



กรมชลประทาน

การประชุมสัมมนาแนวความคิดและเกณฑ์กำหนด ในการคำนวณออกแบบ

โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี



วันที่ 20 ตุลาคม 2565 เวลา 09.00 - 12:00 น.

ห้องประชุม 500 ชั้น 5 อาคารศูนย์วิศวกรรม กรมชลประทาน สามเสน

กิจกรรมร่วมค้า IESPD JV

 บริษัท วิศวชลกร จำกัด

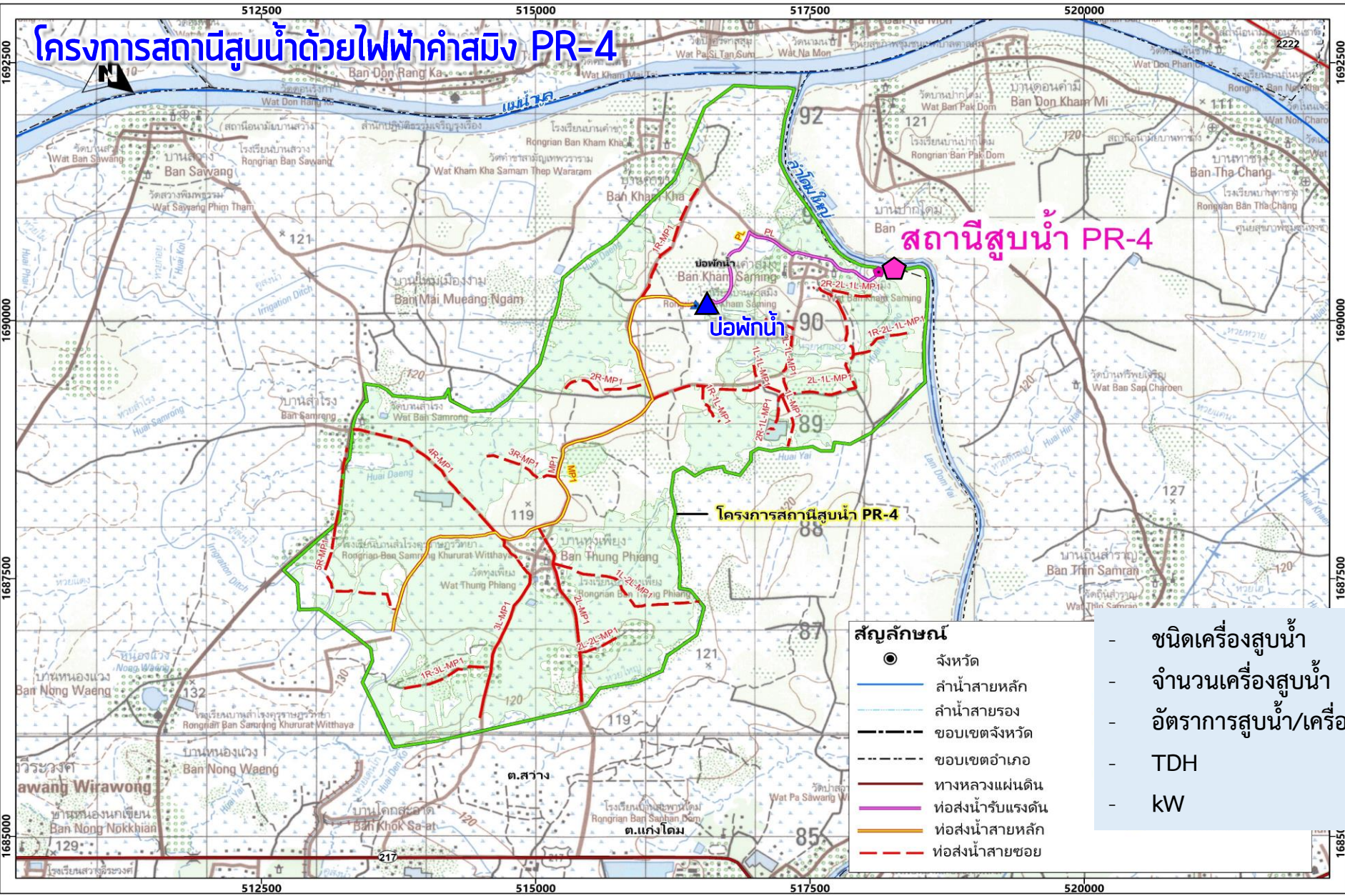


บริษัท สุภฤกษ์ แพลนนิ่ง แอนด์ ดีไซน์ จำกัด



งานจ้างสำรวจ ออกแบบ โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี

โครงการสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าค้ำมิ่ง PR-4



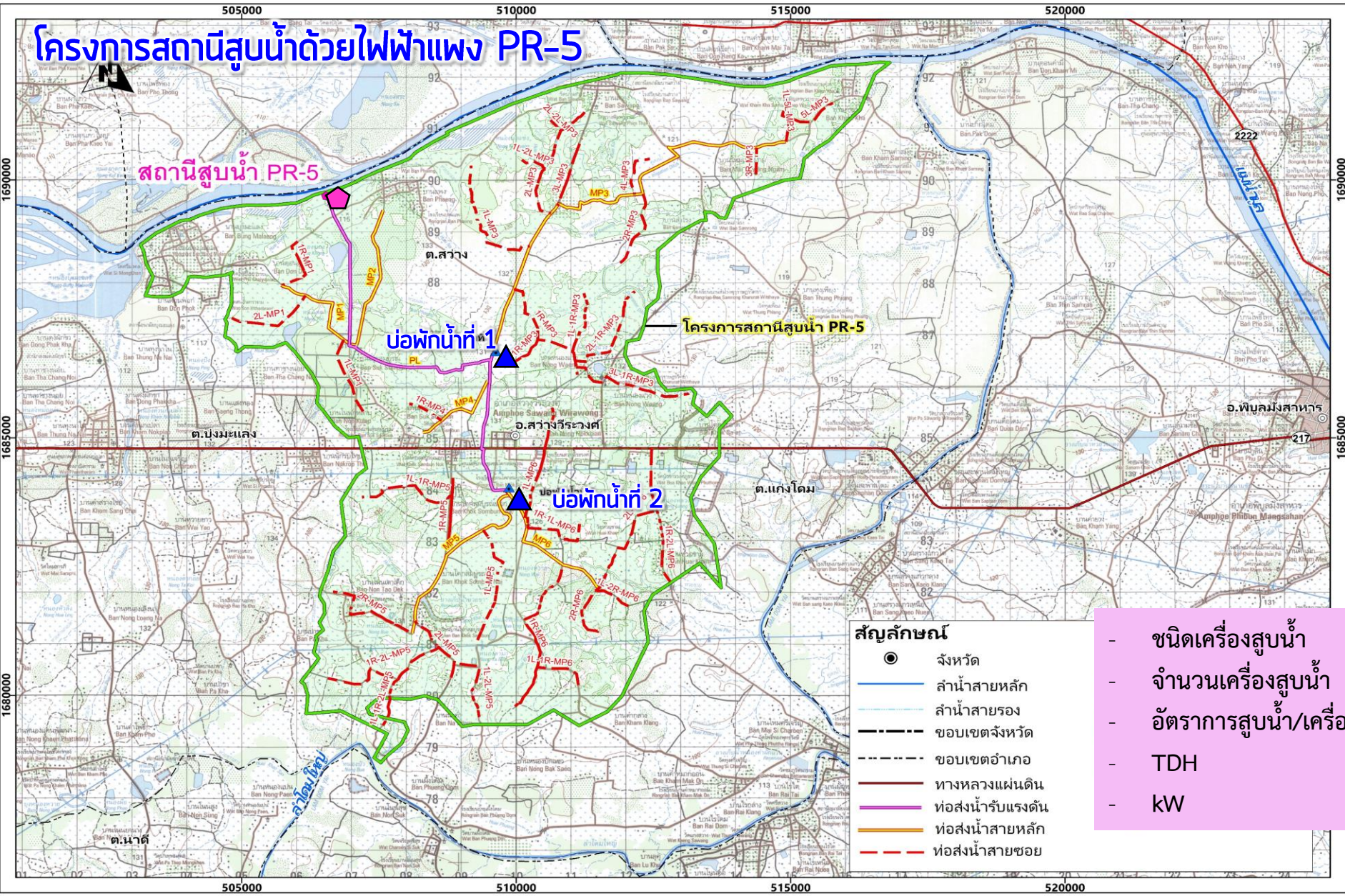
สัญลักษณ์

- จังหวัด
- ลำน้ำสายหลัก
- ลำน้ำสายรอง
- - - - - ขอบเขตจังหวัด
- - - - - ขอบเขตอำเภอ
- ท.ส.วาง
- ท่อส่งน้ำรับแรงดัน
- ท่อส่งน้ำสายหลัก
- - - - - ท่อส่งน้ำสายซอย

- ชนิดเครื่องสูบน้ำ	หอยโข่งแบบเพลลาต๊ะ
- จำนวนเครื่องสูบน้ำ	2 เครื่อง
- อัตราการสูบน้ำ/เครื่อง	0.25 ลบ.ม./วินาที
- TDH	41.54 ม.
- kW	160 กิโลวัตต์



งานจ้างสำรวจ ออกแบบ โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี

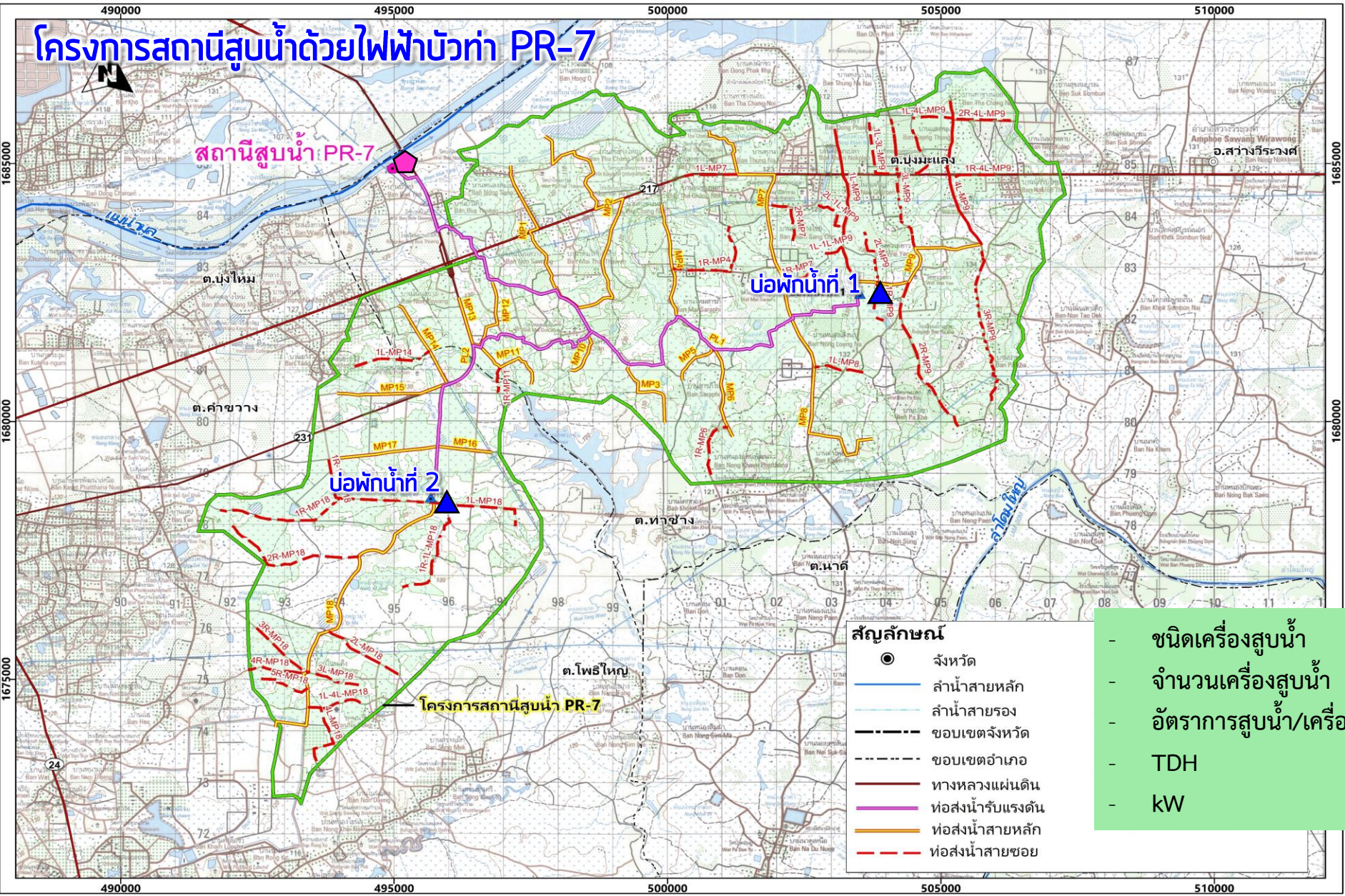


- ชนิดเครื่องสูบน้ำ	หอยโข่งแบบเพลลาตั่ง
- จำนวนเครื่องสูบน้ำ	4 เครื่อง
- อัตราการสูบน้ำ/เครื่อง	0.50 ลบ.ม./วินาที
- TDH	68.30 ม.
- kW	525 กิโลวัตต์



งานจ้างสำรวจ ออกแบบ โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี

โครงการสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าบวท่า PR-7



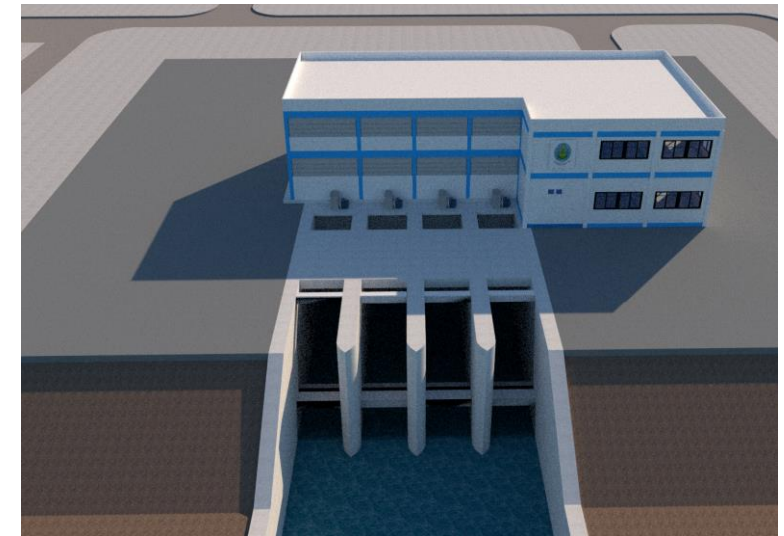
- สัญลักษณ์**
- จังหวัด
 - ลำน้ำสายหลัก
 - ลำน้ำสายรอง
 - - - - - ขอบเขตจังหวัด
 - - - - - ขอบเขตอำเภอ
 - ทางหลวงแผ่นดิน
 - ท่อส่งน้ำรับแรงดัน
 - ท่อส่งน้ำสายหลัก
 - - - - - ท่อส่งน้ำสายซอย

- ชนิดเครื่องสูบน้ำ	หอยโข่งแบบเพลลาตั่ง
- จำนวนเครื่องสูบน้ำ	6 เครื่อง
- อัตราการสูบน้ำ/เครื่อง	0.50 ลบ.ม./วินาที
- TDH	76.67 ม.
- kW	589 กิโลวัตต์

1. ที่ตั้งสถานีสูบน้ำควรเป็นจุดที่มีปริมาณน้ำค่อนข้างสม่ำเสมอ สามารถสูบน้ำตามที่ต้องการได้
2. อัตราการสูบน้ำ ต้องพอเพียงกับความต้องการใช้น้ำในพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการ
3. การออกแบบขนาดของสถานีสูบน้ำ ควรมีขนาดเพียงพอสำหรับอาคารประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้งานเท่านั้น เพื่อลดผลกระทบในกรณีที่ต้องเวนคืนที่ดิน
4. การออกแบบระบบกระจายน้ำได้พิจารณาเป็นระบบท่อส่งน้ำ และวางแนวท่อส่งน้ำตามแนวเขตทาง เพื่อลดผลกระทบกับพื้นที่ทำกินของราษฎร หากเป็นระบบคลองส่งน้ำจะกระทบกับพื้นที่ทำกินของราษฎรมาก
5. ท่อส่งน้ำออกแบบเป็นท่อเหล็ก เนื่องจากคงทนและมีอายุการใช้งานมากกว่าท่อชนิดอื่น การติดตั้งและดูแลบำรุงรักษาง่าย
6. อัตราความเร็วของน้ำที่ไหลในท่อส่งน้ำรับแรงดันควรอยู่ระหว่าง 1.50-3.00 เมตร/วินาที หากออกแบบอัตราความเร็วของน้ำมากกว่านี้จะทำให้เกิดการกัดเซาะท่อและเกิดการสูญเสียหัวน้ำมาก



- อัตราความเร็วของน้ำที่ไหลในท่อส่งน้ำไม่ควรต่ำกว่า 0.60 เมตร/วินาที เพื่อป้องกันการตกตะกอน
- การออกแบบระบบกระจายน้ำให้พื้นที่เกษตรตามแนวท่อส่งน้ำรับแรงดันตามคำร้องขอของราษฎรในพื้นที่โครงการ โดยได้ออกแบบบ่อพักท่อแยกให้เป็นระบบปิด ติดตั้ง Air Valve เพื่อระบายอากาศ และติดตั้งวาล์วลดความดัน (Surge Anticipator Valve) เพื่อลดแรงดันในท่อ ป้องกันการกระทุ้งของน้ำ (Water Hammer) ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ท่อรับแรงดัน
- การออกแบบขนาดท่อส่งน้ำจะลดขนาดท่อตามปริมาณน้ำที่เหลือจากการส่งน้ำในแต่ละพื้นที่
- การออกแบบขนาดของบ่อพักน้ำ จะพิจารณาเพื่อกรณีเครื่องสูบน้ำหยุดสูบน้ำ อันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าขัดข้อง หรือท่อส่งน้ำชำรุด โดยระบบจะยังมีปริมาณน้ำสำรองส่งให้พื้นที่ได้ประมาณ 1 ชั่วโมง หากกำหนดจำนวนชั่วโมงมากขึ้นจะทำให้ขนาดของบ่อพักน้ำใหญ่มาก
- การกำหนดรูปแบบเครื่องสูบน้ำเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและการดูแลรักษาจึงกำหนดให้ใช้เครื่องสูบน้ำที่มีคุณลักษณะเช่นเดียวกันในแต่ละโรงสูบน้ำ





เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria)

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบสถานีสูบน้ำ

สถานีสูบน้ำ

การเลือกที่ตั้งสถานีสูบน้ำ

- ไม่ควรอยู่บริเวณที่มีการกักเซาะของกระแสน้ำสูง
- อยู่ห่างจากพื้นที่เป้าหมาย
- ไม่ควรอยู่บริเวณที่มีการกักเซาะของกระแสน้ำสูง
- เป็นจุดที่มีปริมาณน้ำค่อนข้างสม่ำเสมอ
- จะต้องทำให้เสดของเครื่องสูบน้ำไม่สูงจนเกินไป
- มีฐานรากที่มั่นคง

การกำหนดขนาดของสถานีสูบน้ำ

- ขนาดของสถานีสูบน้ำจะต้องเพียงพอกับอาคารประกอบต่างๆ



เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria)

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบสถานีสูบน้ำ

โรงสูบน้ำ

ลักษณะและขนาดของโรงสูบน้ำ

- ลักษณะของโรงสูบน้ำจะขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องสูบน้ำ
- คำนึงถึงความสะดวกในงานใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ

น้ำหนักบนโรงสูบน้ำ

- Equipment Operation Load
- Upper Structure Loads
- Hydrostatic Load and Soil Load
- Seismic Load (ถ้ามี)
- Live Loads
- แรง Impact ที่ Craneways

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบสถานีสูบน้ำ

บ่อสูบน้ำ

ลักษณะของบ่อสูบน้ำ

- บ่อสำหรับติดตั้งท่อทางดูดของเครื่องสูบน้ำเพื่อให้ปลายท่อดูดจุ่มอยู่ในน้ำ
- มีลักษณะเป็นรางหรือทางน้ำเปิดในแนวตรง
- ส่วนต่างๆ ของบ่อสูบน้ำควรเรียบสม่ำเสมอ และหักมุมน้อย
- ความเร็วของน้ำก่อนเข้าบ่อสูบน้ำไม่ควรเกิน 0.60 เมตร/วินาที
- ความเร็วของน้ำในบ่อสูบน้ำไม่ควรเกิน 0.30 เมตร/วินาที

การกำหนดขนาดของบ่อสูบน้ำ

- จะกำหนดตามอัตราการสูบน้ำโดยใช้มาตรฐาน Hydraulic Institute



เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria)

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบสถานีสูบน้ำ

คลองชักน้ำ

เกณฑ์การพิจารณา

- บริเวณปากคลองชักน้ำต้องไม่มีการตกตะกอน
- สภาพภูมิประเทศไม่เป็นที่สูงๆ ต่ำ ๆ
- ความเร็วของน้ำในคลองชักน้ำไม่ควรเกิน 0.60 เมตร/วินาที
- ความลาดชันด้านข้างต้องมีความแข็งแรงทนต่อการกัดเซาะ
- ป้องกันการกัดเซาะโดยการปูหิน

- คลองชักน้ำต้องมีขนาดเพียงพอกับปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องการจะชักน้ำเข้าบ่อสูบน้ำ
- ความยาวคลองชักน้ำขึ้นอยู่กับที่ตั้งของสถานีสูบน้ำ



เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria)

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบเครื่องสูบน้ำ

การเลือกชนิดของเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำที่จะติดตั้งควรเป็นเครื่องสูบน้ำที่มีขนาดและแบบมาตรฐานที่ผลิตขายอยู่ทั่วไปในท้องตลาด
- จำนวนเครื่องสูบน้ำที่ติดตั้งควรพิจารณาใช้ขนาดเดียวกัน หรือน้อยขนาด เพื่อความสะดวกในการสำรองอะไหล่และในการวางแผนเดินเครื่องสูบน้ำ



จำนวนเครื่องสูบน้ำ

- การจะเลือกจำนวนเครื่องสูบน้ำให้เหมาะสมจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ปริมาณน้ำที่ต้องการสูบ แรงดันหัวน้ำที่เครื่องสูบน้ำต้องส่ง ราคาต้นทุน ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในกรณีที่เครื่องสูบน้ำเสีย



การเลือกท่อ ดูด ท่อส่ง

- ในการเลือกขนาดท่อจะต้องพิจารณาความฝืดในท่อ
- จะต้องพิจารณาดังค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ การดำเนินการ และการดูแลรักษา



ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำควรจะได้รับ การติดตั้งให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน



เกณฑ์กำหนดในการออกแบบระบบท่อส่งน้ำ





เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria)

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบระบบท่อส่งน้ำ

หลักเกณฑ์การวางท่อส่งน้ำ

- ท่อส่งน้ำประธานจะวางไปตามเส้นชั้นความสูง
- พิจารณาวางท่อให้ขนานไปตามถนนของหมู่บ้าน
- พิจารณาให้แนวท่อสั้นที่สุดและครอบคลุมพื้นที่ชลประทานทั้งหมด
- การเลือกจุดจ่ายน้ำจะต้องเข้าถึงทุกแปลงเพาะปลูกของพื้นที่โครงการ
- เมื่อแนวท่อผ่านหน่วยงานใดๆ จะต้องติดต่อประสานและวางแนวท่อตามเงื่อนไขของหน่วยงานนั้นๆ
- ในแนวท่อจำเป็นต้องติดตั้งวาล์วไล่อากาศ
- ต้องมีการติดตั้งบ่อดักตะกอนเพื่อไล่อากอนที่มาจากแหล่งน้ำธรรมชาติออก
- จุดจ่ายน้ำ ต้องอยู่ต่ำกว่าเส้น Hydraulic Grade Line



เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria)

การออกแบบด้านชลศาสตร์และความมั่นคงของอาคาร

เกณฑ์ที่พิจารณา

- Hydraulic Head Loss
- การกัดเซาะพื้นที่ท้องน้ำและด้านข้าง
- การกัดเซาะภายใต้ฐานราก (Piping)
- การรั่วซึมผ่านอาคารและฐานราก (Seepage)
- แรงดันน้ำใต้ฐาน (Uplift Pressure)
- แรงลอยตัว (Buoyancy Force)

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบด้านโครงสร้างทั่วไป

เกณฑ์ที่พิจารณา

- แรงที่กระทำต่ออาคาร
- หน่วยแรงที่ยอมให้ในการออกแบบ (Allowable Stresses)
- การกำหนดระยะห่างระหว่างผิวของเหล็กเสริม (Clear Distance)
- ระยะต่อทาบของเหล็กเสริม (Length of Lapped Splice)
- การป้องกันเหล็กเสริมด้วยความหนาของคอนกรีต (Protective Covering of Reinforcement)
- การเสริมเหล็กต้านทานการยืหดตัว (Shrinkage and Temperature Reinforcement)
- การงอเหล็กเสริม และรัศมีการงอเหล็กเสริม
- รอยต่อของคอนกรีต
- การกำหนดความหนาของ Cutoff Walls
- การกำหนดขนาดของการพอกมุม (Filletts)



เกณฑ์กำหนดในการคำนวณออกแบบ (Design Criteria)

เกณฑ์กำหนดในการออกแบบงานภูมิสถาปัตยกรรม

แนวคิดการออกแบบภูมิทัศน์

- เลือกพันธุ์ไม้พื้นบ้านในท้องถิ่น ที่สามารถดูแลรักษาได้ง่าย มีสีสนสวยงาม เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายต่างๆ และแสดงถึงอัตลักษณ์ของพื้นที่
- การนำเอกลักษณ์ของท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้กับ ป้าย รั้ว หรืออาคารต่างๆ ในโครงการ

จุดประสงค์ในการออกแบบ

- เพื่อสร้างสภาพพื้นที่ของโครงการให้น่าอยู่
- เพื่อนำพันธุ์ไม้ที่มีประโยชน์และลักษณะที่ต่างกันมาช่วยเสริมและแก้ปัญหาในพื้นที่โครงการ
- เพื่อสร้างเอกลักษณ์ที่น่าสนใจให้กับพื้นที่โครงการ
- เพื่อเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ



เสนอโดย กิจการร่วมค้า IESPD JV



บริษัท วิศวกรรม จำกัด



บริษัท สุภฤกษ์ แพลนนิ่ง แอนด์ ดีไซน์ จำกัด

จบการนำเสนอ ขอขอบคุณ



กรมชลประทาน

การประชุมสัมมนาแนวความคิดและเกณฑ์กำหนด ในการคำนวณออกแบบ

โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี



วันที่ 20 ตุลาคม 2565 เวลา 09.00 - 12:00 น.

ห้องประชุม 500 ชั้น 5 อาคารศูนย์วิศวกรรม กรมชลประทาน สามเสน

กิจกรรมร่วมค้า IESPD JV

 บริษัท วิศวกรรม จำกัด



บริษัท สุภฤกษ์ แพลนนิ่ง แอนด์ ดีไซน์ จำกัด



Mechanical Product Sales Department (MM)



Mechanical Products Dept. (MM)

the 3rd decade for excellent services



Affiliates

1. Siam Syndicate Technology Plc.
2. SCI Corporation Co., Ltd.
3. Siam Asia Environment Co., Ltd.
4. Siam Steel Works Co., Ltd.

MM Products



Valves



Steel Pipes & Fittings



Glass Fiber Reinforced
Thermosetting Plastics
Pipe & Fitting



Metal Bellow Expansion
Joints



Corrosion Protection
Tape



SCI CORPORATION CO., LTD.





GATE VALVE (ประตูน้ำลิ้นยก)



แบ่งตามลักษณะ SEAT

1. Metal Seat (ลิ้นโลหะ)
2. Resilient Seat (ลิ้นยาง)

แบ่งตามลักษณะการเปิด-ปิด

1. Rising Stem (ก้านยก)
2. Non-Rising Stem (ก้านไม่ยก)





GATE VALVE

การใช้งาน เป็นวาล์วใช้ในการปิด หรือ เปิด เท่านั้น คือวาล์วจะอยู่ในตำแหน่งที่เปิดสุด หรือ ไม่ก็ปิดสุด

Metal Seat (ลึ้นโลหะ) VS Resilient Seat (ลึ้นยาง)

Metal Seat (ลึ้นโลหะ)

- ข้อดี - การใช้งานที่คงทน อายุการใช้งานที่ยาวนาน
- ข้อจำกัด - Seat ได้ไม่ดีเท่าลึ้นยาง

Resilient Seat (ลึ้นยาง)

- ข้อดี - ปิดสนิทไม่มีการรั่วซึม
- ซ่อมบำรุงรักษาง่ายกว่าลึ้นโลหะ
- ข้อจำกัด - ต้องซ่อมบำรุงรักษาบ่อยกว่าลึ้นโลหะ
- ผลิตได้ถึงขนาด 400 มม.

Rising Stem (ก้านยก) VS Non-Rising Stem (ก้านไม่ยก)

Rising Stem (ก้านยก)

- ข้อดี - สามารถดูตำแหน่งการเปิด-ปิดได้
- ข้อจำกัด - ต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งเยอะ

Non-Rising Stem (ก้านไม่ยก)

- ข้อดี - ต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย
- สามารถติดตั้งใต้ดิน / ในบ่อใต้ดินได้
- ข้อจำกัด - ไม่สามารถดูตำแหน่งการเปิด-ปิดได้ (หากจะดูต้องติดอุปกรณ์เสริมและเดินมาดูที่ตัววาล์ว)



มาตรฐานการผลิต RESILIENT SEATED

For water works and waste service

- AWWA C-509/ 515 size 2”-16”
(non-rising stem and OS & Y)
- BS EN 1074 (BS5163) 10/16/25 bar DN 50 to 400
(non-rising stem)
- DIN 3352 (non-rising stem and OS &Y) DN 50 to 400
- TIS 1413 (non-rising stem and OS &Y) DN 50 to 400

For general purpose

- BS EN1074 (BS5150) 10/16/25 bar DN 50 to 400
(non-rising stem and OS & Y)

For fire protection service

- UL Class 175, FM Class 200 size 2 ½”-12”
(rising stem, OS & Y)

GATE VALVE (Resilient Seated)

- **Rising Stem OS&Y**



- **Non Rising Stem**





มาตรฐานการผลิต METAL SEATED

For water works service

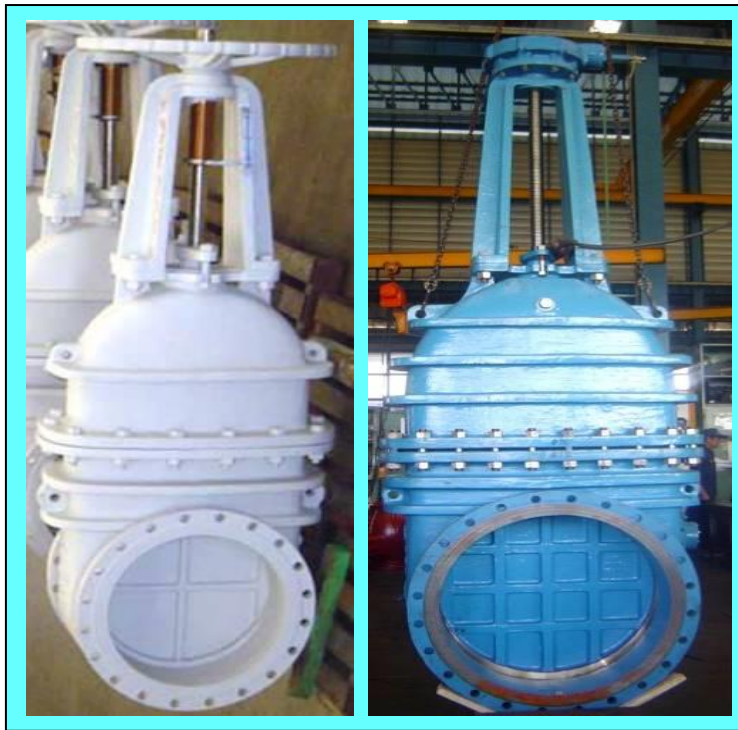
- AWWA C-500 (non-rising stem) size 2"-96"
- AWWA C-500 (non-rising stem, OS & Y) size 16"-96"
- BS EN1074 (BS5163) 10/16/25 bar DN 50 to 2400
(non-rising stem)
- TIS 256 (non-rising stem, OS & Y) DN 50 to 2400
- ISO 7259 (non-rising stem, OS & Y) DN 50 to 2400
- DIN 3352 part 2&3 (non-rising stem, OS & Y) DN 50 to 2400

For general purpose

- MSS-SP 70 class 125 (non-rising stem) size 1 ½"-96"
- MSS-SP 70 class 125 (non-rising stem, OS & Y) size 1 ½"-96"
- BS EN1171 (BS5150) 10/16/25 bar DN 40 to 2400
(non-rising stem, OS & Y)
- TIS 432 6/10/16 bar (non-rising stem, OS & Y) DN 40 to 2400

GATE VALVE (Metal Seated)

- **Rising Stem OS&Y**



Without Gear

With Gear

- **Non-Rising Stem**

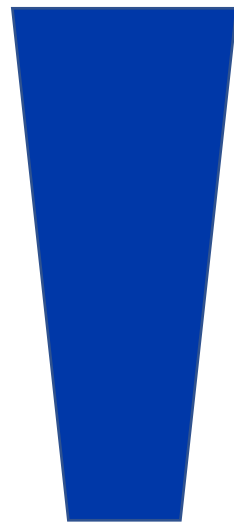


Without Gear

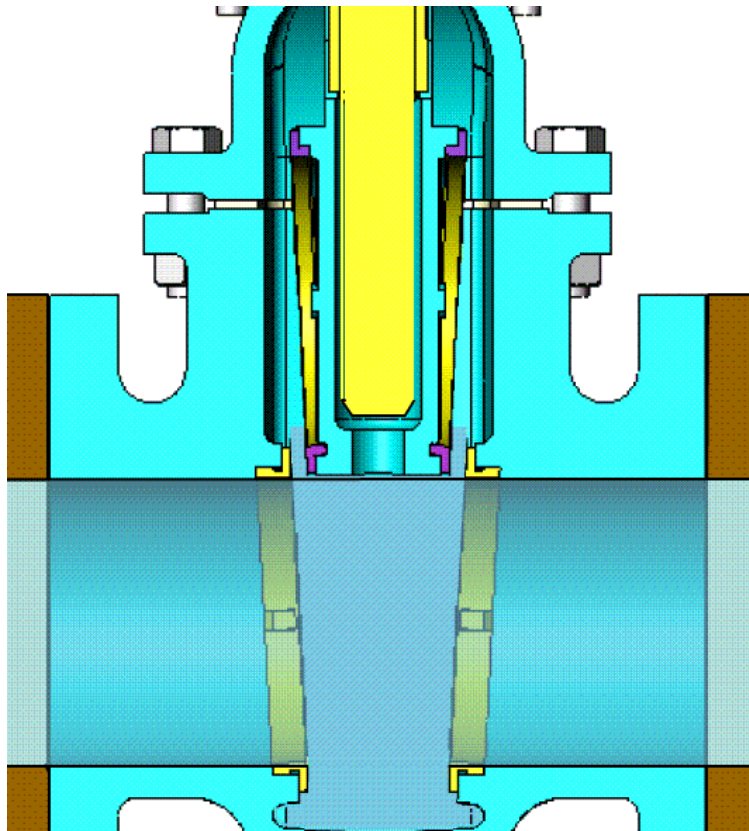
With Gear
(Size 1800mm)

SOLID WEDGE vs PARALLEL SEAT

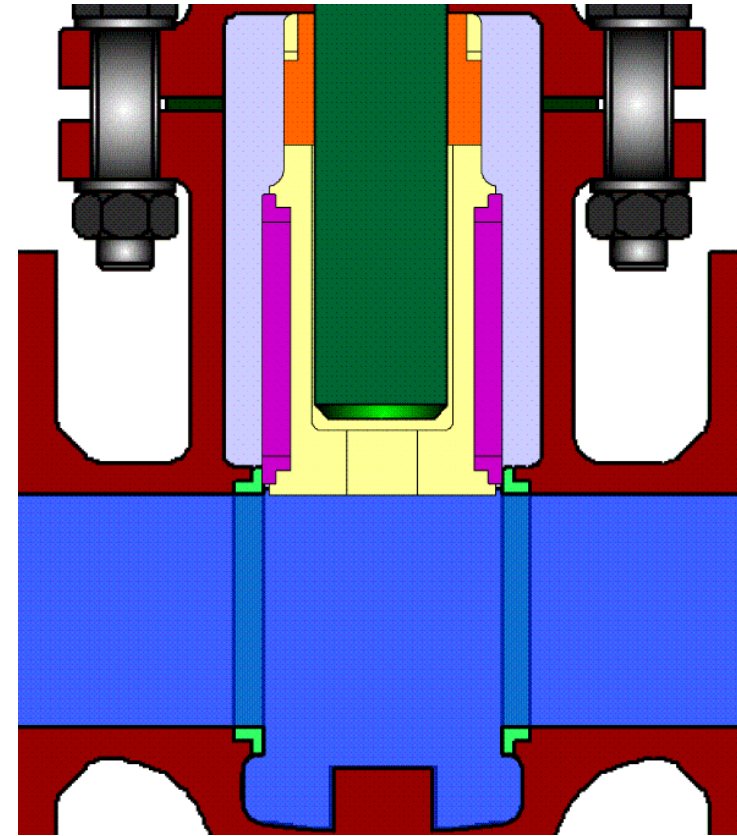
- Solid Wedge Gate Valve ทั่วไป
ลักษณะ Disc จะเอียงเป็นองศา
ตามรูป
- Gate Valve Parallel Seat Disc
จะขนานกัน ตามรูป



SOLID WEDGE vs PARALLEL SEAT



Solid wedge Gate valve



Parallel Seat Gate valve



การใช้งานและข้อดี(จุดเด่น) ของ Parallel Seat Gate Valve

- การใช้งาน
 - ใช้ปิด-เปิดการไหลของน้ำ
 - ใช้ควบคุมปริมาณการไหลของน้ำ
- ข้อดี(จุดเด่น)
 - กรณีใช้งานปิด-เปิดไม่สุด Disc จะไม่เกิดการสั่น
 - Seat ดีกว่า => เนื่องจากหน้า Seat แนบกันตลอดเวลา ขณะ ปิด-เปิด สิ่งสกปรกที่หน้า Seat จะถูกกำจัดออกไป
 - ใช้แรงในการปิดน้อยกว่าและเปิดง่ายกว่า => กรณี Disc รุ่น Solid Wedge ปิดแน่นมาก จะทำให้ใช้ทอร์คในการเปิดที่สูงหรือไม่สามารถเปิดได้
 - เหมาะสำหรับงานที่มี Flow น้ำสูงๆ

BUTTERFLY VALVE (ประตูน้ำปีกผีเสื้อ)

แบ่งตามลักษณะ SEAT

1. Metal Seat (ลิ้นโลหะ)

2. Resilient Seat (ลิ้นยาง)



Fig 212



มาตรฐานการผลิต BUTTERFLY VALVE

Metal seated Triple-eccentric (low leakage and regulating)

- BS EN 593 6/10/16 Bar DN 80 -3500 mm.

Resilient seated (tight shut-off)

- AWWA C-504 Class 25/75/150A, B size 3”-140”
- AWWA C-504 Class 250B size 3”-120”
- BS EN 593 6/10/16 Bar DN 80 -3500 mm.



BUTTERFLY VALVE

การใช้งาน เป็นวาล์วใช้ควบคุมปริมาณการไหลของน้ำ

การปิด และ เปิดวาล์ว จะต้องใช้วิธีหมุนแกนวาล์วไป
เป็น

ประมาณ 90 องศา การหมุนลึ้นทำมุมต่าง ๆ กับตัววาล์ว
จะทำให้

เกิดการหริปริมาณของไหลที่ไหลผ่านตัววาล์วได้

Metal Seat (ลิ้นโลหะ) VS Resilient Seat (ลิ้น
ยาง)

Metal Seat (ลิ้นโลหะ)

ข้อดี - การใช้งานที่คงทน อายุการใช้งานที่ยาวนาน

ข้อจำกัด - Seat ได้ไม่ดีเท่าลิ้นยาง

Resilient Seat (ลิ้นยาง)

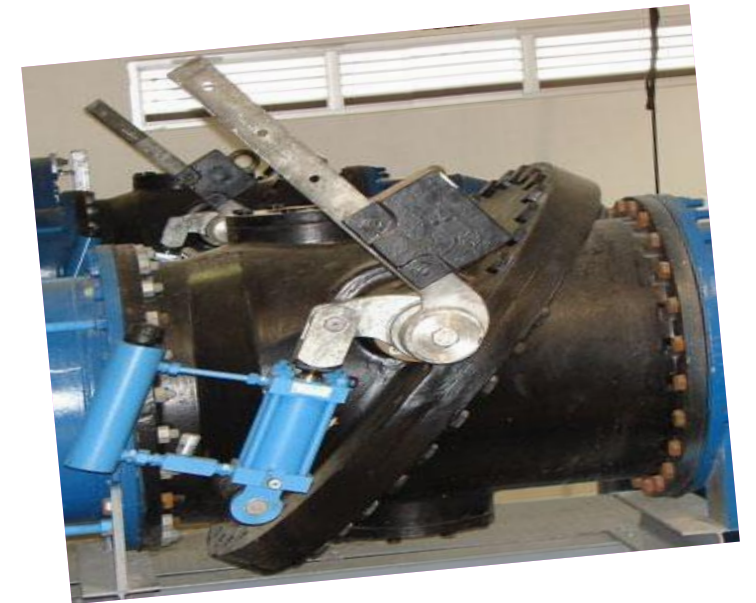
ข้อดี - ปิดสนิทไม่มีการรั่วซึม

- ซ่อมบำรุงรักษาง่ายกว่าลิ้นโลหะ

ข้อจำกัด - ต้องซ่อมบำรุงรักษาบ่อยกว่าลิ้นโลหะ

CHECK VALVE (ประตุน้ำกั้นกลับ)

- **Metal seated and Resilient seated**
 - AWWA C-508 size 2"-80"
 - MSS-SP 71 class 125 size 2"-80"
 - BS EN 12334 10/16/25 bar DN 50 to 2000
- **Resilient seated swing check valve size**
 - UL Approved Class 175 size 2 1/2"-12"
 - FM Approved Class 200 size 2 1/2"-12"





CHECK VALVE

การใช้งาน เป็นวาล์วที่ใช้บังคับให้น้ำไหลไปทิศทางเดียว

เป็นวาล์วที่ยอมให้น้ำไหลไปในทิศทางเดียว ไม่ยอมให้น้ำไหล

ย้อนกลับ จะติดตั้งหลังปั๊มเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลย้อนเข้าปั๊ม เพื่อป้องกัน

ความเสียหาย

Metal Seat (ลึ้นโลหะ) VS Resilient Seat (ลึ้นยาง)

Metal Seat (ลึ้นโลหะ)

ข้อดี - การใช้งานที่คงทน อายุการใช้งานที่ยาวนาน

ข้อจำกัด - Seat ได้ไม่ดีเท่าลึ้นยาง

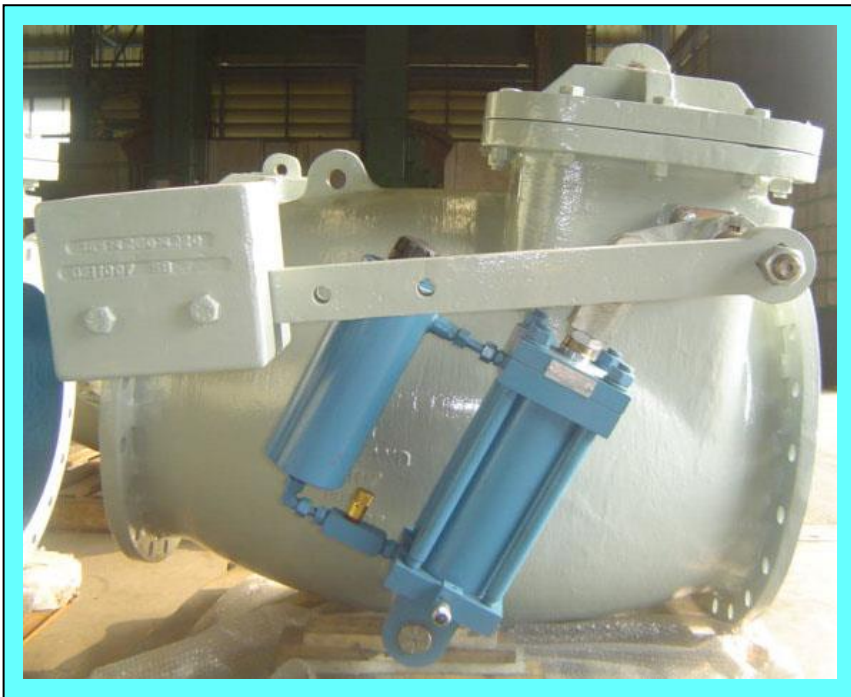
Resilient Seat (ลึ้นยาง)

ข้อดี - ปิดสนิทไม่มีการรั่วซึม

- ซ่อมบำรุงรักษาง่ายกว่าลึ้นโลหะ

ข้อจำกัด - ต้องซ่อมบำรุงรักษาบ่อยกว่าลึ้นโลหะ

CHECK VALVE



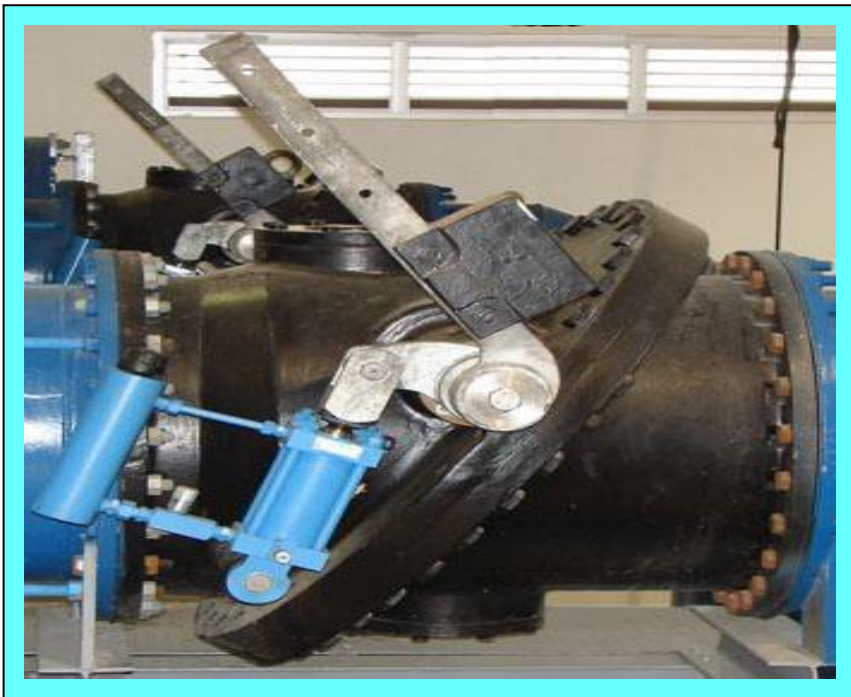
Swing Check Valve DN 50-1000

- With Lever & Weight and Cylinder

เป็น Check Valve ที่มีขายทั่วไปตามท้องตลาด
ใช้งานแพร่หลาย

องศาเปิดประมาณ 60 องศา

CHECK VALVE



Tilting Disc Check Valve DN 100-1800

- With Lever & Weight and Cylinder

เป็น Check Valve ที่มีองศาเปิด 35 องศา
ทำให้สามารถปิดได้เร็ว ป้องกันน้ำไหลเข้าบ่บมได้ดีกว่า
ตัวเรือนแยกเป็น 2 ชั้น

CHECK VALVE



Rubber Flapper Check Valve

DN 50-600

เป็น Check Valve ที่มีชิ้นส่วนน้อย ซ่อมบำรุงรักษาง่าย ไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์เสริมได้

CHECK VALVE

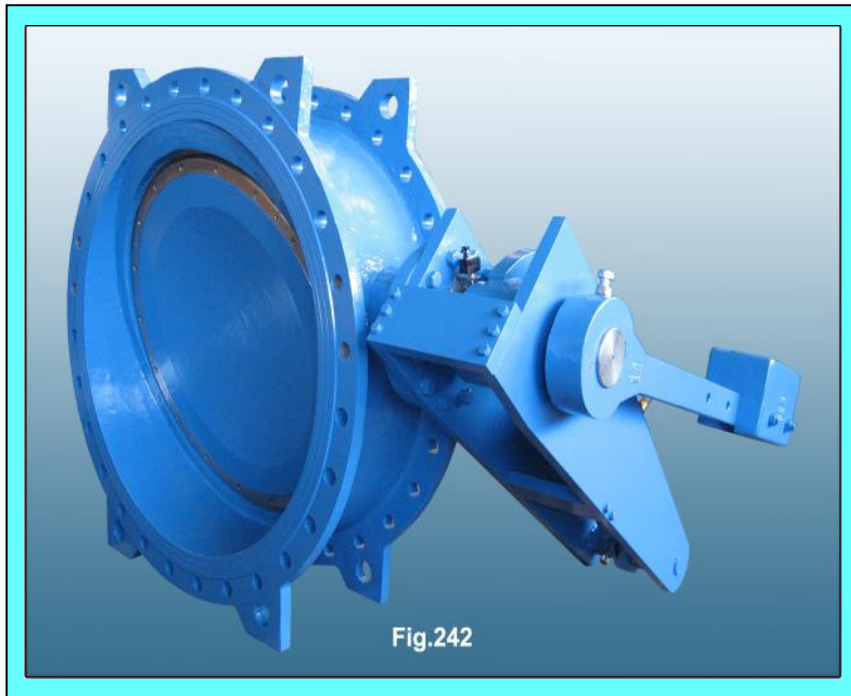


Tilting Disc Swing Check Valve

DN 80-800

เป็น Check Valve ที่มีองศาเปิด 35 องศา
ทำให้สามารถปิดได้เร็ว ป้องกันน้ำไหลเข้าบ่บมได้ดีกว่า
โดยออกแบบจากการนำข้อดีของ Tilting Disc
และ Swing Check Valve มารวมกัน

CHECK VALVE



- **Butterfly Check Valve**
- DN 100-2000
- With Lever & Weight

เป็น Check Valve ที่ออกแบบตัวเรือนตาม Butterfly Valve ทำให้สามารถติดตั้งในพื้นที่ที่จำกัดได้

CHECK VALVE



Multiple Door Check Valve

DN 600-1800

- With Bypass

เป็น Check Valve ที่ออกแบบให้มี Disc (ลิ้น) มากกว่า 1 แผ่น ทำให้สามารถเปิดได้แม้แรงดันในเส้นท่อจะน้อย

AIR VALVE (ประตุน้ำระบายอากาศ)



AIR VALVE

Double orifice with integral isolate valve

DN 50-300



ประตุน้ำระบายอากาศแบบลูกลอยคู่ เป็นประตุน้ำที่ขายทั่วไป และใช้งานในหน่วยงานราชการ สามารถใช้งานทั้งระบายอากาศและดูดอากาศได้ มี **integral valve** ทำหน้าที่ในการปิดน้ำไม่ให้เข้าวาล์ว เพื่อเปิดซ่อมวาล์ว

AIR VALVE

Double orifice without integral isolate valve

DN 50-300



ประตุน้ำระบายอากาศแบบลูกลอยคู่ เป็นประตุน้ำที่สามารถใช้งานทั้ง
ระบายอากาศและดูดอากาศได้ **ไม่มี** integral valve

AIR VALVE

High speed (Anti Shock) air valve

DN 50-300

(Double orifice in single chamber)



ประตุน้ำระบายอากาศแบบเร็ว โดยมีรูระบายอากาศ (**orifice**) ทั้ง
ขนาด

เล็กและขนาดใหญ่ อยู่ใน **chamber** เดียวกัน ทำให้สามารถใช้งานทั้งระบาย
อากาศและดูดอากาศได้ และรูระบายอากาศใหญ่ (**large orifice**) มีขนาดใหญ่
ทำให้สามารถระบายอากาศได้รวดเร็ว

AIR VALVE



Single small orifice

DN 25-150

มีเพียง small orifice ทำให้สามารถระบายอากาศได้อย่างเดียว



Single large orifice

DN 50-150

มีเพียง large orifice ทำให้สามารถดูดอากาศได้อย่างเดียว

AIR VALVE



Sewage air valve

DN 80-200

ประตุน้ำระบายอากาศที่ออกแบบมาใช้สำหรับงานน้ำเสียโดยเฉพาะ สามารถใช้งานได้ทั้งระบายอากาศและดูดอากาศได้ โดยที่น้ำเสียจะไม่สามารถ ขึ้นไปถึงชุด **seat** ที่อยู่ด้านบนได้ทำให้สามารถใช้งานได้ยาวนานและเป็นการ ใช้งานแบบ **free maintenance**

KNIFE GATE VALVE

มาตรฐาน **MSS-SP-81**

- Resilient seated and Metal seated available
- Bi-directional ใช้งานได้ 2 ด้าน
- One piece and two pieces body
- Rising and Non-rising stem DN 50-2400 mm.

คุณลักษณะเหมือน gate valve เหมาะกับใช้งานในส่วนที่
ของไหลมีความหนืดสูง เช่น โรงงานกระดาษ, โรงงานน้ำตาล และเหมาะกับการติดตั้งในพื้นที่ที่จำกัด



SLUICE GATE (PENSTOCK)

- มาตรฐาน AWWA C-501/560/561, BS 7775
- วัสดุตัวประตูน้ำ Cast Iron, Ductile Iron, Fabricated Steel, Stainless Steel available
- Metal Seated & Resilient Seated
- ผลิตขนาดตามความต้องการของลูกค้าได้ Customized Dimensions
- การออกแบบ seat => On Seating, Off Seating, Flush Bottom

การใช้งานเหมือนกับ gate valve แต่ประตูน้ำชนิดนี้ใช้ติดตั้งในส่วนที่เป็นผนัง, ร่อง/ราง ระบายน้ำ



FLAP VALVE

- DN 50-3600 mm.
- Operation Head: Up to 6 meters on seating / higher head design available
- Application : Flood Control, Municipal Projects, Sewer Outfalls, Industrial Waste Line, Sewage Treatment Plant, Tidal Drainage, Irrigation System, Pump Discharge Control



FOOT VALVE

- DN 80-600
- PN 10/16
- Seat test 1 time, Shell test 1.5 time
- Application Fluid: water, sea water, oil, sewage
- All international flange connections and coating are available.



ใช้ติดตั้งบริเวณทางดูดของปั๊ม ป้องกันเศษขยะไม่ให้เข้าปั๊ม และช่วยเก็บน้ำไว้ในท่อดูด ไม่ให้น้ำไหลออกในกรณีที่หยุดปั๊ม

OTHER PRODUCTS

Fire Hydrant



OTHER PRODUCTS

Valve Box / Surface Box / หีบกุญแจ



OTHER PRODUCTS

manhole frame and cover



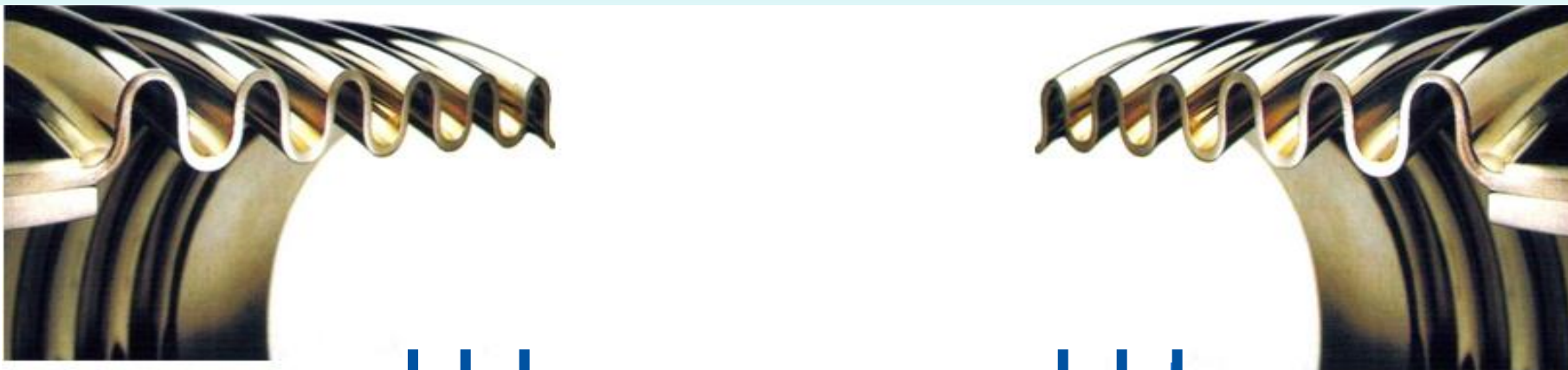
**STANDARDS OF
THE EXPANSION JOINT
MANUFACTURERS
ASSOCIATION, INC.**

EIGHTH EDITION 2003



TM

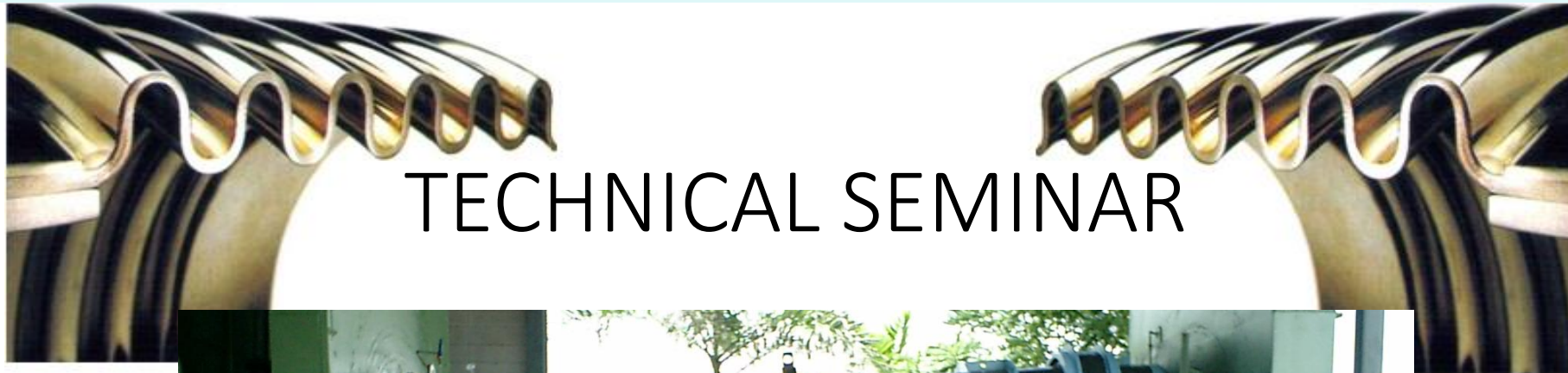
EXPANSION JOINT MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.
25 NORTH BROADWAY, TARRYTOWN, NY 10591
RICHARD C. BYRNE, SECRETARY
TEL: 914-332-0040
FAX: 914-332-1541
E-MAIL: ejma@ejma.org





งานจ้างสำรวจ ออกแบบ โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี





TECHNICAL SEMINAR



16 SEPTEMBER 2004



TECHNICAL SEMINAR;PWA.



27 OCTOBER 2004



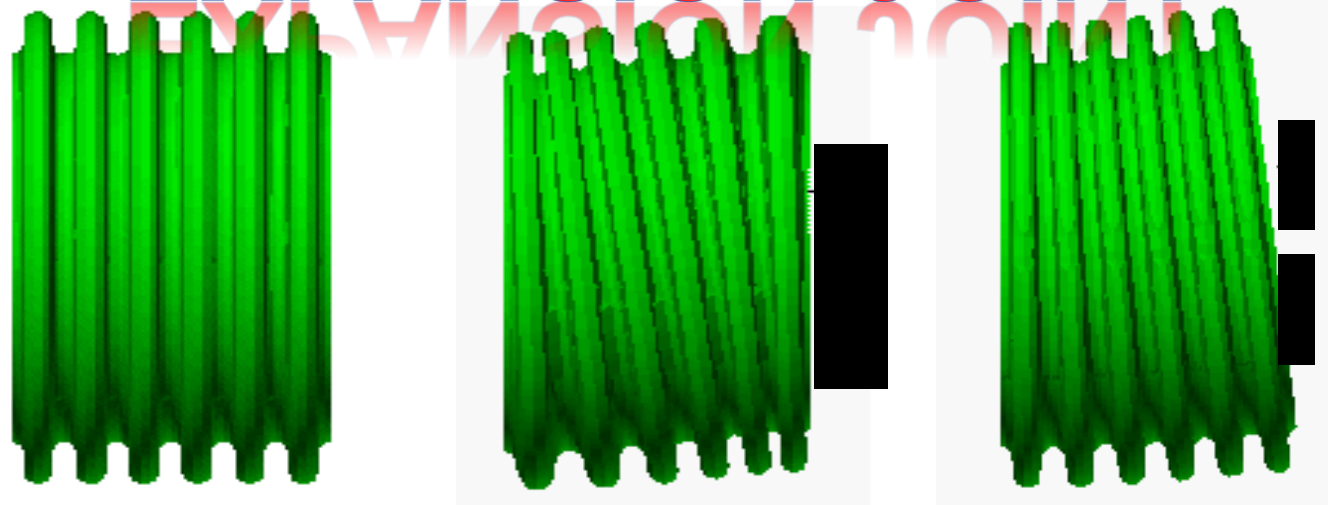
TECHNICAL SEMINAR;MWA.



4 NOVEMBER 2004



STANDARDS OF EXPANSION JOINT





UNIVERSAL METAL BELLOW TYPE EXPANSION JOINT

- Absorb Lateral Deflection
- Absorb Axial, Angular & any combination



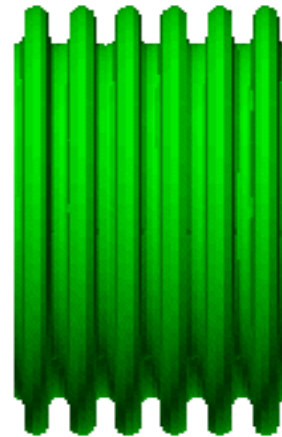
MOVEMENT CAUSE

- Thermal change
- Dimensional change



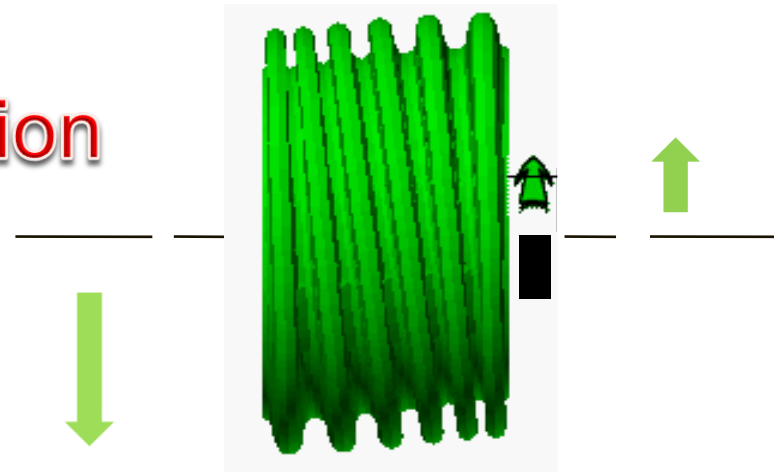
- Axial compression

- Axial extension





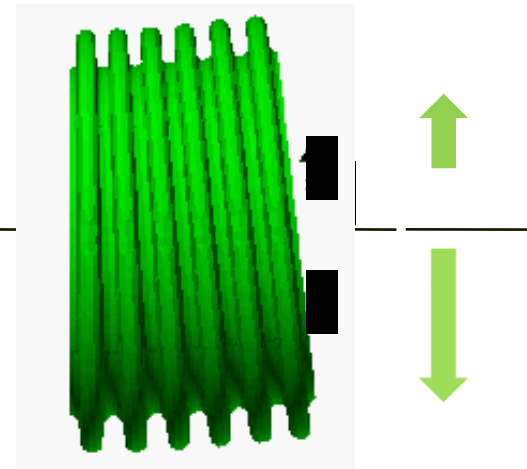
- Lateral deflection





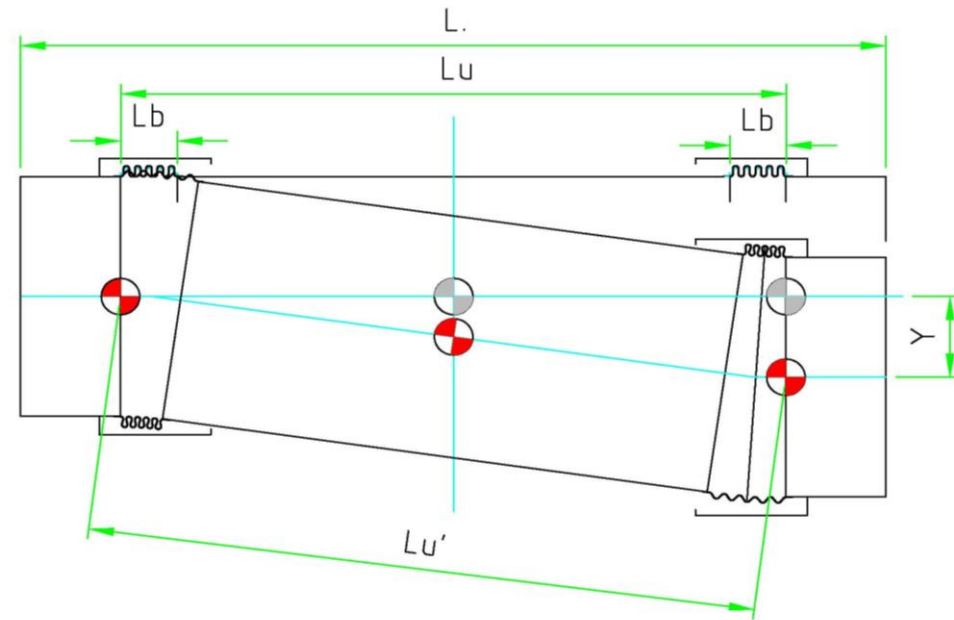
- Angular rotation

- Torsional rotation

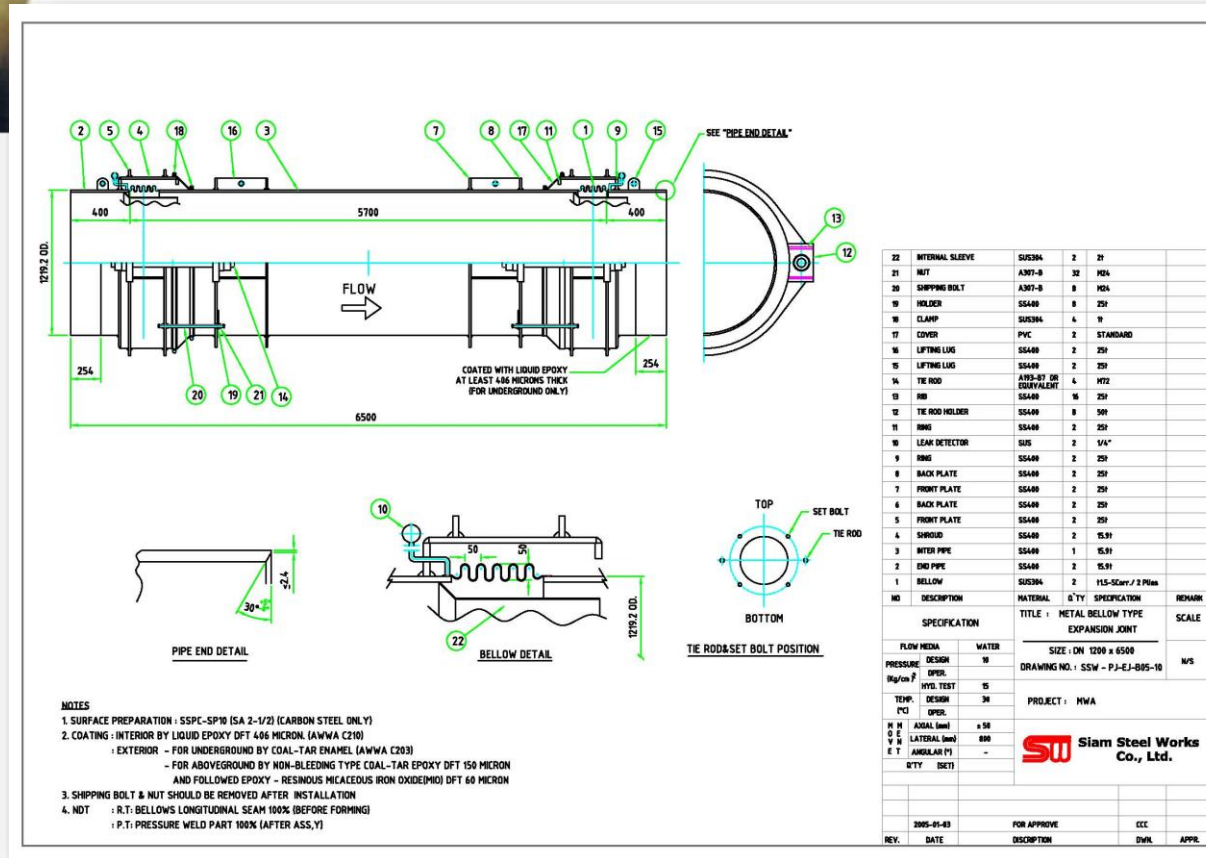
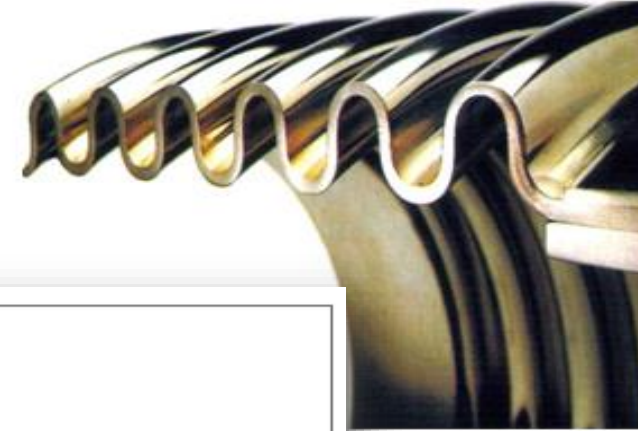




UNIVERSAL METAL BELLOW TYPE EXPANSION JOINT
(Absorb Lateral Deflection ; Y.)

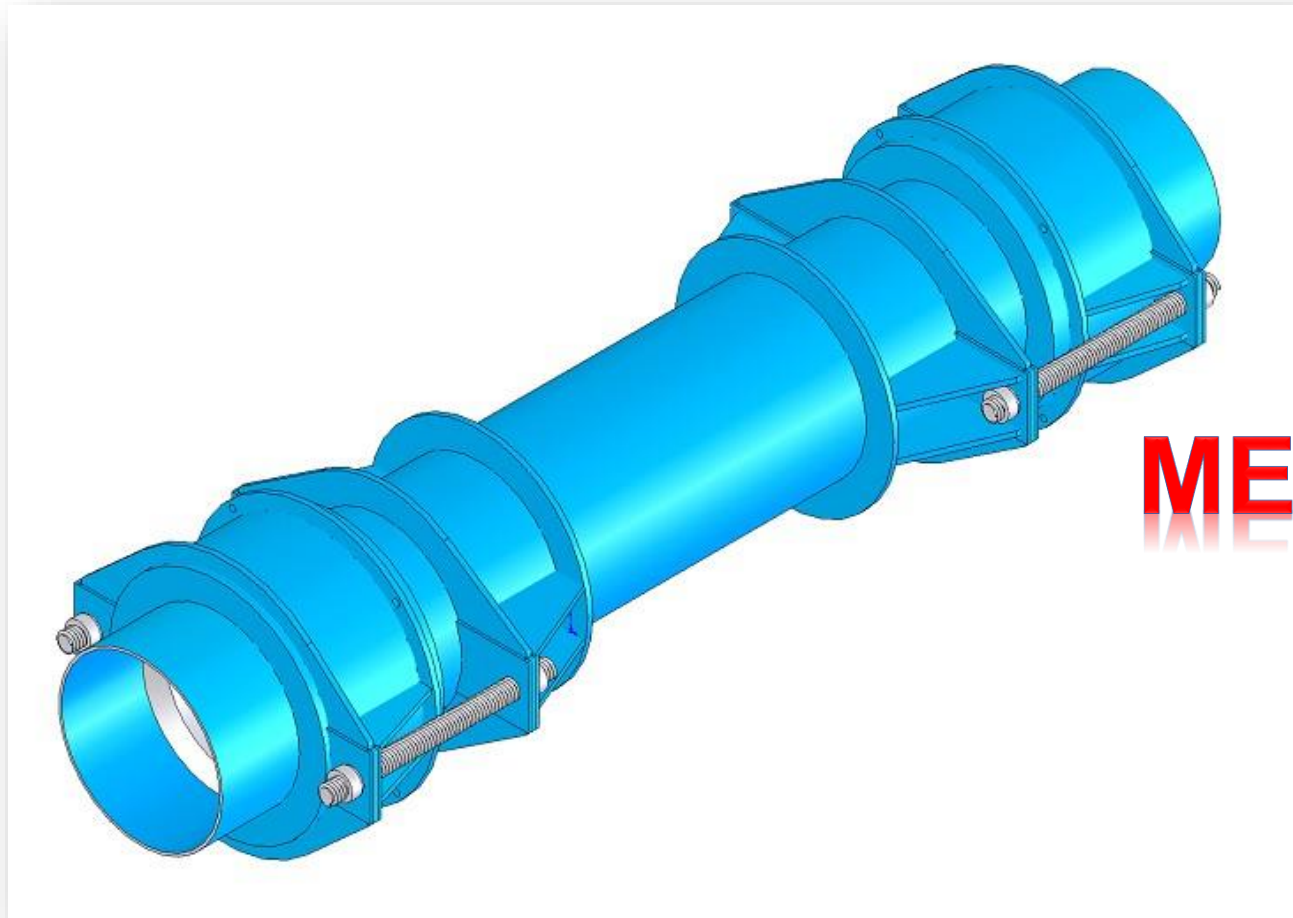


งานจ้างสำรวจ ออกแบบ โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี





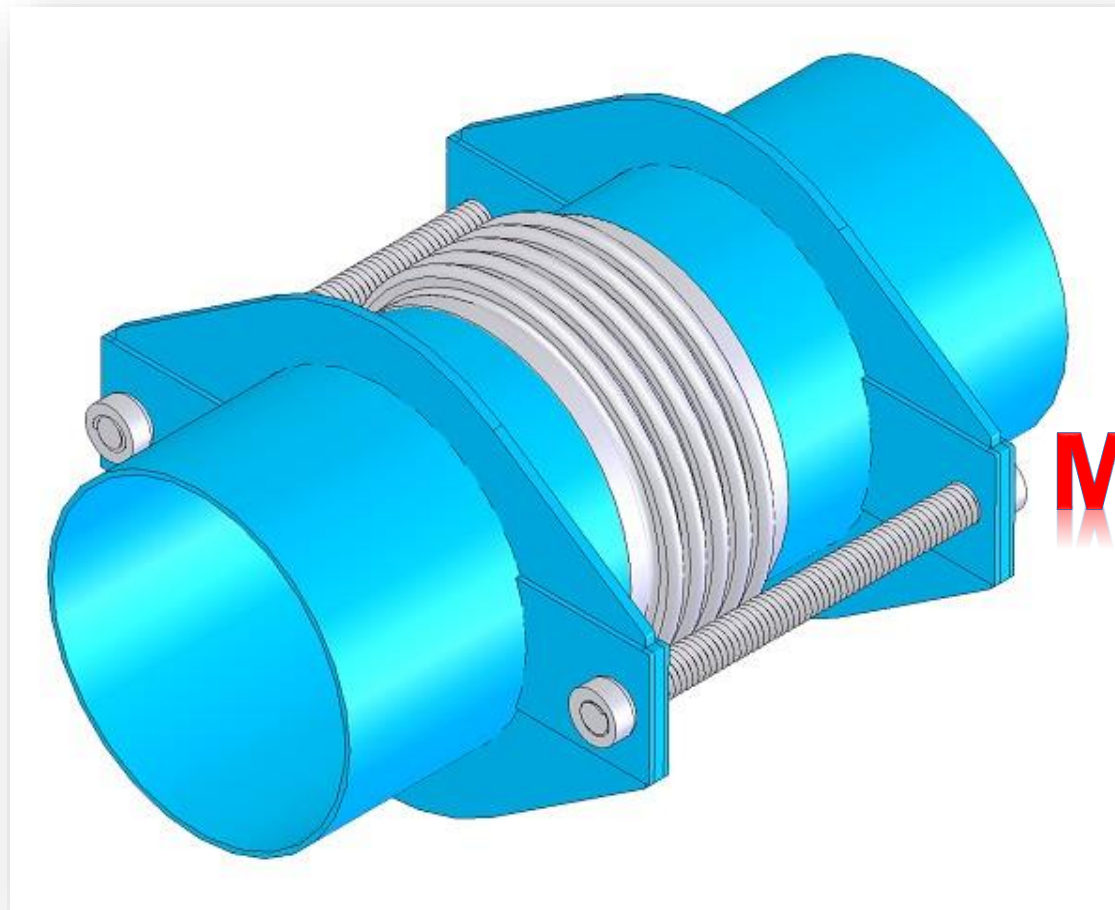
METAL BELLOW EXPANSION JOINT



**UNIVERSAL
METAL BELLOW JOINT**



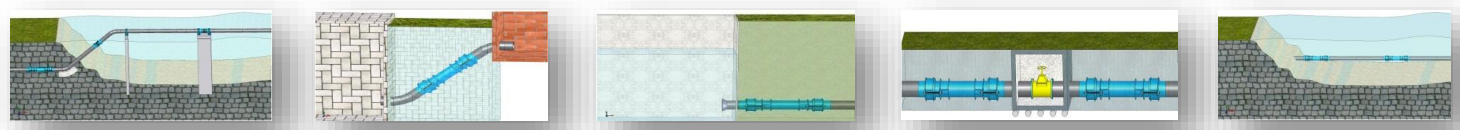
METAL BELLOW EXPANSION JOINT



**SINGLE
METAL BELLOW JOINT**



APPLICATION

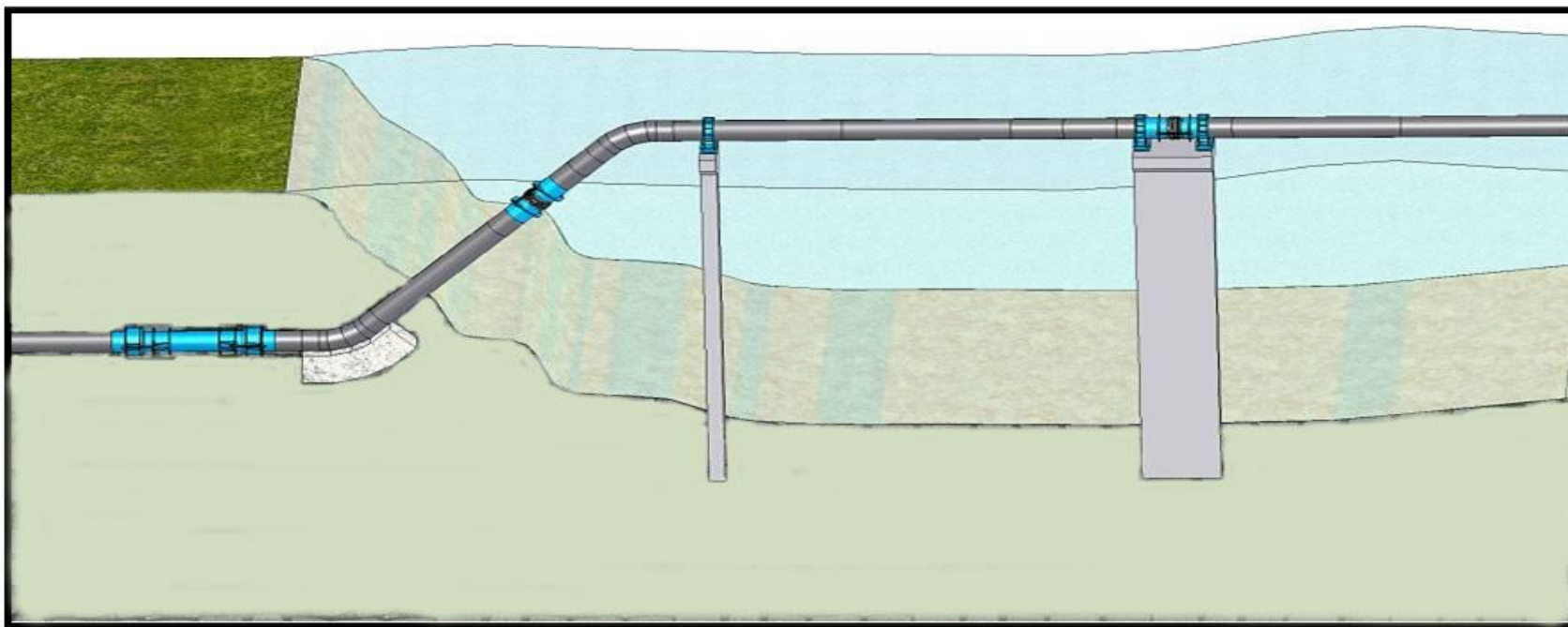




METAL BELLOW EXPANSION JOINT



RIVER CROSSING

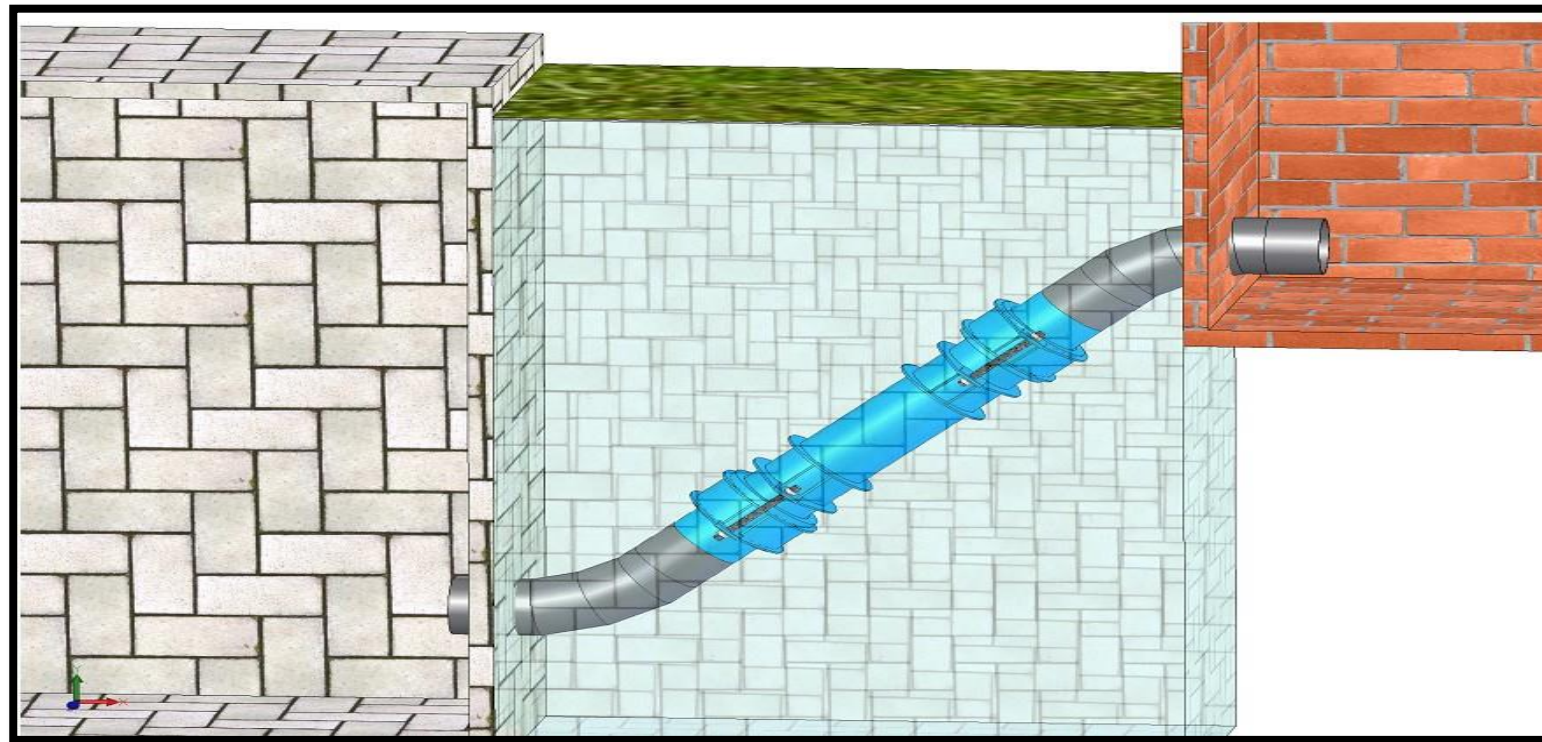




METAL BELLOW EXPANSION JOINT



DIFFERENT FLOOR LEVELS

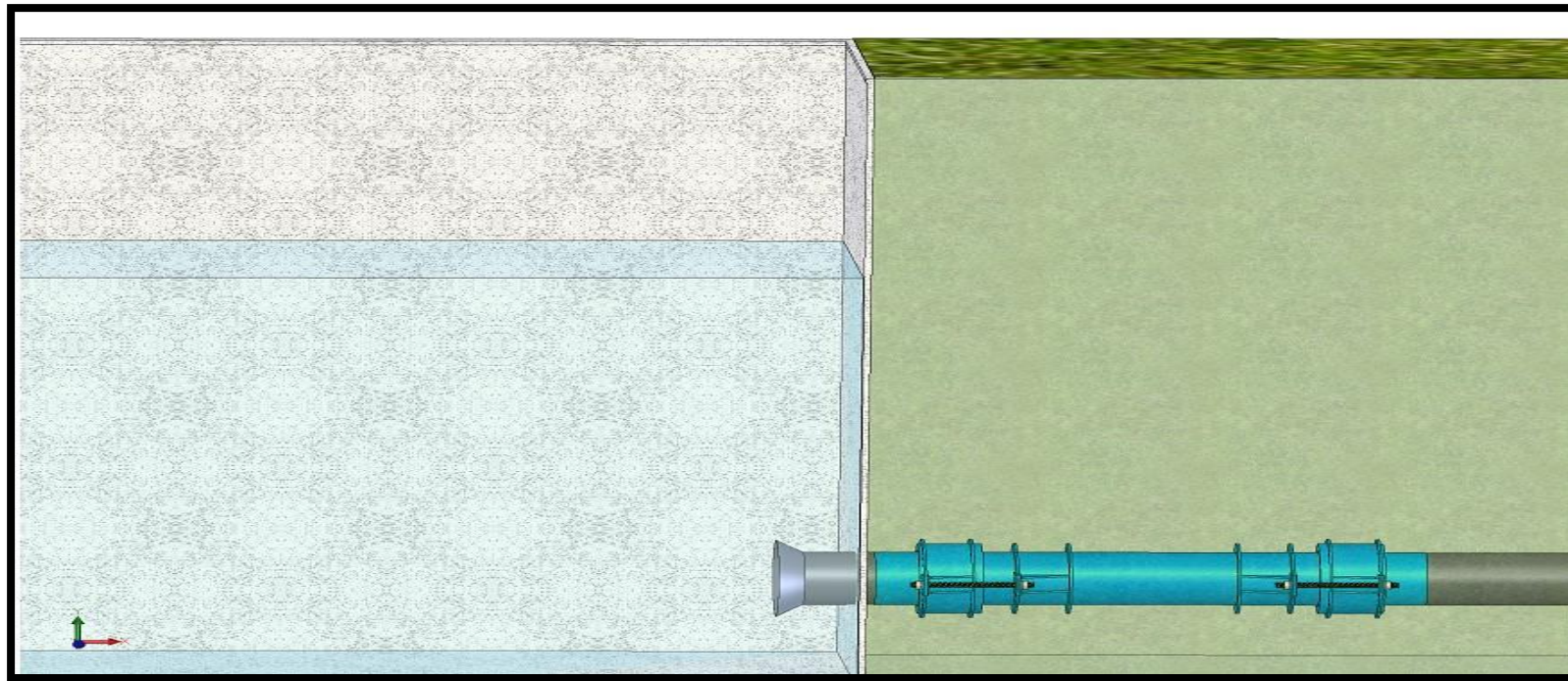




METAL BELLOW EXPANSION JOINT



WATER TANK

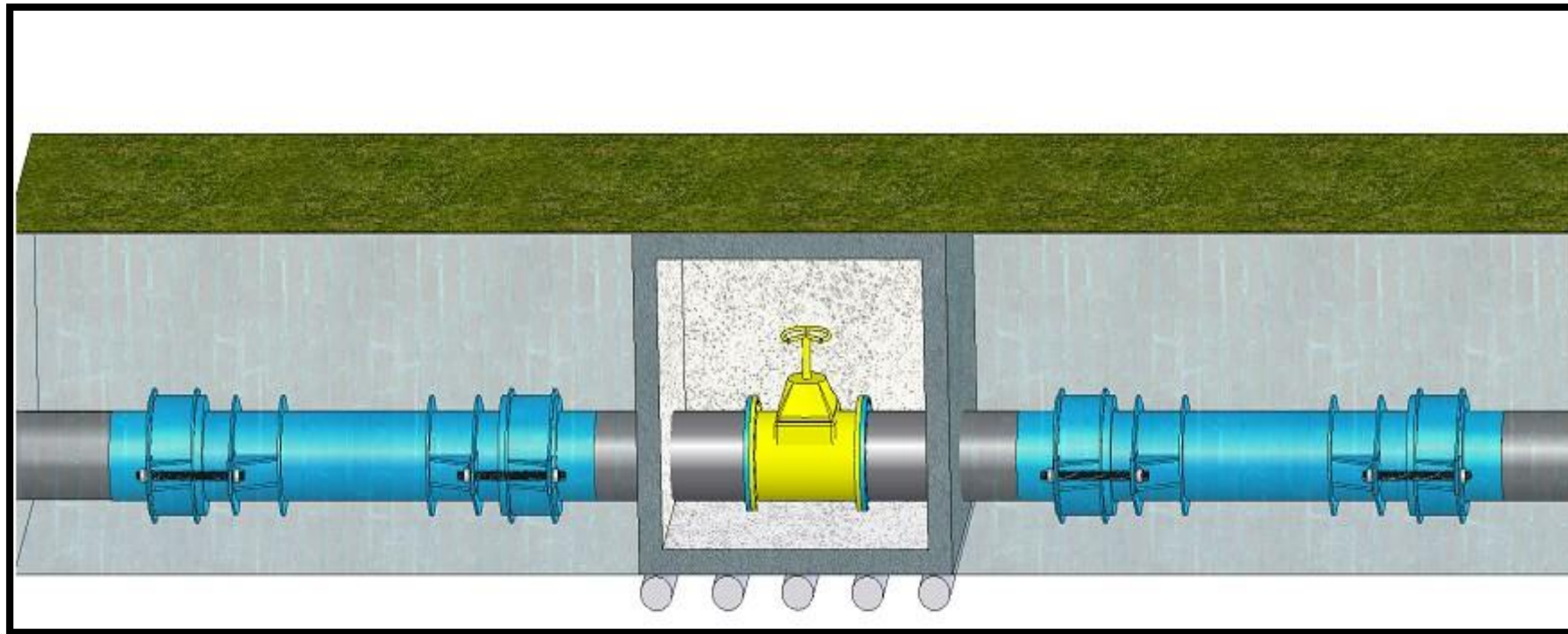




METAL BELLOW EXPANSION JOINT



VALVE CHAMBER

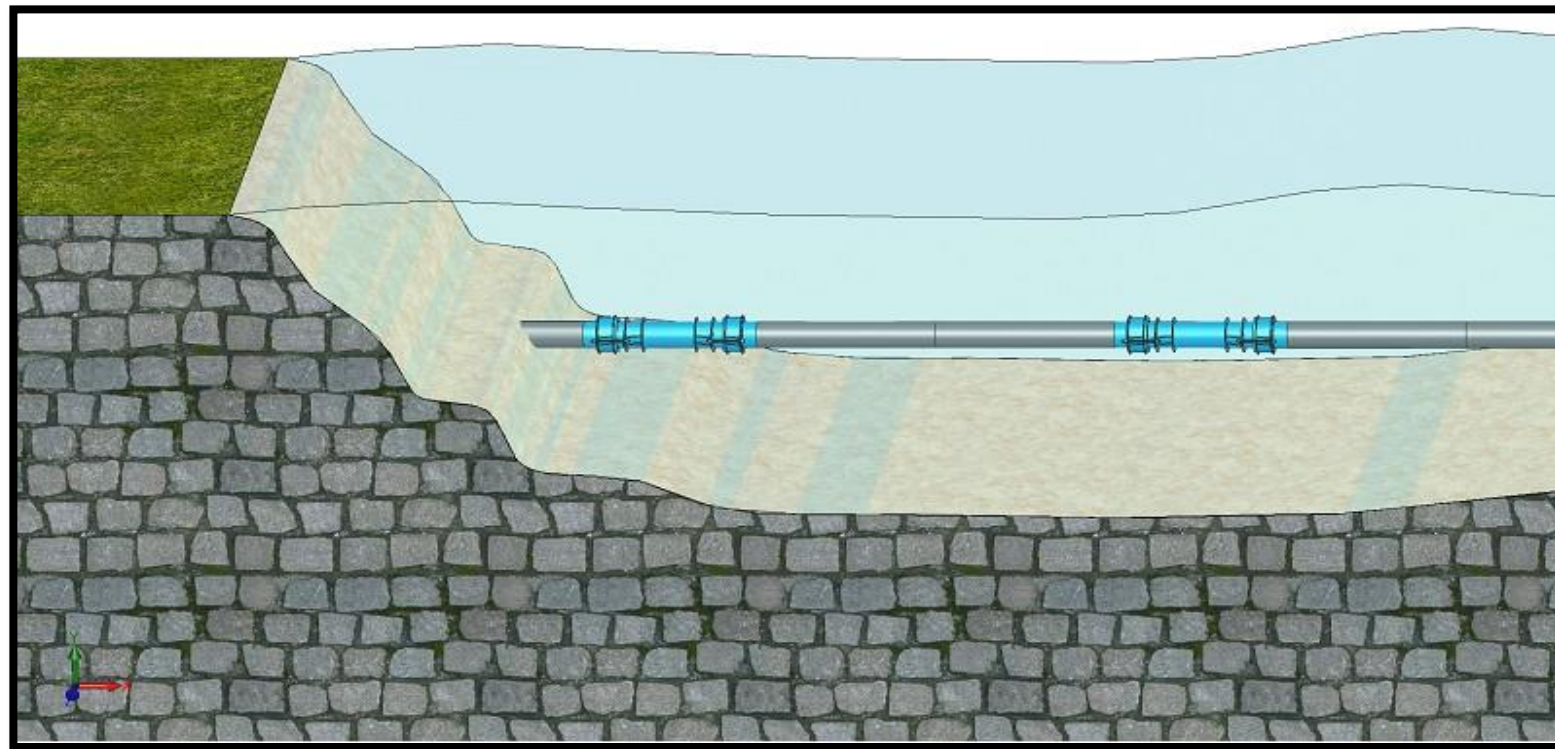




METAL BELLOW EXPANSION JOINT



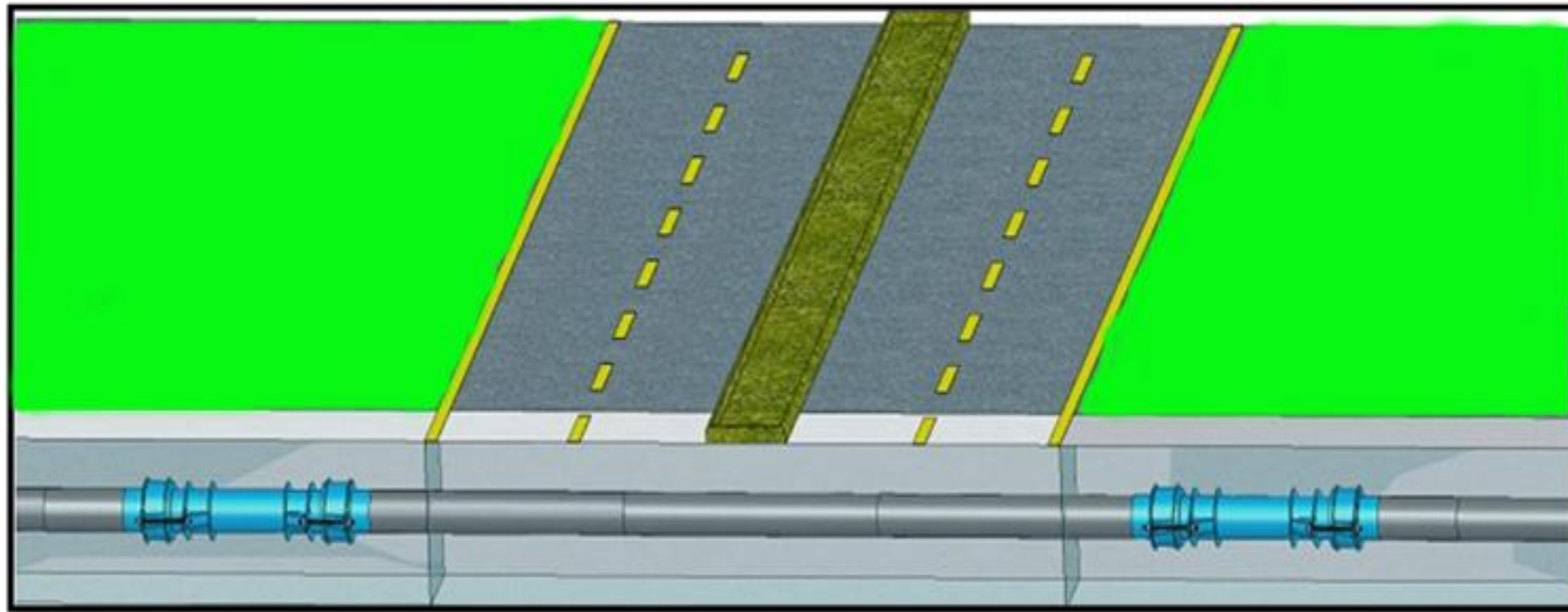
CROSSING UNDER THE RIVER





METAL BELLOW EXPANSION JOINT

CROSSING UNDER THE ROAD

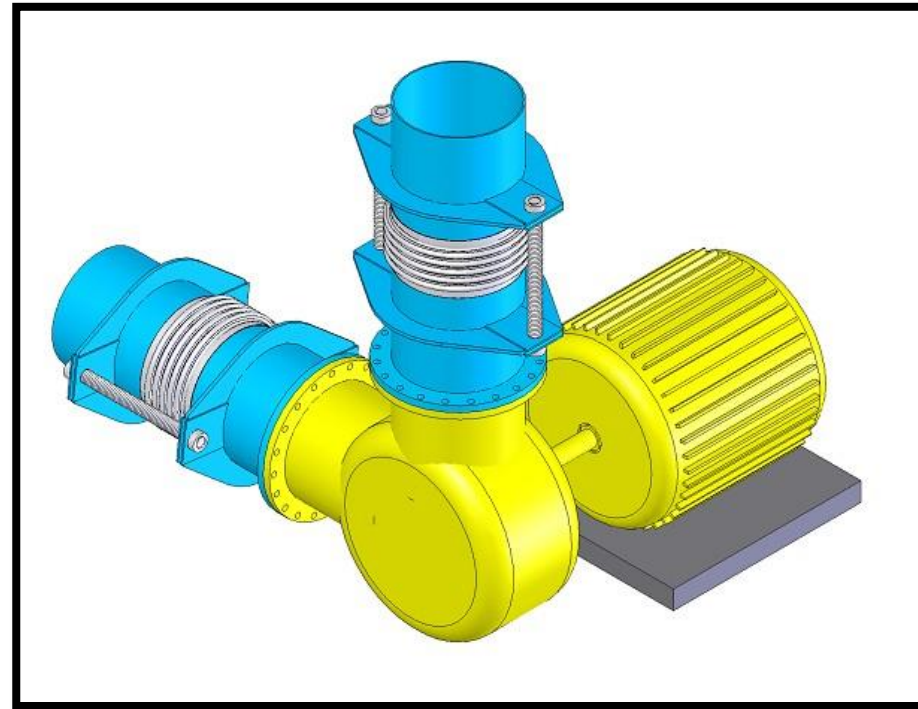




METAL BELLOW EXPANSION JOINT



JOINT AT PUMPING





TESTING





HYDROSTATIC PRESSURE TEST

Hydrostatic pressure test of 15 kg/cm²

for a duration of 10 minutes





PERFORMANCE TEST

**Under a hydrostatic pressure of 10 kg/cm²
for a duration of 10 minutes.**

**The joint shall be subjected to the designed
lateral movement, contraction or expansion.**



PERFORMANCE TEST





PROJECT REFERENCE





Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 1000 x 5900 L

Quantity : 1 Unit

Project : G-MC-7C

Customer : See Sang Karn Yotah (1979) Co.,Ltd.

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Year : 2005



Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 2000 x 5900 L

Quantity : 1 Unit

Project : G-TN-6C

Customer : J.V.Nawarat /A.S. Associated

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority (Thailand)

Year : 2005



Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 900 x 4000 L

Quantity : 2 Units

Project : E-WL-By Pass-LA, KT

Customer : Boonchai Engineering Ltd.,
Part.

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority (Thailand)

Year : 2005



METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY



Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 800 x 2600 L

Quantity : 1 Unit

Project : จท. 86/06

Customer : S.Sahamitravatana
Co.,Ltd.

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Year : 2005



East Water Resources

Development And Management Public Co.,Ltd.

Metal Bellow Type Expansion Joint



Dimension : DN 1400 x 5900 L

Quantity : 1 Unit

Project : Bang Plakong

Customer : Italian-Thai Development
Co.,Ltd.

Owner : East Water Resources

Development And Management Public Co.,Ltd.

Year : 2005



METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 800 x 9800 L

Quantity : 1Unit

Project : Wat Sameannaree

Customer : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Year : 2006





METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

Metal Bellow Type Expansion Joint



Dimension : DN 1800 x 9800 L

Quantity : 1 Unit

Project : Meanburi

Customer : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Year : 2006



METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 1000 x 1500 L

Quantity : 2 Units

Project : Samsane

Customer : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Year : 2006





PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY

Metal Bellow Type Expansion Joint



Dimension : DN 1000 x 2600 L

Quantity : 1 Unit

Project : Rangsit-Pathumthani
WTP

Customer : Sino-Thai Engineering
& Construction PLC.

Owner : Provincial Waterworks
Authority(Thailand)

Year : 2006



METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

Metal Bellow Type Expansion Joint



Dimension : DN 1500 x 6000 L

Quantity : 1 Unit

Project : Ladpao

Customer : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Owner : Metropolitan Waterworks
Authority(Thailand)

Year : 2007



METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY



Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 3400 x 6300 L

Quantity : 2 Units

Project : PITH-712

Customer : See Sang Karn

Yotah(1979)Co.,Ltd.

Owner : Metropolitan Waterworks

Authority (Thailand)

Year : 2008



PROJECT IN VIETNAM



Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 600 x 3600 L

Quantity : 2 Units

Project : Vietnam

Customer : Enviro Engineering
Corporation

Owner : Enviro Engineering
Corporation

Year : 2009



PROJECT IN VIETNAM



Metal Bellow Type Expansion Joint

Dimension : DN 1200 x 4900 L

Quantity : 4 Units

Project : Thu Duc Water Boo

Project

HCMC / Vietnam

Customer : Thu Duc Water Boo Corp

Owner : Thu Duc Water Boo Corp

Year : 2009



จบการนำเสนอ ขอขอบคุณ

เสนอโดย



บริษัท สยามซินดิเคทเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
Siam Syndicate Technology Public Company Limited



กรมชลประทาน

การประชุมสัมมนาแนวความคิดและเกณฑ์กำหนด ในการคำนวณออกแบบ

โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี



วันที่ 20 ตุลาคม 2565 เวลา 09.00 - 12:00 น.

ห้องประชุม 500 ชั้น 5 อาคารศูนย์วิศวกรรม กรมชลประทาน สามเสน

กิจกรรมร่วมค้า IESPD JV

 บริษัท วิศวชลกร จำกัด



บริษัท สุภฤกษ์ แพลนนิ่ง แอนด์ ดีไซน์ จำกัด

Initiation of Dorot Valve

- Founded in 1946 ; 150 Employees
- Leading Provider of Automatic Control Valves and other products and solutions for the Water Industry
- Dorot Product Provide Solutions for several vertical markets such as :
 - Building
 - Waterwork – Water Supply Systems
 - Filtration Systems
 - Fire Protection System



Control Function

- Pressure & Flow วาล์วควบคุมแรงดันและอัตราการไหล
- Safety Function วาล์วป้องกัน
- Water Level Control วาล์วควบคุมระดับน้ำ
- Pumping Systems Control วาล์วควบคุมระบบปั๊มน้ำ

Dorot Body Type



- Series100 Diaphragm Type

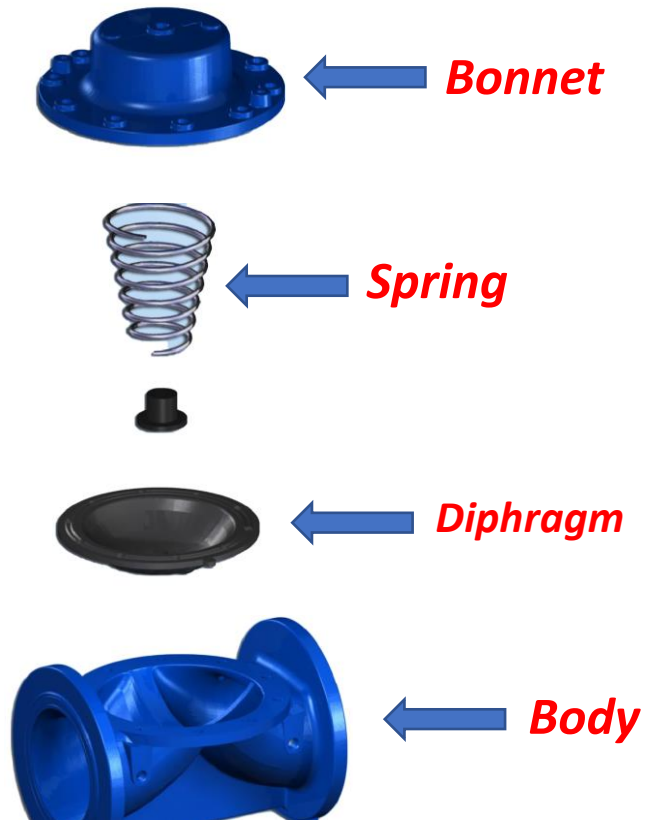


- Series300 Globe-Type



- Series500 Y-Pattern

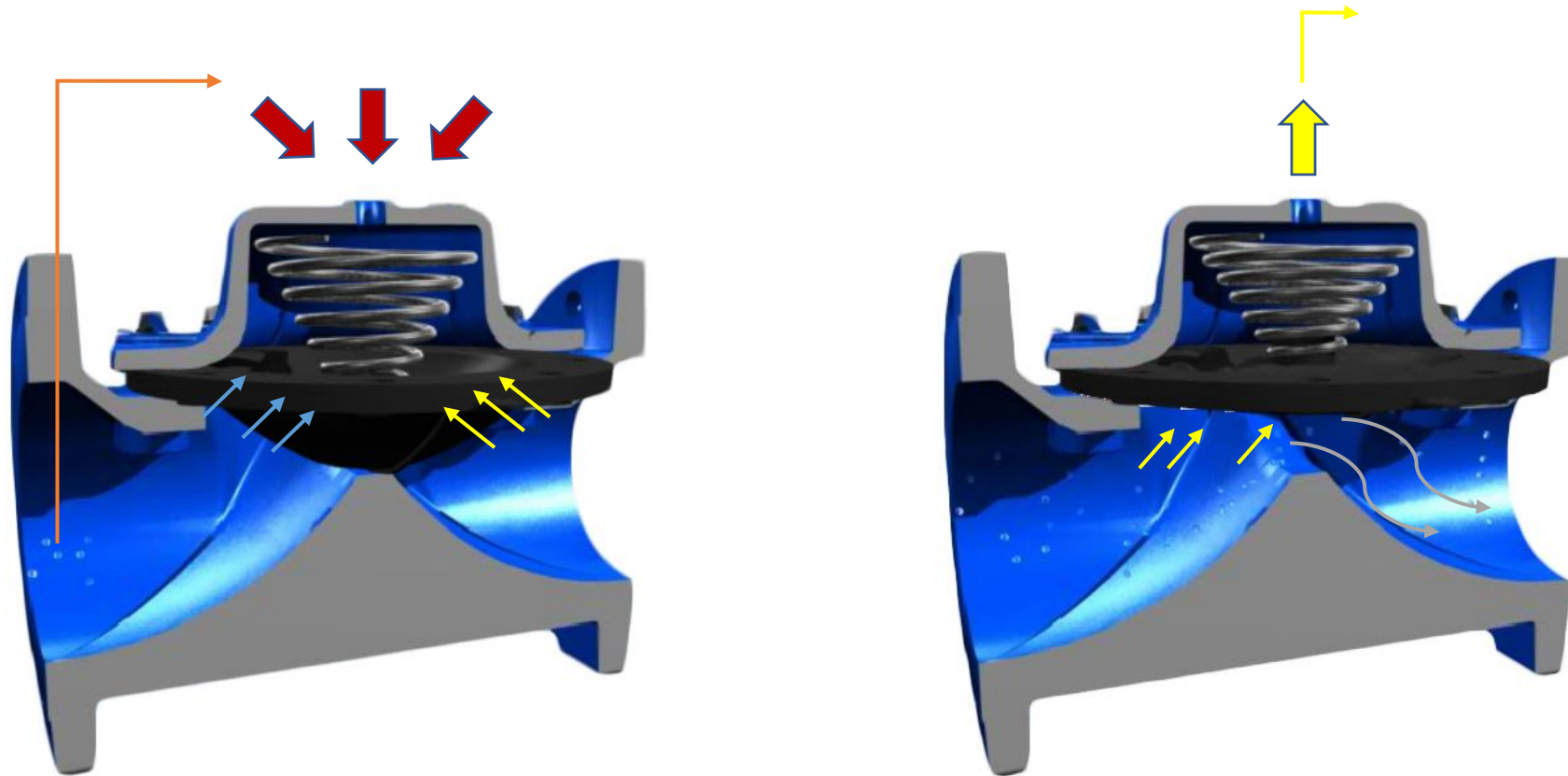
Diaphragm Type



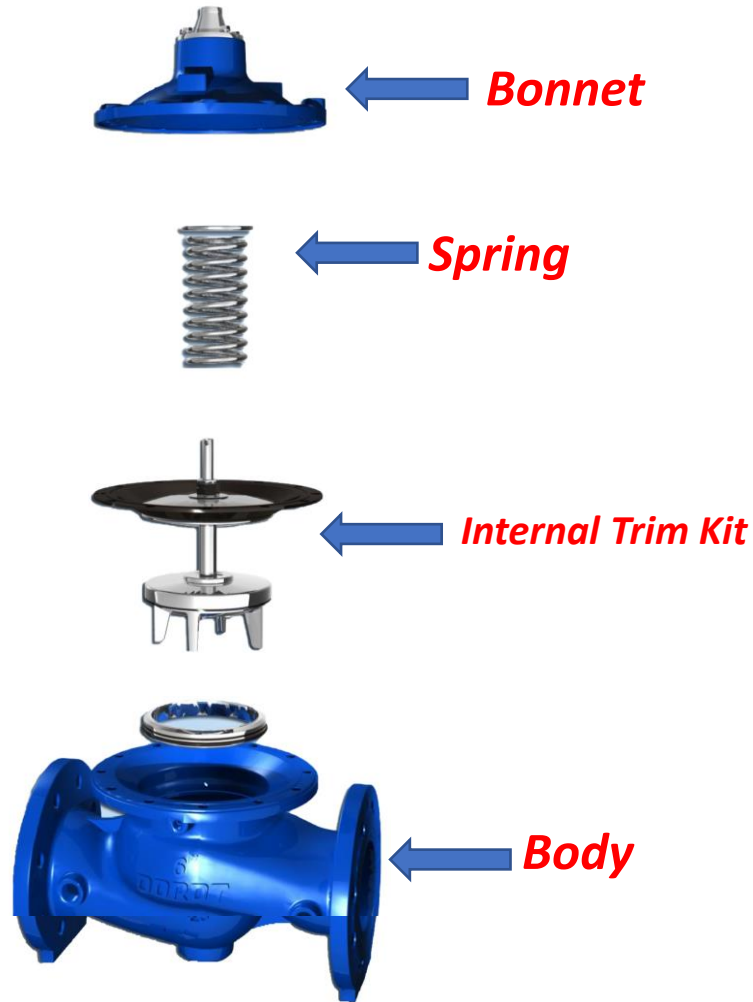
• ข้อดี

1. Head Loss น้อย
2. การปิดนี้มนวลลด Water Hammer
3. น้ำสามารถไหลได้สองทางโดยไม่ต้องกลับวาล์ว
4. เศษสกปรกถ้าไม่ใหญ่มากก็สามารถไหลผ่านไปได้เลย
5. อายุการใช้งานของแผ่นไดอะแฟรมนานประมาณ 2-6 ปี
6. ง่ายต่อการซ่อมและบำรุงรักษา
7. ราคาถูก ค่าบำรุงรักษาต่ำ

Operate for Diaphragm Type



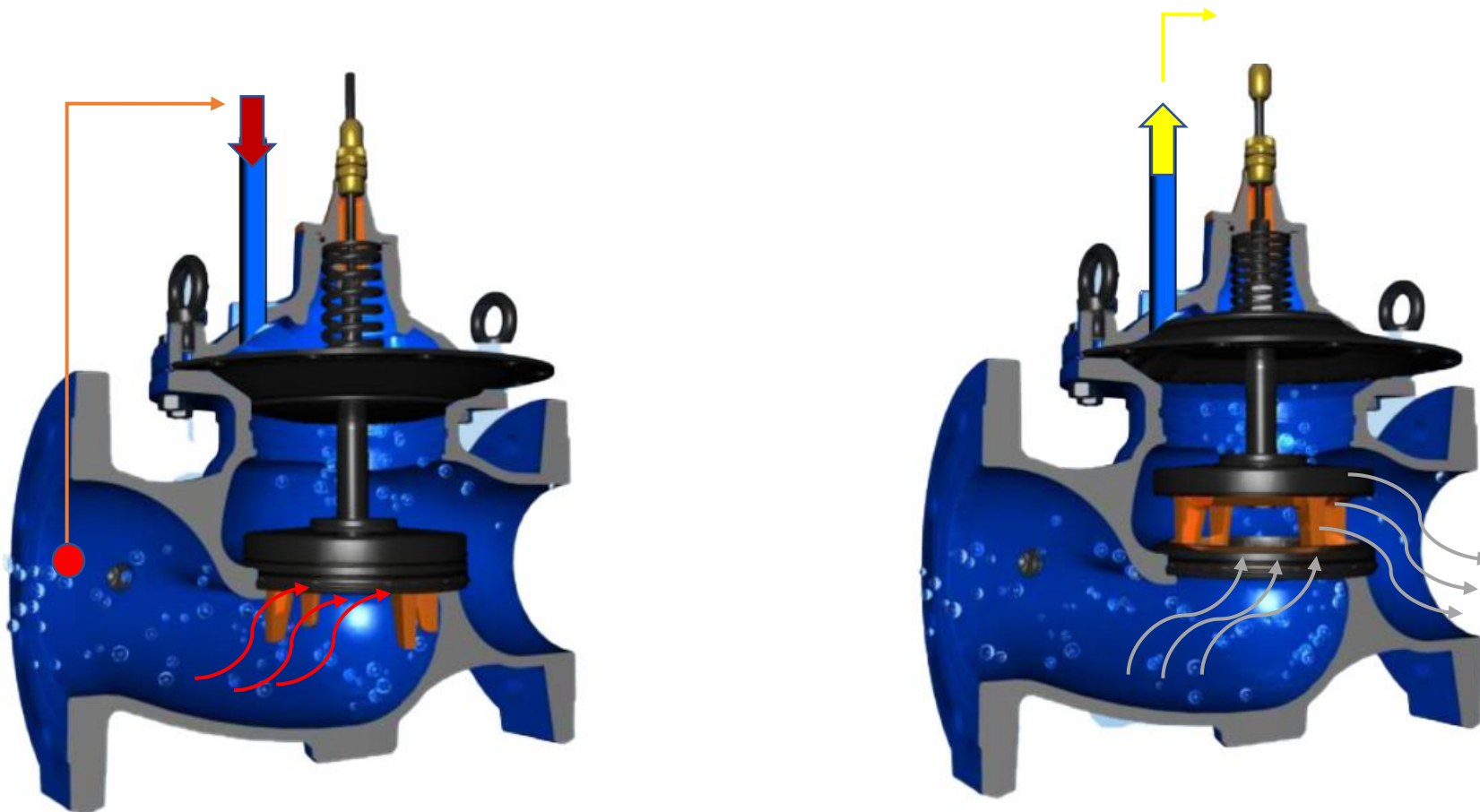
Globe Type G-Pattern



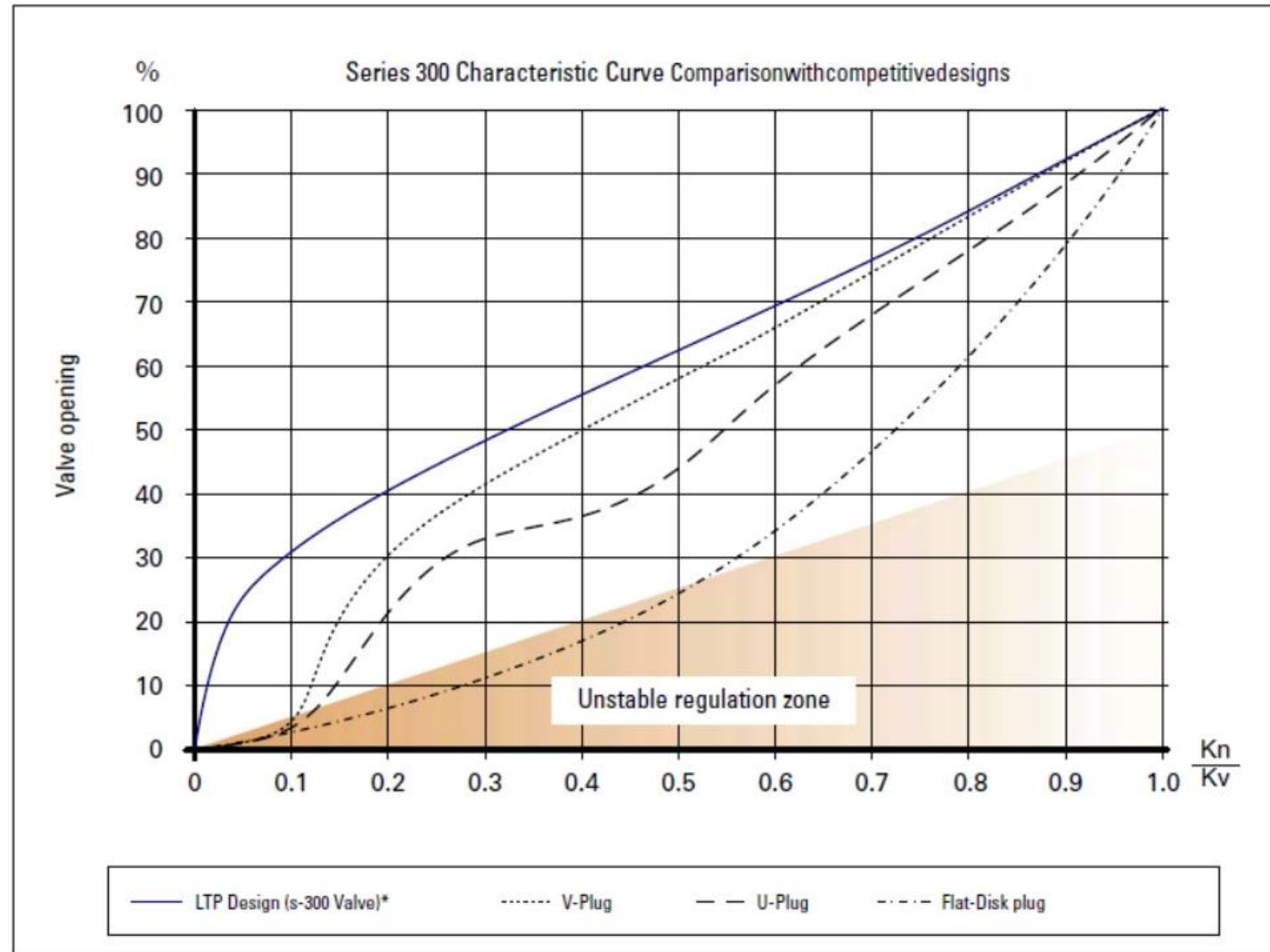
• ข้อดี

1. โครงสร้างของวาล์วเป็นที่นิยม เพราะใช้กันมานาน
2. สามารถทำงานได้ในขณะ Near Zero Flow
3. สามารถเพิ่ม Option Cavitation Free โดยการลดแรงดันได้มากถึง ขาเข้า 25bar ออก 2bar
4. ควบคุมการหริ้วาล์วได้ละเอียด

Operate for Globe-Type

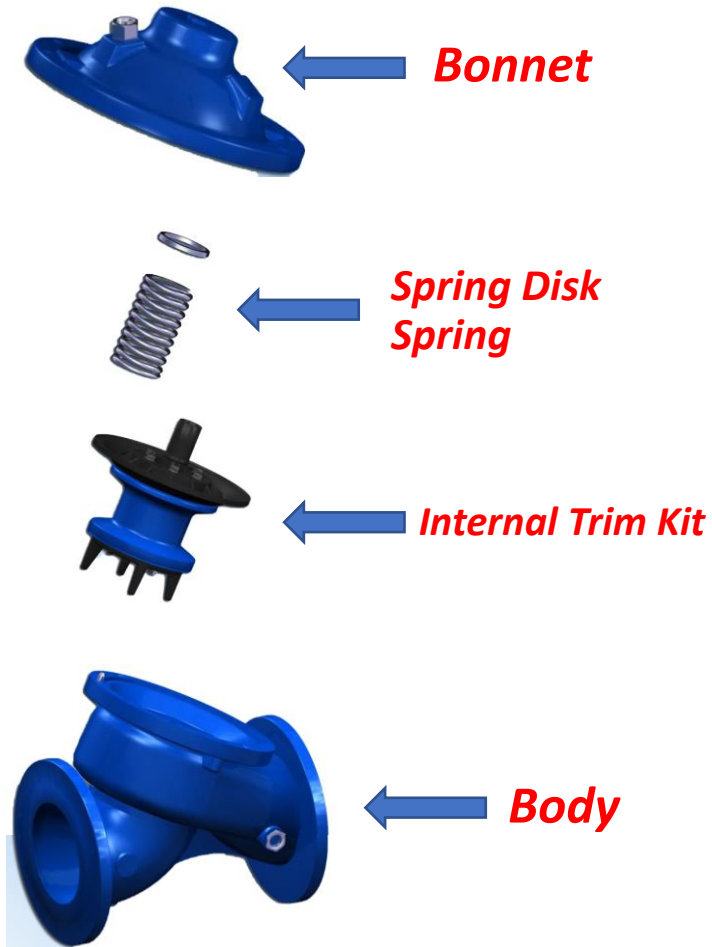


Comparison of different seal structures



* Independent laboratory report data source

Series500 Y-Pattern



▶ ข้อดี

1. Face to Face สั้น เหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่แคบ เช่น อาคารสูง
2. ลักษณะคล้ายกับแบบ Globe Type G-Pattern แต่ให้ค่าสัมประสิทธิ์การไหลดีกว่า และ ขนาดเล็กกะทัดรัดกว่า

Self-Flushing Filter



“Y” Filter

- Y-Filter (External Filter)



Self-Flushing Filter

- Self-Flushing Filter (In-line Filter)

40 Mesh

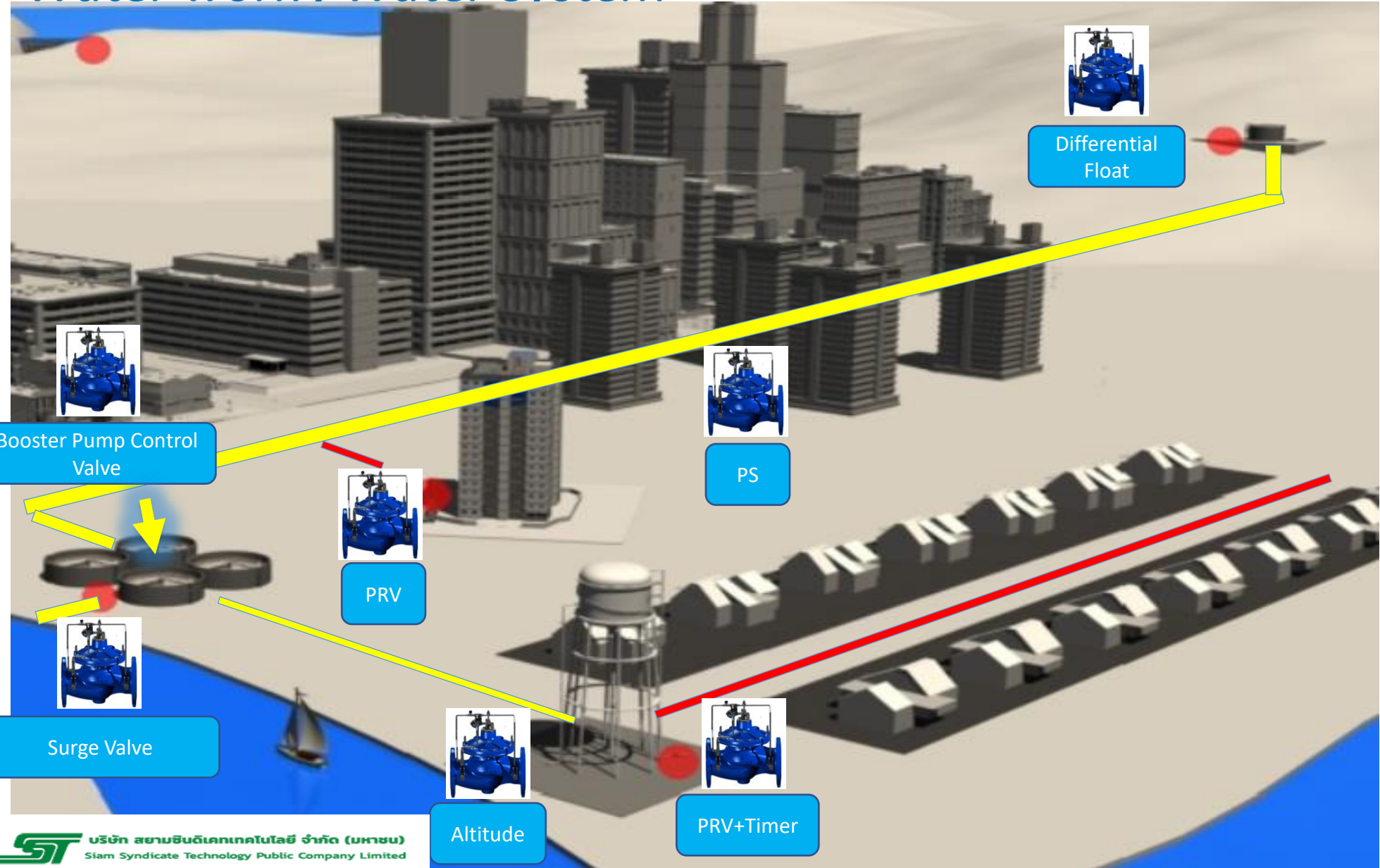
400 Micron

Pilot Operate

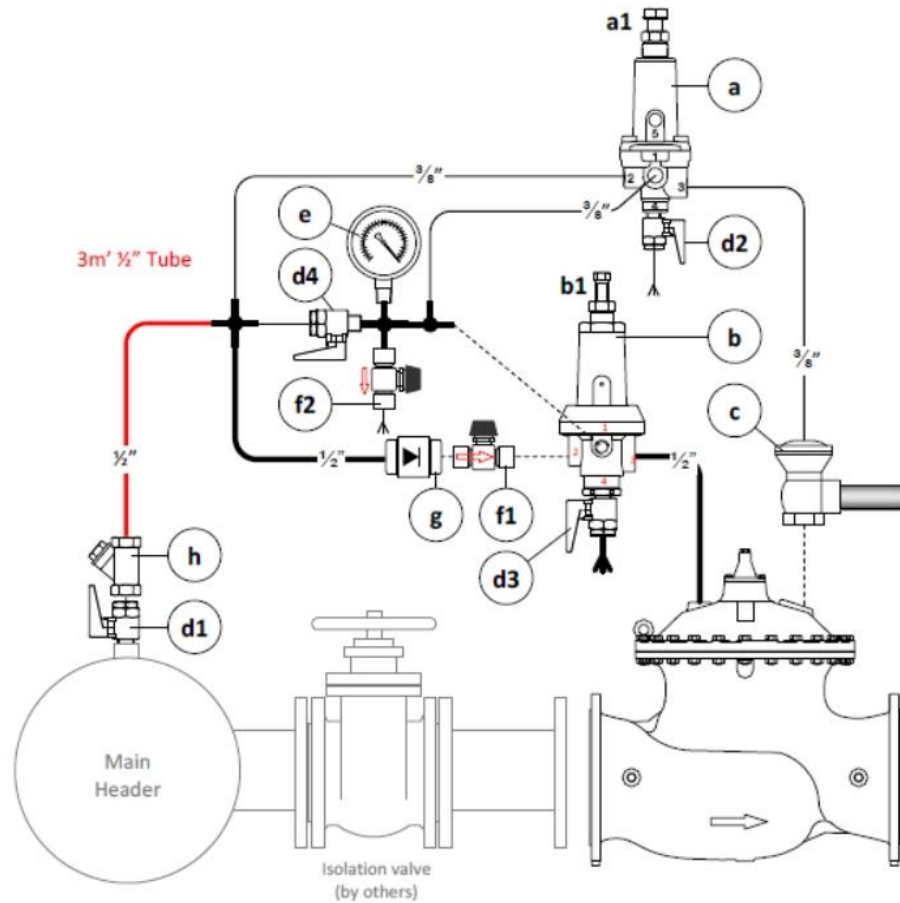




Water work , Water System



Surge Anticipating Valve



ลักษณะการทำงาน

ใช้ติดตั้งบริเวณ Pump House เพื่อลดความรุนแรงของการเกิด Water Hammer และลดความเสียหายต่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการสูบ-ส่งน้ำ

Design Data Questionnaire

▶ Main Pipe

1. Total Length
2. Inside Diameter
3. Material
4. Pipe profile**

▶ Elevations

1. Level of the suction
2. Maximal level of the liquid at the discharge reservoir

▶ Pumping System

1. Maximum Flow Rate
2. Discharge Pressure at Max Flow Rate
3. Pump Type (Horizontal , Vertical)
4. Pump Curves , efficiency

The advertisement for DOROT Water Hammer Prevention Valves features a grid of four images. The top-left image shows a worker in a blue uniform operating a large valve. The top-right image shows a close-up of a valve mechanism. The bottom-left image shows a worker in a blue uniform working on a pipe. The bottom-right image shows a close-up of a pressure gauge. To the left of the grid is a graph showing pressure fluctuations over time, with a legend indicating 'Normal Flow' and 'Water Hammer'. Below the grid, the text reads 'Thus expelling most of it out of the pipeline'.





จบการนำเสนอ ขอขอบคุณ

เสนอโดย



บริษัท สยามซินดิเคทเทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
Siam Syndicate Technology Public Company Limited



กรมชลประทาน

การประชุมสัมมนาแนวความคิดและเกณฑ์กำหนด ในการคำนวณออกแบบ

โครงการพัฒนาพื้นที่ชลประทานลุ่มน้ำมูลตอนล่างฝั่งขวา (ระยะที่ 1) จังหวัดอุบลราชธานี



วันที่ 20 ตุลาคม 2565 เวลา 09.00 - 12:00 น.

ห้องประชุม 500 ชั้น 5 อาคารศูนย์วิศวกรรม กรมชลประทาน สามเสน

กิจกรรมร่วมค้า IESPD JV

บริษัท วิศวกรรม จำกัด

บริษัท สุภฤกษ์ แพลนนิ่ง แอนด์ ดีไซน์ จำกัด





Thai-A
THAI AGENCY ENGINEERING CO.,LTD.
The Fluid Power Solution Company

Company Profile



Head Office : 9 Vorasin Building, 2nd –3rd Floor, Vipavadirangsit Rd.,

Chomphon, Jatujak, Bangkok 10900 Thailand

Factory : 3 Factories in Prathum Thani and Ayutthaya

Establishment : 1968

Registered Capital : Baht 52 Million

Revenue : Baht 959 Million (As of 2016)

Products : Fluid Power motion and control

* Hydraulic and pneumatic systems components

* Sugar Cane Loader * Log Loader

* Sugar cane Harvester

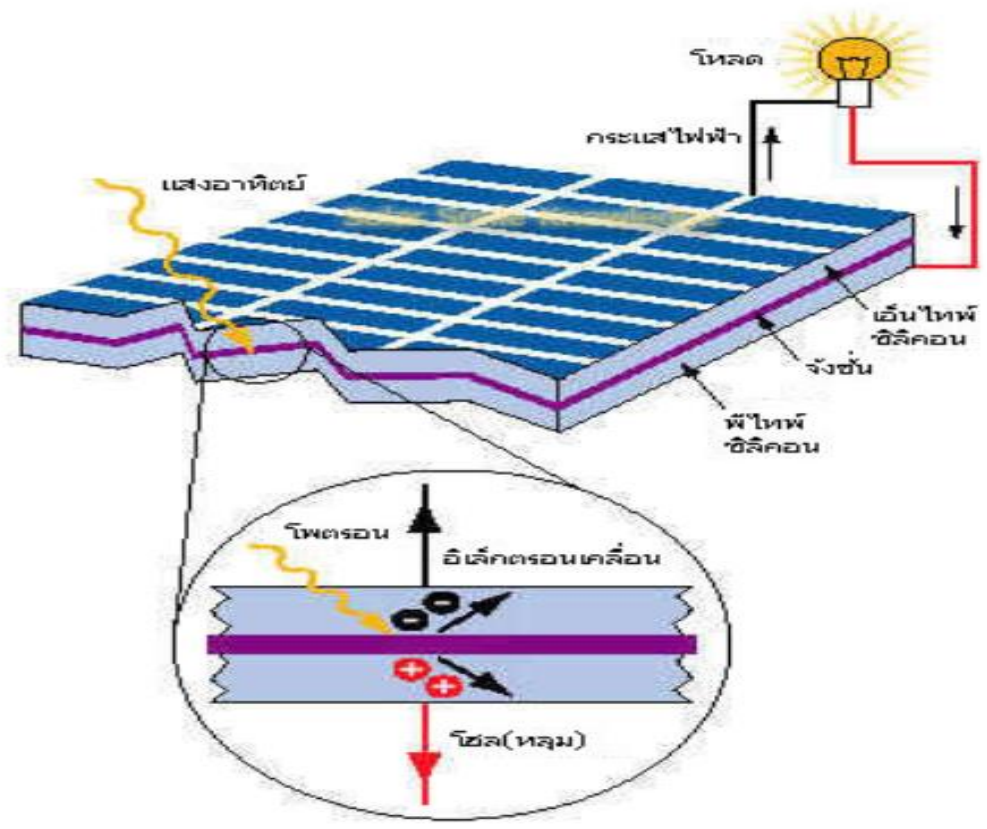
: Renewable Energy

* Solar Energy

* Bio mass

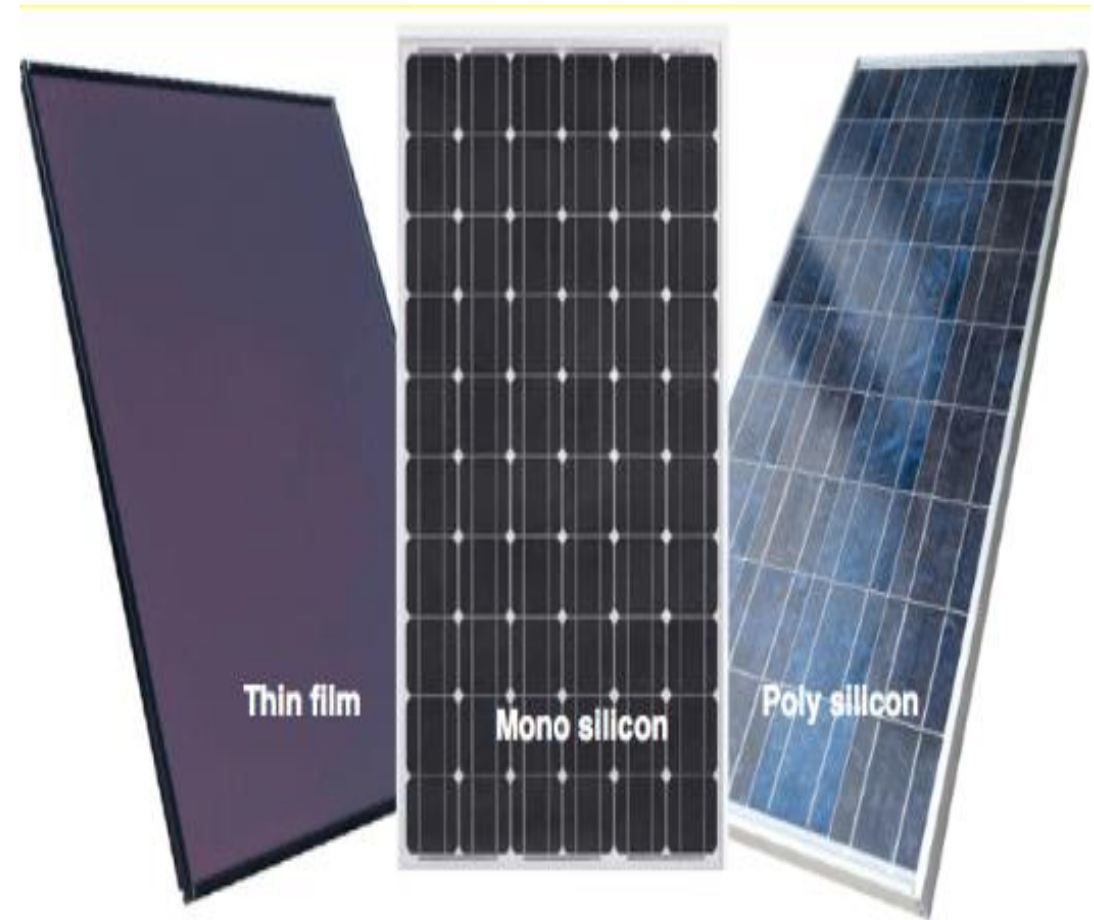
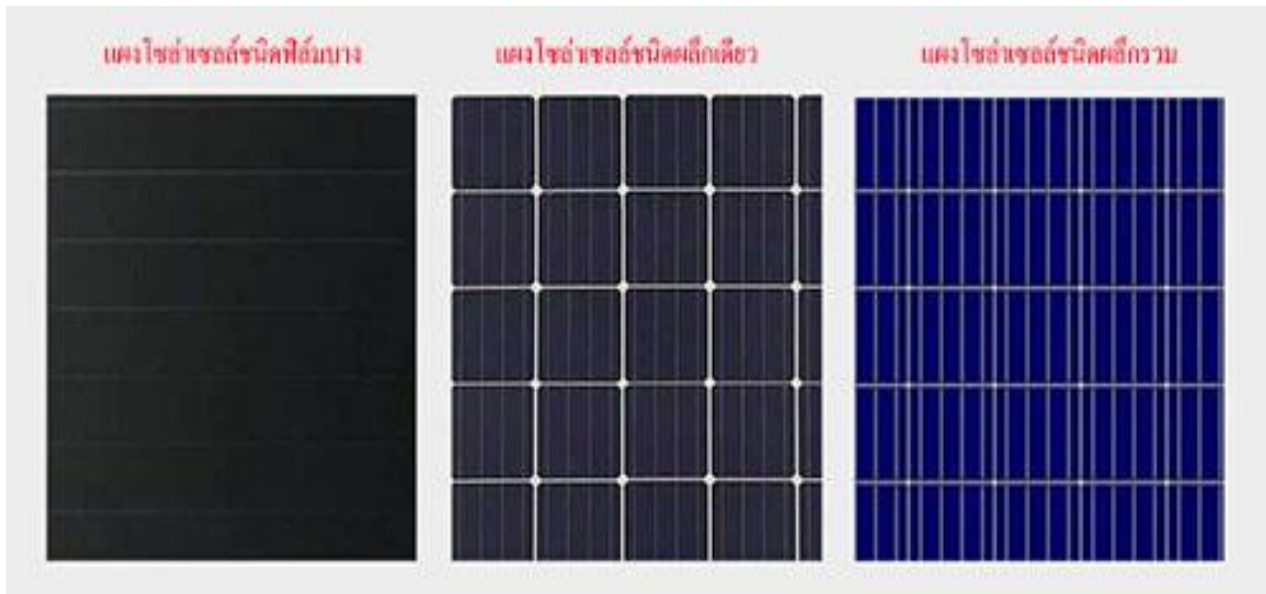


หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์



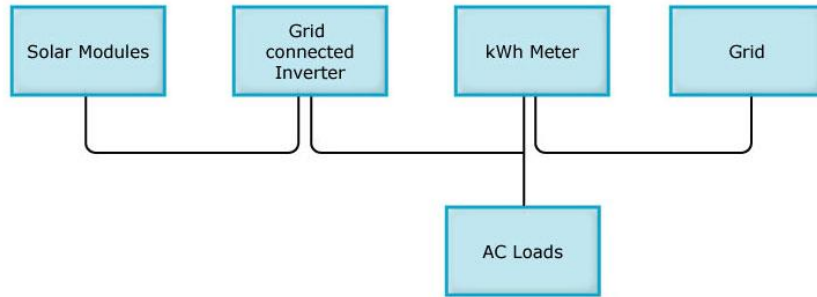
การทำงานของโซลาร์เซลล์

โซลาร์เซลล์ทำจากซิลิคอนที่ผ่านกระบวนการโดป (doped คือกระบวนการทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กตรอน โปรตรอนและนิวเคลียส)จนได้เป็นเอ็นไทป์ (n-type) และพีไทป์ (p-type) โดยมีส่วนที่เป็นจังก์ชันอยู่ระหว่างกลาง ในสภาวะปกติอิเล็กตรอนจะคงสถานะไว้ไม่เคลื่อนไหว แต่เมื่อมีแสงมาตกกระทบพลังงานจะผลักดันอิเล็กตรอนให้เคลื่อนที่ผ่านชั้นจังก์ชันซึ่งอยู่ระหว่างกลางได้ ถ้าเราต่อวงจรระหว่างเอ็นไทป์กับพีไทป์เข้าด้วยกันจะทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนเกิดขึ้นได้ การไหลของอิเล็กตรอนนี้เองที่เราเรียกว่ากระแสไฟฟ้า ซึ่งทำให้สามารถนำไปจ่ายให้กับโหลดโดยตรงหรือเก็บประจุอิเล็กตรอนเข้าแบตเตอรี่เพื่อสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ได้

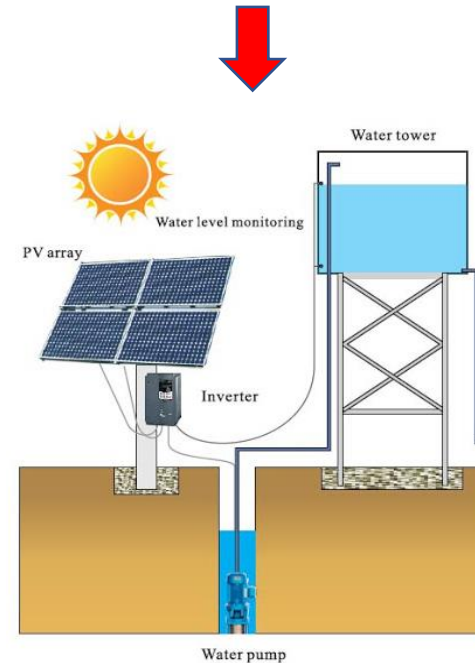
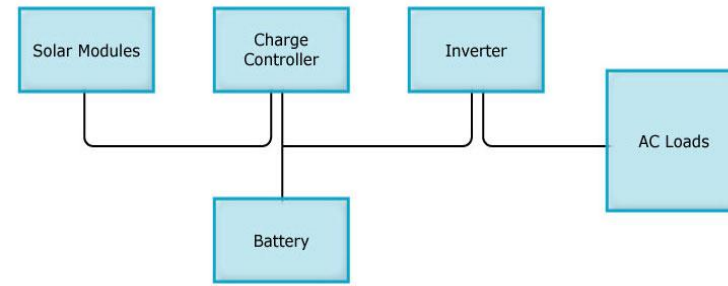


หลักๆมี 3 รูปแบบ

On Grid solar system

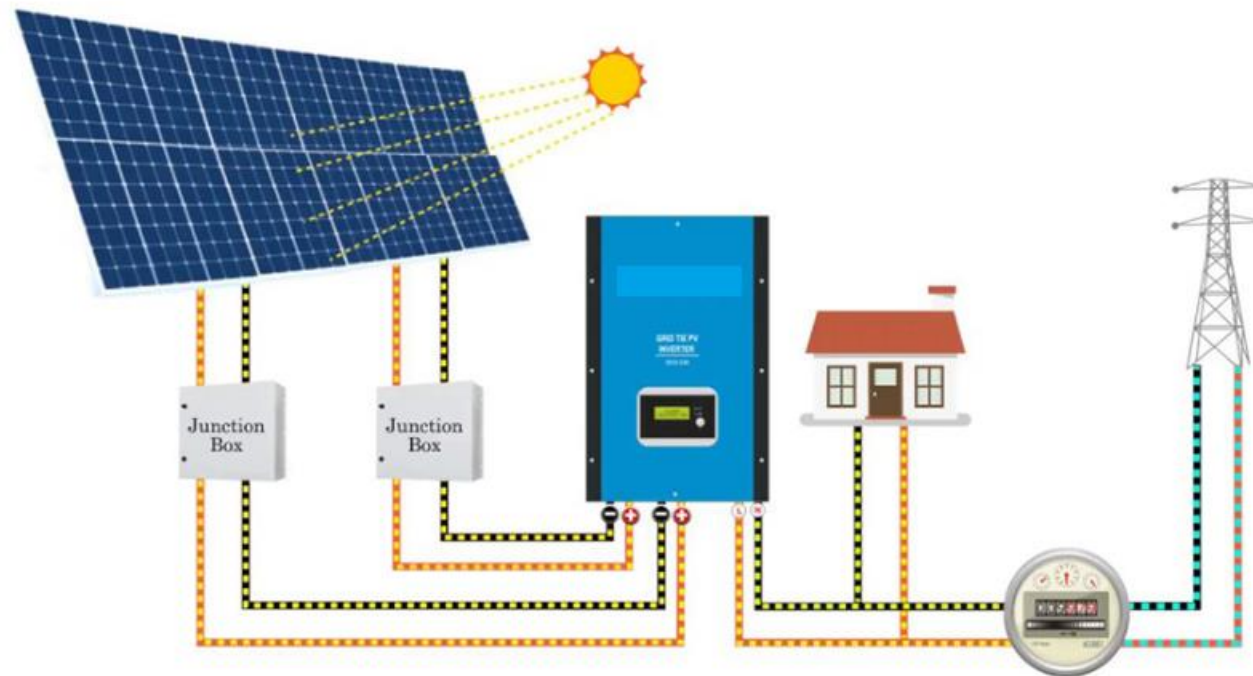


Off Grid solar system



Solar Pump

การผลิตพลังงานของโซลาร์เซลล์ แบบ On Grid



ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

1. หาค่าเฉลี่ยการใช้ไฟช่วงกลางวัน โดยเก็บข้อมูลช่วงเวลา 8.00 และ 17.00 น. เช่น



วันที่ 1 ใช้ไฟไป 20 kWh

วันที่ 2 ใช้ไฟไป 25 kWh

วันที่ 3 ใช้ไฟไป 20 kWh

ตัวอย่างการคำนวณ $20+25+20$ ทหาร 3 วัน = 21.6 kWh

ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

2. ใช้แผงโซลาร์เซลล์กำลังผลิตเท่าไร



แผงโซลาร์เซลล์ 1 วัน ผลิตไฟคิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.5 ชั่วโมง

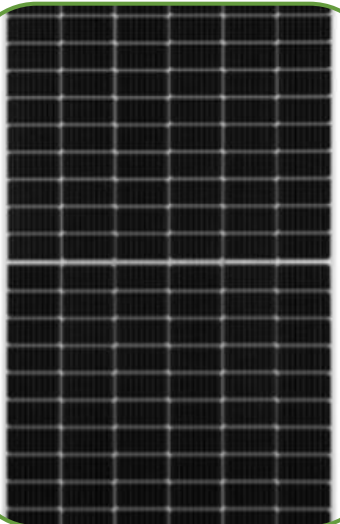
ดังนั้น $21.6 \text{ หาร } 4.5 = 4.80 \text{ kW.}$

แสดงว่าบ้านเราควรติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ประมาณ

5 kW. (5,000 W.)

ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

3. จำนวนแผง



โซลาร์เซลล์ 1 แผง ผลิตไฟได้ 400-670 W.

เลือกใช้แผง 540 W

ดังนั้น 5,000 หาร 540 = 9.25

แสดงว่าควรติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

จำนวน 9 แผง

4. พื้นที่ติดตั้ง



1 แผง ขนาดประมาณ 1×2 ม.

= 2 ตร.ม. (โดยประมาณ)

ดังนั้นใช้พื้นที่ติดตั้งทั้งหมด

$9 \times 2 = 18$ ตร.ม.

ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

5. การประหยัดค่าไฟ



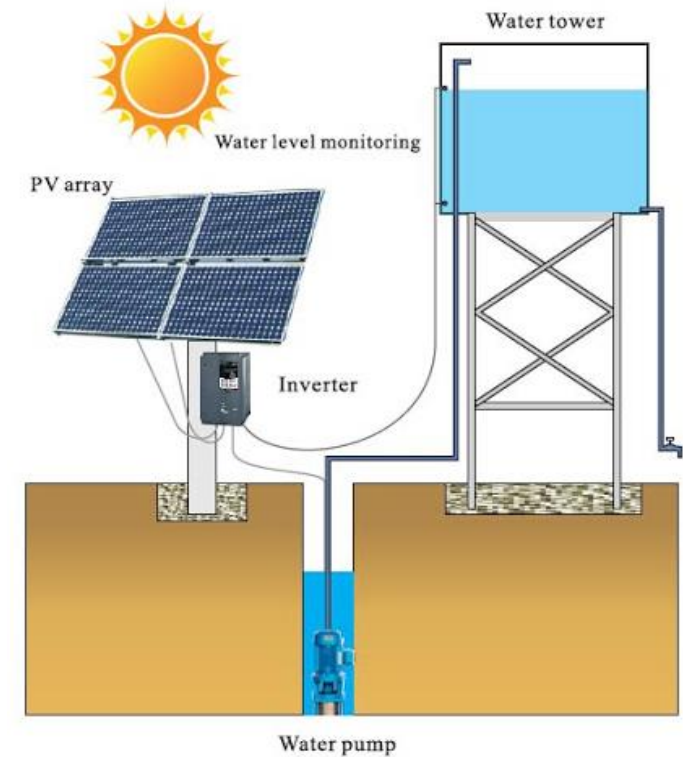
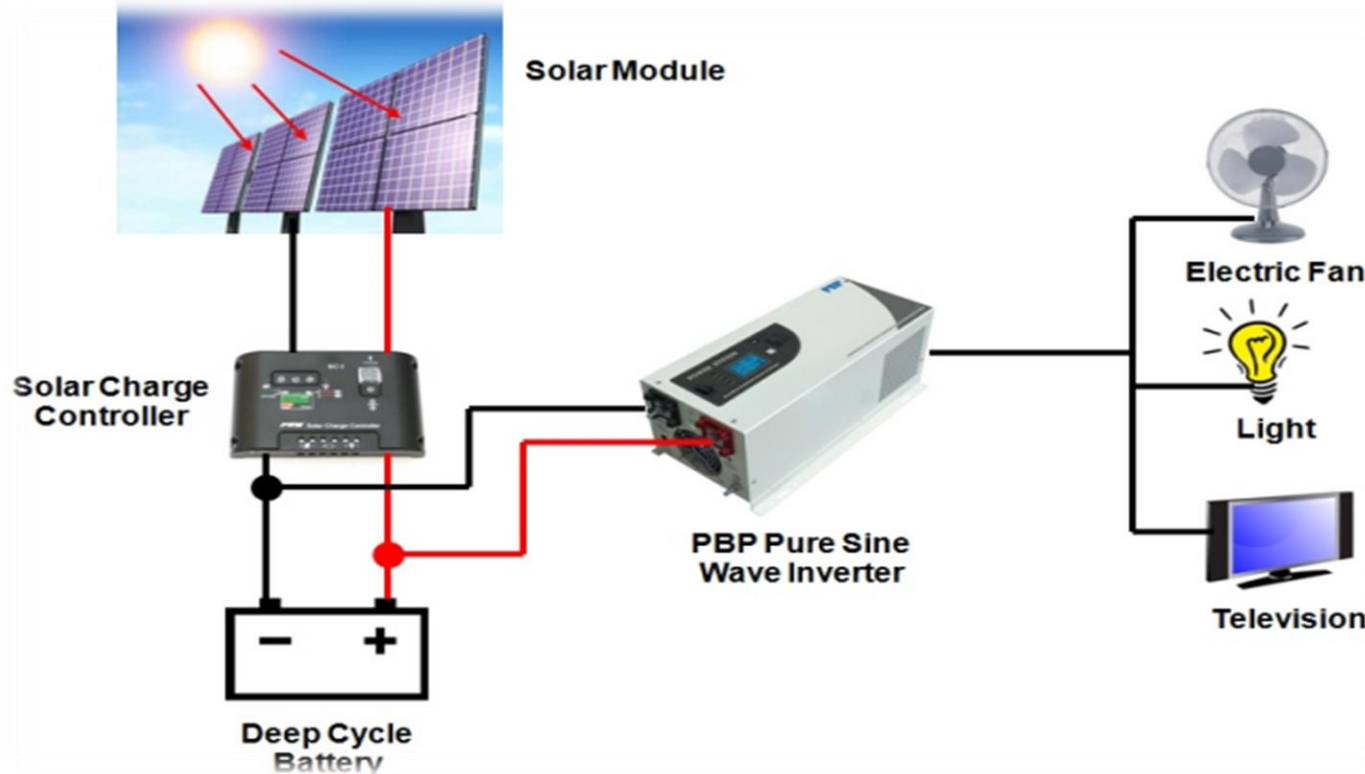
คิดที่ค่าไฟหน่วยละ 4.2 บาท จะลดค่าไฟ
วันละ $21.6 \times 4.2 = 90.72$ บาท
หรือเดือนละ $90.72 \times 30 = 2,721.60$ บาท
(คิดจากการใช้ไฟช่วงกลางวันที่ลดลง ไม่ได้คิด
จากการผลิตไฟได้สูงสุด เพราะระบบโซลาร์เซลล์
จะผลิตไฟฟ้าตามที่มีการใช้จริง)

6. ระยะคืนทุน



1 ปี ลดค่าไฟ $2,721.60 \times 12 = 32,659.20$ บาท
กำลังผลิต 5 kW ราคา 1.8-2 แสนบาท
คิดที่ราคาประมาณ 185,000 บาท
คืนทุนประมาณ 5.6 ปี

การผลิตพลังงานของโซลาร์เซลล์ แบบ Off Grid



ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

1. หาค่าความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า หน่วยเป็น Watt-Hour (Wh.) โดยหาได้จากสูตร

กำลังไฟฟ้า x จำนวนชั่วโมงการใช้งาน แต่ทั้งนี้เราควรแยกประเภทโหลด เป็น DC และ AC ยกตัวอย่าง

	กินไฟ	จำนวนอุปกรณ์	ใช้งาน	กำลังงานรวม	พลังงานรวม
อุปกรณ์ไฟฟ้า DC	วัตต์(W)	(ตัวหรือเครื่อง)	ชม./วัน	วัตต์(W)	Wh/วัน
พัดลม 24 V	20	1	4	20	80
หลอด LED 24 V	9	4	10	36	360
รวม LOAD DC				56	420
	กินไฟ	จำนวนอุปกรณ์	ใช้งาน	กำลังงานรวม	พลังงานรวม
อุปกรณ์ไฟฟ้า AC	วัตต์(W)	(ตัวหรือเครื่อง)	ชม./วัน	วัตต์(W)	Wh/วัน
ตู้เย็น 6 คิว(ใช้ทั้งวันแต่ คิดเฉพาะตอน คอมเพรสเซอร์ทำงาน)	60	1	12	60	720
TV 20 นิ้ว	70	1	4	70	280
หม้อหุงข้าว 0.5ลิตร	300	1	0.5	300	150
ปั้มน้ำ เครื่องแรงม้า	350	1	1	350	350
คอมพิวเตอร์	50	1	3	50	150
รวม LOAD AC				830	1,650

ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้า AC จะต้องมีการแปลงไฟฟ้า DC ที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์ ไปเป็นไฟ AC โดยใช้อินเวอร์เตอร์เป็นตัวแปลงไฟ ซึ่งการแปลงไฟดังกล่าวก็จะมีค่าสูญเสีย ซึ่งประสิทธิภาพโดยทั่วไปของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ประมาณ 90%

(หมายความว่าเราป้อนพลังงานเข้าไป 100 ได้พลังงานออกมา 90)

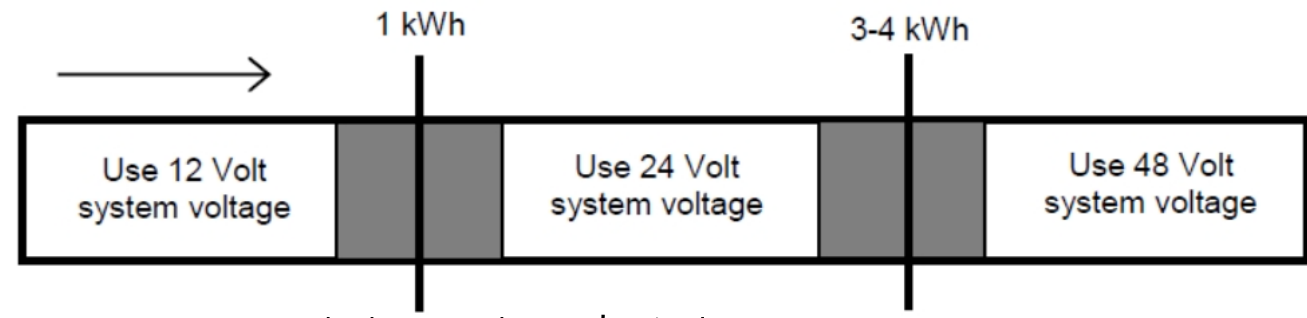
เราต้องการ Output ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า LOAD AC 1,650 ดังนั้นเราต้องป้อนพลังงาน = $1,650/0.9 = 1,833$ Wh.

รวม ใช้พลังงานไฟฟ้า LOAD DC + LOAD AC = $420+1,833 = \mathbf{2,253 \text{ Watt-Hour/วัน}}$

ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

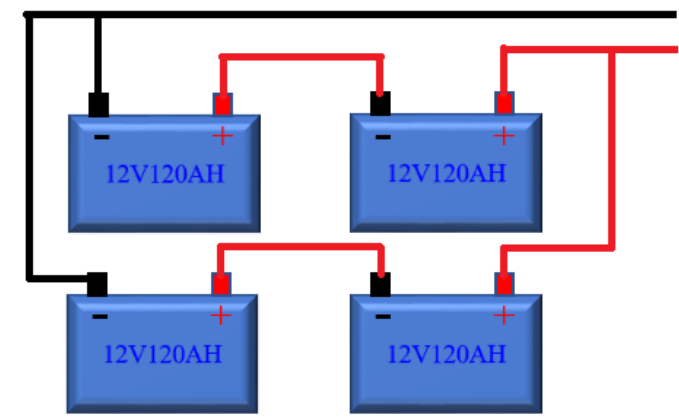
2.หาขนาดความจุของแบตเตอรี่ ก่อนอื่นต้องหาค่าแรงดัน (Voltage) ที่เหมาะสมในระบบก่อน ตามรูปด้านล่าง (หรือตาม Spec ของอุปกรณ์ที่ใช้)

ตามตัวอย่างเราจะเลือกใช้ ระบบ 24 V



จากสูตร $P = E \times I$ ถ้าต้องการรู้ค่า I ก็จะได้ $I = P/E$ แทนค่า ขนาดความจุแบตเตอรี่ = $2,253/24 = 93.875 \text{ Ah}$
- ตั้งสมมติฐานว่า หากไม่มีแดด 2 วัน เราก็ยังมีไฟฟ้าใช้งาน ดังนั้นขนาดความจุของเรา ก็ต้อง = $93.875 \times 2 = 187.750 \text{ Ah}$

แทนค่า DOD เป็น 80% จะได้ $187.75/0.8 = 234.6875 \text{ AH}$ ปัดขึ้นให้เป็นเลขกลมๆ ก็จะได้ขนาดแบตเตอรี่ ที่ขนาดความจุ 240 Ah ที่แรงดัน 24 V



การต่ออนุกรมและขนานกันขนาดความจุ 240 Ah ที่แรงดัน 24 V

ตัวอย่างการออกแบบ เบื้องต้น

3.หาขนาดของอินเวอร์เตอร์

- หาได้จากสูตรนี้ $1.25 \times$ จำนวนกำลังงาน(W)รวมของโหลดAC = $1.25 \times 830 = 1,037.50$ W ปัดขึ้นเป็น **ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 1,200 W**

4.หาขนาดและจำนวนแผง PV

- ใช้อินเวอร์เตอร์ขนาด 1,200 W (ใช้ตามSPEC ของINVERTER)

- สมมติใช้แผงขนาด 320W ก็จะได้จำนวนแผง = $1,200/320 = 4$ แผง

สรุปใช้แผง 320 W จำนวน 4 แผง และกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ = 1,280 W

5.หาขนาดของชาร์จเจอร์

- ชาร์จเจอร์ ขนาด 1,200-1400 W ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่มีขายในท้องตลาด

Central Inverter



Sungrow 500x500



SMA 1000



ABB 500
In Door

String Inverter



SMA 25 KW
2 MPPT



Huawei 36 KW
4 MPPT



Sungrow 60 KW
1 MPPT

อุปกรณ์ติดตั้ง SOLAR CELL



Solar Rail
รางอลูมิเนียมโซลาร์เซลล์



End Clamk Kit 35mm



Inter Clam Kit 35/40mm



L Feet



Tile Roof Hok For CPAC-01



Grounding Lug



Cable Clip



RomanTile Roof Hook
ชุดน๊อตหลังคากระเบื้องลอนคู่



MC4



PROGRAM ออกแบบ SOLAR CELL

- PV Syst



www.thai-a.com



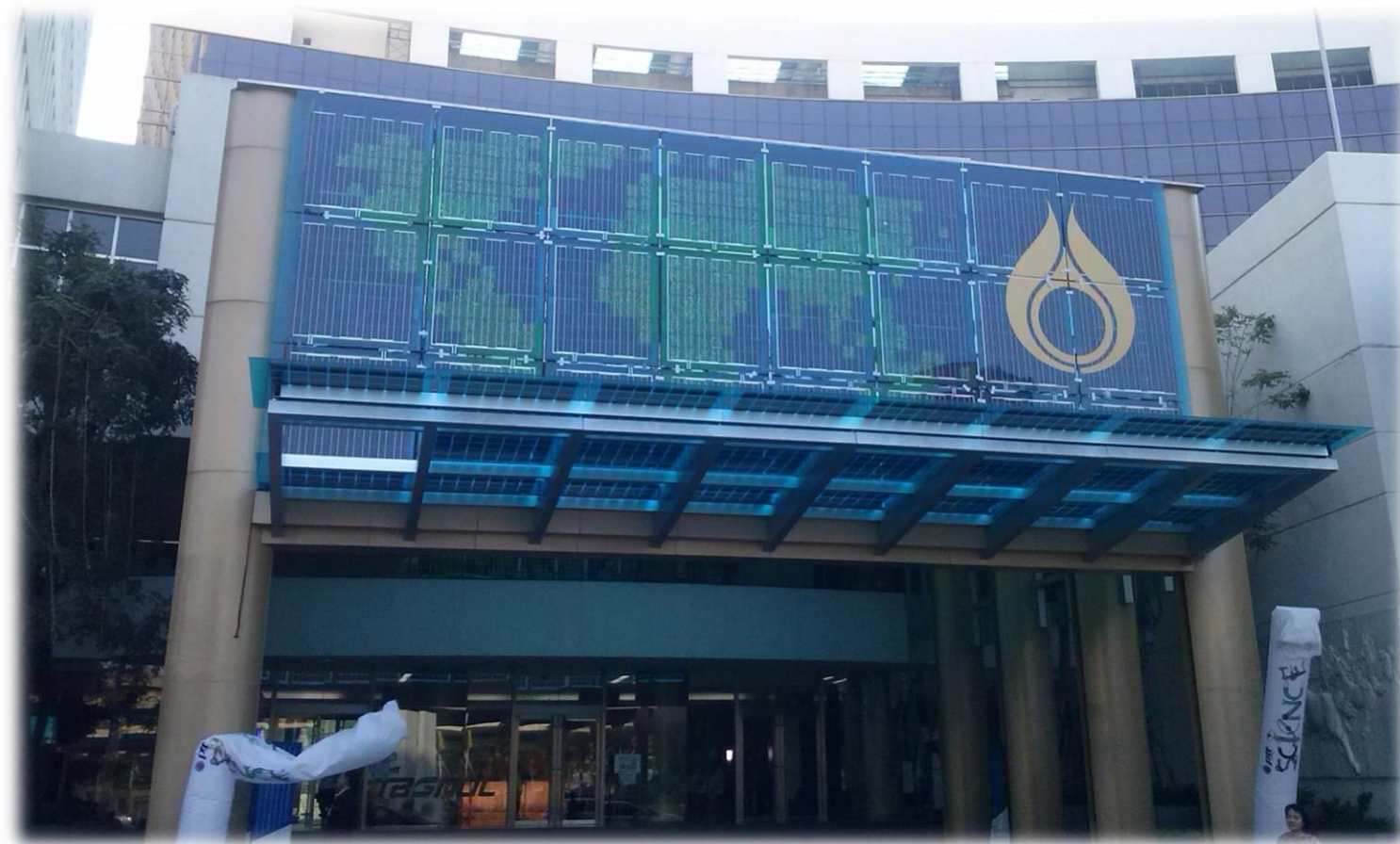
รูปแบบการติดตั้ง Solar Rooftop สำหรับหน่วยงาน

- การติดตั้งบนพื้นที่ลาดฟ้า



www.thai-a.com

- การติดตั้งเพื่องานสถาปัตยกรรม



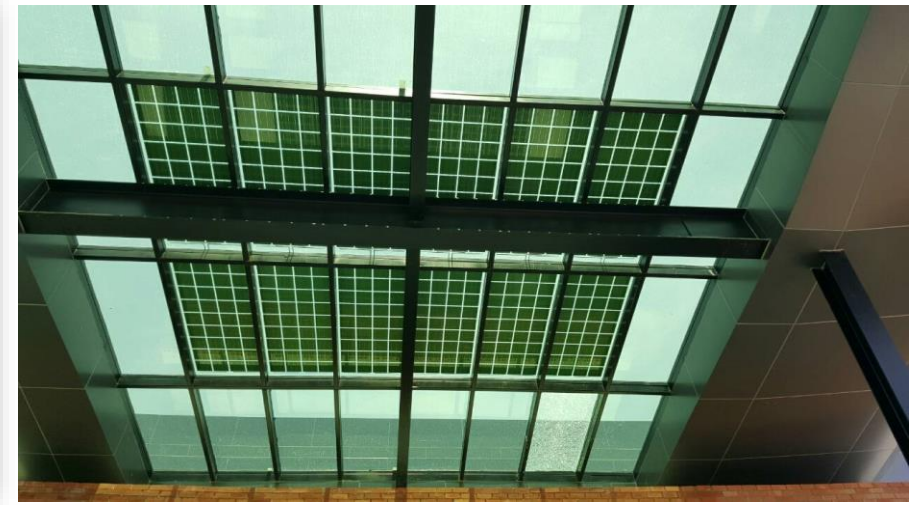
PTT Public Company Limited

Head Office 555 Vibhavadi Rangsit Road, Chatuchak Bangkok 10900 Thailand

www.thai-a.com



- การติดตั้ง PV See through



- การติดตั้งเพื่อเป็นกันสาดอาคาร



www.thai-a.com



- การติดตั้งแบบกระเบื้องมุงหลังคา (BIPV)



- การติดตั้งเพื่องานอุตสาหกรรมกรรม (ผลิตใช้เอง)

www.thai-a.com



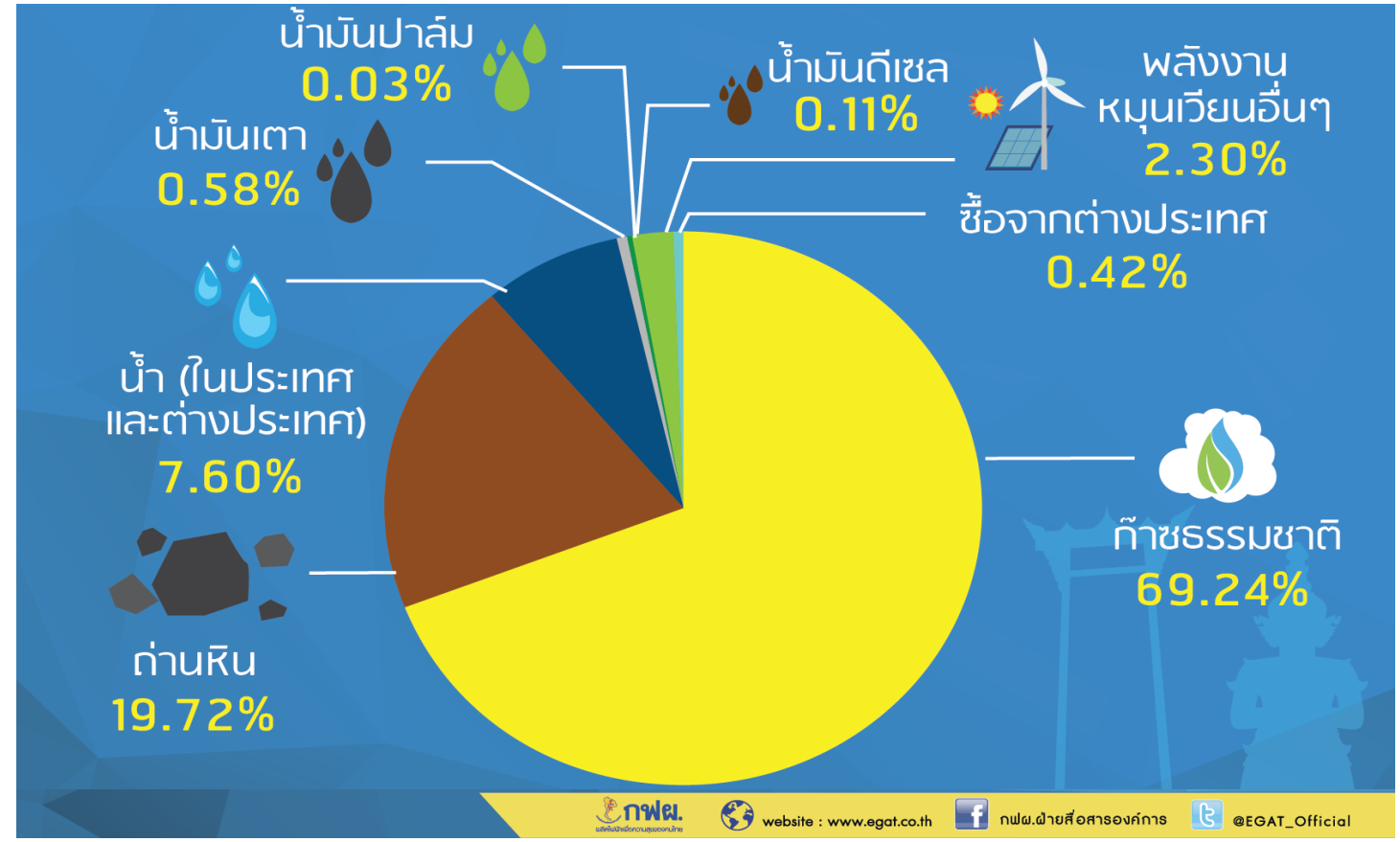
- การติดตั้งเชิงพาณิชย์ (ขายไฟฟ้า)



www.thai-a.com

ทำไมต้องผลิตไฟฟ้าจาก Solar Rooftop

- เพิ่มพื้นที่การผลิตพลังงานทดแทน
ให้กับประเทศ



www.thai-a.com

ทำไมต้องผลิตไฟฟ้าจาก Solar Rooftop

- เพิ่มพื้นที่การผลิตพลังงานทดแทนให้กับประเทศ
- ลดการรุกพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- ไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้พื้นที่การเกษตร
- ช่วยให้เกิดการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม



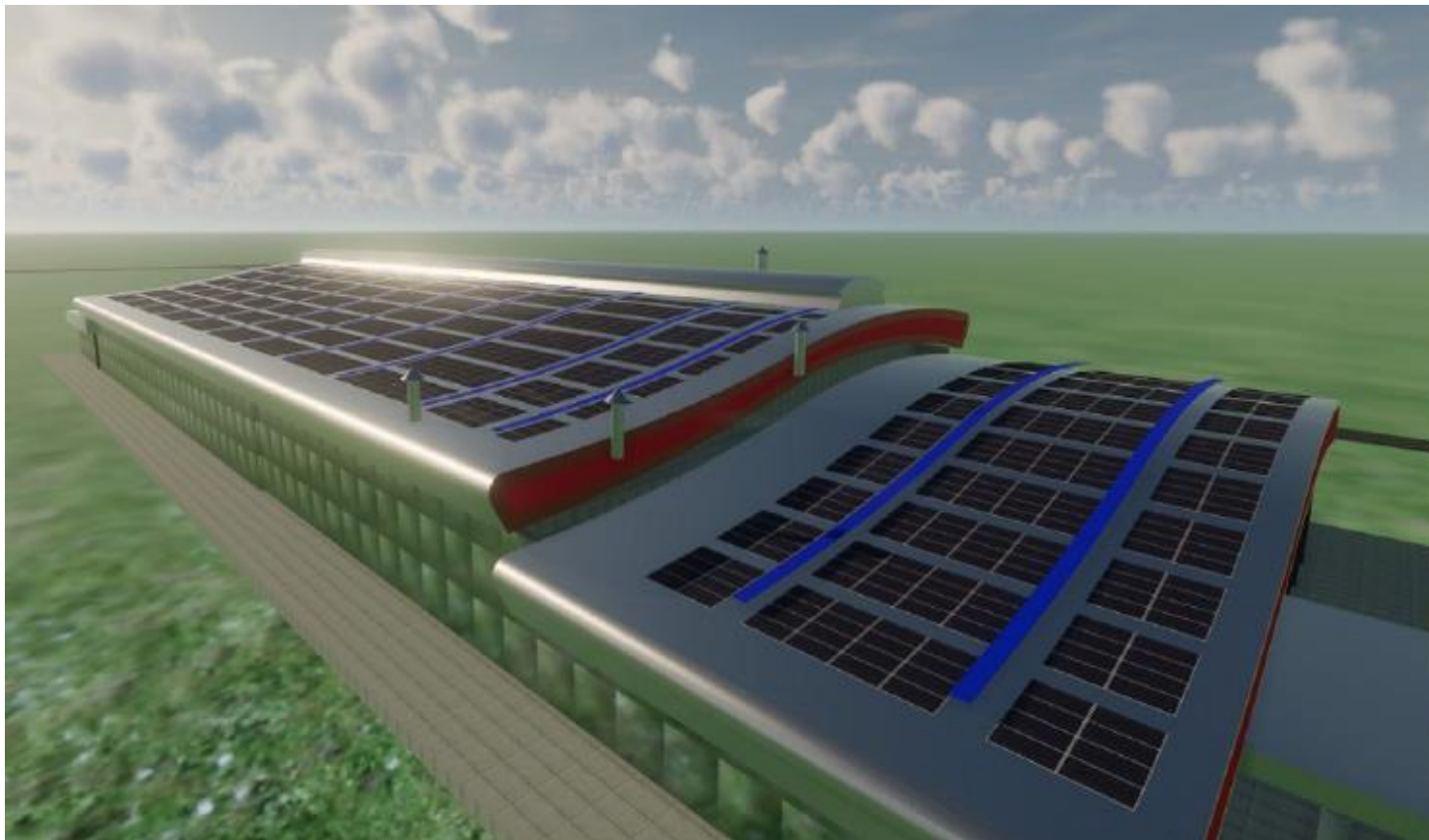
www.thai-a.com

ทำไมต้องผลิตไฟฟ้าจาก Solar Floating

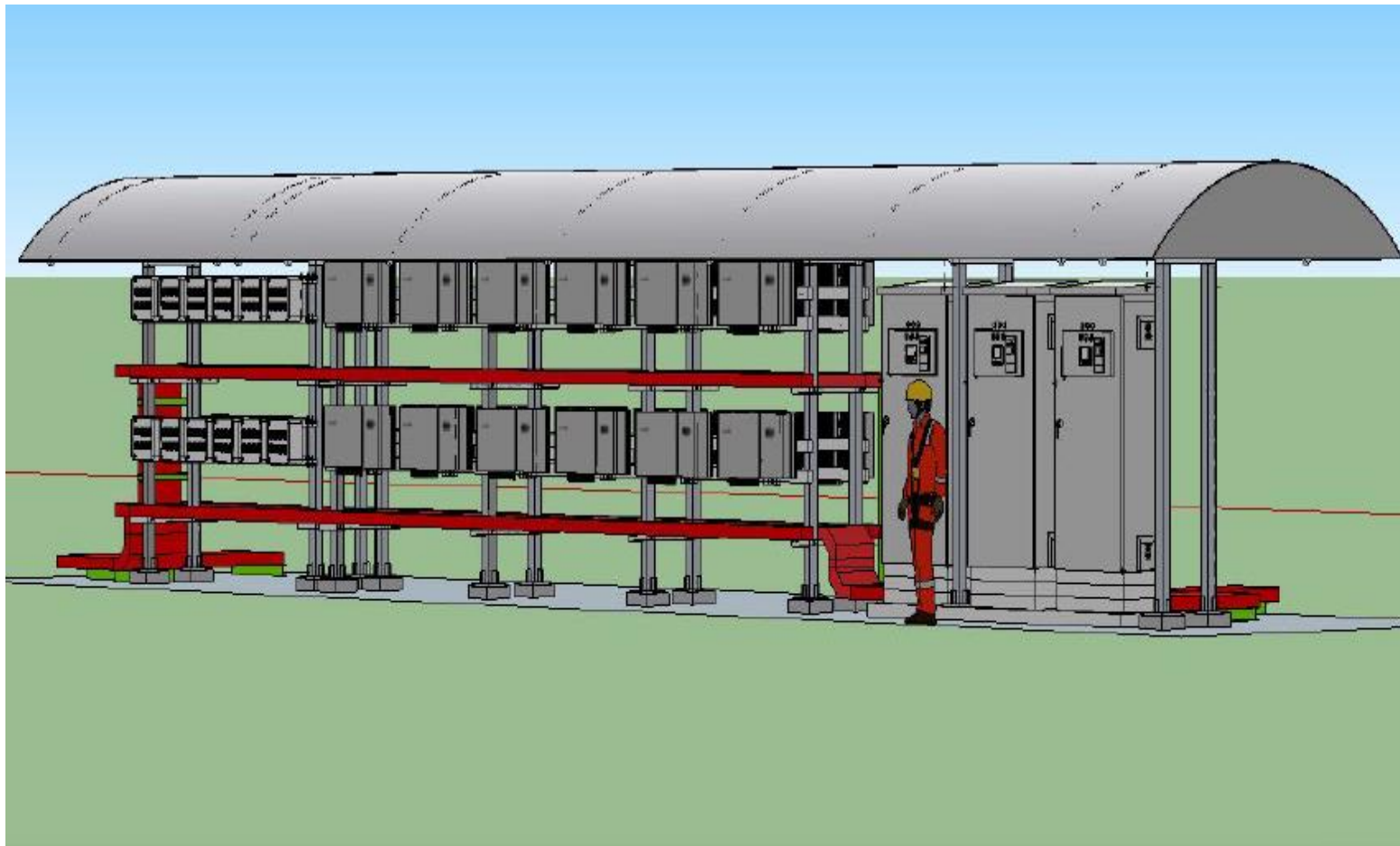
- เพิ่มพื้นที่การผลิตพลังงานทดแทนให้กับประเทศ
- ลดการลุกล้ำพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน



การออกแบบ Design เบื้องต้น



การออกแบบ Design เบื้องต้น





การออกแบบ Design เบื้องต้น

PVSYST V6.42		15/05/16 Page 1/5	
Grid-Connected System: Simulation parameters			
Project :	Grid-Connected Project at PSC SA KAEO 5MWp		
Geographical Site	Khok Pi Khong	Country	Thailand
Situation	Latitude 13.9°N Longitude 102.0°E Time defined as Legal Time Time zone UT+7 Altitude 37 m		
Meteo data:	Khok Pi Khong MeteoNorm 7.1 - Synthetic		
Simulation variant :	SOLAR FARM 5 MWp		
	Simulation date	15/05/16 15h11	
Simulation parameters			
Collector Plane Orientation	Tilt 15°	Azimuth 0°	
Models used	Transposition Perez	Diffuse Perez, Meteonorm	
Horizon	Free Horizon		
Near Shadings	No Shadings		
PV Arrays Characteristics (5 kinds of array defined)			
PV module	CdTe Model FS-4112-2 Sept 2014	Manufacturer First Solar	
Sub-array "Sub-array #1"			
Number of PV modules	In series 10 modules	In parallel 900 strings	
Total number of PV modules	Nb. modules 9000	Unit Nom. Power 112.5 Wp	
Array global power	Nominal (STC) 1013 kWp	At operating cond. 926 kWp (50°C)	
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 634 V	I mpp 1461 A	
Sub-array "Sub-array #2"			
Number of PV modules	In series 10 modules	In parallel 900 strings	
Total number of PV modules	Nb. modules 9000	Unit Nom. Power 112.5 Wp	
Array global power	Nominal (STC) 1013 kWp	At operating cond. 926 kWp (50°C)	
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 634 V	I mpp 1461 A	
Sub-array "Sub-array #3"			
Number of PV modules	In series 10 modules	In parallel 900 strings	
Total number of PV modules	Nb. modules 9000	Unit Nom. Power 112.5 Wp	
Array global power	Nominal (STC) 1013 kWp	At operating cond. 926 kWp (50°C)	
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 634 V	I mpp 1461 A	
Sub-array "Sub-array #4"			
Number of PV modules	In series 10 modules	In parallel 900 strings	
Total number of PV modules	Nb. modules 9000	Unit Nom. Power 112.5 Wp	
Array global power	Nominal (STC) 1013 kWp	At operating cond. 926 kWp (50°C)	
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 634 V	I mpp 1461 A	
Sub-array "Sub-array #5"			
Number of PV modules	In series 10 modules	In parallel 844 strings	
Total number of PV modules	Nb. modules 8440	Unit Nom. Power 112.5 Wp	
Array global power	Nominal (STC) 956 kWp	At operating cond. 868 kWp (50°C)	
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 634 V	I mpp 1370 A	
Total Arrays global power	Nominal (STC) 5000 kWp	Total 44440 modules	Cell area 30045 m ²
	Module area 31997 m ²		
Inverter			
	Model EQX1000EV400XN/FIP		
	Manufacturer Satcon		
Characteristics	Operating Voltage 615-850 V	Unit Nom. Power 1000 kWac	

Project Licensed to: Irradiance Solar Co., Ltd (Thailand)

PVSYST V6.42		15/05/16 Page 2/5	
Grid-Connected System: Simulation parameters (continued)			
Sub-array "Sub-array #1"			
Nb. of inverters	1 units	Total Power	1000 kWac
Sub-array "Sub-array #2"			
Nb. of inverters	1 units	Total Power	1000 kWac
Sub-array "Sub-array #3"			
Nb. of inverters	1 units	Total Power	1000 kWac
Sub-array "Sub-array #4"			
Nb. of inverters	1 units	Total Power	1000 kWac
Sub-array "Sub-array #5"			
Nb. of inverters	1 units	Total Power	1000 kWac
Total	Nb. of inverters 5	Total Power	5000 kWac
PV Array loss factors			
Array Soiling Losses		Loss Fraction	0.5 %
Thermal Loss factor	Uc (const) 20.0 W/m ² K	Uv (wind) 0.0 W/m ² K / m/s	
Wiring Ohmic Loss	Array#1 0.90 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#2 0.90 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#3 0.90 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#4 0.90 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#5 1.0 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Global	Loss Fraction	0.2 % at STC
Module Quality Loss		Loss Fraction	0.5 %
Module Mismatch Losses		Loss Fraction	0.1 % at MPP
Incidence effect, ASHRAE parametrization	IAM = 1 - bo (1/cos i - 1)	bo Param.	0.05
User's needs :	Unlimited load (grid)		

Project Licensed to: Irradiance Solar Co., Ltd (Thailand)

PVSYST V6.42		15/05/16 Page 3/5							
Grid-Connected System: Main results									
Project :	Grid-Connected Project at PSC SA KAEO 5MWp								
Simulation variant :	SOLAR FARM 5 MWp								
Main system parameters		System type	Grid-Connected						
PV Field Orientation	Model FS-4112-2 Sept 2014	Tilt 15°	azimuth 0°						
PV Array	Nb. of modules 44440	Phom total 5000 kWp							
Inverter	Model EQX1000EV400XN/FIP	Phom 1000 kW ac							
Inverter pack	Nb. of units 5.0	Phom total 5000 kW ac							
User's needs	Unlimited load (grid)								
Main simulation results		Produced Energy 7611 MWh/year	Specific prod. 1522 kWh/kWp/year						
System Production		Performance Ratio PR 84.1 %							
Normalized production (per installed kWp): Nominal power 5000 kWp									
		Performance Ratio PR							
SOLAR FARM 5 MWp									
Balances and main results									
	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	ERArrR	ERBysR	
	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	%	%	
January	149.3	28.20	171.0	166.1	734.5	723.5	13.43	13.22	
February	133.6	28.00	146.1	140.9	622.6	613.2	13.31	13.11	
March	168.1	29.50	173.7	167.5	732.2	721.2	13.17	12.97	
April	162.5	30.00	159.4	153.5	672.7	662.4	13.19	12.98	
May	163.1	29.60	153.5	147.0	652.4	642.6	13.28	13.09	
June	151.6	28.80	140.8	134.8	601.8	592.4	13.36	13.15	
July	160.4	28.70	149.9	143.4	641.9	632.0	13.38	13.18	
August	139.2	28.40	134.2	128.8	575.2	566.0	13.40	13.18	
September	130.3	27.50	131.5	126.4	562.6	553.5	13.38	13.16	
October	129.4	27.80	136.1	131.1	562.9	553.6	13.38	13.17	
November	134.0	28.60	150.1	145.0	642.9	632.9	13.38	13.18	
December	142.3	25.89	164.2	158.7	707.9	697.2	13.47	13.27	
Year	1763.8	28.08	1816.5	1742.2	7729.5	7610.5	13.34	13.14	
Legends:				GlobeHor Horizontal global irradiation		EArray Effective energy at the output of the array			
T Amb Ambient Temperature				E_Grid Energy injected into grid					
GlobInc Global incident in coll. plane				ERArrR Eff. Equal array / rough area					
GlobeEff Effective Global, corr. for IAM and shadings				ERBysR Eff. Our system / rough area					

Project Licensed to: Irradiance Solar Co., Ltd (Thailand)





เสนอโดย



Thai-A
THAI AGENCY ENGINEERING CO.,LTD.
The Fluid Power Solution Company

บริษัท ไทยเอเย่นซี เอ็นจิเนียริง จำกัด

www.thai-a.com

จบการนำเสนอ ขอขอบคุณ