

## การประกันคุณภาพน้ำประปาในเขตพญาไท แม้นศรี และทุ่งมหาเมฆ Quality Assurance of Tap Water in The Areas of Phayathai, Maensri and Tungmahamek

ชมัพร อมะลัษเฐียร  
สุวรรณี อีรภาพธรรมกุล  
ปิยมาศ รอดมา  
ทิพวรรณ นิ่งน้อย  
ทัศนีย์ จุฬามรกต

Chamaiporn Amaratsathian  
Suvannee Teerapapthamkul  
Piyamas Rodma  
Tipawan Ningnoi  
Tasane Chulamorakot

กองอาหาร  
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์  
ถนนติวานนท์ นนทบุรี 1100

Division of Food  
Department of Medical Sciences  
Tiwanond Road, Nonthaburi 1100

บทคัดย่อ ปัจจุบัน ประชาชนในกรุงเทพมหานครนิยมซื้อน้ำบริโภคบรรจุขวดมาดื่มแทนการดื่มน้ำประปา มากขึ้น เพราะขาดความเชื่อมั่นในคุณภาพน้ำประปาว่าจะใช้ดื่มได้อย่างปลอดภัย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ การประปานครหลวง และกรุงเทพมหานคร ได้จัดทำ “โครงการน้ำประปาทุกที่ที่คุณภาพดีดื่มได้” โดยใช้ หลักการการประกันคุณภาพ ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อประเมินคุณภาพระบบจ่ายน้ำ คุณภาพ ของน้ำในขบวนการผลิต และติดตามเฝ้าระวังคุณภาพน้ำสู่ผู้บริโภค ได้ดำเนินการในเขตน้ำประปาพญาไท แม้นศรี และทุ่งมหาเมฆ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2539 - เมษายน 2541 ได้เก็บตัวอย่างน้ำประปาทั้งหมด 725 ตัวอย่าง จากเขตพญาไท 242 ตัวอย่าง เขตแม้นศรี 267 ตัวอย่าง และเขตทุ่งมหาเมฆ 216 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์ คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา โดยในระหว่างการดำเนินโครงการ เมื่อพบว่าน้ำจากจุด เก็บตัวอย่างใด ๆ ไม่ได้มาตรฐานจะแจ้งการประปานครหลวงให้ทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วติดตามเก็บตัวอย่าง วิเคราะห์ซ้ำจนได้มาตรฐาน 3 ครั้ง ติดต่อกัน พบว่ามีการปรับปรุงระบบจ่ายน้ำ 36 ครั้ง ปรับปรุงคุณภาพน้ำใน ขบวนการผลิต 4 ครั้ง จนในที่สุดน้ำประปาในเขตทั้ง 3 ดังกล่าว มีคุณภาพได้มาตรฐานสม่ำเสมอ สามารถ ประกาศได้ว่า เป็นเขตน้ำประปาคุณภาพดีดื่มได้ เมื่อวันที่ 5 มิ.ย. 2540 สำหรับเขตพญาไท และเมื่อวันที่ 27 เม.ย. 2541 สำหรับเขตแม้นศรี และทุ่งมหาเมฆ หลังจากมีการประกาศเขตแล้วได้มีการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อ ตรวจสอบติดตามคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

**ABSTRACT** The number of the people in Bangkok who prefer bottled drinking water to tap water are increasing because they are not convinced about the quality and safety of tap water. Therefore the project “Safe Tap Water for Drinking Purpose” was set up under cooperation of the Department of Medical Sciences, the Metropolitan Water Works and the Bangkok Metropolitan Administration. The performance of the project in evaluating and improving the quality of water from production through distribution to the public was based on the quality assurance system. During April 2539–October 2541, 725 samples of tap water from the area of Phayathai (242 samples), Maensri (267 samples) and Tungmahamek (216 samples) were collected. The analysis using physical, chemical and microbiological methods were performed. The results of not conform to the standard were promptly informed to the producer for immediate corrective action following by monitoring until the results fall within the standard 3 times uninterruptedly, then the corresponding area was declared as the area where tap water was safe for drinking. During the implementation of this project, there were 36 improvements in the distribution system, 4 improvements in the production system. Phayathai was declared on 5 June 1997 and Maensri and Tungmahamek were declared on 27 April 1998. After the declaration the monitoring was conducted to assure the quality of water.

**Key Words :** water quality, tap water, drinking water.

### บทนำ

เนื่องจากสภาพเร่งรีบและสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิต ทำให้น้ำบริโภคบรรจุขวดเป็นเสมือนอาหารที่สำคัญของประชาชนทั่วไปต้องซื้อบริโภค เพราะสะดวกและรวดเร็ว และบางคนถึงกับใช้น้ำบริโภคบรรจุขวดมาปรุงอาหาร ซึ่งทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นทั้ง ๆ ที่รัฐได้เสียค่าใช้จ่ายในปริมาณสูงในการให้บริการน้ำประปาแก่ประชาชนอย่างทั่วถึง น้ำบริโภคบรรจุขวดนอกจากมีราคาแพงแล้วยังมีปัญหาในเรื่องคุณภาพ จากรายงานประจำปี 2538 ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่าน้ำบริโภคบรรจุขวดร้อยละ 17.9 มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของกระทรวงสาธารณสุข นอกจากนี้ยังใช้ภาชนะพลาสติกซึ่งก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจาก

เป็นขยะที่กำจัดยาก สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคให้ความไว้วางใจในคุณภาพของน้ำบริโภคบรรจุขวดมากกว่าน้ำประปา เพราะผู้บริโภคขาดความเชื่อมั่นในความปลอดภัยของน้ำประปา ทั้งๆ ที่น้ำประปาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง น้ำประปาในกรุงเทพมหานคร ได้รับการควบคุมดูแลคุณภาพจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด เช่น การประปานครหลวง (กปน.) และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งได้ทำการตรวจเฝ้าระวังอย่างสม่ำเสมอ

ด้วยเหตุนี้เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนว่าน้ำประปาสะอาดและใช้ดื่มได้อย่างปลอดภัย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ การประปานครหลวง (กปน.) และกรุงเทพมหานคร (กทม.) จึงได้ร่วมกันจัดทำโครงการการนำประปาทุกที่

คุณภาพที่ดีได้ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งเป็นเขตจ่ายน้ำของ กปน. โดยการนำหลักการประกันคุณภาพมาพัฒนาระบบการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา นั่นคือ กปน. เป็นผู้ผลิตน้ำประปาโดยมีการควบคุมคุณภาพน้ำที่ผลิตด้วยตนเอง กทม. เป็นตัวแทนผู้บริโภคในการเก็บตัวอย่างส่งตรวจ และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นผู้ตรวจวิเคราะห์ และแจ้งผู้ผลิต (กปน.) ให้ปรับปรุงจุดที่คุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานเมื่อกปน. แก้ไขได้ตามมาตรฐานทุกจุดเก็บตัวอย่าง จึงประกาศเป็นเขตน้ำประปาที่ดีได้ผ่านสื่อต่าง ๆ ขอบข่ายของการดำเนินโครงการนี้คือเขตจ่ายน้ำพญาไท แม้นศรี และทุ่งมหาเมฆคาดว่าจะสามารถประกาศให้พื้นที่เป้าหมายทั้ง 3 เขต เป็นเขตน้ำประปาที่ดีได้ ซึ่งจะทำให้ประชาชนมีความเชื่อมั่นในคุณภาพของน้ำประปามากขึ้น

### วัสดุและวิธีการ

การวางแผนประสานงานและจัดทำคู่มือมาตรฐาน

กำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น หน่วยงานและกิจกรรม ที่รับผิดชอบ ผู้ประสานงาน กลุ่มคนชอบเขตการดำเนินการ วิธีดำเนินการ วิธีการตรวจสอบ กำหนดเกณฑ์คุณภาพน้ำในการประกาศเขตน้ำประปาที่ดีและจัดทำคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงาน (SOPs) ของวิธีการเก็บรักษาและนำส่งตัวอย่างน้ำประปา วิธีการจัดการตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ การรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ และวิธีตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาทั้งทางเคมีและจุลชีววิทยา การดำเนินการ

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างการประปานครหลวงเป็นผู้สำรวจจุดเก็บตัวอย่าง จัดทำแผนที่การแบ่งเขตและให้รหัสของจุดเก็บ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นผู้กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง โดยพิจารณาจากแผนที่การแบ่งเขต จุดกำหนดเป็นน้ำปลายท่อผ่านมิเตอร์ ของบ้านพักอาศัยที่ไม่ผ่านปั้มน้ำหรือบ่อบักน้ำ

จำนวนจุดที่สุ่ม ใช้ข้อมูลสถิติประชากรผู้ใช้น้ำของ กปน. เป็นฐานข้อมูลสำหรับคำนวณจำนวนตัวอย่างได้กำหนดจุดเก็บ 1 จุด ต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งเป็นเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก (WHO, 1984) จำนวนจุดเก็บตัวอย่าง คือ เขตพญาไท 45 จุด เขตแม้นศรี 48 จุด และเขตทุ่งมหาเมฆ 38 จุด สำหรับการประเมินคุณภาพของน้ำที่ผ่านขบวนการผลิตนั้นจุดเก็บตัวอย่างคือ บ่อบัก โรงผลิต หรือสถานีสูบน้ำ หรือ โรงผลิตน้ำเสริม

การเก็บตัวอย่าง โดยเก็บน้ำจากจุดที่กำหนดคือปลายท่อเพื่อประเมินคุณภาพระบบการจ่ายน้ำเก็บตัวอย่างละ 1 ลิตร จุดละ 3 ครั้ง และดำเนินการเก็บทุก 2 สัปดาห์ แต่ละจุดจะต้องได้คุณภาพติดต่อกันทั้ง 3 ครั้ง หลังจากนั้นมีการตรวจติดตาม ในแต่ละเขตที่ได้ประกาศเป็นเขตน้ำประปาที่ดี จะสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำร้อยละ 10 ของจำนวนจุดเก็บทั้งหมดในแต่ละเขตและทำอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ ได้เก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบักโรงผลิตหรือสถานีสูบน้ำหรือโรงผลิตน้ำเสริมเพื่อประเมินคุณภาพของน้ำที่ผ่านขบวนการผลิตเดือนละครั้ง โดยเก็บตัวอย่างละ 1.25 ลิตร

การตรวจวิเคราะห์

ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมีในภาคสนาม (ณ จุดที่เก็บ) วัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) คลอรีนตกค้าง (residual chlorine) และอุณหภูมิ โดยเจ้าหน้าที่จากกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการเก็บตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้วัดได้มีการปรับเทียบทุกครั้งก่อนใช้งาน และผู้ที่ทำการวิเคราะห์ได้ผ่านการฝึกอบรมแล้ว

น้ำจากปลายท่อ ณ จุดจ่ายน้ำ ผ่านมิเตอร์ตรวจคุณภาพโดยใช้เกณฑ์ WHO ทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ความขุ่น โดยใช้เครื่อง Turbidimeter ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้ pH meter และเหล็กโดยวิธี Atomic absorption spec-

trometry และทางจุลชีววิทยา ได้แก่ Coliforms และ *E.coli* โดยใช้วิธี Multiple tube fermentation technique (MPN) ตัวอย่างจุดใดไม่ได้มาตรฐานทางจุลชีววิทยา เมื่อเก็บตรวจซ้ำจะตรวจเชื้อโรคอาหารเป็นพิษเพิ่ม ได้แก่ *Salmonellae*, *S. aureus*, *C. perfringens* และ *V. cholerae*. โดยใช้วิธี Membrane filter technique

น้ำจากบ่อพักสถานีสูบน้ำหรือโรงผลิตน้ำจะตรวจวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งทั้งหมด โดยวิธี Gravimetric method เหล็ก และตะกั่ว โดยวิธี Atomic absorption spectrometry

การประเมินผลและการรายงานผลการวิเคราะห์

ในการประเมินผลการวิเคราะห์ คณะอนุกรรมการด้านวิชาการของโครงการได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพ โดยได้พิจารณาจากค่าเกณฑ์ของ WHO สำหรับน้ำบริโภค (WHO, 1984 และ 1993) และจากการยอมรับของผู้บริโภคเรื่องกลิ่นและรสคลอรีน

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยกองอาหารแจ้งผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งทางภาคสนามและห้องปฏิบัติการ แก่ผู้ว่าการประปานครหลวงและผู้ว่ากรุงเทพมหานคร หากผลวิเคราะห์น้ำ ณ จุดใดไม่ได้มาตรฐาน จะแจ้งผู้อำนวยการกองควบคุมคุณภาพน้ำประปา กปน. ทันทีทางโทรสาร เพื่อให้หาสาเหตุและสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ทันที เมื่อ กปน. ได้ปรับปรุงระบบและแก้ไขคุณภาพน้ำ เจ้าหน้าที่จากกองอาหาร และ กปน. จะร่วมกันไปเก็บตัวอย่างจุดที่ไม่ได้มาตรฐานมาวิเคราะห์ซ้ำ 3 ครั้ง และเมื่อทุกจุดของเขตนั้นๆ มีผลการวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ติดต่อกัน 3 ครั้ง จึงประกาศให้เป็นเขตน้ำประปาดีมีได้

## ผล

การจัดทำคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานในโครงการ ได้จัดทำคู่มือมาตรฐาน 5 ฉบับ เพื่อใช้ในโครงการนี้ ได้แก่ คู่มือปฏิบัติงานโครงการน้ำประปาทุกที่คุณภาพดีมีได้ SOP วิธีการเก็บรักษาและนำส่งตัวอย่างน้ำประปา SOP วิธีการจัดการตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ และข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ในโครงการ น้ำประปาทุกที่คุณภาพดีมีได้ SOP Determination of iron in potable water by atomic absorption และ SOP วิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาทางจุลชีววิทยา ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำ

ผลการสำรวจคุณภาพน้ำประปาในเขตพญาไท เขตแมนศรี และเขตทุ่งมหาเมฆมีดังนี้

### เขตพญาไท

ผลการวิเคราะห์น้ำจากแหล่งผลิต

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเดือนละ ครั้งจำนวน 17 ครั้ง พบว่า ไม่ได้มาตรฐาน 3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 17.6 เนื่องจากคลอรีนตกค้างต่ำ ซึ่งได้แจ้งให้ กปน. ทราบในทันทีและ กปน. ได้ทำการแก้ไข ปรับปรุงคุณภาพจนได้มาตรฐานตามเกณฑ์

ผลการวิเคราะห์น้ำจากปลายท่อ

ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจำนวน 45 จุด ในแต่ละจุด 3 ครั้งรวม 135 ตัวอย่าง พบว่า ครั้งที่ 1 คุณภาพน้ำได้มาตรฐานทุกจุด คิดเป็นร้อยละ 100 ครั้งที่ 2 และ 3 คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน รวม 2 จุด 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.2 รายการวิเคราะห์ที่ไม่ได้มาตรฐานซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำหรือระบบการจ่ายน้ำคือความขุ่นและเหล็ก (ตารางที่ 1) หลังจากแก้ไขและปรับปรุงระบบการจ่ายน้ำที่คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน ได้วิเคราะห์น้ำจุดที่มีปัญหาซ้ำ จนผลการวิเคราะห์ได้มาตรฐานติดต่อกัน 3 ครั้ง จึง ประกาศเป็นเขตน้ำประปาดีมีได้ เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2540 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข, 2540)

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจคุณภาพน้ำประปาจากปลายท่อ สำนักงานประปาสาขาพญาไท จำนวน 45 จุด (45 × 3 = 135 ตัวอย่าง)

ครั้งที่	ผลการตรวจวิเคราะห์		ทางกายภาพ		ทางจุลินทรีย์			
	ได้มาตรฐาน	ไม่ได้มาตรฐาน	ไม่ได้มาตรฐาน	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน	ไม่ได้มาตรฐาน	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน		
	(ตัวอย่าง)	(ตัวอย่าง)	(ตัวอย่าง)	ความขุ่น เหล็ก	(ตัวอย่าง)	MPN Coliforms	E.coli	
1	45 (100%)	-	-	-	-	-	-	-
2	44 (97.8%)	1 (2.2%)	1 (2.23%)	1	-	-	-	-
3	44 (97.8%)	1 (2.2%)	1 (2.2%)	1	1	-	-	-
รวม	133 (98.5%)	2 (1.5%)	2 (1.5%)	2	1	-	-	-
จุด	43	2	2					

**ผลการตรวจติดตาม**

คุณภาพของน้ำจากปลายท่อของเขตพญาไท จำนวน 60 ตัวอย่าง หลังจากการประกาศเป็นเขตน้ำประปาดื่มได้ ไม่เข้ามาตรฐาน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.7 เนื่องจาก คลอรีนตกค้าง ปริมาณ เหล็ก และคุณภาพทางจุลชีววิทยาไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งได้แจ้งให้กปน. ทราบในทันทีและ กปน. ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพจนได้มาตรฐานตามเกณฑ์

**เขตแมนศรี**

ผลการวิเคราะห์น้ำจากแหล่งผลิต จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเดือนละ 1 ครั้งจำนวน 23 ครั้งพบว่า ไม่ได้มาตรฐาน 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4.4 เนื่องจากปริมาณเหล็กสูง ซึ่งได้แจ้งให้ กปน. ทราบในทันทีและกปน. ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพจนได้มาตรฐานตามเกณฑ์

**ผลการวิเคราะห์น้ำจากปลายท่อ**

ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจำนวน 48 จุด ในแต่ละจุด 4 ครั้งรวม 192 ตัวอย่าง ผลการสำรวจคุณภาพน้ำ พบว่าน้ำมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน รวม 11 จุด 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.2, 6.2, 4.2 และ 10.4 ตามลำดับ รายการวิเคราะห์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ได้แก่ ความขุ่น คลอรีนตกค้าง และคุณภาพทางจุลชีววิทยา (ตารางที่ 2) หลังจากแก้ไขและปรับปรุงระบบการจ่ายน้ำที่คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน ได้วิเคราะห์น้ำจุดที่มีปัญหาซ้ำ จนผลการวิเคราะห์ได้มาตรฐานติดต่อกัน 3 ครั้ง ประกาศเขตน้ำประปาดื่มได้ เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2541(ประกาศกระทรวงสาธารณสุข, 2541)

ตารางที่ 2 ผลการสำรวจคุณภาพน้ำประปาจากปลายท่อ สำนักงานประปาสาขาแมนศรี จำนวน 48 จุด (48 × 4 = 192 ตัวอย่าง)

ครั้งที่	ผลการตรวจวิเคราะห์		ทางกายภาพ			ทางจุลินทรีย์		
	ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน ความขุ่น	ไม่ได้มาตรฐาน Res Cl <sub>2</sub>	ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน MPN Coliforms	E.coli
1	45 (93.8%)	3 (6.2%)	-	-	-	3 (6.2%)	3	2
2	45 (93.8%)	3 (6.2%)	1 (2.1%)	1	-	2 (4.2%)	2	-
3	46 (95.8%)	2 (4.2%)	1 (2.1%)	1	-	1 (2.1%)	1	-
4	43 (89.6%)	5 (10.4%)	4 (8.3%)	-	4	1 (-2.10%)	1	-
รวม	179 (93.2%)	13 (6.8%)	6 (3.1%)	2	4	7 (3.6%)	7	2
จุด	37	11	4			7		

#### การตรวจติดตาม

##### ผลการตรวจติดตาม

คุณภาพของน้ำจากปลายท่อของเขตแมนศรี จำนวน 15 ตัวอย่างหลังประกาศเป็นเขตน้ำประปาดื่มได้ พบว่าไม่เข้ามาตรฐาน 1 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 6.7 สาเหตุที่ไม่เข้ามาตรฐาน เนื่องจากคุณภาพทางจุลชีววิทยาไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งได้แจ้งให้กปน. ทราบในทันที และกปน. ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพจนได้มาตรฐานตามเกณฑ์

##### เขตทุ่งมหาเมฆ

##### ผลการวิเคราะห์น้ำจากแหล่งผลิต

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 10 ครั้งพบว่าได้มาตรฐาน ทุกครั้ง

#### ผลการวิเคราะห์น้ำจากปลายท่อ

สำรวจคุณภาพน้ำ จำนวน 38 จุด จุดละ 3 ครั้ง รวม 114 ตัวอย่าง พบคุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน รวม 19 จุด 33 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 21.1, 39.5 และ 26.3 ตามลำดับ รายการวิเคราะห์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง คลอรีนตกค้าง ความขุ่น และคุณภาพทางจุลชีววิทยา (ตารางที่ 3) หลังจากแก้ไขและปรับปรุงระบบการจ่ายน้ำที่คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน ได้วิเคราะห์น้ำจุดที่มีปัญหาซ้ำ จนผลการวิเคราะห์ได้มาตรฐานติดต่อกัน 3 ครั้ง ประกาศเขตน้ำประปาดื่มได้ เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2541 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข, 2541).

ตารางที่ 3 ผลการสำรวจคุณภาพน้ำประปาจากปลายท่อ สำนักงานประปาสาขาทุ่งมหาเมฆ จำนวน 38 จุด (38 × 3 = 114 ตัวอย่าง)

ครั้งที่	ผลการตรวจวิเคราะห์			ทางกายภาพ			ทางจุลินทรีย์		
	ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน pH	Res Cl <sub>2</sub>	ความขุ่น	ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน MPN Coliforms E.coli	
1	30 (78.9%)	8 (21.1%)	8 (21.1%)	-	8	-	-	-	-
2	23 (60.5%)	15 (39.5%)	15 (39.5%)	1	15	-	2 (5.3%)	2	-
3	28 (73.7%)	10 (26.3%)	9 (23.7%)	-	8	1	1 (2.6%)	1	-
รวม	81 (71.1 %)	33 (28.9%)	32 (28.1%)	1	31	1	3 (2.6%)	3	-
จุด	19	19	19	19			3		

**การตรวจติดตาม**

ผลการตรวจติดตาม (Monitoring) คุณภาพของน้ำจากปลายท่อของเขตทุ่งมหาเมฆ จำนวน 23 ตัวอย่างหลังประกาศเป็นเขตน้ำประปาดื่มได้ พบว่าไม่เข้ามาตรฐาน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17.4 สาเหตุที่ไม่เข้ามาตรฐาน เนื่องจากคลอรีนตกค้าง และคุณภาพทางจุลชีววิทยาไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งได้แจ้งให้ กปน. ทราบในทันทีและ กปน. ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพจนได้มาตรฐานตามเกณฑ์

**วิจารณ์**

ในการดำเนินการ ได้เลือกเขตจ่ายน้ำพญาไท แม้นศรี และทุ่งมหาเมฆ เป็นพื้นที่เป้าหมายของโครงการ เพราะเป็นเขตที่มีแรงดันน้ำเพียงพอที่ผู้ใช้ น้ำไม่จำเป็นต้องใช้ปั๊มน้ำซึ่งเป็นเงื่อนไขที่กำหนดไว้ และมีความสะดวกต่อการติดตามแก้ปัญหาได้ทันทีในกรณีที่คุณภาพน้ำไม่ได้มาตรฐาน

สำหรับเขตแม้นศรี ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละจุด 4 ครั้ง ในขณะที่เขตอื่นวิเคราะห์

3 ครั้ง เนื่องจากระบบเส้นท่อเก่าการปรับปรุงคุณภาพน้ำจากการวิเคราะห์ครั้งที่ 1 ใช้เวลามาก ระยะเวลาเก็บซ้ำไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของแผนการเก็บตัวอย่าง จึงจำเป็นต้องเก็บซ้ำเป็น 4 ครั้ง

การดำเนินโครงการนี้ ได้นำระบบการประกันคุณภาพมาใช้มีประสิทธิภาพ เมื่อพบว่าคุณภาพของน้ำที่จุดหนึ่งจุดใดมีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด กองอาหารได้แจ้งต่อกปน. เพื่อแก้ไขการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างอย่างมีแบบแผน ทำให้ กปน. สามารถตรวจสอบและค้นหาได้ง่ายถึงจุดที่มีปัญหาและสาเหตุของปัญหา ทำให้การแก้ไขและปรับปรุงทำได้ทันที การตรวจติดตามซ้ำหลายครั้งทำให้การควบคุมคุณภาพ เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้การจัดทำคู่มือ การบันทึกการปฏิบัติงานและการรายงานผลตามระบบประกันคุณภาพ ทำให้สามารถทวนสอบกลับได้ง่ายเมื่อจำเป็น

ระบบน้ำประปาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นระบบใหญ่และสร้างมานาน ทำให้ระบบเส้นท่อแตกและชำรุดในจุดต่างๆ ส่งผลให้

คุณภาพน้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน การที่จะปรับปรุงระบบท่อของการประปาใหม่ทั้งหมดเป็นเรื่องยุ่งยากส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินกิจการต่างๆของผู้ใช้น้ำ และจะต้องใช้งบประมาณสูง โครงการนี้ช่วยแก้ปัญหาให้กับ กปน. ในระดับหนึ่ง นั่นคือเมื่อจุดใดที่ผลการวิเคราะห์ไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากการชำรุดของท่อก็สามารถค้นหาได้รวดเร็วและปรับปรุงแก้ไขระบบท่อนในส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นรูปธรรมทันที

คุณภาพของน้ำประปาที่ปลายท่อ ที่ไม่ได้มาตรฐานส่วนใหญ่เป็นเพราะค่าคลอรีนตกค้างไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด โดยพบเป็นร้อยละ 80.7 ของสาเหตุทั้งหมดของการไม่ได้มาตรฐาน (เกณฑ์กำหนดค่าคลอรีนตกค้างสำหรับโครงการนี้อยู่ในช่วง 0.2 – 1.5 ppm (รายงานการประชุมคณะกรรมการด้านวิชาการ, 2540) ซึ่งเป็นช่วงที่การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพและไม่มีการคลอรีนจนยอมรับไม่ได้) เนื่องจากจุดเติมคลอรีนที่โรงผลิตห่างจากปลายท่อมาก ทำให้ปริมาณคลอรีนที่ปลายท่อคลาดเคลื่อนจากที่ประเมินไว้ เพราะคลอรีนที่ปลายท่อนอกจากจะขึ้นกับปริมาณที่เติม ณ จุดผลิต และระยะทางของท่อส่งน้ำแล้ว ยังขึ้นกับปริมาณน้ำและแรงดันของน้ำในท่อด้วย ทำให้การเติมคลอรีนมีความยุ่งยาก ซึ่งอาจมีผลให้น้ำที่ปลายท่อมีปริมาณคลอรีนสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด ถ้าสูงกว่าก็จะทำให้น้ำมีกลิ่นไม่น่าดื่ม ถ้าต่ำกว่าก็จะฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ไม่ได้ผล หรืออาจทำให้น้ำประปามีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ใหม่ โดยเฉพาะเชื้อ *E. coli* ซึ่งจะไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังนั้นการผลิตน้ำประปาและการเติมคลอรีนจึงต้องมีการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ น้ำประปาที่ปลายท่อ มีความปลอดภัยจากเชื้อโรค และในขณะที่เดียวกันก็ไม่มีกลิ่นคลอรีนจนยอมรับไม่ได้ อย่างไรก็ตามจากผลการวิเคราะห์ พบว่าในบางกรณี (3.6% และ 2.6% ในเขต แม่นศรี และทุ่งมหาเมฆ ตามลำดับ) ถึงแม้ว่าปริมาณคลอรีนอยู่ในช่วงที่กำหนด แต่คุณภาพทาง

จุลชีววิทยาไม่ผ่าน เมื่อมีการตรวจสอบพบว่าสาเหตุจากระบบท่อมีปัญหา เช่น ท่อชำรุดเสียหาย มีการซ่อมท่อ

สาเหตุอื่นๆที่ทำให้ น้ำประปาไม่ได้มาตรฐาน ได้แก่ ความขุ่นและเหล็กสูงกว่าค่าที่กำหนด ซึ่งมีสาเหตุมาจากการชำรุดของท่อ หรือการเกิดสนิมเหล็กภายในท่อเก่า การแก้ไขสามารถทำได้โดยการซ่อมท่อระบายตะกอน และปล่อยน้ำออก

สำหรับน้ำจากโรงผลิตหรือบ่อกัก การปรับปรุงคุณภาพน้ำไม่มีปัญหายุ่งยากมากนัก เนื่องจากการควบคุมคุณภาพทำได้ง่ายกว่าที่ปลายท่อ

### สรุป

การดำเนินโครงการนี้บรรลุผลตามที่วางไว้สามารถประกันคุณภาพและความปลอดภัยของน้ำประปาในเขตการจ่ายน้ำของการประปานครหลวง ทั้ง 3 เขต คือ พญาไท แม่นศรี และทุ่งมหาเมฆ จนสามารถประกาศเป็นเขตน้ำประปาดื่มได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการประชาสัมพันธ์และแนะนำให้ผู้ใช้ น้ำได้ปรับปรุงระบบท่อนภายในบ้าน และระบบการใช้ถังพัก และหากไม่สามารถปรับปรุงได้ ควรใช้น้ำจากก๊อกที่ต่อโดยตรงจากการประปา เป็นน้ำดื่มโดยไม่ต้องผ่านปั๊มหรือระบบท่อนในบ้าน นอกจากนี้ควรประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคส่งเรื่องร้องเรียนในกรณีที่มีปัญหา ให้ความสำคัญกับข้อร้องเรียน และเมื่อแก้ไขปัญหาลแล้วควรแจ้งผลการแก้ไขต่อผู้ร้องเรียนทันที

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ อมรา วงศ์พุทธ-พิทักษ์ ที่เป็นผู้สนับสนุน ให้แนวทาง และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการดำเนินโครงการ ขอขอบคุณ คุณณรงค์ ใช้เทียมวงศ์ (กปน.) ที่ให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวก



ความสะดวกในการดำเนินโครงการ คุณจุไร โชติชนาวิวงศ์ และคุณนฤมล ประภาสุวรรณกุล (กองอาหาร) ที่ช่วยจัดทำเอกสารคุณภาพ และ ทำแผนการเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณ คุณสากล เพิ่มทองคำ (กทม.) และเจ้าหน้าที่ของ กปน. และ กทม. ทุกท่านที่ช่วยให้การดำเนินโครงการบรรลุผล สำเร็จ

### เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง “น้ำประปา คุณภาพดีดื่มได้” ลงวันที่ 5 มิถุนายน 2540  
ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง “น้ำประปา คุณภาพดีดื่มได้” ลงวันที่ 27 เมษายน 2541

รายงานการประชุมคณะอนุกรรมการด้านวิชาการ โครงการ น้ำประปาทุกที่คุณภาพดีดื่มได้ ครั้งที่ 2-2/ 2540

รายงานประจำปี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2538.

WHO Guidelines for drinking-water quality. Volume 2, Health Criteria and Other Supporting Information. WHO Geneva, 1984.

WHO Guidelines for Drinking-water quality. 2<sup>nd</sup> ed. Volume 1, Recommendations. WHO Geneva, 1993.