

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก

ข้อมูลทั่วไปของบริษัท ทำจิ้น แอสเซท จำกัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ข้อมูลทั่วไปของบริษัท ทำจิ้น แอสเซท จำกัด

| | |
|-----------------------------------|---|
| สำนักงานและโรงงาน | เลขที่ 47 หมู่3 ถนนบางปลา ตำบลบ้านเกาะ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000 โทร.0-3483-0708,0-3483-0556 |
| กรรมการผู้จัดการ | นายปรีชา คำปันเปง |
| ผู้จัดการใหญ่ | นายคือนันต์ บุญสิมะ |
| ทุนจดทะเบียน(ชำระเต็ม)100 ล้านบาท | |
| เงินลงทุน | 250 ล้านบาท |
| เครือข่าย | ดำเนินธุรกิจหลัก 5 บริษัท และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ 1 บริษัท |
| ประเภทธุรกิจ | อุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก |
| สินค้าที่ผลิต | ผลิตเหล็กเส้นเส้นเสริมคอนกรีต ผลิตเหล็กคุณภาพได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ได้แก่ -เหล็กเส้นกลม มอก.20-2543 ขนาด 6,8,9,10,12,15 ชั้นคุณภาพ SR24 -เหล็กข้ออ้อย มอก.24-2536 ขนาด 10,12,16 ชั้นคุณภาพ SD30,SD40 |
| เครื่องจักร | เครื่องรีดเหล็กเส้นประสิทธิภาพสูง จำนวน 1 สายการผลิต |
| กำลังการผลิตสูงสุด | 100,000 ตันต่อปี |
| จำนวนพนักงาน | 49 คน |
| ระบบการจัดจำหน่าย | ผู้ผลิตและซื้อจากผู้ผลิตรายอื่นเข้ามาจำหน่ายโดยกระจายสินค้าไปยังคลังสินค้า 15 แห่งทั่วประเทศ ให้กับผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และโครงการต่าง ๆ เชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่าย ในการบริหารจัดการควบคุมสินค้าคงเหลือให้รวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ |



ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. เพศ

1. ชาย

2. หญิง

2. อายุ (ปี)

1. 15 - 25

2. 26- 35

3. 36 - 50

4. 51 ขึ้นไป

3. การศึกษา

1. ต่ำกว่าปริญญาตรี

2. ปริญญาตรี

3. ปริญญาโท

4. สูงกว่าปริญญาโท

4. ตำแหน่งงานของท่าน

1. เจ้าของกิจการ

2. เป็นหุ้นส่วน

3. ผู้จัดการ

4. ผู้ได้รับมอบหมายจากเจ้าของ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลของกิจการ

1. สถานประกอบการของท่านตั้งอยู่ใน

1. ภาคกลาง

2. ภาคใต้

3. ภาคเหนือ

4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5. กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2. สถานประกอบการของท่านดำเนินธุรกิจมากี่ปี

1. 1- 5

2. 6- 10

3. 11-15

4. มากกว่า 15

3. สถานประกอบการของท่านจำหน่ายสินค้าประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. เหล็กเส้นกลมเกรด SR 24

2. เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 30

3. เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 40

4. เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 50

5. เหล็กเพลลา

6. เหล็กรูปพรรณขนาดเล็ก

7. เหล็กรูปพรรณขนาดใหญ่

8. เหล็กแบน

9. อื่น ๆ.....

4. ท่านซื้อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตโดยวิธีใดบ่อยที่สุด

1. ซื้อผ่านเอเยนต์

2. ซื้อจากโรงงานโดยตรง

3. ซื้อผ่านพนักงานขายของเอเยนต์

4. ซื้อผ่านพนักงานของบริษัทผู้ผลิต

5. ปริมาณที่ท่านซื้อเหล็กเส้นเข้ามาจำหน่ายก่ตันต่อเดือน

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1. 1- 100 | <input type="checkbox"/> 2. 101- 300 |
| <input type="checkbox"/> 3. 301- 500 | <input type="checkbox"/> 4. 501 ขึ้นไป |

6. จำนวนเงินโดยประมาณที่ท่านซื้อเหล็กเส้นเข้ามาจำหน่ายต่อเดือน

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. ต่ำกว่า 2 ล้านบาท | <input type="checkbox"/> 2. 2,000,000 - 6,000,000 บาท |
| <input type="checkbox"/> 3. 6,000,001- 10,000,000 บาท | <input type="checkbox"/> 4. 10,000,000 บาท ขึ้นไป |

7. ท่านชำระเงินโดยวิธีใด เมื่อท่านซื้อเหล็กเข้ามาจำหน่าย

- | | |
|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. สด | <input type="checkbox"/> 2. เครดิต |
| <input type="checkbox"/> 3. สดและเครดิตบางส่วน | |

8. ถ้าท่านซื้อเหล็กเข้ามาจำหน่าย ใครเป็นผู้ขนส่ง

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. ไปรับเอง | <input type="checkbox"/> 2. โรงงานจัดส่งให้ |
| <input type="checkbox"/> 3. จ้างบริษัทขนส่ง | <input type="checkbox"/> 4. เอเยนต์ส่งให้ |

9. ท่านคิดว่าราคาเหล็กที่ท่านซื้อเทียบกับบริษัทอื่นเป็นอย่างไร

- | | |
|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. ถูกกว่า | <input type="checkbox"/> 2. แพงกว่า |
| <input type="checkbox"/> 3. ราคาใกล้เคียงกัน | <input type="checkbox"/> 4. ไม่ทราบ |

10. ปริมาณเหล็กเส้นที่ท่านสั่งเข้ามาจำหน่ายมีเพียงพอกับความต้องการในระดับใด

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. ไม่พอจำหน่าย | <input type="checkbox"/> 2. มีเพียงพอต่อการจำหน่าย |
| <input type="checkbox"/> 3. ไม่พอจำหน่ายเป็นบางช่วง | <input type="checkbox"/> 4. มีสินค้าคงเหลือมาก |

11. ขนาดและชนิดของเหล็กเส้นที่ท่านซื้อมาจำหน่ายมีขนาดใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ก. ชนิดเหล็กเส้นกลม (RB) เกรด SR24

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. 6.0 -12.0 มม. | <input type="checkbox"/> 2. 15.0- 22.0 มม. | <input type="checkbox"/> 3. 25.0-34.0 มม. |
|---|--|---|

ข. ชนิดเหล็กเส้นข้ออ้อย (DB) เกรด SD30

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. 10.0 -12.0 มม. | <input type="checkbox"/> 2. 16.0-22.0 มม. | <input type="checkbox"/> 3. 25.0-40.0 มม. |
|--|---|---|

ค. ชนิดเหล็กเส้นข้ออ้อย (DB) เกรด SD40

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. 10.0-12.0 มม. | <input type="checkbox"/> 2. 16.0-22.0 มม. | <input type="checkbox"/> 3. 25.0-40.0 มม. |
|---|---|---|

ง. ชนิดเหล็กเส้นข้ออ้อย (DB) เกรด SD50

- | | | |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. 12.0-16.0 มม. | <input type="checkbox"/> 2. 20.0-32.0 มม. | <input type="checkbox"/> 3. 36.0 -40.0 มม. |
|---|---|--|

12. สัดส่วนการซื้อเหล็กเส้นแต่ละกลุ่มขนาดเป็นอย่างไร

| รายการ | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|---------------------------------|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
| 1. เหล็กเส้นกลม RB6 - RB12 | | | | | |
| 2. เหล็กเส้นกลม RB15- RB22 | | | | | |
| 3. เหล็กเส้นกลม RB25 - RB34 | | | | | |
| 4. เหล็กข้ออ้อย DB10-DB12 SD30 | | | | | |
| 5. เหล็กข้ออ้อย DB16-DB22 SD30 | | | | | |
| 6. เหล็กข้ออ้อย DB25-DB40 SD30 | | | | | |
| 7. เหล็กข้ออ้อย DB10-DB12 SD40 | | | | | |
| 8. เหล็กข้ออ้อย DB16-DB22 SD40 | | | | | |
| 9. เหล็กข้ออ้อย DB25 -DB40 SD40 | | | | | |
| 10. เหล็กข้ออ้อย DB12-DB16 SD50 | | | | | |
| 11. เหล็กข้ออ้อย DB20-DB32 SD50 | | | | | |
| 12. เหล็กข้ออ้อย DB36-DB40 SD50 | | | | | |

13. ในช่วงเวลาใดในแต่ละปีที่ท่านสั่งซื้อเหล็กเส้นเข้ามาจำหน่ายมีปริมาณสูงสุด กรุณาเรียงลำดับ

| ช่วงเวลา (เดือน) | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|----------------------------|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
| 1. เดือน มกราคม – มีนาคม | | | | | |
| 2. เดือน เมษายน - มิถุนายน | | | | | |
| 3. เดือน กรกฎาคม-กันยายน | | | | | |
| 4. เดือน ตุลาคม - ธันวาคม | | | | | |

14. ปัจจัยใดที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจของท่านในการซื้อเหล็กในปัจจุบัน

| ปัจจัยที่สำคัญ | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|--|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
| ตัวสินค้า (Product) | | | | | |
| 1. คุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง | | | | | |
| 2. สินค้ามีความหลากหลาย | | | | | |
| 3. มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ | | | | | |
| ราคา (Price) | | | | | |
| 1. การตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ | | | | | |
| 2. กำหนดราคามีมาตรฐาน | | | | | |
| ระบบการจัดจำหน่าย (Place) | | | | | |
| 1. ส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา | | | | | |
| 2. บริการขึ้น/ลงสินค้าได้รวดเร็วไม่ต้องรอนาน | | | | | |
| 3. ติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก | | | | | |
| 4. จัดส่งสินค้าถึงที่ | | | | | |
| 5. เส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก | | | | | |
| 6. มีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่ | | | | | |
| 7. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง | | | | | |
| การส่งเสริมการตลาด (Promotion) | | | | | |
| 1. เงื่อนไขการชำระเงิน | | | | | |
| 2. บริการรับคืนของ | | | | | |
| 3. มีส่วนลดพิเศษ | | | | | |
| 4. มีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว | | | | | |

15. ปัญหาที่ท่านพบบ่อยจากการซื้อเหล็กเส้น คืออะไร

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. จำนวนเส้นไม่ครบ | <input type="checkbox"/> 2. น้ำหนักไม่ได้ตามข้อตกลง |
| <input type="checkbox"/> 3. ส่งของไม่ทันตามกำหนดเวลา | <input type="checkbox"/> 4. ขนาดไม่ได้ตามต้องการ |
| <input type="checkbox"/> 5. ส่งของผิดข้อตกลง | <input type="checkbox"/> 6. สินค้าเสียหายจากการขนส่ง |

16. ท่านคิดว่าแนวโน้มราคาเหล็กเส้นในอนาคตจะเป็นอย่างไร

- | | |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. ราคาแพงขึ้น | <input type="checkbox"/> 2. ราคาถูกลง |
| <input type="checkbox"/> 3. คงที่ | <input type="checkbox"/> 4. ไม่แน่นอน |

17. ท่านมองแนวโน้มตลาดจะเป็นไปในทิศทางใดในอนาคต

- | | |
|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 1. คงที่ | <input type="checkbox"/> 2. เจริญเติบโต |
| <input type="checkbox"/> 3. หดตัว | <input type="checkbox"/> 4. ไม่แน่นอน |

ส่วนที่ 3 ข้อมูลตัดสินใจในการซื้อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

1. ผู้ที่ตัดสินใจในการสั่งซื้อเหล็กเข้ามาจำหน่ายคือใคร

1. เจ้าของ 2. หุ่นส่วนเจ้าของ
3. ผู้จัดการ 4. เจ้าหน้าที่จัดซื้อ

2. ถ้าจะซื้อเหล็กเส้นเข้ามาจำหน่าย ท่านจะเลือกชำระเงิน โดยวิธีใด

1. เงินสด 2. เครดิต
3. เงินสดและเครดิต

3. ท่านคิดว่าปัจจัยใดสำคัญที่สุดในการตัดสินใจซื้อเหล็ก

| ปัจจัยที่สำคัญ | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|--|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
| ตัวสินค้า (Product) | | | | | |
| 1. คุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง | | | | | |
| 2. สินค้ามีความหลากหลาย | | | | | |
| 3. มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ | | | | | |
| ราคา (Price) | | | | | |
| 1. การตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ | | | | | |
| 2. กำหนดราคามีมาตรฐาน | | | | | |
| ระบบการจัดจำหน่าย (Place) | | | | | |
| 1. ส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา | | | | | |
| 2. บริการขึ้น/ลงสินค้าได้รวดเร็วไม่ต้องรอนาน | | | | | |
| 3. ติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก | | | | | |
| 4. จัดส่งสินค้าถึงที่ | | | | | |
| 5. เส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก | | | | | |
| 6. มีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่ | | | | | |
| 7. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง | | | | | |
| การส่งเสริมการตลาด (Promotion) | | | | | |
| 1. เงื่อนไขการชำระเงิน | | | | | |
| 2. บริการรับคืนของ | | | | | |
| 3. มีส่วนลดพิเศษ | | | | | |
| 4. มีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว | | | | | |

4. ท่านคิดว่าบริษัทฯ ควรปรับปรุงปัจจัยใดมากที่สุด

| ปัจจัยที่สำคัญ | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) |
|--|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|
| ตัวสินค้า (Product) | | | | | |
| 1. คุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง | | | | | |
| 2. สินค้ามีความหลากหลาย | | | | | |
| 3. มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ | | | | | |
| ราคา (Price) | | | | | |
| 1. การตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ | | | | | |
| 2. กำหนดราคามีมาตรฐาน | | | | | |
| ระบบการจัดจำหน่าย (Place) | | | | | |
| 1. ส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา | | | | | |
| 2. บริการขึ้น/ลงสินค้าได้รวดเร็วไม่ต้องรอนาน | | | | | |
| 3. ติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก | | | | | |
| 4. จัดส่งสินค้าถึงที่ | | | | | |
| 5. เส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก | | | | | |
| 6. มีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่ | | | | | |
| 7. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง | | | | | |
| การส่งเสริมการตลาด (Promotion) | | | | | |
| 1. เงื่อนไขการชำระเงิน | | | | | |
| 2. บริการรับคืนของ | | | | | |
| 3. มีส่วนลดพิเศษ | | | | | |
| 4. มีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว | | | | | |

5. ถ้าบริษัทฯ ปรับปรุงปัจจัยตามที่ท่านต้องการ ท่านจะซื้อผลิตภัณฑ์กับบริษัทหรือไม่

1. ซื้อปริมาณเท่าเดิม
 2. ซื้อปริมาณเพิ่มขึ้น
 3. ซื้อปริมาณลดลง
 4. ไม่ซื้อ

แบบสัมภาษณ์ 1

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกิจการ

1. ชื่อกิจการ.....
2. สถานที่ตั้ง.....
3. รูปแบบของกิจการ(บริษัทจำกัด/บริษัทมหาชน/ห้างหุ้นส่วนจำกัด).....
4. ประเภทธุรกิจ.....
5. ระยะเวลาที่ดำเนินธุรกิจปี
6. กิจการของท่านได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากหน่วยงานใดบ้างหรือไม่ และมีข้อดี/ข้อเสียอย่างไร (เป็นสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน:BOI,การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย : กนอ.)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการตลาด

1. เหล็กเส้นที่ขายมีชนิด,ขนาดใดบ้าง
2. เหล็กเส้นที่ผลิตได้ ท่านได้จัดจำหน่ายไปยัง
 - ตลาดต่างประเทศ%
 - ตลาดในประเทศ%
3. สัดส่วนของตลาด เป็นเท่าไร
 - ตลาดต่างประเทศ%
 - ตลาดในประเทศ%
4. ระบบการจัดจำหน่ายของสินค้าเป็นอย่างไร.....
5. ปริมาณการขายประมาณ ตัน/เดือน คิดเป็นมูลค่า บาท
6. แหล่งวัตถุดิบซื้อจากที่ใด,ราคา และเงื่อนไขการชำระเงินเป็นเงินสดหรือเครดิตกี่วัน.....
7. ลูกค้าชำระเป็นเงินสดหรือเครดิต กรณีที่เป็นเครดิต ชำระภายในกี่วัน
8. ท่านคิดว่าอะไรเป็นจุดเด่นทางการตลาดของท่าน.....
9. ท่านมีแผนสำรองเพื่อปรับตัวทางการตลาดไว้อย่างไร
 - ในกรณีที่น้ำมันแพง :-.....
 - ในกรณีที่ตลาดซบเซา :-.....
10. ท่านมองภาพรวมของการตลาดเหล็กในอนาคตอีกสามปีข้างหน้าจะเป็นอย่างไร.....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านเทคนิค

1. กำลังการผลิตของบริษัทสูงสุด.....ตัน/ปี
2. กำลังการผลิตจริงในปัจจุบัน.....ตัน/ปี
3. เหล็กที่ผลิตมีขนาด,ชนิด,เกรดอะไรบ้าง.....
4. โรงงานของท่านใช้ขนาด วัตตุคิบ (Billet) เท่าไร,เกรดอะไรบ้าง และปริมาณเท่าไร.....
5. โรงงานท่านมีเตาหลอมเหล็กหรือไม่ (ถ้ามี) เป็นประเภทใดและกำลังการผลิตเท่าไร.....
6. ชั่วโมงการทำงาน ปกติ.....ชั่วโมง/วัน
 OT ชั่วโมง/วัน
 จำนวนกะ กะ/วัน
7. เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเหล็กเส้นมีกี่สายการผลิต (ระบุขนาด,จำนวนเครื่องจักรและกำลังการผลิตในแต่ละประเภท)

| ประเภท | แหล่งผู้ผลิตเครื่องจักร | จำนวน(เครื่อง) | อัตราการผลิต(ตัน/ชม) |
|--------|-------------------------|----------------|----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

8. ปัจจัยสำคัญในการเลือกสถานที่ตั้งโรงงานมีอะไรบ้าง.....
9. หลักเกณฑ์ในการวางผังขบวนการผลิตในโรงงานและบริเวณโรงงานเป็นอย่างไร.....
10. โรงงานท่านมีระบบเพิ่มแรงดึงขณะรีดให้กับเหล็กเส้นในขบวนการผลิต(Temp Core) หรือไม่ (ถ้ามี) ใช้เทคโนโลยีของประเทศใด.....
11. ผลผลิต (Production yield) โดยเฉลี่ยได้.....%
 - เหล็กสำเร็จรูป.....%
 - วัตตุคิบที่ใช้ในการผลิต.....%
 - เหล็กเสีย.....%
 - ขี้เหล็ก.....%
12. ประสิทธิภาพการผลิตโดยเฉลี่ย.....%
13. ท่านคิดว่าโรงงานท่านมีจุดเด่นในระบบการผลิตอะไรบ้าง.....

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการบริหาร การจัดการ

1. โครงสร้างขององค์กรแบ่งออกเป็นกี่ฝ่าย อะไรบ้าง.....
2. อัตรากำลังพล และอัตราค่าจ้างเฉลี่ยในแต่ละระดับเป็นเท่าไร

| | | | | | | |
|-----------------|-------|----|-------|-----------|-----------|----|
| ระดับบริหาร | ..... | คน | ..... | บาท/เดือน | อายุ..... | ปี |
| ระดับวิศวกร | ..... | คน | ..... | บาท/เดือน | อายุ..... | ปี |
| ระดับหัวหน้างาน | ..... | คน | ..... | บาท/เดือน | อายุ..... | ปี |
| ระดับพนักงาน | ..... | คน | ..... | บาท/เดือน | อายุ..... | ปี |
| รายวัน | ..... | คน | ..... | บาท/ชม. | | |
| รายเดือน | ..... | คน | ..... | บาท/ชม. | | |
| รับเหมา | ..... | คน | ..... | บาท/ชม. | | |
3. บริษัทท่านมีสวัสดิการให้กับพนักงานระดับใดบ้าง และมีอะไรบ้าง.....
4. ท่านพบปัญหาในการบริหารจัดการโรงงานในด้านใดบ้าง (เช่น แรงงาน, วัตถุดิบ ความล่าช้าของหน่วยงานราชการ, ความเสียหายจากการผลิต, การ Brake down ของเครื่องจักร เป็นต้น)
5. ท่านมีการพัฒนาหรือนำระบบมาตรฐานต่าง ๆ เข้ามาใช้เพื่อการควบคุมกระบวนการผลิต และการทำงานหรือไม่อย่างไร (เช่น ISO, TQM, MRP, SCM).....
6. ท่านให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยในการทำงานอย่างไรบ้าง.....
7. ท่านมีหลักการในการวางแผนการผลิตอย่างไร.....
8. ท่านมีการบริหารสินค้าคงคลังอย่างไร (เช่น ใช้ระบบการจัดซื้อที่ประหยัด : EOQ, รายงานการวางแผนความต้องการของวัสดุ : MRP, ระบบสินค้าคงคลังของการผลิตแบบทันเวลาพอดี: JIT หรือระบบเข้าก่อน-ออกก่อน : FIFO).....
9. ท่านมีการบริหารการผลิต คำนี้ถึงระบบการผลิต , สภาพแวดล้อมในการทำงาน, ผลผลิต, เป้าหมายและแรงงานไว้อย่างไร (การออกแบบงาน, การวัดงาน และการกำหนดผลตอบแทน).....
10. บริษัทให้ความสำคัญต่อการวิจัยพัฒนาหรือไม่ โดยเน้นการวิจัย และพัฒนาในด้านใดบ้าง.....
11. บริษัทท่านมีท่าเรือสำหรับขนถ่ายสินค้าหรือไม่ (ถ้ามี) ขนาดเท่าไร.....

ส่วนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการเงิน

1.งบประมาณของโรงงานท่านตั้งแต่การก่อสร้างอาคาร โรงงาน,การจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อการผลิตเป็นเงินเท่าใด (ล้านบาท)

- เงินลงทุน.....
- อาคารสำนักงาน.....
- อาคารโรงงาน,ฐานราก
- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน.....
- เครื่องใช้สำนักงาน.....
- ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพ.....
- เครื่องจักรและอุปกรณ์สนับสนุนการผลิตรวม.....
- เตาอบเหล็ก.....
- แท่นรีดหยาบ.....
- แท่นรีดละเอียด.....
- โต๊ะฝังเย็น.....
- กรรไกรตัดเหล็ก.....
- เครื่องมือวัดและพับ.....
- อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ.....
- อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ.....
- ระบบซ่อมบำรุง.....
- ระบบน้ำหล่อเย็น.....
- เครื่องอัดอากาศ.....
- ระบบไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า.....
- ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ.....
- ระบบควบคุมอัตโนมัติ.....

2.โครงสร้างของต้นทุนการผลิตในกิจการของท่าน คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของยอดขาย

- ค่าวัตถุดิบ(Billet)%
- น้ำมันเตาอบ%
- ค่าไฟฟ้า%
- ค่าจ้างแรงงาน%
- ค่าอะไหล่%
- ค่าใช้จ่ายในการขาย%

ค่าใช้จ่ายในการบริหาร

ค่ารักษาสภาพแวดล้อม

ค่าดอกเบี้ยจ่าย

ค่าขนส่งระหว่างเรือและท่าเทียบเรือ.....%

ค่าขนส่งทางรถยนต์

ค่าประกันภัย

3. โครงสร้างของเงินทุนของบริษัทที่มีสัดส่วนเท่าไร

ทุนจดทะเบียน

เงินทุนหมุนเวียน

เงินทุนระยะยาว

4. หลักการในการคิดค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์เป็นอย่างไร

ค่าเสื่อมราคาของอาคารและสิ่งปลูกสร้าง.....

ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์

5. ขอบข่ายผลตอบแทนการลงทุนดังต่อไปนี้

- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV).....

- อัตราส่วนลด

- อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR)

- ระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period).....ปี

- จุดคุ้มทุน (Break Even Point)

- ผลกำไรสุทธิในปีที่ผ่านมา

ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

แบบสัมภาษณ์ 2

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสถาบันการเงิน

1. ชื่อสถาบันการเงิน.....
2. สถานที่ตั้ง.....
3. ประเภทธุรกิจ.....
4. ระยะเวลาที่ดำเนินธุรกิจปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางด้านสินเชื่อ

1. นโยบายการสนับสนุนด้านสินเชื่อ โครงการอุตสาหกรรมหลักของธนาคารเป็นอย่างไร มีกฎระเบียบ,เงื่อนไขต่าง ๆ และสัดส่วนการลงทุนอย่างไรบ้าง.....
2. สินเชื่อของการลงทุนอาคาร โรงงาน,ฐานราก,เครื่องจักร เป็นอย่างไร.....
3. สินเชื่อหมุนเวียนของวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูปเป็นอย่างไร.....
4. การบริการรับซื้อตั๋วเงินตราต่างประเทศล่วงหน้า (Forward Bought) เป็นอย่างไร.....
5. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับธุรกิจหลักเป็นเท่าไร
 - สินทรัพย์..... % ต่อปี
 - เงินทุนหมุนเวียน..... % ต่อปี
 - ค่าธรรมเนียม LC..... % ต่อ.....เดือน
6. แนวโน้มของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้และเงินฝาก เป็นอย่างไร.....
7. ทางธนาคารมีสินเชื่อเงินวงเงินสำหรับธุรกิจหลักอย่างไร.....
8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ



ภาคผนวก ค
รายงานการวิเคราะห์
ข้อมูลจากแบบสอบถามและสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)
ของผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

รายงานการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามของลูกค้า

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

ตารางที่ ค-1 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

| เพศ | จำนวน | ร้อยละ |
|------|-------|--------|
| ชาย | 135 | 67.5 |
| หญิง | 65 | 32.5 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 200 คน เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 67.5 และเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 32.5

ตารางที่ ค-2 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ

| อายุ | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------|-------|--------|
| 15 – 25 ปี | 16 | 8.0 |
| 26 – 35 ปี | 63 | 31.5 |
| 36 – 50 ปี | 103 | 51.5 |
| 51 ปีขึ้นไป | 18 | 9.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ มีอายุ 36 – 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.5 รองลงมาได้แก่ อายุ 26 – 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 31.5 อายุ 51 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 9.0 และอายุ 15 - 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 8.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-3 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษา

| ระดับการศึกษา | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------|-------|--------|
| ต่ำกว่าปริญญาตรี | 48 | 24.0 |
| ปริญญาตรี | 133 | 66.5 |
| ปริญญาโท | 19 | 9.5 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 66.5 รองลงมาได้แก่ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 24.0 และระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 9.5 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-4 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามตำแหน่งงาน

| อาชีพ | จำนวน | ร้อยละ |
|----------------------------|-------|--------|
| เจ้าของกิจการ | 115 | 57.5 |
| เป็นหุ้นส่วน | 24 | 12.0 |
| ผู้จัดการ | 25 | 12.5 |
| ผู้ได้รับมอบหมายจากเจ้าของ | 36 | 18.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-4 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเจ้าของกิจการ คิดเป็นร้อยละ 57.5 รองลงมาได้แก่ ผู้ได้รับมอบหมายจากเจ้าของ คิดเป็นร้อยละ 18.0 ผู้จัดการ คิดเป็นร้อยละ 12.5 และ เป็นหุ้นส่วน คิดเป็นร้อยละ 12.0 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลของกิจการ

ตารางที่ ค-5 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามระยะเวลาการดำเนินธุรกิจ

| ปี | จำนวน | ร้อยละ |
|---------------|-------|--------|
| 1 – 5 ปี | 15 | 7.5 |
| 6 – 10 ปี | 67 | 33.5 |
| 11 – 15 ปี | 61 | 30.5 |
| มากกว่า 15 ปี | 57 | 28.5 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-5 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ดำเนินธุรกิจมาเป็นเวลา 6 – 10 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 33.5 รองลงมาได้แก่ ระยะเวลา 11 – 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.5 ระยะเวลามากกว่า 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.5 และระยะเวลา 1 – 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 7.5

ตารางที่ ค-6 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามประเภทสินค้าที่จำหน่าย

| ประเภทเหล็ก | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------------|-------|--------|
| เหล็กเส้นกลมเกรด SR 24 | 200 | 100.0 |
| เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 30 | 199 | 99.5 |
| เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 40 | 164 | 82.0 |
| เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 50 | 38 | 19.0 |
| เหล็กเพลตา | 17 | 8.5 |
| เหล็กรูปพรรณขนาดเล็ก | 125 | 62.5 |
| เหล็กรูปพรรณขนาดใหญ่ | 55 | 27.5 |
| เหล็กแบน | 97 | 48.5 |

จากตารางที่ ค-6 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม จำหน่ายเหล็กเส้นกลมเกรด SR 24 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100.0 รองลงมาได้แก่ เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 30 คิดเป็นร้อยละ 99.5 เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 40 คิดเป็นร้อยละ 82.0 เหล็กรูปพรรณขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 62.5 เหล็กแบนคิดเป็นร้อยละ 48.5 เหล็กรูปพรรณขนาดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 27.5 เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 50 คิดเป็นร้อยละ 19.0 และเหล็กเพลตา คิดเป็นร้อยละ 8.5 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-7 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามวิธีการซื้อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

| วิธีการซื้อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต | จำนวน | ร้อยละ |
|----------------------------------|-------|--------|
| ซื้อผ่านเอเยนต์ | 28 | 14.0 |
| ซื้อจากโรงงานโดยตรง | 40 | 20.0 |
| ซื้อผ่านพนักงานขายของเอเยนต์ | 104 | 52.0 |
| ซื้อผ่านพนักงานของบริษัทผู้ผลิต | 28 | 14.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-7 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ซื้อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตผ่านพนักงานขายของเอเยนต์ คิดเป็นร้อยละ 52.0 รองลงมาได้แก่ซื้อจากโรงงานโดยตรง คิดเป็นร้อยละ 20.0 และซื้อผ่านเอเยนต์ เท่ากับซื้อผ่านพนักงานของบริษัทผู้ผลิต คิดเป็นร้อยละ 14.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-8 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามปริมาณเหล็กเส้นที่ซื้อมาจำหน่าย (ตัน/เดือน)

| ปริมาณเหล็กเส้นที่ซื้อมาจำหน่าย (ตัน/เดือน) | จำนวน | ร้อยละ |
|---|-------|--------|
| 1 – 100 | 29 | 14.5 |
| 101 – 300 | 104 | 52.0 |
| 301 – 500 | 46 | 23.0 |
| 501 ตันขึ้นไป | 21 | 10.5 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-8 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ซื้อเหล็กเส้นมาจำหน่าย 101 – 300 ตัน/เดือน คิดเป็นร้อยละ 52.0 รองลงมาได้แก่ 301 – 500 ตัน/เดือน คิดเป็นร้อยละ 23.0 ปริมาณ 1 – 100 ตัน/เดือน คิดเป็นร้อยละ 14.5 และ 501 ตัน/เดือนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 10.5 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-9 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามปริมาณเหล็กเส้นที่ซื้อมา
จำหน่าย (บาท/ เดือน)

| ปริมาณเหล็กเส้นที่ซื้อมาจำหน่าย (บาท/ เดือน) | จำนวน | ร้อยละ |
|---|-------|--------|
| ต่ำกว่า 2 ล้านบาท | 29 | 14.5 |
| 2,000,000 – 6,000,000 บาท | 104 | 52.0 |
| 6,000,001 – 10,000,000 บาท | 46 | 23.0 |
| 10,000,000 บาทขึ้นไป | 21 | 10.5 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-9 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ซื้อเหล็กเส้นมาจำหน่าย 2,000,000 – 6,000,000 บาท/ เดือน คิดเป็นร้อยละ 52.0 รองลงมาได้แก่ 6,000,001 – 10,000,000 บาท/ เดือน คิดเป็นร้อยละ 23.0 ต่ำกว่า 2 ล้านบาท/ เดือน คิดเป็นร้อยละ 14.5 และ 10,000,000 บาทขึ้นไป/ เดือน คิดเป็นร้อยละ 10.5 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-10 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามวิธีการชำระเงิน

| วิธีการชำระเงิน | จำนวน | ร้อยละ |
|--------------------|-------|--------|
| สด | 62 | 31.0 |
| เครดิต | 28 | 14.0 |
| สดและเครดิตบางส่วน | 110 | 55.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-10 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ชำระเงินด้วยเงินสดและเครดิตบางส่วน คิดเป็นร้อยละ 55.0 รองลงมาได้แก่ ชำระเป็นเงินสด คิดเป็นร้อยละ 31.0 และชำระเป็นเครดิต คิดเป็นร้อยละ 14.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-11 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามผู้ขนส่ง

| ผู้ขนส่ง | จำนวน | ร้อยละ |
|-----------------|-------|--------|
| ไปรับเอง | 72 | 36.0 |
| โรงงานจัดส่งให้ | 34 | 17.0 |
| จ้างบริษัทขนส่ง | 47 | 23.5 |
| เอเยนต์ส่งให้ | 47 | 23.5 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-11 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ซื้อเหล็กเส้นโดยไปรับเอง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.0 จ้างบริษัทขนส่ง เท่ากับเอเยนต์ส่งให้ คิดเป็นร้อยละ 23.5 และโรงงานจัดส่งให้ คิดเป็นร้อยละ 17.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-12 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามความคิดเห็นต่อราคาเหล็กเส้นที่ซื้อ เมื่อเปรียบเทียบกับบริษัทอื่น

| ความคิดเห็น | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------|-------|--------|
| ถูกกว่า | 62 | 31.0 |
| ราคาใกล้เคียงกัน | 116 | 58.0 |
| ไม่ทราบ | 22 | 11.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-12 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่คิดว่าราคาเหล็กเส้นที่ซื้อ มีราคาใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบกับบริษัทอื่น คิดเป็นร้อยละ 58.0 รองลงมาได้แก่ คิดว่าถูกกว่า คิดเป็นร้อยละ 31.0 และไม่ทราบ คิดเป็นร้อยละ 11.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-13 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามปริมาณเหล็กเส้นที่ซื้อมา
จำหน่ายเทียบกับความต้องการ

| ระดับความพร้อมเพียง | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------------------|-------|--------|
| ไม่พอจำหน่าย | 14 | 7.0 |
| มีเพียงพอต่อการจำหน่าย | 76 | 38.0 |
| ไม่พอจำหน่ายเป็นบางช่วง | 110 | 55.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-13 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีปริมาณเหล็กเส้นไม่พอจำหน่ายเป็นบางช่วง คิดเป็นร้อยละ 55.0 รองลงมาได้แก่ มีเพียงพอต่อการจำหน่าย คิดเป็นร้อยละ 38.0 และ ไม่พอจำหน่าย คิดเป็นร้อยละ 7.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-14 แสดงจำนวนและร้อยละของเหล็กเส้นที่สถานประกอบการซื้อมาจำหน่าย จำแนกตามขนาดและชนิดของเหล็กเส้น

| ชนิดของเหล็ก | ขนาดของเหล็ก | จำนวน | ร้อยละ |
|----------------------------|--------------|-------|--------|
| เหล็กเส้นกลม เกรด SR 24 | 6 – 12 มม. | 200 | 100.0 |
| | 15 – 22 มม. | 188 | 94.0 |
| | 25 – 34 มม. | 51 | 25.5 |
| เหล็กข้ออ้อย เกรด SD 30 | 10 – 12 มม. | 197 | 98.5 |
| | 16 – 22 มม. | 194 | 97.0 |
| | 25 – 40 มม. | 121 | 60.5 |
| เหล็กข้ออ้อย เกรด SD 40 | 10 – 12 มม. | 139 | 69.5 |
| | 16 – 22 มม. | 157 | 78.5 |
| | 25 – 40 มม. | 81 | 40.5 |
| เหล็กข้ออ้อย เกรด SD 50 | 12 – 16 มม. | 26 | 13.0 |
| | 20 – 32 มม. | 37 | 18.5 |
| | 36 – 40 มม. | 13 | 6.5 |

จากตารางที่ ค-14 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม จำหน่ายเหล็กเส้นกลมเกรด SR 24 ขนาด 6 – 12 มม. มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100.0 รองลงมาได้แก่ ขนาด 15 – 22 มม. คิดเป็นร้อยละ 94.0 และขนาด 25 – 34 มม. คิดเป็นร้อยละ 25.5 ตามลำดับ

จำหน่ายเหล็กข้ออ้อยเกรด SD 30 ขนาด 10 – 12 มม. มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.5 รองลงมาได้แก่ ขนาด 16 – 22 มม. คิดเป็นร้อยละ 97.0 และขนาด 25 – 40 มม. คิดเป็นร้อยละ 60.5 ตามลำดับ

จำหน่ายเหล็กข้ออ้อยเกรด SD 40 ขนาด 16 – 22 มม. มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 78.5 รองลงมาได้แก่ ขนาด 10 – 12 มม. คิดเป็นร้อยละ 69.5 และขนาด 25 – 40 มม. คิดเป็นร้อยละ 40.5 ตามลำดับ

จำหน่ายเหล็กข้ออ้อยเกรด SD 50 ขนาด 20 – 32 มม. มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 18.5 รองลงมาได้แก่ ขนาด 12 – 16 มม. คิดเป็นร้อยละ 13.0 และขนาด 36 – 40 มม. คิดเป็นร้อยละ 6.5 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-15 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของสถานประกอบการ จำแนกตามสัดส่วนการซื้อเหล็กเส้นในแต่ละขนาด

| รายการเหล็ก | สัดส่วนการซื้อ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|----------------------------------|----------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| เหล็กเส้นกลม RB 6 – RB 12 | 112 (56.0) | 86 (43.0) | 2 (1.0) | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 200 (100.00) | 4.55 | มากที่สุด |
| เหล็กเส้นกลม RB15- RB 22 | 0 (0.00) | 55 (27.5) | 106 (53.0) | 24 (12.0) | 3 (1.5) | 188 (94.0) | 3.13 | ปานกลาง |
| เหล็กเส้นกลม RB25– RB 34 | 0 (0.00) | 2 (1.0) | 6 (3.0) | 15 (7.5) | 28 (14.0) | 51 (25.5) | 1.65 | น้อย |
| เหล็กข้ออ้อย DB 10 –DB 12 SD 30 | 21 (10.5) | 73 (36.5) | 94 (47.0) | 9 (4.5) | 0 (0.00) | 197 (98.5) | 3.54 | มาก |
| เหล็กข้ออ้อย DB 16 – DB 22 SD 30 | 5 (2.5) | 33 (16.5) | 122 (61.0) | 34 (17.0) | 0 (0.00) | 194 (97.0) | 3.05 | ปานกลาง |
| เหล็กข้ออ้อย DB 25 –DB 40 SD 30 | 0 (0.00) | 7 (3.5) | 33 (16.5) | 63 (31.5) | 18 (9.0) | 121 (60.5) | 2.24 | น้อย |
| เหล็กข้ออ้อย DB 8 –DB 12 SD 40 | 3 (1.5) | 10 (5.0) | 61 (30.5) | 62 (31.0) | 3 (1.5) | 139 (69.5) | 2.63 | ปานกลาง |

| รายการเหล็ก | สัดส่วนการซื้อ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|-------------------------------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| เหล็กข้ออ้อย DB 16 – DB 22 SD 40 | 1 (0.5) | 11 (5.5) | 53 (26.5) | 80 (40.0) | 12 (6.0) | 157 (78.5) | 2.42 | น้อย |
| เหล็กข้ออ้อย DB 25 – DB 40 SD 40 | 0 (0.00) | 3 (1.5) | 13 (6.5) | 36 (18.0) | 30 (15.0) | 82 (41.0) | 1.87 | น้อย |
| เหล็กข้ออ้อย DB 12 – DB 16 SD 50 | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 22 (11.0) | 4 (2.0) | 26 (13.0) | 1.85 | น้อย |
| เหล็กข้ออ้อย DB 20 – DB 22 SD 50 | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 1 (0.5) | 18 (9.0) | 18 (9.0) | 37 (18.5) | 1.54 | น้อย |
| เหล็กข้ออ้อย DB 36 – DB 40 SD 50 | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 3 (1.5) | 10 (5.0) | 13 (6.5) | 1.23 | น้อยที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.04 | ปานกลาง |

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย 1.0 – 1.49 = สัดส่วนน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49 = สัดส่วนน้อย, 2.50 – 3.49 = สัดส่วนปานกลาง, 3.50 – 4.49 = สัดส่วนมาก, 4.50 – 5.00 = สัดส่วนมากที่สุด

จากตารางที่ ค-15 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม มีสัดส่วนปริมาณการซื้อเหล็กเส้น ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.04 ซึ่งในรายละเอียด พบว่า เหล็กเส้นกลมเกรด SR 24 ขนาด RB 6 – RB 12 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.55 รองลงมาได้แก่ ขนาด RB 15 – RB 22 มม. มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.13 และขนาด RB 25 – RB 34 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 1.65 ตามลำดับ

เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 30 ขนาด DB10 – DB 12 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.54 รองลงมาได้แก่ ขนาด DB 16 – DB 22 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.05 และขนาด DB 25 – DB 40 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 2.24 ตามลำดับ

เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 40 ขนาด DB 16 – DB 22 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.63 รองลงมาได้แก่ ขนาด DB 10 – DB 12 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 2.42 และขนาด DB 25 – DB 40 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 1.87 ตามลำดับ

เหล็กข้ออ้อยเกรด SD 50 ขนาด DB 20 – DB 32 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 1.85 รองลงมาได้แก่ ขนาด DB 12 – DB 16 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 1.54 และขนาด DB 36 – DB 40 มีปริมาณการสั่งซื้อในระดับน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1.23 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-16 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของสถานประกอบการ จำแนกตามปริมาณการ
สั่งซื้อเหล็กเส้นในแต่ละช่วงเวลาของปี

| ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ | ปริมาณการสั่งซื้อ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|------------------------|-------------------|---------------|---------------|--------------|-------------|----------------|-----------|-----------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| เดือนมกราคม – มีนาคม | 164 (82.0) | 36 (18.0) | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 200 (100.0) | 4.82 | มากที่สุด |
| เดือนเมษายน – มิถุนายน | 1 (0.5) | 28 (14.0) | 93 (46.5) | 67 (33.5) | 11 (5.5) | 200 (100.0) | 2.71 | ปานกลาง |
| เดือนกรกฎาคม – กันยายน | 0 (0.0) | 48 (24.0) | 120 (60.0) | 28 (14.0) | 4 (2.0) | 200 (100.0) | 3.06 | ปานกลาง |
| เดือนตุลาคม – ธันวาคม | 7 (3.5) | 127 (63.5) | 64 (32.0) | 2 (1.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.70 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.57 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-16 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม มีปริมาณการสั่งซื้อเหล็กเส้นตลอดทั้งปี ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 3.57 ซึ่งในรายละเอียด พบว่า ในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม มีปริมาณการสั่งซื้อเหล็กเส้น ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.82 รองลงมาได้แก่ ช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม มีค่าเฉลี่ย 3.70 เดือนกรกฎาคม – กันยายน มีค่าเฉลี่ย 3.06 และเดือนเมษายน – มิถุนายน มีค่าเฉลี่ย 2.71

ตารางที่ ค-17 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของสถานประกอบการ จำแนกตามระดับ
ความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการ
ตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน

| ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|-------------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|-------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| คุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง | 28 (14.0) | 149 (74.5) | 23 (11.5) | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.03 | มาก |
| สินค้ามีความหลากหลาย | 31 (15.5) | 144 (72.0) | 23 (11.5) | 2 (1.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.02 | มาก |
| มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ | 33 (16.5) | 134 (67.0) | 33 (16.5) | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.00 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 4.02 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-17 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.02 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านคุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.03 ด้านสินค้ามีความหลากหลาย ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.02 และด้านมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.00

ตารางที่ ค-18 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของสถานประกอบการ จำแนกตามระดับความสำคัญของปัจจัยด้านราคา ที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน

| ปัจจัยด้านราคา | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|-----------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|-------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| การตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ | 45 (22.5) | 131 (65.5) | 24 (12.0) | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.11 | มาก |
| กำหนดราคามีมาตรฐาน | 24 (12.0) | 131 (65.5) | 44 (22.0) | 1 (0.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.89 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 4.00 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-18 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านราคาที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านการตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.11 และด้านกำหนดราคามีมาตรฐาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.89

ตารางที่ ค-19 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของสถานประกอบการ จำแนกตามระดับ
ความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจ
ในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน

| ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|--|----------------|---------------|---------------|--------------|-------------|----------------|-----------|---------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| ส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา | 40 (20.0) | 115 (57.5) | 44 (22.0) | 1 (0.5) | 0 (0.00) | 200 (100.0) | 3.97 | มาก |
| บริการขึ้น/ลง สินค้าได้รวดเร็ว ไม่ต้องรอนาน | 20 (10.0) | 90 (45.0) | 85 (42.5) | 5 (2.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.63 | มาก |
| ติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก | 19 (9.5) | 96 (48.0) | 81 (40.5) | 4 (2.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.65 | มาก |
| จัดส่งสินค้าถึงที่ | 7 (3.5) | 72 (36.0) | 100 (50.0) | 20 (10.0) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 3.32 | ปานกลาง |
| เส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก | 8 (4.0) | 65 (32.5) | 108 (54.0) | 17 (8.5) | 2 (1.0) | 200 (100.0) | 3.30 | ปานกลาง |
| มีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึง ทุกพื้นที่ | 8 (4.0) | 60 (30.0) | 111 (55.5) | 20 (10.0) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 3.27 | ปานกลาง |
| ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง | 32 (16.0) | 105 (52.5) | 54 (27.0) | 9 (4.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.80 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.56 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-19 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อยังปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 3.56 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อยังปัจจัยด้านส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.97 ด้านประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.80 ด้านติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.65 ด้านบริการขึ้น/ลง สินค้าได้รวดเร็ว ไม่ต้องรอนาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.63 ด้านจัดส่งสินค้าถึงที่ ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.32 ด้านเส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.30 และด้านมีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่ ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.27

ตารางที่ ค-20 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของสถานประกอบการ จำแนกตามระดับความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน

| ปัจจัยด้าน การส่งเสริมการตลาด | ระดับความสำคัญ | | | | | รวม | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|----------------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|-------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | | | |
| เงื่อนไขการชำระเงิน | 70 (35.0) | 107 (53.5) | 21 (10.5) | 2 (1.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.23 | มาก |
| บริการรับคืนของ | 20 (10.0) | 118 (59.0) | 57 (28.5) | 5 (2.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.77 | มาก |
| มีส่วนลดพิเศษ | 28 (14.0) | 123 (61.5) | 46 (23.0) | 3 (1.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.88 | มาก |
| มีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว | 37 (18.5) | 94 (47.0) | 65 (32.5) | 4 (2.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.82 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.92 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-20 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อยังปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 3.92 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อยังปัจจัยย่อยด้านเงื่อนไขการชำระเงิน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.23 ด้านมีส่วนลดพิเศษ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.88 ด้านมีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.82 และด้านบริการรับคืนของในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.77

ตารางที่ ค-21 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของสถานประกอบการ ในภาพรวมของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|---------------------------|-----------|-------|
| ด้านผลิตภัณฑ์ | 4.02 | มาก |
| ด้านราคา | 4.00 | มาก |
| ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย | 3.56 | มาก |
| ด้านการส่งเสริมการตลาด | 3.92 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-21 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวมให้ความสำคัญต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจในการตัดสินใจซื้อเหล็กในปัจจุบัน ในระดับมาก ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ย 4.02 ปัจจัยด้านราคา มีค่าเฉลี่ย 4.00 ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ย 3.92 และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ย 3.56

ตารางที่ ค-22 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามปัญหาที่พบจากการซื้อเหล็กเส้น

| ปัญหา | จำนวน | ร้อยละ |
|--------------------------|-------|--------|
| จำนวนเส้นไม่ครบ | 95 | 47.5 |
| น้ำหนักไม่ได้ตามข้อตกลง | 157 | 78.5 |
| ส่งของไม่ทันตามกำหนดเวลา | 49 | 24.5 |
| ขนาดไม่ได้ตามต้องการ | 19 | 9.5 |
| ส่งของผิดข้อตกลง | 9 | 4.5 |
| สินค้าเสียหายจากการขนส่ง | 8 | 4.0 |

จากตารางที่ ค-22 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม พบปัญหา
น้ำหนักไม่ได้ตามข้อตกลง มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 78.5 รองลงมาได้แก่ จำนวนเส้นไม่ครบ คิด
เป็นร้อยละ 47.5 ส่งของไม่ทันตามกำหนดเวลา คิดเป็นร้อยละ 24.5 ขนาดไม่ได้ตามต้องการ คิดเป็น
ร้อยละ 9.5 ส่งของผิดข้อตกลง คิดเป็นร้อยละ 4.5 และสินค้าเสียหายจากการขนส่ง คิดเป็นร้อยละ
10.5 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-23 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามการคาดการณ์แนวโน้ม
ราคาเหล็กเส้นในอนาคต

| แนวโน้มราคาในอนาคต | จำนวน | ร้อยละ |
|--------------------|-------|--------|
| ราคาแพงขึ้น | 66 | 33.0 |
| คงที่ | 9 | 4.5 |
| ไม่แน่นอน | 125 | 62.5 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-23 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่
คาดการณ์แนวโน้มราคาเหล็กเส้นในอนาคตว่าราคาไม่แน่นอน คิดเป็นร้อยละ 62.5 รองลงมาได้แก่
ราคาแพงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 33.0 และราคาคงที่ คิดเป็นร้อยละ 4.5 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-24 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามการคาดการณ์แนวโน้ม
สถานการณ์ตลาดเหล็กเส้นในอนาคต

| สถานการณ์ตลาดเหล็กเส้นในอนาคต | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------------------------|-------|--------|
| คงที่ | 8 | 4.0 |
| เจริญเติบโต | 107 | 53.5 |
| หดตัว | 1 | 0.5 |
| ไม่แน่นอน | 84 | 42.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-24 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ คาดการณ์แนวโน้มสถานการณ์ตลาดเหล็กเส้นในอนาคตว่าตลาดจะเจริญเติบโต คิดเป็นร้อยละ 53.5 รองลงมาได้แก่ อนาคตไม่แน่นอน คิดเป็นร้อยละ 42.0 ตลาดคงที่ คิดเป็นร้อยละ 4.0 และ ตลาดหดตัว คิดเป็นร้อยละ 0.5 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลตัดสินใจในการซื้อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

ตารางที่ ค-25 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามผู้มีอำนาจในการตัดสินใจสั่งซื้อเหล็ก

| ผู้มีอำนาจตัดสินใจ | จำนวน | ร้อยละ |
|--------------------|-------|--------|
| เจ้าของ | 149 | 74.5 |
| หุ้นส่วนเจ้าของ | 10 | 5.0 |
| ผู้จัดการ | 23 | 11.5 |
| เจ้าหน้าที่จัดซื้อ | 18 | 9.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-25 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เจ้าของกิจการเป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจสั่งซื้อเหล็ก คิดเป็นร้อยละ 74.5 รองลงมาได้แก่ ผู้จัดการ คิดเป็นร้อยละ 11.5 เจ้าหน้าที่จัดซื้อ คิดเป็นร้อยละ 9.0 และหุ้นส่วนเจ้าของ คิดเป็นร้อยละ 5.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-26 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามการเลือกรูปวิธีชำระเงิน

| วิธีการชำระเงิน | จำนวน | ร้อยละ |
|-----------------|-------|--------|
| เงินสด | 42 | 21.0 |
| เครดิต | 20 | 10.0 |
| เงินสดและเครดิต | 138 | 69.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-26 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เลือกชำระเงินด้วยเงินสดและเครดิต คิดเป็นร้อยละ 69.0 รองลงมาได้แก่ ชำระเป็นเงินสด คิดเป็นร้อยละ 21.0 และชำระเป็นเครดิต คิดเป็นร้อยละ 10.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค-27 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหลัก

| ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|-------------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|-------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| คุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง | 38 (19.0) | 151 (75.5) | 11 (5.5) | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.14 | มาก |
| สินค้ามีความหลากหลาย | 29 (14.5) | 150 (75.0) | 20 (10.0) | 1 (0.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.04 | มาก |
| มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ | 44 (22.0) | 118 (59.0) | 38 (19.0) | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.03 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 4.07 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-27 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหลัก ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.07 ซึ่งในรายละเอียด พบว่า สถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านคุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.14 ด้านสินค้ามีความหลากหลาย ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.04 และด้านมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.03

ตารางที่ ค-28 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับ
ความสำคัญของปัจจัยด้านราคาที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเหล็ก

| ปัจจัยด้านราคา | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|-----------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|-------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| การตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ | 53 (26.5) | 123 (61.5) | 24 (12.0) | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.15 | มาก |
| กำหนดราคามีมาตรฐาน | 38 (19.0) | 117 (58.5) | 44 (22.0) | 1 (0.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.96 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 4.05 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-28 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านราคาที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเหล็ก ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 4.05 ซึ่งในรายละเอียด พบว่า สถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านการตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.15 และด้านกำหนดราคามีมาตรฐาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.96

ตารางที่ ค-29 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับ
ความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหลัก

| ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|--|----------------|---------------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------|---------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| ส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา | 43 (21.5) | 114 (57.0) | 40 (20.0) | 3 (1.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.99 | มาก |
| บริการขึ้น/ลง สินค้าได้รวดเร็ว ไม่ต้องรอนาน | 13 (6.5) | 90 (45.0) | 93 (46.5) | 4 (2.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.56 | มาก |
| ติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก | 20 (10.0) | 91 (45.5) | 83 (41.5) | 6 (3.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.63 | มาก |
| จัดส่งสินค้าถึงที่ | 7 (3.5) | 68 (34.0) | 109 (54.5) | 14 (7.0) | 2 (1.0) | 200 (100.0) | 3.32 | ปานกลาง |
| เส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก | 7 (3.5) | 61 (30.5) | 117 (58.5) | 15 (7.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.30 | ปานกลาง |
| มีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึง ทุกพื้นที่ | 8 (4.0) | 58 (29.0) | 113 (56.5) | 21 (10.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.27 | ปานกลาง |
| ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง | 32 (16.0) | 103 (51.5) | 58 (29.0) | 7 (3.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.80 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.55 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-29 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อยุทธศาสตร์ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหลัก ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 3.55 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อยุทธศาสตร์ด้านส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.99 ด้านประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.80 ด้านติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.63 ด้านบริการขึ้น/ลง สินค้าได้รวดเร็วไม่ต้องรอนาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.56 ด้านจัดส่งสินค้าถึงที่ ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.32 ด้านเส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.30 และด้านมีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่ ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.27

ตารางที่ ค-30 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับ
ความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหลัก

| ปัจจัยด้าน การส่งเสริมการตลาด | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่า เฉลี่ย | แปลผล |
|----------------------------------|----------------|---------------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย | น้อย ที่สุด | รวม | | |
| เงื่อนไขการชำระเงิน | 67 (33.5) | 103 (51.5) | 29 (14.5) | 1 (0.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.18 | มาก |
| บริการรับคืนของ | 19 (9.5) | 119 (59.5) | 55 (27.5) | 6 (3.0) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 3.75 | มาก |
| มีส่วนลดพิเศษ | 36 (18.0) | 107 (53.5) | 55 (27.5) | 2 (1.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.89 | มาก |
| มีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว | 36 (18.0) | 92 (46.0) | 68 (34.0) | 4 (2.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.80 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.90 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-30 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อหลัก ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 3.90 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านเงื่อนไขการชำระเงิน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.18 ด้านมีส่วนลดพิเศษ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.89 ด้านมีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.80 และด้านบริการรับคืนของ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.75

ตารางที่ ค-31 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม ในภาพรวมของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเหล็ก

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|---------------------------|-----------|-------|
| ด้านผลิตภัณฑ์ | 4.07 | มาก |
| ด้านราคา | 4.05 | มาก |
| ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย | 3.55 | มาก |
| ด้านการส่งเสริมการตลาด | 3.90 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-31 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวมให้ความสำคัญต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเหล็ก ในระดับมาก ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ย 4.07 ปัจจัยด้านราคา มีค่าเฉลี่ย 4.05 ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ย 3.90 และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ย 3.55

ตารางที่ ค-32 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่ควรปรับปรุง

| ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|-------------------------------|----------------|--------------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------|---------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| คุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง | 4 (2.0) | 64 (32.0) | 117 (58.5) | 14 (7.0) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 3.28 | ปานกลาง |
| สินค้ามีความหลากหลาย | 8 (4.0) | 79 (39.5) | 92 (46.0) | 21 (10.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.37 | ปานกลาง |
| มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ | 34 (17.0) | 75 (37.5) | 69 (34.5) | 21 (10.5) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 3.60 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.42 | ปานกลาง |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-32 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่ควรปรับปรุง ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.42 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.60 ด้านสินค้ามีความหลากหลาย ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.37 และด้านคุณภาพดี มีมาตรฐานรับรอง ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.28

ตารางที่ ค-33 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับความสำคัญของปัจจัยด้านราคาที่ต้องปรับปรุง

| ปัจจัยด้านราคา | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|-----------------------------|----------------|--------------|---------------|-------------|------------|----------------|-----------|---------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| การตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ | 14 (7.0) | 85 (42.5) | 89 (44.5) | 12 (6.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.51 | มาก |
| กำหนดราคามีมาตรฐาน | 9 (4.5) | 63 (31.5) | 114 (57.0) | 14 (7.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.33 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.42 | ปานกลาง |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-33 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านราคาที่ต้องปรับปรุง ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.42 ซึ่งในรายละเอียด พบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านกำหนดราคามีมาตรฐาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.58 และด้านการตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.51

ตารางที่ ค-34 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับ
ความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายที่ควรปรับปรุง

| ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|--|----------------|--------------|---------------|--------------|------------|----------------|-----------|---------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด | รวม | | |
| ส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา | 10 (5.0) | 53 (26.5) | 113 (56.5) | 24 (12.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.25 | ปานกลาง |
| บริการขึ้น/ลง สินค้าได้รวดเร็ว ไม่ต้องรอนาน | 8 (4.0) | 20 (10.0) | 119 (59.5) | 53 (26.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 2.92 | ปานกลาง |
| ติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก | 2 (1.0) | 22 (11.0) | 118 (59.0) | 58 (29.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 2.84 | ปานกลาง |
| จัดส่งสินค้าถึงที่ | 3 (1.5) | 13 (6.5) | 108 (54.0) | 74 (37.0) | 2 (1.0) | 200 (100.0) | 2.71 | ปานกลาง |
| เส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก | 0 (0.0) | 16 (8.0) | 106 (53.0) | 77 (38.5) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 2.89 | ปานกลาง |
| มีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึง ทุกพื้นที่ | 3 (1.5) | 17 (8.5) | 102 (51.0) | 74 (37.0) | 4 (2.0) | 200 (100.0) | 2.71 | ปานกลาง |
| ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง | 2 (1.0) | 74 (37.0) | 100 (50.0) | 24 (12.0) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.27 | ปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 2.91 | ปานกลาง |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-34 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อยุทธศาสตร์ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายที่ควรปรับปรุง ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.91 ซึ่งในรายละเอียดพบว่าสถานประกอบการให้ความสำคัญต่อยุทธศาสตร์ด้านประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.27 ด้านส่งสินค้าได้ถึงปลายทางได้ตรงเวลา ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.25 ด้านบริการขึ้น/ลง สินค้าได้รวดเร็ว ไม่ต้องรอนาน ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.92 ด้านเส้นทางขนส่งสินค้าสะดวก ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.89 ด้านติดต่อสั่งซื้อได้สะดวก ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.84 และด้านจัดส่งสินค้าถึงที่ เท่ากับด้านมีการกระจายสินค้าอย่างทั่วถึงทุกพื้นที่ ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.71

ตารางที่ ค-35 แสดงจำนวน ร้อยละ และค่าเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับ ความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่ควรปรับปรุง

| ปัจจัยด้าน การส่งเสริมการตลาด | ระดับความสำคัญ | | | | | | ค่า เฉลี่ย | แปลผล |
|----------------------------------|----------------|---------------|---------------|-------------|----------------|----------------|---------------|-------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปาน กลาง | น้อย | น้อย ที่สุด | รวม | | |
| เงื่อนไขการชำระเงิน | 40 (20.0) | 126 (63.0) | 29 (14.5) | 5 (2.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 4.01 | มาก |
| บริการรับคืนของ | 11 (5.5) | 69 (34.5) | 107 (53.5) | 12 (6.0) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 3.39 | ปาน กลาง |
| มีส่วนลดพิเศษ | 23 (11.5) | 67 (33.5) | 103 (51.5) | 7 (3.5) | 0 (0.0) | 200 (100.0) | 3.53 | มาก |
| มีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว | 15 (7.5) | 67 (33.5) | 100 (50.0) | 17 (8.5) | 1 (0.5) | 200 (100.0) | 3.39 | ปาน กลาง |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 3.58 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-35 พบว่า สถานประกอบการโดยรวม ให้ความสำคัญต่อปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่ควรปรับปรุง ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวม 3.58 ซึ่งในรายละเอียด พบว่า สถานประกอบการให้ความสำคัญต่อปัจจัยย่อยด้านเงื่อนไขการชำระเงิน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.01 ด้านมีส่วนลดพิเศษ ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.53 ด้านบริการรับคืนของ เท่ากับด้านมีการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.39

ตารางที่ ค-36 แสดงค่าเฉลี่ยรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม ในภาพรวมของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ควรปรับปรุง

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด | ค่าเฉลี่ย | แปลผล |
|---------------------------|-----------|---------|
| ด้านผลิตภัณฑ์ | 3.42 | ปานกลาง |
| ด้านราคา | 3.42 | ปานกลาง |
| ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย | 2.91 | ปานกลาง |
| ด้านการส่งเสริมการตลาด | 3.58 | มาก |

ค่าเฉลี่ย : 1.00 – 1.49=สำคัญน้อยที่สุด, 1.50 – 2.49=สำคัญน้อย, 2.50 – 3.49=สำคัญปานกลาง, 3.50 – 4.49=สำคัญมาก, 4.50 – 5.00=สำคัญมากที่สุด

จากตารางที่ ค-36 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามโดยรวมให้ความสำคัญต่อปัจจัยส่วน
ประสมทางการตลาดควรปรับปรุง ในระดับมาก ได้แก่ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ย
3.58 ในระดับปานกลาง ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ เท่ากับปัจจัยด้านราคา มีค่าเฉลี่ย 3.42 และ
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ย 2.91

ตารางที่ ค-37 แสดงจำนวนและร้อยละของสถานประกอบการ จำแนกตามปริมาณการซื้อเหล็กเส้น
ในอนาคต หากบริษัทฯ มีการปรับปรุงปัจจัยส่วนประสมการตลาดตามที่ลูกค้าต้องการ

| ปริมาณการซื้อในอนาคต | จำนวน | ร้อยละ |
|----------------------|-------|--------|
| ซื้อปริมาณเท่าเดิม | 36 | 18.0 |
| ซื้อปริมาณเพิ่มขึ้น | 164 | 82.0 |
| รวม | 200 | 100.0 |

จากตารางที่ ค-37 พบว่า สถานประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่คิดว่า
หากบริษัทฯ มีการปรับปรุงปัจจัยส่วนประสมการตลาดตามที่ลูกค้าต้องการ ในอนาคตจะซื้อ
เหล็กในปริมาณเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 82.0 และซื้อปริมาณเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 18.0 ตามลำดับ

ตารางที่ ค – 38 แสดงผลการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเหล็ก

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|--|---|--|--|
| ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกิจการ | | | |
| 1. สถานที่ตั้ง | อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ | อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์ | อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ |
| 2. รูปแบบกิจการ | บริษัทจำกัด | บริษัทจำกัดมหาชน | บริษัทจำกัด |
| 3. ประเภทธุรกิจผลิตและผู้จำหน่าย | เหล็กเส้นกลม,ข้ออ้อย, เพลลา,เหล็กถวด | เหล็กเส้นกลม,ข้ออ้อย | เหล็กเส้นกลม,ข้ออ้อย |
| 4. ระยะเวลาที่ดำเนินธุรกิจ | 41 ปี | 10 ปี | 10 ปี |
| 5. การส่งเสริมการลงทุน (BOD) | ไม่ได้รับการส่งเสริม | ได้รับการส่งเสริม | ไม่ได้รับการส่งเสริม |
| ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านการตลาด | | | |
| 2.1 ชนิดเหล็กที่จำหน่าย | เกรดSR24 RB6-9 เกรดSD40 DB10- 32 เกรดSD50 DB25-32 | เกรดSR24 RB6-25 เกรดSD30 DB10- 32 เกรดSD40 DB12-40 | เกรดSR24 RB6-15 เกรดSD30 DB10- 20 |
| 2.2 ตลาดที่จำหน่าย | ภายในประเทศ | ภายในประเทศ | ภายในประเทศ |
| 2.3 ระบบการจัดจำหน่าย | ขายผ่านตัวแทนและขาย ตรง | ขายผ่านตัวแทนและขาย ตรง | ขายผ่านตัวแทนและขาย ตรง |
| 2.4 ปริมาณการขายต่อเดือน | 10,000 ตัน | 40,000 ตัน | 7,000 ตัน |
| 2.5 มูลค่าที่ขายต่อเดือน (ล้านบาท) | 170 | 740 | 140 |
| 2.6 แหล่งวัตถุดิบ | ในและต่างประเทศ | ต่างประเทศ | ในและต่างประเทศ |
| 2.7 การชำระเงินของลูกค้า | ส่วนใหญ่สดและเครดิต 60วัน | ส่วนใหญ่สดและเครดิต 60วัน | ส่วนใหญ่สดและเครดิต 45 วัน |
| 2.8 จุดเด่นทางการตลาด | ทำเลใกล้กับผู้ใช้,สินค้า คุณภาพและมีความ หลากหลาย | สินค้าคุณภาพ,ต้นทุน การผลิตต่ำ | อยู่ใกล้ผู้ใช้บริการส่งของ ได้รวดเร็ว |
| 2.9 การปรับตัวในภาวะน้ำมันแพง | ประหยัดพลังงานและลด ต้นทุน | ประหยัดพลังงานและ ลดต้นทุน | ประหยัดพลังงานและลด ค่าใช้จ่าย |
| 2.10 การปรับตัวในช่วงตลาดซบเซา | ผลิตตามคำสั่งซื้อ,พัฒนา ผลิตภัณฑ์ใหม่ | ลดสต็อก,ผลิตตามคำสั่ง ซื้อ | ลดสต็อก,ผลิตตามคำสั่งซื้อ |
| 2.11 การมองภาพตลาดเหล็กเส้นอีก 3 ปีข้างหน้า | ขยายตัวอัตรา 5-10% ต่อ ปี | ขยายตัวอัตรา 10-15% ต่อปี | ขยายตัวอัตรา 10% ต่อปี |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|---|---|--|--|
| ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านเทคนิค | | | |
| 3.1 กำลังการผลิตสูงสุด (ตัน/ปี) | 600,000 | 720,000 | 150,000 |
| 3.2 กำลังการผลิตจริงในปัจจุบัน (ตัน/ปี) | 120,000 | 500,000 | 70,000 |
| 3.3 เหล็กที่ผลิตมีขนาด,ชนิด,เกรด อะไรบ้าง | SR 24 RB 6, 9, SD40 DB10 – DB32 ,SD50 DB25 , 28 , 32 ROUND BAR SS – 400 , S 15 C – S 45 C ขนาดสูงสุด 65 MM. | SR 24 RB 6, 9, SD40 DB10 – DB32 ,SD50 DB25 , 28 , 32 | SR 24 RB 6, 9, SD40 DB10 – DB25 ,SD50 DB25 |
| 3.4 โรงงานของท่านใช้ขนาด วัสดุดิบ (Billet) เท่าไร,เกรดอะไรบ้าง และ ปริมาณเท่าไร | Billet ขนาด 120x120 – 130x130x12000 Grade SR 24, SD 40, SD50 , SS – 400 , S15C – S45C ปริมาณ 128,000 ตัน / ปี | Billet ขนาด 120x120 – 130x130x6000 SR24,SD30,SD40, SD50 | Billet ขนาด 120x120 x6000 SR24,SD30,SD40 |
| 3.5 โรงงานท่านมีเตาหลอมเหล็ก หรือไม่ (ถ้ามี) เป็นประเภทใดและ กำลังการผลิตเท่าไร | มี เป็นแบบ Conventional AC. Arc Furnace 200,000 ตัน / ปี | ไม่มี | ไม่มี |
| 3.6 ชั่วโมงการทำงาน | ปกติ 12 ชั่วโมง/วัน OT 4 ชั่วโมง/วัน จำนวนกะ 2 กะ/วัน | 3 กะ ะละ 8 ชม. เวลา ทำงาน 08.00 - 08.00น. | 1 กะๆ ละ 10 ชม. เวลาทำงาน 22.00 – 08.00 น. |
| 3.7 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เหล็กเส้นมีกี่สายการผลิต (ระบุขนาด จำนวนเครื่องจักรและกำลังการผลิต ในแต่ละประเภท) | โรงรีดเหล็กเส้น นำเข้า จากยุโรป จำนวน 1 เครื่อง กำลังการผลิต 40 ตัน/ชม. โรงรีดเหล็กกลม นำเข้า จากยุโรป(อิตาลี) จำนวน 1 เครื่อง กำลังการผลิต 40 ตัน/ชม | โรงรีดเหล็กเส้นจำนวน 2 สายการผลิต จาก ประเทศญี่ปุ่น ขนาดการ ผลิต 70 ตัน / ชม.ละ 60 ตัน / ชม. | โรงรีดเหล็กเส้นจำนวน 1 สายการผลิต จากประเทศ อิตาลี ขนาดการผลิต 60 ตัน / ชม. |
| 3.8 ปัจจัยสำคัญในการเลือกสถานที่ตั้ง โรงงานมีอะไรบ้าง | ควรอยู่ติดกับถนนและ แม่น้ำ เพื่อสะดวกในการ ขนส่งวัตถุดิบและ ผลิตภัณฑ์ | ควรอยู่ติดกับถนนและ แม่น้ำ เพื่อสะดวกใน การขนส่งวัตถุดิบและ ผลิตภัณฑ์ | ทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้ชุมชน มี การคมนาคมสะดวก |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|--|---|--|--|
| 3.9 หลักเกณฑ์ในการวางผัง กระบวนการผลิตในโรงงานและ บริเวณโรงงานเป็นอย่างไร | ออกแบบให้มีการไหล ของ Raw Material มี ความต่อเนื่อง มี ประสิทธิภาพ มีความ ปลอดภัย ไม่แออัด ตั้งแต่ ขั้นตอนการตรวจรับ BILLET ป้อนเข้าเตาอบ และรีดออกมาเป็น เหล็กเส้น | ออกแบบให้การ Flow ของ Raw Material มี ความต่อเนื่อง วัสดุไหล ไปในทิศทางเดียวไม่ แออัด ขนส่งสะดวก | ออกแบบให้การไหลเวียน ของวัสดุมีความต่อเนื่อง สะดวกในการขนส่งและ เคลื่อนย้าย มีประสิทธิภาพ สูง เพื่อประหยัดต้นทุน |
| 3.10 โรงงานท่านมีระบบเพิ่มแรงดึง ขณะรีดให้กับเหล็กเส้นใน กระบวนการผลิต (Temp Core) หรือไม่ (ถ้ามี) ใช้ เทคโนโลยีของ ประเทศใด | มีระบบ Temp Core ของ อิตาลี | ไม่มี | ไม่มี |
| 3.11 ผลผลิตผล (Production yield) โดย เฉลี่ยได้ -เหล็กสำเร็จรูป -วัตถุดิบที่ใช้ใน การผลิต -เหล็กเสีย -ขี้เหล็ก | 94.8% 100 % หางเหล็ก 0.5, 3.5% 1.2 % | 95.5 % 100 % หางเหล็ก 0.6, 2.4 % 1.5 % | 94 % 100 % หางเหล็ก 0.3, 4.2% 1.5 % |
| 3.12 ประสิทธิภาพการผลิตโดยเฉลี่ย | 78 % | 86 % | 75 % |
| 13. ท่านคิดว่าโรงงานท่านมีจุดเด่นใน ระบบการผลิตอะไรบ้าง | คุณภาพสินค้า ต้นทุนที่ ไม่สูง การบริการลูกค้าได้ ต่อเนื่อง | ผลิตสินค้าจำนวนมาก ต้นทุนการผลิตต่ำ | ผลิตเหล็กขนาดเล็กใช้ ระบบอัตโนมัติ ประสิทธิภาพสูง |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|---|--|--|--|
| ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการบริหาร การจัดการ | | | |
| 4.1 โครงสร้างขององค์กรแบ่ง ออกเป็นกี่ฝ่ายอะไรบ้าง | แบ่งออกเป็น 7 ฝ่าย | แบ่งออกเป็น 5 ฝ่าย | แบ่งออกเป็น 3 ฝ่าย |
| 4.2 อัตรากำลังพล และอัตราค่าจ้าง เฉลี่ยในแต่ละระดับเป็นเท่าไร | | | |
| -ระดับบริหาร | 6 คน 80,000 บาท/เดือน อายุ 40ปี | 8 คน 100,000บาท / เดือน อายุ 45 ปี | 3 คน 70,000บาท/เดือน อายุ 42 ปี |
| -ระดับวิศวกร | 8 คน 35,000 บาท/เดือน อายุ 32ปี | 7 คน 45,000บาท/เดือน อายุ 35 ปี | 5 คน 40,000บาท/เดือน อายุ 38 ปี |
| -ระดับหัวหน้างาน | 15 คน 20,000 บาท/เดือน อายุ 35ปี | 12 คน 22,000บาท / เดือน อายุ 34 ปี | 8 คน 18,000 บาท /เดือน อายุ 32 ปี |
| -ระดับพนักงาน | 200 คน 10,000 บาท/ เดือน อายุ 30ปี | 120 คน 12,000บาท / เดือน อายุ 30 ปี | 80 คน 9,000 บาท/เดือน อายุ 29 ปี |
| -รายวัน | 70 คน 22 บาท / ชม. | 30 คน 20 บาท / ชม. | 15 คน 22 บาท /ชม. |
| -รายเดือน | | | |
| -รับเหมา | | | |
| 4.3 บริษัทท่านมีสวัสดิการให้กับ พนักงานระดับใดบ้าง และมีอะไรบ้าง | ค่าอาหาร เงินช่วยเหลือ โบนัส ประกันสังคม ชุด พนักงาน | มีที่พัก ประกันสังคม โบนัส เบี้ยขยัน ค่าอาหาร ชุดพนักงาน | มีประกันสังคม เบี้ยขยัน โบนัส ชุดพนักงาน |
| 4.4 ท่านพบปัญหาในการบริหาร จัดการโรงงานในด้านใดบ้าง (เช่น แรงงาน, วัตถุดิบ ความล่าช้าของ หน่วยงานราชการ,ความเสียหายจาก การผลิต,การ Brake down ของ เครื่องจักร เป็นต้น) | พบทุกปัญหา ซึ่งต้อง แก้ปัญหาโดยใช้หลัก บริหารไปตาม สถานการณ์ที่เกิดขึ้น | มีปัญหาเรื่องการสั่งซื้อ ของล่าช้า เครื่องจักร เสียหาย ใช้เวลาในการ ซ่อมนาน | เครื่องจักรเสียหายเป็น บางครั้งจากการดูแลซ่อม บำรุงไม่ทั่วถึงทำให้ เสียเวลาการผลิตและส่วน หนึ่งเกิดจากวัตถุดิบที่ไม่มี คุณภาพ ทำให้เสียเวลาผลิต |
| 4.5 ท่านมีการพัฒนาหรือนำระบบ มาตรฐานต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการ ควบคุมกระบวนการผลิต และการ ทำงานหรือไม่อย่างไร (เช่น ISO,TQM, MRP, SCM) | มีการนำมาใช้ : TQM MRP | มีการนำระบบ ISO เข้า มาใช้ และผ่านการ รับรองแล้ว | ใช้ระบบ SCM ,MRP |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|--|--|---|---|
| 4.6 ท่านให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยในการทำงานอย่างไรบ้าง | ความปลอดภัยในการทำงานถือเป็นนโยบายที่สำคัญของบริษัทที่พนักงานทุกคนต้องเอาใจใส่ในการปฏิบัติ | เน้นความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเป็นสิ่งสำคัญ | ให้พนักงานปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด |
| 4.7 ท่านมีหลักการในการวางแผนการผลิตอย่างไร | 1. วางแผนการผลิตสินค้าเพื่อสนองความต้องการสินค้าเสมอ 2. ควบคุมสต็อกวัตถุดิบและสินค้าให้อยู่ในระดับปลอดภัย 3. พัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพและมีมูลค่าเพิ่ม | วางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับแผนการตลาดและมีบางส่วนที่จะต้องมีการสั่งซื้อสินค้าคงคลังบ้าง | วางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับการตลาดให้มีสินค้าคงคลังน้อยที่สุด |
| 4.8 ท่านมีการบริหารสินค้าคงคลังอย่างไร (เช่น ใช้ระบบการจัดซื้อที่ประหยัด : EOQ, รายงานการวางแผนความต้องการของวัสดุ :MRP, ระบบสินค้าคงคลังของการผลิตแบบทันเวลาพอดี:JIT หรือระบบเข้าก่อน-ออกก่อน :FIFO) | - ใช้ระบบ MRP เป็นหลัก นำมาใช้ร่วมกับ EOQ และ FIFO - JIT จะใช้เฉพาะวัตถุดิบที่เก็บนานไม่ได้ และสินค้าที่หาได้ทันที | ใช้ระบบ EOQ และ FIFO | ใช้ระบบ EOQ และ JIT |
| 4.9 ท่านมีการบริหารการผลิตคำนึงถึงระบบการผลิต , สภาพแวดล้อมในการทำงาน,ผลผลิต, เป้าหมายและแรงงานไว้อย่างไร (การออกแบบงาน, การวัดงานและการกำหนดผลตอบแทน) | การออกแบบงานต้องมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน การวัดงานจะดูที่ปริมาณการผลิต ต้นทุนการผลิต และราคาขาย, การกำหนดผลตอบแทนจะพิจารณาจากอัตราในตลาด และมีการจูงใจจากผลกำไร | ผลิตสินค้าให้มีต้นทุนต่ำที่สุด และพยายามเพิ่มมูลค่าของสินค้าให้มากที่สุด การบริหารการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด | ผลิตให้เหมาะสมกับการขายเน้นการประหยัดต้นทุนของสินค้า |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|--|--|---|--|
| 4.10 บริษัทให้ความสำคัญต่อการวิจัยพัฒนาหรือไม่ โดยเน้นการวิจัย และพัฒนาในด้านใดบ้าง | ให้ความสำคัญคือ 1. พัฒนาผลิตภัณฑ์ทดแทนการนำเข้าผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงและมีคุณค่าเพิ่มมากกว่า | ให้ความสำคัญกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่จะเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าตามความต้องการของตลาด | พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพสูงและตลาดต้องการ |
| 4.11 บริษัทท่านมีท่าเรือสำหรับขนถ่ายสินค้าหรือไม่ (ถ้ามี) ขนาดเท่าไร | มีท่าเรือสำหรับขนถ่ายสินค้า ระดับน้ำลึก 27 ฟุต ความกว้างหน้าท่า 9 เมตร | มีท่าเรือน้ำลึกในการขนถ่ายสินค้าร่วมกับบริษัทในเครือทำให้ประหยัดต้นทุนในการขนส่งมากกว่า 40 % เมื่อเทียบกับทางรถยนต์ | ไม่มีท่าเรือเป็นของตนเอง ต้องขนถ่ายสินค้าผ่านทางเรือเจ้าอื่น ๆ ซึ่งต้องมีค่าเช่าท่าเรือ (50 บาท / ตัน) ในการขนถ่ายสินค้า |
| ส่วนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการเงิน | | | |
| 1.งบประมาณของโรงงานท่าน ตั้งแต่การก่อสร้างอาคารโรงงาน,การจัดซื้อเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อการผลิตเป็นเงินเท่าใด (ล้านบาท) -เงินลงทุน - อาคารสำนักงาน - อาคารโรงงาน,ฐานราก - ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน - เครื่องใช้สำนักงาน - ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพ - เครื่องจักรและอุปกรณ์สนับสนุนการผลิตรวม - เตาอบเหล็ก - แท่นรีดหยาบ - แท่นรีดละเอียด - โต๊ะฝั่งเย็น | เฉพาะโรงงานรีดเหล็กเส้นและโรงรีดเหล็กหลอด รวม สร้างโรงรีด 2 โรงงาน 1,800 ล้านบาท โดยประมาณ 40 ล้านบาท 300 ล้านบาท 50 ล้านบาท 10 ล้านบาท 1,400 ล้านบาท(เครื่องรีดเหล็กเส้น 1 โรงงาน,เครื่องรีดเหล็กเส้น 1 โรง,เครื่องรีดเหล็กเส้น 600 ล้านบาท,เครื่องรีดเหล็กหลอด 800 ล้านบาท) | โรงรีด 2 โรง มูลค่าการลงทุน 1,000ล้านบาท บนเนื้อที่ 200 ไร่ | โรงรีด 1 โรง มูลค่าการลงทุน 700 ล้านบาท บนเนื้อที่ 20 ไร่ |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| - กรรไกรตัดเหล็ก | | | |
| - เครื่องมัดและพับ | | | |
| - อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ | 10 ล้านบาท | | |
| - อุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ | 10 ล้านบาท | | |
| - ระบบซ่อมบำรุง | 100 ล้านบาท | | |
| - ระบบน้ำหล่อเย็น | 20 ล้านบาท | | |
| - เครื่องอัดอากาศ | 20 ล้านบาท | | |
| - ระบบไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้า | 50 ล้านบาท | | |
| - ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ | 50 ล้านบาท | | |
| - ระบบควบคุมอัตโนมัติ | | | |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|--|-------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 2. โครงสร้างของต้นทุนการผลิตใน กิจการของท่าน คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ ของยอดขาย | | | |
| - ค่าวัตถุดิบ (Billet) | | | |
| - น้ำมันเตาอบ | 82.00 % | 83 % | 81 % |
| - ค่าไฟฟ้า | | | |
| - ค่าจ้างแรงงาน | 2.60 % | 2.40 % | 2.70 % |
| - ค่าอะไหล่ | 2.40 % | 2.30 % | 2.40 % |
| ค่าใช้จ่ายการขาย | 3.00 % | 3.10 % | 2.90 % |
| - ค่าใช้จ่ายบริหาร | 0.90 % | 1.10 % | 0.80 % |
| - ค่ารักษาสภาพ แวดล้อม | 1.20 % | 1.50 % | 1.00 % |
| - ค่าดอกเบี้ยจ่าย | 0.80 % | 0.50 % | 0.80 % |
| - ค่าขนส่งระหว่าง เรือและค่าชิปปิ้ง | 1.00 % | 0.80 % | 1.20 % |
| - ค่าขนส่งทางรถ ยนต์ | 0.60 % | 0.40 % | 1.20 % |
| - ค่าประกันภัย | 1.20 % | 1.00 % | 1.50 % |
| 3. โครงสร้างของเงินทุนของบริษัทมี สัดส่วนเท่าไร | | | |
| - ทุนจดทะเบียน | | | |
| - เงินทุนหมุนเวียน | 3,000 ล้านบาท | 1,200 ล้านบาท | 500 ล้านบาท |
| - เงินทุนระยะยาว | 1,500 ล้านบาท | 2,000 ล้านบาท | 800 ล้านบาท |
| | 400 ล้านบาท | 700 ล้านบาท | 400 ล้านบาท |
| 4. หลักการในการคิดค่าเสื่อมราคา ของสินทรัพย์เป็นอย่างไร | | | |
| - ค่าเสื่อมราคาของ อาคารและสิ่ง ปลูกสร้าง | 20 ปี | 20 ปี | 20 ปี |
| - ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและ อุปกรณ์ | 10 ปี | 10 ปี | 10 ปี |

| คำถาม | บริษัท โรงงานเหล็ก กรุงเทพ จำกัด | บริษัท บางสะพานบาร์ มิลล์ จำกัด(มหาชน) | บริษัท ทีดีซี สตีล กรุ๊ป จำกัด |
|---|---|---|---|
| 5. ขอบทราบผลตอบแทนการลงทุน ดังต่อไปนี้ -มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (NPV) - อัตราส่วนลด - อัตราผลตอบแทน การลงทุน (IRR) - ระยะเวลาคืนทุน(Pay Back Period) | 1,200 ล้านบาท 8% 12% 10 ปี | 900 ล้านบาท 10 % 15 % 8 ปี | 500 ล้านบาท 11 % 14 % 7 ปี |
| - จุดคุ้มทุน (Break Even Point) - ผลกำไรสุทธิใน ปีที่ผ่านมา | 40 % สำหรับการผลิต และขายเหล็กเส้น 15 % | 35% ของกำลังการ ผลิตสูงสุด 25 % | 50 % ของกำลังการผลิต สูงสุด 22 % |
| ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ | | | |
| | | | |

จากตารางที่ ค-38 สรุปผลการสัมภาษณ์เชิงลึกของผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กจำนวน 3 ราย พบว่ามีการลงทุนและตั้งโรงงานอยู่ในและนอกเขตส่งเสริมการลงทุน โดยทำเลที่ตั้งมีความเหมาะสมกับสภาพอุตสาหกรรม ด้านมูลค่าการลงทุน มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดผลิตภัณฑ์ กำลังการผลิต ยี่ห้อ ชนิด ของเครื่องจักร ตลอดจนอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหลาย การลงทุนพบว่า มีมูลค่า 500 – 1,200 ล้านบาท เครื่องจักร มีการออกแบบกำลังการผลิตสูงสุด ตั้งแต่ 150,000 – 720,000 ตัน /ปี ในขณะที่มีการใช้กำลังการผลิตจริงในปี 2547 ที่สอดคล้องกับปริมาณการขาย อยู่ระหว่าง 70,000 – 500,000 ตัน/ปี ผลิตภัณฑ์ทรงยาวที่ผลิตได้แก่ เหล็กเส้นกลมขนาด 6 – 25 มม. เกรด SR24 , ข้ออ้อย ขนาด 10 – 40 มม. เกรด SD 30 , 40, 50 และเหล็กถวด

(Wire Rod) ขนาดตั้งแต่ 5.5 –16 มม. โดยมีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ระหว่าง 75 –86 % มีผลิตผล (Production Yield) อยู่ระหว่าง 94- 95.5 แบ่งกะเวลาทำงานเป็น 1กะ 2 กะ และ 3 กะ ทำการผลิต ทั้งกลางวันและกลางคืน ในส่วนที่ผลิต 1 กะ มักจะผลิตในช่วงเวลากลางคืน 22.00 – 08.00 น. ทั้งนี้ เพื่อประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า ในส่วนต้นทุนพบว่า ต้นทุนวัตถุดิบจะสูงถึงร้อยละ 81 –83 ผลประกอบการในปี 2547 ที่ผ่านมามีกำไรอยู่ระหว่าง 15 –20 % จุดคุ้มทุนอยู่ระหว่าง 35 –50 % ของปริมาณการผลิตในแต่ละเดือน ลูกค้าโดยส่วนใหญ่ชำระเป็นเงินสด จะมีบางส่วนที่ใช้เครดิต ช่วงเวลา 45 –60 วัน ระบบการจัดจำหน่าย จะผ่านตัวแทนและการขายตรงโดยพนักงาน ส่วนแนวโน้มตลาดเหล็กเส้นคาดว่า จะมีการขยายตัว 5 –15 % ในด้านการจัดการ พบว่า มีการแบ่งโครงสร้างออกเป็นฝ่ายเพื่ออำนวยความสะดวกดูแล มีการนำเอาระบบ ISO ,TQM,BSC เข้ามาเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการองค์กร มีการพัฒนาให้ความรู้เพิ่มทักษะในสายอาชีพแก่พนักงานในองค์กร บริษัทได้ให้ผลตอบแทนตลอดจนสวัสดิการในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ทั้งนี้เป็นการสร้างแรงจูงใจเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อนโยบายขององค์กร

ข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกของสถาบันการเงิน มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสถาบันการเงิน

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1. ชื่อสถาบันการเงิน | ธนาคารเอเชีย จำกัด (มหาชน) |
| 2. สถานที่ตั้ง | 191 ถนนสาทรใต้ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 |
| 3. ประเภทธุรกิจ | ธนาคารพาณิชย์ |
| 4. ระยะเวลาที่ดำเนินธุรกิจ | 66 ปี |

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางด้านสินเชื่อ

1. นโยบายการสนับสนุนด้านสินเชื่อโครงการอุตสาหกรรมเหล็กของธนาคารเป็นอย่างไร มีกฎระเบียบ,เงื่อนไขต่าง ๆ และสัดส่วนการลงทุนอย่างไรบ้าง

ธนาคารยังมีนโยบายสนับสนุนส่งเสริมอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศ โดยจะพิจารณาถึงภาวะของอุตสาหกรรมเหล็กโลกและภายในประเทศประกอบกัน ตลาดทั้งภาวะอุตสาหกรรมหรือธุรกิจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ภาวะอสังหาริมทรัพย์,ภาวะเศรษฐกิจ ณ ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต ซึ่งธนาคารจะพิจารณาถึงโครงการ, ผลประกอบการและศักยภาพในการทำงาน ทำธุรกิจเป็นสำคัญ โดยกฎเกณฑ์และเงื่อนไขต่างๆ ในการให้การสนับสนุนสินเชื่ออุตสาหกรรมเหล็กจะไม่แตกต่างจากอุตสาหกรรมหรือธุรกิจอื่น ๆ แต่จะแตกต่างกันตามศักยภาพของผู้ประกอบการมากกว่า

2. สินเชื่อของการลงทุนอาคารโรงงาน,ฐานราก,เครื่องจักร เป็นอย่างไร

สินเชื่อที่ลงทุนใน Fix Asset ธนาคารก็ยังในการสนับสนุน โดยจะพิจารณาถึงความสามารถในการชำระหนี้สินของผู้กู้เป็นหลัก ซึ่งสัดส่วนที่ธนาคารจะ Finance ให้ผู้กู้กับผู้กู้ต้องลงทุนเอง (D : E Ratio) ต้องไม่สูงเกินไป โดยทั่วไป D : E Ratio จะอยู่ที่ 1 : 1

3. สินเชื่อหมุนเวียนของวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูปเป็นอย่างไร

สินเชื่อที่ใช้หมุนเวียนในธุรกิจ (Working Capital) มีหลายประเภทด้วยกัน เช่น วงเงิน L/C (Letter of credit), วงเงินเบิกเกินบัญชี (O/D), วงเงินแพ็คเกจเครดิต (P/C), วงเงินตัวสัญญาใช้เงิน (P/N), วงเงินขายลดเช็ค (CBD) เป็นต้น ซึ่งธนาคารจะ Finance ให้แก่ลูกค้าตามลักษณะและความต้องการของธุรกิจ โดยจะ Finance ให้ลูกค้าไม่เกินความจำเป็นที่ลูกค้าต้องใช้เพื่อป้องกันไม่ให้ลูกค้านำไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ และเนื่องจากวงเงินดังกล่าวเป็น Cover วงเงินสินเชื่อที่จะ Finance ทั้งนี้ทั้งนั้นธนาคารจะพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วย เช่น ผลประกอบการและศักยภาพของผู้กู้, ภาวะตลาดและลูกค้า ฯลฯ

4. การบริการรับซื้อตั๋วเงินตราต่างประเทศล่วงหน้า (Forward Bought) เป็นอย่างไร

เป็นสัญญาที่ธนาคารตกลงรับซื้อเงินตราต่างประเทศจากลูกค้าสำหรับ Transaction ด้านส่งออก โดยปกติระยะเวลาไม่เกิน 90 วัน และต้องมี Transaction ด้านส่งออกรองรับ ธนาคารยินดีให้การสนับสนุนบริการรับซื้อเงินตราต่างประเทศล่วงหน้า (Forward Bought) เนื่องจากธนาคารจะได้รับผลประโยชน์ดังนี้

1. กำไรจากส่วนต่างของอัตราแลกเปลี่ยน
2. กำไรจากอัตรา Premium /Discount ที่คิด Spread จากราคาดำเนินทุนของธนาคาร
3. ประโยชน์ในการควบคุมและบริหารความเสี่ยงในการอำนวยความสะดวก ซึ่งเกิด

จากการที่ลูกค้าสามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อันเป็นผลมาจากลูกค้าสามารถ

- 3.1.1 ป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน
- 3.1.2 ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการติดตามดูแลความเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยน
- 3.1.3 ประโยชน์ทางด้านบัญชีและการบริหารเงิน

3.1.4 ประโยชน์ในการกำหนดราคาสินค้าและบริการ เนื่องจากลูกค้ามั่นใจ ในผลตอบแทนจากการขายสินค้า

5. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับธุรกิจหลักเป็นเท่าไร

| | |
|------------------|--------------------|
| สินทรัพย์ | 6.25% ต่อปี |
| เงินทุนหมุนเวียน | 6.75% ต่อปี |
| ค่าธรรมเนียม LC | 0.25 % ต่อ 3 เดือน |

6. แนวโน้มของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้และเงินฝาก เป็นอย่างไร มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้น

7. ทางธนาคารมีสินเชื่อกินวงเงินสำหรับธุรกิจหลักอย่างไร

วงเงินเบิกเงินเกินบัญชีเป็นวงเงินที่ใช้เป็นทุนหมุนเวียนในกิจการ ให้กู้ยืมโดยใช้
เช็คเบิกเกินกว่าจำนวนเงินฝากที่มีอยู่ในบัญชีกระแสรายวันแต่ไม่เกินวงเงินที่ทำสัญญาไว้กับ
ธนาคาร ซึ่งธนาคารจะให้การสนับสนุนลูกค้าเพื่อเสริมสภาพคล่องให้กับลูกค้าในการทำธุรกิจ
เพื่อที่จะดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง

ในการ Finance วงเงิน O/D ให้ลูกค้านั้น ธนาคารมีความเสี่ยงสูงเนื่องจากวงเงิน
O/D เป็น Cash Loan ดังนั้นธนาคารจะป้องกันความเสี่ยงโดยการขอหลักทรัพย์ค้ำประกันวงเงิน
ธนาคารจะพิจารณาถึงสถานะแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกของลูกค้าว่ามีศักยภาพในการดำเนิน
ธุรกิจเป็นอย่างไร และในการ Finance ต้องไม่เกินความจำเป็นที่ลูกค้าใช้

8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

สรุปผลการสัมภาษณ์ ธนาคาร เอเชีย จำกัด (มหาชน) พบว่า

ธนาคารให้การสนับสนุนด้านสินเชื่อการลงทุนในอุตสาหกรรมหลักโดยพิจารณาสัดส่วนการให้กู้
(D:E Ratio) เป็น 1 : 1 ในส่วนวงเงิน L/C ก็ยังให้การสนับสนุนเช่นเดียวกันโดยพิจารณาจาก
ศักยภาพของผู้กู้, ภาวะตลาด และหลักทรัพย์ค้ำประกันของลูกค้า ในปัจจุบันธนาคารคิดอัตรา
ดอกเบี้ย (MLR) อยู่ที่ 6.25 % ต่อปี และมีแนวโน้มปรับอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น



ภาคผนวก ง

รายชื่อบริษัทผู้ผลิต-กำลังการผลิตเหล็กเส้นและผู้นำเข้าเหล็กแท่งจากต่างประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

รายชื่อบริษัทผู้ผลิตและกำลังการผลิตเหล็กเส้นจากเตาหลอม

| ลำดับ | บริษัท | กำลังการผลิต (ตัน) | ที่ตั้ง |
|-------|---------------------------------------|--------------------|-------------|
| 1. | กลุ่มบริษัท มิลเลนเนียม จำกัด (มหาชน) | | |
| | บริษัท เหล็กสยาม จำกัด | 320,000 | สระบุรี |
| | บริษัท เหล็กก่อสร้างสยาม จำกัด | 500,000 | ระยอง |
| | บริษัท เอ็นทีเอส จำกัด (มหาชน) | 600,000 | ชลบุรี |
| 2. | บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด (มหาชน) | 550,000 | กรุงเทพฯ |
| 3. | บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพ จำกัด | 600,000 | สมุทรปราการ |
| 4. | บริษัท น้ำแข็งสตีล จำกัด | 250,000 | กรุงเทพฯ |
| 5. | บริษัท บี.เอ็น.เอส สตีลกรุ๊ปส์ จำกัด | 200,000 | สมุทรปราการ |
| 6. | บริษัท สยามสตีลซินดิเกท จำกัด | 180,000 | กรุงเทพฯ |
| 7. | บริษัท ยู.เอ็ม.ซี.เมททอล จำกัด | 180,000 | กรุงเทพฯ |
| 8. | บริษัท ไทยสตีลবার์ส จำกัด | 120,000 | สมุทรปราการ |
| 9. | บริษัท ทีโก้สตีล (ประเทศไทย) จำกัด | 78,000 | สมุทรปราการ |
| 10. | บริษัท เกษมศักดิ์เทรดดิ้ง จำกัด | 60,000 | กรุงเทพฯ |
| 11. | บริษัท ไทรอัมพ์สตีล จำกัด | 120,000 | สมุทรปราการ |

ที่มา : สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน,กระทรวงอุตสาหกรรม, ออนไลน์

รายชื่อผู้ผลิตเหล็กเส้นไม่มีตะกอลอม

| ลำดับ | บริษัท | กำลังการผลิต (ตัน) | ที่ตั้ง |
|-------|---|--------------------|-------------|
| 1 | บริษัท บางสะพาน บาร์มิล จำกัด | 900,000 | กรุงเทพฯ |
| 2 | บริษัท ชนวิริยะ สตีล จำกัด | 411,840 | สมุทรปราการ |
| 3 | บริษัท โนวาสตีล จำกัด | 316,800 | กรุงเทพฯ |
| 4 | บริษัท เหล็กบูรพา จำกัด | 300,000 | กรุงเทพฯ |
| 5 | บริษัท ราชสีมาผลิตเหล็ก | 500,000 | นครราชสีมา |
| 6 | บริษัท ไทยสตีล โพรไฟล์ | 300,000 | สมุทรสาคร |
| 7 | บริษัท สหวิริยา สตีลบาร์ (รวมอยู่ในกลุ่ม บริษัทกลุ่มเหล็กรูปพรรณสหวิริยา) | 150,000 | สมุทรปราการ |
| 8 | บริษัท เหล็กสหมิตร | 60,000 | กรุงเทพฯ |
| | บริษัท สหวิริยา สตีลโปรดักส์ จำกัด (รวมอยู่ในกลุ่มบริษัทกลุ่มเหล็กรูปพรรณสหวิริยา) | - | ฉะเชิงเทรา |
| 10 | ไทคูนเวลด์ไวด์กรู๊ป | 500,000 | ระยอง |
| 11 | อุตสาหกรรมเหล็กกล้าไทย | 500,000 | ระยอง |
| 12 | สหวิริยาเซพสตีล (กลุ่มเหล็กรูปพรรณ สหวิริยา) | | กรุงเทพฯ |
| 13 | บริษัท เบสท์สตีลเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (สแตนดาร์ด สตีล เอ็นเตอร์ไพรส์ บจก.) | 180,000 | สมุทรสาคร |
| 14 | บริษัท เชนเนอราลสตีล จำกัด | 39,000 | สมุทรปราการ |
| 15 | บริษัท เหล็กทรัพย์สยาม จำกัด | 91,636 | สมุทรสาคร |
| 16 | บริษัท ชัยสตีล จำกัด | 51,600 | สมุทรปราการ |
| 17 | บริษัท ที.ดี.ซี.สตีลกรู๊ป จำกัด | 105,600 | สมุทรปราการ |
| 18 | บริษัท บีเคเคสตีลเวอร์ค จำกัด | 52,500 | สมุทรปราการ |
| 19 | บริษัท พี.ที.เค.เมททัล จำกัด | 268,620 | กรุงเทพฯ |
| 20 | บริษัท อี.ที.สตีลเวอร์ค จำกัด | 288,000 | กรุงเทพฯ |
| 21 | บริษัท โลหะไพศาลเทรดดิ้ง จำกัด | 39,600 | สมุทรสาคร |
| 22 | บริษัท กาญจนสตีล จำกัด | 100,000 | กรุงเทพฯ |
| 23 | บริษัท ที.ที.เอส.สตีล จำกัด | 316,800 | สมุทรปราการ |

| | | | |
|----|----------------------------------|---------|-------------|
| 24 | บริษัท เหล็กทรัพย์สมุทร จำกัด | 104,727 | สมุทรสาคร |
| 25 | บริษัท เกรียงไกรอุตสาหกรรม จำกัด | 71,040 | สมุทรปราการ |
| 26 | บริษัท แหลมทองผลิตเหล็ก จำกัด | 36,000 | สมุทรสาคร |
| 27 | บริษัท ทำจีน แอสเซท จำกัด | 100,000 | สมุทรสาคร |

รายชื่อผู้ผลิตเหล็กเส้นไม่มีเตาหลอม (โรงรีดขนาดเล็ก)

| ลำดับ | บริษัท | กำลังการผลิต(ตัน) | ที่ตั้ง |
|-------|------------------------|-------------------|-------------|
| 1 | เมืองทองเหล็กเส้น | 15,840 | สมุทรปราการ |
| 2 | เรืองชัยสตีลเวอร์ค | 46,799 | สมุทรปราการ |
| 3 | เหล็กไทยพัฒนา | 26,202 | กรุงเทพฯ |
| 4 | แมคสตีลอินดัสตรี | 10,700 | สมุทรสาคร |
| 5 | โชคไพศาลโลหะกิจ | 9,500 | สมุทรปราการ |
| 6 | ไทยเจริญเหล็กเส้น | 95,040 | สมุทรปราการ |
| 7 | พรประทานสตีล | 10,560 | สมุทรสาคร |
| 8 | ยู.เค.สตีล | 30,000 | สมุทรปราการ |
| 9 | สหชัยเหล็กกล้า | 11,300 | สมุทรปราการ |
| 10 | สงเจริญสตีลเวอร์ค | 36,000 | กรุงเทพฯ |
| 11 | ไทยรุ่งเจริญสตีลเวอร์ค | 12,000 | สมุทรปราการ |
| 12 | นครไทยอินทีเกรด สตีล | 14,000 | กรุงเทพฯ |
| 13 | เอเชียผลิตเหล็ก | 108,000 | สมุทรปราการ |
| 14 | บางนาจักรกล | 42,000 | สมุทรปราการ |
| 15 | เอ็มไพร์บาร์มิลล์ | 50,000 | ชลบุรี |

ที่มา : สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน,กระทรวงอุตสาหกรรม, ออนไลน์

รายชื่อตัวแทนจำหน่ายและแหล่งนำเข้าเหล็กแท่ง(Billet) จากต่างประเทศ

| | | |
|---|--|--|
| 1 | บริษัท สแกนอีสต์ จำกัด (Scaneast) | นำเข้าจากยูเครน(Ukraine) |
| 2 | บริษัท สเต็มคอร์ จำกัด (Stemcor) | นำเข้าจากฟาร์อีสต์,ยูเครน(Fareast,Ukraine) |
| 3 | บริษัท คาร์กิลล์ สยาม จำกัด (Cargill) | นำเข้าจากยูเครน (Ukraine) |
| 4 | บริษัท แวง เอ็นเตอร์ชัพพลาย จำกัด(Wang Enterprise) | นำเข้าจากจีน (China) |
| 5 | บริษัท แม็ค สตีล จำกัด (Mc Steel) | นำเข้าจากแอฟริกาใต้ (South Africa) |
| 6 | บริษัท พีไอซี พิสูทธิ โกมล จำกัด | - |
| 7 | บริษัท เน็ท สตีล เทรด จำกัด | - |

ที่มา : ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเหล็ก



ภาคผนวก จ

ขนาดและชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นที่จะผลิต

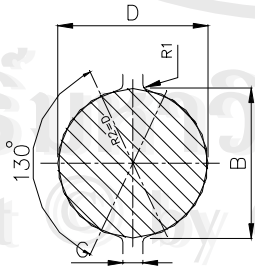
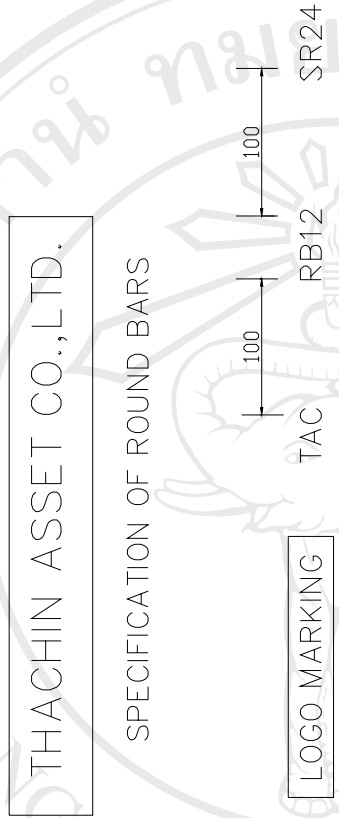
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ-1 แสดงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นตามของบริษัท



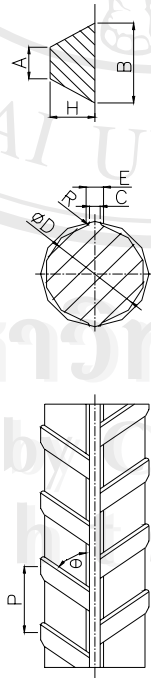
CROSS SECTION

| SIZE | OD | | CROSS SECTION | | | | | TIS 20-2543 | | LOGO MARKING | | | LOGO | | | |
|------|-----|-----|---------------|------|-----|-----|----|-------------|-------|--------------|-----|------|------|--------|-------|----------------|
| | Max | Min | D | B | C | R1 | R2 | A | Sqmm. | Kg/m | TAC | RB | SR | Height | Depth | Inclined Angle |
| RB6 | 330 | 290 | 6 | 6.0 | 1.5 | 1.0 | 6 | 6 | 28.2 | 0.222 | TAC | RB6 | SR24 | 3.5 | 0.5 | 90 |
| RB8 | 330 | 290 | 8 | 8.2 | 1.5 | 1.0 | 8 | 8 | 50.24 | 0.395 | TAC | RB8 | SR24 | 4.6 | 0.6 | 90 |
| RB9 | 330 | 290 | 9 | 9.2 | 1.8 | 1.5 | 9 | 9 | 63.6 | 0.499 | TAC | RB9 | SR24 | 4.6 | 0.6 | 90 |
| RB10 | 330 | 290 | 10 | 10.2 | 2.0 | 1.5 | 10 | 10 | 78.5 | 0.616 | TAC | RB10 | SR24 | 4.6 | 1.0 | 90 |
| RB12 | 330 | 290 | 12 | 12.2 | 2.0 | 2.0 | 12 | 12 | 113.1 | 0.888 | TAC | RB12 | SR24 | 4.6 | 1.0 | 90 |
| RB15 | 330 | 290 | 15 | 15.3 | 2.5 | 2.0 | 15 | 15 | 176.7 | 1.387 | TAC | RB15 | SR24 | 5.6 | 1.0 | 90 |
| RB19 | 330 | 290 | 19 | 19.3 | 2.5 | 2.5 | 19 | 19 | 283.5 | 2.226 | TAC | RB19 | SR24 | 5.6 | 1.0 | 90 |
| RB22 | 330 | 290 | 22 | 22.3 | 2.5 | 2.5 | 22 | 22 | 380.1 | 2.984 | TAC | RB22 | SR24 | 5.6 | 1.0 | 90 |
| RB25 | 330 | 290 | 25 | 25.4 | 3.0 | 3.0 | 25 | 25 | 490.9 | 3.853 | TAC | RB25 | SR24 | 5.6 | 1.0 | 90 |
| RB28 | 330 | 290 | 28 | 28.4 | 3.0 | 3.0 | 22 | 22 | 615.8 | 4.834 | TAC | RB28 | SR24 | 5.6 | 1.0 | 90 |
| RB34 | 330 | 290 | 34 | 34.4 | 3.0 | 3.0 | 34 | 34 | 907.9 | 7.127 | TAC | RB34 | SR24 | 5.6 | 1.0 | 90 |

ตารางที่ จ-2 แสดงผลิตภัณฑ์เหล็กข้ออ้อยของบริษัท

THACHIN ASSET CO.,LTD.

SPECIFICATION OF DEFORMED BARS



SIDE VIEW

CROSS SECTION

LOGO MARKING

RIB SECTION

| SIZE | OD | | RIB SECTION | | | | | CROSS SECTION | | | | | NOTCH Q'TY. | PITCH ° | TIS 24-2536 | | | LOGO MARKING | | LOGO | | Inclined Angle |
|------|-----|-----|-------------|-----|-----|------|-----|---------------|-----|-----------|----------------|-------------------|-------------|---------|-------------|----------|-------|--------------|------------|------|-----|----------------|
| | Max | Min | A | B | H | D | C | E | R | PITCH Max | HEIGHT Max/Min | A ² mm | | | Kg/m. | TAC | DB | Height | Depth | | | |
| DB10 | 330 | 290 | 0.5 | 1.6 | 0.6 | 9.2 | 1.2 | 1.6 | 0.3 | 153 | 6.77 | 55 | 7.0 | 0.8 | 0.4 | 78.54 | 0.616 | TAC DB10 | SD30/40 | 3.8 | 0.6 | 55 |
| DB12 | 330 | 290 | 0.7 | 2.4 | 0.7 | 11.1 | 2.2 | 2.8 | 0.3 | 127 | 8.16 | 55 | 8.4 | 1.0 | 0.5 | 113.1 | 0.888 | TAC DB12 | SD30/40 | 3.8 | 0.6 | 55 |
| DB16 | 330 | 290 | 1.2 | 3.4 | 1.2 | 14.9 | 2.6 | 3.2 | 0.3 | 95 | 10.9 | 55 | 11.2 | 1.4 | 0.7 | 201.06 | 1.578 | TAC DB16 | SD30/40 | 4.6 | 0.6 | 55 |
| DB20 | 330 | 290 | 1.6 | 4.4 | 1.6 | 18.7 | 3.0 | 3.6 | 0.5 | 75 | 13.82 | 55 | 14.0 | 2.0 | 1.0 | 314.16 | 2.466 | TAC DB20 | SD30/40/50 | 4.6 | 1.0 | 90 |
| DB22 | 330 | 290 | 1.6 | 4.8 | 1.8 | 20.6 | 3.4 | 4.2 | 0.6 | 69 | 15.02 | 55 | 15.4 | 2.2 | 1.1 | 380.13 | 2.984 | TAC DB22 | SD30/40/50 | 5.6 | 1.0 | 90 |
| DB25 | 330 | 290 | 2.0 | 5.2 | 2.0 | 23.5 | 3.6 | 4.6 | 0.8 | 61 | 16.99 | 55 | 17.5 | 2.6 | 1.3 | 490.87 | 3.853 | TAC DB25 | SD30/40/50 | 5.6 | 1.0 | 90 |
| DB28 | 330 | 290 | 2.2 | 5.6 | 2.2 | 26.2 | 4.2 | 5.4 | 1.0 | 57 | 19.29 | 55 | 19.6 | 2.8 | 1.4 | 615.75 | 4.834 | TAC DB28 | SD30/40/50 | 6.0 | 1.0 | 90 |
| DB32 | 330 | 290 | 2.4 | 6.0 | 2.6 | 30.0 | 4.8 | 6.0 | 1.5 | 51 | 21.56 | 55 | 22.4 | 3.2 | 1.6 | 804.25 | 6.313 | TAC DB32 | SD30/40/50 | 6.0 | 1.0 | 90 |
| DB36 | 330 | 290 | 2.6 | 6.8 | 3.0 | 33.7 | 5.4 | 6.8 | 2.0 | 45 | 24.40 | 55 | 25.2 | 3.6 | 1.8 | 1,017.88 | 7.990 | TAC DB36 | SD30/40/50 | 7.0 | 1.0 | 90 |
| DB40 | 330 | 290 | 2.8 | 7.4 | 3.2 | 37.5 | 6.0 | 7.6 | 2.5 | 41 | 26.82 | 55 | 28.0 | 4.0 | 2.0 | 1,256.64 | 9.865 | TAC DB40 | SD30/40/50 | 7.0 | 1.0 | 90 |



ภาคผนวก ฉ
คำศัพท์ในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

ตารางที่ จ-1 คำศัพท์ในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก

| | |
|----------------------|--|
| Anisotrop y | A term indicating variation in properties in different directions. ความไม่สม่ำเสมอของคุณสมบัติของวัสดุในทิศทางต่างๆ |
| Bar | A solid cross section in the shape of a circle, circular segment, oval, rectangle or other convex polygon. Bar is generally produced by hot rolling from billets or cogged blooms, but it may be produced by forging. ผลิตภัณฑ์ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปร่างกลม, วงรี, สี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยมอื่นๆ bar มักผลิตโดยการรีดร้อนจาก billet หรือ bloom หรืออาจผลิตจากการตีขึ้นรูป |
| Beam | A profile bar which is considered a bearing component is often called a beam (e.g. I-, U- and H-beam). ผลิตภัณฑ์แท่งยาวรูปร่างต่างๆ (เช่น I-, U- และ H-beam) |
| Bessemer | A process that air is blown through liquid hot metal in a tilt able furnace (converter) where the main part of the carbon in the hot metal is oxidized and leaves the melt in the form of carbon monoxide (the pig iron is decarburized to steel). เป็นขบวนการทำให้น้ำเหล็กสะอาด (refining) วิธีหนึ่ง โดยการพ่นอากาศผ่านน้ำเหล็กร้อนในเตาที่หมุนได้คาร์บอนในน้ำเหล็กจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนและกลายเป็นคาร์บอนมอนอกไซด์ออกจากน้ำเหล็กไป |
| Billets | Semi-finished products (shapes) of steel with a square or rectangular cross section. The side of the square is generally 90-160 mm (6 inches or less). The length is usually 5-9 m. They are generally rolled into bars, rods, and seamless tubes. เหล็กแท่งยาวโดยการหล่อหรือรีด หน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยม ขนาดประมาณ 90-160 mm (ขนาด 6 นิ้วหรือน้อยกว่า) ยาว 5-9 m billets มักรีดเป็น bars, rods หรือ ท่อไร้รอยเชื่อม |
| Blast furnace | A shaft furnace for the reduction of iron ore to hot metal / pig iron. A blast of hot air is blown through the charge of iron ore, coke and limestone. A modern blast furnace has a diameter of 10-15 m, a height of 20-40 m and a volume of 2,000-5,000 m ³ |

| | |
|--------------------|--|
| | เตาดังสำหรับใช้เปลี่ยนแร่เหล็กให้เป็นน้ำเหล็ก/เหล็กดิบ ลมร้อนจะถูกเป่าผ่านชั้นของเหล็ก ถ่าน ไม้ค้ำและหินปูนเพื่อให้เกิดการรีดิวซ์ เตาแบบนี้สมัยใหม่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-15 m สูง 20-40 m ความจุ 2,000-5,000 m ³ |
| Bloom | Cast or rolled (in certain cases forged) semi-finished products. Blooms are shaped like squares and are usually six inches or larger. Blooms can be starting material for the rolling of beams, columns, plate and rails. |
| | เหล็กแท่งยาวจากการหล่อหรือรีด (บางทีจากการตีขึ้นรูป) หน้าตัดมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ส่วนมากจะมีขนาดตั้งแต่ 6 นิ้ว ขึ้นไป Bloom เป็นวัตถุดิบเริ่มต้นสำหรับการรีดเป็น beams, columns, plate และ rails |
| Hot tinning | A hot dipping process in which pickled steel sheets, cut to size are passed through molten tin, contained in a tin pot, which may be heated by coal, oil or gas or in more modern plants, by thermostatically controlled electric immersion heaters. |
| | ขบวนการชุบร้อนของเหล็กกล้าแผ่นในอ่างซึ่งมีดีบุกหลอมเหลวอยู่ การให้ความร้อนแก่อ่างอาจทำโดยใช้เชื้อเพลิงที่เป็นถ่านหิน, น้ำมัน หรือ ในโรงงานสมัยใหม่จะให้ความร้อนด้วย Electric heaters |
| Ingot | A mass of metal cast into a mould. It differs from a casting in that it has to be rolled or forged to be made usable. |
| | เหล็กแท่งหล่อในแม่พิมพ์ ingot ต่างจาก casting ตรงที่ ingot จะต้องรีดหรือขึ้นรูปก่อนนำไปใช้ |
| Picking | A process for the removal of iron oxide from steel by treatment with acid, usually sulfuric acid or hydrochloric acid |
| | ขบวนการขจัดออกไซด์ออกจากเหล็กกล้าด้วยกรด ซึ่งมักจะใช้กรดซัลฟูริก หรือ กรดไฮโดรคลอริก |
| Pig iron | The crude iron with high carbon content (approx, 4.5 %) usually produced in a blast furnace. |
| | เหล็กดิบที่มีคาร์บอนมากสูง (ประมาณ 4.5 %) มักผลิตโดยเตาสูง (Blast furnace) |
| Plate | Rolled flat products with rectangular cross section and a width of at least 600 mm and a thickness of 3 mm. Or more. Plate can be either cold rolled after hot rolling, or only hot rolled. |
| | ผลิตภัณฑ์แผ่นที่มีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมและความกว้างอย่างน้อย 600 mm และความหนา 3 mm หรือมากกว่า |

| | |
|--------------------|---|
| Sheet | Rolled flat products with rectangular cross section and a width of at least 600 mm and a thickness of less than 3 mm. Sheet can be either cold rolled after hot rolling, or only hot rolled. It is delivered “cut to length” or in coils. |
| | ผลิตภัณฑ์แผ่นจากการรีด หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม ความกว้างอย่างน้อย 600 mm ความหนาน้อยกว่า 3 mm Sheet สามารถอาจผ่านการรีดเย็นหลังจากรีดร้อน หรือแค่ผ่านการรีดร้อนมาก็ได้ การขายสามารถตัดขายเป็นแผ่น โดยความยาวที่แน่นอน หรือ ขายเป็นแบบเหล็กม้วน |
| Slab | Slabs are rectangular in their cross section and wider and thinner than billets. They are generally rolled into flat steel such as plate, sheet, and strips. |
| | เหล็กแท่งแบนซึ่งหน้าตัดกว้างกว่า และความหนาน้อยกว่า billet slab มักจะถูกรีดเป็นเหล็กแผ่น ได้แก่ plate, sheet และ strip |
| Tinplate | Mild steel with a protective coating of tin on each surface. It combines the strength of steel with the corrosion resistance of tin. The method of coating employs either electrolytic or hot-tinning. |
| | เหล็กกล้าละมุนที่เคลือบด้วยดีบุก ซึ่งจะทำได้ความแข็งแรงจากเหล็กกล้าและความต้านทานการกัดกร่อนจากดีบุก ขบวนการที่ใช้ในการเคลือบอาจเป็นแบบใช้ไฟฟ้า (Electrolytic) หรือการชุบดีบุกร้อน |
| Wire | Wire is normally the same as drawn wire |
| | ลวดเหล็กที่ผ่านการขึ้นรูปโดยการดึง (drawn) |
| Wire rod | Hot-rolled products with solid cross section. The cross section usually has the shape of a circle. Wire rod is a semi-finished product intended for the production of wire by cold drawing. Wire rod can have a diameter of 5 to 30 mm. |
| | เหล็กลวดที่ขึ้นรูปโดยการรีดร้อน ไม่ได้มาจากการดึงขึ้นรูป (Draw) หน้าตัดมักเป็นวงกลม เหล็กลวด (Wire rod) เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปสำหรับการผลิตลวดเหล็ก (Wire) โดยการดึงขึ้นรูปเย็น (cold drawing) ต่อไปเหล็กลวด (wire rod) สามารถมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 5-30 มม. |
| Yield point | The value of stress at which the metal continues to stretch without any increase in load. This only occurs in low and medium carbon steels. |
| | ค่าของความเค้นที่โลหะยืดตัวอย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้มีการเพิ่มขึ้นของแรงกระทำ คุณสมบัตินี้จะเกิดเฉพาะกับเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำและคาร์บอนปานกลางเท่านั้น |



ภาคผนวก ช

อัตราภาษีของเหล็กชนิดต่างๆ ในปี 2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข แสดงอัตราภาษีของเหล็กชนิดต่าง ๆ ในปี 2546

| ประเภท | รายการ | อัตรา CEPT ปี 2546 | อัตรา อากร เดิม | พิกัดอัตราศุลกากรใหม่ (17/12/2546) ตามราคาร้อยละ | | | | |
|--------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | | ตาม ราคา ร้อยละ | 17/12/2546 ถึง 31/12/2547 | 1/1/2548 ถึง 31/12/2548 | 1/1/2546 ถึง 31/12/2549 | 1/1/2550 ถึง 31/12/2550 | 1/1/2551 เป็น ต้นไป |
| 72.13 | เหล็กกลวด | 5 | 10 | 7.5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 72.14 | เหล็กเส้น | 5 | 10 | 7.5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 72.16 | เหล็ก โครงสร้าง | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 72.08 | เหล็กแผ่นรีด ร้อน | 5 | 10 | 7.5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 72.09 | เหล็กแผ่นรีด เย็น | 5 | 12 | 9.5 | 7 | 6 | 5 | 5 |
| 72.10 | เหล็กแผ่น เคลือบ | 5 | 15 | 12 | 9 | 7 | 5 | 5 |
| 72.19 | เหล็กแผ่นไม่ เป็นสนิม | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 73.12 | ลวดเกลียว สลึง | 5 | 20 | 15 | 10 | 7.5 | 5 | 5 |
| 73.17 | ตะปู | 5 | 20 | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 73.14 | ตะแกรง | 5 | 20 | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 |

ที่มา : กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง



ภาคผนวก ซ

มาตรฐานหลักที่สำคัญ (Other Important Standards)

และ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นกลม, ขั้วอ้อยของประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| For All Sizes | 21% | 17% | 15% | 13% | 20,2 | 16,1 | 12,1 | - | - | - | - | 2d | 3d |
| For Various Sizes:- | | | | | 4% | 8% | 4% | | | | | | |
| 6 –10 mm. | - | - | - | - | - | - | - | 11% | 11% | 9% | - | - | - |
| 13-19 mm. | - | - | - | - | - | - | - | 12% | 12% | 9% | - | - | - |
| 22-25 mm. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 8% | 7% | - | - |
| 28-43 mm. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7% | 6% | 180 | 180 |
| Gauge Length | 5d | 5d | 5d | 5d | - | - | - | 8inc | 8inc | 8inc | 8inc | 2d | 5d |
| | | | | | 8d,4 | 8d,4 | 8d,4 | h | h | h | h | | |
| | | | | | d | d | d | | | | | | |
| Cold Bending | | | | | | | | | | | | | |
| For All Sizes | 3d | - | 5d | - | 3d | - | 5d | - | - | - | - | 2d | 3d |
| For Various Sizes:- | | | | | | | | | | | | | |
| 6-16 mm. | - | 3d | - | 5d | - | 3d | - | 5d | 3.5d | 3.5d | - | - | - |
| 19-25 mm. | - | 4d | - | 5d | - | 4d | - | 5d | 5d | 5d | 5d | - | - |
| 28-36 mm. | - | 4d | - | 6d | - | 4d | - | 6d | - | 7d | 7d | - | - |
| 38-51 mm. | - | 4d | - | 6 | - | 4d | - | 6d | - | 9d | (9d) | - | - |
| Angle (degree) | 180 | 180 | 180 | 90 | 180 | 180 | 180 | 90 | 180 | 180 | 180(| 180 | 180 |
| Rebend Test | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 90) | 2d | 5d |
| | | | | | | | | | | | - | | |

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทย

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดชั้นคุณภาพ ขนาด มวลและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วัสดุ คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กเส้นกลม”

1.2 เหล็กเส้นกลมต้องทำขึ้นจากเหล็กแท่งเล็ก (billet) เหล็กแท่งใหญ่ (bloom) หรือเหล็กแท่งหล่อ (ingot) โดยตรงด้วยกรรมวิธีการรีดร้อน โดยต้องไม่มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นมาก่อน และเหล็กแท่งดังกล่าวต้องทำมาจากกรรมวิธีแบบโอเพนฮาร์ท (open hearth) เบสิกออกซิเจน (basic oxygen) หรืออิเล็กทริกอาร์คเฟอเรนซ์ (electric arc furnace)

1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงเหล็กเส้นที่มีลักษณะหน้าตัดกลม ซึ่งมีความยาวตั้งแต่ 3.40 เมตรขึ้นไป อันอาจนำไปใช้เสริมคอนกรีตสำหรับงานก่อสร้างทั่วไปได้ แต่ไม่รวมถึงเหล็กเส้นที่มีลักษณะหน้าตัดกลมซึ่งได้มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 เส้น (bar) หมายถึง เหล็กเส้นกลมหนึ่งเส้นที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปกลม

2.2 มัด (bundle) หมายถึง เหล็กเส้นกลมจำนวนตั้งแต่สองเส้นขึ้นไปที่มีมัดรวมกัน

2.3 ขด (coil) หมายถึง เหล็กเส้นกลมที่ม้วนเป็นขด

2.4 ขนาดระบุ (nominal size) หมายถึง เส้นผ่านศูนย์กลางระบุและพื้นที่ภาคตัดขวางระบุที่กำหนดไว้ในตารางที่ ช-2

2.5 มวลระบุ (nominal mass) หมายถึง มวลต่อความยาว 1 เมตร ของเหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเท่ากับขนาดระบุที่กำหนดไว้ในตารางที่ ช-2

3. ชั้นคุณภาพ

3.1 เหล็กเส้นกลมที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีชั้นคุณภาพเดียว ใช้สัญลักษณ์ SR 24

4. ขนาด มวล และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 ชื่อ ขนาดระบุ และมวลระบุของเหล็กเส้นกลม ให้เป็นไปตามตารางที่ ซ-2

ตารางที่ ซ-2 ชื่อ ขนาดระบุ และมวลระบุของเหล็กเส้นกลม

(ข้อ 2.4 ข้อ 2.5 และข้อ 4.1)

| ชื่อขนาด | ขนาดระบุ | | มวลระบุ กิโลกรัมต่อเมตร |
|----------|------------------------------------|---|----------------------------|
| | เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ มิลลิเมตร | พื้นที่ภาคตัดขวางระบุตาราง มิลลิเมตร | |
| RB 6 | 6 | 28.3 | 0.222 |
| RB 8 | 8 | 50.3 | 0.395 |
| RB 9 | 9 | 63.6 | 0.499 |
| RB 10 | 10 | 78.5 | 0.616 |
| RB 12 | 12 | 113.1 | 0.888 |
| RB 15 | 15 | 176.7 | 1.387 |
| RB 19 | 19 | 283.5 | 2.226 |
| RB 22 | 22 | 380.1 | 2.984 |
| RB 25 | 25 | 490.9 | 3.853 |
| RB 28 | 28 | 615.8 | 4.834 |
| RB 34 | 34 | 907.9 | 7.127 |

หมายเหตุ 1. พื้นที่ภาคตัดขวางระบุ = 3.1416 (เส้นผ่านศูนย์กลางระบุเป็นมิลลิเมตร)²

เป็นตารางมิลลิเมตร

4

2. มวลระบุ = 0.00785 (พื้นที่ภาคตัดขวางระบุ เป็นตารางมิลลิเมตร)

เป็นกิโลกรัมต่อเมตร

4.2 มวลต่อเมตรของเหล็กเส้นกลม

4.2.1 มวลต่อเมตรของเหล็กเส้นกลมแต่ละเส้นจะคลาดเคลื่อนจากค่ามวลระบุได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ ซ-3 สดมภ์ที่ 3

4.2.2 มวลต่อเมตรเฉลี่ยจะคลาดเคลื่อนจากค่ามวลระบุได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ ซ-3 สดมภ์ที่ 4 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1

ตารางที่ ซ-3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมวลต่อเมตร
(ข้อ 4.2)

| ชื่อขนาด | มวลระบุ กิโลกรัมต่อเมตร | เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ร้อยละ | |
|----------|----------------------------|--------------------------------|--------|
| | | ต่อเส้น | เฉลี่ย |
| RB 6 | 6 | ± 10.0 | ± 5.0 |
| RB 8 | 0.395 | ± 6.0 | ± 3.5 |
| RB 9 | 0.499 | | |
| RB 10 | 0.616 | | |
| RB 12 | 0.888 | | |
| RB 15 | 1.387 | | |
| RB 19 | 2.226 | | |
| RB 22 | 2.984 | | |
| RB 25 | 3.853 | | |
| RB 28 | 4.834 | | |
| RB 34 | 7.127 | | |

4.3 ความยาวของเหล็กเส้นกลมในแต่ละมัดต้องมีขนาดความยาวเดียวกัน โดยจะคลาดเคลื่อนจากค่าที่ผู้ทำระบุไว้ที่ฉลากได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ ซ-4

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

ตารางที่ ซ-4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับความยาว
(ข้อ 4.3)

| ความยาว | เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน |
|-----------------|---|
| ไม่เกิน 10 เมตร | + 55 มิลลิเมตร 0 |
| เกิน 10 เมตร | + 55 มิลลิเมตร และ + 5 มิลลิเมตร ทุกๆ ความยาว 1 เมตร ของส่วนที่ยาวเกิน 10 เมตร แต่รวมกันแล้วไม่เกิน 120 มิลลิเมตร 0 |

5. วัสดุ

5.1 เหล็กเส้นกลมต้องทำจากเหล็กกล้าที่มีส่วนประกอบทางเคมีเป็นไปตามตารางที่ ซ-5 เมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ข้อ 9.3

ตารางที่ ซ-5 ส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์
(ข้อ 5.1)

| ธาตุ | ปริมาณโดยน้ำหนัก (สูงสุด) |
|----------|---------------------------|
| | ร้อยละ |
| คาร์บอน | 0.280 |
| กำมะถัน | 0.058 |
| ฟอสฟอรัส | 0.058 |

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

6.1.1 เหล็กเส้นกลม ต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง (ยกเว้นบริเวณที่ทำเครื่องหมาย) และต้องไม่ปริไม่แตกร้าว ไม่มีสนิมขุมหรือตำหนิอื่นซึ่งมีผลเสียต่อการใช้งาน

6.1.2 เหล็กเส้นกลมต้องมีพื้นที่ภาคตัดขวางกลมสม่ำเสมอโดยตลอดและต้องไม่มีปึกหรือเป็นคลื่น การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 สมบัติทางกล

6.2.1 สมบัติในการดึง

6.2.1.1 ความต้านแรงดึง ต้องไม่น้อยกว่า 385 เมกะพาสคัล

6.2.1.2 ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ต้องไม่น้อยกว่า 235 เมกะพาสคัล

6.2.1.3 ความยืด ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 21

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4

6.2.2 การดัดโค้ง

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 ต้องไม่แตกหรือปริตรงส่วน โค้งด้านนอกของชิ้นทดสอบ

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 เครื่องหมายที่เหล็กเส้นกลม

7.1.1 ที่เหล็กเส้นกลม อย่างน้อยต้องมีเลข อักษรหรือเครื่องหมาย แจ่มรายละเอียดต่อไปนี้ ประทับเป็นตัวนูนถาวรบนเนื้อเหล็กให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (2) ชื่อขนาด

ทั้งนี้ชื่อขนาดต้องอยู่ถัดจากชื่อผู้ทำหรือ โรงงานที่ทำหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ทะเบียน

7.1.2 ระยะห่างระหว่างชื่อผู้ทำหรือ โรงงานที่ทำหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนกับชื่อขนาด ต้องไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.6

7.2 ที่มัดหรือที่ขดของเหล็กเส้นกลมทุกมัดหรือทุกขดต้องมีป้ายที่ไม่ฉีกขาดและไม่หลุดง่ายผูกติดอยู่ และที่ป้ายนั้นอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ่มรายละเอียดดังต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) คำว่า “เหล็กเส้นกลม”
- (2) ชั้นคุณภาพ
- (3) ชื่อขนาด

- (4) ความยาวเป็นเมตร (กรณีเป็นมัด) หรือมวล เป็นกิโลกรัม (กรณีเป็นชนิด)
- (5) หมายเลขของการหลอมแต่ละครั้ง หรือเครื่องหมายอื่นใดที่เทียบเท่า
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (7) ประเทศที่ทำ

7.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้

ข้างต้น

8. การชักตัวอย่าง และเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึง เหล็กเส้นกลมชื่อขนาดเดียวกันที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความยาว (เฉพาะกรณีเป็นมัด)

8.2.1.1 ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ข-6 และให้ชักตัวอย่างเหล็กเส้นกลมจากตัวอย่างแต่ละมัดที่สุ่มได้มามีดละ 1 เส้น เพื่อทดสอบความยาว

8.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.3 ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ข- 6 จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป

8.2.2.1 ตัดปลายใดปลายหนึ่งของตัวอย่างที่ตรวจสอบตามข้อ 8.2.1 แล้วมาเส้นละ 1 ท่อน ให้มีความยาวท่อนละ 1.50 เมตร หรือตัดปลายใดปลายหนึ่งของเหล็กเส้นกลมที่เป็นชนิด ซึ่งสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ข-6 มาขดละ 1 ท่อน ให้มีความยาวท่อนละ 1.50 เมตร เพื่อทดสอบลักษณะทั่วไป

8.2.2.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.1 ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ข - 6 จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมวลต่อเมตร

8.2.3.1 นำตัวอย่างที่ตรวจสอบตามข้อ 8.2.2 แล้วมาเพื่อทดสอบมวลต่อเมตร

8.2.3.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.2.1 ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ๗ - 6 และต้องเป็นไปตามข้อ 4.2.2 จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ๗-6 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบความยาว ลักษณะทั่วไป และมวลต่อเมตร (ข้อ 8.2.1 ข้อ 8.2.2 และข้อ 8.2.3)

| ขนาดรูน ตัน | ขนาดตัวอย่าง มัด/ชุด | เลขจำนวนที่ยอมรับ |
|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| ไม่เกิน 150 | 5 | 0 |
| มากกว่า 150 แต่ไม่เกิน 500 | 20 | 1 |
| มากกว่า 500 | 32 | 2 |

8.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบระยะห่างระหว่างข้อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำการหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน กับชื่อขนาด

8.2.4.1 ชักตัวอย่างที่ตรวจสอบตามข้อ 8.2.3 จำนวน 5 ชิ้น เพื่อทดสอบระยะห่างระหว่างข้อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำการหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน กับชื่อขนาด

8.2.4.2 ชิ้นทดสอบทุกชิ้นต้องเป็นไปตามข้อ 7.1.2 จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.5 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมีของวัสดุ และสมบัติทางกล

8.2.5.1 ชักตัวอย่างที่ตรวจสอบตามข้อ 8.2.3 แล้ว จำนวน 3 ชิ้น หากมวลของเหล็กเส้นกลมในรูนมากกว่า 500 จิน ให้ชักตัวอย่างเพิ่มอีก 3 ชิ้น แต่ละชิ้นตัดเป็นชิ้นทดสอบ จำนวน 2 ชิ้น เพื่อทดสอบส่วนประกอบทางเคมีของวัสดุ 1 ชิ้น และทดสอบคุณสมบัติในการดึง 1 ชิ้น

8.2.5.2 ชักตัวอย่างจากตัวอย่างที่เหลือจากการตัดตามข้อ 8.2.5.1 จำนวน 1 ซึ้น หากมวลของเหล็กเส้นกลมในรุ้นมากกว่า 500 ตัน ให้ชักตัวอย่างเพิ่มอีก 1 ซึ้น แต่ละซึ้นตัดเป็นซึ้นทดสอบ จำนวน 1 ซึ้น เพื่อทดสอบการดัดโค้ง

8.2.5.3 ซึ้นทดสอบทุกซึ้นต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 ข้อ 6.2.1 และ ข้อ 6.2.2 จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรุ้นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ยกเว้นถ้าผลการทดสอบเป็นไปตามข้อต่อไปนี้จะทำการทดสอบใหม่หรือทดสอบซ้ำแล้วแต่กรณี

(1) หากผลการทดสอบคุณสมบัติในการดึง ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 6.2.1 เนื่องจากสมบัติของซึ้นทดสอบเปลี่ยนไปเพราะการกลิ้งไม่ถูกต้อง ตำแหน่งที่ซึ้นทดสอบขาดอยู่นอกจุดพิกัดตำแหน่งที่ซึ้นทดสอบขาดอยู่ระหว่างจุดพิกัดแต่อยู่ห่างจากจุดพิกัดที่อยู่ใกล้กว่าหนึ่งในสามของความยาวพิกัดเดิมก่อนทำการทดสอบ หรือเครื่องทดสอบผิดปกติ ให้ทดสอบใหม่โดยใช้ซึ้นทดสอบใหม่เท่าจำนวนซึ้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนดจากเหล็กเส้นกลมตัวอย่างเดียวกันสำหรับความยืด หากเป็นไปตามข้อ 6.2.1.3 ให้ถือว่าเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับความยืดโดยไม่คำนึงถึงตำแหน่งซึ้นทดสอบขาด

(2) หากผลการทดสอบคุณสมบัติในการดึง ต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ 6.2.1 ด้วยสาเหตุอื่นนอกจากที่ได้กล่าวไว้ในข้อ (1) โดยมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าที่กำหนดเกิน 14 เมกะพาสคัล หรือมีความต้านแรงดึงที่จุดครากต่ำกว่าที่กำหนดเกิน 7 เมกะพาสคัล ให้ถือว่าคุณสมบัติในการดึงไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยไม่ต้องทดสอบซ้ำ

(3) หากผลการทดสอบในการดึง ต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ 6.2.1 ด้วยสาเหตุอื่นนอกจากที่ได้กล่าวไว้ในข้อ (1) โดยมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าที่กำหนดไม่เกิน 14 เมกะพาสคัล หรือมีความต้านแรงดึงที่จุดครากต่ำกว่าที่กำหนดไม่เกิน 7 เมกะพาสคัล ให้ทดสอบซ้ำโดยใช้ซึ้นทดสอบใหม่จำนวน 2 ซึ้น เท่าของซึ้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดจากเหล็กเส้นกลมรุ้นเดียวกัน ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1 ทุกซึ้น จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรุ้นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

(4) หากผลการทดสอบการดัดโค้งไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 6.2.2 ให้ทดสอบซ้ำโดยใช้ซึ้นทดสอบใหม่จำนวน 2 เท่าของซึ้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดจากเหล็กเส้นกลมรุ้นเดียวกัน ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.2 ทุกซึ้น จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรุ้นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หมายเหตุ : ในการทดสอบคุณสมบัติในการดึง หากปรากฏการณ์การครากไม่ชัดเจนหรือไม่มี ให้ใช้ความเค้นพิสูจน์ที่ความยืดร้อยละ 0.2 แทนค่าความต้านแรงดึงที่จุดคราก

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

เหล็กเส้นกลมทุกมัดหรือทุกชุดในรุ่นต้องเป็นไปตามข้อ 7.1.1 ข้อ 7.2 และตัวอย่างเหล็กเส้นกลมต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1.2 ข้อ 8.2.2.2 ข้อ 8.2.3.2 ข้อ 8.2.4.2 และข้อ 8.2.5.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเหล็กเส้นกลมรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

9. การทดสอบ

9.1 มวลต่อเมตร

9.1.1 เครื่องมือ

9.1.1.1 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 1 กรัม

9.1.1.2 เครื่องวัดความยาวที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

9.1.2 วิธีทดสอบ

วัดและชั่งชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นให้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร และ 1 กรัม ตามลำดับ แล้วหามวลต่อเมตรของชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้น และหาค่าเฉลี่ย

9.1.3 การรายงานผล

รายงานค่ามวลต่อเมตรของชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้น และค่าเฉลี่ย ให้ละเอียดถึงทศนิยม 4 ตำแหน่ง

9.2 ความยาว

ใช้สายวัดโลหะที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร และยาวพอที่จะวัดความยาวของเหล็กเส้นกลมหนึ่งเส้นได้โดยตลอดในครั้งเดียว วัดความยาวของตัวอย่าง

9.3 ส่วนประกอบทางเคมี

ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีโดยทั่วไปหรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า แล้วรายงานผลขึ้นทดสอบแต่ละชิ้น

9.4 คุณสมบัติในการดึง

9.4.1 เครื่องมือ

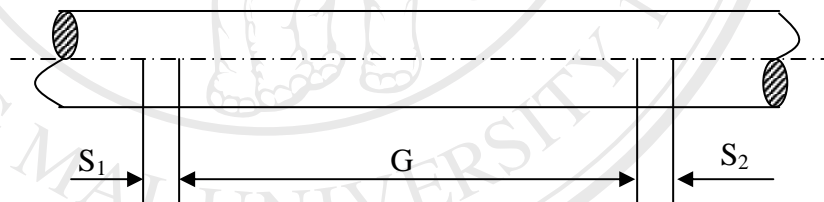
เครื่องทดสอบแรงดึงที่สามารถจ่ายแรงได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องโดยตลอดในอัตราความเร็วที่กำหนด

9.4.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

9.4.2.1 ชิ้นทดสอบต้องเป็นไปตามสภาพเดิมของเหล็กเส้นกลม โดยไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (heat treatment) แต่อย่างใด ถ้าจำเป็นต้องตัด ชิ้นทดสอบที่บิดโค้งงอให้ตรง ให้ตัดเย็นตามปกติ แต่ถ้ามีการบิดโค้งงอมากเกินไปให้คัดทิ้ง

9.4.2.2 เหล็กเส้นกลมขึ้นขนาดตั้งแต่ RB 15 ลงมา ให้ทดสอบโดยไม่ต้องกลึงชิ้นทดสอบให้เล็กลงเหล็กเส้นกลมขึ้นขนาดตั้งแต่ RB 19 ขึ้นไป อาจกลึงลดขนาดลงให้พอเหมาะที่จะใช้กับเครื่องทดสอบแรงดึงก็ได้แต่เส้นผ่านศูนย์กลางต้องไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ในกรณีที่กลึงลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของความยาวของส่วนที่กลึงต้องไม่น้อยกว่า 5.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนที่กลึง

9.4.2.3 จับยึดชิ้นทดสอบที่มีความยาวพิคัดและระยะห่างระหว่างหัวจับกับจุดพิคัด ตามภาพที่ ซ-1



เมื่อ G คือ ความยาวพิคัด เท่ากับ $5D$

S_1 และ S_2 คือ ระยะห่างระหว่างหัวจับกับจุดพิคัด ไม่น้อยกว่า $0.25D$

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางระบุในกรณีที่ไม่วิ่งขึ้นทดสอบ หรือเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนที่กลึงในกรณีที่กลึงขึ้นทดสอบ แล้วแต่กรณี

ภาพที่ ซ-1 การจับยึดชิ้นทดสอบ

(ชื่อ 9.4.2.3)

หมายเหตุ : การทำเครื่องหมายความยาวพิคัด ให้มีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ ± 1

9.4.3 วิธีทดสอบ

ให้ปฏิบัติตาม มอก. 244 เล่ม 4

9.4.4 วิธีคำนวณ

9.4.4.1 ความต้านแรงดึง

(1) ในกรณีที่ไม่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึง}}{\text{เป็นเมกะพาสคัล}} = \frac{\text{แรงดึงสูงสุดเป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่ภาคตัดขวางระบุ เป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

(2) ในกรณีที่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึง}}{\text{เป็นเมกะพาสคัล}} = k \times \frac{\text{แรงดึงสูงสุดเป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่ภาคตัดขวางที่คำนวณได้ เป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

$$\text{เมื่อ } k = \frac{\text{มวลต่อเมตรจริงของชิ้นทดสอบ เป็นกิโลกรัมต่อเมตร}}{\text{มวลระบุของชิ้นทดสอบ เป็นกิโลกรัมต่อเมตร}}$$

$$\frac{\text{พื้นที่ภาคตัดขวางที่คำนวณได้}}{\text{เป็นตารางมิลลิเมตร}} = \frac{3.1416 (\text{เส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนที่กลิ้ง เป็นมิลลิเมตร})^2}{4}$$

9.4.4.2 ความต้านแรงดึงที่จุดคราก

(1) ในกรณีที่ไม่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึงที่จุดคราก}}{\text{เป็นเมกะพาสคัล}} = \frac{\text{แรงดึงที่จุดคราก เป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่ภาคตัดขวางระบุ เป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

(2) ในกรณีที่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึงที่จุดคราก}}{\text{เป็นเมกะพาสคัล}} = k \times \frac{\text{แรงดึงที่จุดคราก เป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่ภาคตัดขวางที่คำนวณได้ เป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

9.4.4.3 ความยืด

ในกรณีที่ไม่กลิ้งขึ้นทดสอบและกลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความยืด}}{\text{เป็นร้อยละ}} = \frac{\text{ความยาวระหว่างจุดพิคคัสที่เพิ่มขึ้น เป็นมิลลิเมตร}}{\text{ความยาวพิคคัสเดิมเป็นมิลลิเมตร}} \times 100$$

9.4.5 การรายงานผล

9.4.5.1 ในรายงานผลการทดสอบอย่างน้อยต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) ชนิด หมายเลขลำดับ และความละเอียดของเครื่องทดสอบ
- (2) อุณหภูมิขณะทดสอบ
- (3) ความยาวและมวลของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นก่อนกลึง
- (4) ชื่อขนาด ขนาดระบุ และชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือ เครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (5) ในกรณีที่ต้องกลึงชิ้นทดสอบ ให้รายงานพื้นที่ภาคตัดขวางที่คำนวณได้ และค่า k
- (6) ความยาวพิคัด และระยะห่างระหว่างหัวจับกับจุดพิคัดทั้ง 2 ข้าง
- (7) ความเร็วในการดึงชิ้นทดสอบ
- (8) แรงดึงที่จุดครากและแรงดึงสูงสุด
- (9) ความยาวระหว่างจุดพิคัดเมื่อนำชิ้นทดสอบที่ขาดแล้วมาต่อกันตามรอยที่ขาด

9.4.5.2 ค่าความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดคราก และความยืดของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น ให้รายงานละเอียดถึงทศนิยม 1 ตำแหน่ง

9.5 การตัดโค้ง

9.5.1 เครื่องมือ

9.5.1.1 เครื่องทดสอบโค้งที่สามารถจ่ายแรงได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องกัน โดยตลอดจนเสร็จการทดสอบ

9.5.1.2 หัวกดรูปตัว U ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดเท่ากับ 3 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุของชิ้นทดสอบ และบ่าทั้งสองข้างของฐานรองรับต้องสามารถทำให้ชิ้นทดสอบโค้งเป็นรูปตัว U ได้โดยอิสระ โดยหัวกดและฐานรองรับควรทำเป็นร่องโค้งให้พอดีที่จะทำให้ชิ้นทดสอบโค้งงอสัมผัสกับหัวกดโดยรอบและปลายทั้งสองข้างโค้งกลับมาชนกันเมื่อกดชิ้นทดสอบ

9.5.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

9.5.2.1 ชิ้นทดสอบต้องเป็นไปตามสภาพเดิมของเหล็กเส้นกลม โดยไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนแต่อย่างใด

9.5.2.2 ชิ้นทดสอบต้องมีความยาวเพียงพอที่เมื่อกดด้วยเครื่องทดสอบแล้ว ปลายทั้งสองข้างของรูปตัว U ต้องโผล่พ้นปากของฐานที่รองรับ

9.5.3 วิธีทดสอบ

กดชิ้นทดสอบด้วยหัวกดที่กึ่งกลางชิ้นทดสอบ โดยใช้ความเร็วสม่ำเสมอ และต่อเนื่องกันตลอดเวลาที่ทดสอบจนได้มุมดัดโค้ง 180 องศา แล้วตรวจพินิจ

9.5.4 การรายงานผล

ให้รายงานว่าชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นแตกหรือปริตรงส่วนโค้งด้านนอกหรือไม่

9.6 ระยะห่างระหว่างชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน กับชื่อขนาด

9.6.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร

9.6.2 วิธีทดสอบ

วัดความกว้างของช่องว่างระหว่างชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน กับชื่อขนาด

9.6.3 การรายงานผล

รายงานค่าความกว้างของช่องว่างที่วัดได้ของชิ้นตัวอย่างทั้ง 5 ชิ้น ให้ละเอียดถึงทศนิยม 1 ตำแหน่ง เป็นค่าระยะห่างระหว่างชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน กับชื่อขนาด

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทย

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชั้นคุณภาพ ขนาด มวลและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วัสดุ คุณสมบัติที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทำสอบเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กข้ออ้อย ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กข้ออ้อย”

1.2 เหล็กข้ออ้อย ต้องทำขึ้นจากเหล็กแท่งเล็ก (billet) เหล็กแท่งใหญ่ (bloom) หรือเหล็กแท่งหล่อ (ingot) โดยตรงด้วยกรรมวิธีการรีดร้อน โดยต้องไม่มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นมาก่อน และเหล็กแท่งดังกล่าวต้องทำมาจากกรรมวิธีแบบ โอเพนฮาร์ท (open hearth) เบลิก ออกซิเจน (basic oxygen) หรืออิเล็กทริกอาร์คเฟอเรนซ์ (electric arc furnace)

1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงเหล็กข้ออ้อย ที่มีความยาวตั้งแต่ 3.40 เมตรขึ้นไป อันอาจนำไปใช้เสริมคอนกรีตสำหรับงานก่อสร้างทั่วไปได้

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 เหล็กข้ออ้อย หมายถึง เหล็กเส้นกลมที่มีบั้ง (transverse rib) และอาจมีครีบริบ (longitudinal rib) ที่ผิว เพื่อเสริมกำลังยึดระหว่างเหล็กเส้นกับเนื้อคอนกรีต

2.2 เส้น หมายถึง เหล็กข้ออ้อย หนึ่งเส้น

2.3 มัด หมายถึง เหล็กข้ออ้อย ตั้งแต่สองเส้นขึ้นไปที่มีมัดรวมกัน

2.4 ขนาดระบุ (nominal size) หมายถึง เส้นผ่านศูนย์กลางระบุและพื้นที่ตัดระบุที่กำหนดไว้ใน ตารางที่ ซ-7

2.5 มวลระบุ (nominal mass) หมายถึง มวลของเหล็กข้ออ้อยต่อความยาว 1 เมตรที่กำหนดไว้ในตารางที่ ซ-7

2.6 บั้ง หมายถึง สันนูนบนเหล็กข้ออ้อยที่ตัดกับความยาวของเหล็กข้ออ้อย

2.7 ครีบริบ หมายถึง สันนูนบนเหล็กข้ออ้อยตามความยาวของเหล็กข้ออ้อย

2.8 ช่องว่าง (gap) หมายถึง ช่องว่างระหว่างปลายสุดของบั้งที่อยู่ตรงข้ามกัน

3. ชั้นคุณภาพ

3.1 เหล็กข้ออ้อยแบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีและสมบัติทางกลออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ คือ SD 30 และ SD 50 ตามตารางที่ ซ-11 และ ตารางที่ ซ-12

4. ขนาด มวลและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 ชื่อขนาด ขนาดระบุและมวลระบุของเหล็กข้ออ้อย ให้เป็นไปตามตารางที่ ซ-

7 ตารางที่ ซ-7 ชื่อขนาด ขนาดระบุและมวลระบุของเหล็กข้ออ้อย
(ข้อ 2.4 ข้อ 2.5 และ ข้อ 4.1)

| ชื่อขนาด | ขนาดระบุ | | มวลระบุ กิโลกรัมต่อเมตร |
|----------|------------------------------------|---|----------------------------|
| | เส้นผ่านศูนย์กลาง ระบุมิลลิเมตร | พื้นที่ภาคตัดขวางระบุ ตารางมิลลิเมตร | |
| DB 10 | 10 | 78.54 | 0.616 |
| DB 12 | 12 | 113.10 | 0.888 |
| DB 16 | 16 | 201.06 | 1.578 |
| DB 20 | 20 | 314.16 | 2.466 |
| DB 22 | 22 | 380.13 | 2.984 |
| DB 25 | 25 | 490.87 | 3.853 |
| DB 28 | 28 | 615.75 | 4.834 |
| DB 32 | 32 | 804.25 | 6.313 |
| DB 36 | 36 | 1,017.88 | 7.990 |
| DB 40 | 40 | 1,256.64 | 9.865 |

หมายเหตุ

$$1. \text{พื้นที่หน้าตัดระบุ} = \frac{\text{② (เส้นผ่านศูนย์กลางระบุเป็นมิลลิเมตร)}^2}{4}$$

ตารางมิลลิเมตร

2. มวลระบุ กิโลกรัมต่อเมตร มีค่าเท่ากับ
0.00785 (พื้นที่หน้าตัดระบุเป็นตารางมิลลิเมตร)

4.2 มวลต่อเมตรและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเหล็กข้ออ้อย ให้เป็นไปตาม
ตารางที่ ซ-8

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1

ตารางที่ ซ-8 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมวลต่อเมตร
(ข้อ 4.2)

| ชื่อขนาด | มวลระบุ กิโลกรัมต่อเมตร | เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ร้อยละ | |
|----------|----------------------------|--------------------------------|--------|
| | | ต่อเส้น | เฉลี่ย |
| DB 10 | 0.616 | ± 6 | ± 5 |
| DB 12 | 0.885 | ± 6 | ± 5 |
| DB 16 | 1.578 | ± 6 | ± 5 |
| DB 20 | 2.466 | ± 5 | ± 4 |
| DB 22 | 2.984 | ± 5 | ± 4 |
| DB 25 | 3.853 | ± 5 | ± 4 |
| DB 28 | 4.834 | ± 5 | ± 4 |
| DB 32 | 6.313 | ± 4 | ± 3.5 |
| DB 36 | 7.990 | ± 4 | ± 3.5 |
| DB 40 | 9.865 | ± 4 | ± 3.5 |

4.3 ช่วงระหว่างบั้ง ส่วนสูงของบั้ง และความกว้างของช่องว่างหรือของครีป ให้
เป็นไปตามตารางที่ ซ-9 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

ตารางที่ ซ-9 ช่วงระหว่างบั้ง ส่วนสูงของบั้ง และความกว้างของช่องว่างหรือของครีป

(ข้อ 4.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

| ชื่อขนาด | ช่วงว่างระหว่างบั้ง สูงสุด | ส่วนสูงของบั้ง | | ผลรวมของความกว้างของ ช่องว่างหรือของครีป สูงสุด |
|----------|-------------------------------|----------------|--------|---|
| | | ต่ำสุด | สูงสุด | |
| DB 10 | 7.0 | 0.4 | 0.8 | 7.9 |
| DB 12 | 8.4 | 0.5 | 1.0 | 9.4 |
| DB 16 | 11.2 | 0.7 | 1.4 | 12.6 |
| DB 20 | 14.0 | 1.0 | 2.0 | 15.7 |
| DB 22 | 15.4 | 1.1 | 2.2 | 17.3 |
| DB 25 | 17.5 | 1.3 | 2.6 | 19.7 |
| DB 28 | 19.6 | 1.4 | 2.8 | 22.0 |
| DB 32 | 22.4 | 1.6 | 3.2 | 25.2 |
| DB 36 | 25.2 | 1.8 | 3.6 | 28.3 |
| DB 40 | 28.0 | 2.0 | 4.0 | 31.4 |

4.4 ความยาวของเหล็กข้ออ้อยในแต่ละมัดต้องเท่ากัน โดยจะคลาดเคลื่อนจากค่าที่ผู้ทำระบุไว้ที่ฉลากได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ ซ-10 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

ตารางที่ ซ-10 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับความยาว

(ข้อ 4.4)

| ความยาว | เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน |
|-----------------|---|
| ไม่เกิน 10 เมตร | ส่วนเกิน 55 มิลลิเมตร ส่วนขาด ไม่มี |
| เกิน 10 เมตร | ส่วนเกิน 55 มิลลิเมตร บวก 5 มิลลิเมตร ทุกๆ ความยาว 1 เมตร ที่มากกว่า 10 เมตร แต่รวมกันแล้วไม่เกิน 120 มิลลิเมตร ส่วนขาด ไม่มี |

5. วัสดุ

5.1 เหล็กข้ออ้อยต้องทำจากเหล็กกล้าที่มีส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จาก
 เบ้าตาม ตารางที่ ซ-11 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.4

ตารางที่ ซ-11 ส่วนประกอบทางเคมี(ข้อ 3.1 และข้อ 5.1)

| ชั้นคุณภาพ | ส่วนประกอบทางเคมี ร้อยละโดยน้ำหนัก | | | | |
|------------|------------------------------------|----------|----------|---------|--------------------|
| | สูงสุด | | | | |
| | คาร์บอน | แมงกานีส | ฟอสฟอรัส | กำมะถัน | คาร์บอน + แมงกานีส |
| | | | | | 6 |
| SD 30 | 0.27 | - | 0.05 | 0.05 | 0.50 |
| SD 40 | - | 1.80 | 0.05 | 0.05 | 0.55 |
| SD 50 | - | 1.80 | 0.05 | 0.05 | 0.60 |

หมายเหตุ : หากวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ ปริมาณธาตุต่างๆ ยอมให้มากกว่าที่กำหนดใน
 ตารางที่ ซ-11 ได้อีกดังนี้
 คาร์บอน = 0.03
 แมงกานีส = 0.05
 ฟอสฟอรัส = 0.01
 กำมะถัน = 0.01

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

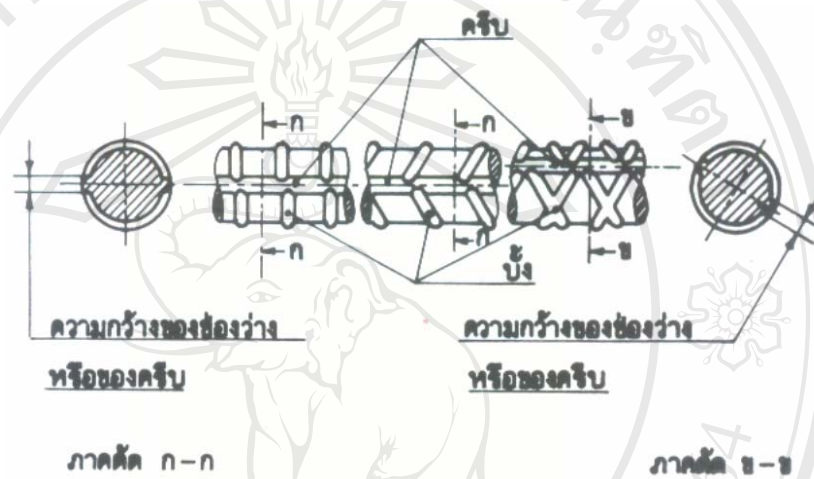
6.1.1 เหล็กข้ออ้อย (ยกเว้นบริเวณที่ทำเครื่องหมายและฉลาก) ต้องมีผิว
 เรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตกร้าว

6.1.2 เหล็กข้ออ้อยต้องมีบั้งเป็นระยะๆ เท่าๆ กัน โดยสม่ำเสมอตลอดเส้น
 บั้งและครีบบที่อยู่ ตรงข้ามกันต้องมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 มุมระหว่างบั้งกับแกนของเหล็กข้ออ้อย

มุมแหลมต้องไม่น้อยกว่ากว่า 45 องศา ในกรณีที่บั้งทำมุมกับแกนของเหล็กข้ออ้อยตั้งแต่ 45 ถึง 70 องศา บั้งจะต้องวางกลับทางกันบนแต่ละข้างของเหล็กข้ออ้อยหรือบั้งทั้งหมดของด้านหนึ่งจะต้องกลับทางกับบั้งทั้งหมดของอีกด้านหนึ่ง แต่ถ้าบั้งทำมุมแหลมกับแกนของเหล็กข้ออ้อยเกิน 70 องศา ก็ไม่จำเป็นต้องกลับทางกัน ดังตัวอย่างในภาพที่ ซ-2 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2



ภาพที่ ซ-2 ตัวอย่างบั้งและช่องว่างหรือครีบของเหล็กข้ออ้อย

(ข้อ 6.2 และข้อ 9.2.2.3)

6.3 สมบัติทางกล

6.3.1 ความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดคราก และความยืดของเหล็กข้ออ้อย ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดในตารางที่ ซ-12 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.5

ตารางที่ ซ-12 ความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดครากและความยืดของเหล็กข้ออ้อย
(ข้อ 3.1 และข้อ 6.3.1)

| ชั้นคุณภาพ | ความต้านแรงดึง เมกะพาสคัล (กิโลกรัมแรงต่อ ตารางมิลลิเมตร) | ความต้านแรงดึงที่จุดคราก เมกะพาสคัล (กิโลกรัมแรงต่อ ตารางมิลลิเมตร) | ความยืด ร้อยละ |
|------------|--|--|-------------------|
| SD 30 | 480 (49) | 295 (30) | 17 |
| SD 40 | 560 (57) | 390 (40) | 15 |
| SD 50 | 620 (63) | 490 (50) | 13 |

6.3.2 การตัดโค้งเย็น

เมื่อทดสอบตามข้อ 9.6 ต้องไม่มีรอยแตกหรือปริตรงส่วนโค้งด้านนอก

ของชิ้นทดสอบ

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่เหล็กข้ออ้อยทุกเส้นอย่างน้อยต้องมีเลขอักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ประทับเป็นตัวนูนถาวรบนเนื้อเหล็กให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อขนาด
- (2) ชั้นคุณภาพ
- (3) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

7.2 ที่เหล็กข้ออ้อยทุกมัดต้องมีป้ายที่ไม่มีลักษณะและไม่หลุดง่ายผูกติดอยู่ และที่ป้ายนั้นอย่างน้อยต้องมีตัวเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) คำว่า “เหล็กข้ออ้อย”
- (2) ชั้นคุณภาพ
- (3) ชื่อขนาด
- (4) ความยาว เป็นเมตร
- (5) หมายเลขของการหลอมแต่ละครั้ง หรือเครื่องหมายอื่นใดที่เทียบเท่า
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

7.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7.4 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เหล็กข้ออ้อยชื่อขนาดและชั้นคุณภาพเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากับทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความยาว

8.2.1.1 การชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน 5 เส้น

8.2.1.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.4 จึงจะถือว่าเหล็กข้ออ้อยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมวลต่อเมตร ช่วงระหว่างบั้ง ส่วนสูงของบั้ง ความกว้างของช่องว่างหรือครีบ ลักษณะทั่วไป และมุมระหว่างบั้งกับแกนของเหล็กข้ออ้อย

8.2.2.1 ตัดปลายใดปลายหนึ่งของตัวอย่างที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 8.2.1.2 มาเส้นละ 1.50 เมตร เพื่อทดสอบมวลต่อเมตร ช่วงระหว่างบั้ง ส่วนสูงของบั้ง ความกว้างของช่องว่างหรือของครีบ ลักษณะทั่วไป และมุมระหว่างบั้งกับแกนของเหล็กข้ออ้อย

8.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.2 ข้อ 4.3 ข้อ 6.1 และข้อ 6.2 จึงจะถือว่าเหล็กข้ออ้อยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมีของวัสดุ และสมบัติทางกล

8.2.3.1 ตัดตัวอย่างที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 8.2.2.2 จำนวน 3 เส้น เป็นชิ้นทดสอบเส้นละ 3 ชิ้น เพื่อทดสอบส่วนประกอบทางเคมีของวัสดุ 1 ชิ้น ทดสอบความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดคราก และความยืด 1 ชิ้น

8.2.3.2 ชิ้นทดสอบต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 ข้อ 6.3.1 และข้อ 6.3.2
 จึงจะถือว่าเหล็กข้ออ้อยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

(1) หากผลการทดสอบความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดครากและความยืดไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 6.3.1 เนื่องจากสมบัติของชิ้นทดสอบเปลี่ยนไป เพราะการกลึงไม่ถูกต้อง ตำแหน่งที่ขาดอยู่นอกจุดพิกัดตำแหน่งที่ชิ้นทดสอบขาดอยู่ห่างจากจุดพิกัดที่อยู่ใกล้มากกว่าหนึ่งในสี่ของความยาวพิกัด หรือเครื่องทดสอบผิดปกติ ให้ทดสอบใหม่โดยใช้ชิ้นทดสอบใหม่ เท่าจำนวนชิ้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จากเหล็กข้ออ้อยตัวอย่าง เดียวกัน สำหรับความยืด หากเป็นไปตามข้อ 6.3.1 ให้ถือว่าเป็นไปตาม ข้อกำหนด สำหรับความยืดโดยไม่คำนึงถึงตำแหน่งที่ชิ้นทดสอบขาด

(2) หากผลการทดสอบความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดครากและความยืด ต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ 6.3.1 ด้วยสาเหตุอื่นนอกจากที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าที่กำหนดเกิน 14 เมกะพาสคัล หรือความต้านแรงดึงที่จุดครากต่ำกว่าค่าที่กำหนดเกิน 7 เมกะพาสคัล หรือมีความยืดต่ำกว่าค่าที่กำหนดเกินร้อยละ 2 ให้ถือว่าสมบัติในการดึงไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด โดยไม่ต้องทดสอบซ้ำ

(3) หากผลการทดสอบความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดครากและความยืด ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 6.3.1 ด้วยสาเหตุอื่นนอกจากที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าค่าที่กำหนดไม่เกิน 14 เมกะพาสคัล หรือมีความต้านแรงดึงที่จุดครากต่ำกว่าค่าที่กำหนดไม่เกิน 7 เมกะพาสคัล หรือมีความยืดต่ำกว่าค่าที่กำหนดไม่เกินร้อยละ 2 ให้ทดสอบซ้ำโดยใช้ชิ้นทดสอบใหม่ จำนวน 2 เท่าของชิ้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดจากเหล็กข้ออ้อยรุ่นเดียวกัน

(4) หากผลการทดสอบการตัดโค้งเย็นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ 6.3.2 ให้ทดสอบซ้ำ โดยใช้ชิ้นทดสอบใหม่จำนวน 2 เท่าของชิ้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดจากเหล็กข้ออ้อยรุ่นเดียวกัน

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างเหล็กข้ออ้อยต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1.2 ข้อ 8.2.2.2 และ ข้อ 8.2.3.2 ทุกข้อ
 จึงจะถือว่าเหล็กข้ออ้อยรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

9. การทดสอบ

9.1 มวลต่อเมตร

9.1.1 เครื่องมือ

9.1.1.1 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 1 กรัม

9.1.1.2 เครื่องวัดความยาวที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

9.1.2 วิธีทดสอบ

วัดและชั่งชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นให้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร และ 1 กรัม ตามลำดับ แล้วหาค่ามวลต่อเมตรของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น และหาค่าเฉลี่ยของชิ้นทดสอบทั้ง 5 ชิ้น

9.1.3 การรายงานผล

รายงานค่ามวลต่อเมตรของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น และค่าเฉลี่ยของชิ้นทดสอบทั้ง 5 ชิ้น ให้ละเอียดถึงทศนิยม 4 ตำแหน่ง

9.2 ช่วงระหว่างบั้ง ส่วนสูงของบั้ง ความกว้างของช่องว่างหรือของครีบ และ

มุมระหว่างบั้งกับแกนของเหล็กข้ออ้อย

9.2.1 เครื่องมือ

9.2.1.1 เวอร์เนียสแคลิเปอร์สหรือไมโครมิเตอร์ที่วัดได้ละเอียดถึง 0.02 มิลลิเมตร

9.2.2 วิธีทดสอบ

9.2.2.1 ช่วงระหว่างบั้ง

วัดช่วงระหว่างสันของบั้ง 10 ช่วงที่ต่อเนื่องกันตามแนวแกนของเหล็กข้ออ้อยแล้วหาค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงระหว่างบั้ง

9.2.2.2 ส่วนสูงของบั้ง

วัดความสูงของบั้งไม่น้อยกว่า 2 บั้ง แต่ละบั้งให้วัดที่จุดสามจุด คือ จุดกึ่งกลางและจุดแบ่งสี่อีกสองจุด แล้วหาค่าเฉลี่ยส่วนสูงของบั้ง

9.2.2.3 ความกว้างของช่องว่างหรือของครีบ

ใช้เวอร์เนียสแคลิเปอร์สวัดความกว้างของช่องว่างดังในรูปที่ 1 ทั้ง 2 ข้าง นำมารวมกัน โดยวัด 10 ช่องที่ต่อเนื่องกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยในกรณีที่เหล็กข้ออ้อยมีครีบ ให้วัดความกว้างของครีบที่โคนทั้ง 2 ข้างนำมา รวมกัน โดยวัด 10 แห่งที่ต่อเนื่องกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย

9.2.2.4 มุมระหว่างบั้งกับแกนของเหล็กข้ออ้อย

กลึงตัวอย่างบนดินน้ำมันที่ทำเป็นแผ่นเรียบ แล้ววัดมุมระหว่างบั้งกับแกนของเหล็กข้ออ้อย

9.3 ความยาว

ใช้สายวัดโลหะที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร และยาวพอที่จะวัดความยาวของเหล็กข้ออ้อยหนึ่งเส้นได้ โดยตลอดในครั้งเดียววัดความยาวของตัวอย่าง

9.4 ส่วนประกอบทางเคมี

ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีโดยทั่วไปหรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า แล้วรายงานผลแต่ละขั้นทดสอบ

9.5 ความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดคราก และความยืด

9.5.1 เครื่องมือ

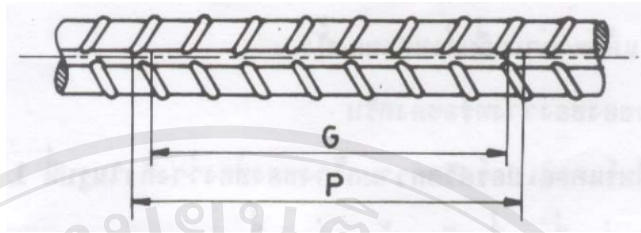
เครื่องทดสอบแรงดึงที่สามารถจ่ายแรงได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องโดยตลอดในอัตราความเร็วที่กำหนด

9.5.2 การเตรียมขั้นทดสอบ

9.5.2.1 ขั้นทดสอบต้องเป็นไปตามสภาพเดิมของเหล็กข้ออ้อยโดยไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (heat treatment) แต่อย่างใด ถ้าจำเป็นต้องตัดขั้นทดสอบที่บดโค้งงอให้ตรงให้ตัดเส้นตามปกติแต่ถ้ามีการบิดโค้งงอมากเกินไปให้ตัดทิ้ง

9.5.2.2 เหล็กข้ออ้อยชื่อขนาดตั้งแต่ DB 16 ลงมาให้ทดสอบโดยไม่ต้องกลึงขั้นทดสอบให้เล็กลง เหล็กข้ออ้อยชื่อขนาดตั้งแต่ DB 20 ขึ้นไป อาจกลึงลดขนาดลงให้พอเหมาะที่จะใช้กับเครื่องทดสอบแรงดึงก็ได้ แต่เส้นผ่านศูนย์กลางต้องไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ในกรณีที่เกิดลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาวของส่วนที่กลึงต้องไม่น้อยกว่า 5.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนที่กลึง

9.5.2.3 จับยึดขั้นทดสอบที่มีความยาวพิคัดและความยาวระหว่างหัวจับตามภาพที่ ๗-3



- G คือ ความยาวพิกัด เท่ากับ 5 D
 P คือ ความยาวระหว่างหัวจับ ไม่น้อยกว่า 5.5 D
 D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางกลางระบุในกรณีที่ไม่กลิ้งขึ้นทดสอบ หรือเส้นผ่านศูนย์กลางกลางของส่วนที่กลิ้ง ในกรณีที่กลิ้งขึ้นทดสอบ แล้วแต่กรณี

ภาพที่ ข-3 การจับยึดขึ้นทดสอบ
 (ข้อ 9.5.2.3)

9.5.3 วิธีทดสอบ

ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบเหล็กและเหล็กกล้า เล่ม 4 การทดสอบเหล็กกล้าโดยการดึง (ทั่วไป) มาตรฐานเลขที่ มอก.244 เล่ม 4

9.5.4 วิธีคำนวณ

9.5.4.1 ความต้านแรงดึง

(1) ในกรณีที่ไม่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึงเป็นเมกะพาสคัล}}{\text{พื้นที่หน้าตัดระบุเป็นตารางมิลลิเมตร}} = \frac{\text{แรงดึงสูงสุดเป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่หน้าตัดระบุเป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

(2) ในกรณีที่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึงเป็นเมกะพาสคัล}}{\text{พื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้เป็นตารางมิลลิเมตร}} = k \times \frac{\text{แรงดึงสูงสุดเป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้เป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

$$\text{เมื่อ } k = \frac{\text{มวลต่อเมตรจริงของขึ้นทดสอบเป็นกิโลกรัมต่อเมตร}}{\text{มวลระบุของขึ้นทดสอบเป็นกิโลกรัมต่อเมตร}}$$

$$\frac{\text{พื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้เป็นตารางมิลลิเมตร}}{\text{พื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้เป็นตารางมิลลิเมตร}} = \frac{\text{② (เส้นผ่านศูนย์กลางกลางของส่วนที่กลิ้งเป็นมิลลิเมตร)}^2}{4}$$

เป็นตารางมิลลิเมตร

4

9.5.4.2 ความต้านแรงดึงที่จุดคราก

(3) ในกรณีที่ไม่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึงที่จุดคราก}}{\text{เป็นเมกะพาสคัล}} = \frac{\text{แรงดึงที่จุดคราก เป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่หน้าตัดระบุ เป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

(4) ในกรณีที่กลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความต้านแรงดึงที่จุดคราก}}{\text{เป็นเมกะพาสคัล}} = k \times \frac{\text{แรงดึงที่จุดคราก เป็นนิวตัน}}{\text{พื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้ เป็นตารางมิลลิเมตร}}$$

9.5.4.3 ความยืด

ในกรณีที่ไม่กลิ้งขึ้นทดสอบและกลิ้งขึ้นทดสอบ

$$\frac{\text{ความยืด}}{\text{เป็นร้อยละ}} = \frac{\text{ความยาวระหว่างจุดพิคก์ที่เพิ่มขึ้น เป็นมิลลิเมตร}}{\text{ความยาวพิคก์เดิมเป็นมิลลิเมตร}} \times 100$$

9.5.5 การรายงานผล

9.5.5.1 ในรายงานผลการทดสอบ อย่างน้อยต้องแสดงรายละเอียด

ดังต่อไปนี้

(10) ชนิด หมายเลขลำดับ และความละเอียดของเครื่องทดสอบ

(11) อุณหภูมิขณะทดสอบ

(12) ความยาวและมวลของชิ้นตัวอย่างหรือชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น

ก่อนกลิ้ง

(13) ชื่อขนาด ขนาดระบุ

(14) ในกรณีที่ต้องกลิ้งขึ้นทดสอบ ให้รายงานพื้นที่หน้าตัดที่คำนวณได้ และค่า k

(15) ความยาวพิคก์ และความยาวระหว่างหัวจับ

(16) ความเร็วในการดึงขึ้นทดสอบ

(17) แรงดึงที่จุดครากและแรงดึงสูงสุด

(18) ความยาวระหว่างจุดพิคก์เมื่อนำชิ้นทดสอบที่ขาดแล้วมาต่อกันตามรอยที่ขาด

9.5.5.2 ค่าความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงที่จุดคราก และความยืดหยุ่นของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น ให้รายงานละเอียดถึงทศนิยม 1 ตำแหน่ง

9.6 การตัดโค้งเย็น

9.6.1 เครื่องมือ

9.6.1.1 เครื่องทดสอบโค้งเย็น ที่สามารถจ่ายแรงได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องกันโดยตลอดจนเสร็จการทดสอบ

9.6.1.2 หัวกดรูปตัว U ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดดังตารางที่ 7 และปากทั้งสองข้างของฐานรองรับต้องสามารถทำให้ชิ้นทดสอบโค้งเป็นรูปตัว U ได้โดยอิสระ โดยหัวกดและฐานรองรับควรทำเป็นร่องโค้งให้พอดีที่จะทำให้ชิ้นทดสอบโค้งงอสัมผัสกับหัวกดโดยรอบ และปลายทั้งสองข้างโค้งกลับมามาขนานกันเมื่อกดชิ้นทดสอบ

ตารางที่ ข-13 มุมดัดโค้งเย็นและเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดสำหรับการทดสอบการตัดโค้งเย็น (ข้อ 9.6.1.2 และข้อ 9.6.3)

| สัญลักษณ์ | เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ มิลลิเมตร | มุมดัดโค้งเย็น องศา | เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดชิ้นทดสอบ |
|-----------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| SD 30 | ไม่เกิน 16 | 180 | 3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ |
| | เกิน 16 | | 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ |
| SD 40 | ทุกขนาด | 180 | 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ |
| SD 50 | ไม่เกิน 25 | 90 | 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ |
| | เกิน 25 | | 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ |

9.6.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

9.6.2.1 ชิ้นทดสอบต้องเป็นไปตามสภาพเดิมของเหล็กข้ออ้อยโดยไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อนแต่อย่างใด

9.6.2.2 ชิ้นทดสอบต้องมีความยาวเพียงพอที่เมื่อกดด้วยเครื่องทดสอบแล้ว ปลายทั้งสองข้างของรูปตัว U ต้องโผล่พ้นปากของฐานที่รองรับ

9.6.3 วิธีทดสอบ

กดชิ้นทดสอบด้วยหัวกดที่กึ่งกลางชิ้นทดสอบ โดยใช้ความเร็วสม่ำเสมอและต่อเนื่องกันตลอดเวลาที่ทดสอบจนได้มุมดัดโค้งเย็นตามตารางที่ 7 แล้วตรวจพินิจ 9.6.4 การรายงานผล ให้รายงานว่าชิ้นทดสอบมีรอยแตกหรือปริตรงส่วนโค้งด้านนอกหรือไม่

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



ภาคผนวก ฅ
หนังสือตอบรับการให้ข้อมูลเพื่อประกอบการค้นคว้าแบบอิสระ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved