

# ประโยชน์และการประยุกต์ใช้แบบจำลองคุณภาพน้ำ

โดย

ดร.สุทัศน์ วีสกุล

ดร.ชนนัท ไทยเจริญ      ชูชีพ วงศ์สุภาพ  
ดร.สมชาย ชนวัฒนา      ทรงศักดิ์ วิษุมา



ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำและการจัดการ  
สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

ร่วมกับ



โครงการสัมมนาทางวิชาการ ฝ่ายควบคุมคุณภาพน้ำ  
และชมรมนักวิทยาศาสตร์ การประปานครหลวง

# เนื้อหา

1. หลักการของแบบจำลองคุณภาพน้ำ
2. ตัวอย่างการคาดการณ์สถานการณ์น้ำเสีย  
กรณีศึกษา: แม่น้ำเจ้าพระยา วันที่ 11-31 มีนาคม พ.ศ. 2550
3. ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แบบจำลองในการวางแผนจัดการมลพิษในลุ่มน้ำ  
กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำท่าจีน
4. การแพร่กระจายของคลอรีนในระบบท่อส่งน้ำ



# หลักการของแบบจำลองคุณภาพน้ำ

## หลักการของแบบจำลอง

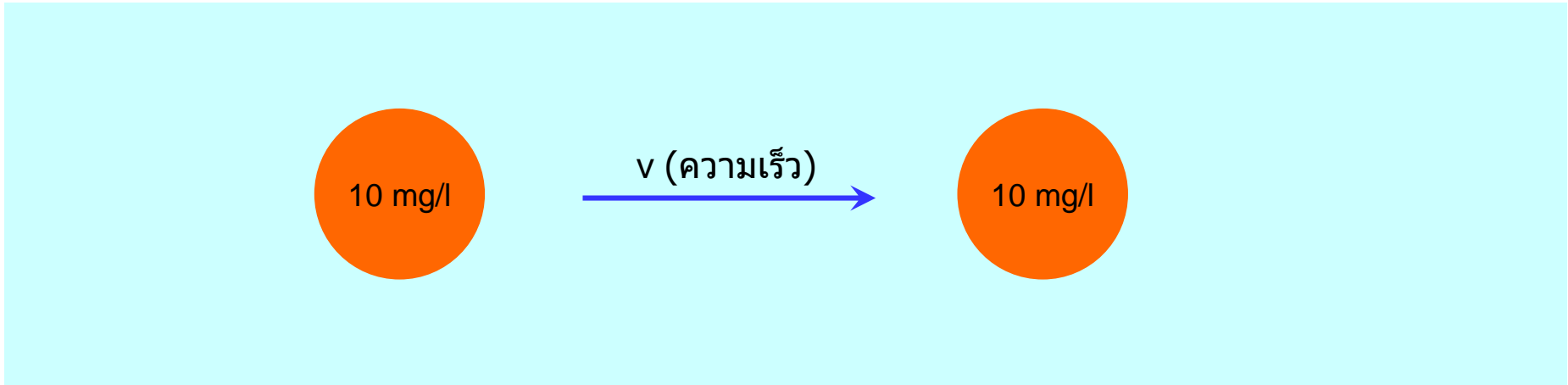
- เป็นแบบจำลองที่ใช้สมการคณิตศาสตร์แสดงขบวนการการพาและการแพร่กระจายของสสาร
- ต้องมีการปรับเทียบ (Calibration) และตรวจทาน (Verification) ผลการคำนวณกับข้อมูลตรวจวัดจริงภาคสนาม

**การปรับเทียบ** → ปรับค่าสัมประสิทธิ์และตัวแปรต่างๆในแบบจำลอง เพื่อให้ผลการคำนวณใกล้เคียงกับผลการตรวจวัด

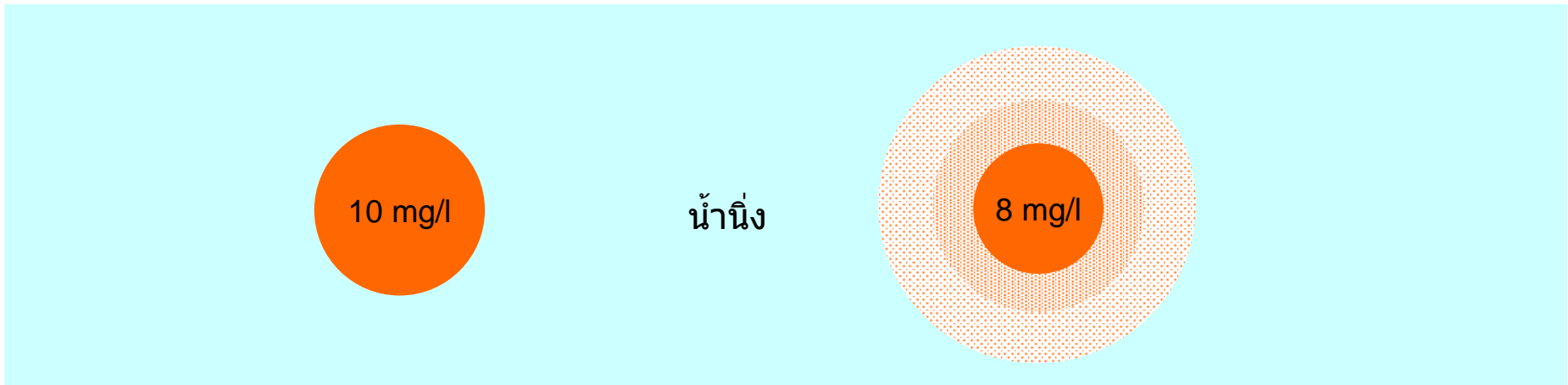
**การตรวจทาน** → ใช้ข้อมูลภาคสนามอีกชุดหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบกับผลการคำนวณโดยไม่ต้องปรับค่าสัมประสิทธิ์และตัวแปรต่างๆอีก

หลักการการแพร่กระจายของสาร

(1) การพา (Advection)

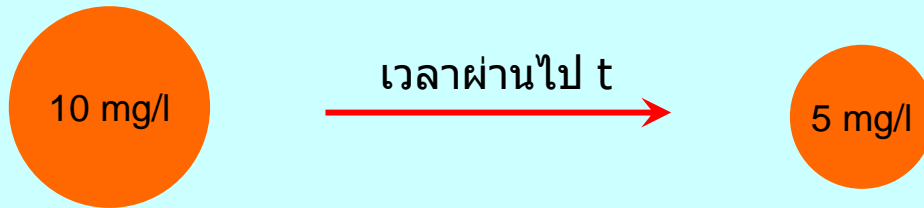


(2) การแพร่กระจาย (Diffusion)



หลักการการแพร่กระจายของสสาร (ต่อ)

(3) การเสื่อมสลาย (Decay)





# ตัวอย่างการคัดกรองสถานการณ์น้ำเสีย

กรณีศึกษา : แม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 11-31 มีนาคม พ.ศ. 2550

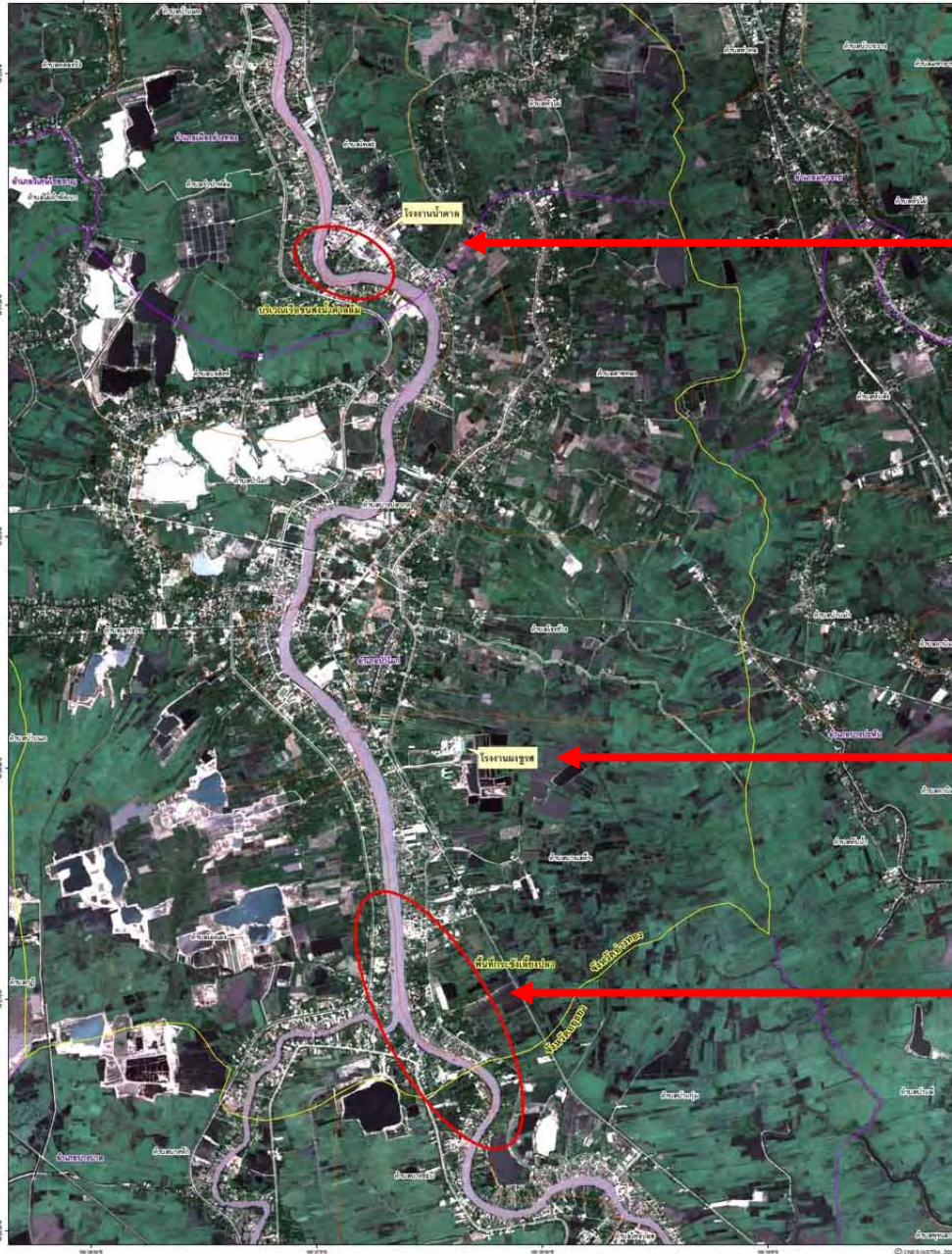
## สถานการณ์น้ำเน่าเสียในแม่น้ำเจ้าพระยา เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550

- 3 มี.ค. 2550 : เรือบรรทุกน้ำตาลขนาดความจุ 650 ตันล่มที่หน้าโรงงานน้ำตาล  
อ.ป่าโมก จ.อ่างทอง
- 11 -12 มี.ค. 2550 : เกิดเหตุการณ์ปลาในกระชังตายในแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณ อ.ป่าโมก

### สาเหตุ ???

- ก. น้ำตาลละลายน้ำ มีสารอินทรีย์มาก ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ลดลง
- ข. โรงงานผงชูรส ปล่อยน้ำเสียลงแม่น้ำ
- ค. ทั้ง ก. และ ข.

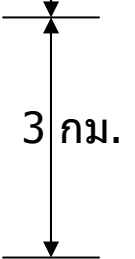
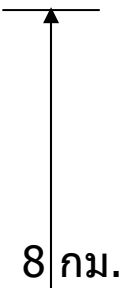




โรงงานน้ำตาล

โรงงานผงชูรส

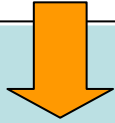
บริเวณที่มีกระชังเลี้ยงปลา  
และเกิดปัญหาปลาตาย





ปลาหับทิมที่เลี้ยงในกระชังของชาวบ้านบางเสด็จ  
อ.ป่าโมก จ.อ่างทอง ริมแม่น้ำเจ้าพระยา  
เกือบพันกระชังๆละ 1,950 – 2,000 ตัว หรือ  
ประมาณ 1 พันต้น ตายเต็มกระชัง

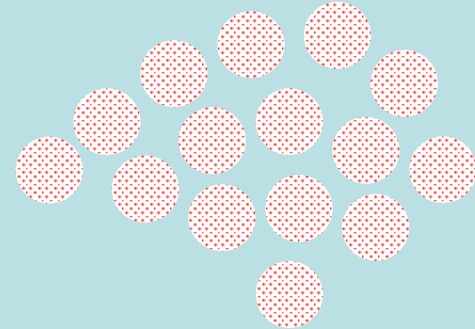
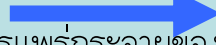
น้ำตลทราย



น้ำตลละลายน้ำ

Dissolve

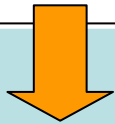
การพา  
และการแพร่กระจายของน้ำตล



Advection-Dispersion



BOD



High DO

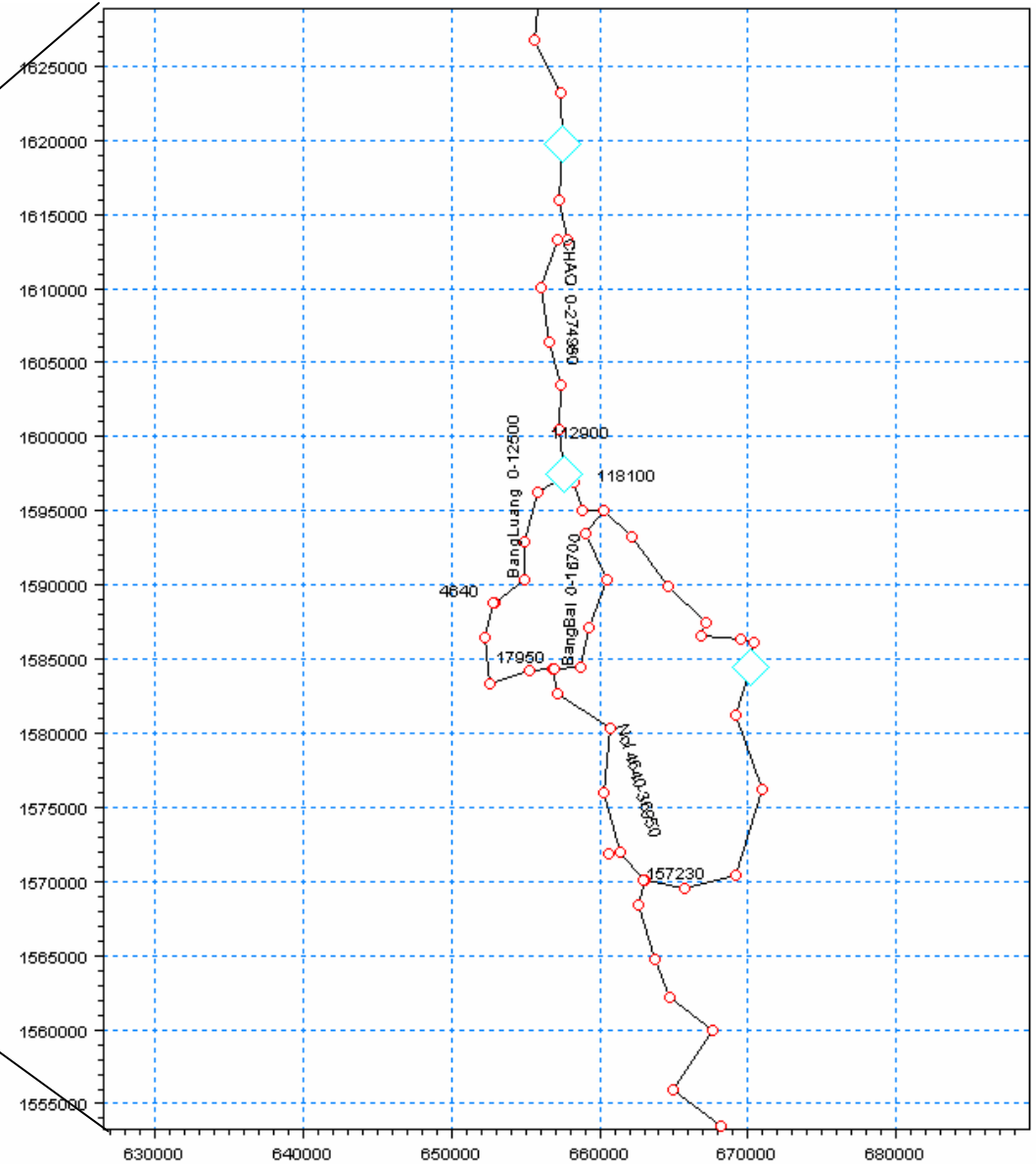
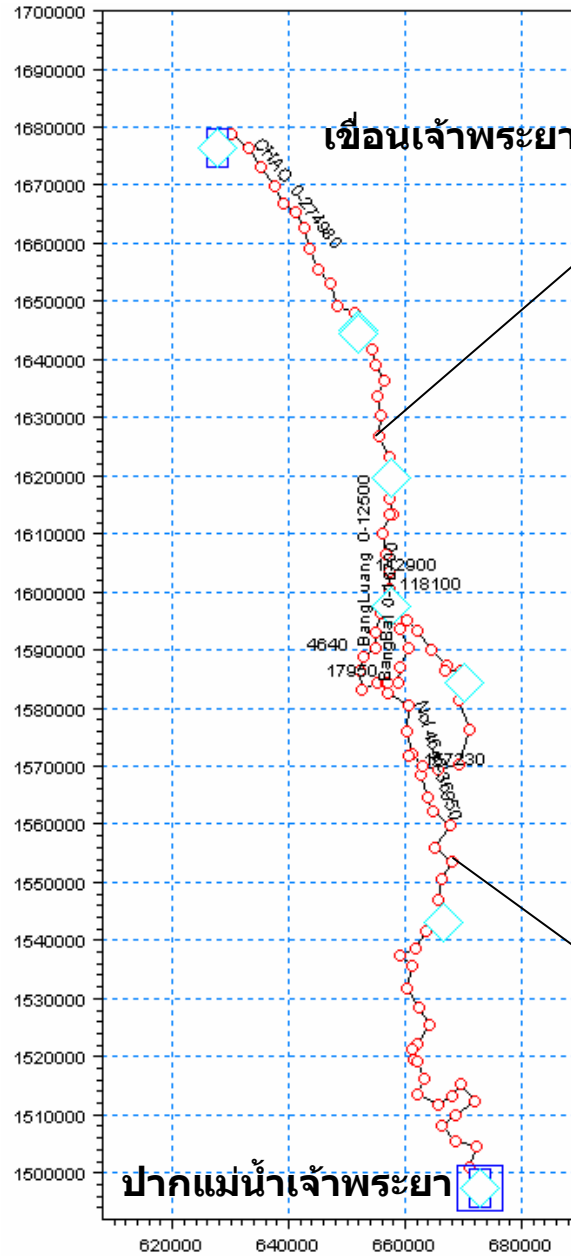
BOD - DO  
Interaction



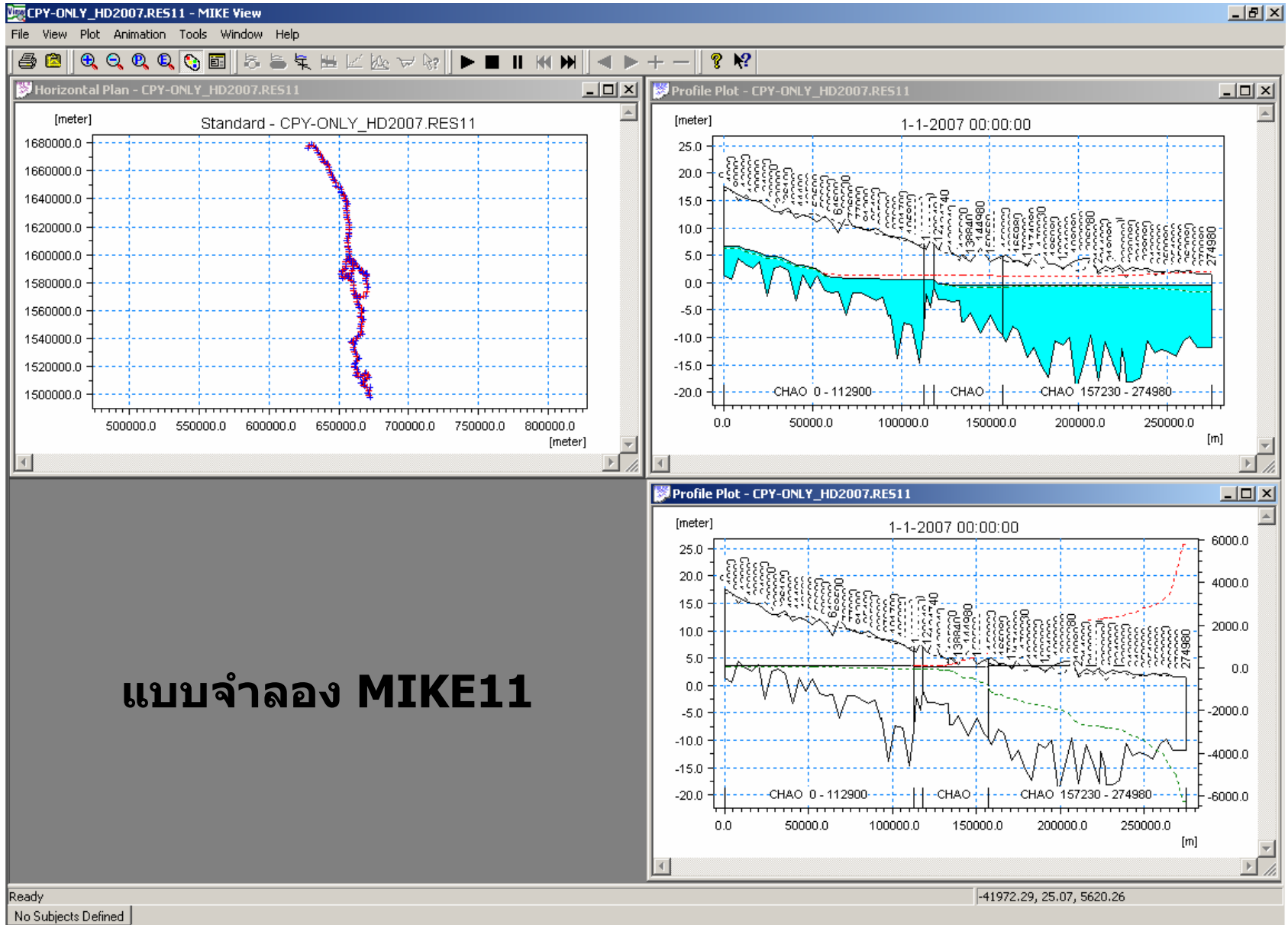
Low DO

High BOD



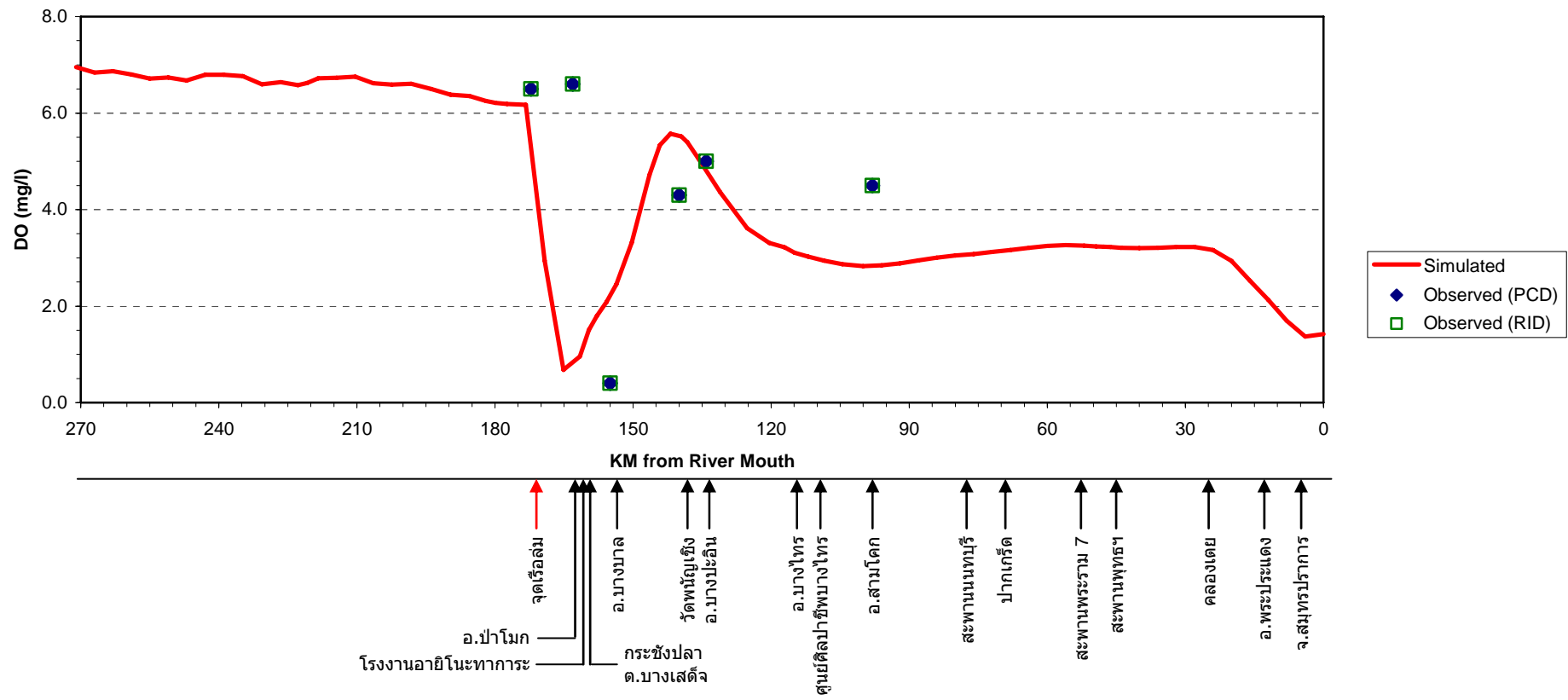






แบบจำลอง MIKE11

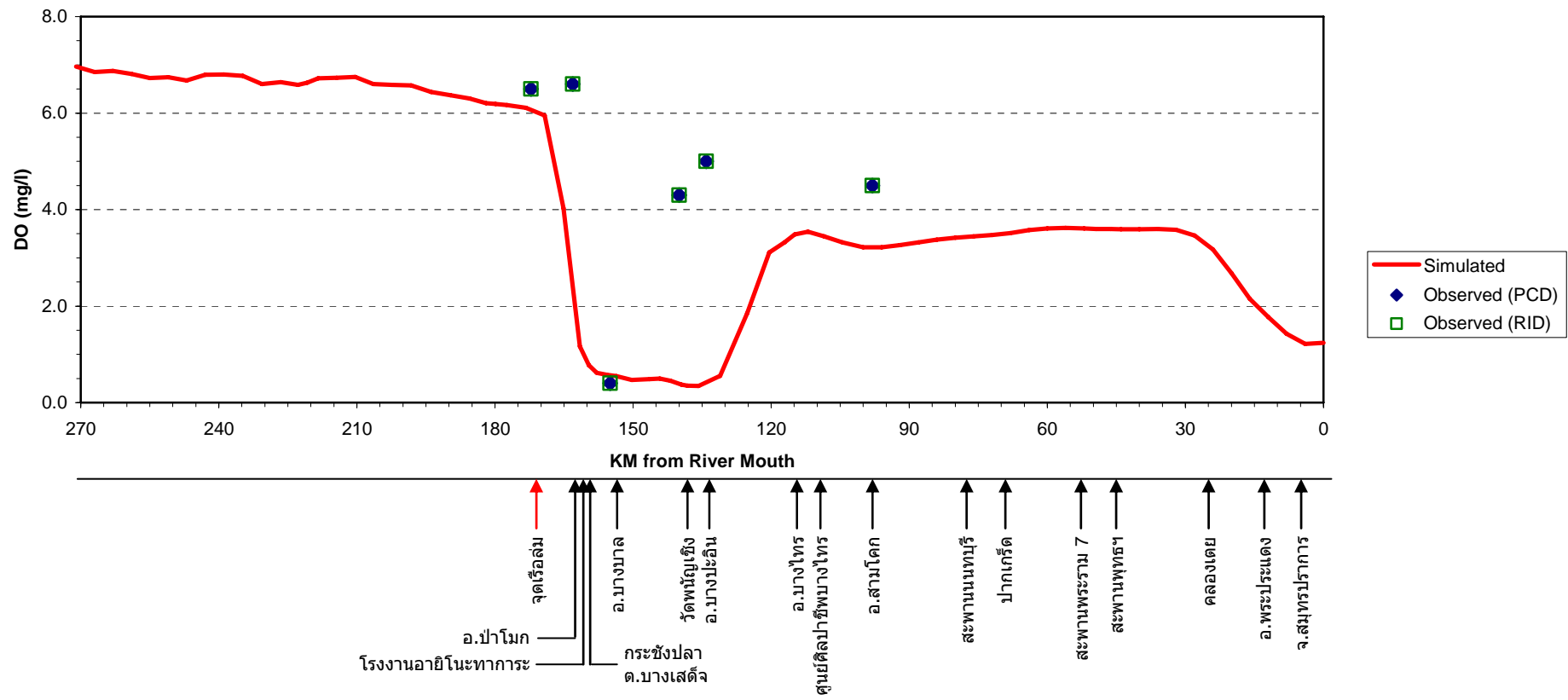
DO in Chao Phraya River (5 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2550

DO in Chao Phraya River (12 March 2007)

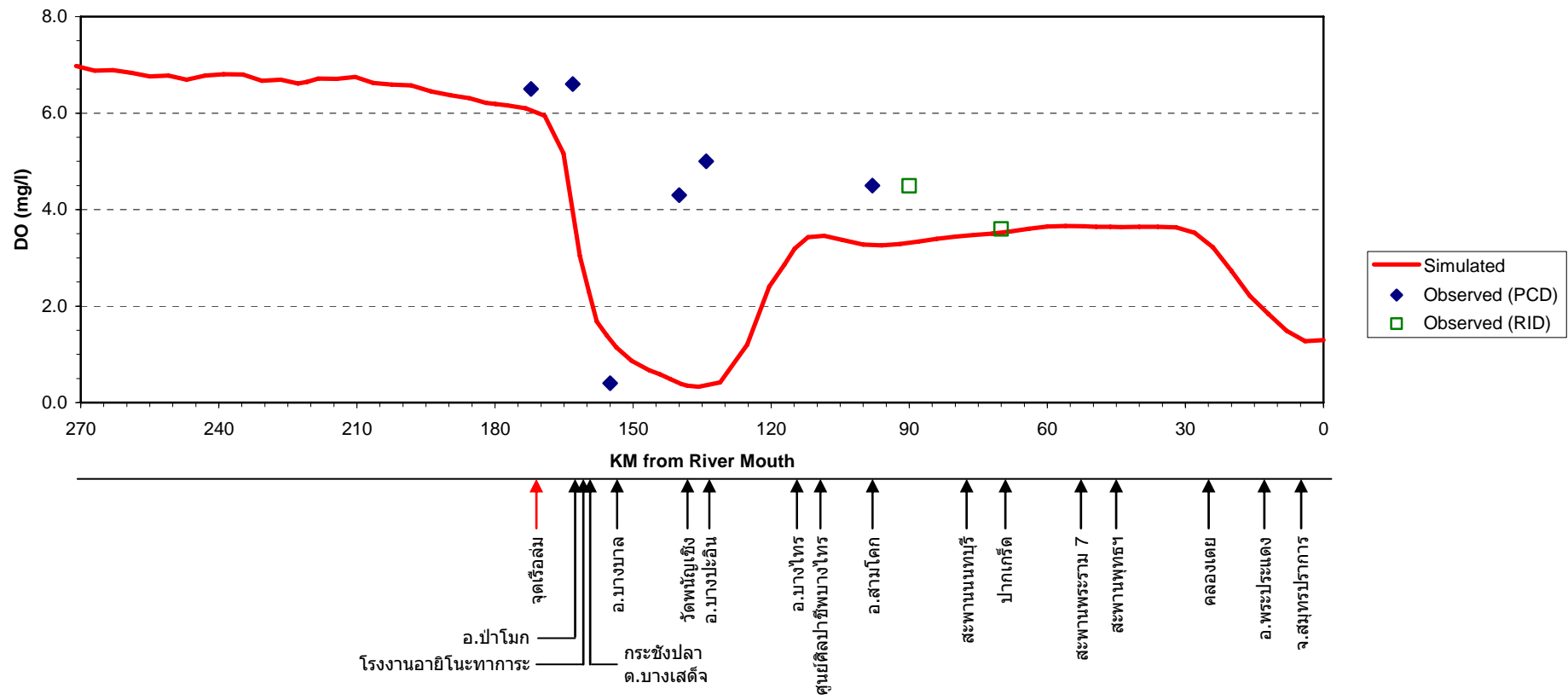


ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2550



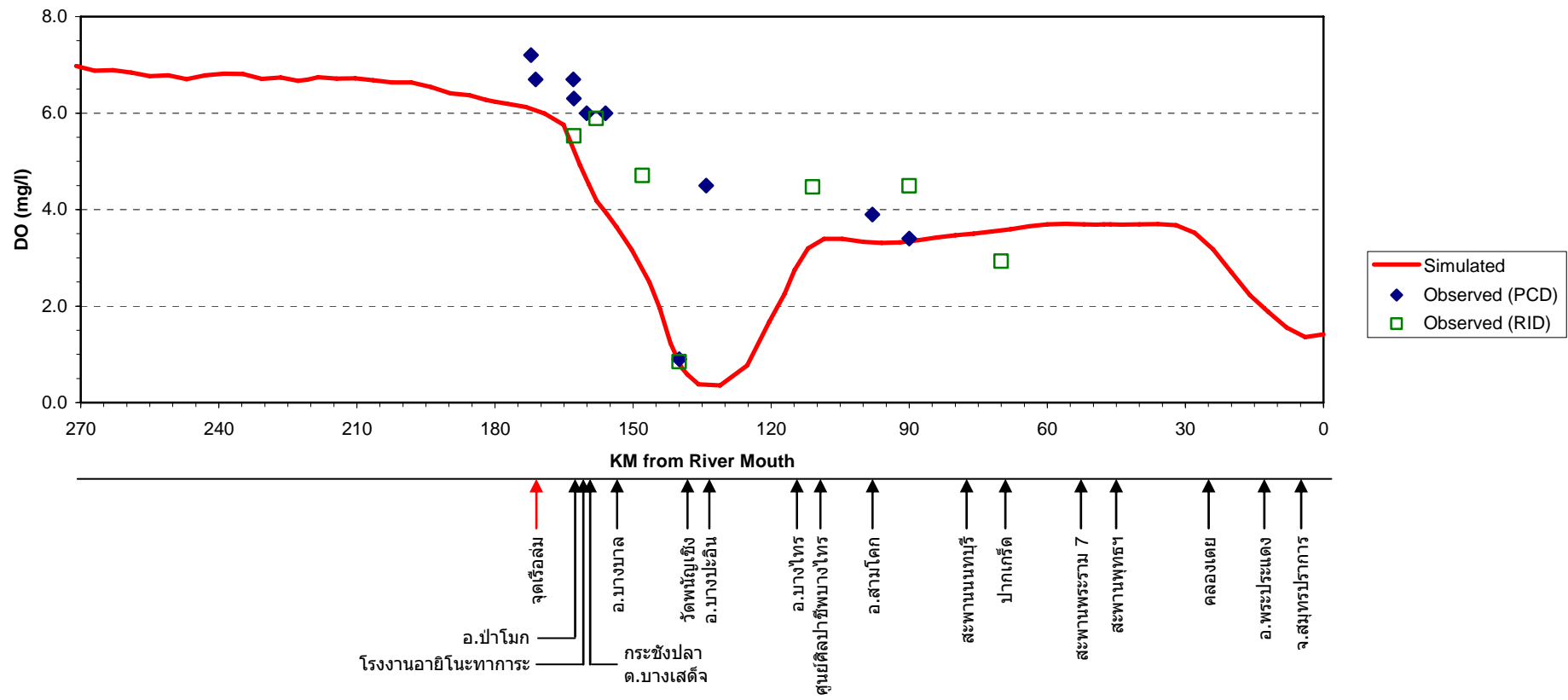
DO in Chao Phraya River (13 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2550

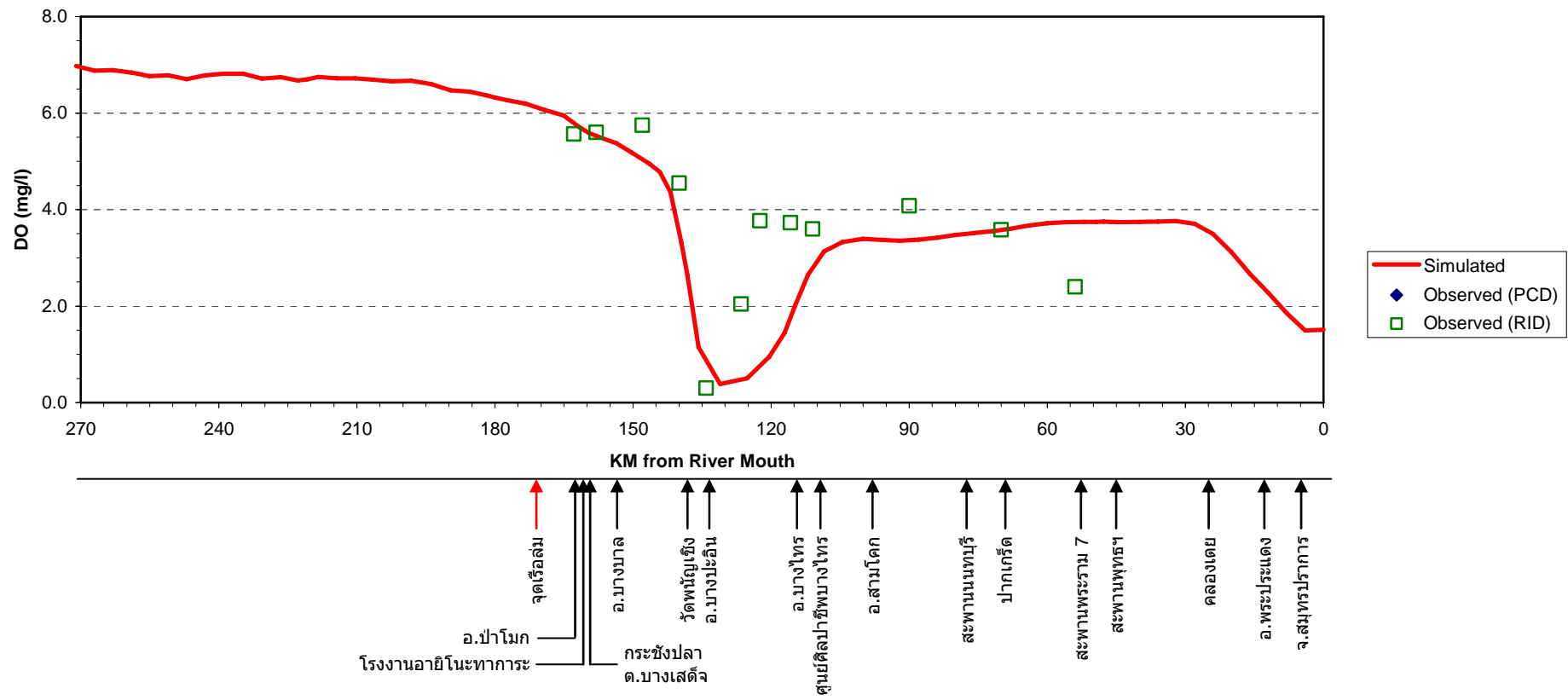
DO in Chao Phraya River (14 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2550

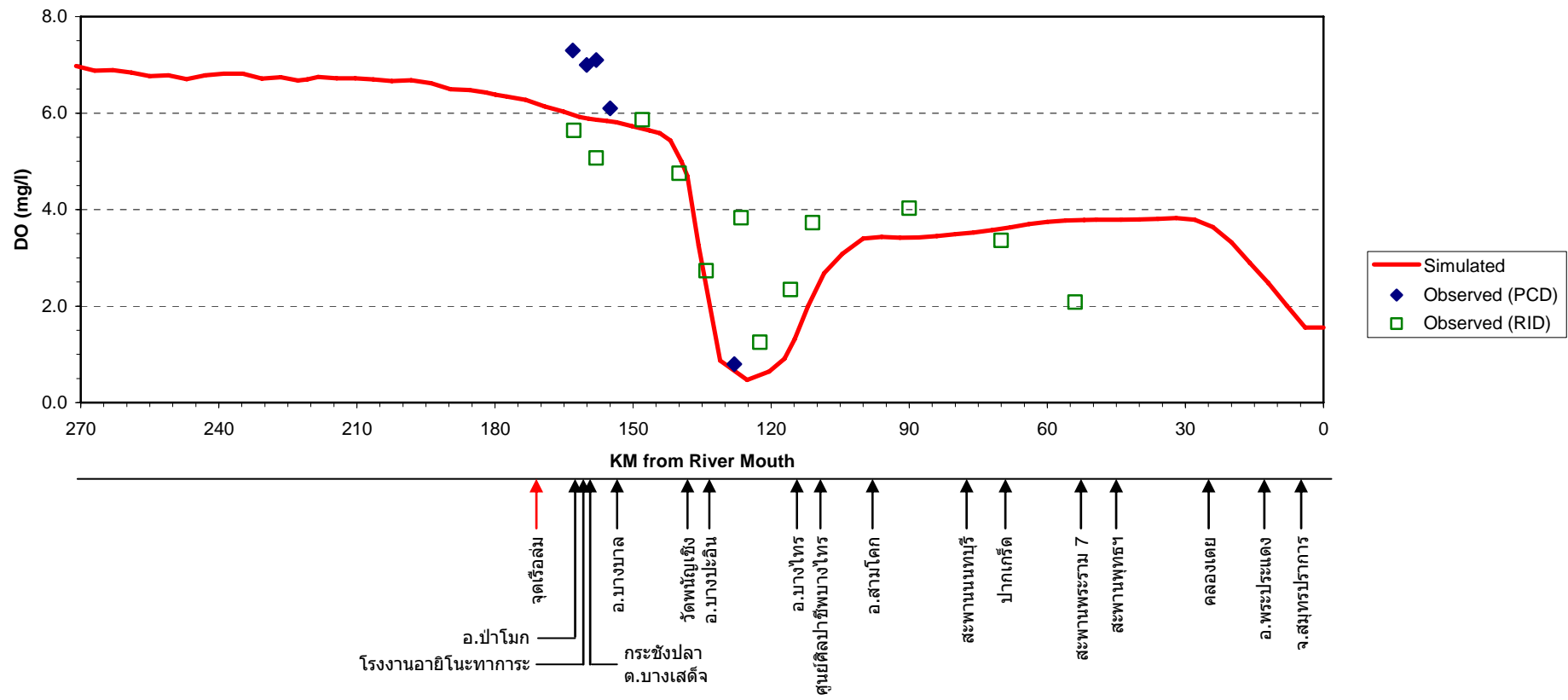
DO in Chao Phraya River (15 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2550

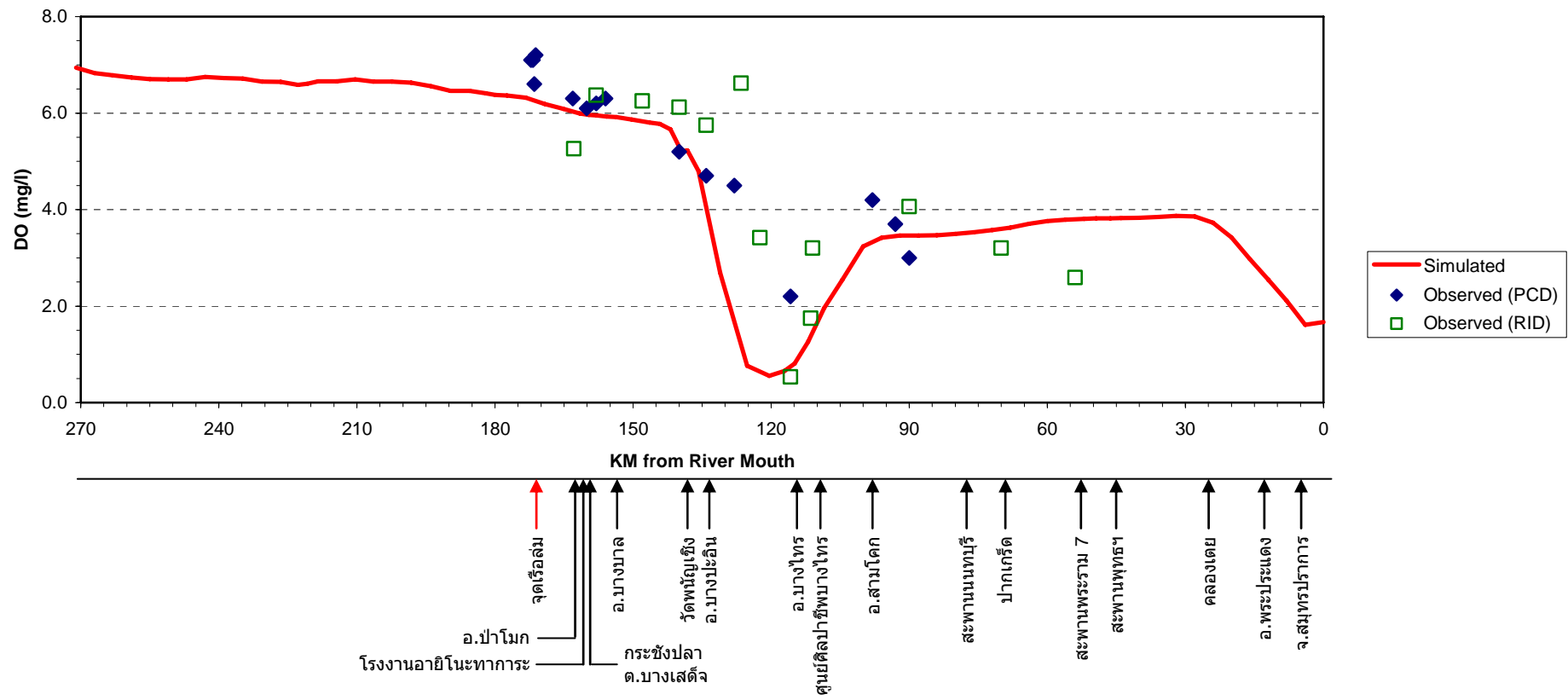
DO in Chao Phraya River (16 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2550

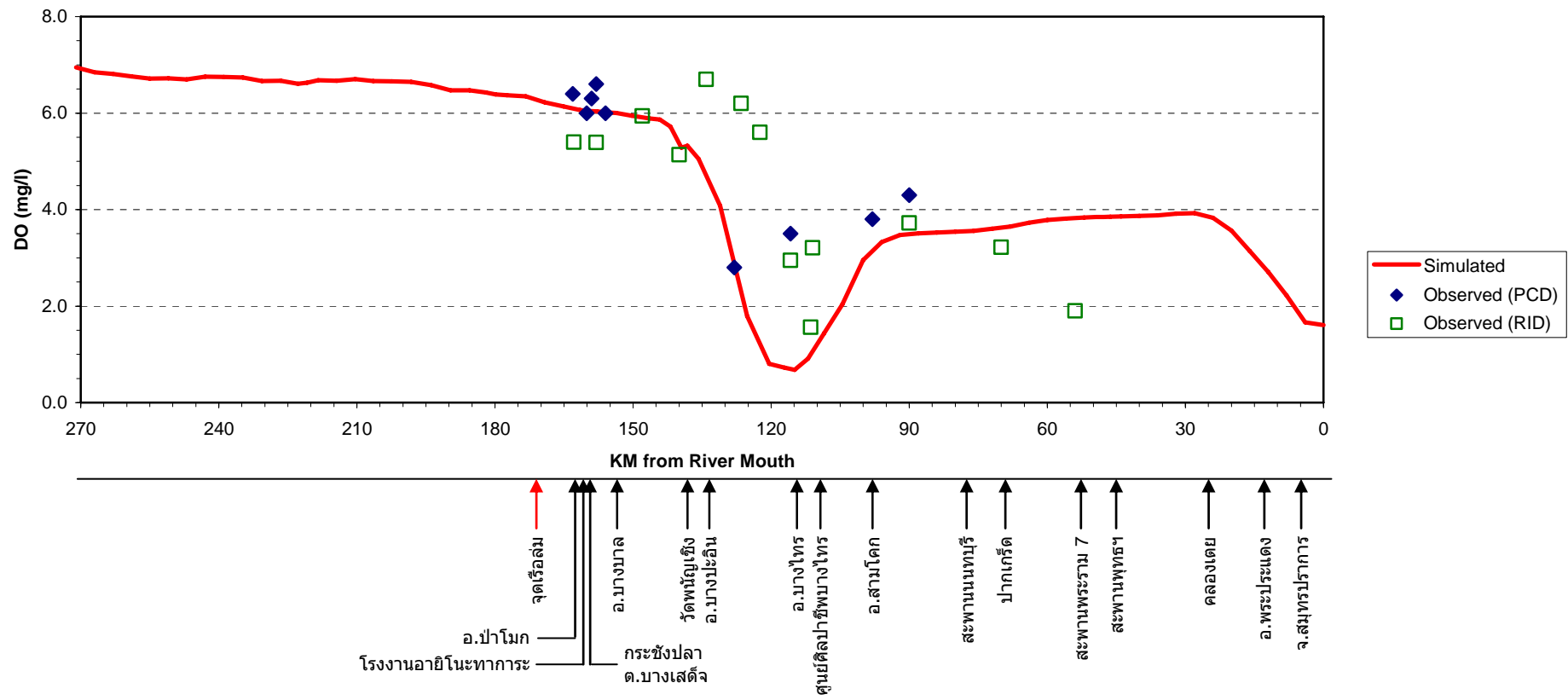
DO in Chao Phraya River (17 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2550

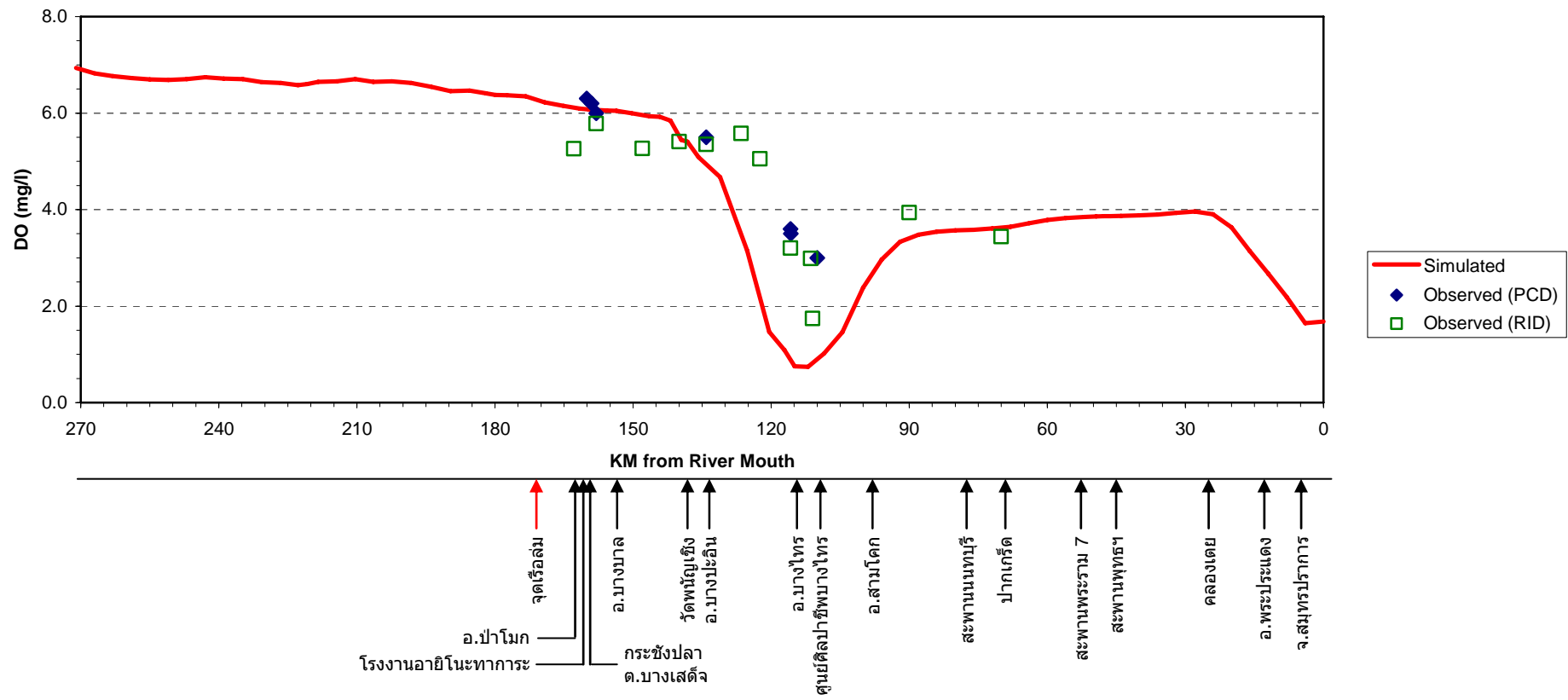
DO in Chao Phraya River (18 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2550

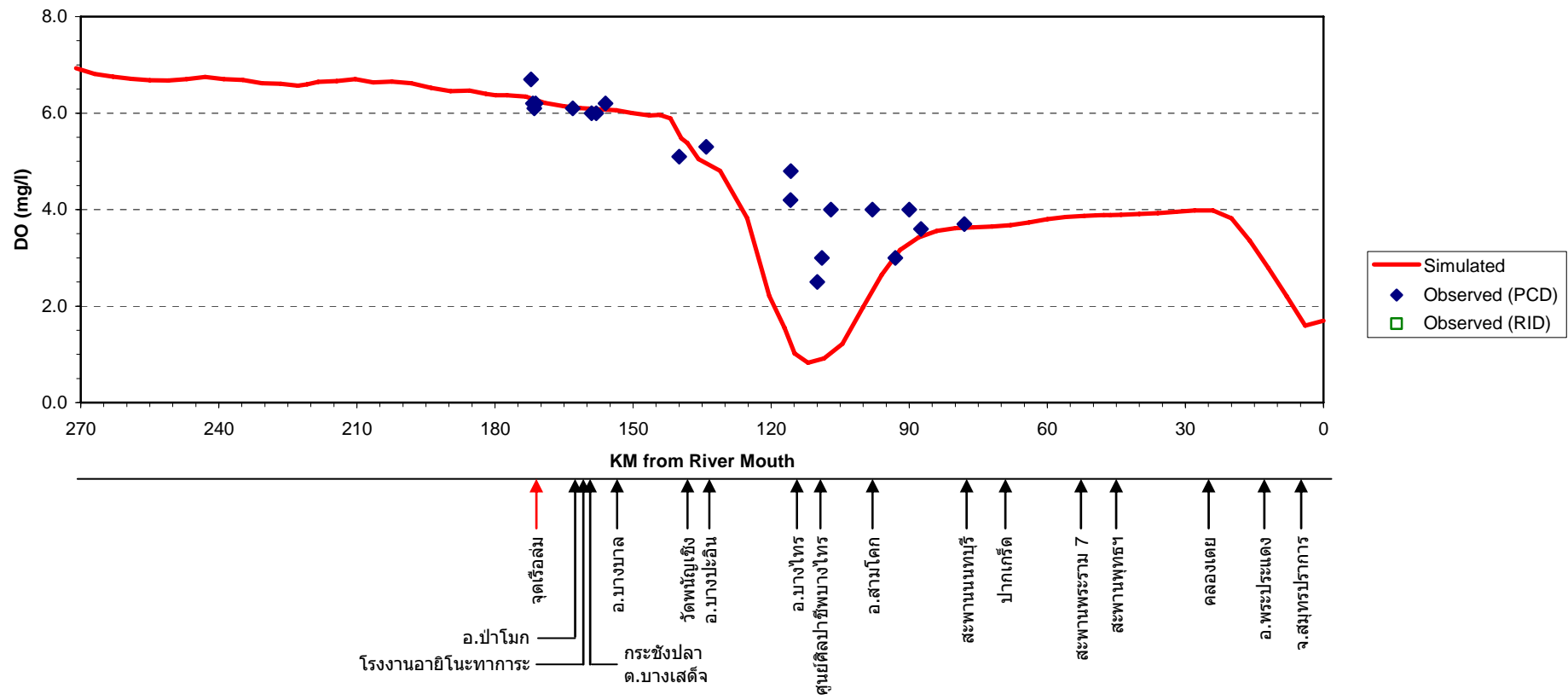
DO in Chao Phraya River (19 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2550

DO in Chao Phraya River (20 March 2007)

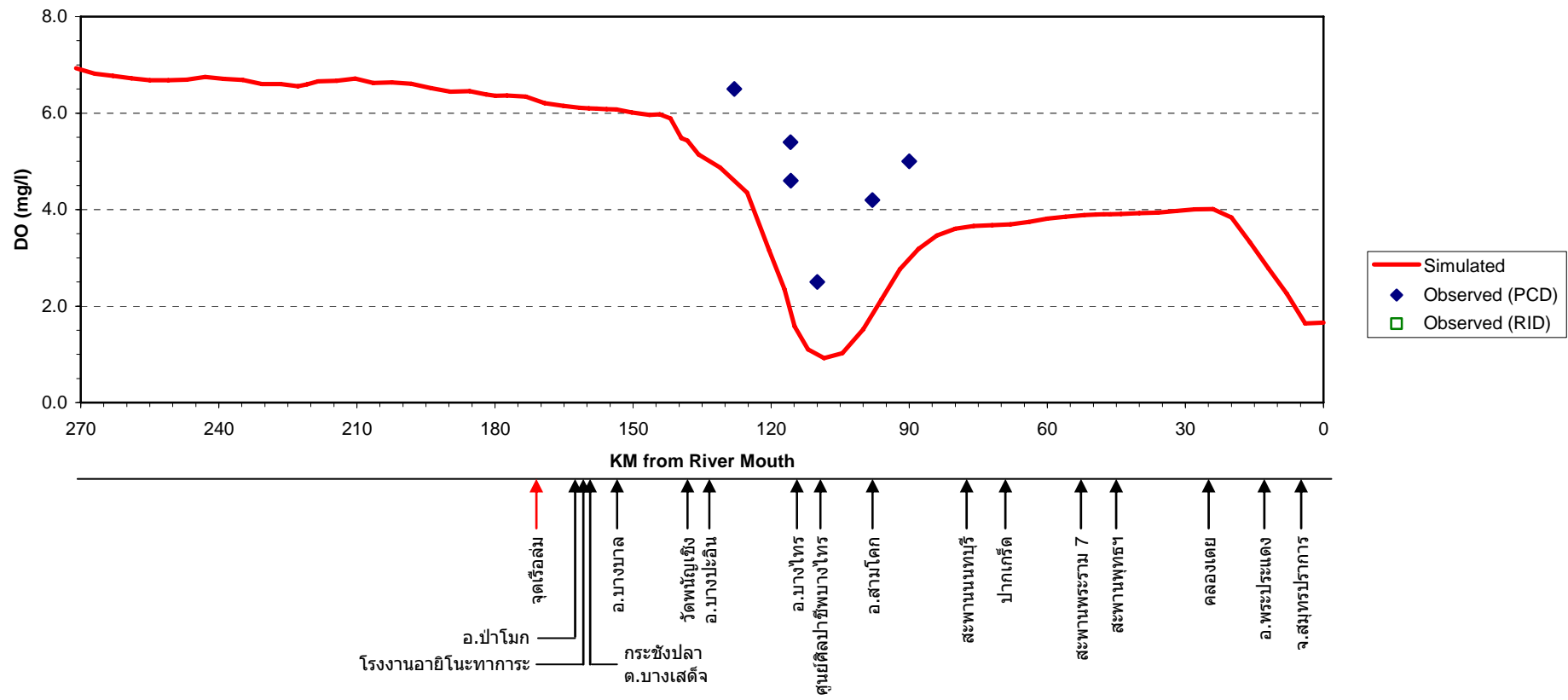


ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2550



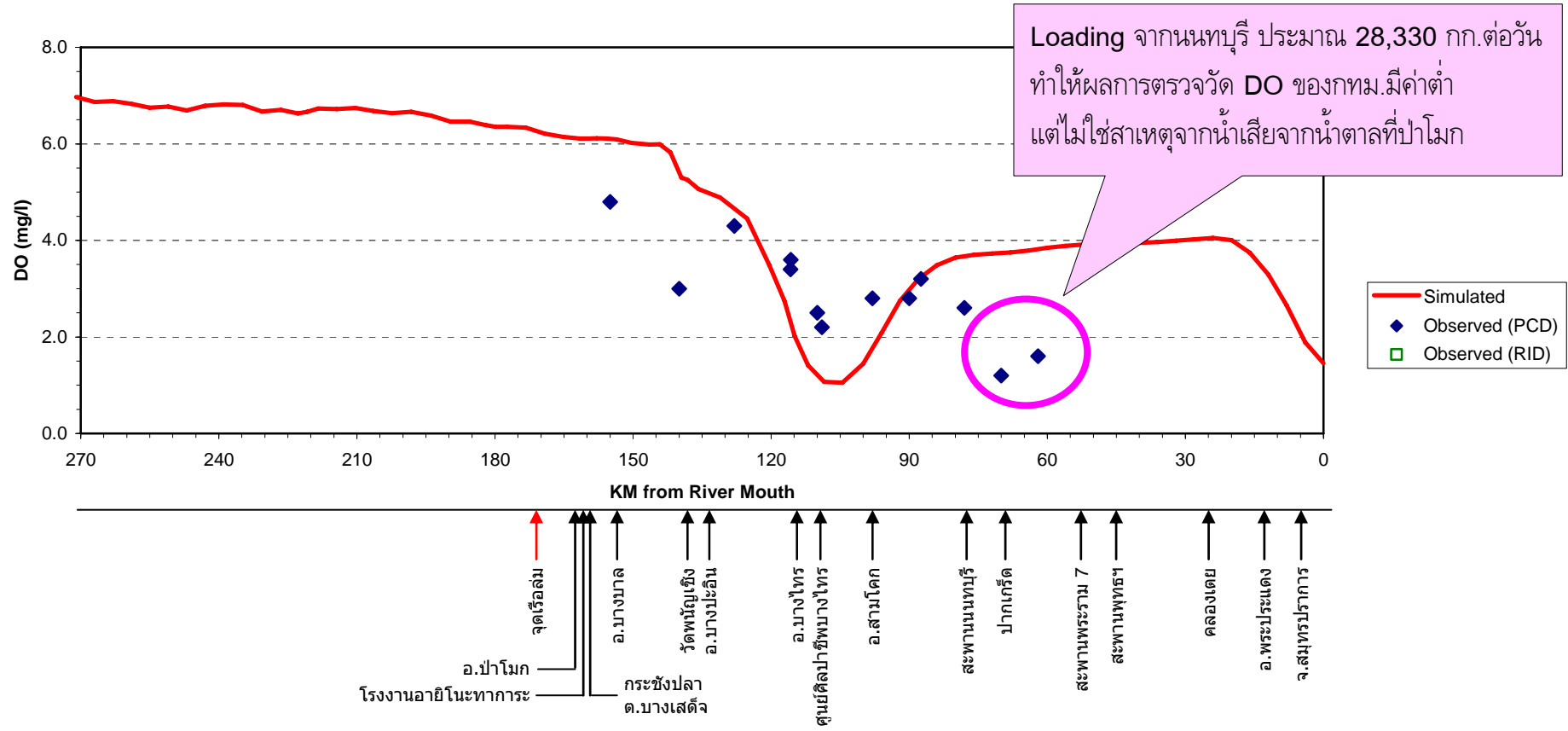
DO in Chao Phraya River (21 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2550

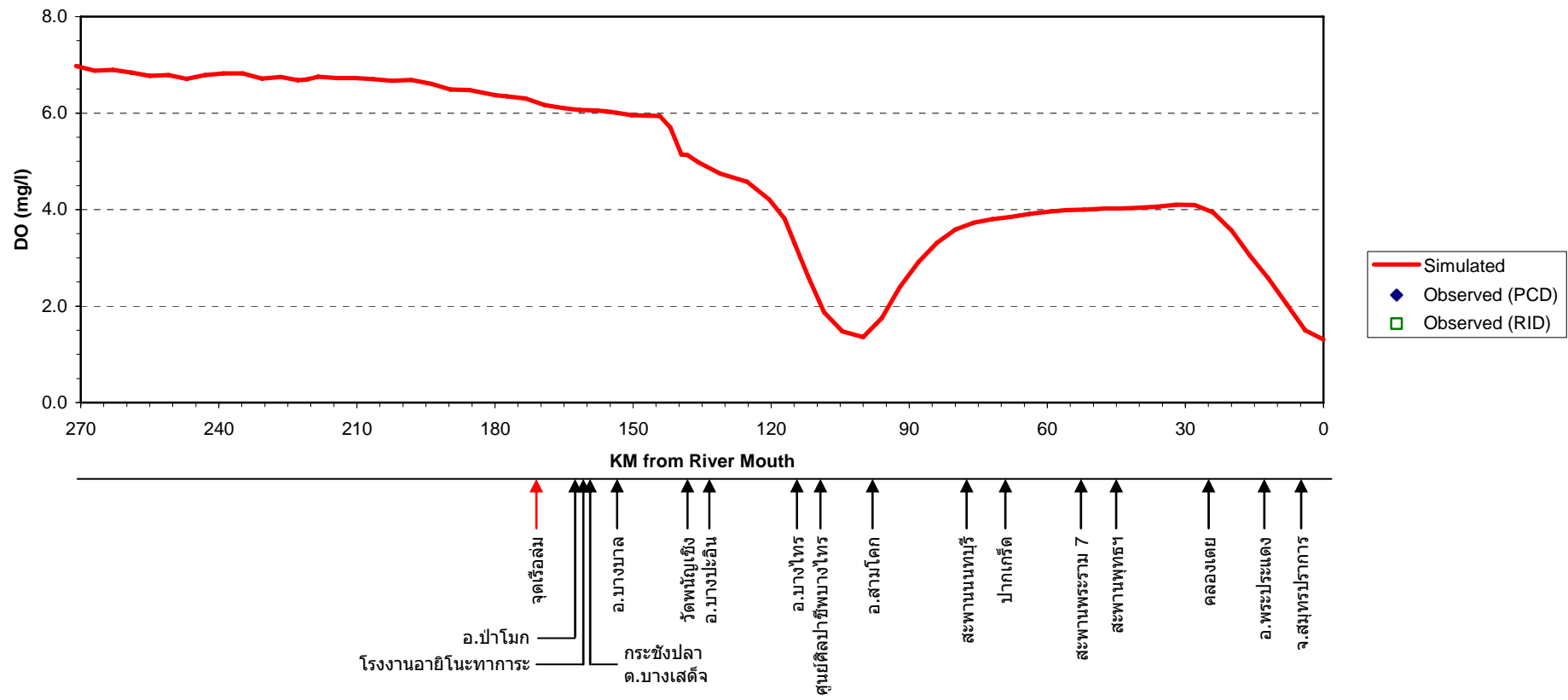
DO in Chao Phraya River (22 March 2007)



ผลการคำนวณและเปรียบเทียบค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2550

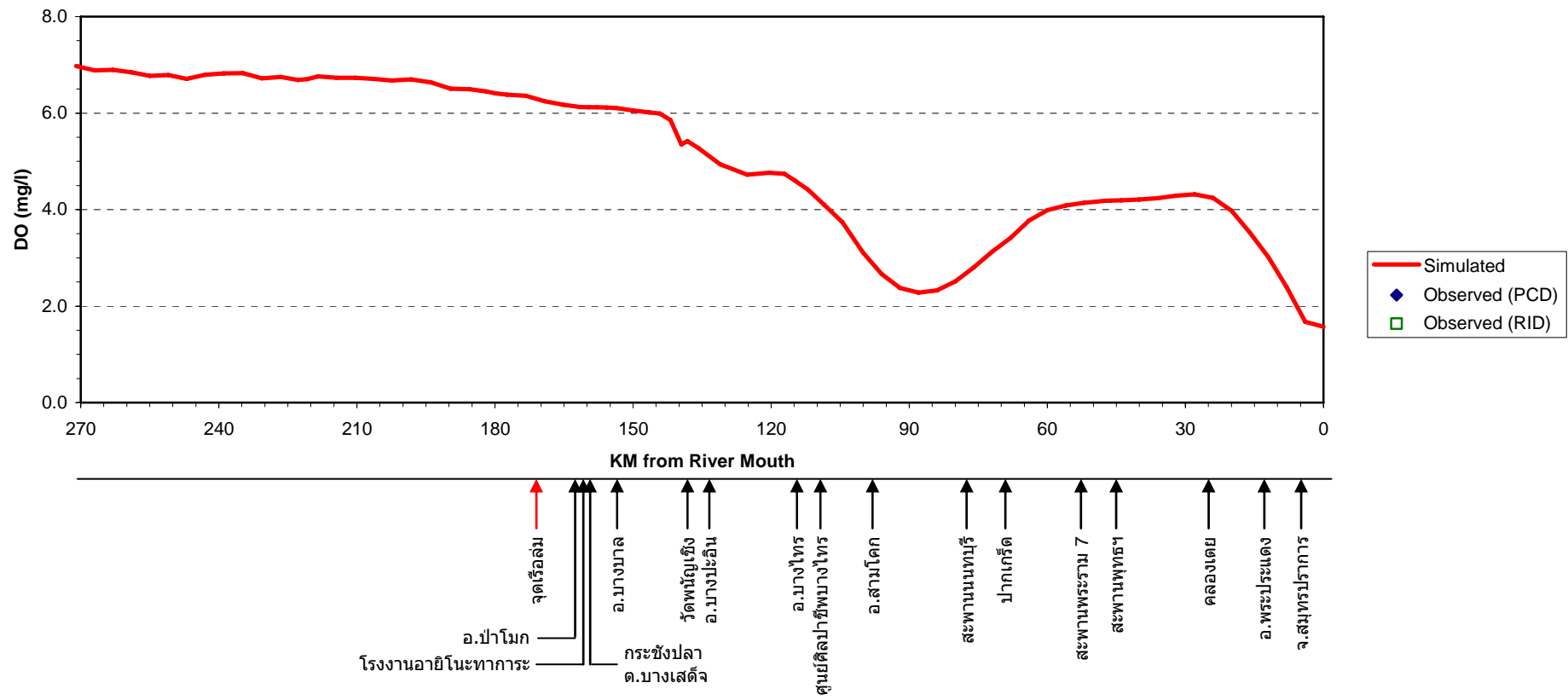
DO in Chao Phraya River (25 March 2007)



ผลการคาดการณ์สถานการณ์ค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2550 (คำนวณเมื่อ 22 มีนาคม พ.ศ. 2550)

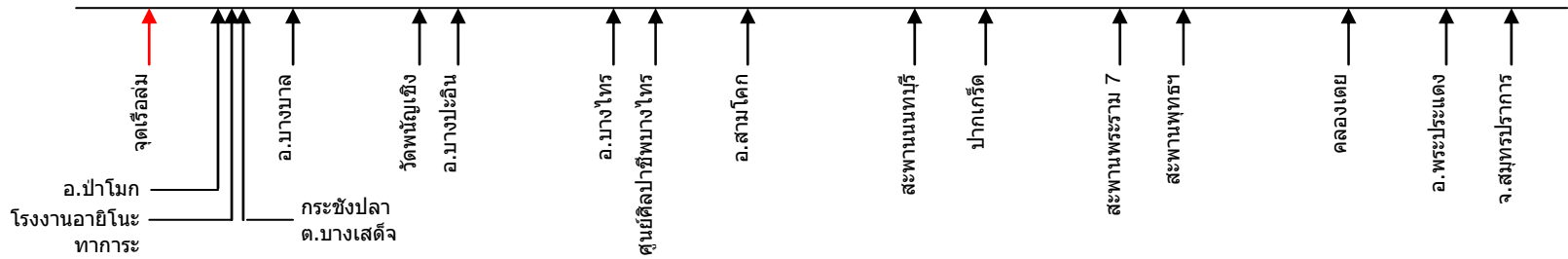
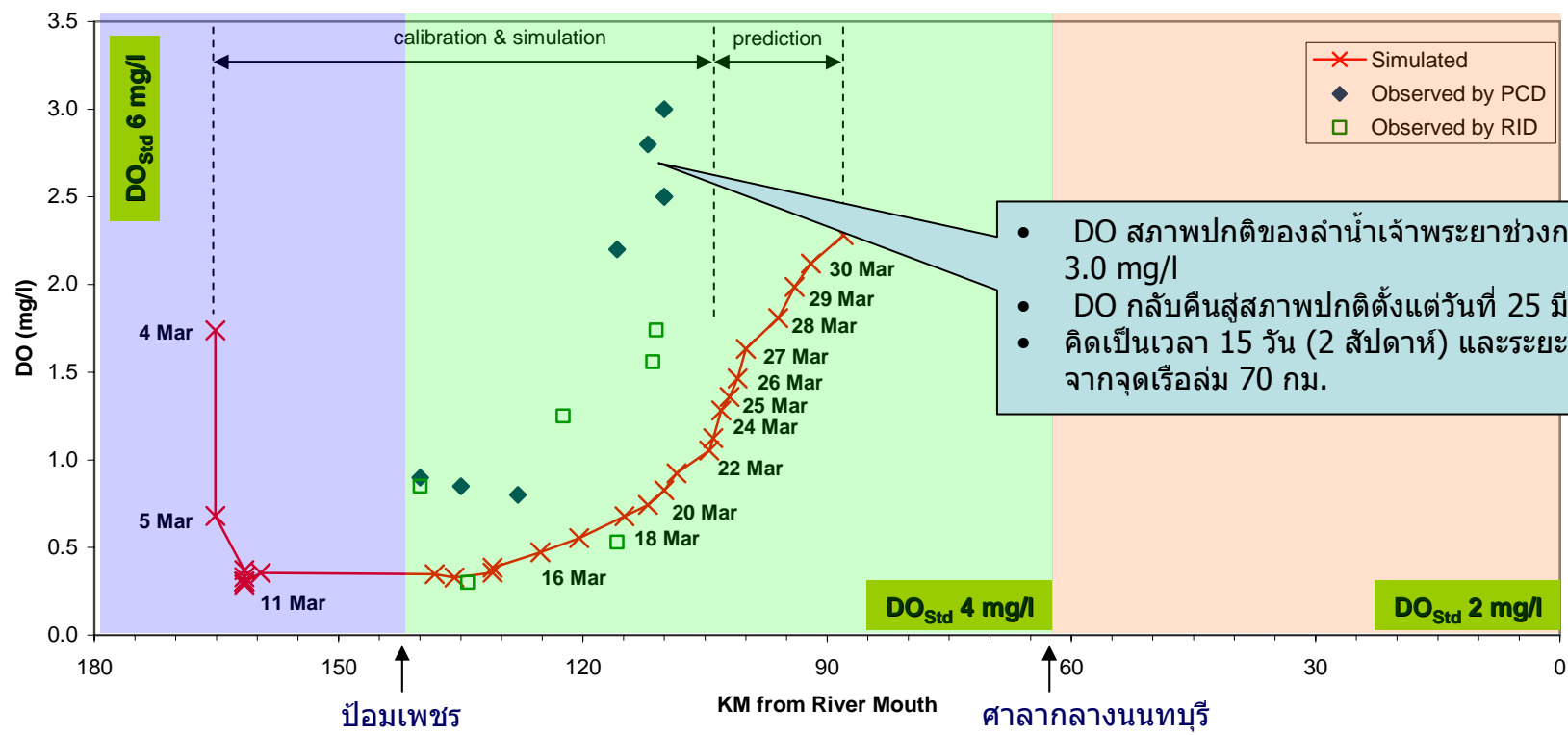
DO in Chao Phraya River (31 March 2007)



ผลการคาดการณ์สถานการณ์ค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา

วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2550 (คำนวณเมื่อ 22 มีนาคม พ.ศ. 2550)

Location of Minimum DO in Chao Phraya River



สรุปผลการคำนวณ และคาดการณ์สถานการณ์ค่า DO ในแม่น้ำเจ้าพระยา