

ปีที่ 6 ฉบับที่ 17 | ธันวาคม 2559 - มีนาคม 2560

TIRATHAI

JOURNAL

www.tirathai.co.th

UNDERGROUND ELECTRICAL POWER SUBSTATION

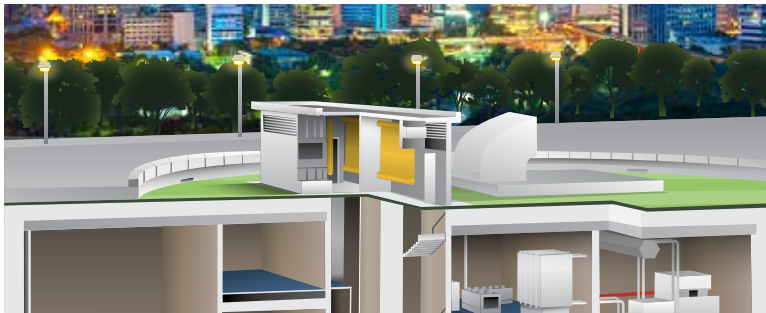


ISSN 2286-6108

มีอะไรในฉบับนี้

Contents

ELECTRICAL ENGINEERING วิศวกรรมไฟฟ้า



4 UNDERGROUND ELECTRICAL POWER SUBSTATION

ศราวุธ สอนอุไร



14

สายส่งไฟฟ้าใต้ดิน
Underground Electric Transmission Lines

เฉลิมศักดิ์ วุฒิเสลา

DRAWING ROOM ห้องรับแขก



40

สถาบันไฟฟ้าและ
อิเล็กทรอนิกส์

จิรวัฒน์ เกษมวาศิจิตร

22

PM AWARD สู่
THAILAND 4.0

อวยชัย ศิริวงษา

SPECIAL ARTICLE บทความพิเศษ



THAI ORIGIN รากไทย

48

มรดกรัชกาลที่ 9 ที่
พวกเราลืมกล่าวถึง

ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนภาส



54

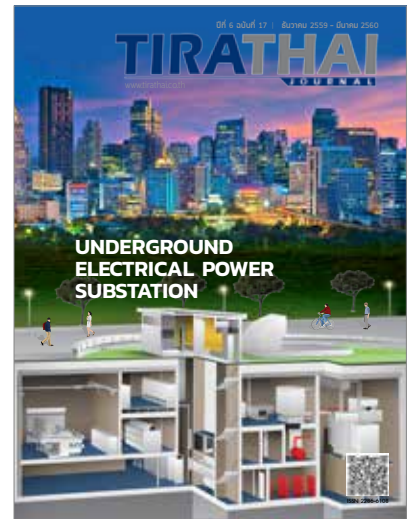
อาณาจักรไทหลวง
ประเทศเมืองไท
เลือดเนื้อชาติเชื้อไทย

นพชัย แวดดีเลิศ

บริษัท ดิอาร์ไทย จำกัด (มหาชน) มุ่งหวังให้หนังสือเล่มนี้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและใส่ใจสุขภาพผู้อ่าน เนื้อหาของหนังสือจึงจัดพิมพ์บนกระดาษที่ผลิตด้วยกระบวนการปลอดสารพิษ จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และใช้หมึกพิมพ์ที่ผลิตจากน้ำมันถั่วเหลือง



ALONG THE TRANSFORMER SITE
ย้อนรอยหม้อแปลง



ปีที่ 6 ฉบับที่ 17
ธันวาคม 2559 - มีนาคม 2560



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

ที่ปรึกษา
สัมพันธ์ วงษ์ปาน, อุปกรม ทวีโชค,
สุนันท์ สันติโชตินันท์

บรรณาธิการ
ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนภาส

ฝ่ายวิชาการ
อวยชัย ศิริวงษา, สมศักดิ์ คูอมรพัฒนะ,
เฉลิมศักดิ์ วุฒิสเลลา, ศราวุธ สอนอุไร,
กานต์ วงษ์ปาน

ฝ่ายประสานงาน
รัฐพล เกษมวงศ์จิตร, สุพรรณิณี ศึกษา,
ศิรินทร์ภรณ์ หลาบหนองแสง

ฝ่ายศิลป์ และพิสูจน์อักษร
DinsorAdvertising.com

จัดพิมพ์
บริษัท ชัน แพคเกจจิง (2014) จำกัด

ขอเขียนทั้งหมดใน Tirathai Journal ฉบับนี้ไม่
สงวนลิขสิทธิ์สำหรับท่านที่ต้องการนำไปเผยแพร่
ต่อโดยไม่ผิดวัตถุประสงค์ทางการค้า ท่านไม่จำเป็นต้อง
ขออนุญาตเรา แต่หากท่านจะแจ้งให้เราทราบ
ว่าท่านนำไปเผยแพร่ต่อที่ใด ก็จักเป็นพระคุณยิ่ง

62 เส้นทางนักสู้แห่งภูทับเบิก

ตามตะวัน

OTHER TOPICS

RECOMMENDED THESIS
วิทยานิพนธ์เด่น

**การออกแบบและสร้างชุด
ทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียก
ของดรอปเอ้าท์ฟิวส์**

ชนกชนม์ แจ้วสุข, หทัยรัตน์ กอฤกษ์กุล,
พศวัต เรือนสุข และ สุภกิตติ โชติโก

ON BEHALF OF VIRTUE
ในนามของความดี
**ขอสานต่อ ที่พ่อสร้าง
ศูนย์สาริตสภรณ์
โครงการหุบกะพง**

รัฐพล เกษมวงศ์จิตร

FUNIF้อง

The Eae & Mairay May

28

DO IT YOURSELF
คุณทำได้

**“Emissivty” คำที่สำคัญของ
กล้อง Thermovision**

Mr.T

72

TIRATHAI & SOCIETY
ทิรไทยกับสังคม

**การเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนา
อย่างยั่งยืนกับความรับผิดชอบต่อ
สังคม**

น้ำเน่าได้เอาจันทร์

86

34

80





มากกว่าพลังงานไฟฟ้า คือความเป็นมือแปลงของคนไทย

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

TIRATHAI JOURNAL ฉบับนี้ นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับสถานีไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน (Underground Electrical Power Substation) ตามที่ได้เกริ่นไว้ในหมายเหตุบรรณาธิการฉบับที่แล้ว ซึ่งการไฟฟ้านครหลวงดำริที่จะสร้างขึ้นเพื่อตอบโจทย์ความต้องการใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่การสร้างสถานีไฟฟ้าแรงสูงกำลังเผชิญกับปัญหาความจำกัดของพื้นที่และปัญหาภูมิทัศน์ของตัวเมือง



คุณศราวุธ สอนอุไร ได้เรียบเรียงเรื่องราวการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน Haymarket ประเทศออสเตรเลีย มานำเสนอเป็นกรณีศึกษา เพื่อพิจารณาหาทางเลือกในการแก้ปัญหาการสร้างสถานีไฟฟ้าที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและพื้นที่เศรษฐกิจอื่นๆ ในประเทศเราต่อไป ขณะเดียวกัน คุณเฉลิมศักดิ์ วุฒิสเลา ได้นำเสนอมุมมองบางอย่างเกี่ยวกับสายส่งไฟฟ้าใต้ดินที่แตกต่างจากสายส่งไฟฟ้าในอากาศ ตั้งแต่ชนิดของสายไฟที่นำมาใช้ สิ่งอำนวยความสะดวกเสริมที่ต้องมี รวมทั้งโครงสร้างและการออกแบบสายส่งไฟฟ้า

TIRATHAI JOURNAL ฉบับนี้ ยังได้มีโอกาสให้การต้อนรับผู้บริหารระดับสูงจาก “สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” เข้าชมกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง และได้รับเกียรติจาก “คุณสมบูรณ์ หอตระกูล” ผู้อำนวยการสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ให้สัมภาษณ์ลงในวารสารไทยฉบับนี้ด้วย

คอลัมน์ “บทความพิเศษ” ฉบับนี้ เป็นความภาคภูมิใจของเราที่ได้รับรางวัล Prime Minister's Export Award ถึง 3 ครั้ง ในฐานะผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าคนไทย ที่สามารถสร้างตราสินค้าของตัวเอง จนเป็นที่ยอมรับและไว้วางใจในขอบเขตทั่วโลก

และเช่นเคย คอลัมน์ประจำอื่นๆ ยังมีครบครัน โดยเฉพาะคอลัมน์ “รากไทย” ที่นำเสนอเรื่องราวของอาณาจักรไทหลวงหรือไทใหญ่ ซึ่งลงท้ายด้วยความผูกพันที่มีต่อสถาบันพระมหากษัตริย์อย่างน่าสะเทือนใจ คอลัมน์ “บริหารนอกตำรา” ที่กระตุกความคิดให้เราหันมาสนใจมรดกของในหลวงรัชกาลที่ 9 ที่พวกเราลืมกล่าวถึง รวมทั้งคอลัมน์ “ย้อนรอยหม้อแปลง” ที่เป็นกำลังใจให้การต่อสู้เพื่อรักษาสภาพธรรมชาติอันบริสุทธิ์สะอาดของภูทับเบิกไว้ ซึ่งเราขอเตือนว่า อย่าอ่านเรื่องนี้ขณะเคี้ยวมันฝรั่งทอดกรอบยี่ห้อดังเป็นอันขาด

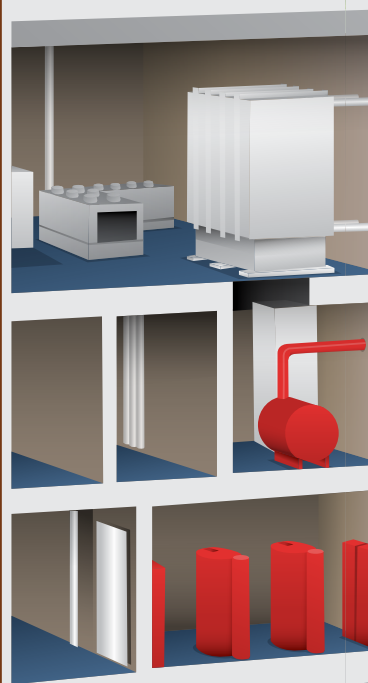
ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนภาส

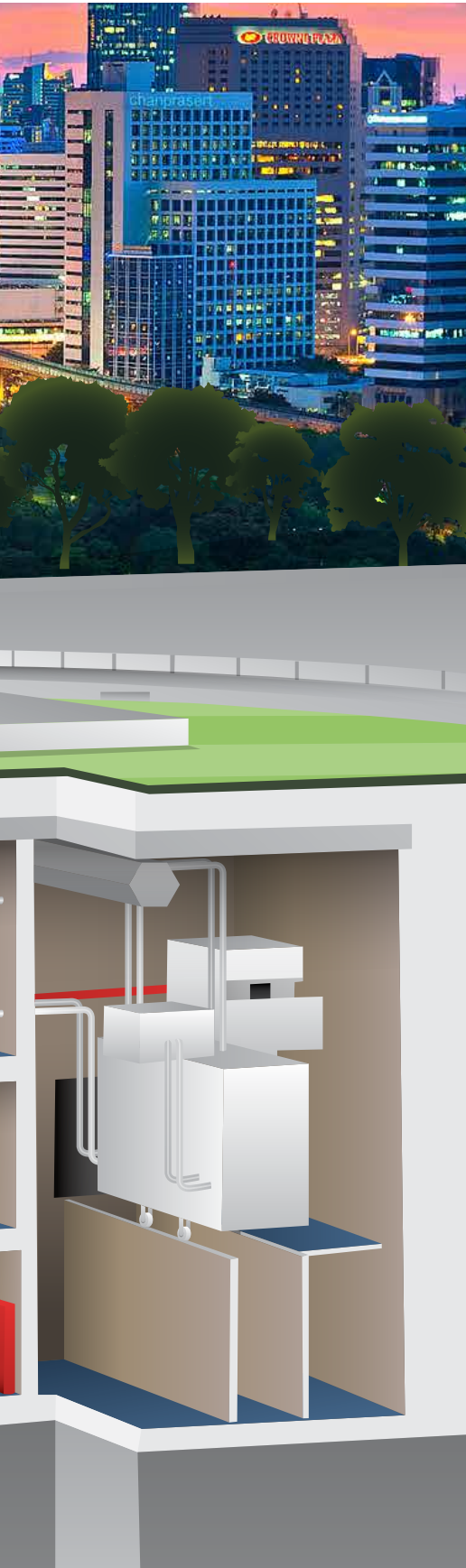




UNDERGROUND ELECTRICAL POWER SUBSTATION

การใช้พลังงานไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครและพื้นที่ปริมณฑล มีความต้องการไฟฟ้ามากขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มเข้ามาในระบบจะต้องผ่านระบบส่งจ่าย จากสายส่งสู่สถานีไฟฟ้าแรงสูง ก่อนส่งจ่ายให้ประชาชนทั่วไปได้ใช้ไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องก่อสร้างสถานีไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในกรุงเทพมหานครและพื้นที่ปริมณฑลให้มีพลังงานไฟฟ้าที่เพียงพอต่อการการใช้ไฟฟ้า





ศราวุธ สอนอูไร

ปริญญาดุษฎี สาขาสหวิทยาการ (อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิศวกรรมระดับ ๑ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



แต่เนื่องด้วยการก่อสร้างสถานีไฟฟ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้พื้นที่จำนวนมากและหากต้องก่อสร้างในแหล่งชุมชนที่เป็นเขตเศรษฐกิจหลักของพื้นที่กรุงเทพมหานครในด้วยแล้ว จะข้อจำกัดของพื้นที่ ความยุ่งยากในการจัดหาที่ดิน ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และระบบความปลอดภัย ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของบทความสถานีไฟฟ้าใต้ดิน ที่ต้องการนำเสนอแนวทางในการสร้างสถานีไฟฟ้าใต้ดิน ซึ่งได้มีใช้งานที่สถานีไฟฟ้า Haymarket ประเทศออสเตรเลียเพื่อเป็นกรณีศึกษา หรืออาจจะเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาการสร้างสถานีไฟฟ้าที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและพื้นที่เศรษฐกิจได้ในอนาคต

บทนำ

เมืองซิดนีย์มีประชากรมากกว่า 4 ล้านคน ประชากรประมาณ 1 ล้านอาศัยอยู่ในย่านชานเมืองและจุดศูนย์กลางย่านธุรกิจ (Central Business District :CBD) การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในเมืองซิดนีย์ได้นำไปสู่การเจริญเติบโตในด้านพลังงานที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีสถานีไฟฟ้าที่เป็นจุดศูนย์กลางการจ่ายไฟ สามารถจ่ายพลังงานและตั้งอยู่ใกล้กับจุดศูนย์กลางย่านธุรกิจ เพื่อรองรับและตอบสนองความต้องการในการใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นที่มาของสถานีไฟฟ้าแห่งใหม่ที่ชื่อ Haymarket

การสร้างสถานีไฟฟ้าและสายส่งไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องป้อนเข้าสู่สถานีไฟฟ้าซึ่งตั้งอยู่ในย่านใจกลางธุรกิจได้สร้างความท้าทายในการออกแบบสถานีไฟฟ้าและอุปกรณ์ส่วนประกอบที่สำคัญ โดยต้องไม่มีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของประชาชนในเมืองและบริเวณโดยรอบเมือง

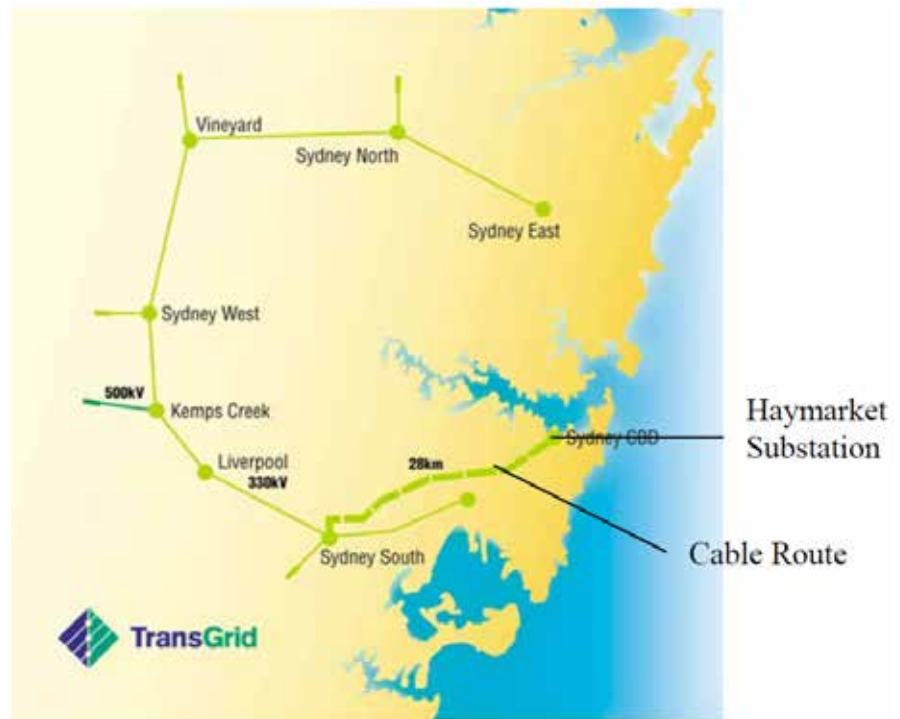


สถานีไฟฟ้า Haymarket แห่งใหม่ รับส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าด้วยระบบแรงดันไฟฟ้าสูงขนาด 330kV และ 132kV เป็นสถานีไฟฟ้าที่มีความสำคัญต่อระบบส่งพลังงาน และเป็นสถานีไฟฟ้าที่สำคัญในโครงการ Metro Grid ของเมืองซิดนีย์ ซึ่งมีแนวคิดในการปรับปรุงระบบมาตั้งแต่ปี 1970 ต่อมาในปี 1998 ได้เริ่มวางโครงการ Metro Grid เพื่อออกแบบสถานีไฟฟ้า Haymarket แห่งใหม่ โดยกำหนดเป้าหมายสำหรับการว่าจ้างในช่วงต้นปี 2004 ซึ่งใช้เวลาวางแผน 5-6 ปี

โครงการ Metro Grid ประกอบด้วยสายส่งเคเบิลใต้ดินที่มีความสำคัญ โดยมีความยาว 28 กิโลเมตร ส่งจ่ายด้วยระดับแรงดัน 330kV โดยรับไฟฟ้าจากสถานีที่ตั้งอยู่ในเขตชานเมืองทางตอนใต้ของซิดนีย์มายังสถานีไฟฟ้า Haymarket ซึ่งเป็นสถานีที่ตั้งอยู่ตอนล่างของย่านศูนย์กลางธุรกิจเมืองซิดนีย์ สถานีไฟฟ้าแห่งนี้ จะต้องมีขนาดกะทัดรัดสามารถส่งจ่ายพลังงานให้เมืองซิดนีย์และชานเมืองได้อย่างเพียงพอ

โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งมาจากการเพิ่มขึ้นของการใช้งานเครื่องปรับอากาศ จนผลักดันให้เกิดการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงฤดูร้อน

ในช่วงฤดูร้อนที่ผ่านมาความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ซึ่งทำให้การคาดการณ์อัตราการเจริญเติบโตของการใช้ไฟฟ้าโดยเฉลี่ยในช่วง 10 ปีข้างหน้า ภายในเมืองซิดนีย์ได้เพิ่มขึ้นร้อยละสามถึงสี่ต่อปี ในขณะที่การใช้ไฟฟ้าในเมืองซิดนีย์เริ่มต้นตั้งแต่ในฤดูหนาวและใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงฤดูร้อน



รูปที่ 1 การแสดงระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าระดับ EHV ที่มีในเมืองซิดนีย์และชานเมืองตามโครงการ Metro Grid ใหม่

ความจำเป็นในการขยายระบบ

สิ่งที่จำเป็นที่ทำให้โครงการ Metro Grid เกิดขึ้น เนื่องจากความต้องการพลังงานไฟฟ้า ภายในเมืองซิดนีย์เพิ่มขึ้นในหลายปีที่ผ่านมาประชากรประมาณหนึ่งล้านคนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง(ชานเมือง) และในย่านศูนย์กลางธุรกิจของซิดนีย์มีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รัฐบาลเริ่มมีความคิดที่จะขยายที่อยู่อาศัยจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ในย่านศูนย์กลางธุรกิจ รวมถึงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของประชาชนเปลี่ยนแปลงไป

ระบบส่งจ่ายของสถานี Haymarket

จุดเริ่มต้นของสถานีไฟฟ้า Haymarket จะเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าแรงสูงพิเศษผ่านทางสายเคเบิล 330kV ที่ได้รับการติดตั้งและฝังท่อใต้ถนนที่เป็นพื้นที่สาธารณะจะมีความยาว 24 กิโลเมตร จากนั้นจะมีสายเคเบิลผ่านลงในอุโมงค์ลึกซึ่งมีระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตรจนถึงที่ตั้งสถานีไฟฟ้า Haymarket

สายเคเบิลไฟฟ้าแรงสูง 330kV จะมีความสามารถในการจ่ายไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้ 750 MVA และกรณีฉุกเฉินจะสามารถจะต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าได้สูงสุด 900 MVA ได้เป็นเวลาสามวัน เพื่อให้ได้คุณสมบัติดังกล่าวสถานีไฟฟ้า Haymarket จำเป็นจะต้องมีหม้อแปลงขนาด 400 MVA 3 ชุด มีโครงข่ายระดับแรงดัน 330kV 4 Bay โครงข่ายระดับแรงดัน

132kV 24 Bay และจ่ายไฟระดับแรงดัน 132kV จำนวน 9 จุด ซึ่งใช้ก๊าซSF₆ เป็นฉนวนทั้งหมด

รวมถึงการติดตั้ง Shunt reactor ที่เชื่อมต่อเข้ากับ Bus 132kV ที่สถานีแห่งนี้ด้วย เพื่อช่วยในการควบคุมโหลดในเมืองซิดนีย์ และหากมีการเพิ่ม Bay ใหม่ในอนาคต อาจพิจารณาติดตั้ง Shunt reactor ที่ Bus 330 kV เพิ่มเติมอีกด้วย

ข้อจำกัดของพื้นที่ในการสร้างสถานีไฟฟ้าและเกณฑ์ข้อกำหนด

การตัดสินใจที่จะหาตำแหน่งที่หรือที่ที่จะก่อสร้างสถานีไฟฟ้า Haymarket ซึ่งใกล้กับจุดศูนย์กลางย่านธุรกิจ เพื่อรับการเชื่อมต่อกับสายส่งเคเบิลในโครงการ Metro Grid ให้มีความมั่นคงและคงทนถาวร เป็นหัวข้อสำคัญที่ถูกกำหนดสำหรับการสร้างสถานีไฟฟ้า Haymarket ในการกำหนดคุณสมบัติสำหรับสถานีไฟฟ้าแห่งนี้ โดยโครงการ Metro Grid ได้เชิญบริษัทผู้ออกแบบสถานีไฟฟ้าเข้าศึกษาและแลกเปลี่ยนประสบการณ์การออกแบบสถานีไฟฟ้า รวมถึงบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงอื่น ๆ ทั่วโลกซึ่งการดำเนินการครั้งนี้กระทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เหมือนโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ๆในระดับสากล

ซึ่งได้ระบุพารามิเตอร์ที่สำคัญและจำเป็นต้องคำนึงสำหรับการออกแบบสถานีไฟฟ้าแห่งนี้ดังต่อไปนี้:

- ที่ตั้งของสถานีไฟฟ้าต้องอยู่ติดกับย่านศูนย์กลางธุรกิจ ซึ่งขนาดของพื้นที่ในการสร้างสถานีจะถูกจำกัดด้วยขนาดของพื้นที่



เนื่องจากที่ดินมีราคาสูงมาก จึงต้องเป็นสถานีไฟฟ้าที่มีลักษณะ Compact มีขนาดเล็กมาก และการออกแบบควรมีจำนวนชั้นใต้ดินหลายระดับชั้น

- ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบข้างและในย่านธุรกิจที่อยู่ใกล้สถานีไฟฟ้าจะต้องไม่ได้รับผลกระทบจาก เสียง สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก โดยหากมีผลกระทบ ต้องมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ต่ำมารวมทั้งการออกแบบต้องคำนึงถึงด้านทัศนียภาพโดยรวม

- เนื่องจากอยู่ใกล้แหล่งชุมชน สถานีไฟฟ้าที่สร้างจำเป็นต้องประเมินผลกระทบหากมีการเกิดความผิดปกติของสถานีไฟฟ้า การออกแบบต้องคำนึงถึงด้านความปลอดภัยสาธารณะจะต้องมีสูงมาก ซึ่งจะเป็นส่วนที่สำคัญในการออกแบบสถานีไฟฟ้า

- เนื่องจากสถานีไฟฟ้าแห่งนี้เป็นจุดที่สำคัญในการจ่ายไฟฟ้าแรงสูง ให้กับเมืองซิดนีย์ การออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะติดตั้งในสถานีจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง สามารถตรวจสอบขบวนการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้งานต้องมีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับในการติดตั้งใช้งาน

จากพารามิเตอร์และพื้นฐานความต้องการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าของโครงการ Metro Grid นี้, พื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกมีขนาดกะทัดรัดซึ่งเป็นพื้นที่ย่านธุรกิจซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของ Haymarket ในขณะที่มีพื้นที่ที่เหมาะสมกว่าที่ถูกนำเสนอซึ่งเป็นโซนที่เหมาะสมสำหรับสร้างสถานีไฟฟ้า แต่มีปัญหาเนื่องจากติดกับทางสาธารณะและเป็นพื้นที่ประชาชนสัญจร รวมทั้งพื้นที่บริเวณใกล้เคียงติดอาคารมหาวิทยาลัยในเมืองและโรงแรมที่สำคัญใน Sydney ซึ่งทำให้มีความเสี่ยงสูงในการควบคุมความปลอดภัย

ข้อกำหนดสถานีไฟฟ้าและการออกแบบ

คุณสมบัติหลักของสถานีไฟฟ้า Haymarket

- ต้องออกแบบเป็นสถานีไฟฟ้าใต้ดิน ให้สามารถส่งจ่ายพลังงานได้มาก

- พื้นที่ใต้ดินชั้นแรก เป็นที่ตั้งสถานีไฟฟ้าแรงสูง (EHV) ที่ใช้ก๊าซ SF₆ (GIS) จำนวน 28 Bay ขนาดแรงดัน 330kV/132kV

- หม้อแปลงแรงดัน (Gas insulated transformers:GIT) และหม้อแปลง Reactor (Gas insulated Reactor:GIR) ใช้ก๊าซ SF₆ เป็นฉนวน

- ระบบระบายความร้อนสำหรับ GITS และ

GIR ใช้อากาศ (Dry Air) เป็นระบบหลัก

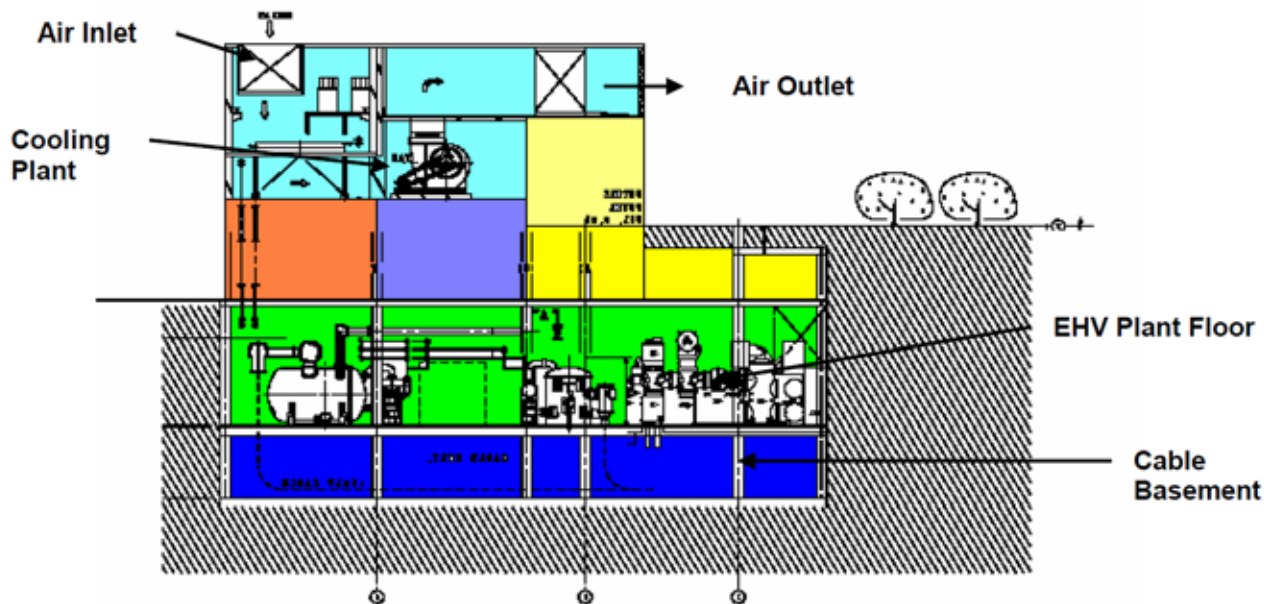
- เป็นสถานีไฟฟ้าที่ใช้ฉนวน SF₆ ทั้งหมด (Gas Insulated Switchgear :GIS)

- สถานีไฟฟ้าต้องมีระบบตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และการเฝ้าระวังที่มีสมรรถนะสูง

การออกแบบและข้อกำหนดของสถานีไฟฟ้าแรงสูง EHV ต้องคำนึงถึงสถานที่และพื้นที่ที่อยู่ติดกัน เช่นอาคารพาณิชย์ สิ่งปลูกสร้างเดิม การก่อสร้างสถานีไฟฟ้าต้องได้รับการอนุมัติการพัฒนาที่ดินจากสภาเทศบาลเมืองซิดนีย์ มีการกำหนดแบบและมุมมองของสถานีไฟฟ้าภายนอกให้เป็นไปตามหลักสถาปัตยกรรม เหมาะสมสำหรับสภาพแวดล้อมในย่านศูนย์กลางธุรกิจ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 อาคารสถานีไฟฟ้า Haymarket



รูปที่ 3 Lay out อาคารสถานีไฟฟ้า Haymarket

อาคารสถานีไฟฟ้า Haymarket

อาคารสถานีไฟฟ้า Haymarket แบ่งออกเป็นชั้นใต้ดินจำนวนสามชั้นและชั้นลอยบนดินสองชั้นดังแสดงในรูปที่ 3

ชั้นล่างสุดใต้ดินของอาคารจะมี switchboards ขนาดแรงดัน 415V, หม้อแปลงวัดแรงดันและห้องควบคุมหลักฉุกเฉินที่เป็นระบบบรรจุก๊าซ SF_6 ซึ่งเป็นฉนวนหลักของสถานี นอกจากนี้ยังเป็นชั้นวางสายเคเบิลสำหรับสถานีไฟฟ้า ซึ่งเคเบิลมีขนาดแรงดัน 330kV และ 132kV

เหนือชั้นสายเคเบิลเป็นพื้นที่ตั้งสถานีไฟฟ้าแรงสูง EHV มีลักษณะเป็นห้องเดี่ยวชั้นเดียว ที่มีอุปกรณ์ GIS จำนวน 28 Bay ขนาดแรงดัน 330kV และ 132kV ใช้ก๊าซ SF_6 เป็นฉนวน รวมถึงเป็นที่ตั้ง

ของหม้อแปลงแรงดัน (Gas insulated transformers:GIT) และหม้อแปลง Reactor (Gas insulated Reactor:GIR)

เหนือพื้นที่ชั้นสถานีไฟฟ้า ซึ่งชั้นใต้ดินชั้นแรกจะมีห้องควบคุมสถานีไฟฟ้า ห้องอุปกรณ์เสริมระบบ ระบบระบายอากาศ สถานีไฟฟ้า รวมทั้งทางเข้าและสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนถ่ายอุปกรณ์ ซึ่งรวมถึงปั้นจั่นขนาด 10/100 ตัน ที่สามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ได้ถึงชั้นล่างสุด

สองชั้นด้านบนที่อยู่เหนือพื้นดิน จะถูกออกแบบให้เป็นระบบระบายความร้อนสำหรับ หม้อแปลงแรงดันและหม้อแปลง Reactor ที่ใช้ก๊าซฉนวน SF_6



รูปที่ 4 Gas Insulation Switchgear

อุปกรณ์ไฟฟ้าหลัก

1. Gas Insulation Switchgear

คุณลักษณะพื้นฐานของสวิตช์เกียร์ชนิดนี้ ถูกติดตั้งอยู่ภายในท่อโลหะอัดก๊าซฉนวน SF_6 ไว้ภายใน โดยการออกแบบเป็น ลักษณะโมดูลสามารถถอดประกอบได้ เพียงแต่ออกแบบเป็นลักษณะ Module แต่ละ Module จะมีหน้าแปลน (Flange) เพื่อจะได้นำมาประกอบต่อกันได้ตาม ลักษณะการจัด Bus ตาม Single Line ที่ ต้องการ มีหน้าแปลนกับ O-ring ที่มีทุก จุดต่อของโมดูล สวิตช์เกียร์ที่ใช้สำหรับ Bus 330kV และ 132kV ทำจาก อลูมิเนียมผสม (Aluminium Alloy) หรือ เหล็ก (Steel) ทำหน้าที่เป็นท่อหุ้มส่วนที่มีไฟ นอกจากนั้นยังเป็นทางผ่านของกระแสเหนี่ยวนำ (Induced Current) ซึ่งอาจสูงถึง 80-100% ของกระแสที่ไหลในบัสบาร์ ดังนั้นท่อโลหะทุกส่วนต้องต่อถึงกัน ทั้งหมดและต่อลงดิน ปัจจุบันมาตรฐาน

สากลได้มีข้อกำหนดให้อัตราการรั่วของ ก๊าซไม่ควรเกิน 0.5 % ต่อปี ตัวถังโลหะของ GIS แบ่งตามลักษณะโครงสร้างได้เป็น 2 ประเภทคือ แบบที่บรรจุบัสบาร์ หรือ อุปกรณ์ทั้ง 3 เฟส อยู่ภายในตัวถังเดียวกัน เรียกว่าตัวถังชนิด 3 เฟส (Three Phase Enclosure) ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือ แต่ละท่อหรือตัวถังจะบรรจุอุปกรณ์เพียงเฟสเดียวเท่านั้น เรียกว่า ตัวถังชนิดเฟสเดียว (Single phase enclosure) การออกแบบแบบนี้จะช่วยให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์และไดนามิกให้น้อยลง ท่ออลูมิเนียมหล่อที่ใช้ทำให้มีน้ำหนักเบาและป้องกันการกัดกร่อนของ SF_6 ขณะที่น้ำหนักของท่อใน Bay มีขนาดเบาจึงไม่จำเป็นต้องใช้ฐานรากที่แข็งแรงเกินความจำเป็น

เกณฑ์การออกแบบและการบำรุงรักษาของสวิตช์เกียร์ 330kV ซึ่งข้อกำหนดโดย

ทั่วไปถูกนำไปใช้กับสวิตช์เกียร์ 132kV ด้วย อย่างไรก็ตามมีข้อแตกต่างในการออกแบบสวิตช์เกียร์ 330kV ตรงที่ สวิตช์เกียร์สำหรับ 132kV ใช้ตัวถังแบบ 3 เฟส เพื่อใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อยลง แนวคิดนี้จะช่วยให้การออกแบบที่กะทัดรัดมากกับลดความต้องการการใช้พื้นที่สำหรับสวิตช์เกียร์ 132kV สถานีไฟฟ้า Haymarket มีการจัด Bus แบบ Double Bus ขนาด 3150 แอมป์

อุปกรณ์ทั้งหมดภายใน GIS จะถูกอัดด้วยก๊าซ SF₆ ขนาดแรงดัน (Pressure) ของก๊าซที่เลือกใช้ขึ้นอยู่กับ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ งาน และ Dimension ของท่อโลหะ อุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น เซอร์คิตเบรกเกอร์, ไบมีดตัดตอน, หม้อแปลงวัดแรงดัน, กัปดักฟ้าผ่า หรืออุปกรณ์อื่นๆ ดังรูปที่ 4 จะแยกส่วนของก๊าซออกจากกัน ซึ่งเรียกแต่ละส่วนว่า Gas compartment ทั้งนี้เพื่อป้องกันหากก๊าซรั่ว รวมถึง ฝุ่นผงที่เกิดจากการอาร์คของ เซอร์คิตเบรกเกอร์, ไบมีดตัดตอน หรือ เกิดอาร์คภายใน (Internal flashover) ฟุ้งกระจายไปยังบัสบาร์ และ จุดต่อต่างๆ นอกจากนั้นยังลดผลกระทบต่อกันขณะทำการบำรุงรักษาโดยไม่จำเป็นต้องปล่อยก๊าซออกทั้งหมด เพียงแค่ปล่อย Gas ใน Compartment ที่ต้องบำรุงรักษาหรือ Compartment ข้างเคียงออกเท่านั้นแต่ละ Gas compartment จะมีสวิตช์ตรวจจับแรงดันก๊าซ เพื่อตรวจจับการรั่วของก๊าซ SF₆ ทุก Compartment เมื่อพบแรงดันก๊าซต่ำจนถึงค่าที่ตั้งไว้จะ Alarm และ Lock-out ตามที่ตั้งไว้โดยส่งสัญญาณเตือนที่ตู้ควบคุม และ ส่งไปที่ศูนย์ควบคุม การมีระบบตรวจสอบสถานะของ compartment ตลอดเวลาของการทำงานของ Breaker หรืออุปกรณ์ภายใน Bay จะสร้างความมั่นใจให้สถานีไฟฟ้าว่าระบบมีความน่าเชื่อถือและปลอดภัย

2. Gas insulated Transformer and Reactor

การประเมินผลกระทบด้านความปลอดภัยและด้านสิ่งแวดล้อม หากเกิดจากความผิดปกติในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า ได้ถูกมองและพิจารณาว่าเป็นส่วนที่สำคัญในการเลือกเทคโนโลยีด้านการฉนวนของหม้อแปลงด้วยเหตุนี้ การจัดหาหม้อแปลงไฟฟ้า สำหรับสถานีไฟฟ้าแห่งนี้ จะต้องถูกประเมินผลกระทบหากหม้อแปลงฉนวนน้ำมันเกิดความผิดปกติจะดำเนินการอย่างไรในกรณีที่ติดตั้งของสถานีไฟฟ้ามีขนาดกะทัดรัด และติดกับแหล่งชุมชนจะไม่สะดวกในการจัดการแก้ไข

ผลจากการศึกษาและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากหลายบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญด้านออกแบบสถานีและหม้อแปลงไฟฟ้า ได้ให้ข้อเสนอแนะที่น่าสนใจ

ด้านเทคโนโลยีฉนวนหม้อแปลงที่ใช้ก๊าซ SF₆ เป็นฉนวนแทนฉนวนน้ำมัน ซึ่งได้รับการตัดสินใจที่จะนำมาใช้กับหม้อแปลงแรงดัน (Gas insulated transformers:GIT) และหม้อแปลง Reactor (Gas insulated Reactor:GIR) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยของประชาชนที่อยู่โดยรอบสถานีไฟฟ้า และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก หากเกิดความผิดปกติของหม้อแปลง ที่สถานีไฟฟ้า Haymarket

ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวที่ได้รับการพัฒนาให้ใช้กับหม้อแปลงไฟฟ้าก๊าซฉนวนตัวแรกในปี 1956 และปัจจุบันมีการใช้งานกับหม้อแปลงก๊าซ SF₆ ขนาดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 500kV มากกว่า 10,000 ตัว และปัจจุบัน มีการใช้งานหม้อแปลงขนาดใหญ่ที่มี Capacity 300 MVA เป็นจำนวนมาก ซึ่งคุณสมบัติของหม้อแปลงฉนวนก๊าซ SF₆ เป็นตามตารางที่ 1 คุณสมบัติ

Items		Specification			
Standard		AS-2374.1-1997			
Type		Indoor, With on-load tap changer, Special three phase, Gas insulated autotransformer			
Voltage and Capacity	HV	330kV±10 - 400MVA			
	LV	138.6kV - 400MVA			
	TRY	11kV - 20MVA			
Withstand Test Voltage	HV	LI: 1175kV	SI: 950kV	AC: 510kVrms	
	LV	LI: 550kV	SI: -	AC: 230kVrms	
	N	LI: 170kV	SI: -	AC: 70kVrms	
	TRY	LI: 120kV	SI: -	AC: 50kVrms	
%Impedance		18% (HV-MV, rated tap, 400MVA)			
Rated gas pressure		0.43MPa-g (at 20°C)			
Cooling type		Direct gas flow, Water cooled			

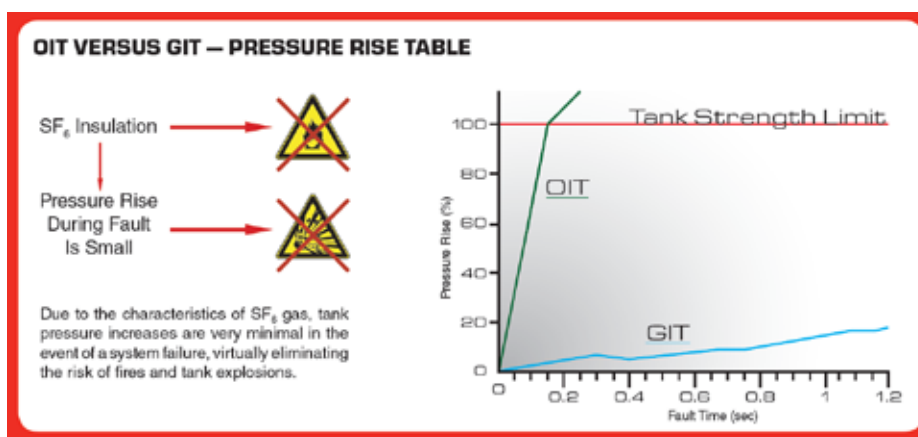
LI: Lightning Impulse, SI: Switching Impulse, AC: Power Frequency

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติของหม้อแปลงฉนวนก๊าซ SF₆

เด่นของหม้อแปลงก๊าซฉนวน ดันโครงสร้าง และข้อได้เปรียบเมื่อหม้อแปลงเกิด Faults ภายใน Pressure ภายในหม้อแปลงที่ใช้ก๊าซจะไม่สูงเท่าฉนวนน้ำมัน ดังรูปที่ 5 และรูปที่ 6 ตามลำดับ

OIT VERSUS GIT – CONSTRUCTION		
	Oil Insulated Transformer (OIT)	Gas Insulated Transformer (GIT)
Insulation/Cooling	Insulating Oil	SF ₆ Pressure 0.14 or 0.43 MPa-g (20°C)
Solid Insulation Material	Cellulose Paper, Pressboard	PET Film, PPS Film, Aramide Paper, Pressboard
Conservator	Necessary	Unnecessary
On-Load Tap Charger Diverter Switch Tap Selector	Arcing Switching in Oil Slide Contact	Vacuum Interrupter Roller Contact
Fire Suppression System	Necessary	Unnecessary
Oil Collection System	Necessary	Unnecessary
Risk Insurance Costs	More Expensive	Less Expensive
Foundation Costs	More Expensive	Less Expensive

รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบโครงสร้างระหว่างหม้อแปลงที่ใช้ฉนวนน้ำมันและ ก๊าซ SF₆



รูปที่ 6 แสดงการเกิด Pressure ขณะที่หม้อแปลงได้รับ Faults ระหว่างหม้อแปลงที่ใช้ฉนวนน้ำมันและ ก๊าซ SF₆

สิ่งที่สำคัญคือการออกแบบตัวถังหม้อแปลง ให้มีลักษณะคล้าย O-Ring เพื่อให้มั่นใจว่าความหนาแน่นของก๊าซที่อยู่ในหม้อแปลง จะไม่มีการรั่วไหลออกมา

การออกแบบขบวนการระบายความร้อนของหม้อแปลง จะมีชุด Gas Brower และ

ระบบ gas cooler เป็นหลักในการระบายความร้อน การเลือกใช้หม้อแปลงแบบ Auto Transformer โดยแต่ละถังหม้อแปลงจะประกอบด้วยชุดลวด Main winding และ series winding เท่านั้น ส่วนตัว Tap changer จะถูกแยกออกจากตัวหม้อแปลง



รูปที่ 7 แสดงการทดสอบหม้อแปลงฉนวนก๊าซ SF₆ ที่ห้องทดสอบของผู้ผลิต

Transformer and Reactor Dry Cooling System

เมื่อสถานีไฟฟ้าจ่ายโหลดสูงสุดจะมีความร้อน เท่ากับ 4540 kW เกิดที่หม้อแปลง ฉนวนก๊าซSF₆ และหม้อแปลง Reactor ซึ่งจะต้องมีการระบายความร้อนไปสู่ อากาศ โดยสถานีไฟฟ้าแห่งนี้ใช้วิธีการ แลกเปลี่ยนความร้อนด้วยระบบน้ำ วงจรปิดร่วมกับระบบระบายอากาศแบบ อากาศแห้ง (Dry Air) จะไม่ใช้ระบบ พ่น ระบายน้ำ ซึ่งการเลือกระบบการระบาย ความร้อนแบบนี้ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายใน การบำรุงรักษาต่ำลงและไม่มีความเสี่ยง ในการเกิดแบคทีเรียขึ้นได้

การแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยระบบ น้ำ- อากาศ ถูกติดอยู่บนชั้นลอยเหนือพื้นดิน ความร้อนจะถูกถ่ายโอนไปในอากาศโดย ใช้เครื่องเป่าอากาศแลกเปลี่ยนความร้อน

จากก๊าซสู่น้ำซึ่งอยู่ในชั้นหม้อแปลงไฟฟ้า และความร้อนจากตัวหม้อแปลงจะถูกส่ง ผ่านด้วยน้ำหล่อเย็นซึ่งไหลในวงปิด

บทสรุป

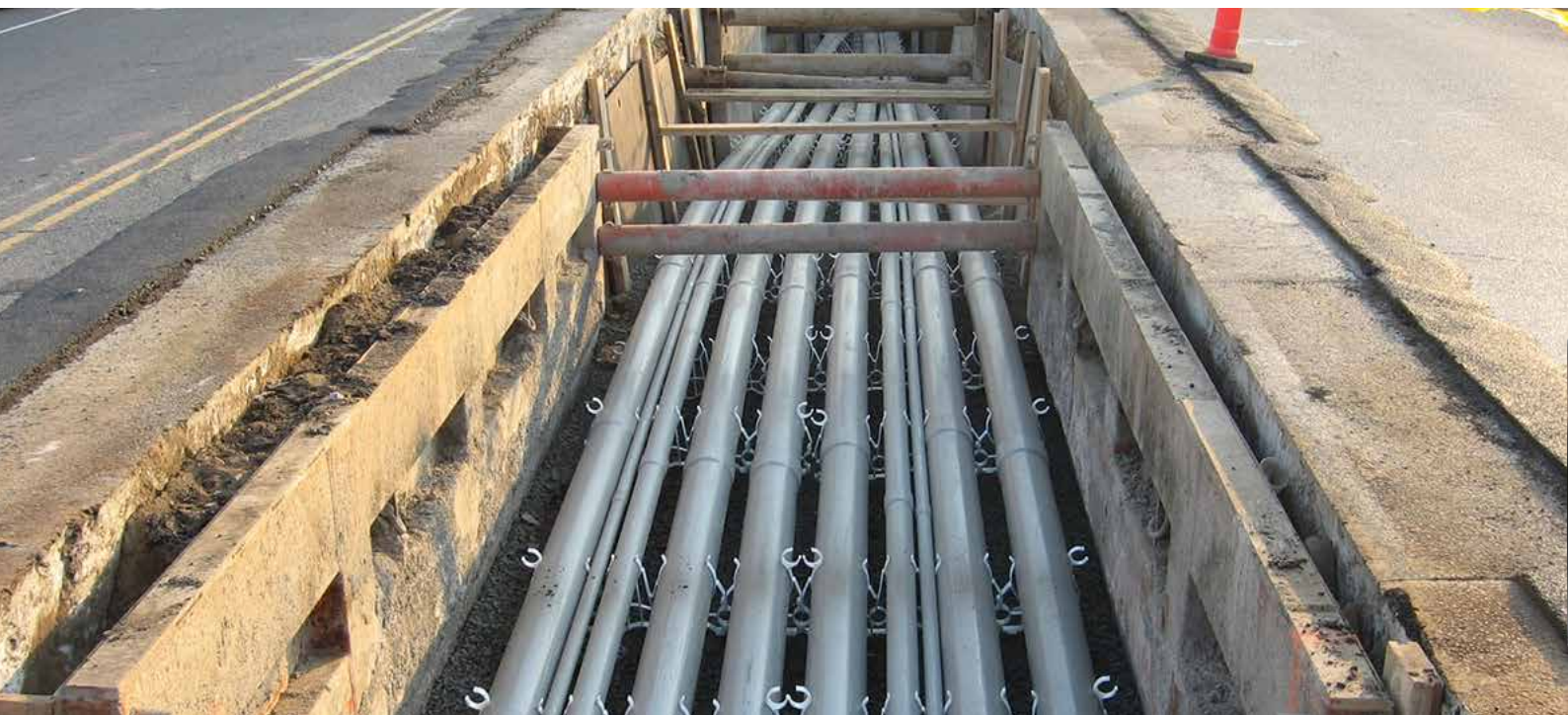
ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีการก่อสร้างสถานี ไฟฟ้าใต้ดิน จะมีการพัฒนาและลดข้อ จำกัดในด้านพื้นที่ที่ใช้ในการสร้างสถานี ไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง แต่หากมีความจำเป็น ต้องก่อสร้างสถานีไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร นอกจากจะต้องพิจารณาเรื่อง ความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แล้ว ควรพิจารณาโอกาสที่อาจจะเกิดน้ำท่วมหรือน้ำท่วมขังในพื้นที่สถานีไฟฟ้า จะ ต้องสามารถป้องกันและระบายน้ำโดยไม่ เป็นอุปสรรคต่อการจ่ายไฟ

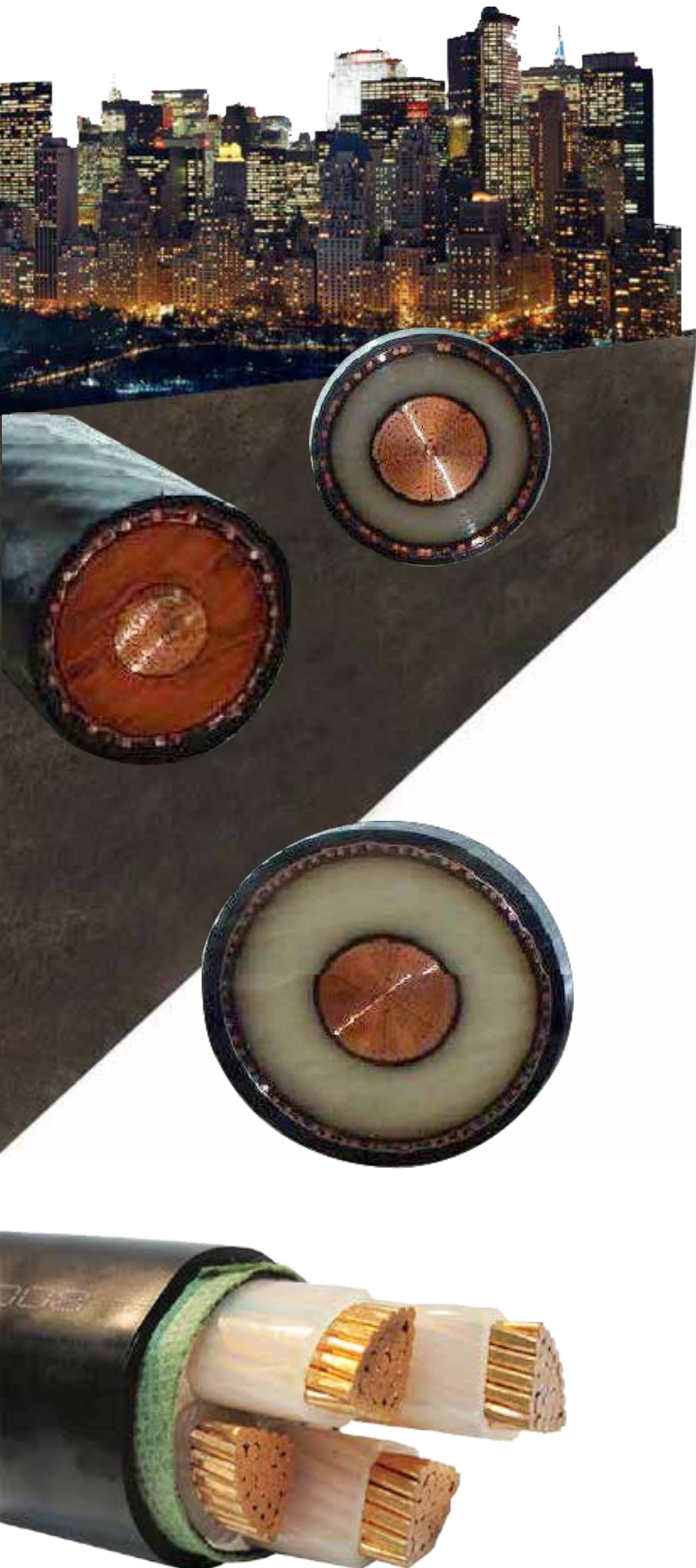


สายส่งไฟฟ้าใต้ดิน

Underground Electric Transmission Lines

สายส่งไฟฟ้าในอากาศที่ใช้เสาในการพาดสาย (Overhead transmission lines) เพื่อส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปสู่ที่หนึ่ง ซึ่งเราสามารถเห็นได้โดยทั่วไปในบ้านเรา และจะยังพบมีสายโทรศัพท์ สายเคเบิลทีวีและสายอินเทอร์เน็ต เกาะยึดไปตามเสาไฟฟ้านั้นด้วย ซึ่งทำให้ดูไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยและเป็นอันตรายต่อผู้สัญจรไปมาในบริเวณใกล้เคียง อีกทั้งยังเกิดความไม่มั่นคงของระบบไฟฟ้าได้ง่าย เช่นการเกิดพายุฝนฟ้าคะนองทำให้เกิดฟ้าผ่าและต้นไม้ล้มทับสายส่ง อีกทั้งการเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ ล้วนมีผลที่จะทำให้ไฟฟ้าดับในวงกว้างได้และทำให้เกิดความสูญเสียในด้านทรัพย์สินของทั้งผู้ให้บริการ (กฟผ., กฟน., กฟภ. และเอกชน) และประชาชนทั่วไป ซึ่งในประเทศที่เจริญแล้วหลายๆ ประเทศ ได้ทำการส่งพลังงานไฟฟ้าด้วยสายส่งใต้ดิน (Underground transmission lines) เพื่อความสวยงามและเป็นระเบียบเรียบร้อยและสามารถใช้พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่า





จากเหตุผลข้างต้น ดูเหมือนว่าการส่งพลังงานไฟฟ้าด้วยสายส่งใต้ดินน่าจะดีกว่า ในด้านประสิทธิภาพในการใช้งานแต่ปัจจุบันในบ้านเรายังมีการใช้การส่งพลังงานไฟฟ้าใต้ดินน้อย อาจจะด้วยเหตุผลที่สายส่งใต้ดินมีข้อกำหนดทางเทคนิคที่ยู้งยากกว่าติดตั้งยากกว่า มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างออกไป และต้องการโครงสร้างในการเดินสายที่มากกว่า ซึ่งโดยทั่วไปสายส่งใต้ดินจะมีโครงสร้างที่ซับซ้อนและราคาก่อสร้างสูงกว่าสายส่งในอากาศ

ในบทความนี้ ผู้เขียนจะขอนำเสนอมุมมองบางส่วนที่เกี่ยวกับสายส่งใต้ดินดังนี้

- ชนิดของสายไฟที่ใช้เป็นสายส่งไฟฟ้าใต้ดิน
- สิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องมี
- โครงสร้างและการตัดสินใจในการดำเนินการ

โครงสร้างและการออกแบบสายส่งใต้ดินมีความแตกต่างจากสายส่งในอากาศที่เทคนิคหลักๆ 2 ประการที่จะพูดถึงคือ

1. ระยะของฉนวนที่ใช้
2. การกระจายความร้อนที่เกิดจากการใช้งานของสายส่งไฟฟ้า

สายส่งไฟฟ้าในอากาศ จะแยกจากกันในแต่ละเส้นและมีอากาศอยู่โดยรอบ อากาศที่อยู่โดยรอบตัวนำและมีการหมุนเวียนจะทำให้สายส่งเย็นลงเป็นการกระจายความร้อนที่ได้ผลดีมาก นอกจากนั้นอากาศยังทำหน้าที่เป็นฉนวนที่ดีและสามารถคืนสภาพฉนวนได้เมื่อเกิดการ flashover

ชนิดของสายไฟที่ใช้เป็นสายส่งไฟฟ้าใต้ดิน

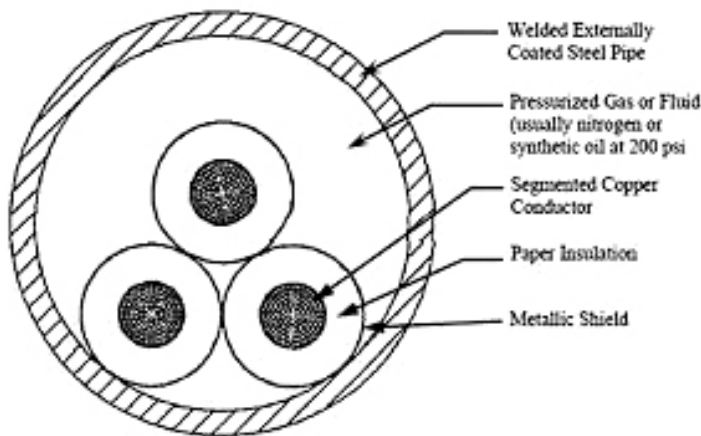
สายไฟที่ใช้เป็นสายส่งไฟฟ้าใต้ดินในปัจจุบันมีอยู่ 2 ชนิดหลักๆ คือ

1. ชนิดที่มีโครงสร้างแบบอยู่ในท่อโดยมีช่องเหลือหรือแก๊สอยู่ด้านในหรือหมุนเวียนผ่านโดยรอบตัวนำเพื่อจัดการกับความร้อนและเป็นฉนวนให้กับสาย
2. ชนิดที่ใช้ฉนวนแข็ง ซึ่งไม่ใช่แก๊สหรือช่องเหลือ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ชนิดของโครงสร้างสายไฟใต้ดินได้แก่

- High-pressure, fluid-filled pipe (HPFF)
- High-pressure, gas-filled pipe (HPGF)
- Self-contained fluid-filled (SCFF)
- Solid cable, cross-linked polyethylene (XLPE)

High-Pressure, Fluid-Filled Pipe-Type Cable

สายส่งใต้ดินชนิด High-pressure, fluid-filled pipe (HPFF) ประกอบด้วย ท่อเหล็กที่มีสายตัวนำไฟฟ้าแรงสูงสามเส้นอยู่ด้านใน แต่ละสายตัวนำที่ทำมาจากทองแดงหรืออลูมิเนียม ทำการฉนวนโดยกระดาษฉนวนคุณภาพ (kraft paper) สูงที่ชุ่มน้ำมันและหุ้มด้วยชีลด์โลหะและสายรัด (ป้องกันสายไฟขณะทำการติดตั้ง)



รูปที่ 1 ภาพหน้าตัดของสายชนิด HPFF หรือ HPGF

ด้านในท่อเหล็กนั้นจะเติมของเหลวที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้าซึ่งจะรักษาความดันที่ 200 psi ของเหลวนี้จะทำหน้าที่เป็นฉนวนและจะต้องไม่นำไฟฟ้า ความดันของของเหลวจะช่วยป้องกันการคายประจุไฟฟ้าในฉนวนของตัวนำ ซึ่งการคายประจุไฟฟ้านี้จะเป็นสาเหตุของการชำรุดของสายส่งได้ ของเหลวนี้ยังทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนจากตัวนำไฟฟ้ามาสู่ท่อเหล็กและทำให้เย็นลงด้วยชุดระบายความร้อน สายชนิดนี้จำเป็นต้องมีการใช้ปั๊มในการอัดของเหลวซึ่งจะต้องมีการสร้างสถานีไว้บนระดับเหนือพื้นดิน ซึ่งโดยทั่วไปจะอยู่ในสถานีไฟฟ้า สถานีปั๊มจะทำการตรวจวัดความดันและอุณหภูมิของน้ำมัน คุ้บระบายความร้อนจะทำหน้าที่นำความร้อนจากสายไฟใต้ดินออกมาสู่บรรยากาศ การเสื่อมสภาพและการเกิดเหตุผิดปกติของน้ำมันจะต้องได้รับการตรวจวัดด้วย

ด้านนอกของท่อจะทำหน้าที่ป้องกันสายตัวนำจากการเสียหายทางกล การซึมของน้ำและ

ป้องกันการรั่วของน้ำมัน ท่อจะถูกป้องกันจากสารเคมีและประจุไฟฟ้าในดินโดยการเคลือบด้วยประจุลบ

ปัญหาในการใช้สายส่งใต้ดินชนิด HPFF คือการบำรุงรักษาและการเสื่อมสภาพของท่อเนื่องจากดินที่อยู่รอบๆและน้ำใต้ดินที่อาจจะทำให้น้ำมันรั่วได้

High-Pressure, Gas-Filled Pipe-Type Cable

สายส่งใต้ดินชนิด High-pressure, gas-filled pipe (HPGF) แตกต่างจาก HPFF คือการเปลี่ยนจากของเหลวเป็นไนโตรเจน แก๊สอัดเป็นฉนวนของตัวนำไฟฟ้า ไนโตรเจน จะมีการดูดซับการคายประจุและความร้อนได้น้อยกว่าของเหลว (น้ำมัน) เพื่อชดเชยปัญหาดังกล่าวนี้ ฉนวนของสายตัวนำจะต้องหนาขึ้นประมาณ 20 % เมื่อเทียบกับฉนวนที่เติมน้ำมัน ฉนวนที่หนากว่าและท่อที่มีอุณหภูมิสูงกว่านี้จึงต้องลดขนาดกระแสที่ไหลผ่านตัวนำเพื่อความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่มีการรั่วหรือการแตกในระบบของสายส่ง ไนโตรเจนแก๊สจะสามารถจัดการผลกระทบเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้ง่ายกว่าน้ำมัน

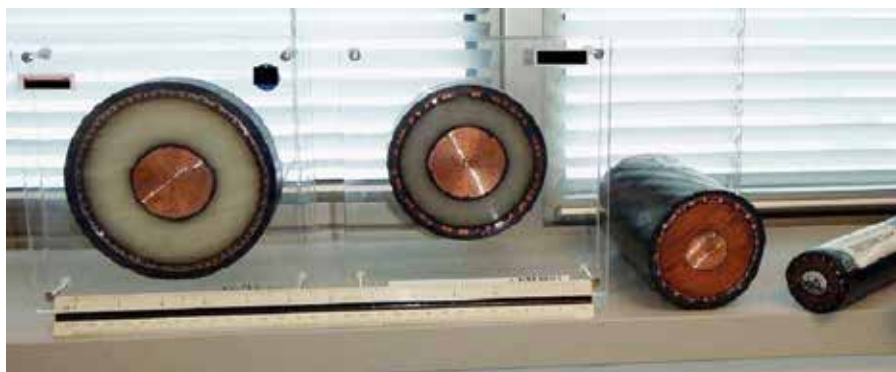
Self-Contained, Fluid-Filled Pipe-Type

สายส่งใต้ดินชนิด Self-contained, fluid-filled (SCFF) มักจะใช้ในการเดินสายเคเบิลใต้น้ำ ตัวนำไฟฟ้าจะกลวงและเติมของเหลวเพื่อเป็นฉนวนที่ความดันประมาณ 25 ถึง 50 psi สายไฟชนิดสามเฟสจะถูกแยกอิสระจากกัน ไม่รวมอยู่ในท่อเดียวกัน

สายไฟแต่ละเส้นจะประกอบด้วยตัวนำที่เติมด้วยของเหลวกับกระดาษคุณภาพสูง และป้องกันด้วยใยตะกั่วหรือบล็อกอลูมิเนียมและหุ้มด้วยพลาสติก ของเหลวในสายจะช่วยลดโอกาสของการคายประจุไฟฟ้าและการชำรุดของสาย บล็อกจะช่วยรักษาความดันของของเหลวและเปลี่ยนนอกจะป้องกันน้ำ โครงสร้างของสายชนิดนี้จะช่วยลดความเสี่ยงของความเสียหายได้ดี แต่ราคาจะสูงกว่าการใช้ท่อเดียวกันทั้งสามเฟสเช่น HPFF หรือ HPGF

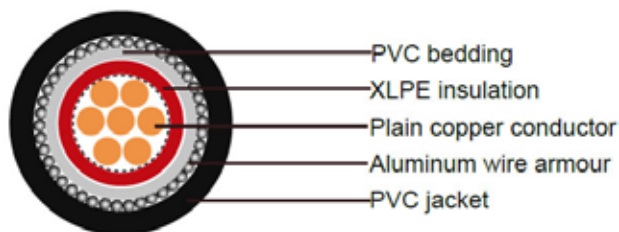
Solid Cable, Cross-Linked Polyethylene

สายส่งใต้ดินชนิด cross-linked polyethylene (XLPE) มักจะถูกเรียกว่าสายไฟฟ้าฉนวนแข็ง เป็นสายที่ใช้วัสดุฉนวนแข็งเข้ามาแทนที่ของเหลวหรือแก๊สที่มีความดันในท่อ สายไฟ XLPE ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานแห่งชาติสำหรับสายส่งไฟฟ้าใต้ดินที่มีแรงดันน้อยกว่า 200 กิโลโวลต์ เนื่องจากเป็นสายแข็งจึงต้องการการบำรุงรักษาน้อยแต่การเผาระวังหรือการตรวจพบความเสียหายที่กำลังจะเกิดขึ้นก็ทำได้ยากกว่า ขนาดของสาย XLPE จะมีขนาดโตขึ้นตามแรงดันของสาย ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 สาย XLPE ที่มีขนาดแรงดันต่างกัน

สายส่งแต่ละระบบต้องมีสายแยกกันจำนวน 3 เส้นเช่นเดียวกับสายส่งในอากาศ ไม่ต้องรวมกันอยู่ในท่อ แต่จะถูกจัดให้อยู่ในรางคอนกรีตหรือถูกฝังเรียงกันอยู่ตามแนวหน้าตัด สายไฟแต่ละเส้นจะประกอบด้วยตัวนำทองแดงหรืออลูมิเนียมและหุ้มด้วยวัสดุกึ่งตัวนำบนแกนโดยรอบและหุ้มต่ออีกชั้นด้วยฉนวนโพลีเอททิลีน ชั้นนอกของสายจะถูกห่อหุ้มด้วยบล็อกโลหะและเปลือกพลาสติกตามลำดับ ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 รูปหน้าตัดของสาย XLPE

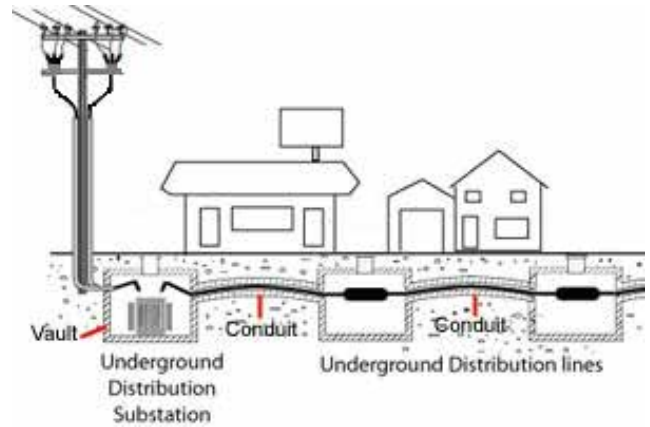
โครงสร้างของสาย XLPE ในระบบแรงดัน 345 กิโลโวลต์ของระบบ 3 เฟส ควรมี 2 ชุด (6 เส้น) ด้วยเหตุผลหลายประการ ที่สำคัญคือเพื่อสมรรถนะของระบบสายส่งใต้ดินที่เทียบเท่ากับระบบสายส่งในอากาศ โครงสร้างแบบนี้จะช่วยให้จำกัดเนื้องานถ้าเกิดการขัดข้องของระบบและสามารถทำให้กลับมาสู่สภาวะปกติได้เร็วกว่าเมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน ระบบส่งไฟฟ้าใต้ดินส่วนมากจะต้องการเวลาในการซ่อมเมื่อเกิดปัญหาขณะใช้งานหรือการบำรุงรักษาที่มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสายส่งในอากาศ การที่มีสายขนานกันอยู่สองชุดจะช่วยให้การส่งพลังงานสามารถเปลี่ยนไปใช้ชุดสำรองได้ ลดเวลาการหยุดจ่ายไฟแต่ก็ต้องเพิ่มโครงสร้างพื้นฐานสำหรับรองรับสายด้วย



รูปที่ 4 สายส่งระบบ 3 เฟสที่ขนานกันจำนวน 2 ชุด

สิ่งอำนวยความสะดวกเสริม (Aciliary Facilities)

สายต่างชนิดกันย่อมต้องการสิ่งเสริมที่แตกต่างกัน สิ่งอำนวยความสะดวกบางอย่างถูกติดตั้งอยู่ใต้ดินแต่ก็มีบางอย่างที่อยู่เหนือระดับพื้นดินและอาจจะมีรายละเอียดอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการประเมินผลกระทบของโครงสร้างสายส่งไฟฟ้าใต้ดินและการดำเนินการ ผลกระทบจากสิ่งอำนวยความสะดวกเสริมเหล่านี้ก็ควรนำมาพิจารณาด้วย



รูปที่ 5 ภาพส่วนประกอบของสายส่งไฟฟ้าใต้ดิน

ห้องใต้ดิน (Vaults)

ห้องใต้ดินคือกล่องคอนกรีตขนาดใหญ่ที่ถูกฝังอยู่ตลอดแนวเส้นทางการก่อสร้างใต้ดิน หน้าที่หลักของห้องใต้ดินเพื่อการต่อสายในระหว่างการก่อสร้างและเพื่อการเข้าถึง, การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมสายเคเบิล จำนวนห้องใต้ดินที่จำเป็นสำหรับสายส่งใต้ดินถูกกำหนดโดยความยาวสูงสุดของสายเคเบิลที่สามารถเคลื่อนย้ายบนรูล ความตึงของสายเคเบิลที่

อนุญาตได้ การเปลี่ยนแปลงระดับความสูงตามเส้นทางและความดันของผนังเมื่อสายเคเบิลโค้งไปโดยรอบ สายเคเบิล XLPE ต้องมีการต่อกันทุก 900-2,000 ฟุตขึ้นอยู่กับภูมิประเทศและแรงดันไฟฟ้า สายเคเบิลชนิดท่อต้องมีการต่อกันอย่างน้อยทุก 3,500 ฟุต ภาพถ่ายในรูปที่ 6 แสดงตัวอย่างของการก่อสร้างหลุมสำหรับสายเคเบิลชนิดต่างๆ

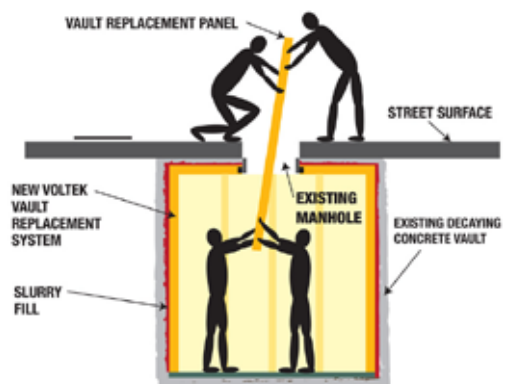
ห้องใต้ดินจะมีขนาดประมาณ 10 x 30 ฟุต สูง 10 ฟุต มีปล่องสองปล่องเพื่อให้คนเข้าไปในห้องใต้ดินเพื่อการบำรุงรักษาได้ ช่องทางเข้าจะถูกปิดให้เรียบเสมอกับระดับพื้นถนนหรือระดับพื้นดิน ห้องใต้ดินสามารถทำสำเร็จรูปแล้วนำไปประกอบที่จุดใช้งานหรือสร้างขึ้นที่จุดใช้งานเลยก็ได้ การขุดเจาะในบริเวณติดตั้งจะลึกและกว้างกว่าห้องใต้ดิน การก่อสร้างสำหรับแรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้นอาจจำเป็นต้องใช้ห้องใต้ดินสองห้องสร้างติดกันที่จะใช้สำหรับชุดสํารองของสายเคเบิล



รูปที่ 6 การก่อสร้างห้องใต้ดินสำหรับสายเคเบิล

ซ้าย: โครงการ 345 kV XLPE – ปล่องไฟของห้องปูนซีเมนต์ที่มองเห็นจะเป็นทางขึ้นสู่ระดับเดียวกับถนนในอนาคต

ขวา: โครงการ 138 kV XLPE – การเตรียมก่อสร้างครึ่งล่างของห้องใต้ดินที่เป็นส่วนหนึ่งของร่องสายไฟ



รูปที่ 7 แผนผังโครงสร้างของห้องใต้ดิน

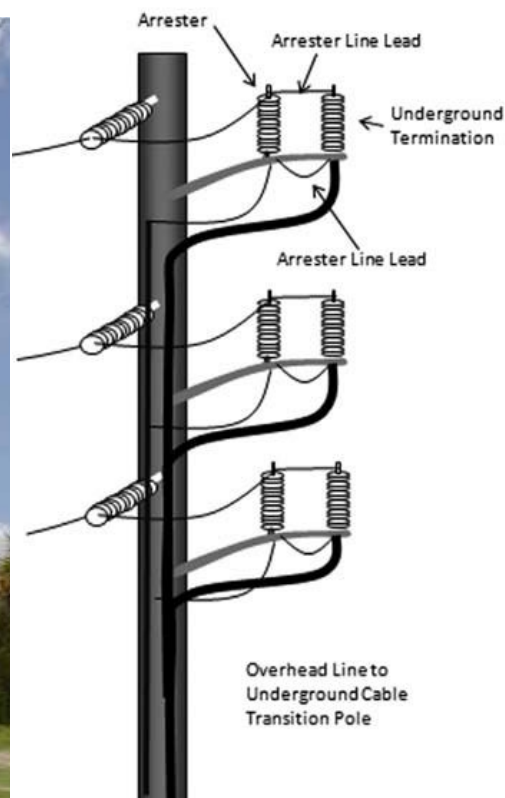
โครงสร้างของการเปลี่ยนผ่านระบบ (Transition Structures)

สำหรับสายเคเบิลใต้ดินที่มีแรงดันต่ำกว่า 345 kV การต่อสายจากสายอากาศสู่สายใต้ดินต้องมีการก่อสร้างโครงสร้างของการเปลี่ยนผ่านนี้ รูปที่ 8 และ 9 แสดงตัวอย่างโครงสร้างของการเปลี่ยนผ่าน โครงสร้างจะมีความสูงอยู่ระหว่าง 60 และ 100 ฟุต การออกแบบจะให้สายไฟทั้งสามเส้นแยกจากกันด้วยการยึดไว้ในระยะที่ปลอดภัยและเรียงให้ตรงตามเฟส การฉนวนของสายในอากาศจะต่อเชื่อมผ่านไปยังสายเคเบิลใต้ดิน โดยสายอากาศก็จะมีโครงสร้างการเกาะยึดเช่นกัน

กับดักฟ้าผ่าก็จะถูกติดตั้งไว้ใกล้จุดต่อกันของสายเคเบิลใต้ดินและอากาศ เพื่อป้องกันความเสียหายของสายเคเบิลใต้ดินจากฟ้าผ่าในบริเวณใกล้เคียง วัสดุฉนวนมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงแรงดันที่มีปริมาณมากและไม่สามารถซ่อมได้ ถ้าเกิดความเสียหายขึ้นจะต้องทำการเปลี่ยนสายเคเบิลใหม่ทั้งชุด



รูปที่ 8 โครงสร้างของการเปลี่ยนผ่านจากสายส่งใต้ดินสู่อากาศขนาดแรงดัน 138 kV



รูปที่ 9 แผนผังโครงสร้างของการขึ้นของสายส่งแบบทั่วไป

สถานีในการเปลี่ยนระบบสายส่งไฟฟ้า (Transition Stations)

สายส่งไฟฟ้าใต้ดินแรงดันสูง (345 kV หรือสูงกว่า) จะต้องมียุทธศาสตร์ในการเปลี่ยนระบบเพื่อนำสายเคเบิลจากใต้ดินสู่อากาศ สำหรับสายส่งใต้ดินที่มีความยาวมากๆ สถานีเปลี่ยนระบบไฟฟ้านั้นมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง โดยทั่วไปสถานีเปลี่ยนระบบไฟฟ้านี้จะคล้ายกับสถานีเปลี่ยนวงจรไฟฟ้า (switching) ขนาดเล็ก ขนาดของสถานีจะขึ้นอยู่กับ reactors อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น สถานีจะต้องถูกปรับระดับ มีถนนเข้าถึงและมีความสามารถในการป้องกันน้ำท่วม



รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างสถานีเปลี่ยนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก

อุปกรณ์รักษาความดัน (Pressurizing Sources)

สำหรับระบบ HPFF จะมีอุปกรณ์เพื่อรักษา

ความดันของของเหลวที่อยู่ในท่อ จำนวนของเครื่องรักษาความดันจะขึ้นอยู่กับความยาวของสายส่งใต้ดินและจะถูกติดตั้งอยู่ในสถานีไฟฟ้าด้วย ซึ่งจะมีถังเก็บสำรองของเหลวรวมอยู่ด้วย

ในระบบ HPGF จะไม่ใช้อุปกรณ์สำหรับรักษาความดันแต่จะใช้ถังแก๊สไนโตรเจนและตัวควบคุมความดันแทนส่วนประกอบเหล่านี้จะถูกติดตั้งในตู้แก๊สซึ่งจะมีสัญญาณเตือนความดันสูงและต่ำรวมถึงตัวควบคุมความดัน

ส่วนระบบ XLPE นั้นไม่ต้องการอุปกรณ์ควบคุมความดันใดๆ ทั้งสิ้น

โครงสร้างของสายส่งใต้ดิน (Construction of Underground Transmission)

การติดตั้งสายเคเบิลของสายส่งใต้ดินโดยทั่วไปจะมีลำดับของกิจกรรมดังนี้

1) กำหนดแนวก่อสร้างที่เหมาะสม

แนวก่อสร้างสายส่งที่อยู่บนถนน ในการดำเนินการก่อสร้างจำเป็นต้องปิดถนนเป็นบางส่วนและติดตั้งแผงควบคุมการจราจร เพราะกิจกรรมและเครื่องจักรที่ใช้จะกีดขวางการจราจร



2) การขุดเพื่อทำราง

โดยทั่วไปจะใช้รถขุดขนาดใหญ่เพื่อทำร่องสำหรับวางสายเคเบิล เริ่มจากการเปิดหน้าดินหรือคอนกรีตและจะใช้รถบรรทุกขนาดใหญ่มารับเศษวัสดุที่ขุดออกไปจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่เหมาะสมเพื่อนำกลับมาใช้อีกครั้งในการฝังกลบ ถ้าร่องที่ขุดมีความลึกมาก อาจจะต้องใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยป้องกันการพังทลายของดิน



3) การวางแนวและเชื่อมต่อ

ระบบสายเคเบิลใต้ดิน สามารถใช้วิธีฝังสายในดินโดยตรงหรืออยู่ในแนวร่องคอนกรีตก็ได้ กรณีอยู่ในแนวร่องคอนกรีตจะมีการใช้ท่อ PVC มาประกอบร่วมด้วย



4) ทำที่ยึดท่อและติดตั้งในร่องใต้ดิน

สำหรับสายส่งชนิดท่อ HPFF และ HPGF จะต้องมีการเชื่อมต่อเหล็กเพื่อเป็นปลอกของสาย การเชื่อมต่อจะต้องได้รับการตรวจสอบแนวการเชื่อมด้วย X-ray และทำการป้องกันสนิมด้วยการเคลือบพลาสติกไปบนท่อ เมื่อทำการติดตั้งท่อเสร็จแล้วจะต้องทำการทดสอบรอยรั่วและการทนต่อความดันด้วยอากาศแห้งและไนโตรเจน

5) การฝังกลบ

สายเคเบิลใต้ดิน เมื่อถูกใช้งานจะมีความร้อนเกิดขึ้นที่ตัวสาย ฉะนั้นดินหรือวัสดุฝังกลบท่อหรือสายเคเบิลจะต้องมีคุณสมบัติการนำความร้อนที่ดีเพื่อประสิทธิภาพที่ดีของระบบส่งกำลังงานไฟฟ้า หรืออาจจะใช้วัสดุพิเศษที่มีค่าการนำความร้อนที่ดีแทนดินหรือทรายฝังกลบในบริเวณรอบๆ สายเคเบิลก่อนแล้วค่อยกลบด้วยดินทั่วๆ ไป





6) การติดตั้งสายเคเบิล

ก่อนทำการติดตั้งสายเคเบิลด้วยการดึงสายนั้น ท่อและรางสายไฟ ควรถูกทำการทดสอบและทำความสะอาด การยกม้วนของสายเคเบิลจะต้องถูกจัดการด้วยเครื่องมือเฉพาะที่เหมาะสม โดยการป้อนสายเข้าไปปล่องของห้องใต้ดินห้องหนึ่งและทำการดึงสายจากปล่องของอีกห้องที่อยู่ใกล้ที่สุด

7) เติมของเหลวหรือแก๊ส

การติดตั้งสายใต้ดินชนิดท่อ HPFF และ HPGF นั้น เมื่อทำการติดตั้งเสร็จและทำการตรวจสอบรอยรั่วด้วยอากาศแห้งหรือไนโตรเจนแก๊สแล้วจะต้องทำการ vacuum ภายในท่อเพื่อให้ภายในท่อแห้งก่อนที่จะทำการเติมของเหลวหรือแก๊สเข้าไปเพื่อเป็นฉนวนทางไฟฟ้า



8) พื้นฟูสถานที่ก่อสร้าง

เมื่อทำการก่อสร้างเสร็จ ทั้งสายส่งในอากาศและสายส่งใต้ดินก็จะทำการฟื้นฟูสภาพโดยรอบสถานที่ก่อสร้างเหมือนกัน คือทำการคืนสภาพถนน พื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างและพื้นที่โดยรอบเขตก่อสร้างให้คืนสู่สภาพเดิมหรือดีกว่าเดิม

หลายกิจกรรมเหล่านี้จะดำเนินการไปพร้อม ๆ กันเพื่อลดการรบกวนกับสถานที่การจราจร

จากส่วนประกอบและกิจกรรมในการติดตั้งสายเคเบิลใต้ดินที่กล่าวมาข้างต้น สายส่งแบบใต้ดินเป็นไปได้ที่จะใช้ในเขตเมืองหรือบริเวณที่ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างสายส่งในอากาศได้เนื่องจากระยะความปลอดภัยมีข้อจำกัด

หลายปัจจัยในทางวิศวกรรมที่จะทำให้ราคาในการก่อสร้างสายส่งใต้ดินมีราคาที่สูงขึ้น เช่นแรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้น มีข้อจำกัดทางด้านวิศวกรรมและวัสดุมีราคาเพิ่มขึ้น

สำหรับสายส่งใต้ดินนั้นมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายสายส่งทางอากาศ การที่จะเลือกก่อสร้างสายส่งใต้ดินแทนที่การก่อสร้างสายส่งใน

อากาศนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เหตุผลส่วนใหญ่ที่ไม่ได้เป็นที่ถกเถียงกัน สำหรับการเลือกใช้สายส่งใต้ดินในพื้นที่เขตเมือง ที่จะจัดหาพื้นที่ที่เพียงพอ

ต่อความปลอดภัยสำหรับสายส่งนั้นเป็นเรื่องยากหรือเป็นไปได้ ด้วยเหตุนี้แม้สายส่งใต้ดินจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเพิ่มขึ้นก็เป็นที่ยอมรับของทุกคน

การเลือกสายส่งใต้ดินสำหรับเหตุผลของความสวยงามอาจจะมีความชอบธรรม เพราะมันจะสันนิษฐานว่าต่อไปนี้ความไม่เป็นระเบียบของการก่อสร้างสายทั้งหมดจะออกไปจากแนวสายตา อย่างไรก็ตามการพิจารณาจะต้องคำนึงถึงการหยุดชะงักที่เกิดจากการก่อสร้างแนวเดินสายเคเบิลและเสริมสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะอยู่เหนือพื้นดินเช่นโครงสร้างการ

เปลี่ยนแปลงระบบ (risers) สถานีรักษาความดันภายในสายและสถานีการเปลี่ยนระบบไฟฟ้า

โดยทั่วไปสายส่งใต้ดินมีค่าใช้จ่ายที่แพงกว่าสายส่งอากาศอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็มีข้อจำกัดของการดำเนินงานและปัญหาการบำรุงรักษาที่ต้องชั่งน้ำหนักกับข้อได้เปรียบ สำหรับบางโครงการอาจจะสร้างสายส่งใต้ดินเพียงส่วนหนึ่งของทั้งระบบเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบบางอย่าง ทุกโครงการจะต้องได้รับการประเมินเป็นรายโครงการเพื่อตรวจสอบชนิดของการเดินสายที่ดีที่สุดของสายส่งสำหรับแต่ละส่วนของสถานที่นั้นๆ

อ้างอิง :

- Public Service Commission of Wisconsin, P.O. Box 7854 Madison, WI 53707-7854



PM AWARD **สู่**

THAILAND 4.0

คุณวยชัย ศิริวจนา

ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์ (ไฟฟ้า) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี
ปริญญาโท ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการความขัดแย้ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้จัดการฝ่ายขาย บริษัท กริไทย จำกัด (มหาชน)



ความเป็นมา

ปี 2535 ในสมัยนายกรัฐมนตรีอานันท์ ปันยารชุน ได้มอบหมายกระทรวงพาณิชย์ให้มีการพิจารณารางวัลผู้ส่งออกสินค้าและบริการดีเด่น (Prime Minister's Export Award หรือ PM Export Award) เป็นครั้งแรก เพื่อแสดงถึงภาพลักษณ์ของคุณภาพและมาตรฐานของสินค้าไทยในตลาดโลก โดยมีเป้าหมายที่จะสนับสนุนและให้ความสำคัญแก่ผู้ส่งออกสินค้าและบริการที่มีผลงานดีเด่น มีการริเริ่มและพยายามบุกเบิกตลาดต่างประเทศ ภายใต้ชื่อทางการค้าของตนเอง และมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตนเองจนเป็นที่ยอมรับในตลาดโลก รวมทั้งสนับสนุนการสร้างภาพลักษณ์องค์กรที่ดีให้แก่ผู้ประกอบการที่มีส่วนผลักดันการส่งออกสินค้าและบริการของประเทศ

โดยรางวัลดังกล่าวถือเป็นรางวัลสูงสุดของรัฐบาลที่มอบให้แก่ผู้ส่งออก ซึ่งรัฐบาลได้กำหนดให้มีพิธีประกาศเกียรติคุณและมอบรางวัลดังกล่าวอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน (ปี 2559) เป็นปีที่ 25 โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธานการมอบรางวัลทุกครั้ง เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้ประกอบการในการพัฒนาสินค้าและบริการ ให้มีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล จนสามารถแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้อย่างยั่งยืน ส่งผลให้การส่งออกสินค้าและบริการมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ทั้งในด้านปริมาณและมูลค่า รวมทั้งเป็นแหล่งสร้างรายได้หลักเข้าประเทศ



บริษัท กริไทย จำกัด (มหาชน) ผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าของคนไทยภายใต้แบรนด์ไทย ที่มีการผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยใช้การออกแบบ (design) และเน้นการผลิตตามความต้องการของลูกค้า คือ Original Design Manufacturing (ODM) โดยกำหนดนโยบาย “ผลิตหม้อแปลงทุกประเภทที่มุ่งเน้นคุณภาพ เพื่อทดแทนการนำเข้าและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ”

กริไทย ส่งหม้อแปลงไฟฟ้าออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศมากกว่า 30 ประเทศทั่วโลก นอกจากประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 10 ประเทศ ยังส่งไปจำหน่ายที่ญี่ปุ่น, จีน, เกาหลีใต้, อินเดีย, ศรีลังกา, เนปาล, บังคลาเทศ, โอมาน, ซาอุดีอาระเบีย, อิหร่าน, สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์, กาน่า, แอฟริกาใต้, ทринิแดด แอนด์โตเบโก, อาเจนติน่า, แคนาดา, ออสเตรเลีย และปาปัว นิวกินี เป็นต้น

เมื่อวันที่ 15 กันยายน พ.ศ.2559 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ “กริไทย” ได้รับรางวัล Prime Minister's Export Award 2016 ประเภทผู้ประกอบการธุรกิจส่งออกยอดเยี่ยม (Best Exporter) จากนางอริตี ดันตรามรณ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์



ไทยเคยได้รับรางวัลนี้มาแล้ว 2 ครั้ง คือ

➤ Prime Minister's Export Award 1999 (2542)

ประเภทแบรนด์ไทยยอดเยี่ยม (Best Thai Brand)

จาก ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี ชวน หลีกภัย

เมื่อวันที่ 8 กันยายน พ.ศ.2542 ณ ทำเนียบรัฐบาล

➤ Prime Minister's Export Award 2008 (2551)

ประเภทแบรนด์ไทยยอดเยี่ยม (Best Thai Brand)

จาก ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี สมคร สุนทรเวช

เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2551 ณ ทำเนียบรัฐบาล

รางวัลผู้ประกอบการธุรกิจส่งออกยอดเยี่ยม (Best Exporter) เป็นรางวัลที่มอบให้แก่ผู้ผลิต/ผู้ส่งออกสินค้าของไทยที่มีคุณภาพ มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และภาพลักษณ์ที่ดี เป็นรางวัลสูงสุดของรัฐบาลที่มอบให้

รางวัลเกียรติยศ PM AWARD

รางวัลเกียรติยศของรัฐบาล โดยกระทรวงพาณิชย์ พิจารณาคัดเลือก และตัดสินให้ได้รับรางวัล โดยมีหลักเกณฑ์เป็นผู้ส่งออกสินค้าที่มีคุณภาพ มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ดีเป็นที่ยอมรับของตลาดโลก เป็นบริษัทที่มีภาพลักษณ์ที่ดี ไม่มีประวัติต่างพร้อยหรือถูกร้องเรียนทางการค้า โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธานการมอบรางวัลทุกครั้ง เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้ประกอบการ แต่ในครั้งล่าสุดวันที่ 15 กันยายน พ.ศ.2559 นายกรัฐมนตรีติดภารกิจที่สำคัญ จึงมอบหมายให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ เป็นผู้แทนมอบรางวัลนี้

รางวัลนี้เป็นกำลังใจให้ผู้ประกอบการเห็นว่ามีความสำคัญมาก เป็นสิ่งที่ดีที่ภาครัฐได้ให้ความสำคัญกับภาคธุรกิจเอกชน ที่เป็นกลไกหนึ่งที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

“ผมภูมิใจที่ไทยได้รับรางวัลนี้ถึง 3 ครั้ง ภูมิใจที่ไทย ผู้ผลิต หม้อแปลงของคนไทย สามารถสร้างตราสินค้าที่กล่าวได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้เทคโนโลยี ภายใต้แบรนด์ไทยของตัวเอง จนเป็นที่ยอมรับและเชื่อมั่นคุณภาพ ส่งไปขายทั่วโลก”

สัมพันธ วงษ์ปาน

กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทย อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)



“

**รางวัลเกียรติยศของรัฐบาล โดยกระทรวงพาณิชย์
พิจารณาคัดเลือกและตัดสินให้ได้รับรางวัล โดยมีหลักเกณฑ์
เป็นผู้ส่งออกสินค้าที่มีคุณภาพ มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ดี
เป็นที่ยอมรับของตลาดโลก เป็นบริษัทที่มีภาพลักษณ์ที่ดี**

”

กริไทยส่งหม้อแปลงไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ปีละ 600-700 ล้านบาท แต่มีเป้าหมายที่จะเพิ่มการส่งออกให้ได้มากกว่า 1,000 ล้านบาท / ปี ปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิต OEM (Original Equipment Manufacturing) แต่สำหรับกริไทยผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าภายใต้แบรนด์ไทย โดยใช้การออกแบบ (Design) และเน้นการผลิตตามความต้องการของลูกค้า คือ Original Design Manufacturing (ODM) หรือ Original Brand Manufacturer (OBM) ทั้งนี้ เพื่อสร้างมูลค่าให้เพิ่มขึ้น”

รางวัลนี้ เป็นเครื่องยืนยันได้ว่า หม้อแปลงไฟฟ้าของกริไทยมีคุณภาพเชื่อถือได้ และเป็นที่ยอมรับไม่เพียงแต่ภายในประเทศ แต่ยังส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศอีกด้วย”

ภาครัฐต้องสนับสนุนให้ไทยเป็นศูนย์กลางระบบไฟฟ้าของภูมิภาค

เป็นที่ทราบกันดี ประเทศไทยมีภูมิรัฐศาสตร์ที่เหมาะสม มีความได้เปรียบที่เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ การคมนาคมของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยรัฐบาลได้ลงทุนระบบขนส่ง คมนาคม รถไฟฟ้าความเร็วสูง รถไฟระบบรางเพื่อเชื่อมต่อโยงกับประเทศเพื่อนบ้านให้มีความสะดวกในการเดินทาง ท่องเที่ยว ค้าขาย ขนส่งสินค้า ฯลฯ ทำให้เศรษฐกิจของประเทศและภูมิภาคมีการขยายตัวเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันปริมาณการใช้ไฟก็จะเพิ่มสูงขึ้น



ระบบไฟฟ้าของประเทศไทย นับได้ว่ามีความมั่นคงและมีเสถียรภาพมากที่สุดในภูมิภาคนี้ ทั้งนี้ ด้วยวิสัยทัศน์ของท่านผู้บริหารการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งและท่านวิศวกรไฟฟ้าอาวุโสในอดีตทุกท่าน ที่มีการวางแผนพัฒนาระบบไฟฟ้าของประเทศเป็นอย่างดี อุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าก็เช่นเดียวกัน มีขีดความสามารถสูงสุดของภูมิภาคนี้ รัฐบาลต้องสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงให้สามารถผลิตได้ถึงระดับแรงดัน 500 กิโลโวลต์ เพื่อให้ครอบคลุมระบบไฟฟ้าของ ASIAN GRID ทั้งหมด

หากเปรียบเทียบการที่รัฐบาลสนับสนุนก่อสร้างรถไฟระบบรางคู่ รถไฟอาศัยรางเป็นช่องทางในการขับเคลื่อนขนถ่ายสินค้าจากสถานที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง ระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงก็เป็นเส้นทางคมนาคมของไฟฟ้า ที่นำพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เช่นจากแหล่งต้นผลิตกระแส

ไฟฟ้าจากสาธารณรัฐประชาชนลาว กล่าวกันว่าเป็น “แบตเตอรี่ของเอเชีย” มาสู่ไทยด้วยระดับแรงดัน 230 กิโลโวลต์ และ 500 กิโลโวลต์ ด้วยระบบเครือข่ายโยงมุ่มไปยังประเทศ กัมพูชา, เวียดนาม, มาเลเซีย, สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย เพื่อความประหยัด และมีเสถียรภาพ

รัฐบาลต้องมองหลายมิติ ควรส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงที่มีจุดแข็ง ให้มีความเข้มแข็งมากยิ่งขึ้น ต้องผลิตหม้อแปลงให้ได้ระดับแรงดัน 500 กิโลโวลต์ เพื่อทดแทนการสั่งซื้อหม้อแปลงจากต่างประเทศ หากคิดเป็นมูลค่าปีละ 2-3 พันล้านบาท และเมื่ออุตสาหกรรมหม้อแปลงสามารถเกิดและมีความเข้มแข็งแล้ว อุตสาหกรรมการผลิตสายไฟฟ้าแรงสูง อุตสาหกรรมอุปกรณ์เสริมที่ใช้กับระบบสายส่งแรงสูงก็จะตามมาสามารถผลิตภายในประเทศได้ เมื่อคิดเป็นมูลค่าแล้วสามารถทดแทนการนำเข้าได้มากกว่าปีละ 1-2 หมื่นล้านบาท เมื่อมีกำลังการผลิตเหลือก็ยังสามารถส่งออกไปขายยังประเทศเพื่อนบ้านได้ เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้มาตรฐานแบบเดียวกัน

ผลที่ได้ก็คือการสร้างบุคลากรและองค์ความรู้ โรงงานผู้ผลิตจะเป็นแหล่งสร้างงานและบ่มเพาะ เพิ่มทักษะ สร้างวิศวกรผู้ชำนาญไฟฟ้าแรงสูง ให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่ไม่ต้องพึ่งพาวิศวกรจากต่างชาติ เป็นแหล่งเรียนรู้ดูงานของนักเรียน นักศึกษานอกสถาบัน นำองค์ความรู้ไปสู่งานวิจัยและพัฒนาเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้

กริไทยมีความพร้อมในการผลิตหม้อแปลงระดับแรงดัน 500 กิโลโวลต์ ได้ลงทุนขยายโรงงานติดตั้งเครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบที่ทันสมัย ห้องปฏิบัติการทดสอบของกริไทยได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน มอก. 17025-2548 (ISO/IEC 17025:2005) จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สามารถทดสอบได้ทุกรายการทดสอบที่ระบุตามมาตรฐาน และได้รับการแต่งตั้งจาก สมอ. ให้เป็นห้องทดสอบกลาง (Third Party) ที่สามารถออกผลการทดสอบให้กับผู้ผลิตหม้อแปลงรายอื่น เพื่อการยื่นขอใบอนุญาตรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหม้อแปลง มอก.384 และกริไทย ยังยินดีให้บริการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง กับผู้ผลิตสายไฟ, ตู้สวิตช์บอร์ด, อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า ฯลฯ เพื่องานรับรองผล หรือวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย



“

หากรัฐบาลและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
ส่งเสริมและให้การสนับสนุนแล้ว
เชื่อว่าอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงของ
ประเทศไทยจะเป็นผู้นำของภูมิภาคนี้ได้ และก่อให้เกิด
เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องเกี่ยวกับไฟฟ้าแรงสูง

”

โมเดลขับเคลื่อนสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน

THAILAND 4.0 เป็นโมเดลขับเคลื่อนสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ของรัฐบาล ที่ต้องนำพาประเทศให้หลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลาง กับดักความเหลื่อมล้ำ และกับดักความไม่สมดุลในการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม ด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายใน ขับเคลื่อนตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผ่านกลไกประชารัฐ จนสามารถเป็นประเทศโลกที่หนึ่งในปี พ.ศ.2575

การดำเนินการตามกลไก “ประชารัฐ” ภาครัฐจำเป็นต้องลงมาอำนวยความสะดวก ให้การสนับสนุนและเปิดช่องทางให้ภาค “ประชาชน” หรือเอกชนทั่วไป สามารถเข้ามามีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยหัวใจของกลไก “ประชารัฐ” นั้น คือการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของภาครัฐ ใช้เครื่องมือที่รัฐมีในการสนับสนุนให้ภาคเอกชนแสดงศักยภาพให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศสูงสุด

กริไทย ในฐานะผู้ผลิตหม้อแปลงไฟฟ้าของคนไทย มีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะสร้างอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงของไทย ให้เป็นผู้นำในภูมิภาคนี้ ใช้งบลงทุนพัฒนาโรงงานและห้องปฏิบัติการทดสอบผลิตหม้อแปลงระดับแรงดัน 500 กิโลโวลต์ เพื่อให้ครอบคลุมการส่งต่อพลังงานไฟฟ้าในภูมิภาคทั้งหมด หากมองในเชิงธุรกิจจะคุ้มทุนค่อนข้างช้า และยิ่งต้องประมูลแข่งขันราคากับผู้ผลิตจากประเทศจีนที่เสนอราคาต่ำมาก หากเสนอราคาแข่งขันจนชนะได้งานก็จะทำให้ขาดทุนได้

เพื่อเป็นการตอบสนองยุทธศาสตร์ “ประเทศไทย 4.0” ที่เน้นการสร้างเครือข่ายการประสานงานด้วยกลไก “ประชารัฐ” การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และภาครัฐบาลควรกำหนดเงื่อนไขเพื่อสนับสนุนผู้ผลิตภายในประเทศ โดยมี Preference ช่วยเหลืออย่างน้อยร้อยละ 10 และรัฐบาลโดยกระทรวงการคลัง ควรมีนโยบายสนับสนุนสิทธิประโยชน์มาตรการทางภาษีให้กับผู้ผลิตภายในประเทศ เช่น หากผู้ผลิตขาดทุนเนื่องจากโครงการนี้ ก็ให้สามารถนำยอดขาดทุนมาหักภาษีนิติบุคคลของบริษัทได้

หากรัฐบาลและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยส่งเสริมและให้การสนับสนุนแล้ว เชื่อว่าอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลงของประเทศไทยจะเป็นผู้นำของภูมิภาคนี้ได้ และก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องเกี่ยวกับไฟฟ้าแรงสูง เช่น สายไฟ โครงเหล็ก เสาไฟฟ้า และอุปกรณ์เสริม ทำให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ช่วยขับเคลื่อนประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนได้

กริไทย ขอเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศตามนโยบาย THAILAND 4.0 โมเดลขับเคลื่อนสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน”



ชนกชนม์ แจ่มสุข, หทัยรัตน์ กอฤกษ์กุล, พศวัต เรือนสุข
และ ศุภกิตติ์ โชติโก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การออกแบบและสร้างชุดทดสอบ วาวไฟในสภาวะเปียกของ ดรอพเอาท์ฟิวส์

บทคัดย่อ

เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงนั้น มีการติดตั้งไว้ภายนอกอาคาร ดังนั้นจึงต้องสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งสภาวะแวดล้อมจะมีผลต่อการทนแรงดันไฟฟ้าและการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง บทความนี้จึงนำเสนอการ “ฝนตก” มาศึกษาและออกแบบชุดทดสอบการทดสอบการวาวไฟในสภาวะเปียกโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) โดยชุดทดสอบ มีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ส่วน คือ

1. โครงพ่นน้ำทดสอบ
2. กล้องวัดปริมาณน้ำทดสอบ
3. หัวพ่นน้ำ
4. ถังเก็บน้ำทดสอบ

เมื่อทำการออกแบบสร้างชุดทดสอบเรียบร้อยแล้ว จึงนำชุดทดสอบไปทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าแรงสูง โดยทางกลุ่มได้ทำการทดสอบดรอพเอาท์ฟิวส์ พบว่าการทำงานของชุดทดสอบสอดคล้องตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) ที่ได้กำหนดไว้ คือค่าเฉลี่ยของอัตราการพ่นน้ำตามแนวดิ่งและแนวระดับอยู่ในช่วง 1.0 ถึง 2.0 mm./min. เมื่อทำการทดสอบจริง อัตราเร็วพ่นน้ำทดสอบแนวดิ่งที่วัดได้ คือ 1.4 mm./min. และ อัตราเร็วของน้ำทดสอบแนวระดับที่วัดได้ คือ 1.3 mm./min. ค่าความนำของน้ำทดสอบ คือ 100.2 $\mu\text{S./cm}$.

ชนกชนม์ แจ่มสุข, หทัยรัตน์ กอฤกษ์กุล, พศวัต เรือนสุข
และ ศุภกิตติ์ โชติโก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด
เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

คำสำคัญ : การทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียก / มาตรฐาน IEEE Std.4 (2013)/ อัตราเร็วของน้ำทดสอบ / ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำทดสอบ

1. บทนำ

อุปกรณ์ในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้านั้นส่วนมากจะถูกติดตั้งอยู่บริเวณด้านนอก ทำให้อุปกรณ์ต้องอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยง เช่น ฟ้าผ่า, ความเปรอะเปื้อน และฝนตก เป็นต้น สาเหตุเหล่านี้อาจทำให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์สูญเสียความเป็นฉนวน ทำให้ระบบเกิดการชงักในการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

การทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกนั้นเป็นการจำลองฝนตกขึ้นมา เพื่อทดสอบว่าอุปกรณ์ที่นำไปติดตั้งนั้น เมื่อเกิดสภาวะฝนตก จะสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติหรือไม่

2. การทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียก (Wet flashover test) ตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013)



รูปที่ 1 การใช้งานฉนวนลูกถ้วย(อุปกรณ์ ไฟฟ้าแรงสูง) บริเวณกลางแจ้ง

ความหมายของการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) หมายถึงการจำลองฝนตกเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ว่าสามารถทำงานในสภาวะเปียกฝนได้หรือไม่ โดยการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกนั้นจะทำการทดสอบตามตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 วิธีการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกที่ทำการเลือกใช้คือ การทดสอบตามวิธีมาตรฐาน (Standard test procedure) โดยจะต้องออกแบบและสร้างชุดทดสอบที่สามารถฉีดพ่นน้ำที่ใช้ในการทดสอบที่มีอัตราเร็ว 1.0 ถึง 2.0 mm/min และค่าความนำไฟฟ้าของน้ำทดสอบต้องมีค่าอยู่ในช่วง 85 ถึง 115 $\mu\text{S}/\text{cm}$ โดยใช้เวลาในการทดสอบครั้งละ 60 วินาที

สาเหตุที่เลือกการทดสอบตามวิธีมาตรฐานเนื่องจากการทดสอบอื่นคือการทดสอบตามมาตรฐานยุโรปหรือมาตรฐาน IEC และมาตรฐานอเมริกาหรือมาตรฐาน ANSI ซึ่งการทดสอบทั้งสองอย่างนี้เป็นทางเลือกเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ดังนั้นการทดสอบตามวิธีมาตรฐาน หรือมาตรฐาน IEEE เพื่อความเป็นสากล แต่ทั้งนี้การเลือกวิธีการทดสอบนั้น

Procedure	Precipitation rate (mm/min)			Collected water parameters		Wet withstand test duration (s)
	Vertical component	Horizontal component	Limits for any Individual measurement	Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	Resistivity Ohm m [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	
Standard test Procedure	1.0 to 2.0	1.0 to 2.0	+0.5 from average	Ambient ± 15	Ambient ± 15	60
Previous European practice	3 ± 0.3	-	3 ± 0.75	Ambient ± 15	100 ± 10	60
Previous practice in USA	5 ± 0.5	-	5 ± 1.25	Ambient ± 15	178 ± 27	10

ตารางที่ 1 มาตรฐาน IEEE Std. 4 (2013)

จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงและความต้องการของผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงว่าต้องการวิธีการทดสอบใด เนื่องจากการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกไม่ใช่การทดสอบแบบประจำ (Routine test)

3. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์การทดสอบวาวไฟ ในสภาวะเปียกตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013)

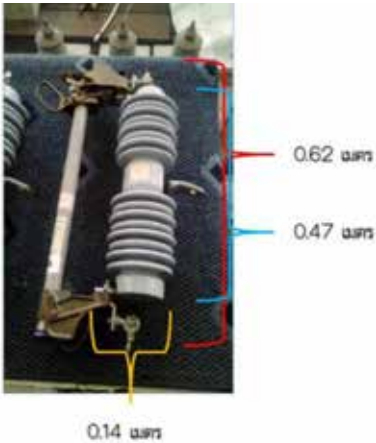
3.1 การวัดอัตราเร็วน้ำทดสอบที่ออกจากหัวพ่น

มาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) อธิบายการวัดอัตราเร็วน้ำทดสอบ ที่ออกจากหัวพ่น ด้วยการสร้าง “กล่องเก็บผลน้ำทดสอบ” ขึ้นมา โดยให้พื้นที่หน้าตัดส่วนที่รับน้ำ มีขนาดอยู่ในช่วง 100 ถึง 750 ลูกบาศก์เซนติเมตร และสามารถเก็บผลน้ำทดสอบได้ ทั้งแนวตั้งและแนวระนาบ กล่องเก็บผลน้ำทดสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ เป็นไปตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 กล้องเก็บผลน้ำทดสอบ

กล้องเก็บผลน้ำทดสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ตัวกล้องทำจากอะครีลิก (Acrylic) เนื่องจากเป็นวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ, ทำการขึ้นรูปได้ง่ายและราคาถูก ออกแบบให้มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 196 ตารางเซนติเมตร ซึ่งทำการเทียบจากความกว้างของฉนวนลูกถ้วยของดรอปเอาต์ฟิวส์ (Dropout fuse) ที่นำมาเป็นอุปกรณ์ทดสอบในการทดสอบครั้งนี้



รูปที่ 3 มิติของดรอปเอาต์ฟิวส์ที่ใช้ในการทดสอบ

วิธีการเก็บผลน้ำทดสอบตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) คือต้องให้ตำแหน่งของกล้องเก็บผลน้ำทดสอบนั้น อยู่ใกล้กับฉนวนลูกถ้วยของดรอปเอาต์ฟิวส์มากที่สุด แต่ต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้มีน้ำที่กระเด็นจากดรอปเอาต์ฟิวส์มาลงสู่กล้องเก็บผลน้ำทดสอบในขณะที่ทำการทดสอบ

ในระหว่างทำการทดสอบ ให้ทำการยกกล้องเก็บผลน้ำทดสอบขึ้นลงจากหัวของดรอปเอาต์ฟิวส์ ไปจนถึงก้นของ ดรอปเอาต์ฟิวส์ ระยะเวลาที่ใช้ในการยกกล้องเก็บผลน้ำทดสอบจากหัวถึงก้นดรอปเอาต์ฟิวส์อยู่ประมาณ 4 วินาทีต่อรอบ และทำการเก็บผลน้ำทดสอบทั้งหมดเป็นเวลา 1 นาที

จากนั้น นำน้ำทดสอบที่อยู่ในกล้องมาวัดปริมาตร โดยแยกแวนดิงและแวนระดับ โดยใช้สมการอัตราการไหลของของไหล เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างประมาตรน้ำกับอัตราเร็ว ดังนี้

$Q = VA$

- เมื่อ
- Q

คืออัตราการไหลของของไหล หน่วย มิลลิลิตรต่อนาที
- V

คืออัตราเร็วของของไหล หน่วย มิลลิเมตรต่อนาที
- A

คือพื้นที่หน้าตัดของกล้องเก็บผลน้ำทดสอบ หน่วย ตารางมิลลิเมตร

จากการคำนวณ จะได้ตารางความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับอัตราความเร็วน้ำทดสอบ ในการทดสอบครั้งนี้ ตามตารางที่ 2

ปริมาตรน้ำ (ml)	อัตราเร็วน้ำ (ml/min)	ปริมาตรน้ำ (ml)	อัตราเร็วน้ำ (ml/min)
19.6	1.00	30	1.53
20	1.02	31	1.58
21	1.07	32	1.63
22	1.12	33	1.68
23	1.17	34	1.73
24	1.22	35	1.79
25	1.28	36	1.84
26	1.33	37	1.89
27	1.38	38	1.94
28	1.43	39	1.99
29	1.48	39.2	2.00

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรน้ำที่วัดได้กล้องเก็บผลน้ำทดสอบกับอัตราเร็วของน้ำทดสอบจากหัวพ่น

3.2 ความสูงของอุปกรณ์ทดสอบ

ตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) ได้อธิบายถึงการทดสอบกับอุปกรณ์ทดสอบที่มีความสูงระดับต่าง ๆ ดังนี้ อุปกรณ์ทดสอบที่มีความสูงต่ำกว่า 1 เมตร ให้ทำการเก็บผลน้ำทดสอบจากหัวถึง

กันของอุปกรณ์ทดสอบ แต่ถ้าอุปกรณ์ที่มีความสูงเกิน 1 เมตร ต้องทำการแบ่งช่วงการเก็บผลน้ำทดสอบออกเป็น 3 ช่วง บน, กลาง และล่าง

ในการทดสอบครั้งนี้ จากรูปที่ 3 จะเห็นว่าดรอปปเอาท์พิวส์ที่ใช้เป็นอุปกรณ์ในการทดสอบครั้งนี้ มีความสูงเท่ากับ 62 เซนติเมตร จึงไม่ต้องทำการแบ่งส่วนในการเก็บผลน้ำทดสอบ อีกทั้งความสูงของดรอปปเอาท์พิวส์ ยังเป็นปัจจัยหลักในการออกแบบโครงสร้างที่ใช้ในการลำเลียงและพ่นน้ำทดสอบอีกด้วย

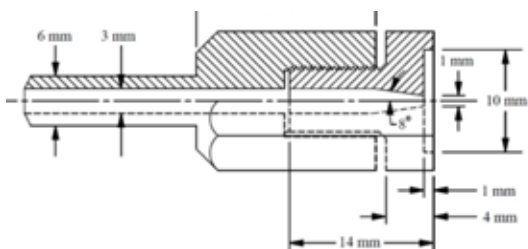


รูปที่ 4 ชุดทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียก

โครงสร้างนี้มีความสูง 1.5 เมตร เนื่องจากความสูงในระดับนี้ ทำให้สามารถปรับตำแหน่งของน้ำทดสอบ ที่ถูกฉีดออกมาได้ง่าย และตัวโครงสร้างเองสามารถที่จะคงตัวอยู่ได้โดยไม่ต้องหาสิ่งของมาช่วย

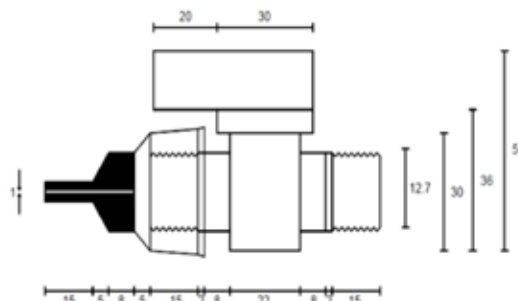
3.3 หัวพ่นน้ำทดสอบ

เนื่องจากการทำชุดทดสอบถูกจำกัดด้วยงบประมาณในการสร้าง จึงใช้วิธีการดัดแปลงอุปกรณ์ที่มีขายอยู่ตามท้องตลาดแทนหัวพ่น ที่มาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) ได้แนะนำตามแบบด้านล่างนี้



รูปที่ 5 หัวพ่นน้ำทดสอบตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013)

ปัญหาที่พบเจอในการออกแบบและสร้างหัวพ่นในชุดทดสอบนี้คือ การแก้หัวพ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของรูน้ำขาเข้า เท่ากับ 12.7 มิลลิเมตร (4 หุน) และเส้นผ่านศูนย์กลางของรูน้ำขาออกเท่ากับ 3 มิลลิเมตร ซึ่งจากการทดลองแก้หัวพ่นขนาดดังกล่าว เพื่อให้สามารถพ่นน้ำทดสอบให้ได้ตามมาตรฐาน เป็นไปตามแบบด้านล่างนี้



รูปที่ 6 หัวพ่นน้ำทดสอบ

ในการดัดแปลงหัวพ่นนี้ ได้ทำการกลึงแท่งพลาสติกยาว 12 มิลลิเมตร และทำการเจาะรูให้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร และทำการใส่เข้าไปทางรูขาออก เพื่อลดขนาดของรูน้ำขาออกจาก 3 มิลลิเมตร ให้เป็น 1 มิลลิเมตร การดัดแปลงนี้ ทำให้หัวพ่นน้ำสามารถพ่นน้ำทดสอบได้ที่อัตราเร็ว 1 ถึง 2 มิลลิเมตร ตามที่มาตรฐานกำหนด ภายใต้แรงดันจากปั๊มลมที่ใช้ในการดันน้ำเท่ากับ 2 บาร์

Rated maximum voltage (kV, rms)*				Withstand voltages					
				Terminal-to-ground			Terminal-to-terminal		
Single-voltage rated	Slant-voltage rated	Col 2	Col 2a	Power-frequency dry test, 1 min (kV, rms)	Power-frequency wet test, 10 s (kV, rms)	Lightning impulse test, 1.2 x 50 µs (kV, peak)	Power-frequency dry test, 1 min (kV, rms)	Lightning impulse test, 1.2 x 50 µs (kV, peak)	
				Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	
Col 1	Col 1a	Col 2	Col 2a	Col 3	Col 4	Col 5	Col 6	Col 7	
5.5	5.2	—	—	21	20	60	21	60	
8.3	7.8	—	—	27	24	75	27	75	
15.5	15.0	8.3/15.5	7.8/15.0	35	30	95	35	95	
23.0	18.0 ^b	—	—	42	36	125	42	125	
27.0	27.0	15.5/27.0	15.0/27.0	42	36	125	42	125	
38.0	38.0	27.0/38.0	27.0/38.0	70	60	150	70	150	

ตารางที่ 3 เงื่อนไขการทดสอบวาวไฟ ในสภาวะเปียกของดรอปปเอาท์พิวส์ ตามมาตรฐาน IEEE C37.42 (2009)

3.4 การปรับค่าความนำไฟฟ้าของน้ำทดสอบ

จากมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) กำหนดให้ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำทดสอบอยู่ในช่วงค่า 85 ถึง 115 µS/cm ในการทดสอบครั้งนี้ ได้ทำการปรับค่าความนำไฟฟ้าของน้ำทดสอบ โดยการใช้สารละลายประปาสกกับน้ำกลั่น และวัดค่า ความนำไฟฟ้าให้ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด

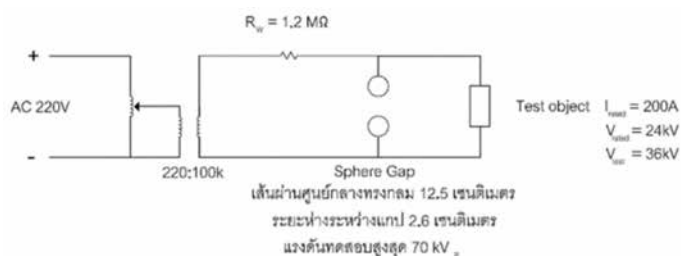


รูปที่ 7 การวัดค่าความนำไฟฟ้าของน้ำทดสอบ

4. การขึ้นแรงดันทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกตามมาตรฐาน IEEE C37.42 (2009)

ในการทดสอบครั้งนี้ ได้ใช้อุปกรณ์ทดสอบคือ ครอบเอาต์พิวส์ ซึ่งครอบเอาต์พิวส์นั้น มีมาตรฐาน IEEE C37.42 (2009) รองรับในการทดสอบอยู่ นั้นหมายความว่าในการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกครั้งนี้ ต้องยึดมาตรฐานดังกล่าวเป็นหลักในการทดสอบ

เนื่องจากครอบเอาต์พิวส์ที่ใช้ในการทดสอบ ใช้ในระดับแรงดันไฟฟ้า 24 กิโลโวลต์ ดังนั้นในการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียกกับครอบเอาต์พิวส์ครั้งนี้ ต้องทำการขึ้นแรงดันไฟฟ้า 36 กิโลโวลต์ และระยะเวลาในการทดสอบเท่ากับ 10 วินาที



รูปที่ 8 วงจรทดสอบ

5. ขั้นตอนการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียก

1. ทำความสะอาดครอบเอาต์พิวส์
2. เตรียมน้ำทดสอบ โดยการนำน้ำประปามาผสมเข้ากับน้ำกลั่น ให้ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำ มีค่า $100 \pm 15 \mu\text{S/cm}$ โดยใช้เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้าในการตรวจสอบ
3. ต่อระบบฉีดพ่นน้ำทดสอบ ประกอบด้วยปั๊มลม ครอบเอาต์พิวส์ ถังเก็บน้ำทดสอบ โครงพ่นน้ำทดสอบ และ โวลต์เตจดีไวเดอร์

4. ทำการวัดประมาณน้ำทดสอบ ที่ออกจากหัวพ่นน้ำ โดยใช้กล่องวัดปริมาตรน้ำทดสอบวัดปริมาณน้ำ ให้มีค่าตั้งแต่ 19.6 – 39.2 ml.

5. ติดตั้งอุปกรณ์ตามวงจรที่ออกแบบไว้ และต่อเข้ากับวงจรทดสอบ โดยระยะจากโครงพ่นน้ำทดสอบ ถึง Test Object จะขึ้นกับความแรงของน้ำทดสอบที่ออกมาจากหัวพ่น ณ ขณะทำการทดสอบ

6. ค่อย ๆ ปรับวารีแอคเพิ่มขึ้น จนแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้ตัวครอบเอาต์พิวส์ โดยดูค่าจากโวลต์เตจดีไวเดอร์ ให้มีค่าแรงดันตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) ซึ่งแรงดันที่ใช้คือ 36 kV_{rms} โดยต้องควบคุมให้แรงดันมีค่าคงที่เป็นเวลา 20 วินาที

7. ทำการทดสอบครอบเอาต์พิวส์ให้ครบ ตามจำนวนที่ใช้ทดสอบ จำนวน 3 ตัว

6. ผลการทดลอง

ลักษณะน้ำที่พ่นออกจากหัวพ่นทดสอบได้ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ลักษณะน้ำที่พ่นออกจากหัวพ่นทดสอบ

ในการทดสอบชุดทดสอบจะพิจารณาตามมาตรฐานการทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียก ตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) ซึ่งพิจารณาใน 2 ปัจจัยคือ อัตราเร็วพ่นน้ำทดสอบที่พ่นมาจากหัวพ่น และค่าความนำน้ำทดสอบ จะเห็นได้ว่าการปรับอัตราเร็วพ่นน้ำทดสอบนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 อย่างคือ

1. ระยะห่างระหว่างโครงพ่นน้ำทดสอบ กับอุปกรณ์ทดสอบ ในการปรับระยะดังกล่าวนี้ ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอนตายตัว ต้องทำการปรับให้ได้ลักษณะน้ำให้เป็นหยดน้ำ อย่าให้เป็นสายน้ำตามที่มาตรฐานได้ทำการกำหนด
2. แรงดันลมที่สม่ำเสมอในการทดสอบ เมื่อทำการอัดแรงดันลมเข้าไปเพื่อให้พ่นน้ำทดสอบ ไหลผ่านชุดทดสอบนั้น ต้องทำการรออย่างน้อย 2 นาที เพื่อให้แรงดันลมมีความสม่ำเสมอทั่วทั้งชุดทดสอบ ถ้าไม่รอให้แรงดันลมภายในชุดทดสอบสม่ำเสมอแล้วจะ



รูปที่ 10 ลักษณะและตำแหน่งน้ำที่ตกลงบนดรอพเอาต์ฟิวส์ในการทดสอบ

ทำให้น้ำที่พ่นออกมาจากหัวพ่นน้ำทดสอบนั้น มีอัตราเร็วของน้ำทดสอบที่ไม่เท่ากัน อาจทำให้ระหว่างการทดสอบ ระยะตกของน้ำทดสอบไม่ตกลงบริเวณจุดรับกระแสเข้าอุปกรณ์ทดสอบ

มุมของหัวพ่นน้ำทดสอบกับแนวระดับการปรับหัวพ่นน้ำทดสอบ ให้มีมุมเฉย จะช่วยทำให้น้ำที่ได้จากหัวพ่นน้ำทดสอบนั้นมีความเป็นหยดน้ำมากขึ้น แต่จะทำให้ระยะของน้ำทดสอบนั้นมีค่าน้อยลง ในการตรงกันข้ามการปรับหัวพ่นน้ำทดสอบให้มีมุมก้มจะทำให้ น้ำทดสอบมีลักษณะเป็นสายน้ำมากขึ้น แต่จะได้ระยะของน้ำทดสอบมากขึ้นและในการทดสอบควรทดสอบในห้องปิด หรือบริเวณที่ไม่มีกระแสลมพัดผ่าน เนื่องจากกระแสลมทำให้ทิศทางการพ่นน้ำทดสอบจากหัวพ่นนั้น ไม่คงที่และไม่สม่ำเสมอ และการปรับค่าความนำไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบนั้น ปริมาตรของน้ำประปาและน้ำกลั่นที่ใช้ในการปรับค่าความนำไฟฟ้านั้น ขึ้นอยู่กับค่าความนำไฟฟ้าของน้ำที่นำมาทำเป็นน้ำทดสอบด้วย ยิ่งถ้า น้ำที่นำมาใช้ทำเป็นน้ำทดสอบ มีค่าความนำไฟฟ้าทดสอบมีค่ามาก ยิ่งต้องใช้ น้ำกลั่นเพื่อทำการปรับค่าความนำไฟฟ้าของน้ำทดสอบ ให้ได้ค่าตามมาตรฐาน

7. สรุปผลการทดลอง

การสร้างชุดทดสอบการวาวไฟในสภาวะเปียกตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) ประกอบด้วยเงื่อนไขในการออกแบบ 2 ประการ คือ

1. ความสูงของอุปกรณ์ทดสอบพบว่า ความสูงของดรอพเอาต์ฟิวส์ที่ต้องการทดสอบมีความสูง 0.6/ เมตร ซึ่งตามมาตรฐานที่ความสูงของอุปกรณ์ทดสอบไม่เกิน 1 เมตร ความสูงของโครงพ่นน้ำทดสอบ ต้องสามารถที่จะพ่นน้ำทดสอบลงบนอุปกรณ์ทดสอบ ให้ครอบคลุมทั่วฉนวนภายนอก ดังนั้นจึงตั้งความสูงของโครงพ่นน้ำทดสอบที่ 1.5 เมตร

2. การทดสอบวาวไฟในสภาวะเปียก ซึ่งตามมาตรฐาน IEEE Std.4 (2013) ประกอบด้วยหัวข้อที่ใช้พิจารณา คือค่าเฉลี่ยของอัตราพ่นน้ำตามแนวตั้ง และแนวระดับ, ค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราน้ำที่พ่น, อุณหภูมิน้ำทดสอบ, ค่าความนำของน้ำทดสอบ มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ยของอัตราพ่นน้ำทดสอบ ตามค่ามาตรฐานคือ 1.0 ถึง 2.0 mm./min. ทั้งตามแนวตั้งและแนวระดับการวัดค่าจำเป็นต้องออกแบบและสร้างกล่องวัดปริมาณน้ำ

ทดสอบ โดยในการออกแบบขนาดกล่องวัดปริมาณน้ำทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานนั้นกล่องวัดปริมาณน้ำทดสอบมีส่วนประกอบได้แก่ ฉากรับน้ำแนวดิ่ง ฉากรับน้ำแนวระดับและแผ่นกันแนวดิ่งและแนวระดับ โดยความกว้างของกล่องออกแบบตามความกว้างของพวงฉนวนลูกถ้วย คือ 0.14 เมตร และมีขนาดเท่ากันทุกด้าน และเมื่อทดสอบทั้งหมด 10 ครั้ง พบว่าอัตราเร็วน้ำทดสอบแนวดิ่งที่วัดได้จริง คือ 1.4 mm./min. และอัตราน้ำทดสอบแนวระดับที่วัดได้จริง คือ 1.3 mm./min. ค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราน้ำที่พ่น ตามค่ามาตรฐาน คือ $\pm 0.5^\circ\text{C}$ จากค่าเฉลี่ยเมื่อทำการทดสอบจริง ค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราน้ำที่พ่น เป็นไปตามค่ามาตรฐาน

อุณหภูมิน้ำทดสอบ ตามค่ามาตรฐาน คือ อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ± 15 เมื่อทำการทดสอบจริง ค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิน้ำทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

ค่าความนำของน้ำทดสอบ ตามค่ามาตรฐานคือ $100 \pm 15 \mu\text{S./cm}$. เมื่อทำการทดสอบจริง ใช้เครื่องวัดค่าความนำน้ำทดสอบ โดยวัดค่าความนำน้ำทดสอบได้ $100.2 \mu\text{S/cm}$ พบว่าค่าความนำของน้ำทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน

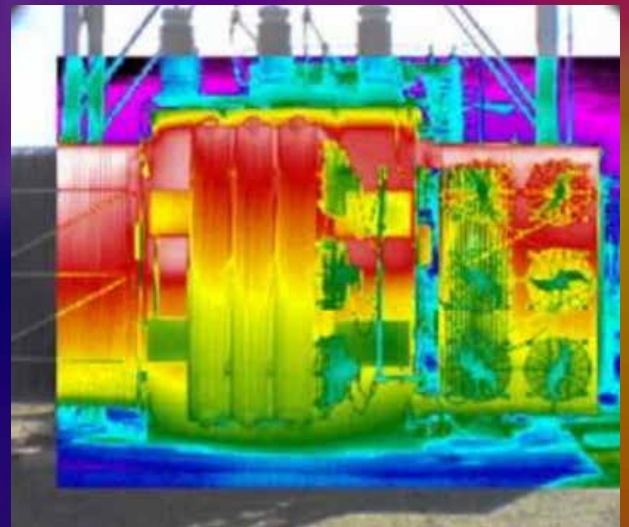
8. เอกสารอ้างอิง

1. IEEE std. 4 - 2013 "High-Voltage Testing Technique"
2. IEEE std. C37.42-2009 "Specifications for High-Voltage (>1000V) Expulsion-Type Distribution-Class Fuses, Fuse and Disconnecting Cutouts, Fuse Disconnecting Switches, and Fuse Links, and Accessories Used with These Devices"
3. สำรวัย สังข์สะอาด. วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง. กรุงเทพมหานคร, 2549



"EMISSIVITY"

ค่าที่สำคัญของกล้อง Thermovision



ปัจจุบันงานบำรุงรักษาหม้อแปลงหรืออุปกรณ์ในสถานี่ไฟฟ้า นิยมใช้การส่องจุดต่อร้อนหรือที่ขอบเรียกกันจนติดปากว่า ส่อง Thermovision ได้มีบทบาทในงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย สาเหตุเนื่องมาจากไม่จำเป็นต้องปลดอุปกรณ์ออกจากระบบหรือหยุดการจ่ายไฟฟ้า การตรวจสอบดังกล่าวยังเป็นการบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ล่วงหน้า (Predictive Test) หากพบว่าอุปกรณ์เกิดความร้อนจนผิดปกติก็สามารถวางแผนในการปลดอุปกรณ์เพื่อแก้ไขได้โดยหลีกเลี่ยงผลกระทบจากการจ่ายไฟและการหยุดการผลิตได้ อย่างไรก็ตาม การที่จะใช้กล้อง Thermovision ตรวจสอบความร้อนเพื่อให้ได้ค่าที่แม่นยำตาม จำเป็นต้องทราบค่าความสามารถในการสะท้อนรังสีอินฟราเรดของวัตถุหรือเรียกว่าค่า Emissivity หากมีการปรับค่า Emissivity ของวัตถุผิดไปจะทำให้การอ่านอุณหภูมิผิดพลาดซึ่งนำไปสู่การวางแผนซ่อมบำรุงที่ผิดพลาดเช่นกัน

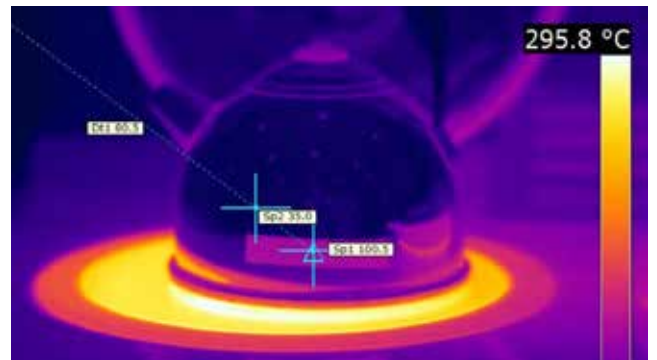
ตัวอย่าง รูปที่ 1 เป็นการจำลองการวัดอุณหภูมิโดยใช้เทปดำที่รู้ค่า Emissivity โดยใช้กาต้มน้ำที่ทำจากสแตนเลสซึ่งมีลักษณะความมันเงางาม และนำเทปดำติดที่ฐานกาต้มน้ำ

รูปที่ 2 ใช้กล้องส่อง Thermovision โดย setting ค่า Emissivity ไว้ที่ 0.95 เมื่อทำการส่องและ Mark ตำแหน่งจุด spot1 จุด spot2 ได้ค่าอุณหภูมิ 100.5°C และ 35.0 °C ตามลำดับ จะเห็นว่า Emissivity มีผลต่อการอ่านค่าอุณหภูมิ หาก setting ค่า Emissivity ไว้ที่ 0.14 ตามค่า Emissivity ของสแตนเลส จะทำให้จุด spot1 อ่านค่าอุณหภูมิได้เท่ากับ 320 °C ซึ่งจะทำให้เกิดค่าผิดพลาดอย่างมากเพราะอุณหภูมิน้ำเดือดไม่ควรเกิน 100 °C

DIY ฉบับนี้จะนำท่านผู้อ่าน ทดลองหาค่า Emissivity ของวัตถุที่ต้องใช้ในการ setting ค่า Emissivity เพื่อความถูกต้องและแม่นยำมากในการอ่านอุณหภูมิจากกล้อง Thermovision มากขึ้น



รูปที่ 1 กาต้มน้ำสแตนเลสพร้อมติดเทปดำ



รูปที่ 2 ค่าอุณหภูมิที่ได้จากการส่อง Thermovision



สิ่งที่ควรทราบ

การวัดอุณหภูมิโดยที่ไม่สัมผัสกับวัตถุจะอาศัยหลักการที่ว่า วัตถุทุกชนิดที่ได้รับความร้อนจะปล่อยปริมาณรังสีอินฟราเรด (Infrared) ออกมา กล้อง Thermovision คือเครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรดตรวจวัดพลังงานความร้อนในย่านรังสีอินฟราเรด ซึ่งมีความยาวคลื่นเกินกว่าช่วงความไวของสายตามนุษย์ที่จะรับรู้ โดยกล้องดังกล่าวสามารถวัดอุณหภูมิโดยรับรังสี (อินฟราเรด) ที่ปล่อยออกมาจากวัตถุที่มีความร้อนและวัดอุณหภูมิจากระยะไกลโดยที่เราไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุ กล้อง Thermovision จะแปลค่าปริมาณของพลังงานอินฟราเรดที่ปล่อยออกมาจากวัตถุตามความสามารถในการสะท้อนรังสีอินฟราเรดของวัตถุหรือค่า Emissivity ของวัตถุออกมาเป็นอุณหภูมิ

ค่า emissivity ของวัสดุใช้สัญลักษณ์ ϵ หรือ e คือสัดส่วนการปลดปล่อยรังสีของวัสดุเมื่อเทียบกับวัตถุสีดำทึบ (Black Body) ที่อุณหภูมิและความยาวคลื่นเดียวกัน พลังงานที่แผ่จากวัตถุจะขึ้นอยู่กับชนิดและสภาพผิวของวัสดุ โดยปรกติวัตถุสีดำทึบ จะมีค่า emissivity เข้าใกล้ 1 ส่วนวัสดุสะท้อนแสงมากขึ้น คือการลดการแผ่รังสีอินฟราเรดเช่นเงินขัดเงามีค่า Emissivity ประมาณ 0.02

ในการตรวจสอบจุดต่อร้อนอุปกรณ์ไฟฟ้า (Thermovision) ในสถานีไฟฟ้าและห้องควบคุมการจ่ายไฟฟ้า มีอุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นจุดต่อหรือ Connection และทำด้วยวัสดุต่างๆ เช่น ทองแดง (Copper), อะลูมิเนียม (Aluminums) เป็นต้น ซึ่งจะมีค่า Emissivity ของวัตถุ ต่างกันไปตามชนิดของวัสดุที่นำมาทำเป็นอุปกรณ์นั้นๆ โดยในการตรวจสอบจุดต่อร้อน

(Thermovision) จะต้องมีการ Setting ค่า Emissivity เพื่อการอ่านค่าอุณหภูมิที่ถูกต้อง การหาค่า Emissivity ของวัตถุจึงจำเป็นต้องมีการหาค่า Emissivity ของวัสดุ นั้นๆ เพื่อความถูกต้อง

ในการอ่านอุณหภูมิของจุดต่อร้อน หลักการหาค่า Emissivity ของวัตถุที่ใช้สำหรับการตรวจสอบจุดต่อร้อน (Thermovision) ของอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้า ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ นั้นทำด้วยวัสดุที่แตกต่างกัน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาค่า Emissivity ของวัตถุ



1. กล้องตรวจสอบความร้อน (Infrared Camera)

2. วัตถุที่ใช้ในการทดสอบ เป็น Connector ที่ทำจากวัสดุต่างๆ เช่น ทองแดง (Copper), อลูมิเนียม (Aluminum) โดยแบ่งเป็น
- Aluminum เก่า, ด่าน
 - Aluminum ใหม่, ด่าน
 - Copper เก่า, ด่าน
 - Copper ใหม่, ด่าน



3. แหล่งให้พลังงานความร้อน (Heat Source) เช่น เต้าไฟฟ้า, Blower เป่าลมร้อนๆ



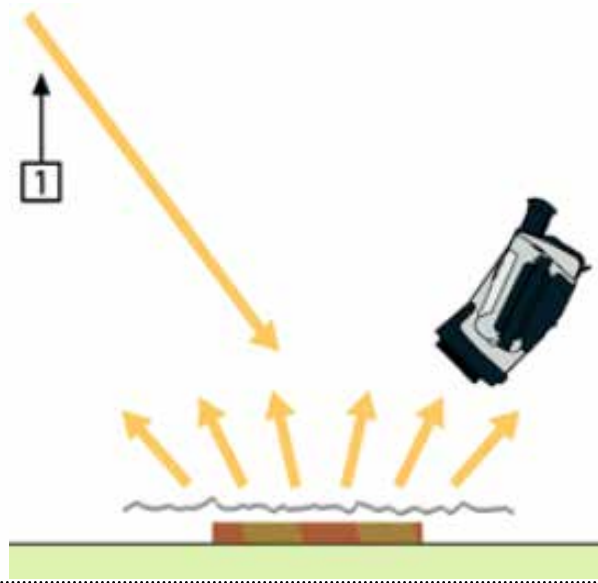
4. เทปพลาสติกพันสายไฟสีดำ (Electric Tape)



วิธีการหาค่า Emissivity ของวัตถุ

1

หาค่าอุณหภูมิที่เกิดจากการสะท้อนของแสง (Reflected Apparent Temperature, T-Reflect) พร้อมทำการ Set ค่า T-Reflect (Reflect Temp. หมายถึง อุณหภูมิที่เกิดจากการสะท้อนของแสง ต่างๆที่มากระทำต่อวัตถุ)



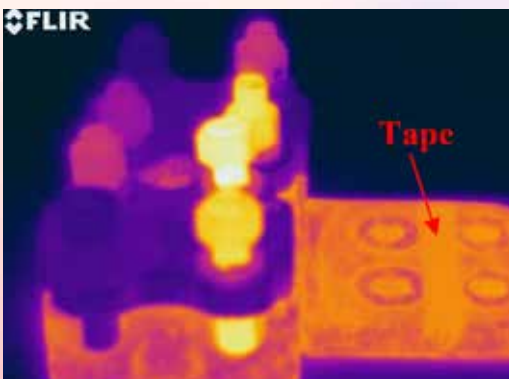
2

นำวัตถุ Bolts Connector ที่ทำจากวัสดุต่างๆ เช่น ทองแดง (Copper), อลูมิเนียม (Aluminum) ติดเทปพลาสติกสีดำ (เทปสีดำมีค่า Emissivity เท่ากับ 0.95)



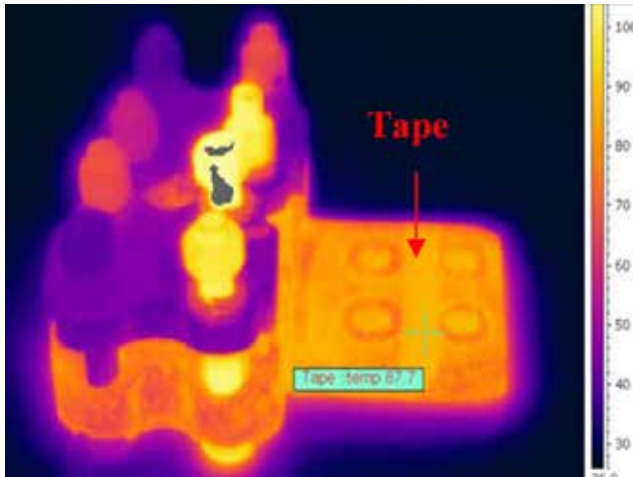
3

ให้ความร้อนกับวัตถุ จนมีอุณหภูมิสูงขึ้นถึงระดับที่ต้องการ (ควรสูงกว่าอุณหภูมิโดยรอบ)



4

ปรับ Focus หรือความคมชัดของภาพวัตถุที่ต้องการวัดให้ได้ภาพที่ชัดเจนแล้วทำการ Freeze ภาพ



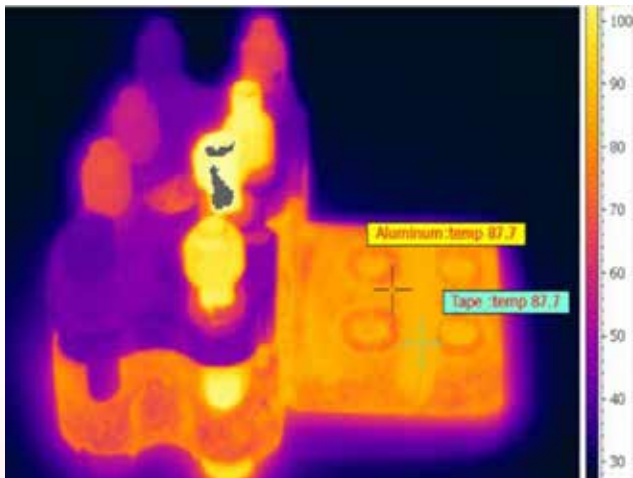
Emissivity **0.95**

Emissivity table

Distance	1.0	m
T Reflected	27.0	°C
T Atmosphere	28.0	°C
Rel. Humidity	50	%
External optics	Off	
Optics transmission	1.00	
Optics temperature	20.0	°C

5

วัดค่าอุณหภูมิความร้อนที่เทปพลาสติกสีดำ (Set ค่า Parameter Emissivity ที่กล้องตรวจวัดความร้อนเท่ากับ 0.95) แล้วบันทึกค่าอุณหภูมิที่อ่านได้



Emissivity **0.86**

Emissivity table

Distance	1.0	m
T Reflected	27.0	°C
T Atmosphere	28.0	°C
Rel. Humidity	50	%
External optics	Off	
Optics transmission	1.00	
Optics temperature	20.0	°C

6

อ่านค่าอุณหภูมิผิวของวัตถุ และ ทำการปรับค่า Emissivity จนค่าอุณหภูมิผิวของวัตถุ อ่านได้มีค่าเท่ากับค่าอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทปพลาสติกสีดำ ก็จะได้ค่า Emissivity ของวัตถุ จากการทดลองนี้ ได้ค่า Emissivity ของวัตถุ เท่ากับ 0.86

อย่างไรก็ตามหากไม่มีเวลาในการหาค่า Emissivity DIY ฉบับนี้ก็ได้นำตารางค่า Emissivity เพื่อใช้สำหรับการส่อง Thermovision มา ณ ที่นี้แล้ว พบกันใหม่ในฉบับหน้าครับ

Emissivity values of common materials

Material	Emissivity*	Material	Emissivity*
Aluminum, polished	0.05	Iron, wrought, polished	0.28
Aluminum, rough surface	0.07	Lacquer, Bakelite	0.93
Aluminum, strongly oxidized	0.25	Lacquer, black, dull	0.97
Asbestos board	0.96	Lacquer, black, shiny	0.87
Asbestos fabric	0.78	Lacquer, white	0.87
Asbestos paper	0.94	Lampblack	0.96
Asbestos slate	0.96	Lead, gray	0.28
Brass, dull, tarnished	0.22	Lead, oxidized	0.63
Brass, polished	0.03	Lead, red, powdered	0.93
Brick, common	0.85	Lead, shiny	0.08
Brick, glazed, rough	0.85	Mercury, pure	0.10
Brick, refractory, rough	0.94	Nickel, on cast iron	0.05
Bronze, porous, rough	0.55	Nickel, pure polished	0.05
Bronze, polished	0.10	Paint, silver finish**	0.31
Carbon, purified	0.80	Paint, oil, average	0.94
Cast iron, rough casting	0.81	Paper, black, shiny	0.90
Cast iron, polished	0.21	Paper, black, dull	0.94
Charcoal, powdered	0.96	Paper, white	0.90
Chromium, polished	0.10	Platinum, pure, polished	0.08
Clay, fired	0.91	Porcelain, glazed	0.92
Concrete	0.54	Quartz	0.93
Copper, polished,	0.01	Rubber	0.93
Copper, commercial burnished	0.07	Shellac, black, dull	0.91
Copper, oxidized	0.65	Shellac, black, shiny	0.82
Copper, oxidized to black	0.88	Snow	0.80
Electrical tape, black plastic	0.95	Steel, galvanized	0.28
Enamel **	0.90	Steel, oxidized strongly	0.88
Formica	0.93	Steel, rolled freshly	0.24
Frozen soil	0.93	Steel, rough surface	0.96
Glass	0.92	Steel, rusty red	0.69
Glass, frosted	0.96	Steel, sheet, nickelplated	0.11
Gold, polished	0.02	Steel, sheet, rolled	0.56
Ice	0.97	Tar paper	0.92
Iron, hot rolled	0.77	Tin, burnished	0.05
Iron, oxidized	0.74	Tungsten	0.05
Iron, sheet galvanized, burnished	0.23	Water	0.98
Iron, sheet, galvanized, oxidized	0.28	Zinc, sheet	0.20
Iron, shiny, etched	0.16		

*Emissivities of almost all materials are measured at 0 °C but do not differ significantly at room temperature.

**Paint, silver finish is measured at 25 °C and Paint, enamel at 27 °C

แหล่งที่มาของข้อมูล

<http://www.fluke.com>



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ELECTRICAL AND ELECTRONICS INSTITUTE

“ ผมเชื่อว่าอุตสาหกรรมที่เรามีความแข็งแกร่ง เช่น อุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้า จะมีบทบาทสำคัญสำหรับอนาคตของประเทศไทย จะเห็นว่าอุตสาหกรรมนี้ เราไม่ได้ส่งออกแต่เฉพาะในอาเซียน แต่ยังส่งออกไปไกลถึงเอเชียใต้ ตะวันออกกลาง แอฟริกา หรืออเมริกาใต้ ”

สมบูรณ์ หอตระกูล

ผู้อำนวยการ

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

31 มกราคม 2560

จิรวรรณ เกษมวงศ์จิตร

ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการตลาด
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีผู้จัดการส่วนธุรการขาย
บริษัท กริไทย จำกัด (มหาชน)

สวัสดีครับท่านผู้อ่านทุกท่าน คอลัมน์ “ห้องรับแขก” กลับมาพบกับทุกท่านอีกครั้ง และในฉบับนี้ “กริไทย” ได้มีโอกาสให้การต้อนรับผู้บริหารระดับสูงจาก “สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” เข้าชมกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง และได้รับเกียรติจาก “คุณสมบุรณ์ หอตระกูล” ผู้อำนวยการสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ให้สัมภาษณ์กับวารสารกริไทยในฉบับนี้ด้วย

ปัจจุบัน รัฐบาลได้ประกาศนโยบายให้ประเทศเข้าสู่นโยบายประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ที่เป็นการพัฒนาจากนโยบายประเทศไทย 1.0 ที่เน้นภาคการเกษตรจากการใช้แรงงานสัตว์ทดแทนแรงงานคน ไปสู่ประเทศไทย 2.0 ที่เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานค่าจ้างต่ำ จนมาถึงประเทศไทย 3.0 ที่เป็นอุตสาหกรรมหนักที่ใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย และปัจจุบันกำลังเข้าสู่นโยบายประเทศไทย 4.0 ที่ขับเคลื่อนโดยเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy) และข้อมูลเป็นหลัก

นโยบายประเทศไทย 4.0 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value-Base Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” แทนที่จะเป็นโมเดลเศรษฐกิจแบบการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) อย่างในปัจจุบัน ทั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าภาครัฐต้องการจะปรับเปลี่ยนให้เป็นการผลิตแบบ “ทำน้อย ได้มาก” แทนที่การผลิตแบบ “ทำมาก ได้น้อย”

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นหน่วยงานกลางที่มีบทบาทสำคัญ ในการขับเคลื่อนประเทศให้ก้าวไปสู่นโยบายประเทศไทย 4.0 และก่อนที่จะพบกับคำสัมภาษณ์ที่น่าสนใจ จึงขอเสนอประวัติความเป็นมาของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้



ศูนย์ปฏิบัติการและมาตรฐาน
สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ความเป็นมา

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีบทบาทสำคัญในการสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยมาโดยตลอด นับเป็นอีกหนึ่งกลไกสำคัญที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสร้างความเจริญก้าวหน้ากับประเทศชาติ แม้ว่าในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมามูลค่าของการส่งออกอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จะมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง แต่สถานการณ์ในปัจจุบันมีการแข่งขันทางการค้าที่เข้มข้น ทั้งในระดับภูมิภาคและในระดับโลก รวมถึงต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบทางการค้าและเทคโนโลยีใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา

รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญ ในการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันบนเวทีการค้าโลกได้อย่างยั่งยืน จึงได้จัดตั้งสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้เป็นสถาบันเครือข่ายอิสระเฉพาะทาง ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงอุตสาหกรรม มีอุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธเป็นหน่วยงานรองรับ เป็นองค์กรที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศเพื่อประสานงานและให้บริการ เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย ให้ได้คุณภาพและมาตรฐาน สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สฟอ.) เป็นสถาบันอิสระที่กระทรวงอุตสาหกรรม จัดตั้งขึ้นตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ.2541 ภายใต้การกำกับดูแลของ “อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ” กระทรวงอุตสาหกรรม โดยมีสำนักงานใหญ่อยู่บนชั้น 6 อาคารกรมโรงงานอุตสาหกรรม ถนนพระสุเมรุ (บางลำภู) เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร และมีอาคารศูนย์ปฏิบัติการและมาตรฐาน ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 8 จังหวัดสมุทรปราการ



๑๑

นโยบายประเทศไทย 4.0
มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับเปลี่ยน
โครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่
“Value-Base Economy”
หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อน
ด้วยนวัตกรรม”

๑๑

วิสัยทัศน์

“เป็นองค์กรหลักในการพัฒนาศักยภาพ และขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคมของไทย เพื่อให้เจริญเติบโตและสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน”

พันธกิจ

- ผลักดันการส่งออกสินค้าไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม ให้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการเสริมสร้างสมรรถนะของอุตสาหกรรม
- ผลักดันการใช้สินค้าที่ผลิตภายในประเทศ วัตถุดิบ และชิ้นส่วนที่ผลิตภายในประเทศ เพื่อการผลิตสินค้าให้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- ผลักดันและสนับสนุนให้มีการพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ของไทยสู่มาตรฐานสากล
- สนับสนุนให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และตราสินค้า ให้เป็นที่ยอมรับในตลาดสากล
- พัฒนาข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณภาพเชื่อถือได้ เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรม

ศูนย์ปฏิบัติการและมาตรฐาน

ศูนย์ปฏิบัติการและมาตรฐาน เป็นหน่วยงานให้บริการทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ บริการสอบเทียบเครื่องมือวัดและบริการตรวจคุณภาพโรงงานอุตสาหกรรม โดยเป็นหน่วยงานแห่งแรกของประเทศไทย ที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐานครบทั้ง 3 บริการจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน) ได้รับเกียรติจาก “สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” นำโดย คุณณรัฐ รุจิรัตน์ รองผู้อำนวยการสถาบันฯ และคณะ เข้าเยี่ยมชมกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง เมื่อวันที่ 21 กันยายน พ.ศ.2559 และหลังจากนั้นยังได้รับเกียรติจาก คุณสมบูรณ์ หอตระกูล ผู้อำนวยการสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่กรุณาให้สัมภาษณ์ถึงบทบาทและภาระหน้าที่ของสถาบันฯ เพื่อลงในคอลัมน์ “ห้องรับแขก” เมื่อวันที่ 31 มกราคม 2560 ดังนี้

ความสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

“ตามที่ทราบกันดี อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้เกิดขึ้นในประเทศไทยมาไม่ต่ำกว่า 50 ปีแล้ว รัฐบาลในยุคหนึ่งก็ได้เร่งพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้ก้าวหน้าทัดเทียมนานาชาติ ในยุคแรกก็จะเป็นอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยเริ่มจากเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ยกตัวอย่างเช่น บริษัทพานิชย์อุตสาหกรรม ต่อมาก็ได้พัฒนามาถึงอุตสาหกรรมไฟฟ้ากำลัง เช่นผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า รวมทั้งหม้อแปลงไฟฟ้าของบริษัทศิริวิวัฒน์ เป็นต้น

จนมาถึงยุครัฐบาลพลเอกเปรม ในช่วงที่ประเทศไทยเกิดภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจ รัฐบาลยุคนั้นก็ได้เร่งการพัฒนาอุตสาหกรรมและการสร้างงานภายในประเทศ และได้มีการดึงนักลงทุนต่างชาติเข้ามาในประเทศไทย โดยเฉพาะกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าก็ได้เจริญเติบโตเรื่อยมาจนกล่าวได้ว่าปัจจุบันเป็นกลุ่มธุรกิจที่มีการส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย ปัจจุบันมียอดส่งออกน่าจะเกือบ ๆ สองล้านล้านบาท รวมทั้งการจ้างงานมีเกือบ ๆ เจ็ดแสนคน

อุตสาหกรรมไฟฟ้าในประเทศไทย มีการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ กลุ่มแรกก็คือกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน กลุ่มที่สองก็คือกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่วนใหญ่ก็จะเป็นการลงทุนจากนักลงทุนต่างชาติเข้ามา เช่น ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หรือชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สาขานี้จะมีการจ้างงานมากที่สุดประมาณ 60-70% กลุ่มสุดท้ายก็คือกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้ากำลัง เช่นผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า หรือตู้สวิตช์ต่าง ๆ ซึ่ง “อิทธิไทย” ก็จัดอยู่ในกลุ่มนี้



ในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้ากำลังนี้ถือว่าสำคัญมาก เพราะแม้จะมีบริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนอยู่ไม่น้อย แต่ก็มีคนไทยลงทุนมาก เช่นกลุ่มธุรกิจสายไฟฟ้า และหม้อแปลงไฟฟ้า ทั้งไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้าน ในกลุ่มนี้ตามข้อมูลที่มีอยู่จะมีผู้ประกอบการอยู่เกือบ ๆ สี่ร้อยราย ซึ่งแต่ละรายก็มีศักยภาพสูงเกินกว่าการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าแล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกเพื่อนำรายได้เข้าสู่ประเทศไทย และมีผู้ผลิตหม้อแปลงหลายราย ที่ผลิตหม้อแปลงจำหน่ายไปยังต่างประเทศ จนได้รับรางวัลผู้ส่งออกสินค้าไทยดีเด่นของนายกรัฐมนตรี (Prime Minister's Export Award) ”

สถาบันฯ ให้การสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศ

“สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตั้งขึ้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2541 โดยความร่วมมือของภาครัฐกับภาคเอกชน โดยเป็นสถาบันเครือข่ายเพื่อเข้ามาดูแลในเรื่องของไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะ วัตถุประสงค์หลักก็เพื่อจะส่งเสริมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศ วัตถุประสงค์อย่างแรกคือรับผิดชอบในด้านงานมาตรฐาน และการรับถ่ายโอนงานทางด้านห้องทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีห้องทดสอบอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปู ปีนี้ก็เป็นปีที่ 18 แล้ว ซึ่งก็ได้มีการขยายขอบข่ายงานทดสอบมาโดยตลอด ทั้งนี้ก็เพื่อยกระดับมาตรฐานผู้ผลิตภายในประเทศ รวมทั้งเพื่อการปกป้องผู้บริโภค ให้ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นด้วย

ประการที่สองคือสถาบันฯ มีหน้าที่พัฒนาบุคลากรทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น การฝึกอบรมและสัมมนาในด้านความรู้ทั่วไปทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และทางด้านมาตรฐานที่รองรับประการที่สามคือให้การสนับสนุนและส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดเล็กภายในประเทศ ให้สามารถก้าวขึ้นมาแข่งขันกับผู้ผลิตจากต่างประเทศได้ และที่ผ่านมา สถาบันฯ ก็มีบทบาทในการประสานงานความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนภายในประเทศ โดยนำประเด็นความเห็น ข้อร้องเรียนความช่วยเหลือของภาคเอกชนเข้าไปเสนอหารือกับภาครัฐ โดยผ่านทางกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงการคลัง หรือกระทรวงพาณิชย์ เพื่อหาแนวทางยกระดับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยให้มีขีดความสามารถที่จะแข่งขันมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่เห็นชัดคือในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบในเรื่องนโยบายเปิดเสรีทางการค้า การนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปถูกปรับลดภาษีลง แต่ในขณะเดียวกันผู้ผลิตภายในประเทศก็ต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ กลับต้องแบกรับภาระทางภาษีนำเข้า ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางโครงสร้างภาษีนี้ สถาบันฯ ได้นำเสนอหารือกับภาครัฐ ซึ่งก็ได้รับการตอบสนองด้วยดี จะเห็นว่าอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นสาขาแรก ๆ ที่ภาครัฐให้การสนับสนุน โดยมีมาตรการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการภายในประเทศได้รับสิทธิประโยชน์ที่จะนำเข้าวัตถุดิบในการผลิตเพื่อขาย สถาบันฯ ก็จะมีบทบาทที่จะให้การรับรองในการนำเข้าวัตถุดิบต่าง ๆ เหล่านี้ ก็จะเห็นได้ชัดว่าในช่วงที่ผ่านมา อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการเจริญเติบโตขึ้นเป็นอย่างมาก”



การพัฒนาอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อก้าวสู่ความเป็นหนึ่งใน AEC

“สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เคยมีการทำยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมไฟฟ้ากำลัง จากการศึกษาพบว่าประเทศไทยเป็นฐานการผลิตอันดับหนึ่งในอาเซียน จากเดิมที่เคยคิดว่ามาเลเซียจะเป็นคู่แข่งที่น่ากลัวในภูมิภาคนี้ ซึ่งก็เป็นผลมาจากการเร่งพัฒนาขยายโครงสร้างพื้นฐานทางด้านระบบไฟฟ้า ขณะเดียวกันก็มีการเชื่อมโยงเครือข่ายระบบไฟฟ้ากับประเทศเพื่อนบ้าน การพัฒนาร่วมกันแบบนี้ทำให้ประเทศไทยเป็นหนึ่งในภูมิภาคนี้ได้ แต่จะทำอย่างไรที่จะรักษาความเป็นผู้นำและสามารถก้าวไปแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ อย่างเกาหลีใต้หรือญี่ปุ่นได้

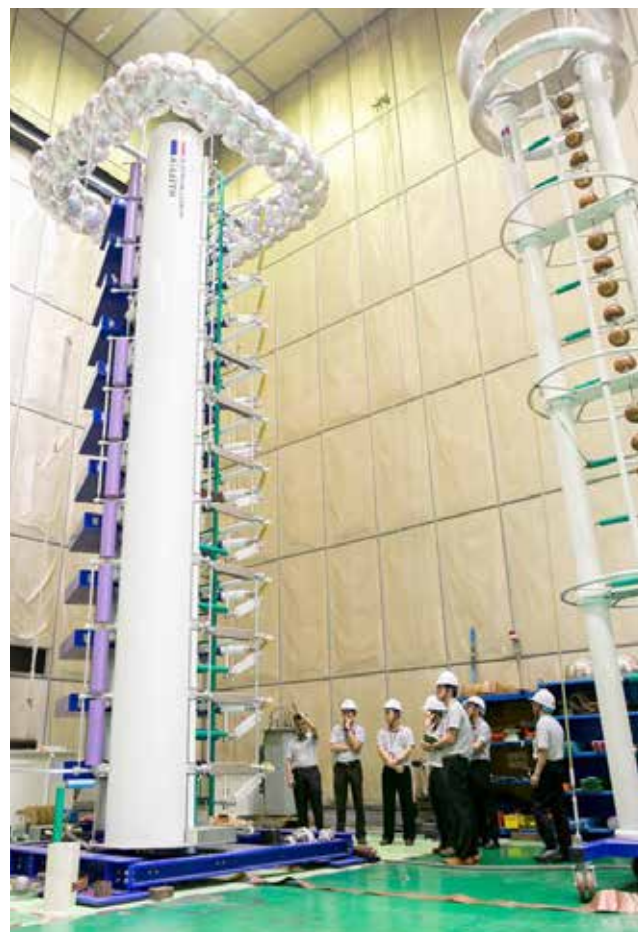


ผมก็เชื่อว่าอุตสาหกรรมที่เรามีจุดเด่นมีความแข็งแกร่งอยู่แล้ว อย่างเช่นอุตสาหกรรมหม้อแปลงไฟฟ้า จะมีบทบาทสำคัญสำหรับอนาคตของประเทศไทย จะเห็นว่าอุตสาหกรรมเหล่านี้เราไม่ได้ส่งออกแต่เฉพาะในอาเซียน แต่เราส่งออกไปไกลถึงเอเชียใต้ ตะวันออกกลาง แอฟริกา หรืออเมริกาใต้ เราก็สามารถเข้าถึงได้ ผมเองเคยมีโอกาสดำเนินไปคุยกับประเทศเพื่อนบ้านอย่างเช่นเมียนมาร์ แค่นี้ก็แสดงความชื่นชมและเชื่อมั่นว่าเรามีความสามารถที่จะแข่งขันในตลาดโลกได้ อย่างที่เมียนมาร์แค่นี้ก็ใช้วิศวกรคนไทยเข้าไปออกแบบระบบไฟฟ้าที่บ้านเค้า”

สถาบันฯ สนับสนุนผู้ผลิตหม้อแปลง ทางด้านการให้บริการทดสอบและการตลาด

“ในด้านการตลาด ผมว่าเรามาไกลแล้ว ปัจจุบันน่าจะมีผู้ผลิตรายใหญ่ ๆ จากประเทศอื่น ๆ อย่างเช่นจากจีน แต่ในด้านความน่าเชื่อถือเรื่องคุณภาพ ผมเชื่อว่าตลาดให้ความเชื่อถือผลิตภัณฑ์จากประเทศไทยมากกว่า แต่เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนใหญ่จะมีการขายเป็นระบบทั้งโครงการ มันก็เป็นโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมากขึ้น ทางภาครัฐเองทั้งกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ หรือกระทรวงพลังงาน ก็ได้มีการหารือกันว่าจะสนับสนุนอุตสาหกรรมคนไทยอย่างไร เพื่อให้ประสบความสำเร็จในระดับโลกมากขึ้น

แต่ประเด็นในเรื่องของมาตรฐานและการทดสอบ สถาบันฯ เห็นว่าเป็นปัญหาใหญ่ที่จะต้องเร่งพัฒนา เพราะคุณภาพของสินค้าลักษณะนี้จะมีความสำคัญมาก อย่างเช่นหม้อแปลงไฟฟ้าตัวหนึ่งหากเกิดชำรุดไป ก็จะทำให้ไฟฟ้าดับทั้งระบบ จนกลายเป็นปัญหาในวงกว้างได้ แต่ปัญหาใหญ่ขณะนี้คือห้องทดสอบไฟฟ้าบางประเภทยังต้องพึ่งพาต่างประเทศ ซึ่งก็จะมี





ค่าใช้จ่ายสูงมาก ที่ผ่านมาก็ได้มีการพูดคุยกันหลายเวที สถาบันฯ เองก็เป็นคนกลางในการประสานงานกับทั้งการไฟฟ้าทั้งสาม แห่ง ทั้งสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่เราเห็นว่ามีศักยภาพในการ ตั้งห้องทดสอบไฟฟ้าแรงสูง เพื่อรองรับผู้ประกอบการภายใน ประเทศ ขณะนี้ทราบที่กำลังอยู่ในช่วงของการพิจารณาความ เป็นไปได้อยู่ แต่เนื่องจากห้องทดสอบเหล่านี้ต้องมีการลงทุนที่ สูงมาก รวมทั้งปัญหาเรื่องสถานที่ที่เหมาะสม การก่อสร้าง อาคารทดสอบให้รองรับได้ตามมาตรฐานกำหนด

เรื่องของความมั่นคงทางระบบไฟฟ้าก็เป็นปัญหาเช่นเดียวกัน เคยมีผู้ประกอบการหลายรายที่ได้เข้าพบกับท่านนายกฯ แล้วก็ ร้องเรียนถึงปัญหาความมั่นคงทางระบบไฟฟ้า สถาบันฯ เอง ก็ได้เชิญกระทรวงอุตสาหกรรม และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้า มาหารือ และได้เห็นถึงปัญหายังจะต้องทำอะไรอีกมากพอ สมควร ทั้งด้านการสำรองพลังงาน และการเชื่อมโยงระบบ ไฟฟ้า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภาครัฐก็เล็งเห็นถึงความสำคัญของ ระบบไฟฟ้า”

สถาบันฯ สนับสนุนห้องทดสอบการทนต่อการ ลัดวงจร (Short circuit test)

“สถาบันฯ ได้มีการพูดคุยกันตลอดมา กับทั้งการไฟฟ้าทั้งสาม แห่ง รวมทั้งสถาบันศึกษาบางแห่งก็เสนอว่าจะให้สถานที่ตั้ง หรืออย่างการไฟฟ้านครหลวงก็มีแผนที่ชัดเจนที่จะลงทุน พัฒนาห้องทดสอบที่บางพลี แต่สุดท้ายก็จะไปติดที่ตรงหน่วย งานวิเคราะห์การลงทุน ว่าอาจจะไม่คุ้มกับการลงทุนสร้างห้อง ทดสอบไฟฟ้าแรงสูง หากลงทุนสูงแล้วก็จะมีคำถามว่ามีความ คุ้มค่ายังไง หากลงทุนสร้างแล้วก็ควรจะรองรับการทดสอบได้ทั้ง ในภูมิภาคอาเซียนนี้ได้ด้วย

แต่จะรอในด้านภาครัฐอย่างเดียวคงจะลำบาก เพราะภาครัฐก็ มีข้อจำกัดในด้านการลงทุน ปัจจุบันมีการนำเสนอแนวคิดเรื่อง ของ “ประชารัฐ” ที่จะให้ภาคเอกชนกับรัฐบาลร่วมมือกัน เครื่องมือที่สำคัญที่สุดของภาครัฐก็คือภาษีที่จะเอาเข้ามาช่วย ภาคเอกชน แนวโน้มตอนนี้หลาย ๆ กิจการก็เริ่มพึ่งพาตัวเอง แทนที่จะรอให้ภาครัฐสนับสนุน อย่างห้องทดสอบหม้อแปลง ขณะนี้ผู้ประกอบการก็พัฒนาห้องทดสอบของตัวเองขึ้นมา แม้แต่ สมอ. เอง ขณะนี้ก็ให้การสนับสนุนผู้ผลิตที่ตั้งห้อง ทดสอบของตัวเอง

๑๑

ประเทศไทยยังต้องพัฒนาเรื่อง
ระบบไฟฟ้าอีกมาก ปัจจุบันเรา
กำลังก้าวเข้าสู่ยุคประเทศไทย 4.0
ทิศทางแนวโน้มก็ต้องพัฒนาไปสู่
ความเป็นดิจิทัล

๑๑

สถาบันฯ เองก็พยายามเป็นคนกลางในการประสานงานในเรื่องนี้ในทุกเวที ต่างประเทศก็เคยมีเสนอเหมือนกันว่าจะเข้ามาลงทุนในประเทศไทย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ เองก็มีแผนอยู่หรือการไฟฟ้านครหลวงก็ตั้งใจที่จะทำเอง ซึ่งก็จะเป็นจุดเริ่มต้น ผู้ประกอบการรายใหญ่หลายรายที่มีความสามารถก็เริ่มลงทุนพัฒนาห้องทดสอบจนเป็นที่ยอมรับ และได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 แต่หัวใจที่ต้องการมากก็คือเรื่อง Short Circuit ที่ยังใ้ภาครัฐก็ต้องลงมา รวมไปถึงภาคการศึกษา ที่ทำอย่างไรจะสามารถนำมาพัฒนาบุคลากรหรือใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนได้ เราทำมาหลายข้อเสนอมาก และทางสถาบันฯ เองก็ยินดีที่จะเป็นคนกลาง รับฟังข้อเสนอจากภาคเอกชนนำไปสู่ภาครัฐเพื่อดำเนินการต่อไป”

แหล่งที่มาของข้อมูล

1. <http://www.thaieei.com/2013/th/index.php>
2. อนาคตของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย, มกราคม 2560

ภาคอุตสาหกรรมต้องก้าวเข้าสู่ยุค “ประเทศไทย 4.0”

“โจทย์สำคัญอย่างหนึ่งคือเรื่องของความต้องการพลังงานไฟฟ้า สถาบันฯ ก็มีส่วนเข้าร่วมในการให้ความเห็นว่าควรจะมีการหาแหล่งต้นทางเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในหลายทางนอกเหนือจากก๊าซธรรมชาติ เพราะปัจจุบันเริ่มมีผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เข้ามาที่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง เช่น รถยนต์ไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันก็พัฒนาขึ้นมามาก ทั้งในเรื่องของแบตเตอรี่ที่เล็กลง หรือการมีโซลาร์รูฟเพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า

ประเทศไทยยังต้องพัฒนาเรื่องระบบไฟฟ้าอีกมาก ปัจจุบันเรากำลังก้าวเข้าสู่ยุคประเทศไทย 4.0 ทิศทางแนวโน้มก็ต้องพัฒนาไปสู่ความเป็นดิจิทัล ผู้ประกอบการเองก็คงเตรียมความพร้อมไว้อยู่แล้ว ในเรื่องระบบควบคุมทางไกล หรือเรื่องการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ที่จะต้องพัฒนาให้ทันสมัย แนวโน้มขณะนี้ทุกอย่างจะกลายเป็น Smart Device หมดแล้ว อย่างโทรศัพท์ก็ต้องเป็น Smart phone รถก็ต้องเป็น Smart Car บ้านก็ต้องเป็น Smart home ตอนนี้ผู้ประกอบการญี่ปุ่นเริ่มจะพูดถึง Smart City กันแล้ว อย่างเช่น Toshiba Hitachi หรือ Panasonic ก็พูดถึง Smart City กันหมดแล้วว่าผลิตภัณฑ์อะไรที่จะสามารถใช้ใน Smart City ได้ แล้วเค้าก็จะไปพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้น

อย่างระบบไฟฟ้าก็มีเรื่องของ Smart Grid เข้ามา หม้อแปลงไฟฟ้าก็ควรเปลี่ยนเป็น Smart Transformer คือหม้อแปลงสามารถแจ้งสัญญาณเตือนได้ว่าเกิดปัญหาอย่างไร ร้อนเกินไปหรือเกิดผิดปกติตรงไหน ควรจะมีการพัฒนาหมดทุกด้าน ทั้งในด้านคุณภาพ ในแง่สิ่งแวดล้อม ควรที่จะมอนิเตอร์ได้หมด”

บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน) รู้สึกเป็นเกียรติและขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้ และมั่นใจว่าผู้อ่านจะได้รับสาระประโยชน์อย่างมากสำหรับฉบับนี้ “ห้องรับแขก” คงต้องขอลาไปก่อน พบกันใหม่ฉบับหน้าครับ สวัสดีครับ...



มรดกรัชกาลที่ 9 ที่พวกเราลืมกล่าวถึง

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ในหลวงรัชกาลที่ 9 ของเรา ทรงทิ้งมรดกอันล้ำค่ามากมายมหาศาลไว้กับแผ่นดินและพสกนิกรของพระองค์ ไม่ว่าจะเป็น.....

การทำฝนเทียม ที่เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2499 เพื่อแก้ปัญหาความเดือดร้อนทุกข์ยากของราษฎรและเกษตรกรที่ขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคและการเกษตร ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2512 และหลังจากนั้นก็ได้มีการทำฝนเทียม หรือที่เรียกกันในปัจจุบันว่า “ฝนหลวง” เรื่อยมา

โครงการตามพระราชดำริหลายโครงการเกี่ยวกับการพัฒนาแหล่งน้ำ การชลประทาน รวมทั้งการสร้างเขื่อนและฝายเพื่อทดน้ำและผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับราษฎรในถิ่นทุรกันดาร ที่เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2496 เป็นต้นมา

โครงการแก้มลิง เพื่อแก้ปัญหาดินเปรี้ยว หรือดินเป็นกรด โดยมีการขังน้ำไว้ในพื้นที่ จนกระทั่งเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้ดินเปรี้ยวจัดจนถึงที่สุด แล้วจึงระบายน้ำออกและปรับสภาพพื้นพุดินด้วย

ปูนขาว จนกระทั่งดินมีสภาพดีพอที่จะใช้ในการเพาะปลูกได้ อันเป็นโครงการที่เกิดจากการที่พระองค์ท่านเสด็จเยี่ยมราษฎรจังหวัดนราธิวาสในปี พ.ศ. 2524 แล้วทรงพบว่าดินในพื้นที่นั้นเป็นดินพรุ มีสภาพเปรี้ยว ทำการเกษตรไม่ได้ผล

กังหันน้ำชัยพัฒนา ที่สร้างต้นแบบขึ้นครั้งแรกในปีพ.ศ. 2532 เพื่อบำบัดน้ำเน่าเสียด้วยวิธีการเติมอากาศ

โครงการแก้มลิง ที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 เพื่อแก้ปัญหาอุทกภัย หลังเกิดอุทกภัยในประเทศไทย พ.ศ. 2538 โดยให้จัดหาสถานที่เก็บกักน้ำตามจุดต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร เพื่อรองรับน้ำฝนไว้ชั่วคราว เมื่อถึงเวลาที่คลองพอจะระบายน้ำได้ จึงค่อยระบายน้ำจากส่วนที่กักเก็บไว้ออกไป

และที่สำคัญคือปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่ทรงมีพระราชดำรัสแก่ชาวไทยนับตั้งแต่ พ.ศ. 2517 เป็นต้นมา และทรงอธิบายอย่างชัดเจนอีกครั้งในวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2540 เพื่อเป็นแนวทางการแก้ไขวิกฤตการณ์ทางการเงินในเอเชีย พ.ศ. 2540 ให้เศรษฐกิจประเทศสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนในกระแสโลกาภิวัตน์ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงต่างๆ บนโลกใบนี้

ณรงค์ฤทธิ์ ศรีรัตนโกส

ปริญญาตรี นิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้อำนวยการสำนักที่ปรึกษาการพัฒนาการบริหาร และสำนักที่ปรึกษาร้อยชักสาม
ที่ปรึกษาฝ่ายบริหาร บริษัท อิทธิไทย จำกัด (มหาชน)



มรดกอันเป็นรูปธรรมต่างๆ ของในหลวงรัชกาลที่ 9 ที่กล่าวมานี้ ล้วนร้อยรัดไว้ด้วยกรอบความคิดหนึ่งเดียวที่เหมือนกันคือ **“ความเป็นตัวของตัวเอง”** ในการพัฒนาประเทศชาติ

กรอบความคิดและจิตวิญญาณแห่ง **“ความเป็นตัวของตัวเอง”** ของในหลวงรัชกาลที่ 9 นี้แหละ คือมรดกอันล้ำค่าที่พวกเราไม่ค่อยกล่าวถึงกัน

การแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศชาติของพระองค์ท่าน ไม่เคยยึดติดตำราฝรั่ง ไม่เคยจำขี้อปากฝรั่งมาพูด ทั้งที่พระองค์ท่านทรงเกิด เติบโต และศึกษาเล่าเรียนในประเทศฝรั่ง

น่าเสียดายที่มรดกอันล้ำค่าของพระองค์ท่าน ซึ่งก็คือ กรอบความคิดและจิตวิญญาณแห่ง **“ความเป็นตัวของตัวเอง”** นี้ พวกเราตระหนักและยึดกุมได้น้อยเกินไป

พวกเราจำนวนไม่น้อยยังคงหลงใหลได้ปลื้มอยู่กับทฤษฎีใหม่ๆ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ฝรั่งนำเข้ามา หลายคนยังคงรู้สึกว่ ถ้าไม่พูดอย่างี่ฝรั่งพูด ตัวเองก็จะต้องเสีย ถูกมองว่าตามโลกไม่ทัน

ดังนั้นที่ผ่านมาและตราบนานเท่าทุกวันนี้ นักบริหารและนักวิชาการส่วนใหญ่ของเราจึงยินดีที่จะเดินตามฝรั่งต่อๆ

ยินดีที่จะตกอยู่ในกับดักของเทคโนโลยีต่างชาติโดยไม่ลืมหูลืมตา ทั้งพร้อมจะยอมรับและบริโภค Know-how และวิธีคิดแทบทุกอย่างจากสหรัฐและตะวันตก โดยไม่เคยวิเคราะห์หรือสงสัยถึงความถูกต้องเหมาะสมของมัน โดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้กับประเทศของเรา



หากยังคงจำกันได้เมื่อ 20 กว่าปีที่แล้ว เมื่อภาคธุรกิจกับภาครัฐของสหรัฐอเมริกาและประเทศตะวันตกเขา Reengineering และ Reinventing กัน เราก็ Reengineering และ Reinventing กับเขาไปด้วย เราใช้จ่ายเงินมหาศาลจ้างที่ปรึกษาต่างชาติ เพื่อแลกกับสิ่งที่ได้มาเพียงระบบเข้าคิวและแบบฟอร์มฝากถอนเงินหน้าต่างใหม่ของบางธนาคาร จนทุกวันนี้ก็ไม่เห็นมีใครตื่นเตนกับเจ้า 2 Re นี้อีกต่อไป

เมื่อเขา Y2K เราก็ตื่นตระหนกรับมือ Y2K กับเขาด้วยเงินหลายร้อยหลายพันล้านที่เสียให้กับที่ปรึกษาและบริษัทที่ขายซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบจากต่างชาติ โดยไม่มีอะไรเกิดขึ้นแม้แต่เพียงนิดเดียวในคืนวันที่ถูกทำให้ดูน่ากลัวเหล่านั้น

เมื่อเขาโฆษณาว่าภาพความร้ายแรงของไวรัสตับอักเสบบี เราก็แห่ซื้อวัคซีนจากบริษัทยาข้ามชาติด้วยราคาแพงๆ มาฉีดกันคนละ 3 เข็ม ทั้งที่คนในประเทศผู้ผลิต





วัคซีนเหล่านั้น ไม่มีใครตื่นตระหนกซื้อ
วัคซีนมาฉีดกันเลย

และเมื่อเขา Globalization เราก็โลกาภิวัตน์
กับเขาด้วยอย่างว่านอนสอนง่ายราวกับว่า
โลกใบนี้ไม่มีทางเลือกอื่นใดอีกแล้ว และ
ไม่เคยคิดว่าทำอะไรเราจึงจะอยู่แบบ
ของเราและใช้จุดแข็งของเราร่วมกับ
ประเทศเพื่อนบ้านที่เหมือนๆ กับเรา มา
รับมือกับโลกาภิวัตน์ของทุนนิยม



**การแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศชาติของพระองค์
ท่าน ไม่เคยยึดติดตำราฝรั่ง ไม่เคยจำซีปากฝรั่งมาพูด
ทั้งที่พระองค์ท่านทรงเกิด เติบโต และศึกษาเล่าเรียนใน
ประเทศฝรั่ง**

**น่าเสียดายที่มรดกอันล้ำค่าของพระองค์ท่าน ซึ่งก็คือ
กรอบความคิดและจิตวิญญาณแห่ง “ความเป็นตัว
ของตัวเอง” นี้ พวกเราตระหนักและยึดกุมได้น้อยเกินไป**

เราซื้อเทคโนโลยีแทบทุกอย่างและเรียนรู้เทคโนโลยีของคนอื่นได้ทุกอย่าง โดยไม่เคยมีความคิดว่าคนไทยก็สามารถสร้างเทคโนโลยีของตนขึ้นมาได้ถ้าพวกเขาเหล่านั้นได้รับโอกาสและการสนับสนุนแม้เพียงครั้งหนึ่งของเงินลงทุนที่เราไปหาซื้อเทคโนโลยีมาจากต่างชาติ แล้วปล่อยให้ลูกหลานไทยที่มีความสามารถเหล่านั้นต้องออกไปขายมันสมองให้ต่างชาติ

ทุกวันนี้ เรามีศัพท์ใหม่ที่กำลังฮิตกัน คือ “อุตสาหกรรม 4.0” หรือ “เมืองไทย 4.0” กับอีกคำคือ “Big Data” อันเป็นผลผลิตของการแก่งแย่งแข่งขันชิงความได้เปรียบในระบอบทุนนิยม ซึ่งแน่นอนว่านักบริหารและนักวิชาการของเรา กระโจนเข้าหามันอย่างสนุกสนาน ใครไม่พูดถึงคำ 2 คำนี้ ก็จะถูกมองว่าตลกขบขัน

ที่เขียนเช่นนี้ ไม่ได้หมายความว่าไม่สนับสนุนให้สนใจหรือรับรู้เทคโนโลยีที่พัฒนาไป หากต้องการบอกเพียงว่า มรดกอันล้ำค่าอีกชิ้นหนึ่งในหลวงรัชกาลที่ 9 ทรงทิ้งไว้ให้กับพวกเรา คือ กรอบความคิดและจิตวิญญาณแห่ง “ความเป็นตัวของตัวเอง” ในการพัฒนาประเทศชาติ ซึ่งพวกเราควรเดินตามรอยพระองค์ท่านได้ไม่เท่าที่ควร

คนไทยเรามีความสามารถมากมาย นายทุนใหญ่ที่มีศักยภาพจะลงทุนเพื่อประเทศชาติก็ไม่ใช่ไม่มี หากยังรักประเทศไทย รักในหลวง ก็น่าที่จะเดินตามรอยการพัฒนาประเทศชาติที่เป็นตัวของตัวเองแบบพระองค์ท่าน และเลิกเดินร่ำตามจังหวะดนตรีที่ทุนนิยมโลกาภิวัตน์บรรเลงให้คนทั้งโลกเดินอย่างทุกวันนี้

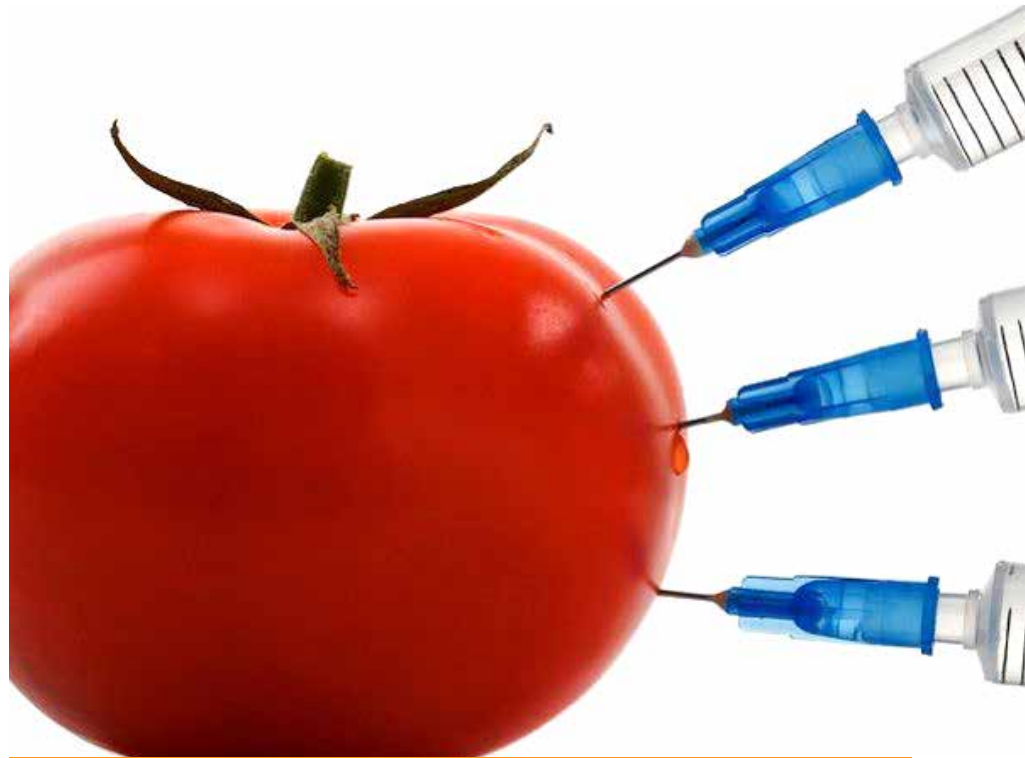
และเมื่อเรากลับเป็นตัวของตัวเอง ถ้าที่จะไม่ยอมทำตามทฤษฎีที่ทุนนิยมโลกาภิวัตน์ทอดไว้ บางที่เราอาจมีคำถามมากมายที่เป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติและ

ทำทลายให้โลกช่วยกันแสวงหาคำตอบเป็นต้นว่า

เมื่อเราซื้อเมล็ดพันธุ์พืชผักสวนครัวมาปลูกที่บ้าน เราเผื่อนอมรดกน้ำพรุนดินเก็บคัดเมล็ดพันธุ์ เพื่อมาทราบความจริงภายหลังว่ามันถูกทำหมันไปหมดแล้ว ถ้า

จะปลูกอีก ก็ต้องไปซื้อเมล็ดพันธุ์จากเขาอีก ถึงตอนนั้น เราก็จะกล้าตั้งคำถามว่า

“ใครทำหมันพืชพันธุ์ธัญญาหาร เขาเอาสิทธิอะไรมาทำลายทรัพยากรธรรมชาติอันเป็นสมบัติร่วมกันที่มีมาแต่ไหนแต่ไรของมนุษย์?”



ที่เขียนเช่นนี้ ไม่ได้หมายความว่าไม่สนับสนุนให้สนใจหรือรับรู้เทคโนโลยีที่พัฒนาไป หากต้องการบอกเพียงว่า มรดกอันล้ำค่าอีกชิ้นหนึ่งในหลวงรัชกาลที่ 9 ทรงทิ้งไว้ให้กับพวกเรา คือ กรอบความคิดและจิตวิญญาณแห่ง “ความเป็นตัวของตัวเอง” ในการพัฒนาประเทศชาติ ซึ่งพวกเราควรเดินตามรอยพระองค์ท่านได้ไม่เท่าที่ควร

เมื่อน้ำโขงเปลี่ยนแปลงไปอย่างไม่เป็นธรรมชาติ เพราะฝีมือมนุษย์ ที่เห็นแก่ตัว เราก็คงจะกล้าตั้งคำถามว่า

“ใครเอาสิทธิอะไรมาสร้างเขื่อนบังคับน้ำตามอำเภอใจ และเอา สิทธิอะไรมากระเปิดเกาะแก่งในลำน้ำโขง อันเป็นสายน้ำที่ใช้ร่วมกัน อย่างสงบของนานาประเทศมาแต่ไหนแต่ไร?”



และเมื่อเราเห็นหน้า จอร์จ ดับเบิลยู บุช และกลุ่มทุนพลังงานของ สหรัฐ เราก็คงจะกล้าตั้งคำถามกับพวกเขาอย่างไม่ลังเลใจว่า

“พวกเขามีสิทธิอะไรเข้าไปปล้นสะดมทรัพยากรธรรมชาติในอิรัก และปล้นทำลายอารยธรรมเมโสโปเตเมียอันเก่าแก่ของโลก? พวกเขา คืออาชญากรสงคราม ที่โลกสมควรลากตัวมาลงโทษมิใช่หรือ?”



อาณาจักรไทหลวง
ประเทศเมืองไท
เลือดเนื้อชาติเชื้อไทย



นพชัย แดงดีเลิศ

ปริญญาดุษฎี โบรมณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปริญญาดุษฎี จารึกภาษาไทย มหาวิทยาลัยศิลปากร
นักเขียนอิสระ



นั่งชันเข่าขวา เข่าซ้ายปักลงพื้น มือสองข้างปล่อยลงตรงๆ ก่อน
แล้วยกขึ้นเสมอก่อน แล้วยกตรงพื้นหัว ก่อนวาดลงมาตั้งฉาก
ปลายมือชี้ไปที่พระบรมฉายาลักษณ์ แล้วก้มตัวลงกราบ

เป็นท่ากราบของทหารในกองกำลังรัฐฉาน ที่ดอยไตแลง ในพริ
สัการะพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทุกวันเฉลิมพระชนมพรรษา
เป็นท่ากราบแบบเดียวกับที่ชาวไทยใหญ่ทุกคนกราบเจ้าฟ้าหอคำ
ของเขาสืบทอดมาแต่โบราณ

ไทใหญ่คือคนที่พูดภาษาไทย ภาษาเดียวกับเรา มีบรรพบุรุษที่เป็น
พี่น้องท้องเดียวกันกับบรรพบุรุษของเรา ออกเดินทางจากถิ่นเดิม
พร้อมกัน มาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้เหมือนกัน เมื่อราว พ.ศ.
1650-1750 ไทใหญ่เรียกตัวเองว่าไทหลวง ออกเสียงว่าไตโหลง
เรียกน้ำดินหินผาที่เขาอาศัยอยู่ว่า เมืองไท ออกเสียงว่า เมิงไต

ภาษาไทยใหญ่ก็คือภาษาไทยถิ่นเหนือนั่นเอง แต่แยกกันไป 800
ปี ทำให้ต่างกันไปบ้าง เช่น คนเชียงใหม่ถามว่า ไปไหนมาเจ้า คนไท
ใหญ่จะถามว่า ไปไหนมาข้า ฟังคล้ายๆ คนกรุงเทพฯพูดว่า หวัดดี
คำ ไปไหนมาคำ

การเดินทางของคนพูดจ าภาษาไทย

เมื่อ 2500 ปีมาแล้ว ภาษาตระกูลไท
กำเนิดขึ้นกลางหุบเขา ตรงรอยต่อระหว่าง
จีนตอนใต้กับเวียดนามตะวันตกเฉียง
เหนือ อันเป็นดินแดนที่รู้จักกันภายหลังว่า
สิบหกเจ้าไทหรือสิบสองจุไท คนที่พูด
ภาษาตระกูลไทดั้งเดิม เป็นมนุษย์ก่อน
ประวัติศาสตร์ อาศัยอยู่ในหุบเขาลับแล

เหล่านั้น เดิมนั้นที่นั่นก็ยังพูดภาษาไทย
อยู่ ยังใช้จอบเสียมรูปร่างหน้าตาเหมือน
กับจอบเสียมดึกดำบรรพ์ ที่นักโบราณ
คดีขุดได้จากเพิงผาถ้ำนั้น

นักภาษาศาสตร์บอกว่า ภาษาตระกูลไท
มี 3 กลุ่ม ได้แก่ ภาษาไทกลุ่มกลาง อยู่
ในบริเวณสิบสองจุไท ภาษาไทกลุ่ม
เหนือ อยู่ในมณฑลกว๋างสีของจีน และ
ภาษาไทกลุ่มตะวันตกเฉียงใต้ เป็นกลุ่ม
ใหญ่ที่สุด อยู่ในประเทศลาว ประเทศไทย

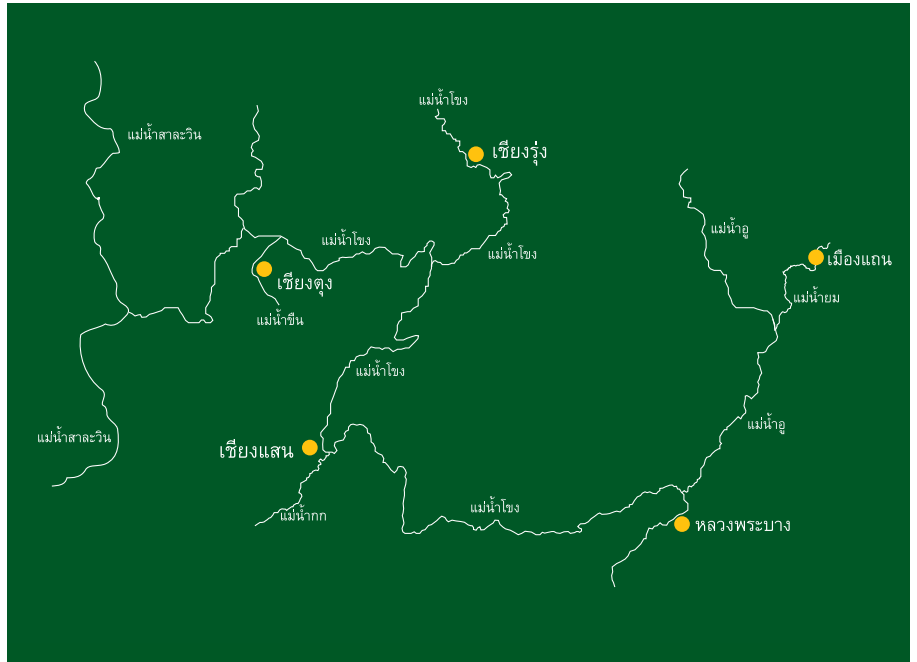
ประเทศพม่าตะวันตกเฉียงเหนือ ประเทศจีนตะวันตกเฉียงใต้ และประเทศอินเดียชายแดนตะวันออก

ภาษาไทยกลุ่มตะวันตกเฉียงใต้ยังแบ่งเป็น 2 แขนง คือแขนง PH ได้แก่ภาษาลาวกับภาษาไทย และแขนง P ได้แก่ภาษาไทยถิ่นเหนือล้านนา ภาษาไทลื้อ ภาษาไทใหญ่ เป็นต้น ความแตกต่างที่เห็นชัดก็คือ แขนง P ออกเสียงคำว่าพ่อคางทุมเป็นป้อกางตุม

แต่เดิมภาษาตระกูลไทกลุ่มกลางอยู่มาพันปี ขยายตัวออกเป็นวงกว้างครอบครองหุบเขาลับแลรอบด้าน ครั้นต่อมาก็เกิดการแตกตัวสองครั้ง นักภาษาศาสตร์บอกว่า ครั้งที่หนึ่งอยู่ในระหว่าง พ.ศ. 1350-1450 แยกตัวเฉียงขึ้นไปทางเหนือ จึงเรียกว่าภาษาไทยกลุ่มเหนือ ครั้งที่สองในระหว่าง พ.ศ. 1650-1750 แยกตัวเฉียงลงมาทางทิศตะวันตก จึงเรียกว่า ภาษาไทยกลุ่มตะวันตกเฉียงใต้

พงศาวดารล้านช้างบันทึกไว้ว่า ขุนบุญมเจ้าเมืองแกน ให้ลูกชาย 7 คน พาครัวไปตั้งเมืองใหม่ 7 เมือง ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ นักภาษาศาสตร์เองเป็นฝรั่ง ไม่ได้อ่านพงศาวดารล้านช้าง แต่ก็กล่าวตรงกันว่า ครั้นนั้นภาษาไทยเดินทางจากแหล่งดั้งเดิม ลงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้

จากเมืองแกนมีแม่น้ำยมไหลมาลงแม่น้ำอู แม่น้ำอูไหลมาลงแม่น้ำโขงที่หลวงพระบาง อันเป็นเส้นทางโบราณที่สะดวกสบายที่สุด ในการเดินทางมาพิชิตดินแดนตะวันตกเฉียงใต้



รูปที่ 1 จากเมืองแกนถึงเชียงตุง
สายน้ำพาภาษาไทยไปสู่ดินแดนทางทิศตะวันตก

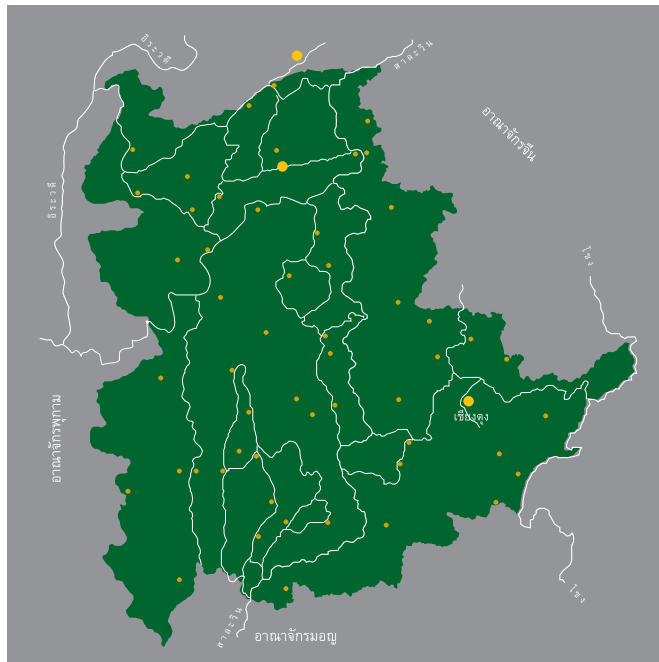
จากหลวงพระบาง คนพูดภาษาไทยก็แยกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งคือไทใหญ่ แขนง P พากันถ่อแพทวนน้ำโขง ขึ้นไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ อีกกลุ่มคือไทน้อย แขนง PH ปักหลักอยู่ที่หลวงพระบาง ตั้งเป็นประเทศลาวบ้าง ล่องโขงลงมาทางใต้ เลี้ยวเข้าแม่น้ำปาดไปตั้งประเทศไทยบ้าง

กลุ่มไทใหญ่ แขนง P ทวนน้ำโขงขึ้นมาด้วยกันสามครัว ขุนไผ่ผิงเลี้ยวเข้าแม่น้ำกก ไปตั้งอาณาจักรล้านนา อีกสองครัวทวนน้ำโขงขึ้นเหนือ ถึงโค้งน้ำมีทางแยกไปตะวันตก ขุนลกกลมจึงเลี้ยวเข้าไปตั้งเวียงเชียงตุงก่อน ส่วนขุนยี่ผาลานยังทวนน้ำขึ้นไป พบที่ราบริมโขง จึงตั้งเวียงเชียงรุ่งสิบสองพันนา





รูปที่ 2 เวียงเชียงตุง
หุบเขาเชียงตุงทางตะวันออกของแม่น้ำสาละวิน



รูปที่ 3 บุกดะวันตก
สายน้ำพากาษาไทเข้าครอบครองทุกหุบเขา

ขัณฑ์อาณาจักรมวหลวง ลงท้ายอาณาจักรแสนหวี

ไทใหญ่เวียงเชียงตุงมองไปทางทิศตะวันตก เห็นแต่ขุนเขาสลับซับซ้อน ยกตัวสูงขึ้นจากแผ่นดินเหมือนโต๊ะตั้งอยู่ ในเวลานั้นมีชาวเขากลุ่มเล็กๆ อาศัยกระจัดกระจายมาแต่ครั้งบุพกาล เช่น อาข่าคะฉิ่น ปะหล่อง ตองสู กะเหรี่ยง ลาหู่ ลีซอ ลัวะ เป็นต้น ข้างล่างเป็นที่ราบของมหาอำนาจ โอบอ้อมอยู่ทั้งสี่ด้าน อาณาจักรจีนอยู่ทางเหนือและตะวันออก อาณาจักรมอญอยู่ทางใต้ อาณาจักรพุกามอยู่ทางตะวันตก

น้ำดินหินผาที่เป็นเทือกเขาสูงบนโต๊ะแบบนี้ จีนรังเกียจ พม่าไม่สนใจ มอญไม่ชอบ แต่ไทใหญ่ชอบ เพราะเป็นภูมิประเทศแบบเดียวกับดินแดนบรรพบุรุษที่ตนเองจากมา

ท่ามกลางเทือกเขาสูง มีแม่น้ำใหญ่ไหลลงมาจากหิมาลัย กัดเซาะหินผาลึกเป็นรูปตัววี ฝักกลางโต๊ะเป็นเส้นตรง ก่อนไปลงทะเลที่อ่าวมะละเกาะ ไทเรียกว่าแม่น้ำคอง พม่าเรียกว่าแม่น้ำสาละวิน ตลอดแนวเส้นตรงเหนือใต้เส้นนี้ มีแม่น้ำน้อยเจ็ดสาย ชำแรก

เทือกเขาฝั่งตะวันตก เลี้ยวเข้าไปตามหุบเขาน้อยใหญ่ โยงใยเป็นตาข่าย ครอบคลุมทั้งโต๊ะ แม่น้ำน้อยเจ็ดสายนี้มีชื่อว่า แม่น้ำตี แม่น้ำนิม แม่น้ำปาง แม่น้ำเต็ง แม่น้ำปอน เป็นต้น

เวียงเชียงตุงอยู่ทางตะวันออก ห่างแม่น้ำสาละวินตั้ง 500 กิโลเมตร แต่ก็มีลำน้ำน้อยพาลูกหลานของขุนลกกลมไปถึงจนได้ เมื่อจับเส้นทางหลักได้แล้ว มีข้ามนานไทใหญ่ก็เข้าครอบครองทุกหุบเขาในดินแดนเทือกเขาสูงรูปโต๊ะนี้จนหมดสิ้น ยึดทุ่งราบกลางหุบเขาปลูกข้าว เพื่อนชาวเขาเจ้าของถิ่นแต่เดิมก็ยอมป็นขึ้นไปอยู่บนดอย พงศาวดารล้านช้างว่าขุนลกกลมไปครองเมืองหงสาวดีถูกแล้ว เพราะผู้บันทึกสมัยนั้นเห็นอะไรที่เป็นพม่า ก็เรียกหงสาวดีหมด

ไทใหญ่ตั้งอาณาจักรแห่งแรกขึ้นทางทิศเหนือ ที่เมืองหมอกขาวมวหลวง บนที่ราบฝั่งแม่น้ำมว มวคือเมา แปลว่ามัวด้วยหมอก ชาวบ้านเรียกไทใหญ่ว่าเสียม มอญออกเสียงว่าเสม พม่าพยายามเรียกเสมแต่เราได้ยินเป็นฉาน คะฉิ่นออกเสียงว่าอะฉาม อินเดียออกเสียงว่าอะหาม คนลัวะออกเสียงชัดที่สุดว่าเสียม จีนก็เรียกเสียม



รูปที่ 4 เมืองมวหลวง
หุบเขาเมืองหมอกขาวมวหลวง

อาณาจักรมวหลวง มีเจ้าฟ้าหอคำปกครองมาตั้งแต่สมัยตำนาน จนถึงสมัยประวัติศาสตร์ ในรัชกาลของขุนผางคำ ราว พ.ศ. 1848 ตรงกับสมัยพญามังรายของอาณาจักรล้านนา ต่อด้วยสมัยเจ้าเสือ ข่านฟ้า หรือเสือขวนฟ้า กษัตริย์ผู้ยิ่งใหญ่ เรื่อยมาจนถึงสมัยเจ้า เสือชีฟ้า ใน พ.ศ. 1961 เป็นเวลา 113 ปี ก็เสื่อมอำนาจลง เนื่องจากจีนแผ่อิทธิพลเข้ามา

อาณาจักรแสนหวีทางทิศใต้ก็รุ่งเรืองขึ้นมาแทนที่ มีเจ้าฟ้าหอคำ ปกครองต่อเนื่องมา 45 องค์ ตั้งแต่สมัยเจ้าคำดัดฟ้า จนถึงสมัย เจ้าเสือหม่มฟ้า ตั้งแต่ พ.ศ. 1919 ถึง พ.ศ. 2430 เป็นระยะเวลา นานถึง 511 ปี ก็ตกเป็นรัฐใต้อารักขาของอังกฤษ ตรงกับสมัย รัชกาลที่ 5 ของไทย กษัตริย์ไทใหญ่เกือบทุกพระองค์ มักมีชื่อขึ้น ต้นว่าเสือ ลงท้ายด้วยฟ้า

สมัยที่ยังเป็นอาณาจักรมวหลวง ราว พ.ศ. 1758 มีเชื้อพระวงศ์ องค์หนึ่ง ชื่อเสือกาฟ้า หรือเสือก่อฟ้า พาไพร่พล 9,000 คน ล่อง แม่น้ำมวไปทางตะวันตกจนถึงแม่น้ำแก้ว พม่าเรียกแม่น้ำอิระวดี จากนั้นก็ดันดันทวนแม่น้ำแก้วขึ้นไปไกลแสนไกล จนถึงต้นน้ำ เป็นเทือกเขาสูงเทียมฟ้า พบช่องเขาแห่งหนึ่ง จึงทำพิธีบวงสรวง ปาตคอกไก่บูชาเจ้าเขา แล้วพาไพร่พลเดินผ่าช่องเขาลึกเข้าไปใน



รูปที่ 5 เมืองแสนหวี
หุบเขาเมืองแสนหวีหลวง

ดินแดนที่ปราศจากผู้คน เป็นระยะทาง 9 กิโลเมตร ก็พบแม่น้ำ ดิอิง จึงต่อแพล่องลงไปทางทิศตะวันตก พบที่ราบแม่น้ำดาวผิ หรือแม่น้ำพรหมบุตรอันกว้างใหญ่ เชิงเขาหิมาลัย จึงตั้งอาณาจักร ไทอาหม เอาภาษาไทมาพูดที่นี่เป็นเวลา 700 ปี เสร็จแล้วก็กลายเป็นแซกไปหมด

อาณาจักรแสนหวีเมิงไต่ถูกพม่าบุกขึ้นมายึดครองในสมัยบุเรงนองเรืองอำนาจเป็นพระเจ้าสิบทิศ พอสิ้นบุเรงนอง พม่าก็หมด อำนาจ ครั้นถึงสมัยพระเจ้าอลองพญา พม่าเข้มแข็งขึ้นอีก ก็แผ่อำนาจเข้ามา แต่แผ่ได้ไม่นาน พม่าก็ตกเป็นเมืองขึ้นของอังกฤษ ปีรุ่งขึ้นเมิงไต่พลอยตกเป็นของอังกฤษไปด้วย

อังกฤษตั้งชื่อเมิงไต่ว่ารัฐฉาน แบ่งการปกครองออกเป็น 34 หัว เมืองใหญ่ แต่ละหัวเมืองมีเจ้าฟ้าปกครองดูแล มีเจ้าหม่มฟ้าซึ่งเป็น เจ้าฟ้าเมืองแสนหวี เป็นเจ้าฟ้าหอคำ หมายถึงพระราชาธิบดี

ฝรั่งที่เป็นหมอสอนศาสนาในพม่า นิินทาไทใหญ่ว่า พวกไทใหญ่ แยกกันอยู่ตามหุบเขา หุบใครหุบมัน นอกจากไม่รวมเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวแล้ว ยังชอบทะเลาะเบาะแว้งริษยากัน และบ่นว่าคนไทใหญ่ปกติก็เป็นคนดีมีน้ำใจน่ารักอยู่มาก แต่เวลารบพุ่งกลับโหดเหี้ยมยิ่งนัก

ภาษาไทยใหญ่

รัฐฉาน หรืออาณาจักรไทหลวง หรือประเทศเมืองไทนั้นกว้างใหญ่ ทิศเหนือและตะวันออกติดจีน ตะวันตกจดพม่า ทิศใต้ติดไทย ภาษาถิ่นไทใหญ่ก็ต่างกันไปตามภูมิภาค มีอิทธิพลของภาษาดินแดนใกล้เคียงบ้าง แต่ให้ถือว่าภาษาเมืองหนองเป็นภาษาไทใหญ่มาตรฐาน มีเสียงพยัญชนะ 19 เสียง เสียงสระ 23 เสียง เสียงวรรณยุกต์ 6 เสียง ใช้อักษรธรรมของเชียงใหม่เป็นตัวเขียน

ถ้าเปรียบกับภาษากรุงเทพแล้ว พยัญชนะบางตัวออกเสียงต่างกัน กรุงเทพเสียงรอ ไทใหญ่เป็นฮอ เช่นรักเป็นฮัก กรุงเทพเสียงดอ ไทใหญ่เป็นลอ เช่น ดินเป็นหลิน กรุงเทพเสียงบอ ไทใหญ่เป็นมอ เช่น บัวเป็นหม่าว

สำหรับเสียงวรรณยุกต์นั้น เสียงเอก-คำเป็นตรงกัน เช่น ป่า อยู่ ผ่า และเสียงจัตวา-คำเป็นอักษรสูงก็ตรงกัน เช่น ขา หมา หนา ผา นอกนั้นเสียงวรรณยุกต์จะแปรหมด

อักษรกลาง-เสียงสามัญของกรุงเทพ ไทใหญ่จะเป็นเสียงจัตวา เช่น ปาเป็นป่า ตาเป็นตำ กาเป็นกำ อักษรต่ำ-เสียงสามัญของกรุงเทพ ไทใหญ่จะเป็นเสียงตรี เช่น นานเป็นน้ำ ลาเป็นล้ำ ทาเป็นตำ เสียงโทกรุงเทพ ไทใหญ่เป็นเสียงสามัญ เช่น เจ้าเป็นเจา ข้าเป็นคา หน้าเป็นนา ส่วนเสียงตรีกรุงเทพ ไทใหญ่เป็นเสียงโทสั้น เช่น น้ำเป็นน้ำ ข้างเป็นข้าง ม้าเป็นม้า ถ้าคนกรุงเทพพูดว่า อาชีมำเข้าป่าจุงหมาไปนา คนไทใหญ่จะออกเสียงว่า อาชีมำเคาป่าจุงหมาไปนา ที่สำคัญคือ อักษรต่ำเสียงกักแบบธนิตของกรุงเทพ คือ พอ ทอ คอ ไทใหญ่จะเป็นเสียงกักแบบสิถิล คือ ปอ ตอ กอ เป็นต้น เสียงแปรเหล่านี้เป็นไปทั้งระบบ

ไทใหญ่ในรัฐฉานนั้น อาศัยอยู่ในหุบเขาเหมือนบรรพบุรุษดั้งเดิม ตื่นเช้าก็เห็นดวงตะวันโผล่จากยอดดอย ตกเย็นก็มองอาทิตย์ลับยอดดอย ไม่เคยเห็นที่ราบกว้าง ไม่เคยเห็นทะเล แต่การที่ไทใหญ่มีชีวิตโดดเดี่ยว ไม่ค่อยพบปะคนต่างภาษา จึงรักษาคำมรดกไว้ได้มาก ต่างจากคนไทยพูดภาษากรุงเทพ เทียวไปผสมกลมเกลียวกับมอญเขมรและแขกบาลีสันสกฤต คำมรดกหล่นหายครึ่งหนึ่ง กลับไปพูดกับพี่น้องเชียงใหม่ พี่น้องหลวงพระบาง พี่น้องเมืองแกน พี่น้องจ้วงกวางสี และพี่น้องไทใหญ่รัฐฉาน ไม่ค่อยรู้เรื่อง คนที่เป็นน้องของพ่อ ไม่ว่าผู้หญิงผู้ชาย เราเรียกอาหมด แต่ไทใหญ่เรียกอาผู้หญิงว่าอา เรียกอาผู้ชายว่าอาว

หนังสือสัญญาปางหลวง

ประเทศเมืองไทในความฝัน

อังกฤษยึดพม่าได้ในปี 2429 ยึดรัฐฉานในปี 2430 แยกพม่ากับไทใหญ่ออกชัดเจนเป็น 2 ประเทศ ถึงจะอยู่ใต้ปกครองของอังกฤษเหมือนกัน แต่พม่านั้นคอยต่อต้านอังกฤษ ส่วนไทใหญ่มีแต่ให้ความร่วมมืออังกฤษ ช่วยรบในสงครามโลกทั้งสองครั้ง

เมื่อสงครามโลกครั้งที่สองจบลง อังกฤษบอกกับไทใหญ่ให้อยู่ใต้อารักขาไปก่อน อังกฤษจะทำการพัฒนา เสร็จแล้วจะคืนเอกราช เป็นประเทศเมิงไต

ปี 2489 ไทใหญ่ คะฉิ่น และชิน ร่วมกัน

THE PANGLONG AGREEMENT



รูปที่ 6 สัญญาปางหลวง
หนังสือสัญญาปางหลวง พ.ศ. 2490

จัดตั้งสหพันธรัฐเทือกเขา โดยไม่เกี่ยวกับพม่า ต่อมาในปี 2490 นายพลองซาน บิดานางองซานซูจี ชักชวนสหพันธรัฐเทือกเขา และชนเผ่าอื่นๆ ร่วมกันเรียกร้องเอกราช รัฐมอญกับรัฐกะเหรี่ยงรู้ทันไม่เข้าร่วม พม่ากับสหพันธรัฐเทือกเขาจึงทำหนังสือสัญญาปางหลวง ที่เมืองดอยแหลม จัดตั้งเป็นสหภาพพม่า ตั้งเจ้าส่วยไต้หรือเจ้าฟ้าคำศึกซึ่งเป็นเจ้าฟ้าไทใหญ่เมืองยองห้วย เป็นประธานาธิบดี นายพลองซานเป็นนายกรัฐมนตรี เขียนในรัฐธรรมนูญไว้ว่า เมื่ออยู่ร่วมกันครบกำหนด 10 ปีแล้ว ต่างฝ่ายจะเป็นอิสระแก่กัน เป็นรัฐชาติสมัยใหม่ ประเทศใครประเทศมัน

อังกฤษมอบเอกราชให้สหภาพพม่า ในปี 2491 โดยมีข้อแม้ว่าทุกชนชาติต้องมีสิทธิเท่าเทียมกัน ไทใหญ่เตรียมธงชาติไว้แล้ว เพลงชาติก็หัดร้องแล้ว ต่อมานายพลองซานกับเจ้าฟ้าไทใหญ่อีก 6 คนถูกลอบสังหาร นายอู๋ขึ้นเป็นนายกรัฐมนตรี ครั้นถึง พ.ศ. 2501 ครบ 10 ปีแล้วรัฐบาลกลางของอู๋ก็ไม่ทำตามสัญญา เพราะสุดแสนเสียสยดทรพยากรรมชาติของดินแดนในรัฐเทือกเขา ทั้งแร่เงินแร่ทองแร่รัตนชาติและป่าไม้ มูลค่ามหาศาลหล่อเลี้ยงประเทศได้

เจ้าน้อยซอหยันตะ ตั้งกองกำลังกู้ชาติหนุ่มศึกหาญ เจ้าฟ้าไทใหญ่ทุกองค์สละอำนาจ เกิดกองกำลังรัฐฉานอิสระ กองกำลังสามัคคีแห่งชาตีสถาน และกองกำลังศึกษาไทยของเจ้าวงศ์ ทำการทวงสัญญาตั้งประเทศเมิงไต

ใน พ.ศ. 2505 ประชาชนรัฐฉานและรัฐกะยาก่อเหตุประท้วง เรียกร้องอิสรภาพจากรัฐบาลพม่า นายพลเนวินจึงฉวยโอกาสทำรัฐประหาร ยึดอำนาจนายอู๋ ประกาศยุบสภา ยกเลิกรัฐธรรมนูญ สัญญาปางหลวงเป็นโมฆะ รวบดินแดนชนกลุ่มน้อย



ทุกกลุ่มรวมเข้าเป็นประเทศพม่า จับเจ้าฟ้าไทใหญ่ทั้งหมด ครั้นนั้นเจ้าส่วยไต้เสียชีวิตในคุก เจ้าแม่นางเอือนคำ ซึ่งเป็นมหาเทวีของเจ้าส่วยไต้ ตั้งกองกำลังกู้ชาติไทใหญ่ ขุนสาเข้าป่าตั้งกองกำลังไทรวมพลังที่บ้านหินแตก จังหวัดเชียงราย ผลิตเฮโรอินเอาเงินมาซื้ออาวุธ เจ้ากองเชียงตั้งกองกำลังปฏิวัติแห่งรัฐฉาน ต่อมากองกำลังคอมมิวนิสต์ฉานเหนือ กับกองกำลังฉานใต้รบกันเอง เจ้ากองเชียงขอให้กองกำลังทั้งหมดรวมกันเป็นหนึ่งเดียว แต่ไม่สำเร็จ กลุ่มขุนสาเข้มแข็งที่สุด

ปี 2539 สหรัฐอเมริกาให้พม่าจับตัวขุนสาส่งไปลงโทษ ขุนสาจึงยอมมอบอาวุธให้พม่าแลกกับอิสรภาพ แล้วก็ป่วยตาย ขณะที่กลุ่มกองกำลังกู้ชาติสลายตัวหมดแล้ว แต่เจ้ายอดศึก เจ้ากานยออด เจ้าเสือแท่น รวมตัวกันเป็นกองกำลังรัฐฉานลุกขึ้นสู้ต่อ และถูกทหารพม่าปราบปรามหนักหน่วง

ปี 2542 เจ้ายอดศึกย้ายฐานมาตั้งมั่นที่ดอยไตแลง ติดอำเภอปางมะผ้า แม่ฮ่องสอน ต่อสู้กับรัฐบาลอย่างทรหดจนถึงวันนี้

ในบรรดาพี่น้องไท ที่เดินทางออกจากถิ่นกำเนิด อันเป็นหุบเขาลับแลในเทือกเขาสูงทิวกันดารนั้น ไม่มีใครประสบความสำเร็จเท่าที่กับกลุ่มไทน้อย เพราะสามารถตั้งประเทศอิสระ เป็นประเทศไทยกับ

ประเทศลาว ต่างจากไทจ้วงในจีน ไทลื้อในสิบสองพันนา ไทดำไทขาวในสิบสองจุไทไทอาหมในแคว้นอัสสัม และไทใหญ่ในรัฐฉาน

เจ้ายอดศึกบอกว่า ไทใหญ่ถูกทหารพม่าไล่ฆ่าเกือบ 60 ปีแล้ว ตอนนี้เหลือไม่ถึง 5 ล้านคน แต่ไทใหญ่ก็จะสู้ไป จนกว่าจะตั้งประเทศได้ หรือจนกว่าคนไตโหลงจะตายหมด หรือกลายเป็นพม่าหมด เมื่อก่อนไทใหญ่มีขุนหอค้า มีมาตลอด 800 ปี แต่เจ้าฟ้าหอค้าองค์สุดท้ายของไทใหญ่สวรรคตไปแล้ว ไทใหญ่ไทน้อยก็เลือดเนื้อเดียวกัน ในหลวงของคนไทยจึงเป็นที่เคารพบูชาของไทใหญ่ด้วย

ตั้งแต่ย้ายมาอยู่ดอยไตแลงติดอำเภอปางมะผ้า เจ้ายอดศึกทำพิธีสักการะพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทุกวันเฉลิมพระชนมพรรษา โดยบริสุทธิ์ใจ และเมื่อปี 2549 ก็ได้จัดพิธีฉลองครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี อย่างยิ่งใหญ่

ไทใหญ่ไม่มีเจ้าฟ้าหอค้าแล้ว รู้สึกอ้างว้างเดียวดาย จึงขอยึดถือพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเป็นมิ่งขวัญ เช่นเดียวกับพี่น้องไทย

ต้นปี 2559 ไทใหญ่ได้เห็นคนไทยจัดงานฉลองครองราชย์ 70 ปี มหิพารสมพระเกียรติ ครั้นถึงปลายปี ไทใหญ่ก็ได้ยินเสียงคนไทยร่ำไห้สะเทือนแผ่นดิน



รูปที่ 7 ประเทเมืองไท
ประเทศเมืองไท หากผันเป็นจริง

เส้นทางนักสู้แห่ง ภูทับเบิก





ตามตะวัน

ปริญญาตรี นิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
นักเขียนอิสระ



เบื้องหน้าภาพวาดที่แสนธรรมดาภาพหนึ่ง
อาจมีเบื้องหลังแห่งความทรงจำของความ
รักอันดีมีค่าแต่แสนธรรมดาที่ยากจะลืม
เลือนซ่อนอยู่ เจกเช่น “มิดาเกะ” ภาพ
วาดในนวนิยาย “ข้างหลังภาพ” วรรณกรรม
แห่งความรักสมัยแรกๆ ของ “ศรีบูรพา”

เบื้องหน้าภาพธรรมชาติอันแสนสวยสด
งดงาม ที่ผู้คนโหยหาตื่นตื่นเดินทางเข้าไป
ดื่มด่ำสัมผัส ก็อาจมีเรื่องราวที่ตรงข้ามกับ
ความสวยงามงดงาม อาจมีความทุกข์ระทม
ขมขื่น มีตำนานและการต่อสู้ มีความหวัง
และความผิดหวัง ซ่อนอยู่เช่นกัน

ภูทับเบิก คือหนึ่งในสถานที่ธรรมชาติเช่น
ว่านี้

เดิมภูทับเบิกเป็นที่อยู่อาศัยของชาวไทยภูเขาเผ่าม้งที่
ตัดขาดจากความเจริญของสังคมเมือง แต่ไม่หลุดพ้น
จากอำนาจปกครองของทางราชการไทย

หม้อแปลงต้นเรื่อง :

หม้อแปลงไฟฟ้าไทย ขนาด 3500 KVA 6600 - 400 V

หมายเลขเครื่อง 5910091

จำหน่ายและใช้งานที่ บริษัท ร่วมกำลัง พาวเวอร์ จำกัด

อำเภอวังสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์



ย้อนหลังไปเมื่อราว 50 ปีก่อน ที่ประเทศถูกปกครองโดยกลุ่มทหารซึ่งสืบทอดอำนาจกันมาเป็นเวลายาวนาน คนม้งแห่งภูทับเบิก ก็ไม่ต่างจากชาวไทยภูเขาเผ่าอื่นๆ ที่อาศัยอยู่บนภูดอยภาคเหนือทั่วประเทศ ที่ถูกเจ้าหน้าที่รัฐโดยเฉพาะทหารเดินทางขึ้นไปรีดนาทาเร้น เก็บภาษีแปลกๆ สารพัด สุดแต่จะกำหนดกันขึ้นมามีด้วยเห็นว่าเป็นเขตไกลปืนเที่ยง ถ้าบ้านไหนไม่มีให้ก็ต้องเอาลูกสาวมาสังเวียเปิดไถ่หมูในเล้าที่เลี้ยงไว้ ถ้าเจ้าหน้าที่ต้องการ ก็จะไล่ยิงแล้วลากเอาไปตามอำเภอใจ ที่ร้ายที่สุดคือ หญิงสาวคนไหนเป็นที่ถูกตาต้องใจ ก็จะถูกฉุดคร่าข่มขืน เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นทั่วไปโดยไม่มีใครกล้าต่อสู้หรือแจ้งความด้วยเกรงกลัวอำนาจอิทธิพลของเจ้าหน้าที่บ้านเมือง

ปี พ.ศ.2511 พลพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทยเดินทางเข้ามาขยายงานมวลชนในเขตรอยต่อสามจังหวัด อันได้แก่ พิษณุโลก เลย และเพชรบูรณ์

เวลานั้น ชาวไทยภูเขาเผ่าม้งที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งรวมทั้งที่อยู่บนภูทับเบิกอันเป็นยอดภูที่สูงที่สุดในจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยนั้น ต่างมีตำนานเล่าขานกันมาแต่ครั้งบรรพบุรุษว่า คนม้งที่อยู่กันอย่างทุกข์ยากทุกวันนี้ วันหนึ่งจะมีคนดีเดินทางมาทางทิศตะวันออก และจะมาช่วยคนม้งเอาไว้ ด้วยเหตุนี้ เมื่อพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทยขยายงานมวลชนเข้ามา คนม้งที่นั่นจึงนึกถึงตำนานที่เล่าขานกันมา และพร้อมเพรียงกันเข้าร่วมงานกับพรรคคอมมิวนิสต์ด้วยความเต็มใจทันที ทำให้คนในหมู่บ้านต่างๆ บริเวณนั้นกลายเป็นมวลชนในจัดตั้งของพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทยไปเกือบหมด พรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทยได้ปฏิบัติงานทั้งด้านการเมืองและการทหาร พวกเขาได้จัดตั้งชาวบ้าน



ขึ้นมาเป็นกองกำลังติดอาวุธหลบซ่อนตัวอยู่ในป่าเขา และนำกองกำลังนี้ออกโจมตีอาสาสมัครคุ้มครองหมู่บ้านที่ทางการจัดตั้งขึ้นเป็นลำดับแรก จากนั้นก็ยกระดับขึ้นโจมตีกองกำลังตำรวจและทหาร แยกยึดอาวุธมาเสริมกำลังของฝ่ายตน เปลี่ยนพื้นที่สีขาวให้กลายเป็นเขตรอยต่อ และฐานที่มั่นสีแดง อันถือเป็นเขตอำนาจรัฐของประชาชนในที่สุด

ฐานที่มั่นแห่งนี้ ครอบคลุมพื้นที่รอยต่อสามจังหวัด อันได้แก่ พิษณุโลก เลย และเพชรบูรณ์ จึงมีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า ฐานที่มั่นเขตสามจังหวัด มีฐานบัญชาการสำคัญอยู่ที่ภูหินร่องกล้า ในเขตจังหวัดพิษณุโลก และเขาค้อ ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

ในฐานที่มั่นแห่งนี้ ชาวไทยภูเขาเผ่าม้งที่เคยอยู่อย่างหวาดกลัว ถูกกดขี่ข่มเหงจากทางการทหาร ต่างได้พบกับชีวิตใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างหน้ามือเป็นหลังมือ พวกเขามีความรู้ในเรื่องต่างๆ มากขึ้นจากการให้การศึกษาของพรรคคอมมิวนิสต์ มีสิทธิเสรีภาพและมีส่วนร่วมในการ

กำหนดชีวิตตนเองมากขึ้น โดยในทางการเมือง จะมีคณะกรรมการบริหารอำนาจรัฐเรียกว่า “คณะกรรมการรัฐ” มี “สภาผู้แทนประชาชนปฏิวัติ” ประกอบด้วยสมาชิกสภา ที่ได้รับเลือกมาจากชาวบ้านและทหารในเขตฐานที่มั่น ทำหน้าที่นิติบัญญัติ และลงมติโครงการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เพื่อความสงบเรียบร้อย มั่นคง และก้าวหน้าของเขตฐานที่มั่น รวมทั้งติดตามตรวจสอบ การบริหารของกรมการบ้านและกรมการรัฐ

ในด้านตุลาการ มี “ศาลประชาชน” ซึ่งประกอบด้วยผู้พิพากษา และคณะกรรมการกฎหมาย มีอำนาจหน้าที่พิจารณาคดีต่างๆ ทั้งคดีแพ่งและคดีอาญา โดยเฉพาะความผิดต่อความมั่นคงของรัฐ ตามกฎหมายที่กำหนดขึ้นไว้

ในด้านการปกครอง มีการจัดตั้งองค์การบริหารถึงระดับหมู่บ้าน มีเจ้าหน้าที่คือคณะกรรมการบ้านเป็นผู้บริหาร

ในด้านการทหาร มีทหารหลักที่จะรักษาความปลอดภัยแก่ฐานที่มั่น และมีทหาร

บ้านเป็นกำลังสำรอง ทหารเหล่านี้มีขีดความสามารถพร้อมที่จะสู้กับเจ้าหน้าที่ของรัฐบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านเศรษฐกิจ มีการวางโครงการเกี่ยวกับการผลิตแต่ละปีไว้อย่างชัดเจน กล่าวคือ นอกจากผลิตเพื่อใช้เลี้ยงทหารและประชาชนที่อยู่ในเขตฐานที่มั่นแล้ว ยังผลิตไว้เพื่อสำรองเวลาสู้รบกับเจ้าหน้าที่ของรัฐบาล ในกรณีที่มีการบียัดเยื่อ

นอกจากนี้ ยังมีงานด้านการพาณิชย์ การสาธารณสุข การศึกษาและวัฒนธรรม รวมทั้งงานด้านสตรีและเด็ก อีกด้วย



โรงสีข้าวพลังกังหันน้ำในเขตฐานที่มั่นสามจังหวัด



ความสุขของชาวไทยภูเขาเผ่าม้งที่ได้พบสังคมใหม่บนเส้นทางที่ต่อสู้ที่ร่วมกับพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทยในเขตอำนาจรัฐสีแดงของประชาชนนี้ ดำเนินไปเป็นเวลาร่วม 15 ปี จึงมาถึงจุดลงในปี พ.ศ.2525 เมื่อเกิดวิกฤตศรัทธาขึ้นในขบวนการคอมมิวนิสต์สากล โดยเริ่มจากความขัดแย้งระหว่างสองผู้นำโลกคอมมิวนิสต์คือสหภาพโซเวียตกับจีน การทำสงครามระหว่างจีนกับเวียดนาม การยุบพรรคคอมมิวนิสต์โซเวียต ที่ตาม

มาด้วยการล่มสลายของสหภาพโซเวียต และการเปลี่ยนแปลงนโยบายของพรรคคอมมิวนิสต์จีนและรัฐบาลจีน ที่ยกเลิกการหนุนช่วยพรรคคอมมิวนิสต์ด้วยกัน และหันไปจับมือกับชนชั้นปกครองในประเทศที่เคยเป็นศัตรูกับตน ประกอบกับภายในพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทยขณะนั้น เกิดความขัดแย้งด้านวิธีคิดวิธีทำงานระหว่างผู้ปฏิบัติงานของพรรคกับนักศึกษาประชาชนที่หนีภัยจาก “เหตุการณ์ 6 ตุลาคม” เข้าไปอาศัยอยู่



กับพรรค ในภาวะที่พรรคคอมมิวนิสต์เอง ยังไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมจะรองรับคลื่น ประชาชนหาชนที่ไหลทะลักกันเข้าป่าอย่าง มากมายขนาดนั้น ความขัดแย้งดังกล่าวนี้ นอกจากมิได้แก้ให้ตกไป หากยังเริ่มขยาย ตัวเข้าไปภายในพรรค เกิดความเห็นที่ แตกต่างขัดแย้งกันเองในหลายเรื่อง หลายระดับ และหลายพื้นที่ รัฐบาลเวลานั้นจึงฉวยโอกาสนี้ เปลี่ยนมาใช้นโยบาย ผ่อนปรน และใช้การเมืองนำการทหาร ทำให้พลพรรคคอมมิวนิสต์และมวลชน ค่อยๆ หายออกจากมอับตัวจวนฐานที่มั่น และอำนาจรัฐของประชาชนไม่อาจดำรง อยู่ได้ต่อไป ชาวไทยภูเขาเผ่าม้งในฐานที่ มั่นเขตสามจังหวัด ซึ่งรวมทั้งที่อยู่บนภูทับ เบิกด้วย ต่างยอมวางอาวุธออกมามอบตัว เป็นผู้พัฒนาชาติไทย และรับส่วนแบ่ง ที่ดินทำกินที่ทางการจัดสรรให้แต่ละครัว เรือนในที่สุด

เสียงเพลง “เปยเยงเทียเปยเซียงสี่ปาจั่ว” (ทหารประชาชนสามัคคี) ที่เคยร้องรำกัน อย่างคึกคัก ค่อยๆ แว่วแผ่วเลือนไปจาก เทือกภูสูงชันของฐานที่มั่นและภูทับเบิก พร้อมสายลมหนาวที่พัดเยือกเข้ามาโหม เลียบลาดแผ่ที่ซ่อนลึกอยู่ในดวงใจของผู้แพ้

การล่มสลายของฐานที่มั่น และการเร่ง พัฒนาพื้นที่ด้วยการตัดถนนเข้ามาของ ทางราชการ ทำให้วิถีชีวิตของชาวไทยภูเขา เผ่าม้งที่เปลี่ยนแปลงไปอีกครั้ง

ประการแรก การล่มสลายของฐานที่มั่น และอำนาจรัฐประชาชนที่นำโดยพรรค คอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทย ทำให้ชาย ชาวม้งจำนวนหนึ่งหวนกลับไปใช้ประเพณี วัฒนธรรมในสังคมเก่า บ้างก็เริ่มกลับมา หุบติกรรยา บ้างก็มีภรรยาบ่อย บ้างก็ไม่ ค่อยทำงาน ปล่อยให้ผู้หญิงทำงานแต่ฝ่าย เดียว ซึ่งขณะอยู่ภายใต้อำนาจรัฐประชาชน ที่นำโดยพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทย สิ่งเหล่านี้จะกระทำมิได้ สตรีชาวม้งจำนวน



ไม่น้อยเวลานั้นถึงกับพูดว่า “ผู้หญิงม้ง คิดถึงพรรคคอมมิวนิสต์”

อีกประการหนึ่ง การพัฒนาพื้นที่และการ ตัดถนน ทำให้วิถีชีวิตคนม้งเปลี่ยนแปลง ไป การคมนาคมสะดวกสบายขึ้น การ ท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสินค้าเข้ามา แทนที่เศรษฐกิจแบบผลิตเองใช้เองในครัว เรือน

ภูทับเบิกที่ไม่มีฐานที่มั่น บัดนี้เต็มไปด้วย ไร่กระหล่ำปลีและผักกาดขาวปลีที่ปลูกส่ง ลงมาขายที่ตลาดหล่มสัก หรือไม่มีพ่อค้า คนกลางขึ้นไปรับซื้อถึงไร่ ปีหนึ่งปลูกกัน สองถึงสามครั้ง บนเนื้อที่กว่าหกพันไร่ เป็นแหล่งปลูกกระหล่ำปลีที่ใหญ่ที่สุดใน ประเทศไทย บางครั้งผลผลิตมากก็ขายไม่ ได้ราคา บ่อยครั้งถูกกดราคา รายได้จึง เอาแน่เอานอนไม่ได้ ชาวม้งส่วนหนึ่งที่พอ



แปลงผักอินทรีย์บนภูทับเบิก

มีเงินและมีช่องทางอยู่บ้างจึงหันมาปลูก
รีสอร์ทแบบง่ายๆ รองรับนักท่องเที่ยวที่
อยากขึ้นมาสัมผัสทะเลหมอกและอากาศ
อันหนาวเย็นบนยอดภู ชีวิตช่วงนี้น่าจะไปได้ดี
แต่กระนั้นไม่นานรีสอร์ทเหล่านี้ก็ถูก
ไล่รื้อตามคำสั่งมาตรา 44 ด้วยเหตุว่า
พื้นที่นี้เป็นพื้นที่ป่าและเป็นแหล่งต้นน้ำ
ลำธารสำคัญของแม่น้ำป่าสัก

การไล่รื้อรีสอร์ทบนภูทับเบิกเป็นไป
อย่างราบรื่น เพราะเจ้าของรีสอร์ทเป็น
เพียงคนมั่งที่ไม่มีความเสี่ยง ต่างกับ
เจ้าของรีสอร์ทหุบป่าเขาต่อที่ยังคงตั้ง
ตระหนักรู้ทั้งเทือกภูมากนัก

การที่ภูทับเบิกเต็มไปด้วยไร่กระหล่ำปลี
แม้ด้านหนึ่งจะทำให้ทัศนียภาพบนภูดู
สวยงามดึงดูดใจนักท่องเที่ยว แต่อีกด้าน
หนึ่งก็สร้างปัญหาทางด้านนิเวศ เนื่องจาก
ชาวเมืองนี้จะใช้ปุ๋ยเคมีและฉีดยาฆ่าแมลง
อย่างหนัก ทำให้สารปนเปื้อนลอยฟุ้งอยู่
ในอากาศ และลงไปในแหล่งน้ำ ซึ่งเดิมภู
ทับเบิกจัดเป็นสถานที่ที่มีอากาศและน้ำ
บริสุทธิ์สะอาดมากที่สุดแห่งหนึ่งของไทย



คุณสายสมร อุ่นเรือน

เคยใช้เป็นที่รอง “น้ำค้างกลางหา” เพื่อ
นำไปทำน้ำพระพุทธมนต์ประกอบพระ
ราชพิธีสำคัญๆ ถวายแด่องค์พระบาท
สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 มาแล้ว
ด้วยเหตุนี้ทางจังหวัดเพชรบูรณ์ และ
สำนักงานเกษตรในพื้นที่จึงช่วยกัน
รณรงค์ให้ความรู้แก่เกษตรกรชาวเมือง ให้
ลดการใช้สารเคมี หันมาทำเกษตร
ปลอดภัย และเกษตรอินทรีย์มากขึ้น

คุณสายสมร อุ่นเรือน หัวหน้ากลุ่มอารักขา
พืช สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์
เล่าว่าสำนักงานเกษตรได้แนะนำให้ลด
การใช้สารเคมีตั้งแต่ปี 2555 แล้ว โดยตั้ง
เป้าหมายให้เกษตรกรปีละ 300 ราย หัน
มาผลิตผักปลอดภัย กล่าวคือสามารถใช้
สารเคมีได้ในปริมาณที่จำกัดและไม่เป็น
อันตรายต่อผู้บริโภค มีการจัดตั้งสหกรณ์
เพื่อบริหารจัดการพืชผักปลอดภัย โดยใน
3 ปีแรก มีเป้าหมายรวบรวมผู้ปลูกผักที่
ได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP (Good
Agricultural Practice) เป็นสมาชิก และ
นำผลผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน
แล้วของสมาชิกออกสู่ตลาด ในปีนี้ 4 วง
เป้าหมายไว้ว่า สมาชิกทุกรายต้องได้รับ

มาตรฐานการรับรองเป็นพืช Organic
หรือ พืชอินทรีย์ ซึ่งไม่มีการใช้สารเคมี
ใดๆ ทั้งสิ้น มิฉะนั้น สหกรณ์จะไม่รับซื้อ
ผลผลิต ทั้งนี้เพื่อเป็นการรักษาความอุดม
สมบูรณ์ของดิน ความหลากหลายทาง
ชีวภาพ อันจะนำไปสู่การทำกิจกรรมแบบ
ยั่งยืน ขณะเดียวกันทางจังหวัดโดยผู้ว่า
ราชการจังหวัด คุณบัณฑิตย เทวีทิวารักษ์
ก็สนับสนุนให้จัดตั้งโครงการกรีนมาร์เก็ต
เพชรบูรณ์ ขึ้น ทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายระดับ
จังหวัด หลอมรวมเครือข่ายชุมชนคน
เพชรบูรณ์ ที่สนใจประกอบอาชีพ
เกษตรกรรมที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและผู้
ผลิต เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีคณะ
กรรมการโครงการคอยกำกับดูแล อำนวย
ความสะดวก รวมทั้งคอยประสานงาน
ด้านการตลาด โลจิสติกส์ เทคโนโลยี และ
งบประมาณ ให้กับสมาชิกในเครือข่าย
ตลอดจนดูแลมาตรฐานการผลิตของ
สมาชิกเครือข่ายเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความ
มั่นใจในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของ
จังหวัดเพชรบูรณ์

จากความมุ่งมั่นและร่วมมือกันอย่าง
จริงจังของหน่วยราชการต่างๆ ในจังหวัด





จังหวัดพยามยามรักษาไว้ให้เป็นพื้นที่ที่ปลอดภัยและมี

โชคดีที่เพชรบูรณ์มีข้าราชการดีๆ ทำงานอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งในส่วนงานด้านการปกครองและในส่วนงานด้านการเกษตร พวกเขาไม่ได้ทำงานเพื่อหวังตำแหน่ง ไม่ได้วิ่งเต้นสอพลอเข้าหาผู้มีอำนาจ หรือทำตนรับใช้นายทุนกลุ่มใด พื้นที่ที่บริษัทมันฝรั่งกล่าวเสนอรูปแบบของเกษตรพันธสัญญาเข้ามา รองผู้ว่าราชการจังหวัด คุณไกรสร กองฉลาด ก็ออกมารณรงค์ชวนเชิญให้สังคมร่วมกันต่อต้านอย่างเปิดเผย และตรงไปตรงมา โดยโพสต์ลงในเฟสบุ๊กของตนว่า

เพชรบูรณ์ ทำให้ปัจจุบันเกษตรกรชาวไทยภูเขาเผ่าม้งหันมาทำเกษตรอินทรีย์มากขึ้น เฉพาะที่ภูทับเบิกมีแปลงผักอินทรีย์อยู่ถึง 1,500 ไร่

ชีวิตช่วงนี้ของชาวไทยภูเขาเผ่าม้งแห่งภูทับเบิกดูเหมือนจะสดใสขึ้นอีกครั้งหนึ่ง จากอดีตที่พากันอพยพลงมาจากจังหวัดน่าน หักร้างถางป่าเพื่อปลูกฝิ่นและทำไร่เลื่อนลอย ถูกทางการทหารเข้มแข็งรังแก จนกระทั่งได้พบชีวิตใหม่ในฐานที่มั่นระยะหนึ่ง ก่อนจะพหุพาความพ่ายแพ้กลับบ้านมาปลูกเผือกปลูกขิง ก่อนจะมาทำไร่กระหล่ำปลี และพืชผักอินทรีย์ เส้นทางชีวิตจากนี้ไปน่าจะมีความสุขที่สดใสขึ้นเรื่อยๆ หากไม่มีการเข้ามาของนายทุนผู้ผลิตมันฝรั่งทอดกรอบรายใหญ่ของโลกรายหนึ่ง ที่ส่งตัวแทนมาชักชวนให้ชาวม้งหันมาปลูกมันฝรั่งในรูปแบบของเกษตรพันธสัญญา

และคนม้งที่นั่นส่วนหนึ่งก็หลงคารม ด้วยคิดเพียงว่าไม่ต้องใช้เงินลงทุนอะไร ปลูกแล้วบริษัทก็รับซื้อ โดยหารู้ไม่ว่า ที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เกษตรกรที่ทำสัญญาปลูกมันฝรั่งกับบริษัทนี้ ต้องล้มละลายเป็นหนี้เป็นสิน เพราะหัวมันเน่า และถูกบริษัททวงเงินค่าหัวพันธุ์มันฝรั่ง ค่ายา ค่าปุ๋ย จนต้องรวมตัวกันชุมนุมประท้วงต่อสู้กับบริษัทอยู่ขณะนี้ นี่ยังไม่ได้พูดถึงสภาพแวดล้อมบนภูทับเบิกที่ทาง



“เรื่องของเรื่องคือ มีตัวแทนจากบริษัทผลิตมันฝรั่งยี่ห้อดังยี่ห้อหนึ่งมาพบผมที่ทำงานบอกกำลังจะส่งเสริมชาวบ้านปลูกมันฝรั่งที่ภูทับเบิกโดยรับซื้อราคาประกัน ต้องการหนังสือรับรองจากจังหวัด เพื่อนำเข้าหัวมันฝรั่งที่จะใช้ทำพันธุ์จากต่างประเทศ ฟังดูเหมือนดี แต่พอสอบถามรายละเอียดผมรู้สึกว่ามันเรื่องใหญ่

อย่างแรกคือ มันเป็นเกษตรพันธสัญญา แบบบริษัทยักษ์ใหญ่ของไทยที่ทำเรื่องข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั่นแหละครับ พันธุ์ บัญ ยา เอาของมันหมด เรียกว่าตั้งใจจัดหาชาวบ้านครบวงจร

สอง จังหวัดเพชรบูรณ์พยายามจะลด ละ เลิก การใช้สารเคมี แต่พวกนี้มันต้องใช้อย่างแน่นอน ที่หนักไปกว่านั้นบนภูทับเบิกลมมันแรง เวลาพ่นยาฆ่าแมลงมันก็ฟุ้งไปทั่วหุบเขา ไหนจะดิน น้ำ อาหาร อากาศ การท่องเที่ยว และผลผลิตของชาวบ้านที่มีความตั้งใจดี ๆ ที่จะลด ละ เลิก การใช้สารเคมี ไม่ฉิบหายวายป่วงไปด้วยหรือครับ

สาม ภูทับเบิกเป็นแหล่งต้นน้ำของประเทศ เหมาะสำหรับปลูกพืชผักเมืองหนาว มันเอาพื้นที่ผลิตอาหารชั้นยอดของประเทศ ไปผลิตอาหารขยะ คือมันฝรั่งทอด

พยายามหาข้อกฎหมาย เท่าที่รู้กฎหมายก็ไม่ได้ให้อำนาจเราไว้ ไปห้ามมันทำ มันฟ้องเราแน่ อย่างน้อยก็ปลูกมือชาวบ้านมาดำนเรา ผมจึงอยากรณรงค์ไม่ซื้อสินค้าที่ทำลายสิ่งแวดล้อมแบบนี้ โดยเฉพาะสินค้าที่แปรรูปเป็นอาหารขยะแบบนี้ ที่สำคัญเกษตรพันธสัญญาสุดท้ายประเทศเราไม่เหลืออะไรครับ เหมือนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดิน น้ำ ป่าไปหมด ผู้คนเป็นหนี้สินเต็มแผ่นดินครับ อยากรณรงค์จริงๆ เลย อยากหาวิธีพี่น้องว่าเราจะมีแนวทางอย่างไรจัดการกับพวกบริษัทเห็นแก่ได้แบบนี้ดีครับ กับชาวบ้านคงพูดยาก มันเอาเงินมาล่อแบบนี้ แต่ถ้าใช้มาตรการทางช่องทางผู้บริโภคสินค้ากตสันน่าจะได้ผลนะครับ”



เราได้มีโอกาสพบปะพูดคุยกับรองผู้ว่าราชการจังหวัดเพชรบูรณ์ท่านนี้ด้วยตนเองในเช้าของวันที่แม้จะมีภารกิจอยู่มากมาย แต่ท่านก็กรุณาสละเวลามาให้ข้อมูลกับเรา สัมผัสที่แววตาและความมุ่งมั่นทำให้เรามั่นใจว่า ที่นี่มีคนดี ข้าราชการในต่างจังหวัดของเราบางแห่งอาจจะเลว อาจจะใช้ข้อเท็จจริงหลอกลวง แต่ไม่ใช่ที่นี่

ตอนหนึ่งของการสนทนา ท่านรองผู้ว่าไกรสรกล่าวว่

“ที่เพชรบูรณ์ แต่ก่อนชาวบ้านปลูกมันฝรั่งเพื่อนำมาประกอบอาหารเล็กๆ น้อยๆ ในครัวเรือน ไม่ใช่มันโรงงานอย่างที่กำลังนำเข้ามาเผยแพร่ที่นี่ แนวทางที่เราทำคือเกษตรอินทรีย์ ในช่วงประเทศไทยมีภัยแล้ง ผักตายตั้งแต่เชียงใหม่ยันกรุงเทพฯ และลงไปถึงภาคใต้ แต่ภูทับเบิกยังอยู่ได้ ได้ผลดีด้วย หมายความว่าดินแดนนี้เป็นแหล่งผลิตอาหารชั้นหนึ่งของประเทศ แล้วเราจะปล่อยให้มีการปลูกพืชเชิงเดี่ยวได้อย่างไร มันฝรั่งที่เข้ามาก็เป็นพันธุ์โรงงานจากต่างประเทศ ซึ่งไม่น่าทนสภาพแวดล้อมและโรคแมลงในบ้านเราได้ ดังนั้นโปรแกรมการนิยามการจัดแมลงต้องหนักแน่น ตรงนี้เป็นพื้นที่ต้นน้ำ คุณเอาแหล่งผลิตอาหารชั้นยอดของประเทศไปผลิตอาหารขยะแบบนี้ มันคุ้มหรือไม่ ระยะยาวกับสิ่งที่เสียไป แค่วัวข้าวโพดอย่างเดียวเราก็กินไม่เข้าคายไม่ออกอยู่แล้ว บางที่เราส่งเสริมพืชเศรษฐกิจ คิดแต่ต้นทุนค่าแรง ค่าปุ๋ย ค่ายา ค่าเมล็ดพันธุ์ แต่เราไม่เคยคิดถึงต้นทุนสิ่งแวดล้อมที่เสียไป ในอเมริกาเคยทำสำรวจว่า กว่าที่จะส่งออกข้าวโพดออกไป 1 ตัน หนัสดินหายไป 2 ตัน น้ำอีก ใช้น้ำ 100 กว่าลิตรต่อข้าวโพด 1 กิโลกรัม ผลที่ตามมาหน่วยงานที่เข้าไปร่วมกับบริษัทเอกชนคิดหรือไม่ นอกจากนี้การปลูกพืชเชิงเดี่ยว เป็นการทำลายโครงข่ายของการป้องกันโรคแมลง ในต่างประเทศ ก็มีตัวอย่างเน่า



คุณไกรสร กองฉลาด
รองผู้ว่าราชการจังหวัดเพชรบูรณ์

ไม่มีอะไรกินจนประชาชนต้องอพยพออกจากพื้นที่”

สำหรับสาระสำคัญของสัญญา ท่านไกรสรเปิดเผยว่า

“มีการเซ็นสัญญากันทุกปีผ่านตัวแทนที่เข้ามา สาระสำคัญของสัญญาคือ ต้องซื้อหัวพันธุ์ ปุ๋ย ยา เมื่อผลผลิตออกมาบริษัทจะรับซื้อ มีตลาดแน่นอน มีราคารับซื้อชัดเจน แต่ลึกๆ วางเงื่อนไขขยิบไขว่มัดถ้าขนาดไม่ได้ ใหญ่ไป เล็กไป ก็ไม่ซื้อ ต้องให้ได้เบ๊ๆ ซึ่งในทางปฏิบัติทำได้ยาก ไม่ได้ซื้อทุกหัว ที่อำเภอพบพระ ทราบว่าพอหัวพันธุ์เน่า มีการฟ้องร้องจากชาวบ้านไปถึงบริษัท บริษัทไม่รับ อ้างว่าจะมาฟ้องบริษัทไม่ได้ ต้องไปฟ้องกับตัวแทนที่เซ็นสัญญา เพราะบริษัทไม่ได้เซ็นสัญญาโดยตรงกับเกษตรกร พอประชาชนเดินขบวน บริษัทก็ออกมาบอกว่าจะช่วยโดยไม่คิดค่าหัวพันธุ์ที่เน่า แต่ค่าปุ๋ยค่ายา ยังต้องเป็นหนี้สิน ที่บริษัทได้แน่ ๆ คือ ปุ๋ย ยา หัวพันธุ์ ที่ขาย”

สุดท้ายท่านไกรสรสรุปว่า

“อเมริกาเคยใช้นโยบายอาหารคืออาวุธกับญี่ปุ่น ผลผลิตส่วนเกิน เช่นข้าวสาลี ที่ผลิตช่วงสงครามโลก แมคอาเธอร์เสนอให้แก้ผลผลิตส่วนเกินกับญี่ปุ่นร้อยล้านคน จ้างคนญี่ปุ่นเขียนหนังสือเผยแพร่ความคิดว่า กินข้าวโง่กินขนมปังฉลาด เข้าไปเปลี่ยนเมนูอาหารในโรงเรียนจากมิโซะปลา มาเป็นขนมปัง ฮอตดอก ญี่ปุ่นแทบตายกว่าจะไหวตัวทัน สำหรับประเทศไทยการเข้ามาของอาหารขยะพวกนี้ นอกจากจะเอารัดเอาเปรียบเกษตรกร ทำลายสภาพแวดล้อม ยังส่งผลข้างเคียงไปถึงสุขภาพคนไทยที่จะต้องเสียไป เช่นนี้แล้วเราจะยังเดินหน้าต่อไปหรือ?”

คำถามและคำอธิบายเหตุผลการคัดค้านการเข้ามาปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงานจากต่างชาติดิบภูทับเบิกนี้ จะทำให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจรับฟังหรือไม่ เป็นเรื่องที่สังคมกำลังจับตามอง แม้จะมีความพยายามผลักดันร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาระบบเกษตรพันธสัญญาออกมาก็ตาม

บ่ายวันนั้น จากความช่วยเหลือของคุณสายสมร อุ่นเรือน หัวหน้ากลุ่มอารักขาพืช สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ และคุณภัทรศยา หามา จากสำนักงานเกษตรอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เราได้เดินทางขึ้นภูทับเบิกไปพบกับคุณเชิง แซ่ลี คนม้งที่เคยร่วมปลูกมันฝรั่งให้บริษัทดังกล่าวนี้มาแล้ว คุณเชิงเคยเป็นทหารป่ามาก่อน ต่อสู้จนสูญเสียขาไปข้างหนึ่ง เขากล่าวกับเราด้วยสำเนียงคนม้ง และภาษาที่ชื่อ สั้น และได้ใจความ

“ผมเคยทำเป็นลูกจ้างเขา ป่วยยาของเขาทำได้ได้เงิน ทำไม่ได้เป็นหนี้เสียเวลาไปเปล่าๆ เคยทำห้าไร่ปีนึง ไม่ได้สักบาท เพราะหัวไม้ได้ขนาด เขาไม่รับซื้อ คัดทิ้งเลย ใหญ่ก็ไม่ได้ เล็กก็ไม่ได้ เราก็ตองทิ้งเอาไปให้ใครก็ไม่มีใครกิน ทำตอนนั้นไม่มีสัญญาอะไร พอใจทำก็ทำ ไม่ต้องขึ้นทะเบียนกับอำเภอ ทำกับบริษัทเลย ตอนนี้มีสัญญา แต่เขาจะเบี้ยวมาชาวบ้านก็ไม่รู้ มีแต่กัมหนากัมตาทำให้เขา เวลานี้มี 20-30 ครอบครัวที่ทำกับบริษัท”

ปัจจุบันคุณเชิงหันมาปลูกผักสลัดอินทรีย์ เขาเป็นรายแรกๆ บนภูทับเบิกที่ทำเกษตรอินทรีย์ เขาพาเราเที่ยวชมแปลงผักของเขาอย่างมีความสุข ตัดผักสดๆ ในไร่ขึ้นมายื่นส่งให้เราชิม สาบานได้ว่าเราไม่เคยสัมผัสผักสดที่หวานกรอบอย่างนี้ที่ไหนมาก่อน ทุกวันนี้ คุณเชิงสามารถตัดผักในไร่ขายนำรายได้มาสู่ครอบครัวอย่างเป็นกอบเป็นกำ ด้วยมีห้างใหญ่ในกรุงเทพฯ ที่ทำนองผู้ว่าไกรสรติดต่อประสานงานให้นารถมารับซื้อผักอินทรีย์ถึงไร่ของเกษตรกร และนำไปวางจำหน่ายในตลาดระดับหรรษาใต้แบรนด์ “ภูทับเบิก”

ผู้ใหญ่ปี ศักดิ์เจริญชัยกุล เป็นอีกรายหนึ่งที่มีประสบการณ์เจ็บปวดจากการปลูกมันฝรั่งแบบเกษตรพันธสัญญา ผู้ใหญ่ปีก็เช่นเดียวกับคุณเชิง เคยเป็นทหารป่าและสูญเสีย



คุณภัทรศยา หามา



ผู้ใหญ่ปี ศักดิ์เจริญชัยกุล



คุณเชิง แซ่ลี กับแปลงผักอินทรีย์ของเขา

เสียขาข้างหนึ่งจากการสู้รบมาแล้วเหมือนกัน ผู้ใหญ่ปีอาศัยอยู่ที่บ้านห้วยน้ำชาวดาบเล็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งนับเป็นชุมชนชาวไทยภูเขาเผ่าม้งที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ เขาปลูกมันฝรั่งให้บริษัท 5 ไร่ และเป็นคนคอยดูแลคนม้งรายอื่นๆ ในหมู่บ้านอีก 30 ครัวเรือนที่ปลูกมันฝรั่ง ให้ใส่ปุ๋ย ใส่ยา ตามกำหนด แล้วรายงานผลผลิตให้บริษัททราบ การปลูกปีแรกไม่มีกำไรมาก ปีที่สองขาดทุน เพราะหัวมันเน่า สาเหตุที่เน่าบริษัทบอกว่าเนื่องจากเป็นพื้นที่ปลูกขิงมาก่อน มีเชื้อโรคทำให้เน่า เวลาบริษัทจะมารับซื้อ บริษัทจะมีไม้กระดานเจาะเป็นรูๆ เข้ามา เอาหัวมันลอดู ถ้าใหญ่ไปเล็กไปก็ไม่เอา เมื่อขาดทุนยับเยินชาวบ้านเลยเลิก ตัวผู้ใหญ่เองแม้แต่ค่าดูแลที่บริษัท

สัญญาว่าจะให้ค่าตอบแทนก็ไม่ได้ ผู้ใหญ่ปีปัจจุบันหันมาทำนาขั้นบันได และปลูกป่าชุมชนให้กับหมู่บ้าน

เส้นทางการต่อสู้ของชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง โดยเฉพาะที่ภูทับเบิกวันนี้ พวกเขาไม่ได้ต่อสู้กับทหารที่ถือปืนขึ้นมากดขี่ข่มเหงเหมือนเมื่อก่อน ไม่ได้ต่อสู้กับเจ้าหน้าที่หรือข้าราชการท้องถิ่นในพื้นที่ หากต่อสู้กับอำนาจทุนจากต่างชาติที่รุกรานเข้ามาปล้นชิงทุกสิ่งทุกอย่างที่ต้องการ อำนาจทุนต่างชาติที่พร้อมจะซื้อทุกอย่างแม้กระทั่งศักดิ์ศรีเกียรติยศราคาแพง หากเจ้าของสิ่งนั้นพร้อมจะขายให้มัน

เราจะปล่อยให้ภูทับเบิกและข้าราชการดีๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์ต่อสู้อย่างโดดเดี่ยวโดยไม่ช่วยทำอะไรกันเลยหรือ ? ■

ขอสานต่อ ที่พ่อสร้าง ศูนย์สาธิตสหกรณ์โครงการหุบกะพง

ตำบลเขาใหญ่ และตำบลชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี





เคยบอกเอาไว้เมื่อประมาณสิบห้าปีมาแล้วว่า เริ่มต้นอย่างไร บ้านเป็นบ้านไม้ไผ่ พื้นดินธรรมดา ต่อไปเราจะมีบ้านไม้กระดาน เราจะมีพื้นเป็นซีเมนต์ เป็นคอนกรีต แล้วต่อไปเราก็จะมีบ้านเป็นตึกอย่างดี ซึ่งความคาดหวังก็เข้าใจว่า จะเห็นมันค่อยๆ ขึ้นมาตามที่ตั้งใจเอาไว้ เรื่องบ้านเป็นไม้ไผ่ เป็นตึก หรือว่าเป็นอิฐนั้น เป็นสิ่งของภายนอก แต่เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่า เรามีความเจริญขึ้น และความเจริญนี้สร้างด้วยอะไร สร้างด้วยความตั้งใจ สร้างด้วยความขยัน สร้างด้วยความสามัคคีของเหล่าสมาชิก สร้างด้วยความบริสุทธิ์ใจ ด้วยความสุจริตใจ เพราะฉะนั้นขอให้สมาชิกรักษาความขยันหมั่นเพียร ขอให้รักษาความสุจริต ขอให้รักษาความสามัคคีในหมู่คณะ ความดีทั้งหลาย ทั้งนี้จะทำให้ทุกคนเจริญขึ้น มีความมั่นคง...

ในนามของความดีฉบับนี้ขออัญเชิญพระบรมราชาวาท พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช เมื่อครั้งพระราชทานแก่สมาชิกสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด คราวเสด็จพระราชดำเนินไปทรงเยี่ยมสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ในวันเสาร์ที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2518

รัฐพล เกษมวงศ์จิตร

คณะกรรมการธุรกิจการโฆษณา มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ผู้จัดการส่วนทรัพยากรมนุษย์ บริษัท ถิรไทย จำกัด (มหาชน)



ความเป็นมา

เมื่อครั้งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จพระราชดำเนินแปรพระราชฐานไปประทับแรม ณ พระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อปี พ.ศ. 2507 พระองค์เสด็จพระราชดำเนินไปเยี่ยมเยียนและดูแลความทุกข์สุขของราษฎรตามท้องที่เขตจังหวัดใกล้เคียง ในวโรกาสนั้น พระองค์ได้ทรงทราบถึงความเดือดร้อนของเกษตรกร กลุ่มชาวสวนผักชะอำ จำนวน 83 ครอบครัว ว่าขาดแคลนทุนทรัพย์ที่จะนำไปประกอบอาชีพ จึงทรงรับเกษตรกรเหล่านี้ไว้ในพระบรมราชูปถัมภ์พร้อมทั้งพระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ให้กู้ยืมไปลงทุนเป็นจำนวนเงิน 3 แสนบาท ภายหลังไม่ปรากฏผู้ใดนำเงินจำนวนที่กู้ยืมไปทูลเกล้าฯ ถวายคืนแต่พระองค์ท่านเลย และความได้ทราบถึงฝ่าละอองธุลีพระบาทว่าเกษตรกรเหล่านี้ไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง ได้อาศัยเช่าที่ของกรมประชาสัมพันธ์ โดยเฉลี่ยครอบครัวละไม่เกิน 2 ไร่ ซึ่งไม่เพียงพอต่อการประกอบอาชีพ จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ ฯพณฯ ม.ล.เดช สนิทวงศ์ ซึ่งขณะนั้นดำรงตำแหน่งประธานกรรมการบริหารสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติและองคมนตรี ไปจัดหาพื้นที่ในเขตจังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ นำมาจัดสรรให้เกษตรกรดังกล่าวต่อไป ขณะเดียวกันนั้น รัฐบาลอิสราเอล โดย ฯพณฯ เออัครราชทูตอิสราเอลประจำประเทศไทยขอทราบหลักการของโครงการและอาสาที่จะช่วยเหลือด้านการพัฒนาการเกษตรในรูปของผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ต่อมาสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ จึงได้เสนอหลักการของโครงการต่อคณะรัฐมนตรี ซึ่งได้มีมติเห็นชอบด้วยกับโครงการ ได้ทำสัญญาร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลอิสราเอล โครงการนี้เริ่มตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม 2509 กำหนดระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี สิ้นสุดเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2514 ใช้ชื่อว่า "โครงการไทย-อิสราเอล เพื่อพัฒนาชนบท(หุบกะพง)" คณะรัฐมนตรีได้รับมอบหมายให้กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติและกระทรวงเกษตรในขณะนั้นร่วมมือกันเป็นเจ้าของเรื่อง พร้อมทั้งตั้งคณะกรรมการขึ้นชุดหนึ่งซึ่งประกอบด้วย ปลัดกระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ เป็นประธานกรรมการ ปลัดกระทรวงเกษตรเป็นรองประธาน และผู้แทนจากหน่วยราชการอื่นร่วมเป็นกรรมการ เช่น เลขาธิการสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ ผู้อำนวยการสำนักงานประมาณ เป็นต้น

ด้วยความเห็นชอบจากคณะกรรมการทุกฝ่าย จึงได้เลือกที่ดินบริเวณหุบกะพง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี เป็นที่ตั้ง



ของศูนย์สาริตและทดลองการเกษตร ของโครงการไทย-อิสราเอล โดยเหตุผลที่ว่าเดิมที่ดินบริเวณนี้ เป็นป่าคุ้มครองของกรมป่าไม้ มีราษฎรเข้าไปจับจองอยู่บ้าง แต่การทำมาหากินไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เนื่องจากสภาพที่ดินส่วนใหญ่เป็นดินเลวขาดแคลนน้ำ การทำไร่จึงเป็นลักษณะไร่เลื่อนลอย ต้องย้ายที่อยู่เสมอทุกกระยะ 3-4 ปี การจับจองไม่สัมฤทธิ์ผล พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จึงมีพระราชดำริให้กันพื้นที่ประมาณ 10,000 ไร่ ออกจากป่าคุ้มครองของกรมป่าไม้ ภายหลังพระองค์ทรงจับจองพื้นที่ดังกล่าวเยี่ยงสามัญชน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของกฎหมายป่าไม้และกฎหมายที่ดินทุกประการ เมื่อมีแนวพัฒนาที่ดินดีขึ้นแล้วก็จะจัดให้กับเกษตรกรที่ได้รับความเดือดร้อนในตอนต้นและเกษตรกรที่ขยันหมั่นเพียรแต่ขาดแคลนที่ทำกินเข้าอยู่อาศัย และทำประโยชน์ต่อไป

หลังจากนั้น เจ้าหน้าที่จึงได้ร่วมกันจัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ และสำรวจแหล่งเก็บกักน้ำ และดินต่างๆไป ตลอดจนสำรวจหาแหล่งน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่โครงการ ได้มีการขุด



เจาะพบน้ำบาดาล แต่มีปริมาณน้อย ภายหลังได้ติดตั้งเครื่องสูบน้ำขึ้น เพื่อให้มีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการชลประทาน เพื่อการเกษตร จากการสำรวจ ปรากฏว่าดินส่วนใหญ่มีคุณภาพเลวมาก คือ ประมาณ 6,500 ไร่ ส่วนที่เหลือเป็นดินเลนปนดีพอที่จะทำสิกรรมได้บ้าง

เมื่อได้มีการพัฒนาที่ดินและจัดระบบชลประทานในพื้นที่ 500 ไร่ แล้วตั้งเป็นศูนย์สาริตและทดลองการเกษตร พร้อมทั้งอพยพเกษตรกร 2 ครอบครัว ครอบครัวแรกจากกลุ่มเกษตรกรสวนผักชะอำ ซึ่งได้รับความเดือดร้อนในตอนต้น และอีกครอบครัวหนึ่งเป็นเกษตรกรเดิมที่อาศัยทำกินในเขตโครงการฯ โดยจัดที่ดินให้ ครอบครัวละ 25 ไร่ จัดให้ปลูกพืชอาศัยน้ำชลประทาน 7 ไร่ อีก 18 ไร่ ให้ปลูกพืชไร่อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ มีเจ้าหน้าที่เป็นผู้วางแผนการปลูก และกระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ ให้เกษตรกรทั้ง 2 ครอบครัว กู้ยืมเงินเป็นทุนสำหรับการประกอบอาชีพครอบครัวละ 10,000 บาท โดยไม่คิดดอกเบี้ย ทั้งนี้ เพื่อหาข้อมูลของพื้นที่ที่จัดให้ทำการปลูกพืชใช้น้ำชลประทาน การปลูกพืชอาศัยน้ำฝน

ตลอดจนการจัดบริการในด้านสินเชื่อและการตลาด รวมทั้งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์การเกษตร ปัญหาด้านสังคมของเกษตรกรประกอบการพิจารณาแก้ไขปรับปรุง เพื่ออพยพครอบครัวของเกษตรกรที่เหลือเข้ามาอยู่ในบ้านเกษตรกรต่อไป ภายหลัง เมื่อครบปีการผลิต เกษตรกรทั้งสองครอบครัวสามารถใช้หนี้สินคืนแก่กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ และยังมีเหลือเป็นทุนสำรองสำหรับการประกอบอาชีพในปีต่อไป

เมื่อได้รับข้อมูลจากครอบครัวเกษตรกรตัวอย่างทั้งสองครอบครัวในปี พ.ศ. 2511 จึงอพยพครอบครัวเกษตรกรที่ได้ได้รับความเดือดร้อนในตอนต้นที่เหลืออีก 82 ครอบครัว และเกษตรกรที่เข้ามาทำประโยชน์อยู่เดิมอีก 46 ครอบครัว เข้าอาศัยและทำประโยชน์ในพื้นที่ที่จัดสรรให้ครอบครัวละ 25 ไร่ และโครงการ ได้ให้กู้ยืมเงินครอบครัวละ 6,000 บาท แบ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการปลูกบ้านเรือน 1,500 บาท ส่วนที่เหลืออีก 4,500 บาท เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับวัสดุการเกษตร และค่าใช้จ่ายในครอบครัว โดยปีแรกไม่ต้องเสียดอกเบี้ย ปีต่อไปเสียดอกเบี้ยร้อยละ 6

การอพยพครอบครัวเกษตรกรเหล่านี้ได้จัดให้สร้างที่อยู่อาศัยรวมเป็นหมู่บ้านเกษตรกรขึ้น โดยมีทางราชการคอยช่วยเหลือ



ให้คำแนะนำการบริหารงานของหมู่บ้าน ตัวอย่างให้บรรลุป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้และขณะเดียวกันได้มีการให้การศึกษอบรมเกี่ยวกับหลักการและวิธีการของสหกรณ์ จนเห็นว่าสมาชิกของหมู่บ้านเกษตรกรมีความเข้าใจดีดีพอแล้วจึงเข้าชื้อกันเพื่อขอจดทะเบียนเป็นสหกรณ์การเกษตรโดยใช้ชื่อว่า “สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด”

นับเป็นปฐมฤกษ์ของโครงการพัฒนาที่ดินตามพระราชประสงค์ โดยจัดสรรให้ราษฎรที่เดือดร้อนไม่มีที่ทำกิน จากนั้นให้การศึกษอบรมเกี่ยวกับหลักและวิธีการของสหกรณ์ เมื่อเข้าใจดีแล้ว “สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด” จึงถือกำเนิดขึ้น 12 สิงหาคม 2514 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช พระราชทานโฉนดที่ดินผืนดังกล่าวให้กรมส่งเสริมสหกรณ์ร่วมรับผิดชอบดูแล



เราได้รับเกียรติจากท่านสายันต์ สุขใจ ผู้อำนวยการศูนย์สาธิตสหกรณ์โครงการหุบกะพง จะมาเล่าให้ฟังถึงโครงการและการสานต่อโครงการไปสู่ความยั่งยืน

“หลังจากที่ท่านพระราชทานที่ดินทั้งสามโฉนด ให้กรมส่งเสริมสหกรณ์ กับสหกรณ์การเกษตรหุบกะพงจำกัดเป็นผู้ดูแล ซึ่งถือว่าเป็นทฤษฎีมิติใหม่ ซึ่งจริงๆทฤษฎีใหม่ที่พระองค์ท่านทรงแนะนำกับชาวบ้านกับราชการต่างๆ ผมว่าหุบกะพงเป็นที่แรก ที่พระองค์ท่านทรงเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 ถึงปัจจุบัน 51 ปี สามารถทำให้ยั่งยืนให้ต่อเนื่องได้อย่างไร

“ตามที่พระองค์ท่านเคยตรัสไว้ อยู่หุบกะพงค่อยๆทำ อย่าก้าวกระโดด ถ้ามีความขยัน อดทน ต่อไปเราก็จะมีฐานะความ

นายสายันต์ สุขใจ
ผู้อำนวยการศูนย์สาธิตสหกรณ์โครงการหุบกะพง



“...เข้าใจว่าที่หุบกะพง เป็นตัวอย่างโฉนดชุมชนได้เลย เป็นที่แรกเลยก็ว่าได้ เกษตรกรสามารถนำโฉนดนี้ไปใช้ทำอะไรก็ได้ แต่ซื้อขายสิทธิ์ไม่ได้...”

เป็นอยู่ที่ดี ถ้ามายังยืนได้อย่างไร ส่วนแรกคือเรื่องที่ดิน ปัจจุบันเศรษฐกิจโตขึ้นกว่าเมื่อก่อนมาก เทคโนโลยีเข้ามาเร็วจนชาวบ้านตามไม่ทัน พระองค์ท่านทรงห่วงเรื่องการทำกิน เรื่องที่อยู่อาศัย

เข้าใจว่าที่หุบกะพง เป็นตัวอย่างโฉนดชุมชนได้เลย เป็นที่แรกเลยก็ว่าได้ เกษตรกรสามารถนำโฉนดนี้ไปใช้ทำอะไรก็ได้ แต่ซื้อขายสิทธิ์ไม่ได้ ถ้าเราให้สิทธิ์เกษตรกรไปแล้วให้เขาไปทำอะไรก็ได้ป่านนี้พื้พ่าหมดไปแล้ว”

เริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1 งานการจัดพัฒนาที่ดินตามพระราชประสงค์

โดยได้กำหนดระเบียบว่าด้วยการจัดที่ดินในหมู่บ้านสหกรณ์โครงการหุบกะพง พ.ศ. 2524 เพื่อนำมาใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการจัดที่ดินในโครงการ โดยเกษตรกรจะได้รับการจัดที่ดินรายละ 2 แปลง โดยให้สิทธิประโยชน์ตกทอดถึงทายาท แต่ไม่ให้กรรมสิทธิ์ในที่ดินเพื่อป้องกันการซื้อขายเปลี่ยนมือ

“นี่คือพระอัจฉริยภาพของพระองค์ ที่ทรงมีพระเนตรพระกรรณที่ยาวไกลมาก ไม่ฉันทนนี่เป็นริสอร์ทกันหมดแล้ว นี่คือการยั่งยืน” ผอ.สายันต์ ให้ความเห็นที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 2 งานการจัดระบบชลประทาน

กรมชลประทานเป็นผู้จัดการแหล่งน้ำและการส่งน้ำสู่พื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรมีน้ำใช้ในการเกษตรและการอุปโภคบริโภคของประชาชนในพื้นที่ และมอบให้กรมส่งเสริม



สหกรณ์เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบในการบริหารจัดการน้ำ ซึ่งเรามีอ่างเก็บน้ำ 4 อ่าง คือ อ่างหุบกะพง, อ่างห้วยทราย, อ่างห้วยแก้ว และอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำหมาก

ขั้นที่ 3 งานสาริตและทดลองการเกษตร

จัดทำแปลงสาธิตพืชที่จะสามารถปลูกในพื้นที่ได้ เช่น หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ ป่านศรนารายณ์ เพื่อให้เกษตรกรมาศึกษา และนำไปขยายผลในแปลงตนเอง

ขั้นที่ 4 งานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์งานสหกรณ์ในโครงการ

โดยการให้การศึกษอบรมเกษตรกรในพื้นที่โครงการให้เข้าใจถึงการรวมกลุ่มประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวันในรูปแบบการสหกรณ์ นอกจากนั้นยังมีนักเรียน นักศึกษา หน่วยงานภาครัฐ เอกชน ประชาชนทั่วไปมาเยี่ยมชมโครงการเฉลี่ยปีละไม่ต่ำกว่า 70,000 คน

ขั้นที่ 5 งานส่งเสริมสหกรณ์ในโครงการ

สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง เป็นสหกรณ์ประเภทสหกรณ์การเกษตร ปัจจุบันมีสมาชิก 552 คน ดำเนินการรับฝากเงิน ธุรกิจสินเชื่อ ธุรกิจจัดหาสินค้ามาจำหน่าย ธุรกิจรวบรวมผลผลิต และมีกำไรสุทธิประจำปี 0.657 ล้านบาท

นอกจากนี้สหกรณ์ยังมีกลุ่มสตรีสหกรณ์ในสังกัดอีก 5 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มสตรีสหกรณ์สาขาศิลปาชีพป่านศรนารายณ์ สมาชิก 35 คน
2. กลุ่มผู้เลี้ยงโคขุนหุบกะพง สมาชิก 20 คน
3. กลุ่มผู้ปลูกผักปลอดภัยหุบกะพง สมาชิก 29 คน
4. กลุ่มสตรีผลิตภัณฑ์ของใช้ในครัวเรือน สมาชิก 47 คน
5. กลุ่มผู้เลี้ยงแพะหุบกะพง สมาชิก 22 คน

“อีกอันหนึ่ง เราต้องทราบว่ามันที่ตรงนี้มันแห้งแล้ง ปริมาณฝนตก เฉลี่ย 700 มิลลิเมตรต่อปี ที่นี้พอแห้งแล้งก็กลับมาสู่เรื่องเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องการลดต้นทุนการผลิต การลดค่าใช้จ่ายครัวเรือน ซึ่งถือว่าเป็นการเพิ่มรายได้ที่สำคัญ ทั้งนี้ต้องเชื่อว่าเศรษฐกิจพอเพียงมันทำได้ ต้องระเบิดมาจากข้างใน แล้วลงมือปฏิบัติ”

เริ่มต้นจากการทำบัญชีรายรับรายจ่าย ให้เราทราบว่าอะไรเราควรจ่ายไม่ควรจ่าย ให้เราไปดูว่า วันนี้ถ้าเราไม่มีค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น เราก็มีรายได้เพิ่ม

หลังจากนั้นก็มานั่งรวมกลุ่ม ใครถนัดอย่างไร รวมกลุ่มกันตามความถนัดของแต่ละ



“...นี่คือพระอัจฉริยภาพของพระองค์ ที่ทรงมีพระเนตรพระกรรณที่ยาวไกลมาก ไม่เงินแต่นี้เป็นรีสอร์ทกันหมดแล้ว นี่คือการที่ยั่งยืน...”

คน เช่นกลุ่มของใช้ในครัวเรือน เราก็มาพูดคุยกันว่า อยากลดรายจ่ายอย่างไร

“แต่แต่ละคนอยากทำอะไร คุณกัน ทุกคนใช้ยาสระผม สบู่หม่น น้ำยาล้างจาน อยากทำอะไรบอกว่ายากแต่ทำไม่เป็น ไม่เป็นไร แค่อยากทำที่เหลือสภรณจัดให้ เราก็จัดหาวิทยากรให้ วันนั้นเราทำสบู่กับน้ำยาล้างจาน เขาก็ชอบ ก็มีความสุข ก็ทำ แล้วก็แจกจ่ายกัน ซึ่งมันก็ลดรายจ่าย”

พอดีที่นี้จะมีหน่วยงานอื่นๆมาศึกษาดูงานเป็นประจำ สักระยะก็เกิดระบบธุรกิจ เรียกว่าระบบ “ฟิงฟิง ฟิงพา” ใครมาก็ให้ศึกษา เรียนรู้ แล้วเราต้องพัฒนาคุณภาพเราด้วย แรกๆ เราก็ทำแจก แล้วมีเบอร์ติดต่อ แรกๆกลุ่มนี้ก็ทำสบู่ ล่าสุดจากสมาชิกอยู่ประมาณ 50 คน ผ่านไปสิบปีจากทำสบู่ กลุ่มนี้กลายเป็น สปา ตั้งแต่ศรีสะเกษจรดเท่า มีทุนสำรองของกลุ่มประมาณ สามล้านบาท

พอเรามีผลิตภัณฑ์แล้วเราก็ไปวัดวัดดูดิบ ใช้อะไรบ้าง อนุรักษ์บอระเพ็ด เราก็ไปส่งเสริมให้สมาชิกปลูก แล้วมาส่งให้กลุ่มมาทำผลิตภัณฑ์

ยังมีอะไรอีกหลายกลุ่ม เช่นกลุ่มเลี้ยงโค เลี้ยงแพะ พวกนี้ใช้น้ำน้อย แกกทำของแกลงเองนะเช่นกลุ่มลุงออด แกเลี้ยงโค จนล่าสุดพัฒนาไปจนถึงการคิดค้นสูตรอาหารโคขุน ส่งไปถึงนครสวรรค์ สดูล

ล่าสุดพี่ฟิงประชุมมา บอกว่าหลังจากที่พระองค์ท่านสวรรคต เรากลุ่มหุบกะพง เรารับมาตลอด จากนั้นเราจะเป็นผู้ให้บ้าง เริ่มจากเราจะบริจาคแพะ 89 ตัว ถวายแด่รัชกาลที่ 10 ซึ่งตอนนี้ก็มีคนเสนอความต้องการมาแล้ว

ระบบสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง ได้ขยายผลไปยังประชาชนแบบใด และประสบความสำเร็จอย่างไร

“รูปแบบ หมู่บ้านหุบกะพง ได้รับการยกย่องให้เป็นหมู่บ้านตัวอย่างโครงการตามพระราชประสงค์ ที่มีการจัดการที่ดินในรูปแบบของสหกรณ์ที่สมบูรณ์ สามารถขยายผลสู่โครงการพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับการจัดที่ดินให้เกษตรกรอีกหลากหลายโครงการ เช่น หน่วยงานรับผิดชอบจัดที่ดิน หลังจากนั้นบริหารจัดการด้วยระบบสหกรณ์ที่จัดตั้งขึ้น ในพื้นที่ 7 จังหวัด จำนวน 10 โครงการ 12 สหกรณ์

เรากลับออกมาจากโครงการหุบกะพง พร้อมกับความตั้งใจ

ความมีชีวิตชีวาของพระองค์ท่าน ไม่น่าเชื่อว่าทั้งหมดนี้คือพระอัจฉริยภาพของในหลวงรัชกาลที่ 9 ทั้งสิ้น ท่านได้ทรงวางรากฐาน แนวคิด มาแล้วมากกว่า 50 ปี ซึ่งจากนี้หน้าที่การสร้างให้เกิดความยั่งยืนต่อไป คงไม่ใช่เป็นเพียงแต่หน่วยงาน หรือข้าราชการ ที่ถือว่าทำงานรับใช้ต่างพระเนตรพระกรรณในทุกๆ โครงการหลวงต่างๆ ที่พระองค์ท่านได้สร้างขึ้นทั่วประเทศไทย แต่เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกๆ คน

จากวันนี้ไป เราคงไม่ได้มองรูปท่านที่ติดที่ข้างฝาบ้าน หรือทุกสถานที่ และยกย่อง เคารพเทิดทูน ในสิ่งที่ท่านได้ทำงานหนักเพื่อพวกเรามาตลอดรัชสมัยของท่าน แล้วเพียงแค่นี้คิดถึงท่านรำลึกถึงท่าน

แต่...จากนี้ไปเราควรหันกลับมาศึกษา แนวทางต่างๆ โครงการต่างๆ หลักปรัชญาและแนวคิด เพื่อร่วมกันสร้างสรรค์ปรับปรุงตนเอง และสังคมให้เป็นสังคมที่สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างเป็นสุข

เพียงเท่าที่ ก็ถือว่าได้...สานต่อที่พ่อสร้าง....ได้บ้างแล้ว เช่นกัน

การเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาอย่างยั่งยืน กับความรับผิดชอบต่อสังคม

ในเวลาที่ผ่านมา “การพัฒนาอย่างยั่งยืน” ถูกนำมาพูดกันอย่างกว้างขวาง ทั้งนโยบายในระดับประเทศไปจนถึงระดับองค์กร “กสิกรไทย” ซึ่งเป็นบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ MAI ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในส่วนนี้ จึงได้จัดให้มีการอบรม ในหัวข้อ “การเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาอย่างยั่งยืนกับความรับผิดชอบต่อสังคม (Sustainability Development and Corporate Social Responsibility) โดยอาจารย์อนันตชัย ยุธประถม หรือ อาจารย์เอก ผู้ซึ่งมีความเชี่ยวชาญ และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านวิชาการ ให้กับผู้ฟังได้เข้าใจโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย มาทำการอบรมให้กับผู้บริหาร จนถึงระดับหัวหน้างาน จำนวน 2 รุ่น โดยมีเนื้อหาที่น่าสนใจ และผู้เขียนได้เข้าไปศึกษาเพิ่มเติมจากองค์ความรู้ภายนอกเพื่อนำมาประกอบเนื้อหาของอาจารย์และถ่ายทอดไปยังท่านผู้อ่านที่สนใจใคร่รู้ เพื่อเป็นการสืบสานงานด้านการดำเนินงานที่รับผิดชอบต่อสังคมในบริบทสังคมปัจจุบัน



น้ำเน่าใต้เงาจันทร์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์และบริหารสำนักงาน
บริษัท กริไทย จำกัด (มหาชน)



สำหรับประเทศไทยเองนั้น นอกจากการพัฒนาใน 3 มิติ คือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมตามแนวทางของ SDGs แล้ว ประเทศไทยยังให้ความสำคัญกับมิติทางด้านวัฒนธรรมอีกด้วย และการจะบรรลุความสำเร็จของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนได้นั้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 พระมหากษัตริย์นักพัฒนาที่ทรงได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศและระดับนานาชาติได้พระราชทานเข็มทิศการพัฒนาไว้ให้ทุกภาคส่วนน้อมนำไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม นั่นคือ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นแนวพระราชดำริที่ตั้งอยู่บนรากฐานของวัฒนธรรมไทย เป็นแนวทางการพัฒนาบนพื้นฐานของทางสายกลางและความไม่ประมาท คำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันในตัวเอง ตลอดจนใช้ความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต ซึ่งจะนำไปสู่ความสุขในการดำเนินชีวิตและสร้างสัมฤทธิ์ผลแห่งการพัฒนาที่ยั่งยืนได้อย่างแท้จริง ดังที่ท่าน ศ.นพ.เกษม วัฒนชัย ประธานกรรมการมูลนิธิมั่นพัฒนา ท่านได้กล่าวในเรื่องหลักการและความหมายของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ดังนี้

“วิกฤติที่เกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เหมือนตอกย้ำ ให้มนุษย์หันมาทบทวนตัวเอง ย้อนมองสิ่งที่ กระทำกับธรรมชาติ และนำเอาแนวพระราชดำริ “ความพอเพียง” ที่พิสูจน์แล้วในหลายบริบท มาปรับใช้ในการดำเนินชีวิตปัจจุบันอย่างเท่าทัน - เป็นสุข เพื่อตนเอง ประเทศไทย และโลก,, “

จากการเปิดเผยผลสำรวจ SDGs Paving the Way Towards Market Leadership ของ PwC ที่สำรวจขึ้นก่อนเวทีประชุมสมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติ ในนครนิวยอร์ก รองรับเป้าหมาย SDGs อย่างเป็นทางการเมื่อ กันยายน 2558 ซึ่งจากการสำรวจพลเมืองและภาคธุรกิจ 300 คน พบว่า

- พลเมืองและภาคธุรกิจในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เริ่มต้นตัวกับการมีส่วนร่วมในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยภาคธุรกิจในภูมิภาคอาเซียนถึง 97% มีแผนจะรับแนวคิดนี้มาปรับใช้ในองค์กรของตนในช่วงระยะ 5 ปีข้างหน้า
- 87% ของประชากรในภูมิภาคอาเซียนเชื่อว่า ภาคธุรกิจจำเป็นต้องดำเนินธุรกิจโดยคำนึงถึง SDGs เป็นหลัก นอกจากนี้ 80% ของประชากรยังมีแนวโน้มที่จะบริโภคหรือจ่ายสินค้าและบริการจากบริษัทที่มีการดำเนินธุรกิจตามเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนดังกล่าวอีกด้วย

เรามองว่าเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนจะสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับประชาคมและรูปแบบการดำเนินธุรกิจ แต่



ต้องยอมรับว่าสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถเกิดขึ้นในช่วงข้ามคืน โดยเฉพาะความเข้าใจในการที่จะบูรณาการเรื่องความยั่งยืนขององค์กรธุรกิจไทยในปัจจุบันนั้นยังไม่เต็มที่ ที่ผ่านมามององค์กรจะโฟกัสที่ผลลัพธ์เป็นหลัก อย่างรายงานความยั่งยืนต่างๆ ซึ่งเรื่องนี้เป็นเรื่องที่ต้องเปลี่ยนความคิดในการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน ทั้งนี้เวลาเราพูดถึงเรื่องความยั่งยืน (Sustainability) เรามักจะพูดถึงกิจกรรมความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR)

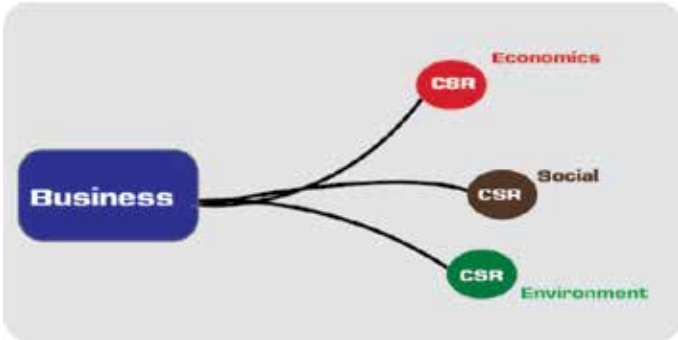
อย่างไรก็ตาม ยังมีธุรกิจใภูมิภาคอาเซียนน้อยกว่าครึ่ง หรือเพียง 45% ที่มีแผนจะประเมินผลกระทบของการดำเนินธุรกิจต่อเป้าหมายดังกล่าวอย่างเป็นรูปธรรม นั่นหมายความว่า ท่ามกลางแนวโน้มที่ดี ยังมีช่องว่างที่สะท้อนให้เห็นว่าโอกาสในการปรับปรุงและยกระดับการพัฒนาไปสู่การดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืนในอนาคตของภูมิภาค

ความรับผิดชอบต่อสังคมที่นำไปสู่ความยั่งยืนคือ

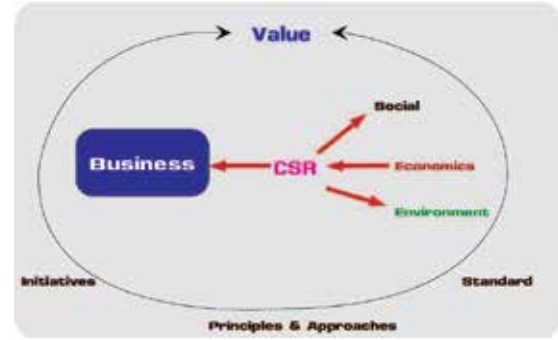
ในอดีตหากเราพูดถึงการแสดงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) ก็จะหมายถึงกิจกรรม หรือ การบริจาคต่างๆ เช่น ถ้าเราอยากดูแลสังคม เราก็ไปทำ อยากพัฒนาอาชีพ เราก็เข้าไปทำ อยากทำด้านสิ่งแวดล้อมก็ไปทำ ซึ่งสุดท้ายเราก็จะจบลงด้วยการนำเอาองค์กรไปแสดงตนว่าตนเองมีความรับผิดชอบต่อสังคมและอาจหมายถึงองค์กรนี้ใจบุญสุนทาน ใจดีมาแจกของ มาสร้างห้องสมุด มาสร้างโรงเรียน ฯลฯ

วันนี้หลักแนวคิดการทำ CSR ได้เปลี่ยนไปมากกว่าเดิมแน่นอน กิจกรรมที่เคยทำมาในอดีตก็ยังคงสามารถดำเนินการต่อไปได้ เพราะนั่นคือสิ่งที่ดี ที่สังคมยังคงมีความต้องการและองค์กรของเรามีความพร้อมเพียงพอที่จะหยิบยื่นสิ่งดีๆ เหล่านั้นให้ แต่..

เราเชื่อว่า CSR คือการทำงานด้าน สังคม สิ่งแวดล้อม เคียงคู่ไปกับการดำเนินงานของอุตสาหกรรม ไม่ได้แยกออกจากกัน มันมีส่วนช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน วันนี้ธุรกิจต้องคิดว่า กระบวนการทางธุรกิจ เราทำงาน เราผลิต มีกระบวนการอะไรบ้างใหม่ที่ส่งผลกับสังคม ทั้งคนภายในองค์กร ซึ่งหมายรวมถึงการจ้างงาน จนถึงผลกระทบกับคนภายนอกองค์กร นอกจากนั้นพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิต หากมีเราก็ต้องหาวิธีที่จะลดผลกระทบ รวมทั้งส่งเสริมหากการดำเนินการก่อให้เกิดผลกระทบในทางบวก สร้างคุณค่าให้เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างองค์กรและสังคมภายนอก



แนวคิดในการทำ CSR ในอดีต



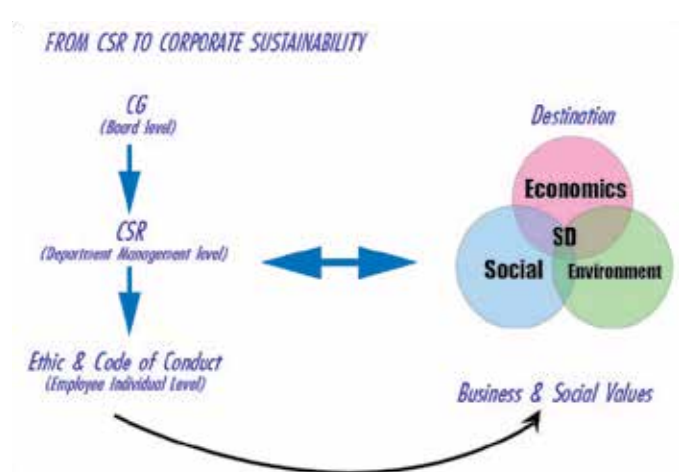
แนวคิดในการทำ CSR ในปัจจุบัน

จากรูปภาพด้านบนจะสังเกตว่าในอดีตธุรกิจมีความต้องการในการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมในด้านใด ก็กระจายไปทำในแต่ละด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม หรือสิ่งแวดล้อม ซึ่งแตกต่างจากรูปภาพแนวคิดการทำ CSR ในปัจจุบัน ซึ่งมีแนวคิดที่ธุรกิจสามารถเดินไปพร้อมกับความรับผิดชอบต่อสังคมได้ และหากทำได้ก็จะมีผลสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป โดยประเด็นสำคัญในการดำเนินการเช่น แนวทางการดำเนินงาน หรือมาตรฐาน ซึ่งปัจจุบันไม่มีข้อจำกัดในการนำเอาข้อกำหนดหรือแนวทางต่างๆ มาใช้ เพียงแต่ธุรกิจต้องพิจารณาว่าสิ่งใด หรือวิธีการใดเหมาะสมกับองค์กร สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ (Values) ยิ่งไปกว่านั้นหากทำได้อย่างดีและถูกทางก็จะเกิดนวัตกรรมใหม่ (Initiative) ซึ่งหมายถึงการพัฒนาไปอีกขั้นหนึ่ง

อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตบางอย่างว่าธุรกิจอาจต้องนำกลับมามองใหม่ เช่น เป็นการสร้างภาระให้กับธุรกิจหรือองค์กรหรือไม่ ซึ่งการสร้างภาระต่างๆ ไม่ส่งผลดี เพราะผู้ปฏิบัติงานจะรู้สึกว่าเป็นการเพิ่มภาระ และเหนื่อย สิ่งสำคัญที่สุดคือการสร้างและดูแล CSR ให้ค่อยๆเติบโต

ทั้งนี้ข้อสังเกตหรือมีประเด็นคำถามว่า จริงหรือไม่ มี CSR แล้วเศรษฐกิจขององค์กรจะดี ซึ่งในความเป็นจริงคงไม่สามารถยืนยันว่า CSR คือทุกสิ่งหรือเป็นยาวิเศษที่จะทำให้ธุรกิจเติบโตอย่างยั่งยืน เพียงแต่ในบริบททางสังคมต่างๆ บ่งชี้ว่า ธุรกิจนั้นแหละคือส่วนสำคัญในการแสวงหา ยึดครอง และทำลายสภาพต่างๆ ของสังคมที่เปลี่ยนไปจนทำให้ได้รับผลกระทบในรูปแบบแตกต่างกันไป ผู้เขียนเพียงต้องการบอกเพียงว่า ทำ CSR แล้วเศรษฐกิจขององค์กรต้องมีการขึ้น เนื่องจากองค์กรเป็นสถาบันหลักที่ส่งเสริมและดำเนินระบบเศรษฐกิจ แต่หากองค์กรมีกำไร ธุรกิจที่เกี่ยวข้องต้องได้รับผลกระทบในทางที่ดี สังคมต้องดี ตั้งแต่สังคมในบริษัท ไปจนถึงนอกโรงงาน และสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยเริ่มจากในองค์กรก่อน

เราจะทำอะไรก็ตาม ถ้าเราทำให้เศรษฐกิจดี ช่วยเหลือคู่ค้า แล้วสังคม สิ่งแวดล้อมดี ลดผลกระทบภายในและภายนอก โดยเราสามารถเรียนรู้และสร้างคุณค่า นั่นคือ CSR ที่เป็นภาพใหญ่



การบูรณาการด้านความรับผิดชอบต่อสังคมและการพัฒนาที่ยั่งยืน

ที่ผ่านมาเป้าหมายของบริษัทหรือธุรกิจ เราจะวางกลยุทธ์ เพื่อที่จะเดินไปสู่เป้าหมายด้านความสำเร็จด้านธุรกิจเพียงด้านเดียว โดยที่จะไม่นำเอา CSR มาพิจารณา หากจะทำ CSR ขึ้นมา เราจะต้องไม่ได้ว่าเราทำ CSR เพื่อ? เพราะ CSR ไม่ได้อยู่ในเส้นทางธุรกิจเดียวกัน ทำให้ตอบไม่ได้ว่าจะสนับสนุนธุรกิจอย่างไร ซึ่งมาจากเป้าหมายทางธุรกิจเดียวๆ

INTRODUCTION TO SUSTAINABILITY STRATEGY



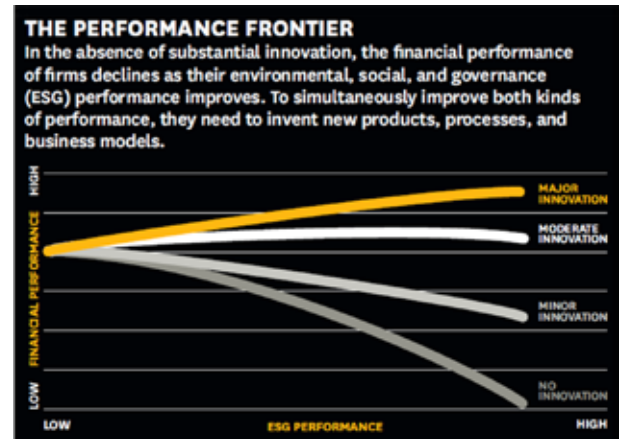
ปัจจุบันเชื่อกันว่าสิ่งสำคัญที่จะทำให้สามารถปรับ จูน ให้หรือทำให้ CSR ชัด คือการกำหนดเป้าหมายของบริษัท ควรเห็นได้อย่างชัดเจนว่า การดำเนินธุรกิจเราล้วนเกี่ยวกับ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างไร แล้วจัดทำเป็นพันธสัญญาด้านความยั่งยืน ซึ่งธุรกิจต้องดำเนินการให้ชัดเจนเพราะถ้าไม่ชัดเจนก็จะประสบปัญหาเพราะหลายๆอย่างหรือส่วนใหญ่หรือทั้งหมด เป็นค่าใช้จ่ายและต้นทุนทั้งสิ้น

INTRODUCTION TO SUSTAINABILITY STRATEGY



ประเด็นสำคัญที่ธุรกิจต้องนำไปขบคิดนั่นคือ หากเราทำ CSR หลายอย่าง แล้วไม่ได้สร้างนวัตกรรม ถือว่ายังไม่สมบูรณ์ เพราะเป็นค่าใช้จ่าย และส่วนใหญ่มักไม่ประสบผลสำเร็จหากไม่มีนวัตกรรม สังคมไม่ได้อะไร ธุรกิจไม่ได้อะไร ดังที่แสดงในแผนภูมิที่วิจัยโดยมหาวิทยาลัยฮาวาร์ด (ด้านข้าง)

อย่างไรก็ตามเราละความยั่งยืนนั้น คือ “ผล” การดำเนินงาน ขณะที่ความรับผิดชอบต่อสังคมของธุรกิจ เป็น “เหตุ” ที่เกื้อหนุนให้ได้มาซึ่งความยั่งยืนจากการประกอบการที่คำนึงถึงความรับผิดชอบต่อทั้งในมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม



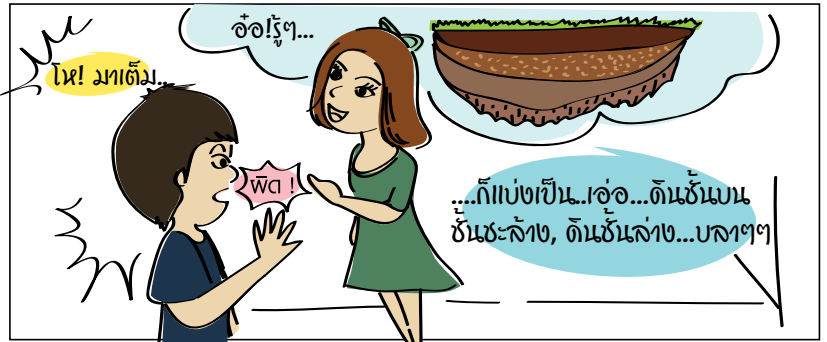
“...ที่ผ่านมาเป้าหมายของบริษัทหรือธุรกิจ เราจะวางกลยุทธ์ เพื่อที่จะเดินไปสู่เป้าหมายด้านความสำเร็จด้านธุรกิจเพียงด้านเดียว โดยที่จะไม่นำเอา CSR มาพิจารณา หากจะทำ CSR ขึ้นมา เราจะต้องไม่ได้ว่าเราทำ CSR เพื่อ? ..”

ด้วยเหตุนี้ จึงสรุปได้ว่าที่ ความรับผิดชอบต่อสังคมกับการพัฒนาที่ยั่งยืนนั้น ไม่ใช่เรื่องเดียวกัน แต่มีความเกี่ยวเนื่องกันอย่างใกล้ชิด โดยที่ CSR จะประกอบด้วยคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน อยู่ 3 ประการ คือ

- 1) เป็นเรื่องระดับองค์กรที่คำนึงถึงการดำเนินงานอย่างรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีส่วนสนับสนุนเรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 2) การสร้างความยั่งยืนหรือขีดความสามารถในการอยู่รอดขององค์กร อาจมีวิธีการที่แตกต่างหรือสวนทางกับการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยรวม
- 3) สามารถใช้เป็นเครื่องมือขององค์กร ทั้งในการสร้างความยั่งยืนให้แก่องค์กร และในการสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน

ทั้งนี้ กลไกสำคัญซึ่งนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของภาคธุรกิจ ได้แก่ ความรับผิดชอบต่อสังคม ที่ไม่ใช่เพียงแค่การทำกิจกรรมเพื่อสังคมที่อยู่นอกกระบวนการธุรกิจ หรือเพียงเพื่อประชาสัมพันธ์ภาพลักษณ์องค์กร แต่ต้องสามารถผนวกความรับผิดชอบต่อสังคมเข้าไปในทุกกระบวนการทางธุรกิจจนพัฒนาเป็นส่วนหนึ่งของขีดความสามารถขององค์กร

ฟันเฟือง



The Eae & Mairay May



สโมสรทรไทย

ประชาคมคนดีที่อุทิศตน





คาโรลย์ ซิพเพอร์โนสกี
(Károly Zipernowsky),
ออตโต แบลธี (Ottó
Bláthy) และ มิกซา เดรี
(Miksa Déry)

ฤดูใบไม้ร่วงปี 1884 วิศวกรของบริษัท Ganz ชื่อ คาโรลย์ ซิพเพอร์โนสกี (Károly Zipernowsky), ออตโต แบลธี (Ottó Bláthy) และ มิกซา เดรี (Miksa Déry) ได้ค้นพบว่า ขดลวดเหนี่ยวนำแบบวงจรแม่เหล็กเปิดไม่สามารถใช้ได้ในการปฏิบัติ โดยเห็นว่าวิธีการนี้ไม่สามารถควบคุมแรงดันได้ดี พวกเขาได้นำเสนอการออกแบบใหม่และได้จดสิทธิบัตรภายใต้ชื่อ “หม้อแปลง เซลบีดี” (Z.B.D. transformer) โดยพวกเขาได้นำเสนอไว้ 2 แบบ คือแบบวงจรแม่เหล็กปิด (closed-core transformer) และแบบเปลือกกรอบ (shell-core transformer)

แบบวงจรแม่เหล็กปิดนั้นขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิจะถูกรวมกันรอบแกนเหล็กที่เป็นวงปิด ส่วนแบบเปลือกกรอบขดลวดจะถูกพันผ่านแกนเหล็ก โดยที่แกนเหล็กจะล้อมรอบขดลวด ทั้งสองแบบ เส้นแรงแม่เหล็กที่คล้องขดลวดปฐมภูมิและขดลวดทุติยภูมิจะเดินทางภายในแกนเหล็กเกือบทั้งหมด โดยไม่สนใจทางเดินในอากาศ หม้อแปลงเซลบีดี มีประสิทธิภาพได้ถึง 98% ซึ่งสูงกว่าแบบวงจรแม่เหล็กเปิดประมาณ 3.4 เท่า ในที่สุดหม้อแปลงเซลบีดีได้ถูกนำมาใช้งานในระบบ โดยใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบแสงสว่างภายในบ้าน ย่านธุรกิจ และที่สาธารณะ แบลธี ยังได้ค้นพบสูตรความสัมพันธ์ของหม้อแปลงไฟฟ้า $V_s/V_p = N_s/N_p$ อีกด้วย

หม้อแปลงไฟฟ้าที่มีใช้กันอยู่ทุกวันนี้อาศัยหลักการพื้นฐานที่ค้นพบโดยวิศวกรอิตาลีสามคนนี้ และพวกเขายังทำให้คำว่า “หม้อแปลงไฟฟ้า (transformer)” เป็นที่นิยมสำหรับอธิบายอุปกรณ์ที่ใช้ปรับเปลี่ยนแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ EMF ในปี 1886 บริษัท Ganz ได้ติดตั้งโรงไฟฟ้าโดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแห่งแรกของโลก จ่ายไฟให้กับระบบไฟฟ้าแบบขนาน โดยมีชื่อว่า โรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ โรม-เซอชี (The steam-powered Rome-Cerchi)

There are two things that are infinite, the universe and man's stupidity..... And I am not sure about the universe.

Albert Einstein

มีสองสิ่งที่กว้างใหญ่ไพศาลอย่างไม่มีขอบเขตจำกัด นั่นก็คือจักรวาลกับความโง่เขลาของมนุษย์..... และสำหรับจักรวาลนั้น ผมเองไม่สู้แน่ใจนักว่ามันจะใช้

อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์