

דוח חקירה בטיחותית

(דוח סופי)

תיק תקרית מס' 45-16

- נטייה מטה של זנב המטוס תוך כדי פריקתו -

15.5.2016	בתאריך
B 737-900ER	כלי הטיס
UR-PSK	סימן רישום
נתב"ג	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

הדין ביחס החקירה הבטיחותית ותוצריה

(מחוק הטיס, התשע"א-2011 ומנספח 13 לאמנת התעופה)

חקירה בטיחותית - חקירה של אירוע בטיחותי לפי פרק זה היא הליך הכולל איסוף מידע וניתוח, הסקת מסקנות, לרבות קביעת הסיבות לאירוע הבטיחותי או הגורמים שתורמו להתרחשותו, ומתן המלצות הנוגעות לעניין לצורך שיפור בטיחות התעופה, ככל שלדעת החוקר הראשי יש בכך צורך. (סעיף 104 לחוק).

מטרת חקירה בטיחותית - מטרתה הבלעדית של חקירה בטיחותית היא מניעת אירועים בטיחותיים, ואין תכליתה ייחוס אחריות אזרחית, פלילית או משמעתית לאירועים כאמור. (סעיף 105 לחוק).

תפקידי החוקר הראשי - החוקר הראשי יהיה ממונה על ביצוע חקירות בטיחותיות לפי הוראות פרק זה. במילוי תפקידיו יפעל החוקר הראשי בהתאם להוראות נספח 13 לאמנה, ככל שהן ישימות בישראל, למעט הוראות כאמור שלגביהן הודיע המנהל לארגון התעופה הבין-לאומי, לפי הוראות סעיף 4(ב) לחוק רשות התעופה האזרחית, כי ישראל פועלת באופן שונה. (סעיף 108 לחוק).

אי-תלות - בביצוע חקירה בטיחותית לפי פרק זה אין מרות על החוקר הראשי ועל ממלא מקומו, זולת מרותו של הדין; הוראות סעיף זה יחולו גם על חוקר שהוסמך לפי סעיף 115, בכפוף להוראות סעיף קטן (ג) של הסעיף האמור. (סעיף 109 לחוק).

פרסום הדוח הסופי - החוקר הראשי יפרסם את הדוח הסופי באתר האינטרנט של משרד החוקר הראשי וכן יעמיד את הדוח לעיון הציבור, ללא תשלום, במשרד התחבורה והבטיחות בדרכים, ובלבד שלא יפרסם את הדוח או חלק ממנו ולא יעמידו לעיון הציבור כאמור, אם יש בכך כדי לפגוע בביטחון המדינה או ביחסי החוץ שלה. (סעיף 119 לחוק).

המלצות החוקר הראשי - המנהל וכל מי שהחוקר הראשי כלל לגביו המלצות בדוח הסופי יבחן את ההמלצות כאמור הנוגעות אליו, יחליט באשר ליישומן ויודיע על החלטתו המנומקת בכתב לחוקר הראשי; המנהל יעביר את החלטתו המנומקת כאמור גם לשר. (סעיף 104 לחוק).

אי-קבילות הדוח הסופי - הדוח הסופי לא יתקבל כראיה במשפט, למעט בערר לפי סעיף 39, בעתירה מנהלית או בערעור מנהלי על החלטות לפי חוק זה, לפי חוק בתי משפט לעניינים מנהליים, התש"ס-2000, ולא ישמש בהליך שנוקט מעביד כלפי עובדו. (סעיף 124 לחוק).

חיסיון ואי-קבילות של חומר חקירה בטיחותית - חומר חקירה בטיחותית לא יימסר ולא יתקבל כראיה במשפט ולא ישמש בהליך משמעת, בהליך מנהלי או בהליך שנוקט מעביד כלפי עובדו. (סעיף 123 לחוק).

- ☒ "Also, discuss and analyze any issue that came to light during the investigation which was identified as a safety deficiency, although such issue may not have contributed to the accidents".
- ☒ The investigation may also reveal other hazards of deficiencies within the aviation system not directly connected with the causes of the accident".
- ☒ "When drafting the Final Report, the writer should not assume that everyone who reads the report is familiar with the technical detail".
- ☒ "The writer's responsibility is to present the reader with a word picture of the accident and the investigation. The writer should assume that the reader is intelligent but uninformed and will analyze the facts presented in order to test the conclusion of the Final Report".
- ☒ "If the Final Report must delve into complicated areas such as aerodynamics, metallurgy, and the operation of aircraft systems, the subject should be explained in a way that it is easy to understand".

(ICAO / ANNEX 13 / DOC. 9756 / PART I & IV)

הדוח הועבר לפרסום עפ"י סעיף 119 לחוק הטיס, התשע"א – 2011.

דוח חקירה בטיחותית (דוח סופי)

תיק תקרית מס' 16-45

תקציר האירוע

בעת פריקת מטוס מדגם 737-900ER של חברת התעופה הבינלאומית של אוקראינה (UIA) בשער B3 בנמל התעופה בן-גוריון, החל לפתע זנב המטוס לנטות מטה ואף המטוס להתרומם. תנועת אף המטוס מעלה נעצרה כאשר דלת הכניסה השמאלית קדמית של המטוס פגשה את חיפוי השרוול של עמדת החניה. לדלת הכניסה של המטוס ולחיפוי השרוול נגרמו נזקים, לא היו נפגעים. הטיסה חזרה לקייב בוטלה.



המטוס נשוא התקרית

למרות שהאירוע לא הוגדר כתקרית חמורה, לבקשת הרשות החוקרת האוקראינית בוצעה חקירה שהתמקדה בנושא משקל ואיזון ובנושא תפעול שירותי הקרקע בנתב"ג, למול הנחיות היצרן והחברה.

1. מידע עובדתי

1.1 היסטוריה של הטיסה (כל השעות UTC)

רקע

המטוס, מדגם 737-900ER, סימן רישום UR-PSK, של חברת התעופה Ukraine International Airlines (UIA) יצא בטיסת נוסעים סדירה שמשפרה PS 781 משדה התעופה קייב בוריספיל (UKBB) לנמל התעופה בן גוריון (LLBG), ביום 15.5.2016. על המטוס היו 212 נוסעים ו- 7 אנשי צוות. בבטן המטוס הייתה כבודת נוסעים שכללה 186 פריטים במשקל כולל של 3,144 ק"ג. הדלק במיכלי המטוס בהמראה היה 12,800 ק"ג. על פי טופס משקל ואיזון MACTOW/ MACZFW היו זהים בקירוב - 23.3%. על פי טופס משקל ואיזון המרווח בין משקלו ביציאה לבין הנתון המחושב המגביל, שהיה משקל הנחיתה המרבי, היה 103 ק"ג (UNDERLOAD BEFORE LMC). לאחר ביצוע "שינוי של הרגע האחרון" (LMC) שכלל הורדת 3 נוסעים ו- 3 תיקים תוקן המשקל והופחת ידנית ב- 381 ק"ג.

האירוע

הטיסה נחתה בנמל התעופה בן גוריון והצוות הסיע את המטוס אל עמדת חניה B3 שם הוצמד אל המטוס שרוול, בשעה 20:24. צוותי ניטול של רשות שדות התעופה ונציגי חברת השינוע QAS הגיעו למטוס והחלו לטפל בפריקתו. מסועי מזוודות הוצמדו לדלתות המטען הקדמית והאחורית. החל מהשעה 20:25 ועד השעה 20:28 נפרקה כל הכבודה מתא המטען הקדמי. זו כללה 18 תיקים ו- 2 עגלות. פקח הרחבה מחברת השינוע עלה אל השרוול לקבל את הנוסעים. בשעה 20:29 נפרקו 3 תיקים מתא המטען האחורי. הפריקה הופסקה רגעית עקב בעיה טכנית במסוע. במקביל, הקברניט ירד מהמטוס אל הרחבה לצורך ביצוע בדיקות חיצוניות. במהלך פריקת תאי המטען החלו נוסעי המטוס לצאת אל השרוול, דרך הדלת הקדמית שמאלית - L1. במהלך ירידת הנוסעים ארע עיכוב כאשר חלקו הקדמי של המטוס התרוקן במהרה וחלקו האחורי נותר מלא בנוסעים. אין מידע מדויק באשר למספר הנוסעים שנותרו בחלקו האחורי של המטוס ובאיזה אזור של הקבינה הם התרכזו. בשעה 20:30 החל משכך כן הנסע הקדמי להיפרש בהדרגה, אף המטוס התרומם באוויר וזנב המטוס החל לרדת לכיוון משטח הרחבה. התרוממות אף המטוס נבלמה כאשר דלת הכניסה L1 נתפסה בגגון החיפוי המתקפל של השרוול.

תנועת ירידת הנוסעים נעצרה. הסבלים שהיו בתוך תא המטען האחורי יצאו ממנו אל המסוע. לאחר כשתי דקות, התעשתו אנשי צוות הקבינה והחלו להנחות את הנוסעים שהתרכזו בעורף המטוס לנוע לפנים. אף המטוס החל לרדת באיטיות לכיוון הרחבה והאירוע הסתיים.

הנטלים המשיכו בפריקת תא המטען האחורי.

ביום 17.5.2016, נגרר המטוס לרחבת החניה הסמוכה למתקני אל-על לצורך תיקונים.

דלת המטוס תוקנה בבית המלאכה של אל-על, בשיתוף צוות טכנאים של חברת UIA

והותקנה לאחר מכן במטוס UR-PSI ששהה במתקני אל-על לצרכי תחזוקה.

המטוס המעורב באירוע שוחרר כשלושה שבועות מאוחר יותר, ביום 5.6.2016, לאחר

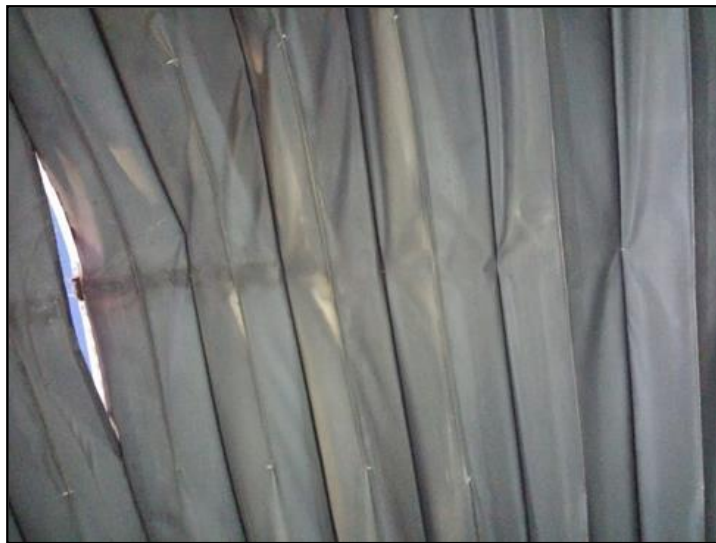
שהותקנה בו דלת חלופית שפורקה ממטוס UR-PSI.



המטוס לאחר האירוע



הנזק לדלת ולחופת השרוול



סנפיר זנב נקי

1.2 הצוות

פרטי צוות המטוס לא נבדקו, היות ומאפייני האירוע נוגעים לתפעול שירותי הקרקע.

1.3 המטוס

- מטוס מתוצרת חברת בואינג, דגם 737-94XER.
- בבעלות חברת ALAFCO.
- סימן רישום UR-PSK.
- נחכר על ידי חברת התעופה הבינלאומית של אוקראינה ביולי 2013.
- תצורת תיירים (Y) - 215 מקומות ישיבה.
- טיסה ראשונה – בחודש מאי 2009.

1.4 מז"א

METAR LLBG 152050Z VRB02KT CAVOK 28/13 Q1010 NOSIG

- מז"א – נאה.
- ראות – מעל 10 ק"מ.
- רוח קרקע בנתב"ג – משתנה, בעוצמה 2 קשר.
- טמפרטורה - 28 מעלות צלסיוס.

1.5 עמדת החניה

- עמדת חניה B3.
- צמודה לטרמינל 3 בנתב"ג.
- העמדה מצוידת בשרוול המתחבר במטוסי 737 לדלת הקדמית שמאלית L1.
- שיפוע עמדת החניה - 0.36 מעלה.

1.6 פענוח נתוני מצלמת האבטחה

- עם כניסת המטוס לרחבת החנייה הגיעו צוותי נטלים של רשות שדות התעופה למטוס והצמידו מסועים לדלתות המטען.
- שרוול העמדה הוצמד למטוס.
- הקברניט נראה שירד לבצע סיבוב חיצוני.
- פריקת הכבודה החלה מתא המטען הקדמי והסתיימה תוך כשלוש דקות.
- פריקת תא המטען האחורי התעכבה לאחר הוצאת מספר קטן של תיקים.
- אף המטוס נראה מתרומם לאיטו. תנועתו נפסקה כאשר דלת המטוס באה במגע עם חלקו הפנימי של חיפוי השרוול.
- זנב המטוס התקרב לקרקע, אולם לא נגע בה בפועל.
- נטלים שהיו בתוך תא המטען האחורי נראו יוצאים ממנו למסוע.
- לאחר כשתי דקות נראה אף המטוס יורד לאיטו חזרה וגלגל האף התייצב על רחבת החניה.
- נטלים נכנסו שנית לתא המטען האחורי והמשיכו בפריקתו.

1.7 שיטת החקירה

- שיתוף פעולה בעל פה ובכתב עם הרשות החוקרת של אוקראינה.
- שיחה ראשונית של החוקר הראשי עם הקברניט מיד עם קרות האירוע.
- פענוח סרט מצלמת האבטחה.
- עיון בדוח התקרית.
- ניתוח נתוני משקל ואיזון על פי טופס משקל ואיזון.
- עיון בנהלים הרלוונטיים של חברת התעופה UIA.
- השוואת נהלי חברת UIA לנהלי יציבות קרקעית של חברת אל-על המפעילה מטוסים מדגם זהה (בתצורת קבינה שונה).
- עיון בתחקיר פנימי שנערך בחברת השינוע QAS מקבוצת SWISSPORT.
- עיון בתחקיר פנימי שנערך ברשות שדות התעופה.
- עיון בנהלי IATA בנושא תפעול קרקעי.

2.1 תכנון העמסת מטוס - כללי

תכנון העמסת מטוס נוסעים (או מטען) נעשה על פי כללים המאפשרים לתפעל את המטוס בבטחה, במיוחד במהלך ההמראה, אולם גם בשלבי הטיסה האחרים - שיוט, הנמכה ונחיתה. שינוי מרכז הכובד במהלך הטיסה, בטיסת נוסעים, נובע אך ורק מירידת כמות הדלק. ירידת כמות הדלק הינה תהליך ידוע וצפוי מראש, כך גם השפעתו על איזון המטוס.

לכל מטוס ישנה מעטפת משקל ואיזון אשר מפורטת ומשורטטת בספר הוראות התפעול (AFM).

המגבלה המרכזית להעמסת המטוס הינה המשקל.

ישנן שלוש מגבלות משקל רלוונטיות:

☒ משקל מרבי ללא דלק (MAZFW).

☒ משקל המראה מרבי (MATOW).

☒ משקל נחיתה מרבי (MALW).

מגבלות אלה מוגדרות על ידי היצרן בספר הוראות התפעול וברישיון המטוס.

מגבלת המשקל ללא דלק הינה מגבלת מבנה.

משקל ההמראה המרבי הוא לרוב מגבלת מבנה, אולם עשוי להיות מוגבל על ידי ביצועי המראה, נחיתה, מעטפת משקל ואיזון או משיקולים אחרים של החברה כגון אגרות.

משקל הנחיתה המרבי הוא לרוב מגבלת מבנה אולם גם הוא עשוי להיות מוגבל על ידי ביצועי נחיתה ומעטפת משקל ואיזון.

לכל טיסה מוגדרת המגבלה התקפה, אשר המרווח בינה לבין נתוני המטוס המתוכננים הינו הקטן ביותר. על פיו מוגדר "תת המשקל לפני שינויים של הרגע האחרון" (UNDERLOAD BEFORE LMC).

בכדי לא לחרוג ולא להתקרב לשולי המעטפת, מיוצרת לרוב בחברת התעופה מעטפת מצומצמת יותר.

תכנון העמסת המטוס נעשה על ידי אדם המוסמך לכך, לרוב בעזרת מערכת תכנון ממוחשבת.

במרבית חברות התעופה מקובל להשתמש במשקלים ממוצעים לנוסעים על פי חלוקה של גברים/נשים / ילדים/תינוקות. משקלים אלה משתנים מעת לעת. כמוכן יש שונות בין משקל "קיץ" למשקל "חורף" (נובעת מפריטי לבוש ותכולת הכבודה האישית).

כבודת הנוסעים הנשלחת לבטן המטוס לרוב נשקלת.

כבודת היד של הנוסעים, לה מוגדרות מגבלות של משקל וגודל - לרוב איננה נשקלת.

בעת ביצוע שינויים של הרגע האחרון, התיקון למשקל נעשה על פי מספרים ממוצעים ולא על פי משקל בפועל של הנוסע/כבודה.

לכל מטוס מוגדרת נקודת "0" לצרכי חישוב מומנטים. הנקודה במטוסי 737-900 ממוקמת 130 אינץ' אחרי קצה אף המטוס (באזור לוח הלחיצים שבתא הטייסים). אינדקס הינו נתון מקובל לחישובי מיקום מרכז הכובד של המטוס. במרכז גוף המטוס לערך מוגדרת נקודת אינדקס "0". מנקודה זו נמדדת השפעתו של כל רכיב הממוקם במטוס במונחים של משקל ומרחק מנקודת אינדקס אפס. משקלו של הרכיב ומרחקו מנקודת האפס יוצרים מומנט. המומנט מוגדר כמספר אינדקס חיובי או שלילי מסביב לנקודת האפס. למטוס מתבצעת שקילה מעת לעת (הראשונה נעשית במפעל הייצור) ומוגדרים לו משקל ואינדקס בסיסיים (BASIC WEIGHT, BASIC INDEX). שיטת האינדקס נוחה לשימוש שכן במקרה של שינויי מיקומם של מספר רכיבים ניתן בקלות להגדיר את השפעתם על ידי חיבור או חיסור של האינדקס. דוגמאות: לכל כמות דלק, על פי חלוקתה למכלי המטוס ישנה השפעה על מיקום מרכז הכובד במונחים של אינדקס. גם מיקומו של כל נוסע במטוס משפיע על מרכז הכובד. לשם כך ישנן שתי אופציות עיקריות לחישוב - על פי אזורי קבינה (CABIN AREA TRIM) ועל פי שורות (SEAT ROW TRIM). מובן שהשיטה השנייה מדויקת יותר. קומבינציה של משקל ואינדקס מגדירה מרכז כובד במונחים של מיקומו על המיתר הממוצע של הכנף (MAC) באחוזים (ראה פירוט בסעיף 2.4). למערכת התכנון הממוחשבת מוגדרים קריטריונים של מרכז כובד לצורך שמירת המטוס בתחומי המעטפת המותרת. חריגה מהקריטריונים המוגדרים איננה מאפשרת הנפקת טופס משקל ואיזון. בנוסף יש מפעילים המגדירים כללי תכנון מטעמים אחרים כגון חסכון בדלק או יציבות קרקעית (IDEAL TRIM AREA). טופס משקל ואיזון מכיל בתוכו את כל הנתונים הנדרשים על פי התקנות והוא מוצג לקברניט הטיסה לאישורו וחתמתו בטרם יציאה לטיסה. לקברניט המטוס ולעובדי שינוע שונים, על פי הגדרת חברת התעופה, יש סמכות לבצע תיקונים ידניים "תיקון של הרגע האחרון" על הטופס (LMC), במגבלות מוגדרות, אם וכאשר ההעמסה בפועל שונה מהתכנון (לדוגמא - נוסע שלא הופיע, הסטת כבודה מתא מטען אחד למשנהו וכיוצא באלה). לאופן העמסת המטוס ישנה השפעה על רגישותו בתחום היציבות על הקרקע במהלך העמסתו ופריקתו. רגישות זו שונה בדגמי מטוסים שונים. דגם המטוס נשוא התקרית, בואינג 737-900, ידוע כרגיש במיוחד. לאופן ההעמסה ישנה השפעה על תצורת הדלק. העמסת מטוס עם מרכז כובד אחורי גורמת להגאי המטוס לתת פקודת הורדת אף, למייצב הגובה להתרומם ובכך להגדיל את העילוי הכולל ולהקטין את הגרר.

התוצאה הינה חסכון בתצרוכת הדלק. שיעור חסכון זה שונה בין דגמי מטוסים שונים, עשוי להיות משמעותי במטוסים רחבי גוף כדוגמת 400-747 ומזערי במטוסים כגון 737, אולם ההשפעה המצטברת של חסכון זה, הן מבחינת עלות הדלק והן מבחינת פליטת גזי חממה עשויה להיות משמעותית.

2.2 נוהל יציבות קרקעית - כללי

יצרן המטוס מספק ספר משקל ואיזון בסיסי לכל דגם מטוס. מפעילים שונים נוהגים לעבות את הכללים הבסיסיים הכתובים בספר זה ולפרטם. בהקשר לנוהל יציבות קרקעית, היצרן מספק מספר קווים מנחים כדי למנוע מקרים שבהם יטה המטוס אל זנבו. בספר משקל ואיזון הבסיסי של חברת בואינג למטוסי 737 היצרן מבקש להשתמש ב"מיטב השיפוט" (GOOD JUDGMENT) בעת התפעול הקרקעי של המטוס ומציין את הגורמים הראשיים המשפיעים על היציבות הקרקעית, בהם מומלץ להתחשב:

- משקלו הריק של המטוס ומרכז הכובד שלו.
- שיפוע רחבת החניה וזווית העלרוד של אף המטוס.
- כמות הדלק.
- כמות ואופן פיזור הנוסעים.
- העמסת תאי המטען.
- עומסי שלג.
- עומסי רוח.
- מצב מייצב הגובה.

ספר משקל ואיזון של מטוסי 737-800, 737-900, ER 737-900 כולל פרק נוסף המתיחס ספציפית לנטייה לאחור במהלך העמסה או פריקה של נוסעים ו/או מטען וממליץ (ADVISE) למפעילים כך:

- לקזז את מייצב הגובה ל - 4 יחידות אף מעלה.
- להעמיס את תא המטען הקדמי ראשון ולפרוק אותו אחרון.
- לתזמן את הורדת הנוסעים, פריקת המטען והשירות למטוס כך שתימנע תזוזה משמעותית של מרכז הכובד של המטוס לאחור.
- לפקח על תהליך ירידת הנוסעים.

2.3 נוהל תפעול קרקעי - כללי

על פי נוהל IATA המוגדר בספר התפעול בשדות תעופה (AHM) סעיף 431, יש לבצע טעינה ופריקה של המטוס באופן שימנע את נטיית המטוס אל זנבו. מוגדר בספר זה, כי הטענת המטוס צריכה להתחיל בתא המטען הקדמי ופריקתו להתחיל בתא המטען האחורי.

הנוהל הינו במעמד של "המלצה" RECOMMENDED, אם כי בתוכו ישנן מספר הוראות ברמת ציווי "SHALL", "MUST", או הנחייה "SHOULD".
להלן ציטוט מהנוהל:

AHM 431

AIRCRAFT GROUND STABILITY—TIPPING

RECOMMENDED that:

1. DEFINITION

A critical aft center of gravity situation may lead to tail tipping of the aircraft during handling or towing operations. Precautions must be taken to eliminate this possibility as it can occur on many aircraft types.

2. PRECAUTIONS

In order to avoid the risk of tail tipping the following precautions shall be taken:

2.1 Load Planning

When planning the load distribution, sufficient load should be allocated in the compartments forward of the center of gravity to ensure ground stability. Particular attention must be paid to the distribution of the transit load on multi-sector flights. The distribution of the load remaining in the compartments at the next station must be such that it meets the above condition.

2.2 Loading/Off-Loading

Unloading should commence with aft compartments. Loading should commence with forward compartments. The same sequence applies for forward and aft galleys. Passenger distribution shall not be used to ensure ground stability.

Note: In certain cases, a tail support stanchion or nose tether can be used as recommended or required by aircraft manufacturers.

3. GROUND STABILITY CHECKS

Methods to ensure ground stability include use of tables or graphs to determine the weight required in forward compartments to counteract weight to be loaded in aft compartments, or calculation of center of gravity for comparison against the applicable tipping and/or towing limit.

Method 1—a scale or table determining the distribution of the loads weightwise, showing the weight required in the forward compartments to secure ground stability and the load which can be placed in the aft compartments.

Method 2—calculation of the dead load index/%MAC dead load weight which shall be forward of the dead load limit on the center of gravity envelope on the balance chart and transmitted on the LDM.

בספר הוראות למבצעי קרקע של IATA (IGOM) נכתב:

4. Aircraft Ground Stability

Loading or offloading may cause the aircraft to become unstable or could cause the aircraft to tip.

Respect aircraft ground stability requirements during loading and offloading. In general:

(a) Offload aft holds before forward holds

(b) When loading, load forward holds before aft holds

For cargo aircraft, a tail support stanchion or nose tether may be required to be fitted during loading and offloading.

כללים אלו זה אינם באים לידי ביטוי בנהלי שדה התעופה בן גוריון. בשדה התעופה בן גוריון העמסת המטוס ופריקתו נעשית על ידי נטלים של רשות שדות התעופה, על פי הוראות המתקבלות מאדם הממונה על כך מטעם החברה המפעילה.

2.4 יציבות קרקעית של מטוסי ER 737-900

למטוסי 737-900, 4 תאי מטען. תאים 2 - 1 קדמיים ותאים 4 - 3 אחוריים. אין הפרדה פיזית בין תאים 2 - 1 או 4 - 3 למעט רשתות לאבטחת הכבודה מפני תנועה.

תא מספר 1 ממוקם מול דלת תא המטען וממנה לפנים לכיוון הדופן הקדמית.

תא מספר 2 ממוקם מסף דלת המטען הקדמית לאחור לכיוון הדופן האחורית.

תא מטען מספר 3 ממוקם מסף דלת תא המטען האחורית לכיוון הדופן הקדמית.

תא מספר 4 ממוקם מול דלת המטען האחורית וממנה לכיוון הזנב.

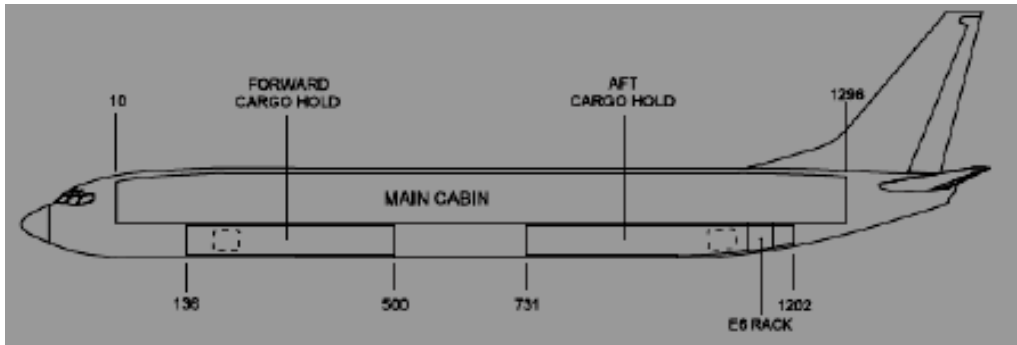
השפעת משקל הכבודה הממוקמת בתאי המטען הינה ביחס ישר למיקום התא. כך

לדוגמא השפעת 400 ק"ג כבודה המועמסת בתא מספר 11 (BAY11) על מרכז הכובד

לפנים גדולה מאשר השפעת 400 ק"ג כבודה הממוקמת בתא מספר 2.

תפוסתו של תא מספר 11 הינה 25 מזוודות בקירוב כ - 400 ק"ג.

תרשים סכמטי של תאי המטען



נטייה לאחור מוחלטת, ללא השפעות רוח, מתרחשת כאשר מרכז הכובד של המטוס CG נע אל מעבר לנקודת המגע של צמיגי כני הנסע הראשיים עם הקרקע. נתוני האיזון של המטוס מיוחסים למיתר הממוצע של הכנף – MAC. קצהו הקדמי של ה - MAC (המיתר האווירודינמי הממוצע) ממוקם במרחק של 627.1 אינץ' מנקודת ה - 0 (המוגדרת כאמור 130 אינץ' מאחורי קצה אף המטוס). אורך ה - MAC הינו 155.8 אינץ' והוא מסתיים במרחק 782.9 אינץ' מנקודת ה - 0. כני הנסע הראשיים אינם אנכיים ונקודת המגע של צמיגיהם עם הקרקע משתנה: משכך לחוץ (מטוס עמוס) - 706.2 אינץ'. משכך פרוש (מטוס קל) - 708.3 אינץ'.

נקודת הנטייה המוחלטת לאחור, ללא השפעת רוח, ממוקמת ב - MAC 50.8%. בתאריך 24.9.2001 פרסמה חברת בואינג למפעילי 737-800 ו - 737-900 "מכתב שירות", 737-SL-25-100, בנוגע ליציבות הקרקעית של מטוסי 737. המכתב הוצא לאחור שמפעילים שונים דיווחו ליצרן על מקרים של נטייה לאחור של מטוסים מדגמים אלו במהלך העמסה או פריקה. בתאריך 25.2.2016 נשלח למפעילים מסמך מעודכן הכולל בתוכו תרשימים והנחיות נוספות, לרבות הרחבת תחולת המסמך למטוסי 737-900 ER.

חברת בואינג עדכנה את ספרי משקל ואיזון לסוגי המטוסים הרלוונטיים והוסיפה הנחיות לאמצעי זהירות נוספים.

על פי המסמך הנ"ל, להלן מספר גורמי סיכון שעלולים, תחת תנאים מצטברים, לגרום לנטייה לאחור (של סף הדלת האחורית ביחס למשטח הרחבה):

Large movement of the aft door sill relative to the ground or tipping might occur under the accumulation of the most adverse conditions such as:

- Low airplane weight combined with aft center of gravity .
- Very low fuel load or full main tanks with empty center tank .
- The aft half of the main cabin full and the forward half empty of passengers during enplaning and deplaning .

- d) Aft lower cargo hold full and forward lower cargo hold empty .
- e) Location and number of crew, and ground service personnel on the airplane .
- f) Large airplane nose-up horizontal stabilizer trim.
- g) External conditions such as inclined ramps and weather conditions.

חברת בואינג הציעה דרכי פעולה נוספות למפעילים, למניעת מקרי נטייה לאחור.

The accumulation of the conditions stated above should be considered. The following precautions can be taken:

- a) Set horizontal stabilizer trim to positive 4 units.
- b) Load the forward cargo hold first and unload it last.
- c) Sequence passenger deplaning, cargo unloading, and airplane servicing to avoid large aft movement of the airplane center of gravity.
- d) Monitor passenger deplaning and hold passengers at the forward entry door in the event of mid-cabin aisle blockage .

למסמך תרשימים שבעזרתם יכולים המפעילים לתכנן את פעולות הפריקה והטעינה בצורה שתמנע את הסיכון לנטייה.

תהליך הנטייה לאחור הוא הדרגתי. לתהליך יש נטייה להקצין את עצמו שכן מיקומו של מרכז הכובד גבוה מעל ציר כני הנסע הראשיים. תזוזה של מרכז הכובד לאחור מסיטה יותר משקל אל כני הנסע הראשיים, יוצרת עליהם עומס מוגדל ובכך גורמת למיקומם ביחס למיתר הממוצע לנוע מעט לפנים. במשקל 61 טון, משקל המטוס המוערך בתקרית זו לאחר ירידת כמחצית מהנוסעים, משכך כן הנסע הקדמי מתחיל להתארך ונפרש לחלוטין ב - 42% בקירוב. אם מרכז הכובד ממשיך לנוע לאחור אזי המשקל על כן הנסע הקדמי יורד ויגיע ל- 0 כאשר מרכז הכובד יגיע ל-

50.8% MAC. אם מרכז הכובד ינוע אל מאחורי 50.8% MAC, גלגל האף יתרומם באוויר והזנב יתחיל לנטות בהדרגה לאחור.

להלן התרשים הרלוונטי למטוסי 737-900 ER, בקילוגרמים

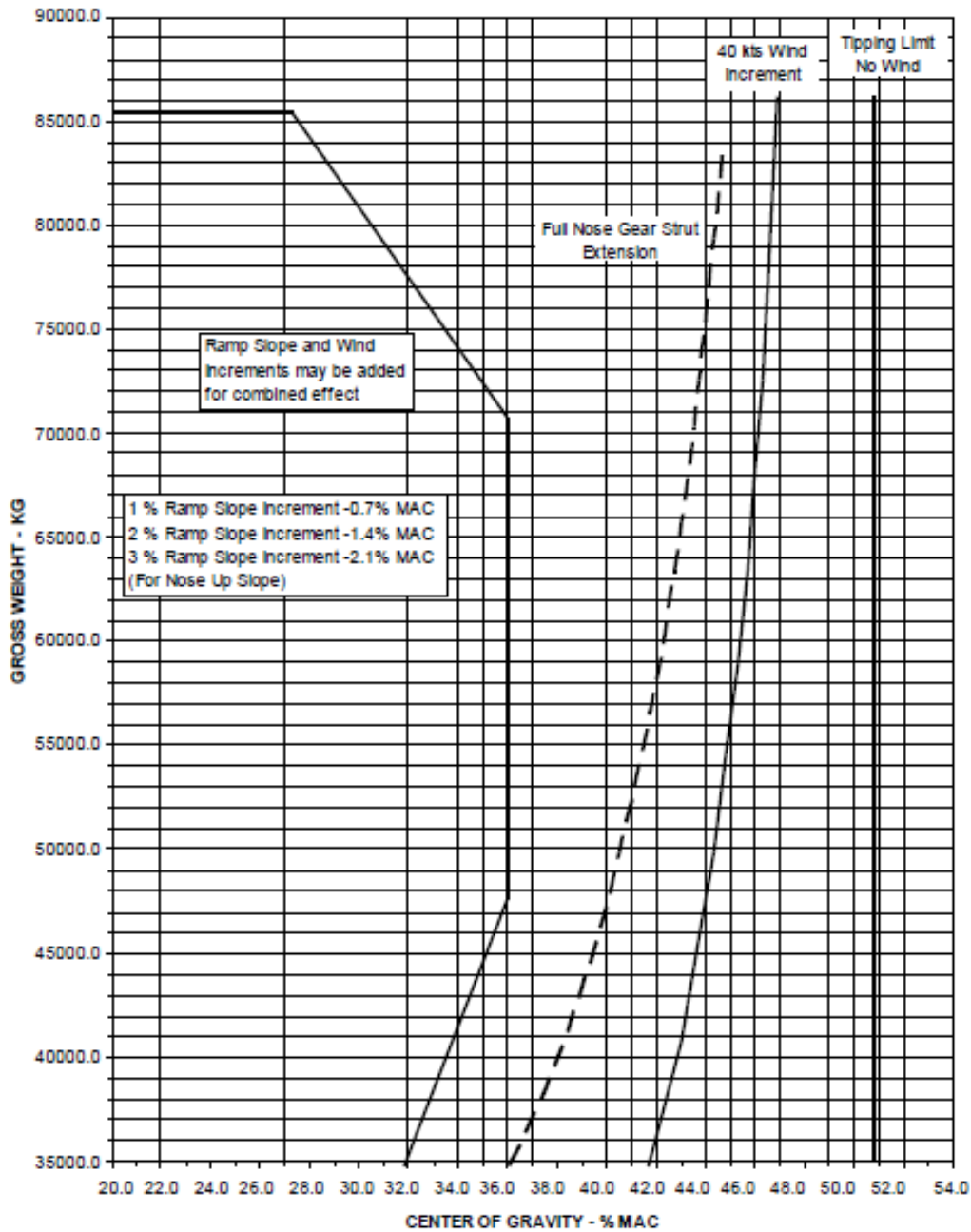


Fig. 6 737-900ER Nose Gear Strut Extension and Tipping Limit Chart in Kilograms

2.5 אירועי TAIL TIPPING בתעשייה ואמצעים למניעתם

אירועי נטייה לאחור של הזנב, במהלך העמסת המטוס או פריקתו, ידועים בתעשייה אולם אינם נפוצים. מרבית האירועים, במיוחד במטוסי נוסעים צרי גוף, מסתיימים בנוק קל, אם בכלל ולפיכך יש קושי להשיג נתונים סטטיסטיים באשר לשיעורי התרחשותם.

מטוסי מטען רגישים יותר ממטוסי נוסעים מכיוון שבמהלך העמסתם מוסעים מטענים כבדים בתוך חלל בטן המטוס והשינוי במרכז הכובד עשוי להיות משמעותי מאד.

במטוסי מטען נפוץ השימוש בתומך זנב או בקשירת גלגל האף לנקודת עגינה, בכדי למנוע את הסיכון לנטייה לאחור.

מטוסי נוסעים רגישים במידה משתנה בעיקר בהתאם לאורכם.

מטוסי 737-800 נחשבים רגישים לנטייה לאחור יחסית לדגמי 737 קודמים. עקב אורך גוף המטוס, מטוסי 737-900 נחשבים רגישים אף יותר. מסיבה זו פיתחה חברת בואינג הנחיות מפורטות יותר ומספקת לדגמים אלה תומך זנב.

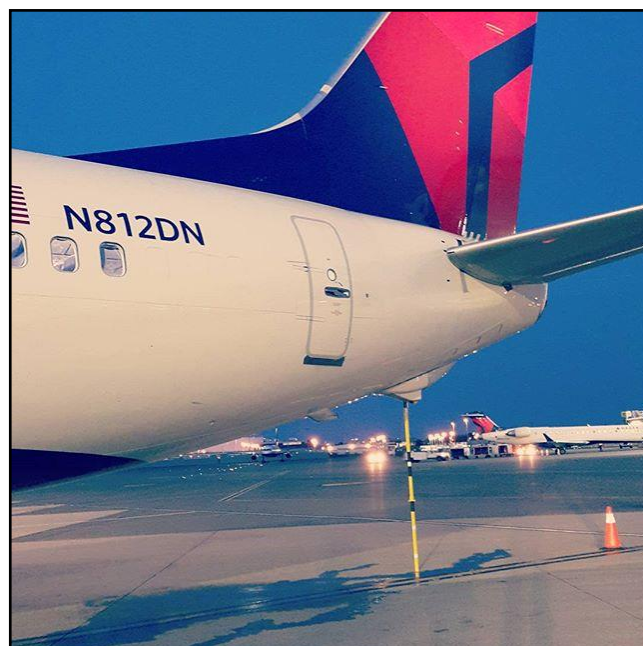
חברות רבות בעולם דיווחו על בעיות יציבות קרקעית בסוג מטוס זה.

אופן ההתמודדות עם מקרי נטייה לאחור של מטוסים הוא בעיקרו מבוסס נהלים והנחיות של המפעיל באשר לסדר העמסת המטוס או פריקתו בשילוב עם עיתוי הורדת או העלאת הנוסעים.

בשנת 2015 פרסמה חברת UNITED AIRLINES לעובדיה מידע בדבר אירועי TIPPING בדגם מטוס זה. בחודש ינואר 2016 פרסמה החברה כי בכוונתה להתחיל להשתמש בתומכי זנב לשם מניעת אירועים אלה.

ישנם מספר חברות העושות שימוש בתומך זנב במטוסים מדגמים אלה.

דוגמה לתומך זנב



2.6 העמסת מטוסי 737-900 ER בחברת UIA

לחברת UIA ספר תפעול ברחבה - RAMP HANDLING MANUAL.

פרק 9 בספר עוסק ביציבות קרקעית, כללית לכל מטוסי החברה.

בתוכו יש סעיפים נפרדים לכל סוג מטוס.

בנוהל סעיף כללי המתייחס להעלאת והורדת הנוסעים, מצוין כי צוות הקבינה נדרש לנטר את התהליך כך שלא ייווצרו מרווחים גדולים בין הנוסעים בתהליך, כדי שהנוסעים לא יתרכזו מאחור. צוות הקבינה מונחה בנוהל זה לעצור את ירידת הנוסעים במידה ונוצר מרווח גדול בין הנוסעים בחלקו הקדמי והאחורי של המטוס.
ציטוט:

9.10.2.3 Boarding and disembarkation of passengers

The process of boarding and disembarkation of passengers shall always be controlled by cabin crewmembers to ensure that passengers move forward evenly, that no large gaps are formed between passengers in the forward and aft parts of the cabin, and that passengers do not move backwards under any circumstances. Cabin crewmembers must always be ready to stop the disembarkation by preventing the passengers in the forward part of the cabin from leaving the aircraft in case of deviation of this process from normal conditions.

בנוסף, החברה פועלת על פי ספר AHM 560 שהינו ספר משקל ואיזון ספציפי למטוס

ולסימן רישום. ספר זה מחולק למספר פרקים:

פרק A: כללי אדמיניסטרטיבי.

פרק B: מידע כללי (GENERAL INFORMATION).

פרק C: נתוני המטוס (AIRCRAFT DATA).

פרק D: נתונים לתכנון העמסה (LOAD PLANNING DATA).

נספח: נתונים לצורך טופס משקל ואיזון.

בפרק D שעניינו נתונים לתכנון העמסה, סעיף 3, מתייחס למטען מיוחד "SPECIAL LOAD". בסעיף זה נרשמה אזהרה (CAUTION) על פיה לעולם אין לפרוק את תא המטען הקדמי ראשון.

בהמשך הוגדר, כי יש להטעין את תא המטען הקדמי ראשון ולפרוק אותו אחרון, כדי למנוע מצב בו מרכז הכובד נע אל מאחורי מיקום כני הנסע הראשיים.

בנוהל, נכון ליום התקרית, לא נקבעו ערכים של משקל או מיקום, האם תא מטען מספר 1 או 2.

אין התייחסות לתזמון העלאת או הורדת הנוסעים מול הטענת / פריקת תאי המטען.
ציטוט:

3. SPECIAL LOAD

Caution:

The FWD cargo compartment may never be off loaded first.

Due to special features of B-739, ensure that the FWD cargo compartment is loaded first and unloaded last to prevent the CG from shifting AFT of the Main Landing Gear (MLG).

מטוסי 737-900 בחברת UIA מתופעלים בתצורת "תיירים" של 215 מושבים.
במטוס 37 שורות של מושבים, המחולקים לצרכי משקל ואיזון ל - 4 אזורים.
הערה: שורה 23 ואילך ממוקמות מאחורי קו כני הנסע הראשיים.

חברת UIA משתמשת במשקלים ממוצעים כדלקמן:

בטיסה סדירה, משקל גבר ואישה 84 ק"ג, ילד 35 ק"ג, תינוק 0 ק"ג, כולל תיקי יד.
כבודת הנוסעים נשקלת.

טייסים - 85 ק"ג (כולל כבודה).

צוות קבינה - 75 ק"ג (כולל כבודה).

המשקל התפעולי הריק (DRY OPERATING WEIGHT) כולל בתוכו:

צוות 2/5, צידה (PANTRY) ומים במיכל המטוס (POTABLE WATER).

נקודת אינדקס "0" ממוקמת 658.3 אינץ' מנקודת האפס (בין שורה 19 ל - 20, בסמוך
מאחורי חלון החירום האחורי שמעל הכנף).

נתוני המשקל התפעולי הריק והאינדקס של מטוס UR-PSK: 45,939 ק"ג / 49.9
מטעמי חסכון בדלק המדיניות לתכנון ההעמסה הינה על מרכז כובד אחורי
MACZFW 25% - 23%.

הערה: חברת UIA איננה חריגה בנושא. מבדיקה שנערכה מול סוכן השינוע, המטפל
במספר חברות תעופה וכן מול בקרים אל-על המטפלים גם במטוסים בחכירה,
מתברר, כי בחברות רבות אין נוהל מפורט דיו ליציבות קרקעית והדבר נותר ברמת
כותרות וסעיפים כלליים וכי קיימת העדפה להעמסה במרכז כובד אחורי לצרכי
חסכון בדלק.

ביום 23.5.2016, 8 ימים לאחר התקרית, יצא עדכון לנוהל היציבות הקרקעית בספר
התפעול ברחבה. על פי נוהל מעודכן זה מוגדר מרכז כובד מסוכן לעניין יציבות
קרקעית הממוקם ב - 43% MAC. נקבע בנוהל, כי בכל מקרה יש להעמיס 500 ק"ג
לפחות בתא המטען הקדמי לפני העמסת תאי המטען האחוריים.

Ground Stability Limit

The aircraft CG of 43% MAC or higher is considered to be dangerous for aircraft ground stability.

The absolute tipping limit for the 737-800 and 737-900ER aircrafts is at 50.8% MAC, and is at 53.8% MAC for the 737-300 and 737-500 airplanes, considerably aft of the ground stability limit. Some of the major factors affecting the tipping and stability limits will include, but are not limited to the following items:

- ***Airplane empty weight;***
- ***Airplane attitude;***
- ***Fuel loading;***
- ***Passenger loading;***
- ***Cargo loading;***
- ***Ramp slope;***
- ***Runway surface condition;***
- ***Snow loads;***
- ***Wind loads.***

Always load the forward hold first, and unload it last.

Make sure that sufficient load (at least 500 kg) is loaded in the forward compartments before loading of the aft compartments.

גם בספר AHM560 עודכן הנוהל לאחר התקרית והתווספה לו בקשה (PLEASE) להעמיס לפחות 500 ק"ג בתא המטען הקדמי ראשון ולפרוק אותו אחרון. אין הגדרה האם מדובר בתא מספר 1 או 2. הנוהל שצוטט לעיל (3. SPECIAL LOAD) עודכן אחרי האירוע והתווספה לו שורת בקשה כדלהלן:

Please, load at least 500 kg of total baggage weight at FWD cargo compartment first, and unload it last.

2.7 משקל ואיזון בטיסה 781

על פי טופס משקל ואיזון של טיסה PS 781 ביום 15.5.2016 הועמס המטוס כך :
215 נוסעים (מטוס בתפוסה מלאה) + תינוק.

7 אנשי צוות (שני טייסים ו - 5 דיילים).

המשקל ללא דלק (ZERO FUEL WEIGHT) 66,947 ק"ג.

הדלק בהמראה היה 12,800 ק"ג (כ - 5 טון דלק במיכל המרכזי).

משקל ההמראה (TAKEOFF WEIGHT) 79,747 ק"ג.

הנתון המגביל לטיסה זו היה משקל הנחיתה המרבי - 71,350 ק"ג.

תת משקל לפני שינוי של הרגע האחרון : 103 ק"ג.

נתוני תאי המטען :

תא מטען מספר 1 : ריק.

תא מטען מספר 2 : 339 ק"ג.

תא מטען מספר 3 : 2805 ק"ג

תא מטען מספר 4 : ריק.

בסך הכול 186 פריטים, מתוכם 18 פריטים ו- 2 עגלות בתא המטען הקדמי.

בשינוי של הרגע האחרון ירדו 4 נוסעים ו- 3 תיקים.

השינוי נרשם ידנית על הטופס וכלל :

336 ק"ג - בגין 4 נוסעים.

45 ק"ג - בגין 3 תיקים (לא נרשם מאיזה תא מטען).

נתוני מרכז הכובד :

MACZFW : 23.36%

MACTOW : 23.33%

תצרוכת הדלק לטיסה כ - 8.5 טון.

הדלק שנותר במיכלי המטוס ברחבת החניה לאחר נחיתה היה סביב 4 טון.

השפעת כמות הדלק על מרכז הכובד של המטוס : דלק במיכל המרכזי תורם להסטת

מרכז הכובד קדימה. דלק במיכלי הכנף תורם להסטת מרכז הכובד לאחור.

כמות של 4 טון במיכלי הכנפיים השפעה קלה על מרכז הכובד לאחור, בשיעור של

כ - 1 יחידות אינדקס.

הרשות החוקרת של אוקראינה ביצעה חישוב של נתוני משקל ואיזון האמתיים של הטיסה בעמדת החניה לאחר נחיתה.

הנתונים שהוזנו לבדיקה זו:

- תא מטען קדמי ריק.
- תא מטען אחורי מועמס ב- 2.8 טון כבודה.
- דלק במיכלי הכנפיים- 4 טון.
- 8 שורות ראשונות במטוס ריקות (48 נוסעים).
- שאר הנוסעים ישובים במקומותיהם.
- שני נטלים בתא המטען האחורי.
- טייס אחד בתא הטייסים.

על פי חישובים אלו, מרכז הכובד של המטוס בתצורה זו היה 41.78% שהוא רחוק מאד מגבול הנטייה המוחלט הממוקם ב - 50.8%.

הערות לחישוב:

- על פי חישוב זה והתרשים שצורף לסעיף 2.6, המשכך הקדמי היה אמור להיות פרוש לגמרי!
- ההנחה לגבי מספר הנוסעים לא התבססה על ספירה מדויקת.
- על פי הנתון שהוזן עדיין חלק מהנוסעים הממוקמים בשורות שבין 9 ל - 21 תורמים למרכז כובד קדמי.
- ב - 8 השורות הראשונות אין 48 נוסעים אלא לכל היותר 46.

צוות התחקיר ערך בדיקה משלימה של נתונים אלה בעזרת מערכת התכנון של בקרי משקל ואיזון של אל-על.

חברת אל-על מפעילה מטוסי 737-900 דומים, למעט הנתונים הבאים:

- תצורה של שתי מחלקות 16/156, בסך הכול 172 נוסעים.
- חלוקת הקבינה ל - 5 אזורים ולא ל - 4.
- תא שירותים נוסף בין מחלקת העסקים ומחלקת התיירים.
- דלתות חירום בחלקו האחורי של המטוס אינן בשימוש.
- הואיל ועסקינן בנוסעים שנותרו בחלקו האחורי של המטוס, תצורת חלקה הקדמי של הקבינה רלוונטית במידה מוגבלת.

בבדיקה זו הוזנו הנתונים הבאים :

- כמות דלק במיכלי המטוס- 4 טון.
- תאי מטען קדמיים ריקים.
- תא מטען מספר 3 - 3 טון (מייצגים 2800 ק"ג כבודה ועוד שני עובדים).
- בסך הכול 86 נוסעים בחלוקה לפי אזורי קבינה- B/13, C/13, D/26, E/34.
- חלוקה שווה בין גברים ונשים (43/43).

תוצאות הבדיקה העלו, כי מרכז הכובד של המטוס הוא : 44.6% MAC. יש לציין, כי בנתונים שהוצבו בסימולציה עדיין חלק מהנוסעים תורמים למרכז כובד קדמי.

על פי הגרף המוצג בסעיף 2.4, בנתונים אלה, למשקל מטוס של כ - 61 טון ומרכז כובד של 44.6% MAC משכך הכובד של גלגל האף אמור להיות פרוש לחלוטין. מכאן נובע כי בסבירות גבוהה מספר הנוסעים, חלוקתם ומיקומם היה אף אחורה מהנתונים שהוצבו, בכדי לחרוג לאחור מנקודת הנטייה המוחלטת של 50.8% MAC.

2.8 תרחיש התקרית

המקרה הנדון בו נטה לאחור מטוס 737-900 בעת פריקתו הינו מקרה קלאסי של התממשות תרחיש ה"גבינה השוויצרית".

- ☒ בטיסה זו תוכנן המטוס עם מרכז כובד אחורי של 23.3%, על פי הנחיות החברה. בתא המטען מספר 2, היו 339 ק"ג כבודה בלבד ובתא האחורי 2805 ק"ג.
- ☒ צוותי ניטול של נתב"ג הגיעו למטוס והצמידו מסועים לשתי הדלתות.
- ☒ מנהל הרחבה, מטעם סוכן השינוע, על פי תחקיר רש"ת, לא נתן הוראות ספציפיות באשר לסדר פריקת המטוס, בטרם עלה למעלה בכדי לטפל בירידת הנוסעים.
- ☒ עובדי הניטול של השדה החלו בפריקת המטוס, אולם עקב תקלה במסוע של תא המטען האחורי לא הוחל בפריקתו למעשה, עד שנגמרה פריקת תא המטען הקדמי. הידיעה על התעכבות הפריקה של תא המטען האחורי לא הגיעה אל הצוות הקדמי ולא אל פקח הרחבה.
- ☒ במקביל החלו נוסעי המטוס לרדת מבעד לשרוול. בעת שחלקה הקדמי של הקבינה התרוקן, נוצר "פקק" ונותרו מספר גדול של נוסעים בחלקו האחורי של המטוס.
- ☒ במכלי המטוס היו 4 טון דלק, שתרמו במקצת למרכז כובד אחורי.
- ☒ הצטברות הגורמים הללו יצרה את המצב הנדיר בו החל אף המטוס להתרומם.

גורמים שתרומתם לאירוע נשללה:

- ☒ שיפוע הרחבה: זניח.
- ☒ רוח: לא נשבה רוח משמעותית בעת האירוע.
- ☒ מצב מייצב הגובה: 7.8 יחידות - תרומה זניחה.

3. מסקנות

- 3.1 **האירוע מסווג ניהולי**, באחריות עיקרית של גורמי ההנהלה בחברה המפעילה עם תרומה, בזמן האירוע, של פקח הרחבה ושל אנשי צוות הקבינה של המטוס.
- 3.2 **הגורם המרכזי שתרים בפועל לנטיית זנב המטוס היה הצטברות של מספר רב של נוסעים בחלק האחורי של הקבינה, כאשר חלקה הקדמי התרוקן**, בצירוף התרומה של תא מטען קדמי ריק ותא מטען אחורי מלא.
- 3.3 **לחברת UIA, נכון ליום התקרית, היה נוהל מניעת נטייה מנוסח באופן כוללני וחסר**. הנוהל נכתב בשני ספרים שונים וקבע, כי יש להעמיס את תא המטען הקדמי ראשון ולפרוק אותו אחרון, מבלי לציין משקל מינימלי נדרש ובאיזה תא מטען. הנוהל קבע, כי יש למנוע מעבר של מרכז הכובד אל מאחורי קו כני הנסע הראשיים, אולם לא הקנה כלים מעשיים לעובדי השינוע לבקרה על כך. החברה לא יישמה באופן מספק את שנכתב במכתב השירות שהוציאה חברת בואינג. לא הייתה התייחסות בנוהל לתזמון הורדת הנוסעים מהמטוס מול פריקת תאי המטען, נושא אשר הוצע במפורש בסעיף C במכתב זה.
- 3.4 **פקח הרחבה מטעם חברת השינוע QAS לא נתן לנטלי השדה הוראות ברורות ביחס לסדר הפריקה ולא פיקח על הביצוע**, בטרם עלה לשרוול, למרות שהכיר את הנוהל שלפיו יש לפרוק את תא המטען הקדמי אחרון.
- 3.5 **צוות הקבינה לא ניטר את תהליך ירידת הנוסעים ולא עצר את הנוסעים בחלקו הקדמי של המטוס כאשר נוצר "פקק" במרכזו**. אין ודאות, כי צוותי הקבינה בטיסה זו ובכלל בחברת UIA היו מודעים לחובתם זו.
- 3.6 **בסבירות גבוהה, העובדה שנפרק תא המטען הקדמי קודם לא היא זו שגרמה בלעדית לנטיית המטוס לאחור, אף כי הייתה לה תרומה לכך**. נטיית המטוס לאחור נבעה בעיקר ממיקומם של הנוסעים בקבינה.
- 3.7 **נהלי היציבות הקרקעית של IATA הם כוללניים ואינם מחייבים**. נהלי IATA מוגדרים כ"המלצה", בעוד שבגוף הנהלים ישנן הנחיות שהן לכאורה בגדר חובה.
- 3.8 **הקווים המנחים בנושא היציבות הקרקעית של בואינג הם כוללניים**. למרות העובדה שדגם המטוס הנדון רגיש במיוחד לנטייה, הקווים המנחים של היצרן כוללניים ומותירים למפעיל את הבחירה אם ואיך ליישם.
- 3.9 **חברת UIA פעלה נכון בכך שהוציאה מידית עדכון לנוהל היציבות הקרקעית שלה**. עם זאת, העדכון חסר בכך שאינו מגדיר, במסגרת תא המטען הקדמי האם יש להעמיס את הכבודה בתא מספר 1 או 2, כאשר תא מספר 1 עדיף מבחינת יציבות קרקעית. אין התייחסות בנוהל המעודכן לתזמון העלאת או הורדת נוסעים בהתאם למצב ההטענה של המטוס.
- 3.10 **נהלי רש"ת אינם מחייבים פריקה של תא המטען האחורי, ראשון**.

4. המלצות

4.1 לנסח נוהל יציבות קרקעית מפורט, שיכלול בתוכו נתוני משקל מינימלי נדרש בתא מטען קדמי, הגדרת מספר תא המטען וחובת תזמון העלאת או הורדת נוסעים, מול העמסת או פריקת המטוס.

אחריות: חברת UIA

4.2 לחייב בנהלי התפעול, להתחיל את הפריקה של תא המטען האחורי קודם הקדמי, אלא אם מוגדר במפורש אחרת על ידי פקח הרחבה הממונה ובהתאם להנחיותיו.

אחריות: רש"ת מועד ביצוע מומלץ: בהקדם

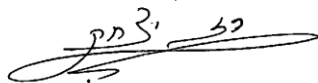
4.3 להשתמש בתומכי זנב, היכן שניתן ואפשרי, במהלך העמסה או פריקה של מטוסי 737-800/900.

אחריות: חברת UIA

4.4 לציין הנחיות/נתונים מדויקים יותר בספרי משקל ואיזון של מטוסי 737-800, 737-900, ER 737-900, הגם שכלול בהם פרק המתייחס ספציפית לנטייה לאחור במהלך העמסה או פריקה של נוסעים ו/או מטען וממליץ (ADVISE) למפעילים. ההמלצה מאחר שהתברר, כי ההנחיות לא מספיק ברורות ומובנות לחלק מהמפעילים והן מאפשרות מרווחי טעות, שניתן להימנע מהם.

אחריות: חברת BOEING

בברכה,



עו"ד רז יצחק (רזצייק)
החוקר הראשי

תאריך: 2.2.2017 סימוכין: 16240816

החזרת חפצים שנתפסו במהלך חקירה בטיחותית

בהתאם לסעיף 114(ב)(5) – (7) לחוק הטיס, התשע"א – 2011, החוקר הראשי יחזיר חפצים שנתפסו, למעט שברי כלי טיס, תוך 45 ימים ממועד פרסום דו"ח החקירה הסופי. החפצים יוחזרו לידי מי שמידיו נתפסו החפצים, או לידי בעליהם. שברי כלי טיס לא יוחזרו אלא לבקשת בעליו של כלי הטיס ועל חשבונו. בקשה להשבתם יש להגיש לחוקר הראשי, לא יאוחר מ- 45 ימים ממועד פרסום הדוח. אדם המעוניין, כי חפצים שנתפסו לא יוחזרו לידי בעליהם, רשאי להגיש בקשה מתאימה לבית משפט השלום, שבתחום שיפוטו נתפס החפץ.