

รายงานผลการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2551

เรื่อง

การจัดการ และการป้องกันการกัดเซาะที่ดินริมตลิ่งแม่น้ำบางปะกง

Management and Conservation of Riverside Land  
in Bang Pakong River



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....**120231**  
วัน, เดือน, ปี.....**10 ก.พ. 2555**

b. **12/238/58**  
i.....

สาขาวิชาบริหารธุรกิจและพัฒนากการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## คำนำ

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำที่สำคัญทางภาคตะวันออกของประเทศไทย ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี นครนายก และปราจีนบุรี การใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงมีมาตั้งแต่อดีตทั้งเพื่อการเกษตร ชุมชนที่อยู่อาศัย การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การคมนาคมที่เชื่อมติดกับชายฝั่งทะเล พื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงมีศักยภาพทางเศรษฐกิจสูง และเป็นแหล่งทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการพัฒนาพื้นที่ในภาคตะวันออก รัฐบาลจึงมีแผนจัดหาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ และขนาดกลางเพื่อสนับสนุนการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำบางปะกง การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ และเขื่อนทดน้ำที่ผ่านมามีจะผ่านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระดับโครงการฯ แต่เมื่อโครงการต่างๆ มีการก่อสร้างและดำเนินงานกลับส่งผลกระทบต่อลุ่มน้ำบางปะกงในภาพรวม ระบบการไหลเวียนของแม่น้ำบางปะกงเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมทั้งปริมาณการไหล และทิศทางการไหลของน้ำส่งผลกระทบต่อเนื่องทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมลำน้ำ และการตกตะกอนพื้นที่ท้องน้ำบริเวณแนวทางโค้งลำน้ำ โดยเฉพาะลำน้ำในช่วงพื้นที่ราบลุ่มที่มีความลาดชันพื้นที่ท้องน้ำน้อย การศึกษาลักษณะ รูปแบบการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ เพื่อหาแนวทางในการจัดการ และป้องกันการกัดเซาะที่ตลิ่งริมตลิ่งแม่น้ำบางปะกงนอกจากจะช่วยรักษาสภาพสมดุล และระบบนิเวศของแม่น้ำบางปะกงแล้วยังเป็นไปตามนโยบายรัฐบาลด้านทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่ให้ฟื้นฟูสภาพ และคุณภาพ ป้องกันความเสื่อมโทรม หรือการสูญสิ้นไป และนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อให้เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และเกิดความสมดุลในการพัฒนา อันเป็นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน

การศึกษาการจัดการและการป้องกันการกัดเซาะที่ตลิ่งริมตลิ่งแม่น้ำบางปะกง ได้รับการสนับสนุนงบประมาณโครงการศึกษาจากงบประมาณประจำปีงบประมาณ 2551 ในส่วนของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณผู้สนับสนุนงบประมาณในการศึกษาคั้งนี้

นายอภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น

29 ตุลาคม 2552

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	I
สารบัญ	II
สารบัญตาราง	III
สารบัญรูป	IV
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 คำนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
<b>บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>3</b>
2.1 สภาพทั่วไปของลุ่มน้ำบางปะกง	3
2.1.1 สภาพภูมิอากาศ อุตุอุทกวิทยา และปริมาณน้ำในแม่น้ำบางปะกง	4
2.1.2 ลักษณะสัณฐานภูมิประเทศและดิน	5
2.2 ลักษณะของการกัดเซาะตลิ่ง	8
2.3 ปัจจัยหลักที่ส่งเสริมการกัดเซาะตลิ่ง	9
<b>บทที่ 3 วิธีการศึกษา</b>	<b>12</b>
<b>บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย</b>	<b>14</b>
4.1 ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งริมน้ำ	14
4.1.1 รูปร่างลักษณะของลำน้ำ	14
4.1.2 ลักษณะของวัสดุที่ประกอบเป็นตลิ่งริมน้ำ	15
4.1.3 ความรุนแรงของการกัดเซาะตลิ่งริมน้ำบางปะกง	21
4.2 แนวทางการจัดการ ป้องกัน แก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมน้ำ	24
<b>บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ</b>	<b>27</b>
5.1 สรุปผลการศึกษา	27
5.2 ข้อเสนอแนะ	27
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>29</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1.1-1 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงและพื้นที่ข้างเคียง	4
2.1.1-2 ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงและพื้นที่ข้างเคียง	5
4.1.2-1 คำอธิบายหน้าตัดดินชุดดินท่าม่วง	17
4.1.2-2 คำอธิบายหน้าตัดดินชุดดินบางปะกง	20



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.2-1 ลักษณะการกัดเซาะและการทับถมบริเวณโค้งลำน้ำ	9
3.1-1 พื้นที่ศึกษา และพื้นที่บริเวณที่เป็นตัวแทนในการศึกษาทั้ง 12 บริเวณ	13
4.1.1-1 ลักษณะรูปร่างลำน้ำและความเร็วกระแส	14
4.1.2-1 ลักษณะดินชุดดินท่าม่วงริมตลิ่งลำน้ำบางปะกงที่มีการสลัชั้นของตะกอนหยาบ (ส่วนฐาน) และตะกอนละเอียด (ส่วนบน)	16
4.1.2-2 ลักษณะการตกตะกอนเป็นที่ดินริมตลิ่งบริเวณโค้งนอกจะเป็นตะกอนหยาบ ส่วนบริเวณโค้งในเป็นตะกอนละเอียด	18
4.1.2-3 ลักษณะการกัดเซาะตลิ่งที่วัสดุประกอบตลิ่งเป็นวัสดุแบบผสม	18
4.1.2-4 ลักษณะดินชุดดินบางปะกง	19
4.13-1 ป่าจากบริเวณริมลำน้ำใต้เขื่อนทดน้ำบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา	21
4.1.3-2 ดันจาก และไม้ป่าชายเลนบริเวณริมลำน้ำใต้เขื่อนทดน้ำบางปะกง อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา	22
4.1.3-3 ไม้ริมน้ำบริเวณริมลำน้ำเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกง อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา	22
4.1.3-4 ชุมชนริมน้ำเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา	23
4.2-1 ลักษณะเขื่อนคอนกรีตหรือกำแพงป้องกันตลิ่ง (Seawall)	25
4.2-2 ลักษณะกำแพงป้องกันตลิ่งหินทิ้ง (Revetment)	25
4.2-3 โครงสร้างเบี่ยงเบนการไหลของกระแสน้ำโดยใช้รอดักทราย	26

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 คำนำ

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำที่สำคัญทางภาคตะวันออกของประเทศไทย พื้นที่ลุ่มน้ำครอบคลุมพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี นครนายก และปราจีนบุรี มีพื้นที่ลุ่มน้ำ 8,700 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 5,437,500 ไร่ โดยทิศเหนือจรดลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำมูล ทิศใต้จรดลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก ทิศตะวันออกจรดลุ่มน้ำปราจีนบุรี และทิศตะวันตกจรดลุ่มน้ำเจ้าพระยา และอ่าวไทย ลุ่มน้ำบางปะกงมีแม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำสายหลัก มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาสูงทางด้านทิศเหนือในเขตจังหวัดปราจีนบุรี ประกอบด้วยลำน้ำสาขา ได้แก่ แม่น้ำนครนายก แม่น้ำปราจีนบุรี คลองใหญ่ คลองหลวง และคลองท่าลาด

ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำบางปะกงเป็นพื้นที่ภูเขาสูงทางตอนบน ส่วนตอนกลางและตอนล่างของพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นที่ราบลุ่ม การใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงมีมาตั้งแต่อดีตทั้งเพื่อการเกษตร ชุมชนที่อยู่อาศัย การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การคมนาคมที่เชื่อมติดกับชายฝั่งทะเล พื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงมีศักยภาพทางเศรษฐกิจสูง และเป็นแหล่งทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการพัฒนาพื้นที่ในภาคตะวันออก รัฐบาลจึงมีแผนจัดหาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ และขนาดกลางเพื่อสนับสนุนการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำบางปะกง โครงการต่างๆ ที่ทำการก่อสร้างเสร็จแล้วได้แก่ อ่างเก็บน้ำคลองสี่อ้อย อ่างเก็บน้ำคลองท่าด่าน และเขื่อนทดน้ำบางปะกง การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ และเขื่อนทดน้ำที่ผ่านมาแล้วจะผ่านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระดับโครงการฯ แต่เมื่อโครงการต่างๆ มีการก่อสร้างและดำเนินงานกลับส่งผลกระทบต่อลุ่มน้ำบางปะกงในภาพรวม ระบบการไหลเวียนของแม่น้ำบางปะกงเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งปริมาณการไหล และทิศทางการไหลของน้ำ ส่งผลกระทบต่อเนื่องทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมลำน้ำ และการตกตะกอนพื้นที่ท้องน้ำบริเวณแนวทางโค้งลำน้ำ โดยเฉพาะลำน้ำในช่วงพื้นที่ราบลุ่มที่มีความลาดชันพื้นที่ท้องน้ำน้อย

การสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงบริเวณบริเวณบ้านไผ่เสวก ตำบลบางแก้ว ห่างจากตัวเมืองฉะเชิงเทราขึ้นไปตามลำน้ำบางปะกงประมาณ 6 กิโลเมตร (หรือกิโลเมตรที่ 25 จากปากแม่น้ำบางปะกง) มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็ม และกักเก็บสำรองน้ำจืดใช้บลงทุนถึง 4,000 ล้านบาท โดยการปิดประตูกั้นน้ำแบบสนิท แต่ปรากฏว่ากลับเกิดผลกระทบบริเวณพื้นที่ท้ายน้ำ โดยเฉพาะปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงอย่างรุนแรงบริเวณพื้นที่ด้านใต้เขื่อนจนถึงปากแม่น้ำ เพราะสภาพดินอ่อนไม่มีน้ำคอยหนุนไว้ (กรมชลประทาน, 2551) การกัดเซาะตลิ่งริมฝั่งลำน้ำของแม่น้ำบางปะกงนอกจากจะทำให้เกิดความเสียหายแก่ชุมชนริมฝั่งลำน้ำแล้ว ยังทำให้ปริมาณของตะกอนในลำน้ำสูงขึ้นจนส่งผลกระทบต่อความตื่นขึ้นของแม่น้ำ เป็นปัญหาต่อระบบนิเวศทางน้ำ การคมนาคมขนส่งทางน้ำ และลดประสิทธิภาพการระบายน้ำของแม่น้ำซึ่งส่งผล

ต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาอุทกภัยร้ายแรงต่อพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงที่เป็นพื้นที่เศรษฐกิจสำคัญของภาคตะวันออกอีกด้วย

การศึกษาลักษณะ รูปแบบการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ เพื่อหาแนวทางในการจัดการ และป้องกันการกัดเซาะที่ดินริมตลิ่งแม่น้ำบางปะกงนอกจากจะช่วยรักษาสภาพสมดุล และระบบนิเวศของแม่น้ำบางปะกงแล้วยังเป็นไปตามนโยบายรัฐบาลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมที่ให้ฟื้นฟูสภาพ และคุณภาพป้องกันความเสื่อมโทรม หรือการสูญสิ้นไป และนำกลับมาใช้ใหม่ของทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อให้เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และเกิดความสมดุลในการพัฒนา อันเป็นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบ ลักษณะการกัดเซาะที่ดินริมตลิ่งของแม่น้ำบางปะกง
- 1.2.2 เพื่อเสนอแนะมาตรการ และวิธีการอนุรักษ์ จัดการที่ดินให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

## 1.3 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบแนวตลิ่งลำน้ำจากอดีต ถึงปัจจุบันด้วยภาพถ่ายทางอากาศในช่วงเวลาต่างปี ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงตลิ่งริมแม่น้ำบางปะกงว่ามีการกัดเซาะ หรือเกิดแผ่นดินงอกบริเวณใด เป็นปริมาณพื้นที่เท่าใดบ้าง เมื่อใช้ภาพถ่ายทางอากาศที่ถ่ายในปี พ.ศ. 2497 เปรียบเทียบกับภาพถ่ายทางอากาศในปี พ.ศ. 2519 พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2547 จะสามารถทราบลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเส้นแนวตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำได้ว่าบริเวณใดเกิดการกัดเซาะ หรือการงอกใหม่ แล้วทำการศึกษาลักษณะ รูปแบบการกัดเซาะตลิ่งของบริเวณที่มีการกัดเซาะรุนแรง เพื่อหาแนวทาง มาตรการในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำบางปะกง

การป้องกันแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมฝั่งน้ำมีแนวทางในหลายลักษณะ เช่น การใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม การใช้มาตรการด้านกฎหมาย การใช้มาตรการด้านผังเมือง และการใช้มาตรการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม การใช้มาตรการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นมาตรการที่จะนำมาพิจารณาในการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากเป็นมาตรการที่ใช้เงินลงทุนต่ำกว่ามาตรการอื่นๆ แต่ต้องศึกษาแนวทางการจัดการ และมีมาตรการในการจัดการที่ชัดเจน โครงการวิจัยจะนำเสนอ ลักษณะ รูปแบบการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำว่าพื้นที่ตลิ่งแม่น้ำบางปะกงมีการกัดเซาะในลักษณะใด และรูปแบบใดบ้าง มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงเป็นไปในลักษณะใดในอนาคต และเสนอแนะมาตรการ หรือแนวทางการป้องกันแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำบางปะกง

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 สภาพทั่วไปของกลุ่มน้ำบางปะกง

แม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำสายสำคัญของพื้นที่ภาคตะวันออกและจังหวัดฉะเชิงเทรา เกิดจากการรวมกันของแม่น้ำ 2 สาย คือ แม่น้ำนครนายก และแม่น้ำปราจีนบุรีไหลมารวมกันที่บริเวณอำเภอบ้านสร้างไหลผ่านอำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า อำเภอเมือง อำเภอบ้านโพธิ์ และไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกงจังหวัดฉะเชิงเทรา มีความยาวประมาณ 122 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 500,000 ไร่ พื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงร้อยละ 90 ใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับการเกษตร โดยเฉพาะการทำนาข้าว และสวนผลไม้ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2551) ลุ่มน้ำบางปะกงเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติสูง การใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีตมีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ โดยพื้นที่ตอนบนลุ่มน้ำที่เป็นภูเขาสูงเป็นพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่ตอนเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ พื้นที่ตอนกลางเป็นพื้นที่ราบลุ่มที่ใช้ประโยชน์ในการทำนาข้าว และการปลูกไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด ถัดจากพื้นที่นาข้าวลงมาเป็นเขตรอยต่อปะทะกันระหว่างน้ำจืดกับน้ำเค็ม เป็นเขตนํ้ากร่อยมีระบบนิเวศป่าจาก พื้นที่บางส่วนมีการใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ส่วนปลายน้ำเป็นเขตอิทธิพลของน้ำเค็มมีป่าไม้ชายเลน ประชากรในลุ่มน้ำบางปะกงได้ใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ ทำให้ชีวิตผู้คนอยู่ดีกินดี มีความสุข ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

การเจริญเติบโตในด้านเศรษฐกิจ และสังคมในพื้นที่ภาคตะวันออกอย่างรวดเร็วในช่วงระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น พื้นที่ปากแม่น้ำมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งมากขึ้นโดยการขยายตัวไปบนพื้นที่นาข้าว จนเกิดปัญหาความขัดแย้งด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างพื้นที่นาข้าวและนากุ้ง น้ำเค็มที่เข้าเพาะเลี้ยงกุ้งไหลลงสู่นาข้าวทำให้พื้นที่นาข้าวเสียหาย ส่วนพื้นที่ถัดเข้ามาจากตอนล่างลุ่มน้ำพื้นที่ที่เคยเป็นพื้นที่เกษตรกรรมทั้งการทำนา และปลูกไม้ผลถูกนำมาใช้เพื่อการพัฒนารองรับพื้นที่อุตสาหกรรม และพื้นที่ชุมชนเมืองที่ขยายตัวอย่างรวดเร็วทำให้สูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมที่เคยอุดมสมบูรณ์ ในขณะที่ทั้งพื้นที่อุตสาหกรรม และพื้นที่ชุมชนมีความต้องการใช้น้ำจำนวนมาก ถึงแม้รัฐบาลจะทำการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ 4 แห่ง ทางตอนบนของลุ่มน้ำบางปะกง คือ อ่างเก็บน้ำคลองระบม อ่างเก็บน้ำคลองสี่ดัด อ่างเก็บน้ำด่านปราการชล และอ่างเก็บน้ำพระปรองตอนบน เพื่อเป็นแหล่งน้ำต้นทุนที่สำคัญสำหรับกิจการใช้น้ำต่างๆ ทั้งการอุปโภค บริโภค อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม รวมถึงการรักษาระบบนิเวศท้ายน้ำของแม่น้ำบางปะกง เพื่อชะลอปัญหาการรุกคืบของน้ำเค็มในฤดูแล้ง แต่ปริมาณน้ำที่กักเก็บก็ไม่เพียงพอกับความต้องการในการใช้ประโยชน์ ปริมาณน้ำในแม่น้ำบางปะกงถูกนำมาใช้อย่างมากจนเกิดปัญหาน้ำเค็มรุกคืบเข้ามาในตัวลำนํ้า การสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงบริเวณบริเวณบ้าน

ไผ่เสวก ตำบลบางแก้ว ห่างจากตัวเมืองฉะเชิงเทราขึ้นไปตามลำน้ำบางปะกงประมาณ 6 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(หรือกิโลเมตรที่ 25 จากปากแม่น้ำบางปะกง) มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะป้องกันการรुकล้าของน้ำเค็ม และกักเก็บสำรองน้ำจืดไว้ใช้ ใช้งบลงทุนถึง 4,000 ล้านบาท โดยการปิดประตูกั้นน้ำแบบสนิท แต่ปรากฏว่ากลับเกิดผลกระทบต่อบริเวณพื้นที่ท้ายน้ำ ทั้งปัญหาน้ำเอ่อล้นเข้าท่วมสองฝั่งแม่น้ำบางปะกง ทั้งพื้นที่เหนือเขื่อน และท้ายเขื่อน และเกิดปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงอย่างรุนแรง บริเวณ พื้นที่ด้านใต้เขื่อนจนถึงปากแม่น้ำ เพราะสภาพดินอ่อนไม่มีน้ำคอยหนุนไว้ (กรมชลประทาน, 2551)

สภาพทั่วไปของลุ่มน้ำบางปะกง ที่ใช้ในการศึกษาลักษณะ และรูปแบบการกัดเซาะตลิ่ง แม่น้ำประกอบด้วยสภาพภูมิอากาศ อุตุนุทกวิทยา การขึ้นลงของน้ำในแม่น้ำบางปะกง และ ทรัพยากรดิน

### 2.1.1 สภาพภูมิอากาศ อุตุนุทกวิทยา และปริมาณน้ำในแม่น้ำบางปะกง

ลุ่มน้ำบางปะกงอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีฤดูกาล 3 ฤดู คือฤดูฝนเริ่มเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนเริ่มเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม

อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25.7-29.7 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยประมาณร้อยละ 65.0-79.0 และปริมาณการระเหยรายปีเฉลี่ย 1,600-1,700 มิลลิเมตร

ปริมาณน้ำฝน เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลจากสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 88 สถานี ในปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณฝนเฉลี่ยแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่รับน้ำของลุ่มน้ำบางปะกง โดยมีปริมาณฝนเฉลี่ยสูงสุดในเขตจังหวัดนครนายก 1,565 มิลลิเมตร และปริมาณฝนสูงสุดในเขตจังหวัดนครนายก 2,083 มิลลิเมตร ปริมาณฝนต่ำสุดในจังหวัดฉะเชิงเทรา 925 มิลลิเมตรดังแสดงในตารางที่ 2.1.1-1

ตารางที่ 2.1.1-1 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงและพื้นที่ข้างเคียง

จังหวัด	จำนวนสถานีวัดน้ำฝน	ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย (มิลลิเมตร)		
		เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
ฉะเชิงเทรา	29	1,190.5	1,505.4	925.8
ชลบุรี	9	1,171.4	1,307.2	1,031.8
นครนายก	29	1,565.7	2,083.8	1,047.6
สระบุรี	20	1,343.3	1,774.3	1,012.9
นครราชสีมา	1	1,434.7	1,794.7	1,034.7

ปริมาณน้ำท่า พบว่าปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝนมีค่าผันแปรระหว่าง 6.71 ถึง 78.78 ลิตรต่อวินาทีต่อตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำท่ารายปีที่ประเมินจากการไหลตามธรรมชาติ ยังไม่หักการนำน้ำมาใช้ประโยชน์เฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2535 ถึง พ.ศ. 2548 แสดงใน ตารางที่ 2.1.1-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1.1-2 ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงและพื้นที่ข้างเคียง

ลุ่มน้ำหลัก	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่า (ล้านลูกบาศก์เมตร)		
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	รวมทั้งปี
แม่น้ำนครนายก	268.9	2,051.8	2,320.7
คลองท่าลาด	97.5	697.4	794.9
คลองหลวง	67.4	347.2	414.6
แม่น้ำบางปะกงสายหลัก	45.2	241.2	286.4
รวม	479.0	3,337.6	3,816.6

ปริมาณตะกอนของแม่น้ำบางปะกง จากการคำนวณตามสมการถดถอย (Regression Equation) จากข้อมูลตะกอนของแม่น้ำบางปะกงทั้ง 15 สถานีตลอดความยาวลำน้ำ

$$Q_s = 110.28 A^{0.8852}$$

$$R^2 = 0.8231$$

โดย  $Q_s$  = ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย (ตัน)  
 $A$  = พื้นที่รับน้ำฝน (ตารางกิโลเมตร)  
 $R^2$  = ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างสมการกับข้อมูล

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณตะกอนแขวนลอย 55.07 ตันต่อตารางกิโลเมตร ส่วนแม่น้ำปราจีนบุรีมีปริมาณตะกอนแขวนลอย 537.8 ตันต่อตารางกิโลเมตร

### 2.1.2 ลักษณะสัณฐานภูมิประเทศและดิน

สัณฐานภูมิประเทศที่เกี่ยวข้องกับการกัดเซาะตลิ่งแม่น้ำที่สำคัญ คือ ตลิ่งริมน้ำบนพื้นที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง สัณฐานแบบสันดินริมน้ำธรรมชาติบนพื้นที่ราบลุ่มริมน้ำ และตลิ่งลำน้ำที่ตัวแม่น้ำกัดเซาะลงไปบนพื้นที่ลานตะพักลำน้ำ หรือที่ราบชั้นบันได เพราะตัวลำน้ำจะมีการไหลกัดเซาะลงไปบนสันฐานภูมิประเทศแบบนี้ ส่วนสัณฐานภูมิประเทศที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ สัณฐานภูมิประเทศที่เกิดจากลักษณะการตกตะกอนในลำน้ำ

1.2.1 พื้นที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง (Tidal Flats) เป็นพื้นที่อยู่ติดชายฝั่งทะเล หรือลึกเข้ามาในแผ่นดินเกิดจากการทับถมของตะกอนที่ถูกกระแสน้ำพัดพามาตามลำน้ำผสมกับตะกอนภาคพื้นสมุทร สามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1) ที่ลุ่มราบชายฝั่งน้ำทะเลขึ้นถึง (Active Tidal Flats) เป็นบริเวณที่ติดกับชายฝั่งทะเล เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ถูกกระแสน้ำพัดพามาตามลำน้ำบางปะกงผสมกับตะกอนภาคพื้นสมุทร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 2 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1 เมตร พื้นที่ส่วนนี้จะมีตะกอนใหม่ๆ มาทับถมทุกปี ตะกอนตอนล่างของหน้าตัดดินเป็นดินเหนียวจากภาคพื้นสมุทร (Marine Clay) มีตะกอนดินเหนียวจากลำน้ำมาทับอยู่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นชั้นบางๆ ในตอนบนของหน้าตัดดิน พื้นที่นี้มีน้ำทะเลท่วมถึงระหว่างฤดูมรสุม ในส่วนที่ต่ำอยู่ติดกับทะเลน้ำจะท่วมอยู่เป็นประจำดินมีความเค็มสูง สภาพการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก ระดับน้ำใต้ดินพบที่ความลึก 50 เซนติเมตรหรือตื้นกว่า ดินมีการพัฒนาหน้าตัดดินน้อย มีการเรียงตัวของหน้าตัดดินแบบ A-C ดินเค็มในสัณฐานแบบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ 1) ดินเค็มที่ความเป็นกรดแผลง (Saline-Acid Sulfate Soil) มีสารประกอบเหล็กซัลไฟด์ หรือสารประกอบไพไรต์ ( $FeS_2$ ) ที่สามารถแสดงความเป็นกรดอยู่ในหน้าตัดดิน เมื่อดินอยู่ในสภาพน้ำท่วมขังปฏิกิริยาดินเป็นกลาง แต่หากมีการระบายดินโดยการเปิดหน้าดิน หรือระบายน้ำออกจากดิน ดินจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด (Acid Sulphate Soil) ความเป็นกรดของดินเนื่องจากกระบวนการเติมออกซิเจน (Oxidation) ของสารประกอบไพไรต์ ( $FeS_2$ ) ในช่วงที่ดินแห้ง เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบจาโรไซต์ (Jarosite;  $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ ) สารนี้มีลักษณะคล้ายผงกำมะถันจับกันเป็นก้อนหลวมๆ มีสีเหลืองฟางข้าว มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด เช่น ชุดดินบางปะกง (เจเลียว และคณะ, 2525; พิสุทธิ, 2530; อภิศักดิ์, 2543; JICA, 1980; Chalermklarp, 1990) 2) ดินเค็มที่ไม่มีความเป็นกรดแผลง ดินมีสารประกอบพวกคาร์บอเนตอยู่สูง ดินเค็มนี้อาจจะมีสารประกอบไพไรต์ในดินหรือไม่ก็ได้ แต่ถ้าในดินมีสารประกอบไพไรต์มาก ดินนี้จะต้องมีสารประกอบพวกคาร์บอเนต เช่น  $CaCO_3$  หรือ  $MgCO_3$  มากพอที่จะไปสะเทินความเป็นกรดที่จะเกิดขึ้นมาภายหลังได้ ปกติจะต้องมีปริมาณ  $CaCO_3$  อย่างน้อยหนึ่งในสามของปริมาณไพไรต์ที่มีอยู่ในดิน ดินเค็มในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินท่าจีน ดินในพื้นที่นี้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันเป็นป่าชายเลน หรือมีการใช้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล

2) ที่ลุ่มราบน้ำเค็มขึ้นถึงของตะกอนภาคพื้นสมุทรและตะกอนน้ำกร่อย (Former Tidal Flat with Recent Marine and Brackish Water Deposits) พื้นที่นี้อยู่ถัดจากที่ลุ่มราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึงขึ้นมา สภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความลาดชันร้อยละ 2-3 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1-2 เมตร พื้นที่เหล่านี้เคยถูกน้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน บางแห่งพบเกลือปรากฏที่ผิวหน้าดิน หรือดินมีเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่สูง วัตถุต้นกำเนิดดินที่ถูกพัดพามาทับถมส่วนใหญ่เป็นตะกอนขนาดดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียว พื้นที่ที่มีการระบายน้ำเลว ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่าที่ลุ่มราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง หรือพบระดับน้ำใต้ดินที่ระดับความลึก 70-100 เซนติเมตร ในดินล่างจะพบตะกอนดินเหนียวภาคพื้นสมุทร และมีมวลสารพอกชนิดอ่อนสีดาของแมงกานีส (Soft Concretion) ดินเริ่มมีพัฒนาการของหน้าตัดดินมีการเรียงชั้นของหน้าตัดดินแบบ A-Bw-C การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันเป็นพื้นที่ชุมชน พื้นที่แหล่งอุตสาหกรรม พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และพื้นที่ลุ่มต่ำ ประกอบด้วยชุดดินสมุทรปรากการ และชุดดินสมุทรสงคราม

3) ที่ลุ่มราบน้ำเค็มขึ้นถึงของตะกอนภาคพื้นสมุทรเก่า และตะกอนน้ำกร่อย (Former Tidal Flat with Old Marine and Brackish Water Deposits) สภาพพื้นที่เป็นที่ราบอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2-3 เมตร วัตถุต้นกำเนิดที่ถูกพามาทับถมมีความละเอียดเป็นพวกดินเหนียว และดินร่วนเหนียว บริเวณนี้มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด (Acid Sulfate Soil) เนื่องจากกระบวนการเติมออกซิเจน (Oxidation) ของสารประกอบไพไรต์ ( $FeS_2$ ) ในช่วงที่ดินแห้ง ดินเริ่มมีพัฒนาการของหน้าตัดดิน โดยมีการเรียงชั้นของหน้าตัดดินแบบ A-Bw-C ประกอบด้วย ชุดดินชะอำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางน้ำเปรี้ยว องค์กรักษ์ ริงสิต ดอนเมือง พานทอง และชุดดินมหาโพธิ อย่างไรก็ตามบนหลักฐานภูมิประเทศแบบนี้อาจพบชุดดินบางกอก และชุดดินฉะเชิงเทรา ที่มีปฏิกิริยาดินเป็นกลางได้

1.2.2 พื้นที่ราบลุ่มริมน้ำ (River Flooded Plain) ที่ราบลุ่มริมน้ำ หรือที่ราบน้ำท่วมถึง หมายถึงพื้นที่ราบหรือค่อนข้างราบที่มีน้ำท่วมถึงเป็นประจำทุกปี มีลักษณะเป็นแนวยาวขนานไปกับแม่น้ำบางปะกง พื้นที่เหล่านี้เกิดจากการทับถมของตะกอนที่กระแสน้ำพามาบนพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย เมื่อสายน้ำไม่สามารถพาวัสดุที่ติดมาด้วยต่อไปได้อีก เพราะความเร็วกระแสน้ำลดลง หรือขนาดของวัสดุโตเกินกว่าจะแขวนลอยไปกับน้ำได้ก็จะเกิดการตกตะกอนทับถมขึ้น การตกตะกอนของวัสดุจะแบ่งได้เป็นสองลักษณะ คือ การตกตะกอนในลำน้ำ และการตกตะกอนบริเวณริมฝั่งลำน้ำ สำหรับการตกตะกอนริมฝั่งลำน้ำการตกตะกอนแบบนี้จะเกิดในช่วงฤดูน้ำหลากที่มีปริมาณน้ำ และตะกอนที่ถูกพัดพามากับน้ำเป็นจำนวนมาก เมื่อปริมาณน้ำมากเกินกว่าจะไหลไปตามลำรางได้ ก็จะไหลล้นฝั่งออกมาท่วมพื้นที่ด้านข้างลำน้ำ ตะกอนขนาดทรายแป้ง และดินเหนียวที่ติดมากับกระแสน้ำก็จะถูกพาออกไปตกตะกอนนอกตัวลำน้ำ โดยตะกอนขนาดทรายแป้ง และตะกอนขนาดทรายละเอียดจะตกตะกอนบริเวณริมฝั่งเป็นแนวยาวขนานไปกับลำน้ำ เรียกหลักฐานภูมิประเทศแบบนี้ว่าสันดินริมน้ำธรรมชาติ (River Levee) ส่วนตะกอนขนาดดินเหนียวจะถูกพาไปตกตะกอนทับถมไกลออกไป ตั้งแต่หลังสันดินริมน้ำเกิดเป็นหลักฐานที่เรียกว่าที่ราบน้ำท่วม (Flooded Plain) ความกว้างของสันดินริมน้ำจะมีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอน ความเร็วน้ำ ความลาดชันของท้องน้ำ นอกจากนี้ขนาดของสันดินริมน้ำในแต่ละฝั่งอาจมีความแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับความคดโค้งของลำน้ำ พื้นที่ราบน้ำท่วมจะเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำมีน้ำท่วมขังในฤดูฝนนาน 4-6 เดือน ดินมีการระบายน้ำเลว ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ดินที่พบเป็นดินตะกอนหลายชนิดปะปนกับประเภทที่มีการระบายน้ำเลว ได้แก่ ชุดแกลง ชุดชลบุรี ชุดหินกอง และชุดดินเกาะขุ่น พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่ทำนาข้าว (เจลิสม และมนัส, 2524; เจลิยว, 2530) การกัดเซาะตลิ่งลำน้ำจะเกี่ยวข้องกับหลักฐานภูมิประเทศแบบสันดินริมน้ำธรรมชาติเป็นอย่างมาก

1.2.3 พื้นที่ลานตะพักลำน้ำ หรือที่ราบขั้นบันได เป็นหลักฐานหลักที่แสดงถึงระดับฐานของหุบเขาเก่าหรือพื้นที่ราบน้ำท่วมเก่า ปัจจุบันอยู่สูงกว่าและอยู่ถัดจากที่ราบน้ำท่วมออกไป เกิดขึ้นจากการตกตะกอนทับถมของตะกอนระยะหนึ่ง ต่อมาเกิดการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หรือระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลงระดับฐานของพื้นที่ลดลงจึงมีการชะล้างพังทลาย (Erosion) ในทางลึกมากขึ้น และมีการตกตะกอนทับถมของลำน้ำใหม่สลับกันไปเกิดเป็นหลักฐานของลานตะพัก ลำน้ำลักษณะของลานตะพักลำน้ำที่พบอาจมีความสูงเท่ากันเป็นคู่ๆ สองฝั่งลำน้ำเรียกว่าลานตะพักลำน้ำสลับ (Valley Plain Terraces) แต่ถ้าลำน้ำเกิดการเหวี่ยงตัวไปทางซ้าย และขวาสลับกันไปจะทำให้พื้นที่ราบเหลืออยู่กลายเป็นลำน้ำที่มีความสูงไม่เท่ากันได้ เรียกลานตะพักลำน้ำกษัยการทางโค้ง (Unpaired Terraces) ลักษณะของลานตะพักลำน้ำบางครั้งถูกบึงค้ำโดยสภาพภูมิประเทศ และโครงสร้างหินทำให้ความสูงของลานตะพักลำน้ำ และลักษณะดินที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันได้ (ชัยชนะ, 2525; ไพบูลย์, 2525) หลักฐานภูมิประเทศแบบนี้จะเกี่ยวข้องกับการกัดเซาะตลิ่งน้อย

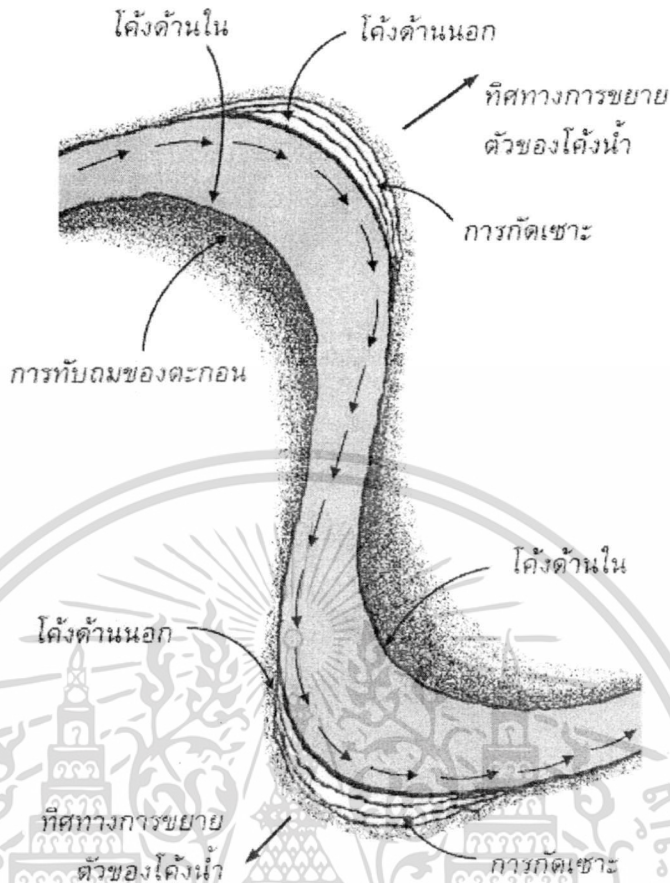
1.2.4 หลักฐานภูมิประเทศที่เกิดจากลักษณะการตกตะกอนในลำน้ำ เป็นการตกตะกอนทับถมของตะกอนในขณะที่ทางน้ำเหวี่ยงตัวไปตามความโค้งของลำน้ำ เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วของกระแสน้ำบริเวณโค้งน้ำจะมีความแตกต่างกัน โดยกระแสน้ำด้านโค้งนอกจะมีความเร็วสูง เพราะมีความเร่งหนีศูนย์กลางร่วมกับแรงเหวี่ยงของกระแสน้ำทำให้เกิดการกัดเซาะฝั่งด้านโค้งนอกได้ ส่วนโค้งน้ำด้านในนั้นความเร็วของกระแสน้ำจะลดลงทำให้เกิดการตกตะกอนของวัสดุที่น้ำพัดพามา ตะกอนส่วนใหญ่เป็นขนาดทรายเกิดเป็นสันฐานภูมิประเทศขนาดเล็กเรียกว่าหาดยื่น (Point Bar) นอกจากนี้ยังอาจพบลักษณะสันฐานที่เรียกว่าสันดอนทราย หรือพืดสันทรายใต้ (Sand Bar) เกิดขึ้นในบริเวณน้ำตื้นกลางลำน้ำ เนื่องจากกระแสน้ำพัดพาเอาทรายมารวมกันเกิดเป็นเนินตะกอนบริเวณที่น้ำตื้นบริเวณนี้อาจพบเศษเปลือกหอย กรวดโคลน รวมอยู่ด้วย (คณะอนุกรรมการจัดทำพจนานุกรมธรณีวิทยา, 2530) พื้นที่ทั้งหาดยื่นและสันดอนทรายเป็นสันฐานภูมิประเทศที่เกิดจากการตกตะกอนทับถมขนาดเล็กในตัวลำน้ำ วัสดุส่วนใหญ่เป็นตะกอนขนาดทราย และมีน้ำท่วมทั้งในฤดูน้ำหลากจึงมีพืชพันธุ์ขึ้นปกคลุมน้อย การใช้ประโยชน์พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้เป็นที่สันนาการหรือที่พักผ่อนหรือเป็นแหล่งทรายก่อสร้าง แต่หลายพื้นที่ลักษณะของหาดยื่นและสันดอนทรายเป็นอุปสรรคต่อการเดินเรือหรือการคมนาคมทางน้ำ ลักษณะของการตกตะกอนในลำน้ำนอกจากจะบ่งบอกถึงความเร็วของกระแสน้ำแล้วยังบ่งบอกถึงความมากน้อยของการชะล้างพังทลายบริเวณต้นน้ำอีกด้วย เพราะบริเวณต้นน้ำที่มีการชะล้างพังทลายมากจะมีตะกอนมากกับกระแสน้ำ และตกตะกอนในลำน้ำมากตามไปด้วย

## 2.2 ลักษณะของการกัดเซาะตลิ่ง

การกัดเซาะตลิ่งริมลำน้ำส่วนใหญ่เกิดจากความเร็วของกระแสน้ำที่มีความเร็วสูงบริเวณโค้งด้านนอกของลำน้ำ เมื่อน้ำไหลผ่านโค้งน้ำจะเกิดแรงสู่ศูนย์กลางขึ้น ทำให้เกิดการยกกระดับของผิวน้ำบริเวณโค้งด้านนอก และลดระดับที่บริเวณโค้งด้านใน การที่ระดับน้ำมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้ทำให้เกิดการไหลในแนวขวางกับหน้าตัดลำน้ำ และมีลักษณะหมุนวน การหมุนวนนี้ทำให้เกิดการกัดเซาะบริเวณโค้งด้านนอกของตลิ่งลำน้ำ และพัดพาตะกอนมาทับถมเป็นเนินทรายบริเวณโค้งด้านใน (เสถียร, 2552) ดังแสดงในรูปที่ 2.2-1 อภิสิทธิ์ (2530) และ Hamblin (1982) เสนอว่าการกัดเซาะของตลิ่งลำน้ำด้านโค้งนอกเกิดจากการที่กระแสน้ำบริเวณโค้งด้านนอกมีการไหลเร็ว และมีการไหลแบบหมุนวนจึงมีแรงตกกระทบและแรงดึงวัสดุที่อยู่ด้านโค้งนอกของลำน้ำให้หลุดออก และพัดพาไปจากบริเวณโค้งด้านนอกของลำน้ำ



รูปที่ 2.2-1 ลักษณะการกัดเซาะและการทับถมบริเวณโค้งลำน้ำ (เสถียร, 2552)

### 2.3 ปัจจัยหลักที่ส่งเสริมการกัดเซาะตลิ่ง

ปัจจัยหลักที่ส่งเสริมการกัดเซาะที่ตลิ่งริมตลิ่งแม่น้ำบางปะกงมี 3 ประการ คือ ปริมาณและรูปแบบการตกของฝน ปริมาณและรูปแบบการไหลของน้ำในแม่น้ำ และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลจากสภาวะโลกร้อน

1. ปริมาณและรูปแบบการตกของฝน ปกติพื้นที่ตอนล่างของลุ่มน้ำทั่วไปจะมีความสมดุลของการไหลของน้ำจืดที่จะผลักดันน้ำทะเลให้ออกไปพ้นจากปากลำน้ำ โดยบริเวณที่ปะทะกันระหว่างน้ำจืดและน้ำทะเล หรือบริเวณที่เป็นพื้นที่น้ำกร่อยในแต่ละลุ่มน้ำจะมีความกว้างแตกต่างกัน ในลุ่มน้ำที่มีน้ำจืดปริมาณมากน้ำจืดจะผลักดันน้ำเค็มออกไปพ้นจากปากแม่น้ำได้ แต่ถ้าปีใดเกิดสภาวะฝนแล้งปริมาณฝนน้อยกว่า น้ำเค็มจะไหลย้อนกลับเข้าสู่ลำน้ำทำความเสียหายต่อระบบนิเวศ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งและการเกษตรในพื้นที่ปากลำน้ำ (ณัฐฐา, 2547) ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงหากปีใดมีปริมาณฝนตกน้อยกว่า 1,100 มิลลิเมตร ปัญหาความเค็มของดินจะรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากการชะล้างเกลือจากดินชั้นรากพืชด้วยน้ำฝนจะเกิดขึ้นน้อยมาก การรุกคืบของน้ำทะเลเข้ามาในพื้นที่ปากลำน้ำทำลายระบบนิเวศน้ำกร่อย

และระบบนิเวศน้ำจืดของลุ่มน้ำ

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณและรูปแบบการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกง ถ้าปีใดปริมาณน้ำในแม่น้ำบางปะกงมีน้อยจะส่งผลให้เกิดปัญหาการรุกคืบของน้ำเค็มเข้ามาในแผ่นดินมากขึ้น จากการตรวจวัดค่าความเค็มล่าสุดในแม่น้ำสายหลักสำคัญ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง และแม่น้ำบางปะกงของกรมชลประทาน (2552) พบว่า แม่น้ำบางปะกงนั้นเป็นแม่น้ำที่มีปัญหาความเค็มรุกคืบมากที่สุดเนื่องจากขาดแหล่งน้ำจืดต้นทุนลงมาใส่น้ำทะเล โดยวัดค่าความเค็มในเดือนเมษายนได้สูงถึง 8.95 กรัมต่อลิตร ที่จุดเฝ้าระวังสะพานบางขนาก ห่างจากปากแม่น้ำ 120 กิโลเมตร ส่วนรูปแบบการไหลของน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะผันแปรไปตามการขึ้นลงของน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งมีลักษณะการขึ้นลง 2 ครั้งในรอบ 24 ชั่วโมง (Semi-Diurnal Tides) การขึ้นลงของน้ำทะเลมีอิทธิพลทำให้น้ำในแม่น้ำบางปะกงขึ้นลงตามไปด้วยเป็นระยะทาง 30 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ แต่ขึ้นกับปริมาณน้ำจืดที่ไหลในแม่น้ำ ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำขึ้น และน้ำลงบริเวณปากน้ำบางปะกง ทั้งช่วงน้ำเกิด และน้ำตาย ส่วนใหญ่จะมีค่าไม่เกิน 2.0 เมตร ในช่วงเวลาน้ำขึ้นกระแสน้ำจะมีความเร็วประมาณ 0.25-0.4 เมตร/วินาที ในขณะที่น้ำลงกระแสน้ำจะเปลี่ยนทิศทาง และมีความเร็วลดลงเหลือประมาณ 0.1-0.15 เมตร/วินาที ส่วนใหญ่ทิศทางของกระแสน้ำขึ้นน้ำลงจะอยู่ในแนวทิศทางเหนือ-ใต้ กระแสน้ำบริเวณใกล้ปากแม่น้ำอาจจะมีความเร็วสูงขึ้นเล็กน้อย (สำนักอุทกวิทยา กรมชลประทานและพาณิชยนาวิ, 2551)

ตารางที่ 2.3-1 ระดับน้ำขึ้น-น้ำลงบริเวณปากน้ำบางปะกงเทียบกับแม่น้ำเจ้าพระยา

สถานีวัดระดับน้ำ		ปากน้ำบางปะกง		สันดอนเจ้าพระยา	
ปีของการตรวจวัด		ค.ศ. 1981-2008 พ.ศ. 2524-2550		ค.ศ. 1981-2008 พ.ศ. 2524-2550	
ตำแหน่งสถานี		13° 30' 03" N 100° 59' 16" E		13° 26' 55" N 100° 35' 55" E	
ระดับน้ำ		จาก รทก.	ศูนย์บรรทัดน้ำ	จาก รทก.	ศูนย์บรรทัดน้ำ
น้ำขึ้นสูงสุด	HHWL	+1.86	4.36	+2.55	5.05
น้ำขึ้นเฉลี่ย	MHWS	+1.25	3.75	+1.41	3.91
	MHWN	+1.00	3.50	+0.95	3.45
	MHHW	+1.22	3.72	+1.18	3.68
	MHW	+1.09	3.59	+0.94	3.44
	MLHW	+0.77	3.27	-	-
น้ำทะเลปานกลาง	MTL	+0.13	2.63	+0.09	2.59
	Local MSL	+0.16	2.66	+0.00	2.50
น้ำลงเฉลี่ย	MHLW	-0.17	2.33	-	-
	MLW	-0.82	1.68	-0.78	1.72
	MLLW	-1.08	1.42	-1.26	1.24
	MLWN	-0.79	1.71	-0.88	1.62
	MLWS	-0.92	1.58	-1.48	1.02
น้ำลงต่ำสุด	LLWL	-1.67	0.83	-2.46	0.04

ที่มา : สำนักอุทกวิทยา กรมชลประทานและพาณิชยนาวิ (2551)

### 3. การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลจากสภาวะโลกร้อน

สภาวะโลกร้อนที่ส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศของโลก และระดับน้ำในทะเลและมหาสมุทรต่างๆ โดยระดับน้ำทะเลอาจเพิ่มสูงขึ้นกว่าปัจจุบันอย่างน้อย 90 เซนติเมตรในอีก 100 ปีข้างหน้า ชายฝั่งบริเวณอ่าวไทยตอนบนอาจได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลจากปัญหาสภาวะโลกร้อน เพราะเป็นพื้นที่ต่ำสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางเพียง 1-2 เมตร บริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนที่ประสบปัญหารุนแรง คือ กรุงเทพมหานคร และบริเวณใกล้เคียงรวมถึงชายฝั่งทะเลในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นจากสภาวะโลกร้อนจะทำให้ชายฝั่งถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง บริเวณชะวากทะเล (Estuary) ซึ่งเป็นพื้นที่ต่ำจะจมลง และถูกกัดเซาะมากขึ้น บริเวณปากแม่น้ำจะเกิดการผันแปรของน้ำขึ้นน้ำลง และมีการรุกคืบของน้ำเค็มเข้าสู่ลำน้ำ (Vongvisessomjai, 2006) เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำรงชีวิตของพืช และสัตว์ การเพิ่มของระดับน้ำทะเลเป็นสาเหตุนำไปสู่การเคลื่อนตัวของน้ำเค็มสู่แผ่นดิน ส่งผลกระทบต่อชุมชนที่ต้องพึ่งพาแหล่งน้ำจืดและน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ยังพบว่าการสูบน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ของกรุงเทพมหานครยังทำให้แผ่นดินทรุดตัวลงประมาณปีละ 3-5 เซนติเมตร ระดับน้ำทะเลสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นอัตราการเพิ่มนี้สูงขึ้นเรื่อยๆ ในแต่ละปี (กรมแผนที่ทหาร, 2549) พื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงที่อยู่ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยาก็อาจเกิดปัญหาแผ่นดินทรุดตัวเช่นกัน เพราะปัจจุบันพื้นที่อุตสาหกรรมในลุ่มน้ำบางปะกงมีการสูบน้ำใต้ดินมาใช้ประโยชน์มากขึ้น

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยประเมินไว้ในรายงานการศึกษาเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการแห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยว่า มีสิ่งชี้ชัดในเรื่องความเป็นไปได้ของสภาวะการขาดแคลนน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ และอุทกภัยที่ถี่ขึ้นและรุนแรงยิ่งขึ้นในพื้นที่ราบลุ่ม เมื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ของระดับน้ำในมหาสมุทรที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนที่มีพื้นที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเลเพียง 1 เมตรเท่านั้น ระดับการรุกของน้ำเค็มจะเข้ามาในพื้นที่ลำน้ำได้ถึง 30 กิโลเมตร ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความอ่อนไหวต่อความสมดุลของน้ำจืด และน้ำเค็มในพื้นที่ และยังเสี่ยงต่อความเสียหายจากเหตุการณ์น้ำล้นตลิ่งและอุทกภัย ที่จะก่อความเสียหายกับระบบสาธารณสุขโลก ที่อยู่อาศัยของคนจำนวนมาก รวมถึงผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจที่จะตามมา (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2551)

## บทที่ 3

### วิธีการศึกษา

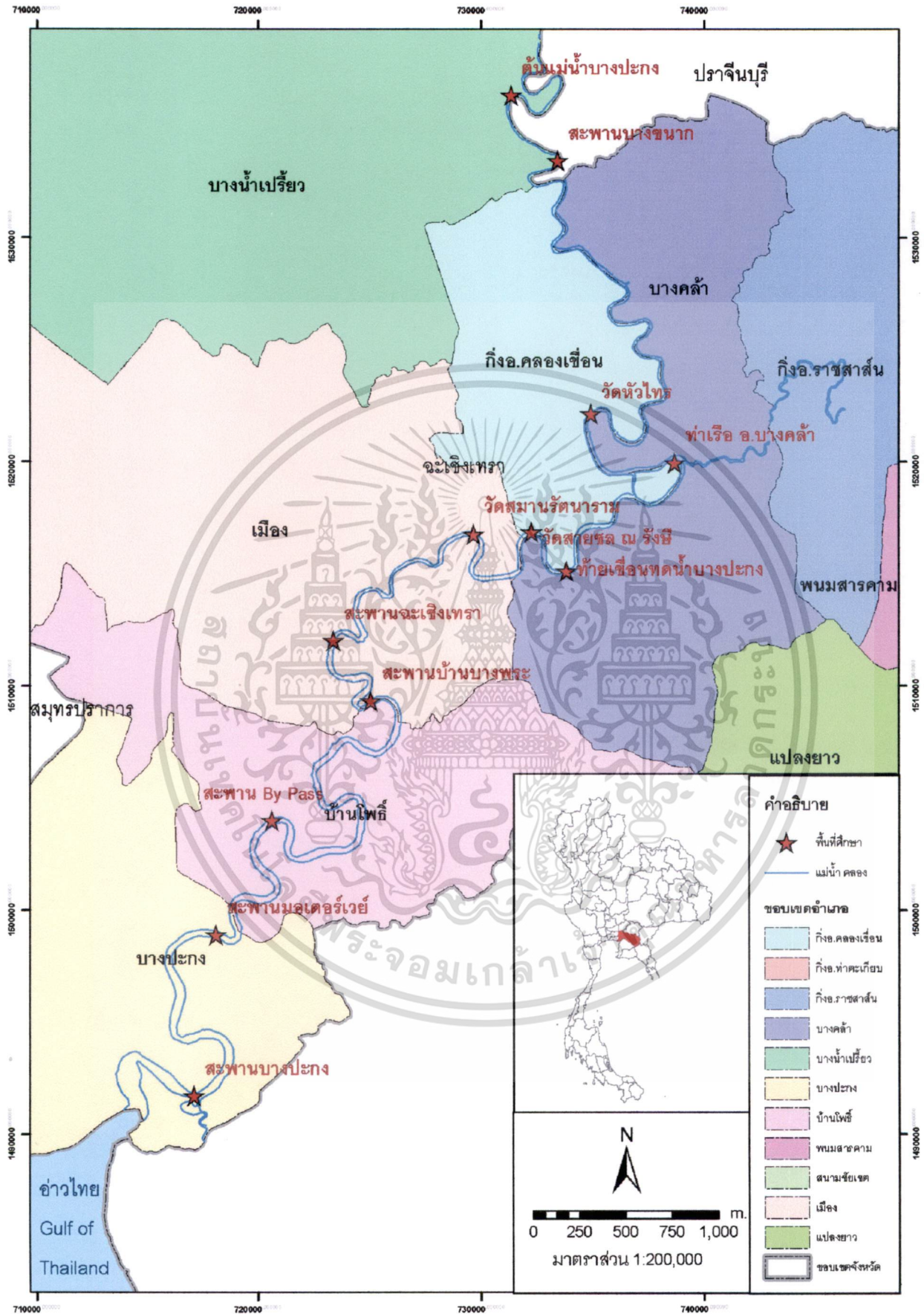
#### 3.1 พื้นที่ศึกษา

1. กำหนดบริเวณศึกษาโดยการตีความรูปถ่ายทางอากาศเส้นขอบลำน้ำของแม่น้ำบางปะกง ตั้งแต่ต้นแม่น้ำบางปะกงอำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรีจนถึงปากแม่น้ำบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ในปี พ.ศ. 2518 พ.ศ. 2538 และ พ.ศ. 2545 นำข้อมูลเส้นขอบลำน้ำในปีต่างๆ มาซ้อนทับกันด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อกำหนดบริเวณที่พบการกัดเซาะ และเข้าศึกษารูปแบบการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำในแต่ละบริเวณ

2. บริเวณที่พบการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำที่ใช้เป็นพื้นที่ตัวแทนในการศึกษาแสดงในรูปที่ 3.1-1 จำนวน 12 บริเวณได้แก่

- บริเวณต้นน้ำบางปะกง อำเภอบ้านสร้าง
- บริเวณสะพานบางขนาก อำเภอบางน้ำเปรี้ยว
- บริเวณหน้าวัดหัวไทร อำเภอบางคล้า
- บริเวณท่าเรือ หน้าอำเภอบางคล้า
- บริเวณท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง
- บริเวณหน้าวัดสายชล ณ รั้งสี กิ่งอำเภอดงเคี่ยน
- บริเวณหน้าวัดสมานวราราม อำเภอมือง
- บริเวณสะพานฉะเชิงเทรา อำเภอมือง
- บริเวณสะพานบ้านบางพระ อำเภอมือง
- บริเวณสะพานถนนเลี้ยวเมือง อำเภอบ้านโพธิ์
- บริเวณสะพานมอเตอร์เวย์ อำเภอบางปะกง
- บริเวณสะพานบางปะกง อำเภอบางปะกง

3. ศึกษารายละเอียดของลักษณะการกัดเซาะตลิ่ง จำแนกประเภท และเสนอแนะแนวทางในการป้องกันการกัดเซาะตลิ่ง



รูปที่ 3.1-1 พื้นที่ศึกษา และพื้นที่บริเวณที่เป็นตัวแทนในการศึกษาทั้ง 12 บริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

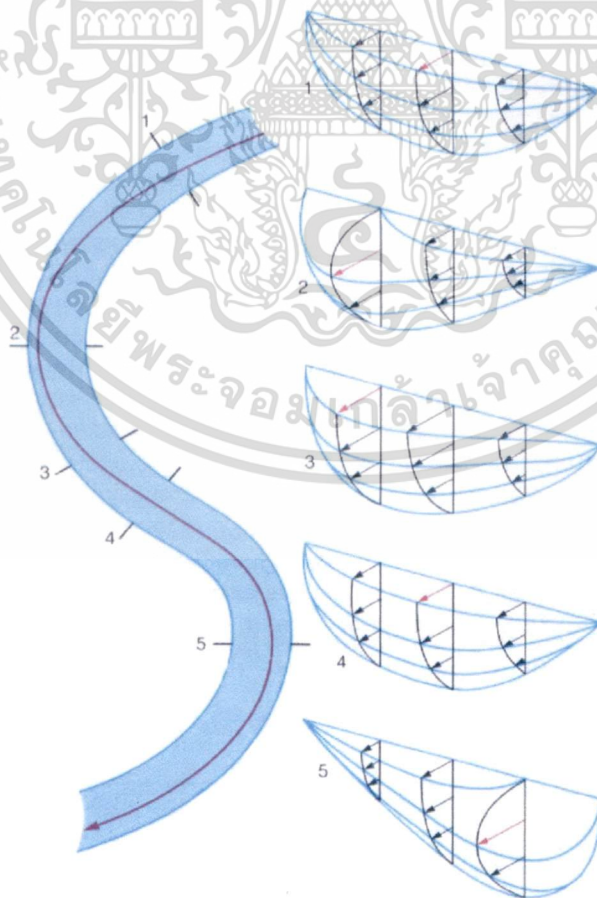
### ผล และวิจารณ์ผลการวิจัย

#### 4.1 ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งริมน้ำ

จากการศึกษาปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งริมน้ำ พบว่าปัจจัยหลัก คือ รูปร่าง ลักษณะของลำน้ำ และลักษณะของวัสดุที่ประกอบเป็นตลิ่งริมน้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1.1 รูปร่างลักษณะของลำน้ำ

รูปร่างลักษณะของลำน้ำมีผลโดยตรงต่อความเร็วของกระแสน้ำที่ไหลในร่องน้ำ ลำน้ำช่วงที่มีลักษณะตรง ความเร็วของกระแสน้ำที่ไหลในร่องน้ำมีความเร็วสม่ำเสมอทั้งหน้าตัดลำน้ำ ส่วนบริเวณโค้งลำน้ำ กระแสน้ำที่ไหลด้านโค้งนอกจะมีความเร็วสูงมากทำให้มีแรงตกกระทบ กัดเซาะวัสดุต่างๆ ให้แตกออกจากกัน และสามารถพัดพาเอาวัสดุเหล่านั้นออกไปจากตลิ่งบริเวณโค้งด้านนอกได้ดี ในขณะที่บริเวณโค้งด้านในกระแสน้ำมีความเร็วลดลงอย่างมากทำให้ความสามารถในการพัดพาตะกอนน้อยลง จึงเกิดการตกตะกอนของวัสดุที่น้ำพัดพามา ลักษณะรูปร่างลำน้ำและความเร็วกระแสน้ำแสดงในรูปที่ 4.1.1-1



รูปที่ 4.1.1-1 ลักษณะรูปร่างลำน้ำและความเร็วกระแสน้ำ (Hamblin, 1982)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ลักษณะของวัสดุที่ประกอบเป็นตลิ่งริมหน้า

ลักษณะของวัสดุที่ประกอบเป็นตลิ่งริมหน้า โดยเฉพาะวัสดุที่ประกอบกันเป็นตลิ่งริมลำน้ำ หรือ วัสดุที่ประกอบกันเป็นสันดินริมหน้าธรรมชาติ (River Levee) สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ตลิ่งที่มีความทนทานการกัดเซาะสูง ตลิ่งแบบนี้ประกอบด้วยวัสดุที่มีการเชื่อมแน่น (Cohesive Material) เช่น ตะกอนดินเหนียว (Clay) ที่มีขนาดเล็ก ดินเหนียวปนทราย (Sandy Clay) ดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay) ตะกอนขนาดเล็กเหล่านี้มีความสามารถเชื่อมยึดเกาะตัวกันระหว่างอนุภาคได้ดี ทำให้มีความทนทานต่อการกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำได้ดี

2. ตลิ่งที่มีความทนทานการกัดเซาะต่ำ ตลิ่งแบบนี้ประกอบด้วยวัสดุที่มีการเชื่อมแน่นน้อย หรือวัสดุเป็นตะกอนหยาบ เช่น มีเนื้อเป็นทราย (Sand) ทรายปนดินร่วน (Loamy Sand) ดินร่วนปนทราย (Sandy Loam) ดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt Loam) ดินทรายแป้ง (Silt) และดินร่วน (Loam) ตะกอนเหล่านี้มีความสามารถเชื่อมยึดเกาะตัวกันระหว่างอนุภาคน้อย ทำให้ตลิ่งที่ประกอบด้วยวัสดุเหล่านี้ถูกกัดเซาะได้ง่าย จากแรงตกกระทบการไหลของกระแสน้ำ

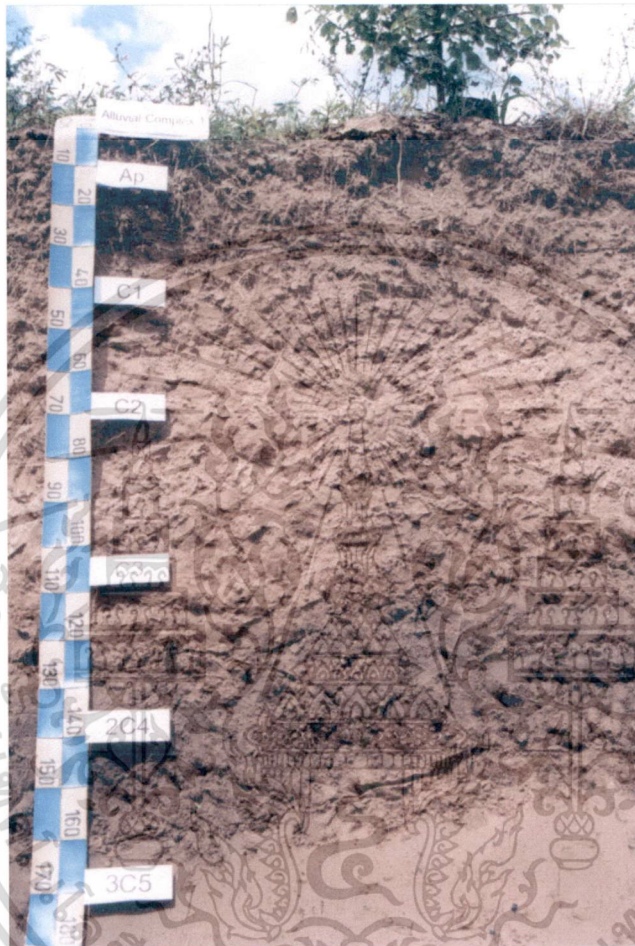
3. ตลิ่งแบบผสม เป็นลักษณะของตลิ่งลำน้ำที่พบได้ทั่วทุกลำน้ำในประเทศไทย โดยตลิ่งแบบนี้ประกอบด้วยตะกอนของวัสดุขนาดต่างกัน มีทั้งวัสดุที่มีขนาดเล็กละเอียดสลับชั้นกับวัสดุที่เป็นตะกอนเนื้อหยาบ เพราะการพัฒนาตลิ่งลำน้ำในช่วงระยะเวลาที่อิทธิพลของน้ำมีความรุนแรงต่างกัน โดยทั่วไปวัสดุตอนล่างจะมีขนาดตะกอนหยาบกว่าวัสดุที่อยู่ตอนบน เพราะอิทธิพลของกระแสน้ำในอดีตมีความรุนแรงมากกว่าสามารถพัดพาตะกอนขนาดใหญ่มาสะสมบริเวณริมตลิ่งได้ดีกว่ากระแสน้ำในปัจจุบัน

สำหรับตลิ่งลำน้ำบางปะกงสามารถจำแนกวัสดุประกอบเป็นตลิ่งลำน้ำออกเป็น 2 ช่วง คือ

1) ช่วงตั้งแต่ต้นน้ำบางปะกงถึงเขื่อนทดน้ำบางปะกงบริเวณบริเวณบ้านไผ่เสวก ตำบลบางแก้ว อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา (หรือตั้งแต่กิโลเมตรที่ 25 จากปากแม่น้ำบางปะกงขึ้นไปถึงต้นน้ำ) วัสดุประกอบตลิ่งมีลักษณะเป็นแบบผสม คือมีตะกอนหยาบและตะกอนละเอียดสลับชั้นกัน โดยตะกอนหยาบที่อยู่ด้านล่างหรือเป็นส่วนฐานของตลิ่ง และตะกอนละเอียดจะอยู่ส่วนบน (ลักษณะการสลับชั้นดินตลิ่งลำน้ำบางปะกงแสดงในรูปที่ 4.1.2-1) ในทางปฐพีวิทยาจัดจำแนกเป็นชุดดินท่าม่วง (Tha Muang Soil Series : Tm) จัดจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินเป็น Typic Ustifluvents; Loamy, mixed, nonacid เกิดจากการสะสมของตะกอนน้ำที่ถูกพามาทับถมบนสันดินริมหน้าตามธรรมชาติ (River Levee) สภาพพื้นที่มีลักษณะค่อนข้างราบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดเทร้อยละ 2-6 ดินชุดนี้เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดี ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง มีการไหลพาของน้ำบนผิวดินปานกลาง ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วน (Loam) ถึงดินร่วนปนดินเหนียว (Clay Loam) มีชั้นทรายแป้ง (Silt) และชั้นทรายหยาบ (Sand) สลับชั้นอยู่เป็นชั้นบางๆ และมีแร่ไมกา (Mica Flake) ปะปนอยู่ในเนื้อดินตลอดทุกชั้นดิน ดินบนมีสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.6-7.3 ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วน (Loam) มีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลือง พบจุดสีประสีเหลืองระหว่างความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดินบน ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6.0-7.0 หรือชุดดินนี้มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางค่อนข้างสูง และมี

เอกสารอ้างอิงต่างๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติทางกายภาพเหมาะสมมากสำหรับการปลูกไม้ผล และไม้ยืนต้น ปัจจุบันใช้ประโยชน์เพื่อการปลูกไม้ผลผสม พืชผักชนิดต่างๆ บางบริเวณเป็นพื้นที่ชุมชนริมฝั่งลำน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำคำอธิบายหน้าตัดดินชุดดินท่าม่วง พื้นที่ริมแม่น้ำบางปะกงฝั่งตรงข้ามวัดหัวไทร กิ่งอำเภอคลองเขื่อน จังหวัดฉะเชิงเทรา ดังแสดงในตารางที่ 4.1.2-1



รูปที่ 4.1.2-1 ลักษณะดินชุดดินท่าม่วงริมตลิ่งลำน้ำบางปะกงที่มีการสลับชั้นของตะกอนเหนียว (ส่วนฐาน) และตะกอนละเอียด (ส่วนบน)

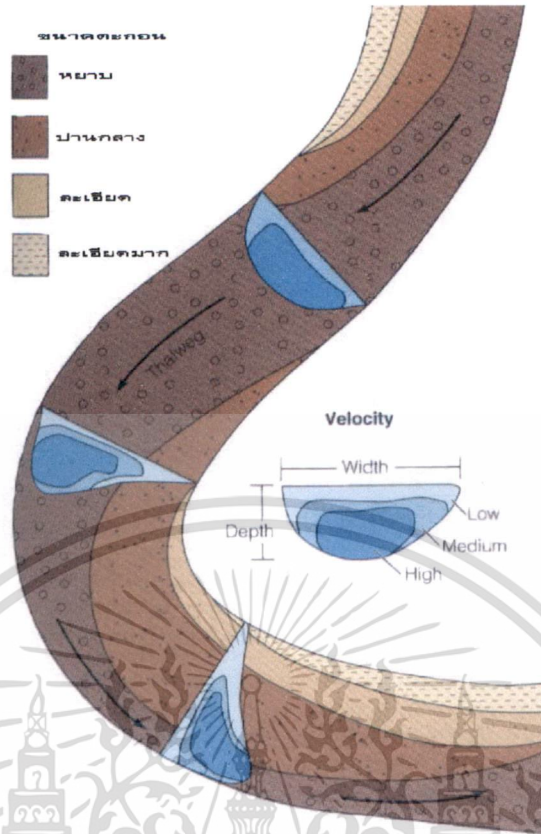
นอกจากนี้ขณะที่เกิดการตกตะกอนเป็นที่ดินริมตลิ่งนั้น ตะกอนริมตลิ่งส่วนที่อยู่ด้านโค้งนอกจะประกอบด้วยตะกอนเหนียวมากกว่าด้านโค้งใน (ลักษณะการตกตะกอนเป็นตลิ่งแสดงในรูปที่ 4.1.2-2) การกัดเซาะตลิ่งเกิดขึ้นเมื่อระดับน้ำลดต่ำลง และกระแสน้ำมีความเร็ว กระแสน้ำจะกัดเซาะด้านฐานของตลิ่งที่ประกอบด้วยวัสดุเหนียวให้เป็นโพรง และเมื่อด้านฐานถูกกัดเซาะเป็นโพรงลึกอย่างต่อเนื่องจนไม่สามารถรับน้ำหนักของส่วนบนของตลิ่งได้ ตลิ่งส่วนบนจะทรุดตัวพังลง ดังแสดงในรูปที่ 4.1.2-3

ตารางที่ 4.1.2-1 คำอธิบายหน้าตัดดินชุดดินท่าม่วง

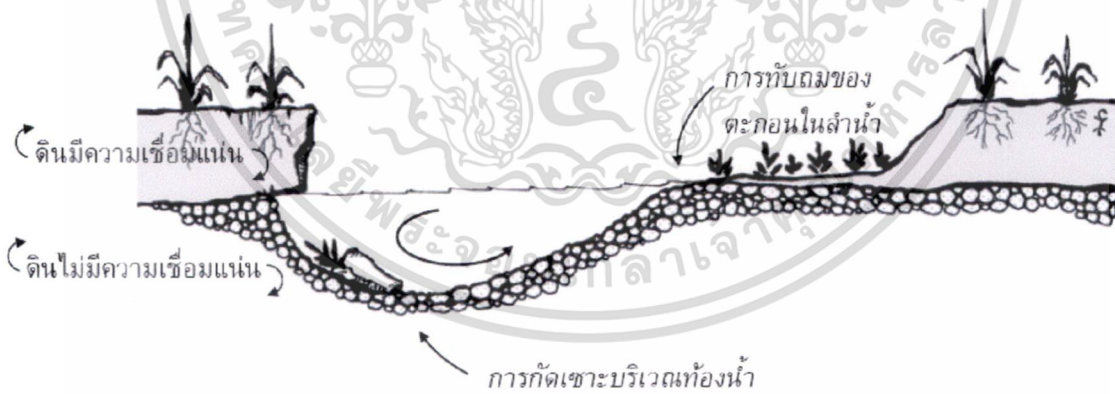
Horizon	Depth (cm.)	Description
Ap	0 - 30	Yellowish red (YR5/6) 70% and dark brown (7.5YR3/4) 30%; loam; moderately weak medium subangular blocky structure; soft dry, very friable moist, slightly sticky, and slightly plastic; common fine vesicular and simple tubular pores; many fine and medium roots; many fine mica flakes; common termite and many fine and medium charcoal pieces; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to C1
C1	30 - 55	Light reddish brown (2.5YR6/4); fine sandy loam; moderate medium subangular blocky structure; slightly hard dry, friable moist, slightly sticky and slightly plastic; common fine mica flakes; common fine and few medium vesicular and tubular pores; many fine and common medium roots; slightly acid (field pH 6.5); diffuse, smooth boundary to C2
C2	55 - 80	Light brown (2.5YR7/6); fine sandy loam; moderate weak fine and medium subangular blocky (single grain); friable, slightly sticky and slightly plastic; common very fine single tubular pores; common fine roots; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to C3
C3	80 - 125	Weak red (10YR4/4); common medium distinct yellowish red (5YR5/6) mottles on ped face; sandy loam; moderate weak fine and medium subangular blocky (single grain); non-sticky and non-plastic; common medium mica flakes; practically no roots; neutral (field pH 7.0); abrupt, smooth boundary to 2C4
2C4	125 - 160	Dark yellowish brown (10YR3/4); loamy sand; moderate fine and medium subangular blocky; slightly firm, slightly sticky and slightly plastic; few very fine vesicular and single tubular pores; few fine roots; slightly acid (field pH 6.5); abrupt, smooth boundary to 3C5
3C5	160 - 200	Light red (10YR7/6); coarse sandy loam; moderate weak fine and medium subangular blocky; slightly sticky and slightly plastic; common coarse mica flakes and sand pocket; presence of shifted sands; practically no roots; neutral (field pH 7.0)

120231

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนตัวเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



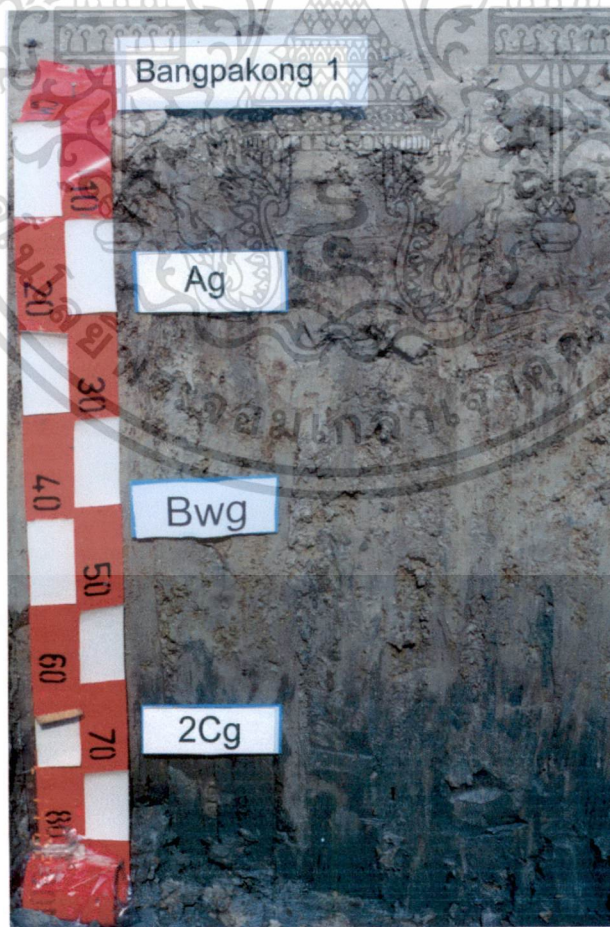
รูปที่ 4.1.2-2 ลักษณะการตกตะกอนเป็นที่ดินริมตลิ่งบริเวณโค้งนอกจะเป็นตะกอนทราย ส่วนบริเวณโค้งในเป็นตะกอนละเอียด (Hamblin, 1982)



รูปที่ 4.1.2-3 ลักษณะการกัดเซาะตลิ่งที่วัสดุประกอบตลิ่งเป็นวัสดุแบบผสม (เสถียร, 2551)

2) ช่วงตั้งแต่เขื่อนทตน้ำบางปะกงถึงปากน้ำบางปะกง (หรือตั้งแต่ปากน้ำบางปะกงขึ้นมาถึง กิโลเมตรที่ 25) วัสดุประกอบตลิ่งลำน้ำประกอบด้วยวัสดุที่มีการเชื่อมแน่น (Cohesive Material) เช่น ตะกอนดินเหนียว (Clay) ที่มีขนาดเล็กละเอียด ลักษณะดินที่พบในพื้นที่บริเวณตอนล่างนี้ทางปฐพีวิทยา จัดจำแนกเป็นชุดดินบางปะกง (Bang Pakong Soil Series : Bpg) (แสดงในรูปที่ 4.1.2-2) จัดจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดินเป็น Typic Sulfaquents : Fine, montmorilonitic, potential acid เกิดจากอิทธิพลของตะกอนน้ำกร่อย และอิทธิพลของตะกอนดินเหนียวของน้ำทะเล พบบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีน้ำทะเลท่วม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงเป็นประจำ ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวตลอดหน้าตัดดินเป็นส่วนใหญ่ สีดินบนเป็นสีเทาเข้มมาก ส่วนดินชั้นล่างสีเทาเข้มปนน้ำเงินหรือน้ำเงินอมเขียว จุดสีประที่พบในดินชั้นบน มีสีน้ำตาลแดงปนเหลือง และสีเทา ปฏิกริยาดินเป็นต่างอย่างอ่อนถึงต่างปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.5-8.5 เมื่ออยู่ในสภาพเปียกหรือมีน้ำขัง และจะกลายเป็นกรดจัดมากเมื่ออยู่ในสภาพแห้ง เนื่องจากมีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูง สารประกอบที่พบในดินตอนล่างเป็นสารประกอบเหล็กซัลไฟด์ หรือ สารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) ที่สามารถแสดงความเป็นกรดอยู่ในหน้าตัดดิน หากมีการรบกวนดินโดยการเปิดหน้าดิน หรือระบายน้ำออกจากดิน ดินจะมีปฏิกริยาเป็นกรดจัด (Acid Sulphate Soil) ความเป็นกรดของดินเนื่องจากกระบวนการเติมออกซิเจน (Oxidation) ของสารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) ในช่วงที่ดินแห้ง เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบจาโรไซต์ (Jarosite;  $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) สารนี้มีลักษณะคล้ายผงกำมะถันจับกันเป็นก้อนหลวมๆ มีสีเหลืองฟางข้าว มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด ชุดดินนี้จะมีสภาพไม่อยู่ตัวหรือมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้น้อย ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่ป่าจาก ป่าชายเลน พื้นที่ลุ่ม และพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ปัญหาหลักของดินนี้ คือ เป็นดินเหนียวจัดที่มีน้ำทะเลท่วมถึง ระดับน้ำใต้ดินตื้น และมีความเป็นกรดแฝง เมื่อมีการระบายน้ำออกดินจะมีสภาพเป็นกรดจัด ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำคำอธิบายหน้าตัดดินชุดบางปะกง ในพื้นที่ริมแม่น้ำบางปะกงฝั่งบริเวณสะพานบางปะกงด้านทิศตะวันออก อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ดังแสดงในตารางที่ 4.1.2-2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.1.2-4 ลักษณะดินชุดดินบางปะกง  
ใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกัดเซาะของตลิ่งลำน้ำในช่วงนี้จะเกิดขึ้นน้อย เนื่องจากวัสดุที่ประกอบเป็นตลิ่งจะมีการเชื่อมตัวกันแน่นแล้วกระแสน้ำจะมีความเร็วลดลง เพราะอยู่ใกล้กับปากลำน้ำและทะเล มีน้ำทะเลหนุนขึ้นมา ผลักดันและชะลอให้กระแสน้ำในลำน้ำมีความเร็วลดลง อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลงของกระแสน้ำอย่างรวดเร็วในช่วงวัน เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ตลิ่ง ลำน้ำในช่วงนี้ขาดเสถียรภาพและเกิดการทรุดตัวลงได้เช่นกัน เป็นลักษณะการขาดเสถียรภาพของตลิ่งทางธรณีเทคนิค (Geotechnical Instabilities) หรือการลดระดับน้ำในลำน้ำอย่างกะทันหันทำให้แรงดันน้ำในดินสูง กำลังต้านทานของดินลดลง ดินริมตลิ่งด้านฐานจะไหลเลื่อนเข้าไปในตัวลำน้ำ ส่งผลให้ดินส่วนบนไหลเลื่อน และทรุดตัวลงตามมา

ตารางที่ 4.1.2-2 คำอธิบายหน้าตัดดินชุดดินบางปะกง

Horizon	Depth (cm.)	Description
Ag	0 - 30	Mixed dark reddish gray (5YR4/2) 50% and light brown (7.5YR6/4) 50%; clay; moderately weak fine and coarse subangular blocky structure; soft dry, very friable moist, slightly sticky, and slightly plastic; common fine vesicular and simple tubular pores; many fine and medium roots; common termite and many fine and medium charcoal pieces; slightly acid (field pH 6.5); clear, smooth boundary to Bwg
Bwg	30 - 55	Light gray (5YR7/1) common medium distinct strong brown (7.5YR5/6) mottle; clay; moderate fine and medium subangular blocky structure; very sticky and very plastic; common fine and few medium vesicular and tubular pores; many fine and common medium roots; slightly acid (field pH 6.5); abrupt, smooth boundary to 2Cg
2Cg	55 - 80	Grayish green (5G4/2); clay; coarse weak subangular blocky (semi-massive); very sticky and very plastic; common very fine single tubular pores; common medium and fine shell fragment; common fine roots; slightly acid (field pH 6.5)

#### 4.1.3 ความรุนแรงของการกัดเซาะตลิ่งริมน้ำบางปะกง

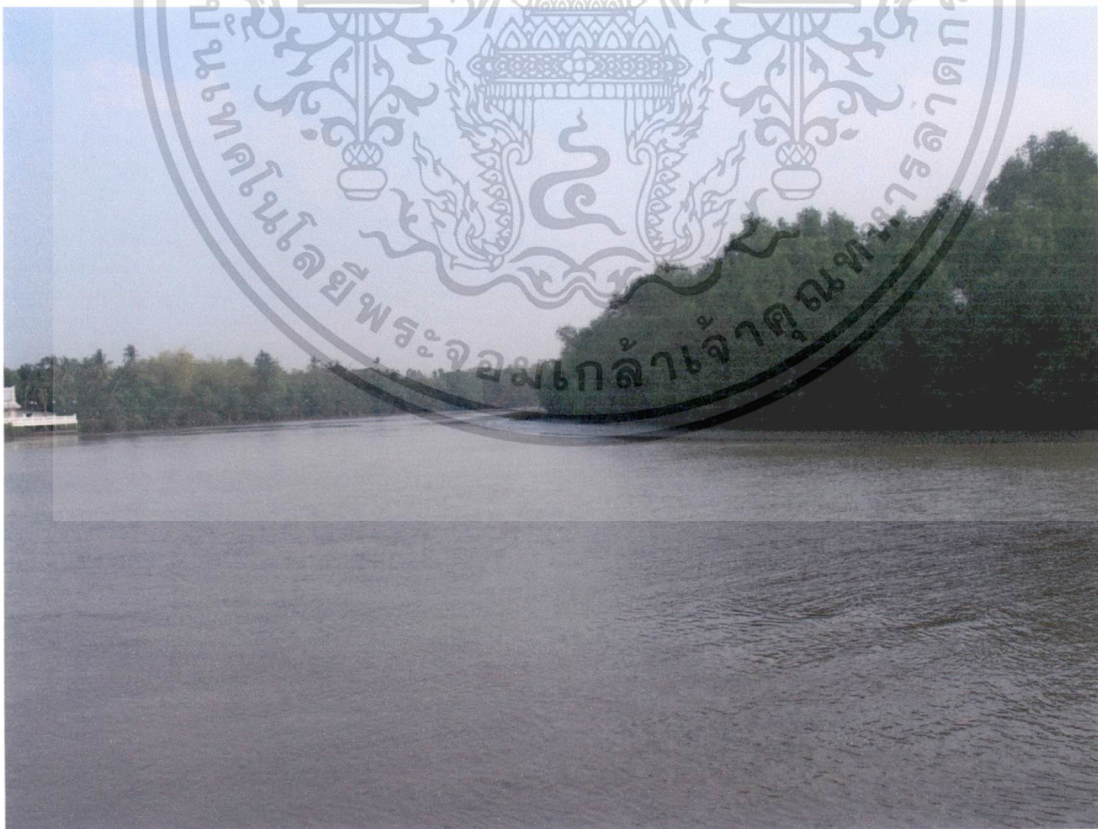
การกัดเซาะของตลิ่งลำน้ำบางปะกงตลอดลำน้ำตั้งแต่ต้นน้ำบางปะกงที่อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ถึงปากแม่น้ำที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีอัตราการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำเฉลี่ยต่ำระหว่าง 0-30 เซนติเมตรต่อปี บริเวณที่มีการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำเฉลี่ยสูงสุด คือ บริเวณพื้นที่ชุมชนปากแม่น้ำบางปะกง อำเภอบางปะกง รองลงมาเป็นพื้นที่บริเวณท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง บ้านไผ่สวก อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 20 เซนติเมตรต่อปี สาเหตุที่การกัดเซาะตลิ่งลำน้ำบางปะกงมีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยต่ำ เนื่องจากพื้นที่ริมฝั่งลำน้ำส่วนใหญ่ที่ไม่ใช่เขตชุมชนเป็นพื้นที่ป่าจาก (*Nipa fruticans* Wurmb) หรือมีไม้ป่าชายเลน เช่น โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) โกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*) แสมดำ (*Auicennia officinalis*) แสมขาว (*A. alba*) และลำพู (*Sonneratia caseolaris*) เจริญเติบโตอยู่ริมฝั่งลำน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.1.3-1 ถึงรูปที่ 4.1.3-3 ต้นไม้เหล่านี้ช่วยลดแรงปะทะความเร็วกระแสน้ำ และก่อให้เกิดการตกตะกอนริมฝั่งลำน้ำ โดยเฉพาะต้นลำพูที่มีรากอากาศแทงขึ้นมาเหนือพื้นดินและผิวน้ำ ช่วยลดแรงปะทะของกระแสน้ำได้อย่างดี



รูปที่ 4.1.3-1 ป่าจากบริเวณริมลำน้ำใต้เขื่อนทดน้ำบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา



รูปที่ 4.1.3-2 ต้นจาก และไม้ป่าชายเลนบริเวณริมลำน้ำใต้เขื่อนทดน้ำบางปะกง อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา



รูปที่ 4.1.3-3 ไม้ริมน้ำบริเวณริมลำน้ำเหนือเขื่อนทดน้ำบางปะกง อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามการกักเซาะตลิ่งริมลำน้ำในเขตชุมชน โดยเฉพาะในเขตอำเภอบางปะกง อำเภอเมือง และอำเภอบางคล้า บริเวณโค้งน้ำด้านนอกมีการกักเซาะในอัตราที่ค่อนข้างสูง มีอัตราการกักเซาะตลิ่งลำน้ำเฉลี่ย 20-30 เซนติเมตรต่อปี ชุมชนริมน้ำบางปะกงบริเวณเทศบาลเมืองฉะเชิงเทราที่มีการกักเซาะตลิ่งแสดงในรูปที่ 4.1.3-4 ริมน้ำบางปะกงบริเวณชุมชนริมน้ำที่พบอัตราการกักเซาะสูงจำนวน ชุมชน ได้แก่

1. ชุมชนวัดหัวไทร ตำบลหัวไทร อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. ชุมชนวัดปากน้ำ ตำบลปากน้ำ อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา
3. ชุมชนเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา
4. ชุมชนท่าสะพาน ตำบลท่าสะพาน อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา
5. ชุมชนท่าข้าม ตำบลท่าข้าม อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา



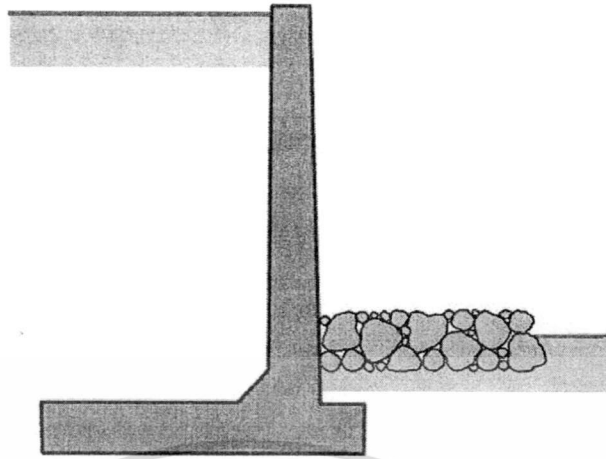
รูปที่ 4.1.3-4 ชุมชนริมน้ำเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา

## 4.2 แนวทางการจัดการ ป้องกัน แก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งริมน้ำ

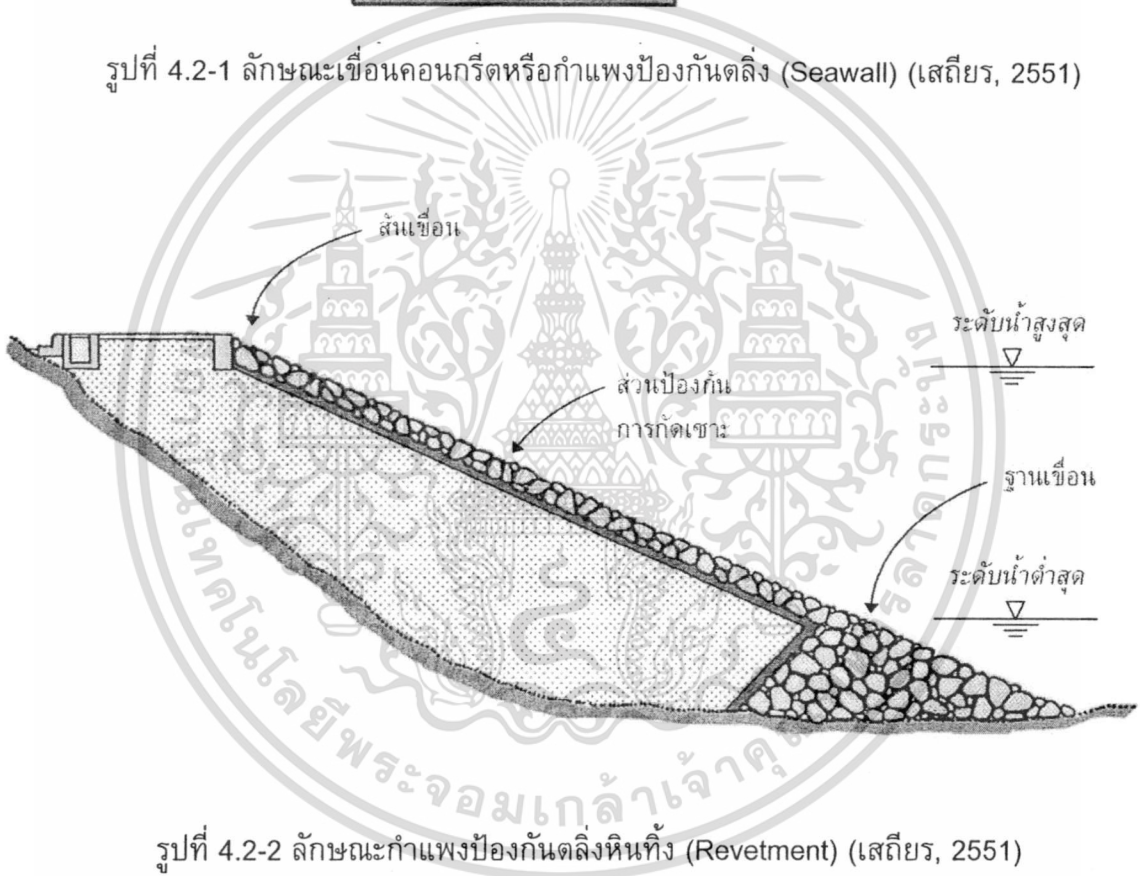
การป้องกันการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำที่เหมาะสมมีวิธีการหลักๆ 2 ประเภท คือ วิธีการแก้ไข ปัญหาแบบอ่อน (Soft Solution) เช่น การปลูกพืชที่มีโครงสร้างลำต้น และรากช่วยยึดเกาะหน้าดิน ลดการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ วิธีการนี้มีความเหมาะสมสำหรับบริเวณชายฝั่งที่มีชุมชนอาศัยไม่หนาแน่น และปัญหาการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำไม่รุนแรงมากนัก และวิธีแก้ไขปัญหาแบบแข็ง (Hard Solution) เป็นการแก้ไขปัญหาด้วยโครงสร้างทางวิศวกรรม เช่นการสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งลำน้ำ เพื่อต้องการ สลายพลังงานของกระแสน้ำ เหมาะสำหรับบริเวณตลิ่งลำน้ำที่มีการกัดเซาะอย่างรุนแรงเป็นอันตราย ต่อชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการและประชาชน เสถียร (2551) รายงานว่าในการแก้ไขปัญห หรือ บรรเทาความเสียหายจากการพังทลายของตลิ่งลำน้ำมีมาตรการทั้งเชิงรุกและเชิงรับ เช่น การอพยพ ประชาชนหรือสิ่งก่อสร้างออกจากพื้นที่ความเสียหาย การเปลี่ยนเส้นทางน้ำ หรือการขุดลอกลำน้ำ แต่ มาตรการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ การเสริมสร้างเสถียรภาพให้กับตลิ่งลำน้ำที่นิยมในปัจจุบันมี 3 วิธี คือ

1. การป้องกันโดยใช้เขื่อนป้องกันตลิ่ง
2. การป้องกันโดยใช้โครงสร้างเบี่ยงเบนการไหลของกระแสน้ำ
3. การป้องกันโดยวิธีธรรมชาติ

การป้องกันโดยใช้เขื่อนป้องกันตลิ่ง รูปแบบวิธีป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่นิยมใช้กัน แพร่หลาย ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง ได้แก่ เขื่อนคอนกรีตหรือกำแพงป้องกันตลิ่ง (Seawall) (รูปที่ 4.2-1) และกำแพงป้องกันตลิ่งหินทิ้ง (Revetment) (รูปที่ 4.2-2) ซึ่งรูปแบบโครงสร้างเหล่านี้จะเป็น คอนกรีตเสริมเหล็ก หินทิ้ง หรือไม้ ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ แหล่งวัสดุก่อสร้าง สภาพ ธรณีวิทยาฐานราก วิธีการก่อสร้าง รูปแบบและวิธีการข้างต้น สามารถป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้ ดี และมีการก่อสร้างมาแล้วทั้งในและนอกประเทศ อย่างไรก็ตามการสร้างกำแพงป้องกันตลิ่งหินทิ้ง จะต้องมีพื้นที่ลาดเทพอที่จะทำการวางเรียงหิน แต่ตลิ่งลำน้ำบางปะกงส่วนใหญ่เป็นตลิ่งที่มีความชัน เกือบตั้งฉาก ดังนั้นกำแพงป้องกันตลิ่งแบบคอนกรีตจึงมีความเหมาะสมกับพื้นที่ตลิ่งแม่น้ำบางปะกง มากกว่าโครงสร้างแบบอื่นๆ



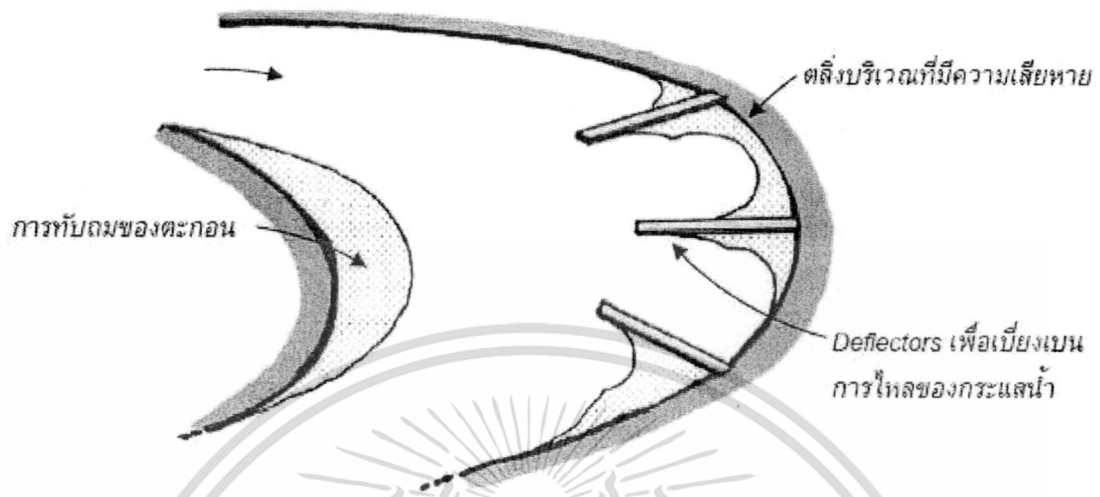
รูปที่ 4.2-1 ลักษณะเขื่อนคอนกรีตหรือกำแพงป้องกันคลื่น (Seawall) (เสถียร, 2551)



รูปที่ 4.2-2 ลักษณะกำแพงป้องกันคลื่นหินทิ้ง (Revetment) (เสถียร, 2551)

การป้องกันโดยการใช้โครงสร้างเบี่ยงเบนการไหลของกระแสน้ำสำหรับในพื้นที่ลำน้ำบางปะกงที่มีความกว้างลำน้ำไม่มากนัก การใช้โครงสร้างเบี่ยงเบนการไหลของกระแสน้ำ เช่น รอดักทราย (Dike) รูปแบบโครงสร้างจะเป็นโครงสร้างคอนกรีต วางในแนวตั้งฉากกับคลื่นริมฝั่งหลายตัวเรียงกันไปตลอดแนวพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย โครงสร้างนี้จะทำหน้าที่ในการดักตะกอนที่เคลื่อนที่มากับกระแสน้ำ ให้ตกตะกอนด้านหน้าโครงสร้าง และช่วยลดการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.2-3 ในการออกแบบระบบรอดักทราย (Groin System) หมายถึงการมีรอดักทรายหลายๆ ตัววางบนแนวริมตลิ่งลำน้ำทำหน้าที่ดักตะกอนนั้น ระยะห่างระหว่างรอดักทราย (G) มีค่าประมาณ 2-3 เท่าของความยาวรอดักทราย (L) หรือ  $G = (2-3) L$  อย่างไรก็ตามในพื้นที่ริมฝั่งลำน้ำบางปะกงโดยเฉลี่ยมีความกว้าง 50-200 เมตร การก่อสร้างรอดักทรายไม่สามารถทำได้ เพราะรอดักทรายเป็นอุปสรรคในการ

สัญจรหรือการคมนาคมขนส่งทางน้ำ และมีกฎหมายการก่อสร้างสิ่งรุก้ำทางน้ำควบคุมการดำเนินการก่อสร้างนอกจากนี้การก่อสร้างรอดักทรายยังอาจส่งผลกระทบต่อให้เกิดการกัดเซาะบริเวณเคียงตามมา



รูปที่ 4.2-3 โครงสร้างเบี่ยงเบนการไหลของกระแสโดยใช้รอดักทราย (เสถียร, 2551)

การป้องกันโดยวิธีธรรมชาติ วิธีการทางธรรมชาติในการป้องกันการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำของพื้นที่ริมฝั่งบางปะกงพบว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และมีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด คือ การใช้พืชธรรมชาติริมฝั่งลำน้ำ ชนิดของพืชพรรณธรรมชาติที่เหมาะสมในพื้นที่แม่น้ำบางปะกง เช่น ต้นจาก ต้นลำพู และต้นโมก

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าการกัดเซาะของตลิ่งลำน้ำบางปะกงตลอดลำน้ำตั้งแต่ต้นน้ำบางปะกงที่อำเภอ บ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ถึงปากแม่น้ำที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีอัตราการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ เฉลี่ยต่ำระหว่าง 0-30 เซนติเมตรต่อปี บริเวณที่มีการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำเฉลี่ยสูงสุด คือ บริเวณพื้นที่ ชุมชนปากแม่น้ำบางปะกง อำเภอบางปะกง รองลงมาเป็นพื้นที่บริเวณท้ายเขื่อนทดน้ำบางปะกง บ้านไผ่ เสวก อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 20 เซนติเมตรต่อปี สาเหตุที่การกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ บางปะกงมีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ยต่ำ เนื่องจากพื้นที่ริมฝั่งลำน้ำส่วนใหญ่ที่ไม่ใช่เขตชุมชนเป็นพื้นที่ป่าจาก (*Nipa fruticans* Wurm) หรือมีไม้ป่าชายเลน เช่น โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) โกงกาง ใบเล็ก (*R. apiculata*) แสมดำ (*Auicennia officinalis*) แสมขาว (*A. alba*) และลำพู (*Sonneratia caseolaris*) เจริญเติบโตอยู่ริมฝั่งลำน้ำ อย่างไรก็ตามการกัดเซาะตลิ่งริมลำน้ำในเขตชุมชน โดยเฉพาะในเขตอำเภอบางปะกง อำเภอเมือง และอำเภอบางคล้า บริเวณโค้งน้ำด้านนอกมีการกัดเซาะในอัตราที่ค่อนข้างสูง มีอัตราการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำเฉลี่ย 20-30 เซนติเมตรต่อปี แนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการป้องกันการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำบางปะกง คือ การปลูกไม้ริมน้ำในเขตที่ไม่ใช่ ชุมชน ส่วนในเขตพื้นที่ชุมชนการก่อสร้างเขื่อนป้องกันตลิ่งแบบเขื่อนคอนกรีตหรือกำแพงป้องกันตลิ่ง (Seawall) จะมีความเหมาะสมที่สุด เพราะแม่น้ำบางปะกงเป็นแม่น้ำที่แคบ และตลิ่งลำน้ำบางปะกงมีความลาดที่สูง

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. พื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำบางปะกงปัจจุบันมีการกัดเซาะตลิ่งต่ำ โดยเฉพาะพื้นที่ว่างเปล่า และพื้นที่เกษตรกรรม ดังนั้นภาครัฐ โดยกรมขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี และหน่วยงานส่วนท้องถิ่น เช่น เทศบาล และองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ควรร่วมมือกันในการกำหนดระยะถอยร่นริมฝั่งแม่น้ำ เพื่อใช้เป็นที่ปลูก ไม้ริมน้ำ เช่น จาก และลำพูซึ่งเป็นไม้ท้องถิ่นสามารถช่วยในการป้องกันการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ นอกจากนี้ ยังใช้เป็นที่อนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน และสามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้
2. พื้นที่ริมลำน้ำบางปะกงที่เป็นพื้นที่ชุมชน พื้นที่เหล่านี้พบการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำ โดยเฉพาะพื้นที่ ได้เขื่อนทดน้ำบางปะกงลงไปจนถึงปากแม่น้ำบางปะกง พื้นที่เหล่านี้หากมีการสร้างเขื่อนป้องกันการกัดเซาะตลิ่งแม่น้ำ ควรพิจารณารูปแบบของเขื่อนที่ใช้ รูปแบบเขื่อนที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบเขื่อนคอนกรีต หรือกำแพงป้องกันตลิ่ง (Seawall) เขื่อนรูปแบบอื่นๆ อาจส่งผลกระทบต่อการรुकล้าลำน้ำ และส่งผลกระทบต่อ การเบี่ยงเบนการไหลของกระแส น้ำ

3. เชื่อนทหน้าบางปะกง บ้านไผ่เสวก อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา มีผลกระทบระดับต่ำมากต่อการกัดเซาะตลิ่งลำน้ำแม่หน้าบางปะกงบริเวณพื้นที่ตอนล่าง เนื่องจากพื้นที่ริมตลิ่งลำน้ำมีไม้้ำเจริญเติบโตทั้งสองฝั่ง ผลกระทบของการขึ้นลงของน้ำอาจส่งผลกระทบต่อให้เกิดการเคลื่อนตัวของที่ดินริมตลิ่ง แบบการเลื่อนไหล (River Bank Slide) อย่างช้าๆ ในบริเวณริมตลิ่งที่เป็นดินเลน หรือดินเหนียวจัด และมีการขึ้นลงของน้ำในแม่น้ำอย่างรวดเร็ว

4. ควรมีการศึกษารายละเอียดของการเคลื่อนตัวของที่ดินริมตลิ่ง แบบการเลื่อนไหล (River Bank Slide) ในบริเวณพื้นที่ริมฝั่งลำน้ำบางปะกงได้ เชื่อนทหน้าบางปะกงต่อไป



## เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ ศรีสุข. 2526. ทางน้ำและธรณีสารสนเทศเนื่องจากการทำงานของน้ำ. น.175-192. ใน  
คณาจารย์ภาควิชาธรณีวิทยา. ธรณีวิทยากายภาพและธรณีวิทยาทั่วไป. ภาควิชา  
ธรณีวิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

กรมชลประทาน. 2552. รายงานประจำปีเขื่อนทดน้ำบางปะกง. กรมชลประทาน กระทรวงเกษตร  
และสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2551. รายงานฉบับสมบูรณ์และแผนปฏิบัติการการแก้ไข  
ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนบน. กรมทรัพยากรทางทะเลและ  
ชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ

กรมทรัพยากรน้ำ. 2551. รายงานสถานการณ์น้ำใน 25 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย. กรมทรัพยากร  
น้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

กรมแผนที่ทหาร. 2549. รายงานผลการสำรวจระดับการทรุดตัวของพื้นดินในเขตกรุงเทพมหานคร  
และปริมณฑล. กองบัญชาการทหารสูงสุด. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2538. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระบบดิจิทัลปี พ.ศ. 2538 มาตรฐาน  
1:50,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระบบดิจิทัลปี พ.ศ. 2545 มาตรฐาน  
1:50,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินระบบดิจิทัลปี พ.ศ. 2550 มาตรฐาน  
1:50,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

คณะอนุกรรมการจัดทำพจนานุกรมธรณีวิทยา. 2530. พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา. โรงพิมพ์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 161 น.

เจลีเยว แจ้งไพร, วีระยุทธ จิตต์จำนง, ซาลี นาวานุเคราะห์ และสุวณี ศรีธวัช ณ อยุธยา. 2525.  
ผลการศึกษา และวิจัยเรื่องการจำแนกและกำหนดลักษณะดินในภาคกลางของประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 34. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

เจลีเยว แจ้งไพร. 2530. ทรัพยากรดินในประเทศไทย. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.  
158 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชนะชัย สืบปรุ. 2525. การวิเคราะห์การกำเนิดลานตะพักลำน้ำขึ้นสูง บริเวณลุ่มน้ำป่าสักตอนบน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- ณัฐภา หังสพฤกษ์. 2547. สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรน้ำ. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ปทุมธานี.
- พิสุทธิ วิจารณ์. 2530. การจำแนกดินเปรี้ยวจัด และดินเค็มตามชายฝั่งทะเลของประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 74. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- มันสิน ดันทุเวศม์. 2543. คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2551. รายงานการศึกษาเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการแห่งชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย. กรุงเทพฯ. : สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย.
- เสถียร เจริญเหรียญ. 2551. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการป้องกันตลิ่ง. ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาคารสำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง. กรุงเทพฯ.
- สากล สถิตวิทยานันท์. 2529. ภูมิศาสตร์ธรณีสัณฐาน. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 294 น.
- สิทธิชัย ดันชนะสฤต. 2549. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. โครงการบริหารจัดการนิเวศลุ่มน้ำบางปะกง. สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.
- สำนักอุทกวิทยา กรมชลประทานและพาณิชยนาวิ. 2551. ข้อมูลคลื่น และกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบน. กรมชลประทานและพาณิชยนาวิ. กรุงเทพฯ.
- อภิสิทธิ์ เขียมหน่อ. 2530. ธรณีสัณฐานวิทยา. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 393 น.
- อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น. 2543. ดินเขตร้อน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น. 2543. ธรณีวิทยาภูมิประเทศ. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เอิบ เขียวรีนรมณ์. 2526. การสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 773 น.

เอิบ เขียวรีนรมณ์. 2533. ดินของประเทศไทย. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 650 น.

เอิบ เขียวรีนรมณ์. 2542. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCracken. 1980. Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press, Iowa. 404 p.

Biot, P. 1960. The Cycle of Erosion in Different Climates. University of California Press, Berkley. 149 p.

Conacher, A.J. and J.B. Dalrymple. 1977. The Nine-Unit Land Surface Model: An approach to Pedogeomorphic Research. Geoderma. 18:1-154.

Curi, N. and D.P. Franzmeir. 1984. Troposequence of Oxides from the Central Plateau of Brazil. Soil Sci. Soc. of Am. J. 48:341-346.

Dansereau, S.V. 1952. Autogenic Bog Succession in Canada. Canadian J. of Botany. 30(2):70-87.

Environmental System Research Institute (ESRI). 1990. PC Understanding GIS (The ARC/INFO Method). California. : McGraw-Hill.

FitzPatrick, E.A. 1986. Soil: Their formation, classification and distribution. Longman Scientific and Technical Co., London. 353 p.

Garrels, R.M. and F.T. MacKenzie. 1971. Evolution of Sedimentary Rock. W.W. Norton and Co., London. 353 p.

Gerrad, A.J. 1981. Soil and Landforms: An integration of geomorphology. George Allen and Unwin, London. 219 p.

Glassman, J.R., R.B. Brown and G.F. Kling. 1980. Soil Geomorphologic Relationships in the Western Margin of Willamette Valley, Oregon. Soil Sci. Soc. of Am. J. 44:1045-1052.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Hamblin, W.K. 1982. The Earth Dynamic Systems. Macmillan Publishing Co., New York. 530 p.
- Hollis, G.E. 1989. Hydrology in Wetlands. IUCN Bulletin 20 (4 - 6) :12 - 13.
- Ifttekhar, M.S. and Saenger, P. (2008). Vegetation dynamic in the Bangladesh Sundarbans mangroves: a review of forest inventories. Wetland Ecology and Management 16: 291-312.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001. Climate Change 2001: the scientific basis. In: Houghton, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., Van der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K., Johnson, C.A. (Eds.), Contributions of Working Group 1 to the Third Assessment
- JICA. 1980. Master Plan Study for the Greater Mae Klong River Basin. Development Project 1, Bangkok. 271 p.
- Jitapunkul, S. 1985. Sedimentary Process. pp. 1-27. In E.E. Nickel (ed.), Geology of Surficial Deposits. Department of Geological Science and Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 1994. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley and Son, Inc., New York. 750 p.
- Luttge, U.,J. Andrew and C. Smith. 1984. Structural, Biophysical and Biochemical Aspects of the Role of Leaves in Plant Adaptation to Salinity and Water Stress, pp. 125-150. In Richard C. Staples and Gray H. Toenniessen (eds.). Salinity Tolerance in Plant : Strategies for Crop Improvement. John Willey and Sons, New York.
- McCraw, J.D. 1968. The Soil Pattern of Sonu New Zealand Alluvial Fans. Soil Sci. Trans. 4:631- 640.
- Miles, R.J. and D.P. Franzmeier. 1981. A Lithochrono-Sequence of Soil Formed in Dune Sand. Soil Sci. Soc. of Am. J. 45:362-367.
- Norton, E.A. and R.S. Smith. 1930. The Influence of Topography on Soil Profile Character. J. Am. Soc. Agron. 22:251-262.

- Ovalles, F.A. and M.E. Collins. 1986. Soil-Landscape Relationships and Soil Variability in North Central Florida. *Soil Sci. Soc. of Am. J.* 50:401-408.
- Parson, T.R. 1978. *The Formation of Soil Material*. George Allen and Unwin, London. 143 p.
- Pidwirny, M. (2008). *Fundamental of Physical Geography*. Department of Geography, Okanagan University College.  
<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/9r.html> (24/7/2008)
- Sanchez, P.A. 1990. *Properties and Management of Soil in the Tropics* (5<sup>th</sup> edition). John Wiley and Sons, Inc., New York. 618 p.
- Soil Conservation Service. 1984. *Procedures for Collecting Soil Samples and Methods of Analysis for Soil Survey*. Soil Survey Investigation Report No.1. U.S. Dept. Agric., U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 68 p.
- Soil Science Society of America. 2008. *Glossary of Soil Science Terms*. Madison, Wisconsin, USA. 88 p.
- Soil Survey Staff. 2008. *Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpretation Soil Surveys*. U.S. Dept. Agric., U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 958 p.
- Tandatemiya, M. 1984. *Characteristic, Distribution and Management of Coastal Saline Soil*, pp. 1-20 In *Technical Workshop on The Problem of Land Declining and Stagnating Productivity*. Department of Land Development in Cooperation with McGowan International Pty. Ltd. and FAO. (Project GCP/RAS/107/JPN), Bangkok.
- Thornbury, D.W. 1969. *Principles of Geomorphology*. Toppan Co., Tokyo. 594 p.
- Tyler, E.J., S.W. Buol and P.A. Sanchez. 1978. *Genetic Association of Properties of Soil of Area in the Upper Amerzon Basin of Peru*. *Soil Sci. Soc. of Am. J.* 42:771-776.
- Vongvisessomjai, S. 2006. *Will Sea Level Really Fall in the Gulf of Thailand*. *Songklanakalin J. Sci. Technol* 28(2) : 227-248.