คู่มือฝึกอบรม

สำหรับ

สะพานเครื่องหนุนมั่น

สารบัญ

บทที่	1	บทสรุป	1
	ตอนที่	1 การใช้งานและคุณลักษณะ	1
	ตอนที่	2 ข้อมูลหลักและคุณลักษณะ	3
บทที่	2	องค์ประกอบและโครงสร้าง	5
	ตอนที่	1 ตัวสะพาน	6
	ตอนที่	2 รถวางสะพาน	11
	ตอนที่	3 รถขนส่งสะพาน	24
	ตอนที่	4 รถบรรทุกเครื่องให้ความปลอดภัย	27
บทที่	3	การใช้งานและวิธีใช้	29
	ตอนที่	1 กฎของความปลอดภัยในการใช้งาน	29
	ตอนที่	2 ผู้ใช้และความรับผิดชอบ	31
	ตอนที่	3 วิธีปฏิบัติในการปล่อยสะพาน	32
	ตอนที่	4 การดำเนินวิธีการเก็บสะพาน	60
	ตอนที่	5 การใช้ระบบช่วยซึ่งมีร่วมกัน	65
บทที่	4	การปรนนิบัติบำรุง	67
	ตอนที่	1 การรันอินของยุทโธปกรณ์ใหม่	67
	ตอนที่	2 การปรนนิบัติบำรุงประจำวัน	68
	ตอนที่	3 การปรนนิบัติบำรุงที่ต้องทำเป็นประจำ	70
	ตอนที่	4 การปรนนิบัติบำรุงตามฤดูกาล	73
	ตอนที่	5 การปรนนิบัติบำรุงในสภาพสิ่งแวดล้อมพิเศษ	74
	ตอนที่	6 การปรนนิบัติบำรุงในโรงเก็บ	77
บทที่	5	เหตุขัดข้องและวิธีแก้ไข	81
บทที่	6	การขนส่งและการเก็บรักษา	85
	ตอนที่	1 การขนส่ง	85
	ตอนที่	2 การเก็บรักษา	89
ผนวก			89
	ผนวก	1. รูปของน้ำมันและของเหลว	89
	ผนวก	2. รูปของสารหล่อลื่น	90
	ผนวก	3. รายการชิ้นส่วนที่สึกหรอเร็ว	92
	ผนวก	4. รายการอุปกรณ์ของรถบรรทุกเครื่องให้ความปลอดภัย	95

สะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดหนัก

Heavy Support Bridge (HSB)

สะพานเครื่องหนุนมั่น HSB จัดเป็นสะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดใหญ่ ที่สามารถเคลื่อนย้ายและประกอบสร้างด้วยยานยนต์ สามารถรับน้ำหนักยานยนต์สายพานได้ชั้น 60 ยานยนต์ล้อ 13 ตันต่อเพลา ตัวสะพานสามารถยาวสูงสุด 51 เมตร, ความกว้าง 4 เมตร มีความรวดเร็วในการวางสะพานสูง ใช้กำลังพลในการประกอบสร้างน้อย

สะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดหนัก ผลิตในประเทศสาธารณะรัฐประชาชนจีน ทบ.ไทยสั่งซื้อเข้าประจำการเมื่อ พ.ศ.2557 จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- รถประกอบสร้างและวางสะพาน (SX2300C) จำนวน 1 คัน
- รถบรรทุกสะพาน (SX2190 Q) จำนวน 6 คัน
- รถเครื่องมือและอุปกรณ์นิรภัย (SX2190 Q) จำนวน 1 คัน
- สะพานทอดตอนใน จำนวน 4 ทอด
- สะพานทอดปลายลาด จำนวน 2 ทอด

<u>คุณลักษณะ</u>

เป็นสะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดหนัก ที่เคลื่อนย้าย ประกอบสร้าง และวางสะพานด้วยยานยนต์ มีโครงสร้างแบบง่ายๆ ใช้ความรวดเร็วในการวางด้วยเครื่องกล ใช้แรงงานน้อย สะพานประกอบสร้างได้หลายช่วงโดยไม่ต้องมีตอม่อรายทางรองรับ การบังคับการวางสะพานด้วยระบบไฮโดรลิค และเฟืองขับ ควบคุมด้วยกล่องควบคุมไร้สาย ทอดสะพานแต่ละทอดมีความยาว 8.5 เมตร สามารถประกอบสร้างสะพานมีความยาวตั้งแต่ 17 เมตร ถึง 51 เมตร กว้างช่องทางจราจร 4 เมตร รับน้ำหนักสายพานได้ 60 ตัน หรือยานยนต์ล้อน้ำหนักลงเพลา 13 ตันต่อเพลา

<u>คุณลักษณะเฉพาะของรถประกอบสร้างและวางสะพาน</u>

บริษัทผู้สร้าง	CHINA HARZONE INDUSTRY CORP., LTD
แบบ	SX2300C
เครื่องยนต์	แบบ CUMMINS ISM450 เครื่องยนต์ดีเซล 6 สูบเรียง 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีอินเตอร์คูลเล่อร์
แรงม้าสูงสุด	450 แรงม้า ที่ 1800 รอบ/นาที
แรงบิดสูงสุด	1966 นิวตัน-เมตร ที่ 1200 - 1600 รอบ/นาที
แบตเตอรี่	12 V 180AH 2 ลูก
น้ำหนักรถ	33,000 กิโลกรัม
ขนาดรถ	กว้าง 3.20 เมตร ยาว 13.30 เมตร สูง 3.55 เมตร
ความเร็วสูงสุด	80 กม./ชม.

ไต่ลาดสูงสุด	60 %
ระยะห้ามล้อ	9.5 ม. (30 กม./ชม.)
ลุยน้ำลึก	70 ซม.
ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง	400 ล.
ความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	วิ่ง 2.5 กม./ชม. ทำงาน 80 ล./ 1.30 ชม.
แบบการขับ	8 x 8
เส้นผ่าศูนย์กลางวงเลี้ยวน้อยสุด	27 ม.
มุมลาดด้านหน้า	20 องศา
มุมลาดด้านหลัง	23 องศา
ฐานล้อ (หน้า-กลาง/กลาง-หลัง)	1,950/2,900/1,400
ระบบพยุงตัวรถหน้า	2,200
ระบบพยุงตัวรถหลัง	1,000
ระยะพ้นพื้นน้อยสุด	300
เกียร์ฝาก	Mechanic VG2000
ขนาดยาง	14.00 R20 ยางใช้ในภูมิประเทศ ผ้าใบ 18 ชั้น
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	24 โวลท์ 1500 วัตต์
ระยะปฏิบัติการ	650 กม.

<u>คุณลักษณะเฉพาะของรถบรรทุกสะพาน</u>

บริษัทผู้สร้าง	CHINA HARZONE INDUSTRY CORP., LTD
แบบ	SX2190
เครื่องยนต์	แบบ WD615.44 เครื่องยนต์ดีเซล 6 สูบเรียง 4 จังหวะ ระบายความร้อนด้วยน้ำ มีอินเตอร์คูลเล่อร์
แรงม้าสูงสุด	320 แรงม้า ที่ 2200 รอบ/นาที
แรงบิดสูงสุด	1160 นิวตัน-เมตร ที่ 1100 - 1600 รอบ/นาที
ความกว้างกระบอกสูบ	
แบตเตอรี่	2 x 12V 180AH
น้ำหนักรถ	19,000 กิโลกรัม
ขนาดรถ	กว้าง 3.20 เมตร ยาว 10.00 เมตร สูง 3.05 เมตร (ไม่รวมสะพาน)
ขนาดรถ	กว้าง 3.38 เมตร ยาว 13.30 เมตร สูง 3.10 เมตร (รวมสะพาน)
ความเร็วสูงสุด	80 กม./ชม.
ไต่ลาดสูงสุด	60 %

ระยะห้ามล้อ	9.5 ม. (30 กม./ชม.)
ลุยน้ำลึก	70 ซม.
ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง	400 ล.
ความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	วิ่ง 3 กม./ล.
แบบการขับ	6 x 6
เส้นผ่าศูนย์กลางวงเลี้ยวน้อยสุด	24 ม. รัศมีวงเลี้ยว 12 ม.
มุมลาดด้านหน้า	36 องศา
มุมลาดด้านหลัง	23 องศา
ฐานล้อ (หน้า-กลาง/กลาง-หลัง)	4,600/1,400
ความกว้างของล้อ	2,072/2,072
ระบบพยุงตัวรถหน้า	1,770
ระบบพยุงตัวรถหลัง	2,000
ระยะพ้นพื้นน้อยสุด	370
น้ำหนักบรรทุกสูงสุด	ภูมิประเทศ 9,000/ถนน 12,000
เกียร์ฝาก	Mechanization VG1200
ขนาดยาง	14.00 R20 ยางใช้ในภูมิประเทศ ผ้าใบ 18 ชั้น
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	24 โวลท์ 1,000 วัตต์

<u>คุณลักษณะเฉพาะของสะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดหนัก (HSB)</u>

ความยาวหนึ่งช่วงสะพาน	8.5 ม.
ความกว้างของสะพาน	4 ม.
ความยาวในการวางสะพาน	17 ม., 25 ม., 34 ม., 42.5 ม., 51 ม.
น้ำหนักของหนึ่งทอดสะพาน	8.5 ตัน
น้ำหนักรวมหกทอดสะพาน	51 ตัน
การรับน้ำหนักของสะพาน	
ยานยนต์สายพาน	60 ตัน
ยานยนต์ล้อ	13 ตัน (รับน้ำหนักบนเพลาล้อ)
ความเร็วในการข้ามสะพาน	
ยานยนต์สายพาน	<15 กม./ชม.
ยานยนต์ล้อ	<30 กม./ชม.
อายุการใช้งานของสะพาน	10,000 ครั้ง
ความต่างของลาดสองฝั่ง	+ - 3 ม.
ความลาดเอียงในการวางระดับทางยาวสูงสุด	10 %

ความลาดเอียงในการวางระดับทางขวางสูงสุด 5 %

เกรดความเร็วลมสูงสุด ระดับ 6

เวลาในการสร้างและเก็บสะพาน 75 นาที (ผู้ใช้มีความชำนาญสูง, พื้นที่ประกอบสร้างมีความพร้อม, รถประกอบสร้างใช้อัตราเร่งสูงสุด)

พลประจำ 6 นาย (ไม่รวมพลขับและผู้ควบคุมการก่อสร้าง)

อุณหภูมิปฏิบัติงาน -41 องศา ซ. ถึง +50 องศา ซ.

<u>การจัดกำลังพล</u>

นายทหารควบคุม (น.)	จำนวน 1 นาย
นายงาน/พลขับรถประกอบสร้าง (ส.)	จำนวน 1 นาย (ชุดประกอบสร้าง)
ชุดประกอบสร้าง/พลขับรถ (ส.)	จำนวน 7 นาย (ชุดประกอบสร้าง 5 นาย)
ผช.พลขับรถ (พลฯ)	จำนวน 8 นาย

รวม 17 นาย (น.1 นาย, ส.8 นาย, พลฯ 8 นาย) กรณีจัดเต็มชุด

<u>หมายเหตุ</u>

1. การจัดข้างต้นเป็นการจัดเพื่อประกอบสร้างสะพานจำนวน 6 ระยะทอด

2. ปรับลดกำลังพลลงตามจำนวนระยะทอดสะพานโดยลดจำนวนรถและสะพานลง 1 ชุด (ลดพลขับรถ 1 นายและ ผช.พลขับรถ 1 นาย) ทุกหนึ่งระยะทอด

ส่วนประกอบและโครงสร้างชุดสะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดหนัก

ชุดสะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดหนัก (HSB) ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ รถประกอบสร้าง, รถบรรทุกสะพาน, รถเครื่องมือ และอุปกรณ์นิรภัย, ตัวสะพาน

ชุดสะพานเครื่องหนุนมั่นขนาดหนัก HSB

รถประกอบสร้างและวางสะพาน

รถบรรทุกสะพาน

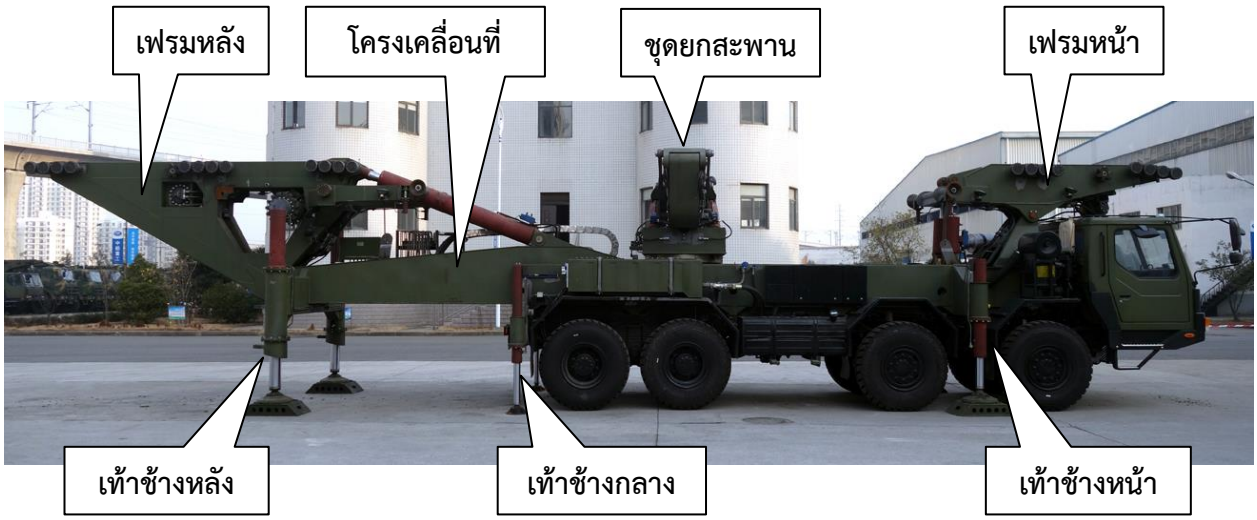
รถเครื่องมือ และอุปกรณ์นิรภัย

สะพานทอดตอนใน

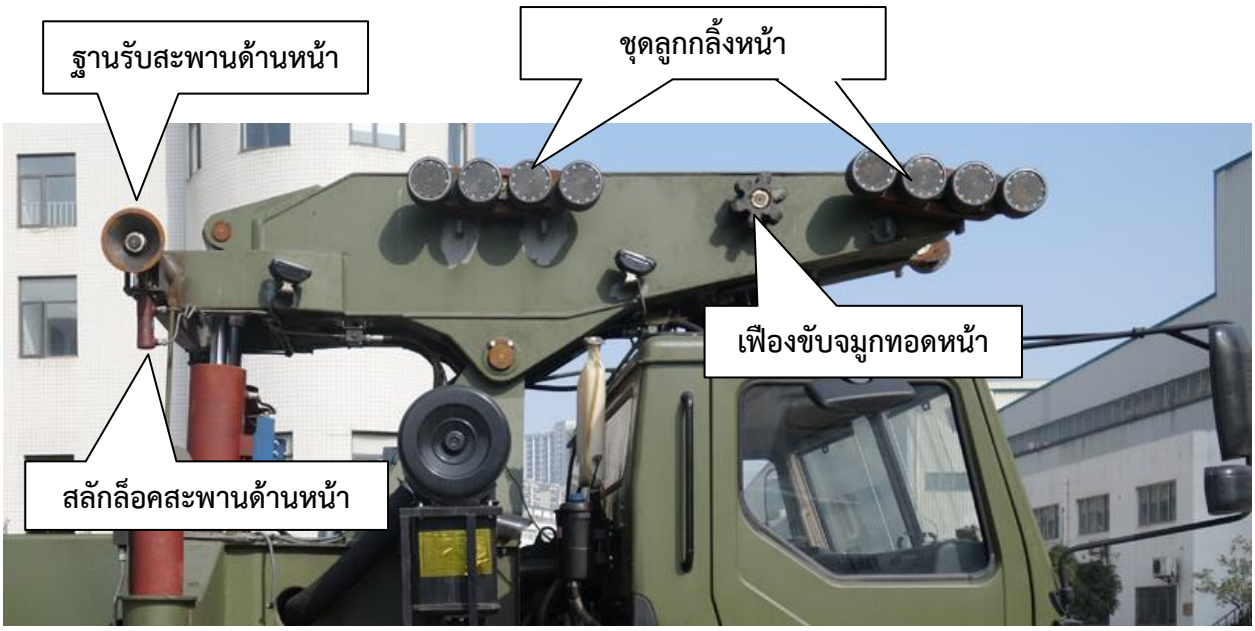
สะพานทอดปลายลาด

<u>ส่วนประกอบรถประกอบสร้าง</u>

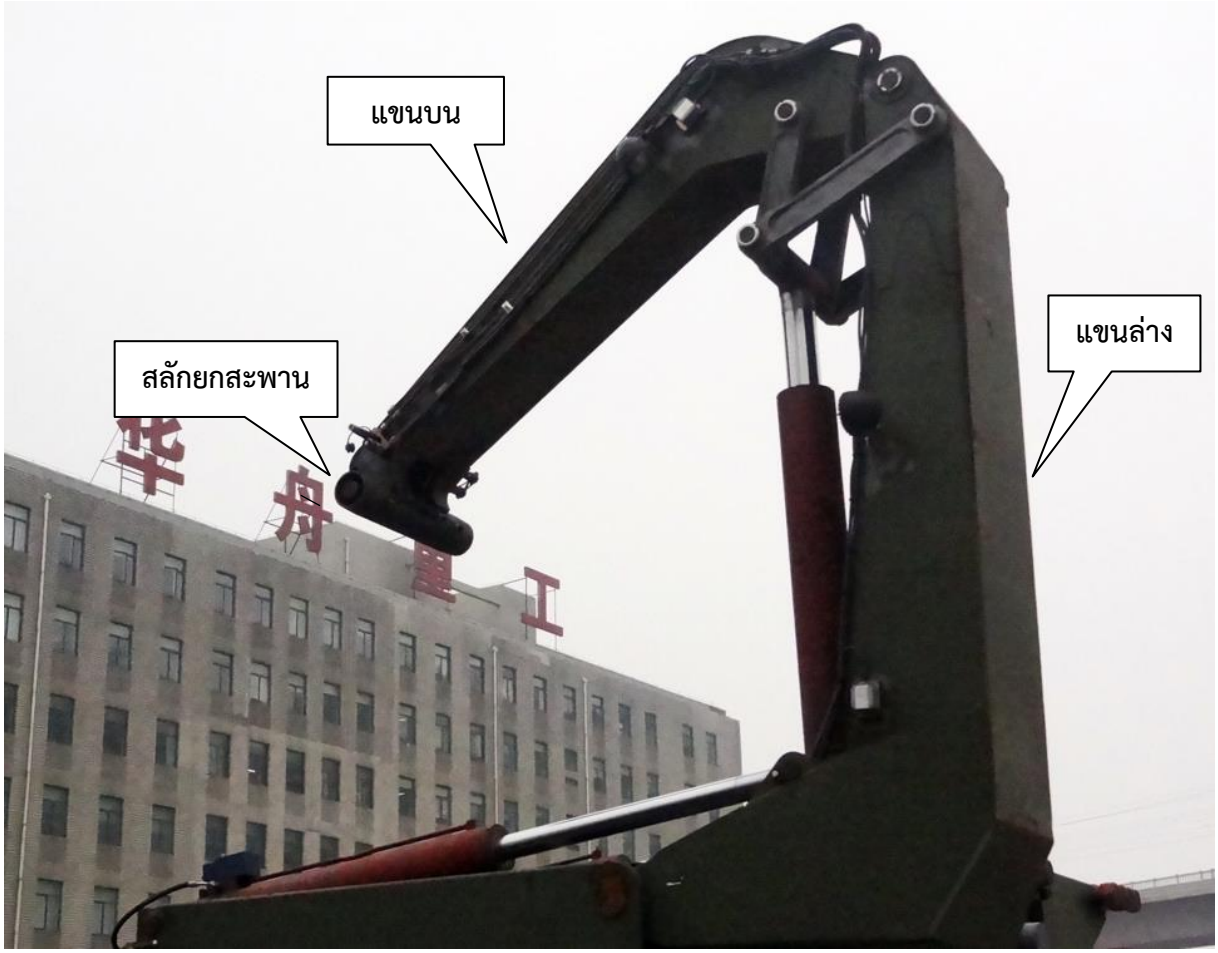
รถประกอบสร้างสะพานใช้สำหรับการประกอบทอดสะพานบนตัวรถ วางสะพาน และเก็บสะพาน โดยมีส่วนประกอบหลักๆ ดังนี้



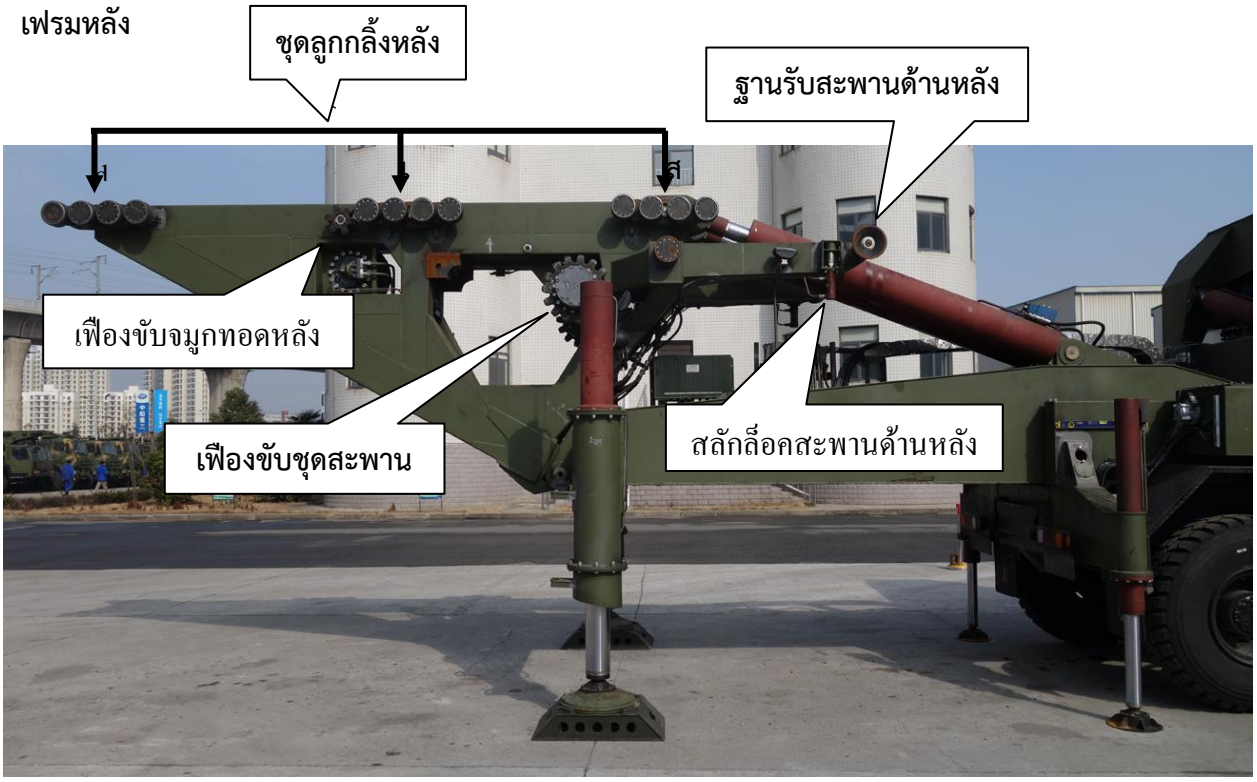
เฟรมหน้า



ชุดยกสะพาน



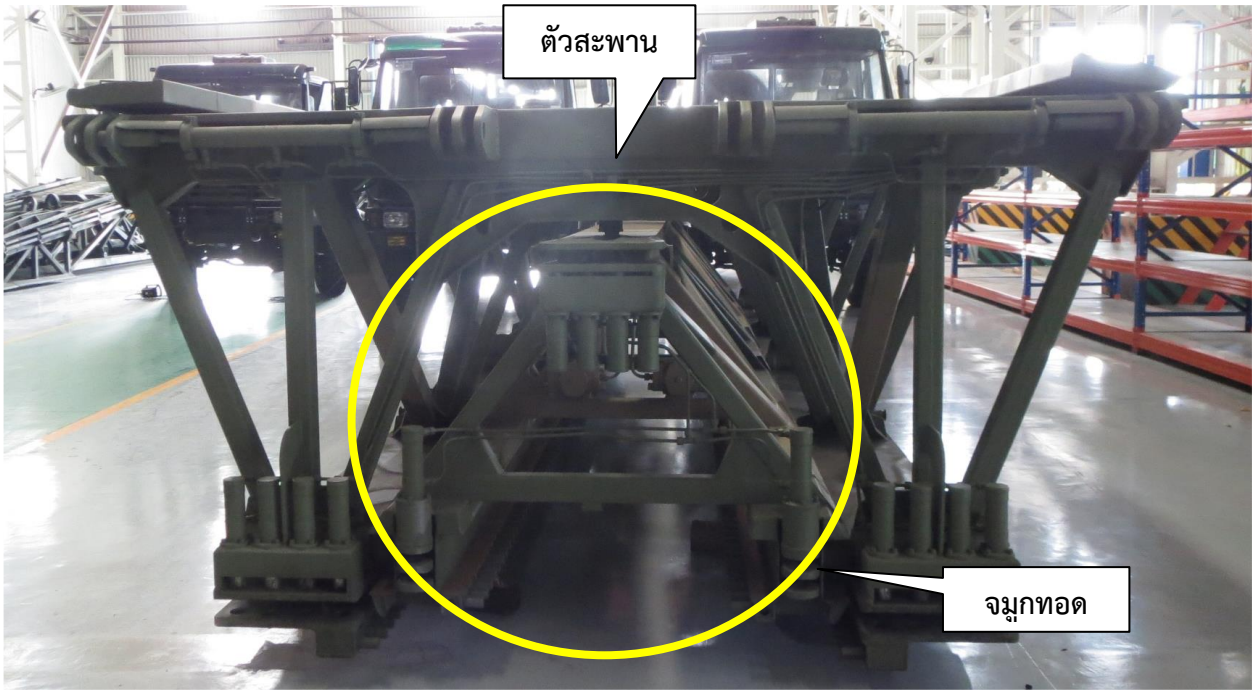
เฟรมหลัง



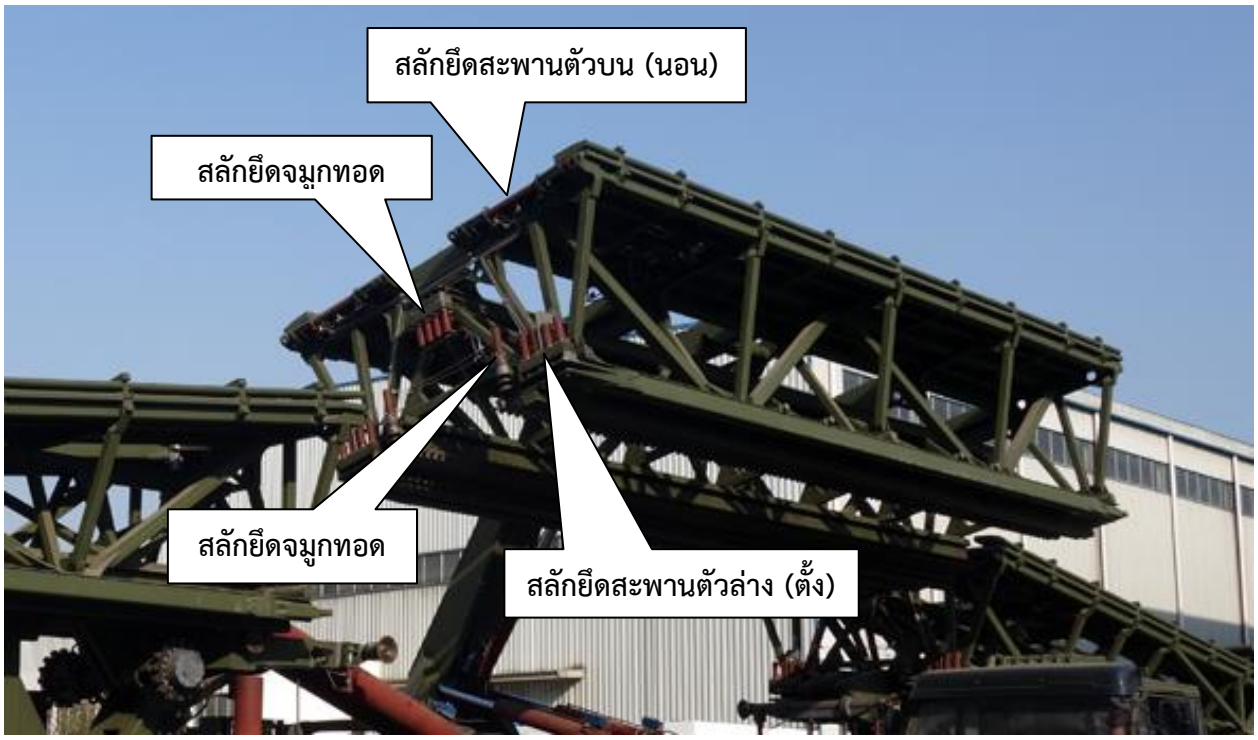
ตัวสะพาน

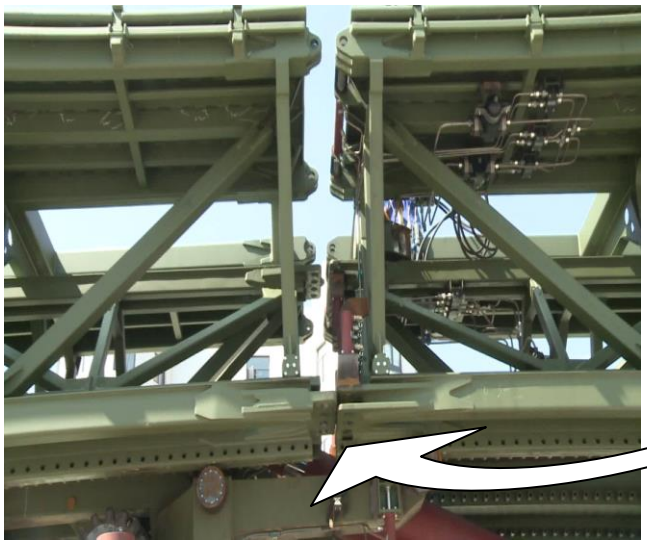
ทอดตอนใน 3 ทอด (มีสลักยึด 2 ทอด ไม่มีสลักยึด 2 ทอด)

ทอดลาด 2 ทอด



สลักยึดสะพานกับจมูกทอด





หน้าที่พลประกอบสร้าง

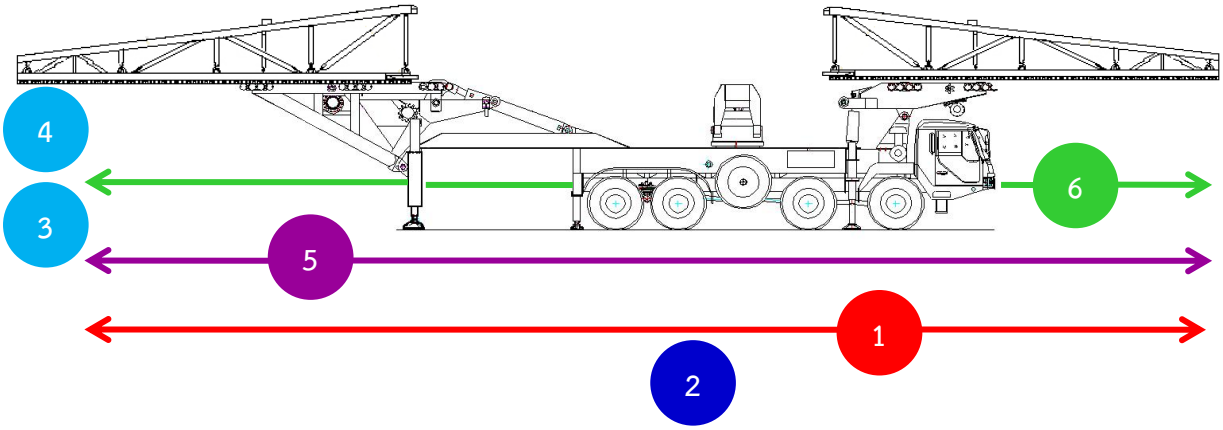
หมายเลข 1 นายงาน : รับผิดชอบวางแผน ควบคุมและประสานงานการปฏิบัติทั้งหมด ดูแลขั้นตอนการประกอบสร้าง และความปลอดภัย

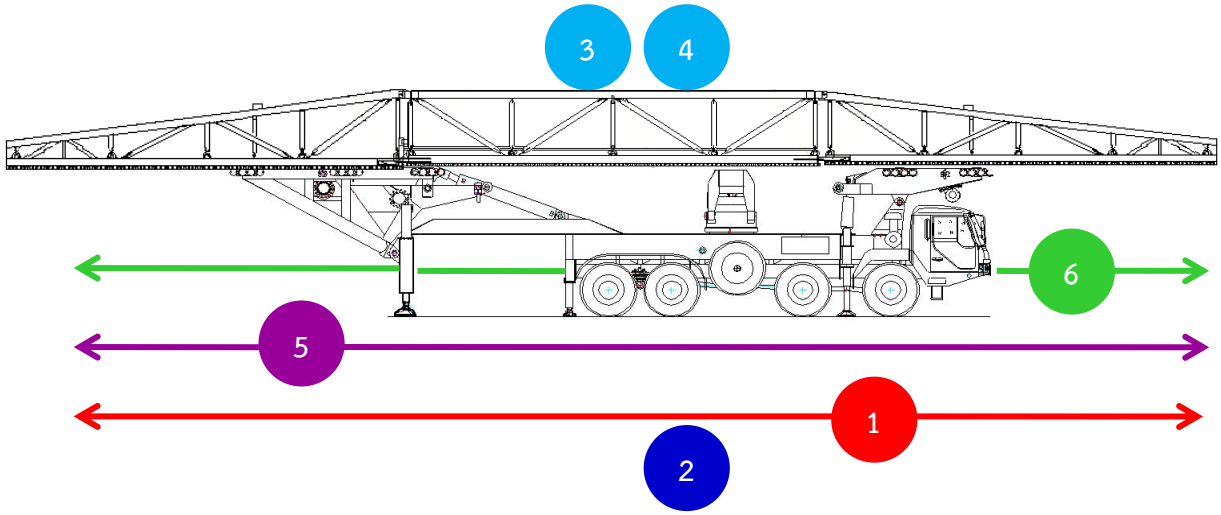
หมายเลข 2 ผู้บังคับกล่องควบคุม : รับผิดชอบควบคุมการใช้กล่องควบคุมทั้งแบบไร้สายและแบบสาย เพื่อประกอบสร้างและเก็บสะพาน **ให้สัญญาณการหยุดการเข้าจอดของรถบรรทุกสะพาน**

หมายเลข 3 และหมายเลข 4 : รับผิดชอบตรวจสอบความปลอดภัยด้านล่าง ซ้าย-ขวา ของรถประกอบสร้าง และตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เท้าช้าง, สลัก, เฟืองขับ, ลูกกลิ้ง, ให้สัญญาณนำรถเข้าจอด, ให้สัญญาณรถเข้า-ออก กางและเก็บแผ่นปูขยายพื้นสะพาน, กางและเก็บแผ่นทางลาด รวมทั้งให้สัญญาณเตือนความปลอดภัยของอุปกรณ์ต่างๆ

หมายเลข 5 และหมายเลข 6 : รับผิดชอบตรวจสอบความปลอดภัย และความเรียบร้อยด้านบนสะพาน การเชื่อมต่อสายไฮโดรลิค, การใส่และปลดสลักล็อคจมูกทอดกับตัวสะพาน, การวางและเก็บเท้าช้างจมูกทอด, กางและเก็บแผ่นปูขยายพื้นสะพาน, กางและเก็บแผ่นทางลาดรวมทั้งให้สัญญาณเตือนความปลอดภัยของอุปกรณ์ต่างๆ

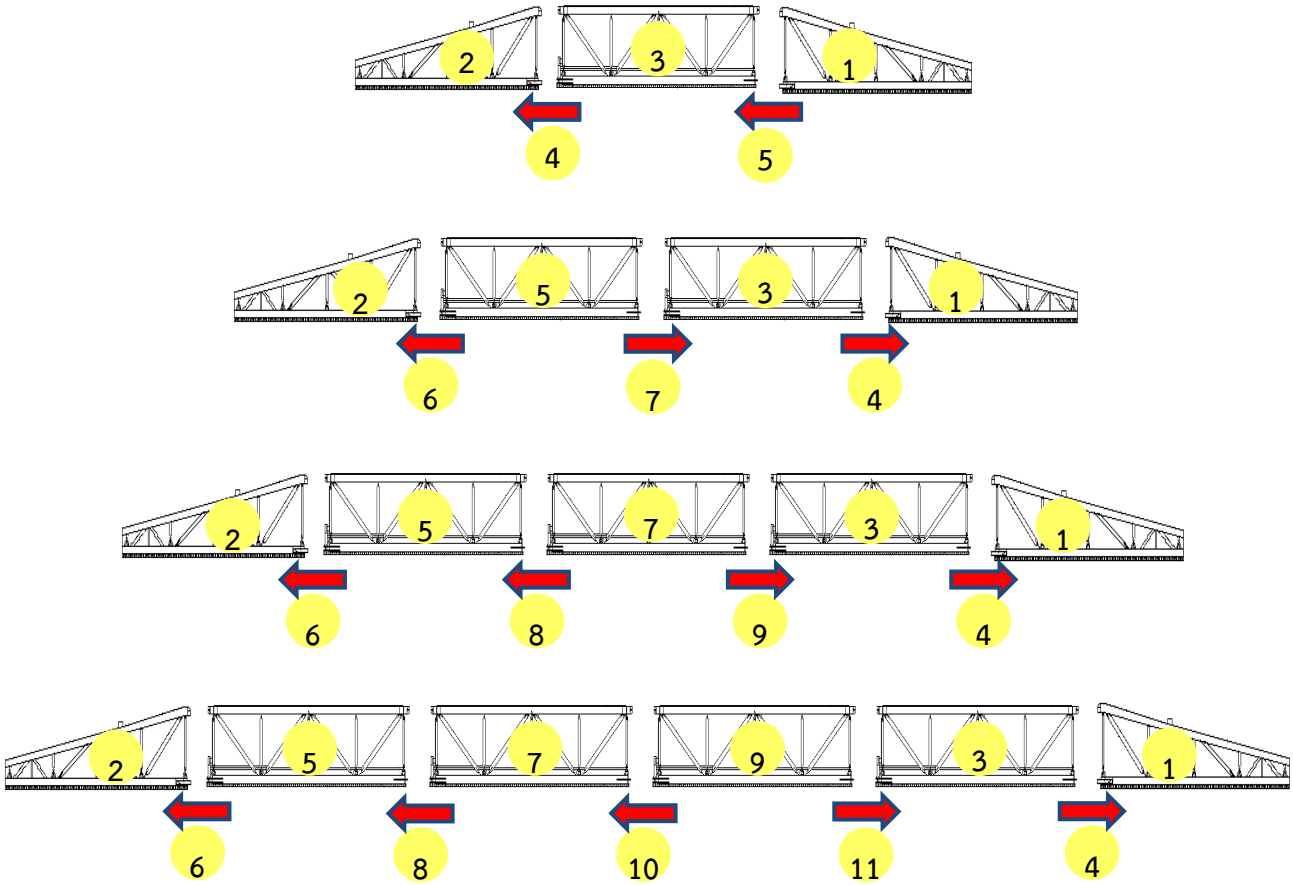
ตำแหน่งของพลประกอบสร้าง

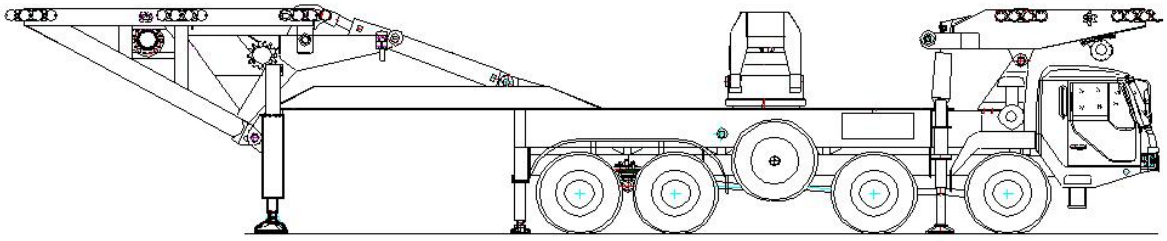




<u>ลำดับการต่อสะพานแต่ละทอด</u>

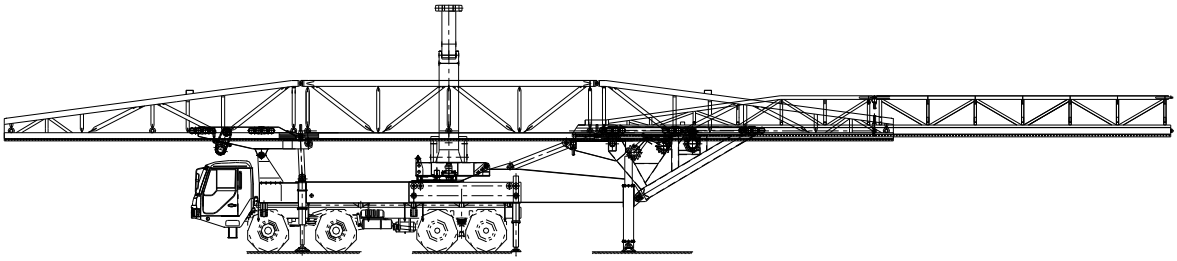
- นำรถสร้างเข้าจอดในจุดที่กำหนด
- วางเท้าช้างหน้า กลาง เลื่อนเฟรมหลังออก วางเท้าช้างหลัง
- ยกสะพานทอดที่ 1 (ปลายลาดฝั่งใกล้) ล็อคสลักหลัง เลื่อนเฟรมหลังไปด้านหน้ารถ เลื่อนสะพานไปด้านหน้ารถ เลื่อนเฟรมหลังกลับไปท้ายรถ
- ยกสะพานทอดที่ 2 (ปลายลาดฝั่งไกล) ล็อคสลักหน้า เลื่อนเฟรมหลังมารับสะพาน เลื่อนเฟรมหลังไปด้านท้ายรถ
- ยกสะพานทอดที่ 3 (ทอดตอนใน 1) นำสะพานชุดหน้ารถมาต่อกับทอดที่ 3
- ยกสะพานทอดที่ 4 (ทอดตอนใน 2) นำสะพานชุดท้ายรถมาต่อกับทอดที่ 4
- ยกสะพานทอดที่ 5 (ทอดตอนใน 3) นำสะพานชุดท้ายรถมาต่อกับทอดที่ 5
- ยกสะพานทอดที่ 6 (ทอนตอนใน 4) นำสะพานชุดท้ายรถมาต่อกับทอดที่ 5
- นำสะพานชุดท้ายรถมาต่อกับชุดหน้ารถ
- เลื่อนจมูกทอดวางตลิ่งฝั่งไกล
- เลื่อนสะพานไปตลิ่งฝั่งไกล
- วางสะพาน
- นำรถออก



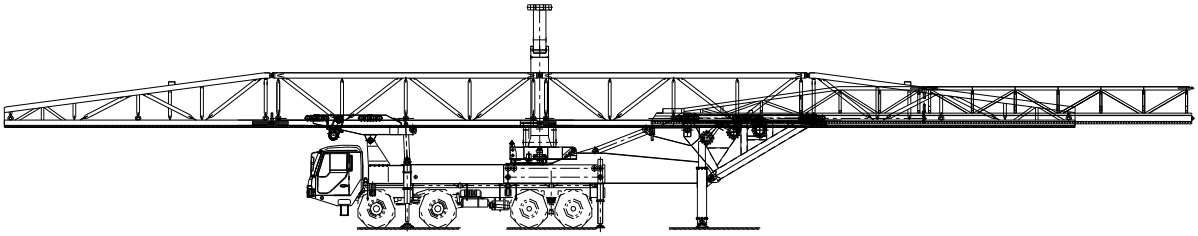


ภาพลำดับการประกอบสะพาน (กรณีหัวรถอยู่ด้านขวามือ)

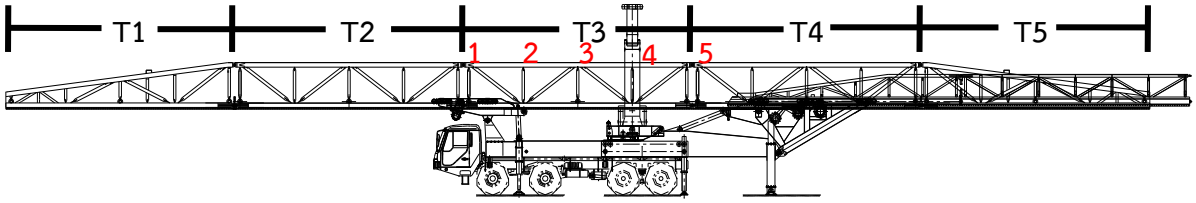
การปรับตำแหน่งของสะพานก่อนทำการวาง



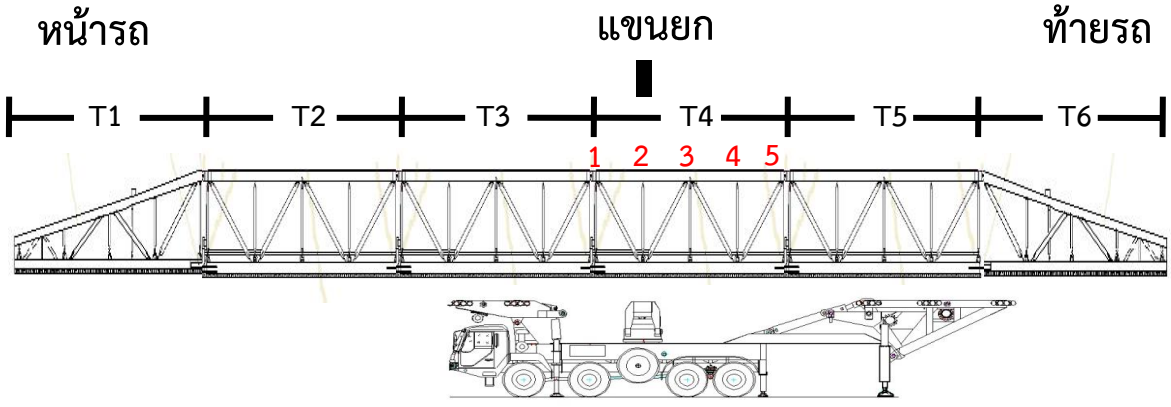
การวางสะพาน 3 ทอด : จัดให้กึ่งกลางสะพานตรงกับชุดยกสะพาน



การวางสะพาน 4 ทอด : จัดให้กึ่งกลางสะพานตรงกับชุดยกสะพาน



การวางสะพาน 5 ทอด : จัดให้เสาที่ 4 ของทอดที่ 3 (นับจากหัวรถ) ตรงกับชุดยกสะพาน



การวางสะพาน 6 ทอด : จัดให้เสาที่ 2 ของทอดที่ 4 (นับจากหัวรถ) ตรงกับชุดยกสะพาน

<u>หมายเหตุ</u> การคือหาจุดสมดุลของสะพาน 5 และ 6 ทอดคือ หากึ่งกลาง แล้วขยับสะพานไปด้านหัวรถ 1 เสา