

## 2) การเลือกใช้ Flat Top Chain

### ตอน 2 การเลือกใช้ Flat Top Chain (Top Chain Selection)

#### 1. Scope ของ Flat Top Chain ที่ครอบคลุมในบทความนี้

**Flat Top Chain** ที่กำลังนำเสนอนี้ เป็นเพียงพื้นฐานบางส่วนของ **Standard Flat Top Chain** ที่มีขนาด **Pitch 1 นิ้วครึ่ง (38.1 มม.)** เท่านั้น ครอบคลุม **Flat Top Chain** ทั้งแบบวิ่งตรง (Straight Running) และวิ่งโค้งด้านข้างได้ (Side Flexing-ชนิด Standard) และครอบคลุมวัสดุที่ทำมาจาก เหล็ก, Stainless Steel และพลาสติกประเภท Acetal (POM) ไม่รวม **Flat Top Chain** แบบ Generation ใหม่ อย่างไรก็ตาม **Flat Top Chain** แบบ Generation ใหม่ ยังสามารถนำหลักการในบทความนี้ไปประยุกต์ได้ **Flat Top Chain** แบบ Generation ใหม่ จะมี Product Specification เป็นของตัวเองผู้ซื้อสามารถสอบถามได้จากตัวแทนจำหน่ายที่อื่น ๆ



**Straight-running plastic flat-top chain ที่ครอบคลุมในบทความนี้**



**Side-Flexing Flat-Top Chain ที่ครอบคลุมในบทความนี้**



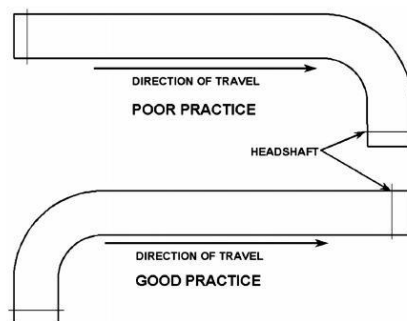
## Side-Flexing Flat-Top Chain (Generation ใหม่) ที่ไม่ครอบคลุมในบทความนี้

### 2.แนวทางในการเลือก Flat-Top Chain

#### ข้อที่ 1 คอนเวเยอร์ Lay Out

หลักการวาง Lay out ของ Conveyor ให้เลือกใช้ Conveyor ชนิดวิ่งตรง (Straight Running) เป็นอันดับแรกเสมอ เพราะเป็น Conveyor แบบง่ายที่สุด ราคาถูกที่สุดและมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตามใน process การผลิตจะไม่สามารถใช้ Conveyor แบบวิ่งตรงวิ่งไปเพียงตัวเดียวได้ ดังนั้นหากจำเป็นต้องเปลี่ยนทิศทางอาจจะต้องพิจารณาใช้ Conveyor ชนิดวิ่งตรง (Straight Running) หลายๆตัวมาต่อกันเป็นทอดทอดได้

หากมีการเลี้ยวเปลี่ยนทิศทางอาจจะใช้ Side-Flexing Flat-Top Chain (ที่สามารถตีโค้งด้านข้าง)มาทำงานร่วมกันได้ นอกจากจะเป็นการประหยัดชุดขับ เช่น มอเตอร์ และ Sprocket แล้วยังมีผลดีต่อการลำเลียง product เช่น ทำให้ Product ไหลลื่นอย่างต่อเนื่องไม่ต้องรอคิวจนปริมาณ Product อัดแน่นเกินไป Product ไม่ล้ม ไม่ต้องมีจุดเชื่อมต่อ (Transfer) ขณะเดียวกันเพื่อให้การออกแบบ Side-Flexing Flat-Top Chain แบบตีโค้งด้านข้างได้มีประสิทธิภาพที่ดี จะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ต้องออกแบบให้มีรัศมีการเลี้ยว(ความโค้ง)มากที่สุด(Large Turning Radius) และพยายามทำให้มีจำนวนโค้งน้อยที่สุดเพื่อลดแรงดึงในโซ่ ณ จุดที่มุมเลี้ยวจะต้องมีการหล่อลื่นหรือติดตั้งระบบกลไกที่จะลดแรงเสียดทานให้เหลือน้อยที่สุด และชุดขับจะต้องอยู่ห่างจากจุดเลี้ยวให้มากที่สุดจึงจะเป็นการวาง Lay Out ที่ดีและถูกต้อง(ดูรูป)



#### ข้อที่ 2 การเลือกความกว้างและความสูงของ (Conveyor Width and Clearance Height)

Flat-Top Chain คอนเวเยอร์ จะต้องมีความกว้างมากพอที่จะทำให้ Product ที่ลำเลียง สามารถวางอยู่บน top chain และเคลื่อนที่ไปได้โดยไม่ติดอุปสรรคใดๆ เนื่องจากหน้ากว้างของ Flat-Top Chain มีขนาดจำกัดและความเร็วของ

Conveyor ก็ถูกจำกัดด้วยปัจจัยหลายอย่าง ในกรณีที่ต้องการที่จะเพิ่มปริมาณลำเลียงมากขึ้น จำเป็นต้องใช้ **Flat-Top Chain** หลายหลายชุดวางขนานกันเพื่อเพิ่มน้ำหนักว้างให้โซ่สามารถลำเลียงให้ได้ Capacity ตามต้องการ นอกจากนี้จะต้องพิจารณาด้วยว่า Conveyor จะต้องยกสูงแค่ไหนเพื่อให้ข้ามสิ่งกีดขวางทั้งด้าน Carry และ ด้าน Return



Conveyor จะต้องยกสูงเพื่อให้ข้ามสิ่งกีดขวางทั้งด้าน Carry และ ด้าน Return

### ข้อที่ 3 CONVEYOR LENGTHS AND SHAFT CENTER DISTANCE

เนื่องจากความยาวของ Conveyor และระยะ Center to Center ของ shaft ถูกจำกัดด้วย Tensile Strength ของโซ่ แรงดึงในโซ่เกิดขึ้นจากแรงเสียดทานของโซ่ (จากน้ำหนักของโซ่และน้ำหนักของ Product) กับ Support ดังนั้นเมื่อออกแบบให้ Conveyor มีความยาวมาก (จะมีแรงเสียดทานสูง) ทำให้ปริมาณ Product วางบนโซ่ได้น้อย ซึ่งในทางตรงกันข้ามหาก Conveyor สั้นจะลำเลียง Product ได้ปริมาณมาก ปกติแล้ว Conveyor ไม่ควรจะมีมีความยาวเกิน **100 ฟุต หรือ 30 เมตร** ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดของแรงดึงในโซ่นั้นเอง

### ข้อที่ 4 การไหล Product บน คอนเวเยอร์

การปล่อยวัสดุลงบน Conveyor ควรทำด้วยความเบาและนุ่มนวลเพื่อป้องกันแรงกระแทกที่จะเกิดขึ้นกับ Conveyor ถ้าเป็นไปได้ควรพยายามไหล Product ในแนวเดียวกันกับการเคลื่อนที่ของโซ่โดยให้ Product สไลด์บน Conveyor เพื่อป้องกันแรงกระชากหรือกระตุกขณะที่ Product ตกกระทบโซ่ การไหลที่ดีต้องให้ Product อยู่ตรงกลางของ Conveyor เพราะหาก Product ไม่อยู่ตรงกลางจะทำให้ load unbalance คอนเวเยอร์จะไม่สมดุล โซ่เดินเสียแนวศูนย์กลาง (Off Center) โซ่จะเสียหายได้

### ข้อ 5 Conveyor Capacity (ปริมาณการขนถ่าย)

สามารถหาปริมาณการขนถ่ายได้จากสูตรต่อไปนี้

$$W_C = 60WS,$$

where

$W_C$  is the conveyor capacity (in lb/hr or units/hr),  
 $W$  is the amount of material carried (in lb/ft or units/ft), and  
 $S$  is the conveyor speed (in ft/min).

## ข้อ 6 Conveyor Speed

การเลือกความเร็วของ Flat Top Chain ขึ้นอยู่กับข้อ Capacity (ปริมาณ Product ที่ต้องการลำเลียง) ขณะเดียวกันก็ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้ทำโซ่และ Wear Strip ปัจจัยทั้ง 2 ตัวนี้ก็เป็นตัวกำหนดความเร็วของ Conveyor ด้วย นอกจากนี้ประเภทและชนิดของการหล่อลื่นและกลไกการลดความเสียหายก็เป็นตัวกำหนดความเร็วสูงสุดของ Conveyor ด้วยเช่นกัน วิธีการไหล (วิธีการปล่อยวัสดุ) ลง Conveyor ก็มีผลต่อการกำหนดความเร็วของ Conveyor ปกติแล้ว Conveyor **ไม่ควรมีความเร็วเกิน 300 FPM (1.52 เมตรต่อวินาที หรือ 91.4 MPM.)**

| Chain material and type                 | Maximum recommended speeds (m/min) |       |                |
|---|------------------------------------|-------|----------------|
|   | Dry                                | Water | Water and soap |
| Stainless steel chains, straight        | 50                                 | 70    | 130            |
| Stainless steel chains, Magnetic System | 30                                 | 40    | 130            |
| Plastic chains, straight run            | 80                                 | 100   | 180            |
| Plastic chains, Sideflex, Tab           | *                                  | 60    | 120            |
| Plastic chains, Magnetic System         | *                                  | 90    | 180            |
| PlateTop chains                         | 100                                | 120   | 240            |

\* = No maximum speed is given here. These values depend on the PV-value of the curve. This value represent the pressure in combination with the velocity and is a value for the amount of heat development and melting of materials. The calculation programme will calculate this value automatically and show recommendations.

### ตัวอย่างความเร็วที่แนะนำของผู้ผลิตรายหนึ่ง

## ข้อ 7 Accumulations

**Accumulation** คือการสะสมของ Product ณ บริเวณหนึ่งๆขณะที่ Conveyor กำลังทำงาน กรณีนี้จะทำให้เกิดแรงดึงในโซ่เพิ่มขึ้นในส่วน (Section) ที่เกิดการสะสม ดังนั้นในการออกแบบต้องให้ section สะสมสั้นที่สุดและต้องวางอยู่ในแนวตรงของ Conveyor เพื่อลดแรงดึงที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เวลาที่ Product สะสมต้องใช้น้อยที่สุดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความร้อนมากเกินไปในขณะที่วัสดุเสียดสีกับผิวหน้าของโซ่



## ข้อที่ 8 Chain Type

การเลือกวัสดุของโซ่ Flat Top Chain ที่เรากำลังนำเสนอนี้เป็น Flat Top Chain ทำจากโลหะหรือพลาสติกก็ได้ ถ้าเป็นหากเป็นโลหะก็ทำมาจาก Carbon Steel หรือ Stainless Steel ถ้าเป็นพลาสติกทำมาจาก Acetal (POM) และ POM ประเภทที่มีแรงเสียดทานน้อย (Low Friction-POM) วัสดุทั้ง 3 ชนิดนี้สามารถใช้ได้กับ Flat Top Chain ทั้งแบบวิ่งแนวตรง straight-running และแบบตีโค้งด้านข้าง Side Flexing ได้ การเลือกวัสดุและประเภทของโซ่ที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ (Product) ที่ลำเลียงและเงื่อนไขในการลำเลียง

**8.1 Carbon Steel Flat Top Chain** ปกติแล้วทำจาก Cold-Finished Carbon หรือ Low Alloy Steel ชุบแข็ง(ประมาณ 44 HRC) ที่ผิวหน้าเพื่อป้องกันการขีดข่วน Carbon Steel Flat Top Chain ใช้ได้ดีในการลำเลียงในภาวะแห้งที่ไม่มีกรดกัดกร่อน (Corrosion) เช่น ลำเลียง กระดาษ ขวดแก้ว สีน้าพวกเศษโลหะ หรือวัสดุประเภทที่มีความคม รับแรงดึงได้มากกว่า Stainless Steel

**8.2 Stainless Flat Top Chain** ปกติแล้วทำจาก Cold-Finished austenitic Stainless Steel (AISI304-18% chrome and 8% nickel) จะสามารถทนต่อแรงกัดสีได้ดีและมีความสามารถในการป้องกันการกัดกร่อนจากกรดได้สูง ความแข็ง 26-30 HRC ใช้ได้ดีสำหรับการลำเลียง Product ประเภทขวด หรือ product ที่บรรจุของเหลวที่อาจจะรั่วออกมาจากที่บรรจุ และของเหลวนั้นสามารถกัดกร่อนได้ นอกจากนี้ Stainless Flat Top Chain ยังใช้ได้ดีในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มหรืออุตสาหกรรมที่ต้องการความสะอาดสูง



ตัวอย่างโซ่โลหะแบบต่างๆที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั้งแบบ Straight Running และ Side-Flexing Applications

### 8.3 Plastic Flat Top chain

เป็นพลาสติกทำมาจาก Acetal (POM) และ POM ประเภทที่มีแรงเสียดทานน้อย (Low Friction) ปกติแล้วจะมีความเสียดทานต่ำและมีความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนได้อย่างดี ใช้ได้ดีในการลำเลียงกระป๋องอลูมิเนียม เครื่องดื่ม soft drink นอกจากนี้ POM ยังเกิดเสียงเบาขณะทำงาน POM และ POM แบบแรงเสียดทานน้อยไม่ต้องหล่อลื่นเลย ใช้ได้ดีสำหรับลำเลียงสินค้าประเภท Paper Board หรือกล่องกระดาษ (ไม่เปื้อน Product)



#### ตัวอย่างโซ่พลาสติกแบบต่างๆที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั้งแบบ Straight Running และ Side-Flexing Applications

ในกรณีเลือกใช้ Side Flexing Flat Top Chain ทั้งแบบโลหะและแบบพลาสติกที่ Conveyor จะต้องเลือกรับมี แคน แม้ว่าจะเป็นวัสดุชนิดเดียวกันแต่ต้องตรวจสอบแรงดึงให้ดี เนื่องจาก Side Flexing Flat Top Chain สามารถทนแรงดึง ได้้น้อยกว่าแบบแนวตรง (Straight-running Flat Top Chain)



ตัวอย่างคิ้วหน้าโซ่ต่างๆที่ใช้งานต่าง Application เช่น เป็น Roller สำหรับงาน Accumulation เป็น ยางสำหรับงานขึ้นที่สูง

เป็นต้น



ตัวอย่างคิ้วหน้าโซ่ต่างๆที่ใช้งานเฉพาะ Application พิเศษ เช่น ต้องการแรงดึงสูงใช้ในอุตสาหกรรมผลิตภัณ์เกี่ยวกับนม

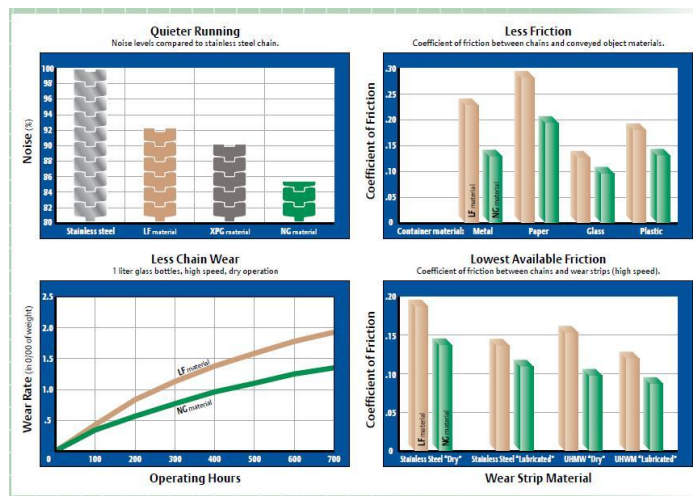
เป็นต้น

## Chain material selection

| Top plate material    | Carbon steel        |        | Stainless steel                |        | Acetal                     |        |
|-----------------------|---------------------|--------|--------------------------------|--------|----------------------------|--------|
|                       | Abrasives           |        | Abrasives                      |        | Abrasives                  |        |
|                       | Present             | Absent | Present                        | Absent | Present                    | Absent |
|                       | Lubricated with oil |        | Lubricated with soap and water |        | Lubricated with water only |        |
| Conveyed product      |                     |        |                                |        |                            |        |
| Paper, plastic, cans  | A                   | A      | R                              | A      | A                          | R      |
| China, glass, bottles | A                   | A      | R                              | A      | N                          | R      |
| Metal parts           | R                   | R      | A                              | A      | N                          | A      |
|                       | Not lubricated      |        | Not lubricated                 |        | Not lubricated             |        |
| Paper, plastic, cans  | R                   | A      | A                              | A      | N                          | R      |
| China, glass, bottles | R                   | A      | A                              | A      | N                          | R      |
| Metal parts           | R                   | R      | A                              | A      | N                          | A      |

R, recommended; A, acceptable; N, not recommended.

## การเลือกประเภทของวัสดุที่ทำงาน



ตัวอย่างคุณสมบัติต่างๆของ Wear Strip เช่น เร็วเสียง (ความเงียบขณะทำงาน) การสึกหรอ หรือ สัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน

## ข้อ 9 Load carrying Strand Ways and Wear strip

Load Carry Strand (รางโซ่) เป็นตัวรองรับน้ำหนักโซ่และลำเลียง (ปกติใช้ Wear Strip วางบนผิวหน้าของ Load Carry Strand หรือตัวรับน้ำหนัก) Wear Strip มีหน้าที่ 3 อย่างคือ

1. ป้องกันรางโซ่ไม่ให้สึกหรอ
2. ลดแรงเสียดทานระหว่างรางโซ่กับโซ่ ซึ่งจะช่วยให้ลดพลังงานไปด้วย
3. ลดการสึกหรอของแผ่นโซ่ (Plate)

**Wear Strip** มีหลายชนิดและคุณสมบัติแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ดังนั้นเมื่อรู้ Application การใช้งานแล้วต้องเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะเป็นเรื่อยๆ ไป เช่น บริเวณสิ่งแวดล้อมที่มีการกัดกร่อนหรือขีดสีสูง และในที่มีอุณหภูมิสูง ต้องการการหล่อลื่นน้อยหรือไม่ต้องการการหล่อลื่น วัสดุบางชนิดไม่เหมาะสมที่จะใช้ในที่เปียก (เช่น ไนลอน



จะบวมเมื่อคู่ความชื้น) UHMWP ต้องการการหล่อลื่น ใช้ได้ดีทั้งสภาวะที่แห้งและเปียก เนื่องจากไม่ซึมซับน้ำ และไม่มีผลกระทบต่อความชื้น คุณสมบัติของ Wear Strip สามารถเลือกใช้ได้ตามตารางที่ให้มาข้างล่างนี้

#### Wear strip material selection

| Top plate material  | Carbon steel        |        | Stainless steel                |        | Acetal                     |        |
|---------------------|---------------------|--------|--------------------------------|--------|----------------------------|--------|
|                     | Abrasives           |        | Abrasives                      |        | Abrasives                  |        |
|                     | Present             | Absent | Present                        | Absent | Present                    | Absent |
| Wear strip material | Lubricated with oil |        | Lubricated with soap and water |        | Lubricated with water only |        |
| Carbon steel        | R                   | N      | R                              | N      | R                          | N      |
| Stainless steel     | A                   | N      | R                              | N      | R                          | A      |
| Nylon, Nylatron     | A                   | A      | A                              | A      | A                          | R      |
| UHMWPE              | A                   | R      | A                              | R      | A                          | A      |
| Lubed wood          | A                   | N      | A                              | A      | A                          | A      |
|                     | Not lubricated      |        | Not lubricated                 |        | Not lubricated             |        |
| Carbon steel        | R                   | A      | A                              | A      | A                          | A      |
| Stainless steel     | R                   | A      | R                              | A      | R                          | A      |
| Nylon, Nylatron     | N                   | N      | N                              | N      | A                          | R      |
| UHMWPE              | A                   | R      | A                              | R      | A                          | A      |
| Lubed wood          | N                   | N      | A                              | A      | A                          | A      |

R, recommended; A, acceptable; N, not recommended.

#### การเลือก Load carrying Strand Ways and Wear strip

เมื่อใช้พลาสติกเป็น Wear Strip จะต้องยึดปลายข้างหนึ่งไว้ให้แข็งแรง แล้วปล่อยให้อีกปลายหนึ่งเป็นอิสระเพื่อรองรับการขยายตัว-หดตัว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ หรือการขยายตัวเนื่องจากความชื้น

เราจะพิจารณาเปลี่ยนโซ่ด้วยข้อสังเกต 3 ประการ

1. ความหนาของแผ่นโซ่ (Plate Wear) เหลือประมาณครึ่งหนึ่งจากความหนาเริ่มต้น
2. โซ่เริ่มเดินไม่เรียบ
3. โซ่ยืดมากกว่า 3% และเริ่มกระโดด (Jump)

## คุณสมบัติของ Wear Strip ที่เป็นโลหะ

### Metal wear strips

Metal wear strips have a greater coefficient of friction than those of plastic material but offer higher hardness. They are, therefore, suited for abrasive applications. Abrasive particles are less likely to imbed.

#### STEEL

Cold rolled carbon steel is recommended. The surface roughness should be between 1.6  $\mu\text{m}$  and 3.2  $\mu\text{m}$ . Use hardened or cold formed steel with 25-30HRc. The lubricants should contain an anti-rust agent.

#### STAINLESS STEEL

Here, too, a cold rolled steel with a roughness of 3.2  $\mu\text{m}$  is recommended. Austenitic steels have the best resistance to corrosion. When plastic chains are in use, the wear strips should have at least 25 HRc. With softer wear strips, the two different materials (steel and plastic) may influence one another and cause the formation of wear debris which is black in colour (similar to graphite). This wear should also be taken into account in transporting products which require a high degree of cleanliness.

Martensitic steel has the same hardness and virtually the same resistance to wear as austenitic steel. Its resistance to corrosion is however not so high.

#### ALUMINIUM

Due to its low resistance to wear, aluminium should not be used.

## คุณสมบัติของ Wear Strip ที่เป็นพลาสติก

### Plastic wear strips

Plastic wear strips have a lower coefficients of friction than metal wear strips. As a rule, they are easily installed and the noise level is lower. The following materials can be used:

#### ACETAL

As contact between two identical materials should be avoided, not to be recommended in combination with acetal chains.

#### NYLATRON

Nylatron (polyamide with molybdenum di-sulphide) is the best wear strip material for dry applications because of its low wear rate and low friction.

#### Note

Nylatron absorbs moisture and expands. For this reason, room for expansion must be provided and fasteners must allow for movement.

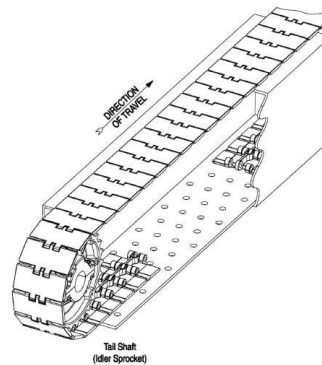
#### MARBETT RAM-EXTRUDED UHMWPE

This ultra high molecular weight polyethylene is recommended for dry and lubricated operating conditions.

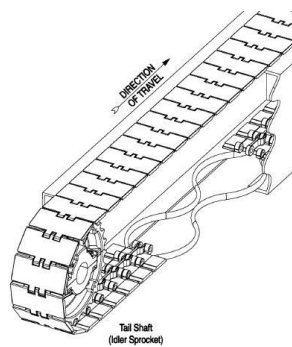
UHMWPE has a wear rate under dry conditions which is similar to that of Nylatron. It is, however, chemically stable and is unaffected by moisture. It is not recommended for dry operation on corners where the chain load or speed are high.

Compared to standard extruded HMWPE the tendency to embed abrasive particles is reduced, so the wear on chain is much lower.

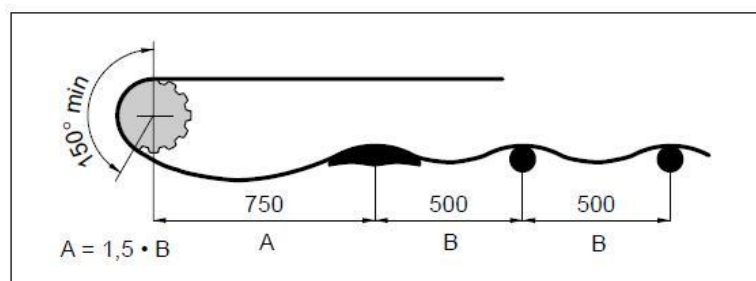
### ข้อ 10 Return Strand Support and wear strip



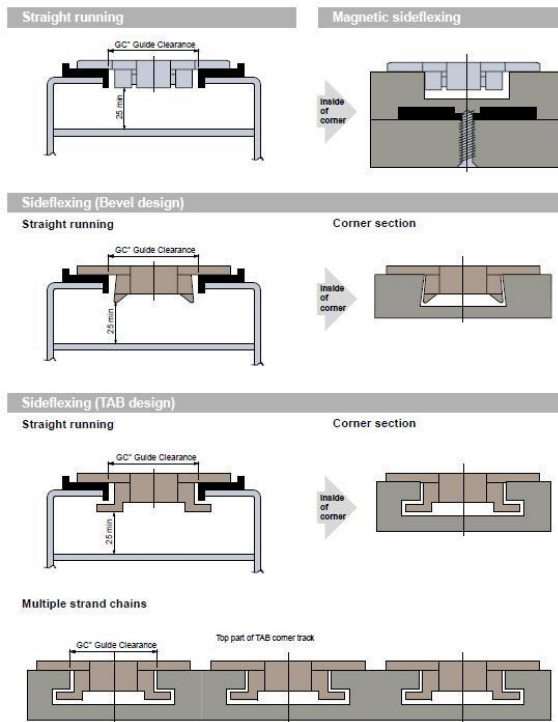
Wear Strip ต้องใส่เต็มหน้ากว้างของโซ่ในด้าน Return และควรเจาะรูให้เศษวัสดุหลุดออกไปจากระบบได้



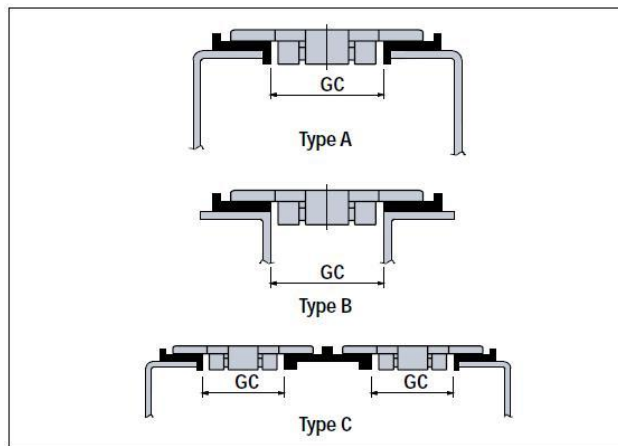
Wear Strip แบบงูเลื้อย (Serpentine-type) ของโซ่ในด้าน Return เศษวัสดุสามารถหลุดออกไปจากระบบได้ง่าย



ใน Conveyor ยาวๆ (มากกว่า 1.5 เมตร) ต้องใช้ลูกกลิ้งรองรับในด้าน Return ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลูกกลิ้งอย่างน้อยที่สุดต้องมีขนาดใหญ่กว่า 2 เท่า ของรัศมีของโซ่ด้านกลับ (Back-Flex Radius)



ระยะ Clearance ระหว่างโซ่แต่ละแถวต้องมีเพียงพอที่จะไม่ทำให้ Product กระทบกระทั่งกันขณะลำเลียง



ตัวอย่างการจัดวาง Carrying Way และ Wear Strip สำหรับแถวเดี่ยวเลือกว่าแบบ A หรือ B ก็ได้ ส่วนแบบ C วางแยก

แถวกันทิศทางการเคลื่อนที่ทำได้ทั้งไปทิศทางเดียวกันและสวนกัน

| Chain No.        | Guide clearance (GC) |
|------------------|----------------------|
| 512              | 44,5                 |
| 802 - 805        | 82,5                 |
| 812 - 815        | 44                   |
| SSR 812 K125/175 | 24                   |
| 866              | 41,3                 |
| 1864             | 34,9                 |
| 820 - 831        | 44,5                 |
| 821              | 140                  |
| 843 - 845        | 23,8                 |
| 963              | 36,5                 |

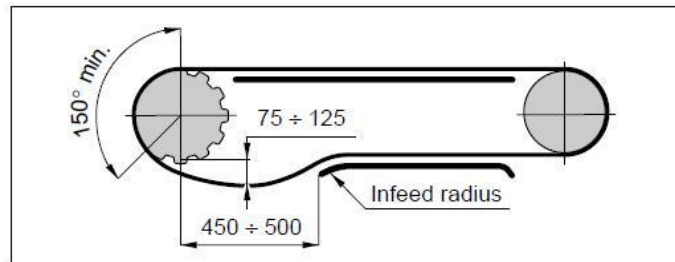
### ระยะห่างของ Guide Clearance (GC) for Straight Running ที่แนะนำ

#### ข้อ 11 ระยะตกท้องช้าง (Catenary)

การออกแบบ Conveyor มีความยาวมากกว่า 5 ฟุตหรือ (ประมาณ 1.5 เมตร) ต้องกำหนดให้มีระยะตกท้องช้าง (Catenary) ด้วยเหตุผล 2 อย่างคือ

ประการที่ 1 เป็นระยะที่เพื่อไว้สำหรับเก็บโซ่เมื่อโซ่ยึดตัว

ประการที่ 2 น้ำหนักของโซ่ที่ตกท้องช้างนี้จะเป็นตัวทำให้เกิดแรงดึงด้านที่มีแรงดึงต่ำ (Slack Tension) เป็นตัวถ่วงทำให้โซ่วิ่งเรียบไม่Slip หรือกระโดด



#### ระยะตกท้องช้าง (Catenary) ที่แนะนำให้ใช้

ระยะตกท้องช้างนี้ต้องออกแบบให้อยู่ใกล้กับ Sprocket ตัวจับมากที่สุดและต้องมีระยะเพียงพอที่กำหนดไว้ (ดูรูป) เมื่อใช้งาน Conveyor ไปได้ระยะหนึ่งโซ่จะยึดมากขึ้นจนทำให้ระยะตกท้องช้างมีมากเกินไปกว่าระยะที่กำหนดไว้ในรูป ดังนั้นจะต้องมีการตัดโซ่ให้สั้นลงจนอยู่ในระยะกำหนด มิฉะนั้นจะทำให้เกิดแรงดึงในโซ่เพิ่มขึ้นมากเกินไปและเปลืองพลังงาน

ระยะเพื่อ (Take up) โซ่ยึดตัว ไม่แนะนำให้ใช้ในการออกแบบ Flat Top Chain การเพื่อระยะโซ่ด้วย ระยะตกท้องช้าง (Catenary) ก็เพียงพอสำหรับการ operation ของโซ่แล้ว

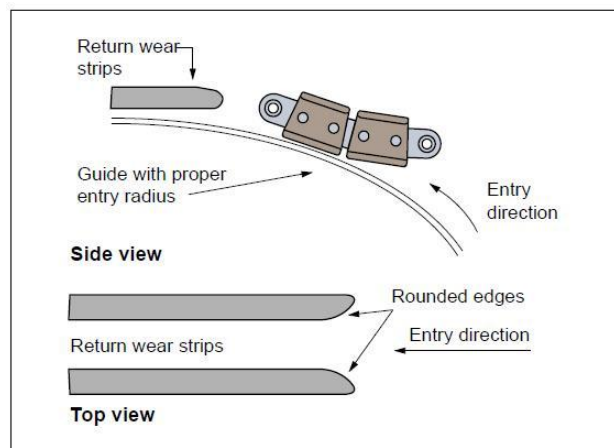
ถ้าปล่อยโซ่ให้ตกท้องช้างโดยไม่มีการ Support ด้าน Return การคำนวณต้องคำนึงถึงน้ำหนักของโซ่ (ซึ่งเปรียบเหมือนแรงดึงในโซ่เพิ่มขึ้นเนื่องจากน้ำหนักโซ่) ในช่วง Return ที่ไม่มีการ support ด้วย น้ำหนักของโซ่จะมีผลต่อการคำนวณเกี่ยวกับแรงดึงและ Shaft ของตัวจับด้วย

## ข้อ 12 Entry Radius

เมื่อโซ่เคลื่อนผ่านระยะตกที่องข้างเข้าสู่ในช่วง Return ของ Conveyor จะต้องมิตัว Return Support มารองรับน้ำหนักโซ่ด้านกลับ รัศมีของตัว support ต้องมีค่ามากกว่าค่าน้อยที่สุดของรัศมีของโซ่ในด้านกลับ (Minimum Back Flex Radius) เพื่อให้โซ่เข้าของด้าน Return ด้วยความราบเรียบ ค่า Back Flex Radius นี้หาได้จาก Catalog ของผู้ผลิตโซ่ดังตัวอย่างข้างล่าง

| Chain No.                  | Minimum backflex radius |
|----------------------------|-------------------------|
| 512                        | 100                     |
| 802 - 805                  | 150                     |
| SS 812 - SSR 812 - SSX 812 | 80                      |
| SSC 812                    | 150                     |
| S 815 - SS 815             | 150                     |
| 866                        | 318                     |
| 1864                       | 305                     |
| 820 - 821 - 831            | 40                      |
| 843 - 963                  | 153                     |
| 845                        | 458                     |

Minimum back flex radius for straight running chain (mm.)



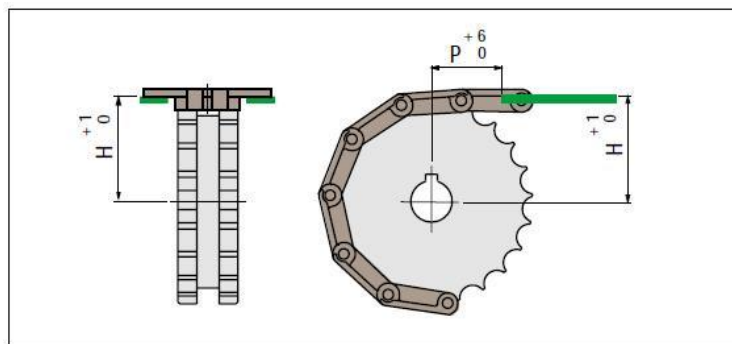
Back Flex Radius ด้าน Return Entry ต้องมีรัศมีที่มากพอขณะที่โซ่เคลื่อนที่จากระยะตกที่องข้างเข้าสู่ด้าน Return ได้อย่างราบเรียบ

| Chain No.                      | Minimum backflex radius |
|--------------------------------|-------------------------|
| 881 - 8811 - 8811 TAB          | 40                      |
| 881 M                          | 40                      |
| 1874                           | 254                     |
| 4874                           | 305                     |
| 879 - 879 TAB - 880 - 880 TAB  | 40                      |
| 879 BO                         | 40                      |
| FGM 1050 - FTM 1050 - FTM 1055 | 130                     |
| 880 MG                         | 50                      |
| 882 - 882 TAB                  | 40                      |
| RR 882                         | 76                      |
| LPC 279                        | 70                      |
| 1843                           | 102                     |
| 1873                           | 305                     |
| 2873                           | 1000                    |
| 3873                           | 178                     |

Minimum back flex radius for side flexing chain (mm.)

### ข้อ 13 Sprocket

Sprocket หรือเฟืองโซ่ของ Flat Top Chain ควรเลือก Sprocket ที่มีฟันจำนวน 19 ฟัน สำหรับงานทั่วไป และ 23 ฟันหรือมากกว่า สำหรับงานที่ต้องการให้โซ่วิ่งเรียบ ไม่สั่นไม่กระตุก ฟันของ Sprocket ควรเป็นเลขคี่ เพื่อให้โซ่ขบกับฟันของ Sprocket โดยไม่ซ้ำตำแหน่ง ความสึกหรอจะเฉลี่ยกันไปเท่าๆกัน

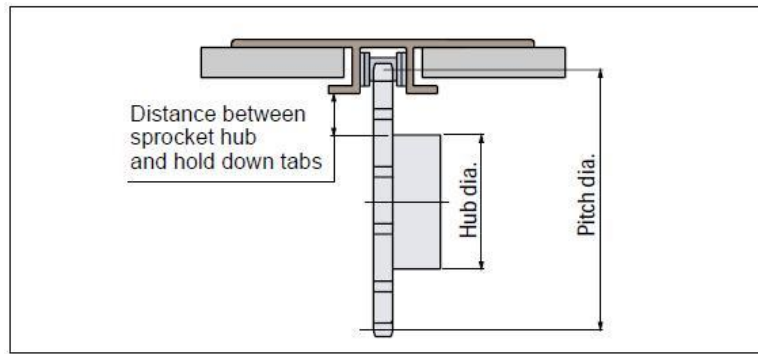


Alignment of the sprocket (จุดสูงสุดของ Sprocket ต้องไม่สูงกว่าจุดสูงสุดของ Wear Strip)

| Chain No.  | H - mm         | P - mm |
|--|----------------|--------|
| 512 - 802 - 805 - 812 - 815 - 820 - 821 - 881 - 881 M - 8811 - 8811 TAB - SLBP 821     | $(Dp:2) + 3,2$ | 40     |
| 831 - XLBP 831   | $(Dp:2) + 2,4$ | 40     |
| 880 - 880 TAB - 880 BO   | $(Dp:2) + 3,6$ | 40     |
| 879 - 879 TAB - 879 BO - LBP 879 BO  | $(Dp:2) + 2,8$ | 40     |
| 882 - 882 TAB - SLBP 882 TAB - LBP 883   | $(Dp:2) + 4,8$ | 40     |
| 866 - 963 - 1864 - 1873 - 1874 - 2873 - 3873   | $(Dp:2) + 11$  | 40     |
| 1700K - 1700 TABK - AC 1700K - 1701 - 1790K - 1790 TABK - 1702 - 1716K - 1765 ZeroGap™ | $(Dp:2) - 12$  | 50     |
| 1710K - 1710 TABK - 1713K - 1713 TABK  | $(Dp:2) - 12$  | 50     |

Dp = primitive diameter of drive sprocket - mm.

### ระยะ H และ P



**Minimum number of teeth for Table Top Chains** (The minimum number of teeth for chains, 1873 and 3873, is 15 and for chains, 2873, 24 teeth. If the number of teeth is less than this minimum, the distance between the hub of the sprocket and the hold-down tabs is insufficient)

#### ข้อ 14 Frequent Stop and Start

การหยุดหรือเริ่มต้น Start คอนเวเยอร์บ่อยๆขณะที่มีน้ำหนักบรรทุกบน conveyor เป็นสาเหตุให้โซ่เกิดแรงดึงเพิ่มขึ้นเป็นครั้งคราวดังนั้นในการออกแบบ จะต้องนำ **Safety Factor** ของเรื่องนี้มาพิจารณาร่วมในการคำนวณด้วย

#### ข้อ 15 Environmental

วัสดุแต่ละชนิดที่ใช้ทำโซ่ มีความสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงสุดและต่ำจุดต่างกันไป ดังนั้นในการเลือกต้องพิจารณาปัจจัยเรื่องอุณหภูมิให้เหมาะสมกับชนิดของการใช้งานและสิ่งแวดล้อมของ Conveyor ด้วย การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมที่มีปัจจัยอุณหภูมิเกี่ยวข้องอยู่ในตารางข้างล่าง

#### Temperature guide

| Chain or wear strip material | Minimum temperature, °F |     | Maximum temperature, °F |     |
|------------------------------|-------------------------|-----|-------------------------|-----|
|                              | Dry                     | Wet | Dry                     | Wet |
| Acetal                       | -40                     |     | 180                     | 150 |
| UHMWPE                       | -100                    |     | 180                     | 160 |
| Nylon                        | -40                     |     | 170                     | 150 |
| Carbon steel                 | -100                    |     | 350                     | 250 |
| Stainless steel              | -40                     |     | 800                     | 250 |
| Lubricant-impregnated wood   | -50                     |     | 160                     | 160 |

ในสิ่งแวดล้อมที่มีการกัดกร่อน การใช้เหล็ก **Carbon steel alloy** ก็ไม่เหมาะสม การเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน สามารถดูได้จากตารางที่ให้ไว้ข้างล่างนี้



**Corrosion resistance guide**

| Corrosive product                | Carbon steel | Stainless steel | Acetal | Nylon, Nylatron | UHMWPE |
|----------------------------------|--------------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| Acetic acid (>5% up to 50%)      | U            | M               | U      | M               | S      |
| Acetone                          | U            | S               | S      | M               | S      |
| Alcohol                          | S            | S               | S      | S               | S      |
| Ammonia                          | M            | S               | U      | S               | S      |
| Beer                             | S            | S               | S      | S               | S      |
| Beverages: soft drinks           | S            | S               | S      | S               | S      |
| Benzene                          | S            | S               | S      | S               | M      |
| Brine (pickle)                   | U            | M               | M      | M               | S      |
| Carbon tetrachloride             | M            | M               | S      | S               | M      |
| Chlorine                         | U            | U               | U      | U               | S      |
| Citric acid                      | U            | S               | M      | M               | S      |
| Formaldehyde                     | S            | S               | S      | S               | S      |
| Fruit juices                     | U            | S               | S      | S               | S      |
| Gasoline                         | S            | S               | S      | S               | M      |
| Hydrogen peroxide                | U            | S               | U      | U               | S      |
| Isopropyl alcohol                | S            | S               | S      | S               | S      |
| Lactic acid                      | U            | S               | S      | M               | S      |
| Milk                             | S            | S               | S      | S               | S      |
| Nitric acid (low concentrations) | U            | S               | U      | U               | S      |
| Oil (vegetable or mineral)       | S            | S               | S      | S               | S      |
| Paraffin                         | S            | S               | S      | S               | S      |
| Phosphoric acid (up to 10%)      | U            | S               | U      | U               | S      |
| Soap and water                   | M            | S               | S      | S               | S      |
| Sodium chloride                  | U            | M               | S      | S               | S      |
| Sodium hydroxide (up to 25%)     | U            | S               | S      | U               | S      |
| Stearic acid                     | U            | S               | M      | S               | S      |
| Toluene (toluol)                 | S            | S               | M      | S               | U      |
| Turpentine                       | -            | S               | S      | S               | U      |
| Vegetable juices                 | M            | S               | S      | S               | S      |
| Vinegar                          | U            | S               | S      | S               | S      |
| Water (fresh)                    | U            | S               | S      | S               | S      |
| Whiskey                          | S            | S               | S      | S               | S      |
| Wine                             | S            | S               | S      | S               | S      |
| Xylene                           | S            | S               | S      | S               | M      |

S, satisfactory; M, marginal; U, unsatisfactory.

ในแอปพลิเคชันที่สภาพแวดล้อมที่มีการกัดกร่อนสูง วัสดุที่ใช้ต้องมีความทนต่อการกัดกร่อน ทนฝุ่น ทนรอยขีดข่วน สามารถทำความสะอาดให้ โช้และ Wear Strip ได้ง่ายมาก วิธีที่ดีที่สุดที่จะลดความเสี่ยงหรือเนื่องจากการกัดกร่อนคือควบคุมหรือลดจำนวนของเศษวัสดุให้น้อยที่สุด การหล่อลื่นต้องทำในภาวะที่เหมาะสม

**เราช่วยอะไรได้บ้างติดต่อเข้ามาได้ครับ**

| ประเภทของงาน  | เราช่วยอะไรได้บ้าง   | หมายเหตุ   |
|---|--|--|
| 1. Maker ออกทำเอง   | แนะนำ-การเลือกใช้ Component-Guide Design-Sketch Drawing-ตอบข้อสงสัย                      | เรามีอุปกรณ์-ชิ้นส่วน จำหน่าย                                      |
| 2. เจ้าของงาน โครงการ ทำโครงการใหม่                                 | วาง Lay Out ระบบ รับทำ Turn Key หรือ รับออกแบบอย่างเดียวกันก็ได้                         | ท่านทำเองหรือจ้างใครทำก็ได้  |
| 3. สำหรับโรงงานมีระบบอยู่แล้ว ต้องการทางเลือกใหม่ เพื่อทดแทนของเดิม | ท่าน บอกรุ่น บอก Specification หรือ ถ่ายรูปมา เราแนะนำ-การเลือกใช้ Component-ตอบข้อสงสัย | บอก Specification รุ่นมา เราเทียบอุปกรณ์-ชิ้นส่วน ที่ใช้ร่วมกันได้ |
| 4. งานปรับปรุงระบบเดิม  | แนะนำ-การเลือกใช้ Component-Guide Design-Sketch Drawing-ตอบข้อสงสัย                      | เรามีอุปกรณ์-ชิ้นส่วน เทียบรุ่นได้ จำหน่าย                         |

บทความตอนต่อไปจะรับใช้เรื่อง การออกแบบ Flat Top Chain (Sample Flat Top Chain Calculation) ซึ่งจะนำเสนอในโอกาสต่อไป

สุดท้าย บริษัท คอนเวเยอร์ไกด์ จำกัด(Conveyor Guide Co.,Ltd.) ขอขอบคุณท่านผู้อ่านทุกท่านที่ให้อำนาจใจและ  
อุดหนุนสินค้าของเรา เราสัญญาว่า เราจะตอบสนองท่านอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่หยุดนิ่ง เราไม่เคยทำงานลวกๆ หรือลด  
ระดับการปฏิบัติงานตนเอง เราหาวิธีและมีความสามารถที่จะสร้างความ เรียบง่ายบนซับซ้อนอยากใช้เราก็ติดต่อเราครับ  
ง่ายนิดเดียว **สงสัยสิ่งใด** ส่งรายละเอียดทั้งหมดมาทาง E-mail จะสะดวกดีมากครับ อยากู้อะไรเพิ่มเติมอย่างเร่งด่วน  
โทรศัพท์มาสอบถามรายละเอียด เรายินดีให้คำปรึกษาตลอดเวลา **หรือต้องการให้เราไปอบรมหรือจัดสัมมนา** ให้หน่วยงาน  
บำรุงรักษาในหน่วยงานของท่านก็ได้ **(มีค่าบริการนะครับ)** ไม่เพียงแต่เรื่องนี้เท่านั้นนะครับ เรื่องอะไรก็ได้ที่ท่านอยากู้อ  
เกี่ยวกับสายพานลำเลียงก็ลองติดต่อเข้ามาได้อะไรที่แบ่งๆกันได้และไม่เปลืองทรัพยากรจนเกินไปก็ยินดีรับใช้ฟรีครับ  
เพราะเรามี Motto การทำงานคือ **“Together We Share ไปด้วยกัน...เพื่อแผ่กัน”** ครับ เราจะหาความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์  
ระบบลำเลียงมานำเสนออย่างสม่ำเสมอ **“มีของเท่าไรก็ปล่อยหมด ไม่มี ก็ ไม่มีดิ่ง ไม่มีเหม็น” “ถึงแม้ว่าเราจะเดินช้า...แต่  
เราก็ไม่เคยหยุดเดิน”** แล้วพบกันใหม่ครับขอบคุณที่ติดตาม

Website : [www.conveyorguide.co.th](http://www.conveyorguide.co.th)

Email : [Info@conveyorguide.co.th](mailto:Info@conveyorguide.co.th)

Tel. : 02-992-1025, 090-9076077, 083-1318644

Fax. : 02-992-1022