โครงงานวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 2 / 2554

เรื่อง

การประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน

An assessment of water application efficiency of sprinkle nozzle with substandard production

โดย

นายประกิต พรวิริยะธรรม

นายธเนส ดอกไม้ขาว

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมโยธา-ชลประทาน)

พุทธศักราช 2554

ใบรับรองโครงงานวิศวกรรมชลประทาน

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน

An assessment of water application efficiency of sprinkle nozzle with substandard production

นามผู้ทำโครงการ นายประกิต พรวิริยะธรรม

นายธเนส ดอกไม้ขาว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

.....

(อ.ยุทธนา ตาละลักษมณ์)

...../...../.....

กรรมการ

.....

(อ.ดร.สมชาย ดอนเจดีย์)

...../...../.....

หัวหน้าภาควิชา

.....

(รศ.สันติ ทองพำนัก)

...../...../.....

บทคัดย่อ

เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน

นามผู้ทำโครงการ นายประกิต พรวิริยะธรรม
นายธเนส ดอกไม้ขาว

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ .....
(อ.ยุทธนา ตาละลักษมณ์)
...../...../.....

งานวิจัยนี้ได้ประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐานจำนวน 4 รุ่น เปรียบเทียบกับหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตได้มาตรฐานจำนวน 3 รุ่น เพื่อพิจารณาถึงความสามารถในการนำไปใช้เพื่อการให้น้ำกับพืชโดยได้ประเมินอัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์และความสม่ำเสมอของการให้น้ำ หัวสปริงเกอร์แต่ละรุ่นจำนวน 16 หัวถูกติดตั้งในระยะห่างแต่ละหัวเท่ากับ 4 เมตร โดยการทดสอบกับความดันใช้ 6 ระดับได้แก่ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 และ 1.2 บาร์ จากการทดสอบพบว่า อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มมากขึ้น ณ. ความดันใช้งานเดียวกัน หัวสปริงเกอร์รุ่น SWW และ Ruma ให้อัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่รุ่น Nix และรุ่น CP4 ก็มีอัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกัน ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มขึ้นจนถึงค่าความดันใช้งานค่าหนึ่งค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำจะมีค่าสูงสุดและมีค่าลดลงเมื่อค่าความดันใช้งานเพิ่มขึ้น โดยค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ได้มาตรฐานมีค่ามากกว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานทุกรุ่น โดยพบว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 76 ถึง 89 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ดีตามมาตรฐาน EU ในขณะที่ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 49 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ ไม่สามารถยอมรับได้จนถึงพอยอมรับได้ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการเลือกใช้หัวสปริงเกอร์ที่ไม่ได้มาตรฐานอาจจะทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ

ABSTRACT

Title : An assessment of water application efficiency of sprinkle nozzle with substandard production

By : Mr.Prakit Phornwiriyatham
Mr.Tanes Dokmaikhow

Project Advisor :

.....
(Yutthana Talaluxmana)
...../...../.....

This study assessed of water application efficiency of 4 types of sprinkle nozzle with substandard production compared with 3 types of sprinkle nozzle with standard production. Discharge rate and water distribution uniformity were evaluated in this study. 16 sprinkle nozzles of each type were used in this study. The side-by-side distance between each sprinkler nozzle is 4 m. 6 working pressures i.e. 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 and 1.2 bars were used for evaluating the efficiency of sprinkle nozzle. From the experiment, it was found that the discharge rate increased with increasing working pressure. The SWW and Ruma type provided the same discharge rates at the same working pressure. Also, The Nix and CP4 type provided the same discharge rates at the same working pressure. The water distribution uniformity increase with increasing working pressure and reach to a maximum value, after that its decline when increase working pressure. In this study found that the distribution uniformities in every standard sprinkler nozzles higher than every substandard sprinkler nozzles. The distribution uniformities range from 76 – 89% (categorize in good level of EU standard) and 49-75% (vary from unacceptable to acceptable level of EU standard) of standard production and substandard production respectively.

คำนิยม

โครงงานวิศวกรรมชลประทานฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน และเพื่อเผยแพร่งานวิจัย โดยได้นำเสนอในงานประชุมวิชาการครั้งที่ 8 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งสามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายเป็นอย่างดี ผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณ อ.ยุทธนา ตาละลักษมณ์ ประธานกรรมการโครงงาน และ อ.ดร.สมชาย ดอนเจดีย์ กรรมการโครงงาน ที่ได้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง และยังช่วยเหลือในการเรียบเรียงโครงงานวิศวกรรมชลประทานฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ นายพรลิขิต ทองรอด ที่ได้ช่วยเหลือในการทำการทดลองและอุปกรณ์จนโครงงานวิศวกรรมชลประทานฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ เพื่อนๆและน้องๆทุกคนที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการทำการทดลอง และเป็นกำลังใจให้กันมาเป็นอย่างดี จนทำให้โครงงานวิศวกรรมชลประทานฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ประกิต พรวิริยะธรรม

ธเนส ดอกไม้ขาว

ธันวาคม 2554

การประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน

An Assessment of Water Application Efficiency of Sprinkle Nozzle with Substandard Production

ประกิต พรวิริยะธรรม[1] ธเนส ดอกไม้ขาว[1] สมชาย ดอนเจดีย์[2] และยุทธนา ตาละลักษมณ์[2]

Prakit phornwiriyatham[1], Tanes Dokmaikhow[1], Somchai Donjadee[2] and Yutthana Talaluxmana[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐานจำนวน 4 รุ่นเปรียบเทียบกับหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตได้มาตรฐานจำนวน 3 รุ่น เพื่อพิจารณาถึงความสามารถในการนำไปใช้เพื่อการให้น้ำกับพืช โดยได้ประเมินอัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์และความสม่ำเสมอของการให้น้ำ หัวสปริงเกอร์แต่ละรุ่นจำนวน 16 หัวถูกติดตั้งในระยะห่างแต่ละหัวเท่ากับ 4 เมตร โดยการทดสอบกับความดันใช้ 6 ระดับได้แก่ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 และ 1.2 บาร์ จากการทดสอบพบว่า อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มมากขึ้น ณ. ความดันใช้งานเดียวกัน หัวสปริงเกอร์รุ่น SWW และ Ruma ให้อัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่รุ่น Nix และรุ่น CP4 ก็มีอัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกัน ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มขึ้นจนถึงค่าความดันใช้งานค่าหนึ่งค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำจะมีค่าสูงสุดและมีค่าลดลงเมื่อค่าความดันใช้งานเพิ่มขึ้น โดยค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ได้มาตรฐานมีค่ามากกว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานทุกรุ่น โดยพบว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 76 ถึง 89 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ดีตามมาตรฐาน EU ในขณะที่ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 49 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ ไม่สามารถยอมรับได้จนถึงพอยอมรับได้ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการเลือกใช้หัวสปริงเกอร์ที่ไม่ได้มาตรฐานอาจจะทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ

ABSTRACT

This study assessed of water application efficiency of 4 types of sprinkle nozzle with substandard production compared with 3 types of sprinkle nozzle with standard production. Discharge rate and water distribution uniformity were evaluated in this study. 16 sprinkle nozzles of each type were used in this study. The side-by-side distance between each sprinkler nozzle is 4 m. 6 working pressures i.e. 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 and 1.2 bars were used for evaluating the efficiency of sprinkle nozzle. From the experiment, it was found that the discharge rate increased with increasing

[1] นิสิตปริญญาตรี ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Undergraduate Student, Department of Irrigation Engineering, Faculty of Engineering at Khampaeng Saen, Kasetsart University

[2] อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Lecturer, Department of Irrigation Engineering, Faculty of Engineering at Khampaeng Saen, Kasetsart University

working pressure. The SWW and Ruma type provided the same discharge rates at the same working pressure. Also, The Nix and CP4 type provided the same discharge rates at the same working pressure. The water distribution uniformity increase with increasing working pressure and reach to a maximum value, after that its decline when increase working pressure. In this study found that the distribution uniformities in every standard sprinkler nozzles higher than every substandard sprinkler nozzles. The distribution uniformities range from 76 – 89% (categorize in good level of EU standard) and 49-75% (vary from unacceptable to acceptable level of EU standard) of standard production and substandard production respectively.

Key Words : Sprinkler, microirrigation, substandard production, water application efficiency

E-mail : fengscd@ku.ac.th

คำนำ

การปลูกพืชให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพ จำเป็นต้องให้น้ำเพียงพอต่อความต้องการของพืชและพอเหมาะกับขีดความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน เพื่อให้พืชนำน้ำมาใช้สร้างความเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์และสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ การให้น้ำกับพืชแบ่งออกได้เป็น 4 วิธี คือ การให้น้ำทางผิวดิน การให้น้ำโดยซึมจากใต้ดิน การให้น้ำแบบฉีดฝอย และการให้น้ำแบบหยด (วิบูลย์ บุญยธโรกุล 2526) การปลูกพืชในปัจจุบันโดยเฉพาะเกษตรรายย่อยได้ใช้วิธีการให้น้ำแบบฉีดฝอยด้วยระบบไมโครสปริงเกอร์ ทำให้ระบบดังกล่าวได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะพื้นที่นอกเขตชลประทาน ทำให้เป็นผลดีกับแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อการเกษตร โดยทั่วไประบบสปริงเกอร์จะให้ประสิทธิภาพชลประทานค่อนข้างสูงหากเลือกใช้ระบบและระยะเวลาในการให้น้ำอย่างถูกต้อง (Sun *et al*. 2008) ในทางตรงกันข้ามหากผู้ใช้ไม่มีความเข้าใจถึงระบบดังกล่าวก็อาจทำให้ระบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพลดลง ดังตัวอย่างเช่น การเลือกใช้ระบบสปริงเกอร์ไม่เหมาะสมทำให้ความสม่ำเสมอในการให้น้ำน้อยส่งผลให้ผลผลิตของพืชลดลง (Dechmi *et al*. 2003; Montazar and Sadeghi 2008) ระยะเวลาในการให้น้ำแต่ละครั้งมากกว่าความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในเขตรากพืช ทำให้พืชไม่สามารถนำน้ำส่วนที่ซึมผ่านเขตรากพืชมาใช้ประโยชน์ได้ ความถี่ในการให้น้ำมีระยะห่างหรือแคบเกินไป ซึ่งความถี่ในการให้น้ำมีผลต่อผลผลิตของพืชด้วย (Sezen and Yazar 2006) อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ใช้มีค่ามากกว่าอัตราการซึมของดิน ทำให้มีน้ำส่วนเกินไหลบ่าออกจากพื้นที่เพาะปลูก โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ที่มีความลาดชัน ด้วยปัญหาข้างต้นจะพบว่าเกษตรกรมักจะให้น้ำเพื่อการเพาะปลูกไม่ตรงกับความต้องการใช้น้ำของพืชและความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในเขตรากพืช เนื่องจากเลือกใช้หัวสปริงเกอร์ที่ไม่ได้มาตรฐาน โดยเฉพาะปัจจุบันหัวสปริงเกอร์ได้ถูกผลิตขึ้นเพื่อให้มีราคาถูกเพื่อการแข่งขันกันในท้องตลาด ทำให้ผู้ผลิตไม่ได้คำนึกถึงคุณภาพของหัวสปริเกอร์มากนัก โดยเฉพาะกับหัวสปริงเกอร์ที่ไม่มีที่มาของแหล่งผลิตหรือที่เกษตรกรมักเรียกกันว่า ของเลียนแบบ

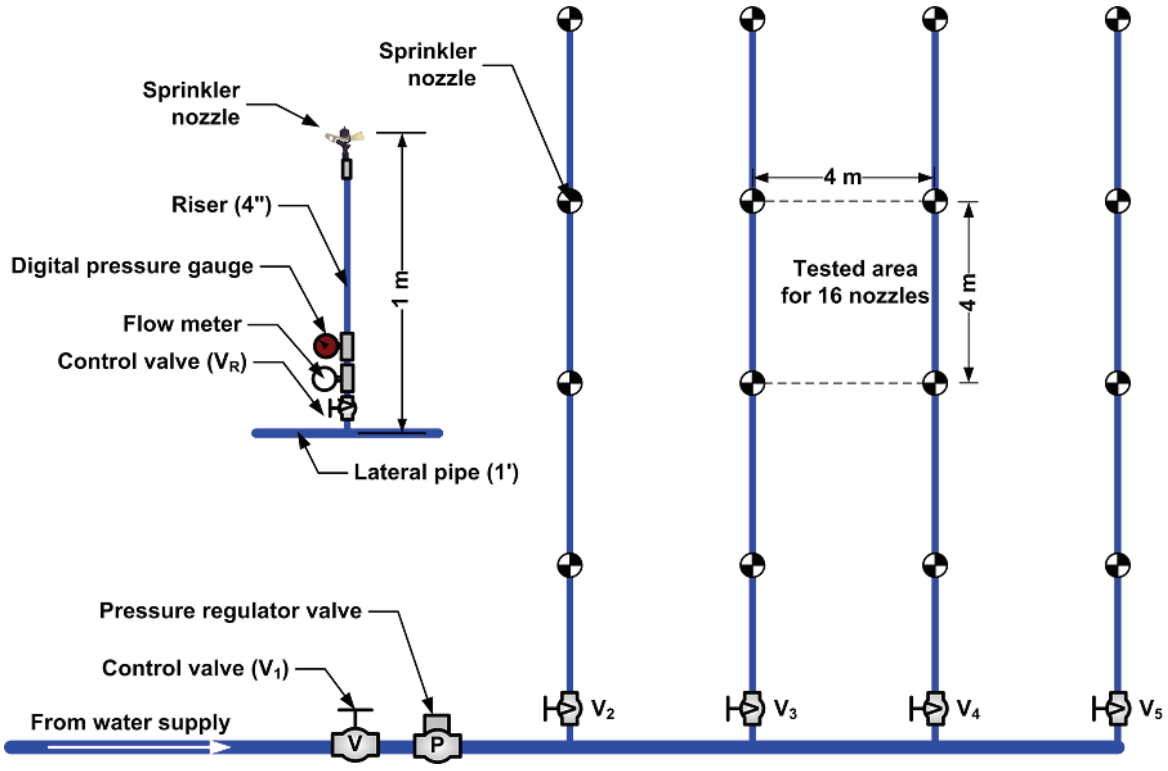
งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐานจำนวน 4 รุ่น โดยพิจารณาจากหัวสปริงเกอร์ที่มีขายทั่วไปโดยเลือกหัวที่ไม่สามารถตรวจสอบผู้ผลิตได้ (ไม่ทราบแหล่งที่มา) เปรียบเทียบกับหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตได้มาตรฐานจำนวน 3 รุ่นสามารถตรวจสอบผู้ผลิตได้ (ทราบแหล่งที่มา) เพื่อ

พิจารณาถึงความสามารถในการนำไปใช้เพื่อการให้น้ำกับพืชโดยได้ประเมินอัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์และความสม่ำเสมอของการให้น้ำเพื่อเป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรในการเลือกใช้หัวสปริงเกอร์ให้เหมาะสมกับการปลูกพืช

อุปกรณ์และวิธีการ

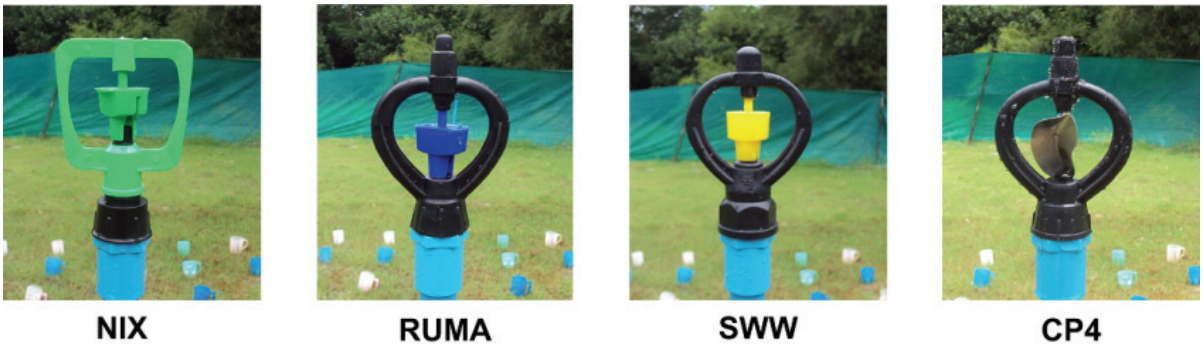
อุปกรณ์

การศึกษาวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐานโดยการเปรียบเทียบกับหัวสปริงเกอร์ที่มีมาตรฐาน ได้ติดตั้งอุปกรณ์เพื่อการทดลองดังภาพที่ 1 โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองดังนี้ ท่อประธาน (main pipe) ขนาด 4 นิ้ว ท่อรองประธาน (sub-main pipe) ขนาด 2 นิ้ว และท่อแขนง (lateral pipe) ขนาด 1 นิ้ว หัวสปริงเกอร์ถูกต่อกับท่อ riser ขนาด 4 หุน ที่มีความสูง 1 เมตร วาล์วควบคุมอัตราการจ่ายน้ำขนาด 4 หุน มาตรวัดน้ำขนาด 4 หุน และเครื่องมือวัดความดันแบบดิจิตอลที่มีความละเอียดถึง +0.001 บาร์ ถูกติดตั้งที่บริเวณท่อ riser วาล์วควบคุมอัตราการจ่ายน้ำขนาด 2 นิ้ว และ วาล์วควบคุมความดันให้คงที่ได้ถูกติดตั้งที่บริเวณ ท่อประธานย่อย เพื่อควบคุมอัตราการไหลให้คงที่ตลอดเวลาการทดลอง หัวสปริงเกอร์ที่ได้มาตรฐาน 3 ชนิด และหัวสปริงเกอร์ที่ไม่ได้มาตรฐาน 4 ชนิด (ภาพที่ 2) ได้ถูกมาประเมินหาอัตราการไหลที่ได้จากหัวจ่าย (Discharge rate) และความสม่ำเสมอในการให้น้ำ (Uniformity)



ภาพที่ 1 การติดตั้งเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดสอบหัวสปริงเกอร์

a) ชนิดที่ได้มาตรฐาน

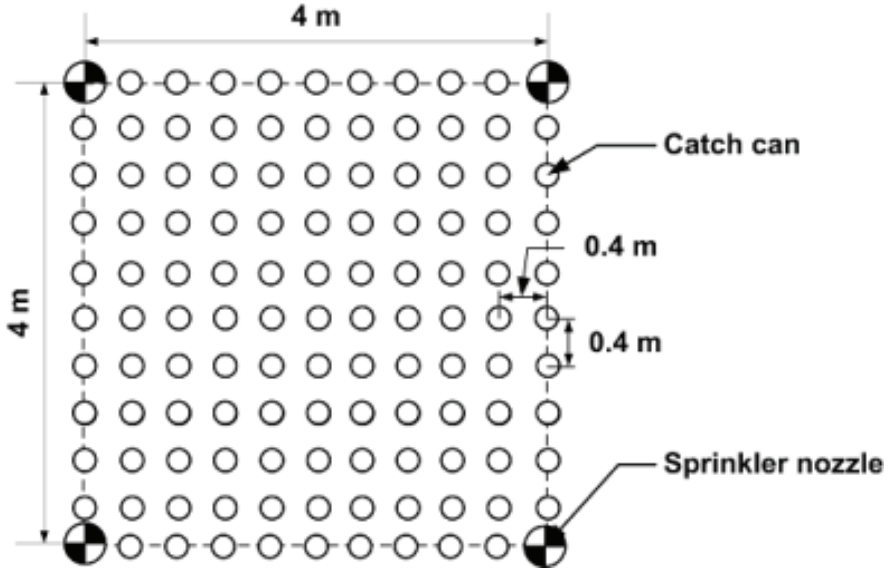


b) ชนิดที่ไม่ได้มาตรฐาน

ภาพที่ 2 หัวสปริงเกอร์

วิธีการทดลอง

การทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐานโดยการเปรียบเทียบกับหัวสปริงเกอร์ที่มีมาตรฐานรองรับได้ดำเนินประเมินแบบ 16 หัว บนพื้นที่ตรวจวัด 4 x 4 ตารางเมตร (ภาพที่ 3) ซึ่งเป็นขนาดมาตรฐานที่เกษตรกรใช้ติดตั้งเพื่อการให้น้ำกับพืชโดยมีวิธีการทดสอบดังนี้



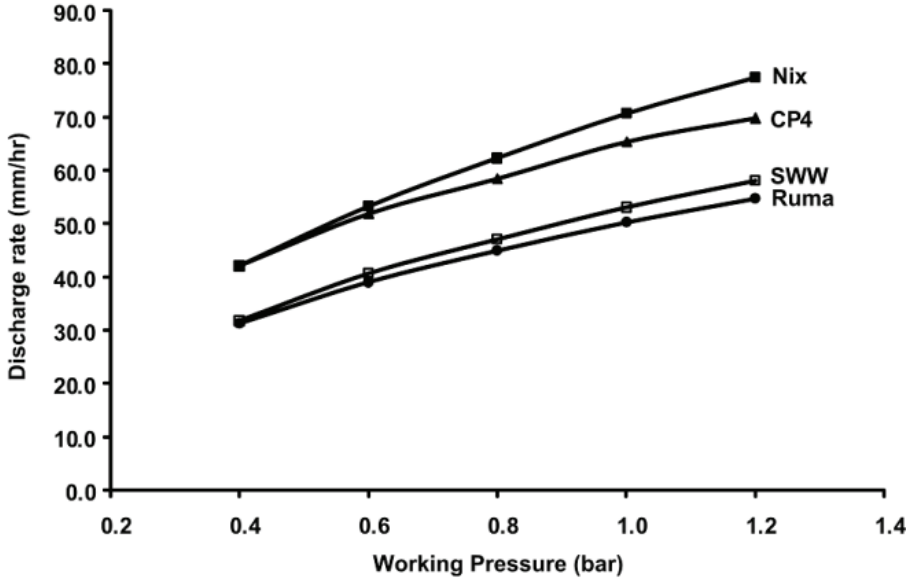
ภาพที่ 3 การวางแก้ววัดน้ำ

การประเมินหาความสม่ำเสมอของการให้น้ำ ดำเนินการโดยติดตั้งอุปกรณ์ดังภาพที่ 1 เปิดวาล์ว V_1, V_2, V_3,, V_4 และ V_5 จนสุด ปรับวาล์ว V_R เพื่อให้ความดันที่ท่อ riser มีค่าตามที่ออกแบบไว้ ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้ความดัน 6 ค่าคือ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, และ 1.2 บาร์ เมื่อได้ความดันตามที่ต้องการแล้วให้ปิดวาล์ว V_1 จากนั้นดำเนินการวางแก้วขนาด 0.4 x 0.4 ตารางเมตร ดังภาพที่ 3 และอ่านค่าตัวเลขจากมาตรวัดน้ำ (Flow meter) เมื่อดำเนินการเสร็จแล้วให้เปิดวาล์ว V_1 และเริ่มจับเวลารอจนกระทั่งน้ำในแก้วที่มีปริมาณที่มากที่สุดเกือบเต็มแก้ว ปิดวาล์ว V_1และหยุดเวลา จากนั้นดำเนินการวัดปริมาณน้ำในแต่ละแก้ว และอ่านค่าจากมาตรวัดน้ำ

ผลการทดลอง

อัตราการจ่ายน้ำ (Discharge rate)

การวัดอัตราการจ่ายน้ำ (Measuring of discharge rate) มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการให้น้ำ โดยอัตราการจ่ายน้ำจากหัวสปริงเกอร์ได้ถูกระบุเป็นค่าความลึก (มิลลิเมตร) ต่อเวลา (ชั่วโมง) โดยการทดสอบหัวสปริงเกอร์ที่ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 4 รุ่น ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการจ่ายน้ำกับความดันใช้งานแสดงดังภาพที่ 4 พบว่า อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มมากขึ้น โดยรุ่น SWW และ Ruma ให้อัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกันคือประมาณ 30 ถึง 55 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ในขณะที่รุ่น Nix และรุ่น CP4 ก็มีอัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกันที่ 40 ถึง 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ณ. ความดันใช้งานที่ใช้ทดสอบ 0.4 ถึง 1.2 บาร์

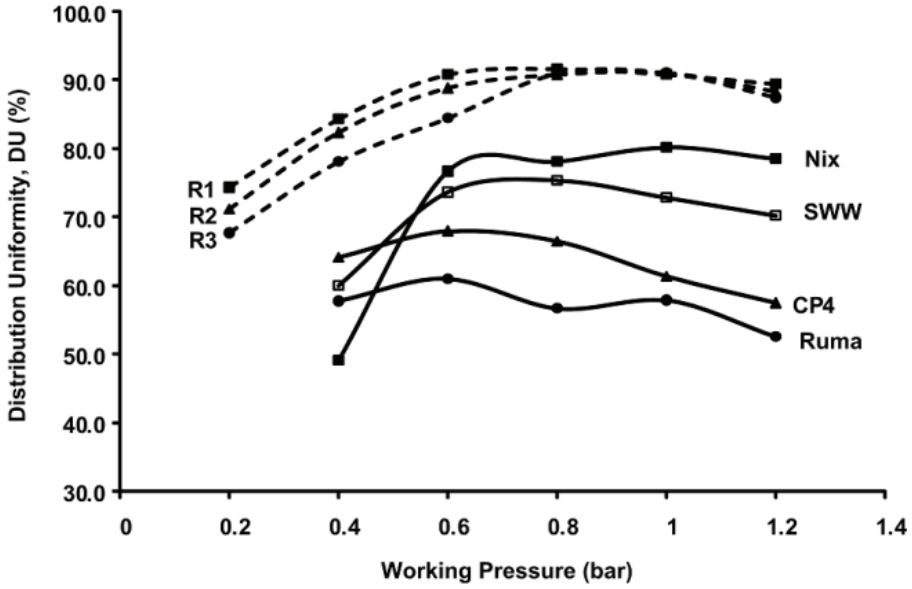


ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์กับความดันใช้งาน

ความสม่ำเสมอในการให้น้ำ

ค่าความสม่ำเสมอของการให้น้ำได้ใช้ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำ (Distribution uniformity, DU) มาเป็นดัชนีชี้วัด โดยได้ทำการตรวจสอบหัวสปริงเกอร์ที่ได้มาตรฐานจำนวน 3 หัว (R_1, R_2 และ R_3) และหัวที่ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 4 หัว (NIX, SWW, Ruma และ CP_4) ความสัมพันธ์ระหว่าง DU กับ ความดันใช้งาน (Working pressure) แสดงในภาพที่ 5 จากการทดสอบพบว่าที่ความดันใช้งาน 0.2 บาร์ ไม่สามารถทำการตรวจวัดค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานได้เนื่องจากความดันใช้งานมีค่าน้อย

เกินไปที่จะทำให้หัวสปริงเกอร์หมุนได้ แต่สำหรับหัวที่ได้มาตรฐานความดันใช้งานที่ 0.2 บาร์ ก็มากพอที่จะทำให้หัวสปริงเกอร์หมุนได้

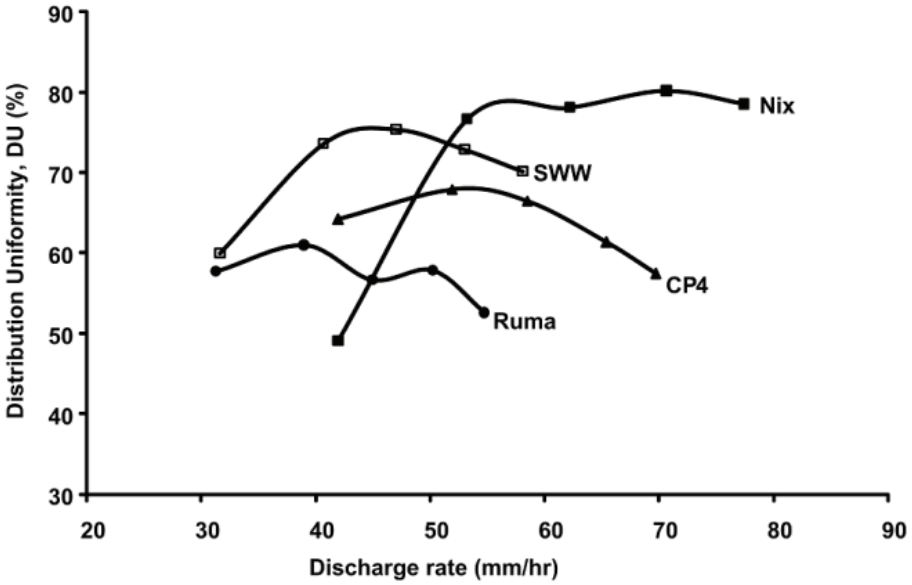


ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำกับความดันใช้งาน

จากภาพที่ 5 พบว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มขึ้นจนถึงค่าความดันใช้งานค่าหนึ่งค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำจะมีค่าสูงสุดและมีค่าลดลงเมื่อค่าความดันใช้งานเพิ่มขึ้น โดยค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ได้มาตรฐานมีค่ามากกว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานทุกรุ่น โดยพบว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 76 ถึง 89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 49 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อความดันใช้งานมีค่าเท่ากับ 0.4 ถึง 1.2 บาร์

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการจ่ายน้ำกับความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำ

จากภาพที่ 4 ทำให้ทราบว่าอัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ภาพที่ 5 ชี้ให้เห็นว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มขึ้นจนค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำมีค่าสูงสุดหลังจากนั้นหากเพิ่มความดันใช้งานค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำจะมีค่าลดลง ดังนั้นหากเกษตรกรเลือกใช้ความดันใช้งานที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำของระบบการให้น้ำด้วยสปริงเกอร์มีค่าลดลงได้ โดยทั่วไปเกษตรกรมักคิดว่าหากใช้ความดันใช้งานสูง ๆ (น้ำที่พุ่งออกจากหัวสปริงเกอร์มีความแรงมาก ๆ) จะทำให้ระบบการให้น้ำด้วยสปริงเกอร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้ความดันใช้งานต่ำ ๆดังนั้นงานวิจัยนี้ได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการจ่ายน้ำกับความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำเพื่อเป็นข้อมูลให้เห็นว่าควรออกแบบอัตราการจ่ายน้ำเท่าใดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการให้น้ำ เช่น หากใช้หัวสปริงเกอร์ Ruma ควรเลือกออกแบบการจ่ายน้ำที่ประมาณ 38 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการจ่ายน้ำสูงสุดที่ 61 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่หากเลือกใช้หัวสปริงเกอร์ของ SWW ก็ควรเลือกออกแบบการจ่ายน้ำที่ 44 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการจ่ายน้ำสูงสุดที่ 75 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการจ่ายน้ำกับความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำ

สรุปผล

การประเมินประสิทธิภาพการให้น้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตไม่ได้มาตรฐานจำนวน 4 รุ่นโดยเปรียบเทียบกับหัวสปริงเกอร์ที่ผลิตได้มาตรฐานจำนวน 3รุ่นโดยประเมินอัตราการจ่ายน้ำและความสม่ำเสมอของการให้น้ำ พบว่าอัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มมากขึ้น โดยรุ่น SWW และ Ruma ให้อัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกันคือประมาณ 30 ถึง 55 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ในขณะที่รุ่น Nix และรุ่น CP4 มีอัตราการจ่ายน้ำที่ใกล้เคียงกันที่ 40 ถึง 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความดันใช้งานเพิ่มขึ้นจนถึงค่าความดันใช้งานค่าหนึ่งค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำจะมีค่าสูงสุดและมีค่าลดลงเมื่อค่าความดันใช้งานเพิ่มขึ้น โดยค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวสปริงเกอร์ที่ได้มาตรฐานมีค่ามากกว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานทุกรุ่น โดยพบว่าค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 76 ถึง 89 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ดีตามมาตรฐาน EU ในขณะที่ค่าความสม่ำเสมอของการกระจายน้ำของหัวที่ไม่ได้มาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 49 ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ ไม่สามารถยอมรับได้จนถึงพอยอมรับได้ ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการเลือกใช้หัวสปริงเกอร์ที่ไม่ได้มาตรฐานอาจจะทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ เป็นผลให้ผลผลิตพืชลดลงได้

เอกสารอ้างอิง

Dechmi, F., Playan, E., Cavero, J., Faci, J. M., and Martinez-Cob, A. (2003). "Wind effects on solid set sprinkler irrigation depth and yield of maize(Zeamays)." *Irrig.Sci.*, 19, 165-173.

Montazar, A., and Sadeghi, M. (2008). "Effects of applied water and sprinkler irrigation uniformity on alfalfa growth and hay yield." *Agricultural Water Management*, In Press, Corrected Proof.

Sezen, S. M., and Yazar, A. (2006). "Wheat yield response to line-source sprinkler irrigation in the arid Southeast Anatolia region of Turkey." *Agricultural Water Management*, 81(1-2), 59-76.

Sun, Z., Kang, Y., and Jiang, S. (2008). "Effects of water application intensity, drop size and water application amount on the characteristics of topsoil pores under sprinkler irrigation." *Agricultural Water Management*, 95(7), 869-876.

วิบูลย์ บุญยธโรกุล. (2526). "หลักการชลประทาน." ห.จ.ก. โรงพิมพ์เอเชีย, ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 274.

ภาคผนวก

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ

$$DU = (d_{lq\ average} / d_{\ average}) \times 100$$

DU **คือ ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ (เปอร์เซ็นต์)**

$d_{\ average}$ **คือ ความลึกของน้ำทั้งหมดเฉลี่ย**

$d_{lq\ average}$ **คือ ความลึกของน้ำน้อยที่สุดจำนวน n จำนวน เฉลี่ย ;** $n = N/4$

N **คือ จำนวนแก้วทั้งหมด**

อัตราการไหลของน้ำ

$$Q = q_2 - q_1$$

Q **คือ อัตราการไหลของน้ำ (ลิตร ต่อ นาที)**

q_1 **คือ เลขมิเตอร์น้ำหลังทำการทดลอง (ลิตร ต่อ นาที)**

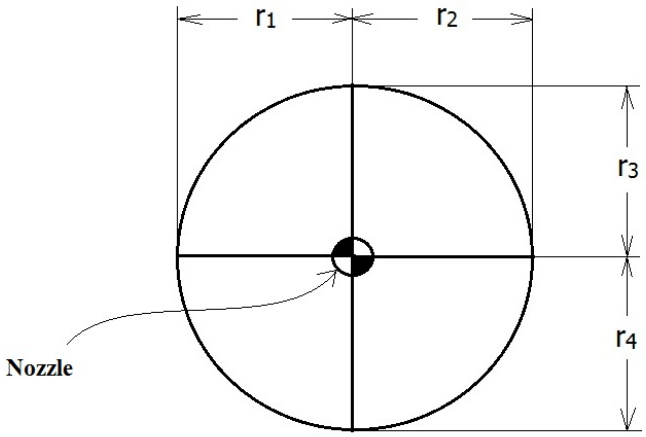
q_2 **คือ เลขมิเตอร์น้ำหลังทำการทดลอง (ลิตร ต่อ นาที)**

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ

$$D = (r_1 + r_2 + r_3 + r_4) / 4$$

D **คือ เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ (เมตร)**

r_{1-4} **คือ รัศมีการกระจายตัวของน้ำทั้ง 4 ด้าน (เมตร)**



เกณฑ์การพิจารณาหัวสปริงเกอร์

เกณฑ์การพิจารณาจากข้อมูลที่แสดง	ได้มาตรฐาน	ไม่ได้มาตรฐาน
ชื่อรุ่น	มี	มี,ไม่มี
ชื่อยี่ห้อ	มี	มี,ไม่มี
สถานที่ผลิต	มี	ไม่มี
ข้อมูลด้านเทคนิค	มี	ไม่มี

หัว CP4 แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 7.27 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 11.30 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 65.05 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.0	10.0	16.0	13.0	12.0	24.0	25.0	21.0	21.0	20.0
2	10.0	26.0	30.0	20.0	16.0	28.0	28.0	27.0	25.0	19.0
3	28.0	37.0	30.0	24.0	21.0	23.0	33.0	24.0	20.0	18.0
4	35.0	30.0	31.0	28.0	25.0	25.0	20.0	26.0	18.0	15.0
5	16.0	21.0	35.0	25.0	26.0	22.0	29.0	18.0	15.0	14.0
6	9.0	20.0	21.0	22.0	25.0	30.0	20.0	21.0	26.0	24.0
7	18.0	17.0	20.0	20.0	24.0	22.0	29.0	25.0	29.0	23.0
8	13.0	18.0	21.0	25.0	24.0	23.0	23.0	21.0	22.0	20.0
9	20.0	22.0	28.0	31.0	27.0	18.0	19.0	22.0	26.0	29.0
10	14.0	17.0	24.0	29.0	31.0	15.0	18.0	24.0	21.0	11.0

หัว CP4 แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 7.16 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 11.10 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 63.24 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.0	7.0	8.0	11.0	10.0	20.0	21.0	19.0	23.0	20.0
2	6.0	21.0	30.0	20.0	15.0	25.0	28.0	27.0	18.0	19.0
3	21.0	35.0	30.0	24.0	24.0	22.0	32.0	25.0	21.0	19.0
4	23.0	28.0	30.0	24.0	28.0	21.0	18.0	24.0	18.0	12.0
5	12.0	18.0	22.0	22.0	23.0	19.0	25.0	14.0	17.0	15.0
6	6.0	17.0	19.0	20.0	17.0	33.0	19.0	17.0	18.0	20.0
7	10.0	13.0	18.0	17.0	21.0	21.0	28.0	21.0	20.0	21.0
8	8.0	14.0	18.0	23.0	22.0	19.0	19.0	18.0	21.0	18.0
9	14.0	17.0	25.0	28.0	27.0	16.0	15.0	18.0	22.0	26.0
10	9.0	16.0	19.0	28.0	22.0	14.0	14.0	15.0	18.0	14.0

หัว CP4 แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 7.03 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 11.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 64.21 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.5	8.0	18.0	15.0	12.0	19.0	22.0	22.0	28.0	24.0
2	9.0	23.0	28.0	21.0	16.0	24.0	25.0	26.0	23.0	21.0
3	22.0	29.0	26.0	24.0	25.0	21.0	29.0	24.0	22.0	20.0
4	19.0	26.0	24.0	23.0	27.0	22.0	20.0	24.0	20.0	14.0
5	13.0	18.0	22.0	22.0	22.0	19.0	25.0	22.0	17.0	15.0
6	5.0	14.0	17.0	20.0	19.0	30.0	21.0	18.0	19.0	21.0
7	26.0	12.0	21.0	17.0	17.0	22.0	27.0	24.0	20.0	20.0
8	9.0	14.0	22.0	23.0	18.0	19.0	19.0	18.0	22.0	18.0
9	14.0	16.0	25.0	28.0	24.0	17.0	14.0	17.0	21.0	25.0
10	9.0	14.0	21.0	25.0	17.0	14.0	3.0	18.0	18.0	12.0

หัว CP4 แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.71 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 13.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 70.52 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	14.0	15.0	15.0	12.0	18.0	20.0	18.0	19.0	16.0
2	17.0	16.0	21.0	16.0	15.0	23.0	22.0	21.0	15.0	16.0
3	17.0	21.0	18.0	18.0	22.0	15.0	28.0	21.0	20.0	13.0
4	20.0	20.0	21.0	20.0	27.0	27.0	22.0	24.0	21.0	19.0
5	14.0	17.0	20.0	23.0	26.0	27.0	31.0	26.0	22.0	20.0
6	9.0	19.0	21.0	28.0	31.0	51.0	37.0	24.0	18.0	18.0
7	8.0	14.0	20.0	22.0	26.0	37.0	34.0	25.0	18.0	18.0
8	12.0	16.0	18.0	21.0	21.0	22.0	21.0	17.0	17.0	13.0
9	18.0	19.0	21.0	22.0	22.0	18.0	16.0	16.0	16.0	18.0
10	14.0	19.0	20.0	25.0	21.0	14.0	15.0	17.0	19.0	18.0

หัว CP4 แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.83 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 13.90 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 65.34 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12.0	15.0	16.0	17.0	13.0	17.0	13.0	20.0	20.0	17.0
2	16.0	14.0	21.0	18.0	17.0	23.0	22.0	21.0	18.0	16.0
3	18.0	21.0	18.0	18.0	23.0	24.0	29.0	22.0	20.0	17.0
4	18.0	19.0	21.0	19.0	27.0	27.0	25.0	25.0	23.0	19.0
5	13.0	15.0	28.0	22.0	25.0	26.0	31.0	26.0	24.0	21.0
6	9.0	18.0	19.0	26.0	26.0	54.0	44.0	29.0	20.0	19.0
7	11.0	12.0	18.0	20.0	23.0	31.0	33.0	28.0	19.0	13.0
8	12.0	16.0	18.0	20.0	20.0	21.0	20.0	14.0	18.0	15.0
9	17.0	17.0	21.0	21.0	22.0	17.0	15.0	15.0	15.0	19.0
10	11.0	18.0	20.0	24.0	22.0	13.0	14.0	16.0	18.0	17.0

หัว CP4 แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.83 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 13.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 61.94 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6.0	11.0	12.0	18.0	20.5	17.5	15.5	12.5	7.5	6.5
2	7.5	10.0	16.0	15.0	17.5	17.0	14.0	16.0	11.0	9.0
3	8.5	14.0	16.0	17.0	22.5	19.0	19.0	16.5	18.0	18.0
4	12.0	13.0	20.0	24.0	25.0	21.0	22.5	17.0	19.0	14.0
5	14.5	15.0	16.5	25.0	26.0	22.0	22.0	21.5	18.0	19.0
6	19.0	22.0	19.0	22.5	22.5	20.5	30.0	19.5	18.5	17.0
7	18.5	22.0	21.5	25.0	31.0	37.0	24.5	22.5	16.5	13.0
8	19.0	20.5	21.0	24.0	24.0	26.0	23.0	22.5	17.5	11.0
9	15.0	14.0	19.0	20.5	23.0	19.5	18.0	14.0	11.5	10.0
10	11.0	14.5	15.5	19.5	18.5	16.5	17.0	16.0	9.0	8.0

หัว CP4 แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.22 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 15.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 65.16 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14.0	15.0	15.0	18.0	14.0	15.0	20.0	16.0	17.0	15.0
2	17.0	17.0	20.0	17.0	16.0	24.0	21.0	20.0	17.0	15.0
3	17.0	20.0	19.0	18.0	23.0	27.0	29.0	21.0	20.0	16.0
4	18.0	19.0	21.0	20.0	28.0	33.0	27.0	30.0	25.0	23.0
5	13.0	16.0	20.0	23.0	27.0	33.0	40.0	34.0	26.0	20.0
6	10.0	20.0	23.0	33.0	38.0	62.0	43.0	29.0	20.0	17.0
7	17.0	17.0	22.0	24.0	31.0	36.0	38.0	27.0	19.0	17.0
8	12.0	17.0	19.0	23.0	23.0	23.0	24.0	29.0	28.0	13.0
9	16.0	17.0	22.0	23.0	24.0	19.0	18.0	16.0	15.0	15.0
10	13.0	18.0	19.0	24.0	21.0	15.0	15.0	18.0	16.0	14.0

หัว CP4 แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.22 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 16.00 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 67.85 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	15.0	16.0	13.0	15.0	18.0	21.0	16.0	18.0	16.0
2	16.0	16.0	19.0	17.0	17.0	24.0	21.0	20.0	17.0	15.0
3	16.0	19.0	19.0	19.0	24.0	27.0	29.0	22.0	20.0	18.0
4	18.0	19.0	21.0	21.0	30.0	33.0	27.0	30.0	25.0	24.0
5	13.0	16.0	24.0	25.0	28.0	34.0	40.0	34.0	25.0	21.0
6	13.0	20.0	23.0	34.0	38.0	65.0	41.0	28.0	20.0	17.0
7	13.0	16.0	23.0	29.0	33.0	37.0	36.0	27.0	19.0	17.0
8	13.0	14.0	20.0	23.0	24.0	25.0	24.0	16.0	18.0	13.0
9	16.0	18.0	23.0	24.0	25.0	19.0	18.0	16.0	14.5	15.0
10	14.0	15.0	19.0	24.0	21.0	15.0	16.0	18.0	17.0	14.0

หัว CP4 แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.22 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 15.30 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 61.20 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4.5	7.0	10.0	15.0	16.0	17.0	18.0	16.0	12.5	12.0
2	5.5	9.0	14.5	13.5	17.5	20.0	17.0	18.0	14.0	13.5
3	7.5	11.5	15.5	18.0	23.5	21.0	23.0	17.0	21.0	15.5
4	12.0	13.5	18.5	23.0	28.5	26.0	20.0	23.0	18.5	20.0
5	13.0	14.0	16.0	23.5	27.5	23.0	27.0	21.0	20.0	17.0
6	14.5	18.0	16.5	20.5	23.0	33.0	33.0	24.0	21.0	18.5
7	13.0	16.5	17.0	18.0	26.0	26.0	33.0	26.5	21.0	18.0
8	12.0	14.5	14.0	18.5	19.0	24.5	28.0	28.0	20.5	14.0
9	19.5	10.5	18.5	16.0	16.5	20.5	20.0	17.5	15.0	13.5
10	6.0	9.0	11.0	14.5	14.5	17.0	15.5	18.5	12.5	9.5

หัว CP4 แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.42 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 17.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 61.82 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16.0	15.0	15.0	19.0	19.0	19.0	17.0	13.0	12.0	10.0
2	17.0	18.0	18.0	20.0	22.0	22.0	18.0	16.0	12.0	11.0
3	18.0	24.0	21.0	22.0	28.0	25.0	23.0	18.0	15.0	13.0
4	22.0	25.0	26.0	24.0	31.0	29.0	21.0	23.0	17.0	14.0
5	22.0	27.0	26.0	27.0	29.0	27.0	31.0	23.0	18.0	10.0
6	26.0	37.0	30.0	32.0	28.0	30.0	20.0	17.0	12.0	9.0
7	24.0	32.0	31.0	27.0	33.0	24.0	24.0	19.0	14.0	13.0
8	26.0	28.0	26.0	25.0	26.0	22.0	21.0	15.0	14.0	11.0
9	21.0	24.0	25.0	27.0	23.0	18.0	15.0	13.0	12.0	11.0
10	18.0	22.0	22.0	22.0	21.0	15.0	13.0	13.0	12.0	13.0

หัว CP4 แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.77 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 17.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 60.84 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	13.0	13.0	18.0	17.0	21.0	15.0	11.0	11.0	9.0
2	16.0	17.0	19.0	18.0	18.0	19.0	15.0	14.0	11.0	9.0
3	17.0	22.0	20.0	20.0	24.0	21.0	21.0	15.0	12.0	10.0
4	21.0	21.0	25.0	21.0	27.0	26.0	19.0	21.0	15.0	12.0
5	21.0	24.0	23.0	24.0	26.0	26.0	28.0	20.0	15.0	11.0
6	26.0	34.0	28.0	30.0	25.0	27.0	19.0	16.0	11.0	10.0
7	24.0	28.0	29.0	25.0	28.0	22.0	22.0	17.0	13.0	12.0
8	23.0	24.0	26.0	24.0	22.0	20.0	20.0	15.0	14.0	10.0
9	23.0	21.0	24.0	23.0	22.0	17.0	15.0	12.0	11.0	11.0
10	19.0	20.0	19.0	20.0	18.0	14.0	13.0	13.0	12.0	9.0

หัว CP4 แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.77 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 17.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 57.41 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5.5	7.5	10.0	14.5	15.5	17.5	18.0	13.5	12.5	11.5
2	7.0	9.5	14.5	14.0	17.0	21.0	17.0	15.0	13.0	13.5
3	9.0	14.0	16.5	19.0	25.0	23.5	24.5	18.0	17.5	17.0
4	14.5	16.0	23.0	26.0	32.0	30.0	23.0	25.5	20.0	20.5
5	15.0	17.0	31.0	28.0	33.0	29.0	33.0	24.5	22.5	21.0
6	16.0	21.0	21.0	27.5	29.5	41.5	32.0	33.0	25.0	21.5
7	15.0	20.0	21.5	26.0	38.0	34.0	40.0	33.0	25.0	22.0
8	13.5	17.0	17.5	24.0	27.0	21.0	31.5	22.5	21.0	15.5
9	12.0	12.5	18.0	19.0	23.0	23.0	21.0	16.5	14.0	12.5
10	8.5	11.0	12.5	17.0	17.0	17.5	17.5	17.5	12.0	8.5

หัว CP4 แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 12.52 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 18.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 57.90 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	14.0	16.0	17.0	19.0	17.0	15.0	11.0	10.0	8.0
2	19.0	19.0	20.0	20.0	20.0	20.0	15.0	13.0	10.0	9.0
3	19.0	25.0	23.0	23.0	27.0	22.0	21.0	16.0	13.0	11.0
4	24.0	23.0	29.0	25.0	19.0	29.0	21.0	21.0	14.0	11.0
5	24.0	30.0	28.0	25.0	27.0	26.0	27.0	18.0	13.0	10.0
6	26.0	31.0	26.0	24.0	25.0	26.0	19.0	16.0	11.0	9.0
7	23.0	26.0	25.0	24.0	27.0	22.0	22.0	16.0	12.0	11.0
8	19.0	26.0	23.0	22.0	21.0	20.0	19.0	14.0	13.0	9.0
9	22.0	21.0	24.0	22.0	21.0	17.0	15.0	12.0	10.0	10.0
10	18.0	17.0	19.0	19.0	18.0	14.0	13.0	12.0	10.0	7.0

หัว CP4 แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 12.62 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 18.70 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 56.96 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	14.0	14.0	17.0	17.0	15.0	15.0	11.0	11.0	9.0
2	18.0	15.0	20.0	19.0	19.0	20.0	15.0	13.0	11.0	10.0
3	18.0	23.0	21.0	21.0	20.0	22.0	20.0	15.0	13.0	11.0
4	25.0	26.0	22.0	25.0	29.0	28.0	20.0	20.0	14.0	11.0
5	22.0	21.0	26.0	26.0	27.0	25.0	27.0	18.0	13.0	10.0
6	25.0	32.0	28.0	30.0	21.0	25.0	18.0	16.0	10.0	8.0
7	25.0	30.0	29.0	26.0	29.0	21.0	21.0	16.0	11.0	10.0
8	24.0	27.0	26.0	26.0	21.0	21.0	20.0	14.0	12.0	9.0
9	25.0	24.0	29.0	25.0	22.0	17.0	15.0	12.0	10.0	10.0
10	19.0	19.0	20.0	21.0	18.0	15.0	12.0	11.0	10.0	7.0

หัว CP4 แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 12.62 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 18.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 55.71 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7.0	8.5	10.5	16.0	16.5	17.0	16.0	12.0	11.0	9.0
2	8.0	10.0	16.0	14.5	17.0	19.5	16.0	14.0	10.0	10.0
3	9.5	15.0	16.5	18.5	24.0	21.5	22.5	16.5	15.0	13.0
4	14.5	17.0	24.0	24.0	29.0	28.0	22.0	22.5	17.0	17.0
5	16.0	20.5	25.0	32.0	31.0	27.0	30.0	22.0	19.0	17.5
6	20.0	28.0	28.0	37.0	34.0	43.0	31.0	34.0	25.0	21.0
7	21.0	29.5	34.0	36.0	44.0	39.0	45.0	36.5	27.0	22.0
8	21.0	25.0	27.0	36.0	35.5	35.5	37.0	26.0	26.0	18.5
9	19.0	18.0	27.5	29.0	30.0	27.5	25.5	21.0	17.0	16.5
10	13.0	16.5	19.0	24.0	24.5	24.0	19.5	18.0	11.5	9.5

หัว SWW แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.51 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 8.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 56.46 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	16.0	14.0	11.0	9.0	6.0	7.0	8.0	11.0	5.0
2	13.0	9.0	12.0	9.0	8.0	4.0	6.0	5.0	15.0	18.0
3	8.0	8.0	7.0	7.0	8.0	3.0	5.0	5.0	6.0	15.0
4	8.0	7.0	7.0	6.0	9.0	9.0	8.0	5.0	4.0	11.0
5	6.0	6.0	7.0	8.0	10.0	8.0	9.0	4.0	4.0	15.0
6	7.0	7.0	10.0	15.0	10.0	10.0	5.0	4.0	4.0	8.0
7	7.0	9.0	10.0	9.0	11.0	8.0	9.0	7.0	8.0	12.0
8	9.0	9.0	7.0	7.0	7.0	4.0	6.0	5.0	10.0	11.0
9	13.0	10.0	11.0	9.0	8.0	5.0	6.0	14.0	15.0	19.0
10	17.0	18.0	13.0	13.0	10.0	10.0	10.0	16.0	18.0	10.0

หัว SWW แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.49 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 8.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 63.43 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12.0	16.0	14.0	13.0	11.0	8.0	11.0	14.0	20.0	4.0
2	11.0	10.0	11.0	10.0	8.0	5.0	6.0	8.0	15.0	19.0
3	9.0	9.0	7.0	8.0	9.0	7.0	9.0	9.0	10.0	16.0
4	9.0	8.0	8.0	7.0	11.0	10.0	8.0	7.0	6.0	16.0
5	7.0	8.0	8.0	9.0	12.0	9.0	11.0	5.0	5.0	12.0
6	7.0	8.0	10.0	15.0	12.0	14.0	8.0	7.0	6.0	11.0
7	8.0	9.0	9.0	9.0	12.0	10.0	10.0	9.0	6.0	12.0
8	9.0	9.0	7.0	7.0	7.0	5.0	9.0	6.0	8.0	11.0
9	14.0	11.0	11.0	9.0	8.0	6.0	9.0	6.0	9.0	19.0
10	17.0	18.0	12.0	12.0	11.0	11.0	12.0	18.0	18.0	13.0

หัว SWW แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.49 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 8.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 57.65 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.5	13.0	15.0	17.5	15.5	17.5	20.0	15.5	9.5	5.5
2	11.5	16.0	18.0	8.5	13.0	12.0	13.5	16.0	12.0	12.0
3	16.5	18.0	9.5	7.0	8.5	9.0	11.5	9.5	16.0	22.0
4	10.0	8.0	7.0	10.0	11.0	10.0	18.0	8.0	26.0	15.0
5	20.0	10.0	8.0	10.0	10.0	12.5	7.0	9.0	11.0	14.0
6	13.0	12.5	7.5	8.0	9.0	9.0	11.0	7.0	10.0	17.0
7	15.5	13.0	7.0	8.5	9.0	9.0	10.0	8.5	8.0	20.0
8	19.0	9.0	9.0	9.0	11.5	9.0	10.0	14.5	8.5	0.0
9	20.5	21.0	17.0	10.5	9.5	10.0	11.0	16.0	7.0	20.0
10	8.0	19.5	19.5	19.0	13.0	15.5	17.5	23.5	12.0	0.0

หัว SWW แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.48 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 10.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 72.10 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	10.0	12.0	10.0	10.0	6.0	9.0	6.0	11.0
2	9.0	9.0	12.0	10.0	10.0	6.0	7.0	8.0	6.0	6.0
3	7.0	9.0	9.0	10.0	12.0	7.0	10.0	6.0	8.0	10.0
4	8.0	8.0	10.0	10.0	13.0	12.0	10.0	14.0	5.0	8.0
5	8.0	9.0	10.0	11.0	13.0	12.0	15.0	9.0	6.0	11.0
6	7.0	10.0	12.0	16.0	17.0	18.0	12.0	11.0	9.0	9.0
7	8.0	9.0	12.0	13.0	15.0	14.0	16.0	12.0	9.0	11.0
8	8.0	9.0	9.0	10.0	11.0	10.0	11.0	10.0	10.0	11.0
9	10.0	9.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	8.0	7.0	12.0
10	10.0	10.0	10.0	11.0	10.0	9.0	8.0	9.0	8.0	9.0

หัว SWW แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.52 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 10.90 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 75.07 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	10.0	11.0	9.0	7.0	8.0	6.0	8.0	10.0
2	9.0	10.0	12.0	9.0	8.0	9.0	8.0	6.0	7.0	8.0
3	7.0	10.0	10.0	11.0	11.0	10.0	11.0	6.0	5.0	9.0
4	9.0	10.0	12.0	10.0	12.0	14.0	11.0	10.0	6.0	11.0
5	8.0	10.0	10.0	11.0	12.0	12.0	14.0	9.0	7.0	11.0
6	9.0	12.0	13.0	15.0	14.0	14.0	10.0	11.0	9.0	8.0
7	8.0	12.0	14.0	13.0	13.0	12.0	17.0	11.0	8.0	10.0
8	8.0	10.0	10.0	12.0	11.0	11.0	14.0	9.0	11.0	9.0
9	10.0	10.0	11.0	11.0	10.0	9.0	10.0	9.0	8.0	11.0
10	10.0	10.0	10.0	12.0	10.0	9.0	9.0	10.0	8.0	9.0

หัว SWW แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.52 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 10.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 78.05 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11.0	10.0	8.0	8.5	7.5	10.0	12.5	11.5	11.5	9.5
2	10.5	8.0	9.0	7.0	7.5	9.0	11.0	10.0	6.0	8.0
3	7.5	8.0	7.0	8.0	10.5	9.5	13.0	8.0	7.5	10.0
4	8.0	7.0	8.0	8.5	10.5	11.5	10.0	9.0	7.0	7.0
5	8.0	7.5	9.0	10.0	10.0	12.0	12.0	8.0	9.5	9.0
6	8.0	9.0	8.0	10.0	10.0	17.0	13.0	12.0	7.5	9.0
7	8.5	9.5	8.5	9.0	13.0	16.0	15.0	11.5	9.0	9.0
8	10.0	9.0	8.0	9.0	11.0	16.0	13.0	9.0	9.0	9.0
9	12.0	9.5	10.5	9.0	10.0	11.5	10.5	8.5	8.0	10.5
10	13.5	12.5	9.5	10.0	10.0	11.5	10.5	12.0	9.5	13.0

หัว SWW แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 9.96 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 12.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 74.43 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	10.0	11.0	10.0	8.0	9.0	8.0	9.0	9.0
2	9.0	10.0	13.0	10.0	10.0	10.0	9.0	8.0	7.0	9.0
3	8.0	12.0	12.0	12.0	13.0	11.0	14.0	10.0	9.0	9.0
4	11.0	11.0	14.0	12.0	15.0	15.0	11.0	12.0	8.0	11.0
5	10.0	13.0	15.0	13.0	14.0	14.0	14.0	9.0	8.0	12.0
6	11.0	15.0	15.0	16.0	14.0	15.0	10.0	10.0	9.0	11.0
7	11.0	16.0	17.0	15.0	16.0	14.0	15.0	11.0	9.0	10.0
8	12.0	17.0	14.0	15.0	14.0	14.0	15.0	11.0	11.0	9.0
9	12.0	12.0	15.0	14.0	13.0	11.0	10.0	9.0	8.0	11.0
10	10.0	12.0	12.0	13.0	12.0	8.0	8.0	10.0	9.0	9.0

หัว SWW แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 9.94 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 12.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 76.31 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	10.0	11.0	10.0	9.0	9.0	7.0	9.0	10.0
2	9.0	10.0	13.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	9.0	10.0
3	8.0	11.0	11.0	13.0	13.0	12.0	12.0	7.0	8.0	10.0
4	10.0	11.0	14.0	13.0	14.0	15.0	12.0	10.0	9.0	10.0
5	10.0	13.0	14.0	14.0	14.0	13.0	15.0	10.0	9.0	10.0
6	10.0	17.0	18.0	20.0	16.0	16.0	12.0	13.0	9.0	9.0
7	10.0	16.0	19.0	16.0	16.0	12.0	15.0	13.0	9.0	9.0
8	10.0	13.0	14.0	15.0	13.0	13.0	15.0	11.0	12.0	10.0
9	11.0	11.0	14.0	13.0	13.0	9.0	10.0	10.0	9.0	10.0
10	9.0	10.0	10.0	12.0	12.0	9.0	10.0	10.0	7.0	10.0

หัว SWW แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 9.94 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 12.30 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 73.11 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9.0	7.5	7.5	8.5	8.0	10.0	12.0	10.0	10.5	11.0
2	8.0	6.5	9.0	7.5	8.5	11.5	10.5	9.0	9.0	8.0
3	6.5	8.0	8.0	10.0	12.5	13.0	13.0	9.0	8.5	7.5
4	8.5	8.0	11.0	11.0	13.0	13.0	15.0	11.0	11.0	8.0
5	8.0	10.0	12.0	12.0	13.0	13.0	13.5	13.5	10.0	9.0
6	9.5	11.0	11.0	15.0	14.5	20.0	14.0	13.0	10.0	9.0
7	9.0	11.0	11.5	13.0	20.0	19.5	16.5	12.5	10.0	10.0
8	10.5	10.0	10.5	12.5	14.0	20.0	15.0	10.5	11.0	8.0
9	11.5	9.5	11.5	11.5	13.0	14.5	11.5	9.5	8.5	8.0
10	10.5	11.5	9.5	11.5	11.0	12.5	10.0	11.0	8.0	9.5

หัว SWW แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.25 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 72.21 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	10.0	10.0	13.0	11.0	11.0	11.0	10.0	10.0	9.0
2	9.0	11.0	14.0	12.0	12.0	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0
3	9.0	13.0	13.0	15.0	16.0	15.0	15.0	10.0	9.0	10.0
4	12.0	13.0	16.0	15.0	18.0	18.0	11.0	14.0	10.0	10.0
5	12.0	15.0	16.0	18.0	17.0	16.0	19.0	10.0	10.0	10.0
6	12.0	22.0	22.0	25.0	21.0	20.0	15.0	16.0	10.0	10.0
7	11.0	19.0	22.0	20.0	20.0	19.0	18.0	16.0	12.0	12.0
8	12.0	16.0	22.0	18.0	15.0	15.0	18.0	13.0	11.0	11.0
9	12.0	11.0	16.0	16.0	15.0	12.0	12.0	10.0	9.0	11.0
10	10.0	11.0	12.0	15.0	13.0	9.0	10.0	10.0	9.0	10.0

หัว SWW แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.22 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.10 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 73.51 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	10.0	10.0	12.0	11.0	10.0	9.0	9.0	10.0	10.0
2	10.0	11.0	13.0	11.0	11.0	9.0	8.0	10.0	9.0	9.0
3	10.0	14.0	12.0	13.0	14.0	10.0	11.0	14.0	15.0	8.0
4	11.0	14.0	15.0	13.0	16.0	16.0	11.0	12.0	10.0	10.0
5	13.0	16.0	14.0	14.0	16.0	15.0	16.0	10.0	10.0	9.0
6	15.0	20.0	19.0	18.0	20.0	20.0	15.0	15.0	11.0	9.0
7	13.0	19.0	18.0	18.0	19.0	18.0	18.0	13.0	10.0	9.0
8	14.0	17.0	16.0	17.0	16.0	15.0	15.0	11.0	11.0	10.0
9	14.0	13.0	16.0	17.0	17.0	13.0	12.0	12.0	10.0	10.0
10	10.0	12.0	13.0	15.0	14.0	11.0	12.0	11.0	10.0	10.0

หัว SWW แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.22 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 71.13 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	7.5	8.0	10.0	9.5	11.0	11.5	10.0	10.5	10.0
2	8.0	8.0	10.0	9.5	10.5	13.0	12.0	12.0	10.0	10.0
3	9.0	11.0	10.0	11.0	14.5	13.5	15.5	13.0	11.0	9.5
4	11.0	12.0	14.0	11.5	15.0	17.0	14.0	17.0	11.5	12.0
5	11.0	12.5	12.5	15.0	16.5	28.5	22.0	14.5	11.5	11.0
6	11.0	15.5	13.0	15.0	18.5	32.5	28.0	22.5	15.0	13.0
7	11.5	14.0	14.0	14.0	21.0	30.0	31.0	22.0	15.0	13.0
8	11.5	12.5	12.5	14.0	17.5	26.0	25.0	15.5	15.0	11.0
9	12.5	11.0	13.0	14.0	15.5	18.0	16.5	13.5	12.0	12.5
10	10.5	12.0	11.0	14.0	14.0	15.0	14.0	14.0	11.0	10.0

หัว SWW แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 12.31 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 15.30 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 71.49 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	11.0	13.0	12.0	10.0	11.0	10.0	13.0	10.0
2	11.0	12.0	15.0	12.0	13.0	15.0	12.0	10.0	9.0	10.0
3	10.0	15.0	13.0	15.0	16.0	19.0	19.0	12.0	20.0	10.0
4	13.0	15.0	17.0	14.0	18.0	18.0	14.0	13.0	20.0	11.0
5	14.0	16.0	15.0	17.0	16.0	16.0	18.0	11.0	10.0	11.0
6	14.0	19.0	17.0	20.0	18.0	20.0	15.0	16.0	11.0	9.0
7	15.0	21.0	20.0	16.0	17.0	17.0	20.0	17.0	11.0	11.0
8	15.0	18.0	18.0	18.0	16.0	16.0	18.0	15.0	12.0	9.0
9	14.0	15.0	20.0	17.0	16.0	12.0	13.0	10.0	10.0	11.0
10	11.0	12.0	14.0	16.0	15.0	11.0	11.0	11.0	9.0	9.0

หัว SWW แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 12.37 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 15.70 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 68.90 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	10.0	11.0	13.0	12.0	10.0	10.0	9.0	10.0	11.0
2	10.0	11.0	15.0	13.0	13.0	14.0	14.0	10.0	10.0	9.0
3	10.0	15.0	14.0	15.0	16.0	16.0	19.0	12.0	10.0	10.0
4	12.0	16.0	19.0	15.0	19.0	20.0	15.0	15.0	10.0	11.0
5	13.0	16.0	16.0	16.0	18.0	19.0	20.0	12.0	10.0	12.0
6	17.0	21.0	20.0	23.0	20.0	21.0	18.0	16.0	15.0	12.0
7	15.0	21.0	20.0	16.0	19.0	16.0	20.0	16.0	12.0	11.0
8	14.0	19.0	17.0	19.0	17.0	16.0	16.0	11.0	11.0	10.0
9	12.0	13.0	17.0	17.0	17.0	12.0	12.0	11.0	9.0	11.0
10	10.0	12.0	14.0	16.0	14.0	6.0	9.0	11.0	9.0	8.0

หัว SWW แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 12.37 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 16.10 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 65.54 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8.0	7.0	7.5	10.0	10.0	11.5	12.5	11.0	12.5	10.5
2	8.0	8.0	10.5	10.0	11.5	13.5	12.0	12.5	12.0	11.0
3	8.5	11.0	10.5	11.0	15.0	15.0	16.5	14.0	13.5	11.0
4	11.5	12.0	14.0	13.0	17.0	19.5	16.0	18.5	13.0	14.0
5	10.5	12.5	13.5	17.0	18.5	18.5	25.5	17.5	13.5	13.0
6	10.5	15.0	14.5	16.0	17.5	33.5	32.0	27.0	19.5	14.0
7	11.0	14.0	15.5	14.5	19.0	31.0	40.5	29.5	20.5	15.0
8	11.0	13.0	13.0	15.0	16.5	26.0	31.0	23.0	19.0	13.0
9	11.0	11.0	14.5	15.0	15.5	20.5	20.0	15.5	14.0	14.0
10	10.0	10.5	11.5	14.5	14.0	15.5	15.0	15.0	12.0	10.0

หัว Ruma แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.84 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 8.30 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 58.81 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	11.0	9.0	8.0	6.0	5.0	6.0	6.0	14.0	9.0
2	12.0	10.0	9.0	6.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	9.0
3	7.0	9.0	8.0	7.0	8.0	6.0	4.0	4.0	4.0	5.0
4	8.0	7.0	8.0	8.0	9.0	11.0	6.0	5.0	4.0	14.0
5	6.0	6.0	8.0	8.0	11.0	9.0	9.0	4.0	4.0	3.0
6	4.0	7.0	8.0	10.0	8.0	6.0	4.0	5.0	5.0	15.0
7	7.0	7.0	7.0	6.0	8.0	5.0	5.0	4.0	6.0	15.0
8	8.0	6.0	5.0	5.0	6.0	4.0	4.0	4.0	5.0	9.0
9	11.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	8.0	11.0
10	13.0	9.0	6.0	5.0	5.0	19.0	4.0	6.0	10.0	13.0

หัว Ruma แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.88 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 8.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 56.58 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14.0	11.0	9.0	8.0	6.0	4.0	5.0	6.0	9.0	12.0
2	12.0	10.0	9.0	6.0	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	8.0
3	7.0	9.0	7.0	7.0	9.0	4.0	4.0	3.0	4.0	6.0
4	8.0	7.0	9.0	8.0	10.0	11.0	6.0	4.0	3.0	5.0
5	5.0	6.0	9.0	10.0	14.0	10.0	10.0	4.0	4.0	3.0
6	5.0	8.0	8.0	9.0	8.0	5.0	4.0	5.0	6.0	10.0
7	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	4.0	5.0	6.0	6.0	11.0
8	9.0	7.0	5.0	6.0	6.0	5.0	4.0	4.0	5.0	9.0
9	12.0	8.0	7.0	5.0	6.0	4.0	4.0	5.0	9.0	11.0
10	14.0	11.0	7.0	7.0	7.0	5.0	4.0	10.0	9.0	11.0

หัว Ruma แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.88 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 9.30 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 61.01 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13.0	9.5	8.5	9.5	9.5	8.0	9.0	6.5	10.5	11.5
2	11.5	8.0	8.5	8.5	8.5	7.5	6.0	6.5	7.5	9.0
3	10.0	10.0	7.5	7.0	7.0	9.0	8.0	7.5	6.0	7.0
4	3.5	5.0	8.0	8.5	9.5	10.5	8.5	9.0	6.5	7.5
5	0.5	1.5	3.5	8.5	9.5	12.5	12.5	11.0	6.0	7.0
6	6.0	7.5	7.0	9.0	8.0	15.5	19.5	12.5	3.5	2.5
7	6.0	6.0	6.5	9.5	8.0	8.5	16.5	12.5	7.5	5.5
8	7.0	6.0	5.0	7.0	8.5	8.0	9.0	8.5	10.0	9.5
9	6.5	11.0	6.5	5.5	6.5	5.0	5.0	6.0	13.0	12.0
10	10.0	9.5	6.5	7.5	6.0	4.5	5.0	7.0	9.0	10.0

หัว Ruma แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.62 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 10.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 60.75 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	8.0	7.0	8.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	9.0
2	9.0	8.0	10.0	7.0	7.0	9.0	5.0	5.0	4.0	9.0
3	8.0	10.0	9.0	9.0	11.0	9.0	9.0	5.0	5.0	9.0
4	9.0	9.0	10.0	10.0	11.0	10.0	9.0	9.0	4.0	5.0
5	6.0	9.0	10.0	11.0	17.0	11.0	11.0	6.0	4.0	1.0
6	5.0	9.0	11.0	11.0	12.0	9.0	9.0	9.0	7.0	9.0
7	7.0	8.0	9.0	9.0	8.0	5.0	10.0	9.0	7.0	10.0
8	6.0	6.0	5.0	7.0	7.0	6.0	7.0	5.0	6.0	7.0
9	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	4.0	4.0	5.0	6.0	7.0
10	7.0	8.0	5.0	6.0	5.0	3.0	4.0	5.0	6.0	5.0

หัว Ruma แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.62 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 10.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 61.21 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	8.0	9.0	7.0	5.0	5.0	5.0	7.0	8.0
2	10.0	9.0	10.0	8.0	7.0	5.0	9.0	5.0	7.0	6.0
3	8.0	10.0	9.0	10.0	12.0	10.0	10.0	5.0	5.0	5.0
4	9.0	10.0	11.0	11.0	12.0	10.0	10.0	10.0	6.0	6.0
5	6.0	8.0	12.0	13.0	20.0	12.0	11.0	9.0	3.0	4.0
6	6.0	10.0	11.0	11.0	15.0	6.0	6.0	8.0	8.0	5.0
7	6.0	7.0	8.0	7.0	8.0	6.0	10.0	8.0	8.0	8.0
8	6.0	7.0	5.0	6.0	7.0	4.0	5.0	6.0	7.0	5.0
9	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	5.0	5.0	4.0	3.0	6.0
10	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0

หัว Ruma แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.62 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 11.10 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 53.73 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	8.0	9.0	10.0	9.5	9.5	11.0	8.0	9.0	9.0
2	10.0	8.0	10.0	9.5	9.0	10.5	9.5	7.0	7.5	7.5
3	8.0	10.0	8.5	8.5	11.5	10.5	8.0	8.0	7.5	7.5
4	3.0	5.0	9.0	9.0	11.0	11.5	15.0	10.0	8.0	8.5
5	2.0	2.0	3.0	8.0	12.5	17.5	19.5	13.0	9.0	8.0
6	5.5	6.5	8.0	7.5	12.0	23.5	24.0	12.0	3.0	2.0
7	4.5	6.0	7.0	7.5	9.5	13.0	12.0	13.5	8.5	6.0
8	5.0	5.5	5.0	7.0	8.0	9.0	11.0	12.0	12.0	10.0
9	6.5	5.5	5.0	6.0	6.0	6.0	7.5	8.5	9.5	11.0
10	5.5	5.5	4.5	5.5	4.5	5.0	5.5	8.0	9.5	8.5

หัว Ruma แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.91 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 12.00 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 55.87 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	8.0	9.0	8.0	10.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0
2	9.0	9.0	10.0	11.0	10.0	10.0	9.0	8.0	6.0	6.0
3	8.0	10.0	11.0	15.0	20.0	10.0	11.0	10.0	7.0	9.0
4	9.0	10.0	10.0	13.0	13.0	18.0	12.0	16.0	8.0	10.0
5	5.0	7.0	15.0	22.0	14.0	16.0	15.0	9.0	3.0	5.0
6	7.0	8.0	8.0	10.0	12.0	12.0	9.0	11.0	8.0	9.0
7	5.0	7.0	8.0	10.0	7.0	7.0	11.0	8.0	8.0	10.0
8	5.0	5.0	5.0	5.0	7.0	9.0	8.0	5.0	6.0	4.0
9	5.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0	5.0	6.0
10	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0	6.0	5.0	6.0

หัว Ruma แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.91 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 12.00 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 57.40 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11.0	9.0	8.0	9.0	9.0	8.0	9.0	9.0	9.0	11.0
2	10.0	10.0	10.0	8.0	9.0	10.0	9.0	10.0	6.0	10.0
3	9.0	11.0	10.0	10.0	13.0	10.0	9.0	9.0	10.0	9.0
4	10.0	12.0	13.0	12.0	13.0	16.0	12.0	14.0	8.0	10.0
5	8.0	11.0	12.0	15.0	17.0	15.0	10.0	9.0	6.0	8.0
6	8.0	14.0	14.0	15.0	13.0	10.0	9.0	10.0	9.0	8.0
7	7.0	9.0	11.0	10.0	10.0	9.0	9.0	10.0	9.0	7.0
8	5.0	12.0	7.0	9.0	8.0	6.0	10.0	9.0	9.0	5.0
9	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
10	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0

หัว Ruma แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.91 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 12.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 52.15 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11.0	9.0	8.5	10.0	10.0	11.0	10.5	8.5	9.0	8.5
2	8.0	9.0	11.0	9.5	10.0	12.5	9.5	9.5	8.0	7.5
3	7.5	10.5	9.5	9.5	13.0	13.0	12.5	10.5	9.0	8.5
4	3.0	4.5	8.0	9.5	13.0	13.0	13.0	15.0	10.0	10.0
5	2.5	2.5	3.5	7.5	12.0	20.0	22.0	17.5	10.0	10.0
6	5.0	6.5	7.0	10.0	11.5	22.0	20.0	17.0	14.5	11.0
7	4.5	6.0	7.0	8.0	10.0	11.0	19.0	19.0	8.5	6.0
8	4.0	5.5	5.5	7.0	7.0	9.0	12.0	11.0	13.0	10.0
9	5.5	5.5	6.0	5.5	5.5	6.0	7.0	7.5	7.0	8.5
10	5.0	5.5	5.0	5.5	4.5	4.5	5.0	7.0	7.5	10.5

หัว Ruma แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.86 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 13.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 56.90 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	10.0	11.0	10.0	9.0	8.0	9.0	10.0	10.0
2	10.0	10.0	13.0	10.0	12.0	15.0	10.0	10.0	8.0	8.0
3	9.0	13.0	12.0	13.0	15.0	12.0	12.0	10.0	9.0	7.0
4	11.0	13.0	16.0	15.0	17.0	20.0	13.0	14.0	9.0	9.0
5	8.0	8.0	14.0	17.0	21.0	15.0	12.0	6.0	5.0	7.0
6	12.0	12.0	12.0	14.0	14.0	11.0	10.0	10.0	9.0	10.0
7	6.0	8.0	10.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	12.0
8	4.0	7.0	7.0	7.0	8.0	9.0	9.0	8.0	8.0	9.0
9	5.0	5.0	6.0	6.0	7.0	5.0	5.0	6.0	5.0	8.0
10	5.0	5.0	5.0	6.0	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	8.0

หัว Ruma แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.86 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 13.40 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 58.75 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11.0	10.0	10.0	11.0	10.0	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0
2	10.0	11.0	12.0	13.0	10.0	10.0	8.0	9.0	5.0	6.0
3	8.0	12.0	12.0	12.0	15.0	14.0	10.0	10.0	7.0	8.0
4	10.0	12.0	14.0	13.0	15.0	15.0	10.0	12.0	10.0	8.0
5	8.0	12.0	13.0	16.0	18.0	16.0	14.0	10.0	5.0	4.0
6	6.0	12.0	18.0	16.0	13.0	19.0	12.0	12.0	10.0	10.0
7	7.0	10.0	12.0	11.0	15.0	15.0	12.0	11.0	9.0	9.0
8	5.0	8.0	9.0	10.0	10.0	12.0	12.0	10.0	10.0	8.0
9	6.0	6.0	8.0	7.0	8.0	7.0	7.0	5.0	7.0	9.0
10	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	4.0

หัว Ruma แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.86 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 13.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 50.39 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.0	9.5	12.0	11.0	10.5	10.5	8.0	9.0	18.5
2	11.5	9.5	12.0	11.0	12.0	10.5	9.0	8.0	8.5	7.5
3	11.0	13.0	11.0	10.5	15.0	11.5	12.0	9.0	9.0	8.5
4	3.5	7.0	12.0	11.5	15.0	20.0	12.0	13.5	10.0	10.0
5	2.0	2.0	3.0	9.0	14.5	18.0	21.0	15.0	11.5	10.5
6	5.0	7.0	7.5	10.5	14.0	32.0	17.0	11.0	4.0	2.0
7	4.0	6.0	7.5	9.0	13.5	18.5	29.5	17.0	10.0	6.0
8	10.0	6.0	6.5	9.0	9.0	13.0	19.0	15.0	11.5	9.5
9	6.0	6.0	7.0	7.0	6.5	7.5	8.0	10.0	9.0	9.5
10	5.0	6.0	5.5	6.5	5.0	4.5	6.5	7.5	6.5	8.0

หัว Ruma แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 13.30 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 53.74 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	10.0	11.0	13.0	13.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0
2	10.0	10.0	15.0	13.0	14.0	12.0	10.0	10.0	9.0	8.0
3	9.0	13.0	14.0	14.0	19.0	15.0	14.0	10.0	9.0	10.0
4	10.0	12.0	15.0	15.0	21.0	20.0	16.0	15.0	10.0	9.0
5	6.0	9.0	12.0	17.0	21.0	21.0	16.0	11.0	4.0	5.0
6	7.0	11.0	13.0	17.0	22.0	21.0	15.0	15.0	12.0	10.0
7	7.0	10.0	13.0	12.0	15.0	11.0	12.0	12.0	10.0	10.0
8	7.0	8.0	8.0	10.0	9.0	6.0	9.0	7.0	8.0	7.0
9	7.0	6.0	7.0	7.0	8.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0
10	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0

หัว Ruma แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 13.30 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 51.37 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	10.0	13.0	13.0	11.0	10.0	10.0	8.0	8.0	10.0
2	10.0	10.0	14.0	13.0	14.0	16.0	10.0	10.0	9.0	7.0
3	9.0	13.0	14.0	15.0	20.0	16.0	15.0	9.0	9.0	6.0
4	11.0	12.0	15.0	17.0	23.0	21.0	16.0	15.0	29.0	11.0
5	7.0	10.0	14.0	20.0	24.0	22.0	15.0	10.0	5.0	5.0
6	7.0	12.0	14.0	19.0	22.0	20.0	14.0	15.0	11.0	10.0
7	8.0	10.0	12.0	13.0	15.0	14.0	14.0	12.0	9.0	11.0
8	7.0	8.0	8.0	9.0	10.0	7.0	8.0	6.0	8.0	8.0
9	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	5.0	5.0	4.0	5.0	6.0
10	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0

หัว Ruma แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 13.30 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 50.86 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10.0	9.5	10.0	12.5	12.5	11.5	12.0	8.5	10.0	10.0
2	11.0	9.5	13.0	11.5	12.5	14.0	10.5	9.5	8.5	11.0
3	8.5	12.5	11.0	12.0	16.5	16.0	14.0	10.5	15.0	8.5
4	3.0	6.0	12.0	12.0	20.0	20.5	14.0	15.0	10.0	3.0
5	1.5	2.0	4.0	10.0	17.5	23.5	23.0	15.0	12.0	1.5
6	6.0	9.0	9.5	14.0	20.0	34.5	16.0	10.0	4.0	6.0
7	6.0	9.0	10.5	11.5	18.0	30.0	22.0	15.5	10.5	6.0
8	7.0	8.5	8.5	9.5	9.5	18.0	21.0	12.5	12.0	7.0
9	7.0	6.0	6.5	6.0	6.5	9.5	11.5	10.0	9.0	7.0
10	4.5	4.5	4.5	5.0	5.5	6.5	7.5	9.0	9.0	4.5

หัว Nix แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.42 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 11.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 47.75 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	25.0	13.0	19.0	18.0	14.0	19.0	22.0	21.0	16.0	30.0
2	24.0	25.0	14.0	11.0	10.0	10.0	20.0	15.0	14.0	20.0
3	12.0	11.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	12.0	15.0	18.0
4	13.0	9.0	8.0	7.0	9.0	8.0	9.0	10.0	10.0	20.0
5	18.0	10.0	8.0	8.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	16.0
6	11.0	10.0	8.0	9.0	10.0	11.0	5.0	6.0	9.0	20.0
7	16.0	11.0	7.0	6.0	9.0	5.0	6.0	5.0	7.0	18.0
8	23.0	14.0	8.0	7.0	7.0	3.0	3.0	5.0	11.0	20.0
9	25.0	18.0	14.0	11.0	9.0	4.0	4.0	9.0	21.0	36.0
10	20.0	20.0	21.0	21.0	16.0	14.0	10.0	25.0	30.0	33.0

หัว Nix แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.42 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 11.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 50.42 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	32.0	25.0	21.0	20.0	16.0	16.0	24.0	21.0	23.0	29.0
2	25.0	15.0	15.0	12.0	12.0	10.0	10.0	15.0	16.0	21.0
3	13.0	11.0	9.0	9.0	12.0	12.0	9.0	12.0	17.0	19.0
4	14.0	10.0	9.0	7.0	10.0	7.0	8.0	10.0	11.0	21.0
5	11.0	10.0	10.0	10.0	12.0	5.0	10.0	10.0	10.0	14.0
6	13.0	10.0	7.0	9.0	11.0	10.0	5.0	8.0	11.0	23.0
7	17.0	10.0	7.0	6.0	11.0	5.0	9.0	6.0	8.0	18.0
8	22.0	13.0	8.0	8.0	8.0	5.0	6.0	6.0	12.0	22.0
9	26.0	20.0	16.0	15.0	12.0	6.0	8.0	14.0	24.0	39.0
10	21.0	22.0	20.0	23.0	20.0	11.0	15.0	18.0	34.0	32.0

หัว Nix แรงดัน 0.4 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 6.42 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 12.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 69.69 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	19.5	20.0	18.0	20.0	9.5	13.0	14.5	13.0	19.5	22.5
2	20.0	14.0	16.0	12.0	10.0	13.0	10.0	11.0	12.5	15.0
3	15.0	13.5	10.0	9.0	12.0	13.0	11.5	9.5	11.5	14.0
4	16.0	11.0	9.0	7.5	11.0	12.0	8.0	11.0	10.5	13.5
5	12.5	9.0	8.0	8.5	8.0	12.0	10.0	9.0	10.0	12.5
6	11.5	10.0	7.5	9.0	11.0	13.0	9.0	10.0	9.0	10.0
7	11.0	10.5	8.5	8.5	11.0	20.0	17.0	12.0	9.5	11.5
8	15.0	11.5	9.5	9.5	9.0	12.0	17.5	11.0	12.0	11.5
9	21.0	14.5	13.5	9.0	10.0	5.5	13.0	12.5	14.0	17.5
10	25.0	22.5	14.0	14.5	12.5	3.0	11.5	18.5	18.5	17.5

หัว Nix แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.50 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 77.20 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	13.0	13.0	15.0	12.0	15.0	14.0	18.0	17.0	20.0
2	12.0	11.0	13.0	11.0	11.0	10.0	10.0	9.0	10.0	15.0
3	10.0	12.0	10.0	10.0	12.0	11.0	10.0	10.0	10.0	14.0
4	13.0	11.0	11.0	9.0	11.0	12.0	9.0	9.0	14.0	14.0
5	10.0	10.0	11.0	11.0	11.0	15.0	11.0	10.0	11.0	14.0
6	8.0	10.0	10.0	13.0	14.0	13.0	10.0	12.0	11.0	19.0
7	10.0	10.0	10.0	10.0	14.0	10.0	14.0	10.0	10.0	1.0
8	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	12.0	16.0
9	14.0	11.0	9.0	11.0	11.0	9.0	10.0	12.0	15.0	20.0
10	15.0	14.0	12.0	14.0	13.0	14.0	11.0	17.0	19.0	23.0

หัว Nix แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.50 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 14.20 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 76.07 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	13.0	13.0	15.0	13.0	10.0	13.0	14.0	18.0	24.0
2	12.0	11.0	14.0	12.0	11.0	8.0	8.0	9.0	14.0	18.0
3	10.0	11.0	10.0	10.0	12.0	9.0	10.0	10.0	12.0	14.0
4	13.0	11.0	10.0	10.0	12.0	9.0	10.0	14.0	11.0	15.0
5	9.0	10.0	11.0	12.0	12.0	10.0	14.0	12.0	10.0	15.0
6	9.0	10.0	10.0	12.0	13.0	15.0	10.0	11.0	12.0	15.0
7	11.0	11.0	10.0	9.0	14.0	9.0	9.0	10.0	10.0	16.0
8	12.0	10.0	9.0	10.0	11.0	9.0	9.0	8.0	12.0	18.0
9	15.0	11.0	11.0	11.0	12.0	9.0	10.0	18.0	16.0	21.0
10	17.0	15.0	13.0	15.0	14.0	12.0	12.0	16.0	20.0	15.0

หัว Nix แรงดัน 0.6 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 8.50 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 15.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 76.24 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	13.0	12.5	14.5	10.5	12.0	14.5	12.0	15.0	15.5
2	14.0	11.0	13.0	10.5	11.0	14.0	11.5	11.0	10.0	12.0
3	12.0	12.5	10.0	9.0	13.0	14.5	13.0	10.5	11.0	11.5
4	13.0	10.5	10.0	8.0	13.0	14.5	9.5	11.5	10.0	12.5
5	11.0	10.0	9.5	9.0	10.0	14.0	12.0	9.0	9.0	10.5
6	11.5	12.0	10.0	10.5	12.5	22.5	13.5	13.0	9.5	10.0
7	10.0	11.0	10.5	10.0	13.5	20.0	26.0	18.5	11.5	10.5
8	11.5	11.0	10.0	10.5	10.0	10.5	17.5	14.5	13.0	10.5
9	15.0	13.0	13.0	10.5	11.0	4.5	12.5	12.0	12.5	15.0
10	15.5	16.0	12.0	13.0	12.0	3.0	10.0	14.0	13.5	12.5

หัว Nix แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 9.98 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 16.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 78.60 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14.0	12.0	12.0	14.0	12.0	8.0	10.0	10.0	15.0	18.0
2	13.0	12.0	14.0	11.0	11.0	10.0	7.0	8.0	9.0	14.0
3	12.0	13.0	12.0	10.0	12.0	9.0	9.0	10.0	9.0	10.0
4	15.0	14.0	13.0	10.0	12.0	10.0	9.0	15.0	12.0	10.0
5	10.0	11.0	12.0	14.0	12.0	9.0	16.0	13.0	14.0	12.0
6	11.0	13.0	11.0	13.0	13.0	15.0	11.0	10.0	14.0	10.0
7	11.0	12.0	11.0	10.0	14.0	16.0	17.0	12.0	12.0	14.0
8	12.0	11.0	10.0	10.0	12.0	14.0	12.0	9.0	11.0	10.0
9	14.0	11.0	12.0	12.0	13.0	9.0	10.0	10.0	13.0	14.0
10	14.0	13.0	12.0	14.0	13.0	12.0	12.0	15.0	15.0	14.0

หัว Nix แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 9.98 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 16.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 77.53 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	13.0	12.0	15.0	12.0	10.0	11.0	11.0	14.0	18.0
2	13.0	12.0	13.0	11.0	10.0	8.0	13.0	10.0	11.0	10.0
3	11.0	12.0	12.0	10.0	12.0	6.0	9.0	8.0	10.0	12.0
4	15.0	13.0	13.0	11.0	12.0	8.0	9.0	8.0	10.0	12.0
5	10.0	12.0	18.0	13.0	14.0	14.0	10.0	12.0	10.0	14.0
6	11.0	13.0	13.0	13.0	12.0	16.0	8.0	15.0	14.0	14.0
7	12.0	13.0	11.0	12.0	10.0	16.0	14.0	14.0	10.0	15.0
8	12.0	12.0	10.0	12.0	14.0	14.0	15.0	9.0	10.0	14.0
9	15.0	12.0	10.0	12.0	12.0	10.0	9.0	10.0	10.0	15.0
10	13.0	13.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	12.0	12.0	12.0

หัว Nix แรงดัน 0.8 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 9.98 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 17.70 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 79.21 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13.5	13.0	12.5	15.0	11.0	14.0	16.5	13.5	15.5	15.0
2	13.0	11.0	14.0	12.0	12.0	16.0	13.5	13.0	11.5	12.0
3	10.5	12.0	10.5	11.0	15.0	16.5	16.0	12.0	12.0	12.0
4	12.0	10.5	10.0	9.0	13.5	15.0	11.0	13.0	10.5	12.5
5	11.0	10.5	9.0	10.0	10.5	12.5	16.0	12.0	9.5	11.0
6	10.0	12.0	10.0	13.0	13.0	24.0	17.0	15.5	11.5	11.0
7	9.5	11.0	11.0	11.0	16.0	18.0	19.0	19.0	13.0	12.0
8	10.0	10.0	11.0	11.5	12.0	10.0	19.0	14.0	14.5	11.5
9	13.5	13.0	11.5	11.0	11.0	12.5	15.0	11.5	11.5	12.5
10	14.0	12.0	12.5	11.0	13.5	13.5	4.0	9.0	13.0	13.0

หัว Nix แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.80 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 18.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 79.57 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	13.0	13.0	15.0	13.0	10.0	10.0	10.0	15.0	17.0
2	14.0	13.0	15.0	11.0	11.0	9.0	10.0	9.0	10.0	14.0
3	13.0	15.0	13.0	11.0	12.0	11.0	14.0	11.0	13.0	10.0
4	16.0	15.0	13.0	11.0	12.0	11.0	14.0	11.0	13.0	10.0
5	12.0	13.0	14.0	15.0	12.0	10.0	18.0	15.0	12.0	15.0
6	11.0	15.0	15.0	18.0	15.0	11.0	12.0	15.0	11.0	11.0
7	13.0	16.0	16.0	14.0	16.0	13.0	13.0	15.0	15.0	15.0
8	13.0	13.0	13.0	14.0	13.0	12.0	14.0	10.0	12.0	14.0
9	14.0	15.0	14.0	14.0	14.0	11.0	11.0	9.0	10.0	15.0
10	12.0	14.0	13.0	15.0	13.0	10.0	10.0	12.0	12.0	14.0

หัว Nix แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.80 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 18.89 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 80.73 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11.0	15.0	13.0	14.0	13.0	13.0	11.0	11.0	10.0	16.0
2	13.0	13.0	15.0	12.0	11.0	10.0	10.0	9.0	9.0	13.0
3	13.0	13.0	13.0	12.0	13.0	12.0	15.0	13.0	15.0	11.0
4	15.0	15.0	15.0	13.0	15.0	15.0	14.0	13.0	17.0	17.0
5	11.0	10.0	14.0	15.0	13.0	19.0	16.0	14.0	12.0	16.0
6	14.0	13.0	13.0	15.0	15.0	12.0	16.0	11.0	15.0	13.0
7	11.0	9.0	14.0	13.0	17.0	10.0	15.0	12.0	15.0	15.0
8	13.0	12.0	11.0	13.0	13.0	15.0	15.0	11.0	15.0	14.0
9	14.0	12.0	13.0	13.0	14.0	11.0	12.0	10.0	11.0	13.0
10	12.0	13.0	13.0	15.0	13.0	10.0	10.0	11.0	12.0	15.0

หัว Nix แรงดัน 1.0 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 10.80 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 19.60 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 76.36 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13.0	13.0	14.5	17.0	9.5	16.5	18.0	14.5	16.5	16.0
2	13.0	12.0	16.0	14.5	12.5	19.5	15.5	15.0	11.5	13.0
3	11.0	13.0	12.0	13.0	14.5	19.0	17.0	13.0	12.5	12.5
4	13.0	11.5	12.0	11.5	13.0	17.0	13.5	14.5	10.0	10.0
5	11.0	11.0	10.0	12.0	12.5	15.0	15.0	11.5	11.0	12.0
6	10.0	12.5	12.0	15.0	14.0	20.0	13.0	13.5	11.0	11.0
7	9.5	11.0	12.0	12.5	18.0	19.0	21.0	16.0	12.0	11.0
8	10.5	10.0	10.5	13.0	15.0	15.0	22.0	14.5	14.5	12.5
9	12.0	10.5	13.0	13.5	15.5	6.5	18.5	14.5	28.0	24.0
10	11.0	12.5	12.0	14.5	15.5	14.5	16.0	16.6	12.5	28.0

หัว Nix แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 1 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.94 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 20.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 74.05 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16.0	15.0	14.0	17.0	15.0	16.0	15.0	8.0	9.0	17.0
2	16.0	15.0	18.0	15.0	14.0	15.0	8.0	14.0	18.0	15.0
3	14.0	17.0	16.0	15.0	16.0	9.0	18.0	20.0	18.0	14.0
4	18.0	18.0	19.0	15.0	16.0	17.0	19.0	17.0	16.0	16.0
5	15.0	18.0	17.0	17.0	13.0	20.0	15.0	20.0	18.0	14.0
6	14.0	18.0	17.0	19.0	15.0	9.0	21.0	19.0	19.0	18.0
7	15.0	20.0	19.0	17.0	18.0	18.0	16.0	19.0	18.0	20.0
8	15.0	17.0	16.0	18.0	17.0	18.0	9.0	14.0	17.0	17.0
9	15.0	15.0	18.0	17.0	18.0	6.0	15.0	5.0	5.0	17.0
10	14.0	16.0	15.0	17.0	16.0	17.0	16.0	16.0	8.0	14.0

หัว Nix แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 2 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.94 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 20.80 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 82.95 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15.0	14.0	14.0	16.0	14.0	13.0	17.0	14.0	16.0	16.0
2	15.0	15.0	17.0	14.0	13.0	13.0	10.0	15.0	10.0	13.0
3	14.0	17.0	15.0	14.0	15.0	10.0	15.0	16.0	17.0	9.0
4	18.0	17.0	19.0	15.0	17.0	12.0	13.0	19.0	18.0	19.0
5	13.0	14.0	15.0	17.0	14.0	11.0	19.0	19.0	17.0	19.0
6	12.0	16.0	14.0	16.0	15.0	15.0	13.0	17.0	16.0	16.0
7	13.0	16.0	17.0	14.0	16.0	12.0	19.0	15.0	16.0	18.0
8	15.0	14.0	13.0	14.0	14.0	14.0	16.0	15.0	15.0	15.0
9	15.0	13.0	15.0	16.0	16.0	13.0	15.0	14.0	14.0	17.0
10	14.0	14.0	14.0	16.0	15.0	14.0	14.0	15.0	14.0	10.0

หัว Nix แรงดัน 1.2 บาร์ ครั้งที่ 3 เวลาทำการทดลอง 10 นาที

เส้นผ่าศูนย์กลางการกระจายตัวของน้ำ = 11.94 เมตร

อัตราการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ = 21.50 ลิตร ต่อ วินาที

ความสม่ำเสมอของปริมาณการให้น้ำ = 77.09 เปอร์เซ็นต์

แก้วที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14.0	13.0	14.0	19.0	12.0	19.5	19.5	15.5	17.5	17.0
2	13.5	13.0	17.0	15.5	15.0	22.0	16.0	16.0	13.0	13.5
3	12.0	15.0	13.5	16.0	19.0	22.0	21.0	16.0	14.0	13.0
4	14.0	13.0	15.5	15.5	21.5	22.0	18.0	19.0	13.5	15.0
5	12.0	13.5	12.5	16.0	19.0	20.0	22.5	16.0	13.0	14.0
6	11.0	15.0	13.5	17.0	15.5	29.0	15.0	17.0	13.0	12.0
7	11.5	14.0	14.0	15.5	21.0	18.0	27.0	20.5	15.0	14.5
8	12.0	12.5	12.0	16.0	19.0	10.5	27.0	18.0	16.0	13.5
9	13.5	12.5	15.0	15.0	18.5	15.5	19.0	16.0	14.0	16.0
10	12.0	14.0	12.5	16.0	16.5	4.5	16.5	18.0	16.0	13.5