,195	5,746	5,482	5,925	5,438	4,989	5,207	5,285	5,218	6,208	6,295	6,098	5,860	5,747	4,875	5,986	6,206	5,106	5,411
เกษตรกรรม การล่าสัตว์ และการป่าไม้	5,166	5,703	5,439	5,885	5,391	4,938	5,136	5,215	5,137	6,093	6,223	6,024	5,782	5,676	4,797	5,926	6,107	5,008	5,311
การประมง	28	43	43	40	47	50	71	70	81	115	72	74	78	71	78	60	99	97	100
การทำเหมืองแร่และเหมืองหิน	209	196	239	267	259	303	429	430	430	419	521	399	428	312	282	341	372	401	528
อุตสาหกรรม	1,993	2,452	2,893	3,376	4,387	5,761	7,202	9,156	9,287	9,511	9,487	8,494	9,555	9,998	4,031	5,127	4,952	4,950	5,016
การก่อสร้าง	1,841	2,037	2,012	2,662	2,902	2,877	3,132	4,007	4,660	4,733	4,645	2,358	2,534	1,977	2,965	2,574	2,749	2,912	3,180
การไฟฟ้า ก๊าซ และการประปา	456	522	622	695	765	852	929	1,068	1,223	1,262	1,308	1,289	1,300	1,421	1,501	1,521	1,555	1,635	1,690
การคมนาคมและการขนส่ง	1,975	2,181	2,515	3,085	3,214	3,332	3,783	4,265	4,394	4,971	5,315	4,652	4,458	4,737	4,905	5,117	5,462	5,924	6,387
การค้าส่งและการค้าปลีก	3,554	4,224	4,591	5,002	5,211	5,261	5,601	5,824	6,250	6,203	5,841	4,960	5,017	5,090	7,427	7,819	8,064	8,513	8,730
การธนาคาร ประกันภัย และธุรกิจ อสังหาริมทรัพย์	1,058	1,370	1,785	2,599	2,543	2,787	3,257	3,576	3,740	3,847	3,791	4,459	2,068	1,798	1,657	1,789	1,948	2,084	2,452
ที่อยู่อาศัย	1,372	1,442	1,513	1,604	1,669	1,894	1,948	2,026	2,148	2,267	2,345	2,421	2,499	2,539	2,966	3,137	3,288	3,504	3,728
การบริหารและป้องกันประเทศ	1,557	1,643	1,679	1,802	1,924	1,958	2,023	2,098	2,305	2,405	2,528	2,714	2,761	2,806	2,478	2,670	2,747	2,695	2,764
การบริการ	7,008	7,832	8,860	9,796	10,774	8,933	8,292	7,487	8,283	8,641	8,773	9,078	9,895	10,362	8,719	8,718	8,437	9,236	9,631
<b>ผลิตภัณท์จังหวัด</b>	<b>26,217</b>	<b>29,645</b>	<b>32,192</b>	<b>36,814</b>	<b>39,085</b>	<b>38,948</b>	<b>41,803</b>	<b>45,223</b>	<b>47,938</b>	<b>50,467</b>	<b>50,849</b>	<b>46,921</b>	<b>46,376</b>	<b>46,788</b>	<b>41,788</b>	<b>44,798</b>	<b>45,779</b>	<b>46,959</b>	<b>49,515</b>

รูป 3.12 ผลิตภัณฑ์จังหวัด จำแนกตามสาขาการผลิต จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2530-2548

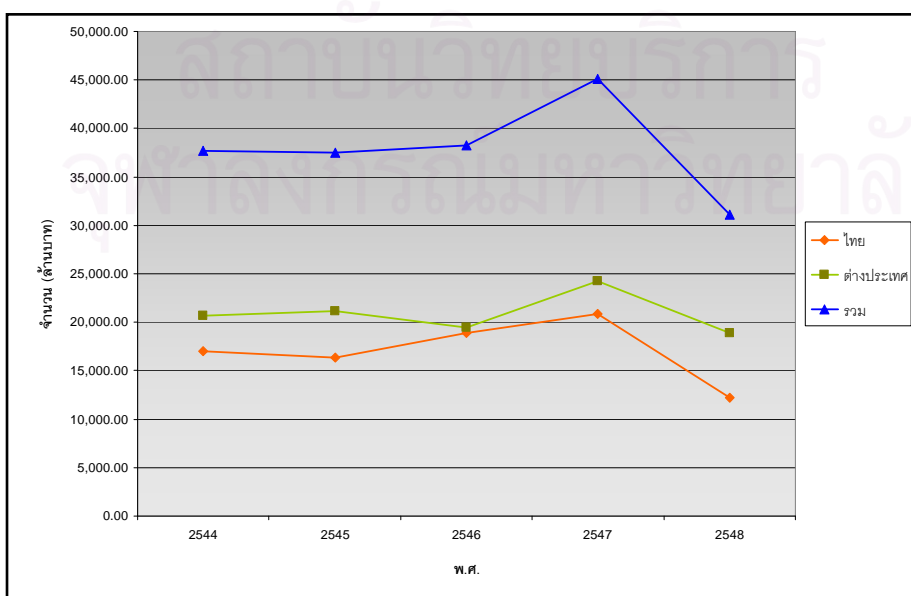


ตาราง 3.7 จำนวนนักท่องเที่ยวและนักท่องเที่ยว จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2544-2548

พ.ศ.	นักท่องเที่ยว		นักท่องเที่ยว		รวม	
	ไทย	ต่างประเทศ	ไทย	ต่างประเทศ	ไทย	ต่างประเทศ
2544	1,683,600	1,492,261	1,907,511	1,545,367	3,591,111	3,037,628
2545	1,639,473	1,558,317	1,852,168	1,608,718	3,491,641	3,167,035
2546	1,714,843	1,431,351	1,922,059	1,477,847	3,636,902	2,909,198
2547	1,877,194	1,746,201	2,101,099	1,797,444	3,978,293	3,543,645
2548	1,922,042	1,786,753	2,160,142	1,837,634	4,082,184	3,624,387

ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

รูป 3.13 รายได้จากการท่องเที่ยว จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2544-2548





### 3.4 สภาพปัญหาอุทกภัยในเมืองเชียงใหม่

#### 3.4.1 ประวัติการเกิดอุทกภัย

ในสมัยพ่อขุนมั่งรายผู้สร้างเมืองเชียงใหม่ จากเอกสารที่รวบรวมได้ระบุว่า หลังจากที่เข้ายึดครองเมืองลำพูนได้แล้ว ในปีพ.ศ.1826 พ่อขุนมั่งรายได้สร้างเมืองชะเวงขึ้นทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองลำพูนแต่ได้เกิดภัยน้ำท่วมขึ้น ดังนั้นพ่อขุนมั่งรายจึงได้ย้ายมาสร้างที่เวียงกุมกาม

ในปี พ.ศ.1829 เมืองนี้ก็ถูกน้ำท่วมเสียหายอีก พ่อขุนมั่งรายจึงได้เลือกชัยภูมิ ณ บริเวณที่ราบเชิงดอยสุเทพเพื่อสร้างเมืองเชียงใหม่ ขึ้นในปี พ.ศ.1839 เพื่อหลีกเลี่ยงภัยจากน้ำท่วมแต่จากเอกสารที่อ้างอิงที่รวบรวมมาได้ปรากฏว่าเมืองเชียงใหม่ถูกน้ำท่วมบ่อยครั้งจนกระทั่งปัจจุบันด้วยสาเหตุที่แตกต่างออกไป

ในปีพ.ศ.2472 ได้เกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ขึ้นในเมืองเชียงใหม่ จากการบันทึกของอำมาตย์เอกพระยาอนุบาลพายัพกิจ(ขุน อาสนจินดา) นำจากลำน้ำปิงได้ท่วมขึ้นมาถึงจวนซึ่งเป็นเรือนไม้เก่าตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำปิงเชิงสะพานนวรัฐด้านตะวันตก ซึ่งเป็นที่ค่อนข้างต่ำ และจากเหตุการณ์ครั้งนั้นได้ทำให้พระยาอนุบาลพายัพกิจสร้างจวนขึ้นใหม่และได้ขนดินจากเกาะกลางแม่น้ำปิงมาถมบริเวณจวนจนสูงอย่างที่เห็นในปัจจุบัน

ต่อมาในปี พ.ศ.2508 และในปี พ.ศ.2516 ได้เกิดน้ำท่วมขึ้นในเมืองเชียงใหม่อีก โดยวัดระดับน้ำในแม่น้ำปิงใกล้สำนักงานเทศบาลได้สูงถึง 4.27 เมตร

ในปี พ.ศ.2526 เกิดฝนตกหนักระหว่างวันที่ 9-12 พฤศจิกายน น้ำในแม่น้ำปิงได้ล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่บางส่วนภายในเขตเทศบาลคือ ตำบลหนองหอย ตำบลช้างคลานและตำบลป่าแดด

ในปีพ.ศ.2527 ถึงปีพ.ศ.2529 เกิดน้ำท่วมตัวเมืองเชียงใหม่ช่วงเดือนกันยายน

ในปีพ.ศ.2530 พายุดีเปรสชันเบตตี้ได้พัดจากเวียดนามเข้าสู่ประเทศไทยทางจังหวัดน่าน ทำให้คืนวันที่ 17 สิงหาคม ฝนตกหนักตลอดทั้งคืนวัดปริมาณน้ำฝนได้ 177 มิลลิเมตร ซึ่งนับว่าสูงมาก ทำให้การจราจรระหว่างอำเภอเมือง อำเภอสันทราย และอำเภอดอยสะเก็ดถูกตัดขาด หลังจากพายุเบตตี้อ่อนกำลังลงอีก 8 วันต่อมา พายุดีเปรสชันแคร์ก็พัดเข้ามาอีก ทำให้ฝนตกหนักตลอดทั้งวันที่เชียงใหม่และเชียงราย วัดปริมาณน้ำฝนได้ 155 มิลลิเมตรทำให้พื้นที่ในอำเภอสันทราย แม่ริม แม่แตงพร้าว ดอยสะเก็ด และอำเภอเมืองได้รับความเสียหาย ในอำเภอเมืองระดับน้ำในแม่น้ำปิงได้ขึ้นสูงถึง 4.55 เมตร

ในปีพ.ศ.2531 เกิดน้ำท่วมตัวเมืองเชียงใหม่ในวันที่ 6 มิถุนายน และ 18 กรกฎาคม

ในปีพ.ศ.2537 มีน้ำท่วม 3 ครั้ง ครั้งละ 2-3 วัน ปริมาณน้ำในลำน้ำปิงที่สะพานนวรัฐวัดได้ 527 ลบ.ม./วินาที 484 ลบ.ม./วินาที และ 496 ลบ.ม./วินาที ตามลำดับ น้ำท่วมเฉพาะที่ลุ่มในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ น้ำลึกประมาณ 30-70 ซม.

ในปีพ.ศ.2538 มีน้ำท่วม 2 ครั้ง ครั้งละ 2-3 วัน ปริมาณน้ำในลำน้ำปิงที่สะพานนวรัฐวัดได้ 496 ลบ.ม./วินาที และ 453 ลบ.ม./วินาที ตามลำดับ น้ำท่วมที่ลุ่มในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ลึกประมาณ 30-35 ซม.

ในปีพ.ศ.2548 สถานการณ์ฝนตกหนักถึงหนักมากในพื้นที่ของภาคเหนือ ตั้งแต่วันที่ 12 สิงหาคม 2548 ทำให้มีปริมาณน้ำเป็นจำนวนมากไหลลงสู่แม่น้ำปิง ทำให้ระดับน้ำในแม่น้ำปิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเอ่อล้นตลิ่งในพื้นที่ อ.เชียงดาว อ.แม่แตง และ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ โดยในวันที่ 14 สิงหาคม 2548 ที่สะพานนวรัฐ วัดได้สูง 4.90 เมตร (ระดับวิกฤต 3.70 เมตร) สูงกว่าระดับวิกฤต 1.20 เมตร ปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงได้เอ่อล้นตลิ่งไหลท่วมพื้นที่ชุมชนเขตเศรษฐกิจของเทศบาลนครเชียงใหม่และพื้นที่ใกล้เคียงเป็นบริเวณกว้าง

### 3.4.2 สภาพน้ำท่วมในปีพ.ศ. 2516

#### 1. สถานการณ์น้ำท่วมและผลกระทบจากความเสียหาย

ในอดีตพบว่า สาเหตุใหญ่ของการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ และบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง คือการล้นตลิ่งของแม่น้ำเมื่อเกิดฝนตกหนักในพื้นที่และในบริเวณต้นน้ำ โดยเฉพาะแม่น้ำปิงและแม่น้ำกวรวมทั้งสาขาของแม่น้ำปิงสายต่างๆ ซึ่งได้แก่ แม่น้ำแตงและแม่น้ำจืด ซึ่งแม่น้ำเหล่านี้จะไหลลงมาจากภูเขาแล้วมาบรรจบกันทำให้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้เกิดการล้นตลิ่งของน้ำหลากเข้าไปท่วมบริเวณพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึง แม่น้ำปิงสามารถรับปริมาณน้ำได้ประมาณ 400 ลบ.ม./วินาที และมีความกว้างของลำน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 80 เมตร

ในปีพ.ศ. 2516 นับจากตัวเมืองเชียงใหม่ไปตามแนวแม่น้ำปิงลงไปทางใต้ พบว่า มีการสร้างฝายชลประทานจำนวน 10 แห่ง และสะพานข้ามแม่น้ำอีกจำนวน 5 แห่ง ซึ่งกีดขวางต่อการไหลของกระแสน้ำในลำน้ำ ทำให้ลำน้ำมีความจุลดลงไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำหลากซึ่งมีปริมาณน้ำไหลผ่านสูงสุดถึง 729 ลบ.ม./วินาที ได้ และเกิดการล้นตลิ่งออกมาทำความเสียหายต่อพื้นที่น้ำท่วมถึงเป็นบริเวณกว้าง

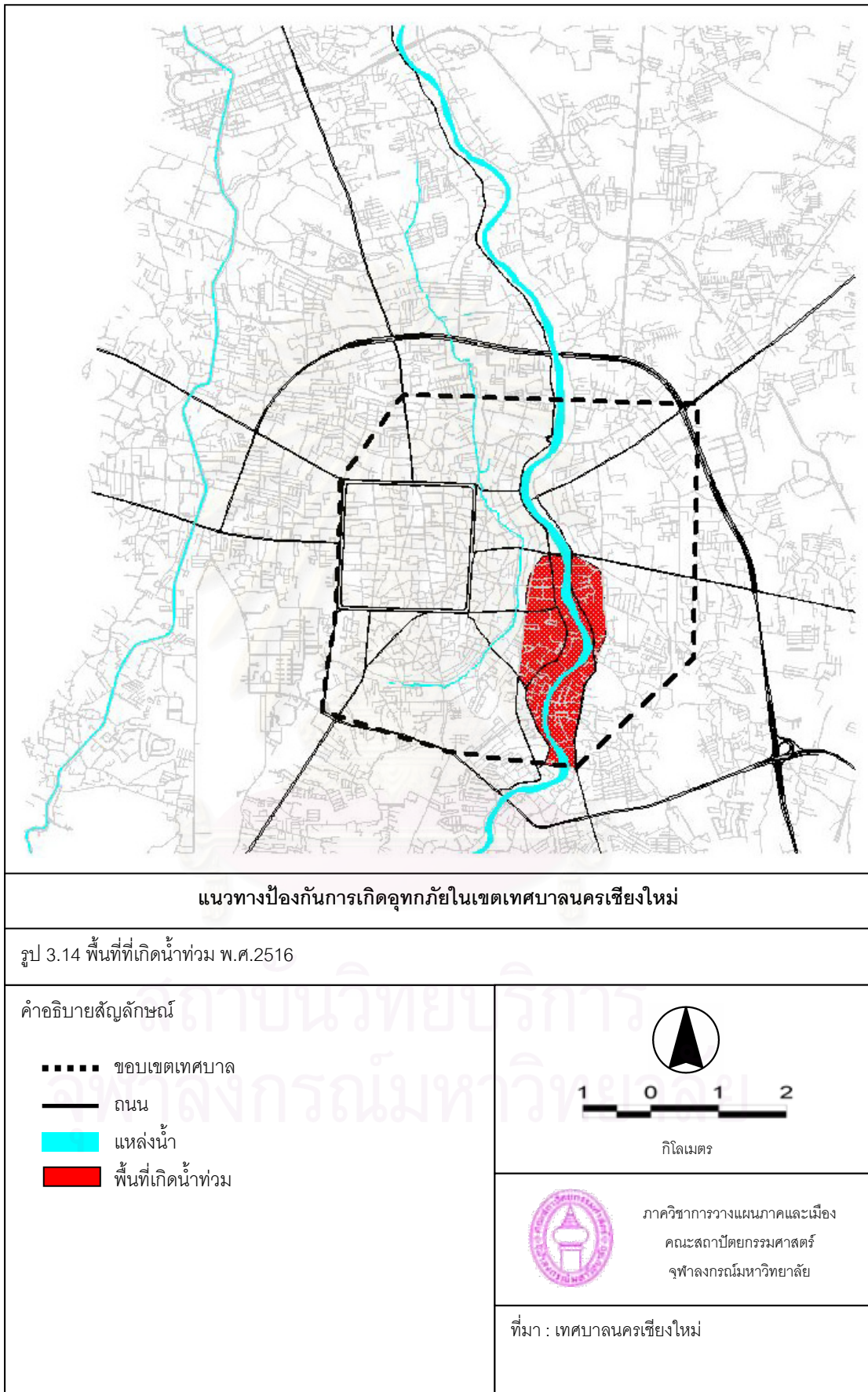
สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ เกิดการล้นตลิ่งของน้ำที่มาจากลำน้ำสาขาของแม่น้ำกวรว ซึ่งสภาพโดยทั่วไปของแม่น้ำกวรวจะวางตัวพาดผ่านแนวตะวันออก - ตะวันตกของถนนสายเชียงใหม่ - ดอยสะเก็ดและวางตัวอยู่ในแนวถนนสายเชียงใหม่ - สันกำแพง ไหลผ่านถนนโดย

แยกตัวตัดลอดผ่านสะพาน 2 แห่ง และไหลเข้าสู่ที่ระบายน้ำขนาดใหญ่อีก 1 แห่ง จากตอนบนของจังหวัดลำพูนไปเป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร พบว่า แม่น้ำแม่กวง มีลำน้ำหลักเหลือเพียงสายเดียวเท่านั้นที่มีความกว้างของลำน้ำ 40 เมตร และมีความจุประมาณ 150 ลบ.ม./วินาที ต่อมาเมื่อไปบรรจบกับแม่น้ำปิงก็ทำให้ความกว้างของแม่น้ำเพิ่มขึ้นเป็น 60 เมตร และลำน้ำก็มีความจุเพิ่มขึ้นอีกเป็น 200 ลบ.ม./วินาที

จากการศึกษาสภาพน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2516 พบว่า ปริมาณน้ำที่ล้นตลิ่งออกมานั้น ส่วนใหญ่เกิดมาจากการที่แม่น้ำปิงไหลมาบรรจบกับแม่น้ำแม่แตง ซึ่งบริเวณที่แม่น้ำไหลมาบรรจบกันนี้มีปริมาณการไหลเฉลี่ยสูงสุดต่อวัน มีค่าเท่ากับ 1,270 ลบ.ม./วินาที ในขณะที่ลำน้ำสามารถรับปริมาณน้ำได้เพียง 400 ลบ.ม./วินาที และจากการบันทึกของสถานีวัดปริมาณน้ำจำนวน 5 สถานีพบว่า มีปริมาณน้ำถึง 13,000,000 ลูกบาศก์เมตร ที่ล้นตลิ่งออกมาท่วมพื้นที่เมืองเชียงใหม่และบริเวณใกล้เคียงในระหว่างวันที่ 22 สิงหาคมถึงเดือนกันยายน จากสถิติที่ได้บันทึกไว้ พบว่า ร้อยละ 65 ของปริมาณน้ำท่วม โดยเฉพาะแม่น้ำกวงที่บริเวณจังหวัดลำพูนเกิดจากการล้นตลิ่งของแม่น้ำปิงโดยน้ำหลากจากตอนบนของแม่น้ำปิงจะไหลผ่านลงมาทางใต้ และจะเสริมกับน้ำหลากจากแม่น้ำแม่กวงทำให้เกิดการล้นตลิ่งเข้าสู่พื้นที่ซึ่งอยู่ระดับต่ำในบริเวณฝั่งขวาของแม่น้ำปิง จึงเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ และบริเวณโดยรอบได้แก่ อำเภอดอยสะเก็ด อำเภอสันทราย และอำเภอสันกำแพง ซึ่งนับว่าเป็นบริเวณกว้างพอสมควร

จากสภาพการเกิดน้ำท่วมในอดีต ส่งผลต่อสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่พอสมควร โดยเฉพาะศูนย์กลางการค้าและพาณิชยกรรม บริเวณ ถนนช้างม่อย ถนนช้างคลาน และถนนท่าแพ ส่วนบริเวณอื่น ๆ ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมนั้นยังมีไม่มากนัก เนื่องจากในอดีตพื้นที่ส่วนใหญ่จะใช้ในการทำการเกษตรและเป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งจะพบปัญหาน้ำท่วมในบริเวณนอกเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากกว่า ได้แก่ อำเภอดอยสะเก็ด อำเภอสันทราย และอำเภอสันกำแพง เป็นต้น

ในระหว่างปี พ.ศ. 2495 - 2516 ได้เกิดน้ำท่วมขึ้นเฉลี่ย 3 ครั้งต่อ 5 ปี อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี พ.ศ. 2512 - 2526 เกิดน้ำท่วมขึ้นทุก ๆ ปี ยกเว้นปี พ.ศ. 2525 ในช่วงนี้เป็นช่วงเดียวที่ฝนตกหนักน้อยกว่าปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527 - 2529 พบว่า ไม่มีความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วม ซึ่งในช่วงนี้เป็นช่วงที่ประเทศไทยประสบปัญหาภัยแล้ง ยกเว้นในปีพ.ศ. 2530 และเกิดน้ำท่วมอีกครั้งในปี พ.ศ. 2537 และปีพ.ศ. 2538



## 2. สาเหตุการเกิดน้ำท่วม

สภาพน้ำท่วมที่เคยเกิดขึ้นในอดีต แบ่งสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมออกเป็น 2 กรณีคือ

- น้ำท่วมจากการไหลหลากของน้ำมาจากเทือกเขาตอยสุเทพและพื้นที่ด้านตะวันตกของตัวเมืองเชียงใหม่

- น้ำท่วมจากภาวะน้ำท่วมใหญ่เนื่องจากการเอ่อล้นตลิ่งแม่น้ำปิง

ก. น้ำท่วมจากการไหลหลากของน้ำมาจากเทือกเขาตอยสุเทพและพื้นที่ด้านตะวันตกของตัวเมืองเชียงใหม่

การเกิดน้ำท่วมฉับพลันในตัวเมืองมักเกิดจากเกิดน้ำไหลหลากลงมาจากพื้นที่ฝั่งตะวันตกของเมืองเนื่องจากมีปริมาณฝนตกหนักในพื้นที่รับน้ำปากดอยสุเทพ ทำให้น้ำจำนวนมากไหลหลากเข้าตัวเมืองและเกินความสามารถการระบายของระบบระบายน้ำที่มี ซึ่งเหตุการณ์แบบนี้จะเกิดเป็นประจำทุกปีในฤดูฝน และมีคลองชลประทานแม่แตงที่มีเส้นทางส่งน้ำและเป็นคลองวังขนานกับแม่น้ำปิงจากเหนือลงใต้ ซึ่งในอดีตแม้ว่าคลองนี้จะอยู่ระหว่างตัวเมืองและเทือกเขา แต่ก็มิได้ป้องกันปริมาณน้ำหลากจากเทือกเขา ซึ่งไหลเข้าไปท่วมตัวเมืองมากนัก เพราะว่ามีท่อและสะพานน้ำเชื่อมต่อพื้นที่รับน้ำทางปากตะวันตกและปากตะวันออกของคลองชลประทาน ทำให้น้ำไหลผ่านเข้าตัวเมืองได้

ปัญหาน้ำท่วมยังไม่สามารถแก้ไขได้อย่างสมบูรณ์เนื่องจากอาจเกิดการเอ่อล้นของน้ำจากคลองชลประทานบางตำแหน่งเข้าท่วมพื้นที่ลุ่มต่ำได้แก่บริเวณสะพานตลาดต้นพยอม ตำบลสุเทพ เมื่อเกิดฝนตกหนักเกิดน้ำหลากจากพื้นที่ด้านตะวันตกของคลองแล้วไหลลงลำห้วยออกสู่คลองชลประทานเช่น น้ำจากลำห้วยแก้ว ลำห้วยช่างเคี่ยน เป็นต้น ทำให้น้ำไหลเต็มคลองเมื่อน้ำเดินทางมาถึงสะพานต้นพยอมซึ่งมีผนังลาดต่ำลงสู่ระดับของสะพาน จึงเกิดการเอ่อล้นจากคลองออกสู่ผิวถนนลงสู่ที่ลุ่มต่ำเข้าท่วมพื้นที่ถนนด้านหน้าตลาดต้นพยอม แล้วไหลออกไปทางพื้นที่กองบินซึ่งเดิมทางระบายน้ำไม่มีศักยภาพอยู่แล้ว น้ำส่วนนี้ได้ไหลรวมกับน้ำหลากในพื้นที่ตลาดต้นพยอม กองบิน 41 ไหลเข้าที่อลอดถนนสนามบินซึ่งทำให้เกิดน้ำท่วมถนนบริเวณนี้ด้วยเช่นกัน จากนั้นไหลเข้าพื้นที่วิทยุการบินแล้วไหลรวมกับน้ำที่ไหลมาจากคลองซอยที่รับน้ำจากพื้นที่การทำอากาศยานเชียงใหม่ พื้นที่ชุมชนบ้านห้วยทรายและบ้านช่างทอง (โดยก่อนจะไหลมาบรรจบได้มีการผันน้ำบางส่วนออกสู่ที่อลอด 2 จุด บนถนนเชียงใหม่-หางดง) จากนั้นจึงไหลในลำห้วยบริเวณที่เป็นเซนทรัลแอร์พอร์ตพลาซ่าในปัจจุบัน เข้าที่อลอดเหลี่ยมถนนเชียงใหม่-หางดงออกสู่คลองแม่ข่าในพื้นที่ตำบลป่าแดด เนื่องจากปริมาณน้ำที่มากเกินไปเกินศักยภาพการระบายของ

อาคารที่ลลอด รวมทั้งยังมีปัญหาการระบายน้ำในคลองแม่ข่าไม่ดีพอ ปริมาณน้ำเคลื่อนตัวได้ช้า จึงทำให้เกิดน้ำเอ่อท่วมถนนเชียงใหม่-หางดง เป็นประจำเมื่อมีฝนตกหนัก

ข. น้ำท่วมจากภาวะน้ำท่วมใหญ่เนื่องจากการเอ่อล้นตลิ่งแม่น้ำปิง

การเกิดน้ำล้นตลิ่งแม่น้ำปิงในเขตเมืองเชียงใหม่มีสาเหตุมาจากมีฝนตกหนักในพื้นที่รับน้ำสาขาของแม่น้ำปิงได้แก่ น้ำแม่แตงจากอำเภอเวียงแหง น้ำปิงตอนบนจากอำเภอเชียงดาวและน้ำแม่จืด เกิดการรวมตัวกันของน้ำแต่ละสาขา ทำให้มีปริมาณน้ำหลากในแม่น้ำปิงจำนวนมากเกินความสามารถในการระบายน้ำของหน้าตัดแม่น้ำปิงได้ โดยเฉพาะสภาพหน้าตัดของแม่น้ำปิงช่วงที่ไหลผ่านตัวเมืองมีลักษณะเป็นคอขวด เนื่องจากเกิดการรูกล้าริมน้ำจนขนาดหน้าตัดน้อยลงอย่างมาก จึงเป็นเหตุให้ไม่สามารถรองรับน้ำหลากขนาดใหญ่ที่มากกว่า 460 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีได้ (ที่สะพานนวรัฐ) เมื่อปริมาณน้ำหลากมีมากกว่าจึงทำให้เกิดการเอ่อล้นเข้าท่วมพื้นที่ต่ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

### 3.4.3 สภาพน้ำท่วมในปี พ.ศ.2537 และ 2538

#### 1. สถานการณ์น้ำท่วมและผลกระทบจากความเสียหาย

การเกิดน้ำท่วมในปีพ.ศ. 2537 และ 2538 จะเกิดน้ำท่วมในบริเวณเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เป็นส่วนใหญ่ พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมได้แก่บริเวณถนนช้างคลาน ถนนเจริญประเทศ และบริเวณตำบลหนองหอย ซึ่งเป็นย่านธุรกิจสำคัญและเป็นพื้นที่ที่มีราษฎรอยู่อาศัยอย่างหนาแน่นจะได้รับความเดือดร้อนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี พ.ศ. 2537 และ 2538 เกิดอุทกภัยติดต่อกันรวม 5 ครั้ง ครั้งละ 2 - 3 วัน ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ซึ่งถ้าลำน้ำปิงที่บริเวณสะพานนวรัฐมีปริมาณน้ำหลากมากกว่า 340 ลบ.ม./วินาที ขึ้นไป น้ำในลำน้ำปิงก็จะเริ่มล้นตลิ่งที่ตำบลป่าแดด ตำบลช้างคลาน ตามลำดับ สำหรับพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่การเกษตรจะไม่ค่อยได้รับความเสียหายมากนักเพราะสภาพน้ำท่วมซึ่งจะไม่นานนักคือประมาณ 1 - 2 วัน แต่ความรุนแรงของกระแสน้ำจะทำความเสียหายให้แก่สิ่งปลูกสร้าง อาคารบ้านเรือน ถนน สะพาน เป็นต้น

ในปี 2537 เกิดสภาวะน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ถึง 3 ครั้ง ติดต่อกันภายในระยะเวลาเพียงสองเดือน คือเดือนสิงหาคมและกันยายน ดังนี้

- การเกิดน้ำท่วมครั้งที่ 1 : วันที่ 18 - 20 สิงหาคม 2537 เกิดสภาวะฝนตกหนักบริเวณตอนบนลุ่มน้ำปิง มีปริมาณน้ำไหลผ่านสถานี P.1 สะพานนวรัฐ ระดับน้ำสูงสุด 4.43 ม. ปริมาณน้ำ 525.70 ลบ.ม./วินาที

- การเกิดน้ำท่วมครั้งที่ 2 : วันที่ 29 – 30 สิงหาคม 2537 เกิดสภาวะฝนตกหนักบริเวณตอนบนลุ่มแม่น้ำปิง มีปริมาณน้ำไหลผ่านสถานี P.1 สะพานนอร์ธ ระดับน้ำสูงสุด 4.33 ม. ปริมาณน้ำ 507.40 ลบ.ม./วินาที

- การเกิดน้ำท่วมครั้งที่ 3 : วันที่ 13 – 16 กันยายน 2537 เกิดสภาวะฝนตกหนักบริเวณตอนบนลุ่มน้ำปิง มีปริมาณน้ำไหลผ่านสถานี P.1 สะพานนอร์ธ ระดับน้ำสูงสุด 4.21 ม. ปริมาณน้ำ 485.80 ลบ.ม./วินาที

ทั้ง 3 ครั้งจะเกิดน้ำท่วมบริเวณที่ลุ่มในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยวัดระดับน้ำได้ลึกประมาณ 30 – 70 เซนติเมตร อาคาร สิ่งปลูกสร้าง ถนน สะพาน เสียหายเป็นมูลค่าหลายล้านบาท สาเหตุก็เนื่องมาจาก พายุต่าง ๆ และร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านภาคเหนือตอนบน ทำให้เกิดสภาวะฝนตกหนัก บริเวณตอนบนลุ่มน้ำปิง

ในปีพ.ศ. 2538 เกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 – 3 วัน ดังนี้

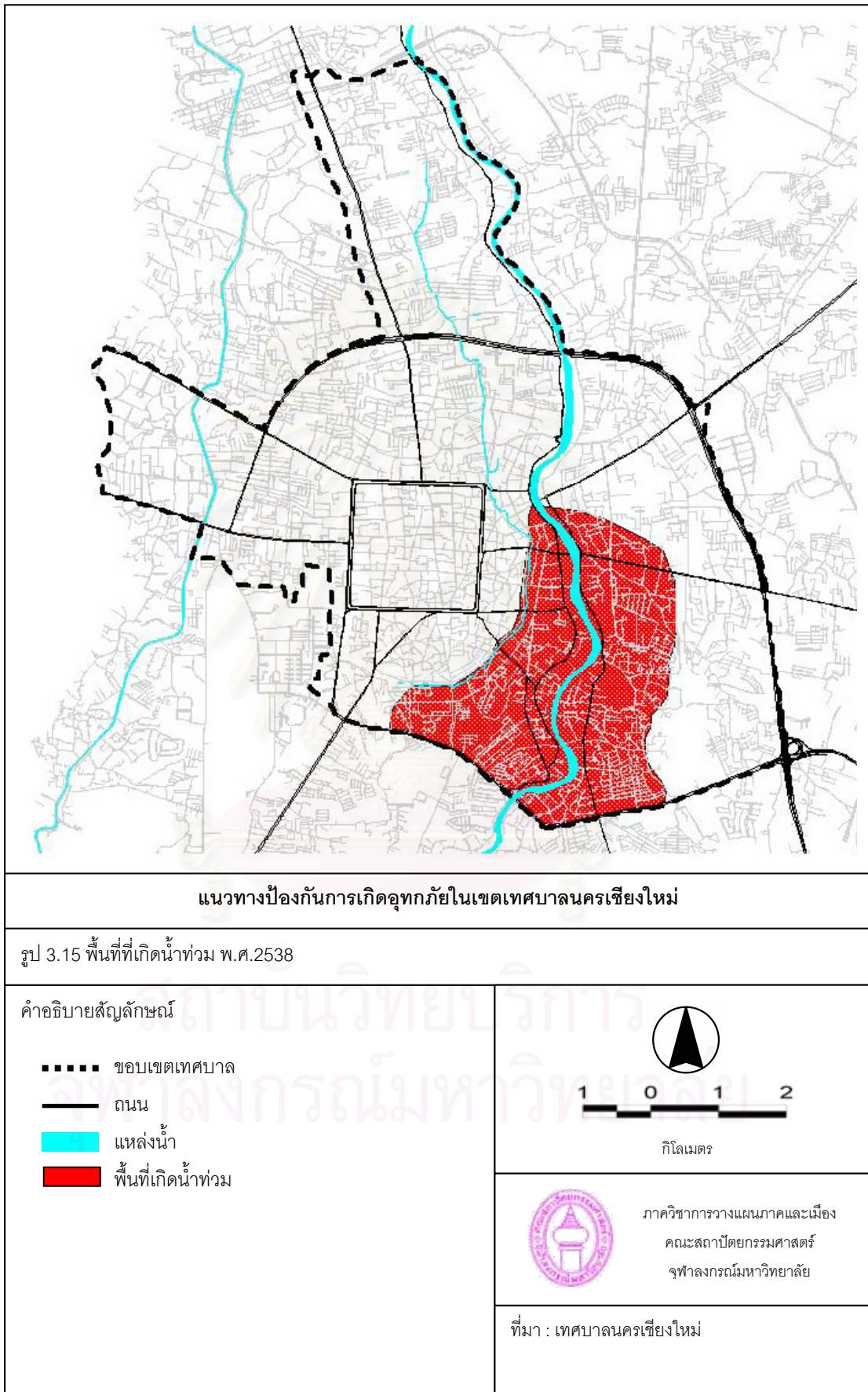
- การเกิดน้ำท่วมครั้งที่ 1 : วันที่ 2 – 3 สิงหาคม 2538 ระดับน้ำของแม่น้ำปิงที่สถานี P.1 ที่สะพานนอร์ธ เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2538 วัดได้ 4.27 เมตร มีปริมาณสูงสุด 504.60 ลบ.ม./วินาที

- การเกิดน้ำท่วมครั้งที่ 2 : วันที่ 6 - 7 กันยายน 2538 ระดับน้ำที่สถานี P.1 สะพานนอร์ธ เมื่อวันที่ 7 กันยายน 2538 วัดได้ 4.10 เมตร ปริมาณน้ำไหลสูงสุด 474 ลบ.ม./วินาที

ทั้ง 2 ครั้งจะเกิดน้ำท่วมบริเวณที่ลุ่มในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยวัดระดับน้ำได้ลึกประมาณ 30 – 50 เซนติเมตร อาคาร สิ่งปลูกสร้าง ถนน สะพาน ได้รับความเสียหาย ซึ่งถ้ารวมความเสียหายทั้งที่สะสมมาจากอุทกภัยปี 2537 และที่เกิดจากอุทกภัยปี 2538 รวมมูลค่าความเสียหายเป็นจำนวนมากที่สุดนับจากการเกิดอุทกภัยในอดีตที่ผ่านมา

## 2. สาเหตุการเกิดน้ำท่วม

ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เกิดจากการระบายน้ำของพื้นที่ขาดประสิทธิภาพ เมื่อเกิดฝนตกหนักในตัวเมืองเชียงใหม่ จะทำให้เกิดการท่วมขังของน้ำฝนในบริเวณถนนสายต่าง ๆ และบ้านเรือนประชาชน เนื่องจากพื้นที่ในเขตตัวเมืองเชียงใหม่มีลักษณะเป็นแอ่ง คลองระบายน้ำต่าง ๆ ในเขตตัวเมืองจะมีความลาดชันของท้องคลองน้อยมากในอดีตยังไม่มีกรก่อสร้างถนนหนทาง อาคารบ้านเรือนมากนัก คลองระบายน้ำก็จะสามารถระบายน้ำได้ทัน แต่ในปัจจุบันได้มีการก่อสร้างถนน อาคารบ้านเรือนปิดกั้นคลองระบายน้ำ มีการตกตะกอน ทิ้งขยะลงในคลองระบายน้ำต่าง ๆ ทำให้ไม่สามารถระบายน้ำได้ทันจนเกิดน้ำท่วมขังเป็นแห่ง ๆ น้ำลึกประมาณ 40-80 ซม. โดยจะท่วมนานประมาณ 3-5 วัน เป็นประจำทุกปี ๆ ละหลาย ๆ ครั้ง นอกจากนี้พบว่า จำนวนท่อระบายน้ำในตัวเมืองเชียงใหม่ยังไม่ทั่วถึงและเพียงพอ บางแห่งเกิดการอุดตันของท่อระบายน้ำ ทำให้เกิดปัญหาน้ำไม่ไหลและน้ำท่วมขัง





โดยพื้นที่ที่เกิดปัญหาการระบายน้ำ คือ พื้นที่ตามถนนต่าง ๆ และพื้นที่ที่อยู่อาศัยในบริเวณที่ลุ่มซึ่งเทศบาลนครเชียงใหม่ได้จัดเครื่องสูบน้ำมาสูบน้ำเป็นช่วง ๆ ไป แต่ก็ช่วยได้น้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำที่ท่วมขัง นอกจากนี้เมื่อเกิดฝนตกหนักบริเวณวนอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ดอยปุย น้ำป่าที่มาจากบริเวณดอยสุเทพ ก็จะไหลบ่าลงมาสู่ตัวเมืองเชียงใหม่อย่างรวดเร็วและมีปริมาณมาก เนื่องจากไม่มีคลองระบายน้ำที่จะรับน้ำป่าที่เกิดขึ้น จึงไม่สามารถระบายน้ำอ้อมตัวเมืองไปสู่ลำน้ำปิง น้ำจึงเข้าท่วมในเขตตัวเมืองเชียงใหม่ และยังเกิดจากการรูก้าแม่น้ำปิงน้ำในลำน้ำปิงเริ่มที่จะล้นตลิ่ง เมื่อเกิดฝนตกหนักในบริเวณ อ.เชียงดาว อ.เวียงแหง อ.แม่แตง อ.แมริม ซึ่งอยู่ที่ทิศเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ก็จะมีผลทำให้ปริมาณน้ำในลำน้ำปิงเพิ่มมากขึ้นและน้ำในลำน้ำปิงจะเริ่มล้นตลิ่งที่ ต.หนองหอย ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เมื่อมีปริมาณน้ำในลำน้ำปิงที่ได้สะพานนวรัฐวัดได้มากกว่า 340 ลบ.ม./วินาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าสภาพลำน้ำปิงในปัจจุบันมีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมได้เกือบทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากลำน้ำปิงตื้นเขินและแคบลง เพราะมีการนำดินมาถมริมฝั่งแม่น้ำปิงเพื่อการก่อสร้างสิ่งต่าง ๆ บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง ทำให้ความจุของลำน้ำปิงจึงน้อยลงกว่าในอดีตมาก ทำให้เกิดการล้นตลิ่งของแม่น้ำปิงได้ง่าย

นอกจากนี้การลดและเพิ่มขึ้นของที่ดินริมตลิ่งหรือฝั่งแม่น้ำปิง เนื่องจากการสร้างฝายจำนวนมากขวางกั้นลำน้ำเพื่อหวังให้น้ำไหลช้าลงในฤดูน้ำหลากและเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง ผลจากการกั้นน้ำให้น้ำไหลช้าลงจึงเป็นผลให้ตะกอน กรวด ททรายที่มากับน้ำไหลช้าลงด้วย ทำให้เกิดการตกตะกอน และบริเวณที่เป็นคูกน้ำหรือทางเลี้ยวของน้ำมีส่วนนอกและส่วนทุดตัวมากขึ้น ลำน้ำจึงมีความแคบและตื้นเขินทำให้ความเร็วในการไหลของน้ำลดลง ส่งผลให้ลำน้ำไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำได้เพียงพอในฤดูฝน จึงเกิดการล้นตลิ่งของแม่น้ำปิงขึ้นเป็นประจำ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งเสริมให้เกิดน้ำท่วม ได้แก่

- การก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ รวมถึงการปรับพื้นที่ ถมที่ ทำให้พื้นที่สูงขึ้น ก่อให้เกิดความต่างระดับของพื้นที่มากขึ้น ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมบริเวณที่ลุ่มให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรงมากขึ้น

- การทิ้งขยะมูลฝอย หรือกิ่งไม้ ใบไม้ ทับถมในทางระบายน้ำ ทำให้ทางระบายน้ำตื้นเขินเมื่อเกิดฝนตกทำให้ระบายน้ำได้ช้า น้ำจึงล้นเอ่อท่วมบริเวณข้างเคียงทำให้เกิดน้ำท่วม

- การลดลงของป่าไม้ ทำให้ไม่สามารถดูดซับน้ำ และบรรเทาความรุนแรงของน้ำป่าที่เกิดขึ้นมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมอย่างเฉียบพลันและรุนแรงมากเมื่อเกิดภาวะฝนตกหนัก

### 3.4.4 สภาพน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2548

#### 1. สถานการณ์น้ำท่วมและผลกระทบจากความเสียหาย

ในปี พ.ศ. 2548 ได้เกิดน้ำท่วมใหญ่หลายครั้งในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม มีปริมาณฝนตกหนักในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบนเหนือตัวเมืองเชียงใหม่ ทำให้เกิดมีปริมาณน้ำท่าไหลลงสู่แม่น้ำปิงจำนวนมากจนเกินความสามารถในการรองรับน้ำของลำน้ำได้ ในช่วงที่น้ำไหลในแม่น้ำผ่านตัวเมืองเชียงใหม่ได้เกิดการเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมในพื้นที่ลุ่มในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ทำความเสียหายอย่างมาก ซึ่งสถานการณ์น้ำท่วมในเขตเมืองเชียงใหม่ในปี พ.ศ. 2548 เกิดขึ้น 4 ช่วง ดังนี้

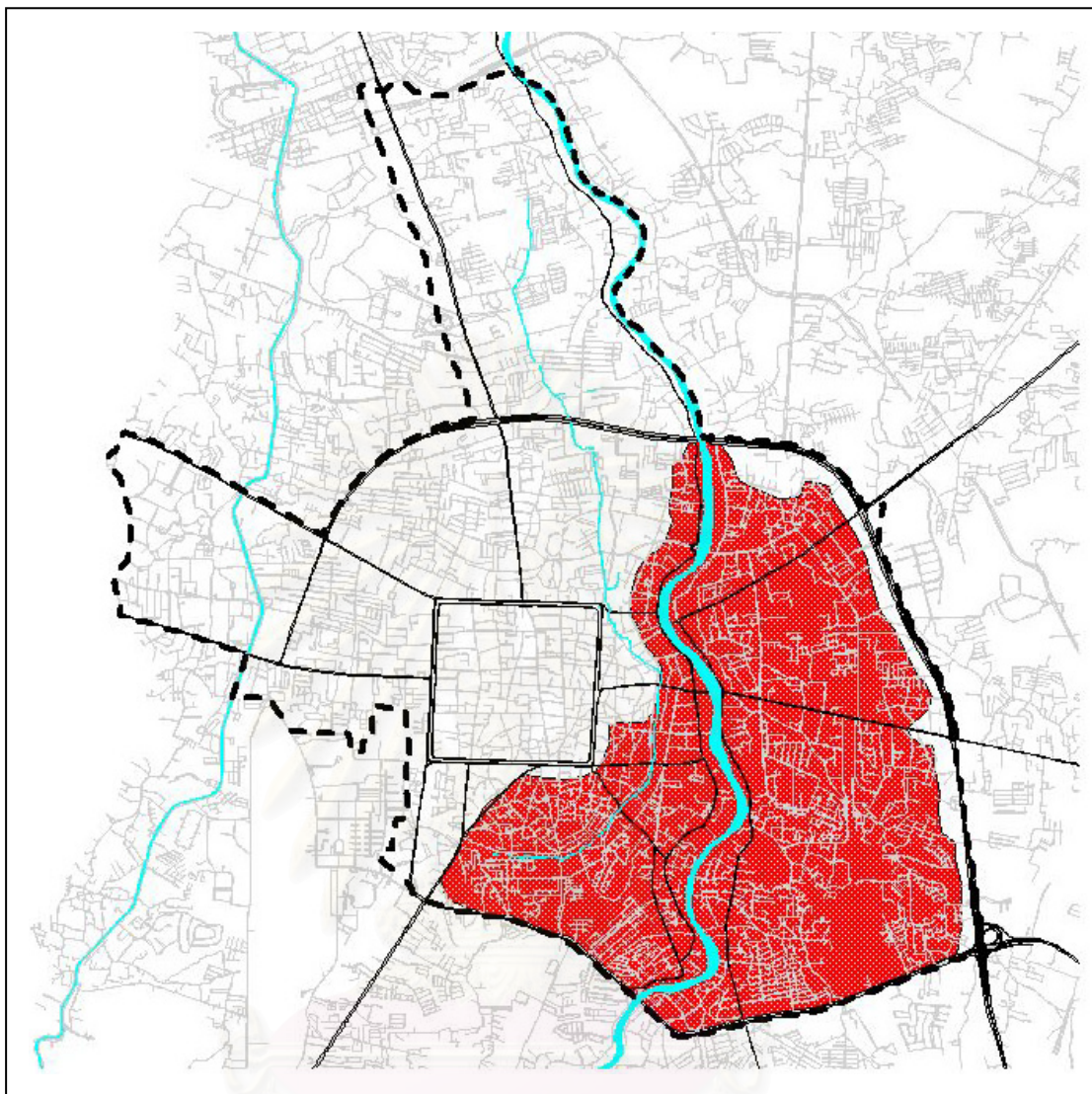
ก. ระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2548 เกิดขึ้นเนื่องจากมีปริมาณฝนตกหนักในเขตอำเภอเชียงดาว ซึ่งตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ทำให้ปริมาณน้ำปิงเพิ่มสูงขึ้น และไหลเข้าท่วมเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยระดับน้ำได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องอย่างรวดเร็วชั่วโมงละ 12-14 ซม.ต่อชั่วโมง และค่อยๆลดอัตราการเพิ่มลง จนกระทั่งวัดระดับน้ำสูงสุดได้ 4.90 ม.ซึ่งมีปริมาณน้ำสูงสุด 740 ลบ.ม./วินาที ในวันที่ 14 ส.ค. และระดับน้ำได้คงที่อยู่ที่ระดับสูงสุดนี้เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมตัวเมืองเชียงใหม่เป็นบริเวณกว้าง จนถึงวันที่ 15 สิงหาคม ระดับน้ำก็ได้เริ่มลดระดับลงเข้าสู่ระดับ 3.70 ม. ในวันที่ 16 สิงหาคม รวมเวลาที่เกิดน้ำท่วมล้นตลิ่งทั้งสิ้น 51 ชั่วโมง ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง โดยเฉพาะเขตเศรษฐกิจสำคัญ เช่น ย่านไนท์บาร์ซาร์ ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ มูลค่าของความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากน้ำท่วมครั้งนี้ ประมาณว่าสูงถึง 5,000 ล้านบาท

ข. ระหว่างวันที่ 12 – 15 กันยายน 2548 มีปริมาณฝนตกหนักในเขตพื้นที่อำเภอแม่แตง และลำน้ำแม่แตง ที่เป็นสาขาสำคัญของแม่น้ำปิง ทำให้ปริมาณน้ำในลำน้ำปิงได้ค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง จนเมื่อเวลา 18.00 ของวันที่ 12 กันยายน ระดับน้ำที่สถานี P.1 สะพานนวรัฐได้สูงถึงระดับ 3.70 ม. (ระดับน้ำล้นตลิ่ง) และค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ อย่างช้าๆ ชั่วโมงละ 1-2 เซนติเมตร จนวัดระดับน้ำสูงสุดได้ที่ 3.79 ม. เมื่อวันที่ 13 กันยายน ทำให้ปริมาณน้ำบางส่วนล้นตลิ่งไหลเข้าท่วมบริเวณที่ลุ่มต่ำของตัวเมืองในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เช่น บ้านป่าพร้าวนอก ตำบลป่าแดด และตำบลหนองหอย หลังจากนั้นระดับน้ำก็ได้ค่อยๆลดลงอย่างต่อเนื่องจนเข้าสู่ระดับปกติที่ 3.70 ม. เมื่อวันที่ 12 กันยายน ซึ่งการท่วมครั้งนี้เป็นการท่วมในบริเวณที่ไม่กว้างขวางนัก

ค. ระหว่างวันที่ 20 – 22 กันยายน 2548 มีปริมาณฝนตกหนักในเขตพื้นที่อำเภอ

แมริม และอำเภอเชียงดาวซึ่งตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ทำให้มีปริมาณน้ำในลำน้ำปิงและลำน้ำแมริมเพิ่มสูงขึ้น โดยในวันที่ 20 กันยายน มีฝนตกลงมาเพิ่มอีกอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับความชุ่มชื้นในดินมีมากอยู่แล้ว จนวันที่ 20 กันยายน บริเวณสถานี P.1 วัดระดับน้ำได้ 3.70 ม. และระดับน้ำได้เพิ่มสูงขึ้นจนล้นตลิ่งเข้าท่วมเขตเทศบาลเชียงใหม่เป็นบริเวณกว้าง โดยระดับน้ำได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว และวัดระดับน้ำสูงสุดได้ที่ 4.71 ม. ซึ่งมีปริมาณน้ำสูงสุด 700 ลบ.ม./วินาที เมื่อวันที่ 21 กันยายน และระดับน้ำได้คงที่อยู่ที่ระดับสูงสุดนี้เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จนถึงวันที่ 21 กันยายน ระดับน้ำก็ได้เริ่มลดระดับลงเข้าสู่ระดับ 3.70 ม. ในวันที่ 22 กันยายน รวมเวลาที่เกิดน้ำท่วมล้นตลิ่งทั้งสิ้น 57 ชั่วโมง ซึ่งการท่วมในครั้งนี้ 2 และ 3 มีปริมาณน้ำท่วมพื้นที่ไม่มากนัก จึงก่อความเสียหาย แก่พื้นที่ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเขตเมืองเพียงเล็กน้อย เท่านั้น

ง. ระหว่างวันที่ 29 กันยายน – 2 ตุลาคม 2548 มีปริมาณฝนตกหนัก กระจายในหลายพื้นที่ที่มีลำน้ำสาขาของแม่ปิง อาทิ เขตพื้นที่อำเภอเวียงแหง อำเภอพร้าว และอำเภอแม่แตง ซึ่งตั้งอยู่ตอนเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ส่งผลให้มีปริมาณน้ำในลำน้ำแม่แตง แม่งัด และลำน้ำปิงเองสูงขึ้นอย่างมาก และเนื่องจากเขื่อนแม่งัดไม่อาจรับน้ำได้อีกต่อไปเพราะกักเก็บน้ำไว้เต็มปริมาณรับน้ำของอ่างแล้วจึงต้องระบายน้ำลงสู่แม่น้ำปิง โดยในวันที่ 29 กันยายน บริเวณสถานี P.1 วัดระดับน้ำได้ 3.69 ม. และระดับน้ำได้เพิ่มสูงขึ้นจนล้นตลิ่งเข้าท่วมเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เป็นบริเวณกว้าง โดยระดับน้ำเพิ่มขึ้นจนวัดระดับน้ำสูงสุดได้ที่ 4.93 ม. มีปริมาณน้ำสูงสุด 754 ลบ.ม./วินาที เมื่อวันที่ 30 กันยายน และระดับน้ำได้คงที่อยู่ที่ระดับสูงสุดนี้เป็นเวลา 4 ชั่วโมง จนถึงวันที่ 30 กันยายน ระดับน้ำก็ได้เริ่มลดระดับลงเข้าสู่ระดับ 3.70 ม. ในวันที่ 12 ตุลาคม รวมเวลาที่เกิดน้ำท่วมล้นตลิ่งทั้งสิ้น 81 ชั่วโมง โดยปริมาณน้ำในครั้งที่ 4 นี้ สูงกว่าครั้งที่ 1 เล็กน้อย แต่เนื่องจากผู้คนโดยทั่วไปมีความตระหนกและคอยติดตามการเตือนภัยน้ำท่วมจากเทศบาลนครเชียงใหม่ และศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน อย่างใกล้ชิด รวมทั้งคอยฟังประกาศเตือนจากวิทยุท้องถิ่น มีการขนย้ายของหนีน้ำไว้ล่วงหน้าพร้อมจัดทำกระสอบทราย เป็นพนังกั้นน้ำในจุดที่มีพื้นที่ต่ำ แม้น้ำที่ล้นจะด้านกำลังน้ำไม่อยู่ก็ตาม แต่ก็เกิดความเสียหายไม่มาก เท่าครั้งแรก



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 3.16 พื้นที่ที่เกิดน้ำท่วม พ.ศ.2548

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตเทศบาล
- ถนน
- แหล่งน้ำ
- พื้นที่เกิดน้ำท่วม



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : เทศบาลนครเชียงใหม่

## 2. สาเหตุการเกิดน้ำท่วม

ปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วมเมืองเชียงใหม่ และสร้างปัญหาต่อระบบระบายน้ำ คือ ปริมาณน้ำฝนจำนวนมากที่เกิดจากการที่ฝนตกหนักและนานติดต่อกันหลายวัน ในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนเหนือในเขตพื้นที่อำเภอเชียงดาว แม่แตง แมริม และพร้าว ซึ่งเป็นพื้นที่ตอนบนของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ทำให้น้ำในลำน้ำปิงและลำน้ำสาขามีปริมาณน้ำไหลลงสู่แม่น้ำปิง เป็นจำนวนมาก และไหลเข้าท่วมบริเวณตัวเมือง นอกจากปริมาณฝนบริเวณเหนือเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ จะทำให้เกิดน้ำท่วมบริเวณตัวเมืองได้แล้วนั้น หากปริมาณฝนที่ตกในบริเวณตัวเมืองมีปริมาณมากและนานเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ก็มีโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมด้วยเช่นกัน

### 3.4.5 สภาพปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากน้ำหลากจากเทือกเขาด้านทิศตะวันตก

พื้นที่ชุมชนจะได้รับผลกระทบจากน้ำหลากจากลุ่มน้ำย่อย 11 ลุ่มน้ำอันประกอบไปด้วย ลุ่มน้ำห้วยแม่เหียะ ลุ่มน้ำห้วยทราย ลุ่มน้ำห้วยปงน้อย ลุ่มน้ำห้วยอุโมงค์ ลุ่มน้ำห้วยแก้ว ลุ่มน้ำห้วยช่างเคี่ยน ลุ่มน้ำห้วยแม่หยวกน้อย ลุ่มน้ำห้วยแม่หยวก ลุ่มน้ำห้วยชีปะขาว ลุ่มน้ำห้วยบ่อ และลุ่มน้ำห้วยหลังห้า โดยปริมาณน้ำหลากของลุ่มน้ำย่อยจะมีปริมาณน้ำท่า 1.872 ลบ.ม./วินาที ถึง 11.403 ลบ.ม./วินาที ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับความจุในการระบายน้ำของคลองระบายน้ำในพื้นที่ชุมชนนั้นจะพบว่า คลองระบายน้ำมีความจุในการระบายน้ำไม่พอเพียงต่อการรองรับปริมาณน้ำท่าสูงสุดที่เกิดขึ้น จึงส่งผลให้เกิดน้ำท่วมตามแนวริมคลองระบายน้ำต่าง ๆ ในพื้นที่ชุมชน

จากการศึกษาปัญหาน้ำหลากจากเทือกเขาด้านทิศตะวันตก พบว่า มีปริมาณน้ำ 1.872 ลบ.ม./วินาที ถึง 11.403 ลบ.ม./วินาที ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำของแม่น้ำปิงที่ไหลเข้าสู่เขตเทศบาลสูงถึงกว่า 800 ลบ.ม./วินาที พบว่า มีปริมาณที่แตกต่างกันมาก และปัญหาน้ำท่วมที่เกิดจากน้ำหลากจากเทือกเขาด้านทิศตะวันตกส่วนใหญ่ จะเป็นปัญหาน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในระยะเวลาสั้น ๆ เกิดการท่วมขังไม่นานมากนัก จึงไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้มากเท่ากับปัญหาน้ำท่วมที่เกิดจากปริมาณน้ำจากนอกเมืองที่ไหลมาจากแม่น้ำปิงเข้าสู่เขตเทศบาล ซึ่งแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเนื่องจากน้ำหลากจากเทือกเขาด้านทิศตะวันตกนั้น สามารถอาศัยคลองส่งน้ำชลประทาน เป็นคลองระบายน้ำ และเป็นแนวป้องกันน้ำหลากด้านทิศตะวันตกควบคู่ไปกับการจัดทำอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในแต่ละลุ่มน้ำย่อยที่เกี่ยวข้องเพื่อกักเก็บปริมาณน้ำหลากจากลุ่มน้ำย่อย นั้น ๆ ไว้ก่อนแล้วค่อย ๆ ทอยระบายน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำลงสู่คลองส่งน้ำชลประทานแม่แตงต่อไปได้

### 3.4.6 สรุปสถานการณ์และผลกระทบจากความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

เมื่อวิเคราะห์จากสถานการณ์และผลกระทบจากความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทั้งสามครั้งที่ผ่านมา จะพบว่า ในอดีตสภาพการเกิดน้ำท่วมจะเป็นไปในลักษณะน้ำหลากจากดอยสุเทพ-ปุย เข้าท่วมขังพื้นที่บางบริเวณในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบเชิงเขา จึงทำให้เกิดการท่วมขังในช่วงเวลาสั้น ๆ ประกอบกับในอดีตพื้นที่ส่วนใหญ่จะใช้ในการทำการเกษตรและเป็นที่อยู่อาศัย ทำให้ปัญหาการเกิดน้ำท่วมไม่รุนแรงมากนัก ต่อมา ปี พ.ศ.2516 ได้มีการสร้างฝายชลประทานและสะพานข้ามแม่น้ำจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อการไหลของกระแสในแม่น้ำปิง ทำให้การระบายน้ำไม่ดี เมื่อเกิดฝนตกหนักแม่น้ำปิงรับน้ำได้น้อยลงน้ำจึงเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะบริเวณถนนช้างคลาน ถนนเจริญประเทศ และยักรวมถึงน้ำท่วมจากการไหลหลากของน้ำมาจากเทือกเขาดอยสุเทพและพื้นที่ด้านตะวันตกของตัวเมืองเชียงใหม่ทำให้บริเวณถนนสายเชียงใหม่ – หางดง เกิดน้ำท่วมเป็นประจำเมื่อมีฝนตกหนัก จะสังเกตได้ว่าสภาพน้ำท่วมในปีนี้เป็นส่วนหนึ่งเริ่มเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ จนกระทั่ง ในปีพ.ศ.2537 และ 2538 เกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ เนื่องจากการระบายน้ำของพื้นที่ขาดประสิทธิภาพ ประกอบกับบริการสาธารณสุขในการในเรื่องของการให้บริการที่ระบายน้ำยังไม่ทั่วถึงและเพียงพอ จึงเกิดน้ำท่วมขังมาก และท่วมเป็นเวลานาน ต่อมาในปี พ.ศ.2548 มีปริมาณฝนตกหนักในพื้นที่ต้นน้ำแม่น้ำปิงทำให้เกิดปริมาณน้ำท่วมล้นเกินกว่าความจุของร่องน้ำปิงจะรับไว้ได้ จึงไหลล้นตลิ่งเข้าท่วมบริเวณที่ลุ่มต่ำในบริเวณตัวเมืองเชียงใหม่ ที่มีทั้งย่านที่พักอาศัยและธุรกิจการค้า ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 4

### สาเหตุการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

ในปัจจุบันเหตุการณ์น้ำท่วมเมืองเชียงใหม่เป็นปัญหาสำคัญที่ทำความเสียหายให้กับชีวิตและทรัพย์สิน ของผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณที่ราบลุ่มและริมแม่น้ำปิงปีละเป็นจำนวนมาก จึงกลายเป็นปัญหาที่ยังแก้ไม่ได้ และดูเหมือนว่าจะเป็นปัญหาที่แก้ยากมาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสนใจในการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง เนื้อหาในบทนี้มีเป้าหมายที่ต้องการสร้างความเข้าใจโดยรวมของสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดน้ำท่วม โดยที่ปัญหาน้ำท่วมเป็นปัญหาเชิงซ้อน เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเข้าใจปัญหาเหล่านี้ให้ดีเสียก่อน จึงจะแก้ไขปัญหาได้ถูกต้อง

เนื่องจากพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ตั้งอยู่ในเขตลุ่มน้ำปิงตอนบน การศึกษาสาเหตุการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ จึงจำเป็นต้องศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบนรวมถึงสภาพการตั้งถิ่นฐาน ซึ่งอาจส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ นอกจากนี้ยังมีปัญหาที่เกิดขึ้นภายในเขตเทศบาลเอง ดังนั้นในการศึกษาบทนี้จึงแบ่งการศึกษาสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมออกเป็น 2 ขอบเขตการศึกษา คือ สาเหตุที่เกิดจากปัญหาภายนอกเขตเมือง และภายในเขตเมือง รวมทั้งลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน และสภาพการตั้งถิ่นฐานที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วม

#### 4.1 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน

ลุ่มน้ำปิงตอนบนครอบคลุมพื้นที่รับน้ำฝนเหนือเขื่อนภูมิพลประมาณ 25,000 ตารางกิโลเมตร ในพื้นที่เขตจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และตาก มีความยาวของลำน้ำประมาณ 740 กิโลเมตร อาณาเขตติดต่อทิศเหนือและทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำสาละวินและลุ่มน้ำแม่กก ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำสะแกกรังและลุ่มน้ำแม่น้ำแม่กลอง ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำยมและแม่น้ำวัง สภาพภูมิประเทศตอนบนลุ่มน้ำแม่น้ำปิงเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน ปกคลุมด้วยป่าไม้ แม่น้ำปิงในเขตอำเภอเชียงดาว อยู่ที่ระดับความสูงระหว่าง 500 – 1,300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง แม่น้ำปิงไหลไปตามหุบเขาตอนบนของเขตอำเภอแม่แตง มีระดับความสูงระหว่าง 320 – 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง แม่น้ำปิงไหลผ่านที่ราบในหุบเขาในเขตอำเภอแม่แตง อำเภอแมริม อำเภอเมือง พื้นที่บริเวณแม่น้ำมีระดับความสูงระหว่าง 260 – 300

เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง แม่น้ำจะไหลผ่านพื้นที่ราบในหุบเขาก่อนไหลลงอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล และมีระดับความสูงระหว่าง 140 – 260 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยมีสภาพความลาดชันของท้องน้ำตามสภาพภูมิประเทศ

ลุ่มน้ำปิงตอนบนมีลำน้ำสายหลักคือแม่น้ำปิง ไหลผ่านแกนกลางของลุ่มน้ำในแนวเหนือใต้ โดยประมาณ มีต้นกำเนิดในทิวเขาผีปันน้ำในเขตอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ไหลลงทางทิศใต้ผ่านหุบเขาเมื่อเข้าเขตอำเภอแม่แตง มีลำน้ำแม่จัดไหลมาบรรจบทางฝั่งซ้ายและลำน้ำแม่แตงไหลมาบรรจบทางฝั่งขวา ไหลผ่านลงสู่พื้นที่ราบลุ่มในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และมีแม่น้ำกวงไหลมาบรรจบแม่น้ำปิงทางฝั่งซ้ายที่บริเวณพื้นที่จังหวัดลำพูน จากนั้นแม่น้ำปิงไหลไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีแม่น้ำลี้ซึ่งไหลจากอำเภอแม่ลี้ขึ้นเหนือมาบรรจบกับแม่น้ำปิงที่อำเภอจอมทองทางด้านฝั่งซ้าย จากอำเภอจอมทองแม่น้ำปิงไหลลงใต้มีลำน้ำแม่แจ่มไหลมาบรรจบทางฝั่งขวาที่อำเภอฮอดก่อนไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลที่อำเภอดอยเต่า

ลำน้ำสาขาที่มีผลต่อปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงที่ไหลผ่านเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ได้แก่ ลำน้ำแม่แตง ลำน้ำแม่จัด และลำน้ำแมริม ซึ่งตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเขตเทศบาลและมีผลโดยตรงต่อปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ดังนี้

น้ำแม่แตง มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของพื้นที่ แม่น้ำนี้จะไหลลงมาทางตอนใต้ ผ่านอำเภอแม่แตง แล้วมาบรรจบกับแม่น้ำปิงที่อำเภอแม่แตงจังหวัดเชียงใหม่ ระยะทางจากต้นน้ำถึงปากแม่น้ำ 138.7 กิโลเมตร

น้ำแม่จัด มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาที่อยู่ในเขตอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ แล้วไหลมาบรรจบกับแม่น้ำปิงที่บริเวณหมู่บ้านปากทาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ระยะทางจากต้นน้ำถึงปากแม่น้ำ 90.7 กิโลเมตร

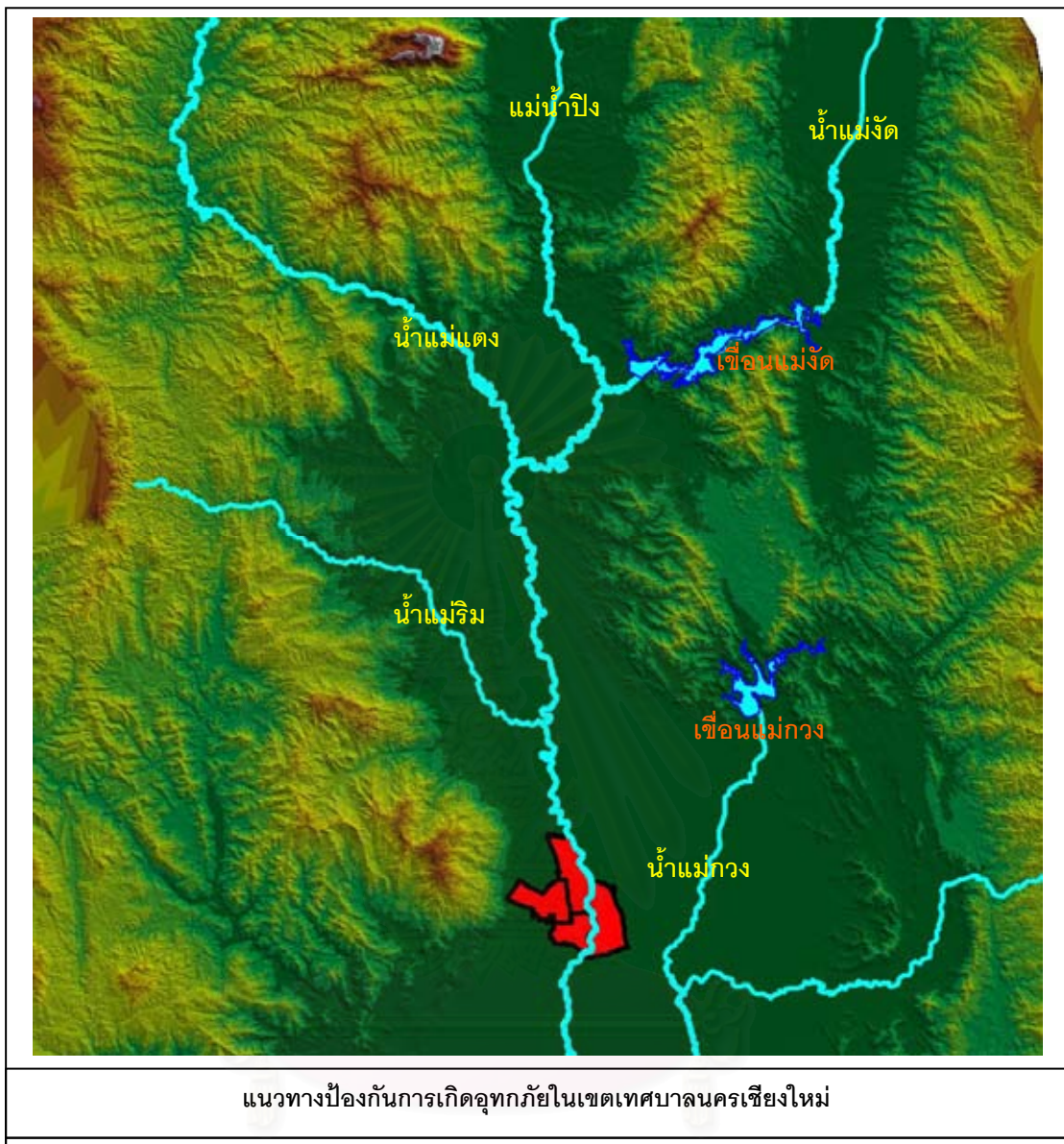
น้ำแมริม มีต้นน้ำอยู่ระหว่างเขตอำเภอแมริมและอำเภอแม่แตง ไหลผ่านอำเภอแมริมบรรจบกับแม่น้ำปิงในเขตอำเภอแมริม ระยะทางจากต้นน้ำถึงปากแม่น้ำ 57 กิโลเมตร

ระดับชั้นคุณภาพของลุ่มน้ำในลุ่มน้ำปิงตอนบน แบ่งออกเป็น ลุ่มน้ำชั้น 1A หมายถึงป่าอนุรักษ์ เป็นป่าต้นน้ำ ห้ามมิให้มีการใช้ประโยชน์อย่างอื่น ลุ่มน้ำชั้น 1B หมายถึงป่าต้นน้ำลำธาร และควบคุมการใช้ประโยชน์เป็นพิเศษ ลุ่มน้ำชั้น 2 หมายถึงลุ่มน้ำที่อนุญาตให้ทำเหมืองแร่หรือพืชที่มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ลุ่มน้ำชั้น 3 หมายถึง ลุ่มน้ำที่อนุญาตให้ทำไม้ เหมืองแร่ ถ้าดินต้นปลูกป่าและทุ่งหญ้า ถ้าดินลึกปลูกไม้ผล ลุ่มน้ำชั้น 4 หมายถึงลุ่มน้ำที่อนุญาตให้ทำไม้ เหมืองแร่ ถ้ามีความลาดชันมากปลูกไม้ผล ความลาดชันน้อยปลูกพืช และลุ่มน้ำชั้น 5 หมายถึงลุ่มน้ำที่อนุญาตให้ทำไม้ เหมืองแร่ พื้นที่เกษตรกรรม ทั้งนี้ในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1A มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.28 ของพื้นที่ทั้งหมด มีลุ่มน้ำชั้น 1B คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 1.99 ลุ่มน้ำ



ชั้น 2 คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 8.54 กลุ่มน้ำชั้น 3 คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 4.45 กลุ่มน้ำชั้น 4 คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 6.64 และกลุ่มน้ำชั้น 5 คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 8.10 และถึงแม้ว่าพื้นที่ในกลุ่มน้ำชั้น 1A และ 1B จะเป็นข้อบังคับตามนโยบายของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม แต่จากการศึกษาและแปลภาพถ่ายดาวเทียม พบว่ายังถูกรุกโดยกิจกรรมของมนุษย์ (ดังรูป 4.2) ซึ่งแสดงตำแหน่งถูกรุกในป่ากลุ่มน้ำชั้น 1A และ 1B ทำให้มีผลต่อลักษณะการไหลของน้ำในกลุ่มน้ำ ในช่วงฤดูน้ำหลาก อาจเกิดภาวะน้ำท่วมอย่างฉับพลันได้ เนื่องจากไม่มีพืชปกคลุมคอยซับน้ำไว้ โดยจะเห็นได้ชัดบริเวณต้นน้ำแม่มิม ซึ่งตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ และมีผลต่อปริมาณน้ำในลำน้ำปิงที่ไหลผ่านเขตเทศบาล

สำหรับปริมาณน้ำฝนในกลุ่มน้ำปิงตอนบนนั้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยของสถานีต่าง ๆ พบว่า เดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุดได้แก่เดือนกันยายน มีค่าเฉลี่ยประมาณ 212.6 มิลลิเมตร เดือนที่มีปริมาณฝนตกน้อยที่สุดได้แก่เดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 6.9 มิลลิเมตร สำหรับปริมาณฝนรวมเฉลี่ยมีค่าประมาณ 1,100 มิลลิเมตร โดยแยกเป็นปริมาณฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม – ตุลาคม) มีค่าเฉลี่ยประมาณ 930 มิลลิเมตร ในขณะที่ในช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยประมาณ 125 มิลลิเมตร ซึ่งคิดเป็น 88 และ 12 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณฝนรวม ตามลำดับ บริเวณที่มีฝนมากจะอยู่บริเวณตอนบนและด้านตะวันตกของกลุ่มน้ำ ได้แก่ อำเภอเชียงดาว อำเภอแม่แตง และอำเภอเมืองเชียงใหม่ ซึ่งเขตอำเภอเชียงดาว และอำเภอแม่แตงตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ทำให้เมื่อมีปริมาณน้ำฝนมากจะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ซึ่งตั้งอยู่ทางด้านใต้ จึงสามารถก่อให้เกิดภาวะน้ำท่วมได้



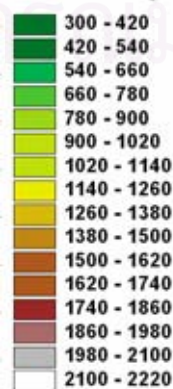
แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.1 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน

คำอธิบายสัญลักษณ์

- แหล่งน้ำ
- เทศบาลนครเชียงใหม่

Elevation Range

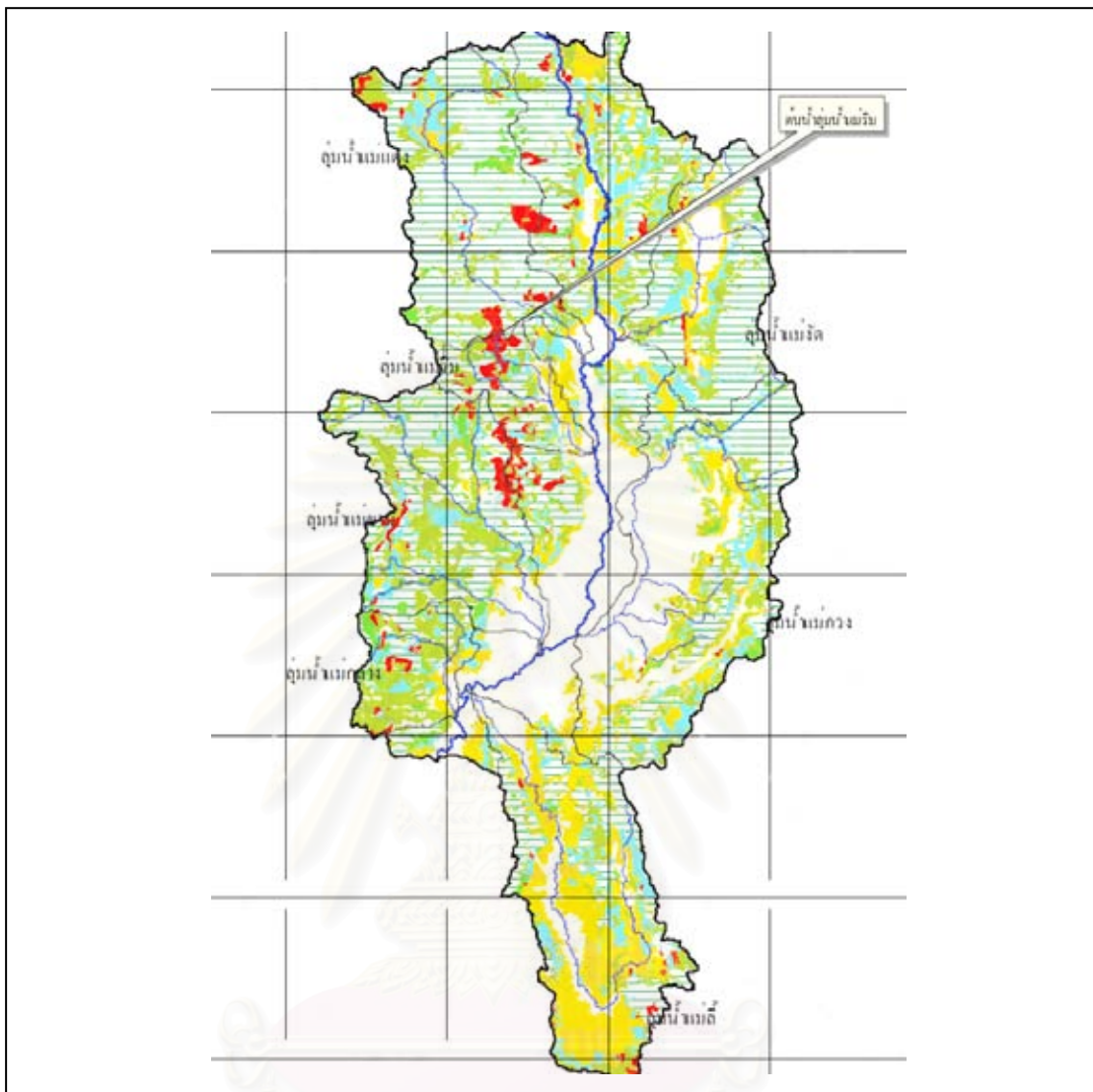


กิโลเมตร












ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.2 พื้นที่ที่ถูกบุกรุกป่าลุ่มน้ำชั้น 1A และ 1B

<p>คำอธิบายสัญลักษณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> แม่น้ำสายหลัก</li> <li> แม่น้ำสายรอง</li> <li> พื้นที่ที่ถูกบุกรุก</li> </ul> <p>ระดับชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 1A</li> <li> 1B</li> <li> 2</li> <li> 3</li> <li> 4</li> <li> 5</li> </ul>	 <p>กิโลเมตร</p>
	 <p>ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> <p>ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ (ภาคเหนือ)</p>

## 4.2 สภาพการตั้งถิ่นฐาน

เมืองเชียงใหม่เริ่มมีการตั้งถิ่นฐานมานานบริเวณที่ราบในแอ่งเชียงใหม่ - ลำพูน เนื่องจากภูมิประเทศในบริเวณนี้เป็นพื้นที่ราบที่อุดมสมบูรณ์อันเกิดจากการทับถมของดินและเหมาะสมสำหรับการทำการเกษตรกรรม บริเวณนี้เป็นที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Area) ซึ่งแต่ละปีจะมีน้ำหลากพัดพาเอาตะกอนดินทรายและธาตุอาหารในดินจากพื้นที่สูง มาทับถมบริเวณที่มีการเพาะปลูก ทำให้ดินบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ จึงเริ่มมีการตั้งถิ่นฐานของเมืองเชียงใหม่ในบริเวณนี้ขึ้น

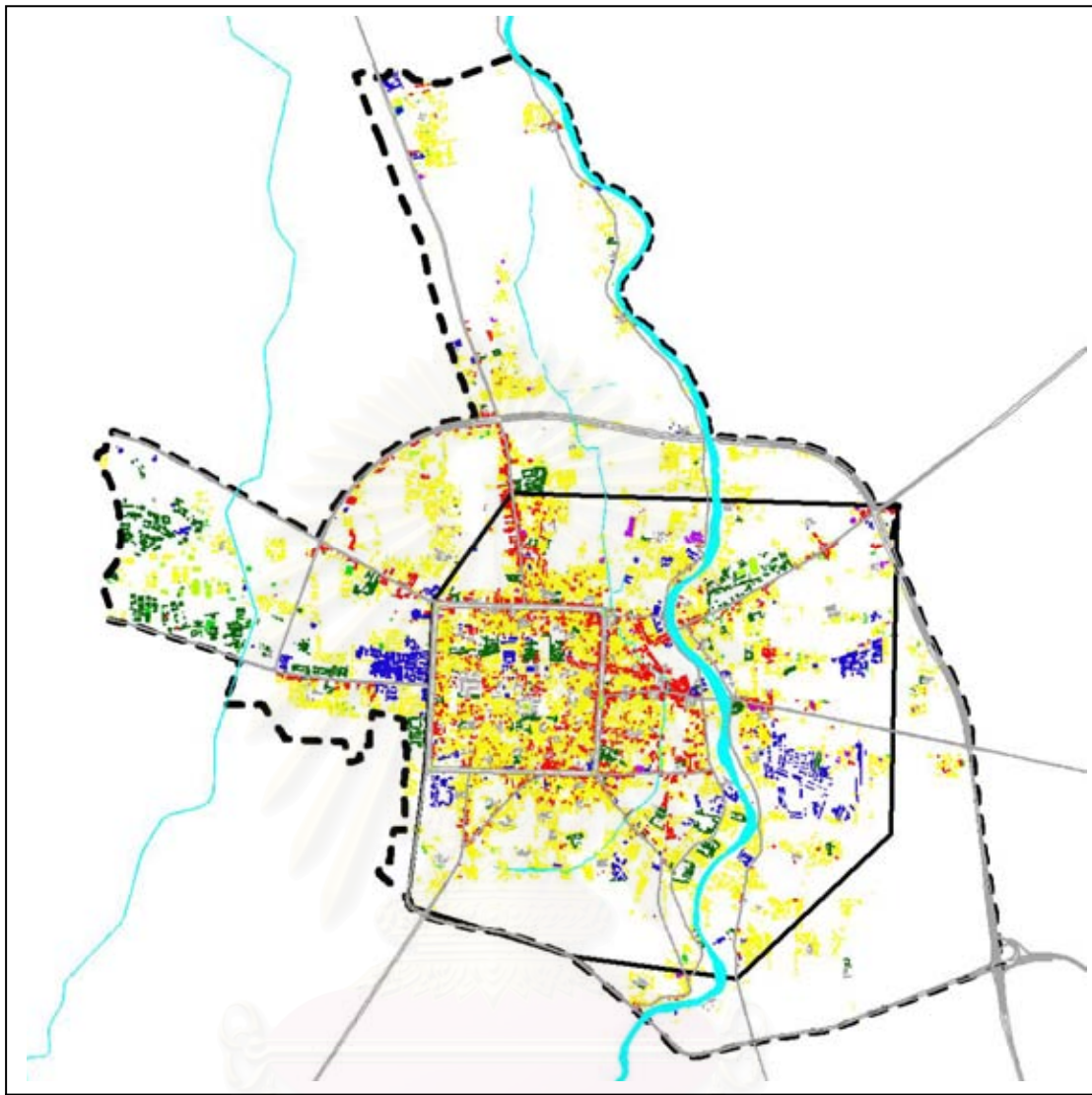
นับจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ลักษณะการตั้งถิ่นฐานมีความเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก เนื่องจากเมืองเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางความเจริญของภาคเหนือ จึงส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของการตั้งถิ่นฐานอย่างรวดเร็ว สามารถสรุปการตั้งถิ่นฐานในปีที่มีการสำรวจทางผังเมือง ได้แก่ พ.ศ. 2526 ,2533 และ 2542 ดังนี้

### 4.2.1 การตั้งถิ่นฐาน พ.ศ.2526

พ.ศ.2526 มีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นบริเวณเขตคูเมืองเชียงใหม่และพื้นที่โดยรอบ ซึ่งเป็นที่ตั้งของศูนย์กลางเมืองตั้งแต่เริ่มสร้างเมืองเชียงใหม่ในอดีต โดยมีพื้นที่ที่อยู่ในเขตเทศบาลทั้งสิ้น 17.51 ตารางกิโลเมตร มีการตั้งถิ่นฐานเป็นที่พักอาศัยมากถึง 5.89 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 34 ของพื้นที่เทศบาล โดยเฉพาะในเขตคูเมืองเชียงใหม่ ซึ่งมีการตั้งถิ่นฐานปะปนกันกับสถาบันศาสนามีเนื้อที่ 0.91 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 5 สถาบันราชการมีเนื้อที่ 0.74 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 4 และสถาบันการศึกษามีเนื้อที่ 0.45 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 3 ของพื้นที่เทศบาล และทางด้านตะวันออกของคูเมือง ซึ่งเป็นย่านพาณิชยกรรมหลักของเมือง ได้แก่ บริเวณถนนท่าแพ ถนนช้างม่อย และถนนวิชัยานนท์ นอกจากนี้ยังพบว่าการตั้งถิ่นฐานเป็นที่พักอาศัยกระจายตัวอยู่ทั่วไป ทางด้านเหนือของเมือง บริเวณถนนช้างเผือก และทางด้านใต้ของเมือง บริเวณถนนช้างคลาน ส่วนพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงส่วนใหญ่ถูกใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและที่โล่ง

### 4.2.2 การตั้งถิ่นฐาน พ.ศ.2533

จากการที่เมืองเชียงใหม่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว จึงมีการขยายเขตเทศบาลเพิ่มขึ้นจากเดิม 17.51 ตารางกิโลเมตร เป็น 40.33 ตารางกิโลเมตร ทำให้ในปีพ.ศ. 2533 มีสภาพการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นมากขึ้นบริเวณเขตคูเมือง และพื้นที่โดยรอบไปตามแนวถนนสายหลัก



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.3 สภาพการตั้งถิ่นฐาน พ.ศ. 2526

คำอธิบายสัญลักษณ์

- |       |                         |   |          |
|-------|-------------------------|---|----------|
| ■■■■■ | ขอบเขตเทศบาล            | — | ถนน      |
| ————  | ขอบเขตเทศบาลเก่า        | ■ | แหล่งน้ำ |
| ■     | ที่อยู่อาศัย            |   |          |
| ■     | พาณิชยกรรม              |   |          |
| ■     | อุตสาหกรรมและคลังสินค้า |   |          |
| ■     | สถาบันการศึกษา          |   |          |
| ■     | สถาบันราชการ            |   |          |
| ■     | สถาบันศาสนา             |   |          |
| ■     | นันทนาการ               |   |          |
| ■     | เกษตรกรรมและที่โล่ง     |   |          |

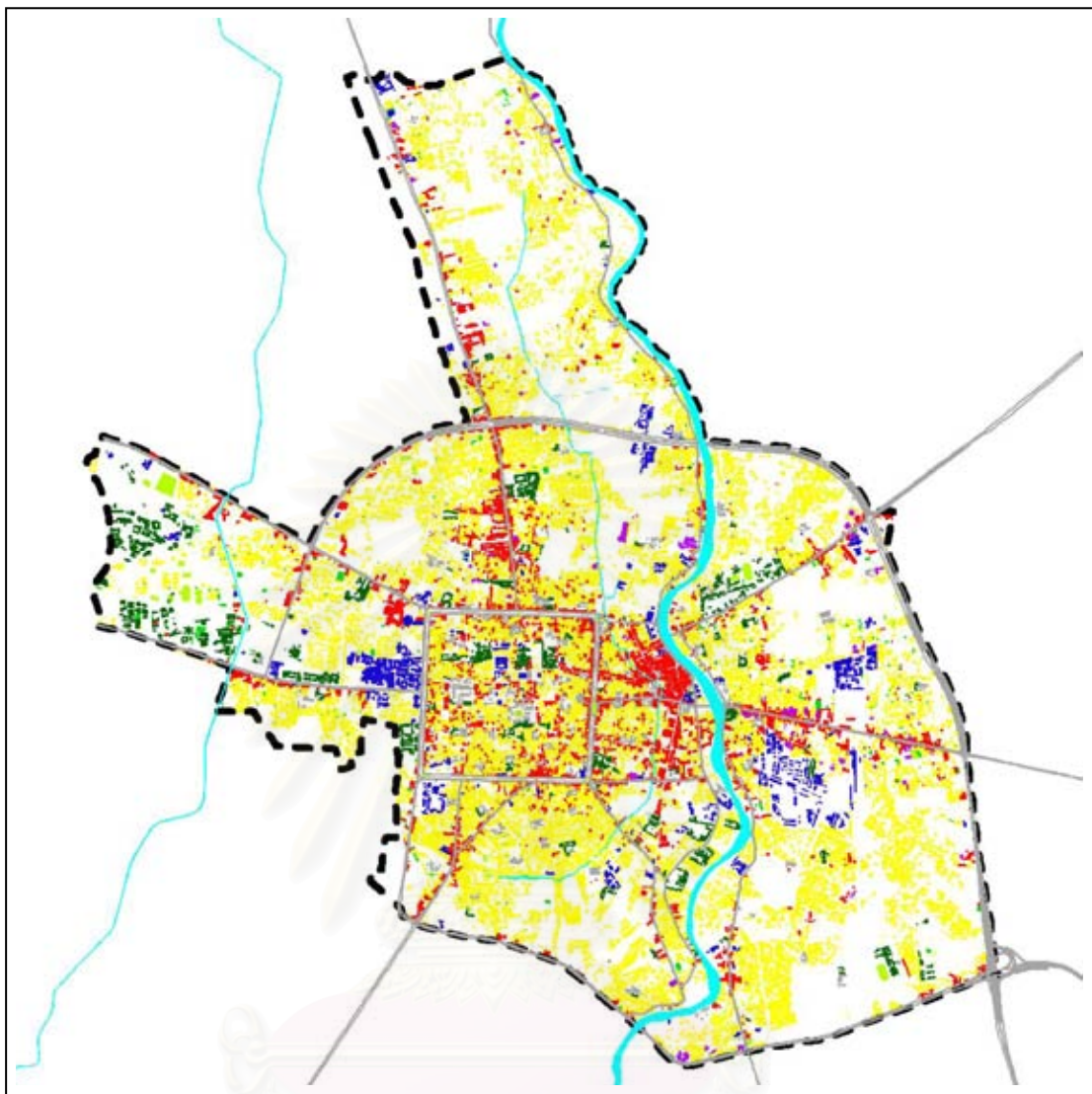


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมระบบ  
สารสนเทศทางภูมิศาสตร์



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.4 สภาพการตั้งถิ่นฐาน พ.ศ. 2533

คำอธิบายสัญลักษณ์

- |       |                         |   |          |
|-------|-------------------------|---|----------|
| ■■■■■ | ขอบเขตเทศบาล            | — | ถนน      |
| ————  | ขอบเขตเทศบาลเก่า        | ■ | แหล่งน้ำ |
| ■     | ที่อยู่อาศัย            |   |          |
| ■     | พาณิชยกรรม              |   |          |
| ■     | อุตสาหกรรมและคลังสินค้า |   |          |
| ■     | สถาบันการศึกษา          |   |          |
| ■     | สถาบันราชการ            |   |          |
| ■     | สถาบันศาสนา             |   |          |
| ■     | นันทนาการ               |   |          |
| ■     | เกษตรกรรมและที่โล่ง     |   |          |



1 0 1 2

กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมระบบ  
สารสนเทศทางภูมิศาสตร์

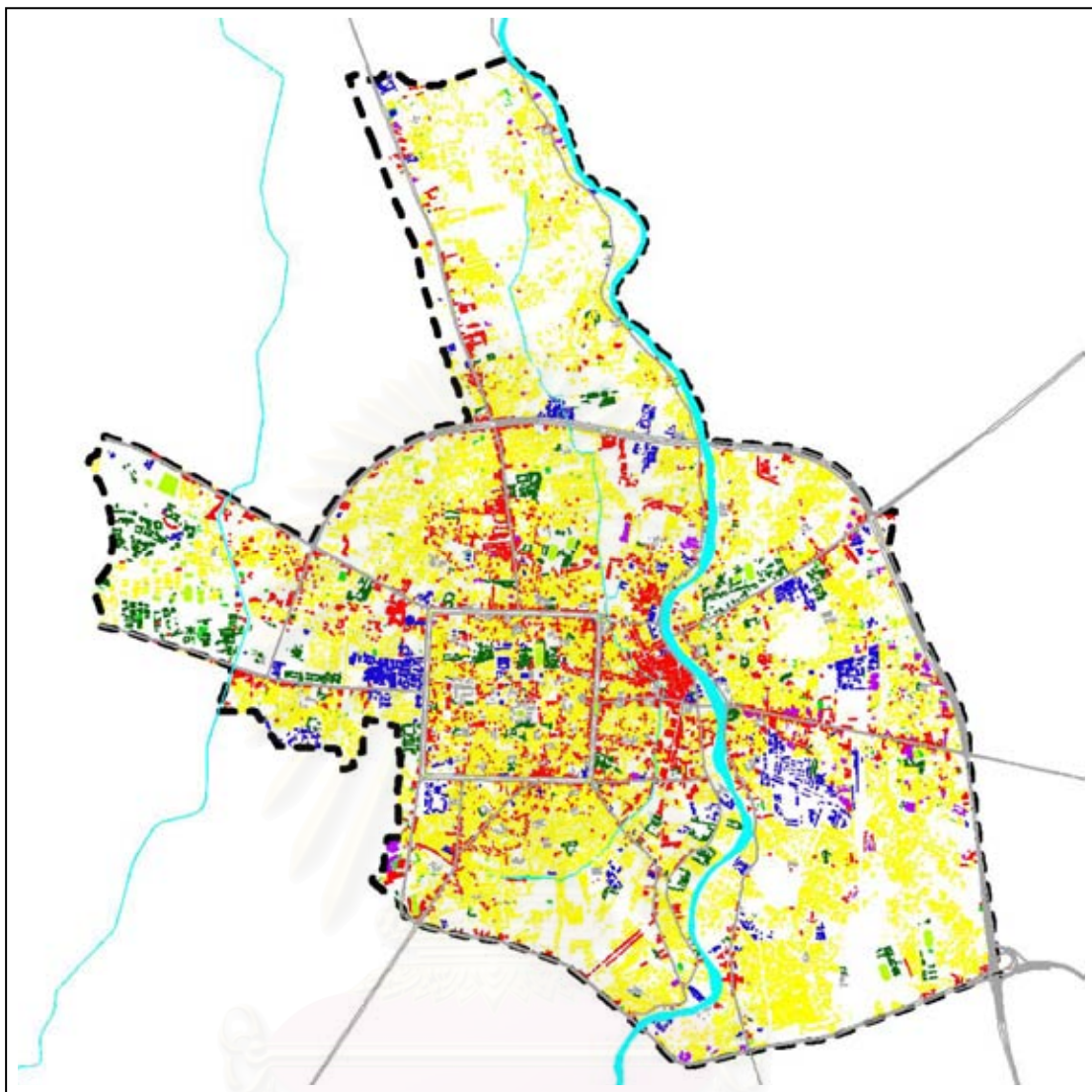
มีการตั้งถิ่นฐานเป็นที่พักอาศัยมากถึง 18.04 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 44.73 ของพื้นที่เทศบาลทั้งหมด และมีอัตราการเปลี่ยนแปลง ร้อยละ 3.40 ต่อปี โดยหนาแน่นที่สุดภายในพื้นที่เขตคูเมืองเก่า ที่อยู่อาศัยที่มีการเติบโตมากที่สุดคือ พื้นที่ด้านฝั่งตะวันตกของคูเมือง ได้แก่ บริเวณตำบลป่าตัน และบางส่วนของตำบลช้างเผือก ตำบลป่าแดด ตำบลสุเทพ ส่วนพื้นที่ที่มีการเติบโตน้อยที่สุดคือ พื้นที่ทางทิศใต้ของตัวเมือง ยกเว้นในบริเวณสองฝั่งถนนเชียงใหม่ – หางดง ซึ่งมีการกระจุกตัวหนาแน่นบริเวณสองฝั่งถนน ส่วนพื้นที่ทางทิศเหนือของเมืองมีการกระจุกตัวหนาแน่นบริเวณถนนสายเชียงใหม่ – แมริม

มีการตั้งถิ่นฐานเพื่อการพาณิชย์รวมประมาณ 5.07 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 12.57 ของพื้นที่เทศบาลทั้งหมด และถึงแม้ว่าจะมีเนื้อที่น้อยกว่าการตั้งถิ่นฐานเพื่อการพักอาศัย แต่กลับพบว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปี นับจากปีพ.ศ. 2516 สูงที่สุดถึงร้อยละ 5 ต่อปี โดยบริเวณที่มีกิจกรรมการค้ากระจุกตัวกันมากที่สุดจะอยู่ในบริเวณ ถนนท่าแพ ถนนช้างม่อย ถนนช้างคลาน ถนนวิชัยนันทน์ และถนนไปรษณีย์ รองลงไปได้แก่ย่านการค้าในเขตกำแพงเมืองเก่า และกิจกรรมการค้าที่กระจายออกไปตามแนวเส้นทางคมนาคม ได้แก่ถนนโชตนา ถนนแก้วนครรัฐ และถนนห้วยแก้ว

พื้นที่ที่พบว่ามีการตั้งถิ่นฐานมากอย่างเห็นได้ชัดคือ บริเวณฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิง มีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่เกษตรกรรมและที่โล่งไปเป็นที่พักอาศัย ส่วนทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำปิงเริ่มมีการใช้พื้นที่เพื่อการพาณิชย์มากขึ้น โดยเฉพาะธุรกิจประเภท โรงแรม ร้านอาหาร

#### 4.2.3 การตั้งถิ่นฐาน พ.ศ.2542

ในปีพ.ศ. 2542 ยังคงมีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นในเขตคูเมืองเก่าปะปนกับโบราณสถาน และพบว่ามีการตั้งถิ่นฐานกระจายตัวออกไปเกาะกลุ่มตามแนวถนนสายหลัก ที่เป็นรัศมีพุ่งออกจากตัวเมือง ได้แก่ ถนนสุขุเปอรไฮเวย์เชียงใหม่ – ลำปาง ถนนสายเชียงใหม่ – แมริม ถนนสายเชียงใหม่ – หางดง และถนนเจริญเมือง พื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นอย่างเห็นได้ชัดอีกบริเวณหนึ่งคือ ด้านทิศตะวันออกของแม่น้ำปิง จึงเกิดการรुकล้ำพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงทั้งสองฝั่งมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะธุรกิจประเภท โรงแรม คอนโดมิเนียม ร้านอาหาร และสถาบันราชการ ทำให้ทางน้ำมีขนาดแคบลงเมื่อเทียบกับในอดีต ส่วนทางด้านตะวันตกของเมืองมีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นเนื่องจากอิทธิพลของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงทำให้มีที่พักอาศัย ประเภทอาศัยชั่วคราวจำนวนมาก ได้แก่ บริเวณถนนห้วยแก้ว ถนนสุเทพ และถนนนิมมานเหมินท์ นอกจากนี้บริเวณทางด้านใต้ของเมืองมีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นบริเวณถนนช้างคลาน ถนนเจริญประเทศ ซึ่งส่วนมากเป็นที่พักอาศัยประเภทบ้านจัดสรร



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.5 สภาพการตั้งถิ่นฐาน พ.ศ. 2542

คำอธิบายสัญลักษณ์

- |       |                         |   |          |
|-------|-------------------------|---|----------|
| ■■■■■ | ขอบเขตเทศบาล            | — | ถนน      |
| ————  | ขอบเขตเทศบาลเก่า        | ■ | แหล่งน้ำ |
| ■     | ที่อยู่อาศัย            |   |          |
| ■     | พาณิชยกรรม              |   |          |
| ■     | อุตสาหกรรมและคลังสินค้า |   |          |
| ■     | สถาบันการศึกษา          |   |          |
| ■     | สถาบันราชการ            |   |          |
| ■     | สถาบันศาสนา             |   |          |
| ■     | นันทนาการ               |   |          |
| ■     | เกษตรกรรมและที่โล่ง     |   |          |



1 0 1 2

กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมระบบ  
สารสนเทศทางภูมิศาสตร์



สำหรับทางด้านเหนือของตัวเมืองมีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นบริเวณถนนโชตนา ถนนข้างเผือก และถนนมถีนพรัตน์ ต่อเนื่องไปจนถึงอำเภอแมริมเนื่องจากแรงดึงดูดของการตั้งศูนย์ราชการแห่งใหม่

โดยรวมพบว่าการตั้งถิ่นฐานเป็นที่พักอาศัย 19.55 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 48.48 ของพื้นที่เทศบาลทั้งหมด และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงจากปีพ.ศ.2538 ร้อยละ 0.73 ต่อปี ส่วนการตั้งถิ่นฐานเพื่อการพาณิชย์กรรมเท่ากับ 6.51 ตารางกิโลเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 16.14 ของพื้นที่เทศบาลทั้งหมดและมีอัตราการเปลี่ยนแปลงจากปีพ.ศ.2538 สูงขึ้นเป็นร้อยละ 2.30 ต่อปี

#### 4.2.4 การตั้งถิ่นฐานกับปัญหาอุทกภัย

ในช่วงปีพ.ศ. 2526 - 2542 บริเวณเขตคูเมืองเก่าเป็นพื้นที่ที่มีประชากรตั้งถิ่นฐานอยู่อย่างหนาแน่นที่สุด เนื่องจากเป็นศูนย์กลางทางการบริหารและการปกครองของเมืองมาตั้งแต่ในอดีต ลักษณะการตั้งบ้านเรือนจะอยู่หนาแน่นในเขตคูเมือง ต่อมาเศรษฐกิจของเมืองมีการเติบโตมากขึ้น ทำให้มีการตั้งถิ่นฐานขยายตัวออกไปตามแนวถนนสายหลักที่มีการเกาะกลุ่มของแหล่งพาณิชย์กรรม โดยรวมแล้วตั้งแต่ปี 2526 - 2542 พบว่าการตั้งถิ่นฐานเป็นที่อยู่อาศัยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงร้อยละ 2.60 ต่อปี และการตั้งถิ่นฐานเพื่อการพาณิชย์กรรมมีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงถึงร้อยละ 4.25 ต่อปี ในปัจจุบันรูปแบบการตั้งถิ่นฐานจะเกาะกลุ่มกันตามแนวถนนในเขตเทศบาลมากขึ้นและบางส่วนขยายตัวเข้าไปในพื้นที่ที่เคยเป็นทางไหลของน้ำ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นที่ต่ำเมื่อมีการปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างกีดขวางทางน้ำทำให้น้ำไหลไม่สะดวกก่อให้เกิดน้ำท่วมขังตามมา อีกบริเวณที่พบว่าการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นมากขึ้นคือ บริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิง ซึ่งในบางจุดพบการบุกรุกพื้นที่ริมฝั่งอย่างมากทำให้น้ำมีขนาดแคบลงจากในอดีต ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมบริเวณเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในฤดูน้ำหลาก ประกอบกับพื้นที่เกษตรกรรมและที่โล่งที่จะสามารถรองรับน้ำได้ก็มีขนาดลดลงไปมาก ตามการเจริญเติบโตของเมือง โดยพบว่าตั้งแต่ปี 2526 - 2542 พื้นที่เกษตรกรรมและที่โล่งมีขนาดลดลงจาก 24.4 ตารางกิโลเมตร เหลือเพียง 7.04 ตารางกิโลเมตร และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงถึงร้อยละ 3.70 ต่อปี

อีกทั้งเมื่อดูจากสภาพการตั้งถิ่นฐานกับลักษณะภูมิประเทศนับจากปีพ.ศ. 2526 - 2542 พบว่าการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นเพิ่มมากขึ้นในเขตเทศบาล ซึ่งเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ลุ่มต่ำและเป็นที่ยกน้ำท่วมถึง โดยพบว่ามีความหนาแน่นมากที่สุดบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิงซึ่งเป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในช่วงความสูงที่ต่ำที่สุดของเขตเทศบาล ทำให้เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ประสบกับปัญหาน้ำท่วมอยู่เสมอ

ตาราง 4.1 การเปลี่ยนแปลงการตั้งถิ่นฐานในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พ.ศ. 2526 – 2542

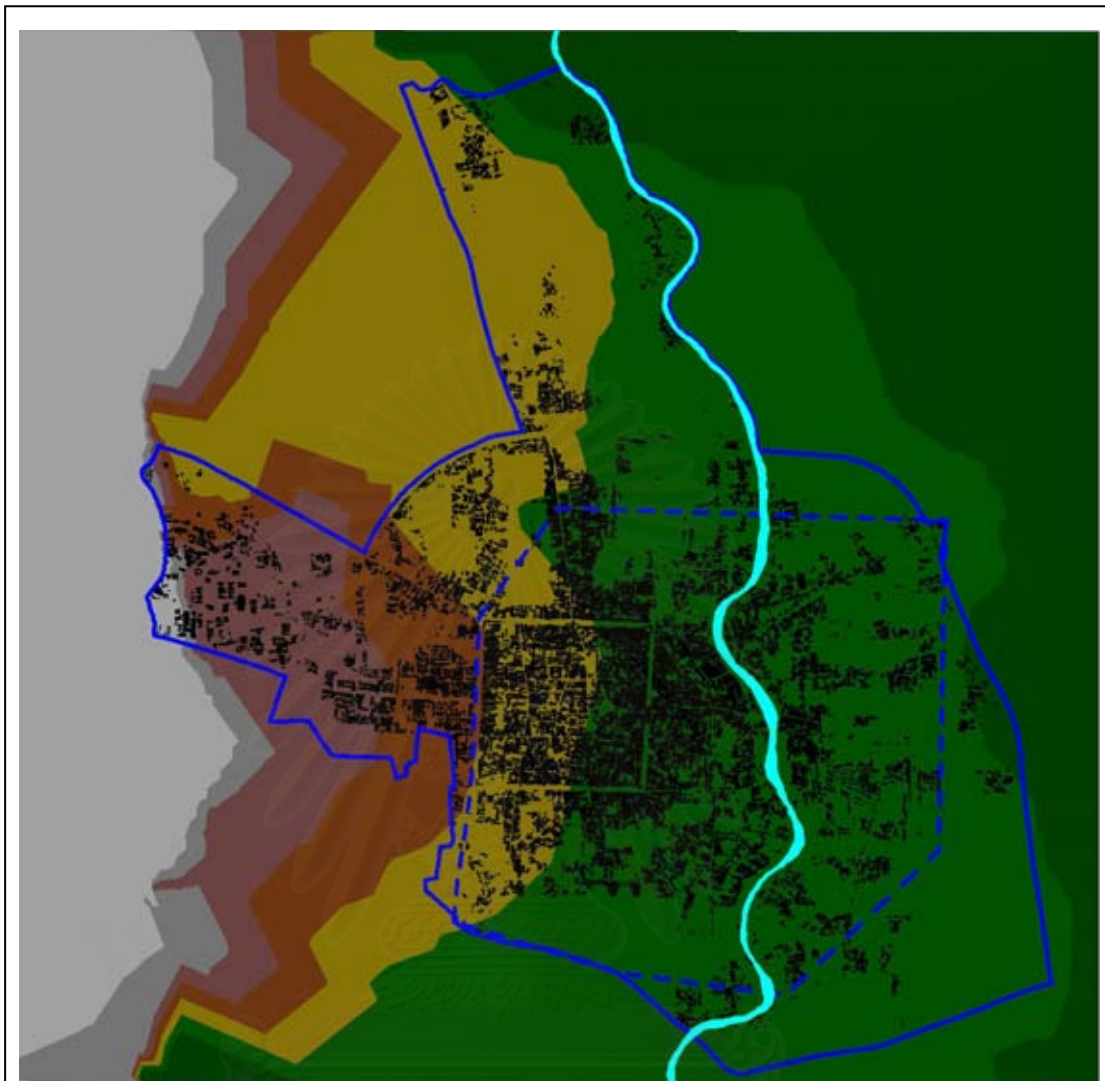
ประเภทการตั้งถิ่นฐาน	พ.ศ. 2526			พ.ศ. 2533		พ.ศ. 2542		การเปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2526 - 2533		การเปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2533 - 2542		การเปลี่ยนแปลง พ.ศ. 2526 - 2542		
	เนื้อที่ (ตร.กม.)			%	เนื้อที่ (ตร.กม.)		%	เนื้อที่ (ตร.กม.)		อัตราการ เปลี่ยนแปลง ต่อปี	เนื้อที่ (ตร.กม.)		อัตราการ เปลี่ยนแปลง ต่อปี	
	(ก)	(ข)	(ค)		(ค)	(ค)		(ค)38 - (ค)16	(ค)48 - (ค)38		(ค)48 - (ค)16			
1.ที่อยู่อาศัย	5.89	2.48	8.37	20.75	18.04	44.73	19.55	48.48	9.67	3.40	1.51	0.73	11.18	2.60
2.พาณิชยกรรม	1.29	0.36	1.65	4.09	5.07	12.57	6.51	16.14	3.42	5.00	1.44	2.30	4.86	4.25
3.อุตสาหกรรมและคลังสินค้า	0.28	0.14	0.42	1.04	0.52	1.29	0.59	1.46	0.10	0.93	0.07	1.15	0.17	1.04
4.สถาบันการศึกษา	0.45	1.72	2.17	5.38	2.24	5.55	2.46	6.10	0.07	0.14	0.22	0.86	0.29	0.38
5.สถาบันราชการ	0.74	0.61	1.35	3.35	1.58	3.92	2.28	5.65	0.23	0.69	0.70	3.39	0.93	1.60
6.สถาบันศาสนา	0.91	0.03	0.94	2.33	0.78	1.93	0.64	1.59	-0.16	-0.81	-0.14	-1.78	-0.30	-1.16
7.นันทนาการ	0.47	0.56	1.03	2.55	1.20	2.98	1.26	3.12	0.17	0.67	0.06	0.44	0.23	0.61
รวมพื้นที่พัฒนาแล้ว	10.03	5.9	15.93	39.50	29.43	72.97	33.29	82.54	13.50	2.70	3.86	1.13	17.36	2.26
8.เกษตรกรรมและที่โล่ง	7.48	16.92	24.4	60.50	10.90	27.03	7.04	17.46	-13.50	-3.44	-3.86	-3.90	-17.36	-3.70
รวม	17.51	22.82	40.33	100.00	40.33	100.00	40.33	100.00						

หมายเหตุ

(ก) พื้นที่ในเขตเทศบาลเก่า

(ข) พื้นที่ในเขตเทศบาลใหม่ นอกเขตเทศบาลเก่า

(ค) พื้นที่เขตเทศบาลใหม่ทั้งหมด



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.6 การตั้งถิ่นฐานกับสภาพภูมิประเทศ พ.ศ. 2526

คำอธิบายสัญลักษณ์

	ขอบเขตเทศบาล		เส้นชั้นความสูง	360 เมตร
	ขอบเขตเทศบาลเก่า			350 เมตร
	แหล่งน้ำ			340 เมตร
				330 เมตร
				320 เมตร
				310 เมตร
				300 เมตร

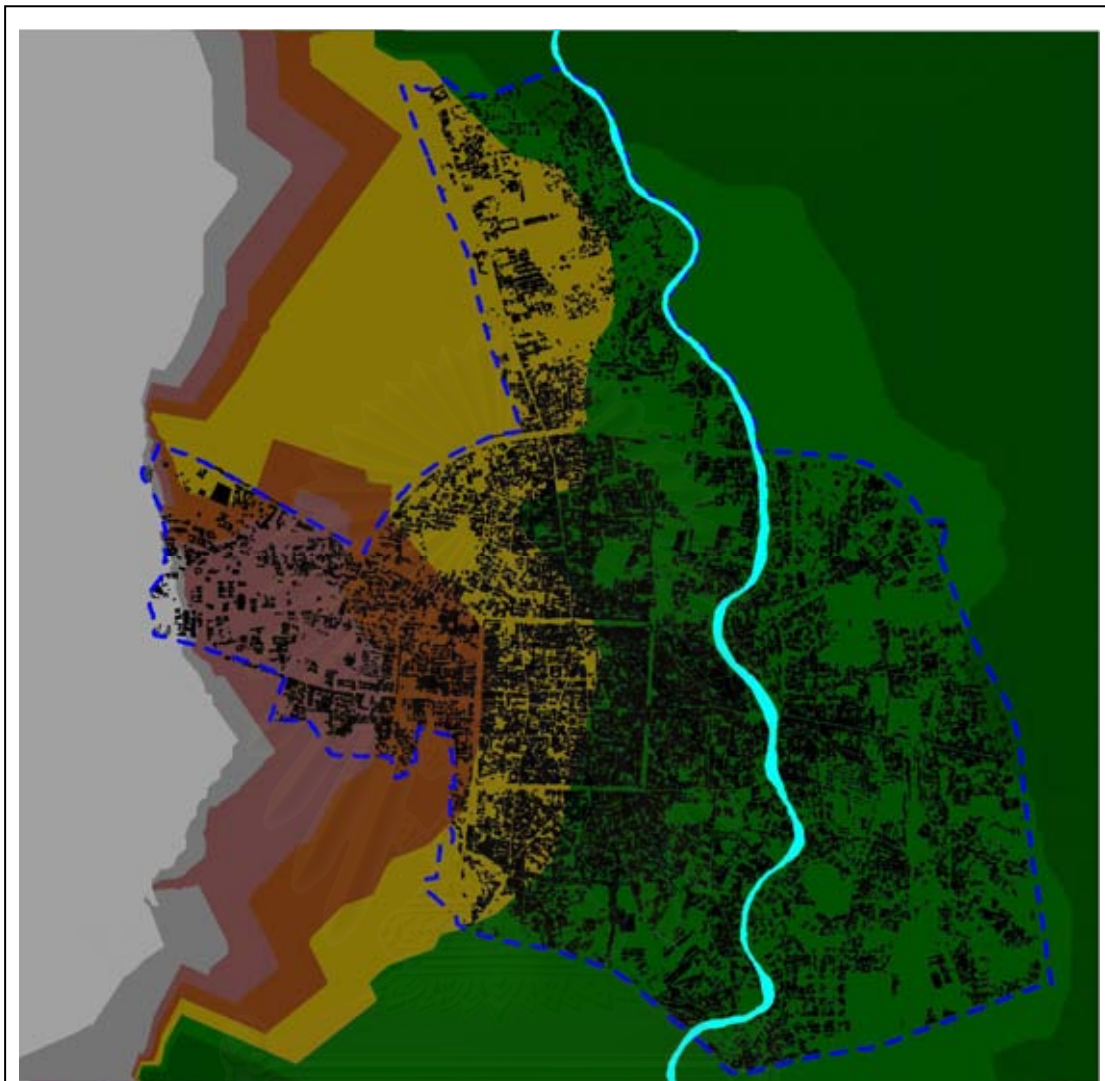


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแนบภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย










ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
(ภาคเหนือ)



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.7 การตั้งถิ่นฐานกับสภาพภูมิประเทศ พ.ศ. 2533

คำอธิบายสัญลักษณ์

	ขอบเขตเทศบาล		เส้นชั้นความสูง	360 เมตร
	แหล่งน้ำ			350 เมตร
				340 เมตร
				330 เมตร
				320 เมตร
				310 เมตร
				300 เมตร

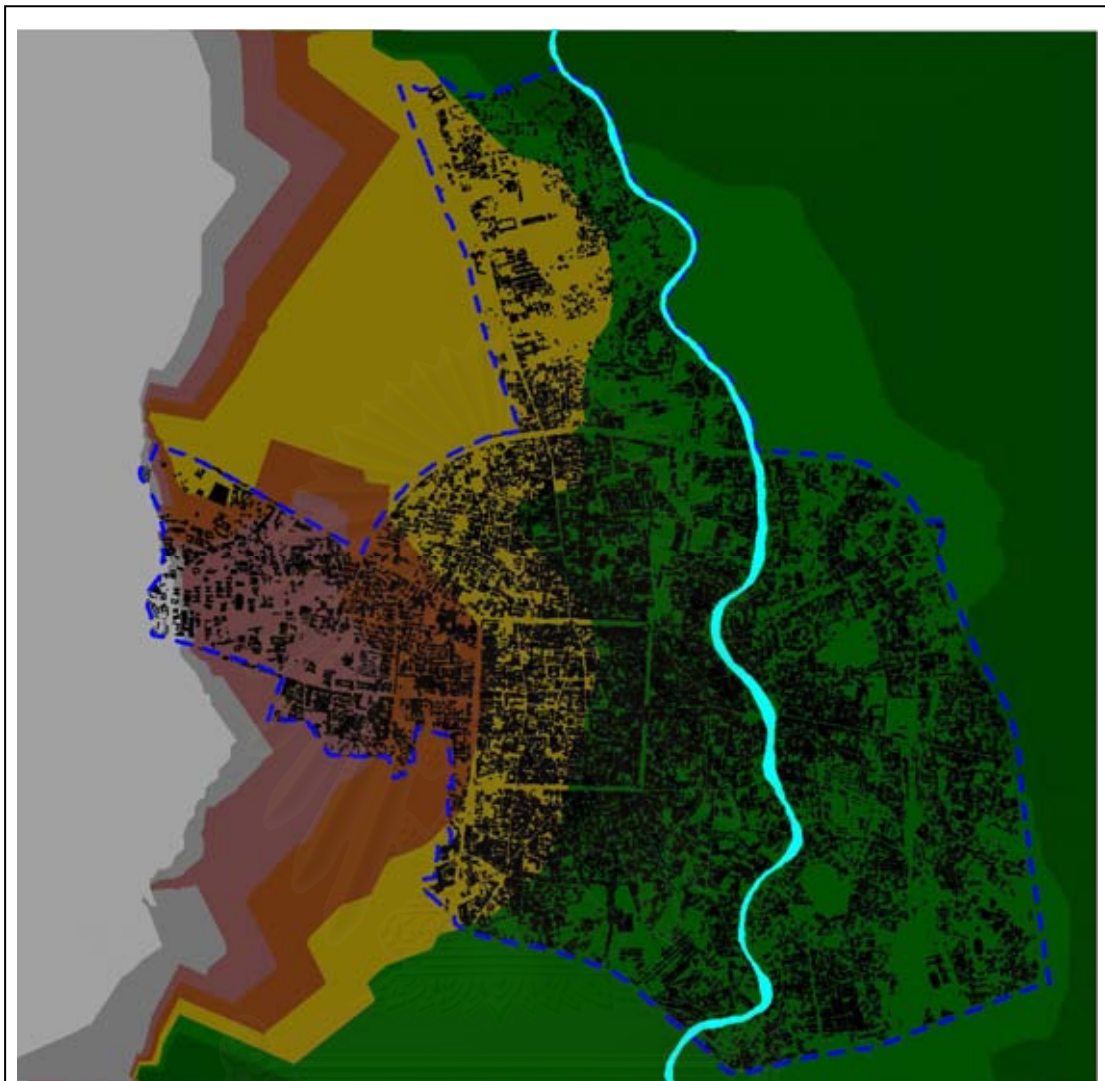


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย









ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
(ภาคเหนือ)



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.8 การตั้งถิ่นฐานกับสภาพภูมิประเทศ พ.ศ. 2542

คำอธิบายสัญลักษณ์

	ขอบเขตเทศบาล		เส้นชั้นความสูง
	แหล่งน้ำ		360 เมตร
			350 เมตร
			340 เมตร
			330 เมตร
			320 เมตร
			310 เมตร
			300 เมตร



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
(ภาคเหนือ)

### 4.3 สาเหตุที่เกิดจากปัญหาภายนอกเขตเมือง

#### 4.3.1 ปริมาณน้ำฝน

การเกิดฝนตกหนักเป็นเวลานานติดต่อกันหลายวัน ด้วยความรุนแรง และมีปริมาณน้ำฝนมาก เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่ราบลุ่ม ทั้งนี้เพราะว่าป่าไม้ไม่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ เนื่องจากดินและพืชอ้อมตัวไปด้วยน้ำ หรืออัตราการซึมซับน้ำของดิน ป่าไม้ ช้ำกว่าอัตราการตกของฝน ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ค่อยให้ความสำคัญกับปัญหาเหล่านี้ มักจะกล่าวว่าการทำลายป่าเป็นสาเหตุหลัก ในอดีตป่าไม้มีอยู่เป็นจำนวนมากแต่ก็มีเหตุการณ์น้ำท่วมอย่างหนัก บริเวณดอยสุเทพ แม้จะมีป่าที่สมบูรณ์ก็ยังคงเกิดน้ำป่าไหลลงมาสู่เมืองเชียงใหม่ แต่อย่างไรก็ตามการเกิดเหตุการณ์เช่นนี้มีโอกาสเกิดขึ้นน้อย ในปีหนึ่งอาจเกิดขึ้นเพียงครั้งเดียว หรืออาจเป็นเวลาหลายปีจะเกิดขึ้นสักครั้ง แต่ความเสียหายที่เกิดขึ้นหนักมาก จากข้อมูลพบว่าหากฝนตกในปริมาณที่เกิน 100 มม. ต่อวัน เป็นฝนที่ก่อให้เกิดน้ำท่วมได้มาก ดังที่เกิดขึ้นกับเมืองเชียงใหม่ในช่วงเดือนสิงหาคม – กันยายน ปี 2548 ฝนตกหนักในท้องที่อำเภอเชียงดาวในครั้งแรก และในครั้งที่สองที่อำเภอเวียงแหง และพร้าวมากกว่า 200 มม.ต่อวัน เป็นข้อมูลที่ไม่เคยปรากฏเลยในรอบ 30 ปี ทำความเสียหายให้กับเทศบาลนครเชียงใหม่อย่างมาก

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทยคือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเริ่มพัดปกคลุมประเทศไทยในราวเดือนพฤษภาคม และไปสิ้นสุดในราวเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน มีระยะเวลาประมาณ 5 เดือน จากนั้นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือก็จะเข้ามาแทนที่ทำให้ปริมาณฝนลดลง ซึ่งเวลานี้จึงเป็นช่วงฤดูแล้ง สำหรับปริมาณฝนในลุ่มน้ำแม่ปิงนั้นจากข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยของสถานีต่างๆ ในลุ่มน้ำแม่ปิงมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก เดือนที่มีปริมาณฝนตกมากที่สุดได้แก่ เดือนกันยายน มีค่าประมาณ 212 มิลลิเมตร เดือนที่มีปริมาณฝนน้อยที่สุดได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 7 มิลลิเมตร ปริมาณฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม – ตุลาคม) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88 ในขณะที่ปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน – เมษายน) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 12 ของปริมาณฝนที่ตกทั้งปี

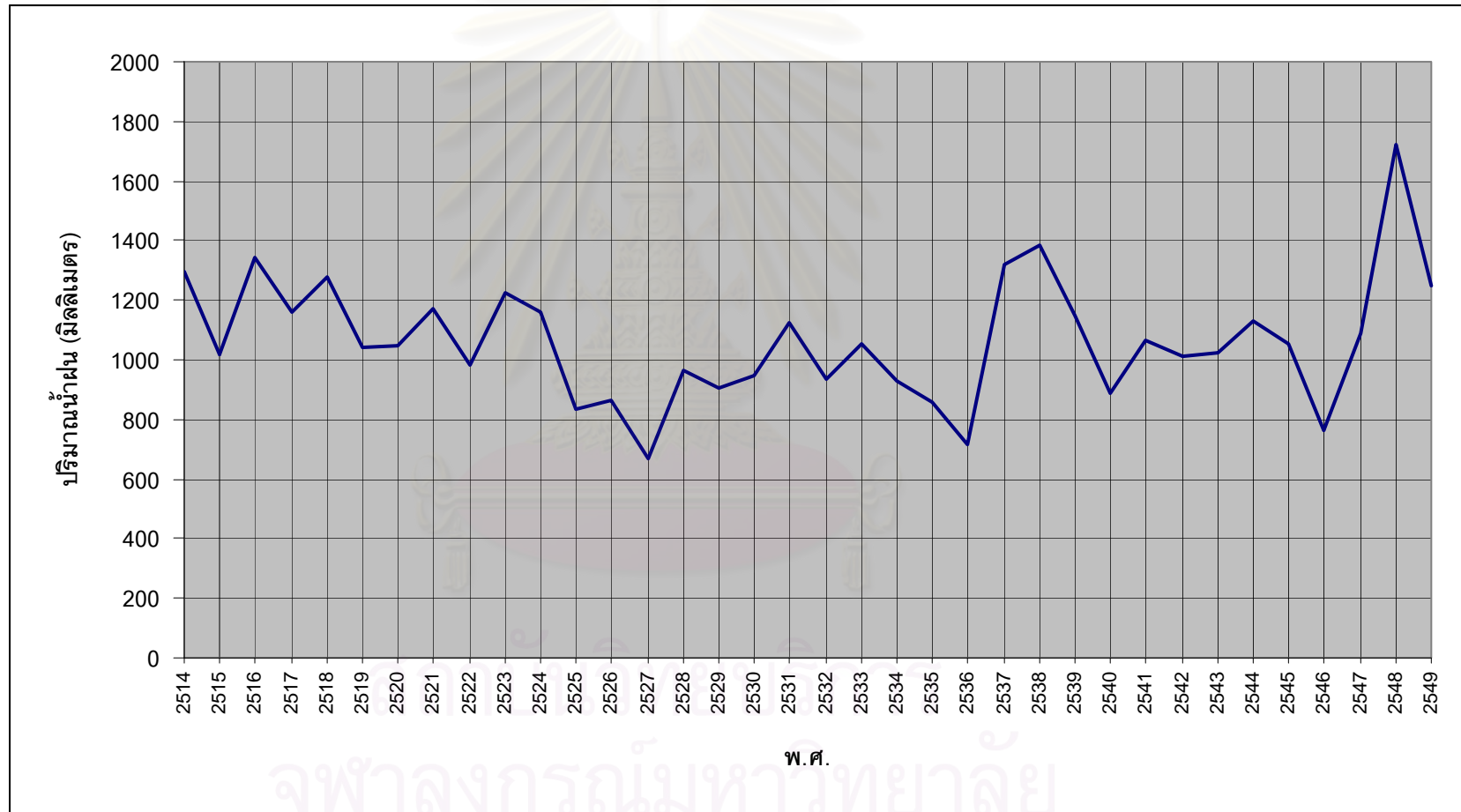
จากข้อมูลของสถานีตรวจวัดน้ำฝนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีพ.ศ.2514 - 2549 พบว่ามีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณปีละ 1,096 มิลลิเมตร โดยในปีพ.ศ. 2548 พบว่ามีฝนตกหนักและมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด ประมาณ 1,721 มิลลิเมตร รองลงมาคือปีพ.ศ. 2538 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,387 มิลลิเมตร ปีพ.ศ. 2516 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,341 มิลลิเมตร และปีพ.ศ. 2537 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,320 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณน้ำฝนทั้ง

4 ปีที่กล่าวมา มีปริมาณสูงกว่าปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย และในพื้นที่เขตอำเภอเชียงดาวซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำของกลุ่มแม่น้ำปิงในช่วงปีพ.ศ. 2516, 2537, 2538 และ 2548 ก็มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย เช่นกัน พบว่ามีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณปีละ 1,239 มิลลิเมตร โดยในปีพ.ศ. 2548 มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด ประมาณ 2,189 มิลลิเมตร รองลงมาคือปีพ.ศ. 2538 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 2,115 มิลลิเมตร ปีพ.ศ.2537 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,998 มิลลิเมตร และ ปีพ.ศ.2516 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,815 มิลลิเมตร ตามลำดับ จึงทำให้มีปริมาณน้ำไหลลงสู่พื้นที่ที่ต่ำกว่า ซึ่งก็คือพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากอยู่แล้ว จึงเกิดการสะสมรวมกันของปริมาณน้ำฝนในแม่น้ำปิง จึงทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ในปีพ.ศ. 2516, 2537, 2538 และ 2548 ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่



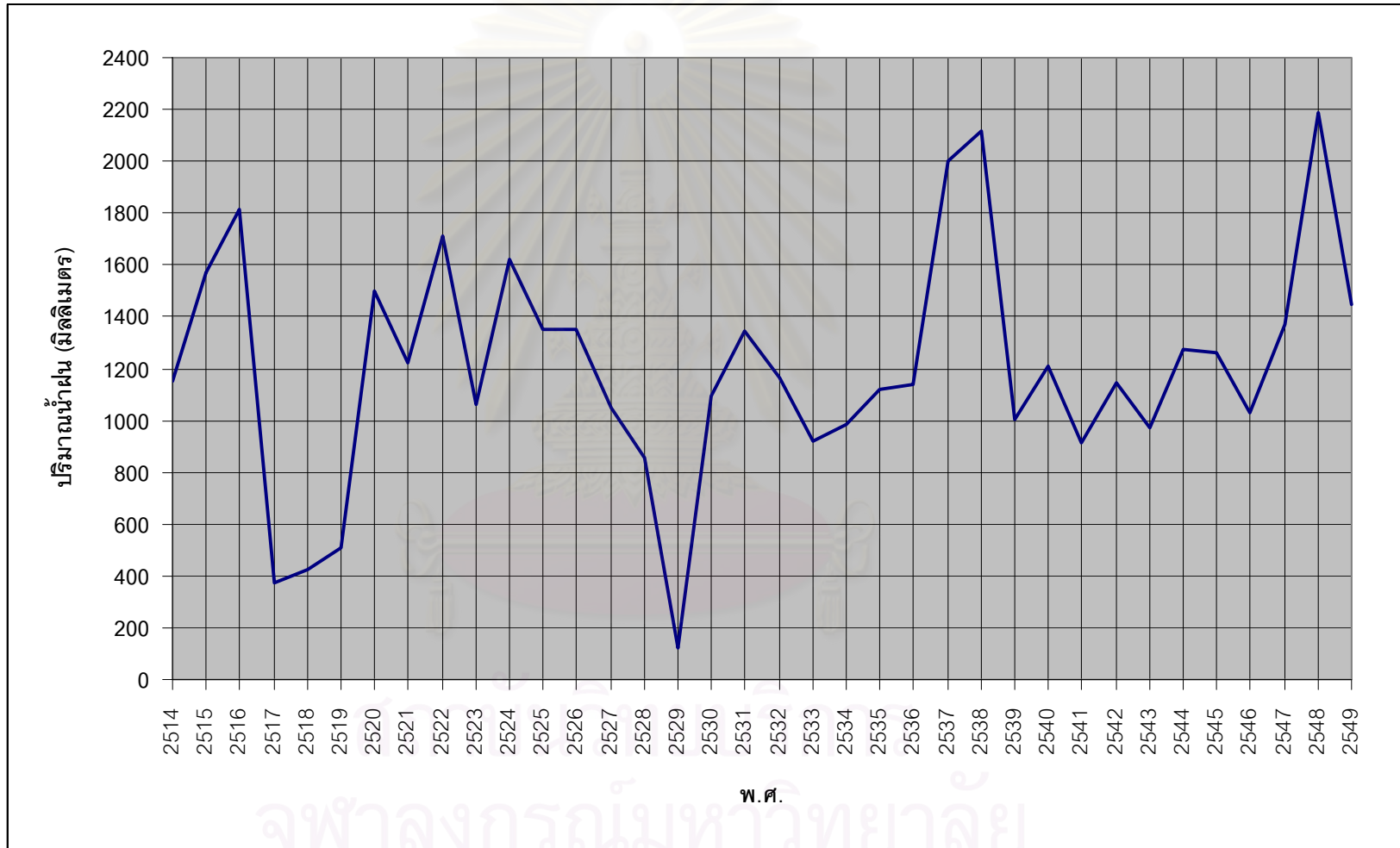
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูป 4.9 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายปี (มิลลิเมตร) ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พ.ศ.2514 - 2549





รูป 4.10 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนรายปี (มิลลิเมตร) ในเขตอำเภอเชียงดาว พ.ศ.2514 - 2549



#### 4.3.2 การบุกรุกทำลายแหล่งต้นน้ำลำธาร

ป่าไม้ นับเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการป้องกันการเกิดน้ำท่วม ในปัจจุบันพบว่าป่าไม้ในลุ่มน้ำปิงตอนบนหลายแห่งถูกทำลายไปเป็นจำนวนมาก ด้วยสาเหตุของการทำไร่บนภูเขา และเมื่อฝนตกลงมาจึงไม่มีสิ่งที่จะชะลอการไหลของน้ำ และน้ำก็ไหลป่าอย่างรุนแรงลงมาสู่ที่ราบ

ในปัจจุบันได้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าซึ่งเป็นป่าเบญจพรรณ ที่มีต้นไม้ขนาดใหญ่ รวมทั้งไม้พุ่ม และพืชคลุมดินที่ขึ้นตามธรรมชาติ อันเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง แล้วเปลี่ยนมาทำเป็นสวนตามแบบการเกษตรแผนใหม่ ซึ่งมีการปลูกพืชเป็นแถวเป็นแนวตรงกันหมด ไม่มีไม้พุ่มบริเวณโคนต้นไม้ และมีการกำจัดพืชคลุมดิน เมื่อเกิดฝนตกหนักบนที่สูง ก็จะไม่ทำอะไรปะทะให้น้ำปริมาณมากชะลอการไหลและชะลอความแรง ประกอบกับการมีนโยบายการส่งเสริมการเกษตรเพื่อการส่งออกและการเกษตรพืชพาณิชย์ ที่เน้นการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ก็นับว่ามีส่วนสำคัญต่อการทำลายพื้นที่ต้นน้ำปิงที่อยู่ห่างออกไปจากตัวเมืองอย่างรุนแรง การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณภูเขาและเชิงเขาต้นแม่น้ำปิง เพื่อปลูกพืชพาณิชย์ เช่น ส้ม ข้าวโพด ของนักลงทุนเป็นบริเวณกว้าง เมื่อถูกแปลงสภาพไปเป็นสวนผลไม้ชนิดต่าง ๆ ก็หมดสภาพการดูดซับน้ำทางธรรมชาติ ไม่สามารถดูดซับน้ำไว้ได้มากเหมือนเดิม ทำให้พื้นที่สูญเสียประสิทธิภาพในการซับน้ำ และชะลอการไหลของน้ำที่จะไหลลงแม่น้ำปิง น้ำจึงไหลสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็วและรุนแรง สร้างความเสียหายแก่พื้นที่ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากขึ้น



รูป 4.11 พื้นที่การเกษตรพืชพาณิชย์ริมแม่น้ำปิง เดิมเคยเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารที่สมบูรณ์

จากข้อมูลการใช้ที่ดินของจังหวัดเชียงใหม่ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527 – 2542 พบว่าเนื้อที่ป่าไม้ลดลงไปอย่างเห็นได้ชัด และลดลงทุกปี โดยในปีพ.ศ.2527 มีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 10,232,730 ไร่ แต่ปีพ.ศ.2542 เนื้อที่ป่าไม้ลดลงเหลือเพียง 8,743,367 ไร่ (ตารางที่ 4.2) ตรงกันข้ามกับการใช้ที่ดินเป็นเนื้อที่อื่น ๆ ซึ่งนับตั้งแต่ปีพ.ศ.2527 เป็นต้นมา มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จากจำนวนเนื้อที่ทั้งหมด 944,053 ไร่ เพิ่มขึ้นมาเป็น 2,451,729 ไร่ ในปีพ.ศ.2542 (รูปที่ 4.12) ซึ่งน่าจะเป็นผลจากการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ของมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินไปเป็นการตั้งถิ่นฐาน การอยู่อาศัย หรือเพื่อการเกษตรพืชพาณิชย์ ดังนั้นจากอัตราการลดลงของพื้นที่ป่าไม้อย่างเห็นได้ชัด จึงส่งผลกระทบต่อ การเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ตามมา

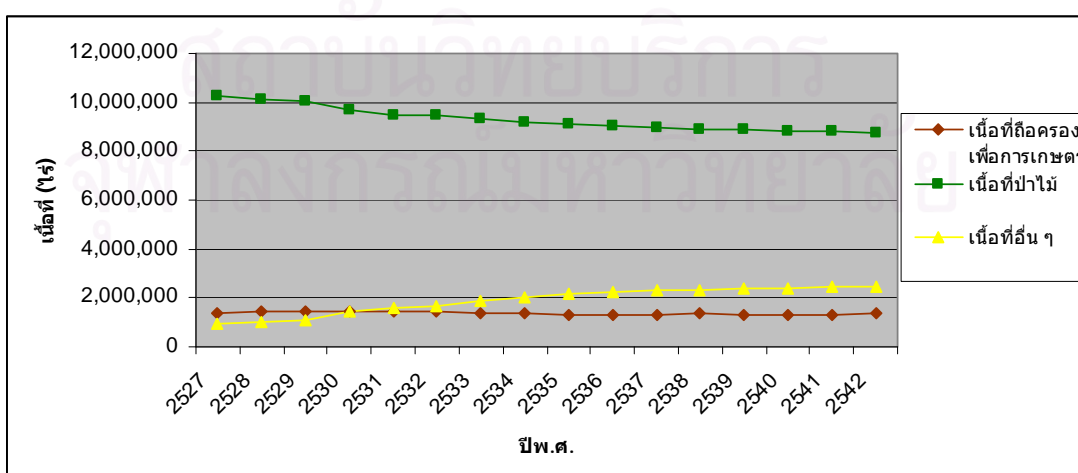
เหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่สามารถบ่งชี้ถึงการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำของแม่น้ำปิงคือ เขตอำเภอเชียงดาวซึ่งเป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่บริเวณต้นน้ำของลำน้ำปิงทางตอนเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ส่วนเขตอำเภอเวียงแหงเป็นแหล่งต้นน้ำของลำน้ำแม่แตงและเป็นลำน้ำสาขาที่สำคัญของลำน้ำปิง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อปริมาณน้ำของแม่น้ำปิงที่ไหลเข้าสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่ามีจำนวนประชากรและอัตราการเปลี่ยนแปลงของประชากรในจังหวัดเชียงใหม่ จากข้อมูลจำนวนประชากรรายอำเภอ พ.ศ.2523 2533 และ 2543 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น (รูปที่ 4.10) กล่าวคือ ในเขตอำเภอเชียงดาว และเขตอำเภอเวียงแหง มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนประชากรเฉลี่ย ร้อยละ 3 ต่อปี ซึ่งนับว่าเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงที่สูง เมื่อเทียบกับพื้นที่บริเวณอื่นในจังหวัดเชียงใหม่ ทั้ง ๆ ที่พื้นที่ส่วนใหญ่ในเขตอำเภอเชียงดาวและอำเภอเวียงแหงเป็นพื้นที่ป่าไม้ และเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากการที่มีจำนวนประชากรเพิ่มมากขึ้น จึงมีการบุกรุกพื้นที่ป่าต้นน้ำมากขึ้น จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่าพื้นที่ป่าไม้ในจังหวัดเชียงใหม่ลดลงอย่างมาก ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่น่าจะมาจากการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้โดยการกระทำของมนุษย์ จึงส่งผลกระทบต่อ การเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ตามมา

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

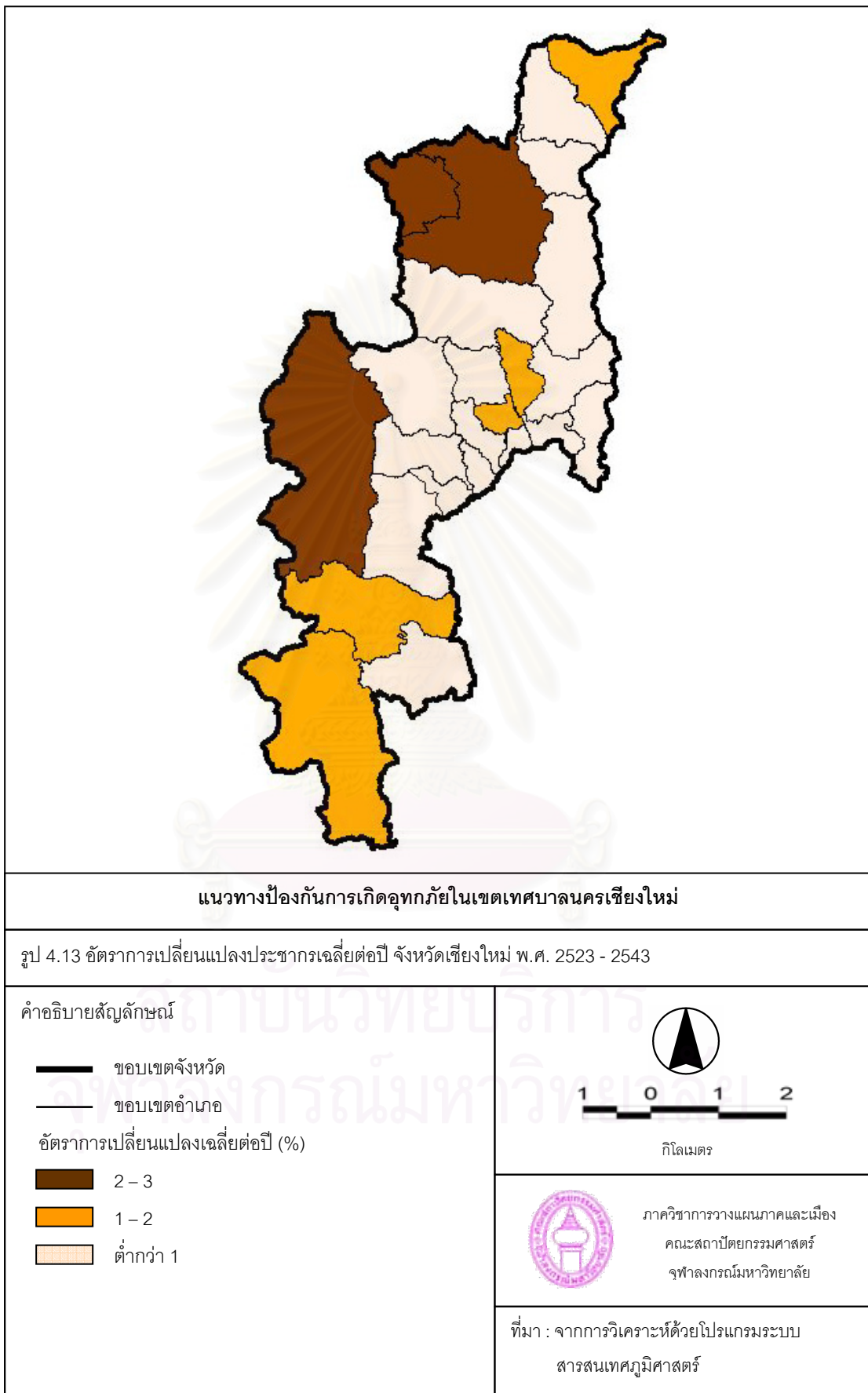
ตาราง 4.2 แสดงการใช้ที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2527 – 2542

ปี พ.ศ.	จำนวนเนื้อที่ (ไร่)			
	เนื้อที่ทั้งหมด	เนื้อที่ถือครอง เพื่อการเกษตร	เนื้อที่ป่าไม้	เนื้อที่อื่น ๆ
2527	12,566,911	1,390,128	10,232,730	944,053
2528	12,566,911	1,443,100	10,131,250	992,561
2529	12,566,911	1,472,692	10,030,777	1,063,442
2530	12,566,911	1,443,468	9,707,501	1,415,942
2531	12,566,911	1,459,503	9,502,344	1,605,064
2532	12,566,911	1,453,754	9,481,250	1,631,907
2533	12,566,911	1,344,914	9,346,226	1,875,771
2534	12,566,911	1,354,550	9,213,125	1,999,236
2535	12,566,911	1,312,817	9,102,781	2,151,313
2536	12,566,911	1,300,385	9,012,500	2,254,026
2537	12,566,911	1,319,556	8,953,714	2,293,641
2538	12,566,911	1,337,658	8,895,312	2,333,941
2539	12,566,911	1,331,116	8,859,286	2,376,509
2540	12,566,911	1,327,602	8,823,398	2,415,911
2541	12,566,911	1,316,820	8,787,656	2,462,435
2542	12,566,911	1,371,815	8,743,367	2,451,729

ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ



รูป 4.12 กราฟแสดงการใช้ที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2527 – 2542



## 4.4 สาเหตุที่เกิดจากปัญหาภายในเขตเมือง

### 4.4.1 การรुकกล้าพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิง

ในปัจจุบันสภาพแม่น้ำปิงมีขนาดเปลี่ยนแปลงไปจากในอดีตมาก คือมีขนาดความกว้างของลำน้ำเล็กลงอย่างเห็นได้ชัด ส่งผลทำให้การไหลบ่าของกระแสน้ำมีความรุนแรง เนื่องจากถูกบีบพื้นที่การไหลให้แคบลง และเมื่อปริมาณน้ำทางต้นน้ำปิงมีมากก็จะทำให้น้ำไหลท่วมตลิ่งแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้ ซึ่งเกิดจากปัญหาการรุกกล้าพื้นที่ริมน้ำทั้งจากภาครัฐและเอกชน ซึ่งถ้าดูเปรียบเทียบกับภาพถ่ายทางอากาศ พ.ศ.2516 กับภาพถ่ายดาวเทียม พ.ศ.2548 จะเห็นว่าในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีการรุกกล้าพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงตลอดแนวทั้ง 2 ฝั่งแม่น้ำ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางพื้นที่ริมตลิ่งแม่น้ำปิง รูปแบบการใช้ที่ดินที่เป็นการรุกตลอดแม่น้ำปิงและจากการเปรียบเทียบภาพถ่ายทางอากาศปีพ.ศ.2516 กับภาพถ่ายดาวเทียมปีพ.ศ.2548 รวมเป็นระยะเวลา 32 ปีตลอดพื้นที่ศึกษา คือแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่จากเขตบนสุดของแม่น้ำปิงบริเวณสะพานวงแหวนหน้าศาลากลางถึงเขตล่างสุดบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 รวมระยะทางทั้งสิ้น 11 กิโลเมตร รวมสองฝั่งแม่น้ำเป็น 22 กิโลเมตร แม่น้ำปิงมีการเปลี่ยนแปลงทั้งพื้นที่หรือมีขนาดทางน้ำเปลี่ยนแปลงไปจาก ปีพ.ศ.2516 ตลอดทางน้ำ โดยแบ่งเป็นพื้นที่เพิ่มขึ้นและพื้นที่ลดลง สามารถสรุปได้ดังนี้

แม่น้ำปิงมีพื้นที่ลดลงทั้งหมด 240 ไร่ และมีพื้นที่เพิ่มขึ้น 16.2 ไร่ จึงกล่าวได้ว่าแม่น้ำปิงตลอดพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ลดลง 223.8 ไร่ โดยแม่น้ำปิงช่วงที่มีการลดลงของพื้นที่มากที่สุดคือ ช่วงที่เริ่มจากสะพานเหล็กไปจนถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 เท่ากับ 70 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.2 ของพื้นที่ทั้งหมดที่ลดลง รองลงมาเป็นช่วงตั้งแต่บริเวณหน้าโรงเรียนบ้านท่าเมืองถึงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอรีไฮเวย์เท่ากับ 65 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27.1 ช่วงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอรีไฮเวย์ ถึงสะพานเหล็กเท่ากับ 62 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.9 และช่วงสะพานวงแหวนหน้าศาลากลางถึงโค้งแม่น้ำปิงหน้าโรงเรียนบ้านท่าเมืองถึง เท่ากับ 43 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.9 ตามลำดับ สำหรับแม่น้ำปิงที่มีพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ บริเวณสะพานเหล็กไปถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 เท่ากับ 13 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 80.3 รองลงมาเป็น ช่วงตั้งแต่บริเวณหน้าโรงเรียนบ้านท่าเมืองถึงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอรีไฮเวย์ เท่ากับ 1.5 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.2 ช่วงจากสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอรีไฮเวย์ถึงสะพานเหล็กเท่ากับ 1 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.2 และช่วงจากสะพานวงแหวนหน้าศาลากลางถึงโค้งแม่น้ำปิงหน้าโรงเรียนบ้านท่าเมืองถึง เท่ากับ 0.7 ไร่ คิดเป็น ร้อยละ 0.7 ตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงทางพื้นที่ริมสองฝั่งแม่น้ำปิงทั้งการเพิ่มและการลด พบว่า แม่น้ำปิง ในช่วงสะพานเหล็กไปถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด เท่ากับ 83 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.4 รองลงมาในช่วงตั้งแต่บริเวณหน้าโรงเรียนบ้านท่าเมืองถึงสะพานข้าม แม่น้ำปิงถนนชูเปอร์ไฮเวย์ เท่ากับ 66.5 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26 ช่วงจากสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชู เพอร์ไฮเวย์ถึงสะพานเหล็ก เท่ากับ 63 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.6 และช่วงจากสะพานวงแหวนหน้า ศาลากลางถึงโค้งแม่น้ำปิงหน้าโรงเรียนบ้านท่าเมืองถึง เท่ากับ 43.7 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17 ตามลำดับ

รูปแบบการใช้ที่ดินที่เป็นการบุกรุกตลอดแม่น้ำปิงในพื้นที่ศึกษานั้น การใช้ที่ดินประเภทที่ อยู่อาศัยเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินที่เป็นการบุกรุกแม่น้ำปิงมากที่สุด คือประมาณ 89 ไร่ หรือคิดเป็น ร้อยละ 37 ของพื้นที่ที่มีการบุกรุกทั้งหมดโดยเฉพาะบริเวณช่วงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอร์ ไฮเวย์ถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 รองลงมาเป็นการใช้ที่ดินประเภทเกษตรกรรม เป็นพื้นที่ ประมาณ 52 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.6 ของพื้นที่ที่มีการบุกรุกทั้งหมดได้แก่บริเวณช่วงสะพานวง แหวนหน้าศาลากลางถึงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอร์ไฮเวย์ ที่ดินประเภทที่รกร้างว่างเปล่า เป็น พื้นที่ 42.4 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.6 ของพื้นที่ที่มีการบุกรุกทั้งหมดพบมากบริเวณช่วงสะพานวง แหวนหน้าศาลากลางถึงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอร์ไฮเวย์ การใช้ที่ดินประเภทสถาบัน ราชการ เป็นพื้นที่ 31.9 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.3 ของพื้นที่ที่มีการบุกรุกทั้งหมดพบมากบริเวณช่วง สะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอร์ไฮเวย์ถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 การใช้ที่ดินประเภท พาณิชยกรรม รวมพื้นที่ 18.9 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.9 ของพื้นที่ที่มีการบุกรุกทั้งหมดพบมากบริเวณ ช่วงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอร์ไฮเวย์ถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 และน้อยที่สุดคือ สัน ทราบธรรมชาติ มีพื้นที่ 6.2 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.6 ของพื้นที่ที่มีการบุกรุกทั้งหมด ตามลำดับ



รูป 4.14 สภาพการรุกล้ำพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงไปเป็นการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย



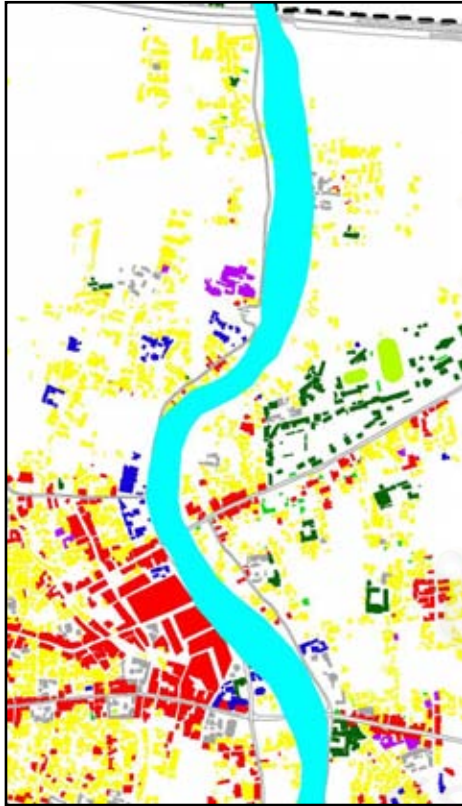
รูป 4.15 สภาพการรुकกล้าพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงไปเป็นการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม

จากการศึกษาสรุปได้ว่า สภาพลำน้ำปิงมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก โดยมีขนาดลดลง เนื่องจากการรุกกล้าพื้นที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิงไปเป็นที่อยู่อาศัย สถาบันราชการ และพาณิชยกรรมมากขึ้น ซึ่งพบมากในบริเวณช่วงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอรไฮเวย์ถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 จึงทำให้พื้นที่บริเวณนี้ประสบกับปัญหาน้ำท่วมมากกว่าพื้นที่บริเวณอื่น จากที่กล่าวมาทั้งหมด จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

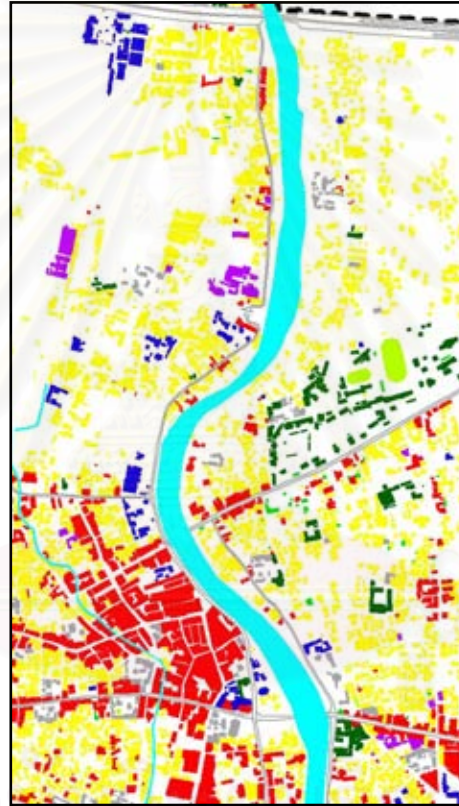
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



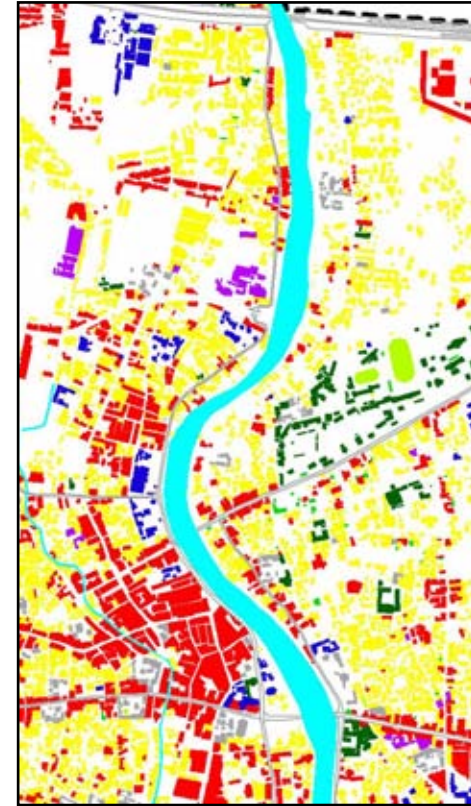
รูป 4.16 การรุกไล่การใช้ที่ดินบริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง



พ.ศ. 2516

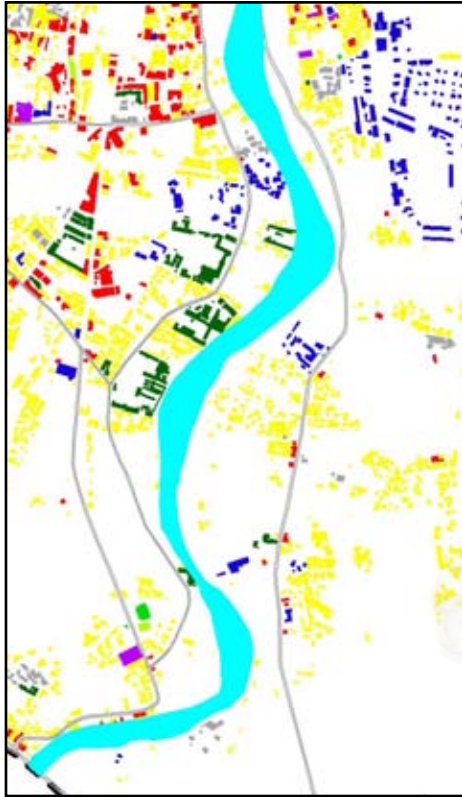


พ.ศ. 2538



พ.ศ. 2548

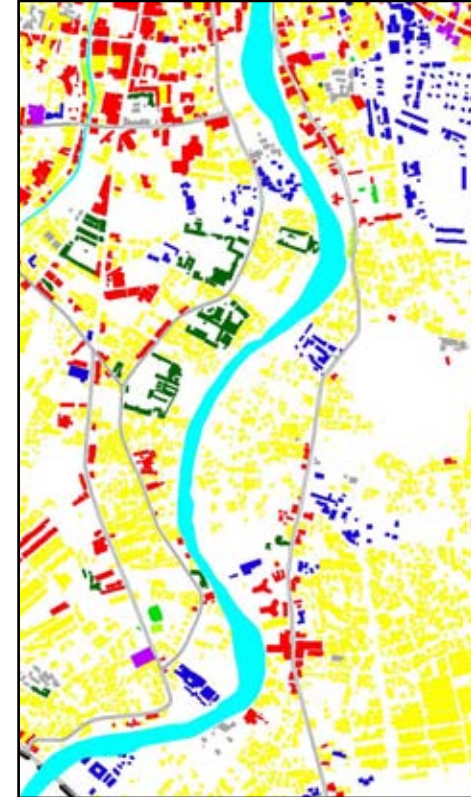
รูป 4.16 การรुकู้การใช้ที่ดินบริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง (ต่อ)



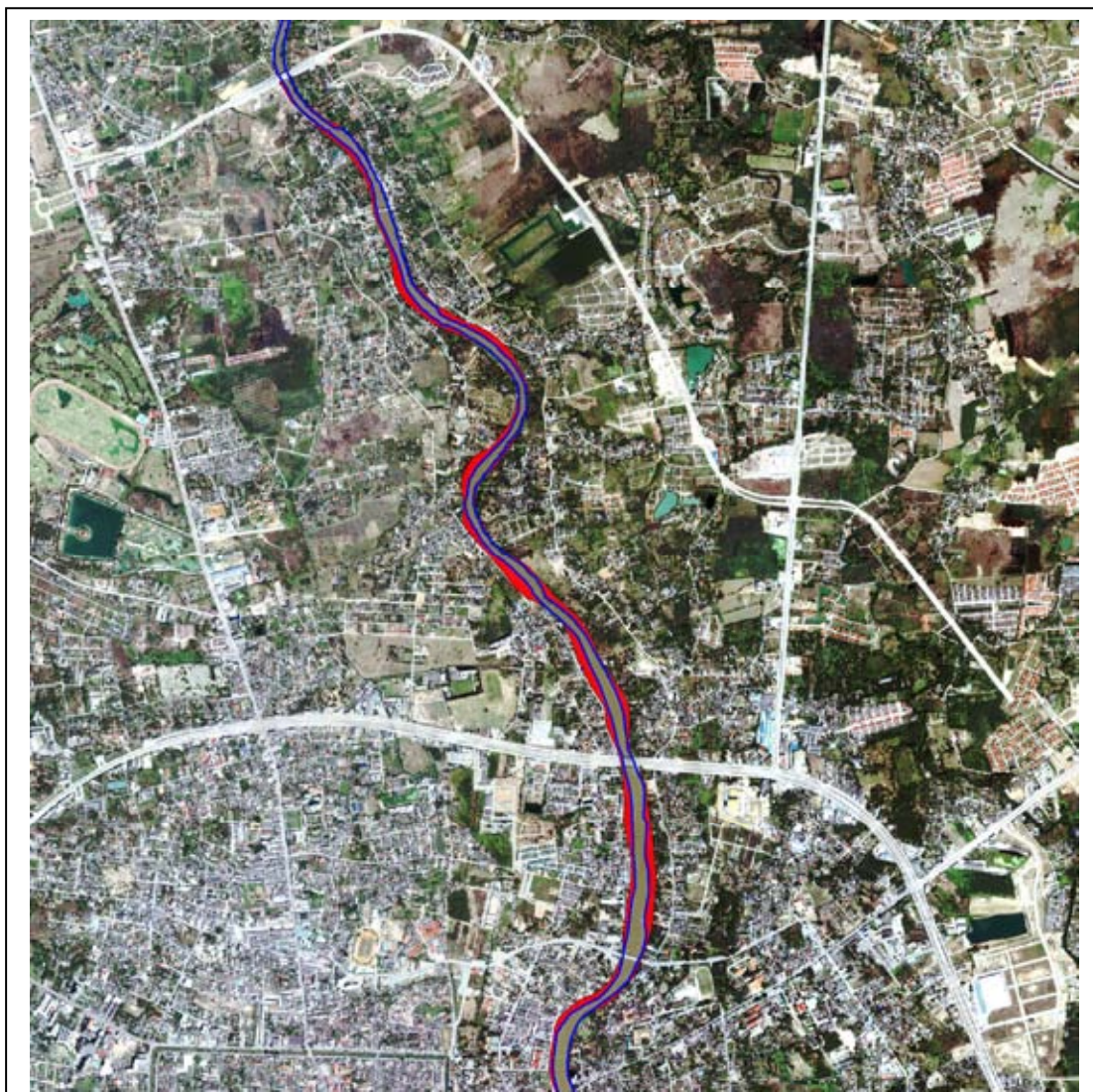
พ.ศ. 2516



พ.ศ. 2538






พ.ศ. 2548



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.17 ขนาดแม่น้ำปิงที่แคบลง (ตอนบน)

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  ขอบเขตแม่น้ำปิง ปี 2548
-  พื้นที่แคบลง
-  พื้นที่เพิ่มขึ้น

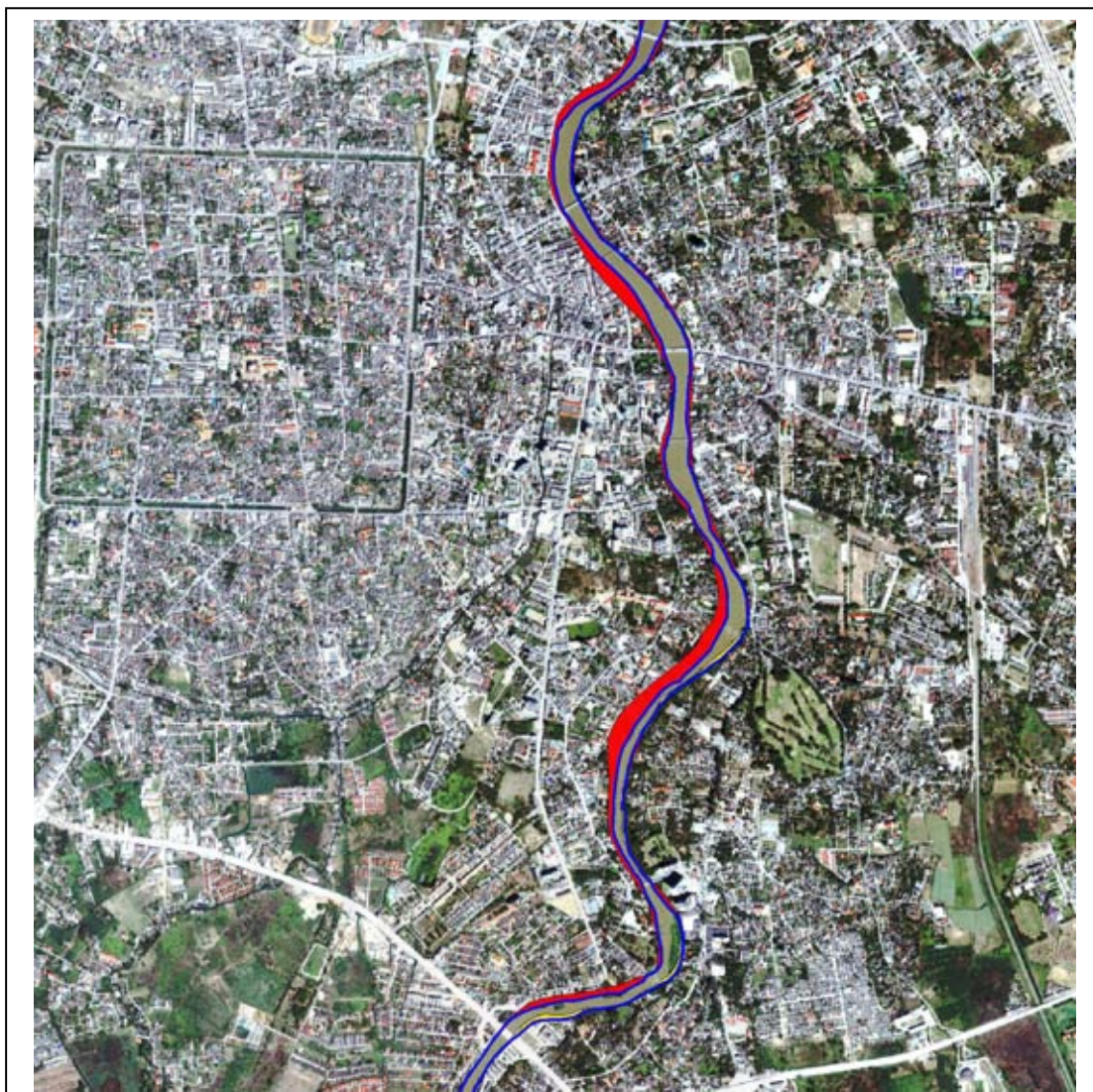


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




ที่มา : จากการแปลภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2516  
และภาพถ่ายดาวเทียม ปี 2548



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.18 ขนาดแม่น้ำปิงที่แคบลง (ตอนล่าง)

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  ขอบเขตแม่น้ำปิง ปี 2548
-  พื้นที่แคบลง
-  พื้นที่เพิ่มขึ้น



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : จากการแปลภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2516  
และภาพถ่ายดาวเทียม ปี 2548

#### 4.4.2 การสร้างถนนขวางกันทางระบายน้ำ

ในปัจจุบันสภาพเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ได้มีการขยายตัวเปลี่ยนไปจากในอดีตเป็นอย่างมาก ซึ่งทำให้ต้องมีการสร้างถนนเพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองที่เพิ่มมากขึ้น และจากสภาพน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในปัจจุบัน ถนนก็เป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งส่งผลต่อการระบายน้ำในเขตเทศบาล และแม้ว่าการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยหรืออาคารพาณิชย์ขวางกันทางระบายน้ำ จะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม แต่ในปัจจุบันสภาพพื้นที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพที่ดินในเขตเมือง ระดับการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ผิวดินมีความถี่และหลากหลายมาก โครงการบ้านจัดสรรใหม่ ๆ ก็มีการปรับถมดินให้สูงขึ้น พื้นที่ชุ่มน้ำหรือพื้นที่รับน้ำก็ถูกปรับถมไปมากเช่นกัน จึงเป็นการยากที่จะศึกษาถึงสาเหตุของสิ่งก่อสร้างประเภทอาคาร ดังนั้นระดับที่แน่นอนที่สุดก็คือระดับถนน เพราะว่าการก่อสร้างถนนจะมีการถม ถัด บดดินให้สูงกว่าระดับดินเดิม ทำให้ถนนก็สามารถเป็นเหมือนฝายกั้นน้ำ และส่งผลต่อการระบายน้ำได้เช่นกัน โดยเฉพาะถนนอ้อมเมืองสายมหิดล ซึ่งตั้งอยู่บริเวณทางด้านทิศใต้ของเขตเทศบาล ถนนเส้นนี้ได้มีการปรับให้เป็นทางพิเศษ มีทางยกระดับตลอดสาย เป้าหมายหลักคือทำให้รถวิ่งเร็วขึ้น โดยไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ และที่สำคัญที่สุด การออกแบบไม่คำนึงถึงปัญหาน้ำท่วมเมืองหรือการระบายน้ำของเมือง จึงพบว่าการก่อสร้างแย่งคอนกรีตยกสูงกันระหว่างเลน ซึ่งก็เปรียบเสมือนเป็นเขื่อนกั้นไม่ให้น้ำจากตัวเมืองระบายออกลงสู่พื้นที่ลุ่มทางตอนใต้ได้ ซึ่งต่อมาตอนเกิดน้ำท่วมใหญ่ปี 2548 ก็ได้มีการทุบแย่งคอนกรีตดังกล่าวออกไปเพื่อระบายน้ำในช่วงที่น้ำท่วมสูงมาก



รูป 4.19 สภาพถนนมหิดลกีดขวางทางระบายน้ำ

การสร้างถนนวงแหวนรอบเมือง 2 – 3 ชั้น ก็เป็นกำแพงกั้นน้ำทำให้น้ำไหลออกลำบาก ซึ่งจากการสำรวจถนนวงแหวนรอบเมืองเหล่านี้ พบว่ามีความสูงจากระดับปกติมาก อีกทั้งการก่อสร้างถนนสายอ้อมเมืองที่ไม่มีการระบายน้ำที่ดีก็เป็นสาเหตุหนึ่งของการกั้นน้ำไม่ให้ระบายได้สะดวกและเกิดน้ำท่วมขังในเขตเทศบาล การสร้างถนน ซ่อมถนน ปูคอนกรีต ปูยางมะตอย ก็ทำสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามจำนวนครั้งที่ปรับปรุง แทนที่ถนนจะเป็นตัวช่วยให้น้ำระบายได้สะดวก กลับทำ

ให้น้ำไหลเข้าบ้านประชาชนเพราะสร้างถนนสูงกว่าที่อยู่อาศัยของประชาชน และถนนที่มีท่อระบายน้ำมักจะอยู่สูงกว่าระดับบ้านเรือนที่อยู่ข้างถนน ทำให้น้ำฝนระบายออกไม่ได้ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำท่วมเขตเทศบาลในปี 2548 หนักกว่าทุกครั้ง เพราะน้ำที่ล้นฝั่งเข้ามาไม่มีทางระบายออกนอกจากเข้าท่วมบ้านเรือนของประชาชน

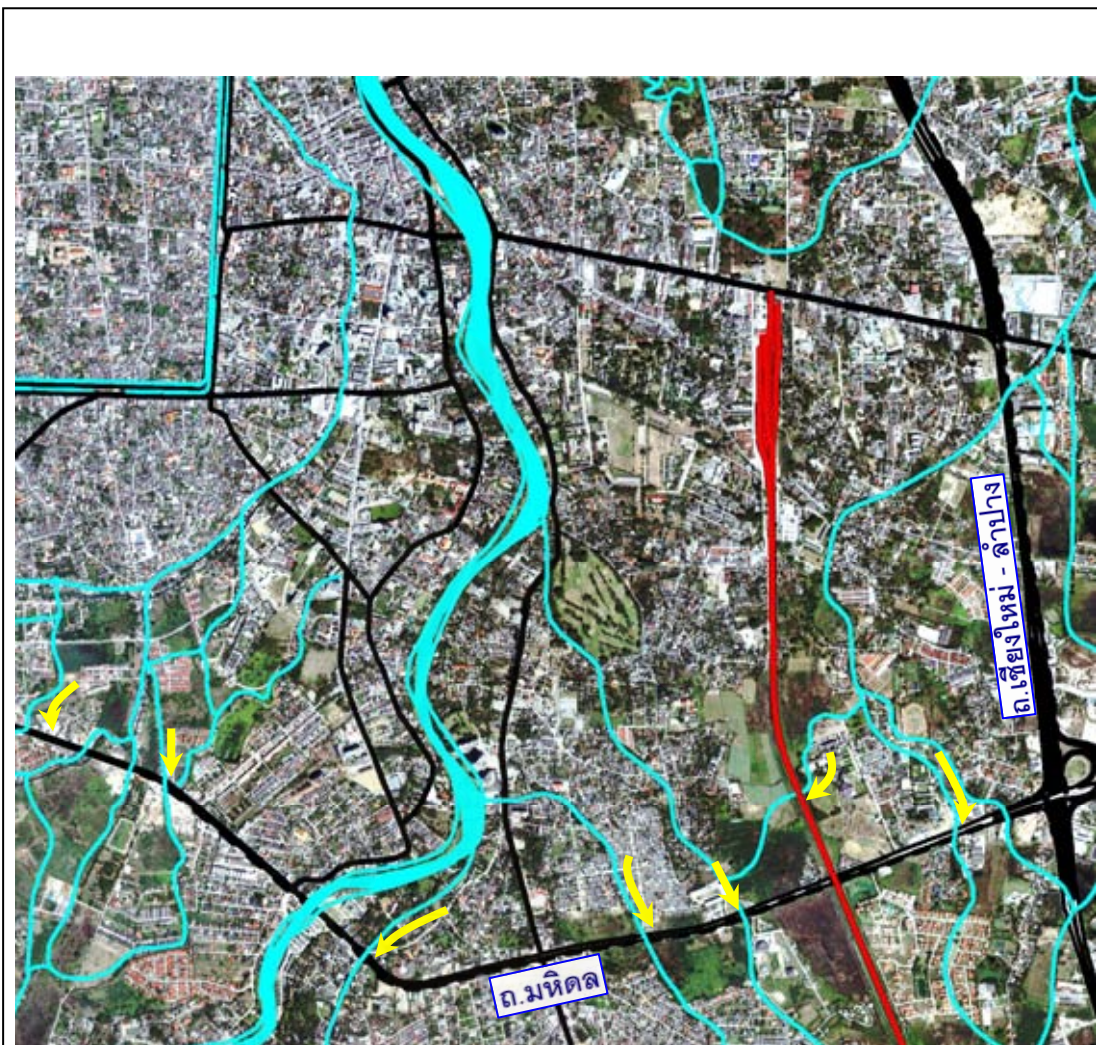


รูป 4.20 สภาพการสร้างถนนสูงกว่าที่อยู่อาศัยของประชาชน

โครงการก่อสร้างถนนที่เป็นโครงการพัฒนาของภาครัฐ ก็มีส่วนสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการบรรเทาปัญหา น้ำท่วม ยกตัวอย่างเช่น โครงการถนนเรียบทางรถไฟเชียงใหม่ – ลำพูน (Local Road) ซึ่งเป็นโครงการตามข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรี โครงการนี้มีลักษณะพิเศษคือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะเร่งรัดเป็นพิเศษเพื่อให้แล้วเสร็จ มีการจัดประชุมเพื่อติดตามงานแยกออกจากโครงการปกติธรรมดา กรมโยธาธิการและผังเมืองเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ สร้างถนนเลียบบไปตลอดทางรถไฟทางด้านตะวันออกระยะทาง 27.825 กิโลเมตร ตั้งแต่สถานีรถไฟเชียงใหม่ไปถึงแยกดอยติ จังหวัดลำพูน จากที่เป็นโครงการตามข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรี ทำให้โครงการสร้างถนนเส้นนี้ดำเนินการไปได้อย่างรวดเร็วและ ต่อมาถนนเส้นนี้ก็กลายเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำในบริเวณทางทิศตะวันออกของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ และยังทำให้เกิดน้ำท่วมในเขตอำเภอสารภีอย่างกว้างขวางซึ่งเป็นผลจากการที่ตอนออกแบบไม่ได้คำนึงถึงปัญหาการระบายน้ำไว้ก่อน







รูป 4.21 สภาพถนนเลียบบทางรถไฟ เชียงใหม่ – ลำพูน (Local Road) ขวางกั้นทางระบายน้ำ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.22 ถนนขวางกั้นทางระบายน้ำ

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  ถนน
-  ทางรถไฟ
-  ทิศทางทางระบายน้ำที่มีถนนขวางกั้น
-  แหล่งน้ำ

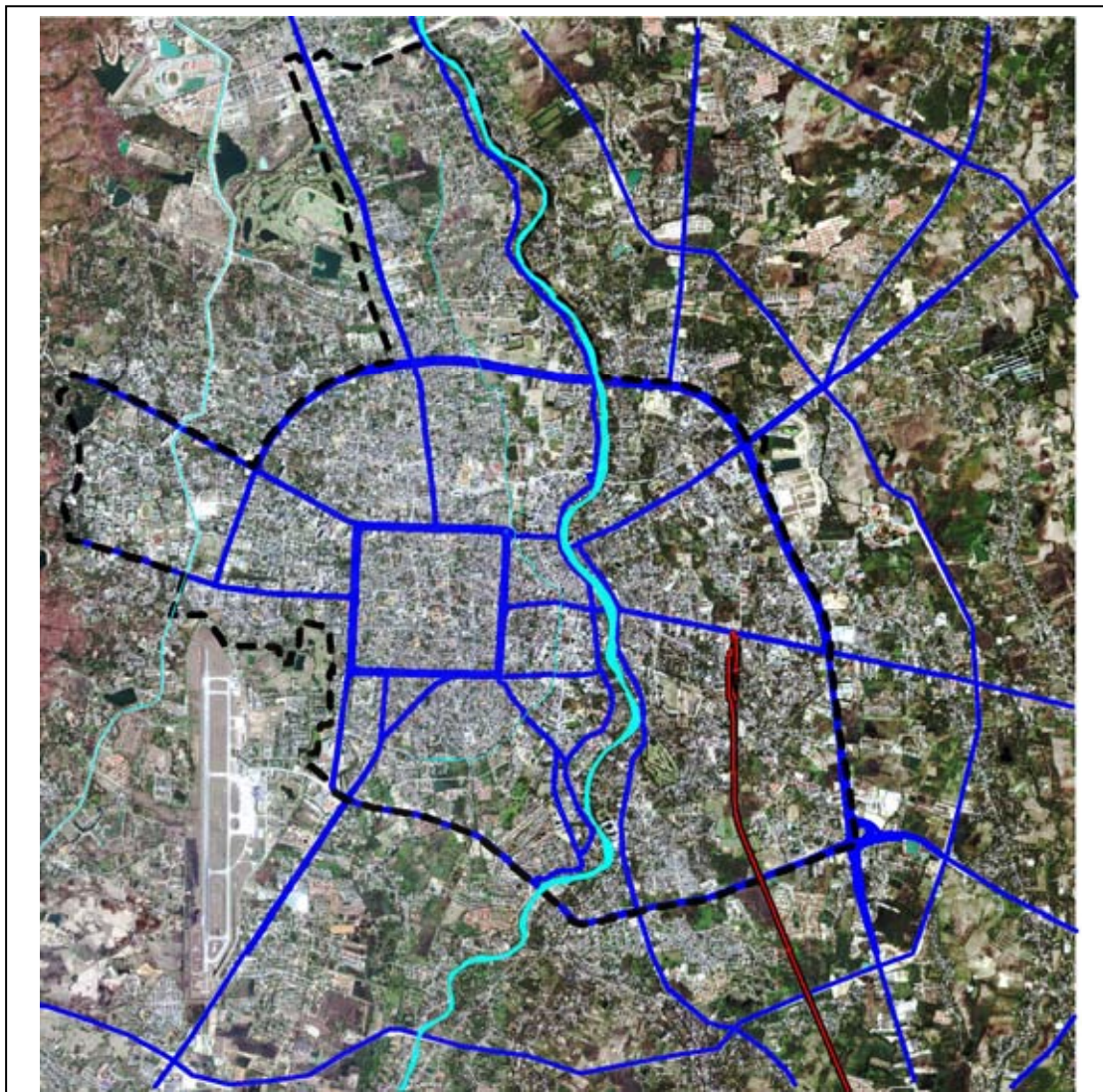


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.23 ถนนวงแหวนรอบเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ..... ขอบเขตเทศบาล
- ถนน
- ทางรถไฟ
- แหล่งน้ำ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

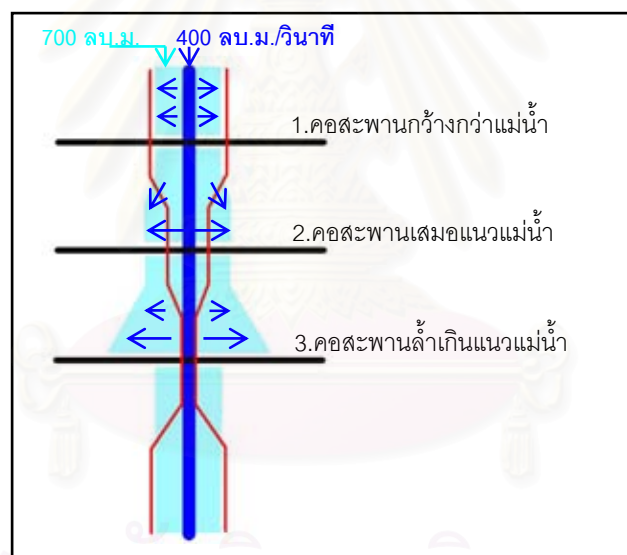
ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



#### 4.4.3 การสร้างสะพาน ฝ่าย ขวางกั้นลำน้ำ

สภาพทางกายภาพของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ มีแม่น้ำปิงไหลผ่านบริเวณกลางเมือง แบ่งพื้นที่เขตเทศบาลออกเป็น 2 ส่วนคือ พื้นที่ด้านตะวันตก ครอบคลุมพื้นที่แขวงนครพิงค์ แขวงศรีวิชัย และแขวงเม็ງราย อีกส่วนคือ พื้นที่ด้านตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ของแขวงกาวิละ จึงทำให้มีการสร้างสะพานเพื่อเชื่อมการติดต่อของพื้นที่เขตเทศบาลทั้ง 2 ฝ่าย เป็นจำนวนมาก ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในบริเวณเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

จากการสำรวจสะพานข้ามแม่น้ำปิงตามถนนเส้นต่าง ๆ ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่า สะพานที่สร้างในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่แทบทั้งหมด เป็นสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก และถมคอสะพานขึ้นไปสูง ดังนั้นจำนวนและระยะของช่องสะพานจึงมีผลต่อปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำปิงที่ไหลผ่านได้ ในช่วงเวลาที่แน่นอน ซึ่งสามารถอธิบายลักษณะน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ จากแบบจำลองดังนี้



1. กรณีคอสะพานกว้างกว่าแนวแม่น้ำปิง ทำให้มีพื้นที่รับน้ำหลากส่วนเกินได้ ซึ่งตามหลักการแล้วควรจะเป็นแบบนี้
2. กรณีคอสะพานเสมอแนวแม่น้ำปิง ทำให้ยังมีพื้นที่รับน้ำหลากส่วนเกินได้บ้างบางส่วน
3. กรณีคอสะพานล้าเกินแนวแม่น้ำ ทำให้ไม่มีพื้นที่ที่พอจะสามารถรองรับน้ำหลากส่วนเกินได้ ซึ่งเมื่อรวมกับสภาพแนวถนนที่สร้างขวางตั้งฉากทางน้ำไหล ที่กลายเป็นสะพานเชื่อมกันทางระบายน้ำ จึงทำให้สะพานก็เป็นได้แค่ประตูระบายน้ำแคบ ๆ เมื่อระบายน้ำไม่ทัน น้ำจึงเอ่อล้นเข้าท่วมพื้นที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง

จากการสำรวจสภาพสะพานข้ามแม่น้ำปิงบริเวณพื้นที่ต้นน้ำเหนือสะพานนารัฐขึ้นไป พบว่า สภาพด้านต้นน้ำมีลักษณะแคบกว่าบริเวณสะพานนารัฐ แต่ก็มีลักษณะแคบกว่าเล็กน้อย ประกอบกับคอสะพานมีความเสมอกับแนวแม่น้ำ มีตลิ่งและตัวโครงสร้างสะพานที่สูงกว่า ทำให้ไม่ค่อยมีปัญหาเกี่ยวกับการกัดเซาะทางระบายน้ำหรือมีน้ำน้อยมาก แต่ในทางตรงกันข้าม สภาพด้านท้ายน้ำที่อยู่ถัดจากบริเวณสะพานนารัฐลงไป ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ลุ่มต่ำมากกว่า กลับมีขอบตลิ่งต่ำกว่าและคอสะพานล้าเกินแนวแม่น้ำ โดยตามหลักการความเป็นจริง สะพานควรมีความสูงหรือกว้างกว่าด้านต้นน้ำ และคอสะพานจะต้องกว้างกว่าแนวแม่น้ำปิง แต่จากการสำรวจพบว่า บางจุดสะพานกลับมีลักษณะแคบกว่า และยังมีการรुक้ำพื้นที่ริมตลิ่งมากกว่า



รูป 4.24 สภาพสะพานข้ามแม่น้ำปิงบริเวณต้นน้ำจาก Google Earth และการสำรวจ

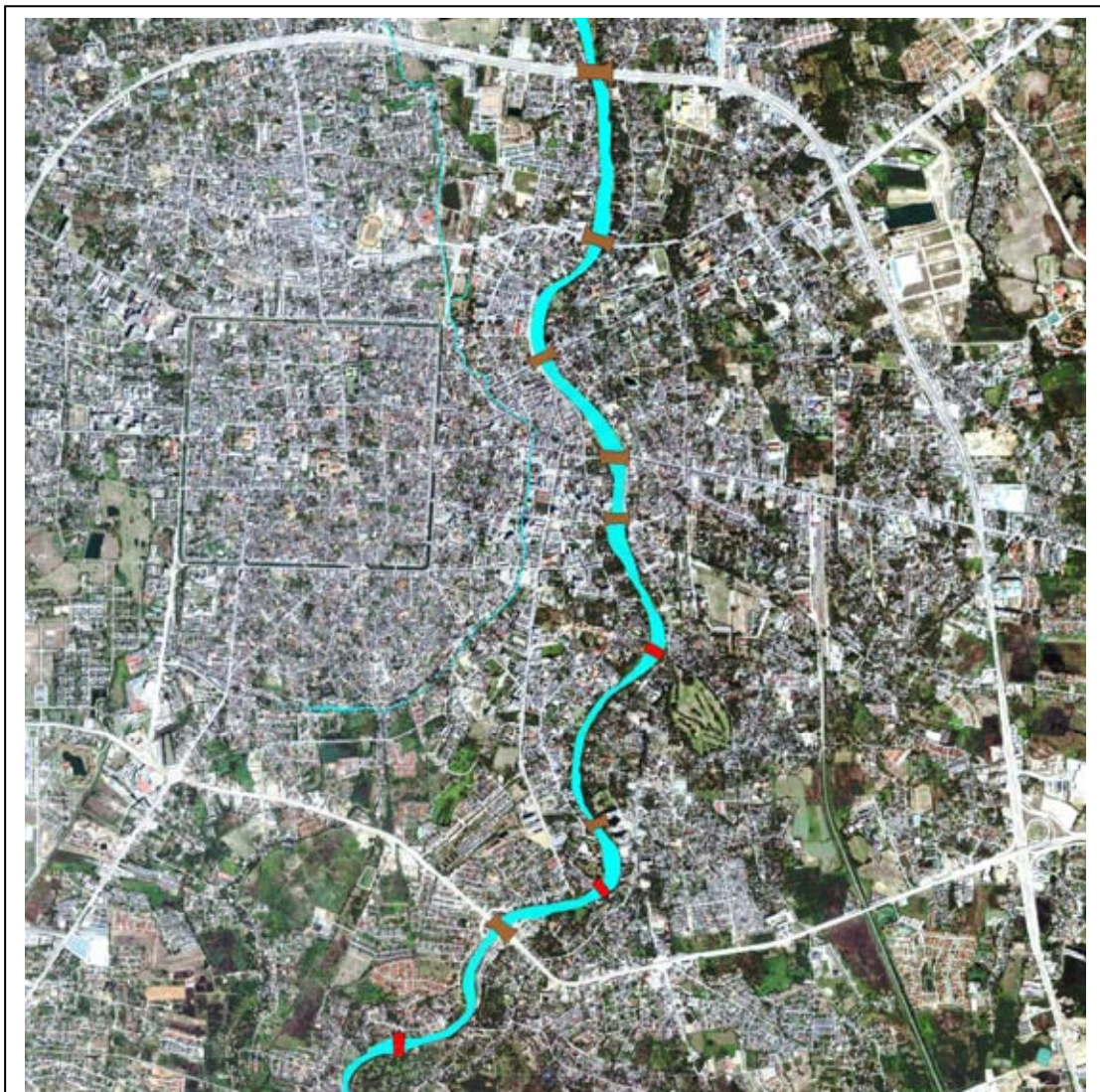


รูป 4.25 สภาพสะพานข้ามแม่น้ำปิงบริเวณทำนน้ำ จาก Google Earth และการสำรวจ

จากการสำรวจสภาพฝายหินทิ้งในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งเป็นฝายกั้นน้ำโบราณ พบว่า มีลักษณะกว้างและเสมอแนวแม่น้ำ ทำให้ไม่มีผลต่อการกีดขวางทางระบายน้ำเลยหรือถ้าจะมีผลก็น้อยมากเมื่อเทียบกับปัญหาที่เกิดจากการสร้างสะพาน ซึ่งจากการสำรวจและเปรียบเทียบกับภาพดาวเทียม กลับพบว่าสภาพฝายในบางจุดกลับมีความกว้างมากกว่าสะพาน



รูป 4.26 สภาพฝายกาวิละ บริเวณตำบลวัดเกต



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.27 สะพานและฝายกั้นน้ำในบริเวณแม่น้ำปิง

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  แหล่งน้ำ
-  สะพานข้ามแม่น้ำ
-  ฝายกั้นน้ำ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

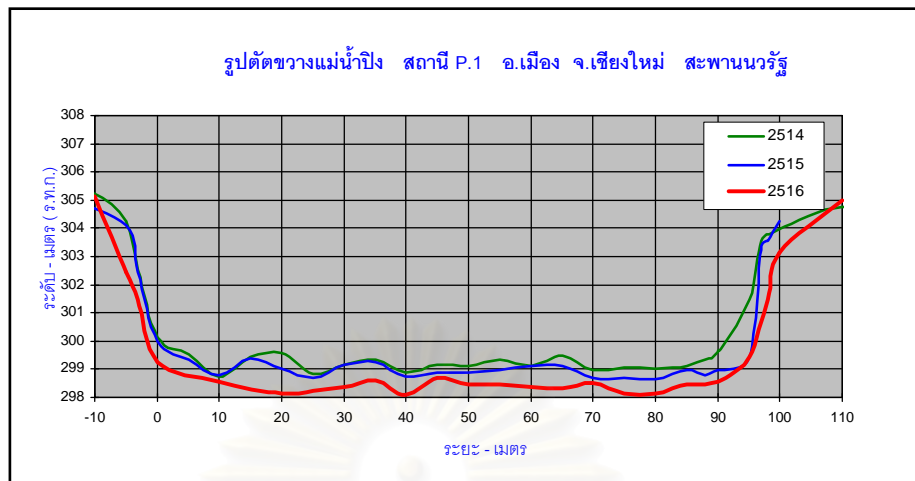
ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

#### 4.4.4 สภาพลำน้ำปิงตื่นเขิน

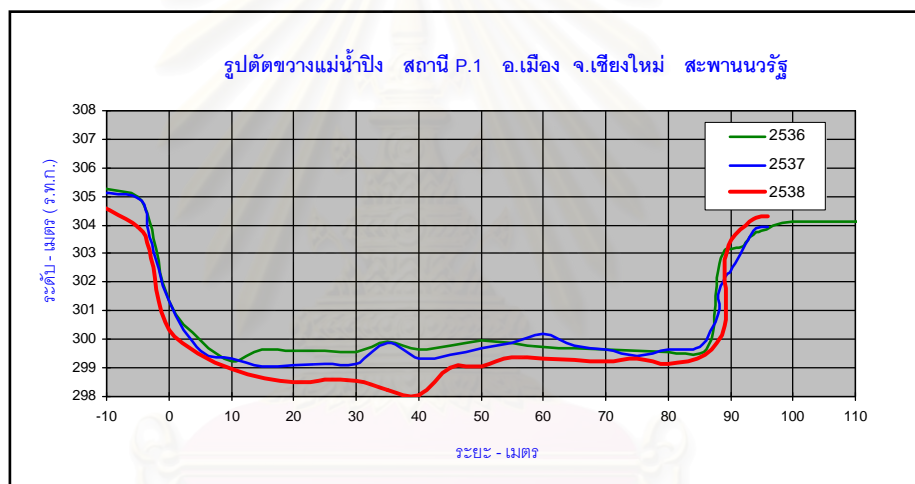
ปัจจัยที่ทำให้แม่น้ำปิงตื่นเขิน มีทั้งที่เป็นกรณีเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การพัดพาเอาตะกอนทั้งหลายมาพร้อม ๆ กับกระแสน้ำ การถูกชะล้างหน้าผาดินหรือการพังทลายของฝั่งแม่น้ำ แต่ที่เป็นปัญหาหรือเป็นปัจจัยสำคัญได้แก่ การกระทำของมนุษย์ เช่น การปล่อยน้ำทิ้งลงแม่น้ำ การทิ้งขยะสิ่งปฏิกูลทั้งหลายลงแม่น้ำ การถมดินลงแม่น้ำด้วยจุดประสงค์ต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น

ปริมาณน้ำในลำน้ำปิงจะลดลงมากในฤดูแล้ง ซึ่งในอดีตก็เป็นเหตุการณ์ปกติ และน้ำที่มีปริมาณน้อยในเวลานั้นก็สะอาดใช้ในการบริโภคได้ ทั้งนี้เนื่องด้วยน้ำมีการไหลตลอดเวลา มีการถ่ายเทเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำได้ตลอด แต่ต่อมาในปัจจุบัน น้ำในลำน้ำปิงไหลช้า เพราะมีการชลอการไหลของทางน้ำ เพื่อจะนำน้ำมาใช้ในกิจกรรมประจำวัน ซึ่งมนุษย์ดำเนินการในหลายทาง เช่น การสร้างเขื่อน การสร้างฝายน้ำล้น การตักน้ำจากลำน้ำด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นต้น เมื่อน้ำไหลช้า ย่อมทำให้เกิดการตกตะกอนของกรวดทรายและสารอินทรีย์เร็วกว่าปกติ ยิ่งในบริเวณที่ใกล้กับสิ่งกีดขวางทางน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น บริเวณนั้นน้ำจะไหลช้าลง การตกตะกอนจะเพิ่มมากกว่าปกติ จึงทำให้เกิดความตื่นเขินและเป็นโอกาสให้พีชน้ำระดับตื้น เช่น สาหร่าย เกิดขึ้นได้ง่ายขยายพันธุ์ได้เร็ว พีชน้ำพวกนี้ใช้ออกซิเจนในน้ำและยึดตะกอนในน้ำไม่ให้เคลื่อนไหว จึงเป็นการเพิ่มโอกาสให้ความตื่นเขินเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วตามมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้ง และทำให้ความจุของปริมาณน้ำในลำน้ำปิงลดลง

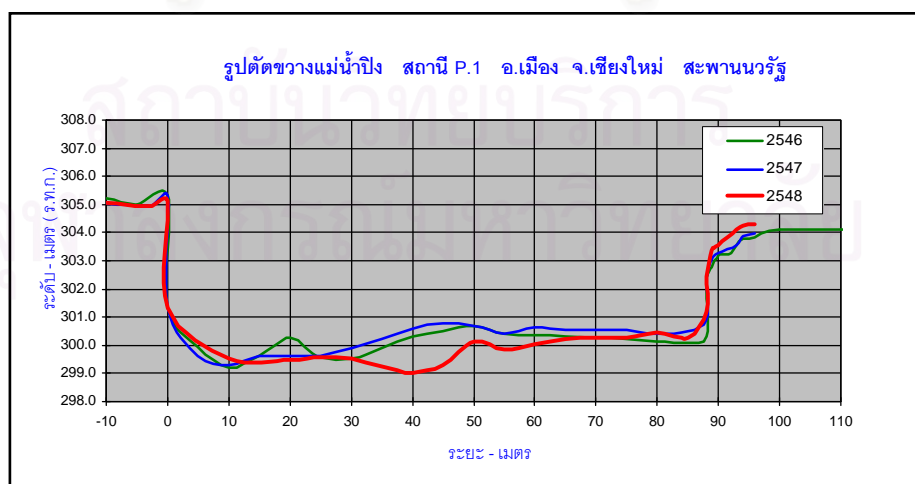
จากข้อมูลรูปตัดขวางแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ แสดงให้เห็นถึงความลึกของแม่น้ำปิงในช่วงเวลาต่าง ๆ ในช่วงปีพ.ศ.2514 - 2548 แม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีระดับความลึกโดยเฉลี่ยประมาณ 300.87 เมตร โดยในปีที่เกิดน้ำท่วม ได้แก่ พ.ศ.2516 มีระดับท้องน้ำ 299.56 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ขณะที่ในปี พ.ศ.2515 มีระดับท้องน้ำ 300.05 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง พ.ศ.2538 มีระดับท้องน้ำ 300.71 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ขณะที่ในปี พ.ศ.2537 มีระดับท้องน้ำ 301.25 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และพ.ศ.2548 มีระดับท้องน้ำ 301.65 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ในขณะที่ พ.ศ.2547 มีระดับท้องน้ำ 301.98 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าปีที่เกิดน้ำท่วมแม่น้ำปิงมีระดับความลึกมากกว่าปีที่ไม่เกิดน้ำท่วม ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าความตื่นเขินของแม่น้ำปิงไม่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่



รูป 4.28 กราฟแสดงรูปตัดขวางแม่น้ำปิง ปี 2514 - 2516



รูป 4.29 กราฟแสดงรูปตัดขวางแม่น้ำปิง ปี 2536 - 2538



รูป 4.30 กราฟแสดงรูปตัดขวางแม่น้ำปิง ปี 2546 - 2548

#### 4.4.5 สภาพทางกายภาพของพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่

เทศบาลนครเชียงใหม่ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน ซึ่งมีลักษณะไปตอนกลางแล้วเรียวกเล็กไปทางเหนือและใต้ บริเวณที่กว้างที่สุดตอนกลางแอ่งวัดจากทิศตะวันตกที่อำเภอแม่วางผ่านอำเภอสันป่าตองไปถึงทิศตะวันออกที่อำเภอสันกำแพงมีความยาว 35 กิโลเมตร และความยาวตามแนวแกนเหนือ - ใต้ ของแอ่งทิศเหนือ(บริเวณใกล้วัดอินทขีล เมืองแกน) จากอำเภอแม่แตงลงไปถึงอำเภอฮอดที่อยู่ทางทิศใต้มีความยาว 130 กิโลเมตร ระดับความสูงของพื้นที่ขอบแอ่งโดยรอบอยู่ในระดับ 500 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณกลางแอ่งมีแม่น้ำปิงไหลจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ โดยมีระดับท้องน้ำที่เมืองแกนอำเภอแม่แตง 360 เมตร และระดับน้ำปิงที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลเมื่อมีน้ำเต็มอ่าง(ที่ระดับที่บ้านวังลู่ อำเภอฮอด) ประมาณ 230 เมตร ดังนั้นพื้นที่แอ่งเชียงใหม่ - ลำพูนมีความลาดตามแนวทิศเหนือ - ใต้โดยเฉลี่ยประมาณ 0.1% หรือ 1 เมตรต่อ 1 กิโลเมตร ส่วนความลาดชันแนวตะวันออก - ตะวันตกจากขอบแอ่งด้านทิศตะวันออกช่วงอำเภอดอยสะเก็ดถึงแม่น้ำปิงบริเวณกลางแอ่งประมาณ 0.2% หรือ 2 เมตรต่อ 1 กิโลเมตร และจากขอบแอ่งด้านทิศตะวันตกช่วงบริเวณดอยสุเทพถึงแม่น้ำปิงประมาณ 1% หรือ 10 เมตรต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร บริเวณพื้นที่ต่ำสุดในแอ่งเป็นพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงในปัจจุบัน ได้แก่ พื้นที่สองฝั่งแม่น้ำแม่ปิงเป็นหลักซึ่งเป็นบริเวณนาข้าวที่อุดมสมบูรณ์ พื้นที่ขอบเขตที่ราบน้ำท่วมถึงนี้มีลักษณะแคบบริเวณปลายด้านเหนือสุดในเขตอำเภอแม่แตง และใต้สุดของแอ่งในเขตอำเภอฮอดและอำเภอดอยเต่า และกว้างขวางมากที่สุดบริเวณตอนกลางของแอ่งในพื้นที่อำเภอต่าง ๆ ได้แก่ อำเภอแมริม อำเภอเมืองเชียงใหม่ อำเภอสารภี อำเภอหางดง อำเภอสันทราย อำเภอดอยสะเก็ด อำเภอสันกำแพง อำเภอสันป่าตอง อำเภอแม่วาง และอำเภอเมืองลำพูน อำเภอป่าซาง ในจังหวัดลำพูน ถัดจากระดับพื้นที่น้ำท่วมถึงนี้ไปหาขอบแอ่งทั้งสองข้างทางด้านตะวันออกและตะวันตกประกอบด้วยพื้นที่ค่อนข้างราบแบบขั้นตักกลุ่มน้ำ(River Terraces) 1 - 3 ชั้น บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำที่มีน้ำท่วมถึงในบริเวณแอ่งเชียงใหม่ - ลำพูน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยประมาณ 270 - 300 เมตร มีแม่น้ำปิงไหลผ่านบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงจะเป็นที่ราบสองฝั่งแม่น้ำปิง ช่วงตั้งแต่อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ลงไปถึงอำเภอเมืองจังหวัดลำพูน จะเป็นช่วงที่มีที่ราบน้ำท่วมถึงกว้างขวางที่สุด ส่วนที่กว้างที่สุดมีระยะทางประมาณ 11 กิโลเมตร ส่วนที่แคบที่สุดมีระยะทางประมาณ 8.5 กิโลเมตร

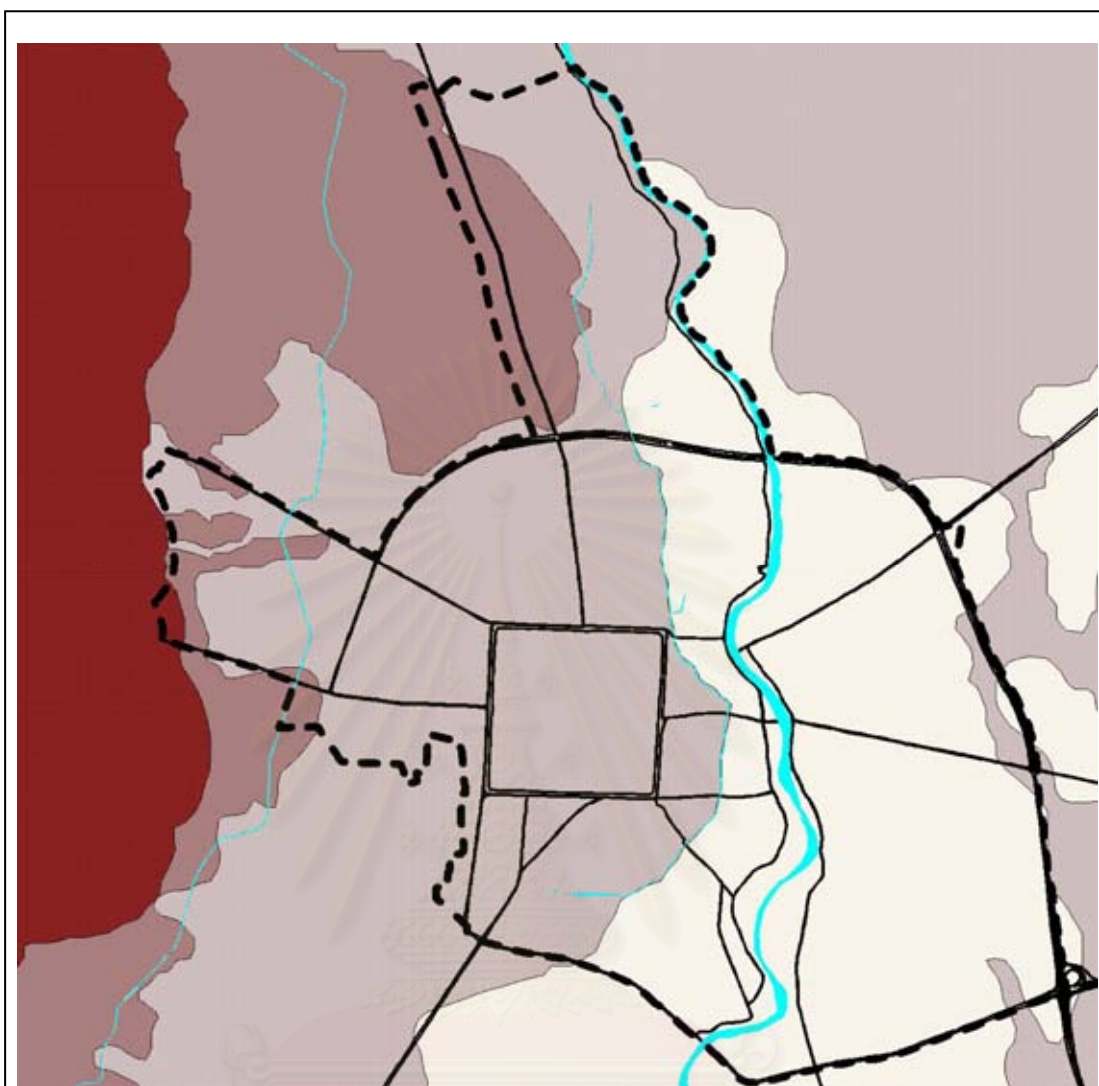
พื้นที่ราบสองฝั่งแม่น้ำปิงเป็นที่ตั้งของชุมชนมาแต่โบราณ เนื่องจากเป็นบริเวณที่อุดมสมบูรณ์และมีเส้นทางคมนาคม คือ แม่น้ำปิง ที่สามารถใช้ติดต่อค้าขายกับพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ได้อย่างสะดวก บริเวณทั้งสองฟากตามแนวยาวของลำน้ำจึงเป็นที่ตั้งของบ้านเรือน มีประชากรตั้ง

หลักแหล่งและทำกินหนาแน่นกว่าบริเวณอื่น รวมทั้งเป็นที่ตั้งของเมืองสำคัญเช่น เขตเทศบาลนคร เชียงใหม่ ซึ่งเป็นศูนย์กลางความเจริญในภาคเหนือ

แม่น้ำปิงไหลผ่านเทศบาลนครเชียงใหม่จากทิศเหนือสู่ใต้ กำหนดจุดที่สถานีวัดระดับน้ำ P.1 สะพานนวรัฐ ลักษณะน้ำท่วมออกมาเป็นรูปพัด โดยจุด P.1 หรือบริเวณการไฟฟ้าบ้านเด่น เป็นจุดยอดของพัด ลักษณะทางกายภาพในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่โดยรวมจะลาดเอียงจากทิศเหนือสู่ใต้ ทิศตะวันออกสู่ตะวันตก ซึ่งประกอบไปด้วยสภาพพื้นที่ที่เป็นภูเขา ที่ราบเชิงเขา ที่ราบลุ่มแม่น้ำ และที่ราบน้ำท่วมถึง (ดังรูป 4.31) รวมระนาบทั้งสองแกนก็พบแนวน้ำไหลไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้ และเมื่อดูรวมกับสภาพพื้นที่แอ่งเชียงใหม่ - ลำพูน ก็พบว่าน้ำจะท่วมบริเวณทางตอนล่างของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เป็นส่วนใหญ่ เพราะว่าพื้นที่บริเวณนั้นตั้งอยู่บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง และจากสภาพน้ำท่วมที่มีลักษณะเป็นรูปพัดสามเหลี่ยม โดยแผ่ตัวออกทางด้านทิศใต้ตามลักษณะภูมิประเทศ เป็นที่น่าสังเกตว่าบริเวณนอกเขตเทศบาลไปทางด้านทิศใต้นั้น ในอดีตเคยเป็นที่ตั้งของ “เวียงกุมกาม” ซากเมืองเก่าก่อนสร้างเมืองเชียงใหม่และเคยถูกน้ำท่วมในอดีต ซึ่งถูกดินตะกอนจากน้ำท่วมทับถมสูง บางจุดหนาหลายเมตร พื้นที่บริเวณนั้นจึงเป็นเสมือนพื้นที่บดอัดการระบายน้ำ และยังสามารถบ่งบอกถึงลักษณะทางภูมิศาสตร์และอุทกวิทยาตั้งแต่โบราณได้เป็นอย่างดี

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.31 สภาพทางกายภาพของพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ..... ขอบเขตเทศบาล
- ถนน
- แหล่งน้ำ
- ภูเขา
- ▨ ที่ราบเชิงเขา
- ▨ ที่ราบลุ่มน้ำ
- ราบน้ำท่วมถึง



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
(ภาคเหนือ)

#### 4.4.6 ระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

เมืองเชียงใหม่มีคูเมืองและลำเหมืองธรรมชาติซึ่งมีขนานกับถนนสายต่าง ๆ เกือบทุกสายในเขตเมืองเชียงใหม่อยู่เป็นจำนวนมาก แม้ว่าในบริเวณลำเหมืองบางแห่งได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นท่อระบายน้ำใต้ทางเดินเท้า แต่เมื่อทางระบายน้ำแบบเปิดถูกปิด จึงมีผลทำให้ปริมาณน้ำจำนวนมากที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำไม่มีทางระบายน้ำ โดยเฉพาะบริเวณเชิงเขาซึ่งมักจะมีปริมาณฝนตกมาก เมื่อเหลือช่องระบายน้ำเล็ก ๆ ติดตะแกรงในตำแหน่งที่เป็นด้านข้างของถนน ทำให้ปริมาณน้ำที่จะระบายออกไปจากผิวจราจรต้องใช้เวลาานาน และช่องระบายน้ำเล็ก ๆ นี้หลายแห่งใช้การไม่ได้ เพราะถูกอุดตันด้วยขยะซึ่งส่วนใหญ่เป็นพลาสติก ก็ยังทำให้น้ำท่วมขังระบายได้ช้ากว่าเวลาที่ควร จากการสำรวจระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่า ทางระบายน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีอยู่อย่างไม่ทั่วถึงและไม่เพียงพอ อีกทั้งทางระบายน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันจะมีบางส่วนที่เกิดการอุดตันเนื่องจากขาดการบำรุงรักษา ตามมาตรฐานของถนนสายประธานและถนนสายหลักที่ควรมีท่อระบายน้ำทั้งสองข้าง จะพบว่า มีถนนสายหลักและถนนสายรองในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่หลายสาย มีศักยภาพของการระบายน้ำอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ ถนนช้างคลาน ถนนสุเทพ ถนนทุ่งโฮเต็ล ถนนเชียงใหม่ - ลำพูน ถนนบุญเรืองฤทธิ์ ถนนวังสิงห์คำ ถนนแก้ววรัฐ ถนนนิมมานเหมินท์ ถนนรัตนโกสินทร์ ถนนซูเปอร์ไฮเวย์สายอ้อมเมือง ถนนเจริญราษฎร์ ถนนกำแพงดิน ถนนเวียงแก้ว ถนนบำรุงราษฎร์ ถนนคชสาร ถนนเจริญประเทศ ถนนระแกง ถนนอารักษ์ ถนนประชาสัมพันธ์ ถนนราชมรรคา ถนนสิทธิวงส์ ถนนหัสติเสวี ถนนช้างม่อยเก่า ถนนช้างสุขศาลา ถนนสันนาลูน ถนนศรีปิงเมือง ถนนช่างหล่อ ถนนราษฎร์อุทิศ และถนนบำรุงบุรี ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงภาพรวมของระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่าศักยภาพในการระบายน้ำของแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันไปดังนี้คือ

1) พื้นที่ที่มีศักยภาพของการระบายน้ำอยู่ในระดับสูง ได้แก่ บริเวณพื้นที่ด้านในของแนวกำแพงเมืองเก่า บริเวณถนนโชตนา ถนนทิพนตร และบริเวณย่านใจกลางธุรกิจการค้าของเมือง (ถนนท่าแพ ช้างม่อย วิชยานนท์ ศรีดอนไชย ลอยเคราะห์) ซึ่งในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวนี้ จะอยู่ในเขตที่มีโครงข่ายของการระบายน้ำอยู่อย่างหนาแน่น

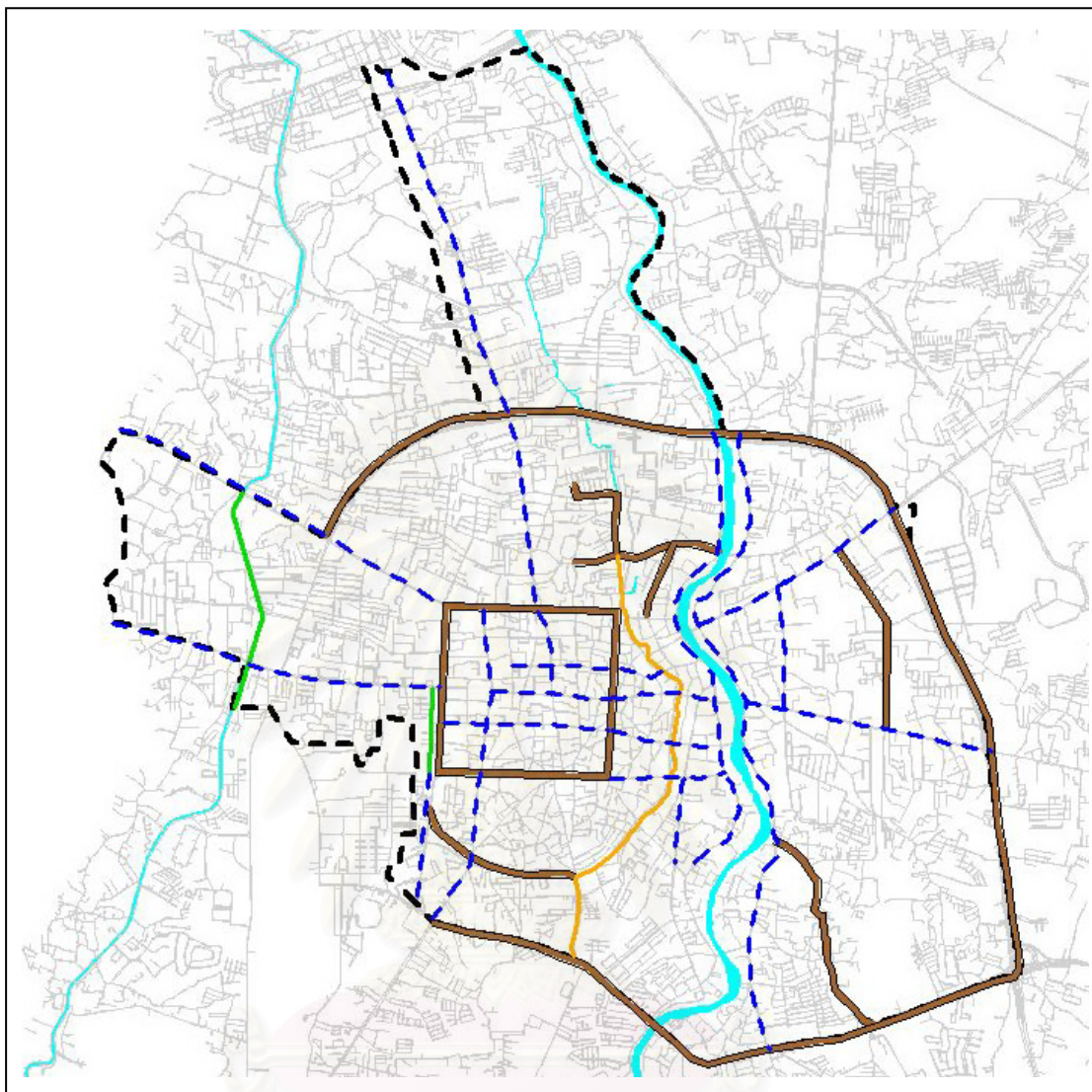
2) พื้นที่ที่ศักยภาพของการระบายน้ำอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ บริเวณพื้นที่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิง ซึ่งระบบการระบายน้ำในพื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นคูดินข้างถนนและลำเหมืองที่มีอยู่ตามธรรมชาติ โดยมีพื้นที่รับน้ำอยู่ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของตำบลท่าศาลา

3) พื้นที่ที่มีศักยภาพของการระบายน้ำอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ บริเวณพื้นที่เชิงดอยสุเทพ ในพื้นที่บริเวณนี้จะมีระบบการระบายน้ำเฉพาะในถนนสายห้วยแก้วเพียงสายเดียว โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ในบริเวณนี้ต้องอาศัยลำเหมืองธรรมชาติ และคูดินริมถนนในการระบายน้ำ

จะเห็นว่าพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมมีศักยภาพของการระบายน้ำอยู่ในระดับปานกลาง และมีระบบการระบายน้ำเป็นคูดินข้างถนนและลำเหมืองที่มีอยู่ตามธรรมชาติ แต่เนื่องจากสภาพภูมิประเทศในบริเวณนี้เป็นที่ราบน้ำท่วมถึง จึงสามารถเกิดน้ำท่วมขังได้ง่าย ส่วนพื้นที่ที่มีศักยภาพของการระบายน้ำอยู่ในระดับต่ำก็เกิดน้ำท่วม แต่เป็นการท่วมขังในช่วงเวลาสั้น ๆ เนื่องจากมีระบบการระบายน้ำไม่เพียงพอทำให้ไม่สามารถระบายน้ำได้ทัน ซึ่งไม่ได้ก่อให้เกิดปัญหาและความเสียหายแก่พื้นที่มากนัก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าระบบการระบายน้ำไม่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 4.32 แนวท่อระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

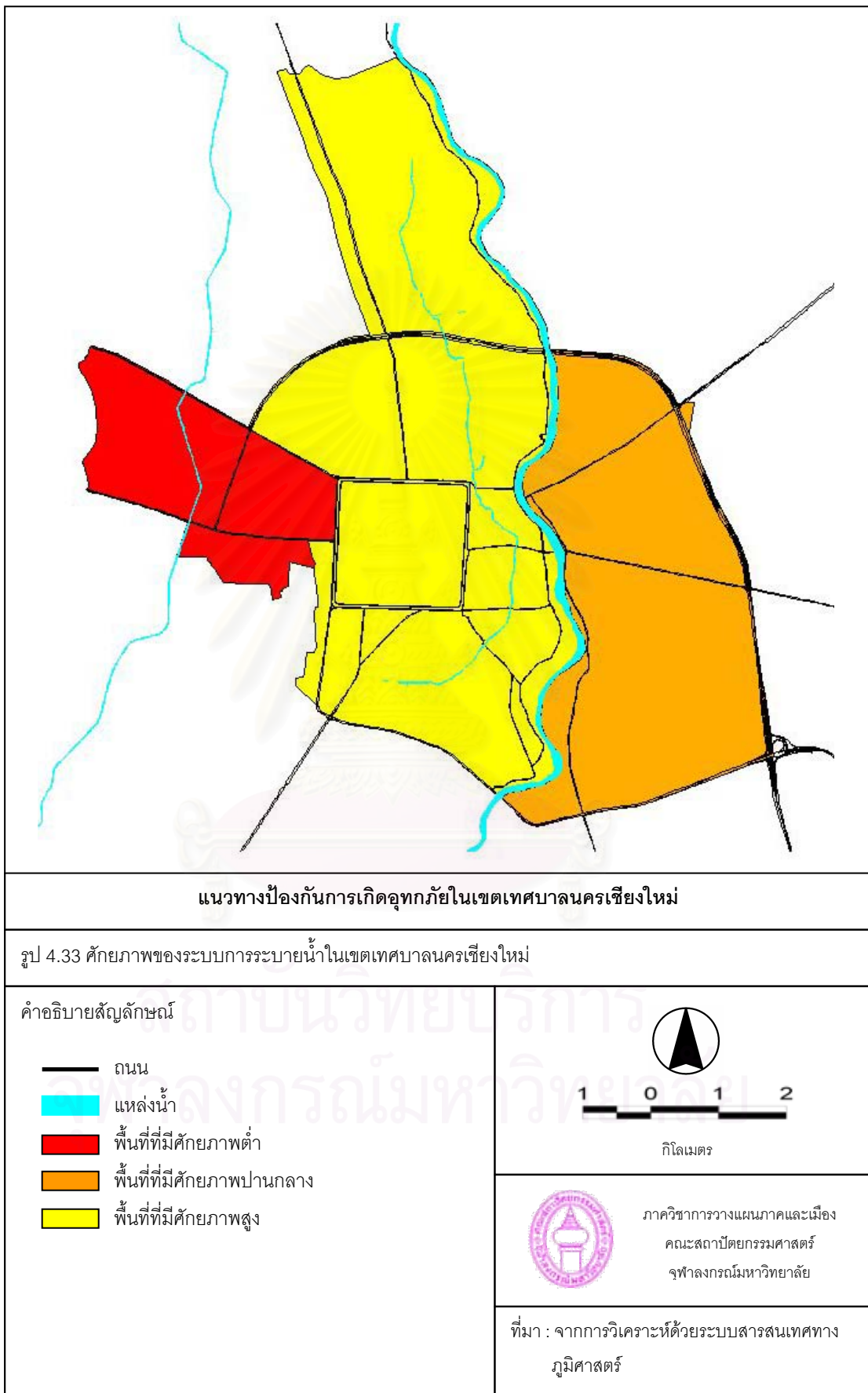
คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตเทศบาล
- ท่อมีฝาปิด
- คูคอนกรีต
- คูดิน
- ท่อรวมดักน้ำเสีย
- แหล่งน้ำ



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : เทศบาลนครเชียงใหม่



#### 4.5 สรุปสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

จากการศึกษาพบว่า การเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีสาเหตุที่เกิดมาจากทั้งปัญหภายในเขตเมืองและภายนอกเขตเมือง ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ได้แก่

ปริมาณน้ำฝนจำนวนมากทั้งที่ตกภายในเมืองและที่มาจากภายนอกเมืองสะสมรวมกัน ประกอบกับพื้นที่ป่าไม้บริเวณต้นน้ำมีจำนวนลดลงไปเป็นพื้นที่การเกษตรเชิงพาณิชย์ ทำให้น้ำจากพื้นที่ต้นน้ำไหลลงมาวมกับน้ำในเมืองซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำและเป็นที่ยารบน้ำท่วมถึง จนมีปริมาณน้ำเกินกว่าที่แม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่จะรับได้ น้ำจึงเอ่อล้นเข้าท่วมเมือง

โดยปริมาณน้ำฝนที่มาจากภายนอกเมืองเป็นฝนที่ตกในเขตพื้นที่อำเภอเชียงดาวซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำของลุ่มแม่น้ำปิง และตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ในช่วงปีพ.ศ. 2516, 2537-2538 และ 2548 พบว่ามีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณปีละ 1,239 มิลลิเมตร โดยในปีพ.ศ. 2548 มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด ประมาณ 2,189 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ปีพ.ศ. 2538 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 2,115 มิลลิเมตร ปีพ.ศ. 2537 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,998 มิลลิเมตร และปีพ.ศ. 2516 มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,815 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งในปีที่กล่าวมาทั้งหมดมีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย จึงทำให้มีปริมาณน้ำไหลลงสู่พื้นที่ที่ต่ำกว่าซึ่งก็คือพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากอยู่แล้ว จึงเกิดการสะสมรวมกันของปริมาณน้ำฝนในแม่น้ำปิงและทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

และการบุกรุกทำลายแหล่งต้นน้ำลำธาร จากข้อมูลการใช้ที่ดินของจังหวัดเชียงใหม่ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527 – 2542 พบว่าเนื้อที่ป่าไม้ลดลงไปมาก โดยในปีพ.ศ. 2527 มีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 10,232,730 ไร่ แต่ปีพ.ศ. 2542 เนื้อที่ป่าไม้ลดลงเหลือเพียง 8,743,367 ไร่ ซึ่งน่าจะเป็นผลจากการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ของมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินไปเป็น การตั้งถิ่นฐาน การอยู่อาศัย หรือเพื่อการเกษตรเชิงพาณิชย์ การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณภูเขาและเชิงเขาต้นแม่น้ำปิง เพื่อปลูกพืชพาณิชย์ เช่น ส้ม ข้าวโพด เมื่อถูกแปลงสภาพไปเป็นสวนผลไม้ชนิดต่าง ๆ ก็หมดสภาพการดูดซับน้ำทางธรรมชาติ ไม่สามารถดูดซับน้ำไว้ได้มากเหมือนเดิม ทำให้พื้นที่สูญเสียประสิทธิภาพในการซับน้ำและชะลอการไหลของน้ำที่จะไหลลงแม่น้ำปิง น้ำจึงไหลสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็วและรุนแรงสร้างความเสียหายแก่พื้นที่ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากขึ้น

นอกจากนี้ปัญหาการรุกป่าพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงทำให้ขนาดของแม่น้ำปิงแคบลงไปจากในอดีต รวมถึงการสร้างถนนขวางกั้นทางระบายน้ำและการสร้างสะพานที่มีคอสะพานล้าเกินแนว

แม่น้ำ ซึ่งทั้งหมดนี้มีผลต่อการกีดขวางการไหลของน้ำทำให้สภาพการระบายน้ำไม่ดี จึงเกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่

โดยการรुक้ำพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงทำให้สภาพลำน้ำปิงมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก ซึ่งมีขนาดลดลงเนื่องจากการรुक้ำพื้นที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิงไปเป็นที่อยู่อาศัย สถาบันราชการ และพาณิชยกรรมมากขึ้น ซึ่งพบมากในบริเวณช่วงสะพานข้ามแม่น้ำปิงถนนชูเปอร์ไฮเวย์ถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 การใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินที่เป็นการรुक้ำแม่น้ำปิงมากที่สุด คือประมาณ 89 ไร่ หรือคิดเป็น ร้อยละ 37 ของพื้นที่ที่มีการรुक้ำทั้งหมด จึงทำให้พื้นที่บริเวณนี้ประสบกับปัญหาน้ำท่วมมากกว่าพื้นที่บริเวณอื่น จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

ส่วนการสร้างถนนขวางกั้นทางระบายน้ำโดยเฉพาะถนนอ้อมเมืองสายมหิดล ซึ่งตั้งอยู่บริเวณทางด้านทิศใต้ของเขตเทศบาล ถนนเส้นนี้ได้มีการปรับให้เป็นทางพิเศษ มีทางยกระดับตลอดสาย เป้าหมายหลักคือทำให้รถวิ่งเร็วขึ้น โดยไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ การออกแบบไม่คำนึงถึงปัญหาน้ำท่วมเมืองหรือการระบายน้ำของเมือง จึงพบว่ามี การก่อสร้างแท่งคอนกรีตยกสูงกั้นระหว่างเลน ซึ่งก็เปรียบเสมือนเป็นเขื่อนกั้นไม่ให้ น้ำจากตัวเมืองระบายออกลงสู่พื้นที่ลุ่มทางตอนใต้ได้ และเมื่อรวมกับการสร้างถนนวงแหวนรอบเมืองหลายชั้น ซึ่งจากการสำรวจถนนวงแหวนรอบเมืองเหล่านี้พบว่ามีความสูงจากระดับปกติมาก ทำให้ไม่สามารถระบายน้ำออกจากพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้

และการสร้างสะพาน ฝาย ขวางกั้นลำน้ำ ซึ่งพบว่าสะพานมักมีขอบตลิ่งและตัวโครงสร้างสะพานที่ต่ำและคอสะพานล้าเกินแนวแม่น้ำ โดยตามหลักการความเป็นจริงสะพานควรจะมี ความสูงหรือกว้างกว่าด้านต้นน้ำ และคอสะพานจะต้องกว้างกว่าแนวแม่น้ำปิง แต่จากการสำรวจพบว่าบางจุดสะพานกลับมีลักษณะแคบกว่า และยังมีการรुक้ำพื้นที่ริมตลิ่งมากกว่า เมื่อคอสะพานล้าเกินแนวแม่น้ำทำให้ไม่มีพื้นที่ที่พอจะสามารถรองรับน้ำหลากส่วนเกินได้ ซึ่งเมื่อรวมกับสภาพถนนที่สร้างขวางตั้งฉากทางน้ำไหลจึงกลายเป็นเขื่อนกั้นทางระบายน้ำ ทำให้สะพานกลายเป็นประตูระบายน้ำแคบ ๆ เมื่อระบายน้ำไม่ทัน น้ำจึงเอ่อล้นเข้าท่วมพื้นที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง และจากการสำรวจสภาพฝายหินทิ้งในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ซึ่งเป็นฝายกั้นน้ำโบราณพบว่า มีลักษณะกว้างและเสมอแนวแม่น้ำ ทำให้ไม่มีผลต่อการกีดขวางทางระบายน้ำเลยหรือถ้าจะมีผลก็มีน้อยมากเมื่อเทียบกับปัญหาที่เกิดจากการสร้างสะพาน

ส่วนการที่สภาพลำน้ำมีความตื้นเขิน สภาพทางกายภาพของพื้นที่และระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ นั้น ไม่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากนัก แต่เป็นส่วนประกอบที่ทำให้การเกิดน้ำท่วมมีความรุนแรงมากขึ้น

## บทที่ 5

### แนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ในปัจจุบัน มีหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงานได้เสนอโครงการเพื่อแก้ไขปัญหา เนื้อหาในบทนี้เป็นการรวบรวมและวิเคราะห์วิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมและประยุกต์แนวความคิดการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Management) สามารถสรุปวิธีการที่มีความเหมาะสมต่อการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้ 6 วิธีคือ

1. การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage)
2. การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง)
3. การสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System)
4. การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System)
5. การผันน้ำท่วม (Diversion Channel)
6. การทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway)

ในปัจจุบันมีหน่วยงานที่เสนอโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ได้แก่ กรมชลประทาน เสนอโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม คือ อ่างกีดและอ่างเก็บน้ำแม่แตงบริเวณลำน้ำแม่แตงซึ่งเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำปิง ศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเขต 10 เสนอโครงการพื้นที่ชะลอน้ำแก้มลิงบริเวณหนองปู่เปรม อำเภอแม่แตง กรมโยธาธิการและผังเมืองเสนอโครงการก่อสร้างกำแพงกันน้ำท่วมบริเวณสองฝั่งแม่น้ำปิงและระบบคันป้องกันน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีได้ทำการขุดลอกลำน้ำและกำจัดขยะทางน้ำในลำน้ำปิง แขวงทางหลวงเชียงใหม่ที่ 2 ได้แก้ไขถนนและสะพานที่กีดขวางทางน้ำ และกรมชลประทานเสนอโครงการปรับปรุงระบบการระบายน้ำโดยการสร้างประตูระบายน้ำบริเวณแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ส่วนอีก 2 วิธีการได้แก่ การผันน้ำท่วม (Diversion Channel) และการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) ยังไม่มีหน่วยงานใดเสนอเพื่อเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่



## 5.1 แนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

### 5.1.1 การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage)

ในปัจจุบันได้มีการเสนอโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำแม่แตง และโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำก๊ิด ซึ่งทั้งสองโครงการตั้งอยู่ในบริเวณลำน้ำแม่แตงมีกรมชลประทานเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ โดยมีรายละเอียดของโครงการดังนี้

1. โครงการอ่างเก็บน้ำแม่แตง เป็นแผนงานเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยเป็นมาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง ตั้งอยู่ในลำน้ำแม่แตงซึ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำปิง บริเวณ ต.แสนไห อ.เวียงแหง จ.เชียงใหม่ งบประมาณ 1,640 ล้านบาท โดยมีรายละเอียดลักษณะโครงการ ดังนี้

- ลักษณะทางอุทกวิทยา มีพื้นที่รับน้ำฝน 177 ตารางกิโลเมตร และมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อปี 75 ล้านลูกบาศก์เมตร

- ลักษณะอ่างเก็บน้ำ มีระดับเก็บกักปกติ 880 ม.รทก. ความจุอ่างที่ระดับเก็บกักปกติ 107 ล้านลูกบาศก์เมตร ระดับเก็บกักสูงสุด 881.5 ม.รทก. ความจุอ่างที่ระดับเก็บกักสูงสุด 112 ล้านลูกบาศก์เมตร

- ลักษณะเขื่อน เป็นเขื่อนดินกว้าง 6 เมตร ระดับสันเขื่อน 883 ม.รทก. ความสูงเขื่อน 83 เมตร ความยาวสันเขื่อน 800 เมตร

- พื้นที่ชลประทานทั้งหมด 28,343 ไร่

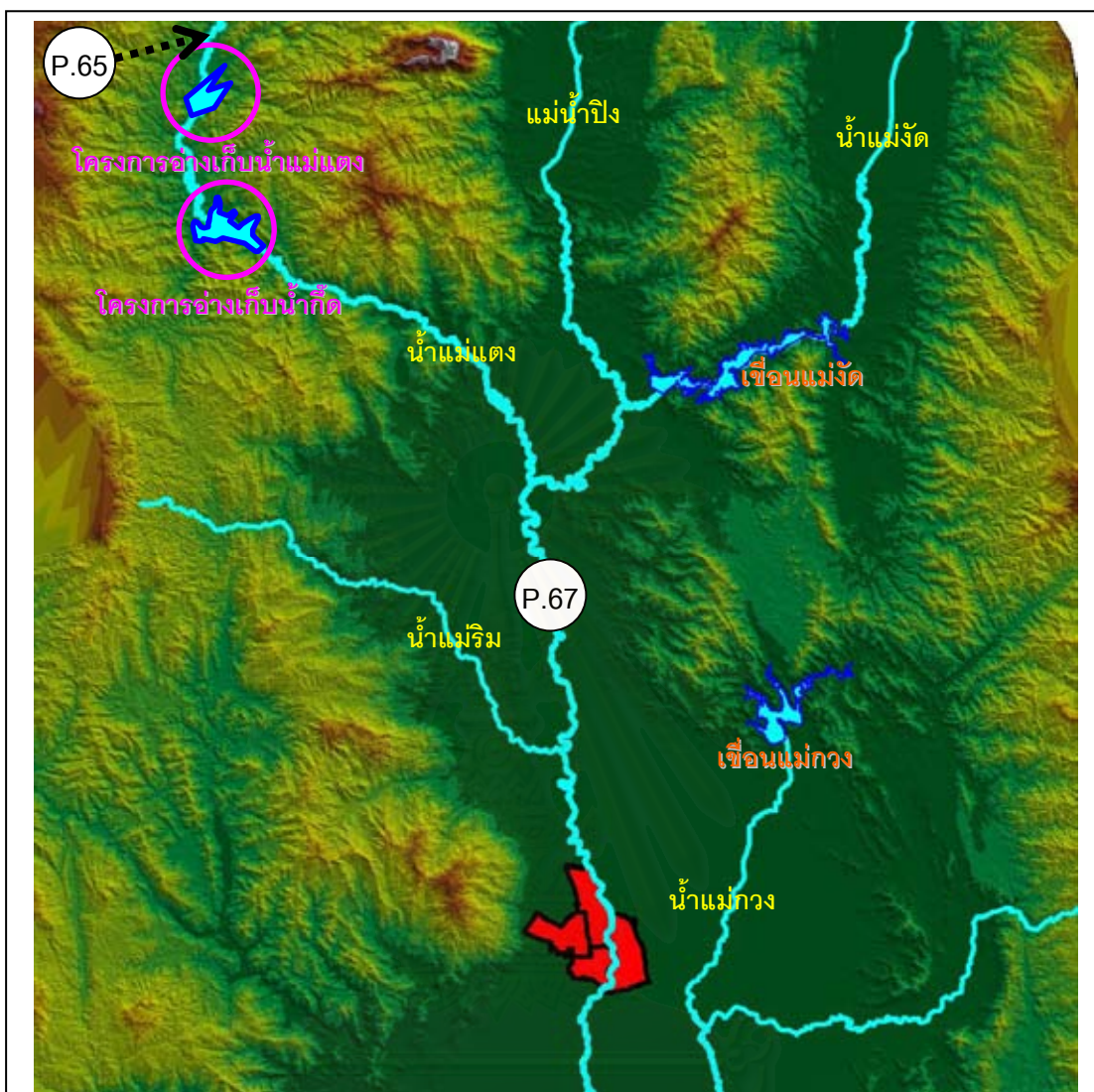
2. โครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำก๊ิด เป็นแผนงานเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยเป็นมาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง ตั้งอยู่ในลำน้ำแม่แตงซึ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำปิง บริเวณ ต.ก๊ิดช้าง อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ งบประมาณ 2,958 ล้านบาท โดยมีรายละเอียดลักษณะโครงการ ดังนี้

- ลักษณะทางอุทกวิทยา มีพื้นที่รับน้ำฝน 1,700 ตารางกิโลเมตร และมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อปี 780 ล้านลูกบาศก์เมตร

- ลักษณะอ่างเก็บน้ำ มีระดับเก็บกักปกติ 580 ม.รทก. ความจุอ่างที่ระดับเก็บกักปกติ 110 ล้านลูกบาศก์เมตร ระดับเก็บกักสูงสุด 585 ม.รทก. ความจุอ่างที่ระดับเก็บกักสูงสุด 141.6 ล้านลูกบาศก์เมตร

- ลักษณะเขื่อน ระดับสันเขื่อน 588 ม.รทก. ความสูงเขื่อน 85 เมตร ความยาวสันเขื่อน 250 เมตร





- พื้นที่ชลประทาน โครงการชลประทานแม่แตง แม่ปิงเก่า และชลประทานราษฎร์ริมแม่น้ำปิง



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.1 บริเวณที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำและสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำ

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  แหล่งน้ำ
-  เทศบาลนครเชียงใหม่
-  ที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำแม่แตงและก๊ิด
-  สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำ

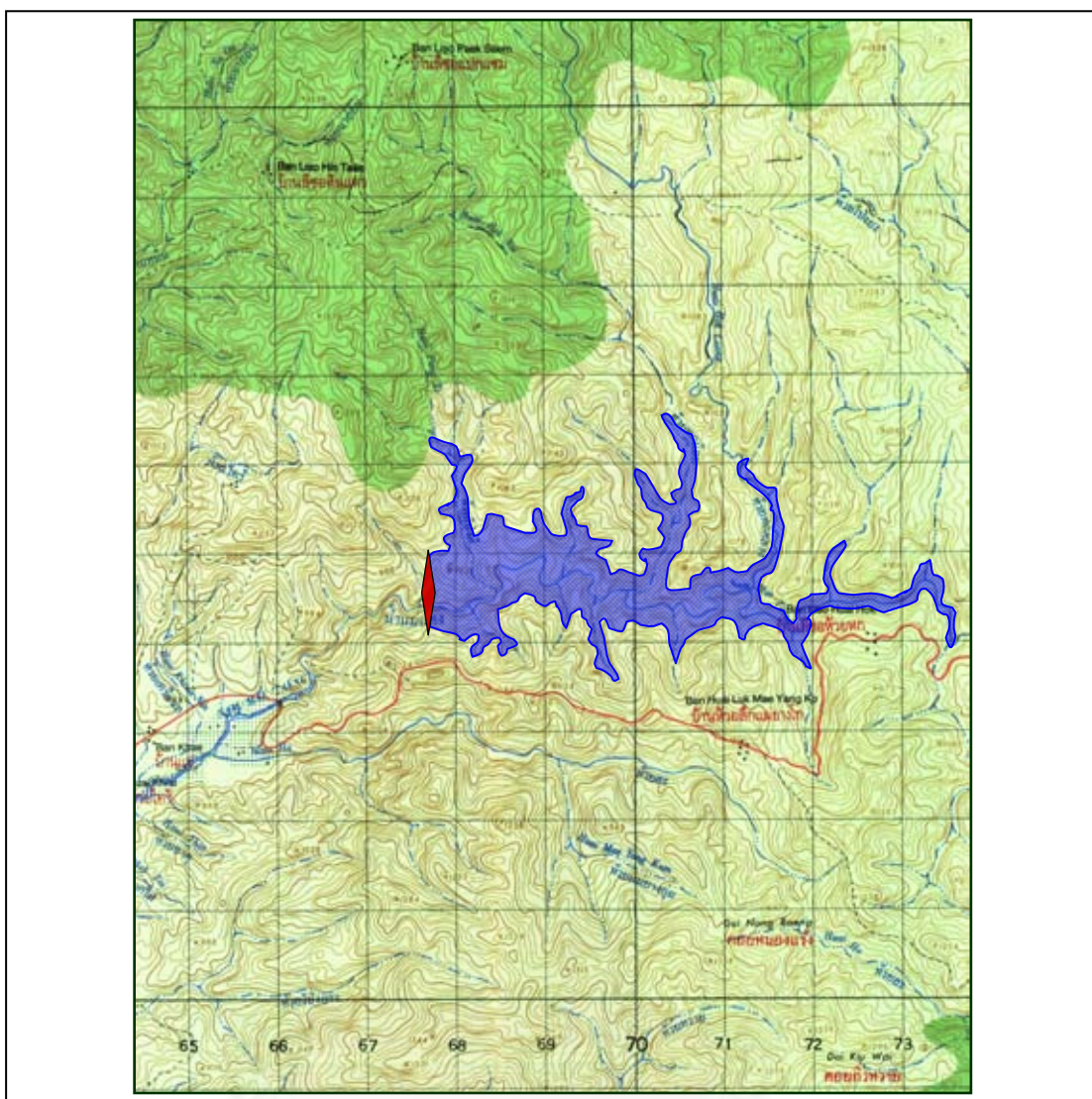


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.2 บริเวณที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่แตง

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  ขอบเขตอ่างเก็บน้ำ
-  จุดที่ตั้งเขื่อน



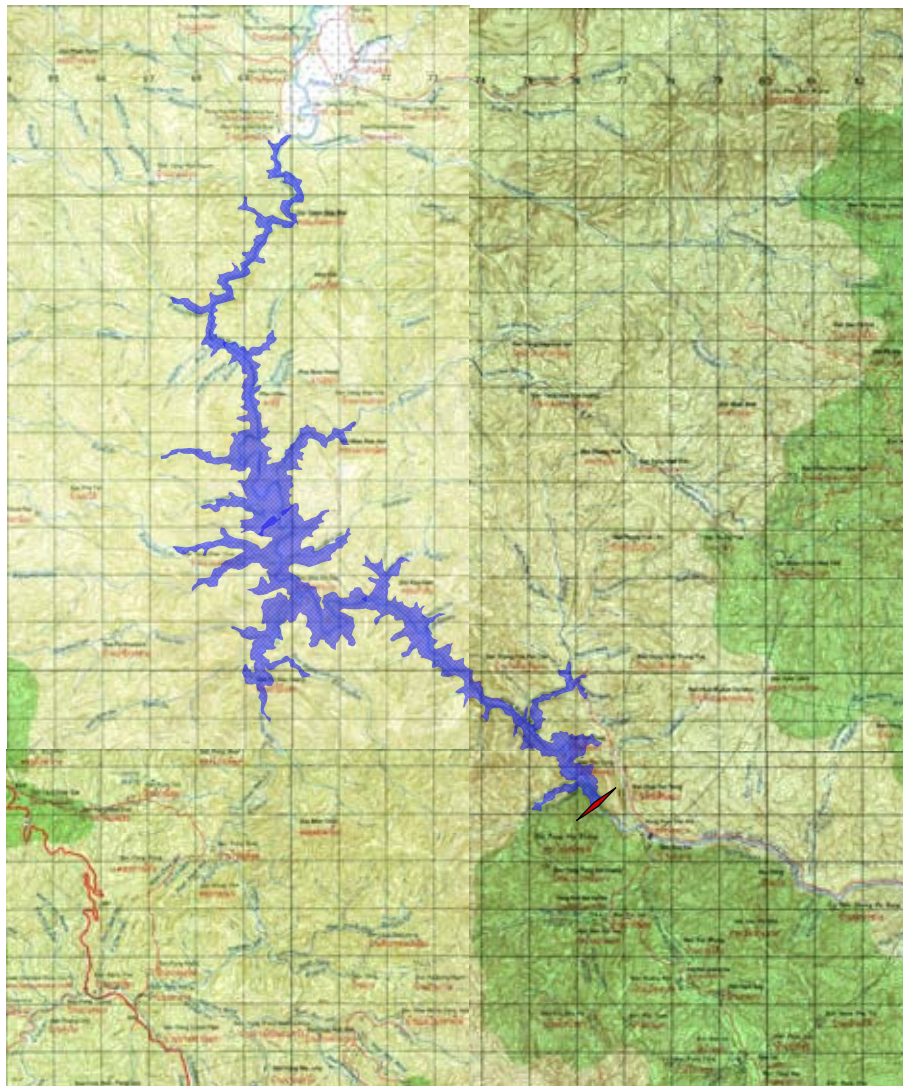
กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : สำนักชลประทานที่ 1 (เชียงใหม่)

กรมชลประทาน



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.3 บริเวณที่ตั้งโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนก๊อต

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  ขอบเขตอ่างเก็บน้ำ
-  จุดที่ตั้งเขื่อน



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : สำนักชลประทานที่ 1 (เชียงใหม่)

กรมชลประทาน

ลักษณะการใช้ที่ดินของทั้งสองโครงการพบว่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้และมีพื้นที่การเกษตรปะปนเล็กน้อย (รูป 5.4) โดยลุ่มน้ำแม่แตงมีพื้นที่ป่าคิดเป็นร้อยละ 97.63 ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ที่ดินประเภทอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 2.37 ของพื้นที่ทั้งหมด คิดเป็นสัดส่วนโดยประมาณของพื้นที่ป่าต่อการใช้ที่ดินอื่น ๆ เท่ากับ 41:1

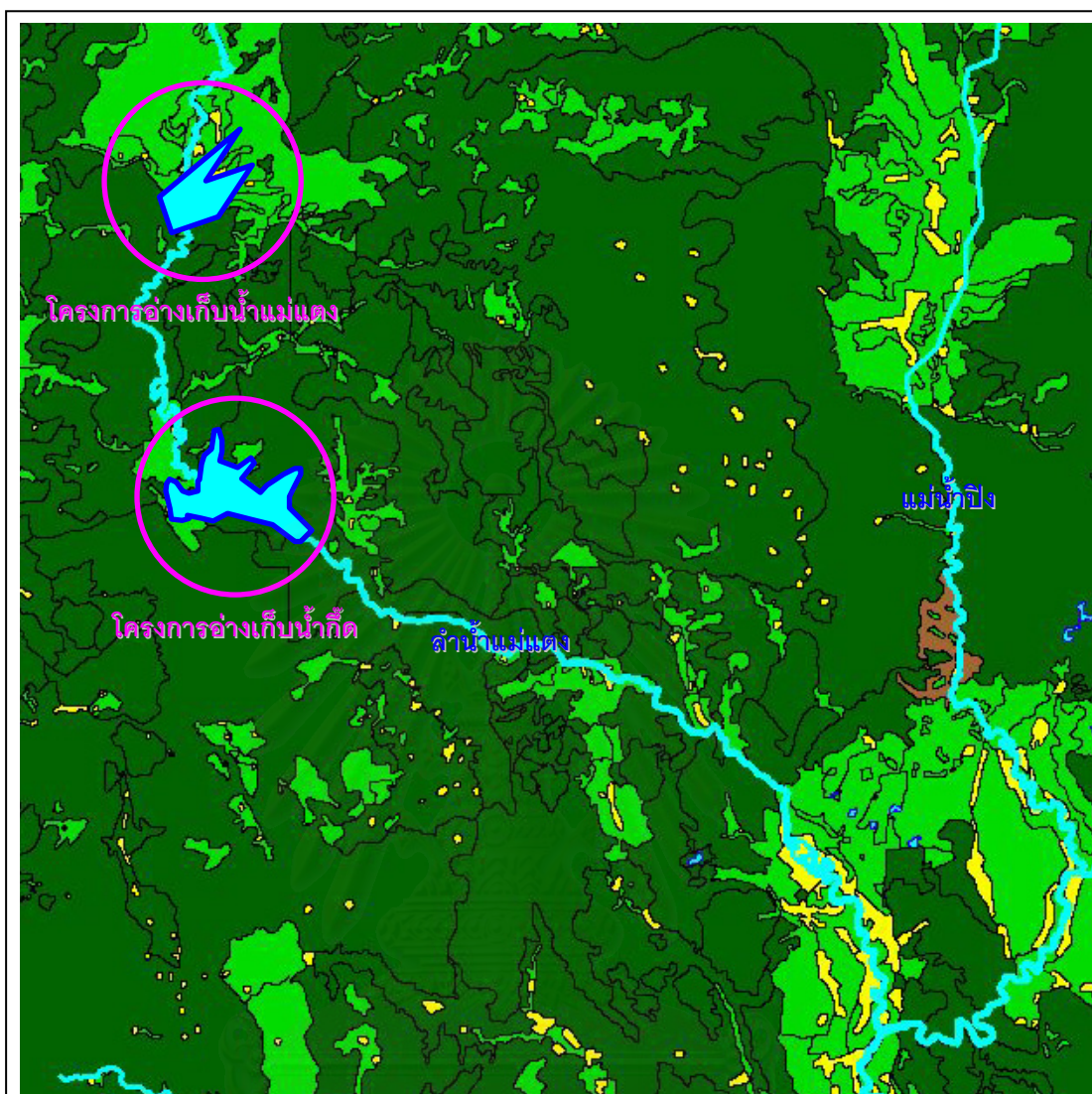
การสร้างอ่างเก็บน้ำนั้นจะทำให้ได้น้ำเพื่อการเกษตรซึ่งโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่แตงจะสามารถครอบคลุมพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 28,343 ไร่ ส่วนโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนก๊ี้จะสามารถครอบคลุมพื้นที่ชลประทาน โครงการชลประทานแม่แตง แม่ปึงเก่า และชลประทานราษฎรรมแม่น้ำปิง

จากข้อมูลปริมาณน้ำของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำ P.65 ซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ต้นน้ำของลำน้ำแม่แตงและอยู่ทางด้านเหนือของโครงการอ่างเก็บน้ำทั้งสองโครงการ พบว่า ในปี พ.ศ.2548 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมหนักที่สุด มีปริมาณน้ำ 229.02 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งโครงการทั้งสองโครงการมีความจุรวมกันเท่ากับ 253.6 ล้านลูกบาศก์เมตร

ตาราง 5.1 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีสถานี P.65 ลำน้ำแม่แตง

ปีน้ำ	ปริมาณน้ำ ล้าน ลบ.ม.	เฉลี่ย ลบ.ม./วินาที
2539	107.86	3.42
2540	65.37	2.07
2541	33.99	1.08
2542	55.28	1.75
2543	83.65	2.65
2544	116.67	3.7
2545	142.55	4.13
2546	148.43	4.61
2547	171.34	5.43
2548	229.02	7.26

ที่มา : ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำ ภาคเหนือตอนบน



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.4 การใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำแม่แตง

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  พื้นที่ป่าไม้
-  พื้นที่เกษตรกรรม
-  พื้นที่อยู่อาศัย
-  พื้นที่แหล่งน้ำ
-  พื้นที่อื่น ๆ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

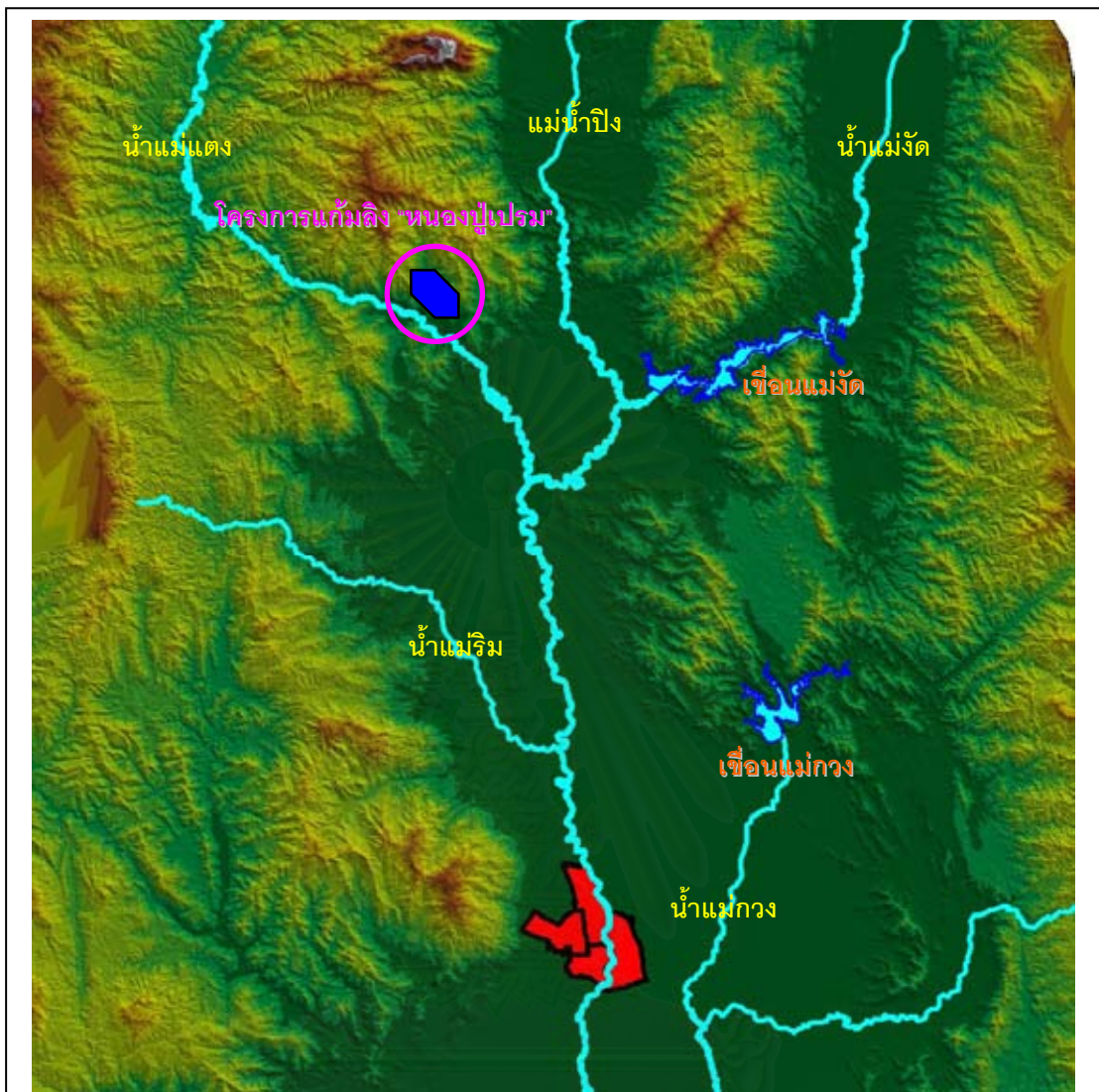
ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

### 5.1.2 การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง)

ในปัจจุบันได้มีเสนอโครงการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่โดยการสร้างพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) ในพื้นที่นอกเขตเทศบาลบริเวณหนองปู่เปรม ตำบลบ้านเป้า อำเภอแม่แตง (รูป 5.5) รับผิดชอบโครงการโดยศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเขต 10 งบประมาณ 0.7 ล้านบาท โดยที่ตั้งโครงการอยู่ห่างจากเทศบาลนครเชียงใหม่ประมาณ 45 กิโลเมตร

มีรายละเอียดของโครงการโดยชุดลอกหนองปู่เปรมซึ่งเป็นหนองน้ำเก่าขนาดพื้นที่ประมาณ 3 ตารางกิโลเมตร ซึ่งจัดเป็นพื้นที่แก้มลิงขนาดกลาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อชะลอการไหลของปริมาณน้ำในลำน้ำแม่แตงให้มีอัตราการไหลไปสู่แม่น้ำปิงช้าลง




บริเวณโครงการแก้มลิงหนองปู่เปรม มีลักษณะเป็นดินร่วนปนดินเหนียว เป็นดินตื้นมีความลึกระหว่าง 25 – 50 เซนติเมตร มีลักษณะการระบายน้ำดี (รูป 5.6 และ รูป 5.7)



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.5 บริเวณที่ตั้งโครงการแก้มลิง หนองปูเปรม ต.บ้านเป้า อ.แม่แตง

คำอธิบายสัญลักษณ์

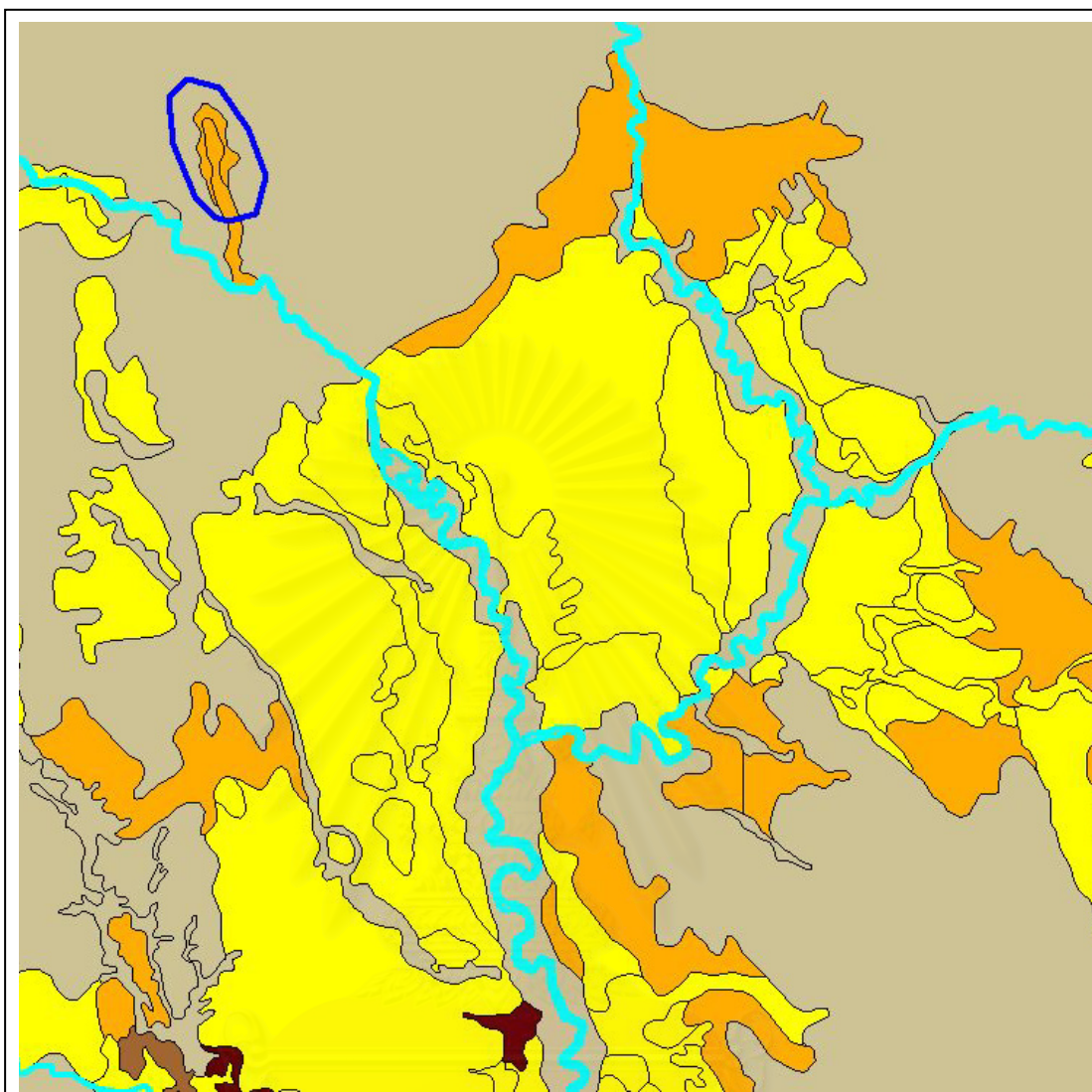
-  แหล่งน้ำ
-  เทศบาลนครเชียงใหม่
-  ที่ตั้งโครงการแก้มลิง หนองปูเปรม ต.บ้านเป้า อ.แม่แตง



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ





แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.6 ระดับความลึก - ต้นของดิน บริเวณโครงการหนองปูเปรม

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  แหล่งน้ำ
-  ดินตื้นมากน้อยกว่า 25 ซม.
-  ดินตื้น ระหว่าง 25 - 50 ซม.
-  ดินค่อนข้างลึก ระหว่าง 50 - 100 ซม.
-  ดินลึก ระหว่าง 100 - 150 ซม.
-  พื้นที่ภูเขา
-  บริเวณโครงการแก้มลิงหนองปูเปรม



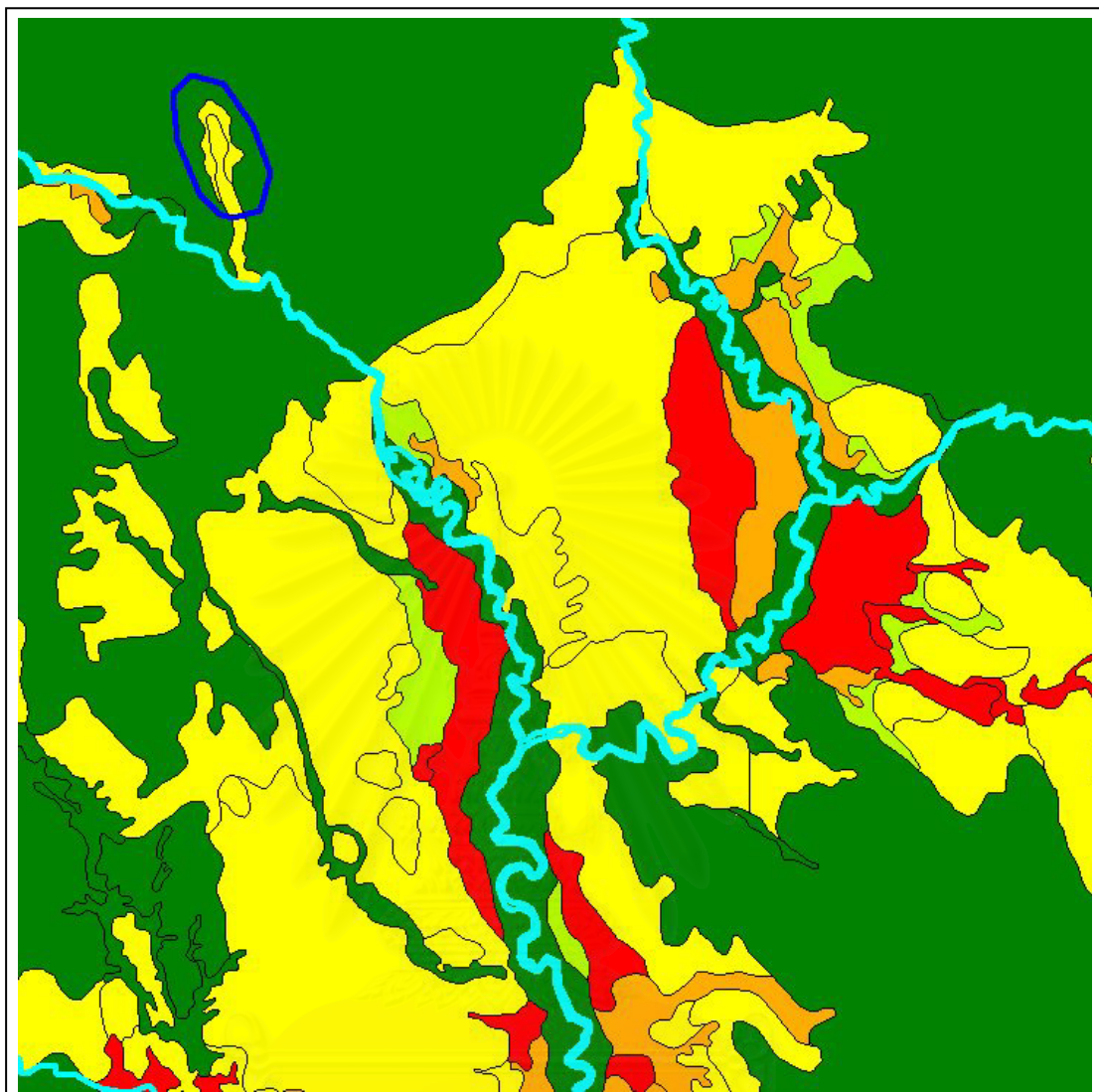
1 0 1 2

กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.7 ลักษณะการระบายน้ำของดิน บริเวณโครงการหนองปู่เปรม

คำอธิบายสัญลักษณ์

-  แหล่งน้ำ
-  การระบายน้ำดี
-  การระบายน้ำค่อนข้างดี
-  การระบายน้ำค่อนข้างเลว
-  การระบายน้ำเลว
-  พื้นที่ภูเขา
-  บริเวณโครงการแก้มลิงหนองปู่เปรม



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

### 5.1.3 ระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System)

กรมโยธาธิการและผังเมือง ได้จัดทำโครงการศึกษาวางแผนหลัก ศึกษาความเหมาะสม และออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ ในส่วนของพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ อปต.ป่าแดด และชุมชนต่อเนื่อง ซึ่งในปัจจุบันได้ดำเนินการออกแบบเขื่อนป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำปิง ในช่วงพื้นที่ชุมชนหลักของเทศบาลนครเชียงใหม่ไว้แล้ว โดยมีระยะทางตามแนวแม่น้ำปิงประมาณ 10 กิโลเมตร ตั้งแต่ทางหลวงหมายเลข 11 (ด้านทิศเหนือ) จนถึงวงแหวนรอบกลาง (ด้านทิศใต้) ดังนั้นการจัดทำระบบป้องกันน้ำท่วมตามแนวแม่น้ำปิงจึงพิจารณาให้สอดคล้องกับรูปแบบเดิมที่กรมโยธาธิการและผังเมืองได้ดำเนินการไว้ และในส่วนของคันป้องกันน้ำท่วมส่วนอื่น ๆ นั้นได้พิจารณาใช้ถนนที่มีอยู่เดิมตามความเหมาะสม โดยมีราคาค่าก่อสร้างเบื้องต้นของระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำ 3,241,812,510 บาท และเป็นงบประมาณของโครงการพนักันน้ำอีกประมาณ 680 ล้านบาท โดยมีค่าดำเนินการ/บำรุงรักษา 42.79 ล้านบาทต่อปี สาระสำคัญของการแก้ไขปัญหา น้ำท่วม สามารถสรุปได้ดังนี้

1. แนวคันป้องกันน้ำท่วมจากภายนอกกำหนดให้ใช้แนวคันกันน้ำเดิมหรือถนนเดิม นำมาปรับปรุงเป็นคันป้องกันน้ำท่วมหรือก่อสร้างคันกันน้ำใหม่ริมแม่น้ำ/คลองเพื่อให้ต่อเชื่อมกันเป็นระบบปิดล้อม (polder system) และจัดให้มีประตูระบายน้ำและสถานีสูบน้ำระบายน้ำออกตามความจำเป็นเพื่อใช้ในการป้องกันน้ำท่วม การระบายน้ำ และการบริหารจัดการน้ำ

2. รูปแบบของคันป้องกันน้ำท่วม แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มหลัก คือ ปรับปรุง/ก่อสร้างคันดินริมแม่น้ำ/คลอง ปรับปรุง/ก่อสร้างถนน ปรับปรุงเสริมเขื่อนริมแม่น้ำ/คลอง ก่อสร้างเขื่อนริมแม่น้ำ/คลอง ก่อสร้างกำแพงกันน้ำ/กระดาดต้นไม้กันน้ำ และก่อสร้างสวนสาธารณะริมน้ำ โดยกำหนดให้ ความสูงหลังคันกันน้ำสามารถป้องกันระดับน้ำสูงสุดที่คาบอุบัติไม่น้อยกว่า 100 ปี หรือให้สามารถป้องกันน้ำหลากสูงสุดที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้อย่างปลอดภัย หรือการยอมรับได้ของชุมชน แต่ไม่ควรน้อยกว่าคาบอุบัติ 25 ปี พร้อมจัดการให้มีมาตรการเสริมชั่วคราวอย่างเหมาะสม

3. ปรับปรุงทางน้ำธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ศึกษาความเหมาะสมและพื้นที่ต่อเนื่องให้สามารถเร่งระบายน้ำหลากได้มากขึ้น

4. ระบบระบายน้ำปฐมภูมิในพื้นที่ กำหนดให้ใช้คู/คลองระบายน้ำหรือท่อระบายน้ำหลักที่มีอยู่เดิมเป็นหลัก และจะก่อสร้างท่อระบายน้ำตามความจำเป็น ทั้งนี้จะออกแบบระบบระบายน้ำปฐมภูมิให้สามารถรองรับฝนที่คาบอุบัติไม่น้อยกว่า 2 – 5 ปี

5. อาคารประกอบในระบบประกอบด้วย ประตูระบายน้ำ สถานีสูบน้ำ บ่อสูบน้ำ ได้กำหนดให้มีขนาดที่จะระบายน้ำฝนได้ที่คาบอุบัติไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยจะกำหนดให้อาคาร

ประกอบตั้งอยู่ในตำแหน่งที่คูหรือคลองเชื่อมกับแม่น้ำ/ลำน้ำและตัดผ่านคันกันน้ำของระบบป้องกันน้ำท่วม

จากผลการศึกษาแผนหลักประกอบกับการสำรวจศึกษาและวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ นำมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาจัดทำเป็นระบบป้องกันน้ำท่วม โดยแบ่งพื้นที่การป้องกันน้ำท่วมและการบริหารน้ำของทั้งฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิงรวมเป็น 4 พื้นที่ย่อย ครอบคลุมพื้นที่รวม 98.01 ตร.กม. ซึ่งมีรายละเอียดองค์ประกอบของระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำ ดังนี้ (รูป 5.11)

1) พื้นที่บริหารน้ำ 1 ครอบคลุมพื้นที่ 20.99 ตร.กม. ประกอบด้วย

1. แนวคันป้องกันน้ำท่วมและบริหารน้ำ

ทิศเหนือใช้ถนนเดิมตามแนวทางหลวงหมายเลข 1004 และทางหลวงหมายเลข 11 ทิศตะวันออกใช้คันป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำปิงตามแผนงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง ทิศใต้ใช้ถนนเดิมตามแนวทางหลวงหมายเลข 1141 แนวถนนบริเวณเหนือท่าอากาศยานเชียงใหม่ และทางหลวงหมายเลข 1015 และทิศตะวันตกใช้ถนนเดิมตามแนวถนนบริเวณสวนสัตว์เชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. ระบบระบายน้ำและบริหารน้ำ

พื้นที่ฝั่งตะวันตกของคลองชลประทานแม่แตงให้บริหารน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยแก้ว โดยการปรับปรุง/ก่อสร้างประตูระบายน้ำแล้วระบายลงสู่คลองชลประทานแม่แตง โดยการปรับปรุงคลองภายในพื้นที่พร้อมปรับปรุง/ก่อสร้างสถานีสูบน้ำปลายคลอง ส่วนพื้นที่ฝั่งตะวันออกของคลองชลประทานแม่แตงให้ควบคุมการระบายน้ำจากทิศเหนือโดยปรับปรุง/ก่อสร้างประตูระบายน้ำในคลองแม่ข่าและคลองชลประทานบริเวณจุดตัดกับทางหลวงหมายเลข 11 ระบายน้ำจากทิศเหนือและทิศตะวันตกออกสู่อ่างน้ำปิง โครงการปรับปรุงคลองภายในพื้นที่พร้อมก่อสร้างสถานีสูบน้ำปลายคลอง และก่อสร้างท่อระบายน้ำหลักพร้อมก่อสร้างสถานีสูบน้ำปลายซอย และควบคุมการระบายน้ำลงสู่ทิศใต้ โดยปรับปรุง/ก่อสร้างประตูระบายน้ำ/สถานีสูบน้ำปลายคลอง รวมทั้งก่อสร้างท่อผันน้ำพร้อมสถานีสูบน้ำปลายซอยออกสู่อ่างน้ำปิง

2) พื้นที่บริหารน้ำ 2 ครอบคลุมพื้นที่ 14.54 ตร.กม. ประกอบด้วย

1. แนวคันป้องกันน้ำท่วมและบริหารน้ำ

ทิศเหนือใช้ถนนเดิมตามถนนเหนือเขตเทศบาลตำบลข้างฝือก ถนนเลียบบคลองชลประทานแม่แตง ถนนบริเวณศูนย์ราชการจังหวัดเชียงใหม่ และถนนสมโภชน์เชียงใหม่ 700 ปี ทิศตะวันออกให้ปรับปรุงยกระดับถนนเดิมเลียบบแม่น้ำปิงตามแนวถนนวัดสิงห์คำ ทิศใต้ใช้แนวคันป้องกันน้ำท่วมของพื้นที่บริหารน้ำ 1 และทิศตะวันตกใช้ถนนเดิมตามแนวถนนเลียบบเชิงเขา

## 2. ระบบระบายน้ำและบริหารน้ำ

พื้นที่ฝั่งตะวันตกของคลองชลประทานแม่แตงให้ระบายลงสู่คลองชลประทานแม่แตงโดยการปรับปรุงคลองภายในพื้นที่พร้อมปรับปรุง/ก่อสร้างสถานีสูบน้ำปลายคลอง ส่วนพื้นที่ฝั่งตะวันออกของคลองชลประทานแม่แตงให้ระบายน้ำจากทิศตะวันออกสู่ออกสู่อ่างน้ำปึง โดยการปรับปรุงคลองภายในพื้นที่พร้อมก่อสร้างสถานีสูบน้ำปลายคลอง และผันน้ำที่จะระบายลงสู่พื้นที่บริหารน้ำ 1 โดยก่อสร้างท่อผันน้ำข้างทางหลวงหมายเลข 11

### 3) พื้นที่บริหารน้ำ 3 ครอบคลุมพื้นที่ 31.51 ตร.กม. ประกอบด้วย

#### 1. แนวคันป้องกันน้ำท่วมและบริหารน้ำ

ทิศเหนือใช้แนวคันป้องกันน้ำท่วมของพื้นที่บริหารน้ำ 1 ทิศตะวันออกใช้คันป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำปึงตามแผนงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง ต่อจากนั้นปรับปรุงยกระดับถนนเดิมเลียบบแม่น้ำปึง ทิศใต้ให้ปรับปรุงยกระดับถนนเดิมในช่วงที่น้ำล้นข้ามถนนตามทางหลวงหมายเลข 1269 และทิศตะวันตกใช้ถนนเดิมตามแนวถนนเลียบบคลองชลประทานแม่แตง

## 2. ระบบระบายน้ำและบริหารน้ำ

ระบายน้ำจากทิศเหนือและทิศตะวันออกสู่อ่างน้ำปึงโดยการปรับปรุงคลองภายในพื้นที่ พร้อมก่อสร้างสถานีสูบน้ำปลายคลอง ควบคุมน้ำที่จะระบายลงสู่พื้นที่ใต้ทางหลวงหมายเลข 1269 โดยการก่อสร้างท่อผันน้ำพร้อมสถานีสูบน้ำปลายชอยออกสู่อ่างน้ำปึง

### 4) พื้นที่บริหารน้ำ 4 ครอบคลุมพื้นที่ 30.97 ตร.กม. ประกอบด้วย

#### 1. แนวคันป้องกันน้ำท่วมและบริหารน้ำ

ทิศเหนือและทิศตะวันออกใช้ถนนเดิมตามแนวทางหลวงหมายเลข 11 ทิศใต้ใช้ถนนเดิมตามแนวทางหลวงหมายเลข 1269 และทิศตะวันตกใช้คันป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำปึงตามแผนงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง ต่อจากนั้นก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำปึง และปรับปรุงยกระดับถนนเดิมบริเวณโรงพยาบาลแมคเคน

## 2. ระบบระบายน้ำและบริหารน้ำ

ระบายน้ำภายในพื้นที่ออกสู่อ่างน้ำปึง น้ำแม่ควา และพื้นที่ใต้ทางหลวงหมายเลข 1269 โดยการปรับปรุงคลองภายในพื้นที่พร้อมก่อสร้างสถานีสูบน้ำปลายคลอง และก่อสร้างท่อระบายน้ำหลักพร้อมสถานีสูบน้ำปลายชอย

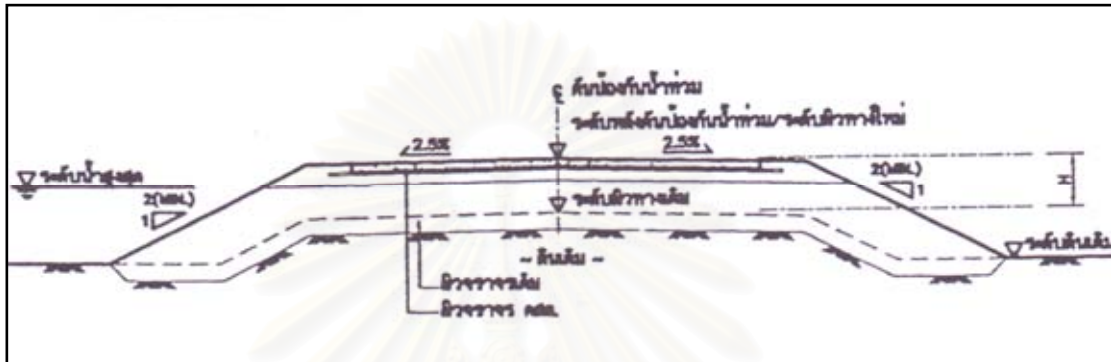
ลักษณะของคันป้องกันน้ำท่วมของโครงการมี 3 ลักษณะ ดังนี้

#### 1. คันป้องกันน้ำท่วมแบบปรับปรุง/ก่อสร้างถนน

บริเวณถนนเลียบบแม่น้ำปึง ช่วงที่ 1-6 (ดังรูป 5.11) เนื่องจากสามารถใช้ถนนเดิมเป็นคันกันน้ำแต่ระดับหลังถนนต่ำกว่าระดับป้องกันน้ำท่วมที่ออกแบบไว้ และสามารถก่อสร้างถนนใหม่

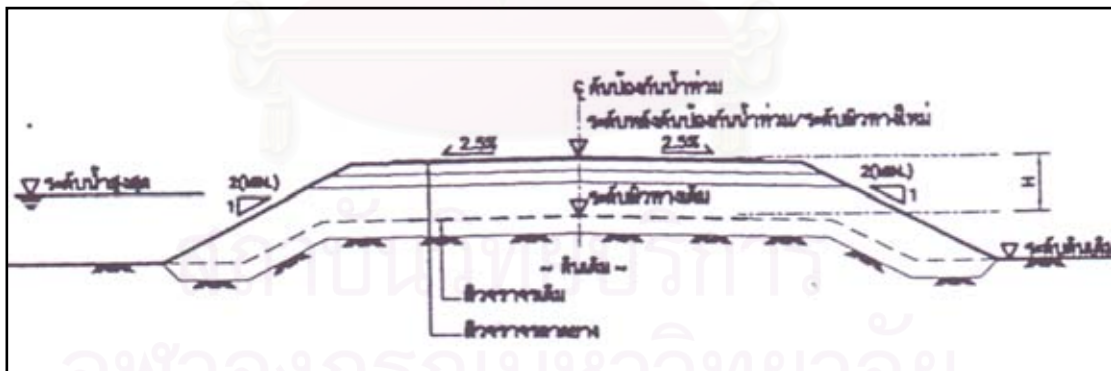
เพื่อใช้เป็นคันกันน้ำและเป็นทางคมนาคม โดยในบริเวณที่มีการกัดเซาะตลิ่งให้ทิ้งหินป้องกันลาดตลิ่ง สามารถกำหนดรูปแบบย่อยได้ 2 รูปแบบ คือ

แบบที่ 1.1 ปรับปรุงยกระดับถนน คสล. ได้แก่ ช่วงที่ 1 โดยสร้างคันป้องกันน้ำท่วมสูง 1 เมตร ยาว 4,395 เมตร และช่วงที่ 2 โดยสร้างคันป้องกันน้ำท่วมสูง 1.5 เมตร ยาว 2,000 เมตร



รูป 5.8 คันป้องกันน้ำท่วมแบบปรับปรุงยกระดับถนน คสล.

แบบที่ 1.2 ปรับปรุงยกระดับถนนลาดยาง ได้แก่ ช่วงที่ 3 คันป้องกันน้ำท่วมสูง 1 เมตร ยาว 1,850 เมตร ช่วงที่ 4 คันป้องกันน้ำท่วมสูง 1 เมตร ยาว 1,495 เมตร ช่วงที่ 5 คันป้องกันน้ำท่วมสูง 1.25 เมตร ยาว 780 เมตร และช่วงที่ 6 คันป้องกันน้ำท่วมสูง 0.5 เมตร ยาว 560 เมตร



รูป 5.9 คันป้องกันน้ำท่วมแบบปรับปรุงยกระดับถนนลาดยาง

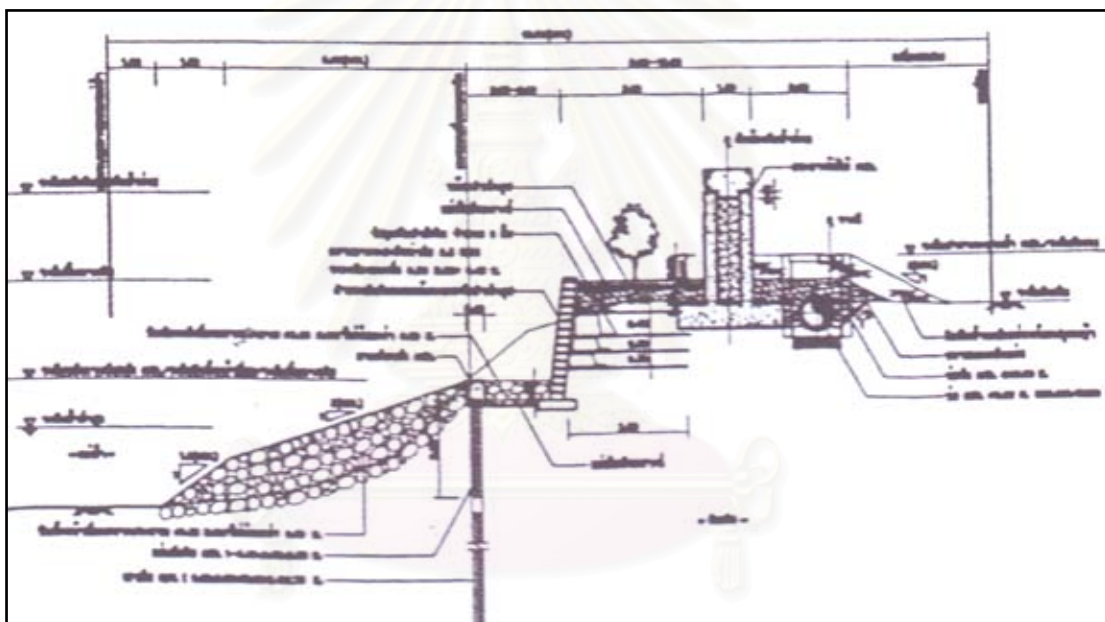
## 2. คันป้องกันน้ำท่วมแบบเขื่อนริมแม่น้ำ/คลอง

บริเวณริมแม่น้ำช่วงที่ 7 (ดังรูป 5.11) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีพื้นที่แคบ โดยสร้างแนวป้องกันน้ำท่วมอยู่บนลาดตลิ่งชันหรือบริเวณที่มีการกัดเซาะ เขื่อนจะมีลักษณะเป็นเสาเข็มและแผ่นกันดิน (Pile and Plank) หรือเสาเข็มพืดตอกตลอด พร้อมกำแพงกันน้ำสูงถึงระดับป้องกันน้ำท่วมโดย

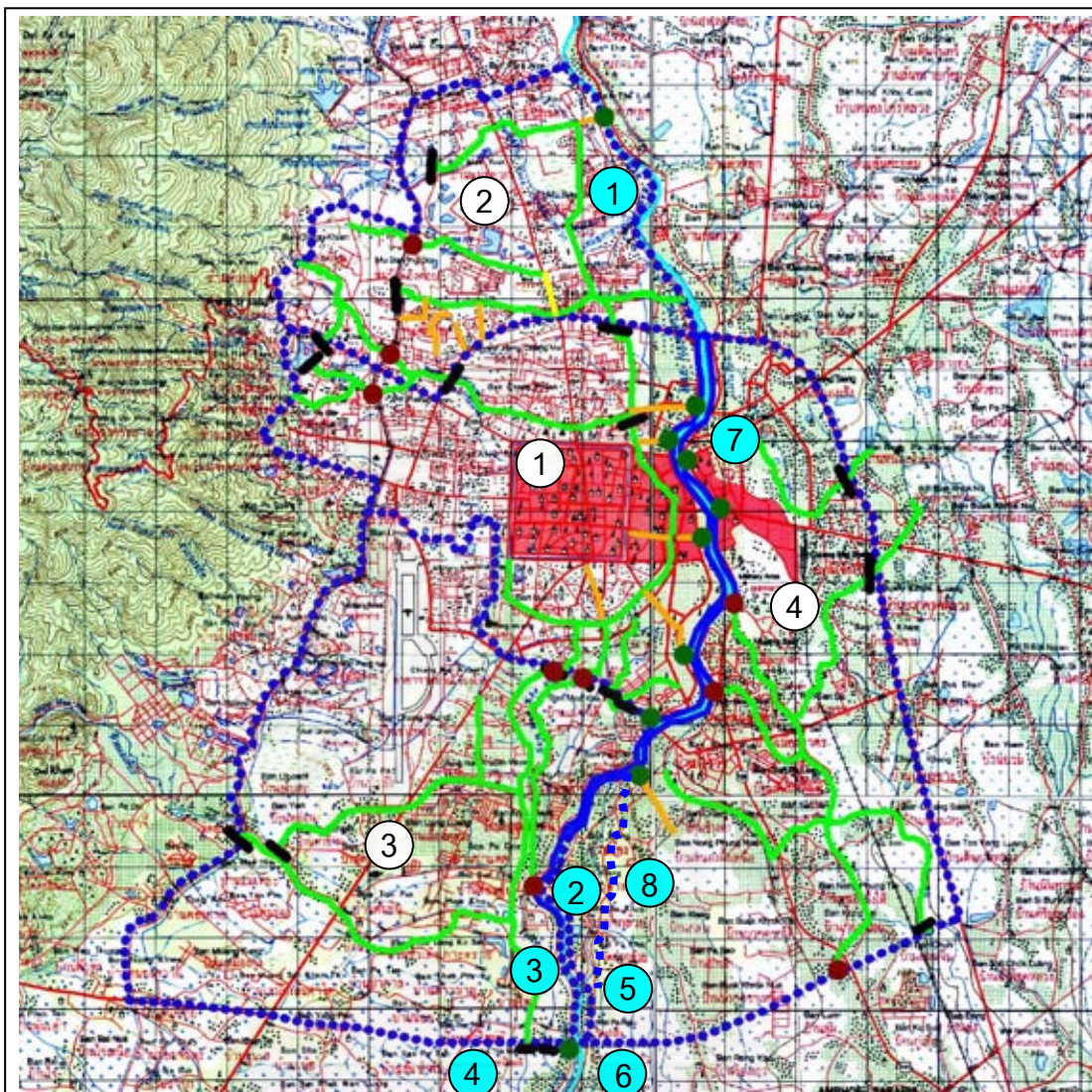
วัสดุที่ใช้อาจเป็นเหล็ก (Steel) คอนกรีตอัดแรง (Prestress concrete) หรือคอนกรีตเสริมเหล็ก (Rainforce concrete) จากสภาพพื้นที่ที่ต่างกันและความสูงจากสันเขื่อนถึงท้องแม่น้ำ/คลอง ด้านหน้าเขื่อน (Free High) หรือหินเรียง เป็นรูปแบบก่อสร้างเขื่อนคอนกรีตชนิดกำแพงยึด (Concrete Anchorage Wall) โดยสร้างผนังกันน้ำท่วมริมสองฝั่งแม่น้ำปิง สูง 2 เมตร ยาว 10 กิโลเมตร

### 3. คันป้องกันน้ำท่วมแบบก่อสร้างสวนสาธารณะริมน้ำ (Waterfront)

บริเวณช่วงที่ 8 (ดังรูป 5.11) ซึ่งเป็นบริเวณชุมชนที่มีพื้นที่ริมตลิ่งพอส และลาดตลิ่งไม่ชันมาก สามารถสร้างคันป้องกันน้ำท่วมแบบก่อสร้างสวนสาธารณะ 2 ระดับ โดยสร้างคันป้องกันน้ำท่วม สูง 1 เมตร ยาว 1,850 เมตร



รูป 5.10 คันป้องกันน้ำท่วมแบบเขื่อนริมแม่น้ำ/คลองและแบบก่อสร้างสวนสาธารณะ 2 ระดับ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.11 ระบบคันป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่ ทน. เชียงใหม่ อบต.ป่าแดด และ ทต.ช้างเผือก

คำอธิบายสัญลักษณ์

- คันป้องกันน้ำท่วมของกรมโยธาธิการและผังเมือง
- - - ปรับปรุง/ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม
- ซุดลอกปรับปรุงคลองระบายน้ำ ลึก 1 - 2 ม.
- ปรับปรุง/ก่อสร้างท่อระบายน้ำ
- ▬ ประตูระบายน้ำที่เสนอแนะ
- สถานีสูบน้ำปลายคลองที่เสนอแนะ
- สถานีสูบน้ำปลายซอยที่เสนอแนะ
- ① พื้นที่บริหารน้ำ
- ① ช่วงของคันป้องกันน้ำท่วมที่เสนอแนะ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง  
กระทรวงมหาดไทย



### 5.1.4 การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System)

วิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการระบายน้ำของเมือง ประกอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

- การขุดลอกลำน้ำและกำจัดขยะทางน้ำในลำน้ำปิง รับผิดชอบโดยกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี งบประมาณ 291.2 ล้านบาท เนื่องจากเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ. 2548 ปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้อัตราการไหลของกระแสน้ำในแม่น้ำปิงเพิ่มสูงขึ้นถึง 800 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ซึ่งอยู่ในระดับที่แม่น้ำปิงไม่สามารถระบายได้ทันด้วยศักยภาพของแม่น้ำปิงที่มีอยู่สามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้เพียง 460 ลูกบาศก์เมตร/วินาที และมีขนาดความกว้างของลำน้ำโดยเฉลี่ยเพียง 60 เมตร ซึ่งจากการสำรวจแม่น้ำปิงมีช่วงที่เป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำ ดังนี้

ช่วงที่ 1 ตั้งแต่สะพานซूपเปอร์ไฮเวย์ถึงบริเวณวัดฟ้าฮ่าม ระยะทางประมาณ 800 เมตร ลำน้ำช่วงนี้มีความกว้างประมาณ 82 – 86 เมตร

ช่วงที่ 2 ตั้งแต่สะพานรัตนโกสินทร์ถึงหน้าเทศบาลนครเชียงใหม่ ระยะทางประมาณ 500 เมตร ลำน้ำช่วงนี้มีความกว้างประมาณ 52 – 84 เมตร

ช่วงที่ 3 ตั้งแต่สะพานนครพิงค์ถึงบริเวณหน้าตลาดต้นลำไย ระยะทางประมาณ 500 เมตร ลำน้ำนี้มีความกว้างประมาณ 72 – 88 เมตร

ช่วงที่ 4 จากโรงแรมเพชรงามถึงวัดชัยมงคล ระยะทางประมาณ 300 เมตร ลำน้ำช่วงนี้มีความกว้างประมาณ 74 – 78 เมตร

ช่วงที่ 5 จากวัดชัยมงคลถึงโรงเรียนมงฟอร์ตประถมระยะทางประมาณ 500 เมตร ลำน้ำช่วงนี้ มีความกว้างประมาณ 58 – 86 เมตร

ช่วงที่ 6 ช่วงหลังโรงเรียนมงฟอร์ตประถมถึงฝายหนองผึ้งระยะทางประมาณ 1,300 เมตร ลำน้ำช่วงนี้มีความกว้างประมาณ 58 – 86 เมตร

ช่วงที่ 7 ตั้งแต่ฝายหนองผึ้งถึงวัดเจดีย์เหลี่ยมระยะทางประมาณ 1,400 เมตร ลำน้ำช่วงนี้มีความกว้างประมาณ 47 – 80 เมตร

จากผลการสำรวจดังกล่าวข้างต้นได้นำมาศึกษาออกแบบปรับปรุงสภาพลำน้ำให้เหมาะสม โดยผลการคำนวณขนาดของแม่น้ำปิงที่ไหลผ่านตัวเมืองได้ประมาณ 800 ลูกบาศก์เมตร/วินาที เพื่อจะให้เกิดผลกระทบกับราษฎรที่อยู่สองฝั่งแม่น้ำปิงน้อยที่สุด จากการพิจารณาทางด้านวิศวกรรมจะต้องให้มีขนาดความกว้างอยู่ที่ประมาณ 90 เมตร โดยปรับปรุงท้องแม่น้ำช่วง 20 กิโลเมตร ตั้งแต่ฝายท่าวังตาลขึ้นไปทางเหนือน้ำระยะทาง 14.00 กิโลเมตร โดยใช้ความลาดชัน

ที่เหมาะสมกับลำน้ำ และขุดลอกต่อเนื่องเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณน้ำได้เพิ่มขึ้นมากกว่า 800 ลูกบาศก์เมตร/วินาที



รูป 5.12 การปรับปรุงขยายความกว้างแม่น้ำปิง



รูป 5.13 การกำจัดวัสดุที่กีดขวางทางน้ำในแม่น้ำปิง

- การแก้ไขถนนและสะพานที่กีดขวางทางน้ำ ซึ่งรับผิดชอบโดยแขวงการทางเชียงใหม่ที่ 2 สำนักทางหลวงที่ 1 (เชียงใหม่) โดยบริเวณทางหลวงเลี้ยวเมืองเชียงใหม่รอบกลาง ได้มีการดำเนินการขยายเพิ่มขนาดท่อระบายน้ำรวมทั้งสิ้น 11 จุด ด้วยงบประมาณ 6.4 ล้านบาท และได้ทำการต่อความยาวสะพานข้ามแม่น้ำปิงบริเวณถนนมหิดล โดยการทุบต่อม่อสะพานเดิมและขุดลอกขยายเพิ่มขนาดคอสะพาน



รูป 5.14 ตัวอย่างบริเวณที่มีการขยายขนาดท่อระบายน้ำ



รูป 5.15 การขุดลอกขยายเพิ่มขนาดคอสะพาน บริเวณถนนมหิดล

- การก่อสร้างอาคารประตูประบายน้ำในลำน้ำปิง โดยกรมชลประทานได้ทำการศึกษาความเหมาะสมของโครงการ เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ด้วยงบประมาณ 600 ล้านบาท โดยการปรับปรุงลำน้ำแม่ปิงและพิจารณาเรือฝายหินทิ้งในลำน้ำปิง 3 แห่ง คือ ฝายท่าศาลา ฝายหนองผึ้งและฝายท่าวังตาล บริเวณตัวเมืองเชียงใหม่และด้านท้ายเมืองเชียงใหม่ ที่มีผลกระทบก่อให้เกิดน้ำท่วมและก่อสร้างอาคารทดน้ำ (Diversion

Weir) มีลักษณะเป็นประตูระบายน้ำในแม่น้ำปิง เพื่อให้มีความสามารถในการเก็บกักน้ำ ระบายน้ำ และระบายตะกอนที่ตกจมในลำน้ำ ตลอดจนสามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่ชลประทานราษฎรของฝ่ายทั้งสามแห่งที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดของโครงการดังนี้

1) ประตูระบายน้ำ ชนิดบานเหล็กโค้ง ขนาดบานระบายน้ำกว้าง 12.50 เมตร สูง 6.50 เมตร จำนวน 6 บาน พร้อมระบบควบคุมระดับน้ำอัตโนมัติ

2) บันไดปลาโจน ขนาดกว้าง 3.00 เมตร ยาวประมาณ 270 เมตร

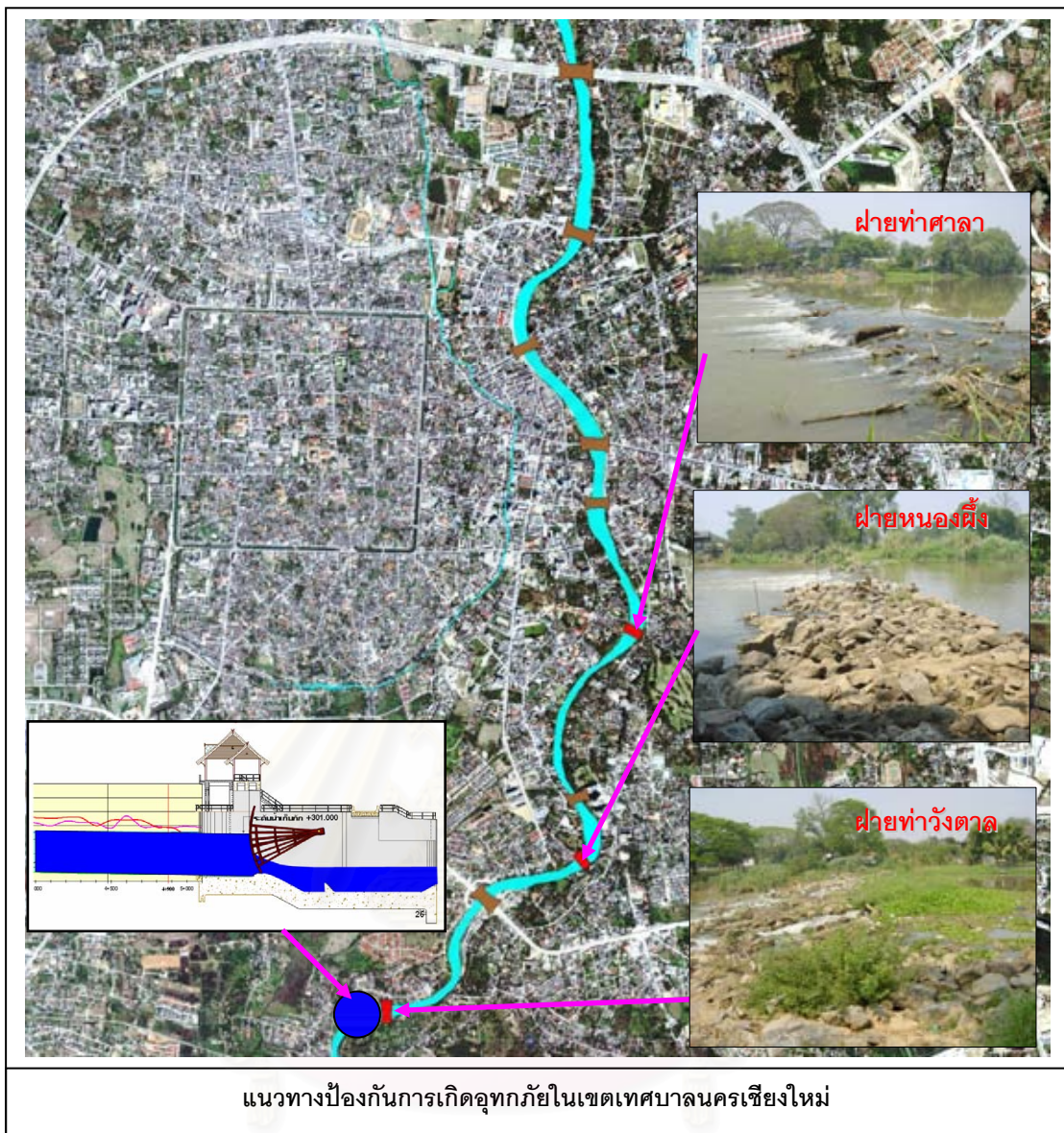
3) อาคารท่อส่งน้ำปากคลอง ขนาด 2.00 x 2.00 เมตร จำนวน 3 แห่ง ส่งน้ำให้กับพื้นที่ของฝ่ายท่าศาลา ฝ่ายหนองผึ้งและฝ่ายท่าวังตาล

โดยโครงการก่อสร้างอาคารประตูระบายน้ำในแม่น้ำปิง มีวัตถุประสงค์เพื่อ บรรเทาปัญหาการเกิดน้ำท่วมในเขตอำเภอเมืองเชียงใหม่อันเนื่องมาจากสภาวะน้ำล้นตลิ่งของแม่น้ำปิง และเพื่อเพิ่มความสามารถในการระบายน้ำและการเก็บน้ำในลำน้ำปิง และจากการคำนวณโดยสำนักชลประทานที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ระบุว่าถ้าทำการขุดลอกลำน้ำปิงขนาด 90 เมตร พร้อมทั้งรื้อฝาย 3 แห่ง คือฝายท่าศาลา ฝ่ายหนองผึ้ง และฝายท่าวังตาล จะทำให้ระดับน้ำท่วมลดลง 0.77 เมตร (ดังตาราง 5.2)

ตาราง 5.2 แนวทางการจัดการน้ำหลากบริเวณแม่น้ำปิง

ลักษณะลำน้ำปิง	ทางเลือก	ระดับน้ำที่สะพานนอร์รัฐ สถานี P.1		ระดับน้ำลดลง (เมตร)
		ม.รทก.	ม.(จากท้องน้ำ)	
สภาพปัจจุบัน ปีพ.ศ. 2548	กรณีปกติ(ไม่มีการรื้อฝาย)	+305.44	4.94	-
	รื้อฝาย 3 แห่ง	+304.70	4.20	0.74
ขุดลอกลำน้ำปิง 90 ม.	กรณีปกติ(ไม่มีการรื้อฝาย)	+305.05	4.55	0.39
	รื้อฝาย 3 แห่ง	+304.67	4.17	0.77

ที่มา : สำนักชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน



รูป 5.16 ที่ตั้งโครงการก่อสร้างอาคารประตูประบายน้ำในบริเวณแม่น้ำปิง

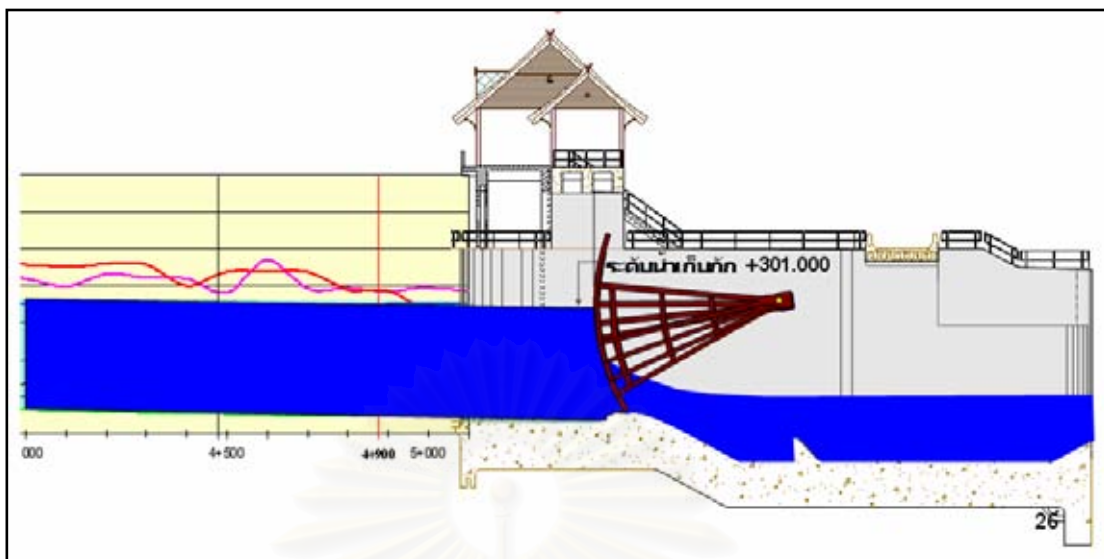
คำอธิบายสัญลักษณ์

- แหล่งน้ำ
- สะพานข้ามแม่น้ำ
- ฝายกั้นน้ำ
- โครงการก่อสร้างอาคารประตูประบายน้ำ



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



รูป 5.17 แบบจำลองอาคารประตูระบายน้ำในลำน้ำปิง

### 5.1.5 การผันน้ำท่วม (Diversion Channel)

ในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดเสนอโครงการก่อสร้างทางผันน้ำท่วมเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งจากการศึกษาความเป็นไปได้พบว่ามีทำเลที่ตั้งที่มีความเหมาะสมในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมได้ โดยสามารถทำเป็นทางผันน้ำเพื่อลดปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงที่จะไหลเข้าสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้คือ ทำเป็นทางผันน้ำแยกจากบริเวณด้านตะวันออกของแม่น้ำปิงบริเวณด้านเหนือเขตเทศบาลลงมาเชื่อมต่อกับแม่น้ำปิงบริเวณด้านใต้เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งจากการคำนวณด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยการหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีอาคารสิ่งก่อสร้างเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการเวนคืนที่ดินและให้มีระยะทางที่สั้นที่สุดเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ทำให้ได้เส้นทางผันน้ำที่มีความกว้างโดยเฉลี่ยประมาณ 50 เมตร และมีความยาวทางผันน้ำประมาณ 20 กิโลเมตร(ดังรูป 5.18)

ตาราง 5.3 อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำปิง สถานี P.1 สะพานนวรัฐ

ปีน้ำ	อัตราการไหล (ลบ.ม. / วินาที)		
	มากที่สุด	น้อยที่สุด	เฉลี่ย
2535	151.80	2.68	23.27
2536	164.00	1.24	21.51
2537	509.20	6.46	75.30
2538	466.80	8.25	66.29
2539	341.60	6.81	44.25
2540	270.60	3.50	31.26
2541	150.00	1.12	15.47
2542	174.40	0.00	29.03
2543	148.60	3.00	38.45
2544	450.80	4.16	44.15
2545	379.00	7.53	58.58
2546	414.00	2.50	31.00
2547	464.00	1.92	67.74
2548	822.41	12.26	83.91

ที่มา : ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน

เนื่องจากเหตุการณ์น้ำท่วมปี พ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมใหญ่ที่สุดปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้อัตราการไหลของกระแสน้ำในแม่น้ำปิงเพิ่มสูงขึ้นเป็น 822.41 ลูกบาศก์เมตร/วินาที (ตาราง 5.3) ซึ่งอยู่ในระดับที่แม่น้ำปิงไม่สามารถระบายได้ทันเนื่องจากศักยภาพของแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีขนาดความกว้างของลำน้ำปิงโดยเฉลี่ยเพียง 60 เมตร และสามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้เพียง 460 ลูกบาศก์เมตร/วินาทีเท่านั้น ซึ่งจากการคำนวณโดยกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีที่ระบุว่าถ้าทำการขุดลอกขยายขนาดความกว้างแม่น้ำปิงเป็น 90 เมตร เป็นระยะทาง 20 กิโลเมตร จะสามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้ 800 ลูกบาศก์เมตร/วินาที จึงนำหลักการดังกล่าวมาออกแบบทางผันน้ำให้มีความกว้างโดยเฉลี่ยประมาณ 50 เมตร และมีความยาวทางผันน้ำประมาณ 20 กิโลเมตร ซึ่งจะ

สามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้เพิ่มขึ้นอีก 390 ลูกบาศก์เมตร/วินาที โดยผ่านพื้นที่ต่าง ๆ ดังนี้

- ผ่านพื้นที่อำเภอเมือง บริเวณตำบลสันผีเสื้อระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร
- ผ่านพื้นที่อำเภอสันทราย บริเวณตำบลหนองจ้อมระยะทางประมาณ 1.5

กิโลเมตร ตำบลสันทรายน้อยระยะทางประมาณ 1.5 กิโลเมตร ตำบลสันพระเนตรระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร

- ผ่านพื้นที่อำเภอสันกำแพง บริเวณตำบลสันกลางระยะทางประมาณ 4

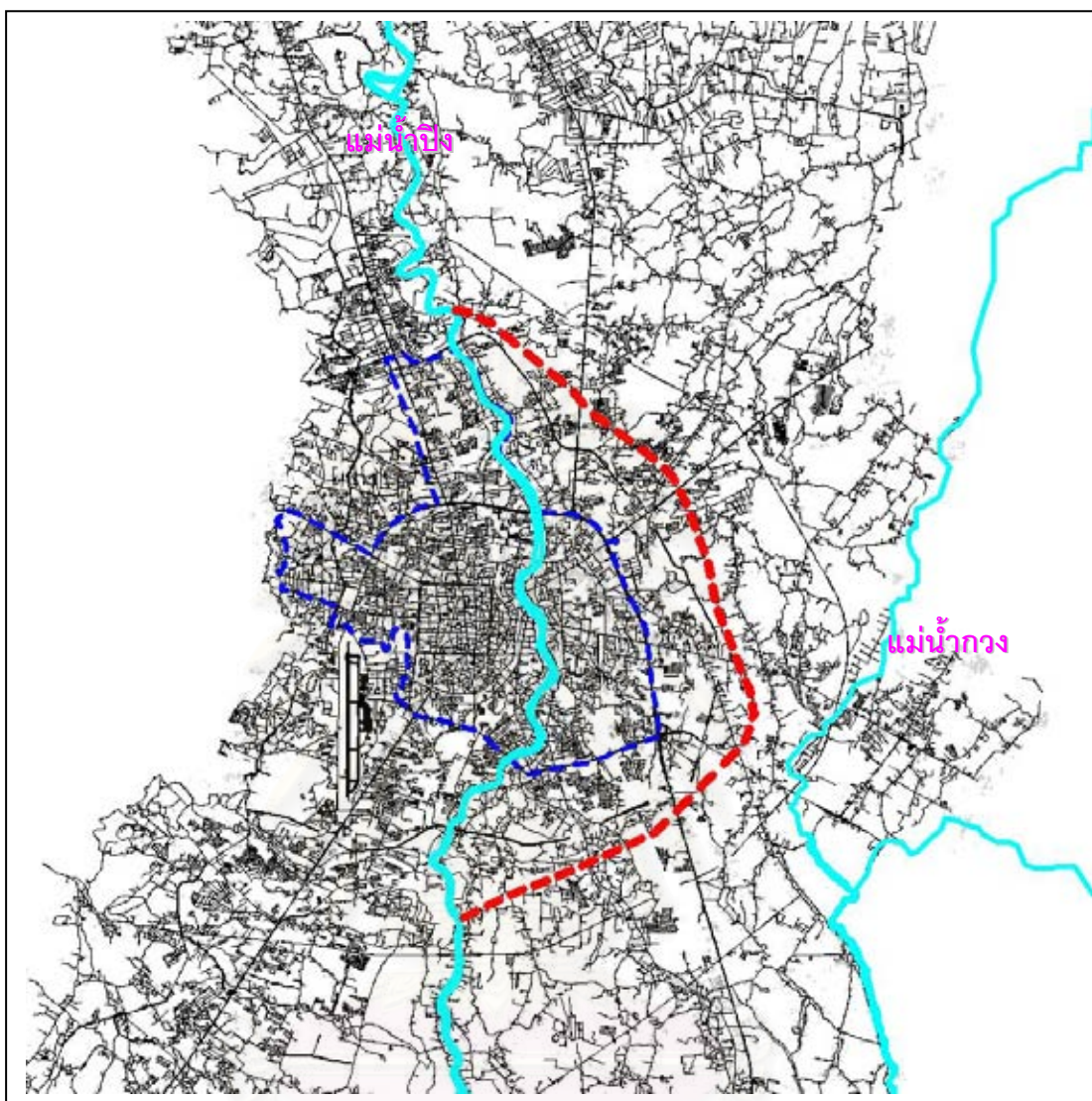
กิโลเมตร

- ผ่านพื้นที่อำเภอสารภี บริเวณตำบลไชยสถานระยะทางประมาณ 2.5 กิโลเมตร

ตำบลหนองผึ้งระยะทางประมาณ 3 กิโลเมตร ตำบลท่าวังตาลระยะทางประมาณ 2.5 กิโลเมตร

ซึ่งการใช้ที่ดินในบริเวณเส้นทางผันน้ำที่ได้จากการวิเคราะห์ (ดังรูป 5.19) ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำให้มีความเหมาะสมเนื่องจากสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการเวนคืนที่ดินได้ โดยตลอดระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร ผ่านพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 15.5 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 77.5 และผ่านพื้นที่อยู่อาศัยประมาณ 4.5 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 22.5 ของระยะทางผันน้ำทั้งหมด





แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.18 บริเวณที่ตั้งแนวเส้นทางผันน้ำ

คำอธิบายสัญลักษณ์

- เทศบาลนครเชียงใหม่
- ถนน
- แนวเส้นทางผันน้ำ
- แหล่งน้ำ
- อาคาร

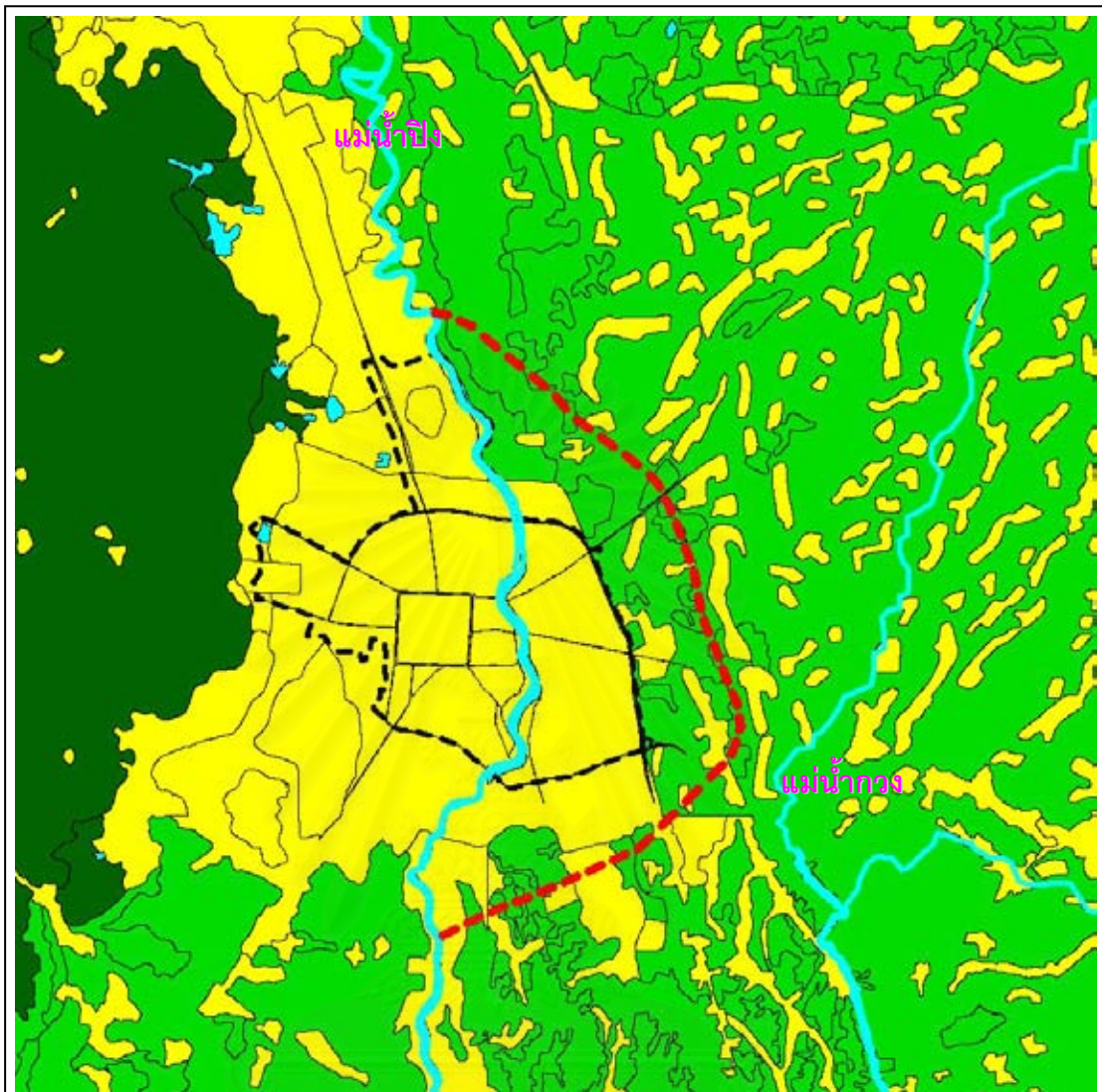


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทาง  
ภูมิศาสตร์



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.19 การใช้ที่ดินบริเวณแนวเส้นทางผืนน้ำ

คำอธิบายสัญลักษณ์

- เขตเทศบาลนครเชียงใหม่
- แนวเส้นทางผืนน้ำ
- พื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่เมือง
- พื้นที่แหล่งน้ำ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

### 5.1.6 การทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway)

ภายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ นั้นยังไม่มีหน่วยงานใดเสนอโครงการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) เนื่องจากสามารถทำได้ยาก เพราะในปัจจุบันพื้นที่บริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิง เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของเมืองเชียงใหม่ และมีการตั้งถิ่นฐานกันอยู่อย่างหนาแน่นทั้งเพื่อการอยู่อาศัยและเพื่อการพาณิชย์กรรม เช่น ร้านอาหาร โรงแรม คอนโดมิเนียม ดังนั้นการควบคุมการใช้ที่ดินบริเวณน้ำหลากจึงทำได้ยากเพราะต้องควบคุมการใช้พื้นที่ริมสองฝั่งแม่น้ำปิงเป็นบริเวณกว้าง

ซึ่งจากการวิเคราะห์สามารถกำหนดเขตควบคุมการใช้ที่ดินบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงริมสองฝั่งแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยยึดแนวถนนที่ขนานกับแม่น้ำปิงทั้งสองฝั่งเป็นขอบเขตในการกำหนดพื้นที่ควบคุม (ดังรูป 5.20) และกำหนดเขตพื้นที่ควบคุมจากสถิติการเกิดน้ำท่วมในปีพ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมหนักที่สุด ซึ่งในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ น้ำได้เริ่มท่วมทางด้านเหนือบริเวณถนนชูบเปอร์ไฮเวย์เชียงใหม่ – ลำปาง ลงมาจนถึงทางด้านใต้บริเวณถนนมหิดล โดยกำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวสามารถปล่อยให้น้ำเข้าท่วมได้ในฤดูน้ำหลากเพื่อป้องกันการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่บริเวณอื่น ๆ ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งจากการคำนวณด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า สามารถกำหนดเขตควบคุมเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2.23 ตารางกิโลเมตร โดยเป็นพื้นที่ของแม่น้ำปิงประมาณ 0.46 ตารางกิโลเมตร และเป็นพื้นที่การใช้อาคารทั้งหมดประมาณ 0.35 ตารางกิโลเมตร

จากข้อกำหนดการใช้ที่ดินบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงตามแนวความคิดการจัดการที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plain Management) นั้น สามารถนำมาประยุกต์ในการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินหนาแน่นบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิง ดังนี้

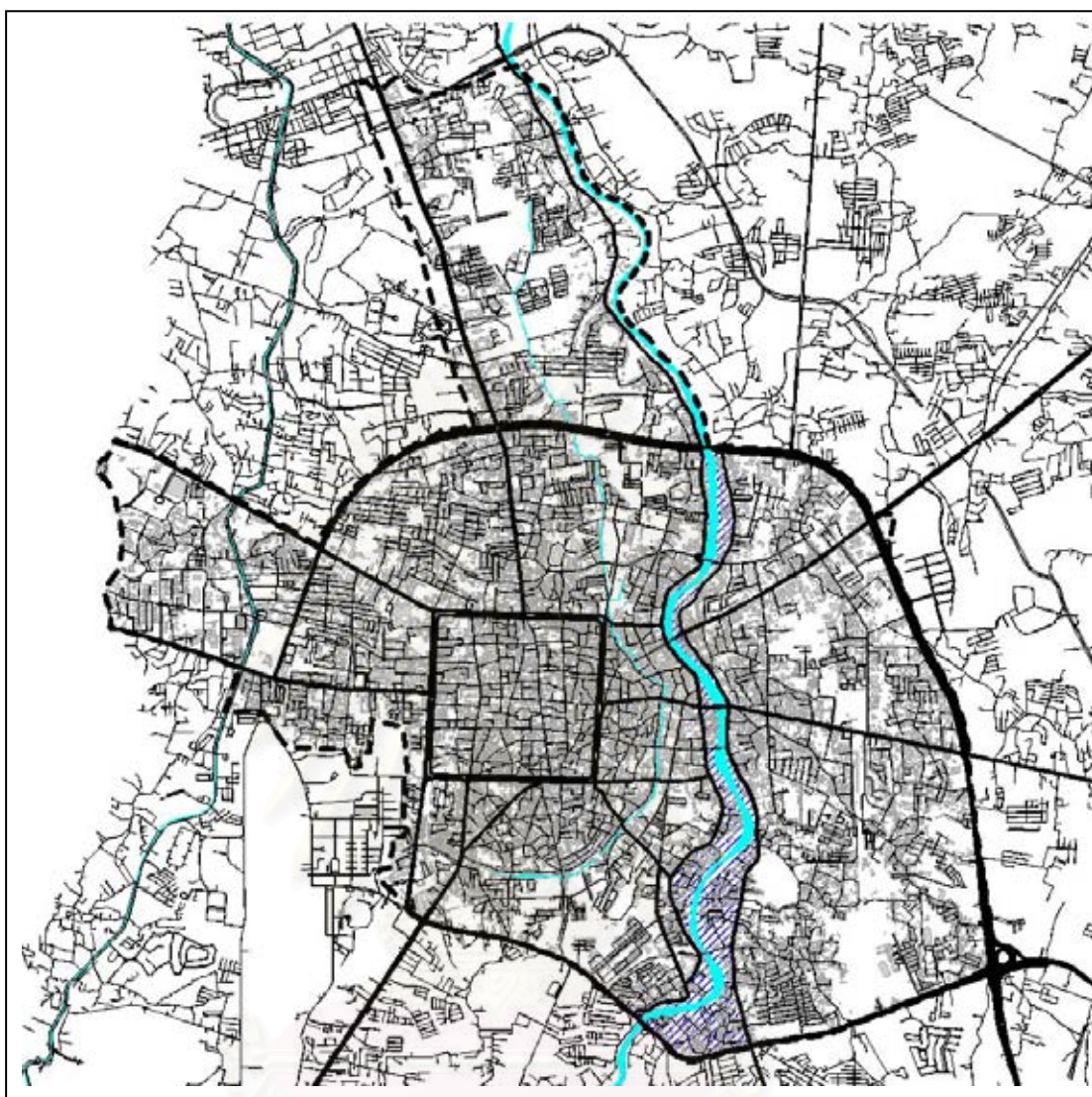
1. ควบคุมการพัฒนาหรือก่อสร้างอาคารใดกีดขวางการระบายน้ำตามแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายอันเกิดจากการมีสิ่งก่อสร้างขวางทางน้ำ
2. กำหนดให้มีพื้นที่ที่โล่งว่างอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด เนื่องจากพื้นที่โล่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพในการระบายน้ำและสามารถรองรับสภาพการเกิดน้ำท่วมได้โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก
3. อนุญาตให้มีสิ่งก่อสร้างที่สามารถทนทานต่อสภาพการเกิดน้ำท่วมได้ โดยกำหนดโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างตามหลักการทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมให้สามารถทนทานต่อ

สภาพการเกิดน้ำท่วมได้ ได้แก่ การสร้างบ้านยกใต้ถุนให้สูงกว่าระดับน้ำท่วมไม่น้อยกว่า 1 เมตร และการสร้างอาคารจากวัสดุที่ป้องกันน้ำซึมผ่านได้

โดยลักษณะการใช้อาคารบริเวณเขตการควบคุมการใช้ที่ดินในพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง (รูป 5.21 และ 5.22) พบว่ามีการใช้อาคารเพื่อการอยู่อาศัยมากที่สุดคือประมาณ 0.209 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 60.76 ของพื้นที่อาคารที่ควบคุมทั้งหมด รองลงมาได้แก่เพื่อการพาณิชย์รวมประมาณ 0.064 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 18.61 สถาบันการศึกษาประมาณ 0.028 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 8.14 สถาบันราชการประมาณ 0.026 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 7.56 สถาบันศาสนาประมาณ 0.009 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 2.62 และอุตสาหกรรม/คลังสินค้าประมาณ 0.008 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 2.34 ของพื้นที่อาคารที่ควบคุมทั้งหมด ตามลำดับ



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.20 บริเวณพื้นที่ Floodway

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตเทศบาล
- ถนน
- แหล่งน้ำ
- อาคาร
- ▨ Floodway

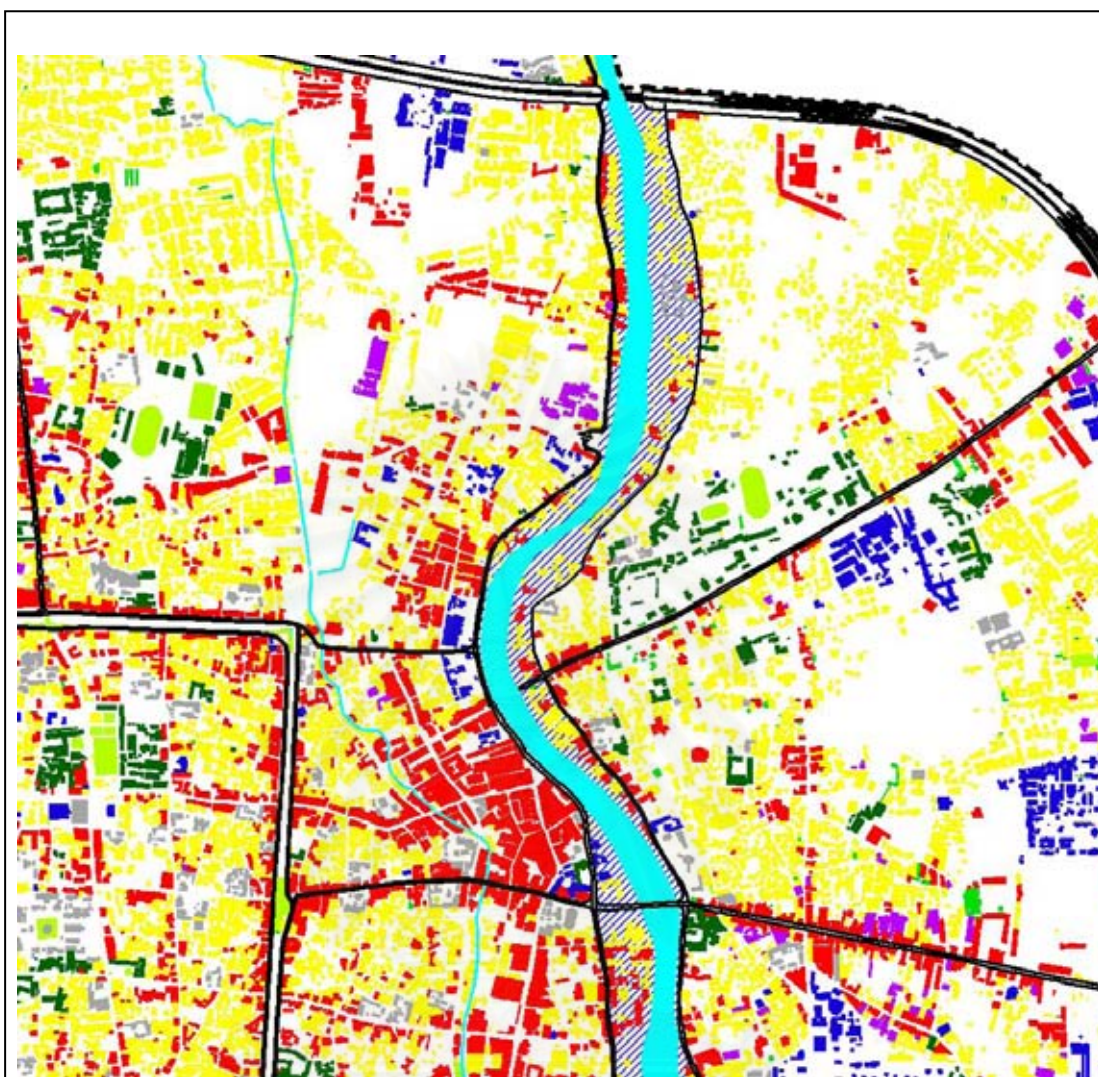


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทาง  
ภูมิศาสตร์



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.21 การใช้อาคารบริเวณ Floodway (ตถนน)

คำอธิบายสัญลักษณ์

- |      |           |   |                         |
|------|-----------|---|-------------------------|
| ■■■■ | เขตเทศบาล | ■ | ที่อยู่อาศัย            |
| —    | ถนน       | ■ | พาณิชยกรรม              |
| ■    | แหล่งน้ำ  | ■ | อุตสาหกรรมและคลังสินค้า |
| ▨    | Floodway  | ■ | สถาบันการศึกษา          |
|      |           | ■ | สถาบันราชการ            |
|      |           | ■ | สถานศาสนา               |
|      |           | ■ | นันทนาการ               |
|      |           | ■ | เกษตรกรรมและที่โล่ง     |

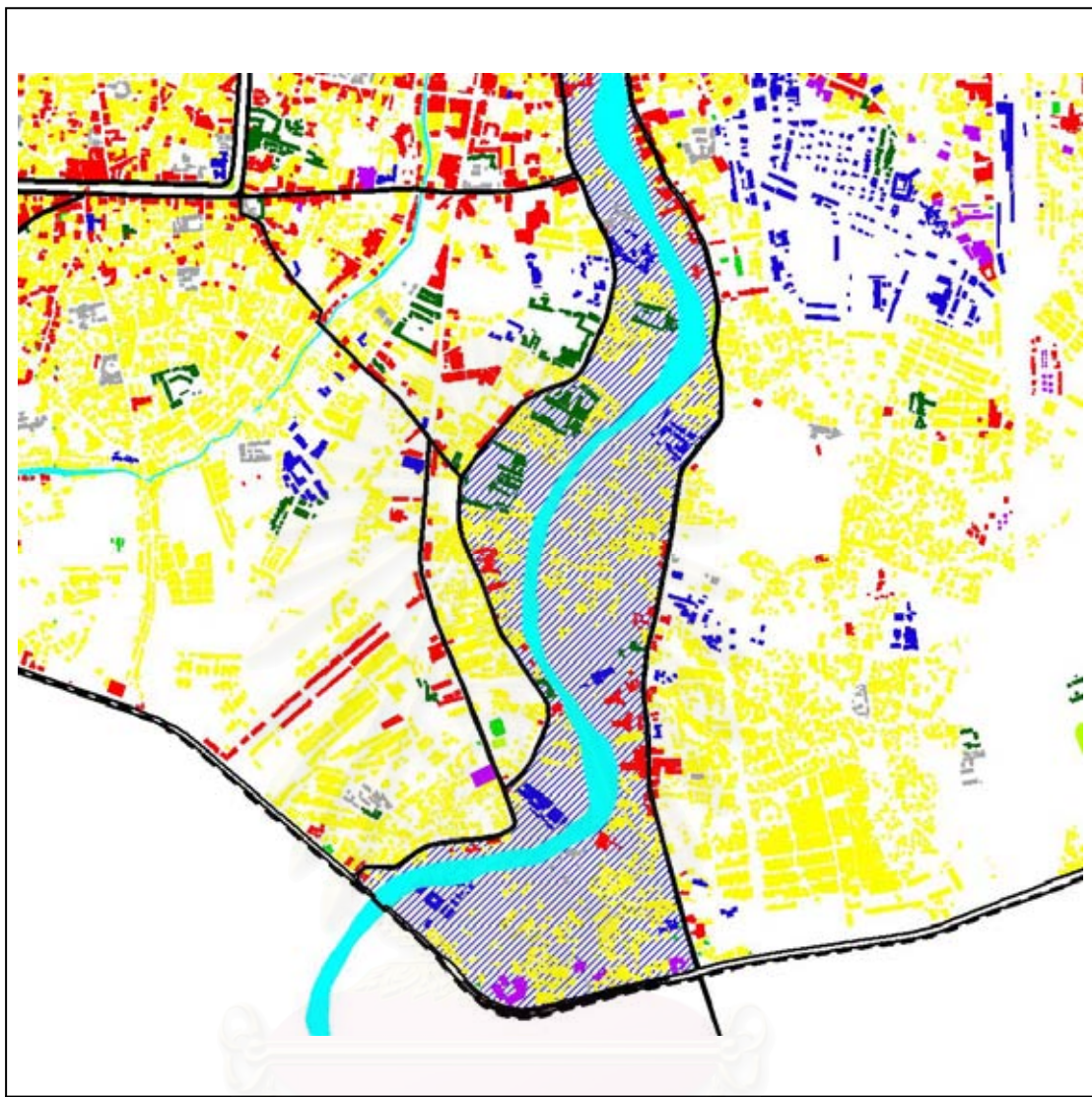


กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 5.22 การใช้อาคารบริเวณ Floodway (ตอนล่าง)

คำอธิบายสัญลักษณ์

- |                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| ■■■■■ เขตเทศบาล | ■ ที่อยู่อาศัย            |
| — ถนน           | ■ พาณิชยกรรม              |
| ■ แหล่งน้ำ      | ■ อุตสาหกรรมและคลังสินค้า |
| ▨ Floodway      | ■ สถาบันการศึกษา          |
|                 | ■ สถาบันราชการ            |
|                 | ■ สถาบันศาสนา             |
|                 | ■ นันทนาการ               |
|                 | ■ เกษตรกรรมและที่โล่ง     |



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : ศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีและภูมิสารสนเทศ  
ภาคเหนือ

ตาราง 5.4 สรุปโครงการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

โครงการ	กิจกรรม / เป้าหมาย	งบประมาณ (ล้านบาท)	หน่วยงาน
<b>1.มาตรการชะลอน้ำหลาก</b>	<b>จำนวน 4 โครงการ</b>	<b>6,098.70</b>	
<b>มาตรการ 1.1 การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ</b>	<b>จำนวน 3 โครงการ</b>	<b>6,098.00</b>	กรมชลประทาน
1.1.1 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำก๊ิด	ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดสูง 85 เมตร ยาว 250 เมตร ความจุ 141.6 ล้าน ลบ.ม	2,958.00	
1.1.2 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำแม่ปิงตอนบน	ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดสูง 73 เมตร ยาว 600 เมตร ความจุ 80 ล้าน ลบ.ม.	1,500.00	
1.1.3 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำแม่แตง	ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดสูง 83 เมตร ยาว 800 เมตร ความจุ 112 ล้าน ลบ.ม.	1,640.00	
<b>มาตรการ 1.2 สร้างพื้นที่ชะลอน้ำ, แก้มลิง</b>	<b>จำนวน 1 โครงการ</b>	<b>0.70</b>	ศูนย์ป้องกันและบรรเทา
1.2.1 ขุดลอกหนองปู่เปรม ต.บ้านเป้า อ.แม่แตง	เก็บน้ำ, แก้ปัญหาน้ำท่วม, น้ำแล้ง	0.70	สาธารณสุขเขต 10
<b>2.มาตรการปรับปรุงศักยภาพของแม่น้ำปิง</b>	<b>จำนวน 4 โครงการ</b>	<b>2,441.00</b>	
<b>มาตรการ 2.1 ขุดลอกลำน้ำและกำจัดขยะทางน้ำ</b>	<b>จำนวน 2 โครงการ</b>	<b>291.20</b>	กรมการขนส่งทางน้ำ และพาณิชย์นาวี
2.1.1 ขุดลอกขยายความกว้างของแม่น้ำปิง	ขุดลอกขยายความกว้างของแม่น้ำปิง	288.00	
2.1.2 กำจัดขยะในลำน้ำปิง	กำจัดขยะในลำน้ำตลอดลำน้ำ	3.20	
<b>มาตรการ 2.2 สร้างพนังกั้นน้ำ</b>	<b>จำนวน 1 โครงการ</b>	<b>1,354.80</b>	กรมโยธาธิการ และผังเมือง
2.2.1 โครงการป้องกันพื้นที่น้ำท่วมพื้นที่ชุมชนจังหวัดเชียงใหม่	ระยะที่ 1 ก่อสร้างพนังกั้นน้ำ บริเวณ 2 ฝั่งแม่น้ำปิง รวมระยะทาง 14.88 กม.	680.00	
	ระยะที่ 2 ก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วมริมแม่น้ำปิงและระบายน้ำในเขตผังเมืองรวมยาว 6.1 กม.	674.80	
<b>มาตรการ 2.3 ปรับปรุงฝายและอาคารระบายน้ำ</b>	<b>จำนวน 1 โครงการ</b>	<b>795.00</b>	กรมชลประทาน
2.3.1 ก่อสร้างประตูระบายน้ำท่าวังตาล ต.ป่าแดด อ.เมือง	ก่อสร้างประตูน้ำขนาดกว้าง 12.50 X 6 เมตร 6 ช่อง	795.00	
<b>รวม</b>	<b>จำนวน 8 โครงการ</b>	<b>8,539.70</b>	



## 5.2 การประเมินแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วม

การประเมินแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ จะพิจารณาจากความเหมาะสมของแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วย หัวข้อการประเมินคือ ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ ความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยสามารถจำแนกการเปรียบเทียบความเหมาะสม ดังนี้

- |                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| 1. ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม            | 40 เปอร์เซ็นต์ |
| 2. ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์         | 30 เปอร์เซ็นต์ |
| 3. ความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม | 30 เปอร์เซ็นต์ |

วิธีการให้คะแนน กำหนดให้อยู่ในช่วงระหว่าง 5 ถึง 1 ตามความเหมาะสม โดยความหมายของแต่ละคะแนน มีดังนี้

- |                        |         |
|------------------------|---------|
| มีความเหมาะสมมากที่สุด | 5 คะแนน |
| มีความเหมาะสมมาก       | 4 คะแนน |
| มีความเหมาะสมปานกลาง   | 3 คะแนน |
| มีความเหมาะสมน้อย      | 2 คะแนน |
| มีความเหมาะสมน้อยมาก   | 1 คะแนน |

### 5.2.1 ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม

การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในแต่ละวิธีการจะมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวแตกต่างกัน วิธีการที่มีความเหมาะสมต่อการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่จะต้องเป็นวิธีการที่สามารถแก้ไขปัญหาน้ำท่วมได้ในระยะยาว สามารถรองรับปริมาณน้ำท่วมสูงสุดที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้ ซึ่งถ้าวิธีการใดมีความสามารถอย่างที่ว่ามาข้างต้นก็จะมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วม และมีความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม โดยสามารถประเมินวิธีการแก้ไขต่าง ๆ ได้ดังนี้

การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) นั้นจำเป็นต้องตั้งอยู่ในบริเวณต้นน้ำใกล้ ๆ กับบริเวณพื้นที่ที่ต้องการจะป้องกันน้ำท่วมหรือบรรเทาน้ำท่วม ดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่คือบริเวณลำน้ำแม่แตง ซึ่งทั้งโครงการอ่างเก็บน้ำกุดและอ่างเก็บน้ำแม่แตงตั้งอยู่ในลำน้ำแม่แตงและมีระยะทางไม่ไกลจากเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากนักโดยมีระยะทางห่างจากเขตเทศบาล

ประมาณ 30 กิโลเมตร และจากข้อมูลปริมาณน้ำรายปีของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำ P.65 ซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ต้นน้ำของลำน้ำแม่แตงและอยู่ทางด้านเหนือของโครงการอ่างเก็บน้ำทั้งสองโครงการ พบว่า ในปี พ.ศ.2548 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมหนักที่สุด มีปริมาณน้ำ 229.02 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งโครงการทั้งสองโครงการมีความจุรวมกันเท่ากับ 253.6 ล้านลูกบาศก์เมตรทำให้สามารถรองรับปริมาณน้ำดังกล่าวและจะช่วยลดปริมาณน้ำก่อนไหลเข้าสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้ ซึ่งจากข้อมูลปริมาณน้ำรายปีของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำ P.67 ซึ่งเป็นสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำที่สามารถตรวจวัดปริมาณน้ำแม่น้ำปิงที่มีลำน้ำสาขาต่าง ๆ ไหลมารวมกันก่อนไหลเข้าสู่เขตเทศบาล พบว่าในปีพ.ศ. 2548 มีปริมาณน้ำ 2,331.39 ล้านลูกบาศก์เมตร (ตาราง 5.5) ทำให้ทั้งสองโครงการซึ่งสามารถช่วยลดปริมาณน้ำได้ 253.6 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นเพียงร้อยละ 10.9 ของปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงที่ไหลเข้าสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ จึงไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำทั้งหมดได้

ตาราง 5.5 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายปีสถานี P.67 แม่น้ำปิง

ปีน้ำ	ปริมาณน้ำ ล้าน ลบ.ม.	เฉลี่ย ลบ.ม./วินาที
2539	1,107.61	35.12
2540	690.47	21.89
2541	338.09	10.72
2542	349.11	11.07
2543	909.61	28.84
2544	1,167.61	37.02
2545	1,585.42	50.27
2546	1,918.03	60.82
2547	2,115.38	67.08
2548	2,331.39	73.93

ที่มา : ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำ ภาคเหนือตอนบน

ส่วนวิธีการทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) พบว่าจากการคำนวณขนาดพื้นที่แก้มลิงกับอัตราการไหลของน้ำ พบว่าโครงการแก้มลิงหนองปู่เปรมจะสามารถรองรับปริมาณน้ำได้เพียงเล็กน้อยคือ สามารถรองรับปริมาณน้ำได้เพียง 0.3 ล้านลูกบาศก์เมตร และในปีพ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมหนักที่สุด ลำน้ำแม่แตงมีปริมาณน้ำ 229.02 ล้านลูกบาศก์เมตร ทำให้โครงการแก้มลิงหนองปู่เปรมสามารถรับน้ำคิดเป็นร้อยละ 0.1 ของปริมาณน้ำแม่แตงเท่านั้น

นอกจากนี้จากการศึกษาลักษณะพื้นที่ในบริเวณดังกล่าว พบว่า มีลักษณะเป็นหน่วยผสมของดินหลายชนิดซึ่งเกิดจากตะกอนลำน้ำพัดพามา พบในที่ราบลุ่มหรือพื้นล่างของหุบเขา เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนดินเหนียว เป็นดินต้นมีความลึกอยู่ระหว่าง 25 – 50 เซนติเมตร การขุดลอกจึงสามารถทำได้เพียงไม่เกิน 1 เมตร ซึ่งจากการคำนวณพบว่าพื้นที่บริเวณหนองปู่เปรมสามารถรองรับน้ำได้เพียง 0.3 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่ในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมหนักที่สุดและมีปริมาณน้ำมากกว่าที่พื้นที่โครงการหนองปู่เปรมจะรับน้ำไว้ได้ และจากการที่พื้นที่บริเวณนี้มีลักษณะเป็นดินร่วนปนดินเหนียวและมีการระบายน้ำดี จึงมีประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำต่ำและไม่สามารถเก็บกักน้ำที่เพิ่มมากขึ้นได้ ทำให้ไม่เหมาะแก่การทำให้พื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) เนื่องจากลักษณะโครงการแก้มลิงจะต้องทำหน้าที่ลดหรือชะลออัตราการไหลของน้ำผิวดิน จึงควรจัดหาพื้นที่แก้มลิงในบริเวณอื่นมากกว่า แต่ด้วยข้อจำกัดของลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ซึ่งมีความแตกต่างจากพื้นที่ในภาคกลาง คือมีลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง มีภูเขาสลับซับซ้อน สภาพพื้นที่มีความลาดเอียงมาก จึงมีพื้นที่ราบลุ่มที่จะสามารถกักเก็บน้ำเพื่อชะลอการไหลของน้ำน้อย และสภาพในปัจจุบันพื้นที่ราบลุ่มส่วนใหญ่ก็มีการตั้งถิ่นฐานของประชาชนอยู่อย่างหนาแน่น จึงอาจส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ได้

สำหรับวิธีการทำระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) ในเบื้องต้นจะต้องกำหนดความสูงของคันกั้นน้ำริมแม่น้ำ/ลำน้ำให้สูงกว่าระดับน้ำท่วมสูงสุด และให้สามารถป้องกันน้ำหลากสูงสุด (ระดับน้ำหลากสูงสุดหรือปริมาณน้ำหลากสูงสุด) ที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้อย่างปลอดภัย พบว่าโครงการก่อสร้างพนังกั้นน้ำท่วมสูง 2 เมตร ซึ่งเมื่อรวมกับความลึกจากท้องน้ำในแม่น้ำปิงที่ระดับเริ่มท่วมคือ 3.7 เมตร จะมีความสูงรวมกันเท่ากับ 5.7 เมตร ทำให้สามารถรองรับระดับน้ำหลากที่คาบอุบัติ 100 ปี คือ 4.9 เมตร ได้ นอกจากนี้คันป้องกันน้ำท่วมด้านตะวันตกก็สามารถป้องกันน้ำที่ไหลมาจากดอยสุเทพได้อีกทางหนึ่ง

ส่วนวิธีการปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) พบว่าการขุดลอกลำน้ำและกำจัดขยะทางน้ำในลำน้ำปิง จะสามารถทำให้ลำน้ำปิงรองรับปริมาณน้ำได้เพิ่มขึ้น ส่วนการแก้ไขถนนและสะพานที่เกิดขวางทางน้ำ ที่ได้มีการดำเนินการขยายเพิ่มขนาดท่อระบายน้ำ และได้ทำการต่อความยาวสะพานข้ามแม่น้ำปิงบริเวณถนนมหิดล โดยการทาบต่อท่อสะพานเดิมและขุดลอกขยายเพิ่มขนาดคอสะพาน จะทำให้สามารถระบายน้ำออกจากตัวเมืองได้เร็วขึ้น สำหรับโครงการประตูระบายน้ำที่ได้ออกแบบให้มีปริมาณน้ำนองสูงสุดได้ 1,200 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะสามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุดที่คาบอุบัติ 100 ปี ซึ่งเท่ากับ 800 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีได้ และการที่ประตูระบายน้ำจะอัดน้ำเข้าทั้งสามฝ่ายได้ต้องใช้เวลาาน การคงระยะเวลาขนาดนั้นอาจทำให้ด้านท้ายน้ำขาดแคลนน้ำได้ นอกจากนั้นน้ำอาจจะท่วมลำเหมืองทั้งสามฝ่ายได้เมื่ออัด

น้ำได้ระดับแล้ว จะเห็นว่าโครงการการปรับปรุงระบบการระบายน้ำดังกล่าวยังไม่มีการรับรองได้ว่า จะสามารถแก้ไขปัญหากการเกิดน้ำท่วมได้แน่นอนแต่จะสามารถช่วยบรรเทาปัญหากการเกิดน้ำท่วม ได้ในระดับหนึ่ง

สำหรับการผันน้ำท่วม (Diversion Channel) พบว่าจากการคำนวณโดยกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีที่ระบุว่าถ้าทำการขุดลอกขยายขนาดความกว้างแม่น้ำปิงเป็น 90 เมตร เป็นระยะทาง 20 กิโลเมตร จะสามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้ 800 ลูกบาศก์เมตร/วินาที จึงนำหลักการดังกล่าวมาออกแบบทางผันน้ำให้มีความกว้างโดยเฉลี่ยประมาณ 50 เมตร และมีความยาวทางผันน้ำประมาณ 20 กิโลเมตร ซึ่งจะสามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้เพิ่มขึ้นอีก 390 ลูกบาศก์เมตร/วินาที และเมื่อรวมกับศักยภาพของแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ที่สามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำได้ 460 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ทำให้การทำทางผันน้ำท่วมจะสามารถรองรับอัตราการไหลของน้ำที่ไหลเข้าสู่เขตเทศบาลได้ทั้งหมด 850 ลูกบาศก์เมตร/วินาที โดยที่คาบอุบัติ 100 ปี อัตราการไหลของกระแสน้ำในแม่น้ำปิงมีค่า 800 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

และในส่วนการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) ที่กำหนดเขตควบคุมเป็นพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2.23 ตารางกิโลเมตร พบว่าจากการคำนวณจะสามารถรองรับน้ำได้ประมาณ 700 ล้านลูกบาศก์เมตร และเมื่อรวมกับศักยภาพของแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ที่สามารถรองรับปริมาณน้ำได้ประมาณ 1,800 ล้านลูกบาศก์เมตร จะสามารถรองรับปริมาณน้ำได้ทั้งหมดประมาณ 2,500 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยในปีพ.ศ.2548 ซึ่งเป็นปีที่เกิดน้ำท่วมหนักที่สุด เป็นปีที่มีปริมาณน้ำ 2,331.39 ล้านลูกบาศก์เมตรไหลเข้าสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ จะเห็นว่าการทำแนวน้ำท่วมหลากสามารถรองรับปริมาณน้ำได้ทั้งหมด ซึ่งแนวน้ำท่วมหลากนี้จะต้องเป็นพื้นที่โล่งว่าง ไม่มีสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำแต่สภาพในพื้นที่ที่ทำแนวน้ำท่วมหลากเต็มไปด้วยอาคารสิ่งก่อสร้างหนาแน่นกีดขวางการไหลของน้ำ จึงอาจจะทำให้แนวน้ำท่วมหลากนี้มีประสิทธิภาพของการรองรับปริมาณน้ำไม่ถึงตามที่คาดการณ์ไว้ และในแนวน้ำท่วมหลากนี้จะมีอัตราการไหลของน้ำอยู่ในระดับสูง คือในหน้าน้ำหลากน้ำจะไหลเร็วและแรงจึงอาจส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่แนวน้ำท่วมหลากได้

## 5.2.2 ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์

การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมจะต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายตามวิธีการต่าง ๆ ว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ โดยจะต้องศึกษาถึงมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อเมืองเทียบกับค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างในแต่ละวิธี ซึ่งค่าใช้จ่ายในแต่ละวิธีการจะเป็นปัจจัยกำหนดในการตัดสินใจเลือก

แก้ไขปัญหาน้ำท่วม ถ้ามูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วมมากกว่าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาก็มีความคุ้มค่าที่จะลงทุน ในทางกลับกันถ้ามูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วมน้อยกว่าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาก็ไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน อีกประการหนึ่ง คือ ความคุ้มค่าของมูลค่าทางเศรษฐกิจในการเป็นเมืองท่องเที่ยว เนื่องจากในปัจจุบันเทศบาลนครเชียงใหม่มีบทบาทในการเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ ความเสียหายจากน้ำท่วมจึงส่งผลโดยตรงต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการท่องเที่ยว ถ้าค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมมีมูลค่ามากกว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากการท่องเที่ยวก็ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษา (Operate Maintenance) ซึ่งวิธีการที่มีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษามากคือวิธีการที่มีสิ่งก่อสร้าง อุปกรณ์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องมีการดูแลรักษา มาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) พบว่าโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำแม่แตง โดยก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดสูง 83 เมตร ยาว 800 เมตร ความจุ 112 ล้านลูกบาศก์เมตร ด้วยงบประมาณ 1,640 ล้านบาท และโครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำก๊ิด ขนาดสูง 85 เมตร ยาว 250 เมตร ความจุ 141.6 ล้านลูกบาศก์เมตร ด้วยงบประมาณ 2,958 ล้านบาท โดยทั้งสองโครงการตั้งอยู่ในบริเวณลำน้ำแม่แตงซึ่งมีกรมชลประทานเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ และการสร้างอ่างเก็บน้ำจะทำให้ได้น้ำเพื่อการเกษตรซึ่งโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่แตงจะสามารถครอบคลุมพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 28,343 ไร่ ส่วนโครงการอ่างเก็บน้ำเขื่อนก๊ิดจะสามารถครอบคลุมพื้นที่ชลประทานโครงการชลประทานแม่แตง แม่ปิงเก่า และชลประทานราษฎร์ริมแม่น้ำปิง และการสร้างอ่างเก็บน้ำยังอาจจะเป็นการเพิ่มสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่แห่งใหม่อีกด้วย

ส่วนวิธีการทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) พบว่าการสร้างพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) ในพื้นที่นอกเขตเทศบาลบริเวณหนองปู่เปรม อำเภอแม่แตง ด้วยงบประมาณเพียง 0.7 ล้านบาท ซึ่งเมื่อเทียบกับโครงการอื่นแล้วถือว่าค่าใช้จ่ายน้อยกว่ามาก แต่จากการศึกษาพบว่าอาจจะไม่มีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากโครงการดังกล่าวมีพื้นที่ขนาดเล็กและตั้งอยู่ไกลจากเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากเกินไป

สำหรับการสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) มีราคาค่าก่อสร้างเบื้องต้นของระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำ 3,241 ล้านบาท และเป็นงบประมาณของโครงการพนักันน้ำอีกประมาณ 680 ล้านบาท รวมแล้วมีค่าการลงทุนเท่ากับ 3,921 ล้านบาท ซึ่งโครงการระบบคันป้องกันน้ำท่วม เป็นโครงการที่มีอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ตลอดไปอยู่มาก จึงมีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษาสูงเช่นกัน โดยมีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษา (Operate Maintenance) 42.79 ล้านบาทต่อปี

การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) ซึ่งจากโครงการต่าง ๆ ที่ได้มีการเสนอการแก้ไขปัญหาการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่า โครงการขุดลอกลำน้ำและกำจัดขยะทางน้ำในลำน้ำปิงมีงบประมาณ 291.2 ล้านบาท โครงการการแก้ไขถนนและสะพานที่กีดขวางทางน้ำมีงบประมาณ 6.4 ล้านบาท โครงการก่อสร้างอาคารประตูระบายน้ำในลำน้ำปิงมีงบประมาณ 600 ล้านบาท รวมแล้วการปรับปรุงระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีค่าการลงทุนทั้งหมด 897.6 ล้านบาท

ส่วนในการลงทุนก่อสร้างโครงการทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) จะต้องเสียค่าก่อสร้างโครงการ และค่าจัดซื้อที่ดิน ซึ่งประเมินแล้วจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 4,500 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นค่าจัดซื้อที่ดินที่ใช้ในการขุดลอกทางผันน้ำ ประมาณ 1,000 ไร่ คิดเป็นเงินประมาณ 3,500 ล้านบาท และค่าก่อสร้าง คิดเป็นเงินประมาณ 1,000 ล้านบาท ทำให้โครงการทางผันน้ำท่วมมีการลงทุนสูงพอ ๆ กับมูลค่าความเสียหายของการเกิดอุทกภัย แต่จะมีผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น เนื่องจากทางผันน้ำก็เปรียบเสมือนเป็นแม่น้ำปิงสายที่สองซึ่งจะทำให้เกิดการกระตุ้นการลงทุนด้านเศรษฐกิจการท่องเที่ยวได้

การทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) พบว่าการทำแนวน้ำท่วมหลากจะมีค่าการลงทุนจากภาครัฐต่ำ แต่จะเป็นการผลักภาระให้ประชาชนในพื้นที่โครงการควบคุมการก่อสร้างอาคารและให้ประชาชนบางส่วนรับผลกระทบด้วยตนเอง ทำให้จะมีค่าการลงทุนเพียงแค่การปรับปรุงยกระดับคันถนนบริเวณรอบพื้นที่ที่จะทำการควบคุมแนวน้ำท่วมหลากเท่านั้น โดยค่าก่อสร้างยกระดับถนนราคาหน่วยละ 6,700 บาท (เมตร) ถนนที่ล้อมรอบพื้นที่แนวน้ำท่วมหลากเป็นระยะทางทั้งหมดประมาณ 15 กิโลเมตร ซึ่งจากการประเมินจะมีค่าการลงทุนประมาณ 100.5 ล้านบาท

นอกจากค่าการลงทุนแล้วยังจะต้องมีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษา (Operate Maintenance) ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงในการลงทุน วิธีการที่มีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษามากคือวิธีการที่มีสิ่งก่อสร้าง อุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ตลอดไป โดยวิธีการสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) มีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษามากที่สุด เพราะเป็นโครงการที่มีสิ่งก่อสร้าง อุปกรณ์เครื่องมือมากที่สุด รองลงมาได้แก่วิธีการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) การทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) และการปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) ซึ่งมีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษาไม่สูงมากนัก ส่วนวิธีการทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) และการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) มีค่าการดำเนินการ/บำรุงรักษาน้อยเมื่อเทียบกับวิธีการอื่น ๆ เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีสิ่งก่อสร้าง อุปกรณ์เครื่องมือน้อยมาก

### 5.2.3 ความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

ความเหมาะสมทางด้านสังคมจะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อประชาชนเป็นสำคัญ ซึ่งความต้องการของประชาชนก็มีส่วนต่อความเป็นไปได้ในการดำเนินการ เนื่องจากประชาชนเป็นผู้รับผลกระทบจากการเกิดปัญหาน้ำท่วมโดยตรง ดังนั้นวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่ผ่านความเห็นชอบจากประชาชนในพื้นที่ ก็มีความเป็นไปได้ที่จะสามารถดำเนินการ ส่วนโครงการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่ประชาชนในพื้นที่ไม่เห็นด้วยก็จะมีอุปสรรคในการดำเนินการมาก

และการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมจะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบนิเวศในลำน้ำปิง วิธีการแก้ไขที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพลำน้ำจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในลำน้ำ หรือวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่จะต้องมีการใช้พื้นที่บริเวณต้นน้ำเหนือเมืองและต้องการใช้พื้นที่ขนาดใหญ่จะมีผลต่อการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่บริเวณภายในเมืองตามมา

และการที่เทศบาลนครเชียงใหม่มีความโดดเด่นของโบราณสถานและมีความเป็นเมืองเก่าทำให้เป็นเมืองท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ที่สำคัญ การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมจึงต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อทัศนียภาพของเมืองและทัศนียภาพสองฝั่งแม่น้ำปิง วิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่ต้องการก่อสร้างบดบังหรือทำลายทัศนียภาพของเมืองจึงเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม วิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมที่เหมาะสมจะต้องไม่ทำลายทัศนียภาพที่งดงามของเมืองและไม่ทำลายเอกลักษณ์การเป็นเมืองท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ เนื่องจากจังหวัดเชียงใหม่นับได้ว่าเป็นจุดศูนย์กลางของการท่องเที่ยวในภาคเหนือ ซึ่งรายได้จากการท่องเที่ยวมีความสำคัญต่อสภาพเศรษฐกิจของจังหวัด อีกทั้งยังบริเวณสองฝั่งแม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่เป็นก็จุดศูนย์กลางการท่องเที่ยวของเมือง การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเมืองเชียงใหม่จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อการท่องเที่ยวของเมือง โดยสามารถประเมินวิธีการแก้ไขต่าง ๆ ได้ดังนี้

การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) พบว่า การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วมที่ลำน้ำแม่แตงจะไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ แต่จะส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณลำน้ำแม่แตง เนื่องจากเป็นการก่อสร้างที่ใช้พื้นที่บริเวณต้นน้ำจึงอาจทำลายวิถีชีวิตของคนในพื้นที่สูง เพราะจะต้องมีการใช้พื้นที่ขนาดใหญ่ในการก่อสร้าง และจำเป็นต้องทำในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำซึ่งมีความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นการจะก่อสร้างอ่างเก็บน้ำจึงอาจส่งผลกระทบต่อลดลงของพื้นที่ป่าไม้ และอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในบริเวณนั้น ซึ่งพื้นที่ดำเนินโครงการบริเวณลุ่มน้ำแม่แตงมีลักษณะเป็นพื้นที่ป่าร้อยละ 97.63 ของพื้นที่ทั้งหมด คิดเป็นสัดส่วนโดยประมาณของพื้นที่ป่าต่อการใช้ที่ดินอื่น

ๆ เท่ากับ 41:1 ในการก่อสร้างทั้งสองโครงการจำเป็นต้องใช้พื้นที่ป่าไม้ในการดำเนินโครงการเป็นจำนวนมากถึง 2,000 ตารางกิโลเมตร ทำให้อาจเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนอกจากนี้ยังอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในบริเวณนั้นด้วย แต่การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วมที่ลำน้ำแม่แตงจะไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพของเมือง เนื่องจากเป็นโครงการก่อสร้างที่ใช้พื้นที่ก่อสร้างนอกเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทำให้ไม่ส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวของเมือง และยังสามารถเพิ่มสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่แห่งใหม่อีกด้วย

ส่วนการทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) พบว่า การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) บริเวณหนองปู่เปรม อำเภอแม่แตง จะไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เนื่องจากโครงการดังกล่าวใช้พื้นที่ขนาดเล็กและตั้งอยู่ห่างจากเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ นอกจากนี้ยังเป็นโครงการขุดลอกพื้นที่ซึ่งเป็นหนองน้ำเก่าจึงไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในบริเวณนั้น และพบว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก เนื่องจากไม่มีกระบวนการเกี่ยวกับการก่อสร้างเข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะหลักการของพื้นที่แก้มลิงเป็นโครงการที่จัดให้มีสถานที่เก็บกักน้ำตามจุดต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่เป็นบึงพักน้ำในหน้าน้ำหลากซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มและเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จึงไม่มีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เกิดขึ้น และเนื่องจากเป็นการจัดหาพื้นที่นอกเขตเทศบาลเพื่อเป็นพื้นที่พักน้ำซึ่งเป็นโครงการที่ใช้พื้นที่ดำเนินการนอกเขตเทศบาล ดังนั้นจึงไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของเมือง และยังสามารถเพิ่มสถานที่ท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่แห่งใหม่อีกด้วย

ในส่วนของการสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) พบว่าการก่อสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วมโดยเฉพาะกำแพงกันน้ำบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิงจะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิงในพื้นที่ เพราะถ้าระดับน้ำสูงกว่าระดับผิวดินจะเกิดปัญหาน้ำดันดินหรือน้ำผุด (Uplift Pressure) ทำให้อาคารตามแนวลำน้ำปิงเสียหายได้ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เนื่องจากการดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในลำน้ำปิง กล่าวคือ จะทำให้สัตว์น้ำไม่มีตลิ่งซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับวางไข่ เพราะถูกเปลี่ยนเป็นพนังคอนกรีตซึ่งมีลักษณะตั้งฉากกับลำน้ำ นอกจากนี้ถ้าเกิดเหตุการณ์น้ำล้นข้ามพนังจะก่อให้เกิดความเสียหายให้กับพื้นที่มากกว่าปกติ ซึ่งปริมาณน้ำท่วมจะไม่สามารถระบายน้ำลงแม่น้ำปิงได้โดยอิสระเนื่องจากการกีดขวางของพนังเอง และจะก่อให้เกิดการเน่าซังและสร้างความเสียหายมากกว่าเดิม ซึ่งการสร้างกำแพงกันน้ำนั้นยังเป็นการทำลายเอกลักษณ์และทัศนียภาพของแม่น้ำปิง เนื่องจากมีลักษณะเป็นโครงสร้างที่ถาวรและมีแนวกำแพงสูงถึง 2 เมตร ทำให้บดบังทัศนียภาพบริเวณสองฝั่งแม่น้ำปิงจึงส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิงซึ่งเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวหลักของเทศบาลนครเชียงใหม่



สำหรับการปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) พบว่าโครงการอาคารประตูลระบายน้ำในลำน้ำปิงจะส่งผลกระทบต่อประชาชนผู้ใช้น้ำ ซึ่งใช้น้ำในลำเหมืองส่งน้ำเดิมของฝ่ายทั้ง 3 แห่ง (ฝ่ายท่าศาลา ฝ่ายหนองฝิ่ง และฝ่ายท่าวังตาล) ครอบคลุมพื้นที่ใช้ประโยชน์กว่า 30,000 ไร่ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนบริหารจัดการน้ำเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อประชาชนผู้ใช้น้ำ แต่จะไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพของเมืองมากนักเนื่องจากเป็นโครงการดำเนินการที่ใช้พื้นที่ขนาดเล็กและส่วนใหญ่เป็นการปรับปรุงแก้ไขสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวของเมืองและการชดเชยการขยายทางน้ำยังเป็นการปรับปรุงทัศนียภาพของแม่น้ำปิงอีกด้วย

ส่วนการทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ แต่จะส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่โครงการผ่าน เนื่องจากแนวเส้นทางผันน้ำที่เสนอตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เป็นการใช้ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยหนาแน่นและเป็นพื้นที่เมือง ซึ่งจากการคำนวณด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะส่งผลกระทบต่อประชาชน โดยอาจจะต้องมีการเวนคืนที่ดินประมาณ 700 หลังคาเรือน แต่จะไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากนัก เนื่องจากบริเวณที่จะทำการก่อสร้างทางผันน้ำท่วมส่วนใหญ่เป็นบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและตั้งอยู่ในพื้นที่ราบลุ่มจึงมีผลกระทบน้อยกว่าโครงการอื่น ๆ และโดยหลักการของทางผันน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมคือการลดปริมาณน้ำที่จะไหลเข้าเมืองโดยการสร้างทางผันน้ำอ้อมเมือง ดังนั้นจะไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของเทศบาลนครเชียงใหม่ แต่จะเป็นการก่อให้เกิดแหล่งท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอีกด้วย เนื่องจากทางผันน้ำก็เปรียบเสมือนเป็นแม่น้ำปิงสายที่สองซึ่งจะทำให้เกิดการกระตุ้นการลงทุนด้านเศรษฐกิจการท่องเที่ยวได้

และสำหรับการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) พบว่าจะส่งผลกระทบต่อประชาชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มาก โดยในการดำเนินการจำเป็นต้องทำการควบคุมพื้นที่บริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิงเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งจากการคำนวณด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะมีประชาชนที่จะได้รับผลกระทบจากโครงการดังกล่าวประมาณ 1,700 หลังคาเรือน ทำให้เกิดมีผู้ได้ประโยชน์และผู้เสียประโยชน์ซึ่งสามารถนำไปสู่ปัญหาความขัดแย้งได้ แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากนัก เพราะการดำเนินโครงการไม่มีความเกี่ยวข้องกับการก่อสร้างมากนักและข้อกำหนดควบคุมการใช้ที่ดินที่กำหนดให้มีพื้นที่โล่งทำให้สามารถฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณสองฝั่งแม่น้ำปิงได้ และจากข้อกำหนดการใช้ที่ดินในบริเวณแนวน้ำท่วมหลากที่กำหนดให้มีพื้นที่โล่งว่างอย่างน้อยร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด เท่ากับว่าเป็นการปรับปรุงทัศนียภาพของเมืองด้วยเนื่องจากช่วงนอกฤดูน้ำหลาก สามารถใช้พื้นที่เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เป็นสวนสาธารณะ หรือ

พัฒนาเป็นการท่องเที่ยวเชิงนิเวศได้ จึงเป็นการช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวภายในเทศบาลนคร เชียงใหม่อีกวิธีหนึ่ง

### 5.3 สรุปการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมกับพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่

จากการประเมินวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทั้ง 6 วิธีการ ซึ่งหัวข้อการประเมินประกอบด้วย ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม ความเหมาะสมด้าน เศรษฐศาสตร์ ความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถสรุปได้ดังตาราง 5.6

ในด้านความเหมาะสมทางวิศวกรรม พบว่า การทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) และการสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไข ปัญหามากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ และความเหมาะสม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม พบว่าการสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) มีผลกระทบ ทางด้านลบมากกว่าการทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel)

วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหารองลงมา คือ การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) โดยมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ปานกลาง เนื่องจากยังไม่มี ผลตอบแทนทางด้านการท่องเที่ยวได้เท่ากับการทำทางผันน้ำท่วม

วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหานานกลางได้แก่ การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อ บรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) และการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) แต่เมื่อ พิจารณาผลกระทบทางด้านต่าง ๆ พบว่า การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วมถึงแม้ว่าจะมี ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์มาก แต่ก็มีผลกระทบในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมมาก เช่นกัน ส่วนการทำแนวน้ำท่วมหลากถึงแม้ว่าจะมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหานานกลางแต่ใน ความเหมาะสมด้านสังคมพบว่ามีผลกระทบต่อประชาชนมาก

ส่วนโครงการพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) ถึงแม้ว่าจะเป็นวิธีการที่มีผลกระทบในด้านต่าง ๆ น้อย แต่พบว่าไม่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เนื่องจากเป็น วิธีการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพน้อยมาก

ตาราง 5.6 การประเมินแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

แนวทางแก้ไข	หัวข้อพิจารณา						ความเหมาะสมรวม (%)	ลำดับความสำคัญ
	ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม (40%)		ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ (30%)		ความเหมาะสมด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม (30%)			
	คะแนน	ความเหมาะสม (%)	คะแนน	ความเหมาะสม (%)	คะแนน	ความเหมาะสม (%)		
การสร้างอ่างเก็บน้ำ	3	24	4	24	3	18	66	4
การทำพื้นที่แก้มลิง	2	16	3	18	4	24	58	5
การทำระบบคันป้องกันน้ำท่วม	5	40	3	18	2	12	70	2
การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ	4	32	3	18	3	18	68	3
การทำทางผันน้ำ	5	40	4	24	3	18	82	1
การทำแนวน้ำท่วมหลาก	3	24	3	18	2	12	54	6

ที่มา : จากการวิเคราะห์

จากที่กล่าวมาทั้งหมด พบว่า การทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) มีความเหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากที่สุด เนื่องจากการแก้ไขปัญหานี้ที่สามารถลดปริมาณน้ำทางต้นน้ำที่จะไหลลงสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้และยังเป็นการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในระยะยาว และเพื่อให้การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมภายในเมืองได้ผลมากขึ้น จะต้องมีการดำเนินการปรับปรุงระบบการระบายน้ำภายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ซึ่งจะมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 6

### บทสรุป

#### 6.1 สรุปผลการศึกษา

การเกิดอุทกภัยเป็นภัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียทั้งทรัพย์สิน ชีวิต ความเป็นอยู่ สภาพจิตใจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยังส่งผลไปถึงการสูญเสียทางเศรษฐกิจโดยเฉพาะรายได้ที่มาจากการท่องเที่ยว ซึ่งถือว่าเป็นเศรษฐกิจหลักของเมือง ในปัจจุบันเมืองเชียงใหม่ได้ประสบปัญหาอุทกภัยบ่อยครั้งและมีแนวโน้มที่จะเกิดมากขึ้น ดังเช่นที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน ในปีพ.ศ.2537 และพ.ศ.2538 และล่าสุดในปี 2548 ที่ผ่านมามีปริมาณฝนตกหนักในพื้นที่ต้นน้ำแม่น้ำปิงทำให้เกิดปริมาณน้ำท่วมล้นเกินกว่าความจุของร่องน้ำปิงจะรับไว้ได้ จึงไหลล้นตลิ่งเข้าท่วมบริเวณที่ลุ่มต่ำในบริเวณตัวเมืองเชียงใหม่ ที่มีทั้งย่านที่พักอาศัยและธุรกิจการค้า ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก

การศึกษานี้เป็นการศึกษาถึงสภาพปัญหา และสาเหตุของการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อหาวิธีการป้องกันการเกิดอุทกภัยที่เหมาะสมกับพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งจากการศึกษาการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่พบว่า มีสาเหตุที่เกิดจากทั้งปัญหาภายนอกเขตเมือง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน การบุกรุกทำลายแหล่งต้นน้ำลำธาร และสาเหตุที่เกิดจากภายในเขตเมือง ได้แก่ การรुकล้ำพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิง การสร้างถนนขวางกั้นทางระบายน้ำ การสร้างสะพาน ฝาย ขวางกั้นลำน้ำ สภาพลำน้ำปิงตื้นเขิน สภาพทางกายภาพของพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ และระบบการระบายน้ำในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ รวมถึงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบนและสภาพการตั้งถิ่นฐาน

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผลข้อมูลนั้น ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ และการวิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์ เข้ามาประมวลผลร่วมกันในการอธิบาย ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

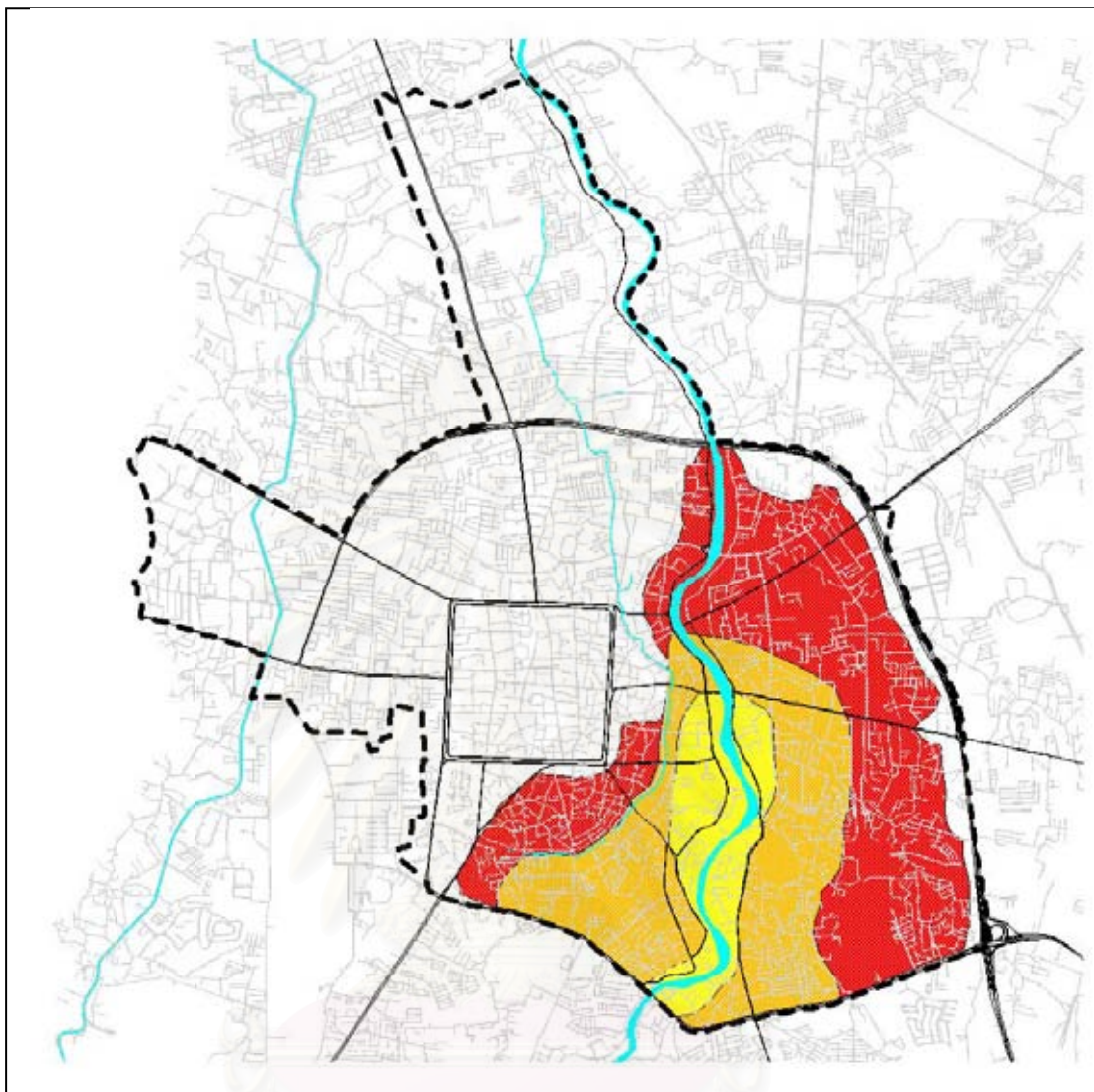
##### 1. สภาพปัญหาและผลกระทบของการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีการเกิดอุทกภัยที่รุนแรงมากที่สุดจำนวน 3 ครั้ง ในปีพ.ศ. 2516, 2537-2538 และ 2548 โดยในปีพ.ศ.2516 พบว่า การเกิดอุทกภัยได้เกิดในบริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิงเป็นบริเวณไม่กว้างมากนัก ต่อมาในช่วงปีพ.ศ.2537 - 2538 พบว่าสภาพการเกิดอุทกภัยเริ่มขยายวงกว้างมากกว่าเดิม โดยเริ่มท่วมจากบริเวณสะพานนวรัฐลงมาถึงบริเวณทางใต้

ของเขตเทศบาลซึ่งสภาพอุทกภัยเริ่มมีการท่วมขังเป็นเวลานานกว่าในอดีต และล่าสุดเมื่อปีพ.ศ. 2548 ได้เกิดน้ำท่วมรุนแรงมากที่สุดนับตั้งแต่มีการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ โดยพบว่ามีความเสียหายการเกิดอุทกภัยขยายกว้างกว่าในช่วงปีพ.ศ.2537 - 2538 มาก โดยเกิดอุทกภัยตั้งแต่ถนนสุขุเปอริไฮเวย์บริเวณตอนบนของพื้นที่เทศบาลลงมาจนถึงบริเวณถนนมหิตลทางตอนใต้ของเทศบาล

เมื่อวิเคราะห์จากสถานการณ์และผลกระทบจากความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทั้งสามครั้งที่ผ่านมามีพบว่า ในอดีตสภาพการเกิดน้ำท่วมเป็นไปในลักษณะน้ำหลากจากดอยสุเทพ-ปุย เข้าท่วมขังพื้นที่บางบริเวณในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เนื่องจากเป็นพื้นที่ราบเชิงเขา จึงทำให้เกิดการท่วมขังในช่วงเวลาสั้น ๆ ประกอบกับในอดีตพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการทำการเกษตรและเป็นที่อยู่อาศัย ทำให้ปัญหาการเกิดน้ำท่วมไม่รุนแรงมากนัก ต่อมา ปีพ.ศ.2516 ได้มีการสร้างฝายชลประทานและสะพานข้ามแม่น้ำจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อการไหลของกระแสน้ำในแม่น้ำปิง ทำให้การระบายน้ำไม่ดี เมื่อเกิดฝนตกหนักแม่น้ำปิงรับน้ำได้น้อยลงน้ำจึงเอ่อล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะบริเวณถนนช้างคลาน ถนนเจริญประเทศ และยั้งรวมถึงน้ำท่วมจากการไหลหลากของน้ำมาจากเทือกเขาดอยสุเทพและพื้นที่ด้านตะวันตกของตัวเมืองเชียงใหม่ทำให้บริเวณถนนสายเชียงใหม่ – หางดง เกิดน้ำท่วมเป็นประจำเมื่อมีฝนตกหนักจะสังเกตได้ว่าสภาพน้ำท่วมในปีนี้ส่วนหนึ่งเริ่มเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ จนกระทั่ง ในปีพ.ศ.2537 และ 2538 เกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ เนื่องจากการระบายน้ำของพื้นที่ขาดประสิทธิภาพ ประกอบกับการให้บริการท่อระบายน้ำยังไม่ทั่วถึงและเพียงพอ จึงเกิดน้ำท่วมขังมากและท่วมเป็นเวลานาน ต่อมาในปี พ.ศ.2548 มีปริมาณฝนตกหนักในพื้นที่ต้นน้ำแม่น้ำปิงทำให้เกิดปริมาณน้ำท่วมล้นเกินกว่าความจุของร่องน้ำปิงจะรับไว้ได้ จึงไหลล้นตลิ่งเข้าท่วมบริเวณที่ลุ่มต่ำในบริเวณตัวเมืองเชียงใหม่ ที่มีทั้งย่านที่พักอาศัยและธุรกิจการค้า ก่อให้เกิดความเสียหายรวมมูลค่ากว่า 5,000 ล้านบาท

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 6.1 สภาพอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ปีพ.ศ. 2516 2538 และ 2548

คำอธิบายสัญลักษณ์

- เขตเทศบาล
- ถนนสายหลัก
- ถนนสายรอง
- แหล่งน้ำ
- ขอบเขตอุทกภัย ปีพ.ศ.2516
- ขอบเขตอุทกภัย ปีพ.ศ.2538
- ขอบเขตอุทกภัย ปีพ.ศ.2548



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : เทศบาลนครเชียงใหม่

## 2. สาเหตุของการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

จากการศึกษา พบว่าการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มีสาเหตุที่เกิดมาจากทั้งปัญหาภายในเขตเมืองและภายนอกเขตเมือง ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ได้แก่

ปริมาณน้ำฝนจำนวนมากทั้งที่ตกภายในเมืองและที่มาจากภายนอกเมืองสะสมรวมกัน ประกอบกับพื้นที่ป่าไม้บริเวณต้นน้ำมีจำนวนลดลงไปเป็นพื้นที่การเกษตรเชิงพาณิชย์ ทำให้น้ำจากพื้นที่ต้นน้ำไหลลงมารวมกับน้ำในเมืองซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำและเป็นที่ยกน้ำท่วมถึง จนมีปริมาณน้ำเกินกว่าที่แม่น้ำปิงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่จะรับได้ น้ำจึงเอ่อล้นเข้าท่วมเมือง

โดยปริมาณน้ำฝนที่มาจากภายนอกเมืองเป็นฝนที่ตกในเขตพื้นที่อำเภอเชียงดาวซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำของกลุ่มแม่น้ำปิงและตั้งอยู่ทางตอนเหนือของเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ในปีพ.ศ.2548 มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด รองลงมาคือปีพ.ศ.2537 - 2538 และปีพ.ศ.2516 ตามลำดับ ซึ่งในปีที่กล่าวมาทั้งหมดมีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย จึงทำให้มีปริมาณน้ำไหลลงสู่พื้นที่ที่ต่ำกว่าซึ่งก็คือพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากอยู่แล้วในปีดังกล่าว จึงเกิดการสะสมรวมกันของปริมาณน้ำฝนในแม่น้ำปิง และทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

และการบุกรุกทำลายแหล่งต้นน้ำลำธาร จากข้อมูลการใช้ที่ดินของจังหวัดเชียงใหม่ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2527 – 2542 พบว่าเนื้อที่ป่าไม้ลดลงไปมาก โดยในปีพ.ศ.2527 มีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 10,232,730 ไร่ แต่ปีพ.ศ.2542 เนื้อที่ป่าไม้ลดลงเหลือเพียง 8,743,367 ไร่ ซึ่งน่าจะเป็นผลจากการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ของมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินไปเป็นการตั้งถิ่นฐาน การอยู่อาศัย หรือเพื่อการเกษตรเชิงพาณิชย์ การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้บริเวณภูเขาและเชิงเขาต้นแม่น้ำปิง เพื่อปลูกพืชพาณิชย์ เช่น ส้ม ข้าวโพด เมื่อถูกแปลงสภาพไปเป็นส่วนผลไม้อื่นชนิดต่าง ๆ ก็หมดสภาพการดูดซับน้ำทางธรรมชาติ ไม่สามารถดูดซับน้ำไว้ได้มากเหมือนเดิม ทำให้พื้นที่สูญเสียประสิทธิภาพในการซับน้ำและชะลอการไหลของน้ำที่จะไหลลงแม่น้ำปิง น้ำจึงไหลสู่ที่ต่ำอย่างรวดเร็วและรุนแรง สร้างความเสียหายแก่พื้นที่ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากขึ้น

นอกจากนี้ปัญหาการรुकพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงทำให้ขนาดของแม่น้ำปิงแคบลงไปจากในอดีต รวมถึงการสร้างถนนขวางกั้นทางระบายน้ำและการสร้างสะพานที่มีคอสะพานล้าเกินแนวแม่น้ำ ซึ่งทั้งหมดนี้มีผลต่อการกีดขวางการไหลของน้ำทำให้สภาพการระบายน้ำไม่ดี จึงเกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่เทศบาลนครเชียงใหม่ และการรुकพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำปิงก็ทำให้สภาพลำน้ำปิงมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก โดยมีขนาดลดลงเนื่องจากการรुकพื้นที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิงไปเป็นที่อยู่อาศัย สถาบันราชการ และพาณิชย์กรรมมากขึ้น ซึ่งพบมากในบริเวณช่วงสะพานข้ามแม่น้ำปิง



ถนนซูเปอร์ไฮเวย์ถึงบริเวณสถานีตำรวจภูธรภาค 5 การใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยเป็นรูปแบบการใช้ที่ดินที่เป็นการบุกรุกแม่น้ำปิงมากที่สุด คือประมาณ 89 ไร่ หรือคิดเป็น ร้อยละ 37 ของพื้นที่ที่มีการบุกรุกทั้งหมด จึงทำให้พื้นที่บริเวณนี้ประสบกับปัญหาน้ำท่วมมากกว่าพื้นที่บริเวณอื่น จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่มีผลต่อการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

ส่วนการสร้างถนนขวางกั้นทางระบายน้ำโดยเฉพาะถนนอ้อมเมืองสายมติดล ซึ่งตั้งอยู่บริเวณทางด้านทิศใต้ของเขตเทศบาล ถนนเส้นนี้ได้มีการปรับให้เป็นทางพิเศษ มีทางยกระดับตลอดสาย เป้าหมายหลักคือทำให้รถวิ่งเร็วขึ้น โดยไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ การออกแบบไม่คำนึงถึงปัญหาน้ำท่วมเมืองหรือการระบายน้ำของเมือง จึงพบว่ามีการก่อสร้างแก่งคอนกรีตยกสูงกั้นระหว่างเลน ซึ่งก็เปรียบเสมือนเป็นเขื่อนกั้นไม่ให้น้ำจากตัวเมืองระบายออกลงสู่พื้นที่ลุ่มทางตอนใต้ได้ และเมื่อรวมกับการสร้างถนนวงแหวนรอบเมืองหลายชั้น ซึ่งจากการสำรวจถนนวงแหวนรอบเมืองเหล่านี้พบว่ามีความสูงจากระดับปกติมาก ทำให้ไม่สามารถระบายน้ำออกจากพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้

และการสร้างสะพาน ฝาย ขวางกั้นลำน้ำ ซึ่งพบว่าสะพานมักมีขอบตลิ่งและตัวโครงสร้างสะพานที่ต่ำและคอสะพานล้าเกินแนวแม่น้ำ โดยตามหลักการความเป็นจริงสะพานควรจะมีความสูงหรือกว้างกว่าด้านต้นน้ำ และคอสะพานจะต้องกว้างกว่าแนวแม่น้ำปิง แต่จากการสำรวจพบว่าบางจุดสะพานกลับมีลักษณะแคบกว่า และยังมีการรูกล้ำพื้นที่ริมตลิ่งมากกว่า เมื่อคอสะพานล้าเกินแนวแม่น้ำทำให้ไม่มีพื้นที่ที่พอจะสามารถรองรับน้ำหลากส่วนเกินได้ ซึ่งเมื่อรวมกับสภาพแนวถนนที่สร้างขวางตั้งฉากทางน้ำไหลจึงกลายเป็นเขื่อนกั้นทางระบายน้ำ ทำให้สะพานกลายเป็นประตูระบายน้ำแคบ ๆ เมื่อระบายน้ำไม่ทัน น้ำจึงเอ่อล้นเข้าท่วมพื้นที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำปิง และจากการสำรวจสภาพฝายหินทิ้งในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ซึ่งเป็นฝายกั้นน้ำโบราณพบว่า มีลักษณะกว้างและเสมอแนวแม่น้ำ ทำให้ไม่มีผลต่อการกีดขวางทางระบายน้ำเลยหรือถ้าจะมีผลก็มีน้อยมากเมื่อเทียบกับปัญหาที่เกิดจากการสร้างสะพาน

### 3. แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

จากการประเมินวิธีการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ทั้ง 6 วิธีการซึ่งประกอบไปด้วย การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) การทำพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) การสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) การผันน้ำท่วม (Diversion Channel) การทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) เมื่อนำมาประเมินหาวิธีการที่เหมาะสมกับการป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขต

เทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม ความเหมาะสมทางด้าน เศรษฐศาสตร์ และความเหมาะสมทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม สรุปได้ว่า

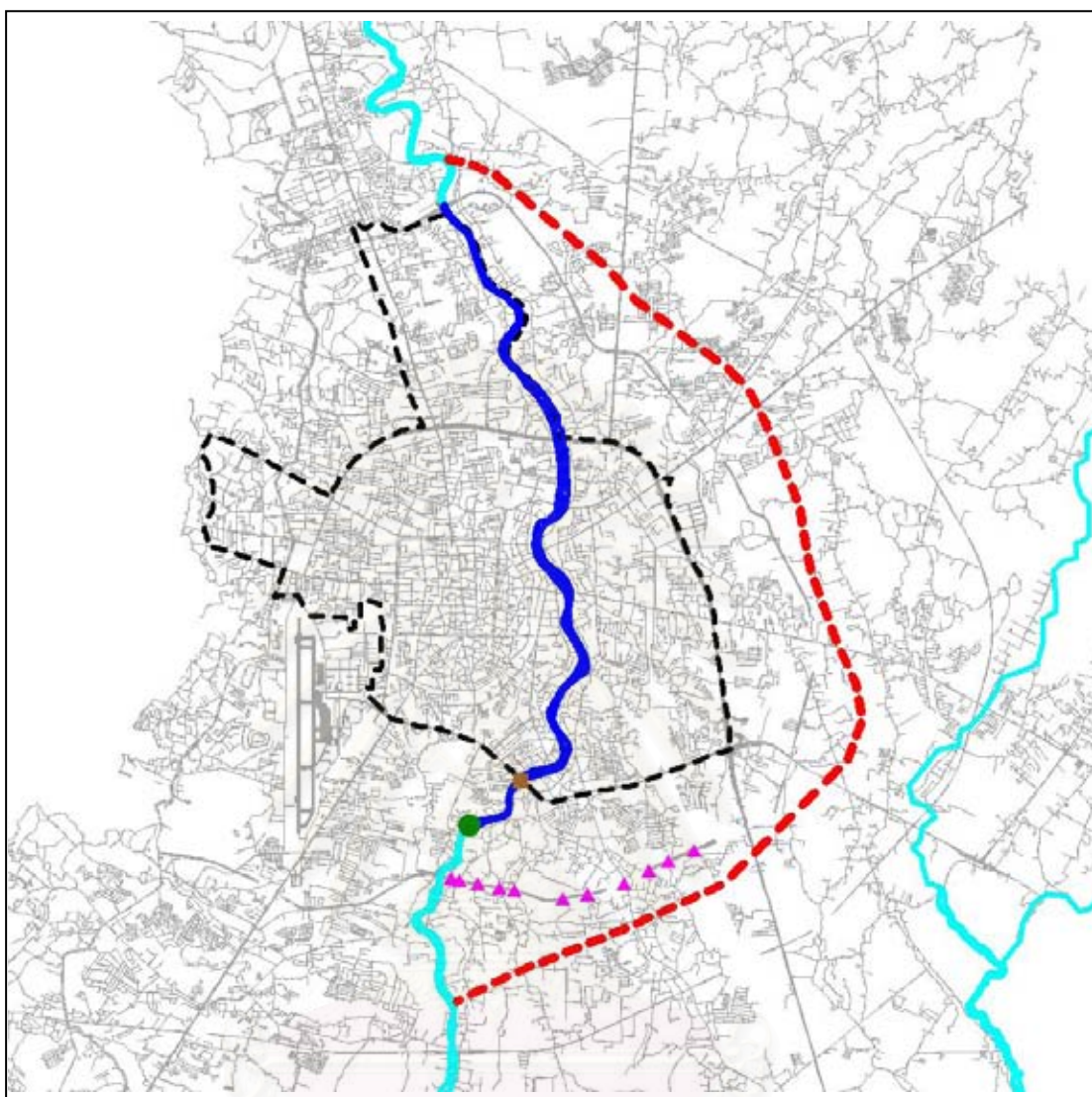
ในด้านความเหมาะสมทางวิศวกรรมนั้นการทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) และ การสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไข ปัญหามากที่สุด แต่เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ และความเหมาะสม ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม พบว่าการสร้างระบบคันป้องกันน้ำท่วม (Polder System) มีผลกระทบ ทางด้านลบมากกว่าการทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel)

วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหารองลงมา คือ การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ (Drainage System) โดยมีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ปานกลาง เนื่องจากยังไม่มี ผลตอบแทนทางด้านทางที่เกี่ยวข้องได้เท่ากับการทำทางผันน้ำท่วม

วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาลงมา ได้แก่ การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อ บรรเทาน้ำท่วม (Flood Mitigation Storage) และการทำแนวน้ำท่วมหลาก (Floodway) แต่เมื่อ พิจารณาผลกระทบทางด้านต่าง ๆ พบว่า การสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อบรรเทาน้ำท่วมถึงแม้ว่าจะมี ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์มาก แต่ก็มีผลกระทบในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมมาก เช่นกัน ส่วนการทำแนวน้ำท่วมหลากถึงแม้ว่าจะมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาลงมาแต่ใน ความเหมาะสมด้านสังคมพบว่าผลกระทบต่อประชาชนมาก

ส่วนโครงการพื้นที่ชะลอน้ำ (แก้มลิง) บริเวณหนองปู่เปรม อ.แม่แตง ถึงแม้ว่าจะเป็น วิธีการที่มีผลกระทบในด้านต่าง ๆ น้อย แต่พบว่าไม่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขต เทศบาลนครเชียงใหม่ เนื่องจากมีขนาดพื้นที่เล็กเกินไปจึงมีประสิทธิภาพน้อย

จากที่กล่าวมาทั้งหมด พบว่า การทำทางผันน้ำท่วม (Diversion Channel) มีความ เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่มากที่สุด เนื่องจากการแก้ไขปัญหานั้นที่สามารถลดปริมาณน้ำทางต้นน้ำที่จะไหลลงสู่เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้และยังเป็นการแก้ไข ปัญหาในระยะยาว และเพื่อให้การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมภายในเมืองได้ผลมากขึ้น จะต้องมีการ ดำเนินการปรับปรุงระบบการระบายน้ำภายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ซึ่งจะมีส่วนช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้



แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

รูป 6.2 แนวทางป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่

คำอธิบายสัญลักษณ์

- เขตเทศบาล
- ถนน
- แหล่งน้ำ
- แนวเส้นทางผันน้ำ
- โครงการขุดลอกลำน้ำปิง
- โครงการก่อสร้างอาคารประตูปรับน้ำ
- โครงการแก้ไขสะพานที่กีดขวางทางน้ำ
- ▲ โครงการแก้ไขถนนที่กีดขวางทางน้ำ



กิโลเมตร



ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ที่มา : จากการศึกษา

การแก้ไขปัญหาน้ำท่วมเมืองเชียงใหม่อย่างยั่งยืน จำเป็นต้องมีการแก้ไขปัญหาระบบ และต้องมีความเชื่อมโยงกัน เพราะปัญหาอุทกภัยเกิดจากหลายปัจจัย จึงต้องมีมาตรการควบคู่ไปกับการเสนอแนะแนวทางที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1) ต้องมีการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีวิสัยทัศน์ กำหนดเขตเพื่อรักษาพื้นที่ตามศักยภาพของพื้นที่ เช่น กำหนดเขตรักษาพื้นที่ป่าต้นน้ำ ไม่ปล่อยให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพและพัฒนาเป็นพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์ พื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกเป็นพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์ต้องดำเนินการแก้ไขให้มีสภาพเป็นธรรมชาติมากขึ้น และควรส่งเสริมการปลูกป่าเพื่อรักษาสมดุลของระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อทำหน้าที่เป็นแหล่งดูดซับน้ำทางธรรมชาติที่จะดูดซับน้ำฝนปริมาณมากได้ตามสภาพการแปรปรวนของดินฟ้าอากาศ กำหนดเขตสงวนรักษาพื้นที่เกษตรที่อุดมสมบูรณ์และที่มีการลงทุนด้านระบบชลประทาน กำหนดเขตเพื่อรักษาพื้นที่ชุ่มน้ำตลอดจนทางระบายน้ำต่าง ๆ ให้เป็นพื้นที่สีเขียว

2) ปรับปรุงแก้ไขระบบผังเมืองและแผนการใช้ที่ดินในปัจจุบัน เนื่องจากการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินของหน่วยงานด้านผังเมือง ทำให้มีการส่งเสริมการใช้พื้นที่ที่มีการลงทุนด้านเศรษฐกิจให้เป็นพื้นที่อยู่อาศัยหรือพัฒนาเป็นพื้นที่ธุรกิจการค้าของเมือง จึงทำให้มีการตั้งถิ่นฐานไปอยู่ในที่ลุ่มเป็นจำนวนมากซึ่งลักษณะทางกายภาพในบริเวณดังกล่าวสามารถเกิดอุทกภัยได้บ่อยครั้ง และควรมีการกำหนดเขตพื้นที่ทั้งในเมืองและนอกเมืองให้เป็นพื้นที่โล่งว่างเพื่อเป็นแหล่งรองรับน้ำในฤดูน้ำหลากได้ ซึ่งการวางผังเมืองรวม การวางแผนการใช้ที่ดินตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ การวางแผนระบบระบายน้ำ และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกันอย่างบูรณาการ จะสามารถแก้ไขปัญหาน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) เพิ่มประสิทธิภาพของการระบายน้ำ การเพิ่มความสามารถในการเก็บกักน้ำหรือการเพิ่มปริมาตรความจุของน้ำบึง สามารถเพิ่มปริมาตรโดยการเวนคืนที่ดินริมสองฝั่งแม่น้ำบึงบึงที่มีการรुक้า ทั้งที่เกิดจากหน่วยงานของภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชน เพื่อให้มีน้ำบึงมีความกว้างเพียงพอต่อการรองรับปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นได้ ซึ่งผลพลอยได้นอกจากความสามารถในการแก้ปัญหาน้ำท่วมเมืองเชียงใหม่ได้อย่างยั่งยืนแล้ว ยังเป็นการสร้างจุดท่องเที่ยวทางธรรมชาติใหม่ให้มีหลากหลายมากขึ้น และควรแก้ไขระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปการซึ่งมีผลต่อระบบการระบายน้ำในเมืองเชียงใหม่ โดยแก้ไขรายละเอียดระบบสาธารณูปโภคที่สร้างปัญหา ได้แก่ ระบบถนนที่ไม่มีทางระบายน้ำอย่างเพียงพอ และระดับถนนที่ยกขึ้นสูงเพราะเป็นสิ่งกีดขวางการระบายน้ำ และเปลี่ยนระบบทางระบายน้ำแบบปิดในปัจจุบันซึ่งไร้ประสิทธิภาพเป็นทางระบายน้ำแบบเปิด (Open ditch) ในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนมาก เพื่อให้สามารถระบายน้ำฝนปริมาณมาก

รวมถึงฟื้นฟูโครงข่ายของลำเหมืองทั้งในเมืองและนอกเมือง รวมทั้งระบบเหมืองฝายในภาคเกษตรกรรมด้วย

4) ประกาศพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมเพื่อให้ประชาชนหลีกเลี่ยงการตั้งถิ่นฐานในบริเวณดังกล่าว หรือกำหนดให้มีการเตรียมแนวทางเพื่อเผชิญน้ำท่วม การจัดเตรียมพื้นที่รองรับน้ำที่จะไหลท่วมเมืองอย่างมีการวางแผนที่ดี ซึ่งหากมีการรับรู้และเตรียมการไว้ล่วงหน้า โดยมีการกำหนดจุดที่น้ำจะไหลไปท่วมข้างอย่างเป็นที่เป็นทางก็จะสามารถลดความเสียหายที่จะเกิดแก่สังคม โดยบูรณาการการแก้ปัญหาน้ำท่วมกับการจัดการภูมิทัศน์ เช่น สร้างสวนสาธารณะขนาดใหญ่ ในพื้นที่ที่ประสบน้ำท่วมซ้ำซากและยังพอมีพื้นที่โล่งว่าง และควรส่งเสริมให้มีการสร้างบ้านเรือนที่มีการยกพื้นขึ้นสูงหรือมีใต้ถุนสูง เพื่อให้มีความปลอดภัยจากภาวะน้ำท่วม ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำ บริเวณริมสองฝั่งแม่น้ำปิงในพื้นที่ที่ประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก โดยอาจจำเป็นต้องออกเทศบัญญัติให้สร้างบ้านใต้ถุนสูง หรือออกแบบให้มีความสะเทินน้ำสะเทินบกสามารถลอยตัวขึ้นได้ เมื่อน้ำหลากมา หรือออกแบบให้มีร่องระบายน้ำรอบบ้าน เพื่อรองรับน้ำหลากในหน้าฝน

5) กำหนดทิศทางการเติบโตของเมืองโดยประชาชน ภาครัฐที่มุ่งสร้างโครงการขนาดใหญ่ โดยการทุ่มงบประมาณไปทำโครงการขนาดใหญ่หลายโครงการที่ไม่ใช่ความต้องการของประชาชนและไม่เอื้อประโยชน์แก่คนท้องถิ่น นอกจากนี้ไม่สามารถแก้ปัญหาที่มีอยู่เดิมแล้วกลับสร้างปัญหาขึ้นมาใหม่ ซึ่งเป็นผลมาจากไม่มีการศึกษาผลกระทบทางด้านลบที่จะเกิดกับประชาชน โดยปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นก็เนื่องจากความไม่เป็นเอกภาพของหน่วยงานและการไม่ทำงานประสานกัน ดังเช่น การทำลายพื้นที่ป่าไม้ การพยากรณ์อากาศและการสำรวจปริมาณฝน การดูแลพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำ การจัดระบบผังเมือง การถมทางระบายน้ำ และการสร้างถนนยกระดับ ทั้งหมดนี้ล้วนมีผลต่อภาวะน้ำท่วมและน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน ซึ่งไม่มีผู้รับผิดชอบสูงสุดที่จะเปิดเผยข้อมูล ไม่มีเวทีที่ชี้ปัญหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ขาดการประสานงานในการแก้ไขปัญหา ดังนั้นจึงควรให้หน่วยงานทุกหน่วยได้ร่วมมือกันแก้ไขปัญหา และให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และควรมีการตรวจสอบนโยบายและการบริหารงานของหน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐเพื่อความร่วมมือกันในการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืน

## 6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้ยังมีประเด็นที่น่าสนใจสำหรับการศึกษารั้งต่อไปซึ่งยังไม่ได้ทำการศึกษา จึงเสนอแนะแนวทางสำหรับการศึกษารั้งต่อไป เพื่อให้ผลการศึกษามีความสมบูรณ์มากขึ้น ดังนี้

1. สามารถนำผลการศึกษาไปศึกษาถึงลงในรายละเอียดทางด้านความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรมเพิ่มเติม ทางด้านเศรษฐศาสตร์และการลงทุนเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางการป้องกันการเกิดอุทกภัยในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่
2. ศึกษาในลักษณะนี้กับพื้นที่ของเมืองอื่น ๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น เมืองลำพูน ซึ่งตั้งอยู่ติดกับเมืองเชียงใหม่และมีลักษณะภูมิประเทศคล้ายกับเทศบาลนครเชียงใหม่ อีกทั้งยังได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเกิดน้ำท่วมในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่
3. ศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากหลายสาขาวิชาเช่น สังคมศาสตร์ รัฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ เพราะการเกิดน้ำท่วมไม่ได้เกิดขึ้นจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เกิดจากหลายสาเหตุประกอบกัน ซึ่งจะทำให้การศึกษามีความสมบูรณ์มากขึ้น

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี. โครงการพัฒนาและขุดลอกแม่น้ำปิง จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน. กระทรวงคมนาคม, 2545.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. "ลุ่มน้ำภาคเหนือและการฟื้นฟูต้นน้ำโดยองค์กรประชาชน"  
เอกสารประกอบการสัมมนา ความร่วมมือ เพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูลุ่มน้ำภาคเหนือ.  
2537.

เกษม จันท์แก้ว. หลักการจัดการลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539.

กฤติมา ลีรัตน์วิสุทธิ. การวางแผนการใช้ที่ดิน เพื่อบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัย ในพื้นที่ลุ่มน้ำชุมพล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางแผนผังเมือง บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

จุมพล สวัสดิ์ยากร. การวิเคราะห์ลักษณะทางอุทกวิทยา และผลกระทบที่เกิดจากอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำตาปี. รายงานการวิจัย, 2535.

ฉัตรชัย พงษ์ประยูร. แนวความคิดทางภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ :ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

ฉัตรชัย พงษ์ประยูร. การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะ  
อักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

เฉลิมพล สำราญพงษ์. การจำแนกพื้นที่น้ำท่วมโดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพเรดาร์และระบบจำลองลุ่มน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543.

ชูโชค อายุพงศ์. อุทกวิทยาขั้นสูง. เชียงใหม่ : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.

ชูศักดิ์ วิทยาภาค. ความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน : กรณีศึกษาอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. สถาบันวิจัย  
สังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530.

ดวงจันทร์ อภาวัชรุตม์. แม่ปิงวิกฤต. ศูนย์ศึกษาปัญหาเมืองเชียงใหม่, 2536.

ดวงจันทร์ อภาวัชรุตม์. เชียงใหม่กับสายน้ำ : ข้อเสนอการจัดการปัญหาน้ำท่วมอย่างยั่งยืนโดยประชาชน. สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548.

เทพพรณี เสตสุบรรณ. ภัยพิบัติจากธรรมชาติในเขตร้อน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2541.

นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. ภูมิศาสตร์กายภาพประเทศไทยภาคเหนือ. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2528.

บริษัทปัญญา คอนซัลแตนท์. งานศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำแม่ป่าปิง : รายงานฉบับร่างสุดท้าย. กรุงเทพฯ : ปัญญา คอนซัลแตนท์, 2537.

ประสิทธิ์ เมฆอรุณ. การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัยในเขตลุ่มน้ำยมตอนล่าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544.

ประหยัด ปานดี. อุทกภัยบริเวณภาคใต้ของไทย : การศึกษาวิเคราะห์เชิงระบบนิเวศ. กรุงเทพฯ : สมาคมภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2533.

พวงเพชร ธนสิน. ภูมิศาสตร์กายภาพแนวบูรณาการ. เชียงใหม่ : ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543.

พรชัย ปรีชาปัญญา. “อุทกภัยจากภูเขาในภาคเหนือตอนบน อะไรคือสาเหตุ” (ระบบออนไลน์), แหล่งที่มา (<http://www.agri.cmu.ac.th/trfn/Report/flood.asp>). 17 ธันวาคม 2544.

แพร่พรรณ เหมวรรณ. การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในเขตเทศบาลเมืองแพร่. การค้นคว้าวิจัยอิสระ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.

มนัส สุวรรณ. เทคนิคเชิงปริมาณสำหรับวิชาภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2541.

วรุฒม์ นาทิ. อุทกภัยในเขตลุ่มน้ำปราจีนบุรีตอนกลาง : พื้นที่เสี่ยง สาเหตุ ผลกระทบและแนวทางการแก้ไข. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.

วิกิจ ไชยวิจารณ์. ลักษณะการกระจายของฝน เนื่องจากพายุหมุนเขตร้อน ที่ก่อให้เกิดอุทกภัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

วัชรวิ วีระพันธุ์ และคณะ. น้ำท่วมฉับพลันประจำปี 2532. กรมอุตุนิยมวิทยา, 2534.

ศิริ คูอาริยะกุล. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้นและแบบฝึกปฏิบัติการคอมพิวเตอร์. เชียงใหม่: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.

ศิริ มณีวรรณ. ความสัมพันธ์ทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาในบริเวณลุ่มน้ำปิงตอนบน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532.



- ศุทธิณี ทองสะอาด. การศึกษาร่องรอยทางน้ำเก่าของแม่น้ำปิง ในบริเวณที่ราบเชียงใหม่ – ลำพูน.  
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2531.
- ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคเหนือตอนบน. สภาวะน้ำท่วมเมืองเชียงใหม่ ปี 2538 และการ  
 เตือนภัยน้ำท่วม. เชียงใหม่ : สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน, 2538.
- สุรภี อิงคากุล. การศึกษาทางภูมิศาสตร์ สภาพน้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร และพื้นที่ใกล้เคียง,  
 วารสารภูมิศาสตร์, 20(2) : 31 – 40, 2538.
- อัจฉรา ตันติสุนทรโรตม. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า บริเวณลุ่มน้ำ  
 ปิงตอนบน. รายงานการค้นคว้าอิสระ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2533.

### ภาษาอังกฤษ

- Alexander, D. Natural Disasters. New York : Chapman and Hall, 1993.
- Ammentop, H.C.; Jorgensen, G.H. and Kalken, T.Van. Flood Watch Modelling. in V.  
 Babovic and L.C. Larsen (Eds.), Hydroinformatics' 98 : Proceedings of the Third  
 Internationnal Conference on Hydromatics. Copenhagen, Denmark, 24 – 26  
 August 1998. (pp.489 – 494), Rotterdam : A.A. Balkema, 1998.
- Burton, I. and R. W. Kates. The Percrption of Natural Hazards in Resource Management.  
 Natural Resources Journal 3, 412 – 41, 1964.
- Chorley R.J. Introduction to Geographical Hydrology. London:Methuen & Co LTD., 1969.
- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). Proceeding of the  
 Seminar on Flood Vulnerability Analysis on the Principle of Floodplain  
 Management for Flood Loss Prevention. Water Resource Series No.58, 1984.
- Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). Guidline and  
 Manual on Land Use Planning and Practices in Watershed Management and  
 Disaster Reduction.,1997.
- Environmental Systems Research Institute, Inc. ARCVIEW GIS. New York : John Wiley &  
 Sons, 1996.
- Hewitt, A. Regions of Risk : A Geographical Introduction to Disasters. Edinburgh :  
 Wesley Longman, 1997.

- Lumpaopong, B. Chiang Mai – Lamphun Valley, Thailand. Asian Rice Land Inventory : A Descriptive Atlas No. 2. Kyoto : Center for Southeast Asian Studies. Kyoto University, 1984.
- McEwen, L.; Hall, T.; Hunt, J.; Dempsey, M. and Harrison, M. Flood Warning, Warning Response and Planning Control Issues Associated with Caravan Park : the April 1998 Flood on the Lower Avon Floodplain, Midland Region, UK. Applied Geography, 22 : 271 – 305, 2002.
- Parker, D. J. and Harding, D. M. “Natural Hazard Evaluation, Perception and Adjustment” Geography 285 (November 1979) : 307 – 316.
- Smith, K. Environmental Hazards Assessing Risk and Reducing Disaster. London and NewYork : Routledge, 1995.
- Smith, K. and Ward.R. Floods Physical Processes and Human Impacts. New York : John Wiley&Sons,1998.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ	นายภาณุมาศ กำคำเพชร
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 14 มกราคม พ.ศ.2525 ที่จังหวัดพิจิตร
ประวัติการศึกษา	- สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2547 - เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวางผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2548

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย