

ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์สำหรับใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปา

CHLORINE DIOXIDE DISINFECTANT DISTRIBUTION SYSTEM FOR USE WITH  
WATER SUPPLY SYSTEMS



วรพจน์ อดตนาถ

WORAPOT ATTANAT

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม

วิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

CHLORINE DIOXIDE DISINFECTANT DISTRIBUTION SYSTEM FOR USE WITH  
WATER SUPPLY SYSTEMS



AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF MANAGEMENT IN INNOVATION AND INDUSTRIAL  
MANAGEMENT

COLLEGE OF INNOVATION AND INDUSTRIAL MANAGEMENT  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2024

COPYRIGHT OF COLLEGE OF INNOVATION AND INDUSTRIAL MANAGEMENT  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ชื่อเรื่อง	ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์สำหรับใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปา
นักศึกษา	วรพจน์ อัตตนาถ
รหัสประจำตัว	67186022
ปริญญา	หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร.สมชาย สอนสุภาพ

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพในการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์อย่างแม่นยำและปลอดภัย โดยทดลองติดตั้งระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ (ClO<sub>2</sub>) สำหรับใช้งานร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปา ณ สถานีจ่ายน้ำควนลัง การประปาส่วนภูมิภาคสาขาหาดใหญ่ (ชั้นพิเศษ) การประปาส่วนภูมิภาค เขต 5 จังหวัดสงขลา โดยได้ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตและจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ลงในถังน้ำใสขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อและควบคุมคุณภาพน้ำในกระบวนการผลิตน้ำประปา จากการทดลองพบว่า ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อที่ออกแบบสามารถรักษาความเข้มข้นของ ClO<sub>2</sub> ได้ในระดับที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน และไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำด้านฟิสิกส์ เคมี และจุลชีววิทยา อีกทั้งยังสามารถควบคุมปริมาณสารตกค้าง (By-products) ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดตามข้อกำหนดของสำนักงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (USEPA) ผลการดำเนินงานครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าคลอรีนไดออกไซด์เป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการใช้เป็นสารฆ่าเชื้อในระบบประปาขนาดใหญ่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความจำเป็นในการควบคุมจุลินทรีย์ที่มีความทนทาน และสามารถลดการเกิดสารพิษกลุ่มไตรฮาโลมีเทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: คลอรีนไดออกไซด์, ระบบจ่ายน้ำประปา, สารฆ่าเชื้อ, คุณภาพน้ำ, การประปาส่วนภูมิภาค

Title CHLORINE DIOXIDE DISINFECTANT DISTRIBUTION SYSTEM FOR  
USE WITH WATER SUPPLY SYSTEMS

Student WORAPOT ATTANAT

Student ID 67186022

Degree Master of Management in Innovation and Industrial  
Management

Academic Year 2024

Advisor Dr. SOMCHAI SONSUPAP

## ABSTRACT

This research aims to create an efficient system for dispensing chlorine dioxide disinfectants accurately and safely. The experiment was to install a chlorine dioxide (ClO<sub>2</sub>) disinfectant dispensing system for use with a water supply system at the Khuan Lang Water Supply Station, Hat Yai Provincial Waterworks Authority (Special Class), Songkhla Provincial Waterworks Authority Region 5. The chlorine dioxide disinfectant production and dispensing system was installed in a 1,500 cubic meter clear water tank to evaluate the disinfection efficiency and control water quality in the water supply production process. The experiment found that the designed disinfectant dispensing system could maintain the concentration of ClO<sub>2</sub> at an efficient level according to the standard criteria and did not affect the physical, chemical, and microbiological water quality. It could also control the number of residual substances (By-products) within the criteria specified by the United States Environmental Protection Agency (USEPA). The results of this study show that chlorine dioxide is a suitable alternative for use as a disinfectant in large waterworks systems, especially in areas where it is necessary to control resistant microorganisms and can effectively reduce the generation of trihalomethanes.

Keywords: Chlorine dioxide, Water supply system, Disinfectant, Water quality, Provincial waterworks authority

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระในหัวข้อ “ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์สำหรับใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปา” ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ ความเมตตา และคำแนะนำจากหลายภาคส่วน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงแต่ อ.ดร.สมชาย สอนสุภาพ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ทั้งในด้านวิชาการและการดำเนินงานวิจัย จนก่อให้เกิดความสำเร็จของการค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สุรพงษ์ สิริพงษ์ดี คณบดี และคณาจารย์ทุกท่านในหลักสูตร การจัดการมหาบัณฑิต วิทยาลัยการจัดการนวัตกรรมและอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ แนวคิด ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลงานทางวิชาการของผู้วิจัย

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณ เพื่อนนักศึกษาและผู้เกี่ยวข้องทุกท่านทั้งที่ได้กล่าวถึง และไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ร่วมกันสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาในทุกขั้นตอนของกระบวนการวิจัย และขออนุมัติรางวัลด้วยความเคารพอย่างสูง แต่ เจ้าของงานวิจัย ตำรา หนังสือ และเอกสารวิชาการ ทุกฉบับที่ผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและอ้างอิงในงานวิจัยนี้

วรพจน์ อดตนาถ

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย .....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
2.3 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องฉายคลอรีนไดออกไซด์.....	14
2.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	20
3.1 แนวทางการศึกษาวิจัย .....	20
3.2 การเก็บข้อมูล.....	23
3.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ.....	27
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30

4.1 ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ.....	30
4.2 ผลของ Trihalomethanes (THMs).....	37
4.3 ผลของ Chlorate และ Chlorite.....	42
4.4 ผลตรวจทางจุลชีววิทยา.....	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	46
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	44
5.2 อภิปรายผล.....	47
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	48
บรรณานุกรม.....	50
ภาคผนวก.....	53
ภาคผนวก ก.....	54
ภาคผนวก ข.....	56
ประวัติผู้เขียน.....	109



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพของคลอรีนไดออกไซด์.....	7
2.2 ความแตกต่างระหว่างคลอรีน (Cl <sub>2</sub> ) และคลอรีนไดออกไซด์ (ClO <sub>2</sub> ) ในด้านคุณสมบัติ.....	8
และการใช้งาน	
2.3 พารามิเตอร์คุณภาพน้ำจากการทดสอบด้วย ClO <sub>2</sub> .....	11
2.4 ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติสารฆ่าเชื้อประเภทต่างๆ.....	12
3.1 มาตรฐานของเครื่องจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์.....	21
3.2 วัสดุและสารเคมี.....	23
3.3 เกณฑ์ DIN EN 938 และ 939 ของการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ.....	24
3.4 มาตรฐานของคุณภาพน้ำ (Chlorine Dioxide in Drinking Water Standards).....	25
4.1 ตารางบันทึกผลการตรวจน้ำประปาในพื้นที่ทดสอบ .....	31
4.2 สรุปผลการทดลอง Trihalomethanes (THMs).....	38
4.3 สรุปผลการทดลอง Chlorate และ Chlorite .....	43
4.4 ผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาในตัวอย่างน้ำประปา.....	44
4.5 ผลการตรวจคุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาในตัวอย่างน้ำประปา.....	44

## สารบัญรูปรภาพ

รูปรภาพที่	หน้า
2.1 (ซ้่าย) สัตุส่วนของประสิทธิกรรพในกรทำงานของ Cl <sub>2</sub> และ ClO <sub>2</sub> (ขวา) ช่วง pH กรทำงานของคลอรีนตั้ละชนิด	8
2.2 ระบบกรทำน้ำให้สะอาดร่วมกับคลอรีนไดออกไซด์	14
2.3 ส่วนประกอบและหลักกรทำงานของเครื่อง	16
2.4 ต้าแหน่งอุปกรณ์จ่ายน้ำและตรวจวัดการส่งน้ำ	16
2.5 ระบบจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ที่ปลายสาย	17
2.6 แนวคิดในการทำวิจัย	19
3.1 เครื่องจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ ขนาดกำลังผลิตไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อชั่วโมง	23
3.2 ถังบรรจุสารเคมี กรดไฮโดรคลอริก 9% และ โซเดียมคลอไรด์ 7.5% และถังน้ำใช้ในการทดลอง	24
3.3 จุดตรวจสอบและจุดควบคุมค่าการทดสอบการใช้งานคลอรีนไดออกไซด์	26
3.4 จุดจ่าย ClO <sub>2</sub> ที่ 1	26
3.5 จุดจ่าย ClO <sub>2</sub> ที่ 2	26
3.6 เครื่อง photometer	27
3.7 เครื่องมือ GC-MS	28
4.1 กรรพข้อมูลจุดที่ 1 ค่าคลอรีนที่คงเหลือมาก่อนเข้าถังน้ำใส	32
4.2 กรรพข้อมูลจุดที่ 2.1 น้ำขาออกจากถังน้ำใส เส้นไปที่บ้านกลาง	32
4.3 กรรพข้อมูลจุดที่ 2.2 น้ำขาออกจากถังน้ำใส เส้นไปสนามบิน	33
4.4 กรรพข้อมูลจุดที่ 2.3 น้ำขาออกจากถังน้ำใส เส้นไปภูธร ภาค 9	33
4.5 กรรพข้อมูลจุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน	34
4.6 กรรพข้อมูลจุดที่ 4 ร้านน้องณัฐค้าข้าว	34

## สารบัญรูปรภาพ (ต่อ)

รูปรภาพที่	หน้า
4.7 กรรพข้อมูลจุดที่ 5 สธรานีตำรวจภูธรภาค 9.....	35
4.8 กรรพข้อมูลจุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง.....	35
4.9 กรรพข้อมูลจุดที่ 7 บริษัท ตติยามณี จำกัด.....	36
4.10 กรรพข้อมูลจุดที่ 8 ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso.....	36
4.11 จุดที่ 1 น้ำประปราก่อนลงถึงน้ำใส.....	38
4.12 จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนมบิณ.....	39
4.13 จุดที่ 4 ร้านนึ่งถั่วคั่วข้าว.....	39
4.14 จุดที่ 5 สธรานีจ่ายน้ำ สธรานีตำรวจภูธร ภาค 9.....	40
4.15 จุดที่ 6 บ้านเลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง.....	40
4.16 จุดที่ 7 บริษัท ตติยามณี.....	41
4.17 จุดที่ 8 ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso.....	41
4.18 ภาพรวมของ Total THMs ในแต่ละจุดเก็บทดสอบต่าง ๆ.....	42



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน คุณภาพน้ำดื่มมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน การปนเปื้อนของเชื้อโรคและสารปนเปื้อนในน้ำประปายังคงเป็นปัญหาที่พบได้ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีในการควบคุมและปรับปรุงคุณภาพน้ำจึงมีความจำเป็นอย่างมาก คลอรีนไดออกไซด์เป็นสารฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อโรคอื่น ๆ ทำให้มีการนำมาใช้ในระบบประปาเพื่อรับรองความปลอดภัยของน้ำดื่ม อย่างไรก็ตาม วิธีการจ่ายสารฆ่าเชื้อแบบเดิมมีข้อจำกัดในด้านความแม่นยำและความปลอดภัย ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ที่พัฒนาขึ้นในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อและตอบสนองความต้องการในการบริหารจัดการน้ำของ กปภ. โดยสามารถควบคุมการจ่ายสารฆ่าเชื้อได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย ซึ่งส่งผลให้คุณภาพน้ำดื่มดีขึ้นและลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน นอกจากนี้ การใช้คลอรีนไดออกไซด์แทนคลอรีนทั่วไปยังช่วยลดการเกิดสารที่เป็นอันตรายในน้ำ โดยเฉพาะสาร Trihalomethanes (THMs) ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว เช่น คลอโรฟอร์ม โบรโมฟอร์ม และไปรโนมไดคลอโรมีเทน การใช้ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อที่ทันสมัยยังช่วยลดต้นทุนการผลิตและบำรุงรักษาในระยะยาว โดยเฉพาะในภาคการประปาที่ต้องรักษามาตรฐานคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่อง สารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์มีเปอร์เซ็นต์ของคลอรีนที่มีอยู่ (Available Chlorine) สูงถึง 263% ซึ่งมากกว่าสารฆ่าเชื้อประเภทคลอรีนอื่น ๆ เช่น คลอรีนแก๊สที่มีเปอร์เซ็นต์ Available Chlorine 100% แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ 99.2% และโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 95.2% ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อที่สูงกว่าทำให้สามารถลดปริมาณการใช้งานสารเคมีได้ ส่งผลให้ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเติมสารเคมีเพิ่มเติมที่สถานีจ่ายปลายทาง

การใช้คลอรีนไดออกไซด์ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยในกระบวนการจัดการน้ำ เนื่องจากช่วยลดความเสี่ยงในการขนส่งถึงบรรจุคลอรีนแก๊สไปยังสถานีจ่ายน้ำประปา โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่หรือบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งอุตสาหกรรม คลอรีนไดออกไซด์เป็นสารที่มีความเป็นอันตราย

น้อยกว่าสารฆ่าเชื้ออื่น ๆ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของชุมชน การพัฒนาระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์นี้จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพน้ำดื่มและสนับสนุนการพัฒนาสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเข้าถึงน้ำดื่มที่มีคุณภาพต่ำ ระบบนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำ แต่ยังสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนและการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์จึงมีความสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคและพัฒนาคุณภาพน้ำในระดับประเทศ นอกจากนี้ การพัฒนานี้ยังสามารถเป็นแบบอย่างในการจัดการคุณภาพน้ำในอนาคต และขยายผลไปยังพื้นที่อื่น ๆ ที่ต้องการระบบการจ่ายสารฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น โดยรวมแล้ว ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์นี้ไม่เพียงแต่เป็นการแก้ปัญหาในด้านคุณภาพน้ำ แต่ยังสร้างแนวทางการดำเนินงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งช่วยให้สามารถรักษาสุขภาพของประชาชนได้อย่างยั่งยืน

## 1.2 คำถามการวิจัย

1. คลอรีนไดออกไซด์มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อในน้ำประปาและช่วยลดการเกิดสาร THMs ได้เพียงใด
2. การใช้งานมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของชุมชนอย่างไร
3. ระบบจ่ายสารดังกล่าวสามารถส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่

## 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพในการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์อย่างแม่นยำและปลอดภัย ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพน้ำประปาให้มีความปลอดภัยต่อการบริโภค
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของคลอรีนไดออกไซด์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัส รวมถึงการลดการเกิดสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายในน้ำ เช่น Trihalomethanes (THMs)

3. เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคในคุณภาพน้ำดื่มและสนับสนุนการพัฒนาสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเข้าถึงน้ำดื่มที่มีคุณภาพต่ำ

#### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้ ผู้วิจัยดำเนินการในติดตั้งเครื่องจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ที่สถานีจ่ายน้ำควนลัง จังหวัดสงขลา โดยทำการจ่าย คลอรีนไดออกไซด์เข้าที่ถังน้ำใส ขนาด 1,500 ลูกบาศก์/เมตร โดยกำหนดความเข้มข้นในการจ่าย ต้นทางอยู่ที่ประมาณ 0.3 - 0.6 ppm โดยทำการวัดค่าคงเหลือของคลอรีนไดออกไซด์ค่าสี ความขุ่น และ pH วันละ 2 เวลา ในช่วงเช้า 7:00-12:00 น. และช่วงบ่าย-เย็น เวลา 13:00-18:30 น. พร้อมบันทึกผลเป็นประจำวัน (โดยช่วงเวลาในการวัดค่าอาจจะปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์จริงในแต่ละวันอีกครั้ง)

#### 1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปา
2. การใช้คลอรีนไดออกไซด์ที่ช่วยลดการเกิดสาร Trihalomethanes (THMs) ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว และช่วยป้องกันปัญหาสุขภาพที่อาจเกิดจากการบริโภคน้ำที่มีสารปนเปื้อน
3. ระบบที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีในการฆ่าเชื้อ ทำให้ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและเติมสารเคมีในระบบประปา
4. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการจัดการน้ำ ส่งผลให้เกิดนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ยื่น ๆ ได้

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

คลอรีนไดออกไซด์ (Chlorine Dioxide:  $\text{ClO}_2$ ) คือ สารออกซิไดซ์ที่ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อในระบบน้ำ มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส และโปรโตซัว โดยมีประสิทธิภาพสูงแม้ในสถานะที่มีค่าพีเอชและอุณหภูมิที่หลากหลาย

ระบบจ่ายน้ำประปา (Water Supply System) คือ โครงสร้างพื้นฐานที่ประกอบด้วยแหล่งน้ำ กระบวนการผลิตน้ำ ถังเก็บน้ำ และระบบท่อส่งจ่ายน้ำ เพื่อส่งมอบน้ำสะอาดให้กับผู้บริโภค

Trihalomethanes (THMs) คือ สารประกอบอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารฆ่าเชื้อ (เช่น คลอรีน) กับสารอินทรีย์ในน้ำดิบ มีความเสี่ยงต่อสุขภาพเมื่อสะสมในร่างกายเป็นเวลานาน

ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อ (Disinfectant Dosing System) คือ อุปกรณ์หรือระบบควบคุมอัตโนมัติที่ออกแบบมาเพื่อเติมสารฆ่าเชื้อในปริมาณที่เหมาะสมลงในระบบประปา เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้ปลอดภัยต่อการบริโภค

ความปลอดภัยของชุมชน (Community Safety) คือ ระดับของความมั่นใจว่าไม่มีอันตรายหรือความเสี่ยงที่เกิดจากการใช้สารเคมี หรือกระบวนการต่าง ๆ ในระบบประปาซึ่งอาจกระทบต่อประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม

ประสิทธิภาพ (Efficiency) ระดับความสามารถของกระบวนการหรือระบบในการบรรลุผลตามที่ต้องการ โดยใช้ทรัพยากรให้น้อยที่สุด เช่น เวลา พลังงาน หรือสารเคมี ในบริบทของการบำบัดน้ำ ประสิทธิภาพมักหมายถึง ความสามารถในการกำจัดจุลินทรีย์ สารอินทรีย์ หรือสารปนเปื้อนต่าง ๆ ออกจากน้ำ โดยมีของเสียและสารตกค้างน้อยที่สุด

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์สำหรับระบบน้ำประปา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีพื้นฐาน และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบให้มีความแม่นยำ ปลอดภัย และสอดคล้องกับมาตรฐานด้านคุณภาพน้ำดื่ม โดยมีรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องจ่ายคลอรีนไดออกไซด์

2.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

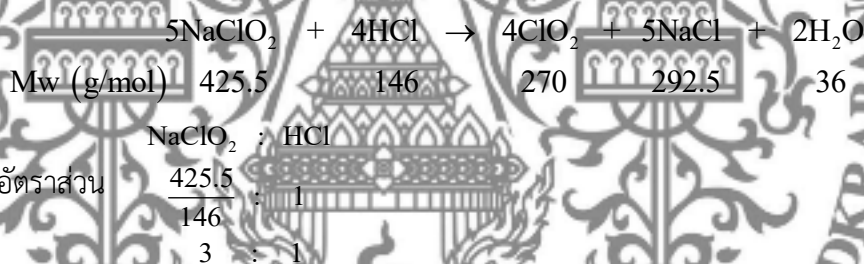
##### 2.1.1 คลอรีนไดออกไซด์ ( $\text{ClO}_2$ )

คลอรีนไดออกไซด์ (สูตรเคมี คือ  $\text{ClO}_2$ ) เป็นสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรคอย่างมีประสิทธิภาพและถูกนำมาใช้ในระบบบำบัดน้ำประปาอย่างแพร่หลายมีคุณสมบัติทางกายภาพของคลอรีนไดออกไซด์ดังตารางที่ 2.1 เนื่องจากเป็นสารออกซิไดซ์ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อราได้อย่างรวดเร็ว โครงสร้างของคลอรีนไดออกไซด์ประกอบด้วยอะตอมของคลอรีนและออกซิเจน ทำให้มีคุณสมบัติแตกต่างจากคลอรีนทั่วไป โดยสามารถละลายน้ำได้ดีและยังคงอยู่ในรูปของโมเลกุล ไม่เปลี่ยนเป็นไฮโปคลอไรต์ ( $\text{Cl}^-$ ) ส่งผลให้สามารถออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้ในช่วง pH ที่กว้าง กลไกการทำงานของคลอรีนไดออกไซด์อาศัยกระบวนการออกซิเดชันที่มีประสิทธิภาพสูง เมื่อสัมผัสกับโปรตีนและกรดนิวคลีอิกในเซลล์ของจุลินทรีย์ จะทำให้โครงสร้างของเซลล์เสียหายจนไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ นอกจากนี้ คลอรีนไดออกไซด์ยังมีข้อดีเหนือกว่าคลอรีนใน

ด้านความปลอดภัย เนื่องจากไม่ทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ในน้ำจนเกิดสารประกอบฮาโลเจน เช่น ไตรฮาโลมีเทน (THMs) ซึ่งเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง (Durmishi et. Al, 2015)

การใช้คลอรีนไดออกไซด์ในระบบผลิตน้ำประปามีข้อดีหลายประการ ได้แก่ ประสิทธิภาพสูงในการฆ่าเชื้อโรค ลดการเกิดสารก่อมะเร็ง คงประสิทธิภาพการทำงานในช่วง pH ที่กว้าง และลดการเกิดตะกอนหรือการกัดกร่อนในระบบท่อส่งน้ำ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้คลอรีนไดออกไซด์เป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมในการบำบัดน้ำดื่มและน้ำเสีย รวมถึงการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการมาตรฐานความสะอาดและความปลอดภัยสูง นอกจากนี้ การใช้คลอรีนไดออกไซด์ยังช่วยเสริมสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคในด้านคุณภาพของน้ำดื่มที่ปลอดภัย ปราศจากสารปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพในระยะยาว (กิตติพงศ์, 2014)

สูตรปฏิกิริยาระหว่าง โซเดียมคลอไรด์กับกรดเกลือ แสดงดังสมการ



อัตราส่วนความเข้มข้น 7.5% สำหรับโซเดียมคลอไรด์และ 9% สำหรับกรดเกลือ มักนำมาใช้ในกระบวนการเนื่องจากคำนึงถึงสิ่งสำคัญ ดังต่อไปนี้

- ด้านความปลอดภัย ความเข้มข้นที่สูงกว่านี้อาจเพิ่มความเสี่ยงในด้านความปลอดภัย เช่น การกัดกร่อนหรือการระเหยที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมีที่เข้มข้นมาก
- การควบคุมปฏิกิริยา การใช้สารเคมีในอัตราส่วนที่เหมาะสมช่วยให้สามารถควบคุมปฏิกิริยาได้ดีขึ้น ลดการเกิดผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (เช่น NaCl) และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเกิด ClO<sub>2</sub>
- ความเสถียรของสารละลาย ในอัตราส่วนนี้ ปฏิกิริยาสามารถเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่เหลือสารตั้งต้นมากเกินไป ซึ่งช่วยให้การผลิต ClO<sub>2</sub> มีความเสถียรและมีคุณภาพดี

เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนปริมาณสารในสารละลายเหล่านี้ มักจะต้องเตรียม HCl ในปริมาณที่มากกว่าเล็กน้อยเพื่อให้เพียงพอต่อปฏิกิริยา แม้ว่าอัตราส่วนโมลของ HCl ต่อ NaClO<sub>2</sub> จะน้อยกว่า แต่เนื่องจากความเข้มข้นที่ต่างกันของสารละลาย การใช้ HCl เข้มข้นกว่าจะช่วยให้เกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ เนื่องจาก HCl มีความเข้มข้นที่สูงกว่า (9%) และมีอัตราส่วนในปฏิกิริยาน้อยกว่า NaClO<sub>2</sub>

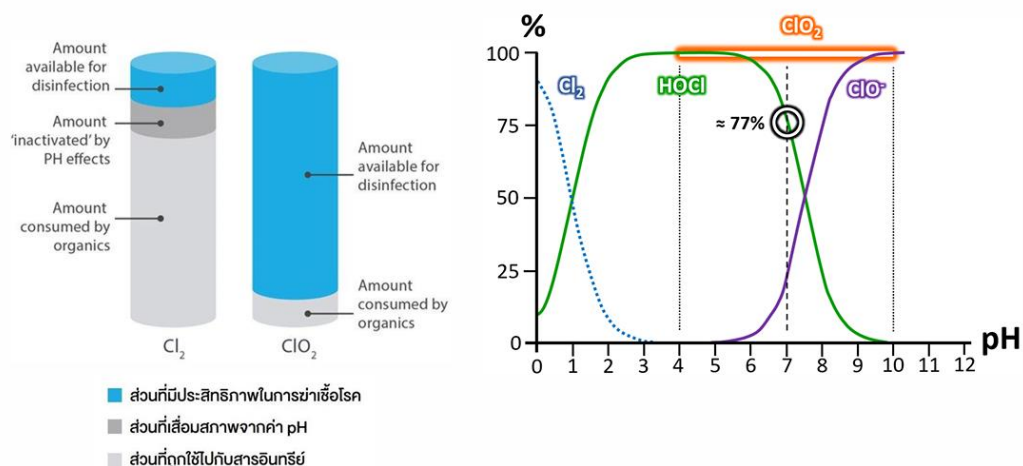
จึงเป็นไปได้ว่า HCl จะเหลือบางส่วนหลังปฏิกิริยา ซึ่งการเหลือ HCl บางส่วนถือว่าเป็นปกติในการออกแบบกระบวนการทางเคมี เนื่องจากการใช้ HCl มากขึ้นช่วยให้ปฏิกิริยาเกิดได้อย่างเต็มที่

### 2.1.2 การประยุกต์ใช้คลอรีนไดออกไซด์ในงานประปา

ในระบบประปาหรือน้ำดื่มสะอาด มักใช้คลอรีน ( $\text{Cl}_2$ ) เป็นสารออกซิไดซ์หลักในการฆ่าเชื้อ เนื่องจากมีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำ โดย  $\text{Cl}_2$  จะทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดเป็นกรดไฮโปคลอรัส ( $\text{HOCl}$ ) ซึ่งมีฤทธิ์ทำลายโปรตีนของจุลินทรีย์ได้ดี อย่างไรก็ตาม  $\text{ClO}_2$  ก็ถูกนำมาใช้ในงานบำบัดน้ำที่ต้องการความปลอดภัยสูง เนื่องจาก  $\text{ClO}_2$  ฆ่าเชื้อโดยปล่อยออกซิเจน ทำให้มีประสิทธิภาพในช่วง pH กว้างกว่า (ดังภาพที่ 2.1) ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการใช้  $\text{Cl}_2$  ส่วนคลอรีนไดออกไซด์ฆ่าเชื้อโดยการปล่อยออกซิเจนเพื่อทำลายโครงสร้างเซลล์  $\text{ClO}_2$  มีประสิทธิภาพในช่วง pH ที่กว้างกว่า  $\text{Cl}_2$  และไม่สร้างสารพลอยได้ที่เป็นอันตราย เช่น THMs ซึ่งอาจเกิดจาก  $\text{Cl}_2$  ทำให้  $\text{ClO}_2$  เหมาะสำหรับงานบำบัดน้ำที่ต้องการความปลอดภัยมากขึ้น ความแตกต่างของ  $\text{Cl}_2$  และ  $\text{ClO}_2$  ในด้านคุณสมบัติและการใช้งานแสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลคุณสมบัติทางกายภาพของคลอรีนไดออกไซด์ (NIOSH, 2005)

คุณสมบัติ	รายละเอียด
สถานะและสี	ก๊าซสีเหลืองอมเขียว (สถานะก๊าซ) และของเหลวที่ไม่เสถียรในอุณหภูมิต่ำ
จุดเดือด	-11°C (ที่ความดันบรรยากาศ 1 atm)
จุดหลอมเหลว	-59°C
ความสามารถในการละลาย	ละลายในน้ำได้ดี แต่ไม่เกิดไอออนในน้ำละลายอยู่ในรูปโมเลกุล ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำให้เกิดกรด
ความหนาแน่น (ก๊าซ)	2.34 g/L ที่อุณหภูมิ 0°C
น้ำหนักโมเลกุล	67.45 กรัม/โมล
ความเสถียร	ไม่เสถียรในสภาพแวดล้อมที่มีแสงหรือความร้อนสูง อาจระเบิดได้ในสภาวะเข้มข้นสูงและมี ออกซิเจนสูง



ภาพที่ 2.1 (ซ้าย) สัดส่วนของประสิทธิภาพในการทำงานของ  $Cl_2$  และ  $ClO_2$  (ขวา) ช่วง pH การทำงานของคลอรีนแต่ละชนิด (สืบค้นจาก: <https://www.scotmas.com/chlorine-dioxide/why-is-clo2-different-to-chlorine/>)

ตารางที่ 2.2 ความแตกต่างระหว่างคลอรีน ( $Cl_2$ ) และคลอรีนไดออกไซด์ ( $ClO_2$ ) ในด้านคุณสมบัติและการใช้งาน (World Health Organization, 2017)

คุณสมบัติ	คลอรีน ( $Cl_2$ )	คลอรีนไดออกไซด์ ( $ClO_2$ )
โครงสร้างทางเคมี	โมเลกุลประกอบด้วยอะตอมคลอรีน 2 อะตอม	ประกอบด้วยอะตอมคลอรีน 1 อะตอมและ ออกซิเจน 2 อะตอม
สถานะและสี	ก๊าซสีเหลืองอมเขียว	ก๊าซสีเหลืองอมเขียว
น้ำหนักโมเลกุล	70.91 กรัม/โมล	67.45 กรัม/โมล
ความสามารถในการละลาย	ละลายในน้ำดีมากเกิดกรดไฮโปคลอรัส (HOCl)	ละลายในน้ำได้ดีอยู่ในรูปโมเลกุล ไม่แตกตัว เป็นไอออน
กลไกการฆ่าเชื้อ	ทำปฏิกิริยากับน้ำให้เกิด HOCl ซึ่งฆ่าเชื้อโดยการทำลายโปรตีนและเอนไซม์ของจุลินทรีย์	ฆ่าเชื้อโดยการปล่อยออกซิเจนที่เกิดจากการออกซิไดส์ ทำให้เซลล์จุลินทรีย์ถูกทำลาย

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

คุณสมบัติ	คลอรีน (Cl <sub>2</sub> )	คลอรีนไดออกไซด์ (ClO <sub>2</sub> )
ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ	ฆ่าเชื้อได้ดีในสภาวะที่มี pH ต่ำ	ฆ่าเชื้อได้มีประสิทธิภาพในช่วง pH ที่กว้าง (5-10)
การเกิดผลพลอยได้	เกิดผลพลอยได้ เช่น ไตรฮาโลมีเทน (THMs) ซึ่งอาจเป็นสารก่อมะเร็ง	ไม่มีการเกิด THMs หรือสารที่เป็นพิษใน ปริมาณสูง
ความเสถียร	เสถียรสูงและสามารถเก็บในรูปของเหลวได้	ไม่เสถียรในสภาวะที่มีแสงและความร้อน อาจ ระเบิดได้ในสภาวะที่มีความเข้มข้นสูง
การใช้งานหลัก	ใช้ในระบบบำบัดน้ำดื่มและน้ำเสีย การฆ่าเชื้อในสระว่ายน้ำ	ใช้ในการบำบัดน้ำดื่ม น้ำเสีย การฆ่าเชื้ออากาศ การฟอกสี และการควบคุมกลิ่น

จากที่กล่าวข้างต้นคลอรีนไดออกไซด์เป็นสารฆ่าเชื้อที่มีศักยภาพสูงในการประกันความปลอดภัยของน้ำดื่ม การนำมันมาใช้ในระบบประปาสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำ ลดการเกิดสารปนเปื้อน และสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพน้ำดื่ม จึงจำเป็นต้องสร้างระบบที่สามารถสร้างคลอรีนไดออกไซด์ที่ตรงตามสูตรและมีคุณภาพ

การใช้คลอรีนไดออกไซด์ในระบบประปาครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการบำบัดน้ำดิบจนถึงการรักษาคุณภาพน้ำในระบบจ่ายน้ำ โดยสามารถจำแนกการใช้งานได้ดังนี้

- ใช้ในการฆ่าเชื้อระยะต้น (Primary Disinfection)

ในกระบวนการผลิตน้ำประปา ClO<sub>2</sub> มักถูกใช้ในขั้นตอนแรกของการฆ่าเชื้อเพื่อกำจัดจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย ก่อนเข้าสู่กระบวนการกรองหรือเติมคลอรีนเสริม โดยเฉพาะเมื่อน้ำดิบมีสารอินทรีย์สูง ClO<sub>2</sub> จะลดโอกาสการเกิดสาร THMs ได้ดีกว่าคลอรีน

- ใช้รักษาคุณภาพน้ำในเครือข่ายจ่ายน้ำ (Residual Disinfection)

$\text{ClO}_2$  มีความสามารถในการคงสภาพอยู่ในน้ำได้นาน จึงเหมาะสำหรับการควบคุมคุณภาพน้ำในระบบท่อส่งน้ำประปา ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และไบโอฟิล์มในท่อ โดยเฉพาะระบบที่มีท่อระยะไกลหรือมีแรงดันต่ำ

- ควบคุมกลิ่นและรสในน้ำ

$\text{ClO}_2$  สามารถออกซิไดซ์สารประกอบที่ก่อกลิ่น เช่น ฟีนอล ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และสารอินทรีย์ที่ก่อให้เกิดรสไม่พึงประสงค์ จึงช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำดื่มในแง่ของประสาทสัมผัสได้ดี

- ควบคุมโลหะหนักและสารอินทรีย์

ด้วยคุณสมบัติในการออกซิไดซ์  $\text{ClO}_2$  สามารถเปลี่ยนรูปโลหะหนัก เช่น เหล็กและแมงกานีส ให้อยู่ในรูปที่ตกตะกอนได้ง่าย ทำให้ช่วยในการกำจัดสารเหล่านี้จากน้ำได้ดีขึ้น

แม้ว่า  $\text{ClO}_2$  จะมีประสิทธิภาพสูง แต่ก็ต้องมีการจัดการอย่างระมัดระวัง เนื่องจาก  $\text{ClO}_2$  เป็นแก๊สที่มีความไวไฟเมื่อเข้มข้นสูงและต้องผลิตสดใหม่ ณ จุดใช้งาน โดยทั่วไป  $\text{ClO}_2$  มักผลิตจากการผสมสารตั้งต้น เช่น โซเดียมคลอไรท์ ( $\text{NaClO}_2$ ) กับกรด (เช่น  $\text{HCl}$ ) ผ่านเครื่องผลิต  $\text{ClO}_2$  อัตโนมัติ

ซึ่งการติดตั้งระบบต้องมีการควบคุมการเติมอย่างแม่นยำ ระบบระบายอากาศที่เหมาะสม และการฝึกอบรมพนักงานอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ รวมถึงการเฝ้าระวังสารพลอยได้ เช่น คลอเรต ( $\text{ClO}_3^-$ ) ซึ่งอาจเกิดจากการสลายตัวของ  $\text{ClO}_2$  หากอยู่ในระบบนานเกินไป

## 2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คลอรีนไดออกไซด์ ( $\text{ClO}_2$ ) ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการบำบัดน้ำดื่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1979 หลังจากทีสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (USEPA) กำหนดข้อจำกัดเกี่ยวกับความเข้มข้นของไตรฮาโลมีเทน (THMs) ในน้ำดื่ม (Duke et. al, 1980) ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการใช้คลอรีนในการบำบัดน้ำ  $\text{ClO}_2$  มีข้อได้เปรียบเนื่องจากเป็นสารออกซิไดซ์ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์จนเกิดสาร THMs หรือกรดฮาโลอะซิติก (HAAs) อย่างไรก็ตาม ปฏิกิริยาของ  $\text{ClO}_2$  กับสารอินทรีย์อาจก่อให้เกิดไอออนคลอไรต์ ( $\text{ClO}_2^-$ ) และคลอเรต ( $\text{ClO}_3^-$ ) ซึ่งต้องอยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามมาตรฐานน้ำดื่ม โดย USEPA กำหนดระดับสารปนเปื้อนสูงสุด (MCL) ของ  $\text{ClO}_2^-$  ที่ 1.0 มก./ล. และระดับสารฆ่าเชื้อตกค้างสูงสุด (MRDL) สำหรับ  $\text{ClO}_2^-$  ที่ 0.8 มก./ล. ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีข้อกำหนดที่ชัดเจนสำหรับ  $\text{ClO}_3^-$  แต่บริษัทที่ใช้  $\text{ClO}_2$  ส่วนใหญ่สามารถควบคุมปริมาณให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย

ได้โดยจำกัดปริมาณการใช้ให้อยู่ระหว่าง 1.0-1.25 มก./ล. หรือต่ำกว่า (Bissonette, E., & Allgeier, S., 1997)

Aieta และ Berg (1986) ได้ทำการทบทวนการใช้งานคลอรีนไดออกไซด์ (ClO<sub>2</sub>) ในระบบผลิตน้ำดื่มอย่างครอบคลุม โดยชี้ให้เห็นว่า ClO<sub>2</sub> เป็นสารออกซิแดนต์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดจุลินทรีย์ รวมถึงแบคทีเรีย ไวรัส และโปรโตซัวบางชนิด เช่น *Giardia lamblia* และ *Cryptosporidium* ซึ่งมีความทนต่อคลอรีนทั่วไปในกระบวนการบำบัดน้ำประปา ได้อธิบายถึง ClO<sub>2</sub> มีข้อได้เปรียบเหนือกว่าคลอรีนในหลายประการ ได้แก่

- มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อที่เป็นอิสระจากค่า pH ของน้ำ จึงมีประสิทธิภาพในสภาวะน้ำที่เป็นด่าง
- ไม่ทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ในน้ำจนเกิดสารประกอบกลุ่มไตรฮาโลมีเทน (THMs) หรือกรดฮาโลอะซีติก (HAAs) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง
- ช่วยลดกลิ่นและรสที่ไม่พึงประสงค์ในน้ำดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีฤทธิ์ออกซิไดซ์โลหะ เช่น เหล็กและแมงกานีส ช่วยลดการเกิดตะกอนและปัญหาในระบบส่งจ่ายน้ำ

อีกทั้งยังรายงานว่ามีสถานีผลิตน้ำดื่มกว่า 300 แห่งในสหรัฐอเมริกาที่นำ ClO<sub>2</sub> มาใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำ โดยเฉพาะเพื่อควบคุมกลิ่น สี และจุลินทรีย์ในระบบน้ำดิบ โดยทั่วไปมีการเติม ClO<sub>2</sub> ในช่วงต้นของกระบวนการผลิตน้ำ และสามารถรักษาสารตกค้าง (residual) ที่ระดับ 0.1–0.5 mg/L เพื่อควบคุมการเติบโตของจุลินทรีย์ในท่อส่งน้ำ

Hoehn และคณะ (1990) รายงานเกี่ยวกับบริษัทในสหรัฐที่ใช้ น้ำ สาธารณูปโภค โดยใช้คลอรีนไดออกไซด์ (ClO<sub>2</sub>) ในระบบบำบัดน้ำประปามักได้รับข้อร้องเรียนจากผู้บริโภคเกี่ยวกับกลิ่นไม่พึงประสงค์ของน้ำที่จ่ายไปยังครัวเรือน กลิ่นดังกล่าวมักถูกอธิบายว่าเป็นกลิ่นคล้ายน้ำมันก๊าดหรือกลิ่นฉี่แมว ซึ่งพบได้ในบางพื้นที่ที่มีการเติม ClO<sub>2</sub> ลงในน้ำดิบร่วมกับการเติมคลอรีนอิสระก่อนจ่ายน้ำให้ประชาชน แม้ว่าสาเหตุของกลิ่นยังไม่สามารถระบุได้อย่างแน่ชัด แต่จากการศึกษาพบว่ากลิ่นเหล่านี้เกิดจากปฏิกิริยาในเฟสอากาศระหว่าง ClO<sub>2</sub> ที่ระเหยออกจากน้ำเมื่อเปิดก๊อกน้ำ และสารประกอบอินทรีย์ที่มีอยู่ในอากาศภายในอาคาร ปฏิกิริยาดังกล่าวก่อให้เกิดสารระเหยที่มีลักษณะเฉพาะตัวของกลิ่น ซึ่งแหล่งของสารอินทรีย์ที่เป็นต้นเหตุของปฏิกิริยานี้พบได้มากในวัสดุตกแต่งภายใน เช่น พรมใหม่ สีทาผนัง และตัวทำละลายที่ใช้ในการก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคาร (Hoehn et al., 1990) ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคและอาจทำให้เกิดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ

คุณภาพของน้ำประปา แม้ว่าการใช้  $\text{ClO}_2$  จะมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าเชื้อโรคและลดการเกิดผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่เป็นอันตราย เช่น ไตรฮาโลมีเทน (THMs) และกรดฮาโลอะซิติก (HAAs) แต่ความท้าทายในการควบคุมกลิ่นที่เกิดขึ้นทำให้หน่วยงานด้านสาธารณสุขปโภคต้องพิจารณาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม แนวทางหนึ่งในการลดปัญหานี้คือการกำจัด  $\text{ClO}_2$  ออกจากน้ำที่ผ่านการบำบัดก่อนจ่ายเข้าสู่ระบบจ่ายน้ำ วิธีนี้สามารถทำได้โดยการใช้สารรีดิวซ์ เช่น ซัลไฟต์ หรือการผ่านกระบวนการดูดซับด้วยคาร์บอนกัมมันต์ อีกแนวทางหนึ่งคือการใช้คลอรีนแทนการเติมคลอรีนอิสระในกระบวนการจ่ายน้ำ ซึ่งสามารถลดปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้  $\text{ClO}_2$  เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำ โดย Henry Bergmann และ Savas Koparal ได้รายงานการพัฒนาเซนเซอร์แบบอ่อนสำหรับตรวจวัดความเข้มข้นของ  $\text{ClO}_2$  ในน้ำประเภทต่าง ๆ เช่น น้ำมีลิลิวเทน น้ำประปา น้ำในทะเลสาบ และน้ำเสีย เซนเซอร์แบบอ่อนนี้ใช้เทคนิคสเปกโตรสโคปี FTIR ร่วมกับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง (เช่น Random Forest, Deep Neural Network, Decision Tree, Support Vector Regression และ Orthogonal Projections of Latent Structure) เพื่อวัดความเข้มข้นของ  $\text{ClO}_2$  ในตัวอย่างน้ำ ผลการทดลองแสดงให้เห็นอิทธิพลของความเข้มข้นของคลอรีนที่สูงถึง 250 มก./ลิตร ความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้า (สูงถึง 500 แอมแปร์/ตร.ม.) และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเกิด  $\text{ClO}_2$  และสามารถวัดความเข้มข้นของ  $\text{ClO}_2$  ได้แม้ในระดับต่ำในช่วงมิลลิกรัมต่อลิตร (Bergmann & Koparal, 2005)

ต่อมา Huber และคณะ (2005) ได้รายงานตัวอย่างน้ำถูกเก็บที่โรงงานบำบัดน้ำดื่มของเยอรมัน (แหล่งน้ำ: กรองจากฝั่งแม่น้ำไรน์) หลังจากรองด้วยทรายและทันทีก่อนการเติมสารฆ่าเชื้อ ( $\text{ClO}_2$  สำหรับพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ตารางที่ 2.3) ตัวอย่างถูกเติมด้วยยาที่มีฤทธิ์เป็นกรดและเป็นกลาง จนมีความเข้มข้นถึง 1 มก./ลิตร การทดลองในระดับห้องปฏิบัติการดำเนินการที่อุณหภูมิห้อง ในเครื่องปฏิกรณ์แบบแบตช์ (500 มล.) ปริมาณ  $\text{ClO}_2$  คือ 0.95 และ 11.5 มก./ลิตร แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการทำงานของสารฆ่าเชื้อ  $\text{ClO}_2$  (Huber et al., 2005)

ตารางที่ 2.3 พารามิเตอร์คุณภาพน้ำจากการทดสอบด้วย  $\text{ClO}_2$  (Huber et al., 2005)

	pH	DOC ( $\text{mg L}^{-1}$ )	$\text{ClO}_2$ demand <sup>a</sup> ( $\text{mg/L}$ )	Alkalinity ( $\text{mM HCO}_3^-$ )
Drinking water, Germany	7.4	1.0	n.d.	4.4
Water source: bank filtrate River Rhine				
Lake water, Zurich, Switzerland	7.9	1.6		2.5
Groundwater, Duebendorf, Switzerland	7.2	1.3	~0.08	6.6

n.d. not determined.

<sup>a</sup> $\text{ClO}_2$  consumed within 1 h for an initial dose of 0.5 mg/L in lake water and 0.1 mg/L in groundwater.

Gajdos และคณะ (2007) กล่าวว่าคลอรีนไดออกไซด์ ( $\text{ClO}_2$ ) ถูกใช้ในระบบจ่ายน้ำเป็นสารฆ่าเชื้อ โดยสามารถควบคุมมรสและกลิ่น ลดสี และออกซิไดซ์สารประกอบอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ก่อให้เกิดสารฮาโลเจน ทำให้เป็นทางเลือกที่ปลอดภัยกว่าวิธีการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนแบบเดิม (Gajdos et al., 2007) การเลือกใช้สารฆ่าเชื้อขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม โดยหากต้องการการฆ่าเชื้อที่รวดเร็วและไม่มีสารตกค้าง โอโซนหรือรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) อาจเป็นตัวเลือกที่เหมาะสม ขณะที่คลอรีนและคลอรีนไดออกไซด์เป็นทางเลือกที่ดีกว่าสำหรับระบบบำบัดน้ำที่ต้องการประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อในระยะยาว ตารางที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของสารฆ่าเชื้อแต่ละประเภท ได้แก่ คลอรีน (Chlorine), คลอรีนไดออกไซด์ (Chlorine Dioxide), โอโซน (Ozone) และรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) โดยพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการใช้งาน และผลพลอยได้จากกระบวนการบำบัดน้ำ

ต่อมา จากการศึกษาของ Zhang และคณะ (2009) ซึ่งทำการทดลองในโรงพยาบาล 2 แห่ง พบว่า การใช้  $\text{ClO}_2$  เป็นสารฆ่าเชื้อในระบบน้ำร้อนสามารถลดอัตราการปนเปื้อนของเชื้อ *Legionella pneumophila* ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราการตรวจพบลดลงจากประมาณ 60% เหลือเพียง 10%

ภายในระยะเวลา 18 เดือน ทั้งนี้การรักษาความเข้มข้นของ  $\text{ClO}_2$  ที่ปลายท่อในระดับ  $\geq 0.10 \text{ mg/L}$  มีบทบาทสำคัญในการควบคุมเชื้อดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่า  $\text{ClO}_2$  สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (HPC) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่พบระดับสารตกค้างเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดโดย US EPA ( $\text{ClO}_2 \leq 0.8 \text{ mg/L}$  และ chlorite  $\leq 1.0 \text{ mg/L}$ ) จึงสามารถสรุปได้ว่า  $\text{ClO}_2$  เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยสำหรับการควบคุมเชื้อ *Legionella* ในระบบน้ำของโรงพยาบาล (Karadirek et al., 2024)

ตารางที่ 2.4 ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติสารฆ่าเชื้อประเภทต่างๆ (Huber et al., 2003)

คุณสมบัติ	คลอรีน (Chlorine)	คลอรีนไดออกไซด์ (Chlorine Dioxide)	โอโซน (Ozone)	รังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV)
กลไกการฆ่าเชื้อ	ออกซิไดซ์และทำลายโปรตีนของจุลินทรีย์	ปล่อยออกซิเจนเพื่อออกซิไดซ์ทำลายโครงสร้างเซลล์	ออกซิไดซ์แรงทำลายผนังเซลล์และดีเอ็นเอ	ทำลาย DNA ของจุลินทรีย์
ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ	มีประสิทธิภาพในสภาวะที่มี pH ต่ำ	มีประสิทธิภาพสูงในช่วง pH กว้าง (5-10)	ประสิทธิภาพสูงและทำลายเชื้อไวรัสและเชื้อแบคทีเรียได้ดี	ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความเข้มข้นของแสง UV
ระยะเวลาในการฆ่าเชื้อ	ออกฤทธิ์เร็ว แต่ต้องการเวลาสัมผัสพอสมควร	ออกฤทธิ์รวดเร็ว	ออกฤทธิ์เร็วมาก แต่ต้องใช้ในสภาวะควบคุม	ฆ่าเชื้อได้ทันทีเมื่อสัมผัสกับแสง
ผลพลอยได้	เกิดสารไตรฮาโลมีเทน (THMs) และสารประกอบอินทรีย์ฮาโลเจน	ไม่เกิด THMs แต่ต้องระวังความเข้มข้นสูง	ไม่เหลือสารตกค้างหลังการใช้งาน	ไม่มีสารตกค้าง แต่ต้องควบคุมการสัมผัสโดยตรงกับมนุษย์

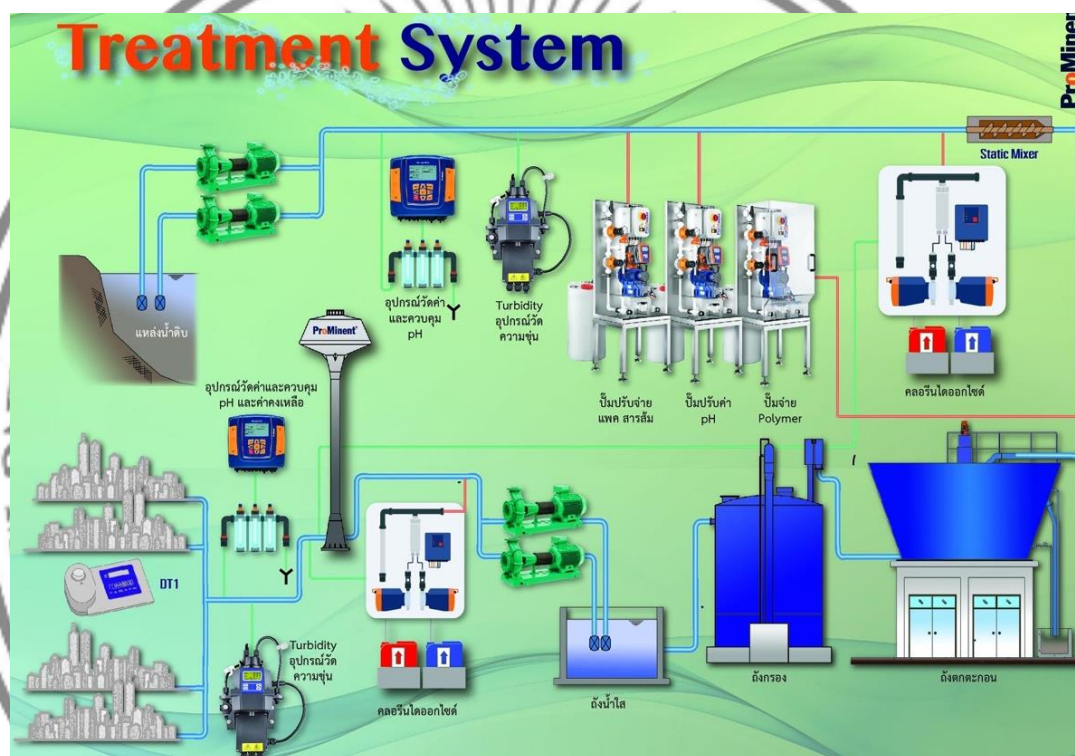
ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

คุณสมบัติ	คลอรีน (Chlorine)	คลอรีนไดออกไซด์ (Chlorine Dioxide)	โอโซน (Ozone)	รังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV)
การใช้งาน	บำบัดน้ำดื่ม น้ำเสีย ฆ่าเชื้อในสระว่ายน้ำ	บำบัดน้ำดื่ม น้ำเสีย ฆ่าเชื้ออากาศ การฟอกสี	บำบัดน้ำดื่ม บำบัด น้ำเสีย การกำจัด กลิ่น	ฆ่าเชื้อบนพื้นผิว และใน อากาศ น้ำดื่ม
ความเสถียร	เสถียรในรูปของเหลว เก็บรักษาง่าย	ไม่เสถียร อาจระเบิด ได้ในสถานะเข้มข้นสูง	ไม่เสถียร ต้องสร้าง ณ จุดใช้งาน	ไม่เสถียร ใช้ได้เฉพาะ ในช่วงเวลาที่มีแสง UV สองถึง
ค่าใช้จ่าย	ต่ำและใช้งานแพร่หลาย	สูงกว่า แต่มีประสิทธิภาพในหลายสถานะ	สูง เนื่องจากต้องใช้ ระบบผลิตโอโซน	ปานกลาง ต้องใช้หลอด UV และการบำรุงรักษา
ข้อจำกัด	ประสิทธิภาพลดลงใน น้ำที่มีสารอินทรีย์สูง	ต้องการการควบคุม ความเข้มข้นและเงื่อนไขการใช้	ต้นทุนสูงและไม่เสถียรในการเก็บรักษา	ไม่สามารถทะลุผ่านวัสดุ ทึบแสงได้

จากงานวิจัยข้างต้นพบว่าการแผ่รังสีและควบคุมคุณภาพของน้ำประปาอย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งสำคัญในการลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้  $\text{ClO}_2$  การตรวจสอบระดับสารประกอบพลอยได้และการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดกลิ่นจะช่วยให้สามารถพัฒนากลยุทธ์การจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น องค์กรที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้องแก่ประชาชน เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์และข้อจำกัดของ  $\text{ClO}_2$  ในการบำบัดน้ำดื่ม ทั้งนี้ การดำเนินมาตรการแก้ไขที่เหมาะสมร่วมกับการพัฒนาเทคโนโลยีการบำบัดน้ำที่ทันสมัยจะช่วยให้การใช้  $\text{ClO}_2$  เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนในระยะยาว

## 2.3 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องจ่ายคลอรีนไดออกไซด์

ระบบจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ ที่ปลายสายเป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อให้การจัดการและควบคุมคุณภาพน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด เครื่องจ่ายนี้มีส่วนประกอบหลายอย่างที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้การจ่ายคลอรีนไดออกไซด์เป็นไปอย่างแม่นยำและปลอดภัยของงานวิจัยนี้ แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ระบบการให้น้ำให้สะอาดร่วมกับคลอรีนไดออกไซด์

ระบบการให้น้ำให้สะอาดร่วมกับคลอรีนไดออกไซด์ที่ใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปามีส่วนประกอบหลักดังนี้

### 2.3.1 ส่วนประกอบหลักของระบบจ่ายคลอรีนไดออกไซด์

- 1) อุปกรณ์จ่ายคลอรีนไดออกไซด์แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 2.3 อุปกรณ์นี้มีหน้าที่ในการจ่ายสารฆ่าเชื้อโดยสามารถปรับตั้งค่าควบคุมอัตราการจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ได้ตามความต้องการของระบบน้ำประปาและปริมาณการไหลของน้ำ
- 2) เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งในระบบมีหน้าที่ในการตรวจวัดการไหลของสารเคมีตั้งต้นทั้ง 2 ชนิดที่ใช้ผลิตคลอรีนไดออกไซด์ หากเซ็นเซอร์ตรวจจับไม่เจอการไหลของสารเคมีอย่างใดอย่างหนึ่ง

แล้ว ระบบจะแจ้งเตือนด้วยเสียง เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่าในน้ำประปามีการจ่ายสารฆ่าเชื้ออยู่ตลอด

- 3) ระบบควบคุมประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ส่งจ่ายปั๊มทั้ง 2 ตัวให้ทำงานด้วยกัน โดยผู้ใช้งานสามารถป้อนคำสั่งปริมาณสารเคมีที่ต้องการโดสในรูปของคลอรีนไดออกไซด์ที่ต้องการ และระบบควบคุมจะประมวลผลข้อมูลเพื่อส่งจ่ายสารตั้งทั้ง 2 ชนิด นอกจากนี้ระบบควบคุมจะสั่งให้มีเสียงแจ้งเตือนหากเซ็นเซอร์ไม่สามารถตรวจจับการไหลของสารเคมีตั้งต้นได้
- 4) ปั๊มที่ใช้ในการส่งสารฆ่าเชื้อไปยังระบบน้ำเป็นอีกหนึ่งส่วนสำคัญ มีการออกแบบให้สามารถส่งสารได้ในอัตราที่กำหนด และควบคุมความดันเพื่อให้การจ่ายมีความต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
- 5) ถังบรรจุคลอรีนไดออกไซด์อยู่ในรูปแบบของสารละลายที่เตรียมไว้สำหรับการจ่าย โดยมีการออกแบบเพื่อความปลอดภัยในการเก็บรักษาและการใช้งาน

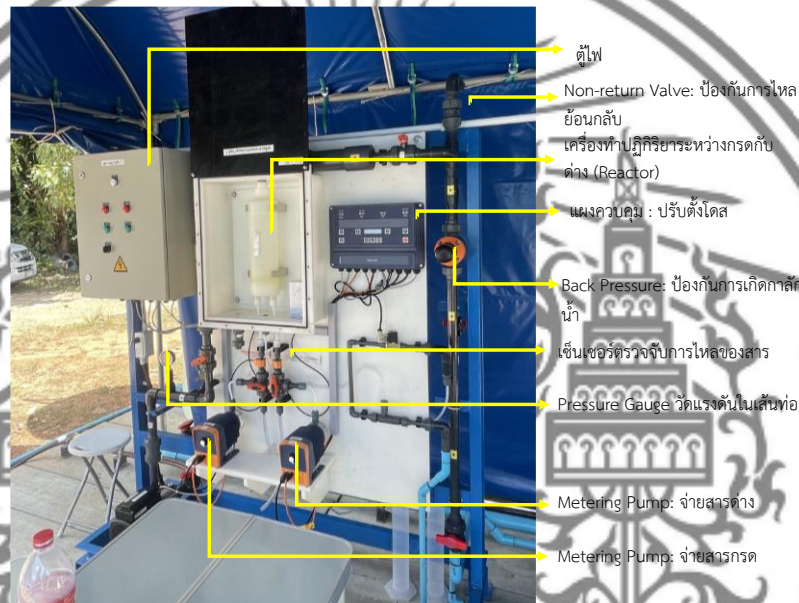
### 2.3.2 หลักการทำงานของระบบจ่ายคลอรีนไดออกไซด์

หลักการทำงานของระบบนี้เริ่มจากการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งในระบบแสดงดังภาพที่ 2.4 เมื่อน้ำไหลผ่านเซ็นเซอร์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจะถูกส่งไปยังระบบควบคุมอัตโนมัติ หากพบว่าค่าคุณภาพน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน ระบบจะคำนวณอัตราการจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ที่จำเป็นและสั่งการให้ปั๊มเริ่มทำงาน เมื่อปั๊มทำงาน จะมีการดึงคลอรีนไดออกไซด์จากถังบรรจุและส่งไปยังระบบน้ำตามอัตราที่กำหนด พร้อมทั้งมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างต่อเนื่องผ่านเซ็นเซอร์ หากมีการเปลี่ยนแปลงในค่าคุณภาพน้ำ ระบบจะปรับอัตราการจ่ายให้เหมาะสมตามความต้องการ

### 2.3.3 ตำแหน่งอุปกรณ์จ่ายน้ำและการตรวจวัดการส่งน้ำ

ตำแหน่งที่ตั้งของอุปกรณ์จ่ายน้ำและระบบตรวจวัดจะมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบการจัดการน้ำ อุปกรณ์จ่ายจะถูกติดตั้งที่ปลายสายของระบบน้ำประปาเพื่อให้การจ่ายสารฆ่าเชื้อเกิดขึ้นอย่างใกล้ชิดกับแหล่งน้ำที่ผู้บริโภคจะใช้งานแสดงดังภาพที่ 2.5 ซึ่งช่วยในการปรับปรุงคุณภาพน้ำในจุดที่สำคัญที่สุด โดยการตรวจวัดการส่งน้ำจะเกิดขึ้นในระยะทางต่าง ๆ ของระบบน้ำเพื่อให้แน่ใจว่าคุณภาพน้ำยังคงอยู่ในระดับที่ปลอดภัย การวางตำแหน่งอุปกรณ์ตรวจสอบในจุดที่สำคัญจะช่วยให้สามารถตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การวางอุปกรณ์

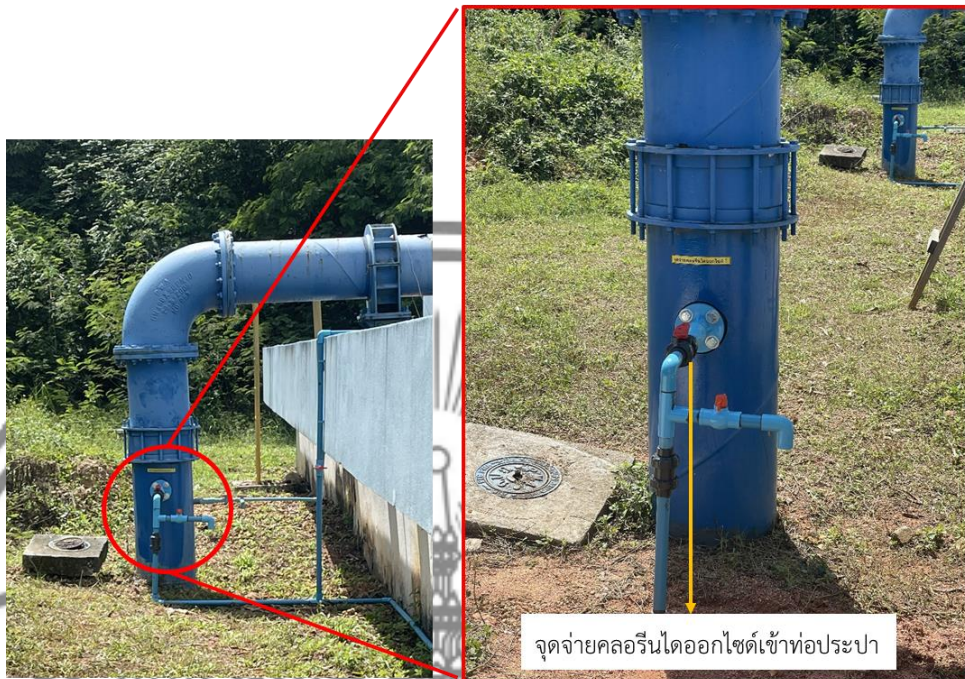
ตรวจสอบในจุดก่อนและหลังการจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ และดูความเปลี่ยนแปลงในคุณภาพน้ำได้ ระบบนี้จะถูกออกแบบให้มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลการตรวจวัดและการจ่ายสารได้ในระยะยาว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์และการปรับปรุงกระบวนการจัดการน้ำในอนาคต



ภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่อง



ภาพที่ 2.4 ตำแหน่งอุปกรณ์จ่ายน้ำและตรวจวัดการส่งน้ำ



ภาพที่ 2.5 ระบบจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ที่ปลายสาย

## 2.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ให้มีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากการระบุปัญหาหลักที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ การลดต้นทุน และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงกำหนดวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถควบคุมปริมาณการจ่ายสารได้อย่างแม่นยำและปลอดภัย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาคุณภาพของน้ำที่ผ่านการบำบัด

กลุ่มเป้าหมายหลักของงานวิจัยนี้คือ การประปาส่วนภูมิภาคหรือชุมชนที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับแหล่งจ่ายน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับน้ำที่สะอาดและมีมาตรฐาน โดยการพัฒนากระบวนการฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์นี้ จะช่วยให้สามารถฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ และลดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน

กระบวนการวิจัยมีแนวทางดำเนินงานหลายด้าน ได้แก่ การออกแบบและสร้างระบบที่สามารถจ่ายสารฆ่าเชื้อได้อย่างแม่นยำ ศึกษาประสิทธิภาพของคลอรีนไดออกไซด์ต่อเชื้อแบคทีเรียและไวรัส วิเคราะห์ต้นทุนและแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน รวมถึงพัฒนาระบบที่สามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำที่ผ่านการบำบัด

นอกจากนี้ งานวิจัยยังให้ความสำคัญกับการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นไปที่แนวทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการบำบัดน้ำ

องค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาเทคโนโลยีการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยคาดว่าผลกระทบของงานวิจัยจะแบ่งออกเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตและบำบัดน้ำ ด้านสังคม ที่ทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงน้ำสะอาด ลดความเสี่ยงจากโรคที่เกิดจากน้ำไม่สะอาด และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งช่วยลดการใช้สารเคมีเกินความจำเป็นและลดมลพิษที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการฆ่าเชื้อ ทั้งหมดนี้ จะช่วยให้ระบบน้ำประปามีประสิทธิภาพมากขึ้นและตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนได้ดียิ่งขึ้น

### 1) ตัวแปรต้น

- ปริมาณคลอรีนไดออกไซด์ที่จ่ายเข้าไปในระบบน้ำ
- ความเข้มข้นของสารตั้งต้น เช่น โซเดียมคลอไรท์ ( $\text{NaClO}_2$ ) และกรดไฮโดรคลอริก ( $\text{HCl}$ )
- อัตราการไหลของน้ำผ่านระบบจ่ายสาร

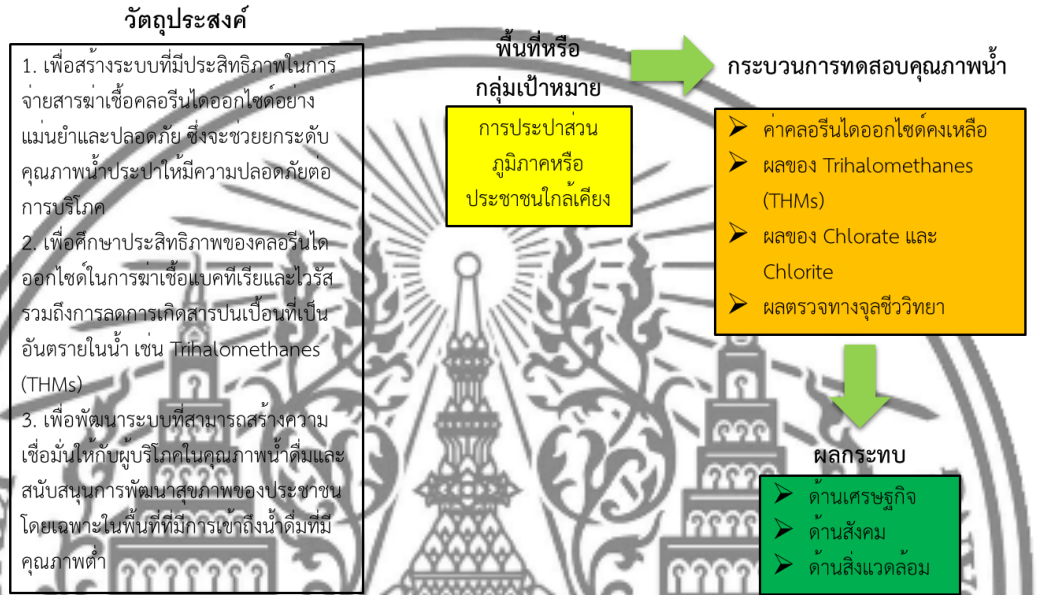
### 2) ตัวแปรตาม

- ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อในน้ำ เช่น ปริมาณจุลินทรีย์ที่เหลือหลังการบำบัด
- ความเข้มข้นของคลอรีนไดออกไซด์ในน้ำหลังจากจ่ายสาร
- ระดับความปลอดภัยของน้ำ (เช่น ปริมาณสารตกค้างอันตราย THMs)

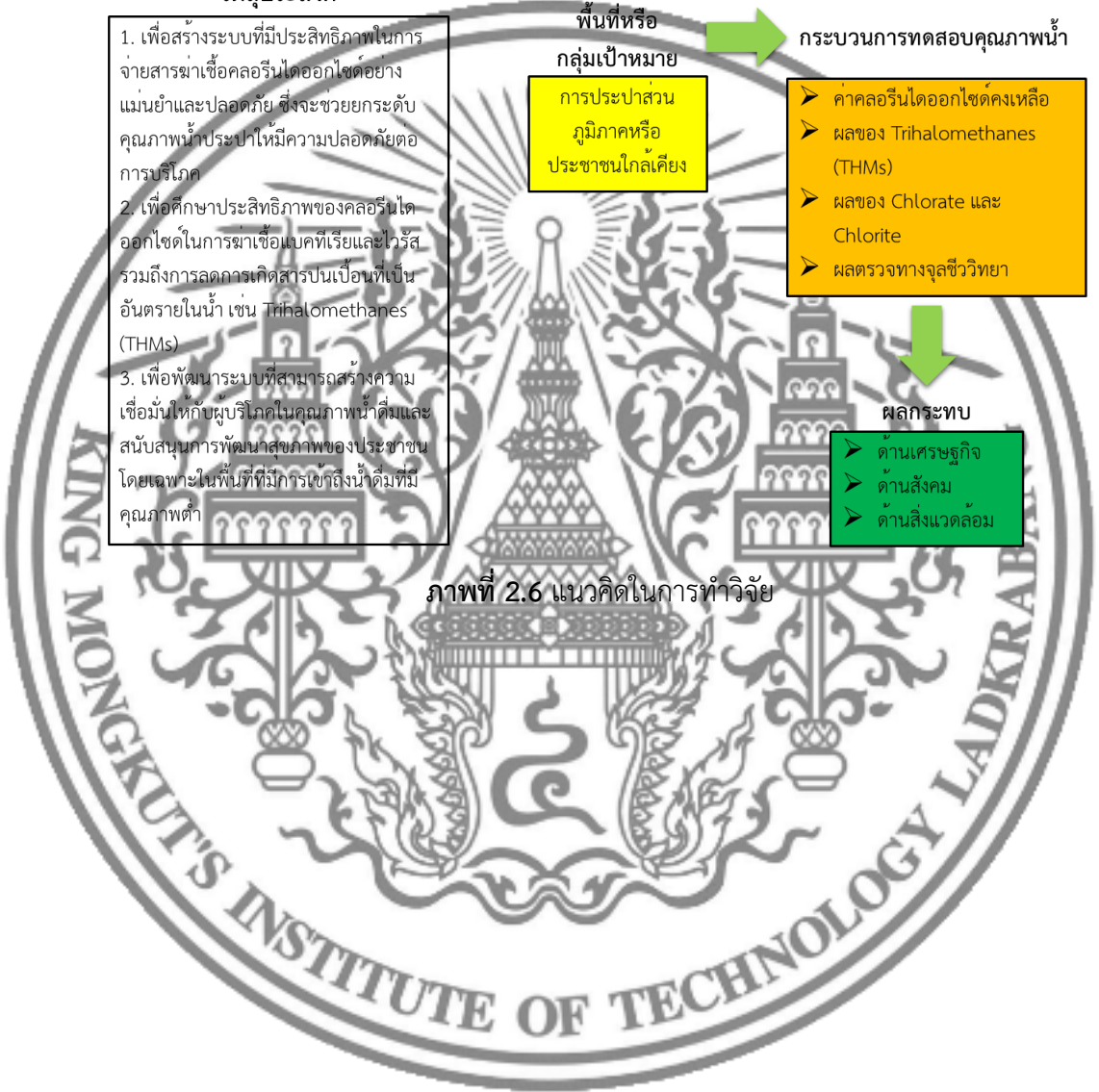
### 3) ตัวแปรควบคุม

- อุณหภูมิของน้ำและสิ่งแวดล้อมในระหว่างการจ่ายสาร
- ค่า pH ของน้ำที่ใช้ในการทดลอง
- ความดันของระบบในกระบวนการจ่ายสาร
- เวลาในการสัมผัสคลอรีนไดออกไซด์กับน้ำ

**ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์สำหรับใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปา**



ภาพที่ 2.6 แนวคิดในการทำวิจัย



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์สำหรับใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปา มีการดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อสร้างระบบที่มีประสิทธิภาพในการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์อย่างแม่นยำและปลอดภัย มีประสิทธิภาพฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัส รวมถึงการลดการเกิดสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายในน้ำ เช่น Trihalomethanes (THMs) พร้อมกับبلดต้นทุนการดำเนินงานของระบบประปาเพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนานวัตกรรมที่ช่วยลดการใช้สารเคมีอันตรายในกระบวนการจัดการน้ำโดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการงานวิจัยตามลำดับดังนี้

#### 3.1 แนวทางการศึกษาวิจัย

##### 3.2 การเก็บข้อมูล

##### 3.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

##### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 แนวทางการศึกษาวิจัย

การวิจัยนี้ใช้การทดลองเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ในการบำบัดน้ำ โดยออกแบบให้มีการควบคุมปัจจัยต่างๆ เช่น ปริมาณสารที่ใช้ระยะเวลาสัมผัส และวัดคุณสมบัติของน้ำดิบก่อนและหลังบำบัด การทดลองจะดำเนินการในสภาวะที่ใกล้เคียงกับการใช้งานจริงในระบบประปาเพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของเทคโนโลยีที่พัฒนา มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ติดตั้งเครื่องจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ที่สถานีจ่ายน้ำควนลัง จังหวัดสงขลา โดยทำการจ่ายคลอรีนไดออกไซด์เข้าที่ถังน้ำใส ขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร โดยกำหนดความเข้มข้นในการจ่ายต้นทางอยู่ที่ประมาณ 0.3 - 0.6 ppm ที่ต้นทาง

3.1.2 ทำการวัดค่าคงเหลือของคลอรีนไดออกไซด์ ค่าสี ความขุ่น และ pH วันละ 2 เวลา ในช่วงเช้า 7:00-12:00 น. และช่วงบ่าย-เย็น เวลา 13:00-18:30 น. พร้อมบันทึกผลเป็นประจำทุกวัน (โดยช่วงเวลาในการวัดค่าอาจจะปรับเพิ่ม ลด ตามสถานการณ์จริงในแต่ละวันอีกครั้ง)

3.1.3 เก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ไปตรวจเชื้อ ในวันที่ 11 ธันวาคม 2567 โดยพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัดเชื่อดังนี้ โดยส่งผลไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการที่ผ่านมาตรฐาน ISO/IEC17025

โดยมีมาตรฐานของเครื่องจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์ วัสดุ สารเคมี เกณฑ์ของการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และมาตรฐานของคุณภาพน้ำ ดังต่อไปนี้

ตาราง 3.1 มาตรฐานของเครื่องจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์

ข้อมูล	คำอธิบาย
Product description	Chlorine dioxide generator
Relevant EC regulations	EC Declaration of Conformity
	EC – Machine regulation (98/37/EC)
	EC – low voltage regulation (73/23/EEC)
	EC – EMC – regulation (89/336/EEC subsequently 92/31/EEC)
Harmonized standards used, in particular	EN 292-1, EN 292-2
	EN 60335-1 A6, EN 60335-2-41, EN 61010-1
	EN 50081-1/2, EN 50082-1/2, EN 60801-2, EN 55011
National standards and other Technical specification used, in particular	EN 60555-2, EN 60555-3 DVGW-compilation of rules, job-sheet W224 and W226



ภาพที่ 3.1 เครื่องจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ ขนาดกำลังผลิตไม่น้อยกว่า 220 กรัมต่อชั่วโมง

งานวิจัยนี้ได้เตรียมวัสดุและสารเคมีที่มีมาตรฐาน DIN EN 939 และ DIN EN 938 เพื่อใช้ในการทดสอบดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 วัสดุและสารเคมี

ชื่อสารเคมี	มาตรฐาน
Hydrochloric acid 9%	basic requirements for the pureness: DIN EN 939
Sodium Chlorite 7.5%	basic requirement for the pureness: DIN EN 938



ภาพที่ 3.2 ถังบรรจุสารเคมี กรดไฮโดรคลอริก 9% และ โซเดียมคลอไรท์ 7.5% และถังน้ำใช้ในการทดลอง

โดยมีเกณฑ์ของการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ DIN EN 938 และ 939 ซึ่งเป็นมาตรฐานยุโรปที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม โดยเฉพาะในกระบวนการฆ่าเชื้อ (disinfection) ด้วยสาร คลอรีนไดออกไซด์ (chlorine dioxide) และ คลอเรต (sodium chlorate) (DIN., 2013) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมประปาของการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ก่อนทดสอบดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ DIN EN 938 และ 939 ของการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย

Parameter	Hydrochloric Acid 9%	Sodium Chlorite 7.5%
Arsenic (As)	0.3 mg/l	0.09 mg/l
Cadmium (Cd)	0.1 mg/l	0.12 mg/l
Chromium (Cr)	0.3 mg/l	0.09 mg/l
Quicksilver (Hg)	0.05 mg/l	0.09 mg/l
Nickel (Ni)	0.3 mg/l	0.09 mg/l
Lead (Pb)	0.3 mg/l	0.09 mg/l
Antimony (Sb)	0.1 mg/l	0.09 mg/l
Selenium (Se)	0.5 mg/l	0.09 mg/l

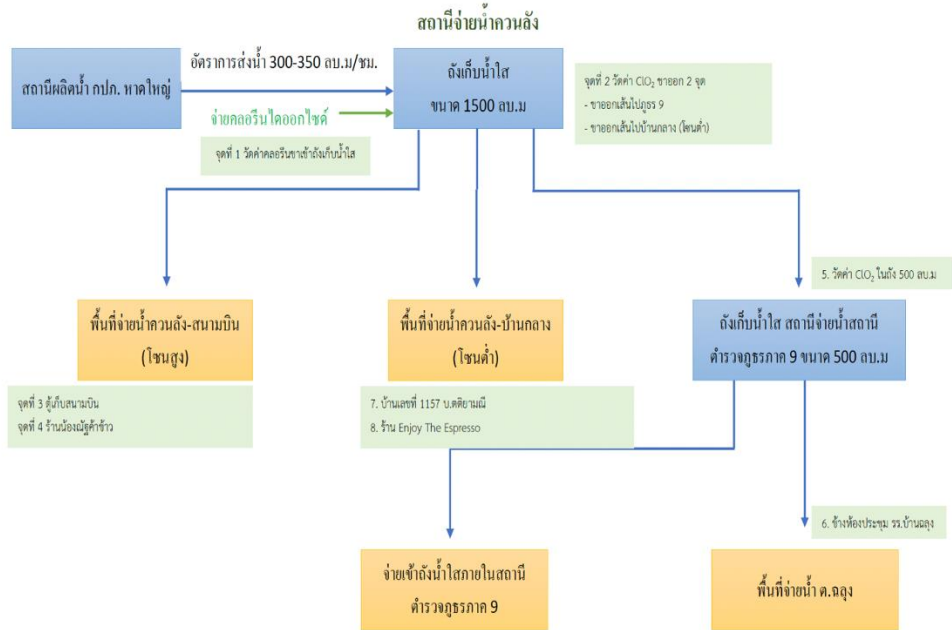
ตารางที่ 3.4 มาตรฐานของคุณภาพน้ำ (Chlorine Dioxide in Drinking Water Standards)

มาตรฐานของคุณภาพน้ำ	ค่าที่กำหนด
WHO (World Health Organization)	Max. 0.7 ppm chlorite and Max 0.7 ppm chlorate
Guidelines for Drinking Water Quality	Max. 0.8 ppm ClO <sub>2</sub> , Max. 1.0 ppm Chlorite
เกณฑ์รสชาติและกลิ่นสำหรับคลอรีนไดออกไซด์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ	Min 0.2 mg/L
US regulations	Max. 80 µg/l of total THMs

### 3.2 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลประกอบด้วยการวัดค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำก่อนและหลังการใช้คลอรีนไดออกไซด์ เช่น สี ความขุ่น pH วัดเชื่อก่อนและหลังทรีท (E. coli., Legionella) ClO<sub>2</sub> คงเหลือ, THMs (สารก่อมะเร็ง) ex. Chloroform Chlorate, Chlorite ข้อมูลทั้งหมดจะถูกบันทึกและตรวจสอบความถูกต้องเพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยเริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 9 พฤศจิกายน – 11 ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยมีจุดตรวจสอบและจุดควบคุมค่า การทดสอบการใช้งานคลอรีนไดออกไซด์ ดังภาพที่ 3.1

แผนผังการส่งน้ำของสถานีจ่ายน้ำควนล้ง



ภาพที่ 3.3 จุดตรวจสอบและจุดควบคุมค่าการทดสอบการใช้งานคลอรีนไดออกไซด์



ภาพที่ 3.4 จุดจ่าย ClO<sub>2</sub> ที่ 1



ภาพที่ 3.5 จุดจ่าย ClO<sub>2</sub> ที่ 2.

### 3.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ประสิทธิภาพของระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อจะถูกประเมินโดยพิจารณาปัจจัยหลัก เช่น ความสามารถในการกำจัดจุลินทรีย์ การรักษาคุณภาพน้ำตามมาตรฐาน โดยค่าที่สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

3.3.1 ผลค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ClO<sub>2</sub> residual), สี, ค่าความขุ่น, ค่า pH

- ตรวจวัดด้วยเครื่อง photometer



ภาพที่ 3.6 เครื่อง photometer (สืบค้นจาก: <https://www.comcube.co.th/product/hi97738c/>)

3.3.2 ผลการทดลองที่เก็บโดยห้องปฏิบัติการมาตรฐาน โดยตรวจวัด 3 ส่วน คือ

- ค่า THMs (Bromodichloromethane, Bromoform, Chloroform, Dibromochloromethane)

วิธีทดสอบอ้างอิง EPA Method 8260C (SW-846)

- ค่า Chlorate, Chlorite

วิธีทดสอบอ้างอิง Ion Chromatography

- ผลตรวจทางจุลชีววิทยา

Total coliforms วิธีทดสอบอ้างอิง APHA, AWWA, WEF, 24<sup>th</sup> Edition, 2023 Part 9221

Escherichia coli. วิธีทดสอบอ้างอิง APHA, AWWA, WEF, 24<sup>th</sup> Edition, 2023 Part 9221

Clostridium perfringens วิธีทดสอบอ้างอิง Environment Agency, The Microbiology of

Drinking Water, 2010. Part 6

Salmonella spp. วิธีทดสอบอ้างอิง ISO 19250: 2010 (E)

Staphylococcus aureus วิธีทดสอบอ้างอิง APHA, AWWA, WEF, 24<sup>th</sup> Edition, 2023 Part 9213



ภาพที่ 3.7 เครื่องมือ GC-MS (สืบค้นจาก: <https://www.news-medical.net/59777B-Single-Quadrupole-GCMS-from-Agilent>)

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบคุณภาพน้ำและแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์มาตรฐานของระบบน้ำประปา โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (Residual  $\text{ClO}_2$ ) ในแต่ละจุดของระบบจ่ายน้ำ เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ จากนั้นตรวจวัดปริมาณสารประกอบในกลุ่มไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes: THMs) ได้แก่ Bromodichloromethane, Bromoform, Chloroform, Dibromochloromethane และ Total THMs ซึ่งเป็นสารพลอยได้จากกระบวนการฆ่าเชื้อที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพหากพบในระดับเกินเกณฑ์ นอกจากนี้ยังทำการตรวจสอบปริมาณคลอเรต (Chlorate) และคลอไรต์ (Chlorite) ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการใช้คลอรีนไดออกไซด์ในกระบวนการฆ่าเชื้อ และสุดท้ายได้วิเคราะห์ผลทาง

จุลชีวินวิทยา ได้แก่ Total Coliforms, Escherichia coli และ Clostridium perfringens เพื่อประเมินคุณภาพน้ำในเชิงสุขภาพและความปลอดภัยของผู้บริโภค ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดได้ดำเนินการตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) และกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองติดตั้งระบบระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์สำหรับใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปาที่สถานีจ่ายน้ำควนลัง การประปาส่วนภูมิภาคสาขาหาดใหญ่ (ชั้นพิเศษ) โดยผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ด้านหลัก ได้แก่ ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือในระบบน้ำ การตรวจวัดสารพลอยได้จากการฆ่าเชื้อ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยา ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

- 4.1 ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ
- 4.2 ผลของ Trihalomethanes (THMs)
- 4.3 ผลของ Chlorate และ Chlorite
- 4.4 ผลตรวจทางจุลชีววิทยา

#### 4.1 ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ

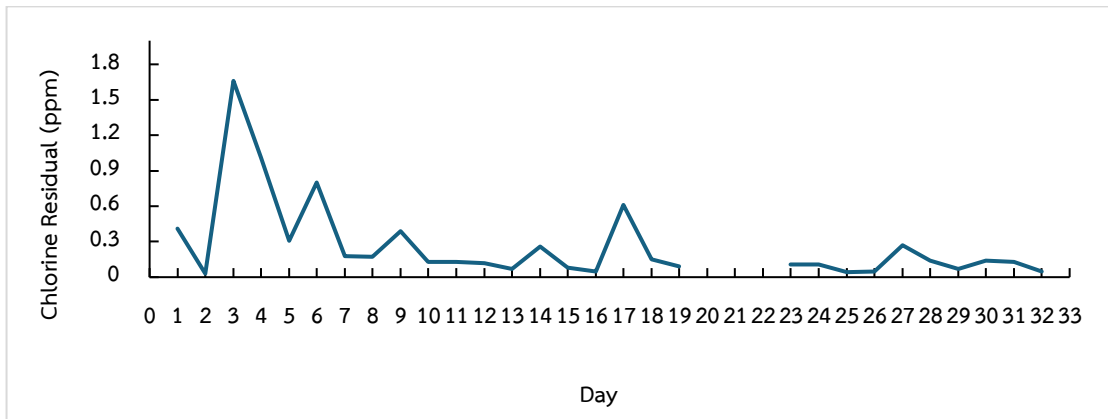
ผู้วิจัยได้ทำการวัดน้ำประปาในพื้นที่ที่ใช้ทดสอบดังตารางที่ 4.1 ประกอบด้วย จุดต่างๆ ทั้งหมด 8 จุดหลัก ซึ่งในขณะที่ทำการทดลองได้มีการปรับค่าจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์เริ่มตั้งแต่ความเข้มข้นที่ 0.3 ppm (mg/L) และค่อย ๆ ปรับขึ้นไปถึง 0.6 ppm (mg/L) โดยปรับการจ่ายของเครื่องคลอรีนไดออกไซด์ หน่วยเป็นกรัมต่อชั่วโมง สัมพันธ์กับอัตราการจ่ายน้ำของ กปภ. ควนลัง เพื่อเป็นการปรับจ่ายสารแบบค่อยเป็นค่อยไป และเป็นการเผื่อระวังไม่ให้เกิดผลกระทบทางสีและกลิ่นในน้ำ จึงสรุปค่าคงเหลือตามจุดต่าง ๆ ได้ตาม กราฟที่ 4.1 – 4.10 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางบันทึกผลการตรวจวัดน้ำประปาในพื้นที่ทดสอบ

ตารางบันทึกผลการตรวจวัดน้ำประปา กปภ.เขต 5 (สถานีจ่ายน้ำควนลัง) อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา												
ครั้งที่	วันที่	ปริมาณการ จ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนได ออกไซด์ ที่ถัง น้ำใส 1500 ลบ.ม	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อน ลงถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขาออกถัง เก็บน้ำใส 1500 ลบ.ม. เส้นไปบ้าน กลาง	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขาออกถัง เก็บน้ำใส 1500 ลบ.ม. เส้นไปสนาม บัน	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขาออกถัง เก็บน้ำใส 1500 ลบ.ม. เส้นไปสุร ภาค 9	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำ สนามบัน	จุดที่ 4 ร้านน้องณัฐคำ ข้าว	จุดที่ 5 ถึง เก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานี ตำรวจสุร ภาค 9 (500 ลบ.ม)	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง	จุดที่ 7 บริษัท คติยา มณี จำกัด	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"
		ppm	คลอรีนคงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)	คลอรีนได ออกไซด์ คงเหลือ (ppm)
1	11/9/2567	0.4	0.41	0.21	0.26	#N/A	0.22	0.18	0.29	0.11	0.12	0.11
2	11/10/2567	0.3	0.03	0.12	0.08	0.11	0.14	0.1	0.12	0.24	0.06	0.14
3	11/11/2567	0.3	1.66	0.25	0.21	0.21	0.18	0.18	0.29	0.21	0.1	0.2
4	11/12/2567	0.3	1.01	0.26	0.29	0.27	0.22	0.21	0.21	0.22	0.16	0.23
5	13/11/2567	0.3	0.31	0.26	0.29	0.24	0.23	0.28	0.19	0.14	0.16	0.26
6	14/11/2567	0.3	0.8	0.23	0.28	0.26	0.24	0.2	0.27	0.25	0.19	0.2
7	15/11/2567	0.3	0.18	0.25	0.26	0.26	0.19	0.29	0.14	0.15	0.15	0.24
8	16/11/2567	0.4	0.17	0.32	0.3	0.33	0.17	0.22	0.15	0.16	0.18	0.17
9	17/11/2567	0.4	0.39	0.32	0.29	0.33	0.13	0.14	0.2	0.18	0.19	0.17
10	18/11/2567	0.4	0.13	0.2	0.31	0.18	0.19	0.07	0.17	0.18	0.11	0.27
11	19/11/2567	0.4	0.13	0.25	0.26	0.24	0.31	0.34	0.28	0.09	0.12	0.15
12	20/11/2567	0.4	0.12	0.32	0.29	0.31	0.2	0.2	0.25	0.26	0.14	0.22
13	21/11/2567	0.4	0.07	0.15	0.17	0.32	0.14	0.15	0.21	0.13	0.12	#N/A
14	22/11/2567	0.4	0.26	0.26	0.25	0.27	0.14	0.12	0.14	0.17	0.13	0.22
15	23/11/2567	0.5	0.08	0.33	0.36	0.25	0.25	0.23	0.25	0.18	0.22	0.27
16	24/11/2567	0.5	0.05	0.37	0.26	0.34	0.23	0.27	0.25	0.25	0.2	0.22
17	25/11/2567	0.5	0.61	0.33	0.25	0.35	0.2	0.2	0.22	0.19	0.23	0.24
18	26/11/2567	0.5	0.15	0.32	0.23	0.27	0.15	0.19	0.06	0.28	0.14	0.18
19	27/11/2567	0.5	0.09	0.37	0.27	0.27	0.25	0.18	0.22	0.19	0.22	0.2
20	28/11/2567	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
21	29/11/2567	0.5	0.04	0.37	0.33	0.28	0.31	0.21	#N/A	0.19	#N/A	0.2
22	30/11/2567	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
23	12/1/2567	0.6	0.11	0.31	0.22	0.24	#N/A	0.3	0.15	0.14	0.07	0.31
24	12/2/2567	0.6	0.11	0.39	0.54	0.37	0.21	0.22	0.1	0.07	0.2	0.18
25	12/3/2567	0.6	0.04	0.36	0.34	0.38	0.23	0.2	0.1	0.08	0.12	0.22
26	12/4/2567	0.6	0.05	0.36	0.35	0.37	0.23	0.2	0.15	0.06	0.06	0.19
27	12/5/2567	0.6	0.27	0.39	0.36	0.34	0.3	0.26	0.09	0.08	0.22	0.18
28	12/6/2567	0.6	0.14	0.37	0.35	0.32	0.21	0.3	0.22	0.09	0.19	0.12
29	12/7/2567	0.6	0.07	0.33	0.35	0.35	0.25	0.28	0.22	0.15	0.18	0.23
30	12/8/2567	0.6	0.14	0.31	0.42	0.36	0.3	0.26	0.24	0.18	0.18	0.24
31	12/9/2567	0.6	0.13	0.29	0.37	0.25	0.24	0.21	0.13	0.17	0.2	0.41
32	12/10/2567	0.6	0.05	0.37	0.37	0.34	0.2	0.27	0.24	0.23	0.1	0.25
33	12/11/2567	0.6	#N/A	0.23	0.25	0.22	0.19	0.19	0.19	0.11	0.24	0.08

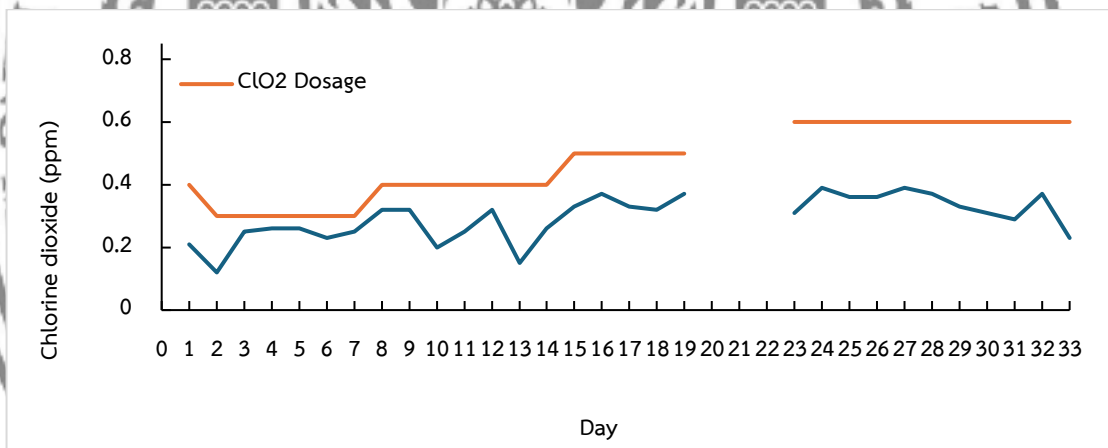
\*หมายเหตุ เนื่องจากบางวันเวลาในช่วงทดลอง เกิดน้ำท่วมในพื้นที่จุดเก็บน้ำทดลอง ทำให้ไม่สามารถ  
เข้าพื้นที่ตรวจวัดค่าน้ำได้ โดยจะระบุเป็น #N/A (ช่วงที่ขาดหายไปในกราฟข้อมูล)

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



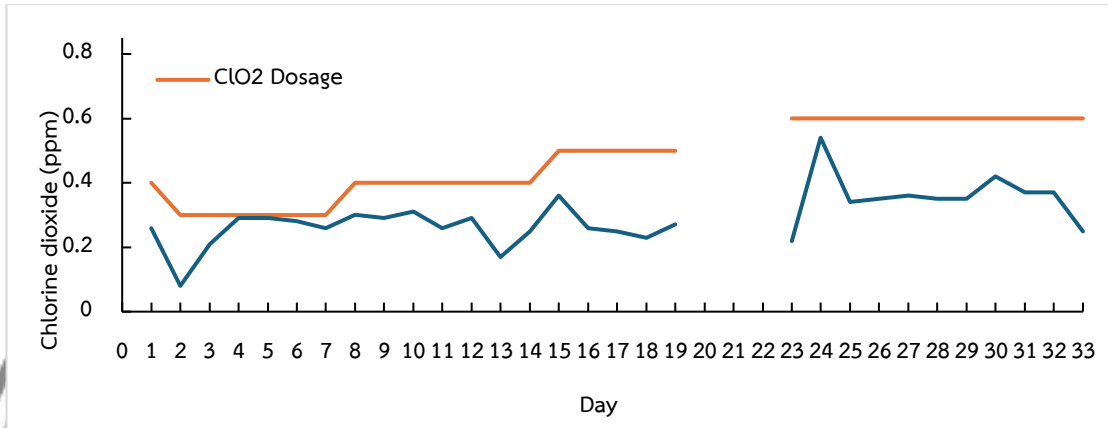
ภาพที่ 4.1 กราฟข้อมูลจุดที่ 1 ค่าคลอรีนที่คงเหลือมาก่อนเข้าถึงน้ำใส

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



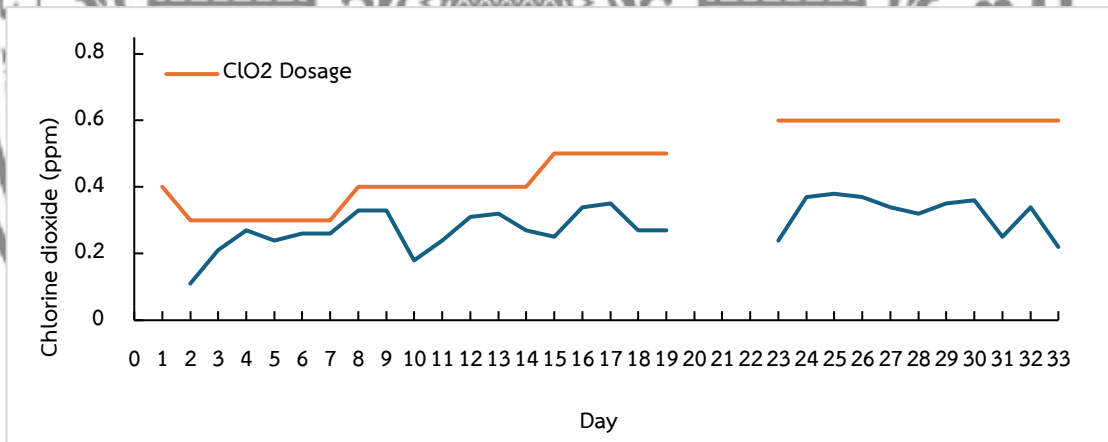
ภาพที่ 4.2 กราฟข้อมูลจุดที่ 2.1 น้ำขาออกจากถังน้ำใส เส้นไปที่บ้านกลาง

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



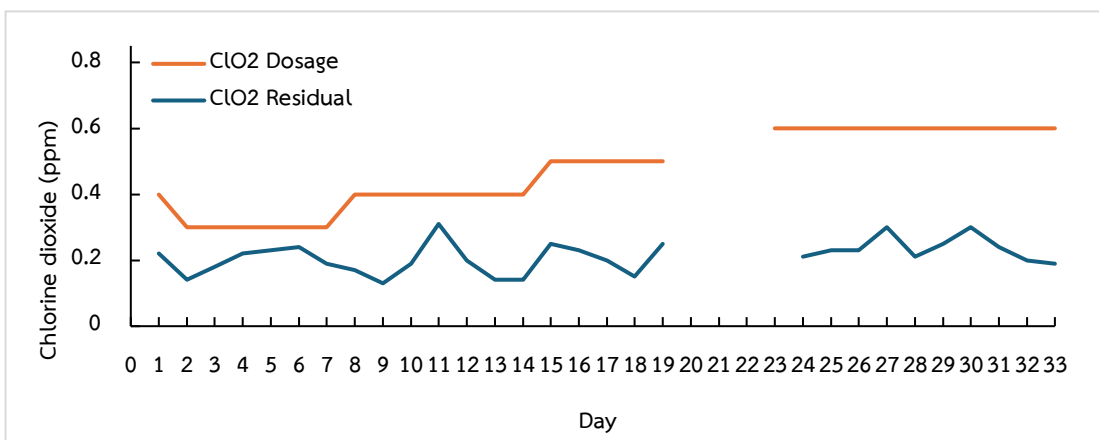
ภาพที่ 4.3 กราฟข้อมูลจุดที่ 2.2 น้ำขาออกจากถังน้ำใส เส้นไปสนามบิน

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



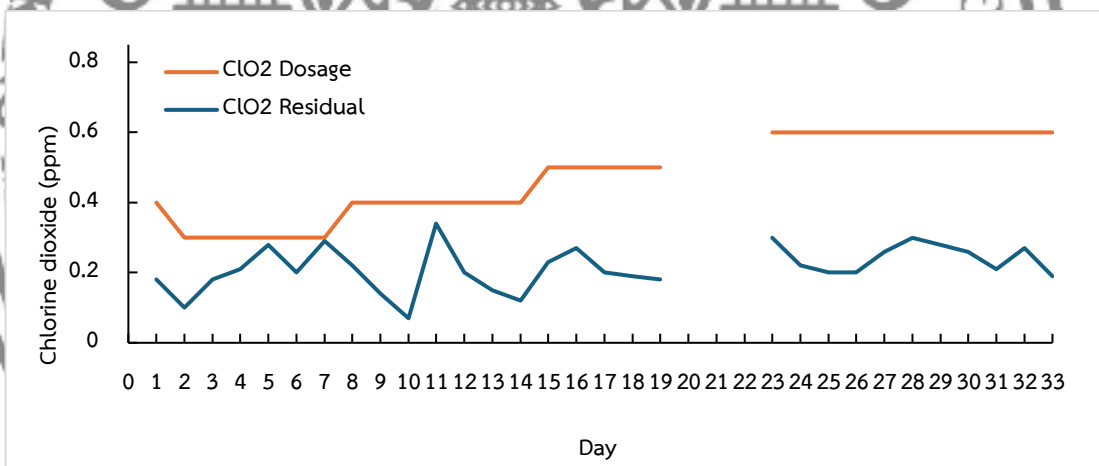
ภาพที่ 4.4 กราฟข้อมูลจุดที่ 2.3 น้ำขาออกจากถังน้ำใส เส้นไปภูธร ภาค 9

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



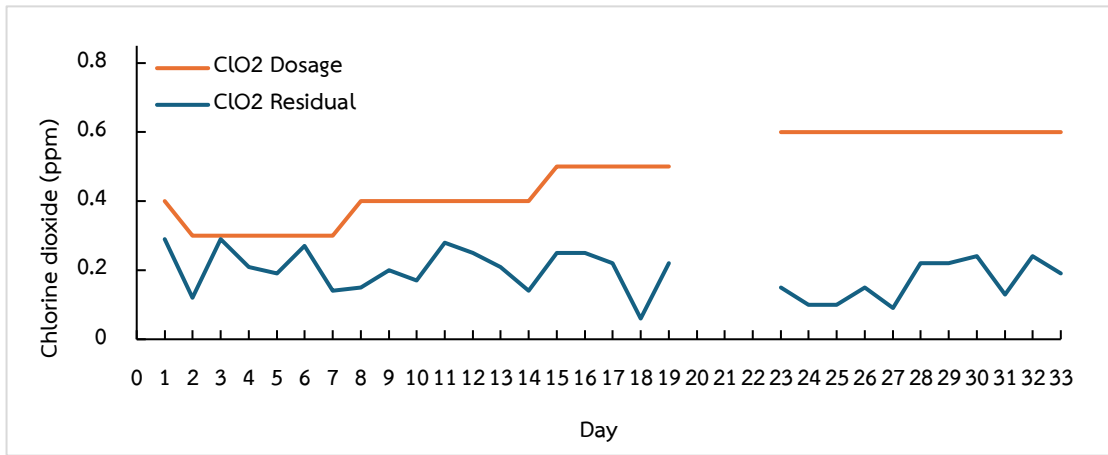
ภาพที่ 4.5 กราฟข้อมูลจุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



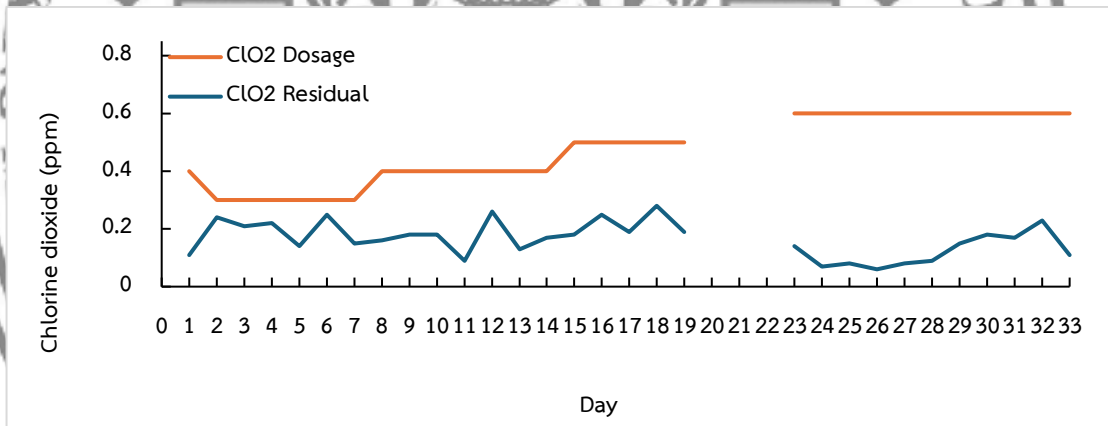
ภาพที่ 4.6 กราฟข้อมูลจุดที่ 4 ร้านนึ่งญัฐค้าข้าว

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



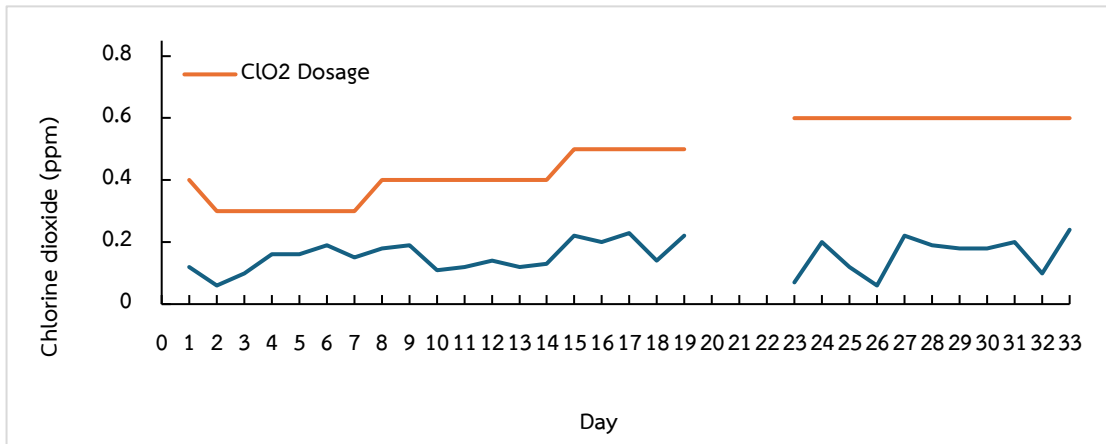
ภาพที่ 4.7 กราฟข้อมูลจุดที่ 5 สถานีตำรวจภูธรภาค 9

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



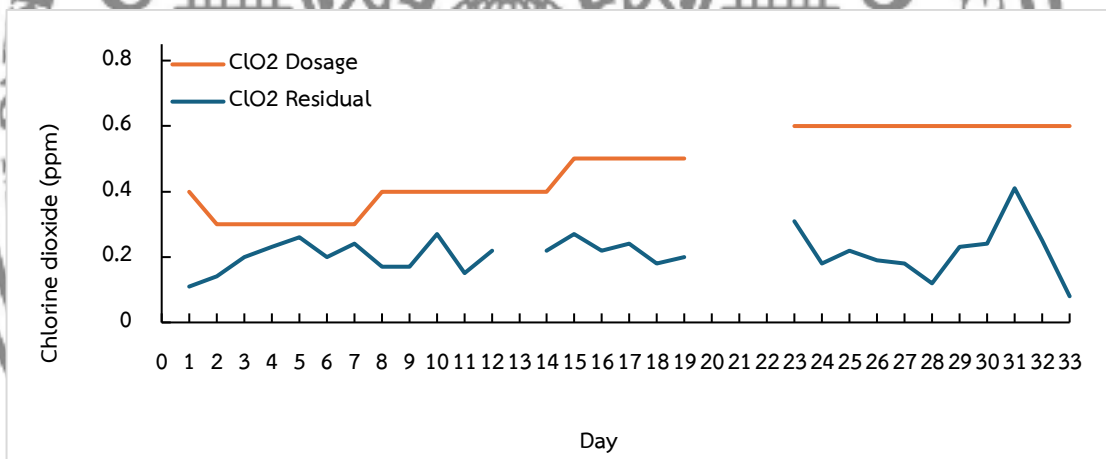
ภาพที่ 4.8 กราฟข้อมูลจุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



ภาพที่ 4.9 กราฟข้อมูลจุดที่ 7 บริษัท ตติยามณี จำกัด

เริ่มทำการทดลองในวันที่ 9 พ.ย. 2567 จนถึงวันที่ 11 ธ.ค. 2567



ภาพที่ 4.10 กราฟข้อมูลจุดที่ 8 ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso

จากข้อมูลตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของสารฆ่าเชื้อในการคงฤทธิ์ด้านจุลชีพหลังการจ่ายเข้าสู่ระบบน้ำประปา โดยเฉพาะในช่วงระยะเวลาที่น้ำไหลผ่านระบบจนถึงจุดจ่ายน้ำปลายทาง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจหลงเหลืออยู่ภายหลังจากฆ่าเชื้อเบื้องต้น ข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือจะถูกนำมาประกอบกับผลการตรวจสอบทางจุลชีววิทยาในลำดับถัดไป

ผลการวิเคราะห์จากกราฟที่ 4.1 – 4.10 ได้รายงานค่าคงเหลือในจุดต่าง ๆ ของระบบ พบว่าหลังจากการจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ในช่วงความเข้มข้นที่กำหนด มีการตรวจวัดค่าคงเหลือเฉลี่ย

มากกว่า 0.2 ppm ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่เพียงพอสำหรับการฆ่าเชื้ออย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการจ่ายสารและค่าคงเหลือที่ตรวจวัดได้ในแต่ละจุดอาจไม่สอดคล้องกันอย่างเป็นเชิงเส้นชัดเจน เนื่องจากมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบ เช่น ปริมาณการใช้น้ำในแต่ละช่วงเวลา ระยะทางของท่อส่งน้ำ ขนาดและความสะอาดของถังเก็บน้ำ ตลอดจนสภาพของท่อในพื้นที่ต่าง ๆ

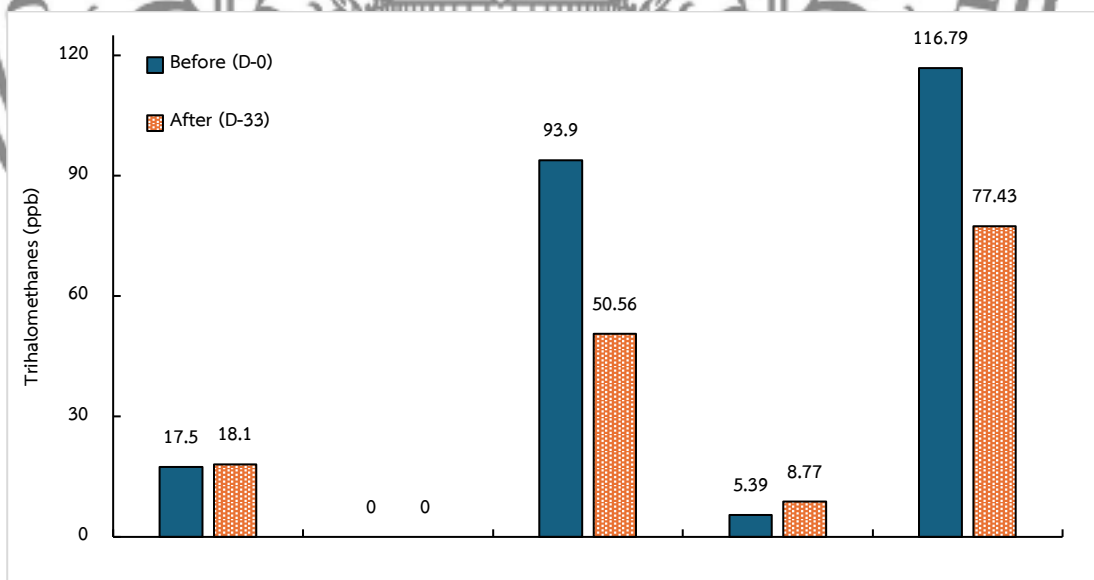
ทั้งนี้ ตามที่องค์การปกป้องสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency: EPA) ได้กำหนดค่าความเข้มข้นสูงสุดของคลอรีนไดออกไซด์ที่อนุญาตให้มีในน้ำดื่ม (Maximum Residual Disinfectant Level: MRDL) ไว้ที่ 0.8 ppm (mg/L) จะเห็นได้ว่าผลการทดลองการจ่ายและค่าคงเหลือที่พบจากการติดตั้งระบบทดลองในครั้งนี้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยและเหมาะสม สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเบื้องต้นในการพัฒนาระบบจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์ในระบบประปาในระยะยาวต่อไปได้

#### 4.2 ผลของ Trihalomethanes (THMs)

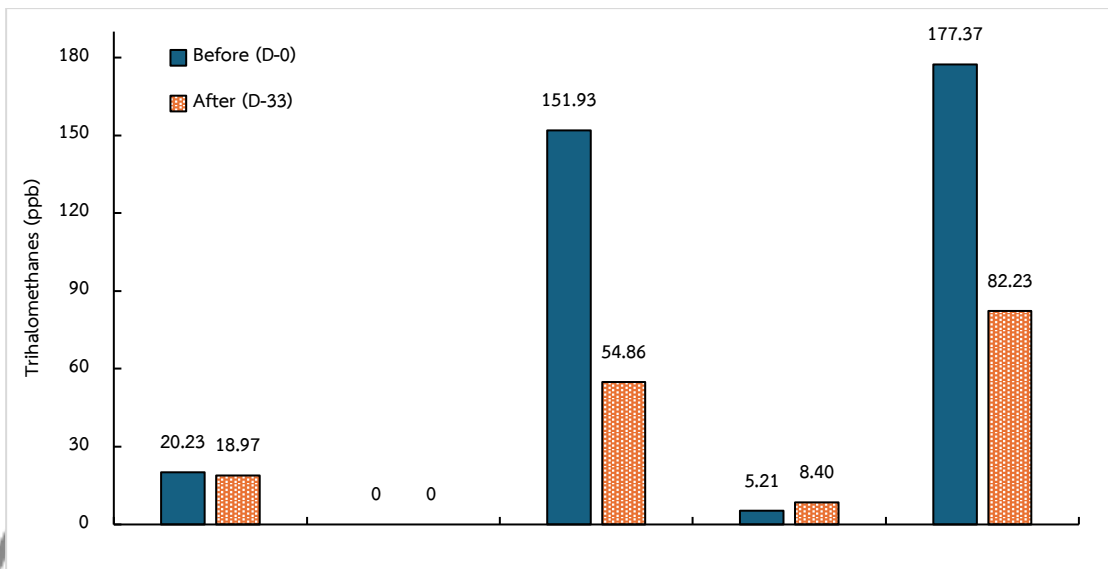
วัตถุประสงค์ของผู้วิจัยเพื่อลดการเกิด THMs หรือสารก่อมะเร็งในน้ำประปา เนื่องจากน้ำประปาจะถูกนำไปใช้ในการอุปโภค บริโภค ตามแนวคิด น้ำประปาดื่มได้ โดย THMs จะประกอบด้วยสารต่าง ๆ ได้แก่ Bromodichloromethane, Bromoform, Chloroform (พบมากที่สุด), Dibromochloromethane รวมทั้งหมดเป็น Total Trihalomethane โดยข้อมูลข้างต้นสามารถนำไปเปรียบเทียบในจุดเก็บน้ำแต่ละจุดได้ดังนี้

## ตารางที่ 4.2 สรุปผลการทดลอง Trihalomethanes (THMs)

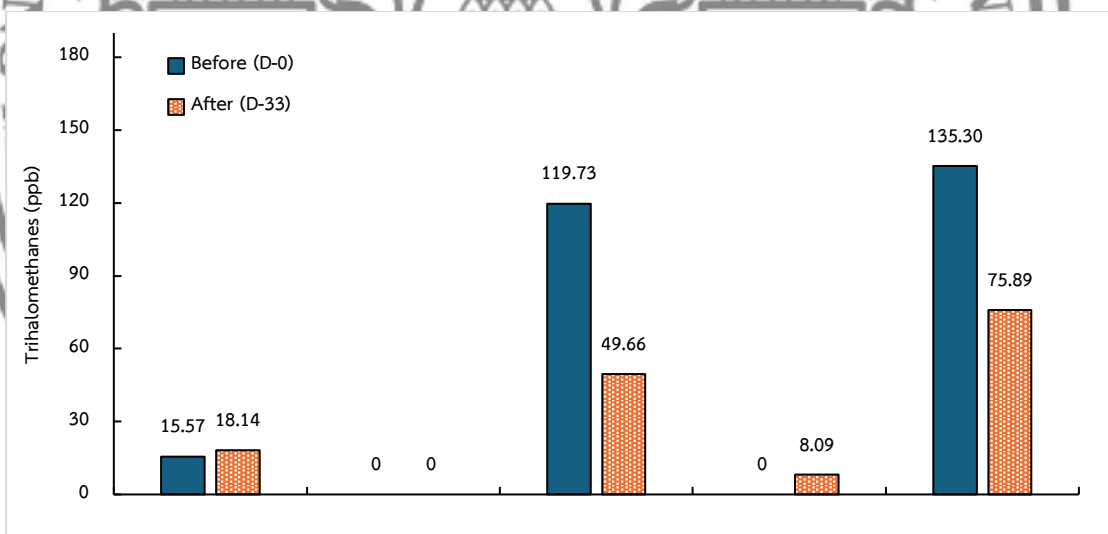
รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ กปภ. เขต5 สถานีจ่ายน้ำควนลัง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา							
จุด	จุดเก็บตัวอย่าง	ก่อน/หลัง การทดลอง	Trihalomethanes				Total Trihalomethanes (µg/L)
			Bromodichloromethane (µg/L)	Bromoform (µg/L)	Chloroform (µg/L)	Dibromochloromethane (µg/L)	
1	น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส	ก่อนการทดลอง	17.5	Not Detected	93.9	5.39	116.79
		หลังการทดลอง	18.1	Not Detected	50.56	8.77	77.43
3	ตู้เก็บน้ำสนามบิน	ก่อนการทดลอง	20.23	Not Detected	151.93	5.21	177.37
		หลังการทดลอง	18.97	Not Detected	54.86	8.40	82.23
4	ร้านน้องณัฐคำขาว	ก่อนการทดลอง	15.57	Not Detected	119.73	<5.00	135.30
		หลังการทดลอง	18.14	Not Detected	49.66	8.09	75.89
5	สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9	ก่อนการทดลอง	12.18	Not Detected	38.87	5.33	56.38
		หลังการทดลอง	18.11	Not Detected	50.03	8.08	76.22
6	บ้านเลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง	ก่อนการทดลอง	18.15	Not Detected	82.00	6.29	106.44
		หลังการทดลอง	17.26	Not Detected	49.26	7.43	73.95
7	บริษัท ดติยามณี จำกัด	ก่อนการทดลอง	16.41	Not Detected	93.04	5.02	114.47
		หลังการทดลอง	8.71	Not Detected	16.04	5.59	30.34
8	ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso	ก่อนการทดลอง	18.79	Not Detected	152.35	<5.00	171.14
		หลังการทดลอง	14.54	Not Detected	44.03	7.7	66.27
มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา กปภ.			60	100	300	100	-



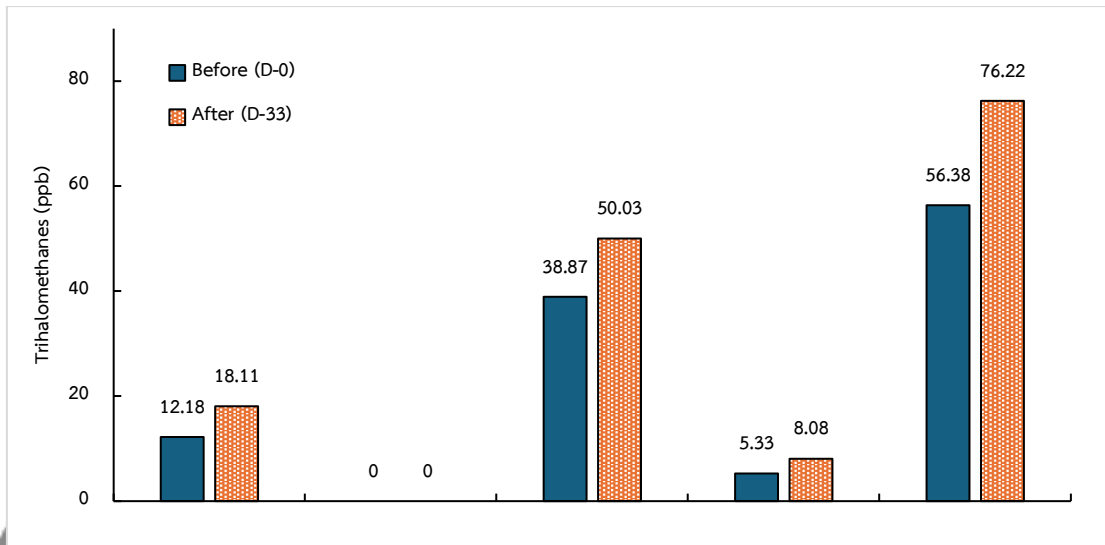
ภาพที่ 4.11 จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส



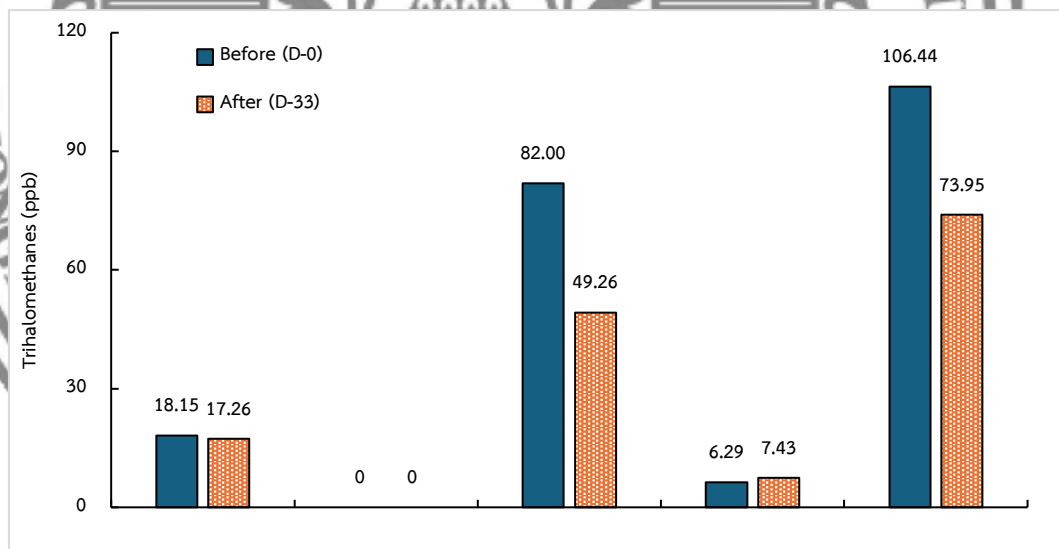
ภาพที่ 4.12 จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน



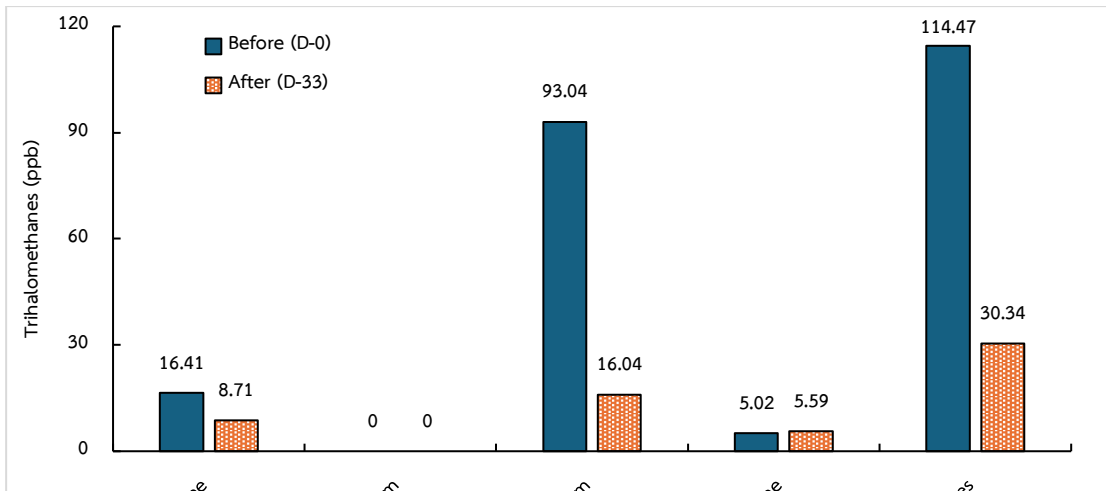
ภาพที่ 4.13 จุดที่ 4 ร้านห้องณัฐค้าข้าว



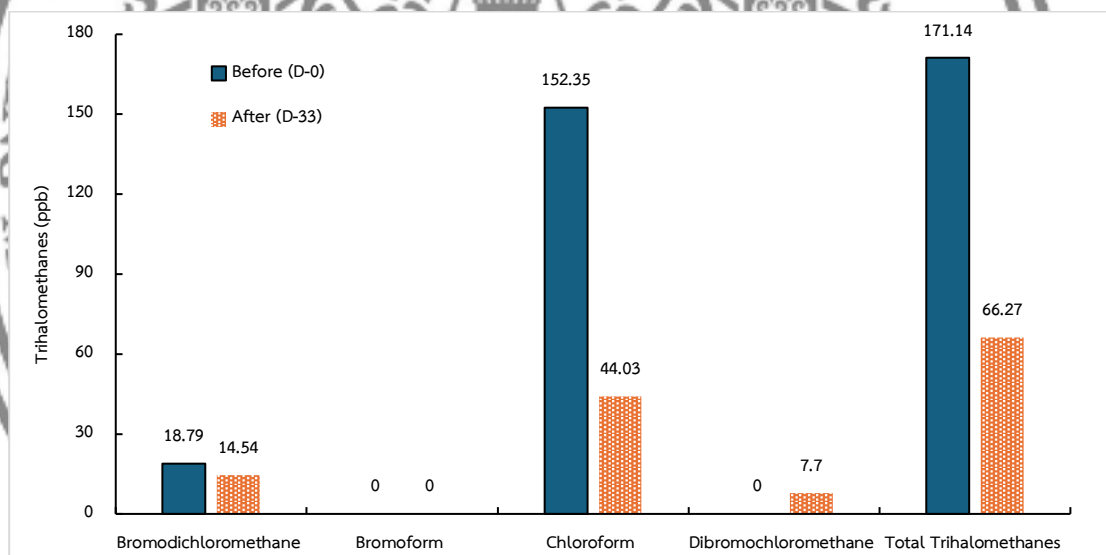
ภาพที่ 4.14 จุดที่ 5 สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธร ภาค 9



ภาพที่ 4.15 จุดที่ 6 บ้านเลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง



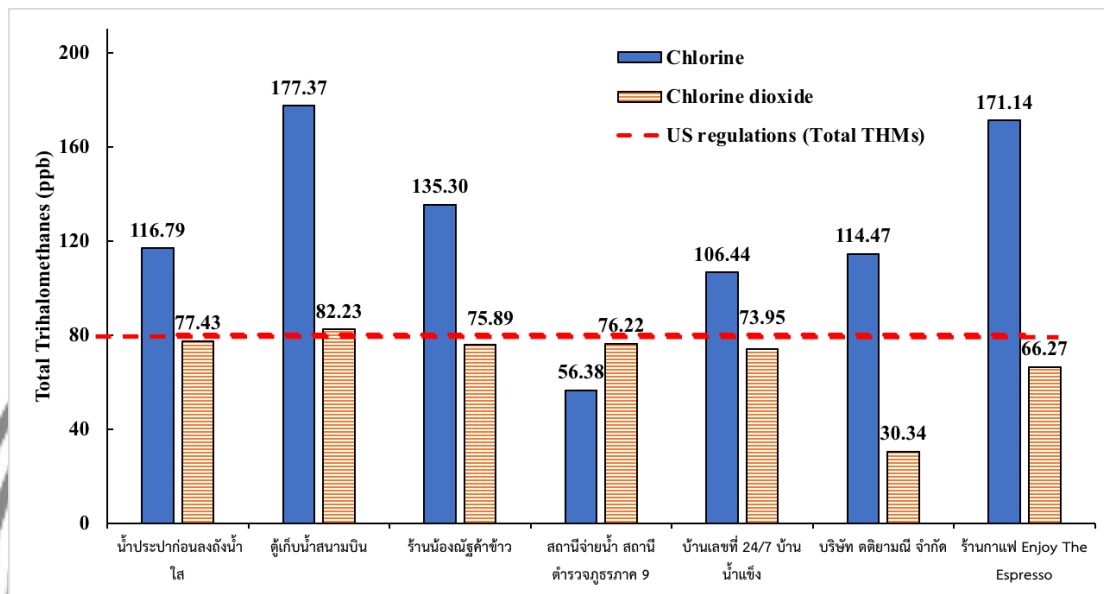
ภาพที่ 4.16 จุดที่ 7 บริษัท ตติยามณี



ภาพที่ 4.17 จุดที่ 8 ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso

จากผลการทดลองข้างต้นดังกราฟที่ 4.11 - 4.17 ผลการทดสอบตามจุดที่ได้เก็บน้ำตรวจต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่ จะเห็นได้ว่า ค่า THMs โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่า Chloroform ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาในน้ำประปากับแก๊สมีเทน หรือตะกอนที่สะสมเดิมในเส้นท่อ ลดลงอย่างมีนัยยะสำคัญหลังจากเปลี่ยนสารฆ่าเชื้อเป็น คลอรีนไดออกไซด์ (ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่ สถานีตำรวจภูธรภาค 9 ที่ผลของ THMs หลังใช้คลอรีนไดออกไซด์มีมากกว่า ซึ่งอาจจะเกิดจากปัจจัยในจุดที่เก็บน้ำ เช่น มีน้ำอื่นมาปนหรือกระบวนการเก็บน้ำ) หากเปรียบเทียบภาพรวมของ Total THMs ในแต่ละจุดเก็บทดสอบต่าง ๆ กับ เกณฑ์มาตรฐานค่าของ USEPA Regulations ที่ได้กำหนดค่าสูงสุดของสารตกค้างในน้ำ ไว้ไม่เกิน

80 µg/l เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาทางสุขภาพ จากการได้รับสารดังกล่าวนี้ จะได้สรุปดังกราฟภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.18 ภาพรวมของ Total THMs ในแต่ละจุดเก็บทดสอบต่าง ๆ

### 4.3 ผลของ Chlorate และ Chlorite

ผลของ Chlorate และ Chlorite นั้นทางผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์คือเพื่อตรวจสอบว่า หลังมีการนำคลอรีนไดออกไซด์มาใช้แล้ว ไม่เกิด by-products ที่อันตรายหรือเกินเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด โดยทั้งนี้ by-products ของคลอรีนไดออกไซด์คือสาร Chlorate และ Chlorite โดยผลการทดลองมีการเกิดค่าดังกล่าวในปริมาณที่น้อยดังตารางที่ 4.3 และอยู่ในค่ามาตรฐานที่ WHO กำหนดคือ ที่ไม่เกิน 0.7 ppm WHO (World Health Organization) Guidelines for Drinking-Water Quality, 4<sup>th</sup> edition และ Chlorite ไม่เกิน 1 ppm อ้างอิงจาก EPA (United States Environmental Protection Agency)

### ตารางที่ 4.3 สรุปผลการทดลอง Chlorate และ Chlorite

รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ปภ. เขต5 สถานีจ่ายน้ำควนลิ่ง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา				
จุด	จุดเก็บตัวอย่าง	ก่อน/หลัง การทดลอง	Chlorate (mg/L)	Chlorite (g/100g)
1	น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	Not Detected	Not Detected
3	ตู้เก็บน้ำสนามบิน	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	0.182	Not Detected
4	ร้านน้องนรีค้าข้าว	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	Not Detected	Not Detected
5	สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	0.247	Not Detected
6	บ้านเลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	0.244	Not Detected
7	บริษัท ตติยามณี จำกัด	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	Not Detected	Not Detected
8	ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	0.166	Not Detected

ทำการเก็บตัวอย่างก่อนการทดลอง ในวันที่ 8 พ.ย. 2567 และ หลังการทดลองในวันที่ 11 ธ.ค. 2567

\*หมายเหตุ N/A หมายถึง น้ำประปา ก่อนการทดลอง ทุกจุด *ไม่ได้มีการตรวจวัดค่า* Chlorate, Chlorite

ทั้งนี้ปริมาณการจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์ จะเป็นตัวกำหนดอ้างอิงของปริมาณ Chlorite และ Chlorate ที่เกิดขึ้น โดยปริมาณ Chlorite จะอยู่ช่วงระหว่าง 30% - 70% ของค่าที่จ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์โดยประมาณและค่า Chlorate โดยทั่วไปจะน้อยกว่านั้น (Righi et al., 2012)

### 4.4 ผลตรวจทางจุลชีววิทยา

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยามีเป้าหมายเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ในการยับยั้งหรือกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค โดยเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 61 พ.ศ. 2544) เรื่องคุณภาพน้ำบริโภคที่บรรจุในภาชนะที่ปิด

สนธิ และคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดว่า น้ำดื่มต้องไม่พบเชื้อจุลชีพจำพวกแบคทีเรียกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งต่อปริมาตรตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำภายหลังจากติดตั้งระบบจ่ายสารคลอรีนไดออกไซด์ พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มที่เป็นตัวชี้วัด ได้แก่ Total Coliforms, Escherichia coli และ Clostridium perfringens ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนไดออกไซด์อย่างชัดเจน และเป็นไปตามเกณฑ์ความปลอดภัยด้านสาธารณสุข ดังตารางที่ 4.4 – 4.5

ตารางที่ 4.4 ผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาในตัวอย่างน้ำประปา

Total Coliforms (MPN/100ml)	Escherichia coli (/100ml)	Clostridium perfringens (/100ml)
Not Detected	Not Detected	Not Detected

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจคุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยาในตัวอย่างน้ำประปา

รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ กปภ. เขต5 สถานีจ่ายน้ำควนลัง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา					
จุด	จุดเก็บตัวอย่าง	ก่อน/หลัง การทดลอง	Total Coliforms (MPN/100ml)	Escherichia coli (/100ml)	Clostridium perfringens (/100ml)
1	น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	< 1.1	Not Detected	Not Detected
3	ตู้เก็บน้ำสนามบิน	ก่อนการทดลอง	Not Detected	Not Detected	N/A
		หลังการทดลอง	< 1.1	Not Detected	Not Detected
4	ร้านน้องณัฐค้าข้าว	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	< 1.1	Not Detected	Not Detected
5	สถานีจ่ายน้ำ สถานี ตำรวจภูธรภาค 9	ก่อนการทดลอง	12	Detected	N/A
		หลังการทดลอง	< 1.1	Not Detected	Not Detected
6	บ้านเลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง	ก่อนการทดลอง	>23	Detected	N/A
		หลังการทดลอง	< 1.1	Not Detected	Not Detected
7	บริษัท ดิยามณี จำกัด	ก่อนการทดลอง	Not Detected	Not Detected	N/A
		หลังการทดลอง	< 1.1	Not Detected	Not Detected
8	ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso	ก่อนการทดลอง	N/A	N/A	N/A
		หลังการทดลอง	<1.1	Not Detected	Not Detected

ทำการเก็บตัวอย่างก่อนการทดลอง ในวันที่ 8 พ.ย. 2567 และ หลังการทดลองในวันที่ 11 ธ.ค. 2567

เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่า คลอรีนไดออกไซด์มีการฆ่าเชื้อที่ได้ประสิทธิภาพไปจนถึงผู้ใช้งานที่ปลายสาย และฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปาอันเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ก่อนการทดลอง (ขณะที่ใช้สารฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนน้ำ) ยังมีการพบเจอเชื้อในบางจุด (5, 6) ส่วนในขณะเก็บผลหลังการทดลองที่ใช้คลอรีนไดออกไซด์ ไม่มีการตรวจพบเชื้อใด ๆ จากจุดที่เก็บผลทั้งหมด



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ สำหรับใช้ร่วมกับระบบจ่ายน้ำประปาที่ติดตั้ง ณ สถานีจ่ายน้ำควนลิ่ง การประปาส่วนภูมิภาคสาขาหาดใหญ่ โดยทำการประเมินผลด้านคุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ การเกิดสารประกอบผลพลอยได้ (THMs, Chlorite และ Chlorate) และผลการตรวจเชื้อจุลชีพในระบบน้ำ จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยจะนำเสนอ สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.2 อภิปรายผล

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

##### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

##### 5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

##### 5.3.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ ( $\text{ClO}_2$ ) ที่ออกแบบและติดตั้งเพื่อใช้ร่วมกับระบบผลิตและจ่ายน้ำประปา ณ สถานีจ่ายน้ำควนลิ่ง การประปาส่วนภูมิภาคสาขาหาดใหญ่ โดยมุ่งเน้นการประเมินด้านคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้องกับสุขอนามัย ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิจัยประกอบด้วย การทดลองใช้งานระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อ  $\text{ClO}_2$  กับถังน้ำใสขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร โดยติดตามผลจากการตรวจวัดตัวชี้วัดสำคัญ ได้แก่ ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (residual  $\text{ClO}_2$ ), ปริมาณสารผลพลอยได้จากการฆ่าเชื้อ (By-products) ได้แก่ Chlorite, Chlorate และ Trihalomethanes (THMs) รวมถึงผลการตรวจจุลชีพในน้ำ ได้แก่ Total Coliforms, Escherichia coli และ Clostridium perfringens

ผลการศึกษาพบว่า ระบบจ่าย  $\text{ClO}_2$  ที่ติดตั้งสามารถควบคุมค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือให้อยู่ในช่วงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ คือ 0.2–0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (WHO) และสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (US EPA) นอกจากนี้ยังไม่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เป้าหมายทั้ง 3 ชนิดในตัวอย่างน้ำหลังการฆ่าเชื้อตลอดช่วงเวลาทดลอง

สำหรับผลการวิเคราะห์สารผลพลอยได้ พบว่า  $\text{ClO}_2$  ช่วยลดการเกิด THMs ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับระบบฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนทั่วไป และยังสามารถควบคุมระดับของ Chlorite และ Chlorate ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย โดยไม่เกินค่ามาตรฐานของ US EPA เช่นกัน ผลการตรวจค่า THMs ทำให้พบว่า การใช้คลอรีนไดออกไซด์ในการฆ่าเชื้อในน้ำประปานั้น สามารถลดการเกิด THMs โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ลด Chloroform ทำให้ค่า Total THMs ลดต่ำลง อย่างมีนัยยะสำคัญและอยู่ในค่าเฉลี่ยที่ไม่เกินกำหนดจาก US Regulations ที่ 80  $\mu\text{g/L}$  อีกทั้งระบบจ่ายสารแบบนี้ยังช่วยลดการใช้สารเคมีและพลังงานในกระบวนการผลิตน้ำประปา ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพและต้นทุนที่เหมาะสมในการดำเนินการระยะยาว

โดยสรุป ระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อ  $\text{ClO}_2$  ที่ออกแบบในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการประยุกต์ใช้กับระบบผลิตน้ำประปาในประเทศไทย โดยสามารถเพิ่มความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา ลดความเสี่ยงจากสารประกอบผลพลอยได้ และส่งเสริมการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

## 5.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าระบบจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ที่ติดตั้ง ณ สถานีจ่ายน้ำควนลังสามารถรักษาระดับ  $\text{ClO}_2$  คงเหลือได้ในช่วงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรค และไม่มีตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นดัชนีความปลอดภัยของน้ำดื่ม ได้แก่ Total Coliforms, Escherichia coli และ Clostridium perfringens ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang et al. (2009) ที่แสดงให้เห็นว่า  $\text{ClO}_2$  มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ Legionella ในโรงพยาบาล และยังคงรักษาคุณภาพน้ำในระบบจ่ายได้ดีเมื่อควบคุมปัจจัยด้านอุณหภูมิ pH และ TOC อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ การใช้  $\text{ClO}_2$  ยังมีข้อดีเด่นคือช่วยลดการเกิดสาร Trihalomethanes (THMs) ซึ่งเป็นสารผลพลอยได้ที่เกิดจากการใช้คลอรีนกับสารอินทรีย์ในน้ำ ซึ่งถือเป็นสารก่อมะเร็งในระยะยาว การ

ค้นพบนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Bercz et al. (1982) และ Gordon & Rosenblatt (2005) ที่พบว่า  $\text{ClO}_2$  สามารถฆ่าเชื้อได้ดีโดยไม่ทำให้เกิด THMs ในระดับสูงเมื่อเทียบกับคลอรีนแบบดั้งเดิม อย่างไรก็ตาม การใช้  $\text{ClO}_2$  ต้องคำนึงถึงการเกิดสารผลพลอยได้ประเภท Chlorite และ Chlorate ซึ่งแม้จะพบในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่ควรมีการติดตามอย่างสม่ำเสมอในระบบที่ใช้งานระยะยาว นอกจากนี้ การเก็บรักษาและการจัดการสารตั้งต้นของ  $\text{ClO}_2$  เช่น โซเดียมคลอไรท์ ( $\text{NaClO}_2$ ) และกรดจะต้องอยู่ภายใต้มาตรการความปลอดภัยที่เข้มงวด เพื่อป้องกันอันตรายต่อบุคลากรและชุมชน

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1) สารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ สามารถใช้ได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ มีผลตรวจทดสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ และมีการใช้งานที่ง่าย สะดวก เป็นอัตโนมัติ และลดความเสี่ยงอันตรายจากการใช้คลอรีนแก๊สในสถานีจ่ายน้ำปลายสายได้ หากมีการใช้สารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์อย่างต่อเนื่อง ปริมาณการใช้สารฆ่าเชื้อจะใช้ลดน้อยลงตามลำดับ เนื่องจากได้มีการฆ่าเชื้อโรคที่สะสมตามผนังท่อเดิมออกไป

2) การใช้สารฆ่าเชื้อคลอรีนไดออกไซด์ ควรมีการเก็บตัวอย่างน้ำประปา เพื่อตรวจวัดค่า Chlorate และ Chlorite เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของระบบและความปลอดภัยในการใช้บริโภค โดยมีความถี่ในการตรวจวัดเป็นไปตามความเหมาะสม

3) มาตรฐานของ EPA (United States Environmental Protection Agency) ได้กำหนดถึงปริมาณความเข้มข้นสูงสุดของ คลอรีนไดออกไซด์ในน้ำดื่มไว้ที่ 0.8 (mg/L) และ Chlorite ไว้ที่ 1 (mg/L) ดังนั้นการจ่ายคลอรีนไดออกไซด์ในการฆ่าเชื้อในน้ำประปา สามารถทำได้จากมาตรฐานอ้างอิงนี้ ทั้งนี้ อาจจะมีการปรับตามสภาพหน้างาน ผลวัดค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือตามเก็บตัวอย่างน้ำที่ทาง กปภ. กำหนด

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

- 1) ควรศึกษาผลกระทบระยะยาวของการใช้  $\text{ClO}_2$  ต่อคุณภาพน้ำ รวมถึงการสะสมของสารผลพลอยได้
- 2) ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง  $\text{ClO}_2$  และสารฆ่าเชื้อชนิดอื่น เช่น คลอรามิน หรือ โอโซน

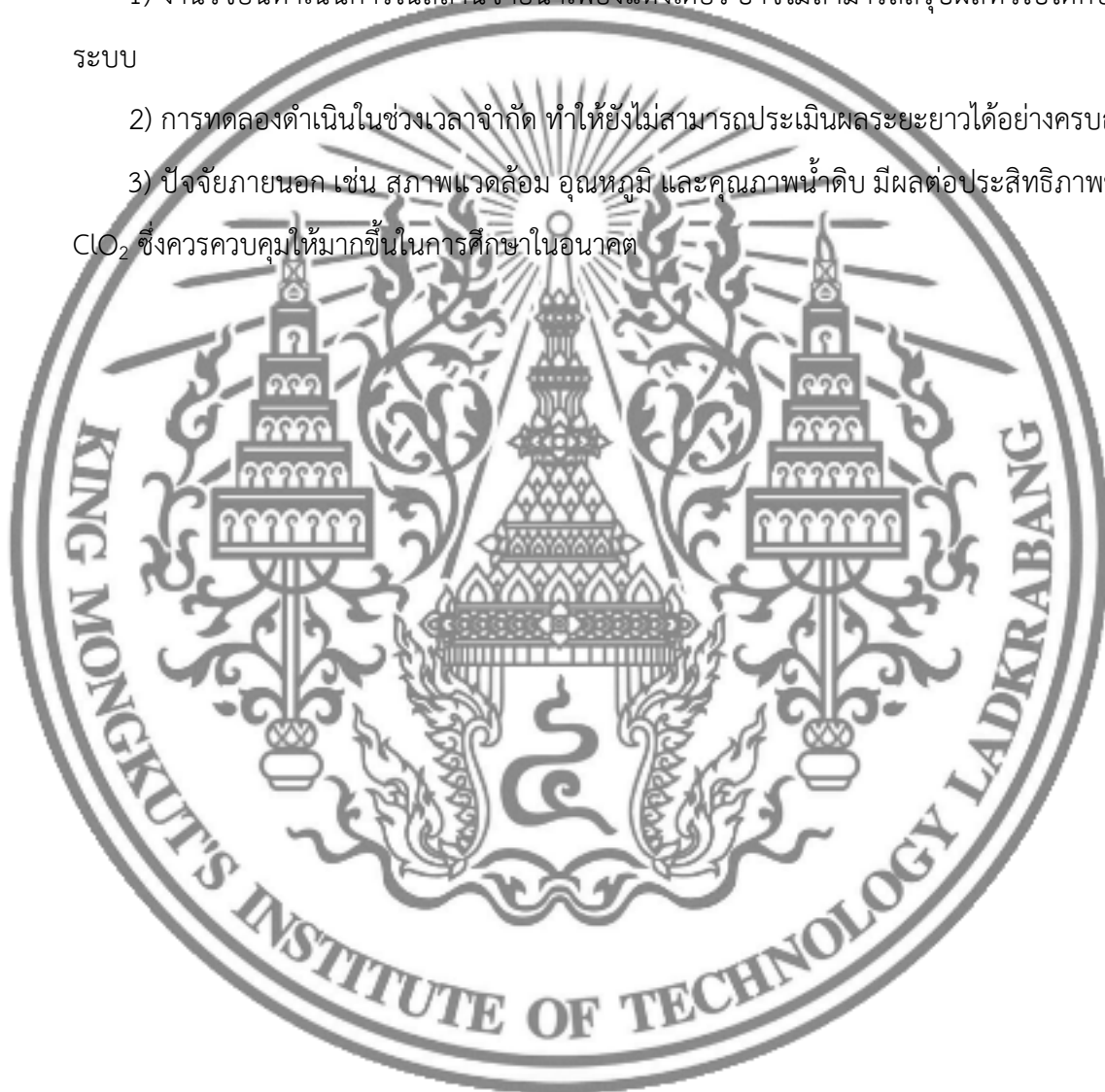
3) วิจัยระบบอัตโนมัติในการควบคุมการจ่าย  $\text{ClO}_2$  ที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

### 5.3.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1) งานวิจัยนี้ดำเนินการในสถานีจ่ายน้ำเพียงแห่งเดียว อาจไม่สามารถสรุปผลทั่วไปได้กับทุกระบบ

2) การทดลองดำเนินในช่วงเวลาจำกัด ทำให้ยังไม่สามารถประเมินผลระยะยาวได้อย่างครบถ้วน

3) ปัจจัยภายนอก เช่น สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ และคุณภาพน้ำดิบ มีผลต่อประสิทธิภาพของ  $\text{ClO}_2$  ซึ่งควรควบคุมให้มากขึ้นในการศึกษาในอนาคต



## บรรณานุกรม

- กิติพงษ์ อัครกุล. (2014). อะลิไซโคลบาซิลลัส: แบคทีเรียที่เป็นปัญหาต่ออุตสาหกรรมน้ำผลไม้ (Alicyclobacillus: A Significant Bacteria for Fruit Juice Industry). *วารสารเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, 9(1), 9–20.
- Aieta, E. M., & Berg, J. D. (1986). A review of chlorine dioxide in drinking water treatment. In *Alternative disinfectants and oxidants manual, chapter 4: Chlorine dioxide*. US Environmental Protection Agency: Office of Water. (Originally published April 1999, archived September 5, 2015, retrieved November 27, 2009)
- Bergmann, H., & Koparal, S. (2005). The formation of chlorine dioxide in the electrochemical treatment of drinking water for disinfection. *Electrochimica Acta*, 50(25), 5218–5228. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2005.01.061>
- Bissonette, E., & Allgeier, S. (1997, February). Summary of disinfection application practices, evaluated through the analysis of ICR plant schematics and small systems CPRE data. In *FACA Disinfectant/Disinfection By-Products Rule meeting*. USEPA Office of Ground Water and Drinking Water, Technical Support Center, Cincinnati.
- Block, S. S. (2001). *Disinfection, sterilization, and preservation* (5th ed., p. 215). Lippincott Williams & Wilkins.
- Comcube. (n.d.). *HI97738C chlorine dioxide photometer*. <https://www.comcube.co.th/product/hi97738c/>
- DIN. (2013). *DIN EN 939: Chemicals used for treatment of water intended for human consumption – Sodium chlorate*. Deutsches Institut für Normung e.V.
- Duke, D. T., Siria, J. W., Burton, B. D., & Amundsen, D. W. Jr. (1980). Control of trihalomethanes in drinking water. *Journal of the American Water Works Association*, 72(8), 470–476.
- Durmishi, B. H., Reka, A. A., Gjuladin-Hellon, T., Ismaili, M., Srbinovski, M., & Shabani, A. (2015). Disinfection of drinking water and trihalomethanes: A review. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 2(11), 45–56.

- Gajdos, L., Munka, K., Karácsonyová, M., & Derco, J. (2007). Aplikácia oxidu chloričitéo ako dezinfekčného činidla na úpravu vody. *Chemické Listy*, 101(6), 480–485.
- Hoehn, R. C., Dietrich, A. M., Farmer, W. S., Orr, M. P., Lee, R. G., Aieta, E. M., ... & Gordon, G. (1990). Household odors associated with the use of chlorine dioxide. *Journal of the American Water Works Association*, 82(4), 166–172.
- Huber, M. M., & von Gunten, U. (2003). Oxidation of pharmaceuticals during water treatment. *Environmental Science & Technology*, 37(5), 1011–1019. <https://doi.org/10.1021/es025896h>
- Huber, M. M., Korhonen, S., Ternes, T. A., & von Gunten, U. (2005). Oxidation of pharmaceuticals during water treatment with chlorine dioxide. *Water Research*, 39(15), 3607–3617. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2005.05.040>
- Karadirek, I. E., Rizvanoglu, A. N., Okumus, B., Cansu-Aldemir, O., & Akdeniz, T. (2024). Fate and transport of chlorine dioxide: Modeling chlorine dioxide in water distribution systems. *Water Environment Research*, 96(8), e11094.
- Lutz-Jesco America. (n.d.). *LJ photometer brochure*. <http://www.lutzjescoamerica.com/fileadmin/data/dokumente/pg4/LJ-Photometer-EN-BB.pdf>
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2005). *Chlorine dioxide - NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards*. <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0125.html>
- News Medical. (n.d.). *5977B single quadrupole GC/MS from Agilent*. <https://www.news-medical.net/5977B-Single-Quadrupole-GCMS-from-Agilent>
- Righi, E., Bechtold, P., Tortorici, D., Lauriola, P., Calzolari, E., Astolfi, G., Nieuwenhuijsen, M. J., Fantuzzi, G., & Aggazzotti, G. (2012). Trihalomethanes, chlorite, chlorate in drinking water and risk of congenital anomalies: A population-based case-control study in Northern Italy. *Environmental Research*, 116, 66–73.
- Scotmas. (n.d.). *Why is ClO<sub>2</sub> different to chlorine?* <https://www.scotmas.com/chlorine-dioxide/why-is-clo2-different-to-chlorine/>
- United States Environmental Protection Agency. (2017). *Solid waste and RCRA*. <https://www.epa.gov/rcra>

World Health Organization (WHO). (2022). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first and second addenda* (p. 364).  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>

World Health Organization. (2017). *Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first addendum*. WHO.  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>

คลิกหรือแตะที่นี่เพื่อใส่ข้อความ





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ข้อมูล Chlorine dioxide

และ Chlorine

## 1. วิธีการเทียบค่า Chlorine dioxide และ Chlorine

For determination of chlorine dioxide, perform the test as described under chlorine/free chlorine and multiply the displayed value with 1.9. The calculated result is the value of chlorine dioxide in mg/L.

สำหรับการคำนวณหาคลอรีนไดออกไซด์ ให้ทำการทดสอบตามที่ standard วิธีการวัดค่าคลอรีน แบบที่ใช้เครื่องวัดชนิด photometer ทำการวัดค่า คลอรีน/คลอรีนอิสระ และคูณค่า factor ที่ 1.9

ผลการคำนวณคือค่าคลอรีนไดออกไซด์ มีหน่วยเป็น มก./ลิตร (อ้างอิงจาก [http://www.lutzjescoamerica.com/fileadmin/data/dokumente/pg4\\_LJ-Photometer-EN-BB.pdf](http://www.lutzjescoamerica.com/fileadmin/data/dokumente/pg4_LJ-Photometer-EN-BB.pdf))

## 2. ความเป็นอันตรายของ Chlorite และ Chlorate

Chlorite IARC ได้สรุปว่าคลอไรต์ไม่สามารถจำแนกประเภทได้ว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ การค้นพบหลักและสอดคล้องกันมากที่สุดที่เกิดจากการสัมผัสกับคลอไรต์ในหลายสายพันธุ์ คือจากปฏิกิริยาออกซิเดชันซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเซลล์เม็ดเลือดแดง การสังเกตนี้ได้รับการสนับสนุนข้อมูลจากการศึกษาทางชีวเคมีจำนวนหนึ่ง ที่ดำเนินการทดลองศึกษากับอาสาสมัครนานถึง 12 สัปดาห์ ไม่พบผลกระทบใด ๆ ต่อพารามิเตอร์ของเลือดในขนาดยาสูงสุดที่ทดสอบคือ 36 ไมโครกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน

### Chlorate

แม้ว่าจะยังมีรายงานว่าคลอเรตมีผลต่อเซลล์เม็ดเลือดแดง แต่ผลกระทบที่พบคือ ในหนูที่ได้รับโซเดียมคลอเรตในน้ำดื่มเป็นเวลา 21 หรือ 90 วัน ได้มีการเปลี่ยนแปลงของต่อมไทรอยด์ (เช่น colloid depletion, hypertrophy, incidence and severity of hyperplasia) และในฮอว์โมนไทรอยด์ เช่นเดียวกับคลอไรต์ ปริมาณคลอเรตที่ 36 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ต่อวันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ไม่ส่งผลเสียใด ๆ ต่ออาสาสมัครที่เป็นมนุษย์ (อ้างอิงข้อมูลจาก: GUIDELINES FOR DRINKING-WATER QUALITY: FOURTH EDITION INCORPORATING THE FIRST AND SECOND ADDENDA หน้า 364)




ภาคผนวก ข  
ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำประปา

## 1. ตารางบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์น้ำประปา

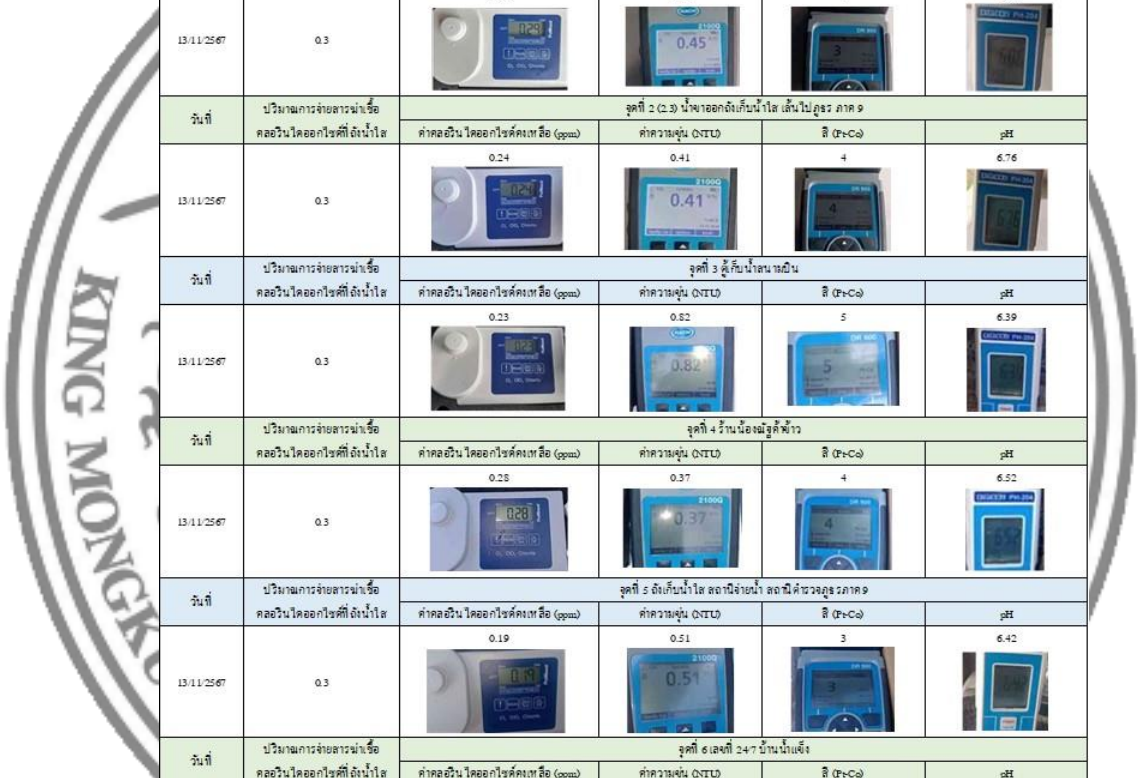
โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เริ่มทำการทดลองในวันที่ 8 พ.ย. 2567 ถึง หลังการทดลองในวันที่ 11 ธ.ค. 2567

ตารางบันทึกผลการตรวจวัดน้ำประปา กปด. เขต 5 (สถานีแยกหัวควนดัด)					
วันที่	ปริมาณการจ่ายลดขนาดเครื่องลดคลอรีนไดออกไซด์ที่อีกฝั่งน้ำไหล	จุดที่ 1 น้ำประปาจากถังลดคลอรีน			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
10/11/2567	0.3	0.03 	0.61 	6 	6.55 
10/11/2567	0.3	0.12 	0.53 	5 	7 
10/11/2567	0.3	0.08 	0.48 	4 	6.91 
10/11/2567	0.3	0.11 	0.48 	5 	6.9 
10/11/2567	0.3	0.14 	0.48 	5 	6.94 
10/11/2567	0.3	0.1 	0.6 	4 	6.59 
10/11/2567	0.3	0.12 	0.52 	5 	7.1 
10/11/2567	0.3	0.24 	0.71 	5 	7.01 
10/11/2567	0.3	0.06 	0.59 	3 	7 
10/11/2567	0.3	0.14 	0.6 	4 	6.59 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนตกเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/11/2567	0.3	1.66 	0.33 	5 	6.82 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากอกถังเก็บน้ำใส เส้น ไร่บ้านกลาง			
11/11/2567	0.3	0.25 	0.29 	3 	6.89 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากอกถังเก็บน้ำใส เส้น ไร่สวนหมื่น			
11/11/2567	0.3	0.21 	0.31 	3 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากอกถังเก็บน้ำใส เส้น ไร่สุขุมภาค 9			
11/11/2567	0.3	0.21 	0.43 	4 	6.84 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสวนหมื่น			
11/11/2567	0.3	0.18 	0.29 	4 	6.67 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 ไร่บ้านไร่สุกข์ฟ้า			
11/11/2567	0.3	0.18 	0.49 	3 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีหัวขบวนภาค 9			
11/11/2567	0.3	0.29 	0.56 	5 	7.06 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 สถานี 247 บ้านน้ำแข็ง			
11/11/2567	0.3	0.21 	0.41 	4 	6.97 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คัดยวมณีจำกัด			
11/11/2567	0.3	0.1 	0.55 	4 	6.9 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
11/11/2567	0.3	0.2 	0.32 	2 	6.57 



วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนตกเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
13.11.2567	0.3	0.31 	0.48 	3 	6.96 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
13.11.2567	0.3	0.26 	0.47 	3 	6.96 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามเย็น			
13.11.2567	0.3	0.29 	0.45 	5 	6.86 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปถาวร ภาค 9			
13.11.2567	0.3	0.24 	0.41 	4 	6.76 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 3 ขึ้นน้ำสนามเย็น			
13.11.2567	0.3	0.23 	0.82 	5 	6.39 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 4 ขึ้นน้ำอเนกประสงค์ข้าง			
13.11.2567	0.3	0.28 	0.37 	4 	6.92 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจหลวง ภาค 9			
13.11.2567	0.3	0.19 	0.51 	3 	6.42 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
13.11.2567	0.3	0.14 	0.6 	4 	6.78 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คีตาบณเฑาะ์จำกัด			
13.11.2567	0.3	0.16 	0.62 	5 	6.88 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ส่งน้ำใส	จุดที่ 8 บริเวณกาฬ "Enjoy The Espresso"			
13.11.2567	0.3	0.26 	0.78 	4 	6.47 





วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 นำประมาทจนลงถึงน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.5	0.57	4	7.04
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) นำพลาออกถึงเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.23	0.44	5	7.11
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) นำพลาออกถึงเก็บน้ำใส เส้นไปสวนพมอิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.28	0.55	5	7.07
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) นำพลาออกถึงเก็บน้ำใส เส้นไปอุรุภาค ๑			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.26	0.38	3	7.02
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ใต้กับน้ำสวนพมอิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.24	0.54	2	6.8
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 ริมน้ำคลองคูน้ำ			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.2	0.61	6	6.97
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ใต้กับน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค ๑			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.27	0.37	4	6.34
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.25	0.62	4	6.47
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ ศาลาเฉลิม เจ้าศักดิ์			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.19	0.52	3	6.96
					
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 ริมกำแพง "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	ซี (Fe+Co)	pH
14/11/2567	0.3	0.2	0.62	5	6.9
					

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนตกเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Cu)	pH
15/11/2567	0.3	0.18 	0.37 	2 	7.01 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากอ่างเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
15/11/2567	0.3	0.25 	0.37 	3 	7.05 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากอ่างเก็บน้ำใส เส้นไปสนามเย็น			
15/11/2567	0.3	0.26 	0.39 	4 	7.02 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากอ่างเก็บน้ำใส เส้นไปสุร คาค 9			
15/11/2567	0.3	0.26 	0.29 	3 	7.05 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ฝั่เก็บน้ำสนามเย็น			
15/11/2567	0.3	0.19 	0.66 	3 	6.8 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 ฝั่เก็บน้ำจุดพิ้ว			
15/11/2567	0.3	0.29 	0.39 	3 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ฝั่เก็บน้ำ สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
15/11/2567	0.3	0.14 	0.65 	2 	6.4 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
15/11/2567	0.3	0.15 	0.57 	5 	6.57 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บ้านกึ่ง คีตาณณิ จำกัก			
15/11/2567	0.3	0.15 	0.67 	5 	6.96 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีน ไดออกไรคล์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 บ้านกึ่ง "Enjoy The Expresso"			
15/11/2567	0.3	0.24 	0.55 	5 	6.55 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
16/11/2567	0.4	0.17 	0.36 	4 	7.03 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขายออกถังเก็บน้ำใส เสนไปบ้านกลาง			
16/11/2567	0.4	0.32 	0.42 	2 	7.2 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขายออกถังเก็บน้ำใส เสนไปสนามบิน			
16/11/2567	0.4	0.3 	0.34 	4 	7.26 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขายออกถังเก็บน้ำใส เสนไปสุรภาค 9			
16/11/2567	0.4	0.33 	0.35 	6 	7.29 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
16/11/2567	0.4	0.17 	0.18 	2 	6.86 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้ำห้องผู้สื่อข่าว			
16/11/2567	0.4	0.22 	0.28 	5 	7.02 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจสุรภาค 9			
16/11/2567	0.4	0.15 	0.42 	3 	6.45 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
16/11/2567	0.4	0.16 	0.48 	6 	6.71 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คัดยารณี จำกัด			
16/11/2567	0.4	0.18 	0.57 	4 	7 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
16/11/2567	0.4	0.17 	1.03 	4 	6.92 

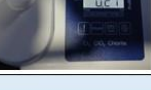

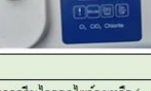

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
17/11/2567	0.4	0.39 	1.11 	5 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เติมน้ำบ้านกลาง			
17/11/2567	0.4	0.32 	0.43 	5 	6.89 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เติมน้ำสวนรมิน			
17/11/2567	0.4	0.29 	0.38 	3 	7.11 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เติมน้ำอุธร ภาค 9			
17/11/2567	0.4	0.33 	0.41 	4 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสวนรมิน			
17/11/2567	0.4	0.13 	0.2 	5 	6.85 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้ำตมลูก้าข้าว			
17/11/2567	0.4	0.14 	0.33 	3 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจอุธรภาค 9			
17/11/2567	0.4	0.2 	0.78 	4 	6.75 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เสาที่ 24-7 บ้านน้ำแข็ง			
17/11/2567	0.4	0.18 	0.25 	3 	6.38 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คีตาณณิ จำกัด			
17/11/2567	0.4	0.19 	0.27 	3 	6.85 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกำแพง "Enjoy The Espresso"			
17/11/2567	0.4	0.17 	0.37 	4 	6.88 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
18/11/2567	0.4	0.13 	0.64 	4 	7.1 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
18/11/2567	0.4	0.2 	0.4 	6 	7.21 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามมื่น			
18/11/2567	0.4	0.31 	0.66 	6 	7.03 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปถาวรภาค 9			
18/11/2567	0.4	0.18 	0.76 	5 	7.15 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามมื่น			
18/11/2567	0.4	0.19 	0.79 	5 	6.77 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วเมืองผู้ค้าข้าว			
18/11/2567	0.4	0.07 	0.78 	5 	6.79 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
18/11/2567	0.4	0.17 	0.8 	5 	6.84 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
18/11/2567	0.4	0.18 	0.24 	4 	6.34 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คัดยรมณี จำกัด			
18/11/2567	0.4	0.11 	0.18 	1 	7.04 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ต่อลิตรน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
18/11/2567	0.4	0.27 	0.65 	5 	6.77 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาคลองรังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
19/11/2567	0.4	0.13 	0.5 	6 	6.98 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
19/11/2567	0.4	0.25 	0.57 	5 	7.23 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
19/11/2567	0.4	0.26 	0.53 	4 	7.28 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปภูธร ภาค 9			
19/11/2567	0.4	0.24 	0.54 	3 	7.23 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
19/11/2567	0.4	0.31 	0.5 	4 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้อดงผู้ค้าข้าว			
19/11/2567	0.4	0.34 	0.41 	2 	7.1 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
19/11/2567	0.4	0.28 	0.95 	6 	6.91 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลอที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
19/11/2567	0.4	0.09 	0.39 	4 	6.64 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คีอามณี จำกัด			
19/11/2567	0.4	0.12 	0.4 	4 	6.8 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
19/11/2567	0.4	0.15 	0.51 	5 	6.95 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาท่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.12 	1.28 	7 	7.4 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.32 	0.61 	3 	7.39 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.29 	0.45 	4 	7.21 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เส้นไปกุรุรุ ภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.31 	0.69 	3 	7.44 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.2 	0.64 	5 	6.94 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องหมูลำข้าว			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.2 	0.35 	3 	7.08 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจกุรุรุภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.25 	0.9 	4 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.26 	0.49 	4 	6.69 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิอิมมี จำกัด			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.14 	0.24 	3 	6.71 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
20/11/2567	0.4	0.22 	0.55 	6 	6.92 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
21/11/2567	0.4	0.07 	0.69 	4 	6.98 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
21/11/2567	0.4	0.15 	0.44 	3 	7.16 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
21/11/2567	0.4	0.17 	0.55 	5 	7.25 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสุร ภาค 9			
21/11/2567	0.4	0.32 	0.62 	6 	7.25 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
21/11/2567	0.4	0.14 	0.53 	3 	7.08 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 ฐาน้องฉลิวข้าว			
21/11/2567	0.4	0.15 	0.7 	5 	7.24 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำ สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจสุร ภาค 9			
21/11/2567	0.4	0.21 	0.6 	4 	7.07 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
21/11/2567	0.4	0.13 	0.55 	3 	6.76 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิยรมณี จำกัด			
21/11/2567	0.4	0.12 	0.48 	3 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
21/11/2567	0.4	ร้านปิด			

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.26 	0.39 	5 	7.19 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.26 	0.19 	3 	7.11 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปสนามมื่น			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.25 	0.24 	2 	7.31 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปกุฎกร ภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.27 	0.27 	3 	7.35 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามมื่น			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.14 	0.48 	4 	7 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องฉัตรคำข้าว			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.12 	0.42 	4 	7.06 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถึงกับน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจกุฎกรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.14 	0.52 	4 	6.85 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.17 	0.41 	3 	6.83 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิอิมมณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.13 	0.82 	5 	6.69 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
22/11/2567	0.4	0.22 	0.57 	3 	6.97 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.08 	0.83 	8 	7.04 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.33 	0.28 	4 	7.08 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.36 	0.29 	4 	7.04 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปสุรภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.25 	0.3 	4 	7.03 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.25 	0.23 	4 	6.86 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องฉะฐิข้าว			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.23 	0.33 	3 	7.03 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีตำรวจสุรภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.25 	0.69 	5 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.18 	0.32 	5 	6.69 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิยามณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.22 	0.46 	4 	6.63 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
23/11/2567	0.5	0.27 	0.88 	5 	6.9 


วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาท่อนลงน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.05 	0.29 	3 	7.08 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.37 	0.27 	3 	7.25 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.26 	0.37 	2 	7.27 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปสุรร ภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.34 	0.22 	4 	7.28 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.23 	0.23 	3 	7.05 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องงูศูว์ลำข้าว			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.27 	0.37 	3 	7.24 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถึงกับน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจสุรรภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.25 	0.49 	5 	6.97 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.25 	0.38 	4 	6.74 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิยามณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.2 	0.48 	5 	6.74 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
24/11/2567	0.5	0.22 	0.34 	3 	6.99 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาท่อนลงน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.61 	0.64 	5 	7.12 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงคันทันน้ำใส เสน่ไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.33 	0.35 	4 	7.26 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงคันทันน้ำใส เสน่ไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.25 	0.29 	2 	7.17 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงคันทันน้ำใส เสน่ไปสุทธ ภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.35 	0.33 	4 	7.29 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.2 	0.3 	2 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องฉะฐิคำข้าว			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.2 	0.23 	3 	7.11 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถึงคันทันน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจสุทธ ภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.22 	0.41 	4 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.19 	0.55 	6 	6.74 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คดิยามณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.23 	0.46 	4 	6.84 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
25/11/2567	0.5	0.24 	0.2 	3 	6.99 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.15 	0.55 	8 	7.16 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เสนไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.32 	0.36 	3 	7.2 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เสนไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.23 	0.38 	2 	7.14 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เสนไปสุรภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.27 	0.41 	3 	7.25 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.15 	0.63 	4 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องหมูลำข้าว			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.19 	0.48 	5 	7.13 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำ สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจสุรภาค 9			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.06 	1.2 	9 	7.01 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.28 	0.5 	2 	6.82 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิอิมมี จำกัด			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.14 	0.43 	4 	6.84 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
26/11/2567	0.5	0.18 	1.33 	11 	6.99 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
27/11/2567	0.5	0.09 	0.68 	4 	7.07 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
27/11/2567	0.5	0.37 	0.26 	2 	7.22 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
27/11/2567	0.5	0.27 	0.17 	2 	7.22 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เส้นไปสุร ภาคว 9			
27/11/2567	0.5	0.27 	0.28 	3 	7.04 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
27/11/2567	0.5	0.25 	0.56 	4 	6.98 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วบึงหมูสำข้าว			
27/11/2567	0.5	0.18 	0.55 	5 	7.03 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีอนามัย สถานีตำรวจสุร ภาคว 9			
27/11/2567	0.5	0.22 	0.58 	3 	6.86 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
27/11/2567	0.5	0.19 	0.79 	5 	6.91 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คีอามณี จำกัด			
27/11/2567	0.5	0.22 	0.76 	6 	6.84 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
27/11/2567	0.5	0.2 	0.9 	5 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 ถึง จุดที่ 8			
28/11/2567		หยุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ เนื่องจากพื้นที่ภาคใหญ่ประสบปัญหาหมอกน้ำท่วมไม่สามารถเดินทางได้			

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปอก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.04 	1.92 	7 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำช้อกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.37 	0.77 	5 	7.19 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำช้อกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.33 	0.93 	4 	7.22 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำช้อกถังเก็บน้ำใส เส้นไปภูธร ภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.28 	0.68 	4 	7.05 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.31 	0.57 	4 	6.96 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องหมูค้ำข้าว			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.21 	0.48 	4 	7 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	ไม่สามารถเข้าน้ำที่เก็บน้ำได้			
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.19 	0.6 	3 	6.91 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คติธรรมนิ จากัด			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	ไม่สามารถเข้าน้ำที่เก็บน้ำได้			
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วคาเฟ่ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
29/11/2567	0.5	0.2 	0.77 	5 	7.02 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 ถึง จุดที่ 8			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
30/11/2567		หยุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ เนื่องจากพื้นที่ภาคใหญ่ประสบปัญหาน้ำท่วมไม่สามารถเดินทางได้			

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาตอนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนตกเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
1/12/2567	0.6	0.11 	1.22 	8 	6.86 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำออกถังถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
1/12/2567	0.6	0.31 	0.42 	5 	6.79 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำออกถังถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
1/12/2567	0.6	0.22 	0.49 	5 	6.97 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำออกถังถังเก็บน้ำใส เส้นไปภูธร ภาค 9			
1/12/2567	0.6	0.24 	0.49 	3 	6.9 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
1/12/2567	0.6	น้ำไม่ไหล			
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รันน้ำนองประชานุเคราะห์			
1/12/2567	0.6	0.3 	0.93 	7 	7.04 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
1/12/2567	0.6	0.15 	0.71 	7 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
1/12/2567	0.6	0.14 	0.5 	4 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คติยามณี จักัด			
1/12/2567	0.6	0.07 	0.73 	4 	6.87 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
1/12/2567	0.6	0.31 	0.97 	4 	6.83 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปวก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
2/12/2567	0.6	0.11 	0.83 	7 	6.72 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
2/12/2567	0.6	0.39 	0.85 	3 	6.91 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปสนามมื่น			
2/12/2567	0.6	0.54 	0.89 	4 	6.97 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงกับน้ำใส เส้นไปกุร ภาค 9			
2/12/2567	0.6	0.37 	0.77 	4 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามมื่น			
2/12/2567	0.6	0.21 	0.55 	5 	6.88 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องฉะฐิคำข้าว			
2/12/2567	0.6	0.22 	0.91 	2 	6.96 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถึงกับน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจกุร ภาค 9			
2/12/2567	0.6	0.1 	0.6 	9 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
2/12/2567	0.6	0.07 	0.52 	5 	6.78 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิยามณี จำกัด			
2/12/2567	0.6	0.2 	0.44 	6 	6.84 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
2/12/2567	0.6	0.18 	0.9 	4 	6.98 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปุก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.04 	0.69 	3 	6.63 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.36 	0.61 	3 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.34 	0.9 	2 	6.88 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสุรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.38 	0.75 	4 	6.83 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.23 	0.83 	4 	6.77 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องหมูสีข้าว			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.2 	0.44 	5 	6.83 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจสุรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.1 	0.86 	6 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.08 	0.41 	6 	6.83 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิยามณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.12 	0.43 	5 	6.7 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
3/12/2567	0.6	0.22 	0.97 	7 	6.8 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
4/12/2567	0.6	0.05 	0.85 	3 	7.01 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอยอดถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
4/12/2567	0.6	0.36 	0.79 	4 	7.06 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอยอดถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามมื่น			
4/12/2567	0.6	0.35 	0.75 	5 	7.08 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอยอดถังเก็บน้ำใส เส้นไปกุรุรุ ภาค 9			
4/12/2567	0.6	0.37 	0.88 	5 	7.05 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามมื่น			
4/12/2567	0.6	0.23 	0.79 	6 	6.66 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องงิ้วคู่ลำข้าว			
4/12/2567	0.6	0.2 	0.78 	3 	6.75 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตรวจกุรุรุภาค 9			
4/12/2567	0.6	0.15 	0.88 	5 	6.88 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
4/12/2567	0.6	0.06 	0.86 	4 	6.84 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิอิมมณี จำกัด			
4/12/2567	0.6	0.06 	0.59 	3 	6.82 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกำแพง "Enjoy The Espresso"			
4/12/2567	0.6	0.19 	0.76 	6 	6.74 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาท่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
5/12/2567	0.6	0.27 	0.43 	4 	6.63 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เสน่ไปบ้านกลาง			
5/12/2567	0.6	0.39 	0.33 	3 	7.22 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เสน่ไปสนามบิน			
5/12/2567	0.6	0.36 	0.4 	5 	7.2 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขอลอดถึงถังน้ำใส เสน่ไปสุรภาค 9			
5/12/2567	0.6	0.34 	0.47 	3 	7.12 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
5/12/2567	0.6	0.3 	0.38 	3 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 4 รันน้ำจืดตู้ลำข้าว			
5/12/2567	0.6	0.26 	0.52 	2 	6.96 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำ สถานีตำรวจสุรภาค 9			
5/12/2567	0.6	0.09 	0.95 	4 	6.92 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 247 บ้านน้ำแข็ง			
5/12/2567	0.6	0.08 	0.63 	4 	6.91 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คิยามณี จำกัด			
5/12/2567	0.6	0.22 	0.32 	4 	6.89 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อ คลอรีนไดออกไซด์ถึงน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
5/12/2567	0.6	0.18 	0.85 	7 	6.91 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
6/12/2567	0.6	0.14 	0.51 	6 	6.87 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำซอกอกถังเก็บน้ำใส เสน่ ไปบ้านกลาง			
6/12/2567	0.6	0.37 	0.42 	5 	6.98 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำซอกอกถังเก็บน้ำใส เสน่ ไปสนามบิน			
6/12/2567	0.6	0.35 	0.46 	4 	7.01 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำซอกอกถังเก็บน้ำใส เสน่ ไปภูธร ภาค 9			
6/12/2567	0.6	0.32 	0.41 	4 	6.88 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
6/12/2567	0.6	0.21 	0.55 	3 	6.8 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องพญ่าข้าว			
6/12/2567	0.6	0.3 	0.79 	3 	6.8 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
6/12/2567	0.6	0.22 	0.79 	5 	6.78 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
6/12/2567	0.6	0.09 	0.42 	4 	6.75 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คัดยวมณี จำกัด			
6/12/2567	0.6	0.19 	0.32 	3 	6.87 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 ร้านกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
6/12/2567	0.6	0.12 	0.73 	5 	6.74 



วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.07 	0.39 	5 	7.29 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำเขออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.33 	0.38 	4 	7.26 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำเขออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.35 	0.38 	3 	7.32 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำเขออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปถาวร ภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.35 	0.51 	5 	7 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.25 	0.24 	3 	6.87 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องหมูลำข้าว			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.28 	0.69 	5 	6.86 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีขนาน สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.22 	0.46 	2 	6.72 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.15 	0.66 	4 	6.68 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คติยามณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.18 	0.31 	3 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
7/12/2567	0.6	0.23 	0.49 	3 	6.89 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
8/12/2567	0.6	0.14 	1.04 	7 	7.32 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขาออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
8/12/2567	0.6	0.31 	0.86 	5 	7.3 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขาออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
8/12/2567	0.6	0.42 	0.82 	4 	7.3 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขาออกถังเก็บน้ำใส เส้นไปอุรุ ภาว 9			
8/12/2567	0.6	0.36 	0.89 	6 	7.19 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
8/12/2567	0.6	0.3 	0.75 	5 	6.92 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้ำจืดตู้ข้าวจ้าว			
8/12/2567	0.6	0.26 	0.55 	4 	7.03 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีตำรวจอุรุภาว 9			
8/12/2567	0.6	0.24 	0.43 	2 	6.73 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
8/12/2567	0.6	0.18 	0.64 	4 	6.75 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริษัท คดิยามณ์ จำกัด			
8/12/2567	0.6	0.18 	0.42 	2 	6.95 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
8/12/2567	0.6	0.24 	0.79 	5 	7.04 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาตอนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.13 	1.08 	6 	7.32 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำชาออกถังกับน้ำใส เส้นไปสนามกลาง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.29 	0.76 	3 	7.39 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำชาออกถังกับน้ำใส เส้นไปสนามมณี			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.37 	0.93 	5 	7.39 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำชาออกถังกับน้ำใส เส้นไปกูรูรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.25 	0.64 	4 	7.33 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามมณี			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.24 	0.75 	4 	7.16 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วบึงหมูคำข้าว			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.21 	0.36 	3 	7.19 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.13 	0.38 	2 	7.02 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.17 	0.39 	3 	6.7 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ ดิโอมณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.2 	0.46 	6 	7.02 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
9/12/2567	0.6	0.41 	0.65 	5 	7.19 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปาตอนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
10/12/2567	0.6	0.05 	0.74 	5 	7.23 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำขาออกถังกับน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
10/12/2567	0.6	0.37 	0.34 	2 	7.27 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำขาออกถังกับน้ำใส เส้นไปสนามบิน			
10/12/2567	0.6	0.37 	0.33 	4 	7.17 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำขาออกถังกับน้ำใส เส้นไปภูธร ภาค 9			
10/12/2567	0.6	0.34 	0.41 	3 	7.13 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน			
10/12/2567	0.6	0.2 	0.34 	3 	6.99 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วเมืองมัญจาคีรี			
10/12/2567	0.6	0.27 	0.31 	5 	6.96 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ตั้งถังน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9			
10/12/2567	0.6	0.24 	0.34 	4 	6.76 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านนันทะ			
10/12/2567	0.6	0.23 	0.79 	5 	6.86 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คดีอามณี จำกัด			
10/12/2567	0.6	0.1 	0.45 	3 	7 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
10/12/2567	0.6	0.25 	0.34 	5 	6.97 

วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส			
		ค่าคลอรีนคงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	Low 	0.31 	4 	7.28 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.1) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เส้นไปบ้านกลาง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.23 	0.52 	4 	7.43 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.2) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เส้นไปสนามบึง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.25 	0.44 	3 	7.3 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 2 (2.3) น้ำจากถังเก็บน้ำใส เส้นไปถาวรภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.22 	0.42 	2 	7.16 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบึง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.19 	0.48 	4 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 4 รั้วน้องงูคำข้าว			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.19 	0.59 	3 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 5 ถังเก็บน้ำใส สถานีจ่ายน้ำ สถานีตรวจภาค 9			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.19 	0.51 	3 	6.78 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 6 เลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.11 	0.22 	3 	6.74 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 7 บริเวณ คัดยวมณี จำกัด			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.24 	0.26 	4 	6.93 
วันที่	ปริมาณการจ่ายสารฆ่าเชื้อคลอรีน ไดออกไซด์ที่ถังน้ำใส	จุดที่ 8 รั้วกาแฟ "Enjoy The Espresso"			
		ค่าคลอรีนไดออกไซด์คงเหลือ (ppm)	ค่าความขุ่น (NTU)	สี (Pt-Co)	pH
11/12/2567	0.6	0.08 	0.84 	4 	7.19 



ภาคผนวก ค  
ผลวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาก่อนการทดลอง

# 1. ผลวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ก่อนการทดลอง เก็บตัวอย่างในวันที่ 8 พฤศจิกายน 2567



บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74-558871-3, (66) 74-558901 Fax : (66) 74-558870  
http://www.centralabthai.com

Central Lab  
One Stop & Fast Services

---

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 14 พฤศจิกายน 2567  
 เลขที่รายงาน TRSK67/22772  
 หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
 (ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนามิเชก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
 รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 1 น้ำประปา ก่อนลงถังน้ำใส  
 (ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง SK67/08590-001  
 ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
 ภาชนะบรรจุ : ขวดพลาสติก  
 จำนวน : 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร  
 อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 08 พฤศจิกายน 2567  
 วันที่ทดสอบ 12 พฤศจิกายน 2567 - 13 พฤศจิกายน 2567

#### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	17.50	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	93.90	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	5.39	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	116.79	µg/L	-	-	

-End of Report-



(นางช่อฟ้า กงกาลีหิมน)  
 ผู้อำนวยการ  
 บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา  
 CERTIFIED

---

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น  
 รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพื่อบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำเรื่องนับ  
 FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/1-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลสหกรณ์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawarich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



ISO/IEC 17025  
Accreditation No. 1085/49

Central Lab  
One Stop & Full Service

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 14 พฤศจิกายน 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/22773

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงอ้อเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำดื่มบีน  
(ข้อมูลจากลูกค้า)  
รหัสตัวอย่าง SK67/08590-002  
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 500 มิลลิลิตร  
ขวดพลาสติก จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร  
อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 08 พฤศจิกายน 2567

วันที่ทดสอบ 08 พฤศจิกายน 2567 - 13 พฤศจิกายน 2567

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	20.23	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	151.93	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	5.21	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	177.37	µg/L	-	-	
<b>Total Coliforms</b>	Not Detected	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221

หมายเหตุ: Total Coliforms Not Detected = < 1.1 MPN/100 ml

\* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~

  
(นางก้องวิภา กงสิทธิ์สิน)  
ผู้อำนวยการสาขา

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำแจ้งบันทึก  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/1-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนวนิชย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 568871-3, (66) 74 568901 Fax : (66) 74 568870  
http://www.centralabthai.com

Central Lab  
One Stop & Fast Service

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 14 พฤศจิกายน 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/22774

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 4 ร้านน้องนุ้ยข้าว  
(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง SK67/08590-003

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา

ภาชนะบรรจุ : ขวดพลาสติก

จำนวน : 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร

อุณหภูมิ : แฉะเย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 08 พฤศจิกายน 2567

วันที่ทดสอบ 12 พฤศจิกายน 2567 - 13 พฤศจิกายน 2567

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Trihalomethanes					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	15.57	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	119.73	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	<5.00	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	135.30	µg/L	-	-	

-End of Report-



(นางอรุณ คงคลิหมิน)

ผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการ


บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น



รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)PI/1-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนวนิชย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhlo Branch : 9/116 Kanchanawach Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhlo 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453

ISO/IEC 17025  
Accreditation No. 1085/49

Central Lab  
One Stop & Full Services

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 14 พฤศจิกายน 2567  
 เลขที่รายงาน TRSK67/22775  
 หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
 (ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
 รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 5 สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9  
 (ข้อมูลจากลูกค้า)  
 รหัสตัวอย่าง SK67/08590-004  
 ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
 ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 500 มิลลิลิตร  
 ขวดพลาสติก จำนวน 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร  
 สุ่มหุ้มน้ำ : แซ่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ


วันที่รับตัวอย่าง 08 พฤศจิกายน 2567  
 วันที่ทดสอบ 08 พฤศจิกายน 2567 - 13 พฤศจิกายน 2567

#### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	12.18	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	38.87	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	5.33	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	56.38	µg/L	-	-	
<b>Total Coliforms</b>	12	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<b>Escherichia coli</b>	Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221

หมายเหตุ: \* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~





(นางช่อใจ คงคำหิมน)  
ผู้อำนวยการ  
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

---



รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น  
 รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
 FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/1-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanjanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centallabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453

ISO/IEC 17025  
Accreditation No. 108549

Central Lab  
One Stop & Fast Services

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 14 พฤศจิกายน 2567  
เลขที่รายงาน TRSK67/22776  
หน้า 01/01

**ชื่อและที่อยู่ลูกค้า** บริษัท โพรเม็นท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงอ้อเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
**รายละเอียดตัวอย่าง** จุดที่ 6 บ้าน 24/7  
(ข้อมูลจากลูกค้า)

**รหัสตัวอย่าง** SK67/08590-005  
**ลักษณะและสภาพตัวอย่าง** ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 500 มิลลิลิตร  
ขวดพลาสติก จำนวน 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร  
อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 08 พฤศจิกายน 2567  
วันที่ทดสอบ 08 พฤศจิกายน 2567 - 13 พฤศจิกายน 2567

**ผลการทดสอบ**

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	18.15	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	82.00	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	6.29	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	106.44	µg/L	-	-	
<b>Total Coliforms</b>	>23	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221

หมายเหตุ: \* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~




(นางชอุษา คงคำลีหมื่น)  
ผู้ชำนาญการ  
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

**CERTIFIED**

---

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น  
รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นที่ทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/1-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาsongkhla : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลสหคตใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (๐๐) 74 558871-3, (๐๐) 74 558901 Fax : (๐๐) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop & Fast Services

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 14 พฤศจิกายน 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/22777

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
รายละเอียดตัวอย่าง จุกที่ 7 บริษัท ดติยามณี จำกัด  
(ข้อมูลจากลูกค้า)  
รหัสตัวอย่าง SK67/08590-006  
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา

ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 500 มิลลิลิตร

ขวดพลาสติก จำนวน 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร

อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 08 พฤศจิกายน 2567

วันที่ทดสอบ 08 พฤศจิกายน 2567 - 13 พฤศจิกายน 2567

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	16.41	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	93.04	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	5.02	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	114.47	µg/L	-	-	
<b>Total Coliforms</b>	Not Detected	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<b>Escherichia coli</b>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221

หมายเหตุ: Total Coliforms Not Detected = < 1.1 MPN/100 ml

\*: รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

-End of Report-



(นางชอว์ คงกาลิหมั่น)

ผู้อำนวยการ


บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นที่ทั้งฉบับ  
PM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/I-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.  
สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Konchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com

Central Lab  
One Stop & Fast Services

---

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 14 พฤศจิกายน 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/22778

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า  
(ข้อมูลจากลูกค้า) บริษัท โทรมินเน็ท ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงอเนกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220

รายละเอียดตัวอย่าง  
(ข้อมูลจากลูกค้า) จุดที่ 8 ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso

รหัสตัวอย่าง SK67/08590-007

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
ภาชนะบรรจุ : ขวดพลาสติก  
จำนวน : 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร  
อุณหภูมิ : แฉะเย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ


วันที่รับตัวอย่าง 08 พฤศจิกายน 2567

วันที่ทดสอบ 12 พฤศจิกายน 2567 - 13 พฤศจิกายน 2567

**ผลการทดสอบ**

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	18.79	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	152.35	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	<5.00	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	171.14	µg/L	-	-	

~End of Report~




(นางสาว กงคาลิหมิน)  
ผู้อำนวยการศูนย์  
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.  
CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งหมด

PM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/1-SK



2. ผลวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา หลังการทดลอง เก็บตัวอย่างในวันที่ 18 ธันวาคม 2567



บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย

Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand

Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870

http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



ISO/IEC 17025  
Accreditation No. 105549

Central Lab  
One Stop & Full Services

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24986

หน้า 01/02

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมินันท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220

รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 1 น้ำประปากรองลงถังน้ำใส

(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง SK67/09373-001

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา

ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 500 มิลลิลิตร

ขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร/ขวด

อุณหภูมิ : แชนเย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 11 ธันวาคม 2567

วันที่ทดสอบ 11 ธันวาคม 2567 - 17 ธันวาคม 2567

## ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	18.10	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	50.56	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	8.77	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	77.43	µg/L	-	-	
<b>Chlorate *</b>	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography
<b>Chlorite (IC) *</b>	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาหรือเผยแพร่บางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawarich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centlabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop & Fair Services

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24986

หน้า 02/02

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Total Coliforms	< 1.1	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Clostridium perfringens</i>	Not Detected	/100ml	-	-	Environment Agency, The Microbiology of Drinking Water, 2010, Part 6

หมายเหตุ: \*: รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~



(นางจอย คิงคาคินมิน)

ผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการ

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P2/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Konchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop & Fast Services

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24987

หน้า 01/02

**ชื่อและที่อยู่ลูกค้า** บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220

**รายละเอียดตัวอย่าง** จุดที่ 3 ตู้เก็บน้ำสนามบิน  
(ข้อมูลจากลูกค้า)

**รหัสตัวอย่าง** SK67/09373-002

**ลักษณะและสภาพตัวอย่าง** ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 500 มิลลิลิตร  
ขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร/ขวด  
อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 11 ธันวาคม 2567

วันที่ทดสอบ 11 ธันวาคม 2567 - 17 ธันวาคม 2567

## ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	18.97	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	54.86	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	8.40	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	82.23	µg/L	-	-	
<b>Chlorate *</b>	0.182	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography
<b>Chlorite (IC) *</b>	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพื่อบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นที่ทั้งหมด  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลท่าหินใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawach Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
On Site & Field Services

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24987

หน้า 02/02

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Total Coliforms	< 1.1	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Clostridium perfringens</i>	Not Detected	/100ml	-	-	Environment Agency, The Microbiology of Drinking Water, 2010, Part 6

หมายเหตุ : \* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~



(นางชุตินันท์ คงคาอินมัย)

ผู้อำนวยการสาขา

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นที่จัดส่ง  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P2/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาองศา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลพุดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



ISO/IEC 17025  
Accreditation No. 108549

Central Lab  
One Stop Service

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24988

หน้า 01/02

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220

รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 4 ร้านน้องหมูค้าข้าว

(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง SK67/09373-003

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา

ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 500 มิลลิลิตร

ขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด น้ำหนัก/ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร/ขวด

อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 11 ธันวาคม 2567

วันที่ทดสอบ 11 ธันวาคม 2567 - 17 ธันวาคม 2567

## ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Trihalomethanes *					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	18.14	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	49.66	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	8.09	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	75.89	µg/L	-	-	
Chlorate *	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography
Chlorite (IC) *	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำซ้ำเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนวนิชย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Konchanawich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop In-Facility Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567  
เลขที่รายงาน TRSK67/24988  
หน้า 02/02

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Total Coliforms	< 1.1	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Clostridium perfringens</i>	Not Detected	/100ml	-	-	Environment Agency, The Microbiology of Drinking Water, 2010, Part 6

หมายเหตุ : \* : รายงานทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~



นางรัชดา คงคาลิหมัน  
ผู้อำนวยการ  
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P2/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhro Branch : 9/116 Konchanawach Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhro 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop & Full Services

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24989

หน้า 01/02

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220

รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 5 สถานีจ่ายน้ำ สถานีตำรวจภูธรภาค 9

(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง SK67/09373-004

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา

ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 500 มิลลิลิตร

ขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร/ขวด

อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 11 ธันวาคม 2567

วันที่ทดสอบ 11 ธันวาคม 2567 - 17 ธันวาคม 2567

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	18.11	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	50.03	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	8.08	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	76.22	µg/L	-	-	
<b>Chlorate *</b>	0.247	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography
<b>Chlorite (IC) *</b>	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)PI/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลท่าหินใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



ISO/IEC 17025  
Accreditation No. 108549

Central Lab  
One Stop & Full Service

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24989

หน้า 02/02

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Total Coliforms	< 1.1	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Clostridium perfringens</i>	Not Detected	/100ml	-	-	Environment Agency, The Microbiology of Drinking Water, 2010, Part 6

หมายเหตุ : \* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~



(นางสาว) คงคาสีหมื่น

ผู้อำนวยการ

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งหมด  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P2/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลหลักใหญ่ อำเภอหลักใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop Full Services

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24990

หน้า 01/02

**ชื่อและที่อยู่ลูกค้า** บริษัท โพรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
**รายละเอียดตัวอย่าง** จุดที่ 6 บ้านเลขที่ 24/7 บ้านน้ำแข็ง  
(ข้อมูลจากลูกค้า)  
**รหัสตัวอย่าง** SK67/09373-005  
**ลักษณะและสภาพตัวอย่าง** ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 500 มิลลิลิตร  
ขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร/ขวด  
อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 11 ธันวาคม 2567

วันที่ทดสอบ 11 ธันวาคม 2567 - 17 ธันวาคม 2567

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	17.26	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	49.26	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	7.43	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	73.95	µg/L	-	-	
<b>Chlorate *</b>	0.244	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography
<b>Chlorite (IC) *</b>	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำซ้ำเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Konchanawich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop & Full Services

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24990

หน้า 02/02

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Total Coliforms	< 1.1	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Clostridium perfringens</i>	Not Detected	/100ml	-	-	Environment Agency, The Microbiology of Drinking Water, 2010, Part 6

หมายเหตุ : \* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~



(นางช่อฟ้า คงคาลิหมิน)

ผู้อำนวยการงาน

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P2/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลหลักหญ้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดลพบุรี 90110 ประเทศไทย  
Songkhlo Branch : 9/116 Konchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhlo 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558801 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
One Stop Service

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24991

หน้า 01/02

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โพรมินันท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 7 บริษัท ดิเคียมณี จำกัด  
(ข้อมูลจากลูกค้า)  
รหัสตัวอย่าง SK67/09373-006  
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 500 มิลลิลิตร  
ขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร/ขวด  
อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 11 ธันวาคม 2567

วันที่ทดสอบ 11 ธันวาคม 2567 - 17 ธันวาคม 2567

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
<b>Trihalomethanes *</b>					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	8.71	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	16.04	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	5.59	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	30.34	µg/L	-	-	
<b>Chlorate *</b>	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography
<b>Chlorite (IC) *</b>	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกนำเสนอบนเฉพาะที่ของบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งฉบับ  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Konchanawich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



ISO/IEC 17025  
Accreditation No. 108549

Central Lab  
On Site & Field Services

## รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567

เลขที่รายงาน TRSK67/24991

หน้า 02/02

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Total Coliforms	< 1.1	MPN/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	/100ml	-	-	APHA, AWWA, WEF, 24th Edition, 2023 Part 9221
<i>Clostridium perfringens</i>	Not Detected	/100ml	-	-	Environment Agency, The Microbiology of Drinking Water, 2010, Part 6

หมายเหตุ: \*: รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~



(นางชอุษา คงคาลิหมั่น)

ผู้อำนวยการสาขา

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบจะไม่ออกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำทั้งหมด  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P2/2-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด  
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขากรุงเทพฯ : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลหลักใหญ่ อำเภอหลักใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา 30110 ประเทศไทย  
Songkhla Branch : 9/116 Kanjanawachana Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand  
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870  
http://www.centralabthai.com เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 0105546096453



Central Lab  
ONE STOP & FULL SERVICE

### รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 18 ธันวาคม 2567  
เลขที่รายงาน TRSK67/24992  
หน้า 01/02

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า บริษัท โทรมิเนนท์ ฟลูอิด คอนโทรลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
(ข้อมูลจากลูกค้า) 2, 2/1 ซอย 01 กาญจนภิเษก 4 แขวงออกเงิน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร 10220  
รายละเอียดตัวอย่าง จุดที่ 8 ร้านกาแฟ Enjoy The Espresso  
(ข้อมูลจากลูกค้า)  
รหัสตัวอย่าง SK67/09373-007  
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : น้ำประปา  
ภาชนะบรรจุ : ขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ จำนวน 1 ขวด น้ำหนักปริมาตร 500 มิลลิลิตร  
ขวดพลาสติก จำนวน 2 ขวด น้ำหนักปริมาตร 1000 มิลลิลิตร/ขวด  
อุณหภูมิ : แช่เย็น สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ  
วันที่รับตัวอย่าง 11 ธันวาคม 2567  
วันที่ทดสอบ 11 ธันวาคม 2567 - 17 ธันวาคม 2567

### ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Trihalomethanes *					EPA Method 8260C (SW-846)
Bromodichloromethane	14.54	µg/L	1.00	5.00	
Bromoform	Not Detected	µg/L	1.00	5.00	
Chloroform	44.03	µg/L	1.00	5.00	
Dibromochloromethane	7.70	µg/L	1.00	5.00	
Total Trihalomethanes	66.27	µg/L	-	-	
Chlorate *	0.166	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography
Chlorite (IC) *	Not Detected	mg/L	0.005	0.010	Ion Chromatography

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นที่แจ้งมา  
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P1/2-SK



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายวรพจน์ อัตตนาถ
วัน เดือน ปี เกิด	18 สิงหาคม 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดเพชรบุรี
ประวัติการศึกษา	-จบมัธยมต้น โรงเรียนหัวหินวิทยาลัย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ -จบประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง -จบประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง -จบปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง
ที่อยู่ปัจจุบัน	81/98 หมู่ที่ 6 ตำบลสามเรือน อำเภอบางบัวทอง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ผลงานตีพิมพ์	-
รางวัลที่ได้รับ	-