

# การนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้ประโยชน์

น.อ. สบสุข ลีละบุตร  
อาจารย์ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

น้ำเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งมวล ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์แก่สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ หากจะกล่าวถึงความหมายในทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึงของเหลวที่เกิดจากการรวมตัวกันของก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนในภาวะที่เหมาะสม และความหมายโดยรวมทั่วไปนั้น น้ำคือสิ่งที่เรานำมาดื่มกิน ชำระล้างร่างกาย ใช้ในการเพาะปลูก การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การคมนาคมทางน้ำ เป็นต้น

หากทรัพยากรน้ำในที่นี่หมายถึงน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินในธรรมชาติที่ผ่านขบวนการผลิตทำให้มีความบริสุทธิ์สะอาดหรือที่เรียกว่าน้ำประปา แล้วนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคตามแหล่งชุมชน อาคาร บ้านเรือน ตลอดจนสถานที่ราชการต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานในกองทัพเรือ ซึ่งในปัจจุบันโรงเรียนนายเรือได้รับงบประมาณค่าใช้จ่ายยอดสาธารณูปโภคในวงเงินอันจำกัด จากสถิติการใช้น้ำประปาของโรงเรียนนายเรือในปีงบประมาณ ๒๕๔๗ ที่ผ่านมามีคิดเป็นวงเงิน ๒,๐๕๖,๘๖๖.๘๔ บาท<sup>๑</sup> โดยใช้น้ำประปาเฉลี่ยเดือนละประมาณ ๑๐,๐๘๒ ลูกบาศก์เมตร ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วนำไปใช้ในการอุปโภคและบริโภค อันได้แก่น้ำที่ใช้ตามอาคารต่าง ๆ โรงกรองน้ำ โรงอาหาร สโมสร โรงพยาบาล และบ้านพักข้าราชการ รวมถึงการนำไปรดสนามหญ้าและต้นไม้ภายในบริเวณโรงเรียนนายเรือ ผลจากการที่โรงเรียนนายเรือได้รับงบประมาณอันจำกัดนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด

หากจะมองในเชิงการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว การใช้น้ำประปาให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นมิได้หลากหลายรูปแบบวิธีการ แต่ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะในด้านคุณภาพของน้ำประปาที่ผ่านการใช้งานตามอาคารต่าง ๆ แล้วเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยเฉพาะการนำน้ำมารดสนามหญ้าหรือต้นไม้ภายในบริเวณโรงเรียนนายเรือ จากการสำรวจรวบรวมข้อมูลและประมาณการพบว่า น้ำทิ้งตามอาคารต่าง ๆ ในแต่ละวันโดยเฉลี่ยมีปริมาณ ๒๕๐-๓๐๐ ลูกบาศก์เมตร<sup>๒</sup> ส่วนใหญ่จะไหลลงไปที่บ่อโรงสูบน้ำ มีทั้งหมดสามจุดด้วยกันคือ โรงสูบน้ำที่ ๑ ตั้งอยู่บริเวณติดกับบ้านพักผู้บัญชาการโรงเรียนนายเรือ โรงสูบน้ำที่ ๒ อยู่ระหว่างอาคารเรียน ๓ และกองเครื่องช่วยการศึกษา ฝ่ายบริการ โรงเรียนนายเรือ โรงสูบน้ำที่ ๓ อยู่บริเวณข้างสนามรักบี้ด้านทิศเหนือของโรงเรียนนายเรือ

<sup>๑</sup> คุรยละเอียดใน บันทึกข้อความ บก.ร.ร.นร. (ส่งกำลังบำรุง) ต่อ กบ.๙ เลขรับ ๔๑๓/๔๘ ลง ๒ พ.ค.๔๘ เรื่อง รายงานผลการดำเนินการตามมาตรการการประหยัดพลังงานของกองทัพเรือ ประจำปี ๒๕๔๗

<sup>๒</sup> การคำนวณน้ำทิ้งของ กทม. โดยใช้แฟกเตอร์ ๐.๘๕ คูณปริมาณการใช้น้ำในแต่ละวัน

ในการนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้ประโยชน์นั้น ควรมีคุณภาพน้ำที่เหมาะสมแก่การนำมารดต้นไม้ หรือ เกษตรกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พุทธศักราช ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สำหรับการเกษตร ควรมีค่า BOD ไม่เกิน 2 mg/l ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง ๕.๐-๙.๐ และค่าคลอไรด์ สำหรับพืชทั่วไปที่ไม่ทนน้ำเค็มไม่เกิน 300 mg/l<sup>๑</sup>

เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพน้ำทิ้งจากอาคารต่าง ๆ ซึ่งได้ทำการเก็บตัวอย่างและส่งไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง ที่ กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือสามารถสรุปผลในประเด็นสำคัญได้ดังนี้

#### ผลการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ วศ.ทร.

รายการวิเคราะห์	เกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง	ผลการวิเคราะห์					หมายเหตุ
		โรงสูบน้ำที่ ๑	โรงสูบน้ำที่ ๒	โรงสูบน้ำที่ ๓	อาคารนอน ๒	อาคารนอน ๓	
pH	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๕.๐-๙.๐	๙.๒	
BOD	max ๒๐ ppm	๒๗	๓.๖	๒๒.๕	๗๕	๔๕	เกณฑ์ยอมรับได้ Max ๖๐ ppm
Oil & Grease	max ๒๐ ppm	< ๒๐	< ๒๐	< ๒๐	๐.๑	.๐๗	
ไนโตรเจน	max ๓๕ ppm	< ๓๕	< ๓๕	< ๓๕	๗.๕	๗.๐	
ซัลไฟด์	max ๑.๐ ppm	< ๑.๐	< ๑.๐	< ๑.๐	๐.๖๖	๑.๕๔	เกณฑ์ยอมรับได้ Max ๓ ppm
คลอไรด์	max ๓๐๐ ppm	๑๕๕	๔๖๐๘	๑๔๓๑	๖๐	๖๐	กรมควบคุมมลพิษ

แหล่งที่มา : กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ

#### การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ ยกเว้น อาคารนอน ๓

ค่า BOD<sup>๒</sup> ตามเกณฑ์คุณภาพน้ำทิ้งจากอาคาร โดยทั่วไปควรมีค่าไม่เกิน ๒๐ mg/l

<sup>๑</sup> แหล่งข้อมูล จากกลุ่มงานตะกอนดินควบคุมคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

<sup>๒</sup> ค่า BOD หมายถึงปริมาณออกซิเจนที่เชื้อจุลินทรีย์นำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำในช่วงเวลาที่กำหนด โดยปกติใช้เวลา ๕ วันเป็นเกณฑ์ในการทดสอบ

โรงสูบน้ำที่ ๒ มีค่าอยู่ในเกณฑ์คือ 3.6 mg/l ซึ่งโรงสูบน้ำที่ ๑ โรงสูบน้ำที่ ๓ และอาคารนอน ๓ เกินเกณฑ์เล็กน้อย ส่วนอาคารนอน ๒ เกินเกณฑ์ยอมรับได้

ค่า น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) อยู่ในเกณฑ์กำหนด

ค่าไนโตรเจน อยู่ในเกณฑ์กำหนด

ค่าซัลไฟด์ อยู่ในเกณฑ์กำหนดยกเว้น อาคารนอน๓ แต่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ค่าคลอไรด์ (Cl) โรงสูบน้ำที่ ๒ และโรงสูบน้ำที่ ๓ มีการปนเปื้อนปริมาณคลอไรด์ซึ่งมีค่าประมาณ 4,608 mg/l และ 1,431 mg/l ตามลำดับ ส่วนโรงสูบน้ำที่ ๑ อาคารนอน ๒ และอาคารนอน ๓ อยู่ในเกณฑ์กำหนดไม่เกิน 300 mg /l

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BOD และค่าคลอไรด์ (Cl) จะเห็นได้ว่าบ่อโรงสูบน้ำที่ ๒ มีค่า BOD ต่ำ (3.6 mg/l ) แต่ค่าคลอไรด์สูงมาก คือ 4,608 mg/l

### การอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบนั้นทำให้ทราบได้ว่า คุณภาพน้ำทิ้งที่เหมาะสมอาจนำมาใช้รดน้ำต้นไม้ ได้นั้น ควรเป็นน้ำทิ้งจากโรงสูบน้ำที่ ๑ ซึ่งมีค่าคลอไรด์ ต่ำกว่าเกณฑ์ยอมรับได้ของกรมควบคุมมลพิษ คือไม่ควรเกิน 300 mg /l แต่ค่า BOD สูงกว่าเกณฑ์กำหนดคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเกษตรกรรมซึ่งมีค่าไม่ควรเกิน 2 mg/l แต่สามารถลดค่า BOD ได้โดยการบำบัดน้ำโดยใช้เทคนิคง่าย ๆ และต้นทุนต่ำกว่าการทำการบำบัดค่าคลอไรด์ในโรงสูบน้ำที่ ๒ และโรงสูบน้ำที่ ๓ เนื่องจากต้นหญ้าในสนามจัดเป็นพืชทั่วไป สามารถทนความเค็มได้ไม่เกิน 300 mg/l ฉะนั้นแนวโน้มที่จะเป็นไปได้ในการนำน้ำทิ้งจากอาคารมาใช้รดต้นไม้คือ น้ำทิ้งจากบ่อโรงสูบน้ำที่ ๑ อาคารนอน ๒ และ ๓

โรงสูบน้ำที่ ๒ และโรงสูบน้ำที่ ๓ มีการปนเปื้อนปริมาณคลอไรด์จริง ซึ่งมีค่าประมาณ 4,608 mg/l และ 1,431 mg/l ตามลำดับเนื่องจากสภาพบ่อโรงสูบน้ำมีอายุการใช้งานมานานราว ๒๐ ปี<sup>๑</sup> จึงมีความเป็นไปได้ที่อาจมีการรั่วซึมของน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาเข้ามาภายในบ่อทำให้ปริมาณคลอไรด์มีค่าสูงมากเนื่องมาจากปริมาณคลอไรด์หรือค่าความเค็ม (salinity) ของน้ำมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ จึงทำให้จุลินทรีย์ที่ดึงเอาออกซิเจนมาใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำมีจำนวนลดน้อยลง ซึ่งทำให้ผลการทดสอบค่า BOD ต่ำกว่าโรงสูบน้ำอื่น ๆ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือความเค็มของน้ำทำให้เชื้อจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ จึงมีผลต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำนั่นเอง ซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน เกิดกลิ่นหรือเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งคุณภาพน้ำใช้จากอาคารนอน ๓ ยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ โดยผ่านขบวนการปรับ

<sup>๑</sup> แหล่งข้อมูลจาก กองบริการ โรงเรียนนายเรือ

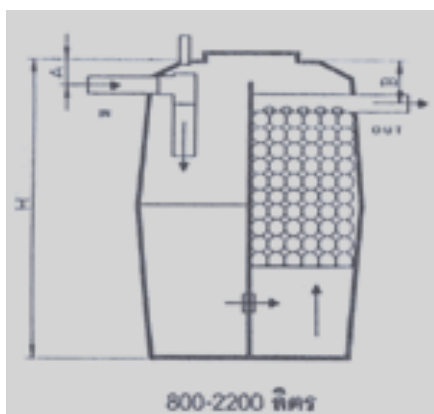
สภาพน้ำให้เป็นกลาง หรือเพิ่มก๊าซออกซิเจนลงในน้ำ

### ข้อเสนอแนะในการนำน้ำทิ้งจากอาคารกลับมาใช้ประโยชน์

น้ำทิ้งจากกลุ่มอาคารนอน ๒ และอาคารนอน ๓ ของนักเรียนนายเรือซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำมากพอที่จะนำมาบำบัดในเบื้องต้นและเก็บสำรองไว้ใช้ประโยชน์ในการรดสนามหญ้าหรือต้นไม้ได้

หากพิจารณาตามเกณฑ์คุณภาพน้ำสำหรับทำการเกษตรแล้วค่า BOD ไม่ควรเกิน 2 mg/l แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอน ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (จากอุจจาระสัตว์เลือดอุ่น) มีค่าไม่เกิน ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอน ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร ซึ่งสามารถลดค่า BOD ให้ลดต่ำลงได้โดยการใช้เครื่องกลเติมอากาศเพื่อเพิ่มค่าออกซิเจนลงในน้ำ ควบคู่กับการเติมน้ำสกัดชีวภาพ ซึ่งสามารถทำจากเศษพืชผักผลไม้ จากโรงอาหารนำมาทำการหมักตามขั้นตอน สามารถนำมาใช้บำบัดน้ำเสียได้ และยังสามารถผสมฉีดพ่นต้นไม้กับโรคพืชและแมลงมารบกวนได้อีกด้วย หรือซื้อหัวเชื้อจุลินทรีย์ตามท้องตลาด(ราคาประมาณลิตรละ ๗๐ บาท)มาผสมกับกากน้ำตาลและน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด<sup>๑</sup> แล้วนำมาบำบัดน้ำเสียได้อีกวิธีหนึ่งซึ่งเสียค่าใช้จ่ายน้ำสกัดชีวภาพเพียงเล็กน้อยประมาณ ๐.๔ บาทต่อน้ำเสีย ๑ ลูกบาศก์เมตร<sup>๒</sup>

หรือใช้ถังบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ(Anaerobic) เพื่อลดการใช้พลังงานจากเครื่องกลเติมอากาศ ทั้งนี้จะใช้เชื้อจุลินทรีย์พวกที่ไม่ใช้อากาศในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ การออกแบบภายในถังบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนคือ ส่วนเกราะและส่วนกรอง



รูปที่ ๑ ถังบำบัดแบบไร้อากาศ



รูปที่ ๒ ตัวกลางทำจากพลาสติก

<sup>๑</sup> สูตรขยายหัวเชื้อจุลินทรีย์ หัวเชื้อ : กากน้ำตาล : น้ำ เท่ากับ ๑:๑:๑๘ ลิตร

<sup>๒</sup> อัตราส่วนผสม น้ำสกัดชีวภาพ : น้ำเสีย เท่ากับ ๑:๑๐,๐๐๐ ลิตร

ส่วนกระเพาะทำหน้าที่รับน้ำเสียเข้ามาตอนแรก มีการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ปะปนมากับน้ำเสียโดยใช้เม็ดแบคทีเรียและเกิดการตกตะกอนทำให้สภาพน้ำใสขึ้น น้ำส่วนนี้จะไหลต่อไปยังส่วนกรองซึ่งมีตัวกลาง (media) ทำจากพลาสติกรูปร่างต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ให้เม็ดแบคทีเรียเกาะ เพื่อทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ส่วนที่เหลือ ฉะนั้นโอกาสที่เชื้อแบคทีเรียจะหลุดออกมาจากถังมีน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณที่อยู่ภายในถังบำบัด ทั้งนี้ระบบดังกล่าวจะต้องควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่างให้อยู่ในเกณฑ์กำหนดตลอดระยะเวลาการบำบัด เพื่อมิให้เกิดกลิ่นเหม็นจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำของเชื้อแบคทีเรีย น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วสามารถทิ้งลงสู่สาธารณะหรือนำไปไว้ในถังเก็บเพื่อใช้งานต่อไป



รูปที่ ๓ ลักษณะเม็ดแบคทีเรียที่เกาะอยู่กับตัวกลาง

### บทสรุป

การนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่จะได้รับประโยชน์โดยตรง คือ สามารถประหยัดงบประมาณรายจ่าย ค่าน้ำประปาและลดจำนวนการใช้น้ำประปาลง สามารถนำมารดสนามหญ้าหรือต้นไม้ ส่วนตะกอนที่ได้จากถังบำบัดสามารถนำมาตากแห้งทำเป็นปุ๋ยสำหรับใส่ต้นไม้ หรือขายในราคาถูกเพื่อเป็นสวัสดิการแก่ข้าราชการได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งนับได้ว่าเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและประหยัด

---

### เอกสารอ้างอิง

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๘ (พ.ศ.๒๕๓๕) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน