

ปีที่ 7 ฉบับที่ 19 | สิงหาคม - พฤศจิกายน 2560

TIRATHAI

www.tirathai.co.th

JOURNAL

GREEN
FOR
ALL



วิศวกรรมไฟฟ้า Electrical Engineering



4

หม้อแปลงไฟฟ้า รักษ์โลก รักคุณ

อวยชัย ศิริวงษา



12

ผลิตภัณฑ์

“หม้อแปลงไฟฟ้า” สีเขียว เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

เฉลิมศักดิ์ วุฒิเคลลา

18

ถึงเวลาฉนวนเอสเทอร์ธรรมชาติ... เมื่อคุณเปลี่ยน... โลกก็เปลี่ยน...

ศราวุธ สอนอุไร

คุณทำได้

Do It Yourself

ห้องรับแขก

Drawing Room

บริหารนอกตำรา

Beyond Management School

34

Dynamic Resistance Measurement

Mr.T



42

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

จิรวัดน์ เกษมวงศ์จิตร



50

มาเป็นฝ่ายงวากับเกาะ

ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนภาส



รากไทย
Thai Origin

56 ตามเสด็จพระแก้ว
มหาปฏิมากรคู่แผ่นดิน
นพชัย แดงดีเสิศ



ย้อนรอยหม้อแปลง
Along The Transformer Site

64 ปรีศนา 3 ข้อ
ที่ยังรอการหาคำตอบ
เกี่ยวกับพระแก้วมรกต
ตามตะวั่น



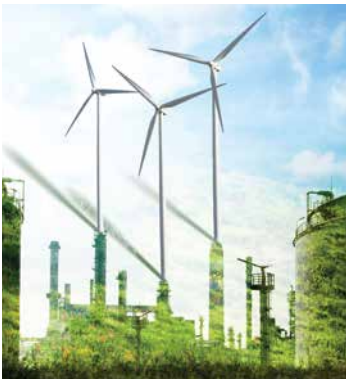
ในนามของความดี
On Behalf of Virtue

80

สานต่องานตามพระราชดำริ
วิชาสหกรณ์ทางไกลผ่านดาวเทียม
โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์
น้ำเน่าใต้เงาจันทร์



ทิสไทยกับสังคม
Tirathai & Society



86 Green Industry and
Sustainability
Goals Green Together
ก้าพา สีอุเอะ

92 ทิสไทย
มากกว่าหม้อแปลงไฟฟ้าของคนไทย
คือความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม
และรับผิดชอบต่อสังคม
ปรีชญ์ชัย จิระสวัสดิ์



ปีที่ 7 ฉบับที่ 19
สิงหาคม - พฤศจิกายน 2560



เจ้าของ
บริษัท ทิรไทย จำกัด (มหาชน)
516/1 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู
ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง
จังหวัดสมุทรปราการ 10280

ที่ปรึกษา
สัมพันธ์ วงษ์ปาน, อุปกรม ทวีโชค,
สุนันท์ สันติโชตินันท์

บรรณาธิการ
ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนโนภาส

ฝ่ายวิชาการ
อวยชัย ศิริวงจนา, สมศักดิ์ คูอมรพัฒนะ,
เฉลิมศักดิ์ วุฒิสเตลา, ศราวุธ สอนอุไร,
กานต์ วงษ์ปาน

ฝ่ายประสานงาน
รัฐพล เกษมวงศ์จิตร, สุพรรณิณี ศึกษา,
ศิรินทร์ภรณ์ หลาบหนองแสง

ฝ่ายศิลป์ และพิสูจน์อักษร
บริษัท ภาพพิมพ์ จำกัด
Word Republic

จัดพิมพ์
บริษัท ภาพพิมพ์ จำกัด

ข้อเขียนทั้งหมดใน Tirathai Journal ฉบับนี้
ไม่สงวนลิขสิทธิ์ สำหรับท่านที่ต้องการนำไปเผยแพร่
ต่อโดยไม่ผิดวัตถุประสงค์ทางการค้า ท่านไม่จำเป็นต้อง
ขออนุญาตเรา แต่หากท่านจะแจ้งให้เราทราบว่าท่าน
นำไปเผยแพร่ต่อที่ได้ ก็จักเป็นพระคุณยิ่ง



มากกว่าพลังงานไฟฟ้า คือความเป็นมืออาชีพของคนไทย

บริษัท ทิรไทย จำกัด (มหาชน)
TIRATHAI PUBLIC COMPANY LIMITED

516/1 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถนนสุขุมวิท ตำบลแพรกษา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280

516/1 Moo.4 Bangpoo Industrial Estate Samutprakarn 10280

Tel. +66 (0) 27697699 +66 (0) 27093236, 3230910

E-mail LOCAL SALES : marketing@tirathai.co.th EXPORT SALES : export@tirathai.co.th

หมายเหตุบรรณาธิการ

Editor's Note

TIRATHAI JOURNAL ฉบับนี้ย่างก้าวเข้าสู่ปีที่ 7 แล้ว ตลอด 6 ปีที่ผ่านมา เราได้ปรับปรุงทั้งรูปแบบและเนื้อหาของวารสารให้สอดคล้องกับทิศทางความก้าวหน้าและความเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนของบริษัท ความแปลกของวารสารটিরไทย คือเป็นวารสารไม่ก็ฉบับของบริษัทผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าในโลกนี้ที่ผลิตงานเขียนสาระดีๆ ออกมารับใช้ลูกค้าและสังคมโดยไม่คิดมูลค่า อีกประการหนึ่งเป็นวารสารไม่ก็ฉบับในโลกนี้ที่มีเนื้อหาสาระทางวิชาการด้านวิศวกรรมไฟฟ้าควบคู่ไปกับเนื้อหาสาระทางสังคมศาสตร์และประวัติศาสตร์ที่ยากจะหาอ่านได้จากวารสารฉบับอื่น นี่คือคำกล่าวที่เราได้รับมาจากผู้อ่านบางท่านด้วยความขอบคุณ

และด้วยความมุ่งมั่นในการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าอย่างรับผิดชอบต่อสังคมตลอด 30 ปีที่ผ่านมาของเรา ทำให้นวันนี้ เราเป็นบริษัทแรกของประเทศไทยที่ได้รับการรับรองจากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยให้ใช้เครื่องหมาย "ฉลากเขียว" กับผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้าของบริษัท โดยศาสตราจารย์ ดร. เติมศักดิ์ จารยะพันธุ์ รักษาการผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และคณะ ได้ให้เกียรติมาร่วมลงนามสัญญาอนุญาตใช้เครื่องหมายฉลากเขียว กับคุณสัมพันธ์ วงษ์ปาน กรรมการผู้จัดการเมื่อปลายเดือนสิงหาคมที่ผ่านมา ทั้งยังให้เกียรติมาให้สัมภาษณ์กับคอลัมน์ "ห้องรับแขก" ของเราในฉบับนี้อีกด้วย

TIRATHAI JOURNAL ฉบับนี้ จึงตั้งใจให้เป็นฉบับสีเขียว หรือ GREEN FOR ALL ซึ่งไม่เพียงแต่ในคอลัมน์ห้องรับแขกเท่านั้น ในคอลัมน์วิศวกรรมไฟฟ้า และคอลัมน์টিরไทยกับสังคม เราก็ได้นำข้อเขียนในแนวเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาเสนอ



ให้ท่านได้อ่านและศึกษาอย่างเต็มอิม ซึ่งท่านคงได้เห็นแล้วในหน้าแรกของวารสารฉบับนี้ ไม่เว้นแม้แต่ในคอลัมน์รากไทย กับคอลัมน์ย้อนรอยหม้อแปลง ที่พร้อมใจกันนำเสนอเรื่องราวของพระแก้วมรกต พระพุทธรูปหินเขียวในแง่มุมที่หลายท่านอาจไม่เคยทราบ และไม่เคยตั้งคำถามมาก่อน

ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนโกส



หม้อแปลงไฟฟ้าไทย
ได้รับการรับรองจาก
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ให้ใช้เครื่องหมาย
"ฉลากเขียว"
เป็นรายแรกของประเทศ
เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2560

นี่ก็...ฉลากเขียว!

วิศวกรรมไฟฟ้า

Electrical Engineering



อวยชัย ศิริวงษา

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์ (ไฟฟ้า) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี
ปริญญาโท ศิลปศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการจัดการความขัดแย้ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้จัดการฝ่ายขายและการตลาด บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน)



หม้อแปลงไฟฟ้า รักษ์โลก รักคุณ

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้รูปแบบการดำเนินชีวิตของคนเปลี่ยนแปลงไปจากที่เคยเป็น คือ การอุปโภคบริโภคทรัพยากรธรรมชาติที่มากเกินไป ส่งผลให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากขึ้น อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน จึงเป็นประเด็นที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ หลายประเทศมีการดำเนิน “แนวความคิดภายใต้การผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน” เพื่อเป็นการสร้างกลไกในการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผ่านการผลักดันนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวอย่างเป็นรูปธรรมและจริงจัง



โดยเฉพาะในทวีปยุโรป ซึ่งเป็นภูมิภาคที่มีความตื่นตัวในด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก จึงกำหนดให้มีมาตรการในการแสดงฉลากรับรองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม บนสินค้า เช่น Carbon Footprint, Blue Angel หรือ EU Flower เป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็นว่าสินค้านั้นๆ มีการผลิตที่เอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การใช้งาน จนถึงขั้นตอนการกำจัดของเสีย หลังการใช้งานแล้ว โดยกลุ่มสหภาพยุโรปเป็นผู้นำด้านการปรับกฎระเบียบต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อ การส่งออกในตลาดโลก เช่น ระเบียบของการผสมสารอันตราย ในสินค้า ระเบียบที่เกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อซากสินค้าที่หมดอายุ เป็นต้น

ปัจจุบัน สินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในเวทีการค้าโลก มากขึ้น โดยประเทศต่างๆ ทั่วโลกต่างออกนโยบายและมาตรการต่างๆ ที่เป็นข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับผลิตภัณฑ์ที่จะส่งออกหรือซื้อขายภายในและระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

โครงการฉลากเขียวในประเทศไทย ซึ่งเกิดจากความร่วมมือของหน่วยงานภาครัฐ และองค์กรภาคเอกชน โดยมีสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเป็นเลขานุการร่วมกัน ได้ดำเนินการมามากกว่า 20 ปี แล้ว ภายใต้มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง เครื่องหมายฉลากเขียวแล้วทั้งหมด 645 รุ่น ครอบคลุม 26 กลุ่มผลิตภัณฑ์จาก 61 บริษัทผู้ผลิต รวมทั้งผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้าด้วย

หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ตระหนักว่า อุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าได้เติบโตขึ้นมาก เพื่อรองรับปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ กระบวนการผลิตตลอดจนการใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า มีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ อาทิเช่น ในกระบวนการผลิต มีการใช้สารเคมี โลหะหนัก และสารหน่วงการติดไฟบางชนิด ขณะใช้งานมีกำลังไฟฟ้าสูญเสีย และมีเสียงรบกวน เป็นต้น



คณะกรรมการโครงการฉลากเขียวจึงได้จัดทำข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งเป็นการสร้างความตระหนักและรับผิดชอบต่อผู้ประกอบการ ภายใต้กระบวนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ปลอดภัย ต่อผู้บริโภคและผู้ผลิต ที่มีความเป็นมิตรต่อ

สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศ และสร้างโอกาสให้กับผู้ประกอบการในการขยายตลาดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

โดยโครงการฉลากเขียว ได้ประกาศใช้ข้อกำหนดฉลากเขียว สำหรับผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้า (TGL-117-16) มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2560 เป็นต้นมา

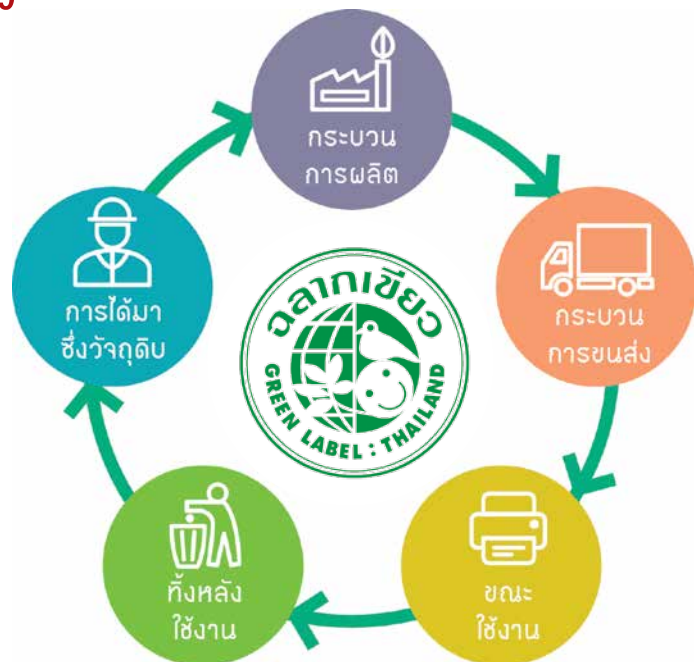
คุณสมบัติของหม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว

หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับหม้อแปลงไฟฟ้าอื่นที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน มีขอบเขตครอบคลุมหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย (Distribution Transformer) แบบแห้ง (Dry type Transformer) และแบบน้ำมัน (Oil type Transformer) ของหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส ที่มีกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 2500 kVA หรือหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส ที่มีกำลังไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุดต่อขา ไม่เกิน 333 kVA และระดับแรงดันที่กำหนดไม่เกิน 36 kV โดยหม้อแปลงไฟฟ้าต้องได้รับการรับรอง มอก. 384-2543

ทั้งนี้ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดจนวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้า (Life Cycle Assessment of Transformer) ต้องเป็นดังนี้

ก่อนผลิต

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตต้องมีคุณภาพและมีการปนเปื้อนของสารเคมีอันตรายในปริมาณน้อย เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า คือ ทองแดง เหล็ก รวมถึงส่วนประกอบอื่นๆ เช่น น้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้า ฉนวนไฟฟ้า สารเคมีต่างๆ เป็นต้น ทั้งนี้ ในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบโลหะ



อาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ เสียง รวมถึงของเสียที่เกิดขึ้นจากการตัดโลหะขึ้นรูป เป็นต้น ส่วนวัตถุดิบที่เป็นสารเคมี อาจเกิดการรั่วไหล หากมีการจัดเก็บที่ไม่ถูกวิธี

ขณะผลิต

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นขณะผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับโลหะ เช่น งานกลึง งานเชื่อม การตัดโลหะ งานพ่น ราวสี ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองต่างๆ ที่เป็นสารเจือปนในอากาศที่ระบายนอกจากโรงงาน และกลิ่นรบกวนจากกระบวนการพ่นสี ใช้น้ำมันจากการอบหม้อแปลงไฟฟ้า น้ำเสีย ขยะและเสียงดังจากเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ล้วนแล้วแต่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งแวดล้อมข้างเคียง ซึ่งจำเป็นต้องมีการควบคุมและป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ

ขณะขนส่ง

การส่งถ่ายสินค้าไปยังผู้บริโภค ต้องใช้พลังงานเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เครื่องยนต์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศจากการปล่อยก๊าซในการเผาไหม้เครื่องยนต์ รวมถึงอุบัติเหตุระหว่างการขนส่ง ซึ่งอาจมีกรณีน้ำมันรั่วไหลปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม

ขณะใช้งาน

การใช้งานผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้า อาจได้รับผลกระทบจากการปล่อยสารอันตรายที่ปนเปื้อนในขั้นตอนการผลิต โลหะหนักที่อาจตกค้างในการผลิต ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อมในขณะที่ใช้งานได้ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบจากการใช้งานผลิตภัณฑ์ด้านประสิทธิภาพการใช้งานในด้านพลังงานสูญเสีย จาก No load loss และ

Load loss เสี่ยงรบกวนที่เกิดขึ้น ดังนั้นข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้า จึงมุ่งเน้นการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายในชิ้นส่วนประกอบมาตรฐานการผลิต การปล่อยสารที่เป็นอันตรายเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผู้บริโภค

กึ่งหลังใช้

ผลกระทบของหม้อแปลงไฟฟ้าหลังการใช้งาน อาจก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ และมลพิษทางดิน จากการปนเปื้อนของสารเคมีที่ใช้ในขั้นตอนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลจากส่วนประกอบของสารเติมแต่ง อาทิเช่น น้ำมันที่อาจรั่วไหล ไอระเหยจากสารเคลือบผิว ไอระเหยทองแดง เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถย่อยสลายได้และอาจตกค้างในสิ่งแวดล้อม ถ้าไม่มีการคัดแยกและนำกลับมาใช้งานใหม่ รวมถึงการเผาหม้อแปลงไฟฟ้าหลังการใช้งาน ที่อาจจะมีการปล่อยสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารได้

นอกจากนั้น หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว จะมีค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสีย และระดับความดังของเสียงรบกวนของหม้อแปลงไฟฟ้า ระบบจำหน่ายแบบแห้ง และระบบจำหน่ายแบบน้ำมัน ชนิด 3 เฟส เป็นไปตามมาตรฐาน EN50541-1 และ EN50464-1 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสีย และ ระดับความดังของเสียงรบกวน ของหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายแบบแห้ง ชนิด 3 เฟส

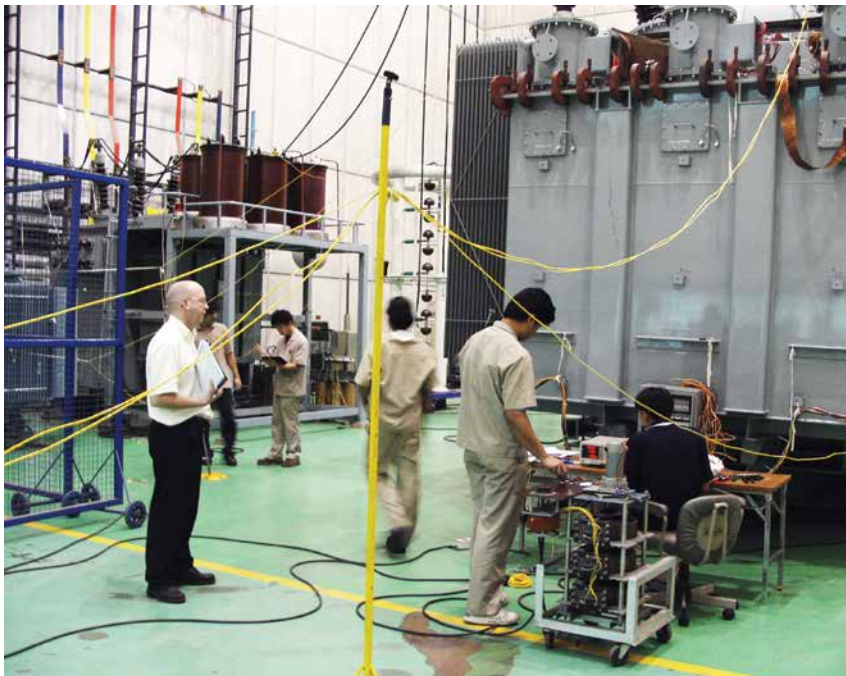
ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า (kVA)	ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสียสูงสุดที่ไม่มีภาระ (No load loss) สำหรับแรงดันระบบ (W)		ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสียสูงสุดที่ภาระเต็มพิกัด (Full load loss) 120 °C (W)	ค่าระดับความดังของเสียงรบกวนสูงสุดสำหรับแรงดันระบบ dB(A)	
	≤ 24 kV	> 24-36 kV		≤ 24 kV	> 24-36 kV
100	340	600	2,050	51	59
160	480	900	2,900	54	62
250	650	1,100	3,800	57	64
315	780	1,200	4,500	60	65
400	940	1,300	5,500	60	65
500	1,100	1,450	6,300	62	68
630	1,250	1,600	7,600	62	68
800	1,500	1,900	9,400	64	69
1,000	1,800	2,250	11,000	65	70
1,250	2,100	2,600	13,000	67	70
1,600	2,400	3,000	16,000	68	70
2,000	3,000	3,500	18,000	70	70
2,500	3,600	4,200	23,000	70	70

หมายเหตุ: 1. ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสีย และระดับความดังของเสียงรบกวนอ้างอิงจาก EN 50541-1³
 2. ในกรณีขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าไม่ตรงกับที่ระบุในตารางที่ 1 ให้คำนวณค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสียสูงสุดตามวิธีอินเตอร์โพลเชิงเส้น (Linear interpolation)

ตารางที่ 2 ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสีย และ ระดับความดังของเสียงรบกวนของหม้อแปลงไฟฟ้า ระบบจำหน่ายแบบแห้ง ชนิด 3 เฟส

ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้า (kVA)	ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสียสูงสุดที่ไม่มีภาระ (No load loss) สำหรับแรงดันระบบ (W)		ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสียสูงสุดที่ภาระเต็มพิกัด (Full load loss) 75 °C (W)	ค่าระดับความดังของเสียงรบกวนสูงสุด สำหรับแรงดันระบบ dB(A)	
	≤ 24 kV	> 24-36 kV		≤ 24 kV	> 24-36 kV
50	110	190	875	42	52
100	180	300	1,475	44	56
160	260	460	2,000	47	59
250	360	650	2,750	50	62
315	440	770	3,250	52	64
400	520	1,000	3,850	53	65
500	610	1,100	4,600	54	66
630	730	1,300	5,400	55	67
800	800	1,500	7,000	56	68
1,000	940	1,700	9,000	58	68
1,250	1,150	2,100	11,000	59	70
1,600	1,450	2,600	14,000	61	70
2,000	1,800	3,150	18,000	63	70
2,500	2,150	3,800	22,000	66	70

หมายเหตุ: 1. ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสียระดับความดังของเสียงรบกวนอ้างอิงจาก EN 50464-1⁵
 2. ในกรณีขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าไม่ตรงกับที่ระบุในตารางที่ 2 ให้คำนวณค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสียสูงสุดตามวิธีอินเตอร์โพลชั่นเชิงเส้น (Linear interpolation)



และนอกจากนั้น หม้อแปลงไฟฟ้าที่ได้รับอนุญาตให้แสดงเครื่องหมายฉลากเขียว ต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบแบบประจำ (Routine test) การทดสอบแบบเฉพาะแบบ (Type test) และการทดสอบพิเศษ (Special test) ตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.384-2525 ดังนี้

หัวข้อในรายงานผลการทดสอบเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการ ที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.384

หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายแบบน้ำมัน		หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายแบบแห้ง	
1. การทดสอบประจำ (Routine test)			
1.1	การวัดความต้านทานของขดลวด (Measurement of winding resistance)	1.1	การวัดความต้านทานของขดลวด (Measurement of winding resistance)
1.2	การวัดอัตราส่วนแรงดัน และการตรวจสอบการกระจัดเฟส (Measurement of voltage ratio and check of phase displacement)	1.2	การวัดอัตราส่วนแรงดัน และการตรวจสอบการกระจัดเฟส (Measurement of voltage ratio and check of phase displacement)
1.3	การวัดอิมพีแดนซ์ลัดวงจร (Measurement of short-circuit impedance)	1.3	การวัดอิมพีแดนซ์ลัดวงจร (Measurement of short-circuit impedance)
1.4	การวัดความสูญเสียมีโหลด (Measurement of load loss)	1.4	การวัดความสูญเสียมีโหลด (Measurement of load loss)
1.5	การวัดความสูญเสียไม่มีโหลด และไม่มีกระแสโหลด (Measurement of no-load loss and current)	1.5	การวัดความสูญเสียไม่มีโหลด และไม่มีกระแสโหลด (Measurement of no-load loss and current)
1.6	การทดสอบความทนต่อแรงดันตามความถี่กำลังไฟฟ้าของตัวจ่ายอื่น (Applied voltage test)	1.6	การทดสอบความทนต่อแรงดันตามความถี่กำลังไฟฟ้าของตัวจ่ายอื่น (Applied voltage test)
1.7	การทดสอบความทนต่อแรงดันเหนี่ยวนำเกิน (Induced voltage test)	1.7	การทดสอบความทนต่อแรงดันเหนี่ยวนำเกิน (Induced voltage test)
1.8	การทดสอบอุปกรณ์ปรับเปลี่ยนจุดต่อแยกมีโหลด (ถ้ามี) (Tests on On-load Tap-Changers)	1.8	การวัดการคายประจุบางส่วน (Measurement of partial discharge)
		1.9	การทดสอบอุปกรณ์ปรับเปลี่ยนจุดต่อแยกมีโหลด (ถ้ามี) (Tests on On-load Tap-Changers)
2. การทดสอบเฉพาะแบบ (Type test)			
2.1	การทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (Temperature-rise test)	2.1	การทดสอบอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (Temperature-rise test)
2.2	การทดสอบอิมพัลส์ฟ้าผ่า (Lightning impulse test)	2.2	การทดสอบอิมพัลส์ฟ้าผ่า (Lightning impulse test)
3. การทดสอบพิเศษ (Special test)			
3.1	การวัดระดับเสียง (Determination of sound level)	3.1	การวัดระดับเสียง (Determination of sound level)






ผู้บริโภคจะได้รับประโยชน์จากการใช้หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว

จากรายละเอียดข้อกำหนดที่สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยกำหนดขึ้น เพื่อเป็นเกณฑ์พิจารณาการตรวจสอบ, การทดสอบ เพื่อให้การรับรอง การแสดงเครื่องหมาย “หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว” ได้นั้น สามารถยืนยันได้ว่า ผู้บริโภคที่ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว จะได้รับประโยชน์ ดังนี้

- มั่นใจได้ว่า หม้อแปลงไฟฟ้านี้มีคุณภาพที่ดี ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.384
- โรงงานที่ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ได้รับการรับรองการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 จึงยืนยันได้ว่าโรงงานนี้ มีการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี ก่อให้เกิดมลภาวะต่ำ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- ผู้บริโภคสามารถประหยัดเงินจากค่าไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานไฟฟ้าสูญเสียที่ต่ำกว่าหม้อแปลงไฟฟ้าโดยทั่วไป และยังช่วยลดการก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนที่มีผลจากพลังงานไฟฟ้าสูญเสียที่ลดลง
- ผู้บริโภคจะได้รับผลกระทบจากระดับความดังของเสียงรบกวนที่เกิดจากการใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า ในระดับต่ำกว่าหม้อแปลงไฟฟ้าทั่วไป

- การใช้หม้อแปลงไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นแนวทางหนึ่งที่ผู้บริโภคมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสังคม ช่วยฟื้นฟูและรักษาสิ่งแวดล้อม ลดปัญหามลภาวะโดยรวม
- เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมก็หมายถึง “เป็นมิตรต่อสุขภาพของเรา” ผลที่ได้แน่นอนคือผลดีต่อสุขภาพของเรา
- ส่งมอบสภาวะสิ่งแวดล้อมที่ดี และเป็นแบบอย่างของพฤติกรรมกรรมการบริโภคที่ดี

ด้วยคุณสมบัติพิเศษที่กำหนดให้ “หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว” ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหม้อแปลงไฟฟ้านี้จึงสร้างสุขอนามัยที่ดีต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น กล่าวได้ว่า “หม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว” นี้ เป็น “หม้อแปลงไฟฟ้า รักโลก รักคุณ” 

แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อกำหนดฉลากเขียวหม้อแปลงไฟฟ้า TGL-117-16 สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กุมภาพันธ์ 2560

วิศวกรรมไฟฟ้า

Electrical Engineering



เฉลิมศักดิ์ วุฒิเศลา

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์ สาขาไฟฟ้ากำลัง
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ วิทยาเขตนครราชสีมา
ผู้จัดการส่วนทดสอบไฟฟ้า บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน)



ผลิตภัณฑ์

“หม้อแปลงไฟฟ้า” สีเขียว เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

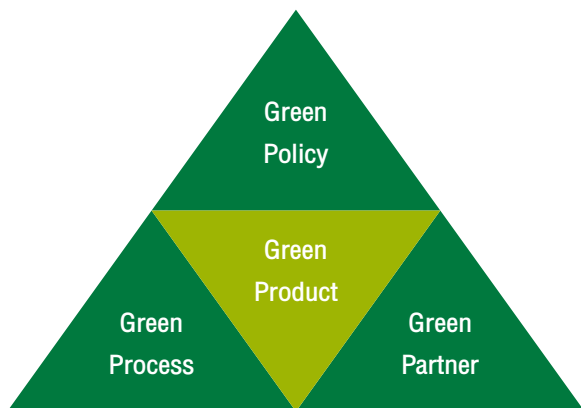
ภัยพิบัติร้ายแรงทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นทั่วทุกมุมโลก และการพยากรณ์ทางวิทยาศาสตร์ถึงวิกฤตการณ์ร้ายแรงทางธรรมชาติจากอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น ล้วนเป็นกระแสที่ทำให้เกิดการตื่นตัวในเรื่องการอนุรักษ์ธรรมชาติและสภาพแวดล้อมทั่วโลก ผู้คนจำนวนมากจากหลากหลายแวดวงอาชีพเข้ามาร่วมกันจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นในการพิทักษ์ความบริสุทธิ์ของสภาพแวดล้อมหรือบรรเทาผลกระทบที่เป็นปัญหาวิกฤตอยู่ในทุกวันนี้ ซึ่งปรากฏออกมาในรูปแบบของการรณรงค์เพื่อสร้างสรรค์สังคมในลักษณะต่างๆ รวมถึงการแสดงความรักและรับผิดชอบต่อสังคมของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมด้วยการผลิตสินค้าหรือบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือ ผลิตภัณฑ์สีเขียว (Green Product)

ผลิตภัณฑ์สีเขียวคือ?

“สีเขียว” เป็นสิ่งที่นำมาใช้ในความหมายของ การอนุรักษ์น้ำ การอนุรักษ์พลังงาน การลดขยะ และการลดสารพิษ การมีมาตรฐานการรับรองสินค้าที่ผลิตออกมาเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทำให้กระบวนการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมเป็นจริงได้ในทางปฏิบัติทั้งในบ้านและสำนักงาน กระแสกระบวนการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมที่เด่นชัดและรุนแรงที่เกิดขึ้น ทำให้ทศวรรษนี้เป็น “ยุคแห่งสีเขียว” เพราะผู้บริโภคให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมมีจำนวนมากขึ้น และกลุ่มอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสร้างแรงกดดันให้รัฐบาลออกข้อบังคับกฎระเบียบหรือพระราชบัญญัติในการควบคุมภาคธุรกิจไม่ให้ทำลายทรัพยากรธรรมชาติอย่างขาดจิตสำนึกถึงส่วนรวม

แนวความคิดของคำว่า “สีเขียว” เมื่อถูกนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ ก็เรียกว่า “ผลิตภัณฑ์สีเขียว” (Green Product) ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษกว่าผลิตภัณฑ์อื่นในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนี้

- 1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตให้พอดีกับความต้องการของผู้บริโภค โดยปราศจากความฟุ้งเฟ้อฟุ่มเฟือย
- 2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้สารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์
- 3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำกลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ก็ไม่ว่าจะเป็นการประดิษฐ์จากวัสดุเดิมหรือกรรมวิธีย่อยสลายแล้วดัดแปลงมาใช้ใหม่
- 4) เป็นผลิตภัณฑ์ที่อนุรักษ์พลังงานธรรมชาติ ผลิตแล้วต้องไม่เปลืองพลังงาน เริ่มตั้งแต่การผลิต การใช้ ไปถึงการสิ้นสภาพ กระบวนการผลิตจะไม่ทำให้เสียสินค้าโดยไม่จำเป็นหรือเมื่อผลิตออกมาเป็นสินค้าแล้วควรจะมีอายุการใช้งานนาน เพิ่มหรือเติมพลังงานเข้าไปใหม่ได้
- 5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภาชนะหีบห่อน้อยที่สุด การออกแบบกล่องหรือหีบห่อบรรจุต้องไม่ฟุ่มเฟือย
- 6) กระบวนการผลิตสินค้าในโรงงานต้องไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการนำทรัพยากรมาใช้ หรือทิ้งของเสียลงสู่ธรรมชาติ
- 7) ห้ามทารุณกรรมสัตว์ เช่น สุนัข แมวหรือลิง โดยการนำไปเป็นสัตว์ทดลองเพื่อวิจัยผลการผลิตสินค้า



8) ห้ามนำสัตว์สงวนพันธุ์มาผลิตเป็นสินค้า เด็ดขาดหรือมีการทำลายชีวิตสัตว์เหล่านั้นทางอ้อม

โดยสรุป “ผลิตภัณฑ์สีเขียว” จะต้องประกอบหลักการ 4R คือ การลดของเสีย (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำมาปรับใช้ใหม่ (Recycle) และการซ่อมบำรุง (Repair)

การตลาดสีเขียว

“ผลิตภัณฑ์สีเขียว” จำเป็นต้องเข้าสู่กระบวนการทางตลาดแบบที่เรียกว่า การตลาดสีเขียว (green marketing) ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องมีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่กระบวนการผลิต ดูแลสภาพแวดล้อมของโรงงานให้สะอาด มีมาตรการกำจัดของเสียที่ออกจากโรงงานไม่ให้ออกมาทำลายสิ่งแวดล้อม

รวมทั้งในแง่วิจัยและพัฒนาก็ต้องไม่ให้เป็นพิษภัยกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา เช่น เปลี่ยนบรรจุภัณฑ์โฟมซึ่งย่อยสลายได้ยากให้เป็นวัสดุอื่น เลิกใช้ถุงหรือขวดพลาสติกหันมาใช้วัสดุอื่นเพื่อการรีไซเคิลได้

ในต่างประเทศการตลาดสีเขียวที่แข่งขันกันอย่างรุนแรงมากจะเป็นเรื่องของ “บรรจุภัณฑ์” โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์ของเครื่องดื่ม เพราะภาชนะเหล่านี้เมื่อใช้ไปแล้วทิ้งไป ธรรมชาติจะย่อยสลายได้ในเวลาต่างๆ กัน เช่น แก้วจะย่อยสลายในเวลาว่าพันปี ถุงพลาสติกใช้เวลาหลายพันปี ส่วนโลหะใช้เวลาเพียงร้อยปี และกระดาษเพียงสิบปีเท่านั้น ดังนั้น ผู้ผลิตที่ใช้วัสดุผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายเร็วกว่า ย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ในแง่การตลาดสีเขียวมากกว่า ความต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดการตลาดสีเขียว (green marketing) ในระดับต่างๆ ได้แก่

แนวคิดด้านเศรษฐกิจและด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนการออกแบบ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์สมรรถนะทางด้านสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ การจัดการซากที่หมดอายุ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทุกช่วงของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ โดยควบคู่กับการวิเคราะห์ปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น ต้นทุน กระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการตลาด เป็นต้น

หลักการพื้นฐานของการทำ EcoDesign คือ การนำหลัก 4R ได้แก่ การลด (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และการซ่อมบำรุง (Repair) มาประยุกต์ใช้ในทุกช่วงของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ คือตั้งแต่การวางแผนผลิตภัณฑ์ การออกแบบการผลิต การนำไปใช้ และการทำลายหลังการใช้เสร็จ ความสำคัญของ EcoDesign มิใช่เป็นเพียงแค่แนวทางในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น หากยังมีความสำคัญต่อการค้าและการส่งออกอีกด้วย เนื่องจากในปัจจุบัน

ประเทศในกลุ่มพัฒนาแล้ว ไม่ว่าจะเป็น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือ ญี่ปุ่น ต่างให้ความสนใจด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ดังจะเห็นได้ว่าการออกข้อกำหนดและกฎระเบียบทางการค้าที่สัมพันธ์กับการรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น ระเบียบว่าด้วยการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment; WEEE) ระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (The Restriction of the use of certain Hazardous Substance in electrical and electronic equipment; RoHS) ของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป หรือระเบียบเกี่ยวกับการจัดการซากของยานยนต์ (End of Life Vehicles; ELV) ซึ่งมาตรการเหล่านี้ส่งผลให้ผู้ประกอบการต้องเข้ามาเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อเศษซากวัสดุจากผลิตภัณฑ์ของตน ผู้ประกอบการจึงต้องปรับปรุงและพัฒนาสินค้าของตนเพื่อที่จะสามารถส่งออกสินค้าได้

EcoDesign เป็นแนวทางหนึ่งในการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม นอกเหนือจากแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับกันดี ไม่ว่าจะเป็น เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology; CT) หรือวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment; LCA) ซึ่งในประเทศไทยพบว่า ปัจจุบันมีหน่วยงานของรัฐ องค์กรอิสระ และสถาบันการศึกษาหลายแห่งที่มีโครงการศึกษาและการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้าน EcoDesign มากขึ้น ตลอดจนการเผยแพร่ความรู้และสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมสามารถนำ EcoDesign มาผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (EcoProduct)



การออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สีเขียว (Eco design for electric)

อุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ EEE (Electric and electronic equipment) เป็นอุตสาหกรรมที่ใหญ่และโตเร็วที่สุดในอุตสาหกรรมการผลิตและส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมมากมาย ตั้งแต่การสกัดและใช้วัตถุดิบ การใช้พลังงานและทรัพยากรอื่นๆ ในการผลิต การใช้งานผลิตภัณฑ์ จนถึงการหมดอายุใช้งานและกลายเป็นขยะในที่สุด

แรงขับเคลื่อนหลักในการออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สีเขียว ประกอบด้วย

1. ความต้องการควบคุมทางด้านกฎหมายและมาตรฐานการผลิต เช่น คำสั่ง WEEE (Waste electrical and electronic equipment) คำสั่ง RoHS (Restriction of use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment) คำสั่ง EuP (Establishing a framework for the setting of eco-design requirements for energy using products)

2. ความต้องการด้านตลาดและผู้บริโภคสีเขียว (market/green consumer)
3. ความรับผิดชอบต่อองค์กร (corporate responsibility)
4. ห่วงโซ่อุปทาน (supply chain)

ผลิตภัณฑ์ “หม้อแปลงไฟฟ้า” สีเขียว

หม้อแปลงไฟฟ้าก็เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มของอุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้ออกข้อกำหนดสำหรับขอรับฉลากเขียวตามประกาศโครงการฉลากเขียว (TGL-117-16) ซึ่งหม้อแปลงไฟฟ้าที่จะได้รับการขึ้นทะเบียนฉลากเขียวนั้นจะต้อง

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการอุปโภค บริโภคทั่วไปในชีวิตประจำวัน
- ดำเนินถึงผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และคุณประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมที่ได้รับเมื่อผลิตภัณฑ์นั้นได้ถูกจำหน่ายออกสู่ตลาด
- มีวิธีการตรวจสอบที่ไม่ยุ่งยากและไม่เสียค่าใช้จ่ายสูง ในการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตมีทางเลือกอื่นในการผลิตที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า

จากข้อกำหนดข้างต้น ผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องคำนึงถึง


- กระบวนการผลิตที่ลดการใช้ทรัพยากรจากธรรมชาติ
- กิจกรรมการผลิตที่ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อย มีการกำหนดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม กิจกรรมต้องไม่มีเสียงดังเกินมาตรฐาน มีพื้นที่ในการทำแต่ละกิจกรรมที่เหมาะสมและใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- คำนึงถึงการสิ้นอายุของหม้อแปลง ส่วนประกอบต่างๆ ต้องสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้

หม้อแปลงไฟฟ้าสีเขียว จะเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับลูกค้าที่ต้องการรักษาสภาพแวดล้อม เพราะจะได้ค่า carbon footprint ที่ต่ำกว่า มีการควบคุมความเสี่ยงที่จะเกิดมลพิษและลดค่าใช้จ่ายในระหว่างการใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า รวมถึงความต้องการในการบำรุงรักษาน้อย นอกจากที่กล่าวมาแล้ว หม้อแปลงไฟฟ้ายังจะมีการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานช้ากว่า มีเสียงดังน้อยกว่า รวมถึงมีความปลอดภัยจากเพลิงไหม้น้อยกว่าด้วย

การที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าตามที่กล่าวข้างต้นได้นั้น ผู้ผลิตจะต้องมีการจัดการและควบคุมกระบวนการผลิตที่ดี เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจ



จะแสดงได้โดยการได้รับการรับรองมาตรฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเช่น ISO 14000 Series, Green industry level.. up to 5

มีการเลือกใช้วัสดุดีและอุปกรณ์ส่วนประกอบที่มีประสิทธิภาพสูง มีการออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้าให้ใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงเป็นหม้อแปลงที่มีประสิทธิภาพสูง (ค่าความสูญเสียต่ำ, เสียงดังรบกวนน้อย) และสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพพร้อมด้วยผลการทดสอบที่มีความน่าเชื่อถือ 

วิศวกรรมไฟฟ้า

Electrical Engineering



ศราวุธ สอนอุไร
ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิศวกรรมระดับ 10 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



ถึงเวลา

ฉนวน เอเชียเตอร์ ธรรมชาติ...

เมื่อคุณเปลี่ยน... โลกก็เปลี่ยน...



จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) กำหนดตำแหน่งยุทธศาสตร์ของประเทศไทย เป็นประเทศรายได้สูงที่มีการกระจายรายได้อย่างเป็นธรรม เป็นศูนย์กลางด้านขนส่งและโลจิสติกส์ของภูมิภาคสู่ความเป็นชาติการค้าและการบริการ (Trading and Service nation) เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรกรรมยั่งยืน แหล่งอุตสาหกรรมสร้างสรรค์และ มีนวัตกรรมสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Green Economy/ Green Society) ทำให้ทุกอุตสาหกรรมต้องมีความตระหนักและปรับปรุงการผลิตเข้าสู่อุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (Eco-Industry) ซึ่งกรอบแนวคิดดังกล่าวจะเป็นการลดของเสีย (Waste) หรือมลพิษ (Pollution) ลดการใช้วัตถุดิบสารเคมี ลดการใช้พลังงาน ลดอันตรายและความเสี่ยง สิ่งเหล่านี้หากดำเนินการได้จะกลับมาในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีค่า ทำให้ลดต้นทุน ช่วยลดรายจ่ายในการทำธุรกิจ และเพิ่มผลกำไร

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าได้เข้ามามีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมสีเขียวเช่นกัน โดยอยู่ในกลุ่มของโครงการฉลากเขียว ซึ่งได้มีข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์

หม้อแปลงไฟฟ้า ตามประกาศโครงการฉลากเขียว เรื่อง ประกาศใช้ข้อกำหนดโครงการฉลากเขียว สำหรับผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้า (TGL-117-16) เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งเป็นการสร้างความตระหนักและรับผิดชอบต่อผู้ประกอบการ ภายใต้กระบวนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดย ข้อกำหนดฉลากเขียว ฉบับนี้ครอบคลุมเฉพาะหม้อแปลงไฟฟ้าสำหรับใช้กับวงจรจำหน่าย หรือ หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย (Distribution transformer) ชนิดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบน้ำมัน (Oil immersed type transformer) และชนิดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแห้ง (Dry-type transformer) ที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.3841

เมืองอุตสาหกรรม

เชิงนิเวศ หมายถึง

การพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของพื้นที่ให้เจริญเติบโตไปพร้อมกับ การดูแลสภาพแวดล้อมที่ดีไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมหนึ่งในขอบเขตการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศในระดับโรงงานต้องเข้าสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industry) ระดับ GI1-GI15 ตามเกณฑ์ของกระทรวงอุตสาหกรรม

โดยหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย มีข้อกำหนดพิเศษที่ต้องดำเนินการ ดังนี้

1. ค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าสูญเสีย และ ระดับความดังของเสียงรบกวน
2. ค่าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นของขดลวด (Temperature rise of winding) และค่าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นของน้ำมันส่วนบน (Temperature rise of top oil) ของหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่ายแบบน้ำมัน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60076-27
3. ชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นส่วนประกอบของหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 25 กรัมขึ้นไป ปริมาณโลหะหนักหรือสารประกอบของโลหะหนัก และสารหน่วงการติดไฟของผลิตภัณฑ์ที่มี
4. สีและสารเคลือบที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีโลหะหนักหรือสารประกอบของโลหะหนัก ได้แก่ ปรอท (Hg) ตะกั่ว (Pb) แคดเมียม (Cd) โครเมียม เฮกซะวาเลนต์ (Cr6+)

5. ผู้ผลิตต้องมีนโยบายหรือมีระบบการจัดการรับคืนซากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วตามความเหมาะสม สามารถปฏิบัติได้ วัตถุประสงค์และรายงานผลได้อย่างเป็นรูปธรรม

จากข้อกำหนดพิเศษดังกล่าวจะไม่ได้กล่าวถึง การบังคับใช้น้ำมันฉนวนหม้อแปลงที่เป็นชนิดน้ำมันเอสเทอร์ธรรมชาติ (Natural Ester) ที่ผลิตได้จากพืช

ในสถานการณ์ปัจจุบัน มีผู้ผลิตหม้อแปลงรายใหญ่หลายราย ได้เปลี่ยนมาใช้ น้ำมันฉนวนหม้อแปลงชนิด Natural Ester เป็นจำนวนมาก ซึ่งในบทความนี้จะขอกล่าวถึง ประวัติความเป็นมา ประสิทธิภาพและประโยชน์จากการใช้งาน ดังนี้

Natural Ester (เอสเทอร์ธรรมชาติ)

ปี ค.ศ.1990 เริ่มต้นพัฒนาเอสเทอร์ธรรมชาติ (Natural Ester) เนื่องจากเริ่มมีความกังวลด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น หลายบริษัท ได้พัฒนา น้ำมันที่มาจากพืช นำมาใช้เป็นฉนวนเหลวในหม้อแปลง เอสเทอร์ธรรมชาติ (Natural Ester) ใช้ในเชิงพาณิชย์ ตั้งแต่ 1996





รูปที่ 1 -

George Westinghouse

ก่อนที่จะมาเป็นฉนวนเหลว เอสเตอร์ธรรมชาติที่ใช้ในงานในปัจจุบัน เริ่มต้นในปี ค.ศ. 1880 จอร์จ เวสติงเฮาส์ (George Westinghouse) และทีมวิศวกรได้ใช้น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดละหุ่งและน้ำมันลินสีด (linseed oil) มาทดลองใช้เป็นฉนวนเหลวที่ใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อลดระยะห่างของฉนวนแข็งในหม้อแปลง ทำให้หม้อแปลงมีขนาดเล็กลงและยังใช้ในขบวนการ insulation impregnates เพื่อลดผลกระทบของออกซิเจนที่จะมาทำปฏิกิริยากับฉนวนแข็ง ทำให้หม้อแปลงมีอายุการใช้งานมากขึ้น ซึ่งในระหว่างการใช้งานฉนวนเหลว เอสเตอร์ธรรมชาติ ก็ได้มีการพัฒนาการใช้ น้ำมันแร่ (Mineral Oil)



รูปที่ 2 - Elihu Thomson

จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1892 เอลิฮู ทอมสัน (Elihu Thomson) แสดงถึงรูปที่ 2 ได้จัดลิขสิทธิ์น้ำมันแร่ (mineral oil) ที่ใช้ในหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งน้ำมันแร่ได้ถูกใช้และยอมรับตั้งแต่มิถุนายนปี ค.ศ. 1890

ฉนวนเหลวเอสเตอร์ธรรมชาติ ที่ได้พัฒนาประสิทธิภาพปัจจุบัน ได้ถูกใช้งานในอุปกรณ์ไฟฟ้าตั้งแต่ปี 1998 และกลับมามีนิยมใช้มากขึ้นด้วยความห่วงใยในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ต้องการใช้น้ำมันแร่ที่มาจากกากถ่านปิโตรเลียมซึ่งได้จากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมกันมาเป็นเวลานานหลายร้อยล้านปี กำลังถูกทดแทนด้วยน้ำมันที่สกัดจากพืชและเมล็ดพืช

ในความเป็นจริงได้มีการนำพืชหลายชนิดนำมาสกัดเป็นน้ำมันพืชและทดสอบการใช้งานอยู่หลายปี เช่น น้ำมันเมล็ดลินสีด (linseed oil), น้ำมันตับปลา(cod liver), กัญชง (hemp), วอลนัท (walnut), ป๊อปปี้ (poppy), ทานตะวัน (sunflower), ฝ้าย, งา, ถั่วลิสง, เรพซีด (rapeseed), มะกอกและอื่นๆ มีน้ำมันสองชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันเมล็ดลินสีด (linseed oil) และ น้ำมันทัง (Tung oil) หรือน้ำมันมะเข่าที่ใช้ในการผสมสี เป็นสิ่งสำคัญมากในช่วงต้นปีของการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า น้ำมันเหล่านี้เป็นน้ำมันประเภท "น้ำมันชักแห้ง (drying oil)" (เนื่องจากมีปริมาณพันธะที่ไม่เสถียรที่มีอยู่มาก) ลักษณะเด่นของน้ำมันชักแห้งคือ สามารถแห้งไวและเกิดเป็นฟิล์มเคลือบฉนวน

ในน้ำมันพืชชนิด Drying Oil ส่วนมากจะพบกรดไขมันที่ประกอบด้วยจำนวนคาร์บอน 18 ตัว เช่น กรดไลโนเลนิก (Linolenic Acid), กรดไลโนอิก (Linoleic Acid), กรดโอเลออสเตอริก (Eleostearic Acid) และกรดโอเลอิก (Oleic Acid) เป็นต้น ซึ่งกรดไขมันทั้งสามชนิดนี้จะมีปริมาณอยู่ในน้ำมันพืชแต่ละชนิดไม่เท่ากัน โดยกรดไลโนเลนิกจะพบมากในน้ำมันลินสีด กรดไลโนอิกจะพบมากในน้ำมันถั่วเหลือง และกรดโอเลออสเตอริกจะพบมากในน้ำมันทัง เป็นต้น

จำนวนคาร์บอนดังกล่าวทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization) กับออกซิเจนได้ง่าย ด้วยคุณลักษณะเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาเมื่อนำมาใช้งานเป็นฉนวนไดอิเล็กตริก เกิดการก่อตัวของเปอร์ออกไซด์อินทรีย์เกิดขึ้นและส่งผลให้มีการสร้างอัลดีไฮด์และกรด ด้วยคุณลักษณะที่เหมือนกันนี้ น้ำมันที่สกัดจากพืชจะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization) ซึ่งจะเกิดปัญหาขึ้นเมื่อนำไปใช้เป็นฉนวนไดอิเล็กตริก เกิดการก่อตัวของออร์แกนิกเปอร์ออกไซด์ส่งผลให้มีการสร้างอัลดีไฮด์ และกรดไขมันในที่สุด

การเกิดปฏิกิริยาลักษณะเช่นนี้ไม่เป็นผลดีต่อการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้หม้อแปลงที่ใช้น้ำมันพีชถูกเร่งกระบวนการเสื่อมสภาพของฉนวนเหลวและฉนวนแข็งเร็วขึ้น นอกจากนี้ น้ำมันพีชยังมีความหนืดและจุดไหลเทสูง และไม่สามารถผลิตได้อย่างสม่ำเสมอตามความต้องการของบริษัทผลิตหม้อแปลง

หม้อแปลงไฟฟ้าที่ผลิตครั้งแรกเป็นชนิด free-breathing ลักษณะของ free-breathing ทำให้ฉนวนภายในหม้อแปลงสัมผัสกับออกซิเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญของอายุฉนวนหม้อแปลง ดังนั้นน้ำมันพีชจึงไม่เหมาะในการใช้งานในระยะเริ่มต้นและถูกแทนที่อย่างรวดเร็วด้วยน้ำมันแร่ชนิดพาราฟินิก ของ Western Pennsylvania และต่อมาได้มีการพัฒนาน้ำมันแร่ชนิด naphthenic-based ซึ่งประสบความสำเร็จในที่สุดและมีการใช้งานจนถึงปัจจุบัน

ช่วงต้นทศวรรษ 1990 บริษัท ABB Inc. และบริษัท Cooper Power ให้ความสนใจในการพัฒนาฉนวนไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติ โดยเริ่มทำการวิจัยอย่างจริงจังในการกำหนดคุณสมบัติของเอสเตอรัลธรรมชาติ จนสามารถ

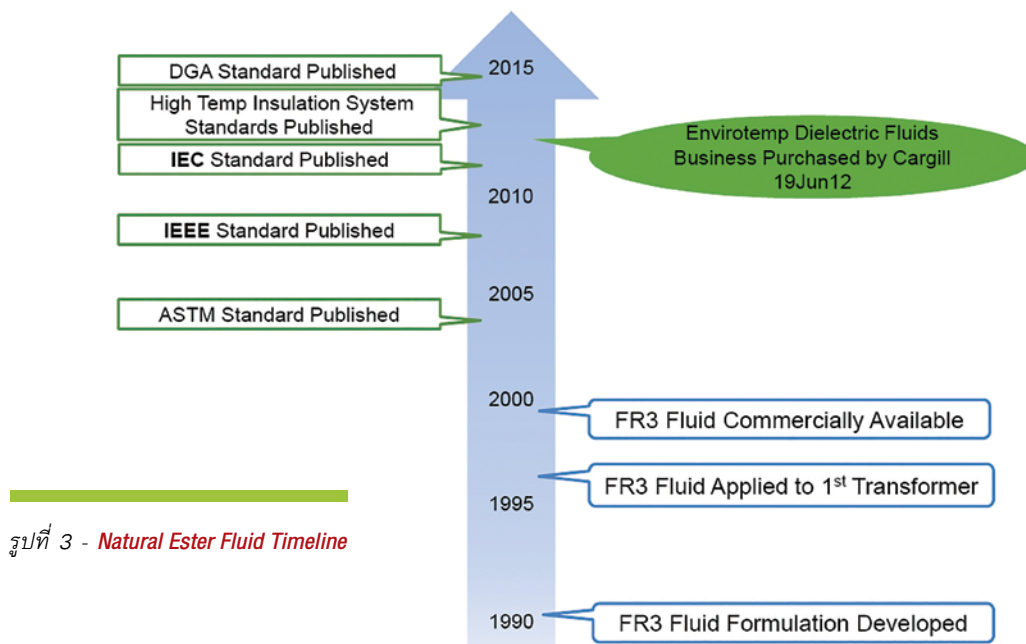
เอาชนะความบกพร่องของน้ำมันพีชที่ใช้ใน ปี ค.ศ. 1890s และ 1900s ได้จนประสบความสำเร็จ และปัจจุบันผลิตภัณฑ์ทั้งสองบริษัท ได้มีจำหน่ายในท้องตลาด

นอกจากนี้ Waverly Light and Power ซึ่งเป็นเจ้าของบริษัทในเมืองเล็กๆ รัฐโอไฮโอได้ใช้ตัวเหลืองผลิตฉนวนไดอิเล็กทริกที่พัฒนาขึ้นโดยโครงการวิจัยน้ำมันหล่อลื่นในอุตสาหกรรม Ag-Based ของมหาวิทยาลัยโอไฮโอทางตอนเหนือ โดยวิจัยการใช้งานฉนวนเหลวเอสเตอรัลธรรมชาติในหม้อแปลงชนิด pole top และต่อมา ในปี ค.ศ. 1998 ผลิตภัณฑ์นี้ตกเป็นของบริษัทคาร์กิลล์ โดยมีการออกสิทธิบัตรสำหรับผลิตภัณฑ์นี้หลายฉบับในปี ค.ศ. 1999

เส้นทางการพัฒนาและการใช้งานฉนวน FR3

ปี 1990 เริ่มพัฒนาฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติ ระหว่างปี 1995-2000

- เริ่มใช้ฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติกับหม้อแปลง
- บริษัทคาร์กิลล์ ออกสิทธิบัตรฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติที่ใช้กับหม้อแปลงระหว่างปี 2000-2005 เริ่มใช้มาตรฐาน ASTM กับฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติระหว่างปี 2005-2010 เริ่มใช้กับมาตรฐาน IEEE กับฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติระหว่างปี 2010-2015
- เริ่มใช้กับมาตรฐาน IEC กับฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติ
- 19 มกราคม ปี 2012 บริษัทคาร์กิลล์ ซื้อกิจการน้ำมันจาก Envirotemp®
- เริ่มใช้มาตรฐาน High Temp Insulation System
- เริ่มใช้มาตรฐาน DGA กับฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกเอสเตอรัลธรรมชาติ



รูปที่ 3 - Natural Ester Fluid Timeline



รูปที่ 4 - Certified environmental fluid

จุดประสงค์หลักในการพัฒนาฉนวนเหลวเอสเทอร์ธรรมชาติ คือการสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งหลายหน่วยงานในโลกได้มีการออก Certified เพื่อเป็นการประกาศและสนับสนุนหน่วยงานที่ดำเนินการ ดังรูปที่ 4 ฉนวนเหลวเอสเทอร์ธรรมชาติ ไม่เพียงแต่มีเสถียรภาพเมื่อใช้เป็นฉนวนเหลวในอุปกรณ์ไฟฟ้า แต่ยังสามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้เมื่อออกสู่สิ่งแวดล้อม หากพบว่ามีกรร่วไหลจะได้รับการจัดการได้ง่ายกว่าน้ำมันแร่ นับตั้งแต่การผลิตครั้งแรกจนถึงการใช้งาน พบว่าคุณลักษณะของฉนวนเหลวเอสเทอร์ธรรมชาติเป็นไปในทางบวก โดยผู้ใช้คาดหวังว่าจะพบศักยภาพของฉนวนเหลวเอสเทอร์ธรรมชาติ ควรจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพสูง
2. ปลอดภัยพิษ
3. ความเข้ากันได้ของวัสดุกับส่วนประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. คุณสมบัติความเป็นฉนวนที่ดี
5. ค่าไดอิเล็กทริกคงที่เหมือนฉนวนแข็ง
6. มีความเสถียรต่อการเกิดออกซิเดชันและความร้อนในระยะยาว
7. จุดไหลเทค่อนข้างต่ำ
8. สามารถผลิตได้อย่างสม่ำเสมอ (Mass produce)
9. อายุการใช้งานยาวนาน
10. สามารถใช้แทนกันได้ดีกับฉนวนเหลวที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น น้ำมันแร่
11. ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม



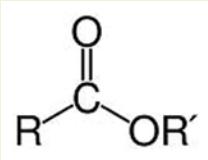
ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ ฉนวนเหลวเอสเทอร์ธรรมชาติที่เป็นที่นิยมในท้องตลาด แสดงไว้ในตารางที่ 1

ชื่อการค้า	ชนิด	บริษัทผู้ผลิต
BIOTEMP®	<p>เป็นน้ำมันพืช ที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว เป็นกรดโอเลอิกสูง (C18) กลุ่มกรดโอเลอิกหนึ่งชุดประกอบด้วยพันธะคู่ระหว่างคาร์บอนกับไฮโดรเจน ซึ่งในห่วงโซ่ไฮโดรคาร์บอนของกรดคาร์บอกซิลิก ในหนึ่งคาร์บอนประกอบด้วยอะตอมลิบแปดอะตอม ตัวอย่างน้ำมันพืชที่มีโอเลอิกสูง เช่น ดอกทานตะวัน ดอกคำฝอย และเรพซีด (rapeseed)</p> <p>เรพซีด (rapeseed) : ในปี พ.ศ. 2525 ได้มีการริเริ่มคิดค้นกระบวนการ Trans-Esterification โดยใช้เมล็ดเรพ ที่สถาบัน Institute of Organic Chemistry, Graz, Austria มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆ เหมือนเมล็ดงา เป็นพืชล้มลุกประเภทพืชที่พบอยู่ทั่วไปในทวีปยุโรปมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Brassica napus หรือน้ำมันคาโนลา (Canola Oil) เกิดจากการนำเมล็ดของต้นคาโนลามาผลิตเป็นน้ำมัน โดยต้นคาโนลานั้นมีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ประเทศแคนาดา ทั้งนี้ ต้นคาโนลา เกิดจากการที่นักวิทยาศาสตร์ชาวแคนาดา ได้นำต้นเรพซีด (rapeseed) มาดัดแปลงพันธุกรรมแล้ว ตั้งชื่อใหม่ว่า “คาโนลา” (canola)</p>	ABB
BIOTRANS®	<p>เป็นเมทิลเอสเทอร์ที่ผลิตจากน้ำมันพืชและไขมันสัตว์ที่เป็นส่วนผสมของไฮโดรเจนกับน้ำมัน ถั่วเหลืองมีปริมาณกรดโอเลอิกสูง ผลิตจากถั่วเหลืองปาล์มหรือน้ำมันมะพร้าว แล้วนำมาทำปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่า ทรานเอสเทอร์ริเคชัน "transesterification" ร่วมกับเมทานอลจน เกิดเป็น สารเอสเทอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล</p> <p>สาเหตุที่ต้องทำปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ริเคชัน (Transesterification) เนื่องจากน้ำมันพืชทั่วไปเป็นสารประกอบประเภทไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งตามธรรมชาติจะมีความหนืดสูง โดยมีผลมาจากการที่น้ำมันพืชมีมวลโมเลกุลขนาดใหญ่จำเป็นต้องทำให้มวลโมเลกุลเล็กลง เพื่อให้ความหนืดลดลงโดยใช้กระบวนการที่เรียกว่า ทรานส์เอสเทอร์ริเคชันซึ่งจะได้น้ำมันที่มีความหนืดลดลง ในการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริเคชัน ดังกล่าวจำเป็นต้องแยกพันธะของเอสเทอร์ ด้วย แอลกอฮอล์โดยมีกรด (acid) หรือ เบส (alkali) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (catalyst) ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ เอสเทอร์และกลีเซอริน ในทางทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยาโดยสมบูรณ์จะต้องใช้อัตราส่วนโดย โมลของแอลกอฮอล์กับน้ำมันเป็น 3:1</p>	Cargill
Envirotemp® FR3	<p>ฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกชนิดนี้มีที่มาจากต้นกำเนิดของน้ำมันพืชที่ใช้บริโภคโดยสกัดได้จากเมล็ดพืช เป็น เอสเทอร์ธรรมชาติ (กรดไขมันไตรกลีเซอไรด์) ที่มีส่วนผสมจากกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัวที่มีความยาวของห่วงโซ่คาร์บอนระหว่าง 14 ถึง 22 ห่วงโซ่ ที่มีคู่พันธะอะตอม 1-3 คู่ พืชที่เหมาะสมในการทำน้ำมันพืชฉนวนเหลว อาจใช้พืชชนิดเดียวหรือเกิดการผสมรวมกันก็ได้ เช่น: ถั่วเหลือง ทานตะวัน และเรพซีด (คาโนลา)</p>	Cooper Power Systems and Cargill

ตารางที่ 1 - แสดงตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ ฉนวนเหลวเอสเทอร์ธรรมชาติ



โครงสร้างเอสเทอร์ธรรมชาติจะแสดงโดยใช้สูตร ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 ต่อไปนี้

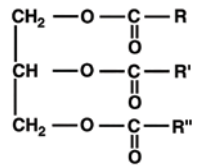
สัญลักษณ์	ความหมาย	โครงสร้าง
O	ออกซิเจน	
C	คาร์บอน	
R	กลุ่มอัลคิลิน (alkyl) หรือ aryl	
OR'	กลุ่ม alkyl หรือ aryl ที่สัมผัสกับออกซิเจน	
-	เส้นขีดเดี่ยว แสดงถึง พันธะเดี่ยว	
=	เส้นขีดคู่ หมายถึง พันธะคู่	

ตารางที่ 2 - แสดงโครงสร้างเอสเทอร์ธรรมชาติ

หมายเหตุ กลุ่มอัลคิลิน alkyl คือกลุ่มที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนในรูปแบบดังต่อไปนี้ C_nH_{2n+1}

n คือเป็นจำนวนใดๆ และหมายถึงความยาวของโมเลกุล กลุ่มอัลคิลิน alkyl กำเนิดมาจากอัลเคน alkane ซึ่งอัลเคนเป็นสารอิ่มตัวจากไฮโดรเจนไปสู่คาร์บอนซึ่งในทุกกลุ่มที่ติดกับคาร์บอนลักษณะเป็นพันธะเชิงเดี่ยว กลุ่ม aryl หรือ aryl radical เป็นไฮโดรคาร์บอนอะโรมาติกที่มีไฮโดรเจนน้อยกว่ารูปแบบหลักของมัน

น้ำมันเอสเทอร์ที่มีส่วนประกอบของไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งสูตรสำหรับไตรกลีเซอไรด์ แสดงไว้ในตารางที่ 3

สัญลักษณ์	ความหมาย	โครงสร้าง
R R' R''	เป็นสารในกลุ่มอินทรีย์ (คาร์บอน, ไฮโดรเจน, ออกซิเจน) ประกอบด้วยห่วงโซ่คาร์บอนจาก 8 ถึง 22 และเป็นส่วนประกอบของกรดไขมัน กรดไขมันรวมถึง oleic, linoleic และ linolenic (กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่ 1-3) และ palmitic และ stearic (กรดไขมันอิ่มตัวไม่มีพันธะคู่)	

ตารางที่ 3 - สูตรสำหรับไตรกลีเซอไรด์



พันธะของเอสเตอรัลธรรมชาติ

ประเภทของพันธะมีผลกระทบต่อคุณสมบัติของเอสเตอรัลธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น น้ำมันพืชที่มีพันธะคู่หลายตัวมีแนวโน้มที่จะเกิดออกซิเดชันได้ง่ายและอาจเกิด polymerize ขึ้นได้ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ผู้ผลิตหม้อแปลงไม่ต้องการให้เกิดในฉนวนเหลวไดอิเล็กทริก

กรดไขมันอิ่มตัวพันธะเดี่ยว มีเสถียรภาพด้านออกซิเจนได้ดีขึ้น แต่ยังคงเพิ่มคุณสมบัติของจุดไหลเท ให้ต่ำกว่านี้เช่น ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (68 องศาฟาเรนไฮต์) หากใช้ในประเทศศรีลังกา อุณหภูมิของจุดไหลเทนี้อาจไม่ใช่ปัญหา แต่หากใช้งานในสหรัฐอเมริกาที่อุณหภูมิโดยรอบมักต่ำกว่ามาก อุณหภูมิของจุดไหลเทดังกล่าวเป็นระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดไหลเทของน้ำมันพืช ฉนวนเหลวจะกลายเป็นของแข็ง

ในส่วนของไดอิเล็กทริกฉนวนเหลวเอสเตอรัลธรรมชาติ ได้พิจารณาทำให้เกิดความสมดุลระหว่าง จุดไหลเทและการเกิดออกซิเดชัน โดยให้น้ำหนักความสำคัญกับแต่ละหัวข้อให้เกิดความสมดุล ตัวอย่างเช่น เอสเตอรัลธรรมชาติ ทั้ง 3 ชนิดที่ผลิตในสหรัฐฯ ประกอบด้วยส่วนประกอบกรดไขมันที่มีเพียงพันธะคู่เชิงเดี่ยว ทำให้เสถียรภาพกับการสัมผัสกับออกซิเจน และลดจุดไหลเทลงโดยให้มีอุณหภูมิประมาณ -12 ถึง -18 องศาเซลเซียส (10 ถึง 0 องศาฟาเรนไฮต์) การทำให้เกิดความสมดุลไม่เพียงแต่ทำในขบวนการกลั่นเอสเตอรัลธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังใช้กับการกลั่นน้ำมันแร่หม้อแปลงอีกด้วย

การกลั่นฉนวนเหลวเอสเตอรัลธรรมชาติมีลักษณะที่แตกต่างจากน้ำมันแร่หม้อแปลง ความแตกต่างอย่างแรกที่สำคัญคือแหล่งที่มาของวัสดุสำหรับการกลั่น ในกรณีของน้ำมันแร่หม้อแปลงน้ำมันดิบจะได้โดยการขุดเจาะและผ่านขั้นตอนการกลั่นต้องนำไปแยกสารประกอบไฮโดรคาร์บอนออกเป็นกลุ่มๆ ตามช่วงของจุดเดือด วิธีการแยกองค์ประกอบน้ำมันดิบ จะทำได้โดยใช้หลักการกลั่นลำดับส่วน (Fraction distillation) ซึ่งจะต้องทำการแยกน้ำ สารประกอบกำมะถันออกซิเจน ไนโตรเจน และโลหะหนักอื่นๆ ก่อนการกลั่น ในกรณีของเอสเตอรัลธรรมชาติแหล่งวัตถุดิบคือ พืชที่ปลูกแล้วเก็บเกี่ยว ไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนในแง่นี้ น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดพืชมีความได้เปรียบมากกว่าน้ำมันแร่เพราะถูกจัดเป็นทรัพยากรที่ทดแทนน้ำมันดิบ





การผลิตเอสเทอร์ธรรมชาติ เกี่ยวข้องกับเทคนิคต่างๆ ในกระบวนการหลายขั้นตอน ดังนี้

1. การหาน้ำมันดิบจากเมล็ดน้ำมัน มีเทคนิคสองวิธีที่ใช้

1.1 การผลิตแบบ Batch processing เป็นเทคนิคแรกที่ถูกนำมาใช้ ประกอบด้วย การใช้แรงดันไฮดรอลิกกับเมล็ดพืช ผ่านการกดไฮดรอลิกหรือผ่านการใช้สกรูหมุน ซึ่งเหมาะสำหรับพืชบางชนิด เช่น ดอกทานตะวัน และเรพซีด

1.2 กระบวนการกลั่นอื่นๆ เกี่ยวข้องกับการบดเมล็ดและการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลาย เช่น hexane เหมาะสมกับพืชที่ยากขึ้น เช่น ถั่วเหลือง (เฮกเซนเป็นสารประกอบอัลเคนมีห่วงโซ่ตรงที่มีจำนวนคาร์บอน 6 อะตอมเป็นตัวทำละลาย สารอินทรีย์ที่พบบ่อยในห้องปฏิบัติการและในอุตสาหกรรม เป็นของเหลวใส ไม่มีสีจุดเดือดต่ำ)

2. ขั้นตอนการกำจัดกัม (degumming) เป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งเป็นขั้นตอนในกระบวนการผลิตน้ำมันพืชบริสุทธิ์ (refining) เป็นกระบวนการหลังจากการบีบ (pressing) หรือการสกัดด้วยสารละลาย (solvent extraction) มีวัตถุประสงค์ เพื่อกำจัดสารประกอบอื่นที่อยู่บนกับไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) โดยใช้ น้ำหรือไอน้ำ ผสมกับน้ำมัน สารประกอบที่ละลายในน้ำจะแยกตัวออกมา แล้วแยกออกด้วยการกรอง (filtration) หรือการเหวี่ยง (centrifuge) เพื่อเอาวัสดุอื่นที่ไม่ใช่น้ำมัน เช่น คลอโรฟิลล์ออกจากน้ำมันพืช

3. ขั้นตอนการฟอกสีซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทำให้เป็นกลาง นอกจากนี้ ยังมี การใช้ น้ำมันและเคลย์ (clay) เพื่อขจัดสารประกอบที่แบบมีขี้ด้วย การ Deodorizing น้ำมันสามารถทำได้ผ่านการกลั่นไอน้ำภายใต้สุญญากาศ ด้วยอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสขึ้นไป เพื่อเอาสารระเหยที่ไม่พึงประสงค์ออกไป

4. ขั้นตอน winterizing เป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งอาจดำเนินการหรือไม่ดำเนินการก็ได้เป็นตัวเลือก (option) ซึ่งขึ้นอยู่กับวัสดุเริ่มต้นและระดับของการกลั่นที่เกี่ยวข้องกับการอิมตัวของน้ำมันเมื่ออยู่ในสภาวะแช่แข็ง เนื่องจากเทคนิคการกลั่นเหล่านี้สามารถควบคุมได้อย่างพิถีพิถัน ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามต้องการกันมากขึ้น นอกจากนี้ไดโอดีทริกเอสเทอร์ใหม่ ยังมีความแตกต่างจากรุ่นก่อนๆ ไม่เพียงแต่ในกระบวนการกลั่นเท่านั้น แต่ยังมี การเติมสาร additive ในขณะที่เอสเทอร์ธรรมชาติในช่วงเริ่มต้นไม่มีสารเติมดังกล่าว ปัจจุบันมีการเติมสาร additive ที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานอีกด้วย

สารประกอบ (additive) ในเอสเทอร์ธรรมชาติ

ฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกของเอสเทอร์ธรรมชาติ มีการเติมสารประกอบ (additive) เพื่อลดจุดไหลเท สารที่เติมจะช่วยให้การคงตัวของออกซิเจนและในบางกรณีมีสารต้านการเกิดออกซิเดชันในทองแดง ซึ่งตรงกันข้ามกับน้ำมันแร่ที่จำเป็นต้องเติมสารประกอบหรือสารยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน โดย บริษัท Doble TOPS หรือมาตรฐาน ASTM D 3487 ได้กำหนดให้น้ำมันแร่ที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในหม้อแปลง มีสารประกอบ DBPC (2,6-ditertiarybutyl paracresol, BHT) หรือ DBP (2,6-ditertiary-butyl phenol) ในปริมาณที่กำหนดได้ไม่เกิน 0.3 เปอร์เซ็นต์ เพื่อยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน

BIOTEMP[®], BIOTRANS[®] และ Envirotemp[®] FR3TM เป็นสิทธิบัตรของสหรัฐอเมริกา ไม่สามารถให้ข้อมูลและรายละเอียดความเข้มข้นที่แน่นอนของสารประกอบที่เติมในฉนวนเหลวแต่ละชนิดได้ สารประกอบที่เติมเข้าไปส่วนใหญ่ได้รับการยอมรับในวงการอุตสาหกรรมเคมีและอาหารมานานแล้ว แต่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าหากนำมาใช้ในหม้อแปลงเป็นเวลานานจะมีลักษณะที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นหรือไม่

ตารางที่ 4 แสดงรายการ การเติมสารประกอบ(additive) และการใช้งานที่อธิบายไว้ ต้องการเน้นย้ำว่าไม่ได้เติมสารประกอบเหล่านี้ทั้งหมด แต่อาจมีความเป็นไปได้ที่จะใช้สารบางชนิดหรือส่วนผสมดังกล่าว ในของเหลวไดอิเล็กทริกที่ระบุไว้ในตาราง การเติมสารประกอบ(additive) สามารถทำขึ้นได้มากถึงร้อยละสามของฉนวนเหลว

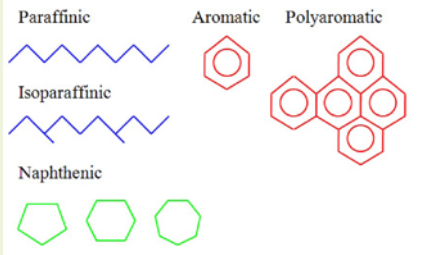
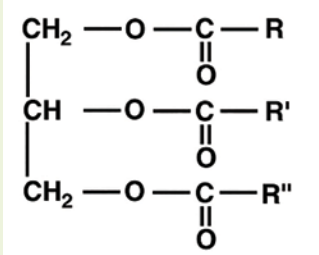
ชนิดของเอสเทอร์ธรรมชาติ	การเติมสารประกอบ (additive)
BIOTEMP[®]	สารยับยั้งการออกซิเดชัน: สารต้านอนุมูลอิสระฟีนอล เช่น: <ul style="list-style-type: none"> • BHA (butylated hydroxy anisole), • TBHQ (mono-tertiary butyl hydroquinone) สารป้องกันการหืน, <ul style="list-style-type: none"> • DBPC (BHT, 2,6-ditertiary-butyl paracresol / butylated hydrotoluene) diphenylamines aklyated Copper Deactivator: Benzotriazole <ul style="list-style-type: none"> • derivative Pour Point: PMA (polymethacrylate)
BIOTRANS[®]	สารยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน: กรดซิตริก (ส่วนใหญ่ใช้เป็นตัวจับสารประเภทโลหะเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากโลหะเหล่านั้น) <ul style="list-style-type: none"> • TBHQ (monotertiary butyl hydroquinone) • Pour Point Depressant: adipat diethylhexyl, polyalkyl methacrylate
Envirotemp[®] FR3	สารยับยั้งการออกซิเดชัน: สารต้านอนุมูลอิสระฟีนอล เช่น <ul style="list-style-type: none"> • BHA (butylated hydroxy anisole) • TBHQ (mono-tertiary butyl hydroquinone), DBPC (BHT, 2,6-ditertiary-butyl paracresol/ butylated hydrotoluene), • THBP (tetra hydro butro phenone) • Pour Point Depressant: (polyvinyl acetate oligomers and polymers and/or acrylic oligomers and polymers) • Antimicrobial agent: (BHA, potassium sorbate, sorbic acid, monoglycerides and/or Vitamin E)

ตารางที่ 4 - แสดงรายการ การเติมสารประกอบ (additive) และการใช้งานที่อธิบายไว้

เอสเทอร์ธรรมชาติถูกใช้เป็นฉนวนเหลวไดอิเล็กทริกตั้งแต่การสร้างหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้ น้ำมันเป็นฉนวน เนื่องจากสารเคมีของฉนวนเหล่านี้นี้มีข้อจำกัดในการใช้งาน ความก้าวหน้าล่าสุดในการวิจัยและการกลั่นได้สร้างสายพันธุ์ใหม่ของเอสเทอร์ธรรมชาติที่พยายามแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ บทความต่อไปนี้จะกล่าวถึง

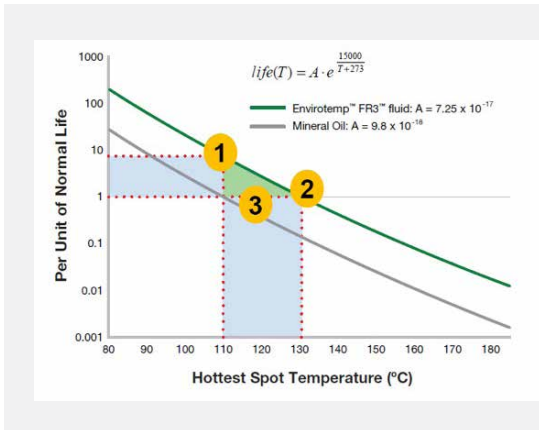
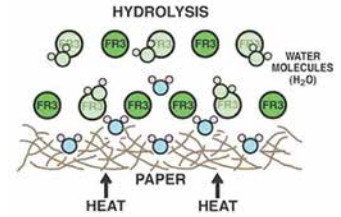
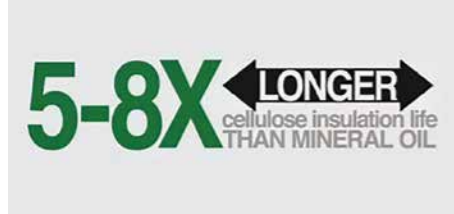
สมบัติทางฟิสิกส์เคมีและไฟฟ้าของเอสเทอร์ธรรมชาติความแตกต่างเมื่อเทียบกับน้ำมันแร่ของหม้อแปลงและข้อดีของน้ำมันเหล่านี้

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของ Mineral oil และ Natural ester

ชื่อ	Mineral Oil	Natural Ester
ชนิดการกลั่น	Refines crude oil based distillate (กลั่นจากน้ำมันดิบ)	Refines vegetable oil (กลั่นจากน้ำมันพืช)
Principle component ส่วนประกอบหลัก	Complex mixture of hydrocarbons (มีส่วนผสมไฮโดรคาร์บอน)	Plant based Natural ester (มาจากการปลูกพืช)
Chemical Structure โครงสร้างทางเคมี		
Source แหล่งที่มา	Purified from oil (มาจากน้ำมัน)	Extracted from crop (สกัดจากพืช)
Biodegradability การย่อยสลายทางชีวภาพ	Slow to biodegrade (ย่อยสลายช้ามาก)	Readily to biodegrade (ย่อยสลายได้ทันที)
Oxidation stability การเกิดออกซิเดชัน	Good stability (มีความคงที่แต่ต้องเติมสาร Additive)	Generally oxidation susceptible (ค่อนข้างไวต่อการเกิดออกซิเดชัน)
Water saturation at Ambient (ppm) จุดอิ่มตัวของน้ำที่อุณหภูมิห้อง	55	1100
Flash point °C จุดวาบไฟ	160-170	>300
Fire point °C จุดติดไฟ	170-180	>350
Fire classification แบ่งระดับการเกิดไฟไหม้	O (<300)	K (>300)
Toxicity ความมีพิษ	Toxic	Non-Toxic
Aging อายุการใช้งาน	Average	Best

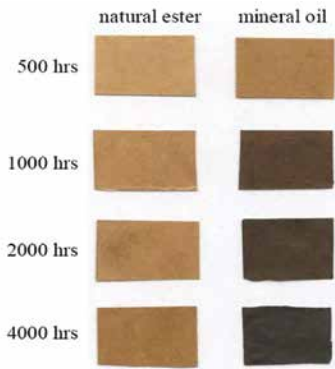
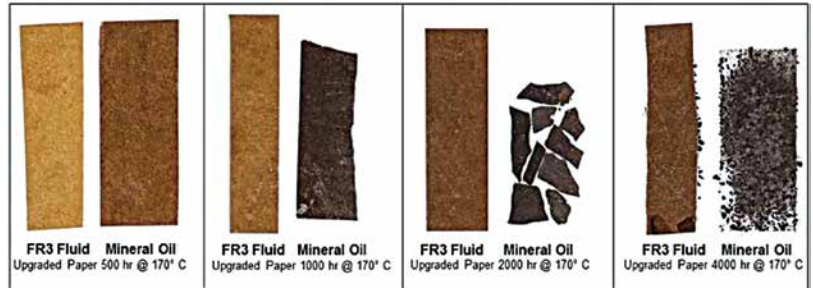
จุดเด่นของ น้ำมันเอสเทอร์ธรรมชาติ (Natural Ester) ที่ใช้เป็นฉนวนในหม้อแปลงไฟฟ้า

1 ปกป้องฉนวนในหม้อแปลงไฟฟ้า มากกว่าการใช้ น้ำมันแร่ ทำให้ยืดอายุของฉนวนหม้อแปลงได้มากกว่า 5-8 เท่า ด้วยขบวนการ Hydrolysis

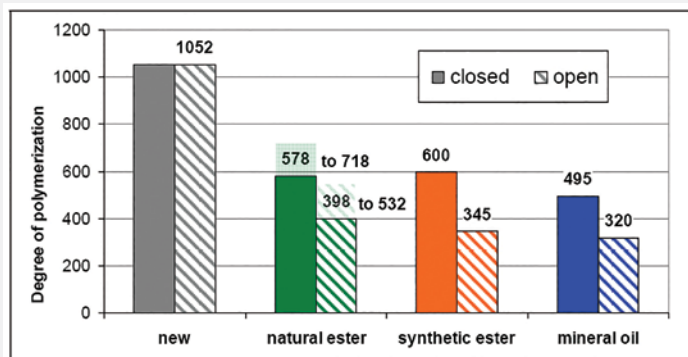


2 ภาพ "Triangle" ที่เปรียบเทียบการใช้งานของน้ำมันแร่กับเอสเทอร์ธรรมชาติ โดยมาตรฐาน IEEE C57.154 High temperature insulation system standard ได้กล่าวถึงการใช้ น้ำมันเอสเทอร์ธรรมชาติ ว่าสามารถยืดอายุของฉนวนในหม้อแปลงได้ ทำให้หม้อแปลงสามารถจ่ายโหลดได้มากขึ้น และหากใช้งานหม้อแปลงโดยที่คงอุณหภูมิที่ 20°C จะไม่มีการเสื่อมของอายุฉนวน

3 การใช้เอสเทอร์ธรรมชาติจะทำให้อายุการใช้งานของกระดาษดีขึ้น จากภาพเป็นการทดลองเร่งการเสื่อมสภาพโดยทดสอบที่อุณหภูมิ 150°C

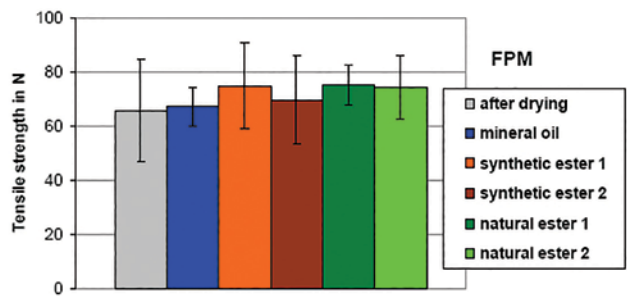
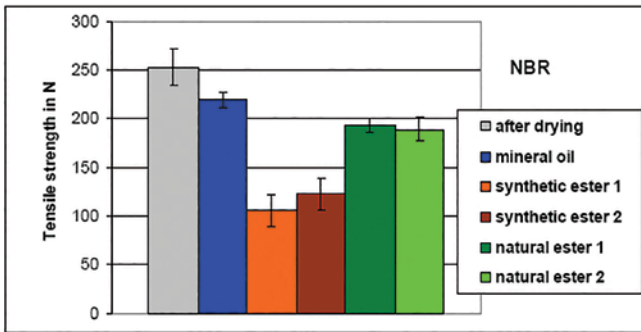
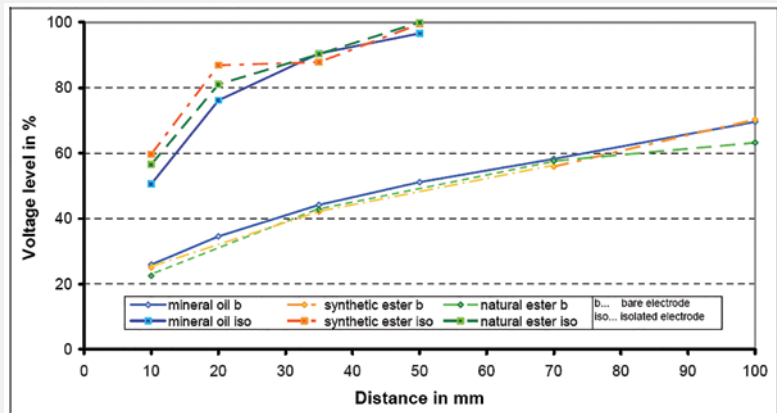


4 จากผลการวัดค่า DP (Degree of polymerization) ของกระดาษหลังหมดอายุหม้อแปลง พบว่าการใช้เอสเทอร์ธรรมชาติทำให้ค่า DP มีค่าสูงกว่าการใช้ น้ำมันแร่

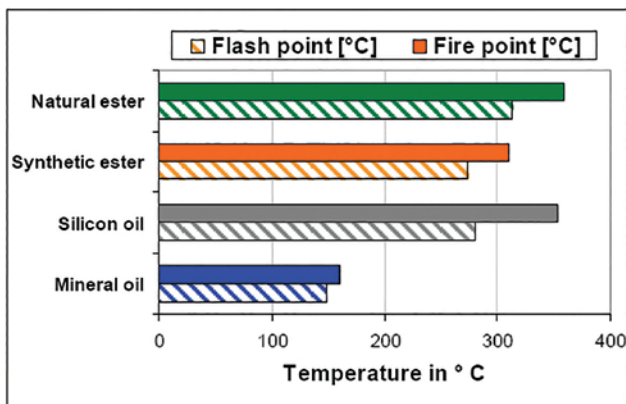


5 ค่าเฉลี่ยความคงทนต่อแรงดันอิมพัลส์ของเอสเทอร์มีค่าสูงกว่าน้ำมันแร่

6 ค่าความคงทนต่อแรงดึงของปะเก็นที่ใช้เอสเทอร์ธรรมชาติมีค่าดีกว่าหรือใกล้เคียงกับน้ำมันแร่



7 การใช้งานกับวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในหม้อแปลงไฟฟ้า ไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน สามารถใช้งานได้เหมือนน้ำมันแร่ (Material compatibility) จากภาพเป็นตัวอย่างการใช้งานเอสเทอร์ธรรมชาติที่มีการเร่งการเสื่อมสภาพโดยใช้งานที่ความร้อน 120°C ถึง 140°C ในเวลา 2 สัปดาห์




8 ค่าจุดวาบไฟและจุดติดไฟ ดีกว่า น้ำมันแร่ค่อนข้างมากทำให้ปลอดภัยต่อการเกิดไฟไหม้ในหม้อแปลงไฟฟ้า



จะเห็นได้ว่าประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ “เอสเทอร์ธรรมชาติ (Natural Ester)” ช่วยให้หม้อแปลงไฟฟ้ามีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ดีขึ้นในช่วงเวลาที่ต้องการพลังงานสูงสุดและสามารถออกแบบหม้อแปลงไฟฟ้าให้มีขนาดกะทัดรัดมากขึ้น เพิ่มความปลอดภัยจากการเกิดอัคคีภัย โดยเอสเทอร์ธรรมชาติมีคุณสมบัติจุดวาบไฟและจุดติดไฟดีกว่าน้ำมันแร่ (Mineral Oil) ถึงสองเท่า

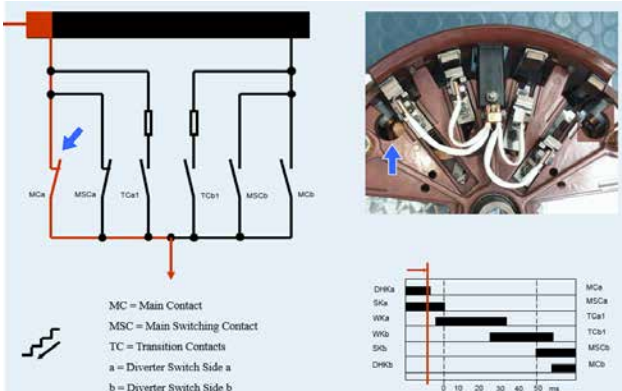
เอสเทอร์ธรรมชาติสามารถย่อยสลายได้โดยธรรมชาติ ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในดินและในน้ำ ซึ่งเป็นหัวใจหลักในด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้เอสเทอร์ธรรมชาตินอกจากจะปลอดภัยและคุ้มค่าในการลงทุนแล้ว ยังมีส่วนทำให้ระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีความมั่นคงน่าเชื่อถืออีกด้วย

“แล้วคุณพร้อมเปลี่ยน..โลก..รึยัง” 

เอกสารอ้างอิง

- [1] Natural Ester Dielectric Fluid Overview NWPPA E&O ETF Meeting Spokane, Wa. April 11, 2016
- [2] POWER TRANSFORMERS with environmentally friendly and low flammability ester liquids: Siemens Transformers Austria GmbH & Co KG, Elingasse 3, A-8160 Weiz, Austria
- [3] วิกิพีเดีย (th.m.wikipedia.org)
- [4] NATURAL ESTER DIELECTRIC LIQUIDS: Lance R. Lewand Doble Engineering Company
- [5] ประกาศใช้ข้อกำหนดโครงการฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้า (TGL-117-16)
- [6] การเสวนา เรื่อง “การปรับตัวของวิศวกรในยุค Thailand 4.0” ดร.ประเสริฐ ตปนียางกูร อุปนายกสภาวิศวกร คนที่ 2 นายกสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ



Dynamic analysis and testing of on-load tap changer

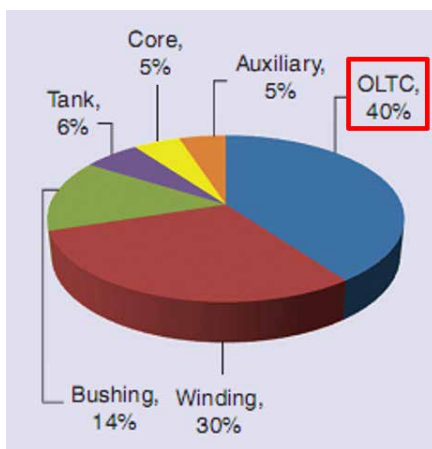
Dynamic resistance measurement



DYNAMIC RESISTANCE MEASUREMENT

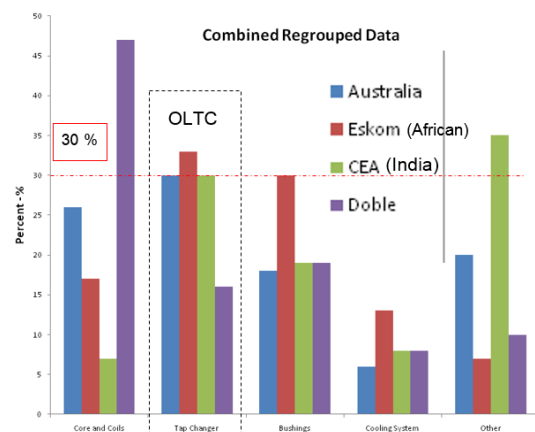
หม้อแปลงนับได้ว่าเป็นหัวใจของระบบส่งในสถานีไฟฟ้า และมีราคาแพงมาก ถ้าการบำรุงรักษาไม่ดีพอ ก็จะทำให้หม้อแปลงเสียหายได้ จากประวัติการเสียหายของหม้อแปลงส่วนใหญ่จะเสียหายที่อุปกรณ์การเปลี่ยน TAP หรือที่เราเรียกว่า On Load Tap Changer (OLTC) ซึ่งทำหน้าที่ปรับแรงดันในขณะที่มีการจ่ายโหลดปกติ อุปกรณ์ส่วนนี้จะมีการเคลื่อนที่ ซึ่งจะเป็นจุดอ่อนของหม้อแปลงดังนั้นจึงเป็นภาระของบริษัทผู้ผลิตหม้อแปลงต้องมีการออกแบบ OLTC หรือเลือกใช้ OLTC ให้มีความคงทนการใช้งานในระยะยาวให้มาก

จากการสำรวจของ CIGRE และ รายงาน IEEE เรื่องการเกิดความผิดพลาดของหม้อแปลงไฟฟ้า มาจาก OLTC 30-40% ซึ่งเป็นอัตราส่วนค่อนข้างมากที่ทำให้หม้อแปลงไฟฟ้าเกิดความเสียหาย



Defective components of power transformers according to a CIGRE international survey

Statistical cause of transformer failure



Ref. "Failures monitoring and new trends of power transformer" IEEE Jul 2011

ตำแหน่งการติดตั้ง OLTC เข้ากับหม้อแปลง

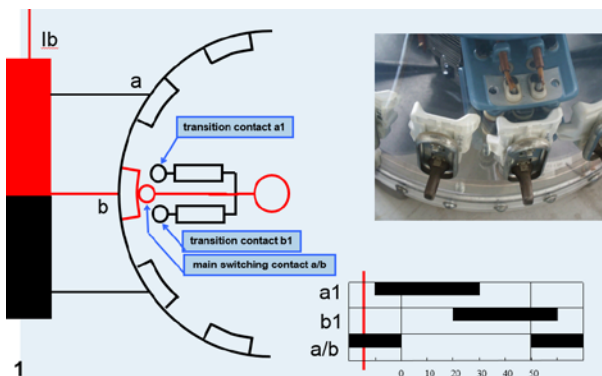


OLTC

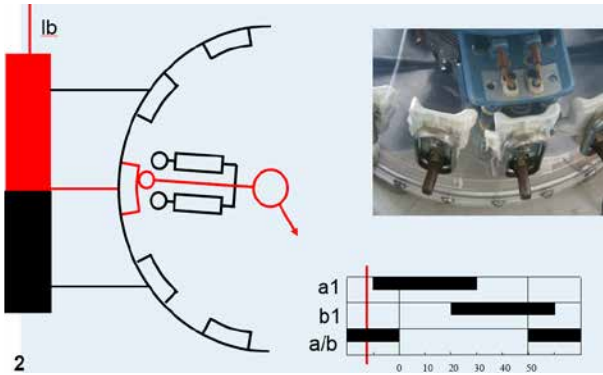


หลักการทำงานของ OLTC

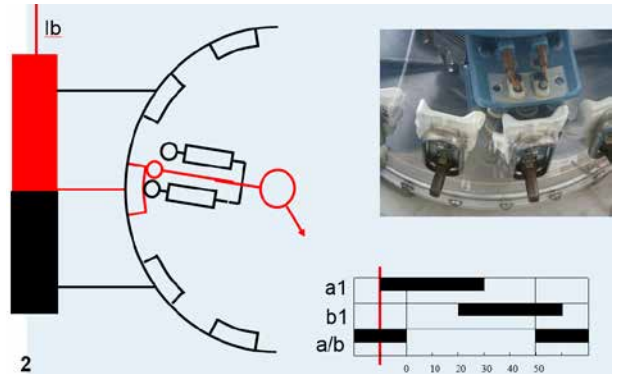
หลักการขั้นพื้นฐานของ **On Load Tap Changer (OLTC)** ในขณะที่กำลังเปลี่ยน Tap ขดลวดจะมีการต่อในลักษณะ Temporary bridge โดยจะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร (อาจใช้ Impedance เป็น Resister หรือ Reactor ก็ได้) และจะต้องไม่ทำให้การไหลของกระแสขาดตอน คือมีกระแสไหลจ่าย Load อย่างต่อเนื่องในขณะที่กำลังเปลี่ยน Tap ตามลำดับ ดังนี้



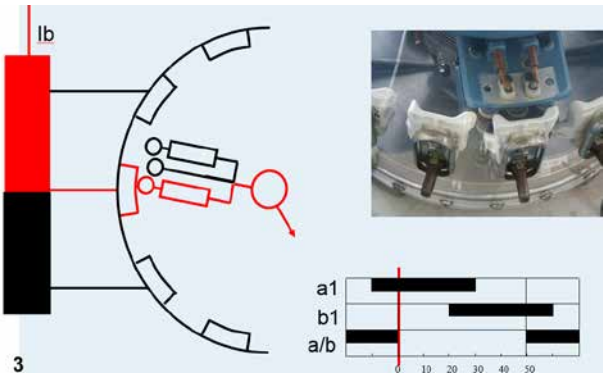
Step 1 ตำแหน่ง Main contact OLTC อยู่ที่ตำแหน่ง b



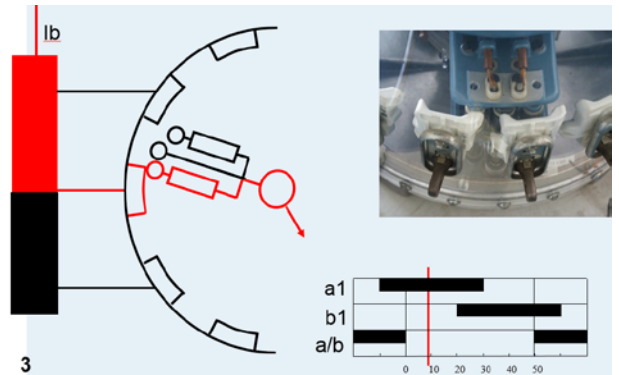
Step 2 เมื่อ OLTC ถูกสั่งให้เปลี่ยน ตำแหน่ง จาก b ไป a ตำแหน่ง Main contact จะเริ่มเปลี่ยน



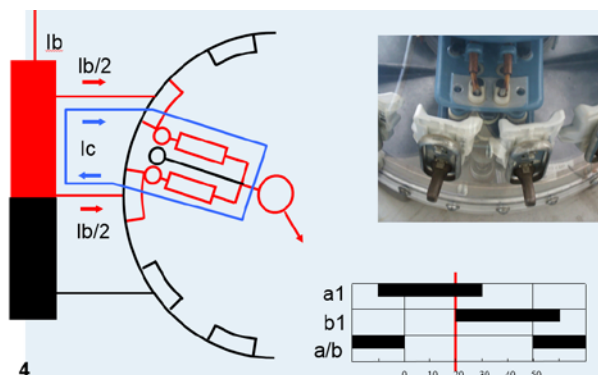
Step 3 เมื่อ ตำแหน่ง Main contact เริ่มเปลี่ยนจะทำให้ ต่อ transition contact b1 ซึ่งมี resistor ต่อเข้ามาด้วย



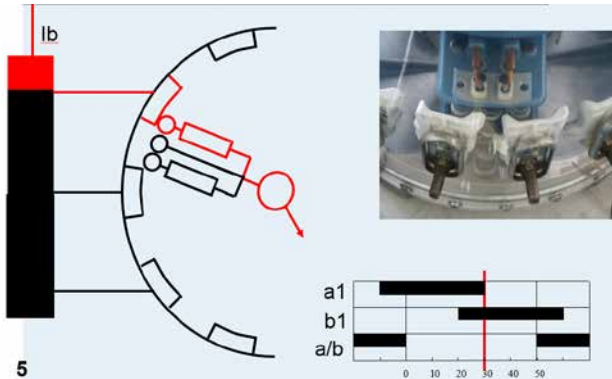
Step 4 เมื่อ ตำแหน่ง Main contact เริ่มออกจาก Tap (นับ เวลา T=0 ms) จะเหลือเฉพาะ transition contact b1 เท่านั้น



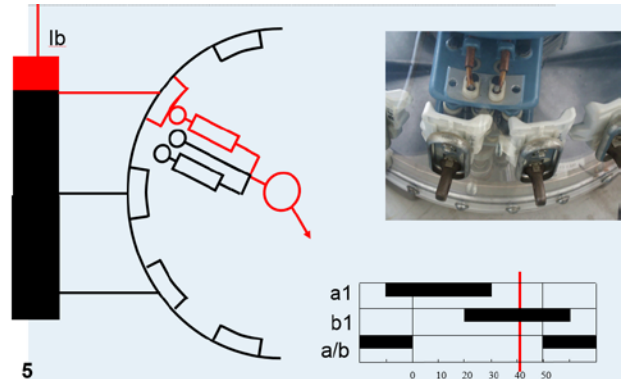
Step 5 เมื่อเวลา T=10 ms จะเหลือเฉพาะ transition contact b1 เท่านั้น



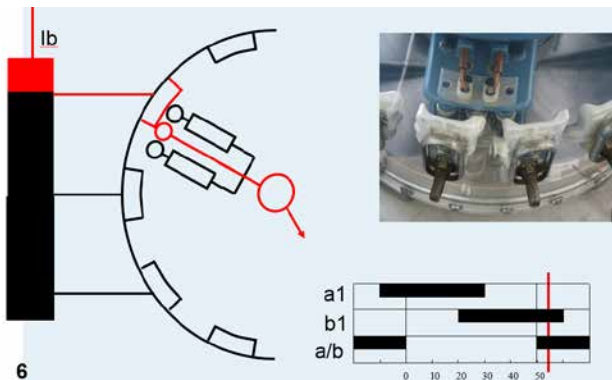
Step 6 เมื่อเวลา T=20 ms จะต่อ transition contact b1 และ transition contact a1 เข้าด้วยกัน



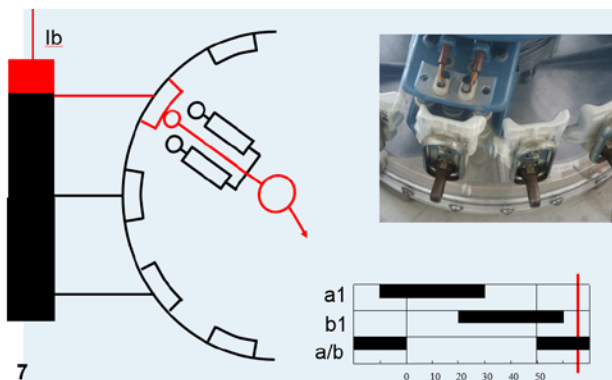
Step 7 เวลา $T=30$ ms จะต่อ transition contact a1 เท่านั้น Main contact และ transition contact b1 จะออกอย่างสมบูรณ์แบบ



Step 8 เวลา $T=40$ ms Main contact จะเริ่มเคลื่อนตัวต่อเข้า Tap b ขณะที่ transition contact a1 ยังคงอยู่



Step 9 Main contact และ transition contact a1 ต่อเข้าด้วยกันที่ Tab a



Step 10 Main contact ต่อเข้าด้วยกันที่ Tab a อย่างสมบูรณ์

Concept Dynamic Resistance Measurement

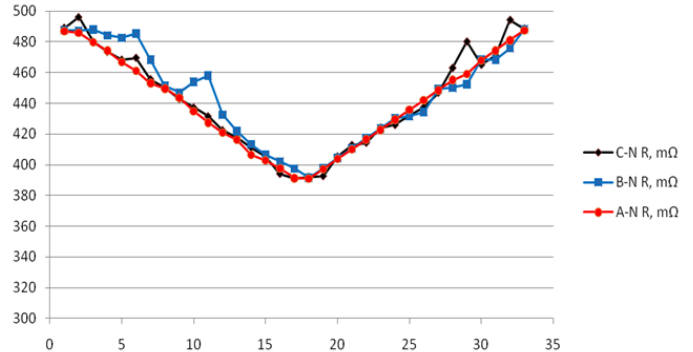
Dynamic Resistance Measurement เป็นวิธีการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ และหาตำแหน่งของ Tap Position ว่าตำแหน่ง Tap Position ไตเริ่มมีปัญหา โดยสามารถตรวจสอบการสึกหรอ การหลวม ของ contact รวมถึงการตรวจพฤติกรรมทำงานของ On Load Tap Changer โดยเทียบผลการตรวจสอบกับ ขดลวดในเฟสข้างเคียงของหม้อแปลงไฟฟ้าและสามารถตรวจหาความผิดปกติอื่นๆ ดังนี้

1. Contact coking
2. Oil film layer deposition
3. Arcing contact wear
4. Longer switch times
5. Contact timing problems
6. Maintenance errors
7. Defect transition resistors
8. Synchronization problems between phases

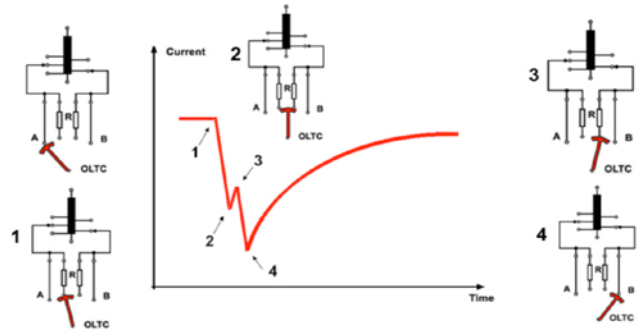
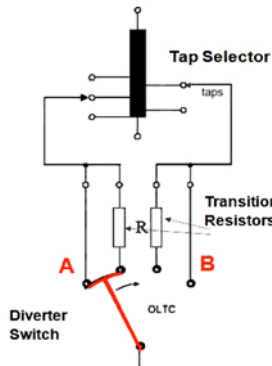
วิธีการทดสอบ On Load Tap Changer

1. การทดสอบ **Winding Resistance Measurement (WRM)** เป็นการทดสอบโดยการป้อนแรงดันกระแสตรงเข้าไปในแต่ละ Tap โดยเรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง และบันทึกผลทดสอบในแต่ละ Tap แสดงเป็นกราฟในหน่วยของโอห์ม

2. การทดสอบ **Dynamic Resistance Measurement (DRM)** เป็นวิธีการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ และหาตำแหน่งของ Tap Position ว่าตำแหน่ง Tap Position ใดมีปัญหา โดยการป้อนแรงดันกระแสตรงและวัดกระแสหรือแรงดันเทียบกับเวลา โดยทั่วไปจะกระแสที่ป้อนประมาณ 0.1 แอมป์ หรือ 1% ของ Rate current หม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งตามมาตรฐานจะวัด

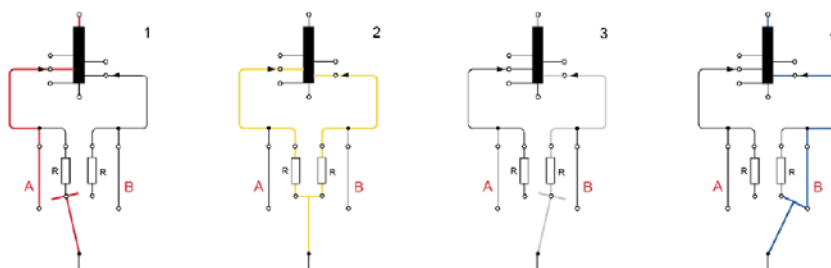
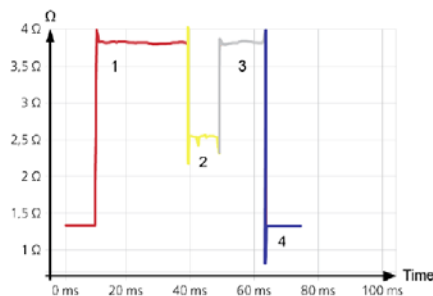
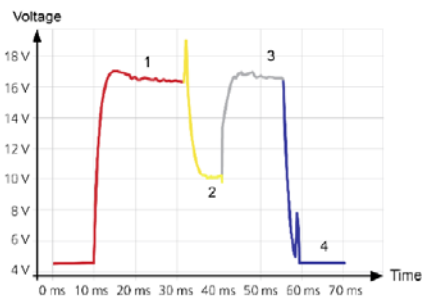


จากภาพการทดสอบการวัดค่า WRM พบว่าค่าความต้านทานของขดลวดที่เฟส B และ C มีค่าเบี่ยงเบนจากกลุ่ม แต่ไม่สามารถอธิบายสาเหตุที่เกิดขึ้นได้ เนื่องจากข้อมูลที่ได้ไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการวัด WRM



1. Discontinuity detection หมายถึง ในการทดสอบการเปลี่ยน Tap ต้องไม่มีการหลุดของ Tap (Break-before-Make)

2. Dynamic current measurement ("ripple") เป็นการวัดรูปของกระแสให้แสดงผลอยู่ในรูปของกระแสเทียบเวลา



3. Dynamic resistance measurement (DRM) ที่จริงแล้ว การทดสอบ DRM ได้มีการมาใช้ในการทดสอบ Power Circuit Breaker มาเป็นเวลากว่า 20 ปีแล้ว หลังจากนั้นจึงได้นำมาพัฒนาใช้กับ OLTC ของหม้อแปลงไฟฟ้า โดยการป้อนแรงดันกระแสตรงคงที่ ผ่าน Tap changer แล้ววัดแรงดันตกคร่อม เพื่อนำมาหาค่าความต้านทานและแสดงผลในรูปของค่าความต้านทานของแต่ละแทปเทียบเวลา

การทดลองของมหาวิทยาลัย Delft University of Technology ได้ดำเนินการศึกษาผลการใช้งาน OLTC ตามหัวข้อดังนี้

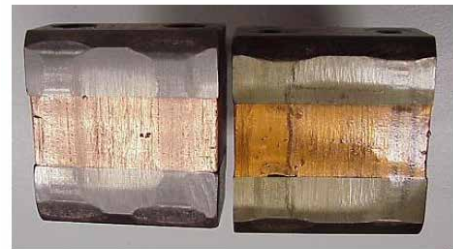
1. การเสื่อมสภาพของ change-over selector จากการใช้งานเป็นเวลานาน
2. การเสื่อมสภาพน้ำมันใน OLTC
3. การชำรุดของ Mechanical OLTC
4. การเกิด treeing จากความเครียดสนามไฟฟ้า
5. การเกิดการสึกหรอจาก arcing contacts

จากนั้นได้ดำเนินการวัดค่าของ Contact และแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม

1. Clean (วัดเพื่อเป็นค่าอ้างอิง)
2. Light aging (เกิดลักษณะเป็นฟิล์มบางๆ)
3. Moderate aging (thin coking)
4. Severe aging (thick coking)
5. Light damage (pitting)
6. Contact wear

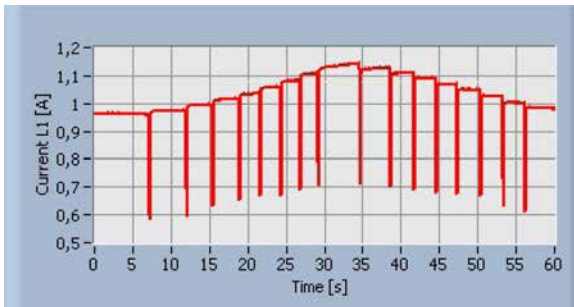
ผลการศึกษาและการวัด DRM จากสภาพ contact ที่สะอาด (clean) เทียบกับสภาพ contact ที่เป็นลักษณะเป็นฟิล์มบางๆ ตามตารางด้านล่าง

Oil film layer accelerated aging

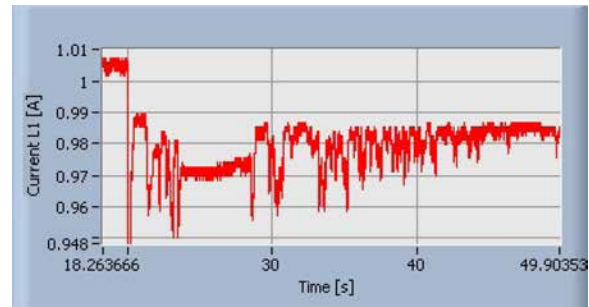


unaged

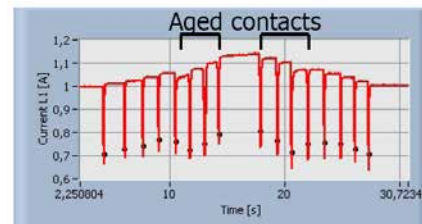
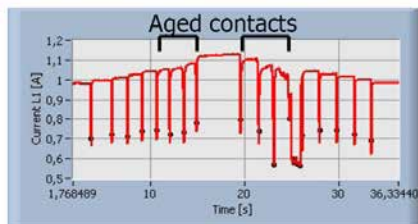
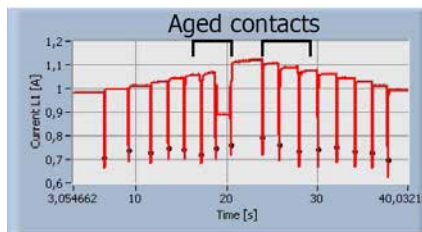
aged



ผล DRM สภาพ contact ที่สะอาด (clean)



ผล DRM สภาพ contact ที่เป็นฟิล์มบางๆ

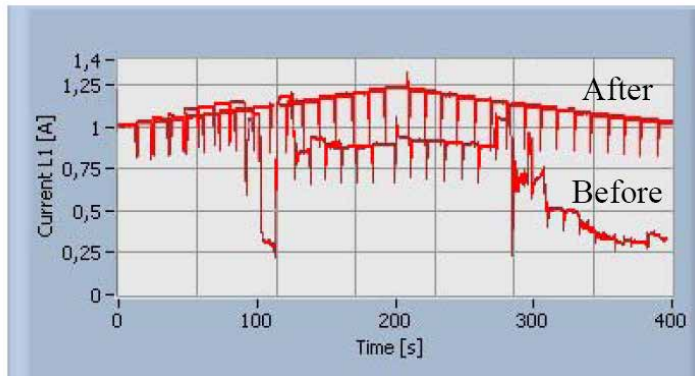


ภาพตัวอย่างผลการทดลองวัด DRM จากสภาพ contact OLTC ที่ใช้งานมาเป็นเวลานาน


ตัวอย่างหม้อแปลงที่มีการวัด DRM ก่อนและหลังการใช้งาน จะพบว่ารูปกราฟการวัดค่า DRM ก่อนและหลังมีรูปกราฟที่เปลี่ยนไป

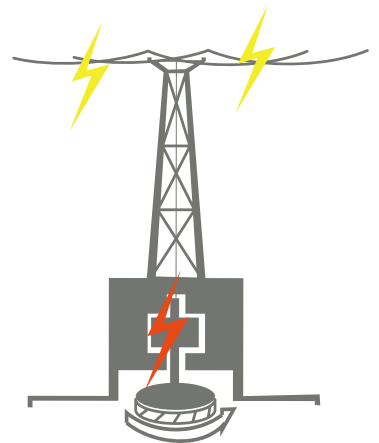


Before maintenance After maintenance



การวินิจฉัยผลทดสอบ

จะเห็นได้ว่าการทดสอบดังกล่าวจะดูลักษณะของ finger print เป็นหลักใหญ่ การมีข้อมูลจากผู้ผลิต Oltc มีความจำเป็นในการตัดสินใจ หากผลการทดสอบเบี่ยงเบนหรือพบความผิดปกติอย่างมาก ถึงขนาดจะต้องปลดหม้อแปลงเพื่อตรวจสอบ OLTC ก็ควรจะต้องมีข้อมูลเหล่านี้ในการตัดสินใจ เช่น พบข้อมูลและอัตราความเสียหายของ OLTC รุ่นที่มีใช้ในหม้อแปลงหรือไม่ หากมีผลการทดสอบ DGA ของ OLTC ให้นำมาประกอบการตัดสินใจในการประเมินความเสียหาย เพราะการทดสอบ DRM ไม่ได้มีค่าตัวเลขหรือเกณฑ์ที่แน่นอนครับ 



ที่มา

1. Switching Sequence of OLTC Types V and H@ Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
2. Degradation Effects and Diagnosis of On-load Tap Changer in Power Transformers: M. Wild, S. Tenbohlen University of Stuttgart, Germany Institute of Power Transmission and High Voltage manuel.wild@ieh.uni-stuttgart.de



จิรวัดน์ เกษมวงศ์จิตร

ปริญญาตรี คณะศิลปศาสตร์
สาขาการตลาด มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
ผู้จัดการส่วนธุรการขาย บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน)



สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

สวัสดีครับ “ห้องรับแขก” กลับมาพบกับท่านผู้อ่านอีกครั้ง โดยฉบับนี้ ถือได้ว่าเป็นวาระพิเศษ เนื่องจาก บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน) ได้รับการรับรองหม้อแปลงฉลากเขียว จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย โดย ศ.ดร. เติมศักดิ์ จารย์พันธ์ รักษาการผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และคณะ ได้ให้เกียรติมาร่วมลงนามสัญญาอนุญาตใช้เครื่องหมายฉลากเขียว กับ คุณสัมพันธ์ วงษ์ปาน กรรมการผู้จัดการ เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2560 และได้ให้สัมภาษณ์กับคอลัมน์ “ห้องรับแขก” และสำหรับความเป็นมาของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยนั้นก็น่าสนใจมากครับ “ห้องรับแขก” จึงยินดีนำเสนอตั้งนี้ครับ



“มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย” เป็นองค์กรพัฒนาเอกชนด้านสิ่งแวดล้อม ดำเนินงานในฐานะสถาบันวิชาการอิสระ มิได้แสวงหากำไร ได้รับการจดทะเบียน จัดตั้งภายใต้ชื่อมูลนิธิสิ่งแวดล้อมไทย และมีฐานะเป็นนิติบุคคล เลขทะเบียน ลำดับที่ กท 115 เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2536 ได้เปลี่ยนชื่อเป็นมูลนิธิ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเมื่อต้นปี พ.ศ. 2554 และเปลี่ยนตราสัญลักษณ์ เมื่อ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 จากใบไม้ลายไทยเป็นตราสัญลักษณ์ปัจจุบัน มูลนิธิ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานศึกษาวิจัย เพื่อกำหนดนโยบาย สิ่งแวดล้อมในระยะยาว จัดทำโครงการภาคสนาม เพื่อช่วยท้องถิ่น ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เผยแพร่ข้อมูล ด้านสิ่งแวดล้อมแก่ประชาชน ตลอดจน จัดการฝึกอบรมและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อสนองความต้องการของสังคม และประชาชน โดยยึดถือหลักการดำเนินงานเพื่อสาธารณประโยชน์เป็นสำคัญ

ผู้ก่อตั้งมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย 4 ท่าน คือ ศาสตราจารย์ ดร. ไพจิตร เอื้อทวีกุล อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม นายเกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสิ่งแวดล้อม นายโสภณ สุภาพงษ์ สมาชิกสภานิติบัญญัติแห่งชาติ และ ดร. วีระ พันธุ์มณี อธิการบดีสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (ถึงแก่อนิจกรรม) โดยมติของ คณะกรรมการมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ให้จัดตั้งสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยขึ้น เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2536 เพื่อบริหารจัดการงานและเป็นหน่วยปฏิบัติ ในความกำกับดูแลของมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยภายใต้การกำกับของมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย เริ่มเปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2536 มีพื้นฐานปรัชญาการทำงาน ที่มุ่งเน้นการทำหน้าที่เป็นแหล่งศึกษาวิจัยองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่ทันสมัย ถูกต้อง และเชื่อถือได้ นอกจากนี้ เจตนารมณ์หลักของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ยังมุ่งเน้นการผลักดันให้เกิดการประสานการทำงานร่วมกันระหว่างภาคต่างๆ ในสังคม ซึ่งประกอบด้วยภาครัฐ เอกชน ประชาชน องค์กรพัฒนาเอกชน สื่อมวลชน ตลอดจน สถาบันทางวิชาการอื่นๆ เพื่อเชื่อมโยงสู่การอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้เกิดความสมดุล อันจะเป็นรากฐานสำคัญสู่การพัฒนาอย่าง ยั่งยืนทั้งในระดับประเทศและระดับโลก

เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมา บริษัท ทรูไทย จำกัด (มหาชน) ได้รับเกียรติ จาก ศ. ดร. เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์ รักษาการ ผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และคณะ ได้มาร่วมลงนามสัญญาอนุญาตใช้เครื่องหมาย ฉลากเขียวกับคุณสัมพันธ์ วงษ์ปาน กรรมการ ผู้จัดการ บริษัท ทรูไทย จำกัด (มหาชน) และได้ เข้าเยี่ยมชมกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ของบริษัทฯ โดย ศ. ดร. เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์ ได้สละเวลามาให้สัมภาษณ์กับคอลัมน์ “ห้องรับแขก” ดังนี้

ความเป็นมาของฉลากเขียว

“โครงการฉลากเขียว เริ่มต้นจากแนวคิด ร่วมกันระหว่างองค์กรธุรกิจเพื่อการพัฒนา อย่างยั่งยืน (Thailand Business Council for Sustainable Development หรือ TBCSD) ร่วมกับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ในปี พ.ศ. 2536 เพื่อให้เกิดความรับผิดชอบ ของภาคเอกชนในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวโน้มของผู้บริโภคต่อ สิ่งแวดล้อมมีเพิ่มขึ้นทั้งในระดับประเทศ และระดับโลก โดยผ่านการปรึกษาหารือ กับหน่วยราชการต่างๆ อาทิเช่น กระทรวง อุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมในขณะนั้น รวมทั้งหน่วยงาน อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการออกมาเป็น รูปธรรม จึงมีการกำหนดมาตรฐานของ ผลิตภัณฑ์เกิดขึ้นเป็นแนวคิดการจัดทำฉลาก



โดยอาศัยประเด็นที่คนส่วนใหญ่เริ่มตระหนักถึง
ถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมในลักษณะเดียวกันในระดับสากล
ได้มีการริเริ่มมาก่อนประเทศไทย ในหลาย
ประเทศ เช่น Blue Angle ของประเทศ
สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีโดยฉลากเขียว
ของประเทศได้นำแนวคิดในลักษณะคล้ายกัน
มาใช้ในประเทศไทย ซึ่งหลังจากการเริ่มดำเนิน
โครงการฉลากเขียวโดยมีสำนักงานมาตรฐาน
อุตสาหกรรมและสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ทำหน้าที่เป็นเลขานุการของโครงการนี้

ฉลากเขียวซึ่งจัดอยู่ในฉลากประเภทที่ 1
กล่าวคือเป็นการขอรับการรับรองผลิตภัณฑ์
โดยความสมัครใจของผู้ผลิตโดยหลักการสำคัญ
อยู่ 3 ประการ สินค้าต้องมีมาตรฐานการผลิต
สินค้าใน 2 ประเด็นหลัก คือ มาตรฐานของ

กระบวนการผลิตมีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และทำให้กระบวนการผลิตส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดโดยผู้บริโภคจะได้รับสินค้าที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลิตภัณฑ์หรือบริการในประเภทนี้จำเป็นต้องมีองค์กรที่ให้การรับรองมาตรฐาน โดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยรับหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางเพื่อการรับรองมาตรฐานดังกล่าว ซึ่งก็คือการให้การรับรองฉลากเขียวนั่นเอง

ซึ่งผลิตภัณฑ์หรือบริการประเภทนี้จะถูกพิจารณาทั้งระบบการผลิต ตั้งแต่การจัดการวัตถุดิบ กระบวนการผลิต จนถึงการส่งมอบการจัดการกับซากสินค้า ซึ่งเป็นการพิจารณาทั้งวงจรการผลิตและห่วงโซ่อุปทานจนถึงการบริโภค"





ประเภทฉลากสิ่งแวดล้อม

ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 (ISO 14024) เป็นฉลากที่บ่งบอกความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Consideration) มีองค์กรอิสระที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย (Third party) เป็นผู้ให้การรับรองผลิตภัณฑ์ ประเทศไทยมีฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 ซึ่งรู้จักกันดีในนาม **“ฉลากเขียว”** ซึ่งปัจจุบันมีข้อกำหนดสำหรับให้การรับรองผลิตภัณฑ์จำนวน 123 ผลิตภัณฑ์

ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 2 (ISO 14021) เป็นฉลากที่ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรือ ผู้ส่งออก บ่งบอกความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือแสดงค่าทางสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง (Self-declared Environmental Claims) การแสดง

ฉลากอาจจะแสดงในรูปของข้อความ หรือ สัญลักษณ์ รูปภาพ เช่น การใช้พลังงานอย่างประหยัด การนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทนี้ จะไม่มีองค์กรกลางในการดูแล แต่ทางผู้ผลิต จะต้องสามารถหาหลักฐานมาแสดงเมื่อมีคนสอบถาม ดังนั้น ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทนี้ผู้ผลิตสามารถทำการศึกษาหรือประเมินผลได้ด้วยตนเอง

ฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 3 (ISO 14025) เป็นฉลากที่บ่งบอกถึงผลกระทบของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีการแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมโดยรวม (Environmental Information) โดยการใช้เครื่องมือการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Assessment) เข้ามาประเมิน โดยฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทนี้ จะมีหน่วยงานอิสระหรือองค์กรกลางในการทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะให้การรับรองแก่ผลิตภัณฑ์

ส่วนสินค้าที่ได้รับการรับรองประเภทที่ 2 ผู้ผลิตสามารถรับรองตนเอง (Self-declaration) ในลักษณะการประกันคุณภาพสินค้า และสินค้าที่ได้รับการรับรองประเภทที่ 3 จะเป็นการรับรองในบางประเด็นของวงจรทั้งหมด เช่น การลดคาร์บอน หรือ Carbon Footprint จะเป็นเพียงการประกาศการลดก๊าซคาร์บอนในกระบวนการผลิตเท่านั้น ซึ่งฉลากสินค้าประเภทที่ 2 และ 3 เป็นเพียงบางส่วนของพิจารณาของวงจรการผลิตและห่วงโซ่อุปทานเท่านั้น โดยจะเห็นได้ว่าฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 มีความเข้มข้นในกระบวนการพิจารณาให้การรับรองผลิตภัณฑ์

เพราะฉะนั้นฉลากสินค้า 3 ประเภทนี้ หากกล่าวตามตรงก็คือ ฉลากเขียวได้รับการยอมรับสูงในระดับนานาชาติ และข้อกำหนดต่างๆ จะมีความยากกว่าเนื่องจากพิจารณาทั้งกระบวนการ”

โครงการฉลากเขียว ในประเทศไทย

“จากการเริ่มต้นดังกล่าวมากกว่า 20 ปี จนถึงปัจจุบัน มีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียวแล้วทั้งหมด 645 รุ่น ครอบคลุม 26 กลุ่มผลิตภัณฑ์ จาก 61 บริษัท ผู้ผลิต จากข้อมูลล่าสุดในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560 ซึ่งก็เข้าใจว่าได้รวมกริไทยเข้าไว้ด้วยแล้ว ในฐานะของผู้ที่ได้รับการรับรองฉลากเขียว ซึ่งก็แสดงให้เห็นว่าโครงการฉลากเขียวได้รับการยอมรับเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ”

ผู้บริโภคได้ประโยชน์อะไรจาก ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว

“ถ้าผมเป็นผู้บริโภค แน่นอนว่าถ้าเลือกในรายสินค้าชนิดเดียวกัน ถ้าเลือกสินค้าฉลากเขียว อย่างน้อยก็มั่นใจได้ว่ามีมาตรฐานการผลิตที่สูงกว่า และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ก็น้อยกว่าสินค้าที่ไม่ได้รับการรับรองฉลากเขียว ถ้าพูดตามความจริงผู้บริโภคก็น่าจะปลอดภัยกว่าจากการใช้ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว แต่ตอนนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์และการใช้ประโยชน์ด้วย แต่โดยรวมก็จะเป็นการสร้างความสะดวกถึงความปลอดภัยของการรักษาสิ่งแวดล้อมได้มากกว่า”

แนวโน้มผลิตภัณฑ์ฉลากเขียวของประเทศ

“ความเห็นส่วนตัวของผม ถ้ามองถึงวาระการพัฒนายั่งยืน ในเป้าหมายที่ 12 จะมีการพูดถึง Sustainable Consumption and Production คือการพัฒนาการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน ซึ่งอันนี้เป็นแนวโน้มการพัฒนาของโลก ผมคิดว่าในอนาคตจะต้องมีการบริโภคเพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นการผลิตก็ต้องเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย สิ่งสำคัญก็คือเรามองเห็นความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต แต่โลกในปัจจุบันเราเริ่มจะตระหนัก และให้ความสำคัญถึงความปลอดภัยต่อการบริโภคกับการที่ผลิตภัณฑ์นั้นมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

ผมคิดว่าโครงการฉลากเขียวมีแนวโน้มที่จะได้รับการยอมรับเพิ่มมากขึ้น อย่าลืมว่าการดำเนินการฉลากเขียวนั้นไม่ได้เป็นการบังคับ แต่เป็นความสมัครใจของผู้ผลิต เพราะฉะนั้นมันสะท้อนได้เลยว่าอนาคต คนจะเริ่มให้ความสนใจกับการบริโภคสินค้าที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยไม่จำเป็นต้องประชาสัมพันธ์ แต่จะเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของผู้ผลิตกับผู้บริโภค

แต่อย่างไรก็ตาม ก็ต้องยอมรับว่าพอมารถึงประเทศไทย ก็ยังมีอีกหลายประเด็นที่ต้องได้รับการปรับปรุง ยกตัวอย่างเช่น เรื่องของค่าใช้จ่ายในการขอรับการรับรอง หรือเรื่องของระยะเวลาในการสมัคร แต่เหนือสิ่งอื่นใดคือแนวคิดนี้มันต้องเอื้อต่อการทำธุรกิจด้วย ว่าผู้ผลิตจะได้ประโยชน์อย่างไรต่อการรับรองนี้ ผู้บริโภคได้รับประโยชน์ชัดเจนแล้วว่าได้รับสินค้าที่มีมาตรฐานและความปลอดภัย มันต้องเกิดสภาพที่เป็น win-win ทั้งสองฝ่าย ถึงจะอยู่ร่วมกันได้

ถ้าสามารถแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่าย 3-4 ประเด็นนี้ได้ ผมคิดว่าโครงการฉลากเขียวจะได้รับการยอมรับเพิ่มมากขึ้น จากบทเรียนหลายจุดที่เราดู เมื่อเข้าสู่กระบวนการโดยใช้การควบคุมหรือมาตรฐานฉลากเขียวแล้ว หลายอย่างเกิดสภาพในการลดค่าใช้จ่ายได้ในระยะยาว เนื่องจากมันจะมีกระบวนการในการตรวจสอบการผลิตด้วยในส่วนหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนที่เกิดจากการผลิตได้



อีกประการหนึ่งคือผู้บริโภคเองก็จะเริ่มตระหนักและให้ความสำคัญต่อความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยอีกส่วนหนึ่ง เพราะฉะนั้นมันจะเกิดประโยชน์ขึ้นทั้ง 2 ทางคือในด้านการควบคุมการผลิตให้มีประสิทธิภาพส่วนหนึ่ง และในด้านการตลาดด้วยอีกส่วนหนึ่ง เพราะในความรับผิดชอบต่อของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย เราพยายามจะผลักดันเรื่องนี้ให้มีความสอดคล้องกับผู้ขอการรับรองมากขึ้น

หรืออย่างกรณีของฉีกรไทยนี่ก็เห็นได้ชัดเจน เนื่องจากมีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย ในอนาคตที่เราพยายามจะผลักดันก็คือในเรื่องมาตรฐานเทียบเคียงที่จะสามารถเอาเข้าไปสู่ตลาดของประเทศอื่นได้ที่เรามีข้อตกลงกัน ซึ่งปัจจุบันเราก็มีการดำเนินการอยู่บ้างแล้ว ที่เรียกว่า Mutual Recognition Agreements หรือ MRAs หมายความว่าพอเราได้รับฉลากเขียวแล้ว ผลิตภัณฑ์ของเราจะสามารถวิ่งเข้าไปอยู่ใน Lists ของมาตรฐานตลาดอื่นๆ ได้โดยไม่ต้องไปขอการรับรองเพิ่มในประเภทที่เทียบเท่ากัน”

การออกข้อกำหนดหม้อแปลงฉลากเขียว

“ในรายละเอียดจะเป็นขั้นตอนมาตรฐาน ส่วนใหญ่แล้วจะมีการยกประเด็นขึ้นมาว่าต้องมีข้อกำหนดอะไรบ้างในแต่ละประเภทผลิตภัณฑ์ เรามีคณะกรรมการใหญ่คอยกำกับดูแลนโยบาย และจะมีคณะกรรมการย่อยลงไปดูในรายละเอียดข้อกำหนดในมาตรฐานของแต่ละผลิตภัณฑ์ พอมีข้อกำหนดขึ้นมา ก็นำไปสู่คณะกรรมการฉลากเขียว ซึ่งจะมีผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกเข้ามาตรวจสอบดูแล และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยจะทำหน้าที่เหมือนเป็นเลขานุการดูแล

ในกรณีของหม้อแปลงก็เช่นเดียวกัน คือพอมีข้อกำหนดนี้ขึ้นมา ก็มีผู้ผลิตสมัครเข้ามาเพื่อขอการรับรอง ก็จะมีกระบวนการเพื่อติดตามตรวจสอบโดยมี

ข้อกำหนดเป็นตัวตั้ง หลังจากนั้นก็จะส่งผ่านเข้าสู่คณะกรรมการ ที่จะเยี่ยมชมกิจการดูกระบวนการผลิต บางส่วนอาจจะมีการส่งเข้าห้องแล็บเพื่อวิเคราะห์ แต่ในส่วนของฉีกรไทยก็ถือว่าห้องแล็บที่มีคุณภาพอยู่แล้ว หลังจากนั้นก็นำเสนอคณะกรรมการกลาง ถ้าผ่านการตรวจสอบทั้งหมด ก็จะอนุมัติให้สามารถใช้เครื่องหมายฉลากเขียวได้ ซึ่งก็จะเป็นตามรายละเอียดผลิตภัณฑ์หรือรายรุ่นไป”

ภาครัฐควรสนับสนุนให้รัฐวิสาหกิจและภาคเอกชนไทยใช้หม้อแปลงฉลากเขียว

“ผมว่าอันนี้สำคัญเลยนะ ถ้ามองในภาพรวมแล้วภาครัฐควรให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ฉลากเขียวอยู่แล้ว ยิ่งมองถึงหม้อแปลงไฟฟ้าของฉีกรไทย ผมมองว่าเป็นเรื่องของคนไทยจริงๆ ที่มีการดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องยาวนาน ทั้งในเรื่องขององค์ความรู้และมาตรฐานต่างๆ คือด้วยความเป็นผลิตภัณฑ์ของคนไทย ภาครัฐก็ควรสนับสนุนอยู่แล้ว ยิ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียวก็ยิ่งต้องสนับสนุนใหญ่นอกจากสนับสนุนแล้ว ผมคิดว่าภาครัฐควรต้องช่วยกันหาทางให้เกิดการขยายผลในเรื่องนี้ด้วย ลักษณะนี้เราจะได้ทั้งเรื่องของผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการขยายโอกาสทางเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศด้วย

ผมมองว่าภาครัฐกำลังพยายามรณรงค์เรื่องการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว แต่อันนั้นเป็นเรื่องของการใช้ภายในประเทศ แต่ประเด็นของสินค้าที่เรามีโอกาสที่จะส่งออกไปยังต่างประเทศได้ ผมคิดว่าควรต้องเร่งหากระบวนการในการช่วยกันสนับสนุน ไม่ใช่เรื่องของฉลากอย่างเดียว แต่เป็นเรื่องของการพัฒนาสินค้าไทยที่จะออกไปแข่งขันในตลาดโลกได้”



ประเทศและผู้บริโภคจะได้รับประโยชน์เมื่อใช้หม้อแปลงฉลากเขียว

“ประโยชน์อย่างแรกคือเรื่องของสุขภาพของคนในประเทศ ต่อมาคือเรื่องของการลดผลเสียหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งในกระบวนการผลิต หรือหลังจากใช้งานแล้วก็ตาม ในระยะยาว ถ้าเกิดการยอมรับในธุรกิจ ผมคิดว่าเป็นเรื่องของการประหยัดเงินตราในการซื้อสินค้าจากต่างประเทศ รวมทั้งเป็นโอกาสทางด้านการจ้างงานแรงงาน และโดยเฉพาะที่หลังจากได้มาเยี่ยมชมโรงงานของฉีกรไทยแล้ว ผมว่ามีโอกาสในเชิงของการวิจัยและพัฒนาต่อยอดจากองค์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงที่มีอยู่เดิม ให้สามารถพัฒนาต่อไปได้อีก

ผมว่าเป็นประโยชน์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว อย่างไรก็ตามเรื่องการใช้ผลิตภัณฑ์ลักษณะนี้ยังคงมีความจำเป็น และยังสามารถขยายต่อไปยังต่างประเทศได้อีกมาก”

ประเด็นอื่น ๆ

“ผมคิดว่าจุดแข็งของผลิตภัณฑ์หม้อแปลงไฟฟ้าฉีกรไทย คือองค์ความรู้ที่อยู่กับบริษัทมาเป็นเวลานาน ทั้งในแง่ของการผลิตและกระบวนการทดสอบคุณภาพที่สามารถต่อยอดพัฒนาต่อไปได้อีก อีกจุดหนึ่งก็คือความเป็นบริษัทของคนไทยซึ่งผมมองว่าปัจจุบันยังมีน้อยอยู่มากที่จะมีความสามารถในลักษณะนี้ ซึ่งผมก็เข้าใจว่าเป็นความตั้งใจของผู้บริหารที่จะผลักดันผลิตภัณฑ์ของคนไทยให้สามารถแข่งขันได้


อีกจุดหนึ่งที่ผมคิดว่าสำคัญมาก ก็คือเรื่องของความรับผิดชอบต่อสังคม ใกล้ตัวที่สุดก็คือเรื่อง



ประเด็นของการศึกษา ทั้งการอบรม การรับนักศึกษาเข้ามาดูงานหรือฝึกงาน ได้ทำงานจริงได้ประสบการณ์จริง ในรูปแบบของสหกิจศึกษา ในส่วนตัวผมเองก็มาจากภาคการศึกษา ก็อยากขอว่าอย่าเลิก ให้ความสำคัญตรงนี้ไว้ ผมคิดว่าเป็นเรื่องที่ดีที่จะพัฒนาบุคลากรรุ่นใหม่ ๆ ต่อไป

รวมทั้งในเรื่องของเอกสารหรือวารสารต่างๆ ผมมองว่าในประเด็นของ CSR ของทางฉีกรไทย ไม่ได้ทำเป็น CSR ในประเด็นที่ทำเพื่อ “ให้มี ” แต่ผมคิดว่าเป็นการวางแผนในการทำงานที่ดีและมีผลกระทบต่อสังคม ผมว่าเป็นประเด็นที่ต้องชื่นชมและอยากให้ทำให้อีกต่อไป ก็จะเป็นประโยชน์กับประเทศในระยะยาว”

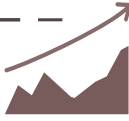
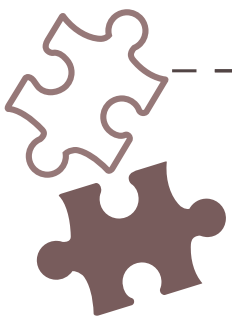
และนี่คือความคิดเห็นของ ศ. ดร. เติมศักดิ์ จารยะพันธุ์ รักษาการผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ซึ่งมีประเด็นที่น่าสนใจหลายประเด็น และในฐานะของผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า บริษัท ฉีกรไทย จำกัด (มหาชน) ขอมุ่งมั่นที่จะผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณภาพ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้คนไทยได้มีความสุขอย่างยั่งยืน

ท่านที่สนใจเข้าเยี่ยมชมกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ก็สามารถติดต่อที่ บริษัท ฉีกรไทย จำกัด (มหาชน) ได้ตลอดเวลาครับ สำหรับฉบับนี้คงต้องขอลากันไปก่อน สวัสดีครับ 

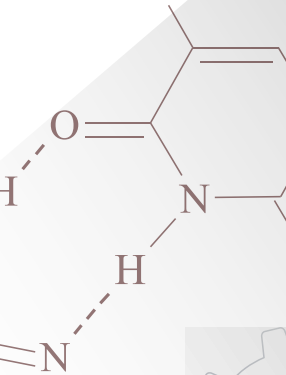
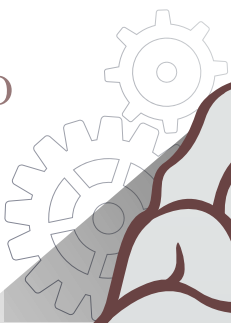
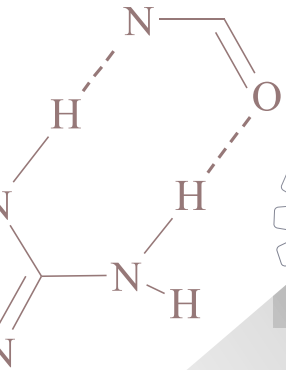
บริหารนอกตำรา

Beyond Management School

12242
12326
06987 23745
87364 76565



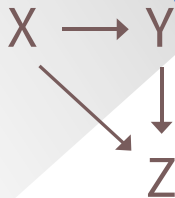
12242 06987
12326 87364
06987 23745
87364



25%



25%





ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนโกส

นิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้อำนวยการสำนักที่ปรึกษาร้อยชักสาม
ที่ปรึกษาฝ่ายบริหาร บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน)



มาเป็น ฝ่ายขวา กันเถอะ

Daniel H. Pink ผู้เขียนหนังสือ A Whole New Mind เสนอว่า โลกกำลังก้าวออกจากยุคข้อมูลข่าวสาร (Information Age) เข้าสู่ยุคแห่งแนวความคิด (Conceptual Age) ธุรกิจของโลกในอนาคตจะตกอยู่ในกำมือของผู้ที่รู้จักใช้สมองซีกขวาเท่านั้น

Pink เริ่มต้นหนังสือของเขาด้วยการอธิบายถึงยุคสมัยหลักๆ ที่เขาแบ่งไว้เป็น 4 ยุค โดยเริ่มจากยุคเกษตรกรรมที่มีเกษตรกรเป็นกำลังสำคัญ ตามมาด้วยยุคอุตสาหกรรมที่มีกรรมกรโรงงาน ยุคข้อมูลข่าวสารที่มีคนทำงานที่ใช้องค์ความรู้ และสุดท้ายคือยุคแห่งแนวความคิดที่มีนักคิดนักสร้างสรรค์เป็นกำลังสำคัญ

ปัจจุบันที่โลกผ่านทั้งยุคอุตสาหกรรมเก่าที่ไม่โสมนากไว้เบื้องหลัง และก้าวเข้าสู่ยุคข้อมูลข่าวสารใหม่อันน่าตื่นตาตื่นใจนั้น Pink บอกว่ายุคใหม่อีกยุคหนึ่งซึ่งก็คือยุคแห่งแนวความคิดก็ได้อุบัติขึ้นตรงหน้าแล้ว ในยุคใหม่ล่าสุดนี้ Pink เห็นว่ามีแนวโน้ม 3 ประการที่มีอิทธิพลต่อธุรกิจและเศรษฐกิจของโลกโดยเฉพาะสหรัฐอเมริกา เขาเรียกแนวโน้มทั้งสามนี้ว่า Abundance, Asia และ Automation

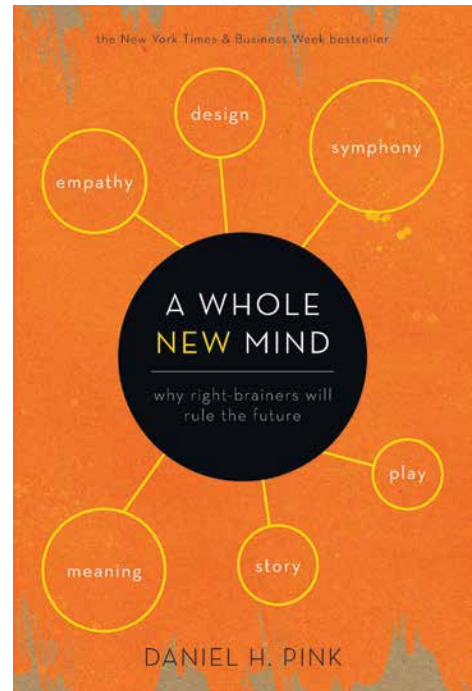
Abundance หมายความว่า ผู้บริโภคในยุคปัจจุบันมีทางเลือกมากมาย ไม่มีอะไรที่ขาดแคลนหรือหายากอีกต่อไป

Asia หมายความว่า งานทุกอย่างสามารถใช้แรงงานราคาถูกกว่าในต่างประเทศที่สำคัญคือ ในเอเชียทำแทนได้

Automation หมายความว่า ระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์ และกระบวนการทำงานต่างๆ ที่สามารถพัฒนาให้เร็วขึ้นอีก

Pink บอกว่าแนวโน้มทั้งสามนี้นำมาสู่คำถามที่ว่า

- 1 สิ่งที่เราทำนั้นอยู่ในความต้องการของผู้บริโภคไหม
- 2 แรงงานโพ้นทะเลสามารถทำงานเหล่านี้ได้ด้วยค่าแรงที่ถูกกว่าไหม และ
- 3 คอมพิวเตอร์สามารถทำมันให้เร็วกว่านี้ได้ไหม



คำถามเหล่านี้ กำลังคุกคามธุรกิจโลก โดยเฉพาะสหรัฐอเมริกาให้ต้องเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง ทำให้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์กลายเป็นความแตกต่างสำคัญที่ทำให้สินค้าสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้ ยุคที่กำลังเผชิญอยู่ตรงหน้าจึงเป็นยุคแห่งแนวความคิดที่บีบบังคับให้เราต้องปรับเปลี่ยนวิธีคิดอย่างจริงจัง

ที่ผ่านมาสังคมตะวันตกและสหรัฐอเมริกาได้ฝากความไว้วางใจไว้กับทักษะแห่งการวิเคราะห์ของสมองซีกซ้ายมาเป็นเวลาช้านาน ทั้งในยุคอุตสาหกรรมและยุคข้อมูลข่าวสาร ได้สร้างความร่ำรวยและสิ่งของที่เหลือเกินเหลือใช้ให้กับสังคมตะวันตกและสหรัฐอเมริกา แต่ขณะเดียวกันแนวโน้มของ A ทั้งสามตัวดังกล่าวข้างต้นก็กำลังคุกคามพวกเขา ทั้งความมั่งคั่งที่จับต้องได้และมีอยู่มากก็ทำให้พวกเขาหันมาสนใจสิ่งจับต้องไม่ได้ เช่น ความสวยงาม อารมณ์ความรู้สึกและความพึงพอใจ Pink บอกว่าถึงเวลาแล้วที่สมองซีกขวาจะแสดงบทบาท





ที่ตั้งอยู่บนฐานของความสามารถแห่งการประดิษฐ์คิดค้น การมีอารมณ์ความรู้สึก ร่วม และการมองเห็นภาพใหญ่ได้ ซึ่งหมายความว่าเราต้องหันมาให้ความสำคัญ กับตัวละครของยุคแห่งแนวความคิด ยุคแห่งการใช้สมองซีกขวาที่ Pink เรียกว่า พวก Creator กับพวก Empathizer เขายังย้ำด้วยว่าเราจำเป็นต้องย้ายน้ำหนัก จาก High Tech มาสู่ High Concept และ High Touch สุดท้าย Pink ได้เสนอ ว่าธุรกิจของโลกตะวันตกและสหรัฐจะเอาชนะภัยคุกคามของ A ทั้งสามตัวและ ประสบผลสำเร็จในยุคแห่งแนวความคิดได้ก็มิแต่ต้องสร้างความชัดเจนในการใช้ สมองซีกขวา 6 ประการที่ Pink เรียกว่า **Design, Story, Symphony, Empathy, Play และ Meaning**

อันสร้างสรรค์ของมัน สมองซีกขวาจะไม่มองเห็นเพียงต้นไม้แต่ละต้นเหมือนสมองซีกซ้าย อีกต่อไป แต่มันจะมองเห็นป่าทั้งป่า สมองซีก ขวาจะไม่มองเห็นแต่เพียงใบหน้าเหมือนสมอง ซีกซ้าย แต่มันจะมองลึกลงไปถึงความรู้สึก ของเจ้าของใบหน้านั้น ด้วยเหตุนี้ถ้าเรามี A Whole New Mind (คิดใหม่ทำใหม่ version ฝรั่ง) เราจะสามารถสร้างเศรษฐกิจและสังคม

A Whole New Mind ได้รับการตีพิมพ์ซ้ำกว่าสิบครั้งในตลาดหนังสือของทวีป อเมริกาเหนือ ก่อนจะเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายในยุโรปและเอเชียเมื่อไม่นานมานี้ ปัจจุบันมีการแปลออกเป็นภาษาต่างๆ แล้วไม่ต่ำกว่า 12 ภาษา เป็นหนังสือ ที่เขียนขึ้นเพื่อหวังเสนอแง่คิดในการแก้ปัญหาให้ธุรกิจทุนนิยมของประเทศตะวัน ตกและสหรัฐอเมริกาโดยตรง นักวิจารณ์หนังสือหลายคนวิจารณ์ว่าเป็นหนังสือที่ วินิจฉัยปัญหาได้อย่างยอดเยี่ยม แต่ให้ทางออกในการแก้ปัญหาที่ไม่สมบูรณ์และ เพียงพอ บางคนกระทั่งวิจารณ์ว่า หนังสือสัญญาว่าจะให้เหตุผลหลังงามแก่เรา แต่พออ่านจบแล้วเป็นเพียงแค่อพาร์ทเมนท์หลังหนึ่งเท่านั้น






กล่าวในแง่ของคนตะวันออกที่ส่วนใหญ่ตกเป็นเบี้ยล่างของระบบทุนนิยมจากตะวันตกและสหรัฐอเมริกา คุณูปการของหนังสือเล่มนี้อยู่ที่กระตุ้นให้เราสนใจการใช้สมองซีกขวาให้มากขึ้น ในประเทศจีนเมื่อหนังสือเล่มนี้เผยแพร่เข้าไป นักวิชาการจีนหลายคนก็ออกมาเขียนวิเคราะห์ปัญหาที่จีนยังก้าวไม่ทันตะวันตกเนื่องจากยังใช้สมองซีกขวาไม่เพียงพอ ประชาชนจีนยังไม่ได้เป็นผู้นำทางด้านนวัตกรรมมากไปกว่าเป็นแรงงานราคาถูกที่นำส่งสารในกระบวนการผลิตใหญ่ของโลกที่ต้องลงแรงผลิตสิ่งของจำนวนมากเพื่อแลกกับค่าแรงเพียงไม่กี่เหรียญ

ในประเทศไทยเราก็เช่นเดียวกับประเทศตะวันออกทั้งปวงที่ส่วนใหญ่แล้วมีพื้นฐานของการใช้สมองซีกขวามากกว่าซีกซ้าย โลกตะวันออกมีนักคิด นักปรัชญา มากกว่านักวิทยาศาสตร์หรือนักคำนวณ ภารกิจในการสร้างสรรค์ความเจริญทางวัตถุที่ผ่านมาจึงมิได้มาจากทางตะวันออก ครั้นเมื่อตะวันตกได้สร้างคุณค่าทางวัตถุจนเต็มที่แล้ว คนก็เริ่มโยยหาสิ่งที่มีมากกว่าวัตถุซึ่งก็คือคุณค่าทางจิตใจ ซึ่งต้องอาศัยความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของสมองซีกขวา แต่น่าสงสารที่สังคมไทย

มีพื้นฐานทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมที่ไม่เอื้ออำนวยให้ใช้สมองซีกขวามากนัก ครอบบาทศักดิ์ดินอันยาวนานและรื้อรอยความคิดที่ยังดำรงอยู่พอสมควรในปัจจุบันบวกกับระบอบอมาตยาธิปไตยของระบบราชการยังผลิตค่านิยมแบบ “เป็นผู้น้อยคอยก้มประนมกร” มากกว่าบรรยากาศแห่งการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แม้ในธุรกิจสมัยใหม่ของประเทศ กระทั่งในธุรกิจของบริษัทข้ามชาติจำนวนไม่น้อยในไทย สไตล์การบริหารที่ครอบงำก็ยังเป็นแบบพ่อบ้าน (Paternalistic) ที่ผู้บริหารในองค์กรสั่งการเองเสียเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อใดที่ผู้บริหารบงการเมื่อนั้นพนักงานก็จะคอยฟังและทำตามมากกว่าคิดเอง ยิ่งถ้าความก้าวหน้าในอาชีพการงานอยู่ที่



การเป็นคนอ่านหนังสือง่ายด้วยแล้ว สมมงชิกขวาก็ยิ่งถูกกดทับไม่ให้เห็นศักยภาพของมันเท่านั้น ด้วยเหตุนี้คนไทยจึงถนัดในการเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีของคนอื่นมากกว่าจะเป็นผู้คิดค้นเทคโนโลยีให้คนอื่นใช้ ที่น่าสงสารกว่านี้ก็คือ นอกจากสมมงชิกขวาไม่ค่อยมีโอกาสใช้แล้ว สมมงชิกซ้ายก็ยังต้องอีกด้วย จากการสำรวจหลายต่อหลายครั้งของหลายสถาบันยืนยันตรงกันว่า เด็กไทยโดยทั่วไปเฉลียวอ่อนในด้านคำนวณ ในองค์กรทางธุรกิจก็สามารถยืนยันความจริงข้อนี้ได้จากการเปรียบเทียบความถนัดทางด้านคำนวณหรือตรรกวิทยาระหว่างพนักงานไทยกับพนักงานที่มาจากประเทศตะวันตก

ด้วยเหตุนี้สำหรับพวกเราคนไทย นอกจากจะต้องช่วยกันปลดปล่อยสมมงชิกขวาออกจากพันธนาการและชักชวนให้มาเป็นฝ่ายขวาแล้ว ยังต้องวงเล็บด้วยว่า อย่าลืมนิยามและพัฒนาฝ่ายซ้ายของตัวเองด้วย 



(ข้อเขียนนี้เขียนขึ้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2550 เผยแพร่ครั้งแรกในวารสาร "กฎหมายใหม่" ฉบับเดือนมีนาคม 2550 ซึ่งเป็นเวลากว่า 10 ปีมาแล้ว ผู้เขียนเห็นว่าแก่นของเนื้อหาสาระในข้อเขียนยังคงเป็นจริงอยู่ จึงนำมาเผยแพร่อีกครั้งโดยคงข้อความในต้นฉบับเดิมไว้ทุกประการ แม้เมืองไทยในปัจจุบันสมัยจะถูกโหมกระพือด้วยกระแส 4.0 ก็ตาม)



● เชียงราย

● เชียงใหม่

● ลำปาง



บพชัย แดงดีเลิศ

ปริญญาดุษฎี โบรมานคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปริญญาดุษฎีโท จารึกภาษาไทย มหาวิทยาลัยศิลปากร
นักเขียนอิสระ



ตามเสด็จพระแก้ว มหาปฎิมากรคู่แผ่นดิน

**พระแก้วเป็นประธานวัดพระแก้ว
วัดพระแก้วเป็นหัวใจของกรุงเทพฯ
กรุงเทพฯเป็นศูนย์กลางแห่งราชอาณาจักรไทย**

พระแก้ว เรียกชื่อเต็มว่าพระแก้วมรกต เรียกเป็นทางการว่าพระพุทธรูปมหายานรัตนปฎิมากร มีอายุโดยประมาณ 600 ปี คือไม่ต่ำกว่า 581 ปี แต่ไม่เกิน 647 ปี ท่านถูกสร้างขึ้น เพื่อรอที่จะมาประดิษฐานในพระอุโบสถวัดพระศรีรัตนศาสดาราม กรุงเทพมหานคร และท่านก็ได้มาประทับอยู่ที่นั่นจริงๆ เป็นเวลา 233 ปีแล้ว

ก่อนหน้านั้น ท่านรออยู่ที่วัดแจ้งฝั่งกรุงธนบุรี 5 ปี แต่ก่อนมากกรุงธนบุรี ท่านรออยู่ที่วัดโลกยจุฬามณี เมืองเวียงจันทน์ 219 ปี ก่อนหน้านั้น ท่านแวะไปอยู่วัดวิชุลราช เมืองหลวงพระบาง 10 ปี ก่อนนั้นอีก ท่านอยู่ที่วัดเจดีย์หลวง เมืองเชียงใหม่ 82 ปี ก่อนมาเชียงใหม่ ท่านไปพักอยู่ที่วัดพระแก้วดอนเต้า เมืองลำปาง 32 ปี แต่ดั้งเดิมเวลานั้น ท่านซ่อนอยู่ในเจดีย์ใหญ่วัดป่าญะเมืองเชียงราย ตั้งแต่เมื่อใดไม่ทราบ

หมุนโลกกลับไป 581 ปี คืบวันหนึ่ง ในปี พ.ศ. 1979 เมืองเชียงรายเกิดพายุกล้า เจดีย์ใหญ่วัดป่าญะต้องอสณิบาดทำลายลง รุ่งเช้าชาวเมืองก็เห็นพระพุทธรูปองค์หนึ่ง พอกปูนลงรัก ปิดทองไว้ จึงนำไปตั้งในวิหาร สามเดือนต่อมา ปูนที่พระนาสิกกระเทาะออก เห็นเป็นแก้วทึบแสงสีเขียวเข้ม จึงลอกปูนออก กลายเป็นพระพุทธรูปแก้วสีเขียวมรกต แกะสลักจากหยกอ่อนก้อนเดียวทั้งองค์ น่าอัศจรรย์

ไม่มีใครทราบว่า พระแก้วเข้ามาอยู่ในเจดีย์ใหญ่องค์นี้ได้อย่างไร ไม่มีคำจารึกที่ฐานว่าสร้างขึ้นเมื่อไหร่ ใครเป็นผู้สร้าง



ก้อนหยกหิมานี้มาจากไหน

พระแก้ว พิเศษกว่าพระพุทธรูปทุกองค์ สลักขึ้นจากก้อนหยก ซึ่งเป็นแร่รัตนชาติหายาก พบบ้างในเขตภูเขาสูงของพม่าและจีน แต่ก้อนหยกงดงามบริสุทธิ์ที่สร้างพระพุทธรูปองค์นี้ เป็นหยกชนิดสีเขียวแก่ ขนาดใหญ่โต เป็นพวกเดียวกับก้อนหยกที่พบเฉพาะแถบภูเขาซาเยาน ในไซบีเรียเท่านั้น

พระแก้ว มีหน้าตักกว้าง 43 เซนติเมตร สูง 54 เซนติเมตร ใต้ฐานมีเศียรยาวลงมา 28 เซนติเมตร เมื่อรวมความยาวของก้อนหยกที่แกะเป็นองค์พระ จะต้องมีความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง 83 เซนติเมตร เป็นหยกก้อนใหญ่ที่สุด หายากที่สุด

*มีใครรู้บ้างว่า
หยกหิมาถาก่อนนี้
จะเดินทางจากไซบีเรีย
มาถึงลุ่มแม่น้ำกก
ได้อย่างไร*

รูปลักษณะของพระแก้ว

พระแก้ว เป็นพระพุทธรูปปางสมาธิราบ มีพุทธลักษณะสมบูรณ์ งดงามหาที่เปรียบมิได้ กล่าวพรรณนาโดยสามัญว่า เท้าขวาทับเท้าซ้าย มือขวาซ้อนมือซ้าย มีเส้นจิวรคาดเข้าสองข้าง พระองค์อวบอ้วน ใบหน้ากลมเอิบอิ่ม คิ้วโก่ง ต่อกันเป็นปีกกา ตาเหลือบต่ำ จมูกโด่ง ปากอมยิ้ม มีอุณาโลมกลางหน้าผาก คางเป็นปม ศีรษะเกลี้ยง ไม่มีชมวดผม รัศมีรูปบัวตูมขนาดเล็ก หูยาวเกือบจรดบ่า บ่าใหญ่เอวเล็ก จิวรห่มเฉียงแนบเนื้อ เปิดไหล่ขวา ปิดบ่าซ้าย ชายสังฆาฏิยาวลงมาจนจรดท้อง ประทับนั่งเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยงไม่มีลวดลาย

วิชาประวัติศาสตร์ศิลป์อธิบายว่า พระพุทธรูปล้านนาสมัยแรก ได้รับอิทธิพลศิลปะปาละของอินเดีย ผ่านอาณาจักรพุกามเข้ามา มักทำเป็น

ปางสมาธิเพชร หน้ากลมอมยิ้ม ชมวดผมใหญ่ รัศมีเป็นรูปดอกบัวตูม วรกายอวบอ้วน ชายสังฆาฏิสั้นเหนือราวนม เรียกว่าพระพุทธรูปแบบเชียงแสนสิ่งหนึ่ง ได้รับความนิยมมาก่อน พ.ศ. 1900

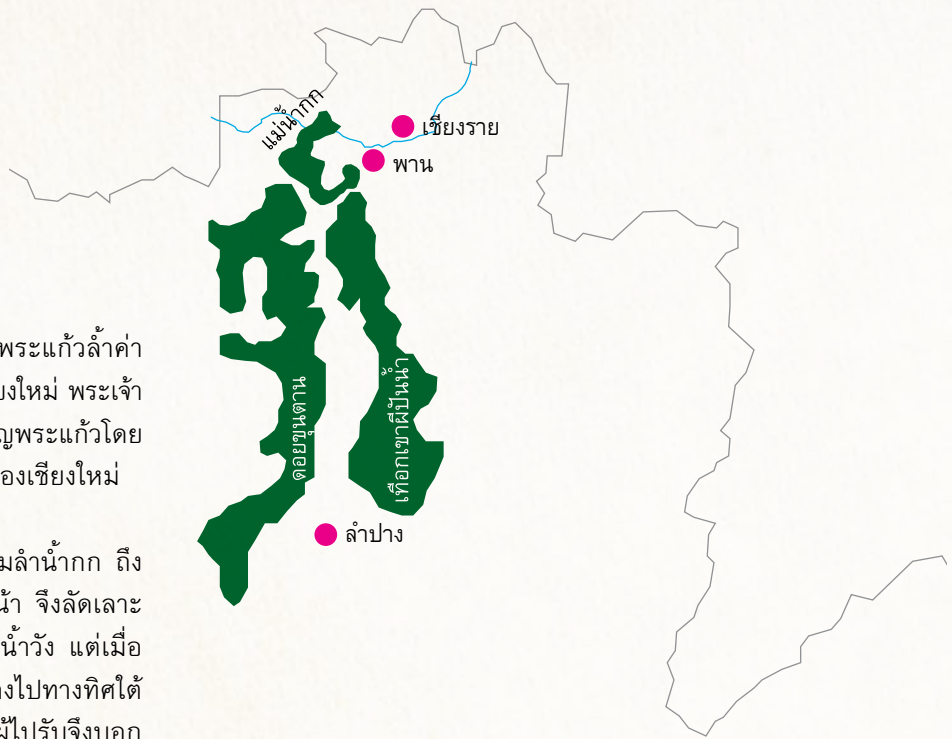
ต้นพุทธศตวรรษที่ 20 พระพุทธรูปแบบปาละของล้านนา ผสมกับพระพุทธรูปแบบลังกาของสุโขทัย ตามจารึกวัดพระยืนที่กล่าวว่า ในปี พ.ศ. 1913 พระเจ้ากือนาแห่งเชียงใหม่ อาราธนาพระสุมนเถระจากสุโขทัย ขึ้นไปเผยแพร่พระพุทธศาสนาแบบลังกาวงศ์ ทำให้เกิดพระพุทธรูปแบบใหม่ มีลักษณะสำคัญคือ มักทำเป็นปางสมาธิราบ ใบหน้ารูปไข่ รูปร่างเพรียวบาง บ่าใหญ่เอวเล็ก ตักกว้าง คิ้วโก่งอมยิ้ม ริมฝีปากเป็นคลื่น รัศมีเป็นเปลวไฟ ชมวดผมเล็ก ชายสังฆาฏิยาวจรดท้อง เรียกว่าพระพุทธรูปแบบเชียงแสนสิ่งสอง พระแก้วก็มีลักษณะเช่นนี้

จากก้อนหยกล้ำค่า ช่างต้องใส่ใจความตั้งใจสูงสุด ประณีตบรรจงอย่างยิ่ง นำหนักก้อนที่ตกลงบนสิ่วแต่ละครั้ง ต้องอ่อนหวานนุ่มนวล มิให้เกิดรศากับเนื้อหยก ไม่ใช่การสลักก้อนศิลาหินทรายทั่วไป แต่เป็นงานของช่างเทวดาชาวล้านนา จึงออกมางดงามประดุจพระอินทร์สร้าง

จากเชียงรายถึงลำปาง

ครานั้น ท้าวพญาเมืองเชียงรายเห็นพระแก้วลำค่า เกินเมือง จึงมีใบบอกแจ้งไปยังเมืองเชียงใหม่ พระเจ้าสามฝั่งแกนทรงทราบ โปรดให้อัญเชิญพระแก้วโดยกระบวนช้าง จากเมืองเชียงรายมาเมืองเชียงใหม่

พระแก้วเดินทางจากเชียงราย มาตามลำน้ำกก ถึงเมืองพาน มีเทือกเขาผีปันน้ำขวางหน้า จึงลัดเลาะตามช่องเขา ตัดข้ามเข้ามายังต้นแม่น้ำวัง แต่เมื่อมาถึงเมืองแจ้สัก ช้างก็ดิ้อ จะเลี้ยวลงไปทางทิศใต้ บังคับอย่างไรก็ไม่เป็นผล ท้าวพญาผู้ไปรับจึงบอกไปยังเมืองเชียงใหม่ ครั้งนั้นพระเจ้าสามฝั่งแกนถือผีสงมากนัก เกิดวิตกว่าเทวดาที่รักษาองค์พระไม่ยอมมาเชียงใหม่ จึงให้อัญเชิญพระแก้วเลียบตามแม่น้ำวังลงไปเมืองลำปาง ประดิษฐานไว้ที่วัดพระแก้วดอนเต้า



จากลำปางถึงเชียงใหม่

หลังจากอยู่เมืองลำปางได้ 32 ปี ตั้งแต่ปี 1979 ถึงปี 2011 พระเจ้าติโลกราชเจ้าเมืองเชียงใหม่ องค์ต่อมา ดำริว่าพระแก้วไปอยู่เมืองลำปางนั้นไม่ควร ให้ไปอาราธนาพระแก้วมา

ขบวนช้างเดินทางตัดข้ามดอยขุนตาน จากเมืองลำปางขึ้นไปตามน้ำแม่ตาน ถึงเมืองเวียงตาน ผ่านช่องเขาทำดอยแปเมือง ไปลงน้ำแม่ทา ถึงที่ราบกว้างในหุบเขาเชียงใหม่ลำพูน แล้วเดินช้างขึ้นไปถึงเมืองเชียงใหม่ พระเจ้าติโลกราชจัดขบวนมาอัญเชิญพระแก้วไปยังวัดเจดีย์หลวง โปรดให้สร้างหอพระแก้ว แล้วประดิษฐานพระแก้วไว้



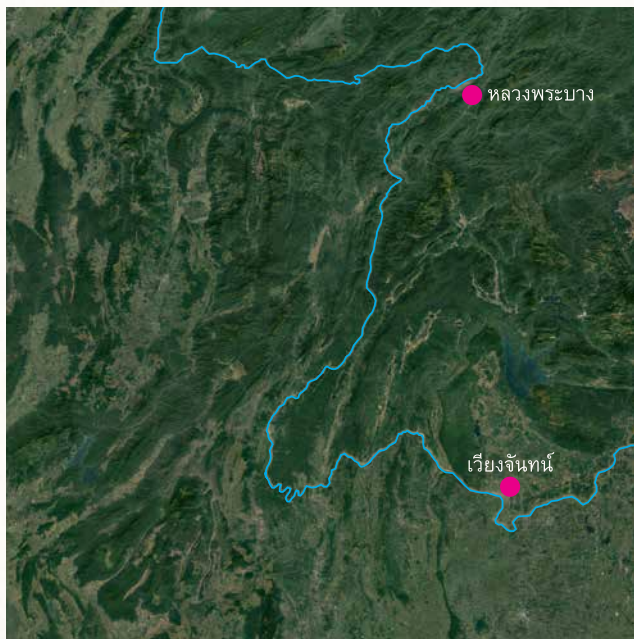


จากเชียงใหม่ถึงหลวงพระบาง

สมัยพระเมืองเกษเกล้าเป็นเจ้าเมืองเชียงใหม่ ยกธิดาชื่อนางยอดคำ ให้พระเจ้าโพธิสาลราช เจ้าเมืองหลวงพระบางล้านช้าง สมัยนั้นเรียกเมืองเชียงทอง พระเจ้าโพธิสาลราชมีโอรสกับนางยอดคำ ชื่อพระไชยเชษฐา ต่อมาพระเมืองเกษเกล้า ถูกลอบปลงพระชนม์ ไม่มีทายาท กลุ่มขุนนางจึงไปเชิญพระไชยเชษฐาหลานตา อายุ 15 ชันษา มาครองเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2091

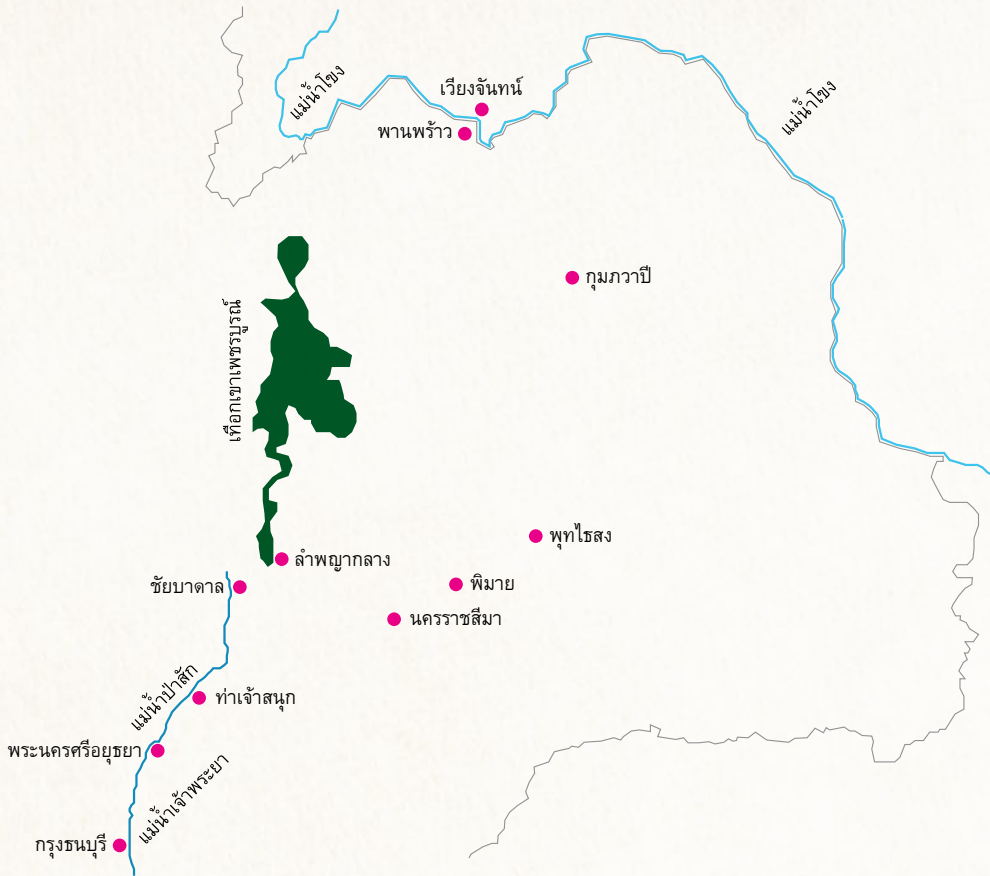
ต่อมา 2 ปี พระเจ้าโพธิสาลราชสวรรคต พระไชยเชษฐาจึงเสด็จกลับไปครองเมืองหลวงพระบาง ครั้งนั้นอัญเชิญพระแก้วจากเชียงใหม่ไปด้วย

ขบวนช้างของพระไชยเชษฐาเดินตัดข้ามเขา จากเชียงใหม่ไปวังเหนือ แล้วผ่านช่องเขาฝิ่บ่น้ำไปเมืองพาน จากเมืองพานไปเมืองเชียงราย แล้วล่องแม่น้ำกก ไปออกแม่น้ำโขงที่สบกก ได้เมืองเชียงแสน จากนั้นก็ล่องแม่น้ำโขงไปทางตะวันออก จนถึงเมืองหลวงพระบาง พระไชยเชษฐาโปรดให้ประดิษฐานพระแก้วมรกตไว้ที่วัดวิชุลราช



จากหลวงพระบางถึงเวียงจันทน์

เวลา 10 ปี ที่พระแก้วประทับอยู่หลวงพระบาง บ้านเมืองใกล้เคียงไม่ปกติ บุเรงนองยึดเชียงใหม่และเชียงแสนได้ พระไชยเชษฐาจึงย้ายธานี จากเมืองหลวงพระบางลงมาทางทิศใต้ที่ตำบลเวียงคำ ตั้งเป็นเมืองเวียงจันทน์ขึ้น ในปี พ.ศ. 2103 แล้วอัญเชิญพระแก้วลงเรือ ล่องลำน้ำโขงลงมาเมืองเวียงจันทน์ สร้างวัดโลกยจุฬามณีศรีรัตนารามเป็นที่ประดิษฐาน



จากเวียงจันทน์ถึงกรุงธนบุรี

ในสมัยกรุงธนบุรี พ.ศ. 2322 เกิดกรณีพิพาทกัน พระเจ้าตากตั้งเจ้าพระยามหากษัตริย์ศึกเป็นแม่ทัพ ขึ้นไปตีเมืองเวียงจันทน์ ครั้นได้ชัยชนะแล้ว จึงให้อัญเชิญพระแก้วลงมาถวาย พระแก้วเสด็จออกเดินทางอีกครั้ง จากเวียงจันทน์ถึงกรุงธนบุรี เข้าใกล้จุดหมายปลายทางแล้ว

กองทัพเจ้าพระยามหากษัตริย์ศึก ข้ามแม่น้ำโขงจากเวียงจันทน์มายังเมืองพานพร้าวฝั่งตรงข้าม คือที่ตั้งอำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคายปัจจุบัน ออกจากเมืองพานพร้าว อ้อมไปทางตะวันออก เข้าเมืองกุมภวาปี ผ่านเมืองพุทไธสง เมืองพิมายมายังเมืองนครราชสีมา

จากเมืองนครราชสีมา เบนไปทางตะวันตก เข้าเขตชัยภูมิ บ้านพุทรา บึงมะเลิง มีเทือกเขาเพชรบูรณ์ขวางหน้า จึงลัดเลาะผ่านช่องเขาตงพญากลาง ข้ามลำพญากลาง มาบัวซุ่ม ลำนาราญณ์ ชัยบาดาล ขนานลำน้ำป่าสัก ผ่านแก่งค้อย มาถึงท่าเรือแม่น้ำป่าสัก คือท่าเจ้าสนุก ใกล้พระพุทธบาทสระบุรี

ที่ท่าเจ้าสนุก กรมขุนอินทรพิทักษ์ไอรสพระเจ้าตาก เสด็จโดยขบวนเรือพระราชพิธี มารอรับ มีพิธีสมโภช 3 วัน 3 คืน แล้วอัญเชิญพระแก้วเสด็จทางน้ำ จากแม่น้ำป่าสักลงมา เลี้ยวเข้าแม่น้ำลพบุรี ประทับแรมที่ท่าแพ พระราชวังหลวงพระนครศรีอยุธยา แล้วเสด็จออกแม่น้ำเจ้าพระยา ประทับแรมที่สามโคก แล้วล่องลงมาถึงพระตำหนักบางธรณี ตรงวัดตำหนักใต้ เวลากลางคืนมีงานจุดดอกไม้ไฟ

ที่บางธรณี พระเจ้าตากเสด็จโดยเรือพระราชพิธีขึ้นมารับ รวมเป็นเรือกระบวนใหญ่เอิกเกริก ล่องลำน้ำเจ้าพระยาลงมา จนถึงกรุงธนบุรี พอถึงปากคลองนครบาล ก็อัญเชิญขึ้นเสลี่ยงที่ป้อมต้นโพธิ์ เสด็จไปสู่โรงพิธี ในพระราชวัง หลังอุโบสถวัดแจ้ง

อัญเชิญพระแก้วประดิษฐานในโรงนั้นแล้ว ให้มีการสมโภชใหญ่โต มีหมายรับสั่งให้จัดเครื่องเล่นจำนวนมาก ทั้งจีน ละครไทย ละครเขมร จิวจิน จิวญวน ซวารา ญวนรา รามัญรา หุ่นลาว หุ่นมอญ เครื่องดนตรีมีปี่พาทย์ไทย ปี่พาทย์มอญ มโหรีมอญ เขมร มโหรีจีนญวน มโหรีแขกฝรั่ง มีการละเล่นพื้นบ้าน ปรบไถ่ นางกระบือ เทพทอง มีศิลปะการต่อสู้ มวย กระบี่กระบอง มีกายกรรมโลดโผน ใต้ลวด โจนหกร้านหอก และญวนหก

จากกรุงธนบุรีถึงกรุงเทพ


พ.ศ. 2325 สมเด็จพระเจ้าพระยามหากษัตริย์ศึกเสวยราชสมบัติ ทรงสร้างพระบรมมหาราชวัง ขึ้นบนฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา มุมด้านตะวันออกเฉียงเหนือสร้างเป็นวัด มีพระอุโบสถ และวิหารคด พร้อมทั้งบริเวณ สำหรับประดิษฐานพระแก้ว

ณ วันจันทร์ แรม 12 ค่ำ เดือนยี่ พ.ศ. 2327 จึงอัญเชิญพระแก้วจากพระราชวังเดิม ลงเรือ พระที่นั่งกิ่ง พร้อมด้วยเรือขบวนแห่ข้ามฟาก เข้าพระบรมมหาราชวัง อัญเชิญขึ้นประดิษฐาน บนบุษบกภายในพระอุโบสถ การเดินทางสิ้นสุดลง ณ บัดนั้น

พระอารามบริบูรณ์แล้ว พระราชทานนามว่า วัดพระศรีรัตนศาสดาราม แปลว่า วัดพระแก้ว โปรดให้ ประชุมพระราชอาคันณะ นักปราชญ์ราชบัณฑิต ชีพื่อพราหมณ์ ตั้งพระราชพิธีบรมราชาภิเษก เฉลิม พระราชมณเฑียรและสมโภชพระอารามกับตั้งพระนคร ครบ 3 วัน 3 คืน แล้วพระราชทานนาม พระนครใหม่ ให้ตรงกับพระนามพระพุทธรัตนปฏิมากรว่า กรุงเทพมหานครรัตนโกสินทร์ แปลว่า เมืองแก้วพระอินทร์

ทันทีที่พระบรมมหาราชวังและวัดพระศรีรัตนศาสดารามเสร็จสมบูรณ์ ในปี 2328 พระเจ้าปดุง แห่งพม่า ก็ระดมแสนยานุภาพ มากมายมหาศาลอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน กรีธาพลเข้ามา ทุกทิศทาง หวังทำลายไทยให้เป็นชนเผ่าไร้แผ่นดิน เหมือนที่ทำกับประเทศมอญ เหมือนอินเดีย ทำกับประเทศอฮาม และเหมือนญวนทำกับประเทศจามปา ครั้งนั้นเหตุใดเราจึงไม่สิ้นชาติ

ร้อยปีต่อมา จักรวรรดินิยมอังกฤษกับฝรั่งเศส ครอบครองประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หมดแล้ว เตรียมกรี๊ดแม่น้ำเจ้าพระยา ฉีกประเทศเราแบ่งคนละครึ่ง ครั้งนั้นเราหลุดจากเงื้อมมือมาได้อย่างไร

เมื่อ 75 ปีก่อน เรากำลังจะต้องเปลี่ยนไปพูดภาษาญี่ปุ่น ครั้นญี่ปุ่นแพ้สงคราม เราก็กำลังจะโดน สัมพันธมิตรรุมเล่นงาน แต่เราก็ยังเอาตัวรอดมาได้ เดชะบุญอะไรหนอ 

*มีพระแก้ว จึงมีวัดพระแก้ว
ถ้ายังมีวัดพระแก้ว ก็ยังมีกรุงรัตนโกสินทร์
ถ้ายังมีกรุงรัตนโกสินทร์ ก็ยังมีประเทศไทย*

ย้อนรอยหม้อแปลง

Along The Transformer Site



ดอยม่อนหินเขียว บ้านห้วยยางขาม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

ตามตะวัน

นิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นักเขียนอิสระ



ปริศนา 3 ข้อ ที่ยังรอการหาคำตอบ เกี่ยวกับ พระแก้วมรกต

พระแก้วมรกต หรือ พระพุทธมหามณีรัตนปฎิมากร พระพุทธรูปคู่บ้านคู่เมืองของประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันประดิษฐานเป็นพระประธานอยู่ในพระอุโบสถวัดพระศรีรัตนศาสดาราม หรือ วัดพระแก้ว ในเขตพระบรมมหาราชวัง กรุงเทพมหานคร นั้น มีทั้งเรื่องราว ตำนาน ความคิดเห็น ข้อสรุป และปริศนาที่ยังรอการหาคำตอบอีกมากมาย

พระแก้วมรกตสร้างขึ้นที่ไหน เมื่อไร และใครเป็นผู้สร้าง? แหล่งรัตนชาติที่นำมาแกะสลักเป็นองค์พระแก้วมรกตอยู่ที่ไหน ในเมืองไทย หรือต่างประเทศ? และเหตุใดผู้ปกครองอาณาจักรทุกยุคทุกสมัยจึงต้องแย่งชิงการครอบครองพระพุทธรูปองค์นี้?



หม้อแปลงต้นเรื่อง : หม้อแปลงไฟฟ้าไทย

ขนาด 250 kVA 3 Ph 22000 – 400/230 V

จำนวน 1 เครื่อง หมายเลขเครื่อง 5511627

จำหน่ายและใช้งานที่ : บริษัท อินฟินิตี้คอนเซปต์ จำกัด
495/10 ม.16 อ.เมือง จ.พะเยา

คนไทยเลื่อมใสศรัทธาพระแก้วมรกต ถือเป็นพระพุทธรูปคู่บ้านคู่เมืองของตน ในขณะที่คนลาว กล่าวหาว่าเราไปเอาพระแก้วของเขา

ปริศนาและความเข้าใจที่แตกต่างกันนี้ ยังคงเป็นปริศนาและความเข้าใจที่ท้าทายให้เราแสวงหาคำตอบและหาข้อยุติที่ถูกต้องเหมาะสมเป็นที่ยอมรับและพึงพอใจของผู้ทุกฝ่าย สมดังพระพุทธคุณขององค์พระแก้วมรกตที่ยังแต่ความสุขสงบอิมเอมใจไปสู่สาธุชนทุกเผ่าทุกแคว้นตลอดช่วงเวลา 600-700 ปีที่ผ่านเสด็จไป

ปริศนาข้อที่ 1 : พระแก้วมรกตสร้างขึ้นที่ไหน เมื่อไร และใครเป็นผู้สร้าง?

ประวัติความเป็นมาของพระแก้วมรกตปรากฏแตกต่างกันออกมาเป็น 3 ทางใหญ่ๆ ด้วยกันคือ

ทางหนึ่งเป็นตำนานที่อยู่ในบันทึกแนบท้ายพระราชพงศาวดารเหนือระบุไว้ว่า พระแก้วมรกตสร้างขึ้นในปีพุทธศักราช 500 โดยพระนาคนเสนาเถระ วัดโศการาม กรุงปาฏลีบุตร ในแผ่นดิน พระเจ้ามิลินท์ (เมณันเดอร์ที่ 1) ระหว่างการสร้างได้ปรากฏภูมิปาฏิหาริย์เพื่อทำให้อุศุกดีลีทรี กล่าวคือ พระแก้วองค์นี้ เทวดาเป็นผู้สร้างถวายพระนาคนเสนาเถระ ซึ่งเป็นพระอรหันต์แห่งเมืองปาฏลีบุตรในอินเดีย พระนาคนเสนาได้อธิษฐานอาราธนาพระบรมสารีริกธาตุของสมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้า ให้ประดิษฐานอยู่ในองค์พระแก้วมรกต 7 พระองค์ คือ ในพระเมาลี พระนลาฏ พระอุระ พระหัตถ์เบื้องขวา พระหัตถ์เบื้องซ้าย พระชานุเบื้องขวา และพระชานุเบื้องซ้าย ครั้นเมื่อบรรจุพระบรมสารีริกธาตุแล้วอัญเชิญขึ้นประดิษฐานนั้น เกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหวขึ้น พระนาคนเสนา



พระแก้วมรกต

ได้พยากรณ์ว่า พระแก้วองค์นี้ จะเสด็จไปโปรดสรรพสัตว์ในเบญจประเทศ คือ ลังกาทวีป กัมพูชะครือโยธยา โยนะวิสัย ปะมะหละวิสัย และ สุวรรณภูมิ

ต่อมาพระแก้วมรกตได้ตกไปอยู่ที่เมืองลังกา เมืองกัมพูชา เมืองศรีอยุธยา เมืองละโว้ เมืองกำแพงเพชร และเมืองเชียงราย ตามลำดับ เจ้าเมืองเชียงรายได้เอาปูนทาแล้วลงรักปิดทอง นำไปบรรจุไว้ในพระเจดีย์แห่งหนึ่งในเมืองเชียงรายเพื่อซ่อนเร้นจากศัตรู

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาจากหลักฐานทางประวัติศาสตร์แล้ว ทำให้เชื่อได้ว่าตำนานการสร้างพระแก้วมรกตดังกล่าว เป็นเพียงเรื่องที่ตั้งขึ้นเพื่อเพิ่มความน่าเลื่อมใสศรัทธา หาใช่เรื่องที่เกิดขึ้นจริงไม่ เนื่องจากระยะเวลา สถานที่ และตัวบุคคลที่กล่าวอ้างในตำนานนั้นไม่สอดคล้องต้องกัน เพราะกรุงปาฏลีบุตรที่เป็นเมืองหลวงของแคว้นมคธ ประเทศอินเดีย ในปี พ.ศ. 500 ที่ตำนาน



พระพุทธรูปยุคแรก
ที่สร้างในอินเดีย

อ้างอิงนั้นอยู่ภายใต้การปกครองของราชวงศ์กานวะ ส่วนพระนาคเสน และโดยเฉพาะพระเจ้ามิลินท์นั้น ครองราชย์ระหว่างปี พ.ศ. 378-พ.ศ. 413 ที่กรุงสาครละ ห่างออกไปทางตะวันตกเฉียงเหนือหลายพันกิโลเมตร เรื่องราวจึงผิดกันทั้งเวลาและสถานที่ ไม่ต้องพูดถึงพุทธศิลป์ของพระพุทธรูปอินเดียที่สร้างสมัยนั้น ซึ่งมีพระพักตร์คล้ายเทพเจ้าของชาวกรีก มีพระเศวตกลสวยเป็นลอน และมีจีวรจีบย่นเหมือนของจริง แตกต่างจากพระแก้วมรกตอย่างสิ้นเชิง

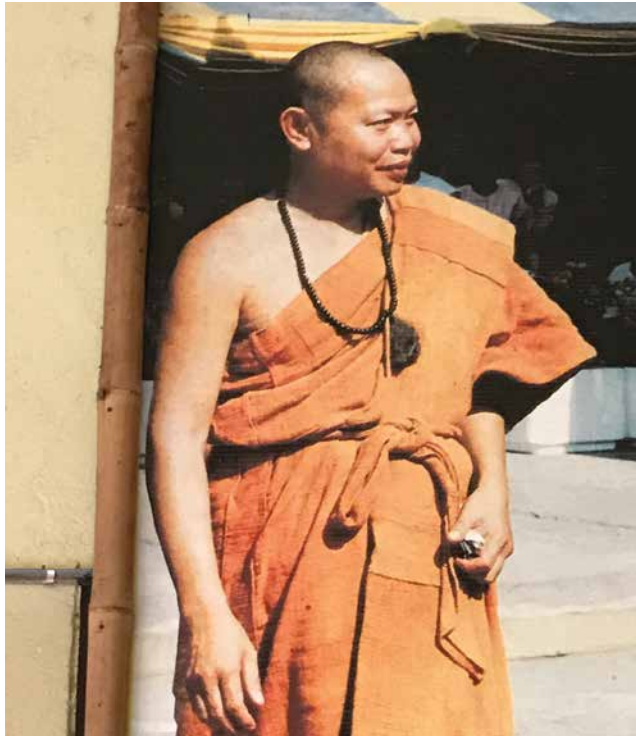
อีกทางหนึ่งเป็นหลักฐานที่พบและสามารถสืบค้นได้คือ ประวัตินพระแก้วมรกต จากพงศาวดาร ซึ่งกล่าวว่า ได้ค้นพบพระแก้วมรกต ใน พ.ศ. 1979 ตรงกับสมัย

ของพระเจ้าสามฝั่งแกน เจ้าเมืองเชียงใหม่ ผู้ปกครองอาณาจักรล้านนา โดยพบในเจดีย์เก่าแก่วัดป่าญะ จังหวัดเชียงราย ซึ่งถูกฟ้าผ่าพังทลายลงมา เป็นพระพุทธรูปพอกปูนลงรักปิดทองไว้ ต่อมาปูนที่พระนาสิกกะเทาะออกเห็นเป็นแก้วทึบสีเขียว จึงลอกปูนออก กลายเป็นพระพุทธรูปหยกสีเขียวเข้ม พระพักตร์เอิบอิ่มงดงามยิ่งนัก อำมาตย์หมื่นค้อม เจ้าเมืองเชียงรายจึงกราบทูลไปยังพระเจ้าสามฝั่งแกน

ให้ทรงทราบ พระเจ้าสามฝั่งแกนจึงทรงโปรดให้แต่งขบวนช้างไปอัญเชิญพระแก้วมรกตมาประดิษฐานยังเมืองเชียงใหม่ แต่ก็เกิดปาฏิหาริย์ เมื่อเดินทางมาถึงเมืองแจ้สักซึ่งเป็นทางแยกจะไปลำปาง ขบวนช้างที่อัญเชิญพระแก้วมรกตก็วิ่งตื่นเตลิดจะไปทางเมืองลำปางให้ได้ บังคับอย่างไรก็ไม่ยอม เมื่อความทราบถึงพระเจ้าสามฝั่งแกน พระองค์ทรงพิจารณาด้วยวิจรรณญาณแล้วเห็นว่า บุญวาสนาของตนมีน้อยไม่คู่ควรแก่การครอบครองพระพุทธรูปศักดิ์สิทธิ์องค์นี้ จึงทรงยอมให้พระแก้วมรกตแก่ชาวลำปาง มหาอำมาตย์สนธิ์ เจ้าเมืองลำปางจึงอัญเชิญพระแก้วมรกตมาประดิษฐานที่วัดพระแก้วดอนเต้า เมืองลำปาง พระแก้วมรกตประทับอยู่ที่นั่นเป็นเวลา 32 ปี

ปี พ.ศ. 2011 พระเจ้าติโลกราช ผู้ครองเมืองเชียงใหม่และอาณาจักรล้านนาต่อจากพระเจ้าสามฝั่งแกน โปรดให้อัญเชิญพระแก้วมรกตจากเมืองลำปางมายังเชียงใหม่ จากนั้นก็ทรงส่งเสนาบดีเดินทางไปลังกาเพื่อศึกษาแบบโลหะปราสาทและรัตนมาลีเจดีย์ที่นั่น เพื่อนำกลับมาสร้างเจดีย์หลวงสำหรับประดิษฐานพระแก้วมรกต ครั้นเมื่อสร้างเจดีย์หลวงเสร็จแล้ว จึงโปรดให้อัญเชิญองค์พระแก้วมรกตมาประดิษฐานในพระวิหารซุ้มด้านทิศตะวันออกของเจดีย์หลวง คู่กับพระแก้วขาว หรือพระเสด็จกมณี ในปี พ.ศ. 2024 พระแก้วมรกตประดิษฐานอยู่ในเมืองเชียงใหม่นับแต่นั้นต่อมาเป็นเวลา 84 ปี

ปี พ.ศ. 2091 พระเจ้าไชยเชษฐาธิราช พระอุปราชแห่งอาณาจักรล้านช้างมาปกครองอาณาจักรล้านนาในฐานะที่เป็นพระราชนัดดาของพระเมืองเกษเกล้า เจ้าเมืองเชียงใหม่ซึ่งสิ้นพระชนม์โดยไม่มีรัชทายาทในเมืองเชียงใหม่ ครั้นเมื่อพระเจ้าโพธิสารพระราชบิดาที่ครองอาณาจักรล้านช้างอยู่ที่เมืองหลวงพระบางสิ้นพระชนม์ พระเจ้าไชยเชษฐาธิราชจึงเสด็จกลับไปล้านช้างในปี พ.ศ. 2095 พร้อม



ภิกษุอานันท์ พุทธธัมโม

กับอัญเชิญพระแก้วมรกต พระพุทธสิหิงค์ และพระเจ้าไม้แก่นจันทร์แดง ไปยังเมืองหลวงพระบาง โดยโปรดให้ประดิษฐานพระแก้วมรกตไว้ในมหาปราสาทคู่กับพระบาง และในเวลาต่อมาอีก 12 ปี คือประมาณ พ.ศ. 2107 จึงได้ย้ายมาประดิษฐานยังวัดพระแก้ว ในเมืองเวียงจันทน์ เป็นเวลา 215 ปี

ปลายปี พ.ศ. 2321 สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช แห่งกรุงธนบุรี ทรงโปรดให้เจ้าพระยาจักรีนำทัพไปตีเวียงจันทน์ เนื่องจากเจ้าสิริบุญสารเจ้าเมืองเวียงจันทน์ซึ่งฝักใฝ่อยู่กับพม่าได้ยกกองทัพไปตีและฆ่าพระวอที่มาขอสวามิภักดิ์ต่อกรุงธนบุรีหลังตีเวียงจันทน์ เจ้าพระยาจักรีได้อัญเชิญพระแก้วมรกตและพระบางมายังกรุงธนบุรีในปี พ.ศ. 2322 พระแก้วมรกตประดิษฐานอยู่ ณ กรุงธนบุรีได้ 5 ปี พ.ศ. 2327 พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชโปรดเกล้าฯ ให้อัญเชิญพระแก้วมรกตมาประดิษฐานบนบุษบกในพระอุโบสถวัดพระศรีรัตนศาสดาราม ซึ่งเป็นวัดสำคัญในเขตพระบรมมหาราชวังมาจนกระทั่งทุกวันนี้

ประวัติความเป็นมาของพระแก้วมรกตยังมีปรากฏออกมาอีกทางหนึ่งเป็นทางที่ 3 ซึ่งพูดถึงความเป็นมาของพระแก้วมรกตก่อนที่จะเข้ามาอยู่ในเจดีย์วัดป่ามะ

จากหนังสือ “เส้นทางเดินพระแก้วมรกต” ของ ภิกษุอานันท์ พุทธธัมโม เจ้าอาวาสวัดพระธาตุแสงแก้วมงคล ตำบลสันโค้ง อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา ตอนหนึ่ง



พระพุทธรูปหินทราย ศิลปะล้านนา สกลช่างพะเยา

ภิกษุอานันท์เล่าถึงการสนทนากับพระครูสุจิณรัตน์คุณ เจ้าอาวาสวัดบุญเรือง ตำบลห้วยยางขาม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ว่า

“ท่านพระครูสุจิณรัตน์คุณก็ได้เอ่ยถึงการพบหินเขียวในเจดีย์โบราณได้มาสองก้อนชิ้นใหญ่ มีคนขอไปแล้ว มีเหลืออยู่อีกก้อนหนึ่ง ท่านจึงให้คนที่ติดตามช่วยยกมาให้ จึงกราบขอบพระคุณในความมีน้ำใจอันงดงามของท่าน หลังจากนั้นท่านพระครูสุจิณรัตน์คุณก็ได้พาคณะของเราไปเยี่ยมชมพระเจดีย์โบราณอันมีฐานกว้างใหญ่ เป็นแหล่งที่พบหินเขียวครั้งแรกจากเศษซากอิฐโบราณที่อยู่แถวนั้นเรียงเกลื่อนอยู่เป็นบริเวณกว้าง ทำให้จินตนาการพุทธสถานแห่งนี้ต้องเป็นวัดใหญ่มาก่อน มาภายหลังชาวบ้านได้พบอิฐโบราณเขียนด้วยอักษรลายธรรม (ภาษาล้านนา) เขียนเน้นลายเส้นลึกลงว่า “วัดต๋านักรรรม” อยู่ต่อมาอีกไม่นาน ท่านพระครูสุจิณรัตน์คุณได้นำคณะศรัทธาสาธุชนบูรณะก่อสร้างตรงพระเจดีย์องค์เดิม ได้หารถแมคโครมาซุดเป็นบ่อ ในขณะที่ก่อสร้างก็ได้พบหินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 นิ้ว มีฝาปิดอย่างสมบูรณ์”

“ครั้นเมื่อเปิดฝาออก ก็พบอิฐแปรรูปเป็นสิบุษราคัม โดยมีเส้นเกศาขุบรัดอยู่ด้วย จึงมีการสันนิษฐานว่าพระมหาเถรอาจารย์เมธีศรีล้านนาองค์นี้ น่าจะเป็นผู้ทรงบุญบารมีอันใหญ่หลวง เป็นประธานสร้างองค์พระแก้วมรกตเมื่อประมาณ พ.ศ. 1860 โดยศิลปะช่างหลวงฝีมือชั้นเยี่ยมของเมืองพะเยา และในปัจจุบันก็ยังคงเห็นฝีมือ

ความรู้กรรมวิธีการสร้างการขัดเงาใกล้เคียงกับหัวเสาราชสีห์ของจอมจักรพรรดิอโศกมหาราชประเทศอินเดียมาก”

จากประวัติความเป็นมาของพระแก้วมรกตที่มีการกล่าวอ้างเป็น 3 ทางดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า

ทางแรกที่เป็นตำนานการสร้างสมัยพระนาคเสนเถระที่มีเวทนามาสร้างถวายนั้น ชาติความน่าเชื่อถือทั้งในแง่ประวัติศาสตร์และแง่พุทธศิลป์ จึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้รู้ที่เป็นนักประวัติศาสตร์และนักโบราณคดี

ส่วนทางที่ 2 ซึ่งมีหลักฐานทั้งทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีรองรับนั้น ก็เป็นเพียงเรื่องราวการเดินทางของพระแก้วมรกตนับแต่ฟ้าผ่าที่เจดีย์วัดป่าญะ เมืองเชียงราย ในปี พ.ศ. 1979 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันที่มาประดิษฐานอยู่บน

บุษบกในพระอุโบสถวัดพระศรีรัตนศาสดาราม แม้จะมีความเป็นไปได้จากหลักฐานทาง ประวัติศาสตร์สอดคล้องกับตำนานว่า ก่อนหน้าที่ องค์พระแก้วมรกตจะเสด็จเข้ามาอยู่ในเจดีย์ วัดป่าญะในปี พ.ศ. 1979 นั้น ท้าวมหาพรหม ซึ่งเป็นพระอนุชาของพระเจ้ากือนาได้เป็นผู้อัญเชิญ ท่านจากเมืองกำแพงเพชรมาประดิษฐานยัง เมืองเชียงราย แต่กระนั้น ความเป็นไปได้ที่ว่า นี่ก็หาได้ไขปริศนาว่า พระแก้วมรกตสร้างขึ้น ที่ไหน เมื่อไร และใครเป็นผู้สร้าง?

สำหรับทางที่ 3 ซึ่งปรากฏในหนังสือ “เส้นทางเดิน พระเจ้าแก้วมรกต” ของ ภิกษุอาณันท์ พุทธิธัมโม เจ้าอาวาสวัดพระธาตุแสงแก้วมงคลที่เชื่อว่า พระแก้วมรกตสร้างโดยพระมหาเถรอาจารย์ เมธีศรีล้านนาองค์หนึ่ง ณ วัดดาด่านกัธธรรม อำเภोजุน จังหวัดพะเยา ในปี พ.ศ. 1860 นั้น ก็เป็นศรัทธาความเชื่อ รวมทั้งการสันนิษฐาน จากสิ่งที่ท่านได้รับการบอกเล่าและพบเห็นมา แม้จะตอบปริศนาได้หมดว่า พระแก้วมรกตสร้าง เมื่อไร ที่ไหน และใครเป็นผู้สร้าง แต่คำตอบ เหล่านี้ยังคงต้องการการพิสูจน์และการยอมรับ จากนักวิชาการทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี รวมทั้งสังคมในวงกว้างอีกพอสมควร



เศียรพระพุทธรูปหินทราย ศิลปะล้านนา สกulptช่างพะเยา



ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สุรพล ดำริห์กุล

ในบทพระราชนิพนธ์ “ตำนานพระแก้วมรกต” ฉบับสำหรับอาลักษณ์อ่าน ใน พระอุโบสถวัดพระศรีรัตนศาสดาราม วันสวดมนต์เย็น พระราชพิธีศรีสัจปานกาล ของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 พระองค์ทรงมีพระราช วินิจฉัยเกี่ยวกับการสร้างพระแก้วมรกตว่า

“ดูเหมือนว่าจะเป็นฝีมือช่างลาวเหนือโบราณ ช่างเมืองเชียงแสน เห็นคล้ายคลึง มากกว่าฝีมือช่างเมืองอื่น”

ซึ่งหมายความว่า พระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 4 ทรงเห็นว่า พระแก้วมรกตน่าจะสร้าง โดยฝีมือของช่างชาวล้านนาช่างเมืองเชียงแสน ทั้งทรงปฏิเสธตำนานการสร้าง พระแก้วมรกตโดยเทวดาว่าคนที่แต่งตำนานเรื่องนี้นั้น “นึกจะเขียนอย่างไร ก็เขียนไป ไม่คิดว่าจะมีคนภายหลังจะมีปัญญาแลสติตรองเทียบเคียงมาก จะเชื่อคำของตัวแลไม่เชื่อนั้นไม่ใคร่จะคิด”

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สุรพล ดำริห์กุล แห่งคณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ผู้มีองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญทางด้านวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ และ



โบราณคดี ให้ความเห็นว่า พระแก้วมรกตเป็นศิลปะล้านนายุคต้นที่ได้รับอิทธิพลจากศิลปะสุโขทัยแล้ว มีถิ่นกำเนิดในพื้นที่จังหวัดเชียงรายที่ไม่ไกลกับแหล่งของหินมีค่าประเภทหยกอ่อน (Nephrite) มากนัก หากพิจารณาทางด้านพุทธศิลป์ พระแก้วมรกตเป็นพระพุทธรูปปางสมาธิ ประทับนั่งขัดสมาธิราบเหนือฐานหน้ากระดานเกลี้ยง พระพักตร์ค่อนข้างกลม พระขนงโก่ง พระนาสิกโด่ง พระโอษฐ์บางสลักขอบทั้งสองเส้น พระหนุเป็นปม พระรัศมีเหนือพระเกตุมาลาเป็นต่อม พระองค์อวบอ้วน ครองจีวรเปิดพระอังสะด้านขวา ชายสังฆาฎิยาว จัดเป็นศิลปะล้านนายุคต้นที่ได้รับอิทธิพลจากศิลปะสุโขทัยแล้ว แต่จะให้ชี้ชัดว่าสร้างขึ้นปีไหน คงจะยังตอบตอนนี้ไม่ได้ บอกได้เพียงว่าเป็นพระเชียงแสน สกุลช่างล้านนา ซึ่งเป็นพระพุทธรูปที่ได้รับอิทธิพลจากศิลปะแบบปาลาเอที่ ได้รับมาจากอาณาจักรพุกาม อีกต่อหนึ่ง โดยพระแก้วมรกตนั้นมีอิทธิพลสุโขทัยเข้ามาผสมแล้ว

ความเห็นของศาสตราจารย์เกียรติคุณ สุรพล ดำริห์กุล ดังกล่าวข้างต้น หากนำมาเทียบกับการแบ่งยุคของพุทธศิลป์เมืองพะเยา ที่ท่านพระครูสมุห์สุวิทย์ กลยาณธมฺโม ผู้บริหารหอวัฒนธรรมนันทน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา กรุณาอธิบายให้เราฟังแล้ว จะเห็นว่าอยู่ระหว่างยุคที่ 1 ถึงยุคที่ 2 หรือระหว่าง



พระครูสมุห์สุวิทย์ กลยาณธมฺโม
ผู้บริหาร หอวัฒนธรรมนันทน์
วัดศรีโคมคำ



หลวงพ่อบุทธเศียร

พุทธศตวรรษที่ 19-20 ที่พระพุทธรูปหินทราย สกลช่วงพะเยาได้รับอิทธิพลของพระพุทธรูป สุโขทัย แต่ก็มีลักษณะพระพุทธรูปแบบ เชียงแสนสิ่งหนึ่ง ศิลปะล้านนา ยุคต้น ผสมอยู่ โดยยังไม่มีลักษณะของศิลปะ สกลช่วงพะเยาที่เป็นตัวของตัวเองอย่างแท้จริง เหมือนการสร้างพระพุทธรูปหินทราย สกลช่วงพะเยาในช่วงกลางถึงปลายพุทธศตวรรษที่ 21 พระครูสมุห์สุวิทย์ ยืนยันว่า พระแก้วมรกต มีพุทธศิลป์คล้ายคลึงพระพุทธรูปหินทรายของพะเยา โดยเฉพาะในยุคที่นิยมแกะสลักพระพุทธรูปที่ไม่มีเม็ดยพระศกเหมือนพระแก้วมรกตซึ่งดูเหมือนจะมีที่พะเยาเพียงแห่งเดียว ประกอบกับพะเยามีแหล่งหินเขียวอยู่ด้วย พระครูสมุห์สุวิทย์ ยังได้กรุณาพาเราไปดูพระพุทธรูปหินทรายจำนวนมากที่หอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ และที่พิพิธภัณฑ์วัดลี จังหวัดพะเยา รวมทั้งได้นัดหมายและแนะนำนักวิชาการกับผู้รู้ อีกหลายท่านมาให้ความรู้เรื่องนี้กับเรา

ศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ชัย สายสิงห์ แห่งภาควิชาประวัติศาสตร์ศิลปะ คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร เคยให้ทัศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ในหนังสือ พระแก้วมรกต ศิลปวัฒนธรรม

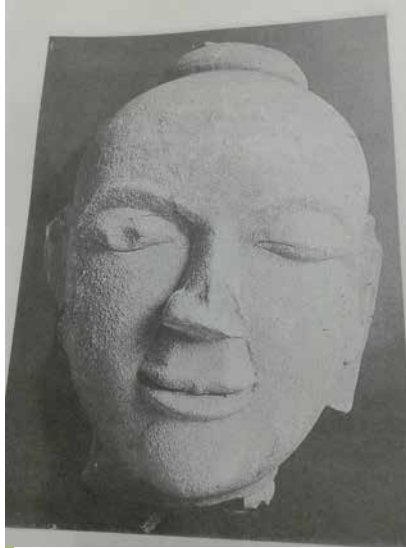


เศียรพระพุทธรูปหินทราย ไม่มีเม็ดยพระศก ศิลปะล้านนา สกลช่วงพะเยา

ฉบับพิเศษ ว่า ที่ผ่านมามีการพบหลักฐานที่สนับสนุนว่า พระแก้วมรกตน่าจะสร้างขึ้นในล้านนา และเป็นฝีมือช่างในแหล่งที่พบคือ แถบเมืองเชียงรายพะเยา กล่าวคือ ได้พบพระพุทธรูปหินทรายในสกลช่วงพะเยากลุ่มหนึ่ง มีลักษณะเช่นเดียวกับพระแก้วมรกต ทั้งรูปแบบและวิธีการสร้าง รายละเอียดเกี่ยวกับอายุสมัย และรูปแบบของพระแก้วมรกตนั้น เนื่องจากพระแก้วมรกตมีรูปแบบใกล้เคียงกับพระพุทธรูปแบบล้านนาระยะแรก แต่ก็มีอิทธิพลของศิลปะสุโขทัยผสมแล้ว จึงเชื่อว่า พระแก้วมรกตเป็นพระพุทธรูปศิลปะล้านนาระยะแรกที่รับอิทธิพลของศิลปะสุโขทัยในสมัยพระเจ้ากือนา ที่ได้อาราธนาพระสุมนเถระจากสุโขทัยขึ้นไปเผยแผ่พระพุทธศาสนาในล้านนา ในปี พ.ศ. 1913 ดังนั้น ปีที่สร้างพระแก้วมรกต จึงน่าจะอยู่ในระหว่าง พ.ศ. 1913-1979 ประกอบกับในตำนานที่กล่าวถึงพระแก้วมรกตระบุว่า ได้มาปรากฏในล้านนาในสมัยของท้าวมหาพรหม ซึ่งเป็นพระอนุชาของ



เศียรพระพุทธรูปหินทราย สกลช่วง
พะเยา ที่ไม่มีเม็ดพระศก ปัจจุบัน
ประดิษฐานอยู่ที่หอวัฒนธรรมนิทัศน์
วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา



เศียรพระพุทธรูปหินทราย สกลช่วง
พะเยา ที่ไม่มีเม็ดพระศก ปัจจุบัน
ประดิษฐานอยู่ที่วัดศรีโคมคำ
จังหวัดพะเยา



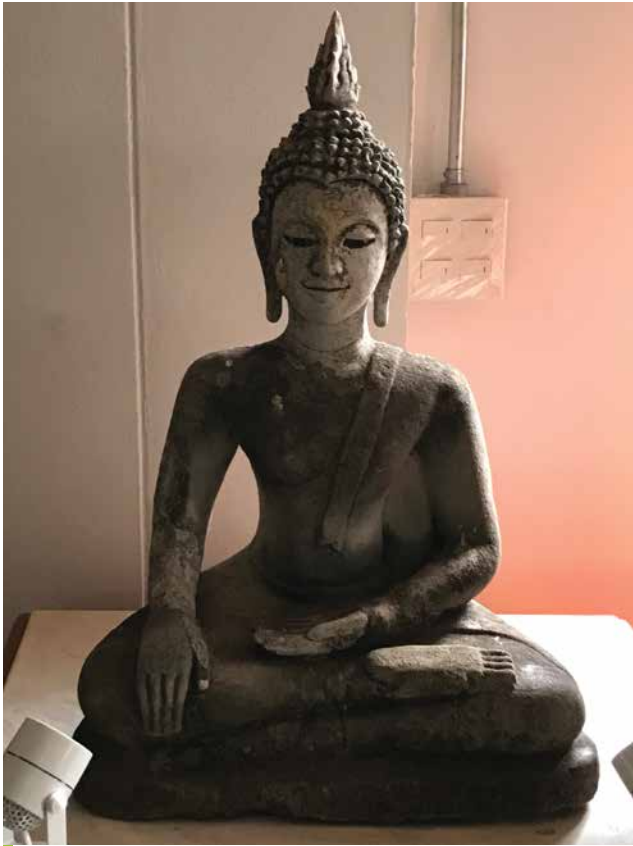
พระพุทธรูปหินทราย สกลช่วงพะเยา
ที่ไม่มีเม็ดพระศก ปัจจุบันประดิษฐาน
อยู่ที่วัดสันสลิด จังหวัดเชียงราย



พระเจ้ากือนา โดยพระองค์ได้เป็นผู้อัญเชิญพระแก้วมรกตจากเมืองกำแพงเพชรมาประดิษฐานยังเมืองเชียงราย จึงนับเป็นหลักฐานที่สัมพันธ์กับการแผ่อิทธิพลของสุโขทัยในล้านนาในช่วงระยะเวลานี้ พระแก้วมรกตซึ่งเป็นพระพุทธรูปสำคัญ น่าจะเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างพระพุทธรูปล้านนาระยะต่อๆ มา โดยเฉพาะในกลุ่มพระพุทธรูปหินทรายสกลช่วงพะเยาดังกล่าว ดังนั้น ระยะเวลาในการสร้างงานน่าจะมีเวลาใกล้เคียงกันด้วย คืออยู่ในราวๆ ต้น-กลางพุทธศตวรรษที่ 20 ความเห็นนี้สอดคล้องกับของคุณนพชัย แดงดีเลิศ ผู้ศึกษาและมีความรู้ด้านโบราณคดีเป็นอย่างดีอีกท่านหนึ่งซึ่งเป็นคอลัมน์นิสต์ของคอลัมน์ “รากไทย” ในวารสารถิ่นไทยฉบับนี้ ที่ระบุว่า พระแก้วมรกตเป็นพระพุทธรูปแบบเชียงแสนสิงห์สอง ที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 581 ปี แต่ไม่เกิน 647 ปี หรือระหว่าง พ.ศ. 1913-1979

อย่างไรก็ตาม แม้นักวิชาการและผู้รู้ทางด้านศิลปะ วัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ และโบราณคดีส่วนใหญ่ จะลงความเห็นไปในทิศทางหลักเดียวกันว่า พระแก้วมรกตน่าจะสร้างในดินแดนล้าน

พระสี่ชมพู พระสาวกหินทราย นั่งขัดสมาธิ
อายุราวพุทธศตวรรษที่ 21-22



พระพุทธรูปหินทราย ปางมารวิชัย ศิลปะล้านนา สกulptช่วงพะเยา
อายุราวพุทธศตวรรษที่ 20-21



พระพุทธรูปหินทราย ปางมารวิชัย ประทับนั่งขัดสมาธิราบบน
ฐานเขียง อายุราวพุทธศตวรรษที่ 20-21

นาแถบเมืองเชียงรายหรือเมืองพะเยา ในราวพุทธศตวรรษที่ 19 หรือบ้างก็ว่า
ในราวพุทธศตวรรษที่ 20 ซึ่งก็ยังไม่อาจหาข้อสรุปลงตัวได้ว่าสร้างจริงๆ เมื่อไร และ
ใครเป็นผู้สร้างนั้น ดร. ชูชาติ สุทธิ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ-
ราชวิทยาลัย วิทยาเขตพะเยา ผู้มีงานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาวิเคราะห์
พุทธลักษณะของพระพุทธรูปหินทรายสกุลช่างพะเยาด้วยหลักสุนทรียศาสตร์
โดยศึกษาเทียบกับทฤษฎีสุนทรียศาสตร์ตะวันตกและทฤษฎีพุทธสุนทรียศาสตร์
ให้ความเห็นว่า การจะสรุปว่าพระแก้วมรกตสร้างขึ้นที่ไหน เมื่อไรนั้น จำเป็นต้อง
พิสูจน์ให้เห็นถึงความลงตัวขององค์ประกอบใน 3 มิติ กล่าวคือ

หนึ่ง ประวัติศาสตร์ มีเหตุการณ์ ระยะเวลา และตัวบุคคลที่สนับสนุนให้เกิด
ข้อสันนิษฐานในการสร้างพระแก้วมรกตอย่างไร

สอง สถานที่ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นแหล่งที่สร้างพระแก้วมรกตนั้น มีรัตนชาติแบบ
เดียวกับที่นำมาสร้างองค์พระแก้วมรกตอยู่หรือไม่



ดร. ชูชาติ สุทธิ

และสุดท้าย ที่นั่นมีช่างแกะสลักพระพุทธรูปที่มีพุทธศิลป์เดียวกับองค์พระแก้วมรกตอยู่หรือเปล่า

โดยส่วนตัว ดร.ชูชาติ ยังไม่ตัดสินใจว่าพระแก้วมรกตจะเป็นพระพุทธรูปสกุลช่างพะเยา เพราะยังเห็นว่าควรมีการพิสูจน์ศึกษาให้ลงตัวในมิติทั้งสามดังกล่าวข้างต้นเสียก่อน จึงจะสามารถให้คำตอบเกี่ยวกับเวลาและสถานที่ของการสร้างพระแก้วมรกตได้

พระแก้วมรกตสร้างขึ้นที่ไหน เมื่อไร และใครเป็นผู้สร้าง? จึงยังคงเป็นปริศนาที่รอคอยการหาคำตอบของคนรุ่นนี้และคนรุ่นหน้าต่อไป

ปริศนาข้อที่ 2 : แหล่งรัตนชาติที่นำมาแกะสลักเป็นองค์พระแก้วมรกต อยู่ที่ไหน ในเมืองไทย หรือต่างประเทศ?

นักโบราณคดีที่ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพระแก้วมรกต ลงความเห็นไว้ว่า พระแก้วมรกตเป็นพระพุทธรูปที่แกะสลักขึ้นจากหินมีค่าสีเขียวเข้มชนิดหนึ่งซึ่งมีไม่มรกต

ศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ชัย สายสิงห์ รายงานความคืบหน้าทางวิชาการไว้ในหนังสือ พระแก้วมรกต ศิลปวัฒนธรรมฉบับพิเศษ ว่า แม้ชื่อพระแก้วมรกต แต่ความจริงเนื้อวัสดุไม่จัดเป็นมรกต เป็นหินสีเขียวชนิดหนึ่ง

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ สุรพล ดำริห์กุล ระบุว่า พระแก้วมรกต ก็เช่นเดียวกับพระแก้วดอนเต้า ที่วัดพระธาตุลำปางหลวง กล่าวคือไม่ได้ทำด้วยรัตนชาติหรือหินมีค่าประเภทมรกต (Emerald) เหมือนคำที่เรียกขาน แต่สร้างขึ้นด้วยหินมีค่าประเภทหยกอ่อน (Nephrite) ซึ่งมีแหล่งกำเนิดสำคัญอยู่ในดินแดนพม่า



ศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์ชัย สายสิงห์



พระพุทธรูปหินเขียว ปางสมาธิ
แบบศิลปะเชียงแสน สิ่งหนึ่ง

ตอนเหนือและจีนตอนใต้ ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นศิลปะล้านนา ที่มีถิ่นกำเนิดในพื้นที่จังหวัดเชียงรายที่ไม่ไกลกับแหล่งของหินมีค่าประเภทหยกอ่อนดังกล่าวมากนัก

ในหนังสือ “เส้นทางเดินพระเจ้าแก้วมรกต” ของ ภิกษุอาณันท์ พุทธธัมโม กล่าวถึงพระราชวินิจฉัยในพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 เรื่อง เนื้อหินเขียว ไว้ว่า พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 ทรงสันนิษฐานว่า

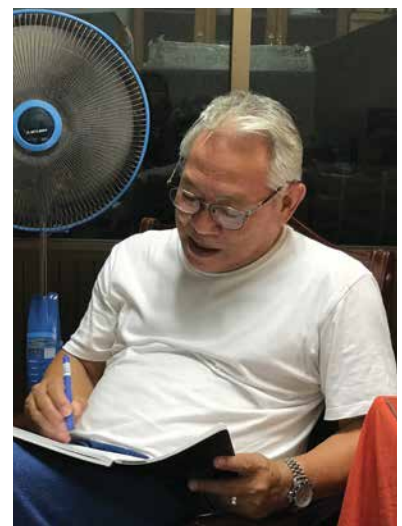
“เนื้อแก้วขององค์พระเจ้าแก้วมรกตนี้ คงมีจุดเกิดทางเมืองฝ่ายเหนือของประเทศไทย ต่อกับแดนจีน เพราะพิจารณาจากศิลปกรรมของสกุลช่างทางภาคเหนือ จะพบพระพุทธรูปและเครื่องใช้อื่นๆ ที่สลักด้วยหินรัตนชาติสีต่างๆ จำนวนไม่น้อยมีแหล่งกำเนิดอยู่ในบริเวณจังหวัดลำปาง เชียงใหม่ เชียงราย และแม่ฮ่องสอน เป็นต้น และดินแดนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงจังหวัดเหล่านี้ขึ้นไปอาจพบแหล่งแร่ธาตุมีค่ายิ่งก็ได้”



หินเขียว จากดอยม่อนเขียว อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

ภิกษุอานันท์ พุทธธัมโม ยังลงรายละเอียดของแหล่งหินเขียวที่นำมาสร้างองค์พระแก้วมรกตไว้ด้วยว่า “มีกำเนิดจากซอกเขาหน้าผาในป่าบ้านห้วยยางขามเขตอำเภอจุน จังหวัดพะเยา โดยช่างฝีมือชั้นเยี่ยมจากเมืองพะเยา”

ความเชื่อเรื่องหินมีค่าสีเขียวทิบในเขตอำเภอจุน จังหวัดพะเยา คือแหล่งรัตนชาติที่นำมาแกะสลักเป็นองค์พระแก้วมรกตนี้ เป็นความเชื่อมั่นร่วมกันในหมู่นักวิชาการและผู้รู้จำนวนไม่น้อยในเมืองพะเยา ซึ่งนอกจากภิกษุอานันท์ พุทธธัมโมแล้ว ยังมีพระครูสุจิตต์นาคคุณ เจ้าอาวาสวัดบุญเรือง และเจ้าคณะตำบลห้วยยางขาม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา พระครูสมุห์สุวิทย์ กลยุธานธมโม ผู้บริหารหอวัฒนธรรมนิทัศน์ วัดศรีโคมคำ จังหวัดพะเยา อาจารย์วิมล ปิงเมืองเหล็ก อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยพะเยา ผู้บรรยายวิชาอารยธรรมไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่นล้านนา รวมทั้งพระครูโกศลธรรมวิภาส เจ้าอาวาสวัดห้วยข้าวก้า ตำบล



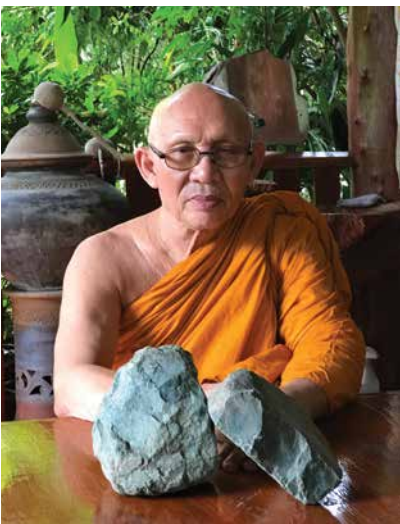
อาจารย์วิมล ปิงเมืองเหล็ก



พระพุทธรูปหินเขียว ปางมารวิชัย แบบศิลปะสุโขทัย



หลวงพ่หินเขียว พิมพ์หลวงพ่แห



พระครูโกศล ธรรมวิภัช

ห้วยข้าวก่ำ อำเภोजุน จังหวัดพะเยา ซึ่งได้สะสมหินเขียว และนำมาแกะสลักเป็นพระพุทธรูปหินเขียว โดยนำหินเขียวมาจากดอยม่อนหินเขียว บ้านห้วยยางขาม ตำบลห้วยยางขาม อำเภोजุน จังหวัดพะเยา อันเป็นแหล่งหินเขียวแห่งเดียวในจังหวัดพะเยาที่สันนิษฐานว่าเป็นแหล่งรัตนชาติที่นำมาสร้างพระแก้วมรกต ซึ่งปัจจุบันทางราชการได้สงวนเป็นเขตหวงห้าม ไม่ให้ใครเข้าไปขุดเอาหินเขียวจากเทือกดอยลูกนี้ออกมาอีกต่อไป

พระแก้วมรกต พระคู่บ้านคู่เมืองอันเป็นที่เคารพสักการะของพุทธศาสนิกชนชาวไทยทั้งปวง ไม่ได้สร้างจากมรกต แต่จะสร้างจากหยกอ่อนสีเขียว หรือจากหินเขียวมีค่าเนื้อละเอียด จะสร้างจากต่างประเทศ หรือจากดอยม่อนหินเขียว บ้านห้วยยางขาม ตำบลห้วยยางขาม อำเภोजุน จังหวัดพะเยา จึงยังคงเป็นปริศนาที่รอการหาคำตอบกันต่อไป แม้ในทางธรณีวิทยาจะไม่ใช่เรื่องยากสำหรับการหาคำตอบ แต่ในทางวัฒนธรรมและสังคม คงไม่ใช่เรื่องง่ายและไม่มีความจำเป็นจะต้องรีบหาคำตอบในวันนี้



ปริศนาข้อที่ 3 : เหตุใดผู้ปกครองอาณาจักรกุกยุกกุกสมัยจึงต้องแย่งชิง การครอบครองพระพุทธรูปองค์นี้?

นับจากการค้นพบพระแก้วมรกตที่วัดป่าญะ จังหวัดเชียงราย ในปี พ.ศ. 1979 เป็นต้นมา พระแก้วมรกตก็ถูกผู้ปกครองอาณาจักรใหญ่ที่มีอำนาจเหนืออาณาจักรทั้งปวงแย่งชิงการครอบครองกันมาโดยตลอด เริ่มจากพระเจ้าสามฝั่งแกน เจ้าเมืองเชียงใหม่ ผู้ปกครองอาณาจักรล้านนา มีพระบัญชาให้อำมาตย์หมื่นค้อม เจ้าเมืองเชียงราย ส่งมอบพระแก้วมรกตมาประดิษฐานยังเมืองเชียงใหม่ ครั้นเมื่อพระแก้วมรกตไม่ยอมเสด็จไปประทับยังเมืองเชียงใหม่ พระเจ้าสามฝั่งแกนจึงต้องยอมให้ท่านประทับอยู่ที่วัดพระแก้วดอนเต้า เมืองลำปาง ต่อมาเมื่อพระเจ้าติโลกราช ขึ้นครองเมืองเชียงใหม่และอาณาจักรล้านนาต่อจากพระเจ้าสามฝั่งแกน ก็โปรดให้อัญเชิญพระแก้วมรกตจากเมืองลำปางมายังเชียงใหม่จนได้ กระทั่งถึงสมัยพระเจ้า

ไชยเชษฐาธิราช พระอุปราชแห่งอาณาจักรล้านช้างที่มาปกครองอาณาจักรล้านนา จะเสด็จกลับไปล้านช้าง ยังอัญเชิญพระแก้วมรกต พระพุทธสิหิงค์ และพระเจ้าไม้แก่นจันทร์แดง ไปประทับยังเมืองหลวงพระบางและเมืองเวียงจันทน์ด้วย เมื่อต่อมาทางเมืองเชียงใหม่ขอคืน ก็ทรงคืนให้แก่พระพุทธสิหิงค์เท่านั้น แต่พระแก้วมรกตไม่ยอมคืนให้ ครั้นเมื่อคราวสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช แห่ง

กรุงธนบุรี ทรงโปรดให้เจ้าพระยาจักรีนำทัพไปตีเวียงจันทน์ ก็โปรดให้อัญเชิญพระแก้วมรกต และพระบางกลับมาประดิษฐานยังกรุงธนบุรี เมื่อพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราชขึ้นครองราชย์ ก็ได้ทรงอัญเชิญพระแก้วมรกตมาประดิษฐานบนบุษบกในพระอุโบสถวัดพระศรีรัตนศาสดาราม ซึ่งเป็นวัดสำคัญในเขตพระบรมมหาราชวังที่พระองค์ทรงสร้างขึ้นมา ยิ่งไปกว่านั้น กล่าวกันว่าในอดีตฝรั่งเศสก็เคยแสดงท่าทีบีบบังคับจะเอาพระแก้วมรกตไปจากไทยให้ได้

การที่ผู้มีอำนาจปกครองอาณาจักรใหญ่ๆ ต่างหมายปององค์พระแก้วมรกต จะเป็นเพราะในบ้านเมืองตนไม่มีพระพุทธรูปศักดิ์สิทธิ์ก็หาไม่ ในอาณาจักรล้านนา จากการศึกษาของอาจารย์วิมล ปิงเมืองเหล็ก พบว่าพระพุทธรูปที่ชาวล้านนาเคารพนับถือ คือ พระเสด็จมณี เป็นพระแก้วขาว ซึ่งคนล้านนานับถือยิ่งกว่าพระแก้วมรกตเสียอีก พระเสด็จมณีนี้พญามังรายเมื่อแรกสร้างเมืองเชียงใหม่ก็ได้อัญเชิญท่านไปประดิษฐานที่วัดเชียงมั่น

ส่วนในอาณาจักรล้านช้าง พระพุทธรูปศักดิ์สิทธิ์ที่ชาวล้านช้างเคารพนับถือ ก็มีหลายองค์ เป็นต้นว่า พระบาง พระเสริม พระสุก พระใส ฯลฯ

ยิ่งไม่ต้องพูดถึง ฝรั่งเศส ที่ไม่ได้นับถือพระพุทธรูปศาสนา แต่กลับเรียกร้องจะเอาองค์พระแก้วมรกตไปครอบครอง


อาจารย์วิมล ปิงเมืองเหล็ก อาจารย์พิเศษมหาวิทยาลัยพะเยา ให้ทัศนะว่า *เหตุที่ผู้ปกครองอาณาจักรต่างแย่งชิงการครอบครององค์พระแก้วมรกต อาจเป็นเพราะเห็นว่า พระแก้วมรกตเป็นสัญลักษณ์ของอำนาจ ใครถือครองคือผู้มีบุญบารมี มีอำนาจ เหมือนสมัยนี้ที่ใครมีนิวเคลียร์คนอื่นก็กลัว*

“ อาจเป็นเพราะเห็นว่า พระแก้วมรกต เป็นสัญลักษณ์ของอำนาจ ใครถือครองคือผู้มีบุญบารมี มีอำนาจ เหมือนสมัยนี้ที่ใครมีนิวเคลียร์คนอื่นก็กลัว ”

สิ่งที่น่าแปลกคือ ตำนานเกี่ยวกับพระแก้วมรกต ไม่ว่าจะฉบับไหน ยังไม่พบมีการระบุว่าสร้างขึ้นในดินแดนล้านช้าง หรือกษัตริย์แห่งอาณาจักรล้านช้างพระองค์ใดเป็นผู้สร้าง แต่เหตุใด ชาวลาวล้านช้างจึงฝังใจ สั่งสอนคนลาวจากรุ่นสู่รุ่นว่า เราไปปล้นชิงพระแก้วมรกตของเขามา ทั้งที่มีประวัติศาสตร์และหลักฐานมากมายรองรับว่า พระแก้วมรกตสร้างขึ้นในดินแดนล้านนาซึ่งปัจจุบันเป็นอาณาเขตของประเทศไทย ที่สำคัญทั้งที่พระพุทธรูปศักดิ์สิทธิ์ที่เป็นของลาวแท้ๆ ที่ไทยเราไปเอามาจากลาวก็มีมากมาย เหตุใดคนลาวไม่สนใจทวงคืนเท่าพระแก้วมรกตซึ่งไม่มีหลักฐานว่าลาวเป็นเจ้าของที่แท้จริง

เขียนพระผู้ไม่ประสงค์จะออกนามท่านหนึ่งกล่าวว่า

“พระทุกองค์มีเจ้าของ ถ้าไม่มีบุญวาสนา ไม่ใช่เจ้าของ อยากรได้แค่ไหนก็เอาไปไม่ได้”

พระแก้วมรกตก็เช่นกัน ท่านประทับสงบนิ่งบนฐานกระดานหน้าเกลี้ยงมากกว่า 600-700 ปี ด้วยพระพักตร์เอิบอิ่ม ตาเหลือบดำ ดูดั่งปล่อยวางหลุดพ้นจากเครื่องเหนี่ยวรั้งทั้งปวง ไม่ว่าใครจะอัญเชิญท่านไปประทับ ณ ที่ใด ท่านก็ยังคงความสดชื่น อิ่มเอิบ เบิกบาน แก่สาธุชนที่ท่านเสด็จไป หากชนใดชาติใดสรรสร้างกรรมสั่งสมบุญมาคู่ควรแก่การได้รับโอกาสให้เป็นผู้บูชาท่าน วันหนึ่งคงได้รับเสด็จท่านโดยไม่ต้องแก่งแย่งช่วงชิง หรือยึดถือมาไว้ในครอบครองอย่างเหตุการณ์ในอดีตที่ผ่านมา 





สานต่องาน ตามพระราชดำริ วิชาสหกรณ์ทางไกลผ่านดาวเทียม โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์

การส่งเสริมให้เยาวชนได้รู้จักและเรียนรู้ การปฏิบัติงานจริง ถือว่าเป็นอีกหนึ่งขั้นของ การเรียนการสอน หลายๆ ครั้ง เรา รู้สึกว่า ภาครัฐให้ความสำคัญกับการให้เกษตรกร ปลูกพืชผลการเกษตรต่างๆ แต่...ไม่สอนให้ รู้จักการขาย ทั้งการขายปลีก หรือรวมกลุ่ม เพื่อสร้างฐานกำลังในการขาย ให้เกษตรกรไทย สามารถยืนหยัดได้ และได้รับผลตอบแทน คุ่มค่ากับที่ได้ลงทุนลงแรงไป แทนที่จะ ให้ความมั่งคั่งทั้งหมดไปตกอยู่กับพ่อค้า คนกลางอย่างในปัจจุบัน

แต่วันนี้ทิศทางกำลังจะเปลี่ยนไป โมเดล เรื่องการศึกษายุคใหม่ที่กำลังใช้อยู่ เริ่มที่

จะผนวกเอาองค์ความรู้ด้านสหกรณ์มา บรรจุอยู่ในวิชาการเรียนการสอนอย่าง เต็มรูปแบบ ทำให้ผู้เรียนทั้งในห้องเรียน และที่ศึกษาผ่านทางการศึกษาทางไกล ผ่านดาวเทียม สอนให้เด็กได้นำเอา องค์ความรู้ที่ได้เรียนมา มาปรับใช้ใน ชีวิตจริง นอกเหนือจากนั้นยังออกดอก ออกผลในรูปผลกำไรอีกด้วย ดังที่จะได้ ถ่ายทอดให้ทุกท่านได้ทำความรู้จักกับ สถานีโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกล ผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ โดย กรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวงเกษตร และสหกรณ์

สถานีโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมเกิดขึ้นจากพระเมตตาของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ ๙ ที่ทรงห่วงใยการศึกษาของนักเรียนที่อยู่ห่างไกล จึงทรงมีพระราชดำริให้จัดตั้งสถานีโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมขึ้นภายในโรงเรียนวังไกลกังวล อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ เพื่อถ่ายทอดสดการเรียนการสอนออกไปให้โรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลทั่วประเทศได้มีโอกาสรับความรู้จากครูผู้สอนที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญไปพร้อมๆ กัน

การดำเนินการทำได้โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาผู้ด้อยโอกาส อาทิ นักเรียนในชนบทที่ห่างไกล คนพิการ ผู้ต้องขัง และเด็กป่วยในโรงพยาบาล เป็นต้น การดำเนินการ “โครงการจัดทำเนื้อหา ระบบ e-Learning ของการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม เฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐” ก็นับเป็นโครงการหนึ่งที่ต้องการให้ “โอกาส” แก่ผู้ด้อยโอกาสคือนักเรียนในชนบท โดยได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ซึ่งเป็นองค์กรนำในการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านดาวเทียมและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการรวบรวมเนื้อหาการสอนที่



ออกอากาศทางสถานีวิทยุและโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมจากโรงเรียนวังไกลกังวล จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มาลงบนระบบ e-Learning

ในนามของความดี ฉบับนี้ขอนำเสนอเรื่องราวตามพระราชดำริ ด้วยสายพระเนตรและพระปรีชาญาณของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ ๙ ในการจัดตั้งสถานีโทรทัศน์เพื่อการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในการให้ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลได้มีโอกาสได้รับความรู้ อย่างเท่าเทียมกัน โดยกรมส่งเสริมสหกรณ์ได้นำพระราชดำริมาสานต่อ ในการถ่ายทอดความรู้สู่เยาวชน โดย ดร. วิณะโรจน์ ทรัพย์ส่งสุข อธิบดีกรมส่งเสริมสหกรณ์

กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้สานต่อแนวพระราชดำรินี้อย่างไร

“กรมส่งเสริมสหกรณ์ได้สานต่อแนวพระราชดำริ โดยการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาสหกรณ์ทางไกลผ่านดาวเทียม โดยถ่ายทอดสู่โรงเรียนกว่า 30,000 โรงเรียนทั่วประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ในการให้นักเรียนกว่า 3 ล้านคน สามารถเข้าถึงวิชาสหกรณ์โดยผ่านการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม และสามารถชมวิธีการสอนวิชาสหกรณ์ในรูปแบบกิจกรรมให้กับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายทุกห้องเรียน” ดร. วิณะโรจน์ กล่าว



โรงเรียนวังไกลกังวล

WANG KLA I KANG WON SCHOOL

“ทั้งนี้ซึ่งการสอนวิชาสหกรณ์ผ่านการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม เป็นการดำเนินโครงการเพื่อสนองพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการปลูกจิตสำนึกเกี่ยวกับกระบวนการสหกรณ์ ตลอดจนการสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่เด็กนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลทั่วทุกภูมิภาคได้มีโอกาสเข้าถึงวิชาสหกรณ์ เพื่อนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้”

โครงการนี้ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานใดบ้าง?

ดร. วิณะโรจน์ เปิดเผยต่อว่า “การถ่ายทอดวิชาสหกรณ์ทางไกลผ่านดาวเทียมไปยังโรงเรียนเป้าหมาย 30,000 กว่าแห่งทั่วประเทศ ได้รับความร่วมมือจากกระทรวงศึกษาธิการ และมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม”

รายละเอียดของหลักสูตร และเนื้อหาวิชา

“การร่วมจัดทำหลักสูตรการสอนวิชาสหกรณ์เพื่อถ่ายทอดไปยังโรงเรียนเป้าหมายทั่วประเทศนั้น ทั้งนี้ ในเทอมที่ 1 จะสอนในวิชาสหกรณ์ทางไกลผ่านดาวเทียมในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใน 1 ปี และเมื่อเด็กนักเรียนได้รับความรู้ในทางทฤษฎีไปแล้ว ก็จะมีการทดลองปฏิบัติจริง โดยมีกิจกรรมร้านค้าสหกรณ์ควบคู่ไปด้วย เนื่องจากสหกรณ์ ถ้าจะให้สามารถเข้าใจอย่างถ่องแท้แล้ว ต้องเรียนไปด้วย และปฏิบัติไปด้วย ซึ่งทางกรมส่งเสริมสหกรณ์เรามีแนวคิดที่จะพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบวิธีการถ่ายทอดความรู้วิชาสหกรณ์ เพื่อให้มีความน่าสนใจและนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น”



พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ ๙ กับการสหกรณ์

“อย่างที่ทราบ พระองค์ท่านทรงให้ความสำคัญในเรื่องของการสหกรณ์ ในทุกโครงการที่พระองค์ท่านมีพระราชดำริให้ดำเนินการ จะทรงใช้วิธีการสหกรณ์เข้าไปพัฒนาและขับเคลื่อนโครงการต่างๆ ให้มีความเข้มแข็ง สำหรับโรงเรียนวังไกลกังวล ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ทรงอุปถัมภ์ ในอดีตที่ผ่านมา พระองค์ทรงเสด็จมาเป็นพระอาจารย์ด้วยพระองค์เอง”

“กรมส่งเสริมสหกรณ์ รู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณ และถือว่าเป็นความโชคดีที่ได้รับโอกาสจากทางโรงเรียน ให้เข้ามาเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสหกรณ์ให้กับนักเรียน เพื่อสานต่อแนวพระราชดำริของพระองค์สู่เยาวชนรุ่นหลังสืบไป” อธิบดีกรมส่งเสริมสหกรณ์ กล่าว





กิจกรรมที่จัดควบคู่ไปกับการเรียนการสอนผ่านดาวเทียม

“สำหรับโรงเรียนวังไกลกังวล นอกเหนือจากการจัดหลักสูตรการสอนวิชาสหกรณ์ โดยการถ่ายทอดทางไกลผ่านดาวเทียมแล้ว ยังมีการสอนวิชาสหกรณ์ในชั้นเรียนและการจัดกิจกรรมสหกรณ์ร้านค้าในโรงเรียนควบคู่กัน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจได้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น”

“การจัดหลักสูตรวิชาสหกรณ์จะดำเนินการให้สอดคล้องกับโครงการลดเวลาการเรียน เพิ่มเวลารู้ เปิดสอนวิชาสหกรณ์ ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผนวกเข้ากับวิชาสังคมศึกษา จำนวน 3 ห้องเรียน”

“ส่วนกิจกรรมที่ 2 จะสอนเรื่องสหกรณ์ในชั่วโมง ชมรมสหกรณ์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 ห้อง โดยจะเรียนรวมกันทั้งหมด และจะมีการผลิตสื่อการสอนวิชาสหกรณ์ การจัดกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องสหกรณ์ให้กับนักเรียน แบ่งเป็นฐานการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะเน้นหนักในหลักการ วิธีการสหกรณ์ เพื่อให้เด็กได้มีความรู้ในเรื่องสหกรณ์ และแนวทางในการทำงานร่วมกัน การรู้จักเสียสละ

แบ่งปัน ช่วยเหลือเกื้อกูลกันตามแนวทางของสหกรณ์ เพื่อให้เด็กเติบโตและนำความรู้สหกรณ์ไปใช้ได้ในอนาคต”

สำหรับกิจกรรมร้านค้าสหกรณ์ โรงเรียนวังไกลกังวล ซึ่งได้ดำเนินการร้านค้าสหกรณ์อย่างเป็นทางการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 โดยทางศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการสหกรณ์ที่ 16 จังหวัดเพชรบุรี ได้เข้ามาแนะนำเกี่ยวกับระบบการจัดการร้านค้าในรูปแบบสหกรณ์ เนื่องจากร้านค้าสหกรณ์แห่งนี้ เกิดขึ้นมาจากแนวพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงรับสั่งให้ดำเนินการจัดตั้งร้านค้าสหกรณ์ขึ้นในโรงเรียนและดำเนินการให้ถูกต้องตามรูปแบบร้านค้าสหกรณ์

“จากจุดเริ่มต้นตรงนั้น กรมส่งเสริมสหกรณ์ จึงได้จัดสรรงบประมาณส่วนหนึ่งเข้ามาปรับปรุงร้านค้าและจัดทำป้ายภายในร้านและมอบหมายให้เจ้าหน้าที่จากศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการสหกรณ์ที่ 16 ทำหน้าที่เป็น พี่เลี้ยง เข้ามาดูแลกิจการร้านค้าสหกรณ์ของโรงเรียนวังไกลกังวลอย่างเต็มรูปแบบ” อธิบดี กรมส่งเสริมสหกรณ์ กล่าวเพิ่มเติม



ผลการดำเนินการ

“ผลจากการพัฒนาการดำเนินการร้านค้าสหกรณ์ของโรงเรียนวังไกลกังวลในปีที่ผ่านมา มีกำไรจำนวน 300,000 กว่าบาท เนื่องจากเด็กนักเรียนให้ความสนใจสมัครเข้าเป็นสมาชิกร้านค้าสหกรณ์ของโรงเรียน”



“โดยทางโรงเรียนจะเน้นในเรื่องการปฏิบัติจะสอนให้รู้จักความพอเพียง ไม่ฟุ้งเฟ้อหรือฟุ่มเฟือย โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ ๙ เป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต กิจกรรมต่อจากนี้คือจะมีการเปิดสอนอาชีพเสริมให้กับนักเรียน เช่น การทำผ้าบาติก การปลูกผักอินทรีย์ การทำเกษตรกรรม และการเลี้ยงไก่ เป็นต้น”

เนื่องจากความตั้งใจ คือความต้องการให้เด็กได้มีแนวทางในการทำอาชีพเสริมเพิ่มรายได้ ในกรณีที่บางคนไม่มีโอกาสได้เรียนต่อ ก็ยังสามารถหาเลี้ยงตนเอง ช่วยเหลือครอบครัว สามารถประกอบอาชีพได้ และมีความรู้ในการประกอบอาชีพให้กับตนเอง เพื่อมีรายได้ในการยังชีพ และยังเปิดโอกาสให้นักเรียนนำสินค้าและผลผลิตจากการฝึกทำอาชีพเสริมมาวางขายในร้านค้าสหกรณ์ของโรงเรียนด้วย

ความคาดหวังของโครงการ

“กรมส่งเสริมสหกรณ์คาดหวังว่า โรงเรียนวังไกลกังวลนี้จะเป็นโมเดลต้นแบบของการส่งเสริมการเรียนรู้วิชาสหกรณ์ให้กับนักเรียน เพื่อให้เด็กนักเรียนได้เรียนรู้และเติบโตเป็นผู้ใหญ่ได้อย่างเข้มแข็งด้วยแนวทางสหกรณ์ต่อไป ซึ่งถึงแม้เป็นการเริ่มต้นสังคมเล็กๆ ในโรงเรียนที่นำวิชาสหกรณ์มาเสริมสร้างพฤติกรรมและลักษณะนิสัยที่ดีให้กับเยาวชน เพื่อที่จะเติบโตมาเป็นผู้ใหญ่และรับผิดชอบต่อสังคม เพราะหลักการของสหกรณ์เป็นประชาธิปไตยขั้นพื้นฐานที่ทุกคนต้องรู้จักการทำงานร่วมกัน คิดวางแผนร่วมกัน เพื่อประโยชน์ของสมาชิก ต้องมีความอดทน เสียสละและช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ซึ่งกิจกรรมสหกรณ์ในโรงเรียนยังเป็นกระบวนการที่ช่วยเสริมสร้างความสามัคคีของนักเรียนให้องกามและแน่นแฟ้นมากยิ่งขึ้นด้วย” ดร. วิณะโรจน์ ทรัพย์ส่งสุข อธิบดีกรมส่งเสริมสหกรณ์ กล่าวสรุปให้เราฟัง

ทิวไรไทยกับสังคม

Tirathai&Society



ก๋าพา สีนุหะ

ปริญญาตรี สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
หัวหน้าแผนกสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย
บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน)



Green Industry and Sustainability Goals Green Together

โลกของเราในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วมาก มีการพัฒนาและเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง เกิดการพัฒนาในเชิงสร้างสรรค์ ทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และมนุษย์เรต่างก็มีความสำคัญกับมิตรต่อโลกใบนี้กันมากขึ้น จนกลายเป็นกระแสเกี่ยวกับสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม กระแสธุรกิจสีเขียวจะเป็นแนวโน้มหลักของโลกธุรกิจยุคใหม่ รวมถึงนวัตกรรมสีเขียวที่นอกจากจะเข้าถึงผู้บริโภคที่ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม ยังช่วยขยายฐานลูกค้าองค์กรที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดมลพิษ รวมถึงการนำเศษและของเสียมาผ่านกระบวนการใช้ใหม่ (Remanufacturing) ที่นำผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้วเพื่อนำเข้ามาสู่กระบวนการตัดแยก (Disassembly) โดยผลิตผลหรือชิ้นส่วนที่ผ่าน

กระบวนการจะถูกนำกลับมาเป็นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนสู่ขั้นตอนการประกอบและใช้งานใหม่ (Reassembly) ให้คงรูปเป็นผลิตภัณฑ์เดิมและสามารถมีประสิทธิภาพที่เทียบเท่าของเดิมได้ โดยไม่ลดคุณค่าของชิ้นงาน หลังผ่านกระบวนการผลิตใหม่ และเมื่อพูดถึงอุตสาหกรรมสีเขียว ก่ออื่นก็ต้องขอบอกว่า อุตสาหกรรมสีเขียว หมายถึง อุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิต และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับการประกอบกิจการ ด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายใน และภายนอกองค์กร เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน พุดง่าย ๆ คือเป็นการทำ CSR. ภายในบริษัทนั่นเอง ทั้งพนักงานเองก็ได้ประโยชน์ บริษัทฯ ได้ประโยชน์ และเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมของสังคมด้วย

อุตสาหกรรมสีเขียว นั้น มีอยู่ 5 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 ความมุ่งมั่นสีเขียว (Green Commitment) คือ ความมุ่งมั่นที่จะลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมีการสื่อสารภายในองค์กรให้ทราบโดยทั่วกัน

ระดับที่ 2 ปฏิบัติการสีเขียว (Green Activity) คือ การดำเนินกิจกรรมเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้สำเร็จตามความมุ่งมั่นที่ตั้งไว้

ระดับที่ 3 ระบบสีเขียว (Green System) คือ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ มีการติดตามผลการประเมินและทบทวนเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการได้รับรางวัลด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่ยอมรับ และการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ

ระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว (Green Culture) คือ การที่ทุกคนในองค์กรให้ความร่วมมือร่วมใจดำเนินงานอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในทุกด้านของการประกอบกิจการ จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมองค์กร

ระดับที่ 5 เครือข่ายสีเขียว (Green Network) คือ การแสดงถึงการขยายเครือข่ายตลอดห่วงโซ่อุปทานสีเขียวโดยสนับสนุนให้คู่ค้าและพันธมิตรเข้าสู่กระบวนการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวด้วย

บริษัท กริสรไทย จำกัด (มหาชน) ได้เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวกับทางกระทรวงอุตสาหกรรมเมื่อปี 2556 และได้รับการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 3 ระบบสีเขียวทั้ง โรงงาน 1 และโรงงาน 2 และโรงงาน 3 โดยในปี 2559 ทางบริษัทฯ ก็ได้รับการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว และในวันที่ 11 กันยายน 2560 ที่ผ่านมาทางกระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการจัดพิธีมอบโล่รางวัลอุตสาหกรรมสีเขียวสำหรับบริษัทที่ผ่านการรับรองอุตสาหกรรม สีเขียวในระดับที่ 4 และระดับที่ 5 ณ ห้องมฆวานรังสรรค์ สโมสรทหารบก (วิภาวดี) โดยคุณสุนันท์ สันติโชติพันธ์ กรรมการบริหารบริษัท กริสรไทย จำกัด (มหาชน) รับมอบจาก คุณอนงค์ ไพจิตรประภาพร รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม ผู้แทนรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

หลายคนคงถามว่าทำไม “กริสรไทย” ต้องทำอุตสาหกรรมสีเขียวด้วยละ

โลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้เราต้องหันมาปรับเปลี่ยนการดำรงชีวิต รวมถึงพฤติกรรมกรบริโภคทรัพยากรเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อมมากที่สุด และกริสรไทยเองได้หันมาเดินตามแนวทางธุรกิจที่ยั่งยืนมากขึ้น โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ยกตัวอย่างเช่นผลิตภัณฑ์ “หม้อแปลงฉลากเขียว” ซึ่งเป็นหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า เมื่อเทียบกับหม้อแปลงไฟฟ้าที่ทำหน้าที่แบบเดียวกัน โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตั้งแต่กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ขณะขนส่ง ขณะใช้งาน และหลังการใช้งาน กล่าวคือเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้งาน ตลอดอายุของหม้อแปลงไฟฟ้าเลยทีเดียว



เช่นเดียวกับ “การพัฒนาที่ยั่งยืน” (Sustainable Development) ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาที่จะต้องทำให้เศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องกับการสร้างสังคมที่มีคุณภาพและสิ่งแวดล้อมยังคงอยู่ได้โดยไม่ต้องถูกทำลายอย่างไม่ได้คิดตั้งเช่นในปัจจุบัน พูดได้ว่าประชาชนกินดี อยู่ดี และมีคุณภาพชีวิตที่ดีนั่นเอง อยู่แบบพึ่งพาอาศัยกันโดยไม่สร้างความเดือดร้อนและผลกระทบซึ่งกันและกัน ระหว่างโรงงานอุตสาหกรรม ชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม

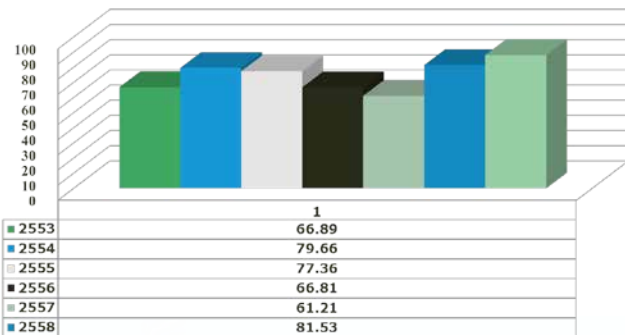
การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว หรือการประกอบกิจการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน เป็นการสร้างโอกาสทางธุรกิจ มิใช่การเพิ่มค่าใช้จ่ายอีกต่อไป ซึ่งมีผลทำให้การใช้วัตถุดิบ น้ำ และพลังงานลดลง มลพิษและของเสียที่เกิดขึ้นลดลง เกิดความปลอดภัยในการทำงาน และส่งผลดีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชุมชนโดยรอบดีขึ้นอีกด้วย ส่งผลให้ลดข้อร้องเรียนจากผลกระทบจากการประกอบกิจการโรงงาน ลดความเสี่ยงต่อการรับผิดชอบในอนาคต และยังเกิดภาพลักษณ์ และทัศนคติที่ดีต่ออุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ดีและยอมรับระหว่างอุตสาหกรรมกับชุมชนที่อยู่โดยรอบอีกด้วยนะครับ



กิรไทย ของเรามีกิจกรรมเพื่อสร้างวัฒนธรรม สีเขียวขององค์กรอยู่หลักๆ ดังนี้ครับ

1. การลดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตรวมถึงการ
คัดแยกขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเพื่อนำไปจัดการด้วย
วิธีที่ถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนด
2. โครงการขยะยืมที่มีการแยกขวดเป็น 3 ประเภท เพื่อลด
การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์
3. โครงการรณรงค์ใช้กระดาษรีไซเคิล 1 หน้า และการรีไซเคิล
กระดาษในสำนักงาน
4. โครงการจัดการลดการปล่อยคาร์บอน (Supply Chain
De-carbonization) เพื่อให้เกิดผลิตภาพตลอดห่วงโซ่อุปทาน
และห่วงโซ่คุณค่า

กราฟข้อมูลการนำเศษเหล็กจิลิคอนไปใช้ผลิตที่โรงงาน 1



สำหรับ **กิจกรรมนี้** เป็นการลดของเสียในกระบวนการผลิต
และการคัดแยกขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต สำหรับการ
ลดของเสียในกระบวนการผลิตคือการผลิตชิ้นงานโดยใช้วัตถุดิบ
ให้คุ้มค่าที่สุดและไม่ก่อให้เกิดชิ้นงานเสีย ไม่ว่าจะเป็นการใช้เหล็ก
ซิลิคอน การใช้กระดาษฉนวน การใช้หลอดทองแดง ทั้งทองแดงเส้น
และบาร์ทองแดง การใช้น้ำมันหม้อแปลง รวมถึงการนำเศษ
ที่เหลือจากการผลิตหม้อแปลงขนาดใหญ่ เช่น เศษเหล็กซิลิคอน
และเศษกระดาษไปใช้ผลิตหม้อแปลงขนาดเล็กที่โรงงาน 1 ได้
ภาษาทางด้านสิ่งแวดล้อมเรียกว่า Eco Symbiosis หมายถึง
การนำเศษของเสียของโรงงานแห่งหนึ่งไปใช้เป็นวัตถุดิบของ
โรงงานอีกแห่งหนึ่งได้นั่นเองครับ และหากทำได้ตามเป้าหมาย
ที่แผนกต่างๆ ได้ตั้งไว้แล้ว ขยะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต
ก็จะมีน้อยมากหรือไม่เกิดขึ้นเลย และถ้าจำเป็นที่จะต้องมียขยะ
ที่เกิดขึ้นจริงๆ





บริษัทของเราที่มีการคัดแยกขยะ ออกเป็น 3 ประเภท

- 1. ขยะทั่วไป** ทิ้งถึงสีเขียวหรือถุงสีเขียว เช่น ขยะพลาสติก เศษหีบห่ออาหาร จากการบริโภคของพนักงาน
- 2. ขยะรีไซเคิล** ทิ้งถึงสีเหลืองหรือถุงสีเหลือง ซึ่งเป็นขยะที่เกิดจากกระบวนการผลิตและขายได้ เช่น กระดาษลัง เศษพลาสติก เศษโลหะต่างๆ
- 3. ขยะอันตราย** ทิ้งถึงสีแดงหรือถุงสีแดง เป็นขยะที่จะต้องนำไปจัดการตัวอย่างถูกวิธีเพื่อลดการฝังกลบ เช่น ขี้เลื่อยเบื่อน้ำมัน เศษผ้าเบื่อน้ำมัน

กิจกรรมที่ 2 เป็นโครงการขยะยืม เป็นการแยกประเภทของขวดที่เกิดจากการบริโภคของพนักงานในส่วนของโรงงานและสำนักงาน โดยทำการแยกขวดออกเป็น 3 ประเภท คือ ขวดแก้ว กระป๋องโลหะ และขวดพลาสติก โดยจะนำข้อมูลปริมาณน้ำหนักที่สามารถตัดแยกได้ไปคำนวณเป็นคาร์บอนฟุตพริ้นท์โดยจะมีถึงขยะยืม ประจำอยู่ในแต่ละจุดของโรงงาน



กิจกรรมที่ 3 เป็นโครงการแยกกระดาษเสีย 1 หน้า และ 2 หน้า เพื่อรณรงค์ใช้กระดาษรีไซเคิล 1 หน้า โดยจะมีกล่องสำหรับการคัดแยกประจำที่เครื่องถ่ายเอกสารของแต่ละจุด เป็นกล่อง A4 ที่มีเจ้าตัวเขียวติดอยู่นั่นเอง ซึ่งในแต่ละจุดก็จะมีผู้อาสารับผิดชอบซึ่งก็ถือว่าเป็นผู้ที่เสียสละเพื่อสิ่งแวดล้อมตัวจริงเลยนะครับ เพราะพวกเราชาวทิสไทยทราบดีว่าการรีไซเคิลกระดาษ 1 ตัน สามารถรักษาชีวิตต้นไม้ไว้ได้ 24 ตัน ลดการใช้น้ำได้ 50 % ลดการใช้พลังงานซึ่งเพียงพอต่อการเปิดใช้ไฟในบ้านให้ส่องสว่างได้นานถึง 6 เดือนเลยทีเดียวครับ และก็อีกหนึ่งกิจกรรมหนึ่งที่พวกเราชาวทิสไทยสามารถมีส่วนร่วมได้ทุกคนนั่นเองครับ



และ **กิจกรรมที่ 4** จะช่วยสร้างวัฒนธรรมสีเขียวในโรงงานคือ โครงการจัดการลดการปล่อยคาร์บอน (Supply Chain De-carbonization) เพื่อให้เกิดผลิตภาพตลอดห่วงโซ่อุปทาน และห่วงโซ่คุณค่า ซึ่งดิเรไทย มีความมุ่งมั่นในการผลิต และจำหน่ายหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณภาพ รวมถึงการมีส่วนร่วมช่วยบรรเทาปัญหาภาวะโลกร้อน ผ่านการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในองค์กรลง ซึ่งการจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization : CFO) เป็นวิธีการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการดำเนินงานขององค์กรและคำนวณออกมาในรูปคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบริษัทฯ จะมุ่งหวังที่จะปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานของบริษัทฯ ในขอบเขตที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายในองค์กร ให้ลดลงอย่างน้อย 5 % ให้ได้ภายในปี พ.ศ. 2570 โดยจะใช้ข้อมูลบัญชีรายการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกประจำปี 2559 เป็นปีฐานและผลการดำเนินงานในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกถือเป็นการลด ต้นทุนทางตรงของบริษัทฯ ส่งผลให้บริษัทฯ มีค่าใช้จ่ายที่ลดลง



ในท้ายที่สุดนี้ ดิเรไทยขอร่วมเป็นส่วนหนึ่งของสังคมในการขับเคลื่อนนโยบายของประเทศคือการเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ เพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ควบคู่ไปกับการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ซึ่งท้ายที่สุดจุดหมายปลายทางคือ **“ความยั่งยืน”** โดยตระหนักถึง “อุตสาหกรรมสีเขียวอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Industry and Sustainability Goals Green Together) **T**



ปรัชญานีย์ จิระสวัสดิ์

ปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปริญญาโท คณะพัฒนารัฐพยานุเคราะห์ สาขาเทคโนโลยีการจัดการ
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า)
ผู้จัดการคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ
บริษัท ภิรไทย จำกัด (มหาชน)



ภิรไทย

มากกว่า หม้อแปลงไฟฟ้าของคนไทย คือความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม และรับผิดชอบต่อสังคม

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมของประเทศนับเป็นปัญหาสำคัญ ที่ทุกภาคส่วนจำเป็นต้องรับผิดชอบร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาคเอกชนที่มุ่งเน้นการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม จนก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อน

ภิรไทย ผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าของคนไทย มีนโยบายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) จึงมุ่งมั่นพัฒนาทุกมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เป้าหมายที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือการสร้างความมั่นคงของทรัพยากรธรรมชาติ และยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของพนักงานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกส่วน โดยได้มีการพัฒนา

และปรับปรุงกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ ทั้งระหว่างการผลิตและหลังการใช้งาน เพื่อให้หม้อแปลงไฟฟ้าของภิรไทย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนให้น้อยที่สุด

บริษัทฯ ได้กำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร โดยมีการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาขีดความสามารถในกระบวนการผลิต พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับพนักงานเพื่อให้เกิดความตระหนักในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนของสังคมและประเทศชาติต่อไป



ทั้งนี้ ในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคมและกันยายน 2560 ที่ผ่านมา บริษัทฯ ได้รับรางวัลต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม ดังนี้

การรับรองหม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว

เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2560 ศ. ดร. เติมศักดิ์ จารยะพันธ์ รักษาการผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ได้มอบเครื่องหมาย “ฉลากเขียว” สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย ให้กับคุณสัมพันธ์ วงษ์ปาน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ทิสไทย จำกัด (มหาชน) นับเป็นผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ารายแรก ที่ได้รับการรับรองนี้

คุณสมบัติหม้อแปลงไฟฟ้าฉลากเขียว

เป็นหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับหม้อแปลงไฟฟ้าที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกันผลกระทบเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม สามารถแบ่งได้เป็น 5 ระยะ คือ ก่อนผลิต, ระหว่างผลิต, ขณะขนส่ง, ขณะใช้งาน และหลังจากเลิกใช้งานแล้ว กล่าวคือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ใช้งาน ตลอดอายุของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยมีคุณสมบัติเด่นดังนี้

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก.384
- มีขบวนการผลิตเป็นไปตามกฎหมายจัดการเรื่องสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ISO 14001
- มีค่ากำลังไฟฟ้าสูญเสีย (Loss) ตาม EN 50464-1 Class B คือ BoBk ที่กล่าวได้ว่ามีค่าความสูญเสียต่ำกว่าหม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้กันโดยทั่วไป
- มีค่าระดับความดังของเสียงรบกวนจากหม้อแปลงไฟฟ้า มีค่าต่ำกว่าที่ใช้โดยทั่วไป
- ใช้สี, วัสดุดิบ และสารเคลือบหม้อแปลงไฟฟ้าที่ไม่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม





ผู้บริโภคได้รับประโยชน์อะไรจาก หม้อแปลงไฟฟ้าจากเขียว

- มั่นใจได้ว่าสินค้านั้นมีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก., ISO และ IEC
- การใช้สินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นแนวทางหนึ่งในการฟื้นฟูและรักษาสิ่งแวดล้อมลดปัญหามลภาวะโดยรวมด้วยการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภค
- เมื่อสินค้าหรือบริการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมก็เท่ากับว่า “เป็นมิตรต่อสุขภาพของเรา” ด้วยเช่นกัน ดังนั้นผลที่ได้แน่นอน คือ ผลดีต่อสุขภาพ หรือปลอดภัยต่อชีวิต
- ประหยัดเงินเนื่องจากสินค้าเหล่านี้ช่วยประหยัดพลังงาน เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานน้ำ สามารถทำให้ลดค่าใช้จ่ายได้
- ช่วยให้เกิดสุขภาพที่ดีต่อสังคมเป็นการปลูกฝังให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย
- ส่งมอบสิ่งแวดล้อมที่ดีให้กับอนุชนรุ่นหลังและโลก

รับรางวัลอุตสาหกรรมสีเขียว ระดับ 4

เมื่อวันที่ 11 กันยายน 2560 ดร.สมชาย หาญหิรัญ ปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม มงคล พุกศรีวัฒนา อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมและ อนงค์ ไพจิตรประภาภรณ์ รองอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม ร่วมแสดงความยินดีในการมอบใบรับรองอุตสาหกรรมสีเขียว ประจำปี 2560 โดย คุณสุนันท์ สันติโชตินันท์ กรรมการและผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรมนุษย์และบริหารสำนักงาน บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน) เป็นผู้รับมอบรางวัล

บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน) โรงงาน 2 ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าระบบไฟฟ้ากำลัง ได้รับรางวัลอุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 4 วัฒนธรรมสีเขียว (Green Industrial Level 4 : Green Culture) ประจำปี 2560

“โครงการอุตสาหกรรมสีเขียว” จัดขึ้นโดยกระทรวงอุตสาหกรรมตั้งแต่ปี 2554 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมมีความตระหนักในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความรับผิดชอบต่อสังคมในภาคอุตสาหกรรมสามารถดำเนินกิจกรรมร่วมกับสังคมและชุมชนอย่างยั่งยืน โดยโครงการมุ่งเน้นพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตและบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายในและภายนอกองค์กรตลอดห่วงโซ่อุปทาน



คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2560 ดร. คุรุจิต นาครทรรพ ประธานกรรมการองค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) อดีตปลัดกระทรวงพลังงาน ได้มอบเกียรติบัตรให้กับ คุณสุนันท์ สันติโชติฉินนัทรกรรมการและผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรมนุษย์และบริหารสำนักงาน บริษัท ไทย จำกัด (มหาชน) ในงาน “ร้อยดวงใจร่วมใจลดโลกร้อนประจำปี 2560” ณ ห้องวิภาวดีบอลรูม โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ แอท เซ็นทรัลพลาซา ลาดพร้าว

การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร (Carbon Footprint for Organization หรือ Corporate Carbon Footprint: CCF)

เป็นวิธีการประเภทหนึ่งในการแสดงข้อมูลปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจากการดำเนินงานขององค์กร อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางการบริหาร จัดการ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในระดับโรงงาน ระดับอุตสาหกรรม และระดับประเทศ

คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การจัดการของเสีย และการขนส่ง วัตถุดิบในรูปแบบตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า โดยพิจารณาจาก 3 ส่วนหลัก แบ่งเป็นSCOPE ดังนี้


SCOPE I: การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางตรง (Direct Emissions) จากกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรโดยตรง เช่น การเผาไหม้ของเครื่องจักร การใช้พาหนะขององค์กร (ที่องค์กรเป็นเจ้าของ) การใช้สารเคมีในการบำบัดน้ำเสีย การรั่วซึม/รั่วไหล จากกระบวนการหรือกิจกรรม เป็นต้น

SCOPE II: การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Energy Indirect Emissions) ได้แก่ การซื้อพลังงานมาใช้ในองค์กร ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน พลังงานไอน้ำ เป็นต้น

SCOPE III: การคำนวณคาร์บอนฟุตพริ้นท์ทางอ้อมด้านอื่นๆ การเดินทางของพนักงานด้วยพาหนะที่ไม่ใช่ขององค์กร การเดินทางไปสัมมนานอกสถานที่ การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

ประโยชน์ที่ได้รับจากการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร

สามารถประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมขององค์กร สามารถจำแนกสาเหตุของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มีนัยสำคัญและหาแนวทางเพื่อลดขนาดของ CF ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง รวมถึงอาจนำไปขายเป็นคาร์บอนเครดิต หรือทำการชดเชยคาร์บอนกับองค์กรอื่นๆ ได้

นอกจากรางวัลทั้งหมดที่ได้รับแล้ว ไทยยังได้รับการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 และการรับรองระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย TIS 18001 และ OHSAS 18001 จึงสามารถยืนยันถึงความสำเร็จที่ไทยมุ่งมั่นที่จะพัฒนากระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ ตลอดจนสภาพแวดล้อมของการทำงาน โดยยึดมั่นในหลักการใส่ใจสิ่งแวดล้อมและรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อส่งมอบสถานะแวดล้อมที่ดีต่ออนาคตของสังคมและประเทศชาติต่อไป 





สโมสรศิรไทย

ประชาคมคนดีที่อุทิศตน



