เอกสารวิชาการเชิงนโยบายและวิศวกรรมวัสดุ (TECHNICAL & POLICY WHITE PAPER)

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพทางวิศวกรรม ความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ และหลักธรรมาภิบาลในการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุหลังคาเหล็กเคลือบโลหะ (Metal Sheet): การประเมินจากมาตรฐานชั้นเคลือบป้องกันสนิมเทียบกับมูลค่าตราสินค้า

ผู้วิจัยและจัดทำ: นายพาสิษฐ์ ทาโคตร (Mr. Pasith Thakort)

หน่วยงาน: บริษัท แฮร์ริส แอนด์ เบิร์ค (ประเทศไทย) จำกัด (Harris and Burke (Thailand) Co., Ltd.)

นำเสนอต่อ: Public

วันที่เผยแพร่: พฤศจิกายน พ.ศ. 2569

1. บทคัดย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

ในการดำเนินโครงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน อาคารสาธารณะ โรงเรือนภาคเกษตรกรรม และสิ่งปลูกสร้างของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย แผ่นหลังคาและผนังเหล็กเคลือบโลหะผสมอะลูมิเนียม-สังกะสี (Aluminium-Zinc Coated Steel Sheet) หรือที่เรียกกันอย่างแพร่หลายว่า **“เมทัลชีท” (Metal Sheet)** ได้กลายเป็นวัสดุก่อสร้างหลักที่มีสัดส่วนงบประมาณจัดซื้อสูง อย่างไรก็ตาม จากการตรวจสอบกระบวนการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (Terms of Reference: TOR) และการตัดสินใจจัดซื้อในทางปฏิบัติ พบความคลาดเคลื่อนเชิงนโยบายและทางเทคนิคที่สำคัญ 2 ประการ ได้แก่:

1. **การยึดติดกับตราสินค้า (Brand-Centric Bias):** ผู้จัดซื้อจำนวนมากให้ความสำคัญกับชื่อเสียงของบริษัทผู้ผลิตแผ่นเหล็กต้นน้ำ (Base Coil Manufacturer) มากกว่าการระบุและตรวจสอบคุณลักษณะทางวิศวกรรมที่แท้จริงของวัสดุ ส่งผลให้เกิดการกีดกันการแข่งขันทางการค้าโดยไม่จำเป็น และทำให้หน่วยงานต้องแบกรับต้นทุนค่าสินค้าที่สูงกว่าความเป็นจริง (Brand Premium) ทั้งที่วัสดุมีคุณภาพทางกายภาพและเคมีในระดับเดียวกัน
2. **ความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับระดับชั้นเคลือบและเงื่อนไขการรับประกัน (Misconception of Coating Mass & Warranties):** ผู้ซื้อจำนวนมากขาดความเข้าใจเรื่องมวลสารเคลือบป้องกันสนิม (Coating Mass หรือค่า AZ) รวมถึงข้อยกเว้นในเอกสารรับประกันของผู้ผลิตชั้นนำ ซึ่งระบุเงื่อนไขจำกัดไว้อย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะการยกเว้นการรับประกันเมื่อนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง เช่น โรงเรือนปศุสัตว์หรือพื้นที่ใกล้ชายฝั่งทะเล

เอกสารวิชาการฉบับนี้จัดทำขึ้นโดย **นายพาสิษฐ์ ทาโคตร** ในนาม **บริษัท แฮร์ริส แอนด์ เบิร์ค (ประเทศไทย) จำกัด** เพื่อนำเสนอข้อมูลทางวิศวกรรมโลหะวิทยา มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) มาตรฐานสากล เงื่อนไขการรับประกันเชิงลึก และการวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้คณะอนุกรรมาธิการและที่ปรึกษาคณะอนุกรรมาธิการ ใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการพิจารณากำหนดนโยบายและตรวจสอบความคุ้มค่าในการใช้งบประมาณแผ่นดินได้อย่างโปร่งใส เป็นธรรม และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. บทนำและความสำคัญของปัญหา (Introduction & Problem Statement)

อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างประเภทแผ่นหลังคาเหล็กขึ้นรูปเย็น (Cold-Formed Metal Roofing and Cladding) ในประเทศไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องตลอดสองทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากคุณสมบัติเด่นด้านน้ำหนักเบา ความรวดเร็วในการติดตั้ง และความสามารถในการรีดขึ้นรูปได้ความยาวต่อเนื่องตามขนาดอาคาร อย่างไรก็ตาม ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดได้สร้างความสับสนให้แก่ผู้บริโภคและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบด้านการจัดซื้อจัดจ้างอย่างมาก

ในระดับภาคประชาชนและโครงการขนาดเล็ก ปัญหาที่พบบ่อยคือการเลือกซื้อแผ่นเมทัลชีทโดยพิจารณาจากราคาที่ถูกที่สุดเป็นเกณฑ์หลัก ทำให้ได้รับเหล็กแผ่นที่มีชั้นเคลือบป้องกันสนิมบางผิดมาตรฐาน (เช่น ระดับ AZ30 ถึง AZ50) ซึ่งเมื่อติดตั้งใช้งานจริงภายใต้สภาพภูมิอากาศร้อนชื้นของประเทศไทย แผ่นหลังคาจะเกิดการกัดกร่อนจนกลายเป็นสนิมแดงและผุกร่อนภายในระยะเวลาเพียง 2–3 ปี สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจซ้ำซ้อน

ในทางตรงกันข้าม ในระดับโครงการขนาดใหญ่และหน่วยงานภาครัฐ กลับเกิดปัญหาในทิศทางตรงข้าม คือ **การกำหนดสเปกแบบผูกขาดทางอ้อม (De Facto Specification Lock-in)** โดยเจ้าหน้าที่มักอ้างอิงชื่อบริษัทผู้ผลิตเหล็กเคลือบรายใหญ่ระดับข้ามชาติเป็นบรรทัดฐาน โดยมีความเชื่อว่าชื่อบริษัทผู้ผลิตคือหลักประกันของคุณภาพและความทนทาน แต่ในความเป็นจริงทางวิศวกรรมวัสดุศาสตร์ คุณภาพของเหล็กแผ่นเคลือบถูกกำหนดโดย **องค์ประกอบทางเคมี ความหนาของชั้นเหล็กฐาน (Base Metal Thickness: BMT) ชั้นกำลังรับแรงดึง (Yield Strength) และปริมาณมวลสารเคลือบป้องกันสนิม (Coating Mass)** ซึ่งควบคุมโดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และมาตรฐานสากล หากผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตต่างรายกันผ่านเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน ย่อมมีสมรรถนะการใช้งานที่ทัดเทียมกัน การเจาะจงหรือเอื้อประโยชน์ต่อแบรนด์ใดแบรนด์หนึ่งจึงเป็นการเพิ่มภาระงบประมาณโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางวิศวกรรม

3. หลักการทางโลหะวิทยาและมาตรฐานสากลของเหล็กแผ่นเคลือบอะลูมิเนียม-สังกะสี

เพื่อให้การพิจารณาคุณลักษณะของวัสดุตั้งอยู่บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณะผู้จัดทำขอชี้แจงโครงสร้างทางวิศวกรรมและมาตรฐานการผลิตที่บังคับใช้ในประเทศไทยและระดับสากล

3.1 กลไกการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะผสม Al-Zn (55% Aluminium-Zinc Alloy)

เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Steel) ที่ใช้เป็นแผ่นเหล็กฐาน (Base Steel) มีแนวโน้มที่จะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) เมื่อสัมผัสกับออกซิเจนและความชื้นในบรรยากาศ ทำให้เกิดสนิมเหล็ก ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$) เพื่อป้องกันปฏิกิริยาดังกล่าว อุตสาหกรรมเหล็กสมัยใหม่จึงใช้กรรมวิธีจุ่มร้อนต่อเนื่อง (Continuous Hot-Dip Coating Process) เพื่อเคลือบโลหะผสมระหว่าง **อะลูมิเนียมประมาณ 55% สังกะสีประมาณ 43.4% และซิลิคอนประมาณ 1.6%** ลงบนพื้นผิวเหล็กทั้งสองด้าน โลหะผสมชนิดนี้ทำงานร่วมกันผ่าน 2 กลไกหลัก ได้แก่:

- **การป้องกันแบบปราการกั้น (Barrier Protection):** อะลูมิเนียมทำหน้าที่สร้างชั้นฟิล์มออกไซด์ที่เสถียรและหนาแน่นบนพื้นผิว ช่วยขัดขวางไม่ให้ความชื้นและออกซิเจนซึมผ่านลงไปทำปฏิกิริยากับเนื้อเหล็กฐาน
- **การป้องกันแบบสละตัวเอง (Galvanic / Sacrificial Protection):** สังกะสีมีศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าเหล็ก (More Electronegative) เมื่อแผ่นเหล็กถูกตัดขอบ เจาะรูสกรู หรือเกิดรอยขีดข่วนจนเผยให้เห็นเนื้อเหล็กฐาน สังกะสีในชั้นเคลือบจะทำหน้าที่เป็นขั้วแอโนด (Anode) ยอมผุกร่อนแทนเนื้อเหล็ก (Cathode) เพื่อยับยั้งการลุกลามของสนิมแดง

3.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง

ในประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้ประกาศบังคับใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับเหล็กกล้าทรงแบนเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสี เพื่อควบคุมคุณภาพของผู้ผลิตและผู้นำเข้าทุกรายอย่างเท่าเทียมกัน ได้แก่:

1. **มอก. 2228-2565 (สมอ., 2565):** *เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน (Hot-Dip 55% Aluminium/Zinc-Coated Flat Steel)* ซึ่งเป็นมาตรฐานบังคับตามกฎกระทรวง ครอบคลุมข้อกำหนดด้านส่วนประกอบทางเคมี สมบัติทางกล การติดแน่นของผิวเคลือบ และปริมาณมวลสารเคลือบขั้นต่ำ
2. **มอก. 2753-2559 (สมอ., 2559):** *เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสีและเคลือบสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน* สำหรับเมทัลชีทประเภทเคลือบสี
3. **มาตรฐานสากลเทียบเท่า:** ได้แก่ **AS 1397** (Standards Australia, 2021), **ASTM A792/A792M** (ASTM International, 2021), และ **JIS G 3321** (JISC)

4. การจำแนกและวิเคราะห์ระดับชั้นเคลือบป้องกันสนิม (Classification of AZ Coating Mass)

ตัวแปรที่ชี้วัดความทนทานต่อการเกิดสนิมของแผ่นเมทัลชีทอย่างเป็นรูปธรรมที่สุดคือ **"มวลสารเคลือบ" (Coating Mass)** ซึ่งใช้สัญลักษณ์ **"AZ"** ตามด้วยตัวเลขที่ระบุน้ำหนักรวมของโลหะผสมอะลูมิเนียม-สังกะสีที่เคลือบบนพื้นผิวเหล็ก **ทั้งสองด้านรวมกัน** ในหน่วย **กรัมต่อตารางเมตร (g/m^2)** โดยค่าตัวเลขที่สูงขึ้นหมายถึงความหนาของชั้นเกราะป้องกันสนิมที่มากขึ้นและอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น จากการสำรวจและวิเคราะห์การใช้งานจริงในประเทศไทย สามารถจำแนกระดับมาตรฐานชั้นเคลือบออกเป็น 4 ระดับหลัก ดังแสดงในตารางที่ 1

ระดับชั้นเคลือบ	มวลสารเคลือบ (g/m^2)	ความหนาเคลือบ (โดยประมาณ/ด้าน)	อายุการรับประกันในตลาด	สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและข้อเท็จจริงทางวิศวกรรม
1. ระดับต่ำกว่ามาตรฐาน (Economy / Low Grade)	**AZ30 – AZ50**	~4 – 7 ไมครอน	ไม่มีรับประกัน *(หรือ 2–3 ปี)*	**กลุ่มสินค้าราคาประหยัด:** พบเห็นทั่วไปตามร้านค้าปลีก ดึงดูดผู้ซื้อด้วยราคาถูก แต่เนื่องจากชั้นเคลือบบางมาก เมื่อใช้งานจริงจะเกิดสนิมแดงและผุกร่อนภายในเวลาเพียง **2–3 ปี**
2. ระดับรองมาตรฐาน (Light Commercial)	**AZ90**	~12 – 13 ไมครอน	สูงสุด 15 ปี *(ตามเงื่อนไข)*	**อาคารทั่วไปในสภาพแวดล้อมปกติ:** เหมาะสำหรับที่พักอาศัยห่างไกลแหล่งมลพิษและทะเล
3. ระดับมาตรฐานทั่วไป (Standard Industrial)	**AZ150**	~20 – 21 ไมครอน	สูงสุด 25 ปี *(ตามเงื่อนไข)*	**เกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมและงานราชการ:** ใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานและอาคารทั่วไป **ข้อจำกัดสำคัญ:** เงื่อนไขการรับประกันมาตรฐานจะ **ไม่ครอบคลุม** การใช้งานในฟาร์มปศุสัตว์เช่นเดียวกัน

ระดับชั้นเคลือบ	มวลสารเคลือบ (g/m^2)	ความหนาเคลือบ (โดยประมาณ/ด้าน)	อายุการรับประกันในตลาด	สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและข้อเท็จจริงทางวิศวกรรม
4. ระดับสูงสุดในประเทศ (Heavy Duty / Marine)	**AZ200**	~27 – 28 ไมครอน	สูงสุดตามเงื่อนไขเฉพาะ	**พื้นที่กัดกร่อนรุนแรง:** เป็นชั้นเคลือบคุณภาพสูงสุดที่มีผลิตและใช้งานในประเทศไทย เหมาะสำหรับพื้นที่ใกล้ชายฝั่งทะเล หรือโรงงานที่มีสารเคมีกัดกร่อนสูง

บทวิเคราะห์รายละเอียดแต่ละระดับชั้นเคลือบ

- **กลุ่มชั้นเคลือบต่ำ (AZ30 – AZ50 g/m^2):** เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ประชาชนทั่วไปมักซื้อไปใช้งานเพราะราคาถูก ในทางโลหะวิทยา ปริมาณสารเคลือบ 30–50 กรัมต่อตารางเมตร (เฉลี่ยด้านละเพียง 15–25 กรัม) ไม่เพียงพอที่จะสร้างชั้นฟิล์มอะลูมิเนียมออกไซด์ที่สมบูรณ์ได้ เมื่อเกิดรอยขีดข่วนระหว่างการขนส่งหรือการติดตั้ง สังกะสีที่มีอยู่เพียงน้อยนิดจะถูกใช้หมดไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดสนิมแดงลุกลามทั้งแผ่นภายใน 2–3 ปี
- **กลุ่มชั้นเคลือบรองมาตรฐาน (AZ90 g/m^2):** เป็นระดับเริ่มต้นของการใช้งานเชิงพาณิชย์และที่อยู่อาศัย มีความทนทานเพียงพอสำหรับพื้นที่ในเมืองหรือชนบทที่อากาศสะอาด แต่มีข้อจำกัดสูงเมื่อเจอความชื้นสะสมหรือไอสารเคมี
- **กลุ่มชั้นเคลือบมาตรฐานทั่วไป (AZ150 g/m^2):** เป็นระดับมาตรฐานอ้างอิง (Benchmark) ของอุตสาหกรรมก่อสร้างทั่วโลก มวลสารเคลือบ 150 กรัมต่อตารางเมตร ให้ความสมดุลที่ดีที่สุดระหว่างต้นทุนและอายุการใช้งานที่ยาวนานในสภาพแวดล้อมปกติ
- **กลุ่มชั้นเคลือบสูงสุดในประเทศไทย (AZ200 g/m^2):** เป็นระดับการป้องกันการกัดกร่อนขั้นสูงสุดสำหรับเหล็กเคลือบ Al-Zn ในประเทศไทย ออกแบบเฉพาะสำหรับอาคารที่ตั้งอยู่ใกล้แนวชายฝั่งทะเล ซึ่งมีละอองเกลือคลอไรด์ (Chloride Ions) ในบรรยากาศสูง รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรมเคมีหรือพื้นที่ที่มีฝนกรด

5. การวิเคราะห์เชิงลึก: ข้อจำกัดและเงื่อนไขการรับประกันคุณภาพในภาคปฏิบัติ

ประเด็นสำคัญที่มักถูกมองข้ามในการจัดซื้อจัดจ้างคือ **“เอกสารรับประกันคุณภาพ (Product Warranty)”** ของบริษัทผู้ผลิตเหล็กเคลือบรายใหญ่ ซึ่งมักถูกนำมาใช้เป็นจุดขายหลักในการโน้มน้าวผู้ซื้อว่าผลิตภัณฑ์ของตนมีระยะเวลารับประกันยาวนานถึง 15 ปี (สำหรับ AZ90) หรือ 25 ปี (สำหรับ AZ150)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาข้อกำหนดทางกฎหมายและเงื่อนไขทางเทคนิคในใบรับประกันอย่างละเอียด พบว่า **การรับประกันดังกล่าวเป็น “การรับประกันแบบมีเงื่อนไขจำกัด” (Conditional Limited Warranty)** โดยมีข้อยกเว้นที่สำคัญยิ่งต่อโครงการภาครัฐและภาคเกษตรกรรม ดังนี้:

5.1 กรณีศึกษาข้อยกเว้นในภาคปศุสัตว์และเกษตรกรรม (Livestock & Agricultural Exclusion)

- **ปฏิกิริยาทางเคมีในฟาร์มปศุสัตว์:** ภายในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ (เช่น ฟาร์มสุกร ฟาร์มไก่ หรือฟาร์มโคนม) มูลสัตว์และปัสสาวะจะย่อยสลายและปลดปล่อย **ก๊าซแอมโมเนีย (NH_3)** และ **ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)** ออกมาอย่างต่อเนื่อง เมื่อก๊าซเหล่านี้รวมตัวกับความชื้นและไอน้ำที่ควบแน่นใต้แผ่นหลังคา จะเกิดเป็นสารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง ซึ่งทำลายชั้นเคลือบอะลูมิเนียม-สังกะสีได้เร็วกว่าสภาพแวดล้อมปกติหลายเท่าตัว
- **ผลทางกฎหมายต่อการรับประกัน:** ภายใต้เงื่อนไขการรับประกันทั่วไปของ BlueScope สำหรับรุ่น **AZ90** และ **AZ150** หากนำแผ่นเมทัลชีทไปติดตั้งใน **ฟาร์มปศุสัตว์** เงื่อนไขการรับประกันมาตรฐานจะ **ไม่รับประกันและไม่ครอบคลุมความเสียหายทันที** เว้นแต่จะมีการออกแบบเป็นโรงเรือนระบบปิดเฉพาะทาง มีการควบคุมสภาวะแวดล้อมตามเกณฑ์ที่บริษัทกำหนดอย่างเข้มงวด และต้องยื่นขออนุมัติใบรับประกันรายโครงการเป็นกรณีพิเศษก่อนการติดตั้ง

5.2 ข้อยกเว้นด้านสภาพแวดล้อมและการบำรุงรักษาอื่นๆ

นอกจากกรณีฟาร์มปศุสัตว์แล้ว เงื่อนไขการรับประกันมาตรฐานยังยกเว้นความเสียหายที่เกิดจาก: (1) **บริเวณที่น้ำฝนชะล้างไม่ถึง (Unwashed Areas)** เช่น ชายคาด้านล่างหรือด้านในของหลังคา ซึ่งเป็นจุดที่ฝุ่นละอองและเกลือสะสมตัวโดยไม่ถูกน้ำฝนชะล้างออกไป (2) **การสัมผัสกับวัสดุต่างชนิด (Dissimilar Metals Contact)** เช่น การใช้สกรูที่ไม่ได้มาตรฐานหรือการสัมผัสกับท่อทองแดง ซึ่งก่อให้เกิดการกัดกร่อนแบบกัลวานิก และ (3) **การออกแบบที่มีความลาดชันต่ำเกินไป** จนเกิดน้ำขังบนแผ่นหลังคา

> **ข้อสรุปเชิงนโยบายด้านการรับประกัน:**
> การยอมจ่ายเงินแพงขึ้นเพื่อซื้อตราสินค้าที่มีชื่อเสียงโดยคาดหวังว่าจะได้รับความคุ้มครองจากการรับประกัน 15–25 ปี มักไม่เกิดผลในทางปฏิบัติ หากโครงการนั้นตั้งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เข้าข่ายข้อยกเว้น (เช่น โรงเรือนปศุสัตว์หรือพื้นที่เกษตรกรรม) ดังนั้น การกำหนดความหนาชั้นเคลือบที่เหมาะสมกับหน้างานจริง (เช่น AZ150 หรือ AZ200) จึงมีความสำคัญและเป็นรูปธรรมมากกว่าการพึ่งพาเอกสารรับประกันของแบรนด์

6. เศรษฐศาสตร์การจัดซื้อจัดจ้าง: คุณลักษณะทางวิศวกรรม เทียบกับ ตราสินค้า

ในการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานและการจัดซื้อจัดจ้างเชิงกลยุทธ์ จำเป็นต้องแยกแยะองค์ประกอบของราคาสินค้าออกเป็น 2 ส่วน คือ **ต้นทุนของคุณลักษณะทางกายภาพ (Intrinsic Physical Value)** และ **ส่วนเพิ่มจากมูลค่าตราสินค้า (Brand Equity Premium)**

6.1 บทบาทที่แท้จริงของชื่อบริษัทผู้ผลิต

ชื่อเสียงของบริษัทผู้ผลิตแผ่นเหล็กเคลือบทำหน้าที่หลักในมิติของการตลาดและการสร้างความน่าเชื่อถือเชิงจิตวิทยา (Brand Trust) ให้แก่ผู้ซื้อที่ไม่เชี่ยวชาญด้านเทคนิค อย่างไรก็ตาม ในทางวิทยาศาสตร์วัสดุ **เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสี ที่ผลิตภายใต้มาตรฐาน มอก. 2228-2565 หรือ ASTM A792 และมีค่ามวลสารเคลือบ AZ150 เท่ากัน จะมีคุณสมบัติในการต้านทานการกัดกร่อนและอายุการใช้งานทางวิศวกรรมที่ทัดเทียมกัน** ไม่ว่าจะผลิตจากโรงงานใดก็ตาม

6.2 กรณีศึกษาเปรียบเทียบ: อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในประเทศไทย

เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่าง “มาตรฐานทางวิศวกรรม” และ “ราคาตามชื่อเสียงของแบรนด์” ได้อย่างชัดเจนที่สุด สามารถเปรียบเทียบได้กับ **อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (Portland Cement)** ในประเทศไทย ซึ่งมีผู้ผลิตรายใหญ่หลายบริษัท อาทิ **บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) (SCG)**, **บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)**, **บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) (TPI)** และผู้ผลิตมาตรฐานรายอื่นๆ ในประเทศ ปูนซีเมนต์โครงสร้างหลักของทุกบริษัทเหล่านี้ล้วนผลิตภายใต้การควบคุมของ **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15-2562 (สมอ., 2562)** หากผู้ซื้อเลือกซื้อปูนซีเมนต์ใน **เกรดมาตรฐานเดียวกัน (Same Grade)** คุณภาพการใช้งานทางวิศวกรรมและการรับกำลังอัดที่ได้จะเหมือนกันทุกประการ แต่หากผู้ซื้อเจาะจงเลือกซื้อจากบริษัทที่มีชื่อเสียงทางการตลาดสูงกว่า ย่อมต้องจ่ายราคาที่สูงกว่าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

มิติการเปรียบเทียบ	อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์	อุตสาหกรรมเหล็กเคลือบ (Metal Sheet)
มาตรฐานควบคุมกลาง (มอก.)	มอก. 15-2562 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์)	มอก. 2228-2565 (เหล็กเคลือบ Al-Zn 55%)
ตัวชี้วัดคุณภาพทางวิศวกรรม	ประเภทปูน (เช่น ประเภท 1, ประเภท 3) และค่ากำลังรับแรงอัด	ค่ามวลสารเคลือบ (AZ90, AZ150, AZ200) และความหนาเหล็กฐาน (BMT)
ผู้ผลิตในตลาด	บ.ปูนซิเมนต์ไทย, ปูนซิเมนต์นครหลวง, ปูนซิเมนต์ TPI และบริษัทอื่นๆ	ผู้ผลิตเหล็กเคลือบชั้นนำในประเทศและต่างประเทศที่ได้มาตรฐาน มอก.
ผลลัพธ์ทางวิศวกรรมเมื่อเลือกสเปกเดียวกัน	**คุณภาพการรับน้ำหนักและความแข็งแรงของโครงสร้างเหมือนกัน**	**ความทนทานต่อการเกิดสนิมและอายุการใช้งานเหมือนกัน**
ผลกระทบด้านราคาเมื่อยึดติดแบรนด์ดัง	การเจาะจงบริษัทที่มีชื่อเสียง ทำให้ต้องจ่ายราคาต่อหน่วย **แพงกว่า**	การเจาะจงบริษัทที่มีชื่อเสียง ทำให้ต้องจ่ายราคาต่อตารางเมตร **แพงกว่า**

จากตารางเปรียบเทียบข้างต้น จะเห็นข้อสรุปทางเศรษฐศาสตร์ที่ชัดเจนว่า **เมื่อสินค้าสองรายการมีมาตรฐานคุณภาพทางเทคนิคในระดับเดียวกัน การเลือกซื้อสินค้าจากบริษัทที่มีชื่อเสียงมากกว่าย่อมมีราคาสูงกว่าเสมอ** ส่วนต่างราคาที่เพิ่มขึ้นนี้มิได้ซื้อความทนทานของเนื้อเหล็กที่เพิ่มขึ้น แต่เป็นการจ่ายเพื่อชื่อเสียงทางการตลาดของผู้ผลิต

7. กรอบกฎหมายการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ตาม **มาตรา 9 แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 (ราชกิจจานุเบกษา, 2560)** บัญญัติหลักการสำคัญในการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุไว้ว่า *“การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการใช้งานพัสดุนั้นเป็นสำคัญ และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่ง หรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ...”* ดังนั้น การระบุชื่อตราสินค้าของผู้ผลิตแผ่นเหล็กเคลือบ ทั้งที่มีผู้ผลิตหลายรายที่สามารถผลิตเหล็กเคลือบมาตรฐาน มอก. 2228-2565 ในระดับ AZ150 หรือ AZ200 ได้ จึงขัดต่อเจตนารมณ์ของกฎหมายและทำให้รัฐเสียประโยชน์ทางงบประมาณ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับคณะอนุกรรมาธิการและหน่วยงานจัดซื้อ

1. **เปลี่ยนเกณฑ์การคัดเลือกจาก “ชื่อผู้ผลิต” เป็น “ค่ามาตรฐานชั้นเคลือบ (AZ Coating Mass)”:** เลิกใช้ชื่อบริษัทผู้ผลิตเป็นเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ แต่ให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะโดยระบุค่ามวลสารเคลือบป้องกันสนิมขั้นต่ำให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานจริง ได้แก่ กำหนดขั้นต่ำที่ **AZ150 g/m^2** สำหรับอาคารทั่วไป กำหนดขั้นต่ำที่ **AZ200 g/m^2** สำหรับอาคารใกล้ชายฝั่งทะเลหรือพื้นที่กัดกร่อนสูง และห้ามจัดซื้อวัสดุที่มีชั้นเคลือบต่ำกว่ามาตรฐาน (**AZ30–AZ50**) มาใช้ในงานก่อสร้างถาวรโดยเด็ดขาด
2. **กำหนดให้ใช้มาตรฐาน มอก. เป็นเกณฑ์บังคับขั้นพื้นฐาน:** กำหนดให้ผู้เสนอราคาทุกรายต้องส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม **มอก. 2228-2565** หรือ **มอก. 2753-2559**
3. **ใช้กลไกการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์หน้างาน (Third-Party Testing & Mill Certificate):** กำหนดให้ผู้รับจ้างส่งมอบใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต (Mill Test Certificate: MTC) ที่ระบุรหัสม้วนคอยล์ (Coil ID) และค่ามวลสารเคลือบ (AZ) รวมถึงสงวนสิทธิสุ่มตัดตัวอย่างแผ่นเหล็กหน้างานส่งทดสอบความหนาชั้นเคลือบในห้องปฏิบัติการกลางก่อนการตรวจรับงาน
4. **ประเมินความคุ้มค่าด้วยหลักเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Value Engineering):** เปิดโอกาสให้ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายทุกรายที่มีสินค้าตรงตามสเปก AZ และ มอก. เข้าแข่งขันเสนอราคาอย่างเสรี เพื่อให้หน่วยงานได้วัสดุที่มีคุณภาพการใช้งานทัดเทียมกันในราคาที่ประหยัดงบประมาณสูงสุด

8. ภาคผนวก: แนวทางการร่างข้อกำหนดทางเทคนิค (Model Technical Specification / TOR)

ตัวอย่างข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ: แผ่นหลังคาเหล็กเคลือบโลหะผสมอะลูมิเนียม-สังกะสี (Metal Sheet)

1. **วัสดุฐานและมาตรฐานการผลิต:** ต้องเป็นเหล็กกล้าทรงแบนรีดเย็นกำลังสูง (High Tensile Steel) ชั้นคุณภาพ G550 เคลือบโลหะผสมอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม **มอก. 2228-2565** (หรือ **มอก. 2753-2559** กรณีเคลือบสี) หรือเทียบเท่าตามมาตรฐานสากล AS 1397 / ASTM A792 / JIS G 3321
2. **ปริมาณมวลสารเคลือบป้องกันสนิม (Coating Mass):** กรณีงานอาคารทั่วไป ต้องมีมวลสารเคลือบรวมทั้งสองด้านไม่น้อยกว่า **150 กรัมต่อตารางเมตร (AZ150)** และกรณีงานใกล้ชายฝั่งทะเลหรือพื้นที่กัดกร่อนสูง ต้องมีมวลสารเคลือบรวมทั้งสองด้านไม่น้อยกว่า **200 กรัมต่อตารางเมตร (AZ200)**
3. **ความหนาของแผ่นเหล็ก (Thickness):** ระบุความหนาของเหล็กฐานไม่รวมชั้นเคลือบ (Base Metal Thickness: BMT) ไม่น้อยกว่า 0.40 มิลลิเมตร (หรือความหนารวมชั้นเคลือบ TCT ไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร) โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินเกณฑ์ที่ มอก. กำหนด
4. **การตรวจสอบและรับรองคุณภาพ:** ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. และในวันส่งมอบวัสดุหน้างาน ต้องแนบใบรับรองผลการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต (Mill Test Certificate) ที่ระบุรหัสม้วนคอยล์ (Coil ID) ตรงกับรหัสที่พิมพ์กำกับอยู่ใต้แผ่นเมทัลชีททุกแผ่น ทั้งนี้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสงวนสิทธิ์ในการสุ่มตัวอย่างส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณชั้นเคลือบ ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐาน โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด

9. เอกสารอ้างอิง (References)

1. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.). (2565). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน (มอก. 2228-2565).* กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพมหานคร.
2. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.). (2559). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกล้าทรงแบนเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสีและเคลือบสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อน (มอก. 2753-2559).* กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพมหานคร.
3. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.). (2562). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (มอก. 15-2562).* กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพมหานคร.
4. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560. (2560, 24 กุมภาพันธ์). *ราชกิจจานุเบกษา.* เล่ม 134 ตอนที่ 24 ก, หน้า 13–54 (มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ).
5. NS BlueScope (Thailand) Limited. *Product Warranty Terms and Conditions: ZINCALUME® Steel, COLORBOND® Steel, and BlueScope Zacs® (Corrosion Warranty & Livestock/Agricultural Exclusions).*
6. Standards Australia. (2021). *AS 1397:2021 Continuous hot-dip metallic coated steel sheet and strip — Coatings of zinc and zinc alloyed with aluminium and magnesium.* Sydney, Australia.
7. ASTM International. (2021). *ASTM A792/A792M — Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process.* West Conshohocken, PA.
8. Japanese Industrial Standards Committee (JISC). *JIS G 3321 — Hot-dip 55% aluminium-zinc alloy-coated steel sheet and strip.* Tokyo, Japan.

ลงชื่อผู้วิจัยและจัดทำเอกสารวิชาการ

(นายพาสิษฐ์ ทาโคตร)
Mr. Pasith Thakort
บริษัท แฮร์ริส แอนด์ เบิร์ค (ประเทศไทย) จำกัด
Harris and Burke (Thailand) Co., Ltd.