ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน)

ปริญญา

วิศวกรรมชลประทาน | วิศวกรรมชลประทาน

สาขา | **ภาควิชา**

เรื่อง การศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ของเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

Study of Water Quality after Construction of Closure Dam Gate of The Bang Pakong Diversion Dam, Chachoengsao Province

นามผู้วิจัย นางสาวเจียมจิตร ขวัญแก้ว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(รองศาสตราจารย์เจษฎา แก้วกัลยา, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(รองศาสตราจารย์บัญชา ขวัญยืน, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์สันติ ทองพำนัก, M.Eng.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ของเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

Study of Water Quality after Construction of Closure Dam Gate of The Bang Pakong Diversion Dam, Chachoengsao Province

โดย

นางสาวเจียมจิตร ขวัญแก้ว

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน)
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เจียมจิตร ขวัญแก้ว 2553: การศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมของเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชลประทาน) สาขาวิศวกรรมชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์เจษฎา แก้วกัลยา, Ph.D. 173 หน้า

การศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ของเขื่อนทดน้ำบางปะกงนี้ ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินดังกล่าวในปีพ.ศ.2544-2546 และหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำในปี พ.ศ.2550-2551 รวมทั้งการศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ด้านการชลประทาน ด้านการอุปโภค-บริโภค และทำการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำในบริเวณดังกล่าวด้วย

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ พบว่าคุณภาพน้ำในเขตลำน้ำหลัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD) ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ดีกว่าในเขตบริเวณจุดอับซึ่งอยู่ในลำน้ำเดิม ผลการศึกษาคุณภาพน้ำหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ พบว่าคุณภาพน้ำในเขตลำน้ำหลักค่า pH, DO, BOD และ NO_3-N มีค่าใกล้เคียงกับในเขตบริเวณจุดอับจากการเปรียบเทียบผลการศึกษาคุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำในเขตบริเวณจุดอับซึ่งมีปัญหาคุณภาพน้ำต่ำ พบว่า ค่า pH อยู่ในพิสัย 7.2-9.1 และ 6.6-7.7 ค่า DO อยู่ในพิสัย 1.10-10.94 และ 2.45-3.89 mg/l ค่า BOD อยู่ในพิสัย 1.22-8.21 และ 1.18-5.89 mg/l ค่า NO_3-N อยู่ในพิสัย 0.1-1.5 และ 0.1-0.5 mg/l ตามลำดับ สามารถสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำดีกว่าก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

สำหรับความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ในด้านการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ พบว่าดัชนีส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ยกเว้นค่า DO และค่าสารแขวนลอย (SS) ส่วนในด้านการชลประทานพบว่าช่วงเดือน ม.ค.- เม.ย. ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลรุกตัวเข้ามาในแม่น้ำบางปะกง ค่า ECw มีค่าสูงอยู่ในพิสัย 10.1–27.7 dS/m ส่วนช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. ค่า ECw อยู่ในพิสัย 0.2-1.6 dS/m คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน สำหรับด้านการอุปโภค-บริโภคนั้นพบว่า ช่วงเดือน ม.ค.-เม.ย. คุณภาพน้ำมีค่าคลอไรด์อยู่ในพิสัย 3214–8769 mg/l และค่าความกระด้างทั้งหมดอยู่ในพิสัย 1241–3533 mg/l มีค่าสูง ส่วนช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. มีค่าคลอไรด์อยู่ในพิสัย 28-395 mg/l และค่าความกระด้างทั้งหมดอยู่ในพิสัย 47–445 mg/l สามารถนำมาใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้ โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

ผลการศึกษาการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำโดยนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำผิวดินประเภท 3 นั้นสรุปได้ว่าอยู่ในสถานภาพเตือนภัย (Warning) ซึ่งหมายถึง สภาวะที่มีปริมาณน้ำระยะ เวลาการไหล และคุณภาพน้ำมีค่าที่ผิดจากมาตรฐานเล็กน้อยแต่สามารถใช้ประโยชน์ได้ และไม่ก่อความเสียหายมากนัก

_____ _____ ____ / ____ / ____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Jeamjit Kwankaew 2010: Study of Water Quality after Construction of Closure Dam Gate of The Bang Pakong Diversion Dam, Chachoengsao Province. Master of Engineering (Irrigation Engineering), Major Field: Irrigation Engineering, Department of Irrigation Engineering.
Thesis Advisor: Associate Professor Jesda Kaewkulaya, Ph.D. 173 pages.

The study of water quality after construction of the regulating gate at Closure Dam of the Bang Pakong Diversion Dam, consisted of comparing study on the water quality before the construction of the regulating gate in B.E. 2544 – 2546 and after the construction of the regulating gate in B.E. 2550-2551, studying on the suitability of water quality for Aquatic Living, Irrigation, Consumption and also assessing the water quality status of water sources around that area.

Results of study on the water quality before construction of the regulating gate, were as: the water quality in the main river indicated pH, DO, BOD and NO_3- N were better than the area nearby Closure Dam. Whereas, after construction of the regulating gate, the water quality in the main river indicated pH, DO, BOD and NO_3- N were not much different from the area nearby Closure Dam. The comparative study on the water quality before and after the construction of the regulating gate, had showed the results as: the range of water quality indicated pH was 7.2-9.1 and 6.6-7.7 , DO was 1.10-10.94 and 2.45-3.89 mg/l, BOD was 1.22-8.21 and 1.18-5.89 mg/l, NO_3- N was 0.1-1.5 and 0.1-0.5 mg/l, respectively. The water quality after the construction was significantly better than before the construction of the regulating gate with different levels of statistical confidence 0.05.

The results of study on a suitable water quality for Aquatic Living showed that most indices indicated that the water quality was appropriate enough for the Aquatic Living, except DO and SS. For irrigation: during January to April had been influenced by sea water, the range of high ECw as showed 10.1–27.7 dS/m. while, during May to December, the range of ECw was 0.2-1.6 dS/m, the water quality could be used for agriculture. For consumption: during January to April, the range of chloride was 3214 – 8769 mg/l and the range of total hardness was 1241–3533 mg/l which was high. During May to December, the range of chloride was 28-395 mg/l and the range of total hardness was 47 – 445 mg/l, the water had quality good enough for consumption but needed to go through the normal sterilization process and general improvement of water quality before.

Assessment the water quality status of water source by analyzed water quality and compared with surface water standard for surface water type3 showed that the status was " WARNING " that meant there were quantity of water, the flow and the water's quality is a little lower than normal standard but still could be used and did not cause much problems.

_____ _____ ____ / ____ / ____

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์เจษฎา แก้วกัลยา ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนการศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และ รองศาสตราจารย์บัญชา ขวัญยืน กรรมการที่ปรึกษาวิทยาพนธ์ร่วม รวมทั้งรองศาสตราจารย์ชาติ เจียมไชยศรี ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์มนตรี ค้ำชู รองศาสตราจารย์วราวุธ วุฒิวณิชย์ รองศาสตราจารย์วิชา นิยม และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิชาการและประสบการณ์ การทำงานที่เป็นประโยชน์โดยสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณนายสามารถ โชคคณาพิทักษ์ อดีตอธิบดีกรมชลประทาน ที่ให้การสนับสนุนและให้ความสำคัญในการศึกษา ขอขอบพระคุณนายปัญญา สัจจกมล วิศวกรใหญ่ด้านจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา นายวสันต์ บุญเกิด วิศวกรใหญ่เชี่ยวชาญวิชาชีพเฉพาะ นายสุพัตร วัฒยุ ผู้อำนวยการสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ นายเอกจิต ไตรภาควาสิน ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการ ชป.14 นางสาวสุวรรณา จันทร์เอม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศ นางสุวรรณา ยุวนานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจและทำแผนที่จากภาพถ่าย นางสาวเพ็ญประภา พงศ์พงัน หัวหน้ากลุ่มงานตรวจสอบและติดตามผลงาน นางศิริวัฒน์ สันติเมธวิรุฬ หัวหน้ากลุ่มงานเคมี นายศักดิ์พินิต ผดุงกิจ ผู้เชี่ยวชาญด้านที่ปรึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม นายสุรพล เขม้นนามัด หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรมโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนบางปะกง ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการจัดเก็บข้อ มูลการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่สถาบันพัฒนาการชลประทานทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีแก่ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษา

สุดท้ายนี้คุณประโยชน์อันใดที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบความดีทั้งปวงแด่ บิดามารดา ญาติพี่น้อง เพื่อนๆ ของข้าพเจ้าทุกท่าน ผู้มีพระคุณและคณาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้แก่ข้าพเจ้าตั้งแต่ต้นมา

เจียมจิตร ขวัญแก้ว

เมษายน 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	58
อุปกรณ์	58
วิธีการ	58
ผลและวิจารณ์	65
สรุปและข้อเสนอแนะ	95
สรุป	95
ข้อเสนอแนะ	96
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	98
ภาคผนวก	102
ภาคผนวก ก ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	103
ภาคผนวก ข การตรวจสอบความเชื่อถือของข้อมูล	154
ภาคผนวก ค ชนิดพืชที่เหมาะสมกับคุณภาพน้ำ	158
ภาคผนวก ง วิธีเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ	160
ภาคผนวก จ การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ	164
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	173

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนในแต่ละจังหวัดในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง	12
2	แสดงการใช้ที่ดินในภาพรวมของพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง ปี พ.ศ.2549	14
3	เกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ	38
4	เกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านเคมี	39
5	เกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ	39
6	มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	42
7	เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด	47
8	Guidelines for Interpretations of Water Quality for Irrigation[1]	49
9	Recommended Maximum Concentration of Trace Elements in Irrigation Water[1]	51
10	มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค	54
11	ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ ในแม่น้ำบางปะกงด้านเหนือและท้ายประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้น ลำน้ำเดิม อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา	60
12	แสดงดัชนีคุณภาพน้ำ และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	61
13	แสดงคุณภาพน้ำในปี2544-2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	66
14	แสดงคุณภาพน้ำในปี2550-2551 หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	67
15	แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ	75
16	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด	76
17	แสดงแนวทางการพิจารณาความเหมาะสมของคุณภาพน้ำในการเกษตรชลประทานจากค่าความเค็ม ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	78
18	แสดงแนวทางการพิจารณาคุณภาพน้ำชลประทาน จากปัญหาไอออนเป็นพิษภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	81
19	แสดงการพิจารณาคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน จากปัญหาทางด้านคุณภาพของผลผลิต ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	85

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	แสดงการพิจารณาคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	87
21	แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับ เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3	89
22	การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำ	93

ตารางผนวกที่

ก1	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 67	104
ก2	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 67	105
ก3	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 67	105
ก4	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 67	106
ก5	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 69	106
ก6	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 69	107
ก7	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 69	107
ก8	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 69	108
ก9	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 71	108
ก10	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 71	109
ก11	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่71	109
ก12	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 71	110
ก13	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 73	110
ก14	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 73	111
ก15	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่73	111
ก16	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 73	112
ก17	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 73.5	112
ก18	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 73.5	113

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

ก19	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่73.5	113
ก20	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 73.5	114
ก21	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 75	114
ก22	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 75	115
ก23	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่75	115
ก24	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 75	116
ก25	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 76	116
ก26	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 76	117
ก27	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่76	117
ก28	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 76	118
ก29	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 78	118
ก30	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 78	119
ก31	แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่78	119
ก32	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 78	120
ก33	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	121
ก34	แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO)เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	122
ก35	แสดงค่าบีโอดี (BOD) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	123
ก36	แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) เฉลี่ย ก่อนและหลัง การก่อสร้างประตูระบายน้ำ	124
ก37	แสดงค่าความนำไฟฟ้า (EC_w) ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำในช่วงฤดูแล้ง	125
ก38	แสดงค่าความนำไฟฟ้า (EC_w) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ในช่วงฤดูฝน	126
ก39	แสดงค่า ความนำไฟฟ้า (EC_w) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	127
ก40	แสดงค่า อุณหภูมิของน้ำ หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	128

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

ก41	แสดงค่า ความเป็นกรด- ด่าง (pH) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	129
ก42	แสดงค่า ออกซิเจนละลาย (DO) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	130
ก43	แสดงค่า แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH_3-N) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	131
ก44	แสดงค่า สารแขวนลอย (SS) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	132
ก45	แสดงค่า โบรอน (B) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	133
ก46	แสดงค่า ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	134
ก47	แสดงค่า ไบคาร์บอเนต (HCO_3) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	135
ก48	แสดงค่า คลอไรด์ (Cl) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	136
ก49	แสดงค่า SAR หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	137
ก50	แสดงค่าบีโอดี (BOD) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	138
ก51	แสดงค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (BCT) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	139
ก52	แสดงค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มทั้งหมด (FCT) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	140
ก53	แสดงค่าไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	141
ก54	แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (TDS) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	142
ก55	แสดงค่าความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	143
ก56	แสดงค่า สารหนู (As)	144
ก57	แสดงค่า แคดเมียม (Cd)	145
ก58	แสดงค่า โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)	146
ก59	แสดงค่า ทองแดง (Cu)	147
ก60	แสดงค่า เหล็ก (Fe)	148
ก61	แสดงค่า แมงกานีส (Mn)	149

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

ก62	แสดงค่า ตะกั่ว (Pb)	150
ก63	แสดงค่า สังกะสี (Zn)	151
ก64	แสดงวันที่ เดือน ปี และ เวลา ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	152
ก65	แสดงค่าความลึก (Depth)ในการเก็บตัวอย่างน้ำ	153
ข1	แสดงผลการทดสอบความแปรปรวนของค่า pHในเขตลำน้ำหลักด้านท้ายประตูระบายน้ำกับด้านเหนือประตูระบายน้ำ ก่อนการก่อสร้างฯ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (α =0.05)	155
ข2	แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของค่า pHในเขตลำน้ำหลักด้านท้ายประตูระบายน้ำกับด้านเหนือประตูระบายน้ำก่อนการก่อสร้างฯ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (α =0.05)	156
ข3	แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (α =0.05)	157
ค1	แสดงการจำแนกประเภทน้ำชลประทานที่เหมาะต่อการปลูกพืช	159
ง1	วิธีการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำและระยะเวลาที่เก็บรักษาตัวอย่างน้ำ	161

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงแปลนทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม	7
2	แสดงสภาพทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม	7
3	แสดงรูปตัดประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม (ดำเนินการแก้ไขตามแผนระยะเร่งด่วน)	8
4	แสดงประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม	8
5	แสดงทิศทางลมและร่องมรสุมที่พัดผ่านเข้ามาในประเทศไทย	10
6	แสดงการกระจายน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง	13
7	แสดงอัตราการไหลของน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของแม่น้ำบางปะกงและแม่น้ำสาขาต่างๆ	13
8	แสดงแหล่งกำเนิดมลพิษจากการเลี้ยงปศุสัตว์บริเวณด้านเหนือ- ท้าย ทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม(CLOSURE DAM)ในปี พ.ศ.2546	16
9	แสดงสภาพพื้นที่นากุ้งในจังหวัดฉะเชิงเทรา	17
10	แสดงการเลี้ยงกุ้งในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา	18
11	แสดงการกำหนดประเภทของแหล่งน้ำ	41
12	ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	59
13	แสดงวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ	61
14	แสดงการเปรียบเทียบค่า pH เฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับปี 2550 - 2551หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	70
15	แสดงการเปรียบเทียบค่า BOD เฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับปี 2550 - 2551หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	71
16	แสดงการเปรียบเทียบค่า DO เฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับปี 2550 - 2551หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	72
17	แสดงเปรียบเทียบค่าNO_3-Nเฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับปี2550 - 2551หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	73
18	แสดงเปรียบเทียบค่าECw เฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับปี2550 - 2551หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ	74

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ของเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

Study of Water Quality after Construction of Closure Dam Gate of The Bang Pakong Diversion Dam, Chachoengsao Province

คำนำ

แม่น้ำบางปะกง เป็นแม่น้ำสายสำคัญทางเศรษฐกิจสายหนึ่ง มีการใช้ประโยชน์มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงได้ถูกกำหนดให้มีการพัฒนาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่การพัฒนาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก (Eastern Seaboard Development Project) โครงการเขื่อนทดน้ำบางปะกงเป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง ตั้งอยู่ที่ อำเภอเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา ห่างจากปากแม่น้ำบางปะกงที่อ่าวไทยประมาณ 74 กม. โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการรุกล้ำของน้ำเค็มเข้าไปในแม่น้ำบางปะกงและเก็บกักน้ำจืดไว้ใช้ในฤดูแล้ง การก่อ สร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกงเริ่มขึ้นเมื่อ เดือนตุลาคม 2539 สร้างอยู่ในคลองขุดลัดที่ก่อสร้างขึ้นใหม่ และเมื่องานก่อสร้างตัวเขื่อนแล้วเสร็จเมื่อ เดือน พฤศจิกายน 2542 จึงได้มีการก่อสร้างทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิมและเปิดให้น้ำในแม่น้ำไหลไปทางคลองขุดลัดผ่านตัวเขื่อนแทนในส่วนของทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิมได้มีการติดตั้งท่อขนาด ∅ 1 ม.จำนวน 2 ช่อง อัตราการไหล 2 .5 ลบ.ม.ต่อวินาที เพื่อช่วยในการหมุนเวียนน้ำในลำน้ำเดิม

ผลกระทบจากการก่อสร้างทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิม พบว่า คุณภาพน้ำบริเวณด้านเหนือและท้ายทำนบดิน มีคุณภาพต่ำ เมื่อเทียบกับคุณภาพน้ำในลำน้ำหลักของแม่น้ำบางปะกง รวมทั้งมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ และสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่บริเวณก่อสร้างดังกล่าว (กรมชลประทาน, 2546) กรมชลประทานได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาเร่งด่วนระยะสั้นเพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำต่ำบริเวณทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมโดยการก่อสร้างประตูระบายน้ำขนาด 6 x 4.5 ม.จำนวน 2 ช่อง และกว้าง 15 ม.จำนวน 1 ช่อง อัตราการไหล 100 ลบ.ม.ต่อวินาที การก่อสร้างแล้วเสร็จและเปิดใช้งานเมื่อ เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2549 ยังไม่มีผลการศึกษาว่าประตูระบายน้ำที่สร้างขึ้นสามารถแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำต่ำบริเวณดังกล่าวได้จริงหรือไม่ จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษา เปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ

การศึกษาคุณภาพน้ำในครั้งนี้ สามารถรายงานคุณภาพน้ำ ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมได้และนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์เป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินงานควบคุมบังคับบานระบายน้ำของเขื่อนทดน้ำบางปะกงรวมทั้งการดำเนินการบริหารทรัพยากรน้ำและแหล่งกำเนิดมลพิษจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดังกล่าวได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการ พัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบ พ.ศ. ๒๕๕๐ - ๒๕๕๔ ที่ได้เน้นและให้ความสำคัญมากในเรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

3. เพื่อประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้กำหนดพื้นที่การศึกษา คือ แม่น้ำบางปะกงในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา ขอบเขต ตั้งแต่กิโลเมตรที่ 67-78 ระยะห่างจากปากแม่น้ำ โดยแบ่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำในการศึกษาออกเป็นบริ เวณด้านเหนือประตูระบายน้ำ จำนวน4 จุด และด้านท้ายประตูระบายน้ำ จำนวน 4 จุด รวมทั้งแหล่ง กำเนิดมลพิษบริเวณใกล้จุดเก็บตัวอย่างน้ำ โดยทำการศึกษาในขอบเขตดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบคุณภาพน้ำค่า ความเป็นกรด- ด่าง (pH) บีโอดี (BOD) ออกซิเจนละลาย (DO) ไนเตรทในหน่วยไนโตรเจน (NO_3-N) และความนำไฟฟ้า (ECw) ก่อนการก่อสร้างฯ (พ.ศ. 2544 –2546) และหลังการก่อสร้าง (พ.ศ. 2550–2551) ประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

2. ศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ด้านการชลประทาน และด้านการอุปโภค-บริโภค ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

3. ประเมินคุณภาพน้ำค่า อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ออกซิเจนละลาย (DO) บีโอดี (BOD) ไนเตรทในหน่วยไนโตรเจน (NO_3-N) แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH_3-N) โลหะหนัก (ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent) และสารหนู (As) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฟีคอลโคลิฟอร์ม เพื่อนำไปประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจเอกสาร

ความเป็นมาของการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

กรมชลประทานได้ดำเนินการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2539 และก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2542 เปิดดำเนินการทดสอบภาคสนาม เดือนมกราคม–เมษายน 2543 ได้เกิดผลกระทบขึ้นโดยด้านท้ายเขื่อนเมื่อน้ำทะเลหนุนสูง จะไหลบ่าเข้าท่วมพื้นที่สองฝั่งแม่น้ำบางปะกง บริเวณที่มีระดับต่ำและเมื่อน้ำทะเลลง ระดับน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะลดต่ำลงต่ำกว่าปกติทำให้เกิดการพังทลายของตลิ่งส่วนด้านเหนือเขื่อนไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ตามที่ต้องการและมีปัญหาในเรื่องของคุณภาพน้ำต่ำ

กรมชลประทาน (2543) ได้สรุปรายงาน สภาพปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นเสนอต่อคณะรัฐมนตรี คณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2543 เห็นชอบให้กรมชลประทานปรับขยายแผนงานโครงการจากเดิม 9 ปี (2536–2544) เป็น 14 ปี (2536-2549) สำหรับแผนการแก้ไขผลกระทบด้านชลศาสตร์และการกัดเซาะของตลิ่งให้กรมชลประทานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเร่งรัดศึกษาหาสาเหตุที่แท้จริง และปัญหาที่สมบูรณ์ครบถ้วน สามารถแก้ไขปัญหาได้จริงให้เป็นรูปธรรมมีความชัดเจนแล้วเสนอคณะรัฐมนตรี พิจารณาอีกครั้ง วันที่ 28 มกราคม 2545 ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี (พ.ต.ท. ดร. ทักษิณ ชินวัตร) ได้มาตรวจเยี่ยมและมีข้อสั่งการสรุปไว้ได้ ดังนี้

1. ให้ผู้ว่าราชการจังหวัด เป็นเจ้าภาพ ในการดำเนินการแก้ไขปัญหา ผลกระทบที่เกิด ขึ้นโดยมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ กรมชลประทาน กรมปศุสัตว์ กรมควบคุมมลพิษ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ร่วมดำเนินการรวมทั้งปัญหาน้ำเสียจากชุมชนและการขุดลอกคลองต่างๆ ให้จังหวัดฉะเชิงเทรา สำรวจดูว่ามีกี่คลอง และดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 3 เดือน

2. ให้กรมชลประทาน เร่งรัดผลการศึกษา ทั้งสามารถสรุป ให้แล้วเสร็จก่อนกำหนดเพื่อที่จะดำเนินการแก้ไข และควรดำเนินการแก้ไขปัญหา ด้านการบริหารจัดการเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณ

3. ให้กรมชลประทานพิจารณา เรื่องการขยายทางระบายน้ำบริเวณทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมเพื่อบรรเทาเรื่องน้ำเน่าเสียจากฟาร์มสุกรบริเวณทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมชลประทานได้จัดทำแผนปฏิบัติการแก้ไขผลกระทบจากเขื่อนทดน้ำบางปะกง (ตามข้อสั่งการของ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี) แผนปฏิบัติการแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 แผนระยะเร่งด่วน ปี 2546 เพื่อแก้ไขปัญหาผลกระทบคุณภาพน้ำและเตรียมมาตรการรองรับการควบคุมบังคับบานที่จะรักษาระดับน้ำด้ายท้ายน้ำตามธรรมชาติที่ระดับ +1.35/-1.05 ม.รทก. โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขยายทางระบายน้ำ บริเวณทำนบดิน ให้สามารถระบายน้ำได้จาก 2.5 ลบ.เมตรต่อวินาที เป็น 100 ลบ.เมตรต่อวินาที

2. ขุดลอกลำน้ำเดิมซึ่งเกิดการตื้นเขินเพื่อช่วยให้การไหลเวียนของน้ำบริเวณลำน้ำเดิมดีขึ้น

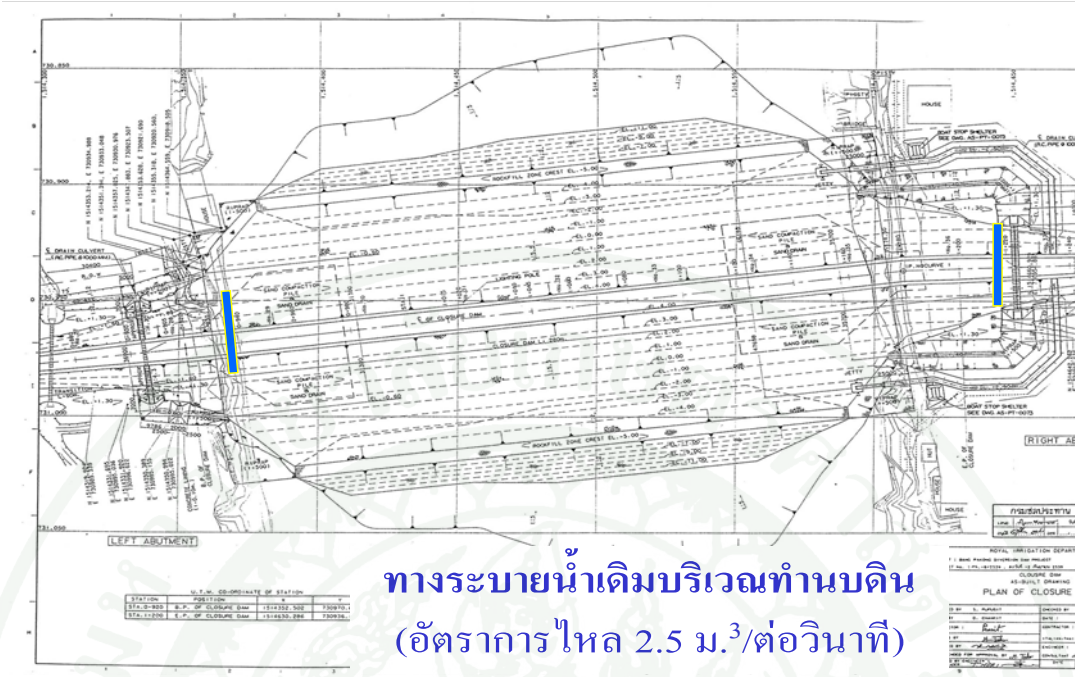
3. กำจัดผักตบชวาบริเวณเหนือเขื่อนและในลำน้ำเดิมทั้งสองด้าน

4. อาคารควบคุมบังคับน้ำ เพื่อการรักษาสภาพแวดล้อมบริเวณเหนือทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

5. ทำการประชาสัมพันธ์ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและการมีส่วนร่วมของประชาชน

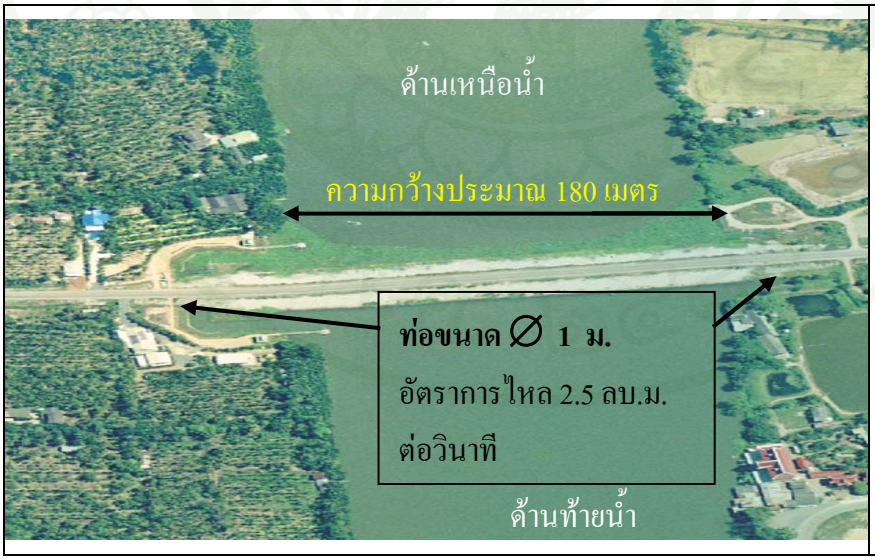
กรมชลประทานได้ดำเนินการแก้ไขปัญหา เร่งด่วนระยะสั้นตามแผนการปฏิบัติการเร่งด่วนปี 2546 เพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำต่ำบริเวณทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ความยาวประมาณ 180 เมตร โดยการก่อสร้างประตูระบายน้ำขนาด 6 x 4.5 ม.จำนวน 2 ช่อง และกว้าง 15 ม.จำนวน 1 ช่อง อัตราการไหล 100 ลบ.ม.ต่อวินาที ที่พิกัด 13° 41′ 34.7″ N และ 101° 07′ 55.5″ E ห่างจากปากแม่น้ำบางปะกงที่อ่าวไทยประมาณ 73.2 กิโลเมตร ซึ่งจากของเดิมเป็นท่อขนาด ∅ 1 ม.จำนวน 2 ช่อง อัตราการไหล 2.5 ลบ.ม.ต่อวินาที การก่อสร้างแล้วเสร็จและเปิดใช้งานเมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 ดังแสดงในภาพที่ 1 ภาพที่ 2 ภาพที่ 3 และภาพที่ 4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 1 แสดงแปลนทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

ที่มา: กรมชลประทาน (2546)



จากลำน้ำหลักถึงทำนบดินด้านเหนือน้ำระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร

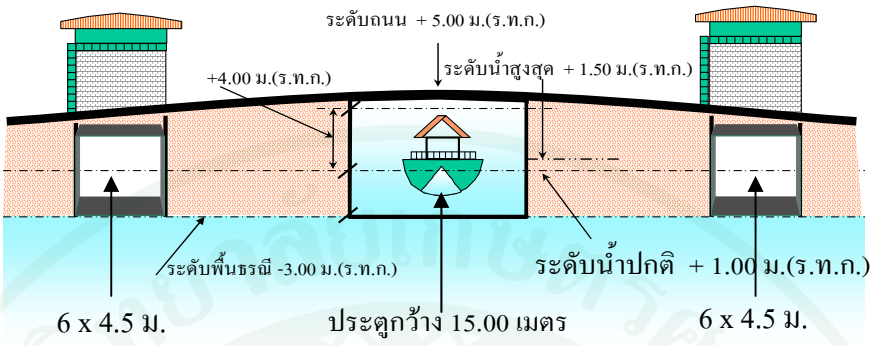
จากด้านท้ายทำนบดินถึงลำน้ำหลักระยะทางประมาณ2 กิโลเมตร

ภาพที่ 2 แสดงสภาพทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

ที่มา: กรมชลประทาน (2546)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพรูปตัดประตูเรือสัญจรบริเวณทำนบดินเดิม



ภาพที่ 3 แสดงรูปตัดประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม (ดำเนินการแก้ไขตามแผนระยะเร่งด่วน)

ที่มา: กรมชลประทาน (2546)

ภาพที่ 4 แสดงประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระยะที่ 2 แผนระยะกลาง ปี 2547–2549 เพื่อการแก้ไขผลกระทบทางชลศาสตร์และบริหารจัดการน้ำให้ได้ตามที่ศึกษาไว้ และส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเขื่อนให้ได้สูงสุด โดย มีรายละเอียดดังนี้

1. ติดตั้งระบบโทรมาตร เพื่อตรวจสอบระดับน้ำและคุณภาพน้ำตามลำน้ำบางปะกงให้ครอบคลุมพื้นที่ ที่เกี่ยวข้อง

2. ก่อสร้างและปรับปรุงระบบส่งน้ำตามแผนงาน

3. ติดตั้งระบบตรวจวัดการทรุดตัวของลาดตลิ่ง

4. ก่อสร้างเสริมความมั่นคงแข็งแรงของลาดตลิ่ง

5. ตบแต่งภูมิทัศน์บริเวณหัวงานโครงการเพื่อเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน

ระยะที่ 3 แผนปฏิบัติการระยะยาว ตั้งแต่ปี 2550 เป็นต้นไป เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการบริหารจัดการน้ำให้กับเขื่อนทดน้ำบางปะกง และการลดมลพิษจากแหล่งกำเนิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ก่อสร้างแหล่งเก็บกักน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงและลุ่มน้ำปราจีนบุรี
2. ปฏิบัติการเพื่อลดมลพิษจากแหล่งกำเนิด
3. การบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

1. สภาพภูมิประเทศของแม่น้ำบางปะกง

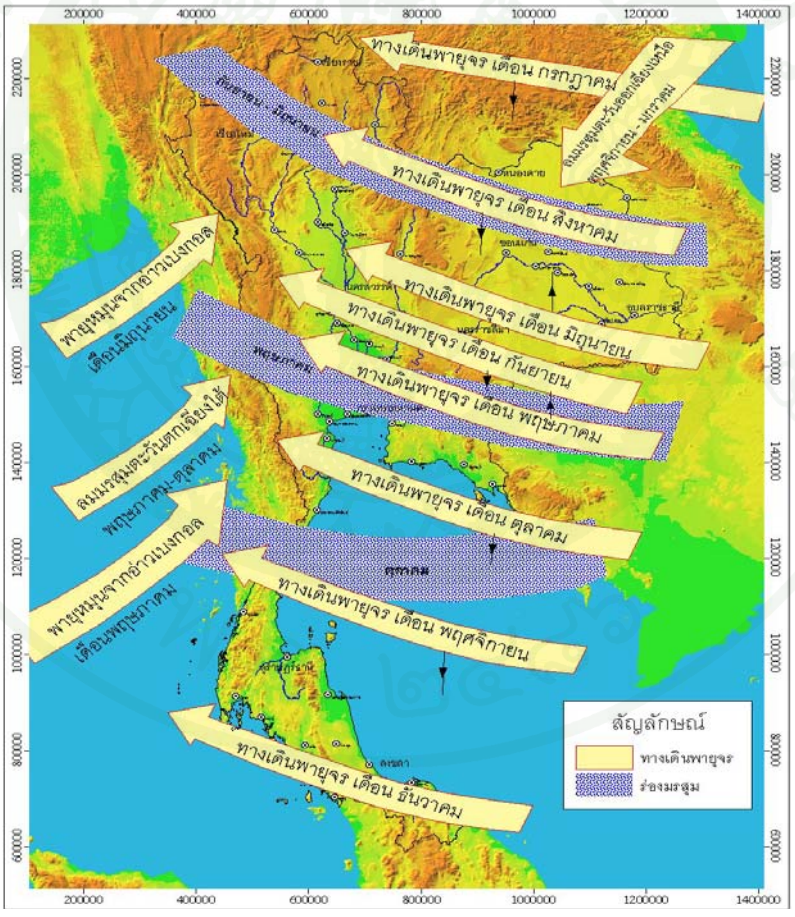
แม่น้ำบางปะกงเกิดจากการรวมตัวของ แม่น้ำนครนายกที่ไหลมาจากที่สูงตอนเหนือของจังหวัดนครนายกมาบรรจบกับ แม่น้ำปราจีนบุรี ที่ไหลมาจากลุ่มน้ำปราจีนบุรี ที่บริเวณ อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา จากนั้นจะไหลผ่านที่ราบบริเวณจังหวัดฉะเชิงเทรา และไหลลงสู่อ่าวไทยที่อำเภอบางปะกง รวมระยะทางจากปากแม่น้ำถึง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จุดบรรจบประมาณ 122 กม. ลำน้ำบางปะกงมีความกว้างอยู่ในช่วงประมาณ 100 ม. ถึงกว่า 200 ม. และมีระดับท้องน้ำอยู่ในช่วงประมาณ –15 ถึง – 5 ม.รทก.โดยมีค่าเฉลี่ยโดยทั่วไปอยู่ที่ประมาณ – 8 ม.รทก. (กรมชลประทาน, 2543)

2. สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศเป็นแบบบริเวณกึ่งเส้นศูนย์สูตรซึ่งมีอากาศร้อนเป็นส่วนใหญ่โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม 2 ฤดู คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะพัดผ่านแผ่ปกคลุมในช่วงฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึง เดือนกุมภาพันธ์ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายนดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงทิศทางลมและร่องมรสุมที่พัดผ่านเข้ามาในประเทศไทย

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำ (2549)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมควบคุมมลพิษ (2547) ได้สรุปสภาพภูมิอากาศของจังหวัดฉะเชิงเทราไว้ว่าส่วนใหญ่จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมพายุดีเปรสชั่นและใต้ฝุ่น โดยปีหนึ่งจะมี 3 ฤดู คือ

ฤดูร้อน จะเริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมีนาคม เดือนเมษายน จนถึงประมาณกลางเดือนพฤษภาคม รวมระยะเวลาประมาณ 3 เดือน โดยที่ช่วงเดือนเมษายนจะเป็นช่วงที่อากาศร้อนที่สุด เพราะโลกและดวงอาทิตย์อยู่ตำแหน่งที่ใกล้กันประกอบกับดวงอาทิตย์อยู่ในแนวเส้นรุ้งตรงกับประเทศไทย แต่ถ้าพิจารณาสภาพทั่วไปแล้ว อุณหภูมิไม่สูงมากนัก และอากาศไม่ร้อนจัด เพราะมีอาณาเขตติดต่อกับทะเล จึงมีความชุ่มชื้นตลอดเวลา

ฤดูฝน ฝนจะเริ่มตกประมาณกลางเดือนพฤษภาคม โดยลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดพาเอาไอน้ำและความชุ่มชื้นจากทะเลอันดามันในมหาสมุทรอินเดียผ่านอ่าวไทยเข้ามาซึ่งฝนจะตกเล็กน้อยในช่วงเริ่มต้น ในช่วงปลายเดือนพฤษภาคมหรือต้นเดือนมิถุนายนฝนจะตกมากขึ้น และมาตกชุกในเดือนสิงหาคม เดือนกันยายนเป็นระยะที่ฝนตกชุกที่สุดของฤดูฝน เพราะฝนที่ตกในระยะนี้นอกจากจะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้แล้วยังได้รับอิทธิพลจากพายุดีเปรสชั่นและใต้ฝุ่นพัดพาเอาความชุ่มชื้นจากทะเลจีนใต้ผ่านเข้าทางประเทศเวียดนามเข้าสู่ประเทศไทยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกก่อนเข้าสู่บริเวณภาคกลาง ทำให้เกิดฝนตกเป็นบริเวณกว้างโดยทั่วไปมีกำลังแรงตกต่อเนื่องเป็นเวลานานและมีปริมาณมากกว่าฝนที่เกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้โดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะตอนปลายเดือนกันยายนและต้นเดือนตุลาคมจะเป็นช่วงพายุดีเปรสชั่นมีปริมาณมาก ฤดูฝนจะสิ้นสุดลงอย่างชัดเจนในราวกลางเดือนตุลาคม รวมระยะเวลาของฤดูฝนประมาณ 5 เดือน

ฤดูหนาว จะเริ่มประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมโดยที่ช่วงเวลาตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมจนถึงต้นเดือนพฤศจิกายนจะเป็นช่วงเปลี่ยนฤดู จากฤดูฝนเป็นฤดูหนาว ในระยะนี้มีฝนตกบ้างเป็นครั้งคราว เนื่องจากพื้นที่อยู่ปลายลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะพัดพาความหนาวเย็นจากประเทศจีนและไซบีเรียลงมาและอยู่ใกล้อ่าวไทยซึ่งอิทธิพลของไออุ่นจากน้ำทะเลทำให้อากาศไม่หนาวเย็นมาก โดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิจะลดต่ำลงมากที่สุดประมาณ เดือนธันวาคมและเดือนมกราคม ลักษณะอากาศหนาวจะมีช่วงสั้นๆ ตามจังหวะที่บริเวณความกดอากาศสูงในประเทศจีนจะมีมากหรือน้อย ฤดูหนาวจะสิ้นสุดลงเมื่อความกดอากาศสูงจากประเทศจีนและไซบีเรียอ่อนกำลังลง เมื่อย่างเข้าเดือนกุมภาพันธ์ รวมระยะเวลาในช่วงฤดูหนาวประมาณ 3 เดือน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ปริมาณน้ำฝน

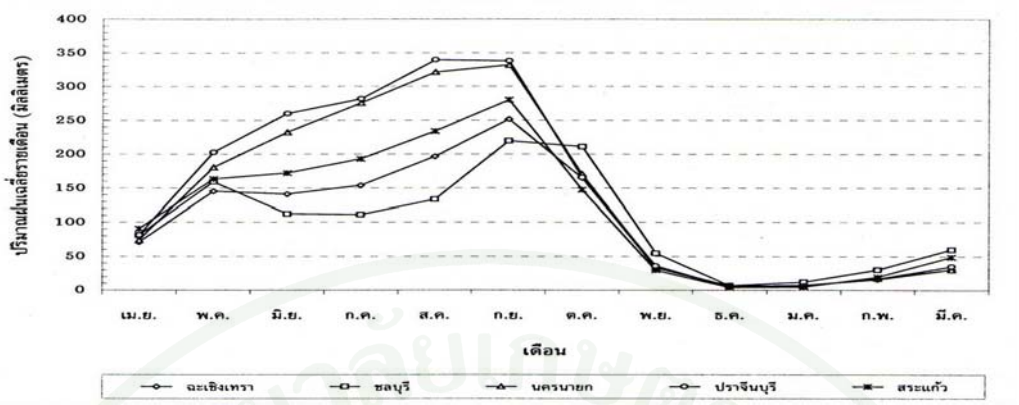
กรมชลประทาน (2548) ได้รายงานปริมาณฝนจากการตรวจวัดโดยสถานีของกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทานรวม 133 สถานี สรุปได้ว่าปริมาณฝนในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน มีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าเดือนอื่นๆ มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ ซึ่งจะทำให้เกิดการรุกตัวของน้ำเค็มจากทะเลเข้ามาในแม่น้ำบางปะกง ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 6

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนในแต่ละจังหวัดในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง

ลำดับ	เดือน	ปริมาณฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร)				
		จังหวัดฉะเชิงเทรา	จังหวัดชลบุรี	จังหวัดนครนายก	จังหวัดปราจีนบุรี	จังหวัดสระแก้ว
1	เมษายน	70.68	80.92	73.81	80.81	90.41
2	พฤษภาคม	145.20	159.58	180.19	202.42	163.15
3	มิถุนายน	140.82	112.09	232.00	259.61	171.80
4	กรกฎาคม	153.95	111.07	275.28	281.43	192.84
5	สิงหาคม	196.49	133.29	321.05	339.54	233.85
6	กันยายน	251.44	219.51	331.75	337.92	297.85
7	ตุลาคม	164.79	210.88	170.58	165.53	147.41
8	พฤศจิกายน	32.96	54.53	32.92	35.84	29.47
9	ธันวาคม	6.12	7.00	6.97	4.97	3.75
10	มกราคม	7.57	12.08	6.33	6.46	4.45
11	กุมภาพันธ์	15.66	30.17	17.21	16.73	19.39
12	มีนาคม	30.25	59.99	30.33	35.00	48.99

ที่มา: กรมชลประทาน (2548)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

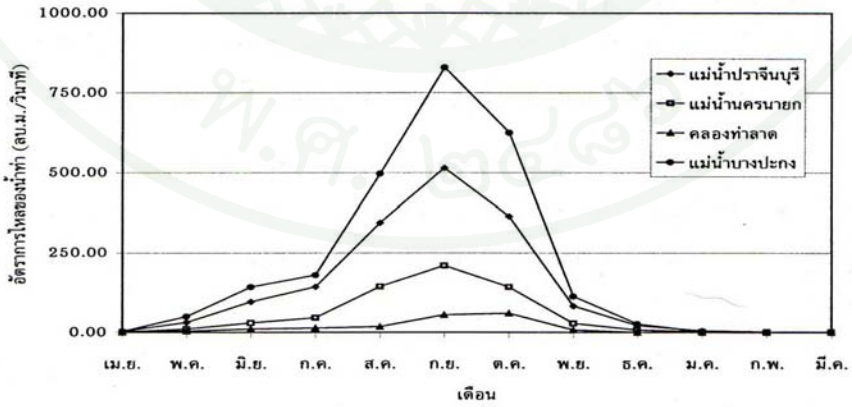


ภาพที่ 6 แสดงการกระจายน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง

ที่มา: กรมชลประทาน (2548)

4. ปริมาณน้ำท่า

กรมชลประทาน (2548) ได้จัดทำรายงานปริมาณน้ำท่าในรูปของอัตราการไหลของน้ำท่ารายเดือนของลำน้ำสายหลัก จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมในปี พ.ศ. 2546 จากสถานีตรวจวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ในแม่น้ำบางปะกงและปราจีนบุรีรวมทั้งสิ้น 24 สถานี ได้ผลสรุปดังแสดงในภาพที่ 7โดย ในช่วงฤดูแล้ง จะมีอัตราการไหล ที่จุดบรรจบของแม่น้ำนครนายก และปราจีนบุรี ประมาณ3-4 ลบ.ม/วินาที



ภาพที่ 7 แสดงอัตราการไหลของน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของแม่น้ำบางปะกงและแม่น้ำสาขาต่างๆ

ที่มา: กรมชลประทาน (2548)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. อิทธิพลของน้ำทะเลต่อคุณภาพน้ำ

การรุกล้ำของน้ำทะเล มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ โดยเฉพาะในด้านความเค็มที่เพิ่มขึ้น จากสภาพทางชลศาสตร์ของแม่น้ำบางปะกง พบว่า เกิดปัญหาการรุกล้ำของน้ำทะเล โดยเฉพาะในฤดูที่มีปริมาณน้ำน้อย (ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน) โดยธรรมชาติในบริเวณปากแม่น้ำระหว่างน้ำจืดและน้ำทะเล ปริมาณน้ำจืดจะมีมากพอที่จะป้องกันการรุกล้ำของน้ำทะเลได้ แต่เมื่อเกิดภาวะขาดแคลนน้ำจืด น้ำทะเลสามารถรุกล้ำเข้ามาในบริเวณแม่น้ำ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ดังเดิม (กรมชลประทาน, 2546)

6. การใช้ประโยชน์ที่ดิน

กรมชลประทาน (2550) ศึกษาข้อมูลจากการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินของลุ่มน้ำบางปะกง จากข้อมูลดาวเทียม LANDSAT ระบบทีเอ็ม พ.ศ.2547 ประกอบกับการตรวจสอบภาคสนามเพื่อปรับปรุงข้อมูลในเดือนพฤษภาคมพ.ศ.2549 มาตราส่วน1:50,000 เทคนิคการวิเคราะห์ใช้วิธีทางคอมพิวเตอร์เป็นหลัก รวมเนื้อที่แม่น้ำและแหล่งน้ำ ได้แบ่งประเภทการใช้ที่ดินตามลักษณะดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการใช้ที่ดินในภาพรวมของพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง ปี พ.ศ.2549

การใช้ที่ดิน	เนื้อที่		ร้อยละ
	ตร.กม.	ไร่	
นาข้าว	1,710.71	1,069,193	19.83
บ่อเลี้ยงปลา, กุ้ง	532.70	332,937	6.18
ป่าจาก	81.56	50,975	0.95
ป่าดิบแล้ง	1,373.02	858,137	15.92
ป่าเต็งรัง	27.24	17,025	0.32
ป่าเบญจพรรณ	232.46	145,287	2.69
พืชไร่	3,011.49	1,882,181	34.91
เมือง, หมู่บ้าน	165.74	103,587	1.92
แม่น้ำ แหล่งน้ำ	86.58	54,112	1.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2 (ต่อ)

การใช้ที่ดิน	เนื้อที่		ร้อยละ
	ตร.กม.	ไร่	
สนามกอล์ฟ	8.05	5,031	0.09
สวนป่าอื่น	33.41	20,881	0.39
สวนผสม	772.39	482,743	8.95
สวนยูคาลิปตัส	413.06	258,162	4.79
สวนยาง	115.39	72,118	1.34
ที่โล่ง	26.99	16,868	0.31
ที่รกร้าง	35.08	21,925	0.41
รวม	8,625.87	5,391,168	100.00

ที่มา: กรมชลประทาน (2550)

กรมชลประทาน รายงานสรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำบางปะกงในด้านเกษตรกรรม พบปัญหาของนิเวศเกษตรกรรมลุ่มน้ำบางปะกงดังนี้

6.1 ปัญหาความเหมาะสมของดิน สำหรับการปลูกพืช และการสูญเสียพื้นที่ทำการเกษตรกรรมชั้นดี

6.2 ปัญหาคุณภาพที่ดินในการทำการเกษตรกรรม

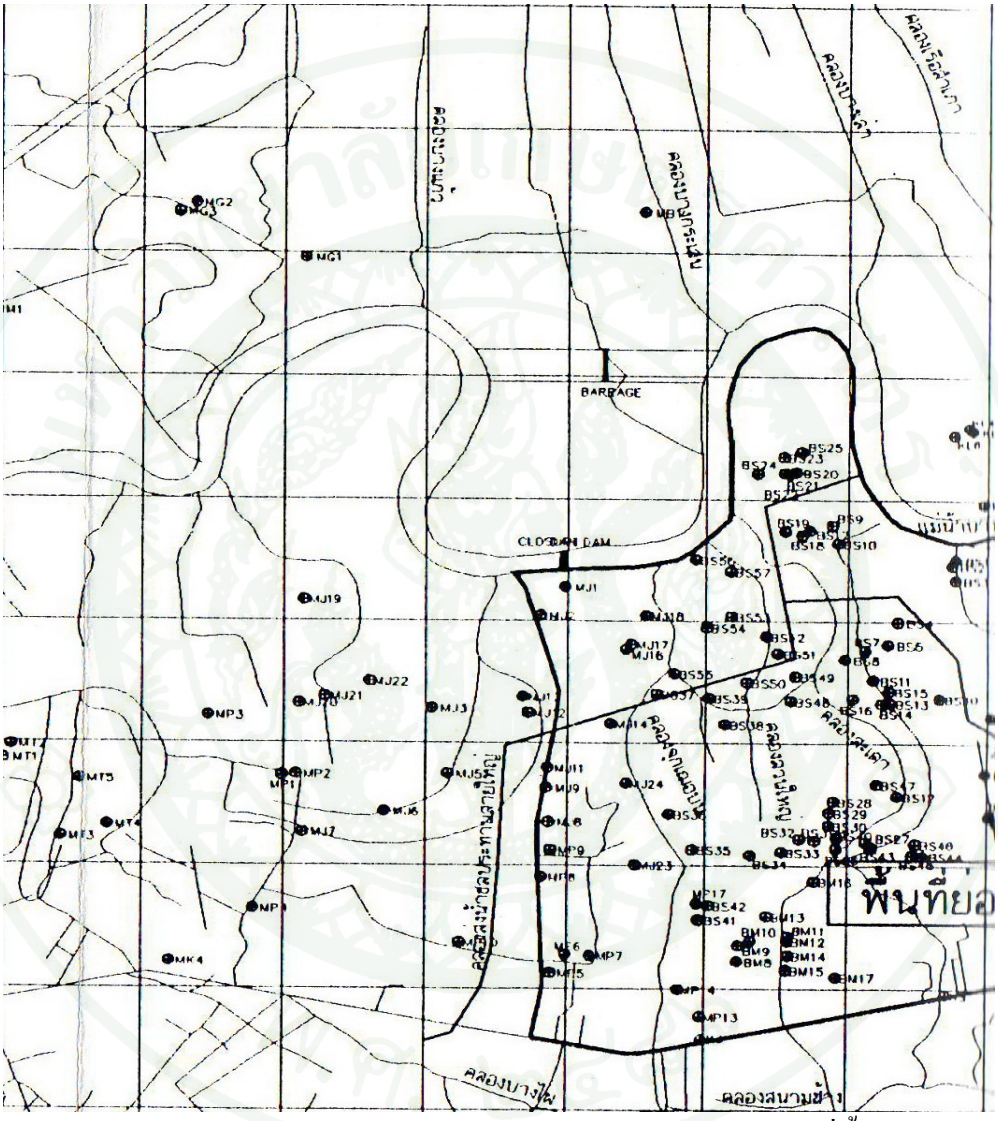
6.3 ปัญหาการขาดการวางแผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสม

6.4 ปัญหาจากการขยายพื้นที่ปลูกป่ายูคาลิปตัส

6.5 ปัญหาด้านการปศุสัตว์ที่สำคัญคือการกำจัดขยะและมูลสัตว์ซึ่งมีกลิ่นเหม็นและการชะล้าง ทำให้เกิดน้ำเสียปริมาณมาก มีผลกระทบในด้านนิเวศแหล่งน้ำ การใช้ที่ดินเพื่อการปศุสัตว์ แพร่กระจายสารพิษ สารเคมีในดิน น้ำใต้ดิน น้ำผิวดิน พืชน้ำ สัตว์น้ำ ในห่วงโซ่อาหาร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริมาณสารอินทรีย์ ในน้ำเพิ่มสูง ออกซิเจนในน้ำลดลง น้ำเน่าเสีย สัตว์น้ำอยู่ไม่ได้ เชื้อโรคระบาดในแหล่งน้ำ ดังแสดงในภาพที่8 แหล่งกำเนิดมลพิษจากการเลี้ยงปศุสัตว์ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ในปี พ.ศ.2546 บริเวณด้านเหนือและท้ายทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิม



สัญลักษณ์: ● ตำแหน่งที่ตั้งฟาร์มสุกร

ภาพที่ 8 แสดงแหล่งกำเนิดมลพิษจากการเลี้ยงปศุสัตว์บริเวณด้านเหนือ- ท้าย ทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม (CLOSURE DAM)ในปี พ.ศ.2546

ที่มา: กรมชลประทาน (2550)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6.6 ปัญหาจากการเลี้ยงกุ้งทะเล ในพื้นที่จังหวัดที่อยู่ในลุ่มน้ำบางปะกง มีพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งทะเล จากสถิติในปี พ.ศ.2538 และ พ.ศ.2543 จากข้อมูลของกรมประมงในปี พ.ศ.2538 พบว่ามีการเลี้ยงกุ้งในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และชลบุรี ชนิดกุ้งที่นิยมเลี้ยงส่วนใหญ่เป็นกุ้งกุลาดำซึ่งเป็นกุ้งน้ำเค็ม ในลุ่มน้ำบางปะกงมีเนื้อที่นากุ้งทั้งสิ้น 41.15 ตร.กม.หรือ 25,723 ไร่ ในขณะพื้นที่เลี้ยงกุ้งในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงได้ขยายตัวขึ้นประมาณสามเท่าในปีพ.ศ.2543 มีเนื้อที่นากุ้ง 117.66 ตร.กม. หรือ 73,659 ไร่ สำหรับพื้นที่นากุ้งมากที่สุดพบในจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และปราจีนบุรี ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ปี พ.ศ.2549 พบว่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงมีพื้นที่นากุ้งจำนวน 91.43 ตร.กม.หรือ 57,143 ไร่ โดยพบมากที่จังหวัดนครนายกและจังหวัดฉะเชิงเทรา ร้อยละ 48.39 และ 41.67 ตามลำดับ ส่วนในจังหวัดปราจีนบุรีและจังหวัดชลบุรีมีการเลี้ยงไม่มากนัก ดังแสดงในภาพที่ 9 และภาพที่ 10

ภาพที่ 9 แสดงสภาพพื้นที่นากุ้งในจังหวัดฉะเชิงเทรา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 10 แสดงการเลี้ยงกุ้งในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

คุณภาพน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญและเป็นทรัพยากรซึ่งเรียกว่า Renewable คือไม่สามารถจะหมดไป ดังนั้นถ้าใช้ให้เป็นประโยชน์ให้เหมาะสมแล้ว น้ำสามารถใช้ได้ตลอดปีตลอดชาติ

แหล่งน้ำธรรมชาติแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ น้ำฟ้า (Atmospheric Water) น้ำผิวดิน (Surface Water) และน้ำใต้ดิน (Subsurface Water) น้ำฟ้า หมายถึง น้ำที่อยู่ในบรรยากาศหรืออยู่สูงกว่าระดับผิวดินขึ้นไป ประกอบด้วยน้ำที่อยู่ในสถานะเป็นไอ เช่น หมอก และเมฆ น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลว เช่น ฝน และน้ำค้าง และน้ำที่อยู่ในสถานะเป็นของแข็ง เช่น ลูกเห็บ และหิมะ น้ำฟ้าเหล่านี้ถ้าตกลงมาสู่พื้นโลกโดยตรงได้ก็ตกลงมา ที่ตกไม่ได้ก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตกลงมาทีหลัง และถูกเก็บหรือกักขังเป็นน้ำในแม่น้ำ ลำธาร คลอง หนอง บึง บ่อ สระ และทะเลสาบ น้ำที่ถูกกักเก็บหรือเคลื่อนตัวในส่วนนี้ถือเป็นน้ำประเภทที่สอง คือ น้ำผิวดิน น้ำจากผิวดินนี้บางส่วนจะไหลลงสู่แม่น้ำหรือทะเล แต่บางส่วนไหลซึมลงไปใต้ดินไปถูกกักเก็บไว้ทั้งในดินและในหิน เกิดเป็นน้ำประเภทที่สาม คือ น้ำใต้ดิน

ทรัพยากรน้ำนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการนำไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การอุปโภค บริโภค อุตสาหกรรม ท่องเที่ยว การเกษตร การผลิตพลังงานไฟฟ้า และการรักษาระบบนิเวศวิทยาทางด้านท้ายน้ำ เป็นการนำน้ำไปใช้จากแหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรง ในปัจจุบันปัญหาการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขาดแคลนน้ำ และการเกิดมลพิษทางน้ำ ยิ่งทวีความรุนแรงขึ้นทุกขณะเนื่องจากผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่ขาดความรับรู้และจิตสำนึกรับผิดชอบต่อปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ สถานการณ์ของทรัพยากรน้ำอาจเกิดปัญหาใหญ่ถึงขั้นวิกฤติโดยเฉพาะในด้านการขาดแคลนน้ำทั้งนี้เนื่องจาก

1. แนวโน้มที่จะเกิดภัยแล้งมากขึ้น

2. น้ำในแหล่งน้ำต่าง ๆ มีคุณภาพลดลง

3. การใช้น้ำฟุ่มเฟือยในกิจการต่างๆ อันได้แก่ เกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชย กรรม การใช้น้ำในครัวเรือน และธุรกิจ บริการต่างๆ

ดังนั้นการที่จะนำทรัพยากรน้ำทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอนั้น จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการน้ำ และสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องทราบถึงศักยภาพของทรัพยากรน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินในธรรมชาติด้วย (ชมรมนักอุทกวิทยาไทย, 2550)

คุณภาพน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาควบคู่กับปริมาณน้ำในแหล่งน้ำที่ต้องการใช้ประโยชน์ การตัดสินใจว่าแหล่งน้ำใดสามารถใช้ได้หรือไม่ หรือเหมาะสมกับการใช้งานเพียงใด คุณภาพน้ำมักจะเป็นตัวตัดสินใจขั้นสุดท้าย การใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำโดยทั่วไปจะมีเกณฑ์การเทียบคุณภาพ โดยการพิจารณาตัวกำหนดคุณภาพน้ำ (Water Quality Parameter) กับค่ามาตรฐานทำให้สามารถแยกประเภทการใช้ได้หลายประเภท ปัจจุบันมีหน่วยงานของรัฐหลายหน่วยงานมีหน้าที่ในการตรวจสอบ ดูแล ควบคุมคุณภาพน้ำ เช่น สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ กรมอนามัย การประปาส่วนภูมิภาค การประปานครหลวง และกรมโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

เปี่ยมศักดิ์ (2543) กล่าวถึงน้ำที่มีมลพิษ (น้ำเสีย) หมายถึง น้ำที่เสื่อมคุณภาพหรือน้ำที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากธรรมชาติ ทั้งนี้เนื่องจากมีสารต่างๆ ปะปนอยู่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำเสียนั้นประกอบด้วยสิ่งสำคัญดังนี้ ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solid) คือปริมาณของแข็งหรือสารทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ วิเคราะห์ได้จากปริมาณของสารที่ได้จากการระเหย (Evaporation) ที่อุณหภูมิ 103–105 องศาเซลเซียส ส่วนของแข็งที่สามารถผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (glassfiber) ขนาด 1.5 ไมโครเมตรได้ เรียกว่า Filterable solids ส่วนของ แข็งที่กรองไม่ได้ หรือของแข็งแขวนลอย nonfilterable solids หรือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

suspended solids โดยทั่วไปแล้ว น้ำเสียมักจะมีอุณหภูมิสูงกว่าบรรยากาศ โดยอุณหภูมิของน้ำเสียนั้นมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแหล่งน้ำ ได้แก่ ผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ผลต่อปฏิกิริยาเคมีต่างๆ การเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ดีมักเกิดที่อุณหภูมิสูง และการเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีได้ดีก็มักเกิดที่อุณหภูมิสูง โดยเฉพาะปฏิกิริยาชีวเคมีของจุลินทรีย์ในน้ำ จะเกิดอย่างรวดเร็ว ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำถูกใช้ไปอย่างรวดเร็ว มีผลต่อการละลายของก๊าซออกซิเจนในน้ำ ถ้าหากน้ำมีอุณหภูมิสูงการละลายของก๊าซในน้ำก็น้อย ทำให้ มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยทั่วไปน้ำสะอาดที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จะมีออกซิเจนละลายอยู่ประมาณ 7.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ รวมถึงความสำคัญต่อการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพเป็นอย่างมาก ถือเป็นตัวแปรเสริม (additional parameter) ที่สำคัญทั้งในการประเมินคุณภาพน้ำ จึงจำเป็นต้องควบคุมไม่ควรมี pH ต่ำกว่า 5 หรือสูงกว่า 9

ปัจจุบันปัญหาน้ำเสียตามแหล่งน้ำและชุมชนต่างๆ ในประเทศไทย เริ่มมีผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชาชนและระบบนิเวศอย่างชัดเจน โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเสียมีดังนี้

1. น้ำเสียเกิดตามธรรมชาติ

2. แหล่งชุมชนเป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสีย

3. พื้นที่การเกษตรที่ใช้สารเคมี การเลี้ยงฟาร์มสุกร การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ไม่มีการบำบัดให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งตามที่กำหนด การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ

4. น้ำเสียเกิดจากแหล่งอุตสาหกรรม

เกษม (2530) กล่าวถึงคุณภาพของน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมของมนุษย์เฉพาะกิจกรรมหรือเฉพาะกรณีไป จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพของน้ำ 3 ประการ คือ

1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ น้ำที่มีสารแขวนลอย มีสี มีกลิ่น มีรส มีความโปร่งแสง อุณหภูมิ และการนำไฟฟ้า เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. คุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความเป็นด่าง (alkalinity) ความกระด้าง (hardness) ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ไนเตรต (NO_3^-) แอมโมเนีย (NH_4^+) ปริมาณความต้องการออกซิเจนในรูปบีโอดี (BOD) ความเค็ม (Salinity) เป็นต้น

3. คุณภาพน้ำทางชีวภาพ ได้แก่ การที่น้ำมีสิ่งเจือปนที่มีชีวิต เช่น แบคทีเรีย ไวรัส ฟังไจ และจุลินทรีย์ที่เป็นพิษ เป็นต้น

ดังนั้นในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเสมอ คุณภาพน้ำที่สำคัญบางประการ ได้แก่

1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ

1.1 อุณหภูมิน้ำ (Water Temperature) หมายถึง ระดับความร้อน การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแหล่งน้ำเกิดได้จากอากาศที่มีแสงส่องผ่านลงไปในแหล่งน้ำ ต่อมามีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานความร้อน (เปี่ยมศักดิ์, 2543) นอกจากนี้รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ลม และการระเหยของน้ำ มีส่วนทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน โดยปกติอุณหภูมิน้ำตามธรรมชาติจะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาลระดับความสูงและสภาพภูมิประเทศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่น และสภาพแวดล้อมทั่วๆ ไปของแหล่งน้ำ (ไมตรี และ จารุวรรณ, 2528) ส่วน เกษม (2530) กล่าวไว้ว่า สำหรับอุณหภูมิของน้ำในธรรมชาตินั้นไม่มีปัญหา มักจะเกิดปัญหาก็ต่อเมื่อมนุษย์ได้เป็นผู้กระทำขึ้นโดยการปล่อยน้ำจากระบบหล่อเย็น ซึ่งมีอุณหภูมิสูงลงในแหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศไทย มีค่าอยู่ระหว่าง 20–35 องศาเซลเซียส โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิสูงกว่าภาคอื่นๆ ส่วนบริเวณภูเขาทางภาคเหนืออาจมีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2531) ได้รายงานว่าในปี พ.ศ. 2529 และ 2530 อุณหภูมิน้ำในแม่น้ำบางปะกงมีค่าอยู่ระหว่าง 25–34 และ 24.5–34.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยอุณหภูมิตลอดลำน้ำบางปะกง บางสถานีในบริเวณปากแม่น้านครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี ในขณะเวลาใดเวลาหนึ่ง ตรวจพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ อุณหภูมิจะมีความแปรผันตามระยะทางน้อยมาก แต่จะมีความแปรผันตามฤดูกาล โดยอุณหภูมิของน้ำจะต่ำในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิของน้ำจะลดต่ำลงตามอุณหภูมิของอากาศ ในช่วงเดือนมีนาคมถึง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้นทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นด้วย ส่วนในช่วงฤดูฝนคือในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิน้ำค่อนข้างคงที่

ไมตรี และ จารุวรรณ (2528) กล่าวว่า อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีอิทธิพลทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำในด้านการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์และการแพร่กระจาย อุณหภูมิของน้ำที่เพิ่มขึ้น อาจทำให้สัตว์น้ำบางชนิดตายทันที หรือทำให้แพลงก์ตอนพืชหรือพืชน้ำบางชนิดมีการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ดีกว่าชนิดอื่นๆ เช่น สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวจะเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 35–40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามที่อุณหภูมิสูงๆ จะทำให้ไดอะตอมที่เป็นอาหารเบื้องต้นของลูกปลาลดลง นอกจากนี้อุณหภูมิของน้ำยังมีอิทธิพลต่อสัตว์น้ำ คือมีผลต่ออัตราเมตาบอลิซึมของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์เลือดเย็น ทำให้เกิดการอพยพของสัตว์และยังมีผลต่อชนิดของไข่และอัตราส่วนเพศได้

1.2 ความนำไฟฟ้า (Electrical conductivity: EC) ความนำไฟฟ้าเป็นค่าที่บอกถึงความสามารถของน้ำในการนำกระแสไฟฟ้า ซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นทั้งหมดของสารที่มีประจุที่ละลายอยู่ในน้ำ และอุณหภูมิขณะที่ทำการวัด ชนิดความเข้มข้นและจำนวนประจุของสารขึ้นอยู่กับชนิดของสารประกอบ สารประกอบที่มีคุณสมบัตินำไฟฟ้าได้ดี คือ สารประกอบอนินทรีย์ของกรด ด่าง และเกลือ ตามลำดับเพราะสามารถแตกตัวให้ประจุบวกและลบ ส่วนสารประกอบอินทรีย์ เช่น ซูโครส เบนซิน จะเป็นตัวนำไฟฟ้าได้ไม่ดีเพราะไม่แตกตัวในน้ำ (กรรณิการ์, 2525) โดยปกติความนำไฟฟ้าวัดเทียบกับน้ำที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีหน่วยเป็นไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร (Micromhos/cm) หรือไมโครซีเมนซ์ต่อเซนติเมตร (Microsiemens/cm) เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการแตกตัวเป็นอิออนของสารต่างๆ ทำให้ความนำไฟฟ้าเปลี่ยน แปลงไปเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ค่าความนำไฟฟ้าก็จะเพิ่มขึ้นด้วย (มั่นสิน, 2543)

ประโยชน์ที่ได้ สามารถเป็นค่าที่ใช้ในการคาดคะเน ผลของประจุไฟฟ้าต่างๆ ที่มีผลต่อสมดุลทางเคมี และผลทางกายภาพที่มีต่อพืชและสัตว์ ใช้ประเมินความเข้มข้นของสารที่ละลายอยู่ โดยนำค่าความนำไฟฟ้ามาคูณด้วยแฟคเตอร์ 0.55-0.90 (น้ำเพื่อการชลประทานจะใช้แฟคเตอร์ 0.64) ก็จะได้ความเข้มข้นในหน่วยของมิลลิกรัมต่อลิตรนั่นคือปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (Total dissolved solids: TDS)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่าความนำไฟฟ้าสามารถนำมาเป็นดัชนีของคุณภาพน้ำใช้ในการชลประทาน ซึ่งสถาบันวิจัยสหรัฐอเมริกา (United State Salinity Laboratory: USSL 1954) ได้จำแนกคุณภาพน้ำตามค่าความนำไฟฟ้า ดังนี้

ชั้นที่ 1 (C–1) น้ำมีความนำไฟฟ้า 0–250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร ใช้ในการชลประทาน สามารถเพาะปลูกพืชได้แทบทุกชนิด น้ำนี้อาจจะทำให้ดินส่วนมากมีปริมาณเกลือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และในการระบายน้ำเข้าไปในแปลงเพาะปลูกอาจทำให้แร่ธาตุในดินถูกชะล้างไป บ้างนอกจากดินนั้นมีการดูดซึมน้ำได้น้อย แร่ธาตุในดินจึงไม่ถูกชะล้างไป

ชั้นที่ 2 (C–2) น้ำมีความนำไฟฟ้า 250–750 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร เป็นน้ำที่มีเกลือละลายอยู่ปานกลางใช้ในการชลประทานเพื่อเพาะปลูกพืชทุกชนิด แต่ถ้าพืชนั้นมีความว่องไวต่อเกลือ จะใช้น้ำนี้ต่อเมื่อปลูกพืชบนดินที่สามารถดูดซึมน้ำได้ดีหรือปานกลาง สำหรับดินที่มีการดูดซึมน้อย การชะล้างเป็นไปได้ยาก จำเป็นจะต้องเลือกปลูกพืชที่ทนต่อเกลือปานกลาง และต้องพยายามชะล้างดินให้มาก

ชั้นที่ 3 (C–3) น้ำมีความนำไฟฟ้า 750–2,250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร เป็นน้ำที่มีจำนวนเกลือปานกลางจนถึงสูง น้ำนี้ใช้ระบายไปในดินที่มีความสามารถที่จะดูดซึมได้ปานกลางและดี ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกจะต้องชะล้างอยู่เสมอ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากเกลือ การปลูกพืชควรเลือกปลูกพืชที่ทนเกลือได้ดี

ชั้นที่ 4 (C–4) น้ำมีความนำไฟฟ้า 2,250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตรขึ้นไป เป็นน้ำที่มีจำนวนเกลืออยู่สูง ใช้สำหรับระบายน้ำเข้าไปในดินที่สามารถดูดซึมน้ำได้ดี และจะต้องทำการชะล้างดินเป็นพิเศษ เพื่อกำจัดเกลือที่มีอยู่มากเกินไปให้ออกไปเสียจากดิน การปลูกพืชควรเลือกปลูกพืชที่ทนเกลือได้อย่างดีเท่านั้น

โดยทั่วไปในระยะแรกของการใช้ดินทำการเพาะปลูก น้ำที่มีเกลืออยู่มากจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย แต่เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ ความเข้มข้นของเกลือที่ตกค้างอยู่ในดินจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการระเหยของน้ำในดินทำให้เกิดดินเค็ม ส่งผลให้พื้นที่เกษตรกรรมได้รับความเสียหาย จากค่าความเค็มได้จำแนกประเภทน้ำชลประทานที่เหมาะต่อการปลูกพืช ดังแสดงในตารางภาค ผนวกที่ ง1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.3 สารแขวนลอย (suspended solids) สารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ มีผลทำให้ความขุ่นของน้ำเปลี่ยนไป ปริมาณสารแขวนลอยมีการเปลี่ยนแปลง ตามฤดูกาลและระดับความลึก โดยพบว่าในช่วงต้นฤดูฝนปริมาณสารแขวนลอยจะมีค่าเพิ่มขึ้นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมวลน้ำจืดได้พัดพาเอาตะกอนอินทรีย์สารซึ่งมีธาตุอาหารอยู่ลงสู่แม่น้ำทำให้เกิดการเพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอน รวมทั้งตะกอนของสารอินทรีย์ที่ถูกพัดพามามีผลทำให้ค่าปริมาณสารแขวนลอยเพิ่มขึ้น ไมตรี และจารุวรรณ (2528) กล่าวโดยสรุปว่า สารแขวนลอยที่ทำให้เกิดความขุ่นจะสามารถทำอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยตรง โดยตะกอนและสารแขวนลอยจะเข้าไปอุดช่องเหงือกทำให้หายใจติดขัด การเจริญเติบโต การฟักตัวของไข่ช้าลง และความต้านทานโรคต่างๆ ลดลงด้วย และโดยทางอ้อมคือสารแขวนลอยจะไปขัดขวางปฏิกิริยาสังเคราะห์แสงของพืชน้ำโดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืช ทำให้กำลังผลิตขั้นต้น (primary productivity) ของแหล่งน้ำนั้นลดลง ซึ่งจะทำให้ปริมาณอาหารธรรมชาติของสัตว์น้ำลดลงด้วย สารแขวนลอยเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่บอกถึงความสกปรกของน้ำเสีย ตลอดจนบอกถึงประสิทธิภาพของหน่วยกำจัดน้ำเสียต่างๆ สำหรับในงานควบคุมความสกปรกของลำธารถือว่าสารแขวนลอยทั้งหมดมีเวลาในการตกตะกอนไม่จำกัด (unsetteable solids) ดังนั้นการหาค่าปริมาณสารแขวนลอยจึงสำคัญเท่าๆ กับบีโอดี ปริมาณสารแขวนลอยนิยมวัดเป็นน้ำหนักในรูปของมิลลิกรัมต่อลิตร แหล่งน้ำที่ให้ผลผลิตทางการประมงควรมีค่าปริมาณสารแขวนลอยอยู่ในช่วง 25–80 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ถ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 80–400 มิลลิกรัมต่อลิตรจะให้ผลผลิตลดลงและถ้ามากเกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไปจะมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (กรรณิการ์, 2525)

2. คุณภาพน้ำทางเคมี

2.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ขึ้นอยู่กับปริมาณของไฮโดรเจนอิออน (H^+) ที่แตกตัวในน้ำในทางทฤษฎีถือว่าค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 0-14 น้ำที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7 มีค่าเป็นกลางไม่เป็นกรดและด่าง หาก pH มีค่าต่ำกว่า 7 แสดงว่าน้ำนั้นมีสภาพเป็นกรด แต่ถ้ามี pH สูงกว่า 7 แสดงว่าน้ำนั้นมีสภาพเป็นด่าง ไมตรี และ จารุวรรณ (2528) กล่าวว่า pH ของน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งน้ำ โดยมีระดับ pH ที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่า pH 4.0 หรือต่ำกว่า	เป็นจุดอันตรายที่สามารถทำให้ปลาตายได้
ค่า pH ระหว่าง 4.0 – 6.0	ปลาบางชนิดอาจไม่ตาย แต่มักจะทำให้ได้รับผลผลิตต่ำ เนื่องจากการเจริญเติบโตช้า และทำให้การสืบพันธ์หยุดชะงัก
ค่า pH ระหว่าง 6.5 – 9.0	เป็นระดับที่เหมาะสมแก่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
ค่า pH ระหว่าง 9.0 – 11.0	ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต หากปรากฏว่าสัตว์น้ำต้องอาศัยอยู่เป็นเวลานาน จะทำให้ผลผลิตต่ำ
ค่า pH 11.0 หรือ มากกว่า	เป็นพิษต่อปลา

สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ระดับ pH ของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติอาจมีค่าแตกต่างกันได้ EPA (1973) กล่าวว่า โดยปกติแหล่งน้ำธรรมชาติจะมี pH ระหว่าง 5.0–9.0 เกษม (2530) กล่าวว่า ถ้า pH ของน้ำน้อยกว่า 5.0 หรือมากกว่า 9.0 สิ่งมีชีวิตจะได้รับอันตรายได้

2.2 ความเค็มของน้ำ (Salinity: Sal) ค่าความเค็มของน้ำจะสัมพันธ์กับค่าคลอรินิตี (chlorinity) ซึ่งหมายถึงปริมาณคลอไรด์ โบรไมด์ และไอโอไดด์ที่มีอยู่ในน้ำหนักหนึ่งกิโลกรัม ความเค็มของน้ำมีค่าแตกต่างกันไปแล้วแต่สถานที่และประเภทของดิน สำหรับน้ำจืดมีค่าความเค็มประมาณศูนย์ ส่วนน้ำทะเลมีค่าความเค็มโดยเฉลี่ยประมาณ 35.00 ส่วนในพันส่วน ได้มีผู้แบ่งประเภทของน้ำออกตามระดับความเค็มดังนี้

น้ำจืด (fresh water)	มีความเค็มระหว่าง	0–0.50	ส่วนในพันส่วน
น้ำกร่อย (brackish water)	มีความเค็มระหว่าง	0.51–30.00	ส่วนในพันส่วน
น้ำเค็ม (sea water)	มีความเค็มตั้งแต่	30.01	ส่วนในพันส่วนขึ้นไป

ปลาและสัตว์น้ำแต่ละชนิดสามารถอาศัยอยู่ได้ในระดับความเค็มแตกต่างกันไป ซึ่งอาจแยกออกเป็น สัตว์น้ำจืด (Freshwater animal) สัตว์น้ำกร่อย (Brackishwater animal) และ สัตว์น้ำเค็ม (Marine animal) สัตว์ที่อาศัยในบริเวณน้ำกร่อยจะมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้ดีกว่าสัตว์น้ำจืดและน้ำเค็ม เนื่องจากบริเวณน้ำกร่อยมักมีการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มอยู่ตลอดเวลา เช่นกัน มีปลาน้ำจืดบางชนิดที่ทนทานต่อความเค็ม ค่อนข้างมากทำให้สามารถเลี้ยงได้ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย หรือน้ำทะเล เช่น ปลาเรนโบว์ ปลาเทร้าท์ ปลาเฉาฮื้อ ปลาหมอเทศ หรือสัตว์ทะเลบางชนิด สามารถนำมาเลี้ยงในน้ำที่มีความเค็มต่ำได้ดี เช่น กุ้งกุลาดำ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามสัตว์น้ำส่วนใหญ่สามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตดีเฉพาะความเค็มจำกัด ดังนั้นในการเพาะเลี้ยง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สัตว์น้ำจึงจำเป็นต้องตรวจสอบ และรักษาความเค็มของน้ำให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำชนิดนั้นๆ

2.3 ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ออกซิเจนเป็นกาซละลายน้ำได้น้อยมากและไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำ การละลายของออกซิเจนขึ้นอยู่กับความดัน อุณหภูมิและปริมาณของแข็งละลาย กรรณิการ์ (2525) กล่าวว่าค่า solubility ของออกซิเจนในน้ำจะอยู่ในช่วง 14.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ 0°C และ 7 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ 35°C ภายใต้ความดันบรรยากาศ 1 บรรยากาศ ปริมาณของออกซิเจนในน้ำจะมากหรือน้อยกว่าปริมาณที่อิ่มตัวขึ้นอยู่กับสภาวะของน้ำนั้น เช่น ถ้าแหล่งน้ำที่มีความสมบรูณ์ของแพลงก์ตอนพืชสูงโดยพบน้ำมีสีเขียวเมื่อแพลงก์ตอนพืชได้รับปริมาณแสงสว่างสูง จะสังเคราะห์แสงและปล่อยออกซิเจนออกสู่น้ำทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูง ส่วนช่วงกลางคืนมีการสลายตัวของสารอินทรีย์ทำให้ออกซิเจนในน้ำถูกใช้ไป ดังนั้นปริมาณออกซิเจนในน้ำช่วงกลางคืนจะลดลง สรุปได้ว่าระดับของออกซิเจนที่ละลายในน้ำธรรมชาติและน้ำเสียขึ้นอยู่กับกิจกรรมทางกายภาพ เคมี และชีวะ ในแหล่งน้ำนั้น

เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำต่ำสุดเท่ากับ 3 มก./ล. สำหรับน้ำเย็นมีออกซิเจนละลายได้มากกว่าน้ำร้อน การกำจัดออกซิเจนออกจากน้ำในอุณหภูมิปกติไม่สามารถทำได้ ธรรมชาติของออกซิเจนในการละลายน้ำได้น้อย เป็นปัจจัยที่จำกัดขีดความสามารถในการทำความสะอาดตัวเองของน้ำธรรมชาติ และเป็นเหตุผลที่ทำให้ต้องมีการบำบัดน้ำเสียชุมชนหรือน้ำเสียอุตสาหกรรมก่อนระบายทิ้งแหล่งน้ำต่างๆ ออกซิเจนละลายในน้ำเค็มได้น้อยกว่าน้ำจืด ด้วยเหตุนี้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะมีปริมาณต่ำลงเมื่อน้ำในแม่น้ำไหลไปถึงปากอ่าวซึ่งเป็นน้ำกร่อย (เกษม, 2530)

กรมควบคุมมลพิษ (2543) กำหนดมาตรฐานค่าออกซิเจนละลายน้ำสำหรับแหล่งน้ำผิวดินไว้ดังนี้

DO มากกว่า 6 มก./ ล	แหล่งน้ำผิวดินประเภท 2
DO 6-4 มก./ ล	แหล่งน้ำผิวดินประเภท 3
DO 4-2 มก./ ล	แหล่งน้ำผิวดินประเภท 4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.4 ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (Biochemical Oxygen Demand: BOD) ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพหรือเรียกว่าบีโอดี (BOD) หมายถึงปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ในสภาวะที่มีออกซิเจน มั่นสิน (2543) กล่าวว่าการวิเคราะห์หาค่าบีโอดี เป็นการวิเคราะห์เพื่อที่จะทราบถึงความสกปรกของน้ำโดยคิดเปรียบเทียบในรูปของปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ดังนั้นหากบีโอดีเข้มข้นมาก แสดงว่าน้ำมีความสกปรกมาก และหากบีโอดีเข้มข้นต่ำ แสดงว่าน้ำมีความสกปรกน้อย

โดยทั่วไปการวิเคราะห์ค่าบีโอดีจะเป็นการวัดปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้หมดไปในเวลา 5 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส นั่นคือ จะทำการวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำในตอนเริ่มต้นและหลังจากนั้น 5 วันว่าปริมาณออกซิเจนถูกใช้ไปปริมาณเท่าใดซึ่งถ้าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในตอนเริ่มต้นกับวันที่ 5 มีความแตกต่างกันมาก ค่าบีโอดีก็จะมีค่ามากแสดงว่ามีปริมาณสาร อินทรีย์ในน้ำมากนั่นเอง

ในประเทศไทยความเข้มข้นของบีโอดีของน้ำเสียชุมชนเมืองจะอยู่ที่ประมาณ 40-100 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือน้อยกว่า (มั่นสิน, 2543) ส่วนค่าบีโอดีสำหรับแหล่งน้ำผิวดิน มีค่าต่ำกว่าของน้ำเสียมาก แหล่งน้ำผิวดินที่สะอาดต้องมีบีโอดีไม่เกิน 1 -2 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือต้องไม่ตรวจพบบีโอดีเลย ถ้าพบว่ามีบีโอดีสูงถึง 3- 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ในแหล่งน้ำผิวดินถือว่าแหล่งน้ำนั้นมีความสกปรกมาก นอกจากนั้น ไมตรี และ จารุวรรณ (2528) ยังกล่าวว่า ปริมาณบีโอดีมีผลต่อความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น ถ้ามีบีโอดีสูงกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้ระยะฝักตัวของไข่ปลาช้าลง และยังทำให้ตัวอ่อนมีขนาดและความแข็งแรงลดลง

2.5 ไนโตรเจน (N) กรรณิการ์ (2525) กล่าวว่าไนโตรเจนที่เข้ามาเกี่ยวข้องในเรื่องน้ำดื่มและน้ำโสโครก เพราะความสำคัญของไนโตรเจนในวงจรชีวิตของพืชและสัตว์ในรูปของสารประกอบไนโตรเจน อาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สารประกอบอนินทรีย์ไนโตรเจน เช่น NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- สารพวกนี้อาจอยู่ในรูปปุ๋ย หรือเกลือในปัสสาวะ ส่วนอีกชนิดคือสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน เช่น โปรตีน กรดอะมิโน กรดนิวคลีอิค สารพวกนี้เป็ส่วนประกอบของร่างกายพืชและสัตว์ ในอุจจาระ ในปุ๋ยคอก เป็นต้น สาเหตุที่สารเหล่านี้เข้ามามีบทบาทในน้ำ (ทั้งน้ำสะอาดและน้ำโสโครก) ก็เพราะการที่มันสามารถเปลี่ยนจากรูปสารอินทรีย์นี้ไปเป็นสารอนินทรีย์โดยกระบวนการที่เรียกว่า mineralization ซึ่งแบคทีเรียเป็นตัวสำคัญในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้สารอนินทรีย์ในรูปต่างๆ ก็อาจเปลี่ยนกลับไปมาได้โดยแบคทีเรียเช่นกัน กระบวนการในการเกิดมีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ammonification, nitrification และ denitrification คำว่า mineralization คือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์ในรูปที่ไม่ละลายน้ำให้เป็นรูปที่ละลายน้ำ (น้ำมีค่า pH สูงขึ้น) ซึ่งแบคทีเรียสามารถนำไปใช้ได้ กระบวนการดังกล่าวมีความสำคัญเกี่ยวกับวัฏจักเคมีในน้ำจืดมาก เพราะทำให้มีสารอาหารซึ่งพวกพืชน้ำและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ในน้ำสามารถนำไปใช้ได้ ความสัมพันธ์ระหว่างสารประกอบไนโตรเจนในรูปต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ พบว่าพืชสีเขียวสามารถนำ NO_3^- และ NH_3 มาใช้ในการสร้างโปรตีน (เมื่อมีแสงแดด) นอกจากนี้แบคทีเรียและสาหร่ายบางชนิดยังสามารถนำไนโตรเจนในบรยากาศมาสร้างโปรตีนได้เช่นกัน ในทางตรงข้ามคนและสัตว์ไม่สามารถที่จะใช้ไนโตรเจนจากอากาศหรือสารประกอบอนินทรีย์ตัวอื่นมาสร้างโปรตีน จึงต้องอาศัยโปรตีนจากพืชหรือสัตว์ชนิดอื่น ในระหว่างที่มีชีวิตสัตว์จะปล่อยของเสียซึ่งมีสารประกอบไนโตรเจนออกมา เมื่อตายโปรตีนในร่างกายพืชและสัตว์จะถูกเปลี่ยนไปเป็นแอมโมเนีย โดยกิริยาของ saprophytic bacteria ทั้งภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนหรือไม่มีออกซิเจน ดังสมการที่ (1) โดยมีขบวนการดังต่อไปนี้

$$\text{Protein (Organic-N)} + \text{bacteria} \xrightarrow[\text{either aerobic or anaerobic}]{\text{saprophytic}} NH_3 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

พืชสามารถนำแอมโมเนียที่เกิดไปใช้ในการสร้างโปรตีน ปริมาณที่เกินความต้องการจะถูกออกซิไดส์โดย autotrophic nitrifying bacteria ไปเป็นไนไตรท์และไนเตรทตามลำดับ ดังสมการที่ (2) และ (3) โดยมีขบวนการดัง ต่อไปนี้

$$2NH_3 + 3O_2 \xrightarrow[\text{aerobic}]{\text{Nitrosomonas}} 2NO_2^- + H_2O + 2H^+ \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

$$2NO_2^- + O_2 \xrightarrow{\text{Nitrobacteria}} 2NO_3^- \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

ไนเตรทที่เกิดขึ้นจะเป็นปุ๋ยสำหรับพืชต่อไป ไนเตรทจัดเป็นสารอาหาร (nutrient) สำคัญสำหรับ photosynthetic autotrophs หลายตัว และในบางกรณียังพบว่าไนเตรทเป็น growth limiting nutrient

สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (2540) รายงานว่า แอมโมเนียไนโตรเจน ที่พบในน้ำผิวดินจะมีปริมาณไม่มากนัก เมื่อเทียบกับที่พบในน้ำโสโครก หรือในน้ำเสียที่มาจากแหล่งชุมชน เนื่องจากน้ำซึ่งนำมาทำน้ำประปาเป็นน้ำผิวดินซึ่งมีแอมโมเนีย-ไนโตรเจนอยู่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นเมื่อนำน้ำนั้นมาเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค แอมโมเนีย-ไนโตรเจนจะทำปฏิกิริยากับคลอรีนที่เติมไปนั้นทำให้เกิดเป็นสารคลอรามีน ดังนั้นถ้าหากจะหาปริมาณของสารแอมโมเนีย-ไนโตรเจนจากน้ำซึ่งมีคลอรีนตกค้าง จำเป็นจะต้องกำจัดคลอรีนออกเสียก่อนขณะทำการวิเคราะห์ อาจจะใส่สารทำลายคลอรีนลงไปก็ได้

กรรณิการ์ (2525) กล่าวว่า ปริมาณสารประกอบไนโตรเจนชนิดต่างๆ สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงสภาวะเน่าเสียของน้ำที่เกิดขึ้นดังนี้

แหล่งน้ำที่มีปริมาณสารประกอบไนโตรเจน และแอมโมเนียสูง แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นเพิ่งได้รับสิ่งสกปรกมาไม่นาน และความสกปรกนั้นเกิดจากการระบายของเสียจากชุมชนเป็นส่วนใหญ่

ถ้ามีปริมาณไนเตรทสูง แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นได้รับสิ่งสกปรกมานานจนสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนเปลี่ยนเป็นไนเตรทแล้วและไม่มีอันตรายต่อสัตว์น้ำ

มั่นสิน (2543) กล่าวว่า สารประกอบไนโตรเจนในน้ำที่มีมากเกินไปพบว่าน้ำมีค่า pH สูงและก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำได้ 2 ประการ คือ ทำให้แหล่งน้ำเน่าเสียเนื่องจากสารประกอบไนโตรเจนส่วนมากมีความต้องการออกซิเจน และทำให้เกิดยูโทรฟิเคชั่น (Eutrophication) หรือปรากฏการณ์ที่มีแพลงค์ตอนพืชเจริญเติบโตมากเกินไปในน้ำ มีผลทำให้เกิดน้ำเขียวเข้มและเน่าเหม็นในที่สุด สามารถสรุปปัญหามลพิษทางน้ำที่เกิดจากไนโตรเจนรูปต่างๆ ได้ดังนี้

สารอินทรีย์ไนโตรเจน ทำให้ออกซิเจนละลายลดลง
แอมโมเนีย ทำให้ออกซิเจนละลายลดลง
ไนไตรต์ ทำให้ออกซิเจนละลายลดลง
ไนเตรท ทำให้เกิดยูโทรฟิเคชั่น

นอกจากนี้ยังพบว่า แอมโมเนียมีพิษต่อจุลินทรีย์และสัตว์ แต่ที่เป็นพิษจะอยู่ในรูปของแอมโมเนียอิสระ (NH_3) ในขณะที่อิออนแอมโมเนีย (NH_4^+) ไม่มีพิษ ซึ่งส่วนมากแอมโมเนียจะอยู่ในรูปนี้ จึงไม่เกิดพิษต่อแหล่งน้ำถ้า pH ของน้ำเท่ากับ 7.2 หรือต่ำกว่า แต่ถ้า pH สูงขึ้น พิษของแอมโมเนียจะปรากฏ ดังนั้นผลกระทบของแอมโมเนียไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียจึงเป็นดัชนี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในการ ตรวจคุณภาพน้ำ แอมโมเนียในน้ำที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต้องมีความเข้มข้นน้อยกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.6 โซเดียม (Na) ที่พบในแหล่งน้ำผิวดินมีปริมาณน้อยกว่าในน้ำบาดาลและในน้ำทะเล จะพบโซเดียมมากที่สุดในรูปโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) น้ำชลประทานที่มีปริมาณโซเดียมสูงจะทำให้เกิดปัญหาดินแน่นทึบ ส่งผลให้ความสามารถในการซึมน้ำของดินลดลงสำหรับพืชเมื่อได้รับโซเดียม จนกระทั่งถึงระดับที่พืชทนไม่ได้ จะแสดงลักษณะอาการของใบไหม้เกรียม โดยที่เนื้อเยื่อแห้งเริ่มจากขอบใบลุกลามเข้าสู่กลางใบ

2.7 แคลเซียมและแมกนีเซียม (Ca & Mg) แคลเซียมและแมกนีเซียมมีคุณสมบัติทางเคมีคล้ายคลึงกัน ในแหล่งน้ำโดยทั่วไปจะพบแคลเซียมมีปริมาณมากกว่าแมกนีเซียมเสมอแคลเซียมและแมกนีเซียมเป็นตัวการที่ทำให้น้ำเกิดความกระด้างเมื่อนำน้ำนั้นมาใช้ทำให้สบู่ไม่เกิดฟองและทำให้เกิดตะกรันอุดตันตามท่อน้ำต่างๆ สำหรับน้ำชลประทานแคลเซียมและแมกนีเซียมจะช่วยลดความเป็นพิษของโซเดียม

2.8 คลอไรด์ (Cl) คลอไรด์พบอยู่ในน้ำตามธรรมชาติด้วยความเข้มข้นต่างๆ กันน้ำตามภูเขาและที่สูงมักจะมีปริมาณคลอไรด์น้อย ในขณะที่น้ำตามแม่น้ำและน้ำใต้ดินมีปริมาณคลอไรด์มาก สำหรับน้ำทะเลจะมีปริมาณคลอไรด์อยู่ในปริมาณที่สูงมาก และพบว่าถ้าน้ำนั้นมีความเข้มข้นของคลอไรด์สูงกว่า 250 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้น้ำมีรสเค็ม ในบางกรณีน้ำอาจมีคลอไรด์สูงเกิน 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่มีรสเค็มเลยเนื่องจากน้ำนั้นมีโซเดียมน้อยแต่มีแคลเซียมและแมกนีเซียมมาก น้ำที่มีปริมาณคลอไรด์สูงจะทำให้เกิดผลเสียต่อท่อน้ำและเป็นอันตรายต่อพืชถ้าความเข้มข้นของคลอไรด์ในใบพืชสูงเกินกว่าที่พืชจะทนทานได้ จะทำให้เกิดอาการแห้งหรือใบไหม้โดยเกิดขึ้นที่ปลายใบก่อนแล้วจึงลุกลามไปตามขอบใบทำให้ใบร่วงก่อนที่จะโตเต็มที่

2.9 ไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนต (HCO_3 & CO_3) ในแหล่งน้ำธรรมชาติส่วนใหญ่มีปริมาณไบคาร์บอเนตมากกว่าคาร์บอเนต ทั้งไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความเป็นด่างในน้ำธรรมชาติ ซึ่งส่งผลให้ค่าพีเอชของน้ำเปลี่ยนแปลง ส่วนใหญ่ความเป็นด่างของแหล่งน้ำธรรมชาติจะปรากฏอยู่ในรูปไบคาร์บอเนต น้ำที่มีค่าความเป็นด่างเกิดจากคาร์บอเนตเพียงอย่างเดียวจะมีพีเอชสูงกว่า 9.4 ขึ้นไป ส่วนน้ำที่ค่าความเป็นด่างเกิดจากคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตรวมกัน มีค่าพีเอชประมาณ 8.3 ขึ้นไป สำหรับน้ำชลประทานที่มีไบคาร์บอเนตสูงเมื่อให้น้ำแบบฝนโปรย (Sprinkler Irrigation) จะทำให้เกิดเป็นสีขาวเกาะติดที่ใบหรือผลทำให้ราคา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลผลิตตกต่ำ นอกจากนี้ไบคาร์บอเนตและคาร์บอเนตสามารถนำมาเป็นดัชนีของคุณภาพน้ำใช้ในการชลประทานในรูปของ Residual Sodium Carbonate (RSC) ซึ่งเป็นค่าแสดงถึงความสัมพันธ์ของปริมาณคาร์บอเนต ไบคาร์บอเนต แคลเซียม และแมกนีเซียม มีหน่วยเป็นมิลลิอิควิวาเลนท์ต่อลิตร (milliequivalent/lit: meq/l) คำนวณได้จากสูตร ดังสมการที่ (5)

$$RSC = (CO_3+HCO_3) - (Ca+Mg) \quad \text{..... (5)}$$

เกณฑ์คุณภาพน้ำชลประทาน ดังนี้

ค่า RSC	<1.25	meq / l	ใช้ได้ดี
ค่า RSC	1.25–2.50	meq / l	ใช้อย่างมีข้อจำกัด
ค่า RSC	>2.50	meq / l	ไม่เหมาะที่จะใช้

น้ำที่มีค่า RSC มากกว่า 2.50 meq/l จะทำให้ดินมีคุณสมบัติเป็นด่างมาก การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินนี้ เป็นการทำลายความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของดิน

2.10 โลหะหนัก (Heavy metal)

2.10.1 เหล็ก (Iron: Fe) ในน้ำธรรมชาติส่วนใหญ่จะพบเหล็กอยู่เสมอโดยเฉพาะน้ำใต้ดิน เป็นธาตุที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ แต่ก่อปัญหากับผู้ใช้น้ำประปา เหล็กในน้ำจะอยู่ในรูปเฟอร์รัสอิออน (Fe^{2+}) จะมีลักษณะใส แต่เมื่อสัมผัสกับออกซิเจนที่ได้จากอากาศน้ำจะขุ่น เพราะเหล็กเฟอร์รัสจะถูกออกซิไดส์กลายเป็นเหล็กเฟอร์ริคอิออน (Fe^{3+}) เฟอร์รัสอิออนจะละลายน้ำได้ดี แต่ไม่ค่อยเสถียรภาพ เหล็กเฟอร์ริคอิออน (Fe^{3+}) เป็นตะกอนมีสีแดงอิฐและไม่ละลายในน้ำ เหล็กที่พบในน้ำผิวดินจะเป็นสารประกอบของเหล็กที่รวมอยู่กับสารอินทรีย์ ซึ่งเกิดจากการเน่าเปื่อยของพืชในน้ำที่มีเหล็กมากเมื่อนำมาใช้เป็นน้ำอุปโภคบริโภคจะทำให้เกิดคราบบนเครื่องสุขภัณฑ์ ภาชนะต่างๆ และเสื้อผ้า ซึ่งปรากฏเป็นสีเหลืองแบบสนิมเหล็กเมื่อมนุษย์ได้รับเหล็กในปริมาณที่มาก ซึ่งจะถูกสะสมไว้ที่ตับทำให้เป็นโรคเกี่ยวกับไตได้ (มั่นสิน, 2543) ดังนั้นมาตรฐานน้ำดื่มของ USPHS จึงกำหนดให้มีเหล็กไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.10.2 แมงกานีส (Manganese: Mn) แมงกานีสมักพบอยู่กับเหล็กแต่ปริมาณน้อย พบอยู่ในน้ำบาดาลมากกว่าน้ำผิวดิน แมงกานีสในน้ำผิวดินมักอยู่ในรูปไม่ละลายน้ำ คือ แมงกานิก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อิออน (Mn^{3+}) ส่วนแมงกานีสที่ละลายน้ำคือแมงกานัสอิออน (Mn^{2+}) อยู่ในรูปของแมงกานีสไบคาร์บอเนต แมงกานีสคลอไรด์ และแมงกานีสซัลเฟต แมงกานีสจะถูกออกซิไดซ์ในอากาศแบบเดียวกับเหล็ก ในช่วงฤดูฝนจะมีปริมาณมากกว่าฤดูแล้ง ในน้ำประปาหรือน้ำดื่มควรมีแมงกานีสไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร (มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มของกระทรวงสาธารณะสุข) เมื่อนำมาใช้เป็นน้ำอุปโภคบริโภค จะก่อให้เกิดปัญหาเช่นเดียวกับเหล็กแต่จะทำให้เกิดคราบสีดำ ผู้ที่ได้รับแมงกานีสในรูปออกไซด์จะเกิดโรคระบบทางเดินหายใจและก่อให้เกิดโรคต่างๆ รวมทั้งระบบประสาทส่วนกลางเมื่อได้รับเป็นเวลานานมากกว่า 2 ปี สำหรับผู้เป็นโรคเลือดจางเนื่องจากขาดธาตุเหล็กการดูดซึมแมงกานีสที่ละลายอยู่ในน้ำจะเพิ่มขึ้น แต่ขึ้นกับการรับของแต่ละคน อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับคนที่มีอาการเรื้อรังจากแมงกานีส คือ ฉุนเฉียวง่าย เดินลำบาก พูดไม่ชัด พฤติกรรมที่มีการกระตุ้น เช่น การเกิดหน้าไร้ความรู้สึก การเดินถอยหลังหรือถลาไปข้างหน้า และเกิดอาการสั่นกล้ามเนื้อแข็ง (Parkinson-like syndrome) อาจมีการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทส่วนกลาง และเกิดโรคตับแข็ง เกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินกำหนดให้ปริมาณแมงกานีสไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบทกำหนดให้ปริมาณแมงกานีสไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร (NEB, 1986)

2.10.3 ทองแดง (Copper: Cu) ทองแดงสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำจากการสลายตัวขององค์ประ กอบของทองแดงในธรรมชาติน้อย ส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การถลุงแร่ การใช้สาร เคมีกำจัดศัตรูพืช การกำจัดเชื้อราในดิน การเติมเกลือของทองแดงที่อยู่ในรูปเกลือซัลเฟต เช่น คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4$) ใช้ในการป้องกันและควบคุมการเจริญเติบโตของสาหร่ายในแหล่งดิบของน้ำประปา และอาจมาจากการผุกร่อนหรือสลายตัวของท่อทองแดงในน้ำดิบ ทรายละเอียด และดินเหนียวจะดูดซับทองแดงได้ดี ทองแดงเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นของมนุษย์แต่มีความต้องการน้อยมาก ผู้ใหญ่ต้องการประมาณวันละ 2 มิลลิกรัม ส่วนที่ได้รับมากเกินไปจะถูกขับออกจากร่างกายโดยไม่มีการสะสมเหมือนตะกั่วหรือปรอท พิษของทองแดงเมื่อร่างกายได้รับประมาณ 60-100 มิลลิกรัม อาจเกิดอาการผิดปกติกับกระเพาะอาหาร โดยทำให้เกิดอาการคลื่นเหียน อาเจียร และท้องร่วง ถ้าได้รับในปริมาณมากจะเกิดอาการเม็ดเลือดแดงถูกทำลาย อาการตับวาย มีเลือดออกทางเดินอาหาร มีปัสสาวะน้อยกว่าปกติ ความดันโลหิตสูง หัวใจเต้นเร็ว กล้ามเนื้อมีอาการหดเกร็งรุนแรง มีอาการโคม่า และตายในที่สุด จึงกำหนดปริมาณทองแดงในน้ำประปาไม่ควรเกินกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมิใช่ทะเลกำหนดให้ไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรมต่อลิตร (Hammond and Beliles, 1980)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.10.4 สังกะสี (Zinc: Zn) สังกะสีเป็นธาตุที่มีประโยชน์จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์ ถ้าในน้ำมีสภาพเป็นด่างและมีปริมาณสังกะสีมากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำอาจมีรสขมและมีสี โดยทั่วไปสังกะสีเข้าสู่น้ำประปา เนื่องจากการสึกกร่อนของเหล็กอาบสังกะสี และเข้าสู่แหล่งน้ำธรรม ชาติ หรือการทิ้งน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม อิออนของสังกะสีในน้ำถูกดูดซึมโดยตะกอนดิน สังกะสีและออกไซด์ของสังกะสีจะละลายน้ำได้เล็กน้อย ส่วนสังกะสีคลอไรด์จะละลายได้ดีในน้ำ ถ้าน้ำมีความเป็นกรด-ด่างต่ำ สังกะสีจะละลายได้ดีกว่าตะกั่ว มักพบสังกะสีในดินตะกอนที่มีทรายละเอียดและดินเหนียวมาก พิษของสังกะสีต่อระบบทางเดินหายใจทำให้เกิดอาการตัวเขียว ผิวหนัง อักเสบ และมีเนื้องอกที่โพรงจมูก ผลต่อระบบทางเดินอาหารทำให้เกิดอาการเป็นไข้อาเจียน ปวดท้องและเกร็งรวมทั้งมีอาการท้องเสียเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินกำหนดให้ไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.10.5 ตะกั่ว (Lead: Pb) ตะกั่วสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติในรูปของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ และ Organolead Complex หรือในรูปที่แขวนลอย ตะกั่วที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติ และน้ำประปามีปริมาณน้อย ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือส่วนของสิ่งมีชีวิต ส่วนที่แขวนลอยในรูปอนุภาค (ทั้งในรูปอินทรีย์ และอนินทรีย์) และส่วนของตะกอนดิน สาเหตุที่มีการปนเปื้อนของตะกั่วในแหล่งน้ำธรรมชาติเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานหล่อหลอมและชุบโลหะ โรงงานแบตเตอรี่ จากเหมืองแร่และจากน้ำฝนที่ชะล้างสารตะกั่วจากอากาศและพื้นดินลงสู่แหล่งน้ำสำหรับน้ำประปา อาจมีตะกั่วเจือปนได้จากน้ำดิบที่ใช้ผลิตและจากท่อจ่ายน้ำบริเวณข้อต่อที่ต้องการมีบัดกรีด้วยตะกั่ว และการใช้ปุ๋ยพร้อมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีสารตะกั่วมีพิษร้ายแรงต่อมนุษย์และสัตว์ สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่น ทางอาหาร น้ำ ทางลมหายใจและทางผิวหนัง พิษจากสารตะกั่วทำให้ร่างกายมีความผิดปกติ เช่น คลื่นไส้ อาเจียน มีอาการทางประสาทและกล้ามเนื้อ นอนไม่หลับ คลุ้มคลั่ง เกิดความคิดสับสน ปวดศรีษะ ถ้าได้รับปริมาณมากอาจชักและตายได้ ในกรณีเด็กจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หมดสติ และตาย ตะกั่วสามารถขับออกจากทางร่างกายได้บางส่วน ส่วนที่เหลือจะสะสมในร่างกายที่ตับ ไต เลือด และเซลล์ต่างๆ จึงกำหนดให้น้ำประปาและเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมิใช่ทะเลกำหนดให้มีปริมาณตะกั่วได้ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.10.6 สารหนู (Arsenic: As) สารหนูพบได้ในน้ำธรรมชาติโดยเฉพาะน้ำบาดาลซึ่งเกิดจากการละลายของแร่ธาตุในน้ำ อาจพบได้ในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และน้ำบริเวณที่มีการใช้ยาฆ่าแมลง สารหนูเป็นสารที่มีพิษต่อสุขภาพผู้ที่บริโภคเข้าไป 100 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถก่อให้ เกิดอันตรายถึงชีวิต และสามารถสะสมในร่างกาย และเป็นต้นเหตุของโรคมะเร็ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นในน้ำดื่มไม่ควรมีสารหนูมากกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมิใช่ทะเลกำหนดให้มีปริมาณสารหนูได้ไม่เกิน 0.01มิลลิกรัมต่อลิตร (Berman, 1980)

2.10.7 โครเมียม (Cromium: Cr) โครเมียมสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยการระบายน้ำเสียของโรงงานที่มีการใช้โครเมียมในรูปโลหะ และสารประกอบ เช่น อุตสาหกรรมชุบโลหะ หรือใช้เป็นสารห้ามสนิมในหอระบายความร้อน เนื่องจากโครเมียมมีพิษต่อร่างกาย จึงกำหนดให้มีโครเมียมในน้ำดื่มไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมิใช่ทะเลกำหนดให้มีปริมาณโครเมียมได้ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร (Sitting, 1976)

2.10.8 แคดเมียม (Cadmium: Cd) แคดเมียมพบได้ในแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดินจากดินตะกอน โดยการระเบิดของภูเขาไฟ และจากแร่ Greenockite ในระหว่างที่ค่อยๆ ผุพังตามธรรมชาติและที่กระจายอยู่บนดินจะอยู่ในรูปของสารเชิงซ้อนที่เป็นสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ที่เสถียรจะถูกทำให้มีขนาดเล็กลงโดยจุลินทรีย์ และจะถูกพัดพาลงสู่แหล่งน้ำแล้วแพร่กระจายลงสู่ลำน้ำ ดินตะกอน สารแขวนลอย และสิ่งมีชีวิตในน้ำ แคดเมียมจะละลายได้ดีในน้ำที่เป็นกรดมีปริมาณคลอไรด์สูง แคดเมียมสามารถเข้าสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยการปล่อยน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมประเภท ทำโลหะผสม ชุบโลหะ เซรามิค อุตสาหกรรมถ่ายรูป และจากท่อชุบโลหะที่เสื่อมสภาพ สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางน้ำและอาหารที่มีภาชนะบรรจุที่เป็นกระป๋องที่มีแคดเมียมเป็นส่วนผสม แคดเมียมมีพิษร้ายแรงเมื่อบริโภคเข้าไปทำให้ร่างกายเกิดอาการผิดปกติ เช่น คลื่นเหียนอาเจียน ท้องร่วง และเอ็นไซม์ทำงานผิดปกติอาจถึงแก่ชีวิต ถ้าสะสมในร่างกาย เช่น ตับไต และตับอ่อน อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็ง เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งมิใช่ทะเลกำหนดให้มีปริมาณ แคดเมียมได้ไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร (น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 มก./ล.) (Hammond and Beliles, 1980)

2.11 โบรอน (B) เป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ถ้ามีมากเกินไปก็จะเป็นอันตราย ถ้าความเข้มข้นของโบรอนอยู่ระหว่าง 250–300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของใบแห้ง จะเป็นอันตรายต่อพืชครั้งแรกจะเกิดอาการใบเหลือง ใบเป็นจุด และใบแห้ง เริ่มจากยอดและขอบของใบแก่ก่อน แล้วจะลุกลามเข้าไปที่กลางใบ นอกจากนี้ ตามลำต้นและกิ่งจะมียางไหลซึมออกมาด้วย (Ayers and Westcot, 1985)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. คุณภาพน้ำทางชีวภาพ

3.1 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria)

แบคทีเรียในแหล่งน้ำธรรมชาติมีอยู่หลายชนิดซึ่งปนเปื้อนมาจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ แบคทีเรียจากอากาศและน้ำ กับแบคทีเรียที่มาจากสิ่งขับถ่ายของคนและสัตว์ ซึ่งแบคทีเรียที่มาจากสิ่งขับถ่ายอาจปนเปื้อนได้โดยตรงหรือถูกชะพาลงสู่แหล่งน้ำ และในสิ่งขับถ่ายของคนและสัตว์เลือดอุ่นจะมีแบคทีเรียออกมาปนเปื้อนเสมอ ซึ่งบางครั้งอาจมีเชื้อโรคปะปนออกมากับสิ่งขับถ่ายด้วย สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณและชนิดของแบคทีเรียได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง สารอาหารในน้ำ ลักษณะของแหล่งน้ำ และปริมาณออกซิเจนในน้ำเป็นต้น โดยทั่วไปแล้วการหาปริมาณแบคทีเรียในน้ำที่ทำให้เกิดโรคมักเป็นเรื่องยุ่งยาก และการตรวจไม่พบแบคทีเรียทำให้เกิดโรค ไม่ได้หมายความว่าน้ำนั้นปราศจากเชื้อโรค ดังนั้นแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้จึงต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญคือสามารถตรวจหาง่าย มีจำนวนมากกว่าเชื้อโรค ทนต่อสภาพแวดล้อม เจริญได้รวดเร็วในอาหารเลี้ยงเชื้อธรรมดา ควรเป็นแบคทีเรียที่ไม่ทำให้เกิดโรคและไม่ถูกยับยั้งการเจริญเติบโตด้วยแบคทีเรียชนิดอื่นๆ

ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total coliform bacteria) เป็นกลุ่มแบคทีเรียที่มีรูปร่างเป็นท่อนสั้นๆ ปกติแล้วโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้มนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น จะปะปนออกมาประมาณ 50 ล้านเซลล์ต่อสิ่งขับถ่าย 1 กรัม และในน้ำทิ้งจากชุมชนมีประมาณ 3 ล้านเซลล์ต่อน้ำ 1,000 ตัน ซึ่งแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหารมักมาจากลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่นที่เป็นโรค จึงนิยมใช้โคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นดัชนีชี้วัดความปนเปื้อนของสิ่งขับถ่าย ข้อดีของการใช้ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพ มีดังนี้

3.1.1 การตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่มีอยู่ในน้ำ สามารถทำได้ง่ายกว่าการตรวจหาแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร

3.1.2 โดยปกติโคลิฟอร์มแบคทีเรียสามารถทนทานอยู่ในน้ำได้ดีกว่าแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคต่อระบบทางเดินอาหาร ดังนั้นหากไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียก็คาดการณ์ได้ว่าไม่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคต่อระบบทางเดินอาหาร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.1.3 การตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียสามารถชี้บ่งได้ว่า น้ำมีความสกปรกเพียงใดถ้าตรวจพบว่ามีโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากแสดงว่าน้ำมีความสกปรกมาก

3.2 ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal coliform bacteria)

ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นแบคทีเรียที่มาจากลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น โดยทั่วไปมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ซึ่งตรวจพบฟีคอลโคลิฟอร์มในแหล่งน้ำแสดงให้เห็นว่าเพิ่งมีการปนเปื้อนของสิ่งขับถ่ายในช่วงเวลาไม่นาน เนื่องจากแบคทีเรียในกลุ่มนี้มักอยู่ได้เพียง 2 สัปดาห์ ในขณะที่แบคทีเรียกลุ่มอื่น อาทิเช่น *Steptococci* group *D* และ *Salmonella* สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 6 และ 19 สัปดาห์ตามลำดับ

เปี่ยมศักดิ์ (2543) กล่าวว่า น้ำซึ่งผ่านพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์แบบต่างๆ จะมีผลต่อปริมาณและชนิดของแบคทีเรียเช่นกันกล่าวคือในพื้นที่ๆ มีดินแน่นทึบจะมีความสามารถในการซึมซับน้ำต่ำ ทำให้เกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินพัดพาแบคทีเรียลงสู่แหล่งน้ำได้ง่ายกว่าดินที่มีเนื้อร่วนซุยซึ่งมีความสามารถในการซึมซับน้ำสูงกว่า

การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ

ทรัพยากรน้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญในการดำรงอยู่ของสรรพชีวิตทั้งมวล ในปัจจุบันพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เกิดอุทกภัยในฤดูฝนรวมถึงปัญหาคุณภาพน้ำที่มีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง สาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งคือ พื้นที่ป่าของประเทศถูกบุกรุกทำลายลงไปเป็นจำนวนมาก มีการขยายตัวทางด้านธุรกิจ การเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างรวดเร็ว ตลอดจนความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาตรวจวัดเพื่อประเมินสถานภาพของแหล่งน้ำ ซึ่งนำไปสู่การวางแผนการจัดการ และพัฒนาแหล่งน้ำที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1. เกณฑ์การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ

สมนิมิตร (2549) กล่าวถึงการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำ เกณฑ์ของแต่ละดัชนีที่ศึกษาได้ประยุกต์ใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผิวดินที่มิใช่น้ำทะเล ตามค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มาทำการประเมินสถานภาพของระบบซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1.1 สมดุล (Nature) หมายถึงสภาวะที่มีปริมาณน้ำที่เหมาะสมเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์ และไม่มากจนก่อให้เกิดความเสียหาย มีระยะเวลาการไหลที่สม่ำเสมอ และมีคุณภาพที่ดีตามมาตรฐานที่กำหนด

1.2 เตือนภัย (Warning) หมายถึง สภาวะที่มีปริมาณน้ำ ระยะเวลาการไหล และคุณภาพน้ำมีค่าที่ผิดจากมาตรฐานเล็กน้อย แต่สามารถใช้ประโยชน์ได้และไม่ก่อความเสียหายมากนัก

1.3 เสี่ยงภัย (Risky) หมายถึง สภาวะที่มีการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ เพราะมีปัญหาการขาดแคลนน้ำในบางพื้นที่ หรือปริมาณมากเกินไปในบางพื้นที่ หรือคุณภาพน้ำที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่ก็สามารถแก้ไขและปรับปรุงได้โดยต้องใช้ระยะเวลานานในการฟื้นฟู โดยอาศัยเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วย

1.4 วิกฤติ (Crisis) หมายถึง ปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอเกิดการขาดแคลน หรือมากเกินไปจนเกิดอุทกภัย การไหลของน้ำไม่สม่ำเสมอ หรือคุณภาพน้ำไม่ดีไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ไม่สามารถทำให้ฟื้นคืนสภาพได้

2. ขั้นตอนการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ

2.1 กำหนดเกณฑ์คะแนนในการประเมิน โดยประยุกต์ใช้ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งผิวดินและเกณฑ์อื่นๆ ที่กำหนดขึ้น โดยได้แบ่งประเภทของแหล่งน้ำเป็น 5 ประเภท ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ดังแสดงในตารางที่ 6 ซึ่งเมื่อนำมาพิจารณาเพื่อการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ ได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ มีดังนี้

2.1.1 ภาวะสมดุลธรรมชาติ คือ แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 1 และ 2

2.1.2 ภาวะเตือนภัย คือ แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

2.1.3 ภาวะเสี่ยงภัย คือ แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4

2.1.4 ภาวะวิกฤติ คือ แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 การให้คะแนนสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำในแต่ละดัชนีชี้วัด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษ (2543) ได้ทำการกำหนดคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ ปรากฏว่าแม่น้ำบางปะกงจัดอยู่ในประเภทที่ 3 (ภาพที่ 11 และภาคผนวก จ) โดยกำหนดระดับคะแนนของแต่ละสถานภาพ มีดังนี้

2.2.1 ดัชนีชี้วัดที่ส่งผลให้มีภาวะสมดุลธรรมชาติ ให้ค่าเป็น 4

2.2.2 ดัชนีชี้วัดที่ส่งผลให้มีภาวะเตือนภัย ให้ค่าเป็น 3

2.2.3 ดัชนีชี้วัดที่ส่งผลให้มีภาวะเสี่ยงภัย ให้ค่าเป็น 2

2.2.4 ดัชนีชี้วัดที่ส่งผลให้มีภาวะวิกฤติ ให้ค่าเป็น 1

สำหรับเกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแต่ละด้าน ดังแสดงในตารางที่ 3 ตารางที่ 4 และตารางที่ 5 มีดังนี้

ตารางที่ 3 เกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ

ภาวะ	คะแนน	อุณหภูมิน้ำ (^{O}C)
สมดุลธรรมชาติ	4	20-35
เตือนภัย	3	15-19.9, 35.1-37.9
เสี่ยงภัย	2	10-14.9, 38-40.9
วิกฤติ	1	<10, >41

ที่มา: สมนิมิตร (2549)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4 เกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านเคมี

สถานภาพ	คะแนน	pH	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	NO_3-N (mg/l)	NH_3-N (mg/l)	โลหะหนัก (mg/l)
สมดุล	4	5-9	≥6.0	≤1.5	≤ 5.0	≤ 0.5	≤ มฐ
เตือนภัย	3	4-4.9, 8.9-10	4.0-5.9	1.6-2.0	5.1-5.25	0.51-0.60	มฐ+0.050
เสี่ยงภัย	2	3-3.9, 10.1-11	2.0-3.9	2.1-4.0	5.26-5.50	0.61-0.70	มฐ+0.051 ถึง 0.100
วิกฤติ	1	<3 , >11	<2.0	> 4.0	> 5.50	> 0.70	> มฐ+0.100

หมายเหตุ มฐ หมายถึง มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

ที่มา: สมนิมิตร (2549)

ตารางที่ 5 เกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ

สถานภาพ	คะแนน	ประเภทแหล่งน้ำผิวดิน	Total Coliform bacteria (MPN/100ml)	Fecal Coliform bacteria (MPN/100ml)
สมดุล	4	1-2	0-2500	0-500
เตือนภัย	3	3	2,501-5,000	501-1,000
เสี่ยงภัย	2	4	5,000-10,000	1001-2,000
วิกฤติ	1	5	>10,000	>2,000

ที่มา: สมนิมิตร (2549)

2.3 การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำโดยการนำค่าสถานภาพของคุณภาพน้ำแต่ละด้านมาคูณกับค่าน้ำหนักแล้วหาค่าเฉลี่ย ซึ่งหลักการในการให้น้ำหนักนั้นพิจารณาจากการให้ประโยชน์ต่อประชากรในพื้นที่แหล่งน้ำได้แก่ ด้านที่เป็นปัจจัยพื้นฐานของแหล่งน้ำ ความร้ายแรงและความจำเป็นเร่งด่วนของปัญหา แนวโน้มปัญหาและความเสียหายในแง่การพัฒนาในอนาคต และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อประชาชนและทรัพยากรอื่นๆ โดยด้านที่

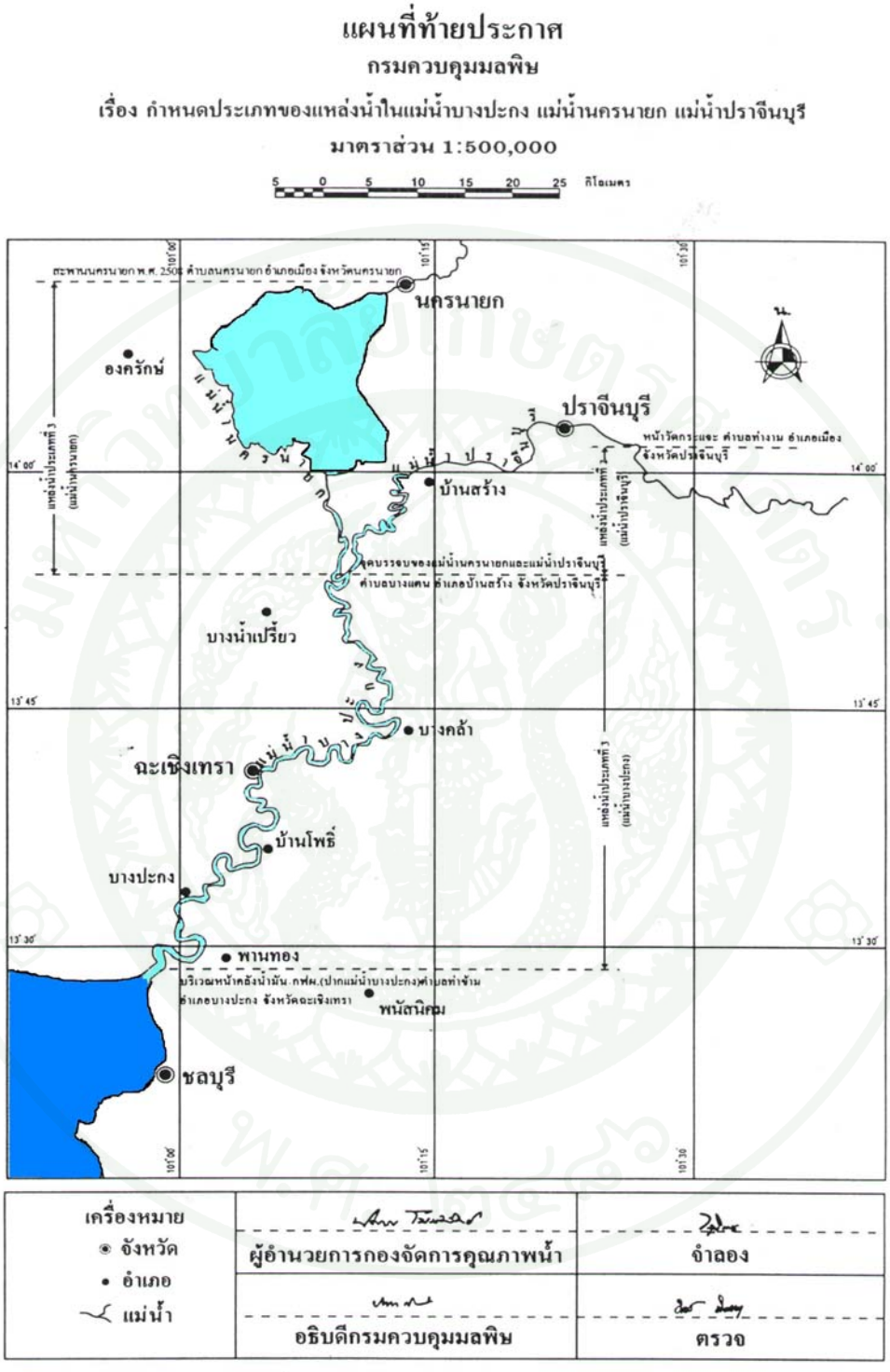
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความสำคัญสูงสุดให้คะแนนเท่ากับ 5 และด้านที่มีความสำคัญรองลงมาให้คะแนนเป็น 4, 3, 2 และด้านที่มีความสำคัญน้อยที่สุดให้คะแนนเท่ากับ 1 ตามลำดับ ส่วนเกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำ มีดังนี้

สถานภาพสมดุล โดยมีค่าคะแนน >3.50
สถานภาพเตือนภัย โดยมีค่าคะแนนระหว่าง 2.45-3.49
สถานภาพเสี่ยงภัย โดยมีค่าคะแนนระหว่าง 1.76-2.44
สถานภาพวิกฤติ โดยมีค่าคะแนน <1.75

การศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ของเขื่อนทดน้ำบางปะกงนี้ ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ รวมทั้งการศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ (ตารางที่ 7) ด้านการชลประทาน (ตารางที่ 8 และ 9) ด้านการอุปโภค-บริโภค (ตารางที่ 6 และ 10) และทำการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำในบริเวณดังกล่าวด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



*หมายเหตุ ไม่ได้ย่อสเกลตามหลักวิชาการแผนที่

ภาพที่ 11 แสดงการกำหนดประเภทของแหล่งน้ำ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ[1/]	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด[2/] ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	
1.สี กลิ่นและรส	-	ธ	ธ	ธ	ธ	-	-
2.อุณหภูมิ	°ซ	ธ	ธ่	ธ่	ธ่	-	Thermometer
3.ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	ธ	5-9	5-9	5-9	-	pH meter
4.ออกซิเจนละลาย (DO)[2/]	มก./ล.	ธ	6.0	4.0	2.0	-	Azide Modification
5.บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ธ	1.5	2.0	4.0	-	Azide Modification
6.แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	ธ	5,000	20,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
7.แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	ธ	1,000	4,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
8.ไนเตรต (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	ธ		5.0		-	Cadmium Reduction
9.แอมโมเนีย (NH_3)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	ธ		0.5		-	Distillation Nesslerization
10.ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	ธ		0.005		-	Distillation,4-Amino antipyrene
11.ทองแดง (Cu)	มก./ล.	ธ		0.1		-	Atomic Absorption - Direct Aspiration

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ[1/]	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด[2/] ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	
12.นิคเกิล (Ni)	มก./ล.	ธ		0.1		-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
13.แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	ธ		1.0		-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
14.สังกะสี (Zn)	มก./ล.	ธ		1.0		-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
15.แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	ธ		0.005* 0.05**		-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
16.โครเมียมชนิดเฮ๊กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)	มก./ล.	ธ		0.05		-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
17.ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	ธ		0.05		-	Atomic Absorption - Direct Aspiration

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ[1/]	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด[2/] ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	
18.ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	ธ		0.002		-	Atomic Absorption-Cold Vapour Technique
19.สารหนู (As)	มก./ล.	ธ		0.01		-	Atomic Absorption-Gaseous Hydride
20.ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	ธ		0.005		-	Pyridine-Barbituric Acid
21.กัมมันตภาพรังสี							Low Background
-ค่ารังสีแอลฟา	เบคเคอเรล/ล.	ธ		0.1		-	Proportional
-ค่ารังสีเบตา	เบคเคอเรล/ล.	ธ		1.0		-	Counter
22.สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด	มก./ล.	ธ		0.05		-	Gas-Chromatography
23.ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัม/ล.	ธ		1.0		-	Gas-Chromatography
24.บีเอชซีชนิดแอลฟ่า (Alpha-BHC)	ไมโครกรัม/ล.	ธ		0.02		-	Gas-Chromatography
25.ดิลดริน (Dieldrin)	ไมโครกรัม/ล.	ธ		0.1		-	Gas-Chromatography

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ[1/]	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด[2/] ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	
26.อัลดริน (Aldrin)	ไมโครกรัม/ล.	ธ		0.1		-	Gas-Chromatography
27.เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีปอกไซด์	ไมโครกรัม/ล.	ธ		0.2		-	Gas-Chromatography
28.เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัม/ล.	ธ	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด			-	Gas-Chromatography

หมายเหตุ 1/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- การประมง
- การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

2/ ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ่ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

°ซ องศาเซลเซียส

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

สำหรับประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในตารางที่ 6 มีรายละเอียดปรากฏอยู่ในภาคผนวก จ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด

1. เกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม	หมายเหตุ
1.	อุณหภูมิ (Temperature)	๐ซ	23-32	โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
2.	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		5-9	โดยมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวัน ไม่ควรเกินกว่า 2.0 หน่วย
3.	ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	ต่ำสุด 3	
4.	คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)	มก./ล.	สูงสุด 30	และมีออกซิเจนละลายอยู่อย่างเพียงพอ
5.	ความขุ่น (Turbidity)			
	- ความโปร่งใส (transparency)	ซม.	30-60	วัดด้วย Secchi disc
	- สารแขวนลอย (suspended solids)	มก./ล.	สูงสุด 25	

2. เกณฑ์คุณภาพน้ำที่ความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีอยู่ในน้ำได้

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีได้	หมายเหตุ
1.	โลหะหนัก			
	- แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	0.001	
	- ทองแดง (Cu)	มก./ล.	0.02	
	- ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	0.05	
	- ปรอท (Hg)	มก./ล.	0.0005	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีได้	หมายเหตุ
	- เหล็ก (Fe)	มก./ล.	0.3	
	- สังกะสี (Zn)	มก./ล.	0.1	
2.	สารพิษกลุ่ม Organochlorine			
	- DDT	มก./ล.	0.5×10^{-3}	
	- Dieldrin	มก./ล.	0.2×10^{-3}	
	- Endrin	มก./ล.	0.01×10^{-3}	
	- Heptachlor	มก./ล.	0.4×10^{-3}	
3.	สารพิษกลุ่ม Organophosphate			
	- Fenitrothion	มก./ล.	0.06	
	- Malathion	มก./ล.	0.02	
	- Methyl parathion	มก./ล.	0.2	
	- Parathion	มก./ล.	0.04	
4.	สารพิษกลุ่ม Carbamate			
	- Carbaryl	มก./ล.	0.1	
	- Carbofuran	มก./ล.	0.008	
5.	สารเคมีกำจัดวัชพืช (herbicide)			
	- Glyphosate	มก./ล.	4.8	
	- Paraquat	มก./ล.	0.5	
	- Propanil	มก./ล.	0.5	
	- 2, 4-D	มก./ล.	45.0	
6.	แอมโมเนีย (NH_3-N)	มก./ล.	0.02	คิดในรูปของ un-ionized ammonia
7.	คลอรีน (Chlorine)	มก./ล.	0.005	คิดในรูปของ total residual chlorine

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีได้	หมายเหตุ
8.	สารซักฟอก (Detergent)			
	- Soft detergent	มก./ล.	0.3	คิดในรูปของสารลดแรงตึงผิว (surfactant)
	- Hard detergent	มก./ล.	0.5	
9.	ซัลไฟด์ (Sulfides)	มก./ล.	0.2	ในรูปของ undissociated hydrogen sulfide

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ตารางที่ 8 Guidelines for Interpretations of Water Quality for Irrigation[1]

Potential Irrigation Problem	Units	Degree of Restriction on Use		
		None	Slight to Moderate	Severe
Salinity(*affects crop water availability*)[2]				
EC_w	dS/m	< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0
(or)				
TDS	mg/l	<450	450 –2000	> 2000
Infiltration(*affects infiltration rate of water into the soil. Evaluate using EC_w and SAR together*)[3]				
SAR = 0 – 3	**and EC_w** =	> 0.7	0.7 – 0.2	< 0.2
= 3 – 6	=	> 1.2	1.2 – 0.3	< 0.3
= 6 – 12	=	> 1.9	1.9 – 0.5	< 0.5
= 12 – 20	=	> 2.9	2.9 – 1.3	< 1.3
= 20 – 40	=	> 5.0	5.0 – 2.9	< 2.9

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 (ต่อ)

Potential Irrigation Problem	Units	Degree of Restriction on Use		
		None	Slight to Moderate	Severe
Specific Ion Toxicity (*affects sensitive crops*)				
Sodium (Na)[4]				
surface irrigation	SAR	< 3	3 – 9	> 9
sprinkler irrigation	me/l	< 3	> 3	
Chloride (Cl)[4]				
surface irrigation	me/l	< 4	4 – 10	> 10
sprinkler irrigation	me/l	< 3	> 3	
Boron (B)[5]	mg/l	< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0
Trace Elements (ดูตารางที่9)				
Miscellaneous Effects (*affects susceptible crops*)				
Nitrogen (NO_3 - N)[6]	mg/l	< 5	5 – 30	> 30
Bicarbonate (HCO_3)				
(overhead sprinkling only)	me/l	< 1.5	1.5 – 8.5	> 8.5
pH		Normal Range 6.5 – 8.4		

หมายเหตุ [1] Adapted from University of California Committee of Consultants 1974.

[2] ECw means electrical conductivity, a measure of the water salinity, reported in deciSiemens per metre at 25°C (dS/m) or in units millimhos per centimetre (mmho/cm). Both are equiva-lent. TDS means total dissolved solids, reported in milligrams per litre (mg/l).

[3] SAR means sodium adsorption ratio. SAR is sometimes reported by the symbol RNa. See Figure 1 for the SAR calculation procedure. At a given SAR, infiltration rate increases as water salinity increases. Evaluate the potential infiltration problem by SAR as modified by ECw. Adapted from Rhoades 1977, and Oster and Schroer 1979.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 (ต่อ)

[4] For surface irrigation, most tree crops and woody plants are sensitive to sodium and chlor-ide; use the values shown. Most annual crops are not sensitive; use the salinity tolerance tables (Tables 4 and 5). For chloride tolerance of selected fruit crops,see Table 14. With overhead sprinkler irrigation and low humidity (< 30 percent), sodium and chloride may be absorbed through the leaves of sensitive crops. For crop sensitivity to absorption, see Tables 18, 19 and 20.

[5] For boron tolerances, see Tables 16 and 17 of Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage paper 29 Rev. 1

[6] NO_3 -N means nitrate nitrogen reported in terms of elemental nitrogen (NH_4 -N and Organic-N should be included when wastewater is being tested).

ที่มา: Ayers and Westcot (1985)

ตารางที่ 9 Recommended Maximum Concentration of Trace Elements in Irrigation Water[1]

Element	Recommended Maximum Concentration[2] (mg/l)	Remarks
Al (aluminium)	5.0	Can cause non-productivity in acid soils (pH < 5.5), but more alkaline soils at pH > 7.0 will precipitate the ion and eliminate any toxicity.
As (arsenic)	0.10	Toxicity to plants varies widely, ranging from 12 mg/l for Sudan grass to less than 0.05 mg/l for rice.
Be (beryllium)	0.10	Toxicity to plants varies widely, ranging from 5 mg/l for kale to 0.5 mg/l for bush beans.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Element	Recommended Maximum Concentration[2] (mg/l)	Remarks
Cd (cadmium)	0.01	Toxic to beans, beets and turnips at concentrations as low as 0.1 mg/l in nutrient solutions. Conservative limits recommended due to its potential for accumulation in plants and soils to concentrations that may be harmful to humans.
Co (cobalt)	0.05	Toxic to tomato plants at 0.1 mg/l in nutrient solution. Tends to be inactivated by neutral and alkaline soils.
Cr (chromium)	0.10	Not generally recognized as an essential growth element. Con-servative limits recommended due to lack of knowledge on its toxicity to plants.
Cu (copper)	0.20	Toxic to a number of plants at 0.1 to 1.0 mg/l in nutrient solutions.
F (fluoride)	1.0	Inactivated by neutral and alkaline soils.
Fe (iron)	5.0	Not toxic to plants in aerated soils, but can contribute to soil acidification and loss of availability of essential phosphorus and molybdenum. Overhead sprinkling may result in unsightly deposits on plants, equipment and buildings.
Li (lithium)	2.5	Tolerated by most crops up to 5 mg/l; mobile in soil. Toxic to citrus at low concentrations (<0.075 mg/l). Acts similarly to boron.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Element	Recommended Maximum Concentration[2] (mg/l)	Remarks
Mn (manganese)	0.20	Toxic to a number of crops at a few-tenths to a few mg/l, but usually only in acid soils.
Mo (molybdenum)	0.01	Not toxic to plants at normal concentrations in soil and water. Can be toxic to livestock if forage is grown in soils with high concentrations of available molybdenum.
Ni (nickel)	0.20	Toxic to a number of plants at 0.5 mg/l to 1.0 mg/l; reduced toxicity at neutral or alkaline pH.
Pb (lead)	5.0	Can inhibit plant cell growth at very high concentrations.
Se (selenium)	0.02	Toxic to plants at concentrations as low as 0.025 mg/l and toxic to livestock if forage is grown in soils with relatively high levels of added selenium. An essential element to animals but in very low concentrations.
Sn (tin)		
Ti (titanium)	----	Effectively excluded by plants; specific tolerance unknown.
W (tungsten)		
V (vanadium)	0.10	Toxic to many plants at relatively low concentrations.
Zn (zinc)	2.0	Toxic to many plants at widely varying concentrations; reduced toxicity at pH > 6.0 and in fine textured or organic soils.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 (ต่อ)

หมายเหตุ [1] Adapted from National Academy of Sciences (1972) and Pratt (1972).

[2] The maximum concentration is based on a water application rate which is consistent with goodirrigation practices (10 000 m^3 per hectare per year). If the water application rate greatly exceeds this, the maximum concentrations should be adjusted downward accordingly. No adjustment should be made for application rates less than 10 000 m^3 per hectare per year. The values given are for water used on a continuous basis at one site.

ที่มา: Ayers and Westcot (1985)

ตารางที่ 10 มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐานเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด
ทางกายภาพ	สี (Colour)	ฮาเซนยูนิต	5
	กลิ่น(Odour)	-	ไม่มีกลิ่น (ไม่รวมกลิ่นคลอรีน)
	ความขุ่น(Turbidity)	ซิลิกา สเกล ยูนิต	5.0
	ค่าความเป็นกรด – ด่าง(pH)	-	6.5-8.5
ทางเคมี	ปริมาณสารทั้งหมด(Total Dissolved Solids)	มก./ล.	500.0
	ความกระด้างทั้งหมด(Total Hardness) (คำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต)	มก./ล.	100 อนุโลมสูงสุด 300
	สารหนู (As)	มก./ล.	0.01
	แบเรียม (Ba)	มก./ล.	0.7
	แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	0.003

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 10 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐานเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด
	คลอไรด์ (Cl)	มก./ล.	250 อนุโลมสูงสุด 600
	โครเมียม (Cr)	มก./ล.	0.05
	ทองแดง (Cu)	มก./ล.	1.0
	เหล็ก (Fe)	มก./ล.	0.3อนุโลมสูงสุด 0.5
	ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	0.01
	แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	0.05
	ปรอท (Hg)	มก./ล.	0.001
	ไนเตรท (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	4.0
	ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	0.001
	ซิลิเนียม(Se)	มก./ล.	0.01
	เงิน (Ag)	มก./ล.	0.05
	ซัลเฟต(SO_4)	มก./ล.	200.0
	สังกะสี (Zn)	มก./ล.	3.0
	ฟลูออไรด์(F)	มก./ล.	0.7
	อะลูมิเนียม	-	0.2
	เอบีเอส(Alkylbenzene Sulfonate)	มก./ล.	0.2
	ไซยาไนด์	มก./ล.	0.07
ทางบัคเตรี	โคลิฟอร์ม (Coliform)	เอ็ม.พี.เอ็น/100มล.	1.1
	อี.โคไล (E. coli)	เอ็ม.พี.เอ็น/100มล.	ตรวจไม่พบ
	จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (Disease-causing bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100มล.	ตรวจไม่พบ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ผ่านมา

ภาสกร (2542) ศึกษาผลกระทบของการเพาะปลูกด้วยการชลประทานต่อคุณภาพน้ำแม่น้ำแม่กลอง โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากคลองส่งน้ำและคลองระบายน้ำ จากการวิเคราะห์ค่าคุณภาพน้ำ พบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำคือ ค่าการนำไฟฟ้า อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น ค่าไนเตรท ฟอสเฟต แอมโมเนีย ปริมาณของแข็ง ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำ คลอไรด์ และค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) โดยรวมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำธรรมชาติ มีเพียงค่าความขุ่นและ ค่า BOD ของน้ำจากคลองระบายบางช่วงเท่านั้นที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

ภูวดล (2544) ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11 พบว่าแหล่งมลพิษที่ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมมากที่สุดคือแหล่งมลพิษเกษตรกรรม สำหรับการทำนายผลคุณภาพน้ำในอนาคตในปี 2550 และ 2560 กรณีทั้งเปิดเขื่อนและปิดเขื่อน ที่อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา ค่าดีโอและค่าบีโอดีไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3

สุนันทา และคณะ (2546) รายงานการวิจัย ผลกระทบจากการปิดบานระบายเขื่อนทดน้ำบางปะกงต่อการระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำว่า การก่อสร้างทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิม ทำให้น้ำบริเวณด้านเหนือและท้ายทำนบดินในลำน้ำเดิมมีสภาพนิ่ง มีสีเขียว ค่า pH BOD DO (มากกว่าสภาวะของปริมาณที่อิ่มตัว) NO_3-N และ ECw สูงกว่าในลำน้ำหลัก แสดงว่าแหล่งน้ำเริ่มเกิดสาหร่ายออ น้ำมีคุณภาพต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำในลำน้ำหลักของแม่น้ำบางปะกง รวมทั้งมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ และสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่บริเวณก่อสร้างดังกล่าว

สุชาดา (2549) ได้ศึกษาผลกระทบจากการรุกล้ำของน้ำทะเลต่อคุณภาพน้ำและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในลุ่มน้ำบางปะกง ผลการศึกษา พบว่า คุณภาพน้ำโดยภาพรวมแล้วอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ในช่วงฤดูแล้งน้ำทะเลรุกล้ำเข้ามาจากปากแม่น้ำบางปะกงถึงปากแม่น้ำปราจีนบุรีและปากแม่น้านครนายกตามลำดับ การรุกล้ำของน้ำทะเลส่งผลกระทบทำให้คุณภาพน้ำบางประการมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีสภาพเป็นน้ำเค็มและน้ำกร่อยประมาณ 6 เดือน ตั้งแต่พฤศจิกายน จนถึงเมษายน สำหรับพื้นที่ ที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในกระชัง พบว่า มีความเหมาะสมที่จะทำการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในกระชัง ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูน้ำหลาก โดยในช่วงฤดูแล้งบริเวณตอนบน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ของพื้นที่ลุ่มน้ำมีความเหมาะสมที่จะทำการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในกระชัง ส่วนบริเวณตอนกลางและตอนล่างของพื้นที่ลุ่มน้ำมีความเหมาะสมที่จะทำการเลี้ยงสัตว์น้ำกร่อย

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) รายงานว่า กรมควบคุมมลพิษได้ศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกง พบว่า ในปีพ.ศ.2540 และ พ.ศ.2541 คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ในปีพ.ศ.2542 คุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ปี พ.ศ.2543 โดยภาพรวมพบว่าแม่น้ำบางปะกง มีค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำให้เห็นว่าต้องถูกลดลำดับไปเป็นมาตรฐานน้ำประเภทที่ 4 ปีพ.ศ.2544 แม่น้ำบางปะกง มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทั้งนี้โดยส่วนใหญ่เกิดจากการลุกล้ำของน้ำทะเลเข้าสู่แม่น้ำในช่วงฤดูแล้ง ทำให้คุณภาพน้ำ ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะปลูกและการอุปโภคบริโภค ปัญหาในลำดับถัดมาคือการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มที่พบมากในบริเวณที่ผ่านชุมชนใหญ่ พื้นที่ ที่คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์วิกฤตที่สุดของแม่น้ำบางปะกง ได้แก่ บริเวณตั้งแต่เทศบาลบางคล้าไปจนถึงเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา โดยมีแหล่งกำเนิดมลพิษหลัก ได้แก่ น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร และน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนต่างๆ ในปี พ.ศ.2548 แม่น้ำบางปะกง มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมถึงเสื่อมโทรมมากไม่เป็นไปตามเกณฑ์ จัดอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภท 4 ถึง 5 จะเห็นว่าคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงมีแนวโน้มว่าจะยังคงมีปัญหาต่อไปในอนาคตหากไม่มีการวางแผนแก้ไข ดังสรุปแนวโน้มคุณภาพน้ำ ได้ดังนี้ แม่น้ำบางปะกงมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมถึงเสื่อมโทรมมาก จัดอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภท 4 ถึง 5 มีดัชนีคุณภาพน้ำที่เป็นปัญหา คือ ออกซิเจนละลาย บีโอดี และแบคทีเรียกลุ่ม TCB และ FCB กล่าวคือมีค่าออกซิเจนละลายต่ำกว่า 4 มก./ล.ซึ่งบ่งชี้ว่าวิกฤตต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังคงพบ บีโอดี และโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงมากในบริเวณที่ผ่านชุมชนและย่านฟาร์มสุกร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)
3. เครื่องวัดความนำไฟฟ้า (Conductivity)
4. เครื่องวัดออกซิเจนละลาย (DO meter)
5. สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)
6. เครื่อง ICP วิเคราะห์หาค่าโลหะหนัก
7. เครื่องมือหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม(GPS)
8. เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ Kemmerer Depth Sampler
9. เรือ
10. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องพิมพ์
11. ชุดวิเคราะห์แบคทีเรีย
12. ชุดวิเคราะห์บีโอดี
13. ชุดวิเคราะห์ไนโตรเจน
14. ชุดวิเคราะห์หาค่าแคทอิออน และ แอนอิออน

วิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงสำรวจและการศึกษาเชิงทดลองครอบคลุมประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ โดยทำการศึกษาและสำรวจเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 24 ครั้ง โดยเริ่มจาก เดือนมกราคม 2550 ถึง ธันวาคม 2551 เดือนละ 1 ครั้ง สำหรับวิธีการและขั้นตอนการศึกษามีลำดับรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสารทางวิชาการ รวบรวม และเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการศึกษา

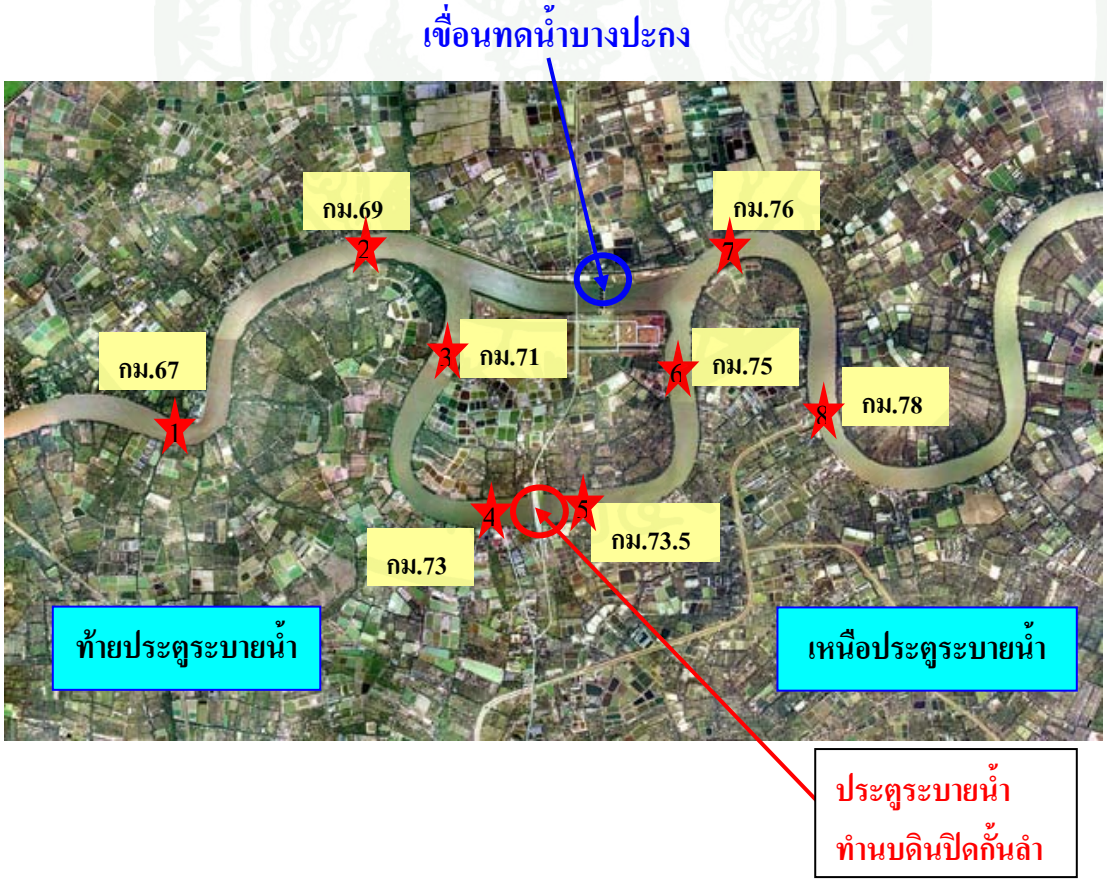
ทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลด้านต่างๆ ประกอบด้วย ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา ข้อมูลจากการสำรวจสภาพพื้นที่จริง ข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ของความเป็นมาของการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม อิทธิพลของน้ำทะเลต่อคุณภาพน้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำบางปะกงที่ผ่านมา มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค หลักการประเมินสถานภาพของแหล่งน้ำ และวิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางสถิติ

2. การเลือกสถานที่กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในการศึกษา

2.1 การเลือกสถานที่เก็บตัวอย่างน้ำในการศึกษา ได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 8 จุด คือด้านเหนือประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม จำนวน 4 จุด และด้านท้าย ประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม จำนวน 4 จุด คือตั้งแต่กิโลเมตรที่ 67-78 ระยะห่างจากปากแม่น้ำ ดังแสดงในตารางที่ 11 และภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ ในแม่น้ำบางปะกงด้านเหนือและท้ายประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

จุดที่	พิกัด	ระยะห่างจากปากแม่น้ำ(กม.)	หมายเหตุ
1.	13°41′58.4″ N101°05′ 48.2″ E	67	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงสายหลัก (ด้านท้ายประตู)
2.	13°42′20.8″ N101°06′ 39.5″ E	69	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงสายหลัก (ด้านท้ายประตู)
3.	13°42′25.7″ N101°07′ 34.8″ E	71	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงบริเวณจุดอับ (ด้านท้ายประตู)
4.	13°41′33.1″ N101°07′ 42.0″ E	73	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงบริเวณจุดอับ (ด้านท้ายประตู)
5.	13°41′37.2″ N101°08′ 16.4″ E	73.5	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงบริเวณจุดอับ (ด้านเหนือประตู)
6.	13°42′08.5″ N101°08′ 33.6″ E	75	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงบริเวณจุดอับ (ด้านเหนือประตู)
7.	13°42′30.9″ N101°09′ 08.1″ E	76	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงสายหลัก (ด้านเหนือประตู)
8.	13°41′42.6″ N101°09′ 27.0″ E	78	เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงสายหลัก (ด้านเหนือประตู)

2.2 วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำตามจุดที่กำหนดโดยเก็บตัวอย่างน้ำที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแม่น้ำที่ระดับกึ่งกลางของความลึก โดยใช้เครื่องมือ Kemmerer Depth Sampler ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ ตามความต้องการได้ ดังแสดงในภาพที่ 13 ส่วนการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อวิเคราะห์แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม จะเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 13 แสดงวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

2.3 วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Waste Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริการ่วมกันกำหนดไว้ (APHA, AWWA And WEF,1992) สำหรับการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำและระยะเวลาที่เก็บรักษาตัวอย่างน้ำได้แสดงในตารางผนวกที่ ง ส่วนดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึก ษาและวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงดัชนีคุณภาพน้ำ และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วยที่ใช้	วิธีการวิเคราะห์
ด้านกายภาพ		
1. อุณหภูมิน้ำ (Temperature)	^{O}C	เทอร์โมมิเตอร์
2. การนำไฟฟ้า (Conductivity)	dS/m	Conductivity
3. ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)	mg/l	ระเหยแห้งTemp. 103-105 ^{O}C ในเวลา 1 ชม
4. สารแขวนลอย(Suspended solids)	mg/l	Glass Fibre Filter Disc
ด้านเคมี		
1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	pH meter
2. ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	mg/l	DO meter
3. ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD)	mg/l	Azide Modification
4. ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N)	mg/l	Cadmium Reduction
5. ไนไตรท์-ไนโตรเจน (NO_2-N)	mg/l	Colorimetric Method

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วยที่ใช้	วิธีการวิเคราะห์
6. แอมโมเนีย- ไนโตรเจน (NH_3-N)	mg/l	Distillation and Titration
7. อินทรีย์-ไนโตรเจน (Org-N)	mg/l	Distillation and Titration
8. ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metal)	mg/l	Atomic Absorption หรือ ICP
9. โบรอน (Boron)	mg/l	Titration
10. Sodium Adsorption Ratio (SAR)		คำนวน
11. Cations และ Anions	mg/l	Titration
12. Na	mg/l	Flame Photometry
13.ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)	mg/l	Methylene Blue Method
ด้านชีวภาพ		
1. Total Coliform bacteria	MPN/100ml	Multiple tube fermentation Technique
2. Fecal Coliform bacteria	MPN/100ml	Multiple tube fermentation Technique

ที่มา: APHA *et al*. (1992)

3. ดัชนีที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษานี้เลือกดัชนีคุณภาพน้ำ pH, BOD, DO, NO_3-N และ ECw ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำต่ำเช่นเดียวกับก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำโดยน้ำบริเวณด้านเหนือและท้ายทำนบดินในลำน้ำเดิม มีสีเขียว ค่า pH BOD DO (มากกว่าสภาวะของปริมาณที่อิ่มตัว) NO_3-N และ ECw สูงกว่าในลำน้ำหลัก แสดงว่าแหล่งน้ำเริ่มเกิดสาหร่ายออ เนื่องจากในบริเวณลำน้ำเดิมเกิดสภาวะน้ำนิ่งและมีการระบายของเสียจากกิจกรรมทางด้านการเกษตร น้ำทิ้งชุมชน ลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้น้ำมีคุณภาพต่ำ มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่บริเวณก่อสร้างดังกล่าว (สุนันทา และคณะ, 2546) เพื่อหาผลสรุปของคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ แก้ปัญหาคุณภาพน้ำต่ำ มีดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.1 การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม: โดยการนำผลการวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) บีโอดี (BOD) ออกซิเจนละลาย (DO) ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) และค่าความนำไฟฟ้า (ECw) มาเปรียบเทียบ และใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติในการตรวจสอบความแปรปรวนและค่าเฉลี่ย ของคุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำด้วยวิธี F-test และ t-test (วราวุธ, 2540) พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลคุณภาพน้ำว่าก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำหรือหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำคุณภาพน้ำดีกว่ากันโดยเปรียบ เทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

3.2 การศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ภายหลังการก่อสร้าง ประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

3.2.1 ด้านความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ : ใช้ดัชนีคุณภาพน้ำค่าอุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด- ด่าง (pH) ออกซิเจนละลาย (DO) สารแขวนลอย (SS) แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH_3-N) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) แคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) เหล็ก (Fe) และสังกะสี (Zn) โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด

3.2.2 ด้านความเหมาะสมที่ใช้ในการเกษตรชลประทาน : ใช้ดัชนีคุณภาพน้ำ ค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH) ความนำไฟฟ้า (ECw) Sodium Adsorption Ratio (SAR) ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) โซเดียม (Na) คลอไรด์ (Cl) ไนเตรทในหน่วยไนโตรเจน (NO_3-N) ไบคาร์บอเนต (HCO_3) โบรอน (B) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) โครเมียม (Cr) เหล็ก (Fe) และสารหนู (As) โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน

3.2.3 ด้านการอุปโภค-บริโภค : ใช้ดัชนีคุณภาพน้ำค่า อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as $CaCO_3$) ออกซิเจนละลาย (DO) บีโอดี (BOD) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ไนเตรทในหน่วยไนโตรเจน (NO_3-N) แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH_3-N) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent) เหล็ก (Fe) และสารหนู (As) โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและมาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.3 การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ : โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำค่าอุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ออกซิเจนละลาย (DO) บีโอดี (BOD) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ไนเตรทในหน่วยไนโตรเจน (NO_3-N) แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH_3-N) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) ตะกั่ว (Pb) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent) และสารหนู (As) แล้วเข้าสู่ขบวนการขั้นตอนการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลและวิจารณ์

ด้วยประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ผิวหน้าดิน ข้อ8 ได้ให้กรมควบคุมมลพิษกำหนดประเภทของแหล่งน้ำผิวดิน โดย ประกาศในราชกิจจานุเบกษาให้แม่น้ำบางปะกงตั้งแต่ปากแม่น้ำซึ่งอยู่บริเวณคลังน้ำมันของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ตำบลท่าข้าม อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ขึ้นไปทางตอนเหนือ จนถึงจุดบรรจบของแม่น้านครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี ที่ตำบลบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี รวมระยะทาง 122 กิโลเมตร เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) แม่น้ำบางปะกง เป็นแม่น้ำสายสำคัญสายหนึ่งที่ไหลลงสู่อ่าวไทยทางด้านจังหวัดฉะเชิงเทรา ปริมาณการไหลของแม่น้ำบางประกงในแต่ละปี โดยเฉลี่ยแล้วหลังเดือนเมษายนคือเมื่อเริ่มเข้าฤดูฝนปริมาณน้ำในแม่น้ำบางปะกงจะเพิ่มขึ้นสูงตามลำดับ จนถึงประมาณเดือนสิงหาคม หลังจากนั้นปริมาณการไหลของน้ำจะค่อยๆ ลดลงหลังจากหมดฤดูฝน ซึ่งปริมาณน้ำจะน้อยที่สุดในเดือนธันวาคม เมื่อเริ่มเข้าเดือนเมษายนในปีถัดไป ปริมาณการไหลของน้ำจะเพิ่มขึ้นอีกเป็นวัฏจักร ผลการศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมของเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาจากเขื่อน (กม.ที่ 74) ด้านเหนือน้ำระยะทาง 4 กม. และด้านท้ายน้ำระยะทาง 7 กม. (ช่วงกิโลเมตรที่ 67-78 ระยะห่างจากปากแม่น้ำ) มีดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

1.1 คุณภาพน้ำก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ในช่วงปี2544 - 2546

โดยในปี 2544 - 2546 ศึกษาคุณภาพน้ำตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 ถึงเดือนธันวาคม 2546 ดังแสดงผลการศึกษาในตารางผนวกที่ ก1 - ตารางผนวกที่ ก35 และตารางที่ 13

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 13 แสดงคุณภาพน้ำในปี2544-2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์			*มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3
		ค่าพิสัย ปี2544	ค่าพิสัย ปี2545	ค่าพิสัย ปี2546	
1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.1-8.1	7.1-8.4	7.1-9.1	5-9
2. ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	mg/l	2.43-9.90	3.01 -7.31	1.10-10.94	$\geq$ 4.0
3. ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD)	mg/l	1.14-7.48	1.10-7.31	1.22-8.21	$\leq$ 2.0
4. ไนเตรท-ไนโตรเจน(NO_3-N)	mg/l	0.1-1.3	0.1-1.5	0.1-1.5	$\leq$ 5.0
5. ค่าความนำไฟฟ้า (ECw)	dS/m	0.3-10.8	0.2-26.2	0.3-28.2	-

ที่มา: * กรมควบคุมมลพิษ (2543)

จากการศึกษาผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในตารางที่ 13 พบว่า ค่าpH มีแนวโน้มสูงขึ้นจากปี 2544-2546 น้ำมีสีเขียว เนื่องจากเริ่มเกิดสาหร่ายออ (algae bloom) ซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำมีแนวโน้มต่ำลง ค่า DO มีทั้งสูงขึ้นและต่ำลง จากค่าสูงแสดงให้เห็นว่ามีการเพิ่มออกซิเจนให้กับน้ำ (ออกซิเจนในน้ำจะอยู่ในช่วง 14.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ 0°C และ 7 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ 35°C ภายใต้ความดันบรรยากาศ 1 บรรยากาศ) สภาวะเกิดสาหร่ายออ ในเวลากลางวันพวกแพลงก์ตอนพืชสังเคราะห์แสงผลิตออกซิเจนให้กับน้ำ จึงส่งผลให้ ค่า DO สูง (ยงยุทธ และ สุรเดช, 2521) ค่าความสกปรกของน้ำในรูปของ BOD ในปี 2544 และ 2545 มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในปี 2546 ค่า BOD สูงกว่าในปี 2544 และ 2545 แสดงว่าคุณภาพน้ำมีแนวโน้มต่ำลง ส่วนค่า NO_3-N ในปี 2544 ต่ำกว่าในปี 2545 และ 2546 แสดงว่าคุณภาพน้ำในปี 2544 ดีกว่าในปี 2545 และ 2546 นั่นแสดงว่า คุณภาพน้ำก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำมีแนวโน้มต่ำลง เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ส่วนค่า ECw พบว่าในปี 2544 ต่ำกว่าในปี 2545 และในปี 2545 ต่ำกว่าในปี 2546 แสดงว่าปี 2546 น้ำทะเลรุกตัวเข้าไปในแม่น้ำบางปะกงได้มากกว่าปี 2545 และปี 2545 ได้มากกว่าปี2544

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 คุณภาพน้ำหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ในช่วงปี 2550 - 2551

โดยในปี 2550-2551 ได้ศึกษาคุณภาพน้ำตั้งแต่เดือนมกราคม2550ถึงเดือนธันวาคม 2551ดังแสดงผลการศึกษาในตารางผนวกที่ ก39- ตารางผนวกที่ ก65 ตารางที่ 6 และตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงคุณภาพน้ำในปี2550-2551 หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
ด้านกายภาพ				
1. อุณหภูมิน้ำ(Temperature)	^{O}C	26 - 30	26 - 30	ธ
2. การนำไฟฟ้า(Conductivity)	dS/m	0.2 - 27.7	0.2 - 27.7	-
3. ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)	mg/l	120- 17708	120-17720	-
4. สารแขวนลอย(Suspended solids)	mg/l	18 - 227	18 - 239	-
ด้านเคมี				
1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	6.6 - 7.8	6.7-7.4	5-9
2. ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	mg/l	2.60-3.89	2.45 - 3.81	$\geq$4.0
3. ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD)	mg/l	1.02 - 5.89	1.11-5.72	$\leq$2.0
4. ไนเตรท-ไนโตรเจน(NO_3-N)	mg/l	0.1- 0.7	0.1- 0.5	$\leq$5.0
5. แอมโมเนีย- ไนโตรเจน (NH_3-N)	mg/l	< 0.01	< 0.01	$\leq$0.5
6. คลอไรด์(Cl)	me/l	0.78-247.30	0.98-247.22	-
7. โบรอน (Boron)	mg/l	0.2-0.3	0.2-0.3	-

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		+มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
8. Sodium Adsorption Ratio (SAR)	-	0.8 - 33.4	0.9-33.4	-
9. ไบคาร์บอเนต(HCO_3)	me/l	0.51-1.48	0.51-1.45	-
10. ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness)	mg/l	50- 3533	47-3530	-
11.ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)	mg/l	0.03 – 0.07	0.03-0.07	-
12. ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metal)				
สารหนู (As)	mg/l	0.001 – 0.007	0.001 – 0.007	≤0.01
แคดเมียม (Cd)	mg/l	0.001 – 0.002	0.001 – 0.002	≤0.005* ≤0.05**
ทองแดง (Cu)	mg/l	0.001 – 0.003	0.001 – 0.003	≤0.1
โครเมียมชนิดเฮ๊กซาวาเล้นท์(Cr Hexavalent)	mg/l	0.001 – 0.003	0.001 – 0.003	≤0.05
เหล็ก(Fe)	mg/l	0.211 – 0.559	0.201 - 0.541	-
แมงกานีส (Mn)	mg/l	0.036 – 0.153	0.021 - 0.077	≤1.0
ตะกั่ว (Pb)	mg/l	0.001 – 0.005	0.001 - 0.005	≤0.05
สังกะสี (Zn)	mg/l.	0.030 – 0.058	0.030 - 0.056	≤1.0
ด้านชีวภาพ				
1. Total Coliform bacteria	MPN/100ml	1100 - 5000	1100 - 5000	≤20,000
2. Fecal Coliform bacteria	MPN/100ml	450 - 1700	450-1600	≤4,000

ที่มา: +กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

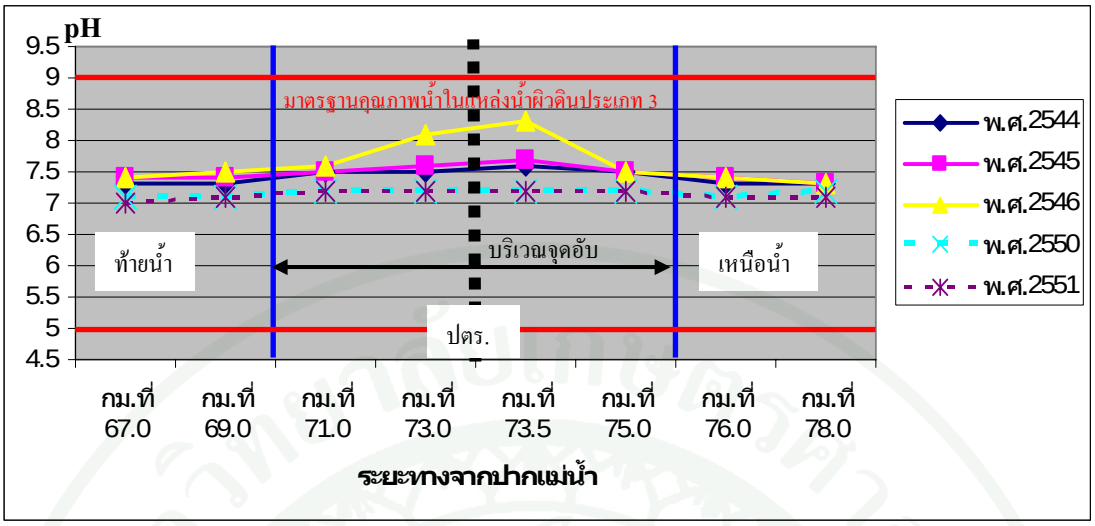
จากการศึกษาผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในตารางที่ 14 พบว่าค่า pH, NO_3-N, NH_3-N, ปริมาณโลหะหนัก, Total Coliform bacteria และ Fecal Coliform bacteria อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภท 3 ส่วนค่าความสกปรกของน้ำในรูป BOD และค่า DO ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภท 3

จากการศึกษา สภาพภูมิอากาศและผลวิเคราะห์ค่า DO ค่า BOD ซึ่งเป็นดัชนีตัวชี้วัดความสกปรกของน้ำ โดยในเขตลำน้ำหลัก (กม. ที่ 67, 69 ด้านท้ายประตูระบายน้ำ และ กม.ที่ 76,78 ด้านเหนือประตูระบายน้ำ) ช่วงฤดูแล้ง (เดือนธันวาคม ถึง เดือนเมษายน) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท3 สำหรับค่าBODที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท3อยู่ในส่วนบริเวณพื้นที่ทางลัดซึ่งเป็นจุดอับโดยในเดือนพฤษภาคม มีค่าสูงสุดเท่ากับ 5.89 และ 5.72 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับซึ่งเป็นเดือนของต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน) เมื่อฝนตกหนักน้ำฝนจะชะล้างบริเวณ watershed ลงสู่แหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำมีปริ มาณค่าสารอินทรีย์สูง (ซึ่งหมายถึงค่า NO_3-N สูงด้วย) พวกจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำใช้ออกซิเจนที่มีอยู่ในแหล่งน้ำไปย่อยสลายสารอินทรีย์เหล่านั้น ทำให้ค่าออกซิเจนที่มีอยู่ในแหล่งน้ำต่ำลงและส่งผลให้ค่า BOD สูงขึ้น ซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำต่ำ ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 ส่วนเดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม และเดือนสิงหาคม ค่า BOD ลดต่ำลงตามลำดับ ทั้งในเขตลำน้ำหลักและบริเวณจุดอับ โดยเดือนกันยายนมีค่าต่ำสุดเท่ากับ1.02 และ 1.11 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

1.3 เปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ในปี 2544-2546 กับหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม ปี2550 -2551

จากการศึกษาผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1 - ตารางผนวกที่ ก36 และภาพที่ 14 – ภาพที่18

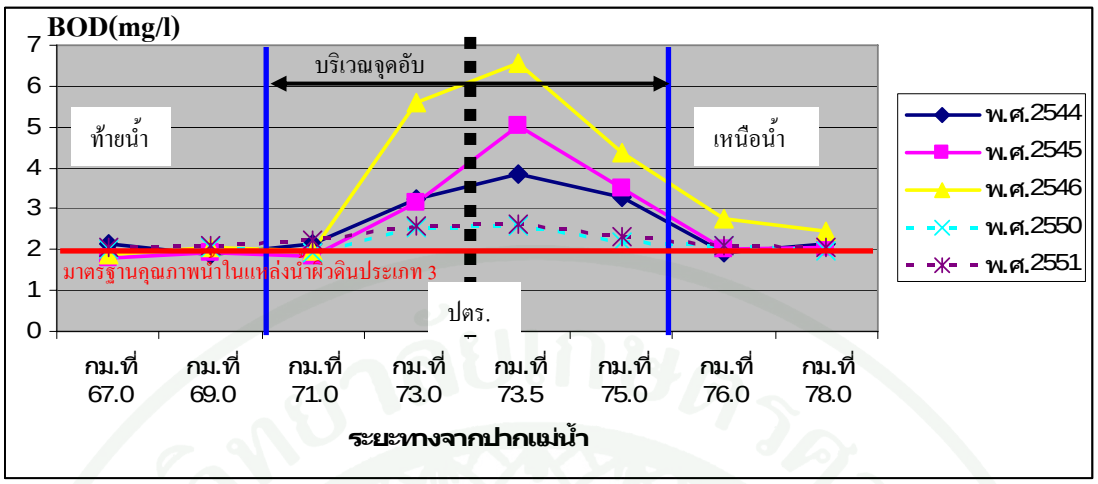
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 14 แสดงเปรียบเทียบค่า pH เฉลี่ย ปี 2544-2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับปี 2550-2551 หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

จากภาพที่ 14 พบว่า ค่า pH มีแนวโน้มสูงขึ้นบริเวณจุดอับจากปี 2544-2546 เนื่องจากเกิดสภาวะน้ำนิ่ง เริ่มเกิดสาหร่ายออ ค่า pH สูง มากกว่า 8.0 ซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำมีแนวโน้มต่ำลงเรื่อยๆ จากการศึกษาผลวิเคราะห์ ค่า pH พบว่าในเขตลำน้ำหลักมีค่าต่ำกว่าบริเวณจุดอับและมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ดังแสดงในตารางผนวกที่ ข3 ส่วนในปี 2550-2551 หลังการก่อสร้างฯ ไม่พบสาหร่ายออซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำและระบบนิเวศของแหล่งน้ำดีขึ้น เนื่อง จากประตูระบายน้ำช่วยทำให้น้ำเกิดการถ่ายเทได้ดี และมีการบำบัดของเสียจากกิจกรรมทางด้านการเกษตร น้ำทิ้งชุมชน ก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ ค่า pH บริเวณจุดอับมีค่าต่ำกว่าปี 2544-2546 โดยมีค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ดังแสดงในตารางผนวกที่ ข3

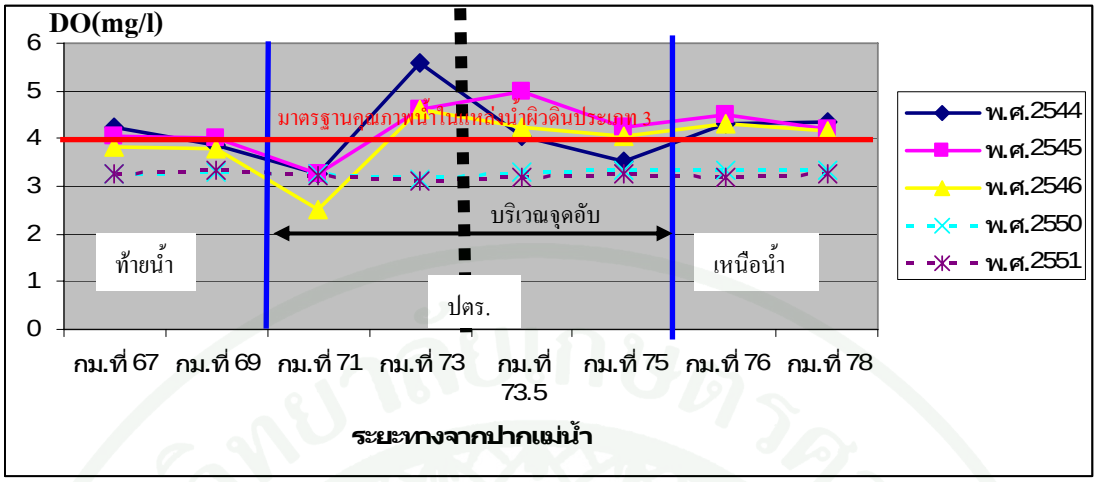
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่15 แสดงเปรียบเทียบค่า BOD เฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับปี 2550 - 2551หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

จากภาพที่ 15 พบว่า ค่าBODในเขตลำน้ำหลักดีกว่าในเขตบริเวณลำน้ำเดิม ส่วนในเขตบริเวณลำน้ำเดิมซึ่งมีปัญหาคุณภาพน้ำต่ำ ค่า BOD มีแนวโน้มสูงขึ้นจาก ปี 2544-2546 อยู่ในพิสัย 1.22-8.21 มก./ล. (ค่าเฉลี่ย1.85-6.58 มก./ล.) ซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำมีแนวโน้มต่ำลงเรื่อยๆ เนื่องจากแหล่งน้ำมีสภาพน้ำนิ่งและมีการระบายน้ำซึ่งมีคุณภาพน้ำต่ำจากกิจกรรมทางด้านการเกษตร น้ำทิ้งชุมชนลงแหล่งน้ำ เกินความสามารถของแหล่งน้ำที่จะบำบัดได้ด้วยตัวเอง ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ภูวดล (2544) และรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) ในปี 2550-2551 ค่า BOD บริเวณลำน้ำเดิมอยู่ในพิสัย 1.18-5.89 มก./ล. (ค่าเฉลี่ย2.16-2.62 มก./ล.) มีค่าต่ำกว่าปี 2544-2546 ซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำและระบบนิเวศของแหล่งน้ำดีขึ้นโดยมีค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ดังแสดงในตารางผนวกที่ ข3

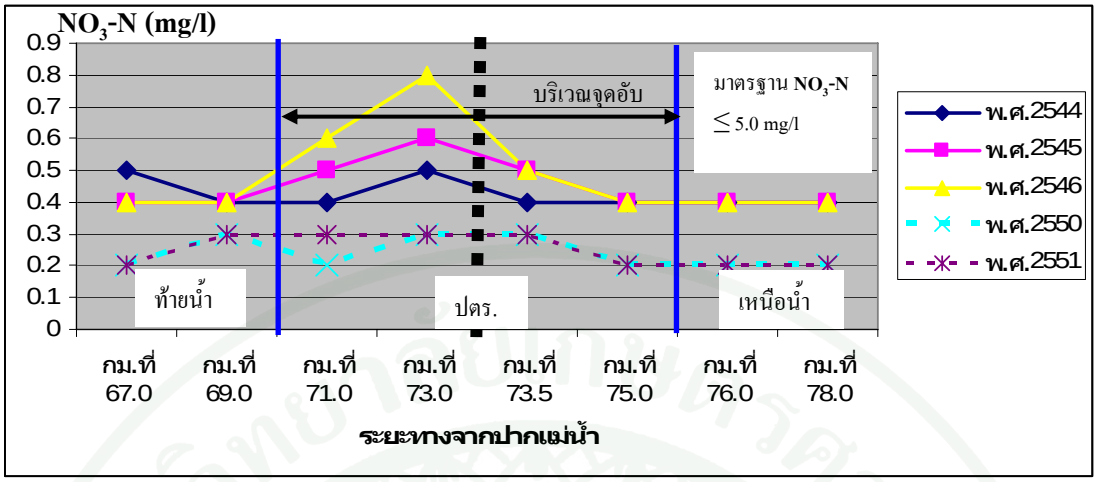
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 16 แสดงเปรียบเทียบค่า DO เฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับปี 2550 – 2551 หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

จากภาพที่ 16 พบว่า ค่า DO ในเขตลำน้ำหลักดีกว่าในเขตบริเวณลำน้ำเดิม ส่วนในเขตบริเวณลำน้ำเดิมซึ่งมีปัญหาคุณภาพน้ำต่ำในปี 2544-2546 อยู่ในพิสัย 1.10-10.94 มก./ล. (ค่าเฉลี่ย 2.50-5.60 มก./ล.) ซึ่งทั้งค่าต่ำและค่าสูงอยู่ในเขตบริเวณลำน้ำเดิม เนื่องจากแหล่งน้ำที่มีความสมบรูณ์ของแพลงก์ตอนพืชสูง โดยพบน้ำมีสีเขียวเมื่อแพลงก์ตอนพืชได้รับปริมาณแสงสว่างสูง จะสังเคราะห์แสงและปล่อยออกซิเจนออกสู่น้ำทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูง ขณะเดียวกันสัตว์น้ำอาศัยออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำในการดำรงชีวิตจึงส่งผลให้ ค่าDO มีทั้งสูงขึ้นมากกว่าสภาวะของปริมาณที่อิ่มตัว และต่ำลง แปรผันตามสภาพระบบนิเวศของแหล่งน้ำและสภาวะภูมิอากาศ จากสภาวะของแหล่งน้ำดังกล่าวจะหมายถึงระบบนิเวศของแหล่งน้ำเริ่มเสียสมดุล คุณภาพน้ำมีแนว โน้มต่ำลงเรื่อยๆ ในปี 2550-2551 ค่า DO บริเวณลำน้ำเดิมอยู่ในพิสัย 2.45-3.89 มก./ล. (ค่าเฉลี่ย 3.13-3.35 มก./ล.) มีค่าต่ำกว่าปี 2544-2546 และเมื่อเทียบกับในเขตลำน้ำหลักคุณภาพน้ำและระบบนิเวศของแหล่งน้ำในเขตบริเวณลำน้ำเดิมดีขึ้น โดยมีค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ดังแสดงในตารางผนวกที่ ข3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



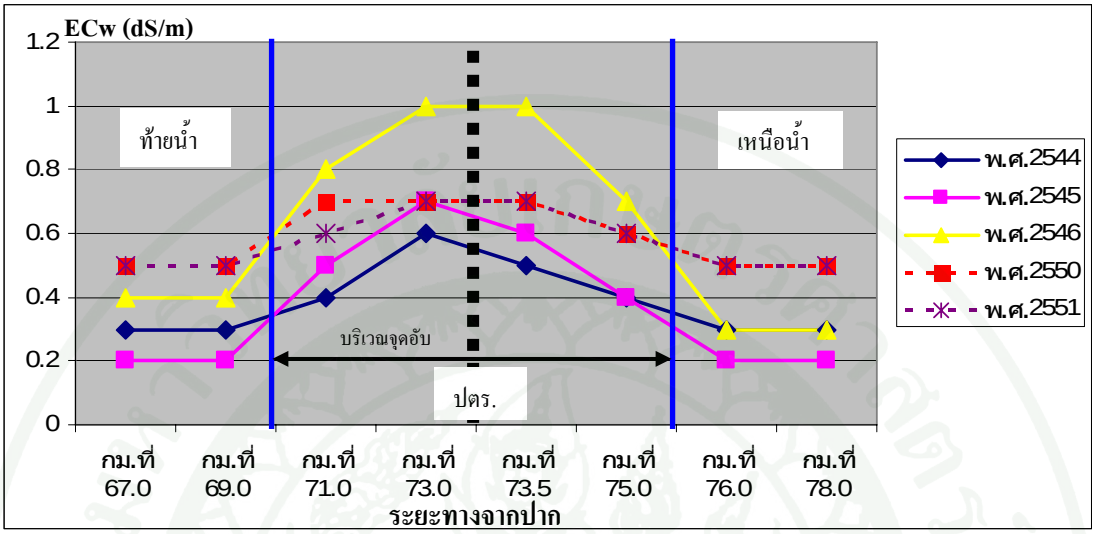
ภาพที่ 17 แสดงเปรียบเทียบค่า NO_3-N เฉลี่ย ปี 2544-2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับปี 2550-2551 หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

จากภาพที่17 พบว่าค่าNO_3-Nในเขตลำน้ำหลักดีกว่าในเขตบริเวณลำน้ำเดิม ส่วนในเขตบริเวณลำน้ำเดิมซึ่งมีปัญหาคุณภาพน้ำต่ำมีแนวโน้มสูงขึ้นจากปี 2544-2546 อยู่ในพิสัย 0.1-1.5 มก./ล. (ค่าเฉลี่ย 0.4-0.8 มก./ล.) ซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำมีแนวโน้มต่ำลงเรื่อยๆ เนื่องจากมีการทิ้งน้ำที่มีคุณภาพต่ำพวกของเสียจากกิจกรรมทางด้านการเกษตร น้ำทิ้งชุมชน ลงในแหล่งน้ำ เกินกำลังที่แหล่งน้ำจะบำบัดได้ด้วยตัวเอง เกิดสภาวะเน่าเสียของน้ำในแหล่งน้ำนั้น ซึ่งค่า NO_3-N เป็นตัวแสดงว่าน้ำนั้นถูกทำให้สกปรกเป็นเวลานานแล้ว จนสารประกอบอินทรีย์ในโตรเจนเปลี่ยนเป็นไนเตรท ในปี 2550-2551 ค่า NO_3-N บริเวณลำน้ำเดิมอยู่ในพิสัย 0.1-0.5 มก./ล. (ค่าเฉลี่ย 0.2-0.3 มก./ล.) มีค่าต่ำกว่าปี 2544 - 2546 ซึ่งหมายถึงคุณภาพน้ำและระบบนิเวศของแหล่งน้ำดีขึ้น โดยมีค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ดังแสดงในตารางผนวกที่ ข3

การเปรียบเทียบค่า ECw พบว่าในช่วงฤดูแล้งเดือน ธ.ค.-เม.ย. มีการรุกล้ำของน้ำทะเลเข้าสู่แม่น้ำซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุชาดา (2549) และรายงานของสำนักงานนโย บายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) สำหรับในช่วงฤดูฝนก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำในเขตลำน้ำหลักอยู่ในพิสัย 0.2-0.4 dS/m ในเขตบริเวณลำน้ำเดิมอยู่ในพิสัย 0.4-1.0 dS/m โดยผลต่างของลำน้ำหลักกับลำน้ำเดิมสูงขึ้นจากปี 2544-2546 ส่วนภายหลังการก่อสร้างประตูระ บายน้ำ ในเขตลำน้ำหลักอยู่ในพิสัย 0.4-0.5 dS/m ในเขตบริเวณลำน้ำเดิมอยู่ในพิสัย 0.5-0.7 dS/m สามารถสรุปได้ว่าค่า ECw ในเขตลำน้ำเดิม ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำมีค่าสูงกว่าในเขตลำน้ำหลักมาก ส่วนภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำในเขตบริเวณลำน้ำเดิมมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่าแตกต่างไม่มากกับในเขตลำน้ำหลัก แสดงว่าการถ่ายเทของน้ำในเขตบริเวณลำน้ำเดิมภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ดีกว่าก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ดังแสดงในภาพที่18



ภาพที่ 18 แสดงเปรียบเทียบค่า ECw เฉลี่ย ปี 2544 - 2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำกับปี 2550 - 2551หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

2. การศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ลักษณะการใช้ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำบางประกงนอกจากจะมีการนำทรัพยากรน้ำ ในเขตลุ่มน้ำบางประกง ไปใช้ในโครงการชลประทานต่างๆ ที่สำคัญของจังหวัดและการผลิตน้ำประปาเพื่อบริการแก่ประชาชนภายในจังหวัดแล้วประชาชนยังได้ใช้ทรัพยากรน้ำ เพื่อการบริโภคอุปโภคและประกอบอาชีพต่างๆ อีกมากมาย ปัญหาสำคัญด้านมลพิษทางน้ำ คือการที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้อย่างเต็มที่ตามเกณฑ์ประเภทคุณภาพน้ำที่กำหนดไว้ จึงได้ศึกษาความเหมาะสมของคุณภาพน้ำในการนำน้ำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1 ความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมในช่วงปี 2550-2551 ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดังแสดงในตารางผนวกที่ ก40 - ตารางผนวกที่ ก44 ตารางผนวกที่ ก53 ตารางที่ 7 และตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับ เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		*เกณฑ์มาตรฐานความเข้มข้นที่เหมาะสม
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
1.อุณหภูมิ	°ซ	26-30	26-30	23-32
2.ความเป็นกรดและด่าง(pH)	-	6.6-7.8	6.7-7.4	5-9
3.ออกซิเจนละลาย(DO)	มก./ล.	2.60-3.89	2.45-3.81	ต่ำสุด 3
4.ความขุ่น(Turbidity)				
-สารแขวนลอย (SS)	มก./ล.	18-227	18-239	สูงสุด 25
5.แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	<0.01	<0.01	สูงสุด 0.02
6.ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)	มก./ล.	0.03 – 0.07	0.03-0.07	0.2

ที่มา: * กรมควบคุมมลพิษ (2543)

จากการศึกษาข้อมูลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในตารางที่ 15 พบว่าอุณหภูมิของน้ำ ความ เป็นกรดและด่าง(pH) ค่าแอมโมเนีย(NH_3)ในหน่วยไนโตรเจน และไฮโดรเจนซัลไฟด์(H_2S) ปี2550 และปี2551 มีระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ สำหรับปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) ค่าที่พบต่ำกว่าระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอยู่ในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นเดือนของต้นฤดูฝนและเดือนกันยายนซึ่งเป็นช่วงเปิดประตูระบายน้ำ เพื่อลดระดับน้ำในคูคลองให้เกษตรกรสามารถระบายน้ำออกจากท้องนาและเก็บเกี่ยวข้าวได้ น้ำเสียจากคูคลองที่ระบายออกมา ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในแม่น้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บางปะกงมีค่าต่ำ ส่วนปริมาณความขุ่นในรูปสารแขวนลอย(SS) ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศของแม่น้ำบางปะกงและพื้นที่ริมน้ำโดยทั่วไปส่วนมากค่าที่พบไม่อยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรง ชีวิตของสัตว์น้ำ สำหรับปริมาณโลหะหนักที่ตรวจพบดังแสดงในตารางผนวกที่ ก57 ตารางผนวกที่ ก59 ตารางผนวกที่ ก60 ตารางผนวกที่ ก62 ตารางผนวกที่ ก63 ตารางที่ 7 และตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		*เกณฑ์มาตรฐานความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีได้
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
โลหะหนัก				
- แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	ND-0.001	ND-0.001	0.001
- ทองแดง (Cu)	มก./ล.	0.001-0.003	0.001-0.003	0.02
- ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	0.001-0.005	0.001-0.005	0.05
- เหล็ก (Fe)	มก./ล.	0.211-0.559	0.201-0.541	0.3
- สังกะสี (Zn)	มก./ล.	0.030-0.058	0.030-0.056	0.1

ที่มา: * กรมควบคุมมลพิษ (2543)

จากการศึกษาข้อมูลการเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักในตารางที่16 พบว่า ปริมาณโลหะ หนักค่า Cd, Cu, Pb และ Zn ที่พบมีน้อยมาก ระดับความเข้มข้นเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณ ภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด นอกจากค่า Fe ระดับความเข้มข้นไม่อยู่ในเกณฑ์มาตร ฐานคุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืดเฉพาะในช่วงฤดูฝน เนื่องจากเกิดการชะล้าง สิ่งต่างๆบนพื้นดินลงสู่แหล่งน้ำ

2.2 ความเหมาะสมในการชลประทาน

ปฏิทินการปลูกพืช มีความสำคัญในการใช้เป็นกรอบเพื่อการวางแผนการส่งน้ำในการเพาะปลูก เนื่องจากการใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกพืชของเกษตรกรมีความแตกต่างกัน การปลูกพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แต่ละชนิดไม่พร้อมกัน ทำให้เกษตรกรมีความต้องการใช้น้ำไม่พร้อมกัน ดังนั้นการจัดทำปฏิทินการปลูกพืช ทำให้กำหนด ช่วงเวลาในการจัดส่งน้ำให้กับเกษตรกรตามความต้องการใช้น้ำของพืชในพื้นที่ได้ และสามารถดำเนินการส่งน้ำได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำในการเพาะปลูกพืชตลอดทั้งฤดูกาลได้ สำหรับการปลูกพืชในเขตพื้นที่ชลประทานของจังหวัดฉะเชิงเทรา ข้าวจะปลูกในช่วงเดือน พ.ค.- ธ.ค. พืชไร่–พืชผัก ปลูกในช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. ผลไม้–ไม้ยืนต้น ปลูกและเก็บเกี่ยวตลอดทั้งปี

การพิจารณาความเหมาะสมของคุณภาพน้ำใช้ในการเกษตรชลประทานจะเกี่ยวข้องกับข้อ กำหนดต่างๆ ได้แก่ (I) ความเค็ม (Salinity) (II) ไอออนที่เป็นพิษ (Specific Ion Toxicity) (III) ส่วนประกอบอื่นๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาทางด้านคุณภาพของผลผลิต (Miscellaneous Effect) (Ayers and Westcot, 1985)

2.2.1 ความเค็ม(Salinity) การพิจารณาคุณภาพน้ำชลประทานจากค่าความเค็มได้ โดยใช้ค่าความนำไฟฟ้า (ECw) และปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) เป็นหลักพิจารณาความเหมาะสมของคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับความเค็ม ในตารางที่ 8 ตารางที่ 17 ตารางผนวกที่ ก39 ตารางผนวกที่ ก49 และตารางผนวกที่ ก54

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 17 แสดงแนวทางการพิจารณาความเหมาะสมของคุณภาพน้ำในการเกษตรชลประทานจากค่าความเค็ม ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	*ข้อจำกัดในการใช้			ผลการวิเคราะห์		*ปัญหาในการชลประทาน
		ไม่มี	เล็กน้อยถึงปานกลาง	รุนแรง	ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
ความเค็ม (Salinity)							
-ค่าความนำไฟฟ้า (ECw)	dS/m	<0.7	0.7 – 3.0	3.0	มค.-เมย. 10.1–27.7	มค.-เมย. 10.1–27.7	มีข้อจำกัด
					พค.-ธค. 0.2-1.6	พค.-ธค. 0.2-1.6	ไม่มี-เล็กน้อย
-จำนวนสารที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด	mg/l	<450	450 – 2000	>2000	มค.-เมย.6461-17708	มค.-เมย.6439-17720	มีข้อจำกัด
(TDS)					พค.-ธค. 120-1024	พค.-ธค. 120-1027	ไม่มี-เล็กน้อย

ที่มา: * Ayers and Westcot (1985)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การพิจารณาคุณภาพน้ำชลประทานจากค่าความเค็มได้ โดยใช้ค่าความนำไฟฟ้า (ECw) จำนวนสารละลายน้ำได้ทั้งหมด (TDS) ดังในตารางที่ 17 พบว่าคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ทั้งปี 2550 และปี 2551 ช่วงเดือน ม.ค.-เม.ย. ค่าความเค็มมีค่าสูง คุณภาพน้ำไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำชลประทาน (ตารางที่ 8) มีปัญหาในการชลประทานโดยมีข้อจำกัดในการใช้ ส่วนช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. คุณภาพน้ำ ค่าความเค็ม ไม่มีปัญหาในการชลประทานหรืออาจมีข้อจำกัดในการใช้เล็กน้อย

น้ำชลประทานถ้ามีค่าความเค็มต่ำกว่า0.5 dS/m โดยเฉพาะต่ำกว่า 0.2 dS/m จะเป็นอันตรายต่อพื้นที่ชลประทาน เพราะน้ำจะล้างแร่ธาตุและเกลือในดินโดยเฉพาะแคลเซียมจะละลายน้ำได้มาก กว่าเกลือโซเดียม ซึ่งทำให้เกิดดินกระจายตัว อนุภาคดินขนาดเล็กจะไปอุดตามช่องว่างระหว่างดิน ทำให้ดินแน่นทึบ น้ำซึมผ่านได้น้อยลง เพราะฉะนั้นการกำหนดคุณภาพน้ำชลประทาน มักจะใช้ค่า SAR หรือ Adj.RNa ด้วยอีกค่าหนึ่ง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ค่าความเค็มของคุณภาพน้ำ ในการเลือกชนิดพืชที่จะปลูกเพื่อวางแผนให้ได้ผลผลิตสูงสุด (Ayers and Westcot, 1985)

2.2.2 ไอออนที่เป็นพิษ (Specific Ion Toxicity) ไอออนที่เป็นพิษในน้ำชลประทานได้แก่ คลอไรด์ โซเดียม และ โบรอน พืชเมื่อได้รับไอออนเหล่านี้สะสมอยู่จนกระทั่งมีความเข้มข้นสูงพอที่จะเป็นอันตรายต่อพืช จะทำให้ผลผลิตพืชลดลง ระดับของความเสียหายขึ้นกับ ระยะเวลาความเข้มข้นของไอออน และความไวของพืชแต่ละชนิดต่อไอออน ความเป็นพิษอาจจะเกิดได้จากไอออนแต่ละตัว หรืออาจจะเกิดรวมกัน (Ayers and Westcot, 1985)

1) คลอไรด์ (Cl) เมื่อให้น้ำชลประทานแก่พืช ดินจะไม่สามารถดูดซับคลอไรด์ คลอไรด์จะเหลืออยู่ในน้ำ ในการเจริญเติบโตของพืช พืชจะต้องดูดน้ำไปใช้ในการลำเลียงอาหารจากรากไปเลี้ยงลำต้น กิ่งก้าน และใบได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง เพื่อให้การดูดน้ำ การลำเลียงอาหารและธาตุอาหารเกิดได้อย่างต่อเนื่องและนานเพียงพอ พืชจึงต้องมีกรรมวิธีระเหยน้ำออกไปสู่บรรยากาศรอบๆ โดยการคายน้ำ (Transpiration) ทางใบ คลอไรด์ที่อยู่ในน้ำจะไปสะสมอยู่ที่ใบของพืช ถ้าความเข้มข้นของคลอไรด์อยู่ระหว่าง 0.3–1 เปอร์เซ็นต์ของใบแห้ง จะเป็นอันตรายต่อพืช อาการจะแสดงออกที่ใบ เกิดอาการใบไหม้ หรือเนื้อเยื่อของใบแห้ง ตามปกติครั้งแรกพืชจะแสดงอาการที่ยอดใบก่อน แล้วขยายไปที่ขอบใบต่อมาใบจะร่วง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) โซเดียม (Na) ความเป็นพิษของโซเดียม เกิดจากการใช้น้ำชลประทานที่มีค่า SAR สูง อาการของพืชที่เกิดจากความเป็นพิษของโซเดียม จะแตกต่างจากความเป็นพิษของคลอไรด์ ถ้าความเข้มข้นของโซเดียมอยู่ระหว่าง 0.25-0.50 % ของใบแห้ง จะเป็นอันตรายต่อพืช จะทำให้เกิดใบไหม้และเนื้อเยื่อตาย อาการจะเกิดจากขอบใบที่แก่ก่อนแล้วลุกลามเข้าไปที่กลางใบ ความเป็นพิษของโซเดียมจะลดลงถ้าเติมแคลเซียมลงในดินผลการวิเคราะห์และศึกษาคุณภาพน้ำชลประทานในด้านไอออนเป็นพิษดังแสดงในตารางผนวกที่ ก45 ตารางผนวกที่ ก48 ตารางผนวกที่ ก49 ตารางที่ 8 ตารางที่ 9 และตารางที่ 18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 แสดงแนวทางการพิจารณาคุณภาพน้ำชลประทาน จากปัญหาไอออนเป็นพิษ ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	*ข้อจำกัดในการใช้			ผลการวิเคราะห์		*ปัญหาในการชลประทาน
		ไม่มี	เล็กน้อยถึงปานกลาง	รุนแรง	ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
ไอออนที่เป็นพิษ(Specific Ion Toxicity)							
โซเดียม (Na)							
การให้น้ำแบบธรรมดา	SAR	<3	3 – 9	> 9	มค.-เมย. 20.8–33.4	มค.-เมย. 20.8–33.4	มีข้อจำกัด
(Surface Irrigation)					พค.-ธค. 0.8-4.7	พค.-ธค. 0.8-4.7	ไม่มี-เล็กน้อย
คลอไรด์ (Cl)							
การให้น้ำแบบธรรมดา	me/l	< 4	4 – 10	> 10	มค.-เมย.90.63–	มค.-เมย.90.68–	มีข้อจำกัด
(Surface Irrigation)					247.30พค.-ธค.0.78-	247.22พค.-ธค.	ไม่มี-ปานกลาง
การให้น้ำแบบฝนโปรย	me/l	< 3	> 3		11.12	0.98-11.14	
(Sprinkler Irrigation)							
โบรอน (B)	mg/l	< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0	0.2 - 0.3	0.2 - 0.3	ไม่มี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	*ข้อจำกัดในการใช้			ผลการวิเคราะห์		*ปัญหาในการชลประทาน
		ไม่มี	เล็กน้อยถึงปานกลาง	รุนแรง	ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metal)							
สารหนู (As)	mg/l	≤0.10	-	-	0.001 – 0.007	0.001 – 0.007	ไม่มี
ตะกั่ว (Pb)	mg/l	≤5.0	-	-	0.001 – 0.005	0.001 – 0.005	ไม่มี
โครเมียมชนิดเฮ็กซาวเล้นท์ (Cr Hexavalent)	mg/l	≤0.10	-	-	0.001 – 0.003	0.001 – 0.003	ไม่มี
แคดเมียม (Cd)	mg/l	≤0.01	-	-	ND – 0.001	ND – 0.001	ไม่มี
เหล็ก (Fe)	mg/l	≤5.0	-	-	0.211 – 0.559	0.201 - 0.541	ไม่มี
แมงกานีส (Mn)	mg/l	≤0.20	-	-	0.036 – 0.153	0.021 - 0.077	ไม่มี
ทองแดง (Cu)	mg/l	≤0.20	-	-	0.001 – 0.003	0.001 - 0.003	ไม่มี
สังกะสี (Zn)	mg/l	≤2.0	-	-	0.030 – 0.058	0.030 - 0.056	ไม่มี

ที่มา: * Ayers and Westcot (1985)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำในด้านไอออนเป็นพิษ ในตารางที่ 18 พบว่าคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ทั้งปี2550และปี2551ช่วงเดือน ม.ค.- เม.ย. คุณภาพน้ำไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน เนื่องจากมีปริมาณคลอไรด์ และโซเดียมสูง ซึ่งเป็นไอออนที่เป็นพิษเป็นอันตรายต่อพืช จะทำให้ผลผลิตพืชลดลง ส่วนช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทานไม่พบปัญหาไอออนเป็นพิษ วิธีการหลีกเลี่ยงไอออนเป็นพิษจากคลอไรด์ และโซเดียมควรใช้วิธีการให้น้ำกับพืชแบบธรรมดา (Surface Irrigation) เนื่องจากบริเวณนี้ได้รับผลกระทบจากการขึ้นลงของน้ำทะเล สำหรับปริมาณโบรอน และปริมาณโลหะหนักค่า As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb และ Zn ที่พบมีน้อยมาก ระดับความเข้มข้นเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน

2.2.4 ส่วนประกอบอื่นๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาทางด้านคุณภาพของผลผลิต (Miscellaneous Effect) ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ไบคาร์บอเนต (HCO_3) และ ความเป็นกรดด่าง (pH)

1) ไนโตรเจน เป็นธาตุอาหารของพืช เมื่อพืชได้รับธาตุไนโตรเจนเป็นปริมาณที่พอเหมาะพอเพียงแล้ว พืชจะมีการเจริญเติบโตแข็งแรงดี โดยเฉพาะใบพืชจะมีขนาดใหญ่โตขึ้นและมีสีเขียวเข้ม ไนโตรเจนยังเป็นธาตุที่ช่วยให้พืชตั้งตัวได้เร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต และยังช่วยทำให้ผลผลิตพืชมีคุณภาพดีขึ้น แต่ถ้าพืชได้รับไนโตรเจนมากเกินไปจะเป็นอันตราย เพราะประมาณไนโตรเจนที่เกินพอจะไปกระตุ้นให้พืชมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าปกติ ทำให้ออกดอกช้า ผลสุกช้า และคุณภาพต่ำ เช่น ฝ้าย ป่าน และปอ ถ้าได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่สูงมากเกินพอจะทำให้คุณภาพของเส้นใยพืชไม่ดี นอกจากนี้ไนโตรเจนยังจะทำให้สาหร่าย และพืชน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ เจริญเติบโตเร็ว เป็นอันตรายต่อเครื่องมือที่ใช้ในระบบชลประทาน ทำให้เกิดการอุดตันของหัวฉีดหรือท่อน้ำได้ ซึ่งจะต้องควบคุมโดยการใช้ Screens หรือ Filters เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ไนโตรเจนในน้ำชลประทาน ไม่ว่าจะเป็นน้ำผิวดินหรือน้ำบาดาล จะอยู่ในรูปของไนเทรต – ไนโตรเจน (NO_3 – N) และ แอมโมเนียม – ไนโตรเจน (NH_4 – N) แต่ส่วนมากจะอยู่ในรูปของไนเทรต ส่วนแอมโมเนียมีเป็นจำนวนน้อย โดยมากจะอยู่ในน้ำทิ้ง (Waste Water) หรือในปุ๋ย

2) ไบคาร์บอเนต (HCO_3) น้ำชลประทาน ถ้ามีปริมาณไบคาร์บอเนตมาก เมื่อให้น้ำแก่พืชโดยเฉพาะการให้น้ำแบบฝนโปรยจะมีจุดสีขาวเกาะติดตามใบ ดอก และผล เนื่องจาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ไบคาร์บอเนตจะรวมตัวกับแคลเซียม ทำให้เกิดตะกอนแคลเซียมคาร์บอเนตสีขาวเกาะติดตามใบ ดอก และผล ซึ่งเป็นต้นเหตุให้ราคาพืชผลตกต่ำ

3) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) เป็นค่าที่แสดงถึง ความเป็นกรดหรือด่างของน้ำ โดยปกติน้ำที่ใช้ในการชลประทานมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5 – 8.4 ซึ่งจะไม่เป็นปัญหา แต่ถ้า pH อยู่นอกเหนือจาก 6.5 – 8.4 อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาธาตุอาหารไม่สมดุลกัน หรืออาจเกิดปัญหาไอออนเป็นพิษได้ pH ทำให้เกิดปัญหากับดินและพืชเพียงเล็กน้อย แต่จะเป็นปัญหามากกับเครื่องมือที่ใช้ระบบชลประทาน เช่น ท่อส่งน้ำ หัวฉีดน้ำ เป็นต้น

ผลการวิเคราะห์และศึกษาคุณภาพน้ำด้านความเหมาะสมเพื่อการเกษตรชลประทานในส่วนประกอบอื่นๆ ที่ทำให้เกิดปัญหาคุณภาพของผลผลิต ดังแสดงในตารางผนวกที่ ก41 ตารางผนวกที่ ก46 ตารางผนวกที่ ก47 ตารางที่ 8 และตารางที่ 19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 แสดงการพิจารณาคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน จากปัญหาทางด้านคุณภาพของผลผลิต ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	*ข้อจำกัดในการใช้			ผลการวิเคราะห์		*ปัญหาในการชลประทาน
		ไม่มี	เล็กน้อยถึงปานกลาง	รุนแรง	ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
คุณภาพของผลผลิต (Miscellaneous Effect)							
ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N)	mg/l	< 5	5 – 30	> 30	0.1-0.7	0.1-0.5	ไม่มี
ไบคาร์บอเนต (HCO_3) (*overhead sprinkling only*)	me/l	< 1.5	1.5 – 8.5	> 8.5	0.51-1.48	0.51-1.45	ไม่มี
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		โดยปกติอยู่ระหว่าง	6.5 – 8.4		6.6 - 7.8	6.7 - 7.4	ไม่มี

ที่มา: * Ayers and Westcot (1985)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำในด้านคุณภาพของผลผลิต (Miscellaneous Effect) ในตารางที่ 19 พบว่าคุณภาพน้ำ ในปี2550และปี2551 ค่าไนโตรเจน (N) ไบคาร์บอเนต (HCO_3) และความเป็นกรดด่าง (pH) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาคุณภาพของผลผลิต มีระดับความเข้มข้นเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำไม่มีปัญหาสำหรับคุณภาพของผลผลิต

ดังนั้นคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำในปี 2550 และปี 2551 โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาจากเขื่อน (กม.ที่ 74) ด้านเหนือน้ำระยะทาง 4 กม.และด้านท้ายน้ำระยะทาง 7 กม. (ช่วงกิโลเมตรที่ 67-78 ระยะห่างจากปากแม่น้ำ) มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. ส่วนช่วงเดือน ม.ค.- เม.ย. จากผลการศึกษาและจากการตรวจเอกสารในข้อ 2.2-2.5 พบว่าเป็นช่วงเวลาฤดูแล้ง ปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ามีน้อย ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลหนุน คุณภาพน้ำไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูการปลูกพืชในเขตพื้นที่ชลประทานของจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่าเกษตรกรมีความเชื่อมั่นในคุณภาพน้ำจะเริ่มทำการเพาะปลูกในเดือนมิถุนายน

2.3 การอุปโภค-บริโภค

การใช้ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำบางประกงเพื่อการบริโภค อุปโภคประชาชนเกือบทั้งหมดจะใช้น้ำเพื่อการอุปโภคใช้สอยภายในครัวเรือนโดยตรง ในด้านการใช้ประโยชน์เพื่อการบริโภคนั้น ประชาชนจะใช้น้ำบริโภค เมื่อน้ำฝนที่เก็บกักไว้หมด และไม่มีแหล่งน้ำที่อื่นทดแทนโดยจะต้องนำน้ำมาบำบัดก่อน ประชาชนที่นำน้ำจากแม่น้ำบางปะกงมาใช้บริโภคจะอยู่ในบริเวณอำเภอบางคล้าขึ้นมาถึงบริเวณทางต้นแม่น้ำ ส่วนประชาชนในเขต อำเภอเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอบ้านโพธิ์ และอำเภอบางประกง ส่วนมากจะไม่ใช้น้ำในแม่น้ำเพื่อการบริโภค เนื่องจากน้ำในบริเวณดังกล่าวมีคุณภาพต่ำ ในการกำหนดประเภทของแหล่งน้ำตามหลักเกณฑ์การพิจารณาเป็นไปตามลักษณะการใช้ประโยชน์ และมาตราฐานคุณภาพแหล่งน้ำได้กำหนดให้แม่น้ำบางปะกงเป็นประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร ในการศึกษาคุณภาพน้ำเพื่อประโยชน์ด้านการอุปโภค-บริโภค ได้แสดงผลการศึกษาในตารางผนวกที่ ก40 - ตารางผนวกที่ ก43 ตารางผนวกที่ ก46 ตารางผนวกที่ ก48 ตารางผนวกที่ ก50 - ตารางผนวกที่ ก52 ตารางผนวกที่ ก55 - ตารางผนวกที่ ก63 ตารางที่ 6 ตารางที่ 10 และตารางที่ 20

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 20 แสดงการพิจารณาคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		*มาตรฐานคุณภาพน้ำเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
ด้านกายภาพ				
1. อุณหภูมิน้ำ(Temperature)	^{O}C	26 - 30	26 - 30	ธ[ก/]
2. ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (Total dissolved solids)	mg/l	120- 17708	120-17720	500[ข/]
ด้านเคมี				
1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	6.6 - 7.8	6.7-7.4	5-9 [ก/] 6.5-8.5[ข/]
2. ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	mg/l	2.60-3.89	2.45 - 3.81	$\geq$ 4.0[ก/]
3. ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD)	mg/l	1.02 - 5.89	1.11-5.72	2.0[ก/]
4. ไนเตรท-ไนโตรเจน(NO_3-N)	mg/l	0.1- 0.7	0.1- 0.5	5.0[ก/] 4.0[ข/]
5. แอมโมเนีย- ไนโตรเจน (NH_3-N)	mg/l	< 0.01	< 0.01	0.5[ก/]
6. คลอไรด์(Cl)	mg/l	มค.-เมย.3214 – 8769 พค.-ธค.28-394	มค.-เมย.3214 –8766 พค.-ธค. 35-395	250 อนุโลมสูงสุด 600[ข/]
7. ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness)	mg/l	มค.-เมย.1241– 3533 พค.-ธค. 50 - 445	มค.-เมย.1245– 3530 พค.-ธค. 47 - 441	100 อนุโลมสูงสุด 300[ข/]
8. ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metal)				
สารหนู (As)	mg/l	0.001 – 0.007	0.001 – 0.007	0.01[ก/] 0.01[ข/]

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		*มาตรฐานคุณภาพน้ำเกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
ตะกั่ว (Pb)	mg/l	0.001 – 0.005	0.001 - 0.005	0.05 ก/ 0.01 ข/
โครเมียมชนิด เฮ๊กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)	mg/l	0.001 – 0.003	0.001 – 0.003	0.05 ก/ 0.05 ข/
แคดเมียม (Cd)	mg/l	0.001 – 0.002	0.001 – 0.002	0.005* ก/ 0.05** ก/ 0.003 ข/
สังกะสี (Zn)	mg/l	0.030 – 0.058	0.030 - 0.056	1.0 ก/ 3 ข/
แมงกานีส (Mn)	mg/l	0.036 – 0.153	0.021 - 0.077	1.0 ก/ 0.05 ข/
ทองแดง (Cu)	mg/l	0.001 – 0.003	0.001 – 0.003	0.1 ก/ 1.0 ข/
เหล็ก(Fe)	mg/l	0.211 – 0.559	0.201 - 0.541	0.3 อนุโลมสูงสุด 0.5 ข/
ด้านชีวภาพ				
1. Total Coliform bacteria	MPN/100ml	1100 - 5000	1100 - 5000	20,000 ก/ 1.1 ข/
2. Fecal Coliform bacteria	MPN/100ml	450 - 1700	450-1600	4,000 ก/

หมายเหตุ ก/ มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3
ข/ มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค

ที่มา: * กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำ ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค-บริโภค โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3 และมาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภค ดังแสดงผลการศึกษาในตารางที่ 20 พบว่า คุณภาพน้ำในปี 2550 และ ปี 2551 ช่วงเดือน ม.ค. – เม.ย. คุณภาพน้ำมีค่าคลอไรด์และค่าความกระด้างทั้งหมดสูง ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค ส่วนช่วงเดือน พ.ค.- ธ.ค. คุณภาพน้ำสามารถนำมาใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้ โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน เนื่องจากเป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทรวมทั้งค่าความกระด้างทั้งหมด ค่า Coliform bacteria และค่าเหล็ก สูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภคที่อนุโลมสูงสุด

3. ผลการประเมินสถานภาพของแหล่งน้ำ

ในการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำ เกณฑ์ของแต่ละดัชนีที่ศึกษา ดังแสดงค่าในตารางที่ 21 ได้ประยุกต์ใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่มิใช่น้ำทะเล ตามค่ามาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มาทำการประเมินสถานภาพของระบบ ผลการศึกษามีดังนี้

ตารางที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ กับ เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		[+]มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
ด้านกายภาพ				
1. สี กลิ่นและรส (Colour,Odour and Taste)	-	ไม่มี	ไม่มี	ธ
2. อุณหภูมิน้ำ(Temperature)	^{O}C	26 - 30	26 - 30	ธ่
ด้านเคมี				
1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	6.6 - 7.8	6.7-7.4	5-9

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		+มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 3
		ค่าพิสัย ปี2550	ค่าพิสัย ปี2551	
2. ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	mg/l	2.60-3.89	2.45 - 3.81	≥ 4.0
3. ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD)	mg/l	1.02 - 5.89	1.11-5.72	≤ 2.0
4. ไนเตรท-ไนโตรเจน(NO_3-N)	mg/l	0.1- 0.7	0.1- 0.5	≤ 5.0
5. แอมโมเนีย- ไนโตรเจน (NH_3-N)	mg/l	< 0.01	< 0.01	≤ 0.5
6. ปริมาณโลหะหนัก (Heavy Metal)				
สารหนู (As)	mg/l	0.001 – 0.007	0.001 – 0.007	≤0.01
ตะกั่ว (Pb)	mg/l	0.001 – 0.005	0.001 - 0.005	≤0.05
โครเมียมชนิดเฮ๊กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)	mg/l	0.001 – 0.003	0.001 – 0.003	≤0.05
แคดเมียม (Cd)	mg/l	0.001 – 0.002	0.001 – 0.002	≤0.005* ≤0.05**
สังกะสี (Zn)	mg/l	0.030 – 0.058	0.030 - 0.056	≤1.0
แมงกานีส (Mn)	mg/l	0.036 – 0.153	0.021 - 0.077	≤1.0
ทองแดง (Cu)	mg/l	0.001 – 0.003	0.001 – 0.003	≤0.1
ด้านชีวภาพ				
1. Total Coliform bacteria	MPN/100 ml	1100 - 5000	1100 - 5000	≤20,000
2. Fecal Coliform bacteria	MPN/100 ml	450 - 1700	450-1600	≤4,000

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 (ต่อ)

หมายเหตุ ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ่ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

ที่มา: * กรมควบคุมมลพิษ (2543)

จากผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดังค่าในตารางที่ 21 พบว่ามีค่าออกซิเจนละลาย DO) และ ค่าบีโอดี (BOD) ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท3 สำหรับการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ และสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำ มีดังนี้

3.1 การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ

จากผลการศึกษาข้อมูลในตารางที่3 และตารางที่21 พบว่า

ค่าอุณหภูมิน้ำ ปี 2550 และปี 2551 ค่าพิสัย เท่ากับ 26-30 ^{O}C และ 26-30 ^{O}C ตามลำดับ ดังนั้น ได้คะแนนประเมินเท่ากับ 4 อยู่ในสถานภาพ สมดุล

ดังนั้นสถานภาพโดยรวมของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ ได้คะแนน เท่ากับ (4+4)/2 = 4

3.2 การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านเคมี

จากผลการศึกษาข้อมูลในตารางที่4 และตารางที่21 พบว่า

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปี 2550 และปี 2551 ค่าพิสัยเท่ากับ 6.6-7.8 และ 6.7-7.4 ตามลำดับดังนั้น ได้คะแนนประเมิน เท่ากับ 4 อยู่ในสถานภาพสมดุล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ปี 2550 และปี 2551 ค่าพิสัยเท่ากับ 2.60-3.89 mg/l และ 2.45 - 3.81 mg/l ตามลำดับ ดังนั้น ได้คะแนนประเมิน เท่ากับ 2 อยู่ในสถานภาพเสี่ยงภัย

ค่าความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD) ปี 2550 และปี 2551 ส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย1.5-2.0 mg/l ดังนั้น ได้คะแนนประเมิน เท่ากับ 3 อยู่ในสถานภาพเตือนภัย สำหรับค่าสูงที่อยู่ในพิสัย >2-5.89 mg/l คุณภาพน้ำมีค่าที่ผิดจากมาตรฐานเล็กน้อยแต่สามารถใช้ประโยชน์ได้ และไม่ก่อความเสียหายมากนัก อยู่ในช่วงต้นฤดูฝนเมื่อฝนตกหนักน้ำฝนจะชะล้างบริเวณ watershed ลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้แหล่ง น้ำมีปริมาณค่าสารอินทรีย์สูง หลังจากนั้นค่าความสกปรกของแหล่งน้ำก็จะกลับเข้าสู่ปกติ (ค่าพิสัย1.5-2.0 mg/l) ซึ่งเป็นเรื่องของฤดูกาลตามธรรมธรรมชาติและเป็นวัฏจักร

ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ปี 2550 และปี 2551 ค่าพิสัยเท่ากับ0.1- 0.7 mg/l และ 0.1- 0.5 mg/l ตามลำดับ ดังนั้น ได้คะแนนประเมิน เท่ากับ 4 อยู่ในสถานภาพสมดุล

ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ปี 2550 และปี 2551 เท่ากับ < 0.01 mg/l และ < 0.01 mg/l ตามลำดับ ดังนั้น ได้คะแนนประเมิน เท่ากับ 4 อยู่ในสถานภาพสมดุล

ค่าโลหะหนักปี 2550 และปี 2551 เท่ากับ < มฐ mg/l และ < มฐ mg/l ตามลำดับ ดังนั้น ได้คะแนนประเมิน เท่ากับ 4 อยู่ในสถานภาพสมดุล

ดังนั้นสถานภาพโดยรวมของคุณภาพน้ำทางด้านเคมี ได้คะแนน เท่ากับ (4+2+3+4+4+4)/6 = 3.5

3.3 การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ

จากผลการศึกษาข้อมูลในตารางที่ 5 และตารางที่ 21 พบว่า

ค่า Total Coliform bacteria ปี 2550 และปี 2551 ค่าพิสัยเท่ากับ 1100-5000 MPN/100 ml และ 1100-5000 MPN/100 ml ตามลำดับ ดังนั้นได้คะแนนประเมินเท่ากับ 3 อยู่ในสถานภาพเตือนภัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ค่า Fecal Coliform bacteria ปี 2550 และปี 2551 ค่าพิสัย เท่ากับ 450-1700 MPN/100 ml (ค่า1700 MPN/100 ml อยู่ในช่วงฤดูฝน เดือนมิถุนายน มีเพียง 2 จุด ในบริเวณจุดอับ) และ 450-1600 MPN/100 ml ตามลำดับ ดังนั้นได้คะแนนประเมินเท่ากับ 2 อยู่ในสถานภาพ เสี่ยงภัย

ดังนั้นสถานภาพโดยรวมของคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ ได้คะแนน เท่ากับ (3+2)/2 = 2.5

3.4 การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำ

จากผลการศึกษาการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ พบว่า

สถานภาพโดยรวมของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ ได้คะแนน เท่ากับ 4
สถานภาพโดยรวมของคุณภาพน้ำทางด้านเคมี ได้คะแนน เท่ากับ 3.5
สถานภาพโดยรวมของคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ ได้คะแนน เท่ากับ 2.5

ดังนั้น การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำ

ดัชนี	น้ำหนัก	คะแนน	คะแนนรวม
1. คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ	2	4	8
2. คุณภาพน้ำทางด้านเคมี	5	3.5	17.5
3. คุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ	3	2.5	7.5
รวม	10	10	33
ค่าคะแนน			3.30

จากค่าการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ = 3.30 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์คะแนนที่ใช้ประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำโดยรวมของแหล่งน้ำจะพบว่าอยู่ในช่วงคะแนน 2.45-3.49 นั่นคืออยู่ในสถานภาพเตือนภัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นผลการประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม พบว่า อยู่ในระดับสถานภาพ เตือนภัย (Warning) หมายถึง สภาวะที่มีปริมาณน้ำ ระยะเวลาการไหล และคุณภาพน้ำมีค่าที่ผิดจากมาตรฐานเล็กน้อย แต่สามารถใช้ประโยชน์ได้และไม่ก่อความเสียหายมากนัก

4. ผลวิเคราะห์ด้านการใช้ประโยชน์จากที่ดินของพื้นที่ศึกษา

การใช้ประโยชน์จากที่ดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเช่นกัน กรมชลประทาน (2551) รายงานว่า การใช้ประโยชน์จากที่ดินในบริเวณเขื่อน ด้านเหนือน้ำ7กิโลเมตร และด้านท้ายน้ำ7กิโลเมตรในปีพ.ศ.2546-2550 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง นั่นแสดงว่าการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้เกิดจากการใช้ประโยชน์จากที่ดิน

5. ผลวิเคราะห์ด้านแหล่งกำเนิดมลพิษของพื้นที่ศึกษา

แหล่งกำเนิดของเสียที่เป็นสาเหตุสำคัญของมลพิษทางน้ำบริเวณพื้นที่ศึกษาได้แก่ กิจกรรมทางเกษตรกรรม แหล่งชุมชน ของเสียจากปศุสัตว์ ได้แก่ น้ำเสียจากฟาร์ม การเลี้ยงไก่ เป็ด สุกร และของเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ น้ำทิ้งจากการเลี้ยงกุ้ง โดยเฉพาะการเลี้ยง สุกร ทำให้เกิดน้ำเสียที่มีปริมาณความสกปรกสูงและระบายลงสู่แหล่งน้ำมากที่สุด จึงเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำ

จากผลการศึกษาด้านแหล่งกำเนิดมลพิษพบว่า ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำไม่มีการบำบัดของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ ส่วนหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำมีการบำบัดของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ จากผลการวิเคราะห์และศึกษาคุณภาพน้ำพบว่าคุณภาพน้ำในปี 2550-2551 ดีกว่าใน ปี 2544-2546 นั่นคือนอกจากเปลี่ยนทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมเป็นประตูระบายน้ำ เพื่อให้น้ำเกิดการถ่ายเทได้ดี แก้ปัญหาคุณภาพน้ำต่ำบริเวณจุดอับด้านเหนือและท้ายทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมแล้ว การบำบัดของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้คุณภาพน้ำหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ดีกว่าก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ในการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำบางปะกง เมื่องานก่อสร้างตัวเขื่อนแล้วเสร็จได้มีการก่อสร้างทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิมและเปิดให้น้ำไหลผ่านตัวเขื่อนแทน ผลกระทบจากการก่อสร้างทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิม พบว่าในลำน้ำเดิมเกิดสภาพน้ำนิ่ง คุณภาพน้ำบริเวณด้านเหนือและท้ายทำนบดินมีคุณภาพต่ำ ส่งผลกระทบต่อสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่บริเวณก่อสร้าง ดัง กล่าว กรมชลประทานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยการก่อสร้างประตูระบายน้ำในทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิมเพื่อให้น้ำเกิดการถ่ายเทได้ดี และมีการบำบัดของเสียจากกิจกรรมทางด้านการเกษตร (การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์) น้ำทิ้งชุมชน ก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ ในการศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างเปลี่ยนทำนบดินปิดกั้นส่วนที่เป็นลำน้ำเดิมเป็นประตูระบายน้ำ ได้กำหนดพื้นที่ศึกษาจากเขื่อน (กม.ที่ 74) ด้านเหนือน้ำระยะทาง 4 กม. และด้านท้ายน้ำระยะทาง 7 กม. (ช่วงกิโลเมตรที่ 67-78 ระยะห่างจากปากแม่น้ำ) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำในปีพ.ศ.2544 - 2546 และหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำในปี พ.ศ.2550-2551 ศึกษาความเหมาะสมในการนำน้ำไปใช้ประ โยชน์ในด้านการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ด้านการชลประทาน ด้านการอุปโภค-บริโภค และประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ มีผลการศึกษาสามารถสรุปได้มีดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพน้ำ ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม มีผลสรุปได้ว่าคุณภาพน้ำค่า pH, BOD, DO และ ค่าNO_3-N ทั้งก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ คุณภาพน้ำในเขตลำน้ำหลักดีกว่าในเขตบริเวณจุดอับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ส่วนในเขตบริเวณจุดอับในลำน้ำเดิมซึ่งมีปัญหาคุณภาพน้ำต่ำก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำ เกิดสภาพน้ำนิ่ง และไม่มีการบำบัดของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ น้ำมีการไหลหมุนเวียนได้ดีและมีการบำบัดของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ ดังนั้นมีผลทำให้คุณภาพน้ำภายหลังการก่อ สร้างประตูระบายน้ำในปี พ.ศ.2550-2551 ดีกว่าก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำในปี พ.ศ.2544-2546 โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

2. การศึกษาคุณภาพน้ำ ภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ในด้านการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ มีผลสรุปได้ว่าดัชนีคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ของสัตว์น้ำ ด้านการชลประทานและด้านการอุปโภค-บริโภค พบว่าช่วงเดือน ม.ค.-เม.ย. ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลหนุน คุณภาพน้ำไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ส่วนช่วงเดือน พ.ค.-ธ.ค. คุณภาพน้ำ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ส่วนด้านการอุปโภค-บริโภค ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

3. การประเมินสถานภาพคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ มีผลสรุปได้ว่าแหล่งน้ำอยู่ในสถานภาพสภาวะเตือนภัย (Warning) ซึ่งหมายถึง สภาวะที่มีปริมาณน้ำ ระยะเวลาการไหล และคุณภาพน้ำมีค่าที่ผิดจากมาตรฐานเล็กน้อยแต่สามารถใช้ประโยชน์ได้และไม่ก่อความเสียหายมากนัก ถ้ากรณีความวิกฤตระดับประเทศจะหมายถึง ปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอเกิดการขาดแคลน หรือมากเกินไปจนเกิดอุทกภัย หรือคุณภาพน้ำไม่ดีไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ และไม่สามารถทำให้ฟื้นคืนสภาพได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลผลการศึกษาคุณภาพน้ำในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ เป็นข้อมูลพื้นฐานในการ operate ประตูระบายน้ำของเขื่อนทดน้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้ง ร่วมกับประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมได้ เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาคุณภาพน้ำต่ำด้านเหนือและท้ายประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิมซึ่งเป็นบริเวณจุดอับส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำ รวมทั้งความสมดุลของระบบนิเวศ

2. ควรเฝ้าระวังการระบายน้ำคุณภาพต่ำจากการใช้ประโยชน์ที่ดินลงแหล่งน้ำเนื่องจากบริเวณนี้เป็นจุดอับอัตราการไหลของกระแสน้ำต่ำกว่าในลำน้ำหลักอาจมีผลทำให้แหล่งน้ำเสียสมดุล ควรส่งเสริมและรณรงค์สร้างบ่อบำบัดน้ำเสียอย่างง่าย ก่อนระบายลงแหล่งน้ำซึ่งออกแบบโดยกรมปศุสัตว์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาการระบายน้ำคุณภาพต่ำลงแหล่งน้ำในบริเวณนี้

3. ควรประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผลการศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำเพื่อสร้างความศรัทธาของประชาชนที่มีต่อภาคราชการ ในการช่วยแก้ปัญหาความเดือดร้อน และประชาสัมพันธ์รณรงค์ในการอนุรักษ์แหล่งน้ำ

4. จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำภายหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำช่วงกิโลเมตรที่ 67-78 ระยะ ห่างจากปากแม่น้ำพบว่าคุณภาพน้ำใน ปี 2550 และ ปี 2551 ค่า ECw ช่วงเดือน มค.- เมย. มีค่าพิสัย 10.1–27.7 dS/m เป็นช่วงฤดูแล้ง (ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง เมษายน) น้ำทะเลหนุนจาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปากแม่น้ำ เข้าไปในแม่น้ำบางปะกงระยะทางมากกว่า 100 กิโลเมตร มีค่าความเค็มสูง จัดเป็นน้ำที่มีคุณภาพต่ำไม่เหมาะในการนำไปใช้ด้านการเพาะปลูก นอกจากนี้ยังมีปัญหาในเรื่องไอออนเป็นพิษส่งผลให้คุณภาพของผลผลิตต่ำ จึงไม่ควรนำไปใช้เพื่อการเกษตรในช่วงดังกล่าว ส่วนช่วงเดือน พค.-ธค. มีค่าพิสัย 0.2-1.6 dS/m เป็นช่วงฤดูฝน (ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) คุณภาพน้ำเหมาะในการนำไปใช้ด้านการเพาะปลูกได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2540. **โครงการจัดทำแผนปฏิบัติการคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**.

_____. 2543. **เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำและมาตรฐานคุณภาพน้ำประเทศไทย.** กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

_____. 2547. **รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล จังหวัดสมุทรสงคราม**.

_____. 2548. **รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินในช่วงปี พ.ศ. 2536ถึง พ.ศ. 2548**.

กรมชลประทาน. 2534. **รายงานคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรชลประทาน**.

_____. 2543. **รายงานโครงการศึกษาวิเคราะห์และสำรวจออกแบบระบบการจัดการรักษาคุณภาพในแม่น้ำบางปะกง**.

_____. 2546. **รายงานโครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการแก้ไขผลกระทบด้านชลศาสตร์ และการกัดเซาะตลิ่งอันเนื่องจากเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา เล่มที่ 1**.

_____. 2548. **รายงานโครงการศึกษาเขื่อนทดน้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา**.

_____. 2550. **รายงานการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณแม่น้ำบางปะกงภายหลังจากการก่อสร้างเขื่อน**.

_____. 2551. **โครงการแปลสัญญาณจากภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการศึกษาคุณภาพน้ำแหล่งน้ำธรรมชาติ**.

กรมทรัพยากรน้ำ. 2549. **โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง-ปราจีนบุรี**.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรรณิการ์ สิริสิงห์. 2525. **เคมีของน้ำโสโครก และการวิเคราะห์**. โรงพิมพ์บริษัทสารมวลชน จำกัด, กรุงเทพฯ

เกษม จันทร์แก้ว. 2530. **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการวิสามัญศึกษาแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทย. 2546. **รายงานการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทย**.

ชมรมนักอุทกวิทยาไทย. 2550. **วารสารชมรมนักอุทกวิทยาไทย**. สำนักงานเลขาธิการชมรมนักอุทกวิทยาไทย, กรุงเทพฯ.

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2543. **แหล่งน้ำกับปัญหามลภาวะ**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ภาสกร สัทธานนท์. 2542. **การวิเคราะห์ผลกระทบของการชลประทานต่อคุณภาพน้ำในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่ามะกา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภูวดล พรหมชา. 2544. **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกงโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ MIKE11**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์. 2543. **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพ.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. **คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง**. สถาบันน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสถสภา และ สุรเดช จินตกานนท์. 2521. **คำบรรยายวิชาธาตุอาหารพืช**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมนิมิตร พุกงาม. 2549. **301585 Watershed and Environmental Administration**. ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2540. **เทคนิควิจัยทางวิศวกรรมชลประทาน**. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. 2540. **คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย**. สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สุชาดา วังอนานนท์. 2549. **ผลกระทบจากการรุกล้ำของน้ำทะเลต่อคุณภาพน้ำและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในลุ่มน้ำบางปะกง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนันทา เพ็ญสุต, เจียมจิตร ขวัญแก้ว, และ ศิริพร บุญดาว. 2546. **ผลกระทบจากการปิดบานระบายเขื่อนทดน้ำบางปะกงต่อการระบาดของสาหร่ายชั้นต่ำและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ**. สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติฉบับที่สิบ พ.ศ.๒๕๕๐-๒๕๕๔**. สำนักนายกรัฐมนตรี, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2531. **รายงานการสำรวจปัญหาและแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำของแม่น้ำบางปะกงโครงการศึกษาวิจัยคุณภาพน้ำแม่น้ำสายหลัก (บางปะกง)**.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. **รายงานฉบับสมบรูณ์โครงการประสานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง**.

APHA, AWWA and WEF. 1992. **Standard Method for Examination of Water and Waste Water**. 18 th ed. APHA Inc., Washington, DC.

Ayers, S.R. and R.Bronson. 1977. U.C.Guideline for Interpretation of Agriculture Water Quality. **California Agr**. 31: 250-253.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Ayers, S.R. and D.W. Westcot. 1985. **Water quality for agriculture**. FAO Irrigation and Drainage paper 29.

Berman, E. 1980. **Toxic Metals and their Analysis**. Cambridge University Press, London.

EPA. Environmental Studies Board.U.S.Goremment Printing Office. 1973. **Water Quality Criteria 1972. A Report of the Committee on Quality Criteria**.

Hamond. B. and R.R. Beliles. 1980. **Metals in Casarett and Doll's Toxicology: The Basic Science of Poisons**. 2nd ed. Mc Millan Publishing Co., Inc., New York.

NEB. 1986. **Laws and Standards on Pollution Control in Thailand**. Environmental Quality Standards Division, office of the National Environment Board, Bangkok.

Sitting, M. 1976. **Toxic Metals. Pollution Control and worker Protection.** Park Ridge, New Jersey.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก

ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คุณภาพน้ำของแม่น้ำบางปะกงระหว่างกิโลเมตรที่ 67-78 ระยะทางจากปากแม่น้ำ
พ.ศ.2544-2546 ก่อนการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม
และ พ.ศ.2550-2551 หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำทำนบดินปิดกั้นลำน้ำเดิม
(ก่อสร้างปี 2547-2548 แล้วเสร็จและเปิดใช้งาน วันที่ 12 พฤษภาคม 2549)

ตารางผนวกที่ ก1 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 67

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.2	7.4	7.3	7.5	7.2	7.3	7.1	7.2	7.1	7.2	7.5	7.1	7.3
ก่อสร้าง	2545	7.3	7.4	7.5	7.7	7.3	7.5	7.2	7.2	7.3	7.1	7.4	7.3	7.4
	2546	7.4	7.3	7.5	7.5	7.4	7.7	7.3	7.2	7.3	7.2	7.3	7.4	7.4
หลังการ	2550	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.9	6.6	7.2	6.9	7.1	7.5	7.1	7.1
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.1	6.7	6.7	6.9	7.2	7.2	7.0	7.2	7.1	7.0

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก2 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 67

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	4.21	4.86	4.25	4.11	2.92	3.01	3.66	4.15	3.06	3.11	4.62	3.66	3.80
ก่อสร้าง	2545	4.36	4.50	3.96	4.58	3.56	3.43	4.05	4.38	3.66	3.74	4.22	3.98	4.04
	2546	4.14	4.64	3.06	3.74	5.27	3.00	2.94	3.44	3.75	3.97	4.10	3.93	3.83
หลังการ	2550	3.41	3.32	3.72	3.29	2.93	3.40	3.52	3.07	2.93	3.33	3.21	3.18	3.28
ก่อสร้าง	2551	3.37	3.32	3.72	3.29	2.98	3.02	3.22	3.04	2.91	3.42	3.43	3.33	3.25

ตารางผนวกที่ ก3 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 67

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	2.11	1.34	4.00	2.53	1.62	2.10	1.66	1.94	1.83	1.80	1.50	3.09	2.13
ก่อสร้าง	2545	1.44	2.02	1.32	2.03	2.11	2.53	1.56	1.24	1.48	1.63	1.87	2.10	1.78
	2546	1.44	1.98	1.22	2.03	2.87	2.53	1.54	1.51	1.58	1.68	1.81	2.19	1.87
หลังการ	2550	1.47	1.47	1.91	1.57	4.64	3.10	2.10	2.30	1.02	1.78	1.23	1.47	2.01
ก่อสร้าง	2551	1.51	1.44	1.97	1.62	4.68	3.18	2.12	2.28	1.11	1.75	1.53	1.47	2.06

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก4 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 67

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.3	0.3	0.5	0.7	1.3	0.9	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.5
ก่อสร้าง	2545	0.1	0.1	1.4	1.0	0.9	0.5	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
	2546	0.4	0.4	0.5	1.0	0.9	0.7	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
หลังการ	2550	0.1	0.1	0.1	0.1	0.7	0.7	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
ก่อสร้าง	2551	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2

ตารางผนวกที่ ก5 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 69

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.2	7.4	7.3	7.5	7.2	7.3	7.1	7.2	7.1	7.2	7.4	7.1	7.3
ก่อสร้าง	2545	7.3	7.4	7.5	7.7	7.3	7.5	7.2	7.2	7.3	7.1	7.4	7.3	7.4
	2546	7.4	7.5	7.5	7.7	7.4	7.7	7.3	7.4	7.3	7.3	7.5	7.4	7.5
หลังการ	2550	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.9	6.6	7.2	6.9	7.1	7.7	7.2	7.1
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.1	6.7	6.7	6.9	7.2	7.2	7.0	7.3	7.1	7.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก6 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 69

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	4.11	4.76	4.06	4.59	3.46	3.05	3.76	4.05	3.16	3.26	4.52	3.61	3.87
ก่อสร้าง	2545	4.38	4.53	3.91	4.52	3.56	3.51	4.09	4.32	3.64	3.64	4.12	3.90	4.01
	2546	4.19	4.64	3.06	3.74	5.27	3.00	2.94	3.31	3.63	3.65	4.10	3.93	3.79
หลังการ	2550	3.38	3.61	3.53	3.52	2.96	3.46	3.64	3.12	2.76	3.41	3.10	3.22	3.31
ก่อสร้าง	2551	3.33	3.61	3.58	3.43	2.92	3.21	3.44	3.02	3.11	3.37	3.44	3.45	3.33

ตารางผนวกที่ ก7 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 69

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	2.01	1.32	1.26	2.73	1.52	2.11	1.56	1.91	1.73	1.78	1.52	3.04	1.87
ก่อสร้าง	2545	2.56	2.04	2.22	2.01	2.14	2.50	1.47	1.27	1.35	1.66	1.76	2.14	1.93
	2546	2.56	1.96	2.43	2.03	2.77	2.58	1.61	1.57	1.58	1.68	1.81	2.21	2.07
หลังการ	2550	1.44	1.41	1.98	1.42	4.35	3.24	2.01	2.97	1.02	1.63	1.31	1.72	2.04
ก่อสร้าง	2551	1.48	1.43	1.91	1.49	4.25	3.22	2.11	2.91	1.21	1.43	1.95	1.87	2.10

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก8 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 69

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.3	0.3	0.4	0.5	1.1	0.9	0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3	0.4
ก่อสร้าง	2545	0.1	0.1	1.2	1.1	0.8	0.5	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4
	2546	0.4	0.4	0.5	1.0	0.9	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
หลังการ	2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
ก่อสร้าง	2551	0.3	0.3	0.2	0.3	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3

ตารางผนวกที่ ก9 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 71

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.5	7.5	7.6	7.7	7.3	7.5	7.3	7.4	7.3	7.2	7.7	7.4	7.5
ก่อสร้าง	2545	7.5	7.4	7.5	7.7	7.3	7.6	7.3	7.4	7.3	7.3	7.7	7.4	7.5
	2546	7.5	7.5	8.0	8.0	7.4	7.7	7.3	7.4	7.3	7.5	7.9	7.4	7.6
หลังการ	2550	7.3	7.3	7.3	7.3	6.9	7.1	6.8	7.1	6.8	7.2	7.7	7.2	7.2
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1	6.9	7.2	7.2	7.2	7.4	7.2	7.2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก10 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 71

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	3.11	3.76	3.06	3.59	3.06	3.01	3.16	3.05	3.16	3.26	3.52	3.61	3.28
ก่อสร้าง	2545	3.01	3.53	3.11	3.12	3.02	3.51	3.09	3.32	3.14	3.14	3.12	3.90	3.25
	2546	3.03	3.04	2.26	2.14	2.27	2.30	2.94	2.61	2.63	2.15	2.13	2.53	2.50
หลังการ	2550	3.12	3.43	3.21	3.22	2.93	3.71	3.48	3.48	2.98	3.37	3.10	3.11	3.26
ก่อสร้าง	2551	3.25	3.13	3.24	3.12	2.90	3.34	3.43	3.41	3.11	3.21	3.34	3.22	3.23

ตารางผนวกที่ ก11 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 71

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	2.22	1.41	4.07	2.73	1.52	2.11	1.56	1.91	1.73	1.78	1.52	3.04	2.13
ก่อสร้าง	2545	2.53	2.07	1.30	2.01	2.14	2.50	1.47	1.27	1.35	1.66	1.76	2.14	1.85
	2546	2.42	2.23	1.22	2.03	2.77	2.58	1.61	1.57	1.58	1.68	1.81	2.21	1.98
หลังการ	2550	1.62	1.51	1.82	1.38	5.24	3.45	1.57	1.48	1.26	1.22	1.25	1.31	1.93
ก่อสร้าง	2551	1.53	1.61	2.24	2.47	4.31	3.65	2.31	2.46	1.26	1.81	1.65	1.73	2.25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก12 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 71

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.3	0.3	0.6	0.7	1.1	0.8	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4
ก่อสร้าง	2545	0.2	0.2	1.5	1.2	1.0	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.5
	2546	0.5	0.5	0.6	1.0	0.9	0.9	0.6	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6
หลังการ	2550	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2
ก่อสร้าง	2551	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

ตารางผนวกที่ ก13 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 73

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.5	7.5	7.7	7.8	7.3	7.5	7.3	7.4	7.3	7.2	7.8	7.5	7.5
ก่อสร้าง	2545	7.5	7.4	8.3	8.4	7.3	7.6	7.3	7.4	7.3	7.3	8.1	7.4	7.6
	2546	8.2	8.1	8.7	8.8	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.5	8.4	8.5	8.1
หลังการ	2550	7.3	7.3	7.3	7.3	6.9	7.2	6.8	6.9	6.7	7.2	7.7	7.2	7.2
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1	6.9	7.2	7.2	7.2	7.4	7.2	7.2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก14 แสดงค่าออกซิเจนละลาย(DO) ที่ กิโลเมตรที่ 73

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	4.43	4.38	7.75	7.70	4.06	6.10	8.29	7.74	5.02	3.30	3.52	4.93	5.60
ก่อสร้าง	2545	4.40	3.84	5.85	4.73	4.39	5.26	5.56	7.08	3.94	3.64	3.22	3.30	4.60
	2546	9.11	10.06	3.21	4.86	5.64	4.20	2.08	3.36	3.16	3.26	3.12	3.21	4.61
หลังการ	2550	3.02	3.20	3.24	3.11	2.91	3.86	3.17	3.05	2.60	3.10	3.12	3.27	3.14
ก่อสร้าง	2551	3.12	3.22	3.02	3.25	2.73	3.62	3.11	3.31	2.45	2.97	3.28	3.49	3.13

ตารางผนวกที่ ก15 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 73

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	2.32	1.99	5.78	2.87	2.41	3.10	4.37	4.44	2.88	2.80	2.98	3.04	3.25
ก่อสร้าง	2545	2.44	1.61	3.23	2.64	2.91	4.66	2.43	4.91	3.86	3.22	3.03	3.10	3.17
	2546	7.14	8.21	4.57	5.32	5.74	4.78	6.17	5.70	4.97	5.10	4.79	4.83	5.61
หลังการ	2550	2.05	1.92	1.95	2.10	5.89	3.65	2.48	3.41	1.89	1.93	1.47	1.73	2.54
ก่อสร้าง	2551	2.12	2.05	1.98	2.37	5.72	3.43	2.11	3.52	1.73	2.27	1.63	1.73	2.56

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก16 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 73

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.3	0.3	0.4	0.7	1.1	0.5	0.4	0.2	0.3	0.5	0.5	0.3	0.5
ก่อสร้าง	2545	0.1	0.1	1.3	0.9	0.5	0.6	0.3	0.1	0.7	0.6	0.7	0.8	0.6
	2546	0.7	0.8	0.5	0.7	0.9	0.3	0.9	0.5	0.7	0.9	1.5	1.5	0.8
หลังการ	2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
ก่อสร้าง	2551	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3

ตารางผนวกที่ ก17 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 73.5

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.5	7.5	7.9	8.1	7.3	7.5	7.3	7.4	7.3	7.4	7.9	7.5	7.6
ก่อสร้าง	2545	7.5	7.4	8.3	8.4	7.3	7.5	7.3	7.4	7.3	7.3	8.1	8.1	7.7
	2546	8.2	8.4	8.9	9.1	7.7	7.7	7.7	7.9	8.2	8.2	8.5	8.5	8.3
หลังการ	2550	7.3	7.3	7.4	7.4	6.9	7.3	6.8	6.9	6.7	7.1	7.7	7.2	7.2
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก18 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 73.5

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	3.07	4.72	9.90	4.61	2.68	3.01	3.26	2.43	2.45	4.53	3.82	4.01	4.04
ก่อสร้าง	2545	8.34	4.15	5.31	7.15	4.69	5.84	4.18	3.98	3.99	4.01	3.98	4.11	4.98
	2546	10.14	10.94	4.59	4.66	5.44	3.54	1.10	1.91	2.02	2.34	2.01	1.98	4.22
หลังการ	2550	3.11	3.43	3.57	3.42	2.87	3.89	3.29	3.17	3.71	3.07	3.03	3.05	3.30
ก่อสร้าง	2551	3.01	3.23	3.51	3.16	2.51	3.81	3.31	3.11	3.52	3.01	3.13	3.02	3.19

ตารางผนวกที่ ก19 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 73.5

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	2.37	3.78	7.48	4.17	4.01	3.89	3.57	3.43	3.48	3.59	3.41	3.01	3.85
ก่อสร้าง	2545	7.31	4.34	4.17	6.10	5.10	5.72	5.11	4.38	4.35	4.12	4.37	5.14	5.02
	2546	7.98	8.10	7.79	5.68	5.73	5.21	6.20	6.93	6.43	6.22	6.29	6.38	6.58
หลังการ	2550	2.75	1.87	1.67	2.21	5.18	4.32	2.72	3.23	1.86	1.97	1.78	1.67	2.60
ก่อสร้าง	2551	2.91	1.81	1.87	2.29	5.24	4.02	3.01	3.21	2.01	1.78	1.67	1.6	2.62

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก20 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 73.5

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.1	0.1	0.5	0.4	1.0	0.2	0.4	1.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4
ก่อสร้าง	2545	0.2	0.3	0.7	0.4	0.7	0.4	0.5	0.7	0.3	0.6	0.3	0.3	0.5
	2546	0.5	0.4	0.5	0.5	0.8	0.5	1.0	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5
หลังการ	2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3
ก่อสร้าง	2551	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3

ตารางผนวกที่ ก21 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 75

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.5	7.5	7.7	7.8	7.3	7.5	7.3	7.4	7.3	7.4	7.9	7.5	7.5
ก่อสร้าง	2545	7.5	7.4	7.9	7.7	7.3	7.5	7.3	7.4	7.3	7.3	7.6	7.5	7.5
	2546	7.5	7.5	7.6	7.6	7.2	7.2	7.3	7.4	7.3	7.5	7.7	7.6	7.5
หลังการ	2550	7.3	7.4	7.3	7.3	6.9	7.2	6.8	7.0	6.7	7.2	7.7	7.2	7.2
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก22 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 75

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	3.01	3.72	7.20	3.61	2.48	2.87	3.29	2.63	2.72	3.53	3.73	3.67	3.54
ก่อสร้าง	2545	7.31	3.15	3.31	6.34	3.69	4.84	3.18	3.78	3.90	3.98	3.78	3.71	4.25
	2546	9.11	9.37	3.59	3.61	3.54	3.54	2.10	2.73	2.52	2.85	2.88	2.69	4.04
หลังการ	2550	3.20	3.57	3.41	3.72	2.93	3.68	3.41	3.14	3.55	3.12	3.11	3.02	3.32
ก่อสร้าง	2551	3.12	3.43	3.11	3.67	2.81	3.28	3.27	3.04	3.47	3.34	3.31	3.22	3.26

ตารางผนวกที่ ก23 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 75

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	1.92	2.73	5.62	3.37	3.41	3.32	3.27	3.13	3.08	3.43	3.11	2.73	3.26
ก่อสร้าง	2545	2.31	4.04	4.17	5.12	3.10	3.72	3.11	3.38	3.35	3.47	3.37	3.07	3.52
	2546	4.70	6.20	4.19	4.28	5.13	4.21	4.29	4.93	4.03	3.75	3.71	3.30	4.39
หลังการ	2550	1.63	1.54	1.53	1.72	5.10	3.78	2.81	1.95	1.18	1.81	1.58	1.42	2.17
ก่อสร้าง	2551	1.87	1.72	1.79	2.16	5.47	3.87	2.83	1.83	1.28	1.79	1.63	1.47	2.31

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก24 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 75

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.2	0.2	0.6	0.7	1.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4
ก่อสร้าง	2545	0.2	0.2	1.3	0.9	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4
	2546	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
หลังการ	2550	0.2	0.1	0.2	0.2	0.5	0.5	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
ก่อสร้าง	2551	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2

ตารางผนวกที่ ก25 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 76

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.2	7.4	7.3	7.5	7.2	7.3	7.1	7.2	7.1	7.2	7.4	7.1	7.3
ก่อสร้าง	2545	7.3	7.4	7.5	7.7	7.3	7.5	7.2	7.2	7.3	7.1	7.4	7.3	7.4
	2546	7.4	7.5	7.5	7.7	7.4	7.6	7.3	7.4	7.3	7.3	7.5	7.4	7.4
หลังการ	2550	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.9	6.6	7.2	6.9	7.1	7.7	7.2	7.1
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.2	6.8	6.7	6.9	7.2	7.2	7.0	7.1	7.1	7.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก26 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 76

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	4.10	6.20	7.23	6.08	3.04	3.24	3.69	4.00	3.49	3.37	3.43	4.12	4.33
ก่อสร้าง	2545	6.34	4.86	4.17	5.14	4.63	4.01	4.39	4.67	3.82	3.81	3.87	4.22	4.49
	2546	5.10	5.39	3.10	4.73	7.04	4.06	3.22	3.54	3.73	3.92	4.01	4.10	4.33
หลังการ	2550	3.43	3.82	3.63	3.58	2.97	3.72	3.62	3.10	2.92	3.09	3.11	3.17	3.35
ก่อสร้าง	2551	3.23	3.42	3.21	3.05	2.94	3.22	3.46	3.18	3.11	3.21	3.01	3.23	3.19

ตารางผนวกที่ ก27 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 76

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	2.01	1.91	2.90	2.41	1.80	1.64	1.59	1.96	1.50	1.20	1.42	2.69	1.92
ก่อสร้าง	2545	2.56	2.60	2.21	2.28	2.09	3.19	1.57	1.10	1.44	1.41	1.51	2.01	2.00
	2546	2.70	2.83	2.34	2.41	5.83	3.35	2.92	2.87	1.58	2.01	1.67	2.39	2.74
หลังการ	2550	1.57	1.37	1.87	1.47	5.23	3.22	2.26	2.65	1.09	1.67	1.52	1.34	2.11
ก่อสร้าง	2551	1.42	1.39	1.93	1.49	5.11	3.01	2.21	2.42	1.19	1.63	1.57	1.58	2.08

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก28 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 76

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.1	0.1	0.6	0.7	1.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4
ก่อสร้าง	2545	0.1	0.1	1.4	1.0	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4
	2546	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
หลังการ	2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
ก่อสร้าง	2551	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

ตารางผนวกที่ ก29 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ กิโลเมตรที่ 78

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	7.2	7.4	7.3	7.5	7.2	7.3	7.1	7.2	7.1	7.2	7.4	7.1	7.3
ก่อสร้าง	2545	7.3	7.4	7.5	7.5	7.3	7.5	7.2	7.2	7.3	7.1	7.4	7.3	7.3
	2546	7.3	7.3	7.3	7.4	7.1	7.4	7.3	7.4	7.3	7.3	7.5	7.3	7.3
หลังการ	2550	7.2	7.2	7.2	7.1	6.8	7.2	6.7	7.5	6.7	7.3	7.8	7.2	7.2
ก่อสร้าง	2551	7.1	7.2	7.1	7.2	6.8	6.7	6.9	7.2	7.2	7.0	7.1	7.1	7.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก30 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) ที่ กิโลเมตรที่ 78

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	5.03	5.30	7.18	5.72	2.92	3.11	3.83	4.02	3.60	2.99	4.10	4.31	4.34
ก่อสร้าง	2545	4.34	4.54	4.05	4.52	4.62	3.89	4.55	4.35	3.82	3.12	4.11	4.32	4.19
	2546	5.22	5.97	2.54	3.27	7.12	4.17	3.36	3.59	3.41	3.23	4.01	4.13	4.17
หลังการ	2550	3.72	3.43	3.42	3.32	2.94	3.87	3.57	3.06	2.90	3.11	3.15	3.37	3.32
ก่อสร้าง	2551	3.53	3.48	3.22	3.31	2.74	3.75	3.23	3.11	3.01	3.12	3.21	3.23	3.25

ตารางผนวกที่ ก31 แสดงค่าบีโอดี (BOD) ที่ กิโลเมตรที่ 78

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	2.02	1.48	3.01	3.27	1.67	1.32	1.14	2.59	1.73	1.83	2.01	3.84	2.16
ก่อสร้าง	2545	2.22	1.76	2.18	2.22	1.89	2.22	1.80	2.63	1.27	1.87	2.34	2.13	2.04
	2546	2.51	2.60	2.26	2.41	2.19	3.10	2.07	2.82	2.04	2.02	2.51	2.88	2.45
หลังการ	2550	1.42	1.42	1.92	1.58	5.31	3.26	2.13	1.16	1.02	1.79	1.43	1.23	1.97
ก่อสร้าง	2551	1.53	1.22	1.98	1.72	4.75	3.21	2.23	1.18	1.23	1.98	1.76	1.67	2.04

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก32 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) ที่ กิโลเมตรที่ 78

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

โครงการ	ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
ก่อนการ	2544	0.2	0.2	0.5	0.6	1.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
ก่อสร้าง	2545	0.1	0.1	1.4	1.1	0.5	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4
	2546	0.6	0.6	0.7	0.7	0.2	0.7	0.6	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
หลังการ	2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.4	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
ก่อสร้าง	2551	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก33 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

		ท้ายประตูระบายน้ำ				เหนือประตูระบายน้ำ			
		ลำน้ำหลัก		จุดอับ		จุดอับ		ลำน้ำหลัก	
โครงการ	ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
ก่อนการก่อสร้าง	2544	7.3	7.3	7.5	7.5	7.6	7.5	7.3	7.3
	2545	7.4	7.4	7.5	7.6	7.7	7.5	7.4	7.3
	2546	7.4	7.5	7.6	8.1	8.3	7.5	7.4	7.3
หลังการก่อสร้าง	2550	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.1	7.2
	2551	7.0	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก34 แสดงค่าออกซิเจนละลาย (DO) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

		ท้ายประตูระบายน้ำ				เหนือประตูระบายน้ำ			
		ลำน้ำหลัก		จุดอับ		จุดอับ		ลำน้ำหลัก	
โครงการ	ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
ก่อนการก่อสร้าง	2544	4.24	3.87	3.28	5.60	4.04	3.54	4.33	4.34
	2545	4.04	4.01	3.25	4.60	4.98	4.25	4.49	4.19
	2546	3.83	3.79	2.50	4.61	4.22	4.04	4.33	4.17
หลังการก่อสร้าง	2550	3.28	3.31	3.26	3.14	3.30	3.32	3.35	3.32
	2551	3.25	3.33	3.23	3.13	3.19	3.26	3.19	3.25

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก35 แสดงค่าบีโอดี (BOD) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

		ท้ายประตูระบายน้ำ				เหนือประตูระบายน้ำ			
		ลำน้ำหลัก		จุดอับ		จุดอับ		ลำน้ำหลัก	
โครงการ	ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
ก่อนการก่อสร้าง	2544	2.13	1.87	2.13	3.25	3.85	3.26	1.92	2.16
	2545	1.78	1.93	1.85	3.17	5.02	3.52	2.00	2.04
	2546	1.87	2.07	1.98	5.61	6.58	4.39	2.74	2.45
หลังการก่อสร้าง	2550	2.01	2.04	1.93	2.54	2.60	2.17	2.11	1.97
	2551	2.06	2.10	2.25	2.56	2.62	2.31	2.08	2.04

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก36 แสดงค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) เฉลี่ย ก่อนและหลัง การก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

		ท้ายประตูระบายน้ำ				เหนือประตูระบายน้ำ			
		ลำน้ำหลัก		จุดอับ		จุดอับ		ลำน้ำหลัก	
โครงการ	ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
ก่อนการก่อสร้าง	2544	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
	2545	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4
	2546	0.4	0.4	0.6	0.8	0.5	0.4	0.4	0.4
หลังการก่อสร้าง	2550	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
	2551	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก37 แสดงค่าความนำไฟฟ้า (EC_w) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนธันวาคม ถึง เดือนเมษายน)

หน่วย : เดซิซีเมนส์ต่อเมตร

		ท้ายประตูระบายน้ำ				เหนือประตูระบายน้ำ			
		ลำน้ำหลัก		จุดอับ		จุดอับ		ลำน้ำหลัก	
โครงการ	ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
ก่อนการก่อสร้าง	2544	10.4	10.8	9.6	8.4	7.7	9.1	9.3	9.0
	2545	26.2	25.9	22.5	19.9	19.9	21.2	23.2	23.7
	2546	28.2	27.8	24.2	22.7	21.9	22.1	25.4	26.0
หลังการก่อสร้าง	2550	18.2	16.7	15.8	16.7	16.9	16.2	16.3	15.5
	2551	18.2	16.7	15.8	16.7	16.9	16.2	16.3	15.5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก38 แสดงค่าความนำไฟฟ้า (EC_w) เฉลี่ย ก่อนและหลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ ในช่วงฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน)

หน่วย : เดซิซีเมนส์ต่อเมตร

		ท้ายประตูระบายน้ำ				เหนือประตูระบายน้ำ			
		ลำน้ำหลัก		จุดอับ		จุดอับ		ลำน้ำหลัก	
โครงการ	ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
ก่อนการก่อสร้าง	2544	0.3	0.3	0.4	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
	2545	0.2	0.2	0.5	0.7	0.6	0.4	0.2	0.2
	2546	0.4	0.4	0.8	1.0	1.0	0.7	0.3	0.3
หลังการก่อสร้าง	2550	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5
	2551	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก39 แสดงค่า ความนำไฟฟ้า (EC_w) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : เดซิซีเมนส์ต่อเมตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	25.5	23.6	21.2	22.8	23.1	22.3	22.5	20.4
22 มค.2551	25.5	23.6	21.2	22.8	23.1	22.3	22.5	20.4
28 กพ.2550	27.7	24.7	23.9	23.6	23.8	23.7	24.5	23.4
26 กพ.2551	27.7	24.7	23.9	23.6	23.8	23.7	24.5	23.4
28 มีค.2550	24.7	24.3	22.2	24.6	24.7	23.0	24.0	23.1
25 มีค.2551	24.7	24.3	22.2	24.6	24.7	23.0	24.0	23.1
26 เมย.2550	12.6	10.2	11.1	12.1	12.5	11.5	10.1	10.1
24 เมย.2551	12.6	10.2	11.1	12.1	12.5	11.5	10.1	10.1
21 พค.2550	1.0	0.9	1.2	1.2	1.0	0.7	0.4	0.4
22 พค.2551	1.0	0.9	1.2	1.2	1.0	0.7	0.4	0.4
27 มิย.2550	0.9	0.9	1.6	1.6	1.4	1.3	0.9	0.9
24 มิย.2551	0.9	0.9	1.6	1.6	1.4	1.3	0.9	0.9
27 กค.2550	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
24 กค.2551	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
31 สค.2550	0.3	0.3	0.3	0.7	0.6	0.3	0.4	0.4
26 สค.2551	0.3	0.3	0.3	0.7	0.6	0.3	0.4	0.4
25 กย.2550	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
25 กย.2551	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
25 ตค.2550	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
27 ตค.2551	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
28 พย.2550	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
24 พย.2551	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
18 ธค.2550	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5
23 ธค.2551	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.2 - 27.7 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.2 - 27.7

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก40 แสดงค่า อุณหภูมิของน้ำ หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : องศาเซลเซียส

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	28	28	28	28	28	28	28	28
22 มค.2551	28	28	28	28	28	28	28	28
28 กพ.2550	28	28	28	28	28	28	28	28
26 กพ.2551	28	28	28	28	28	28	28	28
28 มีค.2550	30	30	30	30	30	30	30	30
25 มีค.2551	30	30	30	30	30	30	30	30
26 เมย.2550	30	30	30	30	30	30	30	30
24 เมย.2551	30	30	30	30	30	30	30	30
21 พค.2550	30	30	30	30	30	30	30	30
22 พค.2551	30	30	30	30	30	30	30	30
27 มิย.2550	30	30	30	30	30	30	30	30
24 มิย.2551	30	30	30	30	30	30	30	30
27 กค.2550	30	30	30	30	30	30	30	30
24 กค.2551	30	30	30	30	30	30	30	30
31 สค.2550	29	29	29	29	29	29	29	29
26 สค.2551	30	30	30	30	30	30	30	30
25 กย.2550	29	29	29	29	29	29	29	29
25 กย.2551	29	29	29	29	29	29	29	29
25 ตค.2550	29	29	29	29	29	29	29	29
27 ตค.2551	28	28	28	28	28	28	28	28
28 พย.2550	26	26	26	26	26	26	26	26
24 พย.2551	28	28	28	28	28	28	28	28
18 ธค.2550	26	26	26	26	26	26	26	26
23 ธค.2551	26	26	26	26	26	26	26	26

ค่า พิสัย ปี 2550 = 26 - 30 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 26 - 30

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก41 แสดงค่า ความเป็นกรด- ด่าง (pH) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.2	7.2
22 มค.2551	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
28 กพ.2550	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3	7.4	7.2	7.2
26 กพ.2551	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
28 มีค.2550	7.2	7.2	7.3	7.3	7.4	7.3	7.2	7.2
25 มีค.2551	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
26 เมย.2550	7.2	7.2	7.3	7.3	7.4	7.3	7.2	7.1
24 เมย.2551	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2
21 พค.2550	6.6	6.6	6.6	6.6	6.7	6.6	6.7	6.6
22 พค.2551	6.7	6.7	7.1	7.1	7.1	7.1	6.8	6.8
27 มิย.2550	6.9	6.9	7.1	7.2	7.3	7.2	7.1	7.2
24 มิย.2551	6.7	6.7	7.1	7.1	7.1	7.1	6.7	6.7
27 กค.2550	6.6	6.6	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6
24 กค.2551	6.9	6.9	6.9	6.9	7.1	7.1	6.9	6.9
31 สค.2550	7.2	7.2	7.1	6.9	6.9	7.0	6.9	7.5
26 สค.2551	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
25 กย.2550	6.9	6.9	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6
25 กย.2551	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
25 ตค.2550	6.9	6.9	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6
27 ตค.2551	7.0	7.0	7.2	7.2	7.2	7.2	7.0	7.0
28 พย.2550	7.5	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.8	7.8
24 พย.2551	7.3	7.3	7.4	7.4	7.2	7.2	7.1	7.1
18 ธค.2550	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
23 ธค.2551	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.1	7.1
ค่า พิสัย ปี 2550 = 6.6 - 7.8 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 6.7 - 7.4								

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก42 แสดงค่า ออกซิเจนละลาย (DO) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	3.41	3.38	3.12	3.02	3.11	3.20	3.43	3.72
22 มค.2551	3.37	3.33	3.25	3.12	3.01	3.01	3.23	3.53
28 กพ.2550	3.32	3.61	3.43	3.20	3.43	3.57	3.82	3.43
26 กพ.2551	3.32	3.61	3.13	3.22	3.23	3.43	3.42	3.48
28 มีค.2550	3.72	3.53	3.21	3.24	3.57	3.41	3.63	3.42
25 มีค.2551	3.72	3.58	3.24	3.02	3.51	3.11	3.21	3.22
26 เมย.2550	3.29	3.52	3.22	3.11	3.42	3.72	3.58	3.32
24 เมย.2551	3.23	3.43	3.12	3.25	3.16	3.67	3.05	3.31
21 พค.2550	2.93	2.96	2.93	2.91	2.87	2.93	2.97	2.94
22 พค.2551	2.98	2.92	2.90	2.73	2.51	2.81	2.94	2.74
27 มิย.2550	3.40	3.46	3.71	3.86	3.89	3.68	3.72	3.87
24 มิย.2551	3.02	3.21	3.34	3.62	3.81	3.28	3.22	3.75
27 กค.2550	3.52	2.96	3.48	3.17	3.29	3.41	3.62	3.57
24 กค.2551	3.22	3.44	3.43	3.11	3.31	3.27	3.46	3.23
31 สค.2550	3.07	3.12	3.48	3.05	3.17	3.14	3.10	3.06
26 สค.2551	3.04	3.02	3.41	3.31	3.11	3.04	3.18	3.18
25 กย.2550	2.93	2.76	2.98	2.60	3.71	3.55	2.92	2.90
25 กย.2551	2.91	3.11	3.11	2.45	3.52	3.47	3.11	3.01
25 ตค.2550	3.33	3.41	3.37	3.10	3.07	3.12	3.09	3.11
27 ตค.2551	3.42	3.37	3.21	3.02	3.01	3.34	3.21	3.12
28 พย.2550	3.58	3.39	3.65	3.09	3.20	3.10	3.13	3.47
24 พย.2551	3.43	3.44	3.34	3.28	3.13	3.31	3.31	3.31
18 ธค.2550	3.07	3.10	3.13	3.11	3.09	3.10	3.22	3.15
23 ธค.2551	3.33	3.45	3.22	3.02	3.02	3.22	3.23	3.23

ค่า พิสัย ปี 2550 = 2.60 - 3.89 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 2.45 - 3.81

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก43 แสดงค่า แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH_3-N) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22 มค.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28 กพ.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26 กพ.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28 มีค.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25 มีค.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26 เมย.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24 เมย.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21 พค.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22 พค.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27 มิย.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24 มิย.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27 กค.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24 กค.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31 สค.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26 สค.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25 กย.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25 กย.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25 ตค.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27 ตค.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28 พย.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24 พย.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18 ธค.2550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23 ธค.2551	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND=ค่าต่ำกว่าความสามารถของเครื่องมือโดยเครื่องมือสามารถวิเคราะห์ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.001

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก44 แสดงค่า สารแขวนลอย (SS) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	53	47	32	31	34	47	52	54
22 มค.2551	40	20	18	16	18	25	28	36
28 กพ.2550	42	47	38	22	27	31	48	42
26 กพ.2551	37	27	20	18	19	21	28	34
28 มีค.2550	39	41	31	24	26	38	47	43
25 มีค.2551	44	27	23	19	18	22	28	43
26 เมย.2550	47	45	28	21	24	33	48	46
24 เมย.2551	43	47	27	18	22	25	53	48
21 พค.2550	210	178	120	58	74	111	210	190
22 พค.2551	239	176	98	54	64	72	173	184
27 มิย.2550	127	189	110	24	32	120	222	227
24 มิย.2551	107	89	55	35	30	36	102	78
27 กค.2550	104	137	72	29	37	45	152	144
24 กค.2551	36	30	36	30	34	32	34	38
31 สค.2550	28	29	27	21	23	21	18	18
26 สค.2551	30	34	24	21	23	29	32	42
25 กย.2550	57	37	21	18	25	27	57	51
25 กย.2551	34	31	22	19	21	25	37	40
25 ตค.2550	58	57	43	27	29	37	49	51
27 ตค.2551	47	52	41	26	31	37	49	51
28 พย.2550	83	58	47	27	29	37	49	67
24 พย.2551	30	29	23	23	31	30	29	30
18 ธค.2550	62	51	41	33	39	47	57	51
23 ธค.2551	78	63	45	23	33	37	52	62

ค่า พิสัย ปี 2550 = 18 - 227 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 18 - 239

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก45 แสดงค่า โบรอน (B) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
22 มค.2551	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
28 กพ.2550	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
26 กพ.2551	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
28 มีค.2550	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
25 มีค.2551	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
26 เมย.2550	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
24 เมย.2551	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
21 พค.2550	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
22 พค.2551	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
27 มิย.2550	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
24 มิย.2551	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
27 กค.2550	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
24 กค.2551	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2
31 สค.2550	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
26 สค.2551	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2
25 กย.2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
25 กย.2551	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
25 ตค.2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2
27 ตค.2551	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2
28 พย.2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
24 พย.2551	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
18 ธค.2550	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
23 ธค.2551	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2
ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.2-0.3 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.2-0.3								

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก46 แสดงค่า ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
22 มค.2551	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3
28 กพ.2550	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
26 กพ.2551	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
28 มีค.2550	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
25 มีค.2551	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
26 เมย.2550	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
24 เมย.2551	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
21 พค.2550	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.1	0.1
22 พค.2551	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.2	0.2
27 มิย.2550	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	0.4
24 มิย.2551	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
27 กค.2550	0.5	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5
24 กค.2551	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4
31 สค.2550	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1
26 สค.2551	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2
25 กย.2550	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
25 กย.2551	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
25 ตค.2550	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
27 ตค.2551	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
28 พย.2550	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1
24 พย.2551	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1
18 ธค.2550	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
23 ธค.2551	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.1- 0.7 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.1- 0.5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก47 แสดงค่า ไบคาร์บอเนต (HCO_3) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิสมมูลย์ต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	1.47	1.32	1.23	1.31	1.45	1.43	1.34	1.37
22 มค.2551	1.43	1.29	1.25	1.34	1.40	1.40	1.30	1.35
28 กพ.2550	1.48	1.42	1.33	1.32	1.31	1.31	1.37	1.31
26 กพ.2551	1.45	1.37	1.30	1.35	1.30	1.29	1.39	1.29
28 มีค.2550	1.42	1.34	1.30	1.37	1.42	1.30	1.31	1.30
25 มีค.2551	1.39	1.31	1.32	1.33	1.39	1.34	1.30	1.34
26 เมย.2550	1.08	1.01	1.03	1.05	1.05	1.03	1.01	1.01
24 เมย.2551	1.11	1.02	1.01	1.07	1.03	1.11	1.03	1.02
21 พค.2550	1.17	1.05	1.43	1.48	1.17	0.97	0.62	0.58
22 พค.2551	1.14	1.01	1.41	1.43	1.19	1.03	0.61	0.54
27 มิย.2550	1.05	0.97	1.32	1.37	1.21	1.10	0.93	0.93
24 มิย.2551	1.11	0.98	1.28	1.34	1.19	1.12	0.91	0.97
27 กค.2550	0.53	0.53	0.57	1.08	1.34	1.15	0.53	0.53
24 กค.2551	0.52	0.51	0.55	1.05	1.37	1.11	0.51	0.54
31 สค.2550	0.56	0.56	0.55	1.34	0.99	0.66	0.56	0.56
26 สค.2551	0.54	0.57	0.53	1.21	0.97	0.64	0.59	0.53
25 กย.2550	0.58	0.58	0.62	0.58	0.54	0.56	0.54	0.56
25 กย.2551	0.55	0.52	0.61	0.57	0.59	0.57	0.53	0.54
25 ตค.2550	0.62	0.62	0.62	0.62	0.61	0.62	0.62	0.62
27 ตค.2551	0.64	0.63	0.67	0.69	0.67	0.61	0.63	0.63
28 พย.2550	0.78	0.82	0.70	0.74	0.64	0.64	0.74	0.72
24 พย.2551	0.74	0.72	0.71	0.77	0.74	0.69	0.72	0.74
18 ธค.2550	0.55	0.57	0.93	1.01	1.08	0.97	0.59	0.51
23 ธค.2551	0.51	0.54	0.97	1.03	1.07	0.93	0.56	0.53

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.51-1.48 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.51-1.45

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก48 แสดงค่า คลอไรด์ (Cl) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิสมมูลย์ต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	231.40	215.70	192.70	206.70	211.30	203.20	204.80	185.10
22 มค.2551	231.21	215.63	192.32	206.78	211.41	203.11	204.72	185.18
28 กพ.2550	247.30	219.70	217.20	215.70	216.60	216.40	219.40	214.40
26 กพ.2551	247.22	219.77	217.27	215.62	216.61	216.51	219.32	214.32
28 มีค.2550	219.70	219.30	201.40	219.40	219.70	208.20	218.20	208.20
25 มีค.2551	219.61	219.22	201.21	219.48	219.64	208.29	218.11	208.27
26 เมย.2550	114.50	92.53	100.70	109.40	113.20	104.20	91.57	90.63
24 เมย.2551	114.37	92.58	100.57	109.48	113.11	104.15	91.59	90.68
21 พค.2550	7.80	7.73	8.97	6.81	7.80	5.31	2.04	2.04
22 พค.2551	7.83	7.81	8.83	6.87	7.71	5.34	2.11	2.14
27 มิย.2550	7.73	7.62	11.12	11.18	10.57	10.32	6.47	6.47
24 มิย.2551	7.64	7.51	11.14	11.04	10.47	10.22	6.37	6.41
27 กค.2550	3.53	3.53	3.78	3.80	3.85	4.14	3.53	3.53
24 กค.2551	3.54	3.53	3.62	3.68	3.81	4.11	3.42	3.55
31 สค.2550	2.35	2.51	2.39	4.62	4.03	1.99	2.23	2.11
26 สค.2551	2.28	2.47	2.41	4.54	4.11	2.11	2.22	2.17
25 กย.2550	1.04	1.16	2.42	2.04	1.14	0.95	0.78	0.86
25 กย.2551	1.14	1.06	2.38	2.14	1.32	1.02	0.98	1.02
25 ตค.2550	2.45	2.42	2.40	2.42	2.39	2.40	2.45	2.40
27 ตค.2551	1.12	1.42	1.43	2.32	2.35	1.57	2.25	2.28
28 พย.2550	2.82	2.70	2.20	2.72	2.46	2.06	2.68	2.35
24 พย.2551	1.22	1.71	1.63	2.38	2.46	1.79	1.53	1.35
18 ธค.2550	3.83	3.78	3.78	3.80	3.80	3.80	3.78	3.76
23 ธค.2551	4.11	4.01	3.46	3.38	3.42	3.33	4.01	4.06

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.78-247.30 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.98-247.22

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก49 แสดงค่า SAR หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	33.2	32.5	30.3	31.4	31.7	31.1	31.3	29.8
22 มค.2551	33.1	32.2	30.1	31.1	31.5	31.1	31.1	29.9
28 กพ.2550	33.4	31.6	32.0	32.5	32.1	32.3	31.6	32.6
26 กพ.2551	33.3	31.6	32.1	32.3	32.2	32.1	31.5	32.6
28 มีค.2550	33.4	31.6	32.0	32.5	32.1	32.3	31.6	32.6
25 มีค.2551	33.4	31.5	32.1	32.3	32.2	32.1	31.7	32.5
26 เมย.2550	23.4	21.0	22.0	22.9	23.3	22.3	20.9	20.8
24 เมย.2551	23.4	21.1	21.9	22.8	23.1	22.2	20.8	20.8
21 พค.2550	1.5	1.5	1.4	4.7	1.5	1.7	2.3	2.3
22 พค.2551	1.9	1.8	1.5	4.3	1.3	1.1	2.1	2.1
27 มิย.2550	1.5	1.4	4.5	4.4	3.3	3.2	1.6	1.6
24 มิย.2551	1.9	1.8	4.3	4.5	3.2	3.1	1.7	1.8
27 กค.2550	2.1	2.1	2.2	2.4	2.3	2.3	2.1	2.1
24 กค.2551	2.2	2.2	2.3	2.6	2.6	2.6	2.2	2.2
31 สค.2550	2.9	2.7	2.6	2.3	2.4	2.2	2.7	2.7
26 สค.2551	1.9	1.7	2.1	2.6	2.5	2.1	2.4	2.4
25 กย.2550	1.1	1.4	2.8	2.3	1.3	0.9	0.8	0.8
25 กย.2551	1.1	1.2	2.1	2.2	1.2	0.9	0.9	0.9
25 ตค.2550	2.8	2.8	2.8	2.8	2.6	2.8	2.8	2.8
27 ตค.2551	1.2	1.2	1.3	2.1	2.1	1.7	1.5	1.4
28 พย.2550	2.4	2.3	2.1	2.4	2.2	2.5	2.0	1.8
24 พย.2551	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	1.9	1.4	1.2
18 ธค.2550	2.2	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2
23 ธค.2551	2.8	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6	2.8	2.8
ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.8 - 33.4 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.9-33.4								

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก50 แสดงค่าบีโอดี (BOD) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	1.47	1.44	1.62	2.05	2.75	1.63	1.57	1.42
22 มค.2551	1.51	1.48	1.53	2.12	2.91	1.87	1.42	1.53
28 กพ.2550	1.47	1.41	1.51	1.92	1.87	1.54	1.37	1.42
26 กพ.2551	1.44	1.43	1.61	2.05	1.81	1.72	1.39	1.22
28 มีค.2550	1.91	1.98	1.82	1.95	1.67	1.53	1.87	1.92
25 มีค.2551	1.97	1.91	2.24	1.98	1.87	1.79	1.93	1.98
26 เมย.2550	1.57	1.42	1.38	2.10	2.21	1.72	1.47	1.58
24 เมย.2551	1.62	1.49	2.47	2.37	2.29	2.16	1.49	1.72
21 พค.2550	4.64	4.35	5.24	5.89	5.18	5.10	5.23	5.31
22 พค.2551	4.68	4.25	4.31	5.72	5.24	5.47	5.11	4.75
27 มิย.2550	3.10	3.24	3.45	3.65	4.32	3.78	3.22	3.26
24 มิย.2551	3.18	3.22	3.65	3.43	4.02	3.87	3.01	3.21
27 กค.2550	2.10	3.24	1.57	2.48	2.72	2.81	2.26	2.13
24 กค.2551	2.12	3.22	2.31	2.11	3.01	2.83	2.21	2.23
31 สค.2550	2.30	2.97	1.48	3.41	3.23	1.95	2.65	1.16
26 สค.2551	2.28	2.91	2.46	3.52	3.21	1.83	2.42	1.18
25 กย.2550	1.02	1.02	1.26	1.89	1.86	1.18	1.09	1.02
25 กย.2551	1.11	1.21	1.26	1.73	2.01	1.28	1.19	1.23
25 ตค.2550	1.78	1.63	1.22	1.93	1.97	1.81	1.67	1.79
27 ตค.2551	1.75	1.43	1.81	2.27	1.78	1.79	1.63	1.98
28 พย.2550	1.23	1.31	1.25	1.47	1.78	1.58	1.52	1.43
24 พย.2551	1.53	1.95	1.65	1.63	1.67	1.63	1.57	1.76
18 ธค.2550	1.47	1.72	1.31	1.73	1.67	1.42	1.34	1.23
23 ธค.2551	1.47	1.87	1.73	1.73	1.60	1.47	1.58	1.67

ค่า พิสัย ปี 2550 = 1.02 - 5.89 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 1.11-5.72

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 51 แสดงค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (BCT) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : เอ็ม.พี.เอ็นต่อ100 มิลลิลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	1100	1100	1200	1300	1400	1200	1100	1100
22 มค.2551	1100	1100	1100	1300	1300	1100	1100	1100
28 กพ.2550	1100	1100	1200	1300	1400	1200	1100	1100
26 กพ.2551	1100	1100	1100	1300	1300	1100	1100	1100
28 มีค.2550	1100	1100	1100	1300	1400	1100	1100	1100
25 มีค.2551	1100	1100	1100	1300	1300	1100	1100	1100
26 เมย.2550	1100	1100	1100	1300	1300	1100	1100	1100
24 เมย.2551	1100	1100	1100	1300	1300	1100	1100	1100
21 พค.2550	3000	3000	3500	4250	4250	3500	3000	3000
22 พค.2551	3000	3000	3500	4250	4250	3500	3000	3000
27 มิย.2550	3500	3500	4250	5000	5000	5000	3500	3500
24 มิย.2551	3500	3500	4250	5000	5000	4250	3500	3500
27 กค.2550	3000	3000	3500	3500	4250	3500	3000	3000
24 กค.2551	3000	3000	3500	3500	3500	3500	3000	3000
31 สค.2550	2800	2800	2800	3000	3500	3000	2800	2800
26 สค.2551	2800	2800	2800	3000	3000	2800	2800	2800
25 กย.2550	2200	2200	2800	3000	3000	2800	2200	2200
25 กย.2551	2200	2200	2200	2800	3000	2800	2200	2200
25 ตค.2550	1700	1700	2200	2800	2800	2200	1700	1700
27 ตค.2551	1700	1700	1700	2200	2200	1700	1700	1700
28 พย.2550	1300	1300	1700	2200	2200	1700	1300	1300
24 พย.2551	1300	1300	1300	1700	1700	1700	1300	1300
18 ธค.2550	1100	1100	1200	1300	1400	1200	1100	1100
23 ธค.2551	1100	1100	1120	1300	1400	1120	1100	1100

ค่า พิสัย ปี 2550 = 1100 - 5000 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 1100 - 5000

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก52 แสดงค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มทั้งหมด (FCT) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : เอ็ม.พี.เอ็นต่อ100 มิลลิลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	450	450	450	500	500	450	450	450
22 มค.2551	450	450	450	500	500	450	450	450
28 กพ.2550	450	450	450	500	500	450	450	450
26 กพ.2551	450	450	450	500	500	450	450	450
28 มีค.2550	450	450	450	500	500	450	450	450
25 มีค.2551	450	450	450	500	500	450	450	450
26 เมย.2550	450	450	450	500	500	450	450	450
24 เมย.2551	450	450	450	500	500	450	450	450
21 พค.2550	1100	1100	1400	1500	1600	1500	1100	1100
22 พค.2551	1100	1100	1400	1500	1500	1400	1100	1100
27 มิย.2550	1400	1400	1500	1700	1700	1500	1400	1400
24 มิย.2551	1400	1400	1500	1600	1600	1500	1400	1400
27 กค.2550	1100	1100	1400	1500	1500	1400	1100	1100
24 กค.2551	1100	1100	1400	1500	1500	1400	1100	1100
31 สค.2550	1100	1100	1200	1400	1400	1200	1100	1100
26 สค.2551	1100	1100	1200	1200	1200	1200	1100	1100
25 กย.2550	700	700	900	1100	1100	900	700	700
25 กย.2551	700	700	900	1100	1100	900	700	700
25 ตค.2550	700	700	900	1100	1100	900	700	700
27 ตค.2551	700	700	900	1100	1100	900	700	700
28 พย.2550	700	700	700	900	900	700	700	700
24 พย.2551	700	700	700	900	900	700	700	700
18 ธค.2550	500	500	500	700	700	500	500	500
23 ธค.2551	500	500	500	700	700	500	500	500

ค่า พิสัย ปี 2550 = 450 - 1700 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 450-1600

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก53 แสดงค่าไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	0.06	0.06	0.04	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06
22 มค.2551	0.05	0.04	0.05	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04
28 กพ.2550	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.06	0.05
26 กพ.2551	0.07	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06
28 มีค.2550	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
25 มีค.2551	0.06	0.06	0.04	0.03	0.05	0.05	0.07	0.06
26 เมย.2550	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	0.05
24 เมย.2551	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
21 พค.2550	0.07	0.06	0.05	0.04	0.05	0.04	0.07	0.06
22 พค.2551	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.07	0.06
27 มิย.2550	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
24 มิย.2551	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
27 กค.2550	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
24 กค.2551	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.06	0.06
31 สค.2550	0.07	0.06	0.05	0.03	0.04	0.05	0.07	0.06
26 สค.2551	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06
25 กย.2550	0.07	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.06	0.05
25 กย.2551	0.05	0.06	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
25 ตค.2550	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
27 ตค.2551	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05
28 พย.2550	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.06	0.05
24 พย.2551	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06
18 ธค.2550	0.06	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.06	0.05
23 ธค.2551	0.07	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.03 – 0.07 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.03-0.07

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก54 แสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (TDS) หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	16420	15100	14500	14512	14780	14212	14408	13000
22 มค.2551	16320	15104	14502	14555	14754	14242	14400	13041
28 กพ.2550	17708	15828	15290	15100	15201	15100	15671	14906
26 กพ.2551	17720	15800	15276	15124	15232	15168	15680	14954
28 มีค.2550	15800	15550	14201	15700	15801	14727	15352	14781
25 มีค.2551	15881	15500	14232	15749	15832	14710	15367	14792
26 เมย.2550	8080	6520	7100	7742	8100	7366	6461	6463
24 เมย.2551	8072	6500	7123	7751	8102	7378	6439	6450
21 พค.2550	640	570	768	760	641	449	250	253
22 พค.2551	647	574	762	765	647	452	256	258
27 มิย.2550	576	571	1024	1022	890	831	576	570
24 มิย.2551	570	575	1020	1027	898	837	574	578
27 กค.2550	320	321	322	386	387	381	320	325
24 กค.2551	324	323	300	380	384	389	327	322
31 สค.2550	190	196	190	451	380	190	251	250
26 สค.2551	192	194	191	453	381	189	255	253
25 กย.2550	130	129	251	250	137	137	121	120
25 กย.2551	128	132	253	253	135	134	127	128
25 ตค.2550	250	257	250	252	256	258	251	255
27 ตค.2551	120	127	124	192	187	128	194	190
28 พย.2550	323	256	259	253	257	195	251	250
24 พย.2551	131	134	130	190	194	139	132	134
18 ธค.2550	320	324	380	387	389	385	320	327
23 ธค.2551	386	384	320	327	322	329	380	386

ค่า พิสัย ปี 2550 = 120- 17708 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 120-17720

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก55 แสดงค่าความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness)หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	3148	2862	2617	2792	2841	2747	2767	2512
22 มค.2551	3152	2878	2620	2787	2837	2754	2760	2526
28 กพ.2550	3533	3100	2973	2862	2943	2908	3096	2818
26 กพ.2551	3530	3116	2978	2851	2939	2900	3092	2820
28 มีค.2550	3100	3093	2815	3096	3100	2903	3013	2903
25 มีค.2551	3114	3087	2811	3090	3115	2901	3011	2910
26 เมย.2550	1567	1268	1370	1495	1544	1421	1246	1241
24 เมย.2551	1557	1263	1378	1490	1542	1420	1247	1245
21 พค.2550	372	363	445	394	372	236	75	74
22 พค.2551	371	365	441	395	370	237	75	74
27 มิย.2550	363	355	375	383	363	355	290	290
24 มิย.2551	365	350	370	380	365	359	287	285
27 กค.2550	125	125	135	149	173	155	125	125
24 กค.2551	124	124	130	152	174	157	120	122
31 สค.2550	68	70	70	177	148	65	70	65
26 สค.2551	62	64	71	172	140	69	68	63
25 กย.2550	55	58	78	73	60	58	52	50
25 กย.2551	58	62	73	73	62	54	57	48
25 ตค.2550	78	78	78	78	75	78	78	78
27 ตค.2551	80	77	74	82	77	78	74	90
28 พย.2550	90	92	75	85	78	72	80	90
24 พย.2551	60	61	62	70	75	47	65	67
18 ธค.2550	138	135	139	143	149	140	135	130
23 ธค.2551	105	110	105	135	95	118	120	105

ค่า พิสัย ปี 2550 = 50- 3533 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 47-3530

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก56 แสดงค่า สารหนู (As)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	0.003	0.003	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003
22 มค.2551	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
28 กพ.2550	0.004	0.003	0.001	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
26 กพ.2551	0.003	0.003	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003
28 มีค.2550	0.004	0.003	0.002	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
25 มีค.2551	0.003	0.004	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003
26 เมย.2550	0.004	0.004	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003
24 เมย.2551	0.003	0.003	0.001	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003
21 พค.2550	0.007	0.005	0.004	0.007	0.007	0.005	0.006	0.006
22 พค.2551	0.006	0.007	0.005	0.007	0.007	0.007	0.006	0.007
27 มิย.2550	0.006	0.007	0.005	0.005	0.006	0.005	0.005	0.005
24 มิย.2551	0.006	0.006	0.004	0.006	0.007	0.006	0.005	0.005
27 กค.2550	0.005	0.006	0.003	0.005	0.006	0.005	0.005	0.004
24 กค.2551	0.006	0.006	0.004	0.007	0.006	0.005	0.004	0.005
31 สค.2550	0.005	0.004	0.003	0.005	0.006	0.004	0.005	0.004
26 สค.2551	0.005	0.007	0.003	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006
25 กย.2550	0.006	0.007	0.002	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005
25 กย.2551	0.005	0.006	0.004	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005
25 ตค.2550	0.006	0.005	0.003	0.006	0.007	0.005	0.004	0.006
27 ตค.2551	0.005	0.005	0.004	0.005	0.006	0.003	0.003	0.003
28 พย.2550	0.003	0.004	0.002	0.004	0.005	0.004	0.003	0.003
24 พย.2551	0.003	0.003	0.002	0.004	0.004	0.003	0.003	0.004
18 ธค.2550	0.004	0.004	0.001	0.003	0.004	0.003	0.001	0.004
23 ธค.2551	0.003	0.004	0.002	0.004	0.004	0.002	0.003	0.004

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.001 – 0.007 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.001 - 0.007

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก57 แสดงค่า แคดเมียม (Cd)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	ND	0.001	ND	0.001	0.001	0.001	ND	ND
22 มค.2551	0.001	ND	ND	0.001	0.001	0.001	ND	ND
28 กพ.2550	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26 กพ.2551	ND	ND	0.001	ND	0.001	ND	ND	ND
28 มีค.2550	ND	ND	ND	0.001	ND	0.001	ND	ND
25 มีค.2551	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	ND
26 เมย.2550	0.001	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND
24 เมย.2551	ND	ND	ND	0.001	0.001	ND	ND	ND
21 พค.2550	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
22 พค.2551	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
27 มิย.2550	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
24 มิย.2551	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
27 กค.2550	ND	ND	ND	0.001	0.001	0.001	ND	ND
24 กค.2551	ND	0.001	ND	ND	0.001	ND	ND	ND
31 สค.2550	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26 สค.2551	ND	ND	ND	0.001	0.001	ND	ND	ND
25 กย.2550	0.001	0.001	ND	ND	ND	ND	0.001	0.001
25 กย.2551	0.001	0.001	ND	ND	ND	ND	0.001	0.001
25 ตค.2550	0.001	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND
27 ตค.2551	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	0.001
28 พย.2550	0.001	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND
24 พย.2551	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND
18 ธค.2550	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23 ธค.2551	0.001	ND	ND	ND	0.001	0.001	ND	ND

ค่า พิสัย ปี 2550 = ND – 0.001 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = ND - 0.001

ND= ค่าต่ำกว่าความสามารถของเครื่องมือ โดยเครื่องมือสามารถวิเคราะห์ได้ค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.001

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก58 แสดงค่า โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002
22 มค.2551	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
28 กพ.2550	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002
26 กพ.2551	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
28 มีค.2550	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
25 มีค.2551	0.002	0.001	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
26 เมย.2550	0.002	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
24 เมย.2551	0.002	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
21 พค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
22 พค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
27 มิย.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
24 มิย.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
27 กค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
24 กค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
31 สค.2550	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
26 สค.2551	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
25 กย.2550	0.003	0.002	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
25 กย.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
25 ตค.2550	0.002	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
27 ตค.2551	0.003	0.002	0.001	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
28 พย.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
24 พย.2551	0.002	0.002	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
18 ธค.2550	0.002	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
23 ธค.2551	0.002	0.003	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.001 – 0.003 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.001 - 0.003

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก59 แสดงค่า ทองแดง (Cu)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
22 มค.2551	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
28 กพ.2550	0.001	0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002
26 กพ.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
28 มีค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
25 มีค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
26 เมย.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
24 เมย.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
21 พค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
22 พค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
27 มิย.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
24 มิย.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
27 กค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
24 กค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
31 สค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
26 สค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
25 กย.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
25 กย.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
25 ตค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
27 ตค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
28 พย.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
24 พย.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
18 ธค.2550	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
23 ธค.2551	0.002	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.001 – 0.003 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.001 - 0.003

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก60 แสดงค่า เหล็ก(Fe)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	0.224	0.226	0.221	0.230	0.241	0.226	0.228	0.225
22 มค.2551	0.211	0.212	0.201	0.224	0.232	0.206	0.223	0.211
28 กพ.2550	0.214	0.218	0.211	0.220	0.227	0.217	0.215	0.219
26 กพ.2551	0.210	0.227	0.231	0.223	0.212	0.224	0.231	0.210
28 มีค.2550	0.224	0.222	0.227	0.232	0.238	0.226	0.220	0.224
25 มีค.2551	0.214	0.217	0.222	0.232	0.230	0.211	0.229	0.207
26 เมย.2550	0.229	0.222	0.237	0.242	0.253	0.230	0.228	0.220
24 เมย.2551	0.211	0.232	0.231	0.232	0.250	0.232	0.218	0.227
21 พค.2550	0.272	0.276	0.241	0.223	0.320	0.263	0.268	0.271
22 พค.2551	0.242	0.270	0.221	0.229	0.310	0.252	0.243	0.262
27 มิย.2550	0.474	0.444	0.402	0.430	0.518	0.559	0.451	0.447
24 มิย.2551	0.458	0.421	0.367	0.411	0.510	0.538	0.445	0.423
27 กค.2550	0.474	0.444	0.402	0.430	0.518	0.559	0.451	0.447
24 กค.2551	0.462	0.448	0.414	0.422	0.500	0.541	0.434	0.452
31 สค.2550	0.278	0.276	0.242	0.269	0.311	0.253	0.251	0.258
26 สค.2551	0.270	0.245	0.252	0.251	0.302	0.258	0.232	0.247
25 กย.2550	0.221	0.329	0.329	0.291	0.296	0.265	0.289	0.269
25 กย.2551	0.210	0.319	0.331	0.297	0.289	0.260	0.281	0.272
25 ตค.2550	0.221	0.218	0.220	0.267	0.298	0.250	0.220	0.226
27 ตค.2551	0.201	0.211	0.232	0.251	0.288	0.231	0.222	0.215
28 พย.2550	0.232	0.224	0.227	0.234	0.240	0.227	0.221	0.224
24 พย.2551	0.243	0.232	0.212	0.247	0.227	0.220	0.211	0.217
18 ธค.2550	0.220	0.221	0.223	0.227	0.240	0.222	0.222	0.223
23 ธค.2551	0.219	0.201	0.237	0.211	0.225	0.212	0.231	0.219

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.211 – 0.559 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.201 - 0.541

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก61 แสดงค่า แมงกานีส (Mn)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	0.040	0.041	0.050	0.047	0.052	0.043	0.042	0.043
22 มค.2551	0.031	0.021	0.041	0.034	0.057	0.036	0.033	0.041
28 กพ.2550	0.043	0.040	0.051	0.053	0.054	0.047	0.043	0.045
26 กพ.2551	0.040	0.042	0.047	0.041	0.050	0.037	0.042	0.043
28 มีค.2550	0.044	0.042	0.050	0.054	0.057	0.051	0.044	0.042
25 มีค.2551	0.043	0.041	0.045	0.058	0.054	0.043	0.045	0.047
26 เมย.2550	0.043	0.043	0.050	0.062	0.068	0.054	0.040	0.043
24 เมย.2551	0.044	0.043	0.050	0.061	0.068	0.051	0.050	0.047
21 พค.2550	0.042	0.041	0.053	0.080	0.082	0.054	0.040	0.043
22 พค.2551	0.043	0.041	0.045	0.068	0.074	0.043	0.042	0.047
27 มิย.2550	0.040	0.040	0.051	0.068	0.073	0.048	0.036	0.041
24 มิย.2551	0.043	0.040	0.047	0.063	0.077	0.048	0.023	0.045
27 กค.2550	0.153	0.152	0.112	0.115	0.117	0.119	0.151	0.153
24 กค.2551	0.048	0.044	0.049	0.050	0.051	0.038	0.041	0.043
31 สค.2550	0.049	0.047	0.050	0.075	0.079	0.050	0.048	0.049
26 สค.2551	0.045	0.049	0.055	0.060	0.067	0.058	0.038	0.042
25 กย.2550	0.044	0.043	0.050	0.061	0.068	0.051	0.050	0.047
25 กย.2551	0.040	0.040	0.053	0.060	0.072	0.058	0.046	0.044
25 ตค.2550	0.041	0.042	0.051	0.052	0.053	0.045	0.043	0.040
27 ตค.2551	0.041	0.042	0.053	0.057	0.051	0.047	0.040	0.040
28 พย.2550	0.040	0.040	0.051	0.068	0.073	0.048	0.036	0.041
24 พย.2551	0.043	0.041	0.053	0.061	0.063	0.045	0.031	0.039
18 ธค.2550	0.041	0.042	0.051	0.043	0.045	0.043	0.042	0.044
23 ธค.2551	0.040	0.042	0.051	0.060	0.071	0.048	0.039	0.041

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.036 – 0.153 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.021 - 0.077

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก62 แสดงค่า ตะกั่ว (Pb)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
22 มค.2551	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
28 กพ.2550	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001
26 กพ.2551	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
28 มีค.2550	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
25 มีค.2551	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
26 เมย.2550	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002
24 เมย.2551	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002
21 พค.2550	0.004	0.005	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
22 พค.2551	0.004	0.005	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
27 มิย.2550	0.004	0.005	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
24 มิย.2551	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003
27 กค.2550	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
24 กค.2551	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
31 สค.2550	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
26 สค.2551	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002
25 กย.2550	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
25 กย.2551	0.002	0.001	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001
25 ตค.2550	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002
27 ตค.2551	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
28 พย.2550	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002
24 พย.2551	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002
18 ธค.2550	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
23 ธค.2551	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.001 – 0.005 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.001 - 0.005

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก63 แสดงค่า สังกะสี (Zn)

หน่วย : มิลลิกรัมต่อลิตร

ปี	กม.ที่ 67.0	กม.ที่ 69.0	กม.ที่ 71.0	กม.ที่ 73.0	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75.0	กม.ที่ 76.0	กม.ที่ 78.0
24 มค.2550	0.032	0.032	0.034	0.038	0.040	0.038	0.034	0.036
22 มค.2551	0.031	0.031	0.032	0.034	0.035	0.031	0.030	0.030
28 กพ.2550	0.031	0.030	0.030	0.034	0.036	0.032	0.032	0.030
26 กพ.2551	0.031	0.030	0.030	0.032	0.034	0.032	0.031	0.030
28 มีค.2550	0.032	0.032	0.033	0.037	0.040	0.034	0.032	0.032
25 มีค.2551	0.031	0.031	0.033	0.035	0.040	0.034	0.031	0.031
26 เมย.2550	0.032	0.032	0.034	0.040	0.043	0.038	0.033	0.035
24 เมย.2551	0.032	0.032	0.034	0.040	0.041	0.034	0.033	0.032
21 พค.2550	0.034	0.031	0.032	0.044	0.057	0.034	0.035	0.033
22 พค.2551	0.033	0.032	0.032	0.042	0.054	0.033	0.033	0.033
27 มิย.2550	0.049	0.043	0.054	0.057	0.054	0.056	0.051	0.049
24 มิย.2551	0.043	0.043	0.050	0.055	0.052	0.050	0.041	0.042
27 กค.2550	0.050	0.047	0.039	0.041	0.056	0.058	0.051	0.050
24 กค.2551	0.052	0.048	0.039	0.040	0.055	0.056	0.051	0.050
31 สค.2550	0.049	0.051	0.040	0.054	0.057	0.058	0.050	0.050
26 สค.2551	0.049	0.050	0.041	0.054	0.054	0.056	0.049	0.049
25 กย.2550	0.050	0.047	0.041	0.053	0.057	0.056	0.050	0.050
25 กย.2551	0.050	0.047	0.041	0.053	0.054	0.054	0.050	0.050
25 ตค.2550	0.032	0.030	0.037	0.041	0.043	0.040	0.034	0.036
27 ตค.2551	0.030	0.030	0.034	0.042	0.043	0.040	0.033	0.034
28 พย.2550	0.034	0.036	0.032	0.040	0.042	0.034	0.038	0.041
24 พย.2551	0.032	0.034	0.032	0.040	0.042	0.034	0.036	0.040
18 ธค.2550	0.030	0.031	0.030	0.032	0.034	0.033	0.032	0.031
23 ธค.2551	0.031	0.031	0.030	0.032	0.034	0.033	0.031	0.031

ค่า พิสัย ปี 2550 = 0.030 – 0.058 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 0.030 - 0.056

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก64 แสดงวันที่ เดือน ปี และ เวลา ของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ หลังการก่อสร้างประตูระบายน้ำ

หน่วย : น.

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	09:10	09:25	09:40	09:58	10:10	10:25	10:45	10:58
22 มค.2551	09:05	09:20	09:35	09:47	09:57	10:10	10:27	10:50
28 กพ.2550	09:00	09:20	09:40	09:55	10:05	10:15	10:30	10:50
26 กพ.2551	09:40	09:55	10:15	10:30	10:45	11:00	11:27	11:47
28 มีค.2550	09:10	09:20	09:40	09:58	10:10	10:25	10:40	10:55
25 มีค.2551	09:15	09:25	09:40	09:55	10:15	10:30	10:45	11:05
26 เมย.2550	09:00	09:24	09:40	09:58	10:10	10:27	10:40	10:58
24 เมย.2551	09:20	09:35	09:48	10:00	10:15	10:34	10:50	11:10
21 พค.2550	09:00	09:22	09:40	09:55	10:10	10:35	10:50	11:10
22 พค.2551	09:10	09:20	09:40	09:55	10:20	10:45	11:00	11:20
27 มิย.2550	09:02	09:22	09:40	09:55	10:15	10:35	10:50	11:20
24 มิย.2551	09:12	09:28	09:45	09:58	10:17	10:35	10:47	10:55
27 กค.2550	09:00	09:20	09:40	09:55	10:14	10:30	10:45	11:00
24 กค.2551	09:08	09:25	09:40	09:55	10:15	10:45	11:00	11:15
31 สค.2550	09:10	09:30	09:45	09:58	10:20	10:45	10:57	11:15
26 สค.2551	09:00	09:20	09:40	09:58	10:10	10:27	10:43	10:57
25 กย.2550	09:00	09:20	09:40	09:55	10:20	10:48	11:00	10:20
25 กย.2551	09:00	09:25	09:43	09:58	10:20	10:45	11:00	10:25
25 ตค.2550	09:05	09:25	09:45	10:02	10:20	10:40	10:55	11:15
27 ตค.2551	09:00	09:25	09:40	10:00	10:25	10:50	11:10	11:30
28 พย.2550	09:40	09:55	10:20	10:48	11:15	11:50	12:10	12:30
24 พย.2551	09:10	09:30	09:50	10:22	10:45	11:00	11:30	11:50
18 ธค.2550	09:00	09:20	09:40	09:56	10:10	10:27	10:43	11:05
23 ธค.2551	09:00	09:25	09:45	10:00	10:25	10:50	11:10	11:35

ค่า พิสัย ปี 2550 = 09:00 - 12:30 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 09:00 - 11:50

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ก65 แสดงค่าความลึก (Depth) ในการเก็บตัวอย่างน้ำโดยเก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแม่น้ำ ที่ระดับกึ่งกลางความลึกเว้นแต่แบคทีเรียเก็บที่ระดับความลึก30 ซม.

หน่วย : เมตร

ปี	กม.ที่ 67	กม.ที่ 69	กม.ที่ 71	กม.ที่ 73	กม.ที่ 73.5	กม.ที่ 75	กม.ที่ 76	กม.ที่ 78
24 มค.2550	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0
22 มค.2551	4.5	4.5	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.5
28 กพ.2550	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0
26 กพ.2551	4.5	4.0	3.0	3.5	3.0	3.0	4.0	4.0
28 มีค.2550	4.0	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	4.0
25 มีค.2551	4.0	4.0	3.0	3.5	3.0	3.0	3.5	4.0
26 เมย.2550	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5
24 เมย.2551	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5
21 พค.2550	4.5	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.5
22 พค.2551	4.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5
27 มิย.2550	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5
24 มิย.2551	4.0	3.5	2.5	3.0	3.0	2.5	3.0	3.5
27 กค.2550	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5
24 กค.2551	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5
31 สค.2550	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
26 สค.2551	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	4.0
25 กย.2550	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
25 กย.2551	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	4.0
25 ตค.2550	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
27 ตค.2551	4.0	3.5	2.5	3.0	2.5	2.5	3.0	4.0
28 พย.2550	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0
24 พย.2551	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5
18 ธค.2550	4.0	4.0	3.0	3.5	3.0	3.0	4.0	4.0
23 ธค.2551	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0

ค่า พิสัย ปี 2550 = 2.5 – 4.5 และ ค่า พิสัย ปี 2551 = 2.5 – 4.5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

การตรวจสอบความเชื่อถือของข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ข1 แสดงผลการทดสอบความแปรปรวนของค่า pHในเขตลำน้ำหลักด้านท้ายประตูระบายน้ำกับด้านเหนือประตูระบายน้ำ ก่อนการก่อสร้างฯ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (α =0.05)

H_o : ค่าความแปรปรวนของค่า pHในเขตลำน้ำหลักไม่มีความแตกต่างกัน

H_1 : ค่าความแปรปรวนของค่า pH ในเขตลำน้ำหลักมีความแตกต่างกัน

พารามิเตอร์	ด้านท้ายประตูระบายน้ำ	ด้านเหนือประตูระบายน้ำ
Mean	7.383	7.333
Variance	0.006	0.003
Observations	6	6
Df	5	5
F	2.125	
Lower	0.13	
Upper	7.14	

จากตารางจะเห็นว่า ค่าF = 2.125ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าF Critical one-tail แสดงว่าค่าความแปรปรวนในเขตลำน้ำหลักด้านท้ายประตูระบายน้ำกับด้านเหนือประตูระบายน้ำไม่มีความแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ข2 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของค่า pHในเขตลำน้ำหลักด้านท้ายประตูระบายน้ำกับด้านเหนือประตูระบายน้ำก่อนการก่อสร้างฯ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (α =0.05)

H_0 : ค่าเฉลี่ยของค่า pHในเขตลำน้ำหลักไม่มีความแตกต่างกัน

H_1 : ค่าเฉลี่ยของค่า pHในเขตลำน้ำหลักมีความแตกต่างกัน

พารามิเตอร์	ด้านท้ายประตูระบายน้ำ	ด้านเหนือประตูระบายน้ำ
Mean	7.383	7.333
Variance	0.006	0.003
Observations	6	6
Pooled Variance	0.004	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	10	
t Stat	1.342	
Lower	-2.228	
Upper	2.228	

จากตารางจะเห็นว่า ค่า t = 1.342 อยู่ในช่วง -2.228 และ 2.228 แสดงว่ายอมรับสมมุติฐานหลัก นั่นคือค่าเฉลี่ยของค่า pH ในเขตลำน้ำหลักด้านท้ายประตูระบายน้ำกับด้านเหนือประตูระบายน้ำก่อนการก่อสร้างฯ ไม่มีความแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ข3 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 (α =0.05)

โครงการ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	สถานที่	t-stat	t-cri $_{Lower}$	t-cri $_{Upper}$	ผลการทดสอบ
ก่อนการก่อสร้าง	pH	ลำน้ำหลัก	1.342	-2.228	2.228	ไม่แตกต่าง
		ลำน้ำเดิม	-0.426	-2.262	2.262	ไม่แตกต่าง
		ลำน้ำหลักกับลำน้ำเดิม	-3.971	t-cri 1.717		ลำน้ำหลักน้อยกว่าลำน้ำเดิม
	BOD	ลำน้ำหลัก	-1.979	-2.228	2.228	ไม่แตกต่าง
		ลำน้ำเดิม	-1.882	-2.228	2.228	ไม่แตกต่าง
		ลำน้ำหลักกับลำน้ำเดิม	-3.797	t-cri 1.717		ลำน้ำหลักน้อยกว่าลำน้ำเดิม
	NO_3-N	ลำน้ำหลัก	1	-2.570	2.570	ไม่แตกต่าง
		ลำน้ำเดิม	2.236	-2.447	2.447	ไม่แตกต่าง
		ลำน้ำหลักกับลำน้ำเดิม	-2.561	t-cri 1.717		ลำน้ำหลักน้อยกว่าลำน้ำเดิม
	ECw	ลำน้ำหลักกับลำน้ำเดิม	-5.357	t-cri 1.717		ลำน้ำหลักน้อยกว่าลำน้ำเดิม
ก่อน-หลัง	pH	ลำน้ำเดิม	6.004	t-cri 1.796		ก่อนการก่อสร้างสูงกว่าหลังการก่อสร้าง
การก่อสร้าง	BOD	ลำน้ำเดิม	3.106	t-cri 1.782		ก่อนการก่อสร้างสูงกว่าหลังการก่อสร้าง
	DO	ลำน้ำเดิม	3.458	t-cri 1.796		ก่อนการก่อสร้างสูงกว่าหลังการก่อสร้าง
	NO_3-N	ลำน้ำเดิม	6.038	t-cri 1.746		ก่อนการก่อสร้างสูงกว่าหลังการก่อสร้าง
	ECw	ลำน้ำเดิม	3.666	- 2.446	2.446	ก่อนการก่อสร้างสูงกว่าหลังการก่อสร้าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ค

ชนิดพืชที่เหมาะสมกับคุณภาพน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ค1 แสดงการจำแนกประเภทน้ำชลประทานที่เหมาะต่อการปลูกพืช

ประเภท C_1 0-750 ไมโครโมล์/ ซม	ประเภท C_2 750-3000 ไมโครโมล์ / ซม	ประเภท C_3 3000-5000 ไมโครโมล์/ซม	ประเภท C_4 มากกว่า 5000 ไมโครโมล์/ซม
ปลูกพืชได้ทุกชนิด โดยไม่เป็นอันตรายต่อพืช	พืชที่มีความไวสูงต่อความเค็ม สามารถปลูกได้แต่จะต้องมีการจัดระบบระบายน้ำที่ดีพอ ได้แก่ <u>พืชไร่</u> เช่น ถั่วเขียว <u>พืชผัก</u> เช่น คื้นฉ่าย, ถั่วฝักยาว, หัวผักกาดแดง , แตงกวา, พริกไทย,แครอท <u>ผลไม้</u> เช่น มะนาว , ส้มโอ,อะโวกาโด,ท้อ, สะตอเบอรี่ , แอ๊ปเปิ้ล	พืชที่ปลูกมีความทนต่อความเค็มปานกลาง ได้แก่ <u>พืชไร่</u> เช่น ข้าวโพด, ถั่วเหลือง , ข้าวฟ่าง, ละหุ่ง , ทานตะวัน, ข้าว,อ้อย, ข้าวสาลี <u>พืชผัก</u> เช่น บร็อกโคลิ, มันฝรั่ง,กะหล่ำปลี, กะหล่ำดอก, พริกยักษ์, ผักกาดหอม, เผือก, หอมหัวใหญ่ , แคนตาลูป,ข้าวโพดหวาน, มะเขือเทศ, มันเทศ <u>ผลไม้</u> เช่น องุ่น, มะกอก, มะเดื่อ, มะม่วง, ทับทิม, มะยม, มะม่วงหิมพานต์	พืชที่ปลูกมีความทนต่อความเค็ม ได้แก่ <u>พืชไร่</u> เช่น ฝ้าย,ยูคาลิปตัส, กระถินณรงค์ <u>พืชผัก</u> เช่น หัวไชเท้า หน่อไม้ฝรั่ง, ผักขม, หัวผักกาดหวาน, แค <u>ผลไม้</u> เช่น อินทผาลัม ละมุด , ทุเรียน ,ชมพู่ ส้มเขียวหวาน , พุดทรา , มะพร้าว , ฝรั่ง, มะขามเทศ

ที่มา: กรมชลประทาน (2534)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ง

วิธีเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ง1 วิธีการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำและระยะเวลาที่เก็บรักษาตัวอย่างน้ำ

พารามิเตอร์	ภาชนะบรรจุ	ปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ต้องการ(มิลลิลิตร)	วิธีการเก็บรักษา	ระยะเวลาเก็บรักษา
สภาพกรด	พลาสติก(HDPE) หรือแก้วบอโรซิลิเกต	100	แช่เย็นที่ 4 °C	24 ชั่วโมง
สภาพด่าง	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	200	แช่เย็นที่ 4 °C	24 ชั่วโมง
บี โอ ดี	พลาสติก(HDPF)	1000	แช่เย็นที่ 4 °C	6 ชั่วโมง
โบรอน	พลาสติก(HDPE)	100	ไม่ต้องการเก็บรักษา	28 วัน
คลอไรด์	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	100	แช่เย็นที่ 4 °C	7 วัน
โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ขวดแก้วสีชาที่อบฆ่าเชื้อแล้ว	150	แช่เย็นที่ 4 °C	24 ชั่วโมง
สี	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	500	แช่เย็นที่ 4 °C	48 ชั่วโมง
สภาพนำไฟฟ้า	พลาสติกหรือแก้ว	500	แช่เย็นที่ 4 °C	28 วัน
ฟลูออไรด์	พลาสติก(HDPE)	300	ไม่ต้องการเก็บรักษา	28 วัน
ความกระด้าง	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	100	เติม HNO_3 pH<2	6 เดือน
โลหะทั่วไป	พลาสติก(HDPE) หรือแก้วที่กลั้ว (rinse)ด้วยกรด (1+1 nitric)	200	สำหรับDissolved Metals กรองทันทีและเติม HNO_3ให้ pH < 2	6 เดือน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ง1 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ภาชนะที่บรรจุ	ปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ต้องการ(มิลลิลิตร)	วิธีการเก็บรักษา	ระยะเวลาเก็บรักษา
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	500	เติม H_2SO_4 ให้ pH< 2และแช่เย็นที่ 4 °C	28 วัน
ไนโตรเจน-เจลดาห์ล	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	500	เติม H_2SO_4ให้ pH< 2และแช่เย็นที่ 4 °C	7 วัน
ไนเตรท+ไนไตรท์	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	200	เติม H_2SO_4ให้ pH<2 และแช่เย็นที่ 4°C	28 วัน
ไนไตรท์	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	200	แช่เย็นที่ 4 °C	48 ชั่วโมง, 28 วัน หากมีคลอรีนปนอยู่
กลิ่น	แก้ว	500	แช่เย็นที่ 4 °C	6 ชั่วโมง
ดี โอ(Electrode)	แก้ว, ขวด BOD	300	วิเคราะห์ทันที	0.5 ชั่วโมง
ดี โอ(Winkler)	แก้ว, ขวด BOD	300	ไตเตรทหลังจากการ fix	8 ชั่วโมง
ฟอสเฟต	พลาสติก(HDPE) หรือแก้วที่กลั้ว (Rinse)ด้วยกรด(1+1 nitric)	100	สำหรับDissolved Phosphate กรองทันทีและแช่เย็นที่ 4 °C	48 ชั่วโมง
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	พลาสติก(HDPE) ที่กลั้ว(Rinse)ด้วยกรด(1+1 nitric)	100	เติม H_2SO_4ให้ pH<2แช่เย็นที่ 4 °C	2 วัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ ง1 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ภาชนะบรรจุ	ปริมาณน้ำน้อยที่สุดที่ต้องการ(มิลลิลิตร)	วิธีการเก็บรักษา	ระยะเวลาเก็บรักษา
ความเค็ม	แก้วที่เคลือบด้วย Wax	240	วิเคราะห์ทันที, หรือใช้ Wax เคลือบ	6 เดือน
ซิลิกา	พลาสติก(HDPE)	100	แช่เย็นที่ 4 °C ห้ามแช่แข็ง	28 วัน
ซัลเฟต	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	150	แช่เย็นที่ 4 °C	28 วัน
ซัลไฟด์	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	100	เติม 2N Zine acetate 4 หยด ต่อ 100 มิลลิลิตร หรือ NaOH ให้ pH>9 และแช่เย็นที่ 4 °C	7 วัน
ความขุ่น	พลาสติก หรือ แก้ว	200	วิเคราะห์ทันทีหรือเก็บในที่มืดมากกว่า 24 ช.ม และแช่เย็นที่4 °C	48 ชั่วโมง
ของแข็ง	พลาสติก(HDPE) หรือแก้ว	500	แช่เย็นที่ 4 °C	2 วัน

ที่มา: APHA *et al*. (1992)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก จ

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32 (1) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

หมวด 1

บททั่วไป

ข้อที่ 1 ในประกาศนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในผืนแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ

ปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตที่กรมเจ้าท่ากำหนด

หมวด 2

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อที่ 2 ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น 5 ประเภท คือ แหล่งน้ำประเภทที่1 แหล่งน้ำประเภทที่ 2 แหล่งน้ำประเภทที่ 3 แหล่งน้ำประเภทที่ 4 แหล่งน้ำประเภทที่ 5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(1) แหล่งน้ำประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตรดับพื้นฐาน

(ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(2) แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้ง จากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระ บวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(ค) การประมง

(ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(3) แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระ บวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การเกษตร

(4) แหล่งน้ำประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้ง จากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระ บวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(ข) การอุตสาหกรรม

(5) แหล่งน้ำประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ 3 คุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภท ที่ 1 ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามข้อที่ 2 (1)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อ 4 คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(1) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้สี กลิ่น และรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(2) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

(3) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 5.0-9.0

(4) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(5) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

(6) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด(Total Coliform Bacteria)มีค่าไม่เกินกว่า 5,000 เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ100 มิลลิลิตร

(7) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 1,000 เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ100 มิลลิลิตร

(8) ไนเตรต (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจนมีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(9) แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจนมีค่าไม่เกินกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

(10) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร

(11) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(12) นิคเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(13) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(14) สังกะสี Zn) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(15) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิ กรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(16) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(17) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(18) ปรอททั้งหมด(Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า 0.002 มิลลิกรัมต่อลิตร

(19) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร

(20) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร

(21) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivaity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha)ไม่เกินกว่า 0.1 เบคเคอเรลต่อลิตร และรังสี เบตา (Beta) ไม่เกินกว่า 1.0 เบคเคอเรลต่อลิตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(22) สารฆ่าศัตรูพืชชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

(23) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 ไมโครกรัมต่อลิตร

(24) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า 0.02 ไมโครกรัมต่อลิตร

(25) ดิลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 ไมโครกรัมต่อลิตร

(26) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 ไมโครกรัมต่อลิตร

(27) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีปอกไซด์(Heptachlorepoxide) มีค่าไม่เกินกว่า 0.2 ไมโครกรัมต่อลิตร

(28) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

ข้อ 5 คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ 4 เว้นแต่

(1) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(2) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(3) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า 20,000 เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ100 มิลลิ ลิตร

(4) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า 4,000 เอ็ม.พี.เอ็น ต่อ 100 มิลลิ ลิตร

ข้อ 6 คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 4 ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ 4 (1) ถึง (5) และ (8) ถึง (28) เว้นแต่

(1) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(2) บีโอดี มีค่าไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ 7 คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่5 ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภท ที่ 4

ข้อ 8 การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ 2 ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หมวด 3

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ 9 การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ 3 ถึงข้อ 7 ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(1) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลองเป็นต้นให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของ แหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบค ทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(2) แหล่งน้ำนิ่งซึ่งได้แก่ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้นให้เก็บที่ระดับความลึก 1 เมตร ณจุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า2 เมตรและให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน 2 เมตร เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้ง หมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบ (1) และ (2) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ (8) ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ 10 การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ 3 ถึงข้อ 7 ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(1) การตรวจสอบอุณหภูมิให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ (Themometre)วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(2) การตรวจสอบ ค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอีเล็คโตรเมตริก (Electometric)

(3) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification)

(4) การตรวจสอบค่าบีโอดีให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide Modification)ที่อุณห ภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน

(5) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโค ลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิ้ล ทิ้วบ์ เฟอร์มเมนเตชั่น เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(6) การตรวจสอบค่าไนเตรตในหน่วยไนโตรเจนให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดัคชั่น (Cadmium Reduction)

(7) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจนให้ใช้วิธีดิสทิลเลชั่น เนสสเลอร์ไรเซชั่น (Distillation Nesslerization)

(8) การตรวจสอบค่าฟีนอลให้ใช้วิธีดีสทิลเลชั่น 4- อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4- Amino antipyrene)

(9) การตรวจสอบค่าทองแดง นิคเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียม ชนิดเฮ็กซาวาเล็ท์และตะกั่วให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น-ไดเร็ค แอสไพเรชั่น (Atomic Absorption-Direct Aspiration)

(10) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น โคลด์ เวเปอร์เทคนิค (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(11) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิค แอบซอพชั่น แก๊สซัล ไฮไดรด์ (Atomic Absorption-Gaseous Hydride)

(12) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพริดีน บาร์บิทูริค แอซิด (Pyridine-Barbituric Acid)

(13) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ แบ็คกราวด์ พร็อพพอร์ชั่นนอลเคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(14) การตรวจสอบค่าสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด ดีดีที บีเอชซีชนิดแอลฟาดิลดริน อัลดริน เฮปตาคลอร์อีบอกไซด์ และ เอนดริน ให้ใช้วิธีก๊าซ - โครมาโตกราฟี่ (Gas-Chromatography)

ข้อ 11 การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ ค่าเปอร์เซ็นไทล์ ที่ 20 (20 th percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีโอดี แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าวให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อ 12 การตรวจสอบตัวอย่างน้ำตามข้อ 9 และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ10 จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Associationและ American Water Works Association กับWater Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริการ่วมกันกำหนดไว้

ประกาศ ณ วันที่ 20 มกราคม 2537

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำบางปะกง
แม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี

ด้วยประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตาม ความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ผิวหน้าดินข้อ8ได้ให้กรมควบคุมมลพิษกำหนดประเภทของแหล่งน้ำผิวดินโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉะนั้น เพื่อให้เป็นไปตามความในการประกาศดังกล่าว และเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์คุณภาพน้ำในแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี กรมควมคุมมลพิษจึงกำหนดประเภทของแหล่งน้ำใน แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำนครนายก และแม่น้ำปราจีนบุรี ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้แม่น้ำบางปะกง ตั้งแต่ปากแม่น้ำ ซึ่งอยู่บริเวณคลังน้ำมันของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ตำบลท่าข้าม อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ขึ้นไปทางตอนเหนือจนถึงจุดบรรจบของแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี ที่ตำบลบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี รวมระยะทาง 122 กิโลเมตร เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3

ข้อ 2 แม่น้ำนครนายก ตั้งแต่ปากแม่น้ำซึ่งอยู่บริเวณจุดบรรจบของแม่น้ำนครนา ยกและแม่น้ำปราจีนบุรีที่ตำบลบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรีขึ้นไปทางตอนเหนือจน ถึงบริเวณสะพานนครนายก พ.ศ. 2508 ที่ตำบลนครนายก อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก รวมระยะทาง 84 กิโลเมตร เป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3

ข้อ 3 แม่น้ำปราจีนบุรี ตั้งแต่ปากน้ำ ซึ่งอยู่บริเวณจุดบรรจบของแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี ที่ตำบลบางแตน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรีขึ้นไปทางตอนเหนือจนถึง บริเวณหน้าวัดกระแจะที่ตำบลท่างาม อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี รวมระยะทาง 63 กิโลเมตรเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2

ทั้งนี้ดังปรากฏตามแผนที่ท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2537
นายปกิต กิระวานิช
อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ นางสาวเจียมจิตร ขวัญแก้ว

เกิดวันที่ 17 มีนาคม 2504

สถานที่เกิด จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ประวัติการศึกษา วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

สถานที่ทำงานปัจจุบัน สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน

ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ —

ทุนการศึกษาที่ได้รับ —

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์