



วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

The Engineering Institute of Thailand under H.M. The King's Patronage

มาตรฐาน

ตู้รถไฟ/ตู้รถไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

ส่วนที่ 1 : ตู้รถโดยสาร

Standard of Rail Wagon for Thailand

Part 1 : Passenger Wagon

625.2
ว387ม
2563

มาตรฐาน วสท. 012036-20

EIT Standard 012036-20

p164

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๖ 164 ๖๘ 198
๑ 124 ๖๖๖
1 ๒๒ ๖๖ ๖๒ ๘



วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
มาตรฐานตู้รถไฟ/ตู้รถไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
ส่วนที่ 1 : ตู้รถโดยสาร

Standard of Rail Wagon for Thailand
Part 1 : Passenger Wagon

โดย คณะอนุกรรมการสาขาระบบขนส่งและโลจิสติกส์
ในคณะกรรมการสาขาวิศวกรรมโยธา
ประจำปี 2562-2563



(สงวนลิขสิทธิ์)

ISBN 978-616-396-042-9

มาตรฐาน วสท. 012036-20

EIT Standard 012036-20

พิมพ์ครั้งที่ 1

พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

ราคา 350 บาท

สารบัญ

บทที่ 1	ขอบเขตและข้อกำหนด	1
1.1	ขอบเขต	1
1.2	มาตรฐานอ้างอิง	1
1.3	ข้อกำหนดและคำจำกัดความ	2
1.4	ระบบพิกัด	3
บทที่ 2	ข้อกำหนดด้านโครงสร้าง	5
2.1	ทั่วไป	5
2.2	ประเภทของรถไฟ	6
2.2.1	ประเภทโครงสร้าง	6
2.2.2	รถจักร	7
2.2.3	รถโดยสาร	7
2.2.4	รถสินค้า	7
2.2.5	รถไฟประเภทอื่น	7
2.3	ความไม่แน่นอนของพารามิเตอร์ในการออกแบบรถไฟ	8
2.3.1	ค่าเผื่อความไม่แน่นอน	8
2.3.2	น้ำหนัก	8
2.3.3	วัสดุ	8
2.3.4	ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาด	9
2.3.5	กระบวนการผลิต	9
2.3.6	ความแม่นยำในการวิเคราะห์	10
2.4	การแสดงความแข็งแรงในสถานะน้ำหนักคงที่ และความมั่นคงของโครงสร้าง	10

2.4.1	ข้อกำหนด	10
2.4.2	ความแข็งแรงที่จุดคราก หรือความแข็งแรงที่พิสูจน์ได้	11
2.4.3	ความเสียหายสูงสุด	12
2.4.4	ความไม่มั่นคง	13
2.5	การแสดงความแข็งแรง	14
2.6	การแสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงของความล้ม	14
2.6.1	ทั่วไป	14
2.6.2	วิธีการประเมิน	16
บทที่ 3	การออกแบบรูปแบบของการรับน้ำหนัก	19
3.1	ทั่วไป	19
3.2	น้ำหนักคงที่ตามแนวยาวสำหรับตัวรถ	20
3.2.1	ทั่วไป	20
3.2.2	แรงตามแนวยาวในพื้นที่ชานปะทะและขอบฟาง	20
3.2.3	แรงอัดในพื้นที่ผนังปลายทั้งสองด้าน	23
3.3	น้ำหนักคงที่ในแนวตั้งสำหรับตัวรถ	24
3.3.1	น้ำหนักสูงสุดสำหรับวิ่งทำขบวน	24
3.3.2	การยกและการดัน	25
3.3.3	การยกและการดันโดยมีการย้ายที่ของจุดรองรับ	26
3.4	การซ้อนทับของน้ำหนักสถิตสำหรับตัวรถไฟ	26
3.5	น้ำหนักสถิตที่พิสูจน์ได้ที่ตำแหน่งต่อเชื่อม	27
3.5.1	น้ำหนักที่พิสูจน์ได้สำหรับการต่อเชื่อมตัวรถและแคร่	27
3.5.2	กรณีของน้ำหนักที่พิสูจน์ได้สำหรับตัวยึดเหนี่ยว อุปกรณ์ต่างๆ	27
3.5.3	กรณีของน้ำหนักพิสูจน์ได้สำหรับรอยต่อของข้อต่อฟาง	29

XII วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

3.5.4	กรณีของน้ำหนักพิสูจน์ได้สำหรับชิ้นส่วนที่เฉพาะเจาะจงบนตู้บรรทุกสินค้า	29
3.6	กรณีของน้ำหนักที่ทำให้เกิดความล้มโดยทั่วไปสำหรับตัวรถ	29
3.6.1	แหล่งที่มาของน้ำหนักบรรทุก	29
3.6.2	ช่วงน้ำหนักบรรทุก	30
3.6.3	จำนวนรอบของการบรรทุกและไม่บรรทุก	30
3.6.4	น้ำหนักที่เกิดจากทางรถไฟ	30
3.6.5	แรงกระทำตามหลักอากาศพลศาสตร์	33
3.6.6	การลากและการเบรก	33
3.7	แรงกระทำอันเนื่องมาจากความล้มที่จุดต่อเชื่อม	34
3.7.1	ความต้องการโดยทั่วไป	34
3.7.2	จุดต่อเชื่อมระหว่างตัวรถ/แคร่	34
3.7.3	ตัวยึดอุปกรณ์	34
3.7.4	ขอพ่วง	35
3.7.5	กรณีแรงกระทำจากความล้มสำหรับข้อต่อของชิ้นส่วนที่ต่อกัน	35
3.8	การรวมกันของกรณีแรงกระทำจากความล้ม	35
3.9	รูปแบบของการสั่นสะเทือน	36
3.9.1	ตัวรถ	36
3.9.2	อุปกรณ์	36
บทที่ 4	ความเค้นที่ยอมรับได้สำหรับวัสดุ	37
4.1	การตีความของความเค้น	37
4.2	ความแข็งแรงในสภาวะสถิต	37
4.3	ความแข็งแรงที่จุดล้ม	37
บทที่ 5	ข้อกำหนดของการสาธิตเพื่อทดสอบความแข็งแรง	39

5.1	วัสดุประสงค์	39
5.2	การทดสอบแรงกระทำที่พิสูจน์ได้	39
5.2.1	แรงกระทำที่ใช้	39
5.2.2	กระบวนการทดสอบ	40
5.3	การทดสอบแรงกระทำในสภาวะความล้า หรือการทดสอบการใช้งาน	42
5.4	การทดสอบการกระแทก	43
บทที่ 6	โปรแกรมการตรวจสอบความถูกต้อง	45
6.1	วัสดุประสงค์	45
6.2	โปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องสำหรับการออกแบบใหม่ ของโครงสร้างตัวรถ	46
6.2.1	ทั่วไป	46
6.2.2	การวิเคราะห์โครงสร้าง	47
6.2.3	การทดสอบ	47
6.2.3.1	ทั่วไป	47
6.2.3.2	การทดสอบแบบสถิต	47
6.2.3.3	การทดสอบความล้า	48
6.2.3.4	การทดสอบในการใช้งาน	48
6.3	โปรแกรมตรวจสอบการใช้งานสำหรับการออกแบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ ของโครงสร้างตัวรถ	48
6.3.1	ทั่วไป	48
6.3.2	การวิเคราะห์โครงสร้าง	49
6.3.3	การทดสอบ	49
6.3.3.1	ทั่วไป	49

XIV วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

6.3.3.2	การทดสอบแบบสถิต	49
6.3.3.3	การทดสอบความล้า	49
6.3.3.4	การทดสอบในการใช้งาน	50
ภาคผนวก ก	การรักษาความเข้มของความเค้นเฉพาะที่ในการวิเคราะห์	51
ภาคผนวก ข	ตัวอย่างของกรณีน้ำหนักรบรรทุกที่พิสูจน์ได้ที่ข้อต่อ	53