

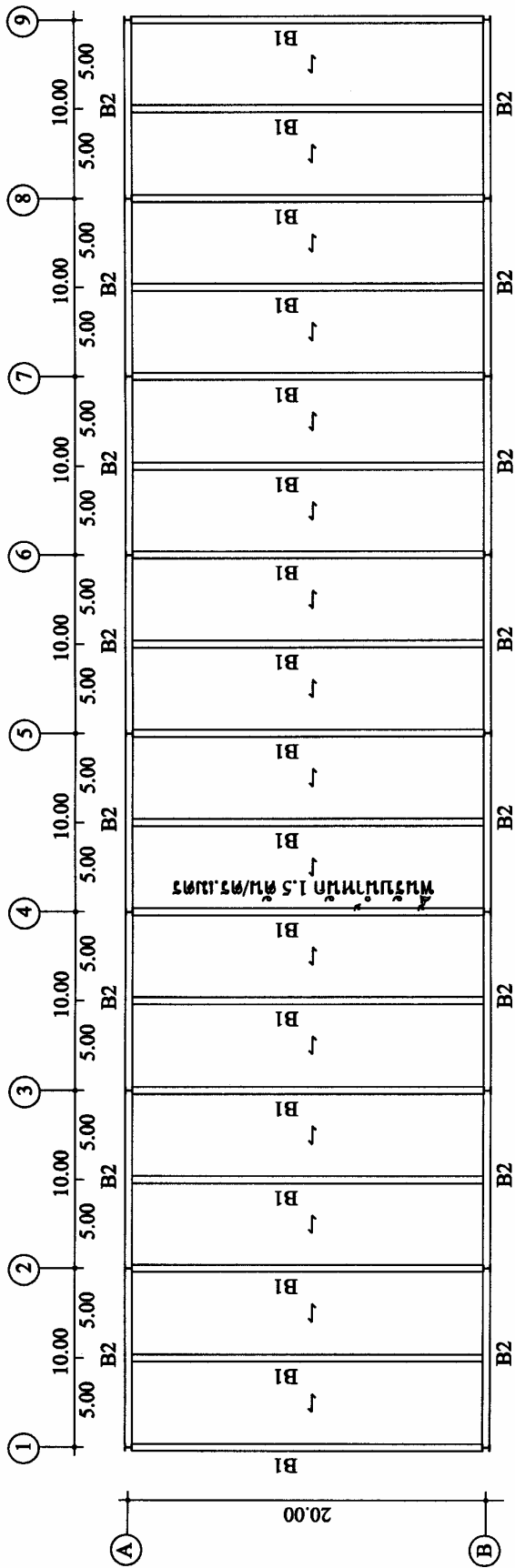
# ใบงานโปรแกรม PROKON เรื่องที่ 3

## การออกแบบคานขนาดใหญ่ประกอบจากเหล็กแผ่น

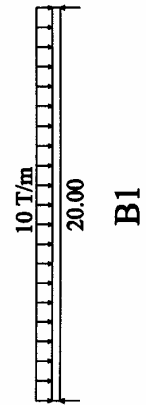
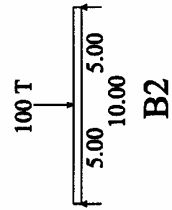
### (STEEL PLATE GIRDER DESIGN)

พิจารณารูปแปลนชั้นที่สองของโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง ในเอกสารนี้หน้าที่ 2 คานเหล็ก B1 ยาว 20.00 เมตร บางส่วนฝากที่เสาและบางส่วนฝากกึ่งกลางคานเหล็ก B2 ซึ่งยาว 10.00 เมตร พื้นสำเร็จรูปวางพาดบนคาน B1 รับน้ำหนักบรรทุกจร 1.5 ตัน/ตร.เมตร โดยน้ำหนักตัวพื้นรวมกับคอนกรีตทับหน้าแล้วประมาณ 0.5 ตัน/ตร.เมตร เมื่อรวมกับน้ำหนักบรรทุกจรแล้วได้น้ำหนักบรรทุกรวมที่คาน B1 ต้องรับเอาไว้  $= 1.5 + 0.5 = 2.0$  ตัน/ตร.เมตร ระยะห่างของคาน B1 เท่ากับ 5.00 เมตร ดังนั้นน้ำหนักถ่ายลงคาน B1 เท่ากับ  $2.0 \times 5.00 = 10$  T/m โดยยังไม่รวมน้ำหนักของตัวคานเองเข้าไปด้วย ดังที่เขียน Free-body diagram ไว้ในหน้า 2 แล้ว แรงปฏิกิริยาที่จุกรองรับแต่ละปลายจะเป็น 100 ตัน นำไปถ่ายเป็นแรงกระทำกึ่งกลางคาน B2 ตาม Free-body diagram ในหน้า 2 ใช้เหล็ก ASTM A36 ซึ่งมีจุดครากที่ 2520 ksc. = 247 MPa ขนาดของแผ่นเหล็กมีดังนี้

แผ่นเหล็กกล้า คัดจาก JIS 3193-1970					
ขนาด หนา×กว้าง×ยาว มม.×มม.×มม.	kg/sheet	kg/m <sup>2</sup>	ขนาด หนา×กว้าง×ยาว มม.×มม.×มม.	kg/sheet	kg/m <sup>2</sup>
0.29×914×1829	3.81	2.277	14×1524×6096	1021	109.9
0.4×914×1829	5.25	3.140	16×1524×6096	1167	125.6
0.5×914×1829	6.56	3.925	19×1524×6096	1386	149.2
0.8×914×1829	10.50	6.280	22×1524×6096	1604	172.7
1.0×914×1829	13.10	7.850	25×1524×6096	1823	196.3
1.2×914×1829	15.8	9.420	28×1524×3048	1021	219.8
1.6×914×1829	21.0	12.56	28×1524×6096	2042	219.8
1.6×1219×2438	37.3	12.56	32×1524×3048	1167	251.2
2.3×914×1829	30.2	18.06	32×1524×6096	2334	251.2
2.3×1219×2438	53.7	18.06	36×1524×3048	1313	282.6
3.2×1219×2438	74.7	25.12	36×1524×6096	2625	282.6
3.2×1524×3048	117	25.12	40×1524×3048	1459	314.0
4.5×1219×2438	105	35.33	40×1524×6096	2917	314.0
4.5×1524×3048	164	35.33	45×1524×3048	1641	353.3
4.5×1524×6096	328	35.33	45×1524×6096	3281	353.3
6×1219×2436	140	47.10	50×1524×3048	1823	392.5
6×1524×6096	438	47.10	50×1524×6096	3646	392.5
8×1524×6096	583	62.80	55×1524×3048	2006	431.8
9×1524×6096	656	70.65	55×1524×6096	4012	431.8
10×1524×6096	729	78.50	60×1524×3048	2188	471.0
12×1524×6096	875	94.20	60×1524×6096	4376	471.0

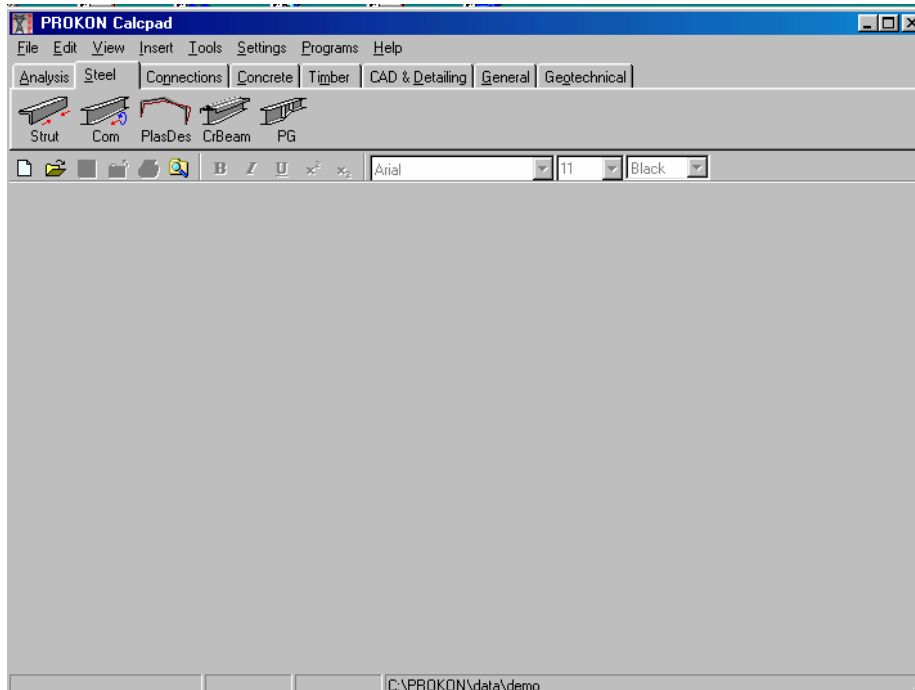


แปลนพื้นโรงงาน



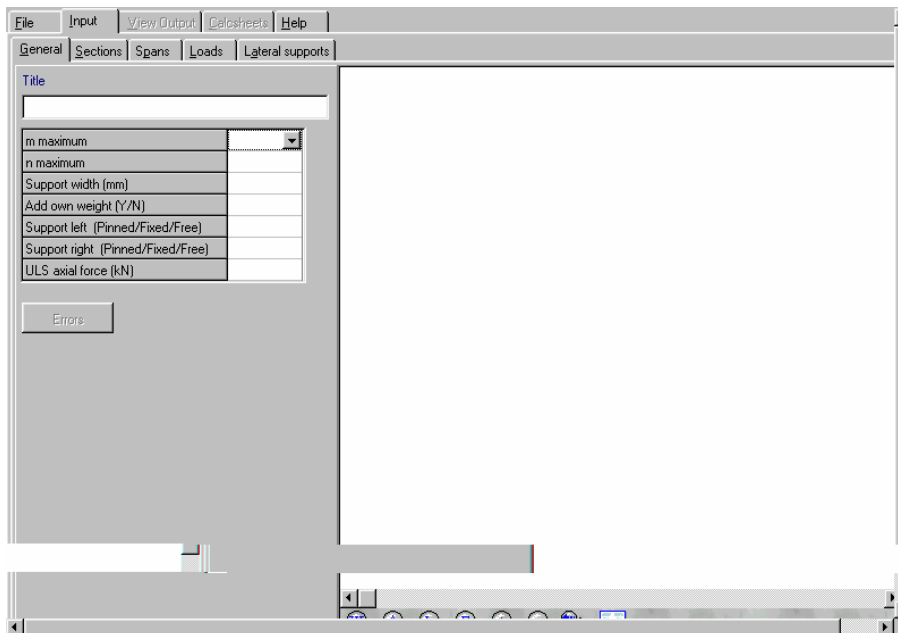
รูปที่ 3.1 แปลนคานขนาดใหญ่ประกอบจากเหล็กแผ่น

ขั้นแรกเข้าโปรแกรม Prokon โดยคลิกคลิกที่ Shortcut to Prokon\_L จะเข้าสู่เมนูหลักของ Prokon ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 เมื่อเข้าสู่เมนูหลักของ Prokon

จากเมนูหลักให้คลิกที่ PG ซึ่งเป็นการเลือกโปรแกรมออกแบบคานใหญ่จากการประกอบเหล็กแผ่น ได้ดังรูปที่ 3.3 เมนูย่อยเป็น General หรือข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 3.3 เมื่อเข้าสู่เมนูการออกแบบคานใหญ่ (Plate Girder)

จากรูปที่ 3.3 มีรายละเอียดที่ต้องป้อนข้อมูลดังนี้

Title ใช้ป้อนชื่อ โครงการงาน เช่น ในกรณีนี้อาจจะป้อนว่า Prokon example 3

m maximum ให้คลิกลูกศรทางขวาของช่องนี้แล้วเลือกค่าที่เหมาะสม ในกรณีนี้จะเลือก 0.8 ตาม

รูปที่ 3.4

n maximum ให้คลิกเข้าไปในช่องแล้วเติมค่า (ควรจะไม่เกินค่า m) ในที่นี่ใช้ 0.5

Support width (mm) ความกว้างของที่รองรับ ในที่นี่ใช้เสา HB-400x400 จึงป้อน 400

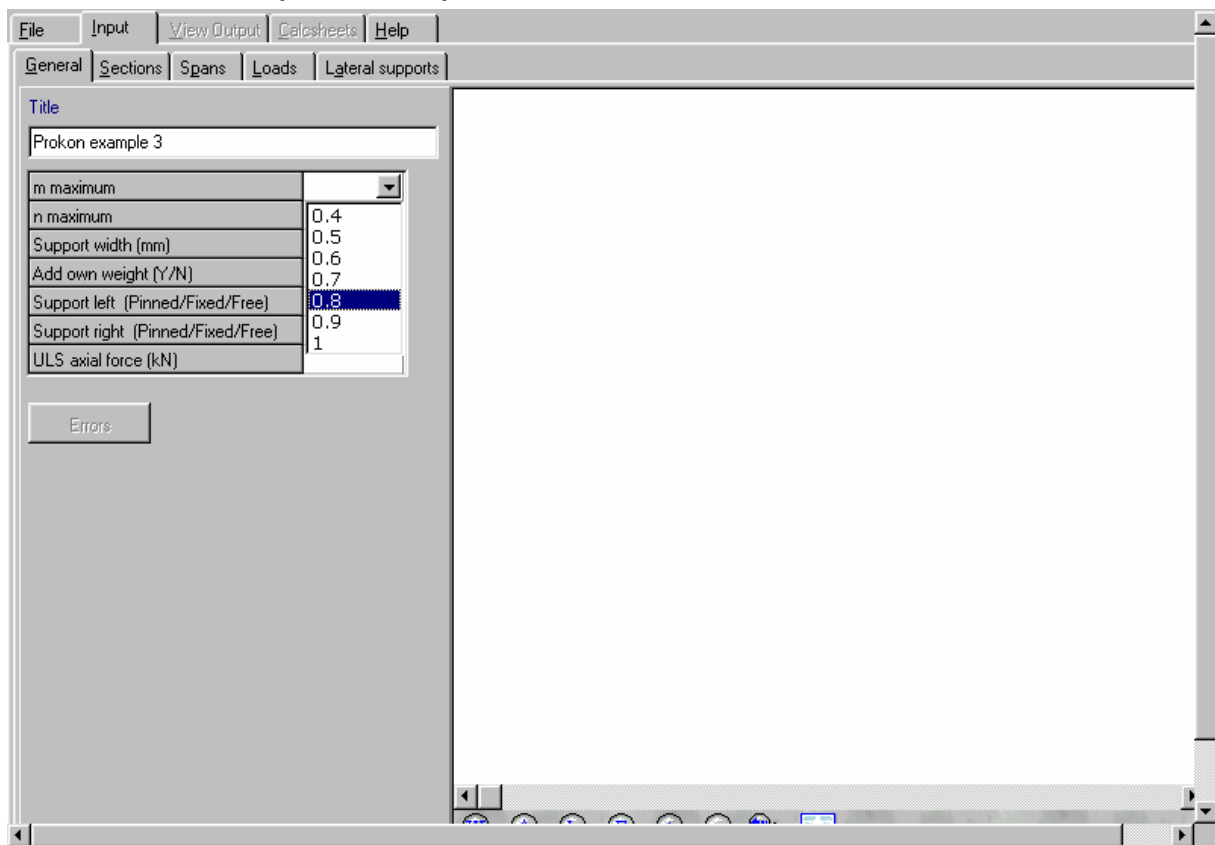
Add own weight (Y/N) จะรวมน้ำหนักคานเข้าไปกับน้ำหนักที่กระทำหรือไม่ ตอบ Y คือให้รวม

Support left (Pinned/Fixed/Free) ที่รองรับปลายซ้ายเป็นแบบไหน ยึดหมุน (Pinned) ตรึงแน่น (Fixed) หรืออิสระไม่มีที่รองรับ (Free) ในที่นี่ใช้ Pinned

Support right (Pinned/Fixed/Free) ที่รองรับปลายขวาเป็นแบบใด ใช้ Pinned เหมือนปลายซ้าย

ULS axial force (kN) แรงตามแนวแกน โดยคิดเป็นกำลังประลัย หน่วย กิโลนิวตัน (kN)

ผลการป้อนข้อมูลทั่วไปได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.4 ป้อนค่า m เท่ากับ 0.8

คู่มือบรรทัดที่สอง คลิกที่ปุ่ม Sections เพื่อป้อนข้อมูลของหน้าตัดคานตามแบบฟอร์มในรูปที่ 3.6 จะป้อนหน้าตัดสองขนาดโดยความกว้างปีกจะเป็น 400 มิลลิเมตร ความหนาจะคาดเอาจากรางเหล็กตรงกลางช่วงคาน 16.00 เมตรจะลึกมากกว่าเพื่อรับโมเมนต์ แล้วเรียวยไปหาจุดรองรับ แฉงยึดด้านข้างทุกๆ ระยะ 2.00 เมตรป้องกันการโก่งเดาะของปีกคาน ข้อมูลต่างๆ ที่ควรทราบมีดังนี้

Section name ชื่อของหน้าตัด นิยมใช้เป็นตัวเลข ในที่นี่หน้าตัดเล็กเป็นหมายเลข 1 ส่วนหน้าตัดใหญ่เป็นหมายเลข 2

Height (mm) ความสูงของหน้าตัด ให้หน้าตัด (1) สูง 800 มิลลิเมตร และหน้าตัด (2) สูง 1200 มิลลิเมตร โดยเป็นความลึกสำหรับการทดลอง

Flange width top (mm) ความกว้างของปีกบน จัดให้เท่ากับเสาคือ 400 มิลลิเมตร ทั้งหน้าตัดหมายเลข (1) และหน้าตัดหมายเลข (2)

Flange width bot (mm) ความกว้างของปีกล่าง จัดให้เท่ากับเสาคือ 400 มิลลิเมตร ทั้งหน้าตัด  
หมายเลข (1) และหน้าตัดหมายเลข (2)

Flange thickness top (mm) ความหนาของปีกบน เปิดตารางเหล็ก แล้วเลือกที่ 36 มิลลิเมตร

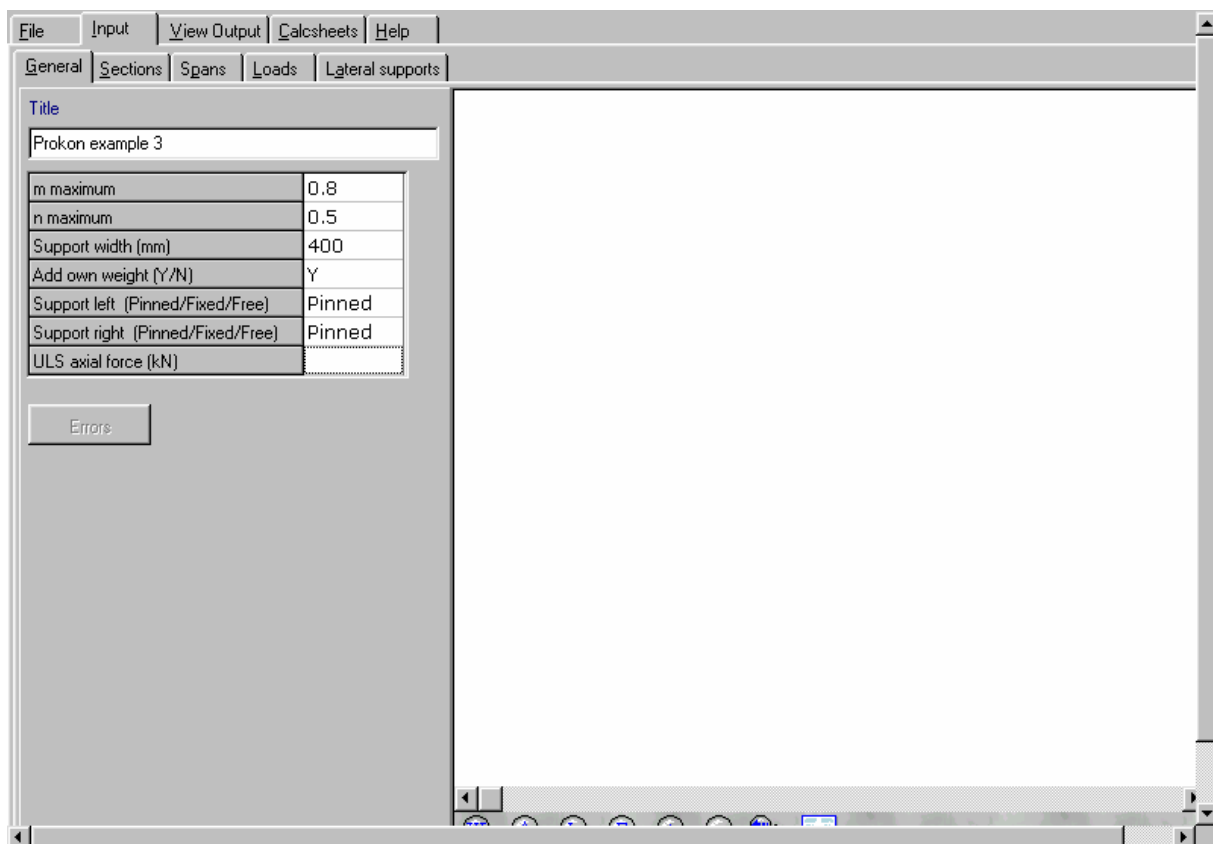
Flange thickness bot (mm) ความหนาปีกล่าง เปิดตารางเหล็ก แล้วเลือก 36 มิลลิเมตร

Web thickness (mm) ความหนาแผ่นตั้ง เปิดตารางเหล็กแล้วเลือก 28 มิลลิเมตร

$f_y$  flange (MPa) กำลังครากของเหล็กปีก แก้เป็น 247 MPa

$f_y$  web (MPa) กำลังครากของแผ่นตั้ง แก้เป็น 247 MPa สำหรับเหล็ก ASTM A36 มี  $f_y = 2520$   
ksc. ซึ่งจะเท่ากับ 247 MPa

ผลการป้อนข้อมูลตามรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.5 ป้อนข้อมูลทั่วไป

Section name	Height (mm)	Flange width top (mm)	Flange width bot (mm)	Flange thickness top (mm)	Flange thickness bot (mm)	Web thickness (mm)	fy flange (MPa)	fy web (MPa)
							275	275

รูปที่ 3.6 แบบฟอร์มการป้อนข้อมูลหน้าตัด

Section name	Height (mm)	Flange width top (mm)	Flange width bot (mm)	Flange thickness top (mm)	Flange thickness bot (mm)	Web thickness (mm)	fy flange (MPa)	fy web (MPa)
1	800	400	400	36	36	28	247	247
2	1200	400	400	36	36	28	247	247

รูปที่ 3.7 ป้อนข้อมูลของหน้าตัดสองขนาด

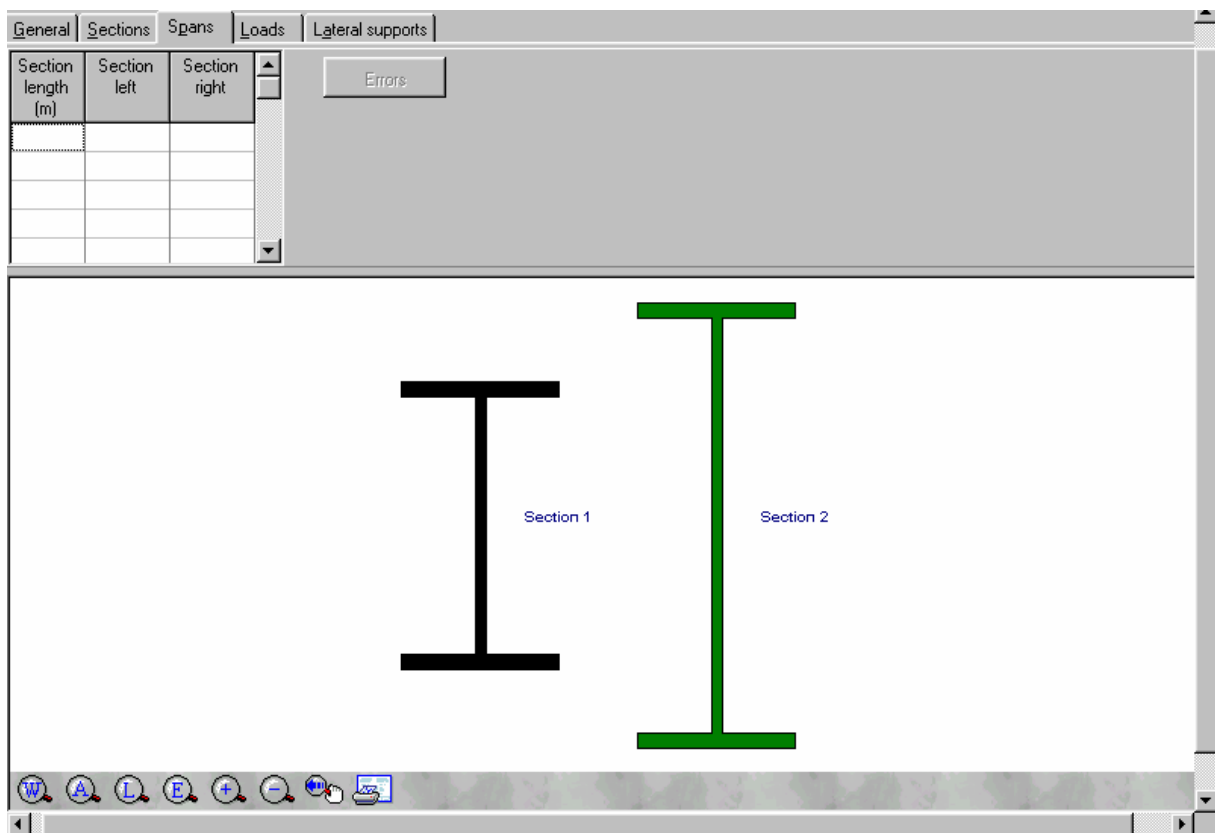
ต่อไปเป็นการป้อนข้อมูลตามยาว ให้คลิกที่ปุ่มเมนู Spans ได้แบบฟอร์มตามรูปที่ 3.8 มีรายละเอียดดังนี้

Section length (m) ช่วงความยาวที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหน้าตัด ตามตัวอย่างนี้จะแบ่งทางซ้าย 2.00 เมตร ปลายซ้ายตรงจุดรองรับหน้าตัดเล็ก (section 1) ส่วนปลายขวาของช่วงหน้าตัดใหญ่ (section 2) ช่วงกลางคานยาว 16.00 เมตร เป็นหน้าตัดใหญ่ตลอด (section 2) และช่วงขวาสุดของคานจะมีปลายขวาเป็นหน้าตัดใหญ่ (section 2) และปลายซ้ายบนจุดรองรับเป็นหน้าตัดเล็ก (section 1)

Section left บอกหมายเลขหน้าตัดทางปลายซ้ายของแต่ละช่วงย่อย

Section right บอกหมายเลขหน้าตัดทางปลายขวาของแต่ละช่วงย่อย

ผลการป้อนดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.8 แบบฟอร์มการป้อนข้อมูลตามยาว

ให้คลิกที่ปุ่มเมนู Loads ได้แบบฟอร์มตามรูปที่ 3.10 มีรายละเอียดดังนี้

$W_l$  (kN/m) ขนาดน้ำหนักบรรทุกทุกแผ่ทางปลายซ้าย คือ  $10 \text{ (T/m)} \times 9.807 \text{ (m/s}^2) = 98.07 \text{ kN/m}$

$W_r$  (kN/m) ขนาดน้ำหนักบรรทุกทุกแผ่ทางปลายขวา คือ  $10 \text{ (T/m)} \times 9.807 \text{ (m/s}^2) = 98.07 \text{ kN/m}$

Start position (mm) จุดเริ่มต้นของน้ำหนักบรรทุกทุกแผ่วัดจากปลายซ้ายสุด ในที่นี้คือ 0 mm

Load length (mm) ความยาวของน้ำหนักบรรทุกทุกแผ่ ในที่นี้คือ 20000 mm

$P$  (kN) น้ำหนักกระทำเป็นจุด ขนาดเป็นกิโลนิวตัน ในที่นี้ไม่มี ไม่ป้อน

Position a (m) ตำแหน่งที่  $P$  กระทำวัดจากปลายซ้ายสุด เป็นเมตร

M (kNm) โมเมนต์ค้ด ขนาดเป็นกิโลนิวตันเมตร ในที่นี้ไม่มี ไม่ป้อน

Position a (m) ตำแหน่งที่ M กระทำวัดจากปลายซ้ายสุด เป็นเมตร

ULS load factor ตัวคูณเพิ่มค่าสำหรับการออกแบบตามวิธี LRFD ในที่นี้ป้ล่อย่างไว้

เมื่อป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุกเสร็จแล้วจะได้ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.9 เมื่อป้อนข้อมูลตามยาวแล้ว

ให้คลิกที่ปุ่มเมนู Lateral supports ได้แบบฟอร์มการป้อนตำแหน่งที่ใส่ Stiffener อาจจะเป็นแผ่นเหล็กหรือเหล็กฉากเสียบเข้าด้านข้างของคานเชื่อมยึดปีกคานไม่ให้พ้ล้ระหว่างเกิดแรงอัด (Lateral buckling) จะได้เมนูตามรูปที่ 3.11 สังเกตว่ามีกากบาทที่ขอบบนทางปลายซ้ายและขวาสุดซึ่งเป็นตำแหน่งของ Stiffener

Unsupported length (m) ช่วงที่ไม่มีตัว Stiffener ในที่นี้คือ 2 เมตร

Effective length (m) ความยาวประสิทธิภาพของช่วง ป้ล่อย่างไว้

ป้อนไปเรื่อยๆ จนครบตามความยาวของคาน โดยสังเกตจากกากบาทที่เกิดขึ้นทุกครั้งทีป้อนระยะ ได้ผลตามรูปที่

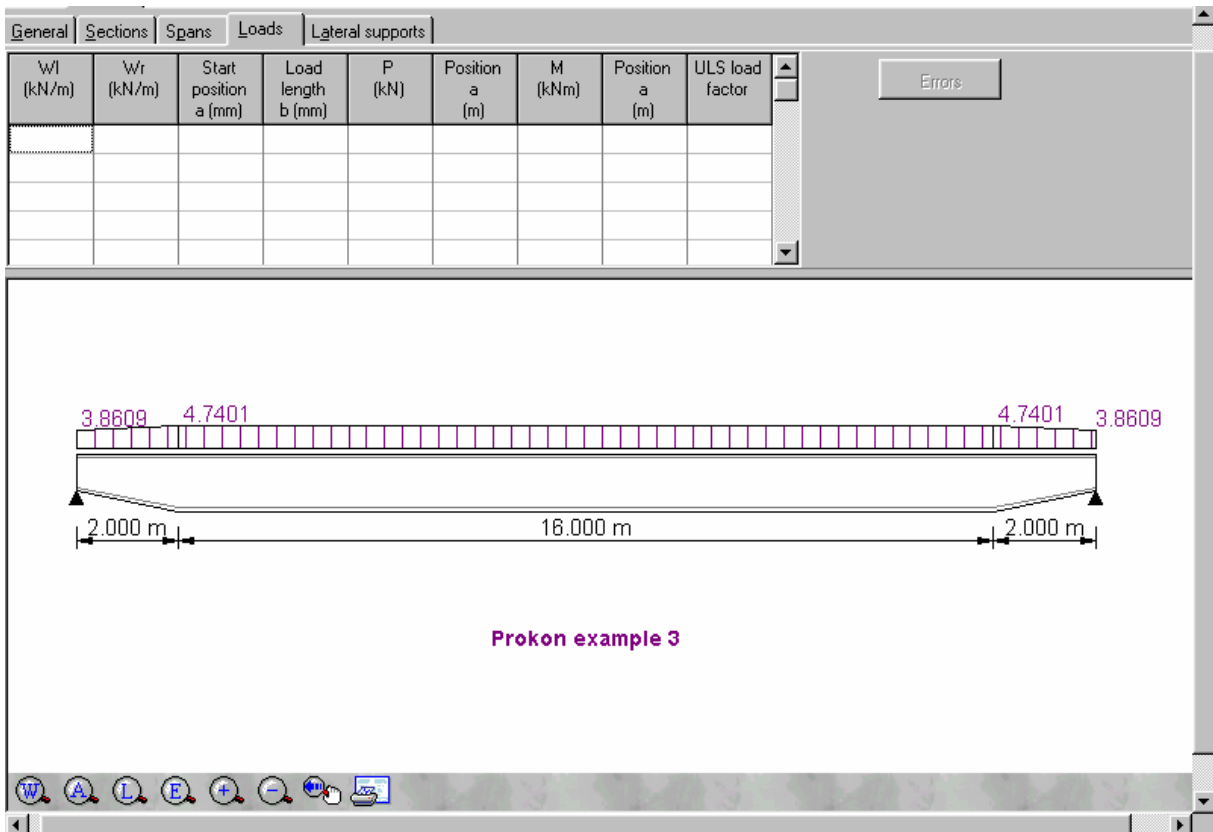
3

.

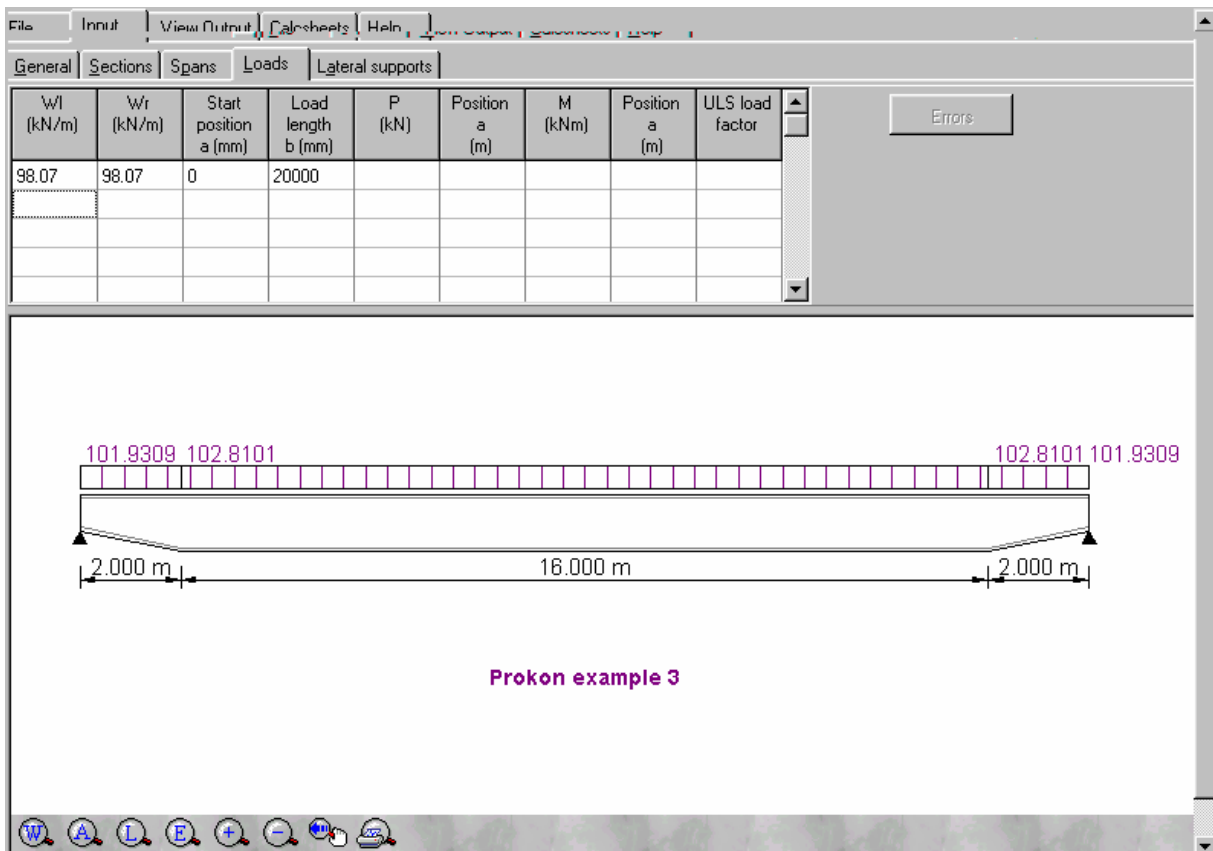
1

3

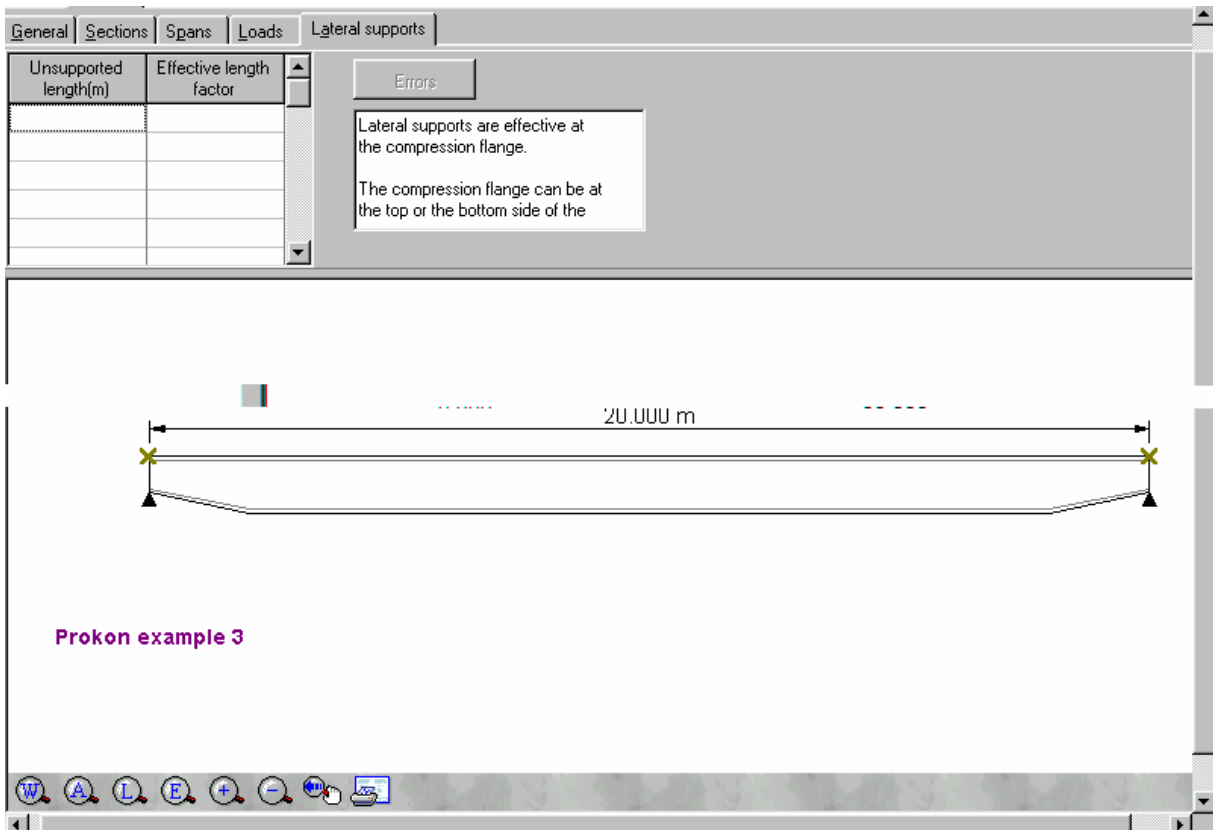




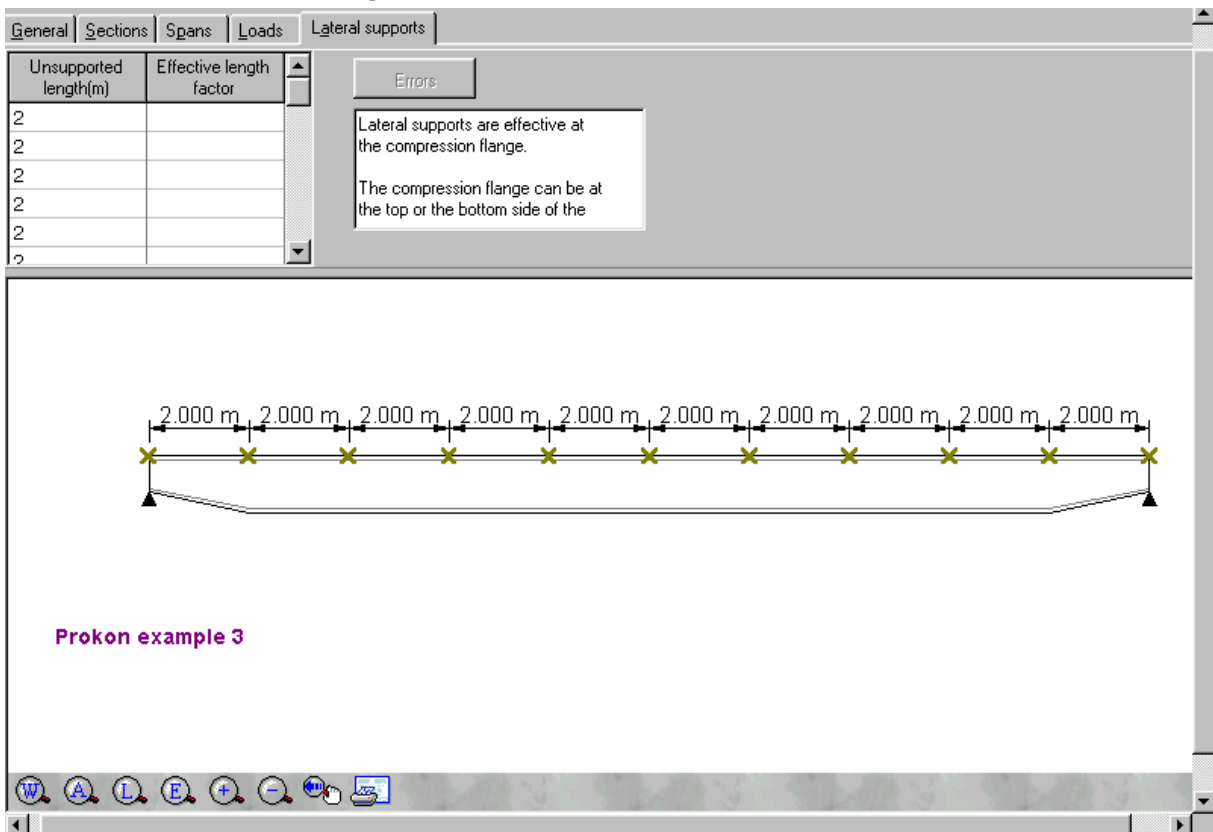
รูปที่ 3.10 แบบฟอร์มการป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุก



รูปที่ 3.11 เมื่อป้อนน้ำหนักบรรทุกแผ่นแล้ว



รูปที่ 3.12 แบบฟอร์มการป้อนค่ายันทางข้าง



รูปที่ 3.13 เมื่อป้อนค่ายันทางข้างทุกๆ 2.00 เมตรแล้ว

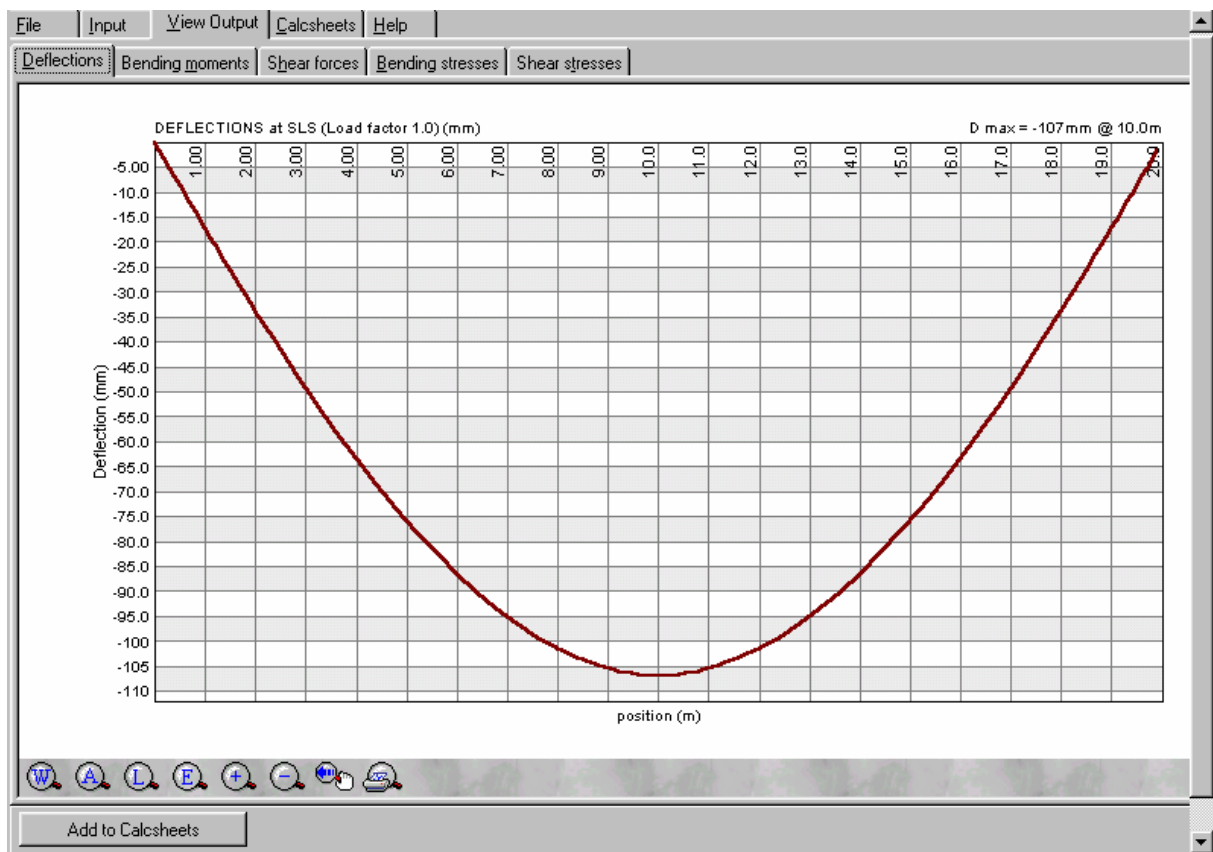
คลิกที่ปุ่มเมนู View Output แล้วคลิกเมนูย่อย Deflections แสดงการโก่งตัวของคาน ให้คลิกที่ปุ่ม Add to Calcsheets ที่มุมล่างซ้ายให้นำรูปนี้ไปไว้ในรายการคำนวณ ได้ผลตามรูปที่ 3.14

คลิกที่เมนูย่อย Bending moments แสดงโมเมนต์ค้ด ให้คลิกที่ปุ่ม Add to Calcsheets ที่มุมล่างซ้ายให้นำรูปนี้ไปไว้ในรายการคำนวณ ได้ผลตามรูปที่ 3.15

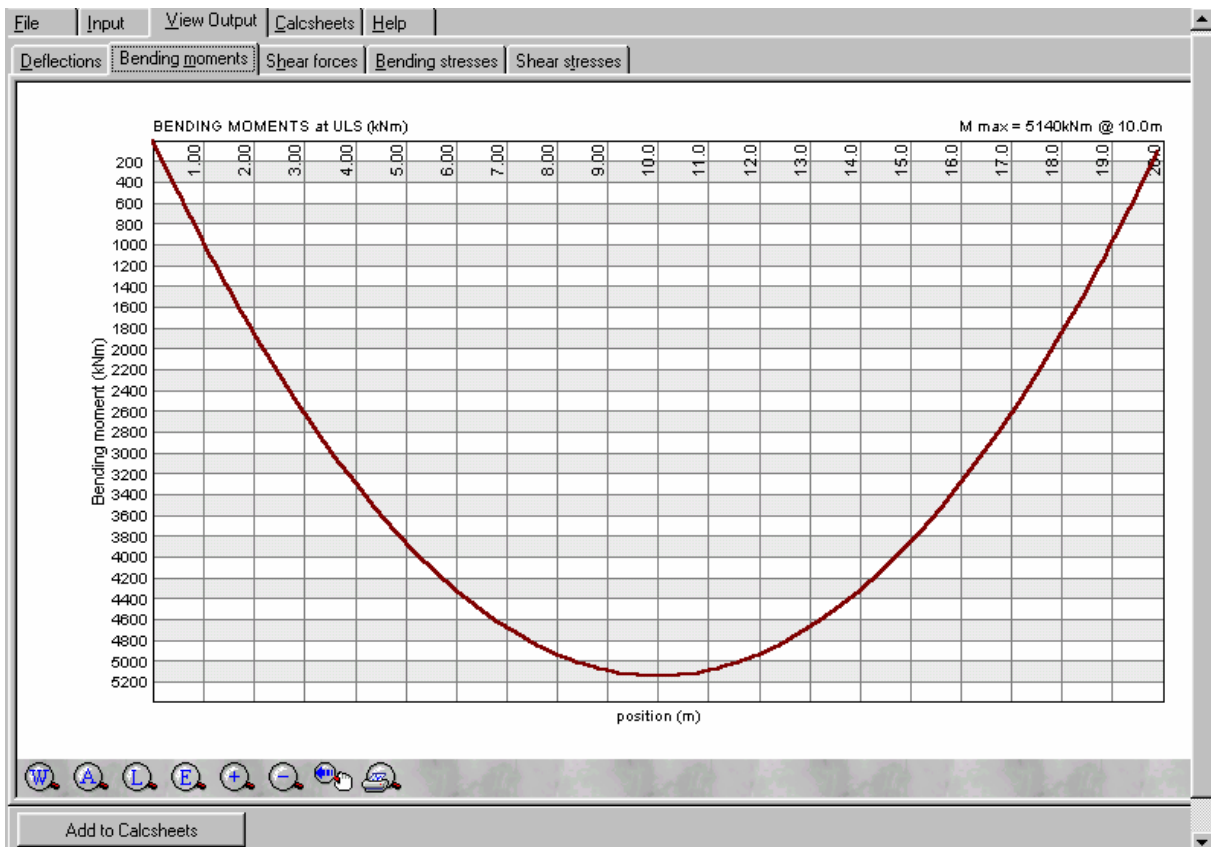
คลิกที่เมนูย่อย Shear forces แสดงแรงเฉือน ให้คลิกที่ปุ่ม Add to Calcsheets ที่มุมล่างซ้ายให้นำรูปนี้ไปไว้ในรายการคำนวณ ได้ผลตามรูปที่ 3.16

คลิกที่เมนูย่อย Bending stresses แสดงหน่วยแรงค้ด ให้คลิกที่ปุ่ม Add to Calcsheets ที่มุมล่างซ้ายให้นำรูปนี้ไปไว้ในรายการคำนวณ ได้ผลตามรูปที่ 3.17

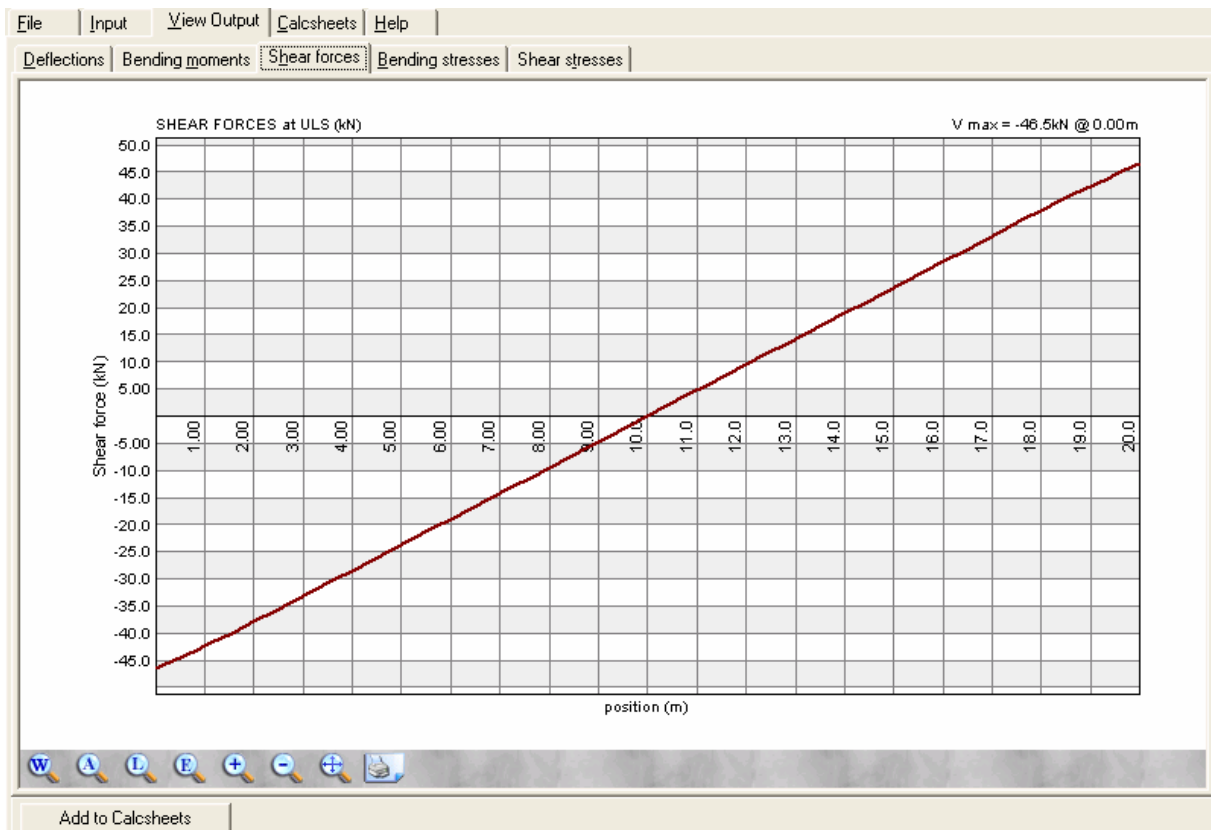
คลิกที่เมนูย่อย Shear stresses แสดงหน่วยแรงเฉือน ให้คลิกที่ปุ่ม Add to Calcsheets ที่มุมล่างซ้ายให้นำรูปนี้ไปไว้ในรายการคำนวณ ได้ผลตามรูปที่ 3.18



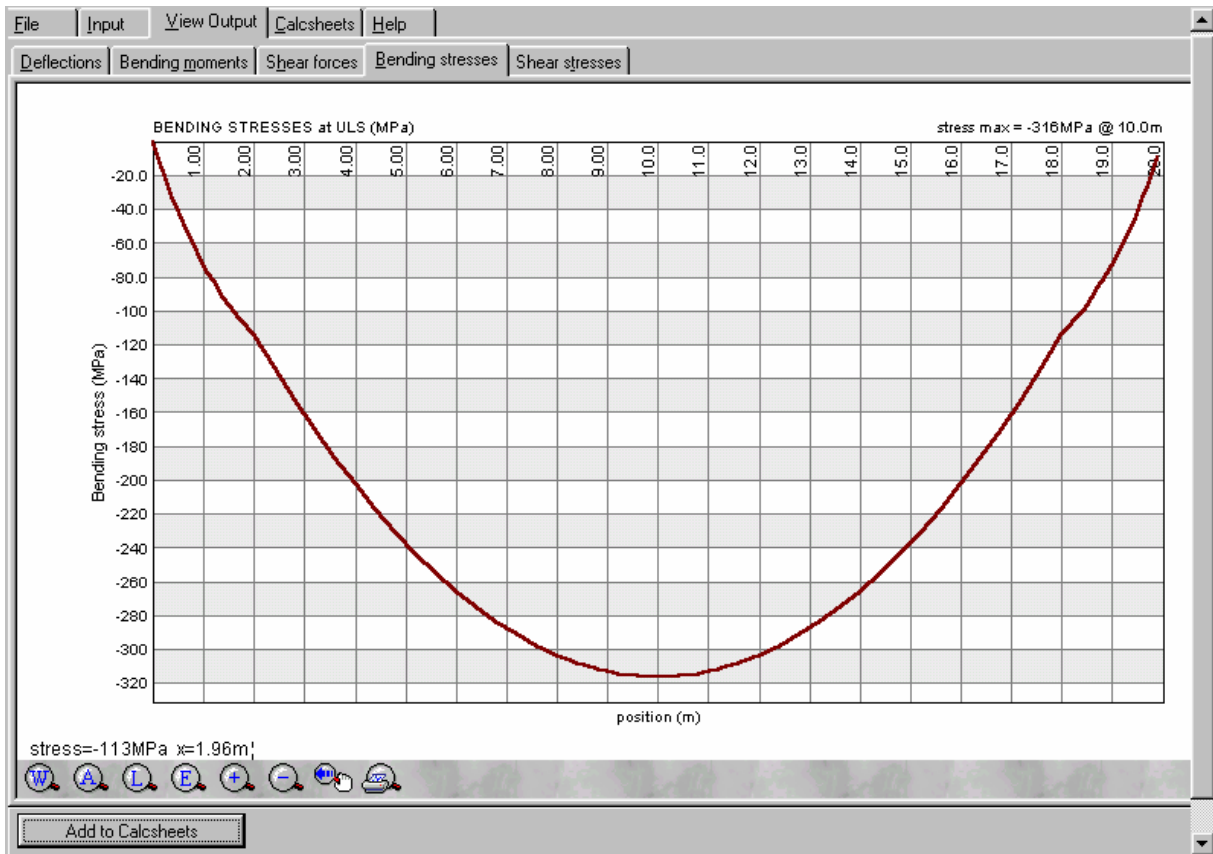
รูปที่ 3.14 ผลการวิเคราะห์ส่วนการโก่งตัว



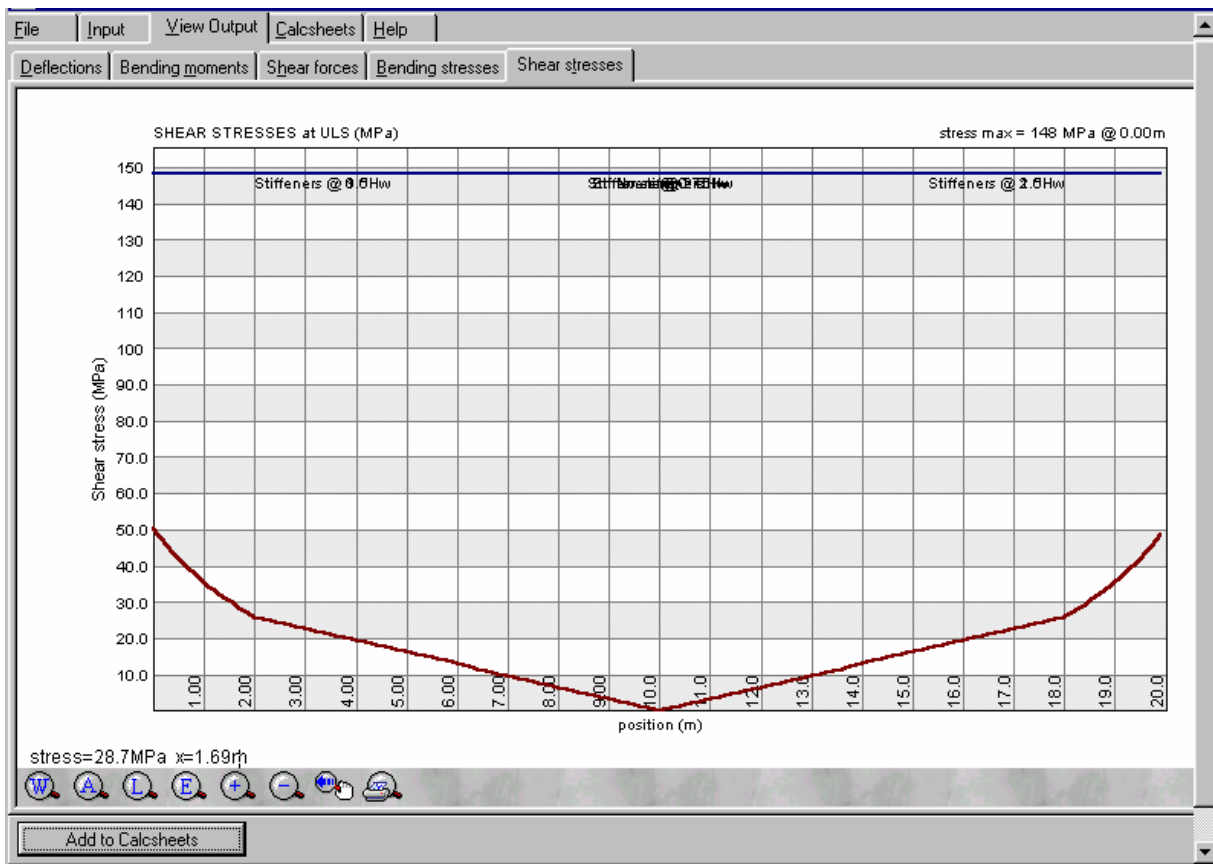
รูปที่ 3.15 ผลการวิเคราะห์ ส่วนของโมเมนต์ดัด



รูปที่ 3.16 ผลการวิเคราะห์ ส่วนของแรงเฉือน



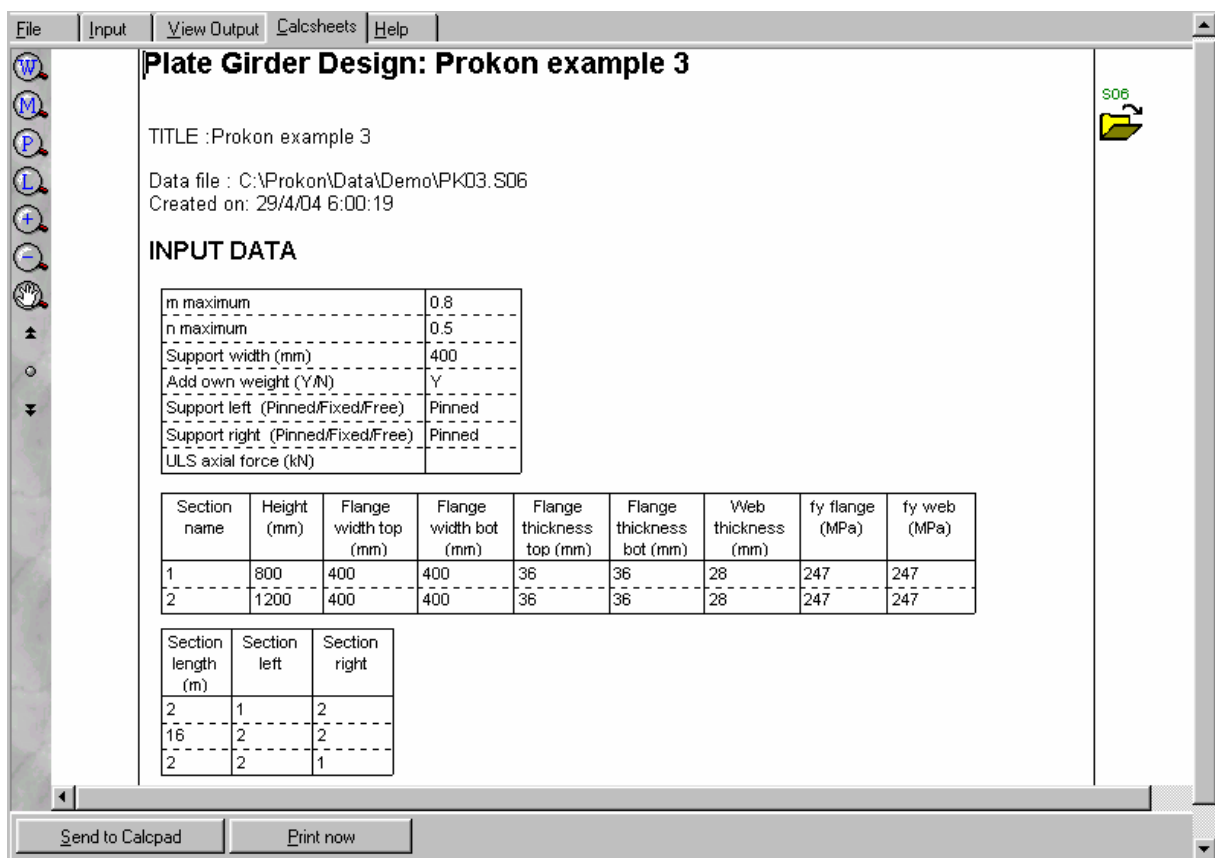
รูปที่ 3.17 ผลการวิเคราะห์ ส่วนของหน่วยแรงดัด



รูปที่ 3.18 ผลการวิเคราะห์ ส่วนของหน่วยแรงเฉือน

ไปคลิกที่ปุ่มเมนู Calcsheets ดูรายการคำนวณตามรูปที่ 3.19 พยายามเลื่อนกรอบจอของ Plate Girder Design ซึ่งอาจจะใช้ Mouse ซึ่ไปที่แถบสีน้ำเงิน Plate Girder Design กดปุ่มซ้ายของ Mouse ค้างเอาไว้แล้วเลื่อนขึ้นจนสุดให้เห็น Scroll bar ด้านล่างของจอ ให้เลื่อน Scroll bar ตัวล่างไปทางขวาจะทำให้มองเห็น Scroll bar ย่อยของ Calcsheets ทางขวามือปรากฏขึ้น ดังรูปที่ 3.20

ให้ใช้ Scroll bar ทางขวานี้ค่อยๆ เลื่อนลงตรวจดูรายการคำนวณ ไปเรื่อยๆ ทางขวามือมักจะมีค่า OK แสดงว่า “ใช้ได้” แต่หากมี Fail สีแดงขึ้นมาดังรูปที่ 3.21 แสดงว่าการออกแบบยัง “ใช้ไม่ได้” ให้สังเกตผลรวมของอัตราส่วนจะใช้ได้เมื่อผลรวมไม่เกิน 1.000 แต่ถ้าเกิน 1.000 จะใช้ไม่ได้ คราวนี้ต้องพิจารณาว่าที่เกิน 1.000 นั้นมากหรือน้อย ในรูปที่ 3.21 ผลรวมอัตราส่วนเป็น 1.034 ถือว่าน้อย ขนาดความลึกของคานใกล้เคียงค่าที่ใช้ได้แล้ว



รูปที่ 3.19 รายการคำนวณ

Input View Output Calcsheets Help

### Plate Girder Design: Prokon example 3

TITLE : Prokon example 3  
 Data file : C:\Prokon\Data\Demo\PKD3.S06  
 Created on: 29/4/04 6:00:19

**INPUT DATA**

m maximum	0.8
n maximum	0.5
Support width (mm)	400
Add own weight (Y/N)	Y
Support left (Pinned/Fixed/Free)	Pinned
Support right (Pinned/Fixed/Free)	Pinned
ULS axial force (kN)	

Section name	Height (mm)	Flange width top (mm)	Flange width bot (mm)	Flange thickness top (mm)	Flange thickness bot (mm)	Web thickness (mm)	fy flange (MPa)	fy web (MPa)
1	800	400	400	36	36	28	247	247
2	1200	400	400	36	36	28	247	247

Section length (m)	Section left	Section right
2	1	2
16	2	2
2	2	1

Send to Calcpad Print now

รูปที่ 3.20 เลื่อน Scroll bar ล่างให้เห็น Scroll bar ทางขวา

Input View Output Calcsheets Help

$$L_{cap} = \frac{F}{A_g P_y} + \frac{M_x}{M_{cx}} + \frac{M_y}{M_{cy}}$$

$$= \frac{0}{60384 \times 0.247} + \frac{5\,139.903}{4\,969.722} + \frac{0}{572.146}$$

$$= 1.034$$

Fail

b) 4.8.3.3 Overall buckling check  
 4.8.3.3.1 Simplified approach

$$O_{Bcap} = \frac{F}{A_g P_c} + \frac{m_x M_x}{M_b} + \frac{m_y M_y}{P_y Z_y}$$

$$= \frac{0}{60384 \times 0.201} + \frac{0.8 \times 5\,139.903}{4\,969.722} + \frac{1 \times 0}{0.247 \times 1\,930.317}$$

$$= 0.827$$

OK

4.8.3.3.2 More exact approach

Send to Calcpad Print now

รูปที่ 3.21 เลื่อน Scroll bar ขวาลงจนพบ Fail ที่ตัวเลข 1.034

ย้อนกลับไปแก้ไขความลึกของหน้าตัด โดยคลิกที่ปุ่มเมนู Input ตามรูปที่ 3.22

แก้ไขความลึกของหน้าตัด (1) จาก 800 เป็น 900 มม. และหน้าตัด (2) จาก 1200 เป็น 1250 มม.

ดังรูปที่ 3.23

คลิกที่ปุ่มเมนู View Output แล้วเลือกแต่ละตัวพร้อมคลิกปุ่ม Add to Calcsheets เช่นเดียวกับที่เคยทำเพื่อส่งกราฟไปเก็บไว้ในรายการคำนวณ (ตอนนี้จะไม่แสดงรูปให้ดู)

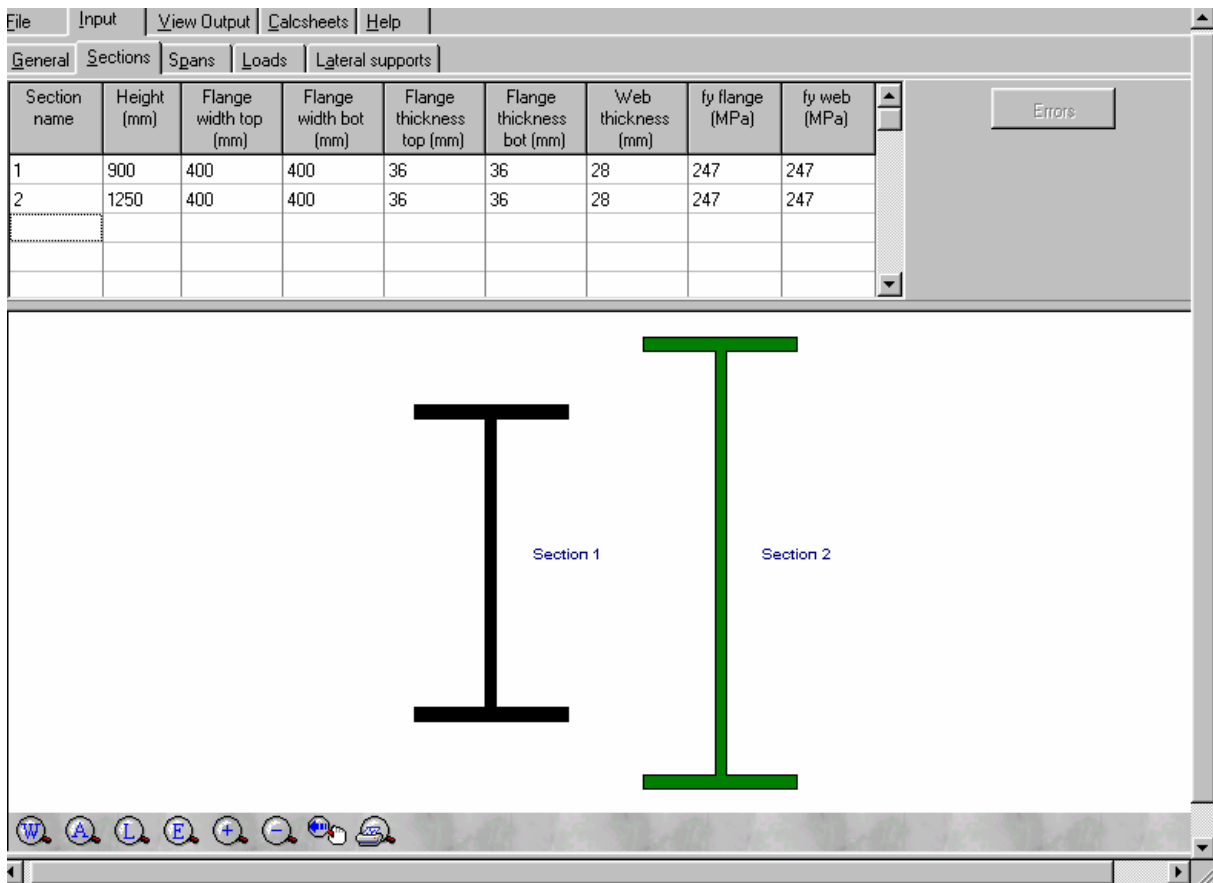
คลิกที่ปุ่มเมนู Calcsheets ดังรูปที่ 3.24 เลื่อนขึ้นลงตรวจหา Fail ไม่พบ พบเฉพาะ OK แสดงว่าที่ออกแบบมานั้นใช้ได้แล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม Print now พิมพ์ผลออกมา

คาน B1 ออกแบบเสร็จแล้ว ให้นำข้อมูลจากรายการคำนวณไปเขียนแบบเพื่อนำไปก่อสร้างต่อไป

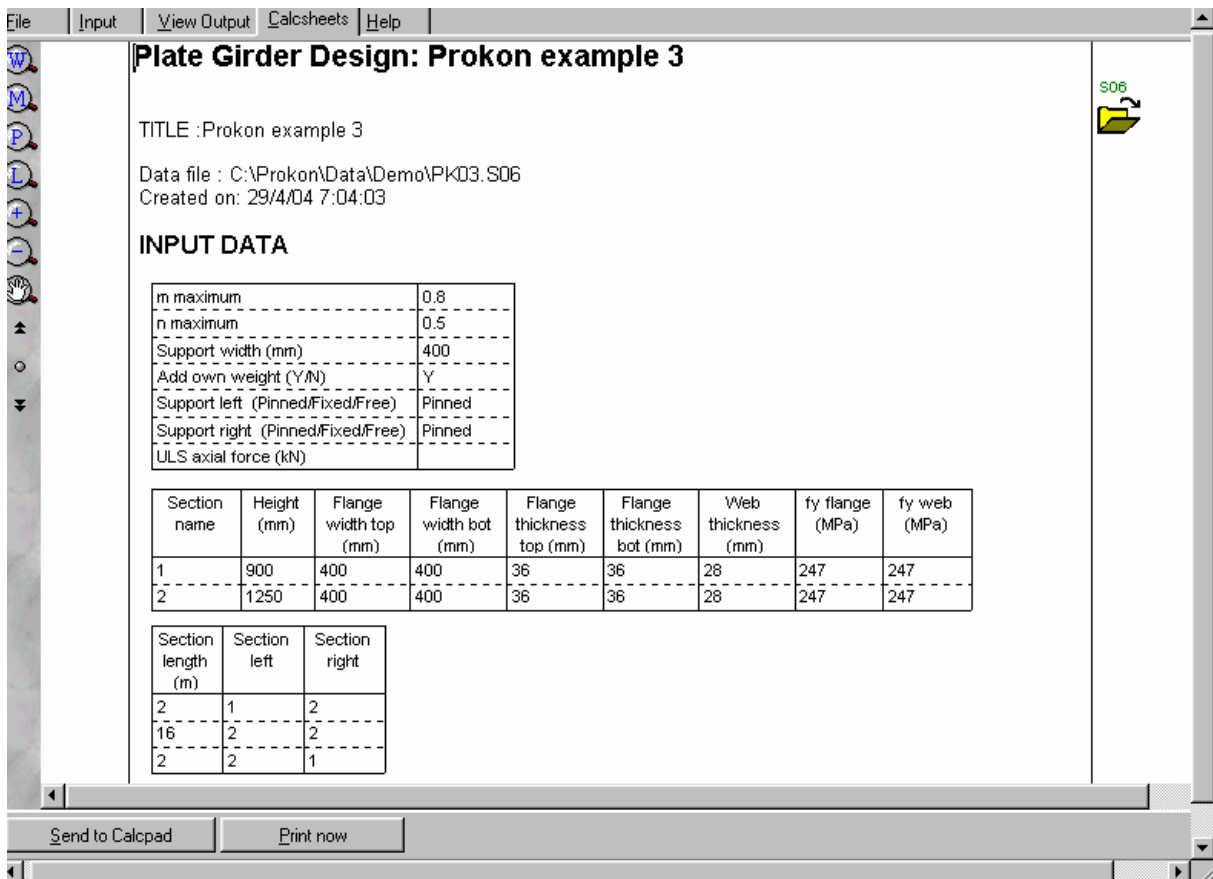
Section name	Height (mm)	Flange width top (mm)	Flange width bot (mm)	Flange thickness top (mm)	Flange thickness bot (mm)	Web thickness (mm)	fy flange (MPa)	fy web (MPa)
1	800	400	400	36	36	28	247	247
2	1200	400	400	36	36	28	247	247

รูปที่ 3.22 กลับมาที่เมนูป้อนหน้าตัดคาน

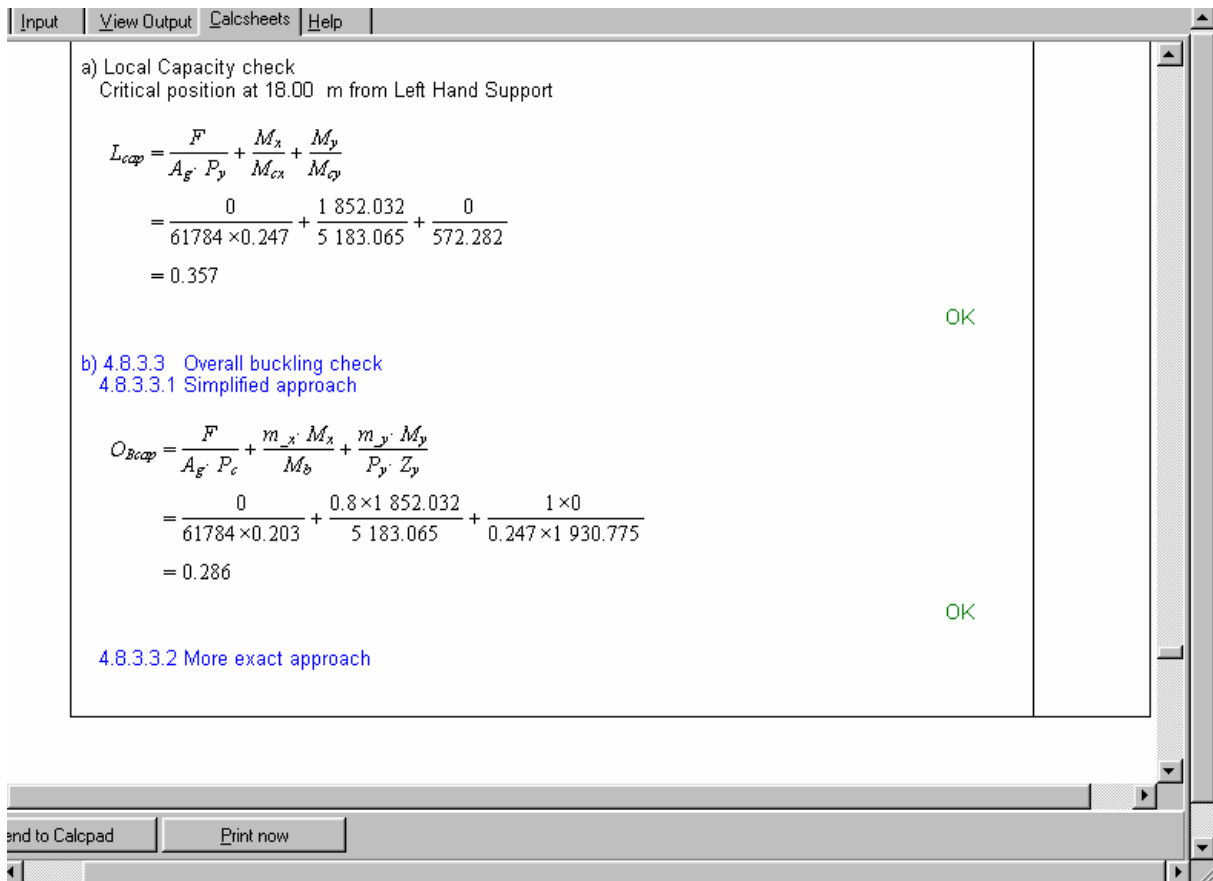




รูปที่ 3.23 เปลี่ยนความลึกของคานเป็น 900 และ 1250 มม.ตามลำดับ



รูปที่ 3.24 เมื่อดูผลที่รายการคำนวณ



### รูปที่ 3.25 เลื่อนลงจนที่ไม่มี Fail ปรากฏเลย “ใช้ได้”

คลิกที่ File แล้วคลิกที่ New ดังรูปที่ 3.26 เพื่อจะออกแบบคาน B2 ต่อไป

คลิกปุ่ม General ดังรูปที่ 3.27 ป้อนข้อมูลขั้นต้นของคาน B2 โดยในทุกช่องยังเหมือนเดิม เช่นเดียวกับ B1

คลิกปุ่ม Sections ป้อนข้อมูลหน้าตัดคานซึ่งมีหน้าตัดเดียว ความลึก 900 มม. ความกว้างปีก 400 มม. ความหนาปีก 36 มม. ความหนาแผ่นตั้ง 28 มม. และหน่วยแรงที่จุดคราก 247 MPa ดังรูปที่ 3.28

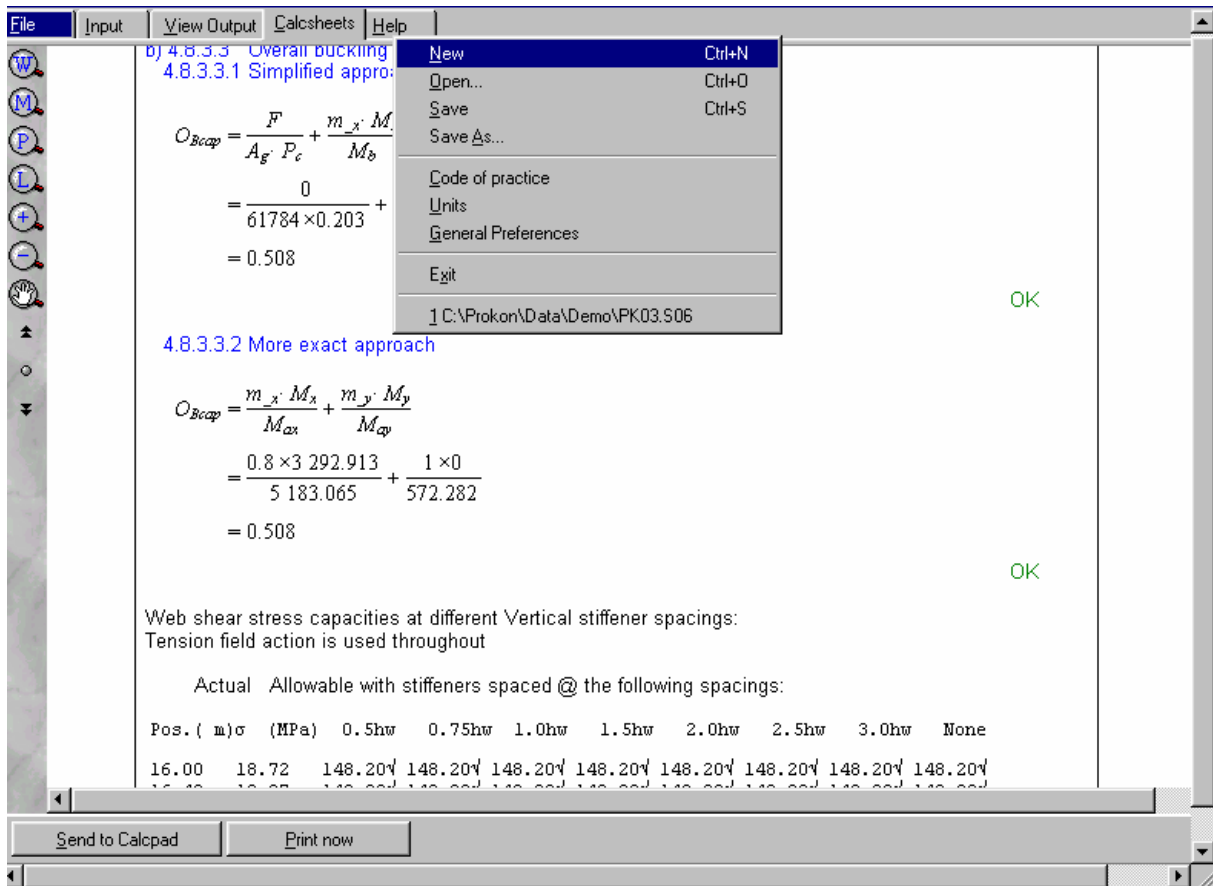
คลิกปุ่ม Spans ป้อนความยาวช่วงคาน 10 เมตร หมายเลขหน้าตัดทั้งซ้ายและขวา 1 ทั้งคู่ ดังรูปที่ 3.29

คลิกปุ่ม Loads ป้อน Point load ตรงกลาง ขนาดแรง  $P = 100 \times 9.807 = 980.7$  kN ระยะ  $a = 5$  m ดังรูปที่ 3.30

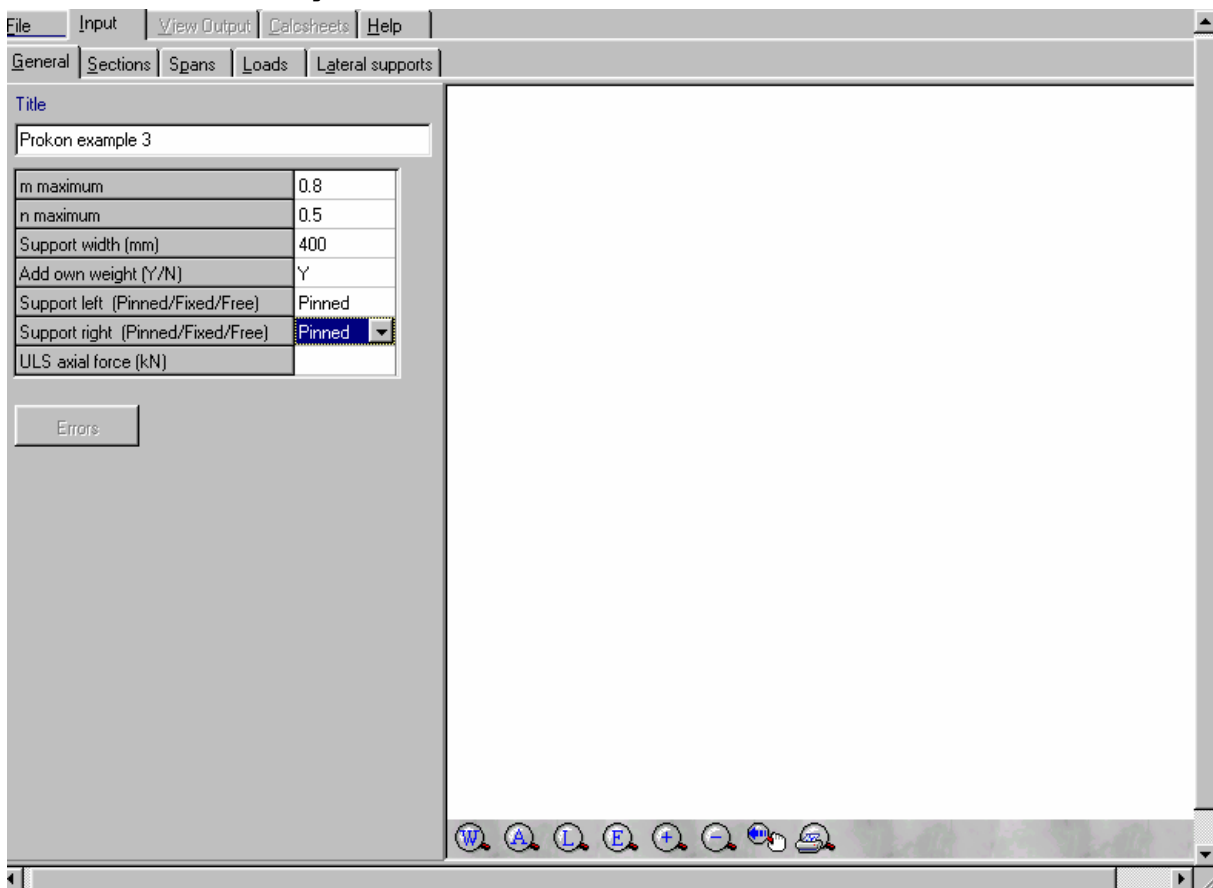
คลิกปุ่ม Lateral supports ระยะ 10 เมตรแบ่งครั้งได้ 5 เมตร แบ่งครั้งต่อไปอีกได้ 2.5 เมตร แบ่งครั้งต่อไปอีกได้ 1.25 เมตร ดังนั้นป้อนระยะห่างของ Stiffener ไว้ที่ 1.25 เมตร ดังรูปที่ 3.31

คลิกปุ่มเมนู View Output แสดงกราฟของการโก่งตัว โมเมนต์ตัด แรงเฉือน หน่วยแรง อย่าลืมคลิก Add to Calcsheets ให้นำกราฟไปเก็บไว้ในรายการคำนวณ ดังรูปที่ 3.32 ถึง 3.36

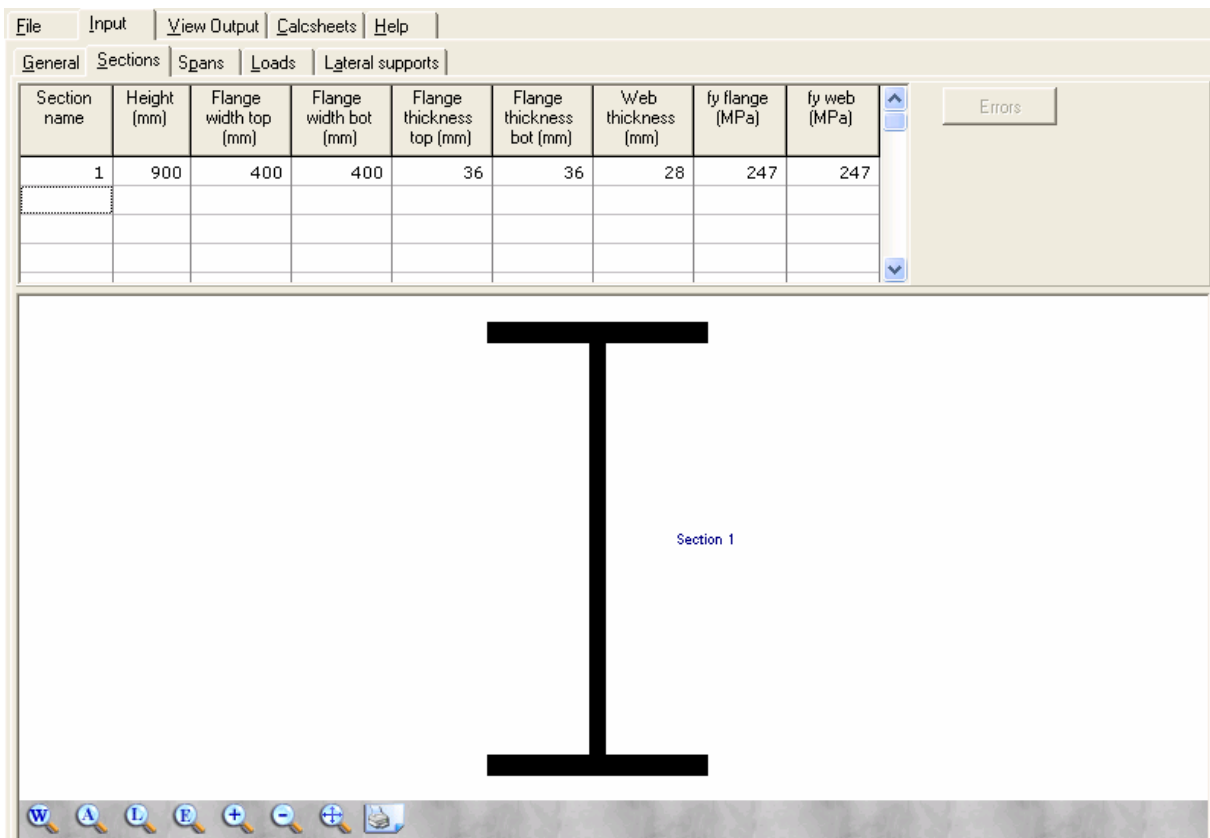
คลิกปุ่มเมนู Calcsheets ดูรายการคำนวณ ดังรูปที่ 3.37 ตรวจสอบหาที่ Fail ไม่พบดังรูปที่ 3.38 ตั้งพิมพ์ออกทางกระดาษแล้วนำไปเขียนแบบ



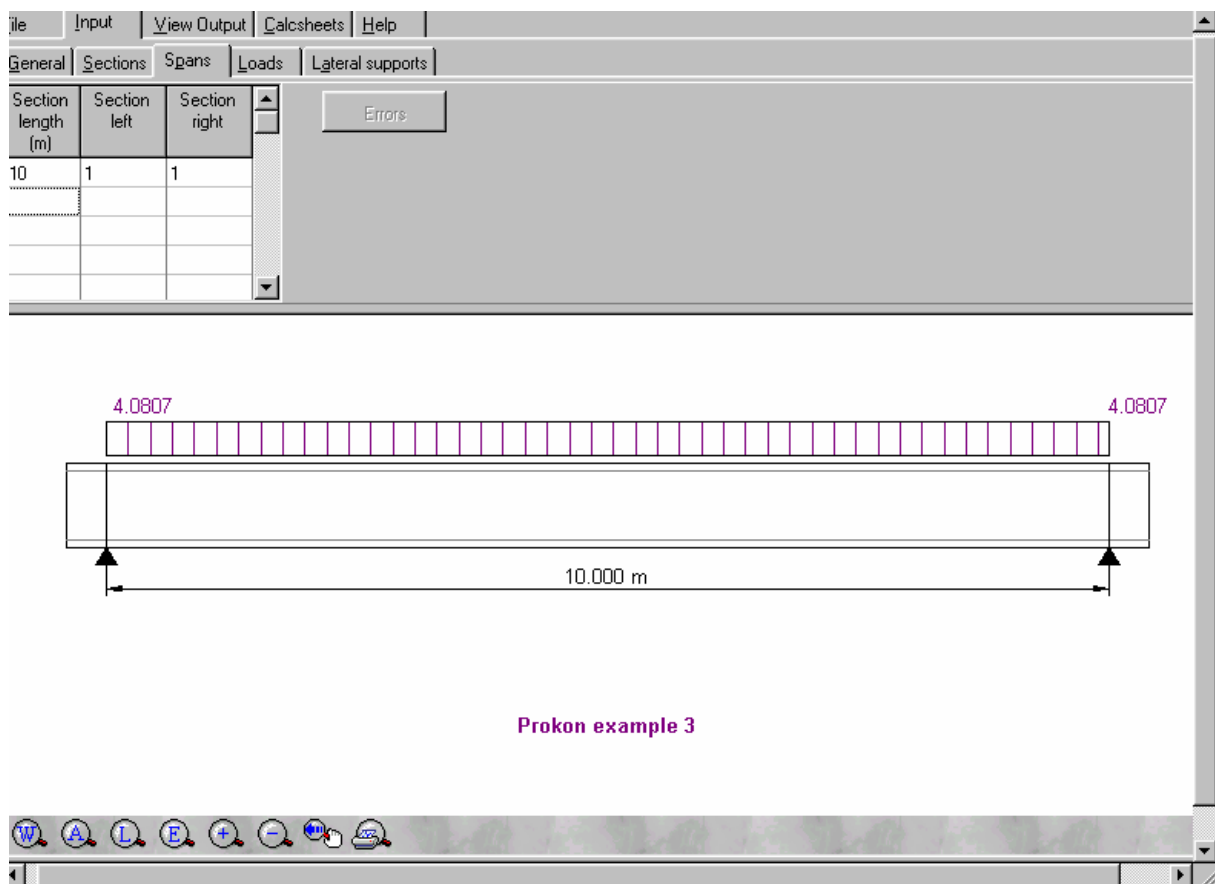
รูปที่ 3.26 คลิกที่ File แล้ว New เพื่อออกแบบคาน B2



รูปที่ 3.27 ป้อนข้อมูลขั้นต้นของคาน B2

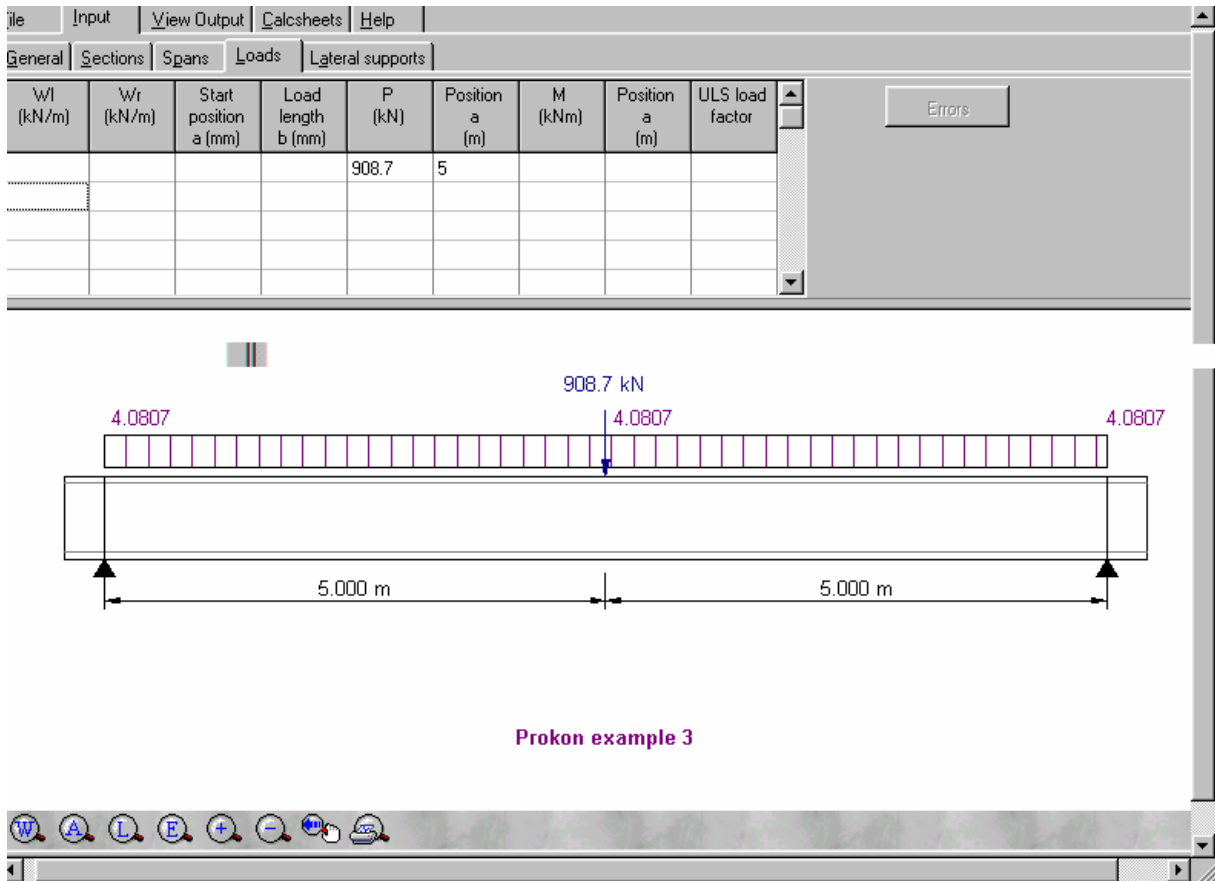


รูปที่ 3.28 ป้อนข้อมูลหน้าตัดคาน

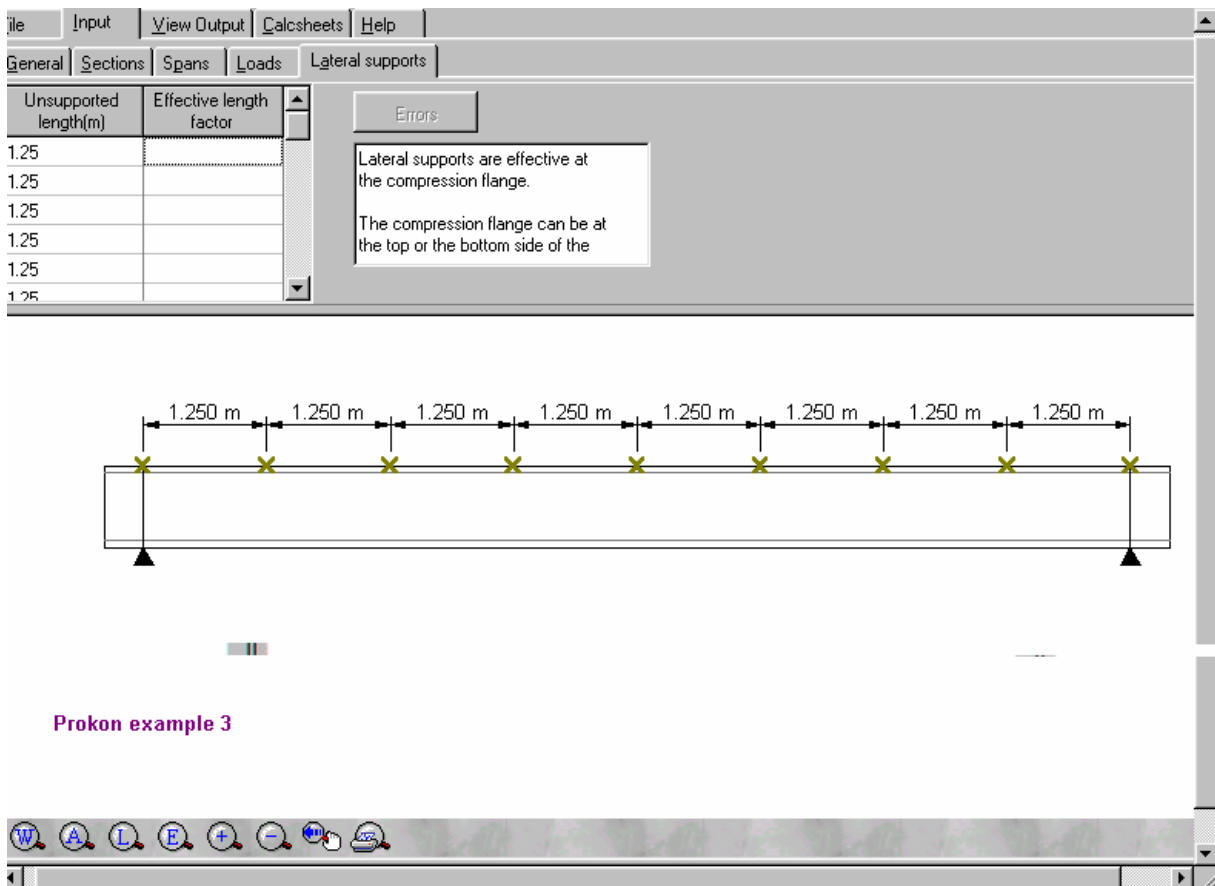


Prokon example 3

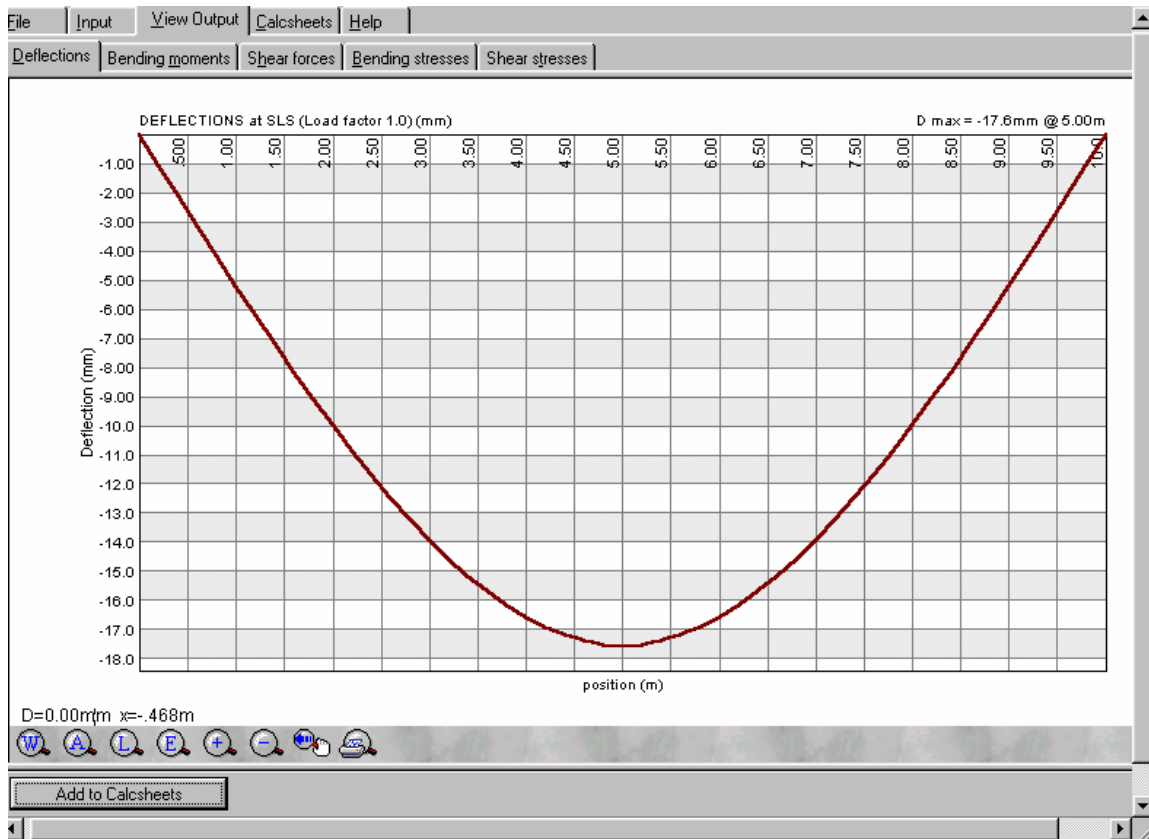
รูปที่ 3.29 ป้อนข้อมูลตามยาวคาน



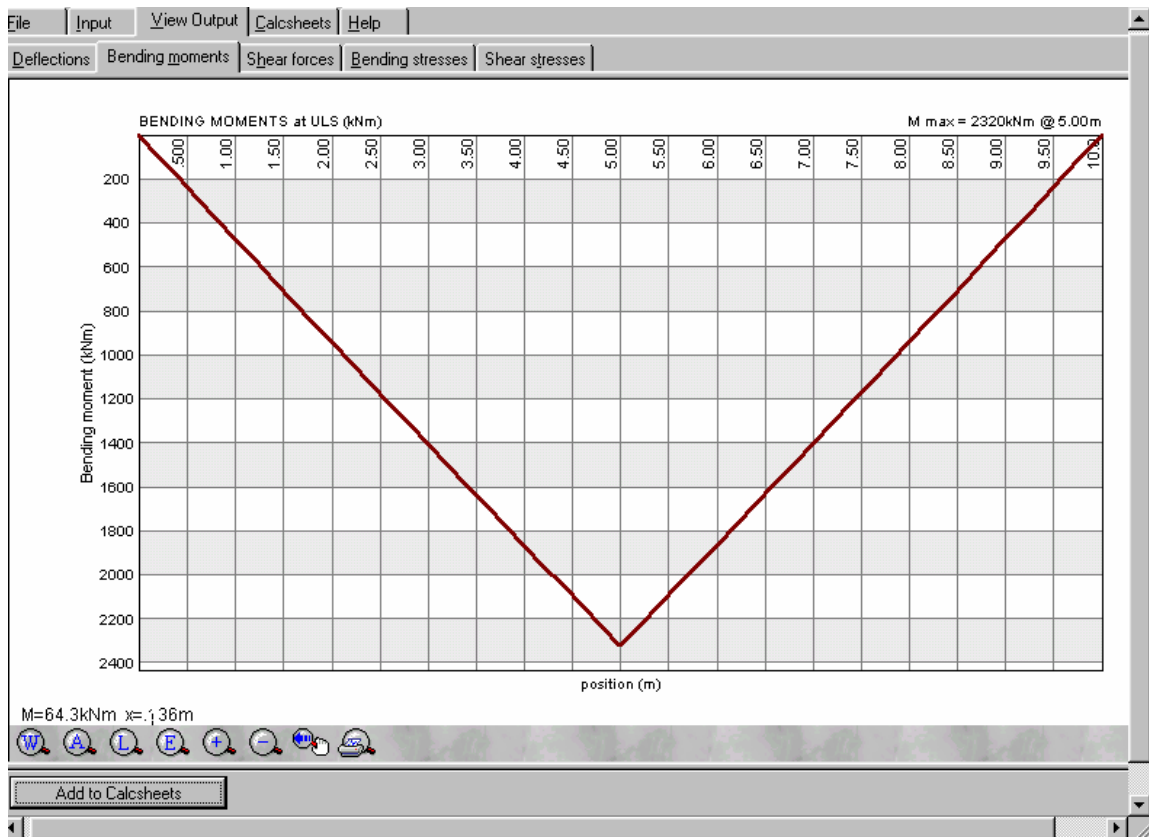
รูปที่ 3.30 ป้อนข้อมูลน้ำหนักบรรทุกทุกเป็น Point load ตรงกลางคานจาก B1



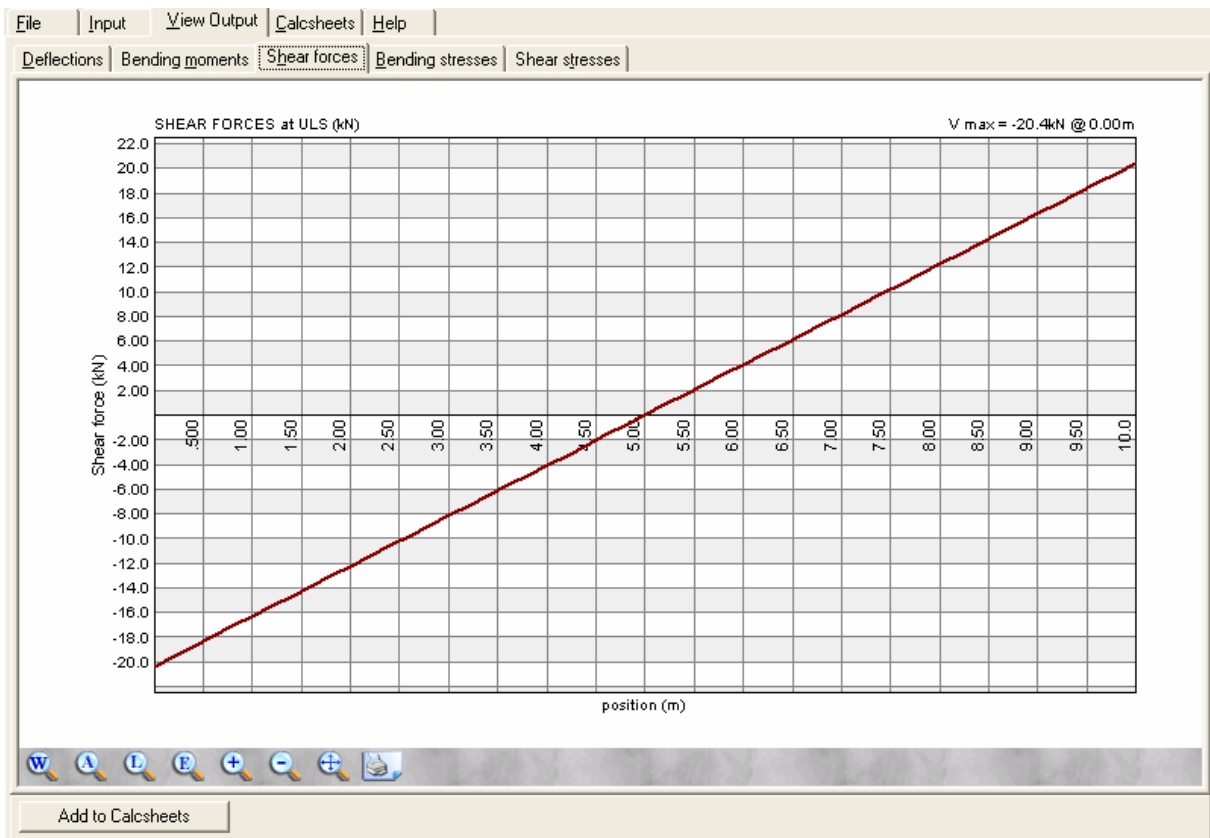
รูปที่ 3.31 ป้อนข้อมูล Stiffener ทุกๆ ระยะ 1.25 เมตร



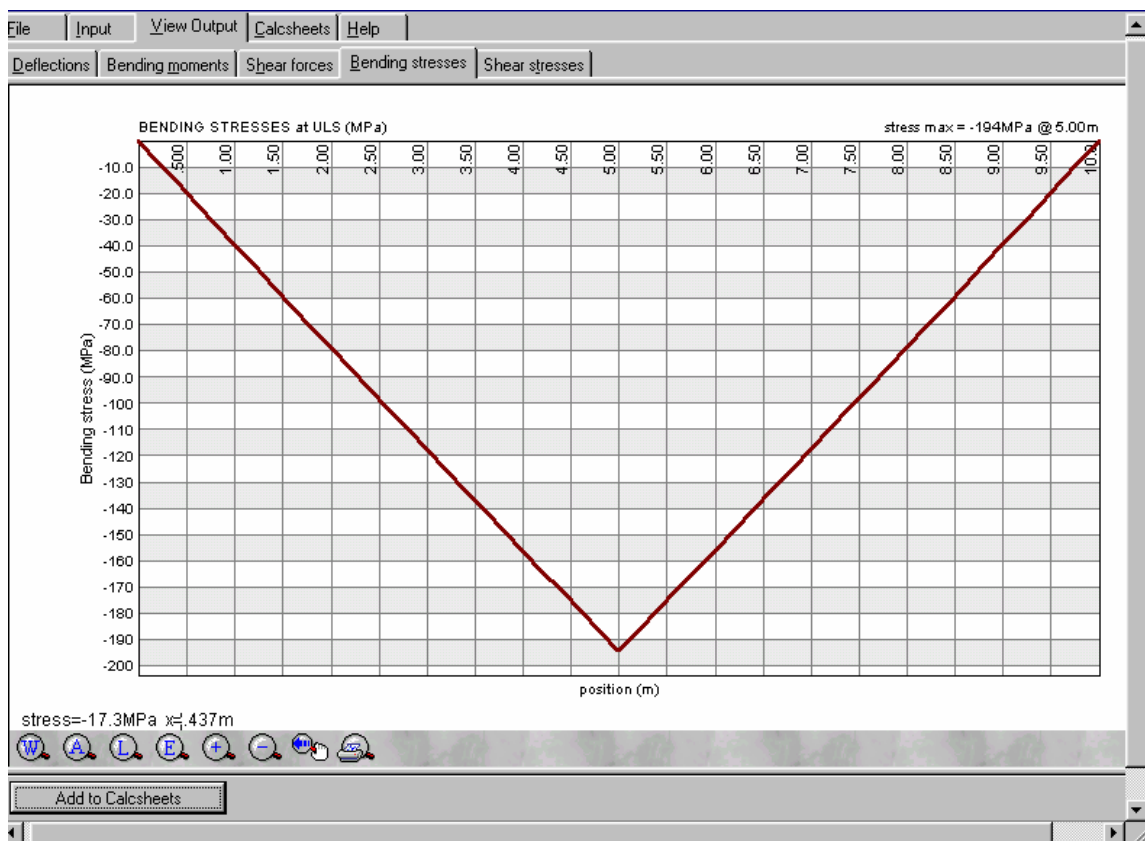
รูปที่ 3.32 กราฟการโก่งตัว



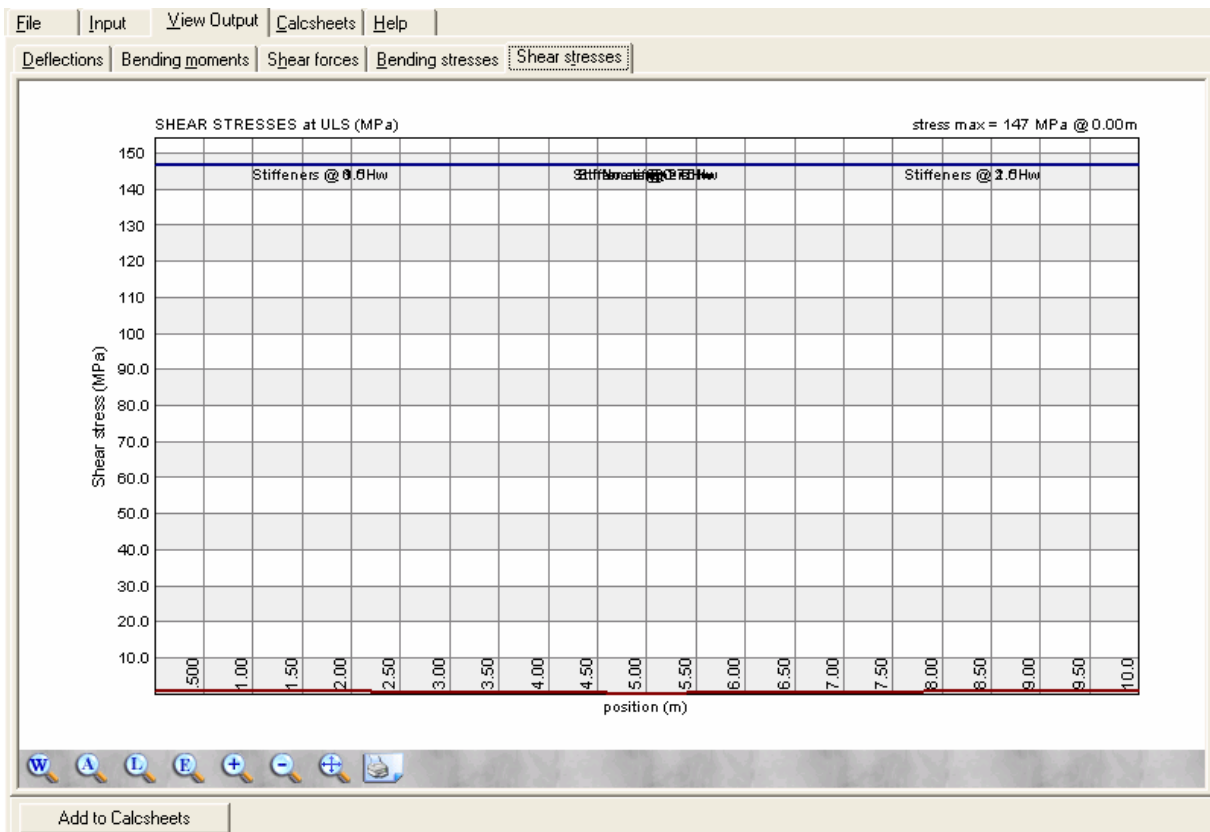
รูปที่ 3.33 กราฟโมเมนต์ดัด



รูปที่ 3.34 กราฟแรงเฉือน



รูปที่ 3.35 กราฟหน่วยแรงดัด



รูปที่ 3.36 กราฟหน่วยแรงเฉือน

File | Input | View Output | Calcsheets | Help

### Plate Girder Design: Prokon example 3

TITLE : Prokon example 3  
 Data file :  
 Created on: 29/4/04 7:28:01

**INPUT DATA**

m maximum	0.8
n maximum	0.5
Support width (mm)	400
Add own weight (Y/N)	Y
Support left (Pinned/Fixed/Free)	Pinned
Support right (Pinned/Fixed/Free)	Pinned
ULS axial force (kN)	

Section name	Height (mm)	Flange width top (mm)	Flange width bot (mm)	Flange thickness top (mm)	Flange thickness bot (mm)	Web thickness (mm)	fy flange (MPa)	fy web (MPa)
1	900	400	400	36	36	28	247	247

Section length (m)	Section left	Section right
10	1	1

Wl (kN/m)	Wr (kN/m)	Start position a (mm)	Load length b (mm)	P (kN)	Position a (m)	M (kNm)	Position a (m)	ULS load factor

Send to Calcpad | Print now

รูปที่ 3.37 ตรวจสอบรายการคำนวณ



Input View Output Calcsheets Help

BS 5950 : Part 1 : 1990 4.8.3  
 Design approach: Moment taken by flanges, shear taken by web: 4.2.2.2 a)

Value of m used = 0.80  
 Value of n used = 1.00

a) Local Capacity check  
 Critical position at 5.00 m from Left Hand Support

$$L_{cap} = \frac{F}{A_g \cdot P_y} + \frac{M_x}{M_{cx}} + \frac{M_y}{M_{cy}}$$

$$= \frac{0}{51984 \times 0.247} + \frac{2\,322.759}{3\,689.824} + \frac{0}{571.333}$$

$$= 0.630$$

OK

b) 4.8.3.3 Overall buckling check  
 4.8.3.3.1 Simplified approach

$$O_{bcap} = \frac{F}{A_g \cdot P_c} + \frac{m_x \cdot M_x}{M_b} + \frac{m_y \cdot M_y}{P_y \cdot Z_y}$$

$$= \frac{0}{51984 \times 0.229} + \frac{0.8 \times 2\,322.759}{3\,689.824} + \frac{1 \times 0}{0.247 \times 1\,927.573}$$

$$= 0.504$$

OK

Send to Calcpad Print now

รูปที่ 3.38 ตรวจสอบรายการคำนวณ ไม่พบ Fail ผลการออกแบบ “ใช้ได้”

