

สารบัญ

บทที่ 1: บทนำ.....	4
บทที่ 2: ความปลอดภัย (SAFETY).....	6
1. ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับแผ่นเมทัลชีท	6
1.1 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล	6
1.2 กฎหลักที่สำคัญ (cardinal rules)	7
1.3 ความเชื่อเรื่องความปลอดภัย (Safety Believe).....	8
1.4 อันตรายที่อาจเกิดจากงานขนย้ายชิ้นงานหรือวัสดุ	8
1.5 แนวทางปฏิบัติและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในสถานที่ทำงาน	9
2. ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง บนรถบูมลิฟท์ และรถกระเช้า.....	9
2.1 ที่สูงในงานปฏิบัติการ.....	10
2.2 หลักการและลำดับการเลือกวิธีปฏิบัติงานบนที่สูง (hierarchy of control) ...	11
2.3 หลักการป้องกันการตก (fall protection principles)	14
2.4 อุปกรณ์บังคับระยะและอุปกรณ์ลดความรุนแรงจากการตก	14
2.5 ตาข่ายป้องกันของตก (fall safety net).....	21
บทที่ 3 : ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์.....	28
1. ผลิตภัณฑ์เอ็น เอส บลูสโคปสตีล และเอ็น เอส บลูสโคปไอสากท์.....	28
1.1 BOLT SYSTEM	29
1.2 BOLTLESS SYSTEM.....	36
1.3 LYSAGHT W-DEK	38
1.4 LYSAGHT SKYLIGHT SHEET	39
1.5 ZEDS & CEES.....	40
2. COATING	43
บทที่ 4 : เครื่องมือที่ใช้	48

1.เครื่องมือทั่วไป (Hand tools)	48
2. เครื่องมือตัด (Tools used for Cutting)	51
3.เครื่องมือในโรงงาน (Workshop equipment)	59
4.เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า (Electrical Tools & Equipment)	62
บทที่ 5: วัสดุยารอยต่อ (Sealant)	65
1.ชนิดของวัสดุยารอยต่อ (Type of sealants).....	65
2.การเตรียมพื้นผิว (Surface preparation)	65
3.การออกแบบรอยต่อ (Joint Design)	66
4.การยารอยต่อ (Sealant Application)	67
5.การเก็บงาน	67
6.การทำความสะอาด	67
บทที่ 6 : การติดตั้งแผ่นเมทัลชีทหลังคา	68
1.การยิงสกรู (Crest or pierce fastening)	68
2.การยิงสกรูสำหรับแผ่นคลิปล็อค.....	69
3.ระยะครอบคลุมที่มีประสิทธิภาพ (Effective coverage of sheeting)	70
4.ความลาดเอียงน้อยที่สุด (Minimum roof slope)	70
5.ระยะกว้างที่มากที่สุด (Maximum Spans).....	71
6.การตัดแผ่นเมทัลชีท (Cutting sheets)	71
7.การวางแผ่น (Laying the sheets).....	72
8.ตำแหน่งของการยิงสกรู (Location of fasteners).....	72
9.การซ้อนทับแผ่นปลาย (End lapping).....	73
9.1 ปลายสุดของแผ่น (Rib end stopend)	73
9.2 การตัดปลายเพื่อกันน้ำฝน (Weathering the sheet).....	74
10. การเดินบนแผ่นหลังคาเมทัลชีท (Walking on sheets)	74
11. การทำความสะอาด (Cleaning up site)	75

12. สี (Protective coating).....	75
13. ความผิดพลาดทั่วไปเมื่อใช้วัสดุอุดรอยรั่ว (Common faults when using a sealant).....	75
บทที่ 7 : รอยต่างบนหลังคาและผนัง (STAIN)	77
1. การป้องกัน (Prevention)	78
2. การตัด (Cutting)	78
3. การเจาะ (Drilling)	79
4. การซ่อมแซม (Repair).....	79
4.1 แผ่นเหล็กเคลือบสีเมทัลลิก (Metallic-Coated Steel Sheet)	79
4.2 แผ่นเหล็กเคลือบสี (Prepainted Steel Sheet).....	80
บทที่ 8 : Flashing	81
1. คำจำกัดความ (Definition of Flashinn)	81
2. ชนิดของแฟลชชิ่ง (Flashing types)	82
3. รางตะเข้ (Valley gutter)	89
4. ฉนวน (Insulation).....	89
บทที่ 9 : สกรูและส่วนประกอบอื่นๆ	92
1. สกรู (Screw)	92
2. ส่วนประกอบอื่นๆ.....	94

บทที่ 1: บทนำ

โปรแกรมการจัดการฝึกอบรมนี้ เป็นโปรแกรมระดับ 1 จาก 3 ระดับซึ่งเป็นเรื่องการประกอบและติดตั้ง แผ่นเมทัลชีทหลังคาและ ผนัง โดยมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ 1) ความปลอดภัย 2) ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์บลูสโคป และ 3) เทคนิคการประกอบติดตั้งแผ่นผนัง และแผ่นหลังคาบลูสโคป

ระยะเวลาในการฝึกอบรม

ระยะเวลาในการฝึกอบรมจะใช้เวลาดังนี้ 5 วัน

สถานที่รับการฝึกอบรม

แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

- 1) การฝึกอบรมที่ศูนย์ฝึกอบรมบลูสโคป มาบตาพุด จ.ระยอง
- 2) อบรมนอกสถานที่ โดยการส่งรถเทรลเลอร์พร้อมโครงสร้างจำลองและอุปกรณ์ เดินทางไปให้การฝึกอบรม ณ. จังหวัดที่ร้องขอมา

เครื่องมือที่ใช้

- 1) โครงสร้างจำลอง
- 2) หนังสือคู่มือในการประกอบและติดตั้งแผ่นเมทัลชีท หลังคาและผนัง พร้อมส่วนประกอบย่อย
- 3) เครื่องมือที่ใช้ประกอบและติดตั้ง
- 4) วัสดุสิ้นเปลือง
- 5) โลหะแผ่นใช้ในการทำแฟลชซิง

หลักสูตรและการจัดการฝึกอบรม

หลักสูตรในการจัดการฝึกอบรม ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ความปลอดภัย แบ่งเป็น

- ความปลอดภัยในการทำงานทั่วไป
- ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง บนรถบูมลิฟ และรถกระเช้า

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

- ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ส่วนที่ 3 การประกอบและติดตั้งแผ่นเมทัลชีท

- เครื่องมือที่เกี่ยวข้อง
- การเกิดสนิม การป้องกัน และการซีลกันรั่ว
- การใช้สกรูที่ถูกต้องกับลักษณะงานและสภาพอากาศ
- การตีแผ่นค้ำสำหรับเฟลชชิ่งและการติดตั้งเฟลชชิ่ง
- การติดตั้งแผ่นเมทัลชีทผนังและหลังคา
- ฉนวนกันความร้อน

บทที่ 2: ความปลอดภัย (SAFETY)

ในบทนี้จะกล่าวถึงความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องในงานประกอบ และติดตั้งแผ่นเมทัลชีท ซึ่งมีเรื่องของความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วน ได้แก่ 1. ความปลอดภัยส่วนบุคคล และ 2. การทำงานบนที่สูง บนรถบูมลิฟท์ และกระเช้า

1. ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับแผ่นเมทัลชีท



1.1 อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล



สามารถจำแนกตามลักษณะของงานที่ใช้ป้องกันอันตราย แบ่งออกเป็น 8 ประเภท ดังนี้คือ

- 1) อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ (Head Protection)
- 2) อุปกรณ์ป้องกันหน้าและดวงตา (Face and Eye Protection)
- 3) อุปกรณ์ป้องกันระบบการได้ยิน (Hearing Protection)
- 4) อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Protection)
- 5) อุปกรณ์ป้องกันมือและแขน (Hand and Arm Protection)
- 6) อุปกรณ์ป้องกันเท้า (Foot Protection)
- 7) อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง (Fall Protection)
- 8) ชุดป้องกันเฉพาะงาน

1.2 กฎหลักที่สำคัญ (cardinal rules)

- 1) พนักงานทุกคนจะต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับด้านความปลอดภัย ที่ระบุไว้ใน ข้อบังคับเกี่ยวกับการทำงาน รวมทั้งพนักงานบริษัทร่วมสัญญา ต้องปฏิบัติตามกฎ ความปลอดภัยซึ่งแจ้งให้ทราบในการอบรมเบื้องต้น
- 2) ไม่ทำงานในลักษณะที่จะก่อให้เกิดอันตราย
- 3) ไม่หยอกล้อ เล่นตลกขณะทำงาน
- 4) ไม่เสพ ไม่ครอบครองและไม่ทำงานในขณะที่ยังมึนเมาจากสุราหรือ ยาเสพติดที่ผิดกฎหมาย
- 5) ไม่ทำให้ผู้อื่นตกอยู่ในอันตราย
- 6) ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมตลอดเวลา
- 7) ต้องรายงานการบาดเจ็บที่เกือบจะเป็นอุบัติเหตุ การกระทำที่ไม่ปลอดภัยและสภาพที่ไม่ปลอดภัย ต่อหัวหน้างานของท่าน ทันทีที่พบเหตุการณ์
- 8) ต้องใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรภายใต้วิธีปฏิบัติความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง
- 9) ไม่นอนหลับในขณะเวลาทำงาน
- 10) ไม่ปลอมแปลงเอกสาร



1.3 ความเชื่อเรื่องความปลอดภัย (Safety Believe)

- 1) การทำงานอย่างปลอดภัยถือเป็นเงื่อนไขหนึ่งของการพิจารณาในการจ้างงาน
- 2) การมีส่วนร่วมของพนักงานถือเป็นสิ่งสำคัญ
- 3) ผู้บริหารต้องมีหน้าที่รับผิดชอบในผลงานด้านความปลอดภัย
- 4) การบาดเจ็บทุกชนิดสามารถป้องกันได้
- 5) การฝึกอบรมให้พนักงานทำงานอย่างปลอดภัยถือเป็นสิ่งสำคัญ
- 6) อันตรายที่ล่อแหลมสามารถจัดหาสิ่งป้องกันให้ปลอดภัยได้

1.4 อันตรายที่อาจเกิดจากงานขนย้ายชิ้นงานหรือวัสดุ

- 1) รู้ลำดับขนย้ายชิ้นงานและอุปกรณ์ฯ หรือมีแผนขนย้ายฯ คำนี้ถึงอันตรายที่อาจเกิดจากการยก-การย้าย-และการวาง
- 2) ควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งแนวราบและแนวตั้ง
- 3) ตรวจสอบสภาพปลั๊กและสายไฟก่อนใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า ไม่ดัดแปลงเครื่องมือฯ เว้นแต่ทำโดยวิศวกรและบริษัทอนุญาต
- 4) ใช้เครื่องมือผิดวิธี hand tools & power tools
- 5) เครื่องมือผ่านการตรวจสอบตรวจสอบสภาพ ไม่ดัดแปลง
- 6) ใช้เครื่องมือตามคู่มือประจำเครื่องซึ่งกำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตหรือตามคู่มือคำแนะนำที่หน่วยงานรับรอง
- 7) อันตรายจากแผ่นเหล็ก ชิ้นงานขอบคมหรือวัสดุปลายแหลม
- 8) ลื่นล้มจากการเหยียบวัสดุทรงป่องหรือแผ่นเมทัลชีทบนพื้นแข็ง
- 9) คนตกหรือของตกจากที่สูงหรือที่ต่างระดับ
- 10) ผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้เกี่ยวกับการทำงานบนที่สูงหรือที่ต่างระดับ
- 11) ไม่ตรวจสอบอุปกรณ์ทำงานบนที่สูงก่อนใช้งาน หรือใช้งานอุปกรณ์ฯ ไม่ถูกต้อง
- 12) มาตรการควบคุมของตกไม่เพียงพอหรือไม่ปิดกั้นพื้นที่ปฏิบัติงาน

1.5 แนวทางปฏิบัติและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในสถานที่ทำงาน

- 1) ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยที่หน่วยงานหรือไซต์งานกำหนด (site safety regulation)
- 2) ใช้ทางม้าลายหรือสะพานลอย กรณีใช้รถฯ ให้ปฏิบัติตามกฎจราจรในพื้นที่
- 3) แนวทางปฏิบัติและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ฯ (ต่อ)
- 4) สวมชุดปฏิบัติงานและอุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลเหมาะสมกับสภาพงาน
- 5) ใช้เครื่องมือมาตรฐาน เครื่องมือผ่านการตรวจสอบสภาพก่อนใช้งาน
- 6) ปฏิบัติงานตามคู่มือคำแนะนำหรือคำแนะนำของหัวหน้างาน
- 7) มีพฤติกรรมรักษาสภาพแวดล้อม เช่นการทิ้งขยะถูกที่และแยกประเภทขยะ สุ่มบุนหรือถูกที่และทิ้งกันบุนหรือถังขยะฯลฯ ต้องทราบ เบอร์โทร สถานพยาบาลที่ใกล้ที่สุด ต้องทราบ เบอร์โทร หน่วยงานสนับสนุนด้านความปลอดภัย ต้องทราบ เบอร์โทร หน่วยงานรับเรื่องเหตุด่วน เหตุฉุกเฉิน

2. ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง บนรถบูมลิฟ และรถกระเช้า



สถิติด้านความปลอดภัยงานปฏิบัติการอุตสาหกรรมของกองทุนประกันสังคม 2552
พบว่างานปฏิบัติการอุตสาหกรรมที่เกิดอุบัติเหตุถึงขั้นเสียชีวิต 5 อันดับแรก

อันตรายที่เกิดขึ้น	ตาย	ทุพพลภาพ	สูญเสียอวัยวะ	หยุดงานเกิน 3 วัน	หยุดงานน้อยกว่า 3 วัน	รวม
● ไฟฟ้าดูด	89	3	9	450	876	1337
● ตกจากที่สูง	85	3	54	3619	5113	8874
● วัตถุหล่นทับ	72	0	931	9057	12486	22506
● วัตถุกระแทกชน	21	3	461	7570	21829	29884
● วัตถุหรือสิ่งของของหนีบหรือดิ่ง	13	0	855	4977	6116	11961

2.1 ที่สูงในงานปฏิบัติการ



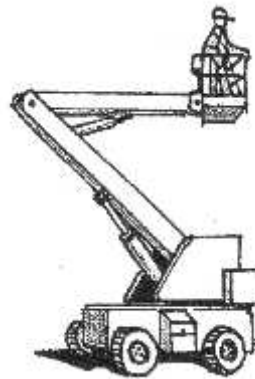
ที่สูงคือที่ปฏิบัติงานซึ่งสูงเท่ากับหรือมากกว่า 2 เมตรจากพื้นด้านล่าง พื้นอาคาร พื้นแพลตฟอร์มแบบถาวร พื้นดิน รวมถึงส่วนพื้นล่างสุดของหลุมซึ่งกว้างพอที่คนสามารถพลัดตกลงไปได้

2.2 หลักการและลำดับการเลือกวิธีปฏิบัติงานบนที่สูง (hierarchy of control)

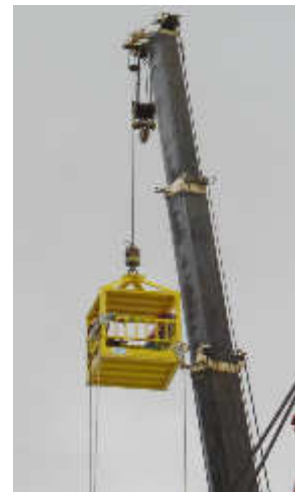
- 1) เลือกทำงานบนพื้นเป็นลำดับแรก
- 2) หากไม่สามารถทำได้ ใช้รถกระเช้าหรือนั่งร้าน (Elevated work platform – EWP or Scaffolding)



Boom lift



Scissor lift

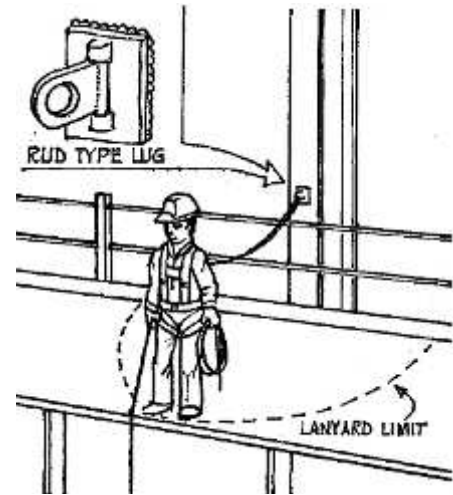


Man basket

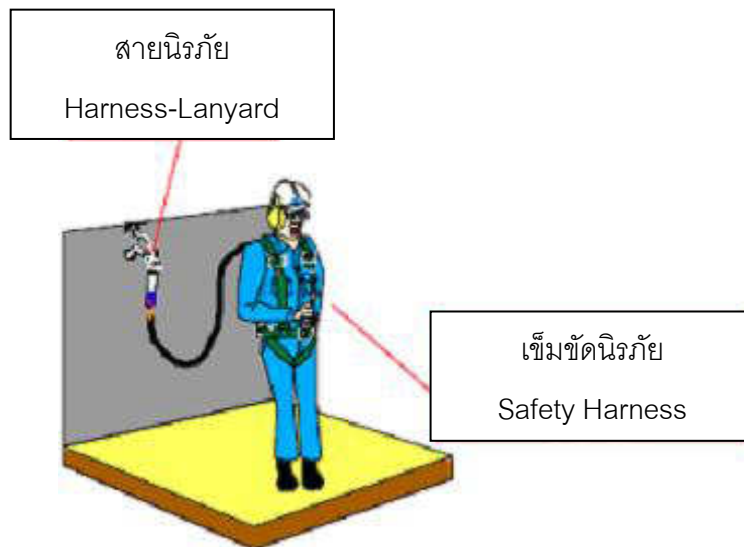
3) จอดบนพื้นที่ที่มั่นคงไม่ลาดเอียง ใช้อุปกรณ์ fall arrest ร่วมด้วย ห้ามปีนขอบกระเช้า และพนักงานต้องผ่านการฝึกอบรม



5) ใช้สายรั้งจากัดพื้นที่ fall restrain system เพื่อจำกัดและบังคับระยะไม่ให้ออกนอกขอบตก



6) ให้ใช้อุปกรณ์ลดความรุนแรงจากการตก (fall arrest system) ใช้อุปกรณ์ลดความรุนแรงจากการตก ซึ่งร่วมด้วย harness-lanyard และ shock absorber



7) หากไม่สามารถทำได้ ควรหยุดการปฏิบัติงานและขอคำปรึกษาจากหัวหน้างาน



2.3 หลักการป้องกันการตก (fall protection principles)

หลักการที่ 1 ผู้กั้นบังคับระยะป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานออกนอกเขตปลอดภัย fall restraint protection

หลักการที่ 2 ป้องกันการตก fall prevention โดยติดตั้งรั้วแข็ง hard barricade ตามหลักวิศวกรรม



2.4 อุปกรณ์บังคับระยะและอุปกรณ์ลดความรุนแรงจากการตก

A: จุดยึดหรือจุดคล้องเกี่ยว (Anchorage point)

หากผู้ปฏิบัติงานตกจากที่สูง ต้องรับแรงได้ไม่หลุด แดกหัก-ต้องรับแรงได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ นิวตัน



B: เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Body harness)



C: แลนยาร์ด ห่วงคล้องเกี่ยวและซ็อกแอบซอร์เบอร์ (Connectors)



shock absorber ซ็อกอัฟซอร์เบอร์คืออะไร

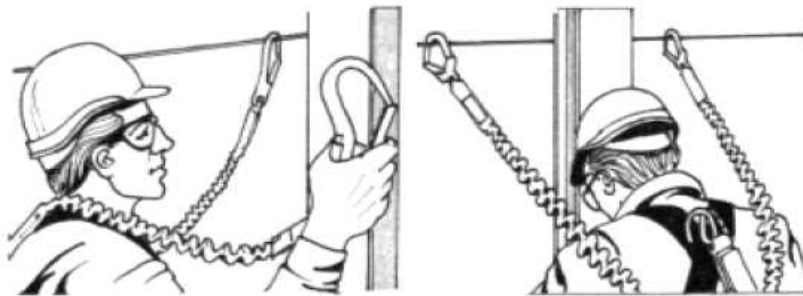
คืออุปกรณ์ดูดซับแรงกระแทก เมื่อตกจะรั้งผ่อนแรงเป็นลำดับขั้นไม่กระตุกหยุดทันที

ซ็อกอัฟซอร์เบอร์ทำจากสายถัก พับทบกลับไปมาและเย็บเข้าด้วยกัน ต้องใช้แรงจากการตกมากกว่า ๒๐๐ kgs จึงทำให้ด้ายเย็บขาด

ข้อข้อชีพขอฟเบอร์ทำงานโดยคลีขาดรอยเย็บควรวละพับ ทำใหลดความรุนแรงแมถึงชั้น
เสียชีวิต หากตกข และไม่มีอุปกรณ์ดูดซับแรงกระชากจะบาดเจ็บรุนแรงแง



แลนยาร์ดแบบแบบสายคู่ twin tail lanyard



MUST DO- Either or both lanyard tail must be attached to an anchorage at all time

twin tail lanyard หากต้องการเคลื่อนที่ ให้ปลดขอเกี่ยวเส้นแรกไปเกี่ยว
กับจุดเกี่ยวใหม่ก่อน แล้วจึงปลดขอเกี่ยวอีกเส้นและเกี่ยวตาม
จะมีตะขออย่างน้อยหนึ่งเส้น เกี่ยวป้องกันตกตลอดเวลา ซึ่งเป็นข้อดีที่
lanyard แบบเส้นเดี่ยวทำไม่ได้

สายช่วยชีวิตชนิดดึงกลับอัตโนมัติ
inertia reel or fall arrester block



สายช่วยชีวิตชนิดดึงกลับอัตโนมัติ retractable lifeline or
fall arrest blocks or inertia reel

- กระจกหยุดคล้ายเข็มขัดนิรภัยรถยนต์ ความยาวต่อยูนิต ๕ ถึง ๕๐ เมตร
- มีสองแบบคือแบบกระจกหยุดธรรมดาและแบบกระจกหยุด มีก้านขักรอก manual เพื่อถอดผ่อนแรง

ห่วงคล้องต่างๆ connecting hardware

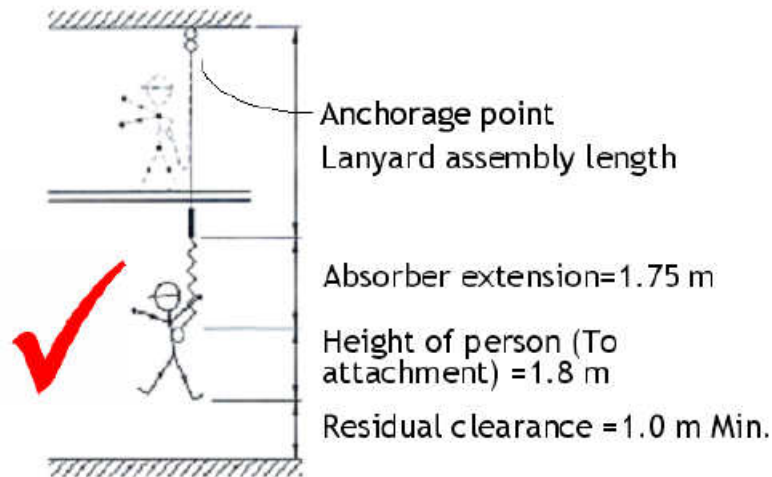


ห่วงคล้องต่างๆ connecting hardware

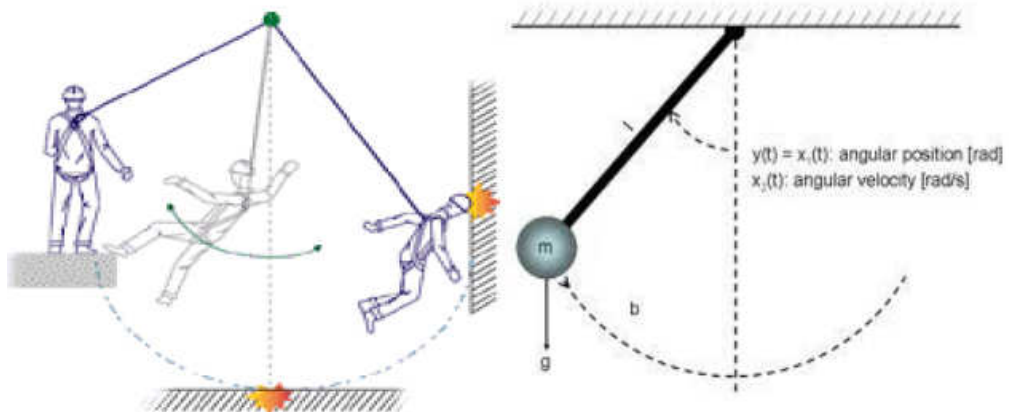


สายช่วยชีวิตฯ ใช้งานกันอย่างไร

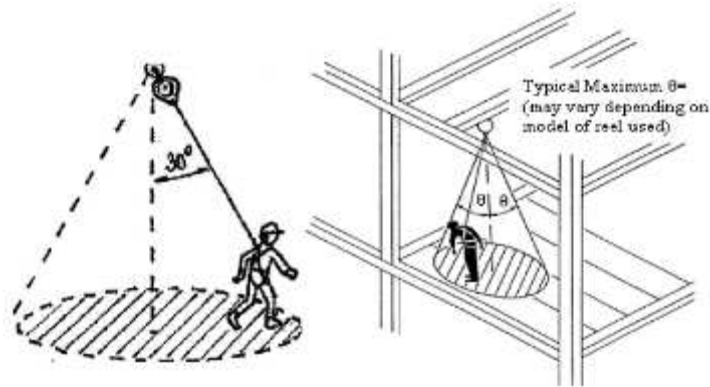
- เมื่อทำงานใกล้ขอบตก ปีนขึ้นที่สูงหรือพื้นที่ลาดเอียง
- สายช่วยชีวิตหนึ่งม้วนใช้คราวละคนเดียวเท่านั้น เกี่ยวตะขอโดยตรงกับ D-Ring ของสายรัดลำตัว ไม่ต้องใช้ร่วมกับ ช็อคอัพชอฟเบอร์
- ไม่อนุญาตให้ใช้สายช่วยชีวิตออกนอก ๓๐ องศาจากแนวตั้ง



คล้องเกี่ยว **ABC** ได้ถูกต้อง (A=anchorage point, B=body harness, C=connectors) ป้องกันการตกกระแทกพื้น
lanyard ๒ เมตร และรวมความยาวทั้งหมดที่เป็นระยะปลอดภัย=2.0+1.75+1.8+1.0 =6.55 เมตร



(A) ควรอยู่ตั้งเหนือผู้ปฏิบัติงาน หากจำเป็นอนุญาตให้ไม่เกิน ๓๐ องศา
pendulum effect อุบัติเหตุจากการตก เชือกแกว่ง ผู้ปฏิบัติงานแกว่ง
 สลัดเหวี่ยง กระแทกกับผนังหรือโครงสร้างอาคาร

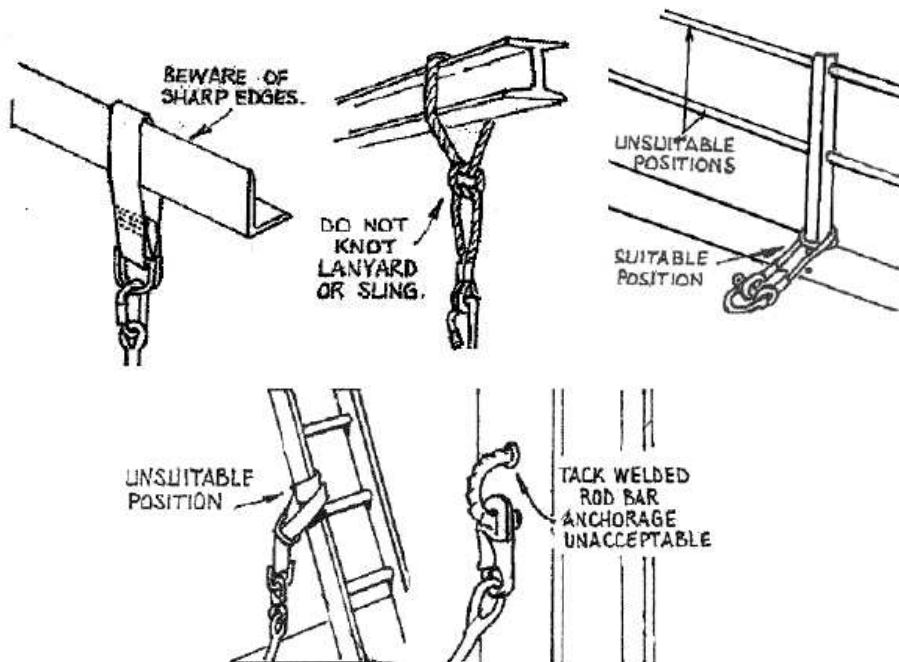


ห้ามใช้ หากมุมในแนวดิ่งเกินกว่า 30 องศา

จุดคล้องเกี่ยวฯ ต้องห้าม poor anchorages



- เป็นวัสดุขบคม
- รั้วบนหรือรั้วกลางของรั้วกันตก หากเป็นส่วนโคนเสาถือว่าเหมาะที่จะเป็นจุดคล้องเกี่ยว
- ท่อโลหะหรือลวดโลหะที่มีขนาดเล็กกว่า ๐.๕ นิ้ว
- บันไดเคลื่อนที่ได้อหรือบันไดตั้ง (portable ladders or fixed ladders rungs)



static line ถาวรซึ่งขันแรงด้วย turnbuckle ให้ตรวจสอบ :

- ตรวจสอบตรวจสภาพทุกรอบ ๑๒ เดือน
- หลังมีอุบัติเหตุตกที่สูง ให้ตรวจสอบตรวจสภาพใหม่ทุกครั้ง



สแนตติคไลน์ static line

- ต้องรับแรงจากการตกได้เหมือน anchorage point คือไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ นิวตัน
- สลิ่งสแนตติคไลน์ต้องไม่เล็กกว่า ๑๐ มิลลิเมตร
- ช่วงเสาสแนตติคไลน์ ไม่ควรห่างเกิน ๑๐ เมตรหรือ ๑๐๐๐ ซม.
- ความตึงหย่อนๆ ที่ยอมรับ ๑ ถึง ๓ เปอร์เซ็นต์, เช่นระยะเสา ๑๐๐๐ เซนติเมตร ความหย่อนเท่ากับ ๑๐ ถึง ๓๐ เซนติเมตร



การตรวจสอบตรวจสภาพอุปกรณ์

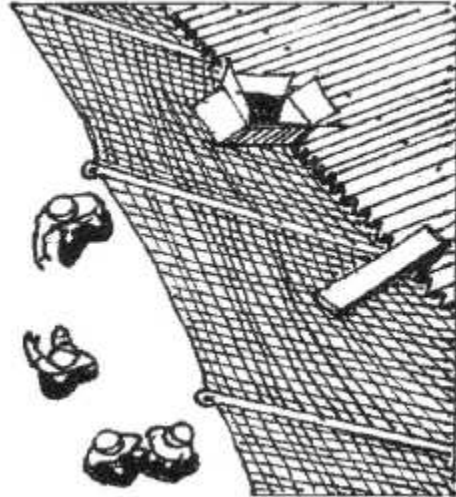
ตรวจสภาพ harness, lanyards โดยผู้ชำนาญการณทุกหกเดือนและก่อนใช้งาน ผู้ใช้ต้องตรวจสอบ ตรวจสภาพดังนี้ :

- ✓ อุปกรณ์ต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่เสียหายด้วยเหตุใดๆ เช่นโดนบาด แตกหรือถูกเคมีกัดกร่อน
- ✓ จุดเคลื่อนที่ของขอกีฬวต้องทำงานได้สะดวก คล่องตัว

การตรวจสอบตรวจสภาพและบำรุงรักษา (ต่อ)

- ✓ สายเชือกต้องไม่เป็นรอยลึก ถูกบาด รอยไหม้ หากสีซีดจางให้ตั้งข้อสังเกตว่าอาจโดนเคมี
- ✓ ต้องไม่มีรอยยัก หลุดลุ่ย เป็นรอยโดนตัด แตกหรือมีสีหลุดลอกและไม่เป็นสนิมรอบๆ อุปกรณ์ที่เป็นโลหะ
- ✓ รอยเย็บตะเข็บปกติ, shock absorber ไม่เคยเกิดเหตุกระชากไหลด
- ✓ มีป้ายผ่านการตรวจสภาพและยังอยู่ในช่วงที่อนุญาตใช้งาน

2.5 ตาข่ายป้องกันของตก (fall safety net)



ตาข่ายป้องกันของตก fall safety net

- ๑ ติดตั้งตาข่ายป้องกันของตก หลังทำประเมินความเสี่ยงหรือ JSA และพบว่าอาจมีของตกลงด้านล่าง
- ๑ ผู้ติดตั้งฯ ต้องผ่านการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

fall safety net ติดตั้งเพื่อป้องกันของตก ไม่ใช่ป้องกันคนตก



การขนย้ายของ ขนย้ายคนขึ้นที่สูง

- ๑ การขนย้ายของ ขนย้ายคนขึ้นที่สูง
- ๑ มาตรการป้องกันของตก, เทคนิค วิธีการปิดกั้นควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน
- ๑ กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานการบริหารจัดการฯ ด้านความปลอดภัย ในงานก่อสร้าง พศ. ๒๕๕๑



ขนของ-รอกมือ
รอกไฟฟ้า



ขนของ-ลิฟท์ขนย้าย
ของชั่วคราว



ขนของ ขนคน-ใช้เครนรถ



ย้ายคน elevated
work platform



ย้ายคน-บันได



ย้ายคน-นั่งร้าน



แนวปฏิบัติทั่วไปเพื่อใช้บันได

- ใช้บันได fiber เท่านั้น ไม่ใช้บันไดอลูมิเนียม ยกเว้นบันไดซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่วนควบ (off set) ของนั่งร้าน
- ใช้บันไดกับงานที่มี ระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น ไม่เกิน ๑๕ นาที
- ตรวจสอบตรวจสภาพบันได ก่อนใช้งาน



วางบันไดบนพื้นที่แข็งแรง ได้ระดับและไม่สั่น (friction loss)
ใช้รองเท้าพื้นยาง ขึ้นลงกลางขั้นบันได ไม่ทำงานลักษณะเอื้อมสุด
แขนและห้ามถือของขึ้นลงบันได



ขึ้นลงบันได ให้ใช้หลักปฏิบัติเช่นเดียวกับการขึ้นลงจากที่สูงทั่วไป คือ
เท้าและมือต้อง **สัมผัสอุปกรณ์สามส่วนอย่างมั่นคง ตลอดเวลา**



คำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันไดขาตัวเอง : บันไดขาตัวเองมี
 ราง กางขาให้สุด ไม่ยืนบนบันไดเกินชั้นที่สาม

อุปกรณ์ปิดกั้นควบคุมพื้นที่ barricading equipment & devices



ปิดกั้น ควบคุมพื้นที่แบบ ABBI (above-behind-below-inside)

การปิดกั้นควบคุมพื้นที่แบบ abbi คือการปิดกั้นควบคุมพื้นที่แบบรอบ
 ทิศทาง หมายถึงด้านบน ล่าง ซ้าย ขวา ด้านหน้าและด้านหลัง

หากงานขนย้ายมีเงื่อนไขซับซ้อน ให้แตกขั้นตอนหลักของแผนขนย้ายฯ ให้มากขึ้นตอนขึ้น

การเตรียมการ-เตรียมการเกี่ยวกับคน โหลด เครื่อง อุปกรณ์ช่วยยก เส้นทางขนย้าย พื้นที่วางโหลดและปิดกั้น ควบคุมพื้นที่ปฏิบัติงาน



ปฏิบัติการโยนยัดโหลด-โยนยัดอุปกรณ์ช่วยยกกับชิ้นงาน



ปฏิบัติการยก-ยกสูงจากพื้น 2-3 เซนติเมตร และหยุดแขวนค้าง 2-3 นาทีเพื่อตรวจสอบความพร้อมของสภาพโยนยัดฯ

วางโหลด-วางโหลดบนพื้น



ปฏิบัติการย้าย-ย้ายโหลด

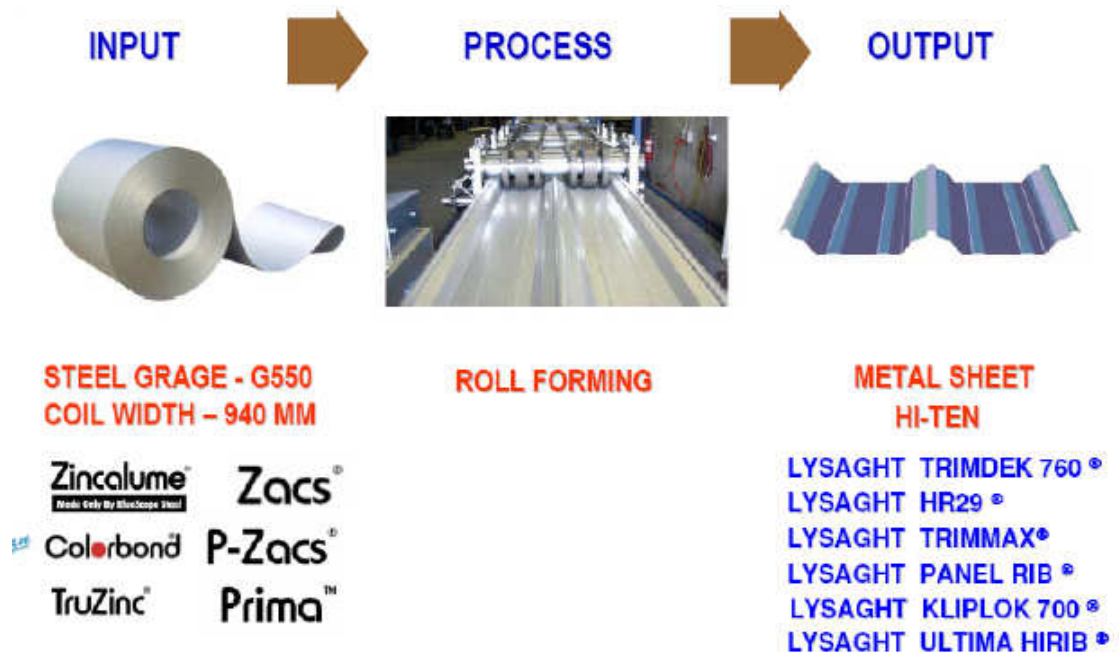


ปฏิบัติการยก-ยกสูงจากสิ่งกีดขวางประมาณ 1 เมตร หรือความสูงตามที่ระบุไว้ในแผนขนย้าย



บทที่ 3 : ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
(PRODUCT KNOWLEDGE)

1.ผลิตภัณฑ์เอ็น เอส บลูสโคปสตีล และเอ็น เอส บลูสโคปไลสจาท



LYSAGHT ROOFING AND WALLING



1.1 BOLT SYSTEM

LYSAGHT TRIMDEK®

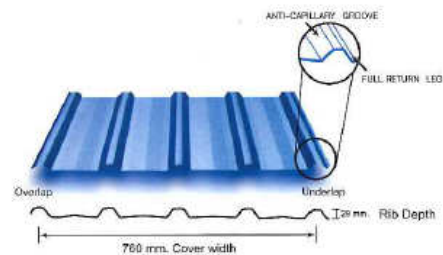
LYSAGHT TRIMDEK® คือแผ่นหลังคา, ผนังโลหะคุณภาพ ที่โดดเด่นด้วยการออกแบบรูปลอนที่แข็งแรง, ติดตั้งง่าย, ปลอดภัยจากรั่วซึม และ และมีรูปลักษณ์ทันสมัย ผสมผสานกันได้อย่างลงตัวจนได้รับความนิยมสูงสุดในประเทศไทยว่าเป็นทางเลือกที่ประหยัดและคุ้มค่าที่สุดสำหรับอาคารสภาวะแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม, คลังสินค้า, อาคารเพื่อการพาณิชย์ ตลอดจนที่พักอาศัย

LYSAGHT TRIMDEK® is a subtle square fluted steel cladding. The fluting in the pans provides strength and long spanning capabilities. It is ideal for economic roofing of industrial and commercial applications

- เหมาะสำหรับการไปใช้เป็นหลังคาและผนัง
- ติดตั้งง่ายและรวดเร็ว
- มี anti-capillary groove ที่รอยต่อแผ่นเพื่อป้องกันการดูดซึมของน้ำ อันเป็นสาเหตุของการรั่วซึม ทำให้สามารถออกแบบให้มีความยาวแผ่นต่อเนื่องได้มากกว่า
- รอยต่อแผ่นถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการยุบตัวของแผ่นขณะยึดสกรู ทำให้ลดปัญหาเรื่องการรั่วซึมของน้ำที่รอยต่อระหว่างแผ่น
- ด้วยกำลังวัสดุที่สูงและแข็งแรงกว่า ทำให้มีน้ำหนักเบา อีกทั้งสามารถออกแบบให้วางพาดเบได้ไกลและปลอดภัยกว่า
- Can be used for both roofing and walling applications
- Fix with ease and speed
- Long lengths and a special anti-capillary groove in the side lap allow use on lower roof pitches
- Return Leg provides extra support at the panel sidelaps. This feature assures the weathertight
- Due to strength, spanning ability, lightness and rigidity, wide support spacings can be used with safety

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

ลักษณะการใช้งาน APPLICATION	ใช้ได้สำหรับทั้งหลังคา และ ผนัง Roofing & Walling
ประเภทการยึดแผ่น FIXING TYPE	ยึดแผ่นด้วยสกรูยึดแผ่นแบบตัดซีท Pierce-fixed by Self Drilling Fastener
วัสดุ MATERIAL	เหล็กรีดเย็น ค่าลวดวัสดุประมาณ 5,600 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เคลือบผิวด้วย ZINCALUME® 150 กรัมต่อตารางเมตร ZINCALUME® Steel complying with AS1397/G650 (550 Mpa min. yield Strength, 150 g/m ² min. coating mass)
ความลาดเอียงขั้นต่ำ สำหรับหลังคา RECOMMENDED MIN. ROOF SLOPE	5° (1/12 approx.)
ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับหลังคา MAX. LENGTH OF ROOF PER SHEET	24 m. recommended
ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับผนัง MAX. LENGTH OF WALL PER SHEET	15 m. recommended
รัศมีโค้งต่ำสุดและสูงสุด กรณีหนีงโค้งด้วยเครื่อง MIN./MAX. RADIUS FOR CRIMP CURVE	450-59,999 mm
รัศมีโค้งต่ำสุด กรณีติดตั้งโดยรวมชาติ MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE	> 60,000 mm
ค่าที่ยอมให้สำหรับการผลิต TOLERANCES LENGTH	+15mm, -15mm
WIDTH	+4mm, -4mm



ความหนาแน่นเหล็ก ไม้รวมชั้นเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

	0.35		0.42		0.45		0.48	
	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel
ความหนาแน่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.40	0.436	0.47	0.505	0.50	0.565	0.53	0.565
น้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	3.61	3.68	4.29	4.36	4.58	4.65	4.87	4.94
น้ำหนักแผ่นต่อความยาว 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m.)	2.71	2.80	3.26	3.31	3.44	3.53	3.70	3.76
พื้นที่ปิดคลุม COVERAGE (sq.m./ton)	281	271	233	229	221	215	206	202

ระยะห่างสูงสุดของช่วงแป ที่ยอมให้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

กรณีใช้เป็นหลังคา ROOF APPLICATION	0.35	0.42	0.45	0.48
ช่วงแปเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1000	1100	1200	1500
ช่วงแปปลาย END SPAN (mm)	1100	1300	1500	1700
ช่วงแปภายใน (แปกลาง) INTERNAL SPAN (mm)	1500	1900	2100	2300
ช่วงแปยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	150	150	150	200
กรณีใช้เป็นผนัง WALL APPLICATION	0.35	0.42	0.45	0.48
ช่วงแปเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1200	2000	2100	2200
ช่วงแปปลาย END SPAN (mm)	1200	2000	2100	2200
ช่วงแปภายใน (แปกลาง) INTERNAL SPAN (mm)	1800	2500	2600	2800
ช่วงแปยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	150	150	150	200

* FOR BUILDING HEIGHT LESS THAN 10 M, (DESIGNED WIND LOAD 50 KG./SQ.M. OR LESS)

LYSAGHT HR 29®

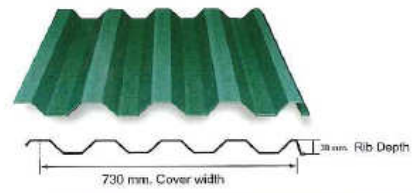
LYSAGHT HR 29® ได้ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นทางเลือกที่จะช่วยตอบสนองความต้องการทางวิศวกรรมโครงสร้าง ด้วยคุณสมบัติของรูปลอนและวัสดุซึ่งผลิตจากเหล็กกล้าชั้นดีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงสูง เหมาะสำหรับการงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ และโครงการสาธารณูปโภคต่างๆ

LYSAGHT HR 29® is a structural engineer's preferred choice on account of its superior structural properties per unit weight of steel used. LYSAGHT HR 29® finding extensive applications for major industrial and infrastructure projects.

- เหมาะสำหรับการไปใช้เป็นหลังคาและผนัง
- ติดตั้งง่ายและรวดเร็ว
- สันลอนสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงสร้าง
- ป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี
- เป็นรูปลอนที่เหมาะสมกับการเลือกใช้แผ่นเมทัลชีทที่มีความหนาหลายๆ
- Can be used for both roofing and walling applications
- Fast and Easy Installation
- High ribs depth provide excellent stiffness that optimises the purlins spanning capacity
- Good rain water drainage capability
- Good for thick metal sheet specification

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

ลักษณะการใช้งาน APPLICATION	ใช้สำหรับทั้งหลังคา และ ผนัง Roofing & Walling
ประเภทการยึดแผ่น FIXING TYPE	ยึดแผ่นด้วยสกรูชนิดแผ่นเมทัลชีท Pierce-fixed by Self Drilling Fastener
วัสดุ MATERIAL	เหล็กทรีเอ็น ค่าลึงวัสดุประมาณ 5,600 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เคลือบผิวด้วย ZINCALUME® 150 กรัมต่อตารางเมตร ZINCALUME® Steel complying with AS1397/G550 (550 Mpa min. yield Strength, 150 gm ² min.coating mass)
ความลาดเอียงขั้นต่ำ สำหรับหลังคา RECOMMENDED MIN. ROOF SLOPE	5° (1/12 approx.)
ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับหลังคา MAX. LENGTH OF ROOF PER SHEET	24 m. recommended
รัศมีโค้งต่ำสุดและสูงสุด การดัดเหล็กได้ด้วยเครื่อง MIN./MAX. RADIUS FOR CRIMP CURVE	650-39,999 mm
รัศมีโค้งต่ำสุด กรณีดัดมือ MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE	> 40,000 mm
ค่าที่ยอมให้สำหรับการมดัด TOLERANCES LENGTH	+15mm, -15mm
WIDTH	+3mm, -1mm



ความหนาแผ่นเหล็ก ไม่รวมชั้นเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

	0.42		0.48		0.55		0.75	
	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel
ความหนาแผ่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.47	0.50	0.53	0.56	0.60	0.63	0.80	0.83
น้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	4.46	4.54	5.07	5.15	5.78	5.86	7.80	7.88
น้ำหนักแผ่นต่อความยาว 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m.)	3.26	3.31	3.70	3.76	4.22	3.76	5.75	5.75
พื้นที่ปิดคลุม COVERAGE (sq.m./ton)	224	220	189	194	173	194	128	127

ระยะห่างสูงสุดของช่วงแป้ ที่ยอมให้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

	0.42	0.48	0.55	0.75
กรณีใช้เป็นหลังคา ROOF APPLICATION				
ช่วงแป้เดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1500	NT**	1500	2100
ช่วงแป้ปลาย END SPAN (mm)	1700	NT	2100	3800
ช่วงแป้ภายใน INTERNAL SPAN (mm)	2200	NT	3100	4600
ช่วงแป้ยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	150	NT	250	300
กรณีใช้เป็นผนัง WALL APPLICATION				
ช่วงแป้เดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1700	NT	2400	2600
ช่วงแป้ปลาย END SPAN (mm)	2000	NT	2400	2600
ช่วงแป้ภายใน INTERNAL SPAN (mm)	2500	NT	2900	3700
ช่วงแป้ยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	150	NT	400	500

* FOR BUILDING HEIGHT LESS THAN 10 M. NON-CYCLONIC AREA (DESIGNED WIND LOAD 50 KG/SQ.M. OR LESS) BASED ON TESTING IN ACCORDANCE WITH AS1582.1-1992, AS4040.1-1992 and AS4040.2-1992

** NT : MEANED NONE OF TESTING REPORT / PLEASE CONTACT US FOR MORE INFORMATION

LYSAGHT TRIMMAX®

LYSAGHT TRIMMAX® มีรูปลอนที่ทันสมัยและมีความกว้างลอนมากกว่า จึงเหมาะสำหรับการนำมาใช้กับการบุผนังทั้งภายนอกและภายใน อีกทั้งลดตลอดความยาวทำให้แผ่นแข็งแรงพร้อมกับความยืดหยุ่นในด้านการวาง ทานจึงสามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

LYSAGHT TRIMMAX® is an attractive, lightweight and versatile walling profile designed for domestic, rural and commercial applications. It is light, easy to handle and quick to install. The product's excellent load capacity plus extra width make it a material of choice for a number of uses including partition or walling. The profile can be installed both vertically and horizontally

- เหมาะสำหรับการไปใช้เป็นผนัง
- ติดตั้งง่ายและรวดเร็ว
- แผ่นสามารถติดตั้งได้ในแนวตั้งและแนวนอน
- รูปลอนที่กว้างกว่า ทำให้ประหยัดกว่าและได้ประโยชน์สูงสุดในการทำงาน
- ด้วยกำลังวัสดุที่สูงและแข็งแรงกว่า ทำให้มีน้ำหนักเบา อีกทั้งสามารถออกแบบให้วางพาดได้ไกลและปลอดภัยกว่า
- Suitable for walling application
- Fix with ease and speed
- Profile can be installed both vertically and horizontally
- Economical profile due to wider cover width
- Due to strength, spanning ability, lightness and rigidity, wide support spacings can be used with safety*

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

<p>ลักษณะการใช้งาน APPLICATION ประเภทการยึดแผ่น FIXING TYPE วัสดุ MATERIAL ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับผนัง MAX. LENGTH OF WALL PER SHEET รัศมีโค้งต่ำสุดและสูงสุด กรณีใช้ยึดด้วยเครื่อง MIN./MAX. RADIUS FOR CRIMP CURVE รัศมีโค้งต่ำสุด กรณียึดด้วยรวมชาติ MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE ค่าที่เอามาใช้สำหรับการผลิต TOLERANCES LENGTH WIDTH</p>	<p>ใช้ได้สำหรับผนัง Walling ยึดแผ่นด้วยสกรูยึดแผ่นแมคซีพิช Pierce-fixed by Self Drilling Fastener เหล็กรีดเย็น กำลังรับตบประมาณ 5,800 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เคลือบผิวด้วย ZINCALUME® 150 กรัมต่อตารางเมตร ZINCALUME® Steel complying with AS1397/G550 (550 Mpa min. yield Strength, 150 g/m² min. coating mass) 15 m. recommended 350-59,999 mm > 60,000 mm +15mm, -15mm +3mm, -3mm</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ความหนาแผ่นเหล็ก ฐานรวมชั้นเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

	0.35		0.42	
	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel
ความหนาแผ่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.40	0.43	0.47	0.50
น้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	3.32	3.39	3.95	4.02
น้ำหนักแผ่นต่อความยาว 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m.)	2.74	2.80	3.26	3.32
พื้นที่ปกคลุม COVERAGE (sq.m./ton)	301	295	253	249

ระยะห่างสูงสุดของช่วงแป ที่ยอมให้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

กรณียึดผนัง WALL APPLICATION	0.35	0.42
ช่วงแปเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1200	NT
ช่วงแปปลาย END SPAN (mm)	1200	NT
ช่วงแปภายใน INTERNAL SPAN (mm)	1200	NT
ช่วงแปยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	100	NT

* FOR BUILDING HEIGHT LESS THAN 10 M, (DESIGNED WIND LOAD 50 KG/SQ.M. OR LESS) BASED ON TESTING IN ACCORDANCE WITH AS1562.1-1992, AS4040.1-1992 and AS4040.2-1992

** NT : MEANED NONE OF TESTING REPORT / PLEASE CONTACT US FOR MORE INFORMATION



LYSAGHT PANELRIB®

LYSAGHT PANELRIB® มีลักษณะเป็นลอนคลื่นใช้สำหรับงานผนังทั้งภายนอกและภายใน มีลอนตลอดความยาว จึงทำให้แผ่นมีความแข็งแรงพร้อมกับมีความยืดหยุ่นในด้านกว้าง สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน อีกทั้งบนพื้นระนาบและพื้นที่โค้ง

LYSAGHT PANELRIB® has a fluted profile making it suitable for many applications where flat sheet would not normally be considered. The longitudinal flutes provide rigidity along the length of the sheet while retaining full flexibility across the width.

- เหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นผนัง
- ติดตั้งง่ายและรวดเร็ว
- ใช้สำหรับงานผนังทั้งภายนอกและภายใน ใช้ได้ทั้งบนพื้นระนาบและพื้นที่โค้ง จะติดตั้งแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้
- ด้วยกำลังวัสดุที่สูงและแข็งแรงกว่า ทำให้มีน้ำหนักเบา
- Suitable for walling application
- Fix with ease and speed
- Can be used on exterior and interior walls and on straight or curved surfaces with flutes horizontal or vertical
- Due to strength, spanning ability, lightness and rigidity

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

<p>ลักษณะการใช้งาน APPLICATION</p> <p>ประเภทการยึดผนัง FIXING TYPE</p> <p>วัสดุ MATERIAL</p> <p>ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับผนัง MAX. LENGTH OF WALL PER SHEET</p> <p>รัศมีโค้งต่ำสุด กรณีติดตั้งโค้งระนาบขาคี MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE</p> <p>ค่าที่ยอมรับสำหรับการผลิต TOLERANCES LENGTH WIDTH</p>	<p>ใช้สำหรับผนัง Walling</p> <p>ยึดแผ่นด้วยสกรูยึดแผ่นผนังที่ตี และ รั้วเหล็ก Pierce-fixed by Self Drilling Fastener and Rivet</p> <p>เหล็กรีดเย็น ค่าลึงรัศมีประมาณ 5,600 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เคลือบผิวด้วย ZINCALUME® 150 กรัมต่อตารางเมตร ZINCALUME® Steel complying with AS1397/G550 (550 Mpa min. yield Strength, 150 g/m² min. coating mass)</p> <p>15 m. recommended</p> <p>> 6,000 mm</p> <p>+15mm, -15mm +4mm, -4mm</p>	 <p>660 mm. Cover width</p> <p>4 mm. Rib Depth</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ความหนาแผ่นเหล็ก ไบรเมทัลเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

	0.35		0.42	
	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel
ความหนาแผ่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.40	0.43	0.47	0.50
น้ำหนักพื้นที่ต่อตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	3.23	3.29	3.83	3.90
น้ำหนักพื้นที่ต่อความยาว 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m.)	2.74	2.80	3.26	3.32
พื้นที่ปกคลุม COVERAGE (sq.m./ton)	343	318	273	269

ระยะห่างสูงสุดของช่องแป้ ที่ยอมให้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

กรณีใช้ผนัง WALL APPLICATION	0.35	0.42
ช่องแป้เดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1100	1200
ช่องแป้ปลาย END SPAN (mm)	1200	1200
ช่องแป้ภายใน INTERNAL SPAN (mm)	1200	1200
ช่องแป้ยื่น UNSUPPORTED OVERHANG (mm)	150	150

* FOR BUILDING HEIGHT LESS THAN 10 M. (DESIGNED WIND LOAD 50 KG/SQ.M. OR LESS) BASED ON TESTING IN ACCORDANCE WITH AS1562.1-1992, AS4040.1-1992 and AS4040.2-1992



LYSAGHT HR 29®

LYSAGHT HR 29® ได้ถูกยกย่องว่าเป็นทางเลือกที่จะช่วยตอบสนองความต้องการด้านความปลอดภัยของโครงสร้าง ด้วยคุณสมบัติที่แข็งแรงและน้ำหนักที่ผลิตจากเหล็กกล้า ซึ่งน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงสูง เหมาะสำหรับการใช้งานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ และโครงการสาธารณูปโภคต่างๆ

LYSAGHT HR 29® is a structural engineer's preferred choice on account of its superior structural properties per unit weight of steel used. LYSAGHT HR 29® finding extensive applications for major industrial and infrastructure projects

- เหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นหลังคาและผนัง
- ติดตั้งง่ายและรวดเร็ว
- สันลอนสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงสร้าง
- เปิดรับการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- เป็นรูปทรงที่เหมาะสมกับการเลือกใช้แผ่นเหล็กซึ่งมีความหนาต่างๆ
- Can be used for both roofing and walling applications
- Fast and Easy Installation
- High ribs depth provide excellent stiffness that optimises the purlins spanning capacity
- Good rain water drainage capability
- Good for thick metal sheet specification

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

วัตถุประสงค์การใช้งาน APPLICATION การติดตั้งหลังคา FIXING TYPE Fixe MATERIAL ความหนาขั้นต่ำ (mm) ที่แนะนำให้ใช้ RECOMMENDED MIN. RIB DEPTH ความหนาขั้นต่ำ (mm) ที่แนะนำให้ใช้ MAX. LENGTH OF ROOF PER SHEET ข้อดีคือติดตั้งง่าย รวดเร็ว และน้ำหนักเบา MIN/MAX. RADIUS FOR CRIMP CURVE ข้อดีคือติดตั้งง่าย รวดเร็ว และน้ำหนักเบา MIN. RADIUS FOR CRIMP CURVE สำหรับติดตั้งที่มุม TOLERANCES LENGTH WIDTH	ใช้สำหรับติดตั้ง แบบ ไขว้ Laying & Fixing ติดตั้งด้วยวิธีขันนอตยึด Fixe-fixed by Self Drilling Fastener เหล็กที่เคลือบ สังกะสี (Zinc-coated) หรือเคลือบด้วย ZINCALUME® 55 หรือเคลือบด้วย ZINCALUME® 50 (min. coating mass) ZINCALUME® Steel complying with AISI387G550 (550 Mpa mm. yield strength, 150 g/m ² min. coating mass) 6" (152 aspect) 24 m. recommended 550-90,000 มม. > 48,000 มม. +16mm, -15mm +3mm, -1mm	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ความหนาของเหล็ก ฐานและชั้นเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

	0.42		0.48		0.55		0.75	
	ZINCALUME® steel	GIEN COLOBOR® steel	ZINCALUME® steel	GIEN COLOBOR® steel	ZINCALUME® steel	GIEN COLOBOR® steel	ZINCALUME® steel	GIEN COLOBOR® steel
ความหนาของเหล็ก ฐานและชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.47	0.50	0.53	0.56	0.60	0.63	0.80	0.83
น้ำหนักต่อพื้นที่ตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	4.40	4.4	5.07	5.15	5.79	5.86	7.80	7.88
น้ำหนักต่อพื้นที่ตารางเมตร 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m)	3.28	3.51	3.70	3.78	4.22	4.30	5.75	5.75
พื้นที่ที่เคลือบ COVERAGE (sqm./ton)	224	220	189	184	173	164	128	127

ระยะห่างสูงสุดของดุมที่รองรับได้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

กรณีติดตั้งหลังคา ROOF APPLICATION	0.42	0.48	0.55	0.75
ช่วงดุมเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1500	NT**	1500	2100
ช่วงดุมปลาย END SPAN (mm)	1700	NT	2100	3800
ช่วงดุมภายใน INTERNAL SPAN (mm)	2500	NT	3100	4600
ช่วงดุมยื่น UNSTIFFED OVERHANG (mm)	150	NT	250	300
กรณีติดตั้งผนัง WALL APPLICATION	0.42	0.48	0.55	0.75
ช่วงดุมเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1700	NT	2400	2900
ช่วงดุมปลาย END SPAN (mm)	2000	NT	2400	2900
ช่วงดุมภายใน INTERNAL SPAN (mm)	2500	NT	2900	3700
ช่วงดุมยื่น UNSTIFFED OVERHANG (mm)	100	NT	400	500

* FOR BUILDINGS LESS THAN 10 M. NON-DYNAMIC WIND (DESIGNED WIND LOAD AS PER IS 875) BASED ON TESTING IN ACCORDANCE WITH IS 8011-1997, IS 8011-1997 and IS 8011-1997

** NT: MEANS NONE OF TESTING REPORT / PLEASE CONTACT US FOR MORE INFORMATION

LYSAGHT KLIP-LOK® 700

LYSAGHT KLIP-LOK® 700 คือ แผ่นหลังคาและผนังเหล็กที่ไร้การกีดกันแบบฉบับถือ สามารถติดตั้งได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว สิ้นลงนสุดและรูปโฉมที่เฉิดฉายทำให้สามารถทดแทนได้ไกล อันจะช่วยลดต้นทุนการก่อสร้างลงได้อย่างมาก

LYSAGHT KLIP-LOK® 700 can be used for any roofing and walling. Its concealed clip fixing with no exposed fasteners. The deep rigid ribs of profile allow for safe wide support spacings, thereby providing time and cost savings in construction.

- เหมาะสำหรับการใช้ทั้งเป็นหลังคาและผนัง
- มีคิ้วกันน้ำระบบชนิด X และ anti-capillary groove ทำให้ป้องกัน การรั่วซึมได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งสามารถออกแบบให้หลังคามีรูปร่างพิเศษได้
- รูปผิวย่นช่วยต้านทานสนิม
- ติดตั้งง่ายและรวดเร็ว
- หนักกว่าวัสดุที่ดูสูงและแข็งแรงกว่า ทำให้มีน้ำหนักเบา อีกทั้งสามารถ ออกแบบให้วางห่างได้ไกลและปลอดภัยกว่า
- Can be used for both roofing and walling applications
- With anti-capillary side lap and conceal fixing system provide superior roof drainage and water tightness
- Aesthetically Pleasing
- Fix with ease and speed
- Due to strength, spanning ability, lightness and rigidity, wide support spacings can be used with safety

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

การประยุกต์ใช้ APPLICATION ประเภทการติดตั้ง FIXING TYPE วัสดุ MATERIAL ความลาดเอียงขั้นต่ำ สำหรับหลังคา RECOMMENDED MIN. ROOF SLOPE ความยาวขั้นต่ำของแผ่นต่อหน้าต่อหลัง MAX. LENGTH OF ROOF PER SHEET รัศมีโค้งสูงสุดของแผ่น สำหรับคิ้วโค้ง MAX. RADIUS FOR CHIMP CURVE รัศมีโค้งต่ำสุด สำหรับคิ้วโค้ง MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE ความคลาดเคลื่อน TOLERANCES LENGTH ความคลาดเคลื่อน WIDTH	ใช้งานได้ทั้งหลังคาและผนัง Roofing & Walling ติดแบบกีดกันแบบชนิด X Clip fixing with no exposed fasteners. เหล็กสีเงิน สำหรับหลังคาและผนังเหล็กสีเงิน ZINCALUME® 150 กรัมต่อตารางเมตร ZINCALUME® Steel complying with AS1397/4350 (550 Mpa min. yield strength, 150 gm ² m ² coating mass) 2° (1/30 approx.) 80 m. recommended 700-49,999 mm > 60,000 mm +16 mm, -16 mm +2 mm, -2 mm	<p>760mm Cover width</p> <p>19mm Rib height</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

ความหนาแน่นเหล็ก ไม้รองชั้นเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

	0.42		0.45		0.48		0.55	
	ZINCALUME® steel	Clear COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clear COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clear COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clear COLORBOND® steel
ความหนาแน่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.47	0.50	0.50	0.53	0.53	0.56	0.60	0.63
น้ำหนักพื้นที่ตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg/m ²)	4.66	4.64	4.67	4.85	5.18	5.25	5.90	6.88
น้ำหนักพื้นที่ตารางเมตร 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg/m)	3.26	3.32	3.48	3.53	3.70	3.78	4.22	4.20
ค่าสัมประสิทธิ์ COVERAGE (sq.meter)	215	211	201	180	198	198	166	164

ระยะห่างสูงสุดของตัวแป้น ที่อนุญาตได้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

กรณีติดตั้งบนหลังคา ROOF APPLICATION	0.42	0.45	0.48	0.55
ช่วงแป้นเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1300	NT**	NT	2900
ช่วงแป้นปลาย END SPAN (mm)	1800	NT	NT	3000
ช่วงแป้นภายใน INTERNAL SPAN (mm)	2000	NT	NT	3000
ช่วงแป้นยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	200	NT	NT	900
กรณีติดตั้งบนผนัง WALL APPLICATION	0.42	0.45	0.48	0.55
ช่วงแป้นเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	2400	NT	NT	3000
ช่วงแป้นปลาย END SPAN (mm)	2400	NT	NT	3000
ช่วงแป้นภายใน INTERNAL SPAN (mm)	2400	NT	NT	3000
ช่วงแป้นยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	400	NT	NT	400

* FOR BUILDING HEIGHT LESS THAN 10 M, NON-CYCLONIC AREA (DESIGNED WIND LOAD 30 KPa/24 M, OR LESS) BASED ON TESTING IN ACCORDANCE WITH AS1562.1-1992, AS4500.1-1993 and AS4500.2-1992

** NT = NEARLY NONE OF TESTING REPORT / PLEASE CONTACT US FOR MORE INFORMATION

LYSAGHT PANELRIB®

LYSAGHT PANELRIB® มีลักษณะเป็นลอนสั้นใช้สำหรับงานผนังทั้งภายในและภายนอก มีคุณสมบัติความยาว จึงทำให้เต็มมีความแข็งแรง พร้อมกับมีความยืดหยุ่นในแนวกว้าง สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน อีกทั้งยังบดพื้นระนาบระนาบผิวได้

LYSAGHT PANELRIB® has a fluted profile making it suitable for many applications where flat sheet would not normally be considered. The longitudinal flutes provide rigidity along the length of the sheet while retaining full flexibility across the width.

- เหมาะสำหรับการไปใช้เป็นผนัง
- ติดตั้งง่ายและรวดเร็ว
- ใช้สำหรับงานผนังทั้งภายในและภายนอก ใช้ได้ทั้งบนพื้นระนาบและพื้นที่ไม่โค้ง จะติดตั้งแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้
- ด้วยกำลังวัสดุที่ดูแข็งแรงและแข็งแรงกว่า ทำให้มีน้ำหนักเบา
- Suitable for walling application
- Fix with ease and speed
- Can be used on exterior and interior walls and on straight or curved surfaces with flutes horizontal or vertical
- Due to strength, spanning ability, lightness and rigidity

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

ลักษณะการใช้งาน APPLICATION ประเภทการใช้งาน FINISH TYPE ผนัง MATERIAL ผนังเบาผนังลูกเหล็กย่นหน้า MAX. LENGTH OF WALL PER SHEET 3000 มิลลิเมตร กรณีติดตั้งแนวตั้ง MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE สำหรับผนังลูกเหล็กย่นหน้า TOLERANCES CLASS II WIDTH	ใช้สำหรับผนัง Walling ติดตั้งด้วยน๊อตสกรูด้วยค้อนคีม และ มีด Place-fixed by Self Drilling Fastener and Pencil หลุมรูผนัง กว้างมีรูรูประมาณ 5,800 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หรือเหล็กย่น ZINCALUME® 150 กรังสีสีเทาและ ZINCALUME® Steel complying with AS1397/5456 (550 Max min. yield strength, 150 g/m ² min coating mass) 15 m. recommended > 5,300 mm +1 mm, -15 mm +4 mm, -4 mm	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ความหนาผนังเหล็ก ไม้รองชั้นเคลือบ

BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

	0.35		0.42	
	ZINCALUME® steel	4mm COLOURED steel	ZINCALUME® steel	4mm COLOURED steel
ความหนาผนังเคลือบ ไม้รองชั้นเคลือบ (ET / COAT. COATED THICKNESS (mm))	0.40	0.40	0.47	0.50
น้ำหนักพื้นผิวเคลือบสีและ	3.23	3.29	3.65	3.90
WEIGHT AIR FFLA (kg/m ²)				
น้ำหนักพื้นผิวเคลือบสี 1 เมตร	2.74	2.80	3.25	3.40
WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg/m)				
พื้นที่ผิวรวม	343	318	273	209
COVERAGE (sqm/m ²)				

ระยะห่างจุดรองรับของผนัง กับขอมติ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

กรณีผนังเหล็ก WALL APPLICATION	0.35	0.42
ช่วงผนังเดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1100	1200
ช่วงผนังปลาย END SPAN (mm)	1200	1200
ช่วงผนังภายใน INTERNAL SPAN (mm)	1200	1200
ช่วงผนังยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	100	150

* FOR BUILDING HEIGHT LESS THAN 30 M. (DESIGNED WIND LOAD 50 KG/CM² OR LESS), BASED ON TESTING IN ACCORDANCE WITH AS1682.1-1988, AS1684.1-1987 and AS1684.2-1982



1.2 BOLTLESS SYSTEM

LYSAGHT ULTIMA HI-RIB®

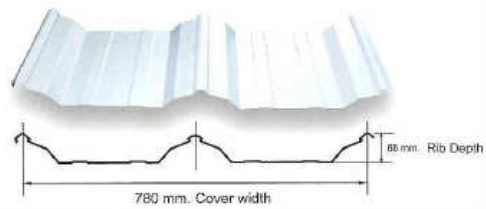
LYSAGHT ULTIMA HI-RIB® คือ แผ่นหลังคาแบบขลิบซ้อนซ่อนรางของโลหะสังกะสีที่ โค้ดเคลือบด้วยสีเงินลอนสูง สามารถระบายน้ำฝนได้ดี ในปริมาณมากโดยไม่ท่วมสันลอน หมดปัญหาหลังคารั่วซึม อีกทั้งรูปลอนที่แข็งแรงและมุมลาดเอียงต่ำทำให้พาดแป้ได้ไกล โดยไม่ต้องต่อแผ่น

LYSAGHT ULTIMA HI-RIB® is the new generation in our wide-cover concealed-fixed roof cladding. The wide pans and high ribs increase drainage capacity of the roof.

- เหมาะสำหรับการไปใช้เป็นหลังคา
- มีลักษณะลอนที่ป้องกันน้ำรั่วซึมได้ดีกว่าและระบายน้ำฝนได้ดีกว่า
- ด้วยกำลังวัสดุที่สูงและแข็งแรงกว่า ทำให้มีน้ำหนักเบา อีกทั้งยังสามารถออกแบบให้วางพาดได้ไกลและปลอดภัยกว่า
- เมื่อใช้กับระบบฉนวน THERMOSAVE® ภายในอาคารจะมีอุณหภูมิเย็นกว่าประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำความเย็น
- Suitable for roofing application
- With unique anti-capillary side lap and higher rib depth provide superior roof drainage and water tightness
- Due to strength, spanning ability, lightness and rigidity, wide support spacings can be used with safety
- THERMOSAVE® insulation system provides significant savings in cooling cost over other roofing systems.

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

ลักษณะการใช้งาน APPLICATION	ใช้สำหรับหลังคา Roofing
ประเภทการยึดแผ่น FIXING TYPE	ยึดแผ่นด้วยระบบขลิบ Clip fixing with no exposed fasteners.
วัสดุ MATERIAL	เหล็กสีเงิน เคลือบสีเงินประมาณ 5,600 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เคือบสีด้วย ZINCALUME® 150 กรัมต่อตารางเมตร ZINCALUME® Steel complying with AS1397/G550 (550 Mpa min. yield Strength, 150 g/m ² min. coating mass)
ความลาดเอียงแนะนำ สำหรับหลังคา RECOMMENDED MIN. ROOF SLOPE	2° (1/30 approx.)
ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับหลังคา MAX. LENGTH OF ROOF PER SHEET	100 m. recommended
รัศมีโค้งต่ำสุดและสูงสุด กรณีพิกัดโค้งด้วยเครื่องมือ MIN./MAX. RADIUS FOR CRIMP CURVE	650-59,999 mm
รัศมีโค้งต่ำสุด กรณีติดตั้งโครงระแนง MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE	> 80,000 mm
ค่าที่ยอมรับสำหรับการผลิต TOLERANCES LENGTH	+15mm, -15mm
WIDTH	+2mm, -2mm



ความหนาแผ่นเหล็ก ไม่รวมชั้นเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)	0.42		0.45		0.48		0.55	
	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel
ความหนาแผ่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.47	0.50	0.50	0.53	0.53	0.56	0.60	0.63
น้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	4.18	4.25	4.48	4.53	4.75	4.82	5.41	5.48
น้ำหนักแผ่นต่อความยาว 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m.)	3.26	3.32	3.48	3.53	3.70	3.76	4.22	4.27
พื้นที่ปิดคลุม COVERAGE (sq.m./ton)	239	235	224	221	211	207	185	183
ระยะห่างสูงสุดของช่วงแป้ ที่ยอมให้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*								
กรณีใช้เป็นหลังคา ROOF APPLICATION								
ช่วงแป้เดี่ยว SINGLE SPAN (mm)	1800		NT**		2100		2400	
ช่วงแป้ปลาย END SPAN (mm)	2400		NT		2400		3000	
ช่วงแป้ภายใน INTERNAL SPAN (mm)	2400		NT		2400		3000	
ช่วงแป้ยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	250		NT		250		300	

* FOR BUILDING HEIGHT LESS THAN 10 M. NON-CYCLONIC AREA (DESIGNED WIND LOAD 50 KG/SQ.M. OR LESS) BASED ON TESTING IN ACCORDANCE WITH AS1562.1-1992, AS4040.1-1992 and AS4040.2-1992

** NT : MEANED NONE OF TESTING REPORT / PLEASE CONTACT US FOR MORE INFORMATION

LYSAGHT ZIPDEK®

LYSAGHT ZIPDEK® เป็นแผ่นหลังคารุ่นใหม่ในระบบ structural standing seam จากวัสดุโลหะ โลหะสังเคราะห์ ที่สามารถติดตั้งได้ทั้งในระบบ single skin โดยไม่จำเป็นต้องมีวัสดุรองรับและระบบ double skin เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อนและการลดเสียงรบกวน นอกจากนี้ LYSAGHT ZIPDEK® ยังสามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นตรง (straight sheet) แผ่นโค้งคว่ำ (convex curved sheet) แผ่นเรียว (tapered sheet) ช่วยให้สถาปนิกสามารถออกแบบอาคารด้วยรูปทรงที่ทันสมัยและหลากหลายยิ่งขึ้น

LYSAGHT ZIPDEK® Structural standing seam profile is the latest addition to the LYSAGHT suite of products. This roofing system requires no substrate as it is profiled with structural strength to function as a single skin roof. However, it can still be used in double skin roof to increase in thermal resistance and sound transmission. In addition, LYSAGHT ZIPDEK® can be formed into straight sheet, convex curved sheet or tapered sheet to meet increasingly sophisticated roof geometries demanded of designers today

- สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นเรียวหรือแผ่นโค้ง ตอบสนองงานออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่หลากหลาย
- ระบบน้ำฝนได้คิเยียม (หลังคาลอนสูง)
- สามารถรัดแผ่นยาวต่อเนื่องขึ้นเดียว แบบไร้รอยต่อ
- ไร้ปัญหาการรั่วซึม (ระบบซ่อนสกรู)
- สามารถติดตั้งตามโครงสร้าง เพื่อความสวยงามต่อเนื่องของรูปทรงอาคาร
- สามารถติดตั้งบนแป โดยไม่จำเป็นต้องมีวัสดุรองรับ
- สามารถเลือกวัสดุได้หลายชนิด เช่น เหล็ก อลูมิเนียม หรือโลหะผสมชนิดอื่นๆ
- Available in tapered and curved sheets to fulfill the most challenging design criteria
- Excellent in rain drainage (high ribbed profile)
- Long length roof application
- Weather tightness (concealed fixed)
- Can be spring curved on-site for smooth curve appearance
- Can be used as a single skin roof without the need of substrate
- Flexible in steel, aluminum or other non-ferrous materials

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ PRODUCT FEATURES

ลักษณะการใช้งาน APPLICATION	ใช้ได้สำหรับทั้งหลังคา และ ผนัง Roofing & Walling
ประเภทการยึดแผ่น FIXING TYPE	ยึดแผ่นด้วยระบบรัดตะเข็บ Concealed fix with mechanical seaming process
วัสดุ MATERIAL	เหล็กกัลวาไนซ์ น้ำหนักผิวประมาณ 5,600 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เคลือบผิวด้วย ZINCALUME® 150 กรัมต่อตารางเมตร ZINCALUME® Steel complying with AS1397/G300 (300 Mpa min. yield Strength, 150 gm ² min. coating mass)
ความลาดเอียงขั้นต่ำ สำหรับหลังคา RECOMMENDED MIN. ROOF SLOPE	2° (1/30 approx.) without end laps 3° (1/20 approx.) with end laps
ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับหลังคา MAX. LENGTH OF ROOF PER SHEET	100 m. (on-site roll-forming)
รัศมีโค้งต่ำสุดและสูงสุด กรณียึดกับโครงสร้าง MIN./MAX. RADIUS FOR CRIMP CURVE	6,000 mm
รัศมีโค้งต่ำสุด กรณีติดตั้งระแนงยาลึ MIN. RADIUS FOR SPUNK CURVE	60,000 mm (convex) 80,000 mm (concave)
ค่าที่อนุมัติสำหรับการผลิต TOLERANCES LENGTH	+15 mm, - 15 mm
WIDTH	+5 mm, - 5 mm



ความหนาแผ่นเหล็ก ไม่รวมชั้นเคลือบ BMT / BASE METAL THICKNESS (mm)

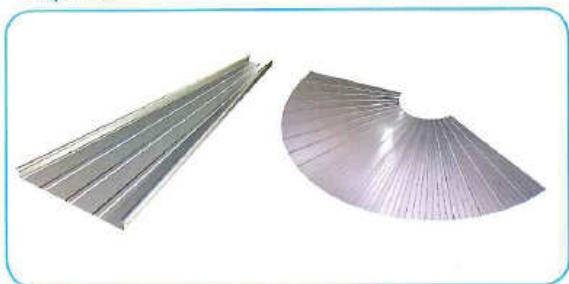
ความหนาแผ่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.60	0.63
น้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	6.51	6.59
น้ำหนักแผ่นต่อความยาว 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m.)	2.80	2.64
พื้นที่ปกคลุม COVERAGE (sq.m./ton)	153	151

	0.55	
	ZINCALUME® steel	Clean COLORBOND® steel
ความหนาแผ่นเหล็ก รวมชั้นเคลือบ TCT / TOTAL COATED THICKNESS (mm)	0.60	0.63
น้ำหนักแผ่นต่อตารางเมตร WEIGHT PER AREA (kg./sq.m.)	6.51	6.59
น้ำหนักแผ่นต่อความยาว 1 เมตร WEIGHT PER UNIT LENGTH (kg./m.)	2.80	2.64
พื้นที่ปกคลุม COVERAGE (sq.m./ton)	153	151

ระยะห่างสูงสุดของช่องแป ที่ยอมให้ MAXIMUM ALLOWANCE SUPPORT SPACING*

กรณีใช้กับหลังคา ROOF APPLICATION	
ช่วงแปปลาย END SPAN (mm)	1200
ช่วงแปภายใน INTERNAL SPAN (mm)	1500
ช่วงแปยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	150
กรณีใช้กับผนัง WALL APPLICATION	
ช่วงแปปลาย END SPAN (mm)	1500
ช่วงแปภายใน INTERNAL SPAN (mm)	1800
ช่วงแปยื่น UNSTIFFENED OVERHANG (mm)	150

Tapered



Straight



Convex Curve

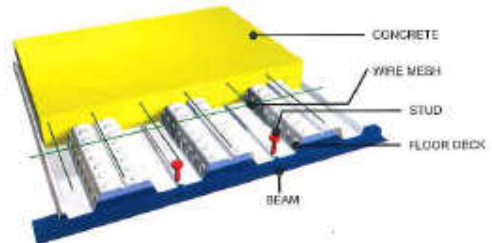
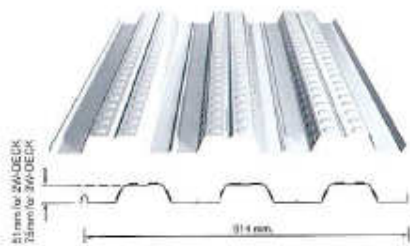


1.3 LYSAGHT W-DEK

LYSAGHT W-DEK®

แผ่นเหล็กพื้นโครงสร้าง W-DEK® ของไลสางท์สามารถใช้เป็นแผ่นไม้แบบสำหรับการหล่อคอนกรีต หรือใช้เป็นพื้นประกอบสำหรับพื้นคอนกรีตของอาคารก็ได้ ตามบริเวณถนนของแผ่นเหล็ก จะมีปุ่มนูนกระจายอยู่ทั่ว ซึ่งจะทำหน้าที่ยึดแนวของคอนกรีตเข้ากับแผ่นเหล็กได้อย่างแนบแน่น อีกทั้งลักษณะลอนและท้องลอนของแผ่น จะช่วยเพิ่มสมรรถนะในการรับน้ำหนัก และเพิ่มความมั่นคงให้กับพื้นอาคาร เมื่อใช้เป็นพื้นประกอบ

W-DEK® can be used as lost formwork or composite floor systems. The patented embossments rolled into the profile creates high bond between concrete and the deck, and together with the smaller ribs and flutes, enhance its composite action and rigidity.

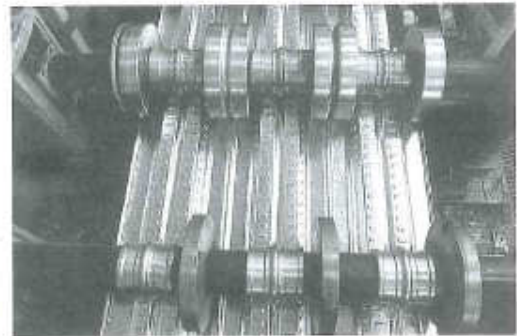


ข้อมูลทางเทคนิค

ความหนา	0.75มม, 0.90มม, 1.20มม, 1.50มม
แม่เหล็กที่ใช้ผลิต	Z275 (275 g/m ²)
กำลัง ณ จุดประลัย	300MPa
มีมาตรฐานออสเตรเลีย	AS1397 – G300 – Z275
สเปคมีมาตรฐานสหรัฐอเมริกา	ASTM A653 SQ Grade 40 (275)G90

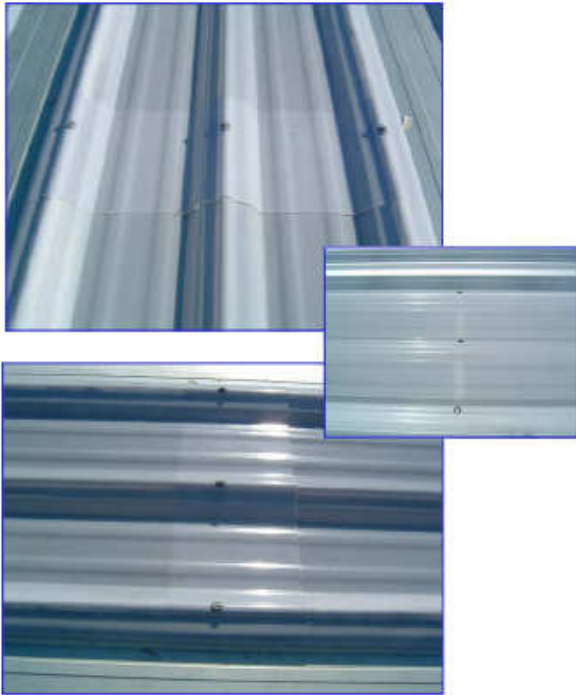
Material Specification

Thickness	0.75mm, 0.90mm, 1.20mm, 1.50mm
Coating Mass	Z275(275g/m ²)
Yield Strength	300MPa
Meets Australian Standard	AS1397 – G300 – Z275
Surpasses USA Standard	ASTM A653 SQ Grade 40 (275)G90



1.4 LYSAGHT SKYLIGHT SHEET

BOLTLESS



BOLT



1.5 ZEDS & CEES

LYSAGHT® ZEDS & CEES PURLIN

แปเหล็กและโครงคร่าวเหล็ก ตัว Z และตัว C จากไลสางท์

แปเหล็กและโครงคร่าวเหล็กของไลสางท์ เป็นเหล็กโครงสร้างชนิดเบา ผลิตขึ้นรูปจากเหล็กกล้ากำลังสูงที่เคลือบกันสนิมด้วยสังกะสี มีรูปแบบได้มาตรฐาน AS/NZS 4600: 1996 Cold Formed Steel Structures

LYSAGHT® Purlins and Girts are lightweight structural steel members, designed in accordance with the AS/NZS 4600: 1996 Cold Formed Steel Structures utilising high strength zinc-coated steel.

คุณสมบัติของวัสดุ

แปเหล็กและโครงคร่าวเหล็กตัว Z และตัว C ของไลสางท์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่รีดขึ้นรูปจากเหล็ก GALVSPAN® ที่ได้มาตรฐาน AS1397 - 1993 มีความหนาหลายเกรด ดังแสดงข้างล่างนี้ ตัวเลขที่ตามหลังอักษร G คือค่าลึงต่ำสุด ณ จุดประลัย ซึ่งมีหน่วยเป็น MPa ส่วนตัวเลขที่ตามหลังอักษร Z คือมรดต่ำสุดของผิวเคลือบ ซึ่งมีหน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตร

- 1.0mm BMT: G550, Z275
- 1.2mm BMT: G500, Z275
- 1.5, 1.9, 2.4 & 3.0 mm BMT: G450, Z275

แปเหล็กและโครงคร่าวเหล็กตัว C ของไลสางท์ เหมาะสำหรับการวางพาดช่วงเดี่ยว หรือวางพาดต่อเนื่องกันหลายช่วง โดยให้ปลายของแต่ละท่อนวางประชิดกัน และตั้งอยู่บนจุดรองรับ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับใช้เป็นแปที่ชายคา เนื่องจากรูปแบบที่เรียบง่าย และเอื้อต่อการติดตั้งองค์ประกอบอื่นของหลังคาเพิ่มเติม เช่น แผ่นปิดกัน หรือ รางน้ำ เป็นต้น

แปเหล็กและโครงคร่าวเหล็กตัว Z ของไลสางท์ มีปีกข้างหนึ่งกว้างกว่าอีกข้างหนึ่ง ซึ่งเมื่อพลิกสลับด้านกันแล้ว แปสองท่อนจะประกบเข้ากันได้สนิท เพื่อให้สามารถต่อปลายด้วยการประกบกันเหนือจุดรองรับ ทานสามารถใช้แปตัว Z สำหรับการวางพาดช่วงเดี่ยว หรือวางพาดต่อเนื่องกันหลายช่วง โดยให้ปลายของแต่ละท่อนวางประชิดกัน หรือวางประกบกันก็ได้ ซึ่งการวางพาดเป็นช่วงยาวต่อเนื่อง ควรใช้วิธีต่อปลายด้วยการประกบกัน เพราะจะทำให้แปรับน้ำหนักได้มากยิ่งขึ้น

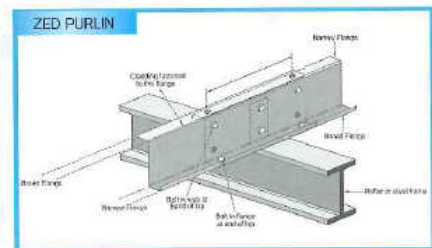
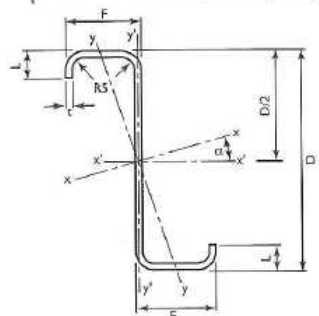
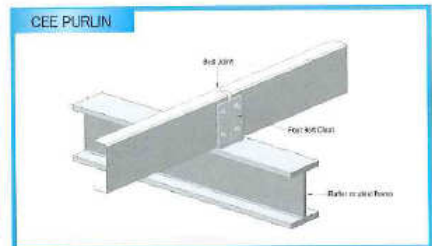
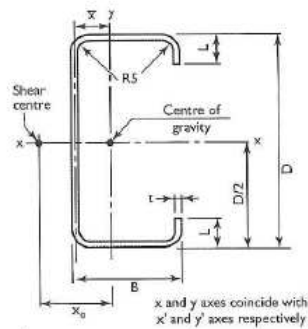
Material Specification

LYSAGHT® ZED and CEE sections are roll-formed from GALVSPAN® steel complying with AS1397 - 1993. In the grades shown, the numbers prefixed with G indicate minimum yield stress in MPa. The numbers prefixed with Z indicate minimum coating mass in g/m².

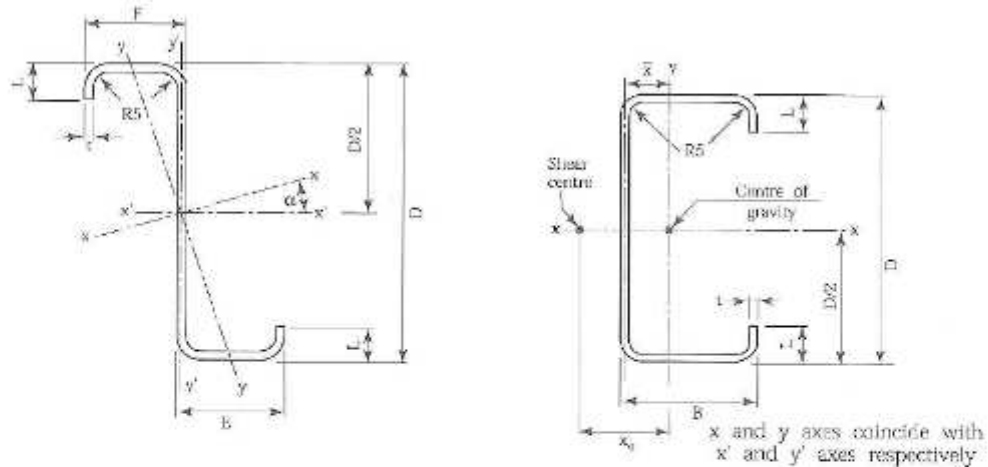
- 1.0mm BMT: G550, Z275
- 1.2mm BMT: G500, Z275
- 1.5, 1.9, 2.4 & 3.0 mm BMT: G450, Z275

LYSAGHT® CEE sections may be used in single spans and unlapped continuous spans in construction with the purlins butted at internal support. It is ideal as eave purlins or where compact sections are required for detailing.

LYSAGHT® ZED sections with one broad and one narrow flange are designed to nest neatly and are intended for lapping at internal supports. It may be used over single spans, unlapped and lapped continuous spans in construction. Lapped continuous spans result in a considerable capacity increase in the system.



สัดส่วน และคุณสมบัติของแปเหล็กตัว Z และ C



แปตัว Z

แปชนิดนี้มีปีกด้านหนึ่งกว้างกว่าอีกด้านหนึ่งเล็กน้อย เพื่อให้สามารถพลิกกลับและเชื่อมประกบกันได้สนิท เมื่อต้องการจะต่อแป

โดยปกติ แปตัว Z จะมีความยาวต่อเนื่องช่วยให้ประหยัดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง แต่ในกรณีที่มีการต่อแปโดยการนำแปมาเชื่อมประกบกัน จะเพิ่มความหนาและความแข็งแรงให้กับแป โดยเฉพาะในช่วงจุดรองรับด้านใน ซึ่งอาจจะมีแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดเกิดขึ้นได้มากกว่าบริเวณอื่น การเชื่อมประกบแปจึงทำให้ระบบแปทั้งหมดสามารถรับน้ำหนักได้สูงยิ่งขึ้น

อนึ่ง แปที่มีความสูงเท่ากัน แต่ความหนาไม่เท่ากัน ก็สามารถนำมาต่อด้วยการประกบกันได้ด้วย

แปตัว Z สามารถหาค่าแปช่วงเดียว และพาดแปต่อเนื่อง สำหรับการวางพาดหลายช่วง โดยแต่ละช่วงมีระยะไม่กว้างมากนัก ก็สามารถใช้แปตัว Z โดยไม่ต้องซ้อนทับ ในกรณีที่กล่าวมานี้ จะช่วยลดการโก่งตัวเมื่อเทียบกับแปช่วงเดียว อย่างไรก็ตามการใช้แปยาวต่อเนื่อง จะไม่มีความแข็งแรงเท่ากับการต่อแปแบบเชื่อมประกบ

ลักษณะการติดตั้งแปตัว Z จะแสดงในบทต่อไป

แปตัว C

แปตัว C มีปีกเท่ากันสองข้าง เหมาะสำหรับการวางพาดแปช่วงเดียว (Simple Span) สำหรับการติดตั้งช่วงพาดแป (Span) มีระยะไม่กว้างมาก ก็สามารถใช้แปตัว C พาดแปต่อเนื่อง โดยวางปลายแปให้ประชิดติดกัน เนื่องจาก แปตัว C ไม่สามารถนำมาประกบกันเช่นแปตัว Z ดังนั้น การใช้จุดรองรับหลายจุดจะทำให้แปโก่งตัว (Deflection) น้อยลง เมื่อเทียบกับการวางพาดแปช่วงเดียว

ลักษณะการติดตั้งแปตัว C จะแสดงในบทต่อไป

Dimensions of Zeds & Cees

Catalogue number	t mm	D mm	Mass per unit length kg/m	Zeds			Cee	
				E mm	F mm	L mm	B mm	L mm
Z/C10010	1.0	102	1.78	53	45	12.5	51	12.5
Z/C10012	1.2	102	2.10	53	48	12.5	51	12.5
Z/C10015	1.5	102	2.52	53	49	13.0	51	13.6
Z/C10018	1.8	102	3.29	53	45	14.5	51	14.5
Z/C15012	1.2	152	2.89	65	61	15.5	64	14.5
Z/C15015	1.5	152	3.59	65	61	15.5	64	15.5
Z/C15018	1.8	152	4.51	65	61	17.5	64	16.5
Z/C15024	2.4	152	5.70	66	60	18.5	64	18.5
Z/C20015	1.5	203	4.49	79	74	15.0	75	15.5
Z/C20018	1.8	203	5.74	79	74	18.5	75	16.0
Z/C20024	2.4	203	7.24	79	73	21.5	75	21.0
Z/C25015	1.8	254	6.60	79	74	19.0	75	18.5
Z/C25024	2.4	254	8.16	79	73	21.0	75	20.5
Z/C30024	2.4	300	10.09	100	93	27.0	95	27.5
Z/C30032	3.0	300	12.76	100	83	31.0	95	31.5
Z/C35032	3.0	350	15.23	120	121	30.0	120	30.0

Section properties of Lysaght Zeds

Catalogue number	Full section properties											Column properties		Effective section properties at yield stress			
	Area A mm ²	Principal axes			Axes perpendicular & parallel to web						Torsion constant J mm ⁴	Warping constant I _w 10 ⁹ mm ⁶	Section modulus in bending Z _{xx} 10 ³ mm ³	Area in compression A _c mm ²			
		Second moment of area I _x 10 ⁸ mm ⁴	I _y 10 ⁸ mm ⁴	Section modulus Z _y 10 ³ mm ³	Radius of gyration r _x mm	α (°)	Second moment of area I _{x'} 10 ⁸ mm ⁴	I _{y'} 10 ⁸ mm ⁴	Product of moment of area I _{xy'} 10 ⁸ mm ⁴	Section modulus Z _{x'} 10 ³ mm ³					Z _{y'} 10 ³ mm ³	Radius of gyration r _{x'} mm	r _{y'} mm
Z10010	216	0.451	0.0437	1.55	14.2	27.6	0.364	0.131	0.168	7.00	2.56	41.1	24.7	71.9	215	5.33	113
Z10012	258	0.536	0.0516	1.84	14.2	27.5	0.432	0.155	0.198	8.32	3.02	41.0	24.5	124	253	6.73	153
Z10015	323	0.668	0.0652	2.32	14.2	27.8	0.537	0.197	0.249	10.3	3.84	40.8	24.7	242	321	8.82	217
Z10019	409	0.840	0.0829	2.94	14.2	28.1	0.673	0.250	0.314	13.0	4.92	40.6	24.7	492	409	12.4	329
Z15012	354	1.47	0.115	3.14	18.1	21.8	1.28	0.303	0.469	16.7	4.78	60.3	29.3	170	1160	11.9	169
Z15015	443	1.84	0.145	3.96	18.1	22.0	1.60	0.383	0.588	20.8	6.06	60.1	29.4	332	1460	17.2	248
Z15019	561	2.32	0.184	5.02	18.1	22.1	2.01	0.487	0.744	26.1	7.73	59.9	29.5	675	1860	22.4	347
Z15024	712	2.92	0.238	6.38	18.3	22.5	2.53	0.632	0.950	32.6	10.0	59.6	29.8	1370	2410	31.4	535
Z20015	555	3.89	0.255	5.53	21.4	18.5	3.53	0.621	1.09	34.3	8.05	79.7	33.4	416	4260	23.8	248
Z20019	713	5.02	0.342	7.45	21.9	19.1	4.52	0.843	1.45	43.9	11.0	79.6	34.4	858	5630	36.4	378
Z20024	907	6.36	0.443	9.64	22.1	19.4	5.70	1.10	1.86	55.3	14.4	79.3	34.8	1740	7630	48.4	546
Z25019	808	8.08	0.381	7.82	21.7	14.0	7.62	0.833	1.81	59.3	10.8	97.1	32.1	972	9480	45.7	379
Z25024	1030	10.2	0.493	10.2	21.9	14.3	9.64	1.08	2.33	74.9	14.2	96.9	32.5	1970	12400	66.0	547
Z30024	1260	18.3	1.01	16.8	28.3	15.0	17.0	2.32	4.57	112	23.8	116	42.8	2430	36600	89.9	626
Z30030	1600	23.1	1.32	21.9	28.7	15.3	21.3	3.04	5.88	140	31.4	116	43.6	4790	48200	125	906
Z35030	1910	39.2	2.49	32.8	36.1	17.8	36.8	5.93	10.7	202	47.2	137	55.7	5730	124000	159	940

Properties have been computed on the basis of mean flange width. The introduced error is negligible. The shear centre and monosymmetry constant deviations can be disregarded, that is, taken as zero.

Section properties of Lysaght Cees

Catalogue number	Full section properties									Column properties				Effective section properties at yield stress	
	Area A mm ²	Second moment of area		Section modulus		Radius of gyration		Centroid x̄ mm	Shear centre K _s mm	Torsion constant J mm ⁴	Warping constant I _w 10 ⁹ mm ⁶	Monosymmetry section constant β _y mm	Section modulus in bending Z _{xx} 10 ³ mm ³	Area in compression A _c mm ²	
		I _x 10 ⁸ mm ⁴	I _y 10 ⁸ mm ⁴	Z _x 10 ³ mm ³	Z _y 10 ³ mm ³	r _x mm	r _y mm								
C10010	216	0.364	0.0755	7.13	2.19	41.1	18.7	16.1	39.9	71.9	160	123	5.37	113	
C10012	258	0.432	0.0892	8.48	2.59	41.0	18.6	16.0	39.7	124	168	123	6.74	153	
C10015	323	0.537	0.112	10.5	3.29	40.8	18.7	16.1	40.1	242	241	122	8.73	217	
C10019	409	0.673	0.142	13.2	4.21	40.6	18.7	16.2	40.4	492	311	122	12.3	329	
C15012	354	1.29	0.188	17.0	4.17	60.4	23.1	18.3	46.5	170	842	171	11.8	165	
C15015	443	1.61	0.237	21.1	5.29	60.2	23.1	18.4	46.8	332	1070	171	17.1	244	
C15019	561	2.02	0.300	26.6	6.74	60.0	23.1	18.5	47.1	675	1370	170	21.8	340	
C15024	712	2.54	0.386	33.5	8.79	59.8	23.3	18.9	48.0	1370	1810	169	30.9	521	
C20015	555	3.53	0.396	34.7	7.17	79.7	26.7	19.9	51.6	416	3060	223	24.1	251	
C20019	713	4.51	0.531	44.4	9.71	79.6	27.3	20.8	53.6	858	4240	221	36.6	381	
C20024	904	5.69	0.681	56.0	12.7	79.3	27.4	21.1	54.4	1740	5540	219	47.5	541	
C25019	808	7.62	0.561	60.0	9.86	97.1	26.4	18.1	48.5	972	6860	276	46.2	381	
C25024	1020	9.62	0.721	75.7	12.8	96.9	26.5	18.4	49.3	1970	8920	274	64.9	543	
C30024	1260	17.0	1.51	113	21.7	116	34.6	25.0	66.0	2430	26800	320	91.1	632	
C30030	1600	21.3	1.96	142	28.5	116	35.0	25.8	67.9	4790	35700	316	124	897	
C35030	1910	35.8	3.82	205	42.3	137	44.7	33.2	86.3	5730	90000	378	159	940	

2. COATING

ความหนา (Thickness)

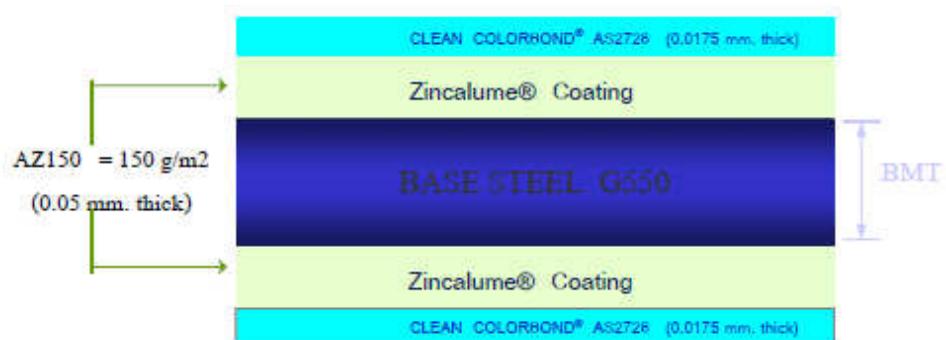


- Base Metal Thickness (BMT) ความหนาของแผ่นเหล็กเปล่าไม่รวมชั้นเคลือบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
- Total Coated Thickness (TCT) ความหนาของแผ่นเหล็กเปล่ารวมชั้นเคลือบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

Coating thickness (ความหนาของชั้นเคลือบ) = TCT - BMT

Lysaght[®] Premium - AZ 150 (Zincalume[®] Coating)

Zincalume Coating = Aluminium 55 % + Zinc 45 %



Lysaght® Classic - AZ 100 (Zac™ Coating)

Coating = Aluminium 55 % + Zinc 45 %



Lysaght® National - AZ 70 (Zac™ Coating)

Coating = Aluminium 55 % + Zinc 45 %



การเลือกใช้ชนิดของสารเคลือบกันสนิม

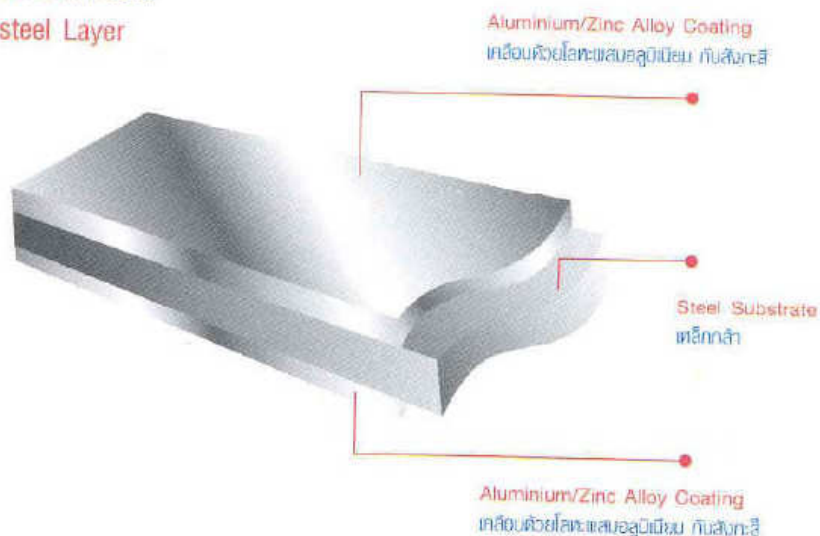
Unpainted coating : Zincalume

ประเภทของ สารเคลือบ	Strength of steel	มวลสาร เคลือบ	ระยะเวลาการรับประกันวัสดุ (ปี)	
			ชนิดไม่เคลือบสี	ชนิดเคลือบสี XRW
Premium	G550	AZ150	20	30 *
Classic	G550	AZ100	10	20
National	G550	AZ70	5	10

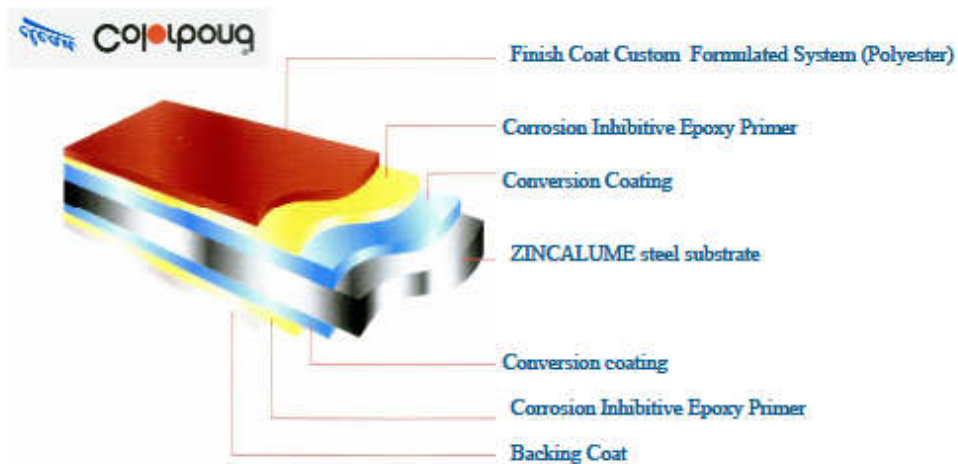
หมายเหตุ : ทุกการรับประกันเป็นการรับประกันเรื่องการกัดกร่อนจนแผ่นทะลุ

(*) 30 ปีสำหรับรับประกันการกัดกร่อนจนแผ่นทะลุเท่านั้น และ 10 ปี สำหรับสีหลุด สีจาง สีร่อนเป็นผง 5 ปี สำหรับ การยึดเกาะของฝุ่นจนติดแน่น ไม่สามารถล้างด้วยน้ำออกนอกนั้น

ชั้นเคลือบเหล็กเคลือบโลหะผสม
ZINCALUME® steel Layer



Prepainted Coating : Clean colorbond



Coating : Clean colorbond

Clean Colorbond คือผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสี ที่นำเทคโนโลยีการเคลือบสีชั้นสูงมาในการผลิต โดยการเคลือบสีลงบนแผ่นเหล็กเคลือบ ZINCALUME® โดยแบ่งประเภทการใช้งานดังนี้

➤ Clean Colorbond XRW : External Roofing and Walling

สภาพแวดล้อมทั่วไป ที่ไม่มีสภาวะแวดล้อมรุนแรงหรือการกัดกร่อนสูง

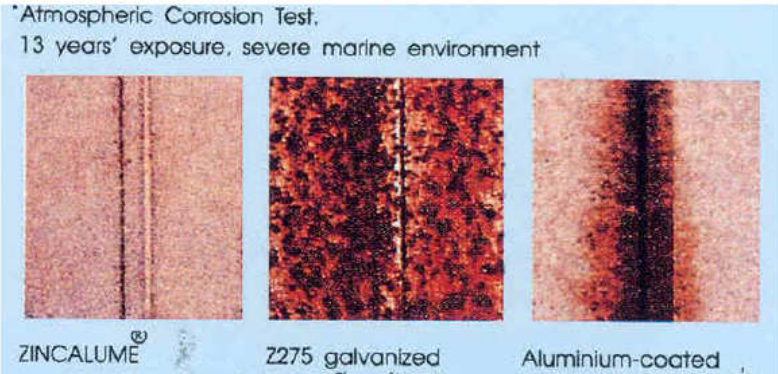
➤ Clean Colorbond XPD : Exterior Premium Durability

ใช้ในสภาวะที่ต้องการความสวยงามของสีเป็นพิเศษ ด้วยการเน้นความสดและคงทนของสีเป็นพิเศษ

➤ Clean Colorbond ULTRA

ใช้ในสภาวะที่ต้องการวัสดุที่ทนการกัดกร่อนเป็นพิเศษ ในสภาพแวดล้อมรุนแรงหรือการกัดกร่อนสูง โดยเฉพาะอาคารที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล และบริเวณที่มีการกัดกร่อนเนื่องมาจากสารเคมี กรดหรือด่าง ตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมที่มีไอที่เป็นกรดหรือด่าง

Zincalume Coating = Zn 45 % + Al 55 %



- [ซิงคาลูม](#) เป็นผลิตภัณฑ์วัสดุปิดคลุมอาคารที่ถูกใช้มากกว่า 90 % ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และทนทานกว่าสังกะสีทั่วไปถึง 2-7 เท่า

Cut Edge Protection (การปกป้องสนิมที่เกิดจากรอยตัด)



Sacrificial Protection

ชั้นเคลือบจะแสดงคุณสมบัติทางเคมีไฟฟ้า เคลือบป้องกันบริเวณผิวเปิด

+



Barrier Protection

โดยอาศัยหลักการป้องกันมิให้อากาศสัมผัสถูกเนื้อโลหะได้โดยตรง

=

Zincalume
Steel



บทที่ 4 : เครื่องมือที่ใช้

1.เครื่องมือทั่วไป (Hand tools)

Square



Scriber



Dividers



Trammel



Centre punch



Steel rule



Tape measure



Sliding bevel



Chalk Line



2. เครื่องมือตัด (Tools used for Cutting)

Hacksaw & Junior Hacksaw

ควรเลือกใบเลื่อยให้เหมาะสมกับวัสดุที่ต้องการตัด ใบเลื่อยมีการวัดเป็น ฟันนิ้ว TPI

(Teeth per inch)

- 32 ฟันนิ้ว ใช้ตัดเหล็กชนิดแผ่นบาง (used for light gauge sheet metal)
- 24 ฟันนิ้ว ใช้ตัดเหล็กอ่อน หรือท่อทองแดง (used for mild steel or copper tube)
- 18 ฟันนิ้ว ใช้ตัดเหล็กที่มีความหนาขึ้น เช่นท่อเหล็ก เหล็กแผ่น เป็นต้น

Junior Hacksaw: ใช้ตัดชิ้นงานที่อยู่ในที่ที่จำกัด และไม่สามารถตัดด้วยเลื่อยตัดเหล็กปกติได้



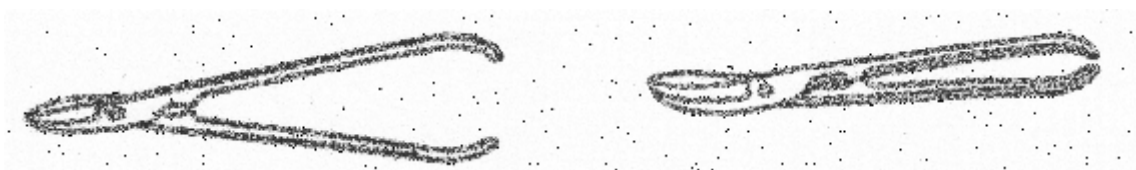
Tin Snips



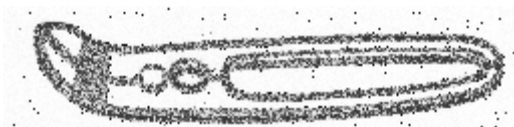
Aviation snips: ใช้ตัดโลหะแผ่นที่มีความหนา จนถึง 1.6 มม.



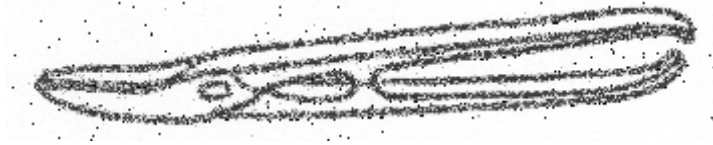
Jeweller's snips: ใช้ตัดโลหะแผ่นบางๆ เท่านั้น มีทั้งแบบตัดตรง และตัดโค้ง



Straight or curved snips: ใช้ตัดโลหะแผ่นบางๆ เช่นเดียวกับ Jeweller's snips โดยมีใบมีดทำจากเหล็กแผ่นแบน ที่ใช้สำหรับทำเครื่องมือ



Rolled jaw snips: ใช้ตัดโลหะแผ่นได้หนามากที่สุด 1.6 มม. กรรไกรชนิดนี้มีด้ามยาว ซึ่งทำให้ได้กำลังในการตัดมากขึ้น



Hole Saw



Twist Drills



Ball-Pein Hammer



Cross-Pein Hammer



Claw hammer



Pop Rivet Gun/Pliers



Soldering Iron



Silicone Caulking Gun



Multigrips



Vice



Vice-grip pliers



Screwdriver



Hex Key



Spirit Level



Line Level



Laser Level



Telescopic Level



Plumb Bob

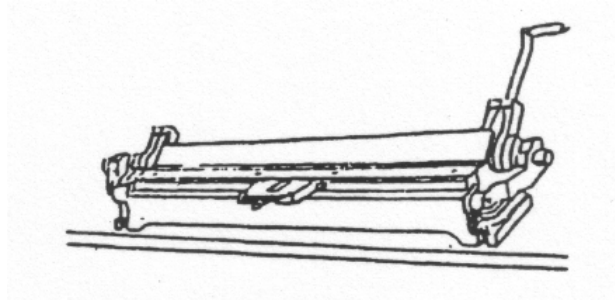


3.เครื่องมือในโรงงาน (Workshop equipment)

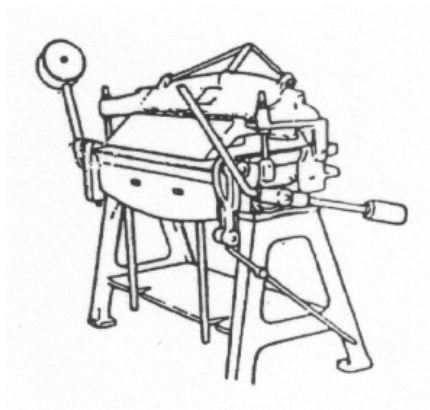
Guillotines



Bench folders



Handbrake Folder



Panbrake Folder



Rollers



Oxy-acetylene Cutting/Welding Equipment



Propane torch



4.เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้า (Electrical Tools & Equipment)

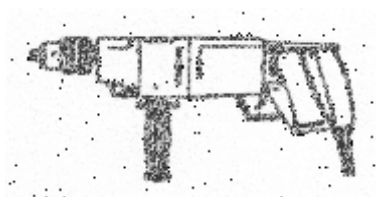
Cordless/battery Drill: มีความต่างศักดาไฟฟ้า ระหว่าง 9.6 – 24 โวลท์



Power Drill: มีความต่างศักดาไฟฟ้า 240 โวลท์



Hammer Drill



Bench Drill



Nibbler ใช้ตัดโลหะแผ่น ซึ่งสามารถตัดส่วนที่เป็นลอนได้ อย่างไรก็ตาม นิบเบลอร์ ทำให้เกิดเศษผงเหล็กเป็นจำนวนมาก จึงต้องทำความสะอาดให้ดี หลังจากเสร็จงานแล้ว



Electric Shears: ใช้ตัดเหล็กแผ่นที่มีความหนา ไม่เกิน 1.6 มม. สามารถตัดตรง และตัดโค้งได้เหมือนกรรไกรมือ แต่สามารถตัดได้สะดวก รวดเร็วกว่า



Angle grinder



Power Saw: สามารถใช้ตัดได้ทั้งไม้ และโลหะแผ่น ใบตัดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง อยู่
ระหว่าง 184 – 260 มม.



บทที่ 5: วัสดุารอยต่อ (Sealant)

วัสดุารอยต่อ (Sealant) เป็นวัสดุที่ใช้ป้องกันการรั่วจากน้ำ ป้องกันลมเข้า ป้องกันฝุ่น ป้องกันควัน และป้องกันเสียง รวมถึงลดการสั่นสะเทือน อีกด้วย

การใช้วัสดุารอยต่อ จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Caulking gun หรือปืนยิงกาว ส่วนใหญ่ วัสดุารอยต่อ ทำจากซิลิโคน ซึ่งโดยปกติจะไม่ทำสีทับซิลิโคน แต่มีซิลิโคนบางชนิดสามารถทาสี ทับได้ ทั้งสีน้ำและสีน้ำมัน



Caulking gun

1. ชนิดของวัสดุารอยต่อ (Type of sealants)

ชนิดของวัสดุารอยต่อ ทำจากวัสดุหลักๆ 2 ชนิดคืออินทรีย์วัตถุ (organic) และอนินทรีย์วัตถุ (in-organic) วัสดุารอยต่อมีคุณสมบัติยืดหยุ่น และเป็นวัสดุที่ใช้ในการอุดรอยรั่วต่างๆ

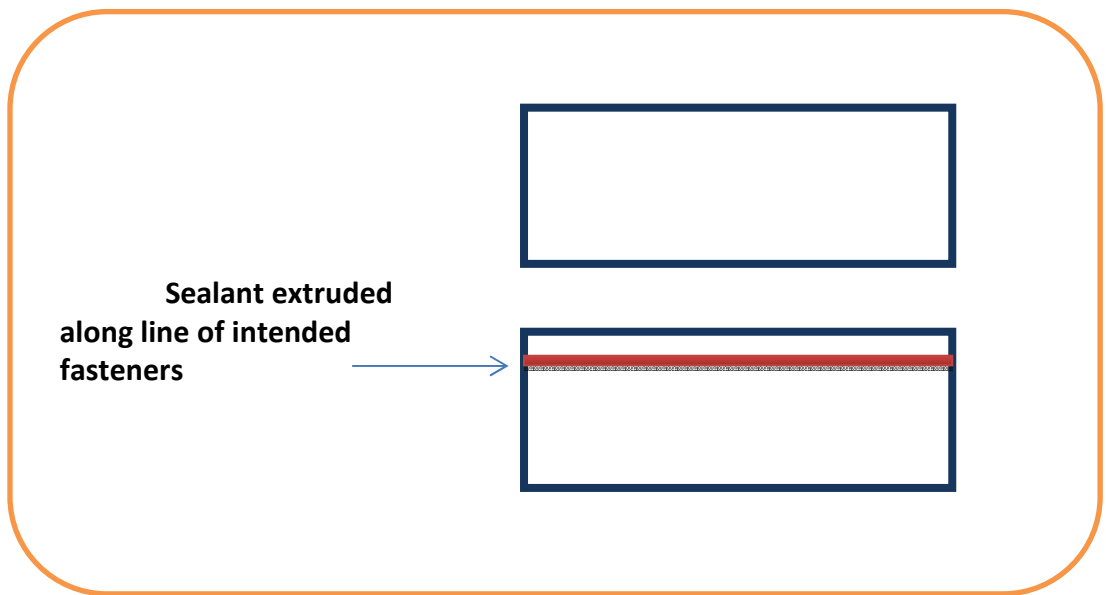
วัสดุารอยต่อที่ใช้กันน้ำ เรียกว่า Neutral cure Silicone rubber ซึ่งไม่มีการผูกเรือน เนื่องจากไม่มีส่วนผสมของกรด ซึ่งส่วนผสมนี้จะพบได้ในซิลิโคนอีกชนิดหนึ่งซึ่งเรียกว่า Acetic cure silicones.

2. การเตรียมพื้นผิว (Surface preparation)

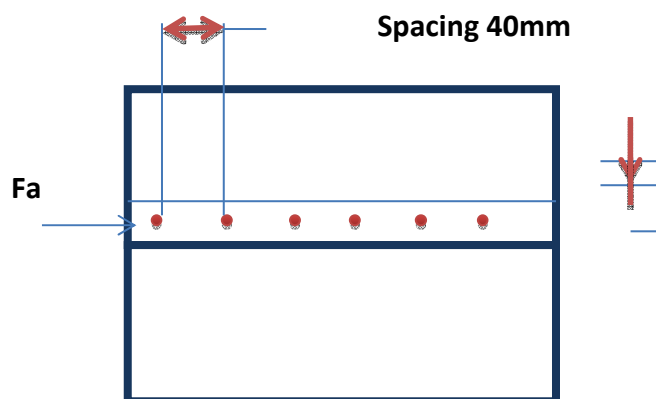
พื้นผิวที่จะยารอยต่อเพื่อกันรั่ว จะต้องสะอาดแห้ง และปราศจากคราบไขมัน น้ำมัน หรือสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ การทำความสะอาดพื้นผิวควรทำก่อนที่จะใช้วัสดุารอยต่อเท่านั้น ซึ่งคราบน้ำมันต่างๆสามารถทำความสะอาดได้โดยใช้หนัง ชุบด้วยสารประกอบน้ำมันสน หรือเมทิลแอลกอฮอล์ เพื่อเช็ดคราบออก

3. การออกแบบรอยต่อ (Joint Design)

รอยต่อต่างๆ โดยทั่วไปควรยึดกันด้วยรีเวต (rivet) หรือ สกรู (screw) ที่เหมาะสมกับชนิดของโลหะ และสภาวะอากาศในบริเวณที่อาคารตั้งอยู่ การซ้อนทับกันของโลหะที่จะยัดด้วยวัสดุยา รอยต่อ ควรซ้อนทับกันประมาณ 25 มม. แต่หากมีการซ้อนทับกันมาก ควรยาซิลิโคนที่ปลายแต่ละ ด้านของแผ่น นอกจากนี้ระยะระหว่างสกรู หรือ รีเวต ควรเท่ากับ 40 มม. สำหรับแผ่นหลังคาและผนัง



การยิงสกรู หรือรีเวต



4. การยารอยต่อ (Sealant Application)

ใส่หลอดซิลิโคน หรือวัสดุยารอยต่อ (Sealant) ใน ปืนยิงกาว (Caulking hand gun) และ ตัดส่วนหัวของหลอดซิลิโคนเป็นมุม 45 องศา ในการควบคุมปริมาณของซิลิโคน จะควบคุมด้วย ขนาดของรอยตัดตรงส่วนหัวนั่นเอง ดังนั้นการตัดจึงควรคำนึงถึงความกว้างของแนวที่ต้องการ การใส่ซิลิโคนควรใส่โดยตรงที่รูที่เจาะเพื่อยิงสกรู ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าซิลิโคนถูกยาไว้ในตำแหน่งที่ จะถูกกดทับด้วยสกรูโดยตรง นอกจากนี้ในการยิงซิลิโคนนั้น ควรลากปืนยิงกาวอย่างสม่ำเสมอ โดยผลักไปทางด้านหน้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันอากาศเข้าไปแทรกตัวในซิลิโคน การลากปืนยิง ซิลิโคนเข้าหาตัว จะทำให้เกิดฟองอากาศในแนวซิลิโคนได้ (TAFE, 2556).

หมายเหตุ : การยิงซิลิโคน ไม่ควรยิงตรงส่วนที่เป็นขอบของโลหะ หลังจากที่มีการยิงสกรู แล้ว ซึ่งจะทำให้เกิดการรั่วเมื่อมีการขยายตัวของวัสดุ



5. การเก็บงาน

เมื่อยิงซิลิโคนแล้ว ควรปล่อยให้เวลาสักกระยะหนึ่งตามระบุไว้ข้างหลอด เพื่อให้สารเคมี เกิดปฏิกิริยา ซึ่งช่วงเวลานี้ เรียกว่า curing time.

เครื่องมือที่ใช้เก็บงานให้เรียบร้อย อาจเป็นเครื่องมือที่มีปลายค่อนข้างแหลม ไม้ที่เหลา อย่างเหมาะสม นิ้วมือเปียกๆ หรือไม้พายอันเล็กๆ คล้ายพายสำหรับนั้บยาเม็ดก็ได้ ผงซักฟอกไม่ ควรถูกนำมาใช้โดยเด็ดขาด เพราะอาจทำให้การยึดเกาะไม่ดี และหลุดออกในภายหลัง สำหรับ งานที่ประณีตนั้น ผู้ปฏิบัติงานอาจใช้เทปกาวปิดไว้ตามแนวเสี้ยก่อน และลอกออกเมื่องานเสร็จ

6. การทำความสะอาด

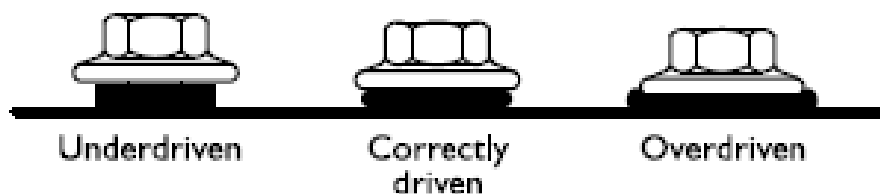
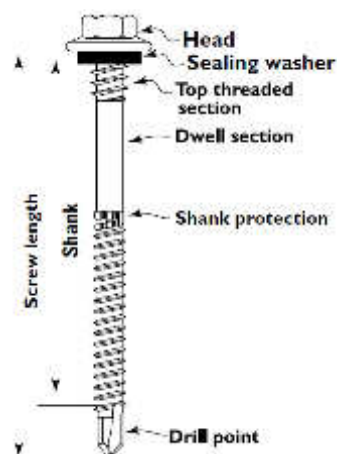
การทำความสะอาดเมื่อเสร็จงาน สามารถทำได้โดยใช้ ไม้พายอันเล็กๆ และสารประกอบ น้ำมันสน ปาดออกหรือเช็ดสิ่งที่เป็นส่วนเกินออก

บทที่ 6 : การติดตั้งแผ่นเมทัลชีทหลังคา

ในบทนี้จะพูดถึงการติดตั้งและการยิงสกรู ก่อนอื่นควรมั่นใจว่าวัสดุที่จะยิงสกรู (โลหะแผ่นหรือเมทัลชีท) เป็นวัสดุซึ่งเข้ากันได้หรือเหมาะสมกับสกรูที่ใช้ ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และแรงลม

1. การยิงสกรู (Crest or pierce fastening)

กระบวนการในการยิงสกรูเพื่อยึดแผ่นเมทัลชีทกับแป้นั้น ต้องเป็นการยิงด้วยแรงที่ถูกต้อง ไม่น้อยเกินไปหรือมากเกินไป โดยไม่ให้แหวนยางที่รองอยู่ใต้หัวสกรูผิดรูปไปมากจนอาจทำให้รั่วได้ แหวนได้ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นตัวซีล หรือป้องกันการรั่วระหว่างแผ่นเมทัลชีทกับสกรู และต้องทำความสะอาดผิวก่อนการยิงสกรูนี้ด้วยเสมอ



LYSAGHT HR 29



LYSAGHT TRIMDEK

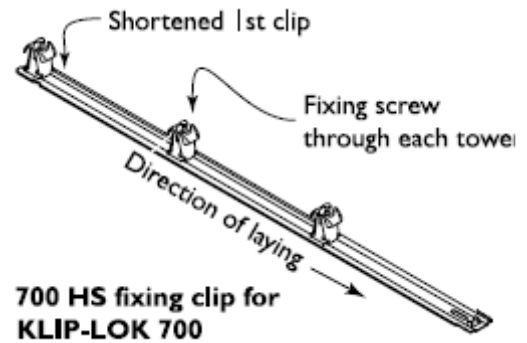
ตัวอย่างแผ่นเมทัลชีท ที่เหมาะที่จะติดตั้งด้วยการยิงสกรู

ในบริเวณพื้นที่ที่มีพายุ (Cyclonic area) แหวนใต้หัวสกรูนี้ต้องถูกออกแบบให้มีแรงยึดพื้นที่มากกว่าปกติ ซึ่งจะทำให้หลังคาไม่ฉีกขาด ด้วยแรงลมทั้งทางด้านบนแผ่น (Positive wind pressure) และแรงยกใต้แผ่น (Negative wind pressure).

แรงลมด้านบวก (Positive pressure) หรือ แรงลมด้านบนของแผ่นหลังคา เป็นแรงลมที่กระทำโดยตรงกับแผ่นหลังคา และ แรงลมด้านลบ (Negative pressure) หรือแรงยกใต้แผ่นหลังคา เป็นแรงลมที่เมื่อพัดผ่านด้านบนของแผ่น จะพยายามยกแผ่นหลังคาให้ลอยขึ้น

2. การยิงสกรูสำหรับแผ่นคลิปล็อก

สกรูสำหรับแผ่นคลิปล็อก จะใช้คู่กับขาของแผ่นหลังคา ซึ่งจะถูกลิดตั้งกับแป แล้วจึงวางแผ่นชนิดที่ไม่ใช้สกรูลงบนขา ดังนั้นการยิงสกรูชนิดนี้จะไม่มองเห็น จึงเรียกว่า Concealed fastener



LYSAGHT ULTIMA HI-RIB



LYSAGHT KLIP-LOK

ตัวอย่างแผ่นหลังคาที่ใช้ *concealed fasteners*

3. ระยะครอบคลุมที่มีประสิทธิภาพ (Effective coverage of sheeting)

แต่ละรูปแบบของแผ่นเมทัลชีทที่มีระยะในการยิงสกรูที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางต่อไปนี

Product	Min. slope in degrees	Min. slope as a ratio	Effective cover
LYSAGHT HR 29	5°	1 in 12	730mm
LYSAGHT TRIMDEK	5°	1 in 12	760mm
LYSAGHT ULTIMA HI-RIB	2°	1 in 30	780mm
LYSAGHT KLIP-LOK 700	2°	1 in 30	700mm

4. ความลาดเอียงน้อยที่สุด (Minimum roof slope)

ความลาดเอียงของแผ่นหลังคาที่น้อยที่สุด จะถูกกำหนดโดย ความสูงระหว่างส่วนท้องของแผ่น และส่วนที่เป็นลอนของแผ่น หากความสูงดังกล่าวมาก ก็จะสามารถวางแผ่นให้มีความลาดเอียงน้อยลงได้

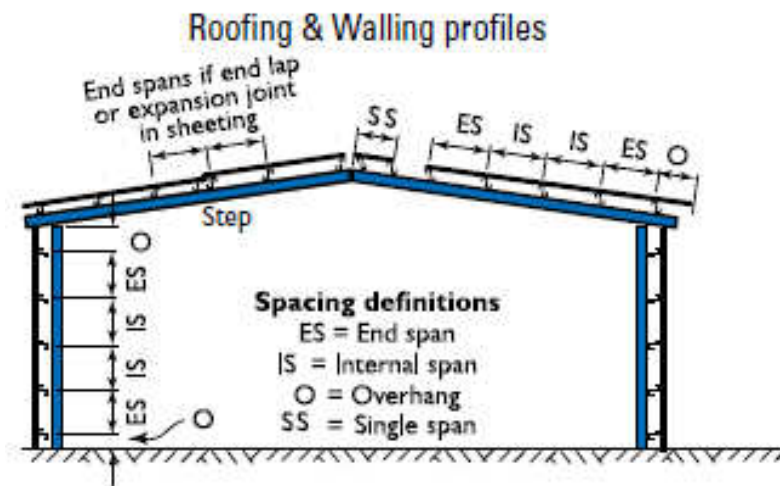
การระบุว่าแผ่นชนิดใดเหมาะกับการติดตั้ง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

- ความลาดเอียงของหลังคา
- ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่จะทำการติดตั้ง
- ความยาวของแผ่นหลังคา
- แรงลมที่มากที่สุด

5. ระยะกว้างที่มากที่สุด (Maximum Spans)

ระยะสเปน (Span) คือระยะระหว่างแป เพื่อวางแผ่นเมทัลชีท ซึ่งแต่ละรูปแบบของแผ่นจะมีระยะที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปมีระยะกว้าง หรือระยะสเปน 3 ช่วง ได้แก่

- ช่วงพาดเลยออกไป (Overhang) เป็นระยะที่ไม่มีอะไรรองรับ ซึ่งเป็นช่วงจากแปตัวสุดท้าย ไปถึงปลายสุดของแผ่น หรือถึงส่วนที่เป็นรางน้ำฝน
- ช่วงสุดท้าย (End span) เป็นช่วงระหว่างแปตัวสุดท้าย กับแปตัวก่อนสุดท้าย
- ช่วงกลาง (Intermediate or Internal span) เป็นระยะระหว่างแปตัวอื่นๆตลอดแนวจันทัน



6. การตัดแผ่นเมทัลชีท (Cutting sheets)

การตัดแผ่นเมทัลชีท ทำได้ดังนี้

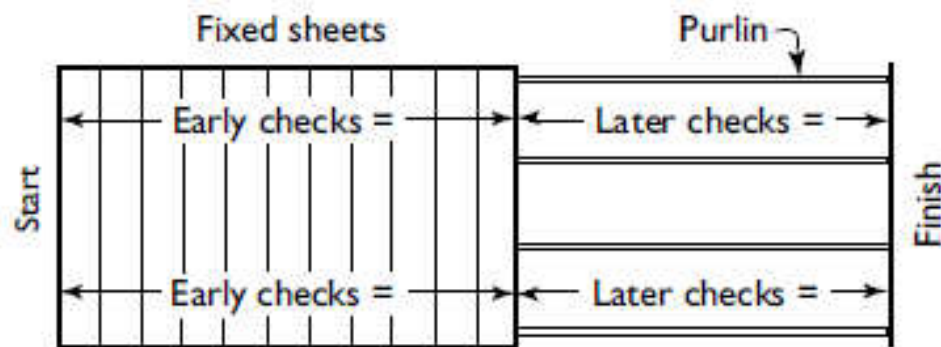
- ใช้กรรไกรไฟฟ้า
- ใช้ nibbler (Nibbler) ไฟฟ้า
- ใช้เลื่อยไฟฟ้ารอบตัด
- ตัดด้วยมือ

หมายเหตุ: ในการตัดเมทัลชีท จะต้องหลีกเลี่ยงการตัดที่มีความร้อนมากๆ เช่นการใช้เครื่องเจียร ซึ่งมีรอบจัด จะทำให้เกิดสนิมและการผุกร่อนในอนาคตเพราะความร้อนที่เกิดขึ้น และจากคาร์บอนของใบตัด ซึ่งมีส่วนผสมของซิลิคอนคาร์ไบด์

7. การวางแผ่น (Laying the sheets)

การวางแผ่นหลังคา ต้องเริ่มจากแผ่นริมสุดของหลังคาโดยสังเกตทิศทางลม หลีกเลียงการต้านลมขณะทำการติดตั้ง

- ก่อนเริ่มติดตั้งแผ่นแรก ตรวจสอบโครงสร้างหลังคา และให้แน่ใจว่าโครงสร้างมีความตั้งฉากกัน
- วางแผ่นแรกโดยให้ปลายแผ่นยื่นเข้าไปในรางน้ำฝนอย่างน้อย 50 มม.
- เย็บแผ่นแรกตามตำแหน่งที่ถูกต้อง
- วางแผ่นต่อไปให้ซ้อนทับแผ่นแรก ตามลักษณะของลอนเมทัลชีท
- วัดเพื่อตรวจสอบความได้ฉาก ก่อนเริ่มขั้นต่อไป นอกจากนั้นตรวจสอบระยะห่างจากปลายแผ่นถึงสันจั่วของแผ่นแรก และแผ่นสุดท้ายต้องเท่ากันเสมอ
- จากนั้นเริ่มวางแผ่นต่อไป และตรวจสอบความได้ฉากอยู่เสมอ จนกระทั่งติดตั้งจนครบทุกแผ่น



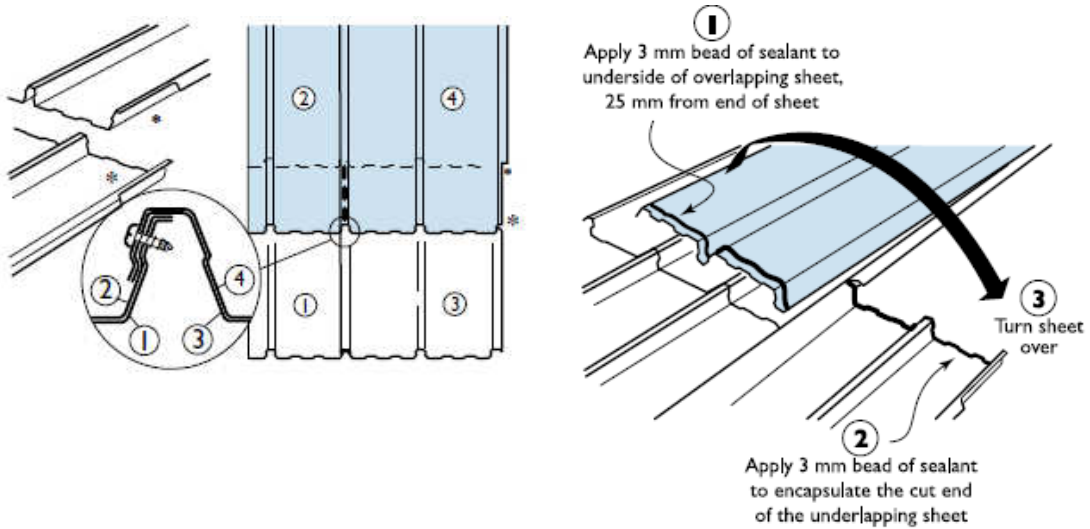
8. ตำแหน่งของการยิงสกรู (Location of fasteners)

ในการยิงสกรูแผ่นเมทัลชีท จะต้องรักษาช่วงระยะ ไม่น้อยกว่า ตามที่โรงงานกำหนด สำหรับลอนหลังคาแต่ละชนิดอย่างสม่ำเสมอ และเป็นเส้นตรง โดยตั้งแรงในการยิงสกรูไม่มาก ไม่น้อยเกินไป จนทำให้แหวนยางใต้หัวสกรูเสียรูปไปมาก จนอาจทำให้เกิดรอยรั่ว

ในส่วนปลายของแผ่นที่ช่องสุดท้าย (End span) และส่วนที่ยื่นเลยออกไป (Overhang) วิธีการยิงสกรูต้องปฏิบัติตามที่โรงงานกำหนด เพื่อให้ค่าที่ออกแบบไว้สามารถรับแรงลมในแต่ละพื้นที่ได้

9. การซ้อนทับแผ่นปลาย (End lapping)

แผ่นเมทัลชีทสามารถผลิตให้ยาวต่อเนื่องได้ โดยพิจารณาถึงความยาวสูงสุดที่สามารถบรรทุกไปได้ แต่ในบางครั้ง ความยาวของแผ่นนี้อาจไม่ลงตัว และมีเศษเหลือ จึงจำเป็นต้องมี แผ่นปลายด้วย (End lap sheet)



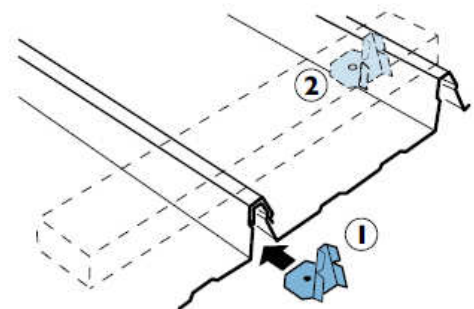
ความลาดเอียงมากกว่า 15 องศา มีระยะ
ซ้อนทับ 150 มม.

ความลาดเอียงจาก 5 - 15 องศา มีระยะ
ซ้อนทับ 200 มม.

9.1 ปลายสุดของแผ่น (Rib end stopend)

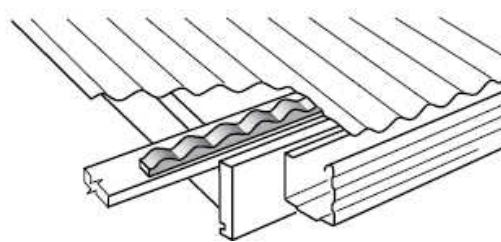
ปลายแผ่นซึ่งมีส่วนที่เปิดอยู่ดังรูป ต้องทำการปิดโดยรางน้ำฝนเพื่อป้องกันน้ำฝนในกลับเข้าไปได้แผ่นหลังคา นอกจากนั้นการปิดปลายแผ่นยังช่วยหยุดการเข้าไปได้หลังจาก

- สัตว์ต่างๆ
- ลม
- นกทำรัง



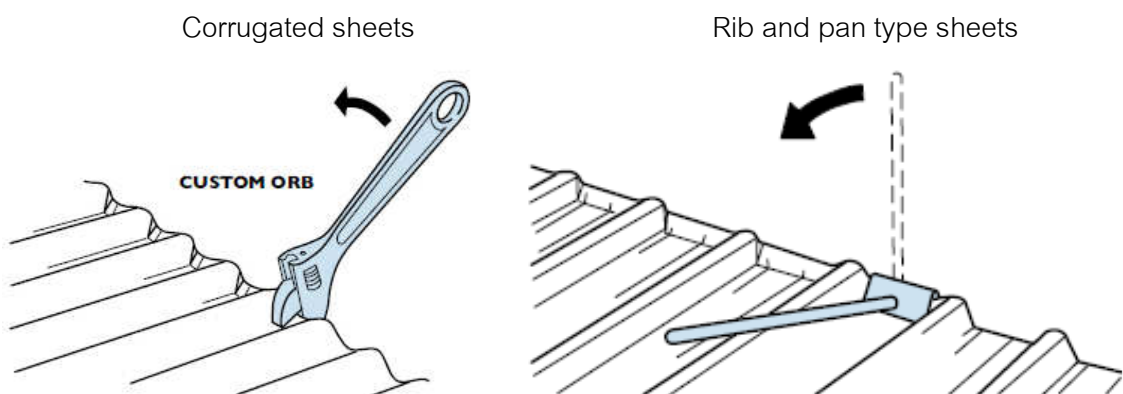
ซึ่งการปิดปลายแผ่น ทำได้โดย

- ใส่วัสดุปิดลอนหลังคา (Rib stop end)
- ใส่วัสดุโฟมเข้าไปตลอดแนว
- เตรียมประกอบหู สำหรับยกของ
- ใส่วัสดุตาข่ายเหล็ก (Wire mesh)



9.2 การตัดปลายเพื่อกันน้ำฝน (Weathering the sheet)

แผ่นเมทัลชีทหลังคา จะต้องมีการตัดปลายให้งอขึ้นเสมอ เพื่อป้องกันน้ำไหลกลับ



10. การเดินบนแผ่นหลังคาเมทัลชีท (Walking on sheets)

สิ่งที่คุณควรปฏิบัติเมื่อเดินบนหลังคาเมทัลชีท ที่ติดตั้งใหม่ ได้แก่

- ใส่รองเท้าที่มีพื้นที่เหมาะสม
- กระจายน้ำหนักตัวให้เท่ากัน
- เดินตามแนวสกรู ตามแนวแป และเส้นทางที่กำหนดไว้
- ระวังการลื่น จากคราบน้ำมัน และอื่นๆที่อยู่บนผิวของเมทัลชีท

11. การทำความสะอาด (Cleaning up site)

เมื่องานเสร็จสิ้น ผู้ติดตั้งต้องทำดังนี้

- กวาดหลังคา และใช้เครื่องปั๊มลมเป่า
- เก็บทำความสะอาดฝุ่นที่เกิดจากเหล็ก หรือฝุ่นที่เกิดจากการเจาะ การตัดต่างๆ
- ล้างหลังคาทั้งหมด

12. สี (Protective coating)

เมื่อสีเกิดความเสียหายระหว่างการติดตั้ง ผู้ติดตั้งควรพิจารณา เรื่องต่างๆดังนี้

- ซิงคาลูม (Zincalume) หรือ กัลวาไนซ์ (Galvanized) ไม่ต้องการซ่อมหากเกิดรอยขีดข่วน ซึ่งจะถูกป้องกันด้วย 'Sacrificial anode action' หรือ 'ปฏิกิริยาสละประจุบวก' ของสังกะสีอลูมิเนียม หรือ สังกะสี/ ด้วยปฏิกิริยานี้ กัลวาไนซ์จะวิ่งเข้าหากัน และปกป้องผิวโลหะที่ไม่มีกัลวาไนซ์อันเนื่องมาจากการตัดเย็บ ด้วยกรรไกร หรือเครื่องตัดอื่นๆที่ไม่ทำให้เกิดความร้อน อย่างไรก็ตาม สำหรับความเสียหายที่รุนแรงมาก จะต้องเปลี่ยนแผ่นเท่านั้น
- คัลเลอร์บอนด์ (Colorbond) สามารถซ่อมสีโดยการทาทับได้ด้วยการพ่นสี แต่ห้ามใช้สีสเปรย์ชนิดที่เป็นกระป๋อง เนื่องจากสารที่ผสมสีไม่เหมือนกันสีที่มาจากโรงงาน และอาจเข้ากันไม่ได้ ในการซ่อมรอยขีดข่วนเล็กๆนั้น ให้ใช้แปรงเล็กๆ หรือพู่กันค่อยๆทาที่รอยขีดข่วนนั้น

13. ความผิดพลาดทั่วไปเมื่อใช้วัสดุยารอยรั่ว (Common faults when using a sealant)

การเตรียมพื้นผิวที่ไม่ถูกต้อง (Incorrect surface preparation)

วัสดุยารอยรั่ว (Sealant) จะต้องมีคุณสมบัติในการยึดเกาะผิวของโลหะชั้นล่างและชั้นบน ได้เป็นอย่างดี ผิวหน้าที่จะใส่วัสดุยารอยรั่ว จะต้องสะอาดและแห้ง โดยปราศจากฝุ่นผง น้ำมันจารบี สก๊อตต่างๆหรือวัสดุยารอยรั่วของเก่า เพื่อให้ของใหม่มีประสิทธิภาพในการยึดเกาะสูงสุด

- ผิวหน้าที่ไม่มีรูพรุน เช่นอลูมิเนียม หรือแก้ว จะต้องทำความสะอาดด้วยสารละลาย เช่น น้ำมันสน โลหะอื่นเช่น ทองแดง หรือเหล็กอ่อน จะต้องถูกทำความสะอาด โดยใช้กระดาษทรายขัดผิวหน้าที่เป็นออกไซด์ออก

- ผิวหน้าที่มีลักษณะพรุน เช่น คอนกรีต หินแกรนิต หรืออิฐบล็อก จะต้องถูกทำความสะอาดและทำให้แห้งเสียก่อน

การออกแบบที่ไม่ถูกต้อง (Incorrect joint design)

การต่อแผ่นที่ไม่ดีจะต้องมีการใส่วัสดุยารอยรั่ว แต่หากรอยต่อของวัสดุบางหรือแคบมากเกินไป ในระยะยาว การเคลื่อนตัวอันเนื่องมาจากการขยายตัวหรือหดตัวของวัสดุ จะมีผลให้วัสดุยารอยรั่วแตกออก และเกิดรอยรั่ว ในที่สุด ดังนั้นการออกแบบรอยต่อของแผ่น ไม่ควรให้บางมาก และไม่ควรให้เล็กมากเกินไป

กล่าวโดยสรุปคือ การใส่วัสดุยารอยรั่ว (Sealant) ที่ไม่ถูกต้อง ควรระมัดระวัง ตั้งแต่การเลือกใช้ วัสดุยารอยรั่ว (Sealant) การทำความสะอาดพื้นผิวชิ้นงาน วิธีการใส่วัสดุยารอยรั่วที่ถูกต้อง รวมถึงการซ้อนทับของรอยต่อต่างๆ และความหนาของโลหะที่ใช้กับรอยต่อต่างๆ ล้วนมีผลต่อการเกิดรอยรั่วทั้งสิ้น

บทที่ 7 : รอยต่างบนหลังคาและผนัง (STAIN)

เศษเหล็ก หรือฝุ่นเหล็กต่างๆ รวมเรียกว่า สวอฟ (swarf) เมื่อถูกปล่องไว้บนหลังคาในระหว่างการก่อสร้างจะเกิดสนิม ซึ่งจะปรากฏเป็นรอยต่างสีแดง และยากต่อการกำจัด รอยต่างนี้เป็นจุดที่จะทำให้เกิดการผุกร่อน ในอนาคต



เศษเหล็กต่างๆ เหล่านี้ รวมถึง เศษเหล็กจากการตัด การเจาะ การเชื่อม และยังหมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ถูกทิ้งไว้บนหลังคาในระหว่างการก่อสร้าง เช่น ตะปู สกรู น็อต รีเวท และอื่นๆ รอยต่างที่เกิดจากเศษเหล็ก จะมีลักษณะเป็นบริเวณที่มีสีน้ำตาล-แดง ส่วนกลางเป็นสีคล้ำกว่า ซึ่งก็คือส่วนที่เหลืออยู่ของฝุ่นเหล็ก ผิวหน้าจะหยาบคล้ายกระดาษทราย



ผงเศษวัสดุ จะสัมผัสกับเหล็กแผ่น ได้ 3 วิธี ได้แก่

- เศษที่เหลือจากการตัด การเจาะ และการยิงรีเวต
- ฝุ่นที่มีความร้อนซึ่งอาจติดแน่นบนผิวหน้าของโลหะแผ่น ระหว่างการตัด การเจาะ และ การเชื่อม
- ฝุ่นผงอื่นๆ ซึ่งอาจปลิว หรือเดินทางไปเกาะติดกับผิวหน้าของวัสดุ

1. การป้องกัน (Prevention)

วิธีป้องกันรอยคราบสนิมที่ดีที่สุด คือการไม่ให้ฝุ่นเหล็กไปเกาะที่วัสดุ นอกจากนี้สิ่งควรทำคือการทำทำความสะอาดผิวหน้าของหลังคา และผนัง

2. การตัด (Cutting)

ควรวางแผนให้ทีมงานตัดให้น้อยที่สุด โดยให้มีการตัดมาจากโรงงาน เมื่อมีการตัดในพื้นที่ทำงานควรพยายามให้มีการตัดที่พื้นราบ โดยให้ด้านที่มีสีคว่ำหน้าลง (วิธีนี้อาจทำให้เกิดฝุ่นเกาะ ซึ่งจะต้องถูกทำความสะอาดเสียก่อน นำไปติดตั้ง)

เครื่องตัด มากิต้า Makita 4130 กับใบตัดทังสแตน เป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดในการตัดหน้างาน เพราะเศษที่เหลือจากการตัดมีขนาดใหญ่ และมีความร้อนน้อยกว่าเครื่องเจียรปกติ



สำหรับการตัดที่ซับซ้อน เช่น การตัดแผ่นสำหรับ ท่อกลม หรือ ท่อดัก ที่วิ่งผ่านหลังคา หรือ รางตะขี้ หรือ แผ่นโค้ง ขอแนะนำให้ใช้กรรไกรไฟฟ้า นอกจากนี้ หากมีการตัดโลหะแผ่น ควร ป้องกันชิ้นงาน จากสะเก็ดเหล็ก หรือฝุ่นเหล็กบริเวณใกล้เคียง บริเวณใกล้เคียง

3. การเจาะ (Drilling)

ควรใช้เทป ป้องกันบริเวณใกล้เคียงในขณะที่เจาะด้วยสว่าน เพื่อให้ไม่ฝังเหล็กกระเด็นไป จับชิ้นงานบริเวณอื่น



ตัวอย่างการเกิดสนิม

4. การซ่อมแซม (Repair)

4.1 แผ่นเหล็กเคลือบสีเมทัลลิก (Metallic-Coated Steel Sheet)

แปรงผิวหน้าด้วยแปรงลวดที่มีขนแข็ง (ห้ามใช้แปรงลวดโลหะ) และต้องออกแรงแปรง ไม่ใช่เพียงกวาดออกเท่านั้น เพราะแปรงลวดจะทำให้ผิวงานเสียหาย และมีตำหนิ

4.2แผ่นเหล็กเคลือบสี (Prepainted Steel Sheet)

- รอยด่างบาง (Mild Staining) สามารถล้างได้ด้วยผงซักฟอก ซึ่งส่วนใหญ่จะสามารถล้างออกได้หมด
- รอยด่างที่รุนแรง (Severe staining) ปฏิบัติดังนี้
 - ทำความสะอาดผิวหน้าด้วยผงซักฟอก และน้ำ (ทำตามคำแนะนำจากผู้ผลิต)
 - เอาคราบสนิมออกด้วยแปรงไนลอน และน้ำ สำหรับรอยที่เป็นหนัก อาจต้องใช้ การขัดถูเบาๆ ด้วยแผ่นสก๊อตการ์ด (Scot guard) การใช้กระดาษทรายขัด จะใช้ก็ต่อเมื่อมีความเสียหายอยู่ในขั้นรุนแรง
 - ทำยที่สุด หาก 2 ขั้นตอนแรกไม่ได้ผล เช็ดพื้นที่ที่เป็นรอยด่างของสนิม ด้วยผ้าชุบสารละลาย กรดฟอสฟอริก และน้ำยาทำความสะอาดและสารละลายทำความสะอาด เช่น เมต้าฟอส เอ อาร์ 67 (METAPHOS AR67), ลีอเมรอน (AMERON) ดีออกซิไดน์ เป็นต้น

บทที่ 8 : Flashing

1. คำจำกัดความ (Definition of Flashinn)

แฟลชซิ่ง เป็นวัสดุที่ใช้เพื่อกันน้ำรั่วตามช่องว่างระหว่างหลังคา และโครงสร้างอาคาร ในหลายจุด เช่น

- ระหว่างหลังคา กับผนัง
- ระหว่างสันจั่ว กับแผ่นหลังคา
- รอยต่อระหว่างหลังคา เช่น หลังคาทรงปั้นหยา เป็นต้น
- ใช้ป้องกันรอยรั่วตามจุดที่มีท่อน้ำผ่านทะลุหลังคา เป็นต้น

วัสดุที่ใช้ทำแฟลชซิ่ง สามารถใช้วัสดุได้หลายชนิด เช่น

- Zinalume
- Colorbond
- Zinc
- Aluminium
- Galvanised Mild Steel
- Lead
- E.P.D.M.
- Silicone
- Copper
- Copper alloy
- Fibre Cement
- P.V.C.
- Malthoid
- Rubber membrane

ความหนาขั้นต่ำของวัสดุที่ใช้ทำแฟลชซิ่ง เป็นดังนี้

Minimum thickness of material used for Flashing

MINIMUM THICKNESS FOR FLASHINGS AND CAPPINGS

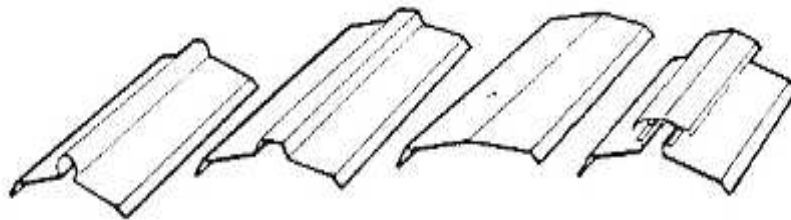
Materials	Coating class	Usage	Thickness min. mm
Aluminium		Flashings and cappings	0.7
Copper and alloys		Flashings and cappings	0.55
Fibre cement		Flashings and cappings	6.00
Galvanised steel	Z275	Flashings and cappings	0.55*
Prepainted steel	AZ150	Flashings and cappings	0.55*
PVC		Flashings and cappings	3.00
Sheet lead		Flashings	1.7
Stainless steel		Flashings and cappings	0.45
Zinc		Flashings	0.65
Zinc/aluminium steel	AZ150	Flashings and cappings	0.55*

* Base metal thickness

2. ชนิดของแฟลชซิ่ง (Flashing types)

ครอบสัน และครอบทรงปั้นหยา (Ridge and Hip Capping)

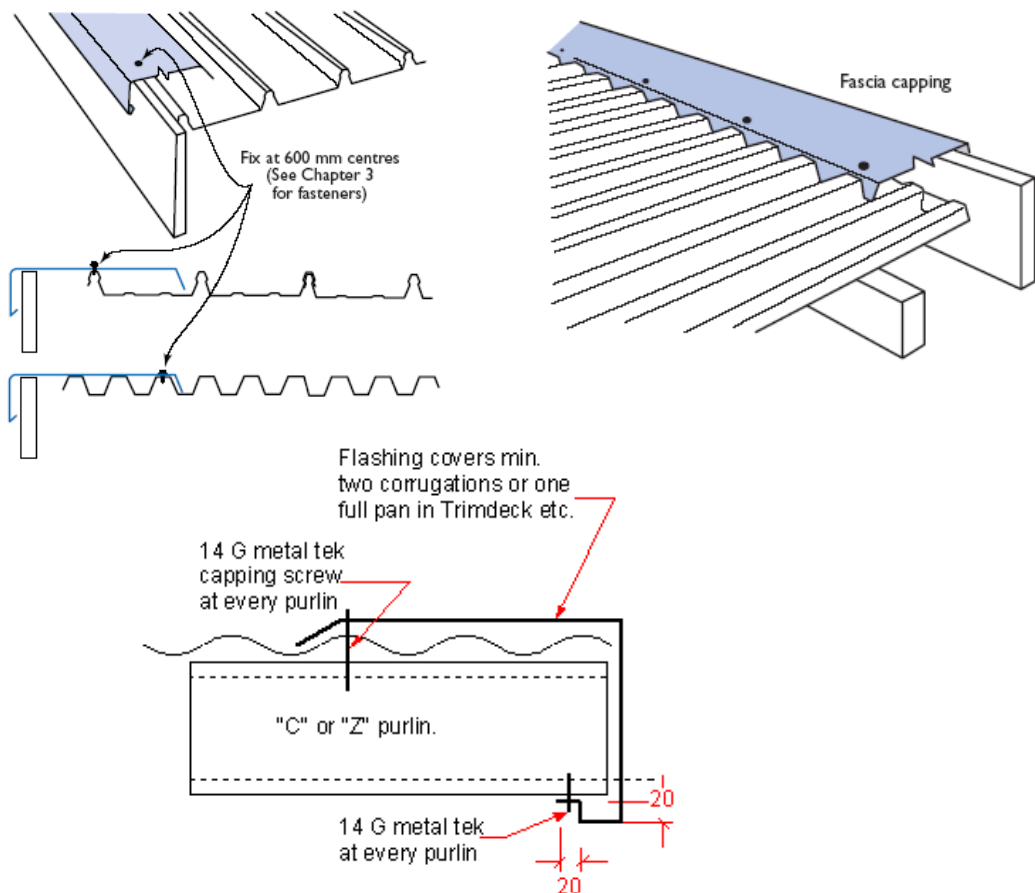
- เป็นแฟลชซิ่งที่ใช้ระหว่างรอยต่อของแผ่นหลังคา ที่สันจั่ว หรือทรงปั้นหยาของหลังคา
- ยิงสกรูที่พอดทุกตัว ในกรณีที่เป็นหลังคาที่ไม่ใช้สกรู (Boltless type) และเว้นทุกสองลอน บนหลังคาที่ใช้สกรู (Bolt type) ซึ่งหมายถึง ทุกๆลอนที่ 4 ของแผ่นหลังคา
- ระยะการซ้อนทับของแฟลชซิ่งบนแผ่นหลังคาจะต้องไม่น้อยกว่า 150 มม.
- เมื่อมีการต่อแผ่นแฟลชซิ่งสองชิ้น จะต้องมีส่วนที่ทับกันหรือเกยกันไม่น้อยกว่า 150 มม. หากไม่มีการใส่วัสดุกันรั่ว และไม่น้อยกว่า 25 มม. เมื่อมีการใส่วัสดุกันรั่ว ไม่ว่าจะเป็นการบัดกรี หรือการใส่ซิลิโคน



บาซ แฟลชซิ่ง (Barge flashing)

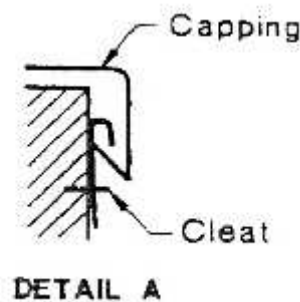
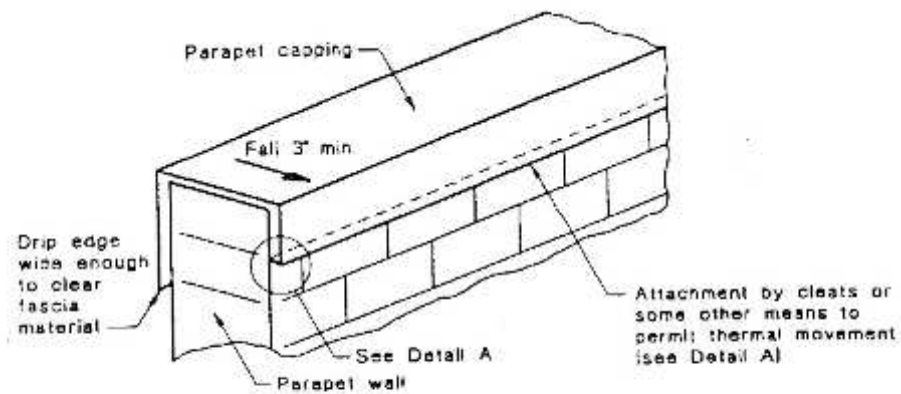
- เป็นแฟลชซิ่งที่ใช้ระหว่างปลายแผ่นหลังคาและปลายของแผ่นปิดด้านข้าง
- ยิงสกรูทุกๆระยะ 500 มม. ทั้งฝั่งที่เป็นแผ่นหลังคาและส่วนที่ปิดด้านข้าง
- ระยะปิดทับของบาซแฟลชซิ่ง = 150 มม. ทั้งด้านที่ปิดด้านข้างหรือด้านจั่ว และด้านที่เป็นแผ่นเมทัลชีท อย่างไรก็ตาม ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของลอนแผ่นเมทัลชีทด้วย
- และเมื่อมีการต่อแผ่นแฟลชซิ่ง ระยะปิดทับกันจะต้องไม่น้อยกว่า 150 มม. หากไม่มีการใส่วัสดุกันรั่ว และไม่น้อยกว่า 25 มม. เมื่อมีการใส่วัสดุกันรั่ว ไม่ว่าจะเป็นการบัดกรี หรือการใส่ซิลิโคน





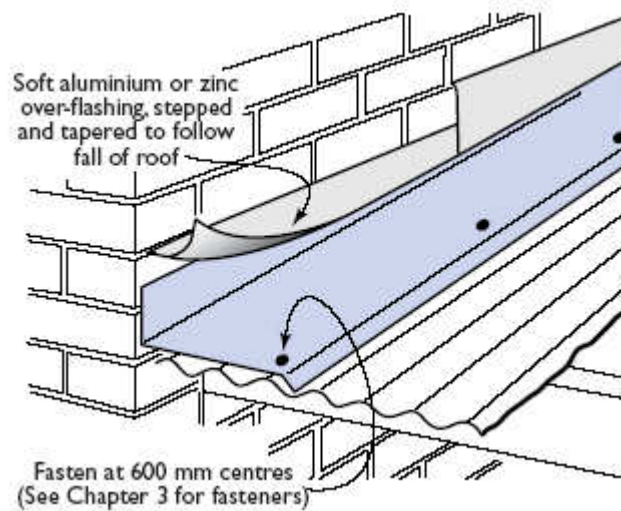
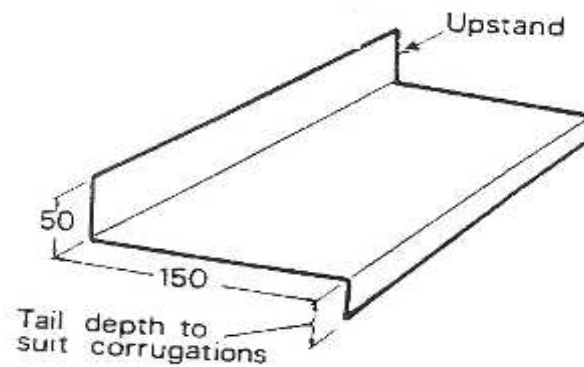
แผ่นปิดพาราเพ็ด (Parapet capping)

- ใช้เพื่อปิดส่วนบนของแนวกำแพงคอนกรีตซึ่งอาจเป็นจุดที่น้ำรั่วเข้าตัวอาคารได้
- ยิงสกรูทุกๆระยะ 500 มม. ทั้งสองฝั่งของแผ่นปิดพาราเพ็ด
- ระยะต่ำสุดที่แผ่นแฟลชซึ่งพาราเพ็ดปิดส่วนที่เป็นผนัง = 150 มม. (ด้านหน้าและด้านหลัง) และแนวตั้ง ต้องมีความสูงอย่างน้อย 50 มม. อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับกรอกแบบ และลักษณะของแผ่นผนัง
- และเมื่อมีการต่อแผ่นแฟลชซึ่ง ระยะปิดทับกันจะต้องไม่น้อยกว่า 150 มม. หากไม่มีการใส่วัสดุกันรั่ว และไม่น้อยกว่า 25 มม. เมื่อมีการใส่วัสดุกันรั่ว ไม่ว่าจะเป็นการบัดกรี หรือการใส่ซิลิโคน
- ส่วนบนของแฟลชซึ่งพาราเพ็ดต้องมีความลาดเอียงอย่างน้อย 3 องศาและเอียงออกไปทางด้านนอก เพื่อให้น้ำไหลออก



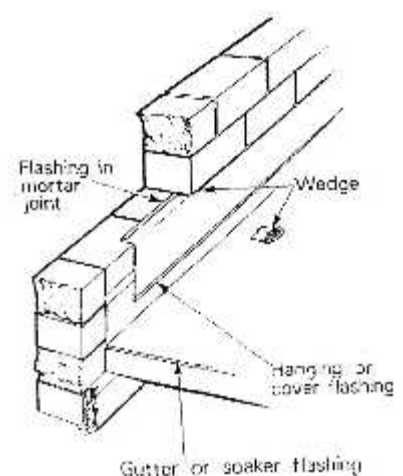
แฟลชซิงโซคเกอร์ (Soaker flashing)

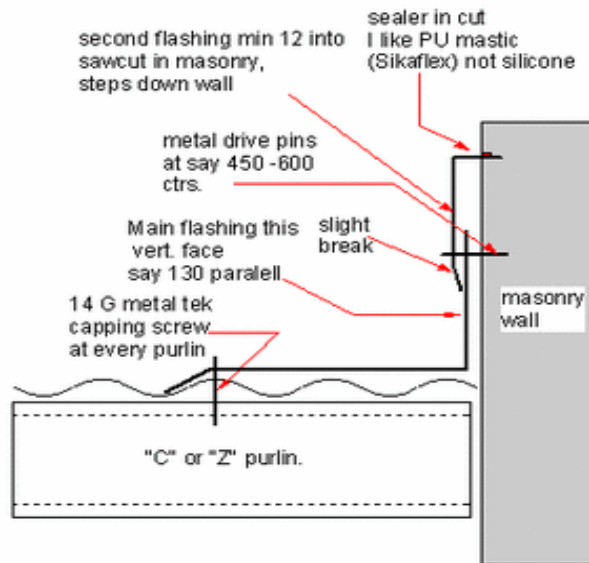
- ใช้ควบคู่กับแฟลชซิงสเต็ป (Step flashing) หรือแฟลชซิงชั้นบันได หรือใช้ควบคู่กับแฟลชซิงแบบเขvron เพื่อป้องกันการรั่วระหว่างแผ่นหลังคาและกำแพงตึก
- ยิงสกรูซัพพอททุกตัว ในกรณีที่เป็นหลังคาที่ไม่ใช้สกรู (Boltless type) และเว้นทุกสองลอน บนหลังคาที่ใช้สกรู (Bolt type) ซึ่งหมายถึง ทุกๆลอนที่ 4 ของแผ่นหลังคา
- ระยะต่ำสุดที่แผ่นแฟลชซิงปิดทับต้องไม่น้อยกว่า 150 มม. โดยไม่ต้องใส่วัสดุกันรั่ว และแนวตั้ง ต้องมีความสูงอย่างน้อย 50-75 มม.
- และเมื่อมีการต่อแผ่นแฟลชซิง ระยะปิดทับกันจะต้องไม่น้อยกว่า 150 มม. หากไม่มีการใส่วัสดุกันรั่ว และไม่น้อยกว่า 25 มม. เมื่อมีการใส่วัสดุกันรั่ว ไม่ว่าจะเป็นการบัดกรี หรือการใส่ซิลิโคน



แฟลชชิงแบบแขวนตรง (Hanging Straight flashing)

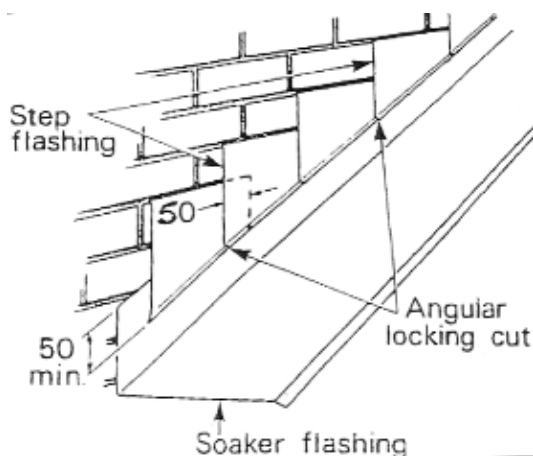
- ใช้ควบคู่กับแฟลชชิงโซคเกอร์ เพื่อป้องกันการรั่วระหว่างแผ่นเมทัลชีทกับผนังตึก
- ยิงสกรูทุก 500 มม. และดัดปลายเข้าหากำแพง 25 มม. นอกจากนั้นยังให้ดัดปลายสุดอีก 10 มม. กลับออกมาด้านนอกกำแพง แล้วอุดด้วยซีเมนต์หรือซิลิโคน
- เมื่อเชื่อมต่อแฟลชชิงสองชิ้นเข้าด้วยกัน ต้องมีระยะทับกันไม่น้อยกว่า 50 มม. และพับปลายทั้งสองด้านกลับออกมา 30 องศาเพื่อป้องกันการรั่วซึมอีกชั้นหนึ่ง





สแต็ปแฟลชชิ่ง หรือ แฟลชชิ่งแขวนแบบขั้นบันได (Hanging Step flashing)

- ใช้ควบคู่กับแฟลชชิ่งไซดเคอร์ เพื่อป้องกันการรั่วระหว่างแผ่นเมทัลชีทกับผนังตึก
- ยิงสกรูทุก 500 มม. และตัดปลายเข้าหาก่าแพง 25 มม. นอกจากนั้นยังให้ตัดปลายสุดอีก 10 มม. กลับออกมาด้านนอกก่าแพง แล้วอุดด้วยซีเมนต์หรือซิลิโคน
- เมื่อเชื่อมต่อแฟลชชิ่งสองชิ้นเข้าด้วยกัน ต้องมีระยะทับกันไม่น้อยกว่า 50 มม. และพับปลายทั้งสองด้านกลับออกมา 30 องศาเพื่อป้องกันการรั่วซึมอีกชั้นหนึ่ง

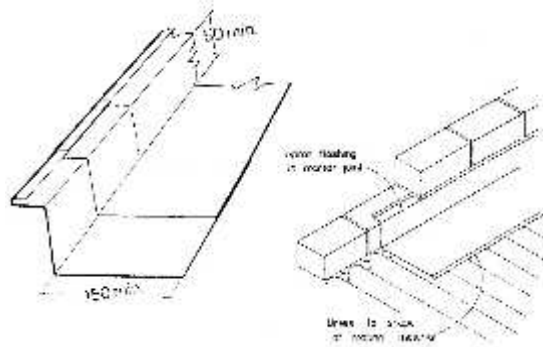


แฟลชชิ่งแอมพรอน (Apron flashing)

- เป็นส่วนผสมระหว่างแฟลชชิ่งโซลคเกอร์และแฟลชชิ่งแบบแขนง เพื่อใช้เป็นทางเลือกในการทดแทนแฟลชชิ่งทั้งสองชนิด เป็นแฟลชชิ่งซึ่งมีชั้นเดียว แลฝังเข้าไปในกำแพง แต่มีจุดอ่อนหากมีการเคลื่อนตัวระหว่างกำแพงกับแผ่นหลังคา จะทำให้แฟลชชิ่งชนิดนี้หลุดออกมาได้

ยิงสกรูทุก 500 มม. และตัดปลายเข้าหากำแพง 25 มม. นอกจากนั้นยังให้ตัดปลายสุดอีก 10 มม. กลับออกมาด้านนอกกำแพง แล้วอุดด้วยซีเมนต์หรือซิลิโคน

- ยิงสกรูซัพพอททุกตัว ในกรณีที่เป็นหลังคาที่ไม่ใช้สกรู (Boltless type) และเว้นทุกสองลอน บนหลังคาที่ใช้สกรู (Bolt type) ซึ่งหมายถึง ทุกๆลอนที่ 4 ของแผ่นหลังคา
- ต้องมีระยะซ้อนทับไม่น้อยกว่า 150 มม. และส่วนที่เป็นแนวตั้งต้องสูงอย่างน้อย 50 มม. และพับปลายทั้งสองด้านกลับออกมา 30 องศาเพื่อป้องกันการรั่วซึมอีกชั้นหนึ่ง
- และเมื่อมีการต่อแผ่นแฟลชชิ่ง ระยะปิดทับกันจะต้องไม่น้อยกว่า 150 มม. หากไม่มีการใส่วัสดุกันรั่ว และไม่้อยกว่า 25 มม. เมื่อมีการใส่วัสดุกันรั่ว ไม่ว่าจะเป็นการบัดกรี หรือการใส่ซิลิโคน



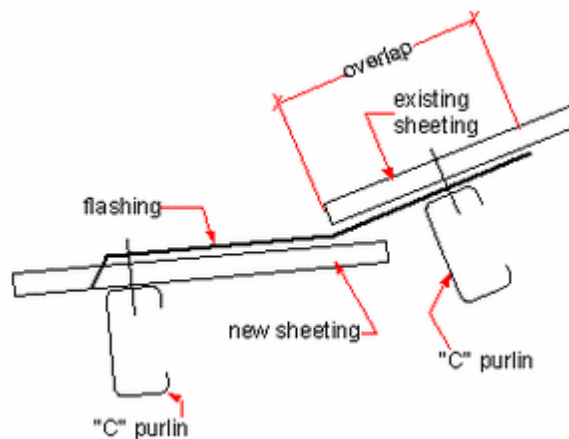
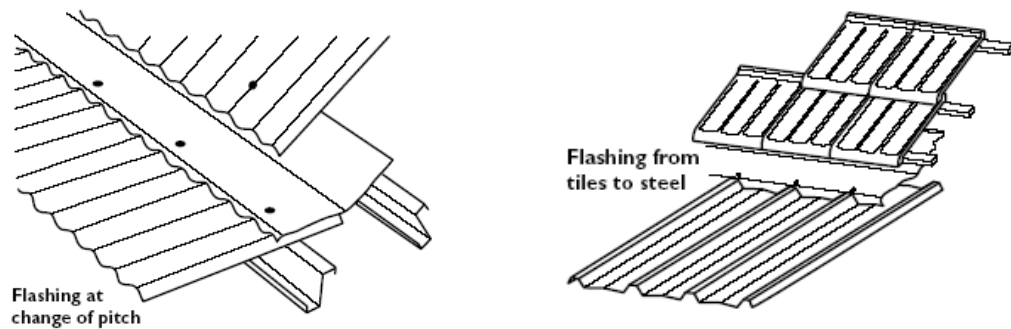
แฟลชชิ่งถาด (Soaker tray flashing)

- ใช้เมื่อมีวัตถุขนาดใหญ่ที่จำเป็นต้องป้องกันไม่ให้รั่วระหว่างวัตถุกับแผ่นเมทัลชีทหลังคา แฟลชชิ่งนี้ควรต่อให้ทับลอนเมทัลชีทอย่างน้อยสองลอน ทั้งสองด้านของวัตถุที่ผ่านทะลุแผ่นหลังคา
- ส่วนบนที่อยู่ใต้แฟลชชิ่งสันหลังคา ควรต่อให้ยาว 150 มม. และหักมุมบนกลับมาเพื่อกันรอยรั่ว (Weathering).
- ส่วนด้านล่างนั้นสามารถตัดได้ตามความเหมาะสมให้เข้ากับลักษณะของแผ่นหลังคา



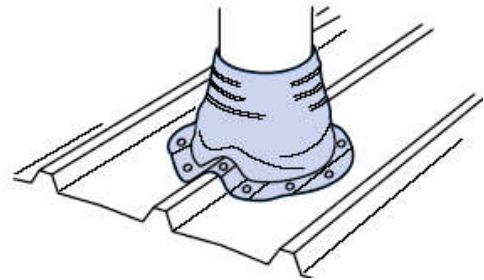
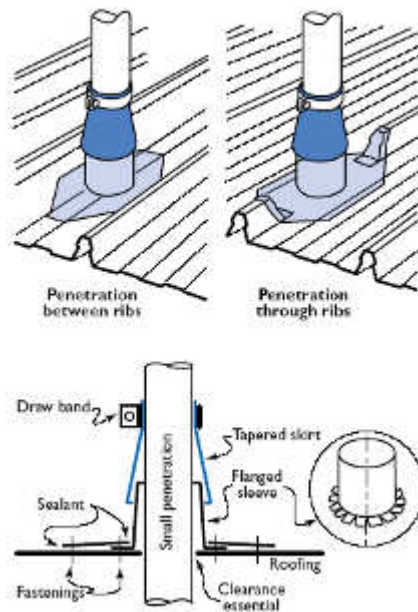
แฟลชซึ่งระหว่างรอยต่อหลังคา (Roof Junction Soaker)

- ยิงสกรูซัพพอททุกตัว ในกรณีที่เป็นหลังคาที่ไม่ใช้สกรู (Boltless type) และเว้นทุกสองลอน บนหลังคาที่ใช้สกรู (Bolt type) ซึ่งหมายถึง ทุกๆลอนที่ 4 ของแผ่นหลังคา
- และเมื่อมีการต่อแผ่นแฟลชซึ่ง ระยะปิดทับกันจะต้องไม่น้อยกว่า 150 มม หากไม่มีการใส่วัสดุกันรั่ว และไม่น้อยกว่า 25 มม เมื่อมีการใส่วัสดุกันรั่ว ไม่ว่าจะเป็นการบัดกรี หรือ การใส่ซิลิโคนแฟลชซึ่งจะต้องปกคลุมแผ่นหลังคาไม่น้อยกว่า 150 มม และพับปลายกลับออกมา 30 องศาเพื่อป้องกันการรั่วซึมอีกชั้นหนึ่ง



แฟลชซึ่งคอลล่า หรือแฟลชซึ่งแบบปกเสื่อ (Collar flashing)

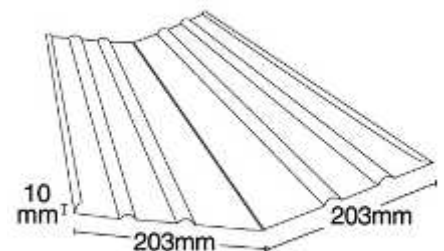
- ใช้เพื่อป้องกันการรั่วของหลังคาเมื่อมีท่อกลมหรือท่อสี่เหลี่ยมวิ่งทะลุผ่าน
- ยิงสกรูซัพพอททุกตัว ในกรณีที่เป็นหลังคาที่ไม่ใช้สกรู (Boltless type) และเว้นทุกสองลอน บนหลังคาที่ใช้สกรู (Bolt type) ซึ่งหมายถึง ทุกๆลอนที่ 4 ของแผ่นหลังคา
- แฟลชซึ่งจะต้องปกคลุมแผ่นหลังคาอย่างน้อย 150 มม ในทุกทิศทาง และมีส่วนที่เป็นแนวตั้งบนแผ่นยาง 75 มม จะต้องมีลักษณะเป็น (ดังรูป) แฟลชซึ่งคอลล่าทั้งสองชั้น .น
- เตเปอร์ และทับซ้อนกันอย่างน้อย 50 มม.



3. รางตะเข้ (Valley gutter)

มีลักษณะเป็นตัว วี วางอยู่ระหว่างส่วนที่ติดกันระหว่างหลังคาสองส่วนที่ลาดเฉียงเข้าหากัน คล้ายเป็นหุบเขา

- แผ่นหลังคาจะต้องซ้อนทับหรือรางตะเข้ 100 มม.
- ระยะระหว่างหลังคาทั้งสองด้านจะต้องห่าง 150 มม.
- เย็บบริเวณ ทุกๆ 500 มมบนขอบที่หักมุมของรางตะเข้ .
และส่วนปลายสุดของแนวสัน
- จุดปลายของรางตะเข้ที่จะเชื่อมต่อกัน ต้องซ้อนทับกัน
อย่างน้อย 150 มม เมื่อไม่มีการใส่สารกันรั่ว และซ้อนทับกันอย่างน้อย.25 มมเมื่อมีการ
ใส่สารกันรั่ว เช่นซิลิโคน
- ต้องมีซีพพทรองรับรางตะเข้ตามแนวขวาง และมีความหนาประมาณ 19 มม.



4. ฉนวน (Insulation)

ฉนวนถูกใช้เพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากที่แห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่ง ใช้ลดเสียงที่เกิดจากฝนตก จากลม ลดการขยายตัวและการหดตัวของแผ่นเมทัลชีท ฉนวนยังช่วยลดการเกิดละอองน้ำใต้แผ่นหลังคา

วัสดุที่ใช้ทำฉนวน ได้แก่

- Fibreglass batts
- Fibreglass blanket
- Reflective Foil Laminate
- Polyester batts
- Polyester blanket
- Fibreglass/Polyester blanket with RFL

วัสดุที่ใช้ทำฉนวน ต้องเข้ากันได้กับแผ่นหลังคา หากวัสดุไม่เหมือนกันอาจเป็นสาเหตุของการกัดกร่อน ของวัสดุทั้งแผ่นหลังคาเมทัลชีท และโครงสร้างเหล็กที่รองรับหลังคา



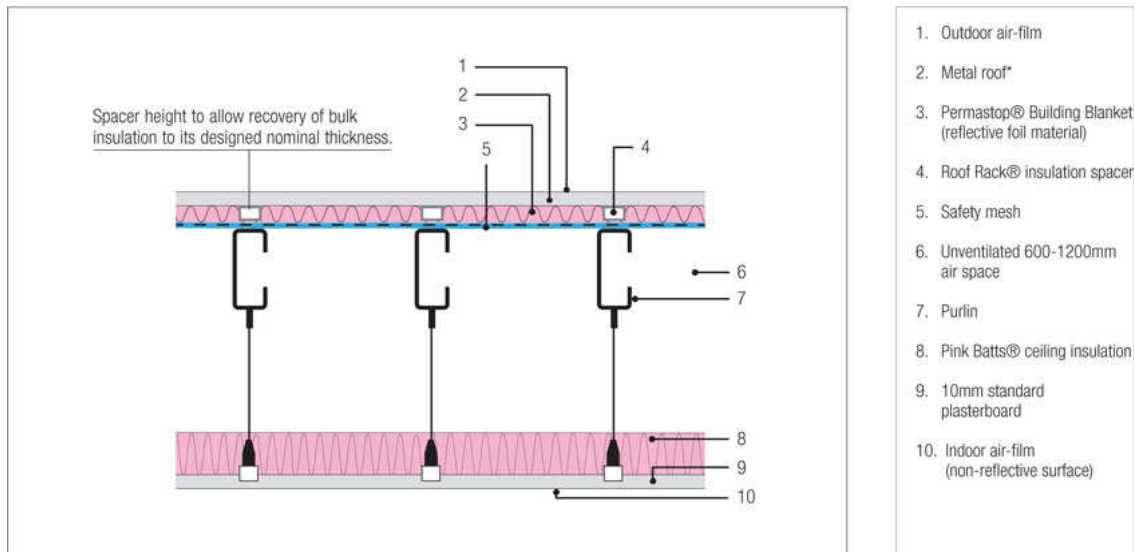
Installation of roof sheet over the top of reflective Foil Laminate.

The laminate is installed colour side up to reduce glare.

คุณสมบัติของฉนวน

ฉนวนควรมีคุณสมบัติต่างๆดังนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

- ป้องกันความร้อน
- ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- ยืดหยุ่นได้
- ไม่มีเชื้อรา
- กันไฟไหม้
- กันน้ำ
- ติดตั้งได้ง่าย
- น้ำหนักเบา
- มีอายุการใช้งานได้นาน
- กันนกได้



Sample of insulation layer under roof sheet



ใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล และติดตั้งตาข่ายกันตกอยู่เสมอ




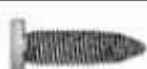

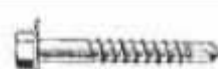
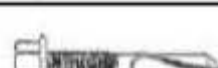


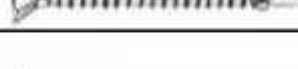




บทที่ 9 : สกรูและส่วนประกอบอื่นๆ (SCREW AND OTHER FIXTURES)

1. สกรู (Screw)

ชนิดของตัวขันนั้นจะถูกกำหนดตามมาตรฐาน AS3566

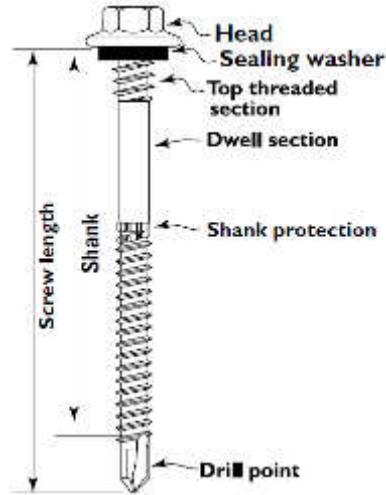
ตัวขันที่จะใช้งานนั้นควรที่จะได้รับการอนุมัติจากบลูสโคป สติลก่อน

ตัวขันที่อยู่ด้านล่างนี้มีความเหมาะสมในการยึดโครงเหล็กเข้าด้วยกันตามรายละเอียดด้านล่างนี้

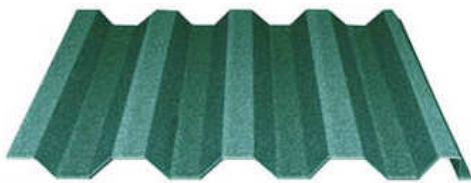
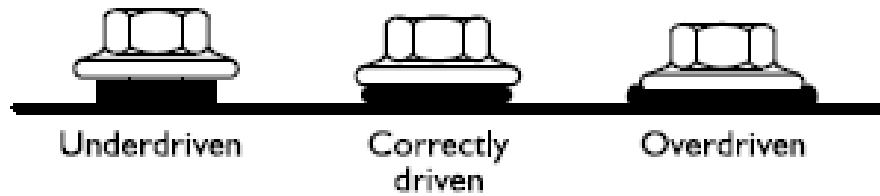
รายละเอียด	การใช้งาน
 สกรูส่วนหัวเวเฟอร์ ขนาด 10-16x16 มม.	สกรูยึดแบบฝังสำหรับผิวที่ต้องการการฝังตัวของสกรูเช่นมุมของพลาสติกบอร์ด ไขเชื่อมต่อกับส่วนโครงผนัง
 สกรูส่วนหัว 6 เหลี่ยม ขนาด 10-16x16 มม.	โดยทั่วไปจะใช้เป็นสกรูยึดส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง การใช้งาน: เชื่อมต่อผนัง, แปะหลังคาและอื่นๆ
 สกรูส่วนหัว 6 เหลี่ยม ขนาด 12-14x20 มม.	สกรูยึดโครงสร้าง, ยึดโครงถักหลังคามุงกระเบื้อง, ยึดตัวยึดซิลล์ของโครงถักเกอร์เตอร์/โครงถักและยึดแปหลังคา
 สกรูสำหรับกรอบบนของผนังแบบเรียบ ขนาด M6x1Px15 มม.	ไขเพื่อสร้างแผ่นผนัง
 สกรูปลายเจาะ GX แบบเรียบ ขนาด M6x1Px22 มม.	ไขเป็นสกรูเสริมแรง
 สกรูส่วนหัว 6 เหลี่ยม ขนาด 12-14x45 มม.	ยึดชิ้นส่วนหลักด้านล่างกับตัวเชื่อมต่อแบบเหล็ก
 สกรูส่วนหัว 6 เหลี่ยมซีรีส์ 500 ขนาด 12-24x32 มม.	ไขเพื่อยึดตัวยึดแบบเหล็กหรือตงเข้ากับคานเหล็กหนาที่มีความหนาสูงสุด 12 มม.
 สกรูส่วน CSK แบบมีปีก ขนาด 10-24x75 มม.	ไขเพื่อยึดแปไม้หรือไม้เข้ากับเหล็ก ความหนาของไม้อยู่ระหว่าง 25-30 มม.
 สกรูส่วน CSK ขนาด 10-16x45 มม.	ไขเพื่อยึดพื้นไม้เข้ากับตัวยึดตงเหล็กหรือยึดไม้กับเหล็ก ความหนาของไม้ประมาณ 30 มม.
 สกรูส่วน SEH แบบมีปีก ขนาด 8-18x35 มม.	ใช้บน Hardiplank®, Weathertex® และวัสดุหุ้มไม้ชนิดต่างๆ เข้ากับสตั๊ดเหล็ก (ใช้แผ่นเลสสตีลแทนไม้ซีดาร์)
 สกรูส่วน CSK แบบมีปีก ขนาด 6-20x50 มม.	คานพาดหัวเสา, ด้านข้างของผนังและบัว สกรูสำหรับงานเก็บผิวและยึดส่วนที่เป็นไม้
 สกรูส่วน CSK ขนาด 6-20x65 มม.	คานพาดหัวเสา, ด้านข้างของผนังและบัว สกรูสำหรับงานเก็บผิวและยึดส่วนที่เป็นไม้
 สกรูส่วนหัวกลมปลายแหลม ขนาด 6-18x30 มม.	ยึดพลาสติกบอร์ดกับแปเพดาน
 สกรูส่วนหัวกลมปลายแหลม ขนาด 6-20x25 มม.	ยึดพลาสติกบอร์ดกับสตั๊ดของโครงผนัง

การยึดแผ่นด้วยสกรู

ควรพิจารณาวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และแรงลม ในแต่ละพื้นที่



แหวน ถูกออกแบบให้สามารถกันรั่ว ระหว่างแผ่นหลังคาและสกรูที่ใช้ยึด ควรยิงสกรูให้ถูกต้องไม่น้อยเกินไป และไม่มากเกินไป ดังรูป



LYSAGHT HR 29



LYSAGHT TRIMDEK

ตัวอย่างแผ่นเมทัลชีทที่เหมาะสมสำหรับการยึดด้วยสกรูบนสันลอนเมื่อใช้เป็นหลังคา

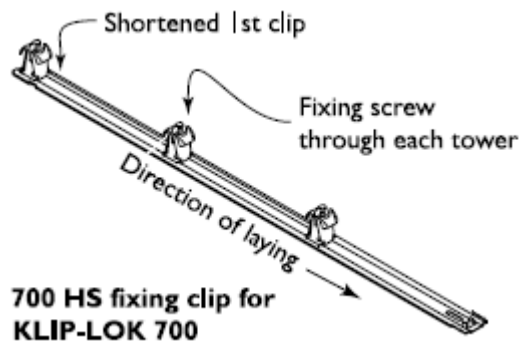
ในพื้นที่ที่มีพายุ แหวนสำหรับใช้ในพื้นที่ที่มีพายุต้องถูกออกแบบ เพื่อให้สกรูสามารถแผ่กระจายการยึดแผ่นหลังคาได้มากขึ้น เพื่อไม่ให้แผ่นหลังคาฉีกขาดเมื่อถูกแรงดันจากลมพายุ ซึ่งแรงดันลมนี้แบ่งเป็น 2 ชนิดหลักๆคือ แรงดันลมบวก และแรงดันลมลบ

แรงดันลมบวก กระทำลงบนแผ่นหลังคาโดยตรง และแรงดันลมลบ เป็นแรงที่พยายามยกแผ่นหลังคาและโครงสร้างขึ้นโดยการพัดผ่านด้านบนของหลังคา

2. ส่วนประกอบอื่นๆ

การยึดจากด้านล่างสำหรับ Boltless type

แผ่นหลังคาจะถูกยึดติดกับแบร็คเก็ตด้านล่าง (ใต้แผ่น)



แบร็คเก็ตจะถูกระเบิดติดกับแบทเทิน หรือ แป ด้วยสกรูซึ่งสามารถเจาะผ่านเหล็กได้โดยไม่ต้องเจาะนำด้วยสว่าน (Self tapping screw).



LYSAGHT KLIPLOK 700 *



LYSAGHT ULTIMA HIRIB *



LYSAGHT[®] ZIPDEK[™]



LYSAGHT[®] DEEPRIB[™]

ตัวอย่างแผ่นเมทัลชีทที่เหมาะสมสำหรับการใช้คลิปล็อค

ระยะที่ใช้ของแผ่นเมทัลชีท (Effective coverage of sheeting)

แต่ละรูปแบบของแผ่นเมทัลชีท มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน ระยะที่ใช้ จะขึ้นอยู่กับระยะทั้งหมดลดด้วยระยะซ้อนทับ ดังนี้

Product	Min. slope in degrees	Min. slope as a ratio	Effective cover
LYSAGHT HR 29	5°	1 in 12	730mm
LYSAGHT TRIMDEK	5°	1 in 12	760mm
LYSAGHT ULTIMA HI-RIB	2°	1 in 30	780mm
LYSAGHT KLIP-LOK 700	2°	1 in 30	700mm

ค่าความลาดเอียงน้อยที่สุด (Minimum roof slope)

ความลาดเอียงของแผ่นเมทัลชีทหลังคาถูกกำหนดโดยความสูงระหว่างส่วนที่ต่ำของแผ่นและความสูงของลอนของแผ่น

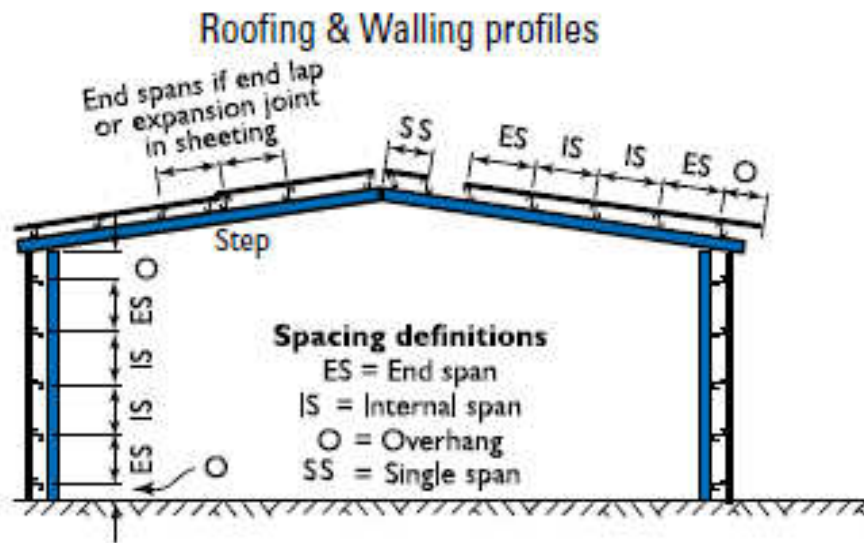
1. การระบุความเหมาะสมของการเลือกใช้แผ่นเมทัลชีท ต้องพิจารณาถึง
2. ความลาดเอียงของหลังคา
3. ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่จะติดตั้ง
4. ความยาวของปลั๊ก
5. แรงแลมสูงสุด

ระยะกว้างสูงสุด (Maximum Spans)

ระยะห่างระหว่างแบทเทิน หรือแป เมื่อวางบนหลังคาจะสามารถรู้ได้จากความกว้างระหว่างเสาอาคาร และยังขึ้นอยู่กับลักษณะของแผ่นหลังคาและความหนา

ช่วงความกว้าง แบ่งเป็น 3 ชนิดดังนี้

1. ช่วงของแผ่นที่วางเลยออกไป (Overhang) เป็นส่วนที่ไม่มีอะไรรองรับ นับจากแบทเทินหรือแปตัวสุดท้าย ไปที่ปลายสุดของแผ่น
2. ช่วงก่อนถึง Overhang (End span) คือระยะระหว่างแบทเทิน หรือแปตัวสุดท้าย และแปตัวก่อนสุดท้าย
3. ช่วงกลาง (Intermediate or Internal span) คือระยะระหว่างแบทเทินหรือแปในส่วนอื่นตามแนว จันทัน (Rafter)



การตัดแผ่นเมทัลชีท (Cutting sheets)

การตัดแผ่นเมทัลชีทสามารถตัดได้โดย:-

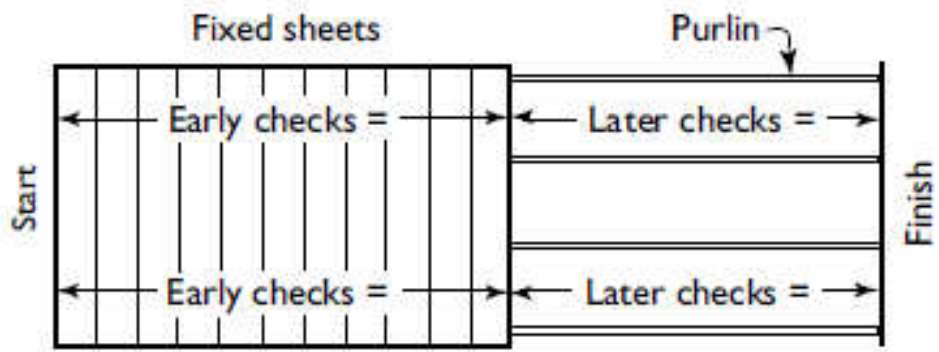
- ตัดด้วยกรรไกรไฟฟ้าทั้งแบบมีสาย และแบบใช้แบตเตอรี่
- นิบเลอ์ทั้งแบบมีสาย และแบบใช้แบตเตอรี่
- เลื่อยไฟฟ้าทั้งแบบมีสาย และแบบใช้แบตเตอรี่
- กรรไกรมือ

การตัดด้วยเครื่องเจียร ประกอบด้วยสารซิลิคอนคาร์ไบด์ ไม่ควรนำมาใช้ เนื่องจากมีรอบจัด ซึ่งทำให้ผิวหน้าของแผ่นไหม้ และทำให้เกิดสนิม

การวางแผ่นเมทัลชีท (Laying the sheets)

การวางแผ่นเมทัลชีทควรเริ่มต้นด้วยการวางแผ่นโดยคำนึงถึงแรงลม โดย

- วางแผ่นแรก และตรวจสอบให้ได้ฉากกับโครงสร้าง
- วางแผ่นแรกโดยให้ซ้อนทับรางน้ำฝนอย่างน้อย 50 มม.
- ยึดแผ่นแรกให้แน่นกับที่
- วางแผ่นต่อไปและยึดให้แน่น โดยวางซ้อนทับแผ่นแรกตามระยะที่กำหนดของแต่ละชนิดของแผ่น
- ทำการวัดฉาก และจัดให้ได้ฉากก่อนติดตั้งแผ่นต่อไป
- และทำการตรวจสอบอยู่เสมอจนถึงแผ่นสุดท้าย

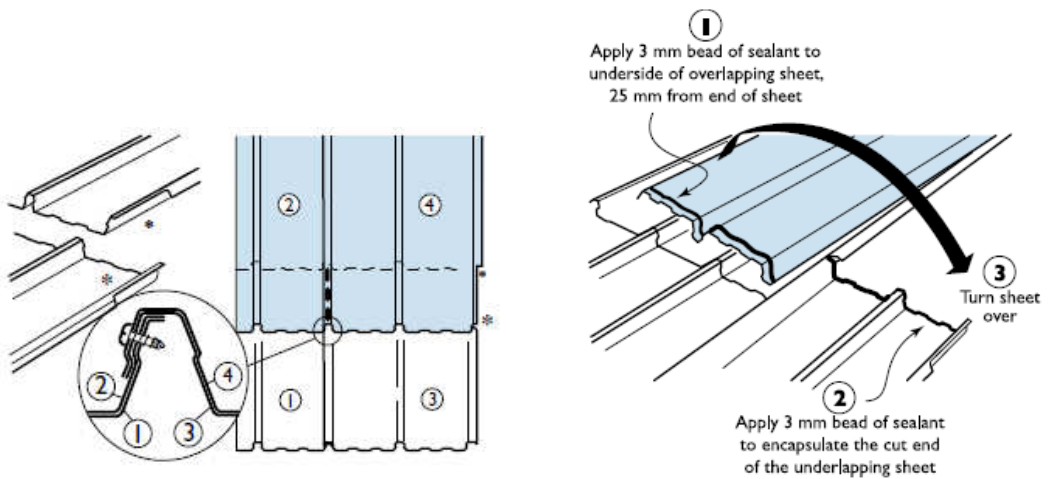


ตำแหน่งการยึดสกรู (Location of fasteners)

การยึดสกรูต้องยึดตามช่วงระยะที่โรงงานผู้ผลิตกำหนด แรงลมเป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดจำนวนและตำแหน่งของการยึดสกรู

การต่อส่วนปลายของแผ่น (End lapping)

แผ่นหลังคาสามารถผลิตให้มีความยาวต่อเนื่อง หรือความยาวสูงสุดที่สามารถขนส่งได้ แต่สำหรับหลังคาที่มีความยาวมากๆ บางครั้งอาจต้องมีการต่อช่วงปลายของแผ่น

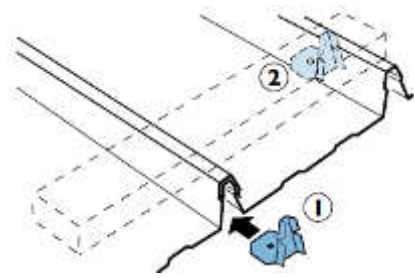


ระยะซ้อนทับของแผ่น = 150 มม สำหรับหลังคาที่มี .
ความลาดเอียงมากกว่า 15 องศา

ระยะซ้อนทับต้องไม่น้อยกว่า 200 มม เมื่อ .
สำหรับหลังคาที่มีความลาดเอียง 5 - 15 องศา

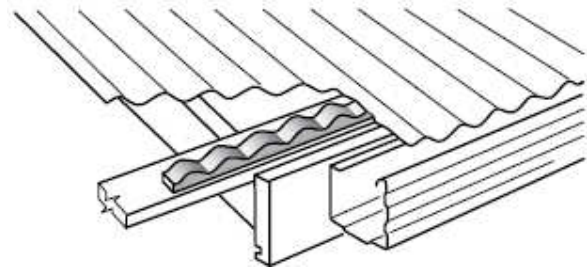
การปิดช่องว่างของลอนสุดท้าย (Rib end stopends)

ปลายลอนของแผ่นจะต้องถูกปิดตรงส่วนที่เป็นรางน้ำฝน เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับและกันนกไม่ให้เข้าไปในอาคาร



ซึ่งอาจทำได้โดยใช้

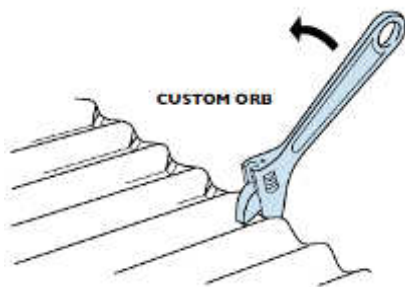
- แผ่นปิดลอน (Rib stop end)
- โฟม (Filler foam strips)
- แผ่นที่ประกอบเตรียมไว้ (Prefabricated lugs)
- ตาข่าย (Wire mesh)



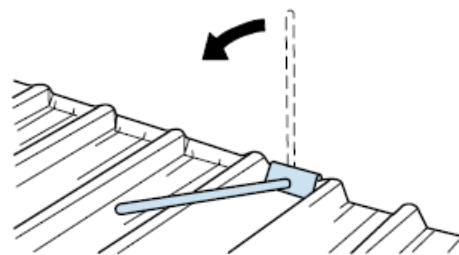
การทำเวทเธอริง (Weathering of the sheets)

เป็นการดัดปลายแผ่นขึ้นเพื่อช่วยหยุดน้ำฝนที่ถูกลมพัดกลับเข้าไปใต้แผ่น

Corrugated sheets



Rib and pan type sheets



รางตะเข้ (VALLEY GUTTER)

มีลักษณะเป็นตัว วี วางอยู่ระหว่างส่วนที่ติดกันระหว่างหลังคาสองส่วนที่ลาดเอียงเข้าหากัน คล้ายเป็นหุบเขา

- แผ่นหลังคาจะต้องซ้อนทับหรือรางตะเข้ 100 มม.
- ระยะระหว่างหลังคาทั้งสองด้านจะต้องห่าง 150 มม.
- เย็บบริเวณ ทุกๆ 500 มม.บนขอบที่หักมุมของรางตะเข้ และส่วนปลายสุดของแนวสัน
- จุดปลายของรางตะเข้ที่จะเชื่อมต่อกัน ต้องซ้อนทับกันอย่างน้อย 150 มม.เมื่อไม่มีการใส่สารกันรั่ว และซ้อนทับกันอย่างน้อย 25 มม.เมื่อมีการใส่สารกันรั่ว เช่นซิลิโคน
- ต้องมีซีฟพอทรองรับรางตะเข้ตามแนวขวาง และมีความหนาประมาณ 19 มม.

การเดินบนแผ่นเมทัลชีท (Walking on the sheets)

การเดินบนแผ่นเมทัลชีท ควรปฏิบัติดังนี้

- ใช้รองเท้าพื้นนิ่ม
- กระจายน้ำหนักเท่าๆกัน
- ระวังน้ำมัน หรือระวางลื่น
- ระวังพื้นผิวหลังคาที่เปื่อย

ทำความสะอาด (Cleaning up site)

เมื่องานเสร็จเรียบร้อย ควรปฏิบัติดังนี้

- กวาดหลังคาหรือใช้ลมเป่า
- ทำความสะอาดเศษเหล็กที่เกิดจากการทำงาน หรือการตัดแผ่น
- ล้างหลังคา