

## EnPAT ผลิตภัณฑ์ใหม่ นำน้ำมันปาล์มไทยก้าวไกลกว่าเดิม

Q : EnPAT คืออะไรหือครับ ไม่เคยได้ยิน

A1 : EnPAT : อี เอ็น พี เอ ที อ่านว่า เอ็น-แพท เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นสำหรับ ผลิตภัณฑ์น้ำมันหม้อแปลง

ไฟฟ้า โดยมีชื่อเรียก อีกชื่อ คือ “น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าปลอดภัยจากปาล์มน้ำมันไทย”

มีปัจจัยหลักสำคัญคือ ความปลอดภัย กับ น้ำมันปาล์มไทย

พัฒนาโดย ทีมวิจัยเทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาดและเคมีขั้นสูง เอ็นเทค

ของ ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ หรือ สวทช.

EnPAT : เป็น ชื่อนวัตกรรมที่พัฒนา (สวทช.) สู่ถึง "Environmentally friendly

Palm-based Transformer oil" หรือการใช้น้ำมันจากปาล์มน้ำมันไทย

มาผลิตเป็นน้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

A1 อยากขอเรียนให้คุณผู้ฟังทางบ้านทราบเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้า คืออะไร ค่ะ

ถ้าไปตามถนนจะเห็นเสาไฟฟ้า จะสีเหลี่ยมอยู่บนเสาไฟฟ้า ซึ่ง เรียกว่า หม้อแปลงไฟฟ้า

หน้าที่ คือ การแปลงแรงดันไฟฟ้าสูงๆ ที่ส่งมาจากโรงไฟฟ้า เข้ามาสู่แรงดันที่เราใช้ในบ้าน 220 โวลต์ เพื่อให้เราสามารถใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านได้

จะเห็นได้ว่าที่ไหนที่มีการใช้ไฟฟ้า หรือชุมชนเมืองที่ต้องการใช้ไฟฟ้าสูง ๆ ที่นั่นจะมีการติดตั้งหม้อแปลง

ซึ่งข้างในหม้อแปลงไฟฟ้าจะประกอบด้วยขดลวดต่าง ๆ เยอะมาก

เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีการทำงานแปลงแรงดันจะเกิดความร้อนขึ้น หน้าที่หลักของน้ำมันหม้อแปลงคือการระบายความร้อน

Q: อ้าว แล้วน้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้า ที่ผมพบเห็นตามท้องถนนใช้น้ำมันอะไรครับ

A: หม้อแปลงไฟฟ้าที่เราพบอยู่ทั่วไป เป็นชนิดของหม้อแปลงแกนเหล็กซิลิคอน โดยทั่วไป น้ำมันที่ใช้จะเป็นน้ำมันแร่ ซึ่งผลิตจากปิโตรเลียม โดยนำเข้ามากกว่าร้อยละ 70 ของปริมาณการใช้ในประเทศน้ำมันแร่ ทำหน้าที่เป็นฉนวนไฟฟ้าและระบายความร้อน แต่น้ำมันแร่มีจุดอ่อนเรื่องอุณหภูมิจุดติดไฟต่ำ ทำให้เมื่อเกิดเหตุหม้อแปลงระเบิด มีโอกาสที่น้ำมันจะลุกติดไฟ และลามไปสู่บ้านเรือนของประชาชนที่อยู่โดยรอบ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน

Q : แล้ว EnPAT แตกต่างจากน้ำมันแร่อย่างไรครับ

A : EnPAT พัฒนาโดยทีมวิจัยศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ สวทช. ร่วมกับ 8 หน่วยงานพันธมิตร ได้นำความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์โอเลโอเคมี มาใช้ในการแปรรูปน้ำมันจากผลปาล์มให้เป็นน้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าในชื่อ EnPAT โดยผลิตภัณฑ์นี้มีจุดแข็งเรื่องอุณหภูมิจุดติดไฟสูงกว่าน้ำมันแร่ 2 เท่าหรือสูงกว่า 300 องศาเซลเซียส จึงช่วยลดความเสี่ยงการเกิดเหตุไฟไหม้จากเหตุการณ์หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิดได้เป็นอย่างดี

ในกรณีเกิดเหตุที่ทำให้น้ำมันรั่วไหล EnPAT จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อทั้งคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างจากน้ำมันแร่ ดังนี้

### ความแตกต่างระหว่างน้ำมัน EnPAT กับน้ำมันแร่

| คุณสมบัติ              | EnPAT (less Flammable Bio – Transformer Oil)   | MINERAL OIL conventional transformer oil  |
|------------------------|--|---|
| แหล่งที่มา             | น้ำมันเอสเทอร์ธรรมชาติ ที่มีองค์ประกอบ 97 % เป็นน้ำมันปาล์ม ช่วยสนับสนุนอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันไทย | เป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ที่มีองค์ประกอบของ paraffin, naphthenic และ amomatic hydrocarbons                 |
| เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม | หากรั่วไหลออกจากหม้อแปลงสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติและไม่เป็นพิษ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม      | น้ำมันแร่ปนเปื้อนอยู่ในพื้นดินและแหล่งน้ำไม่ย่อยสลาย เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ทั้งในดินและน้ำ            |
| จุดวาบไฟและจุดติดไฟ    | น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดติดไฟยาก มีจุดวาบไฟและจุดติดไฟสูง ถึง 300 องศา มากกว่าน้ำมันแร่ถึง 2 เท่า | จุดวาบไฟและจุดติดไฟต่ำเป็นเหตุให้เกิดเพลิงไหม้ได้ง่ายเมื่อมีเหตุการณ์หม้อแปลงระเบิด ทำให้ทรัพย์สินเสียหาย |
| อายุการใช้งานฉนวน      | ยืดอายุการใช้งานหม้อแปลงเพราะมีความสามารถในการละลายน้ำ ช่วยปกป้องการเสื่อมสภาพกระดาษฉนวน         | อัตราการเสื่อมสภาพของกระดาษฉนวนเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำและออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้า             |

**Q :** ว่าว EnPAT นี้ดีจริงนะครับ แล้วตอนนี้มีการใช้งานแล้วหรือยังครับ

**A :** สวทช. เริ่มศึกษาวิจัยเมื่อตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2563 โดยเป็นงานวิจัยต้นแบบที่เริ่มพัฒนาอย่างจริงจัง และต่อยอดมาเป็นการติดตั้งนำร่องใช้งานครั้งแรกของประเทศ เมื่อวันที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2567 ในพื้นที่ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ภายใต้การสนับสนุนจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การดำเนินการในขั้นตอนนี้ นอกจากเป็นการทดสอบประสิทธิภาพ "EnPAT" ในสภาวะการใช้งานจริงแล้ว **ยังมีการติดตั้งระบบ Online Monitoring เพื่อติดตามผลการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ real-time เปรียบเทียบกับหม้อแปลงไฟฟ้าบรรจุน้ำมันแร่ และหม้อแปลงไฟฟ้าบรรจุน้ำมันชีวภาพนำเข้า เพื่อให้สามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานของ EnPAT และยังเป็น การสร้างความรับรู้และความมั่นใจให้แก่ผู้ลงทุนและผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์อีกด้วย**

**ปี 2568 EnPAT ได้รับการสนับสนุนจากการไฟฟ้านครหลวง นำหม้อแปลงไฟฟ้าบรรจุ "EnPAT" ไปติดตั้งเพื่อ** นำร่องการใช้งานในพื้นที่ชุมชนเมืองของกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2568 ณ แขวงคลองสองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง พร้อมกับขยายผลอีก 8 จังหวัด **ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้แก่ เชียงใหม่, เชียงราย, นครราชสีมา, อุบลราชธานี, อุดรธานี, ปทุมธานี, ราชบุรี, ชุมพร** ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าชีวภาพฉบับแรกของประเทศไทย

**Q :** แล้ว EnPAT มีแผนงานขยายผลอย่างไรบ้างครับ

**A :** สวทช. มีแผนขยายผลการใช้น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้า EnPAT ดังนี้

1. ใช้ในหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่

2. ใช้ในหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม โดยเปลี่ยนจากน้ำมันแร่ เป็นน้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้า EnPAT เมื่อถึงรอบการเปลี่ยน

3. สนับสนุนการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าจากน้ำมันปาล์ม นอกจากนี้ยังมีงานวิจัย EnPAT ในหม้อแปลงแกน AMORPHOUS คู่พลังงานอนาคตสีเขียว ซึ่งหม้อแปลงแกน AMORPHOUS มีคุณสมบัติ ลดการสูญเสียพลังงาน ลดการปล่อย CO<sub>2</sub> บวกกับ EnPAT ที่มีคุณสมบัติ จุดวาบไฟและจุดติดไฟสูง สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ทำให้การใช้งานของ EnPAT ในหม้อแปลง แกน AMORPHOUS มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

และยังมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ HSSE (High – Stability Synthetic Ester) น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าชีวภาพชนิดสังเคราะห์เสถียรภาพสูง คือเอสเทอร์สังเคราะห์จากอนุพันธ์ของปาล์ม สำหรับใช้เป็นฉนวนในหม้อแปลงไฟฟ้า HSSE ได้รับการพัฒนาโครงสร้างทางเคมีให้มีคุณสมบัติเด่น คือ จุดถ่ายเทต่ำ และความเสถียรต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันสูง ส่งผลให้สามารถรักษาประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย พัฒนาผลิตภัณฑ์ HSSE-1 สำหรับใช้งานในหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อการส่งออกไปยัง ประเทศเขตนหนาว จุดเหลวต่ำ – 24 °C และ HSSE-2 สำหรับใช้งานในหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดถังเปิด ในภูมิภาคเขตร้อน ซึ่งในต่างประเทศใช้น้ำมันหม้อแปลงชนิดแร่ (Mineral Oil) หากงานวิจัยน้ำมันหม้อแปลงในเขตนหนาวสำเร็จเป็นที่ยอมรับในตลาดโลก จะเป็นโอกาสที่จะขยายตลาดไปทดแทนน้ำมันแร่

Q : "EnPAT" จะเกิดประโยชน์แก่ประเทศอย่างไรบ้าง ?

A : "EnPAT" จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศใน 5 ด้าน

1. ด้านเศรษฐกิจศาสตร์ จากการใช้งานในประเทศ : 6,000 ล้านบาทต่อปี จากการใช้งานในต่างประเทศ : ส่งออกโอเลโอเคมีมูลค่าสูง เพื่อรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน 493 ล้านบาท/ปี และลดการนำเข้า น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าชีวภาพ 443 ล้านบาท/ปี (คำนวณที่ปริมาณการใช้ EnPAT 33 ล้าน ลิตร/ปี เพิ่มมูลค่าปาล์มน้ำมัน มากกว่า 97 เปอร์เซ็นต์ ของ ENPAT ผลิตมาจากน้ำมันปาล์มไทย ช่วยลดการนำเข้า น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าจากต่างประเทศ
2. ด้านสังคมและชุมชน ยกกระดับความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน EnPAT มีจุดวาบไฟสูง กว่าน้ำมันแร่ถึง 2 เท่า ป้องกันการเกิดไฟไหม้ เมื่อมีเหตุการณ์หม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด
3. ด้านความมั่นคงของประเทศ ผลิตได้เองในประเทศ แก้ปัญหาความเสี่ยง ของวัตถุดิบที่อาจจะขาดแคลน หรือมีความผันผวนในด้านราคาในอนาคต
4. ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านการทดสอบการย่อยสลายทางชีวภาพ เมื่อสิ้นอายุการใช้งาน นำไปผลิตเป็นไบโอดีเซล ได้ โดยไม่เสียค่ากำจัด NET ZERO ลดการปลดปล่อยคาร์บอน 38 ล้าน kgCO<sub>2</sub> – eq / ปี เท่ากับปลูกต้นไม้ 4 ล้าน ต้น/ปี
5. ด้านการพัฒนาประเทศ พัฒนาอุตสาหกรรม โอเลโอเคมีภายใต้ BCG พัฒนา มอก.น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้าชีวภาพ ฉบับแรกของไทยพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านโอเลโอเคมีของประเทศ

ดังนั้นการเปลี่ยนมาใช้งาน EnPAT แทนน้ำมันแร่ จะมีส่วนช่วยสนับสนุนประเทศไทยในการมุ่งสู่เป้าหมายการปลดปล่อยคาร์บอนเป็นศูนย์ (Net Zero) ในปี พ.ศ. 2593 หรือ ค.ศ. 2050 เร็วกว่ากำหนดเดิมถึง 15 ปี เพื่ออนาคตที่ยั่งยืนของทุกคน