บทที่ 2

ปริมาณและคุณภาพของน้ำใช้

น้ำใช้ภายในมหาวิทยาลัยในปัจจุบันได้มาจากโรงประปาใหม่และเก่าของมหาวิทยาลัย โดยทั้งสองใช้น้ำดิบที่ผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำดิบ

แหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการดำรงชีวิตของมนุษย์โลกนี้แบ่งออกได้เป็น 3 แหล่งใหญ่ๆ คือ

- แหล่งน้ำบรรยากาศ ได้แก่ ฝน ลูกเห็บ น้ำค้าง เป็นต้น
- แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร หนอง เป็นต้น
- แหล่งน้ำใต้ดิน ได้แก่ บ่อบาดาล บ่อเจาะ บ่อน้ำลึก เป็นต้น

ซึ่งในปัจจุบันแหล่งน้ำที่ใช้ผลิตน้ำประปามากที่สุดคือ แหล่งน้ำผิวดิน และเป็นแหล่งน้ำที่มีมากและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดหาและการบำรุงรักษามากนัก สำหรับแหล่งน้ำที่นำมาใช้ผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวรได้จาก

1. สระน้ำข้างโรงประปาเก่า
2. อ่างเก็บน้ำ ความจุ 300,000 ลูกบาศก์เมตร
3. คลองส่งน้ำชลประทาน ทำการสูบน้ำโดยเครื่องสูบขนาด 50 HP ซึ่งจะทำการสูบ 5 ครั้ง / สัปดาห์

2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้น้ำ

2.1.1 สภาพอากาศ

2.1.2 ลักษณะการใช้น้ำ

2.1.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.1.4 คุณภาพของน้ำประปา

2.1.5 ราคาของน้ำประปา

2.2 การประเมินปริมาณน้ำใช้

ประเมินอัตราการใช้น้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งการประเมินในครั้งนี้ ใช้ข้อมูลของจำนวนนิสิต เพราะว่าอัตราการใช้น้ำจะขึ้นอยู่กับจำนวนนิสิต เป็นสำคัญ โดยจะใช้ข้อมูลอัตราการใช้น้ำประปาดังนี้

ตารางที่ 2.2 อัตราการใช้น้ำประปาของหน่วยต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยนเรศวร

ประเภท	หน่วย	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/หน่วย/วัน)
อาคารเรียน	คน	60
หอพัก	คน	150
โรงพยาบาล	เตียง	950

ที่มา : ข้อมูลจากฝ่ายอาคารสถานที่ และวิศวกรรมประปา

ตารางที่ 2.3 แสดงผลการคำนวณอัตราการใช้น้ำ ในมหาวิทยาลัยนเรศวร ปี พ.ศ. 2535 - 2544

ปีการศึกษา	จำนวนนิสิต (คน)	อัตราการใช้น้ำ ลบ.ม./วัน
2535	1,422	85.3
2536	1,582	95.0
2537	1,964	117.8
2538	2,734	164.0
2539	4,047	244.4
2540	5,304	318.2
2541	6,647	457.6
2542	7,959	622.4
2543	9,231	907.5
2544	9,699	1433.5

2.3 คุณภาพของน้ำดื่มและน้ำใช้

เนื่องจากน้ำเป็นสิ่งจำเป็นอันสำคัยอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งจากการศึกษาการใช้น้ำของมหาวิทยาลัยนเรศวรต้องการน้ำที่มีคุณภาพดีและคุณภาพของน้ำจะขึ้นอยู่กับสารต่าง ๆ ที่เจือปนอยู่ในน้ำซึ่งจะสามารถแบ่งได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.3.1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์หรือทางกายภาพ(Physical Properties)จะเป็นคุณสมบัติที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่ก็สามารถดมกลิ่น ชิมรสได้ เช่น สี กลิ่น รส

2.3.2 คุณสมบัติทางเคมี (Chemical Properties)

2.3.3 คุณสมบัติทางชีวภาพ(Biological Properties) เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวกับเชื้อบักเตรี(Bacteriological Properties) และจุลินทรีย์ (Micro – Organism) ต่าง ๆ

2.3.1 คุณสมบัติทาการภาพหรือทางฟิสิกส์ (Physical Properties)

เป็นคุณสมบัติของน้ำที่สามารถจะทราบได้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ และสามารถที่จะกำจัดออกได้โดยวิธีง่ายๆ กว่าคุณสมบัติด้านอื่น

2.3.1.1 **สี (Color)** สีที่เกิดขึ้นในน้ำโดยทั่วไปจะมีสาเหตุใหญ่ ๆ 2 ประการคือ

2.3.1.1 เกิดจากการสลายตัวของพวกสารอินทรีย์ (Organic matter) ต่าง สีของน้ำที่เกิดจากต้นหญ้า ใบไม้เน่าเปื่อยนั้น โดยมากมักจะเป็นสีน้ำตาลปนเหลือง หรือสีน้ำชา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งปนเปื้อนที่ลอยอยู่ในน้ำ ซึ่งจะเรียกว่า สีปรากฏ (Apparent Color)

2.3.1.2 เกิดจากน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste) หรือจากฟาร์มต่างๆ จะละลายเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำและมีสีตามน้ำทิ้งนั้น ซึ่งเรียกว่า สีจริง (True Color)

2.3.1.2 **กลิ่นและรส (Odour and Taste)** กลิ่นและรสที่เกิดขึ้นมีสาเหตุต่างๆ ดังนี้

2.3.1.2.1 ก๊าซต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น CO_2 H_2S เป็นต้น

2.3.1.2.2 แร่ธาตุต่างๆ เช่น พวกเกลือคลอร์ไรด์ เหล็ก คลอรีน เป็นต้น

2.3.1.2.3 พวกจุลินทรีย์ต่างๆ ทั้งที่ตายแล้วและยังมีชีวิตอยู่

2.3.1.2.4 พวกสารอินทรีย์ต่างๆ เช่นสาหร่าย ปลา เป็นต้น

สำหรับกลิ่นและรสน้ำประปาโดยมากมักจะเกิดจากคลอรีนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค

2.3.1.3 **อุณหภูมิ (Temperature)**

อุณหภูมิของน้ำมีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตน้ำประปาคือการทำปฏิกิริยาระหว่างสารเคมีกับน้ำดิบจะมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ เช่น ถ้าอุณหภูมิของน้ำต่ำ ความต้องการสารเคมี (สารส้ม) ในการผลิตน้ำประปาจะมากขึ้น แต่ความต้องการปริมาณคลอรีนจะน้อยกว่าน้ำอุ่น ส่วนประสิทธิภาพในการลิตน้ำประปานั้นจะต่ำกว่าน้ำอุ่น

2.3.1.4 ความขุ่น (Turbidity)

ความขุ่นของน้ำเกิดจากตะกอนแขวนลอยต่างๆ ที่ลอยอยู่ในน้ำ ทำให้น้ำดูไม่ใส สะอาดไม่น่าใช้ พวกสารตะกอนแขวนลอยเป็นได้ทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์และพวกจุลินทรีย์ต่างๆ ความขุ่นของน้ำมีความสำคัญมากต่อน้ำประปาดังนี้

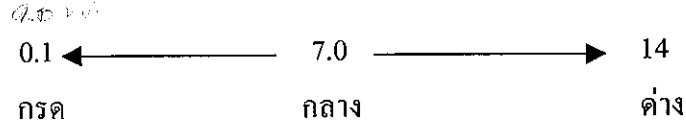
1. ทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยทั่วไป
2. มีสภาพไม่น่าใช้
3. การควบคุมระบบการผลิตน้ำประปาเป็นไปได้ยากขึ้น
4. ทำให้ประสิทธิภาพของคลอรีนลดลง
5. ตะกอนแขวนลอยที่ลอยอยู่ในน้ำ ซึ่งโดยมากเป็นสารอินทรีย์ที่ทำปฏิกิริยากับคลอรีนทำให้เกิดสาร Trihalomethanesซึ่งจะก่อให้เกิดมะเร็งในร่างการของมนุษย์
6. อาจเป็นตัวพาหรือเก็บสะสมสารพิษอันตรายต่างๆ เช่นโลหะหนักต่าง ๆ

2.3.2 คุณสมบัติทางเคมี (Chemical Properties)

คุณสมบัติทางเคมีเป็นคุณสมบัติที่ไม่สามรถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือสัมผัสอื่นๆ ได้ คุณสมบัติที่สำคัญได้แก่

2.3.2.1 **pH**

pH ค่าความเป็นกรดหรือด่างในน้ำ โดนมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 14 โดย pH เท่ากับ 0 หมายถึงน้ำมีสภาพเป็นกรดมากๆ และ pH เท่ากับ 14 หมายถึงมีสภาพเป็นด่างมาก ซึ่งสามารถเขียนดังแผนผังได้ดังนี้



2.3.2.2 **ความกระด้าง (Hardness)**

ความกระด้างของน้ำเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเข้มข้นของแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ฯลฯ ซึ่งจะอยู่ในรูปของเกลือไบคาร์บอเนต และน้ำที่มีความกระด้างจะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

1. ทำให้เกิดตะกรันในหม้อน้ำ เครื่องทำความร้อน ท่อน้ำร้อน ฯลฯ
2. เกิดตะกอนแข็งเกาะติดผิววัสดุ
3. ทำให้การซักฟอกไม่มีฟอง ฟองสบู่เกิดยาก
4. ถ้าเป็นน้ำดื่มจะมีรสไม่ปรกติ
5. อาจจะทำให้เป็นนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ
6. เกิดสีเหลืองติดบนเสื้อผ้า
7. ทำให้ผักต่าง ๆ เหนียวขึ้น

ความกระด้างของน้ำแบ่งได้ 2 ชนิดคือ

1. ความกระด้างชั่วคราว เกิดจาก Ca^{++}และMg^{++}ไปรวกกับไอออนลบที่เป็นพวก Alkalinity
2. ความกระด้างถาวร เกิดจาก Ca^{++}และMg^{++}ไปรวกกับไอออนลบที่เป็นพวก SO_4^{-2} Cl^- และ NO_3^-

ตารางที่ 2.1 ระดับความกระด้างของน้ำ

ประเภทของน้ำ	ระดับความกระด้าง (มก./ลิตร ของ$CaCO_3$)
น้ำอ่อน	0 –40
น้ำกระด้างพอประมาณ	40 – 100
น้ำกระด้าง	100 –300
น้ำกระด้างมาก	300-500
น้ำกระด้างมากมาก	>500
น้ำดื่มของการประปานครหลวง	ห้ามเกิน 300
น้ำใช้ที่ครอบครัวทั่วไปพอใจ	75 –100

2.3.2.3 **คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)**

คลอรีนที่เติมลงในน้ำจะอยู่ในรูปของ HOCL ซึ่งการเติมคลอรีนนี้เพื่อฆ่าเชื้อโรค หลังจากที่เติมคลอรีนลงไปในน้ำประปาจะทำให้คลอรีนทำปฏิกิริยากับสารต่าง ๆ ในน้ำจนกระทั่งหมดสิ้นจะเหลือคลอรีนที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยากับสารใดๆ ที่เหลืออยู่เรียกว่าคลอรีนอิสระ เพื่อสามารถฆ่าเชื้อโรคที่ปนเปื้อนลงไปในน้ำประปาระหว่างการส่งจ่ายน้ำประปาออกจากโรงผลิตน้ำประปาถึงผู้บริโภค โดยทั่วไปได้กำหนดไว้ว่าคลอรีนอิสระควรมีอยู่ในน้ำประปาที่ก๊อกน้ำอย่างต่ำ 0.2 – 0.5 มก. /ลิตร

2.3.3 คุณสมบัติทางชีวภาพ (Biological Properties)

คุณสมบัติทางชีวภาพที่เกี่ยวของกับน้ำประปา ได้แก่เชื้อจุลชีพต่างๆ ที่อาจมีปะปนมากับน้ำประปา ซึ่งอาจจะมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องนำตัวอย่างน้ำประปาตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ ในการวิเคราะห์นี้หาเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มของ Coliform เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ว่าน้ำ มีคุณภาพในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่

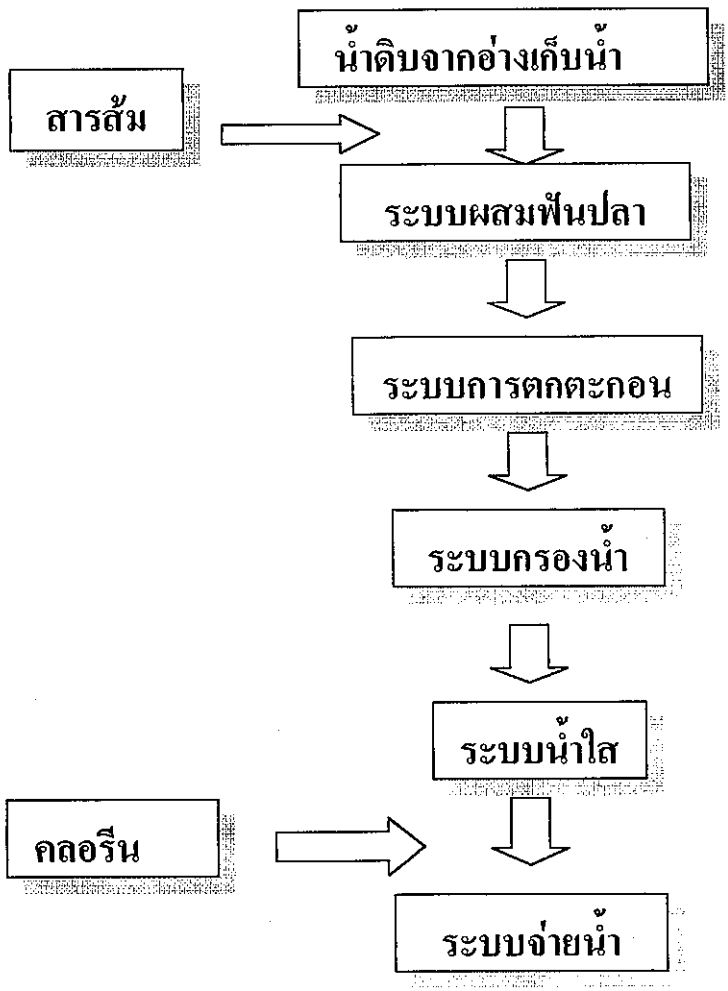
2.4 ระบบน้ำประปามหาวิทยาลัยนเรศวร

มหาวิทยาลัยนเรศวร ส่วนหนองอ้อ มีพื้นที่ทั้งหมด 1,284 ไร่ประกอบด้วย อาคารสำนักงาน คณะ หอพักนิสิต นักศึกษา จำนวนมาก มหาวิทยาลัยจึงจำเป็นต้องมีระบบสาธารณูปโภค คือ ระบบน้ำประปา ระบบน้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวร เริ่มดำเนินการเมื่อปี พ.ศ.2534 โดยอาศัยน้ำดิบจากคลองชลประทาน ในระยะแรกๆ มีท่อรับน้ำดิบโดยการสูบด้วยเครื่องสูบน้ำขนาด 25 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง จากคลองชลประทานเข้าสู่อาคารโรงผลิตน้ำประปา 1 สร้างถังจ่ายน้ำขนาดความจุ 2,500 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้เพียงพอต่อการใช้ ซึ่งขณะนั้นยังมีอาคารสิ่งก่อสร้างและประชากรไม่มาก ในปัจจุบัน จำนวนประชากรและอาคารสิ่งก่อสร้างต่างๆเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นผลให้น้ำประปาที่ผลิตจากอาคารโรงผลิตน้ำประปา 1 มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ทำให้ต้องมีการขยายกำลังการผลิต โดยการสร้างอาคารโรงผลิตน้ำประปา 2 สร้างถังจ่ายน้ำขนาดความจุ 5,000 ลูกบาศก์เมตร และอ่างเก็บน้ำในมหาวิทยาลัยซึ่งมีพื้นที่รับน้ำ 1 ตารางกิโลเมตร ขนาดความจุประมาณ 300,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ทางด้านหลังมหาวิทยาลัยโดยดำเนินการเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2539 ทำให้สามารถจ่ายน้ำให้แก่ผู้ใช้ได้อย่างพอเพียง

2.5 ระบบการผลิตน้ำประปา

กระบวนการผลิตน้ำประปาจากน้ำดิบนั้นเริ่มต้นจากการสูบน้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำขนาดความจุ 300,000 ลูกบาศก์เมตร โดยใช้เครื่องสูบน้ำขนาด 2,500 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง จำนวน 2 เครื่อง สูบน้ำดังกล่าวเข้าระบบผสมสารส้ม และระบบตกตะกอน เพื่อให้ตกตะกอนแล้วจึงปล่อยเข้าสู่ระบบกรองน้ำ ในขณะที่ปล่อยน้ำสู่ระบบน้ำใสก็จะมีการผสมคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนเข้าสู่ถังเก็บน้ำดีขนาด 5,000 ลูกบาศก์เมตร และเข้าสู่ระบบจ่ายน้ำต่อไป ขั้นตอนดังกล่าวแสดงอยู่ในแผนภูมินี้

2.6 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวร



2.7 ระบบการจ่ายน้ำประปา

ระบบการจ่ายน้ำ ดำเนินการโดยจ่ายน้ำไปตามท่อด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ เครื่องจ่ายน้ำด้วยไฟฟ้า ขนาด 25 แรงม้า โดยจ่ายตรงไปตามคณะต่างๆ อาคาร สำนักงาน หอพักนิสิต อีกส่วนหนึ่งจ่ายตรงขึ้นแท้งเก็บน้ำขนาดความจุ 2,500 ลูกบาศก์เมตร

อัตราการจ่ายน้ำประปา จ่ายตรง โดยใช้เครื่องจ่ายน้ำด้วยไฟฟ้า 2,500 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง (12,500 ลูกบาศก์เมตร/วัน)

ระบบการจ่ายน้ำประปา ส่งไปตามท่อส่งน้ำขนาดต่างๆ ดังนี้

1. ท่อขนาด 12 นิ้ว ลักษณะ เป็นท่อซีเมนต์ใยหิน
2. ท่อขนาด 8 นิ้ว ลักษณะ เป็นท่อซีเมนต์ใยหิน
3. ท่อขนาด 6 นิ้ว ลักษณะ เป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี
4. ท่อขนาด 4 นิ้ว ลักษณะ เป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี, PVC
5. ท่อขนาด 2 นิ้ว ลักษณะ เป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี, PVC
6. ท่อขนาด 1 นิ้ว ลักษณะ เป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี, PVC

ระบบการจ่ายน้ำประปา จ่ายตรงไปตามคณะต่างๆ ในปัจจุบัน

1. อาคารมิ่งขวัญ
2. อาคารเรียนรวมคณะวิทยาศาสตร์
3. อาคารเรียนรวมคณะเภสัชศาสตร์
4. อาคารเรียนรวมคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
5. อาคารสำนักหอสมุด
6. อาคารโภชนาการ
7. อาคารหอพักนิสิต
8. อาคารที่พักอาจารย์และข้าราชการ
9. บ้านพักข้าราชการ
10. กลุ่มอาคารปฏิบัติการเฉพาะทาง (คณะเกษตรศาสตร์ฯ)
11. กลุ่มอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์
12. สนามกีฬากลางแจ้ง
13. สถานีวิทยุ

ในระยะแผน 8 มหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2540 – พ.ศ. 2544) มีอาคารเพิ่มขึ้นอีกจำนวนมาก ระบบน้ำประปาต้องจ่ายน้ำประปาไปยังอาคารต่างๆ ดังนี้

1.) อาคารวิทยาศาสตร์การแพทย์
2.) อาคารศูนย์วิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ
3.) อาคารคณะพยาบาลศาสตร์
4.) อาคารคณะทันตแพทย์ศาสตร์
5.) อาคารคณะสหเวชศาสตร์
6.) อาคารหอพักอาจารย์แพทย์ศาสตร์และพยาบาลศาสตร์
7.) อาคารเทคโนโลยีและการสื่อสาร
8.) อาคารเอนกประสงค์
9.) สระว่ายน้ำ
10.) หอประชุม
11.) อาคารคณะสถาปัตยศาสตร์
12.) กลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์
13.) อาคารกิจกรรมนิสิต

2.8 อัตราการผลิตน้ำประปา

การผลิตน้ำประปา ผลิตได้จากอ่างเก็บน้ำขนาด 300,000 ลูกบาศก์เมตร โดยใช้เครื่องสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 2,500 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ

อัตราการผลิตน้ำประปา ควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติ 5 ชั่วโมง/วัน เท่ากับ 12,500 ลูกบาศก์เมตร/วัน

2.9 ระบบการผลิตและการกรองน้ำประปา

ในการผลิตน้ำประปา ต้องใช้สารส้มเพื่อให้น้ำดิบตกตะกอนและใช้สารคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคและแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำ ดังนั้น จึงต้องมีอัตราส่วนในการใช้ เพื่อผลิตน้ำประปาที่มีคุณภาพอัตราส่วนเป็นดังนี้

คิดเป็นอัตราส่วนลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

1.) สารส้ม	8	กิโลกรัม	ต่อน้ำดิบ	2,500	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง
2.) สารคลอรีน	1.3	กิโลกรัม	ต่อน้ำดิบ	2,500	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

คิดเป็นอัตราส่วนลูกบาศก์เมตร/วัน

1.) สารส้ม	40	กิโลกรัม	ต่อน้ำดิบ	12,500	ลูกบาศก์เมตร/วัน
2.) สารคลอรีน	6.5	กิโลกรัม	ต่อน้ำดิบ	12,500	ลูกบาศก์เมตร/วัน

อัตราการใช้น้ำอาจเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับการใช้น้ำมากหรือน้อยและในช่วงเวลาปิดภาคเรียน อัตราการใช้น้ำจะมากกว่าช่วงปิดภาคเรียน

2.10 ระบบการทำความสะอาดถังน้ำประปา

การทำความสะอาดถังน้ำประปา 1 เดือนต่อ 1 ครั้ง

- ล้างหน้าทรายทุกวัน
- ล้างกรองน้ำทิ้งทุกวัน

ขั้นตอนระบบการทำความสะอาดถังน้ำประปา ต้องใช้น้ำประปาในการล้างทำความสะอาดประมาณ 2,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน

2.11 ระบบคุณภาพมาตราฐานของน้ำประปาในมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยได้ดำเนินการนำน้ำประปาที่ผลิตได้ไปทดสอบคุณภาพของน้ำที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพิษณุโลก เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำให้อยู่ในเกณฑ์มาตราฐาน เพื่อให้ผู้บริโภคได้ใช้น้ำประปาที่มหาวิทยาลัยได้อย่างมั่นใจและมีคุณภาพ

2.12 การตรวจสอบน้ำประปา

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของน้ำประปาภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการตรวจวิเคราะห์โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำจากจุดต่างๆ ทั่วมหาวิทยาลัยมาทำการตรวจวิเคราะห์ในห้องทดลองของคณะวิทยาศาสตร์โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 10 ตัวอย่างซึ่งมีรายละเอียดตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างดังนี้

1. สระน้ำใกล้โรงสูบน้ำประปาเก่า
2. อ่างเก็บน้ำ
3. ถังน้ำใสน้ำยังไม่ได้เติมคลอรีน
4. ถังน้ำดีหลังเติมคลอรีน
5. ก๊อกน้ำประปาบ้านพักอาจารย์
6. ก๊อกน้ำคณะเภสัชศาสตร์
7. ก๊อกน้ำประตู 4 หลังกองกิจการนิสิต
8. ก๊อกน้ำอาคารคณะวิทยาศาสตร์
9. ก๊อกน้ำหอพักนักศึกษา
10. สำนักหอสมุด

รายงายการวิเคราะห์คุณภาพน้ำปะปา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ชื่อแหล่งน้ำ น้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวร (ส่วนหนองอ้อ)

วันที่เก็บ 16 พฤศจิกายน 2541 ส่งวันที่ 16 พฤศจิกายน 2541 เวลา 15.30 น.

พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์	หน่วย	ผลการตรวจวิเคราะห์										เกณฑ์คุณภาพน้ำดื่มของWHO (2527)
		ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	ตัวอย่างที่ 5	ตัวอย่างที่ 6	ตัวอย่างที่ 7	ตัวอย่างที่ 8	ตัวอย่างที่ 9	ตัวอย่างที่ 10	
ความเป็นกรดเบส (pH)	มก./ล	7.16	7.89	7.06	7.53	7.15	7.10	6.08	7.38	7.10	7.39	6.5-8.5
ความกระด้าง(Hardness)	มก./ล	188	168	183	174	174	188	170	175	187	182	500
ปริมาณสารละลายทั้งหมดที่เหลือจากการระเหย (Total Dissolved Solid)	มก./ล	72	68	91	79	73	67	62	62	70	69	1000
สารแขวนลอย (Suspended Solid)	มก./ล	144	144	136	158	144	124	140	144	150	142	<=150
เหล็ก	มก./ล	0.06	N	0.20	N	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.04	0.30
แมงกานิส	มก./ล	N	N	0.07	N	N	N	N	N	0.10	N	0.10
ทองแดง	มก./ล	N	N	N	N	N	N	N	1.10	N	1.20	1.00
สังกะสี	มก./ล	0.15	0.13	0.18	0.09	0.20	0.12	0.56	0.53	0.09	0.36	5.00
ตะกั่ว	มก./ล	0.15	0.07	N	0.11	0.14	0.09	0.11	0.10	0.49	0.14	0.05
โครเมียม	มก./ล	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0.05
ซัลเฟต	มก./ล	5.5	9.0	23.5	25.8	22.0	22.5	22.8	23.5	23.5	22.6	400
คลอไรด์	มก./ล	5.9	2.5	3.5	4.0	5.0	3.5	3.5	4.0	4.0	4.5	250

หมายเหตุ

N หมายถึง มีค่าน้อยมากตรวจวัดไม่ได้

ตัวอย่างที่ 1 (WS_1) คือ สระน้ำใกล้โรงสูบเก่า

ตัวอย่างที่ 2 (WS_2) คือ อ่างเก็บน้ำ (โรงสูบใหม่)

ตัวอย่างที่ 3 (WS_3) คือ ถังน้ำใสยังไม่ได้เติมคลอรีน

ตัวอย่างที่ 4 (WS_4) คือ ถังน้ำดีหลังเติมคลอรีน

ตัวอย่างที่ 5 (WS_5) คือ ก๊อกน้ำบ้านพักอาจารย์

ตัวอย่างที่ 6 (WS_6) คือ ก๊อกน้ำอาคารเภสัช

ตัวอย่างที่ 7 (WS_7) คือ ก๊อกน้ำประตู 4 หลังกองกิจการนิสิต

ตัวอย่างที่ 8 (WS_8) คือ ก๊อกน้ำอาคารวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างที่ 9 (WS_9) คือ ก๊อกน้ำหอพักนักศึกษา

ตัวอย่างที่ 10 (WS_{10}) คือ สำนักหอสมุด

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาของมหาวิทยาลัยนเรศวรนั้นโดยรวมแล้วผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มของ WHO ที่ได้กำหนดไว้ แต่จะมีน้ำประปาบางแหล่งที่ผลการตรวจวิเคราะห์ ตะกั่วและทองแดงมีค่าเกินมาตรฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะการเก็บตัวอย่างน้ำไม่ถูกต้องหรืออาจเกิดจากการปนเปื้อนจากท่อส่งน้ำนั้นๆก็ได้ ดังนั้นควรเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำอีกครั้ง