บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปนเปื้อนในแหล่งน้ำ

มลพิษทางน้ำ คือ น้ำธรรมชาติมีสารมลพิษเข้าไปปนเปื้อนทำให้น้ำเสียและหากน้ำเสียนั้นมีอันตรายกับสิ่งมีชีวิตจะจัดเป็นเป็นมลพิษทางน้ำ ดังนั้นนั้นมลพิษทางน้ำหรือน้ำเสียหมายถึงน้ำที่เสื่อมคุณภาพ หรือน้ำที่คุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ เนื่องจากมีสารมลพิษปนเปื้อนทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ดังเดิม และเกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ซึ่งมลพิษทางน้ำอาจจำแนกตามลักษณะการปนเปื้อนได้เป็นการปนเปื้อนของมลพิษทางน้ำเกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับน้ำเกิดจากการสลายตัวของสารอินทรีย์ ทำให้ออกซิเจนในน้ำเหลือน้อยลงหรือหมดไป เกิดจากแร่และเกลืออนินทรีย์ ไม่สามารถแยกออกด้วยขบวนการธรรมดาได้ เกิดจากปุ๋ยพืชต่างๆ ทำให้เกิดปัญหาเร่งการเจริญเติบโตของสาหร่ายและพืชน้ำเกิดจากสารจำพวกน้ำมัน ซึ่งเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อชีวิตสัตว์น้ำ ทำให้การเติมอากาศโดยธรรมชาติของน้ำลดลง และเกิดจากสารมีพิษเจือปนอยู่

2.2 แหล่งที่มาของน้ำเสีย

จากปรากฏการณ์จากแหล่งน้ำธรรมชาติสามารถแบ่งประเภทของแหล่งน้ำธรรมชาติได้ 3 ประเภท ดังนี้

- น้ำจากบรรยากาศ หมายถึง น้ำที่ได้จากบรรยากาศซึ่งอยู่ในลักษณะต่างๆ กันเช่น น้ำฝน หิมะ ลูกเห็บ น้ำค้าง เป็นต้น

- น้ำผิวดิน (surface water) หมายถึง ส่วนของน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นดินแล้วไหลลงสู่ที่ต่ำตามลำธาร คลอง แม่น้ำ บึง ทะเล มหาสมุทร ทะเลสาบ น้ำผิวดินนี้รวมถึงน้ำที่ไหลล้นจากใต้ดินเข้ามาสมทบด้วย ดังจะเห็นได้จากลำธารหรือลำห้วยที่มีน้ำไหลตลอดปี ไม่ว่าจะมีฝนตกหรือไม่ตกตามจำนวนน้ำที่ไหลในลำห้วยหรือลำน้ำ ในระหว่างฤดูแล้งเรียกว่า dry weather flow (d.w.f) น้ำนี้เป็นน้ำที่สะสมไว้ในดิน และซึมขึ้นมาตามเวลาที่ฝนไม่ตก (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

- น้ำใต้ดิน (underground water) หมายถึง น้ำฝนและน้ำทุกประเภทที่ไหลลึกลงไปในดินด้วยอำนาจและแรงดึงดูดของโลกผ่านช่องว่างของดินชั้นต่างๆ ลงไปจนถึงชั้นดิน ซึ่งน้ำซึมผ่านไม่ได้น้ำจะถูกขังอยู่บนดินชั้นนี้ เรียกว่า น้ำใต้ดิน ซึ่งแบ่งได้เป็น 2โซนใหญ่ๆ คือโซนสัมผัสอากาศ

และโซนอิ่มตัวด้วยน้ำ มักประกอบด้วย ชั้นกรวดทรายหรือหินพรุนน้ำซึมผ่านได้ (โกมล ศิวะบวร และคณะ, 2543)

2.2.1 น้ำเสียจากแหล่งชุมชน (domestic wastewater) โดยทั่วไปแล้วมาจาก 2 แหล่ง คือ

- น้ำเสียจากที่พัก น้ำเสียจากแหล่งปฏิกูล น้ำเสียที่มาจากกิจกรรมอื่นๆ เช่น การประกอบอาหาร การล้างภาชนะอุปกรณ์ การชำระร่างกาย เป็นต้น

- น้ำเสียจากสถานที่ประกอบการต่างๆ เช่น อู่ซ่อมรถ ปั๊มน้ำมัน โรงสี สงสกปรกที่เจือปนอยู่ในน้ำเสียประเภทนี้ มีทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ น้ำเสียจากแหล่งชุมชนแต่ละแห่งมีลักษณะและปริมาณของเสียที่แตกต่างกันออกไป

2.2.2 น้ำเสียจากอุตสาหกรรม (industrial wastewater) มีลักษณะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ละชนิดของโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่มาจากส่วนต่างๆ ของขบวนการอุตสาหกรรม เช่น น้ำหล่อเย็น (cool waters) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการระบายความร้อนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ น้ำหล่อเย็นมีอุณหภูมิประมาณ 40-60 องศาเซลเซียส ความร้อนนี้จัดเป็นสิ่งสกปรกอย่างหนึ่งเช่นกัน คือ ทำให้เกิดมลพิษทางความร้อน (thermal pollution) น้ำล้าง (wash waters) ได้แก่ น้ำที่เกิดจากการล้างวัตถุดิบ เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่พื้นโรงงาน อาจมีความสกปรกมาก เช่น มีคราบน้ำมัน สารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาดละลายปนอยู่ น้ำจากขบวนการผลิต (process waters) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตเป็นน้ำสกปรกค่อนข้างมาก น้ำเสียอื่นๆ (miscellaneous waters) เช่น น้ำเสียจากแหล่งน้ำเสียจากเครื่องกรองกระด้างของน้ำฯลฯ

2.2.3 น้ำเสียจากการเกษตร (agricultural wastewater) ได้แก่ น้ำเสียจากการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์ เช่น สุกร วัว ปลา และกุ้ง เป็นต้น

2.2.4 น้ำเสียที่เกิดจากการปนเปื้อน (stom sewage) ได้แก่ น้ำฝนที่ตกลงมาแล้วไหลนองไปตามพื้นดิน น้ำเสียประเภทนี้ไม่ผ่านการบำบัด สามารถลงสู่แหล่งน้ำได้เลยซึ่งสามารถจะเอาสารพิษและสิ่งปฏิกูลที่ก่อให้เกิดน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลองไปด้วย

2.3 การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ เป็นวิธีการติดตามสภาพหรือความเป็นไปได้ของแหล่งน้ำหรือแหล่งระบายน้ำ ซึ่งสมารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการเกี่ยวกับแหล่งน้ำให้มีคุณภาพเหมาะสมในการใช้สอยมากที่สุด นอกจากนั้นยังเป็นการรักษาแหล่งน้ำซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป

2.3.1 ตัวกำหนด (parameter) ที่บ่งชี้คุณภาพน้ำ

ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ จะต้องพิจารณาเลือกชนิดของดัชนีคุณภาพน้ำที่เหมาะสมทั้งนี้ขึ้นกับประเภท และวัตถุประสงค์ของการศึกษาและการนำข้อไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนขึ้นกับประเภทน้ำ เช่น แหล่งน้ำจืดผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน น้ำทะเล หรือแหล่งน้ำเสียจากกิจกรรมที่แตกต่างกัน เช่น อุตสาหกรรม เกษตรกรรม เป็นต้น ดัชนีคุณภาพน้ำโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ดัชนีที่แสดงคุณภาพน้ำทางกายภาพ (physical properties) ได้แก่ อุณหภูมิ สี กลิ่น ความขุ่น สารแขวนลอย เป็นต้น

2. ดัชนีที่แสดงคุณภาพน้ำทางเคมี (chemical properties) ได้แก่ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) เป็นต้น

3. ดัชนีที่แสดงคุณภาพน้ำทางชีวภาพ (biological properties) ได้แก่ จุลินทรีย์ประเภทต่างๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ

2.3.2 การตรวจวัดภาคสนาม (field measurement)

พารามิเตอร์ที่บ่งชี้ถึงคุณภาพบางค่าที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย จำเป็นต้องทำการตรวจวัดหรือวิเคราะห์ในสนาม ขณะทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างไม่สามารถที่จะเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้ เช่น พีเอช อุณหภูมิ และมีบางค่าที่หากสามารถทำการตรวจวัดในภาคสนามได้ก็จะทำ เช่น ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ค่าความเค็ม เป็นต้น

2.3.3 การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (laboratory measurement)

พารามิเตอร์ส่วนมากไม่สามารถวัดได้ในภาคสนามจะต้องทำการเก็บตัวอย่างน้ำนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น โลหะหนัก (heavy metals) แอมโมเนีย TKN บีโอดี ซีโอดี ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ซึ่งตัวอย่างน้ำต้องเก็บให้ถูกวิธีและจะต้องทำการรักษาตัวอย่าง (sample preservation) ให้คงลักษณะเดิมเหมือนขณะที่เก็บในภาคสนาม

ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำนั้น นอกจากจะทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่บ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องทำการสำรวจทางด้านชลศาสตร์ (hydrological survey) และลักษณะทั่วไปของลำน้ำ เช่น การวัดความเร็ว หรืออัตราการไหลของน้ำซึ่งค่าต่างๆ เหล่านี้จะมีประโยชน์ในการประเมินสถานการณ์ของคุณภาพน้ำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.4 คุณสมบัติของน้ำและคุณภาพน้ำ

คุณสมบัติของน้ำและคุณภาพน้ำขึ้นอยู่กับสารต่างๆ ที่เจือปนอยู่ในน้ำจากปริมาณคุณสมบัติหรือคุณภาพของน้ำที่เจือปนอยู่ในน้ำจากปริมาณและชนิดของสิ่งเจือปนเหล่านี้ ทำให้สามารถแบ่งคุณสมบัติของน้ำ ออกได้ 2 ประเภท คือ

2.4.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ เป็นสมบัติที่สามารถทราบได้จากประสาททั้ง 5 สารเหล่านี้สามารถกำจัดออกจากน้ำได้โดยวิธีสามัญ และมักเป็นอันตรายน้อยกว่าสารในน้ำประเภทอื่น สมบัติทางกายภาพน้ำแบ่งตามสาเหตุได้ดังนี้ (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

2.4.1.1 อุณหภูมิ (temperature) หมายถึงระดับความร้อน อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ น้ำธรรมชาติมักมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงปกติ ถ้าอุณหภูมิสูง จะทาให้ความหนาแน่นของน้ำลดลง (ตามปกติน้ำจะมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ 4°C) แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำจะทำให้หนืดมาก และมีความต้านทานน้อย นอกจากนี้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงๆ จะทำให้สารต่างๆในน้ำถูกทำลายได้ดี และทำให้การละลายออกซิเจนลดลง ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำมาก เช่นอุณหภูมิของน้ำเป็นตัวควบคุมการแพร่พันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และพืช ดังนั้นอุณหภูมิของน้ำทิ้งปล่อยลงสู่แม่น้ำลำธารสาธารณะ จึงมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ยอมให้อุณหภูมิของน้ำที่ปล่อยลงสู่ลำน้ำสาธารณะได้ไม่เกิน 40°C

2.4.1.2 ความนำไฟฟ้า (conductivity) เป็นการวัดความสามารถของน้ำในการนำไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้าจึงขึ้นกับความเข้มข้น และชนิดของไอออนที่มีอยู่ในน้ำและอุณหภูมิ ขณะที่ทำการวัดค่าการนำไฟฟ้า ที่วัดได้เป็นค่ารวมของไอออน ที่ละลายในน้ำเท่านั้น ถ้าค่าความนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแสดงว่ามีสารแตกตัวได้ในน้ำลดลง ค่าความนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นหากอุณหภูมิของน้ำเพิ่ม (อัตราการเพิ่มประมาณ 2%°C) ดังนั้นควรมีเทอร์โมมิเตอร์ที่อ่านได้ในช่วง 23-27°C และอ่านได้ละเอียด 0.1°C

2.4.1.3 ความขุ่น (turbidity) ความขุ่นหมายถึงสิ่งแขวนลอยที่กั้นทางเดินของแสงในน้ำ ความขุ่นเกิดจาก สิ่งแขวนลอยนานาชนิดที่มีขนาดแตกต่างกัน อาจเป็นพวกอินทรีย์สารอนินทรีย์สาร แพลงตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดการกระจาย (scattered) และดูดซึม (absorbed) เป็นต้น ของแสงแทนที่จะหักแหแสงผ่านไปเป็นเส้นตรง สิ่งแขวนลอย ที่เป็นความขุ่นในน้ำจะเป็นสิ่งที่จะขึ้นอยู่กับการสัมผัสของน้ำที่ไหลผ่าน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ความขุ่นเป็นลักษณะสมบัติเฉพาะของน้ำผิวดิน น้ำใต้ดินมักไม่มีความขุ่น ความขุ่นสามารถสังเกตได้ง่าย น้ำขุ่นทำให้ไม่น่าใช้ จึงเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการตัดสินใจว่า

ผู้บริโภคต้องการใช้น้ำหรือไม่และยังเป็นอุปสรรคต่อการฆ่าเชื้อโรคในการผลิตน้ำประปา เพราะเชื้อโรคอาจแฝงตัวหลบซ่อนอยู่กับความขุ่นได้ นอกจากนี้ยังทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการกรองน้ำ (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2551)

2.4.1.4 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (total solids) หมายถึง ปริมาณสารที่เหลืออยู่ในภาชนะหลังจากระเหยจากน้ำออกจากตัวอย่างน้ำจนหมด ซึ่งรวมทั้งของแข็งที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ โดยนำตัวอย่างน้ำในภาชนะไปอบที่อุณหภูมิ 103-105°C จนได้น้ำหนักคงที่ (นวลพรรณ ณ ระนอง, 2539)

2.4.1.5 ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (total dissolver solid: TDS) หมายถึง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และสามารถไหลผ่านกระดาษกรองใยแก้วเมื่อกรองเอาปริมาณสารแขวนลอยออก นำน้ำใสที่ผ่านกระดาษกรองใยแก้วไประเหยน้ำออก จะหาปริมาณสารละลายได้ (นวลพรรณ ณ ระนอง, 2539)

2.4.1.6 ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (total suspended solid: TSS) หมายถึง ปริมาณและชนิดของสารที่ละลายน้ำและที่ไม่ละลายน้ำแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของของเหลวในน้ำ บริโภคส่วนใหญ่ของสารอยู่ในรูปของเกลืออนินทรีย์ซึ่งละลายน้ำเป็นส่วนมากมีเพียงจำนวนเล็กน้อยที่อยู่ในรูปอินทรีย์สารและก๊าซที่ละลายน้ำ ค่าของแข็งทั้งหมดของน้ำบริโภคมักอยู่ระหว่าง 20-1,000 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งค่าความกระด้างของน้ำจะสูงเมื่อค่าของแข็งทั้งหมดสูง สำหรับของเหลวชนิดอื่น เช่น น้ำเสีย น้ำโสโครกต่างๆ ปริมาณของสารที่ไม่ละลายน้ำไม่ว่าจะอยู่ในรูปคอลลอยหรือเป็นชิ้นใหญ่ๆที่ห้อยแขวนอยู่จะเพิ่มขึ้นตามความสกปรกของน้ำนั้น ในกรณีของกากตะกอนส่วนใหญ่ของสารจะอยู่ในรูปที่ไม่ละลาย มีส่วนที่ละลายอยู่เพียงเล็กน้อย การหาค่าของแข็งที่ละลายและไม่ละลายน้ำทำได้โดยหาค่าของแข็งของส่วนที่ผ่านการกรองกับส่วนที่ยังไม่ได้กรอง สารที่ไม่ละลายน้ำเรียกว่า ของแข็งแขวนลอย (suspended solid หรือ suspended matter)

ปริมาณของแข็งแขวนลอยมีความสำคัญอย่างยิ่งในการควบคุมคุณภาพของแหล่งน้ำธรรมชาติ เนื่องจากสารแขวนลอยนี้จะกั้นแสงแดดที่ส่องลงมาในน้ำ ยังให้ผลการสังเคราะห์แสงของพืชในน้ำลดลง เป็นการลดปริมาณออกซิเจนในน้ำลงอีกทางหนึ่ง (กรรณิการ์ สิริสิงห, 2549)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าคุณภาพน้ำทางกายภาพในหลายพื้นที่ เช่น คลองเทพา แม่น้ำโก-ลก และแม่น้ำบางนรา (ตารางที่ 2.1) มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งบริเวณปากแม่น้ำจะมีค่าสูงกว่าบริเวณต้นน้ำ เนื่องจากน้ำบริเวณปากแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และมีการสะสมของตะกอนดินและธาตุอาหารต่างที่มากับน้ำ

ตารางที่ 2.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ

พื้นที่	ครั้งที่	พารามิเตอร์					
		อุณหภูมิน้ำ (°C)	การนำไฟฟ้า (µs/cm)	ความขุ่น (NTU)	ของแข็งทั้งหมด (mg/l)	ของแข็งละลายน้ำ (mg/l)	ของแข็งแขวนลอย (mg/l)
คลองเทพา [1] บ้านคลองประดู่	1	28.1	19.4	36	222	158.0	64.9
	2	31.1	6.9	6.63	7,249	40.9	9,200
	3	32.3	9	9.77	9,638	8,566.0	54,000
คลองเทพา [1] [1] บ้านเทพา	1	27.8	0	24.7	26,371	25,451.40	887.3
	2	31.1	0	30.9	274	216.0	18.8
	3	34.0	0	53.2	124	106.0	16
แม่น้ำโก-ลก [2] ต้นน้ำ	1	27.1	43.2	3.97	196	120.9	73.9
	2	26.5	32.2	28.5	78	52.0	25.5
	3	31.4	44.2	19.7	7,004	3,017.0	117.5
แม่น้ำโก-ลก [2] ลำน้ำ	1	29.6	40.8	12.48	92	78.5	109
	2	26.6	21.2	69.4	112	58.0	47.8
	3	30.2	46.3	10.9	122	98.7	10.7
แม่น้ำโก-ลก [2] ปากน้ำ	1	31.3	18,000	2.66	13,258	12,592.0	120.8
	2	29.2	3,736	47.7	2,294	2,250.0	30.7
	3	31.2	18,590	7.8	1,217	963.5	195.6
แม่น้ำโก-ลก [2] แม่น้ำบางนรา	1	31.0	6,280	4.4	4,861	4,540.0	113.7
	2	30.1	360	14.1	184	156.0	25.9
	3	31.1	5,010	12.7	3,212	1,063.0	199.7
แม่น้ำบางนรา [3] เทศบาลเมืองนราธิวาส	1	32.2	34,740	9.97	32,668	30,632.0	160
	2	30.3	2,207	12.5	102	69.0	28.1
	3	29.3	24,660	9	1,683	1,005.0	114.2
แม่น้ำบางนรา [3] บริเวณบ้านปิเหล็ง	1	30.8	57.9	9.69	844	7,05.5	108.5
	2	28.4	36.8	29.9	78	52.0	25.5
	3	33.5	51.4	3.4	118	88.0	19

ที่มา: สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2552

หมายเหตุ: เก็บตัวอย่างน้ำ ครั้งที่ 1 วันที่ 13,24 และ 28 กุมภาพันธ์ 2552 ครั้งที่ 2 วันที่ 14,31 และ 31 พฤษภาคม 2552 ครั้งที่ 3 วันที่ 11,19 และ19 สิงหาคม 2552

[1] พื้นที่หมู่ที่ 4 ต.ปากยาง อ.เทพา จ.สงขลา และ ต.เทพา อ.เทพา จ.สงขลา

[2] พื้นที่แม่น้ำโก-ลก

[3] พื้นที่ เทศบาลเมืองนราธิวาส ต.บางนาค อ.เมือง จ.นราธิวาส และบริเวณบ้านปิเหล็ง ต.มะรือโบออก อ.เจาะไอร้อง จ.นราธิวาส

2.4.2 คุณภาพน้ำทางเคมี

2.4.2.1 ความเค็ม (salinity) ความเค็มของน้ำ หมายถึง ปริมาณของของแข็ง หรือเกลือแร่ต่าง ๆ โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยนิยมคิดเป็นหน่วยน้ำหนักของสารดังกล่าวเป็นกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำ หรือส่วนในพัน (parts per thousand, ppt) ทั้งนี้หลังจากที่พวกเกลือ คาร์บอเนต ถูกเปลี่ยน เป็นออกไซด์ และพวกเกลือโบไมด์ และไอโอไดด์ ถูกแทนที่โดยคลอไรด์ และอินทรีย์วัตถุ ถูกออกซิไดส์ไปทั้งหมด ค่าความเค็มของน้ำ จะสัมพันธ์กับค่าคลอรินิตี้ (chlorinity) ซึ่งหมายถึงปริมาณคลอไรด์ โบรไมด์ และไอโดไดด์ ที่มีอยู่ในน้ำหนักหนึ่งกิโลกรัม คำที่มีความหมายใกล้เคียงกันอีกคำหนึ่งคือ คลอโรซิตี (chlorosity) ซึ่งหมายถึงค่าคลอรินิตี้คูณด้วยค่าความหนาแน่นของน้ำ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จากความสัมพันธ์ดังกล่าวมานี้ จึงสามารถคำนวณค่าความเค็มจากค่า คลอรินิตี ได้สมการ salinity (ppt) = 0.03+1.805 chlorinity (ppt) ความเค็มของน้ำจะมีค่าแตกต่างกันไป แล้วแต่สถานที่และประเภทของดิน สำหรับน้ำจืดมีค่าความเค็มประมาณศูนย์ส่วนน้ำทะเลมีค่าความเค็มโดยเฉลี่ยประมาณ 35 ส่วนในพัน (จิระพัฒน์ สัมมาวัฒนา, 2552)

2.4.2.2 ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) ค่าความเป็นกรดด่างของสารละลาย คือค่าลบของ Logarthm ความเข้มข้นของ H^+ (กรรณิการ์ สิริสิงห์, 2549) น้ำบริสุทธิ์จะมีค่าความเป็นกรดด่าง = 7 น้ำธรรมชาติจะมีค่าความเป็นกรดด่าง อยู่ในช่วง 4-9 น้ำบาดาลที่จะมีค่าความเป็นกรดด่างต่ำเพราะมีค่าคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่มาก และมีความสามารถในการกัดกร่อนท่อโลหะสูง ส่วนน้ำที่มีความกรดด่าง สูงมากจะเป็นอุปสรรคต่อการใช้สารเคมีตกตะกอน การฆ่าเชื้อ และการแก้ความกระด้าง ในกระบวนการทำน้ำประปา ค่าความเป็นกรดด่าง ของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมีความสำคัญต่อการบำบัดคุณภาพน้ำด้วยวิธีการทางเคมี ฟิสิกส์ และชีวภาพ จึงจำเป็นควบคุมค่าความเป็นกรดด่างของน้ำทิ้งให้อยู่ในช่วงที่กำหนด (ธงชัย พรรณสวัสดิ์และวิบูรณ์ลักษณ์ และวิสุทธิศักดิ์, 2540) ตามมาตรฐานน้ำดื่มมักกำหนดพิกัดของ ค่าความเป็นกรดด่าง ให้อยู่ในช่วง 6.5-8.5 และค่าความเป็นกรดด่างมีผลต่อสีของน้ำ (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8, 2537)

2.4.2.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆทั้งที่อาศัยอยู่บนพื้นดินและในน้ำ สิ่งมีชีวิตในน้ำได้รับออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของพืชที่ปล่อยออกซิเจนอิสระออกมาละลายอยู่ในน้ำ และจากการแพร่ของออกซิเจนจากบรรยากาศลงสู่พื้นน้ำ ออกซิเจนเป็นก๊าซที่ละลายน้ำได้น้อยมาก และไม่ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำ การละลายของออกซิเจนขึ้นอยู่กับความดัน อุณหภูมิ และปริมาณ

ของแข็งละลาย ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำธรรมชาติและน้ำเสียขึ้นอยู่กับลักษณะทางเคมี กายภาพ และกระบวนการชีวเคมีในสิ่งมีชีวิต ค่าออกซิเจนละลายมีความสำคัญใช้บอกให้ทราบได้ว่า น้ำนั้นมีความเหมาะสมเพียงใดต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และใช้ในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย และมลภาวะทางน้ำ (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2551)

2.4.2.4 ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD) การวิเคราะห์หาค่าบีโอดี เป็นการวัดความสกปรกของน้ำเสียในเทอมของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสาร อินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน การหาค่าบีโอดี เป็นกระบวนการทดสอบทางชีววิทยาเพื่อหาปริมาณค่าออกซิเจนซึ่งแบคทีเรียใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำเสียภายใต้สภาวะที่เหมือน กับที่เกิดในธรรมชาติที่สุด เพื่อที่จะให้การวิเคราะห์เป็นปริมาณวิเคราะห์ จึงทำให้แฟคเตอร์ต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่ออัตราการย่อยสลายคงที่ นั่นคือ ค่าบีโอดี มาตรฐานต้องบ่ม (incubate) ที่อุณหภูมิ 20 $\pm$ °C เป็นเวลา 5 วัน (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2551)

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าคุณภาพน้ำทางเคมีในหลายพื้นที่ เช่น คลองเทพา แม่น้ำโก-ลก และแม่น้ำบางนรา (ตารางที่ 2.2) มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีเพียงบางจุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานเพียงเล็กน้อย ค่าบีโอดีที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งถือว่าคุณภาพน้ำของคลองดังกล่าวยังมีคุณภาพที่ดีอย่างไรก็ตามหากไม่มีการป้องกันและอนุรักษ์ในอนาคตอาจมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรมได้

2.5 ภาระบีโอดี

ภาระบีโอดี (BOD Loading) หรือภาระบรรทุกสารอินทรีย์หรือปริมาณความสกปรกที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำหาได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปริมาณความสกปรกในลำน้ำสาขา ได้จากการประมวลข้อมูลหน้าตัดของลำน้ำ ข้อมูลอัตราการไหลของน้ำ และข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ค่า BOD ของมลพิษที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ (รจนา อินทรธิราช, 2550)

มลสารที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำในปริมาณต่างๆ จะถูกเจือจางโดยน้ำ เกิดกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์จะมีการใช้ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ส่งผลให้ออกซิเจนในน้ำมีปริมาณลดลงในระดับต่างๆ จนถึงระดับที่ปริมาณมลสารที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำมีปริมาณเท่าที่แหล่งน้ำสามารถรักษาคุณภาพไม่ให้คุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ทำให้แหล่งน้ำสามารถรักษาสมดุลหรือสภาพตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการฟอกตัวของแหล่งน้ำ (self purification) (รจนา อินทรธิราช, 2550)

ตารางที่ 2.2 คุณภาพน้ำทางเคมี

จุดเก็บตัวอย่าง	ครั้งที่	พารามิเตอร์			
		ความเค็ม (ppt)	พีเอช	ค่าออกซิเจนละลาย (mg/l)	บีโอดี (mg/l)
คลองเทพา [1] บ้านคลองประดู่	1	19.4	7.80	4.9	1.1
	2	6.90	6.90	5.6	1.4
	3	9.00	7.60	6.0	2.0
คลองเทพา [1] บ้านเทพา	1	0	7.40	5.3	2.5
	2	0	6.90	6.4	1.8
	3	0	7.50	6.2	2.3
แม่น้ำโก-ลก [2] ต้นน้ำ	1	0	7.15	7.8	0.9
	2	0	6.70	8.0	1.5
	3	0	6.60	6.2	0.7
แม่น้ำโก-ลก [2] ลำน้ำ	1	0	6.93	6.8	1.0
	2	0	6.60	6.8	1.1
	3	0	6.90	6.4	0.7
แม่น้ำโก-ลก [2] ปากน้ำ	1	10.60	6.50	6.7	1.7
	2	1.90	6.40	4.9	1.8
	3	109	6.20	4.4	1.2
แม่น้ำโก-ลก [2] แม่น้ำบางนรา	1	3.40	7.30	7.8	4.9
	2	0	5.60	5.4	1.9
	3	2.70	6.30	4.0	1.4
แม่น้ำบางนรา [3] เทศบาลเมืองนราธิวาส	1	21.60	7.26	7.8	2.0
	2	1.10	6.10	7.0	1.4
	3	15	6.20	6.0	1.7
แม่น้ำบางนรา [3] บริเวณบ้านปีเหล็ง	1	0	6.93	5.0	2.6
	2	0	5.8	4.8	1.1
	3	0	6.0	3.4	1.2

ที่มา: สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2552

หมายเหตุ: เก็บตัวอย่างน้ำ ครั้งที่ 1 วันที่ 13,24 และ 28 กุมภาพันธ์ 2552 ครั้งที่ 2 วันที่ 14,31 และ 31 พฤษภาคม 2552 ครั้งที่ 3 วันที่ 11,19 และ19 สิงหาคม 2552

[1] พื้นที่หมู่ที่ 4 ต.ปากยาง อ.เทพา จ.สงขลา และ ต.เทพา อ.เทพา จ.สงขลา

[2] พื้นที่แม่น้ำโก-ลก

[3]พื้นที่ เทศบาลเมืองนราธิวาส ต.บางนาค อ.เมือง จ.นราธิวาส และบริเวณบ้านปีเหล็ง ต.มะรือโบออก อ.เจาะไอร้อง จ.นราธิวาส

จากผลการวิเคราะห์ค่าความสกปรกของน้ำจากคลองสำโรง ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลาและผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในลำคลองในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ดังตาราง 2.3, 2.4 และตาราง 2.5 บ่งบอกถึงคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรมลงอาจส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำทำให้สิ่งมีชีวิตมีจำนวนลดน้อยลง เนื่องจากมีกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำมากขึ้นตามความเจริญด้านเศรษฐกิจ และประชาชนไม่ตระหนักถึงความสำคัญว่าจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจึงทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศในแหล่งน้ำในอนาคตได้

ตารางที่ 2.3 ภาระบีโอดีคลองสำโรง (ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา)

จุดเก็บ	ประชากร (คน) (พ.ศ.2550)	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./วัน)	BOD Loading (กก./วัน-คน)	
			ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
1. ปากคลองสำโรง	1,069	570	25.00	29.40
2. สะพานท่าสะอ้าน	360	192	7.14	9.00
3. สะพานแขวงการทางสงขลา	546	291	7.50	14.50
4. หลัง รพ.จิตเวชสงขลาราชนครินทร์	758	404	10.18	19.00
5. เส้นทางน้ำออกสู่ทะเลบริเวณแก้าเส้ง	480	256	5.52	11.50
6. สะพานออกเขา	263	140	4.50	2.00
7. สะพานทุ่งใหญ่	241	129	1.60	5.00
8. พานวัดเกาะถ้ำ	604	322	6.80	13.80
9. สะพานหลังโรงงานแมนเอ	278	148	0.60	5.00
รวม	4,599	2,452	68.84	109.00

ที่มา: จรัสศรี ศรีอาราม และวาสนา ชุ่มคุ้ย, 2552

ตารางที่ 2.4 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในลำคลองในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

จุดที่	จุดเก็บ	ค่าความสกปรก BOD Loading (กก./วัน-คน)
1	ปากคลองโรง	59
2	ปากคลองระโนด	114
3	ชุมชนทะเลน้อย	82
4	ปากคลองปากประ	1,692
5	ปากคลองลำปำ	685
6	ปากคลองปากพล	85
7	ปากคลองป่าบอน	394
8	ปากคลองพรุพ้อ	20
9	ปากคลองรัตภูมิ	192
10	ปากคลองบางกล่ำ	4,809
11	ปากคลองอู่ตะเภา	1,883
12	ปากคลองบางโหนด	14
13	ปากคลองพะวง	1,000
14	ปากคลองสำโรง	344
15	ปากคลองขวาง	139

ที่มา: สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16

หมายเหตุ: เก็บตัวอย่างน้ำ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547

ตารางที่ 2.5 ภาระบีโอดีพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน

จังหวัด	จำนวนประชากร[1] (คน)	จำนวน (แห่ง)		ปริมาณน้ำเสีย [2] (ลบ.ม/วัน)		ปริมาณความสกปรกที่เกิดขึ้นทั้งหมด [3] (กก.บีโอดี/วัน)		BOD Loadingที่ระบายออก [4] (กก.บีโอดี/วัน)		BOD Loading จากแหล่งกำเนิดชุมชน 5 กม.ริมแม่น้ำสายหลัก (กก.บีดี/วัน)	
		เทศบาล	อบต.	เทศบาล	อบต.	เทศบาล	อบต.	เทศบาล	อบต.	เทศบาล	อบต.
กาญจนบุรี	173,625	4	23	3,591	153,675	632	111,521	107	5,0692	-	-
นครปฐม	827,287	15	101	37,420	111,492	6,586	19,623	2,049	8,919	954	4,016
ชัยนาท	159,923	5	20	4,875	23,911	858	4208	186	1,913	68	1,193
สุพรรณบุรี	843,904	21	106	24,175	127,729	4,255	22,480	1,198	10,218	272	3,889
สมุทรสาคร	462,510	7	30	31,221	52,031	8,753	9,157	2,428	416	1,023	280
อุทัยธานี	57,524	1	11	429	9,925	76	1,747	35	794	-	-
รวม	2,524,773	53	291	101,711	478763	21,160	168,736	6003	72,952	2317	9,378

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2549

หมายเหตุ: ปริมาณน้ำเสียและความสกปรกในรูปบีโอดี ที่เกิดขึ้นจากชุมชนในระดับเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน ปี 2549

1. ข้อมูลจากกรมการปกครอง (www.dopa.go.th วันที่ 13 ธ.ค. 2550)

2. อัตราการเกิดน้ำเสีย เท่ากับ 180 ลิตรต่อคนต่อวัน(ที่มา : เกณฑ์แนะนำการออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสียและโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำของชุมชนกรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546)

3. ค่าความเข้มข้นของบีโอดี ภาคกลาง เท่ากับ 176 มิลลิกรัมต่อลิตร (ที่มา : การศึกษาเพื่อจัดลำดับความสำคัญการจัดการน้ำเสียชุมชน,สำนักนโยบายและแผนทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2538)

4. ค่าปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD loading) ที่ระบายออก แบ่งออกเป็น 2 กรณี

- กรณีที่ 1 : พื้นที่ที่มีระบบบำบัดน้ำเสีย คิดค่าความเข้มข้นของบีโอดีน้ำทิ้งเท่ากับ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
- กรณีที่ 2 : พื้นที่ที่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียและพื้นที่ที่กำลังก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียคิดค่าความเข้มข้นของบีโอดีที่น้ำเสียปลายท่อเท่ากับ 80 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.6 สภาพทั่วไปของพื้นที่คลองนาทับ

คลองนาทับเป็นคลองที่มีขนาดใหญ่และมีการใช้ประโยชน์สูงสุดคลองหนึ่ง ซึ่งรวมความยาวทั้งสิ้น 26 กิโลเมตร ส่วนที่เรียกว่าคลองนาทับนั้น มีการเรียกกันตั้งแต่ตำบลนาทับ ติดกับตำบลจะโหนงเป็นต้นไป ซึ่งเป็นแอ่งน้ำขนาดใหญ่คล้ายกับทะเลสาบ และเป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์สูงสุด นอกจากนั้นยังมีป่าชายเลนตลอดแนวชายฝั่งคลองยกเว้นที่มีการตั้งชุมชนคลองนาทับจัดเป็นแหล่งหนึ่งที่มีความสำคัญกับชาวประมงที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นและได้ใช้ประโยชน์จากคลองนาทับในการทำประมงพื้นบ้านและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบางชนิดด้วย

จากการศึกษาของไพโรจน์ พรหมนานนท์ (2514) พบว่าคลองนาทับมีสภาพเป็นคลองสายสั้นๆ ส่วนที่กว้างที่สุดไม่เกิน 250 เมตร ปากคลองเป็นร่องน้ำแคบต่อกับทะเลสาบ ในบางฤดูร่องน้ำถูกปิดกั้น เนื่องจากคลื่นลมพัดพาเอาทรายมาทับถม สภาพของคลองนาทับจึงเป็นเหมือนหนองน้ำหรือบึงขนาดใหญ่ พื้นที่ทางทิศตะวันตกของฝั่งคลองค่อนข้างต่ำมีสภาพเป็นป่าชายเลน มีต้นไม้ตามชายฝั่งแผ่ออกไปเป็นบริเวณกว้าง มีดินโคลนอ่อนสีดำ ชายฝั่งตะวันออกค่อนข้างชัน เป็นทางผ่านของร่องน้ำ มีความลึก 4-6 เมตร บางตอนของร่องน้ำเป็นดินดาน บางตอนเป็นหิน และบางตอนก็เป็นดินโคลน

ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน แต่อากาศไม่ร้อนจัดเนื่องจากอิทธิผลของทะเลมี 2 ฤดู คือฤดูร้อน และฤดูฝน ลักษณะภูมิอากาศทำให้น้ำมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำได้ สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบติดชายฝั่งทะเลอ่าวไทยสลับเนินเขามีลำคลองไหลผ่านสามารถออกสู่ทะเลอ่าวไทยได้ โดยมีขอบเขตติดกับพื้นที่ดังนี้

ทิศเหนือ จดทะเลฝั่งอ่าวไทย

ทิศใต้ จดตำบลจะโหนง อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

ทิศตะวันออก จดบ้านท่ายาง บ้านท่าคลอง บ้านนาเสมียน และบ้านคลองทิ้ง อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

ทิศตะวันตก จดบ้านปากบาง บ้านใต้ บ้านท่าวัด บ้านเต่าอิฐ และบ้านท่าโพสถ์ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา