



משרד התחבורה
הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
המכון לחקר התחבורה



מעורבות משאיות בתאונות דרכים (מהדורה מתוקנת)

מאת
שלום הקרט

פרסום מס' 98-0108

פרויקט מס' 5115-26

חיפה, אפריל 1999



משרד התחבורה
הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
המכון לחקר התחבורה



מעורבות משאיות בתאונות דרכים (מהדורה מתוקנת)

מאת
שלום הקרט

פרסום מס' 98-0108

פרויקט מס' 5115-26

חיפה, אפריל 1999

דו"ח זה משקף את דעות המחברים והמלצותיהם, ואיננו משקף בהכרח את דעותיהם של הטכניון ושל מוסד הטכניון למחקר ופיתוח. מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ אינו אחראי לדייק הנתונים הכלולים בדו"ח ולמסקנותיו, ואין הדו"ח מהווה הנחיה או המלצה שלו.

תוכן הדו"ח אינו בהכרח משקף את דעותיהם של הגופים הרשמיים והרשויות המוסמכות האחראים לנושא, ואין הדו"ח מהווה תקן, הנחיה או נוהל מחייבים של אותם גופים ורשויות.

עבודה זו הוזמנה ע"י משרד התחבורה והרשות הלאומית לבטיחות בדרכים ומומנה על ידו במסגרת עבודות מחקר המתבצעות במכון לחקר התחבורה.

כל הזכויות שמורות למחקר
ולמוסד הטכניון למחקר ופיתוח

מעורבות משאיות בתאונות דרכים
(מהדורה מתוקנת)

מאת
שלום הקרט

פרסום מס' 98-0108

פרויקט מס' 5115-26

חיפה, אפריל 1999

תוכן העניינים

עמוד	
3	1. רקע
5	2. מגמות התאונות עם מעורבות המשאיות
5	2.1. לפי סוג הדרך, חומרת התאונה
11	2.2. לפי זמן התאונה וסוג התאונה
14	2.3. הערות כלליות לנתונים
16	3. סיכום ממצאי התאונות
17	4. סקירת אמצעים למניעת תאונות שבהן מעורבות משאיות
17	4.1. אמצעי מנע הנדסיים – פיסיים
18	4.2. שיפורים גיאומטריים בדרך
18	4.3. הגורם המכני הקשור בתאונות רכב כבד
20	4.4. שמירה על חוקי שעות נהיגה ומנוחה
21	4.5. שיפור המערך הלוגיסטי
22	4.6. אמצעים תחיקתיים, טכניים וסביבתיים
23	4.7. רעיונות מנע לטווח הרחוק
24	4.8. התייחסות לנושא המשאיות בתוכניות עבודה של משרדי התחבורה
27	רשימת מראי מקום

1. רקע

דו"ח זה מציג תוצאות של ניתוח ראשוני של תאונות הדרכים עם מעורבות משאיות בישראל וכמו כן, מספק סקר קצר של אמצעים וצעדים אשר מוצעים בעולם על מנת למנוע תאונות מסוג זה. ניתוח מאפייני תאונות הדרכים מתבסס על הנתונים שניתן להפיק מקובץ התאונות של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס). ניתוח מאפייני התאונות המוצג בדו"ח זה מתייחס לשלוש השנים האחרונות שלגביהם הנתונים היו זמינים בעת הפקת הדו"ח – 1995-97. בעת השלמת הגרסא הנוכחית של הדו"ח קובץ התאונות של הלמ"ס לשנת 1998 טרם הופץ. לכן התייחסות לנתוני תאונות 1998 ניתנת, במידה האפשרית, על סמך נתוני התאונות שהתקבלו מקובץ התאונות של משטרת ישראל.

לגבי סוגי המשאיות בניתוח, אנו פועלים בהתאם לסוגים המוגדרים על-ידי הלמ"ס אשר מבדילה בין משאיות קלות – עד 4 טון במשקל, ומשאיות כבדות – מעל 4 טון במשקל. כמו כן, ברישום סוג הרכב המעורב בתאונה ניתן, עפ"י הלמ"ס, להבדיל בין משאיות כבדות במשקל מ- 4.1 עד 15.9 טון, מ- 16 עד 33.9 טון ומעל 34 טון. לעומת זאת, בקובץ התאונות של המשטרה מבדילים בין סוגי רכב: "משאיות" ו- "מסחרי ב"א טנדר", "מסחרי אחוד טנדר". בהצגת הנתונים של המשטרה אנו מתייחסים לשני הסוגים האחרונים כ-למשאיות קלות ולסוג הראשון כ-למשאיות כבדות. מתוך מודעות לבדיקות מקיפות של נתוני התאונות, כולל רשיונות רכב, שנעשות בלמ"ס בטרם הפקת הקובץ, ייתכנו הפרשים בין סיכומי הלמ"ס וסיכומי המשטרה. לכן, בדו"ח הנוכחי, יש להתייחס בזהירות לנתוני 1998 המוצגים בהמשך.

בהתייחסות למעורבות המשאיות בתאונות הדרכים צריך תחילה להפריד בין המשאיות הקלות (עד 4.0 טון) והמשאיות הכבדות (מעל 4.0 טון). סה"כ, עפ"י נתוני הלמ"ס, ב- 1997 היו רשומים 237,795 משאיות שמהוות 17% מצי הרכב (טבלה 1). זאת עליה של 5% לעומת מספר המשאיות בשנת 1996. מתוך מספר זה בשנת 1997 233,351 הן משאיות עד 4.0 טון (85% מהמשאיות). סה"כ מספר המשאיות מעל 4.0 טון הוא 40,444 (15% מהמשאיות).

משאיות נוסעות יותר קילומטרים לכלי רכב לעומת הפרטיות, והמשאיות הכבדות נוסעות הרבה יותר מן המשאיות הקלות. רכב פרטי נוסע במוצע 17,000 ק"מ בשנה, משאית קלה- 32,500 ומשאית מעל 4.0 טון כ- 61,000 ק"מ בשנה (ראה טבלה 1; למותר לציין שחלוקת הנסועה לתת-קבוצות של משאיות כבדות אינה ידועה). כתוצאה מכך - המשאיות הכבדות - למרות שהן מהוות רק 2.5% מצי הרכב, נוסעות 7.3% מהנסועה (ק"מ - הנסיעה הכללית), כלומר פי 3 מחלקן בצי הרכב.

טבלה 1 - מספר כלי הרכב לפי סוגים, קילומטר - נסיעה לרכב וקילומטר - נסיעה כללי (נסיעה), לא כולל את כל סוגי הרכב.

סוג הרכב	מספר	קילומטר נסיעה לרכב	סה"כ נסועה $\times 10^6$ ק"מ - נסיעה (מקורב)	אחוז מסה"כ הנסועה (%)	אחוז מסה"כ כלי הרכב
1997 פרטיות	1,228,819	16,900	20,353	60.6	76.0
1996 פרטיות	1,174,166	17,000	19,444	61.4	76.1
1997 משאיות (כולן)	273,795	36,700	9,796	29.2	16.9
1996 משאיות (כולן)	260,670	35,500	9,000	28.4	16.9
1997 עד 4.0 טון	233,351	32,500	7,584	22.6	14.4
1996 עד 4.0 טון	221,687	31,000	6,850 \approx	21.6	14.4
1997 מעל 4.0 טון	40,444	60,933	2464	7.3	2.5
1996 מעל 4.0 טון	38,983	61,200	2,400 \approx	7.6	2.5
1997 אוטובוסים	11,095	68,800	767	2.3	0.7
1996 אוטובוסים	11,214	69,400	764	2.4	0.7
1997 אופנועים	72,413	9,400	667	2.0	4.5
1996 אופנועים	69,011	8,900	596	1.9	4.5
1997 סה"כ	1,616,828	21,300	33,592	100% כולל סוגי רכב נוספים	100%
1996 סה"כ	1,542,870	20,500	31,660		

מבחינת המעורבות בתאונות עם נפגעים מהוות המשאיות הכבדות אחוז קטן יותר (3.6%) מאשר חלקן בנסועה (7.3%) - טבלה 2. רק במספר כלי הרכב המעורבים בתאונות קטלניות (ראה טבלה 4.2 בהמשך) מהוות המשאיות הכבדות (מעל 4.0 טון) חלק יותר גדול מאשר חלקן בנסועה - 12% מכל כלי הרכב המעורבים בתאונות קטלניות בשנת 1997 לעומת 7.3% מהנסועה. (כנאמר לעיל, קובץ התאונות של הלמ"ס לשנת 1998 טרם פורסם, אך מדו"ח סיכומי התאונות שהתפרסם על-ידי המשטרה ניתן לראות שגם בשנת 1998 בין כלי הרכב המעורבים בתאונות קטלניות משאיות כבדות מהוות כ- 12%, 92 מתוך 774 סה"כ.) דבר זה נובע כמובן בעיקר ממשקלן הרב יחסית לכלי רכב אחרים ובתאונות עם הנפגעים הפגיעים- הולכי רגל, אופניים ואופנועים.

בשנת 1997, משאיות מעל 16 טון מהוות 9.7% מכלי הרכב המעורבים בתאונות קטלניות (73 משאיות כאלה מתוך 753 כלי רכב המעורבים בתאונות קטלניות). משאיות מעל 34 טון מהוות 6.1% מסה"כ כלי הרכב המעורבים.

טבלה 2 - כלי רכב מעורבים בתאונות לסוגיהם (לא כולל כל הסוגים) ושיעור המעורבות בתאונות למיליון ק"מ - נסיעה - 1996 - 1997

סוג הרכב	כלי רכב מעורבים בתאונות	כלי רכב מעורבים למיליון ק"מ - נסיעה	אחוז מכלי רכב מעורבים בתאונות
פרטיות	1997	29,616	1.46
	1996	29,492	1.52
משאיות	1997	8,458	0.86
	1996	8,566	0.95
עד 4.0 טון	1997	6,758	0.89
	1996	6,745	0.98
מעל 4.0 טון	1997	1,700	0.69
	1996	1,821	0.76
אוטובוסים (לא כולל זעירים)	1997	982	1.28
	1996	968	1.27
אופנועים	1997	4,671	7.00
	1996	4,472	7.50
סה"כ	1997	47,795	1.42
	1996	47,596	1.50

בהשוואות בינלאומיות משתמשים לעתים במדד "קטלניות הנסיעה", דהיינו מספר הרוגים בשנה למאה מיליון ק"מ נסיעה של כל כלי הרכב או של כלי רכב מסוג מסוים. בתוכנית האמריקנית לבטיחות בדרכים (Safety Action Plan, 1999) התפרסמו שני מדדים מסוג זה: מדד קטלניות הנסיעה כממוצע לכל הסוגים של רכב מנועי היה ב- 1997 1.6 הרוגים ל- 100,000,000 ק"מ נסיעה, בעוד שמדד דומה למשאיות כבדות הוא 2.8, החל מ- 1995. חישוב של אותם המדדים לתנאי הארץ מראה: בשנת 1997 מדד כללי של קטלניות הנסיעה היה כ- 1.6 הרוגים ל- 100,000,000 ק"מ נסיעה כאשר המדד למשאיות הכבדות הוא כ- 3.7 הרוגים, לפחות (בהתבסס על 92 משאיות שהיו מעורבות בתאונות קטלניות בשנת 1997 ונתון הנסועה המוצג בטבלה 1).

2. מגמות התאונות עם מעורבות המשאיות

2.1. לפי סוג הדרך, חומרת התאונה

התנאים העיקריים שעל-פיהן ניתן לאפיין את מעורבות המשאיות, מעבר לחומרת התאונה, הם סוג הדרך בה אירעו התאונות כאשר הקטגוריות העיקריות הן דרכים עירוניות ודרכים לא עירוניות. על פי חלוקה זו ניתן גם לאפיין חלק מאמצעי המנוע (כמו

אכיפה, למשל). סיכומי הנתונים לשנת 1996 ו-1997 מובאים בטבלאות 3.1, 3.2, 4.1, 4.2. מהתבוננות בטבלאות אלה נתן להפיק את המסקנות הבאות.

א. מרבית הנפגעים קשה והרוגים בתאונות עם משאיות כבדות (מעל 4.0 טון) הם לא הנוסעים ברכב עצמו. בשנת 1997 היו רק 8 הרוגים שנסעו בתוך רכב מסוג זה, מתוכם 5 ברכב מעל 16 טון, 4 ברכב מעל 34 טון. לעומת זאת היו בשנת 1997 92 כלי רכב מעל 4.0 טון מעורבים בתאונות קטלניות. גם בשנת 1998, עפ"י סיכומי המשטרה, היו רק 9 הרוגים שנסעו במשאיות (7 בדרך לא עירונית ו-2 בדרך עירונית) כאשר 93 משאיות היו מעורבות בתאונות קטלניות בשנה זו.

ב. מרבית התאונות הקטלניות עם רכב מעל 4.0 טון אירעו בדרכים לא עירוניות, 62 כלי רכב מעורבים בדרכים לא עירוניות לעומת 30 בדרכים עירוניות בשנת 1997 (גם בשנת 1998, עפ"י נתוני המשטרה, נצפתה מעורבות דומה: 55 משאיות היו מעורבות בתאונות קטלניות בדרכים לא עירוניות ו-38 בדרכים עירוניות). ברכב מעל 34 טון, בשנת 1997, המספרים הם 34 ו-12 בהתאמה.

ג. הקטלניות של תאונות עם רכב משא כבד גבוהה יותר מאשר ברכב פרטי, ברכב משא קל ובאופנועים, אך דומה לחומרה באוטובוסים ונמוכה מזו של האופנועים בדרכים לא עירוניות. הקטלניות של רכב משא מעל 34 טון גבוהה במיוחד בעיקר מחוץ לעיר.

ד. מבחינת המעורבות בתאונות עם פצועים קשה - המשאיות הכבדות אינן חורגות מבחינת המעורבות, לעומת מספר סוגי הרכב האחרים כמו אוטובוסים, אופנועים ואופניים.

ה. מבחינת המספר האבסולוטי (דבר המעיד על היקף הבעיה והצורך להשקיע במציאת פתרונות) מעורבות משאיות מעל 4.0 טון בחלק ניכר מן התאונות הקטלניות: 92 כלי רכב מתוך 753 בשנת 1997, והן מהוות 12% מכלי הרכב המעורבים. רק הפרטיות והמשאיות עד 4.0 טון מהוות נתח גדול יותר: 47.9% ו-16.5%, בהתאמה, בשנת 1997. מנתוני 1998 שפרסמה המשטרה, ניתן לראות שגם בשנה זו משאיות כבדות מעורבות בחלק ניכר מהבעיה: 92 כלי רכב מתוך 774 שהיו מעורבים בתאונות קטלניות או כ-12% הם משאיות; כאשר בדומה לשנת 1997, שיעור גבוה שייך גם לרכב פרטי, כ-45%, ומשאיות קלות - כ-17.5%.

טבלה 4.1 - כלי רכב מעורבים בתאונות בשנת 1996

אומנים	אומנועים	אוטובוס	משאיות מעל 34.0 ט'	משאיות 16.0-33.9 ט'	משאיות 4.1-15.9 ט'	משאיות עד 4.0 ט'	רכבי פרטי	סה"כ	
737	4099	786	249	306	454	4861	22799	36967	דרך עירונית
(1.6)	14 (0.3)	14 (3.2)	12 (4.8)	12 (3.9)	6 (1.3)	34 (0.7)	132 (0.6)	288 (0.8)	קטלנית
(17.2)	127 (10.1)	412 (15.6)	123 (8.8)	22 (8.2)	25 (11.2)	51 (7.7)	376 (6.6)	1501 (7.0)	קשה
596	3673	638	215	269	397	4451	21166	33774	קלה
84	373	182	320	231	261	1884	6693	10629	דרך לא עירונית
(19.0)	16 (4.6)	17 (8.9)	16 (7.8)	25 (10.4)	19 (7.3)	58 (3.1)	207 (3.1)	413 (3.9)	קטלנית
(35.7)	30 (26.5)	99 (17.6)	32 (16.3)	52 (15.6)	36 (17.6)	46 (13.6)	256 (13.1)	879 (14.6)	קשה
38	257	134	243	171	196	1570	5607	8668	קלה
821	4472	968	669	637	715	6745	29492	47596	סה"כ
(3.5)	30 (0.7)	31 (4.2)	41 (6.5)	37 (6.7)	36 (3.5)	25 (1.4)	92 (1.2)	339 (1.5)	701
4.3	4.4	5.8	5.3	5.1	3.6	13.1	48.4	100%	סה"כ קטלנית

המספרים בטורים - אחוז מסה"כ הנפגעים באותו סוג דרך ורכב

טבלה 4.2 - כלי רכב מעורבים בתאונות בשנת 1997

אופניים	אופנועים	אוטובוס	משאיות מעל 34.0 ט'	משאיות 16.0-33.9 ט'	משאיות 4.1-15.9 ט'	משאיות עד 4.0 ט'	רכב פרטי	סה"כ	
684	4202	827	254	280	437	4832	23007	37280	דרך עירונית
(1.6)	11 (0.8)	33 (2.5)	2 (4.7)	12 (3.2)	9 (2.1)	9 (0.8)	40 (0.7)	161 (0.9)	328
(18.9)	129 (9.2)	395 (17.3)	19 (11.8)	30 (13.6)	38 (8.9)	39 (7.6)	365 (6.2)	1417 (7.7)	2859
544	3874	663	212	233	389	4427	21429	34093	קלה
93	369	155	288	200	241	1926	6609	10515	דרך לא עירונית
(17.2)	16 (5.4)	20 (10.3)	1 (11.8)	34 (9.0)	18 (4.2)	10 (4.4)	84 (3.0)	200 (4.0)	425
(31.2)	29 (27.9)	103 (18.1)	2 (16.7)	48 (16.0)	32 (20.3)	49 (15.2)	292 (12.6)	833 (14.3)	1503
48	246	111	206	150	182	1550	5576	8587	קלה
777	4671	982	542	480	678	6758	29616	47795	סה"כ
(3.5)	27 (1.1)	53 (3.8)	3 (8.5)	46 (5.6)	27 (2.8)	19 (1.8)	124 (1.2)	361 (1.6)	753
3.6	7.0	4.9	6.1	3.6	2.5	16.5	47.9	100%	

המספרים בטורים - אחוז מסה"כ הנופעים באותו סוג דרך ורכב

ו. לעומת שנת 1996 חלה בשנת 1997 ירידה במספר המשאיות הכבדות המעורבות בתאונות קטלניות. בשנת 1997 היו 92 משאיות מעל 4.0 טון מעורבות בתאונות קטלניות, מהן 73 משאיות מעל 16 טון. זאת לעומת 98 משאיות מעל 4.0 טון בשנת 1996 (טבלה 5), ירידה של 6%. ירידה זאת, היא בנוסף לירידה של 18% במספר המשאיות מעל 4.0 טון שחלה בשנת 1996 לעומת 1995 (98 משאיות מעורבות לעומת 119 בשנת 1995). סה"כ מספר כלי רכב המעורבים בתאונות עלה מ- 38,759 ב- 1995 ל- 47,596 ב- 1996 (עליה של 23%) ועלה ל- 47,795 בשנת 1997. נראה כי מגמת העלייה במעורבות משאיות כבדות (מעל 4.0 טון) שהסתמנה בשנים 1993 - 1995 נבלמה וחלה ירידה משמעותית בשנת 1996 ובשנת 1997 (שנשמרה גם בשנת 1998 - ראה טבלה 5). מגמה זו בולטת גם במספר המשאיות מעל 16 טון המעורבות: ירידה מ- 98 משאיות בשנת 1995 ל- 73 בשנת 1996 ובשנת 1997. רק במספר המשאיות מעל 34 טון חלה עליה מ- 37 בשנת 1996 ל- 46 בשנת 1997.

טבלה 5 - מספר כלי הרכב המעורבים בתאונות לפי חומרה ולפי סוג בשנים 1993 - 1996

שנה	מס' כלי רכב מעורבים בתאונות	מס' כלי רכב מעורבים בתאונות קטלניות	משאיות מעל 4.0 טון מעורבות בתאונות קטלניות	משאיות מעל 16 טון מעורבות בתאונות קטלניות
1993	38,718	680	62	46
1994	35,707	734	81	64
1995	38,759	779	119	98
1996	47,596	701	98	73
1997	47,795	753	92	73
*1998	46,852	774	92	--

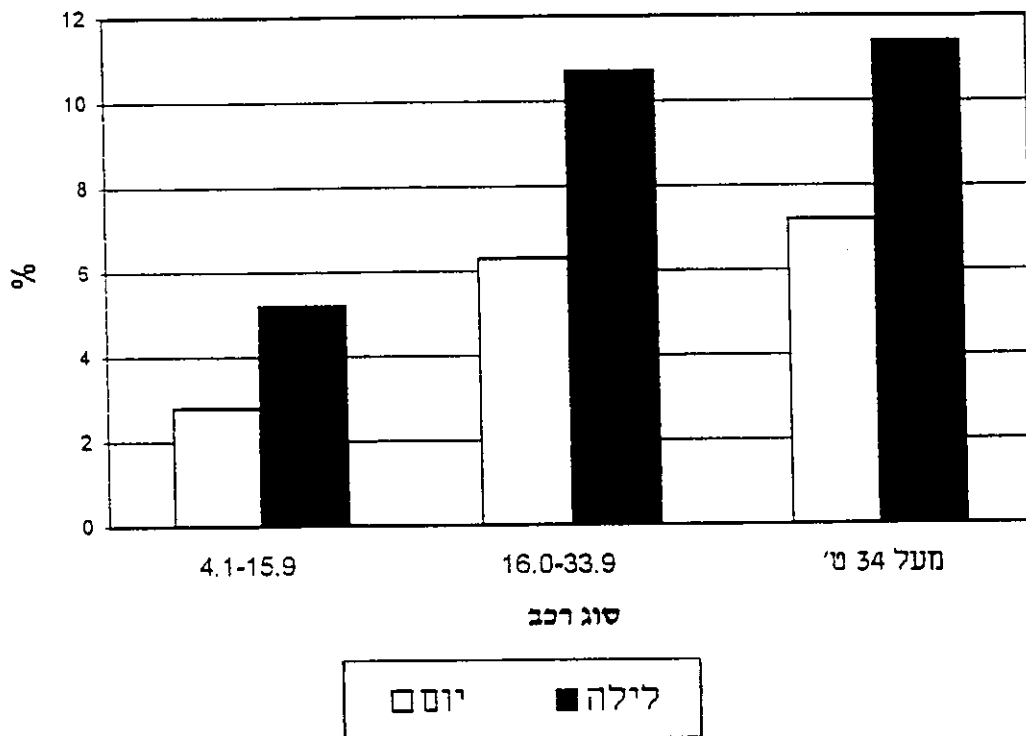
* עפ"י סיכומי המשטרה. שאר הנתונים עפ"י קובץ התאונות של הלמ"ס

2.2. לפי זמן התאונה וסוג התאונה

קטלניות התאונה עולה עם משקל הרכב הן בשעות היום והן בשעות הלילה. שרטוט מס' 1 ממחיש שתי תופעות אלה. הקטלניות ביום היא כ- 3.0% למשאיות במשקל 4-16 טון, כ- 6% במשקל 16-34 טון וכ- 7% במשקל מעל 34 טון. בשעות החשיכה הקטלניות בערך מוכפלת ועולה ל- 5%, 11%, ו- 12% בהתאמה.

טבלה מס' 6 מציגה ממצאים אלה ונוספים במספרים. הטבלה מביאה ממצאים לשנים 1995-1997 ביחד. כ- 20% מהמשאיות מעורבות בתאונות בשעות החשיכה. (נתון דומה לשנת 1998 הוא כ- 24%, דהיינו עפ"י נתוני המשטרה כ- 24% מהמשאיות מעורבות בתאונות בין שעות 8 בערב עד 8 בבוקר). אחוז זה אינו שונה משמעותית מאחוז המעורבות

**שרטוט 1- אחוז המשאיות המעורבות בתאונות קטלניות, מסה"כ
 כלי רכב מאותו סוג המעורב
 בתאונות לפי זמן
 בשנים 1995-1997**



טבלה 6 - משאיות מעורבות בתאונות לפי סוג הרכב, לפי חומרה,

לפי סוג תאונה ולפי זמן, בשנים 1995-1997

מעל 34 ט'		16.0-33.9 ט'		4.1-15.9 ט'			
%	מספר	%	מספר	%	מספר		
100.0	57	100.0	95	100.0	172	יום	עם הולך רגל
31.6	18	25.3	24	8.1	14		קטלנית
36.8	21	33.7	32	27.9	48		קשה
31.6	18	41.1	39	64.0	110		קלה
100.0	1169	100.0	1144	100.0	1374		אחר
6.0	70	5.0	57	2.2	30		קטלנית
13.5	158	11.7	134	10.8	148		קשה
80.5	941	83.3	953	87.0	1196		קלה
100.0	1226	100.0	1293	100.0	1546		סה"כ
7.2	88	6.3	81	2.8	44		קטלנית
14.6	179	12.8	166	12.7	196		קשה
78.2	959	76.7	992	2.8	44		קלה
100.0	17	100.0	17	100.0	41	לילה	עם הולך רגל
35.3	6	23.5	4	7.3	3		קטלנית
52.9	9	35.3	6	31.7	13		קשה
11.8	2	41.2	7	61.0	25		קלה
100.0	342	100.0	302	100.0	365		אחר
10.2	35	9.9	30	4.9	18		קטלנית
18.1	62	14.9	45	17.5	64		קשה
71.6	245	75.2	227	77.5	283		קלה
100.0	359	100.0	319	100.0	406		סה"כ
11.4	41	10.7	34	5.2	21		קטלנית
19.8	71	16.0	51	19.0	77		קשה
68.8	247	73.4	234	75.9	308		קלה
100.0	74	100.0	112	100.0	213	סה"כ	עם הולך רגל
32.4	24	25.0	28	8.0	17		קטלנית
40.5	30	33.9	38	28.6	61		קשה
32.4	24	41.1	46	63.4	135		קלה
100.0	1511	100.0	1446	100.0	1739		אחר
6.9	105	6.0	87	2.8	48		קטלנית
14.6	220	12.4	179	12.2	212		קשה
78.5	1186	81.6	1180	85.0	1479		קלה
100.0	1585	100.0	1558	100.0	1952		סה"כ
8.1	129	7.4	115	3.3	65		קטלנית
15.8	250	13.9	217	14.0	273		קשה
78.1	1206	78.7	1226	82.7	1614		קלה

של פרטיות, העומד על כ- 25%. אחוז המעורבות בתאונות קטלניות בשעות הלילה גבוהה יותר והוא עומד על כ- 30%.

חלק משמעותי של המשאיות מעורב בתאונות עם הולכי רגל (טבלה 7). סה"כ בשנים 1995-1997 היו 69 משאיות מעורבות בתאונות קטלניות עם הולכי רגל לעומת 309 משאיות מעורבות סה"כ בתאונות קטלניות (22%). מרבית התאונות האלה הוא בשעות היום (16 מתוך 69).

טבלה מס' 7 מביאה נתונים על מעורבות המשאיות לפי סוג התאונות בהן היו מעורבות, במרוכז לשנים 1995-1997. קטגוריות התאונה הקטלניות השכיחות הן תאונות חזית בצד 79 - (בדרך כלל תאונות צומת), תאונות חזית-חזית (71) ותאונות עם הולכי רגל - 69. ב- 1998 מובילות אותן הקטגוריות של תאונות קטלניות: מתוך 86 תאונות קטלניות 30 הן תאונות פגיעה בהולך רגל, 23 הן התנגשות חזית-צד, 12 הן התנגשות חזית-חזית. בתאונות עם פצועים קשה הקטגוריות השכיחות הן תאונות חזית-צד (221), תאונות חזית-אחור (132) ותאונות עם הלכי רגל (129). (ב- 1998, מתוך 206 תאונות קשות, 68 הן התנגשות חזית-צד, 38 הן תאונות פגיעה בהולך רגל, ו- 29 התנגשות חזית-אחור). ב- 1995-97 הפרופורציות דומות למדי לכל שלוש קבוצות המשאיות.

2.3 הערות כלליות לנתונים

א. בולטת הקטלניות הגבוהה יותר של תאונות בדרכים לא עירוניות לעומת העירוניות בכל סוגי הרכב המעורבים (פי 3 עד 4). ההבדלים פחות בולטים בקטגוריה של הפצועים קשה אך הם עדיין קיימים, כלומר תומרת התאונות בדרך בינעירונית גבוהה יותר.

ב. ברם, ניתן לומר שאם משאית כבדה מעורבת בתאונה, בערך ברבע מהמקרים נצפית תוצאה חמורה - פצועים קשה או הרוגים. חומרה דומה מאפיינת תאונות עם מעורבות אוטובוסים; חומרה גבוהה יותר - תאונות אופנועים ואופניים. לעומת זאת, חומרה נמוכה יותר (כ- 16% מהמקרים הם תאונות קטלניות וקשות) מאפיינת תאונות עם מעורבות רכב פרטי ומשאיות קלות.

ג. בקטגוריית הפצועים קשה בולטות קבוצות שונות מן המשאיות הכבדות ובהן האוטובוסים והאופניים בדרכים עירוניות והאופנועים והאופניים בדרכים בין עירוניות.

**טבלה 7 - משאיות מעורבות בתאונות לפי סוג הרכב, לפי חומרה ולפי סוג תאונה
בשנים 1995-1997**

	מעל 34 ט'		16.0-33.9 ט'		4.1-15.9 ט'		
	%	מספר	%	מספר	%	מספר	
עם הולך רגל	100.0	74	100.0	112	100.0	213	
קטלנית	32.4	24	25.0	28	8.0	17	
קשה	40.5	30	33.9	38	28.6	61	
קלה	27.0	20	41.1	46	63.4	135	
רכב בודד	100.0	167	100.0	138	100.0	174	
קטלנית	8.4	14	5.8	8	2.9	5	
קשה	18.0	30	22.5	31	19.5	34	
קלה	67.7	113	71.7	99	77.6	135	
התנגשות	100.0	1326	100.0	1280	100.0	1535	
קטלנית	6.9	91	5.9	76	2.8	43	
קשה	13.3	176	11.5	147	11.4	175	
קלה	79.9	1059	82.6	1057	85.8	1317	
חזית-חזית	100.0	82	100.0	97	100.0	102	
קטלנית	35.4	29	29.9	29	12.7	13	
קשה	26.8	22	25.8	25	27.5	28	
קלה	37.8	31	44.3	43	59.8	61	
חזית-צד	100.0	656	100.0	607	100.0	800	
קטלנית	5.5	36	4.1	25	2.3	18	
קשה	11.4	75	10.7	65	10.1	81	
קלה	83.1	545	85.2	517	87.6	701	
חזית-אחור	100.0	324	100.0	336	100.0	466	
קטלנית	4.9	16	5.7	19	2.1	10	
קשה	13.9	45	11.0	37	10.7	50	
קלה	81.2	263	83.3	280	87.1	406	
סה"כ תאונות	100.0	1585	100.0	1558	100.0	1952	
קטלנית	8.1	129	7.4	115	3.3	65	
קשה	15.8	250	13.9	217	14.0	273	
קלה	76.1	1206	78.7	1226	82.7	1614	

3. סיכום ממצאי התאונות

א. מבחינת הסיכון לתאונה (כלי רכב מעורבים לכל מליון קילומטר-נסיעה) מהוות המשאיות כלי רכב בטוח יותר מכל סוג רכב אחר, השיעורים נמוכים משמעותית אף לעומת הרכב הפרטי (ראה טבלה 2).

ב. את צי המשאיות יש לחלק בין משאיות עד 4.0 טון שהן הרוב המכריע של צי המשאיות (85% בשנת 1997, לעומת 15% בלבד של כל יתר המשאיות מעל 4.0 טון).

ג. מרבית ההרוגים והפצועים קשה בתאונות עם רכב משא כבד (מעל 4.0 טון) הינם פצועים והרוגים שאינם נהגים ונוסעים ברכב הכבד. זאת כמובן עקב משקלם הרב של כלי רכב אלה (ראה טבלאות 3.1, 3.2).

ד. מבחינת מספר כלי הרכב המעורבים בתאונות קטלניות מהוות המשאיות הכבדות חלק משמעותי: 92 כלי רכב מסה"כ 753 כלי רכב מעורבים ב- 1997. בולט במיוחד חלקן של המשאיות מעל 34 טון. הן היו מעורבות ב- 46 תאונות קטלניות בשנת 1997. ממצא זה בולט במיוחד לעומת מספרם הקטן יחסית של כלי רכב אלה בסה"כ צי הרכב. מרבית התאונות האלה התרחשו בדרכים בינעירוניות.

ה. חל שיפור במספר המשאיות הכבדות המעורבות בתאונות ב- 1997 לעומת 1996 ושיפור זה בא בנוסף לשיפור משמעותי שארע ב- 1996 לעומת 1995. על פי הנתונים הארעיים של שנת 1998 נראה שמגמה זו נשמרת גם בשנת 1998. תופעה זו – שבירת מגמת עליה במספר משאיות המעורבות בתאונות קטלניות והתייצבות המספר בשנים האחרונות, יכולה לנבוע מסיבות שונות וביניהן: השפעת שיפורי בטיחות ברכב/ תשתיות ו/או השלכות של הגברת אמצעי פיקוח/ אכיפה; עליה במספר שנתי של תאונות קטלניות בעקבות קפיצה ברמת המינוע וכמות כללית של נסועה בשנים הקודמות; או התייצבות של תהליך סטוכסטי לאחר סטייה למעלה ("רגרסיה לממוצע"). מה היא הסיבה העיקרית לתופעה, אפשר לדעת רק באמצעות מחקר מעמיק אשר יבחן סטטיסטית גורמים שונים שפעלו במערכת בו-זמנית עם התופעה.

4. סקירת אמצעים למניעת תאונות שבהן מעורבות משאיות

המלחמה בתאונות הדרכים שבהן מעורבות משאיות מתרכזת בתחומי פעילות רבים. פרק זה סוקר את האמצעים השונים להפחתת מספר תאונות הדרכים שבהן מעורבות משאיות והצעדים שיש לנקוט בהם לצורך הקטנת רמת חומרתן.

4.1 אמצעי מנע הנדסיים – פיסיים

במסגרת מחקר שנערך בארה"ב (Middleton & Fitzpatrick, 1992) נסקרו מגוון אמצעים הנדסיים לטיפול בתאונות של משאיות בדרכים מהירות. מחקר זה לא התייחס לאמצעים הקשורים בנהג וברכב. החוקרים התרכזו בניתוח לעומק של שבעה אמצעי מנע ובקרה, אותם בחנו על כל מאפייניהם, ולגביהם המליצו המלצות ומסקנות מבחינת יכולתם למנוע תאונות רכב כבד:

1. **הקצאת נתיבים מיוחדים לתנועת כלי רכב כבדים.** חקירת תאונות שנערכה במסגרת המחקר הראתה כי הגבלת השימוש בנתיב מסוים (על פי רוב הימני) לא תרמה להפחתה במספר התאונות.

2. **דרכים מיוחדות ונפרדות לרכב כבד.** במספר מקומות שבהם קיימת תנועה ערה של רכב כבד, או שקיימת בעיה של שיפועים חדים נסללו לאורך קטע דרך מסוים (על פי רוב עד 10 ק"מ) דרכים מיוחדות לכ"ר כבד. למרות מחירו הגבוה של פתרון זה הוא הוכח כיעיל מאד.

3. **טיפולים ברמפות:** טיפולים פיסיים/גיאומטריים ותמרורים להכוונה של תנועת משאיות ולהגבלת מהירותן נחשבים כטיפולים יעילים וזולים יחסית לאמצעי מנע אחרים.

4. **איסורי כניסה והסטת תנועה בשעות מסוימות.** נקיטת אמצעים אלה הראתה כי מספר התאונות לא הופחת אלא התפרס על פרקי זמן ומקומות אחרים.

5. **מניעת חניה של רכב כבד בשוליים** או במקומות אחרים המפריעים לתנועה ולשדה הראיה של שאר משתמשי הדרך הנעים בדרך. פתרון זה כולל הקצאת מפרצי חניה המיועדים גם למנוחה.

6. **תחנות עירוניות לפיקוח ולבקרה על תקינות, אופן הטעינה, משקל ואחסון המטען ברכב כבד** נחשב כאמצעי יעיל.

7. תוכניות לפינוי מהיר של אירועים חריגים שבהם מעורבות משאיות. במסגרת תוכניות אלה יש להפעיל רכב גרר מיוחד.

במסגרת המחקר הוערכו שיקולי עלות/תועלת ונבחנו חלופות אפשריות לכל פתרון. התועלות שחושבו נבעו מהפחתה של מס' תאונות דרכים.

הוכחה נוספת ליעילות שיפורים פיסיים מובאת בתוכנית אמריקנית (Safety Action Plan, 1999): עפ"י הערכה, רמה גבוהה של מצב התשתיות בדרכים בין-מדינתיות (Interstate roads) מתבטאת בחסכון שנתי של כ- 9,300 חיי אדם. בתוכנית מוצע להעביר סטנדרט גבוה של דרכים אלה למערכות דרכים מדינתיות ומקומיות.

4.2 שיפורים גיאומטריים בדרך

על פי נתונים שנאספו במשך 5 שנים (1985 – 1989) (Miaou & Lum, 1993) ושנלקחו ממערכת המידע של מינהל הבטיחות בדרכים האמריקאי, נבנה מודל סטטיסטי שממנו הופקו המסקנות הבאות:

- הגדלת רדיוס העקום האופקי וקיצור אורכו מביאים לירידה במספר התאונות של משאיות.
- הקטנת השיפוע האנכי בכביש וצמצום אורכו מביאים אף הם לירידה במספר התאונות.
- הגדלת רוחב השוליים ב- 30 ס"מ גרמה להפחתה של 8.2% במספר התאונות.

4.3 הגורם המכני הקשור בתאונות רכב כבד

במסגרת מחקר שנערך באוסטרליה (Sweetman, 1991) נסקרו הגורמים המכניים הקשורים ברכב משא שיש להם קשר או שהם מהווים גורם בתאונות של משאיות. במסגרת המסקנות דורגו האמצעים השונים לשלוש רמות על פי מידת יעילותם בהפחתת תאונות דרכים.

דרגת היעילות הגבוהה ביותר זוהתה עבור האמצעים הבאים:

- שיפור האמצעים הפסיביים במבנה המשאית, כגון הגנה צידית משופרת
- שיפור מערכות הבלימה של משאיות - תחזוקת בלמים

- שיפורים ביציבות
- נראות ובולטות
- הגבלת מהירות מכנית
- מגיני רכב קדמיים
- אמצעי הגנה קדמית
- חגירת חגורות בטיחות
- חיזוק תא הנהג
- אביזרי הגנה ברכב אחר
- נעילה אוטומטית כאשר הנהג שיכור

דרגת יעילות בינונית הוגדרה עבור האמצעים הבאים :

- מגיני בוץ
- בקרה אלקטרונית
- אמצעי הגנה אחורית
- הגנה מפני שרפה
- תחזוקה מיכנית
- פיקוח על תקינות בלמים
- בדיקות שגרתיות של בלמים
- חיישנים לבדיקת עייפות
- בטיחות המטען

האמצעים שהוגדרו כבעלי רמת יעילות נמוכה הם :

- הגבלת גודל ומשקל
- שדה ראייה
- הגנה צידית
- בדיקת צמיגים
- הכוונת הנהג (קשר אלחוטי)

בתוכנית אמריקנית (Safety Action Plan, 1999) מצוין שליקויים מכניים פועלים ב- 5-15% מתאונות עם מעורבות משאיות. לכן, בשנים הבאות ניתנת עדיפות גבוהה לפיתוח מערכת אבחון מצב הרכב בזמן אמת (on-board) אשר אמורה לצמצם סיכון לתאונה הנובע מליקויים מכניים הנגרמים בזמן הנהיגה.

4.4 שמירה על חוקי שעות נהיגה ומנוחה

תכנון שעות עבודה של נהגי משאיות נכנס גם כן לרשימת האמצעים שננקטים להפחתת מספר התאונות שבהן מעורבות משאיות ושיפור המודעות לבטיחות בחברות ההובלה.

במחקר שנערך בנושא זה בארה"ב (Lin & Jovanis, 1993) הגיעו למסקנות הבאות:

1. במשך 4 השעות הראשונות לנהיגה הסיכוי לתאונה הוא הנמוך ביותר. הסיכוי לתאונה גדל משמעותית אחרי השעה הרביעית לנהיגה רצופה. במסגרת המחקר הוכיחו כי הסיכוי לתאונה גדל בערך ב- 65% עד לשעה השביעית, ובערך ב- 80% ו- 150% החל מהשעה השמינית והתשיעית.

2. לנהגים המנוסים ביותר (שנוהגים יותר מ- 10 שנים) רמת הסיכון היא הנמוכה ביותר. בקרב הנהגים הצעירים רמת הסיכון גבוהה ב- 67% לעומת בעלי הניסיון.

3. לנהיגת יום אחרי יום לא הייתה השפעה על הסיכון לתאונה. נהיגה בשעות היום מסוכנת פחות מנהיגה בלילה ב- 40%. החוקרים סבורים כי יש לייחס 30-40% מהתאונות הקטלניות של משאיות לעייפות הנהגים.

במחקר שנערך בינואר 1995 ביוזמת המועצה האמריקאית לבטיחות בתחבורה הומלצו ההמלצות הבאות:

- תוך שנתיים יש לסיים את עדכון וחידוש התקנות הדנות בשעות מנוחה ועבודה של נהגי משאיות. על פי תקנות אלה יש לאפשר לנהגים לפחות 8 שעות שינה רצופות לאחר נהיגה של 10 שעות או עבודה בתפקיד של 15 שעות.
- יש לאפשר לנהגים עם בעיות שינה מיוחדות לנוח ולישון פעמיים, כלומר לצבור 8 שעות שינה לא ברציפות.
- לבחון את אופן התגמולים והמשכורות המשולמים, ולבדוק האם יש לכך השפעה על שעות העבודה, עבירות תנועה, תאונות ועייפות.
- לאסור על מעסיקים, ספקים, מממנים ונהגים לקבל על עצמם משימות בלתי סבירות.
- פיתוח תוכנית אימון וחינוך נהגי משאיות, תוך דגש על הסכנה שבנהיגה תחת עייפות.

4.5 שיפור המערך הלוגיסטי

שיפור המערך הלוגיסטי הוא חיוני לצורך הקטנת רמת החשיפה לתאונות דרכים. ניתן להגיע לרמת חשיפה נמוכה יותר על ידי טיפול בנושאים הבאים :

- שימוש נרחב יותר ברכבות משא להובלת מטענים וכך להקטין ככל האפשר את הצורך בשימוש במשאיות.
- הקפדה ופיקוח הדוק יותר על האיננוטר הקיים במרכזים מסחריים לצורך יעול שינוע הסחורות. בקרה ופיקוח על תהליך השינוע תפחית את הובלת מטענים שאינם נחוצים.
- שימוש נרחב יותר בשירותי טלקומוניקציה שיאפשרו לתכנן באופן יעיל ואופטימלי יותר את מסלולי הובלת המטענים. כלומר, יש ליעל את שיטות ההובלה וזיהוי מסלולי ההובלה הקצרים ביותר על מנת להפחית כל תנועה מיותרת של משאיות.
- יעול השימוש במשאיות ע"י הקטנת מספר הנסיעות עם מטען קטן, או צמצום מספר הנסיעות של משאיות ריקות.
- הקמת מרכז לחלוקת מטענים וסחורות בכניסות לערים כך שתהליך הפריקה בעיר יתבצע באמצעות משאיות קטנות.
- תכנון מסלולי נסיעה כאלה שבהם רמת הסיכון לתאונה הוא נמוך יותר.
- פיתוח תוכניות הדרכה ואימון טובות יותר עבור נהגי משאיות מקצועיים כדי לשפר את מיומנותם המקצועית.
- חינוך שאר צוות העוסקים בענף להגברת המודעות לבעיות הנושא.
- עידוד ותגמול נהגי משאיות מקצועיים טובים.
- שיפור תנאי עבודתם של נהגי משאיות.

4.6 אמצעים תחקיתיים, טכניים וסביבתיים

במחקר שנערך בארץ (בן-דוד ואחרים, 1995) ושבו נבחנה השפעת צפיפות התנועה על שיעור התאונות הומלץ לנקוט בצעדי מנע להפחתת הקטל בתאונות שבהן מעורבות משאיות בשלושה תחומים. מתוך עבודה זו נלקחו חלק מן ההצעות שנראות סבירות וברות ביצוע. גם לגבי הצעות אלה יש לבחון היטב את ההשלכות הכלכליות.

א. חוק ואכיפה

בתחום זה יש להתייחס לנושאים הבאים:

- שימוש במערכת אכיפה אלקטרונית בצד הכביש כך שניתן יהיה במקרים של חריגה ממהירות הנהיגה המותרת, ומסירת המידע ממערכת זאת לקציני הבטיחות של חברות ההובלה כמעט בזמן אמת. במקביל יש לאגור את הנתונים במשטרת ישראל כדי לזהות חברות בסיכון יתר, וכדי לבדוק ולטפל בסיבות למצבן.
- יש להקפיד על אכיפה של יום עבודה קצר לנהגי משאיות (9-10 שעות).
- יש לבדוק את אפשרות היישום וההשלכות של העלאת גיל המינימום לנהיגה במשאיות כבדות מעל 16 טון לגיל 25, ובמשאיות מעל 30 טון לגיל 30.
- יש להקפיד על יישום תוכניות רפואיות, בדיקות תקופתיות ומתן שירותי רפואה מונעת לנהגים עפ"י חוק ביטוח בריאות. ניתן לממן מערכת זאת בכספי מס מקביל וביטוח לאומי.
- יש להקפיד על יישום תוכניות הדרכה ושיעורי רענון תקופתיים, בליווי הערכה מבוקרת על יעילותם.
- יש להקפיד על מינוי ותפקוד של קציני בטיחות עבור כל חברות ההובלה הגדולות.
- יש להפעיל טכוגרפים עפ"י נוהלי השוק המשותף, וחיוב בדיקתם השגרתית על ידי קציני הבטיחות.
- התקנת תקנות מיוחדות לרשיונות נהיגה עבור נהגים של מטענים עם חומרים מסוכנים, ביחס לגיל הנהג, ותק ורקע בנהיגה (ללא עבירות חמורות).

ההגבלות הללו תואמות תקנות בגרמניה, הולנד, דנמרק, פינלנד, נורבגיה ושבדיה, ויש ליישמן לאלתר.

יש לציין גם שבמדינות השוק המשותף כעת נצמא בעיצומו פרויקט לפיתוח דור חדש של טכוגרפים - הדגם הדיגיטלי, שיחליף את דיסקי הנייר. הפרויקט נקרא ERTIGO ובמסגרתו כבר הוגדרו מאפיינים ואופן התפקוד של טכוגרף אלקטרוני. במועצת השרים של הייחוד האירופי בשנת 1998 התקבלה תקנה שמגדירה תנאים חוקיים לשימוש במכשיר החדש, הן על-ידי הנהגים והן על-ידי החברות והרשויות האוכפות.

ב. אמצעי מנע טכניים

- יש לחזק ולהקפיד על יישום ואכיפת תקנות. להאיר את משטחי המטענים הנגררים של המשאיות בתאורה או במחזירי אור.
- יש להקפיד על אכיפת תקנות לבדיקות תקופתיות של תקינות בלמים, צמיגים, וסופגים אחוריים אחת ל- 6 חודשים.
- יש להאיץ הקמת מערכת לבדיקת עומס יתר.
- יש להקפיד על הצטיידות של כל משאית בערכת נוזלי שתייה ועזרה ראשונה, ולחייב כל נהג משאית לעבור קורס רענון לע"ר.

ג. אמצעים סביבתיים

- יש להרחיב את השימוש בנתיבי " מילוט" למצבי בלימת חירום בכבישים תלולים (בירידה) עבור משאיות.
- יש להקפיד על תקנים לבידוד מטענים של חומרים מסוכנים בשל ההשלכות הביטחוניות והכלכליות מהתהפכויות אפשריות.

4.7 רעיונות מנע לטווח הרחוק

- הקמת מערכת ניתור למשאיות לאורך הכבישים. המערכת תעקוב אחר: משקל משאית, העומס עליה, מהירותה, שמירת המרחק שלה, ועוד.
- יש צורך במעקב אחר שיעור התאונות והנפגעים של משאיות. רצוי לעקוב אחרי מדדים אלה בחתך של חברות ההובלה.

- רצוי להקים צוותים לחקירה לעומק של תאונות משאיות כדי להפיק לקחים מכל אירוע עם נפגעים.

4.8. התייחסות לנושא המשאיות בתוכניות עבודה של משרדי התחבורה

בנוסף לממצאי המחקרים הנ"ל, בקונטקסט הנוכחי כדאי להזכיר שתי תוכניות מקיפות שהתפרסמו השנה: תוכנית פעולות לבטיחות בדרכים - Safety Action Plan של משרד התחבורה האמריקני (Federal Highway Administration) ו-תוכנית אסטרטגית להבטחת יציבות של הובלה יבשתית - Sustainable Distribution: A Strategy של משרד התחבורה הבריטי (Department of the Environment, Transport and the Regions). בשתי התוכניות ניכרת לעין מודעות גבוהה לבעייתיות הנושא של משאיות ובמיוחד של משאיות כבדות וכמו כן, מוצע מגוון פתרונות לצמצום הבעיה, בכל התחומים הזמינים. משתי התוכניות האלה ניתן להסיק שנכון להיום לא קיימים פתרונות פלא או פעולה אחת המועדפת על כולם; להפך, יש לנקוט במגוון רחב של צעדים ואמצעים כאשר ניהול המידע והפעילויות אמור להתבצע ממוקד אחד, כלל-ארצי.

יש לציין גם ששתי התוכניות הללו רוב הזמן חוזרות על אותם האמצעים והצעדים שהוצעו במחקרים הנ"ל. כך, בתוכנית האמריקנית מוזכרים, בין היתר, התקנת אמצעי בולטות במשאיות שיוצרו לפני דצמבר 1993 (retroreflective sheeting or reflex reflectors) בצדדים ובחלק האחורי של המשאית; מוצע לפתח מכשיר נייד לבדיקת מצב הבלמים בשטח, בעזרת טכנולוגית קרנות אינפרא-אדומות. התוכנית מציינת שקיים מחסור בידע על אופן התרחשות התאונות עם מעורבות משאיות ועל סיבותיהן. מחסור זה פוגע ביכולת מערכת התחבורה לטפל שיטתית בבעיה, הן ברמה לאומית והן ברמה מקומית. על מנת להתגבר על מכשול זה, משרד התחבורה האמריקני יוזם מספר צעדים מערכתיים, כגון:

תוכנית PRISM (Performance and Registration Information System Management) – הקמת מערכת מידע לניהול צי הרכב להובלת מטענים אשר אמורה לשלב מידע ממערכת לרישום הרכב עם תוצאות של בדיקות מצב הרכב במכוני רישוי; בין מטרות התוכנית נמצא זיהוי חברות הובלה ונהגים בסיכון גבוה ונקיטת צעדים אדמיניסטרטיביים נגדם;

תוכנית CVISN (Commercial Vehicle Information Systems and Networks) אמורה לספק לבוחני הרכבים בשטח גישה ישירה לכל מאגרי המידע הרלוונטיים, כולל נתוני האכיפה; שוב, המידע יסופק לבוחני שטח על מנת לאפשר להם להתמקד על רכבים, נהגים וחברות הובלה בסיכון גבוה. שני הפרויקטים עוברים כעת שלב פיילוט במספר מדינות ארה"ב.

כמו כן, ניזמה תוכנית מעקב אחר הנהג המקצועי (Commercial Driver License) שמטרתה היא לזהות נהגים אשר אינם מסוגלים או אינם רוצים לנהוג בצורה בטוחה, לפתח תקנים אחידים למערכת מבחנים, רישוי וענישה של נהגים מקצועיים, כולל תנאי פסילת רשיונות לנהגים שמהווים סיכון גבוה לתנועה בכביש.

משרד התחבורה האמריקני מדגיש גם שיתסית מעט ידוע עד כה על האינטראקציה בין התנהגות הנהגים, הגורם האנושי והתאונות עם מעורבות משאיות כבדות. על מנת להתגבר על מחסור ידע זה, משרד התחבורה האמריקני יזם תוכנית מחקרים בנושא המדובר, כולל מחקר הקשר בין עייפות הנהג ואירועי תאונות, ומחקר על נהיגה תוקפנית. תוצאות המחקרים יספקו בסיס לפיתוח אסטרטגיה ותוכניות הבטיחות. בהקשר זה, משרד התחבורה האמריקני בוחן טכנולוגיות של סנסורים, מחשבים ומערכות מומחה אשר יכולים לעזור בגילוי מוקדם של עייפות הנהג ומתן התרעות בפני ירידה מהכביש או שיטוט בין נתיבי הנסיעה. אמצעים אלה יכולים לתרום גם לניתור ציות הנהג לחוקי הבטיחות (באמצעות GPS). בפרט, מוזכרת PERCLOS – מערכת ראייה ממוחשבת אשר עוקבת אחרי פרקי זמן תוך כדי הנהיגה, שבהם עיני הנהג עצומות, לפחות כשמונים אחוז. עבודה זו תהווה חלק אינטגרלי של מערכת בינה ממוחשבת שתיצמד לרכב ותספק תמיכה לנהג במצבים מסוכנים.

בתוכנית הבריטית חשיבות גבוהה ניתנת לנושאים הבאים :

- מעקב שיטתי אחר מצב הרכב, הן במכוני רישוי והן באמצעות בדיקות שטח ;
- הבטחת גישה לבוחני שטח, באמצעות מחשב נייד, לכל מאגרי המידע הרלוונטיים, כולל רשיונות הנהג והרכב, תוצאות בדיקת הרכב השנתית, עבירות והרשעות קודמות של הנהג ; אכיפה מוגברת של עומס יתר, כולל באמצעות חיישנים תוך כדי התנועה (weighpads and weigh-in-motion sensors) ;
- התאמת מגנים קדמיים למשאיות הסופגים אנרגיות בעת ההתנגשות (עפ"י הערכה בריטית, התקנת אמצעים אלה מביא לחסכון של כ- 70 חיי אדם בשנה) ;
- הגברת הדרישות ללימודי נהיגה ולרמת המבחנים לנהגי משאיות עתידיים.

יחד עם זאת, עדיפות מוגברת ניתנת לשיפור תנאי עבודה של נהגי משאיות, באמצעות הקמת תחנות רענון ומקומות מנוחה בצדי הדרך ועידוד חברות הובלה אשר מקפידות על שעות מנוחה ועבודה של נהגיהן ועל חוקי תעבורה אחרים. בין פתרונות הנדסיים, מוצע לקבוע ולתחזק רשת דרכים בסיסית המיועדת להובלת מטענים כאשר יחול איסור על כניסת משאיות לאזורים ודרכים אחרים.

לסיכום, אפשר לומר שבתוכניות מעשיות של משרדי התחבורה מוצע להיעזר בכל הדרכים הקיימות לטיפול בבעיית התאונות עם מעורבות מעשיות אך הפעילות, בדרך כלל, מתוכננת בצורה ממוקדת ומבוקרת וכמו כן, הציפיות והדרישות אינן עולות על יכולת חברות ההובלה והנהגים לעמוד בהן. ריסון התנהגות מסוכנת גרידא אינו עומד במרכז התמונה אלא יצירת תנאים מאוזנים כאשר עומס יתר, צמצום שעות מנוחת הנהג או בחירת דרכים אסורות לכניסת משאיות לא יהיו מוצדקים מבחינה כלכלית לחברות ההובלה שימנע, בסופו של דבר, גם מנהגי משאיות להפר חוקי תעבורה אלה.

1. PRI – International Road Safety “Road Traffic Accidents Involving Lorries” PRI, No. 3, 1992
2. “Heavy Vehicles and Traffic Safety”, VVN , The Netherlands.
3. “Factors that Affect Fatigue in Heavy Truck Accidents”, Vol. 1
4. Analysis, Safety Study National Transportation Safety Board, Washington DC 20594, Jan. 1995.
5. Lin T. & Jovanis P., “Modeling the Safety of Truck Driver Service Hours Using Time Dependent Logistic Regression”. Transportation Research Record 1407, 1993.
6. Sweatman P. “Review of Vehicle Factors in Truck Crashes”, ARR Report 202, Australian Research Board, Victoria, 1991.
7. Miaou S. & Lum H. “Statistical Evaluation of the Effects of Highway Geometric Design on Truck Accidents Involvements”. Transportation Research Record 1407, Washington DC, 1993.
8. Middleton D. & Fitzpatrick K. “Truck accident Countermeasures on Urban Freeways”. Texas Transportation Institute, FHWA, USA, 1992.
9. “Review of B-Doubles Experience in Australia: A success story”, International Heavy Vehicle Conference and EVU Annual Meeting Budapest, 1995, September 13-15.
10. Highway Safety Traffic Law Compliance, Speed Management and Heavy Trucks. Transportation Research Record No. 1595
11. Major Types of Fatal Crashes Between Large Trucks and Cars. Insurance Institute for Highway Safety, USA.
12. UMTRI Research Review. University of Michigan Transportation Research Institute. October-November 1996 .
13. Safety Action Plan. Coverage: 1999-2003. Working Draft, March 12, 1999. Federal Highway Administration, Office of Motor Carrier and Highway Safety, USA.
14. Sustainable Distribution: A Strategy. Published 2 March 1999. Department of the Environment, Transport and the Regions, UK.
- 15.

פרופ' גירי בן-דוד, ד"ר אלי ריכטר, אנגי יוסף אפטר, גבי ויקטוריה נאמן.
”מחקר בתחום הרכב – תרומתן של משאיות במשקל 4 טונות לתאונות דרכים, והשפעת צפיפות התנועה על שיעור התאונות” (1995).

