บทที่ 5

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

การปรับเทียบและตรวจสอบผลการคำนวณของแบบจำลอง MIKE 11 บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าและเหมืองแม่เมาะ โดยลำน้ำที่ใช้ในการศึกษา มีลักษณะรูปร่างและโครงข่ายของลำน้ำ ดังรูปที่ 5.1 การปรับเทียบแบบจำลอง ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำและข้อมูลคุณภาพน้ำ ในช่วงมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2540 การตรวจสอบผลการคำนวณของแบบจำลอง ใช้ข้อมูลในช่วงเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ 2540 รายละเอียดของผลการศึกษา มีดังนี้

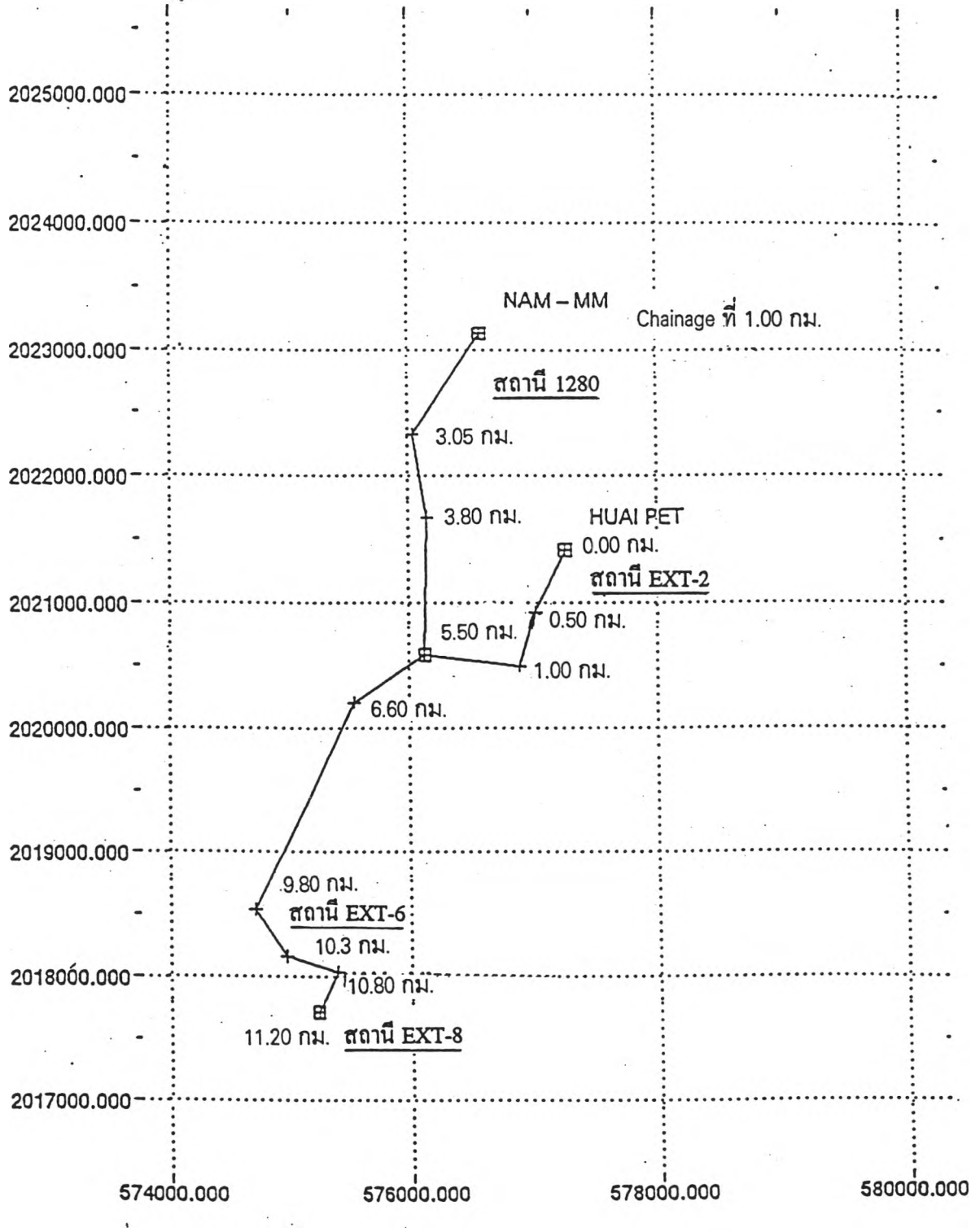
5.1 ผลการคำนวณปรับเทียบและตรวจสอบแบบจำลอง

5.1.1 Hydrodynamic Model (HD Model)

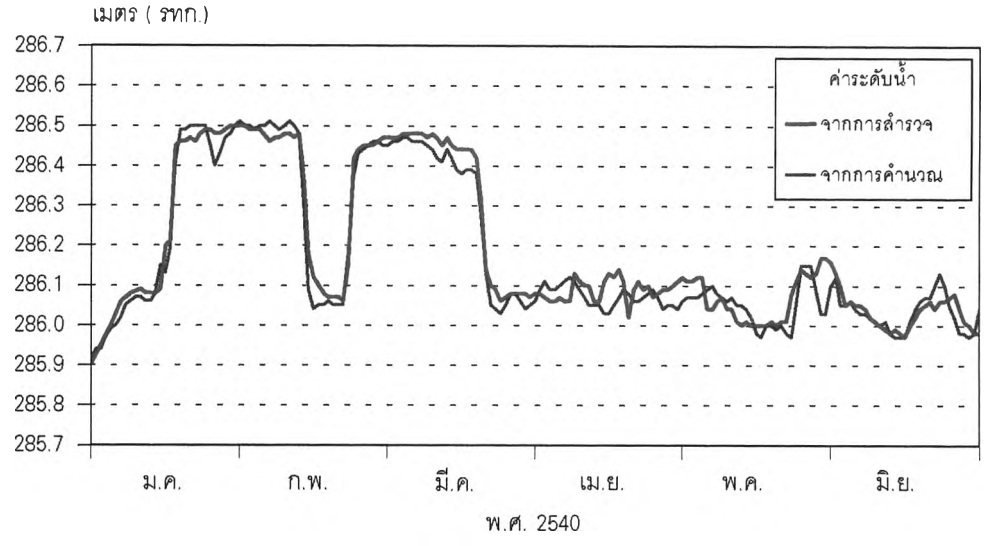
ผลการคำนวณปรับเทียบค่าระดับน้ำโดย HD Model ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2540 ของลำน้ำแม่เมาะที่สถานี 1280 , EXT-6 และ EXT-8 และน้ำห้วยเปิดที่สถานี EXT-2 โดยใช้สถานี EXT-6 เป็นสถานีปรับเทียบ ได้แสดงผลเปรียบเทียบไว้ ดังรูปที่ 5.2 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งที่ใช้ คือ n = 0.033 - 0.050 เมตร$^{1/3}$/วินาที และได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง HD Model โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระแมนนิ่งที่ได้จากการปรับเทียบ มาใช้ในการดำเนินการตรวจสอบผลคำนวณค่าระดับน้ำเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม พ.ศ.2540 ผลของค่าระดับน้ำเปรียบเทียบดังรูปที่ 5.3

5.1.2 Transport Dispersion (TD Model)

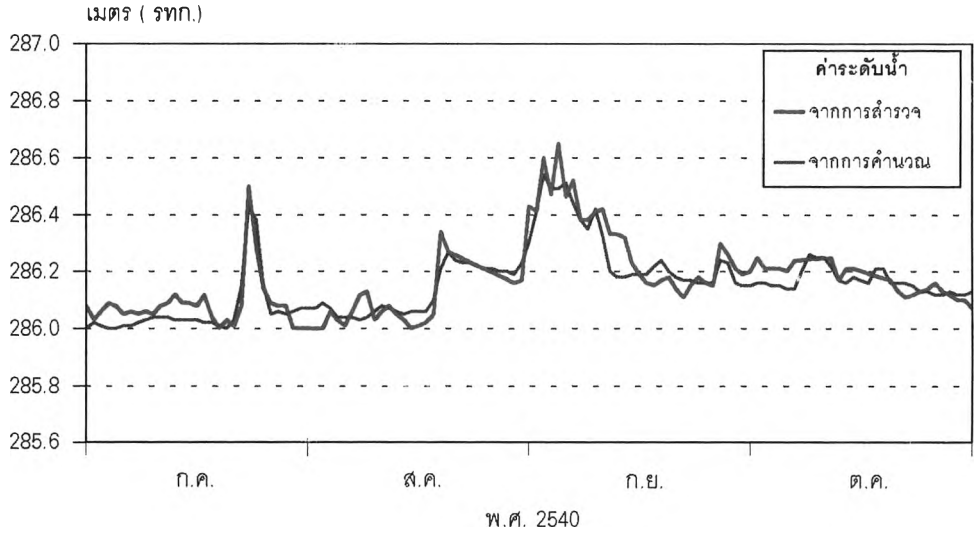
ผลการคำนวณปรับเทียบ โดยแบบจำลอง TD Model ใช้ข้อมูลจากสถานีและระยะเวลาของข้อมูลในช่วงเดียวกับการคำนวณโดย HD Model ในการคำนวณจากแบบจำลองนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การแพร่กระจายของมลสารในลำน้ำ ซึ่งจะเลือกใช้มลสารที่ไม่มีการย่อยสลาย (conservative



รูปที่ 5.1 ลักษณะโครงข่ายของน้ำแม่เมาะและห้วยเป็ด



รูปที่ 5.2 ผลการปรับเทียบค่าระดับน้ำจากการคำนวณกับจากการสำรวจ ณ สถานี EXT-6 เดือนมกราคม- มิถุนายน พ.ศ. 2540

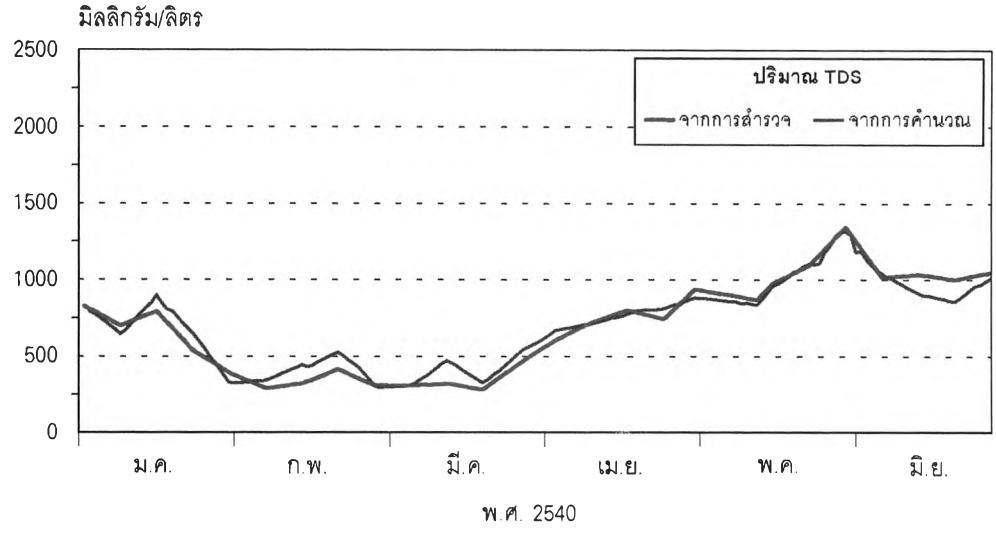


รูปที่ 5.3 ผลการตรวจสอบค่าระดับน้ำจากการคำนวณกับจากการสำรวจ ณ สถานี EXT-6 เดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2540

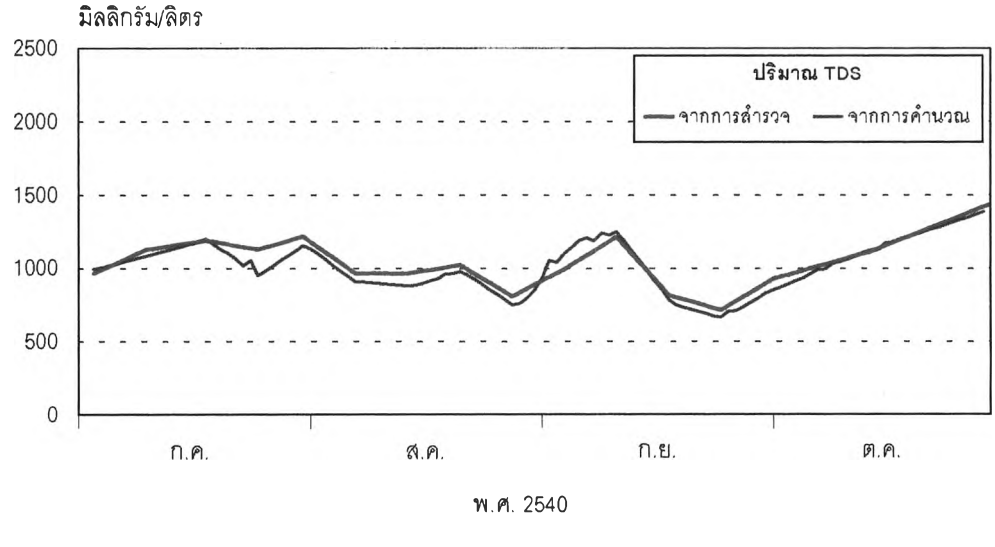
pollutants) เป็นตัวปรับเทียบ ดังนั้น ตัวแปรหรือมลสารที่ใช้ในการปรับเทียบ ก็คือ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟตที่ได้จากการสำรวจ ซึ่งเป็นพารามิเตอร์คุณภาพน้ำที่ต้องการศึกษา โดยการแปรผันค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจาย (Dispersion Coefficient) เพื่อให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟตจากการคำนวณ มีค่าใกล้เคียงกับค่าจากการสำรวจมากที่สุด โดยค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายที่ได้จากการปรับเทียบแบบจำลองของพารามิเตอร์คุณภาพน้ำทั้งสองชนิด มีค่าอยู่ในช่วง 700 - 900 เมตร^2/ วินาที และได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง TD Model โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของการแพร่กระจายที่ได้จากการปรับเทียบ มาใช้ในการดำเนินการตรวจสอบผลคำนวณปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟต ในเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2540

ผลการปรับเทียบและผลการตรวจสอบแบบจำลอง TD Model ของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด แสดงค่าเปรียบเทียบไว้ดังรูปที่ 5.4 และ รูปที่ 5.5 ตามลำดับ สำหรับปริมาณซัลเฟต แสดงค่าเปรียบเทียบไว้ดังรูปที่ 5.6 และรูปที่ 5.7 ตามลำดับ

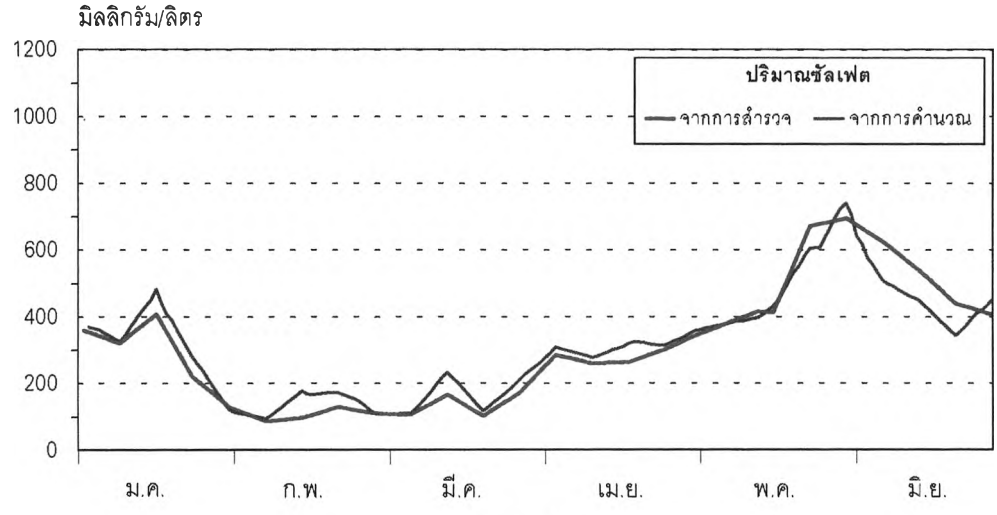
นอกจากนี้ ผลการคำนวณโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ " MIKE 11" ให้ผลการคำนวณปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟตเฉลี่ยตามระยะทางของลำน้ำแม่เมาะ ตั้งแต่ระยะต้นน้ำซึ่งรองรับน้ำทิ้งจากโรงไฟฟ้าและเหมืองแม่เมาะจนถึงท้ายน้ำบริเวณบ้านสบเมาะ ซึ่งเป็นลำน้ำธรรมชาติ ปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยตามระยะทางของลำน้ำแม่เมาะ ดังรูปที่ 5.8 และรูปที่ 5.9 ซึ่งพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟต มีปริมาณค่อนข้างสูงในระยะต้นน้ำและจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ จนถึงท้ายน้ำที่บ้านสบเมาะ และพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเฉลี่ยบริเวณท้ายน้ำ มีค่าประมาณ 1,000-1,300 มิลลิกรัม/ลิตร อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ซึ่งกำหนดให้มีค่าไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับปริมาณซัลเฟตเฉลี่ยบริเวณท้ายน้ำ มีค่าประมาณ 600 - 700 มิลลิกรัม/ลิตร (ซัลเฟต : ไม่มีค่ามาตรฐานการระบายน้ำทิ้งฯ)



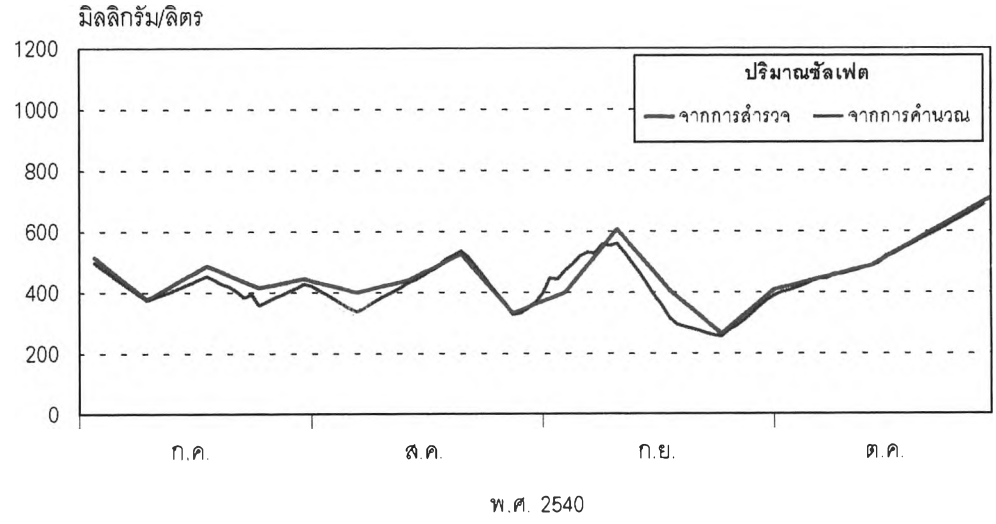
รูปที่ 5.4 ผลการปรับเทียบปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) จากการคำนวณ กับจากการสำรวจ ณ สถานี EXT-6 เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2540



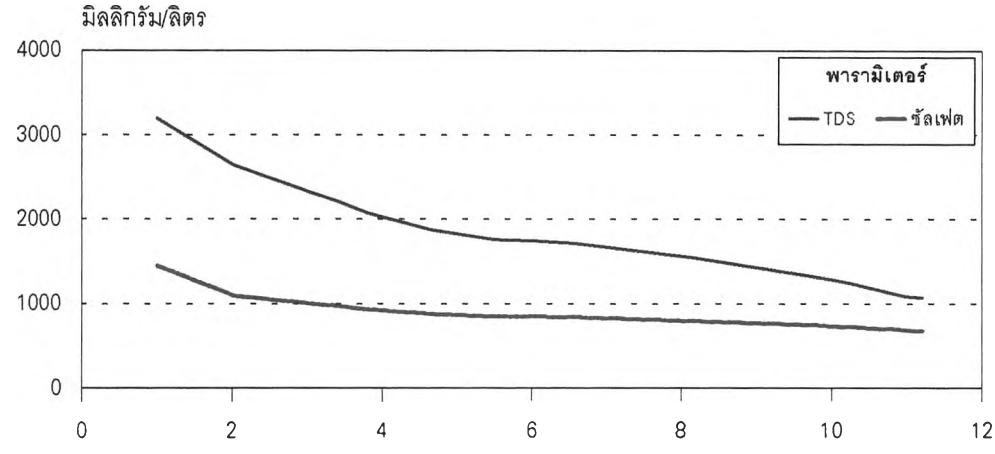
รูปที่ 5.5 ผลการตรวจสอบปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) จากการคำนวณ กับจากการสำรวจ ณ สถานี EXT-6 เดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2540



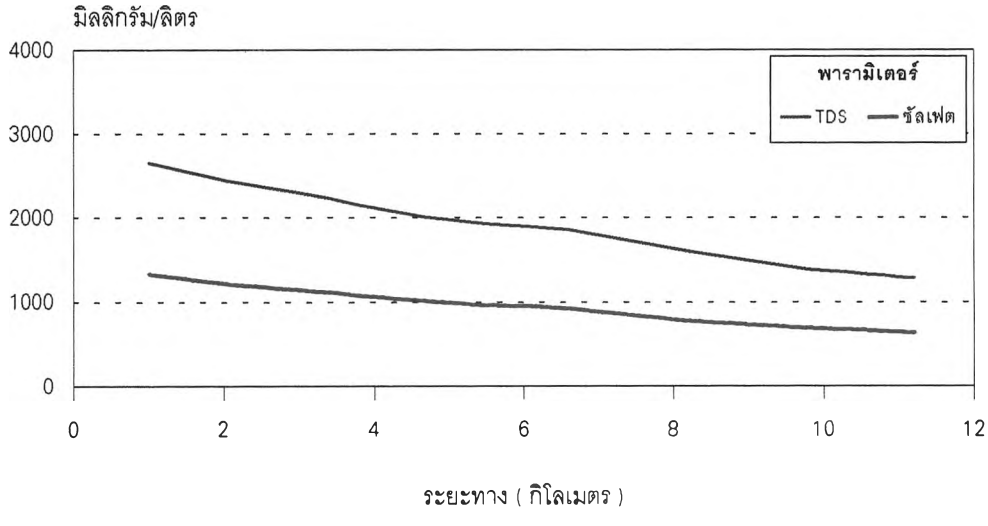
รูปที่ 5.6 ผลการปรับเทียบปริมาณซัลเฟตจากการคำนวณกับจากการสำรวจ ณ สถานี EXT-6 เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2540



รูปที่ 5.7 ผลการตรวจสอบปริมาณซัลเฟตจากการคำนวณกับจากการสำรวจ ณ สถานี EXT-6 เดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2540



รูปที่ 5.8 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) และซัลเฟตเฉลี่ย ตามระยะทางของลำน้ำแม่เมาะ เดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2540



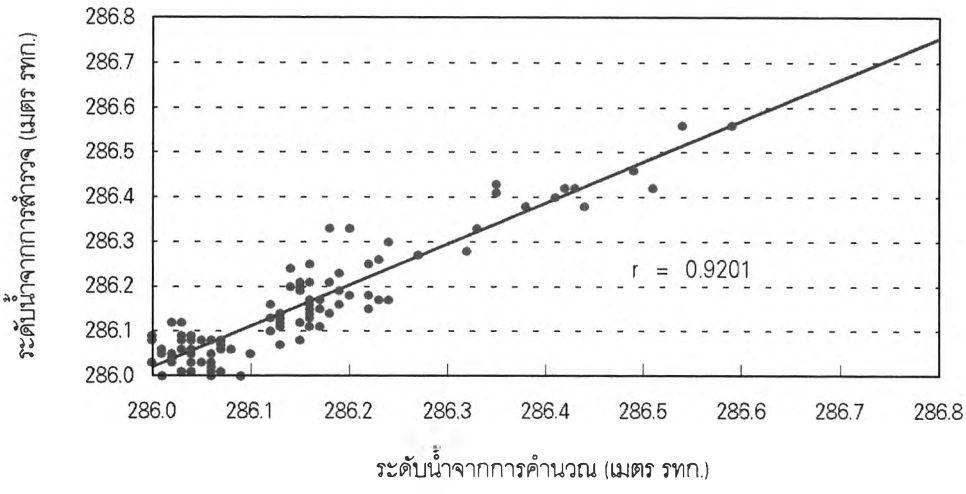
รูปที่ 5.9 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) และซัลเฟตเฉลี่ย ตามระยะทางของลำน้ำแม่เมาะ เดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2540

จากผลการเปรียบเทียบค่าระดับน้ำ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณซัลเฟต จากการคำนวณและจากการสำรวจ ณ สถานีปรับเทียบ EXT-6 เมื่อนำมาทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation ; r) ได้ค่า r = 0.9021 , 0.9461 และ 0.9429 ตามลำดับ ดังรูปที่ 5.10 รูปที่ 5.11 และรูปที่ 5.12 ตามลำดับ แสดงว่าข้อมูลที่ได้จากการคำนวณและจากการสำรวจมีความสัมพันธ์กันสูงและเมื่อนำข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟตจากการคำนวณและจากการสำรวจ มาทดสอบค่าความแตกต่างในเชิงสถิติ โดยวิธี Paired t-test พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (α = 0.05) ผลจากการเปรียบเทียบค่าระดับน้ำ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟต จากการคำนวณและจากการสำรวจ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

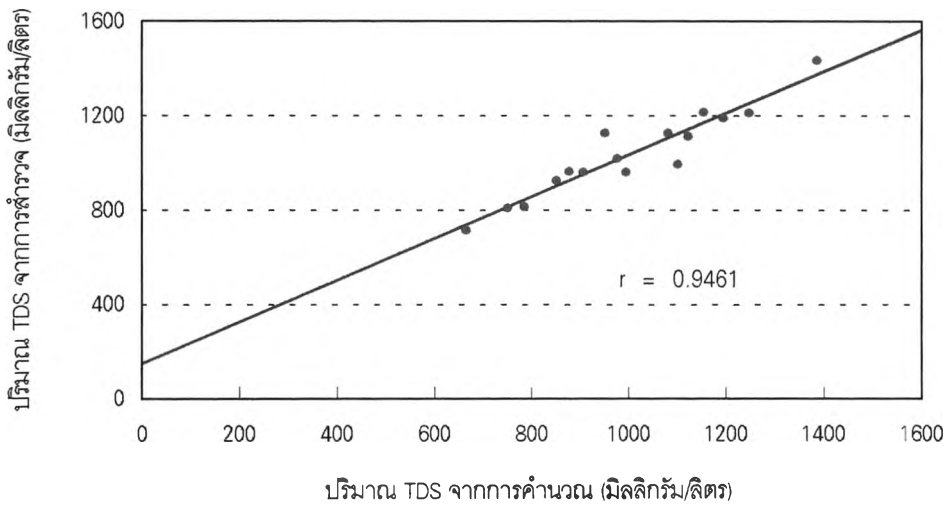
5.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในลำน้ำแม่เมาะและห้วยเปิด ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำที่ปล่อยออกมาจากโรงไฟฟ้าและเหมืองแม่เมาะ ซึ่งมีความแปรผันมากในแต่ละวัน จากผลการศึกษาพบว่า ในเดือนมกราคม - มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง น้ำทิ้งส่วนใหญ่ มาจากโรงไฟฟ้า หน่วยที่ 4-13 ส่วนน้ำทิ้งที่สูบออกจากขุมเหมือง มีปริมาณน้อยมาก แต่มีคุณภาพที่แปรผันมาก ดังนั้น ในช่วงฤดูแล้ง คุณภาพน้ำของท้ายน้ำ ขึ้นอยู่ปริมาณน้ำและคุณภาพของน้ำทิ้งจากโรงไฟฟ้า ส่วนในเดือนสิงหาคม - ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน น้ำทิ้งส่วนใหญ่มาจากการสูบน้ำออกจากขุมเหมือง น้ำทิ้งจากโรงไฟฟ้า หน่วยที่ 4-13 มีปริมาณน้อยและค่อนข้างคงที่ ดังนั้น คุณภาพน้ำของท้ายน้ำในช่วงนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำทิ้งจากขุมเหมือง และปริมาณน้ำฝนตามธรรมชาติ ที่จะมาช่วยในการเจือจางมลสาร

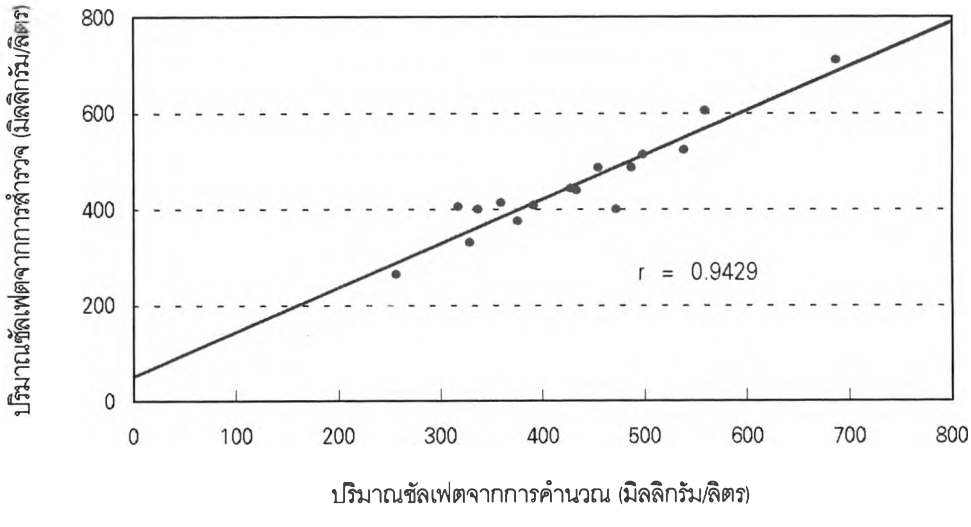
จากผลการเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำผิวดิน ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม 2540 บริเวณสถานี 1280 และ EXT-2 ซึ่งเป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากโรงไฟฟ้าและเหมืองแม่เมาะ พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟต มีค่าระหว่าง 628 - 2,950 และ 209 - 1,491 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและซัลเฟต บริเวณสถานี EXT-6 และ EXT-8 ซึ่งเป็นบริเวณท้ายน้ำ มีค่าระหว่าง 446 - 1,478 และ 205 - 712 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.9 และรูปที่ 4.10 ทั้งนี้ พบว่า ผลการตรวจวัดในช่วงเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2540 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (ซัลเฟต ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานการระบายน้ำทิ้งฯ)



รูปที่ 5.10 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำจากการคำนวณและจากการสำรวจ
เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2540



รูปที่ 5.11 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดจากการคำนวณ และจากการสำรวจ เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2540



รูปที่ 5.12 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟตจากการคำนวณ และจากการสำรวจ เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2540