



การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑

วิธีการปฏิบัติงาน (WORK INSTRUCTION)

เรื่อง (TITLE) : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test).....
รหัสเอกสาร (Doc No.) : WI-SK-SQ -๐๑.....
ลำดับที่การแก้ไข (Rev.) : ๐๑.....
วันที่เริ่มบังคับใช้ (Eff. Date): ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐.....

จัดทำ (Prepare)	ผู้ทบทวน(Review)	ผู้อนุมัติ (Approve)
นายอภิวัฒน์ มุสิกาว	นายปริญญา บุญอยู่	นายพลวัฒน์ บุญสุทธิ
พนักงานผลิตน้ำ ๑	หัวหน้างาน ๘ งานผลิต	ผู้จัดการการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว
วันที่ (Date) :	วันที่ (Date) :	วันที่ (Date) :



การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว
การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑

รหัสเอกสาร:
WI-SK-SQ -๐๑

วันที่มีผลบังคับใช้:
๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐

วิธีการปฏิบัติงาน

ฉบับที่ (แก้ไข):๐๑

หน้า: ๒ / ๗

เรื่อง : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test)

[illegible]

	การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑	รหัสเอกสาร: WI-SK-SQ -๐๑	วันที่มีผลบังคับใช้: ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐
	วิธีการปฏิบัติงาน	ฉบับที่ (แก้ไข):๐๑	หน้า: ๓ / ๗
	เรื่อง : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test)		

<u>ตอน</u>	<u>สารบัญ</u>	<u>หน้า</u>
๑.๐	วัตถุประสงค์ (OBJECTIVE)	๔
๒.๐	ขอบเขต (SCOPE)	๔
๓.๐	ผู้รับผิดชอบ (RESPONSIBILITY)	๔
๔.๐	เอกสารอ้างอิง (REFERENCE)	๔
๕.๐	คำจำกัดความ (DEFINITION)	๔
๖.๐	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (PROCEDURE)	๔
๗.๐	การบันทึก (RECORDS)	๕
๘.๐	การแปลผล (INTERPRETATION)	๕
๙.๐	แผนภูมิ (FLOW CHART)	๖
๑๐.๐	เอกสารแนบ (ATTACHMENT)	๗
๑๑.๐	ภาคผนวก (APPENDIX)	๗

	การประสานงานภูมิภาคสาขาสระแก้ว การประสานงานภูมิภาคเขต ๑	รหัสเอกสาร: WI-SK-SQ -๐๑	วันที่มีผลบังคับใช้: ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐
	วิธีการปฏิบัติงาน	ฉบับที่ (แก้ไข):๐๑	หน้า: ๔ / ๗
	เรื่อง : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test)		

๑. วัตถุประสงค์ (OBJECTIVE)

เพื่อหาชนิดและปริมาณสารเคมีที่เหมาะสม เช่น ปูนขาว/ โซดาแอช, สารส้ม, PACl และโพลิเมอร์ (ถ้ามี) ด้วยเครื่องจาร์เทสต์ ชนิด ๖ ใบพัด และคำนวณอัตราการจ่ายเพื่อควบคุมการจ่ายสารเคมีในการผลิตน้ำประปาเพื่อจ่ายปูนขาวที่เหมาะสมในการผลิตน้ำประปา โดยใช้เครื่องจ่ายสารเคมีแบบ Metering Pump

๒. ขอบเขต (SCOPE)

ทำจาร์เทสต์อย่างน้อยวันละ ๑ ครั้ง (กะเช้า) หรือตามที่คุณภาพน้ำดิบเปลี่ยนแปลงไป ให้เหมาะสมกับคุณภาพน้ำดิบ โดยปรับอัตราการใช้สารเคมีให้สอดคล้องกับระบบผลิตน้ำเพื่อให้ เกิดความประหยัด

๓. ผู้รับผิดชอบ (RESPONSIBILITY)

หัวหน้างานผลิตเป็นผู้รับผิดชอบ เพื่อให้แน่ใจว่า พนักงานผลิตน้ำและช่างเทคนิค ปฏิบัติตามทุกขั้นตอนการดำเนินงาน

๔. เอกสารอ้างอิง (REFERENCE)

- ๔.๑ เอกสารวิธีการคำนวณการใช้สารเคมีในระบบผลิตน้ำประปา
- ๔.๒ คู่มือการใช้งานชุดทดสอบหาค่า pH และ คลอรีน
- ๔.๓ คู่มือการใช้งานชุดทดสอบหาค่า คลอรีนและ pH ชนิดตัวเลข
- ๔.๔ คู่มือการใช้งานเครื่อง pH meter ชนิดตัวเลข แบบใช้ในงานสนาม ยี่ห้อ HACH
- ๔.๕ คู่มือการใช้งานเครื่องวัด pH อัตโนมัติ ยี่ห้อ HACH
- ๔.๖ คู่มือการใช้งานเครื่องวัดความขุ่น ชนิดตัวเลข แบบใช้ในงานสนาม ยี่ห้อ HACH
- ๔.๗ คู่มือการใช้งานเครื่องวัดปริมาณมังกานีส ชนิดตัวเลข แบบพกพา ยี่ห้อ HACH
- ๔.๘ วิธีปฏิบัติงานการทดลองทำจาร์เทสต์ (Jar Test) (WI-SK-SQ-๐๑)
- ๔.๙ วิธีการปฏิบัติงานการปรับเทียบเครื่องจ่ายสารเคมี (WI-SK-SQ -๐๕)

๕. คำจำกัดความ (DEFINITION)

- ๕.๑ PACl คือ สารเคมีที่ใช้เป็นสารสร้างตะกอน
- ๕.๒ โพลิเมอร์ คือ สารเคมีที่ใช้ในการเร่งให้ตกตะกอนในระบบประปา
- ๕.๓ ปูนขาว ไลม์ (lime) มีชื่อเรียกทางเคมีว่า แคลเซียมออกไซด์ (calcium oxide) และมีสูตรทางเคมีคือ CaO ลักษณะโดยทั่วไปเป็นผงสีขาว มีฤทธิ์เป็นด่าง กัดกร่อนได้ โดยปกติแล้วจะผลิตแคลเซียมออกไซด์, CaO จากการเผาวัสดุใดๆ ที่มีส่วนผสมของหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต, CaCO_3) เป็นองค์ประกอบ ณ อุณหภูมิมากกว่า ๘๒๕ องศาเซลเซียส เรียกกระบวนการเผาใหม้ว่า calcination และจะมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ออกมา ปูนขาวนี้ สามารถทำปฏิกิริยากับ CO_2 ที่อยู่ในอากาศ โดยอาศัยระยะเวลาที่นานพอ กลับกลายเป็น CaCO_3 ได้ ดังนั้นการเก็บรักษาต้องระวังไม่ให้อากาศสามารถผ่านเข้าไปในภาชนะที่ใช้จัดเก็บได้

๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (PROCEDURES)

- ๖.๑ ตรวจวัดค่า pH ความขุ่น และมังกานีสของน้ำดิบ บันทึกผลลงใบแบบฟอร์ม F-SK-SQ- ๐๓
- ๖.๒ หาปริมาณปูนขาว/โซดาแอชในการปรับ pH น้ำดิบ ๖.๘ – ๗.๔
 - ๖.๒.๑ ตวงน้ำดิบ ๑๐๐๐ มล. ด้วยกระบอกตวง เทลงในบีกเกอร์ จำนวน ๖ ใบ แล้ววางในเครื่องจาร์เทสต์
 - ๖.๒.๒ เติมสารละลายปูนขาว/โซดาแอชในปริมาณต่างๆ ลงในบีกเกอร์ทั้ง ๖ ใบ กวนด้วยความเร็ว ๑๕๐ รอบต่อนาที นาน ๓๐ วินาที

	การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑	รหัสเอกสาร: WI-SK-SQ -๐๑	วันที่มีผลบังคับใช้: ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐
	วิธีการปฏิบัติงาน	ฉบับที่ (แก้ไข):๐๑	หน้า: ๕ / ๗
	เรื่อง : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test)		

๖.๒.๓ จุ่ม pH electrode ลงในบีกเกอร์ทั้ง ๖ ใบ โดยจุ่มที่ละใบ แล้วอ่านค่า pH พร้อมบันทึกค่า pH ลงในแบบฟอร์ม F-BC-๐๓

๖.๒.๔ เลือกปริมาณปูนขาว/โซดาแอช ที่ทำให้ pH น้ำดิบอยู่ในช่วง ๖.๘๐ - ๗.๔๐

๖.๓ หาปริมาณสารส้มที่เหมาะสม (จ)

๖.๓.๑ ตวงน้ำดิบ ๑๐๐๐ มล. ด้วยกระบอกตวง เทลงในบีกเกอร์ขนาด ๑๐๐๐ มล. จำนวน ๖ ใบ แล้ววางในเครื่องจาร์เทสต์

๖.๓.๒ เริ่มกวนด้วยความเร็ว ๑๕๐ รอบต่อนาที นาน ๓ นาที แล้วเติมสารละลายปูนขาว/โซดาแอชตามปริมาณที่เลือก จากข้อ ๖.๒.๔ ลงในบีกเกอร์ทั้ง ๖ ใบ กวนต่อไปอีก ๓๐ วินาที

๖.๓.๓ แล้วเติม ๑% สารละลายสารส้มในปริมาณที่คาดไว้ลงในแต่ละบีกเกอร์ นาน ๓๐ วินาที

๖.๓.๔ ลดความเร็วในการกวนลงเป็น ๑๐๐ รอบต่อนาที นาน ๗ ½ นาที

๖.๓.๕ ลดความเร็วในการกวนลงเป็น ๕๐ รอบต่อนาที นาน ๗ ½ นาที

๖.๓.๖ ลดความเร็วในการกวนลงเป็น ๒๕ รอบต่อนาที นาน ๕ นาที

๖.๓.๗ สังเกตขนาดของตะกอนที่เกิดขึ้น (Floc Size) เมื่อสิ้นสุดช่วงการกวน โดยเปรียบเทียบขนาด Floc ดังรูป (P-WQC-๐๑๑) และบันทึกขนาดของ Floc ลงในแบบฟอร์ม F-SK-SQ -๐๓

๖.๓.๘ หลังเสร็จขั้นตอนที่ ๖.๓.๗ ให้หยุดเครื่องจาร์เทสต์ แล้วนำใบพัดออกจากบีกเกอร์ด้วยความระมัดระวังและตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนเป็นเวลา ๓๐ นาที

๖.๓.๙ จากนั้นใช้สายยางดูดน้ำส่วนใส ของแต่ละบีกเกอร์ประมาณ ๒๐๐ มล. ลงในบีกเกอร์อีกใบหนึ่ง เพื่อนำมาวัดค่า pH และความขุ่น เขียนกราฟระหว่างปริมาณสารส้มกับ ความขุ่นลงในแบบฟอร์ม F-BC-๐๓ เพื่อหาปริมาณสารส้มที่เหมาะสม

๖.๓.๑๐ เลือกปริมาณสารเคมีที่เหมาะสม (Optimum Dose) คือ เลือกปริมาณสารเคมี ที่น้อยที่สุด ซึ่งทำให้การตกตะกอนได้ดีที่สุด หรือเลือกการเติมสารเคมีที่ทำให้ น้ำส่วนใสมีความขุ่นต่ำกว่า ๕ NTU และ/หรือ pH อยู่ในช่วง ๖.๕๐ - ๘.๕๐ เป็นต้น (ในกรณีที่น้ำดิบมีค่า Mn > ๐.๑ มก./ล. ให้ตรวจวัดค่า Mn ในตัวอย่างที่เป็น Optimum Dose และบันทึกผลลงในแบบฟอร์ม F-NN-๐๓)

๖.๓.๑๑ นำผลจากการทำจาร์เทสต์มาคำนวณเพื่อหาอัตราจ่ายสารเคมี

จากสมการ :

$$OJ = \frac{J \times OS}{10 \times P}$$

อจ = อัตราการจ่ายสารเคมี (มล./วินาที)

จ = ผลของจาร์เทสต์ (มก./ล.)

อส = อัตราการสูบน้ำดิบ (ลบ.ม./ชม.)

ป = ความเข้มข้นของสารเคมีที่เตรียม (เปอร์เซ็นต์, %)

	การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑	รหัสเอกสาร: WI-SK-SQ -๐๑	วันที่มีผลบังคับใช้: ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐
	วิธีการปฏิบัติงาน	ฉบับที่ (แก้ไข):๐๑	หน้า: ๖ / ๗
	เรื่อง : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test)		

- ๖.๓.๑๒ ให้หัวหน้างานผลิตหรือช่างเทคนิค นำผลที่ได้จากข้อ ๖.๓.๑๐ และ ๖.๓.๑๑ ไปควบคุมการจ่ายสารเคมีโดยให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 5\%$
- ๖.๓.๑๓ ทำจาร์เทสต์ซ้ำอีกครั้ง ในกรณีน้ำส่วนใสมีความขุ่นมากกว่า ๕ NTU และ/หรือ pH ไม่อยู่ในช่วง ๖.๕๐ - ๘.๕๐

๗. การบันทึก (RECORDS)

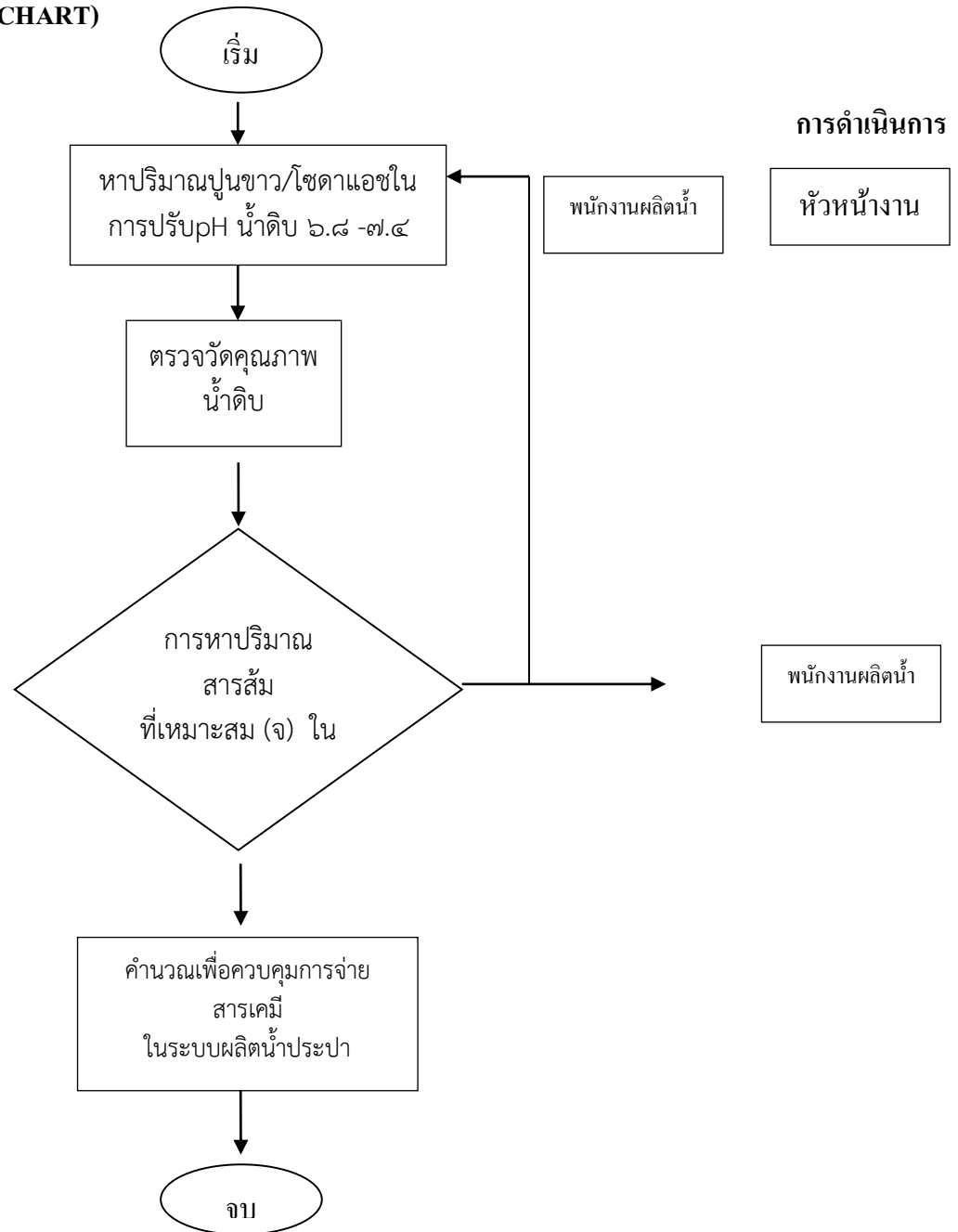
- ๗.๑ บันทึกผลการทดสอบลงในแบบฟอร์ม FM-SK-SQ -๐๑
- ๗.๒ แบบบันทึกใช้สารเคมี (FM-SK-SQ-๐๒)
- ๗.๓ แบบฟอร์มบันทึกการปฏิบัติงานประจำวัน (FM-SK-SQ-๐๐)

๘.การแปลผล (INTERPRETATION)

-

	การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว	รหัสเอกสาร: WI-SK-SQ -๐๑	วันที่มีผลบังคับใช้: ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐
	การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑		
	วิธีการปฏิบัติงาน	ฉบับที่ (แก้ไข):๐๑	หน้า: ๗ / ๗
	เรื่อง : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test)		

9.0 แผนภูมิ (FLOW CHART)



	การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑	รหัสเอกสาร: WI-SK-SQ -๐๑	วันที่มีผลบังคับใช้: ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๐
	วิธีการปฏิบัติงาน	ฉบับที่ (แก้ไข):๐๑	หน้า: ๘ / ๗
	เรื่อง : การทดลองทำจาร์เทส (Jar Test)		

10. เอกสารแนบ (ATTACHMENT)

แบบฟอร์มการทำจาร์เทสต์ F-BC-03

รูปแสดง Floc ขนาดต่างๆ (P-WQC-011)

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารลิ่มกับค่าความถ่วงจำเพาะ (G-WQC-011)

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารลิ่มกับค่าความถ่วงจำเพาะ (T-WQC-011)

11. ภาคผนวก (APPENDIX)

-