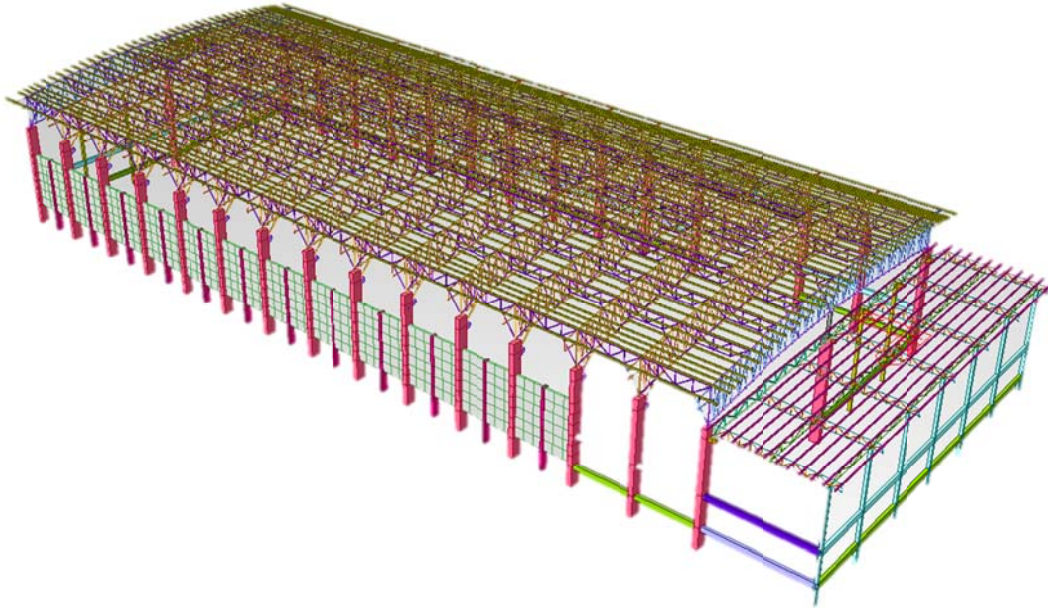


รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร Fuel Storage House



วิศวกรออกแบบโครงสร้าง : นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940
เจ้าของ : OSCAR SAVE THE WORLD 1 CO.,LTD.
สถานที่ก่อสร้าง : โรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW
ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

สารบัญ

	หน้าที่
1. มาตรฐานการออกแบบ	3
2. รายการน้ำหนักบรรทุก	4
3. การเลือกระบบโครงสร้าง	5-7
4. กำหนดแรงต่างๆต่อโครงสร้างในทิศทางแนวดิ่ง(Gravity Load)	8-10
5. สร้าง Diaphragm ของโครงสร้าง	11
6. กำหนดแรงลมต่อโครงสร้างทั้งหมด	12-15
7. กำหนดแรงแผ่นดินไหวต่อโครงสร้างทั้งหมด	16-20
8. วิเคราะห์โครงสร้างด้วยวิธี Finite Element /Load combination	20-37
9. ผลการวิเคราะห์โครงสร้าง	38-57
10. ออกแบบโครงสร้าง /รายการคำนวณ / รายการตรวจสอบ	58-115
11. เอกสารอ้างอิง	116

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. มาตรฐานการออกแบบ

ประเภทขององค์อาคาร : อาคารโครงสร้างเหล็ก 1 ชั้น ขนาด 36x96 เมตรสำหรับเก็บไม้ (โดยประมาณ)

โครงสร้างหลักของอาคาร : อาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ร่วมกับระบบโครงหลังคาเหล็กถัก

วิธีการออกแบบ : คอนกรีตเสริมเหล็ก ใช้วิธีกำลัง Strength Design Method , USD
โครงสร้างเหล็ก ใช้วิธี Allowable Strength Design , ASD

มาตรฐานการออกแบบ : พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
: วสท. 1008 – 38
: ACI 318 - 89
: AISI-ASD 05 (STEEL STRUCTURE)
: มยพ.1302 , 1311 -05 , ASCE7-05 แรงลม , แผ่นดินไหว

วัสดุโครงสร้างหลัก : คอนกรีตกำลังอัดรูปทรงกระบอกที่อายุ 28 วัน $f'c = 280$ ksc.
เหล็กเส้นเสริมหลัก $f_y = 4000$ ksc.
เหล็กเส้นเสริมรอง $f_y = 2400$ ksc.
เหล็กรูปพรรณเกรด SS400 ($f_u = 4000$ ksc. , $f_y = 2400$ ksc.)

สถานที่ก่อสร้าง : โรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW
ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

เจ้าของโครงการ : OSCAR SAVE THE WORLD 1 CO.,LTD..

2. รายการน้ำหนักบรรทุก

น้ำหนักบรรทุกจรชั้นต่ำ(LIVE LOAD) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พศ. 2522

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

-	หลังคาโครงสร้างเหล็ก	50	กก./ตร.ม.
-	พื้นกันสาด / หรือหลังคาคอนกรีต	100	กก./ตร.ม.
-	อาคารพักอาศัย โรงเรียนอนุบาล ห้องน้ำ	150	กก./ตร.ม.
-	ตึกแถว อาคารชุด โรงแรม โรงพยาบาล	200	กก./ตร.ม.
-	สำนักงาน ธนาคาร	250	กก./ตร.ม.
-	อาคารพาณิชย์ โรงเรียน มหาวิทยาลัย	300	กก./ตร.ม.
-	ตลาด ห้างสรรพสินค้า หอประชุม	400	กก./ตร.ม.
-	โรงงานอุตสาหกรรม ห้องเก็บเอกสาร	500	กก./ตร.ม.
-	โรงจอดรถ	800	กก./ตร.ม.

น้ำหนักบรรทุกทุกเพิ่มเติม (DEAD LOAD / SUPERIMPOSE)

-	พื้นคอนกรีต หนา 0.05 เมตร(ปรับระดับ)	120	กก./ตร.ม.
-	พื้นคอนกรีต หนา 0.10 เมตร	240	กก./ตร.ม.
-	พื้นคอนกรีต หนา 0.125 เมตร	300	กก./ตร.ม.
-	พื้นคอนกรีต หนา 0.23 เมตร	552	กก./ตร.ม.
-	ผนังก่ออิฐมวลเบา 10 ซม. สูง 1 เมตร	120	กก./ม.
-	ผนังก่ออิฐมวลเบา 20 ซม. สูง 1 เมตร	240	กก./ม.
-	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นสูง 1 เมตร	180	กก./ม.
-	ผนังก่ออิฐมอญเต็มแผ่นสูง 1 เมตร	360	กก./ม.
-	น้ำหนักแผ่นหลังคาเมทัลชีท	5	กก./ตร.ม.
-	งานฝ้า และงานระบบ	30	กก./ตร.ม.

3. การเลือกระบบโครงสร้าง

จากองค์อาคารที่พิจารณาจากแบบสถาปัตยกรรม วิศวกรพิจารณาเลือกโครงสร้างให้เหมาะสมโดยพิจารณาความมีเสถียรภาพของโครงสร้าง , ความประหยัด , สะดวกต่อการทำงานก่อสร้าง ดังต่อไปนี้

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

ระบบเสาเข็มและฐานราก

วิศวกรเลือกที่จะใช้เสาเข็มตอก ขนาดต่างๆ ดังนี้

- ขนาด 0.22x0.22 ม. ความยาว 9 เมตร รับน้ำหนักปลอดภัย 18 ตัน / ต้น (FS. = 2.5)
- ขนาด 0.30x0.30 ม. ความยาว 9 เมตร รับน้ำหนักปลอดภัย 30 ตัน / ต้น (FS. = 2.5)

(รายละเอียดตามเอกสารอ้างอิงแนบท้าย)

ระบบคานและพื้น

วิศวกรเลือกที่จะใช้ระบบพื้น ค.ส.ล.หนา 15 ซม. วางบนชั้นวัสดุคอดแน่นที่สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยไม่น้อยกว่า 8 ตันต่อตร.ม.

ระบบเสา

วิศวกรออกแบบโดยใช้เสาตอม่อคอนกรีตขึ้นจากฐานราก เพื่อไปรับโครงสร้างต่างๆ รวมถึงแรงค้ำด้านข้างจากแรงลม แรงแผ่นดินไหว โดยให้เข้ากระทำต่อโครงสร้างเชิงศูนย์ไป 5% สำหรับแผ่นดินไหว และ 15 % สำหรับแรงลม เป็นไปตาม มยผ. 1302 , 1311-50 , ASCE7-05

ระบบหลังคา

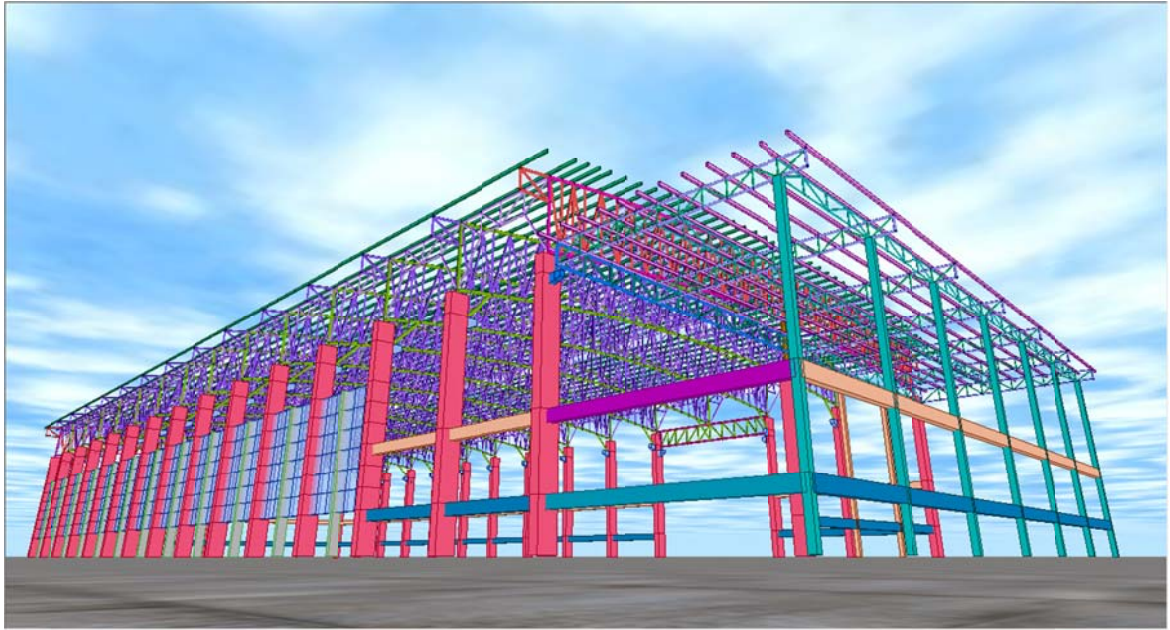
วิศวกรเลือกใช้โครงสร้างเหล็กรูปพรรณมาทำเป็น โครงถัก เพื่อรับน้ำหนักแนว Gravity และ Lateral จากลม และแผ่นดินไหว

สร้าง MODEL ตามรูปร่างของแบบงานสถาปัตยกรรม เพื่อวิเคราะห์โครงสร้าง และ ออกแบบชิ้นส่วนต่างๆของอาคาร ตามเงื่อนไขข้อกำหนดของแรงเข้ากระทำต่อไป

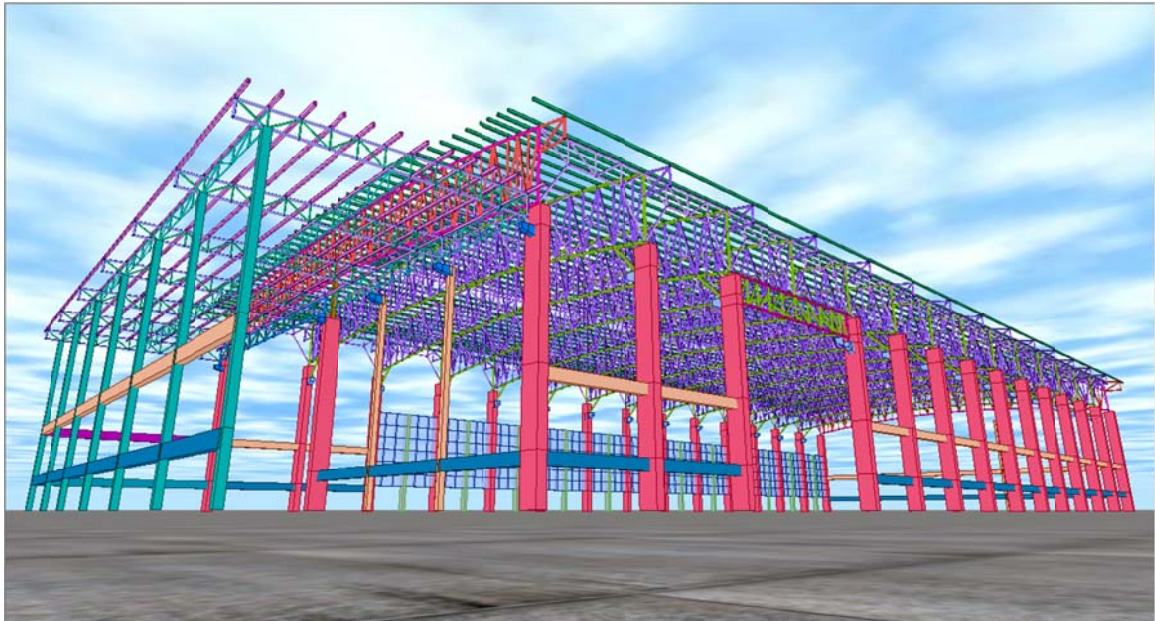
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีว อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



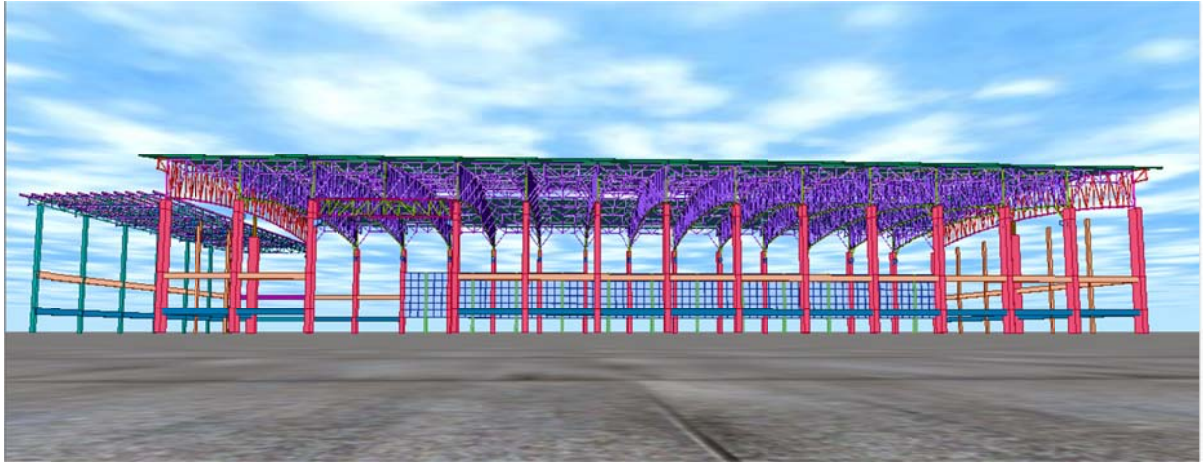
รูปด้าน 1



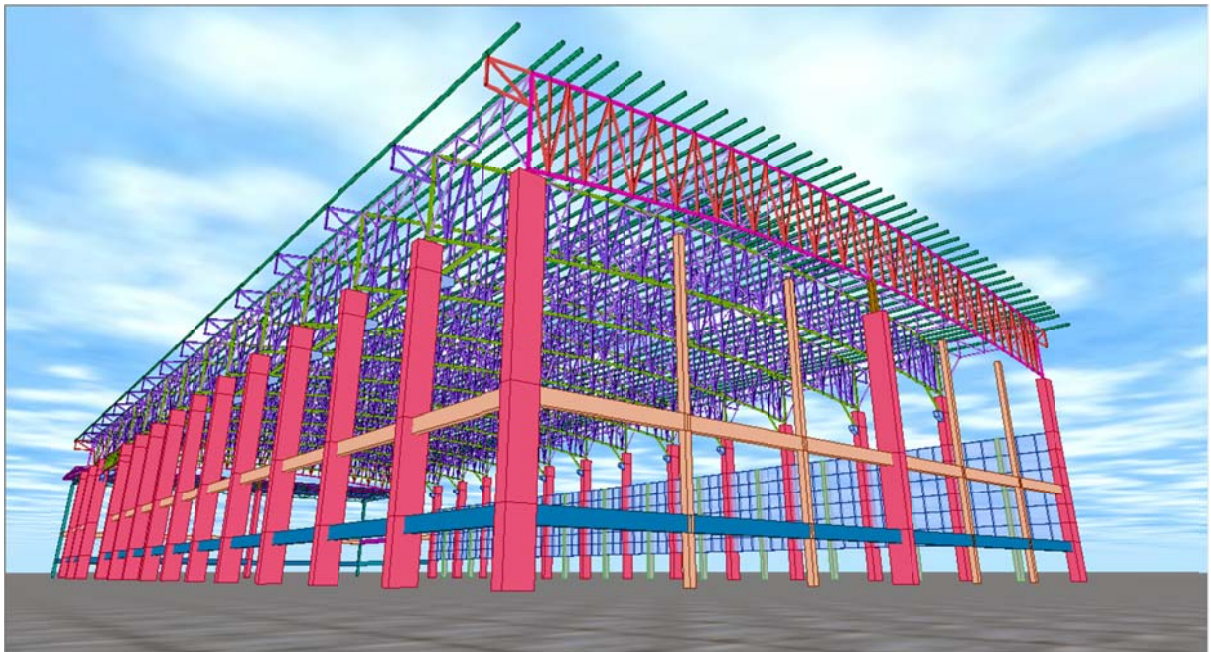
รูปด้าน 2

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940



รูปด้าน 3



รูปด้าน

4. กำหนดแรงต่างๆต่อโครงสร้างในทิศทางแนวดิ่ง(Gravity Load)

(นน. ในตารางต่อไปนี้ไม่รวม SELF WEIGHT)

ชั้น	รายละเอียด	Live	Live Load	Dead Load	Dead Load
------	------------	------	-----------	-----------	-----------

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

		Load (Kg./sq. m.)	(Kg./m.)	(Kg./sq.m.)	(Kg./m.)
ชั้นหลังคา	1. แรงกระทำแนวตั้งตามกฎหมาย 50 กก./ตร.ม.		50		
	ระยะแปสูงสุด 1.0 เมตร ดังนั้น แรงกระทำ				
	Live Load = 50x1.0 = 50 กก./เมตร ลงสู่แป				
	และกระเบื้อง Metal Sheet 5 กก. / ตร.ม.				
	Dead Load = 10x1.0 = 10 กก./เมตร ลงสู่แป		10		
	จากงานระบบไฟฟ้า (ไม่มีฝ้า)				
	(ส่วนแรงลมที่กระทำต่อโครงสร้างหลักให้เพิ่ม				
	เติมในหัวข้อถัดไป ตามมาตรฐาน มยผ. 1302 ,				
	1311-50 , ASCE7-05)				
ชั้นล่าง	ผนังอิฐก่อสูง 1 เมตร (120x4 = 120)				120
	ผนังอิฐก่อสูง 3 เมตร (120x3 = 360)				360
	(คานทั้ง 2 ระดับ เฝื่องาน siding wall)				
กำแพง	มีแรงดันด้านข้างจากวัสดุเก็บกอง (เศษไม้) 6 ม.	กำหนดให้เป็น LIVE LOAD			
	โดยมีค่าความถ่วงจำเพาะที่ 400 กก./ลบ.ม.(G)				
	แปลงเป็นแรงดันด้านข้าง จาก สมการ				
	$F = K_a \cdot G \cdot H$				
	$K_a = \tan^2 (45 - \phi / 2)$, $\phi = 30$ (โดยประมาณ)				
	$K_a = 0.33$, $F = 0.33 \times 400 \times 6 = 792$ กก./ม.				
	(ตามยาวกำแพง)				

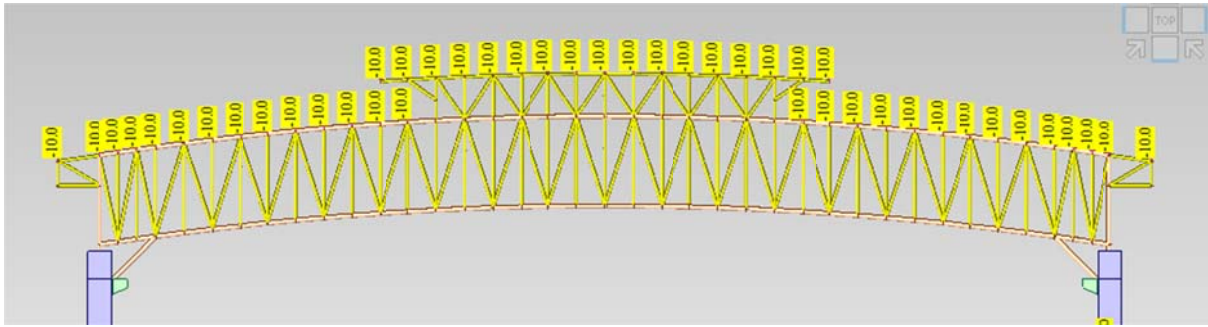
รายละเอียดการกำหนดแรงกระทำในแนวดิ่งซึ่งแสดงด้วยภาพ ดังต่อไปนี้

1. แปเหล็ก

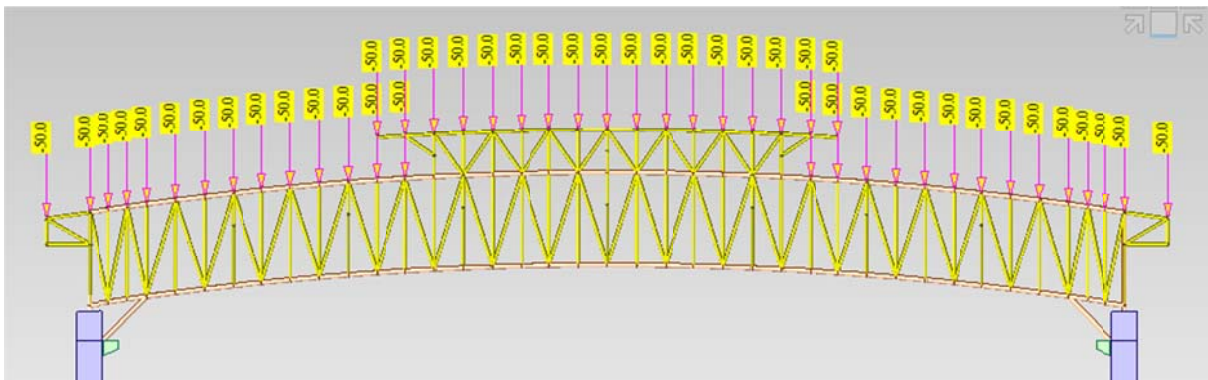
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

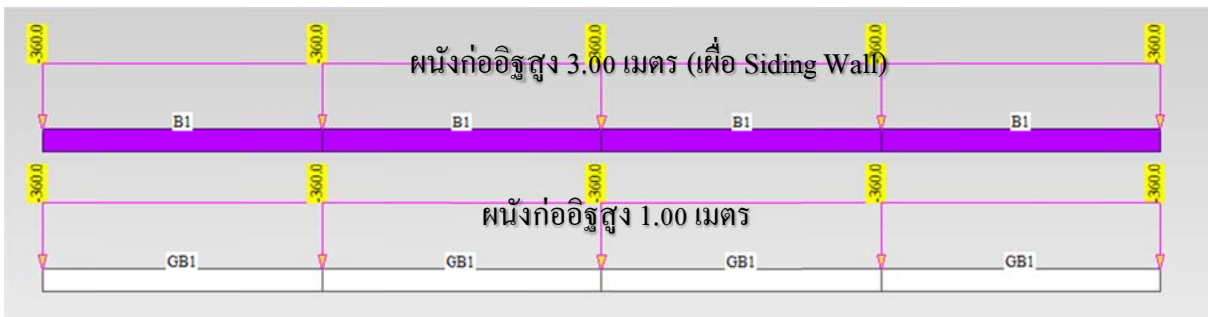


DL = 5 + 5 = 10 กก./ม.



LL = 50 กก./ม.

2. คาน GB1 ,B1

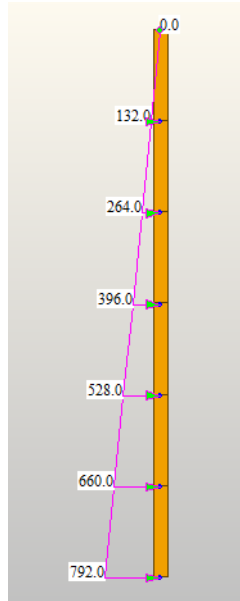


DL = 360 กก./ม.

3. กำแพงคอนกรีตหนา 17.5 ซม. สูง 6 ม.

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940



$$F = K_a \cdot G \cdot H$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi / 2), \quad \phi = 30 \text{ (โดยประมาณ)}$$

$$K_a = 0.33, \quad F = 0.33 \times 400 \times 6 = 792 \text{ กก./ม.}$$

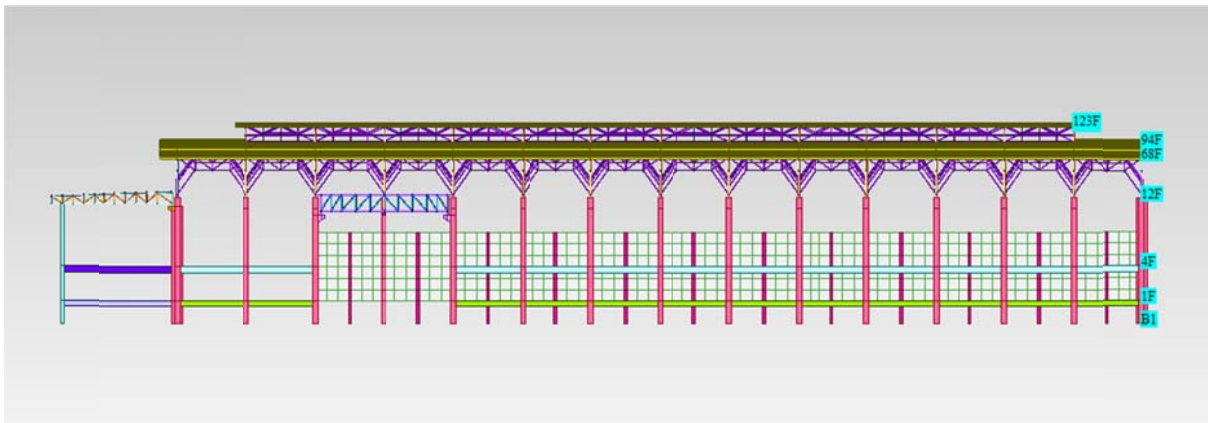
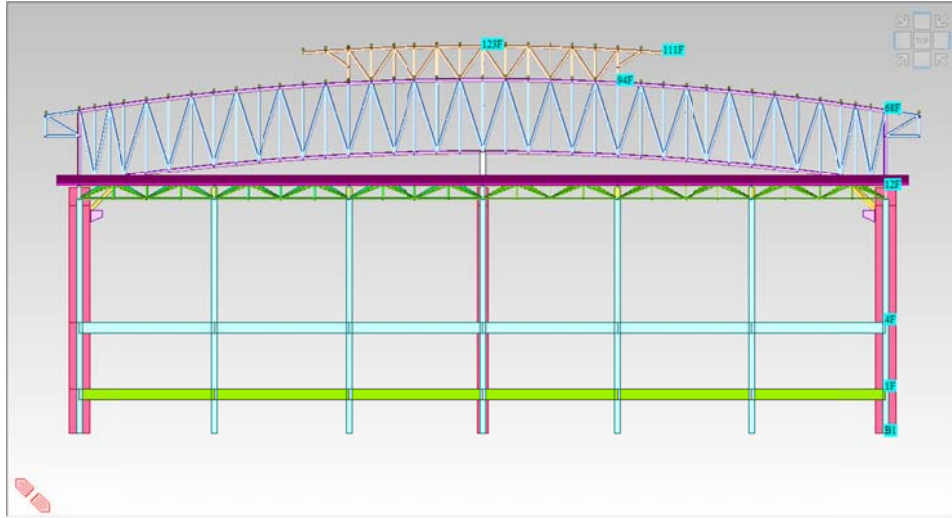
5. สร้าง Diaphragm ของโครงสร้าง

สร้าง Diaphragm เพื่อกำหนดแรงในทิศทางด้านข้าง (Lateral Pressure) และกำหนด Storey เพื่อบอกจุดให้แรงด้านข้างเข้ากระทำ โดยมีการเยื้องศูนย์ไป 5% สำหรับแผ่นดินไหว และ 15 % สำหรับแรงลม เป็นไปตาม มยผ. 1302 , 1311-50 , ASCE7-05

ผู้ออกแบบ

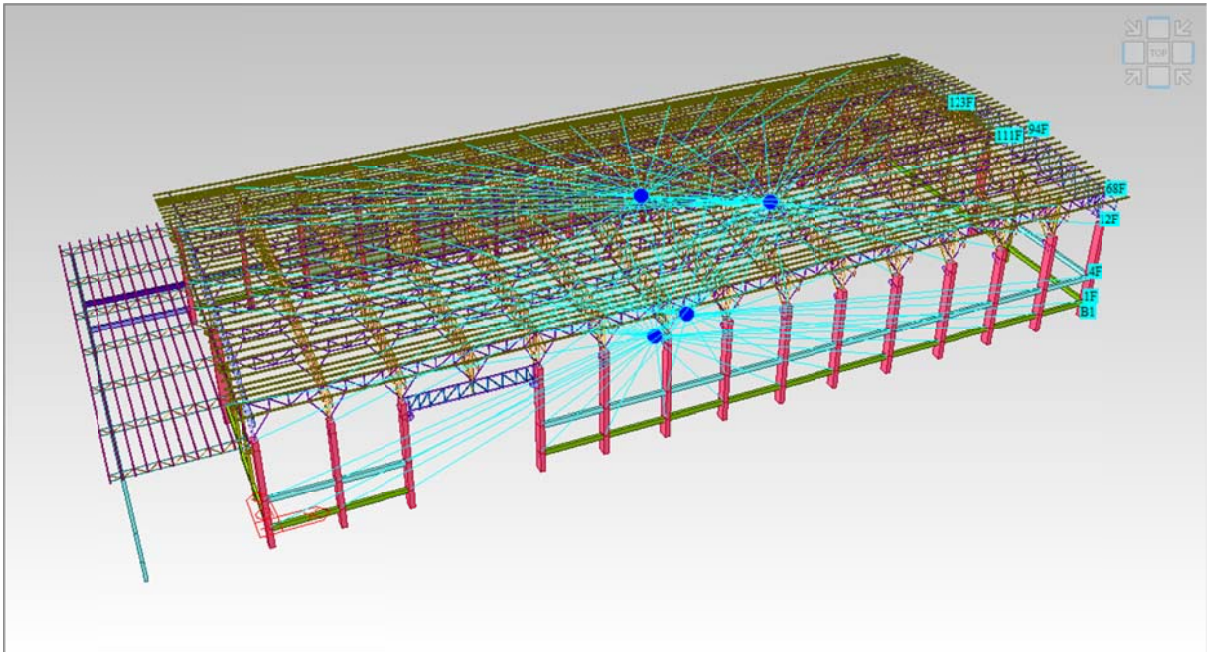
นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีว อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940



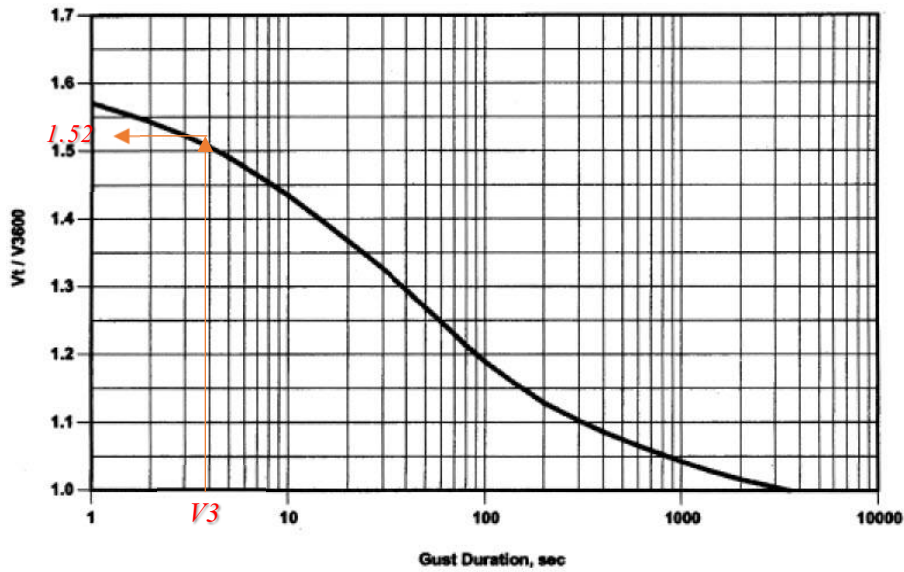
รูปภาพแสดงการกำหนด Diaphragm และ Storey

6. กำหนดแรงลมต่อโครงสร้างทั้งหมด

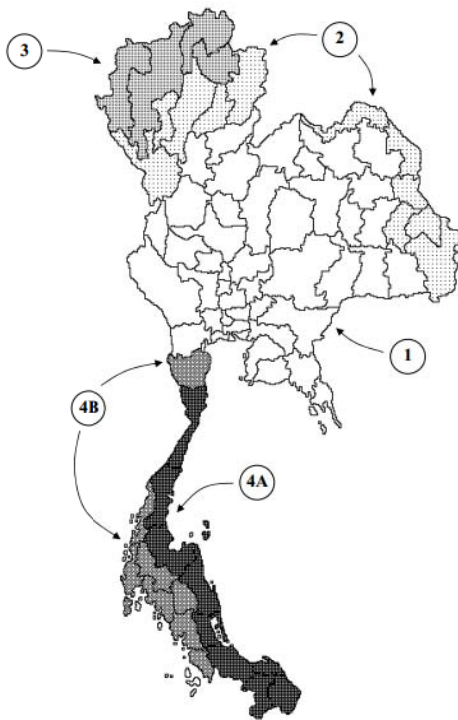
ตามมาตรฐาน IBC2009(ASCE7-05) นั้นเก็บข้อมูลลม ที่ 3 วินาที (V3) แต่เนื่องจากความเร็วลมของ มยผ. (ประเทศไทย) นั้นเก็บข้อมูลลมที่ 3600 วินาที (V3600) จึงต้องแปลงค่าโดยการคูณด้วย 1.52 ตามกราฟ ข้างล่างนี้

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940



ตำบลไสหรี อำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช



ความเร็วลมอ้างอิง

(แปลงหน่วยจาก เมตร/วินาที เป็น ไมล์ต่อชั่วโมง)

กลุ่มที่ 1, $V = 25 * 1.52 * 2.237 = 85 \text{ MPH}$

กลุ่มที่ 2, $V = 27 * 1.52 * 2.237 = 91.81 \text{ MPH}$

กลุ่มที่ 3, $V = 29 * 1.52 * 2.237 = 98.61 \text{ MPH}$

กลุ่มที่ 4A & 4B, $V = 25 * 1.52 * 2.237 = 85 \text{ MPH}$ ←

แต่สถานะที่ต้องออกแบบ แบบกำลังจะคูณด้วย

$T_r, T_r = 1.08$ ดังนั้น $V = 85 * 1.08 = 91.8 \text{ MPH}$

Say 92 MPH (148.06 KMPH)

(TOR ใช้ 150 km/hr. หรือ 93.20 MPH)

Exposure Category : ให้กำหนดลักษณะภูมิประเทศ

- ลักษณะภูมิประเทศ B ได้แก่ พื้นที่ซึ่งมีสิ่งกีดขวางด้วยอาคาร, ป่าไม้สูงตั้งแต่ 6 ม.ขึ้นไป
- ลักษณะภูมิประเทศ C ได้แก่ ที่ราบและทุ่งโล่งทั่วไป จัดเป็นภูมิประเทศที่เสี่ยงต่อแรงลมเช่นกัน ←
- ลักษณะภูมิประเทศ D ได้แก่ ที่ราบติดชายฝั่งทะเลหรือแม่น้ำ จัดเป็นภูมิประเทศที่เสี่ยงต่อแรงลม

Basic Wind Speed : ให้กำหนดความเร็วลมที่ 93.2 mile/h (150 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ผู้ออกแบบ


นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

- พายุไต้ฝุ่น เมื่อพายุที่มีกำลังขนาด ไต้ฝุ่น คือ กำลังความเร็วของลมตั้งแต่ 65 น็อต หรือ 118 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ขึ้นไป
- พายุโซนร้อน พายุโซนร้อนมีความรุนแรงน้อยกว่าพายุไต้ฝุ่น ความเร็วของลมบริเวณใกล้ศูนย์กลางตั้งแต่ 34 น็อต หรือ 62 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป แต่ไม่เกิน 63 น็อต หรือ 117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- พายุดีเปรสชัน พายุดีเปรสชันเป็นพายุที่มีกำลังอ่อน ความเร็วของลมใกล้บริเวณศูนย์กลางไม่เกิน 33 น็อต หรือ 61 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

Importance Factor (I) : ให้กำหนดความสำคัญของอาคารใช้งานทั่วไปมีค่าเท่ากับ 1.0

Directionality Factor, K_d :

Structure Type	Directionality Factor K_d^*
Buildings Main Wind Force Resisting System Components and Cladding	0.85
	0.85
Arched Roofs	0.85 
Chimneys, Tanks, and Similar Structures Square Hexagonal Round	0.90
	0.95
	0.95
Solid Signs	0.85
Open Signs and Lattice Framework	0.85
Trussed Towers Triangular, square, rectangular All other cross sections	0.85
	0.95

*Directionality Factor K_d has been calibrated with combinations of loads specified in Section 2. This factor shall only be applied when used in conjunction with load combinations specified in 2.3 and 2.4.

Gust Effect Factor :

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรู้ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

6.5.8.1 Rigid Structures. For rigid structures as defined in Section 6.2, the gust-effect factor shall be taken as 0.85 or calculated by the formula:

$$G = 0.925 \left(\frac{(1 + 1.7g_Q I_z Q)}{1 + 1.7g_v I_z} \right) \quad (6-4)$$

$$I_z = c \left(\frac{33}{z} \right)^{1/6} \quad (6-5)$$

In SI: $I_z = c \left(\frac{10}{z} \right)^{1/6}$

Force Coefficients, C_f : (ดูจากตารางด้านล่าง ใช้เมื่อเป็นโครงสร้างพิเศษ เช่น ป้ายโฆษณา ฯลฯ)

Other Structures – Method 2		All Heights										
Figure 6-20	Force Coefficients, C_f	Solid Freestanding Walls & Solid Signs										
C_f, CASE A & CASE B												
Clearance Ratio, s/h	Aspect Ratio, B/s											
	≤ 0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	4	5	10	20	30	≥ 45
1	1.80	1.70	1.65	1.55	1.45	1.40	1.35	1.35	1.30	1.30	1.30	1.30
0.9	1.85	1.75	1.70	1.60	1.55	1.50	1.45	1.45	1.40	1.40	1.40	1.40
0.7	1.90	1.85	1.75	1.70	1.65	1.60	1.60	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
0.5	1.95	1.85	1.80	1.75	1.75	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.75
0.3	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.85	1.85	1.85
0.2	1.95	1.90	1.85	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.85	1.90	1.95
≤ 0.16	1.95	1.90	1.85	1.85	1.80	1.80	1.85	1.85	1.85	1.90	1.90	1.95
C_f, CASE C												
Region (horizontal distance from windward edge)	Aspect Ratio, B/s										Region (horizontal distance from windward edge)	Aspect Ratio, B/s
	2	3	4	5	6	7	8	9	10		13	≥ 45
0 to s	2.25	2.60	2.90	3.10*	3.30*	3.40*	3.55*	3.65*	3.75*	0 to s	4.00*	4.30*
s to $2s$	1.50	1.70	1.90	2.00	2.15	2.25	2.30	2.35	2.45	s to $2s$	2.60	2.55
$2s$ to $3s$		1.15	1.30	1.45	1.55	1.65	1.70	1.75	1.85	$2s$ to $3s$	2.00	1.95
$3s$ to $10s$			1.10	1.05	1.05	1.05	1.05	1.00	0.95	$3s$ to $4s$	1.50	1.85
										$4s$ to $5s$	1.35	1.85
										$5s$ to $10s$	0.90	1.10
										$> 10s$	0.55	0.55
<small>*Values shall be multiplied by the following reduction factor when a return corner is present:</small>												
	L/s	Reduction Factor										
	0.3	0.90										
	1.0	0.75										
	≥ 2	0.60										
<small>PLAN VIEW OF WALL OR SIGN WITH A RETURN CORNER</small>												

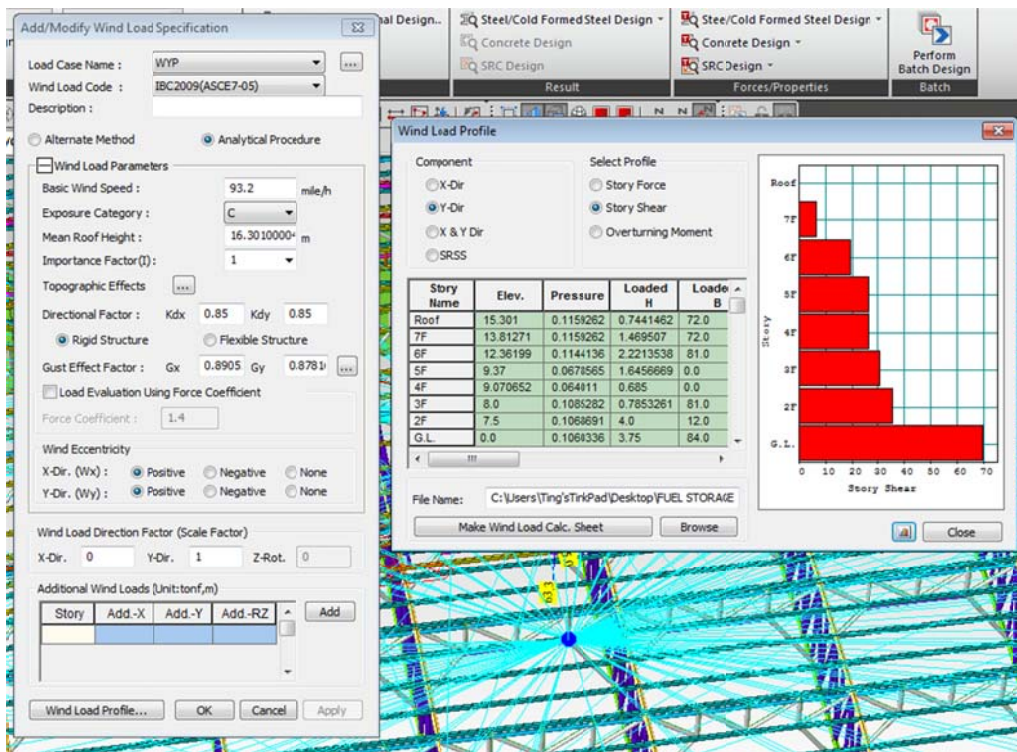
ลมกระทำแนวแกน x, $B = 20$, $s = 8$, $h = 8$, $s/h = 1$, $B/s = 2.5$, $C_{fx} = 1.375$

ลมกระทำแนวแกน y, $B = 10$, $s = 8$, $h = 8$, $s/h = 1$, $B/s = 1.25$, $C_{fy} = 1.44$

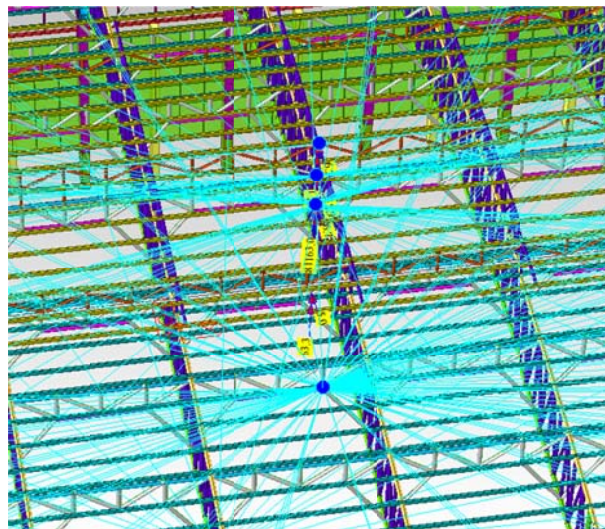
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเรียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



รูปภาพแสดงการกำหนดแรงลมกระทำต่อโครงสร้าง(ยกมาเพียงค่ามาก คือ WY+)



ภาพแสดงแรงศูนย์กลางกระจายแรงไปตาม Diaphragm ของโครงสร้าง (ยกมาเพียงค่ามากคือ WY

7. กำหนดแรงแผ่นดินไหวต่อโครงสร้างทั้งหมด

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

วิเคราะห์การสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว ตำบลไสหรี อำเภอลำดวน จังหวัด
นครศรีธรรมราช มาตรฐาน มยผ.1302 , 1311 -05 แล้วหาค่าความเร่งตอบสนองเชิงสเปกตรัมที่
คาบสั้น 0.2 วินาที (Sa0.2) และที่คาบ 1 วินาที (Sa1) ของแผ่นดินไหวรุนแรงสูงสุดที่พิจารณาดังนี้

	หนองบุนนาก	0.039	0.028
	ห้วยแถลง	0.039	0.027
นครศรีธรรมราช	กิ่งอำเภอช้างกลาง	0.075	0.081
	กิ่งอำเภอนบพิตำ	0.071	0.075
	ขนอม	0.065	0.067
	จุฬาภรณ์	0.073	0.079
	ฉวาง	0.077	0.083
	เฉลิมพระเกียรติ	0.069	0.074
	ชะอวด	0.071	0.077
	เชียรใหญ่	0.067	0.071
	ถ้ำพรหม	0.081	0.086
	ท่าศาลา	0.067	0.071
	ทุ่งสง	0.076	0.082
	ทุ่งใหญ่	0.083	0.088
	นาบอน	0.077	0.083
	บางขัน	0.082	0.089
	ปากพนัง	0.065	0.068
	พรหมคีรี	0.070	0.074
	พระพรหม	0.069	0.074

หน้า 13 มยผ. 1302 มาตรฐานการออกแบบอาคาร

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

3.3 การคำนวณค่าคาบการสั่นพื้นฐาน

ค่าคาบการสั่นพื้นฐาน (Fundamental Period, T) ในทิศทางแกนหลักของอาคาร สามารถคำนวณได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

วิธี ก

คาบการสั่นพื้นฐาน (หน่วยเป็นวินาที) สามารถคำนวณจากสูตรการประมาณค่าดังนี้

อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก	$T = 0.02H$	(3.3-1)
อาคารโครงสร้างเหล็ก	$T = 0.03H$	(3.3-2)



โดยที่ H คือความสูงของอาคารวัดจากพื้นดิน มีหน่วยเป็นเมตร

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE

โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

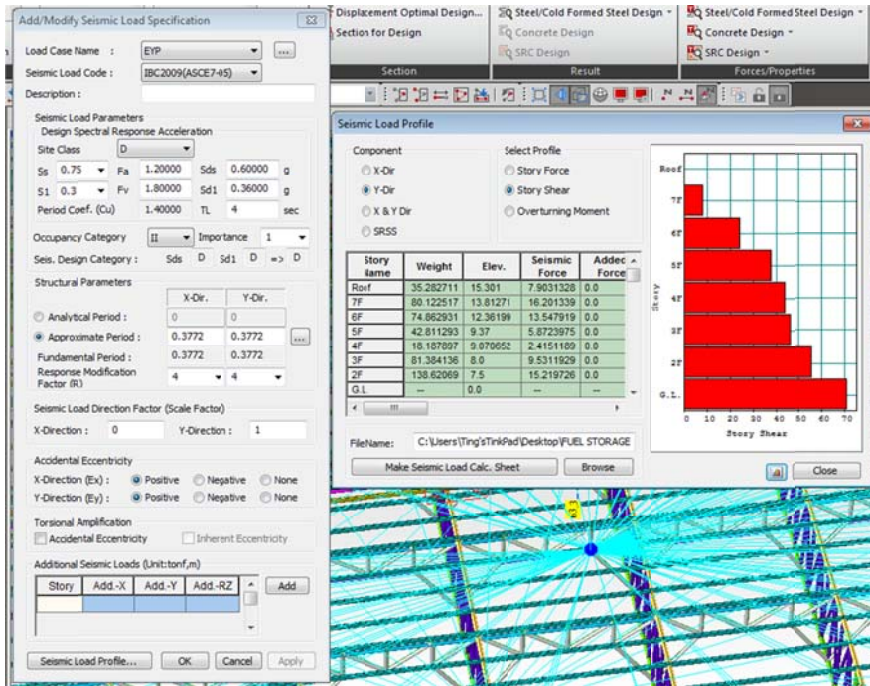
รายการคำนวณ	รายละเอียด	ค่าสัมประสิทธิ์		ค่าสัมประสิทธิ์		
		IR	IC ₁₀	IC ₂₀	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสัมประสิทธิ์
รายการคำนวณโครงสร้าง 3. รายการโครงสร้างอื่น (Other Building Frame)	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0
	โครงสร้างเหล็กชนิดพิเศษ (Special Steel Building Frame)	0	0	0.0	0	0



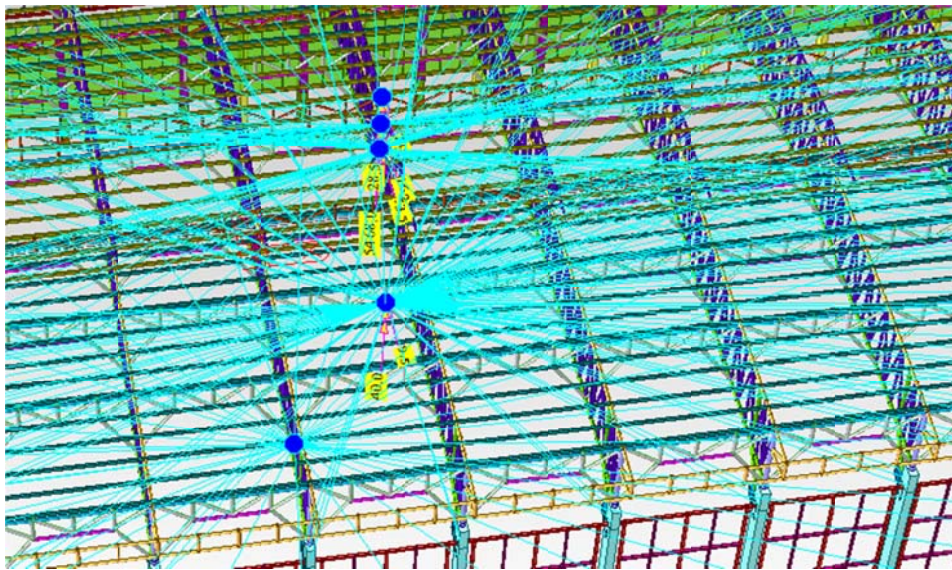
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



รูปภาพแสดงการกำหนดแรงแผ่นดินไหวกระทำต่อโครงสร้าง(ยกมาเพียงค่ามากคือ EX+)



ภาพแสดงแรงศูนย์กลางกระจายแรงไปตาม Diaphragm ของโครงสร้าง (ยกมาเพียงค่ามากคือ EX+)

8. วิเคราะห์โครงสร้างด้วยวิธี Finite Element โดยมี

Load Combination ของโครงสร้างเหล็ก ตาม ASD-05 ดังต่อไปนี้

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
1	sLCB1	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000)	
2	sLCB2	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)
3	sLCB3	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX+(1.000)
4	sLCB4	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX-(1.000)
5	sLCB5	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY+(1.000)
6	sLCB6	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY-(1.000)
7	sLCB7	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX+(-1.000)
8	sLCB8	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX(-1.000)
9	sLCB9	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY+(-1.000)
10	sLCB10	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY(-1.000)
11	sLCB11	Strength/Stress	Add	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EX+(0.700)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

12 sLCB12 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX-(0.700)

13 sLCB13 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(0.700)

14 sLCB14 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY-(0.700)

15 sLCB15 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX+(-0.700)

16 sLCB16 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX-(-0.700)

17 sLCB17 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(-0.700)

18 sLCB18 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY-(-0.700)

19 sLCB19 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WX+(0.750)
 + LL(0.750)

20 sLCB20 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WX-(0.750)
 + LL(0.750)

21 sLCB21 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WY+(0.750)
 + LL(0.750)

22 sLCB22 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WY-(0.750)
 + LL(0.750)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

 23 sLCB23 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WX+(-0.750)
 + LL(0.750)

 24 sLCB24 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WX-(-0.750)
 + LL(0.750)

 25 sLCB25 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WY+(-0.750)
 + LL(0.750)

 26 sLCB26 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + WY-(-0.750)
 + LL(0.750)

 27 sLCB27 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX+(0.525)
 + LL(0.750)

 28 sLCB28 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX-(0.525)
 + LL(0.750)

 29 sLCB29 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(0.525)
 + LL(0.750)

 30 sLCB30 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY-(0.525)
 + LL(0.750)

 31 sLCB31 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX+(-0.525)
 + LL(0.750)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

 32 sLCB32 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX(-0.525)
 + LL(0.750)

 33 sLCB33 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(-0.525)
 + LL(0.750)

 34 sLCB34 Strength/Stress Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY(-0.525)
 + LL(0.750)

 35 sLCB35 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WX+(1.000)

 36 sLCB36 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WX-(1.000)

 37 sLCB37 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WY+(1.000)

 38 sLCB38 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WY-(1.000)

 39 sLCB39 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WX+(-1.000)

 40 sLCB40 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WX-(-1.000)

 41 sLCB41 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WY+(-1.000)

 42 sLCB42 Strength/Stress Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WY-(-1.000)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

43	sLCB43	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX+(0.700)

44	sLCB44	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX-(0.700)

45	sLCB45	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY+(0.700)

46	sLCB46	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY-(0.700)

47	sLCB47	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX+(-0.700)

48	sLCB48	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX-(-0.700)

49	sLCB49	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY+(-0.700)

50	sLCB50	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY-(-0.700)

51	sLCB51	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000)	

52	sLCB52	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)

53	sLCB53	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX+(1.000)

54	sLCB54	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX-(1.000)

55	sLCB55	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY+(1.000)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

56 sLCB56 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + WY-(1.000)

57 sLCB57 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + WX+(-1.000)

58 sLCB58 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + WX(-1.000)

59 sLCB59 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + WY+(-1.000)

60 sLCB60 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + WY-(1.000)

61 sLCB61 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + EX+(0.700)

62 sLCB62 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + EX-(0.700)

63 sLCB63 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(0.700)

64 sLCB64 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + EY-(0.700)

65 sLCB65 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + EX+(-0.700)

66 sLCB66 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + EX(-0.700)

67 sLCB67 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(-0.700)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

68	sLCB68	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EY(-0.700)		

69	sLCB69	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX+(0.750)		
		+ LL(0.750)				

70	sLCB70	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX-(0.750)		
		+ LL(0.750)				

71	sLCB71	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY+(0.750)		
		+ LL(0.750)				

72	sLCB72	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY-(0.750)		
		+ LL(0.750)				

73	sLCB73	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX+(-0.750)		
		+ LL(0.750)				

74	sLCB74	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX(-0.750)		
		+ LL(0.750)				

75	sLCB75	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY+(-0.750)		
		+ LL(0.750)				

76	sLCB76	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY(-0.750)		
		+ LL(0.750)				

77	sLCB77	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EX+(0.525)		
		+ LL(0.750)				

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

 78 sLCB78 Serviceability Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX-(0.525)
 + LL(0.750)

 79 sLCB79 Serviceability Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(0.525)
 + LL(0.750)

 80 sLCB80 Serviceability Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY-(0.525)
 + LL(0.750)

 81 sLCB81 Serviceability Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX+(-0.525)
 + LL(0.750)

 82 sLCB82 Serviceability Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EX-(-0.525)
 + LL(0.750)

 83 sLCB83 Serviceability Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY+(-0.525)
 + LL(0.750)

 84 sLCB84 Serviceability Add
 SELF(1.000) + DL(1.000) + EY-(-0.525)
 + LL(0.750)

 85 sLCB85 Serviceability Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WX+(1.000)

 86 sLCB86 Serviceability Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WX-(1.000)

 87 sLCB87 Serviceability Add
 SELF(0.600) + DL(0.600) + WY+(1.000)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

88	sLCB88	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	WY-(1.000)

89	sLCB89	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	WX+(-1.000)

90	sLCB90	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	WX-(-1.000)

91	sLCB91	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	WY+(-1.000)

92	sLCB92	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	WY-(-1.000)

93	sLCB93	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX+(0.700)

94	sLCB94	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX-(0.700)

95	sLCB95	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY+(0.700)

96	sLCB96	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY-(0.700)

97	sLCB97	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX+(-0.700)

98	sLCB98	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EX-(-0.700)

99	sLCB99	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY+(-0.700)

100	sLCB100	Serviceability	Add	
		SELF(0.600) +	DL(0.600) +	EY-(-0.700)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

Load Combination ของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ตาม ACI318-89 ดังต่อไปนี้

LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE
	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
1	cLCB1	Strength/Stress	Add
	SELF(1.400) +	DL(1.400) +	LL(1.700)
2	cLCB2	Strength/Stress	Add
	SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
+	WX+(1.275)		
3	cLCB3	Strength/Stress	Add
	SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
+	WX-(1.275)		
4	cLCB4	Strength/Stress	Add
	SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
+	WY+(1.275)		
5	cLCB5	Strength/Stress	Add
	SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
+	WY-(1.275)		

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

6 cLCB6 Strength/Stress Add
 SELF(1.050) + DL(1.050) + LL(1.275)
+ WX+(-1.275)

7 cLCB7 Strength/Stress Add
 SELF(1.050) + DL(1.050) + LL(1.275)
+ WX(-1.275)

8 cLCB8 Strength/Stress Add
 SELF(1.050) + DL(1.050) + LL(1.275)
+ WY+(-1.275)

9 cLCB9 Strength/Stress Add
 SELF(1.050) + DL(1.050) + LL(1.275)
+ WY(-1.275)

10 cLCB10 Strength/Stress Add
 SELF(0.900) + DL(0.900) + WX+(1.300)

11 cLCB11 Strength/Stress Add
 SELF(0.900) + DL(0.900) + WX-(1.300)

12 cLCB12 Strength/Stress Add
 SELF(0.900) + DL(0.900) + WY+(1.300)

13 cLCB13 Strength/Stress Add
 SELF(0.900) + DL(0.900) + WY-(1.300)

14 cLCB14 Strength/Stress Add
 SELF(0.900) + DL(0.900) + WX+(-1.300)

15 cLCB15 Strength/Stress Add
 SELF(0.900) + DL(0.900) + WX(-1.300)

16 cLCB16 Strength/Stress Add
 SELF(0.900) + DL(0.900) + WY+(-1.300)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

17	cLCB17	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	WY-(-1.300)
18	cLCB18	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EX+(1.403)		
19	cLCB19	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EX-(1.403)		
20	cLCB20	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EY+(1.403)		
21	cLCB21	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EY-(1.403)		
22	cLCB22	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EX+(-1.403)		
23	cLCB23	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EX-(-1.403)		
24	cLCB24	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EY+(-1.403)		
25	cLCB25	Strength/Stress	Add	
		SELF(1.050) +	DL(1.050) +	LL(1.275)
		+ EY-(-1.403)		
26	cLCB26	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EX+(1.430)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

27	cLCB27	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EX-(1.430)
<hr/>				
28	cLCB28	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EY+(1.430)
<hr/>				
29	cLCB29	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EY-(1.430)
<hr/>				
30	cLCB30	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EX+(-1.430)
<hr/>				
31	cLCB31	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EX(-1.430)
<hr/>				
32	cLCB32	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EY+(-1.430)
<hr/>				
33	cLCB33	Strength/Stress	Add	
		SELF(0.900) +	DL(0.900) +	EY(-1.430)
<hr/>				
34	cLCB34	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)
<hr/>				
35	cLCB35	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)
		+ WX+(1.000)		
<hr/>				
36	cLCB36	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)
		+ WX-(1.000)		
<hr/>				
37	cLCB37	Serviceability	Add	
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)
		+ WY+(1.000)		
<hr/>				

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

38	cLCB38	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)		
		+ WY-(1.000)				

39	cLCB39	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)		
		+ WX+(-1.000)				

40	cLCB40	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)		
		+ WX-(-1.000)				

41	cLCB41	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)		
		+ WY+(-1.000)				

42	cLCB42	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	LL(1.000)		
		+ WY-(-1.000)				

43	cLCB43	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX+(1.000)		

44	cLCB44	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX-(1.000)		

45	cLCB45	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY+(1.000)		

46	cLCB46	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WY-(1.000)		

47	cLCB47	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX+(-1.000)		

48	cLCB48	Serviceability	Add			
		SELF(1.000) +	DL(1.000) +	WX-(-1.000)		

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

49 cLCB49 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + WY+(-1.000)

50 cLCB50 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + WY(-1.000)

51 cLCB51 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)
+ EX+(1.000)

52 cLCB52 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)
+ EX-(1.000)

53 cLCB53 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)
+ EY+(1.000)

54 cLCB54 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)
+ EY-(1.000)

55 cLCB55 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)
+ EX+(-1.000)

56 cLCB56 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)
+ EX(-1.000)

57 cLCB57 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)
+ EY+(-1.000)

58 cLCB58 Serviceability Add
SELF(1.000) + DL(1.000) + LL(1.000)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

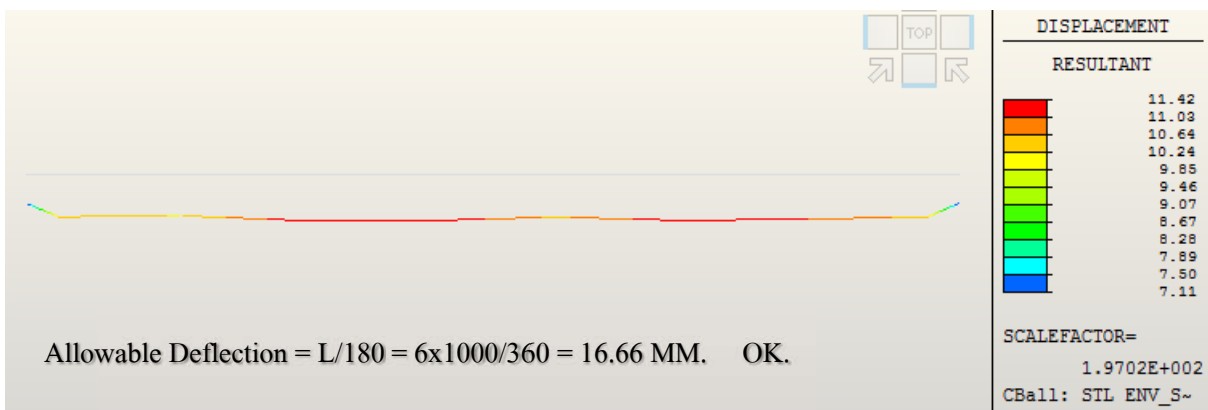
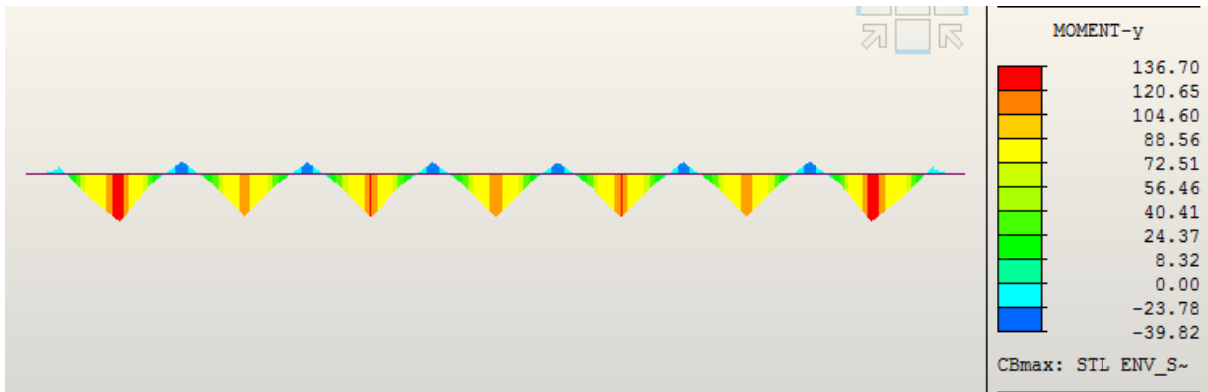
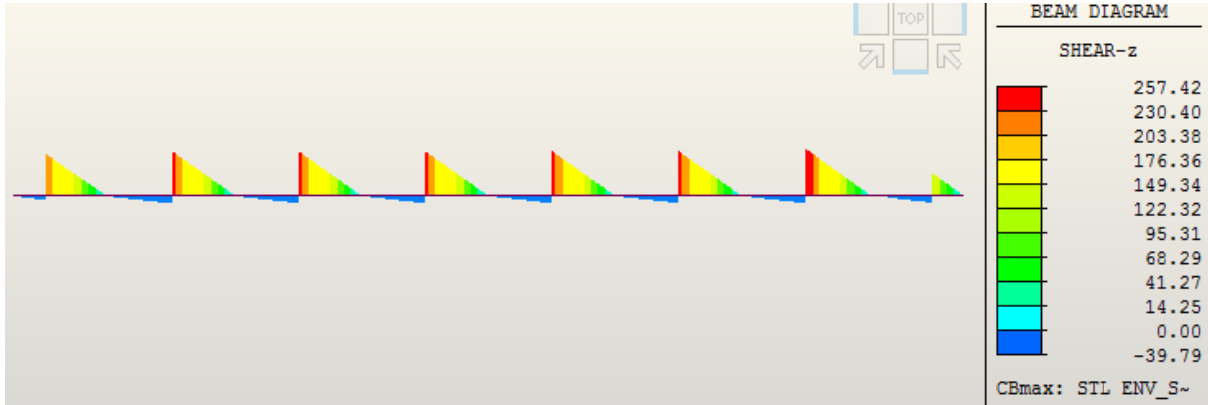
+	EY(-1.000)		
59	cLCB59	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EX+(1.000)
60	cLCB60	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EX-(1.000)
61	cLCB61	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EY+(1.000)
62	cLCB62	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EY-(1.000)
63	cLCB63	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EX+(-1.000)
64	cLCB64	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EX-(-1.000)
65	cLCB65	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EY+(-1.000)
66	cLCB66	Serviceability	Add
	SELF(1.000) +	DL(1.000) +	EY-(-1.000)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

4. ผลการวิเคราะห์โครงสร้าง

a. แป

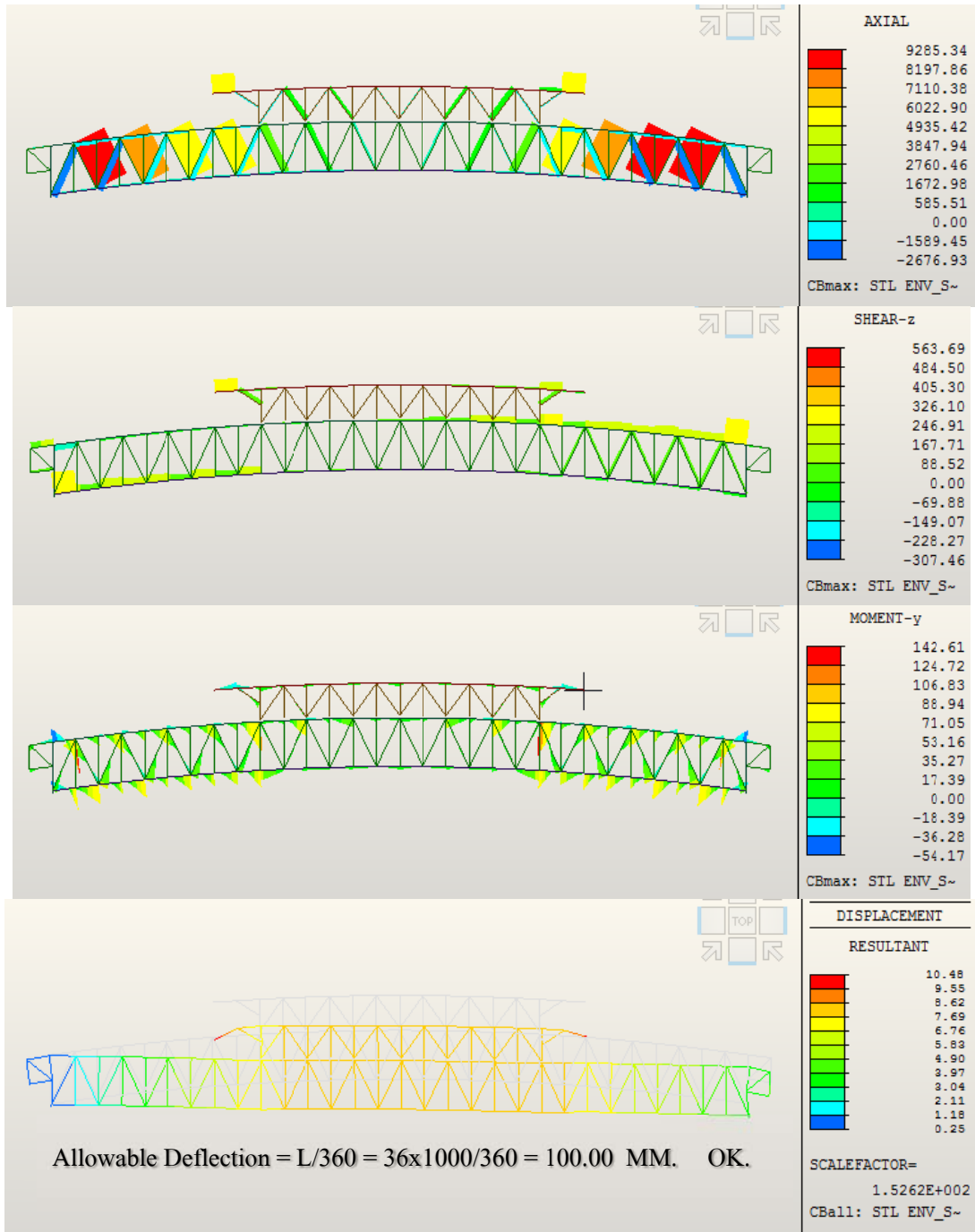


b. โครงถัก T1

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

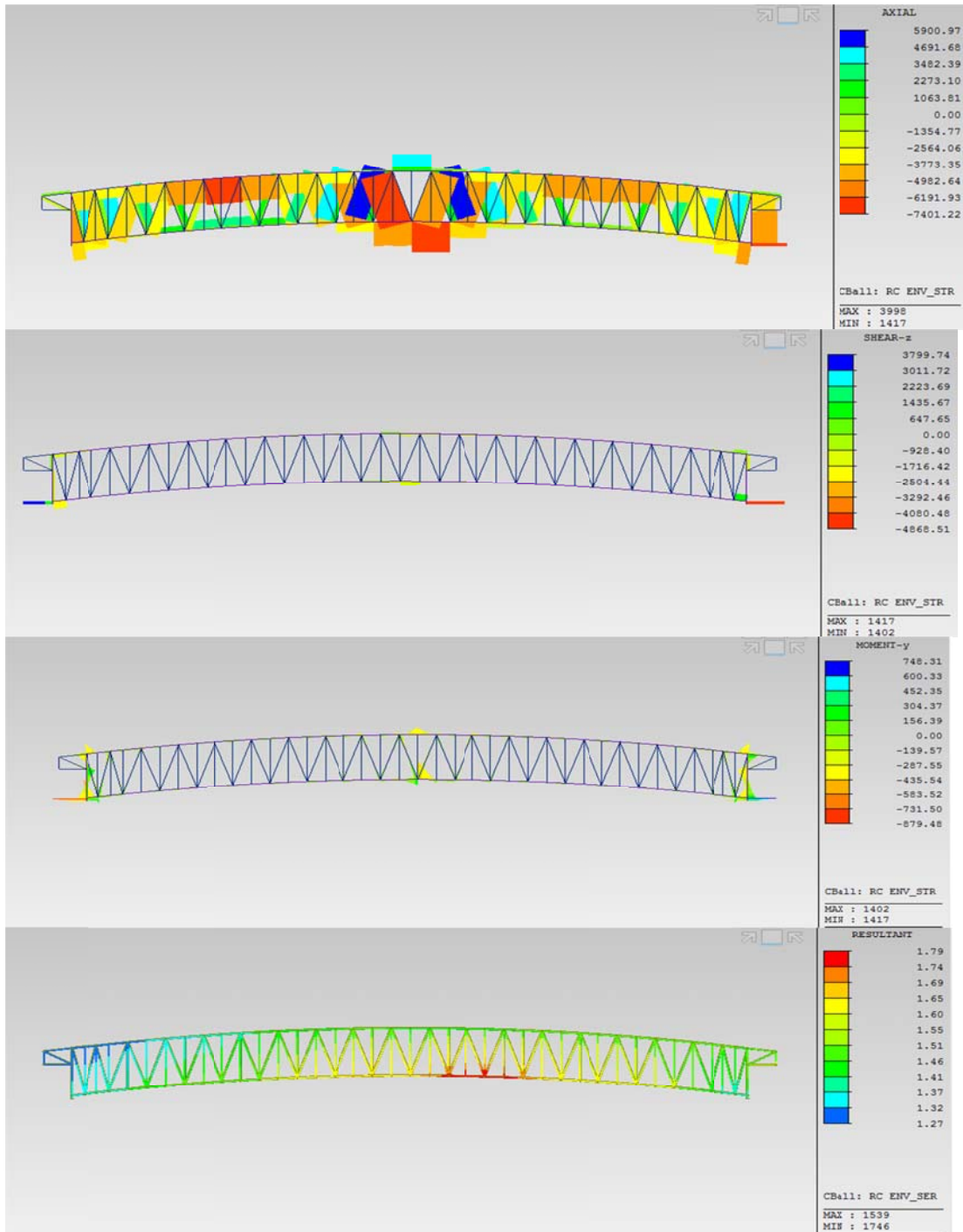


c. โครงถัก T1A

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

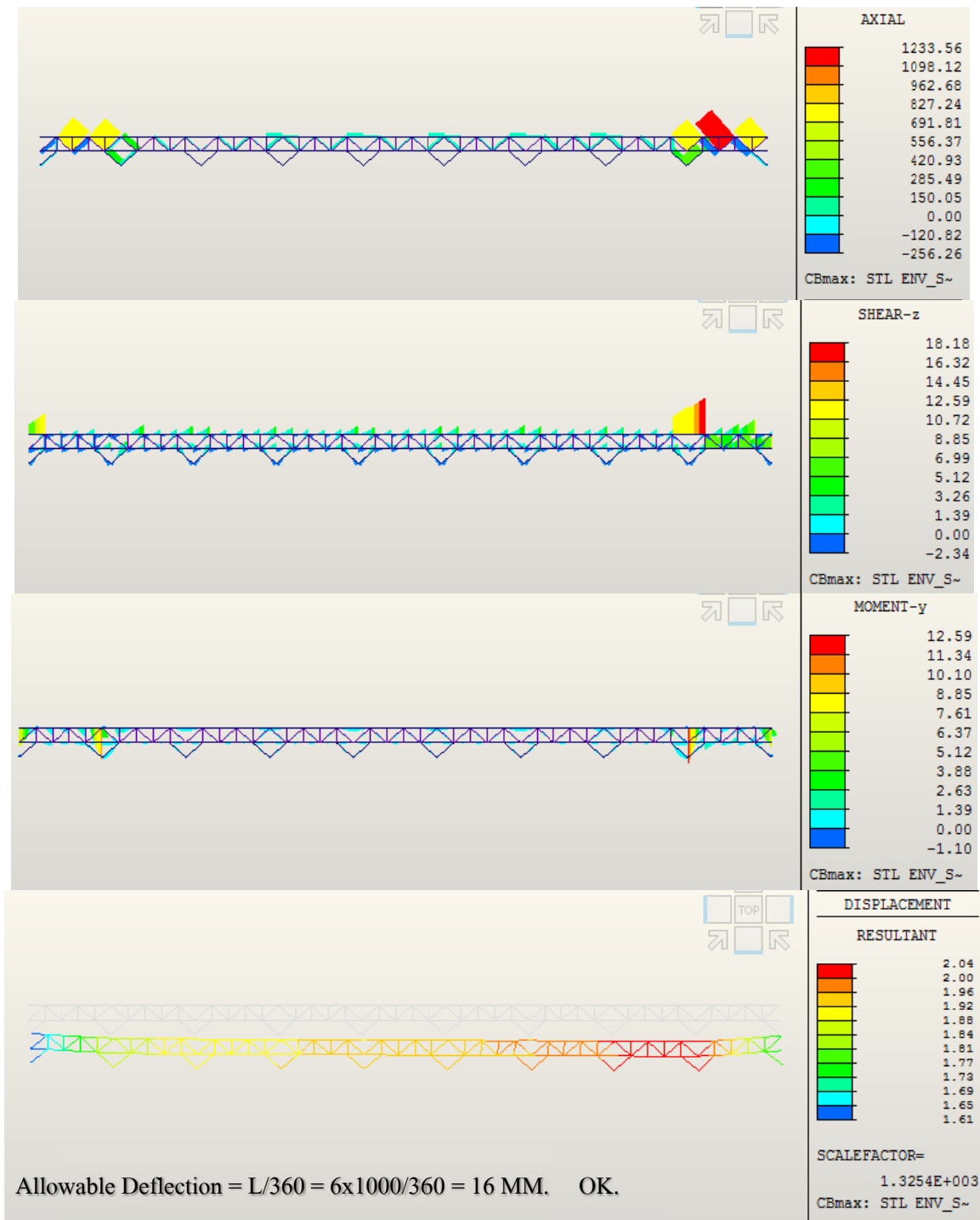


d. โครงถัก T3

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

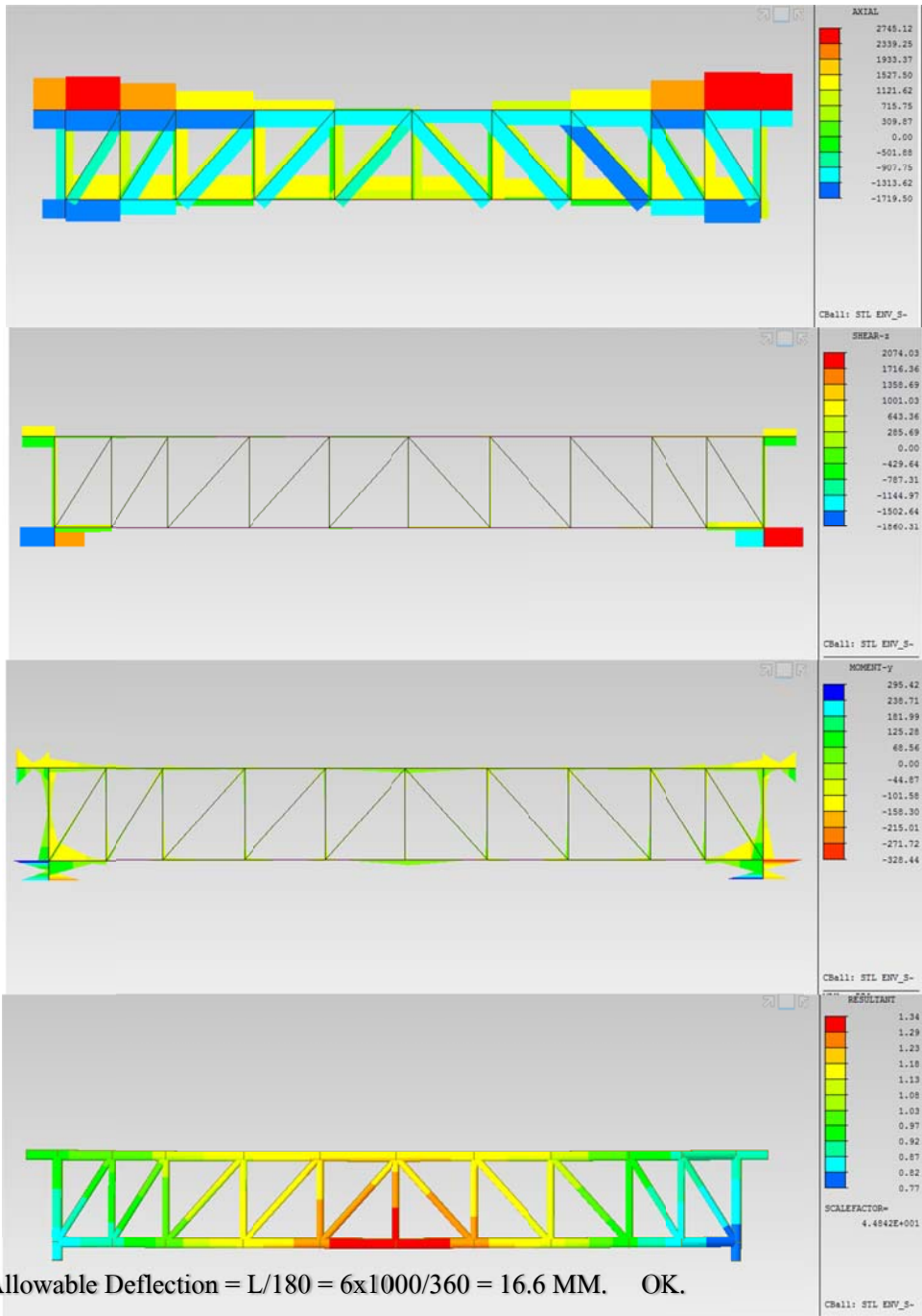


e. โครงถัก T4

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

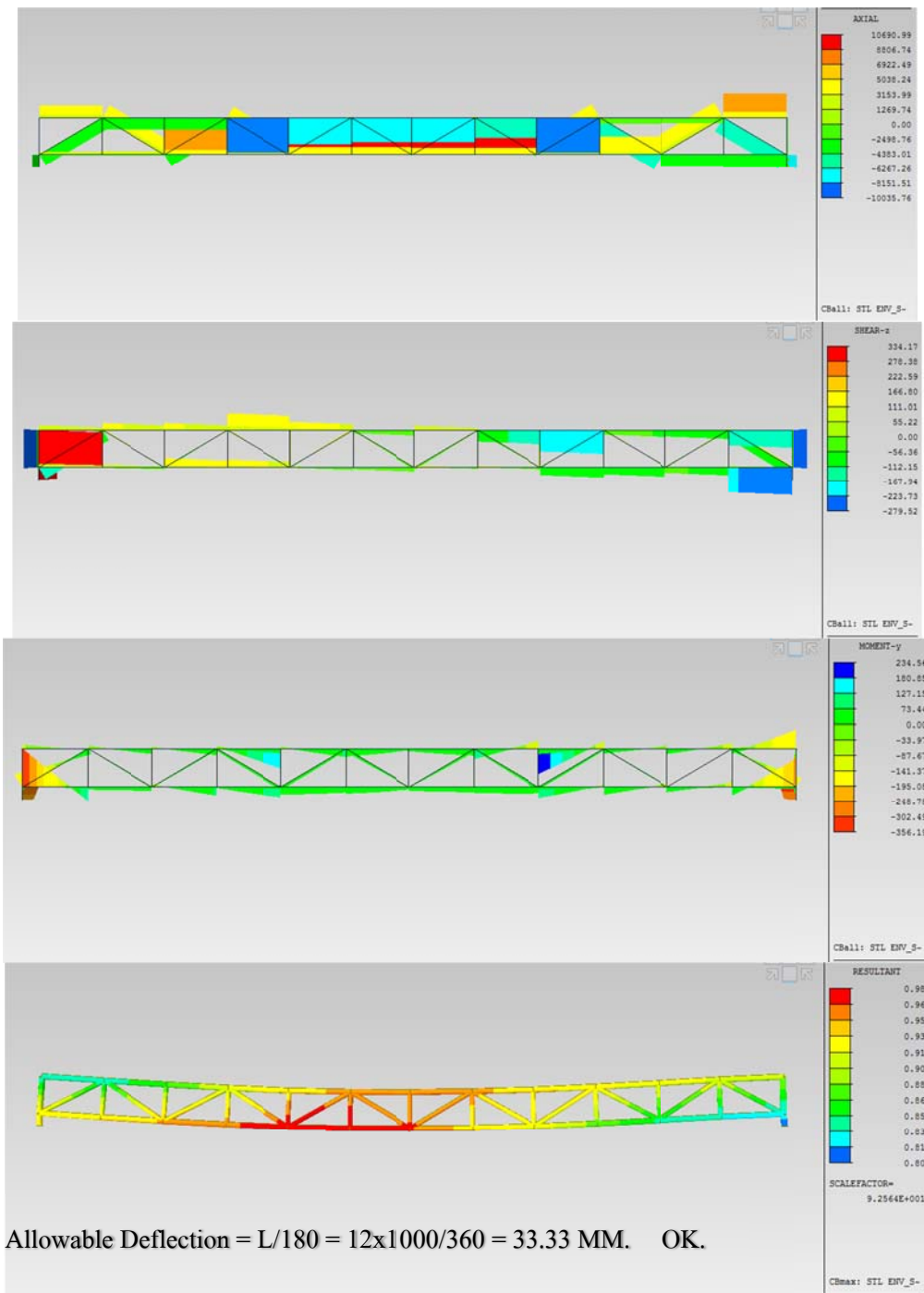


f. โครงถัก T5

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเขียว สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

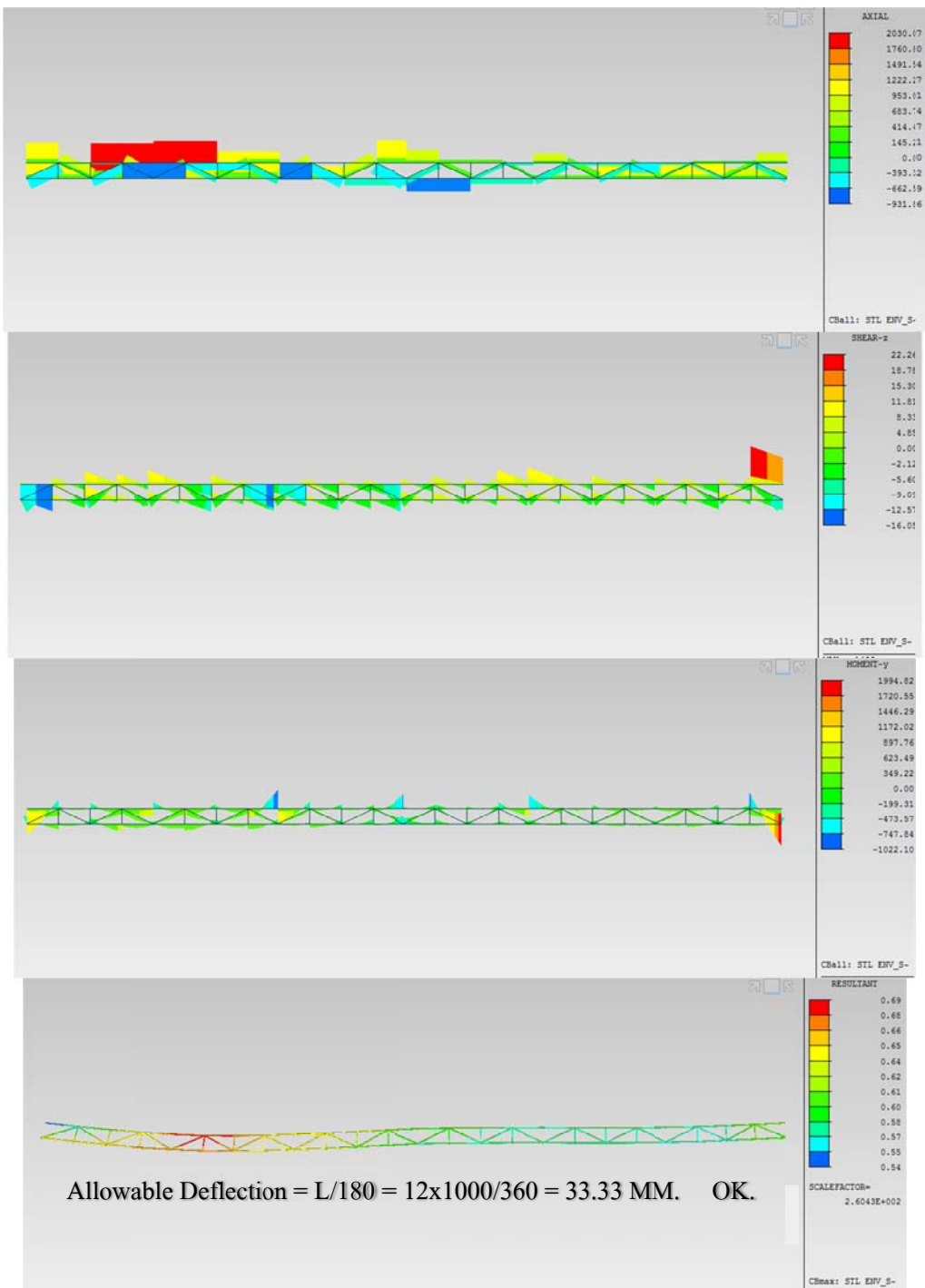


g. โครงถัก T6

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

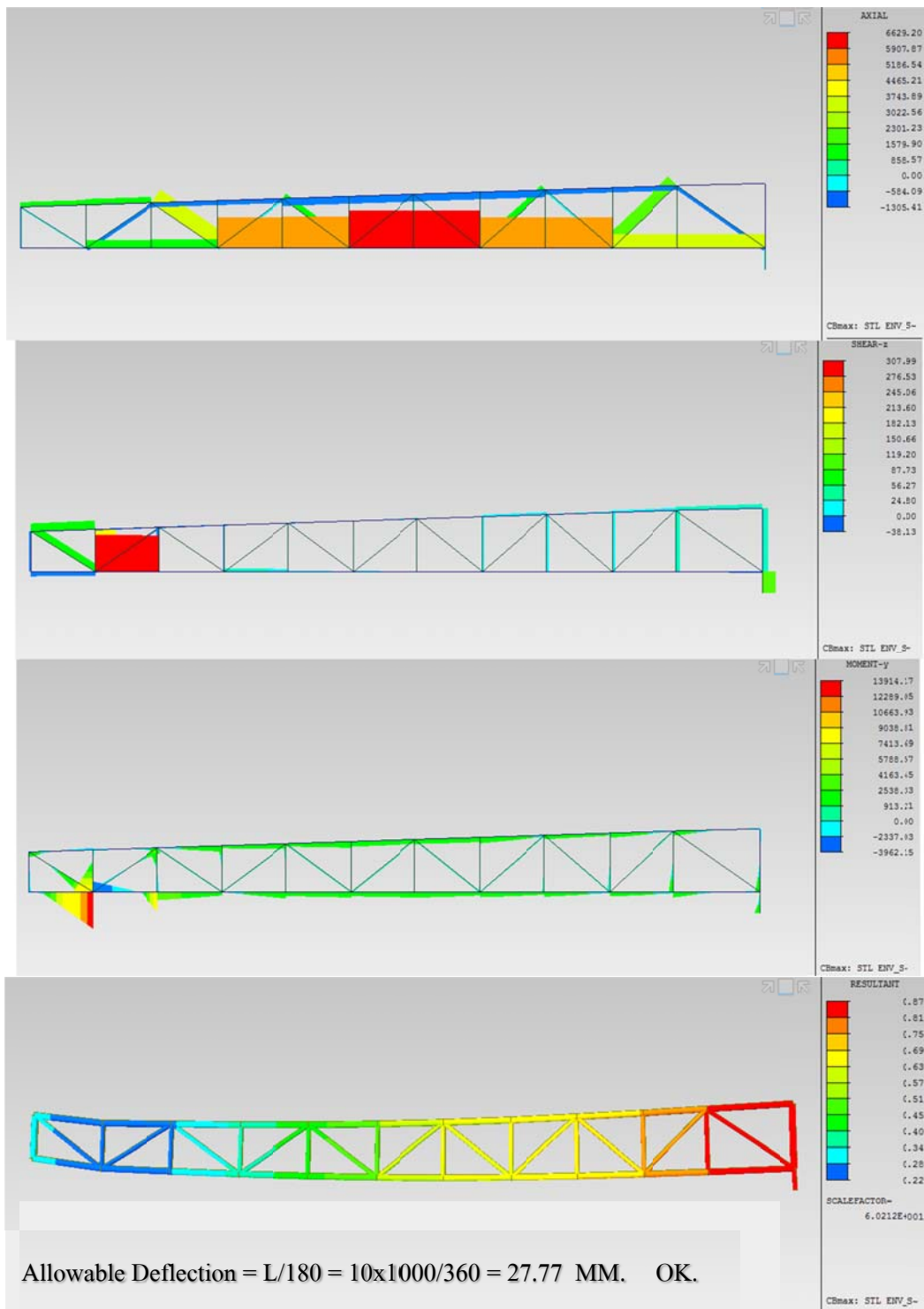


h. โครงงัด T7

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

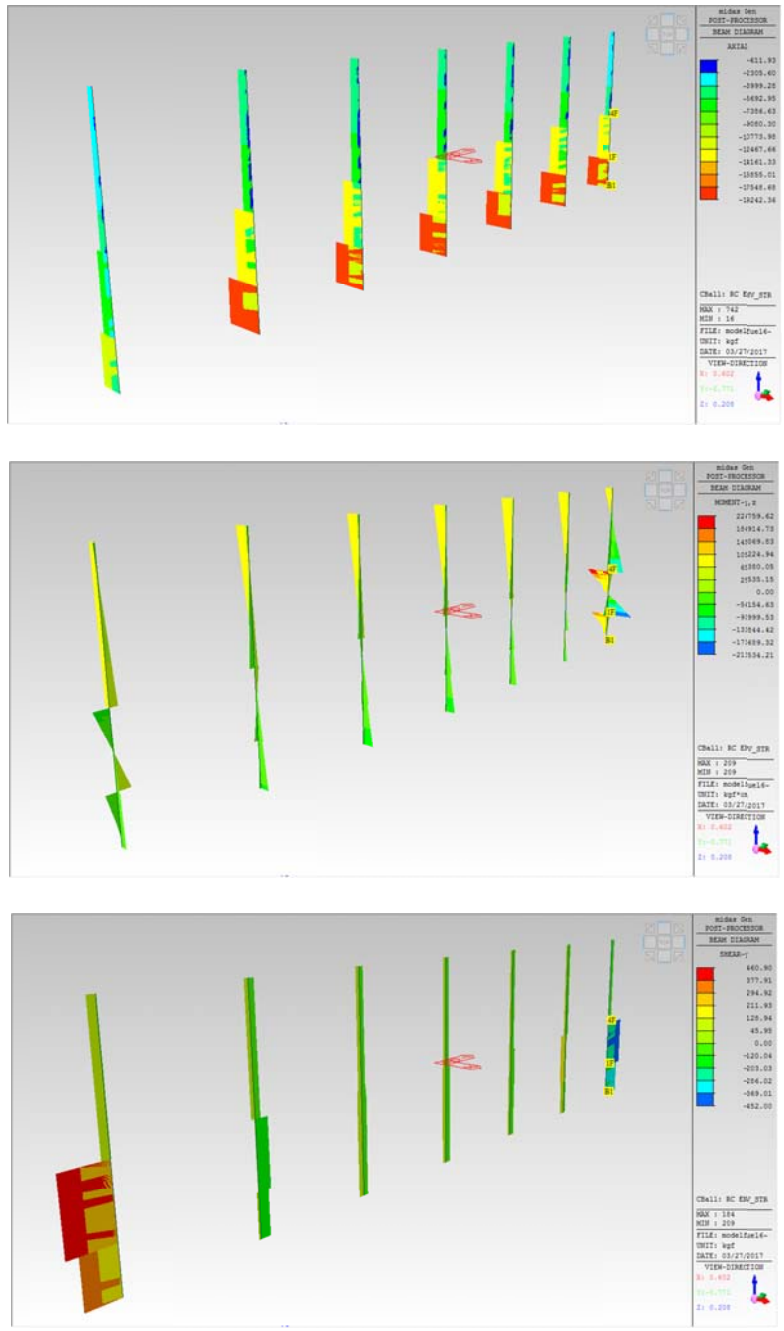


i. เสา C1

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

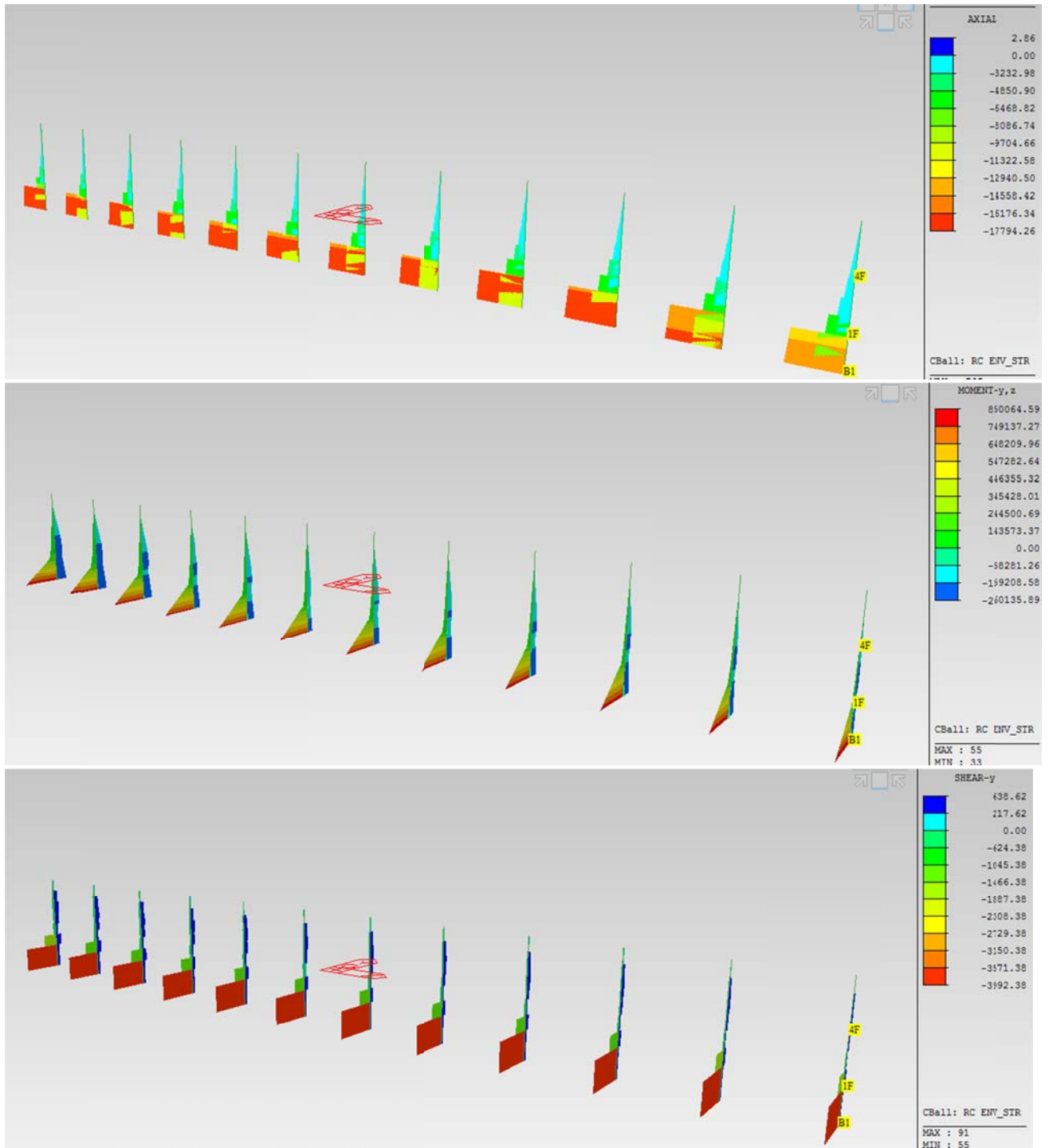


j. เสา C3

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

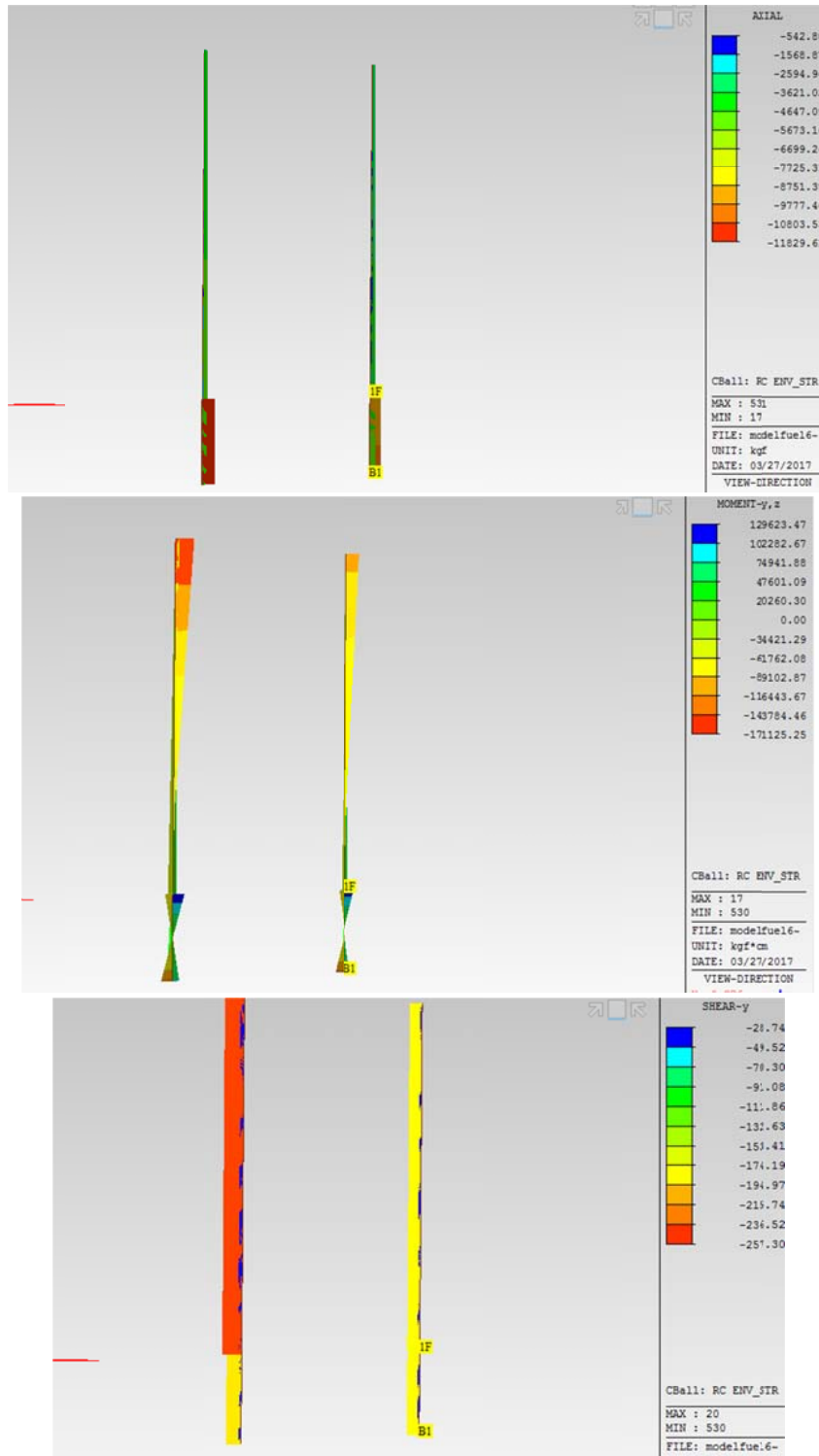


k. เสา C2

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

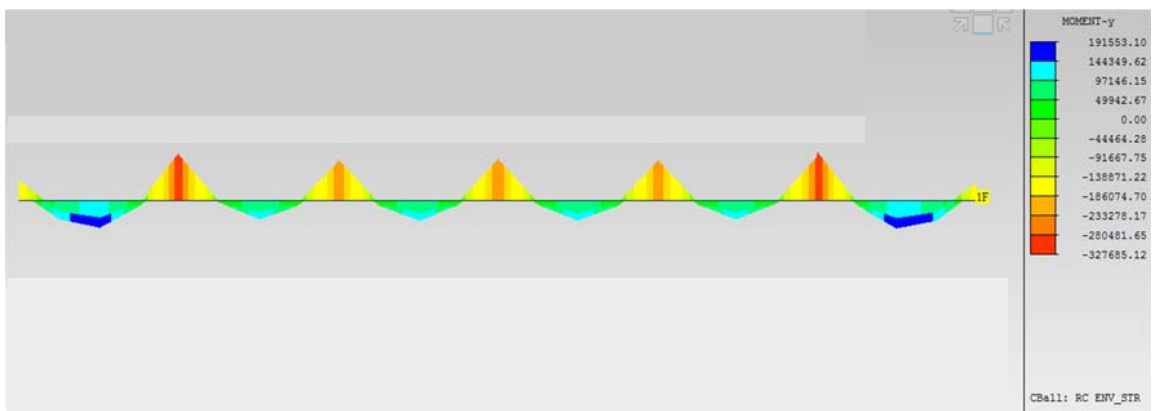
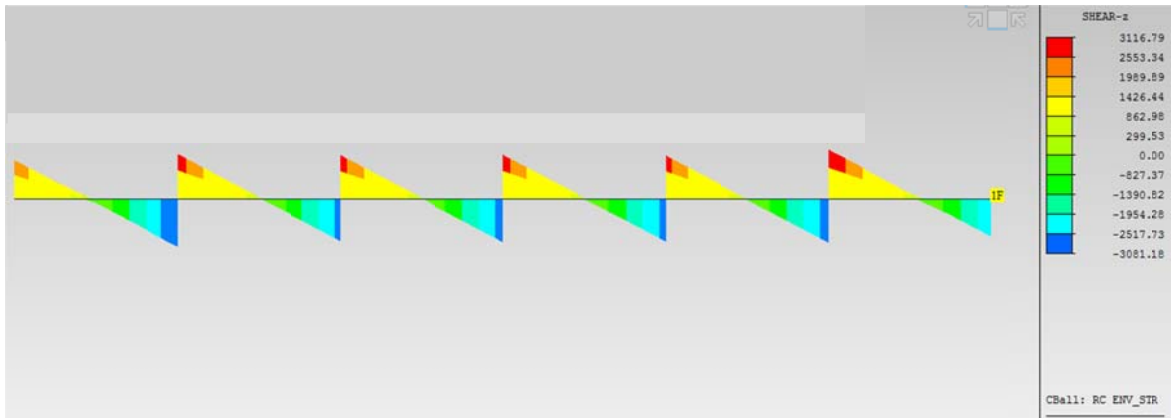


1. คาน GB1

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

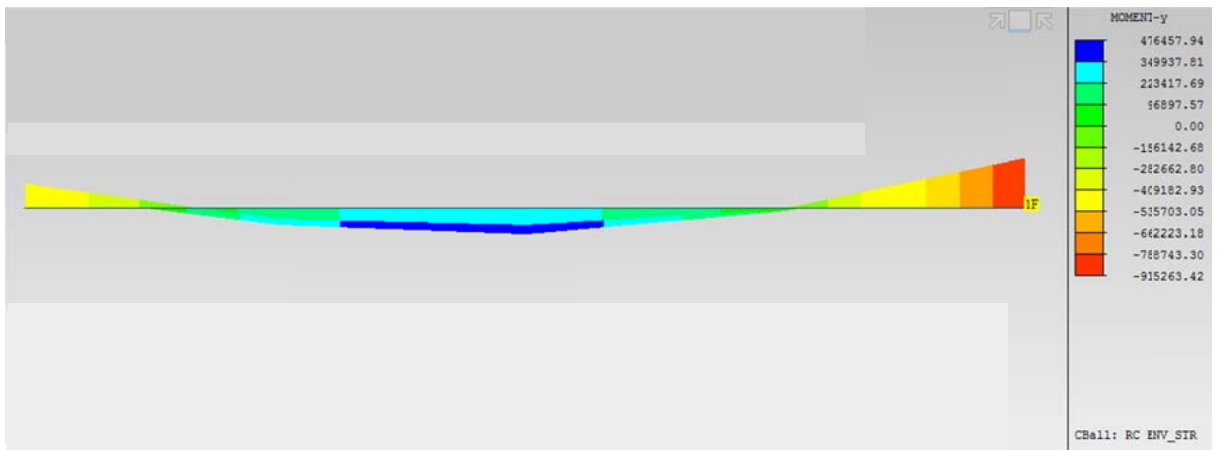
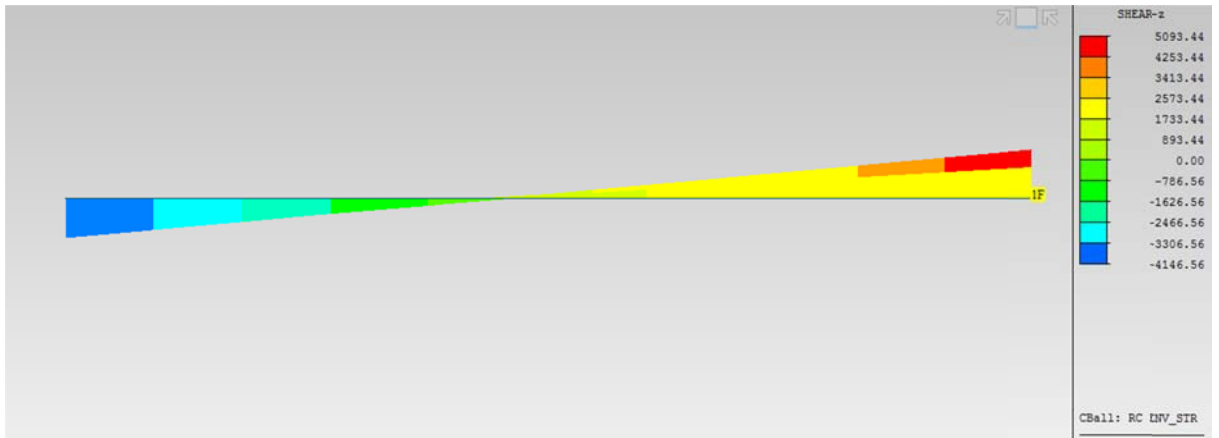


m. คาน GB2

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

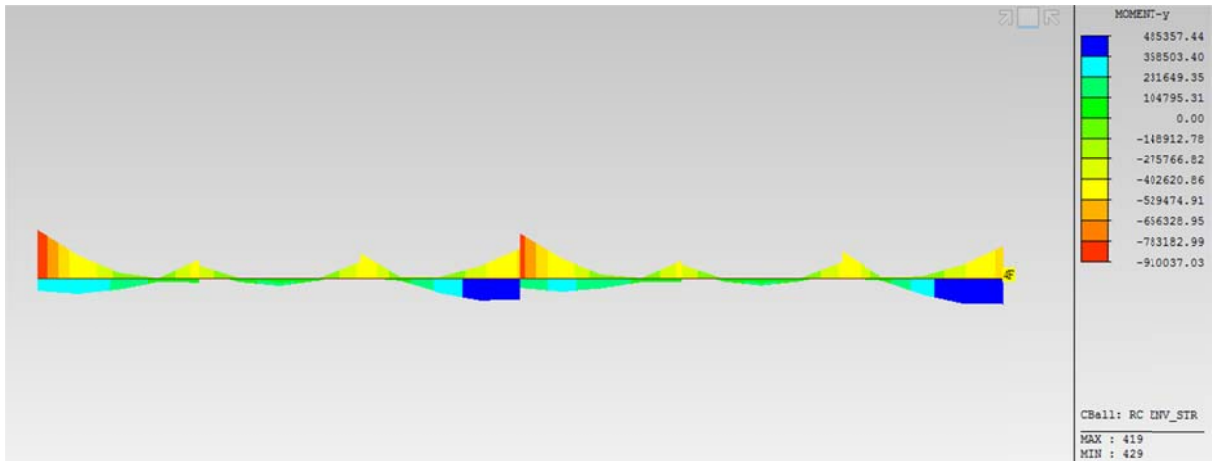
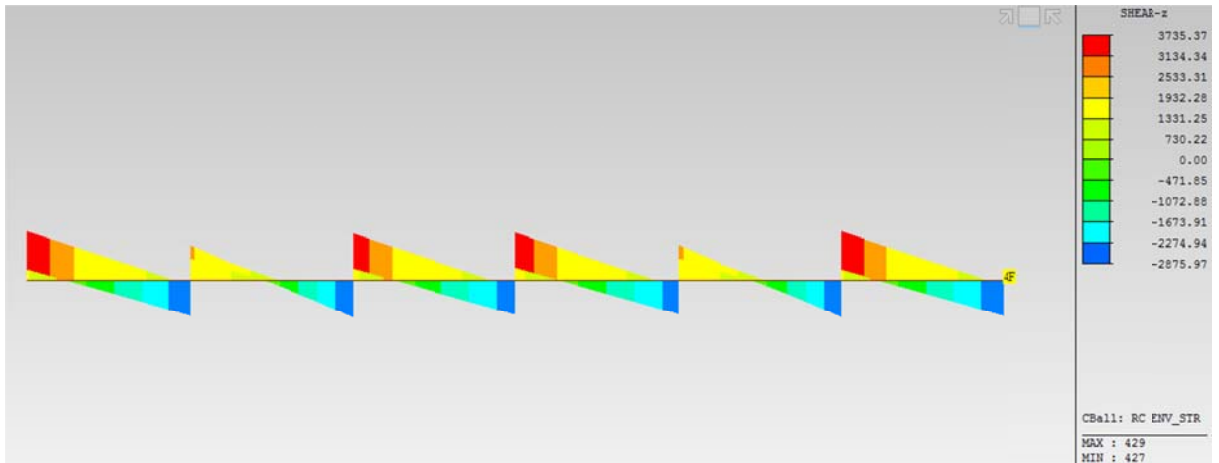


n. คาน B1

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

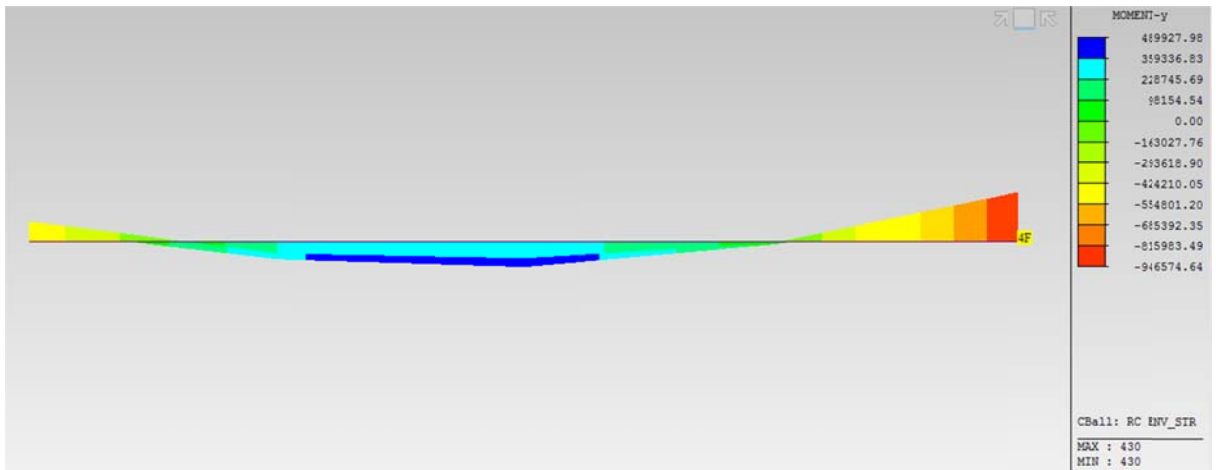
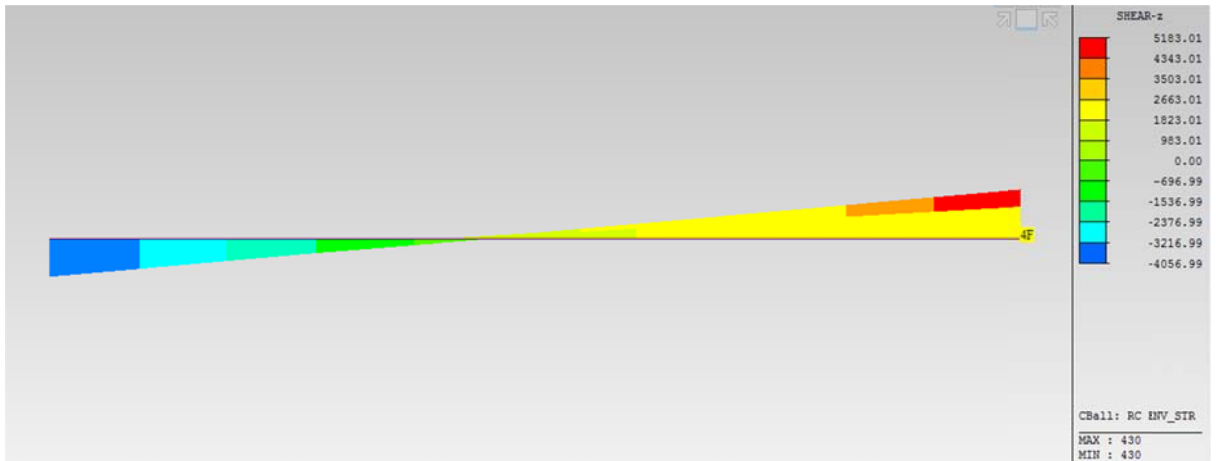


o. คาน B2

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

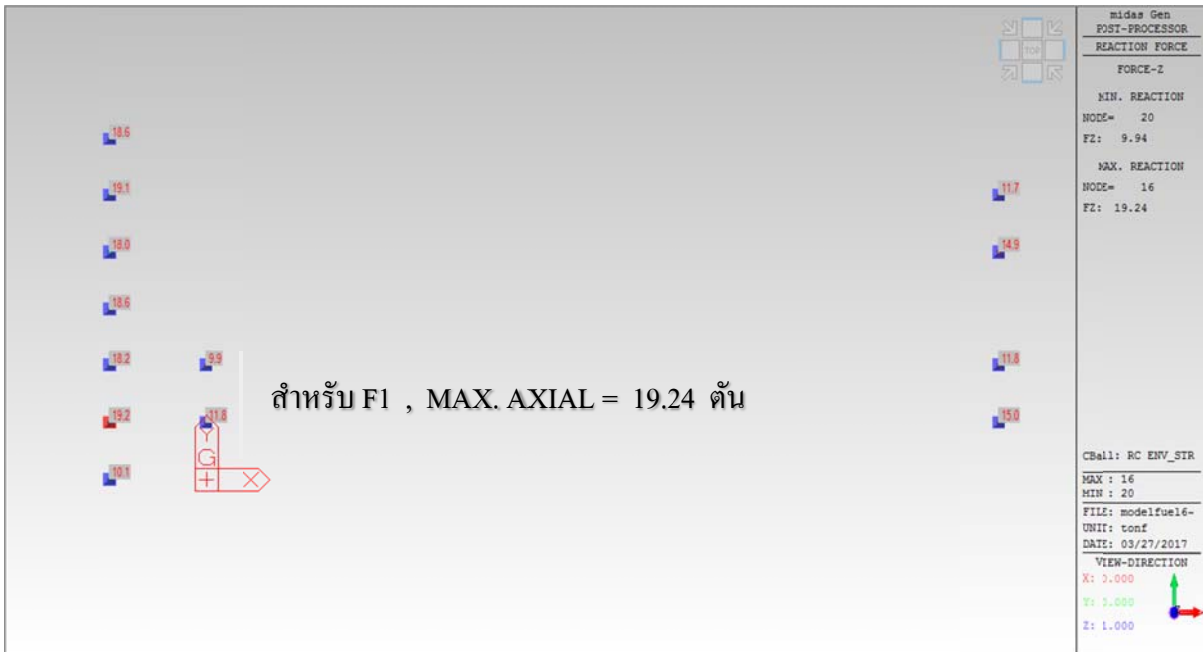


p. ฐานราก F1 (กำหนด SUPPORT เป็น PIN)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



ENVELOPE STRENGTH (ใช้ออกแบบการเสริมเหล็กโครงสร้างฐานราก)



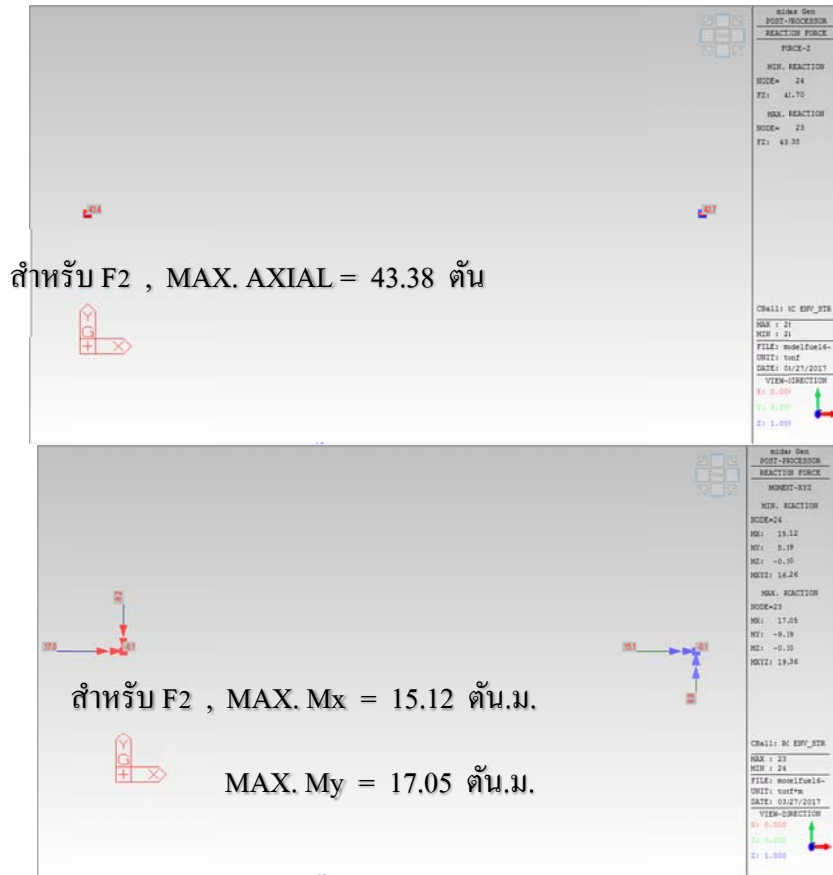
ENVELOPE SERVICE ABILITY (ใช้ออกแบบการรับน้ำหนักของเสาเข็มใต้ฐานราก)

q. ฐานราก F2 (กำหนด SUPPORT เป็น FIXED)

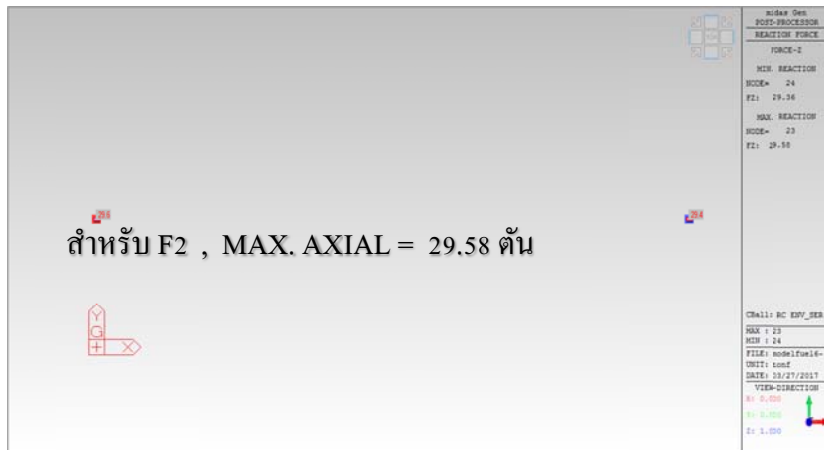
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
 โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



ENVELOPE STRENGTH (ใช้ออกแบบการเสริมเหล็กโครงสร้างฐานราก)



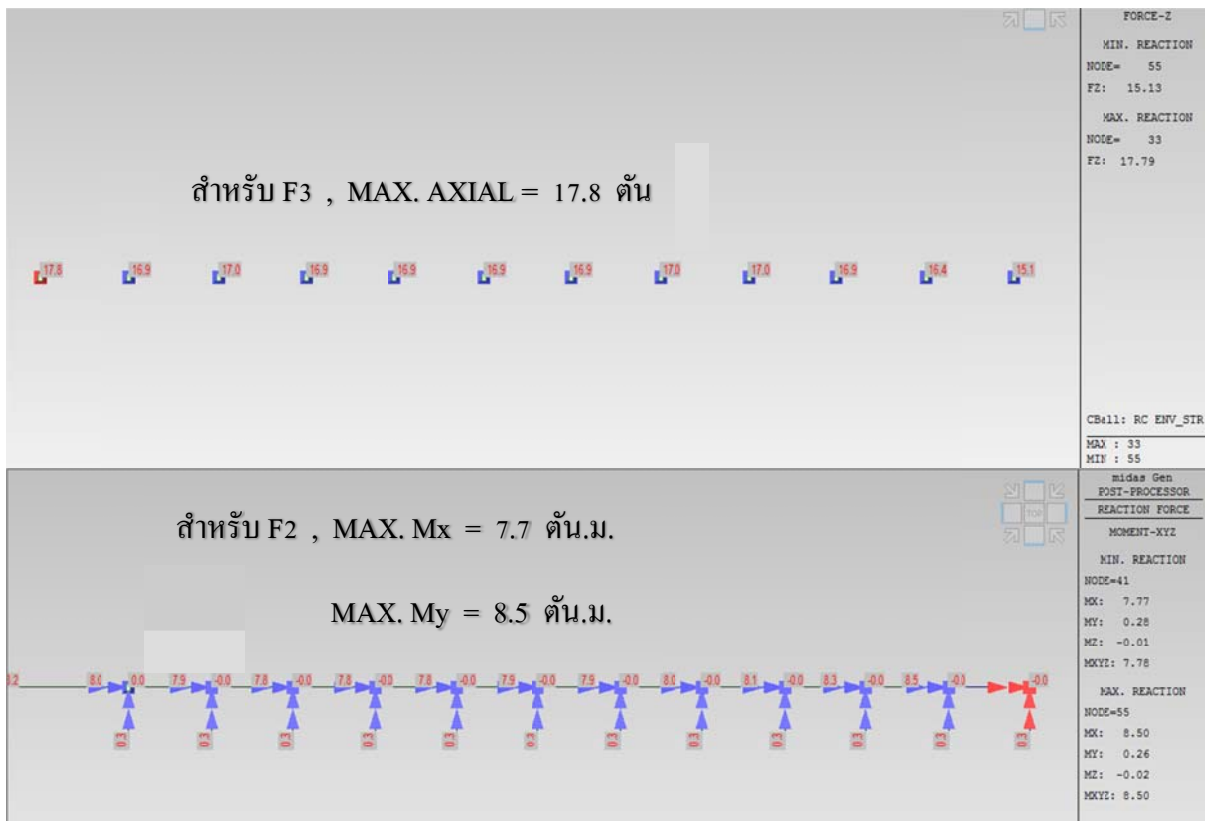
ENVELOPE SERVICE ABILITY (ใช้ออกแบบการรับน้ำหนักของเสาเข็มใต้ฐานราก)

r. ฐานราก F3 (กำหนด SUPPORT เป็น FIXED)

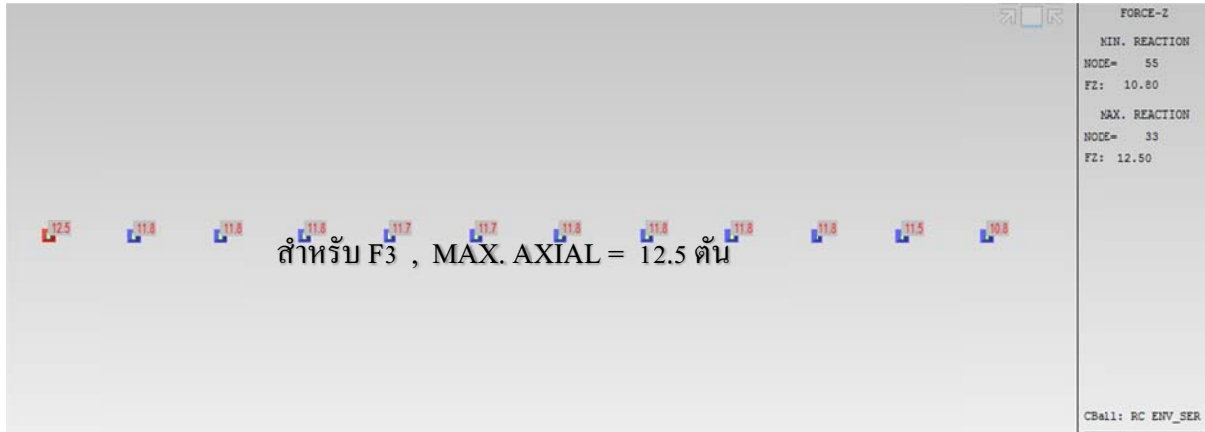
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



ENVELOPE STRENGTH (ใช้ออกแบบการเสริมเหล็กโครงสร้างฐานราก)



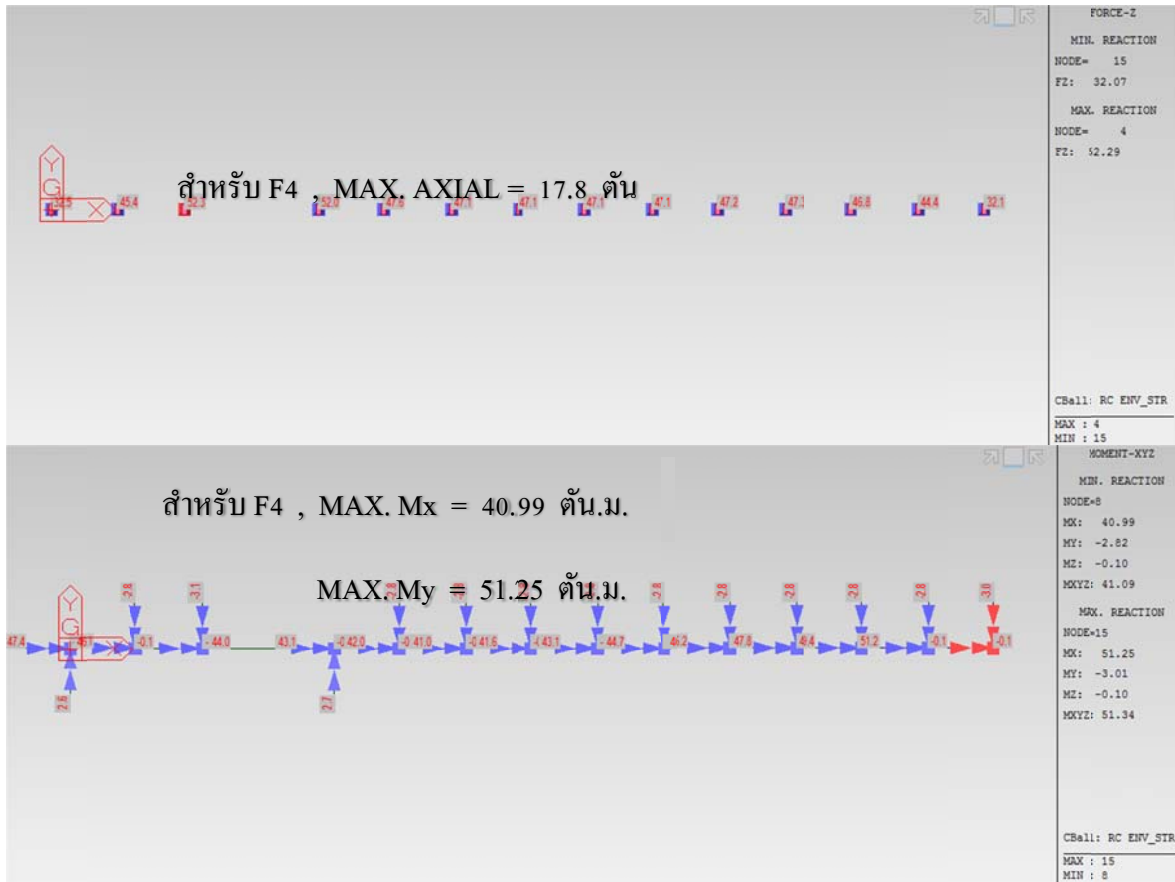
ENVELOPE SERVICE ABILITY (ใช้ออกแบบการรับน้ำหนักของเสาเข็มได้ฐานราก)

s. ฐานราก F4 (กำหนด SUPPORT เป็น FIXED)

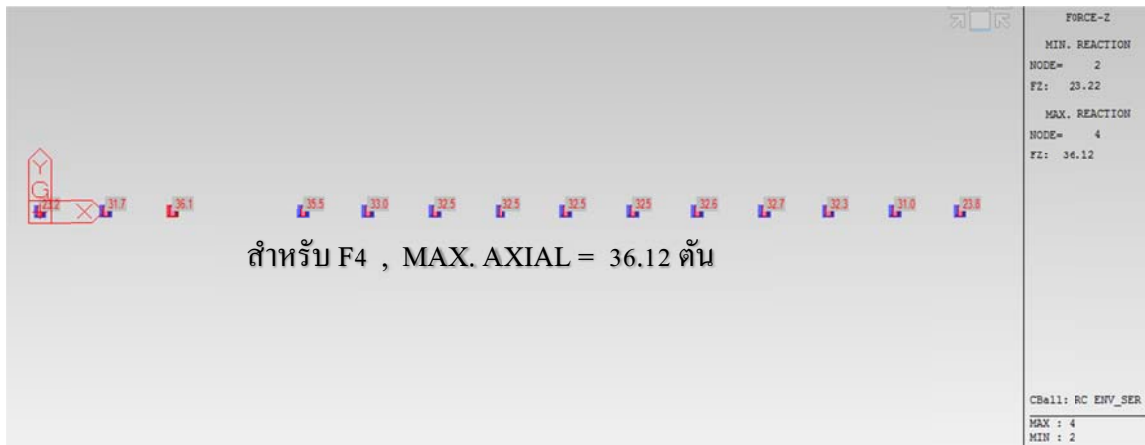
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



ENVELOPE STRENGTH (ใช้ออกแบบการเสริมเหล็กโครงสร้างฐานราก)



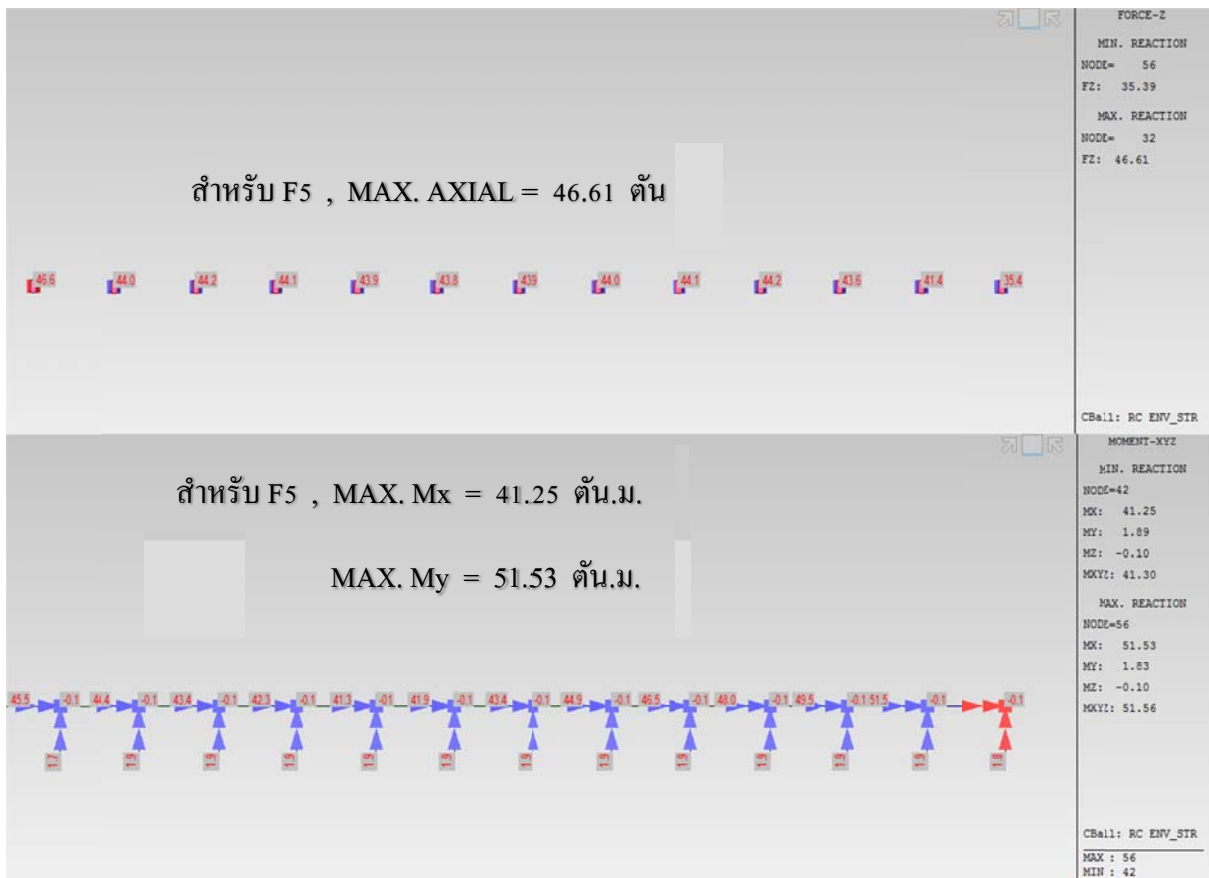
ENVELOPE SERVICE ABILITY (ใช้ออกแบบการรับน้ำหนักของเสาเข็มใต้ฐานราก)

t. ฐานราก F5 (กำหนด SUPPORT เป็น FIXED)

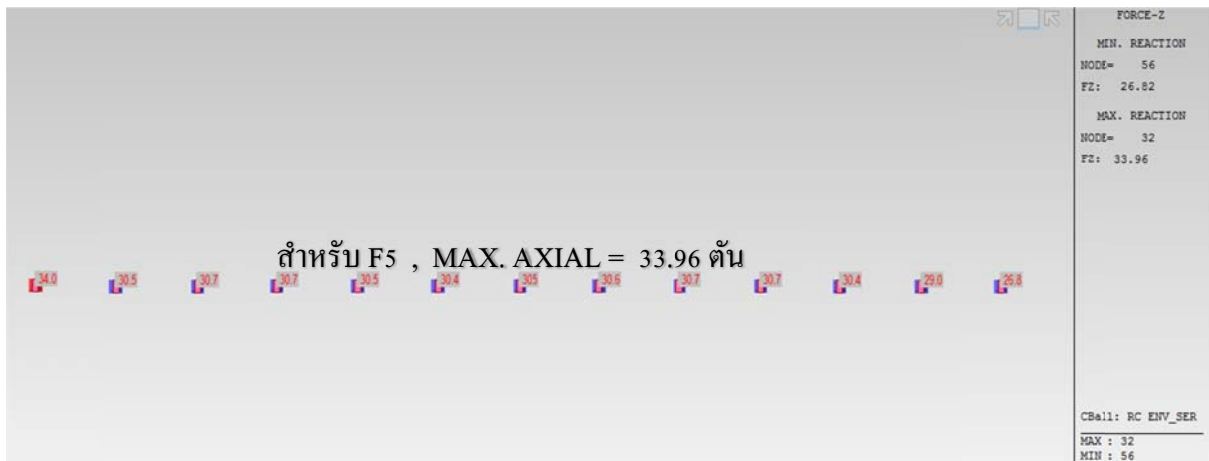
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



ENVELOPE STRENGTH (ใช้ออกแบบการเสริมเหล็กโครงสร้างฐานราก)



ENVELOPE SERVICE ABILITY (ใช้ออกแบบการรับน้ำหนักของเสาเข็มใต้ฐานราก)

10. ออกแบบโครงสร้าง / รายการคำนวณ / รายการตรวจสอบ

- แป้ เล็อก กด่อง 125x75x3.2 มม. สำหรับช่วง 6 เมตร (Purlin 1 และ Purlin 2)

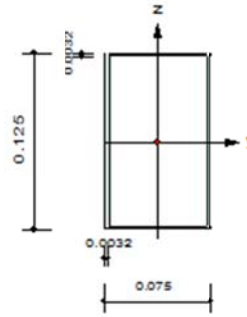
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหริ้ว อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, m
 Member No : 7931
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 24000000, Es = 21000000000)
 Section Name : PURLIN 1 (No:13)
 (Rolled : B 125x75x3.2).
 Member Length : 6.00000



2. Member Forces

Axial Force : Fxx = -1465.0 (LCB: 2, POS:I)
 Bending Moments : My = -249.65, Mz = -9.1693
 End Moments : Myi = -210.05, Myj = -204.10 (for Lb)
 Myi = -210.05, Myj = -204.10 (for Ly)
 Mzi = -5.9668, Mzj = 6.24257 (for Lz)
 Shear Forces : Fyy = -2.0349 (LCB: 2, POS:I)
 Fzz = -209.56 (LCB: 2, POS:I)

Depth	0.12500	Web Thick	0.00320
Flg Width	0.07500	Top F Thick	0.00320
Web Center	0.07180	Bot.F Thick	0.00320
Area	0.00121	Asz	0.00080
Qyb	0.00404	Qzb	0.00283
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.03750	Zbar	0.00250
Syy	0.00004	Szz	0.00003
ry	0.04600	rz	0.03100

3. Design Parameters

Unbraced Lengths : Ly = 6.00000, Lz = 6.00000, Lb = 6.00000
 Effective Length Factors : Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient : Cmy = 1.00, Cnz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio : $KL/r = 193.5 < 200.0$ (Memb:7931, LCB: 2)..... O.K
 Axial Strength : $Pt/Pc = 1464.99/3524.39 = 0.416 < 1.000$ O.K
 Bending Strength : $My/Mcy = 249.646/743.533 = 0.336 < 1.000$ O.K
 $Mz/Mcz = 9.169/494.878 = 0.019 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending) : $Pt/Pc = 0.42 > 0.20$
 $Rmax = Pt/Pc + 8/9 * [My/Mcy + Mz/Mcz] = 0.731 < 1.000$ O.K
 Shear Strength : $Vy/Vcy = 0.001 < 1.000$ O.K
 $Vz/Vcz = 0.033 < 1.000$ O.K

u. โครงงัด T1 (UPPER AND LOWER CHOARD)

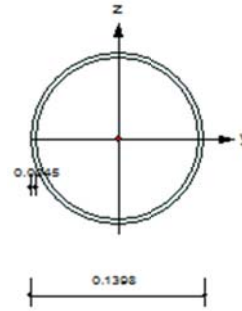
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเขียวร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, m
 Member No : 1901
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 24000000, Es = 210000000000)
 Section Name : TRUSS 1A U L (No:10)
 (Rolled : P 139.8x4.5).
 Member Length : 1.00393



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 1494.22 (LCB: 2, POSI)
 Bending Moments My = -5.9466, Mz = 26.8970
 End Moments Myi = -5.9466, Myj = 13.2105 (for Lb)
 Myi = -5.9466, Myj = 13.2105 (for Ly)
 Mzi = 26.8970, Mzj = 11.4834 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 15.3533 (LCB: 2, POSI)
 Fzz = -26.584 (LCB: 2, POSI)

Outer Dia. 0.13980		Wall Thick 0.00450	
Area	0.00191	Asz	0.00096
Qyb	0.00458	Qzb	0.00458
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.06990	Zbar	0.06990
Syy	0.00006	Szz	0.00006
ry	0.04790	rz	0.04790

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.00393, Lz = 1.00393, Lb = 1.00393
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 1.00, Cnz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $L/r = 21.0 < 300.0$ (LCB: 34)..... O.K
 Axial Strength
 $P_r/P_c = 1494.2/27492.2 = 0.054 < 1.000$ O.K
 Bending Strength
 $M_y/M_{cy} = 5.95/1184.30 = 0.005 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{cz} = 26.90/1184.30 = 0.023 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Tension+Bending)
 $P_r/P_c = 0.05 < 0.20$
 $R_{max} = P_r/(2*P_c) + \sqrt{[(M_y/M_{cy})^2 + (M_z/M_{cz})^2]} = 0.050 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $V_y/V_{cy} = 0.002 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.003 < 1.000$ O.K

v. โครงงัด T1 (DIAGONAL)

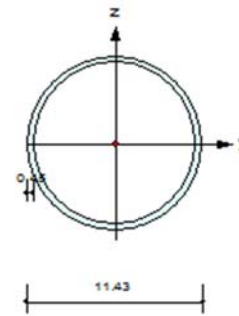
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 2582
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 1 D (No:11)
 (Rolled : P 114.3x4.5).
 Member Length : 349.343



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -11991 (LCB: 2, POS:J)
 Bending Moments My = -14366, Mz = 2043.72
 End Moments Myi = 4697.49, Myj = -7455.6 (for Lb)
 Myi = 4697.49, Myj = -7455.6 (for Ly)
 Mzi = 682.871, Mzj = 1060.60 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = -1.5398 (LCB: 23, POS:I)
 Fzz = 40.8498 (LCB: 2, POS:J)

Outer Dia. 114.300		Wall Thick. 0.45000	
Area	15.8200	Asz	7.76130
Qyb	30.1907	Qzb	30.1907
Iyy	234.000	Izz	234.000
Ybar	5.71500	Zbar	5.71500
Syy	41.0000	Szz	41.0000
ry	3.82000	rz	3.82000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 349.343, Lz = 349.343, Lb = 349.343
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 89.8 < 200.0$ (Memb:2582, LCB: 2)..... O.K
 Axial Strength
 $P_r/P_c = 11991.4/15087.9 = 0.795 < 1.000$ O.K
 Bending Strength
 $M_y/M_{oy} = 14366.4/78010.9 = 0.184 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{oz} = 2043.7/78010.9 = 0.026 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending)
 $P_r/P_c = 0.79 > 0.20$
 $R_{max} = P_r/P_c + 8/9 * \sqrt{[(M_y/M_{oy})^2 + (M_z/M_{oz})^2]} = 0.960 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $V_y/V_{cy} = 0.000 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.006 < 1.000$ O.K

w. โครงถัก T1A (UPPER AND LOWER CHOARD)

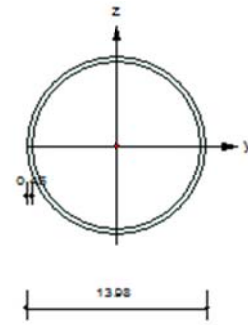
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 1431
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 1A U L (No:10)
 (Rolled : P 139.8x4.5).
 Member Length : 21.4000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -3900.0 (LCB: 21, POS:J)
 Bending Moments My = -61919, Mz = 3903.66
 End Moments Myi = -2535.8, Myj = -61919 (for Lb)
 Myi = -2535.8, Myj = -61919 (for Ly)
 Mzi = 6692.50, Mzj = 3903.66 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 216.739 (LCB: 25, POS:I)
 Fzz = 2943.60 (LCB: 2, POS:I)

Outer Dia. 139.800		Wall Thick. 0.45000	
Area	19.1300	Asz	0.50379
Qyb	45.8158	Qzb	45.8158
Iyy	438.000	Izz	438.000
Ycbr	0.99000	Zcbr	0.99000
Syy	02.7000	Szz	02.7000
ry	4.79000	rz	4.79000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 21.4000, Lz = 21.4000, Lb = 21.4000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 0.85, Cnz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 44.0 < 200.0$ (Memb:1977, LCB: 17)..... O.K
 Axial Strength
 $Pr/Pc = 3900.0/27465.6 = 0.142 < 1.000$ O.K
 Bending Strength
 $Mry/Mcy = 61919/118430 = 0.523 < 1.000$ O.K
 $Mrz/Mcz = 3904/118430 = 0.033 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending)
 $Pr/Pc = 0.14 < 0.20$
 $Rmax = Pr/(2*Pc) + \text{SQRT}[(Mry/Mcy)^2 + (Mrz/Mcz)^2] = 0.595 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $Vry/Vcy = 0.025 < 1.000$ O.K
 $Vrz/Vcz = 0.357 < 1.000$ O.K

x. โครงงัด T1A (DIAGONAL)

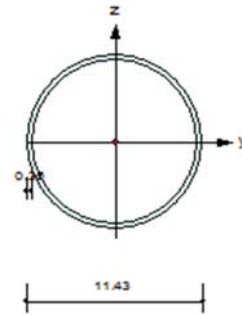
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรั้อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 4058
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 1A D (No:12)
 (Rolled : P 114.3x3.6).
 Member Length : 336.878



2. Member Forces

Axial Force : Fxx = -4219.9 (LCB: 2, POS:I)
 Bending Moments : My = 5496.70, Mz = -13181
 End Moments : Myi = 4440.43, Myj = -4244.7 (for Lb)
 Myi = 4440.43, Myj = -4244.7 (for Ly)
 Mzi = -10648, Mzj = 911.326 (for Lz)
 Shear Forces : Fyy = -34.313 (LCB: 2, POS:I)
 Fzz = 31.4396 (LCB: 22, PCS:J)

Outer Dia. 114.300		Wall Thick. 0.36000	
Area	12.5200	Asz	6.25004
Qyb	30.6686	Qzb	30.6686
Iyy	192.000	Izz	192.000
Ybar	5.71500	Zbar	5.71500
Syy	33.6000	Szz	33.6000
ry	3.92000	rz	3.92000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths : Ly = 336.878, Lz = 336.878, Lb = 336.878
 Effective Length Factors : Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient : Cmy = 1.00, Cnz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio : $KL/r = 89.1 < 200.0$ (Mem:2593, LCB: 17)..... O.K
 Axial Strength : $P_r/P_c = 4219.9/12579.0 = 0.335 < 1.000$ O.K
 Bending Strength : $M_y/M_{oy} = 5496.7/63422.8 = 0.087 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{oz} = 13180.8/63422.8 = 0.208 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending) : $P_r/P_c = 0.34 > 0.20$
 $R_{max} = P_r/P_c + 8/9 * \sqrt{[(M_y/M_{oy})^2 + (M_z/M_{oz})^2]} = 0.536 < 1.000$ O.K
 Shear Strength : $V_y/V_{cy} = 0.006 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.006 < 1.000$ O.K

โครงถัก T3 (UPPER AND LOWER CHOARD , DIAGONAL)

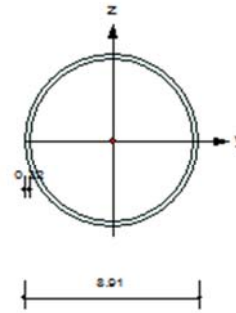
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรัว อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 1988
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 3 (No:15)
 (Rolled : P 89.1x3.2).
 Member Length : 258.680



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -4336.3 (LCB: 2, POS:J)
 Bending Moments My = -2920.4, Mz = -480.10
 End Moments Myi = 672.684, Myj = -2100.8 (for Ly)
 Myi = 672.684, Myj = -2100.8 (for Ly)
 Mzi = 111.814, Mzj = -345.36 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 3.93460 (LCB: 22, POS:I)
 Fzz = 15.8060 (LCB: 2, POS:J)

Outer Dia. 8.91000		Wall Thick 0.32000	
Area	8.03000	Asz	4.31780
Qyp	18.4720	Qzb	18.4720
Iyy	79.8000	Izz	79.8000
Ybar	4.45000	Zbar	4.45000
Syy	17.9000	Szz	17.9000
ry	3.04000	rz	3.04000

3. Design Parameters

Unbraoed Lengths Ly = 258.680, Lz = 258.680, Lb = 258.680
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 KL/r = 85.2 < 200.0 (Mem:3061, LCB: 17)..... O.K
 Axial Strength
 Pr/Pc = 4336.26/8737.77 = 0.495 < 1.000 O.K
 Bending Strength
 My/Mcy = 2920.4/33949.4 = 0.086 < 1.000 O.K
 Mz/Mcz = 480.1/33949.4 = 0.014 < 1.000 O.K
 Combined Strength (Compression+Bending)
 Pr/Pc = 0.50 > 0.20
 Rmax = Pr/Pc + 8/9*SQRT[(My/Mcy)^2 + (Mz/Mcz)^2] = 0.574 < 1.000 O.K
 Shear Strength
 Vy/Vcy = 0.001 < 1.000 O.K
 Vz/Vcz = 0.004 < 1.000 O.K

y. โครงถัก T4 (UPPER AND LOWER CHOARD)

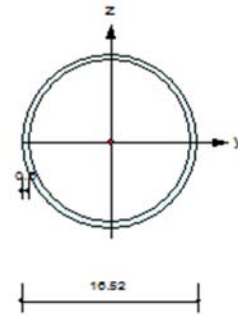
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรัว อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 780
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 4 U L (No:16)
 (Rolled : P 165.2x6).
 Member Length : 125.000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 1669.53 (LCB: 2, POS:J)
 Bending Moments My = 3986.10, Mz = 36539.6
 End Moments Myi = -1220.8, Myj = 3986.10 (for Lb)
 Myi = -1220.8, Myj = 3986.10 (for Ly)
 Mzi = 13673.5, Mzj = 36539.6 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = -182.93 (LCB: 2, POS:I)
 Fzz = -59.824 (LCB: 23, POS:I)

Outer Dia. 16.5200		Wall Thick: 0.60000	
Area	30.0100	Asz	15.0042
Cyb	63.4516	Czb	63.4516
Iyy	952.000	Izz	952.000
Ybar	8.26000	Zbar	8.26000
Syy	115.000	Szz	115.000
ry	5.63000	rz	5.63000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 125.000, Lz = 125.000, Lb = 125.000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 1.00, Cnz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 25.1 < 200.0$ (Mem:864, LCB: 17)..... O.K
 Axial Strength
 $P/Pc = 1669.5/43128.1 = 0.039 < 1.000$ OK
 Bending Strength
 $M_y/M_{cy} = 3986/ 218644 = 0.018 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{cz} = 36540/ 218644 = 0.167 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Tension+Bending)
 $P/Pc = 0.04 < 0.20$
 $R_{max} = P/Pc + \sqrt{[(M_y/M_{cy})^2 + (M_z/M_{cz})^2]} = 0.187 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $V_y/V_{cy} = 0.014 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.005 < 1.000$ O.K

z. โครงงัด T4 (DIAGONAL)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 874
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 4 D (No:17)
 (Rolled : P 114.3x3.6).
 Member Length : 141.400



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 696.550 (LCB: 2, POS:I)
 Bending Moments My = 134.691, Mz = 5557.83
 End Moments Myi = 134.691, Myj = -181.84 (for Lb)
 Myi = 134.691, Myj = -181.84 (for Ly)
 Mzi = 5557.83, Mzj = 2516.34 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 21.5098 (LCB: 2, POS:I)
 Fzz = 11.1950 (LCB: 10, POS:I)

Outer Dia. 114.300		Wall Thick: 0.36000	
Area	12.5200	Asx	6.25994
Qyb	30.6586	Qzb	30.6586
Iyy	192.000	Izz	192.000
Ybar	5.71500	Zbar	5.71500
Syy	33.6000	Szz	33.6000
ry	3.92000	rz	3.92000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 141.400, Lz = 141.400, Lb = 141.400
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 48.1 < 200.0$ (Memb:869, LCB: 17)..... O.K

Axial Strength
 $Pt/Pc = 696.6/17992.8 = 0.039 < 1.000$ O.K

Bending Strength
 $M_y/M_{cy} = 134.7/63422.8 = 0.002 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{cz} = 5557.8/63422.8 = 0.088 < 1.000$ O.K

Combined Strength (Tension+Bending)
 $Pt/Pc = 0.04 < 0.20$
 $R_{max} = Pt/(2*Pc) + \sqrt{[(M_y/M_{cy})^2 + (M_z/M_{cz})^2]} = 0.107 < 1.000$ O.K

Shear Strength
 $V_y/V_{cy} = 0.004 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.002 < 1.000$ O.K

aa. โครงถัก T5 (UPPER AND LOWER CHOARD)

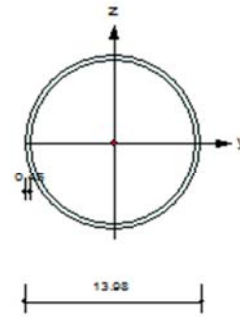
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรั้อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 850
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 5 U L (No:18)
 (Rolled : P 139.8x4.5).
 Member Length : 30.0000



2. Member Forces

Axial Force Fx = -3964.6 (LCB: 2, POS:J)
 Bending Moments My = -30381, Mz = 86759.7
 End Moments Myi = -21108, Myj = -30381 (for Lb)
 Myi = -21108, Myj = -30381 (for Ly)
 Mzi = 23925.0, Mzj = 86759.7 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = -2217.3 (LCB: 26, POS:I)
 Fzz = 332.156 (LCB: 26, PCS:I)

Outer Dia. 13.9800		Wall Thick. 0.45000	
Area	19.1300	Asz	9.50379
Qyb	45.2158	Qzb	45.2158
Iyy	438.000	Izz	438.000
Ybar	0.00000	Zbar	0.00000
Syy	62.7000	Szz	62.7000
ry	4.70000	rz	4.70000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 30.0000, Lz = 30.0000, Lb = 30.0000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 0.85, Cnz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 31.3 < 200.0$ (Mem:1018, LCB: 42)..... O.K
 Axial Strength
 $Pr/Pc = 3964.6/27440.0 = 0.144 < 1.000$ O.K
 Bending Strength
 $My/Mcy = 30381/118430 = 0.257 < 1.000$ O.K
 $Mz/Mcz = 86760/118430 = 0.733 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending)
 $Pr/Pc = 0.14 < 0.20$
 $Rmax = Pr/(2*Pc) + \text{SQRT}[(My/Mcy)^2 + (Mz/Mcz)^2] = 0.848 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $Vy/Vcy = 0.269 < 1.000$ O.K
 $Vz/Vcz = 0.040 < 1.000$ O.K

bb. โครงถัก T5 (DIAGONAL)

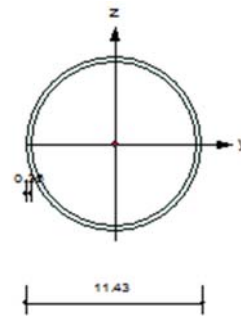
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 1359
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 5 D (No:19)
 (Rolled : P 114.3x3.6).
 Member Length : 174.929



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -3558.9 (LCB: 2, POS:1)
 Bending Moments My = -14325, Mz = -225.29
 End Moments Myi = -13699, Myj = 5870.34 (for Lb)
 Myi = -13699, Myj = 5870.34 (for Ly)
 Mzi = -215.44, Mzj = 2232.25 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = -13.993 (LCB: 2, POS:1)
 Fzz = -119.24 (LCB: 2, POS:1)

Outer Dia. 114.300		Wall Thick. 0.36000	
Area	12.1200	Asx	6.25994
Qy0	30.6686	Qz0	30.6686
Iyy	192.000	Izz	192.000
Ybar	5.71500	Zbar	5.71500
Syy	33.6000	Szz	33.6000
ry	3.92000	rz	3.92000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 174.929, Lz = 174.929, Lb = 174.929
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 44.6 < 200.0$ (Mem:1359, LCB: 2)..... O.K
 Axial Strength
 $P_r/P_c = 3558.9/16337.4 = 0.218 < 1.000$ O.K
 Bending Strength
 $M_y/M_{oy} = 14325.1/63422.8 = 0.226 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{oz} = 225.3/63422.8 = 0.004 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending)
 $P_r/P_c = 0.22 > 0.20$
 $R_{max} = P_r/P_c + 8/9 * \sqrt{[(M_y/M_{oy})^2 + (M_z/M_{oz})^2]} = 0.419 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $V_y/V_{cy} = 0.003 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.022 < 1.000$ O.K

cc. โครงถัก T6 (UPPER AND LOWER CHOARD , DIAGONAL)

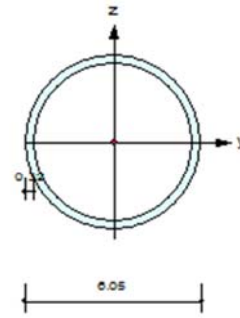
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 949
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 6 (No:20)
 (Rolled : P 60.5x3.2).
 Member Length : 150.000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -4670.2 (LCB: 2, POS:J)
 Bending Moments My = -1715.8, Mz = -72.518
 End Moments Myi = 431.653, Myj = -1129.4 (for Lb)
 Myi = 431.653, Myj = -1129.4 (for Ly)
 Mzi = -26.503, Mzj = -47.735 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 0.41264 (LCB: 10, PCS:I)
 Fzz = 13.7983 (LCB: 2, POS:J)

Outer Dia. 605000		Wall Thick 0.32000	
Area	5.71000	Asx	2.88021
Cyb	8.23382	Czb	8.23382
Iyy	23.7000	Izz	23.7000
Ybar	3.02500	Zbar	3.02500
Syy	7.84000	Szz	7.84000
ry	2.03000	rz	2.03000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 150.000, Lz = 150.000, Lb = 150.000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 86.2 < 200.0$ (Mem:1335, LCB: 17)..... O.K
 Axial Strength
 $P_r/P_c = 4670.21/6353.20 = 0.735 < 1.000$ O.K
 Bending Strength
 $M_y/M_{oy} = 1715.8/15114.9 = 0.114 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{oz} = 72.5/15114.9 = 0.005 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending)
 $P_r/P_c = 0.74 > 0.20$
 $R_{max} = P_r/P_c + 8/9 * \sqrt{[(M_y/M_{oy})^2 + (M_z/M_{oz})^2]} = 0.836 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $V_y/V_{cy} = 0.000 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.006 < 1.000$ O.K

โครงถัก T7 (UPPER AND LOWER CHOARD)

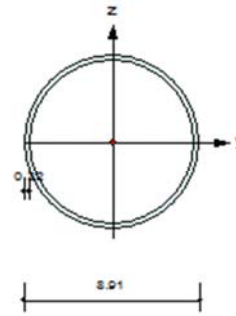
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรั้อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 846
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 7 U L (No:21)
 (Rolled : P 89.1x3.2).
 Member Length : 30.0000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -1517.0 (LCB: 22, POS:I)
 Bending Moments My = -4691.7, Mz = 29196.9
 End Moments Myi = -4691.7, Myj = -5424.7 (for Lb)
 Myi = -4691.7, Myj = -5424.7 (for Ly)
 Mzi = 29196.9, Mzj = -7940.6 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = 1237.92 (LCB: 22, PCS:I)
 Fzz = -123.62 (LCB: 10, POS:I)

Outer Dia. 8.91000		Wall Thick. 0.32000	
Area	8.63600	Asz	4.31780
Qyb	18.4726	Qzb	18.4726
Iyy	79.8000	Izz	79.8000
Ybar	4.45500	Zbar	4.45500
Syy	17.9000	Szz	17.9000
ry	3.04000	rz	3.04000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 30.0000, Lz = 30.0000, Lb = 30.0000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio
 $KL/r = 40.1 < 200.0$ (Memb:1643, LCB: 17)..... O.K
 Axial Strength
 $P/Pc = 1517.0/12352.6 = 0.123 < 1.000$ O.K
 Bending Strength
 $M_y/M_{cy} = 4691.7/33949.4 = 0.138 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{cz} = 29196.9/33949.4 = 0.860 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending)
 $P/Pc = 0.12 < 0.20$
 $R_{max} = P/Pc + \sqrt{[(M_y/M_{cy})^2 + (M_z/M_{cz})^2]} = 0.932 < 1.000$ O.K
 Shear Strength
 $V_y/V_{cy} = 0.332 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.033 < 1.000$ O.K

dd. โครงถัก T7 (DIAGONAL)

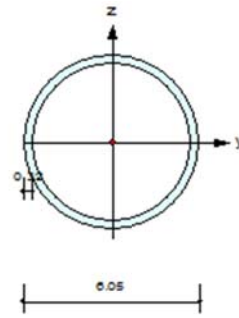
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : AISC(13th)-ASD05
 Unit System : kgf, cm
 Member No : 1146
 Material : SS400 (No:2)
 (Fy = 2400.00, Es = 2100000)
 Section Name : TRUSS 7 D (No:22)
 (Rolled : P 60.5x3.2).
 Member Length : 111.503



2. Member Forces

Axial Force : Fxx = -3471.7 (LCB: 2, POS:I)
 Bending Moments : My = -6724.5, Mz = 205.562
 End Moments : Myi = -5780.5, Myj = 2625.34 (for Lb)
 Myi = -5780.5, Myj = 2625.34 (for Ly)
 Mzi = 176.705, Mzj = -82.664 (for Lz)
 Shear Forces : Fyy = 2.65842 (LCB: 22, POS:I)
 Fzz = -77.466 (LCB: 2, POS:I)

Outer Dia. 605000		Wall Thick: 0.32000	
Area	5.71000	Asz	2.88021
Qyb	8.23382	Qzb	8.23382
Iyy	23.7000	Izz	23.7000
Ybar	3.02500	Zbar	3.02500
Syy	7.84000	Szz	7.84000
ry	2.03000	rz	2.03000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths : Ly = 111.503, Lz = 111.503, Lb = 111.503
 Effective Length Factors : Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient : Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio : $KL/r = 73.8 < 200.0$ (Mem:1293, LCB: 17)..... O.K
 Axial Strength : $P/Pc = 3471.68/7151.75 = 0.485 < 1.000$ O.K
 Bending Strength : $M_y/M_{oy} = 6724.5/15114.9 = 0.445 < 1.000$ O.K
 $M_z/M_{oz} = 205.6/15114.9 = 0.014 < 1.000$ O.K
 Combined Strength (Compression+Bending) : $P/Pc = 0.49 > 0.20$
 $R_{max} = P/Pc + 8/9 * \sqrt{[(M_y/M_{oy})^2 + (M_z/M_{oz})^2]} = 0.881 < 1.000$ O.K
 Shear Strength : $V_y/V_{cy} = 0.001 < 1.000$ O.K
 $V_z/V_{cz} = 0.031 < 1.000$ O.K

- โครงสร้างพื้น GS (thickness 15 cm.)

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

การรับน้ำหนักจากการเก็บกองวัสดุสูง 6 เมตร โดยมีค่าความถ่วงจำเพาะของไม้ 400 กก./ลบ.ม. ดังนั้นมีแรงกดกระทำต่อพื้นที่เท่ากับ $6 \times 400 = 2400$ กก./ตร.ม. ซึ่งสามารถถ่ายน้ำหนักลงสู่ชั้นลูกรังหนา 30 ซม. ที่คาดว่าจะสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ที่ 8 ตัน/ตร.ม. ส่วนการเสริมเหล็กนั้นสามารถเสริมได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{SR24} \quad \text{ที่ } f_y = 2400 \text{ ksc. , } A_s \text{ min} = 0.0025 \text{ BT} = 0.0025 \times 15 \times 100 = 3.75 \text{ ตร.ซม. /ม.}$$

$$\text{Wire Mesh} \quad \text{ที่ } f_y = 5500 \text{ ksc. , } A_s = 3.75 \times 2400 / 5500 = 1.636 \text{ ตร.ซม. /ม.}$$

ลองเลือก Wire Mesh Ø6 เสริมทุกๆ 0.15 ม. $A_s = 6 \times 0.282 = 1.692$ ตร.ซม. /ม.

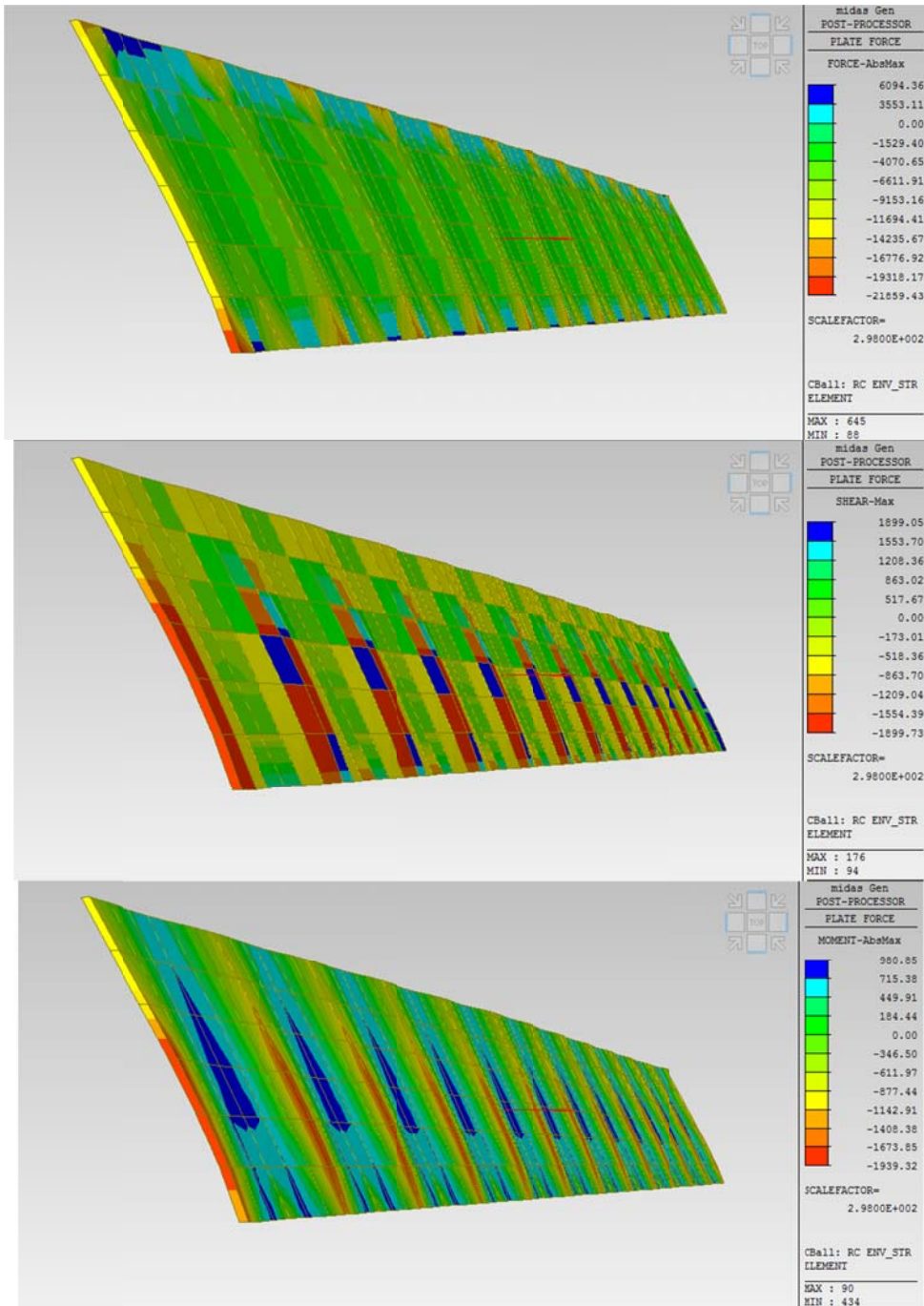
ee. กำแพงกันวัสดุ Retaining Wall (Thickness 17.5 cm.)

เป็นโครงสร้างที่ทำหน้าเป็นคานดักเพื่อรับน้ำหนักตัวเอง และทำหน้ากันวัสดุเศษไม้สูง 6 เมตร

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

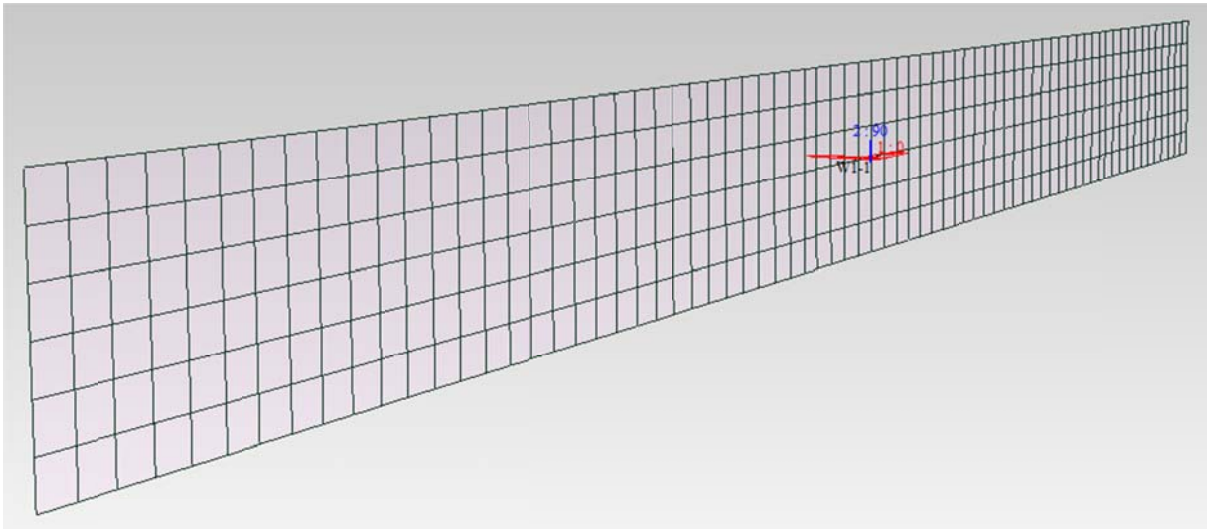
รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



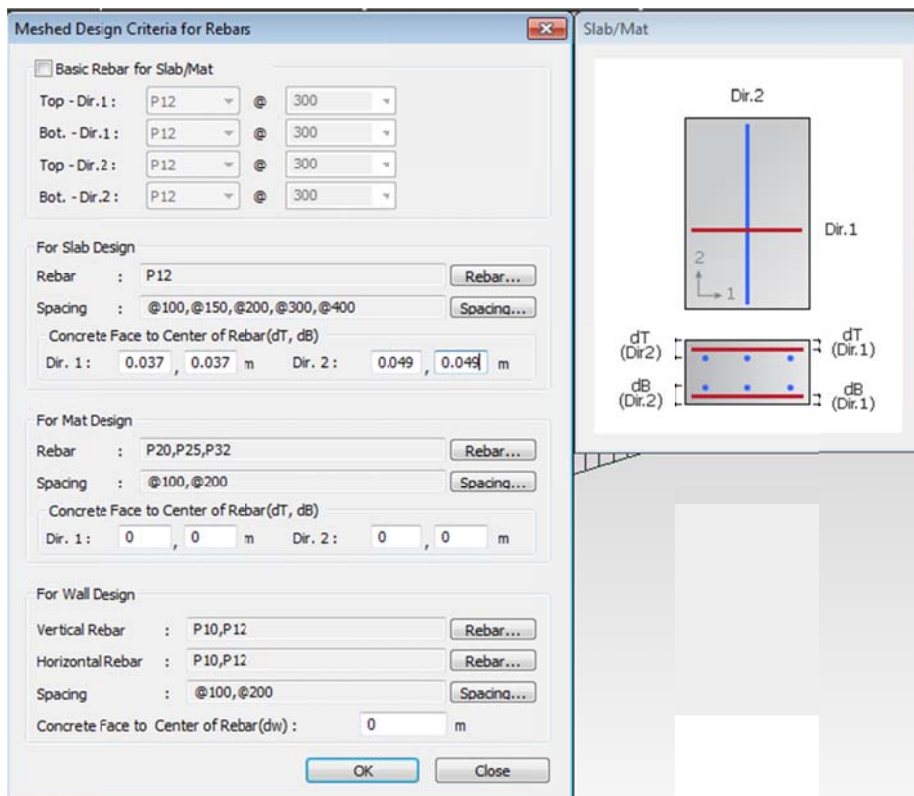
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

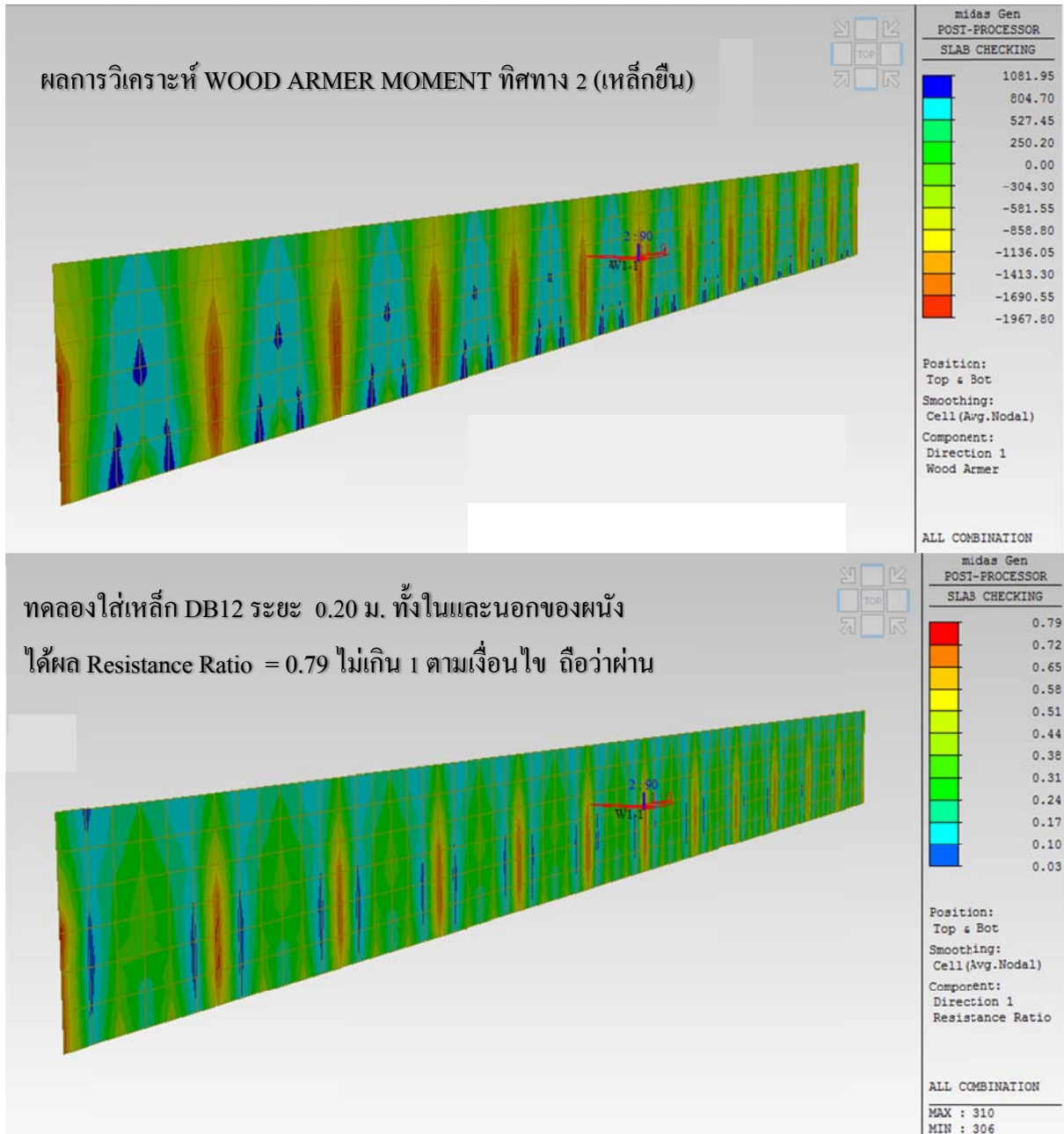


จากภาพแสดงถึงการเสริมเหล็ก โดยมีทิศทาง 2 สี่น้ำเงิน คือเหล็กยื่น และ ทิศทางที่ 1 สีแดงคือเหล็กตามขวาง ซึ่งจะทำการออกแบบเพื่อรับ Moment + Torsion รวมเรียกว่า Wood Armer Moment ให้ได้ โดยตรวจสอบ ratio ทั้ง 2 ทิศทางไม่เกิน 1



ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940



รายการคำนวณ (เหล็กตามยื่น)

[[[*]]] SLAB CHECKING MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN wall-W1, Dir 2.

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 214

LCB No. : 9

Materials : $f_c = 280.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

$F_y = 4000.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

Thickness : 17.5000 cm.

Covering : $d_B = 3.6000 \text{ cm}$.

$d_T = 3.6000 \text{ cm}$.

-. Information of Design.

$\phi = 0.900$

$b = 2.5400 \text{ cm}$. (by Code Unit Length).

$d = 13.9000 \text{ cm}$.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P12 @200

$A_{s_req} = 0.0250 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (2.5020 cm^2/m .)

$A_{s_use} = 0.0565 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (5.6550 cm^2/m .)

$M_n = A_{s_use} * F_y * [d - A_{s_use} * F_y / (1.7 * f_c * b)] = 3036.6875 \text{ kgf-cm./cm}$.

$\phi M_n = \phi * M_n = 2733.0187 \text{ kgf-cm./cm}$.

$M_u = 471.3943 \text{ kgf-cm./cm}$.

$RatM = M_u / \phi M_n = 0.172 < 1.0 \text{ ---> O.K !}$

<< TOP >>

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

-. Information of Parameters.

Elem No. : 182

LCB No. : 4

Materials : $f_c = 280.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

$F_y = 4000.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

Thickness : 17.5000 cm.

Covering : $d_B = 3.6000 \text{ cm}$.

$d_T = 3.6000 \text{ cm}$.

-. Information of Design.

$\phi = 0.900$

$b = 2.5400 \text{ cm}$. (by Code Unit Length).

$d = 13.9000 \text{ cm}$.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P12 @200

$A_{s_req} = 0.0250 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (2.5020 cm^2/m .)

$A_{s_use} = 0.0565 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (5.6550 cm^2/m .)

$M_n = A_{s_use} * F_y * [d - A_{s_use} * F_y / (1.7 * f_c * b)] = 3036.6875 \text{ kgf-cm./cm}$.

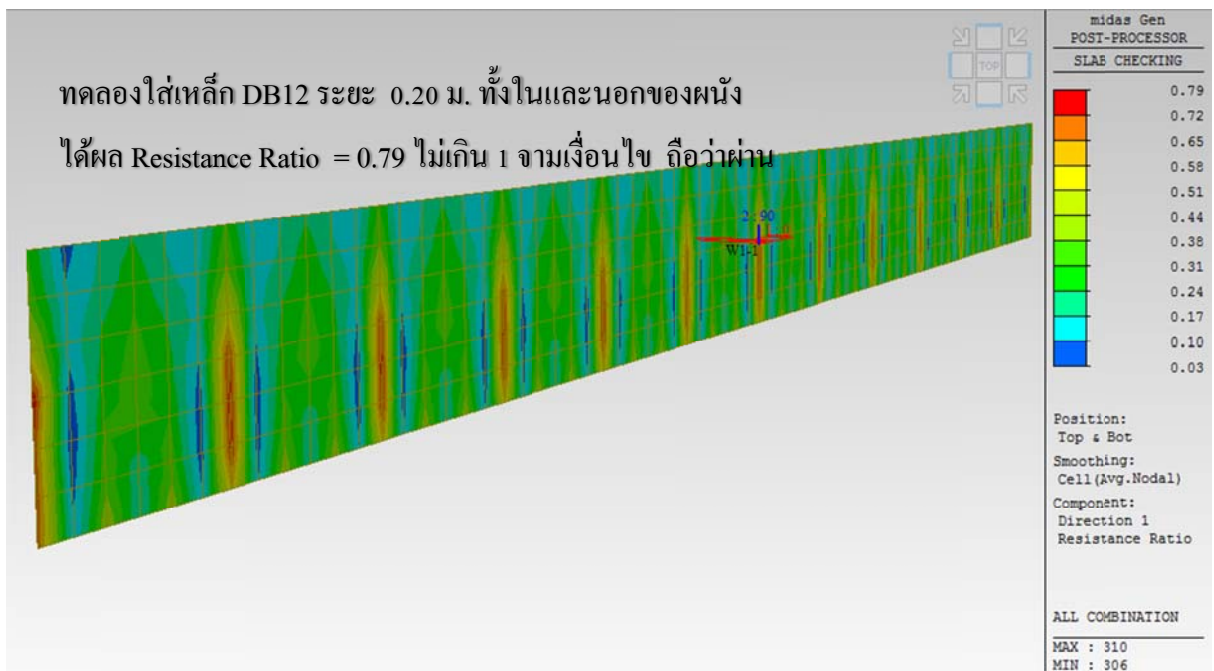
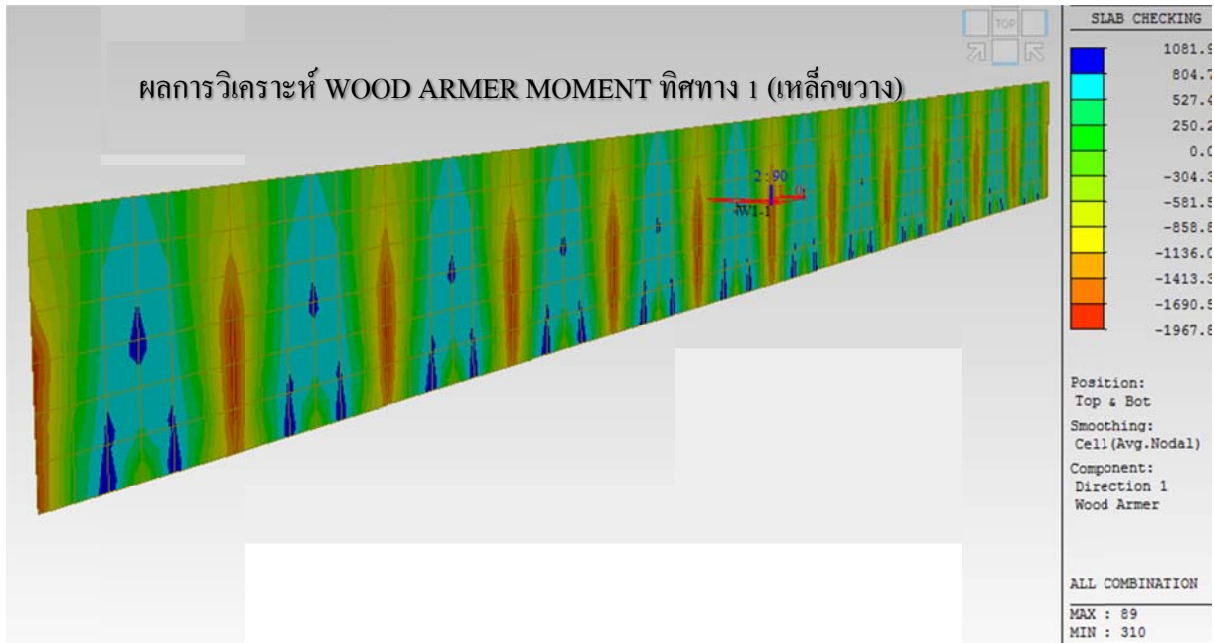
$\phi M_n = \phi * M_n = 2733.0187 \text{ kgf-cm./cm}$.

$M_u = 1147.5883 \text{ kgf-cm./cm}$.

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรั อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช



รายการคำนวณ(ตามขวาง)

[[[*]]] SLAB CHECKING MAXIMUM RESULT DATA : DOMAIN wall-W1, Dir 1.

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเกียรติ สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

<< BOTTOM >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 89

LCB No. : 1

Materials : $f_c = 280.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

$F_y = 4000.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

Thickness : 17.5000 cm.

Covering : $d_B = 4.8000 \text{ cm}$.

$d_T = 4.8000 \text{ cm}$.

-. Information of Design.

$\phi = 0.900$

$b = 2.5400 \text{ cm}$. (by Code Unit Length).

$d = 12.7000 \text{ cm}$.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P12 @200

$A_{s_req} = 0.0240 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (2.4047 cm^2/m .)

$A_{s_use} = 0.0565 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (5.6550 cm^2/m .)

$M_n = A_{s_use} * F_y * [d - A_{s_use} * F_y / (1.7 * f_c * b)] = 2765.2475 \text{ kgf-cm./cm}$.

$\phi M_n = \phi * M_n = 2488.7227 \text{ kgf-cm./cm}$.

$M_u = 1081.9458 \text{ kgf-cm./cm}$.

$RatM = M_u / \phi M_n = 0.435 < 1.0 \text{ ---> O.K!}$

<< TOP >>

-. Information of Parameters.

Elem No. : 434

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเขียว สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

LCB No. : 1

Materials : $f_c = 280.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

$F_y = 4000.0000 \text{ kgf/cm}^2$.

Thickness : 17.5000 cm.

Covering : dB = 4.8000 cm.

dT = 4.8000 cm.

-. Information of Design.

$\phi = 0.900$

b = 2.5400 cm. (by Code Unit Length).

d = 12.7000 cm.

-. Information of Moments and Result.

Rein. Bar : P12 @200

$A_{s_req} = 0.0443 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (4.4341 cm^2/m .)

$A_{s_use} = 0.0565 \text{ cm}^2/\text{cm}$. (5.6550 cm^2/m .)

$M_n = A_{s_use} * F_y * [d - A_{s_use} * F_y / (1.7 * f_c * b)] = 2765.2475 \text{ kgf-cm./cm}$.

$\phi M_n = \phi * M_n = 2488.7227 \text{ kgf-cm./cm}$.

$M_u = 1967.7971 \text{ kgf-cm./cm}$.

$RatM = M_u / \phi M_n = 0.791 < 1.0 \text{ ---> O.K!}$

ff. ออกแบบเสาคอนกรีต

C1 ขนาด 0.25x0.25 ม.

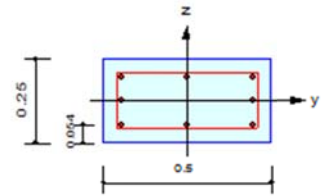
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรั้อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Condition

Design Code : ACI318-89
 Member Number : 55 (PM), 55 (Shear)
 Material Data : $f_c = 2.8e+006$, $f_y = 4e+007$, $f_{ys} = 2.4e+007$ kgf/m²
 Column Height : 2 m
 Section Property : C3 (No : 3)
 Rebar Pattern : 8 - 3 - P16 $A_{st} = 0.00160848$ m² (Rho_{st} = 0.013) UNIT SYSTEM : kgf,m



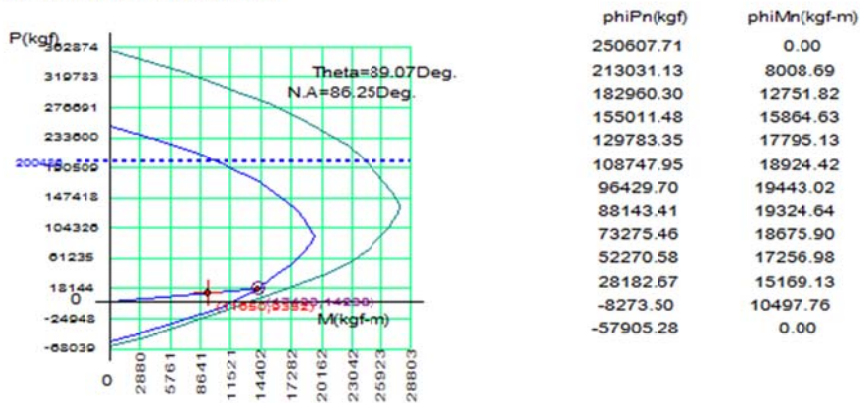
2. Applied Loads

Load Combination : 4 AT(J) Point
 $P_u = 11650.0$ kgf $M_{oy} = -158.42$ kgf-m $M_{oz} = 9350.79$ kgf-m
 $M_c = \text{SQRT}(M_{oy}^2 + M_{oz}^2) = 9352.13$ kgf-m

3. Axial Forces and Moments Capacity Check

Concentric Max. Axial Load	ϕP_n -max	= 200486 kgf	
Axial Load Ratio	$P_u/\phi P_n$	= 11650.0 / 17433.1	= 0.668 < 1.000 O.K
Moment Ratio	$M_c/\phi M_n$	= 9352.13 / 14238.1	= 0.657 < 1.000 O.K
	$M_{oy}/\phi M_{ny}$	= -158.42 / 230.050	= 0.689 < 1.000 O.K
	$M_{oz}/\phi M_{nz}$	= 9350.79 / 14236.2	= 0.657 < 1.000 O.K

4. P-M Interaction Diagram



5. Shear Force Capacity Check (End)

Applied Shear Strength	V_u	= 3992.38 kgf (Load Combination : 1)
Design Shear Strength	$\phi V_c + \phi V_s$	= 9094.02 + 2057.69 = 11151.7 kgf ($A_s-H_{use} = 0.00023$ m ² /m, 2-P6 @250)
Shear Ratio	$V_u/\phi V_n$	= 0.358 < 1.000 O.K

6. Shear Force Capacity Check (Middle)

Applied Shear Strength	V_u	= 3992.38 kgf (Load Combination : 1)
Design Shear Strength	$\phi V_c + \phi V_s$	= 9114.11 + 2057.69 = 11171.8 kgf ($A_s-H_{use} = 0.00023$ m ² /m, 2-P6 @250)
Shear Ratio	$V_u/\phi V_n$	= 0.357 < 1.000 O.K

C4 ขนาด 0.25x0.50 ม.

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

ii. Material

- i. F'_c : 23.54MPa
- ii. F_y : 392MPa
- iii. F_{ys} : 392MPa

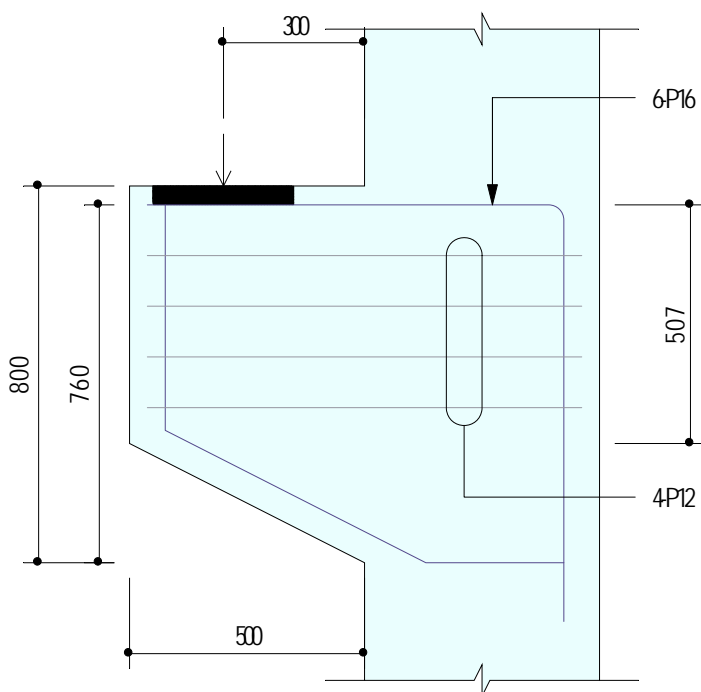
jj. Design Conditions

i. Section

- 1. Depth (h) : 800mm
- 2. Cover : 40.00mm
- 3. Width (b) : 500mm
- 4. Span (l) : 0.500m
- 5. Distance to V_u (a) : 300mm

ii. Design Force

- 1. Shear Force (V_u) : 118kN
- 2. Tension Force (N_{uc}) : 0.294kN



iii. Rebar

- 1. Tension Rebar : 6-P16
- 2. Closed Stirrup : 4-P12

iv. Bearing Plate

- 1. Width : 450mm
- 2. Height : 300mm

v. Friction Factor : 1.400

kk. Check Design Force

i. Check Tension Force

- 1. $N_{uc} = 0.294\text{kN} < 0.2V_u = 23.54\text{kN}$
- 2. $N_{uc,applied} = 23.54\text{kN}$

i. $V_u = 118\text{kN} > 0.294\text{kN} \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

II. Check Section

i. Check a/d ratio

$$i. a/d = 0.395 < 1.000 \rightarrow O.K$$

ii. Calculate effective depth required

$$i. d_{req'd} = \frac{V_u}{0.2 \phi f'_c b_w} = 66.67\text{mm} < 760\text{mm} \rightarrow O.K$$

mm. Check Bearing Plate

i. Calculate area of bearing plate

$$i. A_{req'd} = \frac{V_u}{0.85 \phi f'_c} = 9,050\text{mm}^2 < 135,000\text{mm}^2 \rightarrow O.K$$

2. $\phi = 0.650$ (Bearing)

nn. Check Rebar Area

i. Calculate rebar area for direct tension

$$1. A_n = \frac{N_{uc}}{\phi f_y} = 80.00\text{mm}^2$$

$$2. A_f = \frac{V_u a + N_{uc} (h-d)}{\phi f_y 0.9d} = 180\text{mm}^2$$

$$3. A_{req'd} = A_n + A_f = 260\text{mm}^2$$

$$4. A_{applied} = 1,206\text{mm}^2$$

$$i. A_{req'd} / A_{applied} = 0.216 \rightarrow O.K$$

oo. Check Shear Strength

i. Calculate rebar area

$$1. A_{vf} = 905 + 1,206 = 2,111\text{mm}^2$$

ii. Calculate shear strength

$$1. V_n = A_{vf} f_y \mu = 1,159\text{kN}$$

$$2. V_{n,max1} = 0.2 f'_c A_c = 1,789\text{kN}$$

$$3. V_{n,max2} = (3.3 + 0.08 f'_c) A_c = 1,969\text{kN}$$

$$4. V_{n,max3} = 11 A_c = 4,180\text{kN}$$

$$5. \phi V_n = 870\text{kN}$$

$$i. V_u / \phi V_n = 0.135 \rightarrow O.K$$

pp. Determine Bar Area

i. Calculate rebar area

$$1. A_{vf} = \frac{V_u}{\phi f_y \mu} = 286\text{mm}^2$$

ii. Determine primary tension rebar

$$1. A_{s1} = 2A_{vf}/3 + A_n = 270\text{mm}^2$$

$$2. A_{s2} = A_f + A_n = 260\text{mm}^2$$

$$3. A_{smin} = 0.04 \frac{f'_c}{f_y} A_c = 912\text{mm}^2$$

$$4. A_s = \max(A_{s1}, A_{s2}, A_{smin}) = 912\text{mm}^2, A_{applied} = 1,206\text{mm}^2$$

$$i. A_s / A_{s,applied} = 0.756 \rightarrow O.K$$

iii. Determine shear rebar (Closed stirrups).

$$1. A_h \geq 0.5(A_s - A_n) = 416\text{mm}^2, A_{applied} = 905\text{mm}^2$$

$$i. A_h / A_{s,applied} = 0.460 \rightarrow O.K$$

$$2. \text{Space} = (2/3d)/n = 127\text{mm}$$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

■ **MEMBER NAME : Corbel (T4+T5)**

1. General Information

- (1) Design Code : ACI318-89M
(2) Unit System : N, mm

2. Material

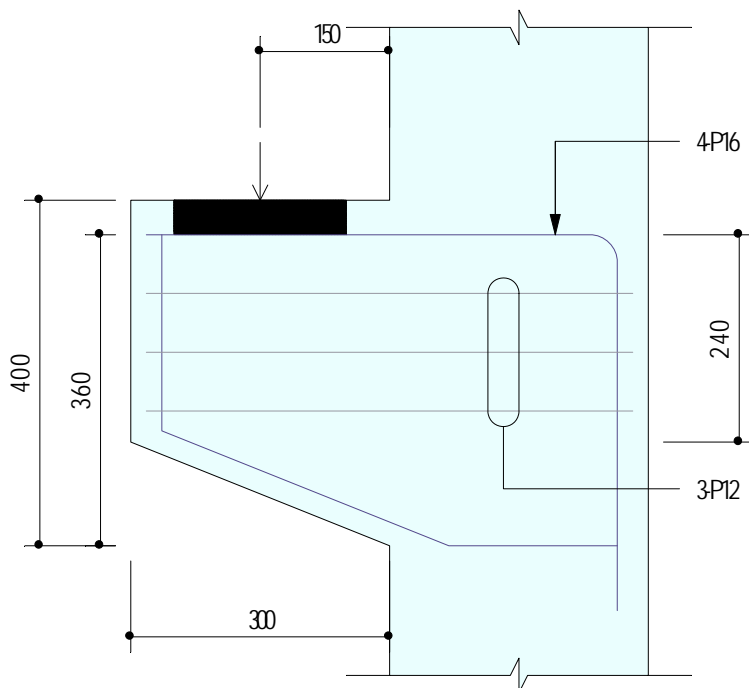
- (1) F'_c : 23.54MPa
(2) F_y : 392MPa
(3) F_{ys} : 392MPa

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

3. Design Conditions

- (1) Section
- Depth (h) : 400mm
 - Cover : 40.00mm
 - Width (b) : 400mm
 - Span (l) : 0.300m
 - Distance to Vu (a) : 150mm
- (2) Design Force
- Shear Force (Vu) : 0.000kN
 - Tension Force (Nuc) : 0.000kN



- (3) Rebar
- Tension Rebar : 4-P16
 - Closed Stirrup : 3-P12
- (4) Bearing Plate
- Width : 400mm
 - Height : 200mm
- (5) Friction Factor : 1.400

4. Check Design Force

- (1) Check Tension Force
- $N_{uc} = 0.000\text{kN} < 0.2V_u = 0.000\text{kN}$
 - $V_u = 0.000\text{kN} > 0.000\text{kN} \rightarrow \text{O.K}$

5. Check Section

- (1) Check a/d ratio
- $a/d = 0.417 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$
- (2) Calculate effective depth required
- $d_{req'd} = \frac{V_u}{0.2 \phi f'_c b_w} = 0.000\text{mm} < 360\text{mm} \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

6. Check Bearing Plate

(1) Calculate area of bearing plate

- $A_{req'd} = \frac{V_u}{0.85 \phi f'_c} = 0.000\text{mm}^2 < 80,000\text{mm}^2 \rightarrow \text{O.K}$
- $\phi = 0.650(\text{Bearing})$

7. Check Rebar Area

(1) Calculate rebar area for direct tension

- $A_n = \frac{N_{uc}}{\phi f_y} = 0.000\text{mm}^2$
- $A_f = \frac{V_u a + N_{uc} (h-d)}{\phi f_y 0.9d} = 0.000\text{mm}^2$
- $A_{req'd} = A_n + A_f = 0.000\text{mm}^2$
- $A_{applied} = 804\text{mm}^2$
- $A_{req'd} / A_{applied} = 0.000 \rightarrow \text{O.K}$

8. Check Shear Strength

(1) Calculate rebar area

- $A_{vf} = 679 + 804 = 1,483\text{mm}^2$

(2) Calculate shear strength

- $V_n = A_{vf} f_y \mu = 814\text{kN}$
- $V_{n,max1} = 0.2 f'_c A_c = 678\text{kN}$
- $V_{n,max2} = (3.3 + 0.08 f'_c) A_c = 746\text{kN}$
- $V_{n,max3} = 11 A_c = 1,584\text{kN}$
- $\phi V_n = 508\text{kN}$
- $V_u / \phi V_n = 0.000 \rightarrow \text{O.K}$

9. Determine Bar Area

(1) Calculate rebar area

- $A_{vf} = \frac{V_u}{\phi f_y \mu} = 0.000\text{mm}^2$

(2) Determine primary tension rebar

- $A_{s1} = 2A_{vf}/3 + A_n = 0.000\text{mm}^2$
- $A_{s2} = A_f + A_n = 0.000\text{mm}^2$
- $A_{smin} = 0.04 \frac{f'_c}{f_y} A_c = 346\text{mm}^2$
- $A_s = \max(A_{s1}, A_{s2}, A_{smin}) = 346\text{mm}^2, A_{applied} = 804\text{mm}^2$
- $A_s / A_{s,applied} = 0.430 \rightarrow \text{O.K}$

(3) Determine shear rebar (Closed stirrups).

- $A_h \geq 0.5(A_s - A_n) = 173\text{mm}^2, A_{applied} = 679\text{mm}^2$
- $A_h / A_{s,applied} = 0.255 \rightarrow \text{O.K}$
- $\text{Space} = (2/3d)/n = 80.00\text{mm}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

๓๓. .ออกแบบฐานราก

MEMBER NAME : F1

1. General Information

- (1) Design Code : ACI318-89M
(2) Unit System : N, mm

2. Material

- (1) F'_c : 27.46MPa
(2) F_y : 392MPa

3. Design Load

(1) Service Load (by Load Combinations)

No	CHK	Name	P_s (kN)	M_{sx} (kN·m)	M_{sy} (kN·m)	Description
-	-	cLCB38	129kN	-3.192kN·m	-0.787kN·m	SERV :D + (L) + WY-
1	Yes	cLCB38	129kN	-3.192kN·m	-0.787kN·m	SERV :D + (L) + WY-
2	Yes	cLCB46	51.59kN	-1.113kN·m	0.695kN·m	SERV :D + WY-
3	Yes	cLCB50	53.41kN	-0.123kN·m	1.527kN·m	SERV :D - WY-
4	Yes	cLCB40	122kN	-3.973kN·m	-1.189kN·m	SERV :D + (L) - WX-
5	Yes	cLCB50	53.41kN	-0.123kN·m	1.527kN·m	SERV :D - WY-
6	Yes	cLCB38	123kN	-3.408kN·m	-1.511kN·m	SERV :D + (L) + WY-

(2) Factored Load (by Load Combinations)

No	CHK	Name	P_u (kN)	M_{ux} (kN·m)	M_{uy} (kN·m)	Description
-	-	cLCB1	186kN	-4.499kN·m	-0.519kN·m	1.4D + 1.7(L)
1	Yes	cLCB1	186kN	-4.499kN·m	-0.519kN·m	1.4D + 1.7(L)
2	Yes	cLCB13	46.07kN	-1.200kN·m	0.459kN·m	0.9D + 1.3WY-
3	Yes	cLCB17	48.43kN	0.0874kN·m	1.541kN·m	0.9D - 1.3WY-

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

4	Yes	cLCB1	174kN	-5.380kN·m	-0.198kN·m	1.4D + 1.7(L)
5	Yes	cLCB17	48.43kN	0.0874kN·m	1.541kN·m	0.9D - 1.3WY-
6	Yes	cLCB5	133kN	-3.558kN·m	-1.696kN·m	0.75(1.4D + 1.7(L) + 1.7WY)

(3) Surcharge Load

- Surface Load : 0.000kN/m²
- Weight Density : 18.00kN/m³
- Soil Height : 1.000m

(4) Self weight is considered.

4. Section

(1) Section Size

- Depth : 400mm
- Cover : 80.00mm

(2) Column Section

- Shape of Column : Rectangle
- Section : 225x225mm

5. Rebar

(1) Direction Y

- Layer 1 : P12@150 (A_s = 754mm²)

(2) Direction X

- Layer 1 : P12@150 (A_s = 754mm²)

ผู้ออกแบบ

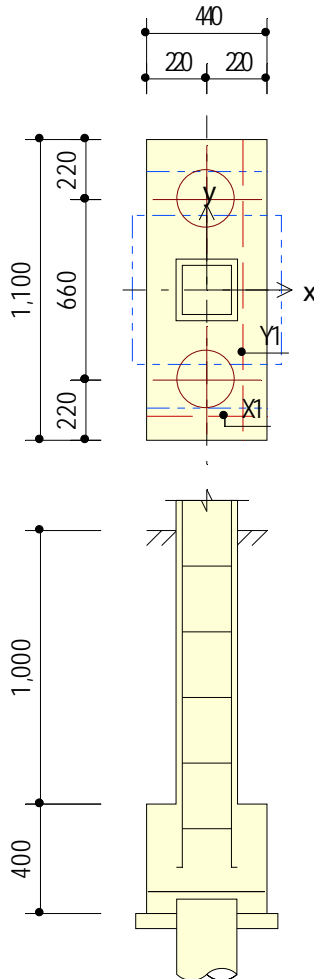
นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

6. Foundation

(1) Foundation Size

- L_x : 0.440m
- L_y : 1.100m
- No. of pile : 2- ϕ 220
- Space of pile : 660mm
- $q_{a,comp.}$: 177kN/EA
- $q_{a,tens.}$: 9.807kN/EA



7. Check Pile Capacity

Index	X(mm)	Y(mm)	q_s (kN)	q_u (kN)	V_u (kN)	ϕV_c (kN)	$V_u/\phi V_c$
1	0.000	330	65.50	94.85	0.000	0.000	0.000
2	0.000	-330	75.17	108	0.000	0.000	0.000

- V_u, V_c : Pile Punching

(1) Calculate actual pile stress (kN/EA)

- $q_{s,max} = 75.17 \text{ kN/EA}$
- $q_{s,max} / q_a = 0.426 \rightarrow \text{O.K}$
- $q_{s,min} = 0.000 \text{ kN/EA}$
- $q_{s,min} / q_a = 0.000 \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเขียว สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

(2) Calculate factored pile stress (kN/EA)

- $q_{u,max} = 108 \text{ kN/EA}$
- $q_{u,min} = 94.85 \text{ kN/EA}$

8. Check Shear

(1) Calculate one-way shear

- $\phi = 0.750$
- $V_{ux} = 0.000 \text{ kN}$ $\phi V_{cx} = 222 \text{ kN}$
- $V_{ux} / \phi V_{cx} = 0.000 \rightarrow \text{O.K}$
- $V_{uy} = 2.747 \text{ kN}$ $\phi V_{cy} = 92.31 \text{ kN}$
- $V_{uy} / \phi V_{cy} = 0.0298 \rightarrow \text{O.K}$

(2) Calculate two-way shear

-	$b_0(\text{mm})$	$V_{c1}(\text{kN})$	$V_{c2}(\text{kN})$	$V_{c3}(\text{kN})$	$V_c(\text{kN})$	$V_u(\text{kN})$	$\phi V_c(\text{kN})$	Ratio
Interior	2,156	1,809	2,304	1,171	1,171	161	878	0.184
Edge(X)	1,518	1,274	1,701	824	824	161	618	0.261
Edge(Y)	2,178	1,828	1,881	1,183	1,183	82.55	887	0.0931
Corner	1,309	1,098	1,215	711	711	82.55	533	0.155

- $\phi = 0.750$
- $V_{c1} = 0.17 \left(2 + \frac{4}{\beta} \right) \sqrt{f'_c} b_0 d$
- $V_{c2} = 0.083 \left(\frac{a_s d}{b_0 + 2} \right) \sqrt{f'_c} b_0 d$
- $V_{c3} = 0.33 \sqrt{f'_c} b_0 d$ $V_c = \min(V_{c1}, V_{c2}, V_{c3})$
- $V_u = 161 \text{ kN}$
- $V_u / \phi V_c = 0.261 \rightarrow \text{O.K}$

9. Check Moment Capacity

(1) Calculate moment capacity (Direction X)

- $\phi = 0.900$
- $M_{uy} = 0.000 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\phi M_{ny} = 81.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- $M_{uy} / \phi M_{ny} = 0.000 \rightarrow \text{O.K}$

(2) Calculate moment capacity (Direction Y)

- $\phi = 0.900$
- $M_{ux} = 53.63 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\phi M_{nx} = 78.70 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- $M_{ux} / \phi M_{nx} = 0.681 \rightarrow \text{O.K}$

10. Check Rebar

(1) Calculate minimum rebar area required

- $A_{s,min} = 0.00180D = 720 \text{ mm}^2$

(2) Calculate minimum rebar space required (Direction X)

- $A_s = 113 \text{ mm}^2$ (P12@150)
- $s_{req.} = 157 \text{ mm}$
- $s_y = 150 \text{ mm} < s_{req.} = 157 \text{ mm} \rightarrow \text{O.K}$

(3) Calculate minimum rebar space required (Direction Y)

- $A_s = 113 \text{ mm}^2$ (P12@150)
- $s_{req.} = 157 \text{ mm}$
- $s_x = 150 \text{ mm} < s_{req.} = 157 \text{ mm} \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเขียว สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

■ MEMBER NAME : F2+

1. General Information

- (1) Design Code : ACI318-89M
(2) Unit System : N, mm

2. Material

- (1) F'_c : 27.46MPa
(2) F_y : 392MPa

3. Design Load

- (1) Service Load (by Load Combinations)

No	CHK	Name	P_s (kN)	M_{sx} (kN·m)	M_{sy} (kN·m)	Description
-	-	cLCB37	105kN	-1.106kN·m	65.36kN·m	SERV :D + (L) + WY+
1	Yes	cLCB40	123kN	-1.981kN·m	45.08kN·m	SERV :D + (L) - WX-
2	Yes	cLCB48	86.91kN	-1.566kN·m	-1.773kN·m	SERV :D - WX-
3	Yes	cLCB44	96.64kN	1.235kN·m	-1.820kN·m	SERV :D + WX-
4	Yes	cLCB40	114kN	-2.167kN·m	44.74kN·m	SERV :D + (L) - WX-
5	Yes	cLCB37	105kN	-1.106kN·m	65.36kN·m	SERV :D + (L) + WY+
6	Yes	cLCB50	99.45kN	-0.923kN·m	-19.77kN·m	SERV :D - WY-

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

(2) Factored Load (by Load Combinations)

No	CHK	Name	P _u (kN)	M _{ux} (kN·m)	M _{uy} (kN·m)	Description
-	-	cLCB1	175kN	-0.979kN·m	74.49kN·m	1.4D + 1.7(L)
1	Yes	cLCB1	175kN	-0.979kN·m	74.49kN·m	1.4D + 1.7(L)
2	Yes	cLCB15	77.10kN	-1.961kN·m	-2.262kN·m	0.9D - 1.3WX-
3	Yes	cLCB11	84.83kN	1.679kN·m	1.523kN·m	0.9D + 1.3WX-
4	Yes	cLCB7	124kN	-2.712kN·m	57.15kN·m	0.75(1.4D + 1.7(L) - 1.7WX)
5	Yes	cLCB4	113kN	-1.368kN·m	83.36kN·m	0.75(1.4D + 1.7(L) + 1.7WY)
6	Yes	cLCB17	89.64kN	-1.143kN·m	-25.51kN·m	0.9D - 1.3WY-

(3) Surcharge Load

- Surface Load : 0.000kN/m²
- Weight Density : 18.00kN/m³
- Soil Height : 1.000m

(4) Self weight is considered.

4. Section

(1) Section Size

- Depth : 400mm
- Cover : 80.00mm

(2) Column Section

- Shape of Column : Rectangle
- Section : 250x500mm

5. Rebar

(1) Direction Y

- Layer 1 : P12@150 (A_s = 754mm²)
- Layer 2 : P12@150 (A_s = 754mm²)

(2) Direction X

- Layer 1 : P12@150 (A_s = 754mm²)
- Layer 2 : P12@150 (A_s = 754mm²)

ผู้ออกแบบ

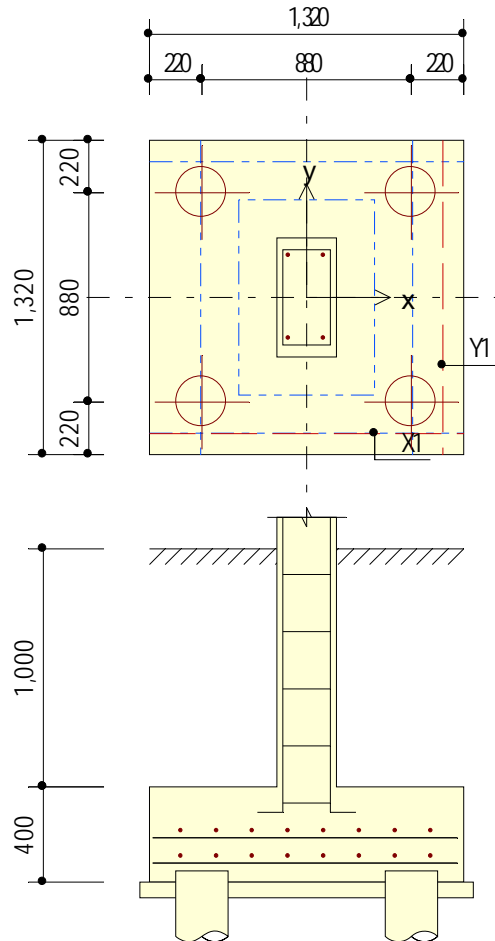
นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

6. Foundation

(1) Foundation Size

- L_x : 1.320m
- L_y : 1.320m
- No. of pile : 4- ϕ 220
- Space of pile : 880mm
- $q_{a,comp.}$: 177kN/EA
- $q_{a,tens.}$: 9.807kN/EA



7. Check Pile Capacity

Index	X(mm)	Y(mm)	q_s (kN)	q_u (kN)	V_u (kN)	ϕV_c (kN)	$V_u/\phi V_c$
1	-440	440	-0.409	17.11	17.11	350	0.0489
2	440	440	73.87	102	102	350	0.291
3	-440	-440	0.848	18.22	18.22	350	0.0521
4	440	-440	75.12	103	103	350	0.294

- V_u, V_c : Pile Punching

(1) Calculate actual pile stress (kN/EA)

- $q_{s,max} = 75.12 \text{ kN/EA}$
- $q_{s,max} / q_a = 0.426 \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

■ MEMBER NAME : F3+

1. General Information

- (1) Design Code : ACI318-89M
(2) Unit System : N, mm

2. Material

- (1) F'_c : 27.46MPa
(2) F_y : 392MPa

3. Design Load

(1) Service Load (by Load Combinations)

No	CHK	Name	P_s (kN)	M_{sx} (kN·m)	M_{sy} (kN·m)	Description
-	-	cLCB37	246kN	-397kN·m	-7.507kN·m	SERV :D + (L) + WY+
1	Yes	cLCB40	333kN	-161kN·m	-13.19kN·m	SERV :D + (L) - WX-
2	Yes	cLCB48	191kN	9.820kN·m	-10.48kN·m	SERV :D - WX-
3	Yes	cLCB50	260kN	210kN·m	-4.333kN·m	SERV :D - WY-
4	Yes	cLCB37	246kN	-397kN·m	-7.507kN·m	SERV :D + (L) + WY+
5	Yes	cLCB44	232kN	11.73kN·m	10.34kN·m	SERV :D + WX-

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

6	Yes	cLCB40	280kN	-190kN·m	-15.02kN·m	SERV :D + (L) - WX-
---	-----	--------	-------	----------	------------	---------------------

(2) Factored Load (by Load Combinations)

No	CHK	Name	P _u (kN)	M _{ux} (kN·m)	M _{uy} (kN·m)	Description
-	-	cLCB4	266kN	-505kN·m	-9.333kN·m	0.75(1.4D + 1.7(L) + 1.7WY)
1	Yes	cLCB1	457kN	-256kN·m	-6.213kN·m	1.4D + 1.7(L)
2	Yes	cLCB15	163kN	14.10kN·m	-13.20kN·m	0.9D - 1.3WX-
3	Yes	cLCB17	237kN	273kN·m	-5.906kN·m	0.9D - 1.3WY-
4	Yes	cLCB4	266kN	-505kN·m	-9.333kN·m	0.75(1.4D + 1.7(L) + 1.7WY)
5	Yes	cLCB11	201kN	14.94kN·m	13.17kN·m	0.9D + 1.3WX-
6	Yes	cLCB7	303kN	-242kN·m	-18.78kN·m	0.75(1.4D + 1.7(L) - 1.7WX)

(3) Surcharge Load

- Surface Load : 0.000kN/m²
- Weight Density : 18.00kN/m³
- Soil Height : 1.000m

(4) Self weight is considered.

4. Section

(1) Section Size

- Depth : 500mm
- Cover : 80.00mm

(2) Column Section

- Shape of Column : Rectangle
- Section : 450x900mm

5. Rebar

(1) Direction Y

- Layer 1 : P20@150 (A_s = 2,094mm²)
- Layer 2 : P20@150 (A_s = 2,094mm²)

(2) Direction X

- Layer 1 : P12@150 (A_s = 754mm²)
- Layer 2 : P20@150 (A_s = 2,094mm²)

ผู้ออกแบบ

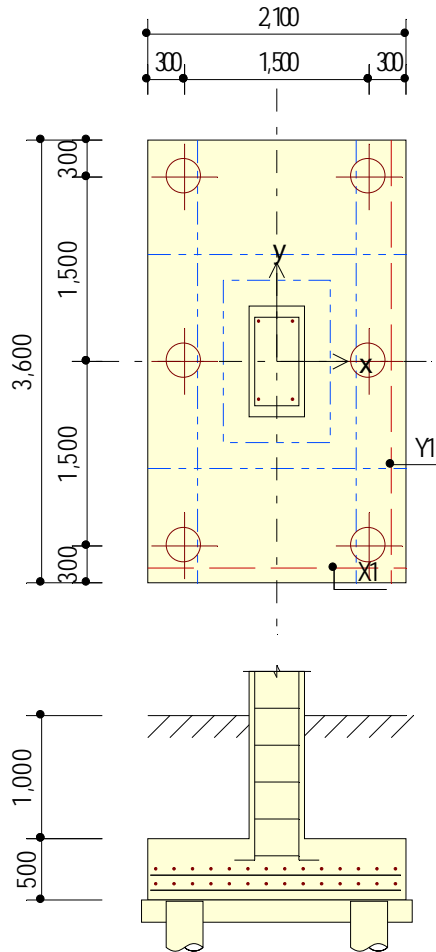
นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

6. Foundation

(1) Foundation Size

- L_x : 2.100m
- L_y : 3.600m
- No. of pile : 6- ϕ 300
- Space of pile : 1,500mm
- $q_{a,comp.}$: 294kN/EA
- $q_{a,tens.}$: 9.807kN/EA



7. Check Pile Capacity

Index	X(mm)	Y(mm)	q_s (kN)	q_u (kN)	V_u (kN)	ϕV_c (kN)	$V_u/\phi V_c$
1	-750	1,500	12.19	13.57	13.57	623	0.0218
2	750	1,500	8.851	9.423	9.423	623	0.0151
3	-750	0.000	78.35	97.80	97.80	1,429	0.0685
4	750	0.000	75.01	93.65	93.65	1,429	0.0656
5	-750	-1,500	145	182	182	623	0.292
6	750	-1,500	141	178	178	623	0.285

- V_u, V_c : Pile Punching

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

- (1) Calculate actual pile stress (kN/EA)
- $q_{s,max} = 145 \text{ kN/EA}$
 - $q_{s,max} / q_a = 0.491 \rightarrow \text{O.K}$
 - $q_{s,min} = 0.000 \text{ kN/EA}$
 - $q_{s,min} / q_a = 0.000 \rightarrow \text{O.K}$
- (2) Calculate factored pile stress (kN/EA)
- $q_{u,max} = 182 \text{ kN/EA}$
 - $q_{u,min} = 9.423 \text{ kN/EA}$

8. Check Shear

- (1) Calculate one-way shear
- $\phi = 0.750$
 - $V_{ux} = 283 \text{ kN}$ $\phi V_{cx} = 957 \text{ kN}$
 - $V_{ux} / \phi V_{cx} = 0.296 \rightarrow \text{O.K}$
 - $V_{uy} = 360 \text{ kN}$ $\phi V_{cy} = 581 \text{ kN}$
 - $V_{uy} / \phi V_{cy} = 0.620 \rightarrow \text{O.K}$
- (2) Calculate two-way shear

-	$b_0(\text{mm})$	$V_{c1}(\text{kN})$	$V_{c2}(\text{kN})$	$V_{c3}(\text{kN})$	$V_c(\text{kN})$	$V_u(\text{kN})$	$\phi V_c(\text{kN})$	Ratio
Interior	4,356	8,032	4,550	3,118	3,118	302	2,339	0.129
Edge(X)	4,278	7,889	3,777	3,063	3,063	209	2,297	0.0909
Edge(Y)	5,778	10,655	4,317	4,136	4,136	302	3,102	0.0975
Corner	3,939	7,263	2,909	2,820	2,820	199	2,115	0.0942

- $\phi = 0.750$
- $V_{c1} = 0.17 \left(2 + \frac{4}{\beta} \right) \sqrt{f'_c} b_0 d$
- $V_{c2} = 0.083 \left(\frac{a_s d}{b_0 + 2} \right) \sqrt{f'_c} b_0 d$
- $V_{c3} = 0.33 \sqrt{f'_c} b_0 d$ $V_c = \min(V_{c1}, V_{c2}, V_{c3})$
- $V_u = 302 \text{ kN}$
- $V_u / \phi V_c = 0.129 \rightarrow \text{O.K}$

9. Check Moment Capacity

- (1) Calculate moment capacity (Direction X)
- $\phi = 0.900$
 - $M_{uy} = 42.79 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\phi M_{ny} = 411 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 - $M_{uy} / \phi M_{ny} = 0.104 \rightarrow \text{O.K}$
- (2) Calculate moment capacity (Direction Y)
- $\phi = 0.900$
 - $M_{ux} = 180 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\phi M_{nx} = 555 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 - $M_{ux} / \phi M_{nx} = 0.324 \rightarrow \text{O.K}$

10. Check Rebar

- (1) Calculate minimum rebar area required
- $A_{s,min} = 0.00180D = 900 \text{ mm}^2$
- (2) Calculate minimum rebar space required (Direction X)
- $A_s = 113 \text{ mm}^2$ (P12@150)
 - $s_{req.} = 126 \text{ mm}$
 - $s_y = 150 \text{ mm} < s_{req.} = 157 \text{ mm} \rightarrow \text{O.K}$
- (3) Calculate minimum rebar space required (Direction Y)
- $A_s = 314 \text{ mm}^2$ (P20@150)
 - $s_{req.} = 349 \text{ mm}$
 - $s_x = 150 \text{ mm} < s_{req.} = 349 \text{ mm} \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเขียว สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

- ออกแบบคาน ค.ศ.ถ.

GB1

ผู้ออกแบบ

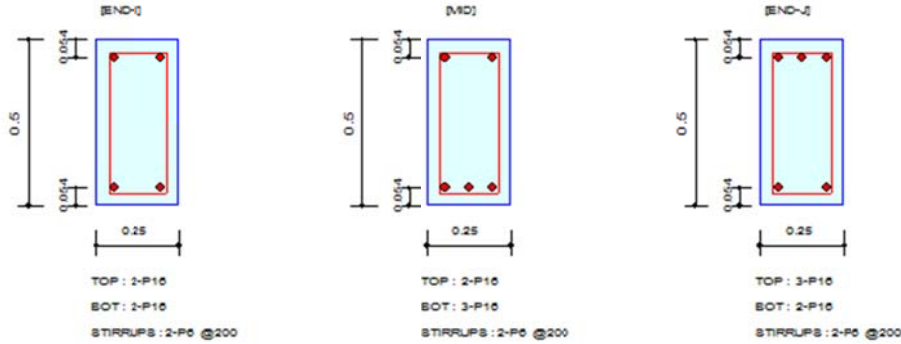
นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : ACI318-89	Unit System : tonf, m
Material Data : $f_c = 2800$, $f_y = 40000$, $f_{ys} = 24000$ tonf/m ²	
Section Property : GB1 (No : 301)	Beam Span : 6 m

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	17	4	4
Moment (M_u)	4.87	2.83	7.15
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	6.26	9.24
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.7784	0.4525	0.7735
(+) Load Combination No.	4	4	17
Moment (M_u)	3.30	3.30	2.13
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	9.24	6.26
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.5273	0.3571	0.3410
Using Rebar Top (A_{s_top})	0.0004	0.0004	0.0006
Using Rebar Bot (A_{s_bot})	0.0004	0.0006	0.0004

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	1	4	1
Factored Shear Force (V_u)	3.08	2.36	3.62
Shear Strength by Conc (ϕV_c)	8.41	8.41	8.41
Shear Strength by Rebar (ϕV_s)	2.57	2.57	2.57
Using Shear Reinf. ($A_s V$)	0.0003	0.0003	0.0003
Using Stirrups Spacing	2-P6 @200	2-P6 @200	2-P6 @200
Check Ratio	0.2806	0.2148	0.3301

GB2

ผู้ออกแบบ

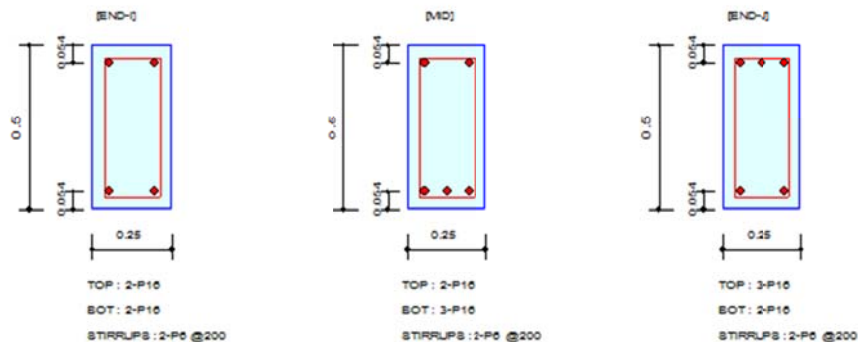
นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code	: ACI318-89	Unit System	: tonf, m
Material Data	: $f_c = 2800$, $f_y = 40000$, $f_{ys} = 24000$ tonf/m ²	Beam Span	: 10 m
Section Property	: GB2 (No : 302)		

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	1	33	1
Moment (Mu)	4.42	0.00	9.15
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	6.26	9.24
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.7057	0.0000	0.9901
(+) Load Combination No.	1	1	1
Moment (Mu)	3.06	4.76	0.69
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	9.24	6.26
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.4889	0.5154	0.1108
Using Rebar Top (A_{s_top})	0.0004	0.0004	0.0006
Using Rebar Bot (A_{s_bot})	0.0004	0.0006	0.0004

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	1	1	1
Factored Shear Force (Vu)	4.15	2.78	5.09
Shear Strength by Conc. (ϕV_c)	8.41	8.41	8.41
Shear Strength by Rebar. (ϕV_s)	2.57	2.57	2.57
Using Shear Reinf. (A_{sV})	0.0003	0.0003	0.0003
Using Stirrups Spacing	2-P6 @200	2-P6 @200	2-P6 @200
Check Ratio	0.3776	0.2534	0.4638

B1

ผู้ออกแบบ

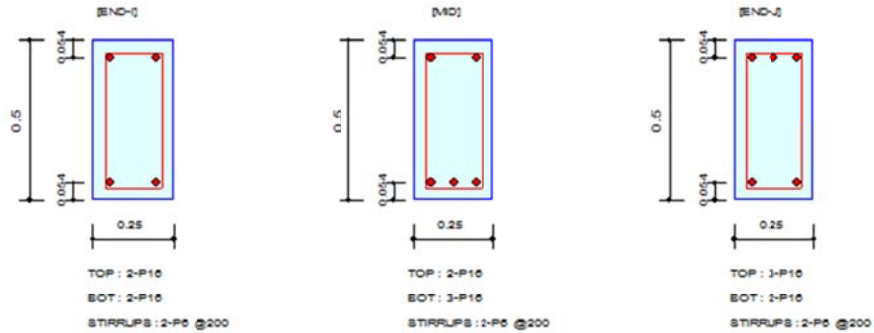
นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code : ACI318-89	Unit System : tonf, m
Material Data : $f_c = 2800$, $f_y = 40000$, $f_{ys} = 24000$ tonf/m ²	
Section Property : B1 (No : 303)	Beam Span : 6 m

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	16	4	4
Moment (Mu)	6.02	4.28	9.10
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	6.26	9.24
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.9617	0.6831	0.9844
(+) Load Combination No.	4	4	16
Moment (Mu)	4.85	4.75	2.92
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	9.24	6.26
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.7752	0.5143	0.4660
Using Rebar Top (A_{s_top})	0.0004	0.0004	0.0006
Using Rebar Bot (A_{s_bot})	0.0004	0.0006	0.0004

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	1	4	4
Factored Shear Force (V_u)	3.12	2.70	3.74
Shear Strength by Conc. (ϕV_c)	8.41	8.41	8.41
Shear Strength by Rebar. (ϕV_s)	2.57	2.57	2.57
Using Shear Reinf. (A_{sV})	0.0003	0.0003	0.0003
Using Stirrups Spacing	2-P6 @200	2-P6 @200	2-P6 @200
Check Ratio	0.2840	0.2455	0.3401

B2

ผู้ออกแบบ

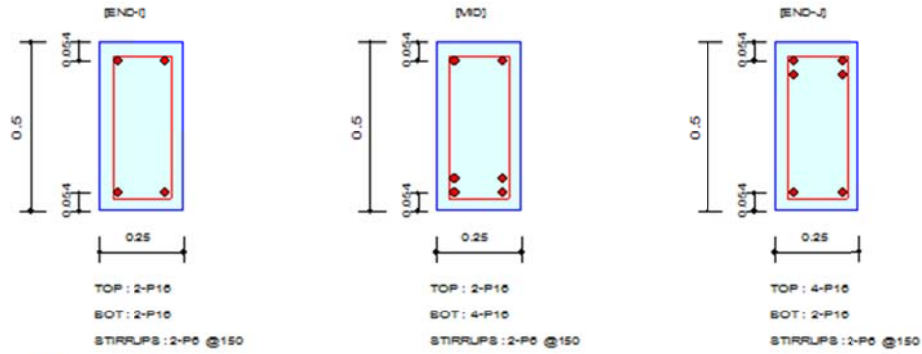
นายวีโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

1. Design Information

Design Code	: ACI318-89	Unit System	: tonf, m
Material Data	: $f_c = 2800$, $f_y = 40000$, $f_{ys} = 24000$ tonf/m ²		
Section Property	: B2 (No : 304)	Beam Span	: 10 m

2. Section Diagram



3. Bending Moment Capacity

	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	1	33	1
Moment (Mu)	3.84	0.00	9.47
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	6.26	11.44
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.6127	0.0000	0.8276
(+) Load Combination No.	1	1	1
Moment (Mu)	3.42	4.90	0.60
Factored Strength (ϕM_n)	6.26	11.44	6.26
Check Ratio ($M_u/\phi M_n$)	0.5461	0.4283	0.0965
Using Rebar Top (A_{s_top})	0.0004	0.0004	0.0008
Using Rebar Bot (A_{s_bot})	0.0004	0.0008	0.0004

4. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	1	1	1
Factored Shear Force (Vu)	4.06	2.87	5.18
Shear Strength by Conc. (ϕV_c)	8.41	8.02	8.02
Shear Strength by Rebar. (ϕV_s)	3.43	3.27	3.27
Using Shear Reinf. (A_{sV})	0.0004	0.0004	0.0004
Using Stirrups Spacing	2-P6 @150	2-P6 @150	2-P6 @150
Check Ratio	0.3427	0.2545	0.4591

Base Plate

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเธียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

■ MEMBER NAME : TRUSS SUPPORT

1. General Information

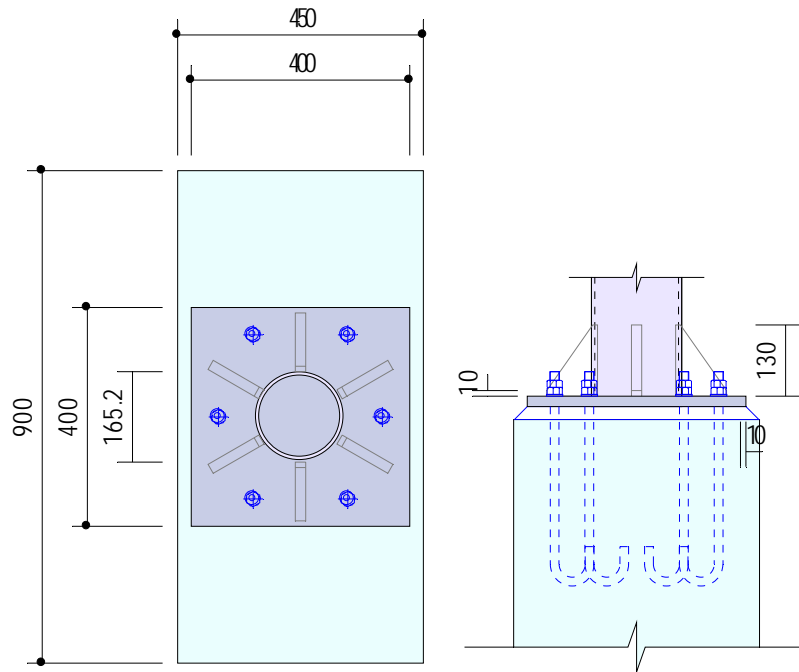
- (1) Design Code : AISC(13TH)-ASD05
(2) Unit System : N, mm

2. Material

- (1) Base Plate : SS400 ($F_y = 235\text{MPa}$, $E_s = 205,940\text{MPa}$)
(2) Anchor Bolt : SS400
(3) Concrete : 27.46MPa

3. Section

- (1) Column : P 165.2x6
(2) Base Plate : 400x400x19.00t (Rectangle)
(3) Anchor Bolt : 6-M16 (Position(x) : 50.00mm, Position(y) : 50.00mm)
(4) Rib Plate : 130x19.00t (No : 6EA)
(5) Pedestal : 450x900 (Rectangle)



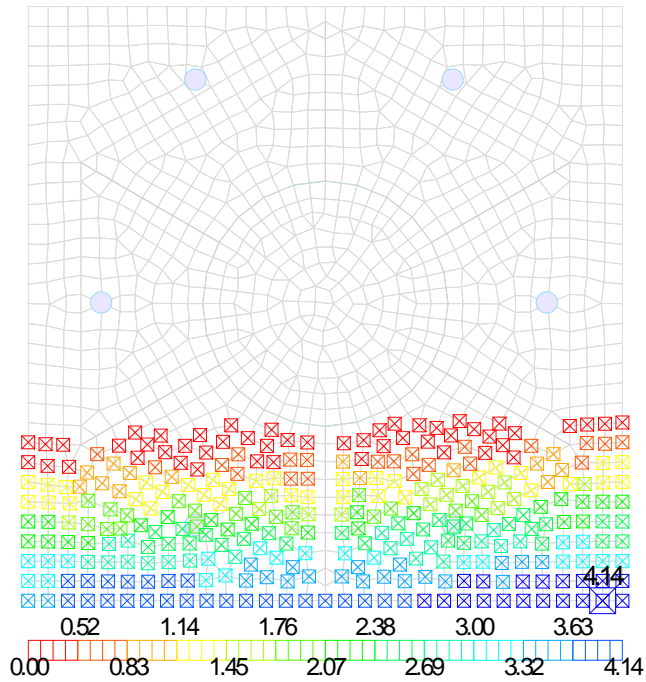
4. Design Forces

No	CHK	Name	P_u (kN)	M_{ux} (kN·m)	M_{uy} (kN·m)	V_{ux} (kN)	V_{uy} (kN)
-	-	sLCB22	56.81	-18.70	0.976	1.777	-113
1	Yes	sLCB22	56.81	-18.70	0.976	1.777	-113
2	Yes	sLCB42	-18.07	1.597	-0.958	0.188	0.977
3	Yes	sLCB42	-18.07	1.597	-0.958	0.188	0.977
4	Yes	sLCB22	56.81	-18.70	0.976	1.777	-113
5	Yes	sLCB6	40.67	-12.85	1.215	1.237	-74.39
6	Yes	sLCB42	-18.07	1.597	-0.958	0.188	0.977

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเขียว สย. 10940

5. Check bearing stress of base plate



(1) Bearing Stress

- $f_{max} = 4.144\text{N}$ (Area = 1.000mm^2)
- $f_{min} = 0.00505\text{N}$ (Area = 1.000mm^2)
- $\sigma_{max} = 4.144\text{MPa}$
- $\sigma_{min} = 0.00505\text{MPa}$

(2) Calculate Bearing Stress of Concrete

- $\phi = 0.650$
- $A_1 = 160,000\text{mm}^2$, $A_2 = 202,500\text{mm}^2$
- $F_n = 0.85 f_{ck} \sqrt{A_2 / A_1} = 26.26\text{MPa}$
- $\phi F_n = 17.07\text{MPa}$

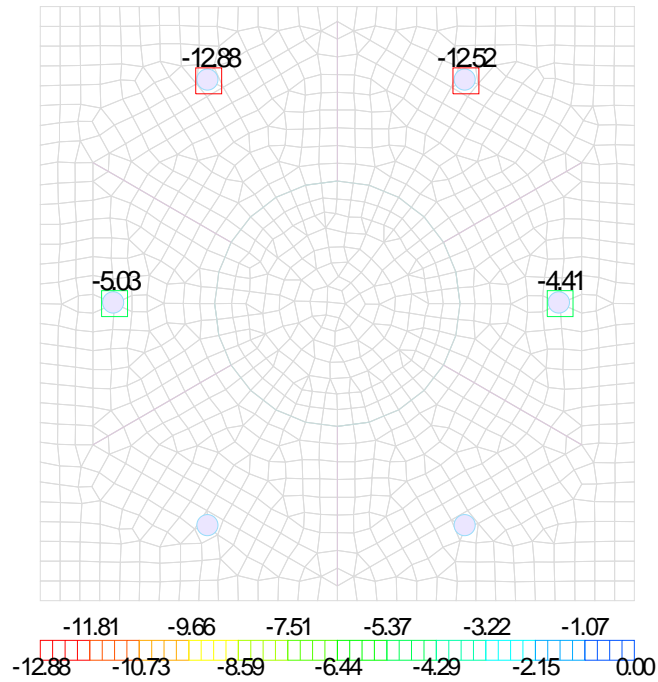
(3) Calculate ratio

- $\sigma_{max} / \phi F_n = 0.243 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

6. Check tension stress of anchor bolt



(1) Tension Forces

- $T_{u,max} = -12.88\text{kN}$
- $T_{u,min} = -4.409\text{kN}$

(2) Check Tensile Strength

- $\phi = 0.750$
- $F_{nt} = 300\text{MPa}$
- $A_b = 201\text{mm}^2$
- $R_{nt} = F_{nt} \times A_b = 60.32\text{kN}$
- $\phi R_{nt} = 45.24\text{kN}$

(3) Calculate ratio

- $T_{u,max} / \phi R_{nt} = 0.285 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$

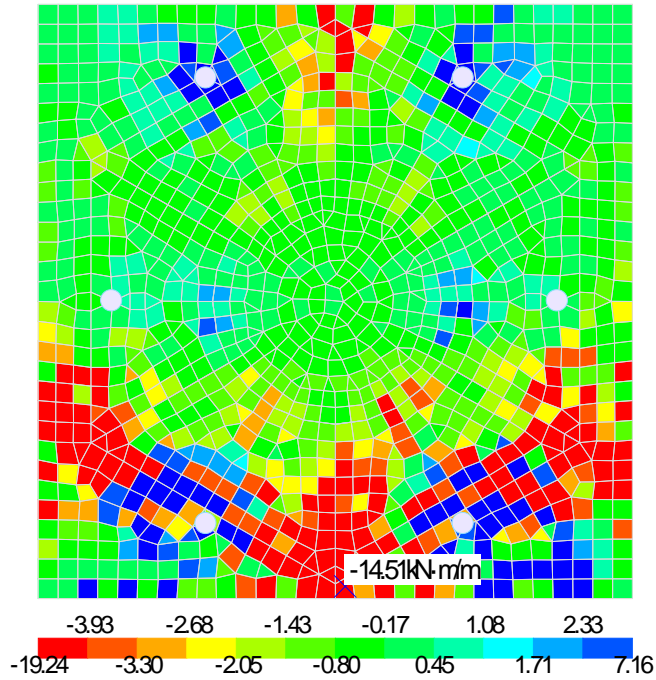
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

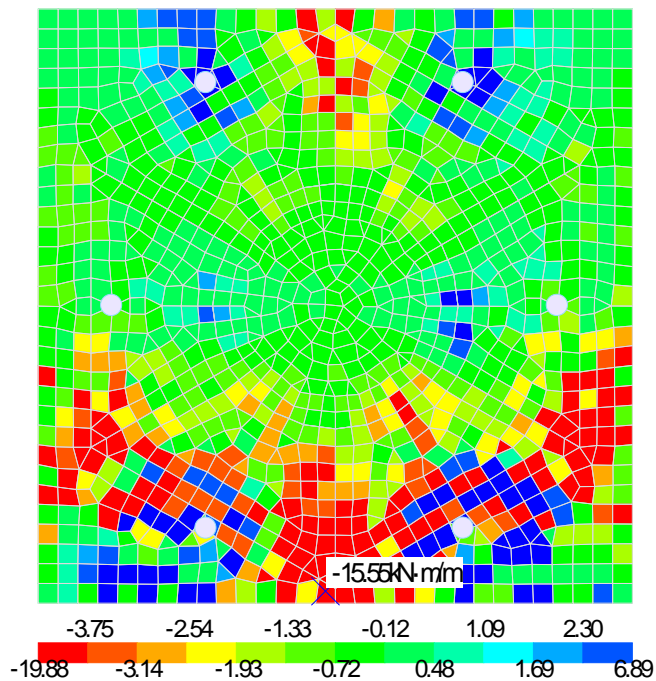
7. Check base plate

(1) Moment Diagram (Element Force. Nodal Average is not Applied.)

- Moment Diagram (Mxx)



- Moment Diagram (Myy)



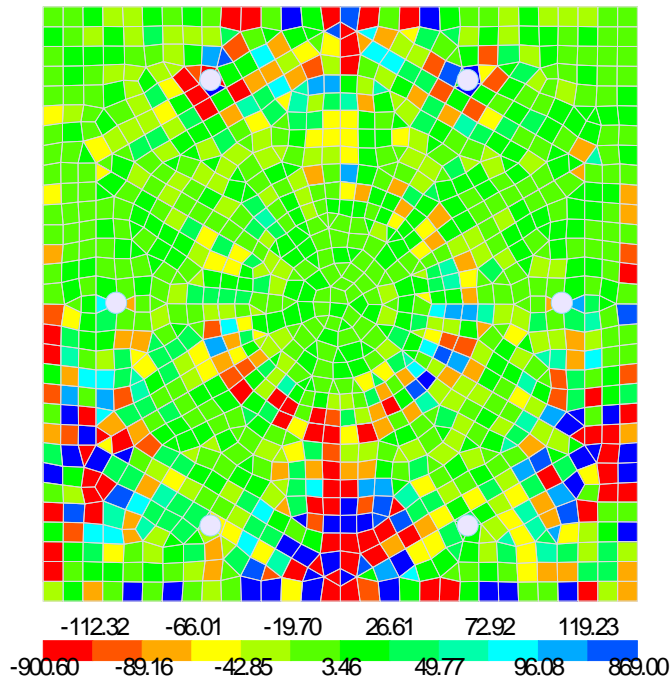
ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

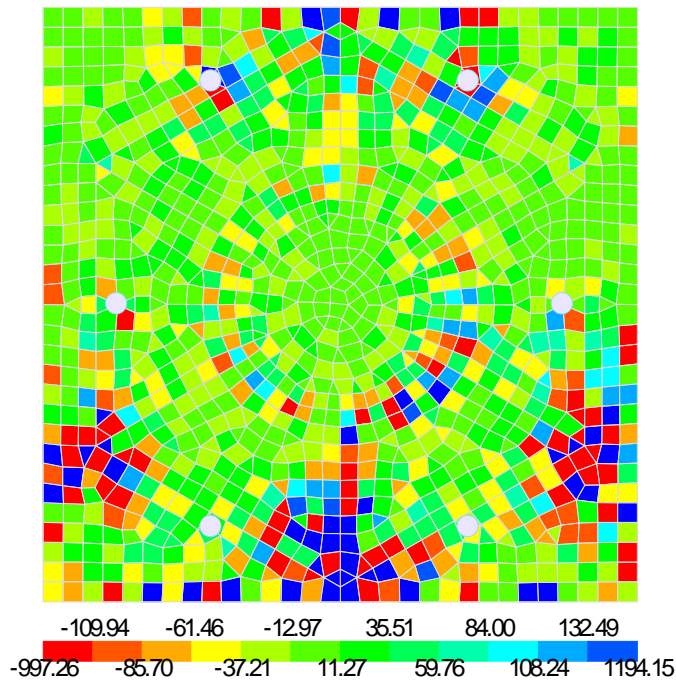
รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

(2) Shear Force Diagram

- Shear Force Diagram (Vxx)



- Shear Force Diagram (Vyy)



ผู้ออกแบบ

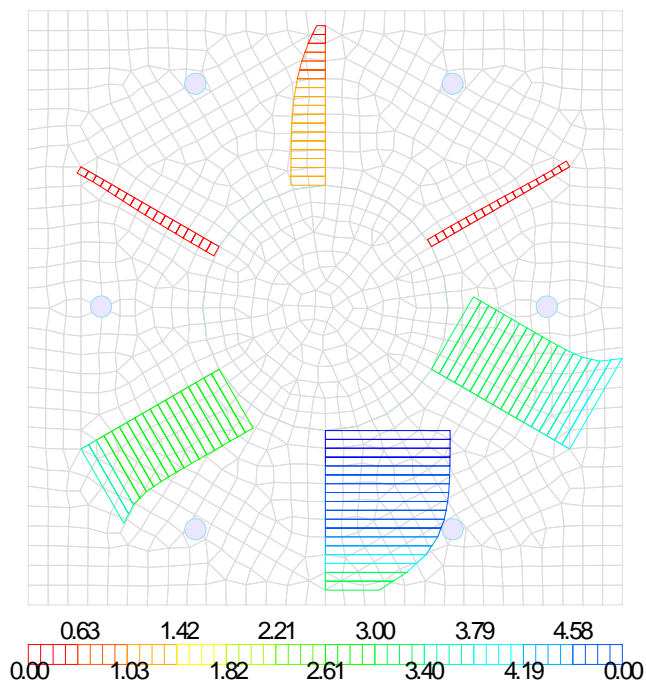
นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

- (3) Design Moment (Use Average)
- $M_{ux} = -14.51 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 - $M_{uy} = -15.55 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 - $M_u = \max(M_{ux}, M_{uy}) = -15.55 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- (4) Calculate moment strength
- $\phi = 0.900$
 - $Z_{bp} = t_{bp}^2 / 4 = 90.25 \text{ mm}^3/\text{mm}$
 - $M_n = F_y \times Z_{bp} = 21.24 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 - $\phi M_n = 19.12 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- (5) Calculate ratio
- $M_u / \phi M_n = 0.813 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$

8. Check rib plate

- (1) Force Diagram
- Moment Diagram

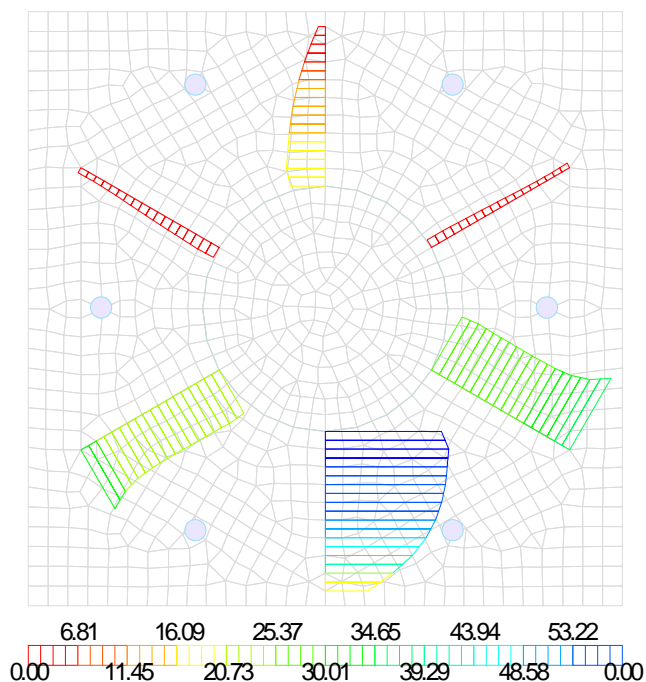


ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณโครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรี อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

• Shear Force Diagram



(2) Design Forces

- $M_u = 4.976 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- $V_u = 57.86 \text{ kN}$

(3) Calculate Width-Thickness Ratio

- $BTR = H_{rib} / t_{rib} = 6.842$
- $BTR_{lim} = 0.75 \sqrt{E_s / F_y} = 22.19$
- $BTR < BTR_{lim} \rightarrow \text{O.K}$

(4) Calculate moment strength

- $\phi = 0.900$
- $S_{rib} = t_{rib} \times H_{rib}^2 / 6 = 53,517 \text{ mm}^3$
- $M_n = F_y \times S_{rib} = 12.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- $\phi M_n = 11.34 \text{ kN}\cdot\text{m}$

(5) Calculate shear strength

- $\phi = 0.900$
- $V_n = 0.60 \times F_y \times A_{rib} = 349 \text{ kN}$
- $\phi V_n = 314 \text{ kN}$

(6) Calculate ratio

- $M_u / \phi M_n = 0.439 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$
- $V_u / \phi V_n = 0.184 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

9. Check anchor bolt (Cast-In-Place)

(1) Design Force

- Number of Anchor Bolt = 6EA
- $T_{u,max} = -12.88\text{kN}$
- $V_u = 113\text{kN}$
- $V_{u1} = 18.79\text{kN}$

(2) Check Shear Strength

- $\phi = 0.750$
- $A_b = 201\text{mm}^2$
- $F_{nv} = 160\text{MPa}$
- $R_{nv} = F_{nv} \times A_b = 32.17\text{kN}$
- $\phi R_{nv} = 24.13\text{kN}$
- $V_{u1} / \phi R_{nv} = 0.779 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$

(3) Check Tensile Strength

- $\phi = 0.750$
- $A_b = 201\text{mm}^2$
- $F_{nt} = 300\text{MPa}$
- $f_v = V_{u1} / A_b = 93.43\text{MPa}$
- $F_{nt}' = 1.3F_{nt} - \frac{F_{nt}}{\phi F_{nv}} f_v \leq F_{nt}$
- $F_{nt}' = 156\text{MPa}$
- $R_{nt} = F_{nt}' \times A_b = 31.45\text{kN}$
- $\phi R_{nt} = 23.59\text{kN}$
- $T_{u,max} / \phi R_{nt} = 0.546 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$

10. Check Development Length of Anchor Bolt

(1) Check Development Length (Hooked Bar)

- $\phi = 0.750$
- $L_{anc} = 320\text{mm}$
- $T_{anc} = \phi F_{anc} A_{anc} = 45.24\text{kN}$
- $L_{h1} = (T_{anc} / 2) / (0.70 f_{ck} d_{anc}) = 73.55\text{mm}$
- $L_{h2} = 12 d_{anc} = 192\text{mm}$
- $L_{req} = L_{h1} + L_{h2} = 266\text{mm}$
- $L_{req} / L_{anc} = 0.830 < 1.000 \rightarrow \text{O.K}$

เอกสารอ้างอิง

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940

รายการคำนวณ โครงสร้างอาคาร FUEL STORAGE HOUSE
โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล 8.8 MW ต.ไสหรีอ อ.ฉวาง จ.นครศรีธรรมราช

ผู้ออกแบบ

นายวิโรจน์ ลิขนะเชียร สย. 10940