

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. คุณภาพน้ำตามแนวประตูกันน้ำเค็มฝั่งตะวันตกและคลองฝั่งตะวันตกของแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม

1.1 ความนำไฟฟ้าของน้ำ

ความนำไฟฟ้าของน้ำจะอธิบายถึงปริมาณความเข้มข้นของสารละลายในกรณีที่มีสารละลายปะปนในปริมาณมาก ก็จะส่งผลให้ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำมากด้วย ซึ่งแสดงถึงความสามารถของน้ำที่ให้กระแสไฟฟ้าผ่านสื่อนำไฟฟ้าในน้ำ ค่าความนำไฟฟ้าขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้น ชนิดของไอออนที่มีอยู่ในน้ำ และอุณหภูมิที่ทำการวัด ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำเป็นค่ารวมของไอออนทั้งหมดในน้ำ ค่านี้ไม่ได้บอกให้ทราบถึงชนิดของสารในน้ำ บอกแต่เพียงว่ามีการเพิ่มหรือลดของไอออนที่ละลายในน้ำเท่านั้น ในการศึกษาครั้งนี้ยังใช้ค่าความนำไฟฟ้าบอกให้ทราบถึงปริมาณความเค็มของน้ำด้วย ซึ่งถ้าค่าความนำไฟฟ้ามากแสดงว่ามีค่าความเค็มสูง

จากการศึกษาคุณภาพน้ำตามแนวประตูกันน้ำเค็มฝั่งตะวันตก ซึ่งประกอบด้วยประตูแบบปรับปรุงคือประตูคลองผีหลอกและประตูคลองสัมมา และประตูแบบเก่าคือประตูรางทับแถบ พบว่าความนำไฟฟ้าด้านเหนือน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 0.514-11.113 ms/cm ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.223 ms/cm แบบเก่าอยู่ในพิสัย 0.633-12.987 ms/cm ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.811 ms/cm ส่วนค่าความนำไฟฟ้าด้านท้ายน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 1.791-33.733 ms/cm ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.897 ms/cm และแบบเก่าอยู่ในพิสัย 8.03-32.675 ms/cm ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.097 ms/cm ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1 และภาพที่ 14 – 16

จะเห็นว่า ค่าความนำไฟฟ้าด้านเหนือน้ำกับด้านท้ายน้ำมีความแตกต่างกันมาก เนื่องจากมีการปิดกั้นประตูทำให้น้ำทั้งสองฝั่งมีสิ่งเจือปนแตกต่างกัน ซึ่งฝั่งเหนือน้ำจะมีไอออนที่ละลายในน้ำต่ำกว่าด้านท้ายน้ำ หรืออีกนัยหนึ่งคือมีความเค็มน้อยกว่าด้านท้ายน้ำซึ่งเป็นด้านที่ใกล้ทะเลมากกว่า

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองฝั่งตะวันตกของแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งรับน้ำระบายจากจังหวัดราชบุรี ประกอบด้วยคลองวัดประดู่ คลองระบายประตู คลองระบายแพรทนามแดง และคลองระบายทับเทียม พบว่าค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในพิสัย 0.212 – 5.133, 0.514-5.223, 0.470-7.107 และ 0.363-6.793 ms/cm ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.815, 1.541, 1.350 และ 0.974 ตามลำดับ

โดยค่าน้อยที่สุดอยู่ที่คลองวัดประดู่ ส่วนค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองระบายทับเทียม ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก2 และภาพที่ 17-20 จากภาพจะเห็นว่าค่าความนำไฟฟ้าของน้ำส่วน มากอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทานคือ 2 ms/cm มีเพียงค่าความนำไฟฟ้าในช่วงเดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ที่สูงกว่าค่ามาตรฐาน อาจจะเป็นเนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวมีสารละลายปะปนในปริมาณมากพิจารณาจากช่วงเวลาเดียวกัน ปริมาณไนเตรทที่มีปริมาณสูงจึงส่งผลให้ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำมากไปด้วย

1.2 อุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในน้ำมาก เช่น เป็นตัวควบคุมการแพร่พันธุ์ การเจริญเติบโตของสัตว์และพืช เป็นต้น ถึงแม้สิ่งมีชีวิตในน้ำจะสามารถปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้ระดับหนึ่ง แต่ก็มีขีดจำกัดในการปรับตัว

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำตามแนวประตูกันน้ำเค็มฝั่งตะวันตก พบว่าอุณหภูมิด้านเหนือน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 22.933-38.10°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.527°C แบบเก่าอยู่ในพิสัย 24.033-33.40°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.052°C ส่วนอุณหภูมิด้านท้ายน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 23.967-36.90°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.834°C และแบบเก่าอยู่ในพิสัย 24.4-33.70°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.422°C ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1 และภาพที่ 21 - 23 จะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างกันมากนักระหว่างค่าอุณหภูมิด้านเหนือน้ำกับด้านท้ายน้ำ เนื่องจากประตูไม่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองฝั่งตะวันตกของแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งรับน้ำจากจังหวัดราชบุรี พบว่าอุณหภูมิของน้ำในคลองวัดประดู่อยู่ในพิสัย 26.575-33.500°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.467°C อุณหภูมิของน้ำในคลองระบายประตูอยู่ในพิสัย 25.625-33.300°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.475°C อุณหภูมิของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดงอยู่ในพิสัย 26.567-35.800°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.027°C อุณหภูมิของน้ำในคลองระบายทับเทียมอยู่ในพิสัย 27.733-34.500°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.354°C โดยค่าน้อยที่สุดอยู่ที่คลองวัดประดู่ ส่วนค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองระบายทับเทียมดังแสดงในตารางผนวกที่ ก2 และภาพที่ 24 - 27

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำตามแนวประตูกันน้ำเค็มฝั่งตะวันตก และในคลองฝั่งตะวันตกของแม่น้ำแม่กลอง ค่าอุณหภูมิดังกล่าวอยู่ในระดับปกติของอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำในประเทศไทย ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20-35 °C แต่อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงไป

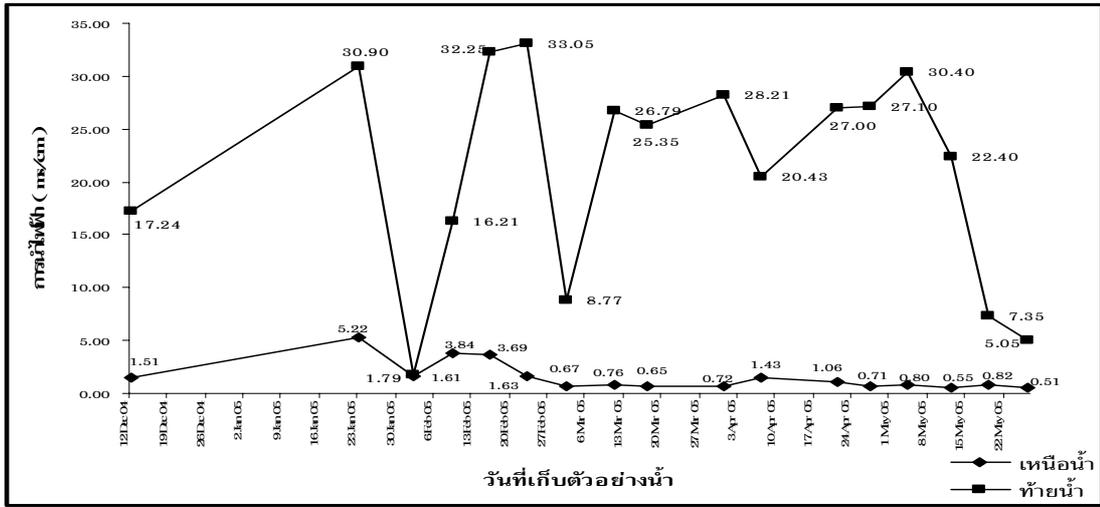
ตามฤดูกาลหรือสภาพอากาศ จากกราฟจะเห็นว่าอุณหภูมิมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกเดือน และมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน ซึ่งเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิสูงที่สุด

1.3. ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ

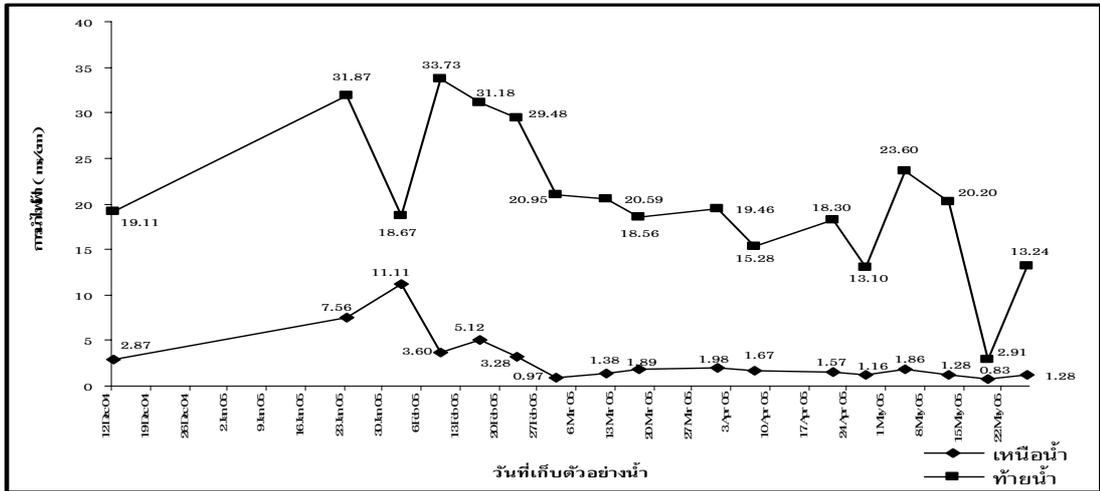
ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ เป็นตัวชี้คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพประการหนึ่ง ค่า pH ของน้ำมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำมาก เช่น เป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตหรือทำให้การสืบพันธุ์หยุดชะงัก และบางชนิดอาจตายได้ ระดับความเป็นกรด-ด่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 0-14 โดย pH 7 เป็นจุดกึ่งกลางหรือมีค่าเป็นกลางไม่เป็นกรดและด่าง หาก pH มีค่าต่ำกว่า 7 แสดงว่าน้ำนั้นมีสภาพเป็นกรด แต่ถ้า pH มีค่าสูงกว่า 7 แสดงว่าน้ำนั้นมีสภาพเป็นด่าง

จากผลการศึกษาพบว่า pH ด้านเหนือน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 6.143 - 7.893 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.055 แบบเก่าอยู่ในพิสัย 6.520-7.638 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.140 ซึ่งอยู่ในช่วงค่า pH ที่สิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น ปลา สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ นั่นคือมี pH ระหว่าง 6.5 - 8.5 ส่วน pH ด้านท้ายน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 6.480-8.128 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.253 ส่วนค่า pH ด้านท้ายน้ำของประตูแบบเก่าอยู่ในพิสัย 6.800-8.190 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.383 ซึ่งอยู่ในช่วงค่า pH ที่สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และค่า pH ของทั้งหมดอยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0 -9.0 ค่า pH ของน้ำตามแนวประตูกั้นน้ำเค็มดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1 และภาพที่ 28 – 30 จะเห็นว่า pH ของด้านท้ายประตูจะมีค่ามากกว่าด้านเหนือประตูทั้งประตูแบบเก่าและแบบปรับปรุง คือ ด้านท้ายน้ำมีสภาพเป็นด่างมากกว่าด้านเหนือน้ำ

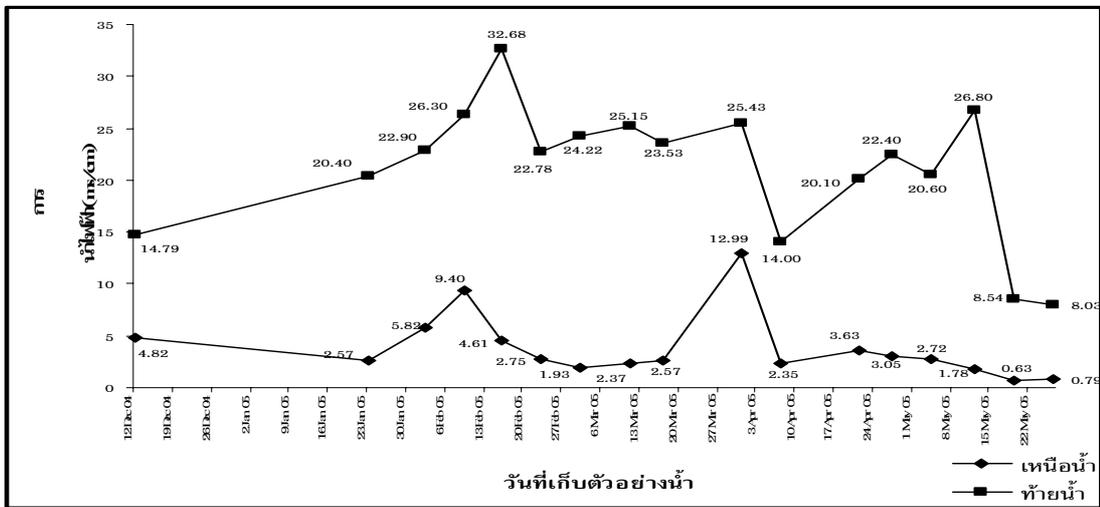
จากการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองฝั่งตะวันตกของแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งรับน้ำจากจังหวัด ราชบุรี ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก2 และภาพที่ 31 – 34 พบว่า pH ของน้ำในคลองวัดประตู คลองระบายประตู คลองระบายแพรทนามแดง และคลองระบายทับเทียมอยู่ในพิสัย 6.42-7.84, 6.43-8.27 , 6.51-8.453 และ 6.29-8.20 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.076, 7.146, 7.139 และ 7.080 ตามลำดับ โดยค่าน้อยที่สุดอยู่ที่คลองวัดประตู ส่วนค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองระบายประตู ค่า pH ของทั้งหมดอยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0- 9.0



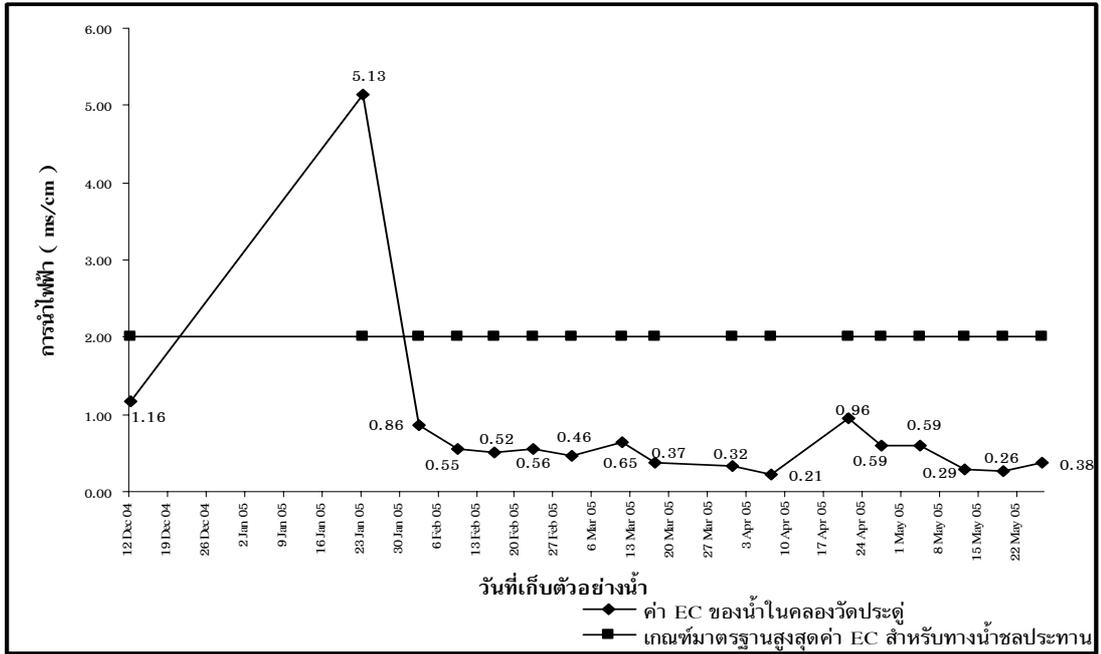
ภาพที่ 14 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองผีหลอก)



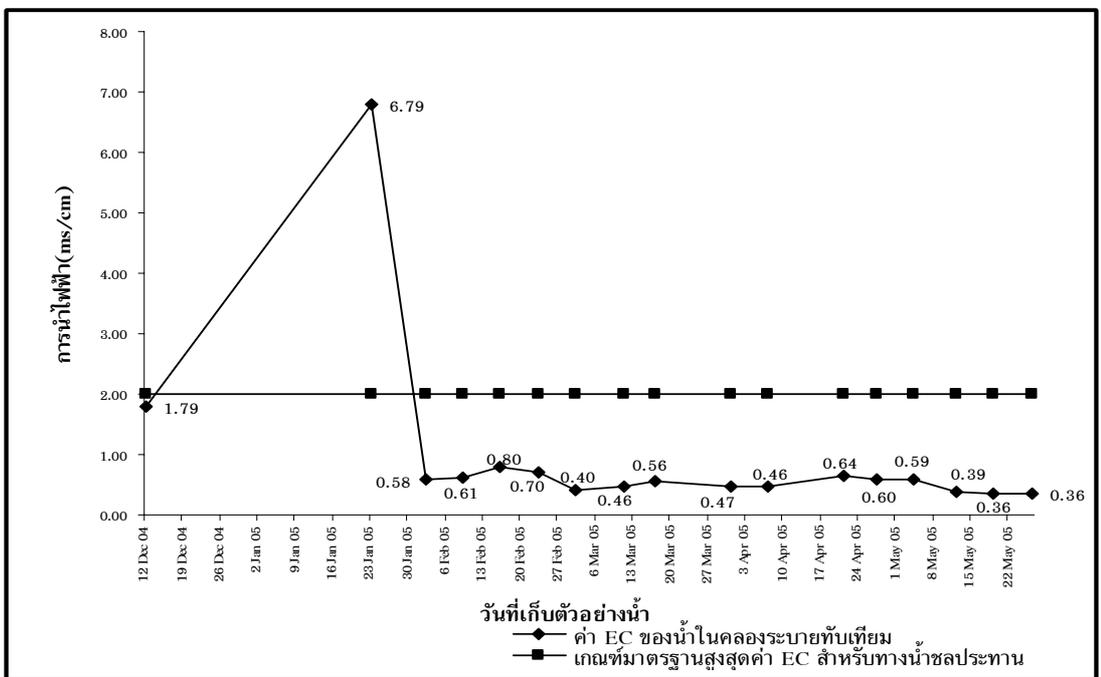
ภาพที่ 15 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองส้มงา)



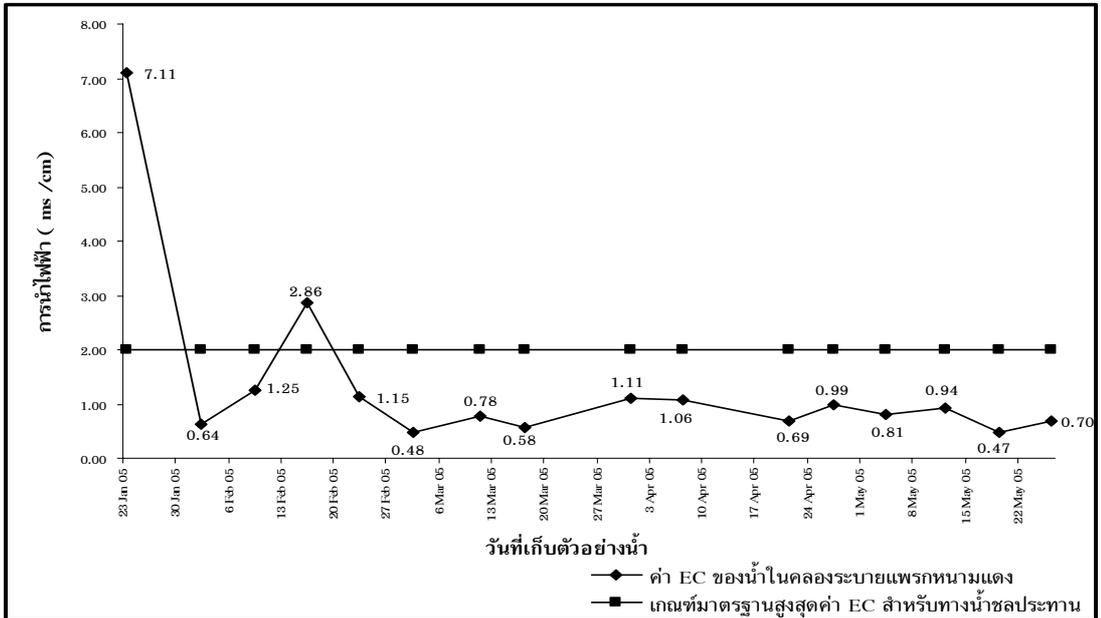
ภาพที่ 16 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบเก่า (คลองรางทับแถม)



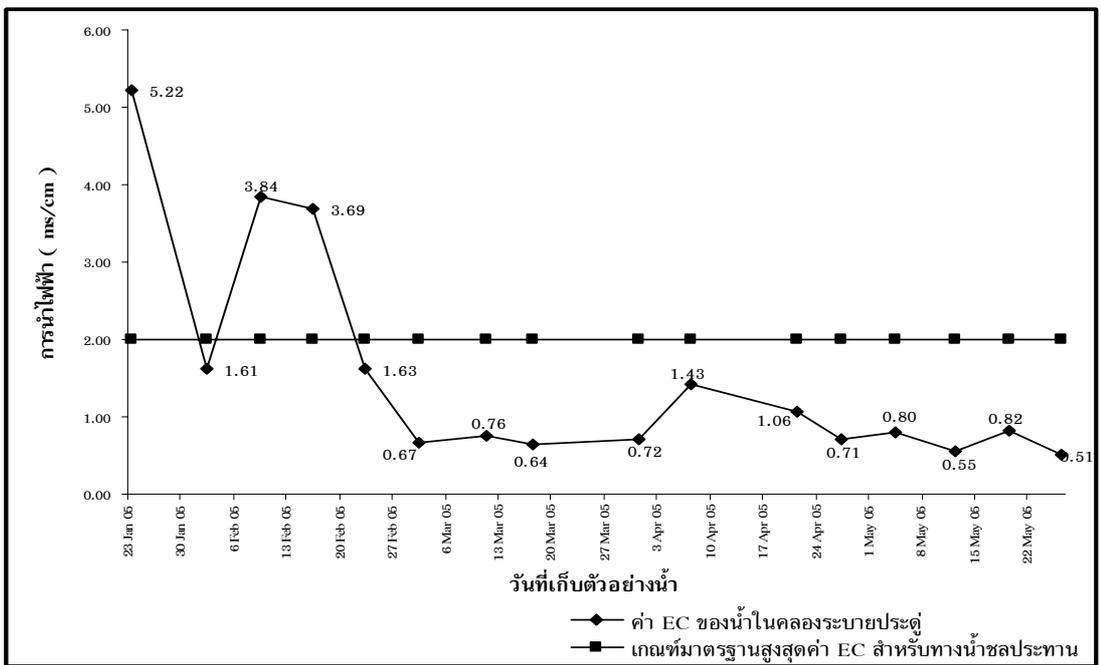
ภาพที่ 17 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองวัดประดู่



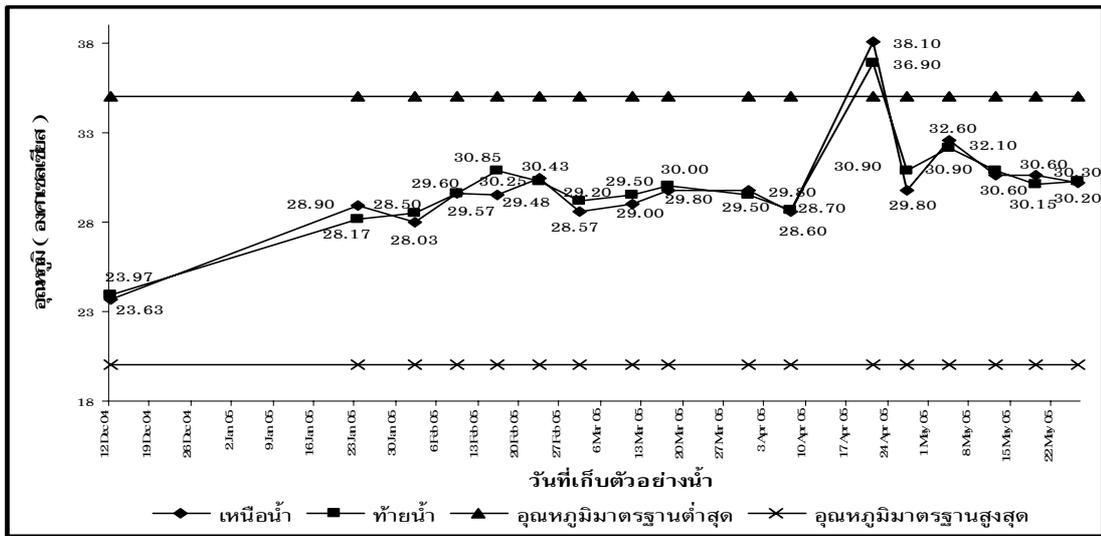
ภาพที่ 18 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองระบายนที



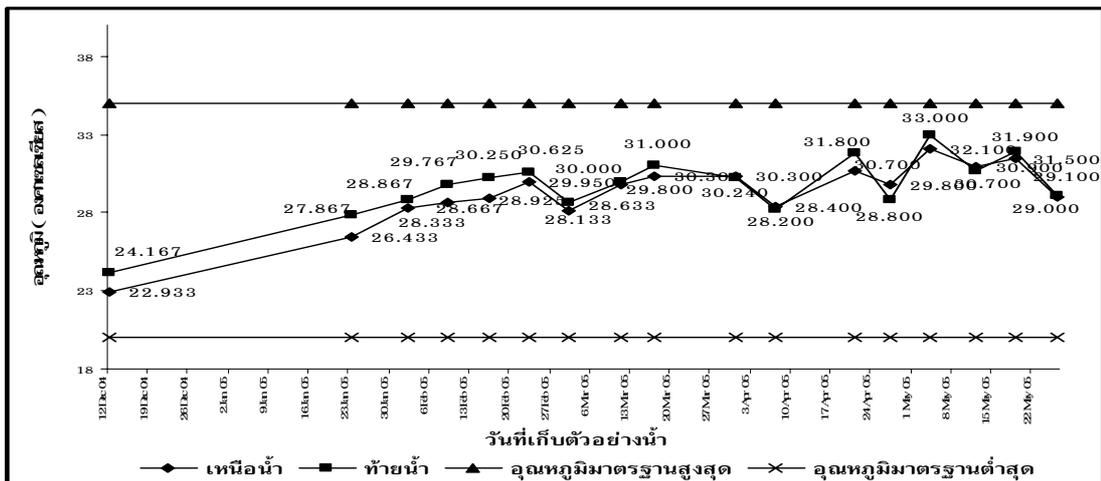
ภาพที่ 19 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดง



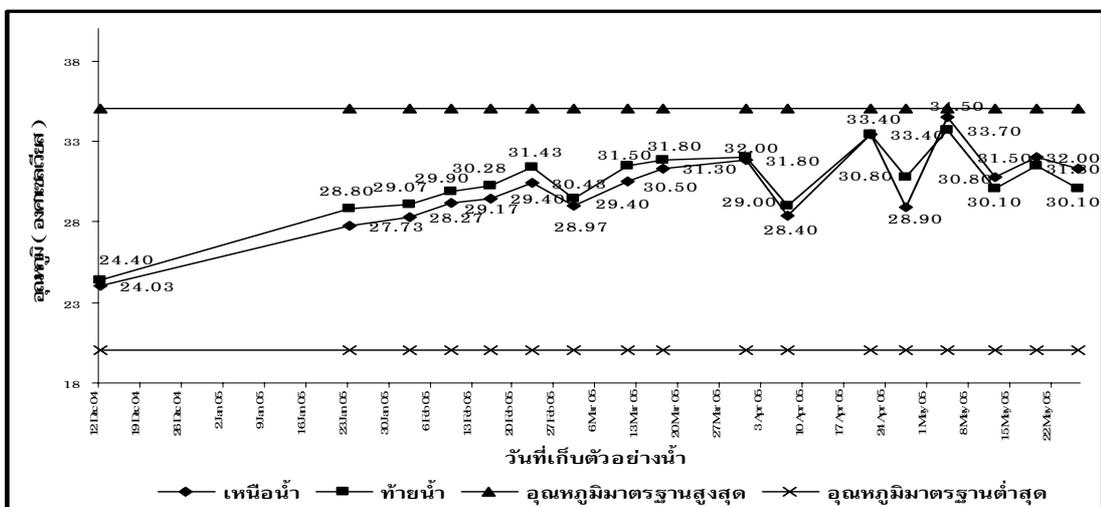
ภาพที่ 20 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองระบายทับเทียม



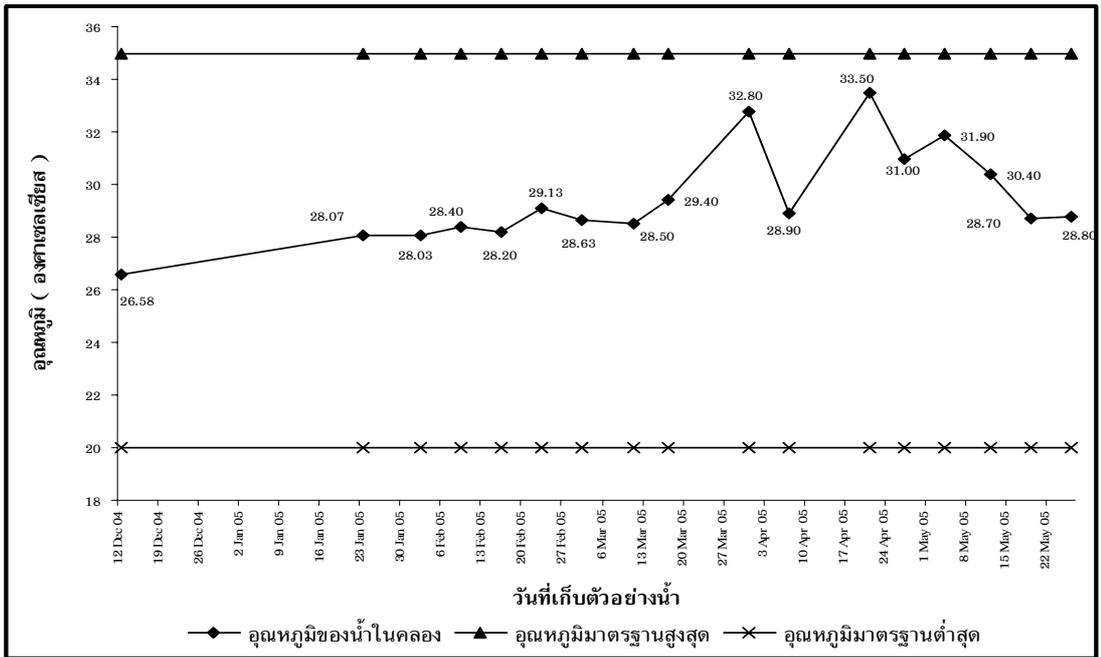
ภาพที่ 21 อุณหภูมิของน้ำที่ประตูกันน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองผีหลอก)



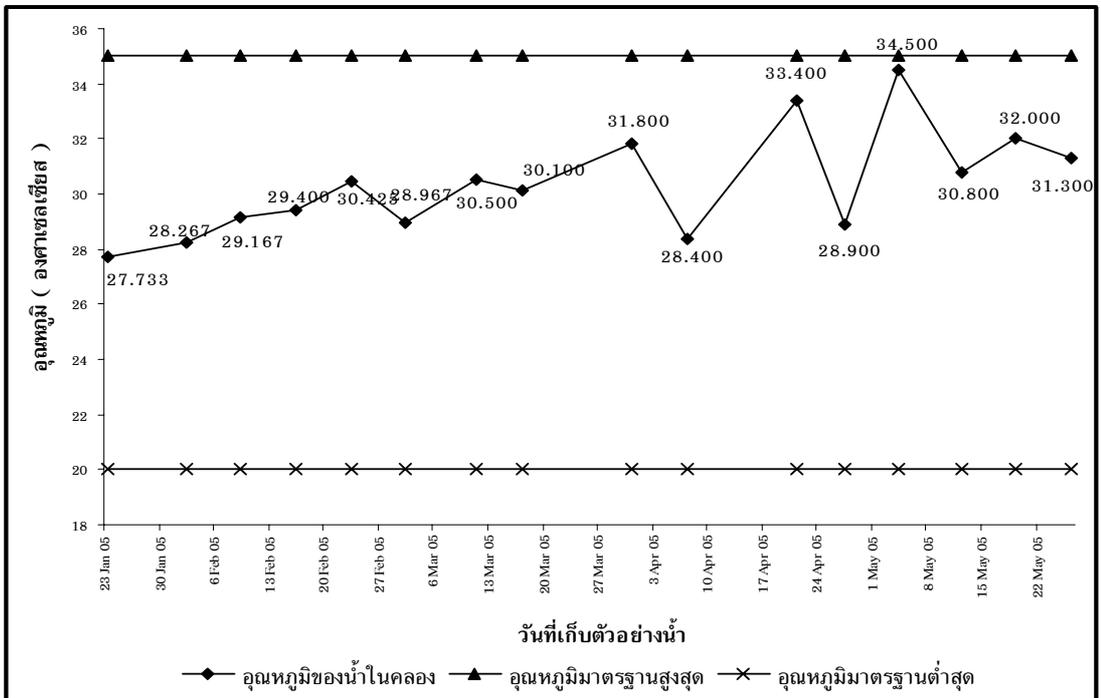
ภาพที่ 22 อุณหภูมิของน้ำที่ประตูกันน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองส้มงา)



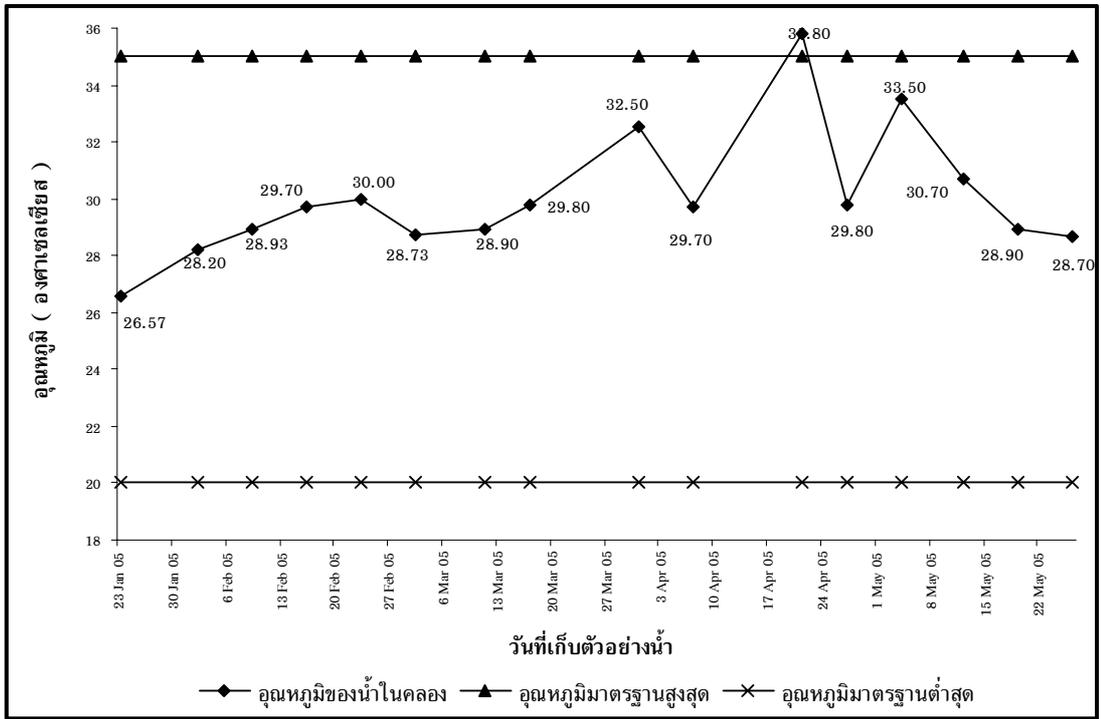
ภาพที่ 23 อุณหภูมิของน้ำที่ประตูกันน้ำเค็มแบบเก่า (คลองรางทับแถบ)



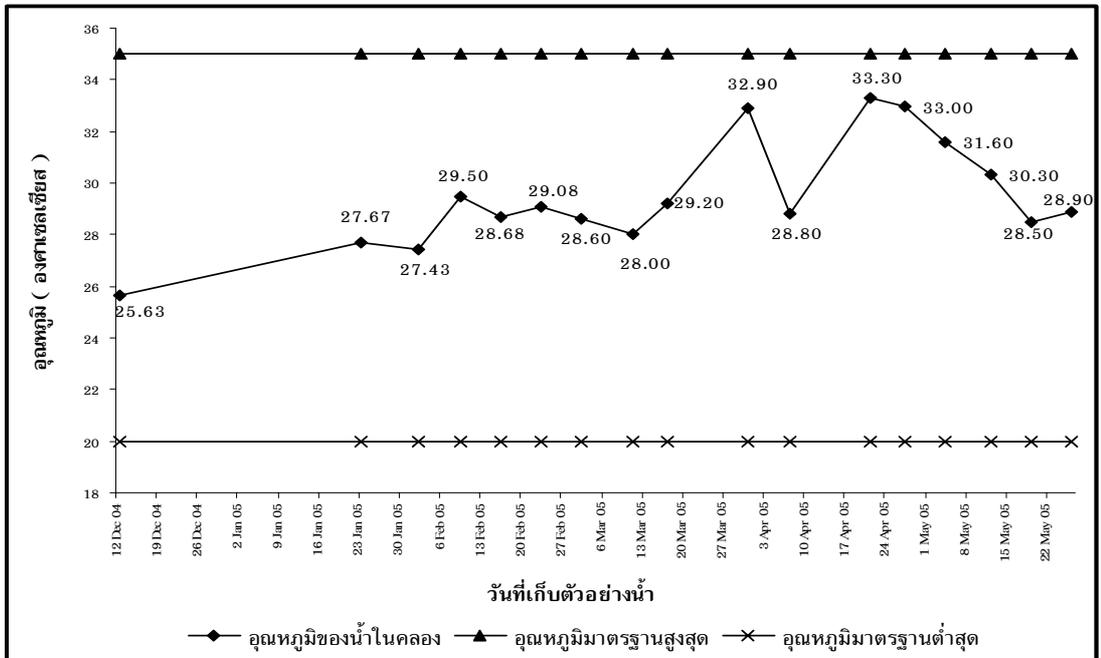
ภาพที่ 24 อุทกภูมิของน้ำในคลองวัดประดู่



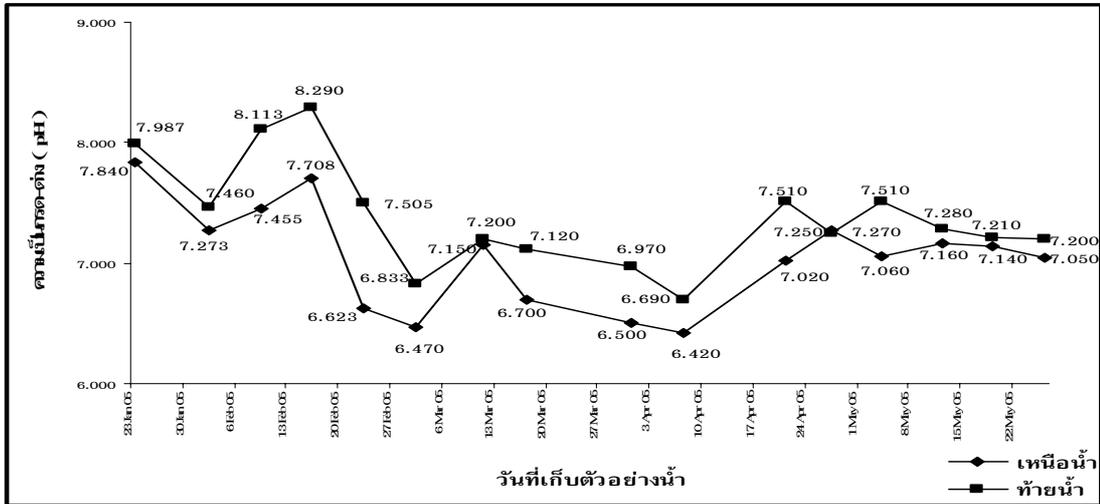
ภาพที่ 25 อุทกภูมิของน้ำในคลองระบายนะบุรี



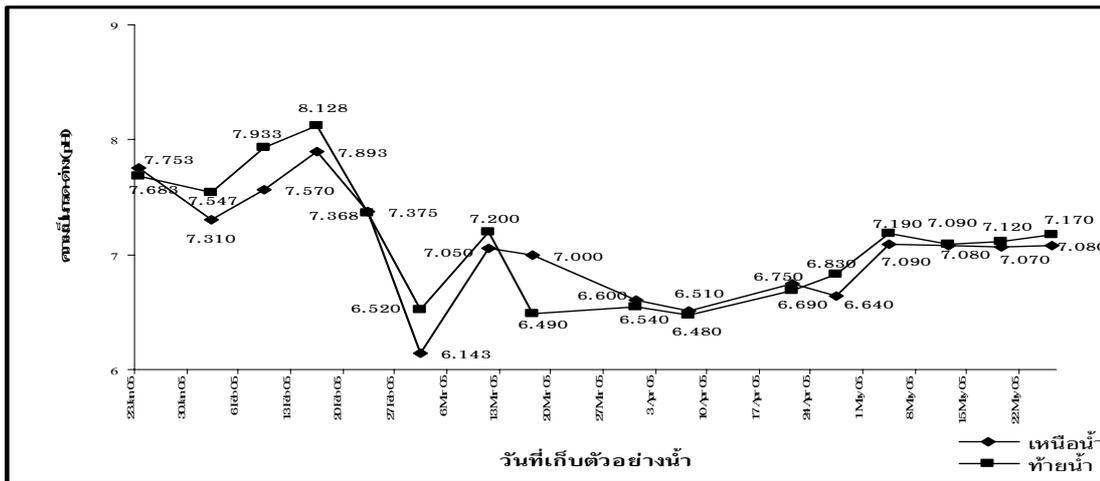
ภาพที่ 26 อุณหภูมิของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดง



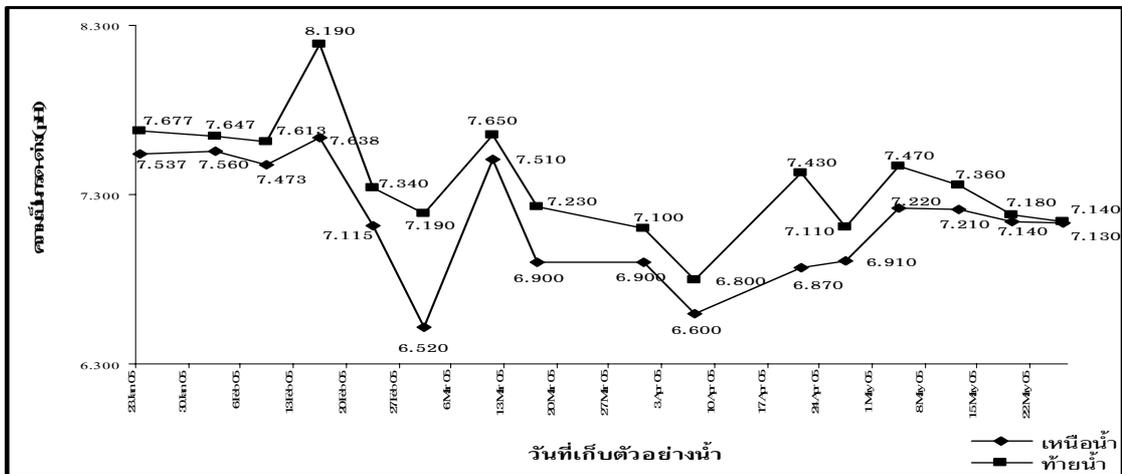
ภาพที่ 27 อุณหภูมิของน้ำในคลองระบายทับเทียม



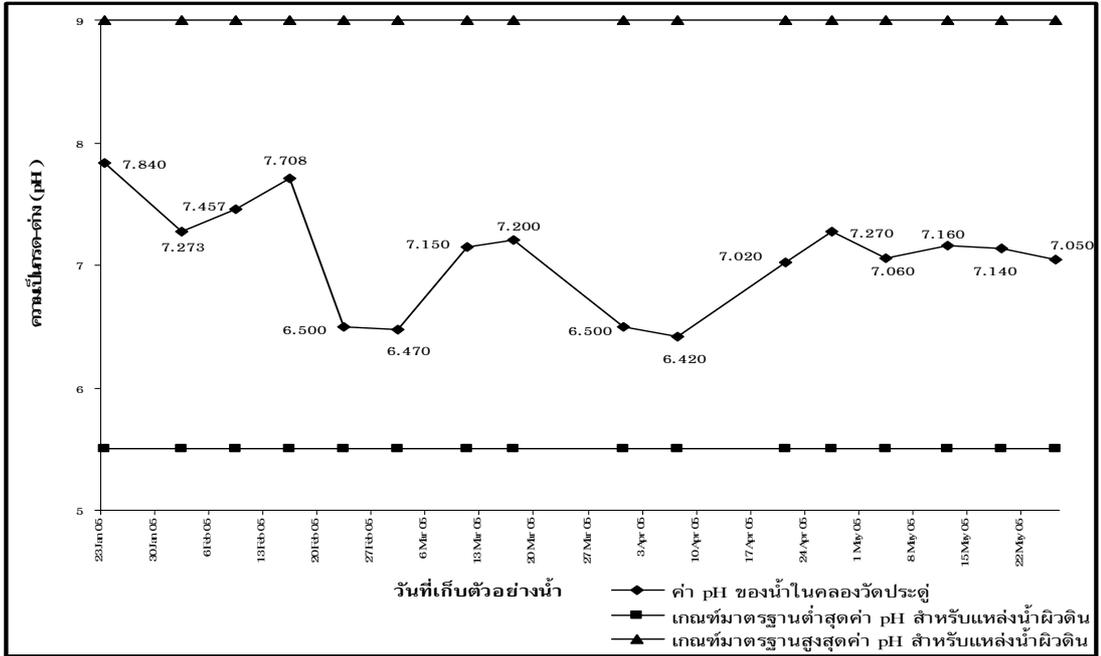
ภาพที่ 28 ค่า pH ของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองผีหลอก)



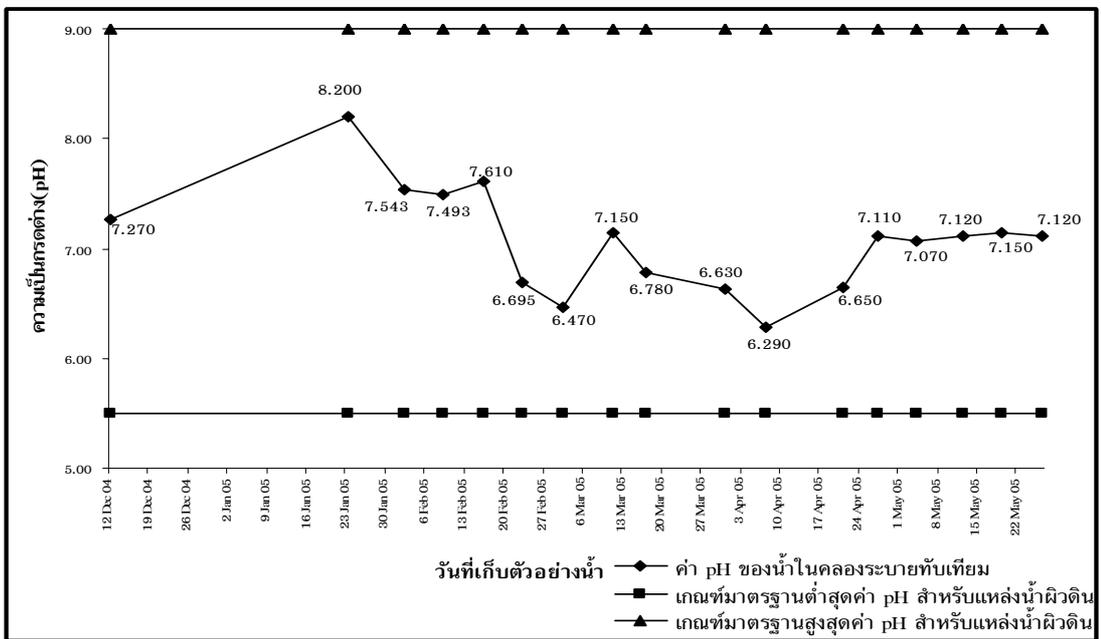
ภาพที่ 29 ค่า pH ของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองส้มงา)



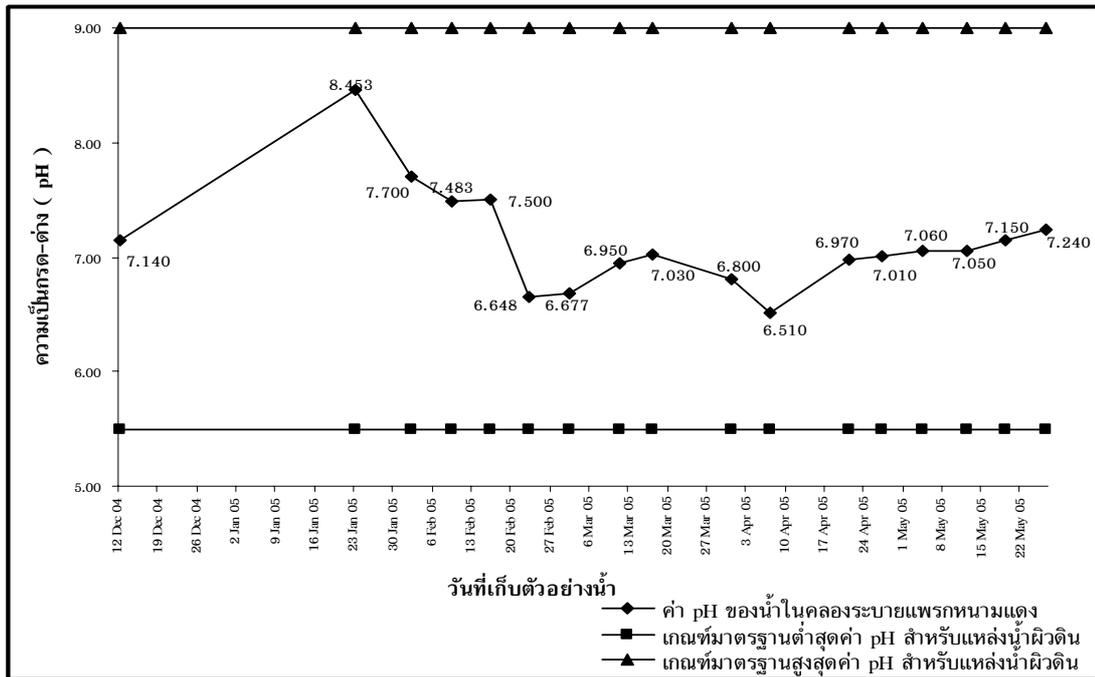
ภาพที่ 30 ค่า pH ของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบเก่า (คลองรางทับแถบ)



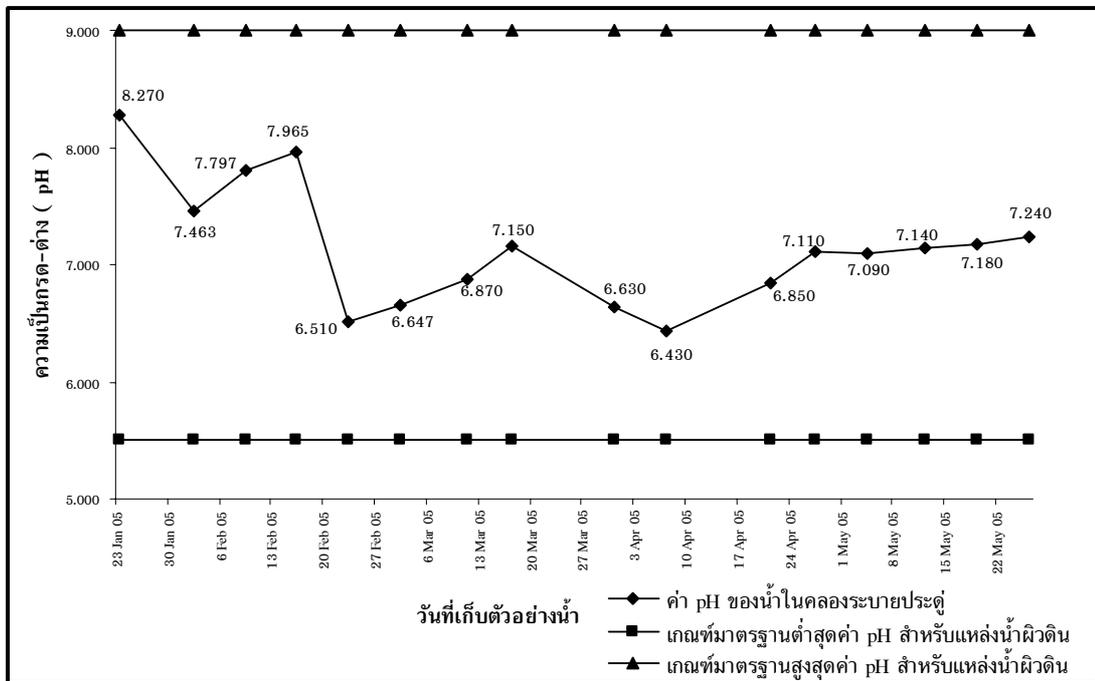
ภาพที่ 31 ค่า pH ของน้ำในคลองวัดประดู่



ภาพที่ 32 ค่า pH ของน้ำในคลองระบายนทีเทียม



ภาพที่ 33 ค่า pH ของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดง



ภาพที่ 34 ค่า pH ของน้ำในคลองระบายทับเทียม

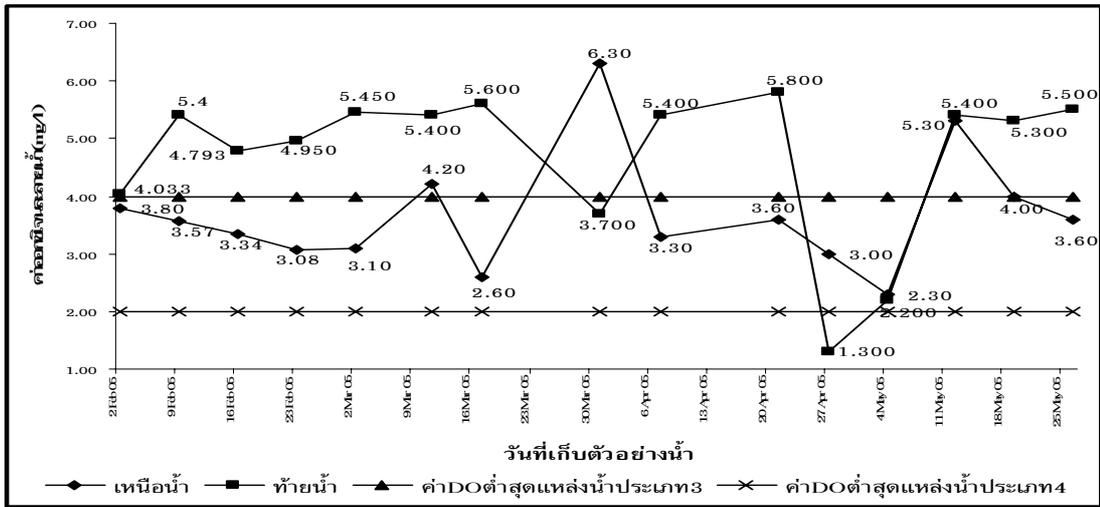
1.4. ออกซิเจนละลายของน้ำ

ออกซิเจนเป็นก๊าซที่ละลายน้ำได้น้อยมาก และไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำ การละลายของออกซิเจนขึ้นอยู่กับความดัน อุณหภูมิและปริมาณของแข็งละลาย ทั้งนี้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำธรรมชาติและน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะทางเคมี กายภาพ และ กระบวนการชีวเคมีในสิ่งมีชีวิต ค่าออกซิเจนละลายน้ำมีความสำคัญใช้บอกให้ทราบได้ว่า น้ำนั้นมีความเหมาะสมเพียงใดต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

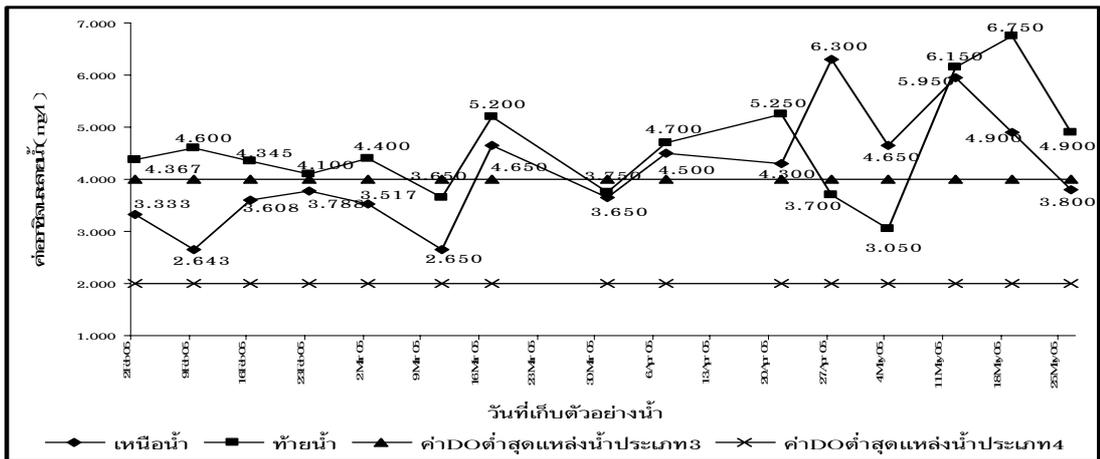
จากผลการศึกษา พบว่าค่าออกซิเจนละลายด้านเหนือน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 2.300-6.300 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.911 mg/l แบบเก่าอยู่ในพิสัย 0.800-5.000 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.615 mg/l ส่วนด้านท้ายน้ำของประตูแบบปรับปรุงอยู่ในพิสัย 1.300-6.750 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.638 mg/l และแบบเก่าอยู่ในพิสัย 2.100-5.100 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.030 mg/l ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1 และภาพที่ 35 – 37

จากค่าที่ได้จะพบว่าค่าออกซิเจนละลายด้านเหนือน้ำของประตูมีค่าจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 4 คือ ออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 2 mg/l ส่วนด้านท้ายน้ำค่าออกซิเจนละลายน้ำจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 คือค่าออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 4 mg/l

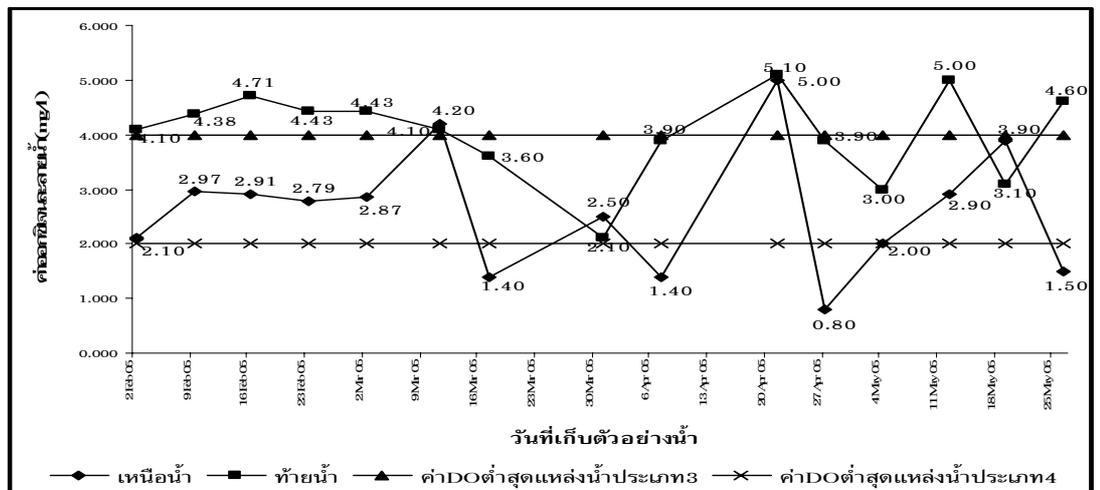
จากการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองซึ่งรับน้ำจากจังหวัดราชบุรี พบว่าค่าออกซิเจนละลายของน้ำในคลองวัดประตูอยู่ในพิสัย 2.650-6.300 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.154 mg/l อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 - 4 คือมีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 2 mg/l และไม่ต่ำกว่า 6 mg/l ค่าออกซิเจนละลายของน้ำในคลองระบายประตูอยู่ในพิสัย 1.463-4.800 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.191 mg/l อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 - 3 คือมีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 2 mg/l และไม่ต่ำกว่า 4 mg/l มีเพียงแค่ 2 ครั้งที่ DO ต่ำกว่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 4 คือช่วงปลายเดือนมกราคม ค่าออกซิเจนของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดงอยู่ในพิสัย 2.800-4.400 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.616 mg/l อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 - 3 คือมีค่า DO ไม่ต่ำกว่า 2 mg/l และไม่ต่ำกว่า 4 mg/l ค่าออกซิเจนละลายของน้ำในคลองระบายทับเทียมอยู่ในพิสัย 2.500-3.520 mg/l ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.692 mg/l อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 โดยค่า DO น้อยที่สุดอยู่ที่คลองระบายประตู ส่วนค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองวัดประตู ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก2 และภาพที่ 38 – 41



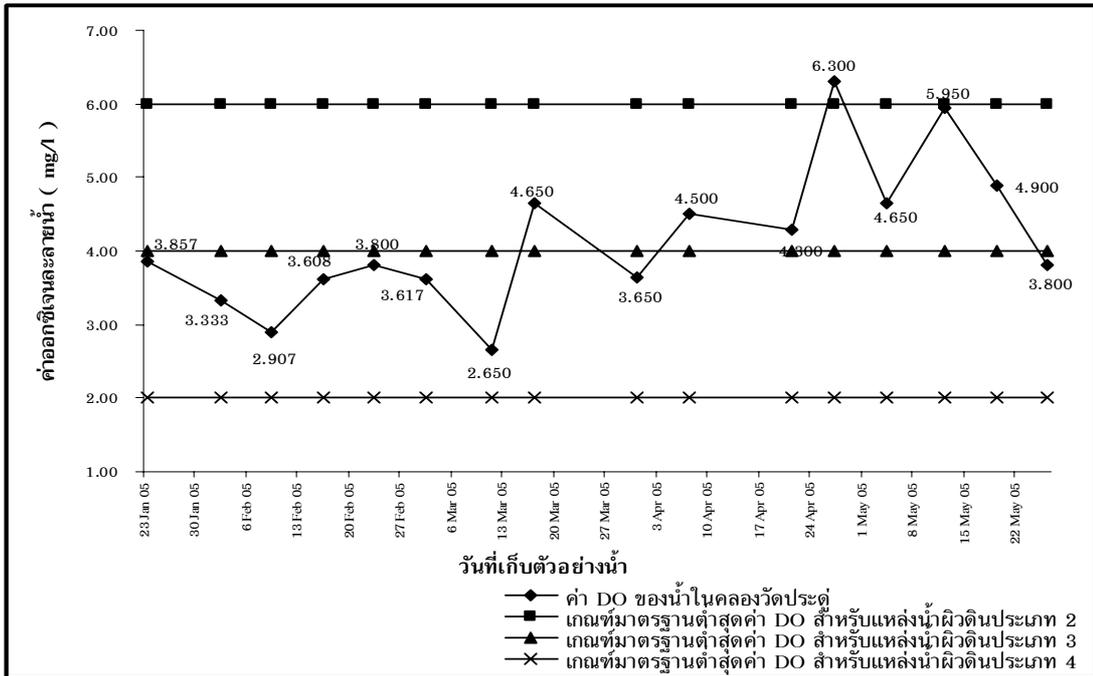
ภาพที่ 35 ออกซิเจนละลายของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองฝีหลอก)



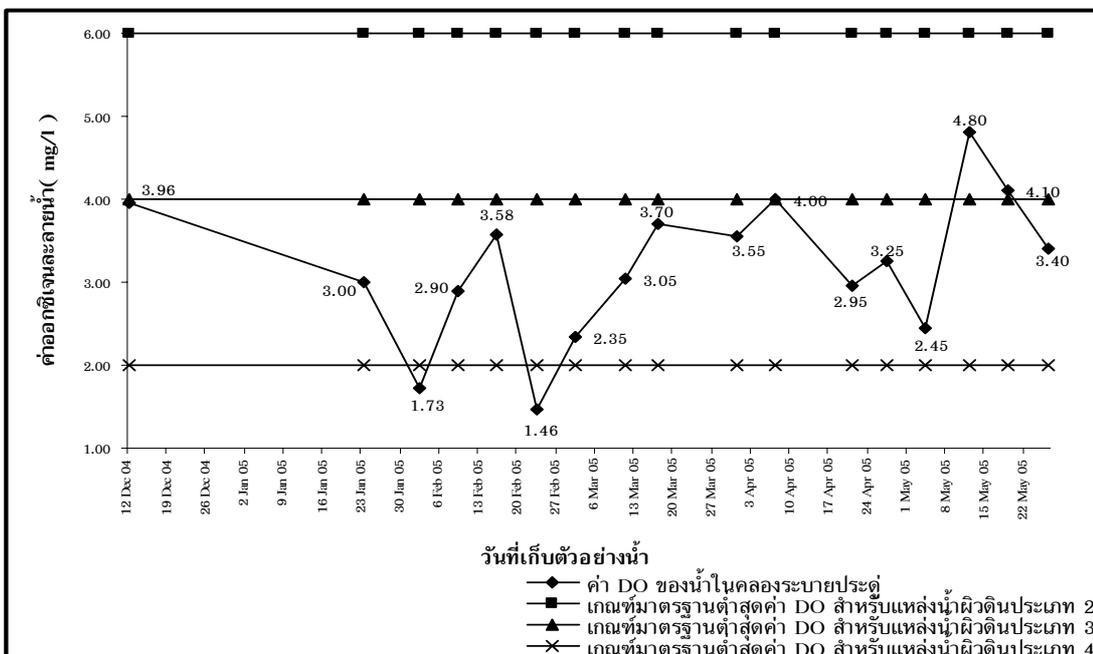
ภาพที่ 36 ออกซิเจนละลายของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุง (คลองส้มงา)



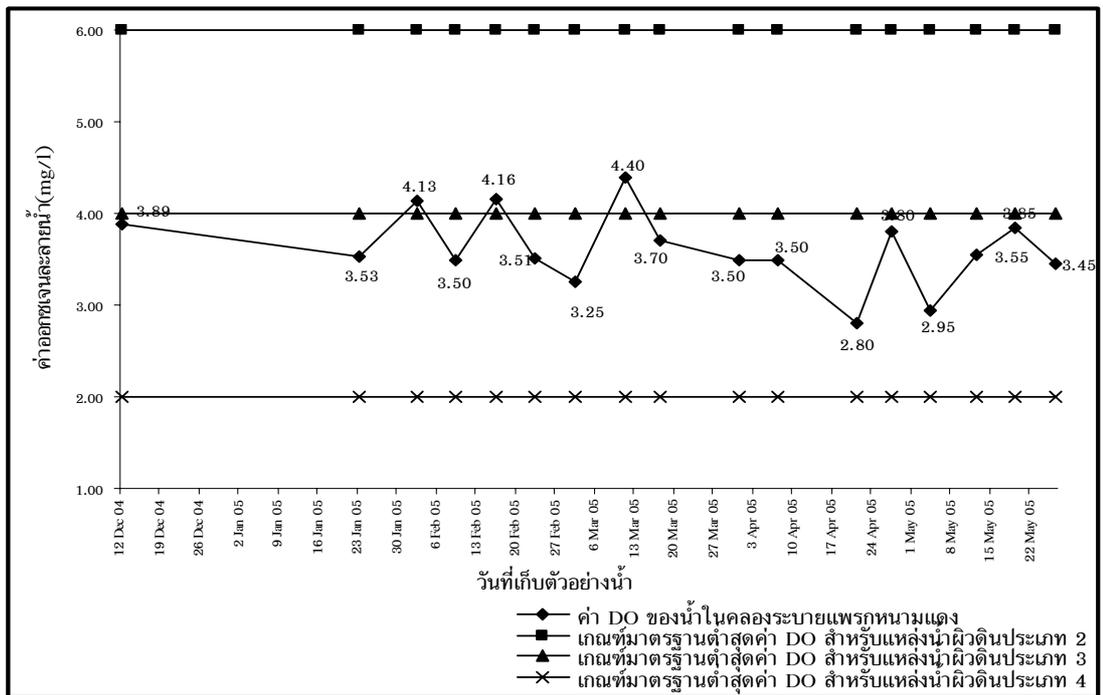
ภาพที่ 37 ออกซิเจนละลายของน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มแบบเก่า (รางทับแถบ)



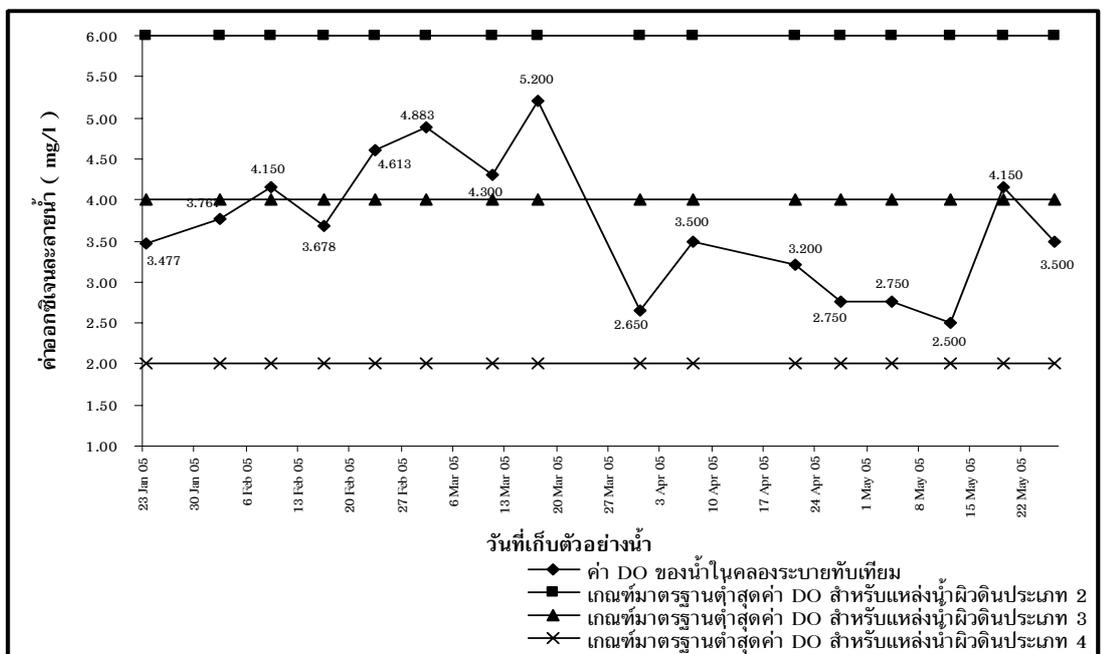
ภาพที่ 38 ออกซิเจนละลายของน้ำในคลองวัดประดู่



ภาพที่ 39 ออกซิเจนละลายของน้ำในคลองระบายนี่



ภาพที่ 40 ออกซิเจนละลายของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดง



ภาพที่ 41 ออกซิเจนละลายของน้ำในคลองระบายทับเทียม

1.5. ค่าไนเตรทในน้ำ

ปริมาณไนเตรทในน้ำเป็นคุณภาพน้ำทางเคมี ที่บ่งบอกถึงความสกปรกของแหล่งน้ำ และแนวโน้มที่จะเกิดมลภาวะของน้ำ โดยทั่วไปพืชผักใช้ในโตรเจนในรูปของแอมโมเนียและไนเตรท ซึ่งไนเตรทได้จากการตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศ โดยแบคทีเรียบางชนิดจากหยาดน้ำฟ้าในขณะฟ้าแลบ รวมทั้งจากการทับถมของซากอินทรีย์ในแหล่งน้ำเก่าแก่และตื้นเขิน และจากขบวนการออกซิไดซ์แอมโมเนียให้เป็นไนโตรเจน โดยขบวนการไนตริฟิเคชัน ถ้ามีสารประกอบไนโตรเจนจำพวกไนเตรทในน้ำสูง แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นได้รับสิ่งสกปรกมานาน จนสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนเปลี่ยนเป็นไนเตรทแล้ว และไม่มีอันตรายต่อสัตว์

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองซึ่งรับน้ำจากจังหวัดราชบุรี ซึ่งประกอบด้วยคลองวัดประดู่ คลองระบายนประดู่ คลองระบายนแพรกหนามแดง และคลองระบายนทับเทียม พบว่าค่าไนเตรทอยู่ในพิสัย 0-6.6, 0-7.7, 0-5.65 และ 0-5.45 mg/l ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.783, 3.277, 2.950 และ 2.913 mg/l ตามลำดับ ค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองระบายนประดู่ ค่าน้อยที่สุดอยู่ที่คลองวัดประดู่ ค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินคือมีค่าไนเตรทไม่เกิน 5 mg/l แต่ก็มีค่าที่เกินมาตรฐานอยู่บ้างในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน แต่ค่าที่เกินมีปริมาณไม่มากนัก ดังแสดงในในตารางผนวกที่ ก2 และภาพที่ 42 - 45

1.6. ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ

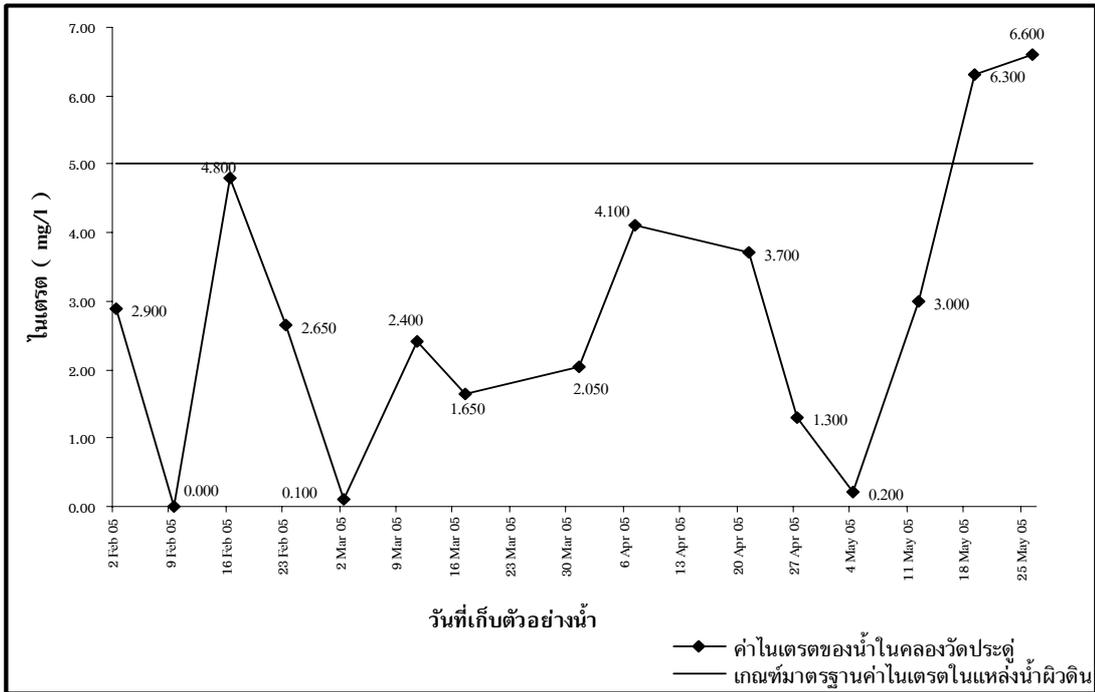
ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (Biochemical Oxygen Demand : BOD) หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ ในสภาวะที่มีออกซิเจน การหาค่า BOD เป็นขบวนการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการวัดค่าออกซิเจนที่สำคัญประการหนึ่งซึ่งแสดงถึงคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ ซึ่งในขณะที่ทำการวัด ปริมาณแบคทีเรียที่ใช้ในระยะเวลา 5 วัน กล่าวคือจะทำการวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำในตอนเริ่มต้น และหลังจากนั้นเป็นเวลา 5 วัน ว่าปริมาณออกซิเจนถูกใช้ไปในปริมาณเท่าใด เนื่องจากถ้ามีปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำสูง แบคทีเรียจะทำการเพิ่มจำนวนและทำการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยใช้ออกซิเจน จึงมีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง นั่นคือ ถ้าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำตอนเริ่มต้นกับในวันที่ 5 แตกต่างกันมาก ค่า BOD จะมีค่ามาก แสดงว่ามีปริมาณอินทรีย์สารในน้ำมากนั่นเอง

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองซึ่งรับน้ำจากจังหวัดราชบุรี ซึ่งประกอบด้วยคลองวัดประดู่ คลองระบายนประดู่ คลองระบายนแพรกหนามแดง และคลองระบายนทับแถบ พบว่าค่า

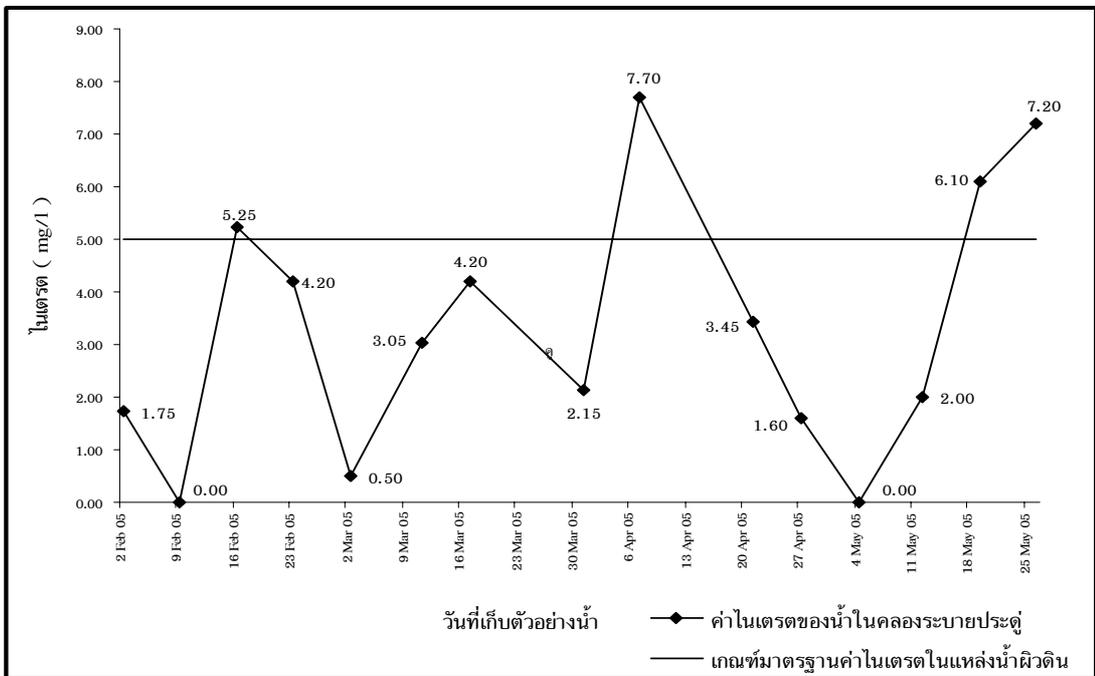
BOD อยู่ในพิสัย 18.00-86.25, 25.50-115.50, 35.25-113.25 และ 25.50-67.50 mg/l ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.904, 71.568, 69.639 และ 43.368 mg/l ตามลำดับ ค่าทั้งหมดเกินมาตรฐาน BOD สำหรับแหล่งน้ำผิวดินทุกประเภท และเกินมาตรฐานทางน้ำชลประทานคือ 20 mg/l ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก2 และภาพที่ 46 - 49

จากการศึกษาคุณภาพน้ำที่ประตูกันน้ำเค็มแบบปรับปรุงและแบบเก่าตามแนวคันกันน้ำเค็มฝั่งตะวันตก จะเห็นว่าค่าคุณภาพน้ำด้านเหนือน้ำกับด้านท้ายน้ำ หรือฝั่งน้ำเค็มกับฝั่งน้ำจืด ของประตูแบบปรับปรุงและแบบเก่าจะมีค่าแตกต่างกัน โดยพบว่าค่าความนำไฟฟ้าที่ท้ายประตูทั้งแบบปรับปรุงและแบบเก่าจะมีค่าสูงมาก เนื่องจากเป็นฝั่งน้ำเค็ม ซึ่งมีค่าความนำไฟฟ้าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทาน คือ 2 ms/cm โดยที่ประตูแบบเก่าจะมีค่าความนำไฟฟ้าสูงกว่าประตูแบบปรับปรุงเล็กน้อย ส่วนฝั่งน้ำจืดหรือเหนือประตู ค่าความนำไฟฟ้าที่ประตูแบบปรับปรุงจะมีค่าต่ำกว่าประตูแบบเก่า และค่าความนำไฟฟ้าที่ประตูแบบปรับปรุงมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทาน ส่วนที่ประตูแบบเก่ามีค่าสูงกว่ามาตรฐาน นั่นคือที่ด้านท้ายประตูหรือฝั่งน้ำเค็ม ทั้งประตูแบบปรับปรุงและแบบเก่าจะมีความเค็มใกล้เคียงกัน แต่บริเวณเหนือประตูหรือฝั่งน้ำจืด ความเค็มที่ประตูแบบปรับปรุงจะมีค่าน้อยกว่าประตูแบบเก่า สำหรับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำของประตูแบบปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าประตูแบบเก่า โดยที่ทั้งหมดอยู่ในช่วงค่า pH ที่สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และอยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0 -9.0 และพบว่า pH ของด้านท้ายประตูจะมีค่ามากกว่าด้านเหนือประตูทั้งประตูแบบเก่าและแบบปรับปรุง คือ ด้านท้ายน้ำมีสภาพเป็นด่างมากกว่าด้านเหนือน้ำ และสำหรับค่าออกซิเจนละลายน้ำทั้งด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำของประตูแบบปรับปรุงมีค่าสูงกว่าแบบเก่า และด้านเหนือน้ำจะมีค่าออกซิเจนละลายสูงกว่าด้านท้ายน้ำ โดยที่ค่าออกซิเจนละลายด้านเหนือน้ำของประตูมีค่าจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 4 คือ ออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 2 mg/l ส่วนด้านท้ายน้ำค่าออกซิเจนละลายน้ำจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 คือค่าออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 4 mg/l

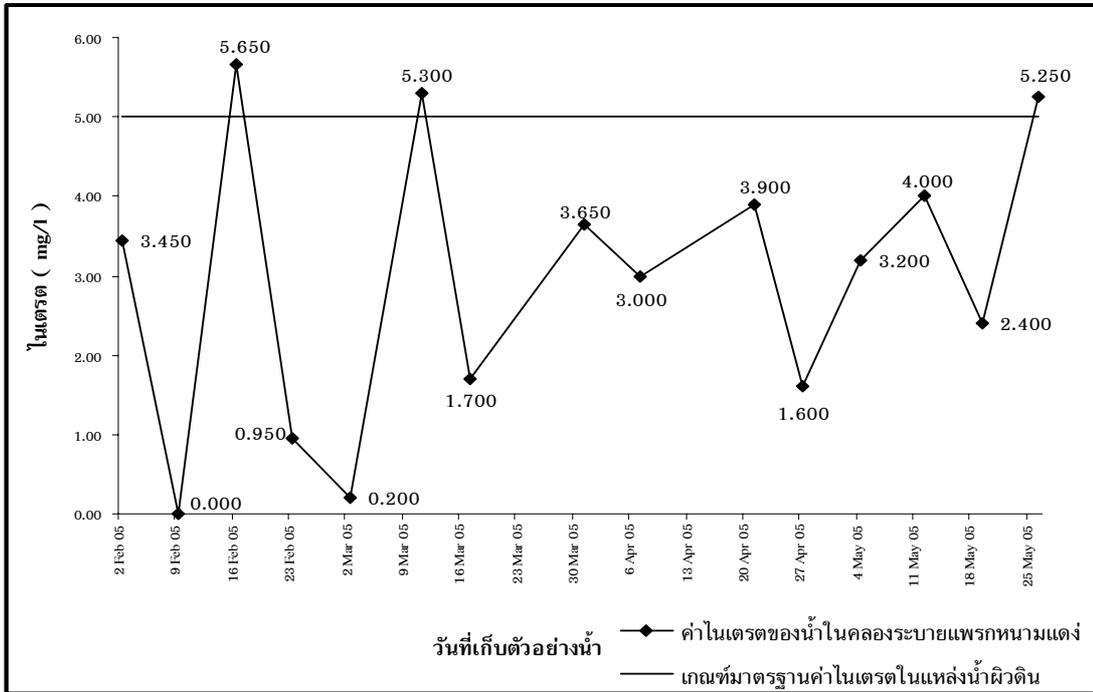
นั่นคือด้านเหนือน้ำมีค่าความนำไฟฟ้าและค่าออกซิเจนละลายในน้ำที่คุณภาพดีกว่าด้านท้ายน้ำ



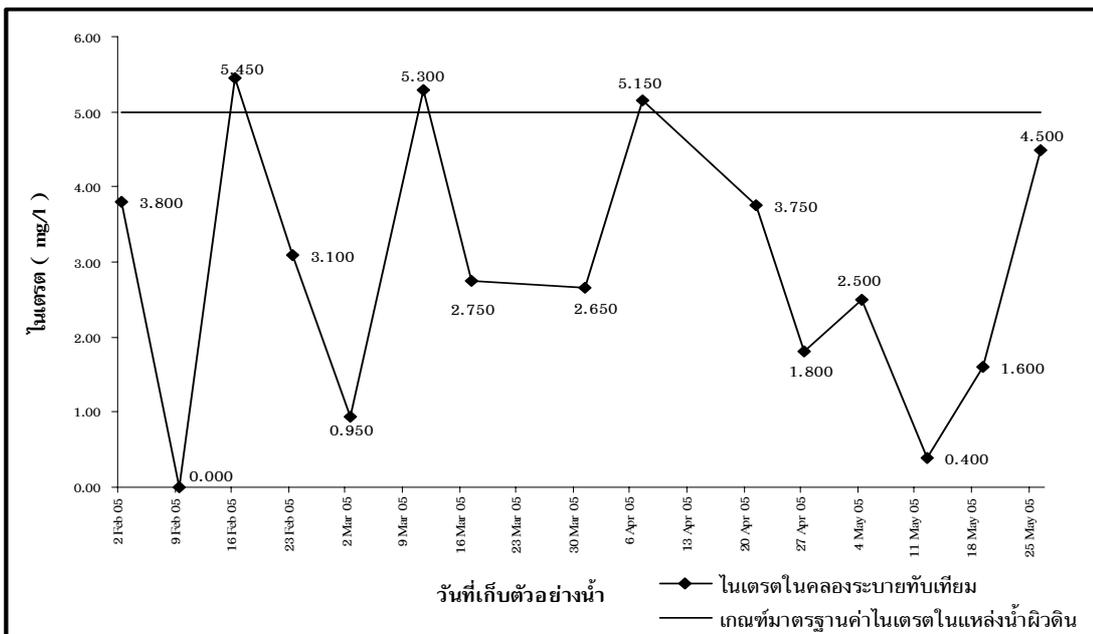
ภาพที่ 42 ค่าไนเตรตของน้ำในคลองวัดประดู่



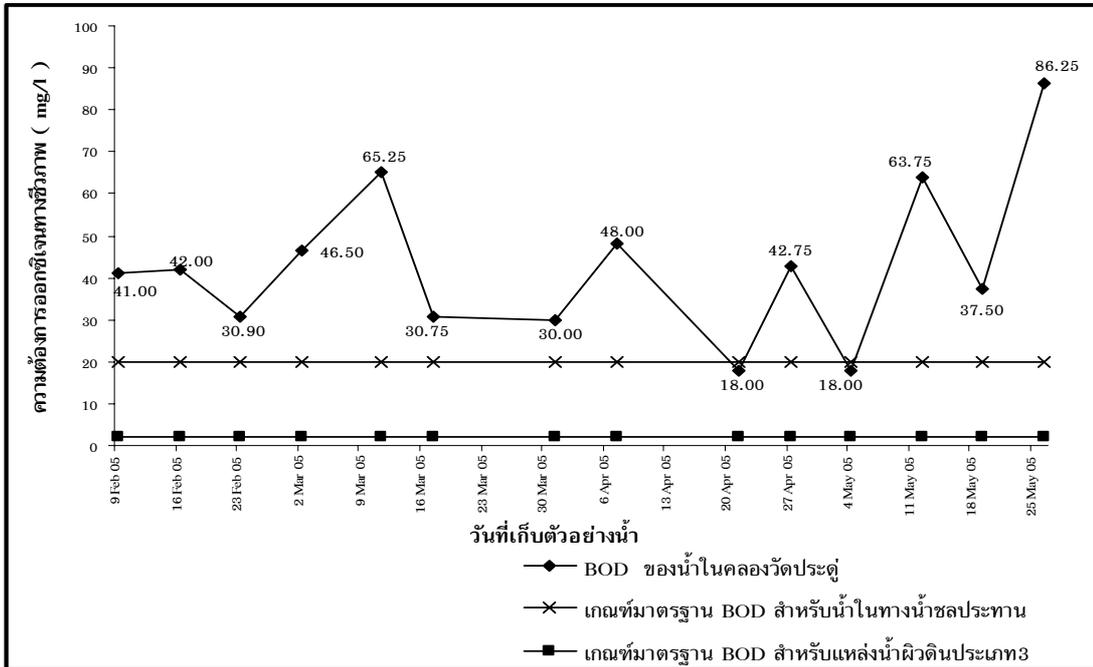
ภาพที่ 43 ค่าไนเตรตของน้ำในคลองระบายประดู่



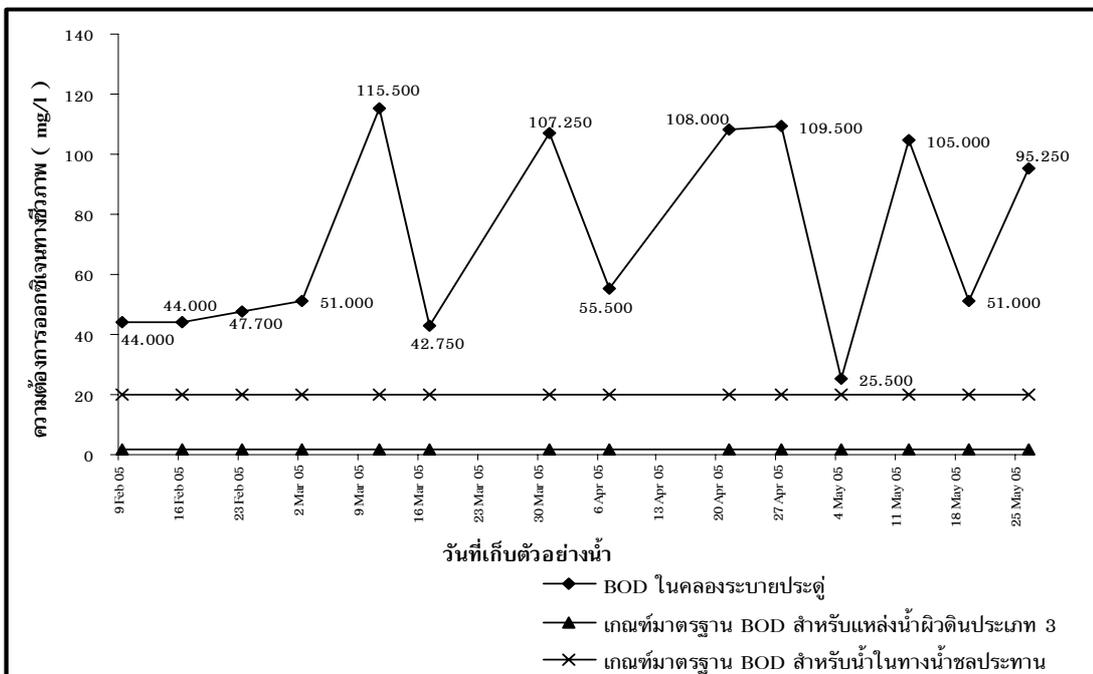
ภาพที่ 44 ค่าไนเตรตของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดง



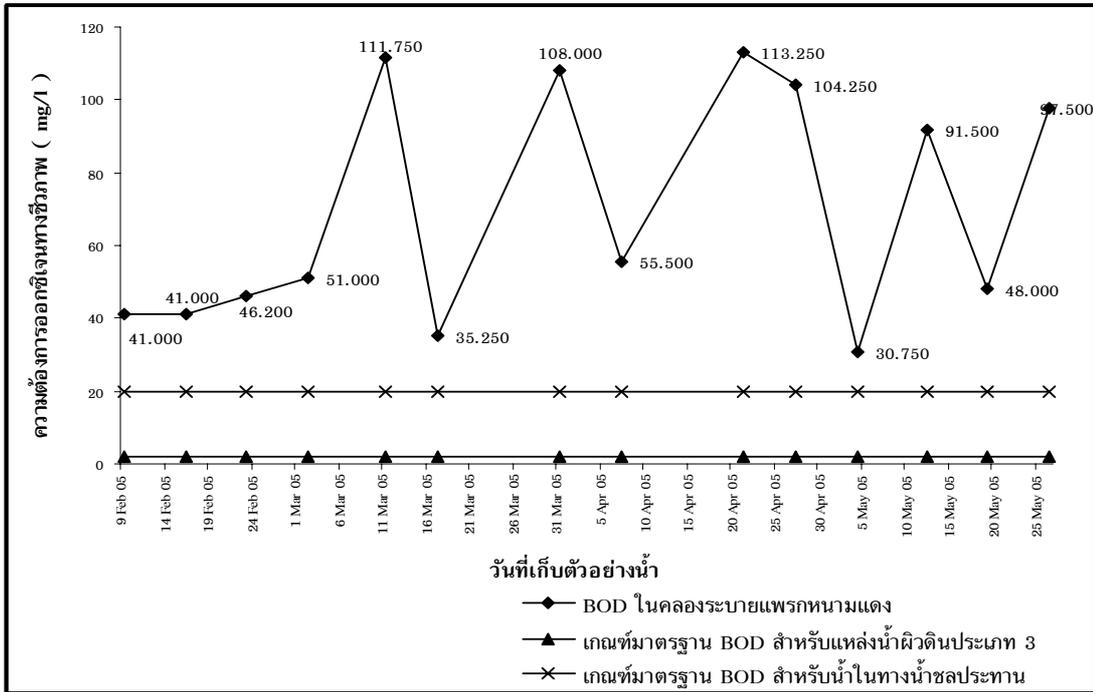
ภาพที่ 45 ค่าไนเตรตของน้ำในคลองระบายทับเทียม



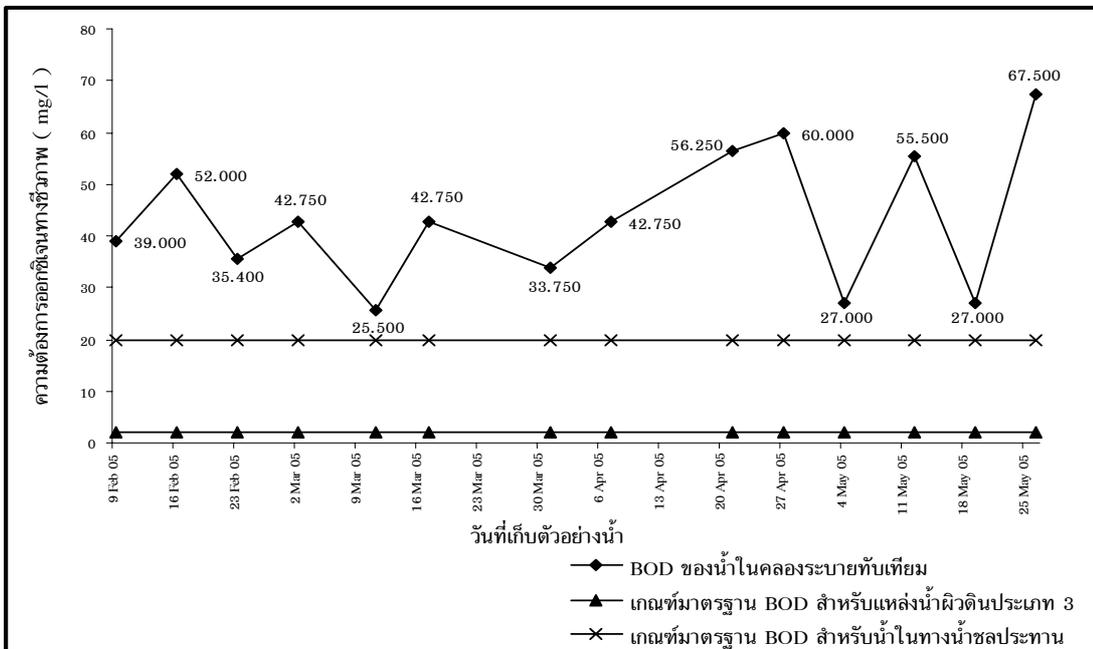
ภาพที่ 46 ค่า BOD ของน้ำในคลองวัดประดู่



ภาพที่ 47 ค่า BOD ของน้ำในคลองระบายประดู่



ภาพที่ 48 ค่า BOD ของน้ำในคลองระบายแพรกหนามแดง



ภาพที่ 49 ค่า BOD ของน้ำในคลองระบายทับเทียม

สำหรับการศึกษาคุณภาพน้ำในคลองฝั่งตะวันตกของแม่น้ำแม่กลองที่รับน้ำระบายจากจังหวัดราชบุรี ซึ่งประกอบด้วยคลองวัดประดู่ คลองระบายประดู่ คลองระบายแพรกหนามแดง และคลองระบายทับเทียม พบว่าค่าความนำไฟฟ้าและค่าอุณหภูมิของน้ำมากที่สุดอยู่ที่คลองระบายทับเทียม ค่าน้อยที่สุดอยู่ที่คลองวัดประดู่ โดยที่ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำส่วนมากอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทานคือ 2 ms/cm และค่าอุณหภูมิอยู่ในระดับปกติของอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำในประเทศไทย ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20-35 °C โดยที่อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลหรือสภาพอากาศ ส่วนค่า pH ของน้ำในคลองอยู่ในพิสัย 6.29-8.27 โดยค่าน้อยที่สุดอยู่ที่คลองวัดประดู่ ส่วนค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองระบายประดู่ ค่า pH ของทั้งหมดอยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0 -9.0

สำหรับค่าออกซิเจนละลายของน้ำในคลองฝั่งตะวันตกของแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งรับน้ำระบายจากจังหวัดราชบุรี พบว่ามีค่าอยู่ในพิสัย 1.463-6.300 mg/l อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 -3 โดยค่า DO น้อยที่สุดอยู่ที่คลองระบายประดู่ ส่วนค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองวัดประดู่ ในส่วนของค่าไนเตรทอยู่ในพิสัย 0.00 – 7.70 mg/l ค่ามากที่สุดอยู่ที่คลองระบายประดู่ ค่าน้อยที่สุดอยู่ที่คลองวัดประดู่ ค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินคือมีค่าไนเตรทไม่เกิน 5 mg/l แต่ก็มีค่าที่เกินมาตรฐานอยู่บ้างในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน แต่ค่าที่เกินก็มีปริมาณไม่มากนัก และสุดท้ายค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพพบว่าค่า BOD อยู่ในพิสัย 18.00-115.50 mg/l ค่าทั้งหมดเกินมาตรฐาน BOD สำหรับแหล่งน้ำผิวดิน และเกินมาตรฐานทางน้ำชลประทาน

2. เปรียบเทียบคุณภาพน้ำประตูกันน้ำเค็มแบบเก่าและแบบปรับปรุงตามแนวป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันตก อำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

2.1 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประตูกันน้ำเค็มฝั่งตะวันตก

จากแบบสอบถามซึ่งสอบถามจากประชาชนในพื้นที่ตำบลยี่สารและตำบลแพรกหนามแดง อำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งผลจากแบบสอบถามรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1.1 ข้อมูลทั่วไป

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 31 คน ชาย 23 หญิง 8 คน ประกอบด้วยอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่อายุ 31-60 ปี ประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและเกษตรกรรม

2.1.2 ข้อคิดเห็นต่อประตูปแบบเก่า

ประชาชนเห็นว่าประตูปแบบเก่าใช้งานได้ดีจำนวน 13 คน เห็นว่าไม่ดีสมควรปรับปรุงจำนวน 18 คน ส่วนใหญ่ระบุว่าประตูปแบบเก่ามีปัญหาเรื่องการระบายน้ำคือไม่สามารถระบายน้ำในช่วงน้ำมากได้ทัน น้ำเน่าเสียที่ก้นคลอง มีรอยรั่วตามแนวประตูและมีปัญหาด้านการเปิด-ปิด ประตู ทั้งนี้ได้มีการเสนอให้ปรับปรุงประตูให้มีช่องระบายน้ำใหญ่ขึ้น

2.1.3 ข้อคิดเห็นต่อประตูปแบบปรับปรุง

ประชาชนเห็นว่าประตูปแบบปรับปรุงสามารถใช้งานได้ดีจำนวน 18 คน เห็นว่ายังไม่ดีสมควรปรับปรุงจำนวน 13 คน แต่ก็เห็นว่าประตูปแบบปรับปรุงยังมีปัญหาเรื่องการรั่วซึม น้ำเค็มเข้าได้บ้าง แนะนำให้ปรับปรุงโดยการใส่ยางกันรั่ว ส่วนการจัดการควรมีการเปิด-ประตู โดยมีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าและให้เปิด-ปิดตามสถานการณ์น้ำ โดยกลุ่มผู้ใช้น้ำ และเปิดบานตามการขึ้นลงของระดับน้ำ พร้อมทั้งเปิดในช่วงมีมรสุมเนื่องจากเวลาน้ำมากก็จะได้ระบายออกอัตโนมัติ ไม่ต้องใช้คน

2.2 เปรียบเทียบคุณภาพน้ำจากข้อมูลคุณภาพน้ำและจากแบบสอบถาม

จากการประเมินคุณภาพน้ำตามแนวประตูกั้นน้ำเค็มฝั่งตะวันตก และข้อคิดเห็นจากประชาชนในพื้นที่ต่อประตูกั้นน้ำเค็มฝั่งตะวันตก เมื่อนำผลมาวิเคราะห์ร่วมกันสามารถเปรียบเทียบประตูกั้นน้ำเค็มแบบเก่าและแบบใหม่ ได้ดังนี้

2.2.1 ความนำไฟฟ้าของน้ำ

จากการประเมินค่าความนำไฟฟ้าของประตูปแบบปรับปรุงที่ด้านเหนือน้ำ

และด้านท้ายน้ำได้ค่าเฉลี่ยความนำไฟฟ้าเท่ากับ 2.223 ms/cm และ 20.897 ms/cm ตามลำดับ ส่วนประตูปแบบเก่าที่ด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำมีค่าความนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.811 ms/cm และ 21.097 ms/cm ตามลำดับ จากค่าคุณภาพน้ำดังกล่าวพบว่าความนำไฟฟ้าด้านท้ายน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ด้านเหนือน้ำประตูปแบบปรับปรุงมีค่าต่ำกว่าประตูปแบบเก่า ซึ่งก็แสดงว่าด้านเหนือประตูปแบบปรับปรุงมีความเค็มน้อยกว่า และจากข้อมูลดังกล่าวก็ยังพบว่าความแตกต่างค่าความนำไฟฟ้าระหว่างด้านท้ายประตูปรับปรุงซึ่งเป็นด้านฝั่งทะเลกับด้านเหนือน้ำ ประตูปแบบปรับปรุงมีค่าความแตกต่างความนำไฟฟ้ามากกว่าแบบเก่าประมาณ 8.029 % ซึ่งแสดงได้ว่าประตูปแบบปรับปรุงสามารถยับยั้งการรุกคืบของน้ำเค็มได้มากกว่าประตูปแบบเก่า เนื่องจากประตูปแบบปรับปรุงเป็นแบบบานสวิง ซึ่งอาศัยหลักการไหลของน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ บานจะเปิดเมื่อมีน้ำเหนือมามากกว่าระดับบานสวิงเท่านั้น และด้าน ล่างของบานประตูปรับปรุงก็เป็นแบบบานทึบ จึงไม่มีน้ำด้านท้ายน้ำที่เป็นฝั่งด้านน้ำเค็มรุกคืบเข้ามาได้ ซึ่งสอดคล้องกับแบบสอบถาม ซึ่งพบว่าประชาชนในพื้นที่ให้ความเห็นว่าประตูปแบบปรับปรุงใช้งานได้ดี สามารถกั้นน้ำเค็มได้แต่ยังมีปัญหาการรั่วซึมบ้างเล็กน้อย เนื่องจากการก่อสร้างที่ไม่ได้มาตรฐานทำให้เกิดการรั่วซึมของน้ำผ่านประตูปรับปรุงได้ จึงแนะนำให้ใส่ยางกันรั่วเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำเค็มเข้าฝั่งน้ำจืด

2.2.2 ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ

จากการประเมินค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำที่ด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำของประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุงได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.098 และ 7.253 ตามลำดับ ส่วนประตูปแบบเก่าที่ด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.052 และ 7.383 ตามลำดับ จากค่าคุณภาพน้ำดังกล่าวพบว่าความความเป็นกรด-ด่าง ของประตูกั้นน้ำเค็มแบบเก่าและแบบปรับปรุงไม่ได้มีความแตกต่างกันมากนัก คือด้านเหนือน้ำจะมีค่าเป็นกลาง ส่วนด้านท้ายน้ำจะมีค่าเป็นด่างเล็กน้อย ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมแก่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นประตูปแบบเก่าหรือแบบปรับปรุง จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหากับประชาชนทั้งสองฝั่ง

2.2.3 ออกซิเจนละลายของน้ำ

จากการประเมินค่าออกซิเจนละลายของน้ำที่ด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำของประตูกั้นน้ำเค็มแบบปรับปรุง ได้ค่าออกซิเจนละลายของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 3.911 mg/l และ 4.638 mg/l ตามลำดับ ส่วนประตูปแบบเก่าที่ด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำมีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 2.615 และ 4.030 mg/l ตามลำดับ จากค่าดังกล่าวจะพบว่าด้านเหนือน้ำที่ประตูกั้นน้ำเค็มทั้งแบบปรับปรุงและแบบเก่าจะมีค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ต่ำกว่าด้านท้ายประตูปรับปรุง เนื่องจาก

ประตูแบบปรับปรุงมีลักษณะเป็นบานสวิงด้านบนและด้านล่างเป็นแบบทึบสำหรับดักตะกอนของเสียโดยไม่มีการเปิดด้านล่าง ออกซิเจนละลายของน้ำที่ด้านท้ายน้ำจึงดีกว่าด้านเหนือน้ำและแบบเก่าที่เป็นบานทึบ เปิด-ปิด โดยคน ซึ่งเมื่อปิดประตูน้ำบริเวณหน้าประตูจะไม่มีลมหมุนเวียน จึงเกิดสารปนเปื้อนหรือของเสียสะสมในบริเวณนั้น เป็นผลทำให้มีของเสียที่สะสมอยู่หน้าประตูมากกว่าท้ายประตูปริมาณออกซิเจนในน้ำด้านเหนือน้ำจึงมีปริมาณน้อยกว่าด้านท้ายประตู

เมื่อพิจารณาค่าออกซิเจนละลายน้ำทั้งด้านเหนือน้ำที่เป็นฝั่งน้ำจืด

ประชาชนประกอบอาชีพเกษตรกรรมและด้านท้ายน้ำที่เป็นฝั่งน้ำเค็มซึ่งประชาชนประกอบอาชีพเลี้ยงปลา เลี้ยงกุ้ง ประตูแบบปรับปรุงมีค่าออกซิเจนละลายที่เหมาะสมกับการประกอบอาชีพของทั้งสองฝั่งมากกว่า ซึ่งด้านเหนือน้ำของประตูแบบปรับปรุงมีค่าออกซิเจนในน้ำมากกว่าประตูแบบเก่า ส่วนด้านท้ายน้ำก็เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากว่าในช่วงน้ำเหนือสูงกว่าระดับบานสวิงจะมีน้ำผ่านบานประตูออกมาเพิ่มปริมาณน้ำด้านท้ายน้ำ ช่วยเจือจางสารละลายปะปนในน้ำทำให้ค่าออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้น จึงมีค่ามากกว่าประตูแบบเก่าที่เป็นบานทึบซึ่งจะไม่มีลมเปิดประตูเลย จนกว่าระดับน้ำด้านเหนือน้ำจะทำให้เกิดน้ำท่วมฝั่งเหนือน้ำ จึงไม่มีน้ำจากที่อื่นมาช่วยเจือจางสารละลายในน้ำ ในช่วงเวลาเดียวกันประตูแบบปรับปรุงจึงมีค่าออกซิเจนละลายสูงกว่า ยิ่งถ้าเปิดประตูถึงแม้จะมีปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นก็ตามแต่ตะกอนที่สะสมอยู่หน้าประตูทั้งหมดก็จะระบายออกสู่ด้านท้ายน้ำ ส่งผลให้ค่าออกซิเจนละลายต่ำมาก ตัวอย่างเช่น จากข้อมูลดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1 วันที่ 31 มีนาคม ซึ่งมีการเปิดประตู ค่าออกซิเจนละลายของทั้งด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำมีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าต่ำมากคือมีค่า 2.5 และ 2.1 mg/l ตามลำดับ และจากแบบสอบถามพบว่าช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงกำลังจะจับปลา ค่าออกซิเจนที่ต่ำมากจึงเป็นผลเสียกับสัตว์น้ำของประชาชนฝั่งน้ำเค็ม

3. คุณภาพน้ำตามแนวป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันออก จังหวัดสมุทรสงคราม

ในการศึกษาได้ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำของสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมดจำนวน 9 สถานี ประกอบด้วยคลองแม่กลอง 4 สถานี คือ สถานี MKC1, MKC2, MKC3 และ MKC4 คลองท่าคา 1 สถานี คือ สถานี TKC คลองอัมพวา 2 สถานี คือ สถานี AW1 และ AW2 แม่น้ำแม่กลอง 2 สถานี คือ สถานี MK1 และ MK2 และทำการสอบถามความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่เกี่ยวกับประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำตามสถานีทั้ง 9 ข้างต้น ดังแสดงข้อมูลไว้ในตารางผนวกที่ ก3 และสามารถสรุปค่าพารามิเตอร์สำหรับสถานีต่างๆ ได้ดังตารางผนวกที่ ก4 ผลคุณภาพน้ำแสดงได้ 2 แบบ คือ ผลคุณภาพน้ำรายสถานี และ ผลคุณภาพน้ำตามระยะทาง

3.1 คุณภาพน้ำรายสถานี

สามารถแบ่งผลคุณภาพน้ำได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

3.1.1 สถานีในคลองสุนัขหอน

ก. ความนำไฟฟ้าของน้ำ

กลุ่มสถานีในคลองสุนัขหอนมี 4 สถานี ประกอบด้วย สถานี MKC1 (วัดปัจจันตาราม), MKC2 (วัดลาดเป้ง), MKC3 (เหนือประตูระบายปากคลองแม่กลอง) และ MKC4 (ท้ายประตูระบายปากคลองแม่กลอง) ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 มีค่าอยู่ในพิสัย 3.55-31.80, 1.510-13.890, 1.245-23.600 และ 1.441-25.400 ms/cm ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.015, 7.827, 8.127 และ 8.551 ms/cm ค่ามากที่สุดอยู่ที่สถานี MKC1 และค่าน้อยที่สุดอยู่ที่สถานี MKC2 ทั้งสองสถานีอยู่เหนือประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลองขึ้นไป โดยเฉลี่ยแล้วค่าความนำไฟฟ้าในคลองสุนัขหอนมีค่าสูงกว่ามาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทาน คือ 2 ms/cm

นอกจากนี้จะพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มค่าความนำไฟฟ้าในคลองสุนัขหอนได้เป็น 2 กลุ่ม แสดงดังภาพที่ 50 - 51 จากภาพพบว่าในแต่ละกลุ่มแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง มีค่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากในแต่ละกลุ่มเก็บข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกัน จึงมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความนำไฟฟ้าเหมือนกัน แต่ในกลุ่มที่ 1 ค่าความนำไฟฟ้าของสถานี MKC1 และ MKC2 จะมีค่าแตกต่างกันมากโดยที่สถานี MKC1 มีปริมาณความนำไฟฟ้ามากกว่าสถานี MKC2 เนื่องจากปริมาณน้ำที่สถานี MKC2 มีปริมาณมากกว่า จึงเชื่อจางให้สารละลายปะปนในน้ำมีปริมาณลดลง ค่าความนำไฟฟ้าจึงต่ำกว่าอีกสถานีในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนในกลุ่มที่ 2 ทั้งสองสถานีมีค่าไม่แตกต่างกันมากเพราะสถานีใกล้กัน คือ เหนือและท้ายประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง ปัจจัยที่มีผลต่อความนำไฟฟ้าไม่แตกต่างกัน ค่าความนำไฟฟ้าจึงมีค่าใกล้เคียงกัน

ข. อุณหภูมิของน้ำ

จากข้อมูลคุณภาพน้ำดังแสดงค่าในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่า

ค่าอุณหภูมิของน้ำในคลองสุนัขหอนที่สถานี MKC1, MKC2, MKC3 และ MKC4 อยู่ในพิสัย 22.00-32.00, 24.40-30.90, 24.70-32.70 และ 24.00-37.90 °C ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.342, 28.093, 29.460 และ 29.546 °C ตามลำดับ ค่ามากที่สุดอยู่ที่สถานี MKC1 และค่าน้อยที่สุดอยู่ที่สถานี MKC2 ซึ่งอยู่ในระดับปกติของอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำในประเทศไทย ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20-35 °C แสดงดังภาพที่ 52 โดยค่าอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ที่เดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม มีค่า ประมาณ 27-37 °C ซึ่งมีค่าเกินกว่ามาตรฐานแต่มีค่าที่เกินเพียงค่าเดียวเท่านั้น ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่เดือนธันวาคมมีค่าประมาณ 22-24 °C

จากข้อมูลชี้ให้เห็นว่าลักษณะการผันแปรของอุณหภูมิของน้ำเป็นไปตามอุณหภูมิของอากาศหรือฤดูกาล คือ เมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงอุณหภูมิของน้ำก็สูง และเมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลงอุณหภูมิของน้ำก็ลดลงเช่นกัน นั่นคือในช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนเมษายน – พฤษภาคม อุณหภูมิของน้ำสูงสุด และอุณหภูมิของน้ำต่ำสุดในฤดูหนาวช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม

ค. ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ

จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำดังแสดงค่าในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่า pH ของน้ำในคลองสุนัขหอนที่สถานี MKC1, MKC2, MKC3 และ MKC4 อยู่ในพิสัย 6.89-7.61, 6.89-7.48, 6.10-7.55 และ 6.95-7.57 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.281, 7.205, 7.208 และ 7.201 ตามลำดับ ค่าน้อยที่สุดอยู่ที่สถานี MKC3 คือ เหนือประตูละบายน้ำปากคลองแม่กลองและค่ามากที่สุดอยู่ที่สถานี MKC1 คือ สถานีวัดป่าจันทาราม ซึ่งเมื่อพิจารณาค่า pH เฉลี่ยของทั้งสี่สถานีดังแสดงในภาพที่ 53 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงค่า pH ที่สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ นั่นคือมี pH ระหว่าง 6.5-8.5 และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0 -9.0 จะเห็นว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของทุกสถานีมีค่าใกล้เคียงกัน

ง. ออกซิเจนละลายของน้ำ

จากการตรวจวัดข้อมูลดังแสดงค่าคุณภาพน้ำในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าออกซิเจนละลายของน้ำในคลองสุนัขหอนที่สถานี MKC1, MKC2, MKC3 และ MKC4 อยู่ในพิสัย 1.90-5.10, 2.00-5.40, 2.50-5.90 และ 2.30-6.20 mg/l ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ

3.513, 3.413, 4.419 และ 4.431 mg/l ค่าน้อยที่สุดอยู่ที่สถานี MKC1 คือวัดปัจจันตาราม และค่ามากที่สุดอยู่ที่สถานี MKC4 คือท้ายประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง

นอกจากนี้จะพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มค่าออกซิเจนละลายของน้ำในคลองสุนัขหอนออกได้เป็น 2 กลุ่ม แสดงดังภาพที่ 54 – 55 จากภาพพบว่าในแต่ละกลุ่มแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง มีค่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากเก็บตัวอย่างในช่วงเดียวกันจึงมีปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าออกซิเจนละลายเหมือนกัน แต่ในกลุ่มที่ 1 จะเห็นว่าค่าออกซิเจนละลายส่วนมากมีค่าค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่ไม่อยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 แต่ในกลุ่มที่ 2 จะเห็นว่าค่าออกซิเจนละลายส่วนมากมีค่าอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 คือออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 4 mg/l

สาเหตุที่ค่าออกซิเจนละลายของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันเนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละกลุ่มค่อนข้างไกลกันมีปัจจัยสารปนเปื้อนที่แตกต่างกัน ในกลุ่มแรกที่สถานี MKC1 และ MKC2 เป็นช่วงคลองที่ไหลผ่านแหล่งชุมชน ซึ่งมีการปล่อยทิ้งน้ำเสียลงสู่คลอง ทำให้มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในปริมาณมาก เป็นผลโดยตรงที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้อยกว่า ส่วนกลุ่มที่ 2 สถานี MKC3 และ MKC4 คือ บริเวณเหนือและท้ายประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง ซึ่งไม่มีแหล่งชุมชนใกล้ๆ และขนาดคลองมีขนาดใหญ่กว่าในกลุ่มแรก ทำให้เจือจางสารปนเปื้อนได้มากกว่า ปริมาณออกซิเจนละลายจึงมากกว่า

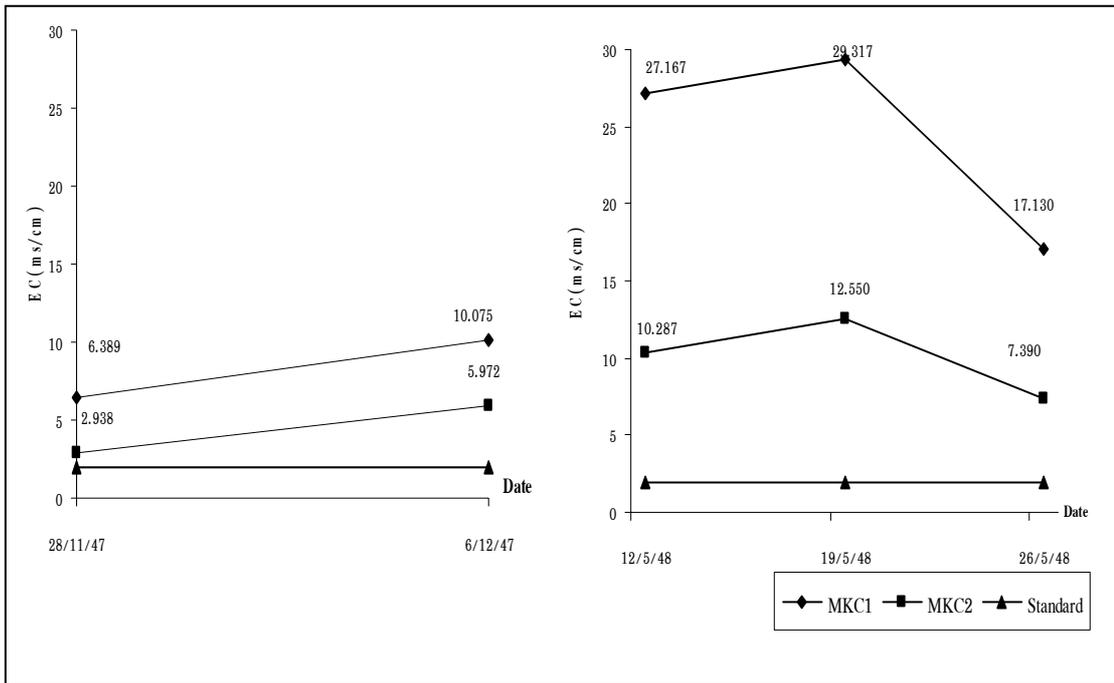
3.1.2 สถานีในคลองท่าคา

ก. ความนำไฟฟ้าของน้ำ

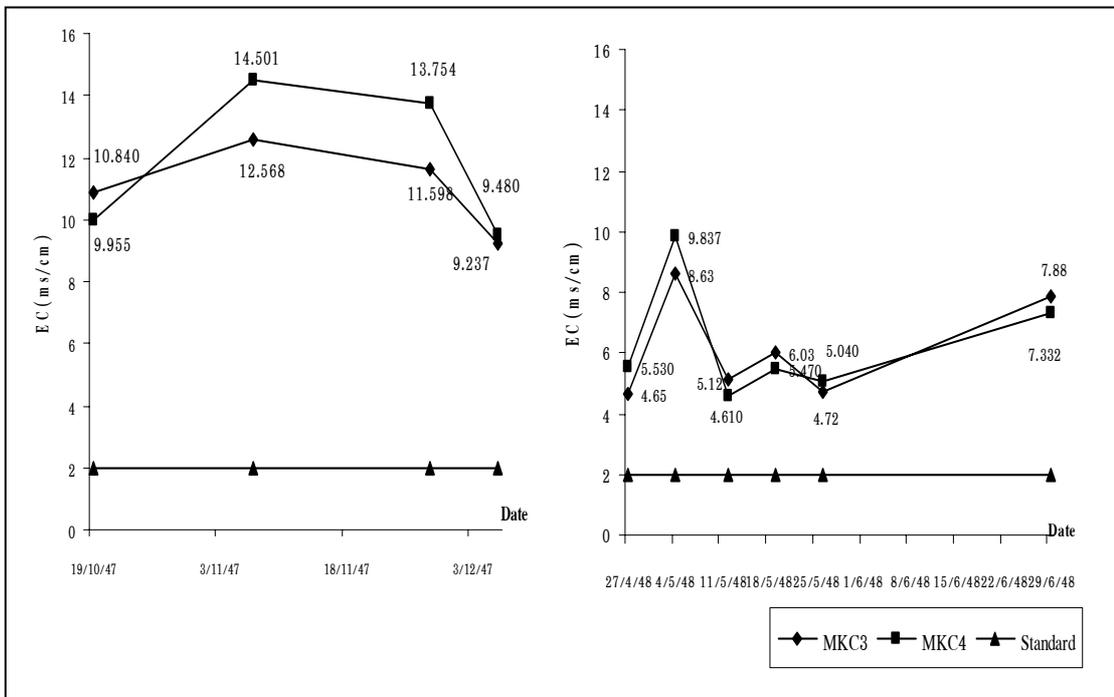
จากการตรวจวัดข้อมูลดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองท่าคาอยู่ในพิสัย 1.625-9.080 ms/cm และค่าเฉลี่ยความนำไฟฟ้าอยู่ที่ 5.886 ms/cm ดังแสดงค่าความนำไฟฟ้าในคลองท่าคาดังภาพที่ 56 โดยเฉลี่ยแล้วค่าการนำไฟฟ้าในคลองท่าคามีค่าสูงกว่ามาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทานคือ 2 ms/cm

ข. อุณหภูมิของน้ำ

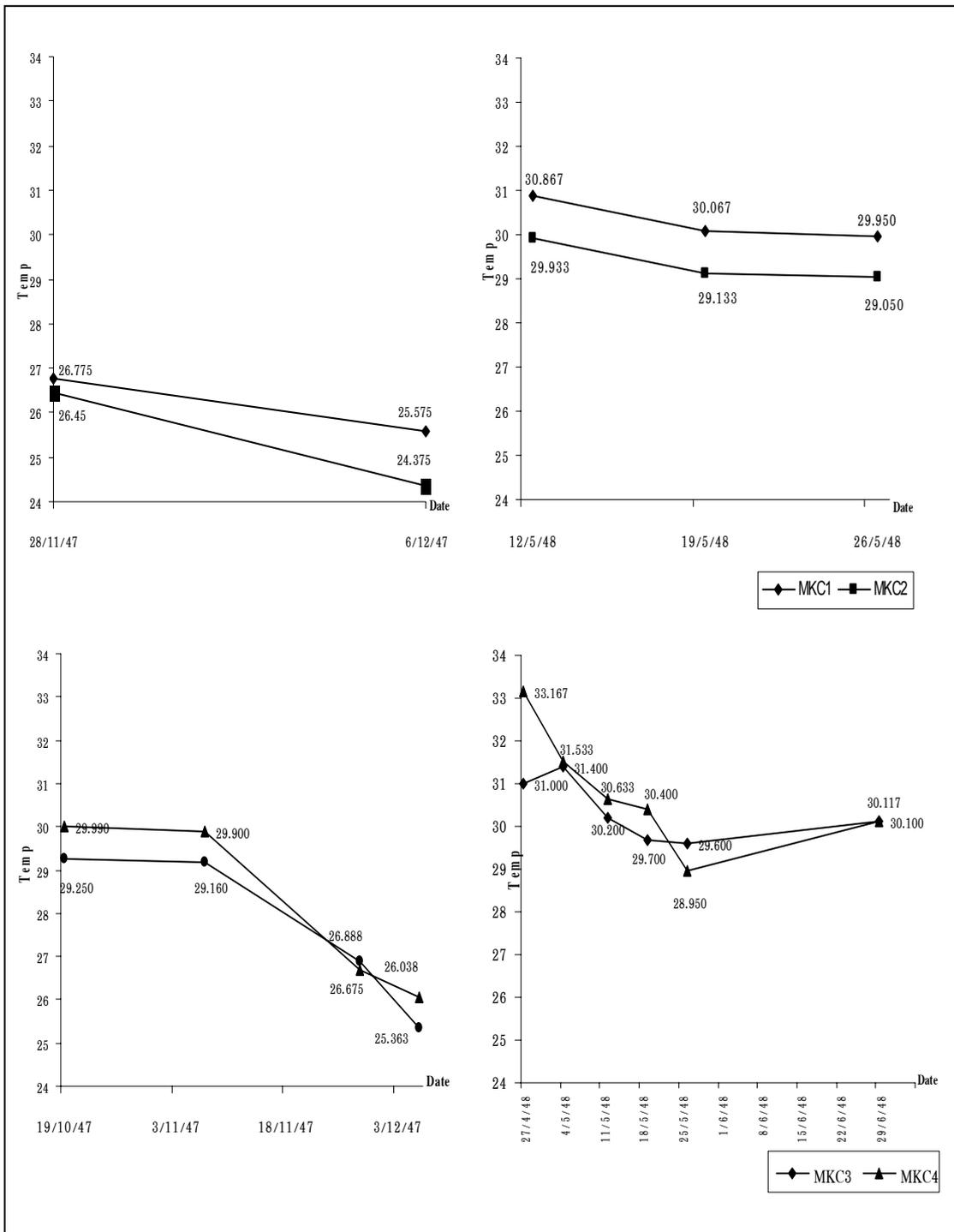
จากข้อมูลคุณภาพน้ำดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่า



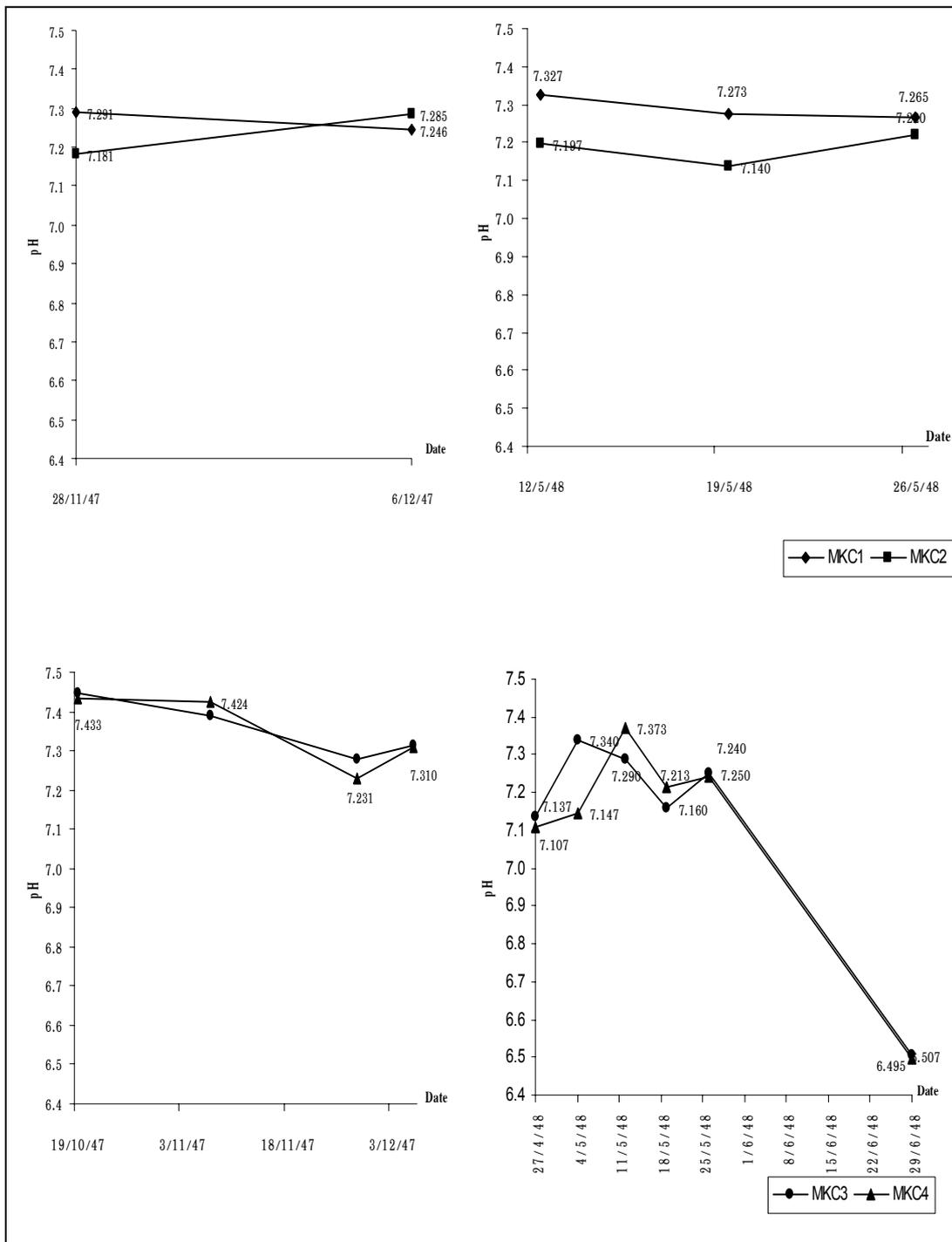
ภาพที่ 50 ค่าความนำไฟฟ้าเฉลี่ยของน้ำในคลองสุนัขหอน (กลุ่มที่1)



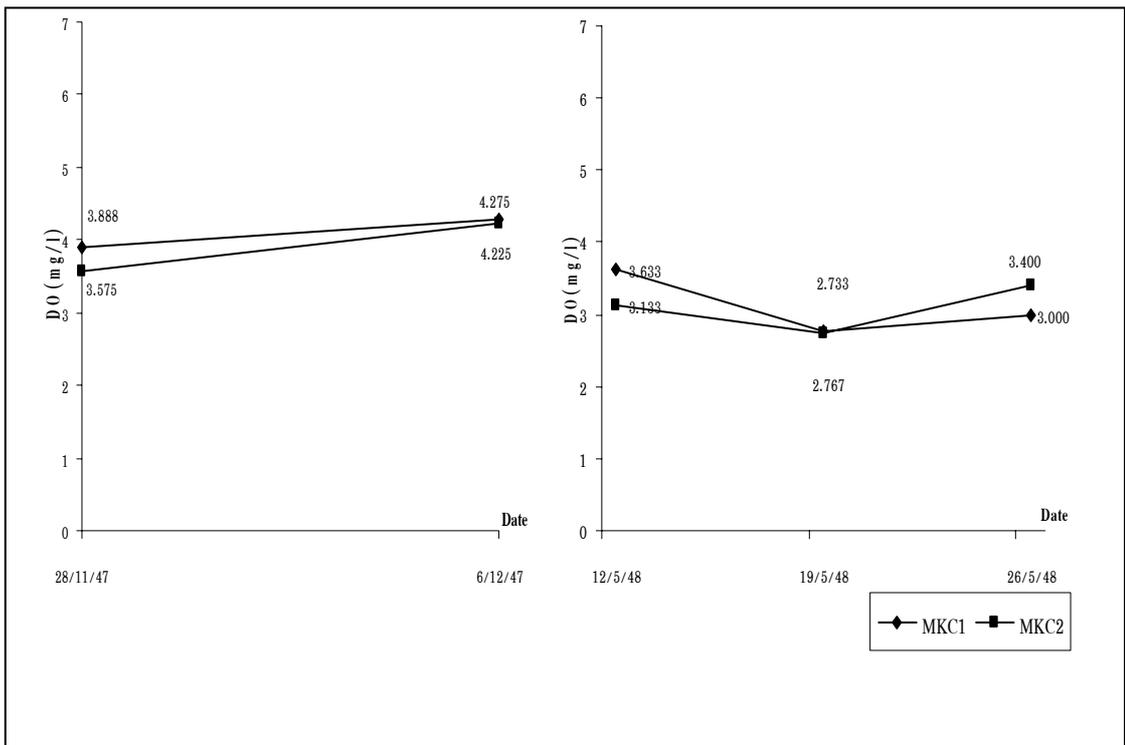
ภาพที่ 51 ค่าความนำไฟฟ้าเฉลี่ยของน้ำในคลองสุนัขหอน (กลุ่มที่2)



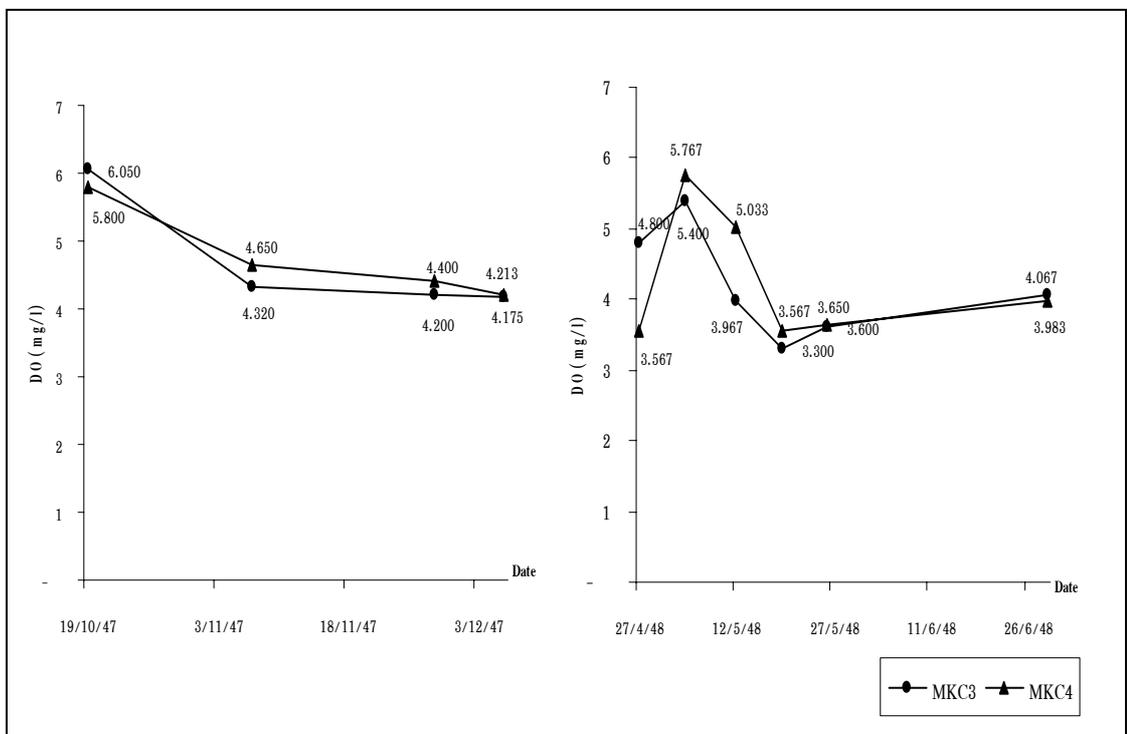
ภาพที่ 52 อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในคลองสุนัขหอน



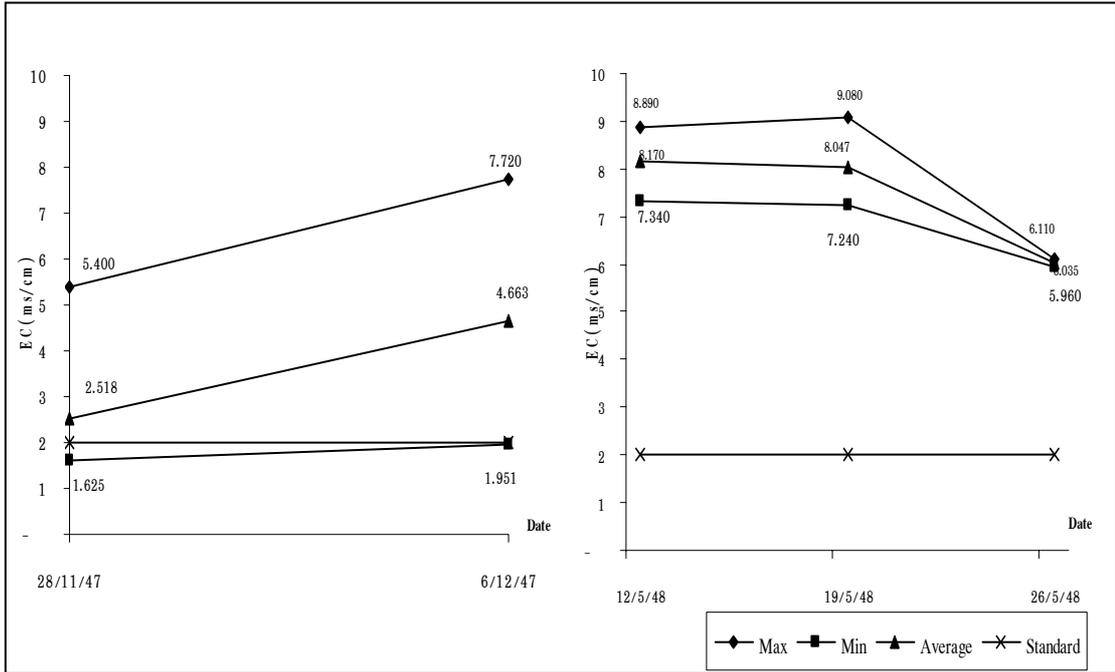
ภาพที่ 53 ค่า pH เฉลี่ยของน้ำในคลองสุนัขหอน



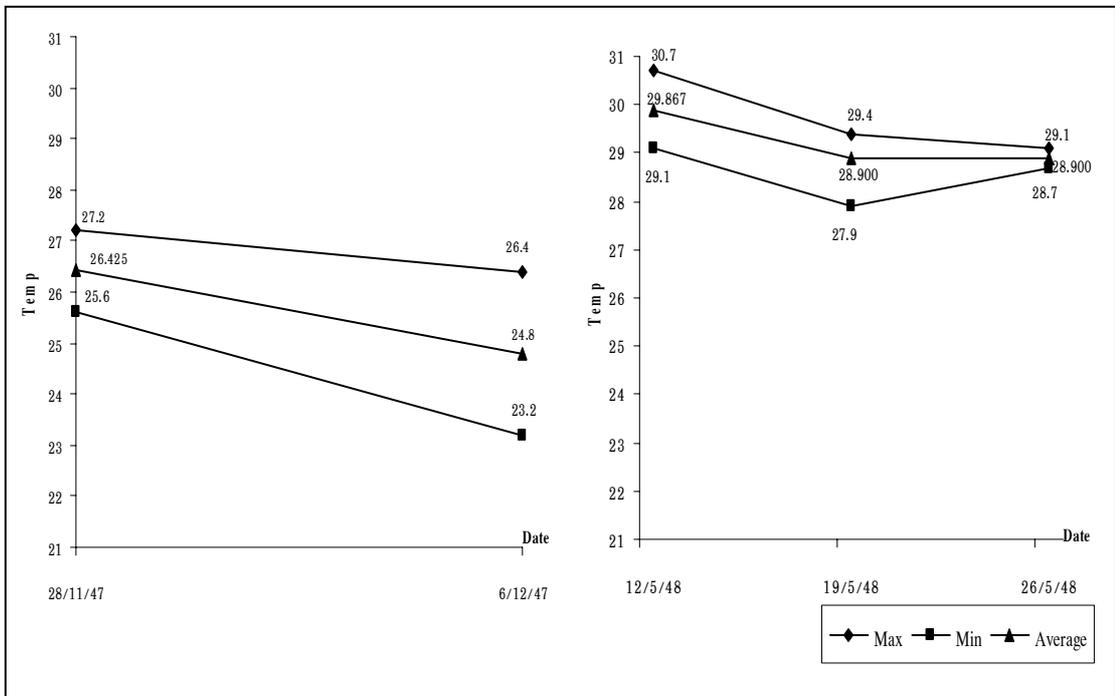
ภาพที่ 54 ออกซิเจนละลายเฉลี่ยของน้ำในคลองสุนัขหอน (กลุ่มที่1)



ภาพที่ 55 ออกซิเจนละลายเฉลี่ยของน้ำในคลองสุนัขหอน (กลุ่มที่2)



ภาพที่ 56 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองท่าคา



ภาพที่ 57 อุณหภูมิของน้ำในคลองท่าคา

ค่าอุณหภูมิของน้ำในคลองท่าคาอยู่ในพิสัย 23.2-30.7°C ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.778°C ซึ่งอยู่ในระดับปกติของอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำในประเทศไทย ค่าอุณหภูมิของน้ำในคลองท่าคาแสดงดังภาพที่ 57 โดยค่าอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ที่เดือนเมษายน-พฤษภาคมและค่าอุณหภูมิต่ำสุดจะอยู่ที่เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม

ค. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ

จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่า pH ของน้ำในคลองท่าคาอยู่ในพิสัย 6.86-7.54 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.26 อยู่ในช่วงเป็นกลางถึงเบสอ่อน ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาค่า pH เฉลี่ยดังแสดงในภาพที่ 58 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงค่า pH ที่สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ นั่นคือมี pH ระหว่าง 6.5-8.5 และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0 -9.0

ง. ออกซิเจนละลายของน้ำ

จากการตรวจวัดข้อมูลคุณภาพน้ำดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าออกซิเจนละลายของน้ำในคลองท่าคาอยู่ในพิสัย 3.0-5.3 mg/l และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.01 mg/l แสดงค่าออกซิเจนละลายเฉลี่ยในคลองท่าคาดังภาพที่ 59 จะเห็นว่าค่าออกซิเจนละลายส่วนมากมีค่าอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 คือ ออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 4 mg/l

3.1.3 สถานีในคลองอัมพวา

ก. ความนำไฟฟ้าของน้ำ

จากการตรวจวัดข้อมูล ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองอัมพวาที่สถานีทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมาก โดยสถานี AW1 (วัดลังกา) มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในพิสัย 1.193-24.5 ms/cm และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.453 ms/cm โดยเฉลี่ยแล้วค่าความนำไฟฟ้าของสถานีนี้มีค่าสูงกว่ามาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทานคือไม่เกิน 2 ms/cm ส่วนสถานี AW2 (ตลาดน้ำอัมพวา) มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในพิสัย 0.279-3.20 ms/cm และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.876 ms/cm โดยเฉลี่ยแล้วค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทาน ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองอัมพวาแสดงดังภาพที่ 60 สาเหตุที่

สถานีทั้งสองมีค่าแตกต่างกันอย่างมากนี้ อาจจะเป็นเนื่องจากที่สถานี AW 2 อยู่ต้นแม่น้ำแม่กลอง ได้รับน้ำมาเพิ่มปริมาณน้ำจึงเจือจางสารในน้ำและน้ำที่รับมาจากแม่น้ำแม่กลองในบริเวณนี้ก็มีค่าความนำไฟฟ้าต่ำ และที่สถานี AW1 อยู่ใกล้แม่น้ำแม่กลองมากกว่าบริเวณสถานี AW2 จึงส่งผลให้ค่าความนำไฟฟ้าที่สถานี AW1 มีค่ามากกว่าที่สถานี AW2

ข. อุณหภูมิของน้ำ

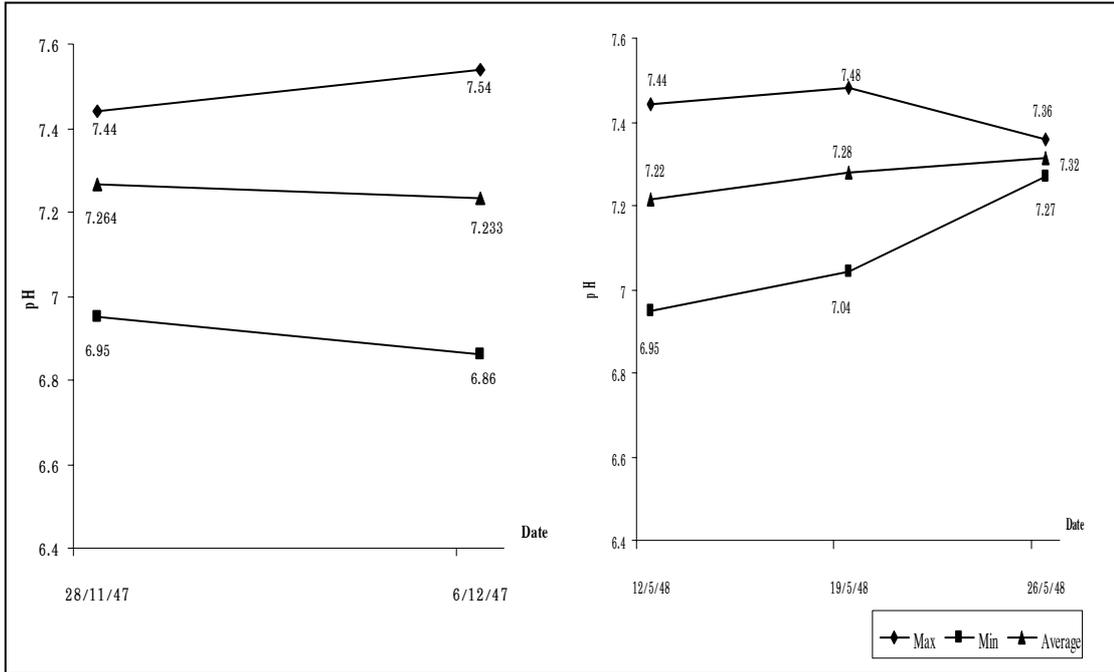
จากการตรวจวัดค่าอุณหภูมิของน้ำทั้งสองสถานีดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าอุณหภูมิของน้ำในคลองอัมพวาอยู่ในพิสัย 24.4-36.3 °C และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 29.79 °C ซึ่งอยู่ในระดับปกติของอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำในประเทศไทยซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20-35 °C แสดงดังภาพที่ 61 โดยค่าอุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ที่เดือนเมษายน-พฤษภาคม และค่าอุณหภูมิต่ำสุดจะอยู่ที่เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน

ค. ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ

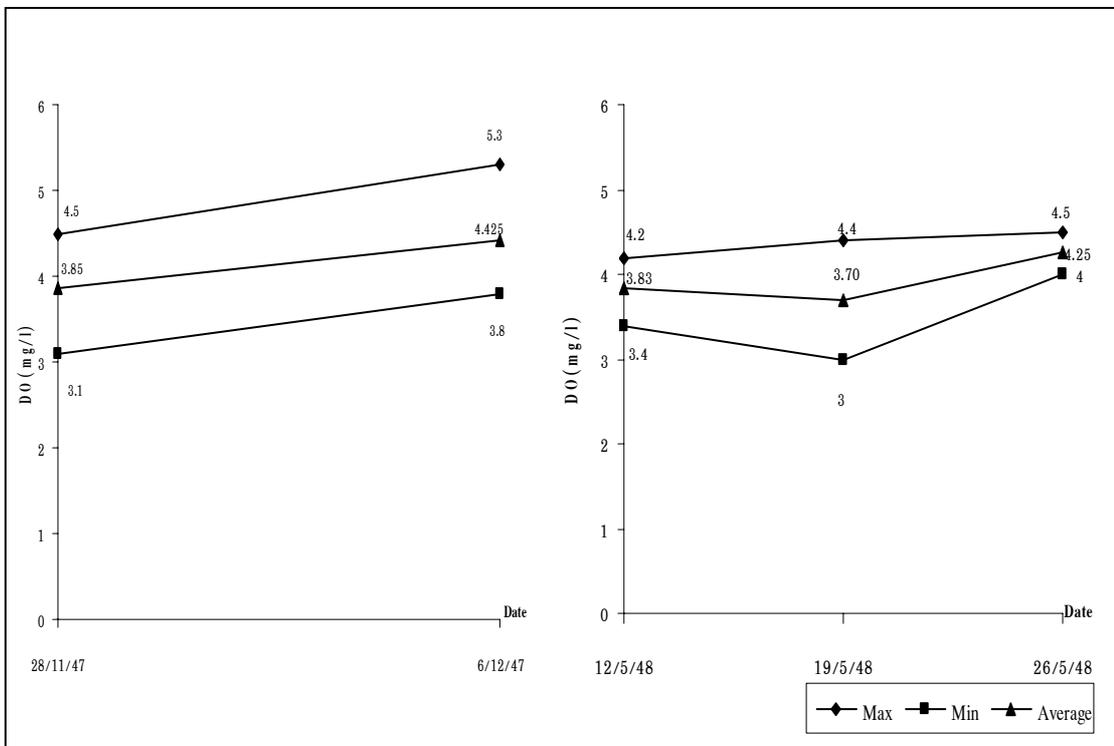
จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่า pH ในคลองอัมพวาอยู่ในพิสัย 6.39-7.88 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.26 อยู่ในช่วงเป็นกลางถึงเบสอ่อน ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาค่า pH เฉลี่ย ดังแสดงในภาพที่ 62 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงค่า pH ที่สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ นั่นคือมี pH ระหว่าง 6.5-8.5 และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0 -9.0

ง. ออกซิเจนละลายของน้ำ

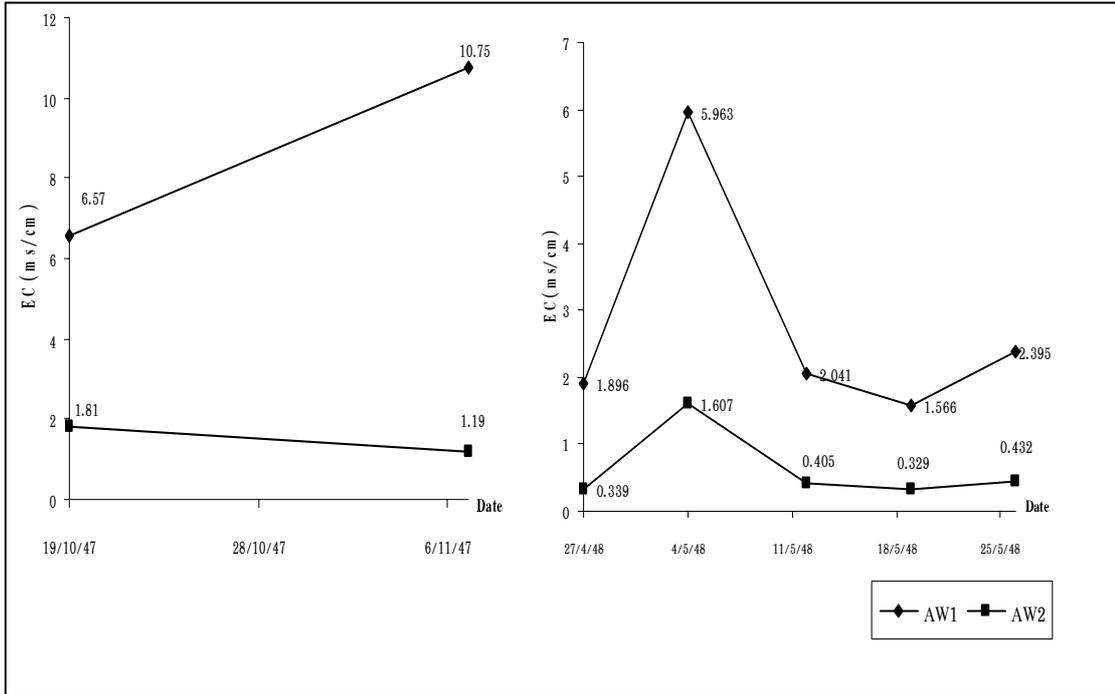
จากการตรวจวัดข้อมูลออกซิเจนละลายของน้ำดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าออกซิเจนละลายน้ำในคลองอัมพวาที่สถานีทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมาก โดยสถานี AW1 มีค่าออกซิเจนละลายอยู่ในพิสัย 2.7-6.5 mg/l และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.3 mg/l ส่วนสถานี AW2 มีค่าออกซิเจนละลายอยู่ในพิสัย 3.4-13.2 mg/l และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.3 mg/l ดังภาพที่ 61 จะเห็นว่าค่าออกซิเจนละลายเฉลี่ยมีค่าอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 คือ ออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 4 mg/l



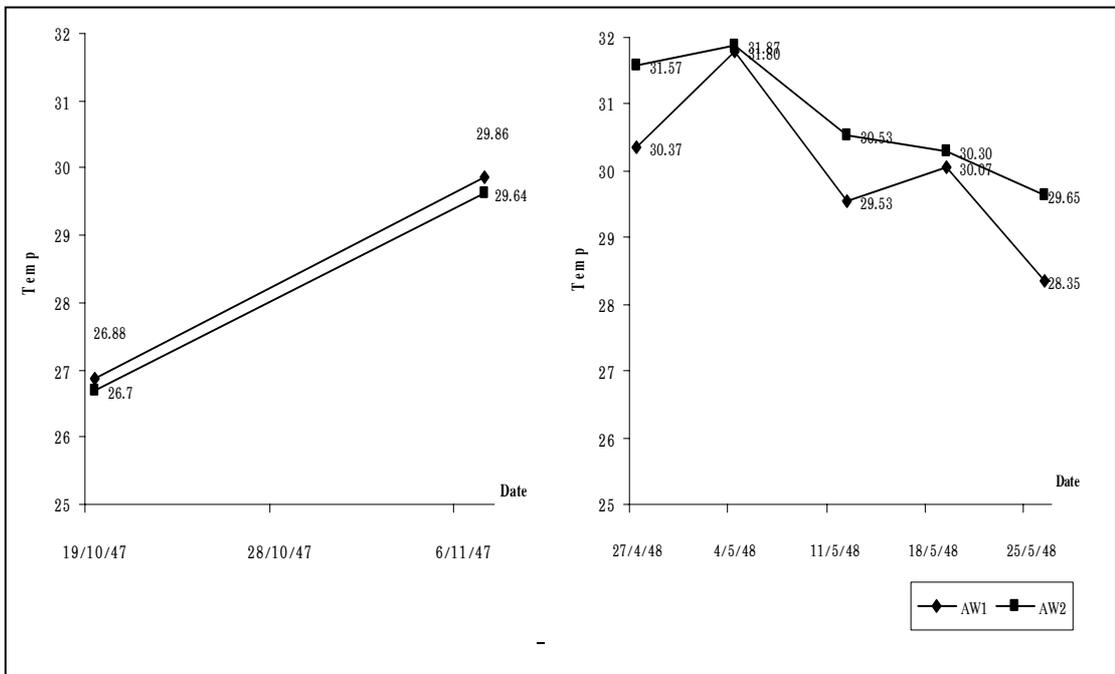
ภาพที่ 58 ค่า pH ของน้ำในคลองท่าคา



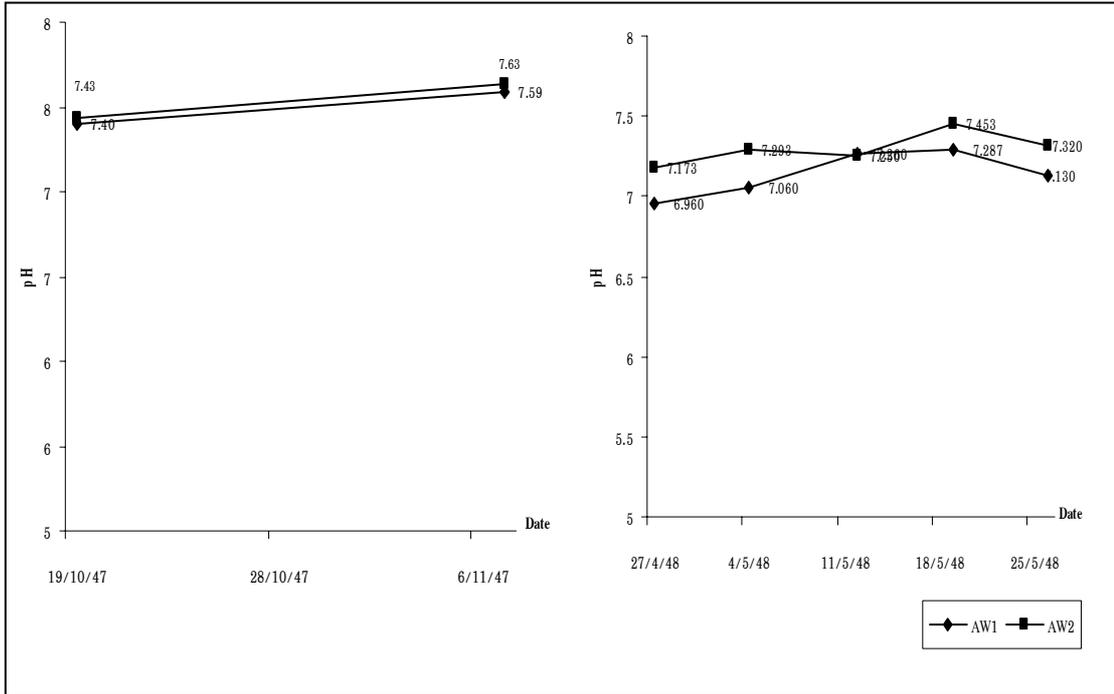
ภาพที่ 59 ออกซิเจนละลายของน้ำในคลองท่าคา



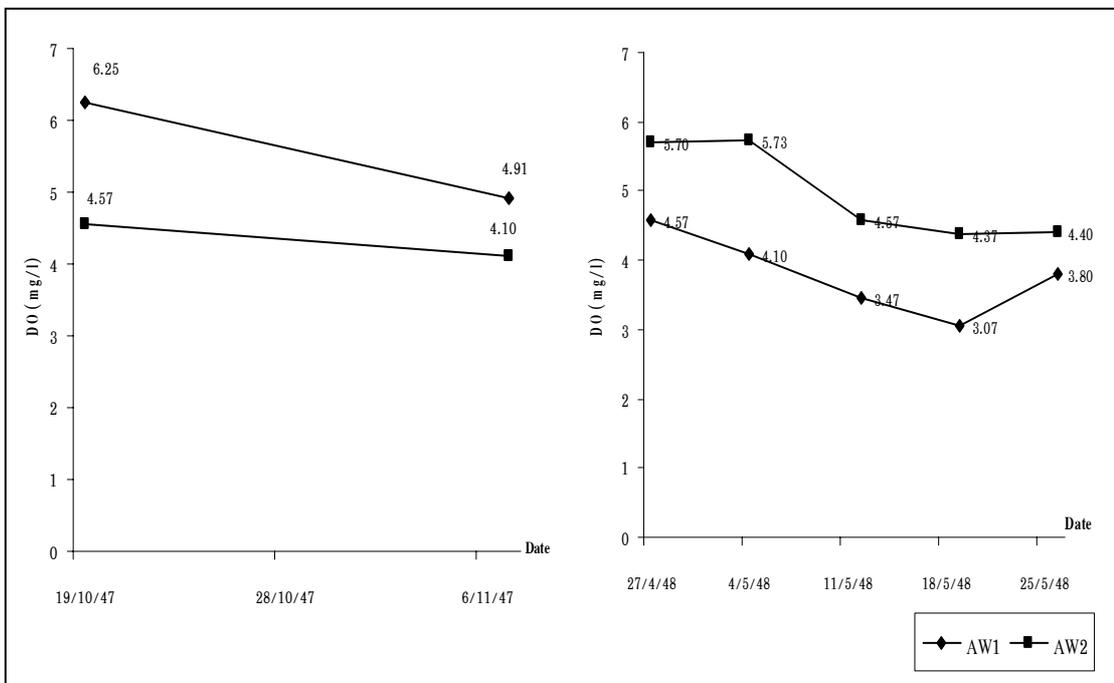
ภาพที่ 60 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในคลองอัมพวา



ภาพที่ 61 อุณหภูมิของน้ำในคลองอัมพวา



ภาพที่ 62 ค่า pH ของน้ำในคลองอัมพวา



ภาพที่ 63 ออกซิเจนละลายของน้ำในคลองอัมพวา

สาเหตุที่ทำให้ค่าออกซิเจนละลายของทั้งสองสถานีสมีความแตกต่างกันอย่างมากเนื่องมาจากที่บริเวณสถานี AW1 เป็นแหล่งชุมชนมีการปล่อยทิ้งน้ำเสียลงสู่คลองทำให้มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในปริมาณมาก ออกซิเจนในน้ำจึงถูกนำไปใช้ในกระบวนการออกซิชั่นของจุลินทรีย์ เป็นผลโดยตรงที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในบริเวณดังกล่าวมีปริมาณน้อยกว่าสถานี AW2 ซึ่งอยู่ไกลทางเหนือน้ำกับแม่น้ำแม่กลอง ที่ทั้งปริมาณการไหลและสารอินทรีย์ในน้ำมีน้อย ออกซิเจนจึงถูกนำไปใช้น้อยกว่า

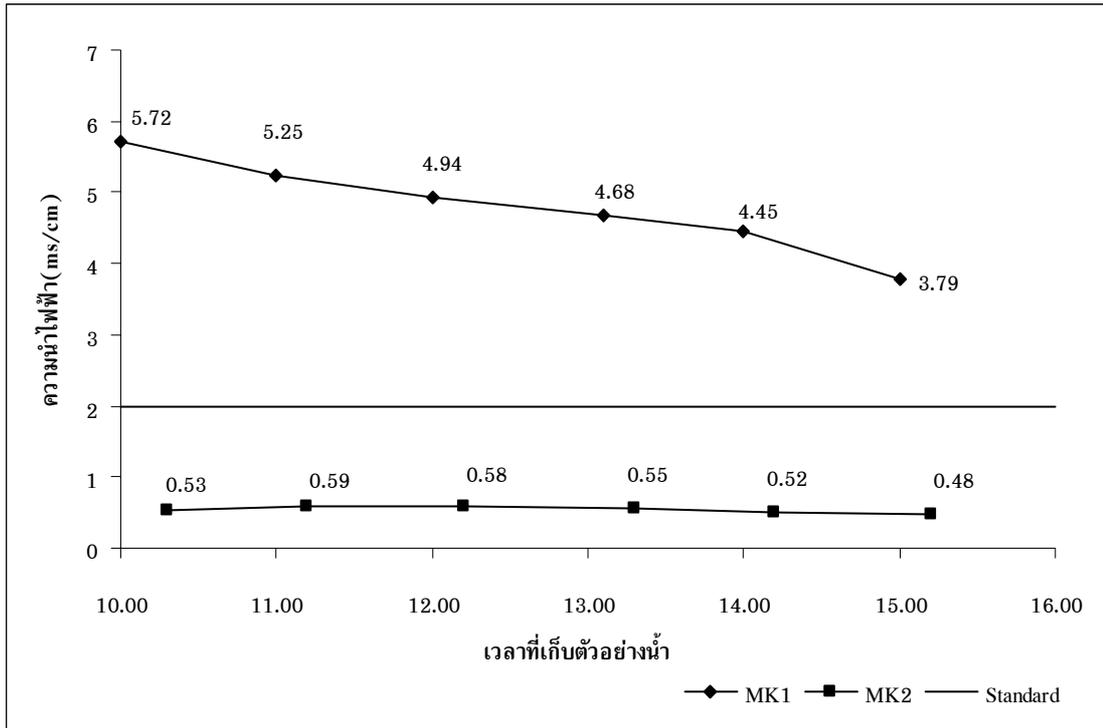
3.1.4 สถานีในแม่น้ำแม่กลอง

ก. ความนำไฟฟ้าของน้ำ

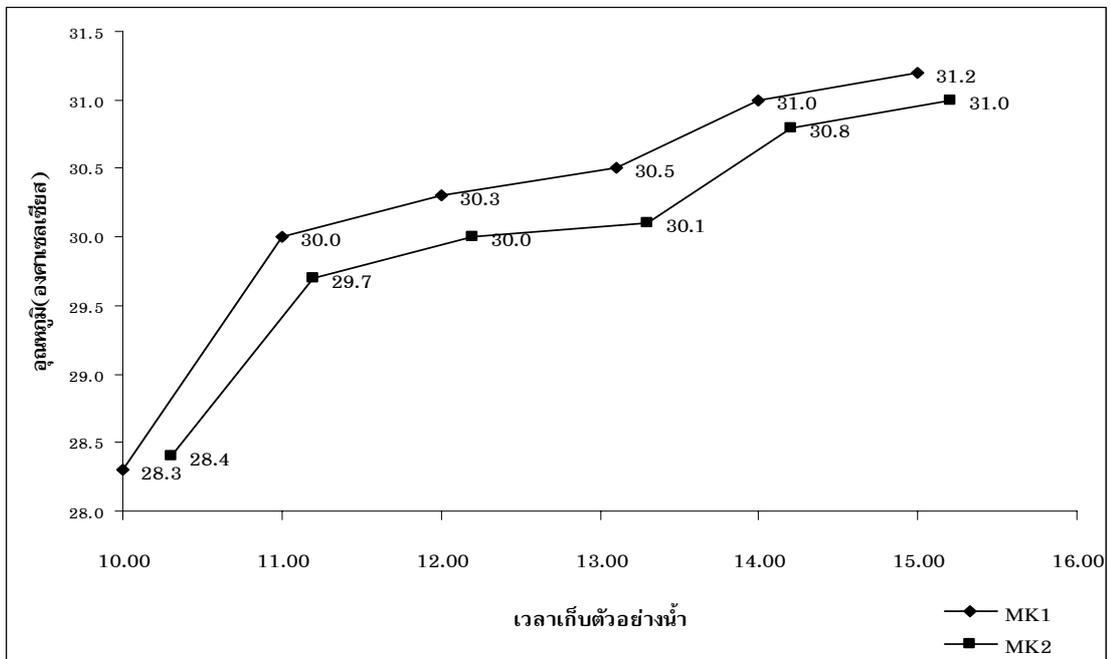
จากการตรวจวัดข้อมูลดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในแม่น้ำแม่กลองที่สถานีทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมาก โดยสถานี MK1 (วัดใหญ่) มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในพิสัย 3.79-5.72 ms/cm และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.8 ms/cm ค่าความนำไฟฟ้าของสถานีนี้มีค่าสูงกว่ามาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทานคือไม่เกิน 2 ms/cm ส่วนสถานี MK2 (ร้านอาหารน้องอู่ม) มีค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในพิสัย 0.480-0.586 ms/cm และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.54 ms/cm โดยเฉลี่ยแล้วค่าความนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสำหรับทางน้ำชลประทานแสดงดังภาพที่ 64 สาเหตุที่สถานีทั้งสองมีค่าความนำไฟฟ้าแตกต่างกันอย่างมากรนี้อาจจะเนื่องมาจากที่สถานี MK 1 อยู่ใกล้ทะเลมากกว่า ได้รับสารละลายปนเปื้อนมาเป็นระยะทางมากกว่าที่สถานี MK2

ข. อุณหภูมิของน้ำ

จากข้อมูลดังแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่าค่าอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำแม่กลองที่สถานี MK1 และ MK2 อยู่ในพิสัย 28.3-31.2 °C และ 28.40-31.00 °C ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 30.22 °C และ 30.00 °C แสดงดังภาพที่ 65 ซึ่งอยู่ในระดับปกติของอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำในประเทศไทย ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 20-35 °C และจะเห็นว่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าค่อนข้างคงที่ตามระยะทาง แสดงว่าช่วงระยะทางจากสถานี MK1 ถึงสถานี MK2 ไม่มีการปล่อยทิ้งน้ำเสียที่มีอุณหภูมิสูงที่ก่อผลกระทบต่อแหล่งน้ำ เนื่องจากการปล่อยทิ้งน้ำเสียที่มีอุณหภูมิสูงมักจะมาจากโรงงานอุตสาหกรรม แต่ในพื้นที่ศึกษาไม่พบโรงงานอุตสาหกรรมเลย แต่ค่าอุณหภูมิจะแปรผันไปตามสภาพภูมิอากาศ หรือความเข้มของแสง



ภาพที่ 64 ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำในแม่น้ำแม่กลอง (รายสถานี)



ภาพที่ 65 อุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำแม่กลอง (รายสถานี)

พิจารณาจากการที่อุณหภูมิสูงขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บข้อมูลคือ อุณหภูมิในช่วงบ่ายจะมีค่าสูงกว่าในช่วงเช้า

ค. ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ

จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ตั้งแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่า ค่า pH ในแม่น้ำแม่กลองที่สถานี MK1 และ MK2 อยู่ในพิสัย 6.23-7.07 และ 6.41-7.15 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.587 และ 6.72 อยู่ในช่วงเป็นกลาง ซึ่งเมื่อพิจารณาค่า pH ตั้งแสดงในภาพที่ 66 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงค่า pH ที่สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ นั่นคือมี pH ระหว่าง 6.5-8.5 และอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 คือมีค่า pH ระหว่าง 5.0 -9.0

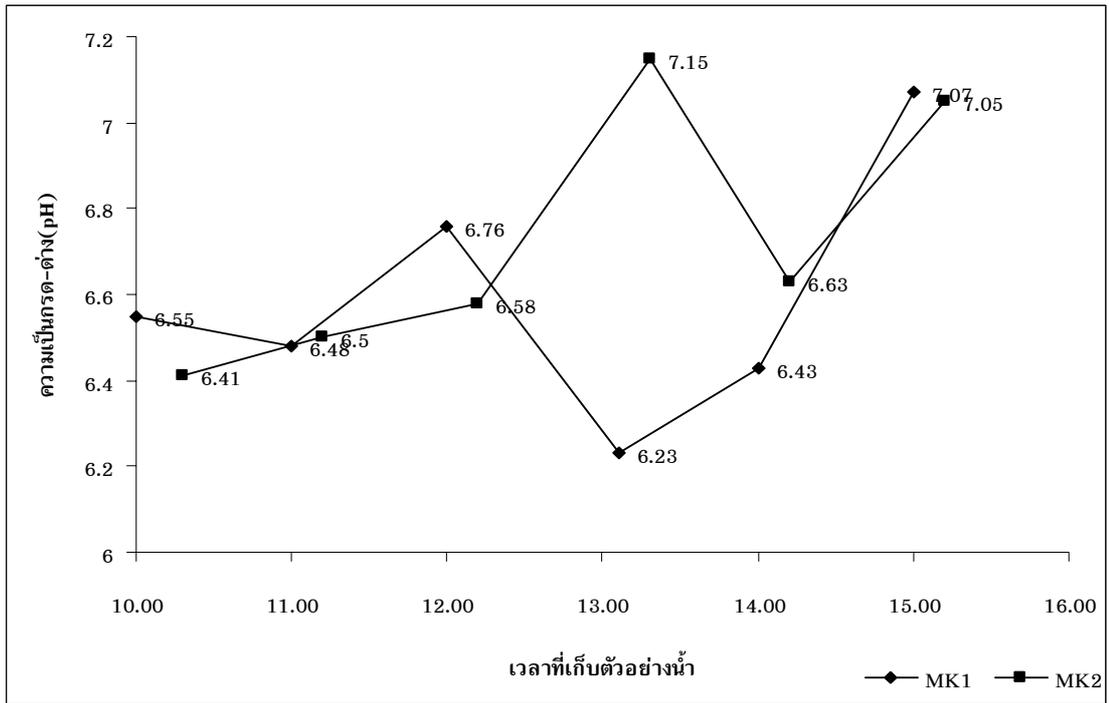
ง. ออกซิเจนละลายของน้ำ

จากการตรวจวัดข้อมูลที่ตั้งแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4 พบว่า ค่าออกซิเจนละลายของน้ำในแม่น้ำแม่กลองที่สถานี MK1 และ MK2 อยู่ในพิสัย 4.6-5.6 mg/l และ 4.7-5.5 mg/l ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.10 mg/l และ 4.27 mg/l ตามลำดับ แสดงค่าออกซิเจนละลายในแม่น้ำแม่กลองตั้งภาพที่ 67 จะเห็นว่าค่าออกซิเจนละลายมีค่าอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 คือ ออกซิเจนละลายไม่ต่ำกว่า 4 mg/l

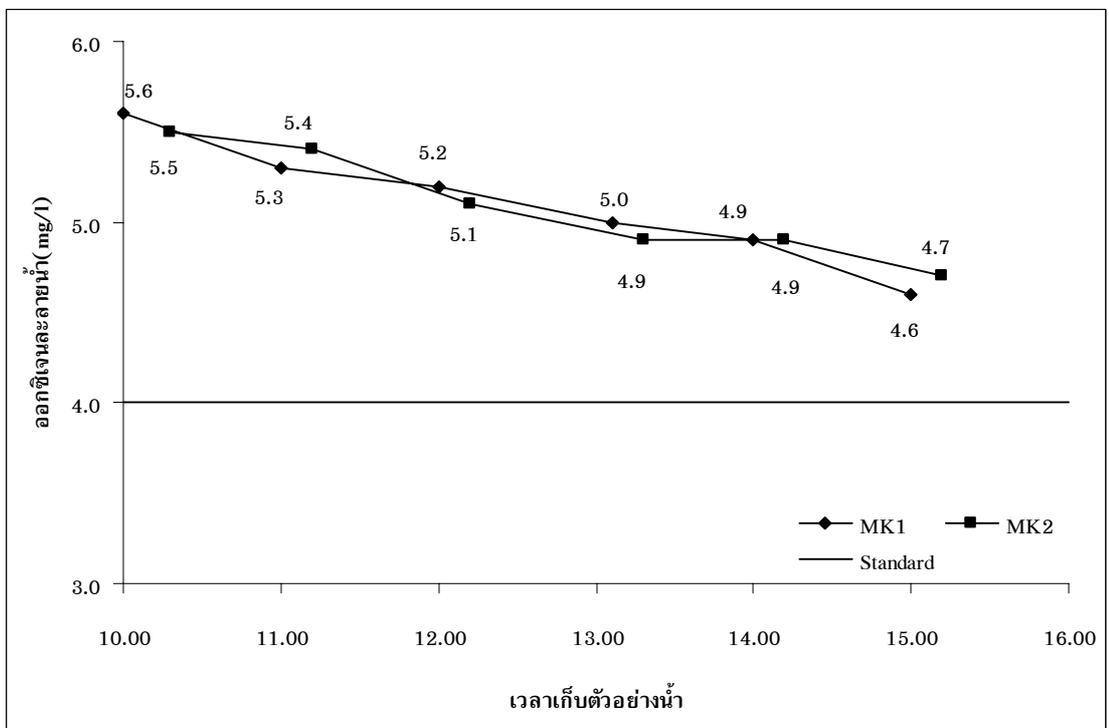
3.2 คุณภาพน้ำตามระยะทาง

จากการตรวจวัดทั้ง 9 สถานี สามารถแสดงค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ดังตารางที่ 6 โดยแบ่งตามระยะทางได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสถานีนอกแนวประตูระบายน้ำ (คลองอัมพวา-แม่น้ำแม่กลอง) และกลุ่มสถานีตามแนวประตูระบายน้ำ (คลองสุนัขหอน-แม่น้ำแม่กลอง)

กลุ่มที่ 1 กลุ่มสถานีนอกแนวประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง (คลองอัมพวา-แม่น้ำแม่กลอง) กลุ่มนี้เป็นช่วงของแนวป้องกันน้ำเค็มก่อนที่จะถึงประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง โดยที่ด้านท้ายคลองอัมพวามีทำนบดินอัมพวาเป็นคันป้องกันน้ำเค็ม ในช่วงนี้พิจารณาสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทั้งสิ้นจำนวน 4 สถานี ประกอบด้วย สถานี AW2, AW1, MK2 และ MK1



ภาพที่ 66 ค่า pH ของน้ำในแม่น้ำแม่กลอง (รายสถานี)



ภาพที่ 67 ออกซิเจนละลายของน้ำในแม่น้ำแม่กลอง (รายสถานี)

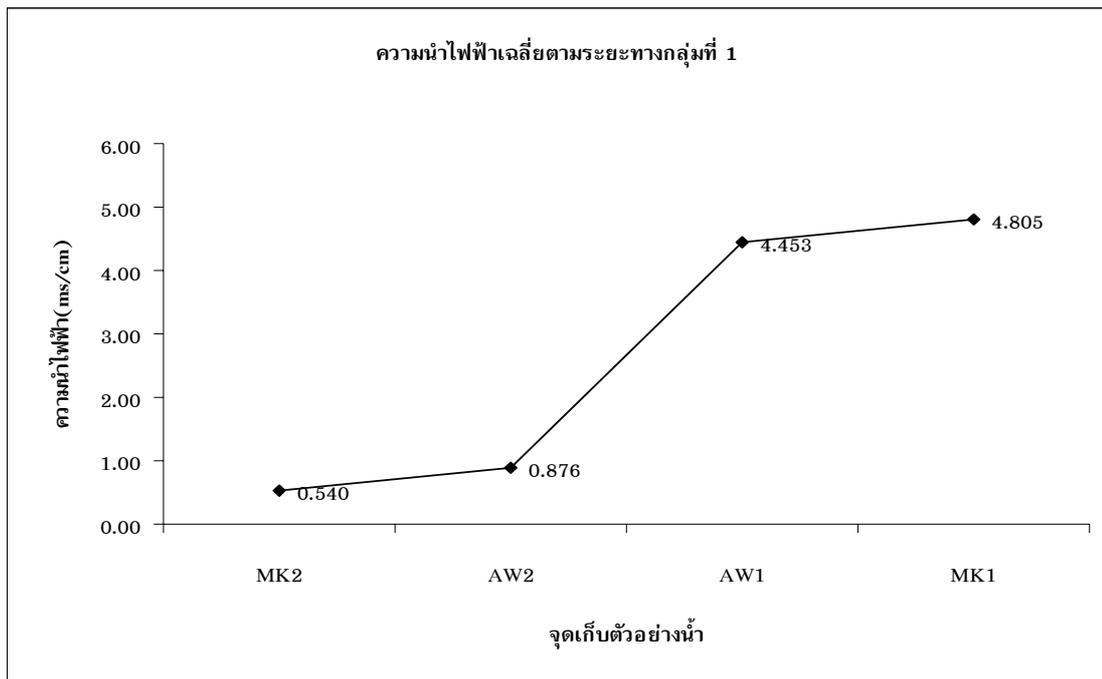
ตารางที่ 6 แสดงค่าคุณภาพน้ำเฉลี่ยที่สถานีเก็บตัวอย่างน้ำตามแนวป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันออก

กลุ่ม	สถานี	EC _{AV}	Temp _{AV}	DO _{AV}	pH _{AV}
1	MK2	0.540	30.000	4.267	6.720
	AW2	0.876	30.028	5.320	7.286
	AW1	4.453	29.551	4.309	7.241
	MK1	4.805	30.217	5.100	6.587
2	MKC1	18.015	28.312	3.513	7.281
	TKC	5.886	27.778	4.012	7.261
	MKC2	7.827	28.093	3.413	7.205
	MKC3	8.127	29.460	4.420	7.208
	MKC4	8.551	29.546	4.431	7.201
	MK1	4.805	30.217	5.100	6.587

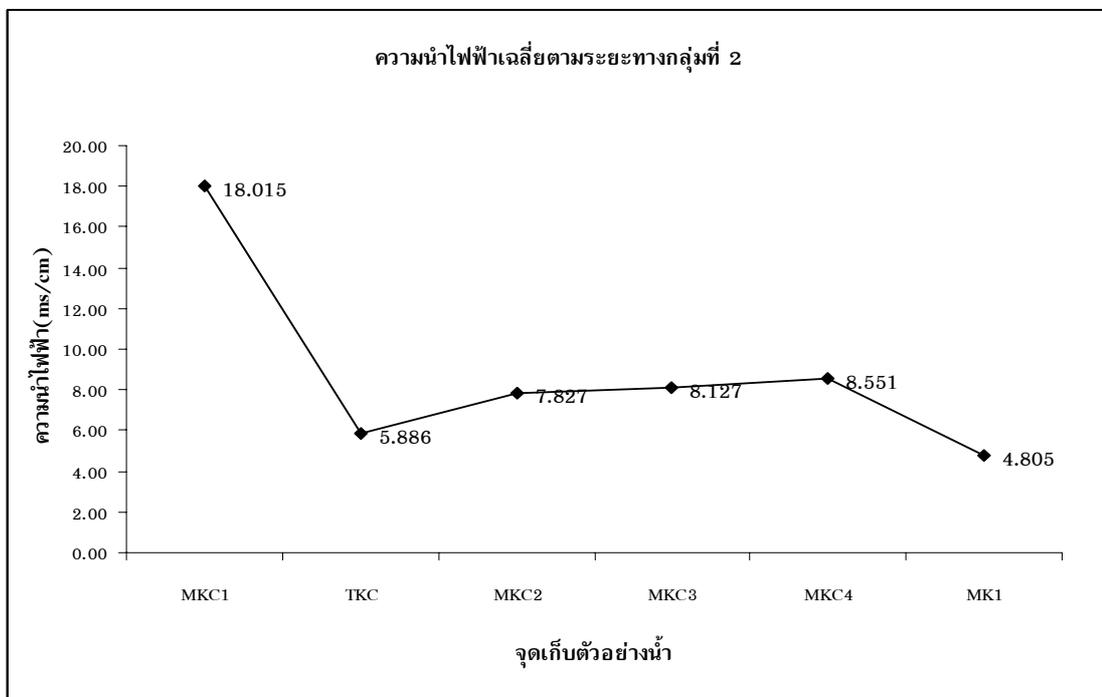
และกลุ่มที่ 2 กลุ่มสถานีตามแนวประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง (คลองสุนัขหอน-แม่น้ำแม่กลอง) กลุ่มนี้เป็นช่วงของแนวป้องกันน้ำเค็มช่วงเหนือและท้ายประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง พิจารณาสถานีเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 6 สถานี ประกอบด้วย สถานี MKC1, TKC, MKC2, MKC3, MKC4 และ MK1 ค่าพารามิเตอร์คุณภาพน้ำที่พิจารณาประกอบด้วยความนำไฟฟ้า อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และค่าออกซิเจนละลาย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ความนำไฟฟ้าของน้ำ

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลดังตารางที่ 6 และภาพที่ 68 และ 69 พบว่าค่าความนำไฟฟ้าของน้ำตามแนวป้องกันน้ำเค็มของกลุ่มที่ 1 มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะทาง เริ่มจากค่าน้อยที่สุดที่สถานี MK2 แม่น้ำแม่กลอง ตามด้วยสถานี AW2 สถานี AW1 และค่ามากที่สุดที่สถานี MK1 แม่น้ำแม่กลอง ในส่วนของคลองอัมพวาที่มีค่าความนำไฟฟ้ามากกว่าในแม่น้ำแม่กลอง เนื่องจากจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำทั้งสถานี AW1 และ AW2 เป็นแหล่งชุมชน และปริมาณน้ำมีน้อยกว่าในแม่น้ำแม่กลอง และที่สถานี AW1 มีค่ามากกว่าสถานี AW2 เนื่องจากมีทำนบดินอัมพวาเป็นคันป้องกันน้ำเค็มอยู่ท้ายคลองอัมพวา ทำให้น้ำที่ไหลมาจากสถานี AW2 ถูกกักอยู่หน้าทำนบน้ำไม่สามารถไหลได้ ค่าความนำไฟฟ้าจึงมากกว่า ส่วนค่าความนำไฟฟ้าที่สถานี MK1 มีค่ามากที่สุด



ภาพที่ 68 ค่าความนำไฟฟ้าเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 1



ภาพที่ 69 ค่าความนำไฟฟ้าเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 2

เนื่องจากในระยะทางที่เพิ่มขึ้นจะมีการชะล้างเอาสารต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากธรรมชาติและจากน้ำทิ้งของชุมชนต่าง ๆ สะสมเพิ่มมากขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าจึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ

ส่วนค่าความนำไฟฟ้าของกลุ่มที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะทางในช่วงตั้งแต่สถานี MKC2 จนถึงสถานี MKC 4 แต่ช่วงก่อนหน้าคือสถานี MKC1 มีค่าความนำไฟฟ้าสูงกว่าที่สถานีอื่น ๆ มาก ทั้งนี้คลองสุนัขหอนเป็นคลองที่เชื่อมระหว่างแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงครามกับแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร บริเวณสถานี MKC1 อยู่ใกล้รอยต่อระหว่างจังหวัดสมุทรสาคร จึงมีสารจากแม่น้ำท่าจีนซึ่งใกล้จะถึงปากแม่น้ำแล้วลงมาผสมด้วย ประกอบกับบริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งชุมชนได้รับสารต่าง ๆ จากชุมชนมาก และปริมาณการไหลของน้ำและปริมาณน้ำก็น้อยกว่าสถานีอื่น ๆ มาก ค่าความนำไฟฟ้าจึงสูงกว่าสถานีอื่นมากด้วยเช่นกัน ก่อนจะถึงสถานีในคลองสุนัขหอนสถานีต่อไปนั้นได้ทำการตรวจวัดคลองที่แยกออกจากคลองสุนัขหอนคือคลองท่าคา พบว่าค่าความนำไฟฟ้าที่สถานีคลองท่าคา (สถานี TKC) ซึ่งมีค่าความนำไฟฟ้าต่ำกว่าสถานีในคลองสุนัขหอนทั้งหมด

ในการศึกษานี้ได้ทำการวัดคุณภาพน้ำในคลองสุนัขหอนทั้งสิ้น 4 สถานี ตั้งแต่สถานี MKC 1 ถึง MKC4 ค่าความนำไฟฟ้าสถานี MKC1 มากที่สุดด้วยเหตุผลที่กล่าวไปแล้ว หลังจากนั้นค่าความนำไฟฟ้าลดลงที่สถานีต่อไปซึ่งเป็นคลองสุนัขหอนช่วงกลาง ๆ ถึงแม้จะมีสารที่สะสมมาตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น แต่ปริมาณน้ำและปริมาณการไหลของน้ำมีค่าสูงกว่าที่สถานี MKC1 มาก ค่าการนำไฟฟ้าจึงมีค่าลดลง หลังจากสถานีนี้แล้วค่าความนำไฟฟ้าในคลองสุนัขหอนเพิ่มขึ้นตามระยะทางจนถึงสถานีท้ายประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง แต่ก็เพิ่มขึ้นในปริมาณที่ไม่มากนัก จากค่าคุณภาพน้ำที่สถานีแม่น้ำแม่กลองที่อยู่ด้านท้ายประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง พบว่าค่าความนำไฟฟ้ามีค่าต่ำกว่าในคลองสุนัขหอนทั้ง ๆ ที่ตามความจริงแล้วเมื่อน้ำไหลลงมาบรรจบที่แม่น้ำแม่กลองควรจะมีค่าความนำไฟฟ้าที่สูงกว่าในคลองสุนัขหอน แต่เนื่องจากมีประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลองทำให้กระแสน้ำเข้าออกคลองมีกระแสไหลช้าลง จึงไม่สามารถระบายของเสียในคลองให้ลงแม่น้ำแม่กลองได้สะดวก ประกอบกับอยู่ใกล้ปากแม่น้ำแม่กลอง และอิทธิพลของน้ำจากแม่น้ำท่าจีน ค่าความนำไฟฟ้าในคลองสุนัขหอนจึงมีค่าสูงกว่าในแม่น้ำแม่กลอง

3.2.2 อุณหภูมิของน้ำ

จากข้อมูลดังตารางที่ 6 และภาพที่ 70 และ 71 อุณหภูมิของทั้งสองกลุ่ม

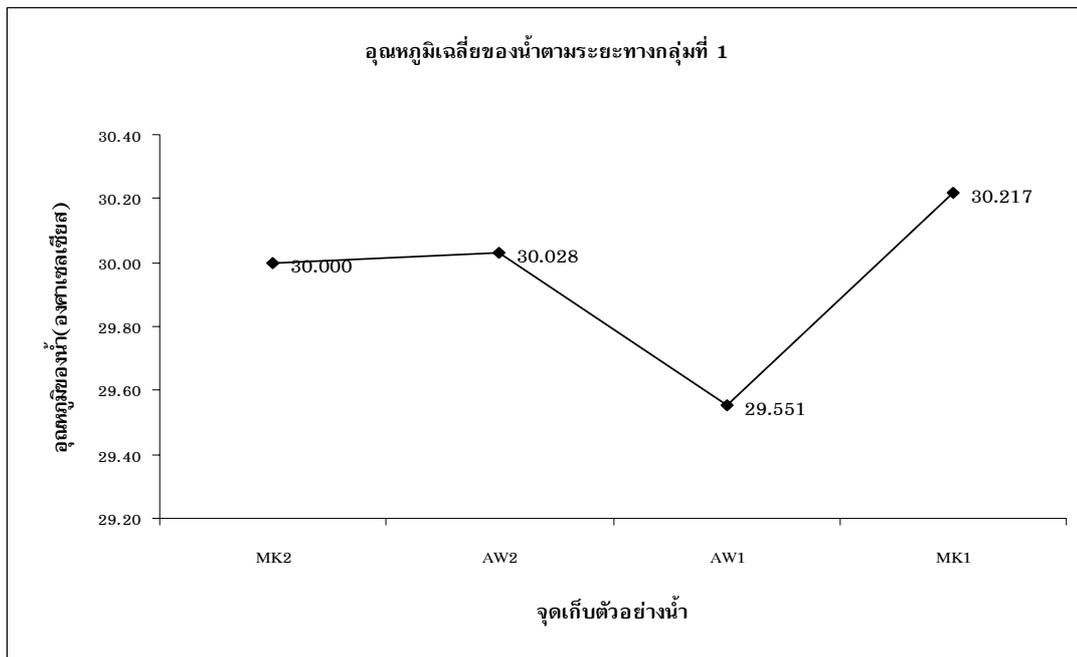
อยู่ในช่วง 28-30 °C ค่าเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตามระยะทางไม่มากนักทั้งในช่วงนอกแนวประตูละบายน้ำปากคลองแม่กลอง (คลองอัมพวา-แม่น้ำแม่กลอง) และช่วงตามแนวประตูละบายน้ำปากคลองแม่กลอง (คลองสุนัขหอน-แม่น้ำแม่กลอง) แสดงว่าไม่มีการปล่อยของเสียที่อุณหภูมิสูงลงแหล่งน้ำ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจึงเป็นไปตามสภาพภูมิอากาศ

3.2.3 ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ

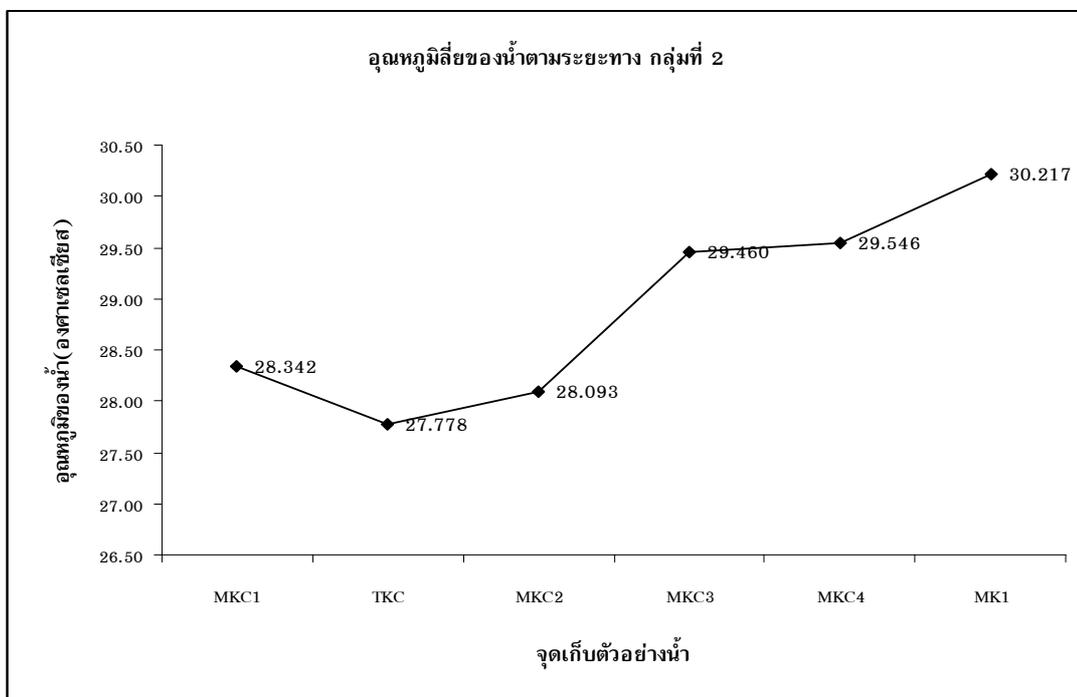
จากข้อมูลตารางที่ 6 และภาพที่ 72 และ 73 พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของกลุ่มสถานีที่ 1 เป็นไปในลักษณะมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละแหล่งน้ำ คือ ที่สถานีแม่น้ำแม่กลองทั้งสองสถานีมีค่าใกล้เคียงกัน และที่สถานีในคลองอัมพวาทั้งสองสถานีก็มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าลดลงตามระยะทาง คือ ที่สถานีในแม่น้ำแม่กลอง สถานี MK1 มีค่ามากกว่าที่สถานี MK2 ส่วนในคลองอัมพวาที่สถานี AW1 ก็มีค่ามากกว่าที่สถานี AW2 แต่ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำในคลองอัมพวามีค่าสูงกว่าในแม่น้ำแม่กลอง ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างของสถานีในกลุ่มที่ 2 พบว่ามีค่าลดลงตามระยะทางแต่จะผันผวนช่วงสถานี MKC2 กับ MKC3 ที่ความเป็นกรด-ด่าง MKC3 มากกว่า MKC2

3.2.4 ออกซิเจนละลายของน้ำ

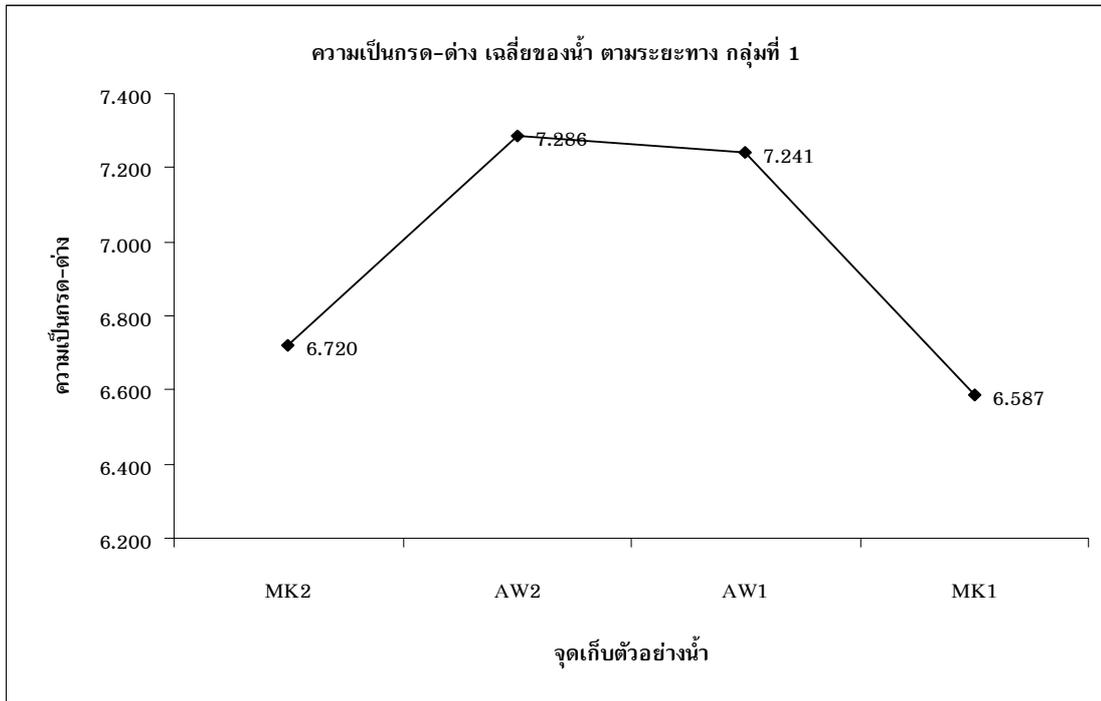
จากข้อมูลตารางที่ 6 และภาพที่ 74 และ 75 พบว่า พบว่าค่าออกซิเจนละลายของน้ำตามแนวป้องกันน้ำเค็มของกลุ่มที่ 1 มีค่าเป็นไปใน 2 ทิศทางคือ ในคลองอัมพวามีค่าลดลงตามระยะทาง เนื่องจากเมื่อไหลตามลำน้ำมาเรื่อยๆ จะมีการสะสมสารปนเปื้อนในแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นออกซิเจนในน้ำจึงถูกนำไปใช้มากขึ้น เป็นผลให้ค่าออกซิเจนละลายลดลง ส่วนสถานี MK2 ที่ควรจะมีค่ามากที่สุดของกลุ่มนี้กลับมีค่าออกซิเจนละลายน้อยกว่าสถานี MK1 และ สถานี AW2 ซึ่งไม่ควรจะเป็น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความผิดพลาดในการวัด และเมื่อพิจารณาโดยรวมทั้งหมด สถานี MK1 ที่ควรจะมีค่าน้อยที่สุดนั้นก็กลับพบว่ามีความมากกว่าที่สถานี MK2 และ สถานี AW1 เหตุผลที่ทำให้ค่าออกซิเจนละลายที่สถานี MK1 มากกว่าที่สถานี AW1 อาจจะเป็นเนื่องจาก สถานี MK1 เก็บตัวอย่างเพียงครั้งเดียวในช่วงเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน ส่วนที่สถานี AW1 และ AW2 มีการเก็บตัวอย่างหลายเดือนทั้งช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ปัจจัยของความเข้มข้นจึงส่งผลให้ค่าออกซิเจนละลายที่สถานี MK1 สูงกว่าที่สถานี AW1 ส่วนค่าออกซิเจนละลายของน้ำในกลุ่มที่ 2 พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะทาง ในคลองสุนัขหอนมีค่าออกซิเจนละลายน้อย



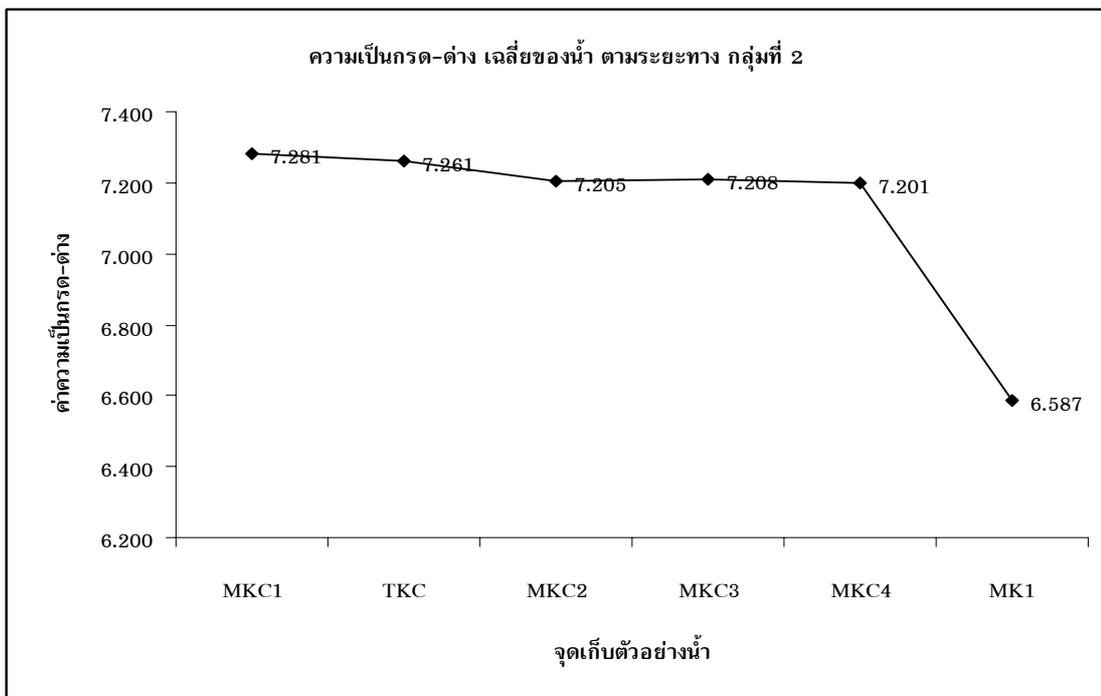
ภาพที่ 70 อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 1



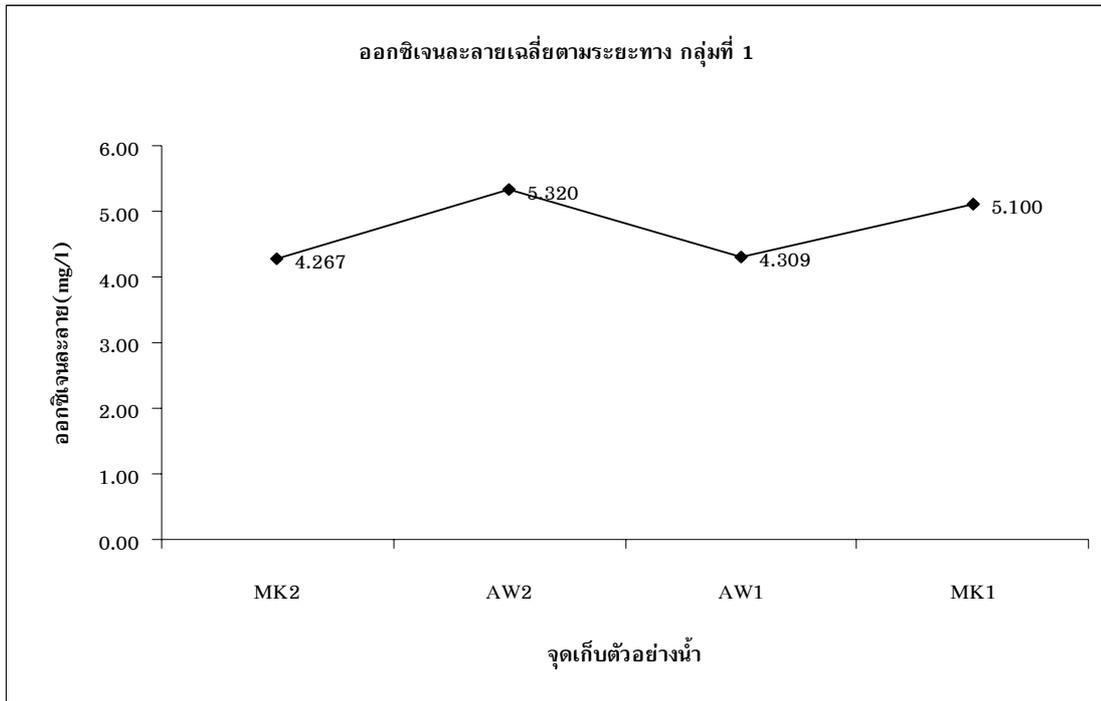
ภาพที่ 71 อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 2



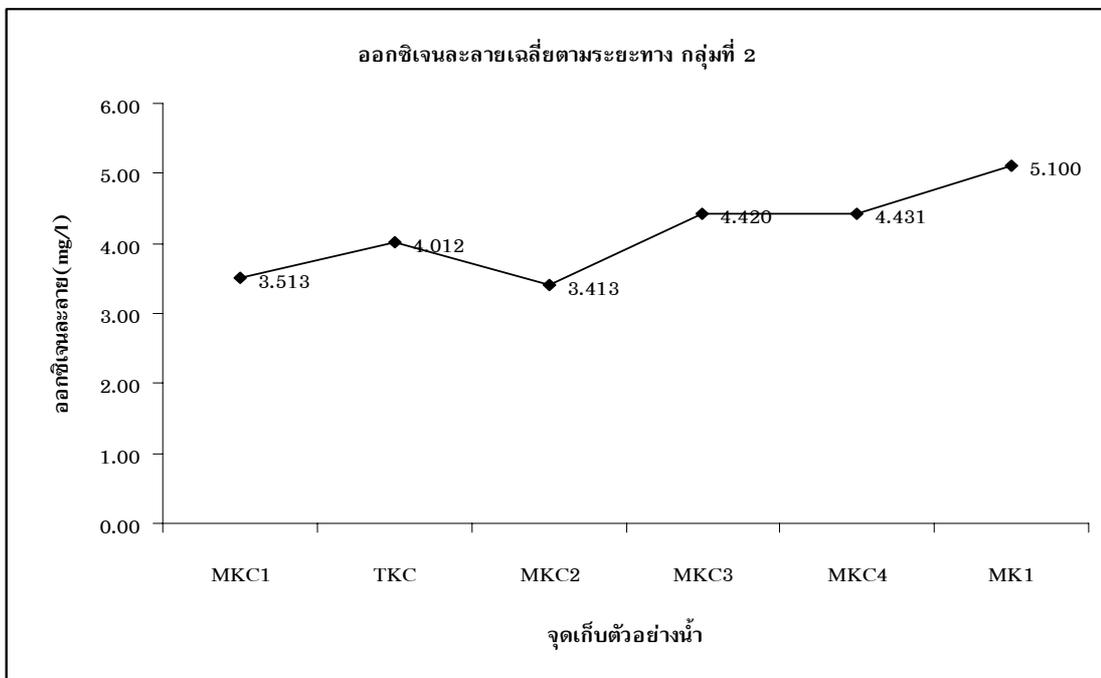
ภาพที่ 72 ความเป็นกรด-ด่างของน้ำเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 1



ภาพที่ 73 ความเป็นกรด-ด่างของน้ำเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 2



ภาพที่ 74 ออกซิเจนละลายของน้ำเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 1



ภาพที่ 75 ออกซิเจนละลายของน้ำเฉลี่ยตามระยะทางกลุ่มที่ 2

กว่าในคลองท่าคาและแม่น้ำแม่กลอง เนื่องจากในคลองมีสารปนเปื้อนมากทำให้มีการใช้ออกซิเจนไปมากกว่าในคลองท่าคาและในแม่น้ำแม่กลอง

3.3 ผลกระทบประทุระบายน้ำปากคลอง

ผลกระทบประทุระบายน้ำปากคลองแม่กลองศึกษาจากค่าคุณภาพน้ำและจากแบบสอบถามประชาชนในพื้นที่ ผลการศึกษามีดังนี้

3.3.1 ผลสรุปจากแบบสอบถามความคิดเห็นประชาชนในพื้นที่

รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง สามารถสรุปผลจากแบบสอบถามได้ดังนี้

ก. ข้อมูลทั่วไป

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 39 คน ชาย 26 คน หญิง 13 คน ประกอบด้วยอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่อายุ 41-60 ปี ประกอบอาชีพเกษตรกร อาศัยอยู่ในอำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม

ข. ความคิดเห็นเกี่ยวกับประทุระบายน้ำปากคลองแม่กลอง

1.) ประชาชนครึ่งหนึ่งของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยกับการสร้างประทุระบายน้ำปากคลองแม่กลอง เนื่องจากน้ำเค็มไม่หนุน จะมีน้ำเต็มคลอง มีน้ำจืดใช้ การระบายน้ำสะดวก น้ำไม่ขัง ไม่เน่าเสีย แต่ก็ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วม สภาพการเดินของน้ำเปลี่ยนไปอีกครั้งหนึ่งไม่เห็นด้วยเนื่องจากคิดว่าแก้ปัญหาน้ำเค็มหนุนไม่ได้ และสภาพปัญหาในปัจจุบันก็ไม่ใช่เรื่องของน้ำเค็มหนุน

2.) สถานการณ์น้ำก่อนที่จะมีการสร้างประทุระบายน้ำปากคลองแม่กลองที่เหนือประตูน้ำท่วมในช่วงปลายปีและต้นปี และมีน้ำเค็มหนุนเข้าพื้นที่ช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ส่วนด้านท้ายประตูไม่มีน้ำในหน้าแล้ง เนื่องจากไม่มีน้ำจืดปล่อยลงมาจากเขื่อน

3.) เนื่องจากในพื้นที่เกิดน้ำท่วมในเขตชุมชนเมืองและพื้นที่ติดชายทะเล ประชาชนส่วนใหญ่คิดว่าปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การสร้างประตูทำให้น้ำไหลไม่สะดวก และมีประชาชนบางคนคิดว่าเกิดเนื่องจากการที่แผ่นดินทรุด

4.) ประชาชนครึ่งหนึ่งที่ตอบแบบสอบถามคิดว่าประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลองที่สร้างขึ้นนั้น สามารถช่วยบรรเทาปัญหาของน้ำเค็มหนุนสูงเข้าพื้นที่ได้

5.) ผลที่ได้รับจากการสร้างประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง มีผลทำให้การเพาะปลูกดีขึ้น เนื่องจากไม่มีน้ำเค็มเข้าพื้นที่ และสามารถทำการประมงได้มากขึ้น เป็นผลทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ส่วนการอุปโภคบริโภค และการคมนาคมไม่มีผลกระทบมากนัก

6.) ประชาชนส่วนมากคิดว่าการใช้งานประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลองให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น การเปิด-ปิดประตูควรเป็นไปตามสถานการณ์น้ำ ถ้าน้ำในเขื่อนเสียก็ระบายน้ำทิ้ง ถ้าน้ำเหนือเขื่อนมากก็เปิดออกและปิดประตูช่วงน้ำทะเลหนุน

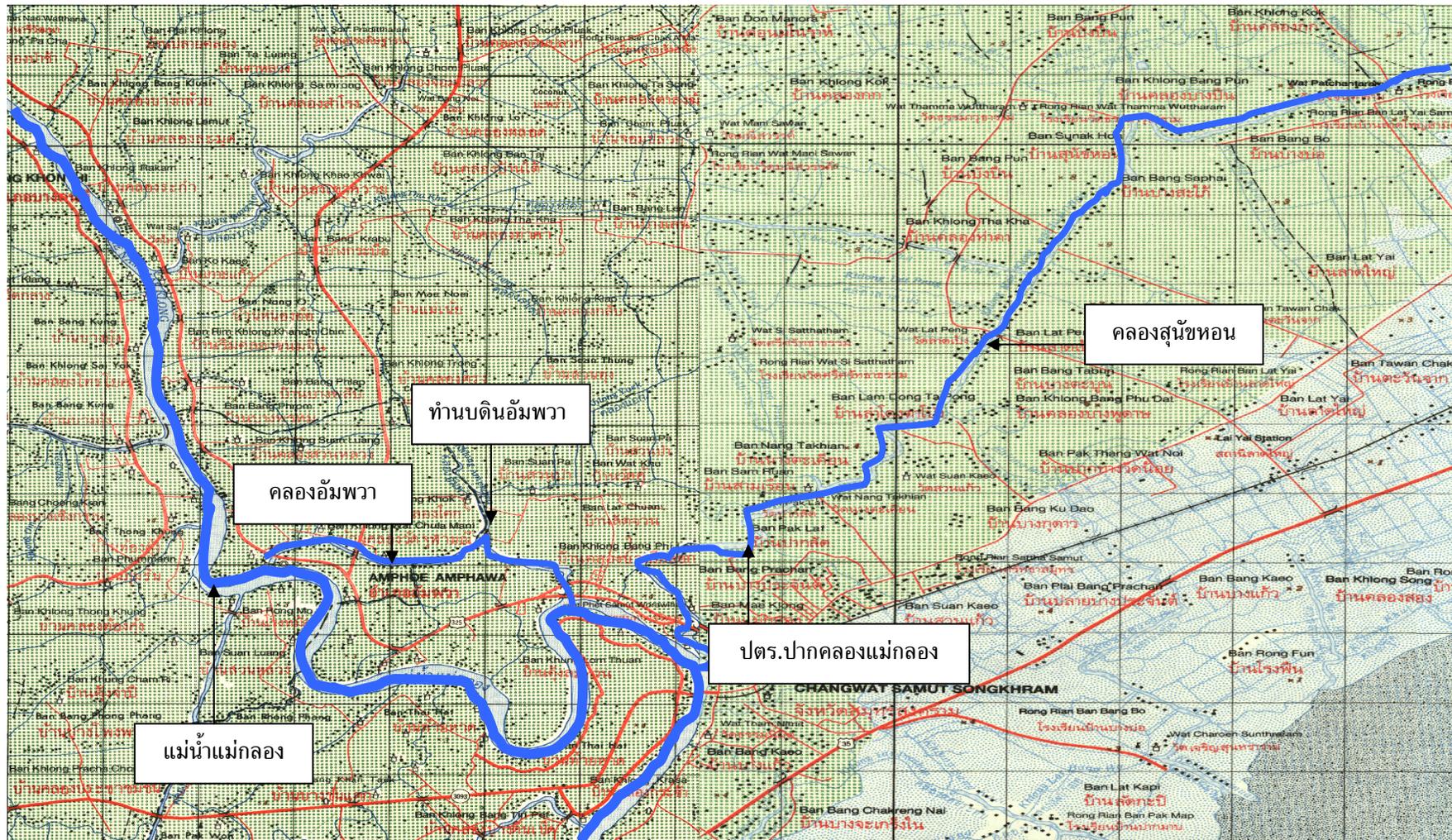
3.3.2 ผลกระทบประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลองต่อค่าคุณภาพน้ำ

จากข้อมูลคุณภาพน้ำดังที่กล่าวไปแล้วทั้งหมด นั่นคือค่าความนำไฟฟ้าในคลองสุนัขหอนบริเวณประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลองมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเป็นกรดมากกว่าเดิม ค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าลดลง ซึ่งแตกต่างจากคลองสุนัขหอนในบริเวณอื่นและแหล่งน้ำในบริเวณแนวป้องกันน้ำเค็มที่ใกล้เคียง และแตกต่างจากค่าที่ควรจะเป็น ทั้งนี้สามารถอธิบายได้จากแบบสอบถามซึ่งประมาณครึ่งหนึ่ง (จากประชาชนที่ตอบสอบถามทั้งหมด) คิดว่าประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลองนั้นไม่สามารถบรรเทาปัญหาน้ำเค็มหนุนเข้าพื้นที่ได้ อีกทั้งยังเปลี่ยนแปลงกระแสน้ำ ทำให้กระแสน้ำไหลไม่สะดวก ไม่สามารถระบายของเสียในคลองได้ จึงทำให้มีสารปนเปื้อนสะสมอยู่ในลำน้ำมากกว่าบริเวณอื่น ๆ ซึ่งทำให้ค่าคุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไปดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

4. การไหลของน้ำและสภาพด้านอุทกพลศาสตร์ ตามแนวป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันออก

4.1 การศึกษาการไหลของน้ำตามแนวป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันออก

จากภาพที่ 76 แสดงการไหลของน้ำตามแนวคันป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันออก พบว่า



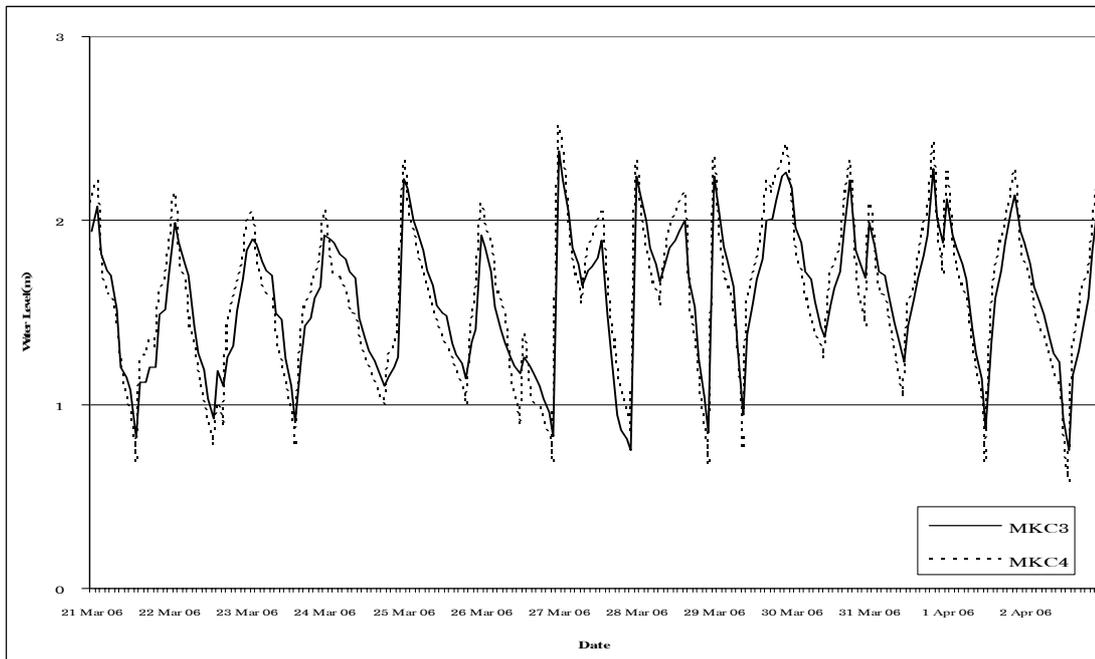
ภาพที่ 76 การไหลของน้ำตามแนวคันป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันออก

การไหลส่วนหนึ่งมาจากแม่น้ำแม่กลองไหลจากจังหวัดราชบุรี ลงมาที่จังหวัดสมุทรสงครามผ่านอำเภอบางคนที อำเภออัมพวา แล้วมีส่วนหนึ่งแยกเข้าคลองอัมพวา ผ่านวัดอัมพวัน วัดลังกา อำเภออัมพวา แล้วมาบรรจบกับแม่น้ำแม่กลองที่ตำบลบ้านปรก อำเภอเมือง อีกส่วนหนึ่งไหลมาจากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสงคราม เข้าสู่คลองสุนัขหอนไหลลงมาจนบรรจบแม่น้ำแม่กลองที่บ้านแม่กลอง แล้วไหลลงสู่ทะเลอ่าวไทย

ทั้งนี้เมื่อน้ำทะเลขึ้นก็จะมีน้ำเค็มหนุนเข้าแม่น้ำแม่กลอง แล้วแยกเข้าคลองสุนัขหอน และแยกเข้าคลองอัมพวา ดังนั้นจึงมีแนวป้องกันน้ำเค็ม 2 จุดคือทำนบดินอัมพวา ตำบลบ้านปรก อำเภอเมือง ป้องกันน้ำเค็มเข้าสู่คลองอัมพวา และประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง ตำบลปากลัด อำเภอเมือง ป้องกันน้ำเค็มเข้าสู่คลองสุนัขหอน ทั้งนี้จากงานศึกษาเรื่องการปรับเทียบแบบจำลองทางของคณิตศาสตร์ MIKE11 ในการคาดการณ์คุณภาพน้ำแม่น้ำแม่กลองตอนล่าง ในปี 2541 ของนางสาวภัทรา เพ็งธรรมกิริติ ในส่วนของการศึกษาแบบจำลองอุทกพลศาสตร์พบว่า อิทธิพลจากกระแสน้ำขึ้นน้ำลงทะเลที่มีต่อน้ำขึ้นน้ำลงของแม่น้ำ มีค่าแตกต่างกันตามพิสัยน้ำทะเลขึ้นลง จากการศึกษาดังกล่าวพบว่าช่วงน้ำตายซึ่งมีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงต่ำ (ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำขึ้นสูงสุดและระดับน้ำลงต่ำสุดมีค่าน้อยที่สุด) จะส่งผลไม่รุนแรงเท่าช่วงน้ำเกิดซึ่งมีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุด

จากการศึกษาระดับน้ำทะเลขึ้นลง พ.ศ. 2548 จากข้อมูลกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ดังแสดงในภาคผนวก จ พบว่าวันที่ 15 ธันวาคม เป็นช่วงน้ำตายสูงสุดซึ่งมีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงต่ำสุดถึง 0.52 เมตร และวันที่ 23 กรกฎาคม เป็นช่วงน้ำเกิดสูงสุดซึ่งมีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงสูงสุดที่ 3.46 เมตร นั่นคืออิทธิพลของกระแสน้ำทะเลขึ้นลงจะส่งผลต่อระดับน้ำในแม่น้ำแม่กลองและคลองที่เชื่อมโยงน้อยที่สุดในวันที่ 15 ธันวาคม และส่งผลมากที่สุดในวันที่ 23 กรกฎาคม นั่นเอง นอกจากนี้ยังพบว่าช่วงเดือนมกราคมเป็นช่วงที่น้ำขึ้นสูงสุด และช่วงเดือนกรกฎาคมเป็นช่วงที่น้ำลงต่ำสุด

จากการเก็บข้อมูลระดับน้ำบริเวณเหนือและท้ายประตูระบายปากคลองแม่กลอง (ประตูเปิดตลอดเวลา) พบว่าการขึ้นลงของระดับน้ำเป็นไปในลักษณะเดียวกับระดับน้ำทะเลขึ้นลง และพบว่าระดับน้ำท้ายประตูปากคลองแม่กลองจะมีค่ามากกว่าด้านเหนือประตู เมื่อน้ำขึ้นและมีค่าน้อยกว่าด้านเหนือประตูเมื่อน้ำลง ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำประมาณ 14 เซนติเมตร ดังแสดงในภาพที่ 77



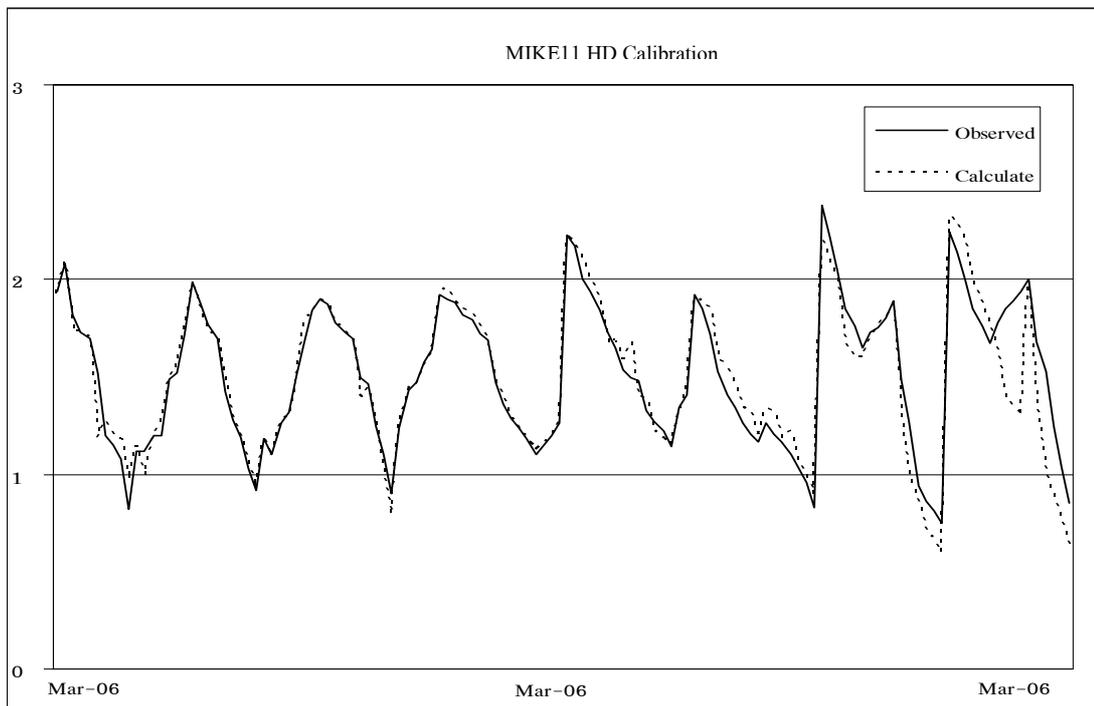
ภาพที่ 77 แสดงระดับน้ำสถานี MKC3 และ MKC4

4.2 การศึกษาสภาพด้านอุทกพลศาสตร์ตามแนวป้องกันน้ำเค็มฝั่งตะวันออก (เฉพาะคลองสุนัขหอนส่วนที่อยู่ในจังหวัดสมุทรสงคราม)

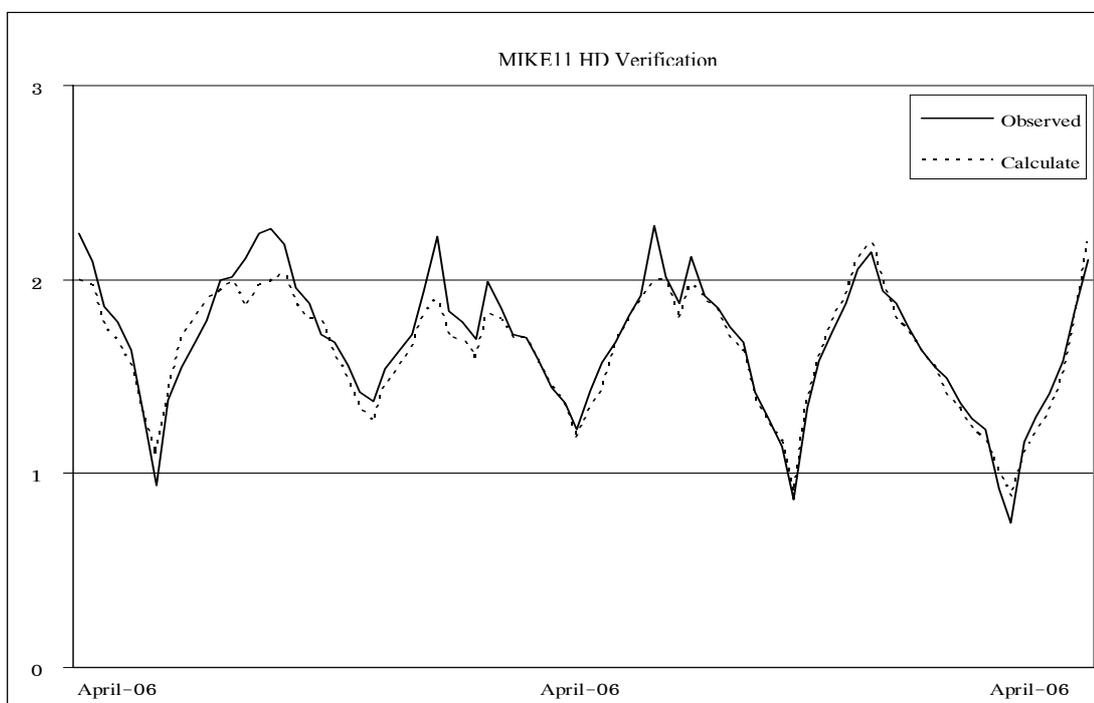
แบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่แบบจำลอง MIKE11
แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ ซึ่งได้ผลการศึกษาจากแบบจำลองดังนี้

4.2.1 การสอบเทียบและการตรวจพิสูจน์แบบจำลองอุทกพลศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบระดับน้ำรายชั่วโมงที่ได้จากการคำนวณของแบบ
จำลองย่อยอุทกพลศาสตร์และจากการตรวจวัดที่สถานีวัดระดับน้ำ MKC3 ดังแสดงในภาพที่ 78
และ 79 และจากผลการศึกษาเปรียบเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลองย่อยอุทกพลศาสตร์ทำให้ได้
ค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง คือ ค่า Manning's n โดยค่า Manning's n ของการไหลในลำน้ำมีค่า
อยู่ระหว่าง 0.022 ถึง 0.028 โดยสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 78 ผลการสอบเทียบแบบจำลอง MIKE 11 HD ที่สถานี MKC3



ภาพที่ 79 ผลการตรวจพิสูจน์แบบจำลอง MIKE 11 HD ที่สถานี MKC3

ระยะทาง(กม.)	ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (n)
30.650-32.500	0.022
32.500-34.500	0.024
34.500-36.500	0.025
36.500-38.500	0.026
38.500-41.500	0.028

4.2.2 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองอุทกศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ

การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองอุทกพลศาสตร์นั้นจะทำการประเมินระหว่างข้อมูลระดับน้ำที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง และข้อมูลระดับน้ำที่ได้จากการตรวจวัด โดยการพิจารณาความเข้ากันได้ดีของกราฟระดับน้ำที่สถานี MKC3 ซึ่งตรวจสอบจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือ Correlation Coefficient (r) และค่า Efficiency Index (EI) โดยผลที่ได้สรุปได้ดังนี้

ตัวแปรทางสถิติ	การสอบเทียบ	การตรวจพิสูจน์
	21-28 มีนาคม 2549	29 มีนาคม- 2 เมษายน 2549
EI (%)	86.03	90.34
r	0.94	0.96

จากตารางข้างต้นพบว่าที่สถานี MKC3 จากการสอบเทียบและตรวจพิสูจน์แบบจำลอง ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.94 และ 0.96 ตามลำดับ ให้ค่า Efficiency Index (EI) เท่ากับ 86.03 และ 90.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากค่าทางสถิติดังกล่าวแสดงถึงค่าระดับน้ำที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลองมีค่าไม่แตกต่างจากระดับน้ำที่ได้จากการตรวจวัดอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสรุปได้ว่าระดับน้ำที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลอง และค่า Manning's n สามารถยอมรับได้

4.2.3 การวิจารณ์ผลการศึกษาระบบจำลองอุทกพลศาสตร์

1. พิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระ

จากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้และความเหมาะสมกับลักษณะลำน้ำ พบว่าคลองสุนัขหอนเป็นลำน้ำที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำแม่กลองและท่าจีน ซึ่งเป็นแม่น้ำที่ติดต่อกับทะเล ซึ่งเป็นปากแม่น้ำ จึงเกิดการทับถมของตะกอนจากต้นน้ำ ดังนั้นท้องน้ำจึงเป็นลักษณะตะกอนละเอียด ทั้งนี้หากวัสดุที่เป็นผิวหน้าทางน้ำมีลักษณะละเอียดจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ต่ำ จึงสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากสภาพกายภาพของคลอง พบว่าคลองสุนัขหอนมีลักษณะค่อนข้างตรง ไม่คดเคี้ยว การเปลี่ยนแปลงหน้าตัดลำน้ำน้อยมาก เมื่อพิจารณาจากรูปภาคตัดขวางซึ่งแสดงในภาคผนวก จ จะเห็นว่ารูปร่างภาคตัดขวางมีความคล้ายคลึงกันตลอดลำน้ำ การเปลี่ยนแปลงของขนาด รูปร่าง ความลึกและความกว้างจะเปลี่ยนที่ละน้อยอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ในลำน้ำยังพบสิ่งกีดขวางทางน้ำเพียงเล็กน้อย ได้แก่ตอม่อสะพาน ซึ่งส่วนที่ห่างจากสะพานออกไปจะไม่ได้รับผลกระทบจากสิ่งกีดขวางเหล่านี้ ดังนั้นสัมประสิทธิ์ความขรุขระจากปัจจัยของสิ่งกีดขวางทางน้ำมีแนวโน้มเป็นค่าต่ำ และคลองสุนัขหอนเป็นคลองซึ่งได้รับอิทธิพลจากระดับน้ำทะเลขึ้นลง สภาพลำน้ำไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชในน้ำ ดังนั้นสิ่งกีดขวางทางน้ำประเภทพืชที่ปกคลุมทางน้ำจึงมีน้อยมาก ผลที่เกิดต่อสัมประสิทธิ์ความขรุขระจึงต่ำ

จากปัจจัยที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น เป็นสิ่งสนับสนุนให้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระมีค่าต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระที่ท้องน้ำของทางน้ำเปิดของคลองธรรมชาติที่เป็นคลองตรง และสะอาด ซึ่งจะมีค่าประมาณ 0.030 (นุชนารถ, 2545)

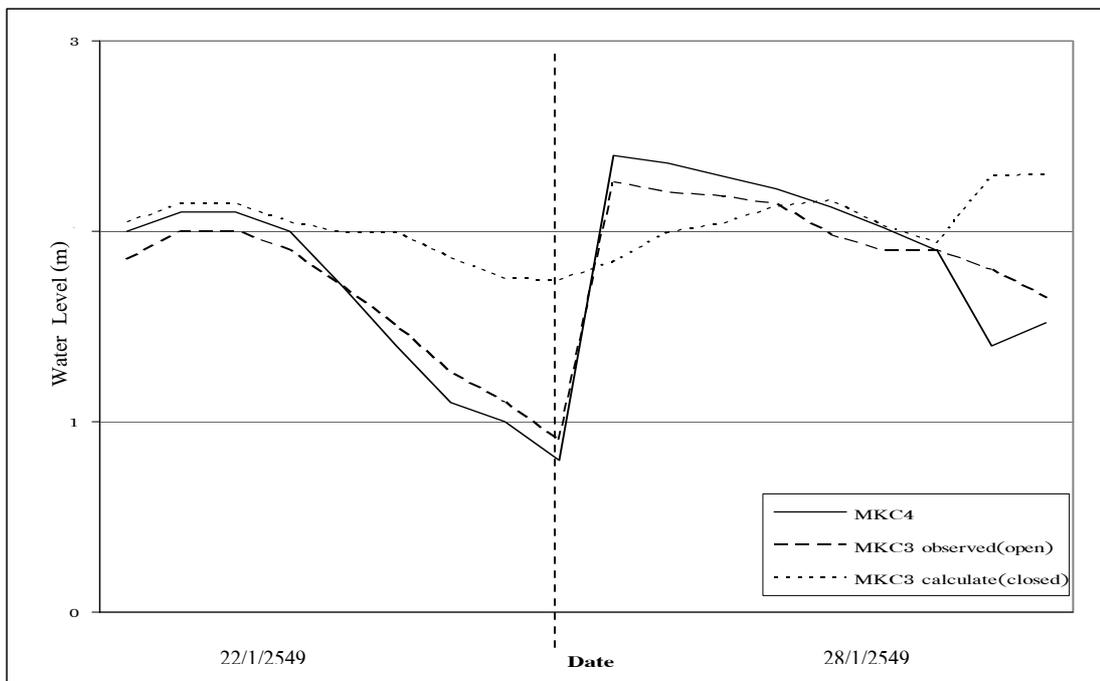
2. พิจารณาความเข้ากันได้ดีของข้อมูลจากแบบจำลองและข้อมูลจริง

เมื่อพิจารณาความเข้ากันได้ดีของข้อมูลของระดับน้ำที่สถานี MKC3 พบว่ามีความเข้ากันได้พอใช้ในช่วงสอบเทียบแบบจำลอง MIKE 11 HD กล่าวคือ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.94 และค่า Efficiency Index (EI) เท่ากับ 86.03 เปอร์เซ็นต์ สำหรับช่วงตรวจพิสูจน์ของแบบจำลอง MIKE 11 HD พบว่าระดับน้ำที่ได้จากแบบจำลอง MIKE 11 HD มีความเข้ากันได้ดี กล่าวคือ ค่า r มีค่าเท่ากับ 0.96 สำหรับค่า EI มีค่าเท่ากับ 90.34 เปอร์เซ็นต์

4.2.4 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง

จากการศึกษาระดับน้ำทะเลขึ้นลงพบว่าในช่วงเดือนมกราคมเป็นช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุด อีกทั้งเป็นช่วงหน้าแล้ง ปริมาณน้ำมีน้อย ซึ่งจะทำให้ได้รับผลกระทบจากการที่น้ำทะเลหนุนขึ้นมากที่สุด จึงสมควรที่จะปิดบานประตูระบายปากคลองแม่กลองเพื่อป้องกันความเค็มหนุนเข้าคลองสุนัขหอน จึงนำแบบจำลองที่ได้ปรับเทียบและตรวจพิสูจน์แล้วมาประยุกต์ใช้เพื่อคำนวณระดับน้ำที่สถานีต่าง ๆ จากการศึกษาพบว่าได้ระดับน้ำแสดงดังภาพที่ 80 จากภาพพบว่าเมื่อทำการปิดประตูระดับน้ำด้านเหนือประตูมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงน้อยกว่าเมื่อเปิดประตู คือ เมื่อเปิดประตูการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตามเวลาเฉลี่ยประมาณ 21 เซนติเมตร แต่เมื่อปิดประตูพบการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยประมาณ 10 เซนติเมตร และความแตกต่างของระดับน้ำระหว่างสถานีเหนือและท้ายประตูมีค่าเพิ่มขึ้น นั่นคือ เมื่อเปิดประตูความแตกต่างของระดับน้ำระหว่างสถานีเหนือและท้ายประตูระบายน้ำเฉลี่ยประมาณ 12 เซนติเมตร และเมื่อปิดประตูมีค่าเฉลี่ยประมาณ 30 เซนติเมตร

ทั้งนี้ไม่ได้มีการจำลองคุณภาพน้ำเมื่อทำการปิดประตู จึงไม่สามารถระบุค่าการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำระหว่างการเปิดประตูระบายน้ำกับการปิดประตูระบายน้ำได้



ภาพที่ 80 แสดงระดับน้ำสถานี MKC3 และ MKC4 เมื่อปิดประตูระบายน้ำปากคลองแม่กลอง