

## תופעת ה"קנגורו" בנחיתה והטיפול בה

תופעת ה"קנגורו" בנחיתה, קפיצה אחת או יותר של המטוס על המסלול, עלולה להתפתח במהירות ולצאת משליטה של הטייס עד לכדי אסון. על כן מצאתי לנכון לכתוב כמה מילים על התופעה, כיצד היא מתפתחת וכיצד ניתן להביאה לידי סיום נאות ובטוח.

בתהליך נחיתה מקובל ונכון, בגישה מסודרת בזווית ובמהירות הנכונות, בסוף תהליך ה"הצפה" נוגע קודם כל כן הנסע הראשי במסלול, לאחר מכן עם ירידת המהירות גלגל האף יורד באיטיות ונוגע במסלול.

בדרך כלל תופעת ה"קנגורו" מתרחשת כאשר מטוס מגיע לנחיתה בתצורת הנחיתה המוכרת לנו, מלוא מדפים מורדים למטה (הגרר גדול) ונוגע במסלול **במהירות הגבוהה מהדרוש**. בדרך כלל **במצב אף נמוך** מהמצב הנכון לביצוע נחיתה בטוחה. **כאשר שלשת הגלגלים נוגעים ביחד** במסלול, **או גרוע יותר, כאשר גלגל האף מקדים ונוגע** במסלול לפני כן הנסע הראשי.

למעשה הגלישה למסלול בזווית הנכונה נמשכת ופשוט לא מסיימת במצב נכון לנחיתה. המהירות עדיין גבוהה מדי ולכן שבירת הגלישה והמעבר לשלב ה"הצפה", מסתבכים לטייס שלא הצליח להגיע מסודר לשלב "הצפת" המטוס, מקביל ומעל המסלול.

התוצאה היא שהמטוס פוגע במסלול במהירות גדולה מהדרוש, קופץ בחזרה לאוויר כמעט באותה הזווית בה פגע במסלול, ובדרך כלל במצב אף גבוה מדי. תהליך הפגיעה והקפיצה לגובה מאט את המטוס, הוא מאבד את רוב האנרגיה הקינטית שבו והוא "נעצר באוויר", במצב אף גבוה מדי ובמהירות נמוכה מאד וקשה לשליטה. בהמשך המטוס נופל למסלול תוך כדי תנועת התקדמות קדימה. הנפילה גורמת לקפיצה אחת נוספת או יותר, עד שהתהליך מתרסן והמטוס נופל סופית על המסלול. בדרך כלל זה נגמר ללא נזק או עם נזק לא גדול למטוס וליושבי.



מצב אחר של "קנגורו" עלול להתפתח כאשר הטייס מנסה באמת לעצור את הגלישה במשיכת ההגה לאחור ו"להציף" את המטוס מקביל למסלול, אלא שעקב מיומנות לא מספקת של הטייס, שמגיע למצב הזה **במהירות גבוהה מדי**, הוא מבצע משיכה חזקה מהדרוש. בגלל המהירות הגבוהה, העודפת, משיכה כאשר עדיין קיים כוח עילוי עודף מהדרוש, גורמת למטוס להתרומם עוד לפני שנוגע במסלול. גם אם נקלע הטייס למצב זה, אם לא מבצעים תיקון פזיז למצב, המטוס יגע לבסוף במסלול בנחיתה סבירה (באנגלית מקובל למצב זה השם Baloon). (ראה בתמונה למטה)



שני התיאורים לעיל הם מתכון להסתבכות לטייס בלתי מיומן.

בדרך כלל התגובה המיידית של טייס לא מיומן למצב אף גבוה, היא מבוהלת ובלתי מבוקרת. הטייס דוחף הגה (או סטיק) חזק מדי (לא משחרר בעדינות) כדי לעצור את הנסיקה שבאה לו בהפתעה, המטוס מנמיך מהר מדי, פוגע במסלול במהירות גבוהה ובזווית חדה יותר מדי. הטייס לא מצליח לעצור את שקיעת המטוס בקו מקביל למסלול ועקב המהירות הגבוהה של ה"התנגשות" במסלול המטוס מנתר בחזרה לאוויר. הטייס, עדיין מבוהל, דוחף את ההגה קדימה חזק מדי והתוצאה הבלתי נמנעת, "נשיקה" נוספת של גלגל האף למסלול וחוזר חלילה.

**במקרה הטוב**, כפי שבדרך כלל קורה, בהנחה שהטייס לא יבצע תיקון מוגזם, התופעה מתמשכת על פני שתיים או שלוש קפיצות (היו מקרים שראיתי גם יותר) לבסוף המטוס מאבד את כל פוטנציאל התנועה שלו ומתיישב סופית על המסלול, בדרך כלל ללא נזק למטוס או רק עם נזק קל.

**במקרה הלא טוב**, תיקון או תגובה למצב שתואר, שמוגזמים מהנדרש, בואו נקרא לילד בשמו, **דחיפה אינסטינקטיבית חזקה של ההגה קדימה**, עלולים להביא את המטוס לאובדן שליטה, להזדקרות ולפגישת לא נעימה (בלשון המעטה) עם הקרקע.

הסיבה ל"אוסצילציות"<sup>1</sup> (Pilot-induced oscillation) האלה היא, תגובה מוגזמת בהגה ותגובה מאוחרת למצב הרגעי בו נמצא המטוס. תגובה שנובעת מחוסר מיומנות וחוסר ניסיון.

מצב כזה המתואר לעיל עלול להתפתח במהירות גם למצב מסוכן עד כדי אבדן שליטה. זכרו, לאחר הקפיצה, המטוס כמעט ונעצר בגובה של כמה מטרים מעל המסלול. המטוס יוצא מתחום השפעת "אפקט הקרקע", בדרך כלל במצב אף גבוה מהדרוש, די קרוב למהירות ההזדקרות. המנוע בסל"ד סרק. תגובה אינסטינקטיבית, די טבעית של טייס שמבוהל מהמצב, תהיה "ללכת סביב". הביצוע יהיה תחת לחץ נפשי גדול, תוך כדי פתיחת כוח מנוע מלא, במטרה להתרחק מהקרקע מהר ככל שניתן, ובמחשבה להיכנס מחדש להקפה רגילה בתקווה לתכנן נחיתה נוספת מוצלחת.

פתיחת כוח מנוע מלא להליכה סביב, במצב טיסה לא מבוקר שכזה וקשה לשליטה כאשר ההגאים ביעילות נמוכה יכולה להוביל לאסון !!!

כל זה מספיק מסובך גם מבלי שנכניס גורמים נוספים המפריעים בנחיתה כמו רוח צד, גזירות רוח, "אוברשוט" ועוד, שלא נטפל בהם במאמר זה.

לפני שאנסה להציע פתרון להיחלצות ממצב של "קנגורו" בואו וניזכר בשעורי ההקפות הראשונים שלנו.

#### **זיכרו והפנימו זה חשוב מאד!**

כפי שלא לומדים שחייה בהתכתבות אלא רק בבריכה עם מים כך גם לא לומדים לטוס ולנחות נכון מקריאת מאמר זה. אין ולא קיים תחליף מלהרגיש את הסטיק ביד ואת תזוזות ישבנכם בכסא הטייס בזמן התרגול. על כן תעשו טוב לעצמכם ולחבריכם אם מדי פעם תבקשו ממדריך טיסה שיצטרף עליכם כדי לרענן מחדש, לתרגל ולשפר את טכניקת הנחיתה בפרט וההטסה בכלל. זה רק יעשה לכם טוב! ישפר את מיומנות כישורי ההטסה שלכם, יגרום לכם להיפטר מהרגלים שגויים שפיתחתם במשך הזמן. אל תמתינו למפגש עם מדריך טיסה במבחן הרמה התקופתי כנדרש בחוק. זה לא מספיק !! תשקיעו מעט יותר בעצמכם ובשיפור רמת ההטסה ותרוויחו בגדול, תרוויחו בטיחות.

אזכיר כאן תיאור כללי ביותר של טכניקת הנחיתה הנכונה שמתחילה, הכול בהתאם לנסיבות, בגישה מאורגנת ומסודרת בצלע הסופית. המטוס מקוּוּז, כוח המנוע בהתאם, מסודר ומוכן לנחיתה. לקראת חציית סף המסלול מלוא המדפים במצב מטה, מהירות נכונה שתביא אותך למצב של שבירת הגלישה ו"הצפה" בגובה הנכון מעל המסלול ובתחילת השליש הראשון של המסלול. מששברת את הגלישה, הטסת המטוס נעשית במקביל למסלול בגובה של כמטר אחד מעליו, כאשר המדפים במצב מטה מלא, המצערות משוכה עד הסוף לאחור והמנוע בסל"ד סרק. יש לשמור בעדינות על מצב זה על ידי תנועת ההגה לאחור בעדינות, עד שהמטוס מאבד לחלוטין את כוח העילוי ושוקע ונוגע במסלול.

שמירת כוח העילוי הנדרש כדי לשמר את המטוס במצב זה, של טיסה י"א בסל"ד סרק, נעשית אך ורק באמצעות הגדלת זווית ההתקפה של כנף המטוס, כאשר הטייס מושך בהגה לאחור, באיטיות ובקצב הנכון. כאשר הטייס מגיב בתנועות קטנות וזריזות בהגאים ומתקן בהתאם להתנהגות המטוס. הכל תוך כדי שמירה על טיסה י"א והקפדה שלא להרוויח גובה.

המטרה היא כמובן לעכב את שקיעת המטוס ולגרום להקטנת המהירות כדי שהנגיעה של המטוס במסלול תהיה מוחלטת ובמהירות הנמוכה ככל האפשר. המצב הנכון והרצוי הוא שנגיעת המטוס במסלול תעשה בתחילה על כן הנסע הראשי אשר מתוכנן מראש ובנוי מראש חזק מספיק כדי לספוג את מכת הנגיעה בקרקע.

תוך כדי הריצה על המסלול יש להחזיק את ההגה משוך לאחור וכך להחזיק באוויר את הגלגל הקדמי ולא לתת לאף המטוס לשקוע עד אשר המהירות יורדת והגלגל הקדמי נופל בעדינות אל המסלול.

הגלגל הקדמי הוא חלש מבחינה מכאנית. הוא אינו מתוכנן ולא מיועד מלכתחילה לספוג מכות חזקות בעת הנחיתה. כל תפקידו הוא לאפשר שליטה על הכוון בהסעה על הקרקע.

כדי שכל התהליך הזה יתבצע כפי שמתואר לעיל. אני מלמד את החניכים שלי שבשלב שלאחר שבירת הגלישה, במצב ה"ציפה", יש להרים **בעדינות** את אף המטוס, מבלי לגרום למטוס לעלות בגובה ולהביאו למצב הנכון שהוא:

<sup>1</sup> **Pilot-induced oscillation** occurs when the pilot of an aircraft inadvertently commands an often increasing series of corrections in opposite directions, each an attempt to cover the aircraft's reaction to the previous input with an overcorrection in the opposite direction.

כאשר הטייס מסתכל קדימה, **בצוואר מתוח**, עליו לראות בעיניו את קצה אף המטוס מכסה ומסתיר את כל המסלול שלפניו ומתחתיו, והוא רואה אך ורק את קצה המסלול או את הגדר שבקצה הרחוק של המסלול.

שמירה על מצב זה מביאה את המטוס לגעת במסלול בתחילה על כן הנסע הראשי. המטוס מתגלגל על שני הגלגלים הראשיים ולאחר זמן, עם ירידת המהירות יורד גם העילוי שהכנף מייצרת, גלגל האף שוקע באיטיות ונוגע גם הוא במסלול.

אני נוהג להדגים לחניכי את המצב הזה בעת ריצת ההמראה כאשר מרימים את האף טרם מהירות הניתוק. אני מושך את ההגה ומרים את אף המטוס לזווית הנכונה שבה רואים רק את קצה הרחוק של המסלול.

מצב הנחיתה שבו **הטייס רואה, ממרחק של כ-5 עד 10 מטרים מאף המטוס וקדימה, את כל המסלול שלפניו, זה מצב של אף נמוך מדי !!! בזווית התנגשות עם המסלול !!!, מסוכן !!! זהו המצב שמזמין את תופעת ה"קנגורו" להתפתח !!!**

שלב קריטי ביותר בתהליך הנחיתה הוא, מתי לקבל את ההחלטה, מתי ללכת סביב כאשר תהליך הנחיתה מתפתח לא טוב לטעמך והרגשתך כטייס. זכרו! הרבה יותר נכון ופשוט להתחיל את תהליך "הליכה סביב" מספיק מוקדם, בגובה בטוח, במהירות טיסה מתאימה ובעיקר כאשר המטוס נמצא בשליטה מוחלטת של הטייס.

#### המלצתי:

אם הינך כטייס מרגיש שהנחיתה לא מתפתחת כראוי, ולא משנה מהי הסיבה להרגשתך, אם כתוצאה ממהירות גישה גבוהה מדי או שהינך רחוק וגבוה, עברת את שליש המסלול ועדיין לא שברת את הגלישה, אין כל טעם לנסות ולהנחית בכוח את המטוס. **לך סביב !!!** ונסה פעם נוספת. סביר להניח שאם קבלת מוקדם את ההחלטה ללכת סביב המהירות עדיין מספיק גבוהה, המאזנות עדיין יעילות ויש לך שליטה אווירודינמית טובה במטוס.

הליכה סביב במצב של שליטה מלאה במטוס היא תהליך נכון מאוד שאם הוא מתבצע תוך הקפדה על כוח המנוע, המהירות, מצב המדפים ומצב האף הנכון, הוא תהליך בטוח לגמרי ואין בו כל סיכון. זכרו המטוס מסוגל לבצע הליכה סביב בכוח מלא עם 30 מעלות מדפים ואפילו אם שכחנו אוויר למאייד במצב "חס". השאלה היא אם הטייס מסוגל לבצע.

#### ממה אני ממליץ להימנע:

המצב גרוע הרבה יותר אם הלכת סביב במצב שנוצר לאחר קפיצת "קנגורו". זכרו שה"פיזיקה" עובדת כל הזמן ו"איזון ניוטון" מנחותו עדן, משקיף מלמעלה. לא ניתן לשנות את חוקי הפיזיקה ולהתגבר עליהם.

במצב שבו המטוס נותר לאוויר, נעצר בגובה של כמה מטרים, כשלמעשה הוא יצא אל מחוץ לטווח השפעת "אפקט הקרקע", עם כל ה"גרר" בחוץ, במצב אף גבוה, ללא מהירות מספקת, הכנפיים בזווית קרובה לזווית ההזדקרות, קרוב מאד לאבדן העילוי עקב נפילת המהירות וקרבה מסוכנת לזווית הקריטית. בזווית אף כזו בגלל המהירות הנמוכה המאזנות אינן יעילות ויש להפעילן בתנועות גסות וגדולות יותר כדי לשמור על איזון הכנפיים.

בפתיחת מנוע במצב שבו המהירות עדיין גבוהה, המהירות המומלצת בספר המטוס לגישה בצלע הסופית, כוח העילוי שהכנף מייצרת יתגבר על מומנט הפיתול של המנוע ולכן כמעט ולא תורגש השפעת מומנט הפיתול בטיסה במהירות המומלצת בגישה. אולם במהירות שקרובה להזדקרות הכנף כמעט ולא מייצרת כוח עילוי ועל כן מומנט הפיתול יכול שיתגבר על הכוח שמייצרת הכנף ואשר מתנגד למומנט הפיתול..

**פתיחת מנוע** לכוח מלא כדי ללכת סביב במצב זה עלולה להביא לגלגול חריף שמאלה, לסבסוב חזק שמאלה ולנפילת כנף שמאל בגלל:

1. תגובת המטוס למומנט הפיתול החזק של הפרופלר.
2. תרומת "אפקט P" בפרופלר שמתחזקת ככל שסל"ד המנוע גדל וככל שזווית ההתקפה גדלה.
3. השפעת זרם הפרופלר החזק עקב פתיחה לכוח מלא שמסבסב את המטוס שמאלה.
4. יציאה מטווח השפעת "אפקט הקרקע".
5. השפעת הפרצסיה.

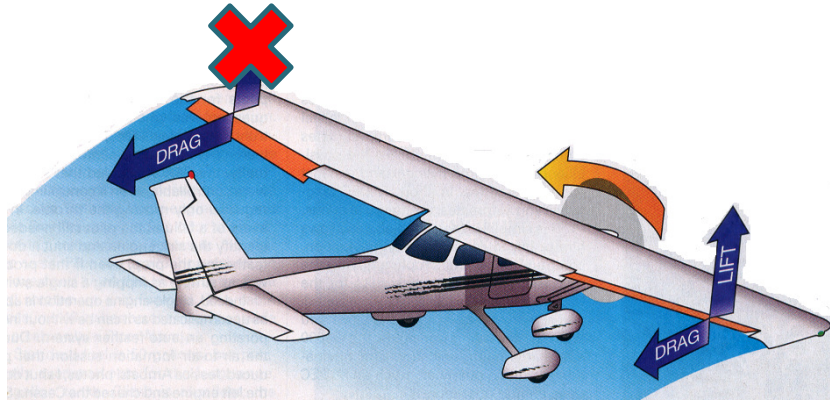
(הערה: השפעת ה"פרצסיה" על הפרופלר תקרה רק אם נדחוף ונשנה את מצב האף למצב של טיסה ישרה ואופקית לצורך איסוף מהירות לקראת הליכה סביב. על כן הפרצסיה נחשבת במצב זה כגורם תורם לסבסוב שמאלה והפלת כנף במצב של דחיפת האף ל"א").

במצב כזה, כשהמנוע בכוח מלא, תגובה אינסטינקטיבית מבוהלת של הטייס לנפילת כנף שמאל היא הטיה חריפה של ההגה ימינה. תגובה טבעית לחלוטין של טייס. אלא שתנועה מוגזמת זו עלולה לגרום לאבדן שליטה אווירודינמית במטוס ולפתח מעין כניסה לסחרור התחלתי שמאלה !!!

אם אנו נמצאים בגובה 2000 רגל ניתן בקלות להיחלץ ממצב זה. אולם אם אנו נמצאים בגובה 30 רגל אזי התוצאה יכולה להיות טראגית.

מדוע זה קורה ?? התרכזו בתמונה שלמטה המתארת את השתנות העילוי והגרר על שתי הכנפיים בעת הטיה חריפה של ההגה ימינה. קראו באיטיות כל מילה ועקבו בדריכות אחר ההסבר בדף הבא:

וממלך להחזיק ביד דגם של מטוס ולעקוב ולבצע על הדגם את התהליך לפי ההסבר.



הנטייה האינסטינקטיבית שלנו כטייסים, להרים כנף שנפלה, היא הטייה זריזה של ההגה לכיוון הנגדי. (כמו בצירור לעיל). כפי שציינתי, במצב המתואר לעיל, פתיחת מנוע מבוהלת ללא חשיבה, רבים הסיכויים שכנף שמאל תיפול. הטייה חריפה של ההגה ימינה כדי להרים את כנף שמאל, תגרום במקרים רבים להחרפת נפילת כנף שמאל וסבסוב חריף שמאלה. הפוך לחלוטין ממה שהתכוון הטייס לבצע.

הטייה חריפה של ההגה ימינה גורמת למאזנת כנף שמאל, **המאזנת היורדת**, להגדיל מיידית את זווית ההתקפה על הכנף השמאלית. מאחר והמטוס נמצא בזווית התקפה גבוהה, הגדלה נוספת זו של זווית ההתקפה עלולה להביא את כנף שמאל מעבר לזווית הקריטית, **להזדקרות**!!! כלומר לאבד בחטף את העילוי שהכנף השמאלית מייצרת ולהגדיל משמעותית את הגרר שעליה.

הטייה חריפה ימינה, כדי להרים את כנף שמאל שנפלה והזדקרה, תגרום באותו הזמן **למאזנת ימין לעלות** כלומר להקטין את זווית ההתקפה של כנף ימין ועל ידי כך להרחיק אותה מזווית ההזדקרות, העילוי על כנף ימין אמנם קטן במעט אבל עדיין נותר עילוי חיובי וגדול הרבה יותר בהשוואה לעילוי שנעלם לגמרי בכנף שמאל. הגרר על כנף ימין קטן בגלל הקטנת זווית ההתקפה עליה, קטן משמעותית מהגרר שגדל על כנף שמאל.

הפרש הכוחות הגדול שנוצר בין שתי הכנפיים גורם לגלגול חריף של המטוס שמאלה ולסבסוב חזק שמאלה, מכאן ועד כניסה לסחרור התחלתי שמאלה הדרך קצרה והתוצאה הבלתי נמנעת בגובה נמוך היא פגישה טראגית עם הקרקע.



בנוסף:

אל לנו לשכוח את השפעת אפקט הקרקע, שבנחיתה בדרך כלל תורם לריכוך השקיעה אל המסלול. כזכור אפקט זה קיים בערך עד גובה של כחצי מוטת כנף מעל המסלול. בעת הניתור לגובה עלול המטוס לצאת מטווח השפעת אפקט הקרקע ואז "נגמרת לו כרית האוויר" שמתחת לכנפיים וכמובן "נגמר לו העילוי", תופעה שמחמירה את הנפילה אל המסלול.

סיבה נוספת שיכולה לגרום לשקיעה מהירה מדי אל הקרקע היא הרמת מדפים מהירה ובלתי מבוקרת שעלולה לקרות במצב של הליכה מבוהלת סביב.

למדנו בשיעורי ההקפות שבהליכה סביב יש לספק למטוס את כל כוח המנוע ולהרים מדפים דרגה אחת למעלה כדי להקטין משמעותית את הגרר, אלא שיש לעשות זאת בצורה מבוקרת. בשליטה ולא בפאניקה.

כל הרמת מדפים מביאה להקטנת העילוי, שממילא כבר אינו גדול במצב של סוף שלב הנחיתה, ולשקיעת המטוס. בגלל המהירות הנמוכה של המטוס במצב זה של אף גבוה עקב הקפיצה, כוח העילוי קטן מאוד והסבירות לשקיעה חריפה ולפגישתו עם הקרקע היא גדולה יותר. על כן יש לזכור ולהקפיד להרים את המדפים בשלבים.

זיכרו את שלמדנו מזמן בשיעורי התיאוריה: הורדת מדפים גורמת להגדלת העילוי והגדלת הגרר. אולם, בזוויות מדפים קטנות קצב גידול העילוי גדול יותר מאשר קצב גידול הגרר. בזוויות מדפים גדולות קצב גידול הגרר גדול יותר מגידול העילוי. על כן, הרמת מדפים ממצב 30 מעלות למצב של 20 מעלות, (ססנה 152 ו 172) תגרום מידית להקטנה משמעותית

של הגרר שתלווה בירידה קטנה, כמעט אפסית, של העילוי אבל תסייע מאד בהקטנת הגרר בצורה משמעותית ותתרום משמעותית להגדלת המהירות. מצב זה מאפשר להגיע מייד למהירות בטוחה יותר ולשליטה יותר טובה במטוס. כל זאת באיבוד גובה מינימאלי. זכור איבוד גובה הוא קריטי בגובה הנמוך בו המטוס נמצא. איבוד מינימאלי לא נורא.... אפשר לחיות עם זה גם בגובה נמוך.

לעומת זאת, בהרמת מדפים מ 10 מעלות ל 0 מעלות נאבד עילוי רב ולכן תהיה במצב זה שקיעה גדולה יותר של המטוס. מאידך הגרר לא יקטן משמעותית. לפיכך זכרו: בכל הליכה סביב – הרמת מדפים מ 30 מעלות ל 20 מעלות **מיד**!! עם פתיחת כוח מנוע מלא, המשך הרמת המדפים רק בגובה בטוח, מעל 300 רגל מעפ"ש.

מעיון בדוחות תחקיר של תאונות ותקריות בעבר שנגרמו עקב "קנגורו", ניתן ללמוד בבירור שחלק הארי של התאונות הסתיים לא טוב בגלל ניסיון כושל לבצע הליכה סביב ממצב של חוסר אפשרות מעשית לביצוע מוצלח.

בדוחות שנתחו בקפידה על ידי אנשי החוקר הראשי של משרד התחבורה הובאו המלצות: להכניס תרגול היחלצות ממצב קנגורו והשתלטות עליו. לתכנית האימונים לטייס פרטי.

"לדעתי האישית", תירגול מכוון עם מדריך, להביא בכוונה תחילה את המטוס לפגיעה בקרקע במהירות ולפתח מצב קנגורו הוא תרגול מסוכן. שלא לדבר על הנזקים המצטברים שיגרמו למטוס.

שוו בנפשכם שכל מדריך יבצע עם כל חניך שלו בשיעור הקפות מספר תרגולי "קנגורו" איזה מאמצים מכאניים אדירים ולא מתוכננים יאלצו המטוסים לספוג. המטוסים הטובים הללו שמשרתים אותנו בנאמנות שנים רבות לא יחזיקו מעמד. הם פשוט יתפרקו. אני גם לא מאמין שבעלי בתי הספר יסכימו וירשו לנו המדריכים להרוס להם בכוונה מוצהרת מראש את מטוסייהם.

לא צריך להתאמץ מראש ולהביא את המטוס בכוח למצב כזה. סביר מאד להניח שבשיעורי ההקפות תביאו בעצמכם את המטוס מספר פעמים למצב של "קנגורו", וכאן יוכל המדריך לנצל את המצב שנוצר ולתרגל עם החניך את הנכון לביצוע.

### **אם כן, מה עלינו לעשות כדי לצאת ממצב ה"קנגורו" ולהביא את הטיסה לידי סיום נאות ?!**

אני חוזר ומזכיר: ראשית חכמה היא כמובן לא להיכנס למצב הזה. זכרו גם אם אתם בלחץ מכל סיבה שהיא, לא להיכנס לנחיתה בלחץ. לחץ נפשי פוגם קשות בכושר השיפוט של כולנו ופוגם ביכולת לבצע רוצים דוגמא ...:

"הרצליה נסגר בשעה 14:00 ואם אני לא נוחת עכשיו והולך סביב אז לא תהיה לי ברירה!! אני אאלץ לטוס לשדה דב ?? אנתח שם ?? מי יעביר את המטוס ? איך אגיע לרכב שלי בהרצליה ? עכשיו לחכות שעתיים בשדה דב עד שהרצליה יפתח ???

זכור ! בטיחות הנחיתה חשובה יותר משיקולי לחץ זמן או שיקולי גאווה עצמית וכל השאר. אל תיכנע לחצים. וותר.

טייסים! קבלו בשלב מוקדם מספיק את החלטה ללכת סביב. כאשר אתם עדיין במהירות ובגובה בטוחים. זכרו את המשפט העתיק:

### **"מי שהולך פעם אחת סביב ילך תמיד סביב"**

אני חוזר ומדגיש !! נכון... תמיד קיימת האפשרות ללכת סביב, אבל יש לעשות זאת מספיק מוקדם ורק במצב בטוח, לאחר ששוקללו כל הגורמים הסביבתיים כמו: גובה השדה, גובה צפיפות, טמפרטורה בשדה ועוד. זכרו לשקלל את כל אלה עוד לפני הטיסה ולהתכוון עליהם מראש. תכין את עצמך מראש למצב בו תאלץ ללכת סביב. הליכה סביב יש לבצע במצב של מהירות מספקת ונשלטת. בגובה בטוח (רצוי מעל גובה השפעת אפקט הקרקע) וכאשר כל ההגאים בשליטה מלאה.

יש לקבל החלטה מחושבת ושקולה ולא לבצע הליכה סביב בהולה לאחר קפיצת ה"קנגורו" הראשונה, כאשר המטוס טס בתוך "אפקט הקרקע", עם אף גבוה, במהירות קרובה להזדקרות, ללא פוטנציאל מספיק. הוסף לכך גם את הלחץ הנפשי בו נמצא הטייס והנה הבעיה מתפתחת.

לפיכך, לטייס לא מנוסה, מבוהל... שאינו מסוגל לבצע פתיחת מנוע קלה ושיכוך הנפילה השניה... אני ממליץ לא ללכת סביב אחרי קפיצת קנגורו קשה. שמר את המצב הקיים ! החזק בהגאים במצב כמו שהם, ותן למטוס ליפול על המסלול.

סיבה נוספת שביגנה מסוכן מאד ועל כן לא תמיד בדאי ללכת סביב מקפיצת קנגורו, היא חוסר האפשרות לטייס להעריך את חומרת הנזק המכני שנגרם למטוס כתוצאה ממכת הנחיתה ומהמאמצים המכניים שספג המטוס בתהליך קפיצות הקנגורו.

מעדויות של טייסים שהתנסו בכך, הסתבר בדיעבד, שעקב הקפיצה / נפילה הכבדה נגרם נזק משמעותי למטוס בכל מיני מקלולים. בדרך כלל ( לא תמיד) נפגעים פרופלר וכן נסע. הטייס לא מסוגל בעת ההליכה סביב להיות מודע להיקף הנזק שנגרם למטוס ועד כמה נפגם כושר הטיסה של המטוס. המצב מסוכן !!

במספר דוחות חקירה של נחיתות כבדות דווחו פגיעות בכך הנסע, פגיעות בלהבי הפרופלר. ברור שהליכה סביב במצב של פרופלר פגוע יכולה להסתיים לא טוב... הטייס לא מסוגל להיות מודע להיקף נזק שנגרם ולהשפעת הנזק על ביצועי המטוס. כמו כן הטייס אינו מסוגל להעריך את יכולת המטוס להמשיך ולפתח את הכוח הדרוש לביצוע "הליכה סביב" בטוחה אם גם נגרמה פגיעה בפרופלר או במנוע.

קיים סיכון ש "הליכה סביב" בנתונים אלה יכולה להתפתח לאסון !!

לדעתי ומניסיוני, טייס בעל ניסיון יכול ומסוגל לתקן מצב של "קנגורו" ולהביא את המטוס לנחיתה בטוחה. תהליך ההטסה אותו יש לבצע מתואר כאן:

אם זה אכן קרה, ובתהליך הנחיתה, בשלב התחלת ה"הצפה" הגעתם למצב של Baloon או ש"דפקתם" גלגלים, קפצתם מהמסלול ומצאתם את עצמכם בגובה של כמה מטרים, במצב אף גבוה -- מצב זה יאפשר למדריך להדגים ולכם להתאמן בשיכוך הנפילה תוך שליטה בנפילה למסלול.

תדרכו ותשננו לעצמכם מראש, עוד על הקרקע לפני הטיסה, בחשיבה ותכנון מראש של התגובה לתופעה ותכנון את התיקון הנכון. הפנימו לעצמכם.... **להימנע מתגובה אינסטינקטיבית ! אסור ! אסור ! לדחוף סטיק / הגה בבהלה קדימה.**

**מסוכן ! מסוכן לפתוח מנוע מלא בבהלה וללכת סביב.** לטייס מיומן, שלא איבד שליטה, התגובה הנכונה למצב היא משולבת. יש "לשחרר" קלות את ההגה קדימה **בעדינות** ובזריזות, ולפתוח את המצערת **קצת !!** קדימה

#### **לדחוף מעט את שניהם - סטיק ומצערת ובעדינות ובזריזות.**

בכוונה תחילה איני מצטט כאן נתונים מספריים כי כל מצב שנוצר הוא ייחודי לגופו של עניין ויש להתאים כל תיקון לכל מצב "קונקרטי" שנוצר.

הכוונה כאן היא להגדיל בעדינות את הסל"ד ועל ידי כך לספק למטוס וקטור (כוח) משיכה קדימה, שירכך את שיעור השקיעה ושיעשה את נתיב השקיעה של המטוס בזווית מתונה יותר ואת נתיב הנפילה פחות תלול ועל ידי כך ירכך את מכת הנגיעה.

כמה כוח ?? לאיזה סל"ד ??? תרגלו זאת במטוס שבחרתם ועם המדריך שבחרתם. לא לנסות לבד !!!! אבל תרגלו את המצב. התרגול הזה יכול להציל אתכם בעתיד.

ברוב המקרים, לטייס לא מיומן, מסוכן מדי לדחוף את ההגה קדימה כי תגובתו עלולה להיות מבוהלת ולא מידתית. על כן לדעתי עדיף יהיה לטייס לא מיומן, אם הוא מבוהל ואינו יודע מה לעשות - **לא לעשות כלום !!** רק לשמר את המטוס במצב אליו הוא הגיע. המטוס קפץ ?? - **משוך מצערת לסרק ושמור את ההגה במצבו הנוכחי וזהו !!!** יותר אל תעשה כלום !! המטוס ייפול על המסלול מהמצב והגובה בו הוא נמצא. ייתכן ורוח צד תסיט אותו מהמסלול אל השוליים או מעבר להם. ייתכן כי ייגרם נזק קל למטוס מנפילה כזו אלא שיש לזכור שבנוסף לנפילה כלפי מטה קיים תמיד גם וקטור משיכה קדימה של המטוס עקב ההתמדה ולכן נפילה כזו לא תהיה בניצב לקרקע אלא נפילה תוך כדי תנועה קדימה.

לדעתי עדיפה נפילה על המסלול מאשר סיכון של כניסה לסחרור התחלתי בלתי נשלט עקב ניסיון נפל בהליכה סביב מבוהלת, במהירות ההזדקרות ובתוך תחום השפעת אפקט הקרקע. עם סיכויים גדולים להתפתחות אסון כתוצאה מאבדן שליטה מוחלט על המצב.

עם צבירת מיומנות וניסיון בטיסה יוכל טייס מיומן לבצע דחיפה קלה של ההגה ומיד ובזריזות עצירת השקיעה כדי להימנע מ"דפיקת" הגלגלים במסלול וקפיצת "קונקרטי" נוספת.

אסור לשכוח שיש לבצע עבודת רגליים זריזה ובכמות נכונה בעת ההטסה וכמובן יש לזכור כי עלולים להצטרף לתרגיל גורמים נוספים שאינם בשליטתנו ושמשיפיעים ועלולים לסבך את המצב כגון, רוח צד, משבים, גזירות רוח ועוד. מצבים שלא התייחסתי אליהם במאמר זה ודורשים כמובן התייחסות נוספת.

#### המלצה למדריכים:

תהליך הטסה זה ניתן לתרגול תוך כדי נחיתה רגילה בצורה פשוטה. בהנחה שעדיין יש לפניכם מסלול ארוך מספיק ורוח אף סבירה. ממש לפני הנגיעה עיצרו את השקיעה של המטוס על ידי שתוסיפו קצת כוח למנוע ומיד תרגישו איך המטוס ממשיך בתהליך השקיעה אלא שיעשה זאת בזווית שטוחה יותר, על פני מרחק גדול יותר ועם נגיעה רכה יותר במסלול. סגירת המנוע לסרק תבוצע רק לאחר הנגיעה במסלול.

#### **נחיתות בטוחות לכולנו**

יהודה בין

הערות:

1. המאמר נכתב להתנהגות בנחיתה במטוסים בעלי גלגל אף, ובעיקר לססנה 152 ו 172
2. הכתוב במאמר מתאים גם להתנהגות שאר המטוסים בעלי גלגל אף וגם למטוסים בעלי גלגל זנב. כאשר הנחיתה במצב המתואר במטוס עם גלגל זנב תהיה במצב של נחיתה על שלוש נקודות, שני ראשיים וזנב. שימוש בטכניקת הנחיתה המתוארת לעיל, נגיעה בשלש הגלגלים בעת ובעונה אחת, תביא גם מטוס בעל גלגל זנב לנחיתה נכונה.