



หัวข้อบรรยาย ผลงานออกแบบและเสริมกำลังหลังคา ช่วงยาวสถานทูตอินเดีย(ถ.สุขุมวิท)

มอบหมายโดยประธานอนุกรรมการ สาขาวิศวกรรมโยธา (รศ.เอนก ศิริพานิชกร)



ผู้บรรยาย

- นายวิโรจน์ ลิขชนะเจียร วุฒิวิศวกรโยธา

การศึกษา

- สาขาช่างก่อสร้าง | 2541 | โรงเรียนช่างก่อสร้างอุตสาหกรรม (กสอ.)
- วศบ.วิศวกรรมโยธา | 2545 | ม.เทคโนโลยีมหานคร
- บธ.ม.การจัดการ | 2555 | ม.เทคโนโลยีมหานคร

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

- วิศวกร | บริษัท วิโรจน์ เอ็นจิเนียริ์ ดีไซน์ จำกัด
- ผู้บรรยายที่ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ “การสร้างโมเดลจำลองโครงสร้างเพื่อวิเคราะห์และ ออกแบบโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Midas Gen (PDU 18)”
- ผู้ชำนาญการฯ สาขาวิศวกรรมโยธา สภาวิศวกร

ใบอนุญาตการประกอบวิชาชีพ

- ภาควิศวกร | ได้รับใบอนุญาตครั้งแรก | 11/11/2545 (12 ปี)
- สามัญวิศวกร | ได้รับใบอนุญาตครั้งแรก | 13/03/2557 (7 ปี)
- วุฒิวิศวกร | ได้รับใบอนุญาตครั้งแรก | 13/10/2564 (ปัจจุบัน)





- ถ่ายทอดประสบการณ์ให้กับสมาชิก วสท. โดยเป็นวิทยากรรับเชิญรายการ BIM SATURDAY NIGHT / BIM LAB BY EIT หัวข้อการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Midas Gen ในประกอบวิชาชีพวิศวกรรม



BIM LAB
by EIT

Midas Gen

BIM SATURDAY NIGHT วันเสาร์ที่ 19 มิถุนายน 2564 เวลา 20.00 น.

ผู้สนับสนุนหลัก BIM LAB by EIT



วิทยากร

คุณทรงพล ยมนาค (อ.ทรงพล)

คุณทศพร ศรีเอี่ยม (พี่ทศพร)

คุณธงไท โกศลวิตร (อ.โก้)

คุณปณิธิ พรหมสาขา ณ สกลนคร (อ.กอล์ฟ)

คุณพัสกร เนื่องพุทก์ (อ.ต่าย)

ดำเนินรายการ

คุณธีรพันธ์ ชโลบล

ประสานงาน

คุณสุลิตตา ใจเอื้อ



คุณกิตติ บุญแสง
กรรมการบริหาร
บริษัท อุมบาร์ จำกัด



คุณวิโรจน์ ลิขนะเชียร
วิศวกร
บริษัท วิโรจน์ เอ็นจิเนียริ์ ดีไซน์ จำกัด

พูดจาภาษา BIM พบกับคำว่า “Design Model”
วิทยากร ทรงพล ยมนาค



สนใจสนับสนุนรายการ ติดต่อได้ที่
Email: bim@eit.or.th Tel.(66)81-735-9845



- เป็นวิทยากรโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การสร้างโมเดลจำลองเพื่อวิเคราะห์ และ ออกแบบ โครงสร้างโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Midas Gen (PDU 18 หน่วย) จัดโดยสถาบันวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์



จัดโดย สถาบันวิศวกรรม
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

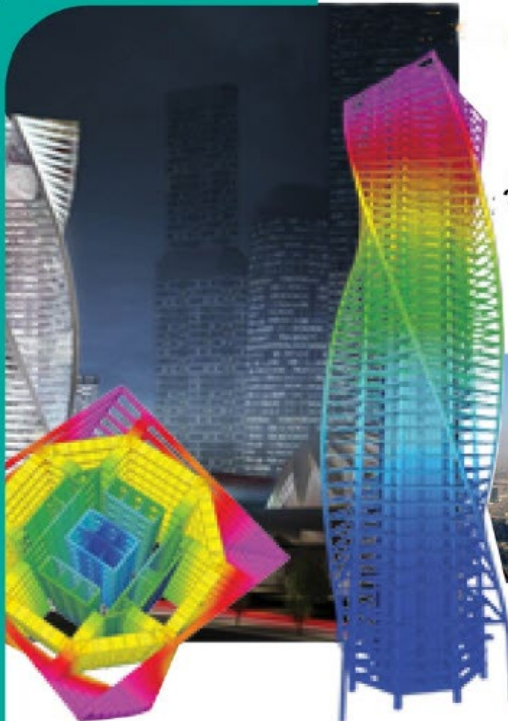
PDU 18 หน่วย

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

การสร้างโมเดลจำลองโครงสร้างเพื่อวิเคราะห์

และออกแบบโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Midas Gen

(ระดับเบื้องต้น STEP BY STEP)



วันที่ 6 -7 พฤษภาคม 2564
เวลา 09.00 - 16.30 น.
ณ ห้องประชุม อาคาร วสท.

เข้าร่วม 30 เม.ย. 64

ลดทันที!!
500

สมาชิก วสท., บัณฑิต/นักศึกษา(ปริญญาตรี) 6,000 บาท
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ/บุคคลทั่วไป 7,000 บาท

ติดต่อสอบถาม : คุณรุ่งลาวรรณ สักานภพ
โทรศัพท์ 0-2184-4600-9 ต่อ 510 e-mail : runglawan@eit.or.th

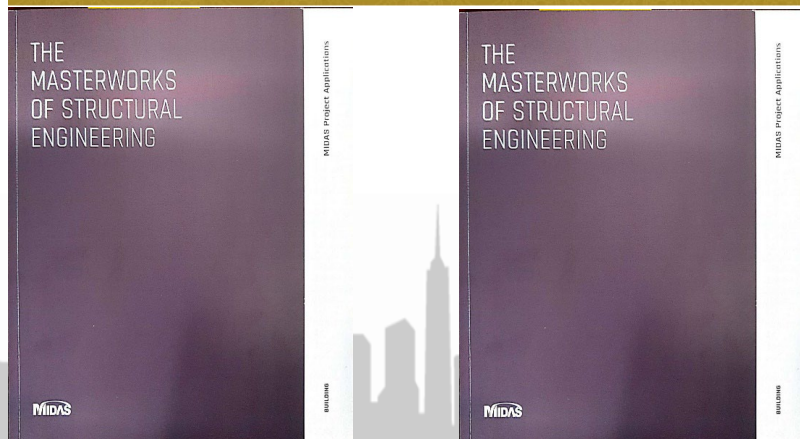
40
ท่านเท่านั้น!!!



ข้อมูลในการประกอบวิชาชีพ และ ผลงานโครงการ

5

ผลงานโครงการ : วัดเฉลิมพระเกียรติพระบรมราชานุสรณ์ ฯ ร. ๔ เขตลาดกระบัง กทม.





ข้อมูลในการประกอบวิชาชีพ และ ผลงานโครงการ

6

ผลงานโครงการ : พิพิธภัณฑสถานมีชีวิตใต้ทะเลไทย เอลิมพระเกียรติ จ.ภูเก็ต

โครงการพิพิธภัณฑสถานมีชีวิตใต้ทะเลไทย เอลิมพระเกียรติ จังหวัดภูเก็ต

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

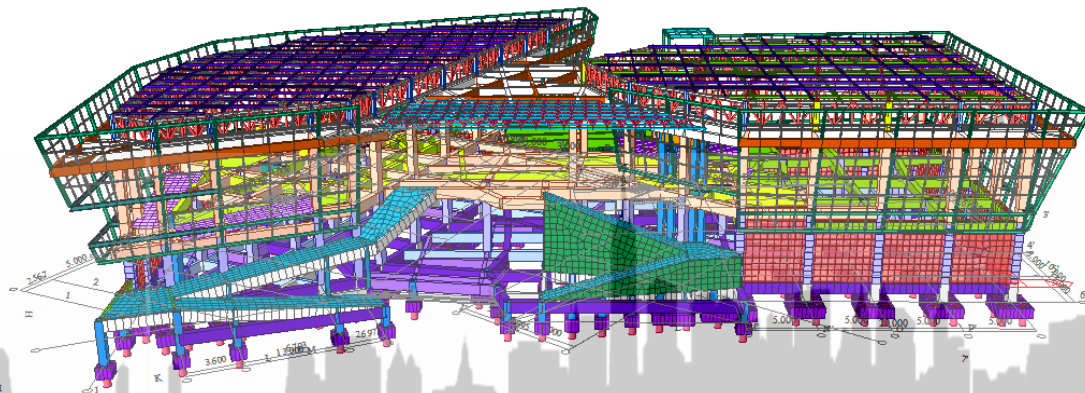
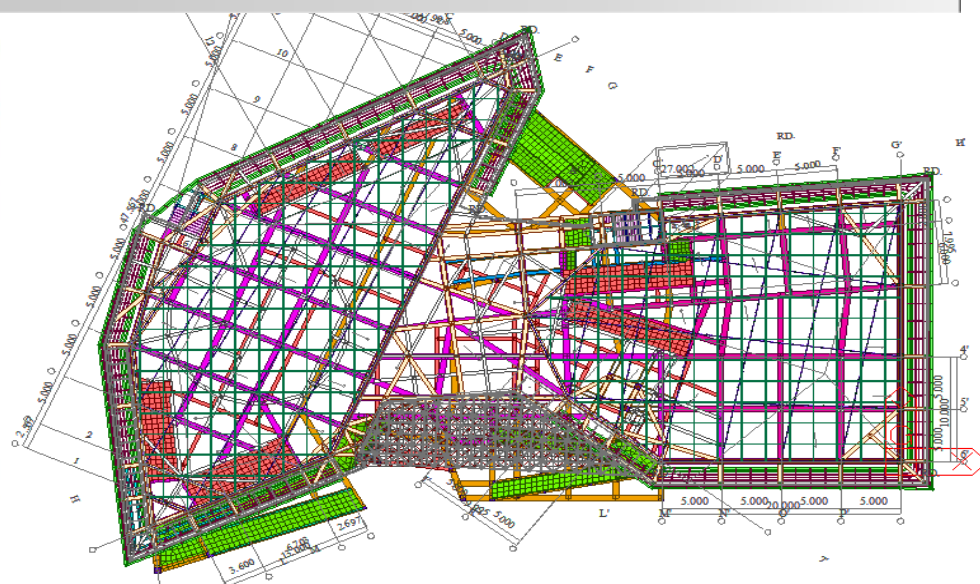
เจ้าของโครงการ

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตำบลวิชิต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต

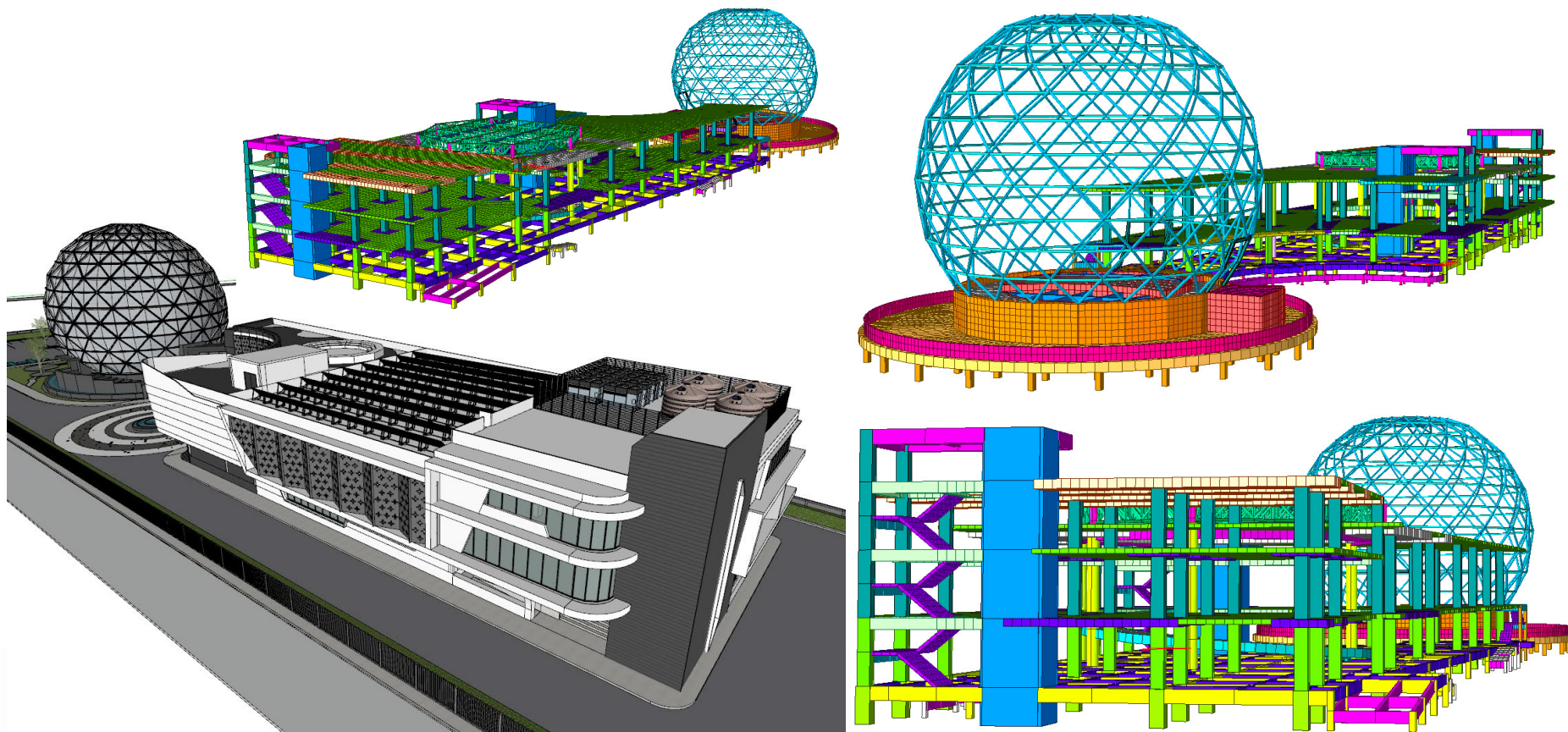
ของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา

นายวิโรจน์ ลิขนะเรียร สามัญวิศวกรโยธา เลขทะเบียน สย.10940





ผลงานโครงการ : ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา(ท้องฟ้าจำลอง) จ.นครศรีธรรมราช

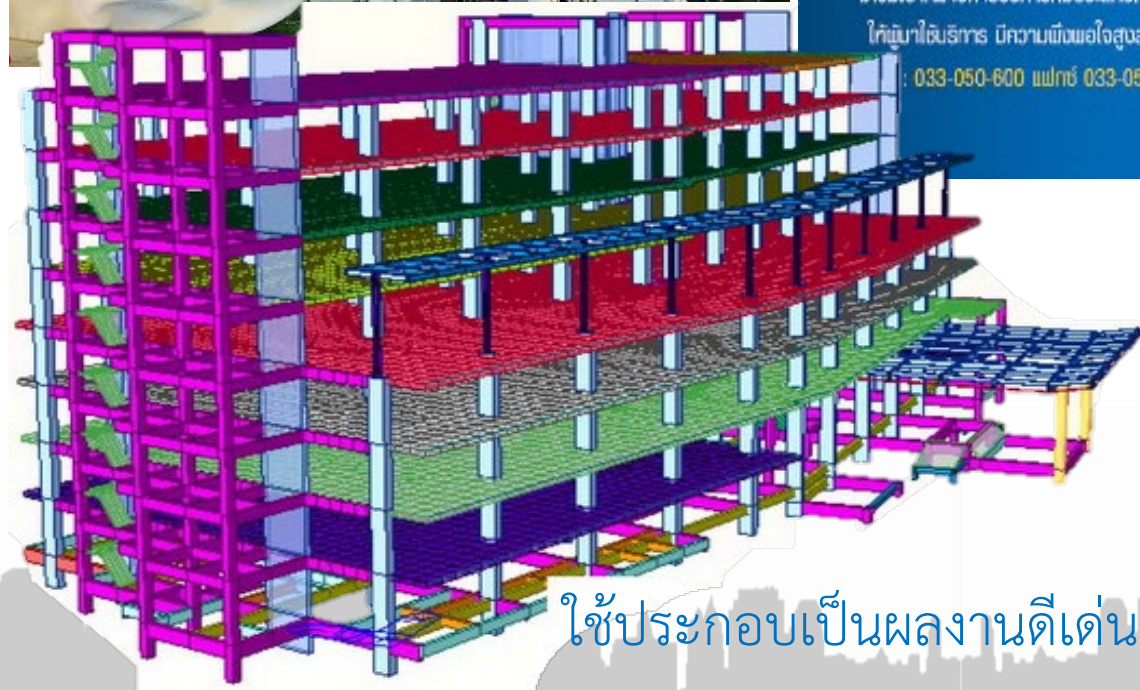




ข้อมูลในการประกอบวิชาชีพ และ ผลงานโครงการ

8

ผลงานโครงการ : โรงพยาบาลรวมแพทย์ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา



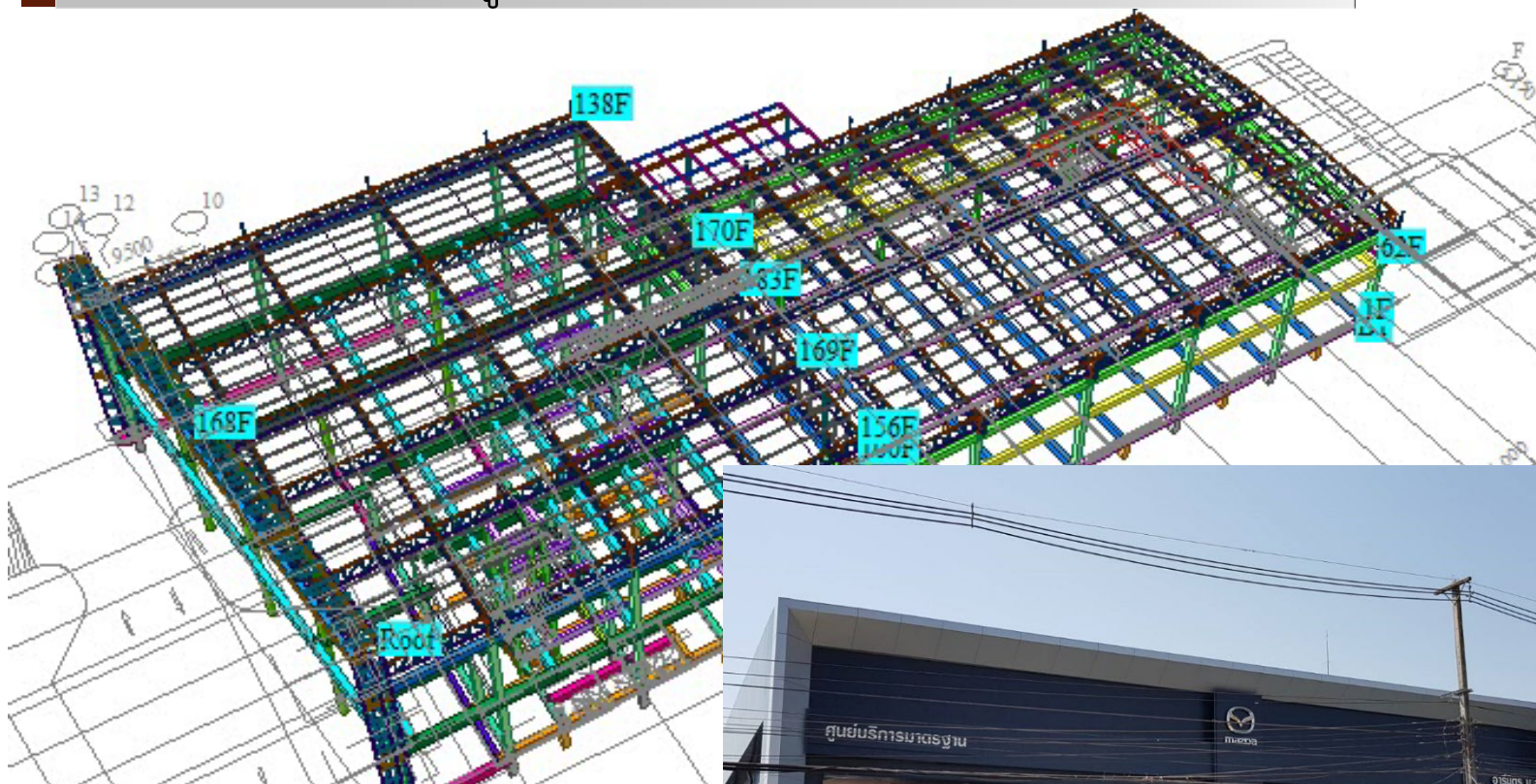
ใช้ประกอบเป็นผลงานดีเด่นที่ 1



ข้อมูลในการประกอบวิชาชีพ และ ผลงานโครงการ

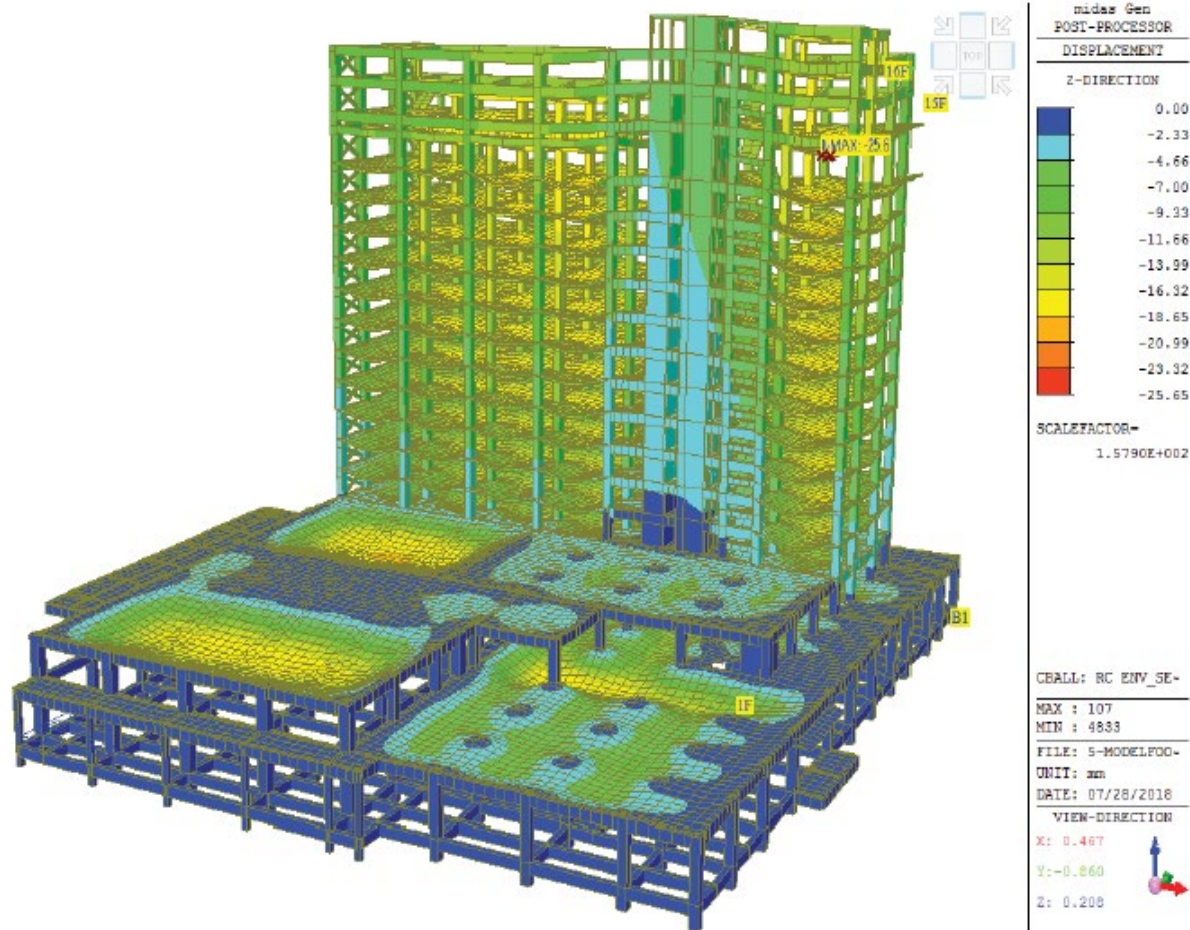
9

ผลงานโครงการ : โชว์รูมรถยนต์มาสด้า (ทั้งสิ้น๗๖สาขา)





ผลงานโครงการ : HOTEL NIKKO AMATA CITY CHONBURI จ.ชลบุรี





ข้อมูลในการประกอบวิชาชีพ และ ผลงานโครงการ

11

ผลงานโครงการ : สถานทูตอินเดียประจำประเทศไทย ถ.สุขุมวิท กทม.





เป็นผลงานดีเด่นที่ 2 (บ/ช.ลำดับ 12)

ใช้ประกอบการขอเลื่อนเป็นวุฒิวิศวกร

โครงการสถานเอกอัครราชทูตอินเดีย(ถ.สุขุมวิท)

ผลงานออกแบบและเสริมกำลังหลังคาช่วงยาวสถานทูตอินเดีย





ผลงานดีเด่นลำดับที่ ๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

13

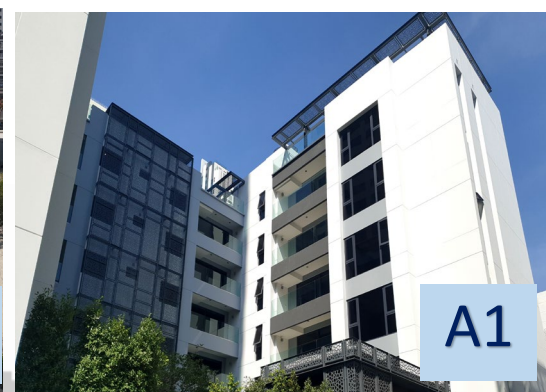
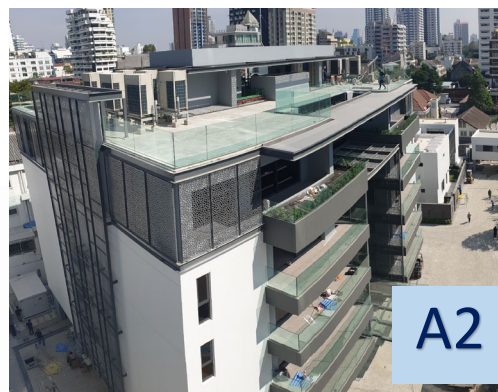
เจ้าของโครงการ : สถานเอกอัครราชทูตอินเดีย(ประจำประเทศไทย)

ผู้ออกแบบ : บริษัท ARCHITECTS 3D จำกัด

ผู้รับจ้างก่อสร้าง : บริษัท คริสเตียนี และ นีลเสน (ไทย) จำกัด (มหาชน)

ระยะเวลาการปฏิบัติงาน : 16 เมษายน 2562 – 5 ธันวาคม 2563 (461 DAY)

มูลค่าเดิมตามสัญญา : 560,711,787 บาท ขยายเวลาก่อสร้าง 139 วันรวม 600 วัน

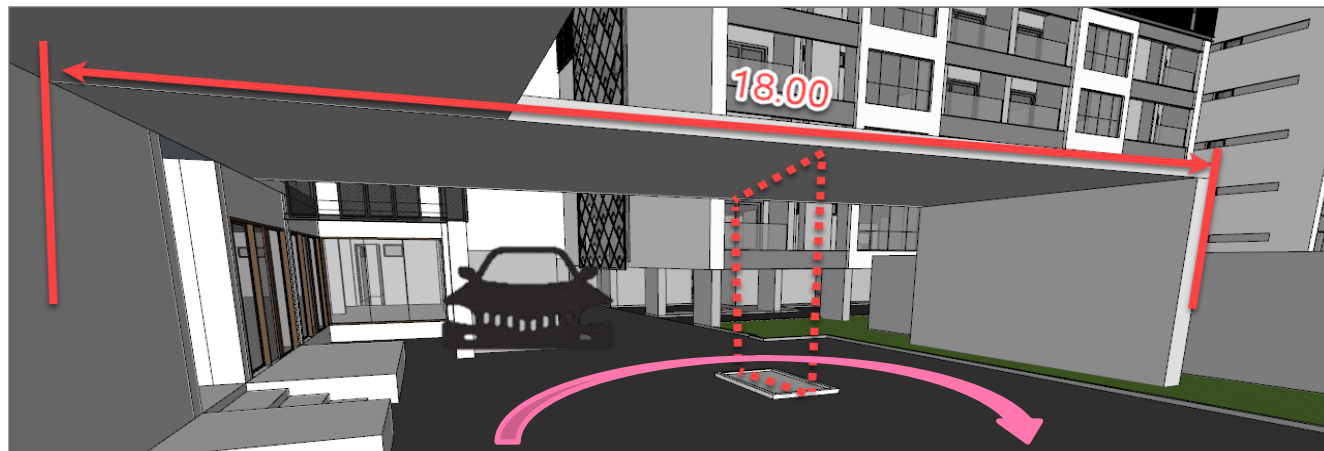




ผลงานดีเด่นลำดับที่ ๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

14

หัวข้อผลงานออกแบบและเสริมกำลังหลังคาช่วงยาวสถานทูตอินเดีย(ถ.สุขุมวิท)

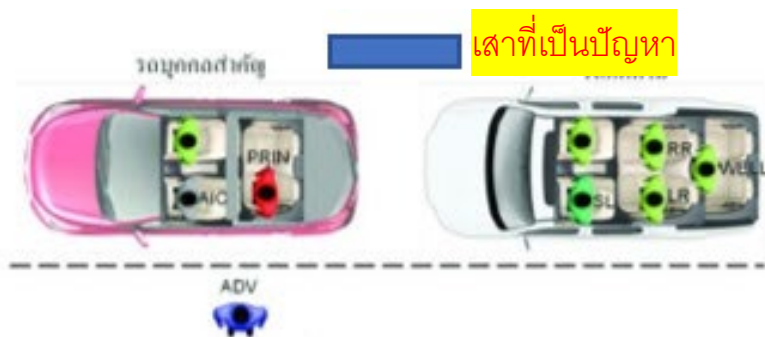


VVIP และ VIP

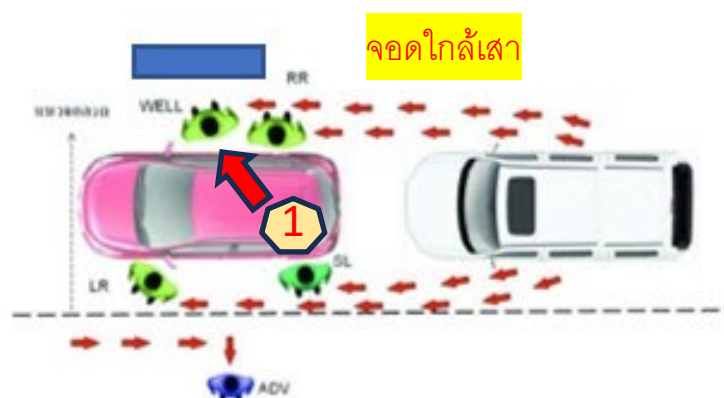




ภาพแสดงปัญหาการอารักขาบุคคล VVIP และ VIP ที่มีเสากลางเป็นอุปสรรค



รูปแสดงตำแหน่งการรักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญกรณีเพิ่มเจ้าหน้าที่ระวังหลัง (WELL AGENT)



รูปแสดงตำแหน่งการลงจากรถและเคลื่อนที่รักษาความปลอดภัยบุคคลสำคัญ



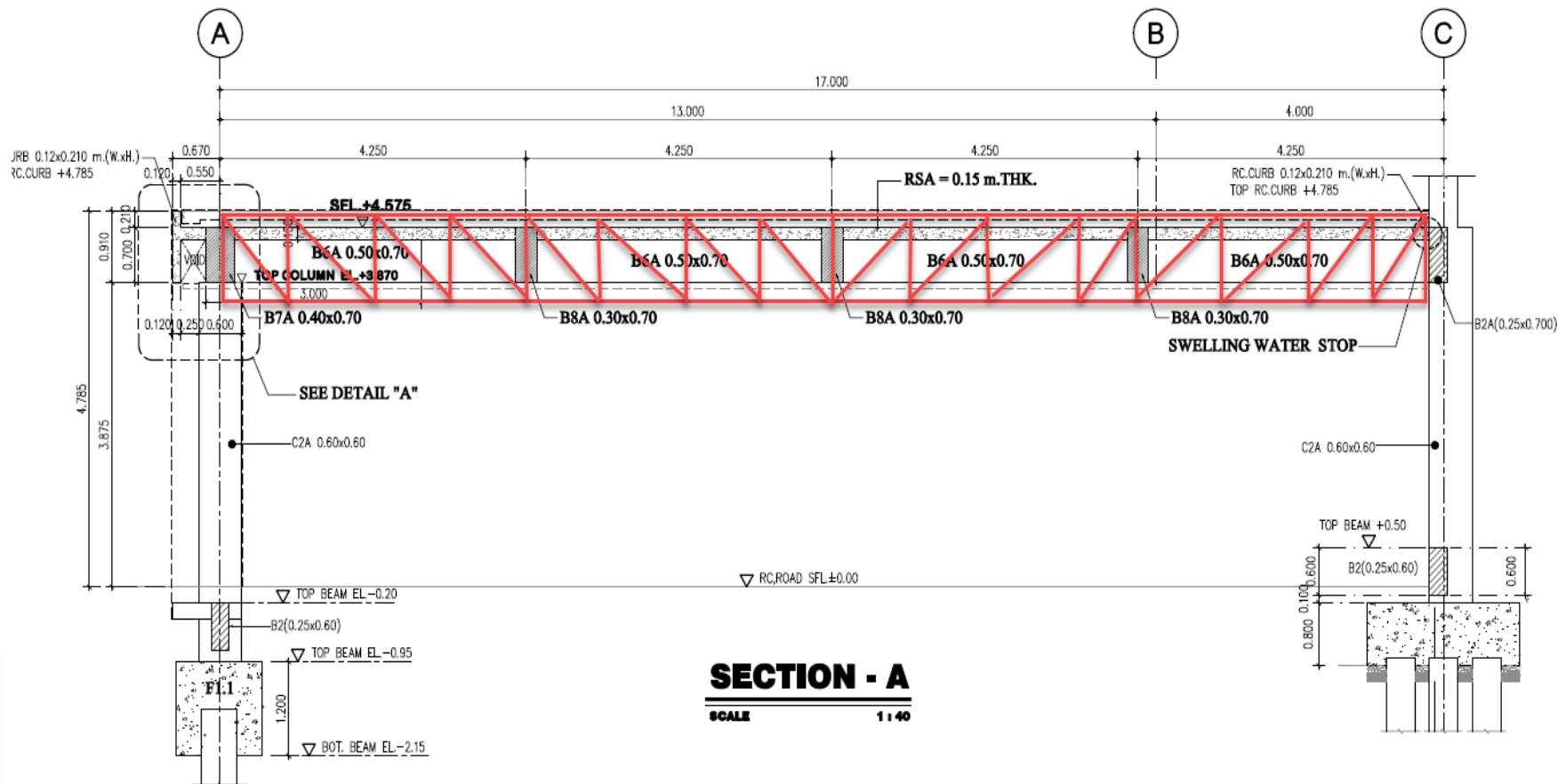
เจ้าของโครงการมีประสงค์ในการตัดเสากลางที่เป็นอุปสรรคออก



ผลงานดีเด่นลำดับที่ ๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

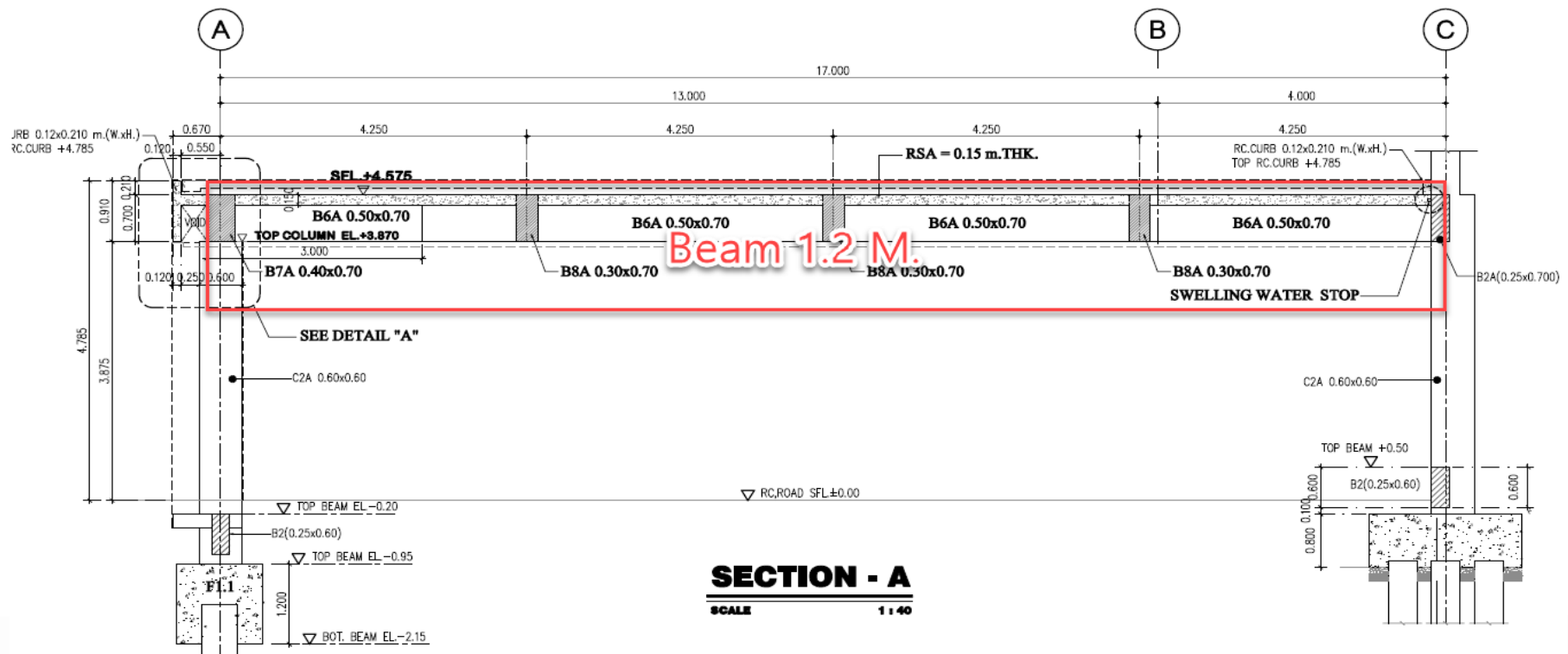
16

ภาพแสดงแนวทางเลือกโดยใช้โครงเหล็กถักในการแก้ไขปัญหาคูหาที่ 1 โดยใช้ Truss เป็นส่วนประกอบ



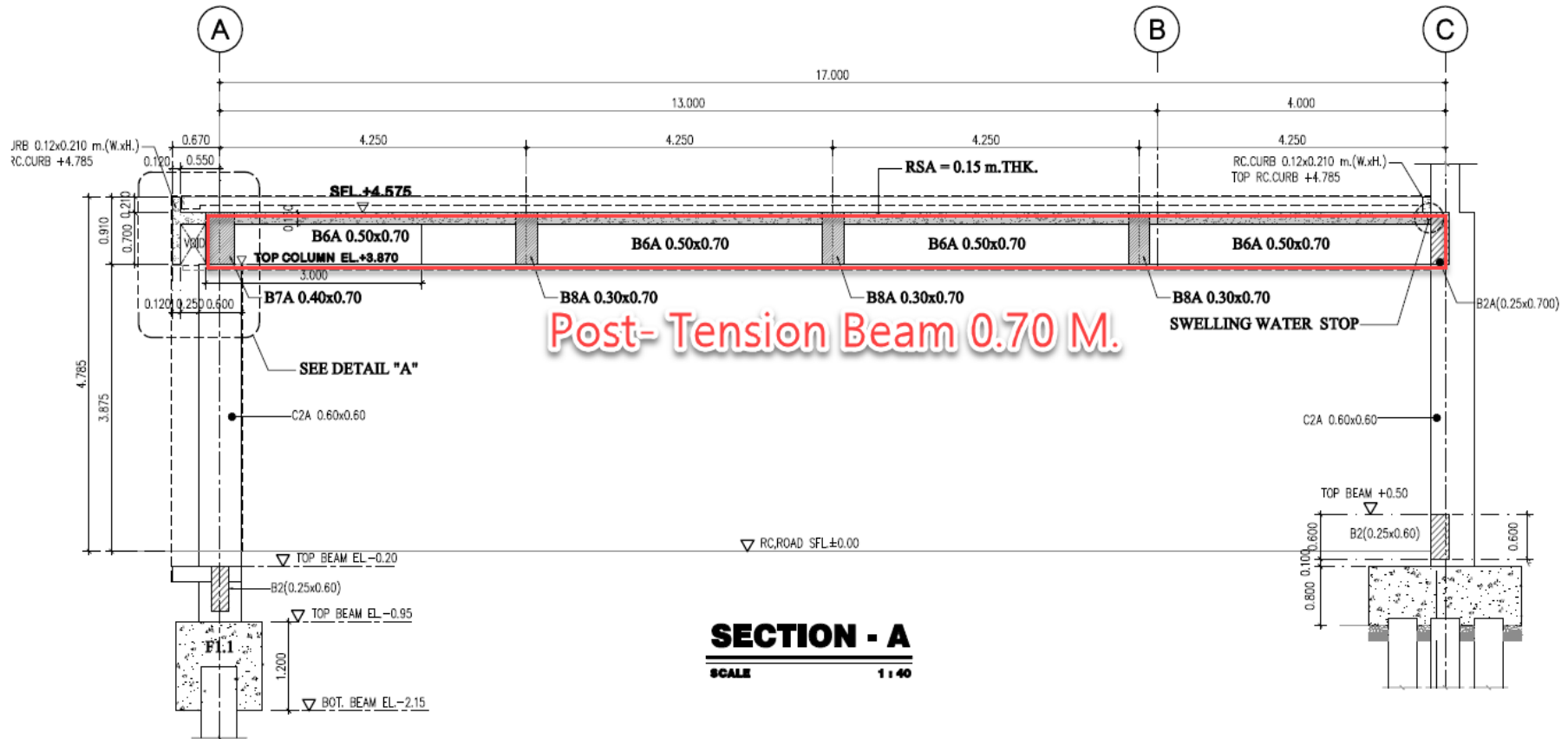


ภาพแสดงแนวทางเลือกโดยใช้ RC. Beam ในการแก้ไขปัญหาที่ 2 คานลิกมาก



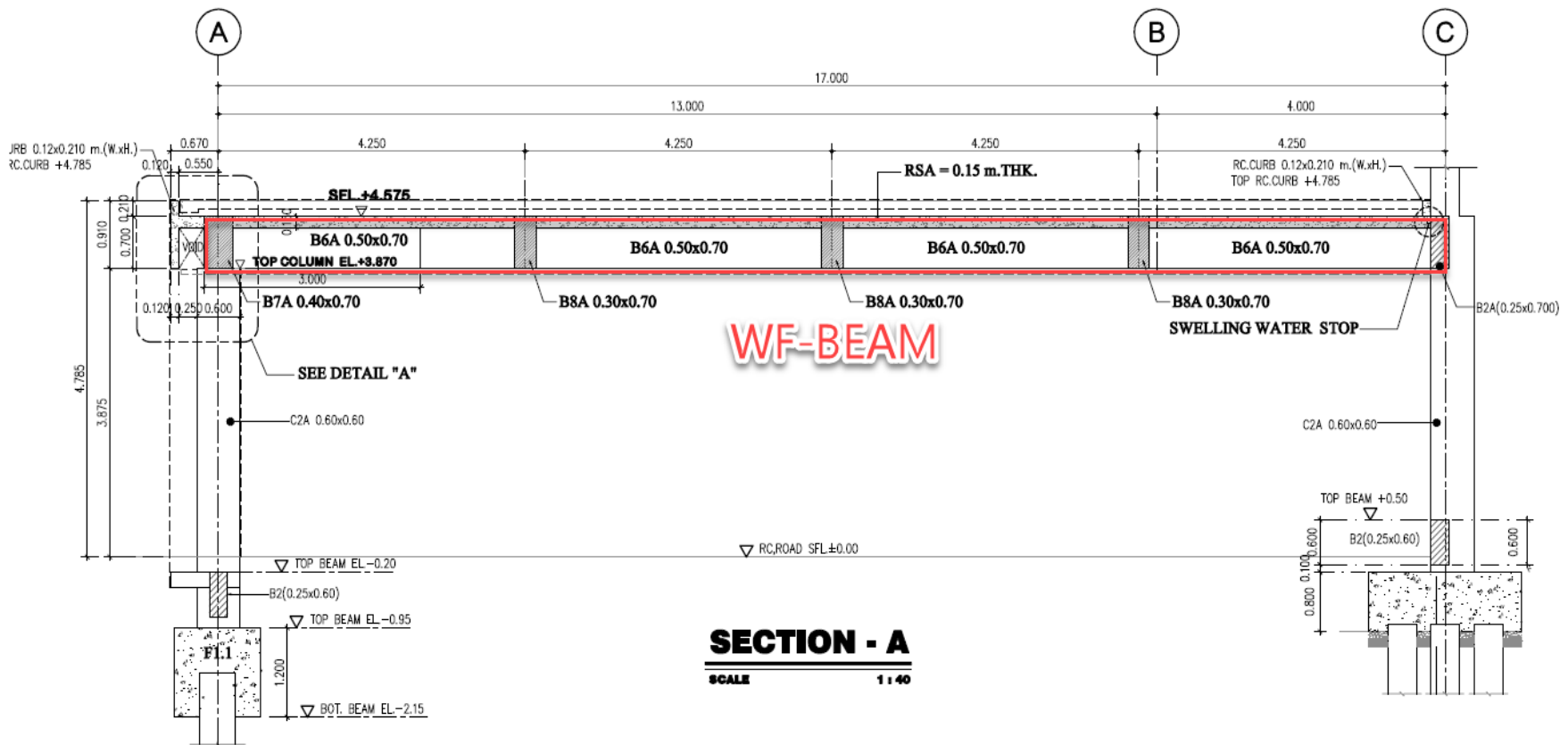


ภาพแสดงแนวทางเลือก Post-Tension Beam ในการแก้ไขปัญหที่ 3





ภาพแสดงแนวทางเลือก WF-Beam ในการแก้ไขปัญหาน้ำที่ 4





ผลงานดีเด่นลำดับที่๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

20

แนวทาง	ข้อดี	ข้อเสีย
1.โครงสร้างเหล็กชนิดโครงถัก โดยใช้ Truss ยึดกับอาคาร	มีความปลอดภัย นิยมใช้ มีมาตรฐาน ประหยัด ก่อสร้างง่าย ยกชดเชยการ โก่งตัวได้	ไม่ตรงตามรูปแบบ(ต้องการหลังคา คสล.) การเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนอาคารไม่ สัมพันธ์กัน มีข้อจำกัดเรื่อง Slope อาจจะมีปัญหารั่วซึมของหลังคา ความ คงทนจุดต่อ(การทำงานจะต้องผลิตจากด้านนอกช่วงพาดยาว 18 เมตร เป็น อุปสรรคในการทำงานทางด้านขนส่ง)
2.โครงสร้างคาน คสล.(ตามรูป แบบเดิม)	ก่อสร้างง่าย รูปแบบการทำงานไม่ ซับซ้อน ใช้เทคโนโลยีก่อสร้างน้อย	ขนาดคานซ้อนข้างลึกประมาณ 1.20 เมตร ทำให้ความลึกผิดเพี้ยนรูปแบบ อาคารไม่สวยงามตามวัตถุประสงค์(รูปด้านเพี้ยน) น้ำหนักมาก กระทบอื่นๆ ตามมา
3.ใช้ Post- Tension Beam	เป็นไปตามรูปแบบ หลัง A และ B ยังคงมีวัสดุ และ แรงงานพอเพียงมี ทรัพยากรให้ใช้มากมาย คงรูปแบบ ตามเดิม(คสล.) ไม่หนามาก	การทำงานซับซ้อน ต้องกำหนดลำดับขั้นตอน และ การตรวจสอบ เปรียบเทียบกับมาตรฐานการทำงาน และ การควบคุมอย่างใกล้ชิด
4.WF-Beam	เป็นไปตามรูปแบบ	การโก่งตัวค่ามากกว่า 5 ซม. มีความเสี่ยงน้ำรั่ว ยกช่วยลำบาก(การทำงาน จะต้องผลิตจากด้านนอกช่วงพาดยาว 18 เมตร เป็นอุปสรรคในการทำงาน ทางด้านขนส่ง) ความคงทนรอยต่อ



ได้เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียแต่ละวิธีแล้ว จึงได้เสนอทางเลือก Post-Tension Beam

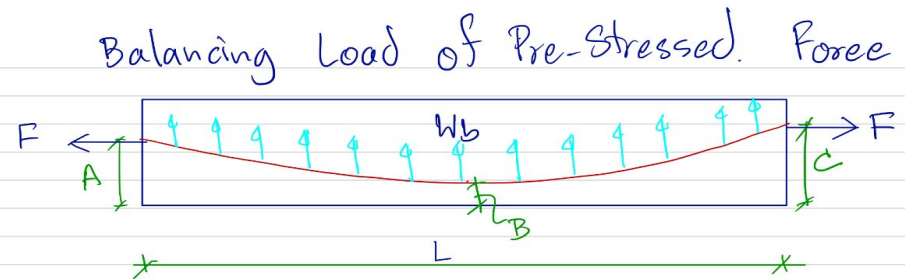
(วิธีที่ 3) เป็นวิธีการก่อสร้างที่สามารถทำได้โดยมีทรัพยากร อาคาร A และ B ที่ยังคงมีการใช้ลวดอัดแรงอยู่ระหว่างก่อสร้าง และ เป็นการทำงานที่ไม่ขัดต่อรูปแบบที่ทางผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ นับว่าเป็นแนวทางที่ประหยัด และ ปลอดภัยที่สุดเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา



การแก้ปัญหการเพิ่มน้ำหนักบรรทุกให้กับสะพานโดยใช้ External Post-Tension Beam



Post-Tension Beam เป็นแนวทาง
การแก้ปัญหาการตกท้องช้างจาก
น้ำหนักตัวโครงสร้าง และ น้ำหนัก
บรรทุกโดยใช้ Balancing load of
Pre-Stress force โดยมีเงื่อนไขในลวด
อัดแรงจำนวน 1 Strand สามารถออก
แรงดึง $F = 11$ tons.



$$F \cdot e = \frac{W_b L^2}{8}$$

$$W_b = \frac{8 F \cdot e}{L^2} : e = \left(\frac{A+C}{2} \right) - B$$

Find Deflection



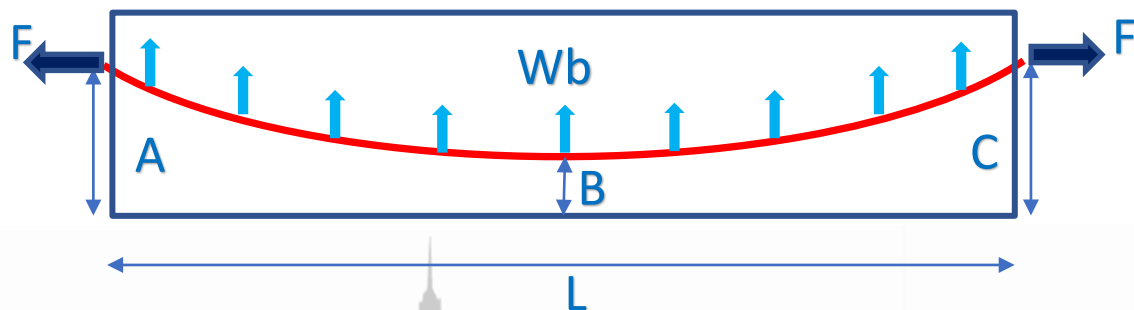
$$\Delta = \frac{5 \cdot [W_d + W_u - W_b] L^4}{384 EI}$$

* 1 Strand = 11 tons.



ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไข

- ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาการ ทำ Post-Tension Beam เพื่อแก้ไขปัญหาจากรูปแบบที่ใช้ทั่วไปในการติดตั้งร่วมกับคาน คสล.โดยนำแนวความคิดที่ใช้ลดอัดแรงในการแก้ไขปัญหการโก่งตัวจากการใช้งาน Serviceability เท่านั้น (ไม่เสริมกำลังความแข็งแรงของคาน คสล.)



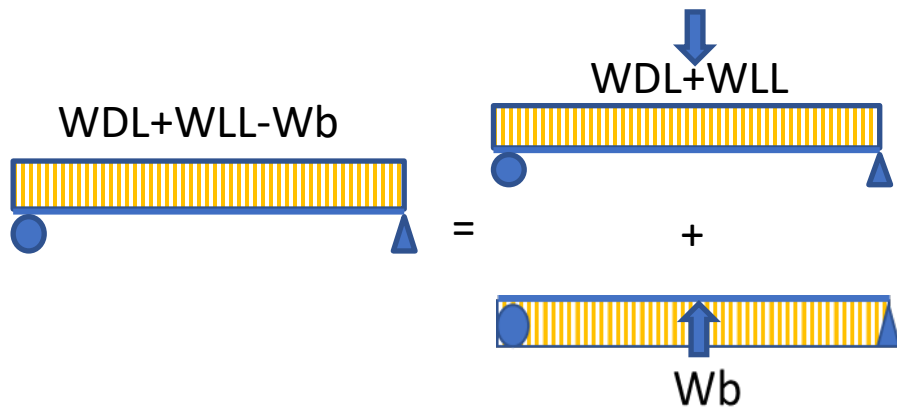
$$F^*e = \frac{Wb * L^2}{8}$$

$$Wb = \frac{8 * F^*e}{L^2}$$

$$\text{เมื่อ } e = \frac{(A+C)}{2} - B$$



- ขั้นตอนที่ 2 ประเมินการน้ำหนักเพื่อหาแรงยกชดเชยจากน้ำหนักบรรทุกตายตัว



ตามมาตรฐาน ACI 318-99 และ วสท. 1008-38

(ข้อ 13.1)

รายละเอียดการประเมินน้ำหนักบรรทุก

$$WDL = 3.5 \text{ ton/m}$$

$$WLL = 0.35 \text{ ton/m}$$

$$WDL+WLL = 3.85 \text{ ton/m}$$

$$\Delta L/360 = 0.05 \text{ m. (L=18 m.)}$$

$$\Delta = 5 (WDL+WLL-Wb) * L^4 / 384 * E * I.$$

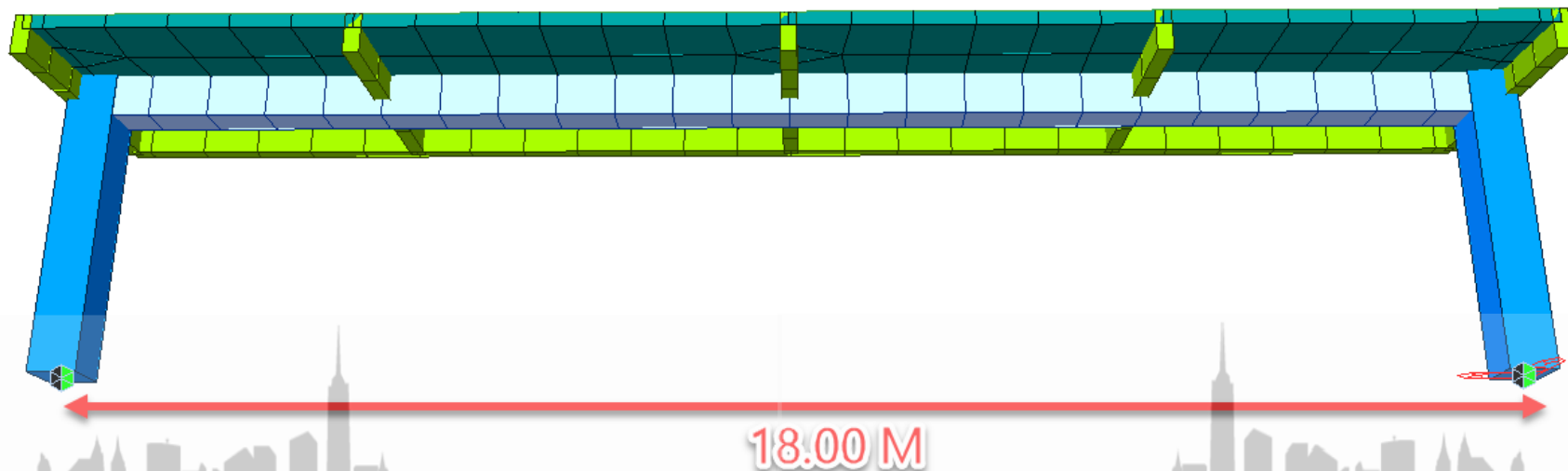
$$Wb = 69.06 \text{ ton (1 Strand = 11 tons)}$$

$$***** \text{ Strand} = 6 \text{ PCS} *****$$

ชนิดขององค์อาคาร	การแอ่นตัวที่ต้องพิจารณา	ขีดจำกัด ¹⁾ การโก่งตัว
หลังคาแบบที่ไม่รองรับหรือยึดติดกับชั้นส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างซึ่งคาดว่าจะเกิดความเสียหาย	การแอ่นตัวที่เกิดขึ้นทันทีเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกจร	L/180
เนื่องจากการแอ่นตัวมาก		
พื้นซึ่งไม่รองรับหรือไม่ติดกับชั้นส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างซึ่งคาดว่าจะเกิดความเสียหายเนื่องจากการแอ่นตัวมาก		L/360

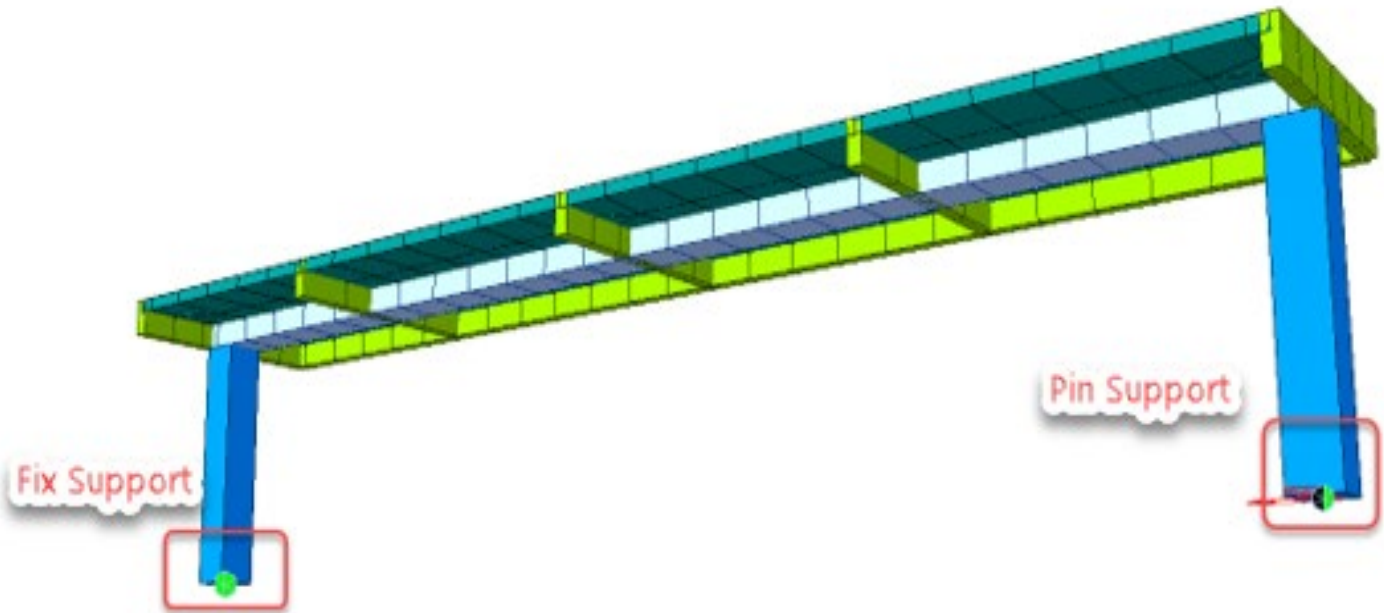
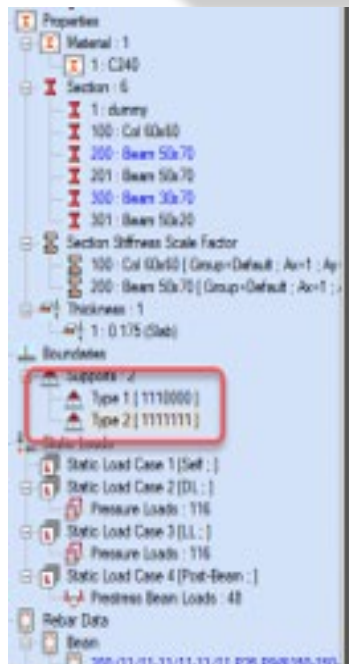


- ขั้นตอนที่ 3 จำลองแบบโครงสร้างคำนวณส่วนต่างๆโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาศัยหลักการ FEM และ Rigid frame structure เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมการถ่ายแรง และการกระจายตัวของน้ำหนักบรรทุกของโครงสร้างอาคาร





- กำหนดจุดรองรับของชิ้นส่วนที่จะวิเคราะห์โครงสร้างกำหนดจากการพิจารณาจากขนาด และ ความแข็งแรงของอาคารโดยกำหนดเป็นด้านซ้ายจากภาพเป็น Fix Support และ กำหนดให้ด้านขวาของภาพเป็น Pin Support ตามชนิดของฐานราก และ การยึดรั้ง ด้วย วัสดุไฟไนต์อิฐเมนต์



- ทำการประเมินน้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อคาน และ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบไปด้วย เสา – คาน และจุดรองรับโดยการตัดชิ้นส่วนออกมา $\frac{1}{2}$ ช่วงโดยจำลองรูปแบบเป็น คานรูปตัวที (T-Beam) โดยมีน้ำหนักบรรทุกในการวิเคราะห์โครงสร้างมีดังนี้



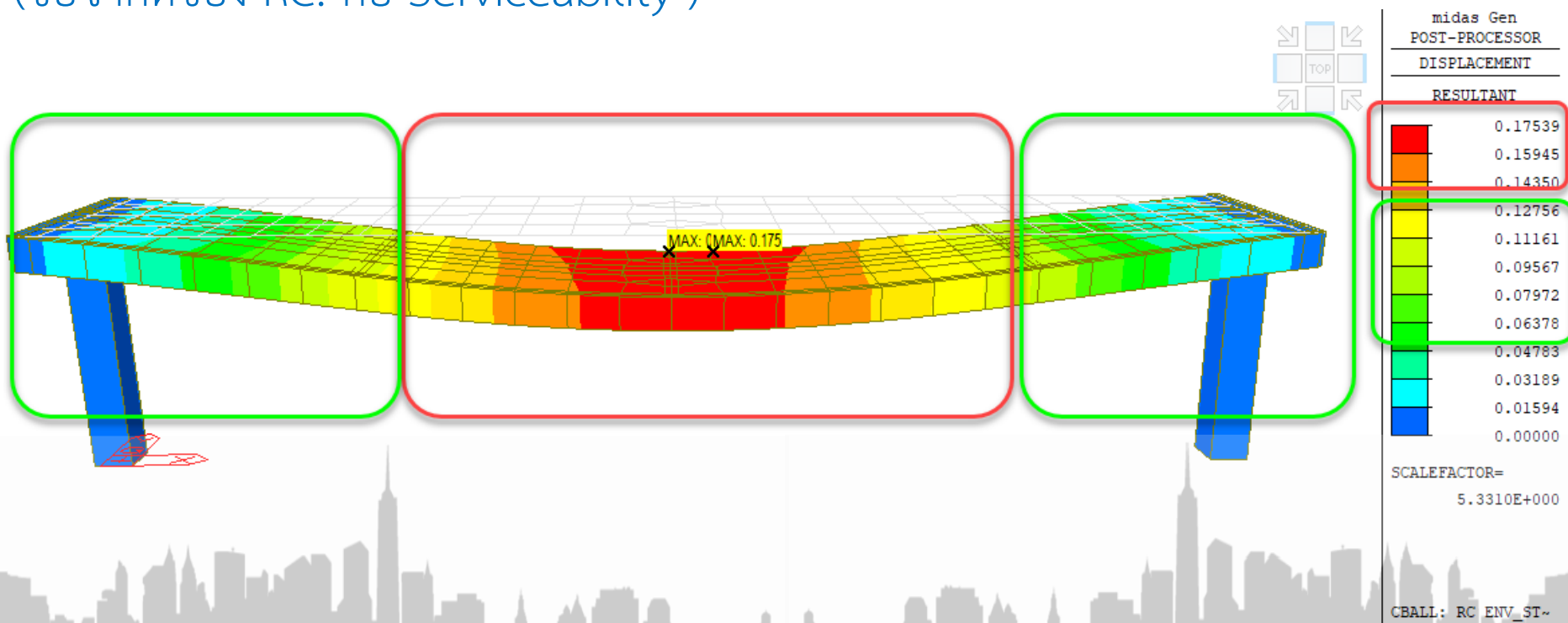
ประมาณการใช้น้ำหนักบรรทุกเพื่อหาแรงยกในการชดเชยจากน้ำหนักบรรทุกตายตัว

รายละเอียดการประเมินน้ำหนักบรรทุก

1. น้ำหนักตัวตนเอง = $2400 \times B(M) \times T(M) = 840 \text{ kg./M}$
2. น้ำหนักจากแผ่นพื้น = $2400 \times t(M) \times B(M) = 1449 \text{ kg. /M}$
3. น้ำหนักผนังตกตามงานสถาปัตยกรรม(คิดเป็นอิฐสองชั้น) = $360 \times h(M) = 250 \text{ kg. /M}$
4. น้ำหนักคานฝากช่วงกลางพื้น 3 ช่วง = $2400 \times B(M) \times T(M) = 504 \text{ kg. (เป็น Point Load 3 จุด)}$
5. น้ำหนักคอนกรีตทับหน้าขัดมันและปรับความลาดเอียง 10 ซม.= $2400 \times t(M) \times B(M) = 410 \text{ kg. /M}$
6. น้ำหนักบรรทุกจรตามกฎหมายกระทรวง พศ.2522 = $100 \times B(M) = 345 \text{ kg. /M}$



จากแบบจำลองแบบโครงสร้างตามที่ได้วางแนวทางไว้เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์
เอลิเมนต์ พบปัญหาการโก่งตัวที่ไม่น่าพึงพอใจภายหลังการวิเคราะห์โครงสร้างมีค่ามากถึง
 $175 \text{ มม.} > L/360 = 50 \text{ มม.}$ “NO-OK” ที่มากกว่า ขีดจำกัดการแอ่นตัว วสท.1008-38
(ข้อจำกัดของ RC. คือ Serviceability)

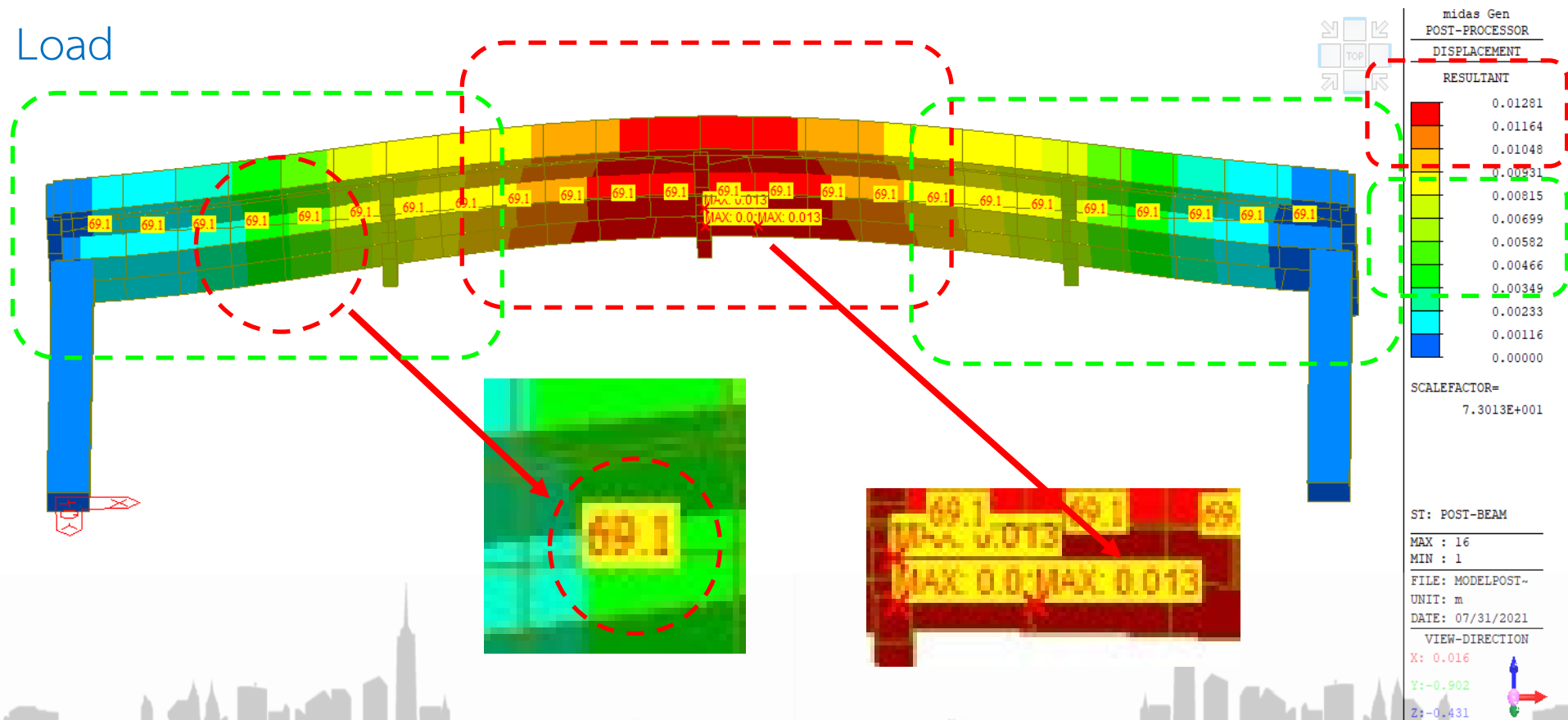


[illegible]



จากแบบจำลองโครงสร้างโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทราบว่าเมื่อใส่แรงดึงด้วยลวดอัดแรง Load of Pre-Stressed Force จะทำให้โครงสร้างโก่งยกตัวขึ้น ก่อน Balancing

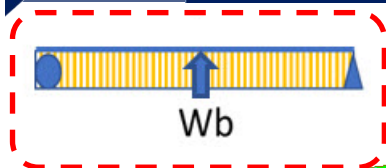
Load



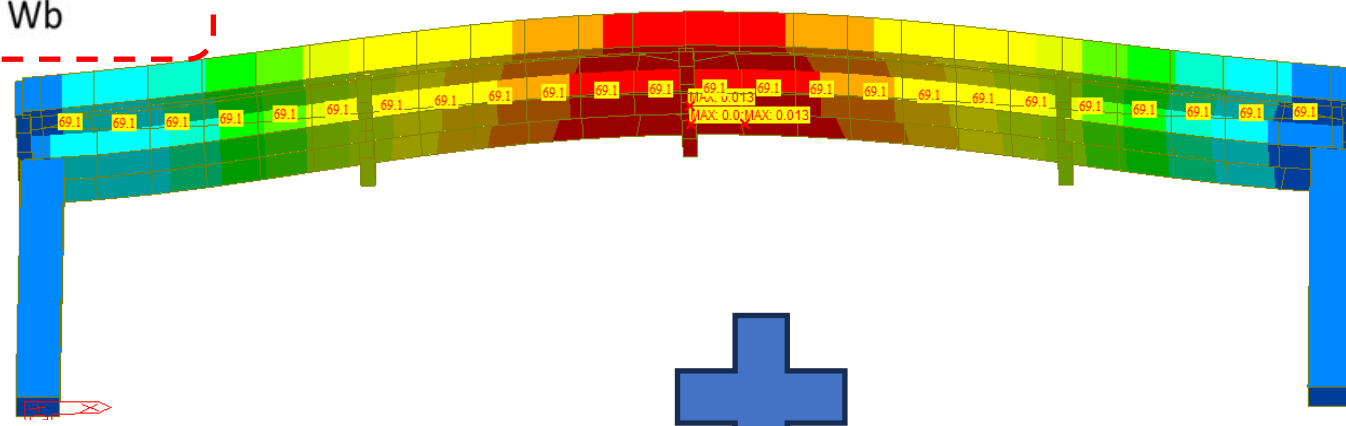


ผลงานดีเด่นลำดับที่ ๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

32



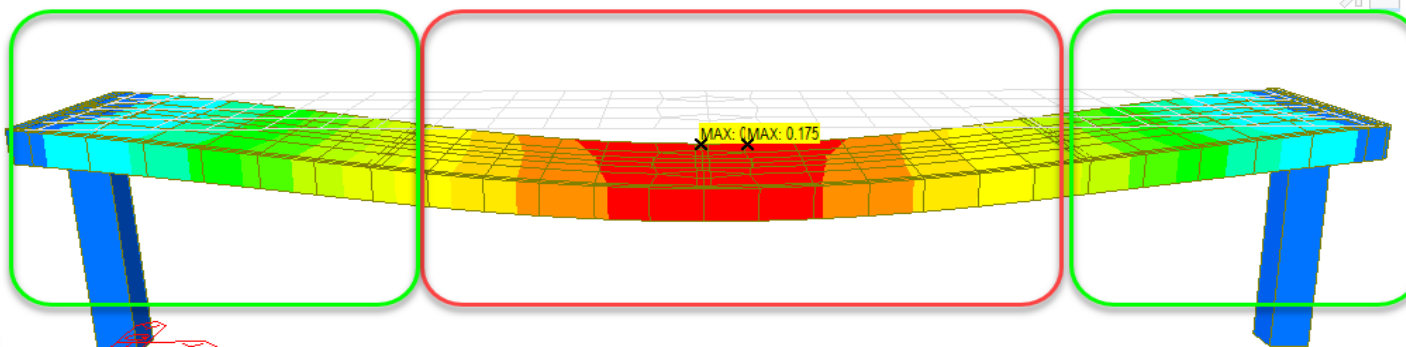
Wb



midas Gen
POST-PROCESSOR
DISPLACEMENT

RESULTANT	
	0.01281
	0.01164
	0.01048
	0.00931
	0.00815
	0.00699
	0.00582
	0.00466
	0.00349
	0.00233
	0.00116
	0.00000

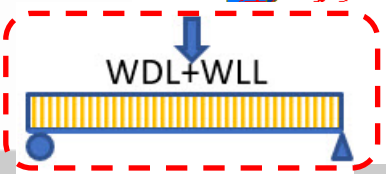
SCALEFACTOR=
7.3013E+001



ST: POST-BEAM
midas Gen
POST-PROCESSOR
DISPLACEMENT

RESULTANT	
	0.17539
	0.15945
	0.14350
	0.12756
	0.11161
	0.09567
	0.07972
	0.06378
	0.04783
	0.03189
	0.01594
	0.00000

SCALEFACTOR=
5.3310E+000



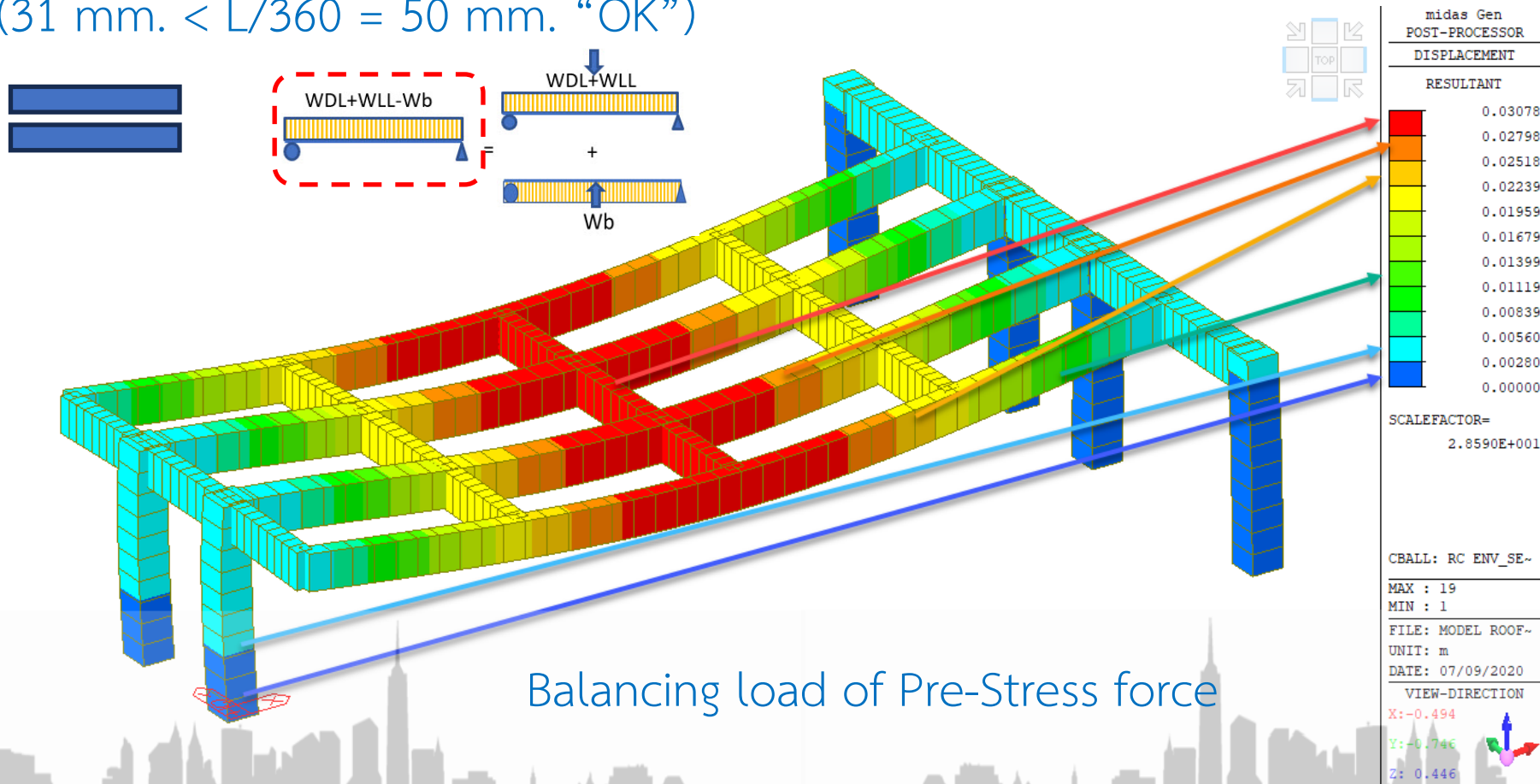
WDL+WLL

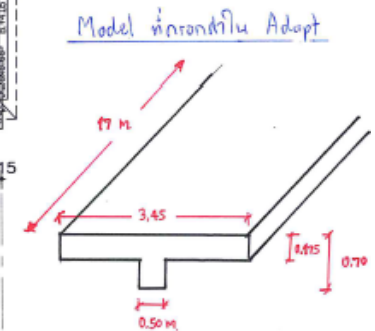
Balancing load of Pre-Stress force

CBALL: RC ENV_ST~



ภายหลังการวิเคราะห์โครงสร้าง Balancing Load แล้วการโก่งตัวลดลงเหลือเพียง 31 มม.
(31 mm. < $L/360 = 50$ mm. “OK”)





พื้มนานา 17.5 cm

2nd FLOOR PLAN	1: 100
----------------	--------



ในขั้นตอนนี้เป็น การนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์
โครงสร้างมาออกแบบการเสริมเหล็กซึ่งแบ่งเป็น

(1) การออกแบบโครงสร้าง คาน คสล.

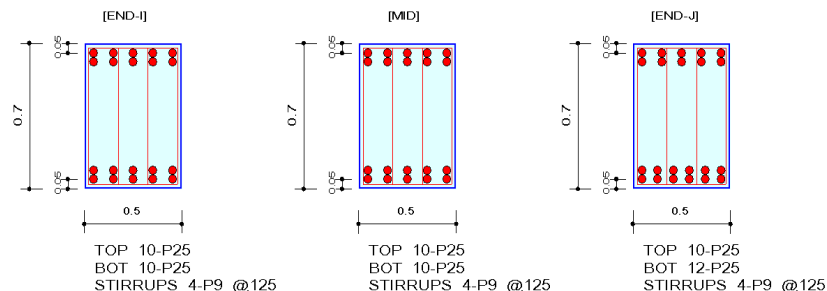
(2) การออกแบบโครงสร้าง เสา คสล.

(3) ตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกที่ฐานราก

โดยจะออกแบบที่สถานะใช้งานว่าหน่วยแรงที่
เกิดขึ้นจะต้องไม่เกินหน่วยแรงที่ยอมให้ซึ่ง
กำหนดได้ดังนี้

หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ $= 0.6f'_c = 0.6 \times 320 =$
 192 ksc.

หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ $= 0.5\sqrt{f'_c} = 0.5 \times \sqrt{320} =$
 8.95 ksc



2. Bending Moment Capacity

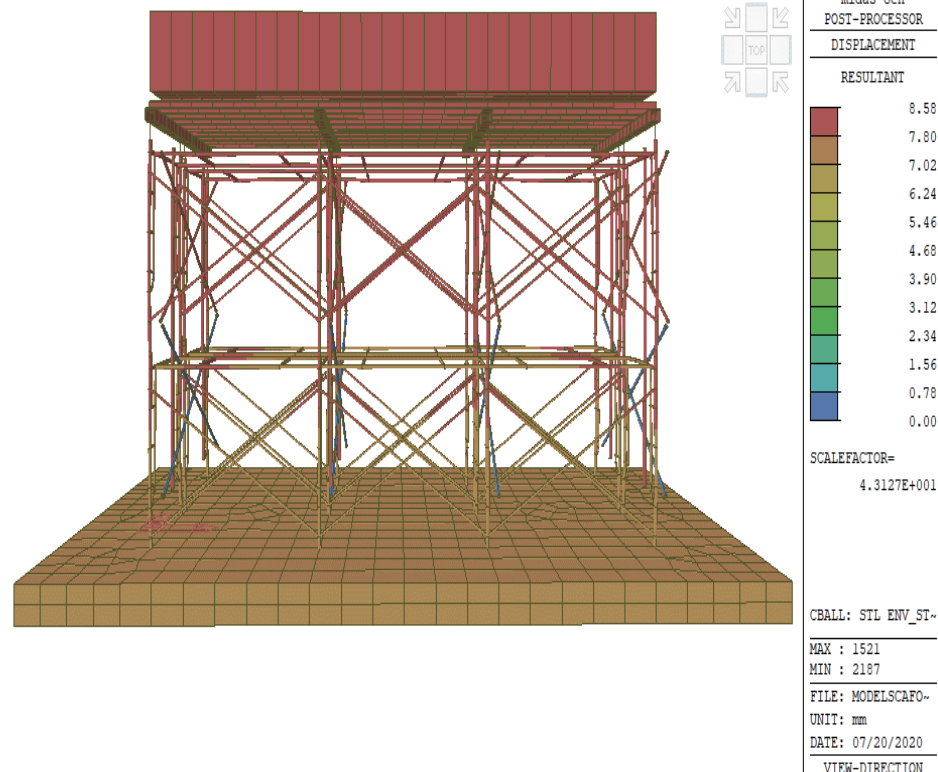
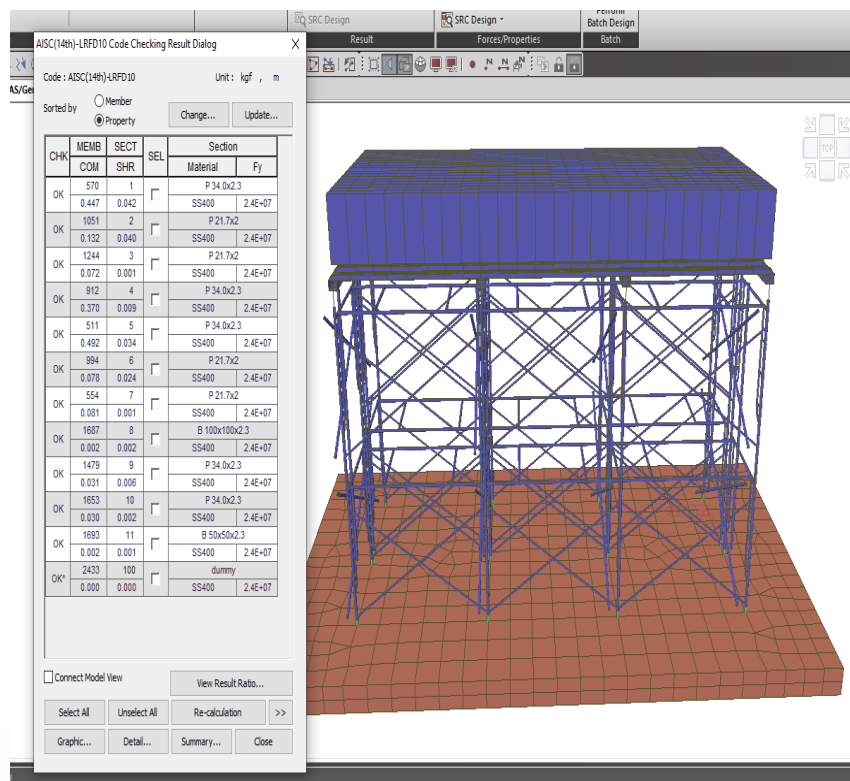
	END-I	MID	END-J
(-) Load Combination No.	3	3	3
Moment (Mu)	14.55	14.61	14.60
Factored Strength (PhiMn)	99.29	99.29	98.86
Check Ratio (Mu/PhiMn)	0.1465	0.1471	0.1476
(+) Load Combination No.	3	3	3
Moment (Mu)	28.77	26.56	26.05
Factored Strength (PhiMn)	99.29	99.29	117.95
Check Ratio (Mu/PhiMn)	0.2898	0.2675	0.2209
Using Rebar Top (As_top)	0.0049	0.0049	0.0049
Using Rebar Bot (As_bot)	0.0049	0.0049	0.0059

3. Shear Capacity

	END-I	MID	END-J
Load Combination No.	3	3	3
Factored Shear Force (Vu)	12.01	11.66	11.47
Shear Strength by Conc.(PhiVc)	19.25	19.25	19.25
Shear Strength by Rebar.(PhiVs)	22.89	22.89	22.89
Using Shear Reinf. (AsV)	0.0020	0.0020	0.0020
Using Stirrups Spacing	4-P9 @125	4-P9 @125	4-P9 @125
Check Ratio	0.2851	0.2768	0.2723

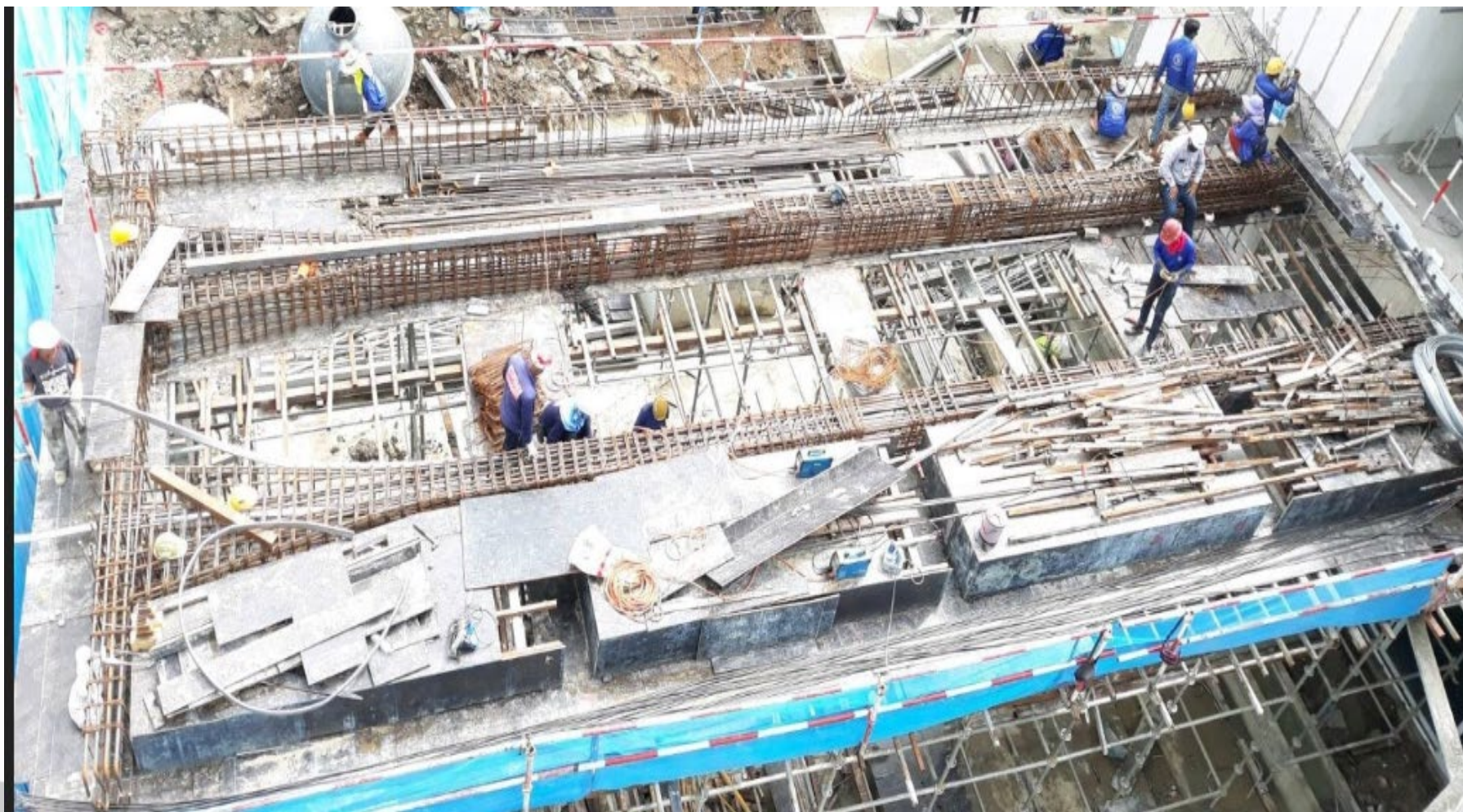


ออกแบบโครงสร้างชั่วคราวในระหว่างก่อสร้าง และ ติดตามงานประกอบติดตั้ง





ภาพหน้างานระหว่างติดตั้งค้ำยันแบบหล่อ/ ติดตั้งลวดอัดแรง และ เหล็กเสริมคอนกรีต

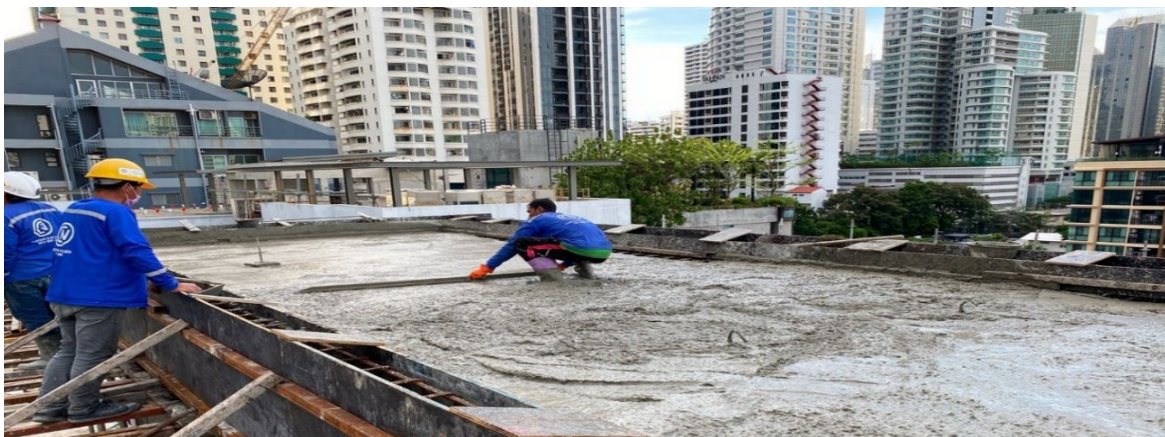




ผลงานดีเด่นลำดับที่ ๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

38

เทคนิคการรื้อถอน และ ควบคุมบริเวณที่เป็นจุดดิ่งลาดอัดแรงให้ไม่เป็นโพลง(เหล็กค่อนข้างเยอะ)

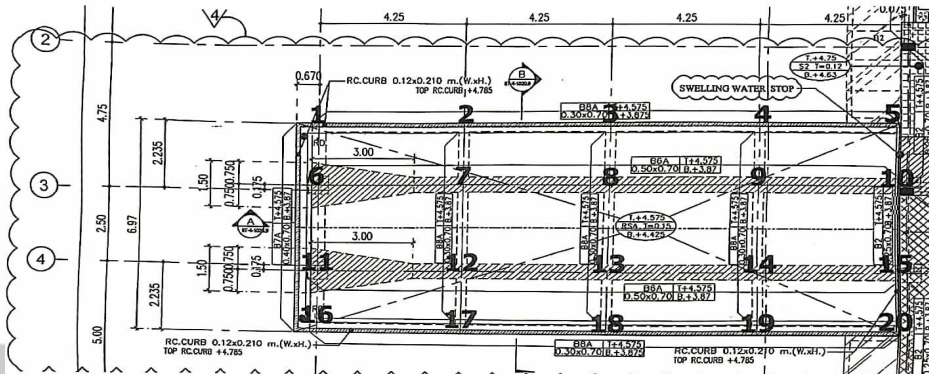




ผลงานดีเด่นลำดับที่ ๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

39

เปรียบเทียบการโก่งตัวที่เกิดขึ้นจริง ก่อน และ หลัง การปลดนั่งร้านการโก่งตัวต่ำกว่า 50 มม. (Max - 0.004 mm.) จึงเป็นการยืนยันผลสำเร็จของการทำงานได้เป็นอย่างดี



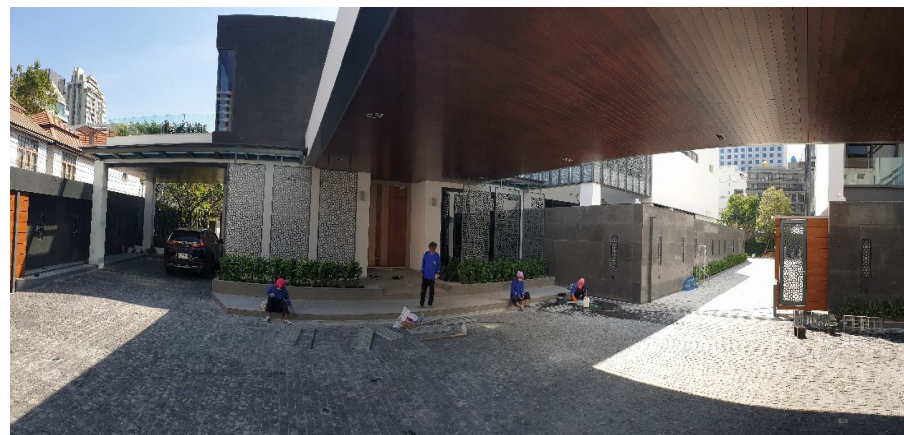
ตำแหน่ง	ค่าระดับ		ผลต่าง
	8/8/2020	22/8/2020	
1	2.472	2.471	-0.001
2	2.458	2.456	-0.002
3	2.467	2.466	-0.001
4	2.453	2.454	0.001
5	2.466	2.467	0.001
6	2.470	2.470	0.000
7	2.451	2.449	-0.002
8	2.471	2.469	-0.002
9	2.440	2.439	-0.001
10	2.471	2.470	-0.001
11	2.473	2.472	-0.001
12	2.459	2.456	-0.003
13	2.473	2.474	0.001
14	2.471	2.473	0.002
15	2.462	2.460	-0.002
16	2.466	2.466	0.000
17	2.458	2.455	-0.003
18	2.455	2.452	-0.003
19	2.469	2.467	-0.002
20	2.444	2.440	-0.004



ผลงานดีเด่นลำดับที่ ๒ โครงการที่ ๑๒ (งานวางโครงการ)

40

ภายหลังแล้วเสร็จมีวัสดุตกแต่งที่เป็นน้ำหนักรถวางแสดง



จบหัวข้อ 3



2.4.1 ความโดดเด่นของโครงการเชิงวิศวกรรม

1. นำผลข้อมูล และ ผลทดลอง และ การทดสอบ ร่วมกับความรู้ความสามารถทางวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ
2. นำเสนอแนวทางในการควบคุมงบประมาณ และ การนำไปใช้งานจริง จนไม่เป็นปัญหาอุปสรรคในการจัดหางบประมาณเพิ่มเติม
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในโครงการ โดยใช้ลวดอัดแรงชุดเคเบิลการโก่งตัวที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาคานช่วงยาว 18 เมตร จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี





2.4.2 ประสพการณ์ที่ได้รับจากโครงการนี้

1. ได้ประสพการณ์การพิจารณา ข้อมูล และ แนวทางเทคนิคในการก่อสร้างให้สัมพันธ์กับการทำงานจริง
2. ได้ประสพการณ์การใช้เทคโนโลยีแบบจำลองข้อมูลสารสนเทศ (BIM) ทำให้ได้ผลงานในการปรับปรุงวิธีการก่อสร้าง และ ช่วยเร่งรัดการตัดสินใจได้เป็นอย่างดี
3. รอบรู้เข้าใจพฤติกรรมการถ่ายแรงโครงสร้าง และ การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการแก้ปัญหาการทำงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ มั่นคงถาวร
4. ประสพการณ์ติดตามอำนาจการตรวจทานในสิ่งที่ได้ออกแบบให้เป็นไปตามแนวทางที่ได้ประยุกต์ใช้ได้ด้วยตนเอง



คะแนนสอบสัมภาษณ์ระดับวุฒิวิศวกร (60คะแนนขึ้นไปสอบผ่าน)

มี4ส่วนประกอบ

1. จรรยาบรรณ 20 คะแนน ??? ลำดับต้นๆ

2. ข้อมูลส่วนตัว 10 คะแนน เช่น บุคลิกภาพ วุฒิภาวะ ภาวะการเป็นผู้นำ.....ข้อนี้ น่าสนใจมาก ๆ ๆ ๆ ๆ.....

สมมุติ ข้อ1และข้อ2
(ได้คะแนน 30 คะแนน)

3. ความรู้ความชำนาญในสาขาอาชีพ 30 คะแนน

4. การประกอบวิชาชีพ 40 คะแนน

สมมุติ ข้อ3และข้อ4
(ตอบได้ข้อละ 15 คะแนน
ได้รวม 30 คะแนน)

.....รวม 60 แค่นี้ก็ผ่านแล้วครับ.....



ขอบพระคุณครับ

Thank You

