

# סקר יישומי ודיון בנושאים: נחיתות אונס נחיתות חרום וקבלת החלטות במצבי לחץ



## תוכן המסמך

עמוד	נושא
3	1. תקציר מנהלים
4	2. מבוא
6	3. נחיתות אונס
6	כללי
6	סיכום הנתונים
8	מסקנות ולקחים
9	4. נחיתות חרום
9	כללי
11	גורמים המשפיעים על תפקוד הטייס
12	עקרונות הפחתת הסיכון והפגיעה בנחיתות ריסוק
13	טכניקות הביצוע
17	הצלה וחילוץ
18	5. קבלת החלטות במצבי לחץ
18	כללי
19	גורמי המצב
20	מאפייני תהליך קבלת החלטות בטיסה
22	תופעות הקשורות להתנהגות האנושית במצבי לחץ
23	דפוסי חשיבה מסוכנים
24	דפוסי התמודדות עם מצבי לחץ

## תקציר מנהלים

בעת האחרונה אירעו שתי תאונות קטלניות בתעופה הכללית. האחת באזור ראש פינה (3.3.2011) לצסנה 182, והשנייה בשדה תעופה חיפה (14.4.2011) לצירוקי 6. בתאונה הראשונה, ביצע הטייס נחיתת אונס, אלא כפי שנמצא בחקירה, הוא דחה את תכנון הנחיתה לשלב מאוחר וניסה להניע את המנוע – עקב כך לא הגיע לנחיתה במקום שתכנן. בתאונה השנייה, פנו הטייסים מיידית לביצוע נחיתה על המסלול ממנו המריאו (Tear Drop) מתוך תחושת חרום חזקה לאובדן צפוי של המנוע, בעוד שהמנוע המשיך לספק כוח – בכך נקלעו למצב שממנו לא הצליחו להיחלץ. על רקע שתי התאונות הנ"ל הוחלט לבצע סקר יישומי אודות נחיתות אונס/חירום שנחקרו, בתעופה הכללית והספורטיבית בישראל, בעשר השנים האחרונות (2002-2011). הסקר כלל 48 אירועי נחיתת אונס ו – 26 נחיתות חרום, או שנחשבו/תורגלו ככאלו. בסקר לא נכללו שתי התאונות שהוזכרו לעיל.

### **נקודות עיקריות שעלו מניתוח הנתונים**

1. שרידות המטוס והשרדות שוכניו בנחיתת אונס, גבוהה בהרבה מזו שבנחיתת חרום.
2. נחיתת אונס עדיפה על ביצוע תמרון חריף (Tear Drop) לנחיתה מיידית, עקב חירום בהמראה.
3. בהתרחש אירוע בגובה נמוך, חשוב לתכנן קודם את נחיתת האונס, למקרה שתידרש כזו, ורק אח"כ לבחון אופציות אחרות.
4. מרבית נחיתות האונס (94%) התבצעו בשטח פתוח וכולן הסתיימו ללא נפגעים בנפש, לעומת נחיתות חרום שחלקן חמורות ואף קטלניות.
5. מתוך 25 מטוסים שניזוקו, רק שניים נמחו ולחמישה נגרם נזק חמור (ליתר נזק קל עד בינוני).
6. הגורם העיקרי לנחיתות האונס - כשלי מנוע (רובם עקב תקלות או ליקויים בניהול מערכת הדלק).

### **אלמנטים "מצילי חיים"**

1. קבלת החלטה שקולה וביצועה, תוך שליטה מלאה במטוס, בכל שלבי התהליך.
2. ניטרול שיקולים ערכיים בבחירת אזור הנחיתה ושליטה במטוס בעת הנגיעה בקרקע.
3. ביצוע הגישה והנחיתה במתכונת שנלמדה, תוך שימוש בטכניקות שנלמדו ושתורגלו.

## **החוקר הראשי**

## א. הגדרת סוגי נחיתות חרום

- (1) **נחיתת אונס (Forced)** – נחיתה מיידית בשדה תעופה או במקום אחר, הנובעת מחוסר יכולת להמשיך בטיסה. הסיבות יכולות להיות מגוונות. הדוגמא הבולטת היא הפסקת פעולת המנוע.
- (2) **נחיתת חרום (Precautionary)** – נחיתה מתוכננת בשדה תעופה או במקום אחר, כאשר המשך הטיסה הוא אפשרי, אך מסוכן או שאינו מומלץ. לדוגמא: הידרדרות חמורה במזג האוויר, אובדן התמצאות, בעיית מנוע מתפתחת.
- (3) **נחיתת ציפה** – נחיתת אונס או חרום על פני משטח מים, ים או אגם.

## ב. סקר אמריקאי

סקר שנערך על-ידי ה-NTSB האמריקאי לפני כשלושה עשורים, קבע, כי 25% מכלל תאונות המטוסים הקלים בתעופה הכללית, נכללים בקטגוריית "נחיתות חרום". עם השנים פחת השיעור במידת מה, אולם עדיין נשאר גבוה ביחס למאפיינים אחרים. לפיכך, בהיותו רווי סיכונים, הוא יוצר צורך ועניין במחקר שמושי, שיעמוד מקרוב וינתח את האירועים הנכללים בקטגוריה האמורה, מתוך כוונה לאתר מאפיינים ותובנות שניתן ללמוד מהם וללמד אחרים אודותיהם, מתוך מטרה ברורה להעמיק את המודעות בנושא ולצמצם את נזקיו עד למינימום.

## ג. עורכי המסמך

הסקר היישומי והדיון בוצעו ע"י משרד החוקר הראשי בסיועם של החוקרים: קברניט גידי לבני (תעופה בינלאומית) מדריך הטיסה מיכה גוטשטדט (תעופה כללית) הטייס דן שיאון (תעופה זעירה).

הערה: הנתונים המוצגים במבוא מתייחסים לתאונות קשות שנחקרו בעשור האחרון. אין המספרים זהים לנתונים ששימשו את עורכי הסקר היישומי. ההגדרות שבמבוא: **תאונה קשה** – תאונה בה נהרג אדם, נמחה מטוס או ניזוק באורח כבד. **נחיתת חרום** – נחיתת חרום אמת, או שנתפסה ככזו, או תרגול נחיתת חרום.

#### ד. נתונים עיקריים

בדיקה נתוני התאונות הקשות שאירעו בעשור האחרון מעלה את התמונה הבאה:

##### בתעופה הכללית

אירעו 22 תאונות קשות בהן: 16 מטוסים נמחו - 9 תאונות מהן קטלניות (27 הרוגים) 6 מטוסים ניזוקו באורח כבד (ללא הרוגים).

##### חלוקה לפי סוגי התאונות

7 נחיתות אונס - 6 מהן ללא הרוגים. אחת קטלנית - 2 הרוגים (תיק 11-13)  
4 נחיתות חרום - 2 מהן קטלניות - 7 הרוגים (תיקים 04-39, 11-36).  
11 נפגעו באופן אחר.

##### בתעופה הזעירה

אירעו 26 תאונות קשות בהן: 16 מטוסים נמחו - 3 מהן קטלניות (4 הרוגים) 10 מטוסים ניזוקו כבד (ללא הרוגים).

##### חלוקה לפי סוגי התאונות

2 נחיתות אונס - נזק כבד (ללא הרוגים)  
8 נחיתות חרום - 5 מטוסים נמחו - תאונה אחת קטלנית - 2 הרוגים (תיק 10-83)  
3 מטוסים ניזוקו כבד  
16 מטוסים נפגעו מסיבות אחרות.

ה. תוצאות הסקר היישומי המצורף, מחזקות את הצורך בשיפור הכשירות והמיומנות של הטייסים, בכל הקשור לקבלת החלטות במצבי לחץ. במדינות רבות בעולם רווחת המגמה של קיום סדנאות מחייבות בשלושה תחומים עיקריים כדלהלן:

(1 CRM/SRM - ניהול משאבי התא, אם בעבודת צוות, או ע"י הטייס הבודד.

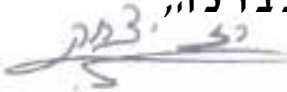
(2 ADM - קבלת החלטות תעופתיות.

(3 RA/RM - הערכת סיכונים וניהולם.

מומלץ לגבש דעה בנושאים הנ"ל, מתוך כוונה להחילם במסגרות הכשרה והדרכה בסוגי התעופה השונים.

ו. הסקר מאושר לפרסום.

בברכה,

  
יצחק רז (רזצ'יק) עו"ד  
החוקר הראשי

12 ביולי 2011

32490411

## 2. נחיתות אונס – סקר יישומי

### א. כללי

בסקר נכללו 48 נחיתות אונס הנחלקות לסוגי המטוסים, כדלהלן:  
27 מטוסים זעירים (אולטרלייט), 15 מטוסים קלים, 3 מטוסים חקלאיים ו- 3 מסוקים.

#### **(1) מטרת הסקר**

לזהות את המאפיינים העיקריים של נחיתות האונס ולבחון את תוצאותיהן כשאלו מתבצעות בשטח הפתוח, קרי: לא על מסלול הנחיתה.

#### **(2) היקף הסקר**

בסקר "נופו" המטוסים "הגדולים", הדו-מנועיים, מאחר שנחיתות החרום, לאחר כשל מנוע, בוצעו תמיד כאשר המנוע השני תקין, כך שעל פי ההגדרות, הנחיתה אותה ביצעו, בתנאים האמורים, אינה נחשבת לנחיתת אונס.  
מתוך רשימת כלי הטיס נופו מצנחי רחיפה ממונעים, כטב"ם וכלים שאינם רלוונטיים לסקר זה.

#### **(3) שיטה**

- כל המקרים שנכללו בסקר, פורטו בטבלה מרוכזת עפ"י רשימת מאפיינים שהוגדרה ולגבי כל אירועי נקבעו המאפיינים הייחודיים שגרמו להכרח בביצוע נחיתת האונס.
- הטבלאות סוכמו ובוצעה השוואה, תוך נירמול לפי מספר הגיחות של כל סוג תעופה, על מנת לקבל את שיעורי התאונות.
- על בסיס העובדות והתוצאות נקבעו המסקנות והלקחים.

### ב. סיכום הנתונים

#### **(1) אזור הנחיתה**

הרוב המוחלט של נחיתות האונס (45) התבצעו בשטח פתוח ורק שלוש נחיתות בוצעו על מסלול. מתוך שלוש הנחיתות שבוצעו על מסלול, שתיים הסתיימו בנזק ואחת ללא נזק. המטוס שנחת ללא נזק, לא איבד לחלוטין את כוח המנוע ועל כן נעזר בו כדי לחזור לנחיתה. בין המקרים שנחתו מחוץ למסלול, נכללו שלושה מטוסים שמנועם כבה **בקרבת המסלול**. בשלושת המקרים ניסו הטייסים להגיע אל המסלול, אך בשלב כלשהו של הגישה לנחיתה, החליטו הטייסים לוותר ונחתו בשטח הפתוח.

## 2) פגיעות בנפש

כל נחיתות האונס הסתיימו ללא נפגעים בנפש ובפציעות קלות בלבד. מתוך הסקירה עולה, שכל הנחיתות התבצעו ללא איבוד השליטה על הגאי המטוס ושהנחיתה בוצעה על שטח מישורי, בדרך כלל מעובד. שתי עובדות אלה תרמו לשרידות המוחלטת של הטייסים והנוסעים ולסיום התאונות והתקריות, ללא אבידות בנפש ועם פציעות קלות בלבד.

## 3) דרגות הנזק למטוסים

19 מתוך 48 האירועים הסתיימו כ"תקרית", שכן המטוסים לא ניזוקו בנחיתה ואף לא נגרם נזק בעטייה של כביית המנוע. מתוך כך ניתן ללמוד על רמה גבוהה, בדרך כלל, בביצוע נחיתת האונס. התפלגות הנזקים מקרב 29 המטוסים שניזוקו: 7 בנזק חמור (מהם 2 הושמדו כליל). 18 בנזק בינוני ו- 4 בנזק קל.

## 4) התפלגות הנזקים לפי סוגי המטוסים

**מסוקים** - שתיים מתוך שלוש נחיתות האונס של המסוקים הסתיימו בנזק חמור (2/7 מכלל הנזקים החמורים).  
**מטוסים קלים** – ארבע מתוך שמונה עשרה נחיתות האונס של המטוסים הקלים, הסתיימו בנזק חמור (4/7 מכלל הנזקים החמורים).  
**מטוסים זעירים** - נחיתה אחת מתוך 27 נחיתות האונס של המטוסים הזעירים הסתיימה בנזק חמור (1/7 מכלל הנזקים החמורים).

## 5) גורמי הכשל שהובילו לנחיתות האונס

- ☒ הגורם הדומיננטי שכפה על הטייסים לבצע נחיתת אונס, הנו תקלות מנוע מסוגים שונים. מקרב האירועים שנסקרו, 27 מהם נכללים בתוכו.
- ☒ 14 מתוך 48 האירועים קשורים למערכת הדלק של המטוס, בהתפלגות הבאה:
- ☒ עשרה אירועים נגרמו בשל ניהול שגוי של מערכת הדלק במטוס, בין אם מדובר בבדיקה רשלנית של הדלק (המקרה השכיח) או בטעות בחישוב הדלק.
- ☒ שני אירועים נוספים קשורים להפעלה שגויה של תערובת הדלק והמאייד ועוד שניים לכשל במשאבת הדלק.

## 6) ניהול שגוי או רשלני של הדלק במטוס

- ☒ 10 מתוך 15 (כ- 67%) נחיתות האונס שבוצעו במטוסים הקלים, נגרמו בשל ניהול שגוי או רשלני של הדלק במטוס. זהו נתון כבד משקל, שמלמד על בעיה עקרונית בהדרכה ובפיקוח על טייסי מגזר זה.
- ☒ 2 מתוך 3 (כ- 67%) נחיתות האונס שבוצעו במטוסים החקלאיים נגרמו בשל ניהול שגוי או רשלני של הדלק במטוס.

## 7) תקלות שונות

- אותרו 5 תקלות הקשורות במערכת השמן, מתוכן, במקרה אחד, פשוט לא מולא שמן במנוע והטייס לא הבחין בכך בבדיקתו את המטוס.
- אותר מקרה יחיד של פגיעת מטוס זעיר בקו מתח.

## ג. מסקנות ולקחים

- 1) כביית מנוע במטוסים חד-מנועיים המשתייכים לתעופה הכללית, לתעופה ספורטיבית ולתעופה החקלאית, מובילה כמעט תמיד לביצוע נחיתת אונס בשטח. גם מקרים אשר התרחשו בסמיכות לשדה או למנחת ממנו המריא המטוס, הסתיימו בנחיתת אונס בשטח, בשל חוסר היכולת להשלים את הנחיתה על המסלול.
- 2) נחיתת אונס בשטח פתוח, רצוי מעובד, המבוצעת תוך שליטה מלאה בהגאי המטוס, מסתיימת בדרך כלל ללא נזק או בנזק קל בלבד.
- 3) בכל האירועים שנכללו בסקר, לא נגרמו אבידות בנפש, ואם היו פציעות, הן היו קלות.
- 4) כביית מנוע במטוסים קלים ובמטוסים חקלאיים בשל ניהול רשלני של הדלק, בין אם כרוך הדבר ביציאה לטיסה מבלי לדעת את הכמות ההתחלתית, ובין אם מקורו בחישובי דלק שגויים, או בהערכה לקויה, כאשר מערכת הדלק אינה מספקת חיווי עקב תקלה – כל אלה דורשים טיפול מערכתי.
- 5) העובדה, כי 63% מנחיתות האונס במטוסים קלים התבצעו בגלל ניהול לקוי של הדלק במטוס, מצביעה על בעיה שורשית. שלא כמו בסקטור המטוסים הזעירים, שם מתמקדת הבעיה ברמה הנמוכה של התייחסות למערכת הדלק, דבר שמקבל ביטוי מעת לעת בחקירת אירועי בטיחות, והוא קשור להדרכה, לחינוך ולפיקוח.

## האלמנטים העיקריים לביצוע נחיתת אונס מוצלחת

- האלמנט החשוב ביותר הינו השליטה בהטסת המטוס עד לרגע הנגיעה בקרקע.
- האלמנט השני בחשיבותו הוא בחירת שטח נקי ממכשולים.
- האלמנט השלישי הינו המהירות הנמוכה של המטוס בעת הנחיתה – עובדה שעשויה להסביר את השיעור הנמוך של הנזק למטוסים הזעירים בנחיתות האונס שביצעו בשטח.



### 3. נחיתות חרום - דיון

#### א. כללי

מצבי חירום מסוימים מחייבים נחיתה, ברמה כזו או אחרת של דחיפות, כדי למנוע סיכון צוות המטוס ונוסעיו. נחיתות כאלה מוגדרות כנחיתות חירום, לא משום הסיכון הטמון בנחיתה אלא בד"כ משום הסכנה שבדחיית הנחיתה, מעבר לזמן המתחייב ממצב החירום.

על – פי חומרתם נחלקים מצבי החירום או תקלות אלה לסוגים עיקריים:

☒ **הראשון**, תקלות שבהן אין אפשרות להמשיך ולהחזיק את המטוס באוויר והמחייבות נחיתה אונס. לדוגמה: אובדן הנעה; אובדן הנעת רוטור זנב במסוקים וכיו"ב. בקרות מצב שכזה, על הטייס לבדוק אם מעשית האפשרות לביצוע נחיתה אונס מבחינת היכולת לנהג את המטוס, ואם הגובה מעל פני הקרקע והמהירות יאפשרו הגעה לנתונים המבטיחים גלישה נאותה למסלול כלשהו.

☒ **השני**, תקלות המחייבות ביצוע נחיתה מיידי, משום האפשרות שהמשך הטסת המטוס עלול לגרום צורך בנחיתה אונס או אובדן המטוס על נוסעיו, מבלי שתהיה אפשרות לבצע נחיתה אונס. לדוגמה: "קוצר" פתאומי בדלק; אש באוויר; שבבים בממסר במסוקים וכיו"ב. נחיתה במקרים אלו היא רק אחת מן הפעולות שיש לנקוט. מידת דחיפות הנחיתה במקרים אלה תיקבע בהתאם לסוג התקלה. במקרים אחדים יש הכרח לנחות מיד ללא כל שהות, ובמקרים אחרים ניתן לדחות הנחיתה לפרק זמן כלשהו.

יש לזכור! ככל שרמת בהילות הנחיתה גבוהה יותר, יש להקצות יותר זמן לנחיתה עצמה ופחות זמן לפעולות אחרות שאותן יהיה אפשר לבצע כשהמטוס על הקרקע.

☒ **השלישי**, תקלות המחייבות נחיתה בהקדם האפשרי (בדרך-כלל תקלות שלא מסכנות את המטוס או נוסעיו). הנחיתה המוקדמת דרושה כדי למנוע נזק בלתי הפיך למערכת בה ארעה התקלה. חומרתן של חלק מן התקלות מותנית בתנאי הסביבה והתאורה השוררים בעת האירוע ובמקום האירוע, בריחוק המטוס משדה תעופה או מהימצאותו מעל הים.

**דוגמה**: אובדן חיווי מכשירי טיסה אינו חמור בתנאי טיסת ראייה, ואולם הוא עלול להחמיר כאשר הוא מתרחש בטיסה בתוך עננים או בלילה ובאזור חשוך.

**דוגמה**: גילוי שבבים בממסר של מסוק מחייב נחיתה מיידי; עם זאת בעת טיסה מעל ים ניתן בתנאים מסוימים, להמשיך ולהטיס את המסוק עד להגעתו ל"חוף מבטחים".

על הטייס לשקול נתונים אלה ואחרים, משום שהשפעתם רבה על הפעולות אותן יש לנקוט. לחלק ניכר מבעיות אלה יש להכין פתרונות מראש, כך שבעת צורך ייחסכו זמן וקשב, אותם יהיה אפשר להפנות להטסה עצמה. כאשר מתהווה מצב חירום תוך כדי טיסה, ניצבות בפני הטייס שלוש משימות עוקבות:

☒ להבחין במצב החירום ולעמוד על סיבתו.

☒ להחליט על הפעולה הדרושה לטיפול במצב החירום.

☒ לבצע הפעולה שעליה החליט.

ליקוי או מחדל בביצועה של אחת, או יותר, ממשימות אלו עלול לגרור אחריו החמרה של המצב לכדי סיכון, או פגיעה בחיי אדם וברכוש. לעומת זאת, ביצוע שלש משימת אלה בסדר הנכון יאפשר בדרך כלל לגבור על מצב החירום מבלי שתארע תאונה. במקביל – יש להמשיך ולהטיס את המטוס. ויתור בנושא זה עלול לגרור מצב חירום קשה שבעתיים. טייסים לא מעטים טיפלו בתקלות המטוס כנדרש, ואולם כתוצאה מהתרכזות בטיפול במצב החירום זנחו את הטסת המטוס והחמירו בכך את מצבם.

**להלן תמצות הנושאים הכלליים שנדונו בסקר (Study) שנערך על ידי ה-NTSB.**

☒ גורמים המשפיעים על תפקוד הטייס (גורם פסיכולוגי).

☒ עקרונות הפחתת הסיכון והפגיעה בנחיתות ריסוק.

☒ טכניקות הבצוע.

☒ חילוץ והצלה.

☒ סכום.

## **ב. גורמים המשפיעים על תפקוד הטייס בחרום**

קיימים מספר גורמים המקשים על יכולת הטייס להתמודד במהירות וביעילות עם מצבי חרום, ובכללם.

(1) **חוסר היכולת או הרצון, להפנים ולהכיר במצב החרום העובדתי** - טייס הננעל על התפיסה הגורסת שהוא יגיע מיד לקרקע ולא משנה כיצד יפעל, מגביל בצורה משמעותית את יכולתו לטפל במצב המורכב בו הוא נמצא. הדחף הבלתי מודע לדחות את זמן הפגיעה בקרקע, יכול להביא לטעויות בתפעול המטוס, כגון: אי הורדת אף לשמירת מהירות טיסה נכונה, עיכוב או חוסר החלטיות בבחירת שטח הנחיתה, או ניסיון לטפל בבעיה והזנחת השליטה במטוס.

(2) **המגמה להציל את המטוס או למנוע התהוות נזק** – כמה גורמים חוברים יחדיו ומביאים לבסוף לבחירת אלטרנטיבות המכוונות למניעת נזק. הסברה, שכל תהיה הפגיעה במטוס משמעותית יותר, כך יפגעו יותר יושביו, תוכח בהמשך כמוטעית. הדרכה המתמקדת בבחירת **השטח הטוב ביותר** לנחיתה חרום והימנעות מבחירת **שטחים מוגבלים**, מבלי לשים את הדגש על רמת הסיכון שיש בהגעה לשטח זה, לעומת שטח הנראה פחות טוב אך מבטיח הגעה לנחיתה. למרבה הפלא הוכח שגם שיקולים כספיים ושיקולי נוחות, הביאו טייסים לבחירה מונחית מטרה, על חשבון הגדלת הסיכונים.

(3) **הפחד להיפגע** – הפחד הוא אמצעי הגנה. אולם, כאשר הפחד מגיע לרמה של פאניקה, הוא גורם לקבלת החלטות שגויות או לאי קבלת החלטות בכלל. טייס הבוחר במודע שטח קשה אך ברור, לנחיתה התרסקות מבוקרת, על פני שטח הנראה טוב יותר, ברם ההגעה אליו טומנת בחובה סיכונים (לדוגמא, מכשולים), מגדיל את סיכוייו להינצל.

על פי תוצאות המחקרים, סיכויי ההישרדות נוטים לטובתם של טייסים המיושבים בדעתם, שהיו מודעים לעקרונות ולטכניקות שפותחו במשך השנים, ויישמו אותם בעת מבחן. מתוך כך עולה, שהצלחת נחיתה חרום בתנאים קשים, מושתתת על מודעות, לא פחות מאשר על כישורים.

## ג. עקרונות הפחתת הסיכון והפגיעה בנחיתות ריסוק

טייס העומד בפני נחיתת חרום בשטח קשה, חייב "להקריב" חלקי מטוס, כמו גלגלים, כנפיים וחלקי גוף המטוס, לטובת שיכוך הפגיעה בקרקע והגדלת סכויי ההישרדות של הנמצאים במטוס.

(1) **ספיגת אנרגיה** – מצבו של נהג הנע במהירות של 40 קמ"ש יהיה טוב בהרבה, אם יחליט להתחמק מפגיעה של מכונית אחרת בדלת מכוניתו, על ידי סטייה מהמסלול והתנגשות חזיתית בעץ. במטוסים, ככל שיהיו עצמים סופגי אנרגיה, בין הנוסעים לבין נקודת הפגיעה בקרקע, כן יגדלו סיכוייהם של הנוסעים לשרוד. שדה תירס, כותנה, גידולים חקלאיים אחרים ועצים נמוכים, הם עצמים רכים ולכן סופגי אנרגיה מעולים. נחיתה לתוכם או עליהם מגבירה משמעותית את תוחלת ההישרדות של יושבי המטוס. הטייס צריך לתכנן, ככל האפשר, את נחיתתו בצורה כזו, שחלקי מטוס יספגו את עיקר הפגיעה, ובכך להגדיל את סכויי ההישרדות. ההחלטה אם לבצע נחיתה כאשר הגלגלים בחוץ או נחיתה גחון, יכולה בהחלט לקבוע איך יסתיים האירוע.

(2) **אבטחת הטייס והנוסעים** – אלה נעים לכוון הפגיעה במהירות המטוס. ברגע הפגיעה ישאף כל גוף להמשיך ולנוע קדימה, כך למשל, נוסע שאינו חגור בחגורת בטיחות, ייקלע להתנגשות שנייה כאשר יפגע במושב שלפניו או בפנל המכשירים. ברוב המטוסים הקלים אין חגורות כתף לנוסעים, דבר שמגביר את פגיעותם של הנוסעים. הדרך היחידה בה יכול הטייס להקטין את עוצמת שתי הפגיעות (הראשונה, המטוס בקרקע והשנייה, הנוסע או הטייס בעצמים בתוך המטוס) היא, להימנע מפגיעה ישירה של חרטום המטוס (Nose First) בעצמים קשים או בקרקע. על הטייס לוודא כמובן שהנוסעים חגורים בחגורות הבטיחות.

(3) **מהירות ומרחק עצירה** – חומרת ההאטה (ההאצה השלילית) מורכבת ממהירות הקרקע וממרחק העצירה. ביניהם המהירות מהווה גורם הקריטי. אם מוכפלת המהירות אזי הסכנה עולה בריבוע. כך לדוגמא: אם התרסקות מתרחשת במהירות 40 קשר ועוצמתה תהיה 5 g, הרי שבמהירות 80 קשר תהיה העוצמה 25 g. המשמעות הנובעת מכך, שעל הטייס לעשות את מירב המאמצים להפחית ככל האפשר את מהירות הנגיעה, תוך שמירת שליטה מלאה במטוס. מטוס קל טיפוסי, בנוי להגנה על הנוסעים בפגיעה לפנים של עד 9 g. במהירות של 60 קשר, עצירה לאורך 7 מטר תייצר עוצמה בשיעור זה. ככל שיגדל מרחק העצירה תהיה העוצמה קטנה יותר ומכאן השאיפה לבחור שטחים מישוריים וחלקים לנחיתות אונס.

4) **מצב אף ושקיעה** – גורם מכריע בתוצאת נחיתת החרום, מותנה בשמירת נכונה של מצב האף בזמן הגישה לנחיתה וגם בזמן הנגיעה. מצב האף הוא שיקבע את מהירות ההנמכה, ובאמצעותו ייצמד הטייס למהירות המיטבית המתאימה למצבו. כמובן שאין לשכוח גם את איזון הכנפיים, המשפיע, מעבר לפנייה בה נמצא המטוס, גם על מהירות ההזדקרות. לקראת הנגיעה, ישאף הטייס שלא לתת לאף המטוס לבוא במגע הראשון עם הקרקע, דבר המתרחש בדרך כלל בהתרסקויות הנובעות מהזדקרות או מסחרור, והתוצאות ידועות ....

נגיעה במשטח קשה, עם אף גבוה, אולם בשיעור שקיעה הגבוה מ - 500 רגל לדקה תגרום, למרות ספיגת חלק מהפגיעה על ידי גוף המטוס, לפגיעה קשה בנוסעים (שברים בעמוד השדרה). זאת בעיקר בגלל סבולת נמוכה של גוף האדם למצבי g אנכי.

**תרגול** נחיתות אונס מוליך לעתים **למצבי אמת**. למשל, כאשר התרגול מבוצע במהירות נמוכה ובשלב הראשון של ה"הליכה סביב" מרים הטיס את האף, עוד בטרם עלו סיבובי המנוע, יכול הדבר לגרום לשיעור שקיעה מסוכן ולעתים אף הרסני. מומלץ אם כן, לשמור על מהירות גלישה נכונה וכן על מצב אף נמוך, עד שתגובת המנוע לפתיחת המצערת תהיה ברורה. טכניקה זאת מומלצת גם ב"הליכה סביב" אחרי נגיעה במסלול נחיתה.

#### **ד. טכניקות הבצוע**

שתי המטלות העיקריות בטיפול בנחיתת חרום הנן:

☒ שליטה במטוס בתנאי החרום שנוצרו, תוך הטסתו בהתאם למגבלות הנובעות מהמצב.

☒ בחירה וזיהוי השדה האופטימאלי ותכנון הגישה והנחיתה בו.

ישום מטלות אלה, יכול להיעשות במקביל לניסיונות לתקן תקלה, או לבטל את הגורם שהתניע את החרום, אך בשום פנים ואופן, לא על חשבון הזנחת המטלות העיקריות. הדוגמא הבולטת למצב שכזה, היא, ניסיון הנעה של מנוע שכבה, אולם, תוך שמירה על מהירות גלישה נכונה, וביצוע גישה נשלטת לשטח שנבחר לנחיתת החרום.

1) **בחירת שטח הנחיתה** – הבחירה מונחית על ידי גורמי הקרקע ומצב המטוס. גובה ומהירות הם גורמים מכריעים בשיקולי הטייס בבחירת שטח הנחיתה ובהמשך, בבחירת נקודת הנחיתה. ביצועי המטוס, נתוני ה"דאייה" שלו ושמירה על שיעור השקיעה, חייבים להילקח בחשבון בבחירת השטח ונתיב ההגעה אליו. גורמי הקרקע, כמו סוג הקרקע, שיפועים, מכשולים ורוח, יכולים להכריע בשאלה איך יסתיים האירוע.

בדרך כלל יהיה לטייס זמן מספיק כדי לתכנן ולעקוב אחרי הביצוע המתוכנן, עד לנחיתה. המקרה היחידי בו אלמנט הזמן נהפך לקריטי, הוא אובדן מנוע לאחר ההמראה. כאן נכנסת מערכת של קונפליקטים לשיקוליו של הטייס, בהם נדון בהמשך.

לעתים, עם ההתקרבות לקרקע, יגלה הטייס תמונה אחרת מזו שראה בגובה וכאן נכון הוא לשקול ולעתים אף לשנות את התכנון. הלכה מקובלת היא, שאין לשנות את נקודת הבחירה יותר מפעם אחת במשך התהליך. ברוב המקרים נחיתה התרסקות מבוקרת ומבוצעת כראוי, עדיפה על ניסיון להגיע לשדה שלא תוכנן מראש, ועקב כך מסתיים התהליך בהתרסקות שאינה מבוקרת.

(2) **קונפיגורציית המטוס** - בחירת הקונפיגורציה המתאימה, הן בגישה והן בנגיעה, מהווה את אחת מההתלבטויות אותן חווה טייס המנסה להגיע לאופטימום האפשרי. מדפים מאפשרים טיסה איטית ומהירות הזדקרות נמוכה יותר, אך לעומת זאת, הם מייצרים גרר ומקטינים את טווח הדאייה העומד לרשות הטייס עד הנגיעה. גלגלים מכונסים או מושארים בחוץ. אין קביעות חותכות בעניין. גלגלים מורדים יכולים לשכך נגיעה כבדה, יחד עם זאת הם יכולים גם להישבר, להינעץ בכנף ולנקב מכל דלק.

בשטח חרוש או שתול, יכולים הגלגלים להקטין את מרחק העצירה, אך יחד עם זאת, הם יכולים לגרום למטוס להתהפך. כאמור אין הלכות חותכות בעניין ועל הטייס להגיע למסקנה הנכונה על סמך הידע וההבנה שלו בנושא נחיתה החרום, ותוך התייחסות במידת האפשר (והזמן) לתוואי השטח שבו בחר לבצע את הנחיתה. הלכה ברורה, מחייבת סגירת כל המעגלים החשמליים במטוס לקראת הנגיעה, כאשר לטייס אין יותר צורך בהפעלות חשמליות. הדבר נכון גם לגבי ברזי הדלק. הפרקטיקה המקובלת של פתיחת דלת/חלון לפני הנגיעה, יכולה במקרים מסוימים להציל חיי אדם ומן הראוי להשתמש בה.

(3) **הגישה** – כאשר עומד בפני הטייס זמן לתמרון ולתכנן את הגישה, עליו לקחת בחשבון שלשה מרכיבים:

☒ רוח, כוון ועוצמה.

☒ משטח הנחיתה, מידות שיפועים ותכסית.

☒ מכשולים בנתיב הגישה.

גם כאן יתכן מצב של קונפליקט, שבעטיו מוטלת שוב על הטייס המשימה לבחור באופטימום. מן הראוי לבחור נתיב ושיעור גישה/גלישה, שיותירו אופציה לתיקון טעויות.

החלקה וביצוע S, הנן שתי דרכים טובות להפסיד גובה וטווח, אולם יש לבצע במידה יתרה של זהירות. הניסיון מוכיח, שהתנגשות בעצם על הקרקע במהלך הנחיתה, מסוכנת הרבה פחות מפגיעה במכשול באוויר. במקרה של עודף גובה, יש לתכנן בקפידה את ההנמכה. הטייס חייב להיות בכל עת בטווח גלישה ובקשר עין עם משטח הנחיתה.

(4) **הנגיעה** – הדגשים בנושא הנגיעה הוזכרו לעיל, ובכללם, חשיבות הטיסה הנשלטת אל הנגיעה, מצב האף, התחשבות בנושא הספיגה, "הקרבת" חלקי מטוס ואבטחת הנוסעים.

כל טייס מתרגל בשלבי הכשרתו נחיתות אונס במצבים שונים. לאור לקחי תאונות הודגש הצורך, שתרגולים כאלה, יעשו מידי פעם, גם לאחר קבלת הרישיון, וחשוב מכל, שכל תרגול שכזה ייעשה בנוכחות של מדריך או טייס מנוסה וותיק. התרגולת ביחד עם התובנות שהוצגו לעיל, יש בהן כדי לשפר את מצבו של טייס שיקלע לתרחיש של נחיתת אונס או חרום אמת.

(5) **שטחים מוגבלים** – הגדלת סכויי ההצלחה בנחיתת חרום, מותנית בבחירת שטח הנחיתה ובהמשך, ביצוע נכון של הגישה ושל הנגיעה. גיאות צרים, נקיני נחלים וכבישים, לפעמים מאד מפתים, אך יש להתחשב במגבלות ובאתגרים הקשורים לנחיתה בהם. יש לזכור, שבסמוך לכבישים ישנם מכשולים, מעשה ידי אדם: תמרורים, גדרות הפרדה, עמודי טלפון או מתח גבוה. כל אחד מאלה יכול לגרום לכך, ששדה נחיתה אידיאלי יהפוך להרה אסון.

(6) **עצים** - נחיתה על חורשת עצים נראית, לכאורה, מסוכנת ומפחידה. אולם, נחיתה שכזו יכולה להסתיים בהצלחה, אם ישמור הטייס על מספר כללים, כדלקמן:

☒ שימוש בתצורה רגילה של נחיתה, גלגלים ומלוא המדפים.

☒ הקטנת מהירות הקרקע על ידי התכוונות לתוך הרוח.

☒ שמירה על מהירות מכשירית נמוכה, אך לא מתחת למהירות ההזדקרות.

☒ נגיעה במצב אף גבוה על מנת לאפשר לגוף ולכנפיים להיות הראשוניים שבאים במגע עם העצים (סופגים) וכתוצאה מכך, הרחקת השמשה הקדמית ממגע במהירות גבוהה.

☒ כנפיים מאוזנות.

☒ בחירה בעצים נמוכים ככל האפשר ורחבי צמרת ולא דקים וגבוהים (נפילה חופשית מגובה של 25 מטר מביאה למהירות פגיעה בקרקע של 40 קשר). אם נחיתה בין עצים בעלי גזע עבה היא בלתי נמנעת, יש להשתדל ששתי הכנפיים תפגענה באותו זמן בגזעים. פגיעה עם כנף אחת תגרום לסבסוב חזק ובמקרה של שבירת הכנף, הגברת מהירות הנפילה מנקודת העצירה, לקרקע.

7) **אזור הררי** – בגלל ריבוי הצורות ומבני השטחים ההרריים, אין אפשרות להגדיר כללים קבועים שיתאימו לכל נחיתה הררית. ככלל, יש להימנע מטיסה מעל שטחים כאלה ואם הכרחי הדבר, אזי על הטייס לשמור על גובה ומהירות מרביים. אלו ירחיקו את זמן הנגיעה ויגדילו את טווח הדאייה, ובכך יאפשרו לטייס לבחון ולתכנן ביתר דיוק את האתר ואת צורת הנחיתה.

נחיתה במדרון תבוצע **במעלה המדרון**, אולם, בנחיתה שכזו, יש לתכנן היטב את שינוי מצב האף. דאייה במהירות של 50 קשר, תוך הנמכה בשיעור של 500 רגל לדקה, יוצרת זווית גלישה של 6 מעלות. אם מתכוונים לנחות על מדרון בעל שיפוע של 20 מעלות, אזי הפגיעה בקרקע תהיה, בזווית של 26 מעלות. המשמעות: סיכויים קלושים להישרדות.

הטכניקה המקובלת, על מנת להימנע ממצב שכזה, היא להגביר את מהירות הגישה ולקראת הנגיעה להרים אף, למצב של טיפוס, במקביל וקרוב לקרקע (במקרה דלעיל, אף ב - 20 מעלות מעל האופק).

8) **מים** - בנחיתה המבוצעת נכון במים, יהיה שיעור עוצמת מכת הנחיתה (אימפקט) קטן יותר מאשר בפגיעה בעצים או במדרון. טייסים נוטים להימנע מנחיתה במים בעיקר בגלל הרצון להציל את המטוס – ראה הגורם הפסיכולוגי לעיל – זוהי כמובן גישה מוטעית ואסור שטייס יעדיף נחיתה בשטח קשה על פני נחיתה במים כשהוא מונע על ידי שקול זה. מטוסים, בעיקר כאלה בעלי כנף תחתית, יצופו לפחות כמה דקות לאחר הפגיעה, דבר שיאפשר ליושבי המטוס להיחלץ.

כאשר קיימות אלטרנטיבות, יש להתחשב בגורמים הבאים:

טמפרטורת המים (לא בארצנו) - יכולת ההישרדות של האדם במים, בטמפרטורה הקרובה לאפס, היא בערך שעה.

הקרבה לאמצעי חילוץ – יבשה, אסדת קדוח, אניות.

ציוד מתאים – הימצאות חגורות הצלה, דינגי וציוד קיום במים.

מצב ומספר הנוסעים – היכולת להיחלץ במהירות מהמטוס. מספר דרכי היציאה.

בעת ההתקרבות למים יש לזכור, שמשטח גדול וחלק **עלול לשבש את ראיית העומק** ולגרום לטיסה לתוך המים, או להזדקרות בגובה עודף.

במטוסי כנף תחתית, מדפים יורדו לאמצע הטווח. מדפים מורדים במלואם יוצרים התנגדות רבה ואחד מהם עלול להישבר, דבר שיגרום לאובדן שליטה מיידי.

הגלגלים מכונסים. הנוסעים חגורים בחגורות הבטיחות, לבושים בחגורות ההצלה אך לא מנפחים אותן, אלא לפני היציאה מהמטוס.

תדריך היחלצות תכליתי ומרגיע על ידי הטייס לפני הנגיעה, הוא הכרחי ומועיל.



## ה. הצלה וחילוץ

להלן מספר אמצעים שראוי לנקוט אותם כדי להגביר את סכויי החילוץ המהיר אחרי הנחיתה.

- (1) תכנית טיסה מפורטת, כולל הפרק הדין באמצעי החירום במטוס.
- (2) ציוד חרום מתאים לטיסה.
- (3) ציוד הישרדות. כמו מזון, מים, בגוד, אמצעי להדלקת אש ודומיהם.
- (4) אמצעי סימון - מראה, נורים או זקוקים.
- (5) ELT נייד ואם אין, הישארות באזור המטוס עד הגעת כוחות החילוץ.

## סיכום

מטרתנו של דיון זה היא להעביר לטייסים את מסר המודעות ולחדד את הידע וההבנה של נושא נחיתות החרום.

טייס המכיר היטב את מטוסו, את נוהלי החרום ואת הטכניקות המתוארות, ירגיש הרבה יותר נינוח ובטוח, דבר שיאפשר לו למצות את מירב הפוטנציאל הטכני והקוגניטיבי הטמונים בו ולצאת ממצב החרום בצורה הטובה ביותר האפשרית.

## 4. קבלת החלטות במצבי לחץ

### א. כללי

#### 1) קבלת החלטות

"תהליך קבלת החלטות", הניזון בכל מהלכו מגירויים, מתרחש במוח, ותוצאותיו – החלטה ויישומה. השלבים הבסיסיים בתהליך קבלת החלטות, הם: זיהוי בעיה המצריכה פתרון, קליטת גירויים, מתן משמעות לגירויים והפיכתם למידע, מיון המידע לפי מידת הרלוונטיות לפתרון הבעיה, הגדרת מספר דרכי הפעולה לפי התוצאות האפשריות, בחירת דרך פעולה מסוימת (החלטה), הוצאת ההחלטה אל הפועל (פעולה מוטורית), בחינת תוצאות ההחלטה, תיקון במידת הצורך, בחינת האפשרויות הקיימות וחוזר חלילה.

התהליך כשלעצמו מורכב ורק בחלק קטן מהמקרים אנחנו מודעים לו: מה אוכלים בארוחת הבוקר, האם לטוס היום או לא, האם להפסיק עכשיו המראה בגלל מד סל"ד מרטט או לא – כל אלה הן בעיות שפתרוןן מושג בתהליך קבלת החלטות.

#### 2) מצב לחץ, חרום/איום

בדרך כלל כאשר שואלים קבוצה של אנשים "מהו לחץ", מתקבלות הגדרות שונות. אין אחדות דעים לגבי משמעות המושג. הסיבה לכך נעוצה בעובדה שלחץ הוא מושג רחב ומתייחס הן לסיבות הלחץ, תוצאות הלחץ, דרכי ההתמודדות עם לחץ וכיו"ב. לחץ מתבטא בתגובה פיסיולוגית של הגוף, הכוללת שורה של שינויים הורמונאליים דרמטיים.

המטרה האבולוציונית של שינויים אלה, היא להכין את הגוף למצב של "לחימה או מנוסה" (FIGHT OF FLIGHT).

השינויים המתרחשים בגוף כתוצאה של לחץ, מתחילים במוח, הגורם לגירוי בלוטת יותרת המוח ולהפרשת הורמונים. הורמונים אלה גורמים לבלוטות האדרנלין להפריש אדרנלין. האדרנלין גורם להאצת קצב פעימות הלב, להעלאת רמת הסוכר בדם, האצת קצב הנשימה, הרחבת האישונים והאטת קצב העיכול. כתוצאות מהשינויים, נוצרת אנרגיה רבה בפרק זמן קצר, מופק יותר כוח ושרירי השמיעה והראייה מתחדדים. שינויים אלה מכונים "תגובת חרום פיסיולוגית". תגובה זו יכולה להיות תוצאה של זיהוי גורם איום או חרום חיצוני, או תוצאה של מצב פסיכולוגי הנגרם ע"י האדם עצמו.

## **ב. גורמי המצב**

גורמי המצב הם המרכיבים האובייקטיביים של המצב המשפיעים של עוצמת הלחץ. גורמים אל אינם תלויים בפרט המעורב אלא בסיטואציה עצמה.

### **פירוט גורמי המצב**

#### **(1) סוג המצב**

נמצא כי מצבים מסוימים הינם בעלי השפעה יותר גדולה מבחינת הלחץ שהם מפעילים על הפרט מאשר מצבים אחרים. כך למשל סביר, כי אובדן מנוע יעמיד את הטייס במצב לחץ בעל עוצמה רבה יותר מאשר נפילת סחב, נחיתה סטנדרטית ביום מהווה מצב של לחץ בעל עוצמה נמוכה יותר מאשר נחיתה בלילה.

#### **(2) משך המצב**

ככל שמשך המצב ארוך יותר כך השפעתו רבה יותר. מסיבה זו, קיים צורך פנימי אצל המעורב לקצר ככל האפשר את משך השהייה במצב חרום.

#### **(3) העוצמה של התגובות המתחרות**

במצב נתון, כאשר קיימות שתי אפשרויות תגובה או יותר - התגובה הסופית תהיה פונקציה של עוצמת אפשרויות התגובה השונות. במקרה זה, בו פועל תהליך למידה עבור כל תגובה, סביר להניח כי התגובה שנלמדה ותורגלה באופן הטוב ביותר היא זו שתבוצע בקשר למצב הנתון. במקרה של למידה לא עקבית, ייתכנו חילוקי דעות בקשר לפתרון, או חוסר היחשפות למצב הלחץ – **התגובה שתבצע תהיה התגובה הדומיננטית ולא דווקא זו הנדרשת.**

#### **(4) פתאומיות האירוע**

ככל שהאירוע צפוי פחות, כך יהיה חמור יותר מצב הלחץ בו יהיה נתון המעורב בעת התרחשות האירוע. הידיעה, כי קיימת האפשרות להיקלע למצב לחץ מקילה על יכולת הגבה מתאימה. אם אובדן מנוע, למשל, היה אופייני לתפעול מסוים של המטוס, הייתה המודעות לכך בתפעול האמור גבוהה יותר ומקילה על מצב הלחץ. בפועל, אין המצב כך והבעיה אופיינית במידה שווה (בהסתברות נמוכה) לכלל המשימות. עובדה זו מחריפה את בעיית הפתאומיות ויחד עמה את מצב הלחץ.

#### **(5) חוסר היכרות עם המצב**

כאשר מתרחש אירוע אשר לא נצפה מראש ואשר לא הוכנו עבורו דפוסי הגבה מתאימים – הוא יעמיד את הפרט המעורב בפני לחץ חמור. אם המצב נצפה מראש כאפשרי שיקרה, וננקטו פעולות הכנה לקראתו – האיום הפוטנציאלי שלו יקטן. באופן דומה ניתן לומר לגבי מצב חרום באוויר, כי היכרות הטייס עם מצבים אלו והיחשפותו אליהם באופן הריאלי ביותר שניתן – עשויה להקטין את מידת הלחץ שיהיה שרוי בו בעת שיכנס למצב זה בטיסה.

## 6 השפעת הלחץ על איכות ההחלטה

ניסיון העבר מלמד, כי בהתמודדות עם בעיות קלות, ככל שרמת הלחץ גבוהה (עד רמה מסוימת), גבוהה אף איכות ההחלטה. באשר לבעיות ברמת הקושי הבינוני, ככל שרמת הלחץ גבוהה יותר, כן ניתן לצפות כי איכות ההחלטה תהיה גבוהה. באשר לבעיות הקשות, לדוגמא: מצבי חרום באוויר. הלחץ משפר את איכות ההחלטה כאשר הוא מופיע בעוצמה בינונית, כאשר הלחץ גובר איכות ההחלטות יורדת באופן קיצוני עד למצב שבו ההחלטה המתקבלת היא "טיפשית", כלומר, לאנשים שאינם מעורבים במצב, לא ברור כיצד ארע שטייס "טוב" הגיע להחלטה כה "מטופשת".

## ג. מאפייני תהליך קבלת החלטות בטיסה

לטיסה מאפיינים ייחודיים המשפיעים ישירות על תהליך קבלת ההחלטות המתרחש בטיסה. לא פעם קורה, שלאחר תאונה, נשמעות תגובות תמוהות מפי חבריו של המעורב בתאונה, כמו למשל: "איך זה היה יכול לקרות לו?", "זה לא מתאים לו" וכיוצ"ב. לו מצבי החרום היו מתרחשים על הקרקע, ללא המאפיינים הייחודיים של הטיסה, סביר להניח כי ההחלטות המתקבלות היו, לרוב, נכונות יותר.

המאפיינים הייחודיים של קבלת החלטות בטיסה, שיפורטו בהמשך, הם בפני עצמם – גורמי לחץ מהותיים, מלבד עצם מצב החרום/איום שאתו צריך הטייס להתמודד. ניתן לומר, כי הלחץ שבו צריך הטייס לבצע תהליך קבלת החלטות, הוא למעשה סכום הלחצים שמקורם במצב שאליו נקלע הטייס ואותו הוא צריך לפתור, והלחצים הנובעים מהעובדה שהוא נמצא בתוך מטוס במהלך טיסה.

### המאפיינים העיקריים

1) **זמן מוגבל** – רצף האירועים בטיסה וקצבם המואץ, מקשים על תהליך קבלת החלטות מסודר. ההחלטה המתקבלת היא לעיתים תוצאה של זיהוי מצב חרום/איום והגבה כמעט אינסטינקטיבית. כדוגמא, ניתן להתייחס לתגובותיו של טייס המזהה קווי טיסה מתכנסים בטווח קרוב. גורם הזמן מבליט לא רק את החשיבות של קבלת החלטה נכונה, אלא גם את הצורך לקבל החלטה נכונה בזמן קבוע ולהוציאה אל הפועל בתזמון מתאים.

פתרון נכון שהגיעו אליו אך יישומו התאחר - פירושו פתרון שגוי. עם זאת, מודעות מופרזת למימד הזמן בתהליך קבלת החלטות, עלולה להביא להגדלת הלחץ ולהיעדר יכולת להגיע להחלטה נכונה. ההתעסקות המופרזת עם הזמן העומד לרשות הטייס לפתרון הבעיה, גוזלת ממנו קשב נחוץ, מפריעה לריכוזו ומהווה גורם לחץ נוסף על זה שבו הוא נמצא.

מחקרים שבוצעו ע"י מספר רב של חוקרים, הובילו למסקנות דומות, על פיהן, זמן מוגבל לקבלת החלטה, גורם להעלאת רמת הלחץ הנפשי בו נמצא איש צ"א וכתוצאה מכך, להפקת התנהגויות אימפולסיביות/לא מחושבות, שהסתברותן להיות התגובות הנכונות למצב, נמוכה למדי.

**חוסר וודאות** – חשוב לציין, כי העובדה שעל הטייס לפעול לעיתים בתנאים של חוסר וודאות, גורמת להעלאת הלחץ שבו הוא נמצא בלאו הכי, כאשר עליו למצוא פתרון למצב חרום. חוסר הוודאות הוא תולדה, הן של חוסר זמן לבחון את כל החלופות, הן של שינויים בקשב המאפיינים התנהגות אנושית במצבי לחץ, הגורמים לקליטה סלקטיבית של מידע מהסביבה והן של חוסר ידע קודם לגבי המצב.

**תוצאות ההחלטה** – לחלק ניכר מההחלטות המתקבלות בטיסה, השלכות מכריעות על שלומו של הטייס, מעמדו המקצועי, דימויו העצמי, שלמות המטוס וביצוע המשימה. האחריות הרובצת על טייס הנתקל במצב חרום/איום, פועלת כגורם לחץ נוסף. זאת, מאחר שלא ניתן להתעלם מהתוצאות האפשריות של החלטה שגויה, שבחלק מהמקרים לא ניתן יהיה לפצות עליה.

## (2) מאפייני ההחלטות המתקבלות במצבי לחץ

להחלטות המתקבלות במצבי לחץ מאפיינים ייחודיים שאינם קיימים בהחלטות המתקבלות במצבים שבהם מידת הלחץ נמוכה. אחד המאפיינים המרכזיים אותו צריך לזכור תמיד, הוא שההחלטות המתקבלות במצבי לחץ, הן רק לעיתים רחוקות רציונאליות ולרב הן אמוציונאליות, אינסטינקטיביות ואינטואיטיביות. זאת גם הסיבה, שלעיתים קשה מאוד להבין התנהגות אנושית במצבי לחץ, כאשר הכלים בהם אנחנו משתמשים בניסיוננו להבינה, הם כלים לוגיים.

#### ד. תופעות הקשורות להתנהגות האנושית במצבי לחץ (מבוססות על תקריות)

- 1) **אנומליות קשב** – לחץ גורם למספר תופעות הקשורות בקליטת מידע מהסביבה והמכונות "אנומליות קשב". הכוונה לתופעות הקשורות באי יכולת לשים לב למידע רלוונטי הקיים בסביבה הטיסתית במצבי איום/חרום. התוצאה: אי הגעת המידע הרלוונטי למוח ואי הכללתו בגיבוש החלופות לפתרון המצב. "לא ראיתי", לא שמעתי", על אף שהמידע היה זמין.  
מידע חסר זה, עשוי להיות לעיתים המפתח לקבלת ההחלטה הנכונה. האנומליות בקשב עלולות להיגרם גם משטף מידע המצוי בסביבה ושבתוכו מצוי המידע הרלוונטי לפתרון הבעיה.
- 2) **חוסר קשב** – העדר תשומת לב למקור מידע רלוונטי בגלל התרכזות במקור מידע אחר.
- 3) **קיבעון קשב** – התמקדות במקור מידע אחד והזנחת שאר המקורות – רק האזנה בקשר, רק הסתכלות החוצה, רק הסתכלות בלוח המכשירים וכיוצ"ב.
- 4) **ניתוק מהמצב** – הטייס מזהה את המצב, אך חש מנותק, כאילו הדבר אינו קורה לו, אלא הוא צופה בו מבחוץ.
- 5) **הנעלות מוקדמת** – רמות גבוהות של לחץ פוגמות ביכולת לקבלת החלטה נכונה במצבי חרום. תופעה שכיחה במצבים כאלה היא הנעלות מוקדמת מדי על פתרון יחיד, גם כאשר הנסיבות מאפשרות בצוע תהליך קבלת החלטות מסודר.
- 6) **אישור השערות** – הכוונה לנטייה "לאנוס את השטח" ולראות את פני הדברים כך שיתאימו לטייס – באופן שיאשר ויחזק את ההשערות וההחלטות שלו ביחס למצב שבו הוא נמצא. הסיבה לנטייה זו, קשורה ברצון לצמצם ככל שניתן את הלחץ והאיום שבהם נתון הטייס. אם הנתונים המתקבלים סותרים את תפיסתו את המצב, רמת הלחץ והאיום המופעל עליו תתגבר.  
הנטייה ל"אישור השערות" מביאה "לעיגול פינות" והתעלמות ממידע רלוונטי הסותר את תפיסת הטייס, זאת עד לנקודה בה הפער שנוצר גדול מדי.
- 7) **חזרה על התגובה** – הכוונה לנטייה לחזור על תגובה מסוימת הלוך וחזור. דפוס זה מתגבר במצבי לחץ. לעומת זאת מצטמצמת הנטייה לנסות דרכי פעולה אחרות. לדוגמא, ניסיונות חוזרים ונשנים לנסות ולהכריע מנוע שכבה באוויר, מבלי לחשוב על אפשרויות אחרות. ניתן לראות כי במצבי לחץ, קטן באופן מכריע החלק היחסי של החשיבה הרציונאלית וכן קטן החלק היחסי של החשיבה היצירתית, דהיינו, חיפוש פתרונות חדשים למצב. לעומת זאת, גדל החלק של התגובות החוזרות ונשנות.

8) **שרשרת ההחלטות השגויות** – ככל שמצב הלחץ נמשך יותר, גדלים הסיכויים לטעויות אנוש. שתי סיבות עיקריות לכך: עייפות ותופעה המכונה "שרשרת ההחלטות השגויות" - החלטה שגויה נוטה להגדיל הסתברות של החלטה שגויה נוספת וכן הלאה. מעיון במסקנות של ועדות חקירה לתאונות מטוסים, עולה על פי רוב, כי התאונות המיוחסות לגורם האנושי, נגרמות משרשרת שגויה של החלטות ולא דווקא מהחלטה שגויה אחת. זאת ועוד: ככל שגדלה שרשרת ההחלטות השגויות, כך קטן הסיכוי לסיום בטוח של הטיסה וגדל הסיכוי לתאונה.

## ה. דפוסי חשיבה מסוכנים

במחקר שנערך בארצות הברית, נמצא כי 51% מהתאונות הקטלניות בתעופה האזרחית מקורן בהחלטה שגויה של הטייס, או של צוות המטוס. במחקר אותרו חמישה דפוסי חשיבה מסוכנים, המובאים להלן, הנוטים לבוא לידי ביטוי במצבי לחץ.

1) **דפוס הגבריות (MACHO)** - המתבטא במחשבה: "אני אראה להם שאני יכול לעשות את זה" דפוס חשיבה זה מביא להחלטות לא ענייניות, שמטרתן להוכיח לכל העולם איזה טייס טוב אתה. בדפוס שכזה, מצב החרום עלול להיות מנוצל להפגנה של יכולת אישית.

2) **דפוס נגד סמכות (ANTI-AUTHORITY)** – המתבטא במחשבה: "החוקים והמגבלות לא בשבילי". דפוס חשיבה זה מביא להחלטות הנוגדות באופן מודע את החוקים והמגבלות, מתוך תפיסה כי בחוקים ובמגבלות נלקחו מקדמי ביטחון גדולים מדי ע"י "המערכת".

3) **דפוס אימפולסיבי (IMPULSIVITY)** - המתבטא במחשבה "אני חייב לעשות משהו מיידית, אין זמן". דפוס חשיבה זה מתאים לאנשים שאותם אנחנו מכנים "לחוצים". אלה אנשים שכאשר הם נחשפים למצבי לחץ, יגיבו באופן חפוז ולא שקול. ההחלטות שמקורן בדפוס חשיבה זה, הן תוצאה של התייחסות לחלק מהמידע המצוי ולא תמיד לחלק הרלוונטי.

4) **דפוס החסינות (INVULNERABILITY)** - המתבטא במחשבה "מה התועלת, במה אני יכול לשנות המצב, מה שיהיה יהיה". דפוס חשיבה זה מביא לגישה, לפיה השליטה והאחריות שלך למצב מועטות. ההחלטות המתקבלות כתוצאה מדפוס חשיבה כזה, גורמות להתנהגות פאסיבית מדי והסתמכות גדולה מדי על האחרים ועל "המזל". מתוך המחקרים עולה, כי לכל אדם דפוסי חשיבה מסוכנים האופייניים לו. עם זאת, מצבים מסוימים נוטים לגרום להופעה של דפוסי מסוימים, יותר מאשר אחרים. לדוגמה: לחץ זמן, עלול לגרום להופעתם של דפוסי אימפולסיביים, אווירה של תחרויות תוך הדגשת ההישגיות, עשויה לגרום להופעתם של דפוסי חשיבה "גבריים".

5) **דפוס הוותרנות (RESIGNATION)** – המתבטא במחשבה "מה התועלת, במה אני יכול לשנות המצב, מה שיהיה יהיה". דפוס חשיבה זה מביא לגישה לפיה השליטה והאחריות שלך למצב מועטות. ההחלטות המתקבלות כתוצאה מדפוס חשיבה כזה, גורמת להתנהגות פאסיבית מדי והסתמכות גדולה מדי על האחרים ועל "המזל".

#### ו. דפוס ההתמודדות עם מצבי לחץ

חוקרים אמריקאים מצאו, כי קיימים חמישה סוגים של התמודדות עם לחץ, בכל הנוגע לקבלת החלטות. כל סוג התמודדות קשור לתנאים מסוימים ולרמה אופיינית של לחץ.

1) **התמדה לא מבוקרת** - המחליט בוחר להמשיך במהלך העניינים הרגילים מבלי להתייחס למידע הנוגע לסיכונים אפשריים.

2) **שינוי לא מבוקר** – המחליט מאמץ דרך פעולה חדשה, הבולטת ביותר או המומלצת ביותר, מבלי להכין חלופות או מבלי להתכונן לתוצאות אפשריות של דרך הפעולה החדשה.

3) **הימנעות הגנתית** – המחליט נמנע מהקונפליקט ע"י ייחוס האחריות למישהו אחר, ע"י הכנת הסברים לתמיכה בחלופה שנבחרה וצמצום התוצאות המזיקות וכן הימנעות סלקטיבית ממידע חדש.

4) **ערנות יתר** – המחליט נמצא במצב דמוי פאניקה, מחפש בטירוף פתרון לבעיה, עובר במהירות מחלופה אחת לשנייה ובאופן אימפולסיבי בוחר בחלופה הנראית כמבטיחה באופן מיידי הקלה בקונפליקט. התמודדות באופן זה עם לחץ, מצמצמת את טווח התוצאות האפשרי של בחירת חלופה מסוימת עקב עוררות רגשית גבוהה.

5) **ערנות** – המחליט מחפש בשקידה מידע רלוונטי, מאמץ המידע באופן בלתי משוחד ומבצע הערכת חלופות קפדנית לפני בחירת פתרון כלשהו.



היתרון של שני הדפוסים הראשונים, טמון בכך שהם חוסכים זמן, מאמץ והתרגשות מיותרים. במיוחד כאשר מדובר בהחלטות משניות או שגרתיות. עם זאת, הם עלולים לגרום לקבלת החלטות מוטעית במצבי חרום משמעותיים. גם "הימנעות הגנתית" ו"ערנות יתר", עשויים להיות דפוסים מועילים במצבים קיצוניים מסוימים, אך לרוב הם יביאו את המחליט לבצע טעויות משמעותיות. לפיכך, כל ארבעת הדפוסים הראשונים, הם דפוסי קבלת החלטות גרועים. הדפוס החמישי – "ערנות", למרות היותו לעיתים לא מתאים ובייחוד במצבים בהם נדרשת הגבה מיידית, מוביל לרוב לקבלת החלטה רציונאלית, הטובה ביותר בנסיבות שנוצרו.

### סיכום

לחץ גורם לשורה של שינויים פיסיוולוגיים ופסיכולוגיים, המשפיעים באופן ישיר על האופן בו אנחנו מקבלים החלטות. הכרת התופעות ודפוסי ההתמודדות האופייניים במצבי לחץ, מהווה את השלב הראשון בקבלת החלטה נכונה, בתנאים קריטיים אלה.

