



מכון המתכות הישראלי המעבדה להנדסת רכב ומכונות

חקירה טכנית של תאונת דרכים

מתאריך 22/05/2012 בכביש מספר 77

ד"ר זמיר קורן
אפרים קרויטורו
חגי בק, מהנדס
תומר זוהר, מהנדס

החקירה בוצעה בהזמנת ובמימון אגף הרכב של משרד התחבורה
והרשות הלאומית לבטיחות בדרכים

חיפה, טכניון, אוקטובר 2012



הבהרה

חקירת תאונת הדרכים דן, נערכה ע"י אנשי המעבדה להנדסת רכב ולמכונות של מכון המתכות הישראלי, אשר בחנו את התאונה והרכב, בהתאם לממצאים שנמצאו בשטח ע"י משטרת ישראל והרכב אשר נגרר ע"י משטרת ישראל והוצב במגרש תחנת זבולון.

החקירה כוללת בדיקה טכנית של ממצאים אלו כמו גם בדיקות מעשיות וניסויים דינמיים שמנסים לשחזר את הנסיבות שהתקיימו במועד התאונה. אין להשליך מסיכומי החקירה ומסקנותיה, לגבי התנהגות חומרים, רכיבים, מבנים ו/או הגורם האנושי, שלא נבחנו, אם בשל העובדה שלא היוו חלק מהממצאים או שלא הובאו לידיעת המעבדה.



**החקירה לוותה ובוצעה במסגרת ועדה מקצועית- שמונתה על-ידי מנכ"ל משרד
התחבורה ומנכ"ל הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים ;**

- דר' שי סופר - המדען הראשי, הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים.
- דר' זמיר קורן – מנהל מכון המתכות הישראלי, מוסד הטכניון למחקר ופיתוח.
- אינג' אבי גונן - מהנדס ראשי לרכב, אגף הרכב, משרד התחבורה .
- רפ"ק אינג' רומן בורנשטיין - קצין בוחנים צפון, אגף התנועה - משטרת ישראל (הוחלף באוגוסט 2012 ע"י רפ"ק ערן פרדו).

תודה מיוחדת ליועץ לוועדה ;

- נצ"מ מאיר אור - ראש מערך חקירות תנועה, אגף התנועה – משטרת ישראל.

כמו כן אנו מודים למסייעים לחברי הוועדה ;

- מר עוזי יצחקי - מנכ"ל משרד התחבורה, .
- ניצב ברוננו שטיין – ראש אגף התנועה, משטרת ישראל.
- מר רון מוסקוביץ' - מנכ"ל הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים.
- מהנדס אבנר פלור – מנהל אגף הרכב, משרד התחבורה.
- סני"צ נועם בגינסקי – ראש מדור תאונות דרכים – אגף תנועה , משטרת ישראל.
- מר ולאדי ריידר – מנהל שרות טכני, כלמוביל.



תקציר מנהלים

- במסגרת הוועדה המקצועית שמונתה ע"י משרד התחבורה ומנכ"ל הרשות לבטיחות בדרכים, בוצעה ע"י עובדי מכון המתכות, המעבדה להנדסת רכב ומכונות, חקירה לעומק שמטרתה למצוא את סיבת התאונה.
- במהלך כל שלבי החקירה עודכנו חברי הוועדה בתוצאות שהתקבלו, וסייעו בהכוונה ובקבלת החלטות לביצוע המשך שלבי החקירה.
- להלן רשימת הבדיקות שבוצעו:
 - בדיקות מטאלורגיות לחלקים שנדגמו משרידי הרכב
 - שחזור נתיב הנסיעה מצומת גולני ועד מקום התאונה
 - בדיקת מנגנון שחיקה של רפידות הבלם ברכב, עד לכשל מוחלט של מערכת הבלימה
 - פירוק ובדיקת שרידי המנוע ותיבת ההילוכים של הרכב המעורב בתאונה
 - הבדיקות הנ"ל אפשרו לנו לקבוע את גורם התאונה
- לאחר השלמת החקירה הגיעו תלונות של בעלי רכבים זהים, על האצה בלתי נשלטת ברכבם. הרכבים הופנו למוסכי יבואן הרכב לבדיקה, בהתאם לדרישת משרד התחבורה. נציגי המעבדה נכחו בבדיקות שבוצעו ע"י יבואן הרכב וכן נציגי יצרן הרכב מיפן ומאירופה. לבדיקות הצטרפו נציגי המעבדה האנגלית TRL. דוחות הן של יצרן הרכב מיפן והמעבדה האנגלית מובאים כנספחים לדוח זה.
- היצרן מסכם כי לא נמצאו תקלות ברכבים שנבדקו, אשר יכולות לגרום למצב האצה בלתי נשלטת.
- בסיכום החקירה שבצענו, הוכחו באופן מוחלט הנקודות הבאות:
 - כאשר נתקבלה שיחת הטלפון למוקד המשטרה, הרכב היה במצב של האצה בלתי נשלטת.
 - הוכח כי בלמי הרכב פעלו, אך לא גרמו לעצירת הרכב.
 - הוכח כי שימוש ממושך בבלמים, גרם לכשל מוחלט של מערכת הבלימה, כולל בלם היד, בעקבות שחיקה, חימום והתפוררות של הרפידות.



תוכן עניינים

<u>עמוד</u>	<u>סעיף</u>
6	1. כללי
8	2. תאור התאונה
9	3. נתוני הרכב
11	4. בדיקות וממצאים
37	5. חוות דעת יוסף ודיסלבסקי
37	6. קריאת שרות כולמוביל
38	7. ניתוח ממצאים
39	8. בדיקת מכוניות מיצובישי גרנדיס, שבעליהם התלוננו על תקלה בדושת האצה
40	9. סיכום
42	נספחים לדוח



1. כללי

- משרד התחבורה והרשות הלאומית לבטיחות בדרכים, מינו צוות מומחים לחקירת תאונת דרכים קטלנית שארעה בתאריך 22/05/2012 בכביש מספר 77 – בכניסה לטבריה. הצוות התבקש לבצע חקירה מעמיקה ויסודית ולבחון את כלל ההיבטים והמרכיבים המכניים בכלי הרכב המעורב בתאונה.
- וועדת המומחים מנתה בנוסף ליו"ר הוועדה דר' שי סופר - המדען הראשי, הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים, נציגים ממשרד התחבורה, משטרת ישראל ומכון המתכות הישראלי. במהלך החקירה, הובאו ממצאים בפני הוועדה, אשר התכנסה מפעם לפעם. בדיונים שנערכו, הוחלט על המשך כיווני החקירה.
- אל הוועדה הוזמן, לפי בקשתו, מר ולדיסלבסקי יוסף, אשר הביע את דעתו בעניין התאונה. מר ולדיסלבסקי לא השתתף בחקירה, או בישיבות הוועדה.
- בתאריכים 23/07/2012 ו-20/08/2012, התקיימו ישיבות בלשכת מנכ"ל משרד התחבורה, מר עוזי יצחקי, למסירת דיווח על ממצאי החקירה.
- במהלך ישיבות הוועדה הוצגו הממצאים הבאים:
- דו"ח מחלקת התאונות של משטרת ישראל.
 - תקציר תמליל שיחת הטלפון, שהתנהלה בין נוסעי הרכב ומוקדן המשטרה, בדקות שלפני התאונה.
 - מידע מחברת מיצובישי, על קריאה לתיקון שטיחים בדגם גרנדיס + מכתב בעניין זה מאת אבי גונן ממשרד התחבורה.
 - מידע מהמשטרה, על שתי תלונות שהתקבלו לגבי היתפסות דושת האצה.
 - מידע מחו"ל, אשר נמסר ע"י הרשות, לגבי אירועים דומים בדגם מיצובישי גרנדיס.



מהלך החקירה

23/05/2012	קבלת מינוי לחקירה.
24/05/2012	פגישת התנעת החקירה, בדיקה ראשונית של הרכב וקבלת ממצאים ראשוניים.
29/05/2012	פירוק מכללי הרכב בסדנת משטרת ישראל.
3/06/2012	מסירת מכללי הבלם לבדיקה במעבדה למטלורגיה, מכון המתכות הישראלי.
6/06/2012	בדיקת שתי מכוניות מיצובישי גרנדיס בירושלים שבעליהם התלוננו על תקלה בדוושית האצה.
12/06/2012	בדיקת איזור התאונה. מציאת דוושית ההאצה.
18/06/2012	פגישת תאום במכון המתכות, בהשתתפות חברי הוועדה.
25/06/2012	ביצוע ניסוי שחזור באתר התאונה.
3/07/2012	פגישה במכון המתכות, הצגת מצגת של ניסוי השחזור + מסקנות ראשוניות.
23/07/2012	פגישה בלשכת מנכ"ל משרד התחבורה, בהשתתפות ראש אגף התנועה במשטרת ישראל.
25/07/2012	ניסוי התחממות וקצב שחיקת רפידות הבלמים.
30/07/2012	פרוק ובדיקת הגיר.
06/08/2012	פרוק ובדיקת המנוע.

החל מאוגוסט 2012 המעבדה להנדסת רכב ליוותה את בדיקת משרד התחבורה לתלונות דומות של בעלי רכבים מסוג מיצובישי גרנדיס, שטענו לתקלה דומה ברכביהם.



2. תיאור התאונה

2.1. תאור כללי

בתאריך 22/05/2012 בשעה 15:01 לפנות בוקר, ארעה ת.ד. קטלנית בכביש מספר 77, לכיוון טבריה. הרכב מסוג מיצובישי גרנדיס, נסעו 9 אנשים, מכיוון צומת גולני מזרחה לכיוון טבריה. בשעה 10:01 לפנות בוקר התקבלה במשטרה – מוקד 100 שיחת טלפון מבעל הרכב. תוכן השיחה הועבר לידינו באמצעות תמצית מתומלל. מהתמליל שהתקבל, עולה מצב של דושת האצה תפוסה ומערכת בלמים שאינה מתפקדת. כמו-כן, מצויין מיקום הרכב - בין צומת גולני לגבעת אבני. תמליל השיחה, ראה נספח מספר 1. בנוסף, מצויין בתמליל כי הנהג מעיד שהוא מנסה לבלום בעזרת בלם החניה וכי יש ניצוצות מהגלגלים האחוריים. השיחה מסתיימת לאחר כשש וחצי דקות, בתאונה קטלנית. מניתוח בוחני התנועה, משטרת ישראל, עולה כי הרכב הגיע במהירות גבוהה למורד ולעיקול החד, פגע הגדר ההפרדה מבטון (שגובהה כ-80 ס"מ) ודלג מעליה. בהמשך, חצה הרכב שני נתיבים נגדיים וכביש שרות, פגע במדרכה ועף לתהום, לאחר שפגע בגדר הולכי הרגל. הרכב התהפך ונשרף כליל. בתאונה נהרגו 8 אנשים. ילדה בת 8 ניצלה.

2.2. תאור התאונה מפי בוחני המשטרה

כאמור, ארוע התאונה החל אחרי צומת גולני. הרכב נסע במהירות והגיע לצומת פוריה, מכאן מתחיל מורד מתון ובהמשך החל מצומת פז, מורד השיפוע גדל וגורם להאצת הרכב. הרכב הגיע לעיקול חד ימינה, פוגע ומתחכך במעקה הבטיחות ובהמשך מטפס עליו, חוצה את שני הנתיבים הנגדיים וחוצה נתיב שרות, פוגע בכביש השירות לפני המדרכה, חורץ את הכביש ושובר חלק מאבן השפה של המדרכה. בפגיעה במדרכה ניתק מהרכב מכלול גלגל שמאלי אחורי ונותר על הכביש, הרכב פוגע במעקה הולכי רגל, שובר אותו ונופל לתהום, פוגע בסלע עם חלקו הקדמי, מתהפך על הגג ונשרף כליל. כתוצאה מהתאונה נהרגו 8 אנשים וניצלה ילדה אחת שיצאה מהרכב לפני השריפה.



3. נתוני הרכב

3.1. פרטי הרכב

תוצרת: מיצובישי
דגם: גרנדיס
מספר שילדה: 00785
מספר רישוי: 55-234-62
דגם מנוע: 4G69
צבע: כחול כהה
משקל כללי: 2,250 ק"ג
צמיגים: 215/55R17
הספק מנוע: 165 כ"ס
מספר המקומות ברכב: 7

3.2. היסטוריית הרכב

טבלה 1 - ריכוז היסטוריית הרכב והטיפולים בו.

תאריך	סוג הטיפול	מד מרחק (ק"מ)	בעלות
14/02/2007	עליה לכביש	0	איזילוב רפי
28/05/2007	15,000	14,504	איזילוב רפי
27/05/2009	קריאת שירות	111,200	איזילוב רפי
30/01/2011	150,000	148,747 (כניסה למוסך)	איזילוב רפי
7/02/2011	תאונה	148,883 תקנה 309	איזילוב רפי
6/03/2011	תקלת מנוע	149,320	סוחר רכב
29/04/2011		149,343	רכישת הרכב מסוחר הרכב מר חזים שלום, ע"י אטיאס רפאל עמרם
14/02/2012	טסט לרכב במכון רישוי חצור*	163,173	אטיאס רפאל עמרם
22/05/2012	תאונה קטלנית	167,000 (הערכת אקסטרפולציה)	אטיאס רפאל עמרם

* הרכב עבר מבחן רישוי שנתי 3 חודשים לפני אירוע התאונה. לא נרשמו ליקויים בבלמים.



3.3. תיעוד החלפת רפידות בלם

בתאריך 9/04/2008 - טיפול 60,000 ק"מ כאשר מד המרחק מורה על 59,195 ק"מ בוצעה החלפת רפידות בלם קדמית.

בתאריך 7/12/2008 – טיפול 90,000 ק"מ כאשר מד המרחק מורה על 89,490 ק"מ בוצעה החלפת רפידות בלם אחורית.

בתאריך 27/05/2009 הרכב נכנס למוסד עקב קריאת יבואן (קמפיין) להחלפת שטיחים ברכב, מד האוץ 111,200 ק"מ.

בתאריך 09/08/2009 - טיפול 120,000 ק"מ כאשר מד המרחק מורה על 119,920 ק"מ. בוצעה החלפת רפידות בלם אחוריות.

ראוי לציין כי בתיקון אחרי התאונה היה אישור שמאי להחלפת רפידות קדמיות, אולם אין בחשבונית איזכור להחלפת הרפידות.

בתאריך 30/01/2011 – טיפול 150,000 ק"מ כאשר מד המרחק מורה על 148,747 ק"מ נבדקו מערכת הבלמים כולל רפידות בלם. אין תיעוד להחלפת הרפידות – בחשבונית לא מופיעה החלפת הרפידות.

בין 120,000 ק"מ ל-150,000 ק"מ קיים מרווח תעוד – אין נתונים לגבי טיפול שבוצע בתקופת המרווח הנ"ל והיה צריך להתקיים ב-135,000 ק"מ.

בתאריך 6/03/2011 – כאשר מד המרחק מורה על 149,343 ק"מ בוצעה בדיקה לפני קניה המעידה על ליקוי בלמים בטופס הבחינה. לא נמצא תעוד לטיפול או תקון הבלמים.



4. בדיקות וממצאים

4.1. בדיקת מכלולי הרכב ופירוקם

בתאריכים 24/05/2012 ו-29/05/2012 בוצעו בדיקות ראשוניות למכלולי הרכב. בתאריך 24/05/2012, נמסר למעבדתנו גלגל אחורי שמאלי. גלגל זה, ניתק מהרכב לאחר הפגיעה בגדר ההפרדה ונותר על הכביש באזור התאונה. הגלגל, על מכלליו השונים, לא עבר טראומה של שריפה. המכלול כלל צמיג, חישוב, יחידת בלימה, רפידות בלם וסנדלי בלם חניה.

רכיבי הגלגל נמסרו לבדיקה, במעבדה המטלורגית של מכון המתכות.

בתאריך 29/05/2012 פורקו מכללים נוספים מהרכב, זאת לאחר שהרכב הועבר למשטרת זבולון.

להלן פירוט הממצאים ממכלי הרכב, כפי שנמצאו לאחר פירוקם במשטרת זבולון:

א. גלגל קדמי ימני

חישוב הגלגל שלם, עם פגיעה בדופן החישוב. צמיג שרוף. סימני חרוץ עמוקים בדסקת הבלם. צינור הבלם נשרף – לא קיים. מכלול רפידת בלם קיים בתוך האוכף, דסקת רעש מותקנת במקומה. רפידות בלם שחוקות עד הבסיס.

ב. גלגל קדמי שמאלי

חישוב הגלגל ניתק כמעט לחלוטין. מכלול המתלה נשבר וניתק מהבולם. סימני חרוץ ברורים ע"ג דסקת הבלימה. רפידות בלם שחוקות כמעט לחלוטין.

ג. גלגל אחורי ימני

צמיג שרוף באופן חלקי וללא אויר. חישוב הגלגל שלם, עם סימני פגיעה ודפורמציה בשולי החישוב. סימני חרוץ ברורים ע"ג החישוב. רפידות בלם שחוקות לחלוטין. סנדלי בלם חניה מותקנות במקומן ושחוקות לחלוטין. חלק מרפידות בלם החניה התפוררו ונמצאו בתוך תוף הבלימה.

ד. גלגל אחורי שמאלי

גלגל זה נותר על גבי הכביש בזמן התאונה. הגלגל, כולל החישוב והצמיג, נמסרו למעבדה לצורך בדיקה מטלורגית. הגלגל ניתק מסרן הרכב, אליו הוא מחובר באמצעות 4 ברגים. נמצאו שתי פגיעות בחישוב הגלגל. רפידות הבלם שחוקות. דסקת הבלם מחורצת. סנדלי בלם החניה שחוקים, ללא חומר החיכוך. גלגל זה לא נשרף, מדגמים ממנו נלקחו לבדיקה מטלורגית. דו"ח הבדיקה המטלורגית מצורף בנספח מספר 2 לדו"ח זה.

בכל יחידות הבלימה, נמצא כי בוכנות הבלימה היו במצב לחוץ חיצוני.

ה. תיבת הילוכים

תיבת ההילוכים נמצאה מנותקת מהרכב. בית התיבה שבור.

ו. מנוע הרכב

מנוע הרכב נמצא בתא המנוע, אם כי תושבת המנוע שרופה והחיבור שלה למרכב הוא באופן חלקי. ראש המנוע, מכסה השסתומים, סעפת היניקה ומכלול הזרקת הדלק, העשויים אלומיניום, הותכו.

ז. קיר אש

קיר האש עבר דפורמציה כתוצאה מהתאונה. תומך דוושת ההאצה, אשר מחובר לקיר האש מכופף מעט.

ח. דוושת האצה

דוושת האצה נמצאה באתר התאונה בתאריך 12/06/2012. אין ממצאים ברכב לגבי מערכת החשמל והפיקוד של הדוושה, מאחר והכל נשרף. הדוושה, שנמצאה מאוחר יותר, שרופה לחלוטין - נותר ממנה רק החלק המתכתי (מוט פלדה).

ט. בלם חנייה

בלם החנייה נמצא במצב מורס. כבלי הפלדה של בלם החנייה היו מחוברים למכלולי הבלימה של הגלגל הימני האחורי (שלא ניתק בתאונה). מן הממצאים עולה כי הבלם פעל באופן תקין.



איור 1 – מצב בלם חנייה.



י. בלם חניה

לפני רכישת הרכב ע"י משפחת אטיאס, עבר הרכב תאונה שבעקבותיה עבר בדיקות בטיחות לפי תקנה 309. דוח שמאי הוגש לחברת הביטוח והבדיקות שנערכו לרכב היו תקינות.

סיכום ראשוני:

הממצאים הראשוניים מפירוק מכללי הרכב, כפי שמפורט לעיל, בצירוף דו"ח הבדיקה המטלוגרפית (בדיקת מבנה וקשיות, המעידים על טמפרטורת עבודה של מעל 720°C), מעלים כי מערכת הבלמים פעלה. ממצאי הבדיקה הביאו להחלטה על ביצוע סדרת ניסויים הכוללת שיחזור של התאונה, בדיקת קצב התחממות וקצב שחיקת רפידות הבלם ובדיקות משלימות של המנוע ותיבת ההילוכים. פירוט מלא וניתוח ממצאים נוסף, מצורף בהמשך הדו"ח.



4.2. ניסוי דינמי - שחזור נסיעה באזור התאונה

חברת כלמוביל, העבירה לידנו, לצורך השחזור, רכב מדגם הזהה לרכב המעורב בתאונה.

מטרת הניסוי

בדיקת התנהגות הרכב, במסלול הנסיעה, בתנאי דרך ונהיגה שונים.

תאור הניסוי

מערכת מבוססת לווינים, הותקנה ברכב, לצורך מדידת ביצועי הרכב ונתוני תנועתו. מערכת המדידה הינה של חברת Racelogic (UK), דגם Vbox 3i. מערכת המדידה, להלן Vbox, כוילה במעבדת כיול אירופאית מוסמכת. אישור כיול, ראה נספח 3. משקולות לדימוי משקל מלא ברכב (משקל כולל מורשה), עוגנו על ריצפת הרכב, תוך התייחסות לחלוקת משקל שווה מבחינת מרכז הכובד של הרכב ולמשקל הנוסעים ברכב בזמן התאונה. טרם תחילת הניסוי, בוצעה מדידת משקל לכל אחד מאופני הרכב, על-מנת לבחון חלוקת עומסים נכונה. כמו כן, בוצעה בדיקת לחץ אויר לפי הוראות יצרן הרכב.

שלב ראשון של הניסוי – מיפוי תוואי הנסיעה

בוצעו שלוש נסיעות (ניסויים), במהירות משתנה, מצומת גולני ועד למקום התאונה. נסיעות אלו נועדו לצורך הכרה של מסלול הנסיעה, היערכות בטיחותית ולשם מיפוי כל תוואי הנסיעה. במהלך שלושת הנסיעות, זוהו שינויים בתוואי הכביש ממצב של עלייה לירידה ולהפך. נקודות שינוי התוואי, סומנו על גבי המסלול באמצעות קונוסים וכן סימון ממוחשב בתוכנת ה-Vbox. שיחת הטלפון, ביום התאונה, בין בני משפחת אטיאס ז"ל לבין מוקד המשטרה, היוותה קו מנחה למיקום הרכב בתוואי הנסיעה, כך שנקודות ציון משיחה זו, סומנו גם הם בהתאם לצורך. בסיום שלב זה, התקבל חיתוך תוואי הנסיעה בהיטל על ובהיטל צד, כפי שמוצג באיור 2 ובאיור 3 להלן. ריכוז נקודות הסימון מוצג בטבלה 2.

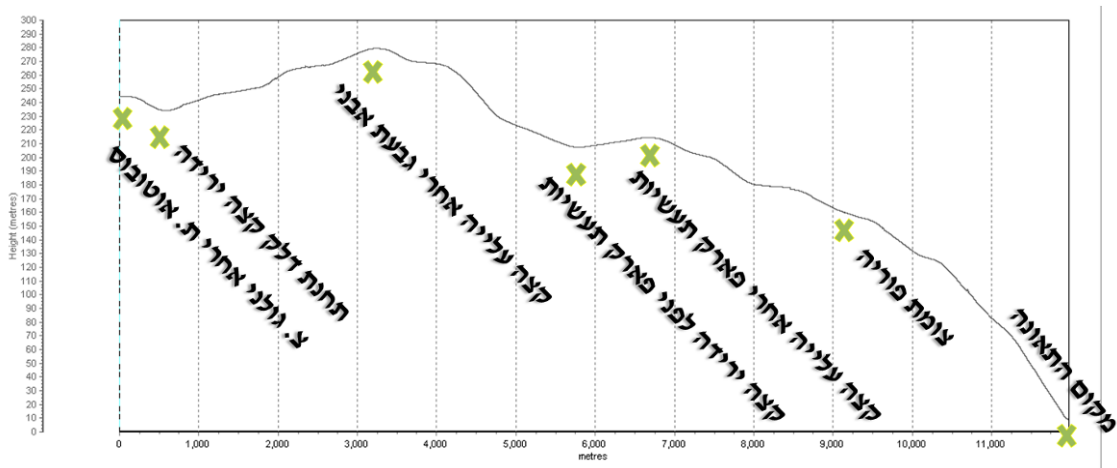
טבלה 2 – נקודות סימון מיפוי תוואי נסיעה

מספר נקודה	שם הנקודה	מיקום	גובה מעל פני הים [מ']	מרחק מנקודה ראשונה [מ']
1	צומת גולני	אחרי תחנת האוטובוס	240	-
2	תחנת דלק	קצה ירידה (בכניסה לתחנת הדלק)	232	570
3	גבעת אבני	קצה עלייה לאחר צומת גבעת אבני	277	3,235
4	לפני פארק תעשיות	סיום ירידה לפני הכניסה לפארק התעשיות	205	5,783
5	אחרי פארק תעשיות	סיום קטע עלייה שני (קצר ומתון) אחרי הכניסה לפארק התעשיות	213	6,658
6	צומת פוריה	קו העצירה לפני הרמזור לכיוון מזרח בצומת פוריה	174	8,576
7	נקודת התאונה	עיקול חזק בכביש תוך כדי ירידה	24	11,740

- דיוק נתון גובה מעל פני הים המוצג בטבלה 2 הינו ברמה של ± 2 מטר.
- מרחק מצומת תחנת דלק פז (בין נקודה 6 ל-7) עד מקום התאונה – 1,097 מ'.



איור 2 – מסלול הנסיעה כולל נקודות הסימון - מבט על.



איור 3 – חתך גובה מסלול הנסיעה מעל פני הים, כולל נקודות הסימון - מבט צד



שלב שני של הניסוי

נבחנה האפשרות שהרכב ייעצר באמצעות בלימה עצמית. הניסוי החל, מהנקודה הראשונה בה דיווח הנהג על תקלה בבלמים. הניסויים בוצעו לפי המקטעים שתוארו בטבלה 2, כאשר תיבת ההילוכים ברכב משולבת ב-D. במהלך כל מקטע ניסוי, מערכת הבלימה לא מופעלת. נמדד המרחק עד לעצירת הרכב, או עד להגעה למהירות עצירה.

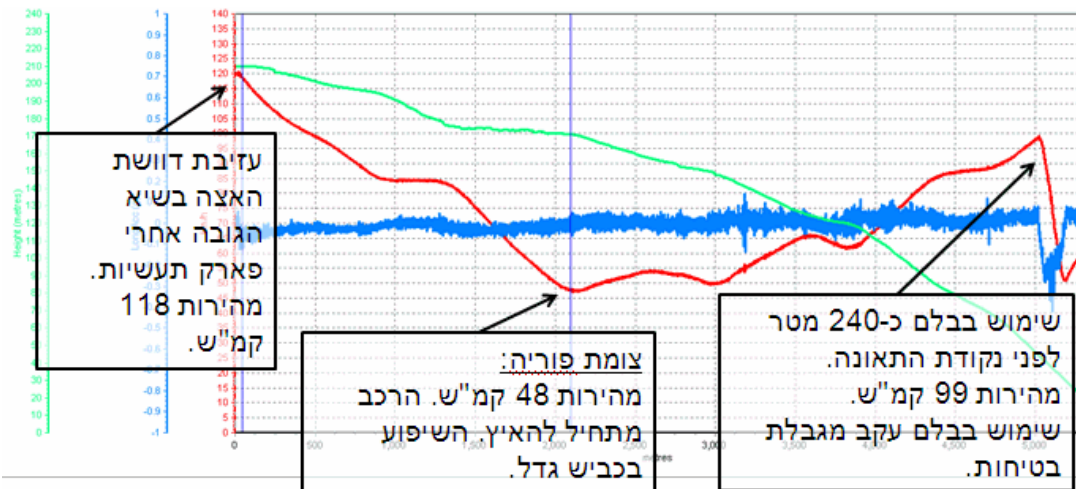
מקטע ניסוי ראשון, מתחיל בצומת גולני. האצה למהירות נתונה ועזיבת דוושת האצה. קטע עלייה ראשון, מתחיל מתחנת הדלק הסמוכה לצומת גולני (נקודה 2), עד לגבעת אבני בקצה העלייה (נקודה 3). הרכב האט למהירות עצירה לפני הגעה לנקודה 3. תוצאות דומות התקבלו גם כאשר הניסוי חזר על עצמו, עבור אותו מקטע, במהירות גבוהה יותר. כלומר, הרכב הגיע למהירות עצירה.

קטע עלייה שני מתחיל בנקודה 4, עד נקודה 5. האצת הרכב, באופן יזום, הופסקה בנקודה 3 (תחילת מורד). קטע העלייה השני, הינו קטע עלייה מתון יותר ואורכו כ-875 מטר. הרכב הגיע למהירות עצירה לפני קצה העלייה (נקודה 5).

מקטע ניסוי שלישי, שהוא מורד, מתחיל מנקודת שיא הגובה בקצה העלייה, אחרי פארק תעשיות – נקודה 5. שיפוע הכביש הוא מורד לאורך 5 ק"מ (עד לנקודת התאונה). שיפוע המורד משתנה לאורך מקטע הכביש. עד לצומת פז השיפוע מתון יותר, לאחר מכן השיפוע גדל באופן משמעותי, עד לנקודת התאונה בעיקול הדרך. לאחר עזיבת דוושת ההאצה בנקודה 5 – קצה העלייה, הרכב האט את מהירותו עד איזור צומת פוריה למהירות 48 קמ"ש. החל מנקודה זו, עם הגידול בשיפוע המורד, מהירות הרכב עלתה עד לכדי כ-100 קמ"ש (כ-250 מטר לפני נקודת התאונה). בנקודה זו בצענו שימוש בבלמי השרות של הרכב עקב מגבלת בטיחות.

דוגמה לנתונים המתקבלים, ראה איור 4 (מקרא: אדום-מהירות; ירוק-גובה מעל פני הים; כחול-תאוצה/תאוצת הרכב).

17



איור 4 – ניסוי בלימה עצמית, מקטע שלישי.

שלב שלישי של הניסוי

ממצאי הבדיקה מהמקטע הראשון והשני, מעידים כי בהתבסס על תוואי הכביש, לרכב יכולת בלימה עצמית. מכיוון שמבדיקות קודמות (ראה סעיף 4.1) עולה כי מערכת הבלמים פעלה, הוחלט על ביצוע ניסוי עם דושת האצה מקובעת מכאנית. מטרת שלב זה, שחזור התרחשות התאונה.

תחילת הניסוי לפני תחנת דלק הסמוכה לצומת גולני (נקודה 2). דושת האצה קובעה מכאנית ע"י הבודקים, כך שהמנוע מיוצב על כ-2,800 סל"ד. תיבת ההילוכים משולבת במצב N.

תיבת ההילוכים שולבה למצב D, תוך-כדי התדרדרות יזומה של הרכב במורד הכביש. מהירות סיבובי המנוע ירדה לכדי 2,000 סל"ד. באזור צומת גבעת אבני (בין נקודות 2 ו-3), הוגבר הכוח על דושת האצה למקסימום האפשרי, כך שהמנוע התייצב על כ-3,200 סל"ד. קטע כביש זה הינו עלייה, אך בשלב זה של הניסוי, הרכב האיץ באופן מתמיד. לפי תוואי הכביש, בעיקולים אחרי גבעת אבני, בוצעו בלימות באמצעות בלם שרות ו/או שילוב תיבת ההילוכים למצב N.

כאשר תיבת ההילוכים הייתה משולבת ב-D ודושת בלם השרות לא הייתה לחוצה, הרכב האיץ. מהירות הרכב המקסימאלית שנמדדה הייתה כ-140 קמ"ש.

בלימה חריפה בוצעה ממהירות של 140 קמ"ש, כאשר תיבת ההילוכים משולבת במצב D וכן דושת האצה מקובעת בקצה המהלך. הבלימה בוצעה בקטע העלייה השני בתוואי הכביש (קטע הבלימה ללא עיקולים). תגובת מערכת הבלימה, נמצאה תקינה - הפחתה של 55 קמ"ש בפרק זמן של כ-4 שניות.



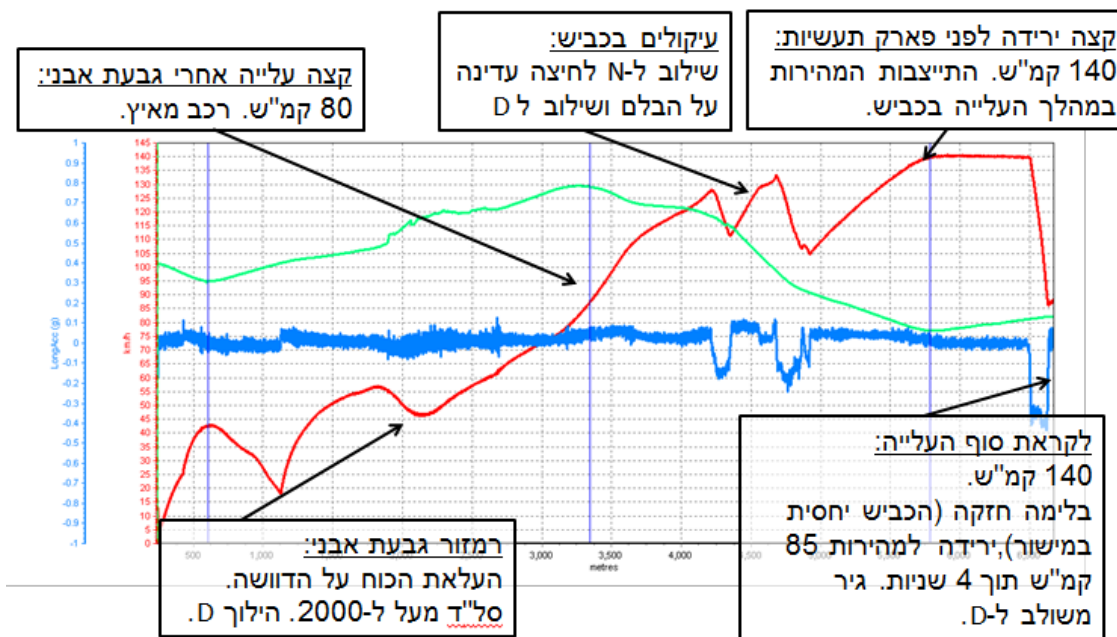
18

תוך כדי הניסוי המתואר, בוצעו בלימות יזומות באמצעות בלם השרות, בעוצמה משתנה. כל הבלימות ברכב, גרמו להאטת הרכב בצורה מיידיה ומשמעותית. דהיינו, תגובת מערכת הבלמים הייתה תקינה - מהירות הרכב ירדה.

לפני צומת פוריה, שולבה תיבת ההילוכים של הרכב למצב N. בלימה באמצעות בלם השרות – סוף ניסוי.

תיאור הניסוי, כפי שהתקבל במערכת ה-Vbox, ראה איור 5.

פירוט מלא של ניסוי שחזור נסיעה באזור התאונה, מצורף לדו"ח זה כמצגת. הקובץ נמצא בתקליטור המצ"ב.



איור 5 – ניסוי האצה בלתי נשלטת, כולל בלימות.

סיכום ממצאי ניסוי שחזור נסיעה באזור התאונה

- א. לרכב יכולת בלימה עצמית, בהתבסס על תוואי הכביש.
- ב. בתחילת האירוע, כאשר התקשר נהג הרכב למוקד המשטרה, בלמי הרכב (שרות וחניה) פעלו אולם לא גרמו לעצירתו המלאה של הרכב.
- ג. שימוש בבלמי השירות של רכב הניסוי, תוך כדי מצב האצה לא שגרתי, גרם להפחתה משמעותית במהירות הרכב.



איור 6 – עיקול הכביש בו התרחשה התאונה ומיקום מעבר גדר הפרדה בין נתיבים.



4.3. ניסוי דינמי - בדיקת התחממות וקצב שחיקת רפידות

ממצאי ניסוי שחזור הנסיעה באזור התאונה, הביאו להחלטה על ביצוע ניסוי דינמי נוסף. ניסוי זה בה לבחון את קצב שחיקת רפידות הבלמים ואת דעיכת כושר הבלימה של הרכב, כתלות בעליית הטמפרטורה של רפידות הבלם, בעקבות שימוש מוגבר במערכת בלמי השירות.

הכנות לניסוי והתקנות שבוצעו ברכב

חברת כלמוביל, העבירה לידנו, לצורך השחזור, רכב מדגם הזהה לרכב המעורב בתאונה.

גלגלי הרכב פורקו, רפידות הבלם נבדקו ועוביים נמדדו.

צמדים תרמים, המודדים את הטמפרטורה באופן רציף כל מהלך הניסוי, הותקנו בכל רפידות הבלימה של הרכב. ברפידות הקדמיות, הותקן הצמד התרמי בחריץ מובנה במרכז הרפידה. ברפידות האחוריות מוקמו הצמדים התרמיים בתוך קדח בקוטר 3 מ"מ בעומק 20 מ"מ במרכז עובי הרפידה. הקדח המתואר נקדח בצורה יזומה על-ידי צוות המעבדה.

תוצאות המדידות מוצגות באופן רציף ע"ג צג ונרשמות באוגר נתונים ממוחשב.

נתוני רפידות הבלם, טרם תחילת הניסוי, מוצגות בטבלה הבאה.

טבלה 3 – עובי רפידות הבלם טרם תחילת ניסוי התחממות וקצב שחיקה

מיקום	עובי רפידות [מ"מ]
גלגל ימין קדמי	8.0
גלגל שמאל קדמי	7.7
גלגל ימין אחורי	9.7
גלגל שמאל אחורי	9.5



איור 8 - התקנת צמדים תרמיים, בלם אחורי.



איור 7 – התקנת צמדים תרמיים, בלם קדמי.

בדיקות מקדמיות

בדיקת התחממות הרפידות במהלך נסיעה רגילה

נערך ניסוי מקדמי, בו נבדקה הטמפרטורה של הרפידות. נסיעה במורד, דרך פריוד – חיפה. במהלך הנסיעה, דושת הבלם לחוצה קלות, זאת על-מנת לשמור על מהירות חוקית. הטמפרטורה שנמדדה ברפידות, הגיעה ל- 450°C .

ניסוי מעטפת בטיחות

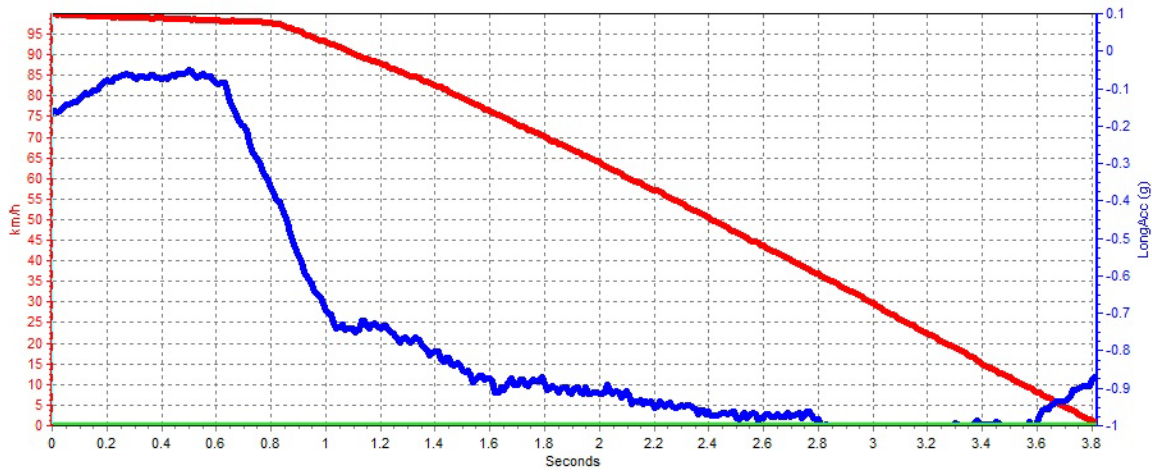
נערכו בלימות באמצעות עזיבת דושת האצה ללא שימוש בבלמי הרכב. בוצעו בלימות באמצעות בלם חנייה במהירות 60 קמ"ש ו-100 קמ"ש. בלם החנייה האט את מהירות הרכב, בתאוטה ממוצעת של 0.1 [g] .

בדיקת TYPE-O ובלימה ממהירות מקסימאלית

בדיקת TYPE-O מפרטת את הדרישות לבלמי רכב לקטגוריה M_1 במצב קר, כלומר מתחת ל- 100°C . מבצעים בלימה ממהירות 100 קמ"ש עד לעצירה מוחלטת ומודדים את מרחק הבלימה ואת התאוטה המפותחת הממוצעת (MFDD). פירוט מלא של הבדיקה מפורט בתקן ECE-R13.
לאחר ביצוע המדידות של TYPE-O, בוצעה בדיקת בלימה ממהירות גבוהה בתאוטה מקסימאלית אפשרית. בדיקה זו באה לבדוק את התנהגות הרכב בזמן הבלימה. מהירות הבלימה ההתחלתית הייתה כ-172 קמ"ש, כאשר התאוטה הנמדדת 0.7 [g] . כל מהלך הניסוי בוצע עם בלמים קרים.



22



איור 9 – בלימת TYPE-O.



מהלך ניסוי - בלימה בחימום קיצוני של מערכת הבלימה

רקע:

הניסוי בוצע בהתאם להנחיות תקנים אירופאים ובינלאומיים מחייבים : EEC 71/320 ו-ECE-R13.

בשני התקנים לעיל, מוגדר תהליך חימום הרפידות לשם בדיקת דעיכת תפקודן לאחר חימום (FADE TEST). תהליך זה נקרא TYPE I.

בדיקת TYPE I הינה תהליך מחזורי לחימום מערכת הבלימה, כאשר בסוף התהליך, מבצעים בדיקת TYPE O כמפורט לעיל.

מטרת הבדיקה הינה השוואה בין תפקוד הבלמים במצב קר (מתחת ל-100°C) ובין תפקודם לאחר חימום.

הדרישות המופיעות ב-TYPE I, עבור רכב מקטגוריה M_1 , אליה משתייך רכב המיצובישי גראנדיס, הן:

- מספר מחזורים – 15.
- הפרשי זמן בין בלימות – 45 [sec].
- תאוטה במהלך מחזורי הבלימה – 3 [m/s²].
- בלימה ממהירות 120 קמ"ש ל-60 קמ"ש.

ניסוי בלימה בחימום קיצוני, בוצע בתנאים שונים מהמפורט ב-TYPE I. זאת על מנת לדמות את כושר הבלימה של הרכב המעורב בתאונה. כפי שפורט בבדיקות המטלורגיות המפורטות בדו"ח, מכלולי מערכת הבלימה של הרכב המעורב בתאונה, התחממו במהלך אירוע התאונה כולו, לטמפרטורה של מעבר ל-720°C. על-מנת להגיע למצב קיצון במכללי מערכת הבלימה, שונו הפרמטרים הבאים ביחס לדרישות התקן.

- מס' מחזורי הבלימה לא הוגבל.
- הפרשי הזמן בין הבלימות הוקטנו, כאשר הפרמטר הקובע לתחילת בלימה, הינו מהירות של 120 קמ"ש.
- תאוטה במהלך מחזורי הבלימה – מרבית.
- בלימה ממהירות של 120 קמ"ש עד מהירות של פחות מ-60 קמ"ש.



מהלך הניסוי

חימום הבלמים בוצע ב-2 אופנים :

א. דוושת ההאצה ודוושת הבלם לחוצות יחדיו, תוך כדי נסיעה במהירות של כ-100 קמ"ש. המהירות מיוצבת ככל הניתן, כאשר מהירות סיבובי המנוע נעה בין 3,000 ל-4,000 סל"ד.

ב. בלימה חריפה ממהירות התחלתית של בין 120 ל-160 קמ"ש, עד למהירות של בין 60 ל-0 קמ"ש.

הניסויים החלו בחימום הבלמים כמתואר באפשרות א'. לאחר חימום ראשוני והגעה לטמפ' יציבה, בוצעו מחזורי בלימה כפי שמתואר באפשרות ב'.

הבלימה המתוארת באפשרות א' העלתה את הטמפ' של רפידות הבלימה לכדי 300°C . המשך החימום כפי שתואר באפשרות ב', יצר עליית טמפ' משמעותית. עליית הטמפ' הייתה מדורגת, עקב התקררות הרפידות במהלך ההאצה בין מחזורי הבלימה.

התרשמות סובייקטיבית במהלך הניסוי

חימום מערכת הבלימה התבצע כפי שמתואר באופן א'. לעיל, כלומר הפעלה משולבת של מערכת ההאצה ומערכת הבלימה. חימום זה בוצע בפרק זמן של כ-180 שניות, כאשר הטמפרטורה שהתקבלה, הינה בסביבות 300°C . בתום שלב זה, בוצע חימום למכלולי הבלימה בצורה מחזורית, כפי שמתואר באופן ב'. לעיל.

בלימות מחזוריות מס' 1 עד 5 היו תקינות באופן כללי. בסיום הבלימה החמישית, הורגש כי דוושת הבלימה הגיעה לרצפה (סוף מהלך דוושה).

בבלימה מס' 9 הורגש כי מערכת ה-ABS לא נכנסת לפעולה.

בבלימה מס' 16 נדלקה נורת אזהרה לנוזל בלמים, בלוח הבקרה של הרכב.

מאחורי הרכב הנבדק, נסע לאורך כל מהלך הניסוי, רכב בטיחות.

בבלימה מס' 19 הודיע לנו רכב הבטיחות על גיצים היוצאים מגלגלי הרכב.

דוושת הבלם נלחצה עד לרצפה, בלמי הרכב פסקו לפעול, הניסוי נעצר מטעמי בטיחות.

באיור 10 מוצג מהלך הניסוי המחזורי, כפי שהתקבל ממערכת ה-Vbox, בשילוב אוגר נתוני הטמפרטורה.

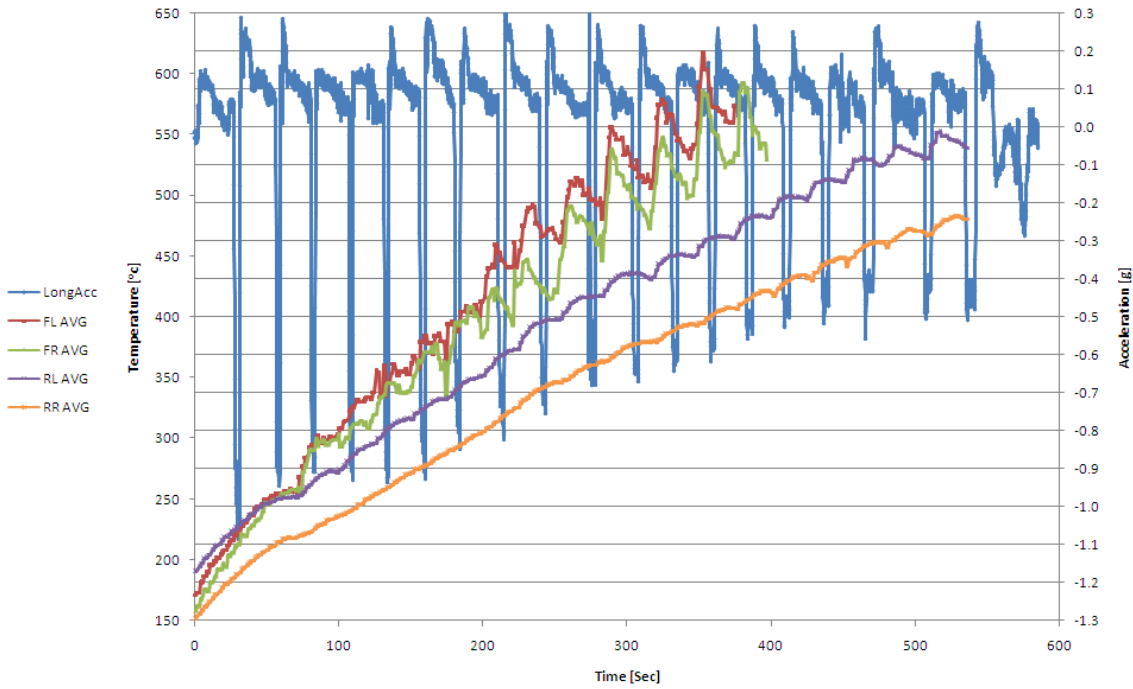
מקרא לאיור 10 :

כחול - תאטות כתוצאה מבלימה.

אדום וירוק - טמפרטורה ברפידות קדמיות.

סגול וכתום - טמפרטורה ברפידות אחוריות.

תאוטת הרכב כתלות בטמפרטורת מערכת הבלימה



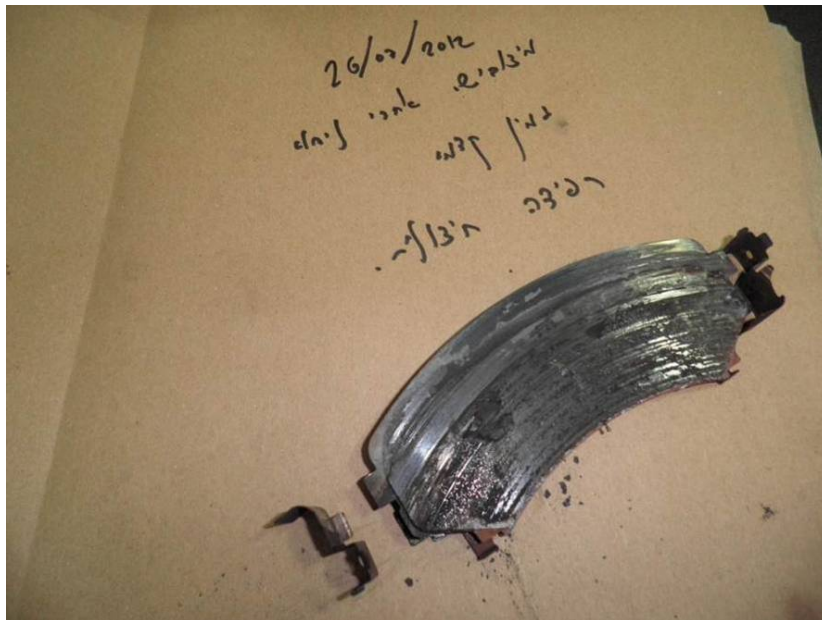
איור 10 – תאוטת הרכב כתלות בטמפרטורת מערכת הבלימה



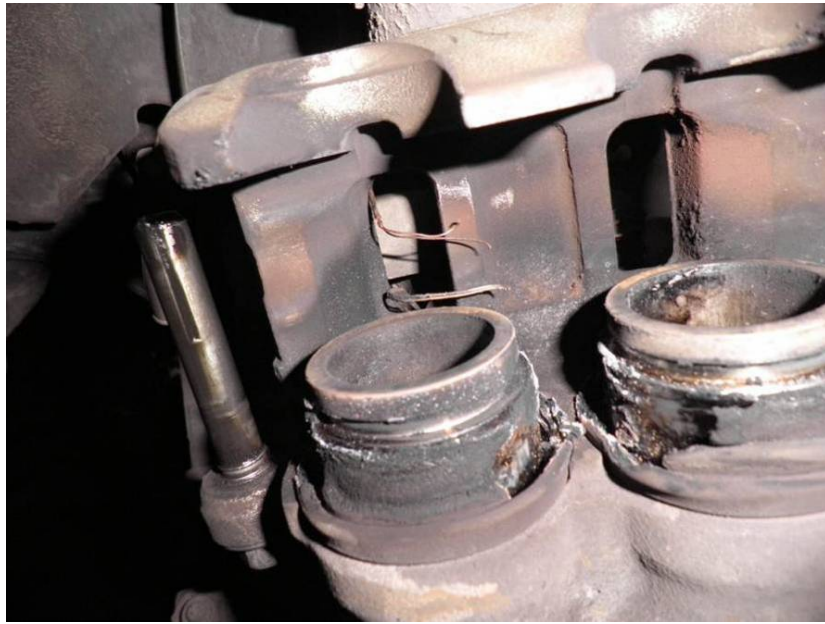
איור 11 – צלחת בלימה לוחטת (צולם על-ידי ד"ר שי סופר מרכב הליווי המשטרתי)

ממצאים לאחר פרוק מכללי מערכת הבלימה של רכב הניסוי

ניסוי חימום קיצוני של מערכת הבלימה הסתיים, כאשר בלמי הרכב אינם תקינים. הרכב נגרר למוסך היבואן בחיפה, מוסך מילר. גלגלי הרכב פורקו, בדיקה חזותית נערכה לצלחות הבילום ולרפידות. בסרן הקדמי, אובחנו על-גבי צלחות הבלימה סימני חיכוך, התחממות והתחמצנות ברורים. צלחת הבלם לא הייתה מבריקה, כמקובל. כלומר, הצלחת עברה בלימה שאינה רגילה. רפידות הבלם בסרן הקדמי נשחקו לחלוטין, עד הגעה לפלדה. יש סימני שחיקה ברורים, על-גבי פלטת הפלדה המחוברת לרפידה. ראה תמונות. גומיות הבלימה המותקנות בבוכנות האוכף (קליפר), נמצאו שרופות.



איור 12 - רפידה מרכב הניסוי. מצב דומה, לרפידת הרכב המעורב בתאונה



איור 13 - גומיות על בוכנות הקליפר שרופות
סרן אחורי

ממצאי מכללי הבלם בסרן האחורי, מראים כי צלחות ורפידות הבלימה לא נשחקו עד לבסיס. קיימים סימני שחיקה עקב הגעה לטמפ' גבוהה. ראה תמונה.



איור 14 - סימני חוס ברפידה האחורית

- רפידות הבלימה האחוריות, נמדדו לאחר הניסוי, נמצאו בעובי תקין.
- הרפידות נשחקו מהלך של כ-2 מ"מ.
- ברפידה האחורית אובחן שינוי צבע, שנובע, כפי הנראה, מחשיפה לטמפ' גבוהות.
- רפידות בלם החנייה, המותקן בסרן האחורי, תקינות.
- בלם החנייה לא היה שימוש במהלך הניסוי, למעט עצירות בטיחות.
- בוכנות ואוכף ללא שינוי, או ממצאים כלשהם.
- מכלולי הבלם שניזוקו, או היה חשש שנגרם להם נזק, הוחלפו בחדשים מקוריים, בהתאם להמלצת מוסד היבואן.



נוזל בלם

מפלס נוזל הבלם נבדק טרם תחילת הניסוי ונמצא תקין. במהלך ניסוי הבלימה בחימום קיצוני, תוך כדי ביצוע הבלימות המחזוריות, הדוושה שקעה עד לרצפה. מהלך הדוושה גדל, במקביל לעליית הטמפרטורה ברפידות. בסיום הניסוי, לא נמצא נוזל בלמים במיכל משאבת הבלם. נוזל הבלימה שהוצא מהקליפר, היה בצבע שחור ובכמות מועטה באופן יחסי.



4.4. בדיקת דוּוּשֵׁת הַאֲצָה

- ברכב המעורב בתאונה, נשרפה דוּוּשֵׁת הַאֲצָה, כמפורט בסעיף 4.1, סעיף קטן י'ח'.
מכלול הַאֲצָה ברכב, מורכב מהחלקים הבאים:
- א. דוּוּשֵׁת הַאֲצָה אלקטרונית (מתחתיה מגביל תנועה פלסטי המוברג ע"ג בורג).
ב. חיווט חשמלי.
ג. מצערת אלקטרונית המותקנת על סעפת היניקה.
ד. מנוע צעדים מבוקר בחוג סגור מול מחשב הרכב ומצב הדוּוּשֵׁה (לכל מהלכה).
מותקנים במכלול הדוּוּשֵׁה שני מתמרי מתח (פוטנציומטר), שתפקידם לחוות את מצב הדוּוּשֵׁה מול המחשב. במקרה של הפרש מתחים שאינו תואם את הגדרות תכן היצרן, נדלקת מנורת חיווי תקלה בלוח המחוונים של הרכב.
בכלי רכב מדגם הזהה לדגם הרכב המעורב בתאונה, נמצא כי מגביל מהלך דוּוּשֵׁת הַאֲצָה השתחרר ממקומו בנקל.

4.5. פרוק המנוע

מטרת הבדיקה:

- אבחון נזקים במנוע.
- בחינה של מצב הבוכנות, שסתומים וחלל הצילנדרים, על-ידי פירוק ראש המנוע.

ממצאים בבדיקה חזותית:

- סעפת יניקה שרופה באופן חלקי. חלק מהסעפת חסר, כפי הנראה נשבר בתאונה ולא הגיע למעבדה.
- סלילי הצתה שרופים.
- מכסה שסתומים מותך.
- משאבת הגה מותכת.
- צינורות מים גמישים שרופים.



איור 15 - מנוע הרכב לפני פירוקו

ממצאים בפירוק עוקת שמן:

- עוקת השמן פורקה מהמנוע. נבדק מצב גל הארכובה, טלטלים, פיני בוכנה ושאר המכלולים בבית המנוע.
- העוקה נמצאה ללא שמן, עם סימני פיח פנימיים (בתוך העוקה). יש להניח שהשמן נשרף או נשפך במהלך התאונה.
- לא נמצאו ממצאים נוספים הקשורים לתאונה.



איור 16 – בית המנוע לאחר פירוק עוקת שמן.



איור 17 – עוקת שמן, מבט פנים.

4.6. פרוק תיבת ההילוכים

אופן פעולת התיבה ופרוקה במוסד:

ברכב מותקנת תיבת הילוכים אוטומטית. תיבת ההילוכים 4 הילוכים קדמיים, הילוך אחורי, ניוטרל וחניה. תיבת ההילוכים מאפשרת העברת הילוכים בשליטה ידנית (טיפטרוניק), דהיינו הנהג יכול להעביר את ההילוכים ברכב בהתאם לרצונו. יצרן הרכב הגביל את העברת ההילוכים הידנית, על-מנת למנוע נזק למנוע ולמכללי ההנעה. הגבלה זו הינה חשמלית/ממוחשבת.

הורדת הילוכים באופן ידני, כאשר מהירות הרכב מעל 120 קמ"ש, או כאשר קצב עבודת המנוע גבוה (חיווי על-פי מד סל"ד), הוגבלה על-יד היצרן להילוך שלישי בלבד. הורדת הילוך נוספת, דורשת הפחתת מהירות או הפחתת קצב סיבובי המנוע.



איור 18 - ידית ההילוכים ברכב מיצובישי גרנדיס.

מטרת פירוק התיבה

- אבחון נזקים בתיבת ההילוכים.
- אבחון מצב בורר הילוכים (עובר לתאונה).
- אבחון תקלה אפשרית בהעברת ההילוכים (תקינות העברה ממצב D למצב N).

ממצאים:

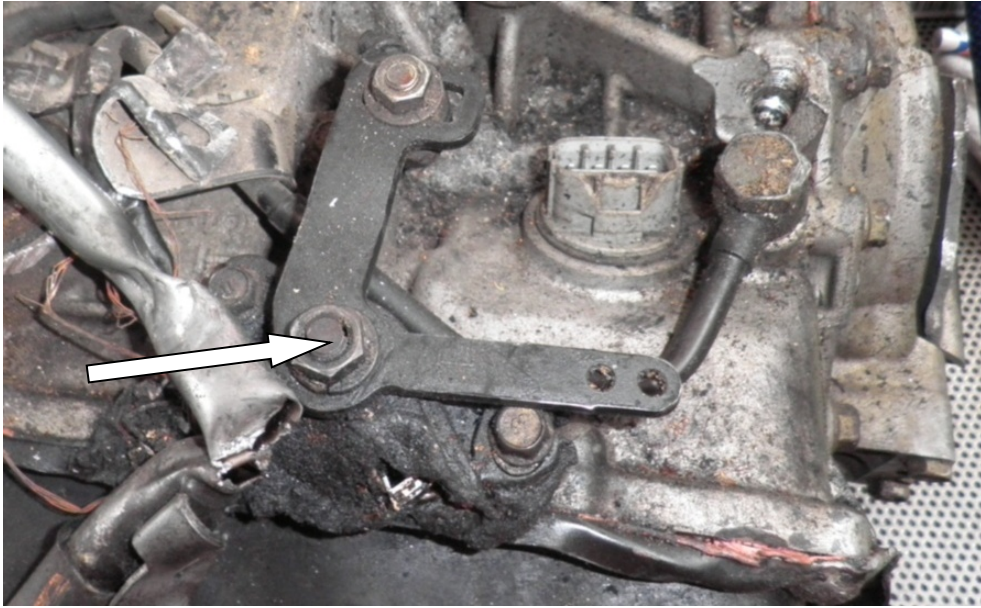
- בעוקת השמן, אשר משמשת גם כדופן קדמית לתיבת ההילוכים, קיים חור דרכו דלף השמן.
- עוקת השמן עברה דפורמציה פלאסטית בתאונה כאשר הרכב עף לתהום.



איור 19 – מכה וחור במכסה תיבת הילוכים

- מכסה תיבת ההילוכים, המשמש כדופן קדמית של התיבה, נמצא עם מכה וחור בחלקו התחתון.
- מתג בורר ההילוכים שרוף באופן חלקי. תנועת זרוע העברת הילוכים חופשית באופן חלקי (במישור האופקי). מתג הבורר משמש להעברת הילוכים ומקושר באמצעות כבל לידית ההילוכים. מתחתיו מותקן מתג חשמלי המשמש לפיקוד אלקטרו-הידראולי, לצורך שילוב הילוך מתאים.

34



איור 20 – מתג בורר הילוכים.

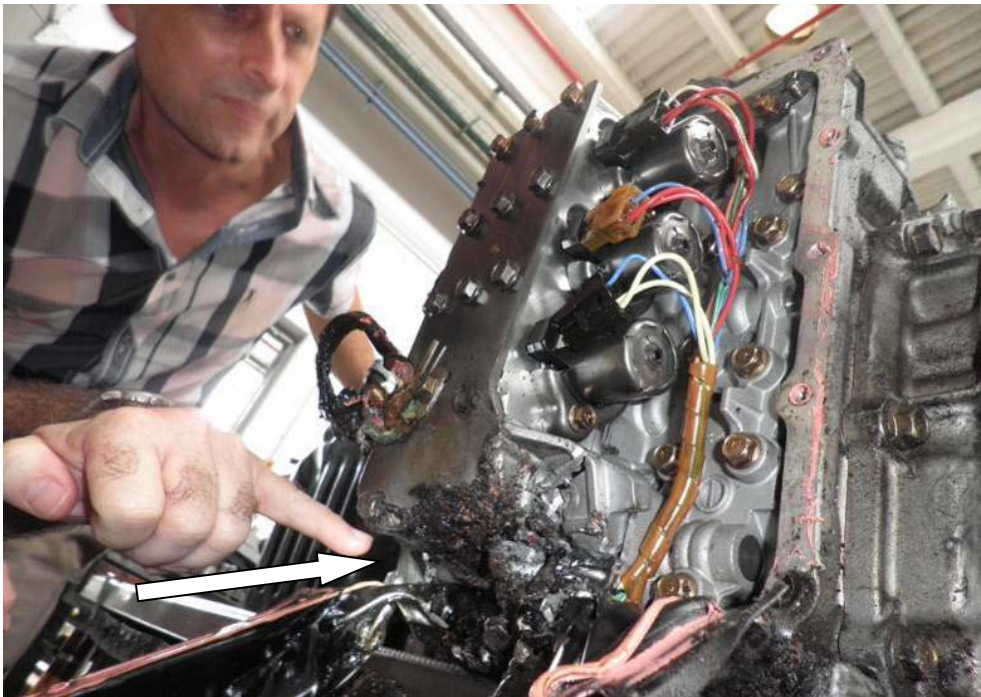


איור 21 – בורר העברת הילוכים.

– יחידת בקרת בורר העברת הילוכים שרופה (לכן קשה לקבוע באופן מוחלט באיזה מצב הילוך היה משולב הרכב).

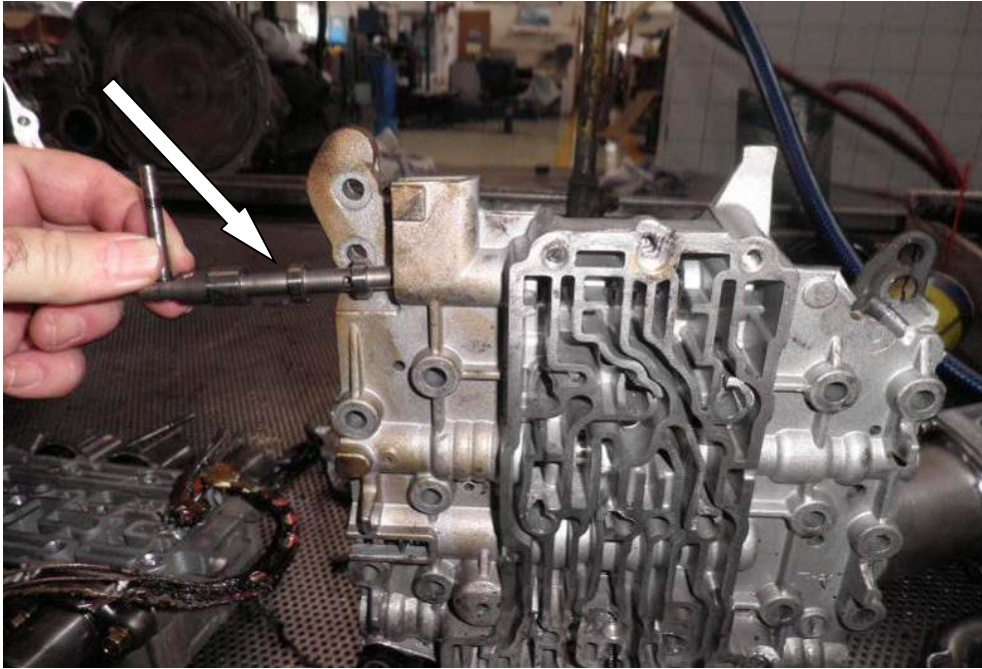


איור 22 - שברים בבית המצמד המתחבר למנוע (כתוצאה מהתאונה).



איור 23 – דפורמציה בעוקת השמן.

– דפורמציה בתיבת השסתומים האלקטרו-הידראולית אובחנה בפירוק עוקת השמן.
תפקיד תיבת השסתומים, העברת ההילוכים בתיבה.



איור 24 – פין העברת הילוכים.

– פין העברת הילוכים נמצא במקומו, משולב בחרץ העברת הילוכים (Manual Valve). לא אובחנה תקלה מכאנית בשילוב העברת הילוכים.



איור 25 - פין זרוע העברת הילוכים (פנימי) מכופף יחסית למניפה.



5. חוות דעת של מר יוסף וודיסלבסקי

במהלך התכנסות הוועדה, בתאריך 18/06/2012, הופיע מר יוסף וודיסלבסקי. הנ"ל טען כי יש ביכולתו לסייע לחקירה בעקבות ניסיונו רב השנים. הוועדה החליטה לצרף אותו לחלק מהדיונים ואף להציג בפניו את חומר החקירה שנאסף עד לפרק זמן זה. מר וודיסלבסקי טען, כי הגורם העיקרי לתאונה הינו תקלה במערכת המחשב, במערכת בקרת השיוט (Cruise control).

על מנת לבחון תיאוריה זו, יש לבדוק את תוכנת דגם הרכב. בתיאום כלל נציגי הוועדה ובהסכמת משטרת ישראל, הוצג למר וודיסלבסקי הרכב השרוף ומכללי מערכת הבלימה. מר וודיסלבסקי העביר מסמך מסקנות למשטרת ישראל. המסמך מצורף בנספח 4. חברי הוועדה מעריכים כי בשל מצבו של הרכב, לא ניתן יהיה למצוא קשר חד-חד ערכי בין מסקנותיו של מר וודיסלבסקי ובין ממצאי חקירת התאונה.

6. קריאת שירות יזומה של חברת כולמוביל – החלפת שטיחון

כללי:

ברכב מותקן שטיח לבד המכסה את כל שטח עמדת הנהיגה. השטיח מקובע בחלקו האחורי באמצעות שני פינים המושחלים לתוך קדחים מובנים בשטיח. בחלק הקדמי של עמדת הנהיגה, מתחת לדוושת ההאצה, ישנה הגבהה, אשר השטיח מונח סביבה. בתצורה המקורית אין קיבוע קדמי לשטיח.

פעולות שביצע היבואן:

בעקבות החלטה פנימית של היבואן, זומנו כלל בעלי הרכב מסוג מיצובישי גראנדיס, לצורך קיבוע שטיח. הקיבוע בוצע באמצעות הדבקת סרטי הדבקה המצמידים את השטיח לרצפת הרכב ומונעים ממנו לנוע קדימה. הרכב המעורב בתאונה, לא הופיע ברשימת הרכבים שעברו את התיקון.

תגובת יצרן הרכב:

ראה נספח 5.

יצרן הרכב העביר הנחיות ליבואן הרכב לגבי התקנת שטיחון בעמדת נהג. בעקבות הנחיות אלו, היבואן ביצע קריאה יזומה כמפורט לעיל. המעבדה לא קיבלה מסמך המתעד קריאת שירות לרכב/דגם האמור. התקבל מסמך המתעד את רשימת הרכבים אשר עברו את קריאת התיקון של היבואן. הרכב המעורב בתאונה לא הופיע במסמך זה.

יצרן הרכב הגיב למכתב שהעביר מהנדס אבי גוון, מהנדס ראשי משרד התחבורה. במכתב מפורטים תשובות לשאלות הקשורות בהיתכנות של האצה בלתי נשלטת בדגם הרכב וסיבות היכולות לגרום למצב האצה בלתי נשלט.

סיבה אחת אשר מציין היצרן במכתבו, הינה היתפסות דוושת ההאצה בשטיח.



7. ניתוח הממצאים

- עבור מהירויות נסיעה שונות, כאשר הגיר משולב ל-D ודוושת ההאצה אינה לחוצה, הרכב מאט למהירות נמוכה (מהירות עצירה) ללא שימוש בבלם. מכאן, **כי הרכב המעורב בתאונה היה במצב תאוצה מתמדת ובלתי נשלטת.** תוואי הדרך מצומת גולני עד פארק התעשיות, אינו גורם להאצה של הרכב.
- בלמי הרכב עבדו, אולם לא הביאו לעצירתו/בלימתו. **הסיבה לאי-בלימת הרכב היא, שחיקה וחימום יתר של הבלמים, תוך האצה בלתי נשלטת של הרכב.** דבר זה תואם את דיווח הנהג, בתחילת השיחה, כי לרכב אין כושר עצירה ("לוחץ ברקס בכל הכוח בלם חנייה עד הסוף הרכב עף").
- פרק הזמן שעבר בין תחילת השיחה למוקד המשטרה, לבין הדיווח על אי יכולת בלימה, מעיד כי **תחילת אירוע ההאצה הבלתי נשלט וחימום הבלמים, החל טרם ההגעה לצומת גולני והדיווח למוקד המשטרה.**
- יש להניח שטרם אירוע התאונה, הרכב המעורב בתאונה בלם באופן מלא (האירוע במגדל העמק). הניסויים שנערכו מעידים כי גם במצב של האצה בלתי נשלטת, כאשר הגיר משולב ל-D, ניתן לעצור את הרכב.
- **מכאן שלרכב המעורב בתאונה היו מספר הזדמנויות האטה למהירות עצירה.**
- **ניתן לבטל את מצב ההאצה הבלתי נשלטת, על-ידי כיבוי המנוע והמשך שליטה ברכב, או על-ידי שילוב תיבת ההילוכים ל-N.** בבדיקת מכללי הרכב לא נמצאו ממצאים המונעים שילוב תיבת ההילוכים למצב N, או כיבוי מנוע.



8. בדיקת מכוניות מיצובישי גרנדיס, שבעליהם התלוננו על תקלה בדוושת האצה

בתאריך 6/6/12 בדקה המעבדה 2 מכוניות מיצובישי גרנדיס, שבעליהן התלוננו על תקלה בדוושת האצה. מהות התקלה, כפי שבעלי הרכב התלוננו עליה, היא היתפסות דוושת האצה ונסיעה מהירה של הרכב. הבדיקה בוצעה במוסכי היבואן בירושלים, בשיתוף המנהל הטכני של חברת כולמוביל ומנהל המוסך. הדוושות ב-2 המכוניות נבדקו באופן מעשי. נערכה סריקת מחשב לאיתור תקלות במערכות הרכבים. שטיחי הרכב נבדקו, מבחינת מיקום וביצוע קמפיין יצרן. מכלול הדוושה פורק ובוצעה בדיקה חזותית. בוצעה בדיקת תקינות גובל דוושה, כמו גם נסיעת מבחן בתנאי האצה שונים. בכל הבדיקות, לא נמצאו ממצאים המעידים על היתפסות דוושת האצה בזמן הנסיעה.

במהלך החקירה התווספו עוד מספר עדויות על מקרי האצה בלתי נשלטת ברכב. בעדויות שהתווספו, מספרים הנהגים על תופעת האצה בלתי נשלטת ברכב. אחת העדויות מתארת האצה בלתי נשלטת, שהסתיימה בתאונה ללא נפגעים בכביש מספר 1. בעקבות פנייה של משרד בתחבורה ליבואן הרכב, הגיעו נציגי יצרן הרכב לארץ ובדקו את כלי הרכב המעורבים באירועי האצה בלתי נשלטת. כלי הרכב המעורבים בהאצה בלתי נשלטת, הובאו למוסך כולמוביל בירושלים, לשם בדיקה יסודית שלנציגי יצרן הרכב. העדויות מצורפות לדוח בנספח 6 לדוח.



9. סיכום ומסקנות

- כאשר נתקבלה שיחת הטלפון למוקד המשטרתי, הרכב היה במצב של האצה בלתי נשלטת.
- הוכח כי בלמי הרכב פעלו, אך לא גרמו לעצירת הרכב.
- הוכח כי שימוש ממושך בבלמים, גרם לכשל מוחלט של מערכת הבלימה, כולל בלם היד, בעקבות שחיקה, חימום והתפוררות של הרפידות.
- לא נמצאו עדויות על פגם גורף בדגם מיצובישי גרנדיס, אשר יכול להיות גורם להאצה בלתי נשלטת. מאידך, התקבלו תלונות ממספר נהגים, על הגעת הרכב למצב של תאוצה בלתי נשלטת תוך כדי נהיגה (ראה עדויות בנספח 6 לדו"ח). כל התלונות הועברו דרך יבואן הרכב ליצרן הרכב, חברת מיצובישי. יצרן הרכב ביצע בדיקה מקיפה לכלי הרכב. תשובת היצרן, מציינת כי לא נמצאה תקלה שגרמה להאצה בלתי נשלטת. התשובה מצורפת כנספח.



החקירה בוצעה בהזמנת ובמימון אגף הרכב והרשות הלאומית לבטיחות בדרכים של משרד התחבורה.

למען הסר ספק, מודגש בזאת כי מעבדת הרכב והמכונות, מכון המתכות הישראלי, מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ והטכניון- המכון הטכנולוגי לישראל, אינם ולא יהיו אחראים לכל נזק, הוצאה והפסד מכל מין וסוג שהוא אשר עלולים להיגרם ו/או יגרמו לכל צד ג', לרבות ומבלי לגרוע, למשטרת ישראל, למדינת ישראל, משרד התחבורה או כל גורם מסחרי אחר, עקב חקירה זו ומסקנותיה, או בהקשר אליהם.



נספחים לדוח:

- נספח 1 – תמליל מקוצר
- נספח 2 – דו"ח בדיקה מטלורגית
- נספח 3 – תעודת כיוול מכשיר Vbox
- נספח 4 – מכתב יוסף וודיסלבסקי
- נספח 5 – תגובת מיצובישי עולמית
- נספח 6 – עדויות נוספות של בעלי מיצובישי גרנדיס.
- נספח 7 – דוח יצרן הרכב לאחר בדיקת רכבים בארץ והמשך בדיקה בחו"ל ודוח מעבדת TRL, אנגליה.
- נספח 8 – מינוי הועדה



נספח 1 – תמליל מקוצר

תמלול שיחה	מיקום	זמן	
גז נתפס	גולני לכיוון גבעת אבני	01:10:16	תחילת שיחה
לוחץ ברקס בכל הכוח בלם חנייה עד הסוף הרכב עף		01:10:50	
אין ברקסים		01:13:06	
	אחרי גבעת אבני לכיוון טבריה	01:13:12	
נמצאים במישור בנסיעה		01:13:15	
ניצוצות גלגלים אחוריים	לפני צומת פוריה	01:14:32	
מהירות 120 קמ"ש		01:14:50	
	לפני הירידות של טבריה	01:15:12	
צעקות ברכב			

זמן מתחילת שיחה עד אימפקט 6:30 דקות
זמן מתחילת שיחה עד קבלת דיווח ראשוני מאזרחית 06:57 דקות (מיקום סופי רכב בואדי)



נספח מספר 2- דוח בדיקה של מעבדה למטלורגיה

דו"ח מס' ב/119315
קט"ד 1 מותך 10
עבודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS

המעבדה המטלורגית

דו"ח מס' ב/119315

חיפה, 17.06.12

בדיקות חלקי נלכל אחורי במכונת שערב תאונה

המזמין: קרויטורן אפרים - מעבדה לרכב, מכון המתכות, טכניון
נשוא העבודה: דיסק בלימה ורפידות בלימה לנלכל אחורי שמאלי (במכונת שערב תאונה) והחדשים.

זמן ביצוע: יוני 2012.

תוצאות

- ראה דפים מצורפים -

אחראי ביצוע:

ד"ר ז. קורן

ד"ר א. בוטשטיין

ד"ר א. בוטשטיין

חתימת מנהל המכון

חתימת ראש המעבדה

חתימת המבצע

- This report refers only to tested material
- This report should be used only in its entirety

- דו"ח זה מתייחס רק לחומר שנבדק
- יש להשתמש בדו"ח זה במלואו בלבד

No responsibility is held for material more than 1 month after work

אחריות המכון לחומרים שנשמרו מוקפת בתום חודש מסיום העבודה



דו"ח מס' ב/119315
עמוד 2 מתוך 10
עמודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS

1. כללי

במעבדה המטלורגית של מכון המתכות הישראלי התקבלו מספר פריטים השייכים לנגל אחורי שמאלי במכונת שעברה תאונה, כגון: דיסק בלימה, 2 רפידות בלימה. בנוסף סופקו דיסק בלימה חדש ורפידות בלימה חדשות של מיצובישי. נתבקשו לעשות בדיקות על מנת לאפיין את המצב של דיסק ורפידות בלימה בנגל שהיה בתאונה לעומת החדשים. הוחלט לבצע את הבדיקות הבאות:

- א. בדיקה חזותית בפרטי נגל אחורי שמאלי
 - ב. בדיקות בדיסקי בלימה לפי תקן ת"י 600 (החדש ולאחר התאונה) שכללו בדיקות הרכב, מיקרומבנה וקושיות, מיקרו-קושיות, EDS/SEM על פני השטח.
 - ג. בדיקות ברפידות בלימה ובמתכת הבסיס בחתכים מטלוגרפיים שכללו הרכב כימי, בדיקות מטלוגרפיות אופטיות, EDS/SEM, מיקרו-קושיות.
- להלן התוצאות:

1.1 בדיקה חזותית

פרטי נגל אחורי שמאלי מתוארים בתמונות מס' 1. פני השטח של דיסק הבלימה עם סימני שחיקה וחמצון כתוצאה מהתחממות נראים בתמונות מס' 1א', ב'. בסיסי פלדה של רפידות בלימה ללא שאריות של רפידות (חומר מרכיב על בסיס פולימרי בדרך כלל) ועם סימני התחממות נראים בתמונה מס' 1ג'.

2. בדיקות בדיסקי בלימה

2.1 בדיקות הרכב כימי

C-eg	Fe	S	P	Mn	Si	C	
4.32	93.2	0.028	0.013	0.67	2.02	3.65	דיסק חדש
4.32	93.2	0.016	0.016	0.68	2.12	3.61	דיסק תאונה
		0.12	0.15	0.60-0.90	1.6-2.10	3.4 מיני	תקן ת"י, מין א'

כפי שניתן לראות מהתוצאות הנ"ל ההרכב הכימי עונה לדרישות של תקן ת"י 600 עבור מין א' בשני המקרים.

2.2 בדיקות מטלוגרפיות של דיסקי הבלימה



ד"ר מסי/ב/119315
קמ"ד 3 מתוך 10
עבודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS

המיקרו-מבנה של הדיסקים בחתכים רדיאליים לפי הקו המקווקו בתמונה מס' 1א' בקרבת פני השטח מתואר בתמונות מס' 2. דיסק חדש לפני ואחרי איכול נראה בתמונות מס' 2א', ב' - פתיי גרפיט, גודל 3-4, מבנה מטריצה- פרזיט לוהיטי- עונה לדרישות תקן ת"י 600, מין א'. הדיסק לאחר התאונה מתואר בתמונות מס' 2ג', ד- המבנה של גרפיט וגודל דומה, המיקרו-מבנה של המטריצה נראה מושפע תרמית, החיצים מצביעים על שכבת התחמצות על פני השטח.

2.3 בדיקות מיקרוקושיות במטריצה מתכתית של שני הדיסקים. מיקרוקושיות HV-100 נמדדה בחתכים מטלוגרפיים בקרבת פני השטח באזורים שלא כללו גרפיט עם התוצאות הבאות:

דיסק חדש (ממוצע)	דיסק תאונה *
HV-100 262,238, 238, 230 (242)	383, 379, 463, 341 (391)

* הבדיקות בוצעו בעומק 200-250 מיקרון מפני השטח.

כפי שנראה מהתוצאות הנ"ל רמת המיקרוקושיות במטריצה של הדיסק שעבר תאונה אינה אחידה וגבוהה באופן משמעותי מזו של דיסק חדש. הדבר מצביע על התחממות מקומית חזקה עד כדי התחשמות בדיסק שעבר תאונה. כלומר, הטמפרטורה המוערת הייתה מעל $720^{\circ}C$.

2.4 בדיקות פני השטח של דיסק EDS/SEM.

מורפולוגיית פני השטח של דיסק שהיה בתאונה נראית בתמונות מס' 3, כאשר מראה ב SE ו- BSE מתואר בתמונות מס' 3א', ב' בהתאמה - ניתן לראות בתמונה BSE שפני השטח מחומצנים.

ספקטרה EDS מאזורים השונים על פני השטח נראים בתמונות מס' 3ג', די ומגלים: Fe, O בעיקר ובנוסף עקבות של Si, Ca, Ba, S שניתן לייחס אותן לשארייות של רפידות שנשחקו- ראה בהמשך.

3. בדיקות ברפידות בלימה

3.1 בדיקות הרכב כימי של בסיס רפידה.

בדיקות הרכב כימי בוצעו בשיטה ספקטרוסקופית בבסיס של הרפידה המקורית של מיצובישי וזה שהיה בגלגל שבתאונה עם התוצאות הבאות:

Fe	Mo	Ni	Cr	S	P	Mn	Si	C	
99.6	0.003	0.012	0.012	0.013	0.011	0.20	0.010	0.044	חדשה
99.3	0.008	0.025	0.024	0.008	0.011	0.38	0.009	0.094	תאונה

כפי שניתן לראות מהנתונים הנ"ל שני הפרויטים עשויים פלדה דלת פחמן עם ההבדלים מצורפים.



דו"ח מס' ב/119315
עמוד 4 מתוך 10
עמדה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS

3.2 בדיקות מטלוגרפיות בבסיסי הרפידות

המיקרו-מבנה בחתך של בסיס מתכתי ברפידה החדשה ובשני חתכים בבסיס שהיה בתאונה שבמגע עם הרפידה ובצד כפי שסומן בתמונה מס' 1 ג' מתואר בתמונות מס' 4. המיקרו-מבנה של הבסיס ברפידה החדשה הנו גרעינים עדינים של פריט + פריט (מעט) – תמונה מס' 4 א'. המיקרו-מבנה המקורי הנותר בבסיס שהיה בתאונה (חתך צדדי) הנו דומה- תמונה מס' 4 ב'. לעומת זאת בחתך המרכזי, בו הייתה הרפידה נראה גידול הגרעינים ואף מעבר למבנה באינטי בקרבת פני השטח, ראה בתמונות מס' 4 ג', ד' בהתאמה. הדבר מצביע על התחממות מקומית עד כדי טמפרטורת מעבר הפאזות בבסיס הרפידה שבתאונה ($>720^{\circ}\text{C}$).

3.3 בדיקות EDS/SEM ברפידות החדשה והשאריה שבתאונה.

הרפידה החדשה על בסיס פלדה ושאריות של רפידת התאונה מתוארות בתמונות מס' 5. הרפידה החדשה בחתך נראית בתמונה מס' 5 א' ושאריות של רפידת התאונה בחתך בתמונה מס' 5 ב'.

שאריות של הרפידה במבט על פני שטח מתוארות בתמונות מס' 5 ג', ד'

ספקטרום EDS מהרפידה החדשה-מגלה מילוי קרמי בתמונה מס' 5 ה': Ti-Al-Si-Ca-
K, Cu, Fe + O במטרופזה על בסיס C-

הצגה 1 פחמן לא נלקח לחישוב באנליזה כמותית שמתחת לתמונות.

ספקטרום EDS מרפידת התאונה מגלה הרכב מילוי שונה- תמונה מס' 5 ו': Al-Si- Ca-
Fe+Ba, S, O +O

3.4 בדיקות מיקרו-קושיות בבסיס רפידות

בדיקות HV-100 נעשו בחתכים מטלוגרפיים שבתמונות מס' 3, 4 בקרבת פני השטח שבמגע עם הרפידה:

דגם, אזור	חדש- מס' 4 א'	תאונה מס' 4 ג'	תאונה מס' 4 ד'
100-HV	121,127,125	116,106,115	130,132,140

כפי שניתן לראות מהתוצאות הנ"ל ישנם הבדלים מקומיים בקרבת הקושיות של בסיס הרפידה כתוצאה מחימום מקומי.



דו"ח מס' ב/119315
עמוד 5 מולך 10
עמודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS

4. סיכום פרלימינרי

- ההרכב הכימי והמבנה של הגרפיט בדיסק הבלימה שעבר תאונה עונים לדרישות תקן ת"י 600 עבור מין א'.
- במטריצה המתכתית של דיסק הבלימה שעבר תאונה חלו שינויים במיקרומבנה ובמיקרוקושיה בקרבת פני השטח, שמצביעים על ההתחממות מעל 720°C .
- שאריות של הרפידה (כ 50 מיקרון עובי מקסי') נבדלות בהרכב מזה של הרפידה של מיצובישי בסוג המילוי.
- ההרכב הכימי של בסיסי הרפידות דומים. בשני המיקרים הפריטים עשויים פלדה דלת פחמן עם ההבדלים מזעריים.
- השינויים המקומיים במיקרומבנה של בסיס הרפידה בקרבת פני השטח מצביעים שגם הוא היה בטמפרטורה מקומית מעל 720°C .

ר' ז. קורן
מנהל המכון

ד"ר א. בוטשטיין
ראש המעבדה המטלורגית

ד"ר א. בוטשטיין
אחראי ביצוע



דו"ח מס' ב/119315
קמ"ר 6 מס' 10
עבודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS



ב.



א.



ג.

תמונות מס' 1: פרטי נבדל אחרי שמאלי
א', ב פני השטח של דוסק בלימה עם סימני שחיקה וחמצון כתוצאה מהתחממות
ג. בסיס פלדה של רפידות בלימה ללא שאריות של רפידות (חומר מרוכב על בסיס פולימרי)

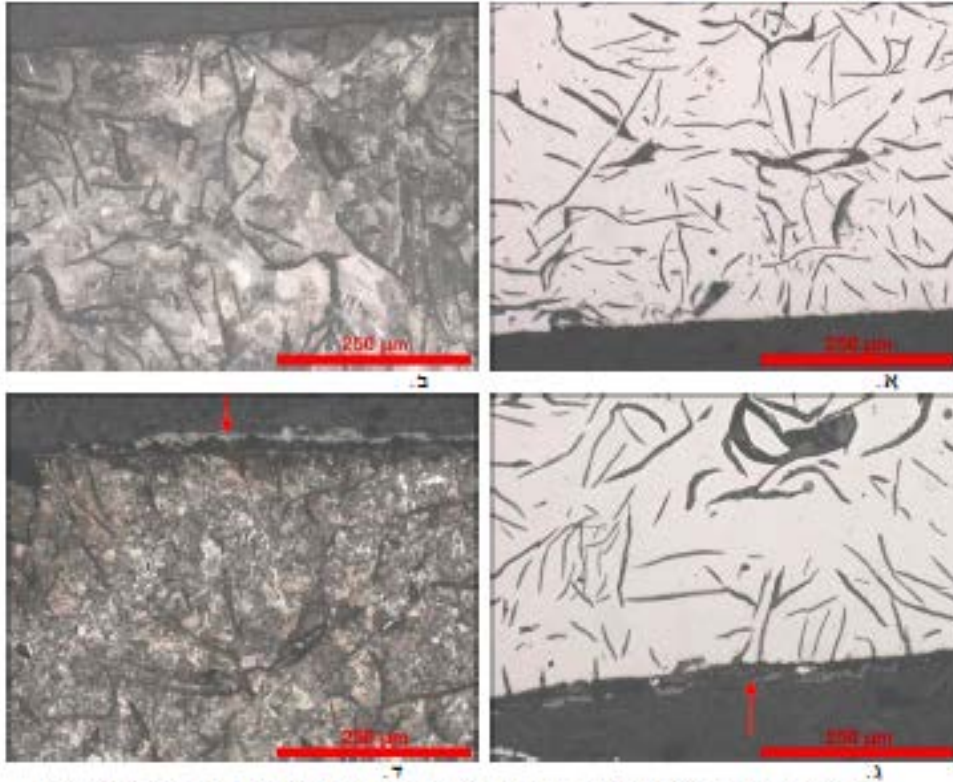


דו"ח מס' ב/119315
עמוד 7 מתוך 10
עבודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS



3. תמונות מס' 2: המיקרו מבנה של הדיוסקים בחתכים רדיואליים בקרבת פני השטח
א, ב' - דיסק חדש לפני ואחרי איכול- פתיתי גרפיט, גודל 3-4, מבנה מטריצה- פרליט
לוחית
ג, ד' - דיסק לאחר תאונה - מבנה של גרפיט וגודל דומה, המיקרו-מבנה של המטריצה
נראה מושפע תרמית, החיצים מצביעים על שכבת התחמוצת על פני השטח.

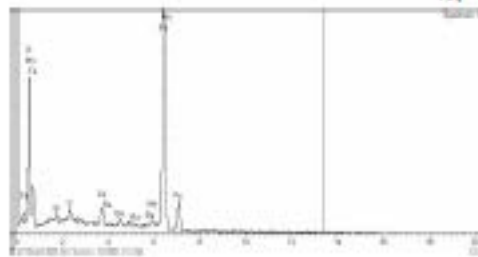
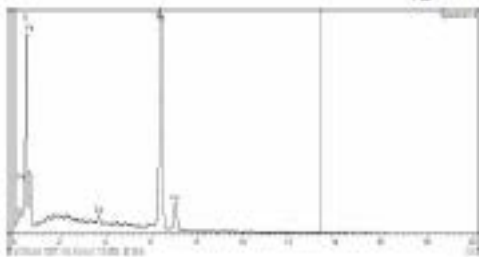
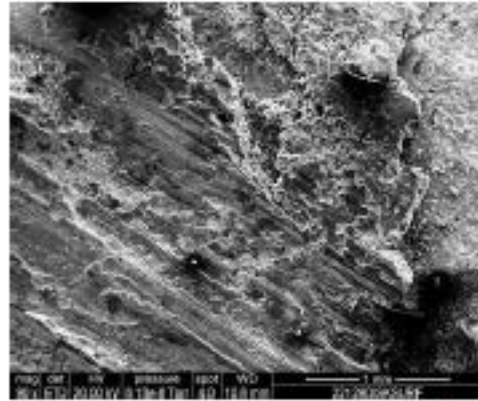
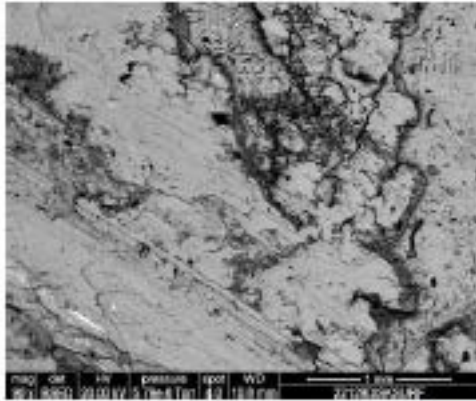


דו"ח מס' 119315/ב
קנין 8 מוקד 10
עבודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS



Spectrum	O	Al	Si	S	Ca	Fe	Ba	Total
Spectrum 1	25.5	0.2	0.8	0.9	2.0	68.3	2.4	100.0
Spectrum 2	29.4	0.2	2.9	0.8	1.5	64.8	0.3	100.0
Spectrum 3	28.9	0.1	0.4	0.6	0.9	66.8	2.3	100.0

תמונות מס' 3: EDS/SEM פני השטח של הדיסק שהיה בתאונה
א', ב' מורפולוגיות פני השטח ב SE ו-BSE בהתאמה - פני השטח מחומצנים.
ג, ד' ספקטרה EDS מאזורים השונים על פני השטח: Fe, O בעיקר - עקבות של Si, Ca, Ba, S שניתן לייחס אותם לשאריות של רפידות שנשחקו- ראה בהמשך.

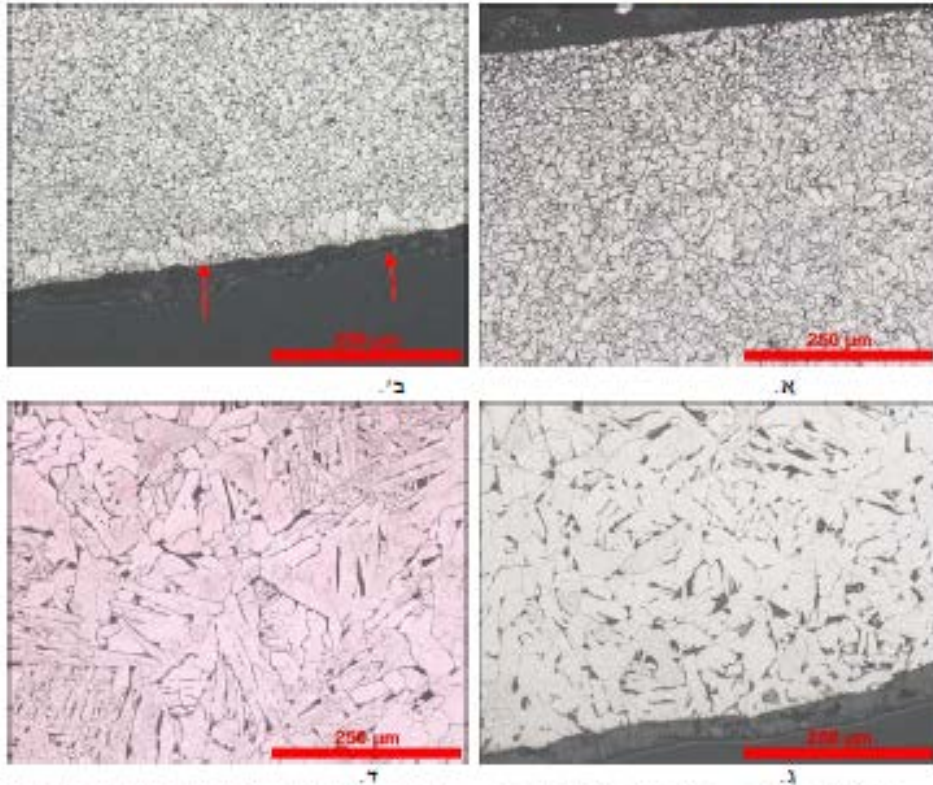


דו"ח מס' ב/119315
קמ"ד 9 מ"ד 10
עמ"ד מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS



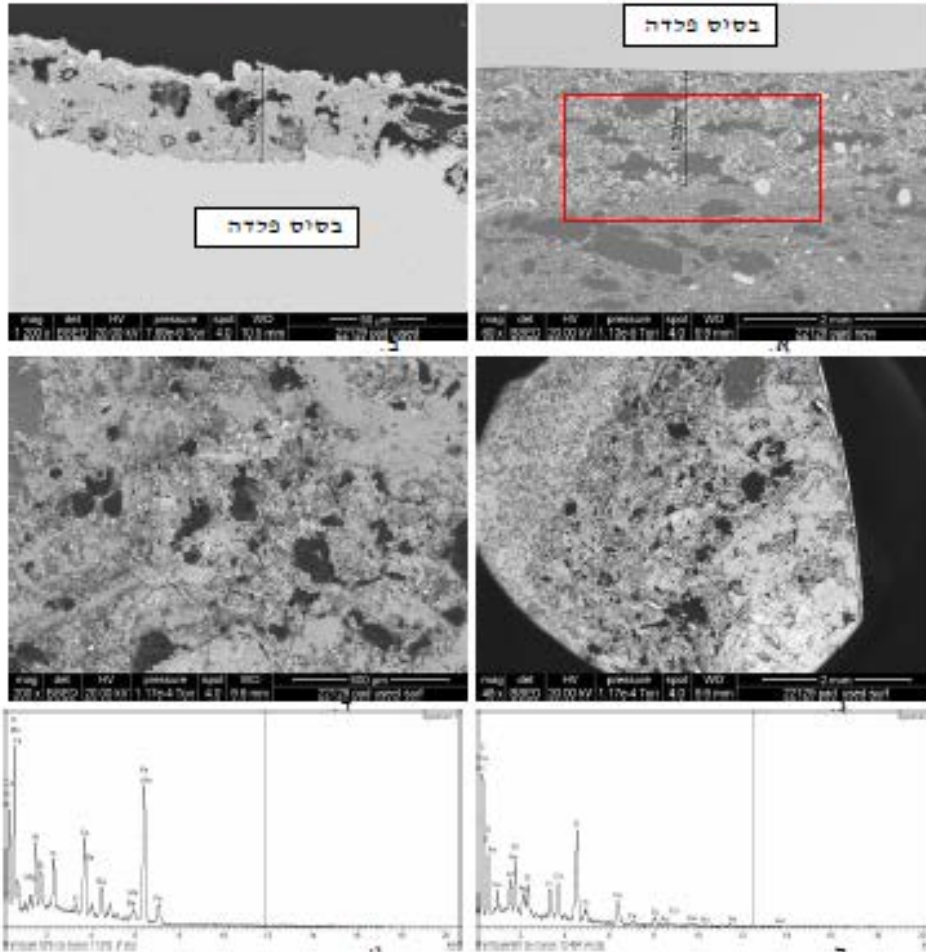
תמונות מס' 14 המיקרו-מבנה בחתכים של בסיס מתכתי במגזע עם רפידה חדש ובתאונה.
 א. המיקרו-מבנה של בסיס הרפידה החדשה- גרעינים עדינים של פרוט+ פרכיט (מעט)
 ב. המיקרו מבנה המקורי הנותר של הבסיס שהיה בתאונה (חתך צדדי)
 ג. די גידוך גרעינים ואף מעבר למבנה באיניט בקרבת פני השטח, בו הייתה רפידה (חתך
 במקדו הבסיס)

דו"ח מס' 119315/ב
עמוד 10 מתוך 10
עבודה מס' 22129



מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ
TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION LTD.

מכון המתכות הישראלי
ISRAEL INSTITUTE OF METALS



Spectrum	new	O	Al	Si	S	K	Ca	Ti	Fe	Cu	Total
Spectrum 1		43.90	3.42	5.70	2.99	3.89	4.68	19.36	9.45	6.62	100.00
Spectrum 3		38.61	3.02	6.61	2.32	4.74	4.71	19.14	9.70	11.14	100.00

Spectrum	used	O	Al	Si	S	Ca	Mn	Fe	Ba	Total
Spectrum 1		31.02	5.49	2.73	3.88	7.20	1.92	36.51	11.25	100.00
Spectrum 2		30.88	3.22	2.13	5.36	9.08	3.00	24.33	21.99	100.00

תמונות מס' 15 היורה החדשה על בסיס מדה (שאליות של הידות התאונה

א. הידה החדשה (חתך)

ב. שאליות הידות התאונה בחתך

ג. די - שאליות הידה- מבט על פני שח

ה. ספקטרום EDS מהיחה החדשה- קילוי קטני: K, Cu, Fe +Ti-Al-Si-Ca-O

ו. ספקטרום EDS מהיחה התאונה- קילוי שלנה: Fe+Ba, S, O +Al-Si- Ca-O



נספח 3 – תעודת כיול מכשיר Vbox



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Justice and Police FDJP
Federal Office of Metrology METAS

Certificate of calibration No. 258-15637


<i>Object</i>	GPS receiver cl 1 Racelogic VBOX 3i 100 Hz, S.-Nr. 022017, METAS 423661
<i>Order</i>	Speed and distance calibration.
<i>Applicant</i>	Technion R&D Foundation LTD. Israel Institute of Metals, Technion City 32000 Haifa
<i>Traceability</i>	The reported measurement values are traceable to national standards and thus to internationally supported realizations of the SI-units.
<i>Date of calibration</i>	09.03.2012
<i>Marking</i>	Calibration label metas 03/12

3003 Bern-Wabern, 9. March 2012

For the Measurements


Damien Lachat

Section Traffic, Acoustics and Vibration


Walter Fasel, Head of section



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Certificate of calibration No. 258-15637

Extent of the Calibration

The DUT was tested with a high frequency simulator device in the speed measuring range from 0 to 300 km/h and in the required distance range.

Measurement Procedure

For the laboratory, the DUT was tested with the simulator Spirent GSS6560 GPS/SBAS as reference. The simulated GPS information was transmitted to the DUT by an external antenna.

Measurement Conditions

Ambient temperature in lab: 22 (± 2) °C.

Measurement Results

Measurement description	Number of measure	Mean deviation m	Mean uncertainty u_m	Standard deviation s (for k=1)
Speed hor. (simulator)	27442 points	- 0.0099 km/h - 0.0128 %	± 0.0003 km/h ± 0.0007 %	± 0.0432 km/h ± 0.1125 %

Measurement description	Measurement range y	Uncertainty U	Coverage factor (confidence level)
Speed hor. (simulator)	0 ... 300 km/h	± 0.1368 km/h ± 0.2677 %	k = 2 (95%)

A detailed graph is in attachment.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Certificate of calibration No. 258-15637

Distance	Distance	Deviation m		Uncertainty of measurement	
		cm	%	cm	%
Test condition	m				
Number of measurements					
Simulation (4 meas.)	100	-6.0	-0.060	± 5.7	± 0.057
Simulation (4 meas.)	200	-7.8	-0.039	± 2.5	± 0.012
Simulation (4 meas.)	500	-8.5	-0.017	± 2.5	± 0.005
Simulation (4 meas.)	1000	-14.5	-0.014	± 3.4	± 0.003

A detailed graph is in attachment.

Uncertainty of Measurement

The reported uncertainty of measurement is stated as the combined standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$. The measured value (y) and the associated expanded uncertainty (U) represent the interval ($y \pm U$) which contains the value of the measured quantity with a probability of approximately 95 %. The uncertainty was estimated following the guidelines of the ISO (GUM:1995).

The measurement uncertainty contains contributions originating from the measurement standard, from the calibration method, from the environmental conditions and from the object being calibrated. The long-term characteristic of the object being calibrated is not included.



נספח 4 – מכתב של מר יוסף וודיסלבסקי

- סודי ביותר -

26/6/2012

לכבוד
רב פקד רומן ברונשטיין
משטרת ישראל

א.נ., שלום רב,

הנדון: "רכב טבריה" סיכום ביניים של פגישתנו ובדיקת חלקים בטכניון מיום 24/6/2012

בהמשך לביקורי ושיחתנו מיום 24/6/12, אצלכם במוסך בקרית חיים ומתוך הסתכלות על המכונית ועל חלקי הבלמים שהוצגו בפני בטכניון, הריני מבקש להפנות את תשומת ליבך למסקנותיי החלקיות והמקדמיות, כדלקמן:

1. אין לי כל ספק שהמכונית נסעה במקסימום פיתול של המנוע ובו זמנית הנהג לחץ על הבלמים.

2. **הנני מסתמך על הנתונים הבאים:**

2.1. החום שנוצר במערכת הבלמים, אשר גרם להתכופפות של החלק המתכתי של רפידות הבלמים, מצביע על כך שהחום היה בסביבות 800-900 מעלות צלזיוס, לכל הפחות!

2.2. החום שנוצר במערכת הבלמים, יכל להיווצר רק אם המנוע משך את המכונית ומערכת הבלמים הייתה במצב של היצמדות של הרפידות בכוח הידראולי מקסימאלי למשטח הבלימה (דיסק).

2.3. יש סימנים מובחנים של הידבקות המתכות שבין החלק המתכתי של הרפידה לבין משטח הבלימה (דיסק), מה שמלמד שהנהג לחץ על דוושת הבלמים באופן מקסימאלי.

3. מתוך נסיוני, מצאתי שהרפידות של נעלי הבלימה התקלפו מהנעליים עצמם. לעניות דעתי, הנהג ניסה לעצור את הרכב, גם עם בלם היד. כמובן שהנהג לא הצליח לעצור כיוון שהרפידות נפרדו מנעלי הבלימה.

4. מתוך הסתכלות לתוך תוף בלם היד, לא נראה שהחום בתוך התוף הגיע למימדים "שהמיסוי" את הדבק שמחזיק את הרפידות לנעלי הבלימה, כמו כן לתשומת ליבך, מתוך נסיוני הרב במערכות בלימה של כלי רכב, מעולם לא נפגשתי "בהתחלקות" של הרפידות מנעלי הבלימה, להוציא מקרים אשר הדבק לא היה מתאים ואו נעלי הבלימה לא היו מושחזות כראוי.

5. עלי להוסיף שלא הבחנתי בשום התפרקות של הרפידות ממערכת הבלמים הקדמית והאחורית, עובדה זו סותרת את ההנחה שעקב חום יתר בתוך נעלי הבלימה של מעצור היד (הבלם האחורי), נפרדו נעלי הבלימה מן הרפידות.

6. **התייחסות לעליית סיבובי המנוע באופן לא רצוני (האצה/אקסלרציה):**

6.1. בהתאם למידע שנמסר לי על ידך ועיני מר אפרים מהטכניון, ברכב זה היה מותקן בקרת שיוט (קרוז קונטרול).

6.2. מתוך נסיוני, חקירות ובדיקות באמצעות מכשירים שהותקנו ברכב מסוג אחר, של מקרים דומים בעבר בארה"ב, נמצא שהקרוז קונטרול "לקח שליטה" על הרכב בעצמו. על כן, מסקנתי הייתה ועודנה כי המחשב שמנהל את המנוע, אשר שולט על בקרת השיוט (קרוז קונטרול), נכנס ללולאה (לופ) עקב תקלה (באג) בתוכנה.



- סודי ביותר -

- 6.3. הנני תומך במסקנותי זו גם בגלל שיחה ושמיעה של נהגים/ות שנוהגים ברכב מאותו מודל, שגם להם קרתה אותה התופעה שהביאה להאצה פתאומית של הרכב, ללא שליטת הנהג.
- 6.4. לדעתי הגורם שמכניס את המחשב ללולאה (לופ) היא העברת סיגנל חשמלי ממערכת הבלמים לתוך אחד האינפוטים של המעבד, אשר שולט על בקרת השיוט (קרוז קונטרול), וזאת במקום שהסיגנל החשמלי הנייל ישבית את בקרת השיוט וישיב את השליטה ברכב לידי הנהג.
7. כפי שהודעתי לך ולנוכחים בישיבה הראשונית שנערכה בטכניון, הגורם לתאונה הוא תקלה (באג) בתוכנה. על כן אני מוצא לנכון להודיעכם כי יש צורך מידי לבדוק את התוכנות שנמצאות במחשבי רכב מסוג הרכב דנן, היות ותאונה שכזו יכולה להתרחש שנית.
8. לצורך בדיקת התוכנה הנייל, אבקש לשוחח עימך
9. תשומת ליבך כי המידע שקשור למחשב ולתוכנה אסור שידלף, על מנת למנוע מגורמים אינטרסנטים הקשורים לרכב להעלים ראיות, כפי שקרה לא אחת בעבר.
10. אודה לאדוני על קבלת אישור קבלת מכתבי זה בחזרה.

בברכה ובכבוד רב,

ווידסלבסקי גוסף



נספח 5 – תגובת חברת מיצובישי עולמית



MITSUBISHI MOTORS CORPORATION
11-8, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo
108-8410 JAPAN

July 25, 2012

TO: Avi Gonen, Chief Engineer, Ministry of Transport and Road Safety
CC: Eng. Avner Flor, Senior Director, Vehicle Dept, Ministry of Transport and Road Safety

Re: Mitsubishi Grandis

Dear Mr. Gonen,

First of all, we would like to inform that our thoughts and sympathies go to the Atias family and relatives

Regarding the subject, MMC would like to answer to your question in your letter ref no. 13638612 dated July 9, 2012 as follows.

1. Is there a record of uncontrolled acceleration in the specified vehicle?

Answer:

As the result of searching of MMC record, there was no defect found resulting in uncontrolled acceleration on the Grandis model.

2. Do you know of any situation in which uncontrolled acceleration might occur?

Answer:

1) As a result of past investigation, we found following situations;

① Mis-operation by customer

- Hitting acceleration pedal instead of Brake pedal or hitting both at the same time.
- Use inappropriate engine brake on such a long down slope resulting brake fade.

② Acceleration pedal stuck causing Throttle valve to be held an open position due to following reasons.

- Inadequate fix of genuine floor mat or usage of non-genuine floor mat.
- Use of non-genuine Floor mat (Especially use of all season floor mat which shape is easy to be stuck.

2) Theoretically possible cause (MMC has no experience.)

Side effect for any control systems causing Throttle valve to be held an open position due to following reasons.

- ① Side effect for Engine or any other control systems due to fitment of Accessory parts.
- Use Non-genuine Accessory



② Side effect due to radio disturbance, for example use a device of high-intensity radio wave such as using transceiver on vehicle.

Note: As a result of our internal test in very high electric field, there is no effect on the system by possess considerable electric wave.

3. Do you have any information on technical service procedure regarding the driver floor mat mounting?

Answer:

MMC & MME has released the official letters as per attached below.

2011/1/28 SVF-11017

2011/2/8 SVF-11021

2012/6/29 OFS_12_099

If you have any question or additional supports needed, please advise us

Your sincerely

Toshiki Okubo, General Manager,
Overseas Field Service Department, Service Office
Mitsubishi Motors Corporation



MITSUBISHI MOTORS CORPORATION
33-8, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo
108-8410 JAPAN

SVF-11017

January 28, 2011

To: General Manager and/or Manager
Service Division
Mitsubishi Motors Distributors

**SELECTION AND PLACEMENT OF FLOOR MATS: AVOIDING PEDAL ENTRAPMENT
AND/OR PEDAL INTERFERENCE**

The proper selection and placement of floor mats is important to help prevent pedal entrapment and/or pedal interference. Either of these conditions can interfere with the proper operation of the acceleration, brake and/or clutch pedals and result in potential injury or death due to a vehicle accident.

Mitsubishi Motors wants to again remind you of the following important points to help customers reduce the risk of pedal entrapment and/or pedal interference involving the vehicle floor mat:

1. Always select a floor mat that is specifically designed to fit the subject vehicle. Genuine Mitsubishi floor mats are specifically designed for each model vehicle in order to assure proper fit. In addition, the Genuine Mitsubishi floor mats are specifically designed with features to help assure they will not move out of place.
2. Only use floor mats that can be retained using the retaining clip(s) provided in each vehicle. All Genuine Mitsubishi floor mats are designed to accommodate the use of the retaining clips provided with each vehicle.
3. Never install more than one floor mat at a time in the driver's seating position. Failure to follow this practice can decrease the clearance between the floor mat and the operating pedals, potentially resulting in pedal entrapment and/or pedal interference. When installing a new floor mat in the driver's seating position, always remove the old/existing floor mat.
4. After installation of new floor mats, always verify the proper operation of the accelerator, brake and clutch (if equipped) pedals and assure that there is proper clearance between these pedals and the floor mat that has been installed.



Mitsubishi Motors stands behind the design, manufacture and proper fit of our Genuine Mitsubishi floor mats. Your attention to the proper selection and placement of floor mats in our customer vehicles is appreciated.

Sincerely yours,

A handwritten signature in black ink that reads "Jun. Isomoto" with a stylized flourish at the end.

Jun Isomoto, General Manager
Service Development Department
Global Aftersales Office



נספח 6 – עדויות נוספות של בעלי מיצובישי גרנדיס.



40

הודעת ספקי הודעת עז/ספקי הודעת סגן

שם המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז
02355202	02355202	02355202	02355202	02355202	02355202
שם המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז
איטון קרידן 1/5	איטון קרידן 1/5	איטון קרידן 1/5	איטון קרידן 1/5	איטון קרידן 1/5	איטון קרידן 1/5
שם המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז
1887214	1887214	1887214	1887214	1887214	1887214
שם המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז
2005	2005	2005	2005	2005	2005
שם המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז
1030	1030	1030	1030	1030	1030
שם המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז
1030	1030	1030	1030	1030	1030

לשם רישום המכרזים במערכת המכרזים/מכרזים/מכרזים** בלבד

שם המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז	מס' המכרז
1030	1030	1030	1030

מס' המכרז: 95203
 מס' המכרז: 1030
 מס' המכרז: 1030
 מס' המכרז: 1030

1. יש קבלת המכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 2. בעת הגשת המכרזים יש להגיש את המכרזים ביום 10/5/12
 3. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 4. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 5. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 6. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 7. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 8. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 9. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 10. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 11. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 12. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 13. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 14. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 15. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 16. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 17. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 18. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 19. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 20. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 21. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 22. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 23. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 24. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 25. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 26. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 27. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 28. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 29. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 30. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 31. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12
 32. המכרזים יישלחו למכרזים המוצגים למכרזים הנ"ל ביום 10/5/12

4440

מכרזים 41997 10/5/12





נספח מספר 7 – דוח סופי יצרן הרכב לאחר בדיקת רכבים בארץ
דוח ראשוני מעבדת TRL, אנגליה

November 29, 2012

Mitsubishi Grandis Investigation Results (Final Report)

1. Scope

In the Mitsubishi Grandis sold in Israel, six claims for "unintended acceleration" have been reported by this October. Mitsubishi Motors Corporation (MMC), therefore, immediately organized scramble investigation team and conducted the investigation for the vehicles in question.

The investigation was conducted according to the Fault Tree Analysis (FTA^(*)) in which the cause of the failure was theoretically analyzed from the top level to the lower level in order to investigate the alleged "unintended acceleration problem".

(*1 FTA: see attachment I for detail)

2. Investigation Schedule

(1) Period

October 28, 2012 to October 31, 2012

(2) Participants

Mitsubishi Motors Corporation (MMC), Mitsubishi Electric Corporation, Mitsubishi Motors Europe (MME), TRL, Colmobil

(Only for meeting: Israel MOT, Israel National Road Safety Authority, Technion, Israel Police)

(3) Location

- Colmobil Workshop
- Urban area of Jerusalem, Highway, Bosch Workshop (for Chassis roller bench)

(4) Vehicles Information

The investigation was conducted for the following four vehicles which were available for investigation at this time among six vehicles in question.

(See attachment II for detail)

	①	②	③	④
VIN	JMBLRNA4W 8Z002956	JMBLRNA4W AZ000297	JMBLRNA4W 8Z002536	JMBLRNA4W 7Z000203
License Plate	3235866	6306066	3024166	7202361
Customer Name	Naava Bieber	Orel Avrahami	Shaul Reuven	Daniel Glanz
Model Year	2008	2010	2008	2006
Production Date	Apr. 1, 2008	Oct. 27, 2009	Feb. 11, 2008	Apr. 4, 2006
Complaint Date	Around Aug. 2011	Sep. 18, 2012	Around Mar. 2012	Oct. 4, 2012
Vehicle Mileage	53,193km	33,760km	106,959km	131,467km
Immobilization System ^(*) (dealer installation)	Yes	Yes	Yes	Yes



(*2 All vehicle have been equipped with the security system in which the engine can only be started with the input of certain pass code. (It has a function of cutting the signal line between the standard immobilization ECU^(*) and the engine ECU.)

(*3 ECU: Electronic Controlled Unit)

3. Investigation Results

The investigation results based upon the FTA are as follows.

No fault and no defect symptom was found on vehicles which are investigated this time.

(1) Engine management system

① ECU Data check

All four vehicles were inspected at stationary state. Then, two of them were inspected with all possible driving conditions with the driving at urban area and the driving on the chassis roller. Upon obtaining all throttle control data and other engine data in six hours in total, no abnormalities were found.

(See attachment III)

② Input/output voltage check

Upon measurement of input/output voltage data for all throttle control system by oscilloscope on chassis roller, no abnormalities were found.

(See attachment IV)

(2) Harness circuit

Upon checking the layout and the installation condition of the harnesses for engine ECU, TPS^(*) and APS^(*), no abnormalities such as damages or circuit malfunctions were found.

(*4 TPS: Throttle Position Sensor)

(*5 APS: Accelerator Pedal Position Sensor)

(See attachment V)

(3) Accelerator pedal and surrounded condition

No abnormalities were found in the layout or the operation feeling of the accelerator pedal. No interference between accelerator pedal and the vehicle carpet was found.

Although the floor mat was not set properly with the hook in some of the vehicles, no interference between the floor mat and accelerator pedal was found.

(See attachment VI)

(4) Additional non-genuine component (Dealer installation security system)

Upon checking the ECU data at the actual driving condition, no effects by the additional component such as noise etc. were found.

(5) The component supplier's investigation results. (The removed parts from the vehicles)

Upon investigating in detail by the suppliers for the following parts, no abnormalities were found.

- Accelerator Pedal (See ref. No. TR-APM-1295433~6)
- Throttle Body (See ref. No. TR-EAC-1205544~7)
- Engine ECU (See ref. No. EB-6871)



4. Observation

As a result of the investigation, we have not found any problems in the vehicles which may have caused the "unintended acceleration" in the throttle control system. Due to the results of the FTA, the following factor would remain as possible causes of these incidents.

- Accelerator pedal was pressed erroneously instead of brake pedal, or accelerator pedal and brake pedal were pressed at the same time.
- Foreign object obstructed the accelerator pedal.

Hiroyuki Tanaka
General Manager
Vehicle Testing Department
Development Engineering Office
Mitsubishi Motors Corporation



**Interim Report Prepared
On the Instructions of:
COLMOBIL GROUP**

**Incidents involving Mitsubishi Grandis motor vehicles
On various roads in Israel during 2012**

**Interim Investigation Report
November 2012**



1. INTRODUCTION

- 1.1 The Transport Research Laboratory has been appointed by Colmobil Group, Israel to prepare an Interim report relating to several reported incidents of unintended acceleration by Mitsubishi Grandis motor vehicles whilst being used on the public roads in Israel during 2012.
- 1.2 Colmobil Group are the authorised Importers of all Mitsubishi motor vehicles into Israel and have various sales and service centres located throughout the country.
- 1.3 This report has been prepared by Stuart Blackwood, Principal Consultant in the Incident Investigation and Reconstruction Group at TRL. TRL is part of the Transport Research Foundation, an independent, non-profit distributing organisation providing advice and consultancy in the transportation sector.
- 1.4 Prior to the completion of this report Mr Blackwood travelled to Israel at which time he was accompanied by Mr Wilson-Law, Principal Consultant with the Incident Investigation and Reconstruction Group at TRL.
- 1.5 In the preparation of this report the author examined several Mitsubishi Grandis motor vehicles fitted with a 2.4 gasoline engine and automatic transmission. In addition, numerous witness testimonies obtained by the Israeli police have been reviewed.
- 1.6 The author also interviewed the drivers of two of the vehicles, who had previously provided witness testimonies to the Israeli authorities.
- 1.7 During the visit to Israel all examined matters were validated by both Principal Consultants.

2. INCIDENT DETAILS

- 2.1 I have based my analysis on the information available to me at the time of writing this report. Should this information differ or further information become available to me, I may be required to reconsider my interpretation of the findings.
- 2.2 I understand that several owners of the Mitsubishi Grandis, manufactured in the 2.4 gasoline variant with automatic transmission, have experienced the phenomenon of unintended acceleration, which in some cases has led to the vehicle being involved in a collision.
- 2.3 Initial examination by various local technicians of all the vehicles involved in the incidents revealed no evident mechanical defect or stored data trouble codes within the vehicle ECUs.
- 2.4 The majority of the drivers involved in these unexplained incidents have provided witness testimonies to the Israeli police authority.



3. MANUFACTURER RESPONSE

- 3.1 As a result of the reported incidents, Mitsubishi Motor Company dispatched to Israel six technical experts from Japan, along with Mr Thuis, the General Manager of Mitsubishi Motors Europe.
- 3.2 The MMC team during the course of a week carried out detailed examination of the computer systems fitted to four of the Mitsubishi Grandis vehicles reported to have experienced the unintended acceleration.
- 3.3 During the testing process the MMC team could not detect any direct faults within the ECU or within the Throttle system.
- 3.4 As a result MMC requested the following components be removed from all four incident vehicles for detailed examination in Japan. The components removed for examination were:
 - ECU (Electronic Control Unit)
 - Throttle Body
 - Accelerator Pedal
- 3.5 Detailed analysis of the component parts removed will be made available in due course by MMC.



4. WITNESSES

- 4.1 The police supplied witness testimonies from drivers who had experienced unintended acceleration whilst driving the Mitsubishi Grandis, along with testimonies from some passengers within the vehicles.
- 4.2 In addition, the author along with Mr Wilson-Law, Mr Thuis and MMC representatives spoke with the two of the drivers and one passenger to establish the facts of this unintended acceleration. These witnesses were:

- Daniel Glanz (Driver)
- Zlva Glanz (Front Seat Passenger)
- Shaul Reuven (Driver)

Daniel Glanz

- 4.3 In his account of the circumstances he stated *"Whilst travelling 70-80kph I slowly removed foot from pedal and engine revved very hard. I looked to see if the mat or gas pedal was jammed, but nothing, it appeared normal. I put vehicle into neutral and it made a violent noise. I put it back into D (drive) and then into gear 1 or 2 but RPM was up. I was able to slow down to 20kph, then back into D and it speeded up again. I put on brakes and was fighting as if my foot was on the brakes and the gas. I pulled up the handbrake and slowed down and did not come to a complete stop when I told my wife (Zlva Glanz) to get out, I did not know where it would go, the engine noise was loud as if it had a mind of its own and it was smoking. My wife and children jumped out, we were still moving slightly and then I jumped out of the car".*
- 4.4 Following the exit of the Glanz family the vehicle continued in a forwards direction uphill with no occupants until it collided head on with another vehicle on the opposing carriageway.
- 4.5 The following question was presented to Daniel Glanz to which he answered as follows:

Q: How was the accelerator pedal before driving and after?

A: *"I was not flooring it. Normal going uphill, not flooring it. I slowly pulled up, I remember I felt it (accelerator pedal) come up. I checked the mat it was easily 3-4 inches away from it. Was it fully up, I cannot say 100%".*



- 4.6 During the entire interview with Daniel Glanz his version of the events were supported and corroborated by his wife Ziva Glanz who had been seated within the front passenger seat at the time of the incident.

Shaul Reuven

- 4.7 Mr Reuven stated *"I did kick down, as I entered kick down I left pedal and pressed brakes. I felt car does not want to stop. I understood gas pedal was stuck. I managed to stop and moved handle to N (neutral)"*.

- 4.8 Mr Reuven was subsequently asked the following questions in order to clarify the events that had occurred during the incident he had experienced:

Q: Was the pedal stuck on the floor?

A: *"Free, regular"*

Q: During the whole event was the accelerator pedal moving freely?

A: *"Sure, normal. The pedal was normal but motor ran at high RPM"*

Q: Was pedal normal?

A: *"It was with pressure"*

Q: With Spring?

A: *"Feeling was normal"*

Q: Pedal came up but any obstructions – toys, bottles

A: *"No, I have four children, no it was clean"*

Q: Did you have any problems with carpet in the car?

A: *"No"*

Q: Did it move at all during use?

A: *"No"*



5. DISCUSSION

5.1 There are a number of different possibilities that could be considered as the cause of the unintended acceleration. These possibilities have been categorised as listed below:

- Driver Error
- Obstruction of Pedals
- Throttle Failure
- ECU Failure
- Unknown Cause

Driver Error

5.2 This factor cannot be completely ruled out and should be considered at every stage of the enquiry.

Obstruction of Pedals

5.3 The obstruction of both accelerator and brake pedals is possible by numerous means, such as debris on the floor or carpet mats. This problem is prevalent in all makes and models of vehicles and is the cause of numerous accidents worldwide each year. However it was noted from the witness testimonies provided and from the personnel interaction with Mr Gianz and Mr Reuven that, in their opinions, pedal obstruction, in the form of debris or fitted mats, was not the cause in their unintended acceleration.

Throttle Failure

5.4 Initial examinations by MMC have revealed no failures within the throttle system whilst fitted to each of the vehicles concerned. This possibility cannot be completely discounted until the full detailed examination results are available from Japan.

ECU Failure

5.5 The ECU system analysis of the four vehicles when examined by MMC in their operational states found them to be functioning correctly and no faults could be



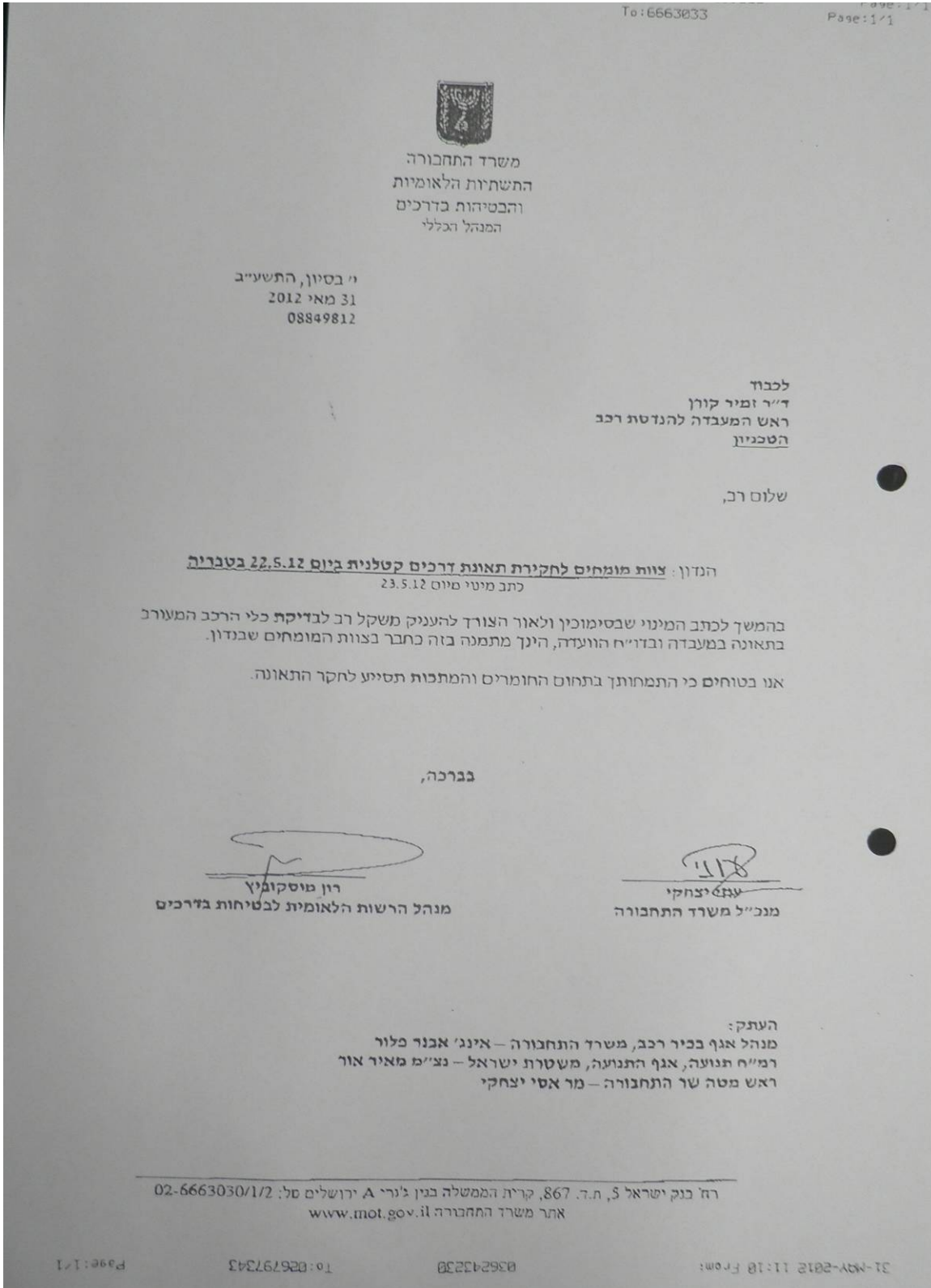
found. As with the throttle components this possibility cannot be totally disregarded until the full examination has been concluded in Japan.

Unknown Cause

- 5.6 There are times when following investigations there is no found fault or explanation for the scenario presented and therefore, after ruling out all other possibilities, it becomes an unknown cause.
- 5.7 At this stage of the enquiry there are no factors evident that could be directly attributed to the cause of this phenomenon, which has occurred whilst driving the Mitsubishi Grandis.
- 5.8 On the evidence presented thus far, from the investigated cases and from the live interviews conducted, it would be reasonable to exclude pedal obstruction as the primary cause of the unintended acceleration. This reasonable assumption is based on the drivers and witnesses clearly stating that the pedals were not obstructed by either mats or debris and the accelerator pedal appeared to be moving freely and normal.



נספח מספר 8 - מינוי ועדה



To: 6663033 Page: 1/1



משרד התחבורה
התשתיות הלאומיות
והבטיחות בדרכים
המנהל הכללי

י' בסיון, התשע"ב
31 מאי 2012
08849812

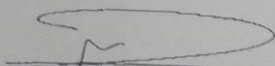
לכבוד
ד"ר זמיר קורן
ראש המעבדה להנדסת רכב
הטכניון

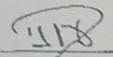
שלום רב,

הנדון: צוות מומחים לחקירת תאונת דרכים קטלנית ביום 22.5.12 בטבריה
כתב מינוי מיום 23.5.12

בהמשך לכתב המינוי שבסימוכין ולאור הצורך להעניק משקל רב לבדיקת כלי הרכב המעורב בתאונה במעבדה ובדו"ח הוועדה, הינך מתמנה בזה כחבר בצוות המומחים שבנדון.
אנו בטוחים כי התמחותך בתחום החומרים והמתכות תסייע לחקר התאונה.

בברכה,


רון מיסקולציץ
מנהל הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים


ז'י יצחקי
מנכ"ל משרד התחבורה

העתק:
מנהל אגף בכיר רכב, משרד התחבורה – אינג' אבנר פלור
רמ"ח תנועה, אגף התנועה, משטרת ישראל – נצ"מ מאיר אור
ראש מטה שר התחבורה – מר אסי יצחקי

רח' בנק ישראל 5, ת.ד. 867, קריית הממשלה בנין ג'ירי A ירושלים סל: 02-6663030/1/2
אתר משרד התחבורה www.mot.gov.il



23-MAY-2012 15:56 From:
23-MAY-2012 08:58 From:
23-MAY-2012 14:19 From:

To: 9048224408
To: 6663226
To: 96797343

Page: 1/1
Page: 1/1
Page: 1/1



משרד התחבורה
התשתיות הלאומיות
והבטיחות בדרכים
לשכת המנהל הכללי

הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים
לשכת מנכ"ל
23.05.2012
התקבל
מסמך מס' 3240

ב' בסיון, התשע"ב
23 מאי 2012
08497612

לכבוד
ד"ר שי סופר-המדען הראשי, הרשות הלאומית לבטיחות
אינג' אבי גינן-מהנדס ראשי לרכב, אגף הרכב
רפ"ק אינג' רומן ברוגשטיין- אגף התנועה, משטרת ישראל
אינג' יצחק בן הרואה- הטכניון, נציג אזורי

הנדון: צוות מומחים לחקירת תאונת דרכים קטלנית ביום 22.5.12 בטבריה

תוצאות הבדיקות הראשוניות, שבוצעו ב-24 השעות שלאחר התאונה הקטלנית שאירעה ביום 22.5.12 בכניסה לטבריה ובה נהרגו 8 בני אדם, מצביעות על ליקויים מכניים ברכב.

לאור האמור ובהמשך למינוי צוות הבדיקה הראשוני שמינה מנכ"ל משרד התחבורה, הינכם מתמנים בזה כצוות מומחים בינמשרדי אשר תפקידו לבחון חקירה מעמיקה ויסודית את כלל ההיבטים והמרכיבים המכניים בכלי הרכב המעורב בתאונה.

בראש הצוות יעמוד ד"ר שי סופר המדען הראשי ברשות הלאומית לבטיחות. הצוות יונחה מקצועית על-ידי ראש מחלקת תנועה באגף התנועה של משטרת ישראל, נצי"מ מאיר אור.

הצוות רשאי להיוועץ בכל גורם חיצוני וכן להיעזר במעבדות מקצועיות ככל שידרש.

הצוות נדרש להגיש מסקנותיו והמלצותיו לא יאוחר מיום 31.7.12.

בברכה,

רון מוסקוביץ

מנהל הרשות הלאומית לבטיחות

עוזי יצחקי
מנכ"ל משרד התחבורה

העתק:
שר התחבורה התשתיות הלאומיות והבטיחות בדרכים-ח"כ ישראל כ"ץ
המפקח הכללי, משטרת ישראל-רב ניצב יוחנן דנינו
ראש אגף התנועה, משטרת ישראל- ניצב ברונו שטיין
מנהל אגף בכיר רכב, משרד התחבורה-אינג' אבנר פלור
רמ"ח תנועה, אגף התנועה, משטרת ישראל- נצי"מ מאיר אור