

รายงานการนำเสนอและเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

ระหว่างการใช้ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

แทนการใช้คนสวนและรถบรรทุกน้ำ



จัดทำโดย

กลุ่มบริษัทกรีนกรุ๊ป

บริษัท กรีน ดิสคัฟเวอรี จำกัด

บริษัท วอเตอร์โปร (ประเทศไทย) จำกัด

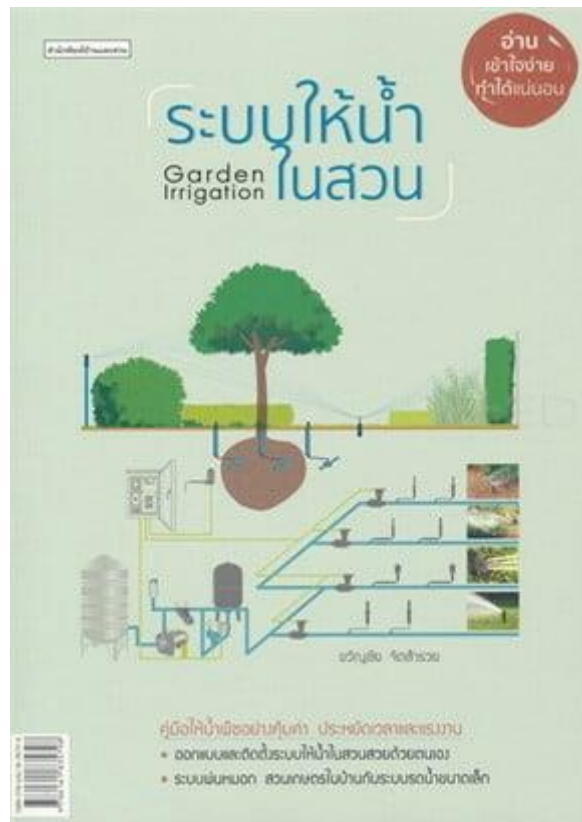


## บทนำ

น้ำมีความจำเป็นอย่างสูงสุดสำหรับการหล่อเลี้ยงพืชพรรณในสวนให้ยั่งยืนสวยงาม แม้ว่าปัจจุบันมีการติดตั้งระบบให้น้ำในงานจัดสวนจำนวนมาก แต่มีไม่มากนักที่มีการออกแบบระบบให้น้ำในปริมาณที่สภาพดินรับไว้ได้พอดี และตรงตามความต้องการของพืช โดยที่ไม่สูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์

สวนที่จัดเพื่อความรื่นรมย์และมีการติดตั้งระบบให้น้ำที่ถูกต้อง ต้นไม้จะได้รับน้ำอย่างพอเหมาะ ลดค่าใช้จ่ายค่าแรงงานรดน้ำ ลดปริมาณการใช้น้ำที่ไม่จำเป็น ลดเวลาในการดูแลพืชพรรณ ทำให้เจ้าของบ้านมีเวลาพักผ่อนหรือทำกิจกรรมอื่นๆ ได้มากขึ้น นี่จึงเป็นเป้าหมายสำคัญของการออกแบบระบบให้น้ำอย่างแท้จริง

จากหนังสือระบบให้น้ำในสวน



## วัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงานชุดนี้

- ❖ การศึกษาเบื้องต้นของค่าใช้จ่าย – การทำตารางเปรียบเทียบระหว่างการใช้ระบบรดน้ำอัตโนมัติและการใช้คนรดน้ำหรือรถบรรทุกน้ำ เพื่อหาจุดคุ้มทุน
- ❖ เพิ่มประสิทธิภาพการรดน้ำ – ควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของพืช ลดปัญหาการรดน้ำมากหรือน้อยเกินไป
- ❖ ประหยัดเวลาและแรงงาน – ลดภาระงานของคนสวนและลดความจำเป็นในการใช้รถบรรทุกน้ำ ทำให้สามารถนำแรงงานไปใช้กับงานดูแลสวนด้านอื่น ๆ ได้
- ❖ ลดต้นทุนการดำเนินงาน – ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าบำรุงรักษารถบรรทุกน้ำ
- ❖ ลดการสูญเสียน้ำ – ระบบอัตโนมัติสามารถกำหนดเวลาและปริมาณน้ำให้เหมาะสม ลดการระเหยหรือไหลทิ้งโดยไม่จำเป็น
- ❖ เพิ่มความสม่ำเสมอในการรดน้ำ – ควบคุมการรดน้ำให้เป็นไปตามตารางเวลาที่แน่นอน ช่วยให้พืชได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโต
- ❖ รองรับการขยายพื้นที่สีเขียว – สามารถติดตั้งระบบให้ครอบคลุมพื้นที่กว้างขึ้นได้โดยไม่ต้องเพิ่มแรงงานหรือทรัพยากรเพิ่มเติม
- ❖ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม – ลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากรถบรรทุกน้ำ ลดการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างสิ้นเปลือง และช่วยอนุรักษ์ระบบนิเวศ



## ภาพรวมของ LEED v4 และเครดิตประสิทธิภาพการใช้น้ำกลางแจ้ง

เป็นระบบการให้คะแนนที่คิดค้นโดยสภาอาคารสีเขียวแห่งสหรัฐอเมริกา (USGBC) เพื่อประเมินประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อมของอาคารตลอดอายุการใช้งานและเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตลาดสู่การออกแบบที่ยั่งยืน ระบบสมัครใจนี้ใช้คะแนนเป็นหลัก เพื่อให้โครงการต่างๆ ได้รับคะแนนสำหรับการก่อสร้างอาคารและสถานที่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก **LEED v4** ครอบคลุมประเภทอาคารและหมวดหมู่ที่หลากหลาย เพื่อวัตถุประสงค์ของบทความนี้ เราจึงเน้นเฉพาะการเปลี่ยนแปลงในหมวดหมู่ประสิทธิภาพการใช้น้ำเท่านั้น เพื่อทำความเข้าใจว่า **LEED v4** ทำงานอย่างไร ต่อไปนี้คือคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหมวดหมู่เครดิต ระบบการให้คะแนนและประเภทโครงการ คะแนนสามารถได้รับจากหมวดหมู่เครดิต 9 หมวดหมู่ โดยหมวดหมู่ที่เราจะได้รับคือ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

โครงการ LEED จะได้รับคะแนนหนึ่งในสี่ระดับจากจำนวนคะแนนที่ได้รับในหมวดหมู่เครดิตเหล่านี้ LEED CERTIFICATE, LEED SILVER, LEED GOLD, LEED PLATINUM

หมวดหมู่เครดิตประสิทธิภาพการใช้น้ำ **LEED v4** ข้อกำหนดเบื้องต้นและข้อกำหนดเครดิตสำหรับหมวดหมู่ประสิทธิภาพการใช้น้ำใน LEED v4 หมวดหมู่เครดิตนี้ได้รับการขยายขอบเขตให้รวมถึงการใช้น้ำจากกระบวนการของอาคาร รวมถึงการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการใช้น้ำกลางแจ้ง มีคะแนนรวมทั้งหมด 11 คะแนน ซึ่งระบบรดน้ำต้นไม้ได้สูงสุด 2 คะแนน

การลดการใช้น้ำในงานพื้นที่กลางแจ้ง ไม่จำเป็นต้องมีระบบรดน้ำแต่พืชสามารถอยู่รอดได้ตลอดระยะเวลาสูงสุด 2 ปี ได้ 2 คะแนน หากมีระบบรดน้ำต้นไม้แล้วประหยัดน้ำ 30% ได้ 1 คะแนน ประหยัดน้ำได้ 40% ได้ 2 คะแนน หากเป็นคนสวนรดน้ำจะไม่ได้รับคะแนน



## ตัวเลขที่ถูกลมองข้าม

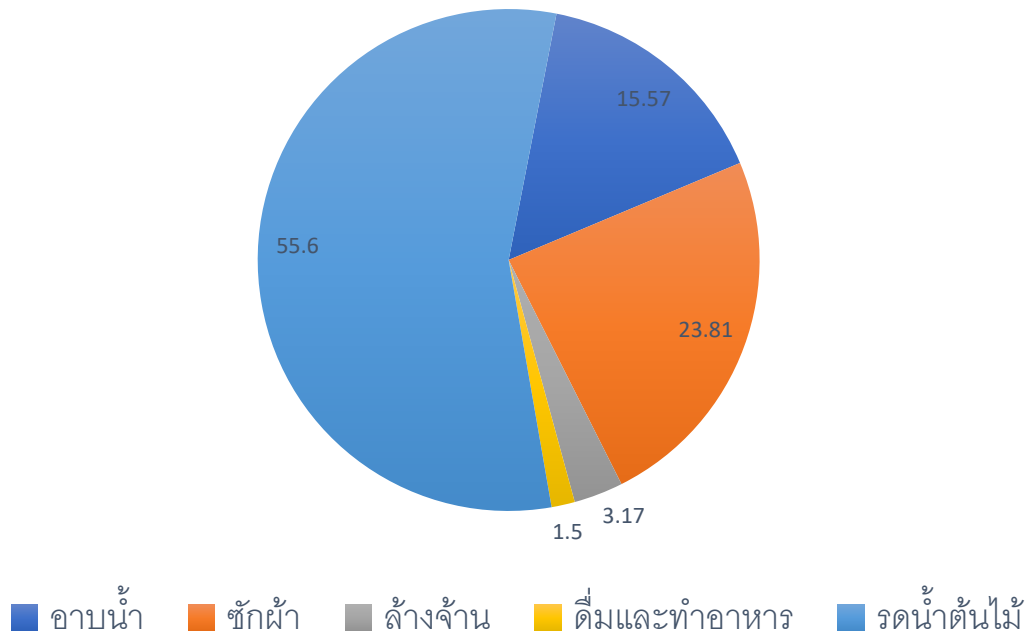
คนกรุงเทพฯ ใช้น้ำเฉลี่ยวันละ 200 ลิตร ขณะที่คนต่างจังหวัด ใช้เพียงวันละ 50 ลิตร ซึ่งความต้องการใช้สอยน้ำเพื่อบริโภค อาบน้ำ ชักผ้า และอื่นๆ จะแตกต่างกันไปตามฐานะและความเป็นอยู่ของผู้บริโภค ตลอดจนลักษณะการใช้สอยของอาคาร

ซึ่งหากจากข้อมูลข้างต้นแล้ว บ้านเดี่ยวในกรุงเทพฯ และปริมณฑล 1 หลังพื้นที่ประมาณ 270 ตารางเมตร โดยจะแบ่งพื้นที่สวนเป็น 70 ตารางเมตร ครอบครัว 3 คน จะใช้น้ำวันละประมาณ 600 ลิตร จึงแบ่งเป็นกิจกรรมตามตารางดังนี้

กิจกรรม	จำนวน	หน่วย
อาบน้ำ	100	ลิตร
ซักผ้า	150	ลิตร
ล้างจาน	20	ลิตร
ดื่มและทำอาหาร	10	ลิตร
รดน้ำต้นไม้	350	ลิตร

สนามหญ้า 1 ไร่หรือ 1,600 ตารางเมตร จะใช้น้ำประมาณ 8,000 ลิตรต่อวัน หรือ 5 ลิตรต่อ 1 ตารางเมตร ซึ่งบ้านพื้นที่ 270 ตารางเมตรจะแบ่งเป็นพื้นที่บ้าน 200 ตารางเมตร และเป็นพื้นที่สวน 70 ตารางเมตร พื้นที่ดังกล่าวจะใช้น้ำ 5 ลิตร x 70 ตารางเมตร = 350 ลิตร ใช้เวลารดน้ำมากกว่า 30 นาที โดยจะสรุปเป็นแผนภูมิวงกลมในหน้าถัดไป

แผนภูมิเปอร์เซ็นต์การใช้น้ำ  
ของบ้านเดี่ยวขนาด 270 ตารางเมตร



หากสรุปจากแผนภูมิวงกลมจะสังเกตได้ว่า การรดน้ำต้นไม้จะใช้น้ำมากที่สุดในทุกๆ กิจกรรมซึ่งแบ่งเป็นร้อยละ 55 และมากกว่าการอาบน้ำและซักผ้ารวมกัน ซึ่งการรดน้ำโดยไม่มีระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติอาจจะทำให้ตัวเลขเพิ่มขึ้นหรือลดลง

หากตัวเลขเพิ่มขึ้นหมายถึงค่าน้ำค่าไฟที่เพิ่มขึ้น น้ำอาจจะเกินความจำเป็นและระเหยไม่ทันอาจทำให้รากเหี่ยวหรือตายได้

หากตัวเลขลดลงอาจจะหมายถึงการประหยัดกว่า แต่หากมองถึงปัจจัยอื่นๆ เช่น หญ้าหรือพืชได้รับน้ำไม่พอจึงทำให้ต้นไม้เสียหายหรือตายจึงต้องมิงงบประมาณในการเปลี่ยนแปลงสวนเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดก็คือค่าความเสียหาย การรดน้ำต้นไม้ในพื้นที่ 70 ตารางเมตรในปริมาณน้ำที่ 350 ลิตรอาจจะใช้เวลานานสูงสุดถึง 35 นาที ซึ่งสามารถใช้เวลาที่เสียไปตรงนี้ทำกิจกรรมอื่นที่เป็นประโยชน์ได้



## ความหมายและความสำคัญของการให้น้ำพืช

### ความหมายของการให้น้ำพืช

การให้น้ำแก่พืช หมายถึง การเติมน้ำลงในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้นพอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืช น้ำที่เติมลงไปจะต้องไม่มากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อรากพืชโดยทั่วไป น้ำที่เติมลงไปจะต้องมีสัดส่วนที่เหมาะสมหรือประมาณร้อยละ 25 ขององค์ประกอบของดินที่ดี

### วัตถุประสงค์ของการให้น้ำพืช

เพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้น พอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชพืชสามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด น้ำยังช่วยชะล้างหรือควบคุมความเข้มข้นของเกลือในดิน บริเวณเขตรากพืชไม่ให้ความเข้มข้นมากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช และเพื่อให้ดินอ่อนนุ่มสะดวกต่อการไถเตรียมดินและรากพืชสามารถขยายตัวได้ดีในดิน

### ความสำคัญของการให้น้ำพืช

เพื่อให้พืชมีน้ำใช้อย่างเพียงพอ และทันต่อความต้องการอยู่ตลอดเวลาที่ทำการเพาะปลูก ป้องกันความเสียหายของพืชจากการขาดน้ำและเพิ่มผลผลิตพืชไม่ชะงักการเจริญเติบโตจากการขาดน้ำ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช เนื่องจากรากพืชจะดูดซึมแร่ธาตุอาหารในรูปของสารละลายซึ่งจำเป็นต้องใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย



## ประเภทการให้น้ำพืชที่หน่วยงานรัฐและเอกชนนิยมใช้ในปัจจุบัน

### แรงงานคน

ในการทำงานของระบบต้องใช้แรงงานคน เดิน ใช้สายยางรดน้ำทั้งโครงการที่มีพื้นที่สีเขียวโดยใช้สายยางเชื่อมกับจุดจ่ายน้ำที่ทางงานระบบน้ำได้ทำจุดเชื่อมต่อเอาไว้ให้ทีมงานสวน

**ข้อดี** ค่าใช้จ่ายครั้งแรกไม่สูงมาก การบำรุงรักษาที่ง่ายและค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาไม่เยอะ

**ข้อเสีย** ค่าใช้จ่ายรายเดือนที่สูง ยิ่งพื้นที่ใหญ่ค่าใช้จ่ายยิ่งเยอะ แรงงานคนไม่สามารถควบคุมประสิทธิภาพได้ ใช้เวลาการรดน้ำที่เยอะ การให้น้ำที่ไม่ครอบคลุมทั้งพื้นที่ สามารถสร้างความเสียหายแก่พืชปลูกได้

### รถบรรทุกน้ำ

เป็นการใช้งานที่หน่วยภาครัฐนิยมใช้มากที่สุด บริเวณเกาะกลางถนน สวนสาธารณะ โดยจะมีการเติมน้ำใส่รถที่มีขนาดตามความเหมาะสมตามพื้นที่ใช้งานและขับรดไปบริเวณที่มีพื้นที่สวน

**ข้อดี** มีความรวดเร็วกว่าใช้คนรดน้ำหลายเท่าตัว การบำรุงรักษาอยู่ในระดับปานกลาง

**ข้อเสีย** สามารถสร้างความเสียหายแก่พืชได้จากแรงดันน้ำที่มากเกินไป การรดน้ำที่ไม่ทั่วถึงและไม่สามารถควบคุมน้ำให้อยู่ในพื้นที่สีเขียวได้ ค่าใช้จ่ายซื้อหรือเช่ารถบรรทุกที่แพงกว่างานระบบหลายเท่า การจราจรติดขัดสามารถเกิดอุบัติเหตุกับผู้ใช้รถใช้ถนนได้





## ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

เป็นการใช้เทคโนโลยีมาควบคุมการรดน้ำต้นไม้แทนมนุษย์ 100% ต้องใช้หลักวิชาการในการออกแบบเพื่อคำนวณปริมาณน้ำที่ถูกต้องและแม่นยำที่สุด

**ข้อดี** ประหยัดน้ำ ประหยัดไฟ ประหยัดเวลา ประหยัดงบประมาณ สามารถรักษาสวนที่มีพันธุ์ไม้ทุกประเภทได้อย่างมีประสิทธิภาพ การให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ พื้นที่สีเขียวได้น้ำในปริมาณที่พันธุ์ไม้ต้องการ สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายได้อย่างชัดเจน

**ข้อเสีย** การลงทุนมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง ต้องมีการบำรุงรักษาบ่อยครั้งแล้วแต่สภาพน้ำ

## อุปกรณ์หลักที่ใช้ในระบบรดน้ำต้นไม้

1. ท่อส่งน้ำ HDPE, PVC
2. เครื่องสูบน้ำ
3. หัวฉีดรดน้ำ หัวสปริงเกอร์
4. วาล์วไฟฟ้า
5. ตัวควบคุมระบบรดน้ำแบบตั้งเวลาอัตโนมัติ

## อุปกรณ์รองที่ใช้ในระบบรดน้ำต้นไม้

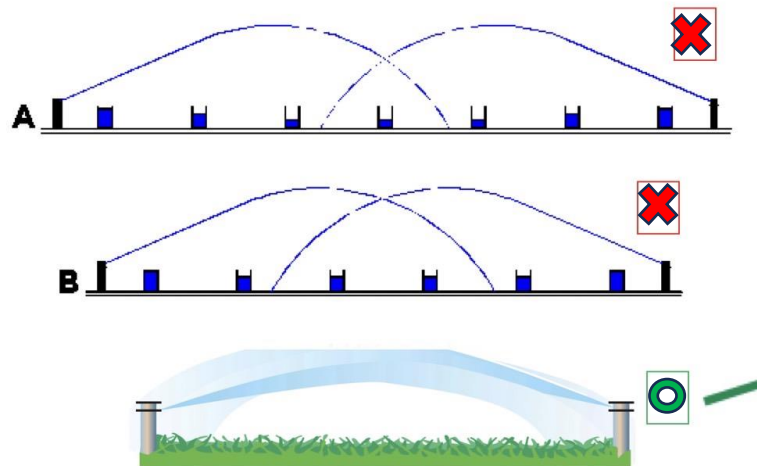
1. ข้อต่อระบบท่อส่งน้ำ เมื่อท่อส่งน้ำมีทางแยกหรือทางโค้ง
2. สายไฟฟ้าควบคุมวาล์ว
3. เครื่องกรองดักเศษตะกอนน้ำ
4. กล่องครอบวาล์ว
5. ชุดยกหัวสปริงเกอร์
6. อุปกรณ์ข้อต่อระบบปั๊ม
7. เทคโนโลยีระบบน้ำ (ตัววัดปริมาณน้ำฝน, ควบคุมผ่านมือถือ)



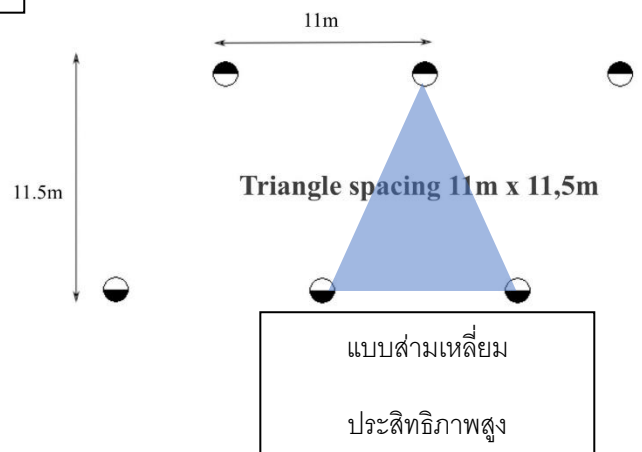
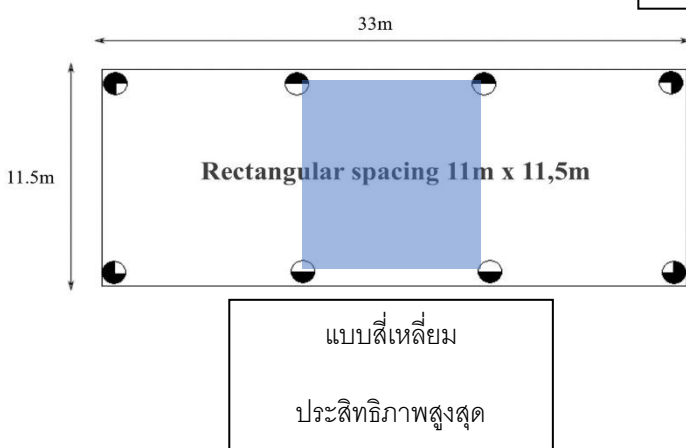
## แนวทางการวางหัวสปริงเกลอร์อย่างมีประสิทธิภาพ

- เลือกหัวสปริงเกลอร์ที่มีระยะฉีดเหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อง่ายต่อการจัดการระบบโดยรวม อาทิเช่น การใช้รัศมีให้เหมาะสมกับพื้นที่
- การออกแบบตำแหน่งสปริงเกลอร์ควรให้ปลายน้ำชนกับหัวสปริงเกลอร์อีกฝั่งหนึ่ง เพื่อให้ น้ำครอบคลุม 100% เพื่อกรณีของลมที่สามารถทำให้รัศมีลดลง (ตามภาพที่ 1)
- การออกแบบและวางหัวสปริงเกลอร์ควรวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือสามเหลี่ยมเท่านั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประหยัดอุปกรณ์สูงที่สุด (ตามภาพที่ 2)

ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ตารางเปรียบเทียบระหว่าง  
คนรดน้ำ  
รถบรรทุกรดน้ำ  
ระบบรดน้ำอัตโนมัติ  
บนพื้นที่ 1 ไร่

หมายเหตุ

1. สนามหญ้า 1 ไร่ใช้ปริมาณน้ำ 8,000 ลิตร / วัน หรือ 5 ลิตรต่อตารางเมตร
2. หากใช้คน 1 คนในการรดน้ำจะใช้เวลารดน้ำนาที่ละ 5 – 10 ตารางเมตร ซึ่ง 1 ไร่จะใช้เวลาประมาณ 3 – 4 ชั่วโมง
3. หากใช้รถบรรทุกรดน้ำจะใช้เวลา 200-300 ลิตรต่อนาที ใช้เวลาทั้งหมด 32 นาที หากรวมการเคลื่อนย้ายตัวรถแล้วจะใช้ประมาณ 40 – 60 นาที / 1 ไร่
4. ระบบรดน้ำอัตโนมัติใช้เวลาอยู่ที่ 30 – 45 นาทีต่อ 1 ไร่ วาล์วไฟฟ้า 5 โซน ใช้เวลาโซนละ 8 - 9 นาที

## แผนผังแสดงค่าใช้จ่ายโดยใช้คนสวนดูแล 100% ในพื้นที่ 1 ไร่

### ต้นทุนคงที่ (FIXED COST) สำหรับคนงาน 2 คน

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ปั้มน้ำ Booster Pump 2HP	1	ชุด	45,000.00	45,000.00
2	ถังพักน้ำ 6000 ลิตร	2	ใบ	36,000.00	72,000.00
3	กุญแจไขก๊อก ทองเหลือง	2	ตัว	1,700.00	3,400.00
4	ก๊อกสนาม (ทองเหลือง)	13	ตัว	2,200.00	28,600.00
5	อุปกรณ์ท่อ	250	เมตร	35.00	8,750.00
6	ข้อต่อ	1	ชุด	3,500.00	3,500.00
7	สายยางรดน้ำต้นไม้ TOYOX 30 เมตร	2	เส้น	1,210.00	2,420.00
8	ค่าแรงติดตั้ง	1	งาน	35,000.00	35,000.00
รวม					198,670.00

### ต้นทุนผันแปร (Variable COST)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	หน่วย	ราคา / หน่วย	ราคารวม
1	ค่าแรงคนสวน	2	คน	15,000.00	30,000.00
2	ค่าน้ำประปา	240	หน่วย	14.00	3,360.00
3	ค่าไฟ	220	หน่วย	4.40	968.00
4	ค่าบำรุงรักษา	200	ต่อเดือน	1.00	200.00
รวม / เดือน					34,528.00

### สรุปรายปี

ต้นทุนคงที่ (FIXED)	150,000.00
ต้นทุนผันแปร (VARIABLE)	414,336.00
รวมต่อปี	564,336.00

### หมายเหตุ

ในความเป็นจริงต้องใช้คนสวนรดน้ำทั้งหมด 2 คนเพื่อลดเวลาการทำงานและไปทำงานในส่วนอื่นๆ



## แผนผังแสดงค่าใช้จ่ายโดยใช้รถบรรทุกน้ำในพื้นที่ 1 ไร่

### ต้นทุนคงที่ (FIXED COST)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	รถบรรทุกน้ำ 12,000 ลิตร พร้อมสเปรย์	1	คัน	2,160,000.00	2,160,000.00
รวม					2,160,000.00

### ต้นทุนผันแปร (Variable COST)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	หน่วย	ราคา / หน่วย	ราคารวม
1	ค่าแรงงาน (ขับ + ค่อมสเปรย์)	2	คน	12,000.00	24,000.00
2	ค่าน้ำมัน	90	ลิตร	34.5	3,105.00
3	ค่าน้ำประปา	240	ลิตร/เดือน	14.00	3,360.00
4	ค่าเสื่อมรถ น้ำมันเครื่อง เบรก	1	เดือน	5,000.00	5,000.00
รวม / เดือน					35,465.00

### สรุปรายปี

ต้นทุนคงที่ (FIXED)	2,160,000.00
ต้นทุนผันแปร (VARIABLE)	425,580.00
รวมต่อปี	2,585,580.00

### หมายเหตุ

รถบรรทุกใช้เวลารดน้ำ 40 - 60 นาทีต่อการรดน้ำ 1 ไร่ ขึ้นอยู่กับสภาพจราจรหรือพื้นที่การเข้าถึง หรือ จำเป็นต้องประหยังบโดยใช้รถที่คันเล็กกว่า อาจจะต้องใช้เวลาการเติมน้ำอีก 15 - 30 นาทีต่อครั้ง ส่วนการรดน้ำประเภทนี้ไม่สามารถทำได้ทุกวัน อาจจะต้องรดน้ำเพื่อหลายวัน และใช้เวลานานขึ้น

## แผนผังแสดงค่าใช้จ่ายโดยใช้ระบบสปริงเกลอร์ 100% ในพื้นที่ 1 ไร่

### ต้นทุนคงที่ (FIXED COST)

ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ปั้มน้ำ 3 HP/220	1	ชุด	56,000.00	56,000.00
2	ถังพักน้ำ 6000 ลิตร	2	ใบ	36,000.00	72,000.00
3	ตู้ควบคุมระบบสปริงเกลอร์	1	ชุด	4,950.00	4,950.00
4	ตัววัดปริมาณน้ำฝน	1	ตัว	2,150.00	2,150.00
5	วาล์วไฟฟ้าขนาด 1"	5	ตัว	1,150.00	5,750.00
6	หัวสปริงเกลอร์ รัศมี 10 - 15 ม.	25	ชุด	1,270.00	31,750.00
7	อุปกรณ์ท่อ	350	เมตร	35.00	20,000.00
8	ข้อต่อ	1	ชุด	5,640.00	7,000.00
9	สายไฟ + ท่อร้อยสายไฟ	660	เมตร	33.00	21,780.00
10	ค่าแรงติดตั้ง	1	งาน	59,521.40	59,521.40
รวม					280,901.40

### ต้นทุนผันแปร (Variable COST)

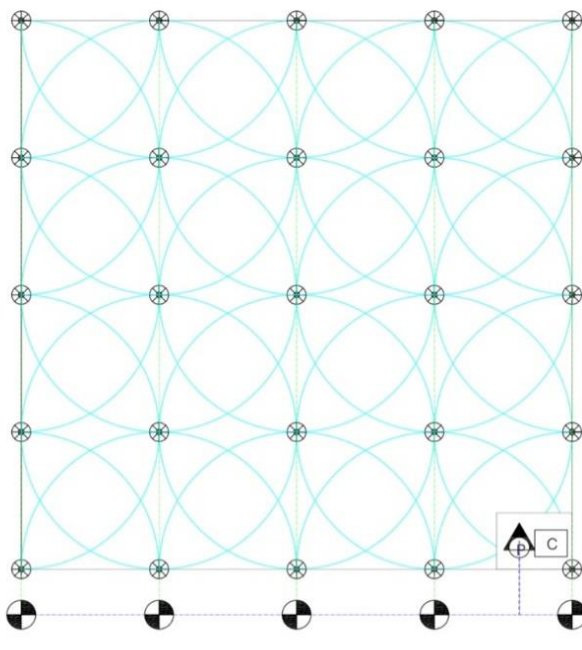
ลำดับ	คำอธิบาย	จำนวน	หน่วย	ราคา / หน่วย	ราคารวม
1	ค่าแรงคนสวน (ใช้ทีมเดียวกัน)	0	คน	12,000.00	-
2	ค่าน้ำประปา	240.00	หน่วย	14.00	3,360.00
3	ค่าไฟ	150	หน่วย	4.40	660.00
4	ค่าซ่อมแซมระบบ	500.00	ต่อเดือน		500.00
รวม / เดือน					4,520.00

### สรุปรายปี

ต้นทุนคงที่ (FIXED)	280,901.40
ต้นทุนผันแปร (VARIABLE)	54,240.00
รวมต่อปี	335,141.40



**RAIN BIRD®**



 <b>S&amp;B ENGINEERING &amp; ARCHITECTURE</b> 8/108 West 4th Street • Suite 404 Minneapolis, MN 55401 Tel : 612-339-7189 • Fax : 612-339-7190 Email : <a href="mailto:info@sandb.com">info@sandb.com</a> <a href="http://www.sandb.com">www.sandb.com</a>	
๕๕๕๕๕ ๕๕๕๕	
OWNER	
๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕	
DESIGN BY	
๕๕๕๕๕๕๕๕	
CHECK BY	
๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕๕	
DATE	DESCRIPTIONS
KEY PLAN	
DRAWING TITLE	
Irrigation plan	
SCALE	
NTS	
REVISIONS	
DRAWING NO.	TOTAL
CHECK BY	APPROVE BY

1 เดือนใช้ไฟเดือนละ 660 บาท



# ตารางการใช้น้ำของหัวสปริงเกลอร์



Rotors  
5000 Series

5000 Series Std. Angle Rain Curtain™ Nozzle Performance

Pressure psi	Nozzle	Radius ft.	Flow gpm	Precip In/h	Precip In/h
25	1.5	33	1.12	0.20	0.23
	2.0	35	1.50	0.24	0.27
	2.5	35	1.81	0.28	0.33
	3.0	36	2.26	0.34	0.39
	4.0	36	2.91	0.43	0.49
	5.0	37	3.72	0.52	0.60
	6.0	37	4.25	0.60	0.69
	8.0	33	5.90	1.26	1.50
35	1.5	34	1.35	0.22	0.26
	2.0	36	1.81	0.27	0.31
	2.5	37	2.17	0.31	0.35
	3.0	38	2.71	0.36	0.42
	4.0	40	3.50	0.42	0.49
	5.0	41	4.47	0.51	0.59
	6.0	43	5.23	0.54	0.63
	8.0	41	7.06	0.94	1.10
45	1.5	35	1.54	0.24	0.28
	2.0	37	2.07	0.29	0.34
	2.5	37	2.51	0.35	0.41
	3.0	39	3.09	0.37	0.43
	4.0	42	4.01	0.44	0.51
	5.0	43	5.09	0.48	0.56
	6.0	44	6.01	0.59	0.69
	8.0	44	8.03	0.92	1.06
55	1.5	35	1.71	0.27	0.31
	2.0	37	2.30	0.32	0.37
	2.5	37	2.76	0.39	0.45
	3.0	40	3.47	0.42	0.48
	4.0	42	4.44	0.48	0.56
	5.0	45	5.66	0.54	0.62
	6.0	50	6.63	0.51	0.59
	8.0	47	8.86	0.80	0.93
65	1.5	34	1.86	0.31	0.36
	2.0	35	2.52	0.40	0.46
	2.5	37	3.01	0.42	0.49
	3.0	40	3.78	0.45	0.53
	4.0	42	4.83	0.53	0.61
	5.0	45	6.16	0.59	0.68
	6.0	50	7.22	0.55	0.64
	8.0	48	9.63	0.84	0.97

Precipitation rates based on half-circle operation

■ Square spacing based on 50% diameter of throw

▲ Triangular spacing based on 50% diameter of throw

Performance data collected in zero wind conditions

Performance data derived from tests that conform with ASABE Standards; ASABE S398.1.  
See page 198 for complete ASABE Test Certification Statement.

5000 Series Std. Angle Rain Curtain™ Nozzle Performance METRIC

Pressure bar	Nozzle	Radius m	Flow m³/h	Flow l/m	Precip mm/h	Precip mm/h
2.0	1.5	10.2	0.28	4.8	5	6
	2.0	10.8	0.36	6.0	6	7
	2.5	10.9	0.44	7.2	7	9
	3.0	11.2	0.55	9.0	9	10
	4.0	11.6	0.71	12.0	11	12
	5.0	12.1	0.91	15.0	13	15
	6.0	12.4	1.05	17.4	15	17
	8.0	11.8	1.45	24.0	32	37
2.5	1.5	10.4	0.31	5.4	6	7
	2.0	11.0	0.41	6.6	7	8
	2.5	11.3	0.50	8.4	8	9
	3.0	11.2	0.62	10.2	9	11
	4.0	12.3	0.81	13.2	11	13
	5.0	12.7	1.03	17.4	13	15
	6.0	13.2	1.21	20.4	14	16
	8.0	13.3	1.63	27.0	24	28
3.0	1.5	10.6	0.34	6.0	6	7
	2.0	11.2	0.45	7.8	7	8
	2.5	11.3	0.56	9.6	9	10
	3.0	12.1	0.69	11.4	9	11
	4.0	12.7	0.89	15.0	11	13
	5.0	13.5	1.13	18.6	12	14
	6.0	13.4	1.34	22.2	13	17
	8.0	13.4	1.79	30.0	23	27
3.5	1.5	10.7	0.37	6.0	7	8
	2.0	11.3	0.49	8.4	8	9
	2.5	11.3	0.60	10.2	9	11
	3.0	12.2	0.74	12.6	10	12
	4.0	12.8	0.97	16.2	12	14
	5.0	13.7	1.23	20.4	13	15
	6.0	14.2	1.45	24.0	13	15
	8.0	14.9	1.93	32.4	20	24
4.0	1.5	10.6	0.40	6.6	7	8
	2.0	11.1	0.52	9.0	8	10
	2.5	11.3	0.64	10.8	10	12
	3.0	12.2	0.80	13.2	11	12
	4.0	12.8	1.04	17.4	13	15
	5.0	13.7	1.32	22.2	14	16
	6.0	14.9	1.55	25.8	14	16
	8.0	15.2	2.06	34.2	21	25
4.5	1.5	10.4	0.42	7.2	8	9
	2.0	10.7	0.55	9.0	10	11
	2.5	11.3	0.68	11.4	11	12
	3.0	12.2	0.84	13.8	11	13
	4.0	12.8	1.10	18.0	13	15
	5.0	13.7	1.40	23.4	15	17
	6.0	14.6	1.64	28.2	15	18
	8.0	15.2	2.19	36.6	19	22

ตารางเปรียบเทียบรายปีแต่ละชนิดภายในระยะเวลา 5 ปี

ต้นทุนคงที่ FIXED COST

ปีที่	คนรดน้ำต้นไม้	รถบรรทุกรดน้ำ	ระบบอัตโนมัติ
1	39,734.00	432,000.00	56,180.28
2	39,734.00	432,000.00	56,180.28
3	39,734.00	432,000.00	56,180.28
4	39,734.00	432,000.00	56,180.28
5	39,734.00	432,000.00	56,180.28
รวม	198,670.00	2,160,000.00	280,901.40

ต้นทุนผันแปร VARIABLE COST

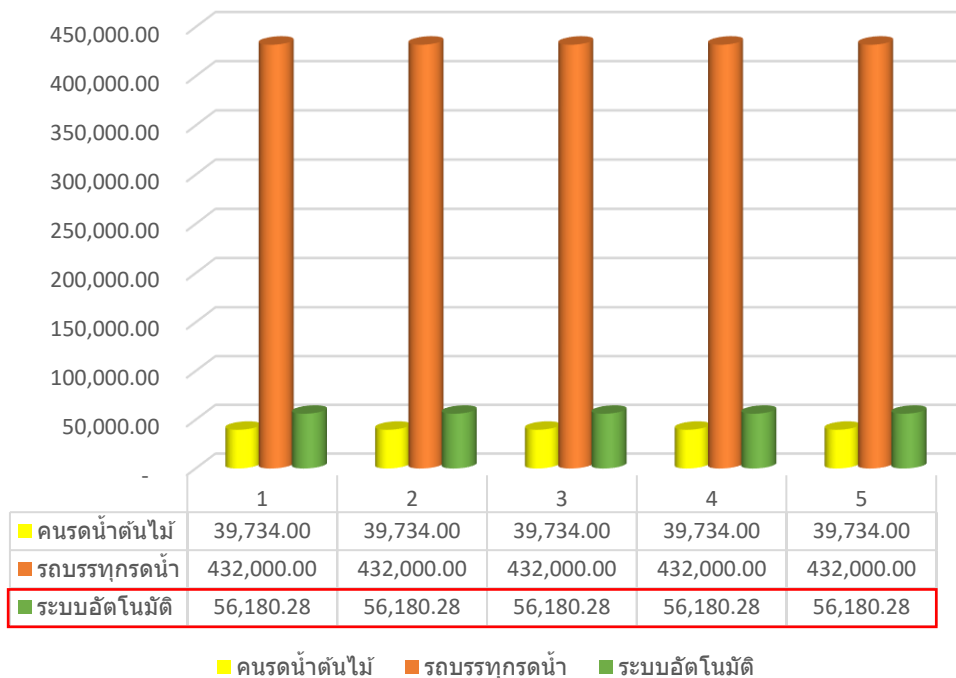
ปีที่	คนรดน้ำต้นไม้	รถบรรทุกรดน้ำ	ระบบอัตโนมัติ
1	414,336.00	425,000.00	54,240.00
2	422,622.72	433,500.00	59,664.00
3	431,075.17	442,170.00	60,748.80
4	439,696.68	451,013.40	62,376.00
5	448,490.61	460,033.67	64,003.20
รวม	2,156,221.18	2,211,717.07	301,032.00

ในระยะเวลา 5 ปี พื้นที่ 1 ไร่ใช้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดดังนี้

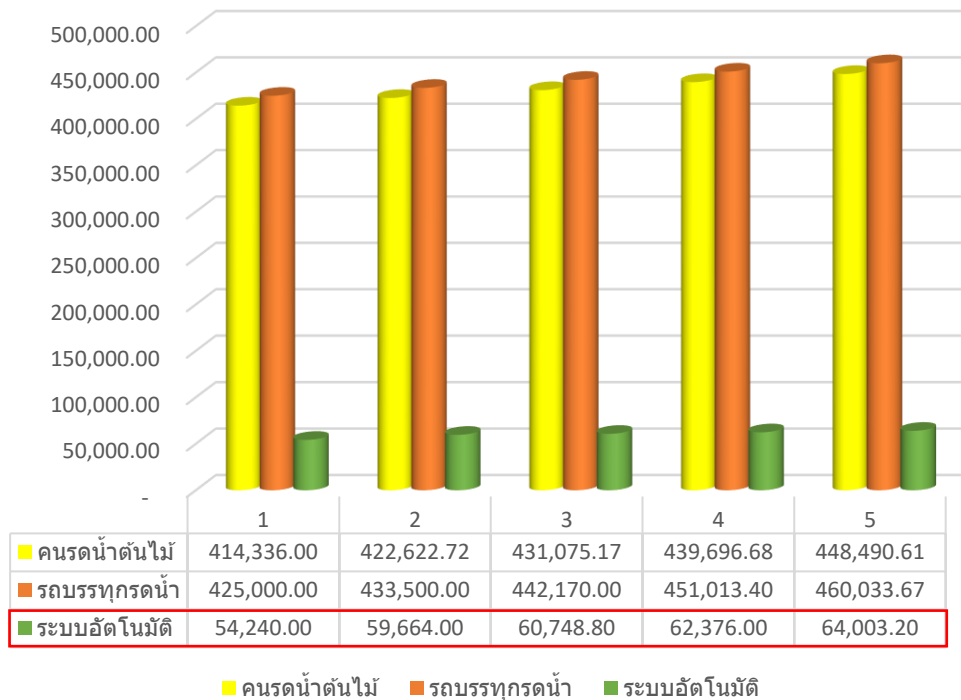
	คนรดน้ำต้นไม้	รถบรรทุกรดน้ำ	ระบบอัตโนมัติ
ทุนคงที่	198,670.00	2,160,000.00	280,901.40
ทุนผันแปร	2,156,221.18	2,211,717.07	301,032.00
รวมทั้งหมด	2,354,891.18	4,371,717.07	581,933.40

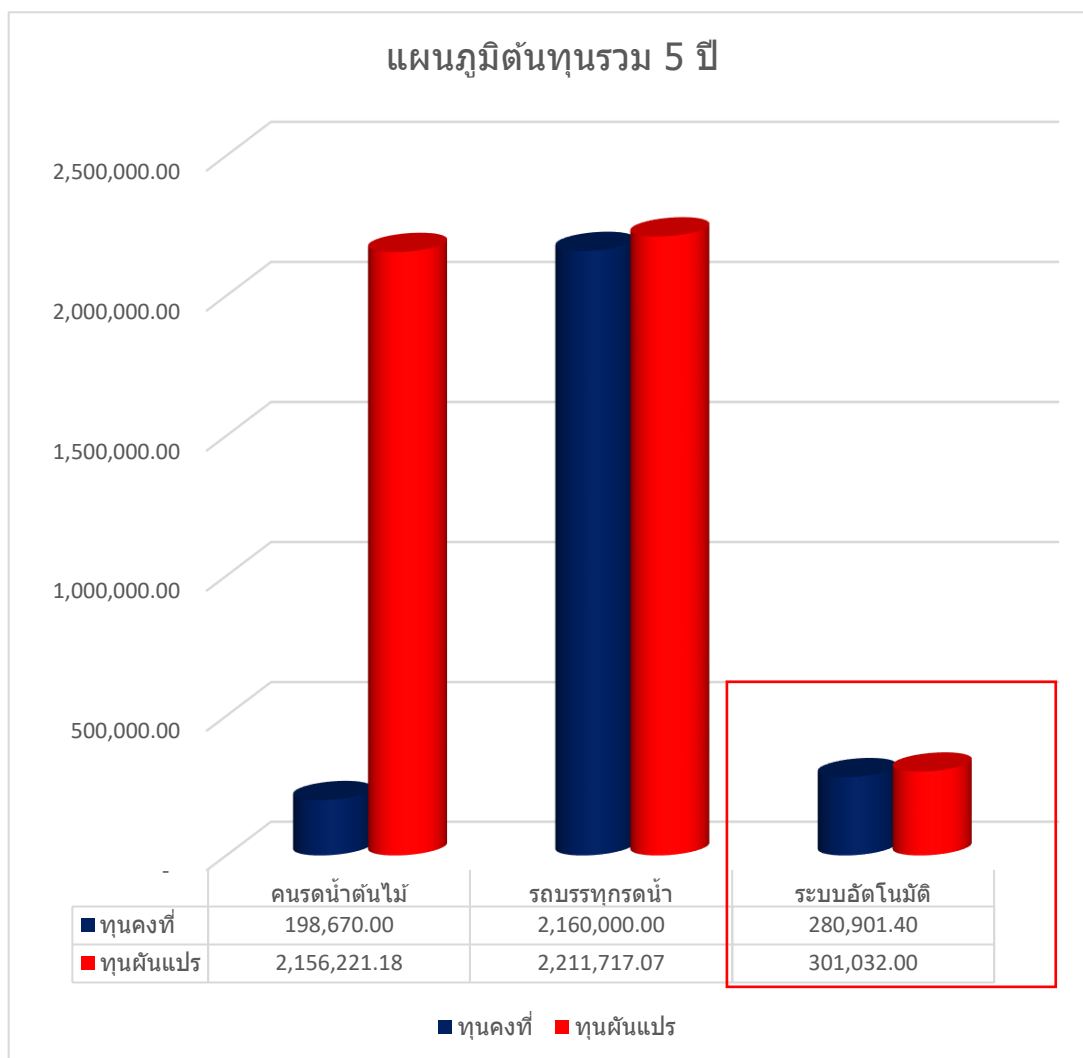
สรุป: ในพื้นที่ปลูกหญ้า 1 ไร่ ภายใน 5 ปีระบบรดน้ำต้นไม้สามารถคืนทุนให้กับผู้ประกอบการ  
อย่างเห็นได้ชัด

### แผนภูมิต้นทุนคงที่



### แผนภูมิต้นทุนผันแปร





สรุป:

1. คณรตน้ำต้นไม้ม มีค่าใช้จ่ายคงที่ ที่ต่ำที่สุด แต่จะมีต้นทุนผันแปรที่สูงมากกว่าหลายเท่าตัว และจะยิ่งสูงขึ้นเมื่อผ่านไปหลายปี
2. รทบรทกรรตน้ำ จะมีค่าใช้จ่ายสูงที่สุดในทุกประเภท เป็นประเภทที่ควรยกเลิกโดยเร็ว
3. ระบบรตน้ำต้นไม้ม มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด อาจจะมีต้นทุนคงที่ที่จะสูงกว่าคณรตน้ำ แต่หากเทียบกับค่าใช้จ่ายผันแปรแล้วนั้นจะต่ำกว่ามาก ควรนำมาเป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อประโยชน์สูงสุด

## ขอขอบคุณ

รายงานเล่มนี้เกิดขึ้นมาได้เป็นเพราะการแลกเปลี่ยนข้อมูล ที่ทางทีมภูมิสถาปนิก ทีมที่ปรึกษา และทีมงานผู้ติดตั้ง เเชิญกับคำถามหรือประสบการณ์ ที่ทางเจ้าของหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจได้มีข้อสงสัยกับประโยชน์และงบประมาณลงทุนในระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติไม่ว่าจะในระยะสั้นหรือระยะยาว ซึ่งทางผู้จัดทำทั้ง 2 คือ บริษัท กรีนดิสคัฟเวอร์ จำกัด และ บริษัท วอเตอร์โปร (ประเทศไทย) จำกัด ได้นำชุดข้อมูลชุดนี้จากความเป็นจริงที่ทางเราได้เก็บข้อมูลเหล่านี้จากประสบการณ์ที่ผ่านมามากกว่า 25 ปี และสามารถแสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์สูงสุดให้กับทางเจ้าของหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจ อีกทั้งยังช่วยรักษาลี้ングแวดล้อมที่ทั้งทางภาครัฐบาลและภาคเอกชนกำลังมุ่งเน้นที่จะเปลี่ยนแปลง

ขอขอบคุณทีมงานภูมิสถาปนิก ทีมงานที่ปรึกษา และทีมงานผู้ติดตั้ง ที่เห็นความสำคัญของการประหยัดน้ำจากการใช้ระบบรดน้ำต้นไม้แทนที่ใช้แรงงานคนและรถบรรทุกรดน้ำ ขอให้ท่านสามารถนำความรู้ความเข้าใจในรายงานชุดนี้ เผยแพร่กับทีมงานและเจ้าของโครงการเพื่อตระหนักถึงความสำคัญของการใช้น้ำและการลงทุนสืบไป

