



## วิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักกระทบบนคานสะพานช่วงเดียว  
ธรรมดา ระหว่างรถบรรทุกสิบล้อกับรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคม  
ทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกา

**A COMPARISON OF IMPACT FACTOR ON SIMPLE SPAN  
BRIDGE GIRDERS DUE TO TEN WHEEL TRUCKS AND  
THE AASHTO STANDARD TRUCK**

นายถนอม ชลทวิโชค

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2549



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

ปริญญา

วิศวกรรมโยธา

วิศวกรรมโยธา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การเปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักกระแทกบนคานสะพานช่วงเดียวธรรมดา ระหว่างรถบรรทุกสี่ล้อกับรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกา

A Comparison of Impact Factor on Simple Span Bridge Girders due to Ten Wheel Trucks and The AASHTO Standard Truck

นามผู้วิจัย นายถนอม ชลทวีโชค

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

( รองศาสตราจารย์สมโพธิ วิวิธเกตุวงศ์, Ph.D. )

กรรมการ

( รองศาสตราจารย์สุวิมล สังฆวานิชย์, Ph.D. )

กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน, Ph.D. )

หัวหน้าภาควิชา

( รองศาสตราจารย์วรากร ไม้เรียง, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์วินัย อัจจงหาญ, M.A. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 20 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักกระทบบนคานสะพานช่วงเดียวธรรมดา ระหว่างรถบรรทุก  
สิบล้อกับรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกา

A Comparison of Impact Factor on Simple Span Bridge Girders due to Ten Wheel Trucks and  
The AASHTO Standard Truck

โดย

นายถนอม ชลทวีโชค

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

พ.ศ. 2550

ถนอม ชลทวีโชค 2550: การเปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักกระแทกบนคานสะพาน  
ช่วงเดียวธรรมดา ระหว่างรถบรรทุกสี่ล้อกับรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคมทางหลวง  
และการขนส่งแห่งอเมริกา ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขา  
วิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์  
สมโพธิ วิวิธเกยูรวงศ์, Ph.D. 147 หน้า

การนำน้ำหนักรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งสหรัฐอเมริกามาใช้  
ออกแบบโครงสร้างสะพานยังคงเป็นที่นิยมกันในประเทศไทย ทั้งๆที่รถบรรทุกส่วนมากเป็น  
รถบรรทุกสี่ล้อ ซึ่งมีรูปร่างน้ำหนักบรรทุกรวมและน้ำหนักลงเพลาแตกต่างจากรถบรรทุก  
มาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกา ดังนั้นการออกแบบโครงสร้าง  
สะพานโดยใช้น้ำหนักบรรทุกดังกล่าวจึงไม่ปลอดภัยเพียงพอสำหรับประเทศไทย การศึกษานี้มี  
จุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักกระแทก สำหรับโมเมนต์คัดและแรงเฉือนที่  
กระทำต่อคานสะพานช่วงเดียวยาวตั้งแต่ 10 ถึง 39 เมตร ของรถบรรทุกสี่ล้อหนึ่งคัน น้ำหนัก  
21,25,35 ตัน วิ่งด้วยความเร็ว 0 , 2.5 , 5.0 และเพิ่มขึ้นครั้งละ 5.0 กม./ ชม. จนถึง 60 กม./ชม.กับ  
รถบรรทุกมาตรฐาน ของสมาคมทางหลวงและการขนส่งสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่าตัว  
ประกอบน้ำหนักกระแทกสูงสุดสำหรับโมเมนต์คัดและแรงเฉือนของรถบรรทุกสี่ล้อ 21, 25และ  
35 ตัน เท่ากับ 0.75, 0.52, 0.52 และ 0.85, 0.71, 0.71 สำหรับคานสะพานช่วงเดียวยาว 10 ถึง 19  
เมตร 1.13, 1.13, 1.13 และ 1.35, 1.35, 1.35 สำหรับคานสะพานช่วงเดียวยาว 20 ถึง 29 เมตร และ  
1.78, 1.78, 1.78 และ 1.98, 1.98, 1.98 สำหรับคานสะพานช่วงเดียวยาว 30 ถึง 39 เมตร ตามลำดับ  
โดยที่สมการตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัดและแรงเฉือนของรถบรรทุกสี่ล้อ  
21,25และ35ตันคือ  $-0.2091+0.3320\ln L$ ,  $-0.4014+0.3054\ln L$ ,  $-0.4825+0.0507L$  และ  
 $0.4424+0.1427\ln L$ ,  $0.2453+0.0216L$ ,  $-0.4255+0.0593L$  สำหรับคานสะพานช่วงเดียวยาว 10ถึง 19  
เมตร  $0.2626e^{0.0497L}$ ,  $-0.5872+0.0594L$ ,  $-0.5872+0.0594L$  และ  $0.2661e^{0.0562L}$ ,  
 $-0.5110+0.0641L$ ,  $-0.5110+0.0641L$  สำหรับคานสะพานช่วงเดียวยาว 20 ถึง 29 เมตร และ  
 $0.3389e^{0.0426L}$ ,  $0.3389e^{0.0426L}$ ,  $0.3389e^{0.0426L}$  และ  $0.4677e^{0.0371L}$ ,  $0.4677e^{0.0371L}$ ,  $0.4677e^{0.0371L}$  สำหรับ  
คานสะพานช่วงเดียวยาว 30 ถึง 39 เมตร ตามลำดับ โดย L คือค่าความยาวช่วงคานสะพาน



ลายมือชื่อนิติ



ลายมือชื่อประธานกรรมการ

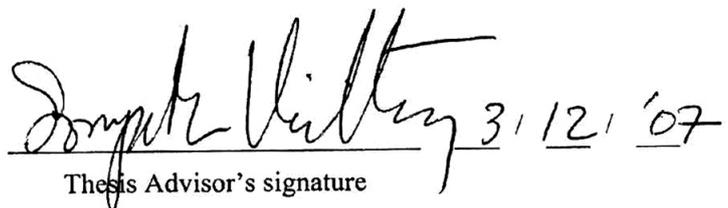
12 / 3 / 50

Thanorm Choltawechok 2007: A Comparison of Impact Factor on Simple Span Bridge Girders due to Ten Wheel Trucks and The AASHTO Standard Truck. Master of Engineering (Civil Engineering), Major Field: Civil Engineering, Department of Civil Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Sompothi Vivithkeyoonvong, Ph.D. 147 pages.

Adoptions of the AASHTO standard truck in the design of bridge structures are still favorable in Thailand where most of heavy trucks are ten-wheeled trucks. A ten-wheel truck has configuration, gross vehicle weight and axle loads differs from the AASHTO Standard truck. So adoption of the AASHTO standard truck will not be safe enough for the design of bridge structure in Thailand. This study aims to compare the impact factors for bending moments and shears of 10 to 39 m. simple span bridge girders due to 21,25 and 35 tons ten-wheel truck with the AASHTO standard truck. The velocities of ten-wheel truck across bridge span are varied from 0, 2.5, 5.0 and increases by 5.0 to 60.0 Km./hr. inclusively. The result of the studies are the impact factors for bending moments and shears of single 21, 25 and 35 tons ten-wheel truck equal 0.75, 0.52, 0.52 and 0.85,0.71,0.71 for span lengths of 10 to 19 m., 1.13, 1.13, 1.13 and 1.35, 1.35, 1.35 for span lengths of 20 to 29 m., and 1.78,1.78, 1.78 and 1.98, 1.98, 1.98 for span length of 30 to 39 m. respectively. While the equations of impact factor for bending moments and shears of single 21,25 and 35 tons ten-wheel truck are  $-0.2091+0.3320\ln L$ ,  $-0.4014+0.3054\ln L$ ,  $-0.4825+0.0507L$  and  $0.4424+0.1427\ln L$ ,  $0.2453+0.0216L$ ,  $-0.4255+0.0593L$  for span lengths of 10 to 19 m.  $0.2626e^{0.0497L}$ ,  $-0.5872+0.0594L$ ,  $-0.5872+0.0594L$  and  $0.2661e^{0.0562L}$ ,  $-0.5110+0.0641L$ ,  $-0.5110+0.0641L$  for span lengths of 20 to 29 m., and  $0.3389e^{0.0426L}$ ,  $0.3389e^{0.0426L}$ ,  $0.3389e^{0.0426L}$  and  $0.4677e^{0.0371L}$ ,  $0.4677e^{0.0371L}$ ,  $0.4677e^{0.0371L}$  for span length of 30 to 39 m. respectively, and L is span length.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ท่านรองศาสตราจารย์ ดร.สมโพธิ วิวิธเกตุรวงศ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอกราบขอบพระคุณ ท่านรองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล สัจฉาณิชย์ กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต วัฒนเวทินและท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี

ขอขอบพระคุณ ท่าน เทียน โชติ จงพิร์เพียร ผู้อำนวยการสำนักบริหารบำรุงทาง ในฐานะผู้บังคับบัญชาที่ได้ให้ความรักความเมตตาช่วยเหลือสนับสนุนและคอยให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ ในการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และ ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณพระราชกานาวิสุทธิ์และพระอาจารย์ทั้งหลายในวัดพระธรรมกาย ที่ได้อบรมสั่งสอนธรรมะของพระสัมมาสัมพุทธเจ้า ซึ่งมีประโยชน์ในการดำเนินชีวิตและส่งผลดีต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่มอบโอกาสให้ได้เกิดมาเป็นคน ได้ให้ความรัก ให้การศึกษา อบรมสั่งสอนให้รับรู้ถึงความสำคัญในการศึกษาหาความรู้ ขอกราบขอบพระคุณท่านคุณครูและท่านอาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย ตั้งแต่สมัยเรียนในระดับอนุบาล ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษาและบัณฑิตศึกษา เพราะทุกท่านได้มีส่วนในการสร้างตัวข้าพเจ้าให้มีความรู้ความสามารถและมีทักษะต่างๆในหลายๆด้านจนเติบโตใหญ่มากจนกระทั่งปัจจุบันนี้

ถนอม ชลทวีโชค

มีนาคม 2550

## สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(14)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(19)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการวิจัย	3
การตรวจเอกสาร	4
ลักษณะรหัสสืบค้น	6
อุปกรณ์และวิธีการ	16
อุปกรณ์	16
ทฤษฎีและวิธีการ	16
ผลและวิจารณ์	23
ผล	23
วิจารณ์	27
สรุป	30
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	32
ภาคผนวก	34
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	147

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางแสดงชนิดและลักษณะของรถบรรทุกสิบล้อในประเทศไทย	6
2	ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักเพลาล้อโดยรวมของรถบรรทุกสิบล้อ	10
3	ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักเพลาล้อโดยรวมของรถบรรทุกพ่วง 18 ล้อ	10
4	ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักเพลาล้อโดยรวมของรถบรรทุกกึ่งพ่วง 18 ล้อ	11
5	ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักรวมของรถบรรทุก (Gross Vehicle Weight) โดยแยกตามประเภท	11
6	ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบร้อยละของรถที่มีน้ำหนักรวมเกินมาตรฐานของรถบรรทุกประเภทต่างๆ	11
7	ตารางแสดงค่าความเร็วและระยะห่างระหว่างรถบรรทุกสิบล้อ	17
8	ตารางแสดงมิติและน้ำหนักลงเพลาล้อ	18
9	ตารางแสดงค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทะของรถบรรทุกสิบล้อ	25
10	ตารางแสดงสมการค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทะของรถบรรทุกสิบล้อ สำหรับ โมเมนต์คัต	26
11	ตารางแสดงสมการค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทะของรถบรรทุกสิบล้อ สำหรับแรงเฉือน	26
<b>ตารางผนวกที่</b>		
ก1	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทะสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 0 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน	36

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก2	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 0 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	37
ก3	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	38
ก4	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	39
ก5	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	40
ก6	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	41
ก7	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 10 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	42
ก8	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 10 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	43
ก9	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 15 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	44

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า	
ก10	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 15 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	45
ก11	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 20 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	46
ก12	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 20 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	47
ก13	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 25 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	48
ก14	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 25 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	49
ก15	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 30 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	50
ก16	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 30 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	51
ก17	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 35 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	52

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก18	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 35 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	53
ก19	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 40 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	54
ก20	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 40 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	55
ก21	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 45 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	56
ก22	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 45 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	57
ก23	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 50 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	58
ก24	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 50 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	59
ก25	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 55 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	60

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ก26 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 55 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	61
ก27 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 60 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	62
ก28 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 60 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตัน	63
ข1 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 0 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	64
ข2 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 0 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	66
ข3 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	67
ข4 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	68
ข5 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	69

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ข6	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	70
ข7	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 10 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	71
ข8	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 10 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	72
ข9	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 15 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	73
ข10	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 15 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	74
ข11	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 20 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	75
ข12	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 20 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	76
ข13	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 25 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	77

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ข14	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 25 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	78
ข15	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 30 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	79
ข16	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 30 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	80
ข17	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 35 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	81
ข18	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 35 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	82
ข19	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 40 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	83
ข20	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 40 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	84
ข21	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 45 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	85

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ข22	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 45 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	86
ข23	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 50 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	87
ข24	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 50 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	88
ข25	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 55 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	89
ข26	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 55 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	90
ข27	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 60 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	91
ข28	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 60 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน	92
ค1	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 0 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	93
		95

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ค2	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 0 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	95
ค3	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	96
ค4	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	97
ค5	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	98
ค6	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 5 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	99
ค7	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 10 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	100
ค8	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 10 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	101
ค9	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 15 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	102

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ค10	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 15 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	103
ค11	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 20 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	104
ค12	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 20 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	105
ค13	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 25 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	106
ค14	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 25 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	107
ค15	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 30 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	108
ค16	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 30 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	109
ค17	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 35 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	110

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ค18	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 35 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	111
ค19	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 40 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	112
ค20	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 40 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	113
ค21	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 45 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	114
ค22	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 45 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	115
ค23	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 50 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	116
ค24	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 50 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	117
ค25	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 55 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	118

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ค26	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 55 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	119
ค27	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด ความเร็ว 60 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	120
ค28	ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 60 กม./ ชม. สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน	121

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	AASHTO Standard Truck Loading.	7
2	AASHTO Lane Loading.	8
3	ภาพแสดงการแอนตัวที่กลางคานของคานยาว19เมตรความเร็ว25เมตร/วินาที (ผิวจราจรเรียบ)	13
4	ภาพแสดงการแอนตัวที่กลางคานของคานยาว50เมตรความเร็ว25เมตร/วินาที(ผิว จราจรเรียบ)	14
5	ภาพแสดงการแอนตัวที่กลางคานของคานยาว19เมตรความเร็ว25เมตร/วินาที(ผิว จราจรขรุขระ)	14
6	ภาพแสดงการแอนตัวที่กลางคานของคานยาว50เมตรความเร็ว25เมตร/วินาที(ผิว จราจรขรุขระ)	15
7	ภาพแสดงมิติและน้ำหนักลงเพลาของรถบรรทุกสี่ล้อ	18
8	ภาพแสดงผลต่างระหว่าง ค่าการแอนตัวของ โครงสร้างขณะที่ยานพาหนะ เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ(Static Curve ) และค่าการแอนตัวของ โครงสร้างขณะที่ ยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่กำหนด (Dynamic Curve)	19
9	ภาพแสดงลักษณะการวิ่งของรถบรรทุกสี่ล้อบนคานสะพาน	21
<b>ภาพผนวกที่</b>		
ง1	ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ที่ความเร็ว 0 กม. / ชม.ของรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 25 และ35ตัน	123
ง2	ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ แรงเฉือนที่ความเร็ว 0 กม. / ชม.ของรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 25 และ35ตัน	123





## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ง27 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ที่ความเร็ว 60 กม. / ชม.ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ35 ตัน	136
ง28 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ แรงเฉือนที่ความเร็ว 60 กม. / ชม.ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ35 ตัน	136
จ1 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน	137
จ2 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน	137
จ3 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน	139
จ4 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน	139
จ5 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน	140
จ6 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน	140
จ7 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน	141
จ8 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน	141
จ9 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน	142
จ10 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน	142

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
จ11 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน	143
จ12 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน	143
จ13 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน	144
จ14 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน	144
จ15 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน	145
จ16 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน	145
จ17 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน	146
จ18 ผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน	146

### คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

DAF	=	ตัวประกอบขยายค่าพลวัต (ไม่มีหน่วย)
I	=	ตัวประกอบน้ำหนักกระแทก (ไม่มีหน่วย)
SSD	=	ระยะหยุดโดยปลอดภัยซึ่งในการวิจัยนี้ก็คือระยะห่างระหว่างรถนั่นเอง (เมตร)
$\delta_{\text{dyn}}$	=	การแอ่นตัวสูงสุดเมื่อยานพาหนะเคลื่อนที่โดยมีความเร็วตามที่กำหนด
$\delta_{\text{stat}}$	=	การแอ่นตัวสูงสุดเมื่อยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ
I(M)	=	ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด
I(V)	=	ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือน

## การเปรียบเทียบตัวประกอบน้ำหนักกระแทกบนคานสะพานช่วงเดียวธรรมดา ระหว่างรถบรรทุกสิบล้อกับรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกา

### A Comparison of Impact Factor on Simple Span Bridge Girders due to Ten Wheel Trucks and The AASHTO Standard Truck

#### คำนำ

ช่วง ทศวรรษที่ผ่านมา เศรษฐกิจของประเทศไทยมีความเจริญเติบโตขยายตัวขึ้นมา มากถึงแม้ว่าจะเกิดเหตุการณ์วิกฤตเศรษฐกิจครั้งใหญ่ในช่วงต้นทศวรรษก็ตาม ซึ่งผลดังกล่าวทำให้เกิดการขยายตัวในโครงสร้างพื้นฐานของประเทศไทยตามไปด้วย โดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของโครงข่ายทางหลวงในประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ยิ่งไปกว่านั้น ในอนาคตข้างหน้าอันใกล้นี้ น่าจะมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลต่อการขยายตัวต่อการลงทุนอย่างมากในโครงสร้างพื้นฐานอีกแน่นอน สะพานก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของโครงข่ายทางหลวง

การออกแบบโครงสร้างสะพานของประเทศไทยนั้นอ้างอิงมาตรฐานกรมทางหลวง ซึ่งส่วนใหญ่ยึดแนวทางข้อกำหนดตามมาตรฐาน ของสมาคมทางหลวงและการขนส่งสหรัฐอเมริกา แม้ว่าในบางกรณีพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากรถบรรทุกที่ใช้จริงในประเทศไทยนั้นจะแตกต่างจากรถบรรทุกตามมาตรฐานของ AASHTO แต่จำเป็นต้องใช้ตามมาตรฐานของ AASHTO เนื่องจากประเทศไทยยังขาดผลงานวิจัยทางด้านนี้

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาถึงน้ำหนักกระแทกที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21, 25 และ 35 ตัน บนโครงสร้างสะพานช่วงเดียวธรรมดา ทั้งนี้เพราะสะพานในประเทศไทยมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นสะพานขนาดเล็กที่ก่อสร้างโดยการหล่อเป็นคานสำเร็จรูปช่วงเดียวธรรมดาแล้วยกไปวางบน ตอม่อสะพาน ผลการวิจัยนี้คาดว่า มีส่วนช่วยในการออกแบบสะพานใหม่ , การบำรุงรักษาสะพานที่ก่อสร้างแล้ว และ การพิจารณาปรับปรุงแก้ไข กฎหมายควบคุมน้ำหนักของยานพาหนะที่เหมาะสมในอนาคตได้อีกด้วย

## วัตถุประสงค์

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษา

1. ผลของน้ำหนักกระแทกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนที่ของรถบรรทุกสิบล้อบนโครงสร้างสะพาน ที่สอดคล้องและตรงกับสภาพความเป็นจริงกับบริบทของประเทศไทย โดยทำการศึกษาคานสะพานช่วงเดียวธรรมดาที่มีช่วงคานระหว่าง 10 – 39 เมตร
2. ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้สนับสนุนการออกแบบสะพาน, การบำรุงรักษาสะพาน, การซ่อมแซมสะพานที่ชำรุดของประเทศไทย
3. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเรื่องการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายควบคุมน้ำหนักยานพาหนะของประเทศไทย และประเทศเพื่อนบ้านที่มีพฤติกรรมการพัฒนาประเทศที่สอดคล้องกับประเทศไทยได้

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาตัวประกอบน้ำหนักกระแทกที่เหมาะสมของรถบรรทุกสิบล้อในประเทศไทย สำหรับคำนวณหาโมเมนต์ดัด (Bending Moment) และแรงเฉือน (Shear) ของคานสะพานช่วงเดียว ยาวตั้งแต่ 10 ถึง 39 เมตร ที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21, 25 และ 35 ตัน ที่ความเร็วต่างๆและ รถบรรทุกมาตรฐาน HS 20 – 44 ของ AASHTO ที่รวมน้ำหนักกระแทก โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ช่วงคานยาวตั้งแต่ 10 – 19 เมตร, 20 – 29 เมตร และ 30 – 39 เมตร ตามลำดับ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAP 2000 เพื่อคำนวณหาค่าโมเมนต์ดัดและค่าแรงเฉือนสูงสุด

### การตรวจเอกสาร

เป็นที่ทราบกันดีว่าเมื่อยานพาหนะเคลื่อนที่ไปบนสะพานจะทำให้เกิดโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนบนโครงสร้างของสะพานและทำให้เกิดความเค้นดัด (Flexural Stress) และความเค้นเฉือน (Shearing Stress) ในตัวโครงสร้างสะพาน แต่ค่าของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนขณะที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ จะมีค่าแตกต่างกันกับ ค่าของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนขณะที่ยานพาหนะจอดหยุดอยู่บนสะพาน เหตุดังกล่าวนี้เนื่องมาจากผลของการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ (dynamic effect) ผิวจราจรที่มีความขรุขระ (roughness of pavement surface) หรือ จากการที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว หรือจากการสั่นสะเทือนของตัวยานพาหนะเอง ซึ่งส่งผลให้ตัวโครงสร้างสะพานสั่นตัวตามไปด้วย ซึ่งค่าโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนที่เพิ่มขึ้นมานี้เกิดจาก น้ำหนักกระแทก (Impact Load)

โดย ข้อกำหนดของ AASHTO (1996) ได้กำหนดให้เพิ่ม ค่าโมเมนต์และแรงเฉือน เนื่องจาก น้ำหนักบรรทุกมาตรฐาน (Truck Load) หรือน้ำหนักบรรทุกแบบแผ่เทียบเท่า (Equivalent Lane Load) เนื่องจากผลของการเคลื่อนที่ของยานพาหนะในรูปของน้ำหนักกระแทก มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ ดังนี้

$$I = \frac{1524}{L + 38} \leq 30 \% \quad (1)$$

โดยที่  $I$  = ตัวประกอบน้ำหนักกระแทก (Impact Factor)

$L$  = ความยาวของสะพาน (เมตร)

ข้อกำหนดของ British Standards Institution (1978) ในส่วนของ BS 5400:Part 2: Steel, concrete and composite bridges. Specification for loads ได้มีการกำหนดค่าน้ำหนักบรรทุกมาตรฐานสำหรับการออกแบบสะพานไว้ 2 แบบคือ แบบ HA. Loading และ แบบ HB. Loading โดย

HA. Loading คือค่าน้ำหนักบรรทุก ของยานพาหนะปกติ ในสหราชอาณาจักรอังกฤษที่ใช้ในการวิเคราะห์ หากค่าโมเมนต์ตัดและแรงเหวี่ยงบน โครงสร้างสะพานและออกแบบ โครงสร้างสะพาน โดยรวมค่าน้ำหนักกระทัดด้วยแต่อาจพิจารณาเพิ่มค่าน้ำหนักกระทัดได้อีก 25 เปอร์เซ็นต์

HB. Loading คือค่าน้ำหนักของยานพาหนะลักษณะพิเศษ เช่น รถบรรทุกชิ้นส่วน เครื่องจักรขนาดใหญ่ รถบรรทุกจรวดติดขีปนาวุธ ที่ได้รับอนุญาตเป็นกรณีพิเศษในสหราชอาณาจักรอังกฤษ เป็นต้น การวิเคราะห์หากค่าโมเมนต์ตัดและแรงเหวี่ยงบน โครงสร้างสะพาน และการออกแบบ โครงสร้างสะพานจะรวมค่าน้ำหนักกระทัดพร้อมไปด้วย

ข้อกำหนดของ Japan Road Association (1984) กำหนดค่าของตัวประกอบน้ำหนักกระทัด มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์ ดังนี้

สำหรับสะพานเหล็ก

$$I = 2000 / (50+L) \quad (2)$$

สำหรับสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก

$$I = 2000 / (50+L) \quad \text{กรณี Truck-Loading} \quad (3)$$

$$I = 700 / (20+L) \quad \text{กรณี Lane - Loading} \quad (4)$$

สำหรับสะพานคอนกรีตอัดแรง

$$I = 2000 / (50+L) \quad \text{กรณี Truck-Loading} \quad (5)$$

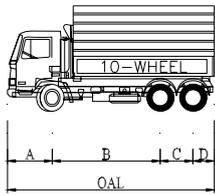
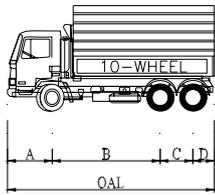
$$I = 1000 / (25+L) \quad \text{กรณี Lane - Loading} \quad (6)$$

โดยที่  $I =$  ตัวประกอบน้ำหนักกระทัดที่เพิ่มขึ้น (%)

$L =$  ความยาวของสะพาน (เมตร)

การกำหนดน้ำหนักลงเพลาของรถบรรทุกสิบล้อนั้น ได้ทำการพิจารณาจากข้อมูลของลักษณะรถบรรทุกที่นิยมใช้ในประเทศไทยที่มีมิติที่สั้นที่สุดเพื่อที่จะสามารถคำนวณหากค่าโมเมนต์และแรงเหวี่ยงที่สูงที่สุดดังแสดงใน ตารางที่1 (Rimduisit, 2004) และในการวิจัยนี้จึงเลือกใช้ลักษณะของรถบรรทุกสิบล้อ ยี่ห้อ HINO รุ่น FM2PKPM

ตารางที่ 1 ตารางแสดงชนิดและลักษณะของรถบรรทุกสิบล้อในประเทศไทย

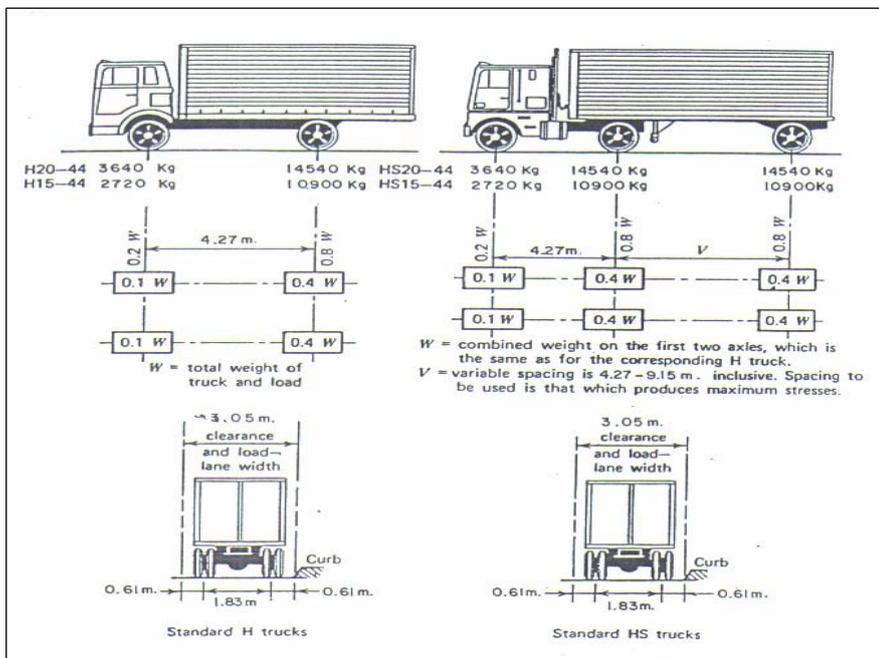
ลักษณะรถสิบล้อ	ยี่ห้อรถ	รุ่น	ระยะห่าง(เมตร)				
			A	B	C	D	OAL
<p>รถบรรทุก เพลาหลังยางเดี่ยว</p> 	HINO	FL1JNRA	1.255	4.130	1.300	1.840	8.525
	HINO	FL1JNPA	1.255	4.130	1.300	1.840	8.525
	HINO	FL1JTPA	1.255	4.980	1.300	2.240	9.775
	ISUZU	FVM33M2	1.270	4.000	1.300	2.210	8.195
	ISUZU	FVM33N2	1.270	4.200	1.300	1.750	8.520
	ISUZU	FVM32N2	1.270	4.200	1.300	1.750	8.520
	ISUZU	FVM33P2	1.270	4.550	1.300	1.950	9.070
	ISUZU	FVM33S2	1.270	5.050	1.300	2.150	9.770
	ISUZU	FVM32S2	1.270	5.050	1.300	2.150	9.770
	MITSUBISHI	FN617MSRDH5	1.270	4.150	1.300	1.805	8.525
	MITSUBISHI	FN617RSRDH5	1.270	5.000	1.300	2.230	9.800
	MITSUBISHI	FN617MSRDH6	1.270	4.150	1.300	1.805	8.525
	MITSUBISHI	FN617RSRDH6	1.270	5.000	1.300	2.230	9.800
	NISSAN	CDA214M	1.380	4.150	1.300	1.550	8.380
	NISSAN	CDA214S	1.380	5.100	1.300	2.150	9.930
<p>รถบรรทุก เพลาหลังยางคู่</p> 	HINO	FM1JNPD	1.255	4.130	1.300	1.840	8.525
	HINO	FM1JNRD	1.255	4.130	1.300	1.840	8.525
	HINO	FM2PNPD	1.255	4.130	1.300	1.840	8.525
	<b>HINO</b>	<b>FM2PKPM</b>	<b>1.115</b>	<b>3.380</b>	<b>1.300</b>	<b>1.440</b>	<b>7.235</b>
	ISUZU	FVZ33MZ2	1.270	4.000	1.300	1.625	8.195
	ISUZU	FVZ33MF2	1.270	4.000	1.300	1.625	8.195
	ISUZU	FXZ23	1.270	4.150	1.300	1.625	8.345
	ISUZU	NZ2/NZF2	1.270	4.150	1.300	1.625	8.345
	MITSUBISHI	FN627MSRDH5	1.270	4.150	1.300	1.805	8.525
	MITSUBISHI	FN627MSRDH6	1.270	4.150	1.300	1.805	8.525
	NISSAN	CWM454HM/6	1.565	3.400	1.300	1.300	7.565
	NISSAN	CWM454M/6	1.565	4.150	1.300	1.650	8.665
	NISSAN	CWM454M/12	1.565	4.150	1.300	1.650	8.665
	NISSAN	CWA214M	1.380	4.150	1.300	1.550	8.380

ที่มา: (Rimdusit, 2004)

โดยที่

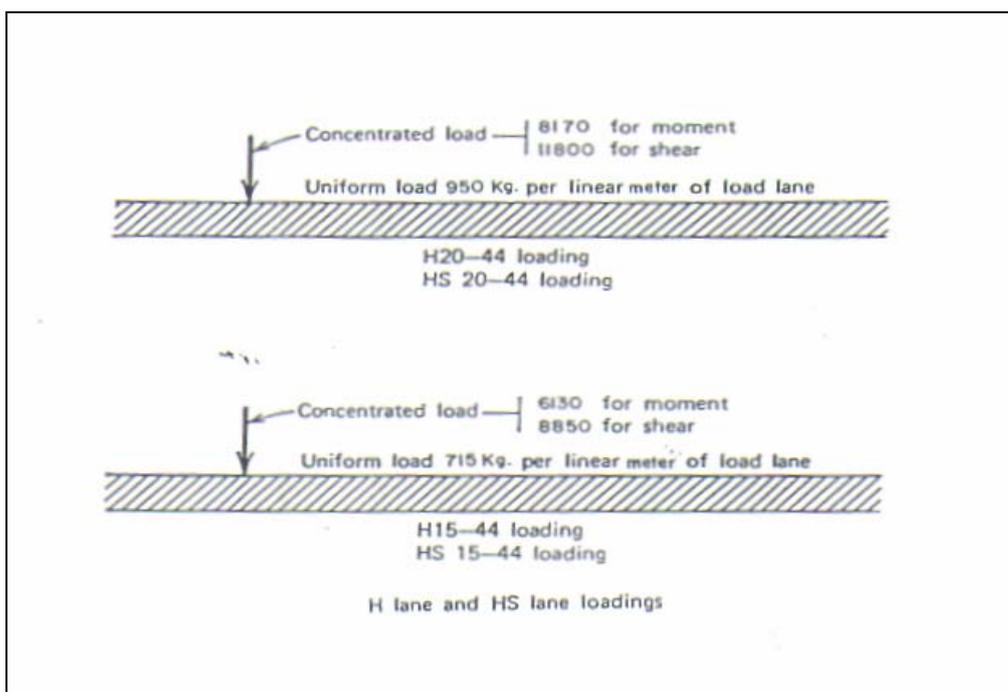
- A = ระยะห่างจากกันชนหน้าถึงกลางเพลาน้ำล้อหน้า  
 B = ระยะห่างจากกลางเพลาน้ำล้อหน้าถึงกลางเพลาลังชุดแรก  
 C = ระยะห่างจากกลางเพลาลังชุดแรกถึงกลางเพลาลังชุดหลัง  
 D = ระยะห่างจากกลางเพลาลังชุดหลังถึงกันชนหลัง  
 OAL = ความยาวรวมทั้งหมดของตัวรถบรรทุก

ปัจจุบันรถบรรทุกที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างสะพานในประเทศไทยนั้น จะทำการออกแบบโดยใช้น้ำหนักบรรทุกตามมาตรฐานที่ สมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งสหรัฐอเมริกา American Association of State Highway and Transportation Officials. (AASHTO) ได้กำหนดขึ้นมา โดยที่ AASHTO (1996) ได้ออกข้อกำหนดน้ำหนักบรรทุกยานพาหนะบนสะพานทางหลวง แบ่งเป็น 4 ชนิดได้แก่ H 15 - 44, H 20 - 44, HS 15 - 44 และ HS 20 - 44 ทั้ง Truck Loading และ Lane Loading รถบรรทุกชนิด HS 20 - 44 Truck Loading และ HS 20 - 44 Equivalent Lane Loading แสดงดังภาพที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 AASHTO Standard Truck Loading.

ที่มา: (AASHTO, 1996)



ภาพที่ 2 AASHTO Lane Loading.

ที่มา: (AASHTO, 1996)

กรณีสะพานคานช่วงเดียวธรรมดา (simple beam) ตามข้อกำหนด AASHTO นั้น ค่าโมเมนต์ดัดสูงสุดที่เกิดขึ้นในคานสะพานจากน้ำหนักบรรทุกทุกมาตรฐาน HS 20 - 44 จะมีค่ามากกว่าโมเมนต์ดัดสูงสุดที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกทุกแบบแผ่เทียบเท่า (Equivalent Lane Loading) เมื่อช่วงคานยาวไม่เกิน 42 เมตร (140 ฟุต) ถ้าช่วงคานมีความยาวมากกว่านี้ น้ำหนักบรรทุกทุกแบบแผ่เทียบเท่าจะทำให้เกิดโมเมนต์ดัดสูงสุดมากกว่า และในการคำนวณค่าแรงเฉือนสูงสุดโดยน้ำหนักบรรทุกทุกแบบแผ่เทียบเท่าจะมีค่ามากกว่าแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกทุกมาตรฐาน เมื่อความยาวช่วงคานของสะพานมีค่ามากกว่า 39 เมตร (128 ฟุต)

การศึกษาในเรื่องการบรรทุกน้ำหนักของรถบรรทุกมีมานานแล้ว โดยเฉพาะงานทางหลวงและงานสะพาน ได้มีการศึกษาทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศโดยเรียงลำดับโดยสังเขปคือ

มนัส (2516) ได้ทำการศึกษาปัญหาการบรรทุกที่มีน้ำหนักเกินกว่า กฎหมายกำหนดโดยพบว่ามีการบรรทุกที่บรรทุกน้ำหนักเกินกฎหมายอยู่ประมาณ ร้อยละ 10 และในจำนวนนี้มีประมาณ ร้อยละ 23 เป็นรถบรรทุกที่วิ่งอยู่บนทางหลวงเส้น มินบุรี-ฉะเชิงเทรา ซึ่งในขณะนั้นกฎหมายกำหนดให้บรรทุกได้เพียง 18 ตัน (สำหรับรถบรรทุกสิบล้อ) แต่ผลการศึกษาพบว่าบรรทุกกันถึง 30

ตัน ซึ่งส่งผลให้อายุการใช้งานของสะพานลดสั้นลงประมาณ 2.5 ปี ส่งผลให้รัฐบาลต้องซ่อมบำรุงสะพานเร็วกว่าปกติและมีผลกระทบโดยตรงต่อเศรษฐกิจของประเทศ

Heins and Firmage (1979) เปรียบเทียบน้ำหนักบรรทุกที่ใช้ในการออกแบบในสหรัฐอเมริกาและประเทศในทวีปยุโรป ผลการเปรียบเทียบค่าโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน ในหลายช่วงความยาวสะพาน พบว่า เมื่อคิดค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทก ค่าการกระจายน้ำหนักจร และค่าหน่วยแรงที่ยอมรับได้ของวัสดุ เข้าไปด้วย ค่าโมเมนต์และแรงเฉือนที่คำนวณได้จากมาตรฐาน AASHTO จะมีค่าน้อยกว่า มาตรฐานของประเทศในทวีปยุโรปในสะพานที่มี ช่วงคานสั้น แต่สำหรับการเปรียบเทียบในสะพานที่มีช่วงคานยาวจะ ได้ผลที่ใกล้เคียงกัน

กรมทางหลวง (2535) ได้ออกประกาศผู้อำนวยการทางหลวงตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535 ควบคุมน้ำหนักรถบรรทุกประเภทต่างๆ เพื่อป้องกันความเสียหายของผิวทางจากการทำลายของรถบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด โดยกรณีของรถบรรทุกสิบล้อที่เพิ่มพิกัดให้มีน้ำหนักรวมได้ไม่เกิน 21 ตัน

Kunnath (1997) ได้ทำการศึกษาผลตอบสนองของน้ำหนักพลวัต (Dynamic Response) จากการเพิ่มความยืดหยุ่นของโครงสร้างสะพานคอนกรีต (Superstructure Flexibility) พบว่า ค่า DAF (Dynamic Amplification Factor) ที่เกิดจากการเคลื่อนรถบรรทุกบนโครงสร้างสะพานรูปตัวไอ (I-girder) จะมีค่าเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่สำหรับ ค่า DAF ที่เกิดจากการเคลื่อนที่รถบรรทุกบนโครงสร้างสะพานคานรูปกล่อง (Box-girder) จะมีค่าเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

John *et al.* (1997) ได้ทำการพัฒนาแบบจำลอง ไฟไนต์อิลิเมนต์ มาทำนายผลตอบสนองของน้ำหนักพลวัตที่เกิดขึ้นบนสะพาน โดยใช้พื้นฐานของโปรแกรม ANSYS 5.0 มาใช้ในการสร้างโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างสะพาน มีการวัดค่าความถี่ธรรมชาติของโครงสร้างจริงและคำนวณค่าความถี่ธรรมชาติของโครงสร้างจำลองโดยใช้ค่าสถิติเฟนสจากแบบก่อสร้างป้อนข้อมูลใส่ในโปรแกรมเพื่อทำการคำนวณ จนค่าความถี่ธรรมชาติที่คำนวณออกมาได้ใกล้เคียงกันกับที่วัดได้จากสนาม มีการเปรียบเทียบผลการคำนวณที่ได้จากวิธีไฟไนต์อิลิเมนต์กับผลการคำนวณโดยวิธีอื่นๆ และเปรียบเทียบกับผลทดลองที่วัดได้จริงในสนามจากสะพานจริง 2 แห่ง จากนั้นจึงสรุปผลการใช้โปรแกรมแบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ ว่าให้ค่าที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ จากนั้นทำการประยุกต์ค่าน้ำหนักบรรทุกเคลื่อนที่ด้วยวิธีการจำลองน้ำหนักกระทำให้เปลี่ยนแปลงแบบฮาโมนิก ซึ่งได้แบบจำลองของน้ำหนักบรรทุกเคลื่อนที่ให้ผลการวิเคราะห์ได้อย่างน่าพอใจ

กรมทางหลวง (2542) ได้ทำการจ้างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาดำเนินการศึกษาความเหมาะสมในโครงการจัดตั้งด่านชั่งน้ำหนักถาวรบนทางหลวงทั่วประเทศซึ่งผลการศึกษาส่วนหนึ่งในเรื่องน้ำหนักลงเพลของรถบรรทุก ที่มีค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ยโดยรวมและค่าเฉลี่ยของรถที่บรรทุกเกินพิกัด ดังแสดงในตารางที่ 2 3 และ 4 ส่วนค่าแสดงน้ำหนักรวมและร้อยละของรถประเภทต่างๆแสดงในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักเพลเฉลี่ยโดยรวมของรถบรรทุกสิบล้อ

ประเภทน้ำหนัก	น้ำหนัก (กิโลกรัม)		
	เพลที่ 1	เพลที่ 2	เพลที่ 3
สูงสุด	9,750	12,250	12,600
เฉลี่ยโดยรวม	4,752	6,788	6,706
เฉลี่ยของรถที่บรรทุกเกินพิกัด	5,871	10,053	9,929

ที่มา: (กรมทางหลวง, 2542)

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักเพลเฉลี่ยโดยรวมของรถบรรทุกพ่วง 18 ล้อ

ประเภทน้ำหนัก	น้ำหนัก (กิโลกรัม)				
	เพลที่ 1	เพลที่ 2	เพลที่ 3	เพลที่ 4	เพลที่ 5
สูงสุด	7,400	18,950	18,800	19,450	19,500
เฉลี่ยโดยรวม	5,565	7,228	7,475	7,775	7,326
เฉลี่ยของรถที่บรรทุกเกินพิกัด	6,842	10,738	11,079	11,310	11,587

ที่มา: (กรมทางหลวง, 2542)

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักเพลาล้อโดยรวมของรถบรรทุกกึ่งพ่วง 18 ล้อ

ประเภทน้ำหนัก	น้ำหนัก (กิโลกรัม)				
	เพลาที 1	เพลาที 2	เพลาที 3	เพลาที 4	เพลาที 5
สูงสุด	5,950	9,950	9,250	14,700	13,800
เฉลี่ยโดยรวม	4,700	5,750	7,950	2,200	6,600
เฉลี่ยของรถที่บรรทุกเกินพิกัด	4,577	8,930	8,753	10,427	10,383

ที่มา: (กรมทางหลวง, 2542)

ตารางที่ 5 ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบค่าน้ำหนักรวมของรถบรรทุก (Gross Vehicle Weight) โดยแยกตามประเภท

ประเภทรถ	GVW. (กก.) ตามกฎหมาย	GVW. (กก.) สูงสุด	GVW. (กก.) เฉลี่ยโดยรวม	GVW. (กก.) เฉลี่ยของรถที่บรรทุกเกินพิกัด
6 ล้อ	12,000	18,300	7,361	14,317
10 ล้อ	21,000	34,600	18,246	25,853
18 ล้อพ่วง	37,500	84,100	35,266	51,556
18 ล้อกึ่งพ่วง	37,500	53,600	31,350	43,070

ที่มา: (กรมทางหลวง, 2542)

ตารางที่ 6 ตารางแสดงค่าเปรียบเทียบร้อยละของรถที่มีน้ำหนักรวมเกินมาตรฐานของรถบรรทุกประเภทต่างๆ

ประเภทรถ	ร้อยละของรถที่มีน้ำหนักรวมเกินมาตรฐาน	จำนวนรถทั้งหมด
6 ล้อ	5	198
10 ล้อ	32	287
18 ล้อพ่วง	37	71
18 ล้อกึ่งพ่วง	20	76

ที่มา: (กรมทางหลวง, 2542)

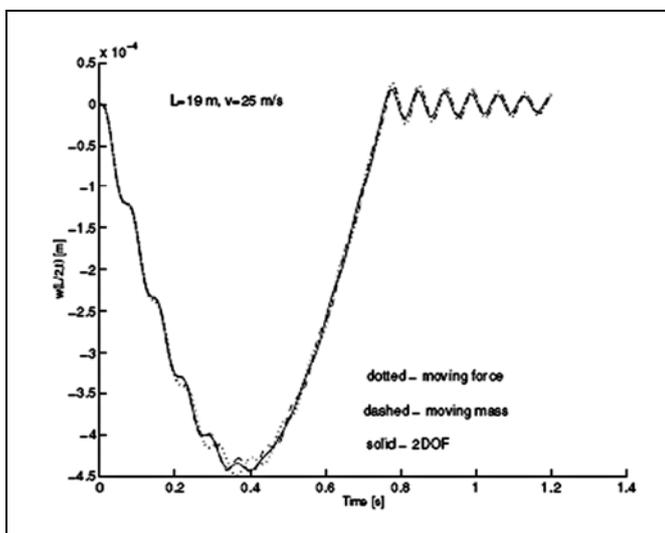
Terry *et al.* (1999) ทำการทดสอบและประเมินผลที่เกิดจากน้ำหนักกระทำพลวัตที่เกิดขึ้นบนสะพานไม้ โดยนำรถบรรทุก 3 เพลา ที่มีน้ำหนักเท่ากัน วิ่งบนสะพานไม้หลายแห่ง ด้วยความเร็วคงที่ โดยทำการทดลองด้วยค่าความเร็วแบบช้า 8 กม. / ชม. และค่าความเร็วสูงสุดที่วิ่งบนสะพานได้อย่างปลอดภัย 16 กม. / ชม. และพิจารณาจรถที่มีสภาพขรุขระแตกต่างกัน แล้วทำการวัดค่า DAF พบว่าค่า DAF ที่วัดได้จากสนามด้วยเทคนิคและวิธีการวิเคราะห์ต่างๆ ในขณะนั้น ยังมีข้อจำกัดเกินกว่าที่จะอธิบายความซับซ้อนของน้ำหนักกระทำพลวัตที่จะเกิดขึ้นได้ แต่ผลจากการทดลองเป็นข้อมูลในการพัฒนาการวิจัยในอนาคตต่อไป

Chen and Duan (2000) ศึกษาเรื่องน้ำหนักกระทำพลวัต (Dynamic Impact Loading) ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของยานพาหนะบนสะพาน สรุปได้ว่าค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทำ I บนสะพานโครงสร้างเหล็ก มีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.12 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 0.05 และมีค่าต่ำกว่า ข้อกำหนดของ AASHTO อย่างปลอดภัย ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทำ I โดยมากจะมีค่า เพิ่มขึ้นเมื่อความเร็วของยานพาหนะที่วิ่งบน โครงสร้างสะพานมีค่าสูงขึ้น ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทำ I จะมีค่าลดลง เมื่อความยาวช่วงสะพานมีค่าเพิ่มขึ้น ภายใต้สภาพความขรุขระของผิวทางที่ดีมาก ( มีค่าน้อยกว่า  $\pm 1$  ซม.) ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทำ จะมีค่าต่ำ และจะมีค่าสูงขึ้น เมื่อสภาพความขรุขระของผิวจราจร เปลี่ยนจากสภาพดี ไปเป็นสภาพแย่มากกว่า  $\pm 4$  ซม.) จะทำให้ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทำ I มีค่าเพิ่มสูงขึ้นจนเท่ากับข้อกำหนดของ AASHTO. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทำ I จะมีค่าลดลง เมื่อมียานพาหนะหลายคัน วิ่งอยู่บน โครงสร้างสะพานมากกว่าหนึ่งช่องจราจร ทำให้โอกาสการเกิดผลตอบสนองพลวัต (Dynamic Response) โดยรวมที่เกิดจากน้ำหนักกระทำแต่ละคันในเวลาเดียวกัน นั้นมีค่าน้อย ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระทำ ของคานสะพานตัวริม จะมีค่าสูงกว่าคานสะพานตัวใน ผลเนื่องจากผลของแรงบิด และรูปร่างของตัวคานสะพานจะเป็นตัวแปรสำคัญ ต่อ ผลกระทบจากน้ำหนักพลวัต โดยเฉพาะในคานสะพานช่วงเดียวธรรมดา

Wang and Liu (2000) ได้รายงานผลกระทบของน้ำหนักบรรทุก บนคานสะพานเหล็กช่วงเดียวธรรมดา โดยใช้ เครื่องชั่งน้ำหนักยานพาหนะแบบขณะเคลื่อนที่ (WIM) , นับจำนวนรถบรรทุก และน้ำหนักเพลา โดยทำการติดตามผลระหว่างเส้นทางในมลรัฐ ฟลอริดาและจอร์เจีย ทั้งในสภาพพลวัต และ สภาพหยุดนิ่ง ได้ผลสรุปว่า รถบรรทุกที่วิ่งบนสะพานนั้นจะทำให้เกิด

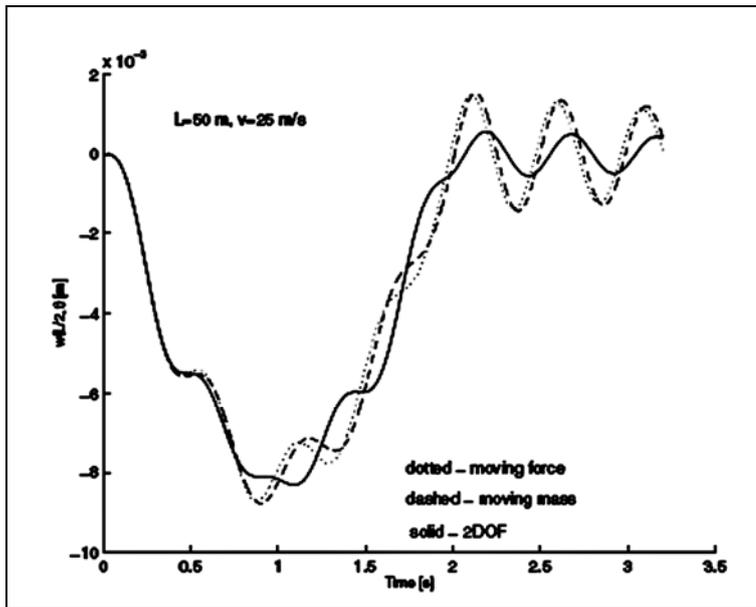
ความเค้นดัด ที่กลางคาน และเกิดแรงเฉือนที่ปลายสะพานทางเข้า มีค่าสูงที่สุด โดยจะมีค่าแปรผันตามช่วงความยาวของสะพาน และ น้ำหนักโดยรวมของรถบรรทุก โดยเฉพาะในกรณีของรถบรรทุกเดี่ยว (single truck) น้ำหนักที่วัดได้จะมีค่าน้ำหนักบรรทุกเกินกว่า มาตรฐานข้อกำหนดของ AASHTO แบบ HS 20 – 44 ถึง 42 % ส่วนในกรณีของค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทก (Impact Factor) จากค่า ที่เกิดจากน้ำหนักของรถบรรทุกโดยรวมนั้น โดยทั่วไปจะมีค่าน้อยกว่าข้อกำหนดมาตรฐาน AASHTO

Pesterev *et al.* (2002) ได้ทำการศึกษาผลของการเคลื่อนที่ของน้ำหนักพลวัต ที่วิ่งด้วยความเร็วคงที่ 25 เมตร/วินาที บนคานสะพานที่มีช่วงความยาว 19 เมตร และ 50 เมตรและปรับค่าความถี่ธรรมชาติของน้ำหนักเคลื่อนที่ให้เท่ากับค่าความถี่ธรรมชาติของโครงสร้างสะพานและปรับพิจารณาจรบนสะพานเป็นแบบผิวเรียบและผิวขรุขระแล้วจึงวัดค่าการแอ่นตัวที่กลางคานสะพาน นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกันปรากฏว่า ผิวจราจรบนสะพานที่เรียบไม่มีหลุมบ่อ จะไม่ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนโครงสร้างสะพานในขณะที่ผิวจราจรขรุขระไม่ราบเรียบ โครงสร้างสะพานมีการสั่นสะเทือนมากกว่า และค่าความถี่ธรรมชาติของ โครงสร้างสะพานที่ต่ำกว่าจะให้ค่าการแอ่นตัวของโครงสร้างสะพานที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของน้ำหนักพลวัตมากกว่าแต่ค่าความถี่ของรอบการแอ่นตัวจะน้อยกว่าดังแสดงใน ภาพที่ 3 ถึง 6



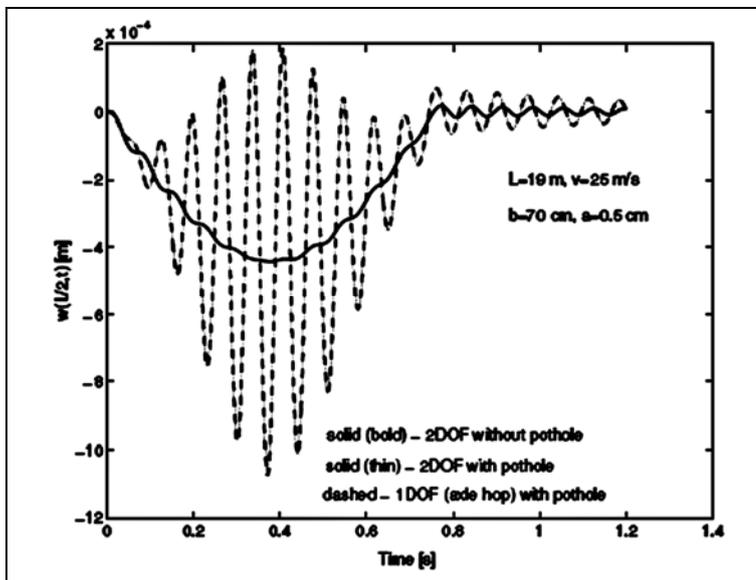
ภาพที่ 3 ภาพแสดงการแอ่นตัวที่กลางคานของคานยาว 19 เมตรความเร็ว 25 เมตร / วินาที (ผิวจราจรเรียบ)

ที่มา: Pesterev *et al.* (2002)



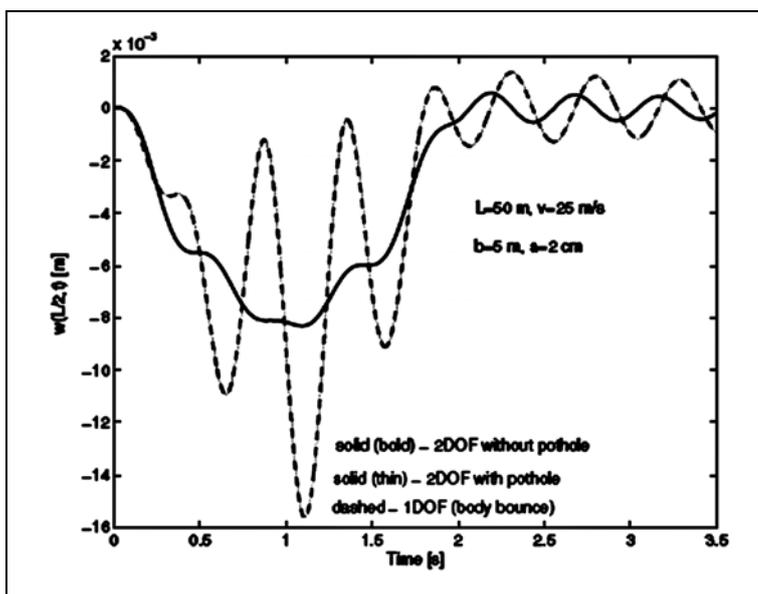
ภาพที่ 4 ภาพแสดงการแอ่นตัวที่กลางคานของคานยาว 50 เมตรความเร็ว 25 เมตร / วินาที  
(ผิวจรรจรเรียบ)

ที่มา: Pesterev *et al.* (2002)



ภาพที่ 5 ภาพแสดงการแอ่นตัวที่กลางคานของคานยาว 19 เมตรความเร็ว 25 เมตร / วินาที  
(ผิวจรรจรขรุขระ)

ที่มา: Pesterev *et al.* (2002)



ภาพที่ 6 ภาพแสดงการแอ่นตัวที่กลางคานของคานยาว 50 เมตรความเร็ว 25 เมตร / วินาที

(ผิวจราจรขรุขระ)

ที่มา: Pesterev *et al.* (2002)

Rimdusit (2004) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ระหว่างน้ำหนักบรรทุกมาตรฐาน HS 20-44 และน้ำหนักบรรทุกทุกสปีด พบว่า ค่าโมเมนต์สูงสุดและแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสปีดเรียงชิดกันบนสะพาน จะมีค่ามากกว่ารถบรรทุกคันเดียวที่วิ่งบนสะพานในทุกช่วงความยาวของคาน สะพาน น้ำหนักบรรทุกทุกสปีด ขนาด 26 28 และ 35 ตัน จะทำให้เกิดค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด และแรงเฉือนสูงสุด ที่มีค่ามากกว่าค่าน้ำหนักบรรทุกมาตรฐาน HS 20 -44 ในทุกช่วงความยาวคาน สะพาน.

กรมทางหลวง (2548) ได้รายงานผลการดำเนินงานในปี พ.ศ.2547 ในโครงการควบคุม น้ำหนักบรรทุกเกินพิกัด โดยได้จัดทำแผนการก่อสร้างด่านซึ่งน้ำหนักถาวรทั่วประเทศจำนวน 81 แห่ง โดยทำการก่อสร้างไปแล้ว 13 แห่ง และจะก่อสร้างเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ.2548 อีก 35 แห่ง ซึ่งเป็นด่านฯที่ทันสมัย นับได้ว่าเป็นนิมิตหมายที่ดีสำหรับทางหลวงของประเทศไทยที่รัฐบาลชุดปัจจุบัน ได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องปัญหาน้ำหนักบรรทุกของยานพาหนะเกินพิกัดที่ได้ทำลาย โครงสร้างสาธารณูปโภคของคนไทยโดยรวมทั้งประเทศ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความละเอียดอ่อนใน ด้านผลประโยชน์ ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวมของผู้ใช้ทางทั้งประเทศและกำลังทวีความรุนแรง เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก

## อุปกรณ์ ทฤษฎีและวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ชนิดตั้งโต๊ะ (Desktop) หรือ ชนิดพกพา (Notebook)
  - CPU. ไม่ต่ำกว่าเพนเทียมโพร่ พร้อม RAM มากกว่า 256 MB.
2. โปรแกรม ละมุนภัณฑ์
  - ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็กซ์พี
  - ไมโครซอฟออฟฟิซส์ เอ็กซ์พี
  - โปรแกรมสำเร็จรูป SAP 2000 (Version 8) ซึ่งเป็นโปรแกรมวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์

### ทฤษฎี

ในการศึกษาเรื่องค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกบนสะพานนั้นจำเป็นต้องศึกษาถึงพฤติกรรมของยานพาหนะที่วิ่งไปมาอยู่บนสะพานซึ่งยานพาหนะนั้นย่อมจะมีระยะห่างระหว่างยานพาหนะที่แตกต่างกันตามลักษณะและสถานการณ์ในพื้นที่นั้นๆเช่นความเร็วของยานพาหนะ น้ำหนักบรรทุกรวมของยานพาหนะ ลักษณะรูปร่างและความสูงต่ำของตัวยานพาหนะ รวมไปถึงประสิทธิภาพความสามารถของผู้ขับขี่ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้เราทราบถึงพฤติกรรมของยานพาหนะที่จะมีระยะห่างที่ปลอดภัยในแต่ละสถานการณ์ แตกต่างกันไปโดยระยะห่างระหว่างยานพาหนะ หมายถึงระยะห่างระหว่างกันชนหลังของยานพาหนะคันหน้ากับกันชนหน้าของยานพาหนะคันหลัง และในที่นี้หมายถึงระยะห่างระหว่างรถบรรทุกทุกสิบล้อ โดยธรรมชาติของพฤติกรรมจราจร ค่าระยะห่างระหว่างยานพาหนะ จะมีค่าผันแปรตามความเร็วของยานพาหนะ ในการศึกษาวิจัยนี้จะกำหนดระยะห่างระหว่างยานพาหนะตามความเร็วต่างๆที่สามารถเกิดขึ้นจริงได้ โดยค่าระยะห่างระหว่างรถบรรทุกทุกสิบล้อ นั้นจะเกิดจากระยะหยุดโดยปลอดภัยของรถบรรทุกทุกสิบล้อ(Stopping Sight Distance, SSD) โดยมีค่า ดังต่อไปนี้

$$SSD = 0.278 V t + 0.00394 V^2 / (f + 0.01 G)$$

(7)

โดยที่

SSD = ระยะหยุดโดยปลอดภัยซึ่งในการวิจัยนี้คือระยะห่างระหว่างรถบรรทุกสิบล้อ (เมตร)

V = ความเร็วขณะที่รถบรรทุกสิบล้อวิ่งบนสะพาน (กม./ ชั่วโมง)

t = ระยะเวลาตั้งแต่มองเห็นแล้วเริ่มเหยียบเบรก (วินาที)

f = ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของผิวจราจร (0.3 – 0.6)

G = ค่าเปอร์เซ็นต์ ความลาดชันของผิวทาง

ในการวิจัยนี้ กำหนดค่า f, G, t ให้มีค่าที่จะส่งผลให้ระยะห่างระหว่างรถบรรทุกสิบล้อมีค่าที่น้อยที่สุดเพื่อที่จะทำให้ค่าของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนบนสะพานมีค่ามากและกำหนดให้ค่า f, G และ t มีค่าเท่ากับ 0.6, 0, 1.0 ตามลำดับ โดยมี ความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความเร็วของรถบรรทุกสิบล้อ และ ระยะห่างระหว่างรถบรรทุกสิบล้อ ตามตารางที่ 7.

ตารางที่ 7 ตารางแสดงค่าความเร็วและระยะห่างระหว่างรถบรรทุกสิบล้อ

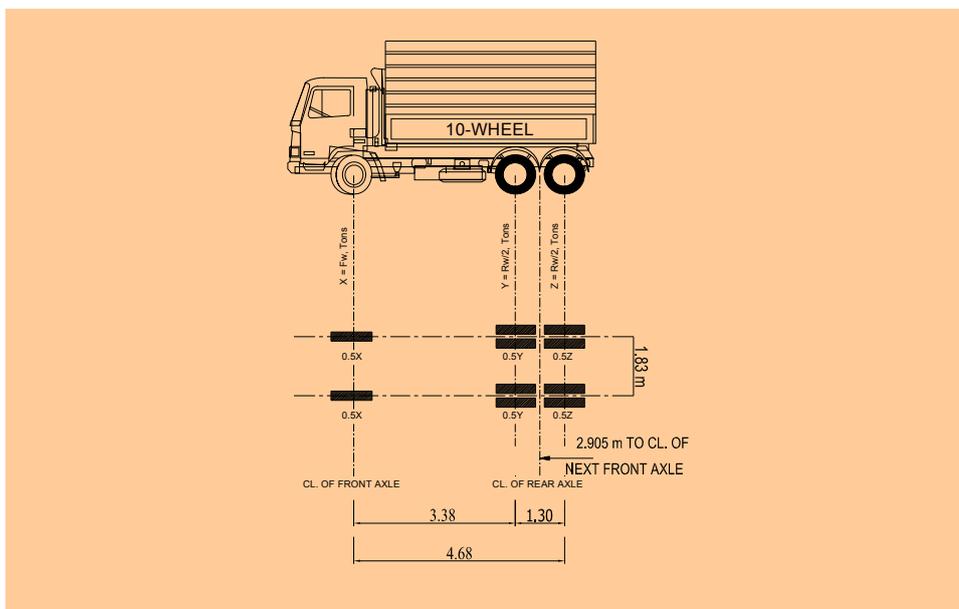
ความเร็วของรถบรรทุกสิบล้อ (กม./ชม.)	ระยะห่างระหว่างรถบรรทุกสิบล้อ (เมตร)
0	0.35
2.5	0.74
5	1.55
10	3.43
15	5.63
20	8.16
25	11.01
30	14.19
35	17.69
40	21.52
45	25.67
50	30.15
55	34.95
60	40.08

ในกรณีที่ ความเร็วของรถบรรทุกสิบล้อ เท่ากับ ศูนย์ หมายถึงการจอดเรียงชิดกันนั้น ตามความเป็นจริงในสนามจะไม่จอดติดกันสนิท แต่จะมีระยะห่างโดยประมาณ 0.35 เมตร

จากผลการเก็บข้อมูลค่าน้ำหนักลงเพลลาโดยเฉลี่ยของรถบรรทุก ตามที่กรมทางหลวงได้เคยทำการศึกษาผ่านมาและแสดงในตารางที่ 2 ถึงตารางที่ 6 (กรมทางหลวง, 2542) รวมถึงการพิจารณาภาพรวมของสถานการณ์ในปัจจุบัน จึงกำหนดรูปแบบของรถบรรทุกสิบล้อที่จะทำการศึกษาให้มีขนาด และมีน้ำหนักที่จะทำการทดสอบที่ 21 , 25 และ 35 ตัน ตามลำดับ โดยมีมิติและน้ำหนักลงเพลลาดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 8 ตารางแสดงมิติและน้ำหนักลงเพลลา

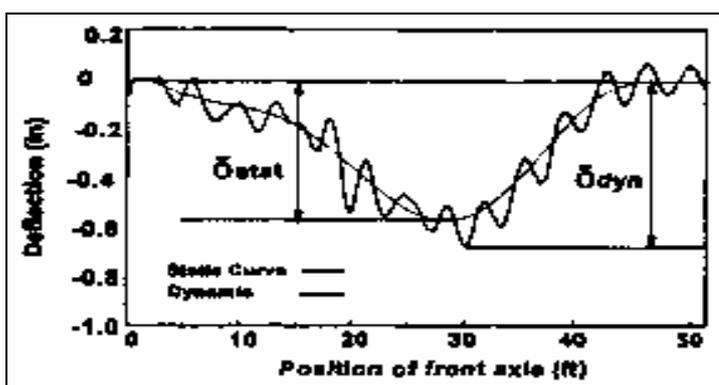
น้ำหนักรถบรรทุก สิบล้อ	น้ำหนักลงเพลลา (ตัน)		
	X	Y	Z
21 ตัน	5.630	7.685	7.685
25 ตัน	6.702	9.149	9.149
35 ตัน	9.384	12.808	12.808



ภาพที่ 7 ภาพแสดงมิติและน้ำหนักลงเพลลาของรถบรรทุกสิบล้อ

เป็นที่ทราบกันดีว่าเมื่อยานพาหนะวิ่งไปบนสะพานจะทำให้เกิดโมเมนต์ค้ำและแรงเฉือน และทำให้เกิดความเค้นค้ำและความเค้นเฉือน ในคานสะพาน แต่ค่าของโมเมนต์ค้ำและแรงเฉือนที่เกิดขึ้นในคานสะพาน ขณะที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ จะมีค่ามากกว่า ขณะที่ยานพาหนะจอดหยุดอยู่บนสะพาน ทั้งนี้เนื่องมาจากผลของการเคลื่อนที่ของยานพาหนะซึ่งมีส่วนใหญ่มาจาก ความขรุขระของผิวจราจร การที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วผ่านไปบนสะพาน การสั่นสะเทือนของตัวยานพาหนะเอง ซึ่งส่งผลให้ตัวโครงสร้างสะพานสั่นไปด้วย การหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักกระแทกยุ่งยากและซับซ้อนประกอบด้วยตัวแปรมากมาย และยากต่อการวิเคราะห์ จากการศึกษาในอดีต (AASHTO, 1996; Kunnath, 1997; Terry *et al.*, 1999; Chen and Duan, 2000; Pesterev *et al.*, 2002) ค่าของตัวประกอบน้ำหนักกระแทก (Impact Factor) เนื่องจากยานพาหนะหนึ่งคันเคลื่อนที่ไปบนโครงสร้างสะพาน คือค่าสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างหน่วยแรงใน โครงสร้างสะพาน ขณะที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ ต่อ หน่วยแรงในโครงสร้างสะพานขณะที่ยานพาหนะจอดหยุดนิ่ง ดังสมการ(8)

ผลการศึกษาที่ผ่านมา ( Kunnath,1997; Terry *et al.*,1999; Chen and Duan,2000; Pesterev *et al.*,2002) ได้มีการนำเสนอผลของค่าการแอ่นตัว(deflection)ที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองให้ยานพาหนะวิ่งไปบนสะพานซึ่งมีลักษณะของการเปลี่ยนแปลงค่าการแอ่นตัวของโครงสร้างสะพาน ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ภาพแสดงผลต่างระหว่าง ค่าการแอ่นตัวของโครงสร้างขณะที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ (Static Curve) และค่าการแอ่นตัวของโครงสร้างขณะที่ยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่กำหนด (Dynamic Curve)

ที่มา: Terry *et al.* (1999)

$$DAF = 1 + \left| \frac{\delta_{dyn} - \delta_{stat}}{\delta_{stat}} \right| \quad (8)$$

โดยที่

DAF = ตัวประกอบขยายค่าพลวัต

$\delta_{dyn}$  = การแอ่นตัวสูงสุดเมื่อยานพาหนะเคลื่อนที่โดยมีความเร็วตามที่กำหนด

$\delta_{stat}$  = การแอ่นตัวสูงสุดเมื่อยานพาหนะเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว

ข้อกำหนดของ AASHTO ได้กำหนดให้เพิ่มค่าโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนที่เกิดจากน้ำหนักบรรทุกทุกมาตรฐาน (Truck Load) หรือน้ำหนักแผ่เทียบเท่า (Uniformly Distributed Lane Load) เนื่องจากผลของการเคลื่อนที่ของยานพาหนะในรูปของน้ำหนักกระแทก มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังสมการ (1) โดยจะเห็นได้ว่าค่า I จะแปรผกผันกับค่าความยาวของช่วงคานสะพาน (L) เพียงอย่างเดียวโดยไม่ได้อธิบายถึงองค์ประกอบอื่นๆของโครงสร้างสะพาน ที่มีผลต่อค่าน้ำหนักกระแทก เช่น โมเมนต์อินเนอร์เซียของหน้าตัดคานสะพาน ที่มีรูปแบบต่างกันเช่น คานสะพานรูปตัวไอ คานสะพานรูปกล่อง วัสดุสะพานที่ใช้ในการก่อสร้างสะพาน เช่น สะพานไม้ สะพานเหล็ก สะพานคอนกรีต ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดจะมีค่าความยืดหยุ่นไม่เท่ากันย่อมมีผลต่อค่าน้ำหนักกระแทกด้วย ลักษณะของสะพานแบบต่างๆ เช่น ระยะห่างระหว่างคานสะพาน ความหนาของพื้นสะพาน คานช่วงเดียว หรือ คานต่อเนื่อง ล้วนแล้วแต่มีผลต่อค่าน้ำหนักกระแทกทั้งสิ้น

ตัวประกอบน้ำหนักกระแทก ในการศึกษาเปรียบเทียบครั้งนี้คือ การคัดเลือกค่าที่มากกว่าระหว่างโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนในคานสะพานช่วงเดียวที่เกิดจากรถบรรทุกสลิปล้อหนัก 21 25 และ 35 ตัน ที่จอดอยู่บนสะพานแบบเรียงชิดกันและแบบที่วิ่งอยู่บนสะพานด้วยความเร็วต่างๆ กับ โมเมนต์ดัดและแรงเฉือนในคานสะพานช่วงเดียวที่เกิดจากรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO รวมน้ำหนักกระแทกที่ได้จากสมการ (1) แล้วหารด้วยค่าแรงภายในสูงสุดที่เกิดขึ้นทั้งโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนในคานสะพานช่วงเดียวที่เกิดจากรถบรรทุกสลิปล้อคันเดียววิ่งอยู่บนคานสะพาน

ผลที่ได้นี้จะป็นค่าอัตราส่วนที่ไม่มีหน่วย สามารถนำมาใช้กำหนดเป็นตัวประกอบน้ำหนักกระแทกในมุมมองใหม่ที่เรียกว่า “ ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสลิปล้อ ” ที่ให้ค่าที่ปลอดภัย มากกว่า ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกตามสมการ (1)

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงนำเสนอ สมมติฐานการวิจัยหาค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทก ที่จะนำมาคูณกับค่าแรงภายในคานสะพานที่เกิดจากรถบรรทุกสับล้อคันเดียวเพื่อให้ได้แรงภายในคานสะพานที่มีค่าปลอดภัยที่สุดมาใช้ในการออกแบบ ดังนี้

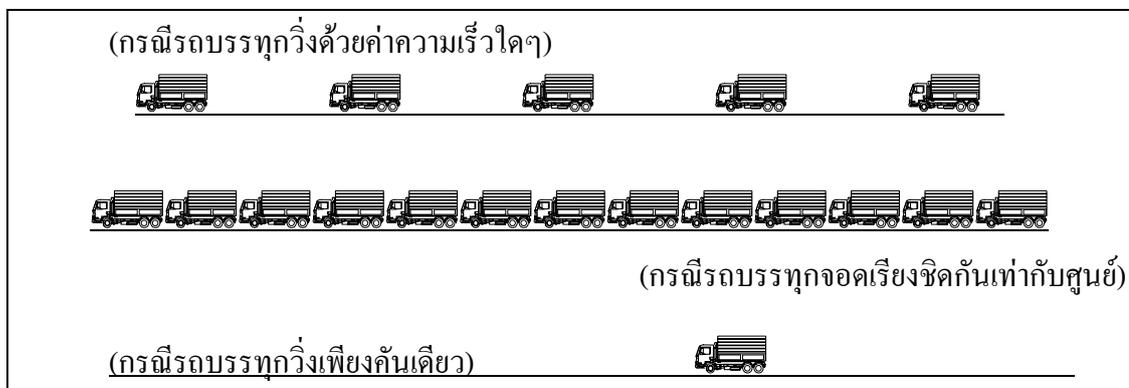
ตัวประกอบ

น้ำหนัก =

กระแทก

แรงภายในคานสะพานที่รถบรรทุกสับล้อจอดเรียงชิดติดกัน - แรงภายในคานสะพานที่รถบรรทุกสับล้อวิ่งคันเดียว  
แรงภายในคานสะพานที่รถบรรทุกสับล้อวิ่งคันเดียว

(9)



ภาพที่ 9. ภาพแสดงลักษณะการวิ่งของรถบรรทุกสับล้อบนคานสะพาน

### วิธีการ

การคำนวณหาตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสับล้อสามารถทำเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. คำนวณหาค่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดสมบูรณ์ (absolute maximum moment and shear) ที่เกิดจากรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20-44 บนคานสะพานช่วงเดี่ยวยาว 10 – 39 เมตร

2. คำนวณหาค่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจาก ขบวนรถบรรทุกสับล้อหนัก 21, 25 และ 35 ตัน ที่ความเร็ว ตั้งแต่ 0, 2.5, 5.0 และเพิ่มขึ้นครั้งละ 5.0 กม./ชม. จนถึง 60 กม./ชม. ในคานสะพาน ช่วงเดี่ยวยาว 10 – 39 เมตรตามลำดับโดยที่ตัวแทนของรถบรรทุกสับล้อที่ใช้ในการ

วิจัย แสดงในตารางที่ 8 และ รูปที่ 7 สำหรับรถบรรทุก 21 ตันนั้นเป็นไปตามข้อกำหนดของประกาศกรมทางหลวงฉบับเดิม ปี พ.ศ. 2535 แต่ความเป็นจริงโดยเฉลี่ยจะมีค่าน้ำหนักบรรทุกรวมประมาณ 25 ตัน ส่วนกรณี รถบรรทุก 35 ตัน นั้นจะเป็นค่าน้ำหนักบรรทุกสูงสุดของแต่ละตำแหน่งเพลาของรถบรรทุกสี่ล้อนำมารวมกันทั้ง 3 เพลา

3. เปรียบเทียบโมเมนต์ค้ำและแรงเฉือนสูงสุดระหว่างขบวนรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 25 และ 35 ตัน ที่ความเร็วต่างๆ เพื่อหาค่า โมเมนต์ค้ำ และแรงเฉือนสูงสุดสมบูรณ์ ที่เกิดจากรถบรรทุกสี่ล้อ

4. เปรียบเทียบ โมเมนต์ค้ำและแรงเฉือนสูงสุดสมบูรณ์ ระหว่างรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS20-44รวมน้ำหนักกระแทก และ ขบวนรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 25 และ 35 ตัน แล้วเลือกใช้ค่าที่มากกว่า

5. คำนวณหาค่าโมเมนต์และแรงเฉือนสูงสุดสมบูรณ์ในคานสะพานที่เกิดจากรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 25 และ 35 ตันเพียงคันเดียว

6. คำนวณหาค่า ตัวประกอบน้ำหนักกระแทกจากสมการตัวประกอบน้ำหนักกระแทกข้างต้น

7. สร้างสมการสำหรับหาค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ค้ำและแรงเฉือน โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

## ผลและวิจารณ์

### ผล

1. โมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในคานสะพานเนื่องจากรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก และรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 25 และ 35 ตันที่วิ่งบนสะพานที่มีช่วงความยาว 10-39 เมตร ค่าความเร็วตั้งแต่ 0 ถึง 60 กม./ชั่วโมง และโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดขึ้นในคานสะพานเนื่องจากรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 25 และ 35 ตันคันเดียวที่วิ่งไปบนสะพาน ได้แสดงไว้ในตารางผนวกที่ ก1 ถึง ก28 ตารางผนวกที่ ข1 ถึง ข28 และ ตารางผนวกที่ ค1 ถึง ค28 ตามลำดับ
2. ค่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุด ที่เกิดจากรถบรรทุกสี่ล้อจะมีค่าสูงสุดเมื่อจอด เรียงชิดกันบนสะพานทุกช่วงความยาวคาน ในการศึกษาครั้งนี้จึงนำมาพิจารณา เปรียบเทียบหา ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทก เนื่องจากว่า เมื่อรถวิ่งไปบนสะพาน ในแต่ละความเร็วที่ทำการศึกษา ค่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนเมื่อรวมน้ำหนักกระแทก ที่เกิดขึ้นควรมีค่าน้อยกว่า ค่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากกรณีที่รถบรรทุกจอดเรียงชิดกันบนสะพาน
3. ค่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่ามากกว่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสี่ล้อ 21 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันเมื่อช่วงคานสะพานยาว 10 ถึง 22 เมตร สำหรับ ช่วงคานสะพานที่ยาวกว่า 22 เมตร ค่าโมเมนต์คัตสูงสุดของรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันจะมีค่าสูงกว่าดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1
4. กรณีรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 25 ตันค่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่ามากกว่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสี่ล้อ 25 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันเมื่อช่วงคานสะพานยาว 10 ถึง 18 เมตร สำหรับ ช่วงคานสะพานที่ยาวกว่า 18 เมตร ค่าโมเมนต์คัตสูงสุดของรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 25 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันจะมีค่าสูงกว่าดังแสดงในตารางผนวกที่ ข1

5. กรณีรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตันค่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่าน้อยกว่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อ 35 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันทุกช่วงคานสะพาน ดังแสดงในตารางผนวกที่ ค1

6. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 25 และ 35 ตัน จะมีค่าเท่ากันก็ต่อเมื่อค่าโมเมนต์คัตที่เกิดขึ้นจากขบวนรถบรรทุกสิบล้อที่วิ่งผ่านบนสะพานด้วยค่าความเร็วต่าง ๆ นั้นมีค่ามากกว่าค่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก และจะมีค่าต่างกันก็ต่อเมื่อโมเมนต์คัตที่เกิดขึ้นจากขบวนรถบรรทุกสิบล้อที่วิ่งผ่านบนสะพานด้วยค่าความเร็วต่าง ๆ นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าโมเมนต์คัตสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก ซึ่งความแตกต่างของค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อนี้ จะมีค่าต่างกันแบบผกผันกับค่าน้ำหนักของรถบรรทุกสิบล้อกล่าวคือ รถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตันจะมีค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตมากกว่ารถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน และรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตันจะมีค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตมากกว่ารถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน ตามลำดับ แต่เนื่องจากตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตจะมีค่าสูงสุดเมื่อรถบรรทุกสิบล้อจอดเรียงชิดกันบนสะพาน ดังนั้นตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตันจะเท่ากับรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตันเมื่อสะพานมีช่วงยาวมากกว่า 22 เมตร ในขณะที่เดียวกันรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตันจะเท่ากับของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตันเมื่อสะพานมีช่วงยาวมากกว่า 18 เมตร ดังแสดงในภาพผนวก ง1

7. ค่าแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่ามากกว่าค่าแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อ 21 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันเมื่อช่วงคานสะพานยาว 10 ถึง 21 เมตร สำหรับ ช่วงคานสะพานที่ยาวกว่า 21 เมตร ค่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกัน จะมีค่าสูงกว่าดังแสดงในตารางผนวกที่ ก2

8. กรณีรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตันค่าแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่ามากกว่าค่าแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อ 25 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันเมื่อช่วงคานสะพานยาว 10 ถึง 16 เมตร สำหรับ ช่วงคานสะพานที่ยาวกว่า 16 เมตร ค่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกัน จะมีค่าสูงกว่าดังแสดงในตารางผนวกที่ ข2

9. กรณีรถบรรทุกสิบล้อหนัก35ตันค่าแรงเดือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่าน้อยกว่าค่าแรงเดือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อ 35 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันทุกช่วงคานสะพาน ดังแสดงในตารางผนวกที่ ค2

10. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเดือนของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 25 และ35 ตัน นั้นจะมีค่าเท่ากันก็ต่อเมื่อค่าแรงเดือนที่เกิดขึ้นจากขบวนรถบรรทุกสิบล้อที่วิ่งผ่านบน สะพานด้วยค่าความเร็วต่าง ๆ นั้นมีค่ามากกว่าค่าแรงเดือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก และจะมีค่าต่างกันก็ต่อเมื่อแรงเดือนที่เกิดขึ้นจากขบวน รถบรรทุกสิบล้อที่วิ่งผ่านบนคานสะพานด้วยค่าความเร็วต่าง ๆ นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าแรงเดือนสูงสุด เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทกซึ่งความแตกต่างของค่าตัวประกอบ น้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเดือนของรถบรรทุกสิบล้อนี้จะมีค่าต่างกันแบบผกผันกับค่าน้ำหนัก ของรถบรรทุกสิบล้อกล่าวคือรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตันจะมีค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทก สำหรับแรงเดือนมากกว่ารถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน และรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตันจะมีค่าตัว ประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเดือนมากกว่ารถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน ตามลำดับ แต่ เนื่องจากตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเดือนจะมีค่าสูงสุดเมื่อรถบรรทุกสิบล้อจอดเรียง ชิดกันบนสะพาน ดังนั้นตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเดือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตันจะเท่ากับรถบรรทุกสิบล้อหนัก35ตันเมื่อสะพานมีช่วงยาวมากกว่า 21 เมตร ในขณะที่เดียวกัน ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตันจะเท่ากับของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตันเมื่อสะพานมีช่วงยาว มากกว่า 16 เมตร ดังแสดงในภาพผนวกที่ ง2

11. ตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตและแรงเดือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ 21, 25 และ 35 ตัน เท่ากับ 0.75, 0.52, 0.52 และ 0.85, 0.71, 0.71 สำหรับคานสะพานช่วงเดียว ยาว 10 ถึง 19 เมตร 1.13, 1.13, 1.13 และ 1.35, 1.35, 1.35 สำหรับคานสะพานช่วงเดียวยาว 20 ถึง 29 เมตร และ 1.78, 1.78, 1.78 และ 1.98, 1.98, 1.98 สำหรับคานสะพานช่วงเดียวยาว 30 ถึง 39 เมตร ตามลำดับ

12. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกที่คำนวณ ตามข้อกำหนด AASHTO จะมีค่าลดลงเมื่อ ความยาวช่วงคานสะพานมีค่ามากขึ้น โดยมีค่าสูงสุดคงที่ เท่ากับ 0.3 และมีค่าลดลงเมื่อความยาว ช่วงคานสะพาน มากกว่า 12.0 เมตร ในขณะที่ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 25 และ35 ตัน จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวช่วงคานสะพาน มีค่ามากขึ้นดังแสดงไว้ใน ตารางผนวกที่ ก1 ถึง ก28 ตารางผนวกที่ ข1 ถึง ข28 และ ตารางผนวกที่ ค1 ถึง ค28 และภาพ

ผนวกที่ ง1 ถึง ง28 ตามลำดับ

13. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสิบล้อ สำหรับโมเมนต์คัตและสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ 35 ตัน สามารถแสดงภาพความสัมพันธ์ระหว่างความยาวช่วงคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกได้ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ง1 ถึงภาพผนวกที่ ง28

14. ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวสะพานกับตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 25 และ 35 ตัน จากการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) สามารถแสดงแบ่งตามกลุ่มช่วงความยาวคานสะพานดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ตารางแสดงสมการค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสิบล้อสำหรับโมเมนต์คัต

ช่วงความยาวคาน (เมตร)	รถบรรทุก 21 ตัน	รถบรรทุก 25 ตัน	รถบรรทุก 35 ตัน
10 – 19	$I(M) = -0.2091 + 0.3320 \ln L$	$I(M) = -0.4014 + 0.3054 \ln L$	$I(M) = -0.4825 + 0.0507 L$
20 – 29	$I(M) = 0.2626 e^{0.0497 L}$	$I(M) = -0.5872 + 0.0594 L$	$I(M) = -0.5872 + 0.0594 L$
30 – 39	$I(M) = 0.3389 e^{0.0426 L}$	$I(M) = 0.3389 e^{0.0426 L}$	$I(M) = 0.3389 e^{0.0426 L}$

โดยที่  $I(M)$  คือค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัต

$L$  คือค่าความยาวช่วงคานสะพาน (เมตร)

15. ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวสะพานกับตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 25 และ 35 ตัน จากการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) สามารถแบ่งตามช่วงความยาวของคานสะพานดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ตารางแสดงสมการค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสิบล้อสำหรับแรง  
เฉือน

ช่วงความยาวคัน (เมตร)	รถบรรทุก 21 ตัน	รถบรรทุก 25 ตัน	รถบรรทุก 35 ตัน
10 – 19	$I(V) = 0.4424 + 0.1427 \ln L$	$I(V) = 0.2453 + 0.0216 L$	$I(V) = -0.4255 + 0.0593 L$
20 – 29	$I(V) = 0.2661 e^{0.0562 L}$	$I(V) = -0.5110 + 0.0641 L$	$I(V) = -0.5110 + 0.0641 L$
30 – 39	$I(V) = 0.4677 e^{0.0625 L}$	$I(V) = 0.4677 e^{0.0371 L}$	$I(V) = 0.4677 e^{0.0371 L}$

โดยที่  $I(V)$  คือค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือน  
 $L$  คือค่าความยาวช่วงคันสะพาน (เมตร)

16. ภาพแสดงผลวิเคราะห์สมการถดถอยระหว่างความยาวคันสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตและแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ 35 ตันได้แสดงไว้ในภาพผนวกที่ จ1 ถึง จ18

### วิจารณ์

การเปรียบเทียบค่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดระหว่างรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 กับ รถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ 35 ตัน กระทำในช่วงคันสะพานยาว 10 ถึง 39 เมตรเท่านั้น ทั้งนี้เพราะ ในช่วงคันดังกล่าวน้ำหนักจากรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 (Truck Load) ให้ค่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดมากกว่า น้ำหนักบรรทุกแบบแผ่เทียบเท่า (Lane Load)

1. ตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน จะมีค่าเท่ากับของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตันและ 21 ตันเมื่อช่วงคันสะพานยาวตั้งแต่ 19 เมตรและ 23 เมตรขึ้นไปตามลำดับ ดังแสดงในภาพผนวกที่ จ1 เนื่องจากในคันสะพานช่วงเดียวยาว ตั้งแต่ 19 เมตรขึ้นไปนั้น โมเมนต์คัตสูงสุดรวมน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกมาตรฐาน

AASHTO HS 20 - 44 (Truck Load) มีค่าน้อยกว่าโมเมนต์ค้ดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน ในกรณีจอดเรียงชิดกันบนสะพาน และในทำนองเดียวกัน เมื่อคานสะพานช่วงเดียวยาวตั้งแต่ 23 เมตรขึ้นไปนั้นค่าโมเมนต์ค้ดสูงสุดรวมน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 (Truck Load) มีค่าน้อยกว่าโมเมนต์ค้ดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันบนสะพาน ทำให้ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน 25 ตัน และ 21 ตัน ซึ่งมีผลเป็นค่าอัตราส่วนระหว่างค่าโมเมนต์ค้ดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อในกรณีจอดเรียงชิดกันบนสะพาน หาคด้วยค่าโมเมนต์ค้ดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน 25 ตันหรือ 21 ตัน เพียงคันเดียว จึงมีค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ดของรถบรรทุกสิบล้อที่เท่ากันที่ 0.52 และ 0.79 ตามลำดับ

2. ตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก35 ตัน จะมีค่าเท่ากับของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตันและ 21 ตันเมื่อช่วงคานสะพานยาวตั้งแต่ 17 เมตร และ 22 เมตรขึ้นไปตามลำดับดังแสดงในภาพผนวกที่ 2 เนื่องจากในคานสะพานช่วงเดียวยาวตั้งแต่17 เมตรขึ้นไปนั้นแรงเฉือนสูงสุดรวมน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 (Truck Load) มีค่าน้อยกว่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 25 ตัน ในกรณีจอดเรียงชิดกันบนสะพาน และในทำนองเดียวกัน เมื่อคานสะพานช่วงเดียวยาวตั้งแต่ 22 เมตรขึ้นไปนั้นค่าแรงเฉือนสูงสุดรวมน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 (Truck Load) มีค่าน้อยกว่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21 ตันในกรณีจอดเรียงชิดกันบนสะพาน ทำให้ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน 25 ตัน และ 21 ตัน ซึ่งมีผลเป็นค่าอัตราส่วนระหว่างค่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อในกรณีจอดเรียงชิดกันบนสะพาน หาคด้วยค่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 35 ตัน 25 ตันหรือ 21 ตัน เพียงคันเดียว จึงมีค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อที่เท่ากันที่ 0.58 และ 0.90 ตามลำดับ

3. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ดที่คำนวณ ตามข้อกำหนด AASHTO จะมีค่าลดลงเมื่อความยาวช่วงคานสะพานมีค่ามากขึ้น ตามสมการข้อกำหนดของ AASHTO ซึ่งขึ้นอยู่กับความยาวของช่วงสะพานเพียงอย่างเดียวโดยมีค่าสูงสุดไม่เกิน 0.30 และลดลง เมื่อความยาวช่วงคานสะพาน มากกว่า 12.0 เมตร ในขณะที่ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกของรถบรรทุกสิบล้อ หนัก 21, 25 และ35 ตัน จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวช่วงคานสะพานมีค่ามากขึ้นเพราะค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อนั้นคือค่าอัตราส่วนที่มากกว่าระหว่างโมเมนต์ค้ดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อในกรณีจอดเรียงชิดกันบนสะพานกับ

โมเมนต์ดัดสูงสุดของรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 (Truck Load) รวมน้ำหนักกระแทก หาดด้วยโมเมนต์ดัดสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21, 25 และ 35 ตัน เพียงคันเดียว

4. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่คำนวณ ตามข้อกำหนด AASHTO จะมีค่าลดลงเมื่อความยาวช่วงคานสะพานมีค่ามากขึ้น ตามสมการข้อกำหนดของ AASHTO โดยมีค่าสูงสุดไม่เกิน 0.30 ดังนั้นค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่คำนวณ ตามข้อกำหนด AASHTO จะมีค่าลดลงจาก ค่า 0.30 เมื่อความยาวช่วงคานสะพาน มากกว่า 12 .0 เมตร เช่นเดียวกันในขณะที่ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ35 ตัน จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความยาวช่วงคานสะพานมีค่ามากขึ้น เพราะค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อ นั้นคือผลของค่าอัตราส่วนของค่าที่มากกว่าระหว่างค่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อในกรณีจุดเรียงชิดกันบนสะพานกับค่าแรงเฉือนสูงสุดของน้ำหนักจากรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO HS 20 - 44 (Truck Load) หาดด้วยค่าแรงเฉือนสูงสุดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ 35 ตัน เพียงคันเดียว

5. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัดจะต่ำกว่าค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือน ในทุกๆรถบรรทุกสิบล้อที่มีน้ำหนักบรรทุกเท่ากัน ความเร็วเท่ากัน และช่วงความยาวคานสะพานเท่ากัน แต่ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน จะมีค่าเท่ากันหมดทุกๆรถบรรทุกมาตรฐาน AASHTO

6. สำหรับสมการแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวช่วงคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับรถบรรทุกสิบล้อที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอย ทั้ง 18 สมการ นั้นได้นำเสนอเพื่อใช้ประกอบคำนวณ หาค่าค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับรถบรรทุกสิบล้อที่ความยาวช่วงคานสะพานตามที่ต้องการ เพื่อให้ได้ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับรถบรรทุกสิบล้อที่สามารถใช้ในการออกแบบที่ประหยัดที่สุด

7. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 25 และ35 ตัน ดังกล่าวนี้สามารถนำไปใช้ออกแบบคานสะพาน ได้โดยนำตัวคูณเพิ่มค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทก มาคูณ กับค่าโมเมนต์ดัดสูงสุด และ แรงเฉือนสูงสุดที่ได้ผลมาจากการวิเคราะห์แรงภายในสูงสุดดังกล่าวที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อเพียงคันเดียว

## สรุป

1. การเปรียบเทียบค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกบนคานสะพานช่วงเดียวธรรมดา ระหว่างรถบรรทุกสิบล้อในประเทศไทยและรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกา ด้วยการนำค่าแรงภายในโครงสร้างสะพานที่คำนวณมาจากรถบรรทุกสิบล้อของประเทศไทยที่มีน้ำหนักรวม 21 25 และ 35 ตันวิ่งด้วยความเร็วต่างๆ ตั้งแต่ความเร็ว 0 กม. / ชม. ถึงความเร็ว 60 กม. / ชม. แล้วประมวลผลการเคลื่อนที่แบบพลวัต ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Sap 2000 (version 8.0) กับแรงภายในโครงสร้างสะพานที่คำนวณได้จากน้ำหนักรถบรรทุกมาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกาคุณเพิ่มค่าด้วยตัวประกอบน้ำหนักกระแทกพบว่า ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกตามมาตรฐานของสมาคมทางหลวงและการขนส่งแห่งอเมริกา ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้สำหรับการออกแบบในประเทศไทยนั้น มีความปลอดภัยสำหรับสะพานช่วงเดียวธรรมดาที่มี ช่วงคานยาวไม่เกิน 21 เมตรเมื่อรถบรรทุกสิบล้อมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 21 ตัน (ตามกฎหมายเดิม) เท่านั้น และในกรณี กฎหมายใหม่ที่ได้กำหนดน้ำหนักของรถบรรทุกสิบล้อเพิ่มขึ้นมาเป็น 25 ตัน มีความปลอดภัยสำหรับสะพานช่วงเดียวธรรมดา ที่มีช่วงคานยาวไม่เกิน 16 เมตรเท่านั้น ส่วนในกรณีน้ำหนักของรถบรรทุกสิบล้อที่ 35 ตัน ต้องนับว่าเป็นการทำลายโครงสร้างสะพานในทุกช่วงความยาวสะพานตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป เพราะแรงภายในที่เกิดขึ้นในโครงสร้างสะพานทั้งโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนมีค่าสูงกว่าที่ได้ออกแบบไว้เดิมตามข้อกำหนดของ AASHTO

2. โมเมนต์ดัดและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่ามากกว่าโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อ 21 ตันจอดเรียงชิดกันเมื่อช่วงคานสะพานยาว 10 ถึง 22 เมตร และ 10 ถึง 21 เมตร แต่สำหรับ ช่วงคานสะพานที่ยาวกว่า 22 เมตรและ 21 เมตรแล้ว โมเมนต์ดัดและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตันจอดเรียงชิดกัน จะมีค่าสูงกว่า ทำให้วิศวกรที่เกี่ยวข้องดูแลในเรื่องความปลอดภัยของสะพาน โดยเฉพาะกรณีที่ถูกกฎหมายกำหนดน้ำหนักพิกัดน้ำหนักบรรทุกของรถสิบล้อไว้ไม่เกิน 21 ตัน (สำหรับบางประเทศที่ยังไม่ปรับแก้กฎหมายตามอย่างประเทศไทย) นั้นควรที่จะต้อง ตระหนักถึงผลเสียหายของสะพานที่เกิดจากโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนที่มากกว่า โมเมนต์ดัดและแรงเฉือนที่ออกแบบไว้เดิมด้วยวิธีของ AASHTO

3. โมเมนต์ดัดและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่ามากกว่าโมเมนต์ดัดและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสิบล้อ 25 ตันจอดเรียง

ชิดกันเมื่อช่วงคานสะพานยาว 10 ถึง 18 เมตร และ 10 ถึง 16 เมตร แต่สำหรับ ช่วงคานสะพานที่ยาวกว่า 18 เมตรและ 16 เมตร โมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสลิปล้อหนัก 25 ตัน จอดเรียงชิดกัน จะมีค่าสูงกว่า ทำให้วิศวกรที่เกี่ยวข้องดูแลในเรื่องความปลอดภัยของสะพาน โดยเฉพาะกรณีที่ถูกกฎหมายกำหนดน้ำหนักพิกัดน้ำหนักบรรทุกของรถสลิปล้อไว้ไม่เกิน 25 ตัน (สำหรับประเทศไทยที่ได้ปรับแก้กฎหมายพิกัดน้ำหนักบรรทุกแล้วให้ไม่เกิน 25 ตัน) นั้นควรที่จะต้อง ตระหนักถึงผลเสียหายของสะพานที่เกิดจากโมเมนต์คัตและแรงเฉือนที่มากกว่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนที่ออกแบบไว้เดิมด้วยวิธีของ AASHTO โดยเฉพาะในประเทศไทยควรที่จะหมั่นตรวจสอบความเสียหายของโครงสร้างสะพานให้ละเอียดถี่ถ้วนขึ้นและควรจะทำการศึกษาเสริมความแข็งแรงโครงสร้างสะพานที่ออกแบบไว้เดิมซึ่งรับน้ำหนักบรรทุกได้น้อยกว่าน้ำหนักบรรทุกตามที่กฎหมายได้กำหนดไว้ด้วย

4. กรณีรถบรรทุกสลิปล้อหนัก 35 ตันนั้น(ปัจจุบันอาจจะมีผู้ลักลอบกระทำอยู่บ้าง)ค่า โมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุก AASHTO HS 20 - 44 รวมน้ำหนักกระแทก จะมีค่าน้อยกว่าโมเมนต์คัตและแรงเฉือนสูงสุดที่เกิดจากรถบรรทุกสลิปล้อ 35 ตันจอดเรียงชิดกันทุก ช่วงคานสะพาน สมควรที่วิศวกรที่เกี่ยวข้องดูแลในเรื่องความปลอดภัยของสะพาน ควรที่จะต้อง ตระหนักและหาทางป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ในลักษณะที่รถบรรทุกสลิปล้อ 35 ตันจอดเรียงชิด กันตลอดช่วงคานสะพาน

5. ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตและแรงเฉือนที่เกิดจากรถบรรทุกสลิปล้อเพียงคันเดียว นี้เป็นการนำเสนอในกรณีที่รถบรรทุกวิ่งผ่านแบบเรียงชิดกันบนสะพาน และยังเป็น การบรรทุกน้ำหนักเต็มพิกัดตามที่กฎหมายกำหนดไว้สูงสุด แต่ในในสภาพความเป็นจริงแล้ว โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ เป็นไปได้ค่อนข้างน้อย เช่น การที่รถบรรทุกสลิปล้อไม่ได้บรรทุก น้ำหนักเต็มพิกัดทุกครั้ง การที่มีรถชนิดอื่นๆมาแทรกอยู่ระหว่างรถบรรทุกสลิปล้อ การที่การจราจร ไม่ติดขัดทำให้รถบรรทุกสลิปล้อที่วิ่งผ่านมีระยะห่างมาก เช่นในทางหลวงระหว่างเมือง หรือ ทาง ค่วนพิเศษ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตและแรงเฉือนที่เกิดจากรถบรรทุกสลิปล้อ ที่นำเสนอในครั้งนี้นี้ควรทำการวิจัยหาตัวคูณลด โดยวิธีการทางสถิติต่อไป

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมทางหลวง. กระทรวงคมนาคม. 2535. **ประกาศผู้อำนวยการทางหลวงตามพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ.2535.**

กรมทางหลวง. กระทรวงคมนาคม. 2542. **การศึกษาความเหมาะสม ดำรงและออกแบบรายละเอียด โครงการจัดตั้งด่านชั่งน้ำหนักถาวรบนทางหลวงทั่วประเทศ. รายงานฉบับสมบูรณ์.**

กรมทางหลวง. กระทรวงคมนาคม. 2548. **รายงานประจำปี 2548. 174.**

มนัส คอวานิช. 2516. **ปัญหาบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด. ผลงานวิจัย, สถาบันป้องกันราชอาณาจักร.**

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).  
1996. **Standard Specifications for Highway Bridges. Sixteen Edition.**  
American Association of State Highway and Transportation Officials, Inc.,  
Washington, D.C., U.S.A.

British Standards Institution. 1978. **Steel, concrete and composite bridges. Part 2. Specification for loads.** London. UK.

Computers and Structures, Inc., 1995. **SAP2000 Integrated Finite Elements Analysis and Design of Structures.** Berkeley, California, USA.

Chen, W.F. and L. Duan, 2000. **Bridge Engineering Handbook.** CRC Press .  
Washington, D.C. U.S.A.

- Eom, J. and A.S. Nowak, 2003. Bridge Diagnostics by Field Testing (Verification of Girder Distribution Factors and Dynamic Load Factors). **International Symposium (NDT-CE 2003) Non - Destructive Testing in Civil Engineering**. Deutsche.
- Heins, C.P. and D.A. Firmage, 1979. **Design of Modern Steel Highway Bridges**. John Wiley and Son. U.S.A.
- Japan Road Association. 1984. **Specification for Highway Bridges**, Japan.
- John, B. , W. B. Furman, T. B. Tomas and T. M. Wallace. 1997. **Development of Finite element models to predict dynamic bridge response**. Final report.19.
- Kunnath, S.K. 1997. Effects of Increased Superstructure Flexibility on Dynamic Response of Concrete Bridges. **Summary of Final Report,WPI#0510734**. University of Central Florida. U.S.A.
- Pesterev, A. V., L. A. Bergman, C. A. Tan, T. C. Tsao and B. Yang. 2002. **Some recent results in moving load problems with application to highway bridges**. 8.
- Rimdusit, K. 2004. **A Comparison of Bending Moments and End Shears of Simple Span Bridge Girders due to The Ten-Wheels Truck with The AASHTO Standard Truck**. M. Eng (Civil Engineering) Thesis, Kasetsart University.
- Terry J. W., A. R. Michael and L.W. Douglas 1999. Dynamic Evaluation and Testing of Timber Highway Bridges. Pacific **Timber Engineering Conference 99<sup>th</sup>**. 14<sup>th</sup> -18<sup>th</sup> March 1999.Rotolua. New Zealand.
- Wang, T. L. and Ch. Liu, 2000. **Truck Load Effect on Girder Bridges**. , Project No. BC-379 , Summary of Final Report, Florida Department of Transportation, Miami , U.S.A.

**ภาคผนวก**

### ภาคผนวก ก

ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ตัด  
และแรงเฉือนของรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 ตัน

ตารางผนวกที่ ก1 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 0 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	40.56	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	47.19	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	53.82	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	61.66	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	70.93	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	81.19	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	91.48	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	102.69	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	115.59	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	129.92	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	144.24	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	158.57	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	174.08	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	189.83	189.83	106.28	1.79	0.79
24	158.19329	0.24581	197.08	205.58	205.58	111.53	1.84	0.84
25	166.34579	0.24190	206.59	222.28	222.28	116.78	1.90	0.90
26	174.50040	0.23813	216.05	239.43	239.43	122.03	1.96	0.96
27	182.65689	0.23446	225.48	256.57	256.57	127.28	2.02	1.02
28	190.81507	0.23091	234.88	274.45	274.45	132.52	2.07	1.07
29	198.97474	0.22746	244.23	293.88	293.88	137.77	2.13	<b>1.13</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	315.76	315.76	143.02	2.21	1.21
31	215.29803	0.22087	262.85	335.65	335.65	148.27	2.26	1.26
32	223.46140	0.21771	272.11	364.12	364.12	153.52	2.37	1.37
33	231.62577	0.21465	281.34	378.19	378.19	158.77	2.38	1.38
34	239.79106	0.21167	290.55	404.83	404.83	164.02	2.47	1.47
35	247.00819	0.20877	298.58	412.63	412.63	169.27	2.44	1.44
36	256.12410	0.20595	308.87	442.80	442.80	174.52	2.54	1.54
37	264.29171	0.20320	318.00	480.26	480.26	179.77	2.67	1.67
38	272.45455	0.20053	327.09	506.47	506.47	185.01	2.74	1.74
39	280.26883	0.19792	335.74	529.47	529.47	190.26	2.78	<b>1.78</b>

ตารางผนวกที่ ๒ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 0 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.35	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	21.80	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	23.12	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	24.57	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	25.81	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	26.89	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	28.24	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	29.74	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	31.27	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	32.65	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	34.06	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	35.44	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	36.69	36.69	19.35	1.90	0.90
23	28.66910	0.24984	35.83	37.91	37.91	19.42	1.95	0.95
24	28.83790	0.24581	35.93	39.28	39.28	19.49	2.02	1.02
25	28.99310	0.24190	36.01	40.83	40.83	19.55	2.09	1.09
26	29.13650	0.23813	36.07	42.27	42.27	19.60	2.16	1.16
27	29.26920	0.23446	36.13	43.62	43.62	19.65	2.22	1.22
28	29.39250	0.23091	36.18	45.06	45.06	19.70	2.29	1.29
29	29.50720	0.22746	36.22	46.40	46.40	19.75	2.35	<b>1.35</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	47.65	47.65	19.79	2.41	1.41
31	29.71450	0.22087	36.28	48.99	48.99	19.83	2.47	1.47
32	29.80840	0.21771	36.30	50.93	50.93	19.86	2.56	1.56
33	29.86900	0.21465	36.28	51.78	51.78	19.90	2.60	1.60
34	29.97970	0.21167	36.33	53.29	53.29	19.93	2.67	1.67
35	29.90210	0.20877	36.14	53.02	53.02	19.96	2.66	1.66
36	30.13190	0.20595	36.34	54.65	54.65	19.95	2.74	1.74
37	30.20190	0.20320	36.34	57.40	57.40	20.02	2.87	1.87
38	30.26810	0.20053	36.34	58.67	58.67	20.04	2.93	1.93
39	30.33100	0.19792	36.33	59.87	59.87	20.07	2.98	<b>1.98</b>

ตารางผนวกที่ 3 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 2.5 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	39.41	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	46.04	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	52.68	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	59.32	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	67.63	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	77.37	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	87.64	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	97.94	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	109.51	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	122.80	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	137.12	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	151.45	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	165.78	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	180.61	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	196.36	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	212.10	212.10	116.78	1.82	0.82
26	174.50040	0.23813	216.05	229.00	229.00	122.03	1.88	0.88
27	182.65689	0.23446	225.48	246.15	246.15	127.28	1.93	0.93
28	190.81507	0.23091	234.88	263.29	263.29	132.52	1.99	0.99
29	198.97474	0.22746	244.23	280.44	280.44	137.77	2.04	<b>1.04</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	300.00	300.00	143.02	2.10	1.10
31	215.29803	0.22087	262.85	319.54	319.54	148.27	2.16	1.16
32	223.46140	0.21771	272.11	340.43	340.43	153.52	2.22	1.22
33	231.62577	0.21465	281.34	360.56	360.56	158.77	2.27	1.27
34	239.79106	0.21167	290.55	383.42	383.42	164.02	2.34	1.34
35	247.00819	0.20877	298.58	391.80	391.80	169.27	2.31	1.31
36	256.12410	0.20595	308.87	420.39	420.39	174.52	2.41	1.41
37	264.29171	0.20320	318.00	456.97	456.97	179.77	2.54	1.54
38	272.45455	0.20053	327.09	481.78	481.78	185.01	2.60	1.60
39	280.26883	0.19792	335.74	506.94	506.94	190.26	2.66	<b>1.66</b>

ตารางผนวกที่ 4 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 2.5 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	19.53	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	21.06	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	22.33	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	23.60	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	24.91	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	26.05	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	27.07	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	28.40	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	29.91	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	31.35	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	32.65	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	33.95	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	35.27	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	36.48	36.48	19.42	1.88	0.88
24	28.83790	0.24581	35.93	37.61	37.61	19.49	1.93	0.93
25	28.99310	0.24190	36.01	38.93	38.93	19.55	1.99	0.99
26	29.13650	0.23813	36.07	40.38	40.38	19.60	2.06	1.06
27	29.26920	0.23446	36.13	41.79	41.79	19.65	2.13	1.13
28	29.39250	0.23091	36.18	43.09	43.09	19.70	2.19	1.19
29	29.50720	0.22746	36.22	44.40	44.40	19.75	2.25	<b>1.25</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	45.79	45.79	19.79	2.31	1.31
31	29.71450	0.22087	36.28	46.96	46.96	19.83	2.37	1.37
32	29.80840	0.21771	36.30	48.14	48.14	19.86	2.42	1.42
33	29.86900	0.21465	36.28	49.36	49.36	19.90	2.48	1.48
34	29.97970	0.21167	36.33	50.88	50.88	19.93	2.55	1.55
35	29.90210	0.20877	36.14	50.63	50.63	19.96	2.54	1.54
36	30.13190	0.20595	36.34	52.30	52.30	19.95	2.62	1.62
37	30.20190	0.20320	36.34	54.89	54.89	20.02	2.74	1.74
38	30.26810	0.20053	36.34	56.21	56.21	20.04	2.80	1.80
39	30.33100	0.19792	36.33	57.40	57.40	20.07	2.86	<b>1.86</b>

ตารางผนวกที่ ๑๖ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ำ ความเร็ว 5 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.87	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	50.50	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	57.13	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	63.77	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	71.12	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	80.39	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	90.62	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	100.88	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	111.16	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	122.91	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	136.76	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	151.09	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	165.42	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	179.75	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	194.87	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	210.61	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	226.36	226.36	127.28	1.78	0.78
28	190.81507	0.23091	234.88	242.11	242.11	132.52	1.83	0.83
29	198.97474	0.22746	244.23	258.95	258.95	137.77	1.88	<b>0.88</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	276.75	276.75	143.02	1.93	0.93
31	215.29803	0.22087	262.85	293.24	293.24	148.27	1.98	0.98
32	223.46140	0.21771	272.11	310.39	310.39	153.52	2.02	1.02
33	231.62577	0.21465	281.34	327.95	327.95	158.77	2.07	1.07
34	239.79106	0.21167	290.55	349.39	349.39	164.02	2.13	1.13
35	247.00819	0.20877	298.58	356.74	356.74	169.27	2.11	1.11
36	256.12410	0.20595	308.87	381.95	381.95	174.52	2.19	1.19
37	264.29171	0.20320	318.00	412.18	412.18	179.77	2.29	1.29
38	272.45455	0.20053	327.09	435.37	435.37	185.01	2.35	1.35
39	280.26883	0.19792	335.74	460.17	460.17	190.26	2.42	<b>1.42</b>

ตารางผนวกที่ 6 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 5 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	18.30	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	19.88	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	21.26	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	22.42	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	23.63	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	24.86	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	25.93	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	26.87	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	27.90	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	29.10	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	30.51	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	31.79	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	32.95	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	34.20	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	35.40	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	36.50	36.50	19.55	1.87	0.87
26	29.13650	0.23813	36.07	37.52	37.52	19.60	1.91	0.91
27	29.26920	0.23446	36.13	38.65	38.65	19.65	1.97	0.97
28	29.39250	0.23091	36.18	39.89	39.89	19.70	2.02	1.02
29	29.50720	0.22746	36.22	41.21	41.21	19.75	2.09	<b>1.09</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	42.45	42.45	19.79	2.15	1.15
31	29.71450	0.22087	36.28	43.61	43.61	19.83	2.20	1.20
32	29.80840	0.21771	36.30	44.87	44.87	19.86	2.26	1.26
33	29.86900	0.21465	36.28	45.95	45.95	19.90	2.31	1.31
34	29.97970	0.21167	36.33	47.17	47.17	19.93	2.37	1.37
35	29.90210	0.20877	36.14	46.98	46.98	19.96	2.35	1.35
36	30.13190	0.20595	36.34	48.12	48.12	19.95	2.41	1.41
37	30.20190	0.20320	36.34	50.66	50.66	20.02	2.53	1.53
38	30.26810	0.20053	36.34	51.94	51.94	20.04	2.59	1.59
39	30.33100	0.19792	36.33	53.16	53.16	20.07	2.65	<b>1.65</b>

ตารางผนวกที่ 7 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 10 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	65.47	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	72.09	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	78.71	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	85.36	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	94.68	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	104.82	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	115.00	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	125.21	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	135.44	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	146.15	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	160.09	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	174.41	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	188.74	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	203.07	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	218.37	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	234.88	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	249.87	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	265.61	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	280.67	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	297.11	297.11	164.02	1.81	0.81
35	247.00819	0.20877	298.58	303.97	303.97	169.27	1.80	0.80
36	256.12410	0.20595	308.87	322.12	322.12	174.52	1.85	0.85
37	264.29171	0.20320	318.00	346.36	346.36	179.77	1.93	0.93
38	272.45455	0.20053	327.09	363.49	363.49	185.01	1.96	0.96
39	280.26883	0.19792	335.74	380.65	380.65	190.26	2.00	<b>1.00</b>

ตารางผนวกที่ ๘ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 10 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.93	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	18.85	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	20.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	21.35	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	22.35	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	23.46	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	24.55	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	25.52	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	26.39	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	27.17	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	27.87	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	28.75	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	29.78	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	30.93	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	31.99	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	32.97	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	34.08	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	35.11	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	36.07	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	36.97	36.97	19.79	1.87	0.87
31	29.71450	0.22087	36.28	37.81	37.81	19.83	1.91	0.91
32	29.80840	0.21771	36.30	38.60	38.60	19.86	1.94	0.94
33	29.86900	0.21465	36.28	39.51	39.51	19.90	1.99	0.99
34	29.97970	0.21167	36.33	40.64	40.64	19.93	2.04	1.04
35	29.90210	0.20877	36.14	40.45	40.45	19.96	2.03	1.03
36	30.13190	0.20595	36.34	41.76	41.76	19.95	2.09	1.09
37	30.20190	0.20320	36.34	43.75	43.75	20.02	2.19	1.19
38	30.26810	0.20053	36.34	44.81	44.81	20.04	2.24	1.24
39	30.33100	0.19792	36.33	45.82	45.82	20.07	2.28	<b>1.28</b>

ตารางผนวกที่ 9 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 15 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTen Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	86.25	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	92.85	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	99.47	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	106.45	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	116.49	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	126.57	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	136.69	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	146.83	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	157.00	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	167.19	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	177.60	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	191.92	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	206.25	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	220.57	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	233.21	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	250.91	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	256.10	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	274.45	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	298.15	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	313.89	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	329.65	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ 10 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 15 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.28	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	19.03	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	20.10	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	21.12	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	22.01	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	22.95	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	23.96	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	24.86	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	25.67	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	26.42	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	27.09	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	27.71	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	28.29	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	28.89	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	29.66	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	30.64	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	31.57	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	32.43	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	33.34	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	34.27	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	35.04	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	35.96	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	35.90	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	36.65	36.65	19.95	1.84	0.84
37	30.20190	0.20320	36.34	38.15	38.15	20.02	1.91	0.91
38	30.26810	0.20053	36.34	38.80	38.80	20.04	1.94	0.94
39	30.33100	0.19792	36.33	39.50	39.50	20.07	1.97	<b>0.97</b>

ตารางผนวกที่ ก11 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับ โมเมนต์ตัดความเร็ว 20 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	112.78	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	119.38	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	125.99	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	135.70	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	145.70	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	155.74	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	165.81	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	175.91	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	186.04	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	196.18	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	206.35	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	210.95	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	224.55	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	246.44	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	260.76	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	276.52	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก12 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 20 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	19.02	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	19.73	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	20.65	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	21.48	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.22	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	23.14	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	24.00	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	24.78	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	25.50	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	26.16	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	26.77	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	27.33	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	27.86	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	28.35	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	28.80	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	29.28	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	29.92	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	30.61	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	31.51	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	31.25	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	32.19	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	33.84	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	34.61	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	35.34	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก13 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ ดัดความเร็ว 25 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	138.51	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	145.11	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	152.43	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	162.35	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	172.31	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	182.30	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	186.68	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	199.43	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	212.43	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	222.52	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	232.64	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก14 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 25 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.39	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	20.03	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	20.81	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	21.52	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	22.18	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	23.01	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	23.77	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	24.47	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	25.12	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	25.72	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	26.28	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	26.81	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	27.30	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	27.76	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	28.19	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	28.59	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	28.53	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	29.01	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	29.79	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	30.35	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	31.05	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก15 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 30 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	137.77	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	143.02	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	148.27	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	153.52	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	158.77	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	164.02	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	169.27	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	175.33	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	186.43	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	196.31	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	206.26	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ 16 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 30 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.09	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	19.18	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	19.27	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	19.55	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	20.04	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	20.72	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	21.34	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	21.92	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	22.64	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	23.34	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	23.98	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	24.58	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	25.14	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	25.67	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	26.16	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	26.63	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	26.58	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	27.11	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	27.88	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	28.25	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	28.60	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก17 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ตัดความเร็ว 35 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	137.77	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	143.02	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	148.27	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	153.52	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	158.77	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	164.02	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	169.27	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	174.52	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	179.77	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	185.01	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	190.26	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก18 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 35 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.09	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	19.18	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	19.27	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	19.35	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	19.42	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	19.49	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	19.57	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	19.92	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	20.47	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	21.03	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	21.56	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	22.09	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	22.77	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	23.37	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	23.89	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	24.47	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	24.42	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	24.98	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	25.89	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	26.31	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	26.72	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก19 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ตัดความเร็ว 40 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	137.77	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	143.02	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	148.27	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	153.52	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	158.77	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	164.02	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	169.27	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	174.52	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	179.77	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	185.01	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	190.26	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก20 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 40 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.09	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	19.18	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	19.27	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	19.35	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	19.42	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	19.49	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	19.55	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	19.60	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	19.65	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	19.70	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	19.81	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	20.11	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	20.62	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	21.11	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	21.46	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	22.10	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	22.03	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	22.58	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	23.72	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	24.20	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	24.65	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก21 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ ดัดความเร็ว 45 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	137.77	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	143.02	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	148.27	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	153.52	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	158.77	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	164.02	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	169.27	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	174.52	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	179.77	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	185.01	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	190.26	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก22 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 45 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.09	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	19.18	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	19.27	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	19.35	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	19.42	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	19.49	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	19.55	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	19.60	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	19.65	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	19.70	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	19.75	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	19.79	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	19.83	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	19.86	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	20.02	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	20.44	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	20.34	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	20.85	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	21.74	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	22.27	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	22.78	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก23 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ ดัดความเร็ว 50 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	137.77	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	143.02	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	148.27	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	153.52	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	158.77	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	164.02	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	169.27	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	174.52	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	179.77	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	185.01	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	190.26	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก24 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 50 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.09	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	19.18	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	19.27	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	19.35	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	19.42	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	19.49	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	19.55	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	19.60	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	19.65	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	19.70	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	19.75	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	19.79	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	19.83	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	19.86	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	19.90	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	19.93	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	19.96	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	19.95	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	20.02	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	20.17	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	20.45	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก25 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ ดัดความเร็ว 55 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	137.77	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	143.02	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	148.27	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	153.52	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	158.77	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	164.02	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	169.27	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	174.52	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	179.77	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	185.01	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	190.26	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก26 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 55 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 ตัน

Span (m)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.09	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	19.18	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	19.27	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	19.35	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	19.42	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	19.49	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	19.55	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	19.60	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	19.65	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	19.70	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	19.75	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	19.79	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	19.83	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	19.86	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	19.90	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	19.93	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	19.96	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	19.95	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	20.02	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	20.04	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	20.07	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

ตารางผนวกที่ ก27 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ ดัดความเร็ว 60 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	38.08	58.44	38.08	1.53	0.53
11	52.66590	0.30000	68.47	43.33	68.47	43.33	1.58	0.58
12	60.72089	0.30000	78.94	48.57	78.94	48.57	1.63	0.63
13	68.79510	0.29882	89.35	53.81	89.35	53.81	1.66	0.66
14	76.88443	0.29308	99.42	59.06	99.42	59.06	1.68	0.68
15	84.98585	0.28755	109.42	64.30	109.42	64.30	1.70	0.70
16	93.09709	0.28222	119.37	69.55	119.37	69.55	1.72	0.72
17	101.21642	0.27709	129.26	74.80	129.26	74.80	1.73	0.73
18	109.34249	0.27214	139.10	80.04	139.10	80.04	1.74	0.74
19	117.47424	0.26737	148.88	85.29	148.88	85.29	1.75	<b>0.75</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	90.54	158.62	90.54	1.75	0.75
21	133.75152	0.25831	168.30	95.79	168.30	95.79	1.76	0.76
22	141.89580	0.25400	177.94	101.03	177.94	101.03	1.76	0.76
23	150.04319	0.24984	187.53	106.28	187.53	106.28	1.76	0.76
24	158.19329	0.24581	197.08	111.53	197.08	111.53	1.77	0.77
25	166.34579	0.24190	206.59	116.78	206.59	116.78	1.77	0.77
26	174.50040	0.23813	216.05	122.03	216.05	122.03	1.77	0.77
27	182.65689	0.23446	225.48	127.28	225.48	127.28	1.77	0.77
28	190.81507	0.23091	234.88	132.52	234.88	132.52	1.77	0.77
29	198.97474	0.22746	244.23	137.77	244.23	137.77	1.77	<b>0.77</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	143.02	253.56	143.02	1.77	0.77
31	215.29803	0.22087	262.85	148.27	262.85	148.27	1.77	0.77
32	223.46140	0.21771	272.11	153.52	272.11	153.52	1.77	0.77
33	231.62577	0.21465	281.34	158.77	281.34	158.77	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	164.02	290.55	164.02	1.77	0.77
35	247.00819	0.20877	298.58	169.27	298.58	169.27	1.76	0.76
36	256.12410	0.20595	308.87	174.52	308.87	174.52	1.77	0.77
37	264.29171	0.20320	318.00	179.77	318.00	179.77	1.77	0.77
38	272.45455	0.20053	327.09	185.01	327.09	185.01	1.77	0.77
39	280.26883	0.19792	335.74	190.26	335.74	190.26	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ก28 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 60 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 21 คัน

Span (m)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	17.37	30.42	17.37	1.75	0.75
11	24.24990	0.30000	31.52	17.70	31.52	17.70	1.78	0.78
12	24.95570	0.30000	32.44	17.97	32.44	17.97	1.81	0.81
13	25.55300	0.29882	33.19	18.20	33.19	18.20	1.82	0.82
14	26.06490	0.29308	33.70	18.40	33.70	18.40	1.83	0.83
15	26.50860	0.28755	34.13	18.58	34.13	18.58	1.84	0.84
16	26.89680	0.28222	34.49	18.73	34.49	18.73	1.84	0.84
17	27.23930	0.27709	34.79	18.86	34.79	18.86	1.84	0.84
18	27.54380	0.27214	35.04	18.98	35.04	18.98	1.85	0.85
19	27.81620	0.26737	35.25	19.09	35.25	19.09	1.85	<b>0.85</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	19.18	35.43	19.18	1.85	0.85
21	28.28330	0.25831	35.59	19.27	35.59	19.27	1.85	0.85
22	28.48490	0.25400	35.72	19.35	35.72	19.35	1.85	0.85
23	28.66910	0.24984	35.83	19.42	35.83	19.42	1.85	0.85
24	28.83790	0.24581	35.93	19.49	35.93	19.49	1.84	0.84
25	28.99310	0.24190	36.01	19.55	36.01	19.55	1.84	0.84
26	29.13650	0.23813	36.07	19.60	36.07	19.60	1.84	0.84
27	29.26920	0.23446	36.13	19.65	36.13	19.65	1.84	0.84
28	29.39250	0.23091	36.18	19.70	36.18	19.70	1.84	0.84
29	29.50720	0.22746	36.22	19.75	36.22	19.75	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	19.79	36.25	19.79	1.83	0.83
31	29.71450	0.22087	36.28	19.83	36.28	19.83	1.83	0.83
32	29.80840	0.21771	36.30	19.86	36.30	19.86	1.83	0.83
33	29.86900	0.21465	36.28	19.90	36.28	19.90	1.82	0.82
34	29.97970	0.21167	36.33	19.93	36.33	19.93	1.82	0.82
35	29.90210	0.20877	36.14	19.96	36.14	19.96	1.81	0.81
36	30.13190	0.20595	36.34	19.95	36.34	19.95	1.82	0.82
37	30.20190	0.20320	36.34	20.02	36.34	20.02	1.82	0.82
38	30.26810	0.20053	36.34	20.04	36.34	20.04	1.81	0.81
39	30.33100	0.19792	36.33	20.07	36.33	20.07	1.81	<b>0.81</b>

### ภาคผนวก ข

ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด  
และแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน

ตารางผนวกที่ ข1 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 0 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTen Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	48.29	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	56.18	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	64.07	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	73.41	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	84.44	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	96.65	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	108.90	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	122.25	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	137.61	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	154.66	154.66	101.54	1.52	<b>0.52</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	171.72	171.72	107.78	1.59	0.59
21	133.75152	0.25831	168.30	188.77	188.77	114.03	1.66	0.66
22	141.89580	0.25400	177.94	207.24	207.24	120.28	1.72	0.72
23	150.04319	0.24984	187.53	225.99	225.99	126.53	1.79	0.79
24	158.19329	0.24581	197.08	244.73	244.73	132.77	1.84	0.84
25	166.34579	0.24190	206.59	264.62	264.62	139.02	1.90	0.90
26	174.50040	0.23813	216.05	285.03	285.03	145.27	1.96	0.96
27	182.65689	0.23446	225.48	305.44	305.44	151.52	2.02	1.02
28	190.81507	0.23091	234.88	326.72	326.72	157.77	2.07	1.07
29	198.97474	0.22746	244.23	349.85	349.85	164.02	2.13	<b>1.13</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	375.90	375.90	170.26	2.21	1.21
31	215.29803	0.22087	262.85	399.59	399.59	176.51	2.26	1.26
32	223.46140	0.21771	272.11	433.47	433.47	182.76	2.37	1.37
33	231.62577	0.21465	281.34	450.22	450.22	189.01	2.38	1.38
34	239.79106	0.21167	290.55	481.94	481.94	195.26	2.47	1.47
35	247.00819	0.20877	298.58	491.23	491.23	201.51	2.44	1.44
36	256.12410	0.20595	308.87	527.14	527.14	207.76	2.54	1.54
37	264.29171	0.20320	318.00	571.74	571.74	214.01	2.67	1.67
38	272.45455	0.20053	327.09	602.94	602.94	220.25	2.74	1.74
39	280.26883	0.19792	335.74	630.32	630.32	226.51	2.78	<b>1.78</b>

ตารางผนวกที่ ๒ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 0 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel TruckTrain (Ton)	Selective (Ton)	SingleTen Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	24.22	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	25.96	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	27.52	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	29.25	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	30.73	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	32.01	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	33.61	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	35.40	35.40	22.46	1.58	0.58
18	27.54380	0.27214	35.04	37.23	37.23	22.60	1.65	0.65
19	27.81620	0.26737	35.25	38.86	38.86	22.72	1.71	<b>0.71</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	40.54	40.54	22.84	1.78	0.78
21	28.28330	0.25831	35.59	42.19	42.19	22.94	1.84	0.84
22	28.48490	0.25400	35.72	43.68	43.68	23.03	1.90	0.90
23	28.66910	0.24984	35.83	45.14	45.14	23.12	1.95	0.95
24	28.83790	0.24581	35.93	46.76	46.76	23.20	2.02	1.02
25	28.99310	0.24190	36.01	48.60	48.60	23.27	2.09	1.09
26	29.13650	0.23813	36.07	50.32	50.32	23.34	2.16	1.16
27	29.26920	0.23446	36.13	51.92	51.92	23.40	2.22	1.22
28	29.39250	0.23091	36.18	53.64	53.64	23.46	2.29	1.29
29	29.50720	0.22746	36.22	55.24	55.24	23.51	2.35	<b>1.35</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	56.73	56.73	23.56	2.41	1.41
31	29.71450	0.22087	36.28	58.32	58.32	23.60	2.47	1.47
32	29.80840	0.21771	36.30	60.64	60.64	23.65	2.56	1.56
33	29.86900	0.21465	36.28	61.64	61.64	23.69	2.60	1.60
34	29.97970	0.21167	36.33	63.44	63.44	23.73	2.67	1.67
35	29.90210	0.20877	36.14	63.12	63.12	23.76	2.66	1.66
36	30.13190	0.20595	36.34	65.06	65.06	23.75	2.74	1.74
37	30.20190	0.20320	36.34	68.33	68.33	23.83	2.87	1.87
38	30.26810	0.20053	36.34	69.84	69.84	23.86	2.93	1.93
39	30.33100	0.19792	36.33	71.27	71.27	23.89	2.98	<b>1.98</b>

ตารางผนวกที่ ข3 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 2.5 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel TruckTrain (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	46.91	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	54.81	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	62.71	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	70.62	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	80.51	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	92.10	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	104.34	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	116.60	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	130.37	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	146.18	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	163.24	163.24	107.78	1.51	0.51
21	133.75152	0.25831	168.30	180.30	180.30	114.03	1.58	0.58
22	141.89580	0.25400	177.94	197.36	197.36	120.28	1.64	0.64
23	150.04319	0.24984	187.53	215.01	215.01	126.53	1.70	0.70
24	158.19329	0.24581	197.08	233.76	233.76	132.77	1.76	0.76
25	166.34579	0.24190	206.59	252.50	252.50	139.02	1.82	0.82
26	174.50040	0.23813	216.05	272.62	272.62	145.27	1.88	0.88
27	182.65689	0.23446	225.48	293.03	293.03	151.52	1.93	0.93
28	190.81507	0.23091	234.88	313.45	313.45	157.77	1.99	0.99
29	198.97474	0.22746	244.23	333.86	333.86	164.02	2.04	<b>1.04</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	357.14	357.14	170.26	2.10	1.10
31	215.29803	0.22087	262.85	380.40	380.40	176.51	2.16	1.16
32	223.46140	0.21771	272.11	405.27	405.27	182.76	2.22	1.22
33	231.62577	0.21465	281.34	429.24	429.24	189.01	2.27	1.27
34	239.79106	0.21167	290.55	456.46	456.46	195.26	2.34	1.34
35	247.00819	0.20877	298.58	466.43	466.43	201.51	2.31	1.31
36	256.12410	0.20595	308.87	500.47	500.47	207.76	2.41	1.41
37	264.29171	0.20320	318.00	544.01	544.01	214.01	2.54	1.54
38	272.45455	0.20053	327.09	573.54	573.54	220.25	2.60	1.60
39	280.26883	0.19792	335.74	603.50	603.50	226.51	2.66	<b>1.66</b>

ตารางผนวกที่ ๔ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 2.5 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	23.25	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	25.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	26.59	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	28.10	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	29.66	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	31.02	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	32.23	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	33.81	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	35.60	35.60	22.60	1.58	0.58
19	27.81620	0.26737	35.25	37.32	37.32	22.72	1.64	<b>0.64</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	38.87	38.87	22.84	1.70	0.70
21	28.28330	0.25831	35.59	40.42	40.42	22.94	1.76	0.76
22	28.48490	0.25400	35.72	41.99	41.99	23.03	1.82	0.82
23	28.66910	0.24984	35.83	43.43	43.43	23.12	1.88	0.88
24	28.83790	0.24581	35.93	44.77	44.77	23.20	1.93	0.93
25	28.99310	0.24190	36.01	46.35	46.35	23.27	1.99	0.99
26	29.13650	0.23813	36.07	48.07	48.07	23.34	2.06	1.06
27	29.26920	0.23446	36.13	49.75	49.75	23.40	2.13	1.13
28	29.39250	0.23091	36.18	51.30	51.30	23.46	2.19	1.19
29	29.50720	0.22746	36.22	52.86	52.86	23.51	2.25	<b>1.25</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	54.51	54.51	23.56	2.31	1.31
31	29.71450	0.22087	36.28	55.90	55.90	23.60	2.37	1.37
32	29.80840	0.21771	36.30	57.31	57.31	23.65	2.42	1.42
33	29.86900	0.21465	36.28	58.76	58.76	23.69	2.48	1.48
34	29.97970	0.21167	36.33	60.57	60.57	23.73	2.55	1.55
35	29.90210	0.20877	36.14	60.27	60.27	23.76	2.54	1.54
36	30.13190	0.20595	36.34	62.27	62.27	23.75	2.62	1.62
37	30.20190	0.20320	36.34	65.35	65.35	23.83	2.74	1.74
38	30.26810	0.20053	36.34	66.92	66.92	23.86	2.80	1.80
39	30.33100	0.19792	36.33	68.33	68.33	23.89	2.86	<b>1.86</b>

ตารางผนวกที่ ขร ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 5 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	52.23	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	60.12	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	68.02	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	75.91	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	84.67	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	95.70	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	107.88	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	120.09	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	132.33	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	146.32	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	162.81	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	179.87	179.87	120.28	1.50	0.50
23	150.04319	0.24984	187.53	196.93	196.93	126.53	1.56	0.56
24	158.19329	0.24581	197.08	213.99	213.99	132.77	1.61	0.61
25	166.34579	0.24190	206.59	231.99	231.99	139.02	1.67	0.67
26	174.50040	0.23813	216.05	250.73	250.73	145.27	1.73	0.73
27	182.65689	0.23446	225.48	269.48	269.48	151.52	1.78	0.78
28	190.81507	0.23091	234.88	288.22	288.22	157.77	1.83	0.83
29	198.97474	0.22746	244.23	308.27	308.27	164.02	1.88	<b>0.88</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	329.46	329.46	170.26	1.93	0.93
31	215.29803	0.22087	262.85	349.10	349.10	176.51	1.98	0.98
32	223.46140	0.21771	272.11	369.51	369.51	182.76	2.02	1.02
33	231.62577	0.21465	281.34	390.42	390.42	189.01	2.07	1.07
34	239.79106	0.21167	290.55	415.94	415.94	195.26	2.13	1.13
35	247.00819	0.20877	298.58	424.69	424.69	201.51	2.11	1.11
36	256.12410	0.20595	308.87	454.70	454.70	207.76	2.19	1.19
37	264.29171	0.20320	318.00	490.69	490.69	214.01	2.29	1.29
38	272.45455	0.20053	327.09	518.29	518.29	220.25	2.35	1.35
39	280.26883	0.19792	335.74	547.83	547.83	226.51	2.42	<b>1.42</b>

ตารางผนวกที่ ๖ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 5 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	21.79	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	23.67	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	25.31	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	26.69	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	28.13	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	29.59	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	30.87	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	31.99	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	33.21	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	34.64	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	36.32	36.32	22.84	1.59	0.59
21	28.28330	0.25831	35.59	37.84	37.84	22.94	1.65	0.65
22	28.48490	0.25400	35.72	39.23	39.23	23.03	1.70	0.70
23	28.66910	0.24984	35.83	40.71	40.71	23.12	1.76	0.76
24	28.83790	0.24581	35.93	42.14	42.14	23.20	1.82	0.82
25	28.99310	0.24190	36.01	43.45	43.45	23.27	1.87	0.87
26	29.13650	0.23813	36.07	44.67	44.67	23.34	1.91	0.91
27	29.26920	0.23446	36.13	46.01	46.01	23.40	1.97	0.97
28	29.39250	0.23091	36.18	47.48	47.48	23.46	2.02	1.02
29	29.50720	0.22746	36.22	49.06	49.06	23.51	2.09	<b>1.09</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	50.54	50.54	23.56	2.15	1.15
31	29.71450	0.22087	36.28	51.92	51.92	23.60	2.20	1.20
32	29.80840	0.21771	36.30	53.41	53.41	23.65	2.26	1.26
33	29.86900	0.21465	36.28	54.70	54.70	23.69	2.31	1.31
34	29.97970	0.21167	36.33	56.15	56.15	23.73	2.37	1.37
35	29.90210	0.20877	36.14	55.93	55.93	23.76	2.35	1.35
36	30.13190	0.20595	36.34	57.28	57.28	23.75	2.41	1.41
37	30.20190	0.20320	36.34	60.31	60.31	23.83	2.53	1.53
38	30.26810	0.20053	36.34	61.83	61.83	23.86	2.59	1.59
39	30.33100	0.19792	36.33	63.28	63.28	23.89	2.65	<b>1.65</b>

ตารางผนวกที่ ๗ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 10 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	77.94	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	85.82	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	93.70	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	101.62	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	112.72	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	124.79	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	136.90	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	149.05	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	161.23	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	173.99	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	190.58	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	207.64	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	224.69	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	241.75	241.75	157.77	1.53	0.53
29	198.97474	0.22746	244.23	259.97	259.97	164.02	1.59	<b>0.59</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	279.62	279.62	170.26	1.64	0.64
31	215.29803	0.22087	262.85	297.46	297.46	176.51	1.69	0.69
32	223.46140	0.21771	272.11	316.21	316.21	182.76	1.73	0.73
33	231.62577	0.21465	281.34	334.13	334.13	189.01	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	353.70	353.70	195.26	1.81	0.81
35	247.00819	0.20877	298.58	361.87	361.87	201.51	1.80	0.80
36	256.12410	0.20595	308.87	383.48	383.48	207.76	1.85	0.85
37	264.29171	0.20320	318.00	412.33	412.33	214.01	1.93	0.93
38	272.45455	0.20053	327.09	432.73	432.73	220.25	1.96	0.96
39	280.26883	0.19792	335.74	453.15	453.15	226.51	2.00	<b>1.00</b>

ตารางผนวกที่ ๗ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 10 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.35	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	22.44	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	24.04	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	25.42	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	26.61	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	27.93	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	29.23	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	30.38	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	31.41	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	32.34	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	33.18	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	34.23	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	35.46	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	36.83	36.83	23.20	1.59	0.59
25	28.99310	0.24190	36.01	38.08	38.08	23.27	1.64	0.64
26	29.13650	0.23813	36.07	39.25	39.25	23.34	1.68	0.68
27	29.26920	0.23446	36.13	40.57	40.57	23.40	1.73	0.73
28	29.39250	0.23091	36.18	41.80	41.80	23.46	1.78	0.78
29	29.50720	0.22746	36.22	42.94	42.94	23.51	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	44.01	44.01	23.56	1.87	0.87
31	29.71450	0.22087	36.28	45.01	45.01	23.60	1.91	0.91
32	29.80840	0.21771	36.30	45.95	45.95	23.65	1.94	0.94
33	29.86900	0.21465	36.28	47.04	47.04	23.69	1.99	0.99
34	29.97970	0.21167	36.33	48.39	48.39	23.73	2.04	1.04
35	29.90210	0.20877	36.14	48.16	48.16	23.76	2.03	1.03
36	30.13190	0.20595	36.34	49.71	49.71	23.75	2.09	1.09
37	30.20190	0.20320	36.34	52.09	52.09	23.83	2.19	1.19
38	30.26810	0.20053	36.34	53.35	53.35	23.86	2.24	1.24
39	30.33100	0.19792	36.33	54.54	54.54	23.89	2.28	<b>1.28</b>

ตารางผนวกที่ ๗๑ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 15 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	102.67	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	110.54	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	118.41	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	126.73	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	138.68	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	150.68	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	162.72	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	174.80	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	186.90	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	199.04	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	211.43	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	228.48	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	245.53	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	262.59	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	277.63	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	298.70	298.70	195.26	1.53	0.53
35	247.00819	0.20877	298.58	304.88	304.88	201.51	1.51	0.51
36	256.12410	0.20595	308.87	326.73	326.73	207.76	1.57	0.57
37	264.29171	0.20320	318.00	354.94	354.94	214.01	1.66	0.66
38	272.45455	0.20053	327.09	373.67	373.67	220.25	1.70	0.70
39	280.26883	0.19792	335.74	392.44	392.44	226.51	1.73	<b>0.73</b>

ตารางผนวกที่ 10 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 15 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.77	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	22.65	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	23.93	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	25.14	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	26.21	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	27.33	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	28.52	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	29.59	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	30.56	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	31.45	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	32.25	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	32.99	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	33.67	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	34.40	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	35.31	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	36.48	36.48	23.46	1.56	0.56
29	29.50720	0.22746	36.22	37.58	37.58	23.51	1.60	<b>0.60</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	38.60	38.60	23.56	1.64	0.64
31	29.71450	0.22087	36.28	39.69	39.69	23.60	1.68	0.68
32	29.80840	0.21771	36.30	40.79	40.79	23.65	1.72	0.72
33	29.86900	0.21465	36.28	41.71	41.71	23.69	1.76	0.76
34	29.97970	0.21167	36.33	42.80	42.80	23.73	1.80	0.80
35	29.90210	0.20877	36.14	42.74	42.74	23.76	1.80	0.80
36	30.13190	0.20595	36.34	43.63	43.63	23.75	1.84	0.84
37	30.20190	0.20320	36.34	45.41	45.41	23.83	1.91	0.91
38	30.26810	0.20053	36.34	46.19	46.19	23.86	1.94	0.94
39	30.33100	0.19792	36.33	47.03	47.03	23.89	1.97	<b>0.97</b>

ตารางผนวกที่ ข11 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ตัดความเร็ว 20 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	134.26	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	142.12	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	149.99	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	161.55	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	173.46	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	185.41	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	197.40	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	209.42	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	221.47	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	233.55	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	245.65	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	251.13	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	267.32	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	293.38	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	310.43	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	329.19	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ ข12 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 20 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.64	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	23.48	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	24.58	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	25.57	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	26.46	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	27.55	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	28.57	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	29.50	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	30.36	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	31.14	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	31.87	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	32.54	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	33.16	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	33.75	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	34.29	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	34.86	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	35.61	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	36.44	36.44	23.69	1.54	0.54
34	29.97970	0.21167	36.33	37.51	37.51	23.73	1.58	0.58
35	29.90210	0.20877	36.14	37.20	37.20	23.76	1.57	0.57
36	30.13190	0.20595	36.34	38.32	38.32	23.75	1.61	0.61
37	30.20190	0.20320	36.34	40.29	40.29	23.83	1.69	0.69
38	30.26810	0.20053	36.34	41.20	41.20	23.86	1.73	0.73
39	30.33100	0.19792	36.33	42.07	42.07	23.89	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ ข13 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ค้ำความเร็ว 25 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.89	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	172.74	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	181.47	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	193.28	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	205.13	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	217.02	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	222.24	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	237.42	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	252.89	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	264.91	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	276.95	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ 14 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 25 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	23.09	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	23.85	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	24.77	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	25.62	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	26.41	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	27.39	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	28.29	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	29.13	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	29.90	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	30.62	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	31.29	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	31.91	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	32.50	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	33.04	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	33.56	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	34.04	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	33.96	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	34.53	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	35.46	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	36.13	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	36.96	36.96	23.89	1.55	<b>0.55</b>

ตารางผนวกที่ ข15 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ตัดความเร็ว 30 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.02	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	170.26	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	176.51	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	182.76	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	189.01	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	195.26	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	201.51	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	208.72	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	221.94	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	233.70	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	245.55	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ ข16 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 30 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	22.72	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.84	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	22.94	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	23.27	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	23.86	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	24.67	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	25.41	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	26.10	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	26.96	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	27.78	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	28.55	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	29.26	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	29.93	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	30.56	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	31.15	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	31.70	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	31.64	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	32.28	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	33.19	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	33.63	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	34.05	36.33	23.89	1.52	<b>0.52</b>

ตารางผนวกที่ ข17 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์คัด ความเร็ว 35 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.02	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	170.26	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	176.51	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	182.76	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	189.01	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	195.26	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	201.51	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	207.76	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	214.01	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	220.25	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	226.51	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ 18 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 35 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	22.72	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.84	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	22.94	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	23.03	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	23.12	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	23.20	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	23.30	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	23.71	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	24.36	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	25.04	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	25.67	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	26.30	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	27.11	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	27.82	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	28.44	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	29.13	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	29.08	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	29.74	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	30.82	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	31.33	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	31.80	36.33	23.89	1.52	<b>0.52</b>

ตารางผนวกที่ ข19 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับ โมเมนต์ค้ำความเร็ว 40 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.02	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	170.26	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	176.51	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	182.76	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	189.01	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	195.26	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	201.51	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	207.76	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	214.01	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	220.25	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	226.51	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ ๒0 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 40 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	22.72	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.84	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	22.94	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	23.03	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	23.12	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	23.20	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	23.27	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	23.34	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	23.40	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	23.46	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	23.59	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	23.94	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	24.55	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	25.13	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	25.54	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	26.31	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	26.23	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	26.89	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	28.23	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	28.81	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	29.35	36.33	23.89	1.52	<b>0.52</b>

ตารางผนวกที่ ข21 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์คัตความเร็ว 45 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.02	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	170.26	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	176.51	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	182.76	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	189.01	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	195.26	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	201.51	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	207.76	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	214.01	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	220.25	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	226.51	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ ข22 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 45 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	22.72	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.84	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	22.94	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	23.03	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	23.12	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	23.20	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	23.27	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	23.34	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	23.40	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	23.46	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	23.51	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	23.56	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	23.60	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	23.65	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	23.83	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	24.33	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	24.22	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	24.83	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	25.88	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	26.52	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	27.12	36.33	23.89	1.52	<b>0.52</b>

ตารางผนวกที่ ข23 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์ตัดความเร็ว 50 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.02	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	170.26	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	176.51	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	182.76	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	189.01	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	195.26	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	201.51	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	207.76	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	214.01	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	220.25	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	226.51	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ ๒4 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 50 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	22.72	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.84	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	22.94	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	23.03	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	23.12	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	23.20	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	23.27	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	23.34	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	23.40	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	23.46	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	23.51	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	23.56	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	23.60	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	23.65	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	23.69	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	23.73	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	23.76	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	23.75	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	23.83	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	24.01	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	24.34	36.33	23.89	1.52	<b>0.52</b>

ตารางผนวกที่ ข25 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับ โมเมนต์คัตความเร็ว 55 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.02	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	170.26	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	176.51	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	182.76	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	189.01	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	195.26	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	201.51	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	207.76	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	214.01	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	220.25	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	226.51	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ ข26 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 55 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	22.72	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.84	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	22.94	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	23.03	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	23.12	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	23.20	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	23.27	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	23.34	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	23.40	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	23.46	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	23.51	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	23.56	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	23.60	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	23.65	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	23.69	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	23.73	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	23.76	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	23.75	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	23.83	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	23.86	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	23.89	36.33	23.89	1.52	<b>0.52</b>

ตารางผนวกที่ ข27 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับ โมเมนต์คัตความเร็ว 60 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	SingleTenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	45.34	58.44	45.34	1.29	0.29
11	52.66590	0.30000	68.47	51.58	68.47	51.58	1.33	0.33
12	60.72089	0.30000	78.94	57.82	78.94	57.82	1.37	0.37
13	68.79510	0.29882	89.35	64.06	89.35	64.06	1.39	0.39
14	76.88443	0.29308	99.42	70.31	99.42	70.31	1.41	0.41
15	84.98585	0.28755	109.42	76.55	109.42	76.55	1.43	0.43
16	93.09709	0.28222	119.37	82.80	119.37	82.80	1.44	0.44
17	101.21642	0.27709	129.26	89.04	129.26	89.04	1.45	0.45
18	109.34249	0.27214	139.10	95.29	139.10	95.29	1.46	0.46
19	117.47424	0.26737	148.88	101.54	148.88	101.54	1.47	<b>0.47</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	107.78	158.62	107.78	1.47	0.47
21	133.75152	0.25831	168.30	114.03	168.30	114.03	1.48	0.48
22	141.89580	0.25400	177.94	120.28	177.94	120.28	1.48	0.48
23	150.04319	0.24984	187.53	126.53	187.53	126.53	1.48	0.48
24	158.19329	0.24581	197.08	132.77	197.08	132.77	1.48	0.48
25	166.34579	0.24190	206.59	139.02	206.59	139.02	1.49	0.49
26	174.50040	0.23813	216.05	145.27	216.05	145.27	1.49	0.49
27	182.65689	0.23446	225.48	151.52	225.48	151.52	1.49	0.49
28	190.81507	0.23091	234.88	157.77	234.88	157.77	1.49	0.49
29	198.97474	0.22746	244.23	164.02	244.23	164.02	1.49	<b>0.49</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	170.26	253.56	170.26	1.49	0.49
31	215.29803	0.22087	262.85	176.51	262.85	176.51	1.49	0.49
32	223.46140	0.21771	272.11	182.76	272.11	182.76	1.49	0.49
33	231.62577	0.21465	281.34	189.01	281.34	189.01	1.49	0.49
34	239.79106	0.21167	290.55	195.26	290.55	195.26	1.49	0.49
35	247.00819	0.20877	298.58	201.51	298.58	201.51	1.48	0.48
36	256.12410	0.20595	308.87	207.76	308.87	207.76	1.49	0.49
37	264.29171	0.20320	318.00	214.01	318.00	214.01	1.49	0.49
38	272.45455	0.20053	327.09	220.25	327.09	220.25	1.49	0.49
39	280.26883	0.19792	335.74	226.51	335.74	226.51	1.48	<b>0.48</b>

ตารางผนวกที่ ข28 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 60 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 25 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single TenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	20.67	30.42	20.67	1.47	0.47
11	24.24990	0.30000	31.52	21.07	31.52	21.07	1.50	0.50
12	24.95570	0.30000	32.44	21.40	32.44	21.40	1.52	0.52
13	25.55300	0.29882	33.19	21.67	33.19	21.67	1.53	0.53
14	26.06490	0.29308	33.70	21.91	33.70	21.91	1.54	0.54
15	26.50860	0.28755	34.13	22.12	34.13	22.12	1.54	0.54
16	26.89680	0.28222	34.49	22.30	34.49	22.30	1.55	0.55
17	27.23930	0.27709	34.79	22.46	34.79	22.46	1.55	0.55
18	27.54380	0.27214	35.04	22.60	35.04	22.60	1.55	0.55
19	27.81620	0.26737	35.25	22.72	35.25	22.72	1.55	<b>0.55</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	22.84	35.43	22.84	1.55	0.55
21	28.28330	0.25831	35.59	22.94	35.59	22.94	1.55	0.55
22	28.48490	0.25400	35.72	23.03	35.72	23.03	1.55	0.55
23	28.66910	0.24984	35.83	23.12	35.83	23.12	1.55	0.55
24	28.83790	0.24581	35.93	23.20	35.93	23.20	1.55	0.55
25	28.99310	0.24190	36.01	23.27	36.01	23.27	1.55	0.55
26	29.13650	0.23813	36.07	23.34	36.07	23.34	1.55	0.55
27	29.26920	0.23446	36.13	23.40	36.13	23.40	1.54	0.54
28	29.39250	0.23091	36.18	23.46	36.18	23.46	1.54	0.54
29	29.50720	0.22746	36.22	23.51	36.22	23.51	1.54	<b>0.54</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	23.56	36.25	23.56	1.54	0.54
31	29.71450	0.22087	36.28	23.60	36.28	23.60	1.54	0.54
32	29.80840	0.21771	36.30	23.65	36.30	23.65	1.53	0.53
33	29.86900	0.21465	36.28	23.69	36.28	23.69	1.53	0.53
34	29.97970	0.21167	36.33	23.73	36.33	23.73	1.53	0.53
35	29.90210	0.20877	36.14	23.76	36.14	23.76	1.52	0.52
36	30.13190	0.20595	36.34	23.75	36.34	23.75	1.53	0.53
37	30.20190	0.20320	36.34	23.83	36.34	23.83	1.52	0.52
38	30.26810	0.20053	36.34	23.86	36.34	23.86	1.52	0.52
39	30.33100	0.19792	36.33	23.89	36.33	23.89	1.52	<b>0.52</b>

### ภาคผนวก ค

ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคันและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัด  
และแรงเฉือนของรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 35 ตัน

ตารางผนวกที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 0 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single TenWheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	67.60	67.60	63.47	1.07	0.07
11	52.66590	0.30000	68.47	78.65	78.65	72.21	1.09	0.09
12	60.72089	0.30000	78.94	89.70	89.70	80.95	1.11	0.11
13	68.79510	0.29882	89.35	102.77	102.77	89.69	1.15	0.15
14	76.88443	0.29308	99.42	118.21	118.21	98.43	1.20	0.20
15	84.98585	0.28755	109.42	135.31	135.31	107.17	1.26	0.26
16	93.09709	0.28222	119.37	152.47	152.47	115.92	1.32	0.32
17	101.21642	0.27709	129.26	171.14	171.14	124.66	1.37	0.37
18	109.34249	0.27214	139.10	192.65	192.65	133.40	1.44	0.44
19	117.47424	0.26737	148.88	216.53	216.53	142.15	1.52	<b>0.52</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	240.40	240.40	150.90	1.59	0.59
21	133.75152	0.25831	168.30	264.28	264.28	159.64	1.66	0.66
22	141.89580	0.25400	177.94	290.13	290.13	168.39	1.72	0.72
23	150.04319	0.24984	187.53	316.38	316.38	177.14	1.79	0.79
24	158.19329	0.24581	197.08	342.63	342.63	185.88	1.84	0.84
25	166.34579	0.24190	206.59	370.47	370.47	194.63	1.90	0.90
26	174.50040	0.23813	216.05	399.04	399.04	203.38	1.96	0.96
27	182.65689	0.23446	225.48	427.62	427.62	212.13	2.02	1.02
28	190.81507	0.23091	234.88	457.41	457.41	220.87	2.07	1.07
29	198.97474	0.22746	244.23	489.79	489.79	229.62	2.13	<b>1.13</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	526.26	526.26	238.37	2.21	1.21
31	215.29803	0.22087	262.85	559.42	559.42	247.12	2.26	1.26
32	223.46140	0.21771	272.11	606.86	606.86	255.87	2.37	1.37
33	231.62577	0.21465	281.34	630.31	630.31	264.61	2.38	1.38
34	239.79106	0.21167	290.55	674.72	674.72	273.36	2.47	1.47
35	247.00819	0.20877	298.58	687.72	687.72	282.11	2.44	1.44
36	256.12410	0.20595	308.87	737.99	737.99	290.86	2.54	1.54
37	264.29171	0.20320	318.00	800.43	800.43	299.61	2.67	1.67
38	272.45455	0.20053	327.09	844.12	844.12	308.35	2.74	1.74
39	280.26883	0.19792	335.74	882.45	882.45	317.11	2.78	<b>1.78</b>

ตารางผนวกที่ ๒ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 0 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	SingleTenWheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	33.91	33.91	28.94	1.17	0.17
11	24.24990	0.30000	31.52	36.34	36.34	29.49	1.23	0.23
12	24.95570	0.30000	32.44	38.53	38.53	29.95	1.29	0.29
13	25.55300	0.29882	33.19	40.95	40.95	30.34	1.35	0.35
14	26.06490	0.29308	33.70	43.02	43.02	30.67	1.40	0.40
15	26.50860	0.28755	34.13	44.82	44.82	30.96	1.45	0.45
16	26.89680	0.28222	34.49	47.06	47.06	31.21	1.51	0.51
17	27.23930	0.27709	34.79	49.56	49.56	31.44	1.58	0.58
18	27.54380	0.27214	35.04	52.12	52.12	31.64	1.65	0.65
19	27.81620	0.26737	35.25	54.41	54.41	31.81	1.71	<b>0.71</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	56.76	56.76	31.97	1.78	0.78
21	28.28330	0.25831	35.59	59.06	59.06	32.12	1.84	0.84
22	28.48490	0.25400	35.72	61.15	61.15	32.25	1.90	0.90
23	28.66910	0.24984	35.83	63.19	63.19	32.37	1.95	0.95
24	28.83790	0.24581	35.93	65.47	65.47	32.48	2.02	1.02
25	28.99310	0.24190	36.01	68.04	68.04	32.58	2.09	1.09
26	29.13650	0.23813	36.07	70.45	70.45	32.67	2.16	1.16
27	29.26920	0.23446	36.13	72.69	72.69	32.76	2.22	1.22
28	29.39250	0.23091	36.18	75.10	75.10	32.84	2.29	1.29
29	29.50720	0.22746	36.22	77.34	77.34	32.91	2.35	<b>1.35</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	79.42	79.42	32.98	2.41	1.41
31	29.71450	0.22087	36.28	81.65	81.65	33.05	2.47	1.47
32	29.80840	0.21771	36.30	84.89	84.89	33.11	2.56	1.56
33	29.86900	0.21465	36.28	86.30	86.30	33.16	2.60	1.60
34	29.97970	0.21167	36.33	88.82	88.82	33.22	2.67	1.67
35	29.90210	0.20877	36.14	88.37	88.37	33.27	2.66	1.66
36	30.13190	0.20595	36.34	91.08	91.08	33.25	2.74	1.74
37	30.20190	0.20320	36.34	95.67	95.67	33.36	2.87	1.87
38	30.26810	0.20053	36.34	97.78	97.78	33.41	2.93	1.93
39	30.33100	0.19792	36.33	99.78	99.78	33.45	2.98	<b>1.98</b>

ตารางผนวกที่ ๓ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 2.5 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	65.68	65.68	63.47	1.03	0.03
11	52.66590	0.30000	68.47	76.73	76.73	72.21	1.06	0.06
12	60.72089	0.30000	78.94	87.80	87.80	80.95	1.08	0.08
13	68.79510	0.29882	89.35	98.86	98.86	89.69	1.10	0.10
14	76.88443	0.29308	99.42	112.71	112.71	98.43	1.15	0.15
15	84.98585	0.28755	109.42	128.95	128.95	107.17	1.20	0.20
16	93.09709	0.28222	119.37	146.07	146.07	115.92	1.26	0.26
17	101.21642	0.27709	129.26	163.24	163.24	124.66	1.31	0.31
18	109.34249	0.27214	139.10	182.51	182.51	133.40	1.37	0.37
19	117.47424	0.26737	148.88	204.66	204.66	142.15	1.44	<b>0.44</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	228.54	228.54	150.90	1.51	0.51
21	133.75152	0.25831	168.30	252.42	252.42	159.64	1.58	0.58
22	141.89580	0.25400	177.94	276.30	276.30	168.39	1.64	0.64
23	150.04319	0.24984	187.53	301.02	301.02	177.14	1.70	0.70
24	158.19329	0.24581	197.08	327.26	327.26	185.88	1.76	0.76
25	166.34579	0.24190	206.59	353.51	353.51	194.63	1.82	0.82
26	174.50040	0.23813	216.05	381.66	381.66	203.38	1.88	0.88
27	182.65689	0.23446	225.48	410.24	410.24	212.13	1.93	0.93
28	190.81507	0.23091	234.88	438.82	438.82	220.87	1.99	0.99
29	198.97474	0.22746	244.23	467.40	467.40	229.62	2.04	<b>1.04</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	500.00	500.00	238.37	2.10	1.10
31	215.29803	0.22087	262.85	532.56	532.56	247.12	2.16	1.16
32	223.46140	0.21771	272.11	567.38	567.38	255.87	2.22	1.22
33	231.62577	0.21465	281.34	600.94	600.94	264.61	2.27	1.27
34	239.79106	0.21167	290.55	639.04	639.04	273.36	2.34	1.34
35	247.00819	0.20877	298.58	653.00	653.00	282.11	2.31	1.31
36	256.12410	0.20595	308.87	700.65	700.65	290.86	2.41	1.41
37	264.29171	0.20320	318.00	761.61	761.61	299.61	2.54	1.54
38	272.45455	0.20053	327.09	802.96	802.96	308.35	2.60	1.60
39	280.26883	0.19792	335.74	844.89	844.89	317.11	2.66	<b>1.66</b>

**ตารางผนวกที่ 4** ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 2.5 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	32.55	32.55	28.94	1.12	0.12
11	24.24990	0.30000	31.52	35.10	35.10	29.49	1.19	0.19
12	24.95570	0.30000	32.44	37.22	37.22	29.95	1.24	0.24
13	25.55300	0.29882	33.19	39.33	39.33	30.34	1.30	0.30
14	26.06490	0.29308	33.70	41.52	41.52	30.67	1.35	0.35
15	26.50860	0.28755	34.13	43.42	43.42	30.96	1.40	0.40
16	26.89680	0.28222	34.49	45.12	45.12	31.21	1.45	0.45
17	27.23930	0.27709	34.79	47.34	47.34	31.44	1.51	0.51
18	27.54380	0.27214	35.04	49.84	49.84	31.64	1.58	0.58
19	27.81620	0.26737	35.25	52.25	52.25	31.81	1.64	<b>0.64</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	54.42	54.42	31.97	1.70	0.70
21	28.28330	0.25831	35.59	56.59	56.59	32.12	1.76	0.76
22	28.48490	0.25400	35.72	58.79	58.79	32.25	1.82	0.82
23	28.66910	0.24984	35.83	60.80	60.80	32.37	1.88	0.88
24	28.83790	0.24581	35.93	62.68	62.68	32.48	1.93	0.93
25	28.99310	0.24190	36.01	64.88	64.88	32.58	1.99	0.99
26	29.13650	0.23813	36.07	67.30	67.30	32.67	2.06	1.06
27	29.26920	0.23446	36.13	69.65	69.65	32.76	2.13	1.13
28	29.39250	0.23091	36.18	71.82	71.82	32.84	2.19	1.19
29	29.50720	0.22746	36.22	74.01	74.01	32.91	2.25	<b>1.25</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	76.31	76.31	32.98	2.31	1.31
31	29.71450	0.22087	36.28	78.26	78.26	33.05	2.37	1.37
32	29.80840	0.21771	36.30	80.23	80.23	33.11	2.42	1.42
33	29.86900	0.21465	36.28	82.26	82.26	33.16	2.48	1.48
34	29.97970	0.21167	36.33	84.80	84.80	33.22	2.55	1.55
35	29.90210	0.20877	36.14	84.38	84.38	33.27	2.54	1.54
36	30.13190	0.20595	36.34	87.17	87.17	33.25	2.62	1.62
37	30.20190	0.20320	36.34	91.48	91.48	33.36	2.74	1.74
38	30.26810	0.20053	36.34	93.68	93.68	33.41	2.80	1.80
39	30.33100	0.19792	36.33	95.66	95.66	33.45	2.86	<b>1.86</b>

ตารางผนวกที่ ๕ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 5 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	73.12	73.12	72.21	1.01	0.01
12	60.72089	0.30000	78.94	84.17	84.17	80.95	1.04	0.04
13	68.79510	0.29882	89.35	95.22	95.22	89.69	1.06	0.06
14	76.88443	0.29308	99.42	106.28	106.28	98.43	1.08	0.08
15	84.98585	0.28755	109.42	118.54	118.54	107.17	1.11	0.11
16	93.09709	0.28222	119.37	133.98	133.98	115.92	1.16	0.16
17	101.21642	0.27709	129.26	151.03	151.03	124.66	1.21	0.21
18	109.34249	0.27214	139.10	168.13	168.13	133.40	1.26	0.26
19	117.47424	0.26737	148.88	185.27	185.27	142.15	1.30	<b>0.30</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	204.85	204.85	150.90	1.36	0.36
21	133.75152	0.25831	168.30	227.94	227.94	159.64	1.43	0.43
22	141.89580	0.25400	177.94	251.82	251.82	168.39	1.50	0.50
23	150.04319	0.24984	187.53	275.70	275.70	177.14	1.56	0.56
24	158.19329	0.24581	197.08	299.59	299.59	185.88	1.61	0.61
25	166.34579	0.24190	206.59	324.78	324.78	194.63	1.67	0.67
26	174.50040	0.23813	216.05	351.02	351.02	203.38	1.73	0.73
27	182.65689	0.23446	225.48	377.27	377.27	212.13	1.78	0.78
28	190.81507	0.23091	234.88	403.51	403.51	220.87	1.83	0.83
29	198.97474	0.22746	244.23	431.58	431.58	229.62	1.88	<b>0.88</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	461.24	461.24	238.37	1.93	0.93
31	215.29803	0.22087	262.85	488.73	488.73	247.12	1.98	0.98
32	223.46140	0.21771	272.11	517.31	517.31	255.87	2.02	1.02
33	231.62577	0.21465	281.34	546.59	546.59	264.61	2.07	1.07
34	239.79106	0.21167	290.55	582.32	582.32	273.36	2.13	1.13
35	247.00819	0.20877	298.58	594.57	594.57	282.11	2.11	1.11
36	256.12410	0.20595	308.87	636.58	636.58	290.86	2.19	1.19
37	264.29171	0.20320	318.00	686.97	686.97	299.61	2.29	1.29
38	272.45455	0.20053	327.09	725.61	725.61	308.35	2.35	1.35
39	280.26883	0.19792	335.74	766.96	766.96	317.11	2.42	<b>1.42</b>

ตารางผนวกที่ 6 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 5 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	30.50	30.50	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	33.14	33.14	29.49	1.12	0.12
12	24.95570	0.30000	32.44	35.43	35.43	29.95	1.18	0.18
13	25.55300	0.29882	33.19	37.37	37.37	30.34	1.23	0.23
14	26.06490	0.29308	33.70	39.39	39.39	30.67	1.28	0.28
15	26.50860	0.28755	34.13	41.43	41.43	30.96	1.34	0.34
16	26.89680	0.28222	34.49	43.21	43.21	31.21	1.38	0.38
17	27.23930	0.27709	34.79	44.79	44.79	31.44	1.42	0.42
18	27.54380	0.27214	35.04	46.49	46.49	31.64	1.47	0.47
19	27.81620	0.26737	35.25	48.49	48.49	31.81	1.52	<b>0.52</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	50.85	50.85	31.97	1.59	0.59
21	28.28330	0.25831	35.59	52.98	52.98	32.12	1.65	0.65
22	28.48490	0.25400	35.72	54.92	54.92	32.25	1.70	0.70
23	28.66910	0.24984	35.83	56.99	56.99	32.37	1.76	0.76
24	28.83790	0.24581	35.93	59.00	59.00	32.48	1.82	0.82
25	28.99310	0.24190	36.01	60.84	60.84	32.58	1.87	0.87
26	29.13650	0.23813	36.07	62.53	62.53	32.67	1.91	0.91
27	29.26920	0.23446	36.13	64.41	64.41	32.76	1.97	0.97
28	29.39250	0.23091	36.18	66.48	66.48	32.84	2.02	1.02
29	29.50720	0.22746	36.22	68.69	68.69	32.91	2.09	<b>1.09</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	70.75	70.75	32.98	2.15	1.15
31	29.71450	0.22087	36.28	72.68	72.68	33.05	2.20	1.20
32	29.80840	0.21771	36.30	74.78	74.78	33.11	2.26	1.26
33	29.86900	0.21465	36.28	76.59	76.59	33.16	2.31	1.31
34	29.97970	0.21167	36.33	78.61	78.61	33.22	2.37	1.37
35	29.90210	0.20877	36.14	78.30	78.30	33.27	2.35	1.35
36	30.13190	0.20595	36.34	80.19	80.19	33.25	2.41	1.41
37	30.20190	0.20320	36.34	84.43	84.43	33.36	2.53	1.53
38	30.26810	0.20053	36.34	86.57	86.57	33.41	2.59	1.59
39	30.33100	0.19792	36.33	88.59	88.59	33.45	2.65	<b>1.65</b>

ตารางผนวกที่ ๗ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 10 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	109.11	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	120.14	120.14	115.92	1.04	0.04
17	101.21642	0.27709	129.26	131.18	131.18	124.66	1.05	0.05
18	109.34249	0.27214	139.10	142.27	142.27	133.40	1.07	0.07
19	117.47424	0.26737	148.88	157.80	157.80	142.15	1.11	<b>0.11</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	174.71	174.71	150.90	1.16	0.16
21	133.75152	0.25831	168.30	191.67	191.67	159.64	1.20	0.20
22	141.89580	0.25400	177.94	208.68	208.68	168.39	1.24	0.24
23	150.04319	0.24984	187.53	225.73	225.73	177.14	1.27	0.27
24	158.19329	0.24581	197.08	243.58	243.58	185.88	1.31	0.31
25	166.34579	0.24190	206.59	266.82	266.82	194.63	1.37	0.37
26	174.50040	0.23813	216.05	290.69	290.69	203.38	1.43	0.43
27	182.65689	0.23446	225.48	314.57	314.57	212.13	1.48	0.48
28	190.81507	0.23091	234.88	338.45	338.45	220.87	1.53	0.53
29	198.97474	0.22746	244.23	363.96	363.96	229.62	1.59	<b>0.59</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	391.47	391.47	238.37	1.64	0.64
31	215.29803	0.22087	262.85	416.44	416.44	247.12	1.69	0.69
32	223.46140	0.21771	272.11	442.69	442.69	255.87	1.73	0.73
33	231.62577	0.21465	281.34	467.78	467.78	264.61	1.77	0.77
34	239.79106	0.21167	290.55	495.18	495.18	273.36	1.81	0.81
35	247.00819	0.20877	298.58	506.61	506.61	282.11	1.80	0.80
36	256.12410	0.20595	308.87	536.87	536.87	290.86	1.85	0.85
37	264.29171	0.20320	318.00	577.26	577.26	299.61	1.93	0.93
38	272.45455	0.20053	327.09	605.82	605.82	308.35	1.96	0.96
39	280.26883	0.19792	335.74	634.41	634.41	317.11	2.00	<b>1.00</b>

ตารางผนวกที่ ๘ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 10 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.88	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	31.42	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	33.66	33.66	30.34	1.11	0.11
14	26.06490	0.29308	33.70	35.59	35.59	30.67	1.16	0.16
15	26.50860	0.28755	34.13	37.26	37.26	30.96	1.20	0.20
16	26.89680	0.28222	34.49	39.10	39.10	31.21	1.25	0.25
17	27.23930	0.27709	34.79	40.92	40.92	31.44	1.30	0.30
18	27.54380	0.27214	35.04	42.53	42.53	31.64	1.34	0.34
19	27.81620	0.26737	35.25	43.98	43.98	31.81	1.38	<b>0.38</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	45.28	45.28	31.97	1.42	0.42
21	28.28330	0.25831	35.59	46.46	46.46	32.12	1.45	0.45
22	28.48490	0.25400	35.72	47.92	47.92	32.25	1.49	0.49
23	28.66910	0.24984	35.83	49.64	49.64	32.37	1.53	0.53
24	28.83790	0.24581	35.93	51.56	51.56	32.48	1.59	0.59
25	28.99310	0.24190	36.01	53.32	53.32	32.58	1.64	0.64
26	29.13650	0.23813	36.07	54.95	54.95	32.67	1.68	0.68
27	29.26920	0.23446	36.13	56.80	56.80	32.76	1.73	0.73
28	29.39250	0.23091	36.18	58.52	58.52	32.84	1.78	0.78
29	29.50720	0.22746	36.22	60.12	60.12	32.91	1.83	<b>0.83</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	61.62	61.62	32.98	1.87	0.87
31	29.71450	0.22087	36.28	63.02	63.02	33.05	1.91	0.91
32	29.80840	0.21771	36.30	64.33	64.33	33.11	1.94	0.94
33	29.86900	0.21465	36.28	65.85	65.85	33.16	1.99	0.99
34	29.97970	0.21167	36.33	67.74	67.74	33.22	2.04	1.04
35	29.90210	0.20877	36.14	67.42	67.42	33.27	2.03	1.03
36	30.13190	0.20595	36.34	69.60	69.60	33.25	2.09	1.09
37	30.20190	0.20320	36.34	72.92	72.92	33.36	2.19	1.19
38	30.26810	0.20053	36.34	74.69	74.69	33.41	2.24	1.24
39	30.33100	0.19792	36.33	76.36	76.36	33.45	2.28	<b>1.28</b>

ตารางผนวกที่ ๑๑ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก กระแทก  
สำหรับ โมเมนต์คัต ความเร็ว 15 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	143.74	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	154.76	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	165.78	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	177.42	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	194.15	194.15	177.14	1.10	0.10
24	158.19329	0.24581	197.08	210.95	210.95	185.88	1.13	0.13
25	166.34579	0.24190	206.59	227.81	227.81	194.63	1.17	0.17
26	174.50040	0.23813	216.05	244.72	244.72	203.38	1.20	0.20
27	182.65689	0.23446	225.48	261.67	261.67	212.13	1.23	0.23
28	190.81507	0.23091	234.88	278.66	278.66	220.87	1.26	0.26
29	198.97474	0.22746	244.23	296.00	296.00	229.62	1.29	<b>0.29</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	319.87	319.87	238.37	1.34	0.34
31	215.29803	0.22087	262.85	343.75	343.75	247.12	1.39	0.39
32	223.46140	0.21771	272.11	367.62	367.62	255.87	1.44	0.44
33	231.62577	0.21465	281.34	388.68	388.68	264.61	1.47	0.47
34	239.79106	0.21167	290.55	418.18	418.18	273.36	1.53	0.53
35	247.00819	0.20877	298.58	426.84	426.84	282.11	1.51	0.51
36	256.12410	0.20595	308.87	457.42	457.42	290.86	1.57	0.57
37	264.29171	0.20320	318.00	496.92	496.92	299.61	1.66	0.66
38	272.45455	0.20053	327.09	523.14	523.14	308.35	1.70	0.70
39	280.26883	0.19792	335.74	549.41	549.41	317.11	1.73	<b>0.73</b>

ตารางผนวกที่ 10 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 15 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.47	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	31.71	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	33.50	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	35.19	35.19	31.21	1.13	0.13
17	27.23930	0.27709	34.79	36.69	36.69	31.44	1.17	0.17
18	27.54380	0.27214	35.04	38.26	38.26	31.64	1.21	0.21
19	27.81620	0.26737	35.25	39.93	39.93	31.81	1.26	<b>0.26</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	41.43	41.43	31.97	1.30	0.30
21	28.28330	0.25831	35.59	42.79	42.79	32.12	1.33	0.33
22	28.48490	0.25400	35.72	44.03	44.03	32.25	1.37	0.37
23	28.66910	0.24984	35.83	45.16	45.16	32.37	1.40	0.40
24	28.83790	0.24581	35.93	46.19	46.19	32.48	1.42	0.42
25	28.99310	0.24190	36.01	47.14	47.14	32.58	1.45	0.45
26	29.13650	0.23813	36.07	48.16	48.16	32.67	1.47	0.47
27	29.26920	0.23446	36.13	49.44	49.44	32.76	1.51	0.51
28	29.39250	0.23091	36.18	51.07	51.07	32.84	1.56	0.56
29	29.50720	0.22746	36.22	52.61	52.61	32.91	1.60	<b>0.60</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	54.04	54.04	32.98	1.64	0.64
31	29.71450	0.22087	36.28	55.56	55.56	33.05	1.68	0.68
32	29.80840	0.21771	36.30	57.11	57.11	33.11	1.72	0.72
33	29.86900	0.21465	36.28	58.39	58.39	33.16	1.76	0.76
34	29.97970	0.21167	36.33	59.93	59.93	33.22	1.80	0.80
35	29.90210	0.20877	36.14	59.83	59.83	33.27	1.80	0.80
36	30.13190	0.20595	36.34	61.08	61.08	33.25	1.84	0.84
37	30.20190	0.20320	36.34	63.58	63.58	33.36	1.91	0.91
38	30.26810	0.20053	36.34	64.67	64.67	33.41	1.94	0.94
39	30.33100	0.19792	36.33	65.84	65.84	33.45	1.97	<b>0.97</b>

ตารางผนวกที่ 11 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ำความเร็ว 20 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	187.97	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	198.97	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	209.99	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	226.16	226.16	212.13	1.07	0.07
28	190.81507	0.23091	234.88	242.84	242.84	220.87	1.10	0.10
29	198.97474	0.22746	244.23	259.57	259.57	229.62	1.13	<b>0.13</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	276.36	276.36	238.37	1.16	0.16
31	215.29803	0.22087	262.85	293.19	293.19	247.12	1.19	0.19
32	223.46140	0.21771	272.11	310.06	310.06	255.87	1.21	0.21
33	231.62577	0.21465	281.34	326.97	326.97	264.61	1.24	0.24
34	239.79106	0.21167	290.55	343.91	343.91	273.36	1.26	0.26
35	247.00819	0.20877	298.58	351.58	351.58	282.11	1.25	0.25
36	256.12410	0.20595	308.87	374.25	374.25	290.86	1.29	0.29
37	264.29171	0.20320	318.00	410.73	410.73	299.61	1.37	0.37
38	272.45455	0.20053	327.09	434.61	434.61	308.35	1.41	0.41
39	280.26883	0.19792	335.74	460.86	460.86	317.11	1.45	<b>0.45</b>

ตารางผนวกที่ 12 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 20 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.70	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	32.88	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	34.42	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	35.80	35.80	31.81	1.13	<b>0.13</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	37.04	37.04	31.97	1.16	0.16
21	28.28330	0.25831	35.59	38.57	38.57	32.12	1.20	0.20
22	28.48490	0.25400	35.72	40.00	40.00	32.25	1.24	0.24
23	28.66910	0.24984	35.83	41.31	41.31	32.37	1.28	0.28
24	28.83790	0.24581	35.93	42.50	42.50	32.48	1.31	0.31
25	28.99310	0.24190	36.01	43.60	43.60	32.58	1.34	0.34
26	29.13650	0.23813	36.07	44.62	44.62	32.67	1.37	0.37
27	29.26920	0.23446	36.13	45.56	45.56	32.76	1.39	0.39
28	29.39250	0.23091	36.18	46.43	46.43	32.84	1.41	0.41
29	29.50720	0.22746	36.22	47.24	47.24	32.91	1.44	<b>0.44</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	48.00	48.00	32.98	1.46	0.46
31	29.71450	0.22087	36.28	48.80	48.80	33.05	1.48	0.48
32	29.80840	0.21771	36.30	49.86	49.86	33.11	1.51	0.51
33	29.86900	0.21465	36.28	51.02	51.02	33.16	1.54	0.54
34	29.97970	0.21167	36.33	52.52	52.52	33.22	1.58	0.58
35	29.90210	0.20877	36.14	52.08	52.08	33.27	1.57	0.57
36	30.13190	0.20595	36.34	53.65	53.65	33.25	1.61	0.61
37	30.20190	0.20320	36.34	56.40	56.40	33.36	1.69	0.69
38	30.26810	0.20053	36.34	57.68	57.68	33.41	1.73	0.73
39	30.33100	0.19792	36.33	58.89	58.89	33.45	1.76	<b>0.76</b>

ตารางผนวกที่ 13 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 25 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	230.85	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	241.84	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	254.05	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	270.59	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	287.18	287.18	264.61	1.09	0.09
34	239.79106	0.21167	290.55	303.83	303.83	273.36	1.11	0.11
35	247.00819	0.20877	298.58	311.14	311.14	282.11	1.10	0.10
36	256.12410	0.20595	308.87	332.39	332.39	290.86	1.14	0.14
37	264.29171	0.20320	318.00	354.05	354.05	299.61	1.18	0.18
38	272.45455	0.20053	327.09	370.87	370.87	308.35	1.20	0.20
39	280.26883	0.19792	335.74	387.73	387.73	317.11	1.22	<b>0.22</b>

ตารางผนวกที่ 14 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 25 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	32.32	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	33.39	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	34.68	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	35.86	35.86	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	36.97	36.97	32.37	1.14	0.14
24	28.83790	0.24581	35.93	38.35	38.35	32.48	1.18	0.18
25	28.99310	0.24190	36.01	39.61	39.61	32.58	1.22	0.22
26	29.13650	0.23813	36.07	40.78	40.78	32.67	1.25	0.25
27	29.26920	0.23446	36.13	41.86	41.86	32.76	1.28	0.28
28	29.39250	0.23091	36.18	42.87	42.87	32.84	1.31	0.31
29	29.50720	0.22746	36.22	43.80	43.80	32.91	1.33	<b>0.33</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	44.68	44.68	32.98	1.35	0.35
31	29.71450	0.22087	36.28	45.49	45.49	33.05	1.38	0.38
32	29.80840	0.21771	36.30	46.26	46.26	33.11	1.40	0.40
33	29.86900	0.21465	36.28	46.98	46.98	33.16	1.42	0.42
34	29.97970	0.21167	36.33	47.66	47.66	33.22	1.43	0.43
35	29.90210	0.20877	36.14	47.54	47.54	33.27	1.43	0.43
36	30.13190	0.20595	36.34	48.35	48.35	33.25	1.45	0.45
37	30.20190	0.20320	36.34	49.64	49.64	33.36	1.49	0.49
38	30.26810	0.20053	36.34	50.59	50.59	33.41	1.51	0.51
39	30.33100	0.19792	36.33	51.74	51.74	33.45	1.55	<b>0.55</b>

ตารางผนวกที่ 15 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัต ความเร็ว 30 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	229.62	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	238.37	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	247.12	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	255.87	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	264.61	281.34	264.61	1.06	0.06
34	239.79106	0.21167	290.55	273.36	290.55	273.36	1.06	0.06
35	247.00819	0.20877	298.58	282.11	298.58	282.11	1.06	0.06
36	256.12410	0.20595	308.87	292.21	308.87	290.86	1.06	0.06
37	264.29171	0.20320	318.00	310.72	318.00	299.61	1.06	0.06
38	272.45455	0.20053	327.09	327.19	327.19	308.35	1.06	0.06
39	280.26883	0.19792	335.74	343.76	343.76	317.11	1.08	<b>0.08</b>

ตารางผนวกที่ 16 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 30 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	31.81	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	31.97	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	32.12	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	32.58	35.72	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	33.40	35.83	32.37	1.11	0.11
24	28.83790	0.24581	35.93	34.53	35.93	32.48	1.11	0.11
25	28.99310	0.24190	36.01	35.57	36.01	32.58	1.11	0.11
26	29.13650	0.23813	36.07	36.54	36.54	32.67	1.12	0.12
27	29.26920	0.23446	36.13	37.74	37.74	32.76	1.15	0.15
28	29.39250	0.23091	36.18	38.89	38.89	32.84	1.18	0.18
29	29.50720	0.22746	36.22	39.97	39.97	32.91	1.21	<b>0.21</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	40.97	40.97	32.98	1.24	0.24
31	29.71450	0.22087	36.28	41.90	41.90	33.05	1.27	0.27
32	29.80840	0.21771	36.30	42.78	42.78	33.11	1.29	0.29
33	29.86900	0.21465	36.28	43.61	43.61	33.16	1.31	0.31
34	29.97970	0.21167	36.33	44.38	44.38	33.22	1.34	0.34
35	29.90210	0.20877	36.14	44.30	44.30	33.27	1.33	0.33
36	30.13190	0.20595	36.34	45.19	45.19	33.25	1.36	0.36
37	30.20190	0.20320	36.34	46.46	46.46	33.36	1.39	0.39
38	30.26810	0.20053	36.34	47.08	47.08	33.41	1.41	0.41
39	30.33100	0.19792	36.33	47.67	47.67	33.45	1.43	<b>0.43</b>

ตารางผนวกที่ 17 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัตความเร็ว 35 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	229.62	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	238.37	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	247.12	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	255.87	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	264.61	281.34	264.61	1.06	0.06
34	239.79106	0.21167	290.55	273.36	290.55	273.36	1.06	0.06
35	247.00819	0.20877	298.58	282.11	298.58	282.11	1.06	0.06
36	256.12410	0.20595	308.87	290.86	308.87	290.86	1.06	0.06
37	264.29171	0.20320	318.00	299.61	318.00	299.61	1.06	0.06
38	272.45455	0.20053	327.09	308.35	327.09	308.35	1.06	0.06
39	280.26883	0.19792	335.74	317.11	335.74	317.11	1.06	<b>0.06</b>

ตารางผนวกที่ ๒ ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงกานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 35 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	31.81	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	31.97	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	32.12	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	32.25	35.72	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	32.37	35.83	32.37	1.11	0.11
24	28.83790	0.24581	35.93	32.48	35.93	32.48	1.11	0.11
25	28.99310	0.24190	36.01	32.62	36.01	32.58	1.11	0.11
26	29.13650	0.23813	36.07	33.20	36.07	32.67	1.10	0.10
27	29.26920	0.23446	36.13	34.11	36.13	32.76	1.10	0.10
28	29.39250	0.23091	36.18	35.06	36.18	32.84	1.10	0.10
29	29.50720	0.22746	36.22	35.94	36.22	32.91	1.10	<b>0.10</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	36.82	36.82	32.98	1.12	0.12
31	29.71450	0.22087	36.28	37.95	37.95	33.05	1.15	0.15
32	29.80840	0.21771	36.30	38.95	38.95	33.11	1.18	0.18
33	29.86900	0.21465	36.28	39.82	39.82	33.16	1.20	0.20
34	29.97970	0.21167	36.33	40.78	40.78	33.22	1.23	0.23
35	29.90210	0.20877	36.14	40.71	40.71	33.27	1.22	0.22
36	30.13190	0.20595	36.34	41.63	41.63	33.25	1.25	0.25
37	30.20190	0.20320	36.34	43.15	43.15	33.36	1.29	0.29
38	30.26810	0.20053	36.34	43.86	43.86	33.41	1.31	0.31
39	30.33100	0.19792	36.33	44.53	44.53	33.45	1.33	<b>0.33</b>

ตารางผนวกที่ 19 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์คัตความเร็ว 40 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	229.62	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	238.37	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	247.12	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	255.87	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	264.61	281.34	264.61	1.06	0.06
34	239.79106	0.21167	290.55	273.36	290.55	273.36	1.06	0.06
35	247.00819	0.20877	298.58	282.11	298.58	282.11	1.06	0.06
36	256.12410	0.20595	308.87	290.86	308.87	290.86	1.06	0.06
37	264.29171	0.20320	318.00	299.61	318.00	299.61	1.06	0.06
38	272.45455	0.20053	327.09	308.35	327.09	308.35	1.06	0.06
39	280.26883	0.19792	335.74	317.11	335.74	317.11	1.06	<b>0.06</b>

ตารางผนวกที่ ค20 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 40 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	31.81	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	31.97	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	32.12	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	32.25	35.72	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	32.37	35.83	32.37	1.11	0.11
24	28.83790	0.24581	35.93	32.48	35.93	32.48	1.11	0.11
25	28.99310	0.24190	36.01	32.58	36.01	32.58	1.11	0.11
26	29.13650	0.23813	36.07	32.67	36.07	32.67	1.10	0.10
27	29.26920	0.23446	36.13	32.76	36.13	32.76	1.10	0.10
28	29.39250	0.23091	36.18	32.84	36.18	32.84	1.10	0.10
29	29.50720	0.22746	36.22	33.02	36.22	32.91	1.10	<b>0.10</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	33.51	36.25	32.98	1.10	0.10
31	29.71450	0.22087	36.28	34.36	36.28	33.05	1.10	0.10
32	29.80840	0.21771	36.30	35.18	36.30	33.11	1.10	0.10
33	29.86900	0.21465	36.28	35.76	36.28	33.16	1.09	0.09
34	29.97970	0.21167	36.33	36.84	36.84	33.22	1.11	0.11
35	29.90210	0.20877	36.14	36.72	36.72	33.27	1.10	0.10
36	30.13190	0.20595	36.34	37.64	37.64	33.25	1.13	0.13
37	30.20190	0.20320	36.34	39.53	39.53	33.36	1.18	0.18
38	30.26810	0.20053	36.34	40.33	40.33	33.41	1.21	0.21
39	30.33100	0.19792	36.33	41.09	41.09	33.45	1.23	<b>0.23</b>

ตารางผนวกที่ ค21 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ำความเร็ว 45 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	229.62	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	238.37	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	247.12	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	255.87	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	264.61	281.34	264.61	1.06	0.06
34	239.79106	0.21167	290.55	273.36	290.55	273.36	1.06	0.06
35	247.00819	0.20877	298.58	282.11	298.58	282.11	1.06	0.06
36	256.12410	0.20595	308.87	290.86	308.87	290.86	1.06	0.06
37	264.29171	0.20320	318.00	299.61	318.00	299.61	1.06	0.06
38	272.45455	0.20053	327.09	308.35	327.09	308.35	1.06	0.06
39	280.26883	0.19792	335.74	317.11	335.74	317.11	1.06	<b>0.06</b>

ตารางผนวกที่ ค22 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 45 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	31.81	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	31.97	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	32.12	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	32.25	35.72	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	32.37	35.83	32.37	1.11	0.11
24	28.83790	0.24581	35.93	32.48	35.93	32.48	1.11	0.11
25	28.99310	0.24190	36.01	32.58	36.01	32.58	1.11	0.11
26	29.13650	0.23813	36.07	32.67	36.07	32.67	1.10	0.10
27	29.26920	0.23446	36.13	32.76	36.13	32.76	1.10	0.10
28	29.39250	0.23091	36.18	32.84	36.18	32.84	1.10	0.10
29	29.50720	0.22746	36.22	32.91	36.22	32.91	1.10	<b>0.10</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	32.98	36.25	32.98	1.10	0.10
31	29.71450	0.22087	36.28	33.05	36.28	33.05	1.10	0.10
32	29.80840	0.21771	36.30	33.11	36.30	33.11	1.10	0.10
33	29.86900	0.21465	36.28	33.36	36.28	33.16	1.09	0.09
34	29.97970	0.21167	36.33	34.06	36.33	33.22	1.09	0.09
35	29.90210	0.20877	36.14	33.90	36.14	33.27	1.09	0.09
36	30.13190	0.20595	36.34	34.76	36.34	33.25	1.09	0.09
37	30.20190	0.20320	36.34	36.23	36.34	33.36	1.09	0.09
38	30.26810	0.20053	36.34	37.12	37.12	33.41	1.11	0.11
39	30.33100	0.19792	36.33	37.97	37.97	33.45	1.14	<b>0.14</b>

ตารางผนวกที่ ค23 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ำความเร็ว 50 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	229.62	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	238.37	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	247.12	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	255.87	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	264.61	281.34	264.61	1.06	0.06
34	239.79106	0.21167	290.55	273.36	290.55	273.36	1.06	0.06
35	247.00819	0.20877	298.58	282.11	298.58	282.11	1.06	0.06
36	256.12410	0.20595	308.87	290.86	308.87	290.86	1.06	0.06
37	264.29171	0.20320	318.00	299.61	318.00	299.61	1.06	0.06
38	272.45455	0.20053	327.09	308.35	327.09	308.35	1.06	0.06
39	280.26883	0.19792	335.74	317.11	335.74	317.11	1.06	<b>0.06</b>

ตารางผนวกที่ ค24 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 50 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	31.81	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	31.97	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	32.12	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	32.25	35.72	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	32.37	35.83	32.37	1.11	0.11
24	28.83790	0.24581	35.93	32.48	35.93	32.48	1.11	0.11
25	28.99310	0.24190	36.01	32.58	36.01	32.58	1.11	0.11
26	29.13650	0.23813	36.07	32.67	36.07	32.67	1.10	0.10
27	29.26920	0.23446	36.13	32.76	36.13	32.76	1.10	0.10
28	29.39250	0.23091	36.18	32.84	36.18	32.84	1.10	0.10
29	29.50720	0.22746	36.22	32.91	36.22	32.91	1.10	<b>0.10</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	32.98	36.25	32.98	1.10	0.10
31	29.71450	0.22087	36.28	33.05	36.28	33.05	1.10	0.10
32	29.80840	0.21771	36.30	33.11	36.30	33.11	1.10	0.10
33	29.86900	0.21465	36.28	33.16	36.28	33.16	1.09	0.09
34	29.97970	0.21167	36.33	33.22	36.33	33.22	1.09	0.09
35	29.90210	0.20877	36.14	33.27	36.14	33.27	1.09	0.09
36	30.13190	0.20595	36.34	33.25	36.34	33.25	1.09	0.09
37	30.20190	0.20320	36.34	33.36	36.34	33.36	1.09	0.09
38	30.26810	0.20053	36.34	33.61	36.34	33.41	1.09	0.09
39	30.33100	0.19792	36.33	34.08	36.33	33.45	1.09	<b>0.09</b>

ตารางผนวกที่ ก25 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ำความเร็ว 55 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	229.62	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	238.37	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	247.12	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	255.87	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	264.61	281.34	264.61	1.06	0.06
34	239.79106	0.21167	290.55	273.36	290.55	273.36	1.06	0.06
35	247.00819	0.20877	298.58	282.11	298.58	282.11	1.06	0.06
36	256.12410	0.20595	308.87	290.86	308.87	290.86	1.06	0.06
37	264.29171	0.20320	318.00	299.61	318.00	299.61	1.06	0.06
38	272.45455	0.20053	327.09	308.35	327.09	308.35	1.06	0.06
39	280.26883	0.19792	335.74	317.11	335.74	317.11	1.06	<b>0.06</b>

ตารางผนวกที่ ค26 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 55 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	31.81	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	31.97	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	32.12	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	32.25	35.72	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	32.37	35.83	32.37	1.11	0.11
24	28.83790	0.24581	35.93	32.48	35.93	32.48	1.11	0.11
25	28.99310	0.24190	36.01	32.58	36.01	32.58	1.11	0.11
26	29.13650	0.23813	36.07	32.67	36.07	32.67	1.10	0.10
27	29.26920	0.23446	36.13	32.76	36.13	32.76	1.10	0.10
28	29.39250	0.23091	36.18	32.84	36.18	32.84	1.10	0.10
29	29.50720	0.22746	36.22	32.91	36.22	32.91	1.10	<b>0.10</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	32.98	36.25	32.98	1.10	0.10
31	29.71450	0.22087	36.28	33.05	36.28	33.05	1.10	0.10
32	29.80840	0.21771	36.30	33.11	36.30	33.11	1.10	0.10
33	29.86900	0.21465	36.28	33.16	36.28	33.16	1.09	0.09
34	29.97970	0.21167	36.33	33.22	36.33	33.22	1.09	0.09
35	29.90210	0.20877	36.14	33.27	36.14	33.27	1.09	0.09
36	30.13190	0.20595	36.34	33.25	36.34	33.25	1.09	0.09
37	30.20190	0.20320	36.34	33.36	36.34	33.36	1.09	0.09
38	30.26810	0.20053	36.34	33.41	36.34	33.41	1.09	0.09
39	30.33100	0.19792	36.33	33.45	36.33	33.45	1.09	<b>0.09</b>

ตารางผนวกที่ ค27 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ำความเร็ว 60 กม./ชม. สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton-m.)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton-m.)	Ten Wheel Truck Train (Ton-m.)	Selective (Ton-m.)	Single Ten Wheel Truck (Ton-m.)	Ratio	Impact Factor
10	44.95768	0.30000	58.44	63.47	63.47	63.47	1.00	0.00
11	52.66590	0.30000	68.47	72.21	72.21	72.21	1.00	0.00
12	60.72089	0.30000	78.94	80.95	80.95	80.95	1.00	0.00
13	68.79510	0.29882	89.35	89.69	89.69	89.69	1.00	0.00
14	76.88443	0.29308	99.42	98.43	99.42	98.43	1.01	0.01
15	84.98585	0.28755	109.42	107.17	109.42	107.17	1.02	0.02
16	93.09709	0.28222	119.37	115.92	119.37	115.92	1.03	0.03
17	101.21642	0.27709	129.26	124.66	129.26	124.66	1.04	0.04
18	109.34249	0.27214	139.10	133.40	139.10	133.40	1.04	0.04
19	117.47424	0.26737	148.88	142.15	148.88	142.15	1.05	<b>0.05</b>
20	125.61081	0.26276	158.62	150.90	158.62	150.90	1.05	0.05
21	133.75152	0.25831	168.30	159.64	168.30	159.64	1.05	0.05
22	141.89580	0.25400	177.94	168.39	177.94	168.39	1.06	0.06
23	150.04319	0.24984	187.53	177.14	187.53	177.14	1.06	0.06
24	158.19329	0.24581	197.08	185.88	197.08	185.88	1.06	0.06
25	166.34579	0.24190	206.59	194.63	206.59	194.63	1.06	0.06
26	174.50040	0.23813	216.05	203.38	216.05	203.38	1.06	0.06
27	182.65689	0.23446	225.48	212.13	225.48	212.13	1.06	0.06
28	190.81507	0.23091	234.88	220.87	234.88	220.87	1.06	0.06
29	198.97474	0.22746	244.23	229.62	244.23	229.62	1.06	<b>0.06</b>
30	207.13577	0.22412	253.56	238.37	253.56	238.37	1.06	0.06
31	215.29803	0.22087	262.85	247.12	262.85	247.12	1.06	0.06
32	223.46140	0.21771	272.11	255.87	272.11	255.87	1.06	0.06
33	231.62577	0.21465	281.34	264.61	281.34	264.61	1.06	0.06
34	239.79106	0.21167	290.55	273.36	290.55	273.36	1.06	0.06
35	247.00819	0.20877	298.58	282.11	298.58	282.11	1.06	0.06
36	256.12410	0.20595	308.87	290.86	308.87	290.86	1.06	0.06
37	264.29171	0.20320	318.00	299.61	318.00	299.61	1.06	0.06
38	272.45455	0.20053	327.09	308.35	327.09	308.35	1.06	0.06
39	280.26883	0.19792	335.74	317.11	335.74	317.11	1.06	<b>0.06</b>

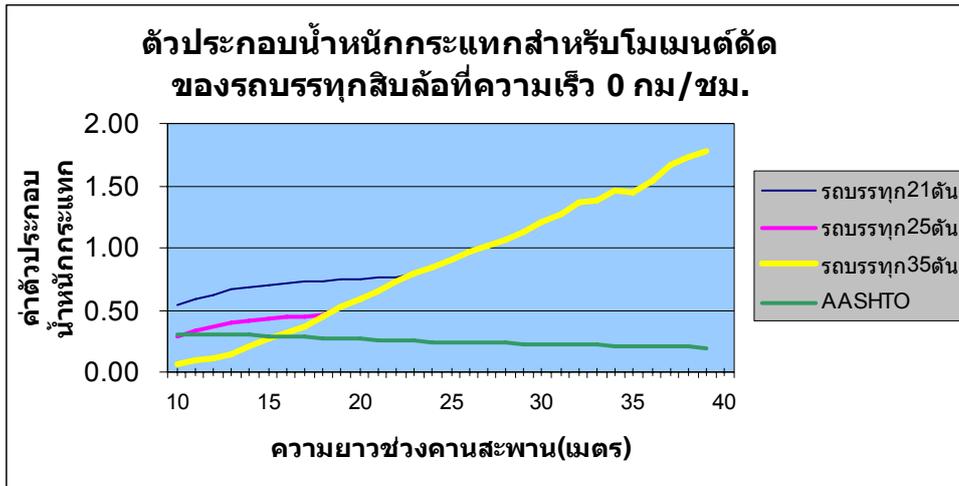
ตารางผนวกที่ ค28 ตารางเปรียบเทียบระหว่างความยาวช่วงคานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก

กระแทกสำหรับแรงเฉือน ความเร็ว 60 กม./ชม.สำหรับรถบรรทุกหนัก 35 ตัน

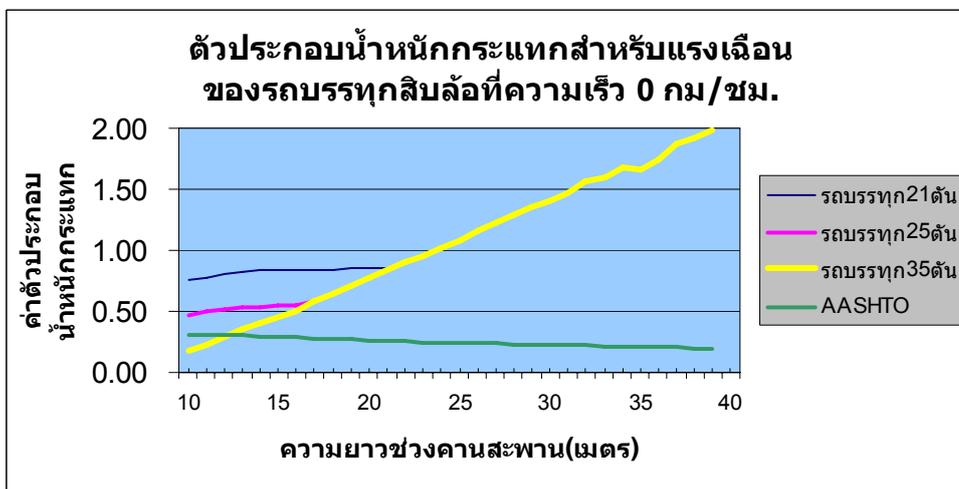
Span (m.)	HS20-44 Truck (Ton)	AASHTO Impact	HS20-44 Truck+Impact (Ton)	Ten Wheel Truck Train (Ton)	Selective (Ton)	Single Ten Wheel Truck (Ton)	Ratio	Impact Factor
10	23.40290	0.30000	30.42	28.94	30.42	28.94	1.05	0.05
11	24.24990	0.30000	31.52	29.49	31.52	29.49	1.07	0.07
12	24.95570	0.30000	32.44	29.95	32.44	29.95	1.08	0.08
13	25.55300	0.29882	33.19	30.34	33.19	30.34	1.09	0.09
14	26.06490	0.29308	33.70	30.67	33.70	30.67	1.10	0.10
15	26.50860	0.28755	34.13	30.96	34.13	30.96	1.10	0.10
16	26.89680	0.28222	34.49	31.21	34.49	31.21	1.10	0.10
17	27.23930	0.27709	34.79	31.44	34.79	31.44	1.11	0.11
18	27.54380	0.27214	35.04	31.64	35.04	31.64	1.11	0.11
19	27.81620	0.26737	35.25	31.81	35.25	31.81	1.11	<b>0.11</b>
20	28.06140	0.26276	35.43	31.97	35.43	31.97	1.11	0.11
21	28.28330	0.25831	35.59	32.12	35.59	32.12	1.11	0.11
22	28.48490	0.25400	35.72	32.25	35.72	32.25	1.11	0.11
23	28.66910	0.24984	35.83	32.37	35.83	32.37	1.11	0.11
24	28.83790	0.24581	35.93	32.48	35.93	32.48	1.11	0.11
25	28.99310	0.24190	36.01	32.58	36.01	32.58	1.11	0.11
26	29.13650	0.23813	36.07	32.67	36.07	32.67	1.10	0.10
27	29.26920	0.23446	36.13	32.76	36.13	32.76	1.10	0.10
28	29.39250	0.23091	36.18	32.84	36.18	32.84	1.10	0.10
29	29.50720	0.22746	36.22	32.91	36.22	32.91	1.10	<b>0.10</b>
30	29.61430	0.22412	36.25	32.98	36.25	32.98	1.10	0.10
31	29.71450	0.22087	36.28	33.05	36.28	33.05	1.10	0.10
32	29.80840	0.21771	36.30	33.11	36.30	33.11	1.10	0.10
33	29.86900	0.21465	36.28	33.16	36.28	33.16	1.09	0.09
34	29.97970	0.21167	36.33	33.22	36.33	33.22	1.09	0.09
35	29.90210	0.20877	36.14	33.27	36.14	33.27	1.09	0.09
36	30.13190	0.20595	36.34	33.25	36.34	33.25	1.09	0.09
37	30.20190	0.20320	36.34	33.36	36.34	33.36	1.09	0.09
38	30.26810	0.20053	36.34	33.41	36.34	33.41	1.09	0.09
39	30.33100	0.19792	36.33	33.45	36.33	33.45	1.09	<b>0.09</b>

### ภาคผนวก ง

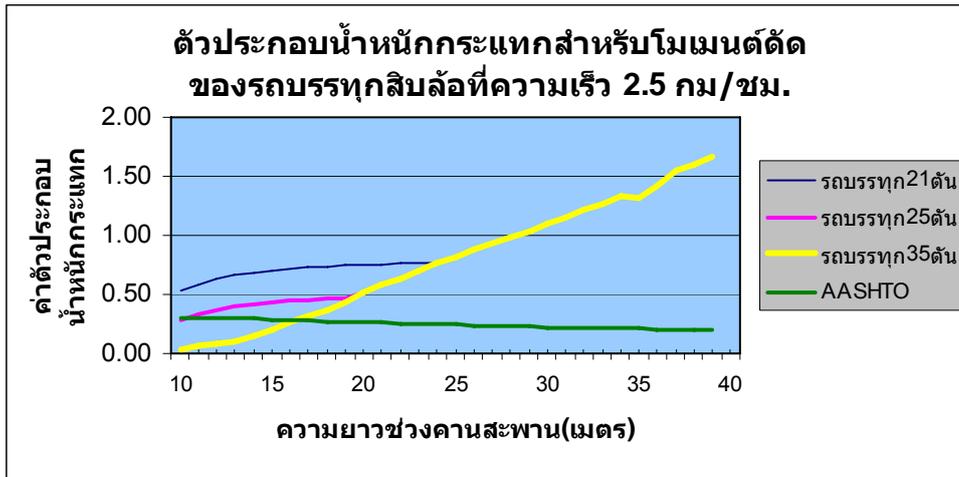
ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกที่  
ความเร็วต่างๆของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



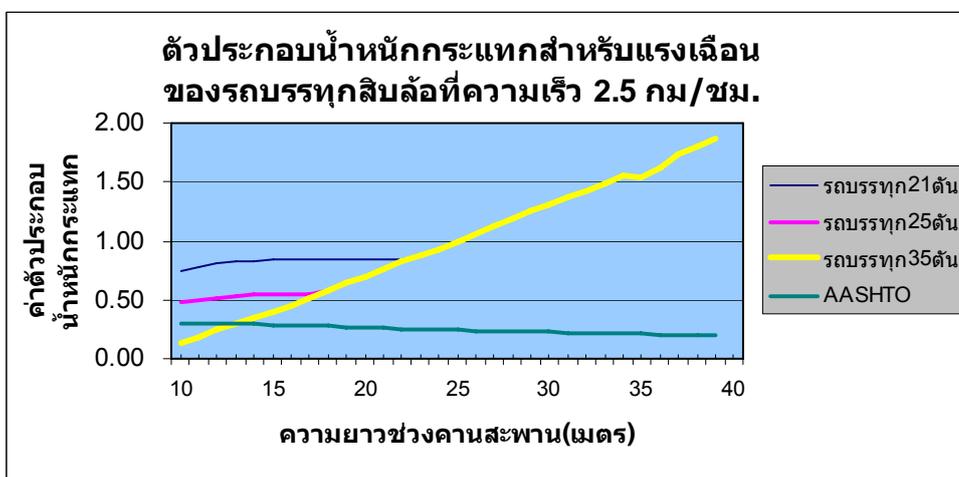
ภาพผนวกที่ ง1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ดัดที่ความเร็ว 0.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



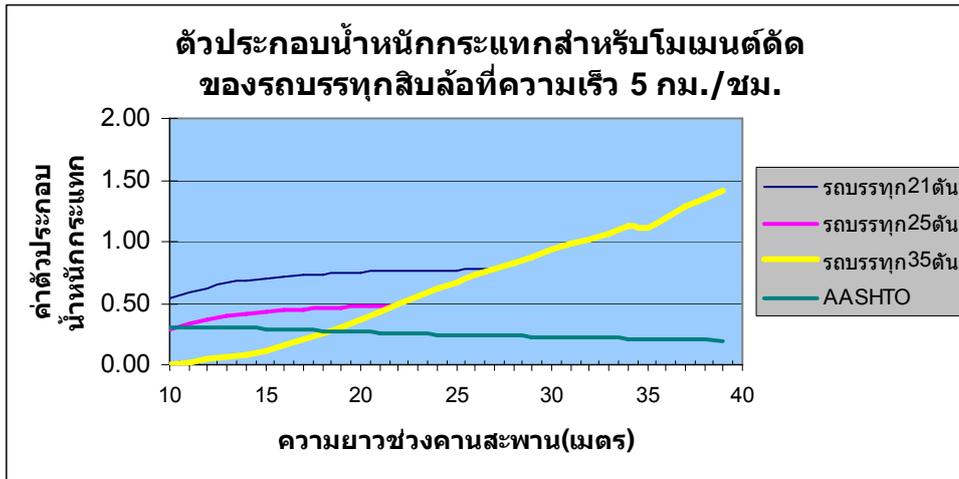
ภาพผนวกที่ ง2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 0.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



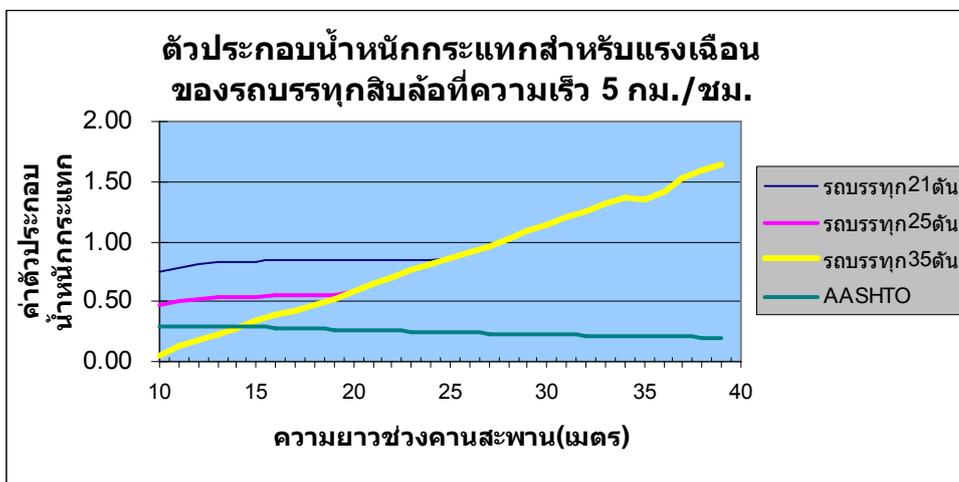
ภาพผนวกที่ 33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสปีดน้ำหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



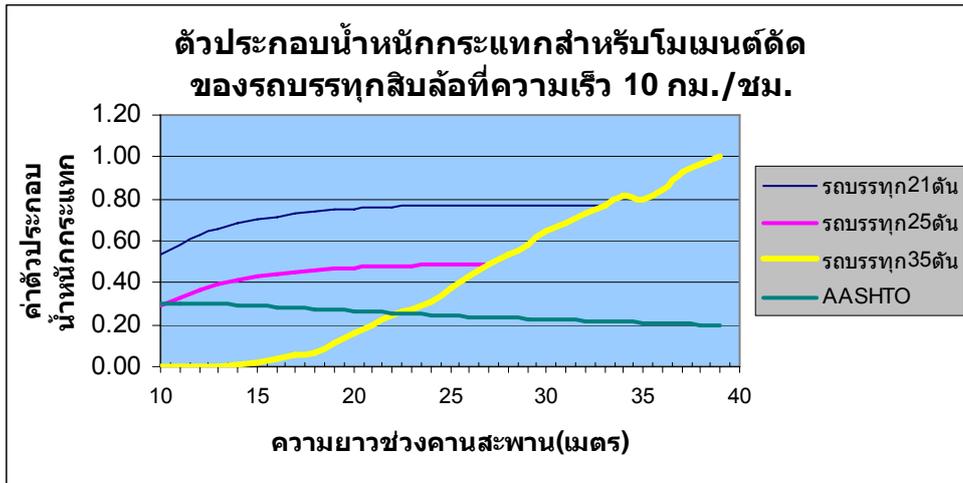
ภาพผนวกที่ 34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 2.5 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสปีดน้ำหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



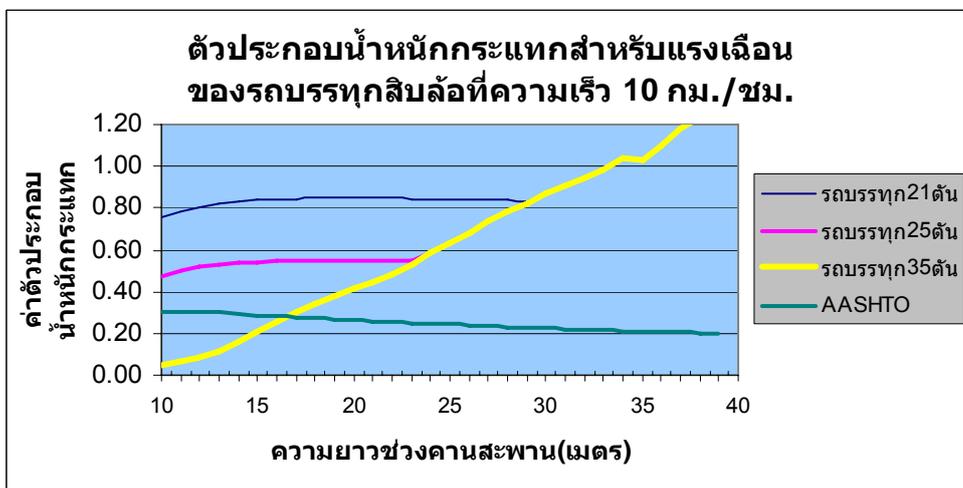
ภาพผนวกที่ 55 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 5.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



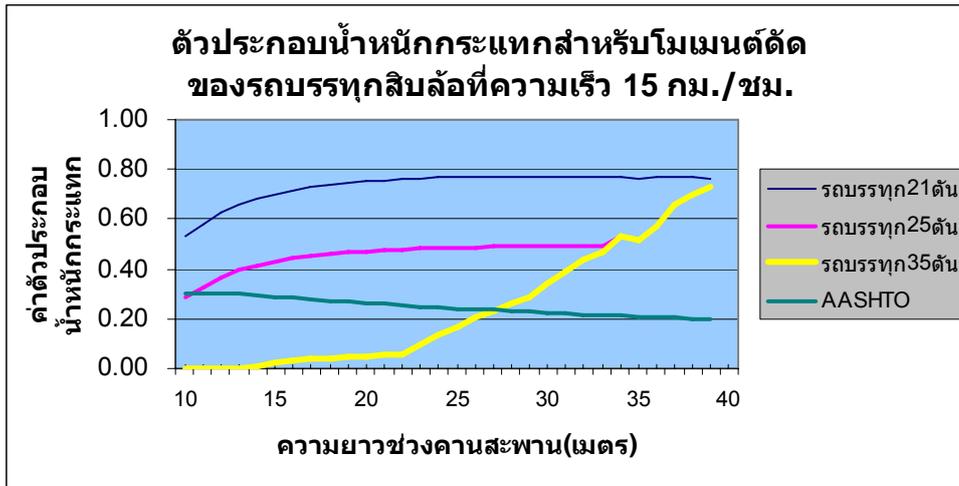
ภาพผนวกที่ 56 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 5.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



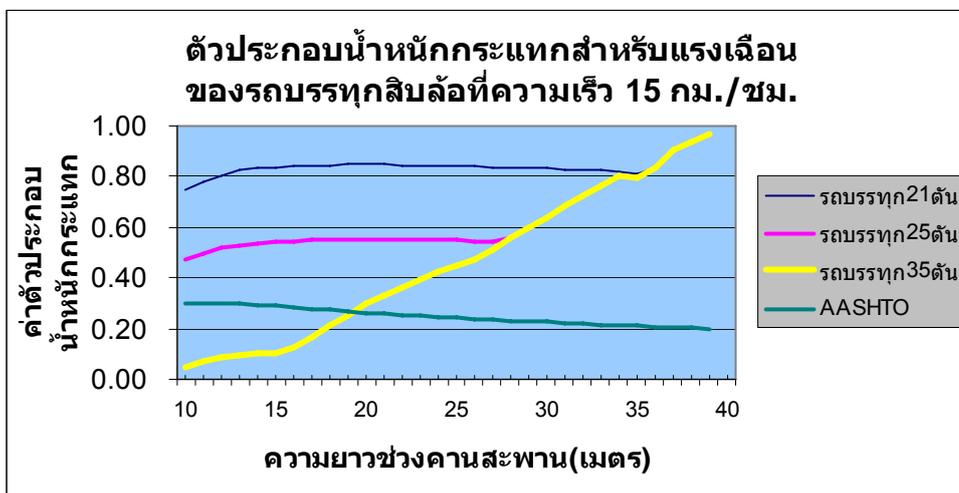
ภาพผนวกที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 10.0 กม./ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



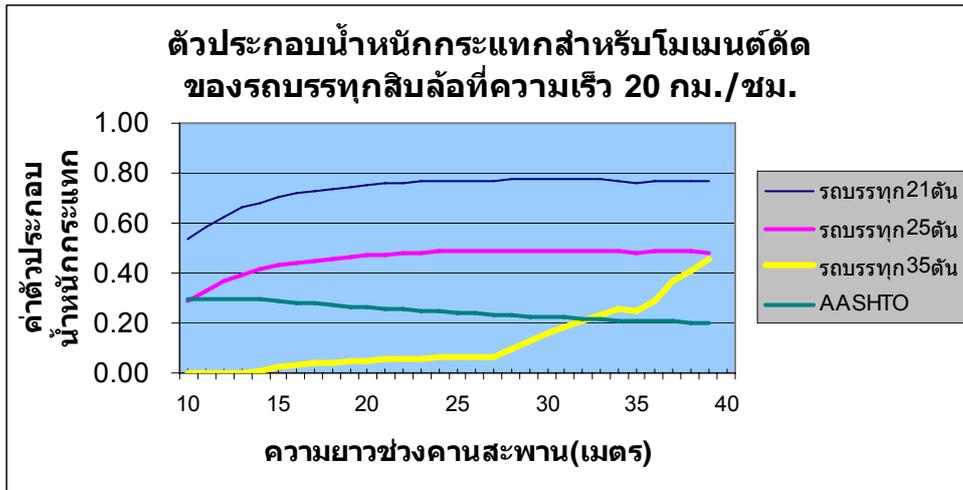
ภาพผนวกที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 10.0 กม./ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



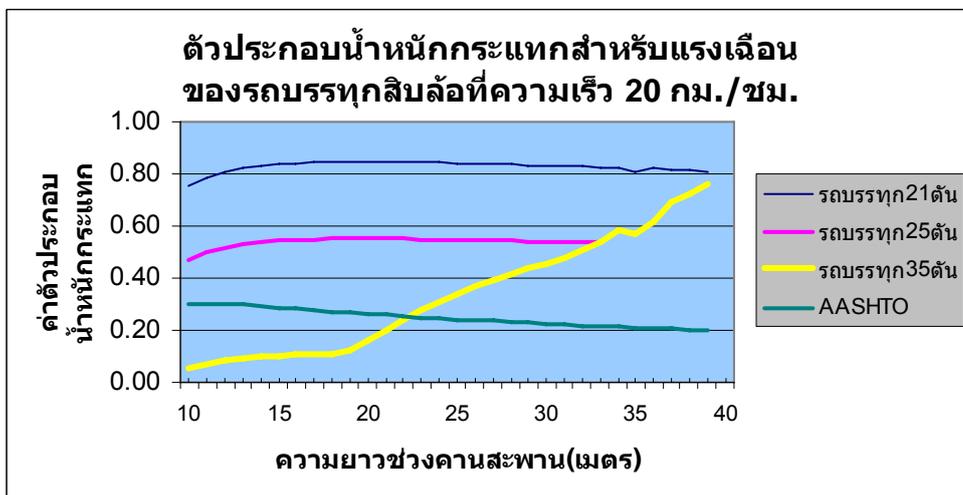
ภาพผนวกที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 15.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



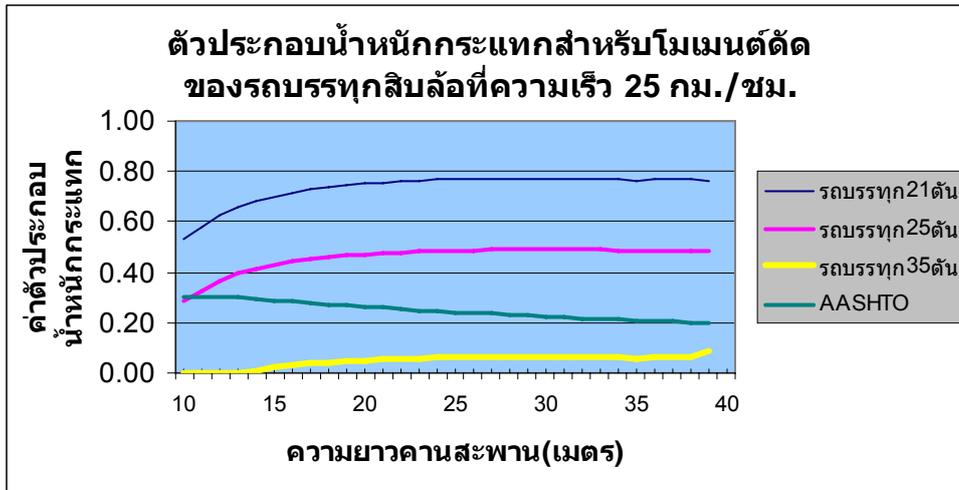
ภาพผนวกที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 15.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



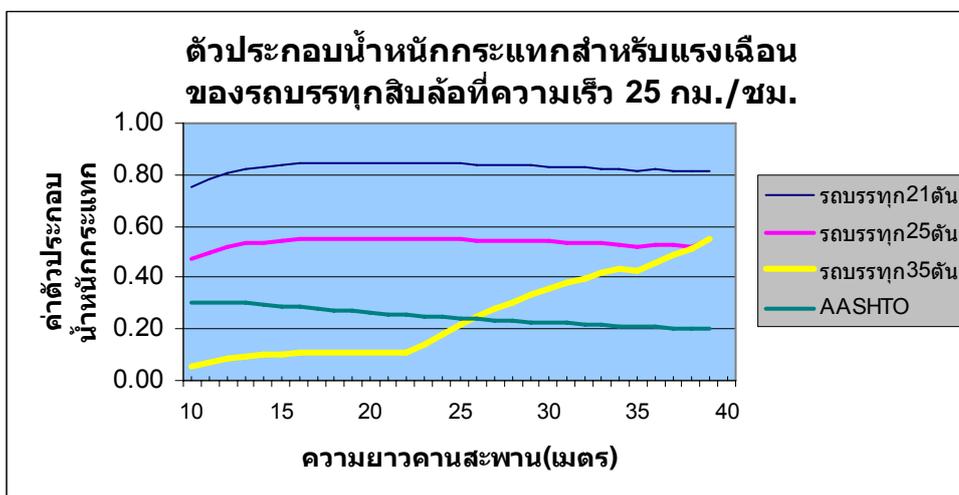
ภาพผนวกที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ที่ความเร็ว 20.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



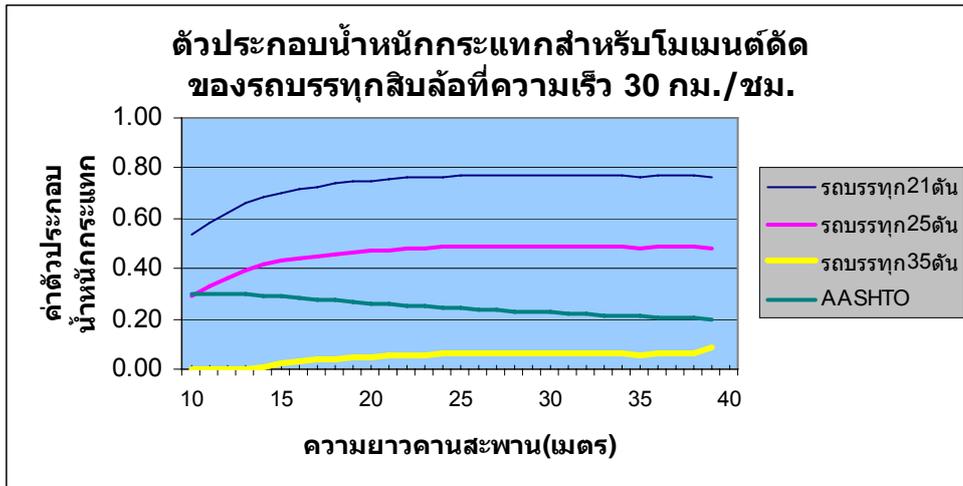
ภาพผนวกที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 20.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



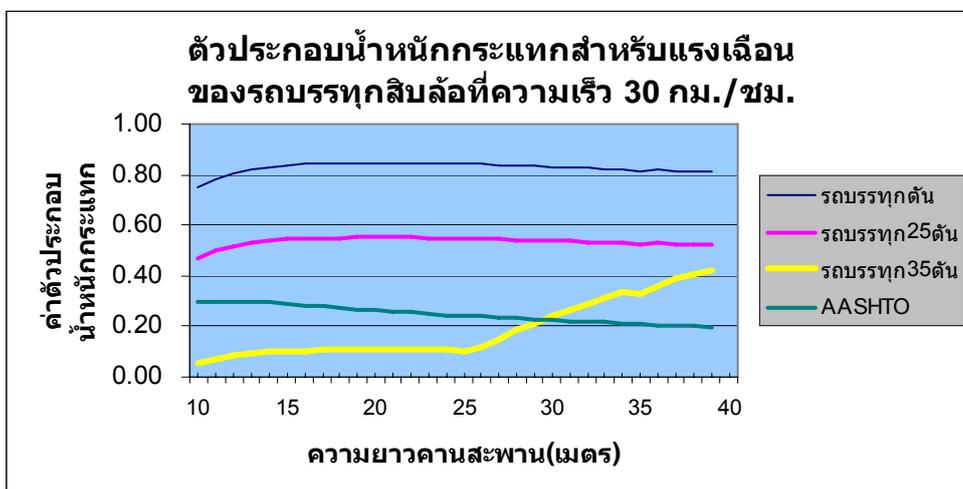
ภาพผนวกที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 25.0 กม./ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



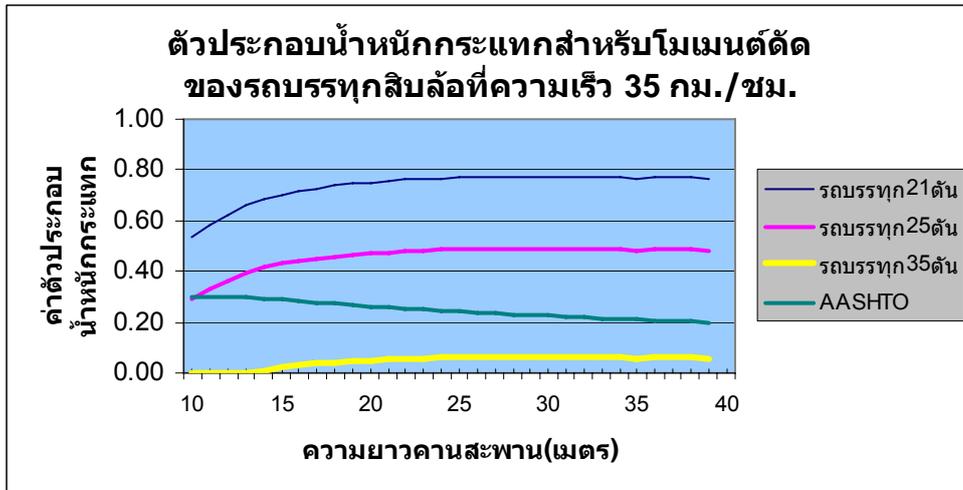
ภาพผนวกที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 25.0 กม./ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



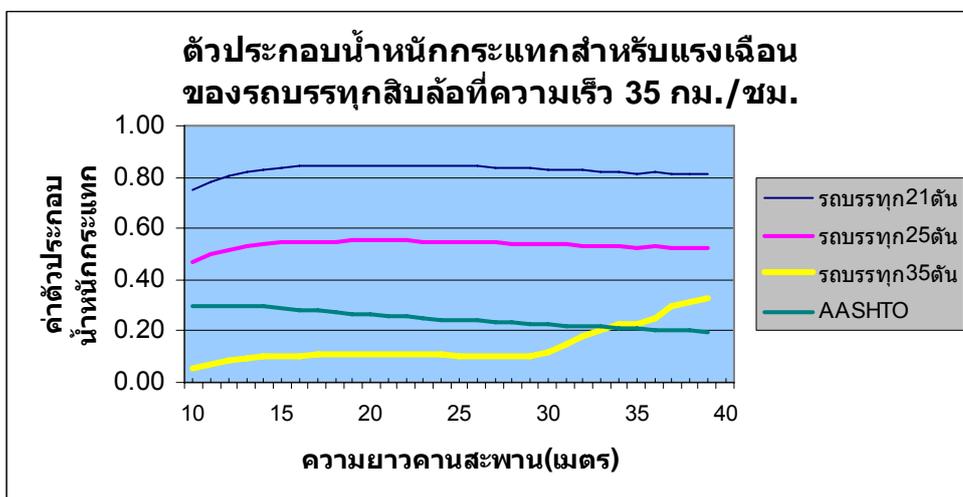
ภาพผนวกที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 30.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



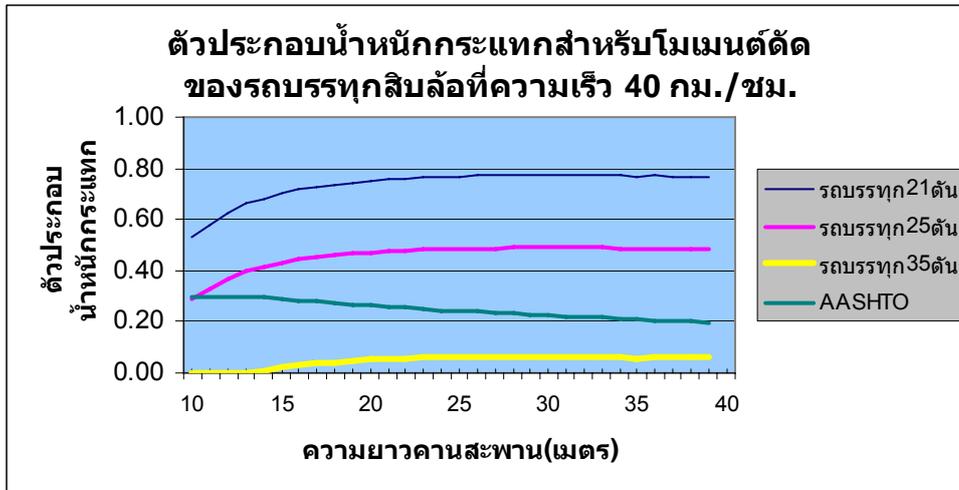
ภาพผนวกที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 30.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



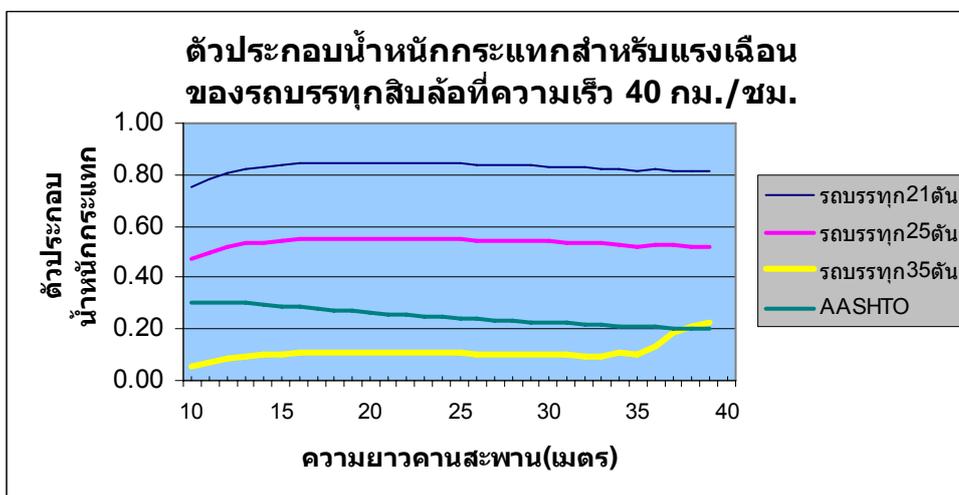
ภาพผนวกที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 35.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



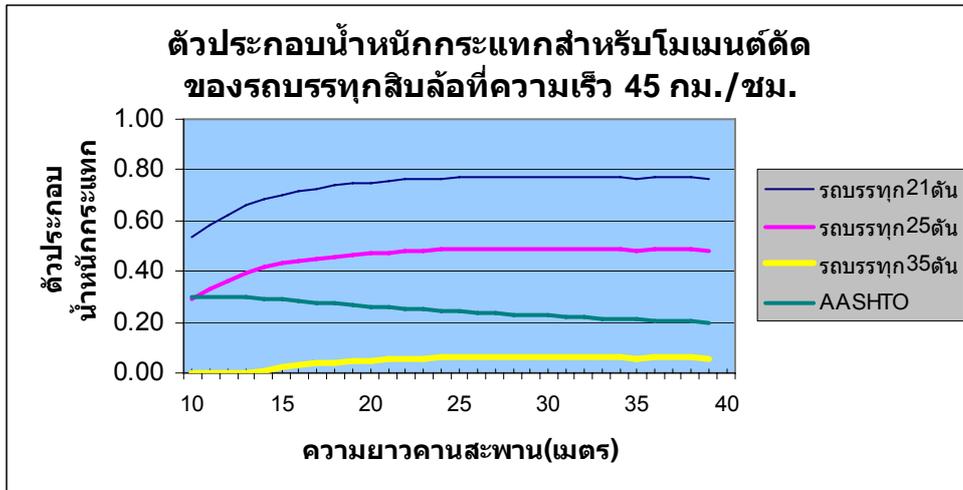
ภาพผนวกที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 35.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



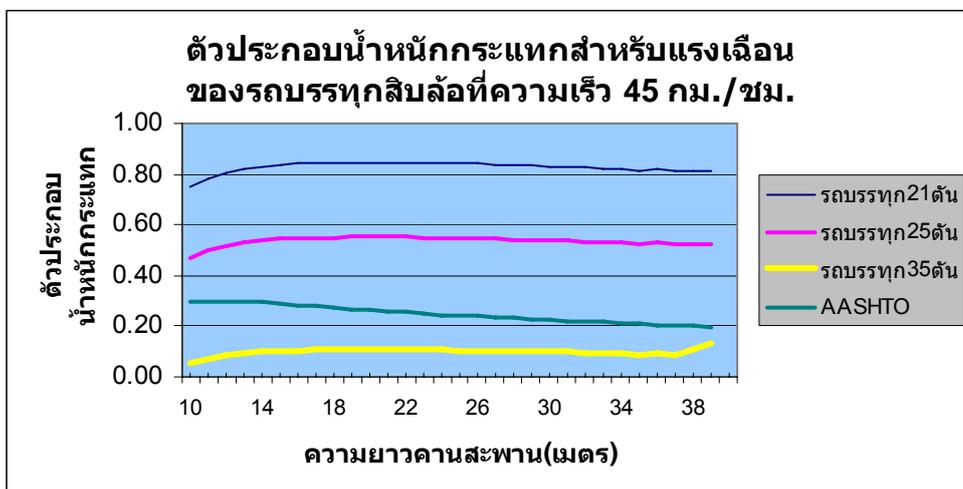
ภาพผนวกที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ที่ความเร็ว 40.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



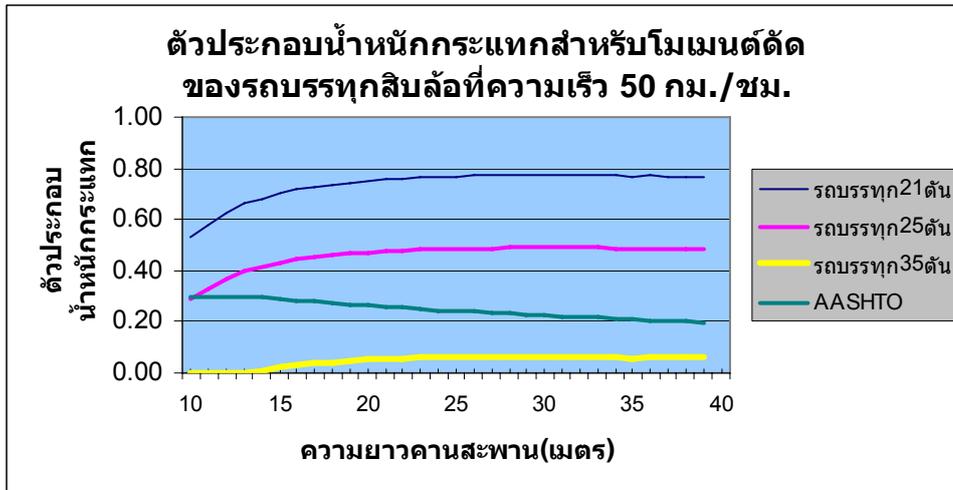
ภาพผนวกที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 40.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



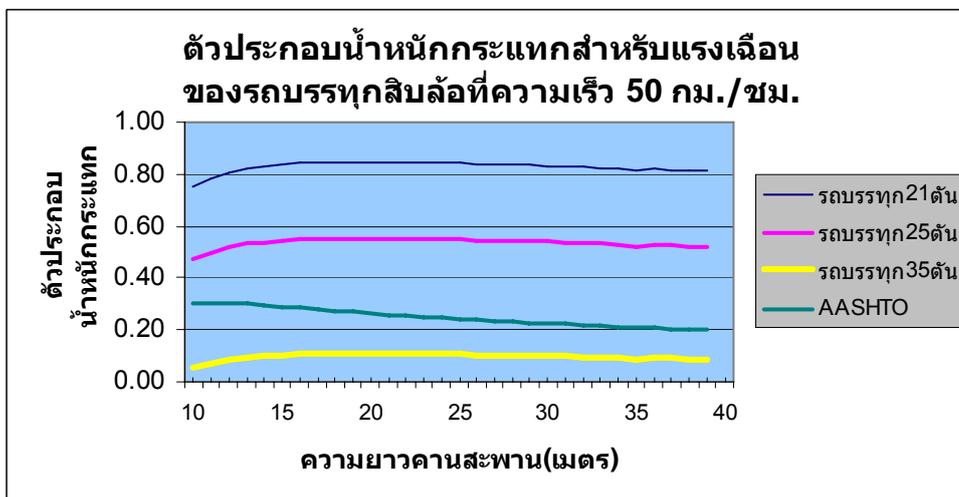
ภาพผนวกที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ที่ความเร็ว 45.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



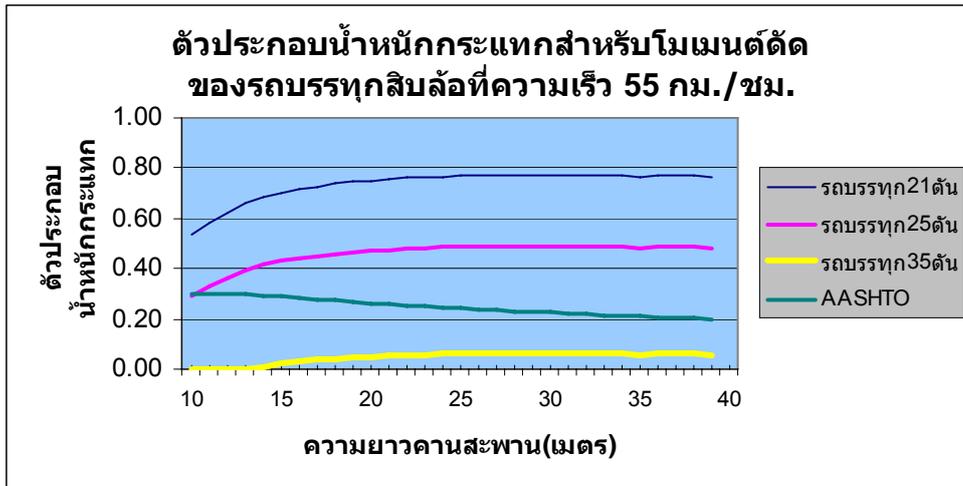
ภาพผนวกที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 45.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



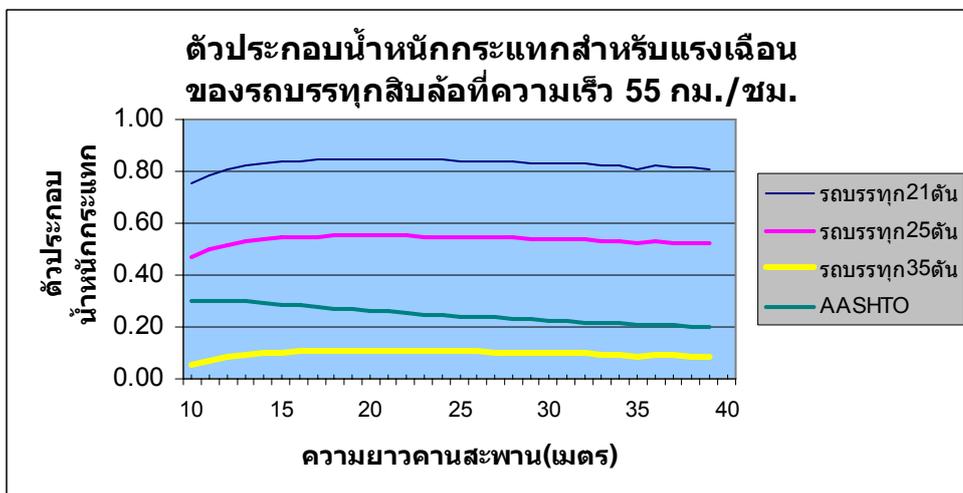
ภาพผนวกที่ 23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ที่ความเร็ว 50.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



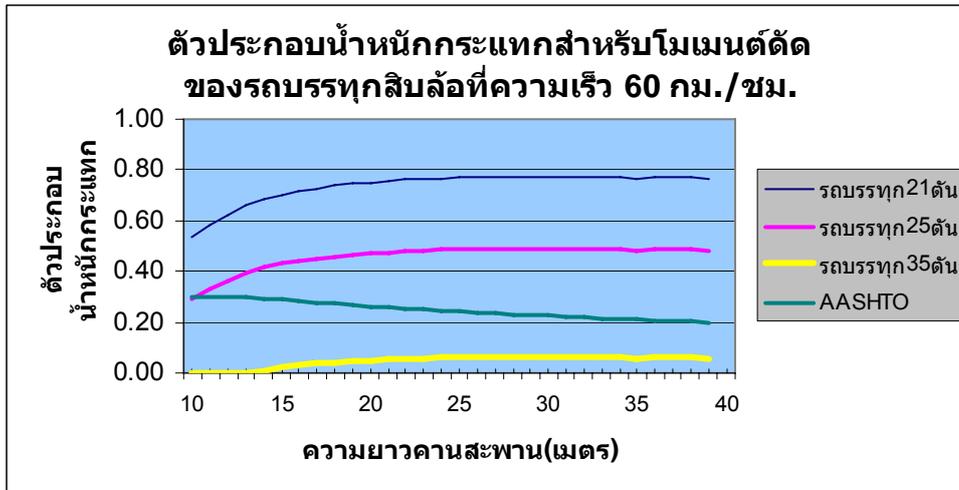
ภาพผนวกที่ 24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 50.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



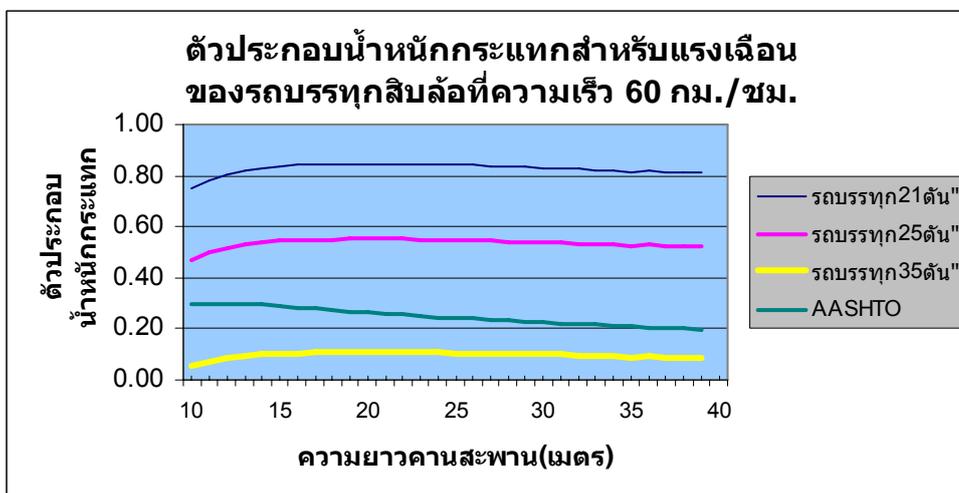
ภาพผนวก ที่ 25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักระแทกสำหรับ โมเมนต์ที่ความเร็ว 55.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



ภาพผนวกที่ 26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 55.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



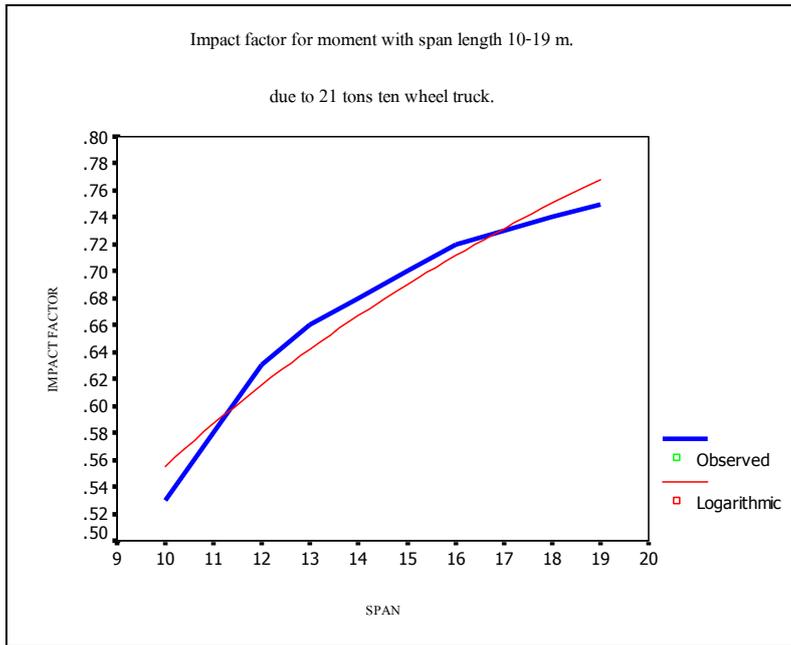
ภาพผนวกที่ 27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ที่ความเร็ว 60.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



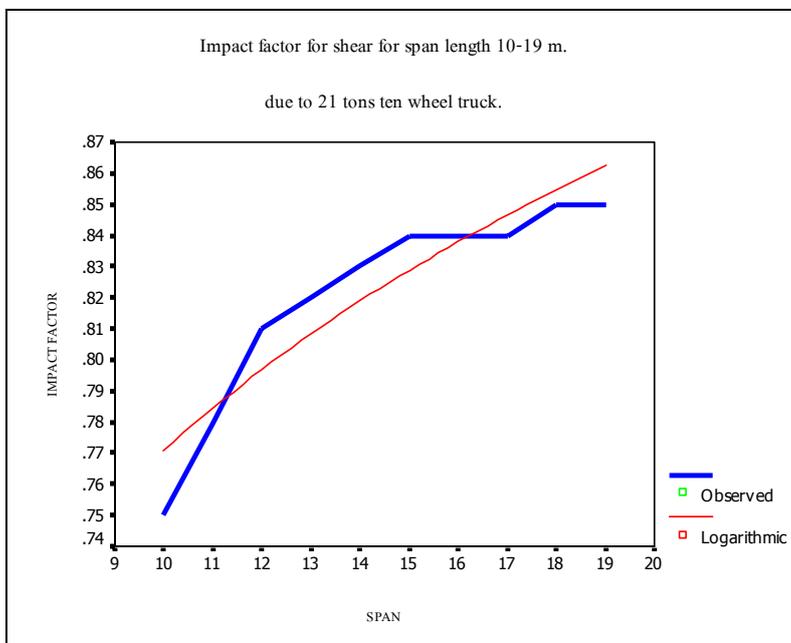
ภาพผนวกที่ 28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนที่ความเร็ว 60.0 กม./ ชม. ของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน

### ภาคผนวก จ

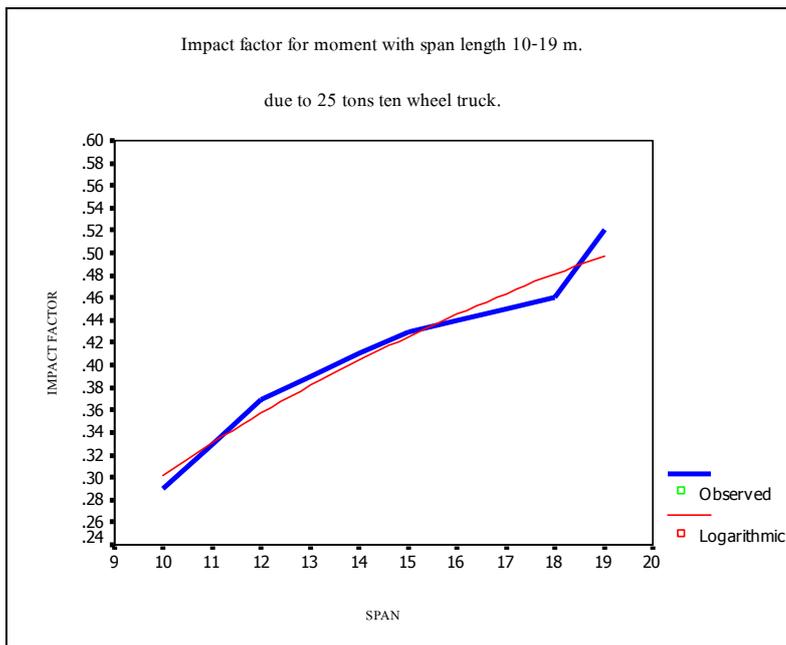
ภาพแสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพานและค่าตัวประกอบน้ำหนัก  
กระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ำและแรงเฉือนของรถบรรทุกสี่ล้อหนัก 21 , 25 และ 35 ตัน



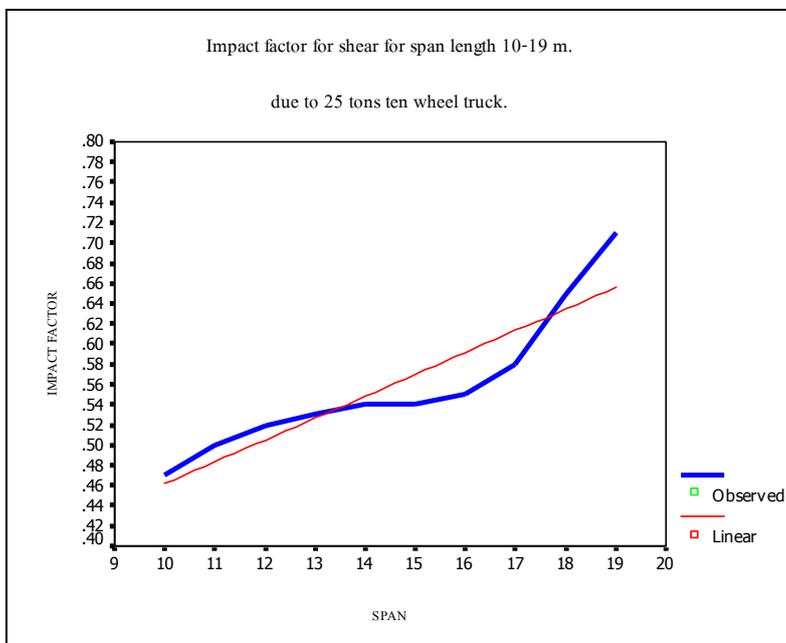
ภาพผนวกที่ จ1 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตร และค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน



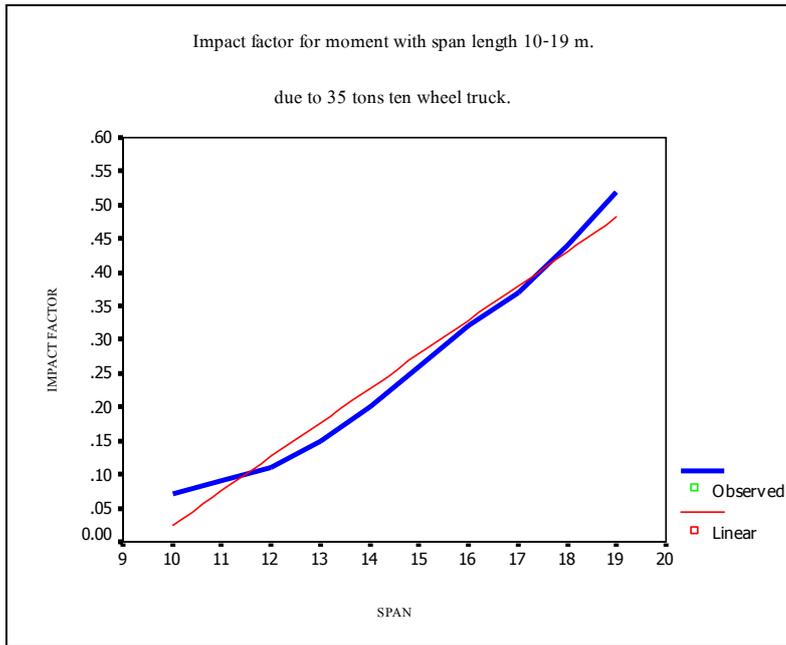
ภาพผนวกที่ จ2 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน



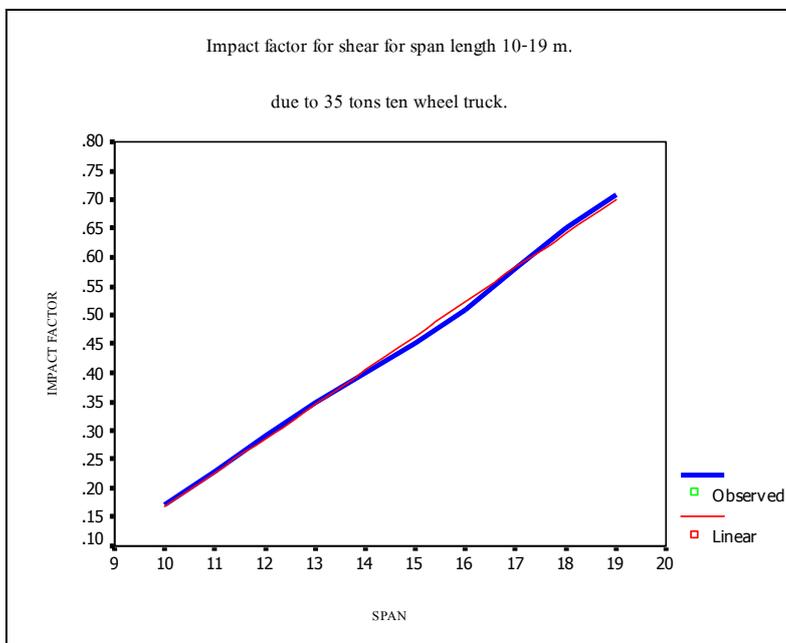
ภาพผนวกที่ ๓ แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน



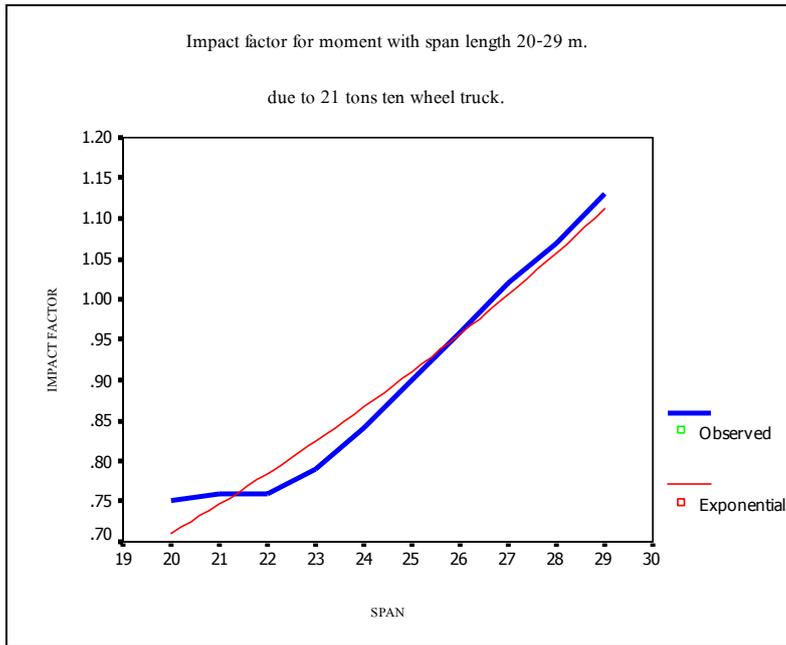
ภาพผนวกที่ ๔ แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน



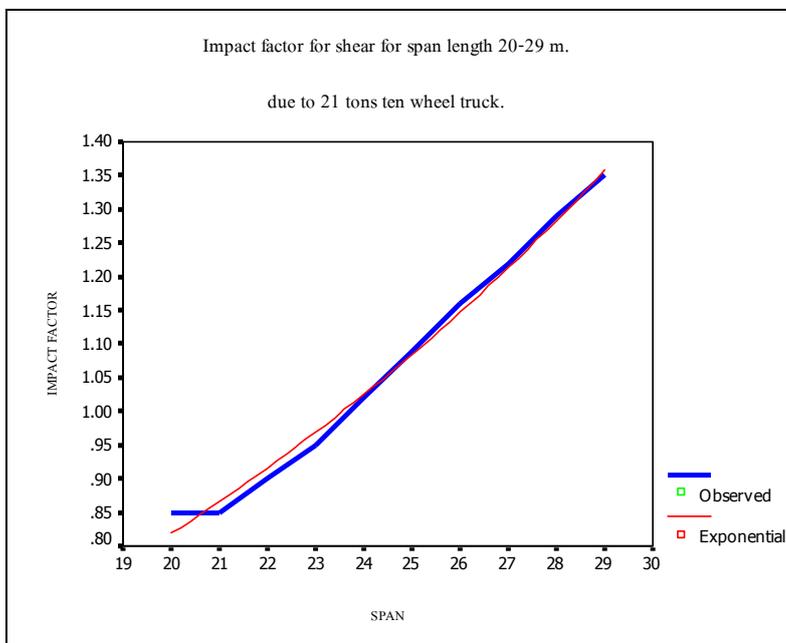
ภาพผนวกที่ ๖5 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน



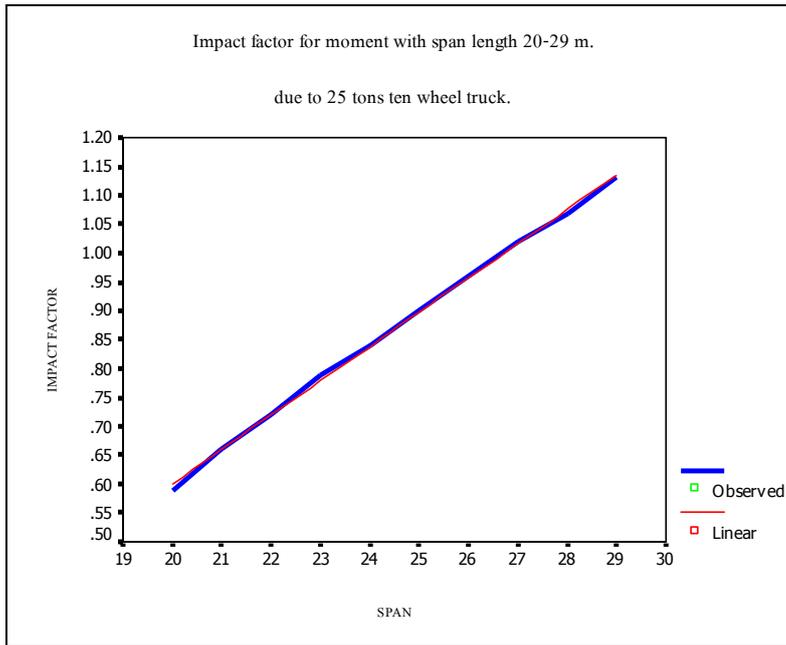
ภาพผนวกที่ ๖6 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 10 – 19 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน



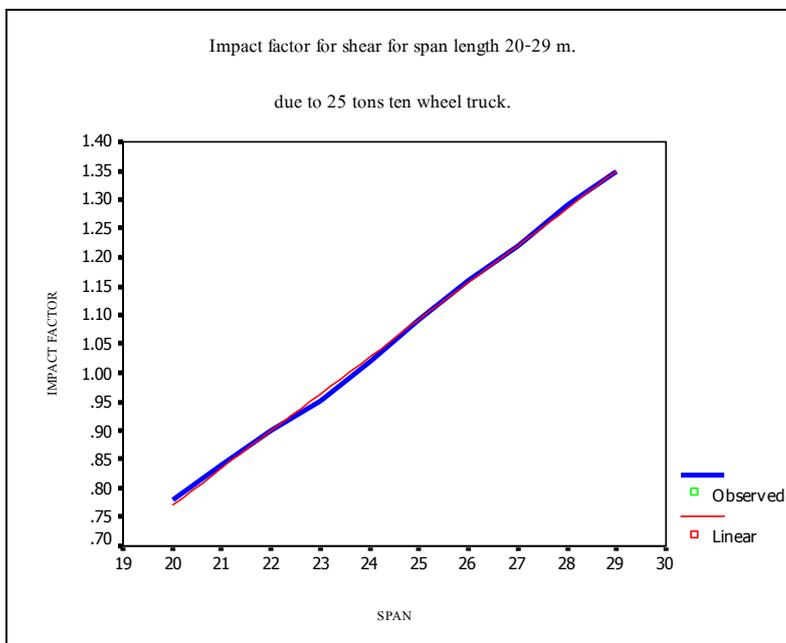
ภาพผนวกที่ ๗ แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน



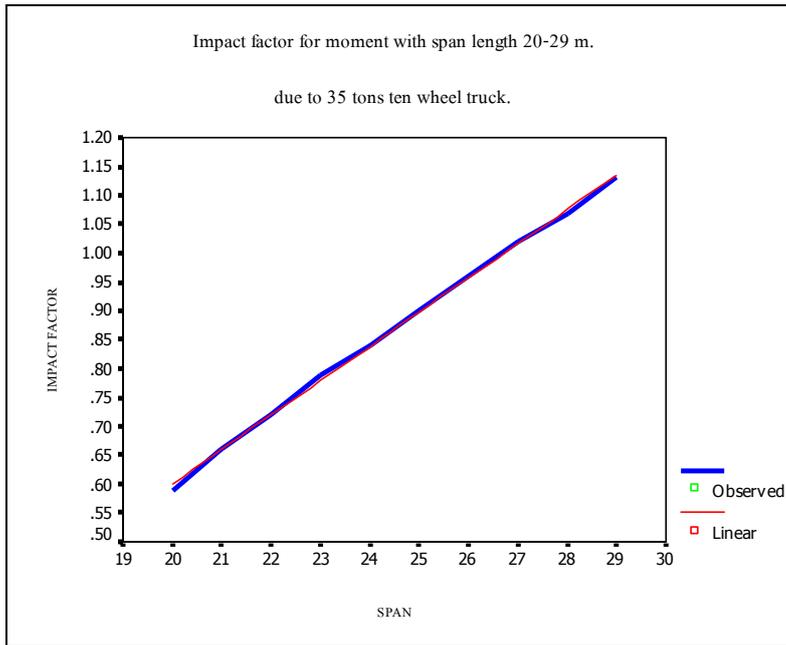
ภาพผนวกที่ ๘ แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน



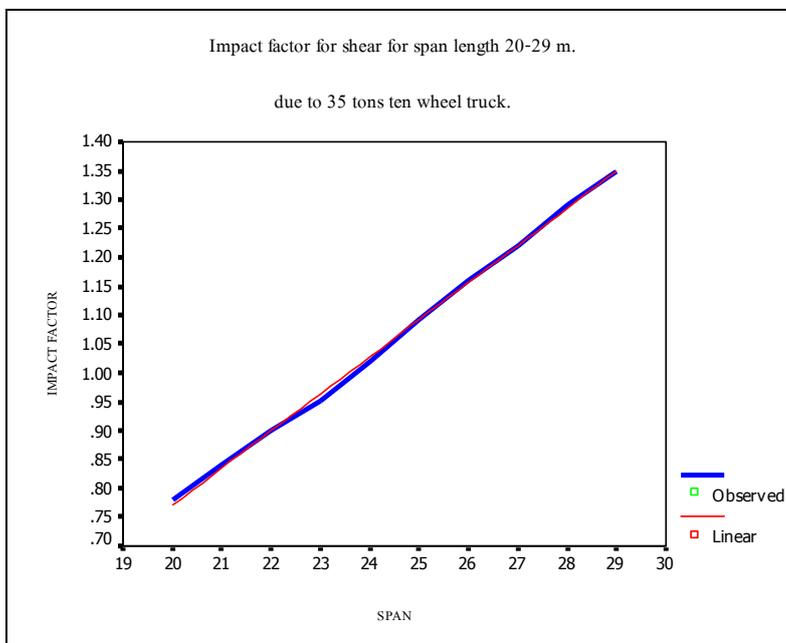
ภาพผนวกที่ ๑๑ แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์คัตของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน



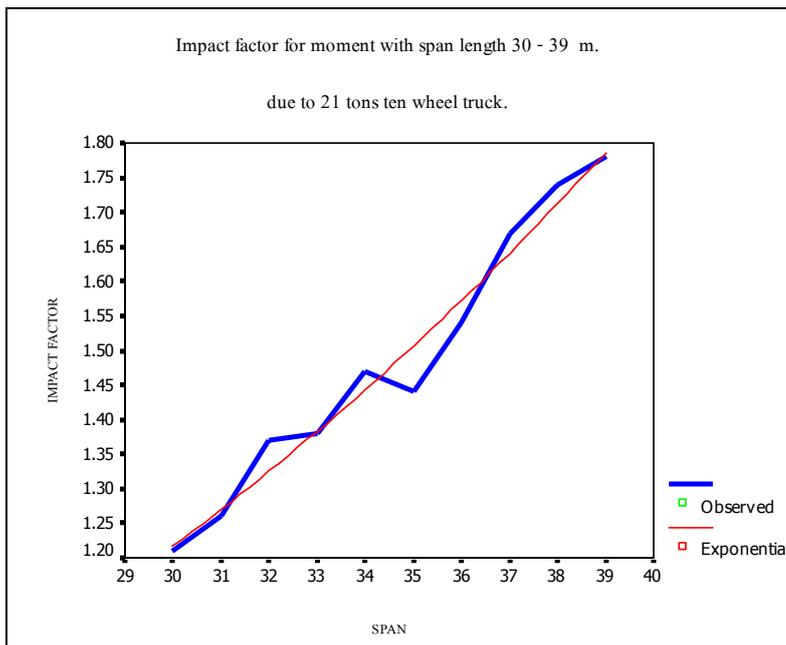
ภาพผนวกที่ ๑๑๐ แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน



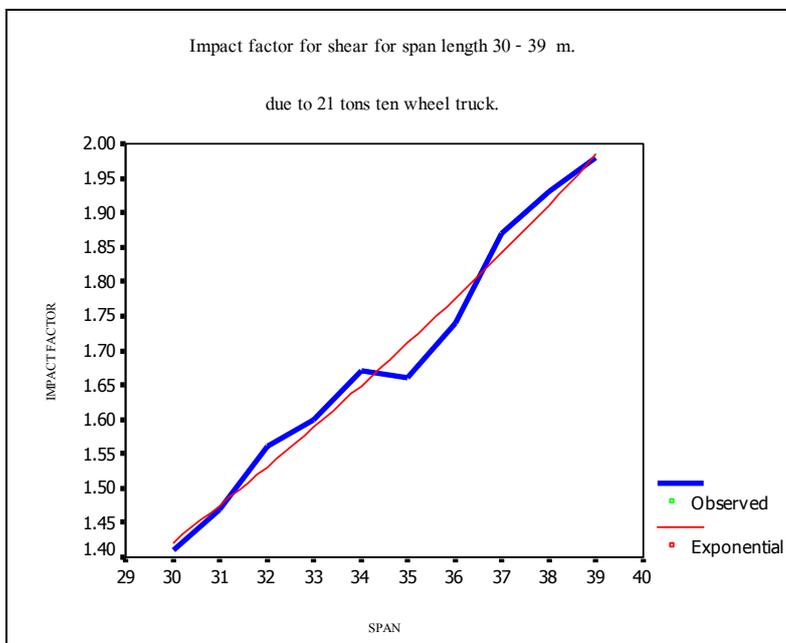
ภาพผนวกที่ จ11 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคดลยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับโมเมนต์ค้ดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน



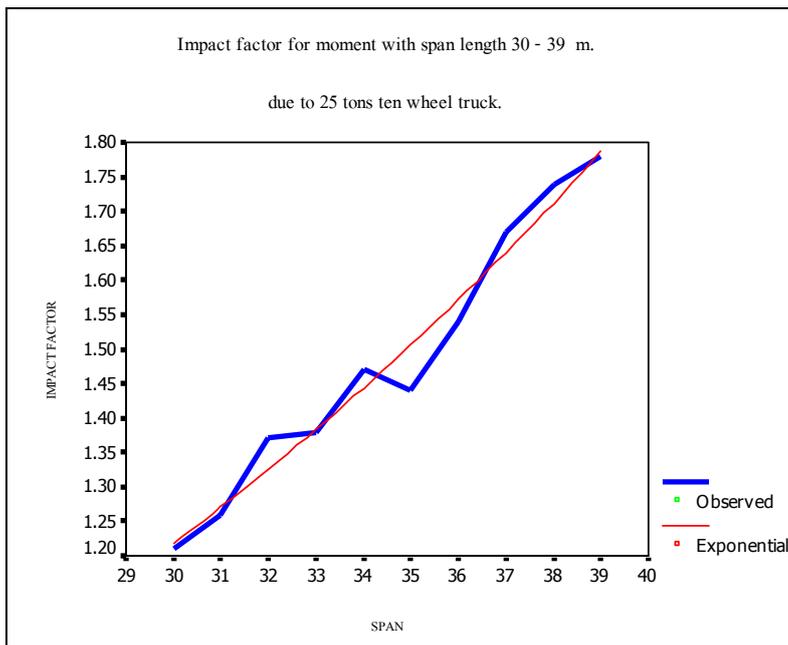
ภาพผนวกที่ จ12 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคดลยระหว่างความยาวคานสะพาน 20 – 29 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน



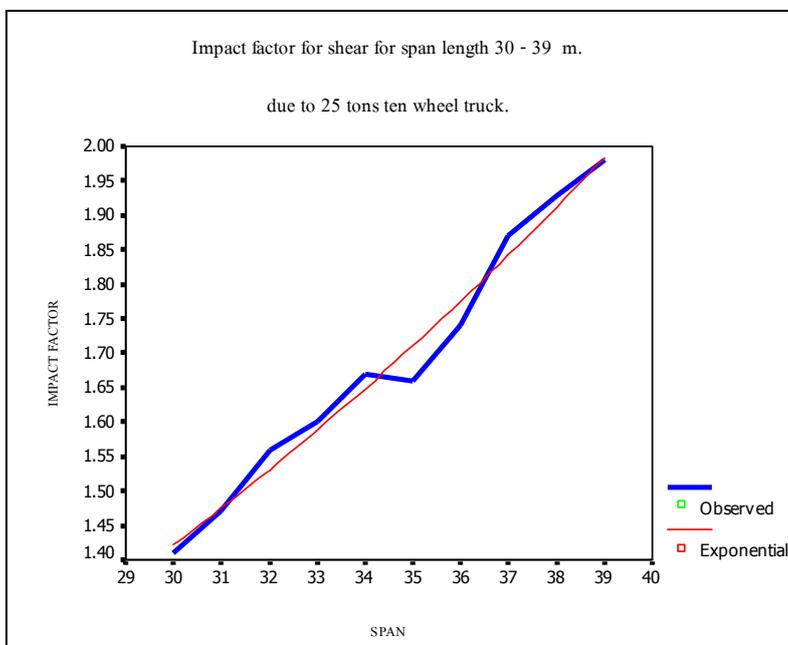
ภาพผนวกที่ จ13 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ค้ดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน



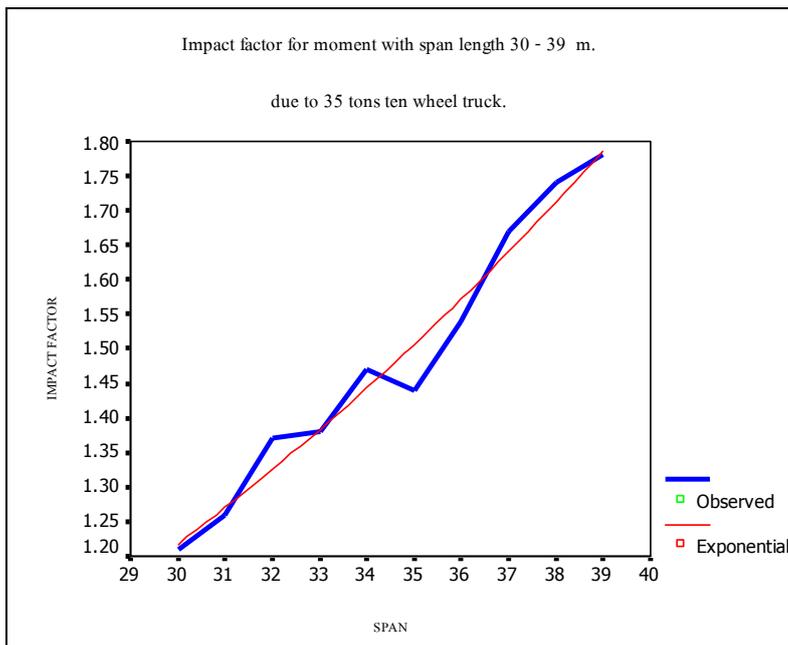
ภาพผนวกที่ จ14 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 21 ตัน



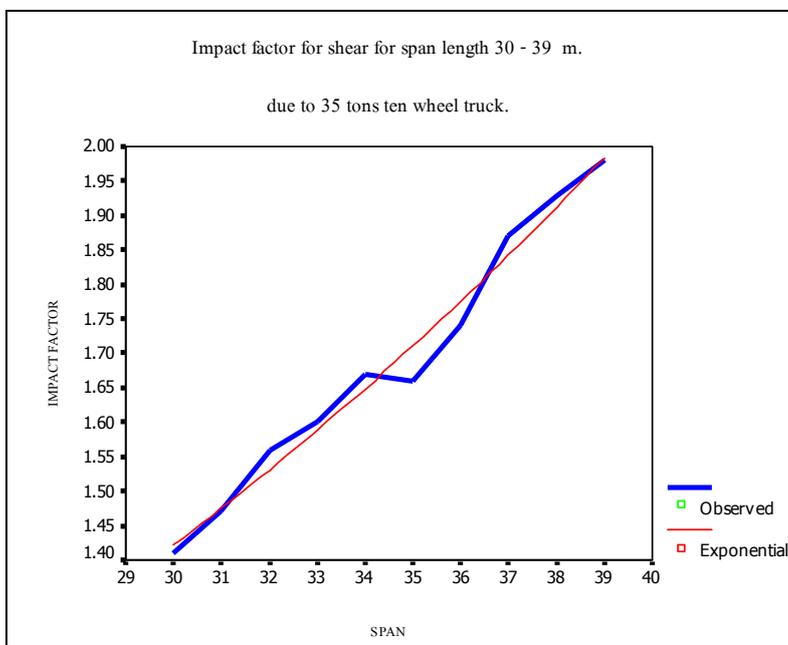
ภาพผนวกที่ ๑15 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ดัดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน



ภาพผนวกที่ ๑16 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคถดถอยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 25 ตัน



ภาพผนวกที่ จ17 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคดลยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับ โมเมนต์ค้ดของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน



ภาพผนวกที่ จ18 แสดงผลวิเคราะห์สัมพรรคดลยระหว่างความยาวคานสะพาน 30 – 39 เมตรและค่าตัวประกอบน้ำหนักกระแทกสำหรับแรงเฉือนของรถบรรทุกสิบล้อหนัก 35 ตัน

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ	นายถนอม ชลทวีโชค
เกิดวันที่	17 เดือนมกราคม พ.ศ.2509
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลหัวเฉียว กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กทม. (พ.ศ. 2527) วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม. (พ.ศ. 2531) บธ.ม. (การเงินและการตลาด) มหาวิทยาลัยรามคำแหง กทม. (พ.ศ. 2540) รป.ม. (รัฐประศาสนศาสตร์) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA.) กทม. (พ.ศ.2545)
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	วิศวกรโยธา 8 วช. , ผู้อำนวยการส่วน.
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ส่วนประเมินผลและประมวลข้อมูลข่าวสาร สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	งานร่วมออกแบบโครงสร้างพื้นคอนกรีตอัดแรง (Post- tension Slab) อาคารสำนักงานใหญ่ และ อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ธนาคารกสิกรไทย (เชิงสะพานพระราม9)
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ได้รับทุนเงินเดือนประจำ ระหว่างลาศึกษาต่อ จาก กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม