

551.554
ท 224๗
73

ศึกษาการกระจายทรายของชั้นตะกอนทรายบนผิ แม่น้ำเจ้าพระยาเก่า
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ปริญญานิพนธ์

ของ

ทวีศักดิ์ จริตคาร

13 ก.ย. 2533

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกภูมิศาสตร์

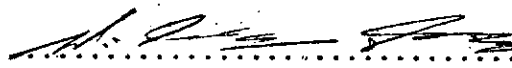
กุมภาพันธ์ 2533

ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

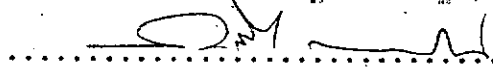
170464

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกภูมิศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

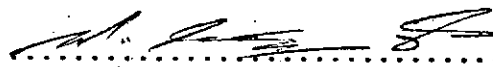
.....ประธาน

(ศ.ดร.ประเสริฐ วิทยารัฐ)

.....กรรมการ

(ผศ. กวี วรกวิน)

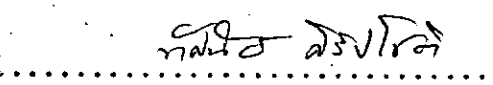
คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(ศ.ดร.ประเสริฐ วิทยารัฐ)

.....กรรมการ

(ผศ. กวี วรกวิน)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(นางทัศนีย์ สิริปโชติ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่ 13 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2533

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ และความร่วมมือจากหลายฝ่ายด้วยดี ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ วิทยารัฐ ที่กรุณาช่วยแนะนำ ให้ข้อคิดทาง วิชาการและการออกไปตรวจสอบดูการเจาะทรายเพื่อเก็บข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งนับว่าเป็นกำลังใจ แก่ศิษย์เป็นอย่างยิ่ง ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขการเขียนรายงานการวิจัยฉบับนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวี วรกวิน หัวหน้าภาควิชาภูมิศาสตร์ที่เป็นกรรมการที่ปรึกษาและ ผู้ช่วยศาสตราจารย์น้อม งามนิตย์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้อุปกรณ์บางอย่างที่จำเริญของ ภาควิชาพร้อมทั้งให้การสนับสนุนด้านเงินทุนในการถ่ายทำเทปบันทึกภาพขั้นตอนการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพิชิต หวังเทพอนุเคราะห์ กำนันตำบลน้ำเต้า อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่กรุณาสับสนุนด้านเงินทุนวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทัศนีย์ ศิริปโชติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรณี พุทธาวุฒิไกร อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มีชัย วรสายัณห์ และอาจารย์ภาค เกษมเนตร ที่ให้ กำลังใจและข้อเสนอแนะทางวิชาการ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วนิดา ตราชู หัวหน้าภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้ เครื่องชั่งไฟฟ้าในการชั่งข้อมูล เพื่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณสมกิจ กิจพูนวงศ์ หัวหน้างานประมวลผลสำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่บริการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบคุณ คุณสุรัชย์ จริตควาร วิศวกรฝ่ายปฏิบัติการ สำนักงานการประปาส่วนภูมิภาค กรุงเทพมหานคร เป็นที่ปรึกษาในการพัฒนาเครื่องมือเจาะทรายและการออกแบบตลอดจนทดลอง ใช้อุปกรณ์

ขอขอบคุณ คุณเข็มชัย เศรษฐพรหมณ์ เจ้าหน้าที่งานวิเคราะห์ กรมทางหลวง ในการ ศึกษาภาคสนามเกี่ยวกับการเจาะทรายด้วยเครื่องบีมทราย ในเขตพื้นที่อำเภอบางบาล จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กองสำรวจภูมิประเทศ และกองออกแบบ กรมชลประทาน
ตลอดจนนายช่างโครงการชลประทานบางบาล และโครงการเจ้าเจ็ด-บางยี่หน ที่อนุเคราะห์
แผนที่และข้อมูลระดับของพื้นที่ในบริเวณพื้นที่ครอบคลุมงานวิจัย

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กองสำรวจร่องน้ำ กรมเจ้าท่า ในการให้แผนที่ร่องน้ำและข้อมูล
ระดับร่องน้ำของคลองบางบาล และแม่น้ำน้อย

ขอขอบพระคุณคุณที่เจ๊ลิ้ม จริตควาร คุณพี่สุวรรณ์ จริตควาร และคุณพี่บุญชอบ เกิดเนตร
ที่ให้การสนับสนุนเครื่องสูบน้ำ ปั๊มน้ำ สายยาง และรถแทรกเตอร์ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม
ตลอดจนขอขอบใจหลาน ๆ ทุกคนที่สละแรงงานช่วยในการเจาะทรายในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณเผือก เอกอัฐ ผู้ช่วยศึกษาธิการอำเภอบางซ้าย จังหวัดพระนครศรี
อยุธยา ที่ให้การสนับสนุนกล้องบันทึกภาพ

ขอขอบคุณ คุณนรแมน สมสถาน และอาจารย์อดุลย์ ทรงโอวาท ที่ช่วยเหลือในการ
ถ่ายเทบันทึกภาพ ลำดับภาพ และให้เสียงประกอบ

ขอขอบคุณ คุณปริษา ศรีสุวรรณ์ คุณसानนท์ สุขศรี และคุณวิวัฒน์ หมั่นการ ที่ช่วยให้
ข้อคิดทางวิชาการและแนะนำในการปฏิบัติ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่จ่าบุญ จริตควาร และขอขอบคุณอาจารย์จตุพร
จริตควาร ที่ให้กำลังใจในการศึกษาและวิจัยมาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษานี้ด้วยดี

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	จุดมุ่งหมายและแนวทางการศึกษา	3
	จุดมุ่งหมายของการศึกษา	3
	สมมุติฐานการศึกษา	3
	ความสำคัญของการศึกษา	4
	ขอบเขตของการศึกษา	4
	ข้อดกลงเบื้องต้น	5
	คำอธิบายศัพท์	7
	พื้นที่ทำการการศึกษา	8
	ที่ตั้ง	8
	ลักษณะโครงสร้างและภูมิประเทศ	9
	ลักษณะภูมิอากาศ	11
	อุทกวิทยา	11
	การใช้ที่ดิน	11
2	เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
	องค์ประกอบและขั้นตอน เกี่ยวกับการพัฒนาภูมิประเทศ	15
	แม่น้ำและธรณีสัณฐานที่ เกี่ยวกับการกระทำของแม่น้ำ	16
	แม่น้ำและวัฏจักรของแม่น้ำ	16

องค์ประกอบทางธรณีสัณฐานและรูปร่างลัษฐานที่เกิดจากการกระทำของแม่น้ำ	17
การเกิดที่ราบลุ่มแม่น้ำและลัษฐานเกิดจากการทับถมบนที่ราบลุ่มริมน้ำ	19
การไหลของแม่น้ำ รูปแบบทางน้ำไหล และการระบายน้ำ	23
ตะกอน ขนาด ลักษณะ และขบวนการตะกอน	25
ตะกอน	25
ขนาด	26
ลักษณะของตะกอน	29
ขบวนการตะกอน	29
โครงสร้างตะกอน	30
อายุตะกอน	31
การพัฒนาเคลื่อนย้ายตะกอน การตกตะกอน และผลที่เกิดจากการตกตะกอน	31
การพัฒนาและการตกตะกอน	31
ผลอันเกิดจากการตกตะกอน	32
ที่ราบภาคกลางของประเทศไทย	33
โครงสร้างของภาคกลาง	33
อายุโครงสร้างของภาคกลาง	38
ประวัติการเปลี่ยนแปลงแม่น้ำเจ้าพระยาในภาคกลาง	39
การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลและชายฝั่งในพื้นที่ภาคกลาง	42
ตะกอนทราย	45
ประเภทและรูปร่างของทราย	45
ราคาทราย	46
ปัญหาการขาดแคลนทราย	48

3	วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า	50
	การศึกษาเอกสาร	50
	กลุ่มตัวอย่าง	51
	เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา	51
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	53
	การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	54
	สถิติที่ใช้ในการศึกษา	55
4	การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
	วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งตามระยะทาง	
	ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง	64
	วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งคลองบางบาล	
	ตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง	64
	วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำน้อยตาม	
	ระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง	67
	วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำทั้งสองสาย	69
	วิเคราะห์รูปแบบการตกตะกอนในชั้นทรายกับรูปแบบของลำน้ำ	72
	วิเคราะห์รูปแบบการตกตะกอนในชั้นทรายกับรูปแบบของของคลองบางบาล ..	72
	วิเคราะห์รูปแบบการตกตะกอนในชั้นทรายกับรูปแบบของแม่น้ำน้อย	76
	วิเคราะห์รูปแบบการตกตะกอนในชั้นทรายกับรูปแบบของลำน้ำทั้งสองสาย ...	79
	วิเคราะห์ความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง	80
	วิเคราะห์ความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น	
	จากฝั่งคลองบางบาล	80

วิเคราะห์ความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลง เมื่อระยะทาง เพิ่มขึ้น	
จากฝั่งแม่น้ำน้อย	82
วิเคราะห์ความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลง เมื่อระยะทาง เพิ่มขึ้น	
จากฝั่งแม่น้ำทั้งสองสาย	84
วิเคราะห์ความหนาของชั้นตะกอนทรายทั้งสองฝั่ง เปลี่ยนแปลง	
ตามความยาวของลำน้ำ	97
วิเคราะห์ความหนาของชั้นตะกอนทรายทั้งสองฝั่งที่ เปลี่ยนแปลง	
ตามความยาวของคลองบางบาล	97
วิเคราะห์ความหนาของชั้นตะกอนทรายทั้งสองฝั่ง เปลี่ยนแปลง	
ตามความยาวของแม่น้ำน้อย	101
วิเคราะห์ความหนาของชั้นตะกอนทรายทั้งสองฝั่ง เปลี่ยนแปลง	
ตามความยาวของแม่น้ำทั้งสองสาย	105
วิเคราะห์ภายในภาพตัดขวางเดียวกันในชั้นทรายมีความแตกต่างกัน	109
วิเคราะห์ภายในภาพตัดขวางเดียวกันในชั้นทรายมีความแตกต่างกัน	
ของคลองบางบาล	109
วิเคราะห์ภายในภาพตัดขวางเดียวกันในชั้นทรายมีความแตกต่างกัน	
ของแม่น้ำน้อย	110
วิเคราะห์ภายในภาพตัดขวางเดียวกันในชั้นทรายของแม่น้ำทั้งสองสาย	110
วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย	111
วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย	
ของคลองบางบาลฝั่งซ้าย	111
วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่ เพิ่มขึ้นในชั้นทราย	
ของคลองบางบาลฝั่งขวา	113

วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย ของคลองบางบาลรวมทั้งสองฝั่ง	115
วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย ของแม่น้ำน้อยฝั่งซ้าย	116
วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย ของแม่น้ำน้อยฝั่งขวา	118
วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย ของแม่น้ำน้อยรวมทั้งสองฝั่ง	120
วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย ของแม่น้ำทั้งสองสาย	121
วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่าง สองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า	129
วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่าง สองฝั่งคลองบางบาล	129
วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่าง สองฝั่งแม่น้ำน้อย	130
วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่าง สองฝั่งแม่น้ำสองสาย	132
5 สรุปผลการศึกษา อภิปราย และข้อเสนอแนะ	141
สรุปผลการศึกษา	141
อภิปรายผลการศึกษา	143
ข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะในการศึกษา	156

บทที่

หน้า

บรรณานุกรม 159

ภาคผนวก 166

ประวัติผู้วิจัย 235

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การแบ่งชั้นความลาดชันของพื้นที่	20
2 การจำแนกตะกอนของ US.Dept Agriculture และของนวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์	27
3 การจำแนกตะกอนของ (Grain Size Scales for Sediment)	28
4 แสดงการเปลี่ยนแปลงราคาทราย	46
5 กำหนดแนวและหลุมเจาะของคลองบางบาล	58
6 กำหนดแนวและหลุมเจาะของแม่น้ำน้อย	59
7 แสดงจำนวนข้อมูลตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์	62
8 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินตามระยะทาง ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งของคลองบางบาล	93
9 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินตามระยะทาง ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งของแม่น้ำน้อย	93
10 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินตามระยะทาง ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งของแม่น้ำทั้งสองสาย	93
11 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทาง ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งของคลองบางบาล	94
12 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทาง ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งของแม่น้ำน้อย	94
13 แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทาง ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำทั้งสองสาย	94

- 14 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน
ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
ทรายแป้งและดินเหนียวของคลองบางบาลฝั่งซ้าย 124
- 15 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน
ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
ทรายแป้งและดินเหนียวของคลองบางบาลฝั่งขวา 124
- 16 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน
ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
ทรายแป้งและดินเหนียวของคลองบางบาลทั้งสองฝั่ง 125
- 17 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน
ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
ทรายแป้งและดินเหนียวของแม่น้ำน้อยฝั่งซ้าย 126
- 18 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน
ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
ทรายแป้งและดินเหนียวของแม่น้ำน้อยฝั่งขวา 126
- 19 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน
ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
ทรายแป้งและดินเหนียวของแม่น้ำน้อยทั้งสองฝั่ง 127
- 20 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน
ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
ทรายแป้งและดินเหนียวของแม่น้ำทั้งสองสาย 128

ดัชนีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ภาพตัดขวางแสดงขั้นตอนของการพัฒนาพื้นที่	15
2 ภาพเปรียบเทียบการไหลเอื่อยและไหลแรง	22
3 ภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในยุคนิวเดอ์นารี	43
4 ภาพตัดขวางแสดงชั้นตะกอนของภาคกลางตอนล่าง	43
5 ภาพตัดขวางแสดงชั้นตะกอนในเขตที่ราบเจ้าพระยาตอนล่าง	44
6 ภาพตัดขวางภายในหลุมเจาะชั้นตะกอนของที่ราบภาคกลาง	44
7 ภาพเปรียบเทียบราคาสถูก่อสร้างในปี 1975 - 1980	47
8 ภาพแบบแปลนเครื่องมือเจาะทราย	56
9 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาของหน้าดินและชั้นทราย บริเวณเจาะลุ่มละเอียดยของคลองบางบาล	87
10 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาของหน้าดินและชั้นทราย บริเวณเจาะลุ่มละเอียดยของแม่น้ำน้อย	87
11 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยตอนบน ตอนกลางและตอนล่าง ของชั้นทราย คลองบางบาล	88
12 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยตอนบน ตอนกลางและตอนล่างของชั้นทราย แม่น้ำน้อย	90
13 ภาพตัดขวางแสดงความหนาของหน้าดินและชั้นทรายตามแนวเจาะ 19 แนว ของคลองบางบาล	91
14 ภาพตัดขวางแสดงความหนาหน้าดินและชั้นทรายตามแนวเจาะ 20 แนว ของแม่น้ำน้อย	92

- 15 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาของหน้าดินของคลองบางบาล
แม่น้ำน้อยและรวมแม่น้ำทั้งสองสาย 95
- 16 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาของหน้าดินและชั้นทราย
ของแม่น้ำทั้งสองสาย 96
- 17 ภาพตัดขวางตามความยาวของคลองบางบาล เปรียบเทียบ
ความหนาหน้าดินและชั้นทรายในแนวหลุมเจาะ 107
- 18 ภาพตัดขวางตามความยาวของแม่น้ำน้อย เปรียบเทียบ
ความหนาหน้าดินและชั้นทรายในแนวหลุมเจาะ 108

บัญชีแผนที่

แผนที่ประกอบ	หน้า
1 แผนที่ แสดงแนวแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า	13
2 แผนที่ Major Tectonic Features of Continental Southeast Asia .	35
3 แผนที่ Geomorphological map of the Chao Phraya Delta	36
4 แผนที่ Geomorphic Regions of the Lower Central Plain	37
5 แผนที่ แสดงแนวแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าจากบางแก้วถึงบางไทร	41
6 แผนที่ แสดงบริเวณพื้นที่ไม่อนุญาตให้เอกชนดูดทรายในแม่น้ำเจ้าพระยา	49
7 แผนที่ แสดงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งคลองบางบาล.....	86
8 แผนที่ แสดงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งแม่น้ำน้อย	89
9 แผนที่ แสดงการกระจายทรายหายาบโดยเส้น เบอร์ เซินต์ เท้าของคลองบางบาล ...	135
10 แผนที่ แสดงการกระจายทรายกลางโดยเส้น เบอร์ เซินต์คลองบางบาล	136
11 แผนที่ แสดงการกระจายทรายละเอียดโดยเส้น เบอร์ เซินต์ เท้าของคลองบางบาล .	137
12 แผนที่ แสดงการกระจายทรายหายาบโดยเส้น เบอร์ เซินต์ เท้าของแม่น้ำน้อย	138
13 แผนที่ แสดงการกระจายทรายกลางโดยเส้น เบอร์ เซินต์ เท้าของแม่น้ำน้อย	149
14 แผนที่ แสดงการกระจายทรายละเอียดโดย เส้น เบอร์ เซินต์ เท้าของแม่น้ำน้อย	140

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์มากที่สุดของภาคกลาง คือ น้ำและตะกอนที่ประกอบด้วยทราย และดินเหนียว โดยเกิดจากการพัฒนาพื้นที่ตามลำดับมาตั้งแต่อดีต เป็นผลให้การปรับปรุงพื้นที่ลุ่มบน ให้เข้าสู่ภาวะสมบูรณ์มากที่สุด สู่แนวระดับฐาน ในช่วงเวลาที่ถูกระทำและพัฒนาด้วยกระบวนการของธารน้ำไหลอันได้แก่น้ำลำธาร คลื่น และน้ำทะเล ภายใต้สภาวะของภูมิอากาศที่เป็นตัวกำหนดกระบวนการ และรูปแบบของรูปทรงภูมิทัศน์ฐาน ในปัจจุบัน โดยเฉพาะปริมาณหยาดน้ำฟ้าร้อยละ 30-40 ที่ตกลงมาจะมีการไหลบ่าบนผิวหน้าแอ่งระบายน้ำ ทำให้เกิดกระบวนการกัดเซาะพังทลาย การพัดพาและการทับถม โดยพาหะคือน้ำ ไปตามแม่น้ำสู่ที่ราบและท้องทะเล (Leopold. 1964 : 200 - 201) มีผลทำให้พื้นที่ในบริเวณภาคกลางเป็นแหล่งสะสมตะกอนที่มีความหนาแน่น ซึ่งตะกอนในแต่ละชนิดจะกระจายแตกต่างกันออกไปตามสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของระบบน้ำ โดยเฉพาะโครงสร้างทางธรณีวิทยา ของแอ่งภาคกลางที่มีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยแม่น้ำหลายสายที่ไหลผ่านพื้นที่ราบเหล่านี้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงแนวการไหลของร่องน้ำอยู่ตลอดเวลาและมีความสัมพันธ์กับแนวการเคลื่อนตัวของแผ่นดินของภาคกลางในยุค เทอร์เชียรี และควอเทอเรียนารี (Most of Tertiary and Quaternary time) ทำให้แม่น้ำเจ้าพระยาไหลตามแนวรอยเลื่อนของแผ่นดิน (ณรงค์ อีระมงคล. 1983 : 12) จากสภาพที่ราบขนาดใหญ่นี้เอง ถูกปรับระดับจนมีความลาดชันน้อยกว่า 1 เมตร ต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร (ปริญญานุกุลย์และคนอื่น ๆ. 1984 : 149) สภาพเช่นนี้จึงทำให้แม่น้ำเจ้าพระยาปรับตัวเพื่อรับปริมาณน้ำให้มากขึ้นจึงมีสภาพคดเคี้ยวไปมาและสาขาที่แยกออกทำให้ตะกอนต่าง ๆ ถูกกระจายในพื้นที่บริเวณกว้าง ตลอดจนได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลด้วย การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในยุคพาลีโอซีนและหลังยุคโฮโลซีน (Pleistocene and Lower Holocene) ถึงสองครั้งคือในระหว่างหลัง

ไหลสัดขึ้น และระหว่างหลังยุคน้ำแข็ง จึงทำให้พื้นที่ถูกพัฒนาสู่ยุคควอเตอร์นารี ที่มีอิทธิพลของ
แม่น้ำทะเลร่วมกัน (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 28 และณรงค์ อึ้งมงคล. 11 - 12, 197) ทำให้พื้นที่ถูกปรับระดับน้ำทะเล เพราะมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลเดิม ซึ่งเป็นผลมาจาก
ระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลงนั่นเอง เมื่อชายฝั่งเปลี่ยนแปลงแล้วทำให้เกิดลานตะพักเกิดขึ้นในที่ราบ
คือ ลานตะพักแม่น้ำในระดับ 2 - 4 เมตร และในระดับ 6 - 15 เมตร จากระดับน้ำทะเล
นอกจากนี้ในพื้นที่ยังถูกควบคุมด้วยโครงสร้างที่เป็นอ่าว เกาะ แอ่ง สันดอน และชายฝั่งอีกด้วย
(ปริญญานุกุล และคนอื่น ๆ. 1984 : 149 ; อ้างอิงมาจาก Selvakumar. 1977)
นอกจากนี้ ธอร์นเบอร์รี่ (1969) ได้กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในยุคน้ำแข็งทำให้เกิด
เกิดน้ำทะเลลดลงไปมากกว่า 90 เมตร (นด. 2526 ; อ้างอิงมาจาก Thornbury. 1969)
ทำให้พื้นที่ราบขยายออกไปสู่ทะเลมีผลทำให้แม่น้ำเพิ่มความยาวมากขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ
ทิวา ศุภจรรยา และผ่องศรี วุฒิสัน (2523) ได้พบว่า มีเมืองโบราณในสมัยทวารวดีถึง 20
เมือง ที่มีการติดต่อกับทะเลโดยตรงและห่างจากฝั่งทะเลในปัจจุบัน ประมาณ 140 กิโลเมตร
พื้นที่การรับตะกอนจากแม่น้ำลำธาร และทะเลจึงมีขึ้นกว่าเดิม เมื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติตะกอนต่าง ๆ
ในพื้นที่ทำให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรงในทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะทรายท้องน้ำที่ถูก
นำมาใช้ก่อสร้างค่อ ๆ ลดจำนวนลงและหาแหล่งยากขึ้นจึงเกิดปัญหาที่จะต้องค้นหาแหล่งทราย
ทดแทน ทรายแม่น้ำ คือแหล่งทรายบนบกให้มากขึ้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการดำเนินการควบคุมและ
นำมาใช้ให้คุ้มค่ามากที่สุด

จากสภาพดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการกระจายทราย ที่อยู่บนฝั่งแม่น้ำ
เจ้าพระยาเก่า โดยเฉพาะในชั้นตะกอนทราย ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางสำคัญ
ในการพัฒนาพื้นที่โดยตรงกับท้องถิ่นและส่วนรวม เพื่อวางแผนพัฒนาแหล่งทรายที่มีศักยภาพมาใช้
ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

จุดมุ่งหมายและแนวทางการศึกษา

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการกระจายของทรายหยาบ, ทรายกลาง, ทรายละเอียด, ทรายแป้งและดินเหนียวในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา แก่จากบางบาลถึงบางไทรว่ามีขอบเขตการกระจายเป็นอย่างไร
2. เพื่อศึกษารูปแบบของชั้นตะกอนทรายบนฝั่งทั้งสองของแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า
3. เพื่อเปรียบเทียบความหนาของชั้นตะกอนทรายในแต่ละฝั่งน้ำและทั้งสองฝั่ง ทั้งในแนวตั้งฉากกับแกนกลางและแนวตามยาวกับแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า
4. เพื่อเปรียบเทียบ อัตราส่วนผสมของอนุภาคในชั้นทราย และหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน ของอนุภาคกับระดับความลึกและระยะทางที่ห่างจากริมฝั่งแม่น้ำ

สมมติฐานของการศึกษา

1. การกระจาย อัตราส่วน ของตะกอนทรายในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำ แตกต่างกันเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำ
2. รูปแบบของตะกอนทรายที่อยู่ในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแตกต่างกัน ตามสภาพรูปแบบของแม่น้ำ
3. ความหนาของชั้นตะกอนทรายแตกต่างกันในฝั่งแม่น้ำ เดียวกัน เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำ
4. ความหนาของชั้นตะกอนทรายบนสองฝั่งแม่น้ำแตกต่างกัน ตามความยาวของลำน้ำ
5. อัตราส่วน ของอนุภาคในชั้นทรายบนฝั่งแม่น้ำมีความแตกต่างกัน ในแนวภาพตัดขวางเดียวกัน
6. อัตราส่วน ของอนุภาคในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับระดับความลึก จากผิวดินในแต่ละฝั่งแม่น้ำ

ความสำคัญของการศึกษา

1. เพื่อหาขอบเขตของแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า
2. เพื่อหาองค์ประกอบของรูปแบบของชั้นตะกอนทรายที่เกี่ยวข้องกับสภาพรูปแบบลำน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยาในอดีต
3. เพื่อหาปริมาณถึงปริมาณสำรองของทรายในพื้นที่ เพื่อการพัฒนานำมาใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจของพื้นที่และส่วนรวมต่อไป
4. เพื่อทราบถึงคุณสมบัติของอนุภาคทรายในชั้นทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า จากบางบาลถึงบางไทร
5. เพื่อทราบถึงปัจจัยองค์ประกอบที่มีผลต่อรูปแบบการตกตะกอน การกระจายตะกอน ความหนาและอัตราส่วน ของอนุภาคภายในชั้นทราย บนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาบริเวณพื้นที่บนสองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า จากริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองออกไปด้านละ 500 เมตร ตลอดตามความยาวของแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า จากปากคลองบางบาล ถึงบางไทร โดยแบ่งแม่น้ำออกเป็นสองส่วนคือ

1.1 คลองบางบาล จากปากคลองบางบาลถึงสิกกุ ระยะทางตามลำน้ำ 16.705 กิโลเมตร

1.2 แม่น้ำน้อย จากสิกกุถึงบางไทร ระยะทางตามลำน้ำ 19.205 กิโลเมตร

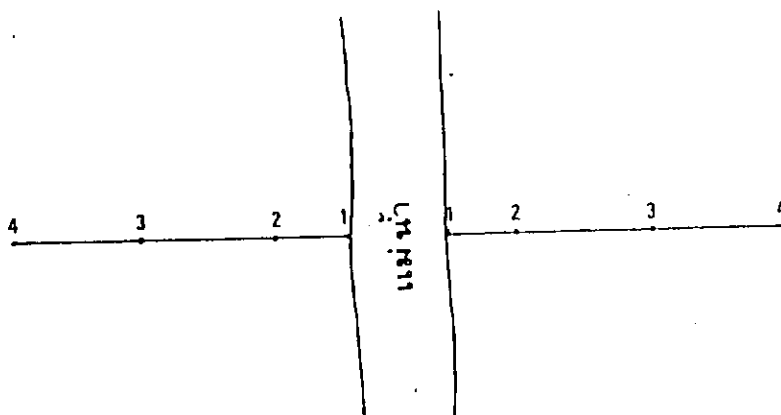
(การวัดความยาวของแม่น้ำได้จากการใช้เครื่องมือวัดระยะทางในแผนที่)

2. ในการศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างข้อมูล ได้จากตะกอน ในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า โดยการเจาะชั้นตะกอนทรายในภาคสนาม ของบริเวณทั้งสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า จากปากคลองบางบาล ถึงบางไทร ตามแนวตัดขวางแม่น้ำตลอดระยะทางตามความยาว 35.910 กิโลเมตร (ดูแผนที่ 1 ประกอบ)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายและขอบเขตการวิจัยเท่านั้น คือชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าที่ถูกปิดทับด้วยตะกอนชั้นบนสุด
2. ข้อมูลที่ได้จากการเจาะในภาคสนาม ถือว่า เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นจริงตามธรรมชาติถูกต้อง เป็นปัจจุบันและเชื่อถือได้
3. ข้อมูลที่ได้จากเอกสารและรายงานการศึกษาวิจัยต่าง ๆ จากสถาบันการศึกษาและหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง ถือว่าถูกต้อง เชื่อถือได้ในปัจจุบัน
4. เครื่องมือในการขุดเจาะ เก็บข้อมูลภาคสนามผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นดังนี้
 - 4.1 การขุดเจาะตะกอนชั้นบนสุดเหนือระดับน้ำใต้ดินใช้ เครื่องเจาะแบบมือหมุน (hand augur) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว
 - 4.2 การเจาะดินตะกอนชั้นบนและชั้นตะกอนทรายใต้ระดับน้ำใต้ดินใช้ เครื่องมือที่พัฒนาจากเครื่องปั๊มทราย (sand pump) ของกรมทรัพยากรธรณี และของกองวิเคราะห์วิจัยงานธรณี กรมทางหลวง โดยการแนะนำของคุณเข็มชัย เศรษฐพรหมณ์ และเครื่องเจาะโดยใช้แรงดันของน้ำในท่อเหล็ก (wash boring) ของการประปา ส่วนภูมิภาค ตลอดจนการแนะนำของกำนัน พิชิต หวังเทพอนุเคราะห์ เจ้าของกิจการบ่อทรายในเขตพื้นที่อำเภอบางบาล โดยนำหลักการมาปรึกษาวิศวกรออกแบบและจัดสร้างขึ้นเอง (ดูภาพเครื่องมือเจาะทราย)
5. ขอบเขตของพื้นที่ในการศึกษาชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ตะกอนทรายโดยอาศัยขอบเขตของการคดโค้งของแม่น้ำจะมีความกว้างกว่าความกว้างแม่น้ำ 10 - 20 เท่า โดยผู้วิจัยกำหนดจากฝั่งด้านละ 500 เมตร ตลอดตามความยาวแม่น้ำ ถึงแม้ว่าจะไม่สิ้นสุดขอบเขตของชั้นทรายเมื่อวิเคราะห์จากงานวิจัยก็สามารถทราบแนวโน้มความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลงได้
6. การกำหนดแนวเจาะ ได้กำหนดเป็นแนวตัดขวางผ่านน้ำ เป็นแนวตั้งฉากกับแกนกลางของแม่น้ำโดยให้แต่ละแนวห่างกันทุก ๆ 1 กิโลเมตร

7. การกำหนดหลุมเจาะ (site) ในพื้นที่ภาคสนาม กำหนดเป็นแนวเจาะ ซึ่งแต่ละแนวจะมี 8 หลุมเจาะ ขนานกับฝั่งแม่น้ำในปจจุบันดังนี้



แนวหลุมที่ 1 ริมฝั่งแม่น้ำทั้งสอง

แนวหลุมที่ 2 ห่างจากริมฝั่งแม่น้ำระยะ 100 เมตร

แนวหลุมที่ 3 ห่างจากริมฝั่งแม่น้ำระยะ 300 เมตร

แนวหลุมที่ 4 ห่างจากริมฝั่งแม่น้ำระยะ 500 เมตร

(ดูแผนที่ 1 แสดงขอบเขต แนวเจาะและตำแหน่งหลุมเจาะ)

8. ในการกำหนดตำแหน่งหลุมเจาะโดยใช้รหัสหมายเลขหลุมแต่ละแนว (ดูตารางที่ 5 และ 6 แสดงหลุมเจาะ) การเจาะในภาคสนาม เมื่อตำแหน่งหลุมเจาะตรงกับอาคารสถานที่ เช่น วัด ชุมชนในโรงเรียน หรือเขตการใช้ที่ดินเข้าทำการเจาะไม่ได้ สามารถย้ายตำแหน่งหลุมเจาะออกไปในบริเวณ โดยรอบตำแหน่งเดิมที่ใกล้ที่สุด

9. ในการเจาะที่มีชั้นหน้าดินมีความหนามากกว่า 15 เมตร จากผิวพื้นจะเจาะเพียง 15 เมตร เท่านั้น

10. ในการเจาะลงในชั้นทรายจะเจาะเพียงสิ้นสุดความยาวของท่อเจาะ 24 เมตร จากผิวพื้น และถ้าเจาะไม่ถึง เนื่องจากแรงดันน้ำในหลุมไม่สามารถจะพาทรายขึ้นมาได้ จะใช้ทรายที่ระดับต่ำสุดและการเจาะเป็นตัวแทนตอนล่างของหลุมเจาะนั้น

คำอธิบายศัพท์

แม่น้ำเจ้าพระยาเก่า (old Chao Phraya river) หมายถึง แนวของแม่น้ำที่ปรากฏระบุไว้ก่อน พ.ศ. 2400 อันได้แก่แนวคลองบางบาลและแม่น้ำน้อยในปัจจุบัน ซึ่งเป็นแนวแม่น้ำเจ้าพระยาที่ได้เคยเปลี่ยนแปลงในครั้งที่ 1 จากประวัติการเปลี่ยนแปลง แม่น้ำตามตำนานกรุงเก่าของพระยาโบราณราชธานินทร์

ชั้นตะกอนทราย (sand sediment) หมายถึง ชั้นตะกอนที่มีการสะสมอนุภาคตะกอนซึ่งมีส่วนผลของทรายเป็นส่วนใหญ่ มีลักษณะ เป็นเนื้อเดียวกัน และจะมีส่วนผลของทรายแป้ง และดินเหนียวประกอบอยู่เป็นจำนวนน้อยกว่า และมีอนุภาคชั้นทรายแก่จนสามารถวัดความหนาได้

ทราย (sand) เป็นตะกอนธรรมชาติที่มีความหยาบ ประกอบด้วยอนุภาคของซิลิกาจากหินเป็นส่วนใหญ่ และถูกพัดพาเคลื่อนย้ายโดยลำน้ำหรือลม โดยมีขนาดของอนุภาคกำหนดไว้ตามระบบมาตรฐานสากล (A.S.T.M.) หรือตามระบบ M.I.T. System คือขนาดระหว่าง 0.002 - 2.0 มิลลิเมตร

ทรายชายฝั่ง (sand bank) หมายถึง อนุภาคทรายที่มากับลำน้ำในช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อปริมาณและความเร็วของน้ำลดลง ทรายจะตกตะกอนตามริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งมีลักษณะรูปแบบต่าง ๆ กัน ตามสภาพรูปแบบของแม่น้ำ

ทรายท้องน้ำ (sand-bed stream) หมายถึง อนุภาคทรายที่กลิ้งกระโดดมากับลำน้ำ เมื่อความเร็วของน้ำลดลงตะกอนทรายจะตกที่ท้องน้ำทำให้เกิดรูปแบบต่าง ๆ ตามโครงสร้างของแม่น้ำ

ทรายชายฝั่งทะเล (marine sand) หมายถึง อนุภาคทรายที่ถูกอิทธิพลจากการกระทำของทะเลจะตกตะกอนที่ชายฝั่งเป็นหาดทราย หรือนอกชายฝั่งใต้ระดับน้ำเป็นล้นทราย โดยมีการปรับระดับพื้นที่เป็นขั้นบันไดในบริเวณกว้างกว่าแม่น้ำ

รูปแบบของแม่น้ำ (river pattern) หมายถึง ลักษณะของรูปแม่น้ำ ซึ่งจำแนกไว้มี 3 ลักษณะ คือ แม่น้ำแบบตรง แม่น้ำแบบคดโค้ง และแม่น้ำแบบเกลียวเชือก หรือแบบแยกกระแสน้ำ

ทะเลสาปรูปแอกวัว (ox-bow lake) หมายถึง บ่อโค้งหรือกุดซึ่งเป็นส่วนโค้งของร่องน้ำเก่าที่ถูกตัดออกจากร่องน้ำในปัจจุบัน มีลักษณะคล้าย เกือกม้าและมีน้ำขังอยู่

ความคดเคี้ยวของแม่น้ำ (sinosity) หมายถึงอัตราส่วนระยะทางที่วัดไปตามลำน้ำ ต่อระยะทางที่วัดไปตามแกนของขอบเขตคั่งน้ำ

ที่ราบลุ่มริมน้ำ (river flood plain) หมายถึงที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงเป็นประจำทุกปี ได้แก่ บริเวณสองฝั่งแม่น้ำในเขตที่มีความลาดเอียงต่ำในเขตแม่น้ำจากวัยสมบูรณ์ถึงวัยชรา

การดูทราย หมายถึง การตัด การขุด การบน หรือการกระทำด้วยประการอื่นใดให้ได้มาซึ่งทราย ตามที่ระบุไว้ในระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วย การดูทราย พ.ศ. 2523

พื้นที่ทำการศึกษา

บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า ได้แก่บริเวณที่เป็นคลองบางบาล และแม่น้ำน้อยจากสี่กั๊ก ซึ่งในอดีตเคยเป็นทางน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งมีสภาพโดยทั่วไปเป็นที่ราบน้ำมาทับถมอยู่ตอนบนบนทำให้คันดินธรรมชาติ และแอ่งหลังคันดินปรากฏอยู่ชัดเจน ซึ่งเป็นแนวที่มีประชากรตั้งถิ่นฐานอยู่บนสองฝั่ง ขนานไปกับลำน้ำที่มีการทำสวนในเขตริมฝั่งน้ำและถัดออกไปด้านหลังจะเป็นแนวป่าละเมาะ ซึ่งมีไม้สะแก ไม้ไผ่ และไม้เพื่อการใช้สอยอื่น ๆ ต่อจากแนวป่าออกไปจะเป็นทุ่งนา นอกจากนี้ยังมีแนวชายฝั่งเก่า ลานตะกักริมน้ำและร่องน้ำเก่าที่อุดตันเป็นทะเลสาบรูปแอกวัว ในบริเวณนี้จะมีบ่อทรายบนบกอยู่บนสองฝั่งจำนวนหลายแห่ง ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งต่อการค้นหาแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำ

1. ที่ตั้ง

บริเวณคลองบางบาลและแม่น้ำน้อยอยู่ในเขตพื้นที่ จำนวน 16 ตำบล 2 อำเภอ คือ อำเภอบางบาล และอำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในระหว่างละติจูดที่ 14 องศา 12 ลิบดาเหนือ ถึงละติจูดที่ 14 องศา 25 ลิบดาเหนือ และอยู่ในระหว่างลองจิจูดที่ 100 องศา 27 ลิบดาตะวันออก ถึง 100 องศา 31 ลิบดาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่บนสองฝั่งแม่น้ำตามความยาวประมาณ 36 กิโลเมตร (ดูแผนที่ 1 ประกอบ)

2. ลักษณะโครงสร้างและภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศ โดยทั่วไปของที่ราบภาคกลางในบริเวณนี้ เป็นที่ราบระนาบมีน้ำท่วมถึงในฤดูน้ำหลาก มีระดับความสูงของพื้นที่เฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลประมาณ 2 - 4 เมตร มีความลาดชันของพื้นที่ 0 - 1 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความลาดชัน 1 เมตรต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร (ปริญญานุกุลย์ และคนอื่น ๆ. 1984 : 149) ลักษณะภูมิประเทศจะปรากฏเด่นชัดบริเวณริมฝั่งน้ำทั้งสอง คือ มีคันดินธรรมชาติที่มีระดับความสูงเท่าดินแดนภายใน และหลังคันดินจะปรากฏเป็นแอ่งอยู่หลายแห่งตามลักษณะภูมิสัณฐานของแม่น้ำในอดีต นอกจากนี้มีการพัฒนาชายฝั่งแม่น้ำในเขตคลองบางบาลมาก ทั้งนี้เพราะการเปลี่ยนแปลงแนวทางน้ำ และปริมาณน้ำที่ไหลผ่านลดลง ทำให้สองฝั่งคลองบางบาลเป็นที่สะสมตะกอน สิ่งที่ยปรากฏในพื้นที่คือ ทุ่งล่องฝั่งจะมีคลองระบายน้ำเข้ามายู่ทุกหมู่บ้าน เพราะภายในทุ่งจะมีระดับต่ำกว่าริมฝั่งแม่น้ำเพื่อระบายน้ำและตะกอนทำให้พบว่าบริเวณสองฝั่งคลองระบายน้ำ เข้าทุ่งนาจะมีระดับพื้นที่สูงกว่าบริเวณใกล้เคียง เนื่องจากการตกตะกอนนั่นเอง ขนาดของคลองบางบาลจะมีขนาดความกว้างประมาณ 40 - 60 เมตร ส่วนแม่น้ำน้อยมีขนาด ประมาณ 100 - 250 เมตร เนื่องจากเป็นที่รับน้ำจากแม่น้ำน้อยและสาขาของเจ้าพระยาอีกสองสายคือ คลองบางหลวงและคลองบางบาล และไม่ค่อยพบคันดินธรรมชาติบนฝั่งมากนัก

ลักษณะธรณีวิทยา ในบริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นแหล่งสะสมตะกอน ของแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ตอนบน และอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลและชายฝั่งในอดีต จะไม่ตะกอนจึงเป็นตะกอนใหม่อยู่ในช่วงยุคโฮโลซีน ได้แก่บริเวณตอนเหนืออยุธยาขึ้นไป ส่วนตอนใต้อยุธยาลงมาอยู่ในช่วงปลายยุคโฮโลซีน ซึ่งผิวหน้าเป็นดินเหนียวมีสภาพเป็นกรดจัด (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหม้อ. 2526 : 37 , ฅรงค์ ธีระมงคล. 1983 ; อ้างอิงมาจาก Takaya. 1977 , Narong and Rau. 1981, Brown and other. 1951, Alex seev and Takaya. 1697, Michael. 1979, Nutalaya, and Seloakumar. 1986) บริเวณดังกล่าวมีลักษณะเป็นลานตะพักริมน้ำตามแนวคิดของปริญญานุกุลย์ นอกจากนี้ยังมีลุ่มน้ำในเขตบางไทรฝั่งตะวันตกที่มีระดับ 3 - 6 เมตร ดินแดนภายใน จะมีสภาพเป็นหนองน้ำ บึง โดยที่ ชัยเกอรุ ทานาเป ได้เสนอว่าเป็นชายฝั่งทะเลเดิมจึงเป็นที่สะสมตะกอนน้ำจืด และตะกอนน้ำกร่อย ที่เป็นผลมาจาก

การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเล 2 ครั้ง ในช่วงหลังยุคน้ำแข็งโพลสโตซัน จนถึงปลายยุคโฮโลซีน (ปริญา นุตาลัย. 1984 : 49 , ซี เกฮาร์ ทานาเบ. 2518 : 70 - 94 , อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง. 2526 : 28, 37 และณรงค์ อีระมงคล. 1985 : 12, 197) นอกจากนี้จากการศึกษาของทิวา ศุภจรรยา และผ่องศรี วนาลิน พบว่าเมืองโบราณสมัยทวาราวดี 20 เมือง เคยอยู่ติดทะเลปัจจุบันห่างทะเล 140 กิโลเมตร โดยพิจารณาจากเส้นชั้นความสูง และลานตะพัก (ทิวา ศุภจรรยา และผ่องศรี วนาลิน. 2523 : 49 - 79) การศึกษาของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยการเจาะสำรวจในเขตดินตะกอนสามเหลี่ยมลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาพบว่า ดินชั้นบน 2 - 6 เมตร เป็นตะกอนใหม่จากแม่น้ำตะกอนตอนล่างเป็นดินเหนียวของชายฝั่งทะเล และตอนล่างสุด เป็นตะกอนเก่าของลุ่มน้ำที่มากกว่า 18 เมตร ระดับ 20 - 40 เมตร เป็นทราย สลับดินเหนียวลึกเกิน 40 เมตร และชั้นทราย ในระดับ 45 - 60 เมตร จากลักษณะดังกล่าวเป็น ผลมาจากการกระทำของตะกอนแม่น้ำ และการปรับตัวของทะเลโดยการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำและ ชายฝั่งในช่วงยุคน้ำแข็ง วิสคอนซิน Worm ice Age (Wisconsin) ดูภาพประกอบ 3 และ 4 (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. 2520 : 45)

ลักษณะทางปฐพีวิทยา การศึกษาของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าบริเวณนี้ มีสภาพเป็นดินชุดอยุธยา และดินชุดเสนา ซึ่งตอนบนเป็นดินเหนียว มีสภาพเป็นกรดจัด ซึ่งมีค่าเป็นกรดต่าง 4.5 - 5 อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาทางเคมีในชั้นดินของซิลิเกต ในระดับความลึก 0 - 50 เซนติเมตร และจะพบจุดประ สีเหลือง แดง น้ำตาล และสีฟางข้าว ดินชั้นในหน่วยดินชุดอยุธยา จะมีดินเหนียวร้อยละ 50 - 60 และทรายละเอียด 1/3 ส่วนดินชุดเสนามีดินเหนียวอยู่ร้อยละ 48 - 59 มีทรายละเอียดร้อยละ 29 - 40 และทรายร้อยละ 2 - 12 กระจายอยู่ในดินชั้นบน (กรมพัฒนาที่ดิน. 2528 : 12)

จากลักษณะดังกล่าวข้างต้น เป็นส่วนที่มีความสัมพันธ์กันในการปรับระดับภายในพื้นที่ ภาคกลางบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ และปฐพีวิทยาของดินตะกอน

3. ภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของภาคกลางมีลักษณะ เป็นแบบมรสุมร้อนชื้นที่มีช่วงฤดูมรสุมที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยมีฤดูฝนในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ฤดูหนาวตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงพฤษภาคม ในเขตนี้จะได้รับ น้ำฝนเฉลี่ย 1367 มิลลิเมตร มีฝนตก 121 วัน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 27 - 28 องศาเซลเซียส ตามสถิติของกรมอุตุนิยมวิทยาในช่วง 30 ปี (ปี 2494 - ปี 2532) มีอุณหภูมิต่ำสุด 23.2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 30.3 องศาเซลเซียส มีค่าพิสัยอุณหภูมิประมาณ 4.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 68 - 78 (กรมพัฒนาที่ดิน. 2528 : 10 - 12) สภาพเช่นนี้ ทำให้พื้นที่บริเวณดังกล่าวได้รับอิทธิพลที่เป็นตัวกำหนดกระบวนการพัฒนาพื้นที่เป็นสำคัญ การระบายน้ำและตะกอนในเขตแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า จึงขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในแต่ละปีตลอดเวลาของการกระทำต่อน้ำ

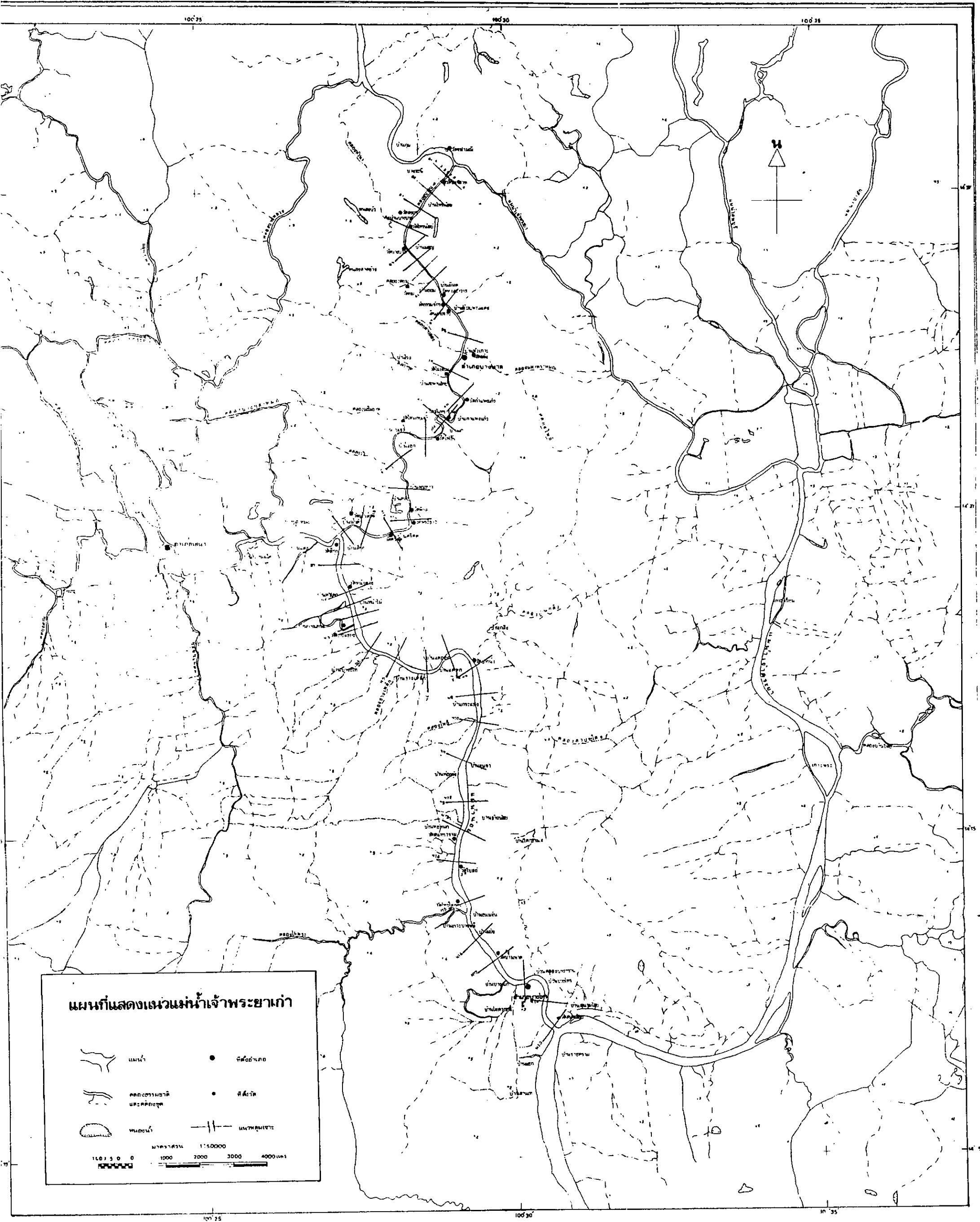
4. อุทกวิทยา

สภาพพื้นที่การวิจัยตอนบนมีสภาพเป็นดินเหนียวและมีการระบายน้ำที่เลว ทำให้มีน้ำขังและอึดตัวด้วยน้ำ ซึ่งน้ำเหลือค้าง (Water Surplus) เหล่านี้ ได้มาจากริมฝั่งที่ฝนตกมากกว่าปริมาณการระเหย นอกจากนั้นปริมาณน้ำในแม่น้ำตามข้อมูลของกรมชลประทาน ที่บริเวณนครสวรรค์เฉลี่ย 21,400 ลูกบาศก์เมตร และที่เขื่อนชัยนาท เฉลี่ย 15,600 ลูกบาศก์เมตร เมื่อไหลลงมาได้ถูกแบ่งปริมาณน้ำโดยสาขาของแม่น้ำเจ้าพระยา เช่น แม่น้ำลพบุรี คลองบางแก้ว คลองบางหลวง คลองบางบาล เป็นต้น และได้ไหลไปรวมกันในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่แม่น้ำน้อยและบางไทร ในฤดูน้ำหลากอัตราการไหลลงทะเลเฉลี่ย 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (เดือนกรกฎาคม) ส่วนในฤดูแล้ง มีอัตราการไหล 25 - 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (เดือนมกราคม)

5. การใช้ดิน

ในบริเวณสองฝั่งคลองบางบาลและแม่น้ำน้อย เป็นที่อยู่อาศัยของชุมชน ซึ่งอยู่บนแนวคันดินธรรมชาติขนานไปกับลำน้ำ พื้นที่ริมฝั่งน้ำบนคันดิน ไร่ เป็นพื้นที่สวน ส่วนแนวด้านหลังที่ติดกับทุ่งนาจะเป็นป่าสะแกและไผ่ ตลอดจนไม้ใช้สอยชุมชน โดยพื้นที่ดังกล่าวจะมีระดับสูงกว่าทุ่งนาภายในและ

เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่ปัจจุบันหน้าดินในเขตริมฝั่งน้ำถึงริมทุ่ง กำลังถูกขุดมาใช้เพื่อการ
ทำอิฐมอดู ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนของชาวนาในบริเวณนี้ โดยจะขุดหน้าดินลึก 2 - 4
เมตร ในเนื้อดินเหล่านี้จะมีทรายละเอียดและทรายแป้งปนอยู่ มีลักษณะร่วน เหมาะแก่การทำอิฐ
ในขณะที่เดียวกัน ยังมีการเปิดพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำเพื่อขุดทรายขึ้นมาขายในคลองบางบาล มีบ่อทรายอยู่
7 แห่ง และเขตแม่น้ำน้อยมี 1 แห่ง ซึ่งการใช้ที่ดินดังกล่าวของสองฝั่งแม่น้ำเพื่อให้เกิดความ
คุ้มค่าในทางเศรษฐกิจของครอบครัวและชุมชน



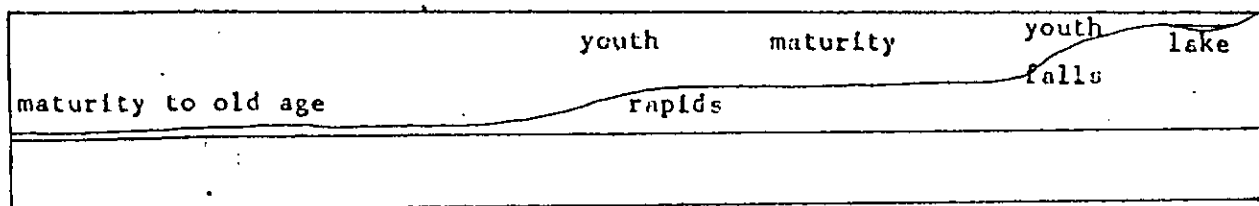
บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พื้นที่ผิวโลกที่มีลักษณะแตกต่างกันโดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม จะมีอิทธิพลต่อวิวัฒนาการของพื้นที่ ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการอันมีขั้นตอนของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีแรงกระทำโดยตรงต่อโครงสร้างของผิวพื้น เพื่อที่จะปรับให้เข้าสู่สภาวะสมดุลทางธรรมชาติ ซึ่งมีมากกว่าหนึ่งวัฏจักรที่มากกระทำ โดยทั่วไปแล้วร้อยละ 80 ของพื้นที่บนทวีปจะได้รับอิทธิพลจากการกระทำของธารน้ำไหลอันได้แก่ธารน้ำแข็ง ทะเล และแม่น้ำลำธารทั้งนี้อาศัยแรงดึงดูดของโลกกับความลาดชันของพื้นที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ สภาพแวดล้อมทางภูมิอากาศในท้องถิ่นนั้น ๆ จะเน้นธารน้ำไหลจึงนับได้ว่ามีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างมากต่อพื้นที่ราบภาคกลางของประเทศไทย ที่มีแม่น้ำหลายสายในระบบแอ่งระบายนํ้าขนาดใหญ่ได้เกิดเซาะพังทลาย หักพา และการตกตะกอนทับถมของอนุภาคที่แม่น้ำพามาประกอบด้วย ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว โดยอาศัยการกลิ้งกระโดดมากับท้องน้ำและการแขวนลอย ในที่สุดก็ตกตะกอน เมื่อความเร็วของน้ำลดลง ในพื้นที่ราบภาคกลาง โดยการปรับระดับให้เข้าสู่สภาวะสมดุลใกล้เคียงกับระดับฐาน ได้แก่ ระดับน้ำทะเล ในช่วงเวลานั้น ภาคกลางนับว่ามีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจสังคมของการดำรงชีวิตของประชากรในเขตนี้ ตะกอนเหล่านี้เป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตมากมาย ตะกอนเหล่านี้ได้แก่ ทรายและดินเหนียวที่เกิดสะสมตัวในยุควอเดอร์นารีแต่ส่วนที่มีอยู่ถูกนำมาใช้ทำให้เสื่อมสภาพและหมดสิ้นเปลืองไป เฉพาะอย่างยิ่งการขุดคั่นน้ำตะกอนทรายท้องน้ำและบนฝั่งมาใช้ จึงจำเป็นต้องทราบถึงแหล่งทรายตลอดจนปริมาณและคุณภาพด้วย การศึกษาถึงรูปแบบการกระจายของอนุภาคทรายในชั้นตะกอนทรายที่สะสมอยู่บริเวณท้องน้ำและชายฝั่งน้ำ โดยเฉพาะแม่น้ำเจ้าพระยาในอดีตซึ่งเคยมีการเปลี่ยนแปลงแนวการไหลทำให้บริเวณดังกล่าวเป็นที่สะสมทรายจำนวนมาก

1. องค์ประกอบและขั้นตอนเกี่ยวกับการพัฒนาภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน เป็นผลมาจากกระบวนการทางธรณีสัณฐานที่กระทำต่อพื้นที่อย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ตามแนวคิดของเดวิสได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของการพัฒนาลักษณะสัณฐานที่ประกอบด้วยลักษณะภูมิประเทศ โครงสร้าง กระบวนการ และระยะเวลา (ประสิทธิ์ คุญรัตน์. 2520 : 14) ปัจจุบันเหล่านีมีส่วนในการพัฒนาภูมิประเทศซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดจากการกระทำของกระบวนการน้ำไหลซึ่งลีโอโปลด์ได้กล่าวว่าการกัดเซาะพังทลายโดยแม่น้ำ มีร้อยละ 80 ของพื้นที่ทวีปโดยกระบวนการพังทลายและทับถมส่วนอีกร้อยละ 20 นั้น เป็นการกระทำที่เป็นการเคลื่อนย้ายที่เป็นกลุ่มก้อน (Leopold. 1964 : 200 - 201) องค์ประกอบดังกล่าวต้องอาศัยกระบวนการและขั้นตอนการพัฒนาภูมิประเทศ โดยเฉพาะกระบวนการที่กระทำถือว่ามีความสำคัญที่สุด ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับภูมิอากาศของท้องถิ่น ซึ่ง เกษม จันทรแก้ว ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสึกกร่อนพังทลายของโครงสร้างต่อผิวหน้าของพื้นที่ประกอบด้วย การแตกกระจายของอนุภาค การพัฒนาเคลื่อนย้าย และการตกตะกอนทับถมโดยมีลำดับขั้นของการพัฒนาคือ ขึ้นปฐมวัย ขึ้นสมบุรณ์ และขึ้นปัจฉิมวัย ดังภาพประกอบ 1 (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 157)



ภาพประกอบ 1 ภาพตัดขวางแสดงขั้นตอนของการพัฒนาพื้นที่

ที่มา : นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 157

ในการพัฒนาการทำลายพื้นผิวโลกนั้น ลีโอโปลด์ได้ให้ความสำคัญถึงขบวนการทำลายโดยธารน้ำไหลมีความสำคัญกว่าตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งปริมาณหยาดน้ำฟ้าที่ตกลงมาร้อยละ 35-40 จะไหลเปลี่ยนผิวทำให้เกิดการกัดเซาะเป็นริ้วร่อง (rill) ร่องน้ำ (gully) แล้วค่อย ๆ พัฒนาเป็นลำธาร (stream) และแม่น้ำในที่สุด โดยอยู่ภายใต้การกระทำของกระบวนการปรับระดับของพื้นที่ของลำธารน้ำไหล (Leopold. 1964 : 200-201 และนงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2519 : 1 ; อ้างอิงมาจาก Easter brook. 1969 : 113) จะเห็นได้ว่าพื้นผิวโลกได้ถูกพัฒนาขึ้นมาภายใต้กระบวนการต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายใน โดยมีขั้นตอนของการพัฒนาทั้งนี้ก็ต้องอาศัยปัจจัยองค์ประกอบต่าง ๆ มาเป็นเงื่อนไขที่ส่วนใหญ่เกิดจากธารน้ำไหลโดยมีหยาดน้ำฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญ โดยเฉพาะที่ราบภาคกลางของประเทศไทยได้ผ่านการกระทำและปรับระดับโดยแม่น้ำหลายสายในพื้นที่แอ่งระนาบที่มีแม่น้ำที่สำคัญที่มีส่วนในการปรับพื้นที่คือแม่น้ำเจ้าพระยา

2. แม่น้ำและธรณีสัณฐานที่เกี่ยวกับการกระทำของแม่น้ำ

2.1 แม่น้ำและวัฏจักรของแม่น้ำ

แม่น้ำเป็นทางไหลของน้ำได้พัฒนามาจากริ้วร่อง ร่องน้ำ และลำธารตามลำดับซึ่งมีขนาดความยาว ความจุมากขึ้น เมื่อพิจารณาภาพตัดขวางของแม่น้ำพบว่าความจุที่เพิ่มขึ้นปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นการระบายตะกอนจะมากขึ้นด้วย ทั้งนี้จะทำให้พื้นที่และขนาดหุบเขาที่กว้างขวางขึ้นด้วยการกระทำในวัฏจักรของแม่น้ำทำให้เกิดรูปร่างภูมิสัณฐานเกิดขึ้น (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 134 - 136) การทำงานของแม่น้ำเกิดจากพลังงานโดยตรงและทางเคมีซึ่งมี 3 กระบวนการคือการสึกกร่อน การพัดพาเคลื่อนย้ายและการทับถมตามแนวคิดของสตราเลอร์ ส่วนเลิศ พิธิพิพได้ให้ความสำคัญในการทำงานของแม่น้ำที่สำคัญ 3 ชนิดคือ การทำให้ฝั่งลดระดับด้วยการพังทลายและพัดพาไป การขุดลอกท้องน้ำให้ลึกลง โดยการกัดเซาะและการกัดเซาะร่องน้ำให้พังทลายจะเห็นได้ว่าการกระทำของแม่น้ำต้องอาศัยกระบวนการที่มาจากพลังงานโดยตรงทั้งปริมาณน้ำ ความเร็วและปริมาณตะกอน (Strahler. 1975 : 416 - 423 และนงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2519 : 16 ; อ้างอิงมาจาก lake Philip. 1971 : 294 - 295) ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ชายเร่และ

ก็ได้พิจารณาจำแนกแม่น้ำในสหรัฐอเมริกาจากค่าระหว่างตัวแปรน้อยที่สุดกับค่าของตัวแปรมากที่สุด จากปริมาณตะกอนและการระบายน้ำ ความแปรปรวนของตะกอนและการระบายน้ำในช่วงระยะเวลาหนึ่ง วัสดุองค์ประกอบของตะกอน รูปทรงทางเรขาคณิตของร่องน้ำและภาพตัดขวางตลอดจน ธรรมชาติขอบเขตของร่องน้ำที่มีผลในการควบคุมร่องน้ำซึ่งบุคคลทั้งสองได้สรุปไว้ว่า การสูญเสียของเหลวและความไม่แน่นอนของตะกอน รูปแบบและระดับพลังงานในการระบาย การเปลี่ยนแปลงขนาดของน้ำ การดูดซึมและลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ กลศาสตร์ของตะกอน การพัดพา และระดับความเข้มข้นของการสูญเสียกับมันตะภาพรังสีของตะกอน (Sayre and Guy. 1963 : A.27) ในทำนองเดียวกันแม่น้ำเจ้าพระยาก็ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงทางเดิน ขนาด ความยาว และส่วนต่าง ๆ ที่ควบคุมร่องน้ำทำให้สะสมตะกอนที่ท้องน้ำและชายฝั่งในพื้นที่แอ่งระบายน้ำมีลักษณะแตกต่างกันตามลักษณะธรณีสัณฐาน

2.2 องค์ประกอบทางธรณีสัณฐานและรูปร่างสัณฐานที่เกิดจากการกระทำของแม่น้ำ

ได้มีนักภูมิธรณีสัณฐานได้ทำการศึกษาถึงองค์ประกอบ รูปร่างสัณฐานของภูมิประเทศอื่น เนื่องมาจากการกระทำของแม่น้ำลำธารในลุ่มแม่น้ำแต่ละแห่งของลักษณะของกลุ่มน้ำกับลักษณะภูมิประเทศ จะมีความสัมพันธ์กันซึ่งมีอิทธิพลต่อภูมิประเทศในบริเวณต้นน้ำและการไหลลงทะเล เพื่อปรับระดับ นอกจากนี้ ดอร์น แคมป์และคิงได้กล่าวถึงลักษณะภูมิประเทศของกลุ่มน้ำจะ เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางธรณีสัณฐานของกลุ่มน้ำนั้น ๆ ได้แก่ ความสูง และระยะห่างจากพื้นที่หุบเขา ความยาวในทิศทางตั้งฉากกับแกนกลางหุบเขา ขนาดสัณฐานของกลุ่มน้ำ ระยะทางจากปากแม่น้ำถึงต้นน้ำ ความลาดชันของพื้นที่และความคงทนต่อการกัดกร่อนของพื้นที่ และความโค้งของเส้นรอบลุ่มน้ำ (ครองชัย หัตถดา. 2522 ; อ้างอิงมาจาก Dornkamp and King. 1971 : 161 - 162) ทั้งนี้การกระทำขององค์ประกอบทางธรณีสัณฐานของแม่น้ำจะอยู่ที่การกักขังและการพังทลายอยู่กับที่ซึ่งทั้งสองวิธีการจะแยกจากกันจนกว่าจะมีพลังงานมากจะทำให้เคลื่อนย้ายไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก ตามสภาพความลาดชันของพื้นที่ ซึ่ง นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์ ได้สรุปเกี่ยวกับรูปร่างสัณฐานของภูมิประเทศจากการกระทำของแม่น้ำคือความลาดเอียงของท้องน้ำตามความยาวของหุบเขาไม่เสมอเหมือนกัน ภาพตัดขวางการปรับระดับของลำน้ำอยู่ตัวจะมีสภาพอยู่ในสภาวะสมดุลย์ เมื่อจำนวนตะกอนและปริมาณ

น้ำเปลี่ยนแปลงจะมีผลทำให้เกิดการกัดเซาะและทับถมในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ทำให้เกิดรูปแบบของแม่น้ำแบบคดเคี้ยวและแยกประสาน แม่น้ำจะมีการตกตะกอนที่ท้องน้ำและชายฝั่งเป็นคันดินธรรมชาติที่ราบขึ้นบันไดและเกาะ นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล จะมีผลต่อการกระทำของแม่น้ำนั้นเปลี่ยนแปลงไปด้วย (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์, 2527 : 131 - 133) ในการที่จะวิเคราะห์ลุ่มน้ำต่าง ๆ อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง ได้สรุปถึงการที่จะวิเคราะห์ลุ่มน้ำโดยอาศัยปัจจัยต่าง ๆ คือ รูปแบบการไหลของทางน้ำ ความยาวของลำน้ำและจำนวนอันดับของลำน้ำ ลักษณะทางธรณีวิทยาของลุ่มน้ำ ลักษณะทางปฐพีวิทยา รูปร่างของลุ่มน้ำ ความสูงและความลาดชันของลุ่มน้ำจากต้นน้ำสู่ระดับฐานของลุ่มน้ำ และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น พืชที่ปกคลุมพื้นที่ชนิดและปริมาณของพืชที่ปกคลุมตลอดจนการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนั้น ๆ จากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อการสูญเสียพลังงานในร่องน้ำและความสัมพันธ์ของภาพตัดขวางลุ่มน้ำต่อระบบระบายน้ำ (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง, 2526 : 337 - 338) ในสภาพเช่นนั้นแม่น้ำเจ้าพระยามีแอ่งระบายน้ำขนาดกว้างมีสาขาที่แยกออกจากแม่น้ำใหญ่หลายสายทำให้ปริมาณน้ำตะกอนและพลังงานสูญเสียไป ทั้งนี้เพราะสภาพพื้นที่ภาคกลางจะมีสภาพความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นทำให้แม่น้ำเจ้าพระยา มีการปรับตัวในพื้นที่ราบโดยขยายความกว้างของแม่น้ำ การโค้งควัดเพื่อปรับตัวรับปริมาณน้ำและตะกอน อัตราการไหลที่ช้าลง จึงเป็นพื้นที่ที่มีการทับถมของตะกอนในท้องน้ำและชายฝั่งมากกว่า การพังทลาย ตลอดจนพื้นที่ใกล้เคียงทำให้เกิดเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่งเกิดจากกระบวนการทับถมตะกอนด้านในของทางโค้งแม่น้ำ ในขณะที่แม่น้ำเหวี่ยงตัวเพื่อปรับระดับในพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำ และการทับถมในขณะเกิดน้ำท่วมฝั่งเมื่อความเร็วของน้ำลดลงจะมีการตกตะกอนที่คั่นขนาดในท้องน้ำ ขยายหาดโค้งและชายฝั่งซึ่งความเร็วของน้ำจะมีผลต่อการตกตะกอนที่คั่นขนาดและระยะทางที่ตะกอนไปตกคือ ตะกอนหยาบจะตกก่อน (aparent) และตะกอนละเอียดจะตกในขั้นสุดท้าย (ultimate size gradation) ตะกอนหยาบอยู่ล่างตะกอนละเอียดและตะกอนหยาบอยู่ริมฝั่งคั่นขนาดจากคันดินธรรมชาติไปสู่หนองน้ำด้านหลัง (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง, 2526 : 364 ; อ้างอิงมาจาก Leopold, 1964 , นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์, 2527 : 367 และ Sayre and Guy, 1963 : A. 21) ภาพประกอบ 2, 3 และ 4

2.3 การเกิดที่ราบลุ่มแม่น้ำและสัณฐานเกิดจากการทับถมบนที่ราบลุ่มแม่น้ำ

การเกิดที่ราบลุ่มแม่น้ำทำให้เกิดสัณฐานจากการทับถมบนที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่ง อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง ได้อ้างถึง อิกกิน (1974) ได้ศึกษาสัณฐานต่าง ๆ บนที่ราบลุ่มน้ำดังนี้คือ (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง. 2526 : 368 - 371)

1. ลำรางแม่น้ำ (river channel) จะเป็นแนวการไหลของน้ำของแม่น้ำซึ่งมีรูปแบบชัดเจนขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณ ขนาดรูปแบบของแม่น้ำแบบตรง คดโค้งและเกลียวเหือกจะทำให้เกิดแอ่งและเนินใต้ท้องน้ำ

2. ลอนคลื่นชายแม่น้ำ (scroll and mender scroll) มักจะเกิดต่อเนื่องกันไปโดยมีที่สูง (ridge) และแอ่งโค้ง (swale) และหาดยื่นเกิดสลับกันไป

3. หาดยื่น (meander) จากการทดลองของอิกกิน พบว่าเกิดจากการเหวี่ยงตัวสะสมของแม่น้ำ

4. สลัฟ (slough) มีสภาพเป็นแอ่งหนองหลังคันดินธรรมชาติ

5. คันดินธรรมชาติ (natural levee) เกิดเนิ่นยาวนานกับชายฝั่งแม่น้ำทั้งสองข้างมีอนุภาคค่อนข้างหยาบ ได้แก่ทรายละเอียด และทรายแป้ง จะมีระดับสูงกว่า บริเวณใกล้เคียงด้านริมแม่น้ำมีความลาดชันสูงกว่าด้านหลังคันดิน มักพบมากที่โค้งเว้าของแม่น้ำ

6. ทะเลสาปรูปแอกวัว (ox-bow lake) ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับลำน้ำที่โค้งตัวและจะถูกตัดขาดบริเวณคอคอด (neck cut off) ทำให้เกิดทะเลสาปรูปแอก ที่มีการสะสมตะกอนและดินเป็นชั้น และอาจถูกปิดกั้นได้ด้วยตะกอนตกทับถมบริเวณปากทะเลสาปทั้งสอง

7. ทรายแผ่ (sand splay) เกิดในบริเวณน้ำท่วมถึงคันดินธรรมชาติที่ขาดโดยการพังทลายของน้ำ น้ำจากแม่น้ำจะไหลเข้าสู่หนองน้ำ หลังคันดินธรรมชาติ สามารถพาตะกอนหยาบมาตกหลังคันดินธรรมชาติเป็นเนินทราย (sand dune) บนที่ราบ

8. ฝายหรือหนองน้ำ (back swamp) จะเป็นบริเวณต่ำสุดอาจจะมียังตลอดปีหรือแห้งในบางฤดู จะเป็นที่ตกตะกอนละเอียดได้แก่ดินเหนียว

9. ที่ราบดินตะกอนสามเหลี่ยม (deltaic plain deposit) เป็นที่ราบของแม่น้ำที่ไหลออกสู่ทะเล ปรับเป็นที่ราบซึ่งธอร์นเบอร์รี 1969 ได้ให้ความสำคัญในบริเวณนี้มาก

ที่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลขึ้นลงถึงด้วย

10. ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (delta) ที่ไหลออกทะเล จะตกตะกอนเป็นสันดอนใต้ระดับน้ำให้ร่องน้ำลึกบริเวณนี้ถูกแยกออกโดยสันดอนเมื่อน้ำทะเลลดลงสันดอนอาจปรากฏอยู่สูงกว่าระดับน้ำ

จากการศึกษาดังกล่าวอภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อได้กล่าวถึงความคงทนต่อภัยการของที่ราบลุ่มริมน้ำจะไม่แตกต่างกัน โดยมีปัจจัยที่มีอิทธิพล 4 ชนิด คือ ลักษณะ วัสดุ กระบวนการ และระยะเวลาในการพัฒนาพื้นที่ และลิโอบอลด์ได้เน้นถึงลักษณะและกระบวนการที่กระทำตลอดจนปัจจัยที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงความลาดชันโดยจะมีหลายกระบวนการที่มากระทำในพื้นที่บริเวณหนึ่งๆ ดำเนินไปอย่างช้า ๆ (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 41 - 45) ในพื้นที่ราบลุ่มน้ำในชั้นปัจจุบันจะมีความลาดชันเพียง 1-2 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะเป็นที่ราบแบนตามมาตรฐานการแบ่งความลาดชันของกระทรวงเกษตรสหรัฐ (U.S. Dept Agriculture 1951) และสหพันธ์ภูมิศาสตร์นานาชาติ (I.G.U. 1968) ได้แบ่งไว้ 6 ชั้น 5

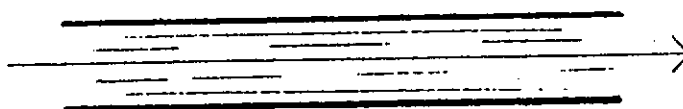
ตารางที่ 1 แสดงการแบ่งชั้นความลาดชัน

U.S. Dept Agriculture 1951	I.G.U. 1968
0' - 2'	0 - 2%
3' - 5'	2 - 6%
6' - 15'	6 - 13%
16' - 35'	13 - 25%
36' - 55'	25 - 55%
มากกว่า 55'	มากกว่า 55%

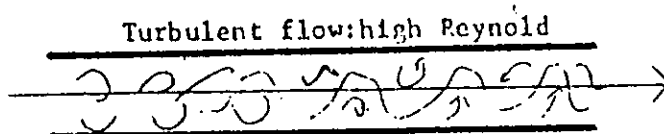
ที่ราบลุ่มริมน้ำอาจเกิดในลักษณะราบแบนหรือที่ราบขั้นบันไดลุ่มแม่น้ำโดยตะกอนพัดพาซึ่งมักพบตามริมฝั่งน้ำและลานตะพักริมน้ำที่วางตัวตามความยาวแม่น้ำตลอดจนลุ่มน้ำจะพัฒนาไปทางตอนปลายของแม่น้ำ (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 166) ลักษณะเหล่านี้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่อยู่และปริมาณวัสดุที่แม่น้ำพามาจากการศึกษาของอภิลักษณ์ เอี่ยมหนอง ทำให้ได้ข้อสรุปถึงการพัฒนามาที่บึงในเขตที่ราบภาคกลางของไทยประกอบด้วย (อภิลักษณ์ เอี่ยมหนอง. 2526 : 27 - 28)

1. วัสดุน้ำจืด (fresh water material) บนสองฝั่งแม่น้ำจากตอนเหนือจังหวัดอุทัยธานีลงมา
2. วัสดุกร่อน (brakish water material) เป็นเขตน้ำจืดประเทน้ำเค็ม เช่น บริเวณองครักษ์และรังสิตซึ่งมีความสัมพันธ์กับเขตพื้นที่ดินเป็นกรดจัดของภาคกลางที่เคยเป็นชายฝั่งทะเลเดิมมาก่อน
3. วัสดุน้ำเค็ม (marine material) เป็นขอบชายฝั่งน้ำต้นของทะเลที่มีอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง ได้แก่ ปากแม่น้ำและดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ

ในบริเวณที่ราบที่มีระดับค่าความลาดชันน้อยที่เป็นผลมาจากการปรับพื้นที่ของแม่น้ำอยู่ตัวจากวัสดุที่แม่น้ำพามา ทั้งวัสดุน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม ในพื้นที่เหล่านี้จะมีที่ราบน้ำท่วมถึง ที่มีคันดินธรรมชาติ แม่น้ำคดโค้ง ร่องน้ำโค้ง ทางลัดแม่น้ำ ทะเลสาบรูปแอกวัว ในบริเวณนี้จะไม่มีการกัดเซาะหรือน้ำตก ผนังหุบเขาจะมีลาดชันน้อยซึ่งมีความเห็นสอดคล้องกับธอร์น เบอร์รี่ จะทำให้มีดินตะกอนปกคลุมอยู่หนา (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 158) โดยการที่มีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการควบคุมร่องน้ำได้แก่ความลึก การตกตะกอนหยาบละเอียดและประสิทธิภาพการระบายน้ำจะมีความสัมพันธ์กับการปรับพื้นที่โดยแม่น้ำ (Sayre. and Guy. 1963 : A.23) ซึ่งลักษณะการไหลในทางน้ำจะมี 2 ลักษณะคือ ไหลแรงและไหลเอื่อยตามการศึกษาของเซลลี 1976 ดังภาพ 6



Laminar flow: low Reynold



Turbulent flow: high Reynold

ภาพประกอบ 2 เปรียบเทียบการไหลเอื้อยและไหลแรง (Selly. 1976)

ที่มา : อภิสิทธิ์ เอี่ยมพ่นอ. 2526 : 318)

ชายเรและก้ำได้อ้างอิงมาจาก ซี กลิมพ์ (See Glymph. 1954) แบนเนอร์ (Baner. 1958) ลองบินและซัมม์ (Long Bein and Shumm. 1958) และซอล กับ บาร์เทลลิ (Sall and Bartelli. 1959) โดยได้กล่าวถึงทางน้ำไหลซึ่งมีผลโดยตรงต่อรูปร่างทางเรขาคณิตของลำน้ำ ขอบเขตของลำน้ำและการกระทำของพลังน้ำโดยตรง ทั้งสามปัจจัยนี้ มีผลต่อการพัดพาตะกอน การเคลื่อนย้ายตะกอนที่ทำให้เกิดวัฏจักรของร่องน้ำ แคบ ตื้น ลึก (Sayre and Guy. 1963 : A.17, 19 ; อ้างอิงมาจาก Leopold and Maddock. 1953 : 27,51) โดยเฉพาะรูปร่างทางเรขาคณิตของแม่น้ำจะมีความสัมพันธ์กัน เช่นเดียวกับแนวคิดของลองเวล ได้พิจารณาจากความลาดเอียงท้องน้ำขนาดและรูปร่างทางเรขาคณิตและร่องน้ำจะปรับตัวตามความผันแปรที่ปริมาณการไหลออกของน้ำและตะกอนในลำน้ำนั้น ๆ ในทุกกระบวนการ จนการปรับระดับของพื้นที่ใกล้ระดับมาตรฐาน (ประสิทธิ์ คุญรัตน์. 2520 : 2 ; อ้างอิงมาจาก Long well. 1969)

2.4 การไหลของน้ำ รูปแบบทางน้ำไหล และการระบายน้ำ

การพัดพาและทับถม เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการทางธรณีสัณฐานซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณและความเร็วของน้ำโดยอัลเลน ได้อธิบายถึงการพัดพาตะกอนได้ตามหลักคณิตศาสตร์ การพัดพาตะกอนจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพาหะทางธรณีวิทยา คือ ธารน้ำไหล น้ำทะเล ลม และธารน้ำแข็ง เป็นต้น นอกจากนี้ซิลลี ได้กล่าวว่าการไหลของน้ำมีอำนาจในการพัดพาและทับถม เมื่อปริมาณและความเร็วของน้ำเปลี่ยนแปลง (อภิลัทธ์ เอี่ยมหม้อ. 2526 : 317 ; อ้างอิงมาจาก Allen and Selly. 1978) นอกจากนั้นวอลคีรี วงศ์ทางสวัสดิ์ ยังพิจารณาในขณะที่มีการไหลของน้ำส่วนหนึ่งจะไหลซึมลงดิน เมื่ออิ่มตัวแล้วน้ำจึงจะไหลบ่า (วอลคีรี วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 134) แสดงให้เห็นว่าการไหลของน้ำจะมีกระบวนการเข้าไปเกี่ยวข้องกับเสมอมาตั้งแต่หยาดน้ำฟ้า สภาพพื้นที่ ความลาดชัน ตะกอน ปริมาณน้ำและความเร็วของน้ำสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลและมีบทบาทอย่างมากในช่วงฤดูกาลที่ปริมาณหยาดน้ำฟ้ามาก

รูปแบบของทางน้ำไหล เป็นขบวนการปรับระดับพื้นที่โดยธารน้ำไหลให้อยู่ในแนวระนาบมากที่สุด ซึ่งแม่น้ำแต่ละสายจะมีลักษณะ เฉพาะตัวสิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงผลสะท้อนของความลาดชัน ความเร็วของการระบายน้ำ โครงสร้างหินในพื้นที่ การไหลตัวของเปลือกโลกและความเอนมาของพื้นที่นั้น ตามแนวความคิดของจูคได้เสนอรูปแบบแม่น้ำ 2 ลักษณะ คือ แม่น้ำที่ไหลนานตามความยาวของลักษณะโครงสร้างทางธรณีสัณฐานและไหลตั้งฉากกับโครงสร้างทางธรณีสัณฐานนอกจากนี้ก็ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบทางน้ำไหลคืออิทธิพลของภูมิอากาศซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณและความเข้มของฝน ทิศทางของร่องน้ำ ความลาดชันของร่องน้ำ ธรณีสัณฐานของแอ่งชนิดของดินพืชที่ปกคลุมและความหนาแน่นในการระบายน้ำภายในแอ่งระบายน้ำนั้น ๆ (Guy. 1960 : 4) นอกจากนี้ลีโอโบลต์ได้จำแนกรูปแบบของแม่น้ำลำธารออกเป็น 3 แบบคือ ลำน้ำแบบตรง ลำน้ำคดโค้งและลำน้ำแบบเกลียว เชือกหรือแบบแยกประสานใน เรื่องนี้ดูริได้แสดงให้เห็นว่า แนวตรงของแม่น้ำจะขยายไม่เกิน 10 เท่าของความกว้างลำน้ำและได้พิจารณาจากภาพตัดขวางของแม่น้ำทำให้จำแนกชนิดของร่องน้ำออกเป็น 8 ชนิดคือ

1. เป็นคู้้งน้ำ (meandering)
2. เป็นเกลียวเชือก (braided)
3. เป็นแนวตรง (straight)
4. เป็นแนวเกือบตรง (Straight simulating)
5. เป็นการแยกกระจายบนตะกอนสามเหลี่ยม (deltaic distributary)
6. เป็นการแยกสาขา (anlran ching)
7. เป็นร่างแห (retieulate)
8. เป็นแบบวุ่นแน่นอน (irregular)

ใน 8 ชนิดตามแนวคิดของดुरรีเมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นได้ว่าเมื่อจัดเป็นกลุ่มลักษณะของร่องน้ำแล้วจะสอดคล้องกับแนวคิดของลีโอโปลด์ที่ว่ามี 3 แบบเช่นกัน (Leopold. 1960 : 769 - 775. Durry, 1969 : 1 และอภิลิทธิ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 330) ในสภาพธรรมชาติของแม่น้ำเราจะพบโครงสร้างรูปร่างของร่องน้ำที่ทำให้เกิดสันทรายเกาะในแม่น้ำและหาดทรายริมฝั่งน้ำ โดยทั่วไปแล้วเราจะไม่พบแม่น้ำที่ตรงโดยตลอด สภาพท้องน้ำปรากฏเป็นเนินทรายสลับกับร่องน้ำ ส่วนทะเลสาบรูปแอกวี่ หาดยื่นและคันดินตามธรรมชาติบนฝั่งด้านโค้งเว้า โดยความยาวของความคดโค้งจะสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของการระบายน้ำและตะกอน ความกว้างของลำน้ำกับรัศมีความโค้งจะสัมพันธ์กับค่าพารามิเตอร์ของลำน้ำโค้งตัวและความยาวของความคดโค้งจะมีค่า 7 - 10 เท่าของความกว้างของแม่น้ำ (อภิลิทธิ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 340 - 343 และนวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 138) นอกจากนี้การศึกษาของลีโอโปลด์และคณะ จากแม่น้ำ 50 แห่งในที่ราบใหญ่ของสหรัฐอเมริกาพบว่ามีความคดโค้งสูงซึ่งมีอัตราส่วนรัศมีของคู้้งน้ำต่อความกว้างตามความโค้งอยู่ในช่วง 2-3 เท่า ทำให้เกิดแรงต้านทานการไหลของน้ำในบริเวณส่วนโค้ง ในที่ราบภาคกลางของประเทศไทยมีแม่น้ำและสาขาหลายสายที่เป็นตัวควบคุมการปรับพื้นที่ราบภาคกลางซึ่งมีรูปแบบส่วนใหญ่เป็นแบบไม่สม่ำเสมอ และโค้งตัวเท่านี้ส่วนแบบเกลียวเชือกจะไม่พบ ทั้งนี้เพราะค่าความลาดชันของท้องน้ำต่ำและเมสส์ได้กล่าวถึงการศึกษาของนักธรณีพบว่าแม่น้ำแบบเกลียวเชือกจะพบในเขตอากาศแห้งแล้งและกึ่งแห้งแล้งที่มีสภาพท้องน้ำตื้นและกว้างมีสันทรายปรากฏอยู่ 3 ลักษณะคือ สันทรายที่ขนานกับลำน้ำจะอยู่ตอนกลางแม่น้ำ สันทราย

รูปขนม เปียกปูน และหาดยื่นตามชายฝั่งซึ่งปรากฏการณ์เหล่านี้จะไม่พบในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง (อภิสิทธิ์ เอี่ยมพนธ์. 2526 : 248 - 249 ; อ้างอิงมาจาก Miall. 1977) จะเห็นได้ว่ารูปแบบของร่องน้ำจะพบปรากฏอยู่มากใน 3 ลักษณะ ตามแนวความคิดของลีโอโปลด์และคูร์ซึ่งมีอิทธิพลต่อการปรับระดับของพื้นที่และการกระจายการสะสมตะกอนในพื้นที่ลุ่มของแอ่งระบายน้ำนั้น ๆ

การระบายน้ำเป็นการพัดพาและตะกอนไปตามร่องน้ำที่มีลักษณะรูปแบบต่าง ๆ ตามแรงดึงดูดของโลกจากต้นน้ำสู่ปากแม่น้ำส่วนการจะมีประสิทธิภาพต่อ การระบายน้ำและตะกอนขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ในแอ่งระบายและปริมาณน้ำและตะกอนที่ถูกควบคุมโดยปัจจัยต่าง ๆ คือ สภาพธรรมชาติปริมาณและความเข้มของปริมาณหยาดน้ำฟ้า เงื่อนไขสภาวะความหนาแน่น ระบบร่องน้ำ ทิศทางการไหล ความลาดชันของพื้นที่และช่วงความยาวของความลาดชันของพื้นที่ต่อการไหลของน้ำ ชนิดของน้ำ และการใช้ที่ดินในพื้นที่แอ่งระบาย (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 74 - 138 และ Sayre and Guy. 1963 : A.17) ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะระบายน้ำได้ดีต้องอาศัยพื้นที่ของแม่น้ำคือขนาดของแม่น้ำที่มีผลต่อประสิทธิภาพการระบาย ลีโอโปลด์ยังเน้นในเรื่องนี้ว่าร่องน้ำในดินทรายหยาบและละเอียดมักจะกว้างและลึก ถ้าเป็นดินเหนียวจะมีช่วงยาวของคูก้นน้ำมากซึ่งพบว่ามีจำนวนคูก้นน้ำมา (Leopold. 1964 : 209) ส่วนสมอลส์ได้กล่าวว่าความกว้างของลำน้ำกับขอบเขตคูก้นน้ำบนที่ราบมีความสัมพันธ์กันและมีสัดส่วนระหว่างร่องน้ำกับขนาดของคูก้นน้ำจะกว้างกว่าร่องน้ำ 7 - 10 เท่า โลบเบคกล่าวว่ามีสัดส่วนถึง 18 เท่า คูเนน พบว่ามี 15 - 20 เท่า ส่วนนวลศิริ ได้สรุปไว้ว่ามีสัดส่วน 10 - 20 เท่า (Small. 1972 : 45, Leopold. 1964 : 295 - 298, Lobeck. 1937 : 277, Hunen. 1955 : 266 และ นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 155)

3. ตะกอน ขนาด ลักษณะและขบวนการตะกอน

3.1 ตะกอน เป็นวัสดุที่เคลื่อนย้ายมาจากแหล่งตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำนั้น ๆ จากต้นน้ำสู่ปากแม่น้ำโดยอาศัยปัจจัยต่าง ๆ เป็นตัวควบคุมทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะความสัมพันธ์ของตะกอนตามโครงสร้างทางธรณีสัณฐานของบริเวณต้นน้ำลำธารตะกอนที่มากับลำน้ำจึงมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดและคุณลักษณะต่าง ๆ

3.2 ขนาดตะกอน ได้มีหลายหน่วยงานที่แบ่งขนาดตะกอนตามระบบอเมริกันระบบสากลและของกรมพัฒนาที่ดิน นอกจากนี้ยังมีของบุคคลและสถาบันอื่นอีก (ดูตารางที่ 2 และ 3)

ตาราง 2 ตารางการจำแนกตะกอน

การแบ่งขนาดของ U.S. Dept of Agriculture. 1951			การจำแนกขนาดของมวลคิริ วงศ์ทางส่วสดี 2527	
ชื่อของอนุภาค	ระบขอ เมือรกี้น (ม.ม.)	ระบบสากล (ม.ม.)	ค่าสูงสูดขนาด (ม.ม.)	ค่าต่ำสูดขนาด (ม.ม.)
กรวด	-	-	-	1.0 - 5.0 (Usually 2.0)
ทรายหยาบมาก	1.00 - 2.00	-	1.0 - 5.0 (Usually 2.0)	
ทรายหยาบ	0.5 - 1.00	0.20 - 2.00		
ทรายปานกลาง	0.25 - 0.50	-		
ทรายละเอียด	0.10 - 0.25			
ทรายละเอียดมาก	0.05 - 0.10	-		
ทรายแป้ง	0.002 - 0.05	0.002 - 0.02	0.05 - 02	0.005 - 0.01
ดินเหนียว	เล็กกว่า 0.002	เล็กกว่า 0.002	0.005 - 0.01	-
ที่มา : อิกิสทรี เอี่ยมพน่อ. 2526 : 129			มวลคิริ วงศ์ทางส่วสดี. 2527 : 95	

3 GRAIN SIZE SCALES FOR SEDIMENTS

U.S. Standard Sieve Mesh #	Millimeters (1 Kilometer)	Microns	Phi (O)	Wentworth Size Class
			-20	
	4096		-12	
	1024		-10	Boulder (-8 to -120)
	256		-8	
Wire	64		-6	Cobble (-6 to -80)
Squares	16		-4	Pebble (-2 to -60)
5	4		-2	
6	3.36		-1.75	
7	2.83		-1.5	Granule
8	2.38		-1.25	
10	2.00		-1.0	
12	1.68		-0.75	
14	1.41		-0.5	Very coarse sand
16	1.19		-0.25	
18	1.00		0.0	
20	0.84		0.25	
25	0.71		0.5	Coarse sand
30	0.59		0.75	
35	0.50	500	1.0	
40	0.42	420	1.25	
45	0.35	350	1.5	Medium sand
50	0.30	300	1.75	
60	0.25	250	2.0	
70	0.210	210	2.25	
80	0.177	177	2.5	Fine sand
100	0.149	149	2.72	
120	0.125	125	3.0	
140	0.105	105	3.25	
170	0.088	88	3.5	Very fine sand
200	0.074	74	3.75	
230	0.0625	62.5	4.0	
270	0.053	53	4.25	
325	0.044	44	4.5	Coarse silt
	0.037	37	4.75	
	0.031	31	5.0	
Analyzed	1/32			
	1/64	0.0156	15.6	6.0
	1/128	0.0078	7.8	7.0
by	1/256	0.0039	3.9	8.0
		0.0020	2.0	9.0
Pipette		0.00098	0.98	10.0
		0.00049	0.49	11.0
		0.00024	0.24	12.0
or		0.00012	0.12	13.0
Haydrometer				
				Clay
				(Some use 20 or
				90 as the clay
				boundry)

3.3 ลักษณะของตะกอน

ชาญชัย ได้แบ่งตะกอนตามลักษณะของการเคลื่อนที่มี 3 ชนิดคือ

3.3.1 ตะกอนแขวนลอย (Suspended sediments) ที่มีสารแขวนลอยอยู่ในน้ำ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบาซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน คือ

3.3.1.1 ตะกอนลอย (wash load) มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 2 ไมครอน (2/1,000 มม.) จะไม่ค่อยจมง่ายมีลักษณะเป็นคอลลอยด์ (colloidal)

3.3.1.2 ตะกอนทรายแขวนลอย (suspended sand) มีลักษณะกึ่งจม ได้แก่ ทรายละเอียด และทรายแป้ง และเมื่อกระแสน้ำปั่นป่วนจะทำให้ตะกอนเหล่านี้มีการกระจายในระดับสูงขึ้นจากความลึกตามหน้าตัดของแม่น้ำ

3.3.2 ตะกอนกระโดด (saltation load) จะอยู่ระหว่างท้องน้ำกับการแขวนลอยการกระโดดของตะกอนนี้จะสูงจากท้องน้ำประมาณ 50 ซม. คล้ายกับการกระโดดของทรายในทะเลทรายตะกอนพวกนี้มีขนาดใหญ่ และหนักกว่าตะกอนแขวนลอย ได้แก่ ทรายละเอียด

3.3.3 ตะกอนท้องน้ำ (bed load) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1,000 ไมครอน มีขนาดใหญ่ และหนักกว่าตะกอนทั้งสองชนิด ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณและความเร็วของน้ำมันเอง วัสดุเหล่านี้ได้แก่ ทรายหยาบ หรือกรวด ขณะกลิ้งมาจะถูกขัดถูและค่อย ๆ เล็กลง (ชาญชัย วงษ์ไทย. 2512 : 4 - 5 และนวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 94)

3.4 ขบวนการตะกอน

เซลลีย์ ได้กล่าวถึงขบวนการตะกอนว่าการแยกตัวของเหลวกับชิ้นส่วนของแข็งในลำน้ำ โดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก ในการตกตะกอนซึ่งมีองค์ประกอบ คือการไหลหลากของน้ำ (traction current) การไหลวนของน้ำ (trubidity current), และการแขวนลอย (selley, 1976 : 174 - 185) ตะกอนที่ถูกพัดพามาที่บดจะมีคุณสมบัติเหมือนกัน จำนวนตะกอน และปริมาณน้ำที่เปลี่ยนไปจะทำให้เกิดการเซาะและทับถมชั่วระยะเวลาหนึ่ง อาจตกที่ท้องน้ำหรือชายฝั่ง (นงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2519 : 19 ; อ้างอิงมาจาก lake philip. 1971 : 294 - 295 และนวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 94, 131, 195) นอกจากนี้

ชายแร่และกียังได้กล่าวถึงสิ่งที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับการพัฒนาตะกอนจากการไหลของแม่น้ำโดยพิจารณาจากรูปหน้าตัดของแม่น้ำ การพัดพาและการเคลื่อนย้ายตะกอนรวม

3.5 โครงสร้างตะกอน

อภิลักษณ์ และ ชาร์มได้กล่าวถึงโครงสร้างตะกอนที่ประกอบด้วยอนุภาคทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว โดยผสมกันหรือแยกชั้นกันโดยได้อธิบายถึงโครงสร้างที่เกิดจากการตกตะกอนอนันทรีย์ว่ามีลักษณะคืบไปข้างหน้าของสันทรายโดยมีน้ำในช่วงระยะหนึ่งมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ปริมาณ ความลึก และความเร็วของน้ำ จะทำให้เกิดโครงสร้างแตกต่างกันไปคือ

1. โครงสร้างแอ่งข้าง (trough cross stratification)
2. โครงสร้างแบบแทบลาร์ข้าม (tabular cross stratification)
3. โครงสร้างชั้นแบบระนาบ (horizontal stratification)
4. โครงสร้างแบบผิวมีรอยขีดตามความยาวความลาดชัน (reactivation surface)
5. โครงสร้างแบบสลับซับซ้อน (compound cross stratification)
6. โครงสร้างแบบริ้วคลื่น (ripples)

จากโครงสร้างดังกล่าวเรามักจะพบอยู่ในบริเวณท้องน้ำ ชายฝั่งในเขตที่ราบลุ่มริมน้ำท่วมถึงทั้งสองฝั่งของแม่น้ำ (อภิลักษณ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 2527 ; อ้างอิงมาจาก Harm et al. 1975 : 257 - 263) นอกจากนี้จะพบว่า โครงสร้างตะกอนที่สัมพันธ์กับความลึกและความเร็ว กระแสน้ำของขนาดอนุภาคตะกอนต่าง ๆ

1. ปริมาณคงที่ของการเคลื่อนที่ของทรายในความลึกของการไหล โดยจับหลัก
2. ลำน้ำตรง ทรายท้องน้ำมีรูปแบบตามสภาพความลาดเอียงของท้องน้ำ
3. ในลำน้ำตรงที่มีความลาดชันตามความยาวจะมีการตกตะกอนตามความเร็วที่ลดลง
4. ค่าของขอบเขตการเปลี่ยนแปลงในการไหลในลำน้ำ และความลึกที่เปลี่ยนไป (Colby.

1964 : D.1)

3.6 อายุตะกอน

บลู ได้ศึกษาถึงอายุตะกอนจากการวิเคราะห์ดินอัลติซอล (Ultisal) ในออสเตรเลีย ลึก 300 เซนติเมตร มีอายุถึง 29,000 ปี (อภิลักษณ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 306 ; อ้างอิงมาจาก Boul. et al. 1973) อาหมัดได้ศึกษาดินบนที่ราบลุ่มแม่น้ำในบังคลาเทศได้สรุปว่า

1. การสะสมแคลเซียมคาร์บอเนตในดินจะลดลงเมื่ออายุดินมากขึ้น
2. การสะสมตะกอนในดินชั้นล่างจะมีมากขึ้น
3. ปริมาณแร่อัลโลไซด์จะลดลงเมื่ออายุดินมากขึ้น และเมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่า

ดิน Ustifluvent ใช้เวลาในการสร้างน้อยกว่า 100 ปี

ดิน Usto chrept มีอายุ 2,300 ปี

ดิน Haphustal มีอายุ 10,000 - 20,000 ปี

(อภิลักษณ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 307 ; อ้างอิงมาจาก Ah mad. et al. 1977)

ธอร์เนอร์รี่ ได้กล่าวว่าพื้นที่ในปัจจุบันทั้งหมดมีอายุน้อยกว่า ยุคไพลสโตซีน (pleistocene)

อัลเลย์ ได้กล่าวว่าพื้นที่ส่วนมากยังอยู่ในวัยรุ่นอยู่และพบว่ำน้อยกว่า 90% ของพื้นที่อายุน้อยกว่า

ยุคควอเตอร์นารี ธนาได้กล่าวว่า ภูเขาไฟในจังหวัดลำปางของไทยมีอายุประมาณ 700,000 ปี

เท่านั้น (ลต. 2526 : 35 ; อ้างอิงมาจาก Thornbury. 1968, Asley. 1931 และ

Thana Suthipitak. 1978) ส่วนอายุตะกอนในภาคกลางของไทยเมื่อพิจารณาจากแผนที่

ธรณีวิทยาของไทย 2512 ได้ระบุว่าเป็นตะกอนน้ำพาซึ่งอยู่ในยุคปัจจุบันถึงยุคควอเตอร์นารี ซึ่งมีอายุ

น้อยกว่า 2 - 3 ล้านปี (แผนที่กรมทรัพยากรธรณี. 2512)

4. การพัดพา เคลื่อนย้ายตะกอน การตกตะกอน และผลที่เกิดจากการตกตะกอน

4.1 การพัดพาตะกอนและการตกตะกอน

ในธรรมชาติแม่น้ำเจ้าพระยาพัดพาตะกอนไปเหนือระดับท้องน้ำด้วยวิธีการกลิ้ง กระโดด และแขวนลอยโดยอาศัยแรงที่มากกระทำโดยตรงคือ พลังน้ำที่เคลื่อนที่ตามความลาดชันของร่องน้ำซึ่ง ตะกอนมีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันตามวิสดุดันกำเนิดตะกอนเป็นตัวกำหนด ในการพัดพาตะกอนนี้

กิลและเลค พิลลิปได้สรุปถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการพัดพาตะกอนคือปริมาณน้ำที่เปลี่ยนแปลงในช่วงฤดูกาลน้ำจะมีผลต่อระยะทางของการพัดพาตะกอนขนาดต่าง ๆ ในร่องน้ำแตกต่างกัน (นงคราญ กาญจนประเสริฐ, 2519 ; อ้างอิงมาจาก Lake Philip, 1971 : 295 - 308) ตะกอนแม่น้ำเหล่านี้จะตกเมื่ออัตราเร็วของกระแส น้ำลดลงและหยุดที่ตะกอนขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักรวมน้ำจะตกก่อนอยู่ด้านล่าง ส่วนตะกอนละเอียดหรือเบากว่าจะตกช้ากว่าและอยู่ตอนบน (เกษม จันทร์แก้ว, 2515 : 193 - 197) นอกจากนี้คอลบี ได้สรุปเกี่ยวกับการตกตะกอนในสองลักษณะคือ เป็นลักษณะผสมและแยกขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในพื้นที่จากการศึกษาของคอลบี แสดงให้เห็นว่า บริเวณท้องน้ำจะมีความเร็วใกล้เคียงทำให้ตะกอนท้องน้ำเคลื่อนที่ได้ช้า และได้ระยะทางน้อยกว่า ตะกอนแขวนลอยที่ผิวหน้า โดยธรรมชาติทั่วไปแล้วจะจับตัวของตะกอนแขวนลอยในการไหลของน้ำจะมีผลมาจากคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำจะมีความแตกต่างกันไปใน 3 ลักษณะคือ มีการตกตะกอนคัตขนาดตามความเร็วของน้ำที่ลดลงจากต้นน้ำไปปากน้ำจากริมฝั่งไปสู่หนองน้ำหลังคันดินธรรมชาติและในแนวตั้งที่ตะกอนใหญ่หนักอยู่ล่างตะกอนละเอียดอยู่บน (Guy 1960 : E. 5 - 6 ; อ้างอิงมาจาก Colley, 1961 : D.1 , Strahler, 1969 : 420 , นงคราญ กาญจนประเสริฐ, 2519 : 67 - 131 , นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์ 2527 : 159 และ อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ, 2526 : 322 - 325) เราอาจสรุปได้ว่าการตกตะกอนจะได้ระยะทางแตกต่างกัน จะคัตขนาดหรือผลมุนันต้องอาศัยพลังน้ำในแต่ละช่วงฤดูกาลน้ำที่มากระทำโดยตรงโดยอาศัยความแตกต่างของพื้นที่ คุณภาพเคมีของน้ำช่วยในการพัดพาและตกตะกอน

4.2 ผลอันเกิดจากการตกตะกอน

การตกตะกอนในลำน้ำจากการกลิ้งกระโดดและแขวนลอยของตะกอนนั้นทำให้เกิดลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏอยู่ใต้ท้องน้ำและชายฝั่งตามสภาพโครงสร้างและรูปแบบของลำน้ำเป็นตัวกำหนดชนิดของภูมิสัณฐาน ภายใต้อ่างน้ำจะเกิดรูปแบบของโครงสร้างเป็นเนินทรายกลางน้ำ เกาะกลางน้ำ ชายฝั่ง ลอนคลื่น แอ่ง และริ้วคลื่นที่ผิวหน้าท้องน้ำซึ่งไซมอนส์และริชาร์ดสันได้จำแนกรูปแบบโครงสร้างท้องน้ำไว้คือ ลูกคลื่นระนาบพื้นน้ำ ริ้วคลื่นซ้อนกันบนเนินทรายท้องน้ำ สันทรายท้องน้ำ สันทรายที่ถูกพัดพาผิวหน้า ที่ราบพื้นน้ำ แอ่งคลื่น แอ่งตื้น และยอดเนินท้ายเนินก่อนถึงแอ่งคลื่นหัวแตก

ส่วนการตกตะกอนที่ชายฝั่งบนฝั่งจะมีความสัมพันธ์กับสภาวะแวดล้อมของลำน้ำในบริเวณนั้นอันเป็นโครงสร้างพื้นฐานจากการทับถมได้แก่ ลอนคลื่นชายแม่น้ำ หาดยื่น ขึ้นบนโตรกผิงฝั่งคันดินธรรมชาติ ทะเลสาบแฉกัว มาหรือหนองน้ำหลังคันดินธรรมชาติ (colby. 1964 : D.1) นอกจากนี้ยังทำให้ปรากฏโครงสร้างภูมิฐานบริเวณปากแม่น้ำที่ไหลลงทะเลซึ่งประกอบด้วยตะกอน 3 ส่วนคือ

1. ตะกอนพื้น (bottomset beds) จะอยู่ตอนล่างสุดของดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำมีลักษณะละเอียดวางตัวอยู่ในแนวราบ
2. ตะกอนด้านหน้า (foreset beds) เป็นตะกอนหยาบที่เป็นทรายและทรายแป้งที่มากับท้องน้ำวางตัวในแนวเอียงมีความลาดชัน 30 - 35 เปอร์เซ็นต์ โดยจะพัฒนาคืบหน้าไปในทะเล
3. ตะกอนบน (topset beds) อยู่ตอนบนสุดเป็นตะกอนละเอียดจะคืบหน้าไปในทะเลขึ้น เช่น ปากแม่น้ำในลียายออกไป 12 ฟุตต่อปี ปากแม่น้ำไป 80 - 200 ฟุตต่อปีทำที่เมืองต่าง ๆ ซึ่งเคยเป็นเมืองท่าทางทะเลก่อนคริสตกาลอยู่ห่างจากทะเล เช่น เมืองจะเคยตกปัจจุบันห่างจากทะเล 14 ไมล์ในช่วงระยะเวลา 2,000 ปี จากปัจจุบัน (นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 165) และจากการศึกษาของท้าว ศุภจรรยาและผ่องศรี วนาสิน. 2523 พบว่าพบเมืองโบราณสมัยทวารวดีของไทยถึง 20 เมืองที่เคยติดต่อกับทะเลโดยตรงแต่ปัจจุบันอยู่ห่างจากทะเล 140 กิโลเมตรซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาการคืบหน้าของตะกอนไปในทะเลและผลของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในช่วงหลัง Worm ice age (Wisconsin) เป็นต้นมาทำให้แผ่นดินสูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางมากขึ้น (ท้าว ศุภจรรยา และผ่องศรี วนาสิน. 2523 : 19 - 29) การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดจากผลของการพัฒนาตะกอนที่มาทับถมทั้งสิ้นโดยแม่น้ำ

5. ที่ราบภาคกลางของประเทศไทย

5.1 โครงสร้างของภาคกลาง

สภาพทั่วไปของภาคกลางเป็นที่ราบมีขนาดกว้างประมาณ 100 กิโลเมตร ยาวประมาณ 500 กิโลเมตร เป็นโครงสร้างที่อยู่บนหุบเขาขนาดกว้างมาก จากการศึกษาของณรงค์ ธีระมณฑล (1983) ปรีญา นุตาลัยและคนอื่น ๆ (1984) และอภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ (2526)

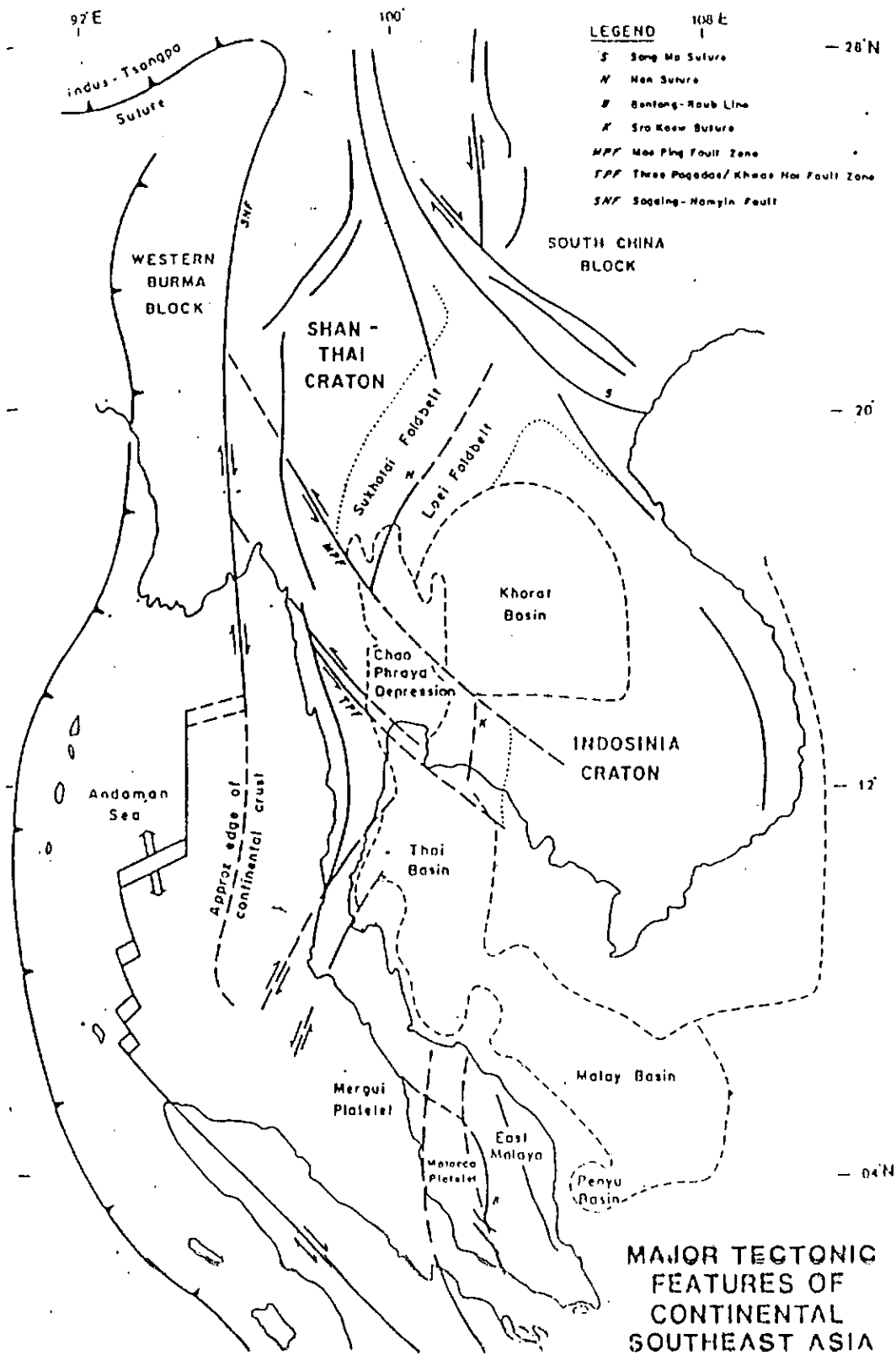
ได้แบ่งโครงสร้างภาคกลางไว้ 3 ส่วน

1. แอ่งที่ราบตอนเหนือจังหวัดนครสวรรค์ขึ้นไป
2. แอ่งนครสวรรค์ที่เป็นลานตะพักแม่น้ำเป็นที่ราบภาคกลางตอนบน
3. แอ่งที่ราบตอนใต้ได้แก่ที่ราบตอนล่างที่ถูกควบคุมด้วยแม่น้ำ

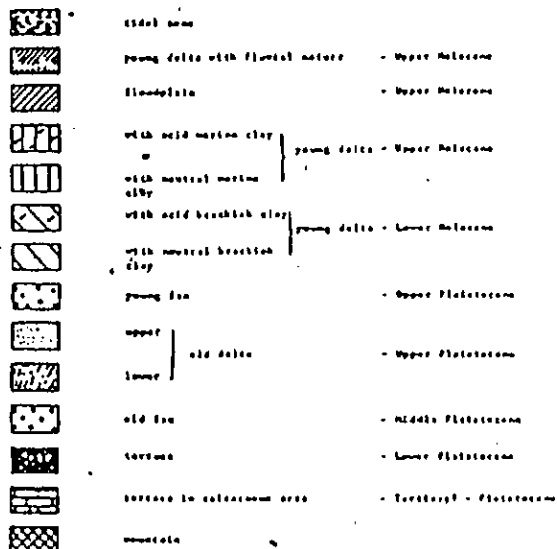
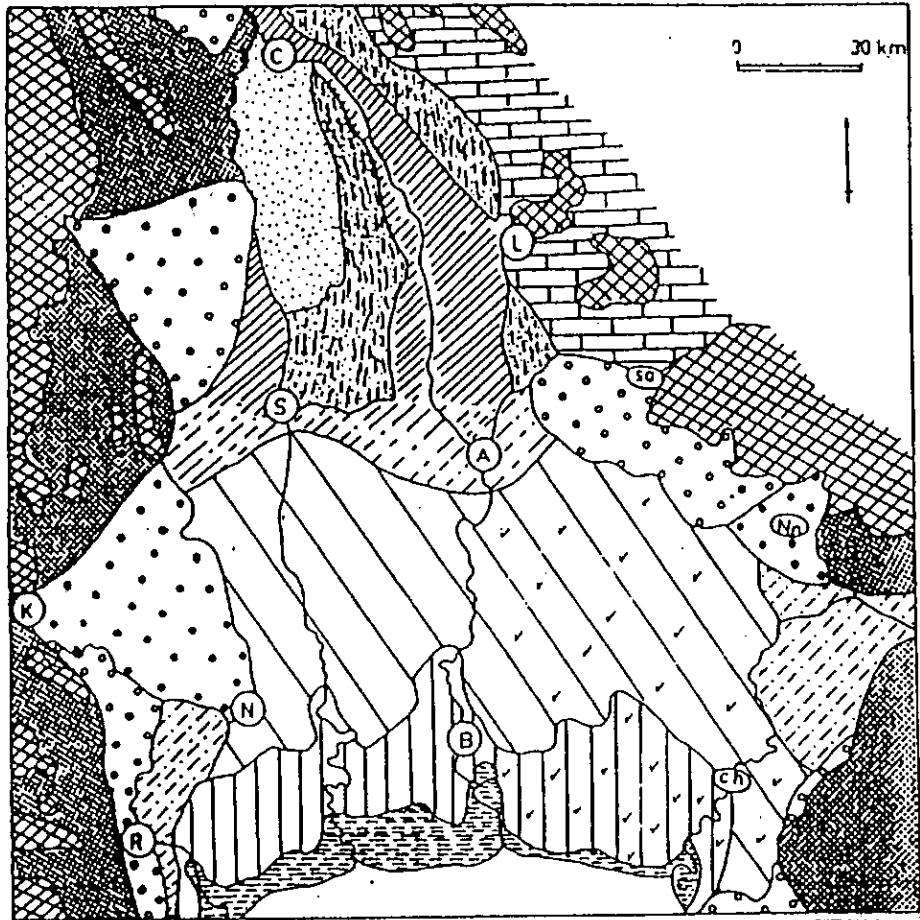
ได้แก่ เจ้าพระยา ท่าจีน แม่กลอง บางปะกงและสาขาของแม่น้ำเจ้าพระยาที่แยกออกเป็นแม่น้ำ
ลพบุรี แม่น้ำน้อย เป็นต้น นอกจากนี้ปรีญา นุตาลัย ได้อ้างอิงมาจากเซลวาคูมาร์ (1977)

ได้ศึกษาที่ราบภาคกลางตอนใต้โดยศึกษาจากค่าระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลและค่า
ความลาดชันของพื้นที่ ส่วนอภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ ได้สรุปไว้ว่า ที่ราบภาคกลางเกิดจากอิทธิพลของ
ธารน้ำไหลเป็นส่วนใหญ่ โดยพิจารณาถึงวัสดุที่นำพามา คือ วัสดุน้ำจืด วัสดุน้ำกร่อย และวัสดุน้ำเค็ม
ตลอดจนผลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในอดีตเป็นตัวการทำให้เกิดโครงสร้างของ
ภาคกลาง (ณรงค์ อีระมงคล. 1983 : 8, ปรีญา นุตาลัย และคนอื่น ๆ. 1984 : 147 ;
อ้างอิงมาจาก Selvakumar. 1977 และอภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 28) นอกจากนี้ยังพบว่า
การไหลตัวของแผ่นดินของภาคกลางในช่วงยุค เทอรีรี และควอเตอร์นารี ทำให้แม่น้ำในภาคกลางไหล
ตามแนวรอยเลื่อนที่เกิดขึ้นด้วย (ณรงค์ อีระมงคล. 1983 : 8, 12 , ณรงค์ อีระมงคล และ
Rau. 1981) ดูแผนที่ 2, 3 และ 4 ประกอบ

แผนที่ 2 แสดงการเคลื่อนไหวของโครงสร้างพื้นที่ทวีปบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



Major Tectonic Features of Continental Southeast Asia



C Chai Nat Sa Sarn Buri Mn Nakhon Nayok B Bangkok
 L Lop Buri A Ayutthaya K Kanchana Buri Ch Chachoengsao
 S Suphan Buri N Nakhon Pathom

สภาพลักษณะภูมิประเทศของภาคกลางจากผลสรุปของการศึกษาของ ปริญญา นุตาลัย และเซลวาคูมาร์ (1977) ได้แบ่งหน่วยโครงสร้างภาคกลางไว้ 3 หน่วยดังนี้

1. ที่ราบเจ้าพระยา

1.1 ลานตะพักแม่น้ำ ได้แก่ อุทัย-ชัยนาท-ผักไห่-โคกปีบ ระดับความสูง 6-20 ม.

1.2 ที่ราบน้ำท่วมถึงระดับความสูง 2-4 เมตร

2. ลานตะพักทะเล ได้แก่บริเวณบางปะอิน-สามชุก-ชัยนาท-ราชบุรี-ปราจีนบุรี-ฉะเชิงเทรา ระดับความสูง 6-15 เมตร

3. พื้นที่ที่ถูกควบคุมด้วยโครงสร้าง

3.1 ที่ราบชายฝั่งอ่าวไทย ระดับ 2-3 เมตร

3.2 ที่ราบน้ำท่วมถึง ระดับ 2-4 เมตร

3.3 แอ่ง นครสวรรค์, สุพรรณบุรี ระดับ 5-50 เมตร

3.4 สันนูน บริเวณบางไทร ระดับ 3-6 เมตรและกรุงเทพฯ ระดับ 3-5 เมตร

(ปริญญา นุตาลัย. 1984 : 149)

นอกจากนี้ ซี เก ฮาร์ ทานาเบ้. 2518 ได้อ้างอิงมาจากการศึกษาของตากายา 1971 ได้เน้นเกี่ยวกับที่ราบภาคกลางใน 2 ส่วนคือ ที่เป็นที่ราบลุ่มน้ำเก่ากับที่ราบลุ่มน้ำใหม่ โดยมีที่ราบลุ่มน้ำเก่าของเจ้าพระยา ท่าจีน แม่กลอง และบางปะกง ได้แก่บริเวณชัยนาท-อยุธยา-สุพรรณบุรี จะพบปรากฏโครงสร้างมีคันดินธรรมชาติและหนองน้ำหลังคันดินอยู่ ส่วนที่ราบลุ่มน้ำใหม่ ได้แก่ บริเวณจากอยุธยาถึงอ่าวไทยมีสภาพดอนบนเป็นเนินเกาะและมีบึงหนองน้ำปรากฏอยู่ใต้อยุธยา ลงไป (ซี เก ฮาร์ ทานาเบ้. 2518 : 70 - 94)

5.2 อายุโครงสร้างของภาคกลาง

จากการศึกษาของตากายา (1971) ได้กล่าวถึงดินตะกอนสามเหลี่ยมของภาคกลางเป็นที่ราบดินดอนสามเหลี่ยม (delta flat) ซึ่งได้แก่ตอนใต้อยุธยาส่วนตะกอนเก่า (Flood Plain) ตอนเหนืออยุธยาขึ้นไปจะมีอายุในช่วงตอนต้นยุคโฮโลซีน (upper holocene) ส่วนตอนใต้บางไทรถึงบางปะอิน เป็นที่ราบลุ่มน้ำใหม่ตอนบนปรากฏเป็นเนินและเกาะอยู่ในช่วงตอนปลายยุคโฮโลซีน

(lower holocene) ซึ่งเป็นเขตที่มีดินเป็นกรดจัดและเป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลของทะเลมาก่อน จึงมีสภาพเป็นดินเหนียวที่เป็นกรดจัด (acid brackish clay) นอกจากนี้ ฦรงค์ และรศ (1981) ได้ศึกษาโครงสร้างของภาคกลางพบว่าการเคลื่อนตัวของแผ่นดิน (tectonic movement) ในช่วงก่อนยุคเทอร์เชียรี และยุคควอเทอร์นารี (most of tertiary and quaternary time) (Takaya. 1971 : 378 - 379, 397 , ซี เก ฮารุ ทานาเบ. 2518 : 70 - 94 และ ฦรงค์ ธีระมงคล. 1983 : 12) แสดงให้เห็นว่าอายุโครงสร้างและตะกอนในภาคกลางที่เป็นตะกอนเก่าและใหม่ได้ผ่านขบวนการตกตะกอนมาเป็นเวลานานและเป็นพื้นที่ภายใต้อิทธิพลของทะเลในอดีต ดังนั้นตะกอนในส่วนบริเวณนี้จะพบเป็นดินเหนียวเป็นส่วนใหญ่ และมีสภาพเป็นกรดจัด ส่วนบริเวณท้องน้ำและชายฝั่งจะพบว่ามีตะกอนที่ใหม่และหยากกว่า

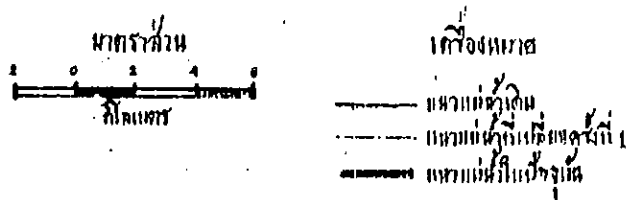
5.3 ประวัติการเปลี่ยนแปลงแม่น้ำเจ้าพระยาในภาคกลาง

จากหลักฐานที่ปรากฏในทางประวัติศาสตร์ของบันทึกตำนานกรุงเก่าของพระยาโบราณราชธานินทร์ และอธิบายแผนที่พระนครศรีอยุธยาและแผนที่พระราชอาณาเขตต์สยามมাত্রาส่วน 1: 380,160 ของกรมแผนที่ทหารซึ่งจัดทำขึ้นในรัชกาลที่ 5 ตลอดจน แผนที่ประเทศไทยที่พิมพ์ในปี พ.ศ. 2469 โดยทำการสำรวจข้อมูลในปี พ.ศ. 2459 ทำให้ทราบว่าแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าและแม่น้ำเจ้าพระยาใหม่โดยพิมพ์ที่แม่น้ำน้อยว่าแม่น้ำเจ้าพระยา (เดิม) จากลี้กู่ถึงบางไทร นอกจากนี้ อดุลย์ อัมโธชา (2526) ได้อ้างถึงหลวงสินธุ กิจปรีชา ซึ่งได้เรียบเรียงไว้เมื่อ พ.ศ. 2486 ได้เรียกแนวคลองบางบาลถึงลี้กู่ตลอดจนถึงบางไทรว่าแม่น้ำเจ้าพระยาและได้ทำแผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงแนวการไหลของแม่น้ำเจ้าพระยาจากบางแก้วถึงบางไทรมี 3 แนว (ดูแผนที่ 5 ประกอบ)

1. แนวคลองบางแก้ว-คลองบ้านแจ้ง-คลองบางแพ่ง-คลองพุเตาถึงบ้านใหม่มะขามหย่อง
2. แนวคลองบางแก้ว-อ่างทอง-ป่าโมก-บางบาล-ลี้กู่-บางไทร
3. แนวคลองบางแก้ว-อ่างทอง-ป่าโมก-บ้านกุ่ม-พุเตา-บ้านใหม่-บางไทร

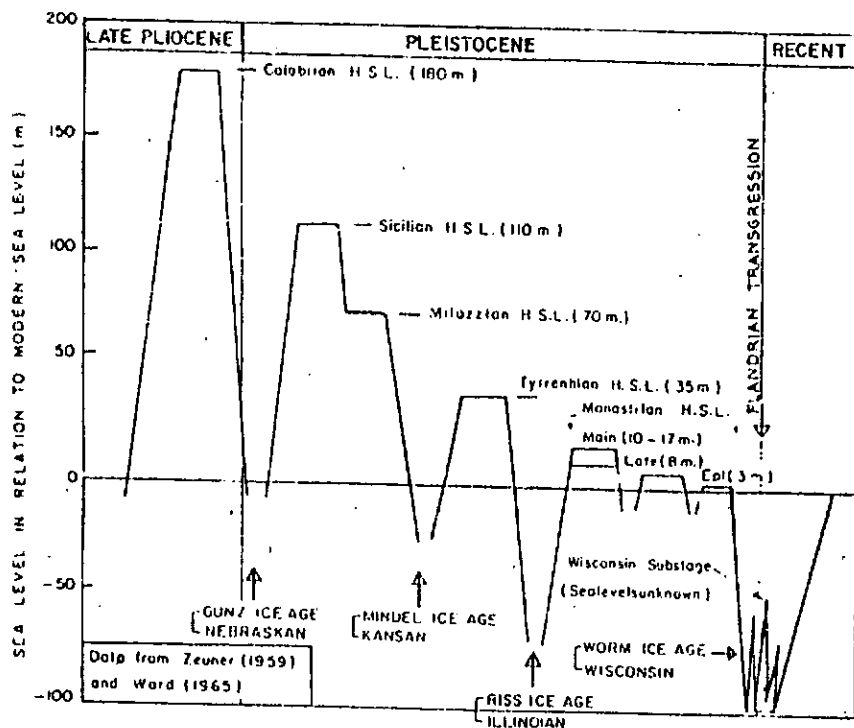
จากแนวการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่างกันคือ ที่คลองบางแก้วจะมีมาก่อน พ.ศ. 2356 และบริเวณบ้านกุ่ม วัดจุฬามณีถึงบ้านใหม่เกิดจากการขุดคลองลัดที่คู้้งน้ำประมาณ พ.ศ. 2400 จากสภาพคลองได้พัฒนาเป็นแม่น้ำและแม่น้ำได้ตื้นเขินจากการสะสมตะกอนทำให้แหล่งจมน้ำสภาพกลายเป็นคลอง (พระยาโบราณราชธานินทร์. 2502 : 98 - 101, 2503 : 81 - 83 และอดุลย์ อิมโงชา. 2526 : 18 - 23) จากสภาพการเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำเจ้าพระยาในอดีตทำให้เป็นแหล่งสะสมตะกอนทรายท้องน้ำและชายฝั่งนับว่าเป็นประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยตรงแก่ชุมชนและส่วนรวมซึ่งสามารถสำรวจและขุดค้นหาแหล่งทรายได้จากแหล่งทางเดินลำน้ำเก่า

३१



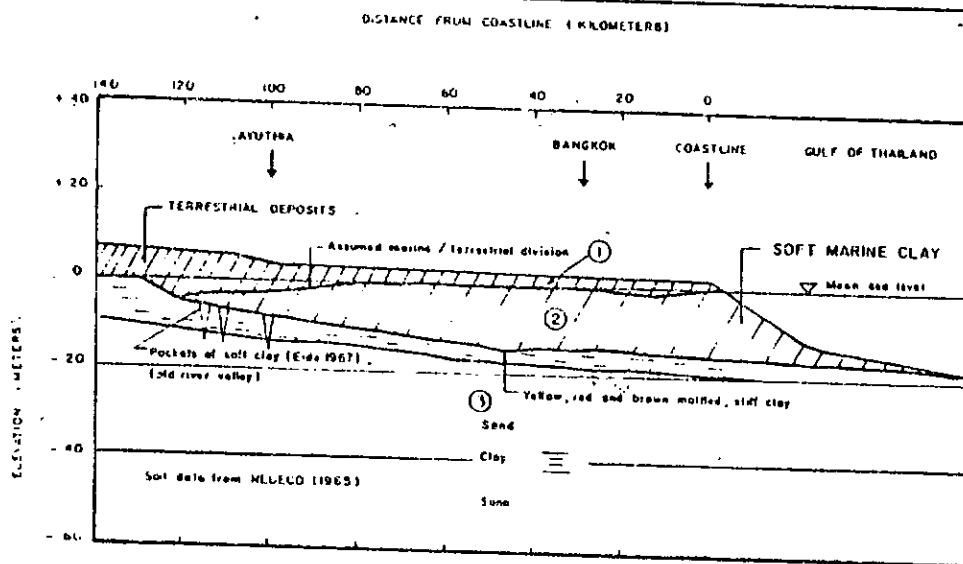
5.4 การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลและชายฝั่งในพื้นที่ภาคกลาง

การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลของโลกตามการศึกษาของ รู (1965) สตีเฟน (1968) และ เบอร์คแลนด์ (1974) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้ำทะเลในยุคน้ำแข็งทำให้น้ำทะเลลดลงไปกว่า 90 เมตร ในช่วงระยะหลังยุคไพลสโตซีนและหลังจากธารน้ำแข็งละลาย จะเห็นตะกอนต่าง ๆ ตอนล่างของภาคกลางจะอยู่ในช่วงตอนปลายยุค เทอร์นารี ที่เคยอยู่ใต้ท้องทะเลมาก่อน นอกจากนี้รู และสตีเฟนได้เสริมว่าการเปลี่ยนแปลงในยุคควอเตอร์นารีมีผลทำให้วัสดุต้นกำเนิดดินเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในยุคไพลสโตซีนสูงขึ้นต่างจากปัจจุบัน ส่วนเบอร์คแลนด์ได้ศึกษาจากการกำหนดชั้นของตะกอนยุคควอเตอร์นารีสำหรับที่วา สุภจรรยา และผ่องศรี วนาสิน ได้ศึกษาจากเมืองโบราณสมัยทวารวดี 63 เมืองในภาคกลางพบว่ามีเมือง 20 เมืองที่อดีตเคยอยู่ติดทะเล ปัจจุบันอยู่ห่างจากทะเลถึง 140 กิโลเมตร (ณรงค์ อธิระมณฑล. 1983 : 12, 197 , อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง. 2526 : 37 ; อ้างอิงมาจาก Ruhe. 1965 , Stephen. 1968 : and Birkland. 1974 , ที่วา สุภจรรยา และผ่องศรี วนาสิน. 2523 : 49 - 79) จากสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลที่มีอิทธิพลต่อการปรับพื้นที่ราบภาคกลางเป็นอย่างมากซึ่งทำให้แม่น้ำเพิ่มความยาวมากขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะการสะสมตะกอนบริเวณปากแม่น้ำ นอกจากนี้ทำให้เกิดลานตะพักทะเลขึ้นในภาคกลางตอนล่างในช่วงปลายยุคไพลสโตซีน และพบมีหาดทรายทางตะวันตกและตอนใต้ของที่ราบ แต่ไม่พบหาดทรายทางทิศตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา (ปริญญา นุตาลัย. 1984 : 147, อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง. 2526 อ้างอิงมาจาก Lyell and Ransay. 1981 และ Josept Bute Jukes. 1962, เชลวากุมาร. 1977, เฟลเดิลตัน. 1963 , อเล็กซ์และตากายา. 1967) สภาพการตะกอนดังกล่าวมีผลต่อรูปลักษณะของโครงสร้างภูมิฐานที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันจากการศึกษาชั้นหน้าดินตอนบนของภาคกลางโดยปริญญา นุตาลัย (1984) เพื่อดูการกระจายตัวของทราย ทรายแป้งและดินเหนียว โดยอาศัยข้อมูลจากกรมชลประทาน กรมทางหลวง กรมพัฒนาที่ดินและบริษัทแคมป์ เซท์แยกขนาดโดยพิจารณาจากเส้นเปอร์เซ็นต์เท่า พบว่ามีทรายกระจายอยู่ผิวหน้ามากกว่าร้อยละ 25 ทางตะวันตกพบว่ามีทรายมากกว่าร้อยละ 35 เปอร์เซนต์ และมีหาดทรายนอกชายฝั่งทะเลเดิมที่เป็นสันทรายใต้ระดับน้ำในบริเวณด้านตะวันตกของบางโพธิ์และด้านตะวันออกของนครปฐมที่มีอายุอยู่ในสมัยโฮโลซีน



EUSTATIC CHANGES IN SEA LEVEL DURING QUATERNARY PERIOD

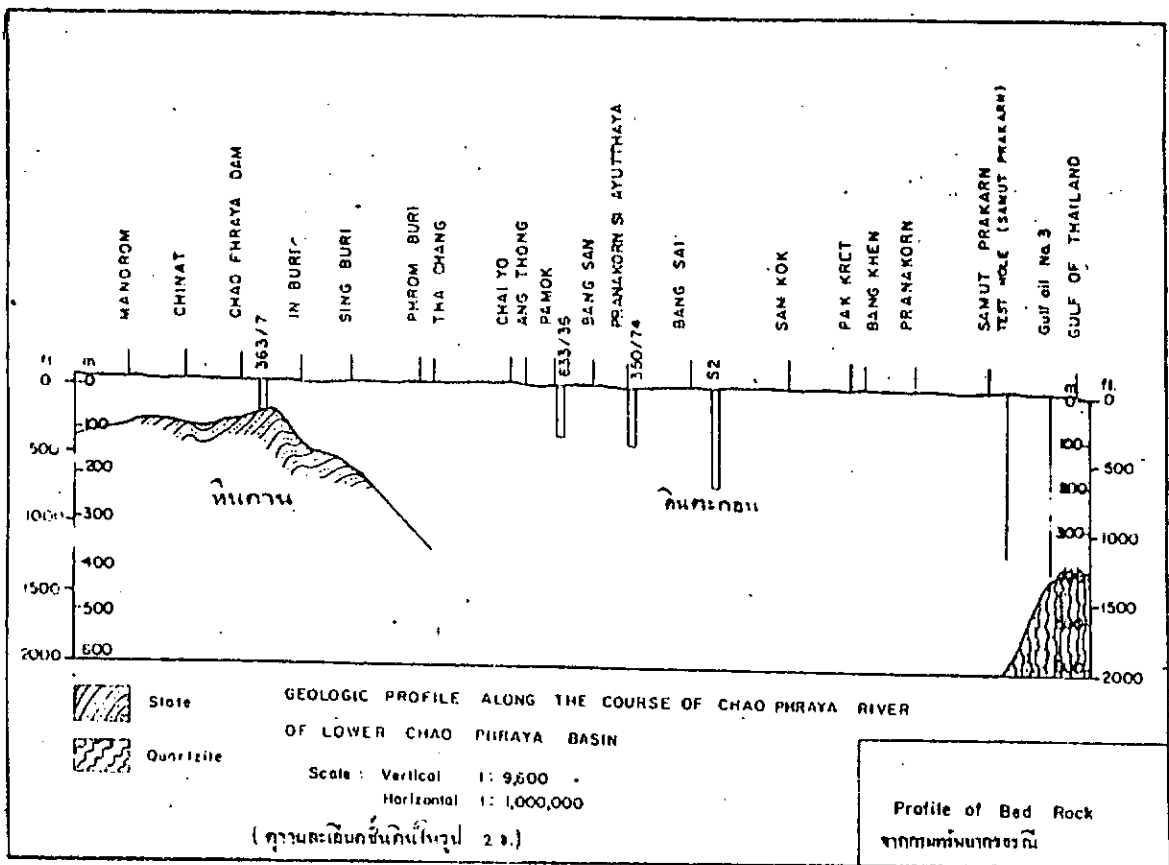
ภาพประกอบ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลระหว่างยุคควอเตอร์นารี



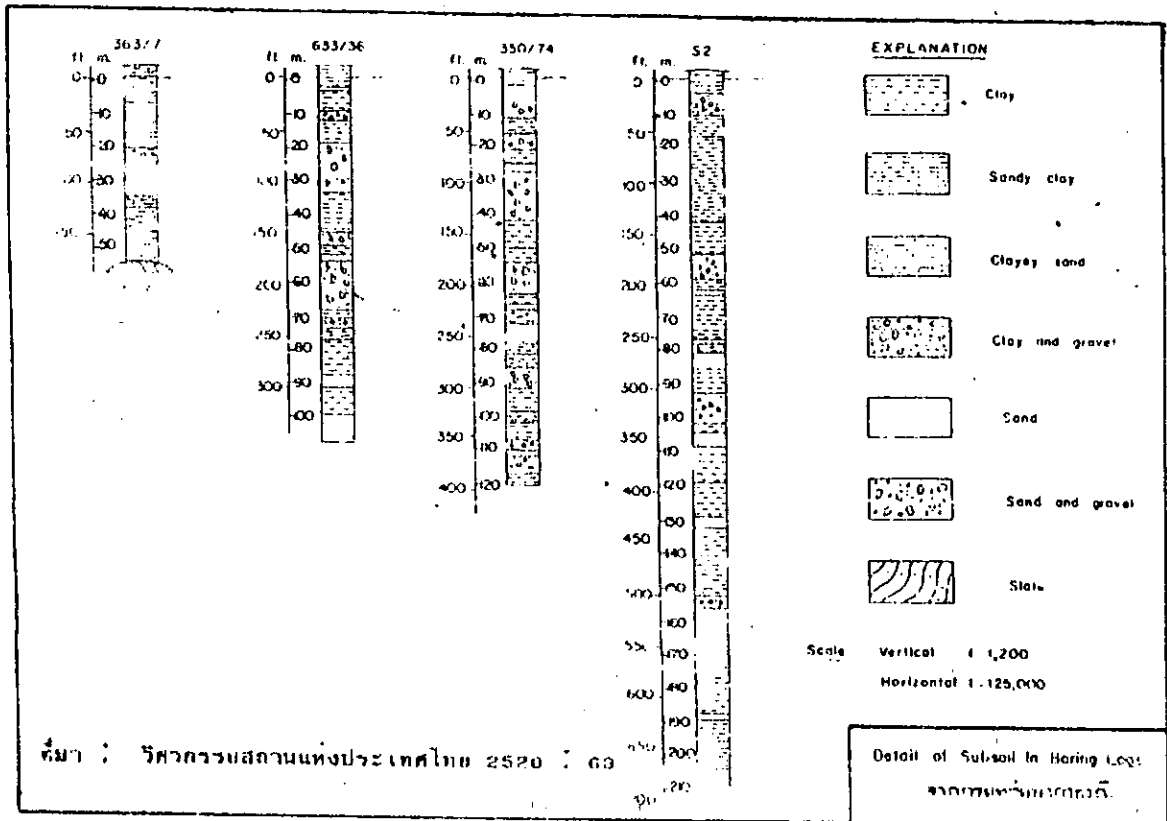
ที่มา: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 2520 : 45

CROSS SECTION
THROUGH CHAO PHRAYA DELTA
THAILAND

ภาพประกอบ 4 แสดงภาพตัดขวางของภาคกลางถึงชายฝั่งทะเล



ภาพประกอบ 5 ภาพตัดขวางแสดงชั้นหินของภาคกลาง



ภาพประกอบ 6 แสดงภาพตัดขวางภายในหลุมเจาะบริเวณภาคกลาง

3,000 - 5,000 ปี ทรายแป้งจะพบทางตอนใต้ของภาคกลางบริเวณกรุงเทพมหานครมีร้อยละ 30 - 40 ตอนบนเป็นดินเหนียวและทรายแป้งน้อยกว่าร้อยละ 20 ทางตอนเหนือทางตะวันตกและตะวันออกเฉียงใต้ของกรุงเทพ พบมากกว่าร้อยละ 40 ในเขตนครปฐมซึ่งเป็นตะกอนตอนปลายยุคไทรแอสซิก 2,000 - 3,000 ปี ส่วนดินเหนียวจะพบกระจายอยู่จากอยุธยาถึงชัยนาทร้อยละ 30 - 35 บริเวณราชบุรี จะเชิงเทรา นครนายก มีอยู่ร้อยละ 50 - 70 ซึ่งเป็นดินตะกอนที่พัฒนาในช่วงยุคไทรแอสซิก 3,000 - 5,000 ปี และเป็นการตกตะกอนในเขตทะเลสาบเก่า (ปริณญา นุตาลัย. 1984 : 150 - 155)

6. ตะกอนทราย

ทรายเป็นสารประกอบที่มีส่วนผสมของซิลิกา (Sillica) ซึ่งมีสูตรทางเคมีคือ SiO_2 ซิลิกอนออกไซด์ มีลักษณะโดยทั่วไปเป็นผลึกรูปหกเหลี่ยม มีธาตุรวมตัวกันตกผลึกในแร่ควอตซ์อื่น เกิดในหินอัคนี ซึ่งมักพบในหินแกรนิต หินบะสอลต์ หินไรโอไลต์ หินควอตซ์ เป็นต้น ส่วนทรายแป้ง เช่น ในหินแกรนิต หินบะสอลต์ เป็นต้น ซึ่งเป็นหินที่ไวต่อการผุสลายตัวเมื่ออยู่ในเขตอากาศชื้นสูง ทำให้ผุพังแตกสลายได้ง่าย ทรายเหล่านี้เป็นผลสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับโครงสร้างทางธรณีวิทยา ของแหล่งกำเนิดทรายในประเทศไทย ซึ่งได้จากโครงสร้างหินในภาคเหนือ ภาคตะวันตก และตะวันตกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

6.1 ประเภทและรูปร่างของทราย

จากการจำแนกทรายตามมาตรฐานอเมริกัน (ASTM) ได้แบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. ทรายควอตซ์ (quartz - quartz) มีความแข็งแรงมากเกิดจากหินที่เป็นกรด เช่น ออคนีมีความวาวเหมือนแก้วแตก เป็นเงา
2. ทรายโอปอล (opal - opal) เป็นทรายที่มีซิลิกา ซึ่งมีอัตราส่วนผสมไม่แน่นอน และมีความแข็งน้อยกว่าทรายควอตซ์มักพบตามท้องน้ำลำธารมีลักษณะ เป็นเงาคล้ายยางสน
3. ทรายควอตซ์ โปรงใส (chalcedony) เป็นทรายที่เกิดจากการผสมระหว่าง ควอตซ์กับโอปอล มีลักษณะโปรงใส

4. ทราย (Tridynamite and cristobalite) เป็นทรายที่มีผลึกซิลิกา ซึ่งเกิดในหินอัคนีที่ได้รับความกดดันสูง (กริตติพันธ์ ตริ่งศรีชาติ. 2525 : 125 - 126)

แหล่งทราย

เจลีเยว โพลีทิรุห์ 2521 ได้จำแนกแหล่งทรายไว้มี 4 แหล่งคือ

1. ทรายบก หรือ ทรายบ่อ (pitsand or banksand)
2. ทรายแม่น้ำ (river sand)
3. ทรายทะเล (marine sand)
4. ทรายที่ได้จากการทุบย่อย หรือร่อนหินทราย

เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่บ่อทรายและเหมืองแร่แล้วจะมีพื้นที่รวมกันร้อยละ 0.03 ของพื้นที่ทั้งประเทศ (เจลีเยว โพลีทิรุห์. 2518 : 64 ปริญา นุตาลัย. 2529 : 4)

6.2 ราคาทราย

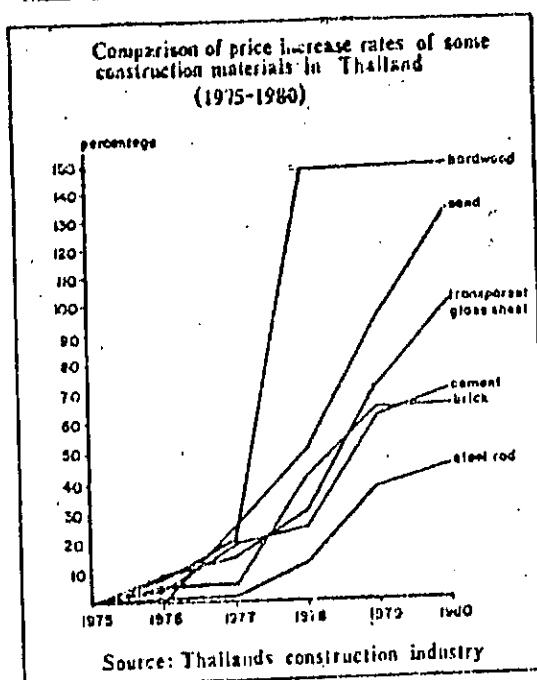
ตาราง 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงราคาทราย

ชนิดของทราย	ราคาปี 2518	ราคาปี 2529	% เพิ่มขึ้น
ทรายหยาบอย่างดี	60 - 70	-	-
ทรายหยาบ	40 - 50	175 - 185	มากกว่า 400%
ทรายละเอียด	40 - 50	180 - 190	มากกว่า 400%
ทรายขี้เป็ด	20 - 30	100	มากกว่า 300%

หมายเหตุ ราคาทรายบาทต่อคิว

(เจลีเยว โพลีทิรุห์. 2518 : 67 และข้อมูลราคาวัสดุก่อสร้างในส่วนกลางรวมค่าขนส่ง ก.ค. 2529)

จะเห็นว่าปริมาณที่ต้องการในปัจจุบันมากกว่า 80 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งส่วนใหญ่ร้อยละ 80 จะนำไปใช้ถมที่ ร้อยละ 20 ใช้ในการก่อสร้าง ส่วนราคาจะมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น เช่นในช่วงปี 1975 ถึง 1980 ในระยะเวลา 5 ปี ราคาเปลี่ยนแปลงสูงถึงร้อยละ 130 (ดูภาพประกอบ 7) (ปริญญานุตาลัย. 2529 : 4)

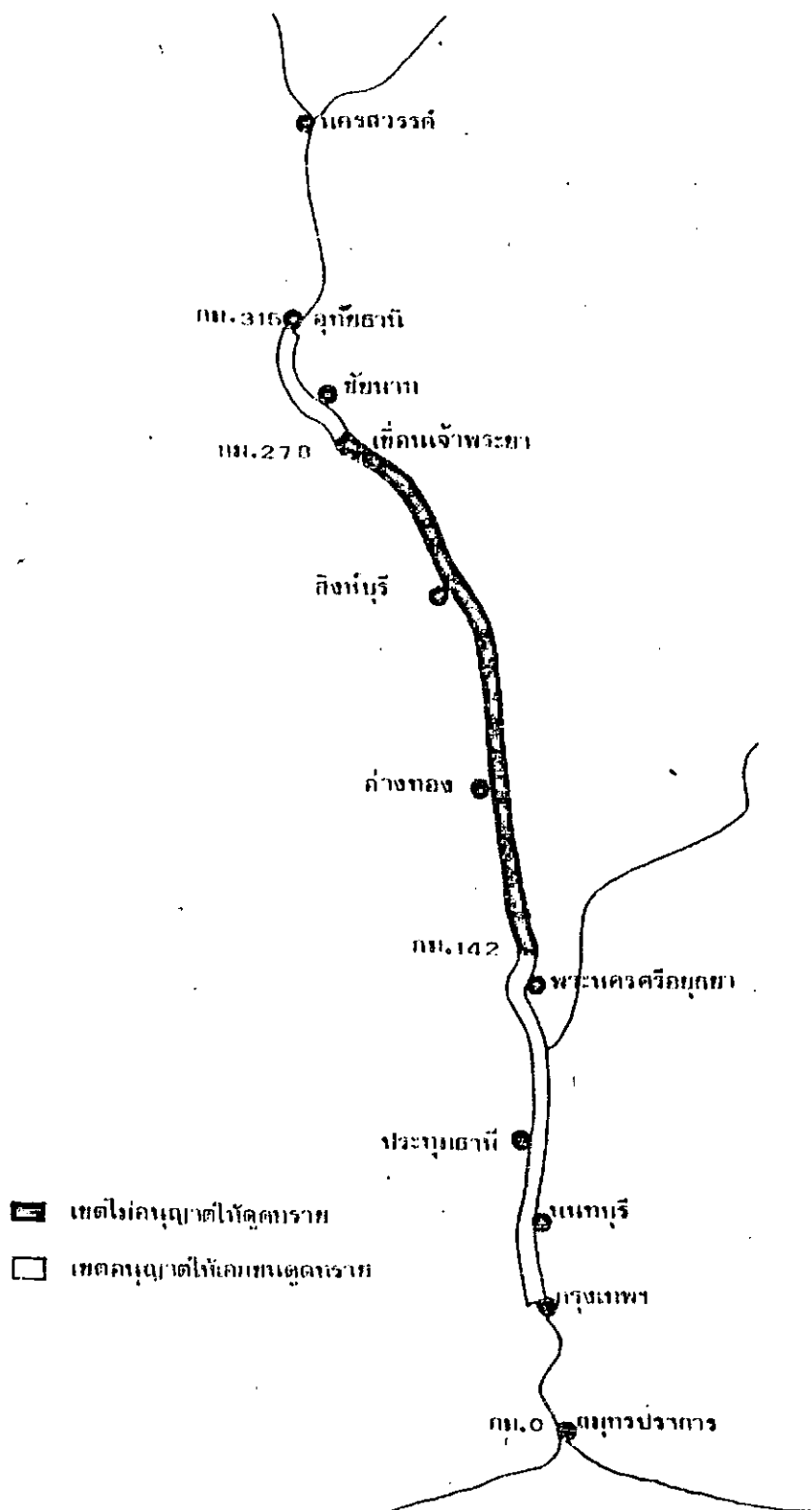


ที่มา ปริญญานุตาลัย. 2529 : 4

ภาพประกอบ 7 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้าง

6.3 ปัญหาการขาดแคลนทราย

เป็นผลมาจากแหล่งทรายในแม่น้ำมีขีดจำกัดในการผลิตที่เป็นทั้งนี้ เพราะระเบียบข้อบังคับทางกฎหมายว่าด้วยการดูแลทรายของกระทรวงมหาดไทย (2523) ทำให้แนวโน้มแหล่งทรายจะมีตำแหน่งห่างออกจากแหล่งตลาดใหญ่ คือ กรุงเทพฯ ซึ่งมีटरรชนีค่าขนส่งและระยะทางเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมและผลตอบแทนทางธุรกิจ จึงเป็นแรงกดดันให้ต้องแก้ปัญหาโดยหาแหล่งทรายทดแทนทรายแม่น้ำนั้นก็คือ การสำรวจหาแหล่งทรายที่อยู่บนฝั่งแม่น้ำ ที่เป็นแม่น้ำเก่า คลองขุดในอดีต เป็นต้น ที่มีปริมาณและคุณภาพให้ตรงกับการนำไปใช้ประโยชน์คุ้มค่า โดยต้องคำนึงถึงแหล่งที่หาง่าย ราคาถูก ค่าขนส่งต่ำสุด และความหนาของชั้นทรายที่ทำให้ทราบถึงปริมาณการผลิต โดยเฉพาะในปัจจุบันนี้ได้มีการขุดทรายบนบกมาใช้กันมากโดยรอบกรุงเทพฯ ในรัศมี 150 กิโลเมตร ได้แก่ เขตลุ่มน้ำแม่กลอง เขตตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา และทรายทะเล จากชลบุรี เป็นต้น จากการศึกษาของ พิชิต จ่านองพิพัฒน์กุล และชัยชัย เศรษฐพรหมณ์ (2529) พบว่าแหล่งสะสมของทรายบนบกในปัจจุบันมาจากตะกอนทรายโดยแม่น้ำ และชายฝั่งทะเลในอดีต ซึ่งได้สรุปเกี่ยวกับรูปแบบของการสะสมแหล่งทรายบนบกคือ บริเวณคูก้นน้ำของแม่น้ำตรง ล้นทรายกลางแม่น้ำเก่า บริเวณคูก้นน้ำเดิมที่พัฒนา และคลองขุดในอดีตทั้งนี้จะมีชั้นตะกอนทรายหนาหรือบางขึ้นอยู่กับค่าความลาดชันปริมาณทรายที่มากับลำน้ำ การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลเดิม และลักษณะที่ถูกควบคุมโดยโครงสร้างทางธรณีวิทยาทำให้มีผลต่อรูปร่าง ขนาด ปริมาณของทราย นอกจากนี้ยังได้สรุปถึงชั้นดินตะกอนจะหนาหรือบางขึ้นอยู่กับระยะทางจากริมฝั่งแม่น้ำด้วย (พิชิต จ่านองพิพัฒน์กุล และชัยชัย เศรษฐพรหมณ์, 2529 : 511) ในการจะแก้ปัญหาเหล่านี้ได้ก็ต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าหาแหล่งด้วยวิธีการศึกษาอย่างมีระเบียบ วิถีทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสนองความต้องการในการแสวงหาทรัพยากรที่ลดจำนวนน้อยลงไปให้คุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

วิธีการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาเอกสาร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาเอกสาร

โดยศึกษาค้นคว้ารวบรวมจากแหล่งเอกสารที่เกี่ยวข้องจากสถาบันการศึกษาและ
หน่วยงานของรัฐ

- 1.1 หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- 1.2 หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
- 1.3 หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 1.4 หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ปทุมธานี
- 1.5 ห้องสมุด กรมทางหลวง
- 1.6 ห้องสมุด กรมทรัพยากรธรณี
- 1.7 แผนที่โครงการชลประทานบางบาล จากกองสำรวจภูมิประเทศ กรมชลประทานปากเกร็ด
- 1.8 แผนที่ร่องน้ำ คลองบางบาลและแม่น้ำน้อย จากกรมเจ้าท่า
- 1.9 แผนที่ทหาร ของกรมแผนที่ทหาร จากภาควิชาภูมิศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการศึกษา คือ พื้นที่สองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา มีระยะห่างจากฝั่งแม่น้ำในปัจจุบันด้านละ 500 เมตร ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คลองบางบาล (จากปากคลองบางบาลถึงสิกก) ระยะทางตามลำน้ำ 16.705 กิโลเมตร มีจำนวน 19 แนวเจาะ 152 หลุมเจาะ 456 ตัวอย่าง

2.2 แม่น้ำน้อย (จากสิกกถึงบางไทร) ระยะทางตามความยาวลำน้ำ 19.205 กิโลเมตร จำนวน 20 แนวเจาะ 160 หลุมเจาะ 480 ตัวอย่าง รวมระยะทางตามความยาวของแม่น้ำ 25.910 กิโลเมตร 39 แนวเจาะ จำนวน 936 ตัวอย่าง (ดูตารางแสดงแนวและตำแหน่งหลุมเจาะ)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา

3.1 สร้างแผนที่ฐาน ครอบคลุมพื้นที่งานวิจัย มาตราส่วน 1 : 2,500 โดยจัดโครงสร้างเป็นแผนที่แสดงธรณีสัณฐาน แสดงชั้นความสูงของพื้นที่ผิวพื้นต่างกัน 25 เซนติเมตร และแสดงความลึกของร่องน้ำ เพื่อสร้างภาพตัดขวางตามแนวตั้งฉากกับลำน้ำ และตามความยาวของลำน้ำโดยใช้

3.1.1 แผนที่โครงการชลประทานบางบาล มาตราส่วน 1 : 4,000 จำนวน 28 ระวัง

3.1.2 แผนที่ร่องน้ำ คลองบางบาลและแม่น้ำน้อย มาตราส่วน 1: 2,500 จำนวน 27 ระวัง

3.2 เมื่อลงขอบเขตแหล่งทราย ขอบเขตชั้นตะกอนทรายโดยแสดงด้วยเส้นเปอร์เซ็นต์เท่า (isopercent)

3.3 เมื่อลงรายละเอียดในแผนที่ฐานแล้วจึงนำแผนที่ฐานย่อให้ได้มาตราส่วน 1 : 50,000 และใช้แผนที่กรมแผนที่ทหารลำดับชุด L. 7017 ระวังที่ 5037 I. 5037 II. 5037 IV และ 5137 III เพื่อลงรายละเอียดในแผนที่ประกอบการวิจัย

3.4 สร้างภาพตัดขวางแสดงชั้นความหนาของชั้นทราย 39 แนว เพื่อเปรียบเทียบความหนาและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของชั้นทราย

3.5 เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์

3.5.1 เครื่องมือเจาะดินชั้นบนและดินทรายที่อยู่เหนือระดับน้ำใต้ดินด้วยเครื่องเจาะดินแบบมือหมุน (Hand augure) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว จากภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

3.5.2 เครื่องมือเจาะทรายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบพัฒนาขึ้นใช้ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ จากต้นแบบของเครื่องปั๊มทราย (sand pump) และเครื่องเจาะน้ำบาดาล แบบใช้แรงดันน้ำ (wash boring) ซึ่งประกอบด้วยท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว หนา .154 นิ้ว ขนาดความยาวท่อนละ 2 เมตร จำนวน 12 ท่อน และท่อแรงดันน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว หนา .133 นิ้ว ความยาวท่อนละ 2 เมตร จำนวน 12 ท่อน พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

3.5.3 สายยางส่งน้ำขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว 100 เมตร และสายยาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 10 เมตร

3.5.4 ปั๊มน้ำต่อกับแท่นเพลาส่งกำลังของเครื่องรถไถนาขนาดกลาง เครื่องยนต์ดีเซล ขนาด 23 แรงม้า

3.5.5 รถแทรกเตอร์ขนาดกลาง ฮิโนโมโต (Hinomoto) พร้อมกะบะลากจูงสำหรับขนย้ายอุปกรณ์ในการเจาะภาคสนาม

3.5.6 เทปวัดระยะ 1 ชุด จากภาควิชาภูมิศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

3.5.7 ปะแจ้นข้อต่อท่อเหล็ก จำนวน 2 ชุด

3.5.8 ถุงพลาสติกใส เก็บตัวอย่างตะกอนทราย จำนวน 1,000 ใบ และกะบะเก็บตัวอย่างทราย

3.5.9 ลูกกลิ้งไม้บดอนุภาคตัวอย่างทราย 1 ชุด

3.5.10 เตารอบไฟฟ้าชนิดตั้งอุณหภูมิได้ 1 เครื่อง

3.5.11 เครื่องชั่งชนิดบอกค่าละเอียด 1 เครื่อง

3.5.12 แบบบันทึกข้อมูลสัมภาษณ์ชายฝั่งแม่น้ำเก่า , แบบบันทึกข้อมูลภาคสนามและแบบบันทึกข้อมูลในการวิเคราะห์ส่วนผสมตะกอนทราย

3.5.13 หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้ว่าราชการจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 1 ฉบับ เพื่อขอหนังสือถึงเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นระดับอำเภอ และตำบลตลอดจนเจ้าของที่ดิน เพื่อขออนุญาตเข้าชุดเจาะเก็บข้อมูล

3.5.14 กำหนดแนวหลุมเจาะ และหมายเลขหลุมเจาะ เป็นระยะบนลงในแผนที่ฐาน

3.5.15 กำหนดบริเวณหลุมเจาะ เก็บรายละเอียด 2 บริเวณ คือ ในเขตคลองบางบาล 1 แห่ง และเขตแม่น้ำน้อย 1 แห่ง รวมเป็น 2 แห่ง โดยกำหนดแนวละ 333 เมตร คือ เพิ่มอีก 2 แนวเจาะในระหว่างแนวเจาะเก็บข้อมูล

3.6 การวางแผนการใช้เส้นทางคมนาคมในการออกเก็บข้อมูลภาคสนาม

3.6.1 ใช้ถนนคันกั้นน้ำและถนนคันคลองชลประทานของโครงการชลประทานบางบาล ทั้งสองฝั่งแม่น้ำ มีสะพานที่รถข้ามได้ 3 แห่ง

3.6.2 ใช้ถนนคันน้ำโครงการชลประทานบางบาลบนฝั่งตะวันออกของแม่น้ำน้อย จากสิกกู ถึงบางไทร และถนนคันกั้นน้ำของชลประทานฝั่งตะวันตกของแม่น้ำน้อยจากสิกกูถึงบางไทร มีสะพานที่รถข้ามได้ 1 แห่ง

3.7 การวางแผนการใช้เวลาในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ใช้ระยะเวลาเก็บข้อมูลภาคสนามประมาณ 2 1/2 เดือน เฉลี่ยวันละ 4 - 6 หลุม

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขออนุญาตเจ้าของที่ดินและเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นเพื่อการเก็บข้อมูล

4.2 เจาะสำรวจดินชั้นบนและชั้นทรายโดยเก็บตัวอย่างเฉพาะในชั้นทรายดังนี้

4.2.1 ตอนบนของชั้นทราย (1 เมตรหลังพบชั้นทราย) จำนวนมากกว่า 100 กรัม

4.2.2 ตอนกลางของชั้นทราย (ระหว่างชั้นทรายตอนบนกับชั้นทรายตอนล่าง มากกว่า 100 กรัม)

4.2.3 ตอนชั้นล่างสุด ของชั้นทราย (1 เมตรสูงจากชั้นต่ำสุดของชั้นทราย)

จำนวนมากกว่า 100 กรัม •

4.3 บันทึกความหนาของหน้าดินที่ปิดทับชั้นทราย

4.4 บันทึกความหนาของชั้นทราย

4.5 บันทึกแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับชายฝั่งแม่น้ำที่เคยเปลี่ยนแปลงที่สามารถกำหนดขอบเขตฝั่งน้ำในอดีตได้

• 4.6 ถอนท่อเจาะแล้วกลบหลุมเจาะ

5. การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 นำตัวอย่างตะกอนที่เก็บจากภาคสนามที่ฝังแห้งด้วยอุณหภูมิห้องแล้ว มาบดด้วยลูกกลิ้งไม้ เพื่อให้อนุภาคมีเกาะติดกัน นำมาเข้าเตาอบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 นาที เท่ากันทั้งหมด แล้วนำออกมาผึ่งให้เย็นในอุณหภูมิปกตินำไปชั่งใช้ตัวอย่างละ 100 กรัม แล้วใส่ลงพลาสติกผูกปากถุงแน่นเพื่อนำมาผ่านตะแกรงวิเคราะห์ขนาด (Ro - Tap Mechanical Shaker) ด้วยตะแกรง 3 ขนาด คือตะแกรงขนาด 0.50 มม. ทรายหยาบ 0.25 มม. ทรายกลาง 0.125 มม. ทรายละเอียด ตามระบบ (M.I.T. หรือ ระบบ A.S.T.M.) เพื่อจำแนกส่วนผสมของทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียวโดยการนำส่วนผสมมาชั่งน้ำหนักแล้วจดบันทึกข้อมูลลงใบแบบบันทึก

5.2 สร้างภาพตัดขวางตามแนวเจาะ 39 แนว เพื่อเปรียบเทียบการกระจายทรายทั้งสองฝั่งและหาขอบเขตหรือแนวโน้มของขอบเขตการกระจายทรายภายในชั้นทราย

5.3 วิเคราะห์รูปแบบของชั้นตะกอนทรายมีความสัมพันธ์กับรูปแบบแม่น้ำในปัจจุบัน และแนวชายฝั่งเก่าอย่างไรในเชิงพรรณาวิเคราะห์

5.4 เปรียบเทียบชั้นความหนาของชั้นตะกอนทรายในลักษณะตัดขวางและตามยาวของแม่น้ำแล้วแสดงเส้นความหนาชั้นทรายเท่าและเส้นเปอร์เซ็นต์เท่า ของอัตราส่วนลงในแผนที่ (Isopercent)

5.5 นำค่าที่ได้จากการบันทึกอัตราส่วน เป็นน้ำหนักหรือ เปอร์ เซนต์โดยนำน้ำหนักมาหา

ค่าเฉลี่ยและหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

5.5.1 หาความสัมพันธ์อัตราส่วนโดยน้ำหนัก กับความลึกทั้งสามระดับของชั้นทราย

5.5.2 หาความสัมพันธ์ตามแนวระนาบตามลำน้ำของแต่ละแนวหลุมเจาะทั้ง

สองฝั่งแม่น้ำ

5.5.3 นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาแปรผลและสรุป

6. สถิติที่ใช้ในการศึกษา

6.1 หาค่าเฉลี่ยตัวกลางเลขคณิต (Mean).

6.2 หาอัตราส่วนร้อยละ (Percentage)

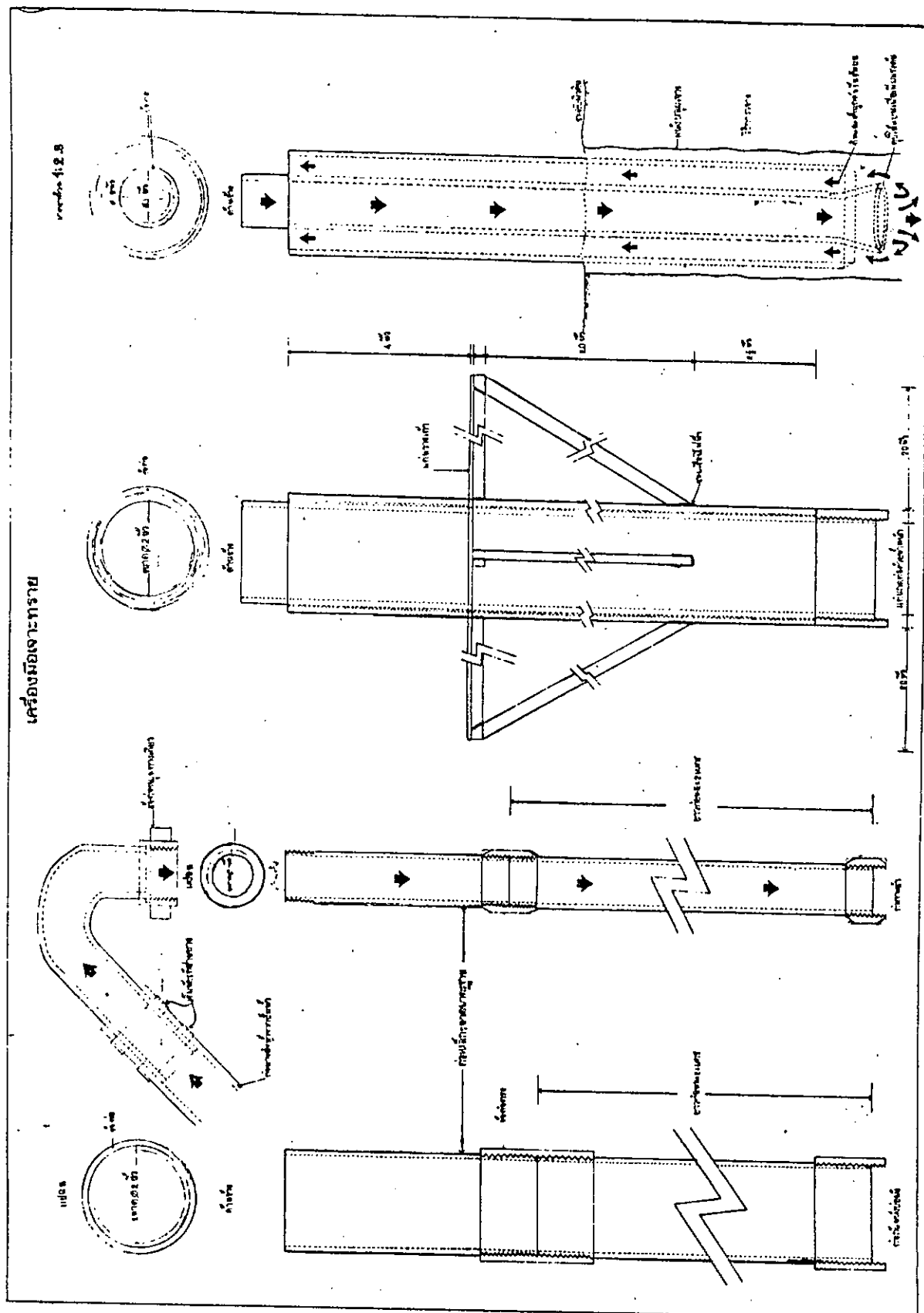
6.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.4 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

6.5 t - test

6.6 F - test

กรุณาส่งใบเสร็จมาให้



รหัส

ชื้อแม่น้ำ	N = แม่น้ำน้อย
	B = คลองบางบาล
ฝั่งแม่น้ำ	L = ฝั่งซ้าย
	R = ฝั่งขวา
ตอน	T = ตอนบนของชั้นทราย
	M = ตอนกลางของชั้นทราย
	B = ตอนล่างของชั้นทราย
ชนิดของอนุภาค	GS = ทรายหยาบ
	MS = ทรายกลาง
	FS = ทรายละเอียด
	S&C = ทรายแป้ง และดินเหนียว

ตาราง 5 แสดงแนวและตำแหน่งหลุมเจาะบริเวณคลองบางบาล

ลำดับ แนวเจาะ	ลำดับ แนวเจาะ	สถานที่แนวเจาะ	BL				BR			
			4	3	2	1	1	2	3	4
	B 1	เหนือวัดประสาธ	BL1/4	BL1/3	BL1/2	BL1/1	BR1/1	BR1/2	BR1/3	BR1/4
	B 2	ใต้วัด เก้าห้องรัตนาราม	BL2/4	BL2/3	BL2/2	BL2/1	BR2/1	BR2/2	BR2/3	BR2/4
	B 3	ใต้คลองบางบาลหมู่ 3	BL3/4	BL3/3	BL3/2	BL3/1	BR3/1	BR3/2	BR3/3	BR3/4
	B 4	วัดบางบาล	BL4/4	BL4/3	BL4/2	BL4/1	BR4/1	BR4/2	BR4/3	BR4/4
	B 5	เหนือวัดไทรน้อย	BL5/4	BL5/3	BL5/2	BL5/1	BR5/1	BR5/2	BR5/3	BR5/4
	B 6	ใต้วัดธรรมจักร	BL6/4	BL6/3	BL6/2	BL6/1	BR6/1	BR6/2	BR6/3	BR6/4
	B 7	วัดนกกกระเจา	BL7/4	BL7/3	BL7/2	BL7/1	BR7/1	BR7/2	BR7/3	BR7/4
	B 8	วัดไผ่ล้อม	BL8/4	BL8/3	BL8/2	BL8/1	BR8/1	BR8/2	BR8/3	BR8/4
	B 9	วัดกำแพงแก้ว	BL9/4	BL9/3	BL9/2	BL9/1	BR9/1	BR9/2	BR9/3	BR9/4
0	B 10	วัดจันทาราม	BL10/4	BL10/3	BL10/2	BL10/1	BR10/1	BR10/2	BR10/3	BR10/4
1	B 11	หัวโค้งใต้ วัดจันทาราม	BL11/4	BL11/3	BL11/2	BL11/1	BR11/1	BR11/2	BR11/3	BR11/4
2	B 12	คลองบ้านแก	BL12/4	BL12/3	BL12/2	BL12/1	BR12/1	BR12/2	BR12/3	BR12/4
3	B 13	ใต้โรงเรียน เพียรศิลป์	BL13/4	BL13/3	BL13/2	BL13/1	BR13/1	BR13/2	BR13/3	BR13/4
4	B 14	แนวหมุดเจ้าท่า 054	BL14/4	BL14/3	BL14/2	BL14/1	BR14/1	BR14/2	BR14/3	BR14/4
5	B 15	ใต้วัดขวิด	BL15/4	BL15/3	BL15/2	BL15/1	BR15/1	BR15/2	BR15/3	BR15/4
6	B 16	วัดพระขาว	BL16/4	BL16/3	BL16/2	BL16/1	BR16/1	BR16/2	BR16/3	BR16/4
7	B 17	เหนือวัดสันติการาม	BL17/4	BL17/3	BL17/2	BL17/1	BR17/1	BR17/2	BR17/3	BR17/4
8	B 18	เหนือหมุดเจ้าท่า 042	BL18/4	BL18/3	BL18/2	BL18/1	BR18/1	BR18/2	BR18/3	BR18/4
9	B 19	บ้านน้ำเต้า	BL19/4	BL19/3	BL19/2	BL19/1	BR19/1	BR19/2	BR19/3	BR19/4

ตาราง 6 แสดงแนวและตำแหน่งหลุมเจาะบริเวณแม่น้ำน้อย

ลำดับ แนวเจาะ	ลำดับ แนวเจาะ	สถานที่แนวเจาะ	NL				NR			
			4	3	2	1	1	2	3	4
	N 1	โรงเรียนวัดลิฎก- สะพาน	NL1/4	NL1/3	NL1/2	NL1/1	NR1/1	NR1/2	NR1/3	NR1/4
	N 2	โรงเรียนวัดหน้าต่าง (จมนิลอุปถัมภ์)	NL12/4	NL2/3	NL2/2	NL2/1	NR2/1	NR2/2	NR2/3	NR2/4
	N 3	วัดบางแขยง	NL3/4	NL3/3	NL3/2	NL3/1	NR3/1	NR3/2	NR3/3	NR3/4
	N 4	บ้านบางยี่โท- บ้านแคออก	NL4/4	NL4/3	NL4/2	NL4/1	NR4/1	NR4/2	NR4/3	NR4/4
	N 5	วัด ร.ร.บางยี่โท- บ้านแคออก	NL5/4	NL5/3	NL5/2	NL1/1	NR5/1	NR5/2	NR5/3	NR5/4
	N 6	วัดวัดช้างเหล็ก- บ้านแคออก	NL6/4	NL6/3	NL6/2	NL6/1	NR6/1	NR6/2	NR6/3	NR6/4
	N 7	บ้านแคตกหมู่ 4	NL7/4	NL7/3	NL7/2	NL7/1	NR7/1	NR7/2	NR7/3	NR7/4
	N 8	วัดปากน้ำ	NL8/4	NL8/3	NL8/2	NL8/1	NR8/1	NR8/2	NR8/3	NR8/4
	N 9	บ้านกระแซง	NL9/4	NL9/3	NL9/2	NL9/1	NR9/1	NR9/2	NR9/3	NR9/4
0	N 10	วัดบ้านกระแซงหมู่ 2- บ้านแคตกหมู่ 2	NL10/4	NL10/3	NL10/2	NL10/1	NR10/1	NR10/2	NR10/3	NR10/4
1	N 11	วัดบ้านทองคုံး- บ้านหนองสรวง	NL11/4	NL11/3	NL11/2	NL11/1	NR11/1	NR11/2	NR11/3	NR11/4
2	N 12	วัดบ้านห่อหมกหมู่ 3- บ้านช้างน้อย	NL12/4	NL12/3	NL12/2	NL12/1	NR12/1	NR12/2	NR12/3	NR12/4
3	N 13	วัดบ้านห่อหมกหมู่ 2- วัดวัดอนุญชร	NL13/4	NL13/3	NL13/2	NL13/1	NR13/1	NR13/2	NR13/3	NR13/4
4	N 14	บ้านช้างหมู่	NL14/4	NL14/3	NL14/2	NL14/1	NR14/1	NR14/2	NR14/3	NR14/4

ราง 6 (ต่อ)

ลำดับ	ลำดับ แนวเจาะ	สถานที่แนวเจาะ	NL				NR			
			4	3	2	1	1	2	3	4
15	N 15	วัดสิงห์สุทาวาส	NL15/4	NL15/3	NL15/2	NL15/1	NR15/1	NR15/2	NR15/3	NR15/4
16	N 16	ใต้โรงสีบางพลีเหนือ- ใต้บ้านแบ่งหมู 2	NL16/4	NL16/3	NL16/2	NL16/1	NR16/1	NR16/2	NR16/3	NR16/4
17	N 17	ใต้วัดบ้านพาด	NL17/4	NL17/3	NL17/2	NL17/1	NR17/1	NR17/2	NR17/3	NR17/4
18	N 18	ใต้โรงเรียนศรีบางไทร	NL18/4	NL18/3	NL18/2	NL18/1	NR18/1	NR18/2	NR18/3	NR18/4
19	N 19	เหนือวัดบางไทร	NL19/4	NL19/3	NL19/2	NL19/1	NR19/1	NR19/2	NR19/3	NR19/4
20	N 20	วัดบางไทร	NL20/4	NL20/3	NL20/2	NL20/1	NR20/1	NR20/2	NR20/3	NR20/4

บทที่ 4

การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ครั้งนี้อาศัยข้อมูลที่ได้จากภาคสนามที่เป็นตัวแทนของกลุ่มข้อมูลตามตาราง
ซึ่งนำมาแยกอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียวในแต่ละหลุมจะ
เก็บตัวอย่าง 3 ระดับคือ ตอนบนชั้นทราย ตอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย โดยแบ่งออกเป็น
7 ตอน ดังนี้

ตาราง 7 ตารางจำนวนข้อมูลตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

แม่น้ำ	ฝั่ง	จำนวนแนวเจาะ	จำนวนแนวเจาะ ที่พบหินทราย	พบ 4 หลุม	พบ 3 หลุม	พบ 2 หลุม	พบ 1 หลุม	ไม่พบเลย	จำนวน ตัวอย่างที่เก็บ	จำนวน ตัวอย่างอนภาค
คลองบางบาล	ซ้าย	19	18	14	2	1	1	1	195	780
	ขวา	19	19	13	4	2	-	-	204	816
แม่น้ำน้อย	ซ้าย	20	19	8	8	3	-	1	186	744
	ขวา	20	12	6	3	2	1	8	114	456
รวม	ซ้าย	39	37	22	10	4	1	2	381	1524
	ขวา	39	31	19	7	4	1	8	318	1272
รวมทั้งหมด		78	68	41	17	8	2	10	699	2796

1. วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ

1.1 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง

คลองบางบาล

1.2 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง

แม่น้ำน้อย

1.3 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง

แม่น้ำทั้งสองสาย

2. วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทรายบนฝั่งตามสภาพรูปแบบลำน้ำ

2.1 วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทรายบนฝั่งตามสภาพรูปแบบ

คลองบางบาล

2.2 วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทรายบนฝั่งตามสภาพรูปแบบแม่น้ำน้อย

2.3 วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทรายบนฝั่งตามสภาพรูปแบบแม่น้ำ

ทั้งสองสาย

3. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ

3.1 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายคลองบางบาล

3.2 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายแม่น้ำน้อย

3.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายแม่น้ำทั้งสองสาย

4. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวของลำน้ำ

4.1 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายของความยาวคลองบางบาล

4.2 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายของความยาวแม่น้ำน้อย

4.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายของความยาวแม่น้ำทั้งสองสาย

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชั้นหน้าดินและชั้นทรายในหน้าตัดเดียวกัน

5.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชั้นหน้าดินและชั้นทรายในหน้าตัดลำน้ำ

คลองบางบาล

5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชั้นหน้าดินและชั้นทรายในหน้าตัดลำน้ำแม่น้ำน้อย

5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชั้นหน้าดินและชั้นทรายในหน้าตัดลำน้ำแม่น้ำทั้งสองสาย

6. วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกของชั้นทราย

6.1 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกของชั้นทรายคลองบางบาล

6.2 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกของชั้นทรายแม่น้ำน้อย

6.3 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกของชั้นทรายแม่น้ำทั้งสองสาย

7. วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งแม่น้ำ

7.1 วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งคลองบางบาล

7.2 วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งแม่น้ำน้อย

7.3 วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งแม่น้ำสองสาย

1. วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ

ในการวิเคราะห์การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้ง และดินเหนียวโดยพิจารณาจากอัตราส่วนผสมเฉลี่ยของอนุภาคเป็นน้ำหนักกรัม เปอร์ เซนต์จากจำนวน 100 กรัม เปอร์ เซนต์ของแต่ละหลุมของแนวเจาะทุกระดับคือตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย ตลอดจนพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของอนุภาคในแต่ละแนวเจาะของฝั่งลำน้ำ เพื่อพิจารณา ค่าเฉลี่ยสูงสุดในระยะริมฝั่งแม่น้ำ 100 เมตร 300 เมตร และ 500 เมตร ตามลำดับว่ามีการกระจายอยู่ในตำแหน่งใดดังนี้

1.1 วิเคราะห์การกระจายอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งคลองบางบาล

1.1.1 ฝั่งซ้ายคลองบางบาลมี 19 แนวเจาะ พบชั้นทราย 18 แนวเจาะ ไม่พบ 1 แนวเจาะโดยแยกวิเคราะห์ตามขนาดของอนุภาคคือ

1.1.1.1 ทราบพบว่ามีอัตราส่วนผสมเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำไปสู่ ระยะ 500 เมตร มี 11 แนวเจาะ คิดเป็นร้อยละ 61.11 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ 500 เมตร มีจำนวน 2 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 11.11 รวมเป็น 13 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 72.22 แสดงให้เห็นว่าทราบกระจายอยู่ริมฝั่งคลองบางบาลมากและจะค่อย ๆ ลดอัตราส่วนผสมลง เมื่อระยะเพิ่มขึ้นจากฝั่ง

1.1.1.2 ทราบกลางพบว่ามีอัตราส่วนผสมเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ 500 เมตร มายังริมฝั่งน้ำจำนวน 7 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 38.88 และจากระยะ 300 เมตร มาสู่ริมฝั่งน้ำ จำนวน 5 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 27.77 รวมเป็น 12 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 66.66 แสดงให้เห็นว่าทราบกลางกระจายตัวอยู่ในระยะที่ห่างจากฝั่งคลองบางบาลมากกว่าบริเวณริมฝั่งน้ำ

1.1.1.3 ทราบละเอียดพบว่ามีอัตราส่วนผสมเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำไปสู่ ระยะ 500 เมตร มีจำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 33.33 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ 500 เมตร มีจำนวน 4 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 22.22 รวมเป็น 10 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 55.55 แสดงให้เห็นว่าทราบละเอียดกระจายตัวอยู่ริมฝั่งน้ำมากกว่าระยะที่ห่างฝั่งออกไป

1.1.1.4 ทราบแบ่งและทราบละเอียดพบว่ามีอัตราส่วนผสมเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำไปสู่ระยะ 500 เมตรมีจำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 33.33 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ระยะ 500 เมตร มีจำนวน 4 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 22.22 รวมเป็น 10 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 55.55 แสดงให้เห็นว่าทราบแบ่งและดินเหนียวกระจายตัวจากริมฝั่งคลองบางบาลไปสู่ระยะ 500 เมตร

จะเห็นว่าจากการวิเคราะห์ก่อนภาคที่กระจายในชั้นทราบของฝั่งซ้ายคลองบางบาลนั้น ทราบหยาบ ทราบละเอียด ทราบแบ่งและดินเหนียวมีความสัมพันธ์กันคือกระจายตัวจากริมฝั่งน้ำไปสู่ ระยะ 500 เมตรที่ห่างจากฝั่ง ส่วนทราบกลางจะมีลักษณะตรงกันข้ามคือกระจายตัวจากระยะ 500 เมตรไปสู่ริมฝั่งแสดงว่ามีการคัดขนาดจากริมฝั่งไปสู่ดินแดนภายในคือ ทราบหยาบยังคงพบอยู่ในระยะริมฝั่งถึง 100 เมตร กระจายอยู่มากกว่าระยะที่ห่างฝั่งออกไป ส่วนทราบกลาง ทราบละเอียด ทราบแบ่งและดินเหนียวนี้ก็ยังมีการกระจายในช่วงกว้างจากริมฝั่งถึงระยะ 500 เมตร

1.1.2 ผังขาคลองบางบาล มี 19 แนวเจาะ พบชั้นทรายทุกแนวเจาะ

1.1.2.1 ทรายหยาบ มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำ
ไปสู่ระยะ 500 เมตร มีจำนวน 13 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 50 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่
500 เมตร มี 3 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 15 รวมเป็น 16 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 65 แสดงว่า
ทรายหยาบในชั้นทรายของผังขาคลองบางบาลกระจายตัวจากริมฝั่งน้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.1.2.2 ทรายกลาง มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่ง
น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 10 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 50 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่
500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 30 รวมเป็น 16 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 80
แสดงว่าทรายกลางเป็นชั้นทรายของผังขาคลองบางบาลกระจายตัวอยู่บริเวณริมฝั่งถึง 100 เมตร
มากกว่าระยะที่ห่างออกไปถึง 500 เมตร

1.1.2.3 ทรายละเอียด มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่ง
น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 30 และจากระยะ 100 เมตร
ไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 30 รวมเป็น 12 แนวเจาะคิดเป็น
ร้อยละ 60 แสดงให้เห็นว่าการกระจายของทรายละเอียดของผังของคลองบางบาลกระจายตัว
มากบริเวณริมฝั่งถึง 100 เมตรและค่อย ๆ ลดลงไปจนถึงระยะ 500 เมตร

1.1.2.4 ทรายแป้งและดินเหนียว มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจาก
ริมฝั่งน้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 30 และจากระยะ 100
เมตร ไปสู่ระยะ 500 เมตรจำนวน 5 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 25 รวมเป็น 11 แนวเจาะ คิด
เป็นร้อยละ 55 แสดงให้เห็นว่าทรายแป้งและดินเหนียวของผังของคลองบางบาลกระจายตัวอยู่
ริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร มากกว่าครึ่งและค่อย ๆ ลดลงไปถึงระยะ 500 เมตร

จะเห็นว่าจากการวิเคราะห์อนุภาคในชั้นทรายของผังของคลองบางบาลมีความสัมพันธ์
ในการกระจายอนุภาคในแนวระนาบคือ กระจายตัวอยู่ริมฝั่งน้ำมากกว่าและค่อยลดอัตราส่วนลง
ไปสู่ระยะ 500 เมตร ซึ่งมีลักษณะการคัดขนาดโดยเฉพาะทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด
กระจายอยู่ริมฝั่งน้ำ

1.2 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำน้อย

1.2.1 ฝั่งซ้ายแม่น้ำน้อย มี 20 แนวเจาะ พบ 19 แนวเจาะ

1.2.1.1 ทรายหยาบ มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำ

ไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 8 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 42.10 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 4 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 21.05 รวมเป็น 12 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 63.15 แสดงให้เห็นว่าทรายหยาบในชั้นทรายของฝั่งซ้ายแม่น้ำน้อยกระจายอยู่ริมฝั่งมากกว่าและค่อย ๆ ลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.2.1.2 ทรายกลาง มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำ

ไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 10 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 52.63 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ 500 เมตร จำนวน 5 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 26.31 รวมเป็น 15 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 78.94 แสดงให้เห็นว่าการกระจายของทรายกลางในฝั่งซ้ายแม่น้ำน้อยกระจายริมฝั่งไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.2.1.3 ทรายละเอียด มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ

500 เมตร ลดลงไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 12 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 63.15 และจากระยะ 300 เมตร ไปสู่ริมฝั่งน้ำจำนวน 3 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 15.78 รวมเป็น 15 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 78.94 แสดงให้เห็นว่าการกระจายของทรายละเอียดในฝั่งซ้ายของแม่น้ำน้อยกระจายจากระยะ 500 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำ

1.2.1.4 ทรายแป้งและดินเหนียว มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจาก

ระยะ 500 เมตรไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 15 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 78.94 และจากระยะ 300 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 2 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 10.52 รวมเป็น 17 แนวเจาะ คิดเป็นร้อยละ 89.47 แสดงให้เห็นว่าทรายแป้งและดินเหนียวในฝั่งซ้ายแม่น้ำน้อยมีการกระจายตัวจากระยะ 500 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำ

จะเห็นได้ว่าการกระจายอนุภาคในฝั่งซ้ายของแม่น้ำน้อยมีทรายหยาบ ทรายกลางกระจายตัวจากริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตรและมีทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียวกระจายในลักษณะตรงกันข้ามคือ จากระยะ 500 เมตร มาสู่ริมฝั่งแม่น้ำน้อย ซึ่งอนุภาคที่มีขนาดใหญ่และหนัก

กว่าจะคิดขนาดจากริมฝั่งเข้าไป ส่วนอนุภาคที่มีขนาดเล็กจะเหี่ยยกว่าจะกระจายช่วงกว้างตามระยะทางและสูงสุดในระยะ 500 เมตร ซึ่งจะตกตะกอนในระยะที่ไกลกว่า

1.2.2 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น

จากฝั่งขวาของแม่น้ำน้อย มีแนวเจาะ 20 แนว พบชั้นทราย 12 แนว ไม่พบชั้นทราย 8 แนว

1.2.2.1 ทรายหยาบ มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำลงไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 5 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 41.66 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 3 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 25 รวมเป็น 8 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 66.66 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายหยาบในฝั่งของแม่น้ำน้อยจากริมฝั่งแม่น้ำลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.2.2.2 ทรายกลาง มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ 500 เมตร ลดลงไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 2 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 16.66 และจากระยะ 300 เมตรไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 5 แนวเจาะ คิดเป็นร้อยละ 41.66 รวมเป็น 7 แนวเจาะ คิดเป็นร้อยละ 58.33 และจากริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตรมีจำนวน 5 แนวเจาะ คิดเป็นร้อยละ 41.66 แสดงให้เห็นว่าการกระจายของทรายกลางในฝั่งขวาแม่น้ำน้อยจากระยะ 500 เมตร และ 300 เมตร ลดลงไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำมีมากกว่าและบางส่วนกระจายจากริมฝั่งแม่น้ำเข้าไป ฉะนั้นอนุภาคทรายกลางนี้กระจายในช่วงกว้างของระยะทางจากริมฝั่งแม่น้ำ

1.2.2.3 ทรายละเอียด มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งแม่น้ำลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 50 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ 500 เมตร จำนวน 1 แนวคิดเป็นร้อยละ 8.33 รวมเป็น 7 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 58.33 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายละเอียดในฝั่งของแม่น้ำน้อยกระจายตัวอยู่ริมฝั่งน้ำมากกว่าระยะ 500 เมตร

1.2.2.4 ทรายแป้งและดินเหนียว มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ 500 เมตรลดลงไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 8 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 66.66 และจากระยะ 300 เมตรไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 1 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 8.33 รวมเป็น 9 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 75 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายแป้งและดินเหนียวในฝั่งของแม่น้ำน้อยมีการกระจาย

จากระยะ 500 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำ

จะเห็นได้ว่าการกระจายอนุภาคในฝั่งของแม่น้ำน้อยมีทรายหยาบและทรายละเอียดกระจายอยู่ใกล้ริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 300 เมตรแต่ทรายกลาง ทรายแป้งและดินเหนียวกระจายในลักษณะตรงกันข้ามคือ จากระยะ 500 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำ

1.3 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งของแม่น้ำทั้งสองสาย

1.3.1 ฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสาย มี 39 แนวเจาะ พบชั้นทราย 37 แนวเจาะ ไม่พบชั้นทราย 2 แนวเจาะ

1.3.1.1 ทรายหยาบ มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำ ลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 19 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 51.35 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 16.21 รวมเป็น 25 แนวเจาะ คิดเป็นร้อยละ 67.56 แสดงให้เห็นว่าการกระจายตัวของทรายหยาบในฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสาย กระจายจากริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.3.1.2 ทรายกลาง มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งน้ำ ลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร มีจำนวน 13 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 35.13 และจากระยะ 100 เมตร ไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 8 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 21.62 รวมเป็น 21 แนวเจาะ คิดเป็นร้อยละ 56.75 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายกลางในฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสายกระจายจากริมฝั่งน้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.3.1.3 ทรายละเอียด มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ 500 เมตร ลดลงไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 17 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 45.94 และจากระยะ 300 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 16.21 รวมเป็น 23 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 62.16 แสดงให้เห็นว่าการกระจายอนุภาคทรายละเอียดในฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสาย กระจายจากระยะ 500 เมตรไปสู่ริมฝั่งน้ำ

1.3.1.4 ทรายแป้งและดินเหนียว มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ 500 เมตรไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 19 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 51.38 และจากระยะ 300

เมตรไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 16.21 รวมเป็น 25 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 67.56 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายแป้งและดินเหนียวในฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสายกระจายจากระยะ 500 เมตร สู่ริมฝั่งแม่น้ำ

จะเห็นได้ว่าการการกระจายอนุภาคในฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสายมีทรายหยาบและทรายกลางกระจายจากริมฝั่งน้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร ส่วนทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว กระจายในลักษณะตรงกันข้ามคือจากระยะ 500 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นการคัดขนาดของอนุภาคในการตกตะกอนในชั้นทรายฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสาย

1.3.2 ฝั่งขวาแม่น้ำทั้งสองสาย มีจำนวน 39 แนวเจาะ พบชั้นทราย 31 แนวเจาะ พบ 8 แนวเจาะ

1.3.2.1 ทรายหยาบ มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งแม่น้ำลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 18 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 58.06 และจากระยะ 100 เมตรไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 19.35 รวมเป็น 24 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 77.41 แสดงให้เห็นว่าการกระจายของทรายหยาบในฝั่งขวาของแม่น้ำสองสายกระจายจากริมฝั่งและใกล้ริมฝั่งลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.3.2.1 ทรายกลาง มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งแม่น้ำลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 15 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 48.38 และจากระยะ 100 เมตร ไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 6 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 19.35 รวมเป็น 21 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 67.74 แสดงให้เห็นว่าทรายกลางกระจายจากริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.3.2.2 ทรายละเอียด มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งแม่น้ำลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตรจำนวน 12 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 38.70 และจากระยะ 100 เมตร ไปสู่ระยะ 500 เมตรจำนวน 7 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 22.58 รวมเป็น 19 แนวคิดเป็นร้อยละ 61.29 แสดงให้เห็นว่าทรายละเอียดกระจายจากริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.3.2.3 ทรายแป้งและดินเหนียว มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ 500 เมตรลดลงไปสู่ริมฝั่งน้ำจำนวน 15 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 48.38 และจากระยะ 300 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 2 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 6.45 รวมเป็น 17 แนวเจาะ

จัดเป็นร้อยละ 54.83 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายแบ่งและดินเหนียวในฝั่งขวาของแม่น้ำสองสาย กระจายจากระยะ 500 เมตรไปสู่ริมฝั่งน้ำ

จะเห็นได้ว่าการกระจายอนุภาคในชั้นทรายของฝั่งขวาแม่น้ำสองสายมีทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด กระจายตัวคั่นขนาดจากริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตรและมีทรายแบ่ง และดินเหนียวถูกคั่นขนาดไปตกตะกอนในระยะที่ห่างจากริมฝั่งแม่น้ำทำให้มีลักษณะการกระจายตรงกันข้ามกับอนุภาคที่หยาบกว่า

1.3.3 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของทั้งสองฝั่งแม่น้ำมีจำนวน 78 แนวเจาะของฝั่งทั้งสอง พบชั้นทราย 68 แนวเจาะ ไม่พบชั้นทราย 10 แนวเจาะ

1.3.3.1 ทรายหยาบ มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งแม่น้ำ

ลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 37 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 54.4 และจากระยะ 100 เมตร ไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 12 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 17.64 รวมเป็น 49 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 72.05 แสดงให้เห็นว่าการกระจายของทรายหยาบในชั้นทรายของแม่น้ำสองสายกระจายจากริมฝั่งแม่น้ำและลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.3.3.2 ทรายกลาง มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากริมฝั่งแม่น้ำ

ลดลงไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 28 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 41.17 และจากระยะ 100 เมตร ไปสู่ระยะ 500 เมตร จำนวน 14 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 20.58 รวมเป็น 42 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 61.76 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายกลางในชั้นทรายของแม่น้ำสองสายกระจายจากริมฝั่งแม่น้ำไปสู่ระยะ 500 เมตร

1.3.3.3 ทรายละเอียด มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจากระยะ

500 เมตร ลดลงไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำจำนวน 32 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 47.05 และจากระยะ 300 เมตร ไปสู่ริมฝั่งแม่น้ำมี 8 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 11.76 รวมเป็น 40 แนวคิดเป็นร้อยละ 58.82 แสดงให้เห็นว่าการกระจายของทรายละเอียดในชั้นทรายของแม่น้ำสองสายกระจายจากระยะ 500 เมตรไปสู่ริมฝั่งน้ำ

1.3.3.4 ทรายแบ่งและดินเหนียว มีอัตราส่วนของอนุภาคเฉลี่ยสูงสุดจาก

ระยะ 500 เมตรลดลงไปสู่ริมฝั่งน้ำจำนวน 34 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 50 และจากระยะ 300

เมตร ไปลุ่มฝั่งแม่น้ำจำนวน 8 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 11.76 รวมเป็น 44 แนวเจาะคิดเป็นร้อยละ 64.70 แสดงให้เห็นว่าการกระจายทรายแป้งและดินเหนียวในชั้นทรายของแม่น้ำทั้งสองสาย จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาการกระจายอนุภาครวมของแม่น้ำสองสายทั้งสองฝั่งแล้วพบว่า ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียดมีการกระจายจาก 49 แนว (คิดเป็นร้อยละ 72.05) 42 แนว (คิดเป็นร้อยละ 61.76) และ 40 แนว (คิดเป็นร้อยละ 58.82) ตามลำดับ ส่วนทรายแป้งและทรายละเอียดจะตกตะกอนอยู่ในระยะห่างจากฝั่งมากที่สุดมี 44 แนว (คิดเป็นร้อยละ 64.70) แสดงว่าการกระจายของอนุภาคทั้ง 4 ชนิดของแม่น้ำสองสาย มีลักษณะคัดขนาดตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งโดยที่อนุภาคหยาบกว่าจะตกตะกอนในชั้นทรายมีเปอร์เซ็นต์พบสูงในบริเวณจากริมฝั่งแม่น้ำและค่อย ๆ ลดเปอร์เซ็นต์ลงตามลำดับ ในขณะที่อนุภาคที่ละเอียดคือทรายแป้งและดินเหนียวตกตะกอนแทรกในชั้นทรายมีเปอร์เซ็นต์สูงสุดจากระยะ 500 เมตรและค่อย ๆ ลดลงเมื่อระยะเข้าใกล้ริมฝั่งแม่น้ำมากขึ้น จึงสรุปได้ว่าตะกอนในชั้นทรายมีการคัดขนาดตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งอย่างแท้จริง

2. วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งตามสภาพลำน้ำ

การวิเคราะห์แยกวิเคราะห์แต่ละแม่น้ำโดยพิจารณาจากรูปแบบของลำน้ำ ประวัติการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำและชายฝั่ง ลักษณะภูมิสัณฐานของแม่น้ำ และภาพตัดขวางของแม่น้ำ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

2.1 วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งคลองบางบาล

รูปแบบลำน้ำคลองบางบาลมีลักษณะลำน้ำมี 2 แบบคือ เป็นลำน้ำเกือบตรงและแบบคดโค้ง คือเริ่มจากหัวหาดขึ้นที่ต้นคลองบางบาลจากแนวเจาะที่ 1 ถึงแนวเจาะที่ 8 นอกนั้นมีลักษณะเป็นลำน้ำคดโค้งมีคูกน้ำถึง 9 แห่ง ได้แก่บริเวณแนวเจาะที่ 4-5 , 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16 และ 18-19 ตามลำดับมีการไหลของทิศทางการน้ำจากทิศเหนือลงมาทางใต้ก่อนไปทางตะวันตกสู่จุดรับน้ำต่ำสุดในบริเวณนี้ที่ลึก ซึ่งเป็นที่รวมรับน้ำหลายสายคือคลองบางบาล คลองบางหลวงและ

แม่น้ำน้อยทำให้จากลึกถึงบางไทร เป็นลำน้ำที่มีขนาดใหญ่กว่าคลองบางบาล ทั้งนี้เนื่องจากการปรับตัวของแม่น้ำเพื่อรับปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น ในอดีตคลองบางบาลมีความกว้างกว่าปัจจุบันมากและแคบลงเนื่องจากปริมาณน้ำลดลงทำให้มีการพัฒนาชายฝั่งงอกออกเป็นการสะสมตะกอนจากแม่น้ำ

ประวัติการเปลี่ยนแปลงลำน้ำ เนื่องจากคลองบางบาลเคยเป็นแนวลำน้ำเจ้าพระยาเก่า ซึ่งมีปริมาณน้ำเท่ากับแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงจากวัดจุฬามณีถึงป่าโมก ซึ่งต่อมาได้ขุดคลองลัดแม่น้ำที่บริเวณคู้้งน้ำจากปากคลองบ้านกุ่มไปสู่อำเภอบ้านใหม่ก่อน พ.ศ. 2400 ดังปรากฏตามเอกสารตำนานกรุงเก่าของพระยาโบราณราชธานินทร์ การขุดคลองที่คู้้งน้ำมีผลทำให้คลองบางกุ่มได้พัฒนากลายเป็นแม่น้ำ เนื่องจากเป็นแนวตรงกว่าที่จะไหลเข้าคลองบางบาลทำให้มีผลต่อขนาดของคลองบางบาลแคบและตื้นด้วยการสะสมตะกอนที่ท้องน้ำและชายฝั่ง เมื่อพิจารณาจากการสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวแม่น้ำและชายฝั่งคลองบางบาลเปลี่ยนแปลงในระยะเวลามากกว่า 50 ปี ถึง 150 ปีจากผู้สูงอายุในท้องถิ่นจึงได้นำข้อมูลนำมาประกอบลงในแผนที่เพื่อการวิเคราะห์ (ดูแผนที่ 7) พบว่ามีชายฝั่งที่ยื่นออกมาจากเดิมคือ บริเวณแนวเจาะที่ 1-3, 7-9, 10, 12, 13-14 และ 16 ของฝั่งขวาของคลองบางบาลส่วนทางฝั่งซ้ายพบหาดยื่นชายฝั่งเปลี่ยนแปลงคือแนวเจาะที่ 2-6, 11, 12 และ 18-19 ของคลองบางบาล นอกจากนี้ยังมีร่องรอยการเปลี่ยนแปลงแนวทางน้ำไหลอยู่ 2 แนวคือด้านหลังของแนวเจาะที่ 2-6 และ 13-14 ของฝั่งซ้ายของคลองบางบาลมีสภาพเป็นกุดหรือทะเลสาบแฉกวิวปรากฏอยู่ทั้งสองบริเวณนี้ แม่น้ำจะพัฒนาชายฝั่งไปทางทิศตะวันตกของแม่น้ำ แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมีผลต่อลักษณะความกว้างและลึกของคลองบางบาลในปัจจุบันซึ่งเป็นผลโดยตรงต่อรูปแบบการตกตะกอนท้องน้ำและชายฝั่ง

ลักษณะภูมิลักษณะที่ปรากฏในปัจจุบันพบว่ามียี่งอที่เห็นได้ชัดคือ คันดินธรรมชาติ ลานตะกอนริมฝั่งหาดยื่นชายฝั่งและแอ่งน้ำด้านหลังแนวคันดินธรรมชาติ บริเวณที่ปรากฏแนวคันดินธรรมชาติคือแนวเจาะที่ 1-4, 5-6, 7-9, 10, 12, 16 บนริมฝั่งขวาและในแนว 2-11, 11, 13-14, 18-19 บนริมฝั่งซ้าย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับรูปแบบของชายฝั่งในอดีตที่พัฒนาจนถึงปัจจุบัน หาดยื่นพบบริเวณแนวเจาะที่ 1, 2-6, 10, 12, 16 ในชายฝั่งขวาของคลองบางบาลและพบในแนวเจาะที่ 11, 13-14 ในชายฝั่งซ้ายของคลองบางบาล นอกจากนี้ยังพบหาดยื่นบริเวณโค้งงอจัดด้านในของคู้้งน้ำที่บริเวณแนว 1 บนฝั่งขวาและแนว 11, 13-14 ของฝั่งขวาของคลองบางบาล

โดยเฉพาะแนวที่ 11 จะมีโอกาสพัฒนาเป็นทะเลสาบรูปเกือบวงได้ในอนาคตซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณ ความรุนแรงของน้ำและระยะเวลาที่มากจะทำต่อการพัฒนาร่องน้ำในบริเวณนี้ที่มีผลต่อการตกตะกอน

ภาพตัดขวาง เมื่อพิจารณาจากภาคตัดขวางในแนวตั้งฉากกับแกนกลางของลำน้ำจำนวน 19 แนวเจาะ และภาพตัดขวางตามแนวความยาวของคลองบางบาล ทำให้พบว่ารูปแบบของการ ตกตะกอนในชั้นทรายที่มีลักษณะที่สัมพันธ์กันทั้งสองฝั่งคือมีหน้าดินปิดทับอยู่ตอนบนที่ริมฝั่งแม่น้ำบางบาล และจะเพิ่มความหนาขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งในขณะเดียวกันชั้นทรายมีความหนาจากกริมฝั่ง แม่น้ำและความหนาจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง (ดูภาพประกอบ 13) ซึ่งเมื่อพิจารณา แยกฝั่งของคลองบางบาลพบว่าริมฝั่งขวาของคลองบางบาลบริเวณชั้นหน้าดินหนามากและหนามากกว่า 15 เมตรจากผิวพื้นในบริเวณแนวเจาะที่ 10 ซึ่งอยู่ตรงข้ามกับคูกน้ำด้านในทำให้ไม่พบชั้นทรายทั้ง 4 หลุมเจาะบริเวณแนวเจาะที่ 16 ในหลุมเจาะที่ 4 ไม่พบชั้นทรายมีหน้าดินหนากว่า 15 เมตร แนวเจาะที่ 17 หลุมเจาะที่ 3 และ 4 ไม่พบชั้นทรายเนื่องจากอยู่ตรงข้ามกับคูกน้ำแนวเจาะที่ 18 หลุมที่ 2, 3 และ 4 ไม่พบชั้นทราย ซึ่งเป็นคูกน้ำด้านนอก ส่วนในฝั่งซ้ายของคลองบางบาลพบว่า แนวที่ 3 หลุมที่ 3 และ 4 จะมีความหนาของหน้าดินมากกว่าฝั่งตรงข้ามในแนวเจาะเดียวกัน แนวเจาะที่ 4 หลุมที่ 4 แนวที่ 5 หลุมที่ 4 แนวที่ 7 หลุมที่ 2, 3 และ 4 ไม่พบชั้นทรายซึ่งมี ชั้นดินหนามากกว่า 15 เมตร โดยเฉพาะแนวที่ 10, 11 และ 12 นั้นเป็นแนวที่อยู่ตรงข้ามกับคูกน้ำ แสดงให้เห็นว่าชั้นหน้าดินมีความหนามากกว่า 15 เมตร ในตำแหน่งหลุมเจาะที่ 3 และ 4 เป็น ส่วนใหญ่ ซึ่งผิวหน้าของชั้นทรายมีแนวโน้มลดลงจากผิวหน้าดินและมีผลต่อชั้นทรายจะมีความหนาลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งเมื่อพิจารณาจากภาพตัดขวางความยาวของคลองบางบาล โดยการ เปรียบเทียบระหว่างริมฝั่งคลอง ระยะ 100 เมตร 300 เมตร และระยะ 500 เมตร จากฝั่งพบว่า

บริเวณริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองระดับผิวหน้าดินเกือบสม่ำเสมอซึ่งใกล้เคียงกันมากที่สุด เมื่อ พิจารณาชั้นความหนาของหน้าดินและชั้นทรายพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการเปลี่ยนแปลง ท้องน้ำและชายฝั่งในอดีตที่มีผลต่อการตกตะกอน การกระจายอนุภาคในแนวระนาบและแนวตั้งภายในชั้นทรายบริเวณใดในอดีตที่เคยมีระยะห่างจากแม่น้ำก็จะพบว่ามีชั้นทรายอยู่ในระดับลึกกว่า 15 เมตร จากพื้นผิวและการกระจายอนุภาคที่มีความละเอียดมากกว่าส่วนที่หยาบ

บริเวณระยะ 100 เมตรจากฝั่งพบว่าชั้นหน้าดินมีความสม่ำเสมอใกล้เคียงกันและพบหน้าดินหนามากกว่า 15 เมตร ในแนวที่ 10 ของฝั่งซ้ายในชั้นทรายพบว่าบริเวณที่มีความหนาพอ ๆ กันจากแนวเจาะที่ 11-17 ฝั่งซ้ายจากนั้นชั้นทรายก็ค่อย ๆ มีระดับลึกลงไปทางท้ายน้ำจากแนวที่ 17-20 ส่วนบริเวณที่มีลักษณะของเนินทรายปรากฏอยู่ในแนวเจาะนี้คือ บริเวณแนวเจาะที่ 11, 12 และ 14 และสลับกับแอ่งที่มีระดับหน้าชั้นทรายอยู่ต่ำกว่าบริเวณใกล้เคียงคือแนวเจาะที่ 9 ที่ 10, 11, 13 ของฝั่งซ้าย จะเห็นได้ว่าผิวหน้าของชั้นทรายมีลักษณะไม่ราบเรียบที่เกิดจากสันนูนของสันทรายสลับกับแอ่งตลอดจนลักษณะผิวหน้าชั้นทรายที่ลาดเอียงสัมพันธ์กันตามปรากฏจากภาพถ่ายทาง

บริเวณระยะ 300 เมตร จากฝั่งคลองบางบาล พบว่าหน้าดินมีความใกล้เคียงกันในฝั่งซ้ายความหนาของหน้าดินที่มีความหนาน้อยกว่าบริเวณอื่น ๆ ได้แก่ บริเวณแนวเจาะที่ 4, 5, 12 และ 13 และหนาเกิน 15 เมตรในแนวที่ 10, 17, 18, 19 แสดงว่าบริเวณทางน้ำจะมีชั้นหน้าดินมากกว่าบริเวณอื่น ส่วนความหนาของชั้นทรายจะเปลี่ยนแปลงไปตามความสัมพันธ์กับเนินทรายที่สลับกับแอ่งระหว่างยอดเนินของสันทรายคือมีเนินทรายปรากฏอยู่ในแนวเจาะที่ 3, 6, 9, 13, 14, 15 และ 19 ของฝั่งขวาและมีแอ่งปรากฏที่แนวเจาะ 12, 14 และ 18 ของฝั่งขวา แสดงถึงความไม่ราบเรียบของผิวหน้าชั้นทรายที่ประกอบของชั้นทรายตั้งแต่แนวที่ 10-19 มากกว่าบริเวณอื่น ๆ

บริเวณระยะ 500 เมตร จากฝั่งคลองบางบาล พบว่าระดับผิวหน้าดินราบเรียบเกือบเสมอกันมากที่สุด มากกว่าริมฝั่ง 100 เมตร และ 300 เมตร เนื่องจากอยู่ในเขตทุ่งนาที่มีผิวหน้าเกือบราบเรียบความหนาของหน้าดินพบว่าในฝั่งซ้ายจะมีความหนามากกว่า 15 เมตรในแนวเจาะที่ 9, 10, 11, 16 และ 20 ส่วนในฝั่งขวาพบในแนว 4-5, 9 และ 17-20 ความหนาของชั้นทรายพบว่าผิวหน้าของชั้นทรายอยู่ระดับต่ำกว่าฝั่งขวามีผลทำให้ชั้นทรายบางกว่า โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมของคลองบางบาล

จะเห็นได้ว่าเมื่อวิเคราะห์จากภาคตัดขวางทั้ง 2 แนว และภาพถ่ายทางเฉลี่ยของคลองบางบาล ทั้งระดับผิวพื้นความหนาของหน้าดินและความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพรูปแบบของร่องน้ำชายฝั่งคลองบางบาลในอดีตทำให้มีผลต่อการกระจายอนุภาคในแนวระนาบแนวระดับและตามความยาวของคลองบางบาลมีลักษณะที่ไม่สม่ำเสมอโดยมีผิวหน้าของชั้นทรายปรากฏเป็นเนินทรายสลับกับแอ่งในลักษณะไม่แน่นอน

2.2 วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทรายบนฝั่งแม่น้ำน้อย

รูปแบบลำน้ำของแม่น้ำน้อยมี 2 แบบ คือลำน้ำเกือบตรงและแบบคดโค้ง คือลำน้ำแบบตรงจะพบปรากฏอยู่ในบริเวณแนวเกาะที่ 1-3, 4-6, 8-15 และ 16-18 ส่วนบริเวณที่คดโค้งของแม่น้ำปรากฏอยู่ในบริเวณแนวเกาะที่ 7-8, และ 18-19 การไหลของแนวร่องน้ำแม่น้ำน้อยจากทิศเหนือไปทิศใต้ค่อนข้างไปทางตะวันออกซึ่งมีลักษณะตรงข้ามกับคลองบางบาล แม่น้ำนี้จะมีความกว้างกว่าคลองบางบาลและมีพื้นที่โค้งตัวน้อยกว่า เนื่องจากมีการปรับตัวเพื่อปริมาณน้ำจากหลายสาขามารวมกันที่ลุ่มถึงบางไทรซึ่งมีความยาวประมาณ 26 กิโลเมตร ลักษณะของรูปแบบลำน้ำสายนี้จึงมีผลต่อการตกตะกอน กระจายตะกอน และความหนาที่เปลี่ยนแปลงไปในแนวระนาบ แนวตั้ง และตามความยาวของแม่น้ำ

ประวัติการ เปลี่ยนแปลงของแม่น้ำน้อยจากข้อมูลการสัมภาษณ์ของผู้สูงอายุในพื้นที่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำและชายฝั่งน้อยกว่าคลองบางบาลซึ่งจะพบว่ามีชายฝั่งพัฒนาเป็นหาดยื่นชายฝั่งเด่นชัดเป็นบางแห่งเท่านั้น คือชายฝั่งซ้ายแม่น้ำน้อยจากแนวเกาะที่ 1-7, 13-15 และ 19-20 ส่วนชายฝั่งขวาพบในแนวเกาะที่ 8 ซึ่งเป็นหาดยื่นที่หัวโค้งแม่น้ำด้านในเท่านั้นและโดยสภาพทั่วไปจะมีระดับพื้นที่เฉลี่ยต่ำกว่าคลองบางบาลจึงปรากฏมีชายฝั่งต่ำกว่าชายฝั่งคลองบางบาล

ลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏในปัจจุบันของแม่น้ำน้อยแม่น้ำสายนี้ไม่ค่อยพบว่ามีแนวคันดินธรรมชาติปรากฏอยู่อย่างชัดเจนเหมือนคลองบางบาล และมีจำนวนน้อยกว่าคือแนวเกาะที่ 1-3 ในฝั่งซ้ายและพบในแนวเกาะ 7-8 ในฝั่งตะวันตก ซึ่งในสองแห่งนี้อยู่บริเวณส่วนโค้งด้านในของลุ่มน้ำ ส่วนหาดยื่นจะพบบริเวณแนวเกาะที่ 7-8 ในฝั่งซ้ายและแนว 19-20 ในฝั่งขวา ส่วนแอ่งน้ำหลังคันดินธรรมชาติพบอยู่ด้านหลังของแนวเกาะที่ 1 ในฝั่งซ้ายในระยะ 300-500 เมตร ในฝั่งขวาพบบริเวณหลังแนวเกาะที่ 6, 7, 8 และ 9 ในระยะ 200-500 เมตร มีลักษณะเป็นแอ่งตื้น ๆ จะมีน้ำขังเฉพาะในฤดูฝนเท่านั้น

เมื่อพิจารณาจากภาพถ่ายทางอากาศในแนวตั้งฉากกับแกนกลางของลำน้ำจำนวน 20 แนวเกาะภาพถ่ายทางความยาวของแม่น้ำและภาพถ่ายทางจากค่าเฉลี่ยความหนาของชั้นดินและชั้นทรายทั้งแม่น้ำน้อยทำให้พบว่ารูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทรายทั้ง 3 แนวจะมีลักษณะสัมพันธ์กันทั้งสองฝั่งคือจะมีหน้าดินในทุกแนวหลุมเกาะตามความยาวแม่น้ำใกล้เคียงกันมากที่สุด ความหนาของหน้าดิน

โดยส่วนรวมจะมีความหนามากขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งน้ำในทางตรงกันข้ามพบว่าชั้นทราย
หนานบริเวณริมฝั่งน้ำและลดความหนาลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งโดยพิจารณาจากภาพตัดขวาง
เฉลี่ยทั้งแม่น้ำน้อยและในฝั่งขวาจะพบว่าหน้าดินหนากว่า 15 เมตร ไม่พบชั้นทรายในแนวเจาะที่
2, 3, 4, 5, และ 6 แนวที่ 7 หลุมที่ 3 และ 4, แนวที่ 8 หลุมที่ 3 และ 4, แนวที่ 9
หลุมที่ 4, แนวที่ 14 หลุมที่ 4 แนวที่ 18 หลุมที่ 1, 2, 3 และ 4 แนวที่ 19 หลุมที่ 4 และแนว
ที่ 20 หลุมที่ 4 ทำให้เห็นว่าระยะยิ่งห่างจากฝั่งแม่น้ำออกไปยังไม่พบชั้นทรายในระดับความลึกน้อยกว่า
15 เมตร ส่วนในฝั่งซ้ายของแม่น้ำไม่พบชั้นทรายในระดับความลึกน้อยกว่า 15 เมตร คือแนว
เจาะที่ 3 หลุมที่ 4 แนวที่ 5 หลุมที่ 4 แนวที่ 6 หลุมที่ 4, แนวที่ 7 หลุมที่ 4, แนวที่ 9 หลุมที่ 4
แนวที่ 10 หลุมที่ 3 และ 4 แนวที่ 12 หลุมที่ 4, แนวที่ 17 หลุมที่ 4 แนวที่ 18 หลุมที่ 4 แนวที่
19 หลุมที่ 4 แนวที่ 20 หลุมที่ 4 จะเห็นได้ว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับฝั่งขวาของแม่น้ำน้อยคือระยะ
ห่างจากฝั่ง 500 เมตร แสดงว่าโอกาสที่จะขุดพบชั้นทรายที่มีระดับความลึกไม่เกิน 15 เมตร จะอยู่
ใกล้กับริมฝั่งน้ำมากที่สุด เมื่อพิจารณาจากภาพตัดขวางตามความยาวของแม่น้ำน้อยตามระยะห่างจาก
ฝั่งเมื่อเปรียบเทียบทั้งสองฝั่งแม่น้ำมีสภาพดังนี้คือ

บริเวณริมฝั่งแม่น้ำน้อย พบว่าหน้าดินเลนอากัลเคียงกันมากทั้งสองฝั่งจะต่างกันเพียงเล็กน้อย
ตามสภาพรูปแบบของชายฝั่งเท่านั้นความหนาของหน้าดินพบว่าฝั่งซ้ายมีแอ่งในแนวเจาะที่ 3 และ
4 มียอดเนินทรายที่ผิวหน้าชั้นทราย ปรากฏอยู่ในแนวที่ 2-6 จะไม่พบชั้นทรายน้อยกว่าความลึก 15
เมตร ส่วนในฝั่งขวาจะมีแอ่งปรากฏอยู่ในแนวเจาะที่ 8, 16 และ 18 ส่วนความหนาของชั้นทราย
มีความหนาภายในแนวเจาะที่ 2, 6, 11 ส่วนจากแนวเจาะ 14-20 จะมีลักษณะความหนาของ
ชั้นทรายใกล้เคียงกัน ในฝั่งขวาจะมียอดเนินทรายของผิวหน้าชั้นทรายปรากฏอยู่ในแนวเจาะที่ 9-10
และชั้นทรายอยู่ตื้นมากที่แนวเจาะที่ 14, 17 และ 19-20 ในแม่น้ำน้อยแสดงถึงผิวหน้าของชั้นทราย
และความหนาของชั้นทรายไม่สม่ำเสมอกันมีลักษณะเป็นเนินทรายสลับกับแอ่ง

บริเวณระยะ 100 เมตร จากฝั่ง พบว่าผิวหน้าดินอากัลเคียงกันมีความหนาของดินในฝั่งซ้าย
มีความหนาบริเวณแนวเจาะที่ 2-3 และจากแนวเจาะที่ 8-11 มีลักษณะเป็นเนินสลับแอ่ง และ
จากแนวที่ 11-20 มีความสม่ำเสมอกัน ในฝั่งขวาในแนวที่ 2-6 หน้าดินมีความหนามากกว่า 15
เมตร มีหน้าดินบางที่แนวเจาะที่ 10, 12, 14, 15 และ 17 ความหนาของชั้นทราย ในฝั่งซ้ายจะ

หนาภายในแนวที่ 1, 5, 6, 8, 12 และจากแนวที่ 13-20 มีความเสมอกันของผิวหน้าของชั้นทราย ในฝั่งขวาของแม่น้ำน้อยชั้นทรายในแนวที่ 2-6 ไม่พบชั้นทรายมีชั้นทรายหนาในแนวที่ 10, 12, 14-15, 17 และ 19 ส่วนแอ่งปรากฏในแนวที่ 13, 16 และ 18 ในระยะจากฝั่ง 100 เมตรนับพบว่าโดยทั่วไปทั้งสองฝั่งมีชั้นทราย ผิวหน้าของชั้นทรายไม่สม่ำเสมอ เป็นเนินสลับแอ่งที่ผิวหน้าชั้นทรายมีผลทำให้ความหนาของชั้นทรายสัมพันธ์กับเนินและแอ่งในชั้นทรายด้วย

บริเวณ 300 เมตร จากฝั่งพบว่า ผิวหน้าดินมีความสม่ำเสมอ ชั้นหน้าดินในฝั่งซ้ายมีความหนาปรากฏในแนวเจาะที่ 2, 3, 8, 10 และมีชั้นหน้าดินบางที่มีแนวที่ 4 จากแนวที่ 14-18 จะมีลักษณะใกล้เคียงกันและหนาภาลดไปสู่แนวที่ 9-11, 13-14, และ 16 จากแนว 17 มีความหนาของชั้นเพิ่มขึ้นไปสู่แนวที่ 2 ส่วนความหนาของชั้นทรายปรากฏว่าผิวหน้าของชั้นทรายเป็นเนินในฝั่งซ้ายปรากฏในแนวเจาะที่ 1, 5, 9, 11 และลาดเอียงจากแนว 14 ไปถึงแนวที่ 18 และลาดต่ำลงไปถึงแนวที่ 20 ในฝั่งขวามีพบในแนว 2-7 มีเนินทรายผิวหน้าชั้นทรายในแนวที่ 8, 12, 15, 17 และจาก 17-20 จะมีชั้นทรายผิวหน้าลาดเอียงต่ำลงในระยะ 300 เมตร มีความไม่สม่ำเสมอชั้นความหนาของชั้นดินผิวหน้าของชั้นทรายและความหนาของชั้นทรายมีการตกตะกอนใน 3 แนวตามสภาพรูปแบบของลำน้ำ

บริเวณระยะ 500 เมตรจากริมฝั่งแม่น้ำน้อย พบว่ามีผิวหน้าดินใกล้เคียงกันมากในช่วงต้นแม่น้ำและมีแนวโน้มตรงกันมากขึ้นไปทางตอนใต้ของแม่น้ำน้อยโดยที่ฝั่งขวาสูงกว่าฝั่งซ้ายเนื่องจากทางตะวันตกของพื้นที่บางไทร เป็นพื้นที่สูงมีระดับเฉลี่ย 5-6 เมตร และลาดเอียงมาสู่ริมฝั่งแม่น้ำจึงทำให้ฝั่งขวามีระดับสูงกว่าฝั่งซ้าย ความหนาของหน้าดินพบว่าไม่สม่ำเสมอในฝั่งซ้ายมีเนินสันทรายอยู่ที่แนวเจาะที่ 1, 2, 4, 11 และ 13-16 และจาก 16 ไปถึงแนวที่ 20 ไม่พบชั้นทรายมีหน้าดินหนากว่า 15 เมตร ส่วนในฝั่งขวาของแม่น้ำน้อย ไม่พบในแนวที่ 2-6 แนวที่ หลุม 2 และ 3, แนวที่ 8 หลุมที่ 3 และ 4, แนวที่ 9 หลุม 4 แนวที่ 11 หลุมที่ 4 แนวที่ 13 ไม่พบทุกหลุม แนวที่ 14 หลุมที่ 4 แนวที่ 16 ไม่พบชั้นทราย แนวที่ 18 ไม่พบทุกหลุม แนวที่ 19 หลุมที่ 4 แนวที่ 20 หลุมที่ 4 แสดงว่าในฝั่งขวาของแม่น้ำน้อยก็ไม่พบชั้นทรายในระดับความลึกน้อยกว่า 15 เมตร เช่นเดียวกับฝั่งซ้ายซึ่งมีชั้นทรายหนาอยู่ต่ำกว่าความลึก 15 เมตรหรือไม่เลย ทำให้เห็นชัดเจนว่าภาพตัดขวางทั้ง 2 แนว ทำให้ทราบถึงหน้าชั้นทรายและความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลงตามสภาพรูปแบบแม่น้ำใน

อดีตที่มีผลตกการตกตะกอนในท้องน้ำและชายฝั่งใน 3 แนวคือทั้งแนวระนาบ แนวตั้งและตามความยาวของลำน้ำ และจะเห็นได้ว่าในเขตแม่น้ำน้อยระยะ 300 และ 500 เมตร จะมีโอกาสพบชั้นทรายน้อยกว่าคลองบางบาล (ดูภาพประกอบ 13 และ 14)

2.3 วิเคราะห์รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำสองสาย

แม่น้ำทั้งสองสายมีขนาดความลึกและรูปแบบที่แตกต่างกันซึ่งปริมาณน้ำที่ไหลผ่านของคลองบางบาลมีปริมาณน้อยกว่าแม่น้ำน้อยตลอดจนคลองบางบาลมีการพัฒนาร่องน้ำและชายฝั่งมากขึ้นกว่าเดิมซึ่งมีขนาดความกว้างมากกว่าในปัจจุบันซึ่งสะสมตะกอนที่ท้องน้ำและชายฝั่งในทางตั้งทางระดับและตามความยาวของแม่น้ำแตกต่างกันตามประวัติการพัฒนาร่องน้ำและชายฝั่งในอดีตโดยเฉพาะคลองบางบาลพบว่ามีแนวคันดินธรรมชาติปรากฏอยู่ถึง 13 แห่งและปรากฏว่าชายฝั่งมีการพัฒนาชายฝั่งบางแห่งงอกออกมากว่า 200 เมตรและปรากฏเป็นลานตะพักริมฝั่งน้ำและแอ่งน้ำหลังคันดินธรรมชาติ และแอ่งดินหลังคันดินกระจายอยู่ทั้งสองฝั่งคลองบางบาลซึ่งมีลักษณะ เช่นนี้ เด่นชัดกว่าแม่น้ำน้อยตลอดจนมีวัดร้างกระจายอยู่หลังคันดินธรรมชาติในระยะ 200-300 เมตรจากฝั่งจำนวน 11 วัดแสดงให้เห็นว่าในอดีตมีความสัมพันธ์กับชายฝั่งแม่น้ำนอกจากนี้ยังปรากฏหลักฐานจากการบอกเล่าของผู้มีอายุในท้องถิ่นทำให้ทราบว่า การตั้งบ้านเรือนของประชากรในย่านนี้เคยย้ายบ้านเรือนมาตั้งให้อยู่ใกล้ริมฝั่งน้ำ 2-3 ครั้ง และแนวชายฝั่งเก่าปัจจุบันเป็นแนวป่าสะแกอยู่หลังคันดินธรรมชาติบริเวณพื้นที่ป่าเหล่านี้จะมีระดับสูงกว่าท้องนาประมาณ 50 เซนติเมตร นอกจากนี้พบว่ามีแนวร่องน้ำเก่าปรากฏอยู่ปัจจุบันมีการขุดทรายขึ้นมาขายและพบว่ามีทอนขุ่นขนาดใหญ่และเรือสมัยโบราณจมอยู่ใต้น้ำเช่นด้านหลังแนวเจาะที่ 14 ฝั่งซ้ายของคลองบางบาลและบ่อทรายหลังแนวเจาะที่ 18 ของฝั่งขวาคลองบางบาล ลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบันเป็นผลมาจากการพัฒนาร่องน้ำและชายฝั่งที่ปรากฏในตอนบนของชั้นทรายมีลักษณะ เป็นเนินสันทรายสลับกับแอ่งตอนบนของชั้นทรายซึ่งมีผลต่อความหนาของชั้นหน้าดินและชั้นทรายซึ่งจะมีความสลับซับซ้อนตั้งแต่ตอนปลายของคลองบางบาลและแม่น้ำน้อย ปัจจุบันมีบ่อทรายที่ดำเนินการอยู่บนฝั่งคลองบางบาล 7 แห่งและแม่น้ำน้อย 1 แห่ง นอกจากนี้จากข้อมูลตามภาพถ่ายทางอากาศทำให้ทราบว่าผิวหน้าของชั้นทรายมีลักษณะ เป็นลอนคลื่นไม่ราบเรียบซึ่งเป็นผลมาจากการตกตะกอนและในระยะที่ห่างจากแม่น้ำมากขึ้นชั้นทรายจะไม่แน่นอน

จากข้อมูลการเจาะในหลุมที่ 4 ส่วนใหญ่ไม่พบชั้นทรายตั้งแต่ตอนปลายของคลองบางบาลไปตลอดของแม่น้ำน้อยและ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมตามภาพตัดขวางของความหนาของหน้าดินและชั้นทรายของแม่น้ำทั้งสองมีลักษณะคล้ายกันคือชั้นหน้าดินจะเปลี่ยนแปลงความหนามากขึ้น เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำและความหนาของชั้นทรายจะลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งซึ่งเป็นผลมาจากการตกตะกอนที่กระจายอนุภาคใน 3 แนวภายในชั้นทรายทั้งสองฝั่งตามสภาพรูปแบบลำน้ำที่เกือบตรงและคดโค้ง

3. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ

ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายโดยพิจารณาจากภาพตัดขวางหน้าดินของชั้นทรายแต่ละแนวเจาะ และพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความหนาหน้าดินและชั้นทรายจากริมฝั่ง ที่ระยะ 100, 300 และ 500 เมตร ซึ่งพิจารณาแยกตามลำน้ำดังนี้

3.1 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งของคลองบางบาล

คลองบางบาลฝั่งซ้าย จากข้อมูล 19 แนวเจาะ พบชั้นทรายทุกแนวเจาะแต่ไม่พบในบางหลุมของบางแนวเจาะ คือ หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 4 หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 5 หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 8 หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 10 หลุมที่ 3 และ 4 ของแนวเจาะที่ 11 หลุมที่ 2-4 ของแนวเจาะที่ 12 ในบริเวณที่ไม่พบชั้นทรายมีหน้าดินมีความหนามากกว่า 15 เมตร ปิดทับอยู่ ความหนาของหน้าดินบนฝั่งซ้ายของคลองบางบาล ในแต่ละแนวเจาะจะแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิสัณฐานของร่องน้ำและชายฝั่งทั้งในภาพตัดขวางและตามความยาวของแม่น้ำ ซึ่งทำให้ความหนาของชั้นทรายเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของความหนาหน้าดิน พบว่ามีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น คือ เฉลี่ย 1 : 0.6592 ต่อระยะที่เพิ่มขึ้น 100 เมตร จากริมฝั่งแม่น้ำ จะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงที่สุดบริเวณจากริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร คือ 1 : 0.6592 และ อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงจากฝั่ง ถึงระยะ 500 เมตร มีอัตราส่วน 1 : 0.4230 แสดงให้เห็นว่า

ชั้นหน้าดินจะมีความหนาเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งพบว่า มีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ลดลง คือเฉลี่ย 1 : 0.2887 ต่อระยะทางที่เพิ่มขึ้น 100 เมตรจากริมฝั่ง และมีอัตราส่วนเฉลี่ย 1 : 1.4438 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงสูงสุดคือจากริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร มีอัตราส่วนเฉลี่ย 1 : 1.0922 เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นพบว่าอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงน้อยลงแสดงให้เห็นว่าความหนาของชั้นทรายจะมีความหนาลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำ จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน ความหนาของชั้นดิน และชั้นทรายตรงกันข้าม คือ หน้าดินจะเพิ่มความหนาตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น และความหนาของชั้นทรายจะลดลงตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นและบริเวณที่มีอัตราส่วนเปลี่ยนแปลงเหมือนกันคือ จากริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 100 เมตร ทำให้แหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำมีความสัมพันธ์กับร่องน้ำ และชายฝั่ง คือ ใกล้เคียงริมฝั่งแม่น้ำมีโอกาสพบแหล่งทรายที่ง่ายกว่าและหนากว่าบริเวณอื่น ๆ เมื่อพิจารณาความลึกจากดินลงไปไม่เกิน 20 เมตร (ดูตาราง 8 และ 11 รูปภาพประกอบ 11 และ 13)

คลองบางบาลฝั่งขวา จากข้อมูล 19 แนวเจาะ พบชั้นทราย 18 แนวเจาะ ไม่พบชั้นทราย 1 แนวเจาะ และไม่พบชั้นทรายบางหลุมของแนวเจาะต่อไปนี้ หลุมที่ 1-4 ของแนวเจาะที่ 10 หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 16 หลุมที่ 2-4 ของแนวเจาะที่ 18 และหลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 19 ซึ่งบริเวณเหล่านี้จะมีหน้าดินหนามากกว่า 15 เมตร ปรากฏความหนาของหน้าดิน และชั้นทรายเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามสภาพรูปแบบและภูมิสัณฐานของร่องน้ำและชายฝั่งของคลองบางบาลฝั่งขวา ทั้งในแนวตัดขวางเดียวกันและตามความยาวของคลองบางบาล เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของความหนาหน้าดิน พบว่ามีอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น คือเฉลี่ย 1 : 0.0739 ต่อระยะทาง 100 เมตร และ 1 : 0.3699 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุดคือบริเวณริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 100 เมตร คืออัตรา 1 : 0.0735 และอัตราการเปลี่ยนแปลงจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง แสดงให้เห็นว่าความหนาของหน้าดินจะบางที่สุดที่ริมฝั่งน้ำ และยิ่งหนามากขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น ส่วนอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายพบว่า มีอัตราเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย 1 : 0.3745 ต่อระยะทาง 100 เมตร และอัตรา 1 : 1.8725 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีอัตราเปลี่ยนแปลงสูงสุดคือ บริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร แสดงให้เห็นว่า

ความหนาของชั้นทรายมากบริเวณริมฝั่งแม่น้ำและความหนาลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มมากขึ้นจะเห็นว่าอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงของชั้นหน้าดิน และชั้นทรายมีลักษณะตรงกันข้าม คือ ความหนาของหน้าดินจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ส่วนชั้นทรายมีความหนาลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น บริเวณที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุด คือ จากริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 100 เมตร ทำให้แหล่งทรายบนฝั่งมีความสัมพันธ์อยู่กับร่องน้ำและชายฝั่ง คือ มีโอกาสพบชั้นทรายที่ตื้นในเขตริมฝั่งมากกว่าระยะที่ห่างออกไป ความหนาของชั้นทรายที่หนากว่าบริเวณอื่น เมื่อพิจารณาความลึกจากผิวดินลงไปไม่เกิน 20 เมตร (ดูตาราง 8 และ 11 ภาพประกอบ 11, 13 และ 15.1)

จะเห็นว่าทั้งสองฝั่งของคลองบางบาลมีการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินและชั้นทรายที่มีลักษณะ เช่นเดียวกันคือ ความหนาของหน้าดินจะบางที่สุดที่ริมฝั่งแม่น้ำและเพิ่มความหนาขึ้นตามระยะที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง ความหนาของชั้นทรายมีความหนาเฉลี่ยมากที่สุดจากริมฝั่ง และหนาน้อยลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น บริเวณที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุดจากริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 100 เมตรจากริมฝั่ง ทั้งนี้โดยพิจารณาความลึกจากผิวดินไม่เกิน 20 เมตร ตามข้อกำหนดในการเก็บข้อมูล

3.2 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำน้อย

แม่น้ำน้อยฝั่งซ้าย จากข้อมูล 20 แนวเจาะ พบชั้นทราย 19 แต่ไม่พบในบางหลุมของแนวเจาะต่าง ๆ ดังนี้คือ หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 3 หลุมที่ 4 แนวเจาะที่ 5 หลุมที่ 4 แนวเจาะที่ 6 หลุมที่ 4 แนวเจาะที่ 7 หลุมที่ 1-4 ของแนวเจาะที่ 8 หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 9 หลุมที่ 3-4 ของแนวเจาะที่ 10 หลุมที่ 4 ของแนวเจาะที่ 12, 17, 18, 19 และ 20 ในบริเวณดังกล่าวมีหน้าดินหนากว่า 15 เมตร ปิดทับอยู่ ความหนาของหน้าดินบนฝั่งซ้ายแม่น้ำน้อยในแต่ละแนวจะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิลักษณะของร่องน้ำและชายฝั่งทั้งในแนวตัดขวางและตามความยาวของลำน้ำจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินตามไปด้วย พบว่ามีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1 : 0.0904 ต่อระยะทางที่เพิ่มขึ้น 100 เมตร จากริมฝั่งแม่น้ำ และอัตราส่วน 1 : 0.4520 ต่อระยะทาง 500 เมตร จากริมฝั่ง ซึ่งบริเวณจากริมฝั่งแม่น้ำ ไปยังระยะทาง 100 เมตร จะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นสูงสุดคือ 1 : 0.7030 เมื่อระยะทางยังเพิ่มขึ้น

อัตราการใช้ความหนาของหน้าดินจะค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ชั้นหน้าดินจะบางที่สุด ในบริเวณใกล้ริมฝั่งและเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ความหนาของหน้าดินจะเพิ่มขึ้น ในอัตราเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งลดลงต่อระยะทาง 100 เมตร จากริมฝั่ง เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากริมฝั่งพบว่า มีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ลดความหนา คือเฉลี่ย 1 : 0.5288 ต่อระยะ 100 เมตร และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายเป็น 1 : 2.6442 ต่อระยะ 500 เมตร บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายเป็นอัตราที่สูงที่สุดของภาพตัดขวางรวมแม่น้ำน้อยฝั่งซ้าย คือ ที่ริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร มีอัตราลดลง 1 : 1.2975 แสดงให้เห็นว่า ความหนาของชั้นทรายจะมีความหนาลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนความหนาของหน้าดิน และชั้นทรายมีลักษณะตรงกันข้าม คือ ชั้นหน้าดินจะบางจากริมฝั่งและเพิ่มความหนาตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น ส่วนชั้นทรายความหนาจะเปลี่ยนแปลงหนาสุดที่ริมฝั่งและความหนาลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งบริเวณที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุด จะอยู่บริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร ทำให้แหล่งทรายบนฝั่งจะมีตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับริมฝั่งน้ำมีโอกาสพบชั้นทรายในระดับตื้นกว่าบริเวณอื่น และชั้นทรายหนากว่าโดยเฉลี่ยภายในฝั่งเดียวกันของแม่น้ำทั้งนี้พิจารณาความลึกจากผิวดินลงไปไม่เกิน 20 เมตร (ดูตาราง 9 และ 12 ภาพประกอบ 12, 14 และ 15.2)

แม่น้ำน้อยฝั่งขวา จากข้อมูล 20 แนวเจาะ พบชั้นทราย 15 แนวเจาะ ไม่พบชั้นทราย 5 แนวเจาะ คือ แนวเจาะที่ 2-6 และไม่พบชั้นทรายในแนวหลุมเจาะที่ 3-4 ของแนวเจาะที่ 7 และ 8 บริเวณที่ไม่พบชั้นทรายในแนวหลุมเจาะที่ 4 ของแนวเจาะที่ 9, 14, 18, 19, และ 20 ในบริเวณที่ไม่พบชั้นทรายปรากฏมีหน้าดินมีความหนามากกว่า 15 เมตร ปิดทับอยู่ ความหนาของหน้าดินแม่น้ำน้อยฝั่งขวา ในแต่ละแนวจะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะภูมิลักษณะของร่องน้ำและชายฝั่งทั้งตามขวาง และตามยาวของแม่น้ำ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของความหนาของหน้าดินที่เพิ่มขึ้น คือ เฉลี่ย 1 : 0.1270 ต่อ ระยะทาง 100 เมตร และ 1 : 0.6359 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินสูงสุดอยู่บริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร คือ ความหนาเพิ่มขึ้นในอัตรา 1 : 0.8767 แสดงให้เห็นว่าชั้นหน้าดินตอนบนจะมีความหนาเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ริมฝั่งและเพิ่มความหนาขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง เมื่อพิจารณาความหนาของชั้นทรายพบ

ว่ามีอัตราการเปลี่ยนแปลงของความหนาของชั้นทรายลดลงคือ 1 : 0.3477 ต่อระยะ 100 เมตร และอัตรา 1 : 1.7387 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีอัตราสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายอยู่ที่ริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร คือ อัตราลดลง 1 : 1.1758 แสดงให้เห็นว่าชั้นทรายจะมีความหนาที่สุดในบริเวณริมฝั่งแม่น้ำและความหนาของชั้นทรายจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ จะเห็นได้ว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินและชั้นทรายจะมีลักษณะตรงกันข้าม คืออัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาหน้าดินเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ส่วนชั้นทรายอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาที่สูงสุดเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นและบริเวณที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงสุดอยู่ที่ริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 100 เมตร ทำให้แหล่งทรายที่มีความหนาเฉลี่ยมากที่สุดปรากฏอยู่ที่ริมฝั่งแม่น้ำคือ มีโอกาสพบชั้นทรายที่มีความหนามากกว่าบริเวณอื่น ๆ ที่ห่างออกไปหรืออาจไม่พบชั้นทรายเลยในบางบริเวณ เช่น แนวเจาะที่ 2-6 เป็นต้น ทั้งนี้โดยพิจารณาตามความลึกจากผิวหน้าดินลงไปไม่เกิน 20 เมตร (ดูตาราง 9 และ 12 ภาพประกอบ 12, 14 และ 15.2)

3.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำสองสาย

การวิเคราะห์โดยรวมทั้งสองแม่น้ำจากค่าเฉลี่ยของความหนาทั้งหมดจาก 39 แนวเจาะตามระยะต่าง ๆ ที่ห่างจากฝั่งสามารถแยกวิเคราะห์แต่ละฝั่งได้ดังนี้ คือ

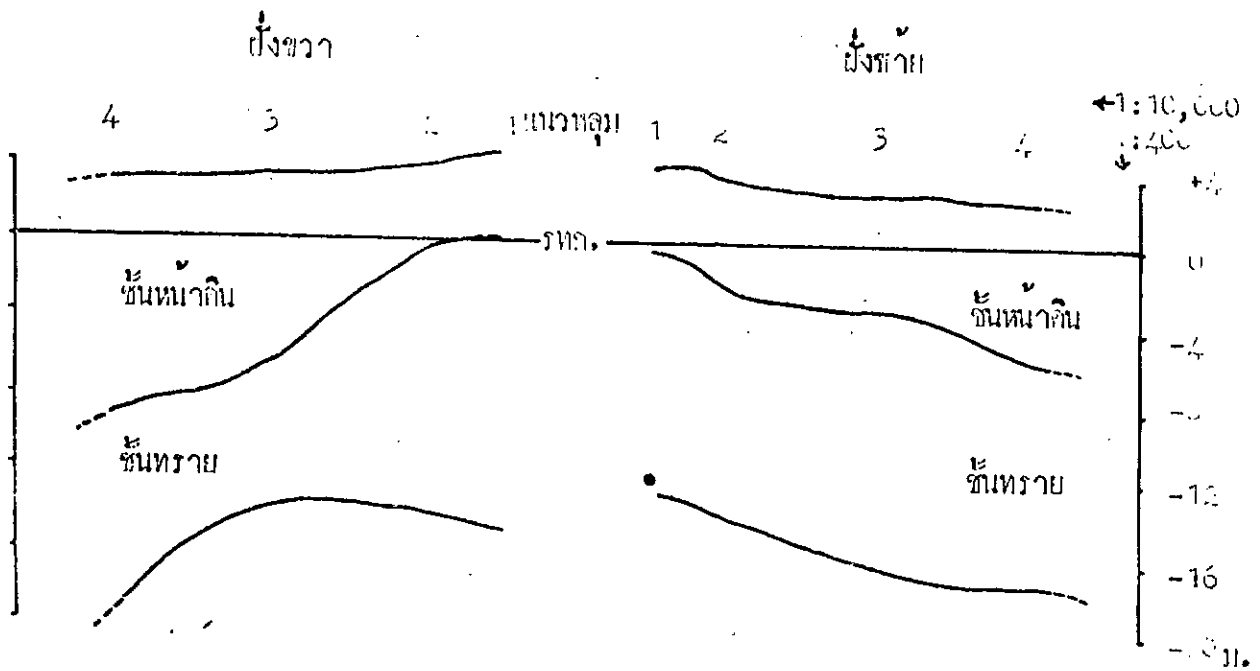
ฝั่งซ้าย พบว่า มีอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งเฉลี่ย

1 : 0.0105 ต่อระยะ 100 เมตร และอัตรา 1 : 0.0525 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีอัตราเปลี่ยนแปลงความหนาหน้าดินเพิ่มขึ้นสูงสุดคือ ริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 100 เมตร แสดงให้เห็นว่าแม่น้ำทั้งสองสายคือ คลองบางบาลและแม่น้ำน้อย มีลักษณะรูปแบบความหนาของหน้าดินเหมือนกัน คือ จะบางที่สุดที่ริมฝั่งและหนามากขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง เมื่อพิจารณาความหนาของชั้นทรายพบว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงในอัตราเฉลี่ย 1 : 0.4087 ต่อระยะ 100 เมตร และอัตรา 1 : 2.0440 ต่อระยะ 500 เมตร มีบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความหนาลดลง ในอัตราสูงสุดอยู่ที่ริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร คือ 1 : 1.1948 แสดงให้เห็นว่าชั้นทรายที่หนาสุดอยู่ริมฝั่งแม่น้ำและจะ

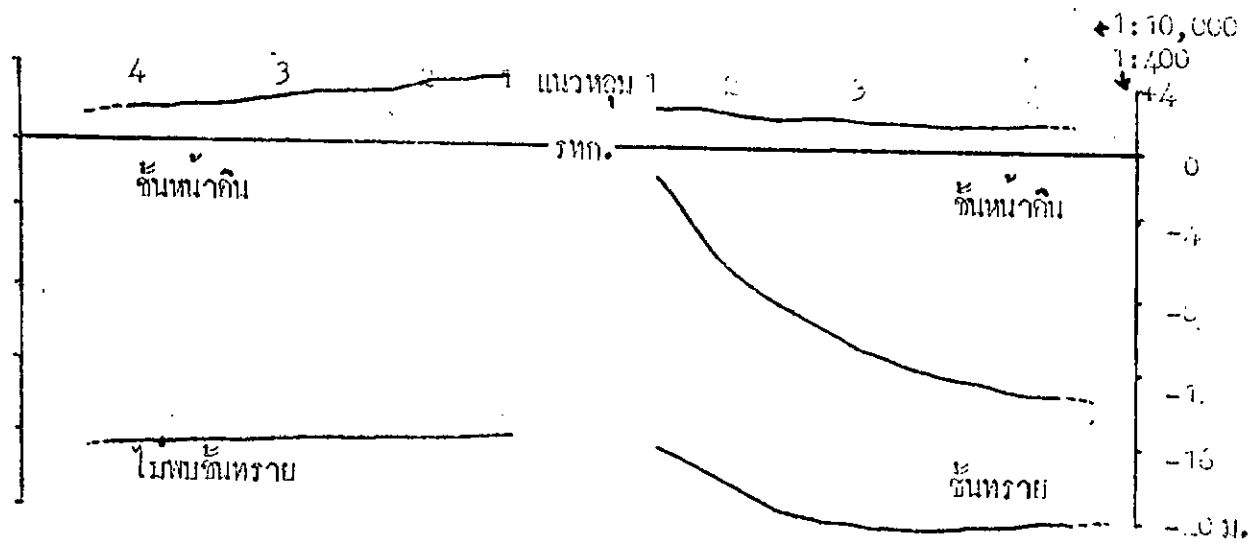
ลดลงความหนาสูงเรื่อย ๆ หรือไม่พบเลย เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง และจุดที่ไม่พบชั้นทรายนั้น ปรากฏอยู่ในแนวหลุมเจาะที่ 4 (500 เมตร) และ 3 (300 เมตร) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ทั้งความหนาของหน้าดินและความหนาของชั้นทรายของแม่น้ำทั้งสองสายมีรูปแบบเดียวกัน เมื่อพิจารณาตามความหนานั้นคือ หน้าดินจะเพิ่มความหนาตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นและความหนาของชั้นทรายลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำโดยพิจารณาจากความลึกไม่เกิน 20 เมตร

ผู้ขอพบว่ามีอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินเพิ่มขึ้นตามระยะทางคือเฉลี่ย 1 : 0.1004 ต่อระยะทาง 100 เมตร และ 1 : 0.5024 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีอัตราสูงสุด อยู่ที่ริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร คือเฉลี่ย 1 : 0.4751 แสดงให้เห็นว่าแม่น้ำทั้งสองสายมีความหนาของหน้าดินมีลักษณะ เช่นเดียวกันทั้งสองฝั่งคือ ชั้นหน้าดินจะบางที่สุดอยู่ที่ริมฝั่งน้ำ และหนามากขึ้นเมื่อระยะห่างจากฝั่งมากขึ้น เมื่อพิจารณาความหนาของชั้นทรายพบว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงในอัตราเฉลี่ย 1 : 0.3611 ต่อระยะ 100 เมตร และ 1 : 1.8056 ต่อระยะทาง 500 เมตร บริเวณที่มีอัตราสูงสุดของการเปลี่ยนแปลงความหนาที่ลดลงคือ ริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร คือเฉลี่ย 1 : 1.1236 แสดงให้เห็นว่าชั้นทรายจะมีความหนามากจากริมฝั่ง และลดลงเรื่อย ๆ ทั้งนี้โดยพิจารณาจากความลึกไม่เกิน 20 เมตร

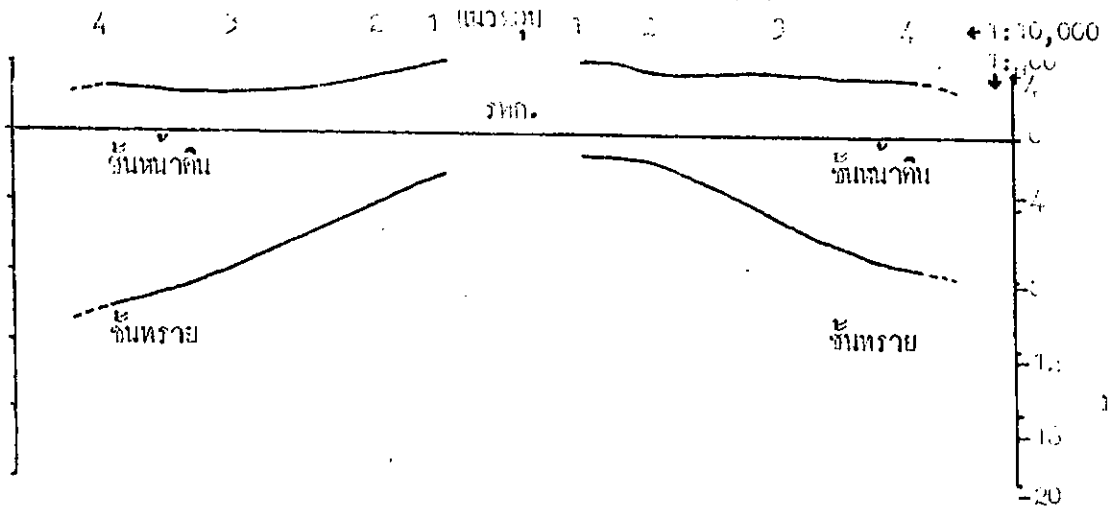
จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายของแม่น้ำทั้งสองสายพบว่า ในระยะความลึกไม่เกิน 20 เมตร จากผิวดิน ปรากฏว่าความหนาของหน้าดินและชั้นทรายมีลักษณะเหมือนกันทั้งสองฝั่งคือ มีชั้นหน้าดินบางที่สุดอยู่ริมฝั่ง ความหนาจะเพิ่มขึ้นตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง ส่วนชั้นทรายจะหนามากที่สุดอยู่บริเวณริมฝั่งและความหนาจะลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น นอกจากนี้พบว่าบริเวณที่มีอัตราเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินที่เพิ่มขึ้นและความหนาของชั้นทรายที่ลดลงในอัตราเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ริมฝั่งน้ำถึงระยะ 100 เมตร



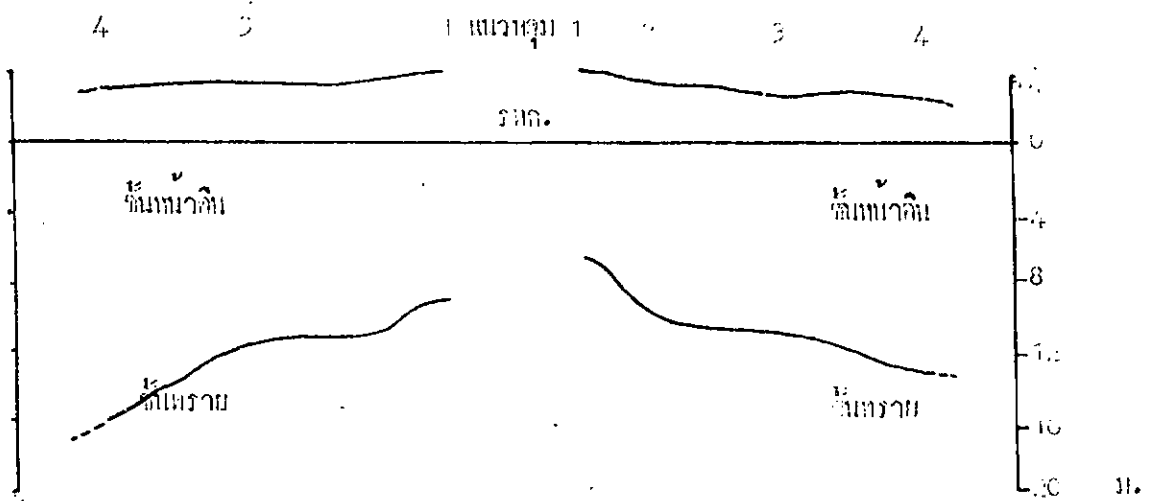
ภาพประกอบ 9 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นน้ำดินและชั้นทรายบริเวณคลองบางนา



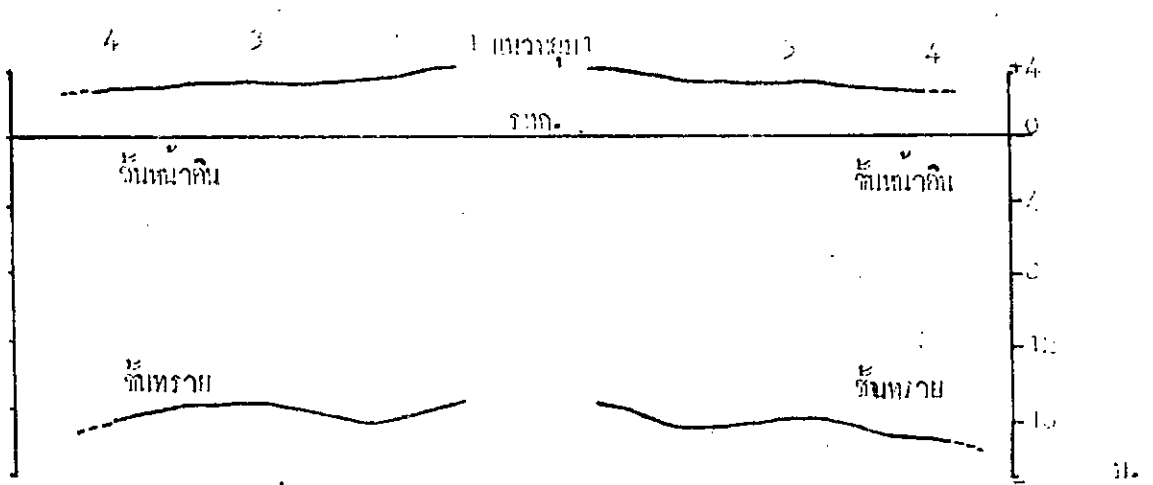
ภาพประกอบ 10 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นน้ำดินและชั้นทรายบริเวณคลองบางนา



ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยตลอดแนวเส้นทางของคลองบางนา

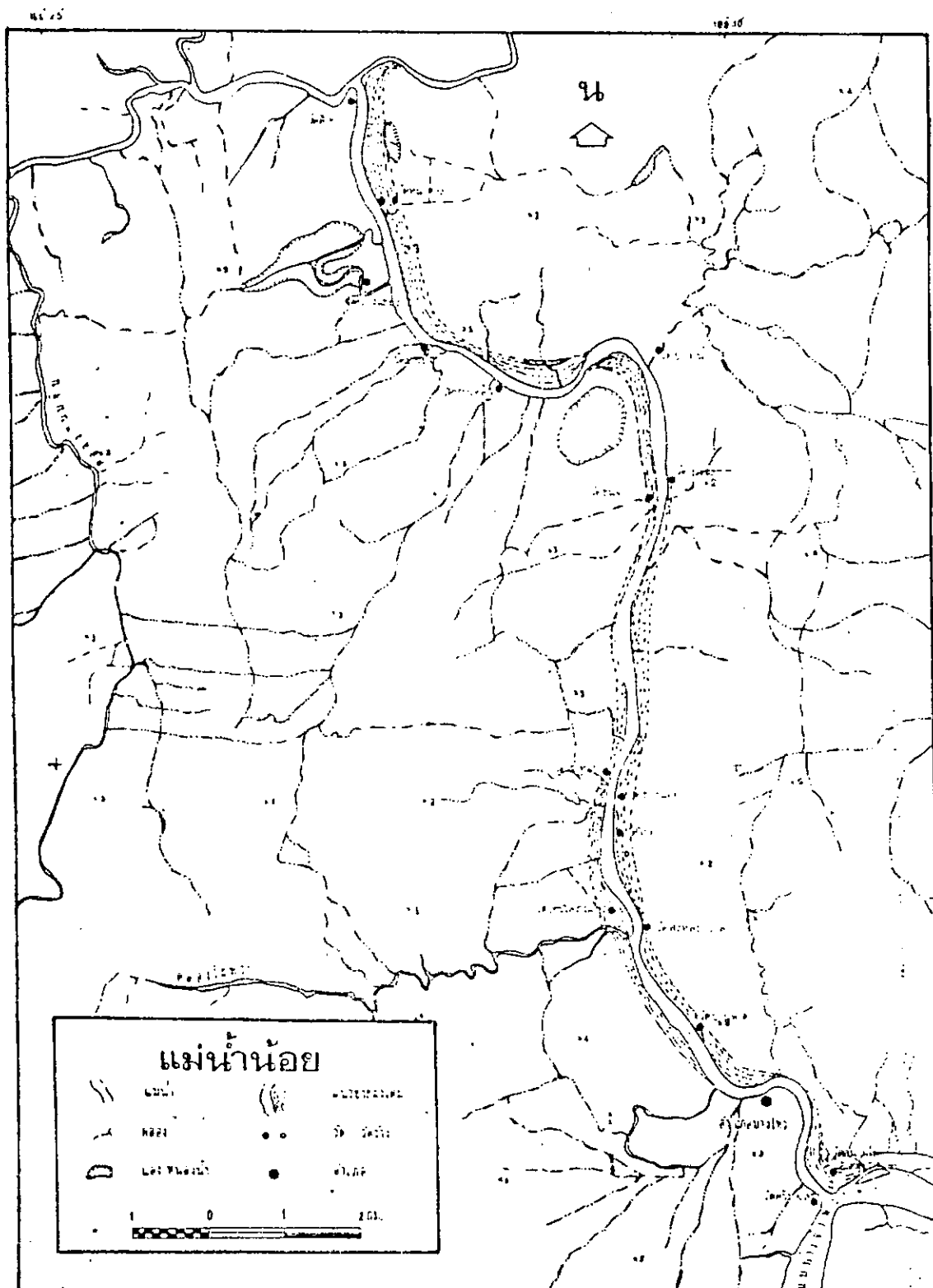


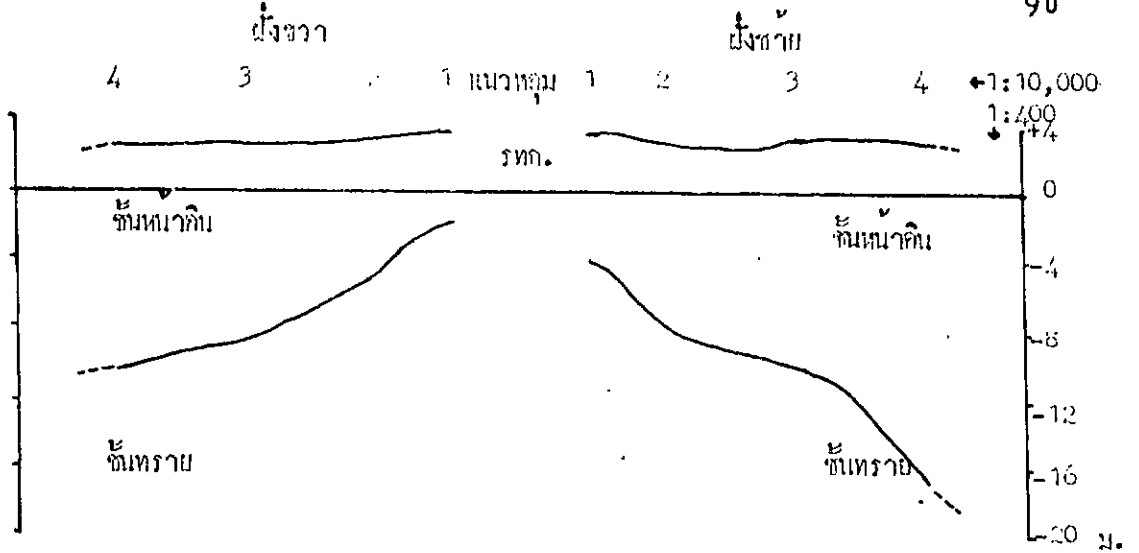
ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยตลอดแนวเส้นทางของคลองบางนา



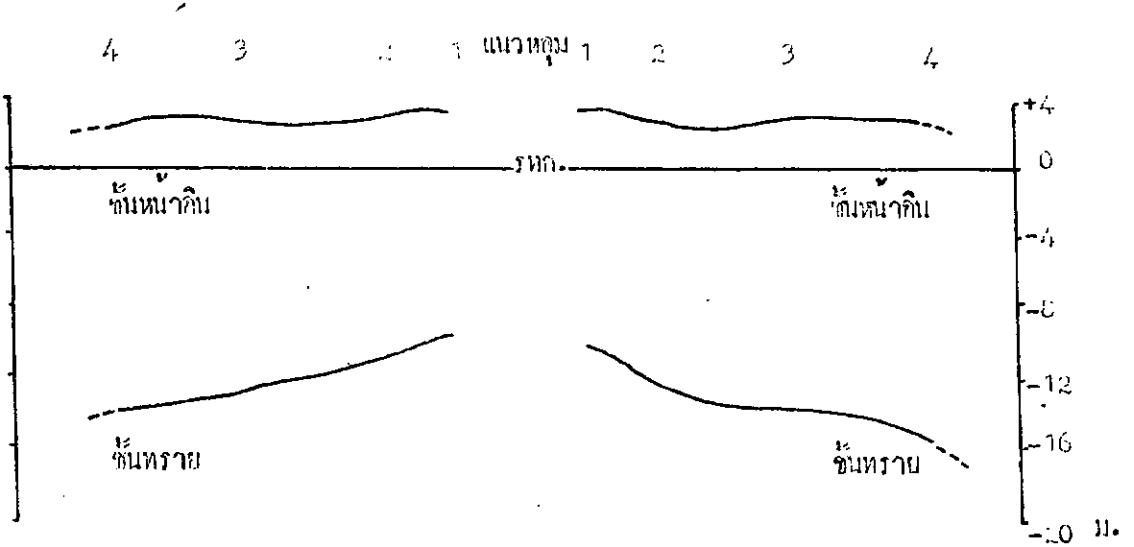
ภาพประกอบ 11 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยตลอดแนว และตอนล่างของคลองบางนา

แผนที่ 8 แสดงการเปลี่ยนแปลงของสายน้ำในแม่น้ำน้อย

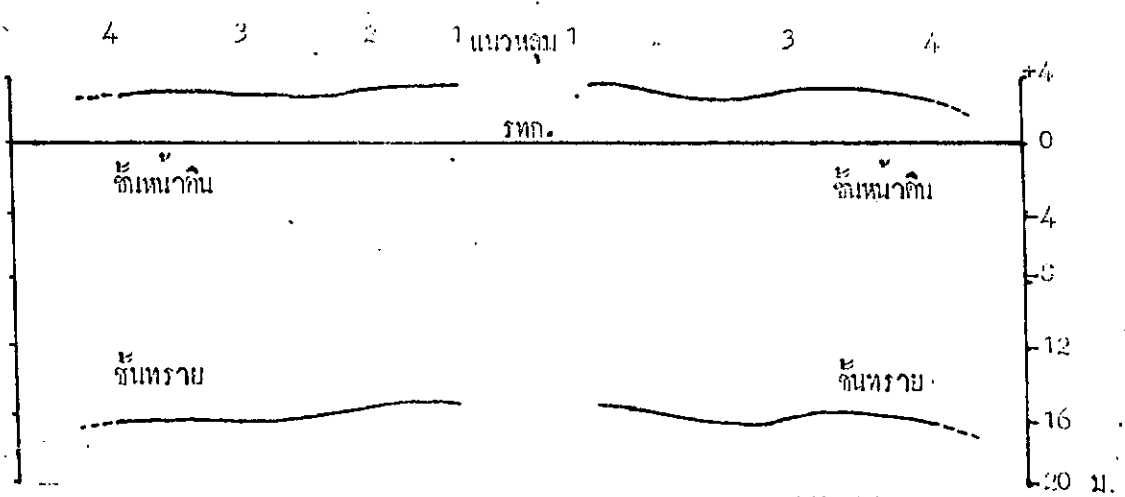




ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยของระดับน้ำของแม่น้ำโขง



ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยของระดับน้ำของแม่น้ำโขง



ภาพประกอบ 12 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยของระดับน้ำของแม่น้ำโขง

ตารางอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ

ตาราง 8 คลองบางบาล

ระหว่างแนวหลุมเจาะ	ระยะทาง (เมตร)	ฝั่งซ้าย	ฝั่งขวา
1-2	100	1 : 0.6592	1 : 0.0725
2-3	200	1 : 0.8360	1 : 0.0744
3-4	200	1 : 0.7740	1 : 0.6758
1-4	500	1 : 0.4220	1 : 0.3699
เฉลี่ย	100	1 : 0.0187	1 : 0.0748

ตาราง 9 แม่น้ำน้อย

1-2	100	1 : 0.7030	1 : 0.8767
2-3	200	1 : 0.7921	1 : 0.8492
3-4	200	1 : 0.8117	1 : 0.8540
1-4	500	1 : 0.4520	1 : 0.6359
เฉลี่ย	100	1 : 0.0904	1 : 0.1270

ตาราง 10 รวมแม่น้ำทั้งสองสาย

1-2	100	1 : 0.6811	1 : 0.8751
2-3	200	1 : 0.8140	1 : 0.4518
3-4	200	1 : 0.7928	1 : 0.7649
1-4	500	1 : 0.0525	1 : 0.5024
เฉลี่ย	100	1 : 0.0525	1 : 0.1004

ตารางอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ

ตาราง 11 คลองบางบาล

ระหว่างแนวเจาะ	ระยะทาง (เมตร)	ฝั่งซ้าย	ฝั่งขวา
1-2	100	1 : 1.0922	1 : 1.0714
2-3	200	1 : 1.1505	1 : 1.2641
3-4	200	1 : 1.1485	1 : 1.3824
1-4	500	1 : 1.4438	1 : 1.8725
เฉลี่ย	100	1 : 0.4887	1 : 0.3745

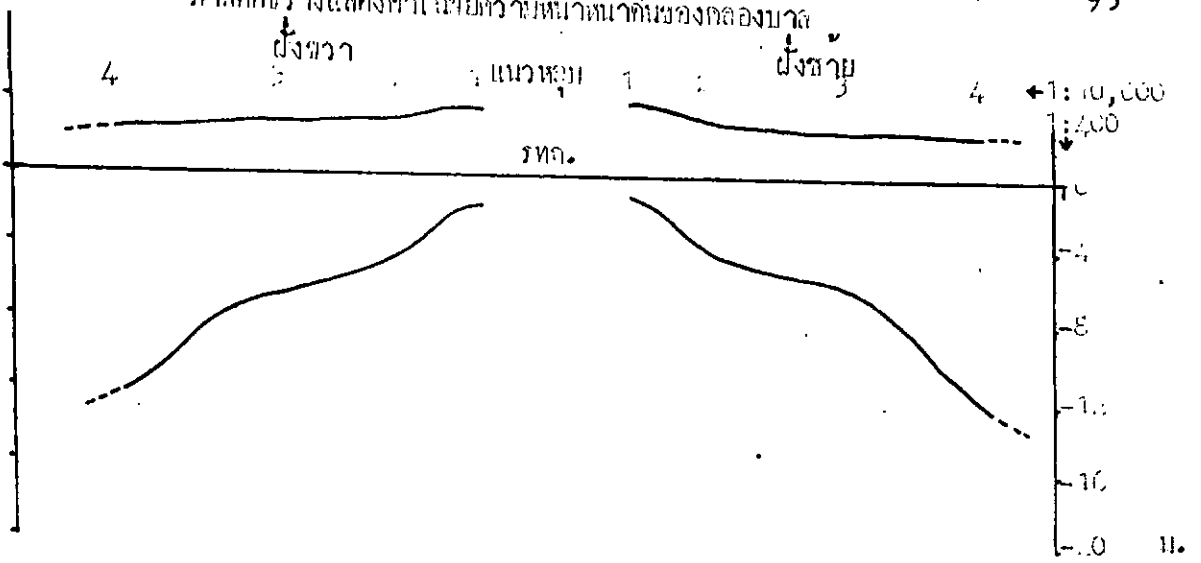
ตาราง 12 แม่น้ำน้อย

1-2	100	1 : 1.2975	1 : 1.1758
2-3	200	1 : 1.7789	1 : 1.3755
3-4	200	1 : 1.4778	1 : 1.0705
1-4	500	1 : 1.6442	1 : 1.7387
เฉลี่ย	100	1 : 0.5288	1 : 0.3.77

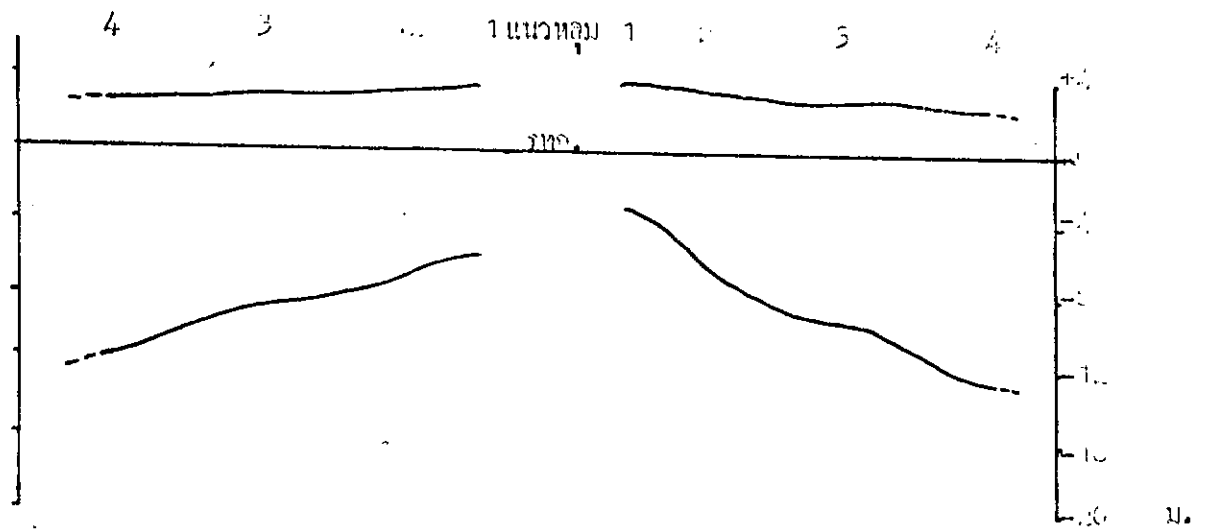
ตาราง 13 รวมแม่น้ำทั้งสองสาย

1-2	100	1 : 1.1948	1 : 1.1236
2-3	200	1 : 1.2649	1 : 1.3198
3-4	200	1 : 1.3131	1 : 1.2287
1-4	500	1 : 2.0440	1 : 1.8054
เฉลี่ย	100	1 : 0.4087	1 : 0.3611

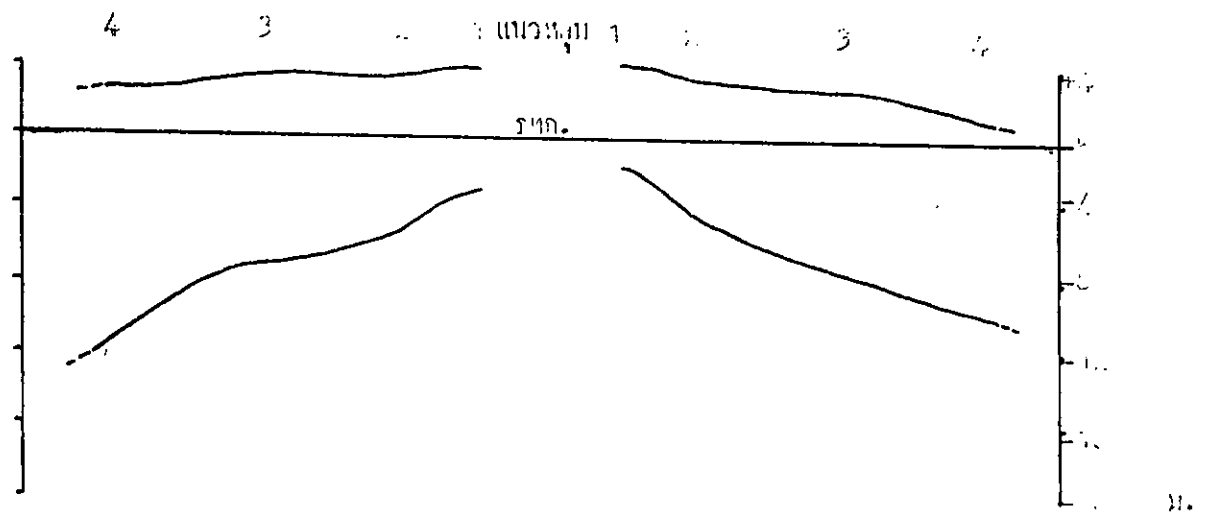
ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของคลองบาง



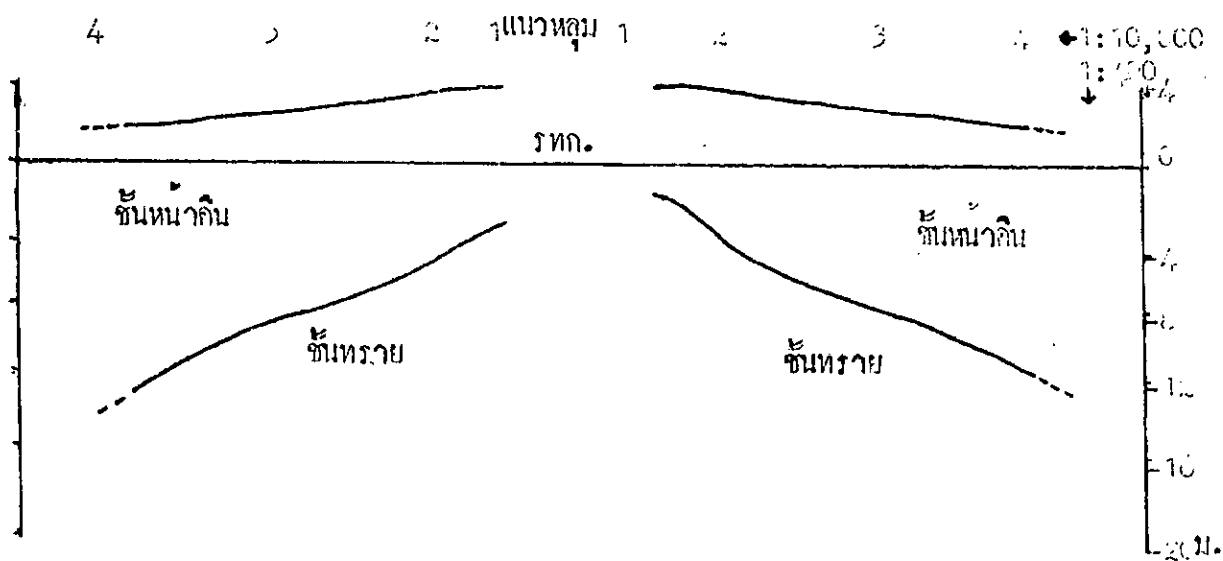
ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของแม่น้ำน้อย



ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของคลองบางบาลและแม่น้ำน้อย



ภาพประกอบ 15 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของคลองบางบาล แม่น้ำน้อย และแม่น้ำวังสองสาย



ภาพประกอบ 16 ภาพตัดขวางแสดงค่าเฉลี่ยความหนาของหน้าดินและชั้นทรายของแม่น้ำทั้งสองสาย

4. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวของลำน้ำ

การวิเคราะห์ได้แยกพิจารณาลำน้ำแต่ละสายคือ คลองบางบาล และแม่น้ำน้อย เพื่อเปรียบเทียบความหนาของชั้นทรายในแต่ละแนวหลุมเจาะทั้งสี่แนวหลุม ของทั้งสองฝั่งแม่น้ำคือ แนวริมฝั่งแม่น้ำแนวระยะ 100 เมตร แนวระยะ 300 เมตร และแนวระยะ 500 เมตร จาก ริมฝั่งแม่น้ำ โดยอาศัยลักษณะภูมิลักษณะของลำน้ำ และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ความหนาของชั้นทรายตามความยาวของลำน้ำดังนี้

4.1 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวของคลองบางบาล จากบ้านกุ่ม ถึงสิกกุบ ซึ่งมีความยาว 16.7 กิโลเมตร ไหลจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ บริเวณริมฝั่ง คลองบางบาล พบว่ามีชั้นทรายฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 14.36 เมตร และชั้นทรายฝั่งขวา มีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 14.10 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้ายนั้น ความหนาของชั้นทรายมีความหนาต่ำสุด มากกว่า 5 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงสุดมากกว่า 19 เมตร ส่วนในฝั่งขวาความหนาของ ชั้นทรายมีความหนาต่ำสุดมากกว่า 10 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงสุดมากกว่า 18 เมตร โดยพิจารณาชั้นทรายในระยะไม่เกิน 20 เมตร จากผิวหน้าดิน บริเวณริมฝั่งคลองบางบาลตอนบน ชั้นทรายปิดทับด้วยตะกอนดินร่วน และดินเหนียว ซึ่งฝั่งซ้ายมีความหนาหน้าดินเฉลี่ย 4.74 เมตร และฝั่งขวา มีความหนาหน้าดินเฉลี่ย 5.25 เมตร เมื่อพิจารณาตามแนวเจาะ 19 แนวตามริมฝั่ง คลองบางบาล พบว่า ฝั่งซ้ายในแนวเจาะที่ 1 ถึงแนวเจาะที่ 2 ชั้นทรายบางกว่าทางฝั่งขวา ทั้งนี้เพราะฝั่งขวามอยู่ในเขตอิทธิพลของลักษณะภูมิลักษณะที่เป็นหาดยื่น และตอนท้ายของหาดยื่น ของบริเวณคุ้งน้ำด้านในที่มีแนวโค้งวัด จากแนวเจาะที่ 3 ถึงแนวเจาะที่ 6 ผิวหน้าของชั้นทราย ทั้งสองฝั่งมีระดับใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยมีความหนาของชั้นทรายในฝั่งงอกออกไปโดยไม่มีปรากฏ มีลานตะพักริมฝั่งและแอ่งอยู่หลังคันดินธรรมชาติ บริเวณแนวเจาะที่ 10 ไม่พบชั้นทรายในฝั่งขวา โดยมีความหนาของหน้าดินมากกว่า 15 เมตร จากพื้นผิวจากแนวเจาะที่ 11 - 16 ชั้นทรายใน ฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา เพราะการเปลี่ยนแปลงของร่องน้ำที่ไหลค่อนไปทางฝั่งซ้าย และพบว่ามี บริเวณคุ้งน้ำโค้งวัด ร่องน้ำเก่าในบริเวณนี้ คือ แนวเจาะที่ 11 - 12 และ 13 - 14 โดย เฉพาะในบริเวณแนวเจาะที่ 13 - 14 มีบ่อทรายที่ขุดทรายอยู่ขณะนี้อยู่ในแนวร่องน้ำเก่าที่ถูกปิดตัน

มีน้ำขังตลอดปียู่หลังคันดินธรรมชาติของชายฝั่ง ซึ่งมีลานตะพักริมน้ำปรากฏอยู่ชัดเจนในบริเวณบ่อทรายดังกล่าวได้ขุดพบซากเรือที่ขุดจากไม้จมอยู่ บริเวณแนวเกาะที่ 17 - 18 ของฝั่งซ้าย ขึ้นทรายบางกว่าฝั่งขวา ซึ่งเป็นคูก้น้ำด้านนอก และบริเวณแนวเกาะที่ 18 - 19 ความหนาของขึ้นทราย มีความหนาใกล้เคียงกันมาก บริเวณนี้คลองบางบาลไหลมารวมกับแม่น้ำน้อยที่สิกกุ ซึ่งเป็นบริเวณที่ต่ำสุดของแนวคลองบางบาล จะเห็นได้ว่าความหนาของขึ้นทรายบริเวณริมฝั่งบางบาลมีลักษณะโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาตามแนวเกาะแต่ละแนวจะปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ทั้งนี้เพราะผิวหน้าของขึ้นทรายมีลักษณะภูมิฐานที่แตกต่างกันคือ มียอดเนินของสันทราย ท้องน้ำและชายฝั่งสลับกับแอ่ง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของรูปแบบลำน้ำของคลองบางบาลที่ปรากฏเป็นแนวเกือบตรงและโค้งตัวมีคูก้น้ำมาก ปัจจัยเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาของขึ้นทรายบริเวณริมฝั่งคลองบางบาล

บริเวณระยะ 100 เมตร จากฝั่งคลองบางบาล พบว่าขึ้นทรายฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 12.42 เมตร และขึ้นทรายฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 13.16 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้ายนั้นความหนาของขึ้นทรายมีความหนาต่ำสุดมากกว่า 5 เมตร และความหนาขึ้นทรายสูงสุดมากกว่า 18 เมตร ส่วนในฝั่งขวา มีความหนาของขึ้นทรายต่ำสุด หนามากกว่า 5 เมตรและความหนาขึ้นทรายสูงสุดหนามากกว่า 15 เมตร โดยพิจารณาขึ้นทรายลึกไม่เกิน 20 เมตร จากผิวดิน ตอนบนของขึ้นทรายในบริเวณนี้ปิดทับด้วยดินเหนียว และดินร่วนฝั่งซ้ายหนาเฉลี่ย 7.19 เมตร ในฝั่งขวาหนาเฉลี่ย 17.14 เมตร เมื่อพิจารณาตามแนวเกาะ พบว่าแนวเกาะที่ 1 - 4 ฝั่งซ้ายมีขึ้นทรายบางกว่าฝั่งขวา เพราะฝั่งขวาอยู่ในแนวของอิทธิพลหาดยื่นคูก้น้ำด้านในตั้งแต่อดีตเป็นต้นมา บริเวณแนวเกาะที่ 5 - 9 ฝั่งซ้ายมีขึ้นทรายหนากว่าฝั่งขวา เพราะอยู่ในคูก้น้ำด้านในที่ความกว้างของคูก้น้ำมาก คือจากแนวเกาะที่ 3 - 19 แนวเกาะที่ 10 ฝั่งขวาหนากว่าฝั่งซ้าย ซึ่งไม่พบขึ้นทราย มีหน้าดินหนากว่า 15 เมตร จากแนวเกาะที่ 11 - 15 ฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา เพราะอยู่ในคูก้น้ำด้านในคูก้น้ำโค้งตัว และแม่น้ำเปลี่ยนแนวทางเดินพัฒนาออกไปทางฝั่งขวา ทำให้ฝั่งซ้ายมีขึ้นทรายหนามากที่สุดจากแนวเกาะที่ 11 และค่อย ๆ ลดความหนาลงไปจนถึงแนวเกาะที่ 17 ซึ่งปรากฏมีขึ้นทรายบางที่สุด แนวฝั่งขวา ซึ่งบริเวณนี้เป็นคูก้น้ำโค้งตัว จะเห็นได้ว่าความหนาของขึ้นทรายระยะ 100 เมตร จากฝั่งคลองบางบาล มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ทั้งค่าเฉลี่ยและแต่ละแนว

เจาะตามความยาวของคลองบางบาล ซึ่งมีผลโดยตรงมากจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเกิดลักษณะ ภูมิลักษณะที่บริเวณผิวหน้าของชั้นทรายที่เป็นสันทรายสลับกันแอ่ง ตามสภาพรูปแบบลำน้ำ เช่นเดียวกับ บริเวณริมฝั่งคลองบางบาล

บริเวณระยะ 300 เมตรจากฝั่งคลองบางบาล พบว่า ชั้นทรายฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ย มากกว่า 10.15 เมตร และชั้นทรายฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 10.41 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้าย นั้นความหนาของชั้นทรายมีความหนาต่ำสุดมากกว่า 7 เมตร และความหนาของชั้นทรายสูงสุดหนา มากกว่า 17 เมตร ส่วนในฝั่งขวามีความหนาของชั้นทรายต่ำสุดหนา มากกว่า 5 เมตร และความ หนาชั้นทรายสูงสุดหนา มากกว่า 15 เมตร โดยพิจารณาชั้นทรายลึกไม่เกิน 20 เมตร จากผิวดิน ตอนบนชั้นทรายบริเวณนี้ ฝั่งซ้ายมีชั้นหน้าดินหนาเฉลี่ย 8.6 เมตร ในฝั่งขวาหน้าดินหนาเฉลี่ย 9.59 เมตร เมื่อพิจารณาในแต่ละแนวเจาะตามความยาวของคลองบางบาล พบว่า จากแนวเจาะที่ 1 - 3 ฝั่งซ้ายมีชั้นทรายบางกว่าฝั่งขวา เพราะอยู่ในเขตหาดยื่นเก่าในอดีตของคิ่งน้ำ แนวเจาะที่ 4 - 9 ฝั่งซ้ายมีชั้นทรายหนากว่าฝั่งขวา เพราะอยู่ในเขตคิ่งน้ำด้านใน ซึ่งเป็นคิ่งน้ำที่กว้างมาก และไม่พบชั้นทรายในฝั่งซ้ายของแนวเจาะที่ 10 จากแนวเจาะที่ 11 - 15 ฝั่งซ้ายมีชั้นทราย หนากว่าฝั่งขวา และค่อย ๆ ลดความหนาลงไปจนถึงแนวเจาะที่ 16 ไม่พบชั้นทรายในแนวเจาะที่ 17 - 18 ของฝั่งซ้าย จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงความหนาและผิวหน้าของชั้นทรายในฝั่งขวามี ลักษณะที่ผันแปรมากกว่าทางฝั่งซ้าย ซึ่งมีลักษณะของภูมิลักษณะที่ปรากฏเป็นสันทราย เนินทราย สลับ กับแอ่งตลอดแนวความยาวของคลองบางบาล เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความหนาชั้นทราย มีความใกล้เคียงกัน แต่พิจารณาตามแนวเจาะจะปรากฏความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่นเดียวกับ บริเวณริมฝั่ง และระยะ 100 เมตร

บริเวณระยะ 500 เมตร จากริมฝั่งคลองบางบาล พบว่าชั้นทรายฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ย มากกว่า 7.73 เมตร และชั้นทรายฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 7.53 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้ายนั้น ความหนาของชั้นทรายมีความหนาต่ำสุดมากกว่า 5 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงสุดมากกว่า 15 เมตร ส่วนในฝั่งขวาคความหนาของชั้นทรายมีความหนาต่ำสุดมากกว่า 4 เมตร และความหนา ของชั้นทรายสูงสุดหนา มากกว่า 15 เมตร โดยพิจารณาความลึกของชั้นทราย ไม่เกิน 20 เมตร จากผิวดิน บริเวณนี้มีชั้นหน้าดินปิดทับเป็นดินเหนียว ในฝั่งซ้ายมีความหนาหน้าดินเฉลี่ย 11.11 เมตร

และฝั่งขวามีหน้าดินเฉลี่ย 14.19 เมตร เมื่อพิจารณาตามแนวเจาะพบว่า จากแนวเจาะที่ 1 - 3 ชั้นทรายฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา ซึ่งเป็นคูก้น้ำด้านในเก่า ไม่พบชั้นทรายในแนวเจาะที่ 4 - 5 ของฝั่งขวาที่เป็นคูก้น้ำด้านนอก จากแนวเจาะที่ 6 - 9 ของทั้งสองฝั่ง ค่อย ๆ ลดความหนาลงจนถึงแนวที่ 8 และ 9 ฝั่งซ้ายมีชั้นทรายบางกว่าฝั่งขวา ไม่พบชั้นทรายในแนวที่ 10 ของฝั่งซ้าย ซึ่งอยู่ในเขตคูก้น้ำด้านนอก แนวเจาะที่ 10 - 11 ในฝั่งขวาไม่พบชั้นทรายที่เป็นคูก้น้ำด้านนอก แนวเจาะที่ 11 - 13 ชั้นทรายฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา เพราะอยู่ในเขตคูก้น้ำด้านใน และมีเขตแม่น้ำเก่าในระหว่างแนวเจาะที่ 13 - 14 แนวเจาะที่ 14 ฝั่งซ้ายบางกว่าฝั่งขวา แนวเจาะที่ 15 - 19 ในฝั่งซ้ายไม่พบชั้นทรายและแนวเจาะที่ 17 - 19 ไม่พบชั้นทราย จะเห็นได้ว่า ความหนาของชั้นทรายทั้งสองฝั่งบริเวณนี้ของคลองบางบาล มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และมีความแตกต่างกันไปตามความยาวค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และมีความแตกต่างกันไปตามความยาวของคลองบางบาลที่มีสภาพรูปแบบลำน้ำที่แตกต่างกันไป ปัจจัยเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏอยู่ที่ผิวหน้าของชั้นทราย ทำให้ชั้นทรายมีความแตกต่างกันตามไปด้วย

จากการวิเคราะห์ตามแนวหลุมเจาะที่มีระยะห่างจากฝั่งคลองบางบาลทั้งสิ้นแนว สามารถสรุปได้ดังนี้ ความหนาของชั้นทรายบนฝั่งคลองบางบาลที่ริมฝั่งมีความหนาเฉลี่ยพอ ๆ กัน ในระยะ 100 เมตร ชั้นทรายในฝั่งขวามีความหนากว่าฝั่งซ้ายอย่างชัดเจน ส่วนระยะ 300 เมตร และ 500 เมตร ชั้นทรายมีความหนาใกล้เคียงกัน ตามความหนาของชั้นทรายในฝั่งซ้ายเฉลี่ยหนา 14.36, 12.42, 10.15 และ 7.73 เมตร ตามลำดับ ส่วนในฝั่งขวามีความหนาของชั้นทรายเฉลี่ย 14.10, 13.16, 10.41 และ 7.53 เมตร ตามลำดับ ทำให้พบว่าชั้นทรายจะมีความหนามากที่สุดที่ริมฝั่งคลองบางบาล และความหนาจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่ง การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวคลองบางบาล จะมีความสัมพันธ์กับรูปแบบลำน้ำในอดีต กับลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏอยู่บริเวณผิวหน้าของชั้นทราย บริเวณที่เป็นเนิน และสันทรายสลับกับแอ่ง บริเวณยอดเนินสันทรายพบว่า ยอดเนินสูงสุดของเนินทราย ที่ปรากฏอยู่ผิวหน้าชั้นทรายจะอยู่ทางต้นน้ำ และยอดเนินค่อย ๆ ลดต่ำลงหรือลาดลงไปทางท้ายน้ำ ตามปรากฏในภาพตัดขวางตามความยาวของคลองบางบาล เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมในฝั่งซ้ายของทุกแนวหลุมเจาะปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยชั้นทรายหนามากกว่า 13.06 เมตร ฝั่งขวามีค่าเฉลี่ยชั้นทรายหนามากกว่า 11.64 เมตร แสดงว่าชั้นทราย

เฉลี่ยรวมแล้วฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวาอย่างชัดเจน ส่วนหน้าดินที่ปิดทับบนฝั่งซ้ายเฉลี่ยรวม หนา 8.97 เมตร ของฝั่งขวา เฉลี่ยรวม หนา 10.28 เมตร ทำให้หน้าดินฝั่งขวารวมเฉลี่ยหนากว่าฝั่งซ้าย ดังนั้นค่าของความหนาเฉลี่ยของชั้นทรายและชั้นดินเป็นปฏิภาคต่อกัน (ดูภาพประกอบ 17)

4.2 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวของแม่น้ำน้อย จาก ลีลูกถึงบางไทร ซึ่งมีความยาว 19.2 กิโลเมตร มีแนวการไหลของน้ำจากเหนือลงสู่ทิศใต้

บริเวณริมฝั่งแม่น้ำน้อย พบว่าชั้นทรายบนฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 12.56 เมตร และชั้นทรายฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 13.91 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้ายนั้นความหนาของชั้นทราย มีความหนาลดลงมากกว่า 8 เมตร และมีความหนาชั้นทรายสูงที่สุดมากกว่า 19 เมตร ส่วนในฝั่ง ขวามีความหนาของชั้นทรายมีความหนาลดลงมากกว่า 7 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงที่สุดมากกว่า 18 เมตร โดยพิจารณาชั้นทรายในความลึกไม่เกิน 20 เมตร จากผิวหน้าดิน บริเวณนี้มีหน้าดินหนา เฉลี่ย ในฝั่งซ้ายหนา 8.89 เมตร ฝั่งขวาหนาเฉลี่ย 6.7 เมตร เมื่อพิจารณาตามแนวเจาะ พบว่า แนวเจาะที่ 1 ชั้นทรายของฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา เนื่องจากอยู่ในคูก้นน้ำที่พัฒนามาตั้งแต่อดีตจาก ฝั่งซ้ายไปทางฝั่งขวา จากแนวเจาะที่ 2 - 6 ไม่พบชั้นทรายบนฝั่งขวาบริเวณริมฝั่ง ซึ่งเป็นคูก้นน้ำ ด้านนอกที่มีขนาดกว้าง ส่วนฝั่งซ้ายจะพบชั้นทราย บริเวณนี้ แม่น้ำน้อยจะเหวี่ยงตัวไปทางตะวันตก ทำให้ชายฝั่งซ้ายมีการพัฒนาออกไป แนวเจาะที่ 7 ชั้นทรายบนฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา ซึ่งเป็น คูก้นน้ำด้านในซึ่งปรากฏมีลานตะพักริมฝั่งแม่น้ำปรากฏอยู่ แนวเจาะที่ 8 ฝั่งซ้ายไม่พบชั้นทราย เป็น คูก้นน้ำด้านนอกส่วนฝั่งตรงกันข้ามของแนวเจาะที่ 8 นั้น ปรากฏมีลานตะพักริมน้ำและหาดยื่นปรากฏ อยู่ชัดเจน แนวเจาะที่ 9 - 12 ชั้นทรายบนฝั่งขวาหนากว่าฝั่งซ้าย เพราะเป็นเขตของหาดยื่น และตอนท้ายของหาดยื่นในคูก้นน้ำบริเวณแนวเจาะที่ 7 - 8 แนวเจาะที่ 13 - 20 ชั้นทรายของ ฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา แนวเจาะที่ 16 และ 18 ฝั่งขวา ไม่พบชั้นทรายเพราะเป็นคูก้นน้ำด้านนอก ทั้งสองแนวเจาะ แนวเจาะที่ 9 - 20 ฝั่งซ้ายมีชั้นทรายหนากว่าฝั่งขวา เนื่องจากบริเวณนี้เป็น หาดยื่นและมีลานตะพักริมน้ำ ปรากฏอยู่มีชายฝั่งที่ยื่นออกไป และเป็นแนวบรรจบของแม่น้ำน้อยกับ แม่น้ำเจ้าพระยาที่บางไทร จะเห็นได้ว่าความหนาของชั้นทรายบริเวณริมฝั่งแม่น้ำน้อย มีลักษณะ โดยเฉลี่ยแตกต่างกัน คือ ฝั่งขวาจะมีชั้นทรายหนาหน้าดินจะบาง และเมื่อพิจารณาตามระยะทาง ตามความยาวของแม่น้ำน้อยตามแนวเจาะจะพบว่าชั้นทรายมีความหนาแตกต่างกันตามรูปแบบของ

ลำน้ำน้อย ที่มีลักษณะเกือบตรงในบางแห่งและ เป็นคูกน้ำขนาดกว้าง และมีจำนวนคูกน้ำน้อยกว่า คลองบางบาล นอกจากนี้ยังมีลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏอยู่ในชั้นทรายและผิวหน้าของชั้นทราย ทำให้ ความหนาของชั้นทรายในแนวเจาะต่าง ๆ ของแม่น้ำน้อยแตกต่างกันตามไปด้วย

บริเวณ 100 เมตร จากระดับแม่น้ำน้อย พบว่าชั้นทรายฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 9.68 เมตร และชั้นทรายฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 11.83 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้ายนั้น ความ หนาของชั้นทราย มีความหนาต่ำสุดมากกว่า 8 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงที่สุดมากกว่า 19 เมตร ส่วนในฝั่งขวามีความหนาของชั้นทราย มีความหนาต่ำสุดมากกว่า 7 เมตร และความหนา ชั้นทรายสูงที่สุดมากกว่า 18 เมตร โดยพิจารณา ชั้นทรายที่มีความลึกไม่เกิน 20 เมตร จากผิวหน้า ดินและมีหน้าดินฝั่งซ้ายเฉลี่ยหนา 9.53 เมตร ฝั่งขวาเฉลี่ย 10.14 เมตร เมื่อพิจารณาตามแนว เจาะ พบว่าแนวเจาะที่ 1 - 6 ของฝั่งซ้ายมีชั้นทรายที่หนากว่าฝั่งขวา เนื่องจากบริเวณนี้อยู่ในเขต คูกน้ำด้านใน ที่มีขนาดคูกน้ำกว้างมาก ส่วนแนวเจาะที่ 2 - 6 ของฝั่งขวาไม่พบชั้นทราย แสดง ให้เห็นว่าการพัฒนาร่องน้ำและชายฝั่งบริเวณนี้ พัฒนามาจากฝั่งซ้าย ไปทางฝั่งขวา จึงทำให้ไม่พบ ชั้นทรายในระดับ 15 เมตร บนฝั่งขวา แนวที่ 7 - 8 ฝั่งขวาเป็นเขตของคูกน้ำด้านในที่มีชาย หาดยื่นออก และฝั่งตรงข้ามคือ ฝั่งซ้ายบริเวณนี้ ไม่พบชั้นทรายซึ่งเป็นคูกน้ำด้านนอก และเป็นชาย ฝั่งหดตัวจากการพังทลาย แนวเจาะที่ 8 - 12 ชั้นทราย ฝั่งขวามีมากกว่าฝั่งซ้าย เพราะอยู่ ตอนใต้ของหาดยื่น และฝั่งขวามีชายฝั่งพัฒนางอกออกมากกว่า แนวเจาะที่ 13 ไม่พบชั้นทรายบน ฝั่งขวา แนวเจาะที่ 14 - 15 ฝั่งซ้ายมีชั้นทรายหนากว่าฝั่งขวา และมีบ่อทรายกำลังดำเนินอยู่ใน ระหว่างแนวเจาะที่ 13 - 14 แนวเจาะที่ 15 ชั้นทรายฝั่งขวามีมากกว่าฝั่งซ้ายซึ่งเป็นบริเวณหาด ยื่น ระหว่างกลางของแนวเจาะที่ 14 - 15 บริเวณนี้จะมีคลองระบายน้ำแยกเข้าทุ่งนา คือ คลอง ไม้พระ ซึ่งเป็นคลองขนาดใหญ่ แนวเจาะที่ 16 และ 18 ของฝั่งขวาไม่พบชั้นทราย เพราะอยู่ใน คูกน้ำด้านนอก บริเวณนี้ฝั่งซ้ายจะมีชั้นทรายหนากว่าฝั่งขวา แนวที่ 19 - 20 ฝั่งซ้ายพบชั้นทราย หนากว่าฝั่งขวา เพราะเป็นหาดยื่นบริเวณแม่น้ำน้อยรวมกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่บางไทร จะ เห็นได้ ว่าจากค่าเฉลี่ยความหนาของชั้นทรายบนฝั่งขวา หนากว่าฝั่งซ้ายอย่างชัดเจน และพบว่าหน้าดิน บนฝั่งขวาหนากว่าหน้าดินบนฝั่งซ้ายด้วยเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เป็นเพราะการเปลี่ยนแปลง ผิวหน้าของ ชั้นทรายและความหนาของชั้นทรายบนฝั่งขวาของแม่น้ำน้อยบริเวณนี้มีความผันแปรมากกว่าบนฝั่งซ้าย

บริเวณ 300 เมตร จากริมฝั่งแม่น้ำน้อย พบว่า ชั้นทรายฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 7.02 เมตร และชั้นทรายฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 8.60 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้ายนั้น ความหนาของชั้นทรายต่ำสุดมากกว่า 3 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงสุดมากกว่า 15 เมตร ส่วนในฝั่งขวา ความหนาของชั้นทรายมีความหนาต่ำสุดมากกว่า 4 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงสุดมากกว่า 15 เมตร โดยพิจารณาชั้นทรายลึกไม่เกิน 20 เมตร จากผิวหน้าดิน บริเวณแนวนี้นี้มีความหนาหน้าดินเฉลี่ยฝั่งซ้ายหนา 12.03 เมตร ฝั่งขวาเฉลี่ย 11.94 เมตร เมื่อพิจารณาตามแนวเจาะพบว่า แนวเจาะที่ 1 - 7 ฝั่งซ้ายมีชั้นทรายหนากว่าฝั่งขวา บริเวณแนวเจาะที่ 2 - 7 ไม่พบชั้นทรายในฝั่งขวาซึ่งอยู่ด้านหลังของคูก้น้ำด้านนอก แนวเจาะที่ 9 - 10 ชั้นทรายหนากว่าฝั่งขวา ซึ่งมีลักษณะ เป็นโคมของเนินสันทรายบนฝั่งซ้าย แนวเจาะที่ 10 ฝั่งซ้ายไม่พบชั้นทราย แนวเจาะที่ 10 - 12 ชั้นทรายบนฝั่งขวานอกจากฝั่งซ้าย เนื่องจากบริเวณนี้อยู่ด้านหลังของชายฝั่งที่งอกออก แนวเจาะที่ 16 ไม่พบชั้นทรายในฝั่งขวา จากแนวเจาะที่ 14 - 20 บนฝั่งซ้ายจะมีชั้นทรายหนากว่าฝั่งขวา ซึ่งบริเวณด้านหลังของแนวเจาะที่ 14 - 20 ฝั่งขวาจะเป็นที่สูงระดับ 5 - 6 เมตรจากระดับน้ำทะเล ซึ่งอดีตเคยเป็นแนวสันทรายของฝั่งทะเลมาก่อนตามการศึกษาของ ปริญญา นุตาลัย จะเห็นได้ว่าชั้นทรายบนฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า ฝั่งซ้ายของแม่น้ำน้อย และฝั่งซ้ายมีหน้าดินหนากว่า หน้าดินฝั่งขวาโดยเฉลี่ยจากลักษณะโครงสร้างภูมิฐาน บริเวณใกล้เคียงทำให้แม่น้ำน้อยไหลเลาะไปทางตะวันออกของแนวสันทราย นอกชายฝั่งทะเลในอดีต ซึ่งอยู่ทางตะวันตกของอำเภอบางไทร ไปมากกว่า 3 กิโลเมตร

บริเวณระยะ 500 เมตร จากริมฝั่งแม่น้ำน้อย พบว่าชั้นทรายฝั่งซ้ายมีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 4.75 เมตร และชั้นทรายฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่า 8 เมตร ซึ่งในฝั่งซ้ายนั้น ความหนาของชั้นทรายมีความหนาต่ำสุดมากกว่า 4 เมตร และความหนาชั้นทรายสูงสุดมากกว่า 7 เมตร ส่วนในฝั่งขวามีความหนาของชั้นทราย ในระยะลึกไม่เกิน 20 เมตร จากผิวหน้าดิน บริเวณนี้มีหน้าดินฝั่งซ้ายหนาเฉลี่ย 14.82 เมตร ฝั่งขวามีหน้าดินเฉลี่ย 13.98 เมตร เมื่อพิจารณาตามแนวเจาะ 20 แนวเจาะ พบว่าแนวเจาะที่ 1 - 2 ชั้นทราย ฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา เพราะฝั่งซ้ายอยู่ด้านหลังของฝั่งที่งอกออกมาทางฝั่งขวา แนวเจาะที่ 4 ฝั่งซ้ายมีความหนามากกว่า และเป็นยอดเนินทราย จากแนวเจาะที่ 2 - 9 ฝั่งขวามีไม่พบชั้นทราย ส่วนฝั่งซ้ายไม่พบชั้นทรายใน

แนวเจาะที่ 5 - 9 แนวเจาะที่ 11 ผิวน้ำเป็นยอดเนินทราย ส่วนเนินทรายของผิวน้ำพบในแนวเจาะที่ 10 - 12 จากแนวเจาะที่ 13 - 16 ผิวน้ำเป็นเนินทรายหนากว่าผิวน้ำพบว่ามียอดเนินทรายในผิวน้ำแนวเจาะที่ 15 และ 17 ส่วนในแนวเจาะที่ 18 - 20 ทั้งสองผิวน้ำพบชั้นทรายในระดับ 15 เมตร จากผิวดินในบริเวณแนวหลุมนี้ จะมีลักษณะที่มีความแปรปรวนมากที่สุด พบเพียงยอดเนินสลับกับแอ่งและไม่พบชั้นทรายเป็นส่วนใหญ่ มีหน้าดินหนากว่า 15 เมตร ซึ่งปรากฏตามภาพตัดขวางตามความยาว จะเห็นได้ว่าบริเวณนี้ ค่าเฉลี่ยของชั้นทรายผิวน้ำ หนากว่าผิวน้ำอย่างชัดเจน ส่วนหน้าดินผิวน้ำมีความหนาเฉลี่ยหนากว่าผิวน้ำ อย่างชัดเจน ทำให้ความหนาของชั้นทรายและหน้าดินแตกต่างกันปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ ที่เกี่ยวกับรูปแบบลำน้ำและลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏ เป็นร่องรอยของการเปลี่ยนแปลงของร่องน้ำ และชายฝั่งแม่น้ำในอดีตทั้งสิ้น

จากการวิเคราะห์ตามแนวหลุมเจาะที่มีระยะห่างจากผิวน้ำไปตามความยาวของแม่น้ำทั้งสี่แนว สามารถสรุปได้ดังนี้ ความหนาของชั้นทรายบนผิวน้ำน้อยที่บริเวณริมฝั่งทั้งสองเฉลี่ยผิวน้ำ หนากว่าผิวน้ำ ในระยะ 100 เมตร 300 เมตร และ 800 เมตร เฉลี่ย ผิวน้ำหนากว่าผิวน้ำตามความหนาของชั้นทรายผิวน้ำเฉลี่ยหนา 13.91, 11.83, 8.60 และ 8 เมตร ตามลำดับ ทำให้พบว่าชั้นทรายมีความหนามากที่สุดอยู่ริมฝั่งแม่น้ำน้อย และความหนาของชั้นทราย จะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งนั้นคือ ยิ่งห่างฝั่งจะมีโอกาสพบชั้นทราย ที่อยู่ลึกมากกว่าบริเวณใกล้ริมฝั่งแม่น้ำส่วนการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวของแม่น้ำน้อยตามลักษณะภูมิสัณฐานของรูปแบบลำน้ำที่ปรากฏอยู่ในอดีต คือยอดเนินสันทรายที่สูงที่สุดของสันทรายท้องน้ำและชายฝั่งในอดีต จะอยู่ทางด้านแม่น้ำ และผิวน้ำชั้นทรายค่อย ๆ ลดลงไปทางท้ายน้ำตามลำดับจนถึงแอ่งของหน้าชั้นทราย ลักษณะเช่นนี้ปรากฏสลับกัน ในทุกแนวหลุมเจาะ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความหนาของชั้นทรายรวมของผิวน้ำแม่น้ำ 8.63 เมตร ผิวน้ำเฉลี่ย 11.15 เมตร และค่าเฉลี่ยความหนาของหน้าดินรวมผิวน้ำแม่น้ำน้อย 10.77 เมตร ค่าเฉลี่ยความหนาของหน้าดินรวมผิวน้ำแม่น้ำน้อย 11.24 เมตร ดังนั้นความหนาของชั้นทรายทั้งสองฝั่งของแม่น้ำน้อยมีความแตกต่างกัน คือ ชั้นทรายบนผิวน้ำหนากว่าผิวน้ำ โดยเฉลี่ย และมีความหนาของหน้าดินบนผิวน้ำ หนากว่าบนผิวน้ำ (ดูภาพประกอบ 18)

4.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวของแม่น้ำทั้งสองสาย

บริเวณริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองสาย พบว่าความหนาของชั้นทรายฝั่งซ้ายเฉลี่ยรวมของฝั่งซ้ายหนา 13.46 เมตร และความหนาของชั้นทรายฝั่งขวาเฉลี่ยรวมหนา 14.00 เมตร ซึ่งความหนาของทั้งสองฝั่งของแม่น้ำทั้งสองสายมีชั้นทรายหนาเฉลี่ย ฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย และมีหน้าดินเฉลี่ยบนฝั่งซ้าย 5.74 เมตร ฝั่งขวาเฉลี่ย 7.11 เมตร ซึ่งมีความหนา ฝั่งขวามากกว่าทั้งความหนาของหน้าดินและชั้นทรายจะมีความหนาเฉลี่ยบนฝั่งซ้ายหนากว่าฝั่งขวา

บริเวณระยะ 100 เมตร จากริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองสาย พบว่าชั้นทรายฝั่งซ้ายหนาเฉลี่ย 11.50 เมตร และฝั่งขวาเฉลี่ยหนา 12.50 เมตร คือมีความหนาชั้นทรายบนฝั่งขวา มีความหนากว่าฝั่งซ้าย หน้าดินในบริเวณนี้มีความหนาเฉลี่ยของฝั่งซ้ายรวม 8.39 เมตร และความหนาของหน้าดินฝั่งขวามาเฉลี่ยรวม 8.68 เมตร คือ มีความหนาพอ ๆ กัน โดยมีหน้าดินฝั่งขวาที่หนากว่าฝั่งซ้าย

บริเวณระยะ 300 เมตรจากริมฝั่งแม่น้ำทั้งสองสาย พบว่าชั้นทรายฝั่งซ้ายหนาเฉลี่ย 8.58 เมตร ฝั่งขวามาเฉลี่ย 9.50 เมตร มีความหนาของชั้นทราย ฝั่งขวาเฉลี่ยหนากว่าฝั่งซ้าย ส่วนความหนาของหน้าดินพบว่าฝั่งซ้ายเฉลี่ย 10.33 เมตร ฝั่งขวาเฉลี่ย 10.80 ความหนาพอ ๆ กัน โดยมีฝั่งขวามีหน้าดินเฉลี่ยหนากว่าฝั่งซ้าย

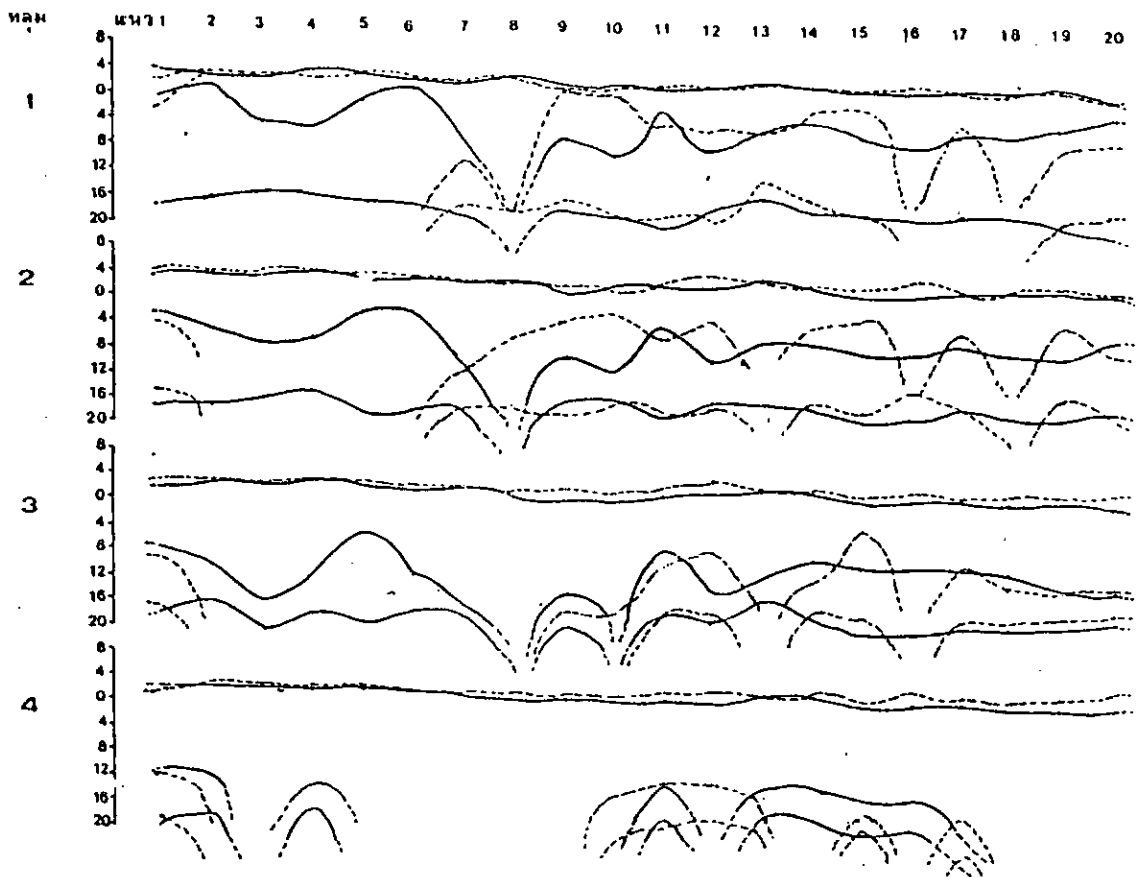
บริเวณระยะ 500 เมตร จากฝั่งแม่น้ำทั้งสองสาย พบว่ามีความหนาของชั้นทรายเฉลี่ยรวมในฝั่งซ้ายหนา 6.24 เมตร ฝั่งขวา หนาเฉลี่ย 7.76 เมตร ชั้นทรายฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย ส่วนความหนาหน้าดินฝั่งซ้ายหนาเฉลี่ย 13.03 เมตร และฝั่งขวาเฉลี่ยหนา 14.08 เมตร ซึ่งหน้าดินฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย

จากการวิเคราะห์รวมของแม่น้ำทั้งสองสายพบว่าความหนาของชั้นทราย บนฝั่งขวามีค่าเฉลี่ยมากกว่าชั้นทรายบนฝั่งซ้ายในทุกแนวหลุมเจาะคือ ความหนาของชั้นทรายเฉลี่ย จากริมฝั่งซ้าย คือ 13.46, 11.50, 8.58 และ 6.24 เมตร ตามลำดับ และความหนาของชั้นทรายเฉลี่ยของฝั่งขวาจากริมฝั่งคือ 14.00, 12.50, 9.50 และ 7.76 เมตร ตามลำดับ ส่วนหน้าดินที่ริมฝั่งซ้ายเฉลี่ยหนากว่าฝั่งขวา และบริเวณ 100 เมตร 300 เมตร และ 500 เมตร ของฝั่งขวามีหน้าดินเฉลี่ยหนากว่าฝั่งซ้าย คือฝั่งซ้ายเฉลี่ย 7.74, 8.39, 10.33 และ 13.03 ตามลำดับ ฝั่งขวามีหน้าดินหนาเฉลี่ย 7.11, 8.68, 10.80 และ 14.08 เมตร นั่นคือ ชั้นทรายฝั่งขวามา

กว่าฝั่งซ้าย และน้ำดิน หนาเฉลี่ยรวมทั้งฝั่งซ้ายคือ 9.37 เมตร และฝั่งขวาหนาเฉลี่ยรวม 10.16 เมตร โดยมีหน้าดินในฝั่งขวานานกว่าฝั่งซ้าย ชั้นทรายและหน้าดินบนฝั่งขวามีความหนาเฉลี่ยมากกว่าฝั่งซ้าย

แผนที่น้ำน้อย.

แสดง ภาหัดขวางตามความยาวลำน้ำเปรียบเทียบกับความหนาของชั้นดินและทรายสองฝั่งในแนวหลุมเจาะ



แนวระดับ 0 4 8 12 16 20 24 28 32 เมตร จาก รทก.

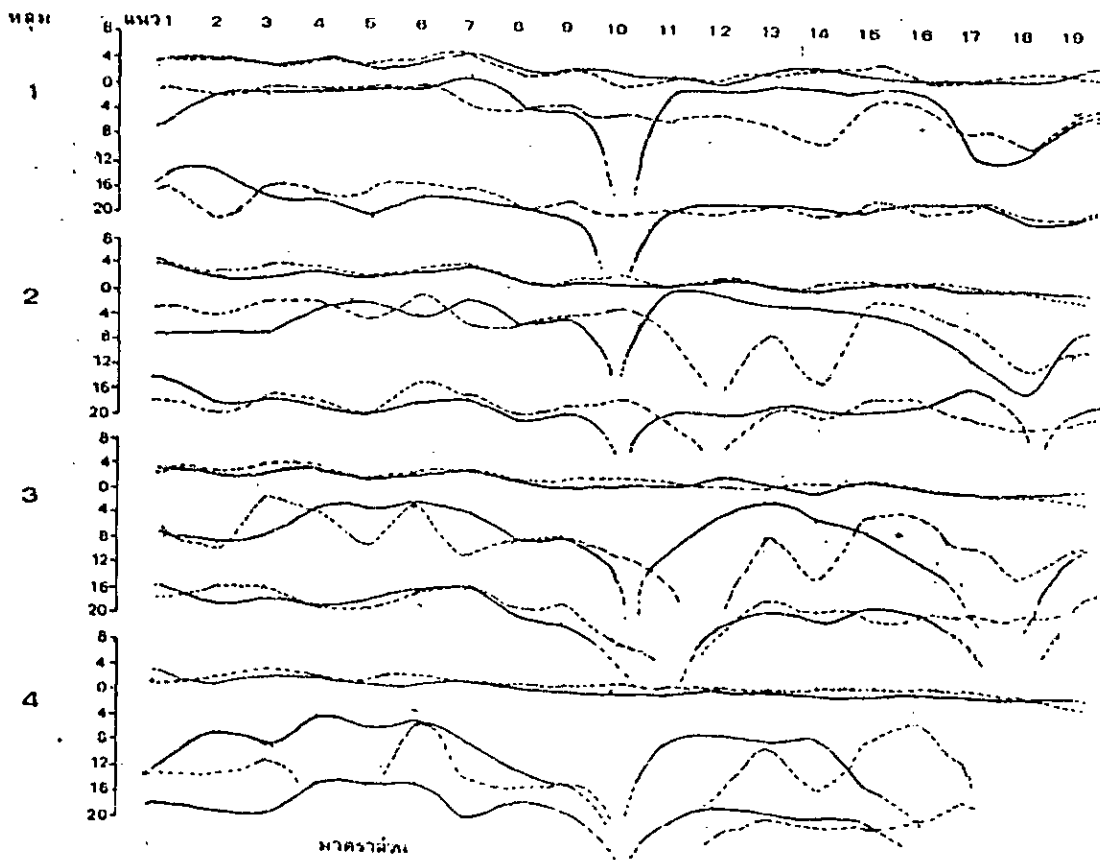
แนวระยะ 0 1000 2000 4000 8000 เมตร

— ฝั่งซ้าย

- - - ฝั่งขวา

คลองบางบาล

แสดง ภาพตัดขวางตามความยาวแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณความหนาแน่นขึ้นใต้ และทรายตอของฝั่งแควเหนือเกาะ



แนวระดับ 0 4 8 12 16 20 24 28 32 เมตรจาก รทก.

แนวราบ 0 1000 2000 4000 6000 เมตร

— ผังซ้าย

- - - ผังขวา

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชั้นน้ำดินและชั้นทรายในหน้าตัดเดียวกัน

การวิเคราะห์หาค่าผลของการวิเคราะห์ข้อที่ 3 และข้อที่ 4 ดังนี้คือ

5.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชั้นน้ำดิน และชั้นทรายในหน้าตัดเดียวกันของ คลองบางบาล

จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ฝนแต่ละแนวตัดขวางเดียวกัน ตามแนวขวางกับแม่น้ำ และตามแนวของแม่น้ำ ฝนฝั่งเดียวกันตลอดจน เปรียบเทียบแต่ละฝั่ง มีความแตกต่างกันตามระยะทาง ที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งสู่ดินแดนภายใน และตามความยาวของแม่น้ำ ทำให้มีผลต่อการกระจายของอนุภาค ทรายในและตามยาวของแม่น้ำ ทำให้มีผลต่อการกระจายของอนุภาคภายในชั้นทรายที่แตกต่างกันไป ตาม ขนาด ระยะทาง ความลึก และลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏตามประวัติความเป็นมาของการ เปลี่ยนแปลงของร่องน้ำและชายฝั่งคลองบางบาล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมากกว่าแม่น้ำน้อย โดยมีชั้นน้ำดินที่มีลักษณะส่วนใหญ่ บางที่ริมฝั่งและเพิ่มความหนาขึ้นตามระยะที่เพิ่มจากฝั่งความหนา ของชั้นทรายหนาที่ริมฝั่ง และความหนาลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ส่วนอัตราส่วนของอนุภาค มีลักษณะกระจายในชั้นทราย เป็นการคัดขนาดจากริมฝั่งสู่หนองน้ำ หลังคันดินธรรมชาติ และจาก ห้วยหาด และยอดสันทรายร่องน้ำสู่ท้ายน้ำ จะเห็นได้ว่าแต่ละแนวเจาะมีลักษณะ เฉพาะที่มีความแตกต่าง กับ ทั้งระยะใกล้เคียงและระหว่างฝั่ง ทั้งนี้เพราะเหตุผลมาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การพัฒนาและตกตะกอนในบริเวณร่องน้ำและชายฝั่ง คือ ปริมาณน้ำ ความเร็วของน้ำ รูปแบบของ ลำน้ำ ความลาดเอียงของท้องน้ำ และพื้นที่บนฝั่งตลอดจนลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏตามประวัติของ ลำน้ำ และการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล ซึ่งสิ่งที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน เป็นเครื่องอธิบายปรากฏการ ณ์อดีต ซึ่งทำให้พบว่าความหนาหน้าดินและชั้นทรายคลองบางบาล มีความสัมพันธ์กับความลึก

5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงชั้นหน้าดินและชั้นทรายในหน้าตัดเดียวกันของ แม่น้ำน้อย

จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ในแต่ละแนวตัดขวางทั้งสองแนว ในฝั่งเดียวกัน และระหว่างฝั่งมีลักษณะแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม ของภูมิฐานที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งพัฒนามาแต่อดีตตลอดเวลาของช่วงการกระทำของแม่น้ำและน้ำทะเล ซึ่งมีลักษณะ เช่น เดียวกันกับคลองบางบาล ที่มีลักษณะ เป็นปฏิภาคต่อกัน ของการเปลี่ยนแปลงความหนาหน้าดินและชั้นทรายตามระยะที่เพิ่มขึ้น จากฝั่ง และตามความยาวแม่น้ำน้อยที่มีลักษณะ เป็นยอัด เนินทรายสลับกับแอ่ง โดยเฉพาะแม่น้ำน้อย มีอัตราการเปลี่ยนแปลงแปรปรวนมากกว่าคลองบางบาล ส่วนการเปลี่ยนแปลงการกระจายของ อัตราส่วนอนุภาคในชั้นทราย ยังพบว่ามีการกระจายอนุภาคคัดขนาดใน 3 ลักษณะ เช่นเดียวกับ คลองบางบาล คือ ในแนวระนาบจากริมฝั่งสู่หนองน้ำ ตามความยาวของแม่น้ำ จากหัวหาด เกาะ และสันทราย สู่ท้องน้ำที่มีลักษณะภูมิฐานลาดเอียง และทั้งนี้เพราะปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัดพา ตะกอน และการตกตะกอน ในลุ่มแม่น้ำน้อย ตลอดเวลาของการกระทำตามประวัติการเปลี่ยนแปลง แม่น้ำและการเปลี่ยนแปลงของฝั่งทะเลนั่นเอง

5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงชั้นความหนาของหน้าดินและชั้นทรายในหน้าดิน ตัดเดียวกันของแม่น้ำทั้งสองสาย

ปรากฏว่า ความหนาของหน้าดินแ และชั้นทรายของแม่น้ำทั้งสองสายมีลักษณะโดยส่วนรวม เหมือนกันคือ มีความสัมพันธ์กับระดับความลึกจากผิวหน้าดิน และมีการเปลี่ยนแปลงความหนามีลักษณะ เป็นปฏิภาคต่อกัน ส่วนการกระจายอัตราส่วนของอนุภาคทุกชนิด ในชั้นทรายนี้มีการเปลี่ยนแปลงที่ คัดขนาดใน 3 มิติ คือ ตามระยะทางแนวราบ ตามความยาวแม่น้ำ และตามระดับความลึกจาก ผิวหน้าดินและผิวหน้าของชั้นทราย มีอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาสูงสุด อยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำถึง ระยะ 100 เมตร โดยมีอนุภาคที่หยาบ จะตกอยู่ใกล้กับริมฝั่งมากที่สุด ยิ่งลึกยิ่งพบว่าในชั้นทรายมี อนุภาคที่หยาบมีอัตราส่วนผสมมากขึ้น คือ ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทราย จากที่คล้ายกันดังกล่าว เมื่อพิจารณาภายในเฉพาะแนวหน้าตัดเดียวกัน ในทุกลักษณะขบว่ามีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะปัจจัย ต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการพัดพาและการตกตะกอนในอดีต

สรุป ในแต่ละแนวเจาะทั้งแนวขวางแม่น้ำ และแนวตามยาวของแม่น้ำ มีการเปลี่ยนแปลงของชั้นหน้าดินชั้นทราย และการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของอนุภาคแตกต่างกัน ซึ่งเป็นลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏจากอดีตที่ผ่านมา แต่เมื่อพิจารณารวมสรุปแล้วมีลักษณะที่คล้ายกันคือ ชั้นหน้าดินและชั้นทราย มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นปฏิภาคต่อกัน การกระจายอนุภาค กระจายอยู่ในชั้นทรายโดยคัดขนาดในลักษณะ 3 มิติ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อการค้นหาและกำหนดแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าในบริเวณที่ว่ามีคุณภาพ และปริมาณเป็นอย่างไร และสามารถประเมินผลทางเศรษฐกิจต่อไปได้

6. วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทราย

ในการวิเคราะห์การกระจายอนุภาคแต่ละชนิดตามความลึก โดยแยกวิเคราะห์ตามฝั่งแม่น้ำรวมทั้งสองฝั่งของแม่น้ำ และรวมทั้งสองแม่น้ำตามลำดับซึ่งได้แบ่งช่วงการกระจายอนุภาคตามน้ำหนักเป็น 5 ช่วงคือ 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ 20-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ 40-60 กรัมเปอร์เซ็นต์ 60-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ และ 80-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ ตามระดับความลึกจากผิวดินที่เก็บตัวอย่างมี 5 ช่วงคือ 0-5 เมตร 6-10 เมตร 11-15 เมตร 16-20 เมตร และลึกมากกว่า 20 เมตรตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการพิจารณาการกระจายอนุภาคในช่วงน้ำหนักและ เปอร์เซ็นต์ตามระดับความลึก โดยพิจารณาเน้นการกระจายภายในชั้นทรายที่แบ่งเป็นตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างของชั้นทรายเท่านั้น

6.1 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นของคลองบางบาลฝั่งซ้าย

จากผลการวิเคราะห์พบว่าความลึกมีความสัมพันธ์กับความหนาของหน้าดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .3485*** และความลึกมีความสัมพันธ์กับความหนาของชั้นทรายอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .1975 ซึ่งสามารถแยกวิเคราะห์ตามชนิดของอนุภาคได้ดังนี้

ทรายหยาบ มีการกระจายอยู่ในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญ คือ .1494 พบว่าร้อยละ 81.4 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 110 ตัวอย่าง ในจำนวน 194 ตัวอย่างและร้อยละ 96.9 กระจายในช่วง 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 115

ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่าทรายหยาบกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ คือมีอัตราส่วนผสมอยู่น้อยในชั้นทราย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 35.1 กระจายอยู่ในระดับ 16-20 เมตรจาก 131 ตัวอย่างใน 194 ตัวอย่างและร้อยละ 84.1 กระจายอยู่ในระดับ 6-20 เมตรจาก 16.3 ตัวอย่างใน 194 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่ตอนล่างตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้นทรายทำให้พบว่าการคัดขนาดตามระดับความลึก

ทรายกลาง มีการกระจาย สัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .2839*** พบว่าร้อยละ 70.7 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 137 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่าง และร้อยละ 97.5 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-6 กรัมเปอร์เซ็นต์ จากตัวอย่าง 189 ตัวอย่างใน 194 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางมีอัตราส่วนผสมในชั้นทรายมีน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่คือ 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อน้ำหนักมากขึ้นพบจำนวนน้อย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 67.6 กระจายอยู่ในระดับ 11-20 เมตร จาก 131 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่างและร้อยละ 84.1 กระจายอยู่ในระดับ 6-20 เมตร จาก 163 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางมากกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำหนักส่วนผสมกระจายอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายเป็นลักษณะการคัดขนาดตามความลึกเช่นเดียวกับทรายหยาบ

ทรายละเอียด มีการกระจาย สัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .2614*** พบว่าร้อยละ 58.8 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 21-60 กรัมเปอร์เซ็นต์ 114 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่าง และร้อยละ 77.4 กระจายอยู่ในช่วง 21-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 150 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายละเอียดกระจายอยู่มากในชั้นทรายเกือบครึ่งหนึ่งของอัตราส่วนผสมในชั้นทรายและเป็นอนุภาคที่พบมากที่สุดชั้นทราย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 67.6 กระจายอยู่ในระดับ 11-20 เมตร จาก 131 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่างและร้อยละ 84 กระจายอยู่ในระดับ 6-20 เมตร จาก 163 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายละเอียดผสมอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้นทราย

ทรายแป้งและดินเหนียว มีการกระจาย สัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือ .2091** พบว่าร้อยละ 99 อยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 192 ตัวอย่างในจำนวน 194 ตัวอย่าง และไม่พบกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงว่า

ทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัkn้อยเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่า ร้อยละ 67.6 กระจายอยู่ในระดับ 11-20 เมตร จาก 131 ตัวอย่าง ในจำนวน 194 ตัวอย่าง และร้อยละ 84.1 กระจายอยู่ในช่วงระดับ 6-20 เมตร จาก 163 ตัวอย่าง ในจำนวน 194 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในระดับความลึกตอนล่างและกลางของ ชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้นทรายในช่วงน้ำหนัkn้อยเป็นส่วนใหญ่

จะเห็นได้ว่าการกระจายของอนุภาคต่าง ๆ ในชั้นทรายของฝิ่งซ้ายคลองบางบาล มี ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว กระจายอยู่มากในช่วงน้ำหนัkn้อยในระดับตอนล่างและตอน กลางของชั้นทราย ส่วนทรายกลางพบกระจายมากขึ้นและทรายละเอียดกระจายอยู่มากที่สุด เกือบ ครึ่งหนึ่งของส่วนผสม (ดูตาราง ภาคผนวก 1-4 และตารางความสัมพันธ์ 14)

6.2 วิเคราะห์การกระจายอนุภาคตามความลึกที่เพิ่มขึ้นในชั้นทรายของคลองบางบาลฝิ่งขวา
พบว่ามีความสัมพันธ์ของความลึกกับตามหน้าดินที่ระดับ .001 คือ .3508*** และความสัมพันธ์ กับความหนาของชั้นทรายอย่างไม่มีนัยสำคัญ คือ .1527 การกระจายในชั้นทราย สามารถแยก วิเคราะห์ตามชนิดของอนุภาคได้ดังนี้

ทรายหยาบ กระจายอยู่ในชั้นทรายที่มีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือ .1968** พบว่าร้อยละ 94.5 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 109 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่างและร้อยละ 99.5 กระจายอยู่ในช่วง 0-60 กรัมเปอร์เซ็นต์ 119 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่มากในช่วงน้ำหนัkn้อย และไม่พบกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักมากคือช่วง 81-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาตามความลึก พบว่าร้อยละ 70.6 กระจายอยู่ในระดับ 11-20 เมตร จาก 142 ตัวอย่างในจำนวน 202 ตัวอย่างและร้อยละ 86 กระจายอยู่ในช่วง 5-20 เมตรจาก 173 ตัวอย่างในจำนวน 202 ตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่าทรายหยาบกระจายอยู่มากในช่วงน้ำหนัkn้อยตอนล่างและตอนกลางของ ชั้นทรายกว่าตอนบนของชั้นทราย

ทรายกลาง กระจายอยู่ในชั้นทราย สัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .2687*** พบว่าร้อยละ 74.8 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 151

ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง และร้อยละ 50 กระจายอยู่ในช่วง 21-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ และร้อยละ 97.6 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 41-60 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 197 ตัวอย่าง ในจำนวน 220 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางกระจายอยู่ทั่วทุกช่วงน้ำหนักและมากที่สุดในช่วง 21-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 70.8 อยู่ในช่วงความลึก 11-20 เมตร จาก 143 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางกระจายในชว่นน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายในระดับ 11-20 เมตร

ทรายละเอียด กระจายอยู่ในชั้นทราย สัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .2674*** พบว่าร้อยละ 69.3 กระจายอยู่ในชว่นน้ำหนัก 41-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 140 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง และร้อยละ 86.6 กระจายอยู่ในช่วง 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงว่าทรายละเอียดกระจายอยู่ในชั้นทรายมากกว่าครึ่งหนึ่งของส่วนผสมในชั้นทราย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 70.8 กระจายอยู่ในช่วง 10-20 เมตร จาก 141 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง และร้อยละ 86.1 กระจายในชว่นระดับ 6-20 เมตร จาก 174 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายละเอียดกระจายในชว่นน้ำหนักเกิน 50 กรัมเปอร์เซ็นต์ อยู่ตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายคือระดับ 11-20 เมตร

ทรายแป้งและดินเหนียว กระจายอยู่ในชั้นทราย สัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .2942*** พบว่าร้อยละ 100 กระจายอยู่ในชว่นน้ำหนัก 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงว่ามีทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่มากในชว่นน้ำหนักน้อยและไม่พบในชว่น 21-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 70.8 กระจายอยู่ในช่วงความลึก 11-20 เมตร จาก 143 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง และร้อยละ 86.1 กระจายในระดับ 6-20 เมตร จาก 174 ตัวอย่าง ในจำนวน 202 ตัวอย่าง แสดงว่าการกระจายของทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในชว่นน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนชั้นทราย

จะเห็นได้ว่าการกระจายอนุภาคต่าง ๆ ในชั้นทรายบนฝั่งของคลองบางบาล ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายแป้งและดินเหนียว กระจายอยู่ในชว่นน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ ส่วนทรายกลาง กระจายในชว่นน้ำหนักมากขึ้นและมากที่สุดคือทรายละเอียด ในตอนกลางและตอนล่างของชั้นทราย คือระดับ 11-20 เมตร โดยมีการคัดขนาดตามความลึก ยิ่งลึกยิ่งพบมากขึ้น (ดูตาราง ภาคผนวก 5-8 และตารางความสัมพันธ์ 15)

6.3 วิเคราะห์การกระจายอนุภาคตามความลึกในชั้นทรายของคลองบางบาลรวมทั้งสองฝั่ง

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

.001 คือ .3524*** และความลึกมีความสัมพันธ์กับความหนาของชั้นทรายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

.001 คือ .1770*** ซึ่งแยกพิจารณาตามชนิดของอนุภาคมีดังนี้คือ

ทรายหยาบ มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 คือ .1466** พบว่าร้อยละ 88.1 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 348 ตัวอย่าง ในจำนวน 395 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ คือมี ทรายหยาบผสมอยู่น้อย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 69.2 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 273 ตัวอย่าง ในจำนวน 395 ตัวอย่าง และร้อยละ 85.1 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 336 ตัวอย่าง ในจำนวน 395 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่ตอนล่างและ ตอนกลางของชั้นทรายเป็นลักษณะคัดขนาดความลึก

ทรายกลาง มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .2759*** พบว่าร้อยละ 72.7 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 288 ตัวอย่าง. ในจำนวน 396 ตัวอย่าง พบมากที่สุดในช่วง 21-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ และร้อยละ 97.4 กระจายอยู่ในช่วง 0-60 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 386 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง แสดงว่า ทรายกลางกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักที่มากกว่าอนุภาคนิดอื่น ๆ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่า ร้อยละ 69.2 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 174 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง และร้อยละ 85.1 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 237 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางกระจายอยู่ทั่วทุกตอนในชั้นทรายยังลึกก็ยิ่งพบมากขึ้นเป็นลักษณะคัดขนาดตาม ความลึก

ทรายละเอียด มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญ .001 คือ .2545*** พบว่าร้อยละ 61.6 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 41-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 244 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่างและร้อยละ 79 กระจายในช่วง 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 313 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายละเอียดกระจายอยู่ในชั้นทรายมากกว่า อนุภาคนิดอื่น ๆ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 69.2 กระจายอยู่ในความลึกระดับ 11-20

เมตร จาก 274 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง และร้อยละ 85.1 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 339 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง แสดงว่ากระจายอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายซึ่งมีมากกว่าตอนบนของชั้นทราย

ทรายแป้งและดินเหนียว กระจายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ 1.2243^{***} พบว่าร้อยละ 99.5 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 394 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง แสดงว่ากระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 69.2 กระจายอยู่ในช่วงความลึก 11-20 เมตร จาก 274 ตัวอย่าง ในจำนวน 396 ตัวอย่าง และร้อยละ 85.1 กระจายอยู่ในช่วงความลึก 6-20 เมตร จาก 337 เมตร ในจำนวน 396 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในทุกระดับของชั้นทราย และมีมากกว่าครึ่งอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทราย

จะเห็นได้ว่าการกระจายอนุภาคในชั้นทรายบนฝั่งซ้ายของคลองบางบาลทั้งสองฝั่งมีความสัมพันธ์กับความหนาของหน้าดิน, ความหนาของชั้นทรายและกับความลึกในชั้นทรายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระดับ .001 โดยมีทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด มีลักษณะกระจายเป็นลักษณะคี่ขนาดตามความลึกและพบว่ายิ่งลึกยังมีจำนวนมากคือ ตอนล่างและตอนกลางของชั้นทราย โดยมีทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ ทรายกลางจะมีมากขึ้นคือ 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ และทรายละเอียดกระจายมากที่สุดในช่วง 41-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จะอยู่ในระดับตอนล่างตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้นทราย (ดูตารางภาคผนวก 9-12 และตารางความสัมพันธ์ 16)

6.4 วิเคราะห์การกระจายอนุภาคตามความลึกในชั้นทรายของแม่น้ำน้อยฝั่งซ้าย

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดิน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ $.6155^{***}$ และความลึกกับความหนาของชั้นทรายสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ $.5673^{***}$ เมื่อแยกวิเคราะห์ตามชนิดของอนุภาคมีดังนี้

ทรายหยาบ มีการกระจายในชั้นทรายและมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .0159 พบว่าร้อยละ 95.2 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 100 ตัวอย่างในจำนวน

167 ตัวอย่างและร้อยละ 98.2 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ และ 60-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 106 ตัวอย่าง ในจำนวน 157 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 80.8 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 135 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่างและร้อยละ 95.2 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 159 ตัวอย่าง ในจำนวน 169 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายเป็นส่วนใหญ่มากกว่าตอนบนของชั้นทราย

ทรายกลาง มีการกระจายในชั้นทรายและตามความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญ คือ .0066 พบว่าร้อยละ 79.6 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 133 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง และร้อยละ 95.8 ในช่วงน้ำหนัก 0-60 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 160 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง แสดงว่าการกระจายทรายกลางมีน้อยกว่าครึ่งเป็นส่วนใหญ่คือ 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 80.8 กระจายอยู่ในระดับ 11-20 เมตร จาก 135 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง และร้อยละ 98.2 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 เมตร จาก 159 ตัวอย่างในจำนวน 167 ตัวอย่าง แสดงว่าการกระจายทรายกลางพบอยู่ตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายเป็นส่วนใหญ่มากกว่าตอนบนของชั้นทราย

ทรายละเอียด มีการกระจายในชั้นทรายสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญ คือ .0197 พบว่าร้อยละ 61 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัก 41-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 102 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง และร้อยละ 88.7 กระจายอยู่ในช่วง 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 145 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง แสดงว่าการกระจายมีอยู่มากกว่าอนุภาคชนิดอื่น ๆ มีมากกว่าครึ่งของส่วนผสมในชั้นทราย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 80.8 กระจายอยู่ในช่วงความลึก 11-20 เมตร จาก 135 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง และร้อยละ 95.2 กระจายในช่วง 6-10 เมตร จาก 159 ตัวอย่าง ใน 167 ตัวอย่าง แสดงว่ามีการกระจายมากกว่า 50 กรัมเปอร์เซ็นต์ อยู่ตอนล่างและตอนกลางของชั้นทราย

ทรายแป้งและดินเหนียว มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .0605 พบว่าร้อยละ 99.4 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงว่ามีการกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 80.8 กระจาย

อยู่ในระดับ 11-20 เมตร จาก 135 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง และร้อยละ 95.2

กระจายอยู่ในช่วงระดับ 6-20 เมตร จาก 159 ตัวอย่าง ในจำนวน 167 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักร้อยเป็นส่วนใหญ่คือมีส่วนผสมอยู่น้อยในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายที่ระดับ 11-20 เมตร

จะเห็นได้ว่าทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวจะกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักร้อย 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ และพบทรายกลางผสมอยู่มากขึ้น ส่วนทรายละเอียดมีส่วนผสมมากที่สุด อยู่ในระดับความลึก 11-20 เมตร ซึ่งเป็นตอนล่าง ตอนกลางของชั้นทรายยิ่งลึกยิ่งพบว่ามีส่วนผสมของอนุภาคเพิ่มมากขึ้น (ดูตาราง ภาคผนวก 13-16 และตารางความสัมพันธ์ 17)

6.5 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกในชั้นทรายของแม่น้ำน้อยฝั่งขวา

เมื่อพิจารณาความลึกกับหน้าดินมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .5256*** และความลึกกับความหนาของชั้นทรายมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .5063*** เมื่อแยกวิเคราะห์ตามชนิดของอนุภาคมีดังนี้

ทรายหยาบ มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .1904 พบว่าร้อยละ 85.1 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 86 ตัวอย่าง ในจำนวน 101 ตัวอย่าง และร้อยละ 87 กระจายอยู่ในช่วง 61-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ และ 21-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จาก 98 ตัวอย่าง ในจำนวน 101 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบมีอัตราส่วนผสมในชั้นทรายอยู่น้อยในช่วงน้ำหนักร้อย 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ เป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 71.2 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 72 ตัวอย่าง ในจำนวน 101 ตัวอย่าง และร้อยละ 90 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 91 ตัวอย่าง ในจำนวน 101 ตัวอย่าง แสดงว่าการกระจายอนุภาคทรายหยาบบนฝั่งขวาของแม่น้ำน้อยกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักร้อยเป็นส่วนใหญ่อยู่ในระดับตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายที่ระดับ 11-20 เมตร

ทรายกลาง มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือ .2716** พบว่าร้อยละ 91.2 กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักร้อย 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 93 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง และมากที่สุดในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ มี 64.7 แสดงว่า

การกระจายทรายกลางกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักระหว่าง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 71.6 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 73 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง และร้อยละ 90.2 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 92 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางกระจายอยู่ในช่วงระดับ 11-20 เมตร ของตอนล่างและตอนกลางของชั้นทราย

ทรายละเอียด มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือ .2871** พบว่าร้อยละ 70.2 กระจายในช่วง 61-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 72 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง และร้อยละ 82.4 กระจายในช่วง 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 84 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง แสดงว่ามีทรายละเอียดกระจายอยู่ในส่วนผสมโดยน้ำหนักมากที่สุดกว่าอนุภาคอื่น ๆ ในชั้นทราย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 71.6 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 73 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง และร้อยละ 90.2 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 92 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายละเอียด กระจายอยู่ทั่วชั้นทรายและพบมากในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้นทราย

ทรายแป้งและดินเหนียว มีการกระจายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .1968 พบว่ากระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 100 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในชั้นทรายในช่วงน้ำหนักระหว่าง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ เป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 71.6 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 73 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง และร้อยละ 90.2 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 92 ตัวอย่าง ในจำนวน 102 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักระหว่าง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ เป็นส่วนใหญ่และมีปริมาณน้อยในชั้นทราย

จะเห็นว่าการกระจายของทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวมีการกระจายอยู่น้อยในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ และพบว่ามีมากขึ้นคือทรายกลางและทรายละเอียดมีมากที่สุดคือมีปริมาณกว่าครึ่ง อยู่ในระดับความลึกช่วง 11-20 เมตร ขอบตอนล่าง ตอนกลางของชั้นทรายเหมือนกันทุกอนุภาค และอนุภาคที่มีน้ำหนักระหว่าง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ เช่น ทรายหยาบ และทรายกลางจะกระจายอยู่มากในตอนกลางของชั้นทรายส่วนทรายละเอียดทรายแป้งและดินเหนียวจะกระจายอยู่ทั่วทุกชั้นทราย (ดูตาราง ภาคผนวก 17-20 และตารางความสัมพันธ์ 18)

6.6 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกในชั้นทรายของแม่น้ำน้อยรวมทั้งสองฝั่ง

เมื่อพิจารณาระหว่างความลึกกับความหนาของหน้าดินมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .5931*** และความลึกกับความหนาของชั้นทรายมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .5603*** เมื่อแยกวิเคราะห์ตามชนิดของอนุภาคมีดังนี้

ทรายหยาบ มีการกระจายอยู่ในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .0903 พบว่าร้อยละ 91.4 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 245 ตัวอย่าง ในจำนวน 268 ตัวอย่าง และร้อยละ 98.1 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ และ 61-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 257 ตัวอย่าง ในจำนวน 268 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบของทั้งสองฝั่งของแม่น้ำน้อยกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนัคน้อย 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ คือมีปริมาณน้อยในส่วนผสมของชั้นทราย เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 77.3 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 207 ตัวอย่าง ในจำนวน 268 ตัวอย่าง และร้อยละ 93.3 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 250 ตัวอย่าง ในจำนวน 268 ตัวอย่าง แสดงว่ามีมากกว่าครึ่งกระจายอยู่ในระดับ 11-20 เมตร ซึ่งเป็นตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายมีลักษณะที่คัดขนาดพบอยู่ในระดับลึกเป็นส่วนใหญ่

ทรายกลาง มีการกระจายอยู่ในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .1252 พบว่าร้อยละ 84 กระจายอยู่ในช่วง 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 226 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง เกือบครึ่งหนึ่งกระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ และร้อยละ 97.4 กระจายอยู่ในช่วง 0-60 กรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงว่าทรายกลางของทั้งสองฝั่งของแม่น้ำน้อยกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักค่อนข้างน้อยคือน้อยกว่าครึ่งของส่วนผสมแต่มีมากกว่าทรายหยาบ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 77.3 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 208 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง และร้อยละ 93.3 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 251 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง แสดงว่ากระจายทรายกลางอยู่ในช่วง 11-20 เมตร ซึ่งเป็นตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายมีลักษณะที่คัดขนาดตามความลึกเช่นเดียวกับทรายหยาบ

ทรายละเอียด มีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างไม่มีนัยสำคัญคือ .1277 พบว่าร้อยละ 61.7 กระจายอยู่ในช่วง 61-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 166 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง และร้อยละ 85.1 กระจายอยู่ในช่วง 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 229 ตัวอย่าง ในจำนวน 269

ตัวอย่าง แสดงว่าทรายละเอียดมีส่วนผสมในชั้นทรายมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 77.3 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 208 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง และร้อยละ 93.3 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 251 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง แสดงว่า ทรายละเอียดกระจายอยู่ทั่วชั้นทรายและพบในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้นทราย

ทรายแป้งและดินเหนียว มีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญคือ .01 คือ .1539** พบว่าร้อยละ 98.9 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 266 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายแป้งและดินเหนียวทั้งสองผิของแม่น้ำน้อยกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยเป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 77.3 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 208 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง และร้อยละ 93.3 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 251 ตัวอย่าง ในจำนวน 269 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายเป็นส่วนใหญ่และมีปริมาณมากกว่าตอนบนในชั้นทราย

จะเห็นว่าการกระจายของอนุภาคภายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความหนาของหน้าดิน และความหนาของชั้นทรายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 โดยมีทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว กระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยระหว่าง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ และพบเพิ่มขึ้นในทรายกลางและ ทรายละเอียดตามลำดับซึ่งมีส่วนผสมมากกว่าทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว อนุภาคทั้งหมดนี้พบส่วนใหญ่อยู่ในระดับความลึกระหว่าง 11-20 เมตร ทั้งหมดเป็นส่วนใหญ่

(ดูตาราง ภาคผนวก 21-24 และตารางความสัมพันธ์ 19)

6.7 วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคตามความลึกในชั้นทรายของแม่น้ำสองสาย

เมื่อพิจารณาวิเคราะห์ความลึกกับความหนาของหน้าดินของแม่น้ำทั้งสองสายพบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .4266*** และความลึกกับความหนาของชั้นทรายของชั้นทรายแม่น้ำทั้งสองสายมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 คือ .2800*** เมื่อแยกวิเคราะห์ตามชนิดของอนุภาคมีดังนี้

ทรายหยาบ ของแม่น้ำทั้งสองสายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

คือ .1265*** พบว่าร้อยละ 89.4 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 593 ตัวอย่าง ในจำนวน 663 ตัวอย่าง และร้อยละ 95 ในช่วง 0-40 จาก 630 ตัวอย่าง ในจำนวน 663 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่ในน้ำหนัคน้อยเป็นส่วนใหญ่เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นในอัตราส่วน ผสมจะลดปริมาณลง เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 72.4 กระจายในช่วง 11-20 เมตร จาก 480 ตัวอย่าง ในจำนวน 663 ตัวอย่าง และร้อยละ 88.4 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 586 ตัวอย่าง ในจำนวน 663 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายหยาบกระจายอยู่ในตอนล่างและ ตอนกลางของชั้นทรายเป็นส่วนใหญ่ตอนบนของชั้นทรายจะพบน้อยกว่า

ทรายกลาง ของแม่น้ำทั้งสองสายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

คือ .2133*** พบว่าร้อยละ 77.3 กระจายอยู่ในช่วง 0-40 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 514 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง และร้อยละ 97.5 กระจายอยู่ในช่วง 0-60 จาก 648 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางผสมอยู่ในชั้นทรายมากกว่าทรายหยาบโดยน้ำหนัก เมื่อพิจารณาตาม ความลึกพบว่าร้อยละ 72.5 กระจายอยู่ในช่วง 11-20 เมตร จาก 482 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง และร้อยละ 81.1 ในช่วง 0-5 เมตร และ 11-20 เมตร จาก 539 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายกลางกระจายอยู่ในระดับลึกตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายส่วน ตอนบนของชั้นทรายพบมีปริมาณน้อยกว่า

ทรายละเอียด ของแม่น้ำทั้งสองสายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

คือ .2058*** พบว่าร้อยละ 58.3 กระจายอยู่ในช่วง 41-80 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 384 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง และร้อยละ 82.1 กระจายอยู่ในช่วง 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 542 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง แสดงว่าส่วนผสมของทรายละเอียดมีมากที่สุดที่ชั้นทรายและมามาก กว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณส่วนผสมในชั้นทรายมีการกระจายอยู่น้อยในช่วงน้ำหนักน้อยกว่า 40 กรัม เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 72.5 กระจายในช่วง 11-20 เมตร จาก 482 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง และร้อยละ 88.4 กระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 588 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง แสดงว่าทรายละเอียดกระจายอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของ ชั้นทรายเป็นส่วนใหญ่บริเวณตอนบนของชั้นทรายมีปริมาณที่น้อยกว่า

ทรายแป้งและดินเหนียว ของแม่น้ำทั้งสองสายมีความสัมพันธ์กับความลึกอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .001 คือ .1865*** พบว่าร้อยละ 99.2 กระจายอยู่ในช่วง 0-20 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก 660 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่างและไม่พบกระจายอยู่ในช่วง 41-100 กรัมเปอร์เซ็นต์ จาก แสดงว่ามีการกระจายอยู่ในช่วงน้ำหนักน้อยเกือบทั้งหมด โดยมีปริมาณส่วนผลมในชั้นทรายน้อย เช่นเดียวกับทรายหยาบ เมื่อพิจารณาตามความลึกพบว่าร้อยละ 72.5 กระจายในช่วง 11-20 เมตร จาก 482 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง และร้อยละ 88.4 พบกระจายอยู่ในช่วง 6-20 เมตร จาก 588 ตัวอย่าง ในจำนวน 665 ตัวอย่าง แสดงว่ากระจายของทรายแป้งและดินเหนียว กระจายอยู่ในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทราย เป็นส่วนใหญ่และในตอนบนของชั้นทรายมีอยู่น้อยกว่า

จะเห็นว่าการกระจายของอนุภาคทั้ง 4 ชนิดของแม่น้ำสองสาย มีความสัมพันธ์กับความหนาของหน้าดิน และความหนาของชั้นทรายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 โดยมีทรายหยาบ ทรายแป้ง และดินเหนียวผสมอยู่ในชั้นทรายโดยมีน้ำหนักอยู่น้อย เป็นส่วนใหญ่ พบมากขึ้นในทรายกลางและ ทรายละเอียดตามลำดับทรายละเอียดมีส่วนผลสมมากกว่าครึ่งหนึ่งของชั้นทรายซึ่งอยู่ตอนล่างและ ตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้นทรายมีลักษณะ เป็นการคัดขนาดตามความลึกซึ่งเห็นได้ชัด ในอนุภาคเป็นทรายหยาบ ทรายกลางและทรายละเอียดคือ ทรายหยาบมีน้อยและเพิ่มขึ้นไปสู่ ทรายละเอียด (ดูตาราง ภาคผนวก 25-28 และตารางความสัมพันธ์ 20)

ตาราง 14 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึก ความหนาของหน้าดิน ความหนาของชั้นทราย ความหนาทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว
คลองบางมด ปึงทวาย

CORRELATIONS:		DEEP	SOIL	SAND	GS	MS	FS	SC
DEEP	1.0000							
SOIL	.3485 ***							
SAND	-.1975 **							
GS	.1494							
MS	.2839 ***							
FS	-.2614 ***							
SC	-.2091 **							

N OF CASES: 194 1-TAILED SIGNIF: ** - .01 *** - .001
 " " IS PRINTED IF A COEFFICIENT CANNOT BE COMPUTED

ตาราง 15 คลองบางมด ปึงทวาย

CORRELATIONS:		DEEP	SOIL	SAND	GS	MS	FS	SC
DEEP	1.0000							
SOIL	.3508 ***							
SAND	-.1527							
GS	.1968 **							
MS	.2687 ***							
FS	-.2674 ***							
SC	-.2942 ***							

N OF CASES: 201 1-TAILED SIGNIF: ** - .01 *** - .001
 " " IS PRINTED IF A COEFFICIENT CANNOT BE COMPUTED

ตาราง 16 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึก ความหนาของหมากับ ความหนาของชั้นทราย ทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว

คลองบางบาล

CORRELATIONS:		DEEP	SOIL	SAND	GS	MS	FS	SC
DEEP	1.0000		.3524 ***	-.1770 ***	.1466 **	.2759 ***	-.2545 ***	-.2243 ***
SOIL	.3524 ***	1.0000		-.5736 ***	-.1489 **	.1585 ***	.0177	-.1421 **
SAND	-.1770 ***	-.5736 ***	1.0000		.1255 **	-.1230 **	-.0143	.0672
GS	.1466 **	-.1489 **	.1255 **	.1255 **	1.0000	.0953	-.6745 ***	-.0317
MS	.2759 ***	.1585 ***	.1230 **	-.1230 **	.0953	1.0000	-.7519 ***	-.1319 **
FS	-.2545 ***	.0177	-.0143	-.6745 ***	-.7519 ***	1.0000		-.0113
SC	-.2243 ***	-.1421 **	.0672	-.0317	-.1319 **	-.0113	1.0000	

N OF CASES: 395 1-TAILED SIGNIF: ** - .01 *** - .001

" . " IS PRINTED IF A COEFFICIENT CANNOT BE COMPUTED

ตาราง 17 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึก ความหนาของหน้าดิน ความหนาของชั้นทราย ความหนาของทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายละเอียดกับเหนียว

CORRELATIONS:	DEEP	SOIL	SAND	GS	MS	FS	SC
DEEP	1.0000	.6155 **	-.5673 ***	.0159	-.0066	.0197	-.0605
SOIL	.6155 ***	1.0000	-.9719 ***	-.0797	-.1946 **	.1975 **	.1617
SAND	-.5673 ***	-.9719 ***	1.0000	.0910	.1750	-.1871 **	-.1631
GS	.0159	-.0797	.0910	1.0000	.1099	-.6010 ***	-.1975 **
MS	-.0066	-.1946 **	.1750	.1099	1.0000	-.8420 ***	-.4707 ***
FS	.0197	.1975 **	-.1871 **	-.6010 ***	-.8420 ***	1.0000	.3868 ***
SC	-.0605	.1617	-.1631	-.1975 **	-.4707 ***	.3868 ***	1.0000

N OF CASES: 167 1-TAILED SIGNIF: ** - .01 *** - .001
 " " IS PRINTED IF A COEFFICIENT CANNOT BE COMPUTED

ตาราง 18
แนวโน้มปัจจัยทาง

CORRELATIONS:		DEEP	SOIL	SAND	GS	MS	FS	SC
DEEP	1.0000		.5256 **	-.5063 ***	.1904	.2716 **	-.2871 **	-.1968
SOIL	.5256 ***		1.0000	-.9835 ***	.3530 ***	.2394	-.4435 ***	-.0239
SAND	-.5063 ***		-.9835 ***	1.0000	.0000	.0000	.0000	.0355
GS	.1904 **		.3530 ***	-.4068 ***	1.0000	.0779	-.7872 ***	.1230
MS	.2716 **		.2394 **	-.2668 **	.0779	1.0000	-.5738 ***	-.3497 ***
FS	-.2871 **		-.4435 **	.4966 **	-.7872 ***	-.5738 ***	1.0000	-.0036
SC	-.1968		-.0239	.0355	.1230	-.3497 ***	-.0036	1.0000

N OF CASES: 89 1-TAILED SIGNIF: ** - .01 *** - .001

" " IS PRINTED IF A COEFFICIENT CANNOT BE COMPUTED

55

CORRELATIONS:		DEEP	SOIL	SAND	GS	MS
DEEP	1.0000					
SOIL	.4266**	1.0000				
SAND	-.2800**	-.7255**	1.0000			
GS	.1265**	-.0638	.0659	1.0000		
MS	.2133**	-.0298	-.0184	-.6735**	1.0000	
FS	-.2058**	.0060	.1511**	-.3320**	1.0000	
SC	-.1865**	-.0023	-.0494	-.0500	-.3320**	1.0000

NO OF CASES:	651
--------------	-----

..... " IS PRINTED IF A COEFFICIENT CANNOT BE COMPUTED

7. วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า

7.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งคลองบางบาล

ตอนบนของชั้นทรายระหว่างสองฝั่งคลองบางบาล ปรากฏว่าอนุภาคของทรายหยาบมีการกระจายอนุภาคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีปริมาตรน้อยกว่า 10 กรัม เปอร์เซ็นต์ มีทรายหยาบในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวา ทรายกลางมีการกระจายอนุภาคพอ ๆ กันซึ่งไม่แตกต่างกัน ทรายละเอียดมีการกระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้ายซึ่งไม่แตกต่างกัน ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่น้อยกว่า 10 กรัม เปอร์เซ็นต์มีอยู่ในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวาไม่มากนักและไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาการกระจายอนุภาคตามลำดับปรากฏว่า มีปริมาณทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวเรียงตามลำดับ โดยมีทรายละเอียดกระจายอยู่มากกว่า 60 กรัม เปอร์เซ็นต์ และ เมื่อรวมกับทรายกลางจะมีปริมาณมากกว่า 90 กรัม เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าตอนบนของชั้นทรายคลองบางบาล มีอนุภาคทรายหยาบเท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน ส่วนอนุภาคอื่นไม่แตกต่างกัน

ตอนกลางของชั้นทรายสองฝั่งคลองบางบาล ปรากฏว่าอนุภาคทรายหยาบมีปริมาณมากกว่า 10 กรัม เปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่ในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทรายกลางมีพอ ๆ กันทั้งสองฝั่งและไม่แตกต่างกัน ทรายละเอียดไม่แตกต่างกัน ทรายแป้งและดินเหนียวไม่แตกต่างกันและมีปริมาตรน้อยกว่า 10 กรัม เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาปริมาณตามลำดับ มีทรายละเอียดปริมาณมากกว่า 50 กรัม เปอร์เซ็นต์ โดยมีในฝั่งซ้ายมากกว่าในฝั่งขวา เมื่อรวมกับทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 80 กรัม เปอร์เซ็นต์ โดยอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย แสดงว่า ตอนกลางของชั้นทรายคลองบางบาลมีอนุภาคทรายหยาบเท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน ส่วนอนุภาคอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

ตอนล่างของชั้นทรายระหว่างสองฝั่งคลองบางบาล ปรากฏว่า ทรายหยาบมีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัม เปอร์เซ็นต์โดยกระจายอยู่ในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวา และไม่แตกต่างกัน ทรายกลาง ไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีปริมาณพอ ๆ กันทั้งสองฝั่ง ทรายละเอียดไม่แตกต่างกัน โดยมีในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวา ทรายละเอียดไม่แตกต่างกัน มีอยู่ในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวา ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวไม่แตกต่างกัน มีอยู่ในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวา เมื่อพิจารณาปริมาณอนุภาคตามลำดับ ปรากฏว่ามี

ทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวเรียงตามลำดับ ทรายละเอียดมีปริมาณมากกว่า 50 กรัมเปอร์เซ็นต์ มีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วซ้าย เมื่อรวมทรายกลางมีมากกว่า 80 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยอยู่ในฝั้วขวามากกว่าฝั้วซ้าย ส่วนทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวมีไม่ถึง 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงว่าตอนล่างของชั้นทรายคลองบางบาลมีการกระจายของอนุภาคในสองฝั้วแม่น้ำไม่แตกต่างกัน

ภายในชั้นทรายระหว่างสองฝั้วคลองบางบาลปรากฏว่า ภายในชั้นทรายมีทรายหยาบปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยมีในฝั้วซ้ายมากกว่าฝั้วขวา ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 30 กรัมเปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในฝั้วซ้ายมากกว่าฝั้วขวา การกระจายของอนุภาคไม่แตกต่างกัน ทรายละเอียดมีปริมาณมากกว่า 50 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยมีในฝั้วซ้ายมากกว่าฝั้วขวา การกระจายอนุภาคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวมีปริมาณ 2 กรัมเปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่ในฝั้วขวามากกว่าฝั้วซ้าย การกระจายอนุภาคไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปริมาณตามลำดับ มีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว มีทรายละเอียดมากกว่า 50 กรัมเปอร์เซ็นต์ ในเนื้อชั้นทราย เมื่อรวมกับทรายกลางจะมีปริมาณมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยมีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วซ้าย

สรุปได้ว่า ภายในชั้นทรายของคลองบางบาลทั้งสองฝั้ว มีทรายหยาบกระจายอยู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในบริเวณตอนบนและตอนกลางของชั้นทรายส่วนอนุภาคอื่น ๆ การกระจายไม่แตกต่างกัน อนุภาคที่มีปริมาณมากที่สุดได้แก่ ทรายละเอียดและทรายกลาง ตามลำดับ ซึ่งมีมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์กระจายอยู่ในเนื้อชั้นทรายในฝั้วขวามากกว่าฝั้วซ้าย อนุภาคที่เหลือมีไม่ถึง 15 กรัมเปอร์เซ็นต์เท่านั้น ดังนั้นภายในชั้นทรายสองฝั้วคลองบางบาลจึงประกอบด้วย ทรายละเอียดและทรายกลางเป็นส่วนใหญ่

7.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคในชั้นทรายระหว่างสองฝั้วแม่น้ำน้อย

ตอนบนของชั้นทรายระหว่างสองฝั้วแม่น้ำน้อย ปรากฏว่าทรายหยาบกระจายอยู่ในปริมาณที่น้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ มีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วซ้าย ซึ่งสองฝั้วไม่แตกต่างกัน ทรายกลาง

กระจายอนุภาคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีการกระจายในฝั้วข้าวมากกว่า ฝั้วขวา ทรายละเอียด การกระจายไม่แตกต่างกัน โดยมีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว ส่วนทรายแบ่ง และดินเหนียว การกระจายอนุภาคไม่แตกต่างกัน มีอยู่ในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาปริมาณตามลำดับ ปรากฏว่ามีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายแบ่งและดินเหนียวเรียงตามลำดับ ทรายละเอียดมีปริมาณมากกว่า 60 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยมีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว เมื่อรวมกับทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 80 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยมีในฝั้วข้าวมากกว่าในฝั้วขวา ส่วนทรายหยาบ ทรายแบ่งและดินเหนียวมีปริมาณของอนุภาครวมกัน ไม่ถึง 20 กรัมเปอร์เซ็นต์

ตอนกลางของชั้นทรายระหว่างสองฝั้วแม่น้ำน้อย ปรากฏว่าทรายหยาบมีการกระจายอนุภาคน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ มีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว การกระจายอนุภาคไม่แตกต่างกัน ทรายกลางมีอยู่ในฝั้วข้าวมากกว่าฝั้วขวา การกระจายไม่แตกต่างกัน ทรายละเอียดกระจายอยู่ในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว ไม่แตกต่างกัน ส่วนทรายแบ่งและดินเหนียวกระจายอยู่ในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าวในลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปริมาณเรียงตามลำดับ ปรากฏว่ามีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแบ่งและดินเหนียว โดยมีทรายละเอียดกระจายอยู่มากกว่า 60 กรัมเปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว เมื่อรวมกับทรายกลางมีมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์ มีอยู่ในฝั้วข้าวมากกว่าฝั้วขวา การกระจายอนุภาคทุกชนิดทั้งสองฝั้วแม่น้ำน้อยไม่แตกต่างกัน

ตอนล่างของชั้นทรายระหว่างสองฝั้วแม่น้ำน้อย ปรากฏว่าทรายหยาบมีการกระจายไม่แตกต่างกัน มีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์อยู่ในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว ทรายกลางมีการกระจายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีในฝั้วข้าวมากกว่าฝั้วขวา ทรายละเอียดกระจายอนุภาคไม่แตกต่างกัน มีในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว ส่วนทรายแบ่งและดินเหนียวมีการกระจายไม่แตกต่างกัน มีน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาปริมาณตามลำดับปรากฏว่ามีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแบ่งและดินเหนียวตามลำดับ โดยมีทรายละเอียดอยู่มากกว่า 50 กรัมเปอร์เซ็นต์ อยู่ในฝั้วขวามากกว่าฝั้วข้าว เมื่อรวมกับทรายกลางจะมีปริมาณมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์ อยู่ในฝั้วข้าวมากกว่าฝั้วขวา ส่วนอนุภาคที่เหลือมีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ แสดงว่าตอนล่างของชั้นทรายสองฝั้วแม่น้ำน้อย มีทรายกลางเท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภายในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งแม่น้ำน้อย ปรากฏว่าทรายหยาบมีน้อยกว่า 20 กรัมเปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย ในลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน ทรายกลางมีการกระจายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งอยู่ในฝั่งซ้ายมากกว่าฝั่งขวาไม่เกิน 30 กรัมเปอร์เซ็นต์ ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวมีการกระจายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาเรียงตามลำดับ ปรากฏว่ามีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวตามลำดับ โดยมทรายละเอียดมากกว่า 60 กรัมเปอร์เซ็นต์ มีอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย 5 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อรวมกับทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 80 กรัมเปอร์เซ็นต์ อยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย 6 กรัมเปอร์เซ็นต์

สรุปได้ว่า ภายในชั้นทรายของแม่น้ำน้อยทั้งสองฝั่ง ปรากฏว่า ทรายหยาบและทรายละเอียด ไม่แตกต่างกัน ส่วนทรายกลาง ทรายแป้ง และดินเหนียว นั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเฉพาะทรายกลาง ในตอนบนและตอนล่างของชั้นทราย ปริมาณอนุภาคที่กระจายอยู่มีมากที่สุดคือ ทรายละเอียดและทรายกลาง ตามลำดับ ซึ่งมีมากกว่า 80 กรัมเปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย ส่วนทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว กระจายอยู่มากกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ภายในชั้นทรายของแม่น้ำน้อยจึงประกอบด้วยอนุภาคของทรายละเอียด และทรายกลางเป็นส่วนใหญ่

7.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของการกระจายอนุภาคภายในชั้นทรายระหว่างฝั่งของแม่น้ำสองสาย

ตอนบนของชั้นทรายระหว่างฝั่งของแม่น้ำสองสาย ปรากฏว่า ทรายหยาบกระจายอนุภาคน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกัน ทรายกลาง ไม่แตกต่างกัน มีปริมาณมากกว่า 20 กรัมเปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย ทรายละเอียดไม่แตกต่างกัน มีปริมาณมากกว่า 60 กรัมเปอร์เซ็นต์ ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวไม่แตกต่างกัน มีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาปริมาณตามลำดับปรากฏว่ามี ทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว มีทรายละเอียดมากกว่า 60 กรัมเปอร์เซ็นต์กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้ายเพียง 4 กรัมเปอร์เซ็นต์เท่านั้น เมื่อรวมกับทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยทั้งสองฝั่งพอ ๆ กัน ส่วนอนุภาคที่เหลือมีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ การกระจายของ

อนุภาคตอนบนของแม่น้ำน้อยตอนบนของทั้งสองฝั่ง ไม่แตกต่างกัน

ตอนกลางของชั้นทรายระหว่างฝั่งของแม่น้ำสองสาย ปรากฏว่า ทรายหยาบกระจายอยู่น้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ในลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน ทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 25 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน ทรายละเอียดกระจายในปริมาณมากกว่า 55 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวมีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปริมาณอนุภาคตามลำดับ ปรากฏว่ามีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวเรียงตามลำดับ โดยมีทรายละเอียดมากกว่า 55 กรัมเปอร์เซ็นต์กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย 5 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อรวมกับทรายกลางจะมีปริมาณมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้งสองฝั่งมีการกระจายพอ ๆ กัน อนุภาคในตอนกลางชั้นทรายของแม่น้ำน้อยทั้งสองฝั่งมีลักษณะไม่แตกต่างกัน

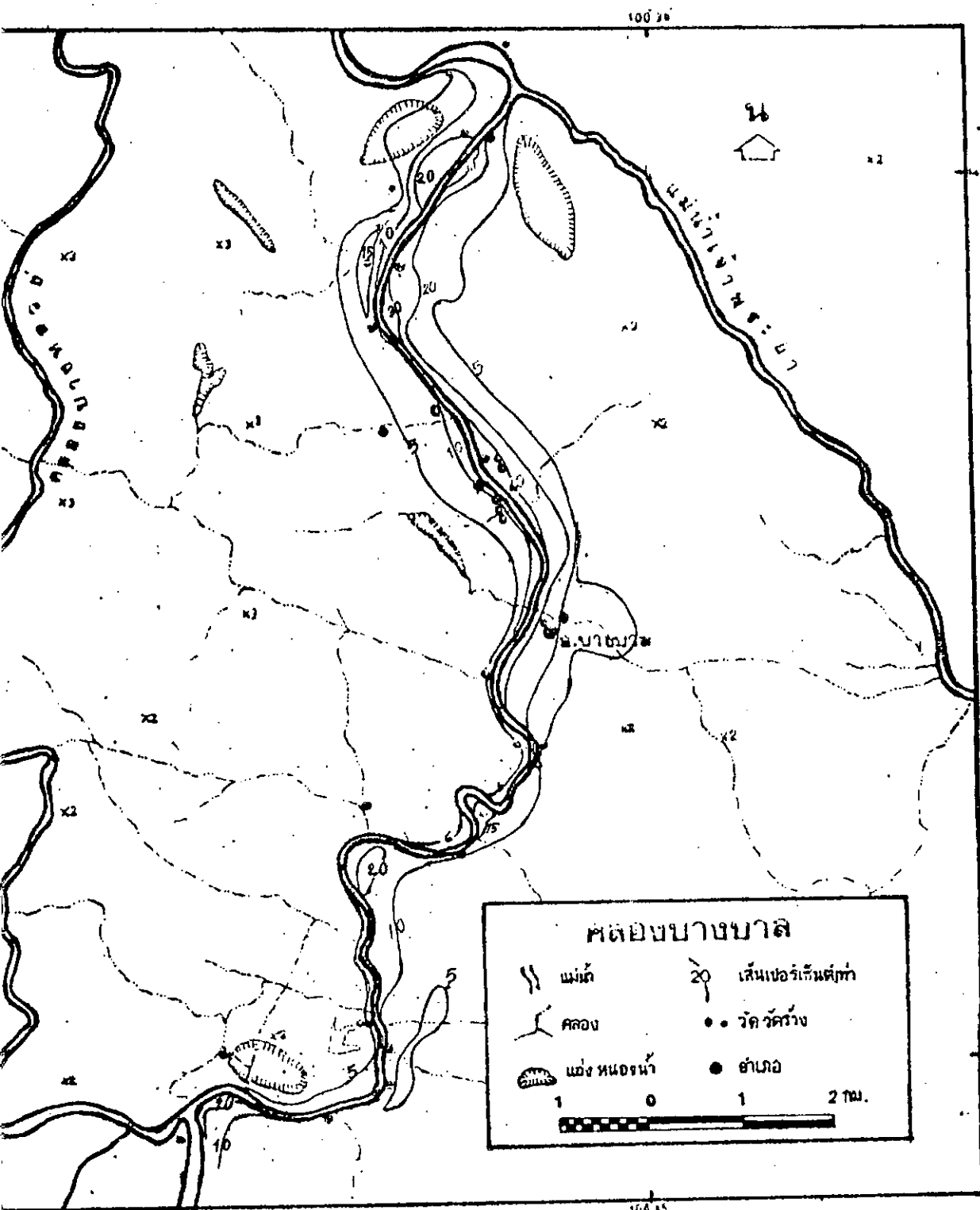
ตอนล่างของชั้นทรายระหว่างฝั่งของแม่น้ำสองสาย ปรากฏว่ามีทรายหยาบกระจายอยู่น้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกัน ทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 30 กรัมเปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกัน ทรายละเอียดมีปริมาณมากกว่า 50 กรัมเปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกัน ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวมีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปริมาณอนุภาคตามลำดับปรากฏว่ามีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว โดยมีทรายละเอียดมากกว่า 50 กรัมเปอร์เซ็นต์กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย 5 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อรวมกับทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยทั้งสองฝั่งมีพอ ๆ กัน อนุภาคในตอนล่างชั้นทรายของแม่น้ำสองสายทั้งสองฝั่งมีลักษณะไม่แตกต่างกัน

ภายในชั้นทรายระหว่างสองฝั่งของแม่น้ำสองสาย ปรากฏว่า ทรายหยาบมีปริมาณน้อยกว่า 10 กรัมเปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างกัน ทรายกลางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีมากกว่า 25-30 กรัมเปอร์เซ็นต์ซึ่งพอ ๆ กันทั้งสองฝั่ง ทรายละเอียดมีปริมาณมากกว่า 55 กรัมเปอร์เซ็นต์และไม่แตกต่างกัน โดยกระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีอยู่เพียง 3 กรัมเปอร์เซ็นต์เท่านั้น เมื่อพิจารณาปริมาณอนุภาคตามลำดับ ปรากฏว่ามีทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวเรียงตามลำดับ โดยมีทรายละเอียดมากกว่า 55 กรัมเปอร์เซ็นต์กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย 5 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อรวมกับทรายละเอียด ทรายกลาง

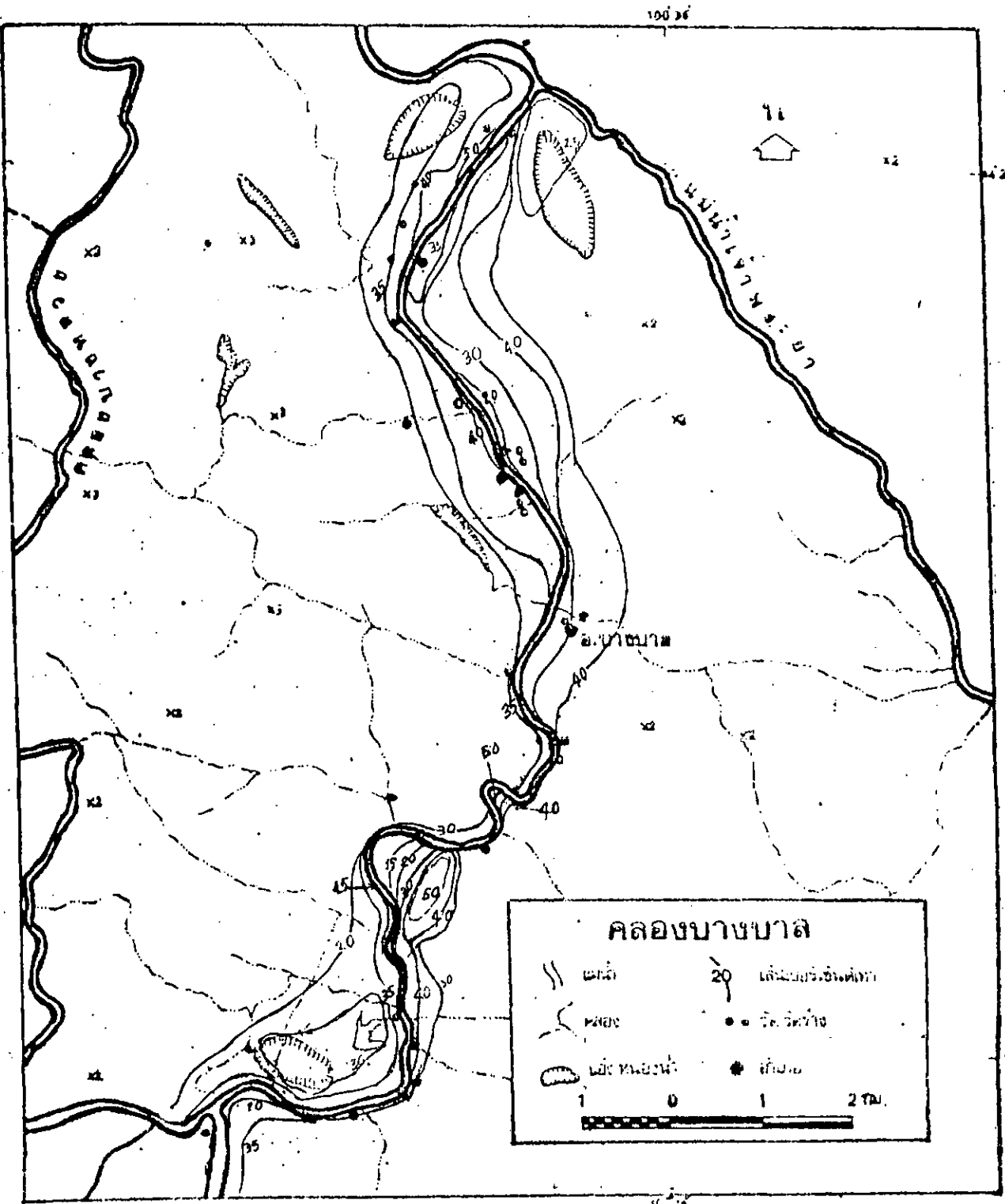
ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวเรียงตามลำดับ โดยมีทรายละเอียดมากกว่า 55 กรัมเปอร์เซ็นต์ กระจายอยู่ในฝั่งขวามากกว่าฝั่งซ้าย 5 กรัมเปอร์เซ็นต์ เมื่อรวมกับทรายกลางมีปริมาณมากกว่า 85 กรัมเปอร์เซ็นต์ โดยที่ทั้งสองฝั่งมีปริมาณพอ ๆ กัน แสดงว่าภายในชั้นทรายทั้งสองฝั่งของแม่น้ำทั้งสองสายมีลักษณะ เป็น เนื้อเดียวกันโดยมีทรายละเอียดและทรายกลางอยู่มากกว่าอนุภาคชนิดอื่น

สรุปได้ว่า การกระจายของอนุภาคระหว่างสองฝั่งในชั้นทรายของแม่น้ำสองสาย ประกอบด้วยอนุภาคที่มีปริมาณมากที่สุดคือทรายละเอียด มีมากกว่า 55 กรัมเปอร์เซ็นต์ และทรายกลางมากกว่า 30 กรัมเปอร์เซ็นต์ ส่วนอนุภาคอื่น ๆ จะมีปริมาณไม่เกิน 15 กรัมเปอร์เซ็นต์ ฉะนั้นในชั้นทรายจะมีลักษณะ เป็น เนื้อเดียวกันโดยตลอด โดยมีการกระจายอนุภาคเรียงตามลำดับจากทรายละเอียด ทรายกลาง ทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียวตามลำดับ ทรายกลาง ทรายแป้งและดินเหนียว จะมีความแตกต่างกันตามนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนทรายหยาบ และทรายละเอียดทั้งสองฝั่งไม่มีความแตกต่างกัน

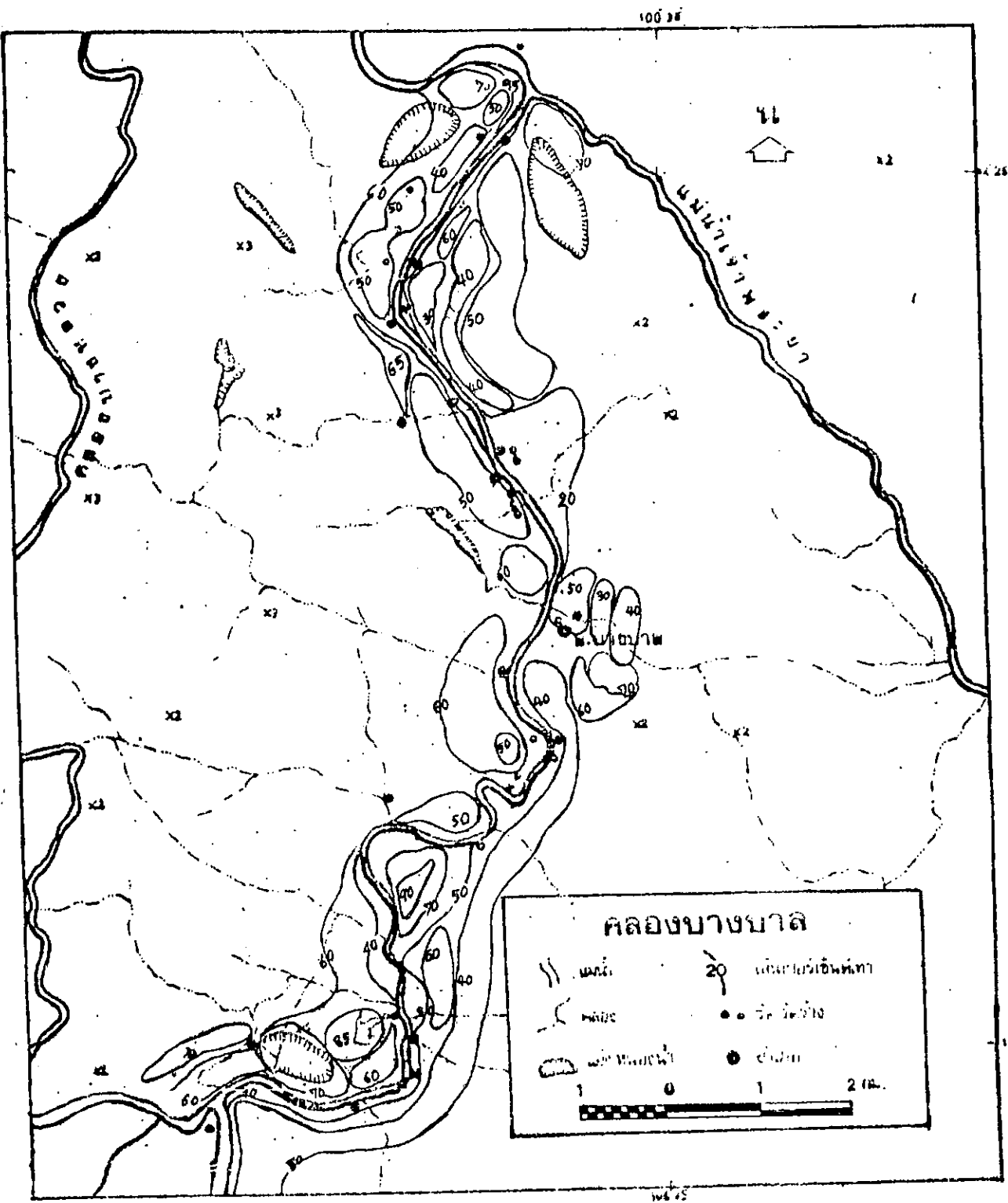
แผนที่ 9 แสดงการกระจายของทรายหยาบไทยเส้นใยบริเวณทิวเขาคลองบางนาง



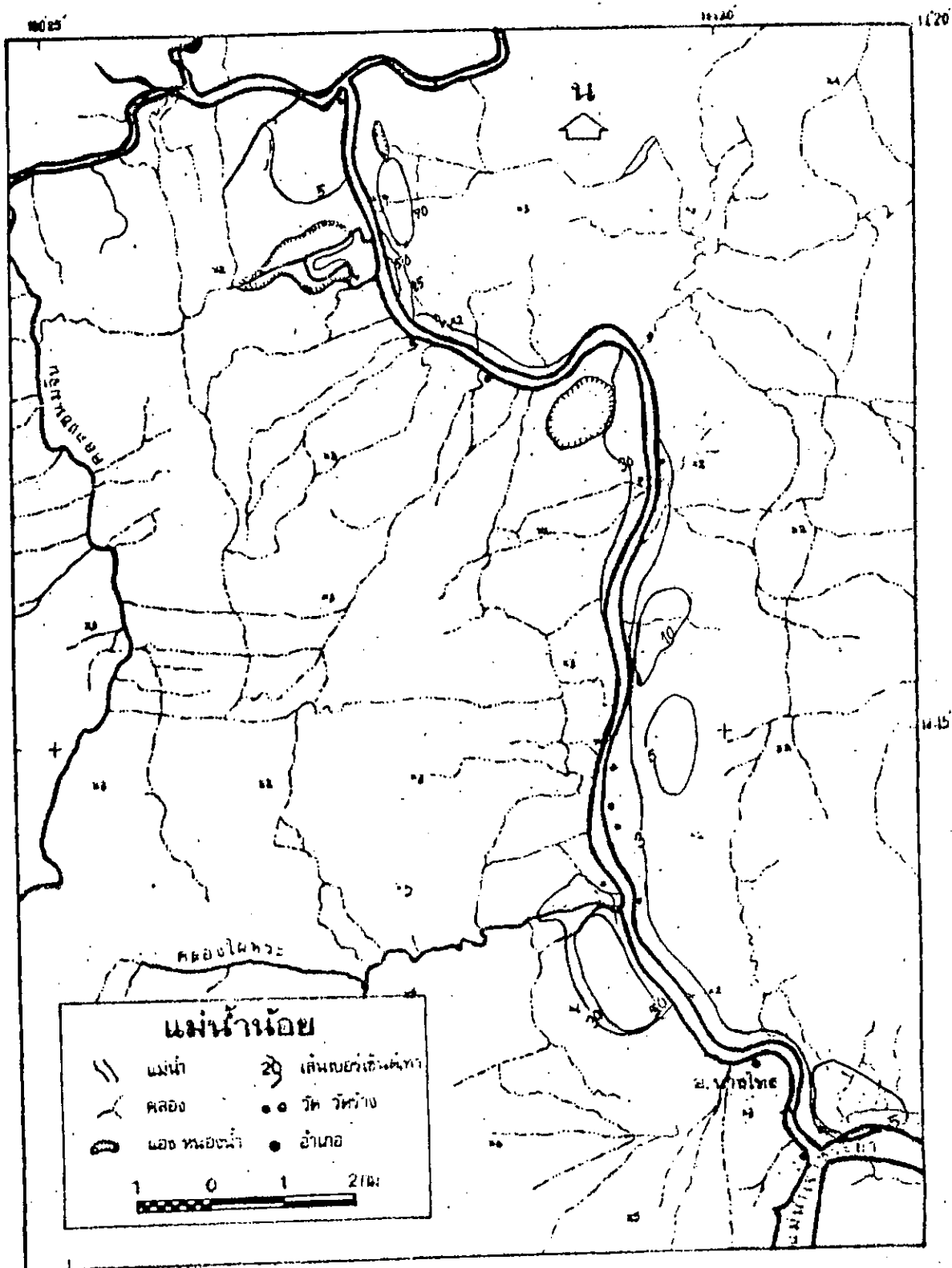
แผนที่ 10 แสดงการกระจายของทรายกลาง หินเส้นใย และหินเทินที่เกาะของกเข่งบางบาง



แผนที่ 11 แสดงการกระจายของทรายละเอียดโดยเส้นเปอร์เซ็นต์หาของดินของบางบาล



แผนที่ 12 แสดงการกระจายของทรายหยาบไทยเส้นเปอรูเช่เทเทวของแม่น้ำน้อย



สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะภูมิฐานที่มีอิทธิพลต่อการตกตะกอน รูปแบบการตกตะกอน และการกระจายของอนุภาคต่าง ๆ ภายในชั้นทราย บนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา เก้าในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ใน 3 ลักษณะคือ ตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากริมฝั่ง ตามความยาวของแม่น้ำ และตามความลึก ทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินและชั้นทราย ตามสภาพรูปแบบของลำน้ำในอดีตที่ผ่านมา ปรากฏเป็นลักษณะภูมิฐานอยู่ถึงปัจจุบัน โดยผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การกระจายของอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว ปรากฏว่า อนุภาคที่มีขนาดใหญ่ และหนักกว่า ได้แก่ ทรายหยาบและทรายกลาง จะกระจายอนุภาคอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้ริมฝั่งแม่น้ำ คือ ในแนวริมฝั่งแม่น้ำ และระยะ 100 เมตร จากริมฝั่ง ส่วนในระยะที่ห่างจากฝั่ง 300 เมตร และ 500 เมตร ที่อยู่ห่างจากฝั่งมากกว่า ปรากฏว่ามีการกระจายและอนุภาคทรายหยาบ และทรายกลางน้อยกว่าอนุภาคที่ละเอียด คือ มี ทรายละเอียด มีการกระจายเพิ่มมากขึ้น และมากกว่าอนุภาคชนิดอื่น ๆ ส่วนทรายแป้งและดินเหนียว พบกระจายอยู่ในระยะที่ห่างจากฝั่งมากกว่า ฉะนั้นการกระจายของอนุภาคภายในชั้นทราย มีลักษณะ ที่เป็นการตัดขนาด ตามระยะทางจากริมฝั่งแม่น้ำสู่บริเวณที่มีระยะห่างออกไปแหล่งทรายบนฝั่ง จึงมีความสัมพันธ์กับร่องน้ำ และชายฝั่งที่สะสมตะกอนทรายในอดีตถึงปัจจุบัน

2. รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทราย มีความสัมพันธ์กับร่องน้ำและชายฝั่งแม่น้ำ เจ้าพระยาในอดีตที่มีวิวัฒนาการตามช่วงเวลาของฤดูกาลน้ำ และการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำและชายฝั่ง ที่มีลักษณะ เป็นแนวเกือบตรงและโค้งตัวตลอดจนลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏจากการสร้างภาพตัดขวาง ในแต่ละแนวเจาะ ปรากฏว่าการสะสมตะกอนภายในชั้นทรายจะมีระดับความลึกจากผิวดินไม่

เท่ากันทั้งในแนวเจาะเดียวกันที่มีระยะเพิ่มขึ้นจากฝั่ง และตามความยาวของแม่น้ำ ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะของรูปแบบลำน้ำในอดีตที่เป็นร่องน้ำ ชายฝั่งหาดยื่นบริเวณด้านในของแม่น้ำโค้งวัด การเปลี่ยนทางเดินใหม่ของร่องน้ำ ทำให้อ่างน้ำเก่าถูกปิดกั้นกลายเป็นทะเลสาบรูปแอกวี่ ตลอดจนผิวหน้าของชั้นทรายที่มีลักษณะ เป็นเนินสันทรายสลับกับแอ่ง ทำให้การกระจายอนุภาค ความหนาของชั้นทรายแตกต่างกันตามลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏในชั้นทราย คือ ยอดเนินของสันทรายจะอยู่ทางต้นแม่น้ำและค่อย ๆ ลดลงไปทางท้ายน้ำ ซึ่งสลับกับแอ่ง และระดับผิวหน้าชั้นทรายจะลดระดับลงจากผิวดินเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ฉะนั้นแหล่งทรายจะปรากฏตามลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏตามรูปแบบของลำน้ำด้วย

3. ความหมายของชั้นทรายจากพื้นผิวไม่เกิน 20 เมตร ปรากฏว่า ชั้นทรายมีความหนาอยู่ บริเวณริมฝั่งและใกล้เคียง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่งความหมายของชั้นทรายจะลดลง บางมาก หรืออาจไม่พบชั้นทรายในระดับ 15 เมตร จากผิวดิน ในขณะที่ความหมายของหน้าดินมีลักษณะตรงกันข้ามกับความหมายของชั้นทราย คือ ปรากฏว่าหน้าดินบริเวณฝั่งแม่น้ำบางกว่าบริเวณอื่น และความหมาย จะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ซึ่งหนามากกว่า 15 เมตร ในบางแห่งของระยะที่ 500 เมตร จากฝั่งทำให้แหล่งทรายที่มีปริมาณมากอยู่ใกล้กับบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ

4. ความหมายของชั้นทรายจากพื้นผิวไม่เกิน 20 เมตร ตามความยาวของแม่น้ำ ปรากฏว่า ชั้นทรายเปลี่ยนแปลงความหมายตามลักษณะภูมิฐานของร่องน้ำ และชายฝั่งในอดีตตลอดจนลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏอยู่บนผิวหน้าชั้นตะกอนทรายที่เป็นเนินสันทรายสลับกับแอ่ง คือบริเวณยอดเนินสันทรายของแต่ละฝั่งจะมีชั้นทรายหนาที่สุดโดยจะมีความหมายลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นไปตามความยาวของลำน้ำ จนถึงแอ่งของผิวหน้าชั้นทราย ทำให้บริเวณนี้มีชั้นทรายบางกว่าบริเวณใกล้เคียง ซึ่งลักษณะ เช่นนี้ปรากฏสลับกันไปตลอดความยาวของแม่น้ำของแต่ละแนวหลุมเจาะ การเปลี่ยนแปลงความหมายของชั้นทรายนี้มีผลต่อความหมายของหน้าดินในลักษณะตรงกันข้ามด้วยคือ ชั้นหน้าดินจะบางบริเวณที่มียอดเนินสันทรายปรากฏ และมีความหมายมากกว่าบริเวณใกล้เคียงที่ปรากฏและมีความหมายมากกว่าบริเวณใกล้เคียงที่ปรากฏของแอ่งผิวหน้าชั้นทราย

5. ภายในหน้าตัดเดียวกันทั้งในแนวตั้งฉากกับแม่น้ำและตามความยาวของแม่น้ำ ปรากฏว่า มีการกระจายอนุภาคภายในชั้นทรายและความหนาของชั้นทรายแตกต่างกันตามรูปแบบร่องน้ำ ชายฝั่งในอดีตและตามลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน

6. อัตราส่วนของอนุภาคภายในชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับความลึกจากผิวหน้าดิน และภายในชั้นทราย ปรากฏว่า ทรายหยาบ และทรายกลางอยู่ในระดับลึก พอในตอนล่างและตอนกลางของชั้นทรายมากกว่าตอนบนของชั้น นั่นคือมีอัตราส่วนของอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลางเพิ่มมากขึ้นตามความลึกที่เพิ่มขึ้นจากผิวดิน และจากผิวหน้าของชั้นทราย ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียวกระจายอยู่ทั่วไปในชั้นทราย โดยมีอนุภาคของทรายละเอียดผสมอยู่ในอัตราส่วนที่มากที่สุด ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างความลึกกับอัตราส่วนของอนุภาคในชั้นทราย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ดังนั้นแหล่งทรายที่มีคุณภาพที่มีทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียดผสมกันอยู่ตอนล่างของชั้นทรายมากกว่าตอนบนชั้นทราย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการัดขนาดของอนุภาคตามความลึก

อภิปรายผลการศึกษา

การอภิปรายผลการศึกษาแยก เป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การกระจายอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ
2. รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทราย ตามสภาพรูปแบบลำน้ำ
3. การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ
4. การเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายตามความยาวของแม่น้ำ
5. การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของอนุภาคในชั้นทรายบนฝั่งภายในภาพตัดขวางเดียวกัน
6. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนของอนุภาคในชั้นทรายกับระดับความลึก

1. การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำ

ผลการศึกษา การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว ปรากฏว่ามีลักษณะของการัดขนาดตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งแม่น้ำคือ อนุภาค

ทรายหยาบ พบกระจายอยู่ที่ตำแหน่งหลุมเจาะที่ใกล้ฝั่งและบริเวณใกล้เคียงถึง 100 เมตร ของแม่น้ำสองสายตกตะกอนอยู่มากกว่าระยะที่ห่างจากฝั่งออกไป 300 และ 500 เมตร คือ ระยะทางยิ่งเพิ่มขึ้นจากฝั่งจะพบทรายหยาบผสมอยู่ในอัตราส่วนที่ลดน้อยลง ซึ่งมีร้อยละ 54.40 พบในฝั่งซ้ายของแม่น้ำสองสายร้อยละ 51.35 และพบในฝั่งขวาร้อยละ 58.06 ทรายกลางกระจายอยู่ในบริเวณริมฝั่งและใกล้เคียงมีร้อยละ 41.17 พบในฝั่งซ้ายร้อยละ 35.13 และพบในฝั่งขวาร้อยละ 48.38 เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นอัตราส่วนจะลดน้อยลงเช่นเดียวกับทรายหยาบ ทรายละเอียดกระจายอยู่ริมฝั่งและใกล้เคียง มีร้อยละ 47.05 พบในฝั่งซ้ายร้อยละ 45.94 และพบในฝั่งขวาร้อยละ 48.70 เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นอัตราส่วนจะลดลงเช่นเดียวกับทรายหยาบและทรายกลาง ส่วนทรายแป้งและดินเหนียวพบว่าการกระจายอนุภาคในลักษณะ เป็นปฏิภาคกับทรายหยาบ ทรายกลาง และทรายละเอียด คือ กระจายอยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากฝั่งในอัตราส่วนสูงกว่าบริเวณใกล้ริมฝั่งแม่น้ำ คือ ที่ระยะ 500 เมตร มีร้อยละ 50 พบในฝั่งซ้ายร้อยละ 51.38 และพบในฝั่งขวาร้อยละ 48.38 เมื่อระยะทางเข้าใกล้ริมฝั่งน้ำจะมีอัตราส่วนลดลงตามลำดับ ลักษณะดังกล่าวเช่นนี้ เป็นการกระจายอนุภาคตามระยะทางที่ตัดขนาดตามระยะทางจากฝั่ง เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของตะกอน ตะกอนที่พบในร่องน้ำที่ประกอบด้วยตะกอนแขวนลอย ตะกอนกระโดด และตะกอนท้องน้ำ (ชาญชัย วงษ์ไทย. 2521 : 4) ที่ขนาดและน้ำหนักต่างกัน จะถูกแม่น้ำพัดพาเคลื่อนย้ายในปริมาณที่แตกต่างกันไปตามประมาณน้ำในแต่ละช่วงฤดูกาล น้ำของแต่ละปีโดยมีอัตราความเร็วที่แตกต่างกัน ทำให้ความสามารถพัดพาตะกอนทุกชนิด เคลื่อนที่ไปตามแรงของน้ำ เมื่ออัตราความเร็วของน้ำลดลง หรือยิ่ง จะทำให้มีการตกตะกอนที่ตัดขนาดตามระยะทางจากริมฝั่งแม่น้ำ คือ ตะกอนหยาบมีน้ำหนักมากกว่า จะตกตะกอนก่อนในบริเวณท้องน้ำ และบริเวณใกล้เคียง คือ ชายฝั่งแม่น้ำ ส่วนตะกอนที่ละเอียดกว่า น้ำหนักเบา มีลักษณะเป็นตะกอนแขวนลอยจะตกในระยะทางที่ไกลและช้ากว่าตามลำดับ ซึ่งได้แก่บริเวณห่างจากริมฝั่งแม่น้ำ คือ หลังแนวคันดินธรรมชาติของทั้งสองฝั่งแม่น้ำ (Sayre and Guy. 1963 : A, 21 ชาญชัย วงษ์ไทย. 2512 : 5 เกษม จันทรแก้ว. 2515 : 193 - 197 นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 159) จึงมีผลทำให้ขนาดตะกอนและปริมาณตะกอนจากริมฝั่งแม่น้ำสู่หนองน้ำหลังคันดินธรรมชาติ มี

ความแตกต่างกันตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่งในแนวระนาบ ในขอบเขตของอิทธิพลของการตกตะกอนฝั่งแม่น้ำ ลักษณะ เช่นนี้ทำให้แหล่งทรายที่มีคุณภาพที่มีอัตราส่วนของอนุภาคที่หยาบมีความสัมพันธ์กับแนวร่องน้ำและชายฝั่งแม่น้ำในอดีตที่เปลี่ยนแปลงโดยการแ่งตัวของแม่น้ำ ทำให้ชั้นทรายท้องน้ำและชายฝั่งเปลี่ยนแปลงขอบเขตและความหนาตามไปด้วย

2. ปริมาณน้ำ ในแต่ละช่วงของฤดูกาลน้ำในแต่ละปีจะมีปริมาณน้ำ อัตราเร็วของน้ำ ปริมาณตะกอน ที่ถูกพัดพามา แตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อการตกตะกอนตลอดจนรูปแบบของตะกอนตามระยะทางที่เคลื่อนที่ตะกอนและระยะเวลาที่ตก (Guy. 1960 : E, 9 - 11) ทั้งนี้จะมีความสัมพันธ์กับรูปแบบของลำน้ำและชายฝั่ง ลักษณะภูมิสัณฐานในอดีต ตะกอนชนิดต่าง ๆ จะเคลื่อนที่เป็นช่วง ๆ ในแต่ละฤดูกาลน้ำที่มีปริมาณน้ำไม่เท่ากัน ปริมาณน้ำจึงมีผลต่อการกำหนดแหล่งทรายฝั่งแม่น้ำท่วมถึง ทำให้เป็นตัวกำหนดขอบเขตแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำด้วย

3. ความลาดเอียงของท้องน้ำ และพื้นที่สองฝั่งแม่น้ำ ในขณะที่มีน้ำไหลบ่าล้นท่วมฝั่งแม่น้ำ ปัจจัยที่เป็นตัวควบคุมลักษณะการตกตะกอน ขนาดของตะกอนที่ตกและรูปแบบของตะกอนที่ปรากฏเป็นภูมิสัณฐานต่าง ๆ คือ น้ำ ได้แก่ ปริมาณความเร็ว และความลาดเอียงพื้นที่ (ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์ และชาญ ดันติสุกฤต. 2521 : 57 - 58) และปรากฏให้เห็นที่บริเวณท้องน้ำจะมีระดับสูงขึ้น ทำให้เกิดน้ำท่วมได้ง่าย เพราะขึ้นอยู่กับความลาดเอียงของท้องน้ำ และความเร็วของกระแสน้ำ (ชาญชัย วงษ์ไทย. 2512 : 16 และ สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2522 : 27 - 30) ฉะนั้นความลาดเอียงของท้องน้ำและพื้นที่แม่น้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการตกตะกอนในลักษณะคัดขนาดมากระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง

4. ประวัติการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำและชายฝั่ง แม่น้ำเจ้าพระยาเก่า บริเวณจากอ่างทอง-บางบาล-บางไทร มีประวัติการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 176 ปี ตามปรากฏหลักฐานจากตำนานกรุงเก่าของพระยาโบราณราชธานินทร์ คือการเปลี่ยนแปลงแม่น้ำเจ้าพระยาจากบางแก้วในปี พ.ศ. 2356 และที่บ้านกุ่ม เปลี่ยนแนวการไหลก่อน พ.ศ. 2400 คือ 132 ปี จากปัจจุบันเป็นช่วงที่ทำให้คลองบางบาลและแม่น้ำน้อยซึ่งเคยเป็นแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าตื้นเขิน และแคบลงเนื่องจากปริมาณน้ำลดลง ความเร็วลดลง ทำให้เกิดการทับถมตะกอนที่ท้องน้ำยกระดับขึ้นสูงกว่าแม่น้ำน้อยโดยดูแล้งจะมีระดับน้ำตื้นกว่าแม่น้ำน้อย และมีชายฝั่งที่พัฒนาออกทั้งสองข้าง

ทำให้คลองบางบาลแคบลงกว่าเดิม (อดุลย์ อิมโฆชา. 2526 : 18 - 23) ฉะนั้นระยะเวลาในการตกตะกอนและเวลาในการสะสมตะกอนที่ผ่านมานั้นเป็นปัจจัยต่อการคัดขนาดภายในชั้นทราย และความหนาของชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาของประวัติแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าบริเวณนี้ด้วย แหล่งทรายจึงมีความสัมพันธ์กับประวัติของแนวร่องน้ำเก่า

5. ลักษณะภูมิสัณฐานของร่องน้ำและชายฝั่ง สภาพร่องน้ำและชายฝั่งแม่น้ำ

เจ้าพระยาเก่า จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งมีปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำและชายฝั่งคือ ขนาดของร่องน้ำ รูปร่างของหน้าตัดร่องน้ำ ความลาดเอียงของท้องน้ำ และรูปแบบของลำน้ำที่เป็นทางลำน้ำโดยมีกระบวนการพังทลาย การย้ายตะกอน และการทับถม โดยเฉพาะการทับถม จะปรากฏชัดเจนในบริเวณที่เป็นท้องน้ำและชายฝั่ง ที่บริเวณผิวหน้าท้องน้ำพบลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏ คือ ล้นทราย เนินทราย เกาะ แอ่ง และริ้วคลื่น เล็ก ๆ บริเวณผิวหน้าตลอดชั้นทรายตามความยาวของแม่น้ำ ส่วนบริเวณริมฝั่งปรากฏเป็นภูมิสัณฐานที่เป็นหาดอื่น ลานตะพักริมน้ำ ขึ้นบันไดริมฝั่งน้ำ คันดินธรรมชาติหนองน้ำหลังคันดิน และทะเลสาบรูปแอกวี่ ลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏเหล่านี้ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการคัดขนาดในชั้นทรายที่ท้องน้ำและชายฝั่งตลอดจนความหนาของชั้นทราย แหล่งทรายบนฝั่งจึงมีคุณภาพตามการกระจายของอนุภาค ภายในชั้นทรายตามระยะทาง และสัมพันธ์กับลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏ ตลอดจน ความยาวของลำน้ำกับความกว้างของคูกน้ำ และความยาวของลำน้ำกับรัศมีคูกน้ำ (อภิสิทธิ์ เขี่ยมหน่อ. 2526 : 340 ; อ้างอิงมาจาก Leopold. et al. 1964) ดังนั้นสามารถสรุปได้คือ การกระจายของอนุภาคภายในชั้นทรายมีการคัดขนาดจากริมฝั่งน้ำ คันดินธรรมชาติ หนองน้ำหลังคันดิน และทะเลสาบรูปแอกวี่ ลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏเหล่านี้ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการคัดขนาดในชั้นทรายที่ท้องน้ำและชายฝั่ง ตลอดจนความหนาของชั้นทราย แหล่งทรายบนฝั่งจึงมีคุณภาพตามการกระจายของอนุภาคภายในชั้นทราย แหล่งทรายบนฝั่งจึงมีคุณภาพตามการกระจายของอนุภาคภายในชั้นทรายตามระยะทาง และสัมพันธ์กับลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏ ตลอดจน ความยาวของลำน้ำกับความกว้างของคูกน้ำ และความยาวของลำน้ำกับรัศมีคูกน้ำ (อภิสิทธิ์ เขี่ยมหน่อ. 2526 : 340 ; อ้างอิงมาจาก Leopold. et al. 1964) ดังนั้นสามารถสรุปได้คือ การกระจายของอนุภาคภายในชั้นทรายมีการคัดขนาดจากริมฝั่งสู่หนองน้ำหลังคันดินธรรมชาติ โดยการแยกขนาดตามระยะทางที่

ตกตะกอน ลักษณะ เช่นนี้ เป็นการกระทำของตะกอนแม่น้ำ มากกว่าการกระทำของทะเล เดิม

2. รูปแบบของการตกตะกอนในชั้นทรายฝัง การตกตะกอนมีความสัมพันธ์กับร่องน้ำและชายฝั่งในอดีตที่มีวิวัฒนาการตามช่วงเวลาที่ถูกกระทำด้วยกระบวนการต่าง ๆ ในแต่ละวัฏจักร ที่มีน้ำได้แก่ ปริมาณ และความเร็ว เป็นปัจจัยสำคัญที่สุด โดยมีปัจจัยอื่น ๆ ประกอบคือ รูปแบบของลำน้ำที่เป็นแนวเกือบตรงและโค้งตัวจะมีผลต่อรูปแบบการตกตะกอน โดยเฉพาะ เป็นตัวแปรต่อโครงสร้างคูก้นน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่ง นงคราญ กาญจนประเสริฐ (2519 : 68 - 69) ได้ศึกษาจากนครสวรรค์ ถึงสมุทรปราการ โดยมีลักษณะการตกตะกอนในลักษณะต่าง ๆ กันที่เป็นเนินสลับกับแอ่ง และลักษณะที่ลาดเอียงของชั้นตะกอนจากริมฝั่งไปยังหนองน้ำหลังคันดิน และลาดเอียงไปทางท้ายน้ำของเนินสันทรายท้องน้ำและชายฝั่ง โดยตะกอนท้องน้ำจะถูกพัดพาเคลื่อนย้ายตะกอนไปตามปริมาณและอัตราความเร็วของน้ำ ตามที่สุรภี เปลิยนอนุกุล (2518 : 77 - 79) ได้ศึกษาการตกตะกอนในแม่น้ำเจ้าพระยาจากบางไทร ถึงสันดอนปากน้ำ นอกจากนี้ยังมีลักษณะภูมิสัณฐานภายในร่องน้ำ สิ่งกีดขวาง ได้แก่ โครงสร้างท้องน้ำชายฝั่ง และพืชพรรณที่ปกคลุมอยู่บนฝั่งแม่น้ำตามประวัติการเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำ ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการตกตะกอนที่คัดขนาดใน 3 ลักษณะคือ คัดขนาดตามระยะทางจากริมฝั่งตามความยาวของแม่น้ำ และตามระดับความลึก ทำให้มีรูปแบบภายในชั้นทรายแตกต่างกันไปดังนี้คือ

1. ชั้นของตะกอนจะปรากฏเป็นชั้นตะกอนที่แยกอนุภาคอย่างชัดเจนและลักษณะผสมที่คัดขนาดสลับกันตามความลึกจากผิวหน้าดิน เช่น ตามข้อมูลชั้นดินของที่ราบภาคกลางของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย 2520 : 15 - 20 ; อ้างอิงมาจาก การเจาะสำรวจชั้นดินของกรมทรัพยากรธรณี ในเขตพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีความลึก 120 เมตร ปรากฏตามรูปแบบภายในชั้นดินตอนบนเป็นดินเหนียวสลับด้วยดินเหนียวปนทราย ดินเหนียว ดินปนทรายในระดับ 20 เมตร และเลย 20 เมตรลงไป เป็นดินเหนียว สลับกับชั้นทราย ชั้นดินเหนียวปนทราย กรวดในชั้นดินเหนียว มีลักษณะแยกเป็นชั้น ๆ อย่างนี้สลับกัน โดยแต่ละชั้นจะมีความหนาไม่เกิน 20 เมตรโดยเฉลี่ย ซึ่งตอนบนเป็นตะกอนใหม่ ประกอบด้วยดินเหนียวในเขตนํากร่อยของชายฝั่งทะเลเก่า และตะกอนของแม่น้ำที่พัดพามา ตอนล่างเป็นชั้นทราย สลับด้วยดินเหนียวปนทราย และเลนน้ำเค็มปนทราย นอกจากนี้จากการศึกษาของปริญญ์ นุตาลัย (1984 : 148) พบว่ามีแนวสันทรายฝัง

ทะเลเดิมปรากฏอยู่ทางตะวันตกของพื้นที่อำเภอบางไทร ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ทรายหยาบกระจายอยู่สูง ห่างบริเวณอื่น ๆ โดยมีระดับความสูงของพื้นที่ 5 - 6 เมตร จากระดับน้ำทะเล จากการเจาะสำรวจในพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีลักษณะเป็นชั้นขัดเจนระหว่างดินเหนียวตอนบนและชั้นทรายตอนล่าง ในระดับไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถเจาะทะลุชั้นทรายตอนบนนี้ได้เพราะขีดจำกัดของ เครื่องมือเจาะทราย โดยเฉพาะภายในชั้นทรายมีลักษณะที่ลาดเอียง และผิวหน้าชั้นทราย จาก ริมฝั่งไปสู่ดินแดนภายใน และลาดเอียงตามความยาวของลำน้ำตามปรากฏในภาพตัดขวางตามความ ยาวของแม่น้ำ โดยมียอดเนินชั้นทรายปรากฏอยู่ทางต้นน้ำ และลาดลงไปสู่ท้ายน้ำถึงแอ่ง โดย ผิวหน้าชั้นทรายจะมีรูคลื่นเล็ก ๆ ปรากฏอยู่

2. เนิน ได้แก่ เนินทรายในร่องน้ำและชายฝั่งในอดีต ปรากฏเป็นเนินรูปยาว ขนานไปตามความยาวของแม่น้ำ โดยมียอดสูงสุดของเนินอยู่ทางต้นน้ำ ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติ ของการตกตะกอนในท้องน้ำและชายฝั่ง ได้แก่ บริเวณหาดอื่น หรือหัวเกาะในแม่น้ำเป็นต้น

3. แอ่ง ลักษณะเช่นนี้จะปรากฏสลับกับเนิน ตามความยาวของแม่น้ำแอ่งนี้จะปรากฏ บริเวณแอ่งคลื่นหัวแตก ร่องน้ำด้านนอกของบริเวณคูก้น้ำภายในชั้นทรายจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอด เวลาที่ความนาของชั้นทรายเพิ่มขึ้น ในลักษณะที่สลับกัน ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติ (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 369) ส่วนแอ่งที่พบบนฝั่งคือ หนองน้ำหน้าคันดินธรรมชาติ และสลับที่เกิดจากบริเวณหาดยื่น กับแนวสันทรายขนานกับชายฝั่งแม่น้ำ

สรุป ลักษณะของรูปแบบที่เกิดขึ้นตามภูมิस्थฐาน มีผลโดยตรงต่อ การคัดขนาดความหนาของ หน้าดินและชั้นทราย ในบริเวณแหล่งทรายบนฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า ตลอดตามความยาวของ แม่น้ำ ลักษณะของรูปแบบดังกล่าวจึงเป็นการกระทำของแม่น้ำมากกว่าชายฝั่งทะเลเดิม

3. ความหนาของชั้นทรายมีความสัมพันธ์กับระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง

ผลจากการวิเคราะห์โดยพิจารณาระดับความลึกของชั้นทรายไม่เกิน 20 เมตร จากผิวหน้า ดิน ปรากฏว่า แม่น้ำทั้งสองสาย มีการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินและความหนาของชั้นทราย ที่เป็นปฏิภาคต่อกันคือ ชั้นหน้าดินที่บางมากที่สุดอยู่บริเวณริมฝั่งน้ำและบริเวณใกล้เคียง โดยความหนา ของหน้าดินจะ เพิ่มขึ้น เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำตามลำดับ ส่วนความหนาของชั้นทราย มี

ความหนามากที่สุด บริเวณริมฝั่งแม่น้ำ และบริเวณใกล้เคียง โดยความหนาของชั้นทรายจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำตามลำดับดังปรากฏ ในซ้ายของแม่น้ำทั้งสองสาย มีความหนาหน้าดินเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1 : 0.0105 ต่อระยะทาง 100 เมตร และอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1 : 0.0525 ต่อระยะทาง 500 เมตร พบว่าบริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร มีอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งสูงกว่าบริเวณอื่น ส่วนอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายลดลงเฉลี่ยในอัตรา 1 : 0.4087 ต่อระยะ 100 เมตร และอัตราลดลงเฉลี่ย 1 : 2.0440 ต่อระยะ 500 เมตร โดยมีบริเวณที่เปลี่ยนแปลงสูงสุดที่ริมฝั่งน้ำถึงระยะ 100 เมตรในอัตราเฉลี่ย 1 : 1.1948 สำหรับในฝั่งขวาของแม่น้ำทั้งสองสายปรากฏว่า มีการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ย 1 : 0.1004 ต่อระยะ 100 เมตร และอัตราเฉลี่ย 1 : 0.5024 ต่อระยะ 500 เมตร พบว่าบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินเพิ่มขึ้นสูงสุดจากริมฝั่งน้ำถึงระยะ 100 เมตรในอัตราเฉลี่ย 1 : 0.475 ส่วนการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นทรายลดลงในอัตราเฉลี่ย 1 : 0.3611 ต่อระยะ 100 เมตร และลดลงในอัตราเฉลี่ย 1 : 1.8056 ต่อระยะ 500 เมตร โดยพบว่าบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความหนาชั้นทรายในอัตราสูงสุดที่ริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 100 เมตร ลดลงในอัตราเฉลี่ย 1 : 1.1236

จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดิน และความหนาของชั้นทรายจากริมฝั่งสู่ดินแดนภายในนั้น ในทั้งสองสายมีความสัมพันธ์กันเป็นลักษณะที่เป็นปฏิภาคต่อกัน คือ ชั้นหน้าดินมีความหนาเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำ และชั้นทรายมีความหนาลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำ โดยทั้งชั้นดินและชั้นทรายมีอัตราการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะพื้นที่ตามระยะทางจากริมฝั่งแม่น้ำและตามความยาวของแม่น้ำ โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการกำหนดความหนาของชั้นดินและชั้นทราย ซึ่งแหล่งทรายบนฝั่งที่มีความหนางบางแตกต่างกันจะมีความสัมพันธ์กับร่องน้ำและชายฝั่งในอดีตเป็นอย่างมากที่มีผลต่อการตกตะกอนที่คั่นขนาดตามระยะทางที่เพิ่มจากฝั่งและความหนาเปลี่ยนแปลงไปทั้งนี้ เพราะเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ขนาดของอนุภาคกับการตกตะกอน ขนาดของอนุภาคและน้ำหนักของอนุภาคที่หยาบกว่าจะตกตะกอนก่อนอนุภาคนิดอื่น ๆ ได้แก่ บริเวณท้องน้ำ ชายฝั่งและจากริมฝั่งสู่หนองน้ำ หลังคันดินธรรมชาติ ที่มีลักษณะของการคั่นขนาดตะกอนตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากฝั่ง จากต้นน้ำสู่

ท้ายน้ำ และตามความลึก (Sayre and Guy. 1963 : A 21 , ชาญชัย วงษ์ไทย. 2512 : 5 เกษม จันทรแก้ว. 2515 : 193 - 197 และนวลศิริ วงษ์ทางสวัสดิ์. 2527 : 159) ลักษณะการกระจายของอนุภาคนี้ มีความสัมพันธ์กันกับลักษณะของตะกอน และการปรับตัวของแม่น้ำในพื้นที่ราบ ที่มีความลาดเอียงต่ำ ทำให้ภายในชั้นทรายถูกคัดขนาดไว้จน เป็น เนื้อเดียวกันปรากฏเป็นชั้นทรายชัดเจน (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2526 : 325) ดังนั้นขนาดของตะกอนจึงมีความสัมพันธ์กันกับการตกตะกอน ปริมาณตะกอนที่ตกทำให้ชั้นทรายแตกต่างกัน .

2. ระยะทางกับการตกตะกอน ขนาด ปริมาณ ระยะเวลาในการตกตะกอนมีความสัมพันธ์กันกับระยะทางที่ตะกอนเคลื่อนย้าย โดยความเร็วของน้ำทำให้ตะกอนเคลื่อนย้ายไปตกในตำแหน่งที่มีระยะทางแตกต่างกัน โดยธรรมชาติคือ ที่ท้องน้ำและชายฝั่ง มีปริมาณการตกของตะกอนหนาแน่นมากกว่า ส่วนตะกอนละเอียดมากกว่า ที่มีลักษณะเป็นตะกอนแขวนลอย เช่น ทรายแป้งและดินเหนียวจะตกในระยะที่ไกลจากฝั่งมากกว่าตามลำดับ เมื่อน้ำลดความเร็วลงจน ถึงน้ำนิ่งลักษณะเช่นนี้จึงมีผลต่อตำแหน่งของแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำที่มีคุณภาพและปริมาณสูง จะสัมพันธ์โดยตรงกับร่องน้ำชายฝั่งแม่น้ำเก่าที่สะสมตะกอนตลอดมาจนถึงปัจจุบัน

3. อัตราและปริมาณน้ำกับการตกตะกอน หลังโดยตรงที่มีอำนาจในการเคลื่อนย้ายตะกอนไปได้ระยะทางที่แตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับอัตราความเร็วและปริมาณของน้ำในแต่ละฤดูกาลน้ำในแต่ละปีที่แตกต่างกันไป เมื่ออัตราความเร็วลดลงจะเกิดการตกตะกอน (เกษม จันทรแก้ว. 2515 : 197 และ นคราญ กาญจนประเสริฐ. 2519 : 131) โดย Selley. 1976 : 169) ได้พิจารณาถึงการไหลหลากของน้ำ ลักษณะการไหลวนของน้ำ และการแขวนลอยของตะกอน ซึ่ง Guy, 1960 : E, 5 - 6 ได้สรุปถึงการแขวนลอยของตะกอน มีผลทำให้ถูกพัดพาได้ตกตะกอนในระยะที่ไกลกว่าตะกอนหนาแน่น ดังนั้น อัตราความเร็วและปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นและลดลง มีผลโดยตรงต่อการตกตะกอนที่ได้ระยะทางและขนาดแตกต่างกันไป

4. ประวัติของลำน้ำ ตลอดเวลาที่ร่องน้ำและชายฝั่งได้เปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาของการกระทำโดยกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งมีมากกว่าหนึ่งวัฏจักร โดยธรรมชาติท้องน้ำและชายฝั่งจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้แม่น้ำจะปรับตัวโดยการแขวงตัวและขยายความกว้างตลอดจนขยายคูก้นน้ำให้กว้างขึ้น โดยพิจารณาจากรูปร่างของภาพตัดขวางร่องน้ำนั้น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

การผันแปรของปริมาณน้ำ (ประสิทธิ์ คุรุรัตน์. 2520 : 2) นอกจากนี้การสะสมตะกอนท้องน้ำมีปริมาณสูงขึ้นด้วย (ชาญชัย วงษ์ไทย. 2512 : 4 และกรมชลประทาน. 2521 : 25) การสะสมตะกอนเหล่านี้ในท้องน้ำและชายฝั่งจะแตกต่างกันไปตามวัยของแม่น้ำและลักษณะรูปร่างของแม่น้ำที่ปรากฏเป็นคันดิน แอ่งน้ำ ส่วนโค้ง และแนวตรง (มีชัย วรสาพันธ์. 2519 : 230) จากประวัติของแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า ทำให้ทราบถึงร่องรอย และขอบเขตของร่องน้ำชายฝั่งในอดีตที่เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงแหล่งทรายเลนฝังได้เป็นอย่างดีในปัจจุบัน

5. ลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏในเขตร่องน้ำและชายฝั่ง ลักษณะภูมิสัณฐานต่าง ๆ ที่พบโดยทั่วไปจะปรากฏอยู่ที่ผิวหน้าของท้องน้ำ และบนชายฝั่งคือ เนินสันทราย กลางแม่น้ำและชายฝั่งที่มีลักษณะยาวขนานไปกับลำน้ำ เกาะชายฝั่งและเกาะกลางแม่น้ำที่เกิดจากการพัฒนาของสันทรายท้องน้ำและชายฝั่งจะมีระดับสูงพ้นน้ำปรากฏชัดเมื่อน้ำลดลง โดยมียอดเนินสันทราย หรือหัวเกาะสูงทางต้นน้ำและค่อย ๆ ลาดลงไปทางท้ายน้ำ แอ่งบริเวณคลื่นหัวแตก ลักษณะเช่นนี้จะเกิดสลับกันไปตามความยาวของแม่น้ำ ส่วนชายฝั่งตอนบนพบ ลอนคลื่นชายฝั่งขึ้นบนใด หาดยื่นโดยมีหัวหาดเป็นเนินสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ คันดินธรรมชาติที่ยาวขนานไปกับชายฝั่งที่มีทรายแผ่กระจายอยู่ในช่วงน้ำท่วมฝั่ง แอ่งสลับตอนในของขอบเขตร่องน้ำ นอกจากนี้ยังมีทะเลสาบรูปแอกว้า (Colby. 1964 : D, 1)

สรุปลักษณะ เช่นนี้มีผลโดยตรงต่อการตกตะกอน การกัดเซาะของอนุภาค การสะสมตะกอน ทำให้ความหนาและชนิดของอนุภาคในชั้นทรายแตกต่างกัน ซึ่งลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏเหล่านี้สามารถนำมาใช้กำหนดคุณภาพและปริมาณภายในชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำ

4. การเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดินและชั้นทรายตามความยาวของแม่น้ำ

ชั้นหน้าดินและความหนาของชั้นทรายภายในภาพตัดขวางตามความยาวของแม่น้ำ มีความแตกต่างกัน โดยนำมาเปรียบเทียบภายในฝั่งเดียวกัน และเปรียบเทียบระหว่างฝั่งของแนวหลุมเจาะที่มีระยะห่างจากฝั่งเท่ากัน คือ ที่ริมฝั่งน้ำที่ระยะ 100 เมตร ที่ระยะ 300 เมตร และที่ระยะ 500 เมตร ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทั้งนี้ เพราะเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ลักษณะตะกอนและการตก คือตะกอนที่หยาบและหนักจะตกก่อนอยู่ต้นน้ำ หรือ หัวหาดสะสมในปริมาณที่มากทำให้ยอดเนินสันทรายปรากฏอยู่บริเวณต้นแม่น้ำ และค่อยลดระดับลาดลงไปทางท้ายน้ำ จนถึงแอ่งใต้ท้องน้ำ จะเห็นได้ว่าท้องน้ำถูกกัดขนาดจนมีลักษณะ เป็นเนื้อเดียวกัน คือ เป็นสันทรายมากกว่าอนุภาคอื่น ๆ ซึ่งการตกตะกอนจะปรากฏเป็น 3 ลักษณะตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทั้งนี้เพราะมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นตัวควบคุมการตกตะกอนคือ ขนาดน้ำหนักของอนุภาค ลักษณะของตะกอน ระยะทางกับการตกตะกอน ระยะเวลากับการตก ปริมาณตะกอนความเร็วและปริมาณน้ำในหน้าตัดของรูปร่างแม่น้ำ จึงทำให้ความหนาของชั้นทรายตามความยาวของแม่น้ำ ในฝั่งเดียวกัน และคนละฝั่งแตกต่างกันตามระยะทาง มีผลทำให้ความหนาของหน้าดิน ในฝั่งเดียวกันและระหว่างฝั่งแตกต่างกันไปด้วย

2. รูปแบบของลำน้ำ จากผลการวิเคราะห์จากการศึกษาพบว่ารูปแบบลำน้ำที่ปรากฏมี 2 ลักษณะ คือ แบบเกือบตรงและแบบโค้งตัว ซึ่งทำให้ขนาด รูปร่าง รูปหน้าตัดขวางของแม่น้ำ ลักษณะของร่องน้ำและชายฝั่งที่ปรากฏเป็นตัวกำหนดชนิด ปริมาณความหนาของชั้นทราย และหน้าดินเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะรูปแบบลำน้ำทั้งสองแบบ ในทำนองเดียวกันรูปแบบลำน้ำที่ปรากฏในปัจจุบันเป็นผลของการกระทำและพัฒนาโดยกระบวนการต่าง ๆ ในอดีต และทำให้สามารถทราบถึงขอบเขตและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งในอดีตได้เป็นอย่างดี เช่น คลองบางบาล ในอดีตที่เคยเป็นแนวการไหลของเจ้าพระยาเก่ามีขนาดใหญ่กว่าปัจจุบัน และมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดแม่น้ำเจ้าพระยาจากอ่างทองถึงบ้านกุ่ม ทั้งนี้เพราะมีปริมาณน้ำที่เท่ากันกับแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นการปรับขนาดความกว้างความลึก และรูปแบบให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน ส่วนแม่น้ำน้อยการพัฒนาชายฝั่งพัฒนาจากฝั่งซ้ายไปทางฝั่งขวาของบริเวณตอนบน และตอนล่างของแม่น้ำ ส่วนบริเวณตอนกลางจะพัฒนาชายฝั่งจากฝั่งขวาไปทางฝั่งซ้ายโดยข้อมูลจากการเจาะเป็นเครื่องบ่งชี้ได้เป็นอย่างดี เช่น คลองบางบาล ในอดีตที่เคยเป็นแนวการไหลของเจ้าพระยาเก่ามีขนาดใหญ่กว่าปัจจุบัน และมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดแม่น้ำเจ้าพระยาจากอ่างทองถึงบ้านกุ่ม ทั้งนี้เพราะมีปริมาณน้ำที่เท่ากันกับแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นการปรับขนาดความกว้าง ความลึกและรูปแบบให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน ส่วนแม่น้ำน้อยการพัฒนาชายฝั่งพัฒนาจากฝั่งซ้ายไปทางฝั่งขวาของบริเวณตอนบนและตอนล่างของแม่น้ำ ส่วนบริเวณตอนกลางจะพัฒนาชายฝั่งขวาไปทางฝั่งซ้าย โดยข้อมูลจากการเจาะ เป็นเครื่องบ่งชี้ ได้เป็นอย่างดี

3. ประวัติของลำน้ำ สิ่งที่เป็นเครื่องวัดและพยากรณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ร่องน้ำ และชายฝั่งในอดีตได้คือ การบอกเล่าของผู้คนในท้องถิ่น ร่องรอยที่ปรากฏของร่องน้ำเก่า ลานตะพักริมฝั่งน้ำ และขนาดตะกอนที่ปรากฏอยู่ในชั้นทราย ซึ่งมีลักษณะพิเศษต่อบริเวณใกล้เคียง ซึ่งการที่แม่น้ำแกว่งตัวไปทางทิศใดจะ เปลี่ยนร่องน้ำและชายฝั่งไปด้วย ทำให้ปรากฏลักษณะภูมิฐาน ตามรูปแบบของแม่น้ำ ลักษณะ เช่นนี้จะปรากฏอยู่เป็นเวลานาน โดยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ และแนวหรือขอบเขตที่เป็นจุดสังเกตของคนในชุมชนได้ เช่น บริเวณวัด วัดร้าง แนวต้นไม้ และป่า บนที่ดินธรรมชาติ เช่น แนวป่าสะแก และแนววัดร้างบนฝั่งคลองบางบาล พบว่าวัดและแนวที่ตั้ง ของชุมชน จะย้ายเข้าหาริมฝั่งแม่น้ำตลอดเวลา นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนพื้นที่ในจุดที่ดินที่อยู่ ติดกับริมแม่น้ำมีพื้นที่น้อยกว่าพื้นที่ ถือครองในปัจจุบัน แสดงว่าพื้นที่ส่วนที่เพิ่มขึ้นมาจากที่ดินนอก ริมฝั่งแม่น้ำ ดังนั้นประวัติการเปลี่ยนแปลงของร่องน้ำและชายฝั่งเก่า ทำให้ทราบถึง ความหมายของ หน้าดิน และชั้นทรายที่เปลี่ยนแปลงไปตามความยาวของลำน้ำ โดยมีลักษณะของสัณฐานแตกต่างกันไป

4. ลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏ ภูมิฐานที่ปรากฏในปัจจุบันของชั้นทราย มีความ สัมพันธ์กัน ลักษณะของตะกอน การตกตะกอน ขนาดตะกอนรูปแบบของลำน้ำ ตลอดจนประวัติความ เป็นมาของร่องน้ำและชายฝั่ง ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ในเชิงเปรียบเทียบด้วยการสร้างภาพตัดขวาง ทำให้พบว่าเป็นเนินทรายสลับกับแอ่งไปตามความยาวของแม่น้ำ โดยที่ผิวหน้าของชั้นทราย ปรากฏ เป็นริ้วคลื่นร่องและ เนินขนาดเล็กทั่วไป ตลอดความยาวแม่น้ำมีผลทำให้ความหนาของหน้าดิน และ ชั้นทรายเปลี่ยนแปลงไปทั้งในฝั่งเดียวกันและระหว่างฝั่งของแม่น้ำทั้งสองสาย

สรุป การเปลี่ยนแปลงความหนาของหน้าดิน และความหนาของชั้นทราย ตามความยาวของ แม่น้ำ จะเปลี่ยนแปลงตามปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลโดยตรงคือ ลักษณะของตะกอน รูปแบบของลำน้ำ ประวัติและลักษณะภูมิฐานที่ปรากฏในขอบ เขตของร่องน้ำ เจ้าพระยาเก่า ทำให้แหล่งทรายบนฝั่ง แม่น้ำเจ้าพระยาเก่ามีความแตกต่างกัน โดยมีแม่น้ำเป็นตัวกระทำ ในเขตของแนวชายฝั่งทะเล เดิม

5. การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของอนุภาคในชั้นทรายบนฝั่งภายในภาพตัดขวางเดียวกัน จากผลของการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร่วมของอัตราส่วนในภาพตัดขวางเดียวกันมีความแตกต่างกัน ตามชนิดของอนุภาคที่กระจายใน 3 ลักษณะคือ กระจายตามระยะทางจากฝั่งสู่หนองน้ำหลังคันดิน

ธรรมชาติ ตามระยะความยาวของแม่น้ำ และตามระดับความลึก ซึ่งจากภาพตัดขวางในลักษณะตั้งฉากกับแกนกลางของลำน้ำ และตามความยาวของแม่น้ำในฝั่งเดียวกัน ระหว่างฝั่งตามตำแหน่งแนวหลุมเจาะจากริมฝั่งแม่น้ำถึงระยะ 500 เมตร และตามความยาวของแม่น้ำทุกระยะ 1 กิโลเมตร โดยเฉพาะได้มีการเก็บตัวอย่างละเอียดในช่องแนวลำน้ำตรงของแม่น้ำสองสาย คือ บริเวณแนวเจาะที่ 5 - 6 ของคลองบางบาล และระหว่างแนวที่ 2 - 3 ของแม่น้ำน้อยพบว่า การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของอนุภาคในชั้นทรายแตกต่างกัน โดยพิจารณาแต่ละฝั่งของแนวเจาะ และพบว่า ความหนาของหน้าดินและชั้นทรายมีการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ทั้งนี้ เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

1. การกระจายอนุภาคที่มีการคั่งขนาดใน 3 ลักษณะภายในชั้นทราย คือในแนวระนาบ แนวตั้งและตามความยาวตามปรากฏในหัวข้อการวิเคราะห์ ข้อที่ 1 ดังกล่าวแล้วนั้น ซึ่งมีปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคือ ลักษณะของตะกอน ปริมาณน้ำ ความลาดเอียงของพื้นที่ ลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏตามประวัติความเป็นมาของลำน้ำ ทำให้มีลักษณะเฉพาะภายในพื้นที่แต่ละแห่ง

2. รูปแบบของการตกตะกอนตามสภาพลำน้ำ ซึ่งมีความแตกต่างกันตามชั้นตะกอนที่แบ่งเป็นชั้น ๆ ระหว่างดินเหนียวกับชั้นทราย โดยมีผิวหน้าของชั้นทรายปรากฏเป็นเนินสลับกับแอ่งซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามความยาวของลำน้ำและช่วงเวลาที่ผ่านการทำกรทำกายในระบบแม่น้ำ

3. การเปลี่ยนแปลงความหนาชั้นหน้าดินและชั้นทราย จากริมฝั่งสู่หนองน้ำและตามความยาวของแม่น้ำ ซึ่งมีปัจจัยมาจาก ขนาดและการตกตะกอน ระยะทาง รูปแบบลำน้ำ อัตราเร็ว ปริมาณน้ำ และลักษณะภูมิสัณฐานที่ปรากฏตามประวัติการเปลี่ยนแปลงของแม่น้ำ ทำให้มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาของชั้นหน้าดินและชั้นทรายด้วย

ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า ในภาพตัดขวางเดียวกันจะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของอนุภาคภายในชั้นทรายบนฝั่ง แตกต่างกันไปด้วยตามสภาพของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนภายในชั้นทรายทั้งสองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

6. ความสัมพันธ์ของอัตราส่วนอนุภาคในชั้นทรายกับความลึก ของแม่น้ำทั้งสองสาย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001 คือ ความหนาของหน้าดินกับความลึกที่ .4266*** และความหนาของชั้นทรายกับความลึกที่ .2880*** และความสัมพันธ์

ระหว่างความลึกกับอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ :001 คือ .1265*** .2133*** .2058*** และ .1865*** ตามลำดับ โดยมีทรายหยาบ และทรายกลางกระจายอยู่ในช่วง 0 - 40 กรัม เปอร์เซนต์ เป็นส่วนใหญ่และอยู่ในระดับความลึก 6 - 20 เมตร ซึ่งพบว่าอนุภาคที่หยาบเหล่านี้ อยู่ตอนล่างมากกว่าตอนบน ส่วนทรายละเอียดพบมากในช่วง 41 - 80 กรัม เปอร์เซนต์ มากกว่าอนุภาค ชนิดอื่น ๆ ในระดับความลึก 6 - 20 เมตร และพบมากกว่าครึ่งในตอนล่างและตอนกลางของ ชั้นทรายตามลำดับ นอกจากนี้ ทรายแป้งและดินเหนียวเกือบทั้งหมด กระจายอยู่ใน ช่วง 0 - 20 กรัม เปอร์เซนต์ ในตอนล่างของชั้นทรายและตอนกลางของชั้นทราย ตามลำดับเช่นกัน เมื่อพิจารณา แยกลำน้ำพบว่าคลองบางบาลมีความสัมพันธ์ของอนุภาคกับความลึก และช่วงน้ำหนักร้อยกรัม เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .001 ส่วนแม่น้ำน้อยความลึกมีความสัมพันธ์กับ ช่วงน้ำหนักร้อยกรัม เปอร์เซนต์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น ทรายแป้งและดินเหนียว ที่มีความสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ความหนาของหน้าดิน และความหนาของชั้นทรายของแม่น้ำ สองสาย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าวที่ ปรากฏมีปัจจัยสำคัญที่มีส่วนในการกำหนดดังนี้ คือ

1. การคัดขนาดของอนุภาคในชั้นทรายเป็นไปใน 3 ลักษณะ คือจากริมฝั่งสู่หนองน้ำ จากต้นน้ำสู่ท้ายน้ำ และในแนวระดับของความลึก
2. ลักษณะของตะกอนที่ถูกพัดพาเป็นมวลเดียวกันในลำน้ำมีการตกที่ท้องน้ำและ ชายฝั่งที่คัดขนาดตามระยะทาง ทำให้ภายในชั้นทรายมีลักษณะ เป็นเนื้อเดียวกัน โดยสะสมความหนา จากการเหวี่ยงตัวของแม่น้ำในอดีต
3. ลักษณะภูมิลักษณะที่ปรากฏตามรูปแบบของลำน้ำและตามประวัติความเป็นมาของ การเปลี่ยนแปลงร่องน้ำและชายฝั่ง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ความลึกจากผิวหน้าดิน มีความสัมพันธ์กับความหนาของหน้าดินความหนา ของชั้นทราย และชนิดของอนุภาคภายในชั้นทราย ซึ่งเป็นประโยชน์โดยตรงต่อการค้นหาแหล่งทราย บนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า เพื่อทราบถึงศักยภาพของแหล่งทรายที่อยู่บนฝั่งตลอด ความยาวของแม่น้ำ นำมาพัฒนา เศรษฐกิจของท้องถิ่นและส่วนรวมต่อไป

ข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะในการศึกษา

ข้อบกพร่องในการศึกษา

1. เครื่องมือเจาะทรายมีขีดจำกัดในการเจาะ ซึ่งลึกไม่เกิน 20 เมตร ทำให้ไม่สามารถเจาะทะลุชั้นทรายตอนบนได้ ซึ่งการเก็บตัวอย่างตอนล่างของชั้นทรายและตอนกลางของชั้นทรายอาจคลาดเคลื่อนไม่สมบูรณ์ได้ในการเก็บตัวอย่างในภาคสนามผู้วิจัยจึงกำหนดไว้ในข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อเก็บตัวอย่างในระดับไม่เกิน 20 เมตร จากผิวดินเท่านั้น
2. ท่อกันผนังบ่อทราย (Pipe casing) ไม่สามารถนำลงไปในหลุมเจาะที่ลึกเกินกว่า 10 เมตรได้ ทั้งนี้เพราะทำให้ถล่มไม่ขึ้นเนื่องจากมีความเสียดทานกับผนังบ่อทราย
3. การเก็บอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว ไม่สามารถเก็บได้สมบูรณ์ เนื่องจากเป็นตะกอนที่แขวนลอย ไหลล้นไปกับน้ำในภาชนะเก็บตัวอย่างขณะเจาะแต่ในส่วนนี้เป็นส่วนที่อยู่นอกเหนือการพิจารณาวิเคราะห์

ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

1. ควรนำวิธีการเก็บตัวอย่างนี้ไปใช้กับการศึกษาในเขตแม่น้ำอื่น ๆ โดยปรับปรุงและพัฒนาเครื่องเจาะทรายให้ดีกว่านี้
2. ควรที่จะศึกษาเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับผลกระทบจากการดำเนินกิจการบ่อทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า ที่มีจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิสิ่งแวดล้อม คือการพังทลายของบ่อทรายกับพื้นที่ใกล้เคียง และในด้านสภาพแวดล้อม เช่น การแพร่กระจายของน้ำขุ่นในบ่อทรายไหลออกสู่น้ำสายหลัก
3. การศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการดำเนินกิจการบ่อทรายในเชิงเศรษฐกิจว่าให้ผลตอบแทนเป็นอย่างไร และมีความสัมพันธ์ของค่าขนส่งสู่ตลาดต่อการกำหนดที่ตั้งโดยระยะทางจากแหล่งผลิต
4. ผู้วิจัยได้นำเครื่องเจาะทรายที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้ทดลองเจาะบ่อน้ำในระดับตื้นไม่เกิน 20 เมตร โดยได้ทดลองเจาะจำนวน 3 บ่อจากการไปติดตามผลการใช้น้ำพบว่ายังมีปัญหา

ที่ตะกอนทรายละเอียดขึ้นมากับการสูบน้ำในระยะแรกและ เป็นน้ำกร่อย ปัญหาเหล่านี้สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ในโอกาสต่อไป ซึ่งสามารถนำไปใช้เจาะหาแหล่งน้ำในบริเวณอื่น ๆ ของประเทศได้

บรรณาการ

บรรณานุกรม

กองตรวจและนิติการ. ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการอนุญาตให้ดูตราขาย พ.ศ. 2523.

กรุงเทพฯ : กองตรวจและนิติการ สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย, 2528.

กริตต์พันธ์ ตรังศรีชาติ. การศึกษาตราขายในประเทศไทยเพื่อใช้แทนตราขายมาตรฐาน. (อภิตตาวา).

(A.S.T.M.) ปรินญาณพนธ์ วศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.

อึดสำเนา.

เกษม จันทรแก้ว. การทับถมของดินตะกอนแม่น้ำสำคัญลงสู่บริเวณป่าชายเลน. เอกสารประกอบ

การสัมมนา เรื่องระบบนิเวศวิทยาป่าชายเลนครั้งที่ 4, 2525. อึดสำเนา.

คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ. "ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย," ภูมิศาสตร์

ประเทศไทย เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. ปฐพีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

เจริญ เข็มไชสง. กำเนิดน้ำบาดาลและแหล่งน้ำบาดาลในประเทศไทย. กรุงเทพฯ :

กองน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี, 2522.

ฉัตรชัย พงษ์ประยูร. แนวความคิดทางภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,

2527.

เฉลิม สุจริต. วัสดุและการก่อสร้างสถาปัตยกรรม (ฉบับแก้ไขปรับปรุงใหม่). พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพ : คณะสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

เฉลียว โพธิ์พิรุฬห์. งานปูนก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุรินทร์ไทย, 2518.

ชัชวาลย์ ทานาเบ. "การชลประทานเพื่อการเกษตรในประวัติศาสตร์เศรษฐกิจไทย,"

วารสารธรรมศาสตร์. 2(5) : 70 - 94 ; (ตค.18 - มค.19) 2519.

ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์ และชาญ ดันตัสกุล. ธรณีวิทยาสำหรับวิศวกร ภาควิชาธรณีวิทยา.

พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2522.

ทิวา สุภจรรยา และพองศรี วนาสัน. วิจัย เมืองโบราณชายฝั่งทะเลของที่ราบภาคกลางของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : การศึกษาค้นคว้าที่ตั้งและภูมิศาสตร์สัมพันธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

นงคราญ กาญจนประเสริฐ. การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างคั้งน้ำ ตามแม่น้ำเจ้าพระยาจากนครสวรรค์ถึงสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.

นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. ธรณีวิทยา. เชียงใหม่ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2527.

บุบผา คุ้มมานนท์ และคนอื่น ๆ. "ลานเท," วารสารศิลปวัฒนธรรม. 6(10) : 72 - 78 ; สิงหาคม 2528.

โบราณราชธานินทร์, พระยา (พร เดชะคุปต์). ตำนานกรุงเก่า. พิมพ์เป็นอนุสรณ์ในงานพระราชทานเพลิงศพคุณหญิงจำเริญ โบราณราชธานินทร์, 2520.

ประสิทธิ์ คุณรัตน์. ปริมาณวิเคราะห์ห้องค้ประกอบทางธรณีวิทยาที่ส่งผลกระทบต่ออากาศทะเล (รูปแบบ) ในลุ่มน้ำชี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520. อัดสำเนา.

ประเสริฐ อักษรนิต์ หลวง. พระราชพงศาวดาร คำให้การชาวกรุงเก่า, คำให้การขุนหลวงหาวัด และพระราชพงศาวดารกรุงเก่า ฉบับหลวงประเสริฐ อักษรนิต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คลังวิทยา, 2510.

ประเสริฐ วิทยารัฐ. สถิติทางภูมิศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.

ปรีญา นุตาลัย. "แหล่งวัสดุก่อสร้างในประเทศไทย," เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง การหาและจัดทำแผนที่แหล่งวัสดุก่อสร้าง. สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ปทุมธานี, 2529. อัดสำเนา.

พิชิต จ่านงพิพัฒน์กุล และชิมชัย เศตะพราหมณ์. เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง แหล่งทรายในที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลองและเจ้าพระยา. ในการสัมมนาเรื่อง การหาและจัดทำแผนที่ วัสดุก่อสร้าง โดย กองวิเคราะห์และวิจัย กรมทางหลวง, สมาคมทางหลวงแห่งประเทศไทยและสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ณ โรงแรมบางกอกพาเลซ ประตูน้ำ กรุงเทพมหานคร 4 เมษายน 2529, อัดสำเนา.

พัฒนาที่ดิน กรม. แผนการใช้ที่ดินภาคกลาง. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร, 2528.

มนตรี เลี้ยงสกุล. การศึกษาตะกอนด้านธรณีวิทยาและธรณีสัณฐานวิทยา. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน 2529. อัดสำเนา.

มนู วัลย์เพชร และวิมณา ประทุมสินธุ์. พจนานุกรมภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ : สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2508.

มนัส สุวรรณ. ระเบียบวิธีการวิจัยทางภูมิศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, โอเดียนสโตร์, 2532.

มิชัย วรดาวัฒน์. ภูมิศาสตร์ธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2. 2520.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมภูมิศาสตร์ อังกฤษ - ไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2519.

_____. อักษรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย. (5 เล่ม) พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ท่าพระจันทร์, 2525.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. ข้อมูลสภาพดินบริเวณที่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง.

กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2520.

วิระ ศรีสนธิ์. การศึกษาปริมาณตะกอนและผลกระทบของการตกตะกอนต่อการกักเก็บน้ำของหนองหาร สกลนคร. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.

สรรพใจ กลิ่นดาว. "ภูมิลักษณะที่ราบภาคกลางจากดาวเทียม," วารสารภูมิศาสตร์. 2 ; 9 กรกฎาคม 2527.

สวาท เสนาณรงค์. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2518.

สำราญ ยอดอุปถัมภ์. บรรพทิศศาสตร์เบื้องต้นสำหรับช่างเทคนิค. กรุงเทพฯ : 2527.

สุรภิ เปลี่ยนอนุกุล. การศึกษาตะกอนแม่น้ำเจ้าพระยาจากบางไทรถึงสมุทรปราการ.

ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.

อัดสำเนา.

อดุลย์ อัมโธชา. "การเปลี่ยนแนวของแม่น้ำเจ้าพระยาจากบางแก้วถึงบางไทร," เทศาภิบาล.

กรมการปกครอง 78(7) : 18 - 23 ; กรกฎาคม 2526.

อภิสิทธิ์ เขี่ยมหนอง. ธรณีวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2519.

_____. ธรณีสัณฐานวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.

- Alekseev, M.N., and Takaya, Y. An outline of the upper cenozoic deposits in the Chao Phraya Basin, Central Thailand; The Southeast Asian Studies. 5(2) : 334 - 352 ; 1967.
- Bloom, Arthurt. Geomorphology. New Jursey : Prentice-Hall, 1978.
- Bradshaw, M. "Process, Time and the Physical Land Scape, Geomorphology Today," Geography. 294 : 15 - 16 ; January, 1982.
- Bruce R. Collby. "Scour and Fill in Sand-bed Stream, Sediment Transport in Alluvial Channels," Geological Survey Professional Paper. 462-D. Washington : United State, Government Printing office, 1964.
- Clifford Embleton, and John Thomes. Process in Gemorphology. King's college, University of London. First Published, by Edward Arnold, 1979.
- Derbyshire E., Gregory, K.L., and Hails, J.R. Studies in Physical Geology Gemorphological Process. 1979.
- Dury, George H. "The Quantitative Revolution," Prespectives on Geomorphic Process. Washington D.C. : Association of American Geographers, Resource, 1969.
- Flint, Ridchard. F., "Meander" Physical Geology. New York : John Willey sons, Inc., 1974.
- Guy, H.P. Sediment Transport in Alluvial Chanelns An Analysis of Some Strom-Period Variables Affecting Stream Sediment Transport Geological Survey Professional Paper 462-E., 1960.
- Kawaguchi, K, and Kyuma, K., Lowland Rice Soils in Thiland. Reports on Research in Southeast Asia, Natural Science Series N-4, Centre for Southeast Asian Studies. Kyoto University, the Dobocha Co., Ltd. 1969.
- King, C.A.M. Techniques in Geomorphology, Edward Arnold. Ltd., London : 1967.
- Leopold, Luna. B., "River Meander," American Jounal of Science, 71 : 769 - 794 ; 1960.
- Leopold, Luna. B., Wolman, M.G. and Miller, J.P. Fluvial Processes in Geomorphology. W.H. Freeman and Company, 1964.
- Longbein, Watter B., "River Meanders Theory of Minimum Variance" U.S. Survey, Paper Professor, 1966.
- Long Well C.R., Flint R.F., and Sanders, J. Physical Geology. New York : John Willey and sons Inc., 1969.

- Moiola, R.J. and Weiser, D. Textural Parameters : And Dualuation
Jounal. of Sedimentary, Petrology. 38.1 : 45 - 53 ; March 1968.
- Moore, W.G. A Dictionary of Geography. Penquin Book, Inc., 1966.
- Nutalaya, P. and Selvakumar, S., Trend Surface Analysis of Landforms
of the Lower central of Thailand. A.I.T., 1980.
- Nutalaya, P. and Rau, J.L., and Sopit Sodsee. "Surfical Geology of the
lower central Plain Thailand," Conference on Aphlication of
Geology and the National Development. Chulalong Krorn University,
Bangkok, 19-22 : 147 - 156 ; November, 1984.
- Pendelton, Robert. L., thailand, Aspects of Land Scape an Life.
New York : American Geograhical Society Handbook, Buell Sloam
and Press, 1963.
- Selley, R.C. An Introduction to Sedimentology. New York :
Acadamic Press, 1975.
- Small, R.J., "Stream Erosion," The Study of Land forms. Cambridge,
University Press ; 1972.
- Stra Tham, Ian, Earth Surface, Sediment, Transport, Contemporary,
Proben in Geography. London, oxford. University Press, 1977.
- Stoddard, D.R. Word Erosion and Sedimentation in Water, Earth, and Man.
Methum and Co. Ltd., London : 1969.
- Strahler, Arthur. N. Physical Geography. New York : John Willey and
Son, Inc., 1969.
- Supajanya, T. Delineation of the Regession Shorelines in the Lower
Chao Phraya Plain. : CCOP XVII/76
- _____. First Symphosium on Geomorphology and Quaternary. Geology of
Thailand. Tentative Correlation of old Shoreline Around the
Gulfof Thailand, Department of Geology Chulalongkorn University.
Bongkok, Thailand ; 28-29 October, 1983.
- Takaya, Y. "Quaternary out crops in the Central Plain of Thailand
Geology and Mineral Resources in Thailand and Malaya, the center
for southeast asian Studies, Reports on Research in Southeast
Asia," Natural Science Series. N-3, University of kyoto : 1968.
- _____. "Topographical Analysis of the Southern basin of the Central .
Plain, Thailand," Southeast Asian Studies. University of kyoto,
1969.
- Thiramongkol, N. and Pisutha-Arnond, V. Proceeding of the First
Symphosium on Geomorphology and Quaternary Geology of Thailand.
Bangkok : Thailand ; 28-29 October, 1983.

Thiramogkol, N., Somchai Nakapadungrat and Visut Pisutta-Arnond
Proceedings of the Conference on Application of Geology and the
National Development, Dept. of Geology Chulalongkon University,
Dept of Mineral Resources and Dept of Geological Society of
Thailand. Bangkok : Thailand ; 19-22 November, 1984.

Thornbury, William. D. Principle of Geomorphology. New York : John
Willey and sons ; 1969.

Williames, Garnett. D., Flume periments on the Transport of a
Coarsesand. Washington : U.S. Government Print, off, 1967.

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายทวีศักดิ์ จริตถาวร

ปีตามารดา เป็นบุตรคนที่ 10 ของนายพิน นางจำรูญ จริตถาวร

เกิด 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2494

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 15 หมู่ 1 ต.วัดยม อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา

ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษา โรงเรียนบางบาล ต.บางบาล อ.บางบาล
จ.พระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2508-2511

ป.ศ.สูง วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2511-2514

กศ.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2515-2518

กศ.ม. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528-2532

ประวัติการทำงาน โรงเรียน หนองแค "สรกิจพิทยา" อ.หนองแค จ.สระบุรี
พ.ศ. 2515-2521

โรงเรียน เสนา "เสนาประสิทธิ์" อ.เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2521-ปัจจุบัน

ศึกษาการกระจายทรายของชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

บทคัดย่อ

ของ

ทวีศักดิ์ จริตควร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ วิชาเอกภูมิศาสตร์
กุมภาพันธ์ 2533

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า บริเวณ คลองบางบาลและแม่น้ำน้อย ซึ่งในอดีตเคยเป็นแนวทางไหลของแม่น้ำเจ้าพระยา ต่อมาได้เปลี่ยนแปลงแนวแม่น้ำ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบปริมาณและคุณภาพของการกระจายอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว โดยวิธีเจาะสำรวจเก็บข้อมูลด้วยเครื่องเจาะทรายจาก ผิวดินลึกไม่เกิน 20 เมตร โดยอาศัยแรงดันน้ำ ตัวอย่างในหลุมเจาะที่ได้จากตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย นำมาผึ่งให้แห้งในอุณหภูมิห้อง บดแยกขนาดนำไปอบความร้อน นำมาชั่ง ตัวอย่างละ 100 กรัม แยกขนาดอนุภาคต่าง ๆ ด้วยตะแกรงมาตรฐานในระบบ ASTM นำค่าความ สัมพันธ์ และการทดสอบค่าความแตกต่าง และอนุภาคภายในชั้นทรายทั้งสองฝั่งแม่น้ำ นำผลสรุปมา สร้างภาพตัดขวางแผนที่แสดงชายฝั่งแม่น้ำเก่าและแหล่งทรายฝั่งแม่น้ำ

สรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

แหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา บริเวณคลองบางบาล และแม่น้ำน้อย พิจารณาตามแนวหลุมเจาะ คือ ตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำสู่หนองน้ำหลัง คันดินธรรมชาติ มีอนุภาคทรายหยาบและทรายกลางมากกว่าอนุภาคนิดอื่น ในบริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร ยิ่งห่างจากฝั่งจะพบทรายละเอียดมากขึ้น ตามความยาวของแม่น้ำ บริเวณผิวหน้าของ ชั้นทรายที่มีลักษณะภูมิลักษณะ เป็น เนินทรายสลับแอ่งบริเวณตอนต้นของ เนินทรายมีอนุภาคทรายหยาบ และทรายกลางมากกว่าท้ายเนินทราย ส่วนตามระยะความลึกในชั้นทราย มีอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลางมากขึ้นเมื่อความลึกมากขึ้น

ความหนาของหน้าดินและชั้นทรายบริเวณสองฝั่งแม่น้ำมีลักษณะการ เปลี่ยนแปลงความหนา เป็นปฏิภาคต่อกันคือ มีความหนาของหน้าดินน้อยที่สุดที่ริมฝั่ง ความหนาจะ เพิ่มขึ้นตามระยะทางเพิ่ม ขึ้นจากฝั่ง ความหนาของชั้นทรายที่มีความลึกจากผิวดินไม่เกิน 20 เมตร จะมีความหนามากที่สุด บริเวณริมฝั่ง ความหนาชั้นทรายจะลดลง เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ค่าการ เปลี่ยนแปลงสูงสุด ของความหนาของชั้นหน้าดินและชั้นทราย อยู่บริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร

ภายในหน้าตัดขวางเดียวกันของฝั่ง และระหว่างฝั่งแม่น้ำมีความแตกต่างกันโดยก ฎภาพ ของผิวหน้าดิน ผิวหน้าของชั้นทราย มีภูมิลักษณะที่เป็น เนินทรายสลับแอ่งทั้งแนว ตั้งฉากกับแกนกลาง

ของลำน้ำและแนวตามความยาวของแม่น้ำ บริเวณที่มีความแปรปรวนของผิวหน้าของชั้นทรายมากที่สุด คือ ระยะห่างจากฝั่ง 300 เมตร ถึง 500 เมตร

อัตราส่วนของอนุภาคในชั้นทราย มีทรายละเอียดมากที่สุดคือมีมากกว่า ร้อยละ 50 และ เมื่อรวมกับทรายกลาง จะมีอัตราส่วนมากกว่าร้อยละ 85 ของอนุภาคในดอนบน ดอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย ตลอดจนภายในชั้นทรายทั้งหมด ส่วนอนุภาคทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว มีอัตราส่วนน้อยกว่าร้อยละ 15 ของอนุภาคทั้งหมด

ความแตกต่างของอนุภาคในชั้นทราย ระหว่างฝั่งของแม่น้ำทั้งสองสาย มีอนุภาคทุกชนิดในดอนบน ดอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย ระหว่างฝั่งซ้ายกับฝั่งขวาไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาภายในชั้นทรายมีทรายกลาง ทรายแป้งและดินเหนียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทรายหยาบและทรายละเอียดทั้งสองฝั่งไม่แตกต่างกัน บริเวณคลองบางบาลมีการกระจายทรายหยาบและทรายละเอียดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ในดอนบนและตอนกลางของชั้นทราย มีการกระจายของทรายหยาบแตกต่างกันบริเวณแม่น้ำน้อยมีการกระจายทรายกล ะ ทรายแป้งและดินเหนียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อนุภาคภายในชั้นน้ำ แตกต่างกัน ดอนบนและตอนล่างของชั้นทรายบริเวณแม่น้ำน้อยมีการกระจายของทรายกลางแตกต่างกันระหว่างสองฝั่งแม่น้ำ

ปริมาณอนุภาคทุกชนิดในชั้นทราย มีความสัมพันธ์กับความหนาของหน้าดิน ความหนาของชั้นทรายและกับอนุภาคแต่ละชนิดในชั้นทรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .001

ฉะนั้นแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าที่มีคุณภาพและปริมาณสูง ที่ประกอบด้วยอนุภาคทรายละเอียดและทรายกลางเป็นส่วนใหญ่ บริเวณสองฝั่งแม่น้ำมีความสัมพันธ์กับบริเวณฝั่งแม่น้ำและแนวร่องน้ำเก่า ซึ่งสามารถขุดมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจได้ แหล่งทรายเหล่านี้จึงเป็นทรัพยากรที่มีศักยภาพต่อการที่จะพัฒนานำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อท้องถิ่นและส่วนรวมต่อไป

A STUDY OF SAND DISTRIBUTION IN SAND SEDIMENT LAYERS
ON THE BANK OF THE OLD CHAO PHRAYA RIVER
IN PHRA NAKHORN SI AYUTTHAYA PROVINCE

AN ABSTRACT

BY

TAWEESAK JARITKUAN

Presented in partial fulfilment of the requirements
for the Master of Education degree in Geography
at Srinakharinwirot University

February 1990

The objective of this study is to pinpoint the Sand Sediments on the banks of the former course of the Chao Phraya River located around the area of Bangban Canal and the Noi River. From the study we might see the the quantity and the quality of the distributed particles of coarse sand, medium sand, fine sand, silt and clay. The method of surveying in collecting data was a wash boring machine going no deeper than 20 meters from the surface of the earth by using water pressure. The collected samples from the top, the middle and the bottom of sand layers were dried at room temperature, and, then, they were ground for separating the particle sizes. They were baked and weighed in 100 gram batches and, finally, the sizes of the particles were separated by using an ASTM system standard sieve. The values of sample weights were analysed by using statistics such as, arithmetic means, percentage, standard deviation, correlation and testing the differences. The results of the study of the particles in the sand layers on both banks of the former course of the river were used for building the cross-section profiles showing the longitudinal of the banks of the former course of the river and the sand sediments on the river bands.

Conclusions of the Study.

On studying the sand sediments on the banks of the former course of the Chao Phraya River in Phra Nakhorn Si Ayutthya Province around the area of Bangban Canal and the Noi River, considered along the line of the holes, that is, the farther the distance from the bank of the river to the swamps behind the natural levee, the particles of coarse

and medium sand were found to exceed the others. In the area from nearby the bank to about 100 meters away from the bank, the farther the distance from the bank, the more fine sand was found. Along the longitudinal of the river, near the surface of sand layers, the geomorphology of sand bars and sloughs were found alternatively. At the beginning of sand bars, the coarse and medium sand particles were found to exceed those at the end of them. And, more coarse and medium sand particles were also found when the depth increased.

The thickness of the surface of the earth and sand layers in the areas on both sides of the river, indicated a proportional changing of its thickness, that is, the thickness of the surface of the earth was the least at the edge of the bank and it increased as the distance from the bank increased. The highest value of change in the thickness of the bank to about 100 meters from the bank.

In the same cross-section profile at the bank and the area between the banks of the river, there were physical differences of the surface of the earth and that of the sand layers. There was geomorphology of sand bars and sloughs alternatively all the way through, and they were square with the axis and the longitudinal of the river. The area where there was the most change in the surface of the sand layers was the on about 300 to 500 meters from the bank.

The proportion of the particles in the sand layers, was the most for fine sand; that is it was more than 50 percent, and when added to the amount of medium sand it would be more than 85 percent of the particles in the top, the middle, and the bottom of the sand layers, and

inside all the sand layers. But, the particles of coarse sand, silt and clay were less than 15 percent of the whole particles.

The differences of the particles in the sand layers between the banks of both rivers, all the particles in the top, the middle, and the bottom of the sand layers between the left and the right banks of the river were not different. Considering inside the sand layers, the differences among the medium sand, silt and clay were significant at the .01 level. The coarse sand and the fine sand on both banks of the river were not different. The distribution of coarse sand and fine sand in Bangban Canal area was different at .01 level of significance. The distribution of coarse sand in the top and the middle of sand layers was different. In the area of the Noi River, the distribution of medium sand, silt and clay was different at .01 level of significance whilst the layer particles were not different. The distribution of medium sand in the top and the bottom of sand layers around the area of the Noi River was different between both sides of the river.

The correlation among the quantity of all particles in the sand layers, the thickness of the surface of the earth, the thickness of the sand layers and each kind of the particles in the sand layers was significant at the .01 and the .001 levels respectively.

Therefore, there was a high quality and quantity of sand sediments on the banks of the former course of the Chao Phraya River. It composes mostly of the particles of fine sand and medium sand on both banks of the river, and there is a relationship to those in the area between the edge of the river bank and the former course of the river. It might be

economically worthwhile bring up the sand sediments for use. There sand sediments are a potential resource to be developed for the well-boring of the community and the country as a whole in the future.

ภาคผนวก

1.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
185	81.4	0-20		94.3 %
25	12.9	21-40		
5	2.6	41-60		
4	2.1	61-80		
2	1	81-100		
194	80.83			
46	19.17			

พบ

ไม่พบ

1.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

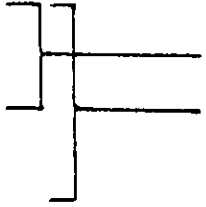
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
68	35.1	16-20	7.95	14.23	19.95	
63	32.5	11-15				
32	16.5	6-10				
22	11.3	0-5				
9	4.6	มากกว่า 20				
194	80.83					
46	19.17					

พบ

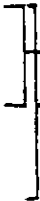
ไม่พบ

ตาราง 2 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของคลองบางบาลฝั่งซ้าย ชนิดอนุภาคทรายกลาง

2.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
82	42.3	21-40		70.7 %
55	28.4	0-20		97.5 %
52	26.8	41-60		
5	2.6	61-80		
-	-	81-100		
พบ	194	80.83		
ไม่พบ	46	19.17		

2.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
68	35.1	16-20	7.95	14.23	19.95	
63	32.5	11-15				
32	16.5	6-10				
22	11.3	0-5				
9	4.6	มากกว่า 20				
194	80.83					
46	19.17					

ตาราง 3 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของคลองบางบาลฝั่งซ้าย ชนิดอนุภาคทรายละเอียด

3.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
68	35.1	41-60		
46	23.7	21-40		
36	18.6	61-80		
34	17.5	81-100		
-	-	0-20		
พบ	194	80.80		
ไม่พบ	46	19.20		

3.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
68	35.1	16-20	9.95	14.23	19.95	67.6% 84.1%
63	32.5	11-15				
32	16.5	6-10				
22	11.3	0-5				
9	4.6	มากกว่า 20				
194	80.83					
46	19.17					

ตาราง 4 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของคลองบางมาลฝั่งซ้าย ชนิดอนุภาคทรายแป้งและ

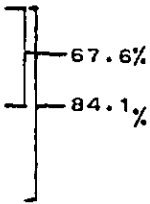
4.1 การกระจายอนุภาคทรายแป้ง ในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม% ดินเหนียว และดินเหนียว

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
192	99	0-20		100 %
2	1	21-40		- %
-	-	-		
-	-	-		
-	-	-		
194	80.83			
46	19.17			

พบ

ไม่พบ

4.2 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
68	35.1	16-20	7.95	14.23	19.95	
63	32.5	11-15				
32	16.5	6-10				
22	11.3	0-5				
9	4.6	มากกว่า 20				
194	80.88					
46	19.17					

พบ

ไม่พบ

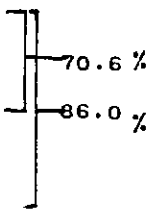
ตาราง 5 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของคลองบางบาลฝั่งขวา ชนิดอนุภาคทรายหยาบ

5.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
109	94.5	0-20		
7	3.5	21-40		
3	1.5	41-80		
1	.5	61-80		
-	-	81-100		
201	83.75			
39	16.25			

พบ
ไม่พบ

5.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
76	37.8	16-20	8.81	14.71	19.44	
66	32.8	11-15				
31	15.4	6-10				
18	8.0	0-5				
10	5.0	มากกว่า 20				
201	83.75					
39	16.25					

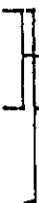
พบ
ไม่พบ

ตาราง 6 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของคลองบางบาลฝั่งขวา ชนิดอนุภาคทรายหยาบ

.1 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

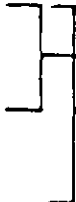
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
105	52.0	21-40		
46	22.8	0-20		
46	22.8	41-60		
5	2.5	61-80		
-	-	81-100		
พบ	202	84.16		
ไม่พบ	38	15.84		

6.2 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
76	37.6	16-20	8.81	14.71	19.44	
67	33.2	11-15				
31	15.3	6-10				
18	8.9	0-5				
10	5	มากกว่า 20				
202	84.16					
38	15.84					

ตาราง 7 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของคลองบางบาลฝั่งขวา ชนิดอนุภาคทรายละเอียด

7.1 การกระจายอนุภาคทรายละเอียดในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

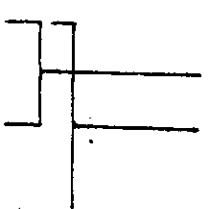
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
82	40.6	41-60		69.3 %
58	28.7	61-80		86.6 %
35	17.3	81-100		
20	9.9	21-40		
7	3.5	0-20		
202	84.16			
38	15.84			

7.2 การกระจายอนุภาคทรายละเอียดในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
76	37.6	16-20	8.81	14.71	19.44	
67	33.2	10-15				
31	15.3	6-10				
18	8.9	0-5				
10	5.0	มากกว่า 20				
202	84.16					
38	15.84					

ตาราง 8 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ คลองบางบาลฝั่งขวานิคมอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว

8.1 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว ในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
202	100	0-20		100 %
76	37.6	21-40		- %
67	33.2	41-60		
31	15.3	61-80		
18	8.9	81-100		
202	84.16			
38	15.84			

พบ

ไม่พบ

8.2 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียวในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
76	37.6	16-20	8.81	14.71	19.44	 70.8% 86.1%
67	33.2	11-15				
31	15.3	6-10				
18	8.9	0-5				
-	-	มากกว่า 20				
202	84.16					
38	15.84					

พบ

ไม่พบ

ตาราง 9 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ รวม 2 ฟังคลองบางบาล ชนิดอนุภาคทรายหยาบ

9.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

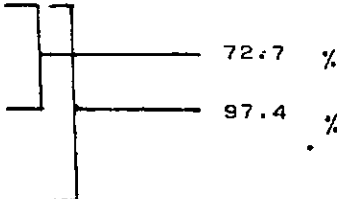
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
348	88.1	0-20		96.2 %
32	8.1	21-40		98.2 %
8	2.0	41-60		
5	1.3	61-80		
2	.5	81-100		
พบ	395			
ไม่พบ	85			

9.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

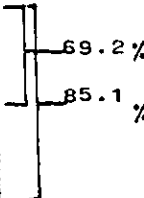
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
144	36.5	16-20	8.39	14.48	16.69	
129	32.7	11-15				
63	15.9	6-10				
40	10.1	0-5				
19	4.8	มากกว่า 20				
พบ	395					
ไม่พบ	85					

ตาราง 10 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ รวม 2 ฟังคลองบางบาล ชนิดอนุภาค ทรายกลาง

10.1 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

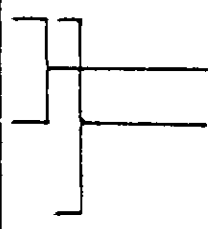
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
187	47.2	21-40		72.7 %
101	25.5	0-20		97.4 %
98	24.7	41-60		
10	2.5	61-80		
-	-	81-100		
396	82.50			
84	17.50			

10.2 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในชั้นทรายตามระดับความลึก

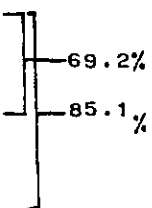
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
144	36.3	16-20	8.39	14.48	16.69	
130	32.8	11-15				
63	15.9	6-10				
40	10.1	0-5				
19	4.8	มากกว่า 20				
396	82.50					
84	17.50					

ตาราง 11 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ รวม 2 หักกลองบางบาล ชนิดอนุภาคทรายละเอียด

11.1 การกระจายอนุภาคทรายละเอียด ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
150	37.9	41-60		
94	23.7	61-80		61.6 %
69	17.4	81-100		79.0 %
66	16.7	21-40		
17	4.3	0-20		
396	82.5			
84	17.50			

11.2 การกระจายอนุภาคทรายละเอียดในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
144	36.4	16-20	8.39	14.48	16.69	
130	32.8	11-15				
63	15.9	6-10				
40	10.1	0-5				
19	4.8	มากกว่า 20				
396	82.52					
84	17.50					

ตาราง 12 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ รร. 2 ผังคลองบางบาล ชนิดอนุภาคทรายแป้ง และดินเหนียว

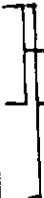
12.1 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียวในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
394	99.5	0-20		100 %
2	.5	21-40		- %
-	-	-		
-	-	-		
-	-	-		
396	82.50			
84	17.5			

พบ

ไม่พบ

12.2 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียวในชั้นทรายตามระดับความลึก

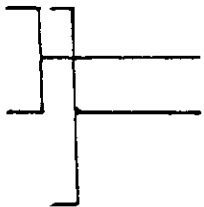
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
144	36.4	16-20	8.39	4.48	16.69	
130	32.8	11-15				
63	18.9	6-10				
40	10.1	0-5				
19	4.8	มากกว่า 20				
369	82.50					
84	17.50					

พบ

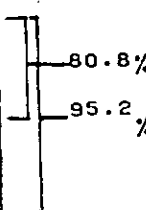
ไม่พบ

ตาราง 18 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำน้อย กิ่งซ้าย ชนิดอนุภาคทรายหยาบ

13 .1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

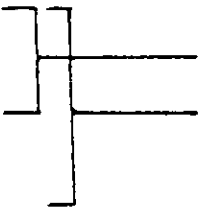
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
159	95.2	0-20		96.4 %
3	1.8	41-60		98.2 %
3	1.8	61-80		
2	1.2	21-40		
-	-	81-100		
167	69.58			
73	30.42			

13 .2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

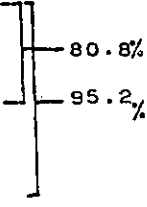
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายอนุภาค				
			ช่วงความลึก ม.	$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
				T	M	B	
69	41.3	16-20	10.65	15.32	17.41		
66	39.5	11-15					
24	14.4	6-10					
7	2.2	0-5					
1	.6	มากกว่า 20					
167	69.58						
73	30.42						

ตาราง 14 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำน้อย ผังซ้าย ชนิดอนุภาคทรายกลาง

14.1 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

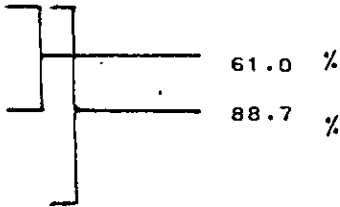
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
68	40.7	21-40		79.6 %
65	38.9	0-20		95.6 %
27	16.2	41-60		
7	4.2	61-80		
-	-	81-100		
ทบ	167	69.58		
ไม่ทบ	73	30.42		

14.2 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
69	41.3	16-20	10.65	15.32	17.41	
66	39.5	11-15				
24	14.4	6-10				
7	4.2	0-5				
1	.6	มากกว่า 20				
167	69.58					
73	30.42					

ตาราง 15 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำน้อย ผังซ้าย ชนิดอนุภาคทรายละเอียด

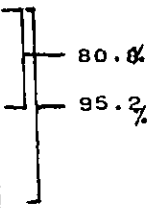
15.1 การกระจายอนุภาคทรายละเอียด ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
51	30.5	41-60		
51	30.5	60-80		
43	25.7	81-100		
11	6.6	21-40		
11	6.6	0-20		
167	69.58			
73	30.42			

พบ

ไม่พบ

15.2 การกระจายอนุภาคทรายละเอียด ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการกระจาย
			T	M	B	
69	41.3	16-20	10.65	15.32	17.41	
66	39.5	11-15				
24	14.4	6-10				
7	4.2	0-5				
1	.6	มากกว่า 20				
167	69.58					
73	30.42					

พบ

ไม่พบ

ตาราง 16 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำน้อย ตั้งซ้าย ชนิดอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว

16.1 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

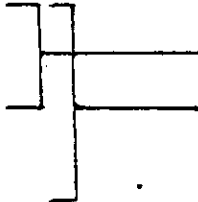
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
166	99.4	0-20		100 %
1	.6	21-40		- %
-	-			
-	-			
-	-			
พบ	167	69.58		
ไม่พบ	73	30.40		

16.2 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียวในชั้นทรายตามระดับความลึก

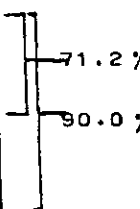
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
69	41.3	16-20	10.65	15.32	7.41	80.8% 95.2%
66	39.5	11-15				
24	14.4	6-10				
7	4.2	0-5				
1	.6	มากกว่า 20				
167	69.58					
73	30.42					

ตาราง 17 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำน้อย หึ่ง ขวาชนิคอนุภาคทรายหยาบ

17.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

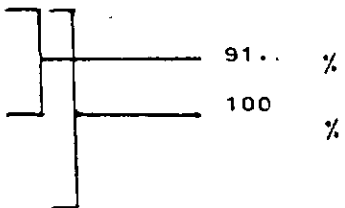
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
86	85.1	0-20		84.0 %
9	8.9	61-80		87.0 %
3	3.0	21-40		
3	3.0	41-60		
-	-	81-100		
พบ	101	42.08		
ไม่พบ	139	57.92		

17.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

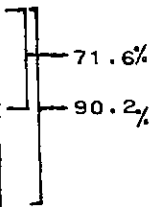
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
36	35.6	11-15	8.82	14.31	18.82	
36	35.6	16-20				
19	18.8	6-10				
10	9.9	0-5				
-	-	มากกว่า 20				
101	42.08					
139	57.92					

ตาราง 18 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำน้อย จังหวัด หนองคาย

18.1 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จา จำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

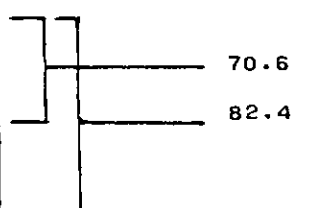
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงน้ำหนัก	การกระจายของอนุภาค	
			ผลของการกระจาย อนุภาค	
66	64.7	0-20		
27	26.5	21-40		
9	8.8	41-60		
-	-	61-80		
-	-	81-100		
พบ	102	42.50		
ไม่พบ	138	57.50		

18.2 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในชั้นทรายตามระดับคาน้ำลึก

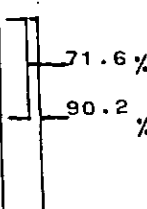
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
37	36.3	16-20	8.82	14.31	18.82	
36	35.3	11-15				
19	18.6	6-10				
10	9.8	0-5				
-	-	มากกว่า 20				
พบ	102	42.50				
ไม่พบ	138	57.50				

ตาราง 19 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แปนน้ำน้อยฝั่งขวาชนิดอนุภาคทรายละเอียด

19.1 การกระจายอนุภาคทรายละเอียด ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค		
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค		
46	45.1	81-100		%	
26	25.5	61-80			
12	11.8	41-60			
11	10.8	0-20			
7	6.9	21-40			
พบ	102	42.50			
ไม่พบ	138	57.50			

19.2 การกระจายอนุภาคทรายละเอียด ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
37	36.3	16-20	8.82	14.31	18.82	
36	35.3	11-15				
19	18.6	6-10				
10	9.8	0-5				
-	-	มากกว่า 20				
พบ	102	42.50				
ไม่พบ	138	57.50				

ตาราง 20 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แ่งน้ำน้อย สังกวา ชนิดอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว

20.1 การกระจายอนุภาคทราย แป้งและดินเหนียว ในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด

100%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
100	98.0	0-20		100 %
2	2	21-40		- %
-	-	-		
-	-	-		
-	-	-		
102	42.50			
138	57.50			

พบ

ไม่พบ

20.2 การกระจายอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการกระจาย
			T	M	B	
37	36.3	16-20	8.82	14.31	8.82	
36	35.3	11-15				
19	18.6	6-10				
10	9.8	0-5				
-	-	มากกว่า 20				
102	42.50					
138	57.50					

พบ

ไม่พบ

ตาราง 21 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของรวม 2 ตั้งแม่น้ำน้อย ชนิดอนุภาค ทรายหยาบ

21.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
245	91.4	0-20		95.9 %
12	4.5	61-80		98.1 %
6	2.2	41-60		
5	1.9	21-40		
-	-	-		
268	55.83			
212	44.17			

พบ

ไม่พบ

21.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
105	39.2	16-20	9.94	14.92	17.97	
102	38.1	11-15				
43	16.0	6-10				
17	6.3	0-5				
1	.4	มากกว่า 20				
268	55.83					
212	44.17					

พบ

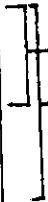
ไม่พบ

ตาราง 22 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ รวม 2 ถังแน้น้ำน้อย ชนิดอนุภาคทรายกลาง

22.1 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

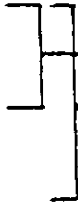
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
131	48.7	0-20		84.0 %
95	35.3	21-40		97.4 %
36	13.4	41-60		
7	2.6	61-80		
-	-	81-100		
พบ	269	56.04		
ไม่พบ	211	43.96		

22.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

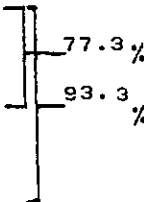
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
106	39.4	16-20	9.94	14.92	17.97	
102	37.9	11-15				
43	16.0	6-10				
17	6.3	0-5				
1	4	มากกว่า 20				
269	56.04					
211	43.96					

ตาราง 23 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ รวม 2 สังกะแน้น้ำน้อย ชนิดอนุภาค ทรายละเอียด

23.1 การกระจายอนุภาคทรายละเอียดในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค		
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค		
89	33.1	81-100			
77	28.6	61-80			61.7 %
63	23.4	41-60			85.1 %
22	8.2	0-20			
18	6.8	21-40			
269	58.04				
211	43.96				

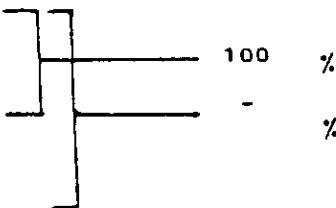
23.2 การกระจายอนุภาคทรายละเอียดในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
106	39.4	16-20	9.94	14.92	17.97	
102	37.9	11-15				
42	16.0	6-10				
17	6.3	0-15				
1	.4	มากกว่า 20				
269	56.04					
211	43.96					

ตาราง 24 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ รวม 2 ฟังแม่น้ำโขง ชนิดอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว

24.1 การกระจายอนุภาคทรายแป้ง และดินเหนียวในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด

100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
266	98.9	0-20		100 %
3	1.1	21-40		- %
-	-	-		
-	-	-		
-	-	-		

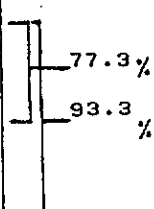
พบ

269	85.39
-----	-------

ไม่พบ

46	14.60
----	-------

24.2 การกระจายอนุภาคทราย แป้งละเอียดและดินเหนียว ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
106	39.4	16-20	9.94	14.92	7.97	
102	37.9	11-15				
43	16.0	6-10				
7	6.3	0-5				
1	.4	มากกว่า 20				

พบ

269	85.39
-----	-------

ไม่พบ

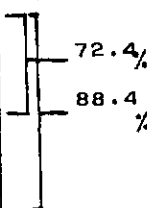
46	14.60
----	-------

ตาราง 25 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำสองสาย ชนิดอนุภาคทรายหยาบ

.1 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

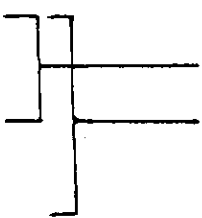
ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
593	89.4	0-20		95.0 %
37	5.6	21-40		97.6 %
17	2.6	61-80		
14	2.1	41-60		
2	.3	81-100		
พบ	663	65.93		
ไม่พบ	297	34.07		

25.2 การกระจายอนุภาคทรายหยาบ ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
249	37.6	16-20	9.05	14.69	18.90	
231	34.8	11-15				
106	16.0	6-10				
57	8.6	0-5				
20	3.0	มากกว่า 20				
พบ	633	65.93				
ไม่พบ	297	34.07				

ตาราง 26 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำสองสวย ชนิดอนุภาค ทรายกลาง

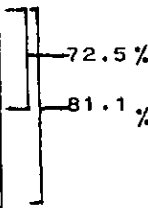
26.1 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงน้ำหนัก	การกระจายของอนุภาค	
			ผลของการกระจายอนุภาค	
282	42.4	21-40		77.3 %
232	34.9	0-20		97.5 %
137	20.2	41-60		
17	2.6	61-80		
-	-	-		
665	69.27			
295	30.73			

พบ

ไม่พบ

26.2 การกระจายอนุภาคทรายกลาง ในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			X			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
250	37.6	16-20	9.05	14.69	18.90	
232	34.9	11-15				
57	8.6	0-5				
20	3.0	10-15				
-	-	มากกว่า 20				
665	69.27					
295	30.73					

พบ

ไม่พบ

ตาราง 27 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แม่น้ำสองสายฝั่งซ้าย ชนิดอนุภาคทรายละเอียด

27.1 การกระจายอนุภาคทรายละเอียด ในช่วงน้ำหนัก(กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
213	32.6	41-60		
171	25.7	61-80		
158	23.8	81-100		
84	12.6	21-40		
39	5.9	0-20		
พบ	665	69.27		
ไม่พบ	295	30.73		

27.2 การกระจายอนุภาคทรายละเอียดในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการกระจาย
			T	M	B	
250	37.6	16-20	9.05	14.69	18.90	
232	34.9	11-15				
106	15.9	6-10				
57	8.6	0-5				
3	20	มากกว่า 20				
พบ	665	69.27				
ไม่พบ	295	30.73				

ตาราง 28 การกระจายของอนุภาคในชั้นทรายของ แขน้ำสองสาย ชนิดอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว

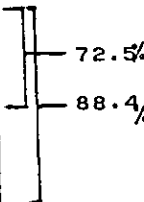
28 .1 การกระจายอนุภาคทราย แป้งและดินเหนียว ในช่วงน้ำหนัก (กรัม%) จากจำนวนทั้งหมด 100 กรัม%

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง		การกระจายของอนุภาค	
		ช่วงน้ำหนัก	ผลของการกระจายอนุภาค	
660	99.2	0-20		100 %
5	.8	21-40		- %
-	-	-		
-	-	-		
-	-	-		
665	69.27			
295	30.73			

พบ

ไม่พบ

28 .2 การกระจายอนุภาคทราย แป้งและดินเหนียวในชั้นทรายตามระดับความลึก

ตัวอย่าง	%ตัวอย่าง	ช่วงความลึก ม.	การกระจายอนุภาค			
			$\bar{X}$			ผลการ กระจาย
			T	M	B	
250	37.6	16-20	9.05	14.69	18.90	
232	34.9	11-15				
106	15.9	6-10				
57	8.6	0-5				
20	3.0	มากกว่า 20				
665	69.27					
295	30.73					

พบ

ไม่พบ

CROSTABULATION: DEEP
BY GS

COUNT :		0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:	81 - 10:	ROW
GS-->	ROW PCT :	% :	% :	% :	% :	0 % :	TOTAL
DEEP	TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:	5.00:	
0 - 5	1.00	18 :	3 :	1 :	:	:	22
		81.8 :	13.6 :	4.5 :	:	:	11.3
		11.4 :	12.0 :	20.0 :	:	:	
		9.3 :	1.5 :	.5 :	:	:	
6 - 10	2.00	29 :	2 :	:	:	1 :	32
		90.6 :	6.3 :	:	:	3.1 :	16.5
		18.4 :	8.0 :	:	:	50.0 :	
		14.9 :	1.0 :	:	:	.5 :	
11 - 15	3.00	51 :	9 :	2 :	1 :	:	63
		81.0 :	14.3 :	3.2 :	1.6 :	:	32.5
		32.3 :	36.0 :	40.0 :	25.0 :	:	
		26.3 :	4.6 :	1.0 :	.5 :	:	
16 - 20	4.00	55 :	10 :	1 :	2 :	:	68
		80.9 :	14.7 :	1.5 :	2.9 :	:	35.1
		34.8 :	40.0 :	20.0 :	50.0 :	:	
		28.4 :	5.2 :	.5 :	1.0 :	:	
OVER 20	5.00	5 :	1 :	1 :	1 :	1 :	9
		55.6 :	11.1 :	11.1 :	11.1 :	11.1 :	4.6
		3.2 :	4.0 :	20.0 :	25.0 :	50.0 :	
		2.0 :	.5 :	.5 :	.5 :	.5 :	
COLUMN		158	25	5	4	2	194
TOTAL		81.4	12.9	2.6	2.1	1.0	100.0
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =				46			

DEEP
RAY MS

MS->	COUNT	0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	ROW
DEEP	ROW PCT : %	COL PCT : %	TOT PCT : %	TOT PCT : %	TOT PCT : %	TOTAL
0 - 5	1.00	13	7	1	1	22
		59.1	31.8	4.5	4.5	11.3
		23.6	8.5	1.9	20.0	
		6.7	3.6	.5	.5	
6 - 10	2.00	9	12	10	1	32
		28.1	37.5	31.3	3.1	16.5
		16.4	14.6	19.2	20.0	
		4.6	6.2	5.2	.5	
11 - 15	3.00	23	24	16		63
		36.5	38.1	25.4		32.5
		41.8	29.3	30.8		
		11.9	12.4	8.2		
16 - 20	4.00	7	37	23	1	68
		10.3	54.4	33.8	1.5	35.1
		12.7	45.1	44.2	20.0	
		3.6	19.1	11.9	.5	
OVER 20	5.00	3	2	2	2	9
		33.3	22.2	22.2	22.2	4.6
		5.5	2.4	3.8	40.0	
		1.5	1.0	1.0	1.0	
		55	82	52	5	194
	TOTAL	28.4	42.3	26.8	2.6	100.0

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 46

CROSSTABULATION:										DEEP											
										BY FS											
		COUNT																			
FS->	DEEP	0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:	81 - 100:	ROW PCT	COL PCT	TOT PCT	%	%	%	%	%	%	ROW TOTAL					
		1.00:	2.00:	3.00:	4.00:	5.00:															
0 - 5	1.00		4	5	4	9										22					
			18.2	22.7	18.2	40.9										11.3					
	5		8.7	7.4	11.1	26.5															
6 - 10	1.00		2.1	2.6	2.1	4.6															
			9	12	3	7										32					
	10		28.1	37.5	9.4	21.9										16.5					
11 - 15	1.00		19.6	17.6	8.3	20.6															
			4.6	6.2	1.5	3.6															
	15		3.1	37.5	9.4	21.9										63					
16 - 20	1.00		13	21	12	14															
			20.6	33.3	19.0	22.2										32.5					
	20		28.3	30.9	33.3	41.2															
OVER 20	1.00		6.7	10.8	6.2	7.2															
			17	29	16	4										68					
	25		25.0	42.6	23.5	5.9										35.1					
TOTAL	1.00		37.0	42.6	44.4	11.8															
			8.8	14.9	8.2	2.1															
	30		3	1	1											9					
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =	1.00		33.3	11.1	11.1											4.6					
			6.5	1.5	2.8																
	35		1.5	.5	.5																
COLUMN TOTAL		10	46	68	36	34											194				
TOTAL		5.2	23.7	35.1	18.6	17.5											100.0				
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 46																					

ตาราง 32 การกระจายอายุทหารชายแบ่งและกับเห็นความระทึกขวัญลักษณะของกองบางบาท ปึงชาย

CROSSTABULATION: DEEP
BY SC

		COUNT		0 - 20:		21 - 40:			
SC->	DEEP	ROW PCT :	COL PCT :	1.00:	2.00:	1.00:	2.00:	ROW	TOTAL
		TOT PCT :	TOT PCT :	1.00:	2.00:	1.00:	2.00:		
0 - 5	1.00	22	:	:	:	:	:	22	
		100.0	:	:	:	:	:	11.3	
		11.5	:	:	:	:	:		
		11.3	:	:	:	:	:		
6 - 10	2.00	32	:	:	:	:	:	32	
		100.0	:	:	:	:	:	16.5	
		16.7	:	:	:	:	:		
		16.5	:	:	:	:	:		
11 - 15	3.00	62	:	:	:	:	:	63	
		98.4	:	:	:	:	:	32.5	
		32.3	:	:	:	:	:		
		32.0	:	:	:	:	:		
16 - 20	4.00	67	:	:	:	:	:	68	
		98.5	:	:	:	:	:	35.1	
		34.9	:	:	:	:	:		
		34.5	:	:	:	:	:		
OVER 20	5.00	9	:	:	:	:	:	9	
		100.0	:	:	:	:	:	4.6	
		4.7	:	:	:	:	:		
		4.6	:	:	:	:	:		
COLUMN		192	:	:	:	:	:	194	
TOTAL		99.0	:	:	:	:	:	100.0	
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =			:	:	:	:	:	46	

ตาราง 33 การกระจายอนุภาพพร้าพตามระดับความลึกของคลองบางมด จังหวัด

CROSSTABULATION: DEEP
BY GS

		COUNT				ROW PCT				COL PCT				TOT PCT				ROW			
GS->		0 - 20: 21 - 40: 41 - 60: 61 - 80:				%				%				1.00: 2.00: 3.00: 4.00:				TOTAL			
DEEP		1.00				:				:				:				:			
0 - 5		17	1			94.4	5.6			8.9	14.3			8.5				18	9.0		
		30	1			96.8	3.2			15.8	14.3			15.8				31	15.4		
		64	1			97.0	1.5			33.7	14.3			31.8				69	32.8		
		70	3			92.1	3.9			36.8	42.9			34.8				76	37.8		
11 - 15		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
16 - 20		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
OVER 20		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
		9	1			90.0	10.0			4.7	14.3			4.5				10	5.0		
COLUMN		190	7			94.5	3.5			4.7	14.3			4.5				201	100.0		

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 39

CROSSTABULATION: DEEP
BY MS

	COUNT	0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:
MS-->	ROW PCT :	%	%	%	%
	COL PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:
	TOT PCT :	:	:	:	:
DEEP	1.00	9	5	4	
		50.0	27.8	22.2	
0 - 5		19.6	4.8	8.7	
		4.5	2.5	2.0	
	2.00	11	15	5	
		35.5	48.4	16.1	
6 - 10		23.9	14.3	10.9	
		5.4	7.4	2.5	
	3.00	18	34	14	1
		26.9	50.7	20.9	1.5
11 - 15		39.1	32.4	30.4	20.0
		8.9	16.8	0.9	.5
	4.00	8	41	23	4
		10.5	53.9	30.3	5.3
16 - 20		17.4	39.0	50.0	80.0
		4.0	20.3	11.4	2.0
	5.00		10		
			100.0		
OVER 20			9.5		
			5.0		
	COLUMN	46	105	46	5
	TOTAL	22.8	52.0	22.8	2.5
	NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =		38		
					100.0

การกระจายอำนาจทรัพยากรและโอกาสทางสังคมของพลเมือง

CROSSTABULATION:
BY FS DEEP

[illegible]

CROSS ABULATION:

COUNT	ROW PCT	COL PCT	TOT PCT
1.00	18	100.0	1.00
		8.9	
		8.9	
2.00	31	100.0	
		15.3	
		15.3	
3.00	67	100.0	
		33.2	
		33.2	
4.00	76	100.0	
		37.6	
		37.6	
5.00	10	100.0	
		5.0	
		5.0	

COLUMN	202	202
TOTAL	100.0	100.0
SSING OBSERVATIONS =		

ตาราง 37 การกระจายขนาดพหุคูณตามระดับความลึกของคลองบางบาลรวมฝั่งสองฝั่ง

CROSSTABULATION:		DEEP										ROW TOTAL	
		BY GS											
GS->	DEEP	COUNT :											
		0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:	81 - 100:							
		ROW PCT :	COL PCT :	%	%	%							
		TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:	5.00:						
0 - 5	1.00	35	4	1	:	:	:	:	:	:	40 10.1		
	:	87.5	10.0	2.5	:	:	:	:	:	:	:		
	:	10.1	12.5	12.5	:	:	:	:	:	:	:		
	:	3.9	1.0	.3	:	:	:	:	:	:	:		
6 - 10	2.00	59	3	:	:	:	:	:	:	1 1.6	63 15.9		
	:	93.7	4.8	:	:	:	:	:	:	50.0	:		
	:	17.0	9.4	:	:	:	:	:	:	.3	:		
	:	14.9	.8	:	:	:	:	:	:	:	:		
11 - 15	3.00	115	10	3	:	:	:	1 .8	:	:	129 32.7		
	:	89.1	7.8	2.3	:	:	:	20.0	:	:	:		
	:	33.0	31.3	37.5	:	:	:	.3	:	:	:		
	:	29.1	2.5	.8	:	:	:	:	:	:	:		
16 - 20	4.00	125	13	3	:	:	:	3	:	:	144 36.5		
	:	86.8	9.0	2.1	:	:	:	2.1	:	:	:		
	:	35.9	40.6	37.5	:	:	:	60.0	:	:	:		
	:	31.6	3.3	.8	:	:	:	.3	:	:	:		
OVER 20	5.00	14	2	1	:	:	:	1	:	1 4.8	19 4.8		
	:	73.7	10.5	5.3	:	:	:	5.3	:	5.3	:		
	:	4.0	6.3	12.5	:	:	:	20.0	:	50.0	:		
	:	3.5	.5	.3	:	:	:	.3	:	.3	:		
COLUMN TOTAL		348	32	8	:	:	:	5	:	2 .5	395 100.0		
TOTAL		88.1	8.1	2.0	:	:	:	1.3	:	:	:		
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =											85		

ตาราง 39 การกระจายขนาดพหุรายละเอียดความถี่ความลึกของคลองบางบวดรวมทั้งสองฝั่ง

CROSSTABULATION: DEEP
BY FS

		COUNT										ROW TOTAL	
FS->	DEEP	ROW PCT :	0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:	81 - 10:						
		COL PCT :	%	%	%	%	%						
		TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:	5.00:						
0 - 5	1.00	:	:	6 :	9 :	10 :	15 :						40
	:	:	:	15.0 :	22.5 :	25.0 :	37.5 :						10.1
	:	:	:	9.1 :	6.0 :	10.6 :	21.7 :						
	:	:	:	1.5 :	2.3 :	2.5 :	3.8 :						
6 - 10	2.00	:	1 :	11 :	23 :	12 :	16 :						63
	:	:	1.6 :	17.5 :	36.5 :	19.0 :	25.4 :						15.9
	:	:	5.9 :	16.7 :	15.3 :	12.8 :	23.2 :						
	:	:	.3 :	2.8 :	5.8 :	3.0 :	4.0 :						
11 - 15	3.00	:	5 :	19 :	47 :	30 :	29 :						130
	:	:	3.8 :	14.6 :	36.2 :	23.1 :	22.3 :						32.8
	:	:	29.4 :	28.8 :	31.3 :	31.9 :	42.0 :						
	:	:	1.3 :	4.8 :	11.9 :	7.6 :	7.3 :						
16 - 20	4.00	:	7 :	27 :	64 :	37 :	9 :						144
	:	:	4.9 :	18.8 :	44.4 :	25.7 :	6.3 :						36.4
	:	:	41.2 :	40.9 :	42.7 :	39.4 :	13.0 :						
	:	:	1.8 :	6.8 :	16.2 :	9.3 :	2.3 :						
OVER 20	5.00	:	4 :	3 :	7 :	5 :	:						19
	:	:	21.1 :	15.8 :	36.8 :	26.3 :	:						4.8
	:	:	23.5 :	4.5 :	4.7 :	5.3 :	:						
	:	:	1.0 :	.8 :	1.8 :	1.3 :	:						
COLUMN		17	66	150	94	69	396						
TOTAL		4.3	16.7	37.9	23.7	17.4	100.0						
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =		84											

CROSTABULATION: DEEP
BY SC

SC->	DEEP	COUNT	ROW PCT	COL PCT	TOT PCT	0 - 20	21 - 40	ROW
			%	%		1.00	2.00	
	0 - 5	1.00	40	100.0	10.1			40
			10.2					10.1
			10.1					
	6 - 10	2.00	63	100.0	15.9			63
			16.0					15.9
			15.9					
	11 - 15	3.00	129	99.2	32.3	1		130
			32.7	50.0				32.3
			32.6					
	16 - 20	4.00	143	99.3	36.4	1		144
			36.3	50.0				36.4
			36.1					
	OVER 20	5.00	19	100.0	4.8			19
			4.8					4.8
			4.8					
		COLUMN	394	2	396			
		TOTAL	99.5	.5	100.0			
		NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =						84

ตาราง 41 การกระจายขนาดพหุคูณตามความถี่ของลักษณะของแม่น้ำย่อย ปิงชา

CROSSTABULATION: DEEP
BY GS

		COUNT :											
GS->	DEEP	ROW PCT :	0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:							ROW
		COL PCT :	%	%	%	%							TOTAL
		TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:							
0 - 5	1.00	7	:	:	:	:							7
	100.0	:	:	:	:	:							4.2
	4.4	:	:	:	:	:							
6 - 10	4.2	:	:	:	:	:							
	2.00	22	:	:	1	1							24
	91.7	:	:	:	4.2	4.2							14.4
	13.8	:	:	:	33.3	33.3							
11 - 15	13.2	:	:	:	.6	.6							
	3.00	63	:	1	1	1							66
	95.5	:	:	1.5	1.5	1.5							39.5
	39.6	:	:	50.0	33.3	33.3							
16 - 20	37.7	:	:	.6	.6	.6							
	4.00	66	:	1	1	1							69
	95.7	:	:	1.4	1.4	1.4							41.3
	41.5	:	:	50.0	33.3	33.3							
OVER 20	39.5	:	:	.6	.6	.6							
	100.0	:	:	:	:	:							1
	.6	:	:	:	:	:							.6
	.6	:	:	:	:	:							
	COLUMN	159	2	3	3	3							167
	TOTAL	95.2	1.2	1.8	1.8	1.8							100.0

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 73

ตาราง 42 การกระจายขนาดทรายกลางตามระดับความลึกของแม่น้ำอย่งง่าย

CROSSTABULATION:										DEEP	
										BY MS	
COUNT :											
MS->	ROW PCT :	0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:						ROW
	COL PCT :	:	:	:	:						TOTAL
DEEP	TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:						
0 - 5	1.00	2	3	2							7
		28.6	42.9	28.6							4.2
		3.1	4.4	7.4							
		1.2	1.8	1.2							
6 - 10	2.00	9	7	6	2						24
		37.5	29.2	25.0	8.3						14.4
		13.8	10.3	22.2	28.6						
		5.4	4.2	3.6	1.2						
11 - 15	3.00	26	30	8	2						66
		39.4	45.5	12.1	3.0						39.5
		40.0	44.1	29.6	28.6						
		15.6	18.0	4.8	1.2						
16 - 20	4.00	28	28	10	3						69
		40.6	40.6	14.5	4.3						41.3
		43.1	41.2	37.0	42.9						
		16.8	16.8	6.0	1.8						
OVER 20	5.00			1							1
				100.0							.6
				3.7							
				.6							
COLUMN		65	68	27	7						167
TOTAL		38.9	40.7	16.2	4.2						100.0
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 73											

CROSSTABULATION: DEEP
BY FS

		COUNT :											
FS->	DEEP	ROW PCT :	0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:	81 - 10:					ROW	TOTAL
		COL PCT :	% :	% :	% :	% :	% :						
		TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:	5.00:						
0 - 5	1.00	:	:	1 :	3 :	1 :	2 :					7	
	:	:	:	14.3 :	42.9 :	14.3 :	28.6 :					4.2	
	:	:	:	9.1 :	5.9 :	2.0 :	4.7 :						
	:	:	:	.6 :	1.8 :	.6 :	1.2 :						
	:	:	:	:	:	:	:						
6 - 10	2.00	:	4 :	2 :	6 :	6 :	6 :					24	
	:	:	16.7 :	8.3 :	25.0 :	25.0 :	25.0 :					14.4	
	:	:	36.4 :	18.2 :	11.8 :	11.8 :	14.0 :						
	:	:	2.4 :	1.2 :	3.6 :	3.6 :	3.6 :						
	:	:	:	:	:	:	:						
11 - 15	3.00	:	3 :	5 :	19 :	18 :	21 :					66	
	:	:	4.5 :	7.6 :	28.8 :	27.3 :	31.8 :					39.5	
	:	:	27.3 :	45.5 :	37.3 :	35.3 :	48.8 :						
	:	:	1.8 :	3.0 :	11.4 :	10.8 :	12.6 :						
	:	:	:	:	:	:	:						
16 - 20	4.00	:	4 :	3 :	22 :	26 :	14 :					69	
	:	:	5.8 :	4.3 :	31.9 :	37.7 :	20.3 :					41.3	
	:	:	36.4 :	27.3 :	43.1 :	51.0 :	32.6 :						
	:	:	2.4 :	1.8 :	13.2 :	15.6 :	8.4 :						
	:	:	:	:	:	:	:						
OVER 20	5.00	:	:	:	1 :	:	:					1	
	:	:	:	:	100.0 :	:	:					.6	
	:	:	:	:	2.0 :	:	:						
	:	:	:	:	.6 :	:	:						
	:	:	:	:	:	:	:						
COLUMN		11	11	51	51	51	43					167	
TOTAL		5.6	6.6	30.5	30.5	30.5	25.7					100.0	
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =				73									

CROSSTABULATION: DEEP
BY SC

		COUNT :				ROW PCT :				COL PCT :				TOT PCT :				ROW TOTAL			
SC-->		0 - 20 :				21 - 40 :				%				1.00 :				2.00 :			
DEEP		1.00 :				7 :				100.0 :				4.2 :				4.2 :			
0 - 5		7				100.0				4.2				4.2				7			
		24				100.0				14.5				14.4				24			
6 - 10		24				100.0				14.5				14.4				14.4			
		66				100.0				39.8				39.5				66			
11 - 15		66				100.0				39.8				39.5				39.5			
		68				93.6				1.4				100.0				69			
16 - 20		68				93.6				1.4				100.0				41.3			
		1				100.0				.6				.6				1			
OVER 20		1				100.0				.6				.6				.6			
		166				99.4				.6				167				167			
COLUMN		166				99.4				.6				100.0				100.0			
TOTAL		166				99.4				.6				100.0				100.0			

NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 73

ตาราง 45 การกระจายสภาพการขาดแคลนความถี่ของลักษณะของแม่น้ำน้อย จังหวัด

CROSSTABULATION: DEEP
BY GS

		COUNT :													
GS->	DEEP	0 - 20:		21 - 40:		41 - 60:		61 - 80:				ROW TOTAL	ROW TOTAL		
		PCT. :		PCT. :		PCT. :		PCT. :							
		%		%		%		%							
		1.00:		2.00:		3.00:		4.00:							
		TOT PCT.:		TOT PCT.:		TOT PCT.:		TOT PCT.:							
0 - 5	1.00	10										10	9.9		
		: 100.0		:		:		:		:					
		: 11.6		:		:		:		:					
		: 9.9		:		:		:		:					
6 - 10	2.00	18		1		5.3						19	18.8		
		: 94.7		:		:		:		:					
		: 17.8		:		:		:		:					
		:		:		:		:		:					
11 - 15	3.00	30		1		2		3				36	35.6		
		: 83.3		:		:		:		:					
		: 34.9		:		:		:		:					
		: 29.7		:		:		:		:					
16 - 20	4.00	28		2				6				36	35.6		
		: 77.8		:		:		:		:					
		: 32.6		:		:		:		:					
		: 27.7		:		:		:		:					
COLUMN		86		3		3		9				101			
TOTAL		85.1		3.0		3.0		8.9				100.0			
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =				139											

ตาราง 46 การกระจายสภาพทางกายกลางตามระดับความลึกของแม่น้ำน้อย ปังทวา

CROSSTABULATION:				DEEP		BY MS	
MS->	DEEP	COUNT :		0 - 20: 21 - 40: 41 - 60:		ROW TOTAL	
		ROW PCT :	COL PCT :	%	%		
		TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:		
0 - 5	1.00	10	:	:	:	10	
		100.0	:	:	:	9.8	
		15.2	:	:	:		
		9.8	:	:	:		
6 - 10	2.00	14	:	4	:	19	
		73.7	:	21.1	:	18.6	
		21.2	:	14.8	:		
		13.7	:	3.9	:		
11 - 15	3.00	23	:	9	:	36	
		63.9	:	25.0	:	35.3	
		34.8	:	33.3	:		
		22.5	:	8.8	:		
16 - 20	4.00	19	:	14	:	37	
		51.4	:	37.8	:	36.3	
		28.8	:	51.9	:		
		18.6	:	13.7	:		
COLUMN TOTAL		66	27	9		102	
		64.7	26.5	8.8		100.0	
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =				138			

ตาราง 48 การกระจายขนาดทรายแบ่งและกินเห็นยวตบระกัความลึกของแม่น้ำน้อย ปั้งชวา

CROSSTABULATION:				DEEP	
				BY SC	
		COUNT	:	:	
SC->	DEEP	ROW PCT	:	0 - 20: 21 - 40:	ROW
		COL PCT	:	%	TOTAL
		TOT PCT	:	1.00: 2.00:	
		1.00	:	10	10
		:	:	:	:
		:	:	100.0	9.8
		:	:	10.0	:
		:	:	9.8	:
		2.00	:	19	19
		:	:	100.0	18.6
		:	:	19.0	:
		:	:	18.6	:
		3.00	:	34	36
		:	:	94.4	35.3
		:	:	34.0	:
		:	:	33.3	:
		4.00	:	37	37
		:	:	100.0	36.3
		:	:	37.0	:
		:	:	36.3	:
		COLUMN	:	100	102
		TOTAL	:	98.0	100.0
		NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =	:	2.0	138

CROSSTABULATION: DEEP
BY GS

COUNT :		ROW PCT : 0 - 20: 21 - 40: 41 - 60: 61 - 80:										ROW
GS->	COL PCT : %	1.00:		2.00:		3.00:		4.00:		TOTAL		TOTAL
DEEP	1.00	17	:	:	:	:	:	:	:	:	:	17
		100.0	:	:	:	:	:	:	:	:	:	6.3
		6.9	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
		6.3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	2.00	40	:	:	:	:	:	:	:	:	:	43
		93.0	:	:	:	:	:	:	:	:	:	16.0
		16.3	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
		14.9	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	3.00	93	:	2	:	3	:	:	:	:	:	102
		91.2	:	2.0	:	2.9	:	:	:	:	:	38.1
		38.0	:	40.0	:	50.0	:	:	:	:	:	
		34.7	:	.7	:	1.1	:	:	:	:	:	
	4.00	94	:	3	:	1	:	:	:	:	:	105
		89.5	:	2.9	:	1.0	:	:	:	:	:	39.2
		38.4	:	60.0	:	16.7	:	:	:	:	:	
		35.1	:	1.1	:	.4	:	:	:	:	:	
	5.00	1	:	:	:	:	:	:	:	:	:	1
		100.0	:	:	:	:	:	:	:	:	:	.4
		.4	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
		.4	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	COLUMN	245	:	5	:	6	:	:	:	:	:	268
	TOTAL	91.4	:	1.9	:	2.2	:	:	:	:	:	100.0
	NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =		:		:		:	:	:	:	:	

ตาราง 52 การกระจายสุขภาพทรายแดงและกัมไพบีโรคตามระดับความลึกของแม่น้ำน้อยรวมทั้งสองฝั่ง

CROSSTABULATION:				DEEP		BY SC		
SC->	DEEP	COUNT :		ROW PCT :		COL PCT :		ROW TOTAL
		0 - 20:		21 - 40:		%		
		TOT PCT :		1.00:		2.00:		
		-----+						

MS->	COUNT :	0 - 20:	21 - 40:	41 - 60:	61 - 80:	ROW
	PCT :	PCT :	PCT :	PCT :	PCT :	
DEEP	TOT PCT :	1.00:	2.00:	3.00:	4.00:	TOTAL
0 - 5	1.00 :	34 :	15 :	7 :	1 :	57
	:	59.6 :	26.3 :	12.3 :	1.8 :	8.6
	:	14.7 :	5.3 :	5.2 :	5.9 :	
	:	5.1 :	2.3 :	1.1 :	.2 :	
6 - 10	2.00 :	43 :	38 :	22 :	3 :	106
	:	40.6 :	35.8 :	20.8 :	2.8 :	15.9
	:	18.5 :	13.5 :	16.4 :	17.6 :	
	:	6.5 :	5.7 :	3.3 :	.5 :	
11 - 15	3.00 :	90 :	97 :	42 :	3 :	232
	:	38.8 :	41.8 :	18.1 :	1.3 :	34.9
	:	38.8 :	34.4 :	31.3 :	17.6 :	
	:	13.5 :	14.6 :	6.3 :	.5 :	
16 - 20	4.00 :	62 :	120 :	60 :	8 :	250
	:	24.8 :	48.0 :	24.0 :	3.2 :	37.6
	:	26.7 :	42.6 :	44.8 :	47.1 :	
	:	9.3 :	18.0 :	9.0 :	1.2 :	
OVER 20	5.00 :	3 :	12 :	3 :	2 :	20
	:	15.0 :	60.0 :	15.0 :	10.0 :	3.0
	:	1.3 :	4.3 :	2.2 :	11.8 :	
	:	.5 :	1.8 :	.5 :	.3 :	

COLUMN	232	282	134	17	665
TOTAL	34.9	42.4	20.2	2.6	100.0
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS =			295		

ตาราง 56 การกระจายอายุการทรายนแบ่งและกับเห็นวาทะกับความลึกของแม่น้ำทางรวม

CROSSTABULATION: DEEP
BY SC

		COUNT :			
SC->	DEEP	ROW PCT :		COL PCT :	
		0 - 20: 21 - 40:		1.00: 2.00:	
		%		%	
		TOT PCT :		TOT PCT :	ROW TOTAL
0 - 5	1.00	57	:		57
		100.0	:		8.6
		8.6	:		
		8.6	:		
6 - 10	2.00	106	:		106
		100.0	:		15.9
		16.1	:		
		15.9	:		
11 - 15	3.00	229	:	3	232
		98.7	:	1.3	34.9
		34.7	:	60.0	
		34.4	:	.5	
16 - 20	4.00	248	:	2	250
		99.2	:	.8	37.6
		37.6	:	40.0	
		37.3	:	.3	
OVER 20	5.00	20	:		20
		100.0	:		3.0
		3.0	:		
		3.0	:		
COLUMN		660		5	665

TOTAL 99.2 .8 100.0
NUMBER OF MISSING OBSERVATIONS = 295

ตาราง 57 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนอนุภาคระหว่างฟังก์ชันบนชั้นทรายของคลองบางนา

T-TEST FOR: GS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		66	3.2639	13.496	1.651
GROUP 2		67	3.3855	4.896	.596
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
7.50	.000	2.76	131	2.76	11.59

T-TEST FOR: MS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		65	26.1195	16.755	2.078
GROUP 2		67	25.5213	17.197	2.101
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
1.05	.835	.20	130	.20	130.00

T-TEST FOR: FS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		65	62.1542	23.272	2.887
GROUP 2		67	67.9540	19.542	2.387
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
1.42	.161	-1.56	130	-1.55	124.96

T-TEST FOR: SC

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		65	3.3528	3.446	.427
GROUP 2		67	3.0772	2.068	.255
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
1.72	.000	.56	130	.55	104.83

ตาราง 59 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนอนุภาคระหว่างฟังก์ชันล่างชั้นทรายของกองนางบาล

T-TEST FOR: GS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
GROUP 1		64	14.7845	19.983	2.498			
GROUP 2		68	9.0731	12.175	1.476			
						: POOLED VARIANCE ESTIMATE :	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE	
						:	:	
F	2-TAIL		T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.		VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
						:		
2.69	.000	:	1.79	130	.048	:	1.97	102.90 .052

T-TEST FOR: MS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
GROUP 1		64	34.8203	13.269	1.659			
GROUP 2		68	35.4099	13.789	1.672			
						: POOLED VARIANCE ESTIMATE :	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE	
						:	:	
F	2-TAIL		T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.		VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
						:		
1.03	.760	:	-.25	130	.803	:	-.25	129.93 .803

T-TEST FOR: FS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
GROUP 1		64	48.8589	20.533	2.567			
GROUP 2		68	53.5521	19.010	2.305			
						: POOLED VARIANCE ESTIMATE :	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE	
						:	:	
F	2-TAIL		T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.		VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
						:		
1.17	.534	:	-1.36	130	.175	:	-1.36	127.58 .176

T-TEST FOR: SC

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
GROUP 1		64	2.1444	2.788	.349			
GROUP 2		68	1.9607	.832	.101			
						: POOLED VARIANCE ESTIMATE :	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE	
						:	:	
F	2-TAIL		T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.		VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
						:		
11.22	.000	:	.52	130	.605	:	.51	73.52 .614

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
G	GROUP 1	136	5.8453	11.989	.879
G	GROUP 2	113	8.9973	20.554	1.934

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
2.94	.000	-1.68	297	.095	-1.48	158.98	.140

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		186	28.1670	19.039	1.323
GROUP 2		114	17.7529	14.326	1.342

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			: SEPARATE VARIANCE ESTIMATE :		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
1.5	.008	5.24	298	.000	5.54	278.61	.000

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
ROUP 1		186	62.0485	21.310	1.563
ROUP 2		114	67.6845	25.283	2.368
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE : : F 2-TAIL : T DEGREES OF 2-TAIL : T DEGREES OF 2-TAIL VAL PROB. : VALUE FREEDOM PROB. : VALUE FREEDOM PROB. : : 1.4 .040 : -2.07 298 .039 : -1.99 208.71 .048					

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR		
GROUP 1		186	4.0577	2.769	.203		
GROUP 2		114	5.2756	3.984	.373		
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
		:					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
		:					
2.07	.000	-3.12	298	.002	-2.27	180.16	.005

ตาราง 61 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนภาคระหว่างปีก่อนและหลังการระบาดของแมลงวัน

T-TEST FOR: GS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	5.2500	11.001	1.397
GROUP 2	38	5.2209	18.964	3.076

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	:	VALUE	FREEDOM
		:			:		
2.97	.000	:	- .99	98	:	-.88	52.48
		:			:		.383

T-TEST FOR: MS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	23.7045	18.599	2.362
GROUP 2	38	13.6703	11.362	1.843

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	:	VALUE	FREEDOM
		:			:		
2.68	.002	:	3.00	98	:	3.35	99.00
		:			:		.001

T-TEST FOR: FS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	66.3044	21.808	2.770
GROUP 2	38	70.1308	25.875	4.197

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	:	VALUE	FREEDOM
		:			:		
1.41	.233	:	-.79	98	:	-.76	63.37
		:			:		.449

T-TEST FOR: SC

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	4.5523	2.857	.363
GROUP 2	38	6.3729	3.273	.531

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	:	VALUE	FREEDOM
		:			:		
1.31	.342	:	-2.44	98	:	-2.36	70.32
		:			:		.021

ตาราง 62 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนโอกาสระหว่างปัจจัยนอกตารางชั้นทรายของแผนงานย่อย

T-TEST FOR: GS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	5.4758	11.734	1.490
GROUP 2	38	9.3395	21.437	3.478

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
3.34	.000	-1.16	98	.247	-1.02	50.80	.312

T-TEST FOR: NS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	27.0860	17.294	2.196
GROUP 2	38	18.5450	15.963	2.590

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
1.17	.009	2.47	98	.015	2.51	83.23	.014

T-TEST FOR: FS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	63.6176	20.952	2.661
GROUP 2	38	67.3061	25.484	4.134

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
1.48	.173	-0.79	98	.434	-0.75	67.03	.456

T-TEST FOR: SC

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	3.8205	2.369	.301
GROUP 2	38	5.3595	5.195	.843

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:			:		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
4.81	.000	-2.02	98	.046	-1.72	46.57	.092

ตาราง 63 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนโอกาสระหว่างผู้ก่อนวางชั้นทรายของแม่น้ำน้อย

T-TEST FOR: GS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	6.8102	13.256	1.684
GROUP 2	37	9.4435	21.713	3.570

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE	:	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:	:	:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF 2-TAIL	:	T
		:			:	DEGREES OF 2-TAIL
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:
		:				
2.68	.001	:	-1.75	97	.455	:
		:				
		:	-1.67	52.28	.508	:

T-TEST FOR: MS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	33.7705	16.983	2.157
GROUP 2	38	21.0434	14.625	2.372

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE	:	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:	:	:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF 2-TAIL	:	T
		:			:	DEGREES OF 2-TAIL
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:
		:				
1.35	.331	:	3.83	98	.000	:
		:				
		:	3.97	87.27	.000	:

T-TEST FOR: FS

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	56.2235	20.198	2.565
GROUP 2	38	65.6165	24.953	4.048

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE	:	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:	:	:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF 2-TAIL	:	T
		:			:	DEGREES OF 2-TAIL
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:
		:				
1.53	.141	:	-2.06	98	.042	:
		:				
		:	-1.96	66.21	.054	:

T-TEST FOR: SC

	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1	62	3.5005	2.909	.362
GROUP 2	38	4.0945	2.845	.462

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE	:	SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
		:	:	:		
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF 2-TAIL	:	T
		:			:	DEGREES OF 2-TAIL
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:
		:				
1.05	.900	:	-1.00	98	.320	:
		:				
		:	-1.00	79.74	.318	:

ตาราง 64 แสดงค่าความแตกต่างของอิทธิพลของภาวะแห้งแล้งภายในพื้นที่ทรายของแม่น้ำโขง

T-TEST FOR: GS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		195	11.9499	16.775	1.201
GROUP 2		201	5.9663	9.424	.665
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
:					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
3.17	.000	4.39	394	.000	4.36 303.40 .000

T-TEST FOR: MS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		194	31.2436	15.352	1.102
GROUP 2		202	31.0656	15.517	1.092
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
:					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
1.02	.321	.11	394	.909	.11 393.65 .959

T-TEST FOR: FS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		194	54.3613	22.327	1.603
GROUP 2		203	60.5745	20.080	1.409
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
:					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
1.24	.136	-2.92	395	.004	-2.91 386.21 .004

T-TEST FOR: SC

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		194	2.8679	3.408	.245
GROUP 2		202	2.3939	1.498	.105
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
:					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM
			PROB.		PROB.
5.18	.000	1.78	394	.075	1.76 262.57 .079

ตาราง 65 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนโอกาสระหว่างฟังก์ชันบนชั้นทรายของแม่น้ำสองสาย

T-TEST FOR: GS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	128	6.3041	12.396	1.096		
		GROUP 2	105	5.1354	12.191	1.190		
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:	:	:	:	:	:	:
1.03	.363	:	1.03	231	.304	:	1.03	223.54
		:				:		.303

T-TEST FOR: MS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	127	24.9406	17.650	1.566		
		GROUP 2	105	21.2327	16.320	1.593		
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:	:	:	:	:	:	:
1.17	.409	:	1.65	230	.101	:	1.66	227.10
		:				:		.098

T-TEST FOR: FS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	127	64.1802	22.576	2.003		
		GROUP 2	105	68.7513	21.946	2.142		
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:	:	:	:	:	:	:
1.05	.768	:	-1.55	230	.121	:	-1.56	224.04
		:				:		.120

T-TEST FOR: SC

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	127	4.0343	3.248	.288		
		GROUP 2	105	4.2699	3.019	.295		
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:	:	:	:	:	:	:
1.16	.440	:	-1.45	230	.656	:	-1.45	226.84
		:				:		.654

ตาราง 66 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนนํ้าระหว่างฝั่งตอนกลางชั้นทรายของแม่น้ำสองสาย

T-TEST FOR: GS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	127	9.2765	14.440			1.281
		GROUP 2	104	6.3267	14.781			1.447
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:				:		
1.05	.799	:	1.27	229	.206	:	1.27	216.04
		:				:		.207

T-TEST FOR: MS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	127	30.0349	16.191			1.437
		GROUP 2	105	27.2565	16.012			1.563
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:				:		
1.02	.910	:	1.31	230	.193	:	1.31	222.76
		:				:		.192

T-TEST FOR: FS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	127	57.6646	21.786			1.933
		GROUP 2	106	62.8188	21.571			2.124
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:				:		
1.01	.962	:	-1.20	231	.074	:	-1.79	223.30
		:				:		.074

T-TEST FOR: SC

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR			
		GROUP 1	127	3.4494	3.210			.285
		GROUP 2	105	3.3213	3.556			.347
		: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE						
		:						
F	2-TAIL	:	T	DEGREES OF	2-TAIL	:	T	DEGREES OF
VALUE	PROB.	:	VALUE	FREEDOM	PROB.	:	VALUE	FREEDOM
		:				:		
1.23	.272	:	.29	230	.774	:	.29	211.94
		:				:		.776

การวาง 67 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนธนาคารระหว่างปีกลั่นล้างหนี้รวมของแม่น้ำสองสาย

T-TEST FOR: GS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		126	10.8606	17.408	1.551
GROUP 2		105	9.2069	16.085	1.570

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
1.17	.405	.74	229	.458	.75	226.54	.454

T-TEST FCA: NS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		126	34.3037	15.158	1.350
GROUP 2		100	30.2596	15.240	1.519

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :			SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.
1.06	.734	2.00	230	.047	1.99	220.73	.048

T-TEST FOR: .FS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		126	52.4825	20.622	1.837
GROUP 2		106	57.8771	21.995	2.136

		: POOLED VARIANCE ESTIMATE :		SEPARATE VARIANCE ESTIMATE		
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	T	DEGREES OF	2-TAIL
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	VALUE	FREEDOM	PROB.
1.14	.488	-1.93	230	.055	-1.91	217.71
						.057

T-TEST FOR: SC

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		126			
GROUP 2		106	2.8117	2.917	.260
			2.7257	2.086	.203
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
:					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	:
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	T DEGREES OF 2-TAIL
					VALUE FREEDOM PROB.
1.40	.000	.25	230	.800	.26 224.42 .794

ตาราง 68 แสดงค่าความแตกต่างของอัตราส่วนภาคระหว่างผู้ภายในชั้นทรายของแม่น้ำสองสาย

T-TEST FOR: GS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		381	8.9697	14.933	
GROUP 2		314	7.0571	14.493	
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	
1.06	.583	1.70	693	.089	
: 1.71 674.81 .088					

T-TEST FOR: MS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		330	29.7475	16.768	
GROUP 2		316	26.2629	16.379	
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	
1.05	.566	2.76	694	.006	
: 2.76 676.35 .006					

T-TEST FOR: FS

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		380	58.1240	22.146	
GROUP 2		317	63.1314	22.316	
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	
1.02	.584	-2.96	695	.003	
: -2.96 670.93 .003					

T-TEST FOR: SC

		NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR
GROUP 1		380	3.4503	3.164	
GROUP 2		316	3.4367	3.007	
: POOLED VARIANCE ESTIMATE : SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
F	2-TAIL	T	DEGREES OF	2-TAIL	
VALUE	PROB.	VALUE	FREEDOM	PROB.	
1.11	.347	.06	694	.954	
: .06 681.76 .454					

ประวัติย่อของผู้วิจัย .

ชื่อ	นายทวีศักดิ์ จริตควาร
ปีตามารดา	เป็นบุตรคนที่ 10 ของนายพัน นางจ่าบุญ จริตควาร
เกิด	20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2494
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 15 หมู่ 1 ต.วัดยม อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษา โรงเรียนบางบาล ต.บางบาล อ.บางบ เล จ.พระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2508-2511 ป.ศ.สูง วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2511-2514 กศ.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2515-2518 กศ.ม. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2528-2532
ประวัติการทำงาน	โรงเรียน หนองแค "สrigจพิทยา" อ.หนองแค จ.สระบุรี พ.ศ. 2515-2521 โรงเรียน เสนา "เสนาประสิทธิ์" อ. เสนา จ.พระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2521-ปัจจุบัน

ศึกษาการกระจายทรายของชั้นตะกอนทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

บทคัดย่อ

ของ

ทวีศักดิ์ จรัสควาร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต วิชาเอกภูมิศาสตร์

กุมภาพันธ์ 2533

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า บริเวณคลองบางบาลและแม่น้ำน้อย ซึ่งในอดีตเคยเป็นแนวทางไหลของแม่น้ำเจ้าพระยา ต่อมาได้เปลี่ยนแปลงแนวแม่น้ำ ทั้งนี้ เพื่อให้ทราบปริมาณและคุณภาพของการกระจายอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลาง ทรายละเอียด ทรายแป้งและดินเหนียว โดยวิธีเจาะสำรวจเก็บข้อมูลด้วยเครื่องเจาะทรายจากผิวดินลึกไม่เกิน 20 เมตร โดยอาศัยแรงดันน้ำ ตัวอย่างในหลุมเจาะที่ได้จากตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย นำมาฝังให้แห้งในอุณหภูมิห้อง บดแยกขนาดน้ำไปบดความร้อน นำมาซึ่งตัวอย่างละ 100 กรัม แยกขนาดอนุภาคต่าง ๆ ด้วยตะแกรงมาตรฐานในระบบ ASTM นำค่าความล้มพันซ์ และการทดสอบค่าความแตกต่าง และอนุภาคภายในชั้นทรายทั้งสองฝั่งแม่น้ำ นำผลสรุปมาสร้างภาพตัดขวางแผนที่แสดงชายฝั่งแม่น้ำเก่าและแหล่งทรายฝั่งแม่น้ำ

สรุปผลการศึกษาดังต่อไปนี้

แหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่า ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา บริเวณคลองบางบาล และแม่น้ำน้อย พิจารณาตามแนวหลุมเจาะ คือ ตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นจากริมฝั่งแม่น้ำสู่หนองน้ำหลังคันดินธรรมชาติ มีอนุภาคทรายหยาบและทรายกลางมากกว่าอนุภาคชนิดอื่น ในบริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร ยิ่งห่างจากฝั่งจะพบทรายละเอียดมากขึ้น ตามความยาวของแม่น้ำ บริเวณผิวหน้าของชั้นทรายที่มีลักษณะภูมิลักษณะ เป็นเนินทรายสลับแอ่งบริเวณตอนต้นของ เนินทรายมีอนุภาคทรายหยาบและทรายกลางมากกว่าท้ายเนินทราย ส่วนตามระยะความลึกในชั้นทราย มีอนุภาคทรายหยาบ ทรายกลางมากขึ้น เมื่อความลึกมากขึ้น

ความหนาของหน้าดินและชั้นทรายบริเวณสองฝั่งแม่น้ำมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงความหนาเป็นปฏิภาคต่อกันคือ มีความหนาของหน้าดินน้อยที่สุดที่ริมฝั่ง ความหนาจะเพิ่มขึ้นตามระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ความหนาของชั้นทรายที่มีความลึกจากผิวดินไม่เกิน 20 เมตร จะมีความหนามากที่สุดบริเวณริมฝั่ง ความหนาชั้นทรายจะลดลงเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นจากฝั่ง ค่าการเปลี่ยนแปลงสูงสุดของความหนาของชั้นหน้าดินและชั้นทราย อยู่บริเวณริมฝั่งถึงระยะ 100 เมตร

ภายในหน้าตัดขวางเดียวกันของฝั่ง และระหว่างฝั่งแม่น้ำมีความแตกต่างกันโดยทแยง ภาพของผิวหน้าดิน ผิวหน้าของชั้นทราย มีภูมิลักษณะที่เป็น เนินทรายสลับแอ่งทั้งแนว ตั้งฉากกับแกนกลาง

ของลำน้ำและแนวตามความยาวของแม่น้ำ บริเวณที่มีความแปรปรวนของผิวหน้าของชั้นทรายมากที่สุด คือ ระยะห่างจากฝั่ง 300 เมตร ถึง 500 เมตร

อัตราส่วนของอนุภาคในชั้นทราย มีทรายละเอียดมากที่สุดคือมีมากกว่า ร้อยละ 50 และ เมื่อรวมกับทรายกลาง จะมีอัตราส่วนมากกว่าร้อยละ 85 ของอนุภาคในดอนบน ดอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย ตลอดจนภายในชั้นทรายทั้งหมด ส่วนอนุภาคทรายหยาบ ทรายแป้งและดินเหนียว มีอัตราส่วนน้อยกว่าร้อยละ 15 ของอนุภาคทั้งหมด

ความแตกต่างของอนุภาคในชั้นทราย ระหว่างฝั่งของแม่น้ำทั้งสองสาย มีอนุภาคทุกระดับในดอนบน ดอนกลาง และตอนล่างของชั้นทราย ระหว่างฝั่งซ้ายกับฝั่งขวาไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาภายในชั้นทรายมีทรายกลาง ทรายแป้งและดินเหนียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01 ทรายหยาบและทรายละเอียดทั้งสองฝั่งไม่แตกต่างกัน บริเวณคลองบางบาลมีการกระจายทรายหยาบและทรายละเอียดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ในดอนบนและตอนกลางของชั้นทราย มีการกระจายของทรายหยาบแตกต่างกันบริเวณแม่น้ำน้อยมีการกระจายทรายกลาง ทรายแป้งและดินเหนียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อนุภาคภายในชั้นไม่แตกต่างกัน ดอนบนและตอนล่างของชั้นทรายบริเวณแม่น้ำน้อยมีการกระจายของทรายกลางแตกต่างกันระหว่างสองฝั่งแม่น้ำ

ปริมาณอนุภาคทุกระดับในชั้นทราย มีความสัมพันธ์กับความหนาของหน้าดิน ความหนาของชั้นทรายและกับอนุภาคแต่ละชนิดในชั้นทรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .001

ฉะนั้นแหล่งทรายบนฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเก่าที่มีคุณภาพและปริมาณสูง ที่ประกอบด้วยอนุภาคทรายละเอียดและทรายกลาง เป็นส่วนใหญ่ บริเวณสองฝั่งแม่น้ำมีความสัมพันธ์กับบริเวณฝั่งแม่น้ำและแนวร่องน้ำเก่า ซึ่งสามารถขุดมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจได้ แหล่งทรายเหล่านี้จึงเป็นทรัพยากรที่มีศักยภาพต่อการที่จะพัฒนานำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อท้องถิ่นและส่วนรวมต่อไป

A STUDY OF SAND DISTRIBUTION IN SAND SEDIMENT LAYERS
ON THE BANK OF THE OLD CHAO PHRAYA RIVER
IN PHRA NAKHORN SI AYUTTHAYA PROVINCE

AN ABSTRACT

BY

TAWEESEK JARITKUAN

Presented in partial fulfilment of the requirements
for the Master of Education degree in Geography
at Srinakharinwirot University

February, 1990

The objective of this study is to pinpoint the Sand Sediments on the banks of the former course of the Chao Phraya River located around the area of Bangban Canal and the Noi River. From the study we might see the the quantity and the quality of the distributed particles of coarse sand, medium sand, fine sand, silt and clay. The method of surveying in collecting data was a wash boring machine going no deeper than 20 meters from the surface of the earth by using water pressure. The collected samples from the top, the middle and the bottom of sand layers were dried at room temperature, and, then, they were ground for separating the particle sizes. They were baked and weighed in 100 gram batches and, finally, the sizes of the particles were separated by using an ASTM system standard sieve. The values of sample weights were analysed by using statistics such as, arithmetic means, percentage, standard deviation, correlation and testing the differences. The results of the study of the particles in the sand layers on both banks of the former course of the river were used for building the cross-section profiles showing the longitudinal of the banks of the former course of the river and the sand sediments on the river bands.

Conclusions of the Study.

On studying the sand sediments on the banks of the former course of the Chao Phraya River in Phra Nakhorn Si Ayutthya Province around the area of Bangban Canal and the Noi River, considered along the line of the holes, that is, the farther the distance from the bank of the river to the swamps behind the natural levee, the particles of coarse

and medium sand were found to exceed the others. In the area from nearby the bank to about 100 meters away from the bank, the farther the distance from the bank, the more fine sand was found. Along the longitudinal of the river, near the surface of sand layers, the geomorphology of sand bars and sloughs were found alternatively. At the beginning of sand bars, the coarse and medium sand particles were found to exceed those at the end of them. And, more coarse and medium sand particles were also found when the depth increased.

The thickness of the surface of the earth and sand layers in the areas on both sides of the river, indicated a proportional changing of its thickness, that is, the thickness of the surface of the earth was the least at the edge of the bank and it increased as the distance from the bank increased. The highest value of change in the thickness of the bank to about 100 meters from the bank.

In the same cross-section profile at the bank and the area between the banks of the river, there were physical differences of the surface of the earth and that of the sand layers. There was geomorphology of sand bars and sloughs alternatively all the way through, and they were square with the axis and the longitudinal of the river. The area where there was the most change in the surface of the sand layers was the one about 300 to 500 meters from the bank.

The proportion of the particles in the sand layers, was the most for fine sand; that is it was more than 50 percent, and when added to the amount of medium sand it would be more than 85 percent of the particles in the top, the middle, and the bottom of the sand layers, and

inside all the sand layers. But, the particles of coarse sand, silt and clay were less than 15 percent of the whole particles.

The differences of the particles in the sand layers between the banks of both rivers, all the particles in the top, the middle, and the bottom of the sand layers between the left and the right banks of the river were not different. Considering inside the sand layers, the differences among the medium sand, silt and clay were significant at the .01 level. The coarse sand and the fine sand on both banks of the river were not different. The distribution of coarse sand and fine sand in Bangban Canal area was different at .01 level of significance. The distribution of coarse sand in the top and the middle of sand layers was different. In the area of the Noi River, the distribution of medium sand, silt and clay was different at .01 level of significance whilst the layer particles were not different. The distribution of medium sand in the top and the bottom of sand layers around the area of the Noi River was different between both sides of the river.

The correlation among the quantity of all particles in the sand layers, the thickness of the surface of the earth, the thickness of the sand layers and each kind of the particles in the sand layers was significant at the .01 and the .001 levels respectively.

Therefore, there was a high quality and quantity of sand sediments on the banks of the former course of the Chao Phraya River. It composes mostly of the particles of fine sand and medium sand on both banks of the river, and there is a relationship to those in the area between the edge of the river bank and the former course of the river. It might be

economically worthwhile bring up the sand sediments for use. There sand sediments are a potential resource to be developed for the well-boring of the community and the country as a whole in the future.