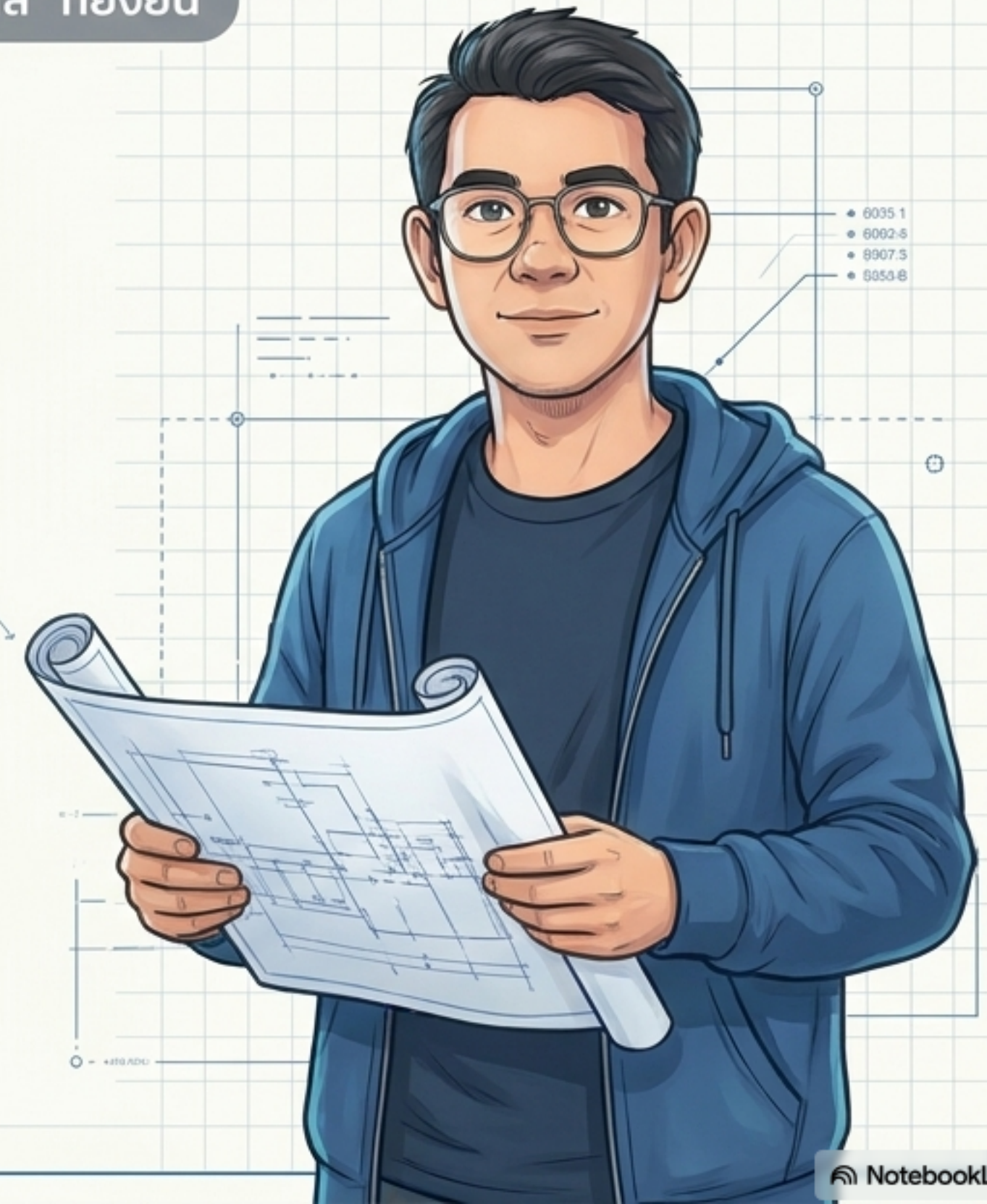
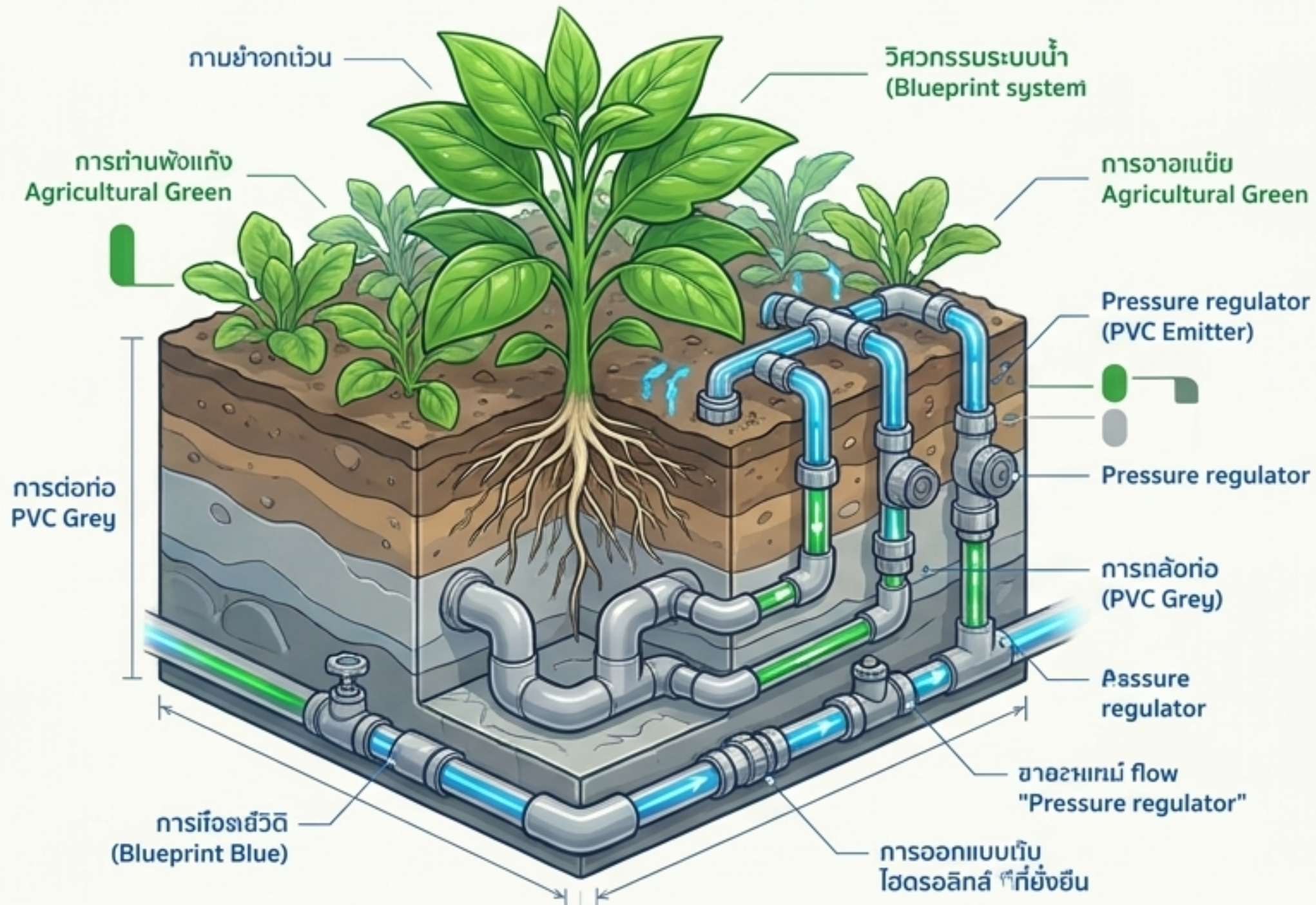


พิมพ์เขียวที่มีชีวิต: วิศวกรรมระบบน้ำเกษตรอัจฉริยะ

คู่มือเชิงปฏิบัติการเพื่อยกระดับจาก "การต่อท่อ" สู่ "การออกแบบระบบไฮดรอลิกส์" ที่ยั่งยืน

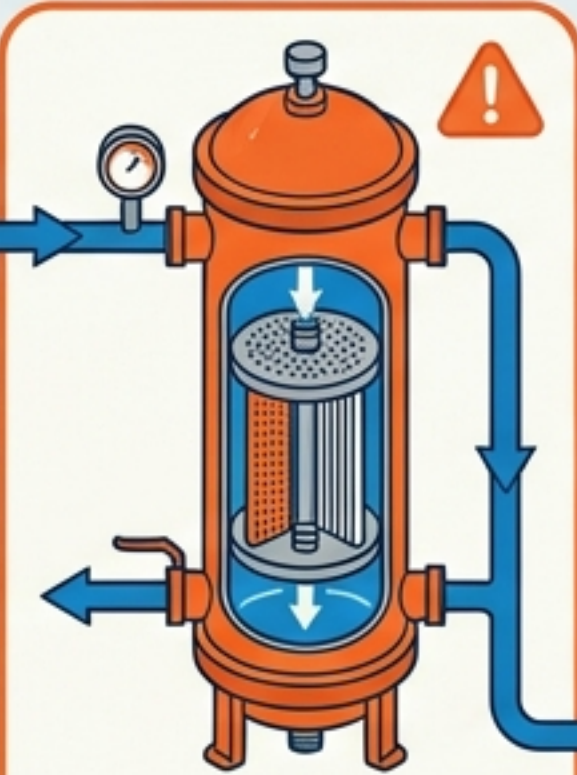


กายวิภาคของการชลประทาน: เส้นทางจากแหล่งน้ำสู่รากพืช

1 หัวใจ (The Heart):
เครื่องสูบน้ำและฟุตวาล์ว

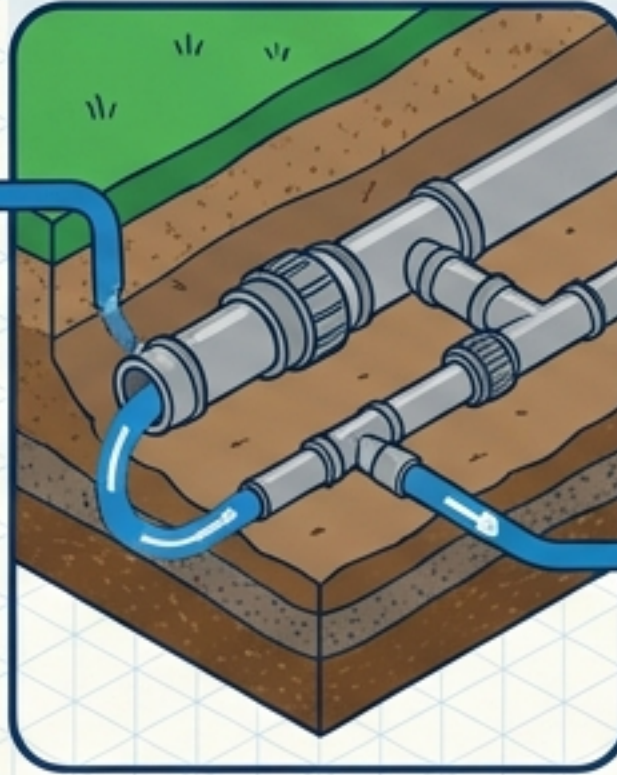


2 ไต (The Kidneys):
ระบบกรองน้ำ



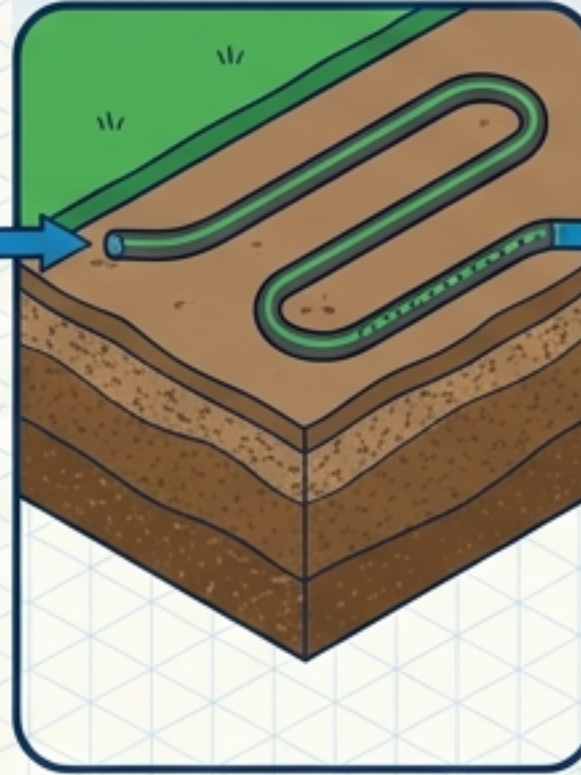
ไต (The Kidneys):
ระบบกรองน้ำ

3 เส้นเลือดใหญ่ (The Arteries):
ท่อประธานและท่อรองประธาน



เส้นเลือดใหญ่ (The Arteries):
ท่อประธานและท่อรองประธาน

4 เส้นเลือดฝอย (The Capillaries):
ท่อย่อย



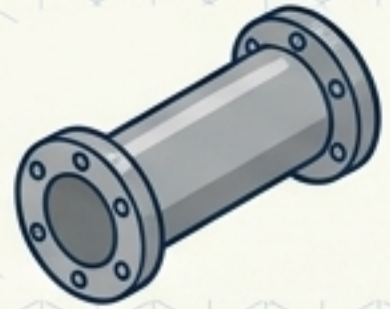
เส้นเลือดฝอย (The Capillaries):
ท่อย่อย

5 จุดส่งมอบ (The Delivery):
หัวจ่ายน้ำ



จุดส่งมอบ (The Delivery):
หัวจ่ายน้ำ

ลำดับชั้นของเครือข่ายท่อส่งน้ำ



ท่อประธาน
(Main Pipe)



วัสดุ: ท่อ PVC แข็ง



การติดตั้ง: ฝังใต้ดิน
ป้องกันรังสี UV
และเครื่องจักรกล



หน้าที่: รับแรงดันสูงสุด
ขนส่งน้ำหลัก



ท่อรองประธาน
(Sub-main Pipe)



วัสดุ: ท่อ PVC แข็ง



การติดตั้ง: ฝังใต้ดิน



หน้าที่: กระจายน้ำเข้าสู่
แต่ละโซนแปลงปลูก



ท่อย่อย
(Lateral Pipe)



วัสดุ: ท่อ PE ยืดหยุ่น



การติดตั้ง: วางบนผิวดิน
ขนานแนวปลูกพืช

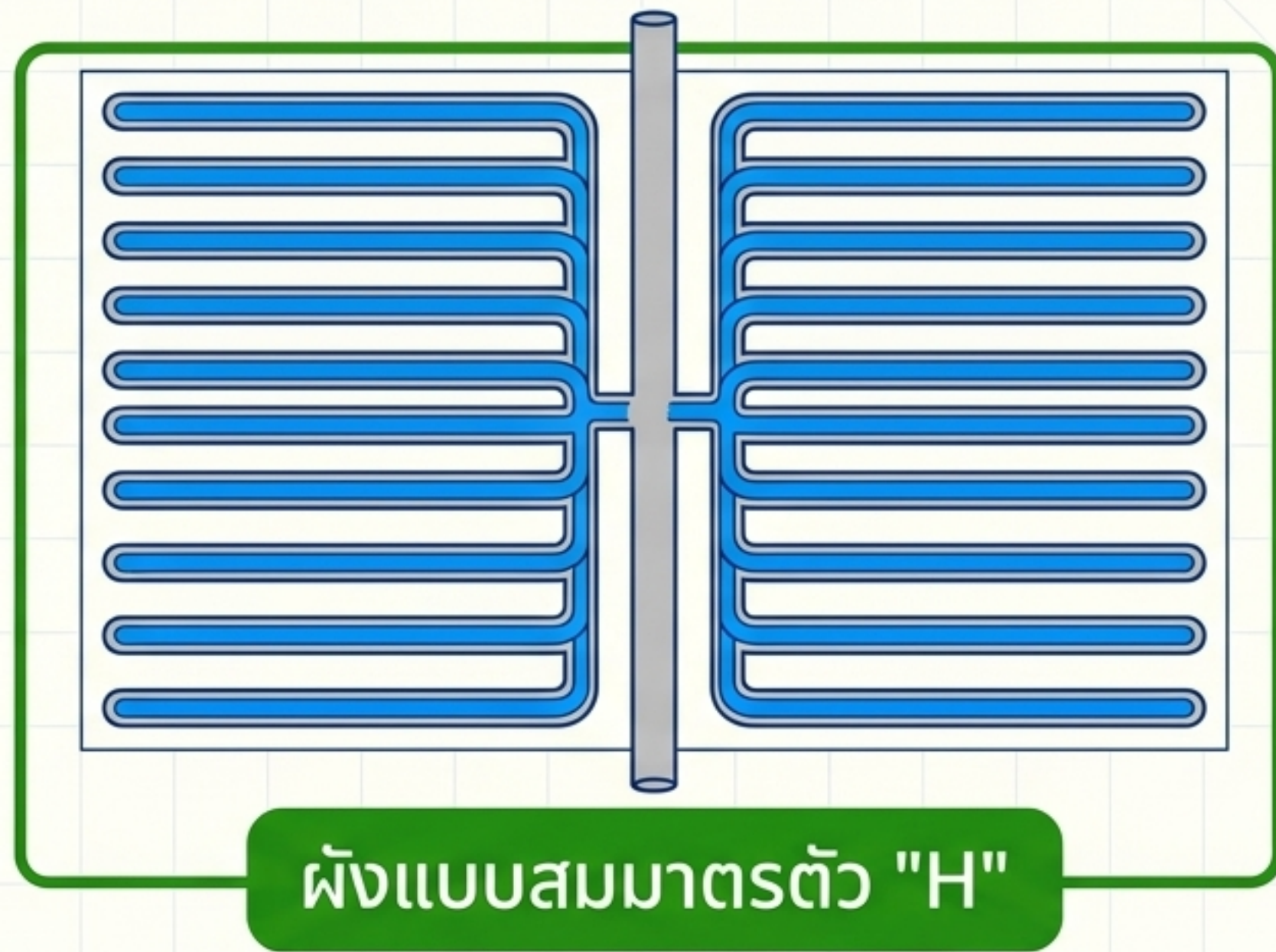


หน้าที่: ติดตั้งหัวจ่ายน้ำ
บำรุงรักษาและปรับ
เปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย

ฟลักส์ของการวางผัง: หัวใจแห่งความสมดุลของแรงดัน



ท่อ PE ที่ยาวเกินไปทำให้เกิดแรงเสียดทานสูญเสียแรงดัน (Friction Loss) ต้นไม้ท้ายแปลงได้น้ำน้อย



ตัดความยาวท่อ PE ลงครึ่งหนึ่ง
แรงดันน้ำสมดุลสม่ำเสมอตั้งแต่ต้นซอยถึงท้ายซอย

ปฏิกิริยาเคมีของการประสานท่อ PVC (ไม่ใช่แค่การติดกาว)



ตัดและลบคม

ลบคมเสมอเพื่อไม่ให้ขอบคม
ดันน้ำยาประสานท่อออก



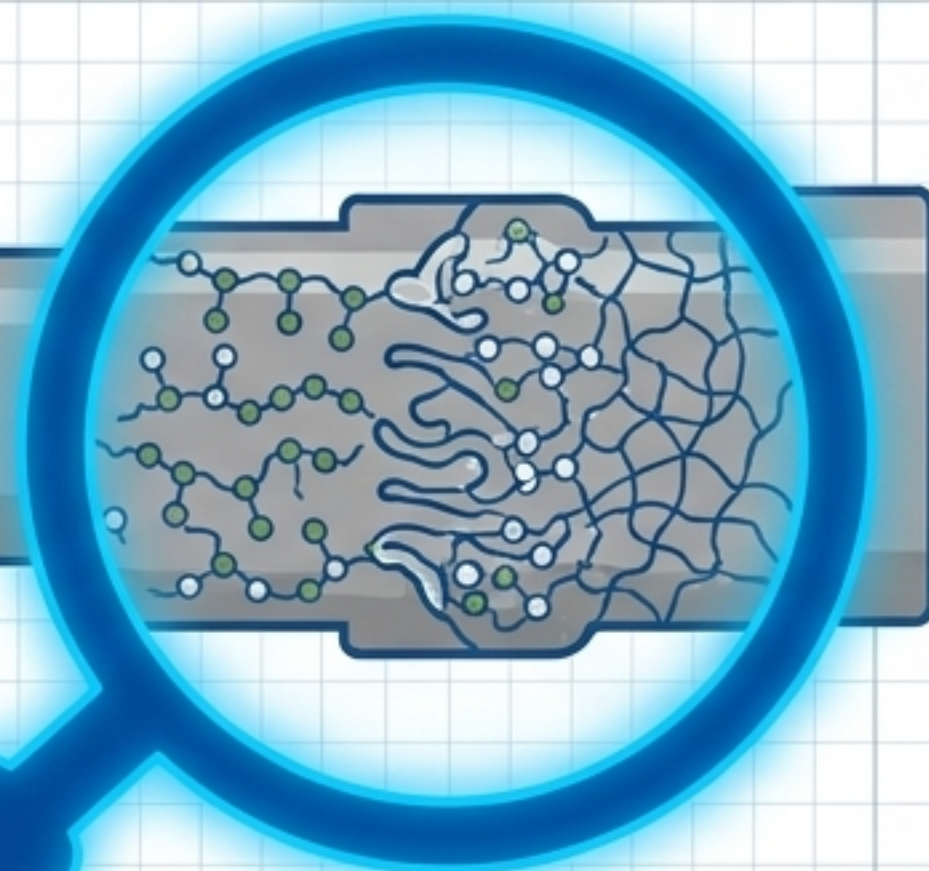
ทำความสะอาด



ทาสีน้ำยา



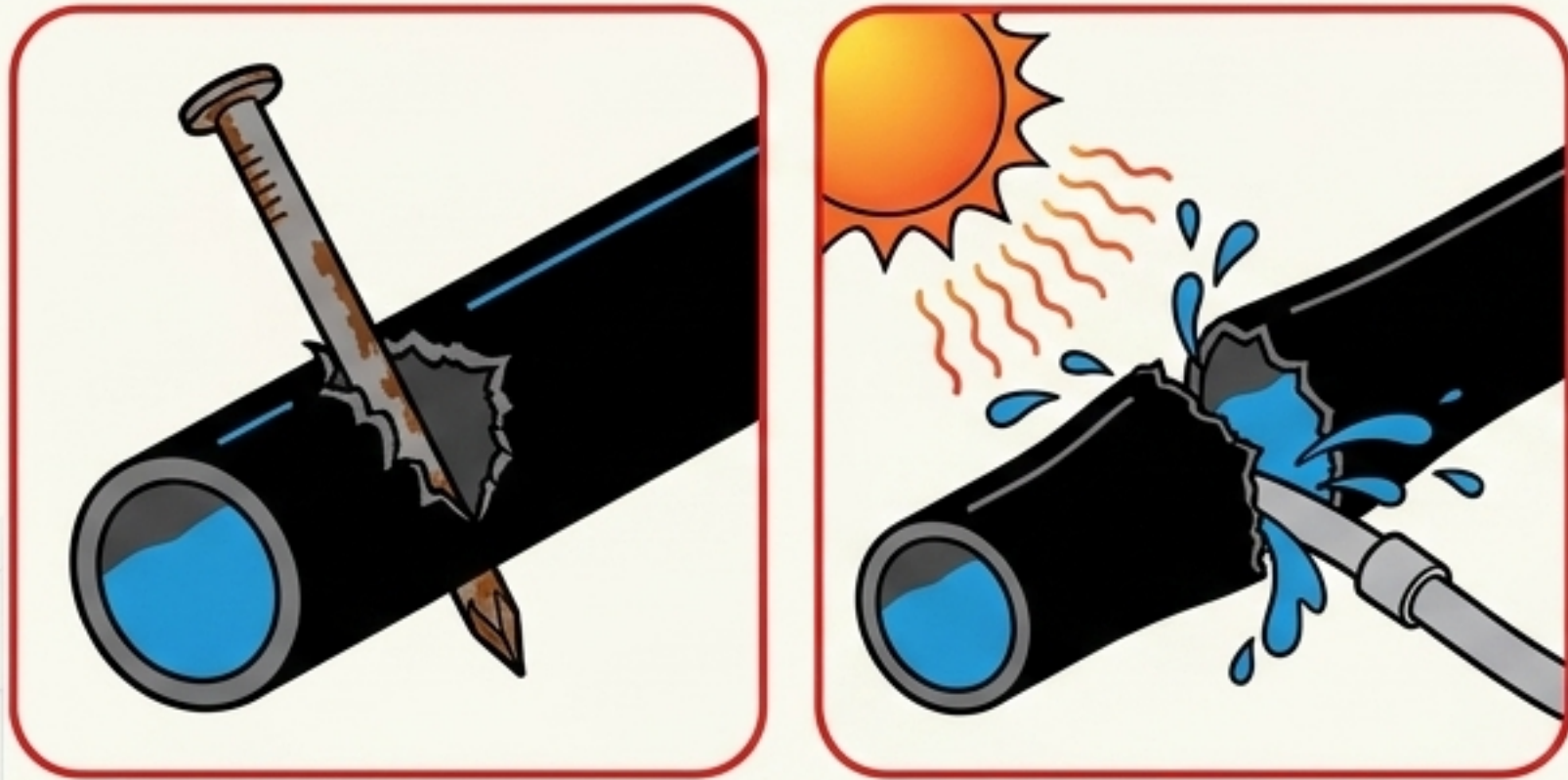
สวมและบิด



กฎเหล็ก: ทิ้งให้ระบบเซตตัวตาม
มาตรฐานก่อนรับแรงดันน้ำเสมอ

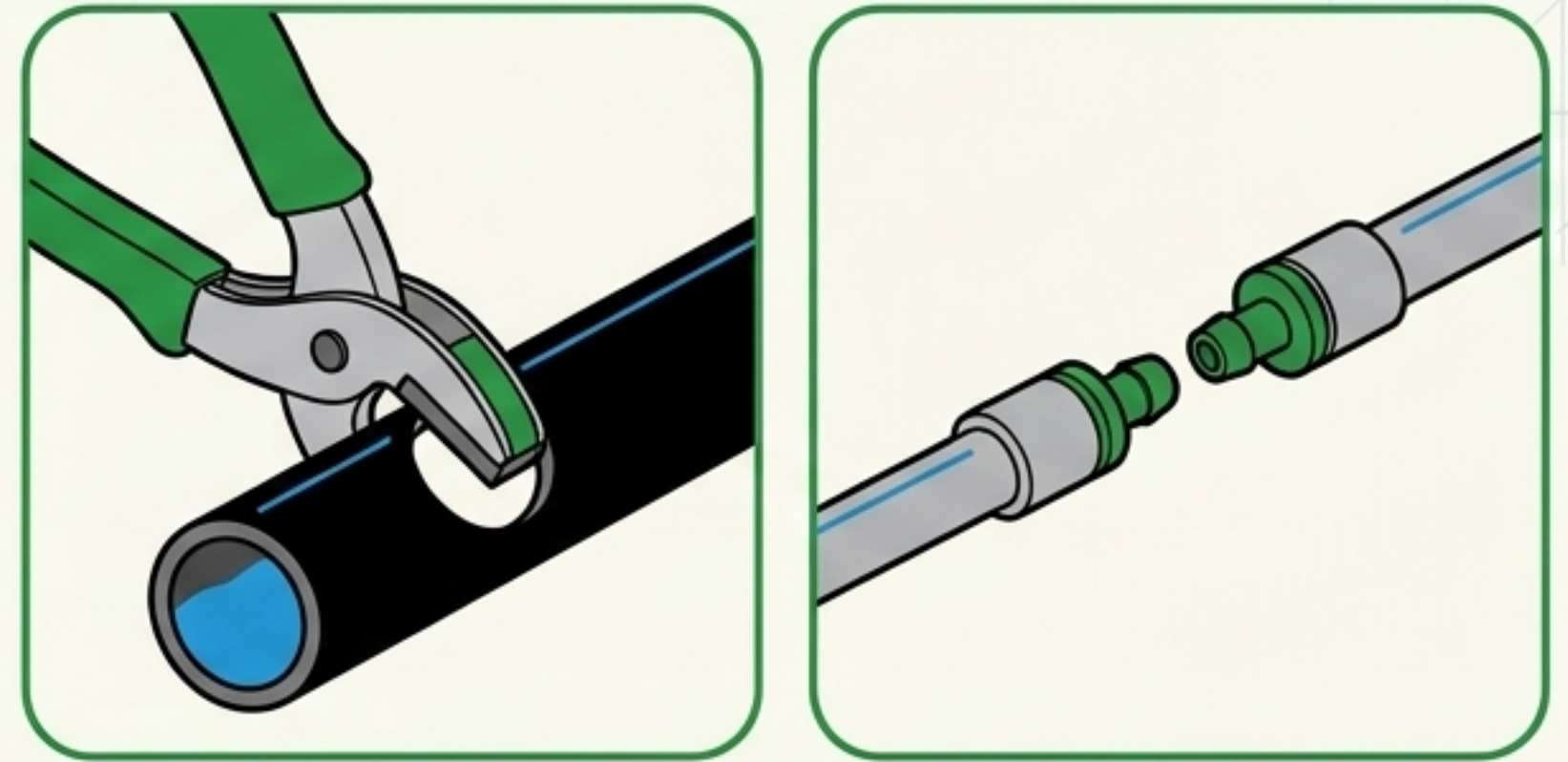
ความแม่นยำระดับมิลลิเมตร: การเจาะท่อ PE สำหรับหัวจ่ายน้ำ

ห้ามใช้สว่าน มีด หรือตะปู



รูที่ฉีกขาดจะไม่พอดีกับข้อต่อ
เมื่อท่อขยายตัวจากความร้อนของแดด
จะเกิดการรั่วซึมทันที

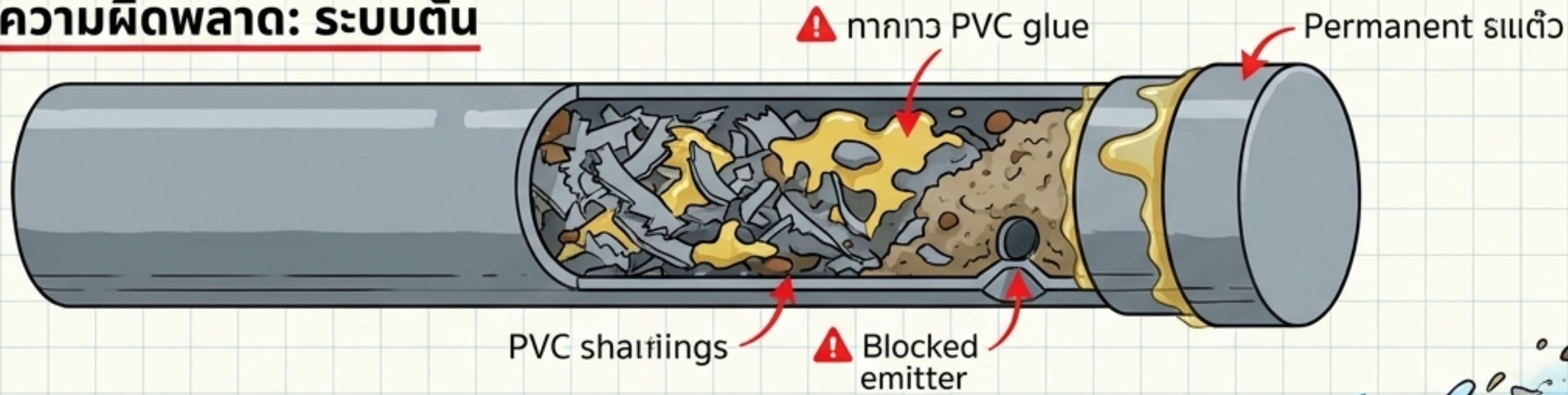
ใช้ตัวเจาะรูเฉพาะทาง



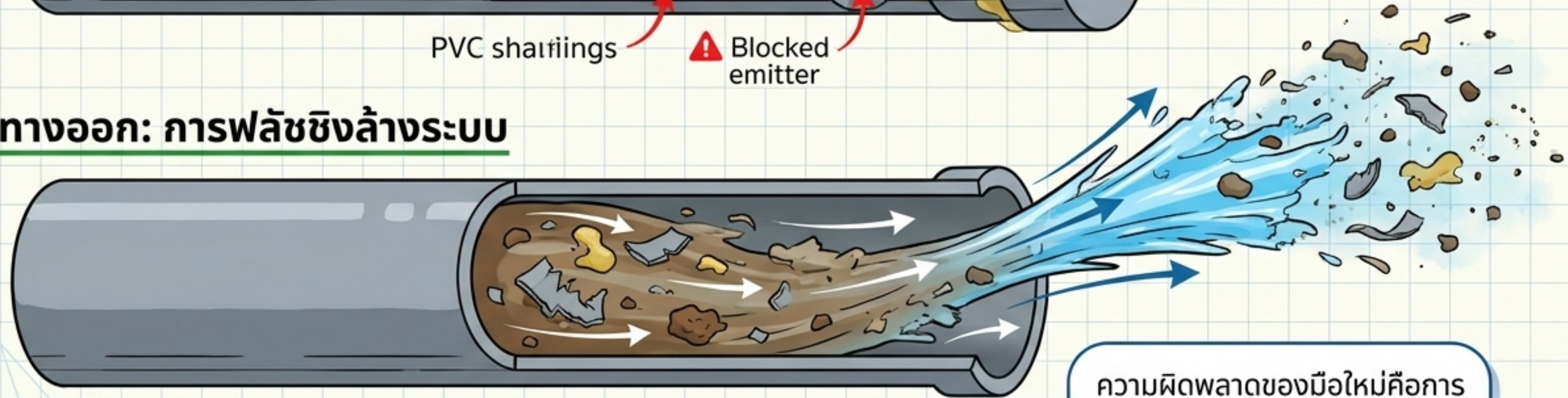
รูที่กลมมนพอดีกับข้อต่อพลาสติกขนาดเล็ก
สร้างซีลกันน้ำที่สมบูรณ์แบบ
ทนทานต่อการยืดหดตัว

ขั้นตอนที่ห้ามละเว้นเด็ดขาด: การฟลัชซิง (Flushing) ล้างระบบ

ความผิดพลาด: ระบบตัน



ทางออก: การฟลัชซิงล้างระบบ



ความผิดพลาดของมือใหม่คือการ
ทากาวปิดฝาครอบตายตัวปลายท่อ!
ควรใช้วาล์วระบายน้ำหรือเกลียว
ที่เปิดล้างได้ในอนาคต



เฟส 2: การทดสอบแรงดันน้ำสถิต (Static Pressure Test)



ปิดวาล์วปลายทาง
ทั้งหมด



อัดน้ำจนเต็มระบบ



ปั๊มสร้างแรงดัน
สูงสุดแล้วตัด



ปั๊มเจียบสนิท
= ระบบสมบูรณ์
แข็งแรง

ปั๊มทำงาน
'ติดๆ ดับๆ' สลับกัน
= เกิดการสูญเสียแรงดัน
มีรอยรั่วในระบบใต้ดิน
ที่มองไม่เห็น!



ใช้เกจวัดแรงดัน สังเกตเข็มที่ตกลง ทดสอบให้ผ่านก่อนกลบฝังท่อประธานเสมอ

การสำรวจทางกายภาพ: การล่าจุดรั่วซึม



1. การมองเห็น



ค้นหาน้ำซึมเยิ้มบริเวณข้อต่อเกลียว
สังเกตสัญลักษณ์ "มอก." บนท่อ PE
(ท่อไร้มาตรฐานใช้พลาสติกรีไซเคิล
ผิวขรุขระคล้ายเม็ดทราย รับแรงดันแล้วปริแตกง่าย)



2. การได้ยิน



ขณะปิดก๊อก ให้ฟังเสียงน้ำพุ่งลักษณะ
"เสียงลมพู่" ตามแนวท่อ



3. การสัมผัส



คลำหารอยคอดหรือรอยหักพับจาก
การแกะม้วนท่อผิดวิธี ซึ่งเป็นตัว
ต้านทานการไหลอย่างรุนแรง

กายวิภาคของการซ่อมแซมรอยรั่วที่ถูกต้อง

ขั้นตอนการซ่อมที่ถูกต้อง

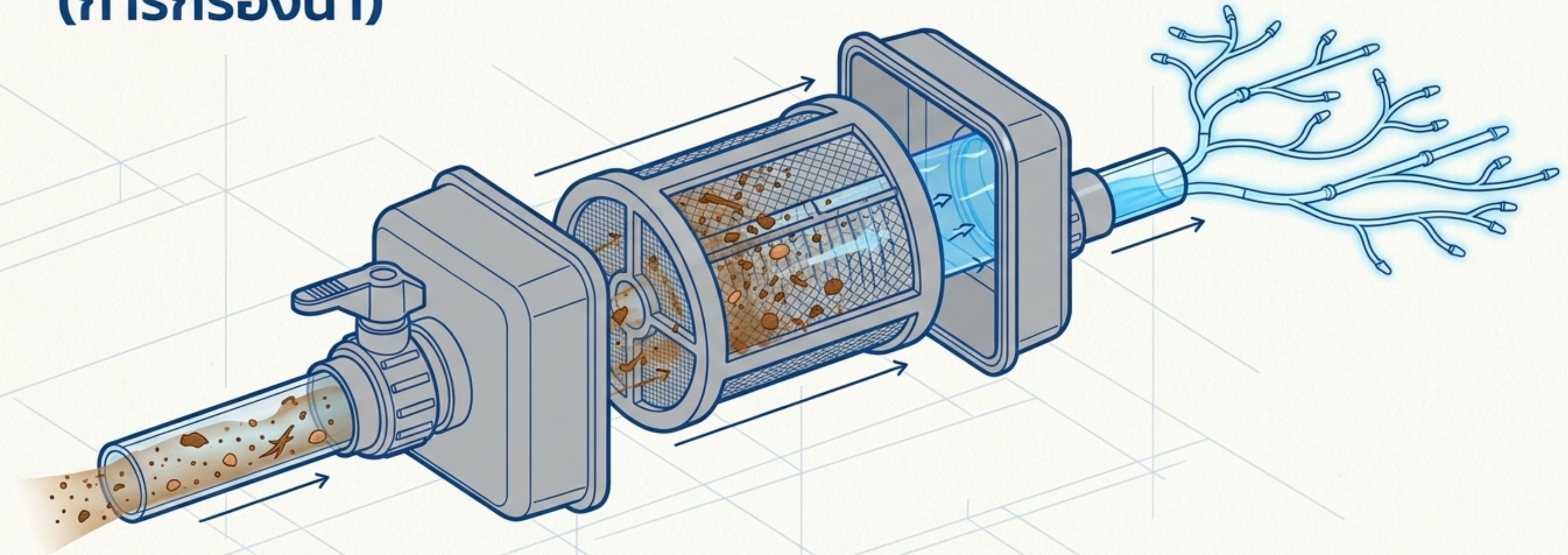


ห้ามทากาวปะกับภายนอกขณะที่มีความชื้นเด็ดขาด

⚡ น้ำยาประสานท่อจะเสื่อมสภาพทันที ⚡



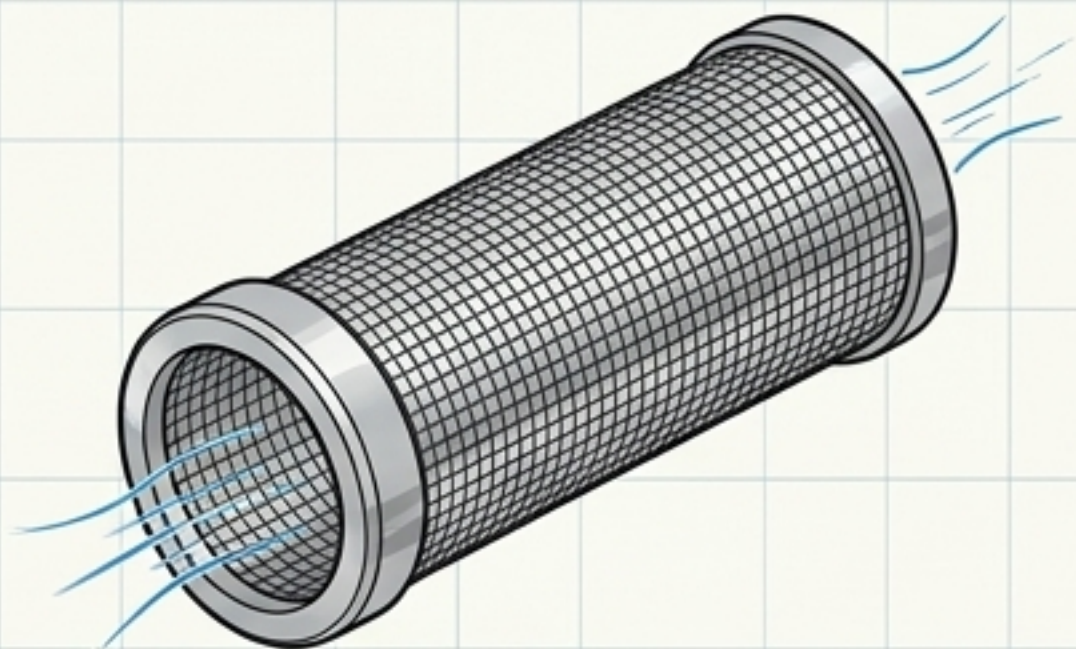
เฟส 3: "โต" ของระบบชลประทาน (การกรองน้ำ)



Key Insight: อุปกรณ์ชลประทานไม่ได้สร้างมาให้ "ติดตั้งแล้วทิ้ง" (Install and forget). กรองคือปรากฏการณ์ด่านแรกที่ได้รับภาระหนักที่สุด หากกรองตัน แรงดันระบบจะพังทลาย และหัวจ่ายน้ำนับร้อยจะอุดตัน

โปรโตคอลการล้างไส้กรอง

กรองตะแกรง (Screen Filter)



ถอดล้างน้ำเปล่า
ใช้แปรงขนนุ่มปิดตะกอนเบาๆ
(ห้ามตาข่ายฉีกขาด)

กรองดิสก์ (Disc Filter)

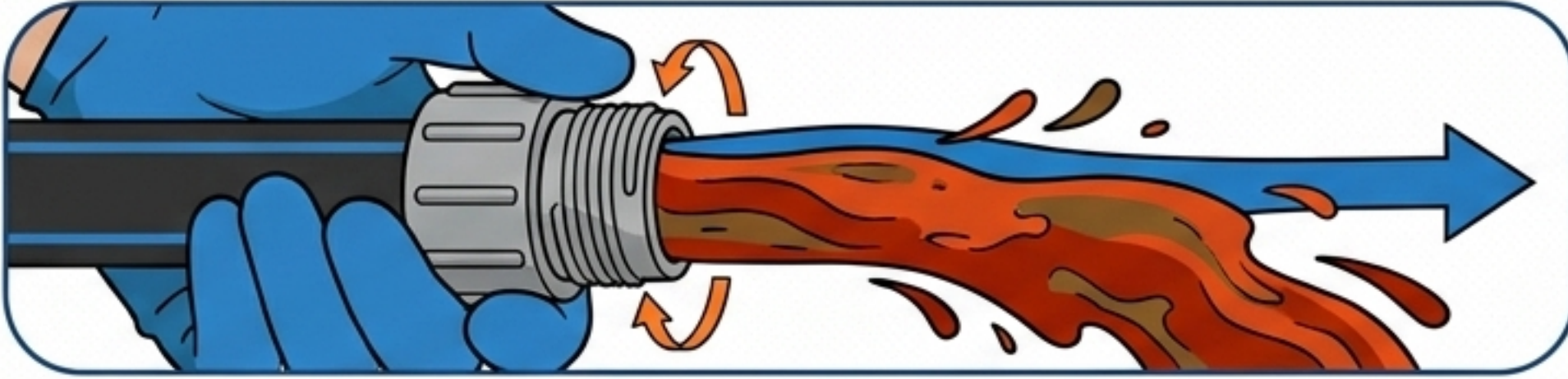


คลายแกนล็อกให้แผ่นหลวมตัว
ใช้น้ำแรงดันสูงฉีดไล่สิ่งสกปรกตามร่องบาก



เคล็ดลับน้ำบาดาล: หากพบตะกอนหินปูนสีขาวเกาะจนแผ่นกรองแข็ง
ให้นำไปแช่น้ำส้มสายชู (กรดอะซิติกเจือจาง) ทิ้งไว้ข้ามคืน
คราบจะละลายหมดจดโดยไม่ทำลายพลาสติก!

การป้องกันการอุดตันที่ปลายทาง (The Extremities)



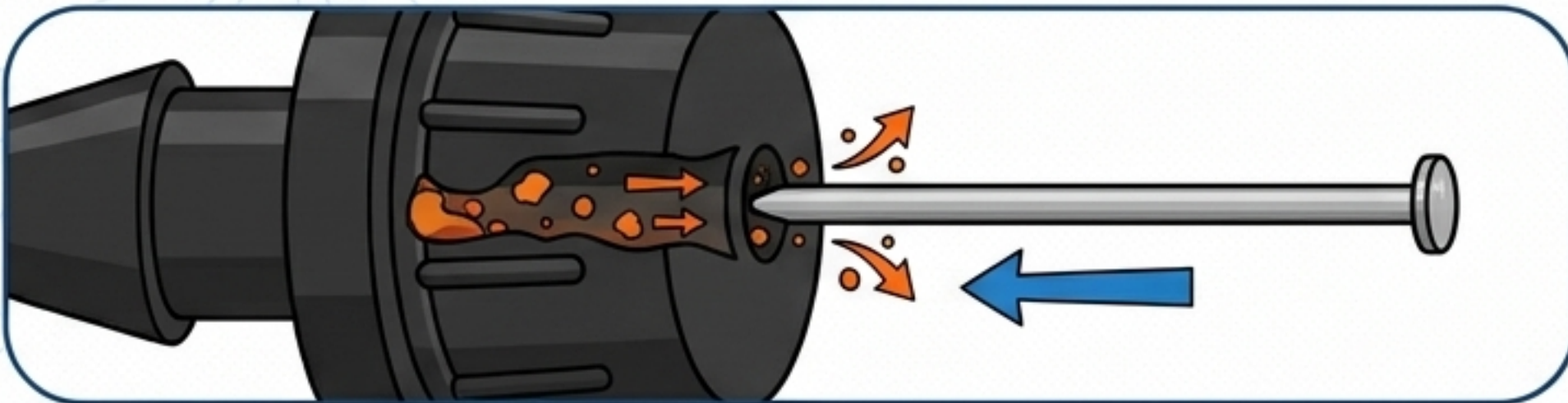
ล้างปลายท่อ PE:

หมุนเกลียวปลายท่อเปิดออกทุก 1-2 เดือน
เปิดปั๊มเต็มทีเพื่อไล่ตะกอนสะสม



เคาะมินิสปริงเกอร์:

หากน้ำไม่พ่น ให้ถอดหัวออกมาเคาะเบาๆ
ให้เศษทรายหลุดออก

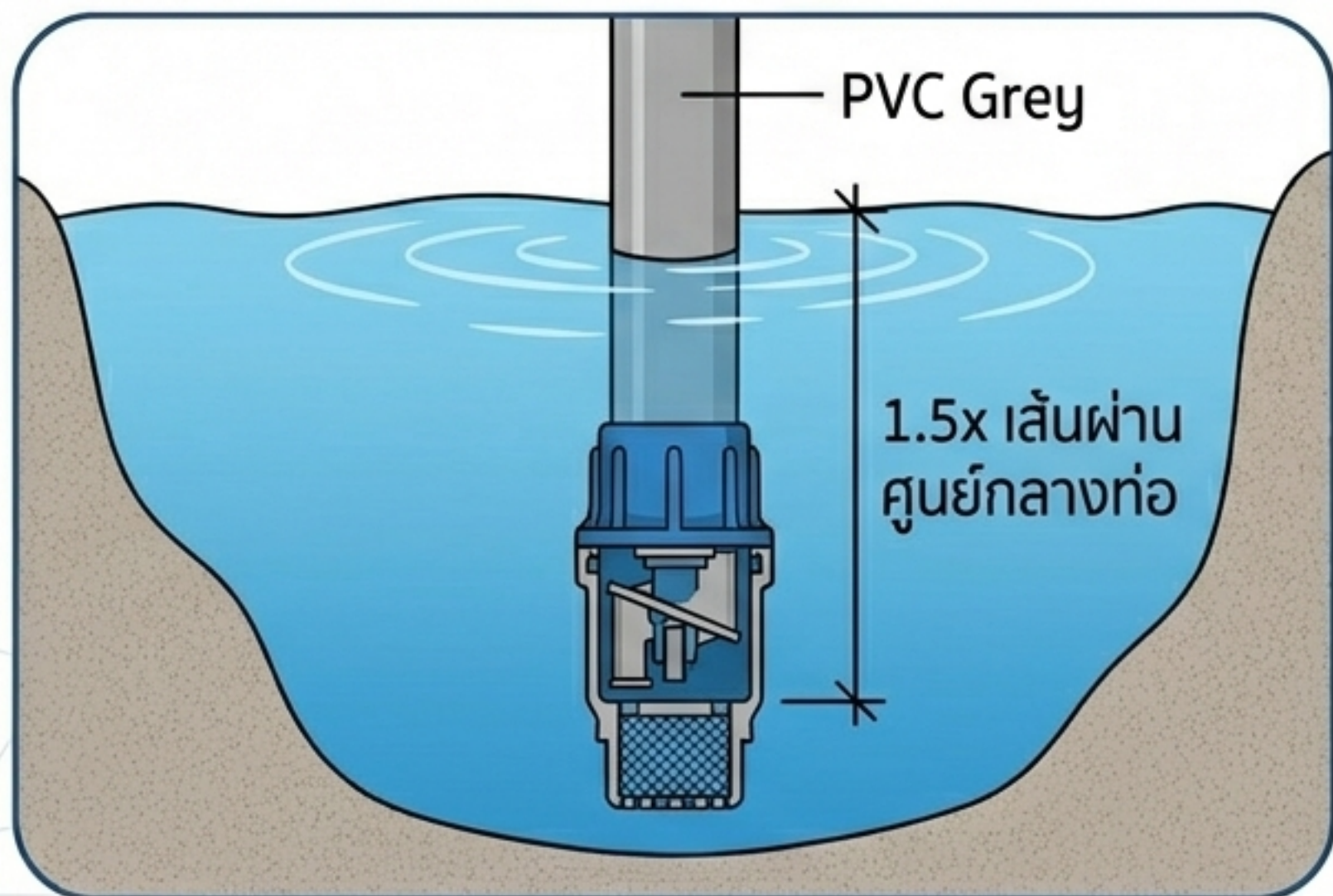


แทงทะลวงรู:

ใช้เข็มหมุดหรือลวดเส้นเล็กแหย่สวนรูน้ำออก
ดันสิ่งสกปรกกลับออกไป

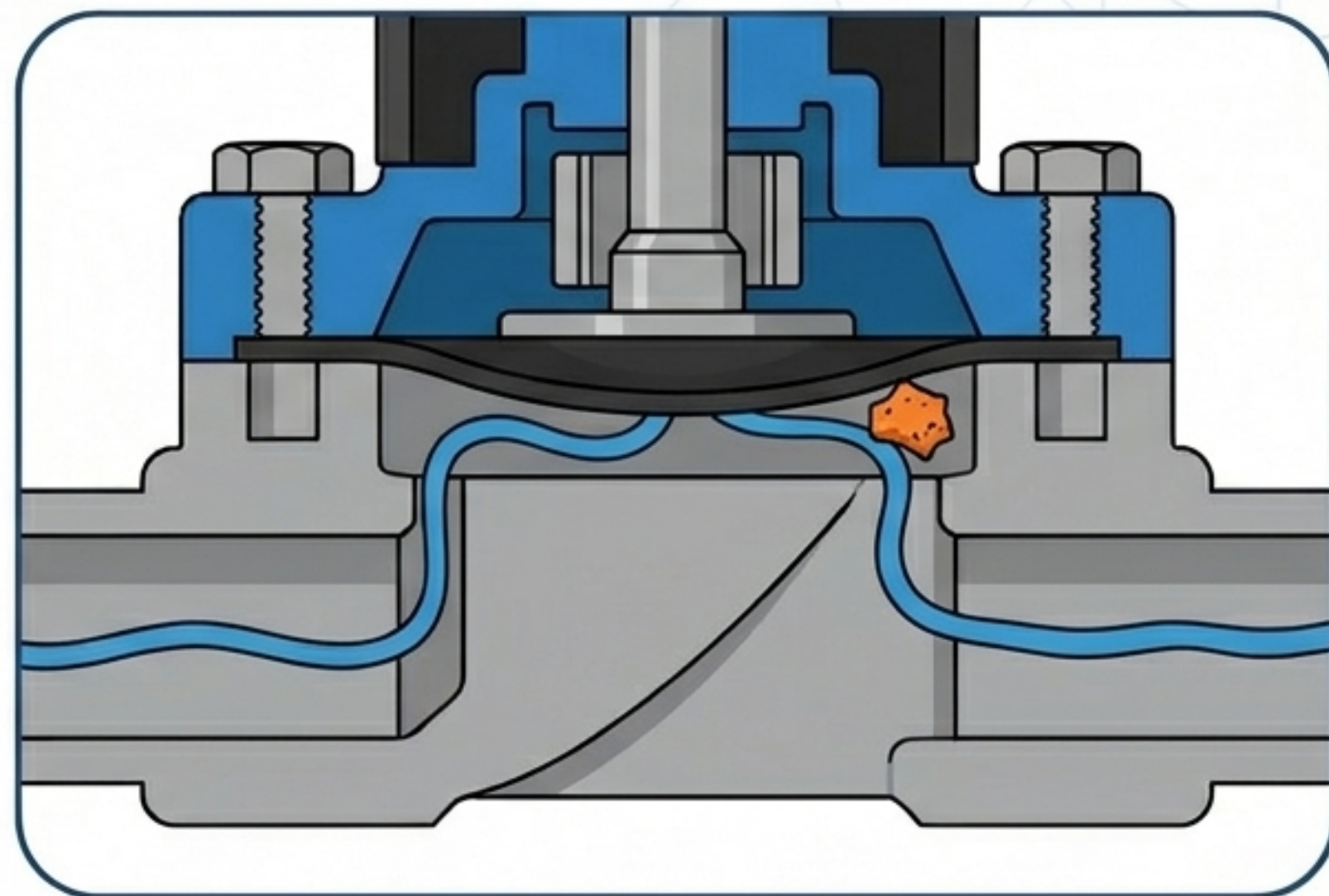
การปกป้อง “หัวใจ” และ “วาล์วควบคุม”

เครื่องสูบน้ำและฟุตวาล์ว



ป้องกันสภาวะปั๊มทำงานตัวเปล่า (Dry Run)
หากถุงพลาสติกอุดตันหรือน้ำแห้ง
ซีลยางและมอเตอร์จะไหม้พังทลายอย่างรวดเร็ว

โซลินอยด์วาล์ว



ทรายเพียงเม็ดเดียวที่ค้างบนแผ่นลิ้นยาง
ทำให้วาล์วปิดไม่สนิทและน้ำซึมตลอดเวลา
ต้องหมั่นถอดทำความสะอาดและเช็คโอริง

ปฏิทินบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิกส์



ประจำสัปดาห์

-  ตรวจสอบและทำความสะอาดระบบกรอง (ตะแกรง/ดิสก์)
-  เดินสำรวจร่องรอยน้ำซึมเยิ้มตามข้อต่อเกลียว



ทุก 1-2 เดือน

-  เปิดเกลียวปลายท่อ PE เพื่อทำการฟลัชซิงไล่ตะกอนดำ



ตามอาการ/ เมื่อจำเป็น

-  แขน้ำส้มสายชูข้ามคั้นเพื่อสลายคราบหินปูนบนกรองหรือหัวจ่าย
-  ตรวจสอบซีลยางและวงแหวนโอริงในโซลินอยด์ว่าลว

วินัยในการบำรุงรักษาคือหัวใจของการเกษตรอัจฉริยะที่ยั่งยืน