

## ข้อมูลเทคโนโลยีเชิงลึก ปั๊มไดอะแฟรมประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Double Diaphragm Pump)

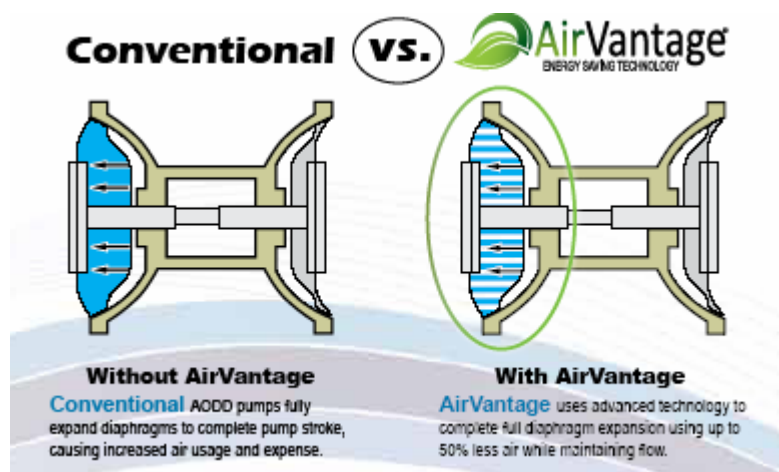
### 1. หลักการทำงานของเทคโนโลยี

#### High Efficiency Double Diaphragm Pump คืออะไร

High Efficiency Double Diaphragm Pump คือ ปั๊มของเหลวที่ใช้อากาศอัดเป็นต้นกำลังหรือใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังในการขับไดอะแฟรมเพื่อขับดันของเหลวที่มีความหนืดในกระบวนการต่างๆ เช่น สี น้ำมัน น้ำเสีย ซีเมนต์ ฯลฯ (กรณีรุ่นที่ใช้อากาศอัดจะใช้ปริมาณอากาศอัดน้อยกว่าแบบเดิม : Conventional Air Operated Double Diaphragm Pump – AODD ประมาณ 50% และไม่ได้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มเนื่องจากในชุดควบคุมการทำงานสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าที่แรงดัน 12 V จากอากาศอัดที่เข้า โดยกระแสไฟฟ้าที่ได้จะใช้ในชุดควบคุมทำให้ไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอก โดยลักษณะการออกแบบจะทำให้สามารถเพิ่มอัตราส่วนของปริมาตรของเหลวที่จะขับต่อปริมาณอากาศอัดที่ใช้ในขณะที่อัตราการไหลเท่าเดิมทำให้ประสิทธิภาพของปั๊มดีขึ้นและลดการใช้พลังงาน ในส่วนของชุดควบคุมก็เป็นอีกส่วนที่ทำให้การทำงานของปั๊มมีการใช้ปริมาณอากาศอัดที่เหมาะสมและลดปริมาณการใช้อากาศอัดลง)

กรณี รุ่นที่ใช้อากาศอัด จะมีชุดควบคุมซึ่งประกอบด้วย

1. Microprocessor Air
2. Air Regulator Valve Control
3. Sensor monitors pump velocity



รูปที่ 1 เปรียบเทียบชุด Diaphragm ของเทคโนโลยีเดิม (AODD) และใหม่

จากรูปที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบปริมาณของชุด Diaphragm ของเดิมกับของใหม่ซึ่งจะเห็นได้ว่า พื้นที่ของ Diaphragm ของใหม่จะสามารถลดปริมาณการใช้อากาศอัดลงได้ประมาณ 50% ซึ่งเป็นผลมาจากการออกแบบให้มีการใช้อากาศอัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและประหยัดพลังงาน



รูปที่ 2 แสดงส่วนประกอบภายในของ High Eff. Double Diaphragm Pump (รุ่นที่ใช้อากาศอัด)

#### การทำงานของชุดควบคุม

1. ในส่วนที่ 1 อากาศอัดเข้าสู่ทางเข้าโดยที่อากาศอัดส่วนหนึ่งจะใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าที่แรงดัน 12 V เพื่อใช้ในชุดควบคุม
2. ในส่วนที่ 2 จะเป็นชุดวาล์วควบคุมอัตราการไหลของอากาศอัดให้เหมาะสมกับการใช้งาน
3. ในส่วนที่ 3 จะเป็นชุดควบคุมการทำงานของระบบ โดยจะมีชุดเซ็นเซอร์ความเร็วของลมเพื่อส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ Microprocessor และส่งสัญญาณไปยังชุดวาล์วควบคุมอัตราการไหลของอากาศอัดเพื่อกำหนดปริมาณอัตราการไหลของอากาศอัดให้เหมาะสมกับการทำงาน

วิธีการนี้จะทำให้สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ประมาณ 20 - 50% จึงเหมาะสำหรับชุดปั๊มของเหลวต่าง ๆ เป็นต้น



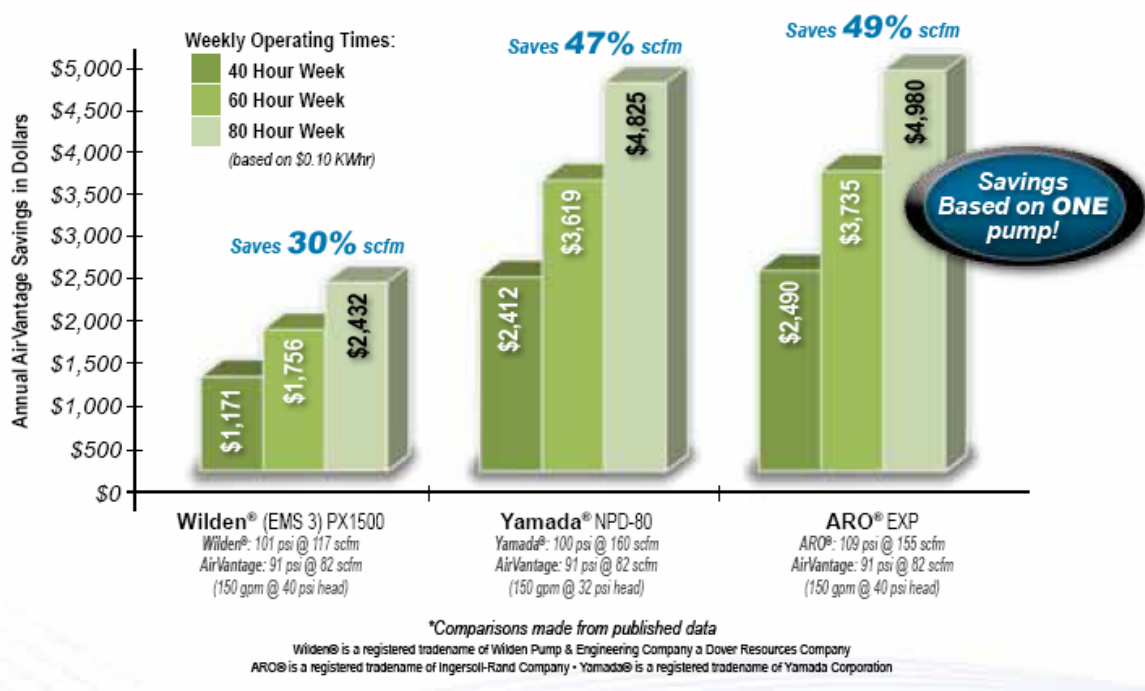
## 2. การใช้ทดแทนเทคโนโลยีเดิม

ชุด High Eff. Double Diaphragm Pump สามารถเข้ามาใช้แทนระบบของเดิมได้โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงาน อีกทั้งยังช่วยลดการใช้พลังงาน เนื่องจากมีระบบควบคุมการทำงานที่ดีกว่าระบบเดิม

## 3. ศักยภาพการประหยัดพลังงาน

จากผลการวิเคราะห์การใช้พลังงานของ High Eff. Double Diaphragm Pump เปรียบเทียบกับระบบของเดิมพบว่า มีศักยภาพในการประหยัดพลังงานได้มากกว่า 20% โดยสามารถประเมินจากกำลังไฟฟ้าที่ลดลงจากปริมาณอากาศอัดที่ใช้ (ข้อมูลจากผู้ผลิต Air Vantage ปี 2010)

การเปรียบเทียบผลการประหยัดพลังงานของ High Eff. Double Diaphragm Pump (รุ่นที่ใช้อากาศอัด) กับระบบเดิม (Conventional Air Operated Double Diaphragm Pump : AODD)



จากรูปเป็นการเปรียบเทียบผลการประหยัดพลังงานและปริมาณอากาศอัดที่ใช้ของชุด **High Eff. Double Diaphragm Pump** กับเทคโนโลยีเดิม (AODD) โดยผลประหยัดพลังงานจะอยู่ในช่วง **20 – 50%** และสามารถลดปริมาณอากาศอัดที่ใช้จากเดิมได้สูงสุดประมาณ 50%

หมายเหตุ : Conventional AODD = 0.7-1.0 scfm/GPM , High Eff. Double Diaphragm (Compressed air type) = 0.5 scfm/GPM = 0.2 kW/GPM , High Eff. Double Diaphragm (Motor Driven type) = 0.02kW/GPM

Ways You Save with AirVantage	50% Energy Savings	25% Energy Savings
1. Energy Savings (20-50%)	\$3,000	\$1,500
2. Less Energy Draw From Compressor Systems • Avoid buying additional air compressor	\$25,000	\$25,000
3. Reduced Air Compressor Maintenance Expense • 50% annually, including spare parts	\$2,500	\$1,250
4. Reduced Pump Maintenance & Operating Costs	\$1,750	\$1,750
5. Reduced Decibel Levels 8-10% • Based on single OSHA violation expense	\$1,500	\$1,500
<b>Total Value Calculated</b>	<b>\$33,750</b>	<b>\$31,000</b>
<b>Total Value minus Air Compressor</b>	<b>\$8,750</b>	<b>\$6,000</b>

Results may vary: • Estimates shown are based on a 3" size pump, operating at 40 hours per week using \$0.10/KWhr  
 • Average factory air compressor maintenance costs estimated to be \$5,000 on repair parts and labor.

ที่มา [www.airventagepump.com](http://www.airventagepump.com)

#### 4. สภาพที่เหมาะสมกับการใช้เทคโนโลยี

สำหรับชุด High Eff. Double Diaphragm Pump สามารถที่จะติดตั้งแทนของเดิมได้ทันทีโดยที่ไม่ได้มีผลกระทบต่อการใช้งาน ดังนั้นการใช้งานจึงเหมาะสมกับอุตสาหกรรมการผลิตสี เคมี กระดาษ น้ำมันพืช แทนระบบเดิมจะสามารถช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาพรวมได้

**Typical Applications & Usage:**

Industries:	Characteristics:	Application Type:	Description:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemical / Petrochemical Processing</li> <li>• Ceramic Glaze / Slip Processing</li> <li>• Paints, Inks and Coatings</li> <li>• Pulp and Paper Converters</li> <li>• Adhesives Processing</li> <li>• Industrial / Municipal Wastewater</li> <li>• Construction / Utilities</li> </ul>	Long Hours of Operation	Recirculation, Mixing, Batching	Long hours of continuous operation consume the most energy. Small improvements in air consumption make huge impact on bottom line
	High SCFM Consumption	Transfer, Loading, Offloading	Opportunities to reduce highest percentage of SCFM consumption
	High Air Compressor Costs	Facility air capacity is at a premium	Reducing between 3-7 HP per pump can make a significant difference to compressor operation. (ex: 40 pumps x 5HP = 200 HP reduction)
	Hazardous Duty ATEX Certified	Recirculation, Mixing, Batching, Transfer, Loading, Offloading, and Processing	Paints, Solvents, Fuels, Acids, and Hazardous Chemicals

#### 5. กลุ่มเป้าหมายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

กลุ่มของโรงงานอุตสาหกรรมที่สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ได้แก่

- โรงงานอาหารแปรรูปอาหาร
- อุตสาหกรรมเคมี
- อุตสาหกรรมกระดาษ
- อุตสาหกรรมเซรามิค

#### 6. ราคาของเทคโนโลยี

ราคาของ High Eff. Double Diaphragm Pump ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องและรุ่นที่ใช้ โดยเฉลี่ยราคาจะอยู่ที่ประมาณ 60,000 บาท ขึ้นไป (สำหรับปั๊มขนาด 2")

## 7. ระยะเวลาคืนทุนของเทคโนโลยี

จากข้อมูลกรณีศึกษาของ High Eff. Double Diaphragm Pump สามารถให้ผลประหยัดซึ่งมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3 - 4 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องที่ได้ทำการติดตั้ง ถ้าเครื่องมีขนาดกำลังการผลิตมากก็จะคืนทุนได้เร็ว

## 8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

High Eff. Double Diaphragm Pump มีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่น้อยกว่าระบบเดิมและไม่ได้มีการสูญเสียความร้อนในส่วนอื่น ๆ ดังนั้นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจึงไม่มี

## 9. ความแพร่หลายและศักยภาพการขยายผลในประเทศไทย

จากการตรวจสอบกับผู้จำหน่ายและฐานข้อมูลโรงงานอาคารควบคุมของ พพ. ยังไม่พบว่ามีผู้นำเทคโนโลยีการใช้ชุด **High Eff. Double Diaphragm Pump** ไปประยุกต์ใช้แล้วกับสถานประกอบการใดๆ ของจำนวนสถานประกอบการที่สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ได้

โดยเมื่อพิจารณากลุ่มเป้าหมายการใช้เทคโนโลยีนี้ ในกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพแล้วพบว่า เทคโนโลยีนี้สามารถขยายผลในสถานประกอบการที่มีการใช้พลังงานรวมกันประมาณ 7,237 ktoe ตามข้อมูลการใช้พลังงานของประเทศไทยในปี 2553 และจากการประมาณการในกรณีที่ 20% ของสถานประกอบการที่มีศักยภาพเหล่านี้นำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้จะทำให้เกิดผลประหยัดพลังงานให้กับประเทศได้ปีละประมาณ 801 ล้านบาท

## 10. ตัวอย่างกรณีศึกษา

ผลการประหยัดพลังงานหลังจากที่มีการใช้งาน High Eff. Double Diaphragm Pump (AODD)  
สถานที่ติดตั้ง Saint Gobain, Niagara Falls, NY

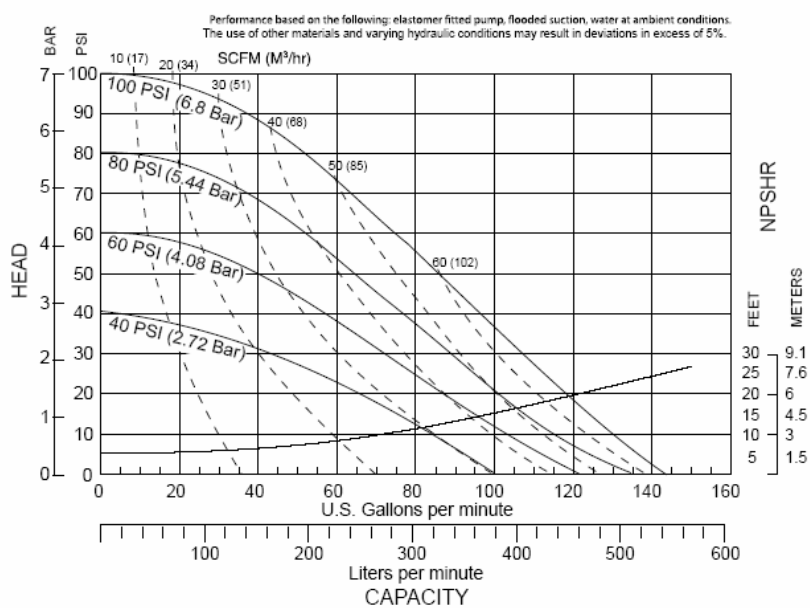


Grains and Powders Manufacturing Facility  
Saint Gobain • Niagara Falls, NY

### อุปกรณ์ที่ติดตั้ง

1. ชุด High Eff. Double Diaphragm Pump รุ่น RS20 with standard Muffler จำนวน 1 ชุด

### Performance Curve, Hazardous Duty RS20 Metallic Design Level 1





จากผลการทดลองติดตั้งใช้งานแทนชุดเดิมในระยะเวลา 30 วัน โดยให้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง พบว่า ชุด High Eff. Double Diaphragm Pump สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ประมาณ 23% คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่ลดลง ได้ประมาณปีละ \$1,200

สถานที่ติดตั้ง Iowa Manufacturer, Sioux City



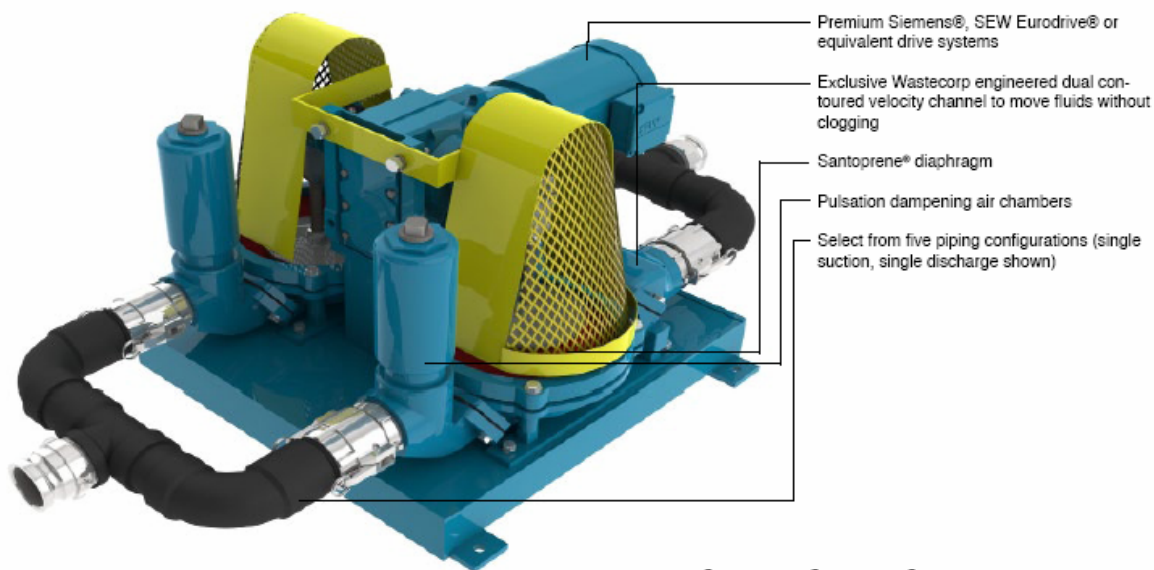
#### อุปกรณ์ที่ติดตั้ง

1. ชุด High Eff. Double Diaphragm Pump จำนวน 10 ชุด

จากผลการทดลองติดตั้งใช้งานแทนชุดเดิมในระยะเวลา 90 วัน โดยให้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง พบว่า ชุด High Eff. Double Diaphragm Pump สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ประมาณ 50% คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่ลดลง ได้ประมาณปีละ \$12,000



## ตัวอย่าง High Eff. Double Diaphragm Pump ที่ใช้ไฟฟ้า (Motor Driven)



### Double Diaphragm Pumps Designed for The Long Haul



#### SMARTER PUMP DESIGN

Like all FA Series pumps the industry exclusive contoured velocity channel makes pumping easier, more efficient and consistent



#### PIPING DESIGNED FOR YOUR PUMP SPACE

Don't settle for someone else's piping design. Get the piping configuration that help you pump more volume, more efficiently.



#### TOP RATED PUMP DRIVE SYSTEMS

Top rated drive systems available in single phase, three phase and air operated models

ที่มา [www.wastecorp.com](http://www.wastecorp.com)

## 11. แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- (1) [www.pump-zone.com](http://www.pump-zone.com) (Feb 2011 page 53)
- (2) [www.airvantagepump.com](http://www.airvantagepump.com)
- (3) [www.wastecorp.com](http://www.wastecorp.com)