



การออกแบบและปรับปรุงภูมิทัศน์ชุมชนเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วม: กรณีศึกษาหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2

ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การออกแบบและปรับปรุงภูมิทัศน์ชุมชนเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วม: กรณีศึกษา
หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2
ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

COMMUNITY LANDSCAPE DESIGN AND IMPROVEMENT FOR FLOOD
REDUCTION: A CASE OF MUANG THONG GARDEN VILLAGE, PRAWET,
BANGKOK



A Thesis Submitted in partial Fulfillment of Requirements
for Master of Landscape Architecture (Master of Landscape Architecture Program)

Department of Urban Design and Planning

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2017

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ การออกแบบและปรับปรุงภูมิทัศน์ชุมชนเพื่อลดผลกระทบจาก
ปัญหาน้ำท่วม: กรณีศึกษาหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ เขตประเวศ
กรุงเทพมหานคร

โดย ตรีชฎา ศรีระชา

สาขาวิชา หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารท์ศนวนงศ์)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(ดร. สีนีนารถ ศุภรัตน์เมธี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. มล. วุฒิพงษ์ ทวีวงศ์)

57060209 : หลักสูตรภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2

คำสำคัญ : ถนนศรีนครินทร์, หมู่บ้านจัดสรร, ภูมิทัศน์ชุมชน, ปัญหาน้ำท่วม

นางสาว ตรีชฎา ศรีระชา: การออกแบบและปรับปรุงภูมิทัศน์ชุมชนเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วม: กรณีศึกษาหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยสิทธิ์ ตำนกิตติกุล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาหลักการและรูปแบบทางภูมิทัศน์ที่ช่วยเพิ่มการชะลอน้ำ (2) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพและรูปแบบทางภูมิทัศน์ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ชุมชนเมือง (3) เสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาปรับปรุงพื้นที่

ผลการศึกษาพบว่า เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำ ซึ่งในอดีตมีห้วย หนอง คลอง บึง และที่ว่างเป็นจำนวนมาก ไม่มีปัญหาน้ำท่วมมากนักทั้งความเดือดร้อนเสียหายทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากสภาวะน้ำท่วมยังไม่รุนแรง ต่อมาความเจริญได้เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่การวางผังเมืองการใช้ที่ดินและการสาธารณูปโภครวมทั้งมาตรการในการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วมที่วางไว้จะรับได้ สาเหตุหลัก ๆ คือการถูกทำลายของสภาพการระบายน้ำที่อยู่ตามธรรมชาติ การสร้างถนนอาคารในลักษณะที่กีดขวางทิศทางการไหลของน้ำ การทำลายสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีการพัฒนาแหล่งที่อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนอกจากปัจจัยทางธรรมชาติก็มีปัจจัยเหล่านี้ที่เกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุทกภัยในพื้นที่ชุมชนเมือง ภายหลังการสำรวจพื้นที่กรณีศึกษาได้นำข้อมูลที่รวบรวมได้ด้านกายภาพ ยังพบประเด็นของการรुक้าที่ดินตามชายคลองสองฝั่ง และขยะในลำคลอง มีน้ำเน่าเสีย ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยและส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก โดยเฉพาะบริเวณถนนศรีนครินทร์ และในพื้นที่หมู่บ้านจัดสรร

57060209 : Major (Master of Landscape Architecture Program)

Keyword : SRINAKARIN ROAD, HOUSING ESTATE, COMMUNITY LANDSCAPE, FLOOD PROBLEMS

MISS TREECHADAR SRIRASAR : COMMUNITY LANDSCAPE DESIGN AND IMPROVEMENT FOR FLOOD REDUCTION: A CASE OF MUANG THONG GARDEN VILLAGE, PRAWET, BANGKOK THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR CHAISIT DANKITIKUL, PH.D.

The objectives of the research were (1) to explore theories related to landscape principles and models for enhancing water retention, (2) to study physical characteristics and which model is appropriate for urban area, and (3) to analyze collected data for further summary and proposing the suggestions for area improvement.

The results showed that Prawet District, Bangkok had a geographical characteristics as a lowland that absorbs water. Historically, it had many number of brooks, canals, and spaces without severe flood problem and flood caused economic damages. Later, the growth rate exceeded the urban planning's acceptable standards of land use and public utilities, drainage measures, and flood protection. The major causes were deteriorated natural drainage conditions, constructed roads and buildings obstructing water flow, environmental destruction, especially urban areas where housing development projects had been increasing. In addition to natural causes, human-made causes led to flood in urban area. After exploring the setting of a case study, physical data were gathered and it was found that the land invasion along two sides of the canals and wastes in the canals negatively affected the quality of life of the residents and also resulted in repeated floods, especially, floods around Srinakarin road and housing estate area.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุล และกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ได้แก่ อาจารย์ ดร.สินีนาด ศุกลรัตน์เมธี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มล.วุฒิพงษ์ ทวีวงศ์ ที่ให้คำปรึกษาคอยชี้แนะ และความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปด้วยดี อีกทั้งยังให้ข้อเสนอแนะ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณนางสาวปาริชาติ เปลี่ยนเปรม และพี่ ๆ จากกลุ่มงานสารสนเทศระบบระบายน้ำ สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร นายอาสา สุขขัง วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานบริการเครื่องสูบน้ำ 1 กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ นเดชชาติ ภักดีพันธ์ วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ กองระบบอาคารบังคับน้ำ สำนักการระบายน้ำ ที่ได้ให้ข้อมูลและคำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณห้องสมุดของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เป็นแหล่งความรู้และให้หยิบยืมหนังสือมาอ่านรวมถึงสื่อออนไลน์ระบบภูมิสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานครซึ่งใช้เป็นข้อมูลและเครื่องมือสำคัญในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาภูมิสถาปัตยกรรมรุ่น MLA-SU รุ่น 7 และ 8 ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ ร่วมทุกข์ร่วมสุข และให้ความช่วยเหลือเกื้อกูลตลอดมา

และที่ขาดเสียไม่ได้ ขอขอบคุณเป็นพิเศษสำหรับความห่วงใยและกำลังใจจากครอบครัว ญาติพี่น้องซึ่งเป็นที่รักยิ่ง ที่คอยห่วงใย สนับสนุนการศึกษาเพื่อรอความสำเร็จของผู้วิจัยและเป็นแรงใจสำคัญจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ตรีชฎา ศรีระชา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 คำถามงานวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษา.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ความเป็นมาของภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัย.....	5
2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการใช้ของน้ำ.....	6
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการรับมืออุทกภัย.....	7
2.4 แนวคิดรูปแบบเกี่ยวกับการแก้ปัญหาอุทกภัยและช่วยการชะลอน้ำ.....	13
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
บทที่ 3 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา.....	23
3.1 สภาพทั่วไป เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร.....	23

3.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์เขตประเวศ.....	24
3.3 การปกครองของเขตประเวศ.....	24
3.4 ประชากร.....	25
3.5 การเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	28
3.6 ความเป็นมาพื้นที่รับน้ำเดิมโครงการพระราชดำริแก้มลิง.....	29
3.7 ข้อมูลน้ำท่วมในพื้นที่เขตประเวศ.....	31
3.8 จุดอ่อนบริเวณน้ำท่วมและบริเวณที่ท่วมซ้ำ.....	32
3.9 สรุปรายภาพปัจจุบันลักษณะทางกายภาพของหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์.....	33
3.9.1 ความเป็นมาของโครงการแก้มลิงหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์.....	33
3.9.2 ลักษณะการสัญจรและการเข้าถึงพื้นที่.....	33
3.9.3 ถนน คลอง บึงแก้มลิง และพื้นที่เปิดโล่งในหมู่บ้าน.....	34
3.9.4 กิจกรรมการใช้ที่ดินโดยรอบ.....	36
3.9.5 ประเด็นปัญหาในพื้นที่ที่ทำให้เกิดน้ำท่วม.....	37
บทที่ 4 การเก็บข้อมูล ข้อสังเกต และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ระดับเมือง เขตประเวศ.....	38
4.1.1 การศึกษาจำนวนสถิติประชากร.....	38
4.1.2 การศึกษาลักษณะทางภูมิศาสตร์.....	38
4.1.3 การศึกษาจุดอ่อนน้ำท่วม.....	40
4.1.4 การศึกษาชั้นข้อมูล GIS แหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง.....	41
4.1.5 การศึกษาผลกระทบน้ำท่วมที่เกิดจากความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของเมือง.....	43
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ระดับชุมชน หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์.....	45
4.2.1 การศึกษาลักษณะทำเลที่ตั้งของหมู่บ้าน.....	45
4.2.2 การศึกษาพื้นที่จุดอ่อนน้ำท่วมและพื้นที่รับน้ำเดิมภายในหมู่บ้าน.....	46
4.2.3 การศึกษาปัญหาและผลกระทบน้ำท่วมที่เกิดจากชุมชน.....	48

4.3. สรุปประเด็นปัญหาหลักของพื้นที่ศึกษา	49
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษารูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัย	50
5.1 สรุปปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัย	50
5.1.1 ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์.....	50
5.1.2 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ	50
5.1.3 ปัจจัยด้านทัศนียภาพ.....	51
5.1.4 ปัจจัยด้านการใช้งาน	52
5.1.5 ปัจจัยด้านบริหารจัดการ.....	52
5.1.6 ปัจจัยด้านงบประมาณการก่อสร้าง	52
5.2 สรุปรูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัย.....	52
5.2.1 รูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยระดับเมือง	52
5.2.2 รูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยระดับชุมชน	53
5.2.3 รูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยระดับที่อยู่อาศัย	54
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	55
6.1 แนวทางการพัฒนาพื้นที่ระดับเมืองเพื่อลดปัญหาอุทกภัย	55
6.2 แนวทางการพัฒนาพื้นที่ระดับชุมชนเพื่อลดปัญหาอุทกภัย.....	60
6.3 แนวทางการพัฒนาพื้นที่ระดับที่อยู่อาศัยเพื่อลดปัญหาอุทกภัย	64
6.4 แนวทางการเลือกรูปแบบภูมิทัศน์เพื่อลดปัญหาอุทกภัยที่เหมาะสมกับพื้นที่	64
รายการอ้างอิง	65
ประวัติผู้เขียน	68

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลหน่วยการปกครองเขตประเวศ.....	24
ตารางที่ 2 ข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2550-2551 เขตประเวศ.....	31
ตารางที่ 3 ข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2552-2553 เขตประเวศ.....	31
ตารางที่ 4 ข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2554-2555 เขตประเวศ.....	31
ตารางที่ 5 ข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2556-2559 เขตประเวศ.....	32
ตารางที่ 6 สรุปรูปแบบการเปลี่ยนพื้นที่สำหรับการขิมน้ำและทางเลือกในการประยุกต์ใช้กับพื้นที่ ชุมชน หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ เขตประเวศ.....	63



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ภาพซ้ายแสดงตำแหน่งเขตประเวศในแผนที่เขตการปกครองของกรุงเทพมหานคร ภาพขวาแสดงแผนที่เขตประเวศ.....	3
ภาพที่ 2 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร.....	3
ภาพที่ 3 แสดงชุมชนพักอาศัยย่านชานเมืองกรุงเทพฯ ภาพซ้ายบ้านผู้มีรายได้สูง ภาพขวากบ้านผู้มีรายได้ต่ำ	5
ภาพที่ 4 แสดงอัตราระบบการระบายน้ำฝนตามธรรมชาติ	6
ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบ LANDCOVER แบบต่างๆกับสัดส่วนน้ำไหลตามผิว: น้ำซึมลงดิน	7
ภาพที่ 6 Green Belt เมือง Gasteiz	9
ภาพที่ 7 แผนที่ประวัติศาสตร์จากหอสมุดสาธารณะในนครนิวยอร์กของ Mathews Nielsen	10
ภาพที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการ Mannahatta ภาพซ้ายเป็นอาคารในเขตที่ราบลุ่ม 500 ปี จัดอยู่ในประเภทที่พักอาศัยแยก Layer เป็นสีแดง ภาพกลางเป็นแผนที่ที่ระบุจุดอ่อนน้ำท่วม ภาพขวาแสดงให้เห็นถึงภาวะน้ำท่วมที่เพิ่มขึ้น	10
ภาพที่ 9 แสดง Bioswale ระบบการไหลเวียนของน้ำจากที่จอดรถ.....	14
ภาพที่ 10 แสดงตัวอย่าง Bioswales ที่สร้างจริงในต่างประเทศ.....	15
ภาพที่ 11 Residential Rain Garden.....	15
ภาพที่ 12 Types of Green Streets.....	16
ภาพที่ 13 Top Mix Permeable System.....	17
ภาพที่ 14 ภาพซ้ายแสดงตัวอย่างการทดสอบน้ำที่ซึมผ่านคอนกรีตภาพขวาคือตัวอย่างก่อสร้างแล้ว	17
ภาพที่ 15 Permeable Interlocking Concrete Pavements System.....	18
ภาพที่ 16 แสดงตัวอย่างงาน Permeable Interlocking Concrete Pavements	18
ภาพที่ 17 Storing Water in Housing System	19
ภาพที่ 18 แสดงการจำลองพื้นที่รับน้ำภายในบ้าน.....	20

ภาพที่ 19 แสดงแผนที่เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร	23
ภาพที่ 20 แสดงแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร	24
ภาพที่ 21 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2552	25
ภาพที่ 22 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2553	25
ภาพที่ 23 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2554	26
ภาพที่ 24 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2555	26
ภาพที่ 25 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2556	27
ภาพที่ 26 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2557	27
ภาพที่ 27 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านจัดสรรปี พ.ศ. 2558 จำนวน 59 หมู่บ้าน	28
ภาพที่ 28 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านจัดสรรปี พ.ศ. 2538 จำนวน 18 หมู่บ้าน	28
ภาพที่ 29 แสดงแผนแม่บทระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่ตะวันออก	29
ภาพที่ 30 แสดงโครงการศึกษาระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่ตะวันออก	30
ภาพที่ 31 แสดงที่ตั้งจุดอ่อนน้ำท่วม เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร.....	32
ภาพที่ 32 แผนที่โครงการแก้มลิงหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร	33
ภาพที่ 33 แผนที่แสดงลักษณะการสัญจรและการเข้าถึงพื้นที่หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์	33
ภาพที่ 34 แผนที่แสดงถนน คลอง บึงแก้มลิง และพื้นที่เปิดโล่งในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์.....	34
ภาพที่ 35 ภาพถนนเข้าหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ซอยพัฒนาการ 65 ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560	34
ภาพที่ 36 ภาพถนนเข้าหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ซอยพัฒนาการ 69 ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560	35
ภาพที่ 37 ภาพซ้ายคือบึงแก้มลิงและภาพขวาคือมุมสนามเด็กเล่นริมบึงแก้มลิง ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560.....	35
ภาพที่ 38 ภาพซ้ายคือพื้นที่โล่งว่างเปล่าที่ไม่ได้รับการพัฒนาและภาพขวาคือที่ดินในหมู่บ้านที่ปล่อย ขายทิ้งร้าง ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560	36
ภาพที่ 39 แผนที่แสดงรวมโครงการหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ ที่มา: ผังกรุงเทพมหานคร, และ Google Map เข้าถึงเมื่อ 8 ตุลาคม 2560.....	36
ภาพที่ 40 แผนที่วิเคราะห์ทางน้ำไหล เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร	38

ภาพที่ 41	แผนที่ระดับพื้นที่เขตประเวศ ก่อนมีสิ่งปลูกสร้าง.....	39
ภาพที่ 42	แผนที่วิเคราะห์ระดับพื้นที่เขตประเวศกับชั้นข้อมูลพื้นที่ชุมชน แหล่งน้ำปี พ.ศ.2545.....	39
ภาพที่ 43	แผนที่วิเคราะห์ระดับพื้นที่เขตประเวศกับชั้นข้อมูลพื้นที่ชุมชน แหล่งน้ำปี พ.ศ.2560.....	40
ภาพที่ 44	แผนที่แสดงบริเวณน้ำท่วมและจุดอ่อนน้ำท่วม เขตประเวศ.....	40
ภาพที่ 45	แผนที่วิเคราะห์แหล่งน้ำ เขตประเวศปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560	41
ภาพที่ 46	แผนที่วิเคราะห์พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง เขตประเวศปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560	41
ภาพที่ 47	แผนที่แสดงแหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง พื้นที่ชุมชนในปี พ.ศ.2545.....	42
ภาพที่ 48	แผนที่แสดงแหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง พื้นที่ชุมชนในปี พ.ศ.2560.....	42
ภาพที่ 49	แผนที่วิเคราะห์บริเวณน้ำท่วมเมื่อเกิดการขยายตัวของพื้นที่ชุมชน	43
ภาพที่ 50	แผนที่โครงการรถไฟฟ้าสายสีเหลือง.....	44
ภาพที่ 51	แผนที่ระดับพื้นที่เขตประเวศก่อนมีสิ่งปลูกสร้าง.....	45
ภาพที่ 52	แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์	46
ภาพที่ 53	แผนที่แสดงจุดน้ำท่วมในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์.....	47
ภาพที่ 54	แผนที่แสดงตำแหน่งบึงแก้มลิงในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์.....	47
ภาพที่ 55	ภาพบรรยากาศบึงแก้มลิงในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560	48
ภาพที่ 56	ภาพแสดงกำแพงกันของหมู่บ้านเพื่อป้องกันน้ำเข้าในที่ดินเอง.....	48
ภาพที่ 57	ภาพทัศนียภาพแก้มลิงหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ในปัจจุบัน ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560	51
ภาพที่ 58	ภาพทัศนียภาพถนนในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ในปัจจุบัน ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560	51
ภาพที่ 59	แผนที่วิเคราะห์แหล่งน้ำปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560.....	55
ภาพที่ 60	แผนที่วิเคราะห์พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่งปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560.....	56
ภาพที่ 61	แผนที่วิเคราะห์พื้นที่ชุมชนปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560.....	56

ภาพที่ 62 แผนที่วิเคราะห์พื้นที่เกษตรกรรม แนวคลอง และแหล่งน้ำธรรมชาติกับบริเวณที่เกิดปัญหาน้ำท่วมซ้ำ.....	58
ภาพที่ 63 แผนที่แนวทางพัฒนาพื้นที่เขตประเวศเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมในระยะแรก.	59
ภาพที่ 64 แผนที่แนวทางพัฒนาพื้นที่เขตประเวศเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมในระยะที่สอง	59
ภาพที่ 65 แผนที่วิเคราะห์พื้นที่ที่เกิดปัญหาและโอกาสการพัฒนาพื้นที่เพื่อลดปัญหาน้ำท่วม.....	60
ภาพที่ 66 แผนที่วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาพื้นที่ระดับชุมชนเพื่อลดปัญหาอุทกภัย	62



บทที่ 1

บทนำ

กรุงเทพมหานคร ในอดีตมีห้วย หนอง คลอง บึง และที่ว่างเป็นจำนวนมาก ไม่มีปัญหาน้ำท่วมมากนัก ทั้งความเดือดร้อนเสียหายทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากสภาวะน้ำท่วมยังไม่รุนแรง ต่อมาความเจริญของกรุงเทพมหานครได้เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่การวางผังเมืองการใช้ที่ดินและการสาธารณสุขโดยรวมทั้งมาตรการในการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วมที่วางไว้จะรับได้ สาเหตุหลัก ๆ คือการถูกทำลายของสภาพการระบายน้ำที่อยู่ตามธรรมชาติ การสร้างถนนอาคารในลักษณะที่กีดขวางทิศทางการไหลของน้ำ การทำลายสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีการพัฒนาแหล่งที่อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนอกจากปัจจัยทางธรรมชาติก็มีปัจจัยเหล่านี้ที่เกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุทกภัยในพื้นที่ชุมชนเมือง

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเมืองอย่างรวดเร็วจากอดีตถึงปัจจุบันส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม ทำให้เสียความสมดุลทางธรรมชาติเป็นผลให้เกิดปัญหาน้ำท่วมและการชะลอน้ำในพื้นที่เมือง การออกแบบภูมิทัศน์ชุมชนเมืองที่เหมาะสมจึงเป็นอีกหนึ่งวิธีการที่สามารถช่วยลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมและการชะลอน้ำในชุมชนได้ นอกจากนี้การออกแบบภูมิทัศน์ที่เหมาะสมยังมีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชนช่วยลดมลภาวะทางสภาพแวดล้อมทำให้ชุมชนมีสภาพแวดล้อมที่โดยรวมถึงพื้นที่สาธารณะ นันทนาการ อีกทั้งยังพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนให้ดีขึ้น ซึ่งได้ใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

เขตประเวศเป็นแหล่งที่พักอาศัยมีความเป็นเมืองค่อนข้างสูงโดยเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2538-2558 พบว่ามีจำนวนหมู่บ้านจัดสรรเพิ่มขึ้น 41 หมู่บ้าน ลักษณะทางภูมิศาสตร์พื้นที่เขตประเวศเป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำตามธรรมชาติ สภาพโดยทั่วไปเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความหลากหลายส่วนใหญ่เป็นโครงการหมู่บ้านจัดสรรและเป็นที่ตั้งของโครงการพระราชดำริแก้มลิงเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมโดยเฉพาะพื้นที่ตะวันออกของกรุงเทพมหานครและช่วยเหลือพื้นที่ข้างเคียง หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เป็นพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมจุดหนึ่งในเขตประเวศที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมซึ่งเป็นหมู่บ้านที่มีโครงการพระราชดำริแก้มลิงแต่ก็ยังมีปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดน้ำท่วมขัง เป็นผลให้พื้นที่กักเก็บน้ำหรือแก้มลิงนั้นมีประสิทธิภาพในการรองรับน้ำลดลง ซึ่งจากรายงานโครงการจัดทำมาตรฐานการป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำของกรุงเทพมหานครทำให้ทราบถึงความสามารถของการรับน้ำที่เห็นได้ชัดเจนว่าสภาพพื้นที่แต่ละพื้นที่มีการขับน้ำและอัตราการไหลของน้ำที่แตกต่างกันซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่ที่ไม่มีสิ่งปลูกสร้างเลย พื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างน้อย พื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างปานกลาง และพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างค่อนข้างหนาแน่น ปริมาณน้ำที่ซึมผ่านผิวดินและปริมาณน้ำที่ไหลบนผิวดินจึงแตกต่างกัน ลักษณะของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นจึงมีผลต่อการ

เปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการรับน้ำและส่งผลต่อการระบายน้ำในพื้นที่เนื่องจากมีการพัฒนาแหล่งที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น

การศึกษารูปแบบทางภูมิทัศน์ว่ารูปแบบไหนที่เหมาะสมกับพื้นที่เมืองและชุมชนจะสามารถช่วยลดปัญหาน้ำท่วมและเพิ่มการชะลอน้ำรวมถึงแนวทางที่จะช่วยเพิ่มการระบายน้ำที่เร็วขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิเคราะห์จากสภาพภูมิศาสตร์เมือง วิเคราะห์ปัญหาพื้นที่ทางกายภาพและรวบรวมจากแนวคิดทฤษฎีงานวิชาการที่มีความเกี่ยวข้องและจากกรณีศึกษาเพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่และมีความเป็นไปได้ในการเสนอแนะแนวทางการวางแผนจัดการพื้นที่ชุมชนในเขตเมืองรวมถึงพื้นที่กรณีศึกษาหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาพื้นที่ชุมชนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาหลักการและรูปแบบต่าง ๆ ภูมิทัศน์ที่จะช่วยเพิ่มการชะลอน้ำ

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบภูมิทัศน์ที่ช่วยการชะลอน้ำและลดผลกระทบจากอุทกภัย

1.2.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมในการปรับปรุงพื้นที่ที่จะสามารถลดปริมาณน้ำท่วมขังและเพิ่มการชะลอน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษา

1.3 คำถามงานวิจัย

1.3.1 รูปแบบและหลักการจัดภูมิทัศน์ที่ช่วยเพิ่มการชะลอน้ำในปัจจุบันมีรูปแบบไหนบ้าง

1.3.2 ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยมีอะไรบ้าง

1.3.3 รูปแบบไหนที่เหมาะสมกับพื้นที่ระดับเมือง ระดับชุมชนและระดับที่พักอาศัยที่จะสามารถลดปริมาณน้ำท่วมขังและเพิ่มการชะลอน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษา

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

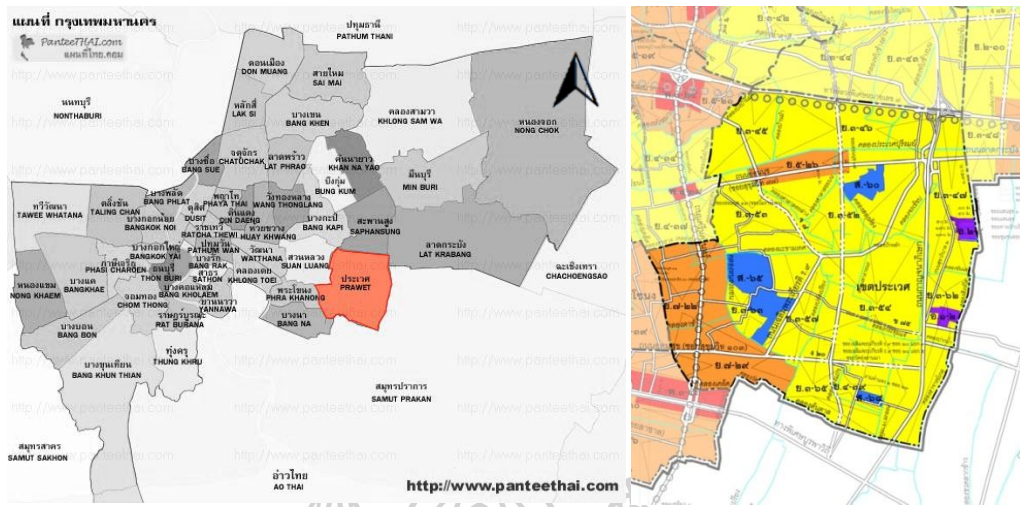
1) ศึกษาแนวคิดรูปแบบและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางภูมิทัศน์หลักการและแนวทางการเลือกใช้ ที่ช่วยในการชะลอน้ำและลดปริมาณอัตราการไหลนองของน้ำบนผิวดิน

2) ศึกษากรณีศึกษาต่าง ๆ ที่แสดงถึงความหมาย นิยาม ของลักษณะภูมิทัศน์ รวมถึงหลักการ และผลงานที่เคยทำแล้วทั้งในและต่างประเทศ

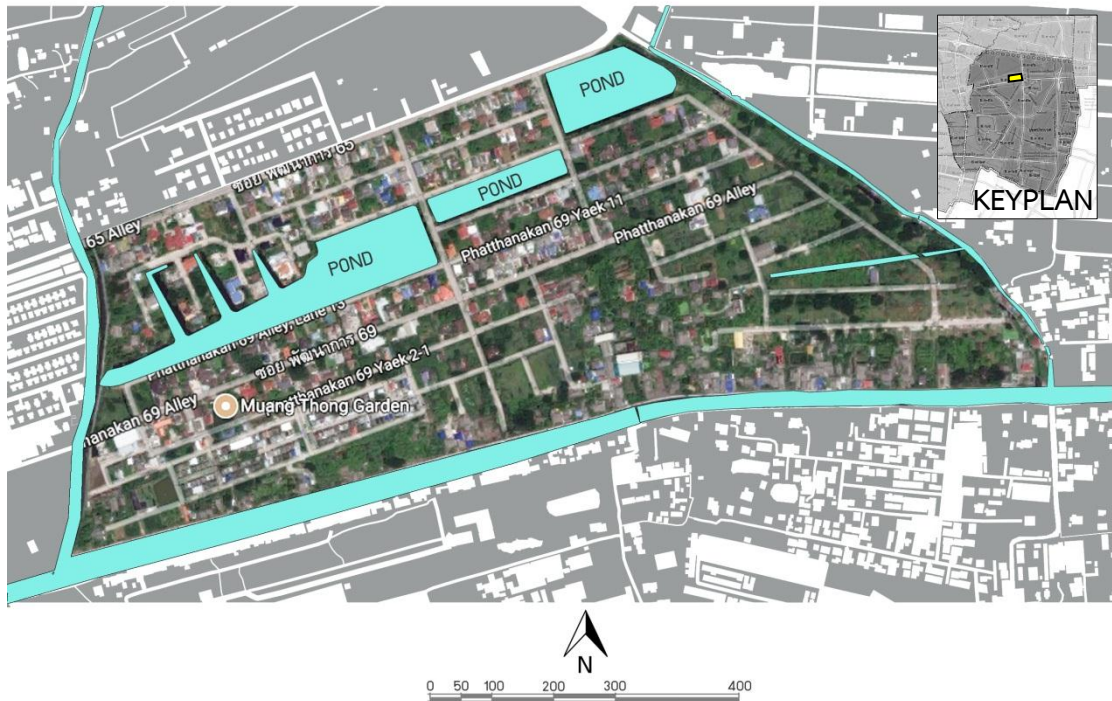
3) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลหลาย ๆ ด้านโดยใช้เครื่องมือโปรแกรม (Geographic Information System: GIS) จัดระเบียบชั้นข้อมูลเพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา

กรณีศึกษาหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ เขตประเวศ ครอบคลุมพื้นที่ 0.960 ตร.กม.



ภาพที่ 1 ภาพซ้ายแสดงตำแหน่งเขตประเวศในแผนที่เขตการปกครองของกรุงเทพมหานคร ภาพขวาแสดงแผนที่เขตประเวศ
ที่มา: (สื่อออนไลน์) ดัดแปลงมาจากผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร 2560, แผนที่กรุงเทพมหานคร 2554, <http://www.panteethai.com>.



ภาพที่ 2 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร
ที่มา: ปรับปรุงจาก Google, Google Map, แผนที่กรุงเทพมหานคร 2554, [โปรแกรมคอมพิวเตอร์]

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการศึกษา

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิทัศน์ที่ช่วยในการชะลอน้ำ และแนวทางการพัฒนาจากเอกสาร บทความ สิ่งตีพิมพ์ กรณีศึกษาและงานวิจัย โดยเลือกพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่เขตศูนย์ชุมชนชานเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงจากลักษณะชนบท และพื้นที่เกษตรกรรม เป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของกรุงเทพมหานครทางทิศตะวันออก มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำตามธรรมชาติและเป็นพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัย สำหรับขั้นตอนการศึกษาของงานวิจัยมีดังนี้

1.5.1 ศึกษาข้อมูลทุติภูมิค้นคว้ารวบรวมและจำแนกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการศึกษา ได้แก่ รูปแบบและหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิทัศน์ที่ช่วยในการชะลอน้ำ รวมถึงการวางแผนจัดการพื้นที่ชุมชนในเขตเมือง

1.5.2 ศึกษาข้อมูลปฐมภูมิการลงพื้นที่สำรวจและการสังเกตการณ์ด้านกายภาพครั้งนี้ เป็นการสำรวจสภาพปัจจุบันของพื้นที่ โดยการถ่ายภาพและใช้วิธีการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมในพื้นที่ศึกษา เก็บข้อมูลทางกายภาพ สภาพปัญหาพื้นที่ในปัจจุบัน

1.5.3 รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ข้อมูลย้อนหลังน้ำท่วมในพื้นที่เขตประเวศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2559 ข้อมูลลักษณะทางภูมิศาสตร์และลักษณะทางกายภาพของเมืองเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือโปรแกรม GIS จัดระเบียบชั้นข้อมูล

1.5.4 แยกชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลหลาย ๆ ด้านด้วยวิธีการเดียวกับ Ian McHarg เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่

1.5.5 สรุปผลการวิเคราะห์และหลักการต่าง ๆ ทางภูมิทัศน์ที่ช่วยในการชะลอน้ำในการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่ชุมชนในเขตเมือง ทั้งระดับเมือง ระดับชุมชน และระดับที่พักอาศัย

1.5.6 สรุปแนวทางที่เหมาะสมกับพื้นที่ระดับเมือง ระดับชุมชนและระดับที่พักอาศัยที่จะสามารถลดปริมาณน้ำท่วมขังและเพิ่มการชะลอน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษาได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้หลักการและรูปแบบต่าง ๆ ทางภูมิทัศน์ที่จะช่วยเพิ่มการชะลอน้ำ

1.6.2 สามารถประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงพื้นที่ในด้านการจัดการลักษณะทางกายภาพและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมและเพิ่มการชะลอน้ำ

1.6.3 เป็นประโยชน์แก่คนในหมู่บ้าน คนในชุมชนข้างเคียงรวมถึงหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนนโยบายเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมต่อไป

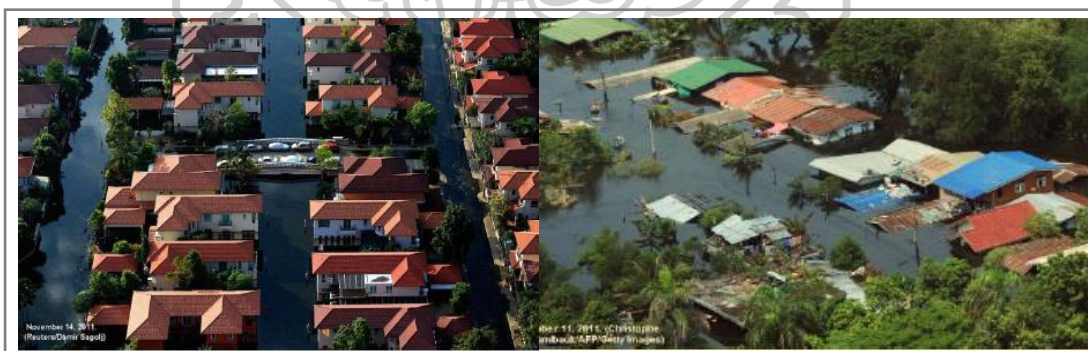
บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ดำเนินการโดยค้นคว้าจากหนังสือ บทความ รวมทั้งการศึกษาค้นคว้า งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศในประเด็นของรูปแบบการจัดภูมิทัศน์ที่ช่วยลดผลกระทบจากอุทกภัย ความรู้ความเข้าใจ แนวคิดที่เกี่ยวข้องรวมถึงแนวทางต่าง ๆ ที่ช่วยลดผลกระทบจากอุทกภัยและช่วยการชะลอน้ำ โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานสำคัญดังต่อไปนี้

2.1 ความเป็นมาของภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัย

เมือง ชุมชน ตลอดจนหมู่บ้านในชนบทที่ประสบภัยธรรมชาติที่รุนแรง เช่น อุทกภัยจากน้ำฝนท่วม น้ำป่า น้ำหลากและแผ่นดินถล่มล้วนเกิดจากฝีมือมนุษย์เองเป็นส่วนใหญ่จากการปล่อยปละละเลยไม่พิจารณาใต้ร่องสถานที่ตั้งถิ่นฐานว่ามีลักษณะทางภูมิศาสตร์และระบบนิเวศเป็นอย่างไร คนโบราณรู้จักวิธีการอยู่อย่างกลมกลืนกับธรรมชาติแต่ปัจจุบันเมื่อเมืองเติบโตขึ้นจากการเพิ่มประชากร มีการเปลี่ยนรูปแบบการสัญจรจากทางน้ำมาเป็นระบบถนน เปลี่ยนอาชีพมาเป็นภาคอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมบริการและพาณิชยกรรมซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้ทางน้ำและที่ลุ่มดินดีอีกต่อไป หลังจากมหาอุทกภัยเมื่อปลายปี พ.ศ.2554 นี้ได้มีการกล่าวถึงแนวทางในการป้องกันและรับมือกับปัญหาน้ำท่วมจากหลาย ๆ มุมมองทั้งจากกลุ่มนักอนุรักษ์ นักพัฒนา วิศวกร และสถาปนิก สำหรับวงการภูมิสถาปัตยกรรมนั้น การคำนึงถึงเรื่องน้ำและระบบนิเวศนับเป็นปรัชญาสำคัญในการออกแบบที่ภูมิสถาปนิกทุกคนได้รับการปลูกฝังมาตลอดโดยเน้นหลักการเคารพธรรมชาติมากกว่าการเอาชนะธรรมชาติ (เดชา บุญค้ำ, 2554)



ภาพที่ 3 แสดงชุมชนพักอาศัยย่านชานเมืองกรุงเทพฯ ภาพซ้ายบ้านผู้มีรายได้สูง ภาพขวากลับบ้านผู้มีรายได้น้อย

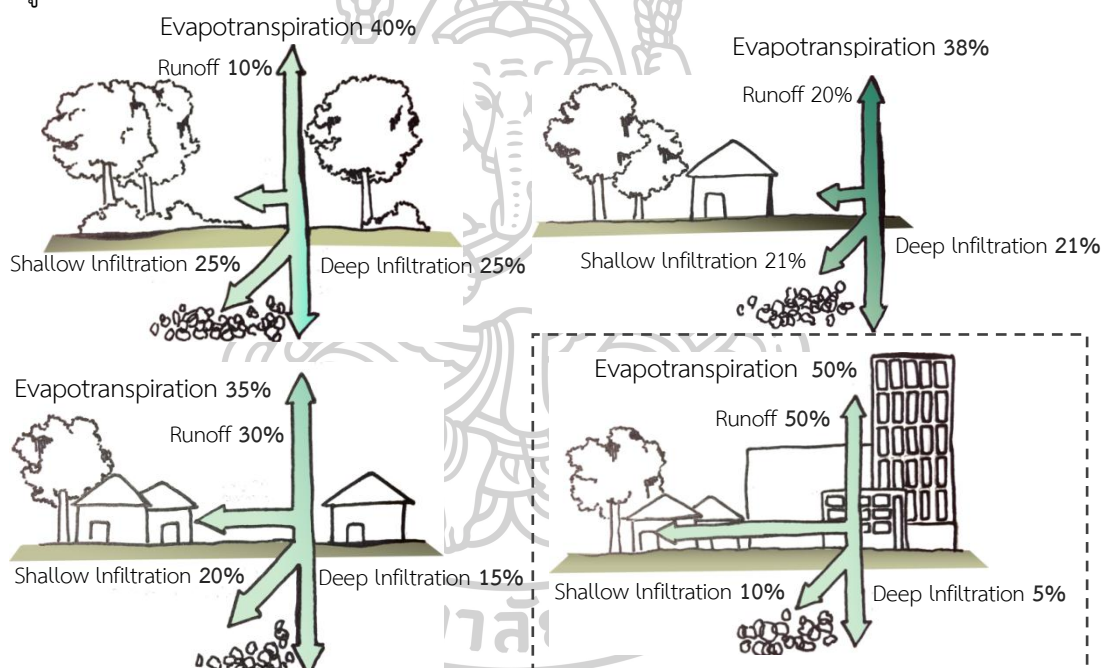
ที่มา: (เดชา บุญค้ำ, 2554) การวางแผนภูมิทัศน์ขนาดใหญ่กับการป้องกันน้ำท่วมเมือง

จากความเป็นมาและปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้รวบรวมแนวคิดที่เป็นแนวทางในการจัดภูมิทัศน์ที่ช่วยชะลอน้ำ ปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วม รวมถึงรูปแบบของภูมิทัศน์ที่จะสามารถลดปริมาณน้ำท่วมขัง

และการชะลอน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่ได้โดยการศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องส่งผลประโยชน์ต่อการศึกษานี้ นำผลของการศึกษาดังกล่าวนี้ชี้แนะพื้นฐาน และให้ความรู้ประกอบแนวทางในการศึกษาคั้งนี้

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลนองของน้ำ

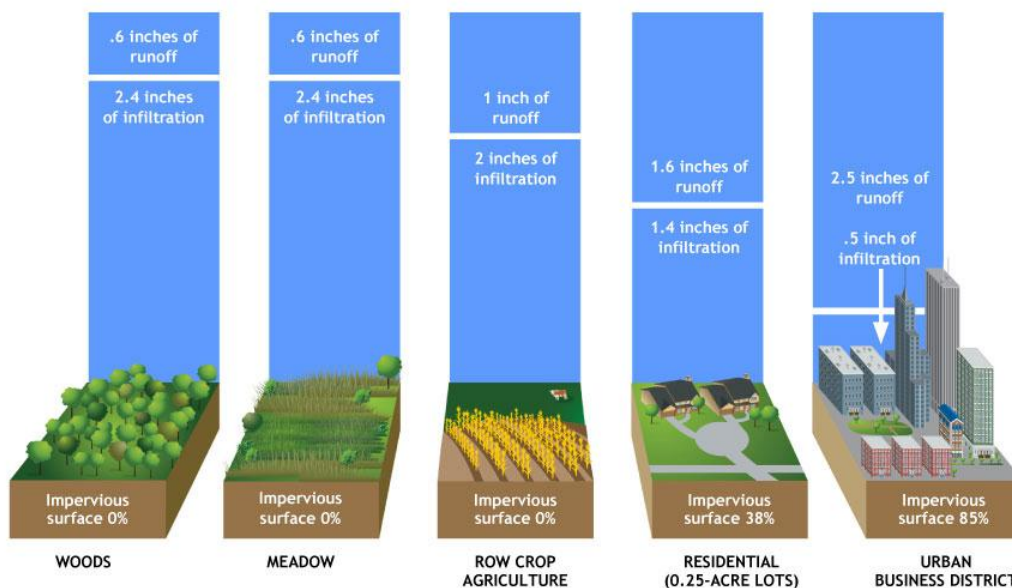
Planning and Urban Design Standards (American Planning Association, 2006) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการพิจารณาการระบายน้ำฝน น้ำที่ซึมลงใต้ดิน และเทคนิคการระบายน้ำฝนตามธรรมชาติ โดยปริมาณน้ำฝนจะพิจารณาจากสัดส่วนของการซึมที่ผิวดิน (Shallow Infiltration) การซึมใต้ดิน (Deep Infiltration) อัตราการไหลนองของน้ำ (Runoff) และการระเหยของน้ำ (Evapotranspiration) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น ประเภทของผิวดิน ความสามารถในการรับน้ำของผิวดินและใต้ดิน สภาพอากาศ และความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างภายในพื้นที่ เทียบจากตัวอย่างภาพประกอบด้านล่าง



ภาพที่ 4 แสดงอัตราการระบบการระบายน้ำฝนตามธรรมชาติ

ที่มา: ("Planning and Urban Design Standards ", 2006)

จากการคาดการณ์ปริมาณน้ำฝนและอัตราการไหลนองของน้ำบนพื้นถนน ทำให้ทราบถึงความสามารถของการรับน้ำในพื้นที่ที่เห็นได้ชัดเจนว่า อัตราการไหลนองของน้ำขึ้นอยู่กับความเปลี่ยนแปลงของลักษณะสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น ยิ่งมีความหนาแน่นมากขึ้นเท่าไรโอกาสอัตราการไหลนองของน้ำก็เพิ่มมากขึ้น ส่วนสัดส่วนน้ำที่ซึมที่ผิวดินและใต้ดินน้อยลง



ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบ LANDCOVER แบบต่างๆกับสัดส่วนน้ำไหลตามผิว: น้ำซึมลงดิน
ที่มา: (สื่อออนไลน์) <http://landscapeforlife.org/images/runofflandscapes.jpg>

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการรับมืออุทกภัย

แนวคิดทางภูมิสถาปัตยกรรมมีเนื้อหาทางที่หลากหลายทั้งขนาดและประเภท สรุปเกี่ยวกับการรับมือน้ำท่วมโดยแยกตาม “ขนาด” (Scale) เป็น 3 ระดับ คือ การวางแผนระดับภาค การวางแผนระดับโครงการ และการวางแผนระดับบ้าน สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ (ชญา ปัญญาสุข, 2552)

2.3.1 การวางแผนระดับภาค (ภูมินิเวศวิทยากับเมือง) การเลือกพื้นที่พัฒนา “เมือง” ควรเริ่มจากการวางแผนระดับภูมิภาคหรือระดับลุ่มน้ำ โดยเลือกพื้นที่ที่มีภูมินิเวศวิทยา (Landscape Ecology) ที่เหมาะสม ดังเช่นหลักการของ Professor Ian McHarg ภูมิสถาปนิกผู้เขียนหนังสือ Design with Nature (1969) ที่เสนอให้ใช้การวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสม (Suitability Analysis) เพื่อการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่สันหนากการ พื้นที่อุตสาหกรรม และพื้นที่ใช้สอยอื่น ๆ โดยเริ่มจากการสร้างเกณฑ์ (Criteria) ที่เหมาะสมกับโครงการหรือประเภทการใช้ที่ดินนั้น ๆ Ian McHarg ได้กล่าวไว้ว่า “If the land is wrong, it’s all wrong” แปลแบบสำนวนไทยก็คงจะเป็น “เลือกที่ผิด คิดจนตัวตาย” นั่นคือ หากเลือกที่ตั้งผิดตั้งแต่แรกแม้จะใช้ความพยายามอย่างไรก็ยากจะพัฒนาให้ดีขึ้นได้อย่างเต็มที่ เพราะต้องใช้ทั้งเงิน เวลา และทรัพยากรมากอภัยแก้ปัญหาที่จะมีมาตามธรรมชาติไปตลอด (McHarg, 1969)

นโยบายการพัฒนาเมืองในการควบคุมการเติบโตของเมืองมีอยู่ 2 แบบ คือการพยายามป้องกันการขยายตัวของเมืองและรักษาพื้นที่การเกษตรอย่างเดียวและการพยายามปรับตัวให้เข้ากับการขยายตัวของเมืองและสร้างพื้นที่การเกษตรควบคู่กับการพัฒนาเมือง

แบบแรกแนวคิด Green Belt ซึ่งคิดค้นขึ้นโดย Ebenezer Howard ในช่วงต้นศตวรรษที่ยี่สิบ “แนวเขตรอบเมืองที่ได้รับการปกป้องจากการพัฒนาและการก่อสร้าง” การใช้ที่ดินในแถบ

Green Belt นับตั้งแต่พื้นที่เพาะปลูกและสวนไปจนถึงการก่อสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำในเมืองถูกนำมาใช้เพื่อจำกัด การเติบโตของเมืองในหลาย ๆ เมืองที่ประสบความสำเร็จในระดับต่าง ๆ เช่นชยะพลังงานมลพิษทางอากาศจากการขนส่งและการสูญเสียป่าไม้ในเขตชานเมืองจากความต้องการของอุตสาหกรรมที่อยู่อาศัยและโครงสร้างพื้นฐาน รัฐบาลได้สร้างสายพานสีเขียวรอบ ๆ เมือง แถบสีเขียวนี้เป็นเขตกันชนระหว่างเขตเมืองและชนบทอย่างไรก็ตามการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมใน Green Belt นี้ไม่ประสบความสำเร็จและถูกแทนที่ด้วยสนามกอล์ฟโรงเรียนสนามกีฬาและระบบสาธารณสุขปโภค นี้ อาจเป็นเพราะประชาชนต้องการพื้นที่นันทนาการมากกว่าพื้นที่เพาะปลูกที่มีประสิทธิภาพ แนวคิดการวางแผน (Holly, 2012)

แบบที่สองเรียกว่า Green Wedges แนวคิดนี้ได้รับการสนับสนุนโดย Andres Duany ระบุว่าภูมิทัศน์ที่มีประสิทธิผลสามารถเป็นองค์ประกอบสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานของเมืองเช่นเดียวกับระบบขนส่งและระบบประปาในเมือง Green Wedges จะแตกต่างจาก Green Belts ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการเฉพาะพื้นที่และทำงานร่วมกับการพัฒนาเมือง คือการใช้ที่ดินในเมืองและที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจะกลายเป็นแบบบูรณาการการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตและการบริโภคโดยตรงจะทำให้ประชาชนต้องการจะปกป้องที่ดินโดยสมัครใจ เป็นที่ชัดเจนว่าแม้ Green Belts จะสามารถปกป้องทรัพยากรธรรมชาติและการขยายตัวของเมืองอย่างช้าๆความต้องการที่อยู่อาศัยและพื้นที่เปิดโล่งยังคงมีอยู่หน้าที่หลักของ Green Belt คือการแยกเขตชนบทและเมือง แต่ระบบอาหารท้องถิ่นที่ยั่งยืนแต่ไม่สามารถสร้างขึ้นได้หากปราศจากการบูรณาการ ในทางตรงกันข้ามการเกษตรแบบยั่งยืนคือ "ระบบบูรณาการของการปฏิบัติด้านการผลิตพืชและสัตว์ที่มีการประยุกต์ใช้เฉพาะพื้นที่ซึ่งจะใช้ในระยะยาว" วัตถุประสงค์ของ Green Wedges คือการเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางการเกษตรกับสภาพแวดล้อมของเมืองสังคมและเศรษฐกิจและช่วยประหยัดพื้นที่การเกษตรจากการเติบโตของเมือง การปรับสมดุลความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาที่อยู่อาศัยกับการผลิตอาหาร เป็นผลให้รูปแบบพื้นที่สีเขียวก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนในพื้นที่ชานเมือง (Arbury, 2005)



ภาพที่ 6 Green Belt เมือง Gasteiz

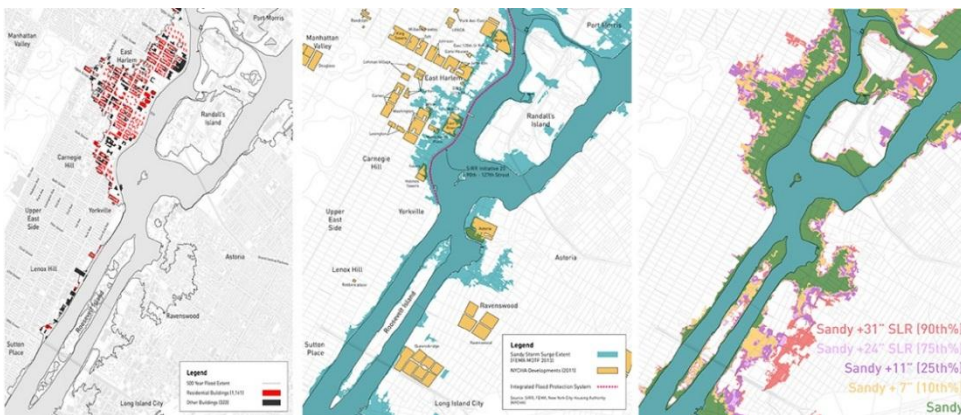
ที่มา: (Arbury, 2005) Gearing up for the 2012 landscape urban forum. Retrieved from <http://biophiliccities.org/gearing-up/>

กรณีศึกษาของ Ian McHarg โครงการ “Vision Plan for the East River Esplanade” ในเมืองนครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งโครงการดำเนินการเสร็จสิ้นในปี 2014 พื้นที่ศึกษายาวประมาณ 3 ไมล์ครึ่งตามแนวแม่น้ำในรัฐนิวยอร์ก จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือการประเมินโครงสร้างพื้นฐานที่มีความเก่าแก่และพื้นที่ทะเลตลอดจนระบุโอกาสและข้อจำกัดในการพัฒนา โดย Ian McHarg ได้ทำงานนี้กับนักศึกษาโดยใช้มือด้วยวิธีการนำแผนที่มาซ้อนทับกันด้วยแผนที่ต่าง ๆ ที่เต็มไปด้วยข้อมูลหลาย ๆ ด้าน รวมถึงโปรแกรม GIS ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับปัจจัยทางภูมิศาสตร์และทางกายภาพ ซึ่งได้ใช้เทคนิคเหล่านี้ในการวิจัยและการศึกษาเชิงวิเคราะห์ในการวางแผนวิสัยทัศน์โครงการ และพิจารณาภาพในอนาคต



ภาพที่ 7 แผนที่ประวัติศาสตร์จากหอสมุดสาธารณะในนครนิวยอร์กของ Mathews Nielsen ที่มา: (สื่อออนไลน์) <http://www.metropolismag.com/cities/landscape/digital-mapping-powerful-tool-analyzing-any-site/>

Ian McHarg ได้กลับไปใช้ข้อมูลปี ค.ศ.1609 จากโครงการ Mannahatta เพื่อดูข้อมูลทางประวัติศาสตร์และระบบนิเวศในอดีต เส้นทางน้ำไหล เส้นทางถนน พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณที่มีพืชพรรณ รวมถึงแนวปะการัง ที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทางทะเล และการเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งเป็นพื้นที่สำหรับการขนส่งสินค้าและอุตสาหกรรม จากข้อมูลแผนที่ทางภูมิศาสตร์ ที่รวบรวมในอดีต ความสูงต่ำของพื้นที่ ของ East Harlem ทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดน้ำท่วม



ภาพที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงการ Mannahatta ภาพซ้ายเป็นอาคารในเขตที่รวบรวม 500 ปี จัดอยู่ในประเภทที่พักอาศัยแยก Layer เป็นสีแดง ภาพกลางเป็นแผนที่ที่ระบุจุดอ่อนน้ำท่วม ภาพขวาแสดงให้เห็นถึงภาวะน้ำท่วมที่เพิ่มขึ้น ที่มา: (สื่อออนไลน์) <http://www.metropolismag.com/cities/landscape/digital-mapping-powerful-tool-analyzing-any-site/>

ขั้นตอนจากการทำแผนที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้เข้าใจสภาพแวดล้อมและบริบทในการวางแผนพื้นที่โครงการ พื้นที่สาธารณะ ทางเดิน ระบบขนส่ง แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและสามารถเข้าถึงได้มากขึ้น แผนที่และชุดข้อมูล GIS จึงเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และการสื่อสารของกระบวนการ ช่วยส่งเสริมผลงานการวิจัยที่เกิดจากประสบการณ์และการวิเคราะห์ข้อมูลในการวางแผนวิสัยทัศน์ที่ครอบคลุมโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

2.3.2 การวางแผนระดับโครงการ สำหรับโครงการขนาดใหญ่การป้องกันน้ำท่วม เริ่มต้นตั้งแต่การเลือกพื้นที่โครงการโดยคำนึงถึงสภาพทางธรรมชาติ และผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ต่อมาคือต้องวางแผนบริเวณที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างสภาพธรรมชาติ ความต้องการของผู้ใช้ และความคุ้มค่าการลงทุนของเจ้าของโครงการ หากโครงการจำเป็นต้องอยู่ในพื้นที่น้ำท่วมหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็ต้องเพิ่มเรื่องการป้องกันน้ำในงานออกแบบวางแผนเข้ามาเป็นประเด็นสำคัญ ก่อนอื่นจำเป็นต้องเข้าใจ “น้ำ” ก่อนจึงจะป้องกัน “น้ำท่วม” น้ำท่วมส่วนหนึ่งมาจากน้ำฝนที่ตกลงมาในเขตพื้นที่ภายในโครงการเองเรียกว่าน้ำภายใน อีกส่วนหนึ่งเป็นน้ำที่มาจากภายนอกไหลหลากมาจากที่อื่น ดังนั้นโครงการที่ตั้งอยู่ในที่ต่ำ ที่ราบลุ่มน้ำท่วม หรือเป็นแก้มลิงธรรมชาติ หรืออยู่ในที่ขวางทางน้ำหลากเช่น เขื่อนเขาและที่ลาดชัน ก็จำเป็นต้องหาแนวทางรับมือกับภัยน้ำ เช่นการสร้าง “ระบบคูและคัน (Ditch and Dike) โดยรอบก็จะเป็นการป้องกันน้ำจากที่อื่น ๆ ไม่ให้ท่วมในพื้นที่ ในขณะที่เดียวกันก็ต้องมีพื้นที่เก็บกักชะลอน้ำไว้ไม่ให้ออกไปภายนอกไปท่วมที่อื่น เช่น สร้างคูน้ำโดยรอบหรือมีบึงน้ำขนาดใหญ่ในโครงการที่ยังสามารถเป็นส่วนหนึ่งของภูมิทัศน์เพื่อความสวยงามและการนันทนาการ

นอกจากนี้ยังอาจเตรียมพื้นที่บางส่วนให้เป็น “แก้มลิง” ของโครงการ โดยยอมให้พื้นที่นั้นมีย้ำท่วมขังได้ชั่วคราว สำหรับการถมพื้นที่ทั้งโครงการให้สูงและระบายน้ำฝนออกไปยังพื้นที่โดยรอบนั้น ถือว่าเป็นการแก้ปัญหาแบบเอาตัวรอด ทั้งสิ้นเปลืองทั้งฝืนธรรมชาติ ทั้งรบกวนสภาพแวดล้อม และในระยะยาวอาจไม่เป็นผลดีอีกด้วย เพราะหากทุกโครงการแข่งกันถมพื้นที่ให้สูง น้ำภายนอกก็ยิ่งเพิ่มระดับขึ้นเพราะพื้นที่รับน้ำลดน้อยลงนอกจากนี้ การวางแผนจัดกลุ่มอาคารต่าง ๆ และแนวความคิดการออกแบบอาคารและภูมิสถาปัตยกรรมก็มีส่วนช่วยลดความเสียหายหากเกิดน้ำท่วมได้ด้วย เช่น การปรับระดับพื้นที่โครงการให้มีที่สูงที่ต่ำ และจัดวางอาคารเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งจะเป็นการวางแผนเพื่อลดระดับความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น การกำหนดรูปลักษณะและการออกแบบสถาปัตยกรรม กำหนดการใช้งานของพื้นที่ทั้งในและนอกอาคารยังช่วยลดความเสียหายได้ด้วย

การจัดการน้ำภายในโครงการ

โครงการตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ขวางทางน้ำธรรมชาติหรืออยู่ในแนว “Floodway” หมายถึงว่าภูมิประเทศในบริเวณนั้นมีแนวพื้นที่ต่ำเป็นร่องพาดผ่านพื้นที่โครงการซึ่งในฤดูแล้งอาจแห้งหรือมีน้ำไม่มาก แต่ในฤดูน้ำหลากก็จะกลายเป็นทางน้ำชั่วคราวและอาจจะหลากท่วมหรือเอ่อล้นไปยังพื้นที่รอบ ๆ ได้ พื้นที่เช่นนี้ถือว่าเป็นพื้นที่พัฒนาที่ไม่เหมาะสม แต่หากเลี่ยงไม่ได้และเจ้าของโครงการหรือผู้ออกแบบรู้และเข้าใจลักษณะทางธรรมชาติก็ถือว่าเป็นโชคดีการดูทางน้ำนี้สำคัญมากต่อชีวิตและทรัพย์สินภายในโครงการในระยะยาวการออกแบบที่ดีเพื่ออยู่กับธรรมชาติได้ต้องพยายามเข้าใจ

ธรรมชาติให้มากที่สุดเช่น หลีกเลี่ยงการทำโครงสร้างขนาดใหญ่ขวางทางน้ำ แต่ให้เก็บไว้เป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อการนันทนาการในรูปแบบต่าง ๆ โดยภูมิสถาปนิกจะมีส่วนสำคัญมากในการออกแบบพื้นที่ส่วนนี้ให้เกิดประโยชน์และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับโครงการ เช่น ปรับแต่งพื้นที่ให้ง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อการพักผ่อน รวมทั้งการเลือกใช้พืชพรรณพื้นถิ่นที่สวยงามสร้างมุมมองที่เป็นจุดสนใจของโครงการได้และในขณะเดียวกันก็ยังรักษาหน้าที่ทางนิเวศวิทยาของพื้นที่ส่วนรวมได้ด้วยที่สำคัญที่สุดคือเจ้าของโครงการจะต้องเข้าใจและยอมรับได้ว่าการยอมปล่อยพื้นที่ส่วนนี้ให้เป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อการพักผ่อนนั้น ถึงแม้ไม่สามารถตีราคาเป็น “พื้นที่ขาย” ได้ แต่จะเป็นปัจจัยในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับโครงการในทางอ้อมไปพร้อมกับลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ สำหรับพื้นที่โครงการที่ตั้งอยู่บนที่ดอนไม่มีน้ำท่วมตามธรรมชาติ เป็นพื้นที่เหมาะกับการพัฒนาเป็นชุมชนเมืองและอุตสาหกรรม แต่นักลงทุนและภูมิสถาปนิกก็ต้องมีความรับผิดชอบที่จะจัดการทรัพยากรน้ำในโครงการเอง ในประเทศที่พัฒนาแล้วได้ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้มาก เช่น การปรับระดับพื้นที่โครงการไม่ว่าจะเล็กหรือใหญ่ห้ามเด็ดขาดมิให้น้ำผิวดินของโครงการระบายไปลงที่พื้นที่ของเพื่อนบ้านที่อยู่ต่ำกว่า แต่จะต้องจัดการเก็บกักน้ำไว้ และอนุญาตให้ปล่อยออกสู่ทางระบายสาธารณะเท่านั้น ปัจจุบันหลาย ๆ เมืองยังริเริ่มรณรงค์ให้เกิดการพัฒนาพื้นที่แบบ Zero Run-off คือ โครงการนั้น ๆ จะต้องจัดการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ในโครงการ เช่น ใช้รดน้ำต้นไม้ ใช้ในการกักชักโครก เป็นต้น

2.3.3 การวางแผนระดับบ้าน การป้องกันในระดับ “บ้าน” ที่ดีน่าจะเกิดจากการรวมตัวกันของบ้านส่วนตัวหลาย ๆ หลังหรือทุกบ้านในโครงการร่วมกันบริหารจัดการน้ำภายในกลุ่มพื้นที่ที่กลับมาเป็นชุมชน “หมู่บ้าน” โดยมีภูมิสถาปนิกหรือผู้รู้อื่นๆ ออกแบบหรือให้คำปรึกษา ประกอบกับการออกแบบและปรับปรุงอาคารให้เหมาะสมกับธรรมชาติที่เปลี่ยนไป โดยยึดหลักทุกตารางนิ้วของพื้นที่ควรช่วยลดปริมาณน้ำไหลผิวดิน (Run-off) ที่เกิดจากน้ำฝนได้โดยปล่อยให้ไหลออกสู่ทางน้ำสาธารณะน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ก็จะบรรเทาผลกระทบจากน้ำท่วมให้ลดลง

ดังนั้น หากทุกโครงการทั้งคอนโดมิเนียม บ้านเดี่ยว อาคารพาณิชย์ ฯลฯ เลือกใช้วัสดุที่ยอมให้น้ำซึมลงดินให้ได้มากที่สุด หรือปลูกต้นไม้และพืชที่ช่วยดูดซับน้ำฝนได้ และมีจำนวนมากพอ โดยพยายามเลือกพรรณไม้พื้นถิ่นที่ทนน้ำท่วม สิ่งเหล่านี้ล้วนจะทำหน้าที่เช่นเดียวกับฟองน้ำที่รับน้ำไว้ได้มาก ในทางตรงกันข้ามการทำกำแพงกันน้ำและเทพื้นคอนกรีตเพื่อป้องกันน้ำเข้าเหมือนกับการรับน้ำของแผ่นหินนั่นเอง ดังนั้นในการออกแบบควรกำหนดสัดส่วนพื้นที่ Softscape (ต้นไม้และดิน) ให้มาก และเลือกวัสดุสำหรับพื้นที่ Hardscape (พื้นแข็งและสิ่งปลูกสร้าง) ให้เป็นพื้นผิวน้ำซึมผ่านได้มากที่สุด เช่น พื้นปูบล็อกเว้นร่องบนทรายอัดแน่น พื้นบล็อกหญ้า พื้นกรวดหินเกล็ด หรือใช้ Porous Concrete/Asphalt (คอนกรีตและแอสฟัลต์ที่น้ำซึมผ่านได้) แทนการเทพื้นคอนกรีต เป็นต้นเหล่านี้ จึงเป็นทางเลือกที่ดีในการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อช่วยจัดการกับปริมาณน้ำผิวดินในโครงการขนาดเล็กนอกจากนั้นการเลือกใช้ระบบระบายน้ำที่นำแนวคิดธรรมชาติเข้ามาใช้ เช่น ระบบ “Bioswale” หรือร่องระบายน้ำเปิดที่ผสมระบบท่อพุนใต้ชั้นกรวดและปลูกพืชทนแฉะไว้ข้างบนก็จะได้สวน (ภูมิทัศน์) ที่สวยงามและยังทำหน้าที่ระบายน้ำได้ด้วย หรือ การเลือกใช้วัสดุถนนที่น้ำซึมผ่าน

ได้ (Pervious Pavement) และปรับขอบถนนให้เป็นแบบไม่มีขอบคัน (Curbless Street) ซึ่งน้ำจะสามารถไหลผ่านลง ทางระบายน้ำได้ดีกว่าแล้วยังราคาถูกกว่า

ทั้งหมดนี้เป็นเทคนิคการก่อสร้างที่มีอย่างแพร่หลายในประเทศที่พัฒนาแล้วเรียกว่าแนวคิดแบบ Low Impact Development หรือ L.I.D. เทคนิคนี้ใช้ได้กับทุกพื้นที่และขนาด ทั้งในระดับบ้านส่วนตัวเป็นหลังจนถึงระดับเมืองที่สามารถใช้แทนการสร้างถนนและที่จอดรถแบบปัจจุบันที่ใช้วิธีเทคอนกรีตหนาแล้วยกขอบข้างขึ้นเป็นทางเดินแล้วเจาะช่องระบายน้ำ (Drain Inlet) ลงระบบท่อเก็บบ่อกักซึ่งเป็นเพียงช่องขนาดเล็กน้ำไหลลงได้ช้า และมักถูกสร้างขึ้นตามความเคยชินหรือเพราะการขาดวิสัยทัศน์ของผู้มีอำนาจตัดสินใจที่ไม่ได้ใคร่คิดถึง “ทางเลือกอื่น ๆ” ในการออกแบบ (เดชา บุญค้ำ, 2554)

2.4. แนวคิดรูปแบบเกี่ยวกับการแก้ปัญหอุทกภัยและช่วยการชะลอน้ำ

2.4.1 แนวคิดรูปแบบโครงการแก้มลิง (Monkey Cheek)

เป็นแนวคิดในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 เพื่อแก้ปัญหอุทกภัย มีแนวคิดจากการที่ลิงอมกล้วยไว้ในกระพุ้งแก้มไว้ได้คราวละมาก ๆ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้มีพระราชกระแสอธิบายว่า “ลิงโดยทั่วไปถ้าเราส่งกล้วยให้ ลิงจะรีบปอกเปลือก เอาเข้าปากเคี้ยวแล้วนำไปเก็บไว้ในที่แก้มก่อน ลิงจะทำแบบนี้จนกล้วยหมดหวีหรือเต็มกระพุ้งแก้มจากนั้นจะค่อย ๆ นำออกมาเคี้ยวและกลืนกินภายหลัง”

โดยพระองค์ทรงตระหนักถึงความรุนแรงของอุทกภัยที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร เมื่อปี พ.ศ.2538 จึงมีพระราชดำริ “โครงการแก้มลิง” ขึ้น เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายนปี พ.ศ.2538 โดยให้จัดหาสถานที่เก็บกักน้ำตามจุดต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร เพื่อบรรจบน้ำฝนไว้ชั่วคราว เมื่อถึงเวลาที่คลองพอจะระบายน้ำได้จึงค่อยระบายน้ำจากส่วนที่กักเก็บไว้ออกไป จึงสามารถลดปัญหาน้ำท่วมได้ ทั้งนี้ นอกจากโครงการแก้มลิงจะมีขึ้นเพื่อช่วยระบายน้ำ ลดความรุนแรงของปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่กรุงเทพมหานครและบริเวณใกล้เคียงแล้ว ยังเป็นการช่วยอนุรักษ์น้ำและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยน้ำที่ถูกกักเก็บไว้ เมื่อถูกระบายสู่คูคลอง จะไปบำบัดน้ำเน่าเสียให้เจือจางลง และในที่สุดน้ำเหล่านี้จะผลักดันน้ำเสียให้ระบายออกไปได้

ลักษณะและวิธีการของโครงการแก้มลิง

ลักษณะของโครงการแก้มลิงจะดำเนินการระบายน้ำออกจากพื้นที่ตอนบน เพื่อให้ น้ำไหลลง คลองพักน้ำที่ชายทะเล จากนั้นเมื่อระดับน้ำทะเลลดลงจนต่ำกว่าน้ำในคลอง น้ำในคลองจะไหลลงสู่ทะเลตามธรรมชาติ ต่อจากนั้นจะเริ่มสูบน้ำออกจากคลองที่ทำหน้าที่แก้มลิงเพื่อทำให้น้ำตอนบนค่อย ๆ ไหลมาเอง จึงทำให้เกิดน้ำท่วมพื้นที่ลดน้อยลง จนในที่สุดเมื่อระดับน้ำทะเลสูงกว่าระดับในคลอง จึงปิดประตูระบายน้ำ โดยให้น้ำไหลลงทางเดียว (One Way Flow)

ประเภทของโครงการแก้มลิง โครงการแก้มลิงมี 3 ขนาด คือ

1) แก้มลิงขนาดใหญ่ (Retarding Basin) คือ สระน้ำหรือบึงขนาดใหญ่ ที่รวบรวมน้ำฝนจากพื้นที่บริเวณนั้น ๆ โดยจะกักเก็บไว้เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะระบายลงสู่ลำน้ำ พื้นที่เก็บ

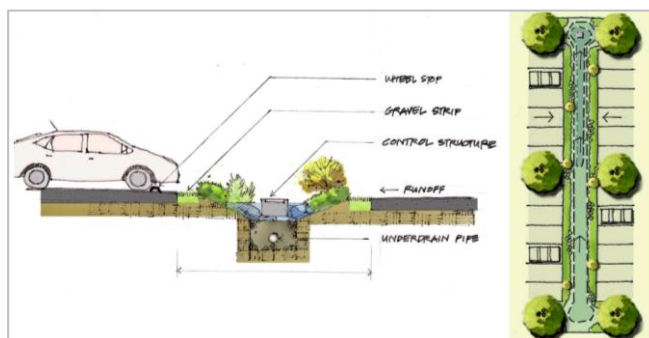
กักน้ำเหล่านี้ได้แก่ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝาย ทุ่งเกษตรกรรม เป็นต้น ลักษณะสิ่งก่อสร้างเหล่านี้จะมีวัตถุประสงค์อื่นประกอบด้วย เช่น เพื่อการชลประทาน เพื่อการประมง เป็นต้น

2) แก้มลิงขนาดกลาง เป็นพื้นที่ชะลอน้ำที่มีขนาดเล็กกว่า ก่อสร้างในระดับลุ่มน้ำ มักเป็นพื้นที่ธรรมชาติ เช่น หนอง บึง คลอง เป็นต้น

3) แก้มลิงขนาดเล็ก (Regulating Reservoir) คือแก้มลิงที่มีขนาดเล็กกว่า อาจเป็นพื้นที่สาธารณะ สนามเด็กเล่น ลานจอดรถ หรือสนามในบ้าน ซึ่งต่อเข้ากับระบบระบายน้ำหรือคลอง ทั้งนี้แก้มลิงที่อยู่ในพื้นที่เอกชน เรียกว่า "แก้มลิงเอกชน" ส่วนที่อยู่ในพื้นที่ของราชการและรัฐวิสาหกิจจะเรียกว่า "แก้มลิงสาธารณะ" (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2539)

2.4.2 แนวคิดรูปแบบการเปลี่ยนพื้นที่สำหรับการซึมน้ำ (Change Areas for Infiltration)

1) Bioswale เป็นระบบลำเลียงน้ำฝนที่สามารถดูดซับน้ำลงสู่ใต้ผิวดินได้โดยตรง อีกทั้งยังช่วยลดการไหลบ่าของน้ำฝนที่ตกหนัก ทำหน้าที่เหมือนเป็นคูน้ำเก็บน้ำระหว่างไหลบ่า หญ้า และ ชิวมวจะทำการไหลของน้ำช้าลง เพื่อเพิ่มเวลาสำหรับอนุภาคต่าง ๆ ได้ไหลออกไป จากผล Bioswale จะช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำที่ไหลสู่แม่น้ำ Willamette River ช่วยชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้และบริเวณใกล้เคียงให้มีชีวิตรอดได้อีกหลากหลายสายพันธุ์ ทนต่อปริมาณน้ำมากและภัยแล้ง มีวัตถุประสงค์คล้ายกับ Rain Garden แต่ Bioswale ได้รับการออกแบบมาเพื่อจัดการระบบการไหลเวียนของน้ำจากถนนหรือที่จอดรถ เพื่อใช้ชะลอน้ำและกักเก็บน้ำ การออกแบบ Bioswale ที่ดีต้องใช้ประโยชน์จากธรรมชาติที่มีอยู่ พืชพื้นเมือง หญ้า สามารถช่วยกรองสารปนเปื้อน อีกทั้งยังทำให้ดูซึมน้ำลงสู่ใต้ผิวดินได้เร็วขึ้น การดูแลรักษาดูแลรักษาน้อยกว่าสนามหญ้าทั่วไปเพราะเป็นพื้นที่ที่ต้องการน้ำน้อยและไม่ใช้ปุ๋ย พืชพันธุ์ที่ปลูกเป็นพืชพื้นเมืองที่โตตามธรรมชาติปลอดศัตรูพืช การประยุกต์ใช้กับพื้นที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของดิน น้ำใต้ดิน ขนาดพื้นที่ ขนาดและความลาดเอียง ระบบ Swale ไม่เหมาะสำหรับพื้นที่ราบหรือลาดชันเกินไป ควรใช้เพื่อรองรับพื้นที่ที่มีพื้นที่น้อยกว่า 25 ไร่ และลาดไม่เกินร้อยละ 5 ไม่ควรติดตั้ง Swales ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง Bioswales ที่มีขนาดเล็กเกือบ 1.50 เมตร สามารถรองรับและระบายน้ำจากท้องถนนได้ประมาณ 2,422 แกลลอน โดยหลุมนั้นจะถูกวางด้วยชั้นหินเพื่อสร้างชั้นดินให้น้ำไหลผ่านและถูกกักเก็บ ("Program for Resource Efficient Communities," 2008)

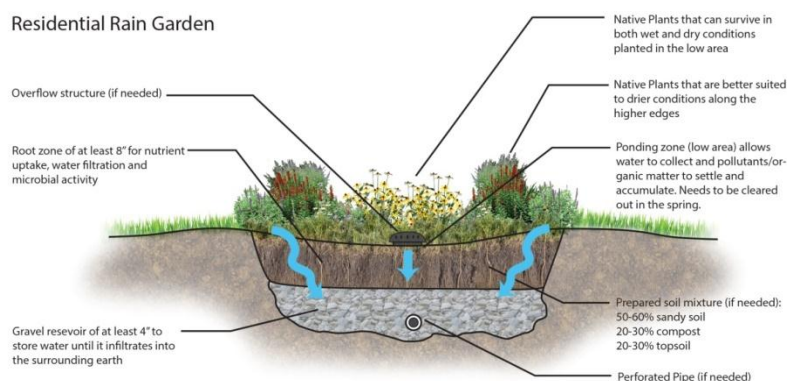


ภาพที่ 9 แสดง Bioswale ระบบการไหลเวียนของน้ำจากที่จอดรถ
ที่มา: ("Program for Resource Efficient Communities," 2008)



ภาพที่ 10 แสดงตัวอย่าง Bioswales ที่สร้างจริงในต่างประเทศ
ที่มา: ("Bioswales," 2005)

2) Rain Garden วัตถุประสงค์ คือ กระบวนการนี้ช่วยในการทำความสะอาดน้ำจากสารมลพิษและลดปริมาณน้ำบ่าที่ไหลลงสู่ท่อระบายน้ำของฝนที่ตกหนัก เพื่อหลีกเลี่ยงน้ำล้นท่อและลงสู่ลำธาร Rain Garden ขนาดเล็กจะเลียนแบบวงจรทางธรรมชาติของพื้นที่ชุ่มน้ำ พุ่มหญ้า Rain Garden มีลักษณะการออกแบบโดยทั่วไปถูกจัดวางไว้ใกล้กับจุดที่มีการไหลของน้ำ เช่นรางน้ำหรือถนนและลานจอดรถ และสามารถระบายน้ำออกสู่คลองธรรมชาติโดยผ่านท่อระบายน้ำ Rain Garden เหมาะสำหรับที่กลางแจ้งที่มีแดดแรงเป็นส่วนหนึ่งที่มีส่วนที่ทำให้พืชเจริญเติบโตและมีความหลากหลายในระบบนิเวศและยังสามารถออกแบบให้เป็นพื้นที่ที่ให้ความร่มรื่นได้ พืชพันธุ์ที่ใช้ ไม้ยืนต้น หญ้า ต้นไม้ สามารถเลือกใช้ไม้พื้นถิ่นตกแต่งให้สวยงามมากขึ้น รวมถึงก้อนหินก้อนกรวดก็สามารถนำมาใช้จะทำให้องค์ประกอบของสวนเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้นอีกทั้งยังช่วยชะลอความเร็วของน้ำ Rain Garden สามารถใช้งานได้ทุกภูมิภาคไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่ช่วยในการชะลอน้ำและปรับปรุงสภาพแวดล้อมในเมืองได้ (Blankenship, 2015)



ภาพที่ 11 Residential Rain Garden

ที่มา: (สื่อออนไลน์) www.holemanlandscape.com/2015/04/24/rain-gardens-3/

3) Green Street เมือง Portland ในสหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำด้านการออกแบบ Green Street ในเมือง คือถนนทางเท้าที่ให้ความสะดวกสบายและช่วยป้องกันการไหลบ่าของน้ำจากพายุฝน ระบบนี้ช่วยในเรื่องของการบำบัดน้ำเสียจากการซุ่มลพพบว่า Rain Garden ใน Portland ช่วยกักเก็บน้ำที่เกิดจากการไหลบ่าถึงร้อยละ 94

ข้อดีของระบบ Green Street คือช่วยซับน้ำลงสู่ใต้ผิวดินและสร้างสภาพแวดล้อมให้ชุมชนน่าอยู่ดังนี้

1. ช่วยให้มีการสัญจรที่สะดวกปลอดภัย
2. ช่วยสร้างบรรยากาศคล้ายสวนสาธารณะ
3. เป็นตัวแบ่งระหว่างทางเท้ากับถนนและช่วยลดการไหลบ่าของน้ำจากน้ำฝน อีกทั้งยังช่วยบำบัดน้ำจากน้ำฝน

US EPA จากการวิจัยพบว่า Green Street นอกจากช่วยในเรื่องของความสะดวกสบายของการสัญจรแล้วยังช่วยกรองน้ำฝนผ่านพืชและดินพบว่าช่วยลดสารแขวงลอยทั้งหมดได้ประมาณ ร้อยละ 90 สารมลพิษและน้ำมันได้ประมาณร้อยละ 90 และโลหะหนักได้มากกว่าร้อยละ 90

Green Street แบ่งออกเป็น 4 ประเภทได้แก่

1. Stormwater Curb Extension
2. Stormwater Street Planter
3. Rain Gardens
4. Simple Green Street (JOJO, 2010)

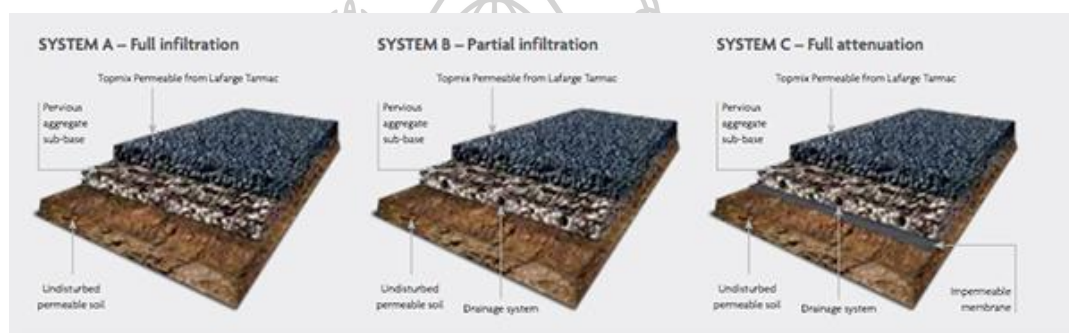


ภาพที่ 12 Types of Green Streets

ที่มา: (สื่อออนไลน์) <https://streetsforall.wordpress.com/2010/07/27/green-streets-for-all/>

4) Pervious Pavement คือ คอนกรีตที่ช่วยซึมน้ำได้เร็ว วัตถุประสงค์คือ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่คอนกรีตไม่ว่าจะเป็นที่ว่าง หรือทางเท้าในเมือง ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการไหลนองของน้ำทำให้น้ำซึมลงสู่ดินช้าและเกิดการท่วมขังเป็นเวลานานแนวทางแก้ไขเป็นการปรับเปลี่ยนวัสดุทางเท้าเดิม ถนน หรือที่จอดรถ ให้เป็นคอนกรีตที่น้ำสามารถซึมผ่านได้มีอยู่ 2 รูปแบบ

Top Mix Permeable พัฒนาโดย Lafarge Tarmac Limited กับแนวคิดในการพัฒนาระบบระบายน้ำบนผิวถนนคอนกรีต (Sustainable Urban Drainage Systems: SUDS) โครงสร้างของ Top Mix Permeable เป็นคอนกรีตที่เกาะตัวแบบมีช่องว่างเพื่อให้น้ำซึมผ่านไหลลงไปยังพื้นผิวถนนชั้นล่างที่ติดตั้งระบบระบายน้ำไว้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำแทนการพึ่งพาท่อระบายน้ำที่อยู่ด้านข้างถนนเพียงอย่างเดียว ("ถนนดูดน้ำจะตกหนักพายุเข้าก็เอาอยู่," 2015)



ภาพที่ 13 Top Mix Permeable System

ที่มา: (สื่อออนไลน์) www.creativemove.com/creative/topmix-permeable/



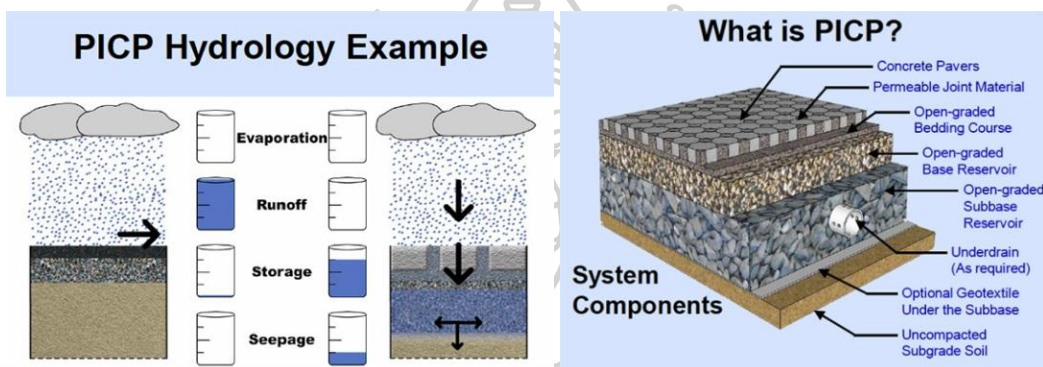
ภาพที่ 14 ภาพซ้ายแสดงตัวอย่างการทดสอบน้ำที่ซึมผ่านคอนกรีตภาพขวาคือตัวอย่างก่อสร้างแล้ว

ที่มา: (สื่อออนไลน์) www.creativemove.com/creative/topmix-permeable/

คอนกรีตที่น้ำซึมผ่านได้ทำมาจาก ปูนซีเมนต์ หิน (มวลหยาบ) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 – 20 มิลลิเมตร และน้ำ คอนกรีตชนิดนี้จะไม่ มีทราย (มวลละเอียด) ผสมอยู่หรืออาจมีอยู่แต่น้อยมาก เมื่อผสมกันแล้วจะทำให้เนื้อคอนกรีตมีช่องว่างในเนื้อคอนกรีตอยู่ประมาณร้อยละ 10 – 15 ทำให้น้ำสามารถซึมผ่านได้ในอัตรา 200 ลิตร/ตารางเมตร/นาที ทำให้น้ำซึมผ่านลงสู่ดินได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยลดความร้อนของที่จอดรถ หากเปลี่ยนจากทางเดินและที่จอดรถจาก

คอนกรีตธรรมดาให้เป็นคอนกรีตที่น้ำซึมผ่านได้ มีบ่อพักน้ำใต้ดินที่สามารถนำน้ำกลับมาใช้ประโยชน์รดน้ำต้นไม้ นอกจากนี้จะทำให้เมืองมีทัศนียภาพที่ดีแล้วยังช่วยลดปัญหาน้ำท่วมซึ่งอีกด้วย

Permeable Interlocking Concrete Pavements พัฒนาโดย Interlocking Concrete Pavement Institute: ICPI) กับโครงสร้างที่ดูคล้ายกับคอนกรีตตัวหนอนที่เราพบเห็นตามทางเดินเท้า ความพิเศษอยู่ที่การเตรียมพื้นผิวบริเวณด้านล่างถึง 3 ชั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซึมซับน้ำ ส่วนด้านบนสุดเป็นคอนกรีตตัวหนอนที่ถูกออกแบบให้มีช่องระบายน้ำระหว่างก้อนคอนกรีตตัวหนอนแต่ละตัว ทั้งสองแนวคิดถูกออกแบบเพื่อรองรับปริมาณน้ำฝนที่มีมาก เพิ่มขีดความสามารถในการระบายน้ำให้กับพื้นผิวถนน เหมาะสำหรับใช้ทำผิวจราจร ลานจอดรถ สนามกีฬา หรือถนนหนทางภายในหมู่บ้าน ("ถนนดูดน้ำจะตกหนักพายุเข้าก็เอาอยู่," 2015)



ภาพที่ 15 Permeable Interlocking Concrete Pavements System

ที่มา: (สื่อออนไลน์) www.creativemove.com/creative/topmix-permeable/



ภาพที่ 16 แสดงตัวอย่างงาน Permeable Interlocking Concrete Pavements

ที่มา: (สื่อออนไลน์) www.pinterest.com/pin/795026140439671994/

2.4.3 แนวคิดรูปแบบการจัดเก็บน้ำในที่อยู่อาศัย (Storing Water in Housing)

เป็นวิธีการบรรเทาปัญหาที่เกิดจากโครงสร้างพื้นฐานหลักที่สำคัญคือบริหารจัดการน้ำ ให้สามารถรองรับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะทุกคนมีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญที่สุดในการจัดการน้ำ ในขณะที่หลายคนที่อาศัยในเมืองใช้น้ำอย่างสิ้นเปลืองไม่ค่อยพยายามอนุรักษ์รักษาน้ำไว้ รูปแบบการจัดเก็บน้ำในที่อยู่อาศัยเป็นแนวทางที่สามารถทำได้ง่ายในทุกครัวเรือน เป็นแบบจำลองง่ายๆที่เริ่มจากหลังคาที่ทำหน้าที่รับน้ำฝน หลังจากนั้นก็ผ่านตัวกรองและท่อลำเลียงสู่ภาชนะที่อยู่ในระดับพื้นดินหรือใต้ดินเพื่อสามารถนำน้ำมาใช้ได้โดยตรง สูตรสำหรับการคำนวณว่าจะรับน้ำจากหลังคาได้ในปริมาณเท่าไร มีดังนี้

$$\text{น้ำฝนที่เก็บเกี่ยว (หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร)} = \text{พื้นที่หลังคา (ตารางเมตร)} * \text{ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย (มม.)} * \text{ค่าสัมประสิทธิ์การไหล}$$

ชนิดของสัมประสิทธิ์การระบายน้ำที่กักเก็บ

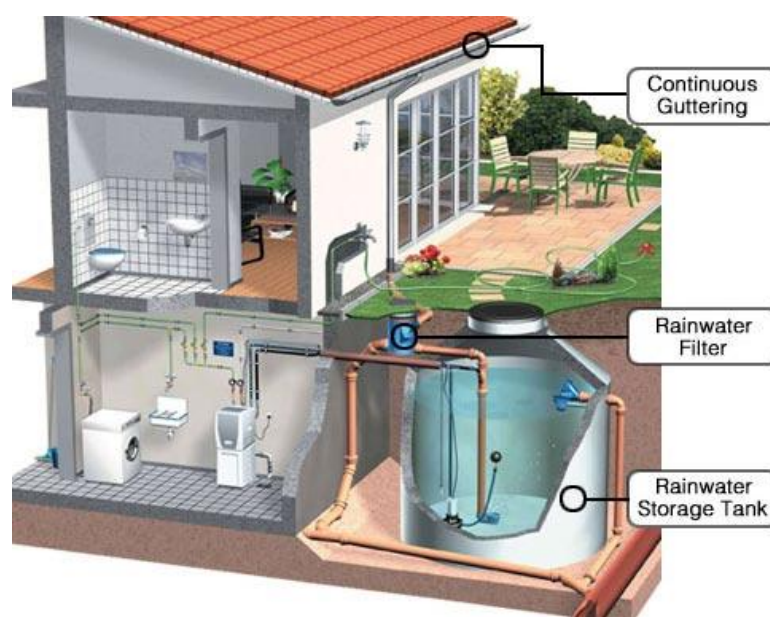
ด้านบนหลังคา 0.75 - 0.95

ปูพื้น 0.50 - 0.85

พื้นดินเปลือย 0.10 - 0.20

พื้นที่สีเขียว 0.05 - 0.10

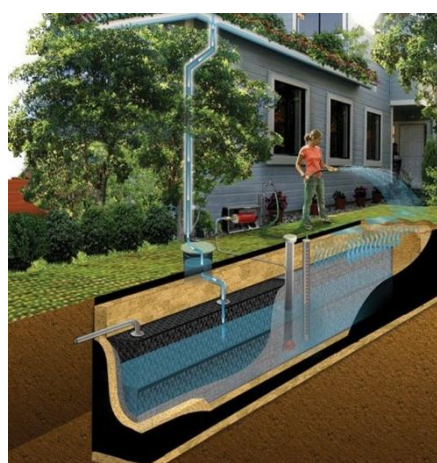
ดังนั้นพื้นที่ 1,000 ตารางฟุตและมีฝนตกประมาณ 1 นิ้วจะให้ผลผลิต 550 แกลลอน (Shah, 2014)



ภาพที่ 17 Storing Water in Housing System

ที่มา: (สื่อออนไลน์) www.nirmaljal.net.in

หากมีการจัดทำพื้นที่ของต้นให้สามารถกักเก็บน้ำได้คนละเล็กคนละน้อยเมื่อรวมกันก็จะเป็นปริมาณมาก ซึ่งในภาพรวมจะสามารถช่วยลดปัญหาน้ำท่วมขังได้เป็นอย่างดี โดยใช้พื้นที่ว่างในแต่ละบ้านของตัวเองรับน้ำ ปักต้นไม้ ทำสวนครัว บ่อเลี้ยงปลา ซึ่งหากทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการใช้พื้นที่ของตัวเองเป็นพื้นที่ช่วยรับน้ำ ตัวอย่างเช่น บ้าน 1 หลัง หากมีพื้นที่ทำบ่อน้ำหรือบ่อเลี้ยงปลาที่สามารถรับน้ำได้ 2 ลูกบาศก์เมตร ถ้าใช้บ้าน จำนวน 100,000 หลัง ก็จะช่วยรับน้ำได้ถึง 200,000 ลูกบาศก์เมตร อีกทั้งยังเป็นสวนภายในบ้านที่เป็นประโยชน์ ที่สำคัญช่วยลดน้ำท่วมในชุมชนได้หากทุกคนร่วมมือกัน (Shah, 2014)



$$1 \text{ house} = 2 \text{ m}^3$$

$$100,000 \text{ houses} = 200,000 \text{ m}^3$$

ภาพที่ 18 แสดงการจำลองพื้นที่รับน้ำภายในบ้าน

ที่มา: (สื่อออนไลน์) www.treybcakes.com/36993/underground-water-storage-tank-design/

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาและค้นคว้าพบว่าเคยมีผู้วิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ญัฐฐิ์ร ตันติเลิศอนันต์ (2554) ศึกษาเรื่อง “แนวทางในการวางผังออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อกักเก็บและระบายน้ำผิวดินในพื้นที่ชุมชนเมือง” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุและปัญหาของอุทกวิทยาเมือง องค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อบรรเทาอุทกภัย รวมถึงการคำนวณขึ้นพื้นฐานในการออกแบบพื้นที่พักน้ำ โดยการศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ วัฏจักรของน้ำ สาเหตุการเกิดปัญหาน้ำท่วม แนวความคิดเกี่ยวกับอุทกวิทยาเมือง และแนวความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา น้ำท่วม สรุปผลจากการศึกษาสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้เกิดน้ำท่วม สรุปได้ออกเป็น 2 สาเหตุหลัก ๆ คือปัญหาที่เกิดจากธรรมชาติ และ ปัญหาที่เกิดจากมนุษย์ แนวทางการแก้ปัญหา น้ำท่วมจะจำแนกได้ตามสาเหตุที่เกิดปัญหาโดยปัญหาที่เกิดจากธรรมชาติอยู่เป็นประจำ ควรใช้การวางแผนการวางผังเมืองที่เหมาะสม และในกรณีที่เกิดปัญหาจากมนุษย์ ควรจัดการด้วยวิธีการวางแผนเพื่อทำการชะลอน้ำ ผลการศึกษาพบว่า

1) ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรมมีผลต่อระบบอุทกวิทยาเมือง สามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบ ระดับภูมิภาคและกายภาค ซึ่งองค์ประกอบระดับภูมิภาคถือเป็นการจัดการออกแบบและวางผังเมือง สามารถนำมาใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ความสัมพันธ์ของภูมิทัศน์เมืองและระบบอุทกวิทยา ทำให้ทราบสาเหตุของปัญหา ระหว่างน้ำและเมือง ว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงพื้นที่ คือเส้นทางน้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เมื่อเส้นทางน้ำไหลผ่านเมือง จะทำให้การดูดซึมน้ำน้อยลง และน้ำจะมีการไหลที่เร็วขึ้น

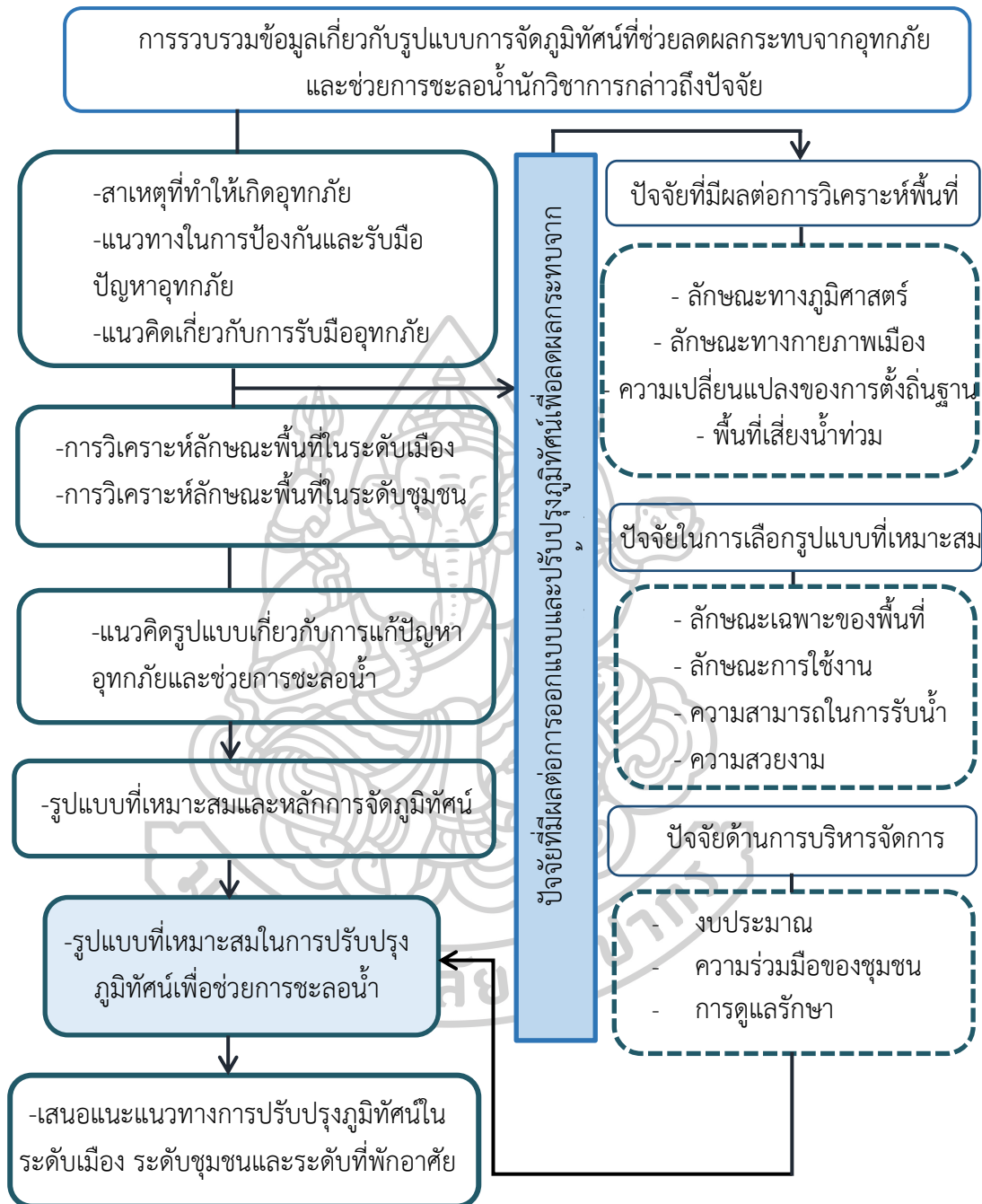
3) แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ทำให้พบว่ากระบวนการทางธรรมชาติกับการออกแบบมีความสำคัญและมีผลกระทบถึงกัน อีกทั้งการพัฒนาและการอนุรักษ์ เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ให้เป็นไปตามเป้าหมาย

4) ทฤษฎีการคำนวณพื้นที่รับน้ำ พื้นฐานการคำนวณเบื้องต้นสามารถสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบได้ (ณัฐฉิรี ดันติเลิศอนันต์, 2554)

กรกฤต พิพัฒน์มงคลพร (2554) ศึกษาเรื่อง “แนวทางออกแบบที่พิกอาศัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงต่ออุทกภัยในภาคกลาง” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่พิกอาศัยในพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและสำรวจปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลให้ภาคกลางมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยที่มากขึ้น โดยการศึกษาจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวโน้มการเกิดอุทกภัยในประเทศไทย แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการออกแบบอาคารสำหรับลดผลกระทบจากอุทกภัย ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะพื้นที่เสี่ยงในงานวิจัยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สามารถเกิดอุทกภัยได้ง่าย ฉะนั้นในการออกแบบเพื่อก่อสร้างที่พิกอาศัยในพื้นที่เสี่ยงควรมีการคำนึงถึงทำเลที่ตั้งอาคาร โดยควรอยู่ห่างจากโรงงานอุตสาหกรรมและพื้นที่ลุ่มริมแม่น้ำต่าง ๆ เนื่องจากพื้นที่เหล่านี้เกิดการทรุดตัวได้ง่าย (กรกฤต พิพัฒน์มงคลพร, 2554)

จากการทบทวนข้อมูล เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรของน้ำคือการที่น้ำมีระบบหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง เมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์จะทำให้ไอน้ำระเหย กลายเป็นไอน้ำในอากาศ และเกิดการควบแน่นก่อนเป็นก้อนเมฆในชั้นบรรยากาศก่อนที่ตกลงเป็นสภาพต่าง ๆ เช่น ฝน หิมะ ลูกเห็บ ตกลงมาสู่พื้นโลกโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกน้ำที่ตกลงมาจะไหลลงสู่ทะเล มีบางส่วนจะไหลไปยังแม่น้ำลำคลองก่อนลงสู่ทะเลบางส่วนไหลลงสู่ชั้นดินกลายเป็นน้ำใต้ดินและถูกดูดซึมโดยพืชพรรณก่อนแล้วจะมีการคายน้ำของพืชพรรณตามธรรมชาติและน้ำจะเข้าสู่ระบบการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักร รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของการพัฒนาเมืองที่ทำให้เกิดน้ำท่วม พบว่ามีอยู่ 4 ปัญหาหลัก ๆ คือ ปัญหาที่เกิดจากการทำถนน กั้นทางน้ำไหล ปัญหาที่เกิดจากการถมที่ดิน น้ำจึงไหลไปในพื้นที่ที่ต่ำกว่า ปัญหาที่เกิดจากการถมคลองและบุงกรุดคลอง ทำให้ทางน้ำไหลของน้ำแคบและตื้นเขิน ปัญหาน้ำท่วมที่เกิดจากการใช้ที่ดินและความหนาแน่นของการใช้ที่ดิน จากข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นเพื่อใช้ในการสนับสนุนหารูปแบบและแนวทางการปรับปรุงภูมิทัศน์ชุมชนเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วม

2.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 3

การศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

3.1 สภาพทั่วไป เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร

3.1.1 ขนาดพื้นที่และอาณาเขตการปกครอง

เขตประเวศเป็น 1 ใน 50 เขตการปกครองของกรุงเทพมหานครอยู่ในกลุ่มเขตศูนย์ชุมชน ชานเมืองแหล่งงานและการบริการเพื่อรองรับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิลักษณะพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงจากลักษณะชนบทและพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของ กรุงเทพมหานครทางทิศตะวันออกและบางส่วนเป็นพื้นที่อุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัย เขตประเวศ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของฝั่งพระนครมีอาณาเขตติดต่อกับเขตต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับเขตสะพานสูง

ทิศตะวันออก ติดต่อกับเขตลาดกระบัง

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอบางพลี (จังหวัดสมุทรปราการ) และเขตบางนา

ทิศตะวันตก ติดต่อกับเขตบางนา เขตพระโขนง และเขตสวนหลวง

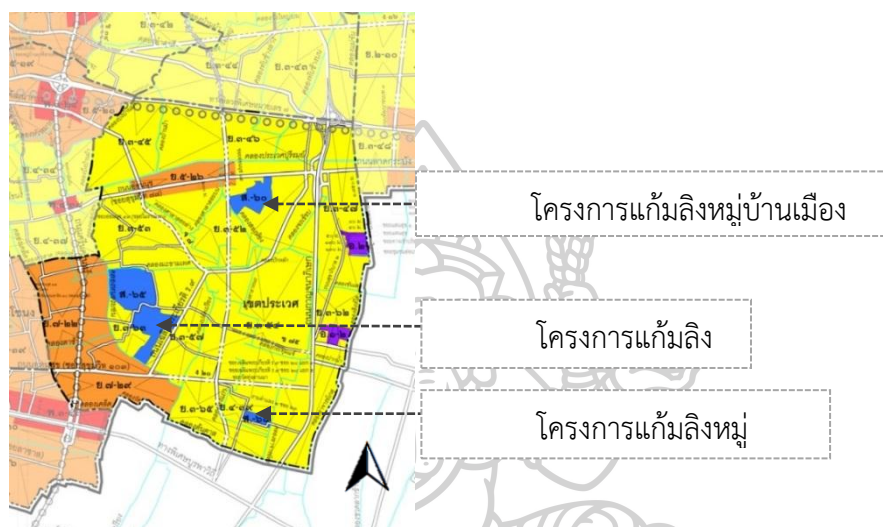


ภาพที่ 19 แสดงแผนที่เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Google Map, และผังกรุงเทพมหานคร 2560, [โปรแกรมคอมพิวเตอร์]

3.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์เขตประเวศ

มีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำตามธรรมชาติ สภาพโดยทั่วไปเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (พื้นที่สีเหลือง) มีบางส่วนบริเวณริมถนนอ่อนนุชเป็นพื้นที่พักอาศัยหนาแน่นปานกลาง (พื้นที่สีส้ม) รวมทั้งพื้นที่ของราชการ (พื้นที่สีน้ำเงิน) และพื้นที่ประเภทอุตสาหกรรม (สีม่วง) เป็นที่ตั้งของโครงการแก้มลิงบึงหนองบอน นอกจากนี้ยังมีโครงการแก้มลิงหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ เป็นแหล่งน้ำสำคัญที่ใช้แก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตประเวศ



ภาพที่ 20 แสดงแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร
ที่มา: ดัดแปลงมาจากผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร 2560, [โปรแกรมคอมพิวเตอร์]

3.3 การปกครองของเขตประเวศ

กรุงเทพมหานครเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรูปแบบพิเศษโดยเขตประเวศมีหน่วยการปกครองย่อย 3 แขวง ได้แก่

แขวง	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวนประชากร	จำนวนครัวเรือน	ความหนาแน่นประชากร
ประเวศ	22.81	83,630	36,341	3,666.37
หนองบอน	14.51	42,771	23,778	2,947.69
ดอกไม้	15.18	47,263	26,779	3,113.50
ทั้งหมด	52.50	173,664	86,898	3,307.88

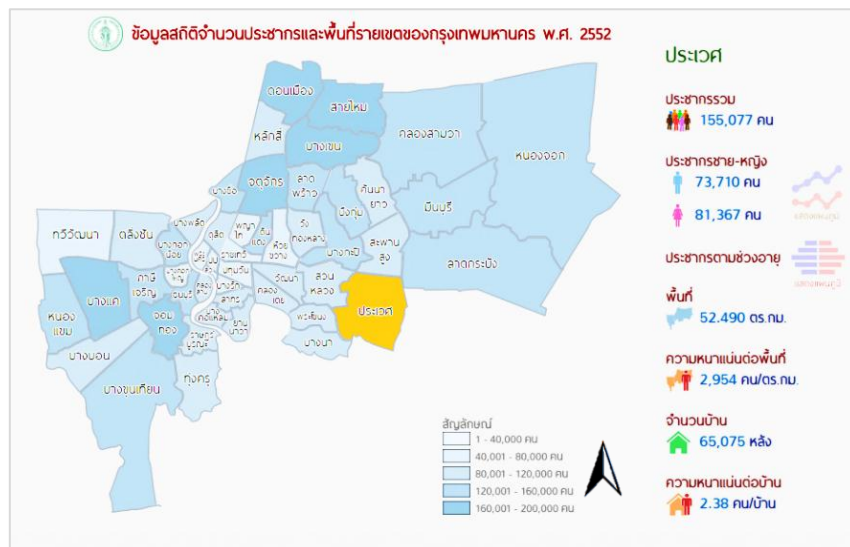
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลหน่วยการปกครองเขตประเวศ

ที่มา: (สำนักงานเขตประเวศ, 2560)

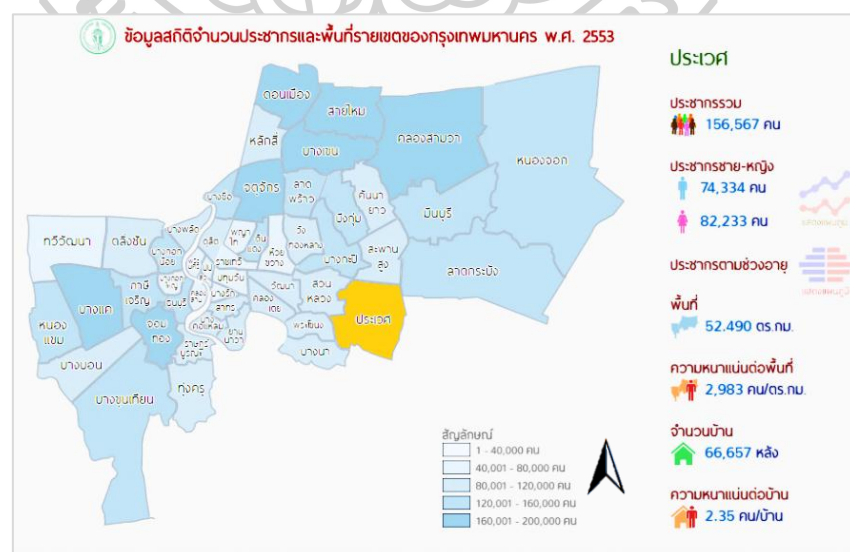
3.4 ประชากร

ประชากรเขตประเวศ ณ ปี พ.ศ.2560 มีจำนวน 165,844 คน เป็นชาย 76,416 คน หญิง 87,428 คน อาศัยอยู่ในแขวงประเวศมากที่สุด คือ 78,905 คน รองลงมาคือแขวงตอกไม้ จำนวน 44,096 คน และแขวงหนองบอน จำนวน 42,843 คน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรุงเทพมหานคร, 2557)

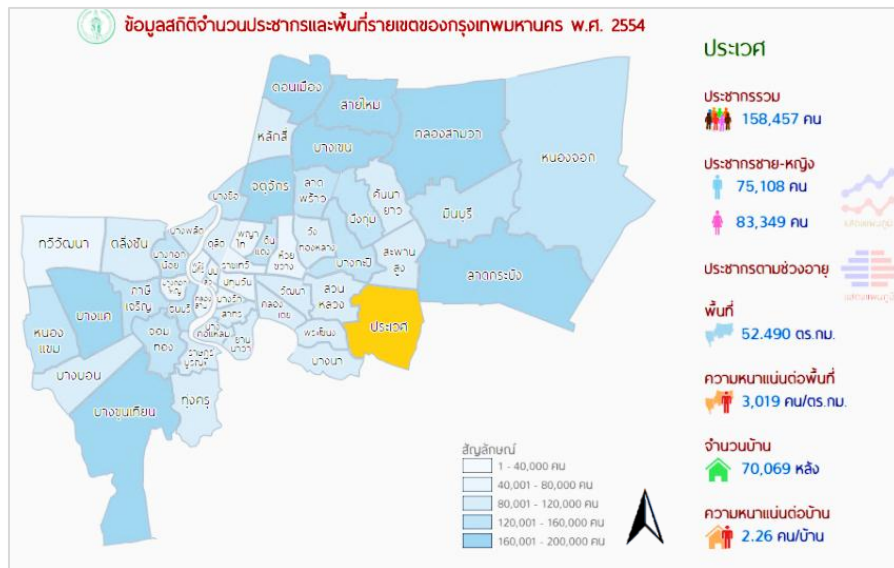
1) ข้อมูลสถิติจำนวนประชากรของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2552-2557



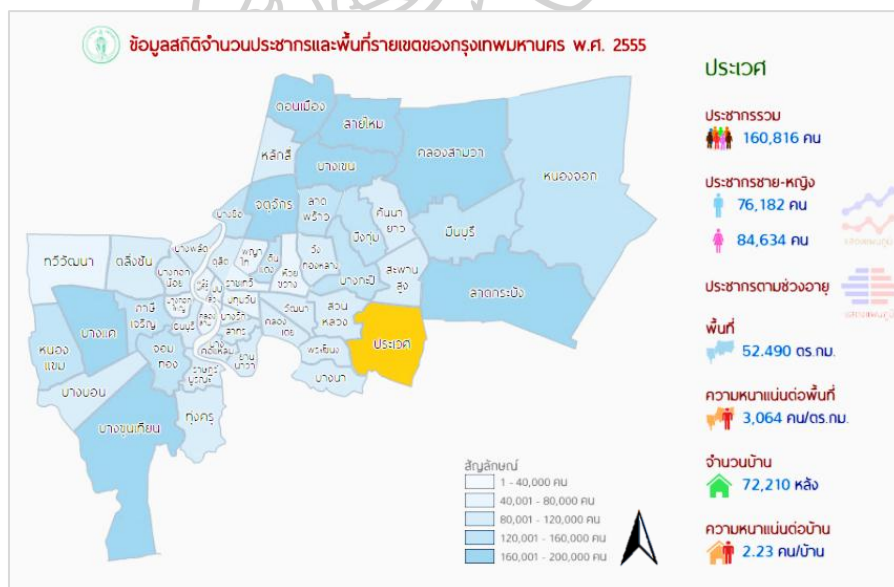
ภาพที่ 21 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2552
ที่มา: (สื่อออนไลน์) http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/#2550



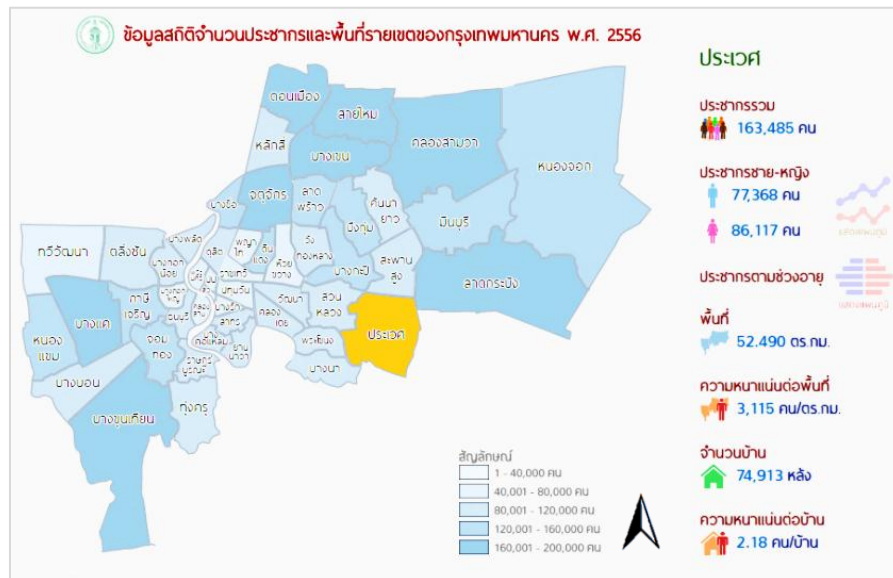
ภาพที่ 22 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2553
ที่มา: (สื่อออนไลน์) http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/#2550



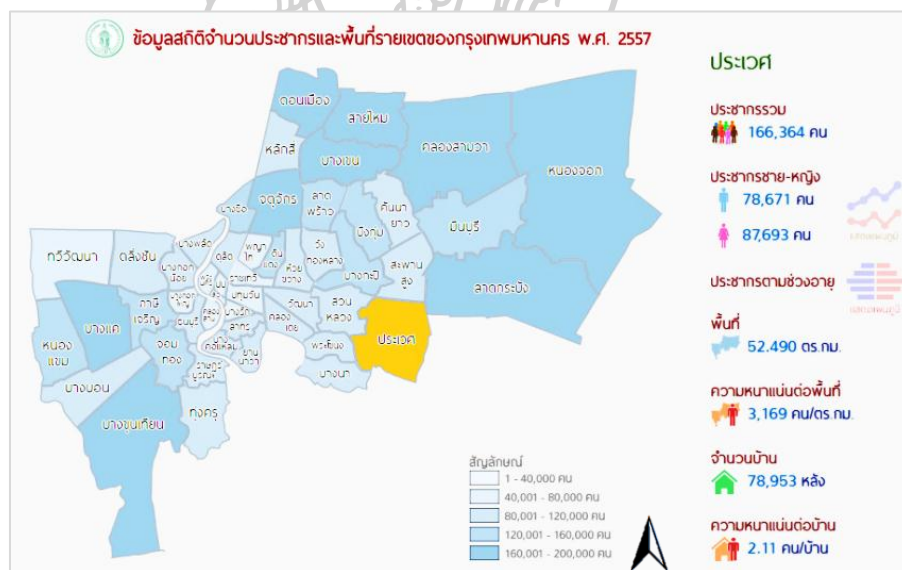
ภาพที่ 23 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2554
ที่มา: (สื่อออนไลน์) http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/#2550



ภาพที่ 24 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2555
ที่มา: (สื่อออนไลน์) http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/#2550



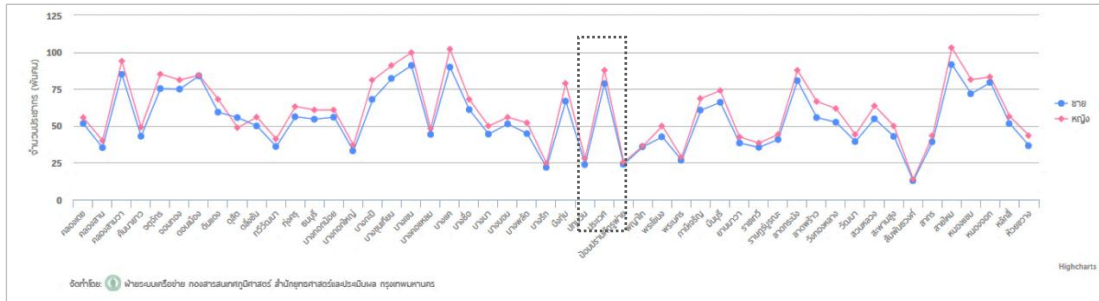
ภาพที่ 25 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2556
ที่มา: (สื่อออนไลน์) http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/#2550



ภาพที่ 26 แสดงข้อมูลสถิติจำนวนประชากรและเคหะของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2557
ที่มา: (สื่อออนไลน์) http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/#2550

2) วิเคราะห์ข้อมูลจากสถิติจำนวนประชากรของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2552-2557 (ย้อนหลัง 5 ปี) พบว่าในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาประชากรมีอัตราเพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี มีจำนวนที่พักอาศัยเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องรวมถึงความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ก็เพิ่มมากขึ้นจากกราฟที่ 1

จะเห็นว่าพื้นที่เขตประเวศมีแนวโน้มของการเติบโตของเมืองทางด้านที่อยู่อาศัยและประชากรที่ชัดเจนอย่างต่อเนื่อง



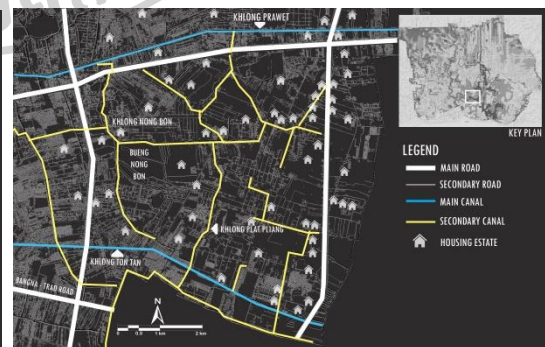
กราฟที่ 1 กราฟแสดงจำนวนประชากรแยกประเภท จำแนกตามเขตกรุงเทพมหานครปี พ.ศ.2557 ที่มา: (สื่อออนไลน์) http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/charts/line-charts/line-pop-57.htm

3.5 การเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการสำรวจสภาพพื้นที่จริงและจากการสังเกตการณ์ การจัดบันทึกเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและข้อมูลเชิงลึกจากสถานีตำรวจนครบาลประเวศพบว่าจำนวนหมู่บ้านจัดสรรระหว่างปี พ.ศ. 2538 และปี พ.ศ.2558 มีจำนวนหมู่บ้านจัดสรรเพิ่มมากขึ้นปี พ.ศ. 2538 มีเพียง 18 หมู่บ้านปี พ.ศ. 2558 มีจำนวนเพิ่มขึ้น 41 หมู่บ้าน (สถานีตำรวจนครบาลประเวศ, 2538) ซึ่งมีจำนวนหมู่บ้านจัดสรรเพิ่มมากขึ้น แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มความเป็นเมืองในอนาคตของเขตประเวศมีการพัฒนาแหล่งที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้นและความหนาแน่นของประชากรเพิ่มมากขึ้นซึ่งในอดีตการใช้ประโยชน์ที่ดินของเขตประเวศโดยทั่วไปเป็นลักษณะชนบทและพื้นที่เกษตรกรรมแต่ในปัจจุบันพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของที่พักอาศัยเพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 28 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านจัดสรรปี พ.ศ. 2538 จำนวน 18 หมู่บ้าน

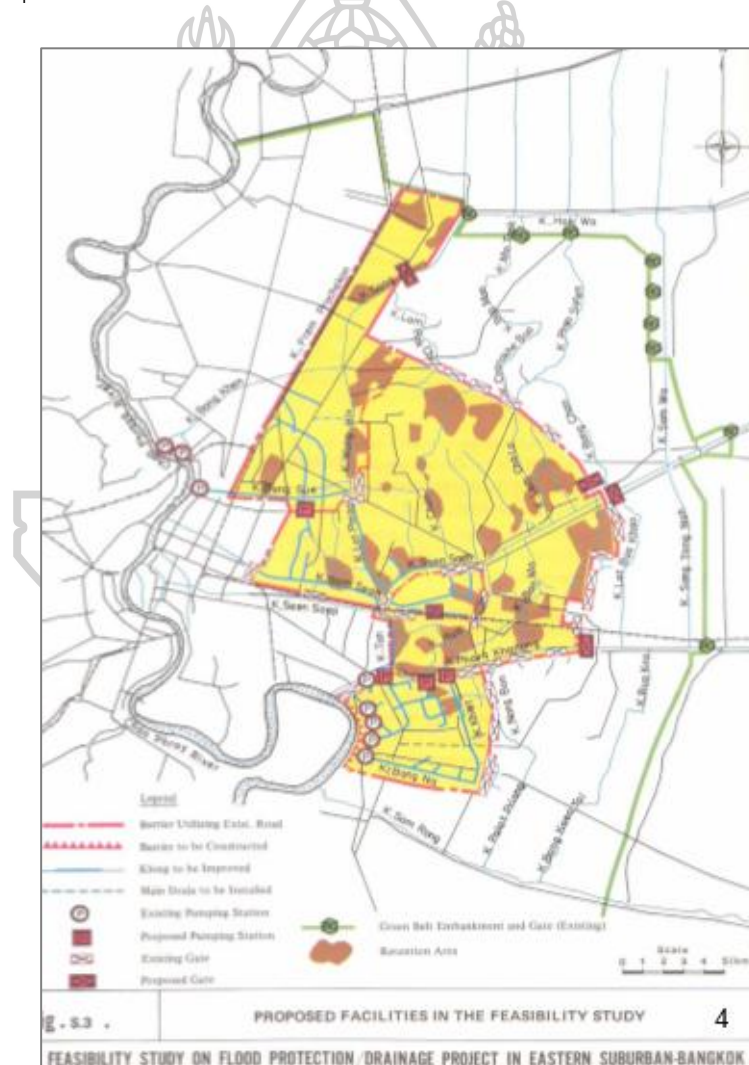


ภาพที่ 27 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านจัดสรรปี พ.ศ. 2558 จำนวน 59 หมู่บ้าน

ที่มา: ดัดแปลงมาจากภาพถ่ายแผนที่หมู่บ้านจัดสรรในพื้นที่ความรับผิดชอบสถานีตำรวจนครบาลประเวศและ Google Map

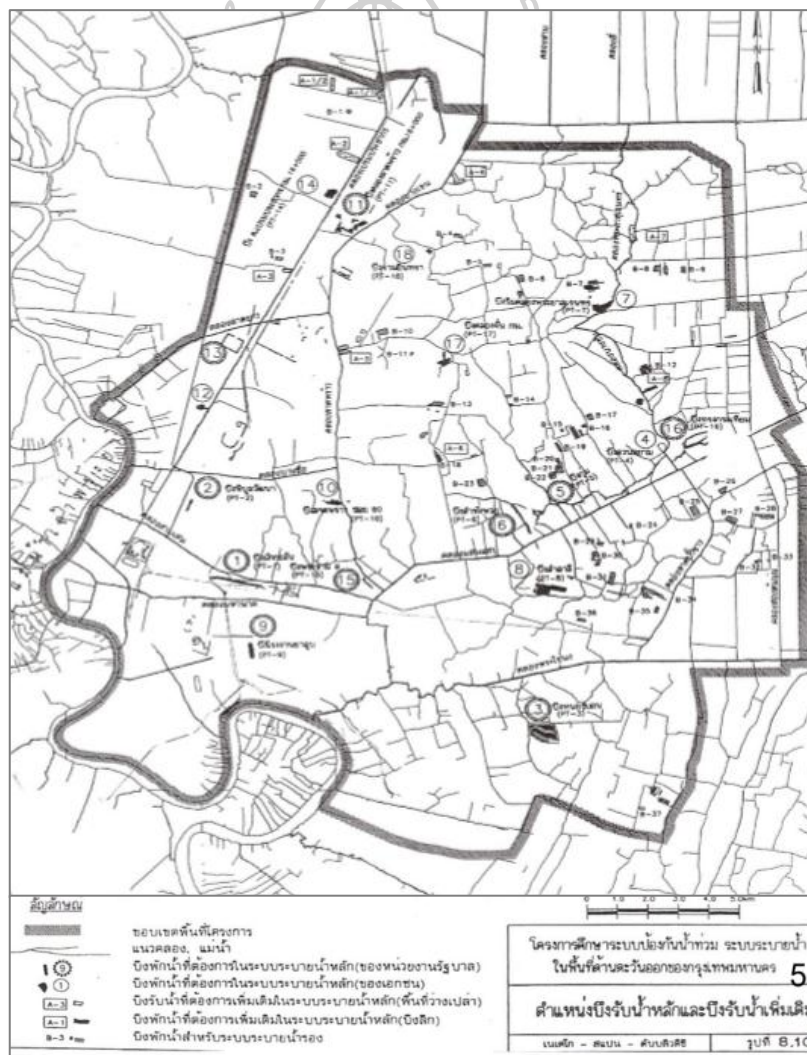
3.6 ความเป็นมาพื้นที่รับน้ำเดิมโครงการพระราชดำริแก้มลิง

สืบเนื่องจากพระราชดำริเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมด้านตะวันออกกรุงเทพมหานครปี พ.ศ. 2523 พระราชทานเมื่อวันที่ 19 ตุลาคมปี พ.ศ.2523 และวันที่ 16 ธันวาคมปี พ.ศ.2523 แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณากำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาให้ได้ผลดียิ่งขึ้นโดยมีพระราชดำริถึงวิธีการแก้ไข ปัญหาน้ำท่วมโดยเฉพาะพื้นที่ทางด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานครต่อมาปี พ.ศ. 2527-2529 สำนักการระบายน้ำได้รับความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น (Japan International Cooperation Agency: JICA) ศึกษาจัดทำแผนแม่บทเป็นระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำ พื้นที่ด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานครครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 500 ตร.กม.จากผลการศึกษาได้เสนอแนะให้จัดหาพื้นที่ชะลอน้ำ (Retention Area) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบระบายน้ำ (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2523)



ภาพที่ 29 แสดงแผนแม่บทระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่ตะวันออก กรุงเทพมหานคร ที่มา: (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2523)

สำนักการระบายน้ำได้ดำเนินการ ตามผลการศึกษาที่เสนอโดย JICA จนถึงปี พ.ศ.2539 พื้นที่กรุงเทพมหานครมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้ต้องมีการศึกษาทบทวนผลการศึกษาที่ผ่านมาโดยได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษา NEDECO จากประเทศเนเธอร์แลนด์ ร่วมกับที่ปรึกษาไทย ทำการศึกษาจัดทำแผนแม่บทระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำด้านตะวันออก กรุงเทพมหานคร ครอบคลุมพื้นที่ 650 ตร.กม. จากผลการศึกษาได้เสนอแนะให้จัดหา บึง สระ เพื่อรองรับน้ำจำนวน 26 แห่ง เพื่อช่วยระบบระบายน้ำที่มีขีดจำกัด โดยมีปริมาณน้ำส่วนเกินที่ต้องเก็บกักประมาณ 13 ล้าน ลบ.ม. ในส่วนของเขตประเวศนั้น มีโครงการแก้มลิงบึงสำหรับรับน้ำถึง 3 แห่ง ได้แก่ บึงหนองบอน ปริมาณเก็บกักน้ำ 5,000,000 ลบ.ม. บึงรับน้ำหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ปริมาณเก็บกักน้ำ 318,000 ลบ.ม. บึงรับน้ำหมู่บ้านเมืองทอง 2/2 ปริมาณเก็บกักน้ำ 26,000 ลบ.ม. (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2523)



ภาพที่ 30 แสดงโครงการศึกษาระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำพื้นที่ตะวันออก กรุงเทพมหานคร ที่มา: (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2523)

3.7 ข้อมูลน้ำท่วมในพื้นที่เขตประเวศ

ข้อมูลน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2550-2559 (สำนักงานระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2559)

ฝนเริ่มตก		สำนักงานเขต	สถานที่		สภาพน้ำท่วม			ระยะเวลาที่ท่วม รวม (ชม./นาที)
วันที่	เวลา		ถนน	จาก-ถึง	ความลึก (ซม.)		กว้าง	
					จาก	ถึง		
31 พ.ค. 50	01:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าเสรีเซ็นเตอร์	10	15	100	1/15
16 มิ.ย. 50	01:30	ประเวศ	ศรีนครินทร์	บริเวณหน้าเสรีเซ็นเตอร์	10	15	300	ทั้ง 2 สัปดาห์
26 มิ.ย. 50	20:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ช่วงซีคอนสแควร์		10	150	0/25
25 ก.ค. 50	12:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	บริเวณหน้าห้างซีคอนสแควร์	5	10		0/40
17 ก.ย. 50	22:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าซีคอนสแควร์	15	20		1-2 ช่องทาง
17 ก.ย. 50	22:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าวัดศรีเยี่ยม	15	20		1-2 ช่องทาง
17 ก.ย. 50	22:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าเสรีเซ็นเตอร์	15	20		1-2 ช่องทาง
1 ต.ค. 50	18:30	ประเวศ	ศรีนครินทร์	โรงแรมโนโวเทล	15	20		4/30
1 ต.ค. 50	18:30	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าซีคอนสแควร์	15	20		2/45
12 ต.ค. 50	21:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	บริเวณหน้าห้างซีคอนสแควร์	10	15		4/45
12 ต.ค. 50	21:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	โรงแรมโนโวเทล	10	20	300	9/35
30 ต.ค. 51	15:30	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าห้างซีคอนสแควร์	10	15	200	3/00
8 พ.ย. 51	14:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าห้างเสรีเซ็นเตอร์	5	10	200	1/30

ตารางที่ 2 ข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2550-2551 เขตประเวศ

ที่มา: สำนักงานระบายน้ำ

ฝนเริ่มตก		สำนักงานเขต	สถานที่		สภาพน้ำท่วม			ระยะเวลาที่ท่วม รวม (ชม./นาที)
วันที่	เวลา		ถนน	จาก-ถึง	ความลึก (ซม.)		กว้าง	
					จาก	ถึง		
8 ก.ค. 52		ประเวศ	ศรีนครินทร์	เสรีเซ็นเตอร์	5	10	200	1/25
22 ก.ย. 52		ประเวศ	ศรีนครินทร์	แยกอุดมสุข - ห้างเสรีเซ็นเตอร์		10	150	1.5 เลน
22 ก.ย. 52		ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าโรงแรมโนโวเทล		10	100	1.5 เลน
23 ก.ย. 52		ประเวศ	ฉลิมพระเกียรติ ร.	คลองหนองบอน - ศูนย์ก่อสร้าง 3		20	1,000	1 ช่อง
27 ก.ย. 52		ประเวศ	ศรีนครินทร์	ซีคอนสแควร์		20		3/40
13 ต.ค. 52		ประเวศ	ศรีนครินทร์	วัดศรีเยี่ยม-แยกอุดมสุข	30	80	1,000	เต็มผิวจราจร 2 วัน
13 ต.ค. 52		ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าห้างซีคอนฯ-คลองตาข้าง		20		เต็มผิว
14 ต.ค. 52		ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าห้างซีคอนฯ-คลองตาข้าง		20		เต็มผิว
6 ม.ค. 53	13:45	ประเวศ	ศรีนครินทร์	มีงวารี - เสรีเซ็นเตอร์	10	15	150	2 ช่อง
6 พ.ค. 53	04:15	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าศาลาสี่ปาร์ค	10	15	200	2เลน
28 ก.ค. 53	15:35	ประเวศ	ศรีนครินทร์	แยกศรีอุดม	10	15	200	2เลน
2 ก.ย. 53	21:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	แยกอุดมสุข	10	15	200	2เลน
10 ก.ย. 53	19:10	ประเวศ	ศรีนครินทร์	แยกพัฒนาการ-ศรีอุดม	10	15	200	2เลน
10 ก.ย. 53	19:10	ประเวศ	ศรีนครินทร์	แยกศรีอุดม	10	15	200	2เลน

ตารางที่ 3 ข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2552-2553 เขตประเวศ

ที่มา: สำนักงานระบายน้ำ

ฝนเริ่มตก		สำนักงานเขต	สถานที่		สภาพน้ำท่วม			ระยะเวลาที่ท่วม รวม (ชม./นาที)
วันที่	เวลา		ถนน	จาก-ถึง	ความลึก (ซม.)		กว้าง	
					จาก	ถึง		
9 มิ.ย. 54	17:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ช่วงแยก อ.อุดมสุข (สุขุมวิท 103)	10	15	100	-
1 ก.ค. 54	00:15	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ช่วงแยกศรีอุดม	15	20	70	เต็มผิว
1 ก.ค. 54	00:15	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ช่วงศาลาสี่คอนโด	10	15	100	เต็มผิว
1 ก.ค. 54	00:15	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ช่วงหน้าซีคอนสแควร์-คลองตาข้าง	10	15	1,000	เต็มผิว
1 ก.ค. 54	00:15	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ช่วงหน้าโรงแรมโนโวเทล	10	15	100	2 ช่องจราจร
15 ต.ค. 54	17:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ห้างพาราไดร์	10	20	300	เต็มผิว
2 ก.พ. 55	11:45	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าห้างพาราไดร์	10		150	2 ช่องจราจร
17 พ.ค. 55	10:45	ประเวศ	ศรีนครินทร์	แยกศรีสุข	20		100	3 เลน
17 พ.ค. 55	10:45	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้าซีคอนสแควร์	15	20	100	1 เลน
28 ส.ค. 55	18:30	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ขาเข้าช่วงหน้าห้างพาราไดร์	20		300	2 เลน
13 ก.ย. 55	19:40	ประเวศ	ศรีนครินทร์	ช่วงตัดมอเตอร์เวย์	25		300	เต็มผิวจราจร
18 ก.ย. 55	14:00	ประเวศ	ศรีนครินทร์	หน้ามอเตอร์เวย์	20	30	200	

ตารางที่ 4 ข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2554-2555 เขตประเวศ

ที่มา: สำนักงานระบายน้ำ

3.9 สำรจสภาพปัจจุบันลักษณะทางกายภาพของหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์

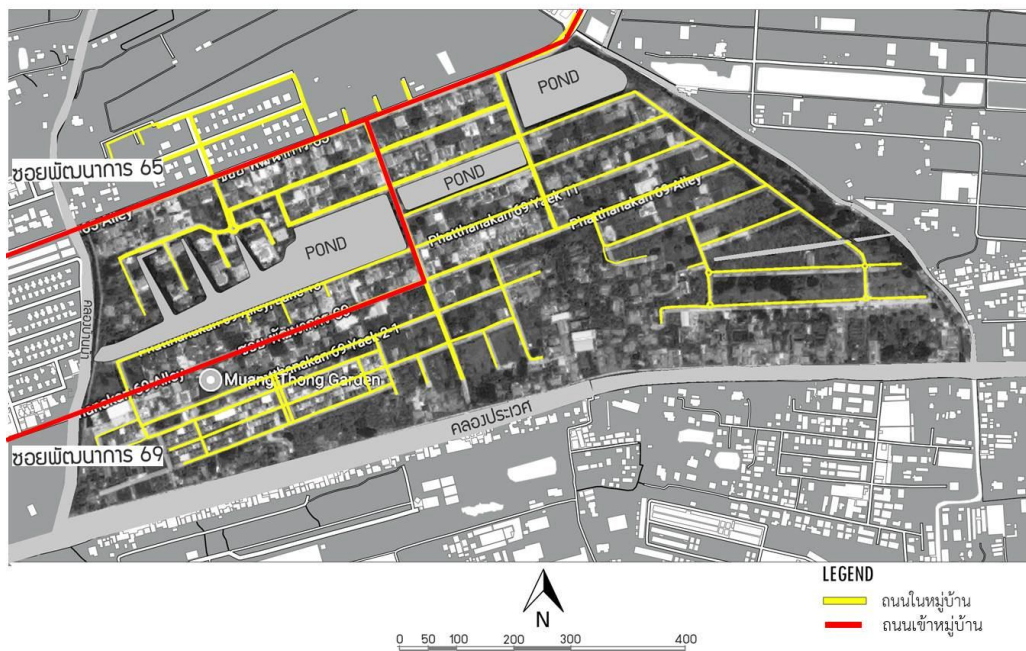
3.9.1 ความเป็นมาของโครงการแก้มลิงหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์

เป็นโครงการที่เกิดขึ้นได้จากการประสานของสภาเขตและสมาชิกสภากรุงเทพมหานครแจ้งให้ประชาชนในหมู่บ้านเห็นถึงประโยชน์ที่หมู่บ้านจะได้รับและยังเป็นการช่วยเหลือพื้นที่ข้างเคียงในการป้องกันน้ำท่วมโดยสำนักระบายน้ำกรุงเทพมหานครจัดตั้งและบริหารจัดการให้ส่วนค่าใช้จ่ายในการดูแลทางหมู่บ้านรับผิดชอบ



ภาพที่ 32 แผนที่โครงการแก้มลิงหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ที่มา: ดัดแปลงมาจากผังกรุงเทพมหานคร, [โปรแกรมคอมพิวเตอร์]

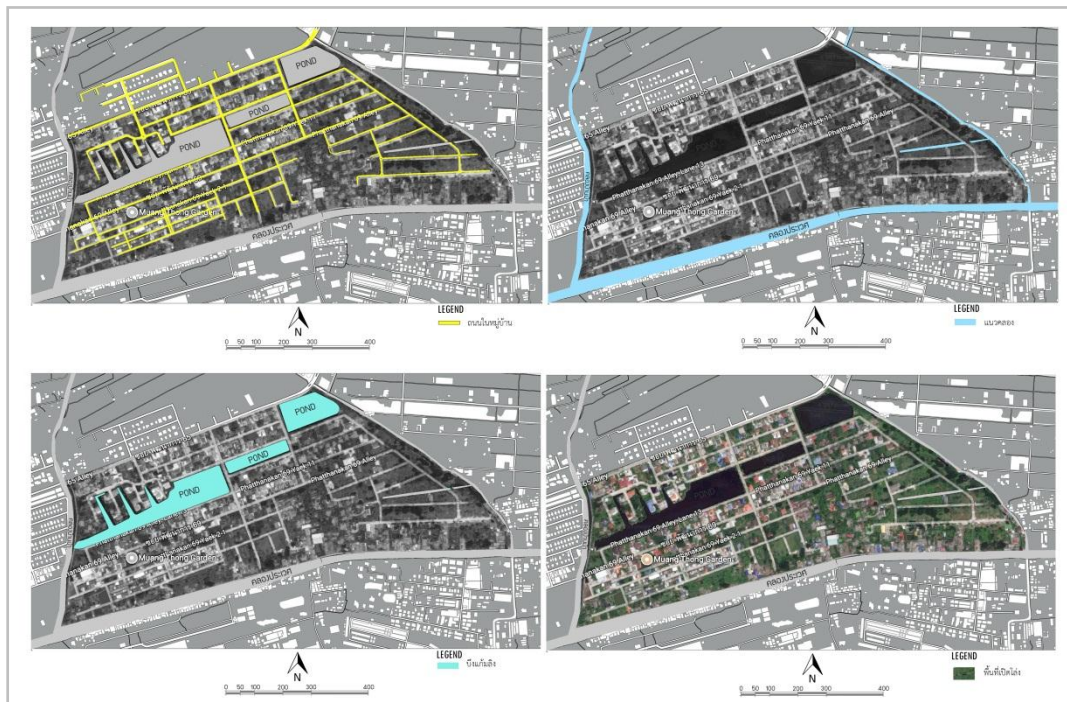
3.9.2 ลักษณะการสัญจรและการเข้าถึงพื้นที่



ภาพที่ 33 แผนที่แสดงลักษณะการสัญจรและการเข้าถึงพื้นที่หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ ที่มา: ผังกรุงเทพมหานคร, และ Google Map เข้าถึงเมื่อ 8 ตุลาคม 2560.

หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นมีทางเข้าออกอยู่ 2 เส้นทางจากถนนพัฒนาการ คือ ซอยพัฒนาการ 65 และซอยพัฒนาการ 69 และมีถนนย่อยภายในหมู่บ้านในการเข้าถึงในแต่ละส่วนของหมู่บ้าน

3.9.3 ถนน คลอง บึงแก้มลิง และพื้นที่เปิดโล่งในหมู่บ้าน



ภาพที่ 34 แผนที่แสดงถนน คลอง บึงแก้มลิง และพื้นที่เปิดโล่งในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นที่
ที่มา: ฝั่งกรุงเทพมหานคร, และ Google Map เข้าถึงเมื่อ 8 ตุลาคม 2560.

1) ถนน

ถนนในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เป็นถนนวิง 2 ช่องทาง ลักษณะของถนนเป็นคอนกรีตไม่มี
ตกแต่งภูมิทัศน์ริมทางหรือเกาะกลางถนน ไม่มีขอบทางสำหรับคนเดินเท้าและทางจักรยาน



ภาพที่ 35 ภาพถนนเข้าหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ซอยพัฒนาการ 65 ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560



ภาพที่ 36 ภาพถนนเข้าหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ซอยพัฒนาการ 69 ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560

2) คลอง

คลองที่ติดกับหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์คือ คลองประเวศ คลองบ้านม้า และคลองสาธารณะด้านข้างทางทิศตะวันออก คลองที่รับน้ำปริมาณมากและเป็นคลองสายหลักคือคลองประเวศ พื้นที่บริเวณริมคลองของหมู่บ้านไม่มีแนวกันดินหรือเขื่อนกันดิน มีเพียงบ้านบางหลังที่สร้างกำแพงกันเพื่อป้องกันน้ำเข้าในที่ดินเอง

3) บึงแก้มลิง

บึงแก้มลิงในหมู่บ้านมี 3 บึง สามารถรับน้ำได้ 318,000 ลบ.ม. สภาพรอบบึงแก้มลิงไม่มีพื้นที่สำหรับพักผ่อน ที่ออกกำลังกาย มีเพียงสนามเด็กเล่นเล็ก ๆ ที่อยู่ข้างบึงเท่านั้น บรรยากาศมีความร่มรื่นแต่ไม่มีการจัดสรรพื้นที่เพื่อใช้ประโยชน์อื่น ๆ



ภาพที่ 37 ภาพซ้ายคือบึงแก้มลิงและภาพขวาคือมุมสนามเด็กเล่นริมบึงแก้มลิง ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560

4) พื้นที่เปิดโล่งในหมู่บ้าน

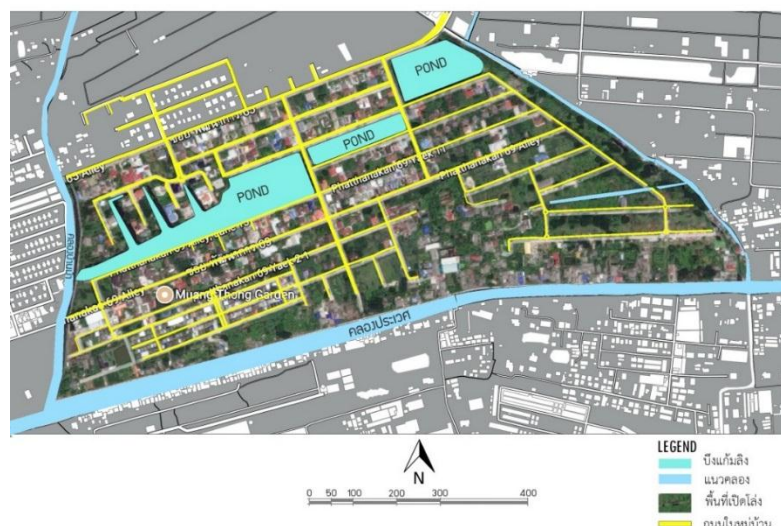
พื้นที่เปิดโล่งในหมู่บ้านส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สวนในบ้าน และพื้นที่โล่งว่างเปล่าที่ไม่ได้รับการพัฒนา รวมถึงที่ดินของคนในหมู่บ้านที่ปล่อยขายทิ้งร้าง พื้นที่ออกกำลังกายส่วนกลางปัจจุบันไม่มีแล้ว เนื่องจากหมู่บ้านไม่มีนิติบุคคลดูแลกลายเป็นพื้นที่ที่ปล่อยทิ้งร้าง นอกจากนี้พื้นที่เปิดโล่งส่วนอื่น ๆ ในหมู่บ้านก็จะอยู่บริเวณริมคลอง บึงแก้มลิง และถนนที่ใช้ในหมู่บ้าน



ภาพที่ 38 ภาพซ้ายคือพื้นที่โล่งว่างเปล่าที่ไม่ได้รับการพัฒนาและภาพขวาคือที่ดินในหมู่บ้านที่ปล่อยขายทิ้งร้าง ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560

3.9.4 กิจกรรมการใช้ที่ดินโดยรอบ

กิจกรรมการใช้ที่ดินโดยรอบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของที่อยู่อาศัย พื้นที่ส่วนกลาง เช่น ถนนในหมู่บ้าน และส่วนของบึงแก้มลิงที่ใช้เป็นที่พักผ่อนของคนในหมู่บ้านที่มีเพียงสนามเด็กเล่นเล็ก ๆ 1 จุด เท่านั้น



ภาพที่ 39 แผนที่แสดงรวมโครงการหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ ที่มา: กรุงเทพมหานคร, และ Google Map เข้าถึงเมื่อ 8 ตุลาคม 2560.

3.9.5 ประเด็นปัญหาในพื้นที่ที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

จากการสำรวจพื้นที่พบว่าหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นที่อยู่ในพื้นที่จุดอ่อนน้ำท่วมเนื่องจากเป็นหมู่บ้านที่อยู่ติดริมคลองอีกทั้งยังพื้นที่เดิมเป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำ การสร้างอาคารบ้านเรือนกีดขวางทางน้ำ ทำให้เมื่อเวลาที่ฝนตกหนักน้ำจากคลองประเวศเอ่อล้นท่วมหมู่บ้าน รวมถึงแก้มลิงในหมู่บ้านไม่สามารถรับน้ำได้เพียงพอเมื่อมีระดับน้ำสูง พื้นที่ในหมู่บ้านนอกจากบึงแก้มลิงแล้วส่วนใหญ่ก่อสร้างด้วยคอนกรีตไม่มีพื้นที่ซับน้ำและช่วยในการชะลอน้ำปัญหาที่กล่าวมาเป็นปัญหาทางกายภาพ

นอกเหนือจากนี้ยังมีปัญหาที่เกิดจากคนในหมู่บ้านและชุมชนข้างเคียง จากการสัมภาษณ์พบว่าคนในหมู่บ้านสร้างกำแพงกั้นน้ำขึ้นมาเองและมีการรื้อกำแพงที่ริมคลองบางส่วนของชุมชนข้างเคียงเช่น ริมคลองบางส่วนไม่มีกำแพงกั้นดิน เมื่อมีฝนตกหนักหรือการระบายสูบน้ำลงสู่คลองซึ่งเกิดแรงดันของน้ำค่อนข้างสูงทำให้ตลิ่งเกิดการทรุดตัว ตะกอนดินไหลไปทับถมในลำคลอง ทำให้น้ำไม่สามารถระบายได้ดี



บทที่ 4

การเก็บข้อมูล ข้อสังเกต และการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา (1) วิเคราะห์ข้อมูลจากจำนวนสถิติประชากร (2) ลักษณะทางภูมิศาสตร์และการไหลของน้ำ (3) จุดอ่อนน้ำท่วม (4) ชั้นข้อมูล GIS คลอง ถนน พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง แหล่งน้ำ ที่พักอาศัย (5) ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากคนในหมู่บ้านและชุมชนข้างเคียงเพื่อสรุปประเด็นที่ทำให้เกิดน้ำท่วม

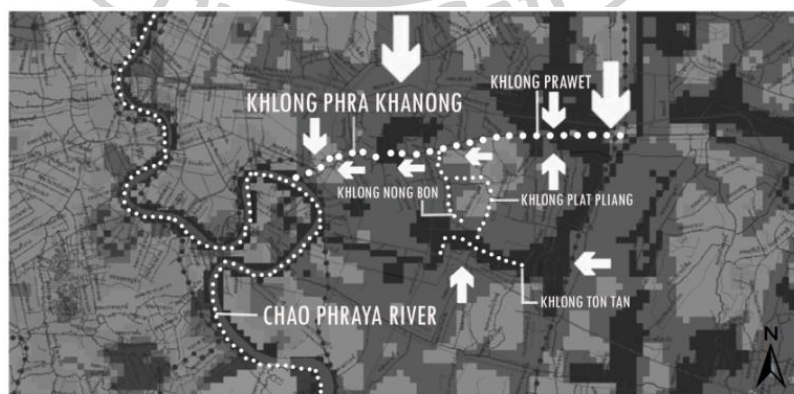
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ระดับเมือง เขตประเวศ

4.1.1 การศึกษาจำนวนสถิติประชากร

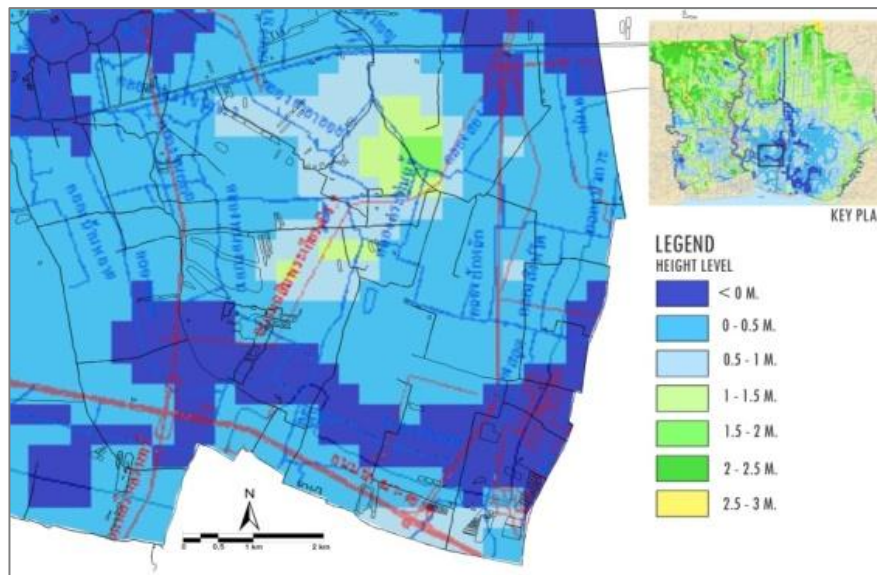
ข้อมูลจากสถิติจำนวนประชากรของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2552-2557 พบว่า ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ประชากรมีอัตราเพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี มีจำนวนที่พักอาศัยเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมถึงความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ก็เพิ่มมากขึ้น จะเห็นได้ว่าพื้นที่เขตประเวศมีแนวโน้มของการเติบโตของเมืองทางด้านที่อยู่อาศัยและประชากรที่ชัดเจนอย่างต่อเนื่อง

4.1.2 การศึกษาลักษณะทางภูมิศาสตร์

พื้นที่เขตประเวศมีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำตามธรรมชาติ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ที่ระดับ 0-0.5 เมตร (กรมแผนที่ทหาร, 2553) อยู่ทางด้านตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา ลักษณะการไหลของน้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำตามลักษณะของระดับพื้นที่แล้วไหลลงสู่คลองก่อนส่งไปแม่น้ำเจ้าพระยาและไหลลงสู่อ่าวไทย คลองสายหลักที่เป็นตัวส่งน้ำไปยังแม่น้ำเจ้าพระยาคือคลองพระโขนง ส่วนคลองสายย่อยที่ช่วยในการรับน้ำและส่งน้ำในพื้นที่คือคลองหนองบอน คลองตันตาล คลองปัดเปียงและคลองประเวศ จากการวิเคราะห์จากแผนที่ระดับพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำ และมีพื้นที่ที่ระดับต่ำกว่า



ภาพที่ 40 แผนที่วิเคราะห์ทางน้ำไหล เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร
ที่มา: (กรมแผนที่ทหาร, 2553) ดัดแปลงจากแผนที่แสดงแนวคันกั้นน้ำและระดับพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

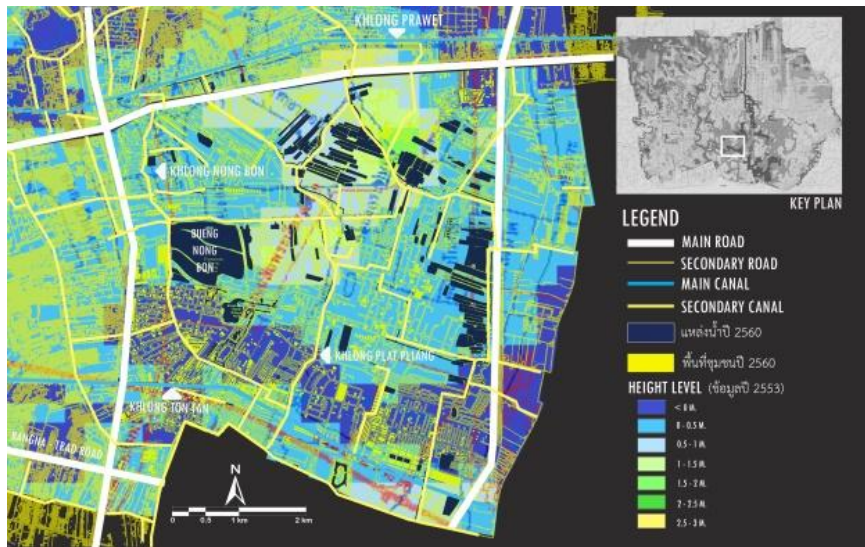


ภาพที่ 41 แผนที่ระดับพื้นที่เขตประเวศ ก่อนมีสิ่งปลูกสร้าง
ที่มา: (กรมแผนที่ทหาร, 2553) ดัดแปลงจากแผนที่แสดงแนวคันกันน้ำและระดับพื้นที่ในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล, 2553.

จากชั้นข้อมูล GIS พื้นที่ชุมชน แหล่งน้ำปี พ.ศ. 2545 และปี พ.ศ. 2560 ซ้อนทับกับชั้นข้อมูลระดับพื้นที่เขตประเวศ พบว่าในปี พ.ศ.2545 พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง มีแหล่งชุมชนเกิดขึ้นใกล้ ๆ กับแหล่งน้ำมีพื้นที่ชุมชนบางส่วนที่อยู่ในระดับที่ต่ำรับน้ำและมีการตั้งถิ่นฐานแบบกระจายตัวเป็นชุมชน ซึ่งแตกต่างจากข้อมูลปี พ.ศ.2560 พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ชุมชนเกือบเต็มพื้นที่ที่อยู่ระดับพื้นที่ต่ำรับน้ำและขยายตัวจากรอบนอกเข้า



ภาพที่ 42 แผนที่วิเคราะห์ระดับพื้นที่เขตประเวศกับชั้นข้อมูลพื้นที่ชุมชน แหล่งน้ำปี พ.ศ.2545
ที่มา: (กรมแผนที่ทหาร, 2553) ดัดแปลงจากแผนที่แสดงแนวคันกันน้ำและระดับพื้นที่ในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล, 2553.



ภาพที่ 43 แผนที่วิเคราะห์ระดับพื้นที่เขตประเวศกับชั้นข้อมูลพื้นที่ชุมชน แหล่งน้ำปี พ.ศ.2560
ที่มา: (กรมแผนที่ทหาร, 2553) ดัดแปลงจากแผนที่แสดงแนวคันกั้นน้ำและระดับพื้นที่ในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล, 2553.

4.1.3 การศึกษาจุดอ่อนน้ำท่วม

จากข้อมูลรายงานน้ำท่วมย้อนหลังปี พ.ศ.2550-2559 บริเวณที่เกิดน้ำท่วมซ้ำบ่อยที่สุดคือ
บริเวณถนนศรีนครินทร์และพื้นที่ข้างเคียง ถนนเฉลิมพระเกียรติร.9 หมู่บ้านเสรีอ่อนนุช



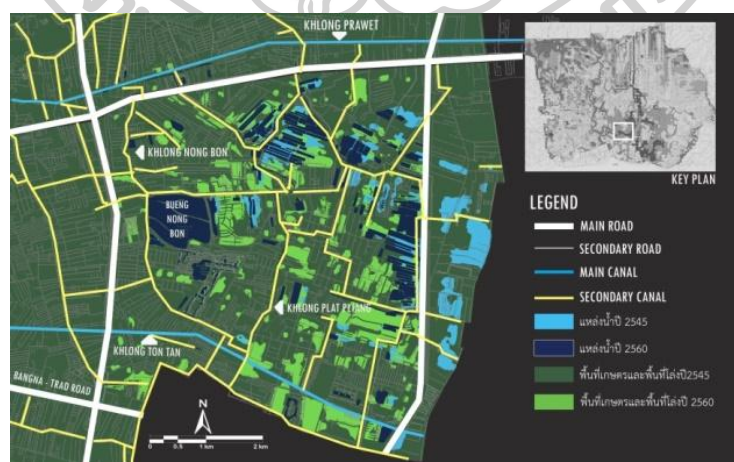
ภาพที่ 44 แผนที่แสดงบริเวณน้ำท่วมและจุดอ่อนน้ำท่วม เขตประเวศ
ที่มา: (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2559) และ (กรมทางหลวงชนบท, 2554)

4.1.4 การศึกษาชั้นข้อมูล GIS แหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง

พื้นที่ชุมชนในปี พ.ศ.2545 และ ปี พ.ศ.2560 เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างในอดีตกับปัจจุบัน พบว่าพื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่เกษตรกรรมกับพื้นที่โล่งในปัจจุบันลดลง แต่พื้นที่ชุมชนมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นบางพื้นที่เป็นหมู่บ้านจัดสรรสร้างบริเวณแหล่งน้ำเดิมและพื้นที่เกษตรกรรมเดิมทำให้เมืองเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและไม่มีการวางผังที่ดี ความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างภายในพื้นที่รวมถึงพื้นที่ลาดเชิงที่สร้างด้วยคอนกรีต ไม่ว่าจะเป็น ถนน ทางเท้า ลานจอดรถ พื้นที่สาธารณะต่าง ๆ จึงมีผลต่อการระบายน้ำฝน น้ำที่ซึมลงใต้ดิน และการระบายน้ำตามธรรมชาติ ส่งผลกระทบทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณแหล่งชุมชน หมู่บ้านจัดสรร



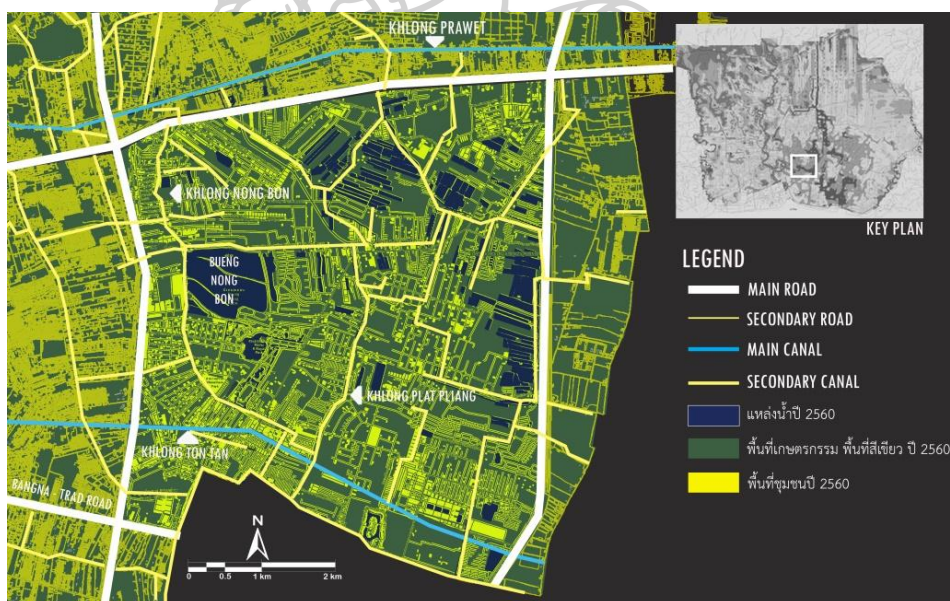
ภาพที่ 45 แผนที่วิเคราะห์แหล่งน้ำ เขตประเวศปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560
ที่มา: ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพถ่ายดาวเทียม (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)



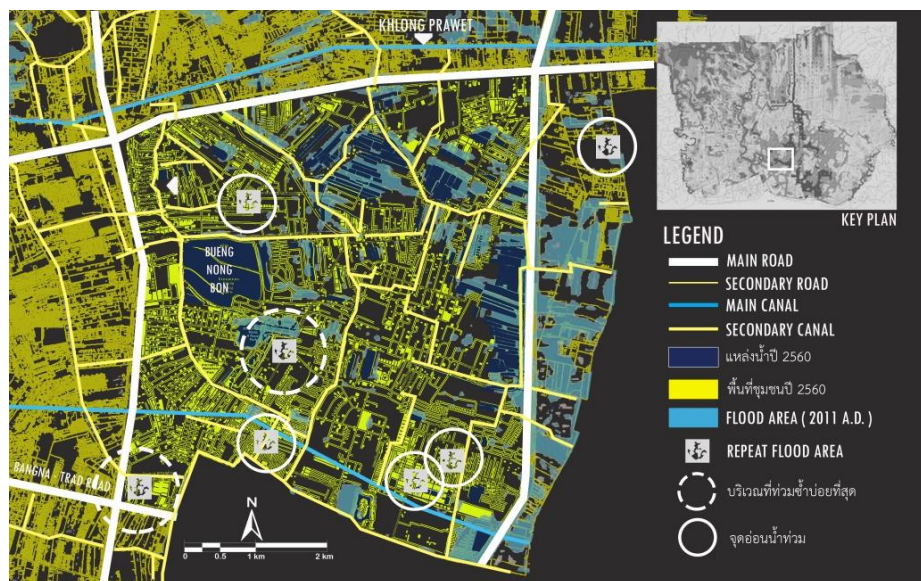
ภาพที่ 46 แผนที่วิเคราะห์พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง เขตประเวศปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560
ที่มา: ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพข้อมูลดาวเทียม (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)



ภาพที่ 47 แผนที่แสดงแหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง พื้นที่ชุมชนในปี พ.ศ.2545
ที่มา: ดัดแปลงจากภาพข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)



ภาพที่ 48 แผนที่แสดงแหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่ง พื้นที่ชุมชนในปี พ.ศ.2560
ที่มา:ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560.



ภาพที่ 49 แผนที่วิเคราะห์บริเวณน้ำท่วมเมื่อเกิดการขยายตัวของพื้นที่ชุมชน
ที่มา: (สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร, 2559) และผังกรุงเทพมหานครน้ำท่วม GISTDA (กรม
ทางหลวงชนบท, 2554)และดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560

4.1.5 การศึกษาผลกระทบน้ำท่วมที่เกิดจากความเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของเมือง

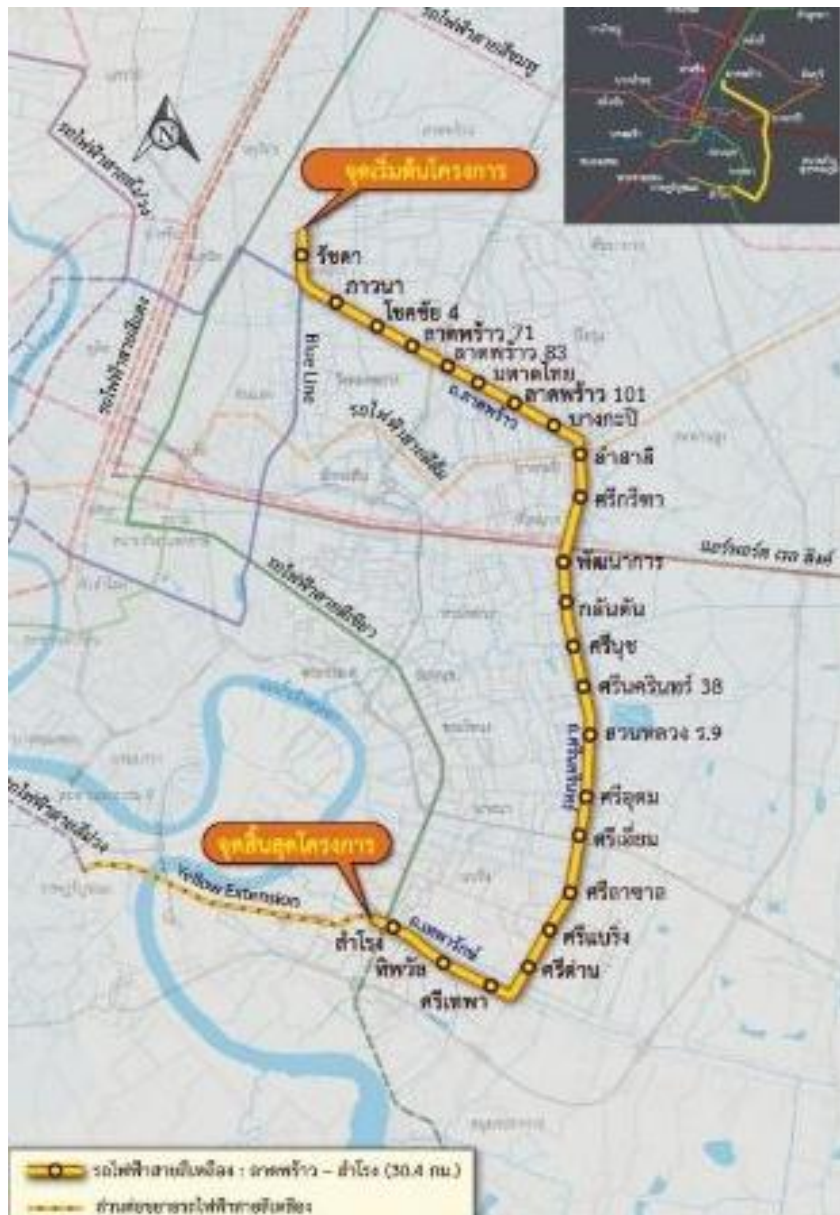
การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของเมืองที่ส่งผลกระทบทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่เขตประเวศที่
สำคัญคือ

1) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารเพื่อการพัฒนาที่อยู่อาศัย
จากการวิเคราะห์จากชั้นข้อมูล GIS เปรียบเทียบความแตกต่างการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.
2545 และปี พ.ศ. 2560 เห็นได้ชัดว่ามีการขยายตัวของที่อยู่อาศัยค่อนข้างสูงและมีแนวโน้มขยาย
มากขึ้นโดยเฉพาะหมู่บ้านจัดสรรอีกทั้งยังเป็นพื้นที่กำลังพัฒนาทำให้ที่ดินมีมูลค่าสูงขึ้นส่งผลให้พื้นที่
เปิดโล่งที่เป็นพื้นที่รับน้ำเดิมหรือพื้นที่เกษตรกรรมเปลี่ยนเป็นโครงการหมู่บ้านจัดสรร ห้างสรรพสินค้า
คอนโดมิเนียม เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจึงส่งผลให้พื้นที่เปิดโล่งที่เป็นพื้นที่รับน้ำเดิมรวมถึงพื้นที่
เกษตรกรรมลดลง เป็นการพัฒนาเมืองอย่างไร้ทิศทางและไม่คำนึงถึงสภาพทางภูมิศาสตร์เดิมของ
พื้นที่ซึ่งเป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำจึงส่งผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดสภาวะน้ำท่วมภายในเมืองในอนาคตได้

2) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเมืองด้านการขนส่ง

เขตประเวศมีประชากรเพิ่มมากขึ้นทุก ๆ ปีเมื่อประชากรเมืองหนาแน่นระบบการขนส่งใน
เขตเมืองจึงต้องเปลี่ยนแปลงทั้งพาหนะการขนส่งทางรางในสัดส่วนที่มากขึ้น เขตประเวศมีการพัฒนาพื้นที่
ทางแนวตั้งและแนวราบบริเวณชุมชนต่าง ๆ โดยเฉพาะพื้นที่โดยรอบพื้นที่จุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจรที่
กำลังก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าสายสีเหลืองซึ่งผ่านพื้นที่เขตประเวศบริเวณถนนศรีนครินทร์หลาย
สถานีซึ่งจะเปิดบริการปี พ.ศ.2563 ส่งผลให้เกิดการพัฒนาพื้นที่โดยรอบ บริเวณย่านถนนศรีนครินทร์

จากการวิเคราะห์ชั้นข้อมูล GIS ถนนศรีนครินทร์เป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำและเป็นเส้นทางน้ำไหลผ่าน การพัฒนาพื้นที่หลายแห่งทับเส้นทางน้ำไหลเดิมส่งผลให้บริเวณถนนศรีนครินทร์มีน้ำท่วมซ้ำบ่อยครั้ง ดังนั้นหากไม่มีการควบคุมในการวางแผนพัฒนาพื้นที่ดังกล่าวก็จะส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำท่วมที่เกิดจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเมืองด้านการขนส่งในระยะยาวได้



ภาพที่ 50 แผนที่โครงการรถไฟฟ้าสายสีเหลือง

ที่มา: (การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2559) (สื่อออนไลน์) <https://www.home.co.th/hometips/detail/86996-> เข้าถึงเมื่อ 7 ตุลาคม 2560.

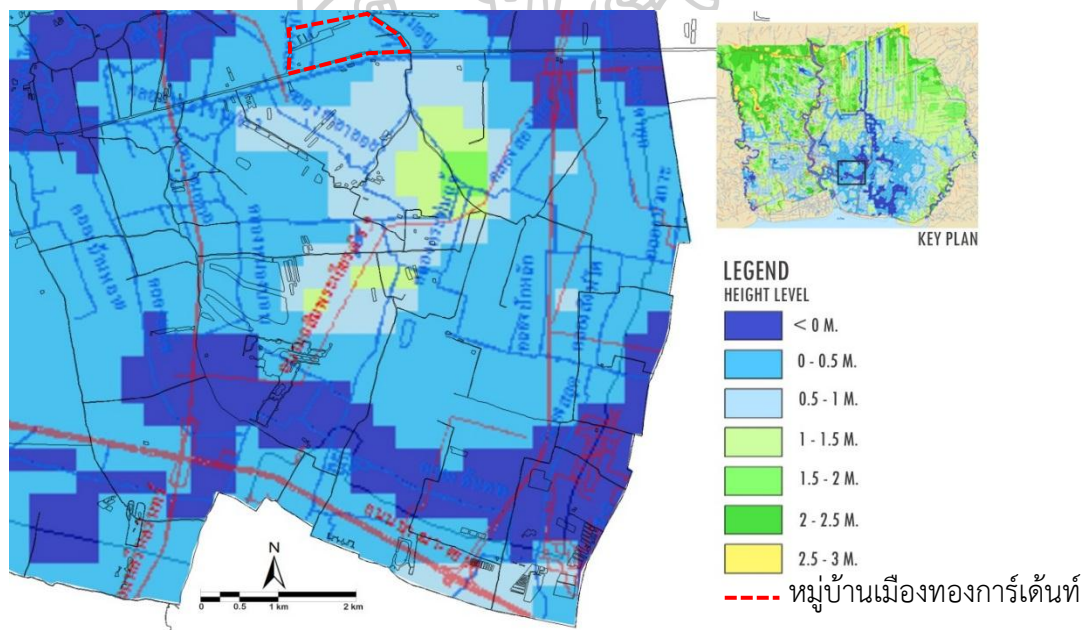
3) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเมืองด้านอื่น ๆ

เขตประเวศเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของการเติบโตของเมืองทางด้านที่อยู่อาศัยและประชากรที่ชัดเจนมีการขยายตัวของตัวเมืองและนโยบายพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจจึงมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับกิจกรรมบนพื้นที่เมือง สาธารณูปโภค สาธารณูปการต่าง ๆ ทำให้มีการขยายของพื้นที่เมืองเต็มไปด้วยสิ่งก่อสร้างซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ระดับชุมชน หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์

4.2.1 การศึกษาลักษณะทำเลที่ตั้งของหมู่บ้าน

หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ ตั้งอยู่ติดกับคลองประเวศซึ่งเป็นคลองส่งน้ำสายหลักไปยังคลองพระโขนง จากแผนที่ระดับพื้นที่เขตประเวศหมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์อยู่ในพื้นที่ราบต่ำ ตามสภาพภูมิศาสตร์มีความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ที่ระดับ 0-0.5 เมตร ค่อนข้างเป็นที่ลุ่มน้ำ แต่ในปัจจุบันเป็นหมู่บ้านขนาดใหญ่ที่มีหลายหลังคาเรือนอีกทั้งมีการพัฒนาพื้นที่อย่างต่อเนื่องจากอดีตเมื่อ 30 ปีที่แล้วจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 51 แผนที่ระดับพื้นที่เขตประเวศก่อนมีสิ่งปลูกสร้าง
ที่มา: (กรมแผนที่ทหาร, 2553) ดัดแปลงจากแผนที่แสดงแนวคันกันน้ำและระดับพื้นที่ในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล



ภาพที่ 52 แผนที่แสดงตำแหน่งหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์
 ที่มา: (สถานีตำรวจนครบาลประเวศ, 2538) ตัดแปลงมาจากภาพถ่ายแผนที่หมู่บ้านจัดสรรในพื้นที่
 ความรับผิดชอบสถานีตำรวจนครบาลประเวศและ Google Map.

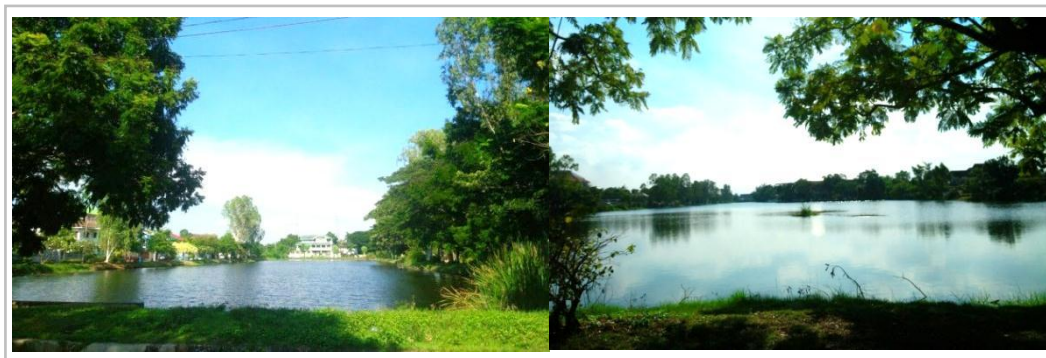
4.2.2 การศึกษาพื้นที่จุดอ่อนน้ำท่วมและพื้นที่รับน้ำเติมภายในหมู่บ้าน

หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์อยู่ในพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมซึ่งได้จากการวิเคราะห์แผนที่แสดงบริเวณ
 น้ำท่วมและจุดอ่อนน้ำท่วม เขตประเวศ ปี พ.ศ.2553 โดยเฉพาะบริเวณภายในซอยพัฒนาการ 65 ที่
 น้ำจากคลองประเวศเอ่อล้นเข้าท่วมพื้นที่ทั้งหมู่บ้าน เนื่องจากหมู่บ้านนี้ไม่มีเขื่อนกั้นน้ำแต่ภายใน
 โครงการหมู่บ้านจัดสรรเมืองทองการ์เด้นท์มีโครงการพระราชดำริแก้มลิงซึ่งเป็นที่รับน้ำเติมในหมู่บ้าน
 เพื่อรองรับปริมาณน้ำฝนและช่วยเหลือพื้นที่ข้างเคียงในการป้องกันน้ำท่วมอยู่ 3 บึง สามารถจุน้ำได้
 318,000 ลบ.ม. พื้นที่ 0.960 ตร.กม. มีความลึก 6 ม.

วัตถุประสงค์ของบึงแก้มลิงในหมู่บ้านเพื่อ

- 1) แก้ไขปัญหาน้ำท่วมภายในหมู่บ้าน
- 2) เพิ่มประสิทธิภาพให้บึงรับน้ำภายในหมู่บ้านให้เป็นแก้มลิงสามารถกักเก็บน้ำได้
- 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำ (แก้มลิง) และสามารถรองรับปริมาณน้ำฝนได้

แต่อย่างไรก็ตามอาจไม่เพียงพอในการรับน้ำเมื่อน้ำเอ่อล้นจากคลองประเวศและในเวลาทีระดับน้ำใน
 บึงค่อนข้างสูง (สถานีตำรวจนครบาลประเวศ, 2538)



ภาพที่ 55 ภาพบรรยากาศบึงแก้มลิงในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560

4.2.3 การศึกษาปัญหาและผลกระทบน้ำท่วมที่เกิดจากชุมชน

หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เกี่ยวเนื่องจากเป็นพื้นที่ต่ำรับน้ำคือการระบายน้ำของคลองในพื้นที่ค่อนข้างซ้ำซ้ำประกอบกับการที่คลองประเวศมีสิ่งกีดขวางทางน้ำ ทั้งขยะ วัชพืชทางน้ำ หรือแม้แต่การตั้งบ้านพักอาศัยบุกรุกบริเวณพื้นที่ริมคลองทำให้อัตราการไหลของน้ำลดลงไปจากเดิมเป็นผลให้คลองที่นอกจากจะมีคุณสมบัติเป็นทางไหลของน้ำและยังเป็นที่เก็บกักน้ำหรือแก้มลิงนั้นมีประสิทธิภาพในการรองรับน้ำฝนลดลงจากการสัมภาษณ์คนในพื้นที่พบว่า นอกจากปัญหาการรुकล้ำพื้นที่ริมคลองประเวศของชุมชนข้างเคียงแล้วยังมีการสร้างกำแพงกั้นน้ำของหมู่บ้านบางส่วนเพื่อป้องกันน้ำเข้าในที่ดินของตนเองซึ่งทำให้ปิดทางไหลของน้ำและเอ่อล้นพื้นที่อื่น ๆ



ภาพที่ 56 ภาพแสดงกำแพงกั้นของหมู่บ้านเพื่อป้องกันน้ำเข้าในที่ดินเอง

4.3. สรุปประเด็นปัญหาหลักของพื้นที่ศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการวางแผนการพัฒนาพื้นที่ระดับเมืองเพื่อศึกษาข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน ภายภาพของเมือง ถนน คลอง พื้นที่รับน้ำ แหล่งน้ำ พื้นที่เปิดโล่งและการเปลี่ยนแปลงของที่อยู่อาศัย จากการวิเคราะห์ปัจจัยทางภูมิศาสตร์และทางกายภาพสรุปประเด็นปัญหาหลักของพื้นที่บริเวณที่เป็นสาเหตุขุน้ำท่วมในพื้นที่เขตประเวศ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

ประเด็นที่ 1 เกิดจากการที่มีการพัฒนาโครงการที่พักอาศัยในพื้นที่ระดับราบต่ำซึ่งมีคุณสมบัติเป็นพื้นที่รับน้ำ

ประเด็นที่ 2 ภายในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์สิ่งปลูกสร้างภายในพื้นที่ไม่ว่าจะเป็นถนน ทางเท้า ลานจอดรถ พื้นที่นันทนาการต่าง ๆ กำแพงกั้นน้ำส่วนใหญ่สร้างด้วยคอนกรีตรวมถึงบ้านพักอาศัยพื้นที่ข้างเคียงบุกรุกบริเวณพื้นที่ริมคลองสาธารณะ จึงส่งผลให้การระบายน้ำฝนน้ำที่ซึมลงใต้ดิน และการระบายน้ำตามธรรมชาติมีประสิทธิภาพลดลง



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษารูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัย

การออกแบบภูมิทัศน์ชุมชนเพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยนั้นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องจากต่าง ๆ ของเมืองเพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางในการพัฒนาให้เหมาะสมกับพื้นที่จากการศึกษาพบว่ามียุทธศาสตร์ที่ต้องคำนึงถึงในการบริหารจัดการและเพื่อใช้เสนอแนะแนวทางในการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัย สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัย

5.1.1 ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์

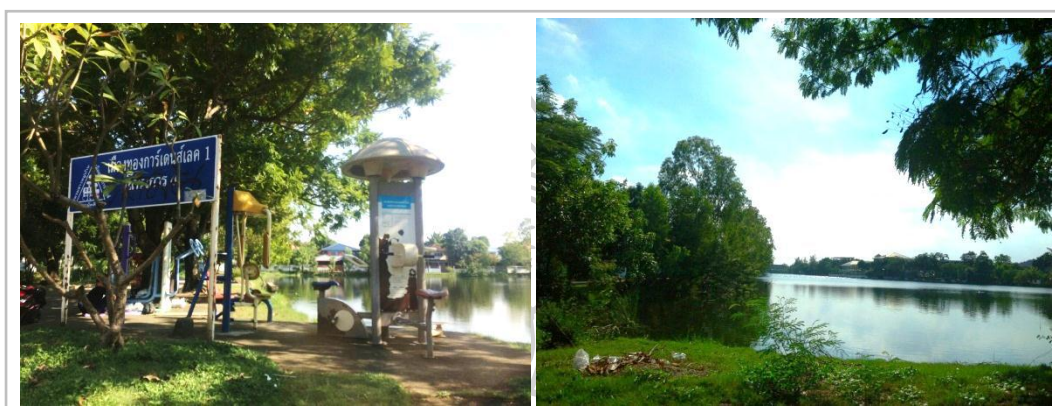
พื้นที่เขตประเวศเป็นพื้นที่ดำนน้ำผลจากการศึกษาพบว่าเมืองได้รับความเสียหายจากอุทกภัยหลายแห่งจากการวิเคราะห์จุดอ่อนน้ำท่วมในพื้นที่เขตประเวศอีกทั้งยังพบว่าการขยายตัวของเขตชุมชนทำลายระบบระบายน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติพื้นที่ส่วนใหญ่ซึ่งแต่ก่อนเป็นพื้นที่ทำการเกษตรประกอบด้วย พื้นที่ลุ่มน้ำ หนอง บึง คลองธรรมชาติ เมื่อมีการพัฒนาพื้นที่ดังกล่าวจึงมีการถมดินปรับพื้นที่ สร้างถนน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ตามมาและมีการพัฒนาขยายตัวออกไปเป็นบริเวณกว้างรวมถึงเขตชุมชนที่ตั้งขึ้นใหม่หลายแห่งมักไม่ได้สร้างระบบการระบายน้ำและรองรับน้ำที่เหมาะสม ดังนั้นเมื่อเวลาฝนตกหนักเป็นเวลานานจึงทำให้เกิดน้ำท่วมขังในหมู่บ้านจากกรณีศึกษาหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เป็นตัวอย่างหมู่บ้านหนึ่งที่ตั้งในพื้นที่ดำนน้ำและไม่มีการวางแผนการจัดการจึงส่งผลให้หมู่บ้านได้รับผลกระทบจากอุทกภัยอยู่บ่อยครั้ง ในการศึกษาสภาพทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ส่งผลต่อการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยรวมถึงแผนงานการป้องกันทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

5.1.2 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์มีสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเนื่องจากเป็นหมู่บ้านที่ก่อสร้างมานานมากกว่า 30 ปี และมีการสร้างถนนอาคารบ้านเรือนรวมถึงการถมที่ดินการสร้างกำแพงกันของหมู่บ้านส่งผลให้การระบายน้ำตามธรรมชาติมีประสิทธิภาพลดลง ดังนั้นจึงได้ศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่แหล่งรับน้ำเดิมในหมู่บ้าน พื้นที่เปิดโล่ง พื้นที่ริมคลองพบว่าพื้นที่รับน้ำเดิมโครงการพระราชดำริแก้มลิงมีไม่เพียงพอในการรับน้ำเมื่อมีฝนตกหนักเป็นเวลานาน รวมถึงพื้นที่เปิดโล่งบางแห่งถูกทิ้งร้างไว้ไม่มีคนดูแลบางแห่งมีเจ้าของแต่ถูกประกาศขาย และพื้นที่ริมคลองบางส่วนสร้างกำแพงกัน จากการวิเคราะห์ทำให้เห็นโอกาสในการพัฒนาพื้นที่ในแต่ละพื้นที่เพื่อนำมาใช้ในการเสนอแนะแนวทางให้เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไป

5.1.3 ปัจจัยด้านทัศนียภาพ

ปัจจัยทัศนียภาพเป็นสิ่งสำคัญต่อการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยเพราะนอกจากจะช่วยลดผลกระทบจากอุทกภัยแล้วจะต้องสร้างบรรยากาศให้ชุมชนน่าอยู่มากขึ้น เป็นสิ่งที่ผู้อยู่อาศัยในชุมชนได้รับผลประโยชน์และต้องดูแลรักษาร่วมกัน หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นที่มีทัศนียภาพที่ทรุดโทรมหลายจุด ส่วนใหญ่คนในหมู่บ้านปรับปรุงทัศนียภาพเฉพาะในบ้านของตนเอง ดังนั้นการนำรูปแบบภูมิทัศน์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบจะทำให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา อีกทั้งยังทำให้ชุมชนน่าอยู่มากขึ้น



ภาพที่ 57 ภาพทัศนียภาพแก้มลิงหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นทีในปัจจุบัน ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560



ภาพที่ 58 ภาพทัศนียภาพถนนในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นทีในปัจจุบัน ถ่ายเมื่อ 21 กันยายน 2560

5.1.4 ปัจจัยด้านการใช้งาน

การออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยจะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านการใช้งานของคนในชุมชนเป็นประเด็นสำคัญ เพื่อให้คนในชุมชนได้รับประโยชน์และใช้งานจริงอย่างคุ้มค่า จากการศึกษานอกจากการเสนอแนะแนวทางการออกแบบรูปแบบภูมิทัศน์เพื่อใช้ในการชะลอน้ำและการรับน้ำแล้วพื้นที่ส่วนอื่น ๆ เช่นพื้นที่นันทนาการ ถนน คลอง บึง ในหมู่บ้านจะต้องได้ใช้ประโยชน์สามารถนำน้ำที่กักเก็บไว้มาใช้ในการพัฒนาหมู่บ้านได้ รวมถึงรองรับกิจกรรมนันทนาการและการใช้งานถนนที่สะดวกปลอดภัยต่อคนในชุมชน

5.1.5 ปัจจัยด้านบริหารจัดการ

สิ่งสำคัญในการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยจะสำเร็จได้นั้นจะต้องได้รับความร่วมมือจากคนในหมู่บ้านชุมชนนั้นเป็นหลัก หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ก่อตั้งมากว่า 30 ปี จึงไม่มีนิติบุคคลดูแลโครงการอาจต้องใช้หลักการการมีส่วนร่วมเข้ามาช่วยสนับสนุนโดยมีภาครัฐ (รัฐบาลและกรุงเทพมหานคร) หรือภาคเอกชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาช่วยกันในการวางแผนบริหารจัดการพื้นที่หมู่บ้าน นอกจากนี้ผู้ที่มีส่วนสำคัญที่สุดในการดำเนินงาน คือ ประชาชนผู้ที่พักอาศัยในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เพราะต้องอาศัยความร่วมมือการตระหนักเห็นความสำคัญและความเข้มแข็งของชุมชนเป็นหลักในการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนงาน

5.1.6 ปัจจัยด้านงบประมาณการก่อสร้าง

แผนงานในการพัฒนาพื้นที่ต้องได้รับความร่วมมือจากหลายภาคส่วนเช่น รัฐบาลผู้ดำเนินงานด้านนโยบาย สนับสนุนงบประมาณ ส่งเสริมให้เกิดการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานรัฐ กระทรวงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประชาชนผู้ที่อยู่อาศัยต้องอาศัยความร่วมมืออาจต้องจัดตั้งคณะกรรมการชุมชนเพื่อดูแลในเรื่องของค่าใช้จ่ายส่วนกลางในการปรับปรุงพื้นที่นอกจากนี้ยังมีกลุ่มองค์กรอิสระ (NGO) หรือหน่วยงานเอกชนก็สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนการดำเนินงานดังกล่าวได้เช่นกัน ทั้งในรูปแบบให้ความช่วยเหลือส่วนของงบประมาณ วัสดุก่อสร้าง หรือ จิตอาสา เนื่องจากหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์มีโครงการตามพระราชดำริของในหลวงเป็นโอกาสสำคัญที่สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นหมู่บ้านตัวอย่างที่มีการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อลดผลกระทบจากอุทกภัยได้

5.2 สรूपรูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัย

จากการทบทวนวรรณกรรมและจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ารูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยนั้นจะต้องมีการวิเคราะห์และวางแผนตั้งแต่ระดับเมือง ระดับชุมชน และระดับที่อยู่อาศัยเพื่อให้สอดคล้องและต่อบัณฑิตอุปสงค์ของการจัดการ จึงสรूपรูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยได้ดังนี้

5.2.1 รูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยระดับเมือง

เขตประเวศเป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนาและมีแนวโน้มเป็นชุมชนชานเมืองค่อนข้างสูงจากการวิเคราะห์จำนวนหมู่บ้านจัดสรรระหว่างปี พ.ศ. 2538 และปี พ.ศ.2558 มีจำนวนเพิ่มขึ้น 41 หมู่บ้าน

และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นการวางแผนในระดับเมืองของเขตประเวศจะต้องมีการจัดทำแผนนโยบายเพื่ออนุรักษ์พื้นที่เกษตรกรรม แหล่งน้ำต่าง ๆ เส้นทางน้ำไหลตามธรรมชาติ ควบคุมไม่ให้ถูกรุกล้ำเปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่อื่น

รูปแบบการจัดให้มีพื้นที่สีเขียว (Green Belt) ซึ่งสามารถแปรสภาพเป็นทางระบายน้ำได้โดยการกำหนดให้มีพื้นที่ที่มีขนาดกว้างยาวแน่นอน ให้เป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อป้องกันการขยายตัวของตัวเมืองและใช้สำหรับผันและระบายน้ำที่เกิดจากฝนตกหนักในเขตพื้นที่เพาะปลูกรอบเขตประเวศ ทั้งทางทิศเหนือและทิศตะวันออกไม่ให้ไหลเข้าสู่บริเวณชุมชน ซึ่งมาตรการ Green Belt นี้จะสอดคล้องรับกับแนวทางในการเร่งระบายน้ำให้กับเมือง

รูปแบบการจัดให้มีพื้นที่สีเขียว (Green Wedges) คือการเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการเกษตรกับสภาพแวดล้อมของเมืองสังคมและเศรษฐกิจช่วยประหยัดพื้นที่การเกษตรจากการเติบโตของเมืองและปรับสมดุลความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาที่อยู่อาศัยกับพื้นที่ทำการเกษตร

รูปแบบโครงการพระราชดำริแก้มลิง ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้เห็นได้ชัดว่าเขตประเวศอยู่ในแผนแม่บทระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำด้านตะวันออกมีโครงการแก้มลิงบึงสำหรับรับน้ำถึง 3 แห่ง ได้แก่ บึงหนองบอน บึงรับน้ำหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ บึงรับน้ำหมู่บ้านเมืองทอง 2/2 เพื่อใช้ในการชะลอน้ำ (Retention Area) และเพิ่มประสิทธิภาพระบบระบายน้ำในเมืองนอกจากนี้ยังทำเป็นพื้นที่สวนสาธารณะให้คนในเมืองใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจใช้เป็นพื้นที่กิจกรรมนันทนาการ

5.2.2 รูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยระดับชุมชน

ประเวศมีชุมชนใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง การก่อสร้างอาคารในชุมชนต่าง ๆ ล้วนต้องอาศัยความสะดวกสบายในการเข้าถึงพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นถนน ที่จอดรถ ลานกิจกรรม และจากที่ได้ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนั้นรูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยระดับชุมชนที่สามารถทำได้ คือ รูปแบบการเปลี่ยนพื้นที่สำหรับการซึมน้ำ (Change Areas for Infiltration)

Bioswale เป็นรูปแบบภูมิทัศน์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อจัดการระบบการไหลเวียนของน้ำจากถนนหรือที่จอดรถ เพื่อใช้ชะลอน้ำและกักเก็บน้ำ

Rain Garden เป็นรูปแบบภูมิทัศน์ที่มีลักษณะการออกแบบโดยทั่วไปถูกจัดวางไว้ใกล้กับจุดที่มีการไหลของน้ำ เช่นรางน้ำหรือถนนและลานจอดรถและสามารถระบายน้ำออกสู่คลองธรรมชาติโดยผ่านท่อระบายน้ำในชุมชน

Green Street เป็นรูปแบบภูมิทัศน์ที่ช่วยซับน้ำลงสู่ใต้ผิวดินและสร้างสภาพแวดล้อมให้ชุมชนน่าอยู่ ช่วยให้มีการสัญจรที่สะดวกปลอดภัย ช่วยสร้างบรรยากาศคล้ายสวนสาธารณะ เป็นตัวแบ่งระหว่างทางเท้ากับถนนและช่วยลดการไหลบ่าของน้ำจากน้ำฝน อีกทั้งยังช่วยบำบัดน้ำจากน้ำฝน

Pervious Pavement คือ คอนกรีตที่ช่วยซึมน้ำได้เร็วสามารถนำมาปรับใช้กับรูปแบบภูมิทัศน์อื่น ๆ ที่ช่วยในการชะลอน้ำ ไม่ว่าจะเป็นถนน ที่จอดรถ ในชุมชน

5.2.3 รูปแบบภูมิทัศน์สำหรับการลดผลกระทบจากอุทกภัยระดับที่อยู่อาศัย

หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เป็นหมู่บ้านขนาดใหญ่ที่มีหลายหลังคาเรือน หากทุกคนในชุมชนมีความตระหนักถึงผลกระทบจากอุทกภัย ทุกคนมีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญในการจัดการน้ำโดยเริ่มจากบ้านของตนเอง

รูปแบบการจัดเก็บน้ำในที่อยู่อาศัยเป็นแนวทางที่สามารถทำได้ง่ายในทุกครัวเรือนโดยใช้พื้นที่ว่างในแต่ละบ้านของตัวเองรับน้ำด้วยวิธีง่าย ๆ เช่นปลูกต้นไม้ ทำสวนครัว บ่อเลี้ยงปลา มีภาชนะสำหรับรองน้ำในหน้าฝน ซึ่งหากทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการใช้พื้นที่ของตัวเองเป็นพื้นที่ช่วยรับน้ำก็จะช่วยลดน้ำท่วมในชุมชนได้นอกจากเป็นการสร้างประโยชน์ให้กับส่วนรวมแล้วยังช่วยให้ภูมิทัศน์ภายในบ้านของตนเองสวยงามน่าอยู่ยิ่งขึ้น



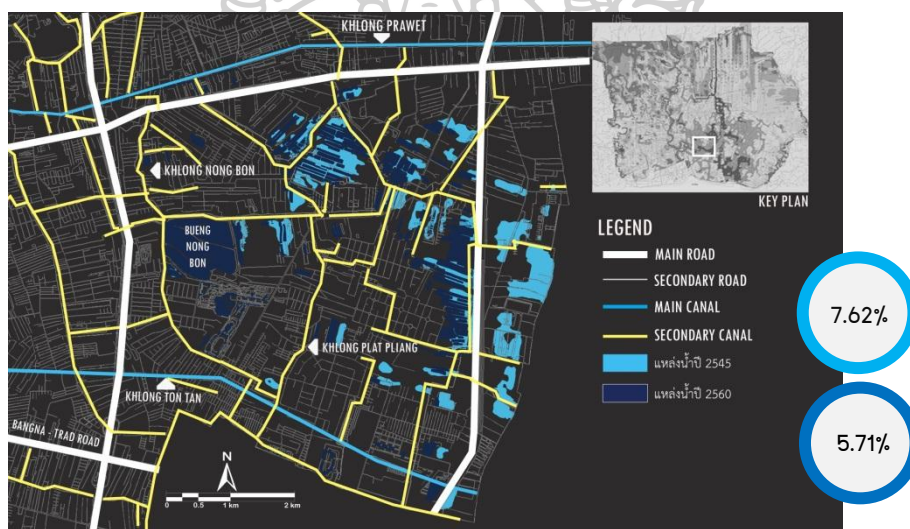
บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทำแผนที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวางแผนการพัฒนาพื้นที่ระดับเมืองเพื่อข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน ภายภาพของเมือง ถนน คลอง พื้นที่รับน้ำ แหล่งน้ำ พื้นที่เปิดโล่งและการเปลี่ยนแปลงของที่อยู่อาศัย จากการวิเคราะห์ปัจจัยทางภูมิศาสตร์และทางกายภาพสามารถสรุปแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ได้ดังนี้

6.1 แนวทางการพัฒนาพื้นที่ระดับเมืองเพื่อลดปัญหาอุทกภัย

จากการทำแผนที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลแหล่งน้ำปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560 พบว่าในปี พ.ศ.2545 มีพื้นที่คลองชลประทานและแหล่งน้ำเดิมคิดเป็นร้อยละ 7.62 ของพื้นที่เขตประเวศทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2560 มีเพียงร้อยละ 5.71 ของพื้นที่เขตประเวศทั้งหมดจะเห็นว่าพื้นที่คลองชลประทานและแหล่งน้ำลดลงจาก 15 ปีที่ผ่านมา



ภาพที่ 59 แผนที่วิเคราะห์แหล่งน้ำปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560

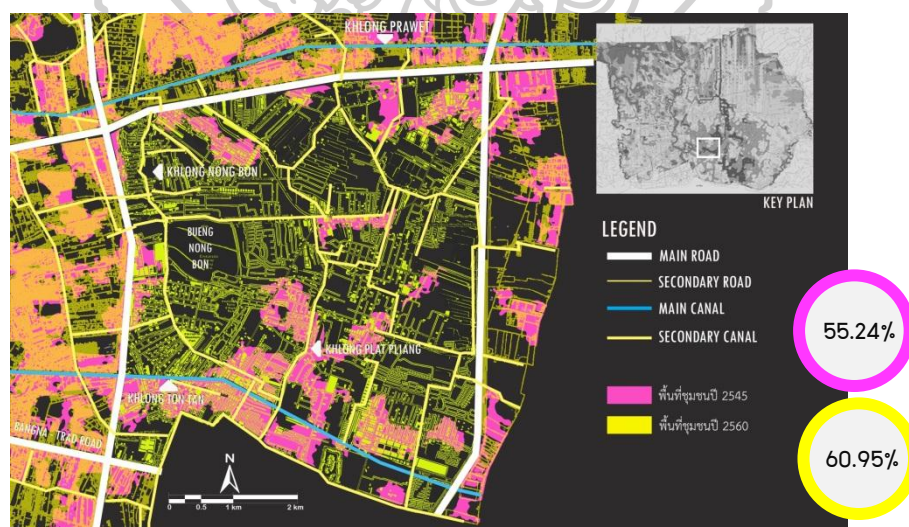
ที่มา: ดัดแปลงจากwww.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)

จากการทำแผนที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่งปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560 พบว่าในปี พ.ศ.2545 มีพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่งคิดเป็นร้อยละ 37.14 ของพื้นที่เขตประเวศทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2560 มีร้อยละ 33.34 ของพื้นที่เขตประเวศทั้งหมดจะเห็นว่าเขตประเวศมีพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่งลดลง



ภาพที่ 60 แผนทีวิเคราะห์พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่งปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560
ที่มา: ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)

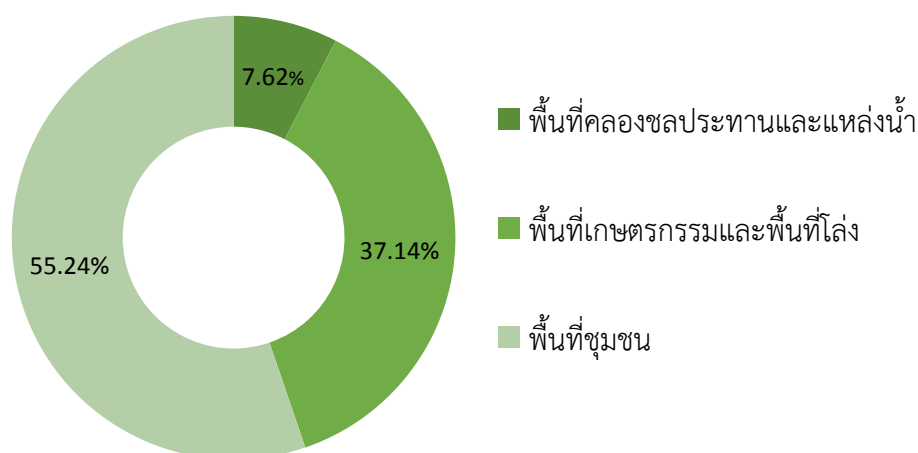
จากการทำแผนที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ชุมชนปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560 พบว่าในปี พ.ศ.2545 มีพื้นที่ชุมชนคิดเป็นร้อยละ 55.24 ของพื้นที่เขตประเวศทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2560 มีร้อยละ 60.95 ของพื้นที่เขตประเวศทั้งหมดจะเห็นว่าเขตประเวศมีการเปลี่ยนแปลงและขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในช่วงระยะเวลา 15 ปี



ภาพที่ 61 แผนทีวิเคราะห์พื้นที่ชุมชนปี พ.ศ.2545 กับปี พ.ศ.2560
ที่มา: ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)

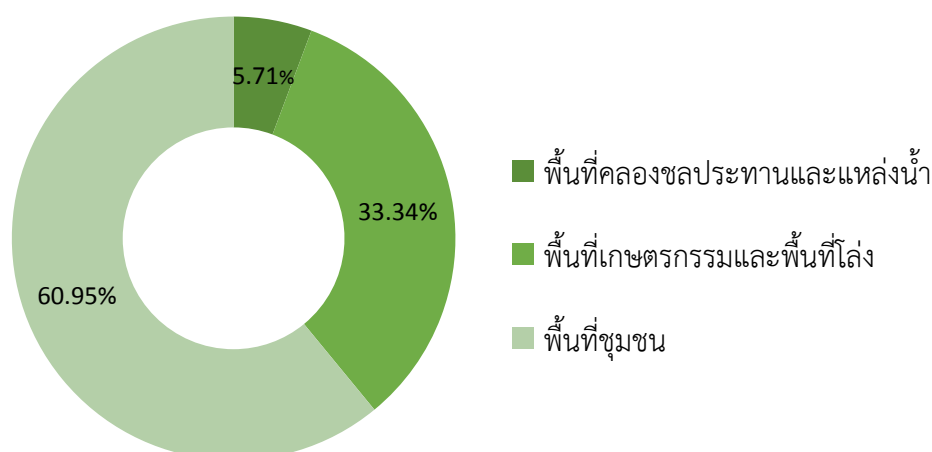
จากการวิเคราะห์พื้นที่ชลประทานและแหล่งน้ำเดิม พื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่โล่งรวมถึงพื้นที่ชุมชนในช่วงระยะเวลา 15 ปี มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดว่าในปัจจุบันเขตประเวศได้ขยายตัวเป็นพื้นที่ชุมชนเมืองเพิ่มมากขึ้นและชุมชนได้ขยายตัวอย่างกระจัดกระจาย ถนน หมู่บ้านจัดสรรบางแห่งที่เกิดขึ้นใหม่จึงทำลายพื้นที่แหล่งน้ำเดิม พื้นที่เกษตรกรรมรวมถึงพื้นที่โล่งในเมืองทำให้พื้นที่เมืองมีพื้นที่รับน้ำลดลงจึงเป็นผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม

ขนาดของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2545



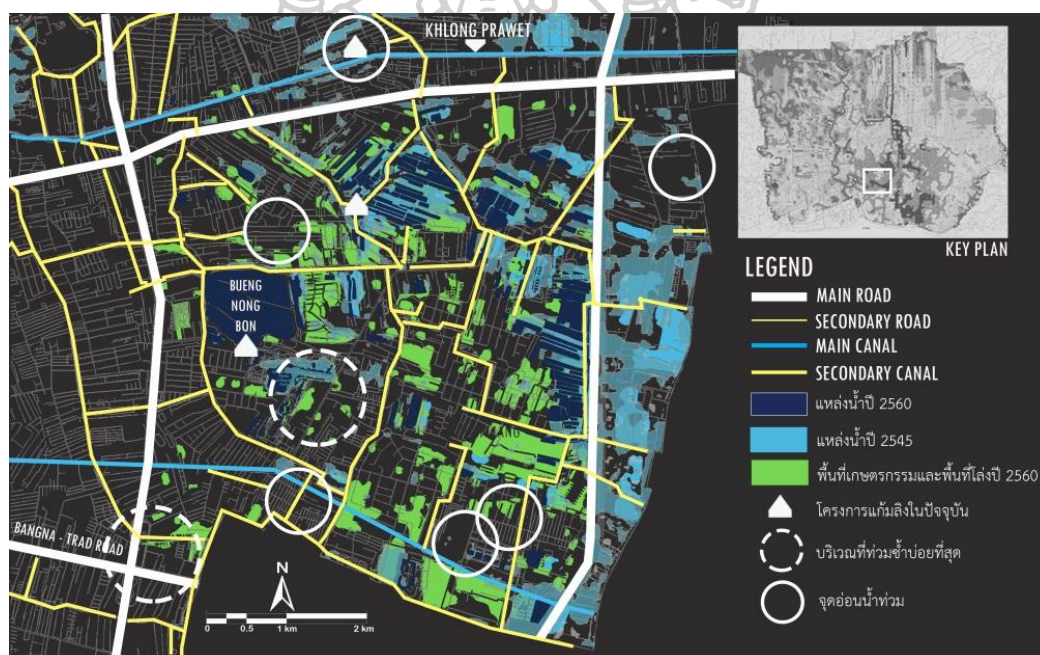
กราฟที่ 2 กราฟวงกลมแสดงขนาดของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2545

ขนาดของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2560



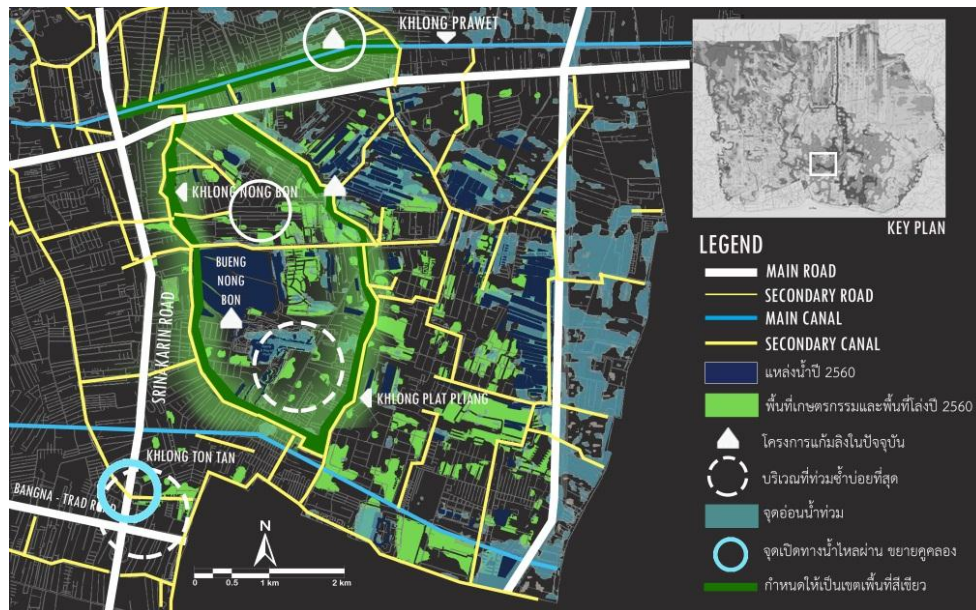
กราฟที่ 3 กราฟวงกลมแสดงขนาดของพื้นที่เขตประเวศปี พ.ศ.2560

ดังนั้นจึงแบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ระยะ ในระยะแรกเพื่อรักษาพื้นที่รับน้ำเดิมจึงต้องกำหนดให้มีเขตพื้นที่สีเขียว (Green Belt) ตามแนวคลองและพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งเป็นปอน้ำธรรมชาติสามารถกักเก็บน้ำในหน้าฝนและเก็บน้ำไว้สำหรับทำการเกษตรเพื่อป้องกันการขยายตัวของเมืองและเพื่อแปรสภาพให้เป็นทางระบายน้ำได้เมื่อมีน้ำหลากโดยผ่านแนวคลองหนองบอนสู่คลองพระโขนงเพื่อช่วยเร่งระบายน้ำให้ออกสู่แม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งในปี พ.ศ.2560 มีพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่เปิดโล่งคิดเป็นร้อยละ 33.34 ของพื้นที่เขตประเวศถ้าหากมีการกำหนดให้พื้นที่สีเขียวจะช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำภายในเมืองได้ร้อยละ 4.06 รวมถึงการขยายทางน้ำหรือเปิดทางน้ำในจุดที่ผ่านทางหลวงถนนศรีนครินทร์ในระยะที่สองกำหนดให้หมู่บ้านจัดสรรสร้างสถานที่กักเก็บน้ำในหมู่บ้านจัดสรรของตนเองเพิ่มพื้นที่แก้มลิงในการรองรับน้ำฝนและป้องกันน้ำท่วมในหมู่บ้านของตนเองและพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งในปัจจุบันมีแก้มลิง 3 แห่ง ช่วยรับน้ำในพื้นที่เมืองได้ 5,344,000 ลบ.ม. ถ้าหากมีการพัฒนาให้เกิดเป็นพื้นที่แก้มลิงเล็ก ๆ ที่สามารถทำขึ้นจริงได้ในหมู่บ้านจัดสรรเขตประเวศจะทำให้พื้นที่เมืองมีพื้นที่ช่วยรับน้ำได้ถึง 598,000 ลบ.ม.

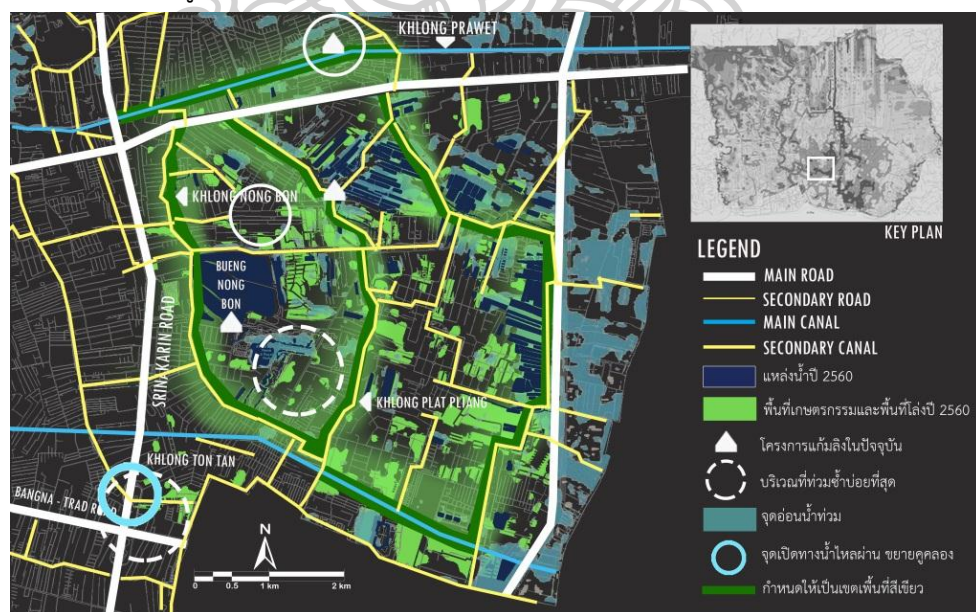


ภาพที่ 62 แผนที่วิเคราะห์พื้นที่เกษตรกรรม แนวคลอง และแหล่งน้ำธรรมชาติกับบริเวณที่เกิดปัญหาน้ำท่วมซ้ำ

ที่มา: ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)



ภาพที่ 63 แผนที่แนวทางพัฒนาพื้นที่เขตประเวศเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมในระยะแรก
ที่มา: ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพข้อมูลดาวเทียม
Landsat 7 (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)



ภาพที่ 64 แผนที่แนวทางพัฒนาพื้นที่เขตประเวศเพื่อลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมในระยะที่สอง
ที่มา: ดัดแปลงจาก www.arcgis.com เข้าถึงเมื่อ 11 มิถุนายน 2560, และภาพข้อมูลดาวเทียม
Landsat 7 (สมบัติ อยู่เมือง, 2545)

จัดสรรพื้นที่บริเวณริมคลอง หากมีการก่อสร้างพื้นที่เพื่อการพักอาศัยพื้นที่สาธารณะริมคลอง ตามระยะถอยร่นอย่างน้อย 3 เมตรตามกฎหมาย ปัญหาจากการมีสิ่งกีดขวางและรुक้าบริเวณลำ คลองสายหลักจะต้องทำข้อตกลงในเบื้องต้นร่วมกับคนในหมู่บ้านรวมถึงชุมชนข้างเคียงที่บุกรุกบริเวณ ริมคลองและพื้นที่คลองโดยไม่ทำการต่อเติมที่พักหรือกำแพงกันของหมู่บ้าน อีกทั้งการปรับเปลี่ยน พื้นที่คอนกรีตในหมู่บ้านให้เป็นพื้นที่สำหรับการซึมน้ำ หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เป็นหมู่บ้านที่มี โครงการพระราชดำริแก้มลิงและเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้ำท่วมจึงต้องปรับปรุงพื้นที่ทั้งในตัว โครงการหมู่บ้านเองและพื้นที่ข้างเคียงโดยนำความสำเร็จของหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เป็นต้นแบบ

รูปแบบการเปลี่ยนพื้นที่สำหรับการซึมน้ำ หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์ควรเพิ่มพื้นที่ซึมน้ำโดย การลดการใช้พื้นที่ที่เป็นคอนกรีตให้น้อยที่สุด ซึ่งรูปแบบการเปลี่ยนพื้นที่สำหรับการซึมน้ำนั้นมี หลากหลายรูปแบบแต่รูปแบบที่เหมาะสมกับการพัฒนาระดับชุมชนนั้นได้แก่

6.2.1 แก้มลิง หมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์มีแก้มลิงเดิมที่ช่วยรับน้ำ 318,000 ลบ.ม. ถ้าหาก พัฒนาเพิ่มพื้นที่แก้มลิงขนาดเล็กในหมู่บ้านจะช่วยรับน้ำได้อีก 140,760 ลบ.ม.

6.2.2 Bioswale เป็นระบบลำเลียงน้ำฝนที่สามารถดูดซับน้ำลงสู่ใต้ผิวดินได้ทำหน้าที่เหมือน เป็นคูน้ำเก็บน้ำระหว่างไหลบ่า ทนต่อปริมาณน้ำมากและภัยแล้ง การดูแลรักษาดูแลรักษาน้อยกว่า สนามหญ้าทั่วไปเพราะเป็นพื้นที่ที่ต้องการน้ำน้อยและไม่ใช้ปุ๋ย พืชพันธุ์ที่ปลูกเป็นพืชพื้นเมืองที่โตตาม ธรรมชาติ ("Program for Resource Efficient Communities," 2008) สามารถประยุกต์ใช้กับพื้นที่ ริมทาง ที่จอดรถในหมู่บ้าน ทำหน้าที่เหมือนเป็นคูน้ำเก็บน้ำระหว่างไหลบ่าทำให้การไหลของน้ำช้าลง เพื่อจัดการระบบการไหลเวียนของน้ำจากถนนหรือที่จอดรถ

6.2.3 Rain Garden เป็นกระบวนการที่ช่วยลดปริมาณน้ำบ่าที่ไหลลงสู่ท่อระบายน้ำเมื่อฝน ตกหนักเพื่อลำเลียงลงสู่ท่อและลำธาร มีกระบวนการเลียนแบบวงจรทางธรรมชาติของพื้นที่ชุ่มน้ำ พุ่ม หญ้า สามารถออกแบบพื้นที่ให้มีความร่มรื่นได้พืชพันธุ์ที่ใช้ ไม้ยืนต้น หญ้า ต้นไม้ สามารถเลือกใช้ไม้ พื้นดินตกแต่งให้สวยงามมากขึ้น (Blankenship, 2015) สามารถประยุกต์ใช้กับพื้นที่จุดที่มีการไหล ของน้ำ เช่นรางน้ำหรือถนนและลานจอดรถ สวนสาธารณะ ลานกีฬาในหมู่บ้าน

6.2.4 Green Street ระบบนี้ช่วยในเรื่องของการบำบัดน้ำเสียและช่วยซับน้ำลงสู่ใต้ผิวดิน และสร้างสภาพแวดล้อมให้ชุมชนน่าอยู่ ช่วยให้มีการสัญจรที่สะดวกปลอดภัย สร้างบรรยากาศให้กับ หมู่บ้านจัดสรร ช่วยลดการไหลบ่าของน้ำจากน้ำฝน (สำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา: US EPA สามารถประยุกต์ใช้กับพื้นที่ถนนและทางเท้าภายในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นท์เปลี่ยนจาก คอนกรีตธรรมดาเป็นพื้นที่ซึมน้ำที่สามารถใช้งานได้

ในปัจจุบันนอกจากรูปแบบการเพิ่มพื้นที่ซึมน้ำที่กล่าวมายังมีเทคโนโลยีของคอนกรีตที่ซึมน้ำ ได้เร็วและเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ภายในหมู่บ้านเป็นพื้นที่คอนกรีตไม่ว่าจะเป็นที่ว่าง ถนน หรือทางเท้า รวมถึงระบบท่อและสายไฟที่อยู่ใต้ดินพื้นที่บางแห่งทำให้ยากต่อการปรับเปลี่ยนแต่แนวทางนี้ สามารถใช้เปลี่ยนวัสดุที่เป็นคอนกรีตเดิมที่ส่งผลให้การไหลนองของน้ำทำให้น้ำซึมลงสู่ดินช้าและเกิด การท่วมขังเป็นเวลานานให้สามารถซึมน้ำลงสู่ดินเร็วขึ้น

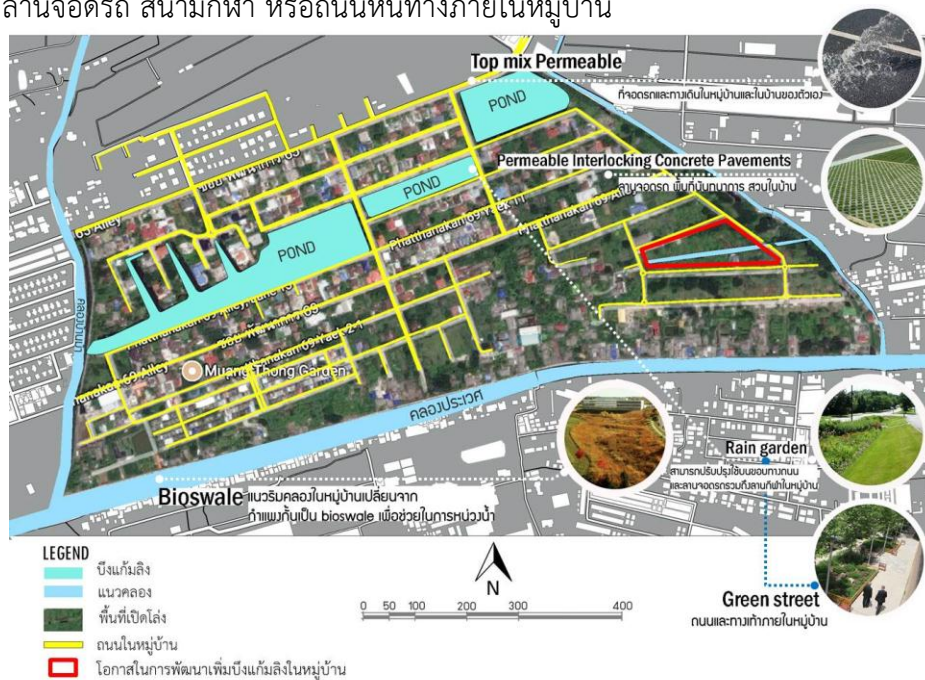
6.2.5 Pervious Pavement คือ คอนกรีตที่ช่วยซึมน้ำได้เร็ว มีอยู่ 2 รูปแบบ ดังนี้

1) Top Mix Permeable


พัฒนาโดย Lafarge Tarmac Limited กับแนวคิดในการพัฒนาระบบระบายน้ำบนผิวถนนคอนกรีต (Sustainable Urban Drainage Systems: SUDS) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำแทนการพึ่งพาท่อระบายน้ำที่อยู่ด้านข้างถนนเพียงอย่างเดียว ("ถนนดูดน้ำจะตกหนักพายุเข้าก็เอาอยู่," 2015) เหมาะกับที่จอดรถและทางเดิน อีกทั้งยังช่วยลดความร้อนจากผิวคอนกรีตและสามารถนำน้ำที่เก็บไว้บ่อกักน้ำใต้ดินกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง

2) Permeable Interlocking Concrete Pavements

พัฒนาโดย (Interlocking Concrete Pavement Institute: ICPI) คล้ายคอนกรีตตัวหนอนตามทางเดินเท้าเพิ่มขีดความสามารถในการระบายน้ำให้กับพื้นผิวถนน เหมาะสำหรับใช้ทำผิวจราจร ลานจอดรถ สนามกีฬา หรือถนนหนทางภายในหมู่บ้าน



ภาพที่ 66 แผนที่วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาพื้นที่ระดับชุมชนเพื่อลดปัญหาอุทกภัย
ที่มา: ผังกรุงเทพมหานคร, และ Google Map เข้าถึงเมื่อ 8 ตุลาคม 2560.

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางการเลือกใช้	ช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำจากเดิม (ร้อยละ)
Bioswale 	ทนต่อปริมาณน้ำมากและภัยแล้ง การดูแลรักษาดูแลรักษา น้อยกว่าสนามหญ้าทั่วไป	ใช้ทุนในการขุดคูน้ำค่อนข้างสูงรวมถึงใช้พื้นที่ค่อนข้างมากในการพัฒนา	ใช้กับพื้นที่ริมทางหรือพื้นที่ที่ใกล้กับบริเวณริมคลองเพื่อช่วยลดความเสี่ยงน้ำฝนในปริมาณมาก	จากการวิเคราะห์พื้นที่หากพัฒนาจะช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำได้ร้อยละ 2.23 หรือ ประมาณ 35,170 ลบ.ม.

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย	แนวทางการเลือกใช้	ช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำจากเดิม (ร้อยละ)
<p>Rain Garden</p> 	ช่วยลดปริมาณน้ำไหลบ่าลงสู่ท่อระบายน้ำสามารถออกแบบให้พื้นที่มีความร่มรื่นได้	มีข้อกำหนดในการจัดวางต้องอยู่ในตำแหน่งที่ไกลห่างไหลของน้ำเช่นรางน้ำถนน	ประยุกต์ใช้กับพื้นที่ริมถนนทางเดินเท้าเพื่อช่วยพื้นที่ซับน้ำและให้ความสวยงาม	จากการวิเคราะห์พื้นที่หากพัฒนาจะช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำได้ร้อยละ 0.72 หรือประมาณ 50 ลบ.ม.
<p>Green Street</p> 	มีหลายรูปแบบให้เลือกใช้รวมถึงความสวยงามความปลอดภัยและช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำ	เป็นรูปแบบที่แบ่งทางเท้าและถนนที่ชัดเจนอาจต้องวางผังตั้งแต่แรกเพื่อไม่ให้กระทบกับพื้นที่ส่วนบุคคล	ประยุกต์ใช้กับพื้นที่ถนนและทางเท้าในหมู่บ้านที่เป็นถนนทางเข้าหมู่บ้าน	จากการวิเคราะห์พื้นที่หากพัฒนาจะช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำได้ร้อยละ 2.49 หรือประมาณ 170 ลบ.ม.
<p>Top Mix Permeable</p> 	เพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำน้ำสามารถซึมผ่านได้ในอัตรา 200 ลิตร/ตารางเมตร/นาทีและลดความร้อนบนผิวถนน	ใช้งบประมาณค่อนข้างสูงถ้าหากไม่ทำแต่แรกเพราะต้องใช้งบประมาณในการรื้อถอนและวางระบบ	เหมาะสำหรับที่จอดรถและทางเดินที่สามารถพัฒนาได้โดยไม่ต้องรื้อถนนเดิม	จากการวิเคราะห์พื้นที่หากพัฒนาจะช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำได้ร้อยละ 7.47 หรือประมาณ 513 ลบ.ม.
<p>Permeable Interlocking Concrete Pavements</p> 	เพิ่มความสามารถในการระบายน้ำให้กับพื้นผิวถนนและเพิ่มความสวยงาม	ใช้งบประมาณค่อนข้างสูงถ้าหากไม่ทำแต่แรกเพราะต้องใช้งบประมาณในการรื้อถอน	เหมาะสำหรับใช้ทำผิวจราจรที่จอดรถสวนในบ้าน	จากการวิเคราะห์พื้นที่หากพัฒนาในบ้านของตนเองจะช่วยเพิ่มพื้นที่ซับน้ำได้ร้อยละ 1.60 หรือประมาณ 110 ลบ.ม.

ตารางที่ 6 สรุปรูปแบบการเปลี่ยนพื้นที่สำหรับการซึมน้ำและทางเลือกในการประยุกต์ใช้กับพื้นที่ชุมชน หมู่บ้านเมืองทองการ์เด็นท์ เขตประเวศ

6.3 แนวทางการพัฒนาพื้นที่ระดับที่อยู่อาศัยเพื่อลดปัญหาอุทกภัย

ทุกคนในหมู่บ้านเมืองทองการ์เด้นที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญที่สุดในการจัดการน้ำ รูปแบบการจัดเก็บน้ำในที่อยู่อาศัยเป็นแนวทางที่สามารถทำได้ง่ายในทุกครัวเรือน ตัวอย่างแบบจำลองง่าย ๆ ที่เริ่มจากหลังคาที่ทำหน้าที่รับน้ำฝน หลังจากนั้นก็ผ่านตัวกรองและท่อลำเลียงสู่ภาชนะที่อยู่ในระดับพื้นดินหรือใต้ดินเพื่อสามารถนำน้ำมาใช้ได้โดยตรง (Shah, 2014) หากมีการจัดทำพื้นที่ของตนเองให้สามารถกักเก็บน้ำได้คนละเล็กคนละน้อยเมื่อรวมกันก็จะเป็นปริมาณมาก ซึ่งในภาพรวมจะสามารถช่วยลดปัญหาน้ำท่วมขังได้เป็นอย่างดี โดยใช้พื้นที่ว่างในแต่ละบ้านของตัวเองรับน้ำ ปลูกต้นไม้ ทำสวน ครัว บ่อเลี้ยงปลา ซึ่งหากทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการใช้พื้นที่ของตนเองเป็นพื้นที่ช่วยรับน้ำก็จะช่วยลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมในหมู่บ้านได้

นอกจากนี้การหวนน้ำในรูปแบบการเปลี่ยนพื้นที่คอนกรีตให้เป็นพื้นที่สำหรับการซึมน้ำแล้ว อาคารขนาดใหญ่ต้องออกแบบให้มีพื้นที่หวนน้ำของตัวเองอีกแรงหนึ่งการทำสวนบนหลังคาจะช่วยหวนน้ำให้ไหลช้า เช่น อาคารบริการและอาคารส่วนกลางในหมู่บ้าน ส่วนที่ว่างนอกอาคารปรับเป็นพื้นที่ซึมน้ำเช่น ลานจอดรถ พื้นที่นั่งทานการ สวนของหมู่บ้าน เป็นต้น

จากการอภิปรายผลข้างต้นสอดคล้องกับผลงานวิจัยของณัฐฉิรี ต้นติเลิศอนันต์ (2554) ความสัมพันธ์ของภูมิทัศน์เมืองและระบบอุทกวิทยา ทำให้ทราบสาเหตุของปัญหากระหว่างน้ำและเมืองว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงพื้นที่ ทั้งในระดับเมืองและระดับชุมชน คือเส้นทางน้ำจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เมื่อเส้นทางน้ำไหลผ่านเมือง จะทำให้การดูดซึมน้ำน้อยลงและน้ำจะมีการไหลที่เร็วขึ้นรวมถึงกระบวนการทางธรรมชาติกับการออกแบบมีความสำคัญและมีผลกระทบถึงกันอีกทั้งการพัฒนาและการอนุรักษ์เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ให้เป็นไปตามเป้าหมาย

6.4 แนวทางการเลือกรูปแบบภูมิทัศน์เพื่อลดปัญหาอุทกภัยที่เหมาะสมกับพื้นที่

เขตประเวศ เป็นพื้นที่ที่มีระดับราบต่ำซึ่งมีคุณสมบัติเป็นพื้นที่รับน้ำและยังเป็นพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ได้มีการขยายไปยังพื้นที่รับน้ำเดิม คลอง พื้นที่เกษตรกรรม ส่งผลทำให้เกิดน้ำท่วมโดยเฉพาะแหล่งชุมชน หมู่บ้านจัดสรร และถนนสายหลักภายในเมือง ดังนั้นการลดผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมด้วยการออกแบบและปรับปรุงภูมิทัศน์ชุมชนโดยควบคุมและมีมาตรการในการตั้งแหล่งชุมชน หมู่บ้าน เพื่อรักษาพื้นที่รับน้ำเดิม คลอง และพื้นที่เกษตรกรรมที่หลงเหลืออยู่

ดังนั้นแนวทางการเลือกรูปแบบภูมิทัศน์เพื่อลดปัญหาอุทกภัยที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่จะต้องผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผนวกกับการวิเคราะห์จากชั้นข้อมูล GIS ในด้านต่าง ๆ มาซ้อนทับกัน (Overlay Analysis) เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเมืองรวมถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเกิดน้ำท่วมแต่ในขณะเดียวกันทำให้เห็นพื้นที่ที่ควรแก่การพัฒนาและป้องกันปัญหาน้ำท่วมเพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการออกข้อกำหนด การวางผังมาตรการควบคุมพื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติ คลอง พื้นที่เกษตรกรรมและไม่อนุญาตให้มีสิ่งปลูกสร้างทุกชนิดซึ่งเป็นแผนระยะยาว ใน

ส่วนของแผนระยะสั้นภาครัฐจะต้องมีส่วนในการสนับสนุนให้คนในชุมชนได้รับความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงผลที่เกิดจากน้ำท่วมเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการออกแบบและปรับปรุงภูมิทัศน์ภายในหมู่บ้านและชุมชนของตนเองซึ่งจะได้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม อย่างไรก็ตามการดำเนินงานขึ้นอยู่กับความต้องการ ความพร้อมและความร่วมมือกันของคนในชุมชนและหน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้อง



รายการอ้างอิง

- Arbury, J. (2005). From urban sprawl to compact city: an analysis of urban growth management in Auckland (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://fpd-bd.com/wp-content/uploads/2011/05/thesis.pdf>
- Bioswales. (2005). *NRCS Natural Resources Conservation Service*. Retrieved from https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs144p2_029251
- Blankenship, R. (2015). Rain Gardens. Retrieved from <http://www.holemanlandscape.com/2015/04/24/rain-gardens-3/>
- Holly, H. (2012). Gearing up for the 2012 landscape urban forum. Retrieved from <http://biophiliccties.org/gearing-up/>
- JOJO, P. (2010). Green Street Retrieved from <https://streetsforall.wordpress.com/2010/07/27/green-streets-for-all/>
- McHarg, I. L. (1969). Design with Nature. *Garden city: Doubleday/Natural History Press*.
- Planning and Urban Design Standards (2006). *American Planning Association*.
- Program for Resource Efficient Communities. (2008). *University of Florida*.
- Shah, S. (2014). Water Conservation Methods in India. Retrieved from <http://www.ecoideaz.com/expert-corner/innovative-water-conservation>
- กรรณทัต พิพัฒน์มงคลพร. (2554). แนวทางการออกแบบที่พักอาศัยสำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในภาคกลาง.
- กรมทางหลวงชนบท. (2554). แผนที่น้ำท่วม GISTDA ปี พ.ศ. 2554. Retrieved from <http://fms2.drr.go.th>
- กรมแผนที่ทหาร. (2553). แผนที่แสดงแนวคันกั้นน้ำและระดับพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. Retrieved from http://www.gisthai.org/map_gallery/Flood54/flood_01.png
- การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย. (2559). แผนที่โครงการรถไฟฟ้าสายสีเหลือง. นิตยสารบ้านพร้อมอยู่. Retrieved from <http://www.realist.co.th/blog/>
- ชญา ปัญญาสุข. (2552). รับมือน้ำท่วมด้วยแนวคิดทางภูมิสถาปัตยกรรม. Retrieved from <http://www.ghbhomecenter.com/journal/fileupload/1016Mar12r3k0Nv5.pdf>
- ณัฐวีร์ ตันติเลิศอนันต์. (2554). แนวทางในการวางผังออกแบบภูมิทัศน์ เพื่อกักเก็บและระบายน้ำผิวดิน

- ในพื้นที่ชุมชนเมือง. ค้นคว้าอิสระหลักสูตรปริญญาภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาค
วิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เดชา บุญค้ำ. (2554). การวางแผนภูมิทัศน์ขนาดใหญ่กับการป้องกันน้ำท่วม. Retrieved from
<https://sites.google.com/site/builtenvironmentthailand/kar-tang-thinthan-laea-kar-phangmeuxng>
- ถนนดูน้ำจะตกหนักพายุเข้าก็เอาอยู่. (2015). *Creativemove*. Retrieved from
<http://www.creativemove.com/creative/topmix-permeable/>
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กรุงเทพมหานคร. (2557). สถิติจำนวนประชากรและเคหะพื้นที่เขต
ประเวศปี พ.ศ.2552-2557. Retrieved from
http://www.bangkokgis.com/gis_information/population/#2550
- สถานีตำรวจนครบาลประเวศ. (2538). ภาพถ่ายแผนที่หมู่บ้านจัดสรรในพื้นที่ความรับผิดชอบสถานี
ตำรวจนครบาลประเวศ.
- สมบัติ อยู่เมือง. (2545). ภาพข้อมูลดาวเทียม Landsat 7. Retrieved from [http://www.gisthai.org
/resource/ chulaex/ central/central.html](http://www.gisthai.org/resource/chulaex/central/central.html)
- สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร. (2523). โครงการแก้มลิงเพื่อป้องกันน้ำท่วมกรุงเทพมหานคร.
- สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร. (2539). พระราชดำริเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมปี พ.ศ.2539.
- สำนักการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร. (2559). รายงานน้ำท่วมเนื่องจากฝนตกในถนนสายหลักที่สำนัก
การระบายน้ำรับผิดชอบปี 2550-2559.
- สำนักงานเขตประเวศ. (2560). ข้อมูลหน่วยการปกครองเขตประเวศ. Retrieved from
[http://http:// stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php](http://http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวตรีชฎา ศรีระชา
วัน เดือน ปี เกิด	17 มกราคม 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2551 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล พ.ศ. 2556 จบการศึกษาระดับปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาออกแบบเมืองและชุมชน มหาวิทยาลัย มหาสารคาม
ที่อยู่ปัจจุบัน	88 ตรอกวังหลัง ถนน อรุณอัมรินทร์ แขวง ศิริราช เขต บางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10700
รางวัลที่ได้รับ	- วิทยานิพนธ์ยอดเยี่ยมแห่งปี พ.ศ. 2556 (ระดับปริญญาสถาปัตยกรรมศา สตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาออกแบบเมืองและชุมชน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม) - เกียรตินิยมอันดับ2 (ระดับปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต)

