

קווים מנחים לתפיסת בטיחות כטב"ם

1.1 שלב בתכנון/פיתוח/ייצור:

- א. "מדיניות התכנון הזהיר" – התאגיד צריך להראות כי נקט כל "פעולה שניתן לקבל" (כלומר, פרופורציונית להיקף ההשקעות בפרויקט הרלוונטי) כדי להקטין את הסיכון לבלתי מעורבים למינימום האפשרי. על התאגיד להראות כי הוא התייחס לפלטפורמות בקטגוריה דומה שכבר קיבלו היתר בעבר, לתקנים רשמיים קיימים ומתוכננים ולתקנים בין לאומיים. כטב"ם יתוכננו תוך התייחסות לתקני בטיחות מחייבים של כלי טייס מאוישים. (JAR VLA).
- ב. תאגידים ינהלו תפיסת בטיחות לכל פלטפורמה בנפרד. תפיסת הבטיחות תתייחס לכלי הטייס, לסביבה, לתנאי מזג האוויר, להכשרת מפעילים ושמירה על כשירות, לשעות הפעילות, למניעת התנגשות בקרקע ו/או מכשולי טיסה ולמניעת התנגשות בכלי טייס מאוישים.
- ג. על התכנון להביא בחשבון תקני איכות סביבה.
- ד. על התכנון לתת מענה למניעת התנגשות עם פלטפורמות מאוישות – ככל שרק אפשר לקבל, ע"פ תקנים מחייבים ותוך מאמץ מתמיד לשפר הנושא. כשאיפה ארוכת טווח, במערכות כטב"ם כבדות יותר יותקנו מערכות למניעת התנגשות גם בהיעדר תקשורת עם תחנת קרקע. בשלב הגישור, לא יטוסו כטב"ם באזורי טיסה המבוקרים ע"י בקרה אזרחית (בדומה לנהוג לגבי מטוסים צבאיים – כלומר, במידת הצורך, יוקצה להם נתיב ייעודי והם יבוקרו ע"י הבקר/ הפקח הצבאי בהתאמה).
- ה. בכלל הכטב"מים תשולב מערכת "חזרה הביתה" שתאפשר חזרה לאזור הנצלה גם במקרה של אבדן תקשורת עם הכטב"ם. מערכת הנצלה תתוכנן ותמומש באופן שלא יגרום לחדירה לא מתוכננת של הכטב"ם לנפח אווירי בבקרה אזרחית.
- ו. כטב"ם יתוכנן ע"פ קריטריונים של מאוישים בהיבט אורך מסלול נדרש ויכולת טיפוס אחרי המראה – כולל בטמפ' קיצוניות ולפחות עד אטמ' סטנדרטית + 20 מעלות צלסיוס.
- ז. כטב"ם יתוכנן ליכולת נחיתה ברוחות צד של עד *****
- ח. בתקופת הגישור לא יטוס כטב"ם חמוש.
- ט. יינתנו היתרים נפרדים ל"תאגיד מוסמך לפיתוח כטב"ם", "תאגיד מוסמך לייצור כטב"ם", "תאגיד מוסמך להטסת כטב"ם", ובתי ספר מוסמכים לנושאים אלו כמו גם להכשרת מפעילים.
- י. תאגיד מוסמך לפיתוח כטב"ם יצטרך לעמוד בתקנים***** ובכלל זה יכולת מעקב והקפאת בלוקי תוכנה, יכולת מעקב על הקפאת תצורת מטוס, קיום "הליכי פיתוח מקובלים" ובכללם מנהרת רוח (כן או לא), תהליכי הוכחה של עמידות בתנאי סביבה (רעידות, הלמים, טמפרטורות וכדומה), תהליכי הוכחה בהתיישנות מואצת וכיו"ב. התאגיד יצטרך להראות עמידה בתקני פיתוח דגמים מעבדתיים, אבי טיפוס ראשי סדרה, קיום נהלי פיתוח מקובלים ובכללם סקרים (SRR, SDR, PDR, CDR, TRR, PMR וכיו"ב). ניתן

להשתמש בטיסות כחלק מהפיתוח ובלבד שבכל רגע נתון נשמר קריטריון הבטיחות (למשל להחליף טיסות מנהרה בניסויי טיסה המבוצעים בתוך מטווחי ח"א/ שטחי אש).

יא. תאגיד מוסמך לייצור כטב"ם יעמוד בתקנים ***** ובכלל זה יצטרך להראות יכולת למעקב תצורה, ***** התאגיד יצטרך להראות עמידה בתקני הדירות בייצור, מעקב כלים, מעקבי תהליכים, אבטחת איכות, דרכי הוכחת רכיבים במקרה של החלפת קבלן משנה וכיו"ב. יהיה הבדל בין מינימלי"טים לאחרים.

יב. בתום הפיתוח ולאחר סקר TRR לטיסת פתיחת תחום ראשונה – התאגיד יפנה לוועדת המומחים לקבלת אישור תחילת טיסות בסטטוס "כלי טייס בתצורת ניסוי" ולכשזה יינתן, המטוס ישוחרר לטיסת פתיחת תחום. **טיסת פתיחת תחום תהיה ראשונה ויחידה באותו יום.**

יג. לאחר צבירת עשר שעות טיסה ולפחות עשר המראות ועשר נחיתות בהן לא הייתה תאונה – התאגיד יפנה לוועדת המומחים לקבלת היתר "כלי טייס בשלב הביגור". התאגיד יקיים נהלי בטיחות יעודיים עד לתם שלב זה וקבלת סטטוס "כלי טייס תקני".

יד. לאחר צבירת 2000 שעות טיסה ולפחות 100 המראות ומאה נחיתות ללא תאונה, התאגיד יפנה לוועדת המומחים לקבלת היתר "כלי טייס תקני". "תקניות" תחייב קיום מלא של תיעוד וספרות ובכלל זה MANUAL לכלי הטייס, קורס הכשרה כולל סילבוס, למפעילים, קיום ספרות אחזקה טכנית. "תקניות" תחייב עמידה בשיעור אבדני מטוס ברמת סף, כמוגדר בהמשך מסמך זה.

1.2 שלב התפעול:

א. תאגידיים יצטרכו לקיים נהלי דיווח מקובלים לגבי תאונות ואירועים בטיחותיים אחרים (הנושא יוסדר במהלך 2007).

ב. כטב"ם יתוכנן ויתופעל תוך ביצוע כל מאמץ שהתאגיד יכול לקבל כדי להקטין את הסיכון לאוכלוסייה לא מעורבת. **בכל מקרה, באחריות התאגיד להראות כי ההסתברות להרג אדם שאינו מעורב בניסוי נמוכה מאחד למאה אלף לשעה.** חישוב ההסתברות להרג אדם שאינו מעורב בניסוי תבוצע ע"פ הכללים שלהלן:

1) התאגיד ינהל "עץ תקלות" לכל כטב"ם. לכל תקלה "הגיונית" תוגדר הסתברות לקרותה ומה קורה אם היא מופיעה. ההסתברות לקרות תקלה תביא בחשבון נתוני יצרן וניסיון מצטבר. במקרה והתקלה עלולה לגרום לנפילת המטוס באזור לא מתוכנן – היא בכל מקרה צריכה להיות בהסתברות קטנה מאחד חלקי אלף לגיחה (זמן גיחה ממוצע לסוג מטוס) ובנוסף לתמוך את קריטריון הבטיחות הכוללת. במידה והנתון גבוה מכך – יש לתכנן לאפשרות זו **יתירות בחומרה או יתירות פונקציונלית.** "עץ התקלות" בכל מקרה יכלול את התקלות וכללי התיכון שלהלן:

א) **כביית מנוע** – תכן המטוס/מעטפת הטיסה צריכים להראות כי ניתן לגלוש, בכל רגע נתון, לאזור התרסקות ריק מאנשים בלתי מעורבים – גם כאשר המנוע לא מסתובב ובמקרה של מנוע פרופלור – גם כאשר הלהבים אינם מנוצים. בפרט, יש להראות איך נשמרת פעולת הטייס האוטומטי, התקשורת ומערכת ההיגוי. יש לנתח את מכלול התקלות העלולות לגרום לכביית מנוע ובכללם תקלות טכניות בתוך המנוע, תקלות במערכת החשמל ו/או תקלות הקשורות להנדסת אנוש בהיבט קשיים ביכולת לזהות תקלות בכלל וגמר דלק/ אנרגיה במצבר, בפרט.

ב) **ניתוק תקשורת בין כלי הטייס לתחנה הקרקעית** – יש להראות איך ניתן להבטיח כי המטוס יטוס לנקודת הנצלה מבוקרת.

ג) היתקעות של ההגאים במצב א-סימטרי קיצוני.

ד) היתקעות של ההגאים במצב של גלישה מיטבית.

2) ההסתברות להתנגשות במטוס מאויש תושפע מההסתברות להגיע לאזור בו יש מטוסים כאלו, מוכפלת בהסתברות ההתנגשות ובהסתברות שיש תקלה בזע"ט (למטוסים שיש להם זע"ט). **על התאגיד להוכיח כי כלי הטייס נראה על מסכי היב"א שבגזרתה מתבצעת הטיסה. בכל צרוף סביר של קביעת ספים, מזגי אוויר וכיו"ב ובמידת הצורך – התאגיד יתקין משיב מכ"מ.**

3) ההסתברות לקרות התאונה (פגיעה בקרקע/מכשול טיסה או התנגשות עם כלי מאויש) תוכפל בהסתברות לפגיעה באדם. הסתברות הפגיעה באדם תיקבע לפי צפיפות האוכלוסין, מוכפלת בשטח החוסם את המל"ט, מכפלה זו תוכפל בהסתברות להרג בהינתן פגיעה. **מכפלת שלושת ההסתברויות צריכה להיות נמוכה מאחד חלקי מאה אלף לזמן גיחה ממוצע של הפלטפורמה המסוימת – לגבי אוכלוסייה שאינה מעורבת בניסוי.**

4) בנוסף לנ"ל – יחושב קריטריון בטיחות למפעילי הכטב"ם עצמם ובפרט באזור ההמראה והנחיתה. **קריטריון זה צריך להיות קטן מאחד חלקי עשרת אלפים לגיחה.**

5) בכל מקרה, יבוצע כל מאמץ סביר למניעת הימצאות מוסדות שבהם עלולות להיות התקהלויות (כמו איצטדיונים, בתי חולים, בתי ספר וכדומה) באזור הטיסה ובפרט – אין לקיים מפגנים או הדגמות לקהל רחב אלא באישור הוועדה.

6) בסה"כ, ככלל אצבע לטיסה מעל שטחים בנויים, למעט תל אביב, ירושלים וסביבתן הקרובה ייעשה שימוש בקריטריונים שלהלן:

קטגוריית משקל	שטח חוסם (מ"ר)	צפיפות אוכלוסין (אנשים לקמ"ר)	הסתברות הרג אדם בהינתן פגיעה בקרקע/מכשול/מבנה	רמת סף למרווח זמן ממוצע בין התרסקויות (בשעות טיסה)	יעד בגמר ביגור (שעות טיסה בין התרסקויות)
מניכטב"ם	2	2000	0.1	50	100
כטב"ם קל	5	"	0.25	150	500
כטב"ם בינוני	30	"	0.5	3000	5,000
כטב"ם כבד	518	"	1	100,000	100,000

מטוסים שלא יעמדו בקריטריונים שלעייל יוגבלו לאזורים בהם צפיפות האוכלוסין, כל משך הטיסה וברדיוס הגלישה של המטוס, נמוכה מ-2000 איש לקמ"ר.

ג. צימודים:

1) במטוסים להם יש יכולת הטלה נדרש להראות כי לא תבוצע הטלה לעבר מטרה מאוישת בבלתי מעורבים – כולל שלא בהמשך לטעויות אנוש, ביות של המטען אל המטרה המאוישת, אי ניקוי של אזור המטרה המתוכננת טרם ההטלה וכיו"ב.

2) התאגיד יראה ניתוח של "תקלות מצומדות מתפתחות" כמו למשל אבדן תקשורת המוביל לכניסה למוד חזרה הביתה עד לגמר הדלק וכיו"ב.

ד. מניעת תאונות "אישית מפעיל"

1) התכנון ייתן מענה לזיהוי נוח של תקלות מהותיות ע"י מנגנון "אתרעה" מתאים בתחנה הקרקעית – בכל תנאי תאורה ורעש סביבתי סבירים/חמורים.

2) התאגיד יקיים נהלים ברורים ומחייבים:

א) לאופן הכשרת מפעילים, ובכלל זה חומר המהווה "ידע נדרש", מבחני תיאוריה ומבחני הטסה מעשיים.

ב) שמירה על כשירות – כולל זמו מירבי בין התנסות בהטסה ונהלי חזרה לכשירות. באם נדרשים אימונים ב"מאמן" הטסה (אם יש כזה).

ג) מגבלות אישיות ובכלל זה בדיקות רפואיות, אי שתיית אלכוהול או צריכת סמים או תרופות או כל חומר אחר העלול לגרום לחוסר ריכוז או האטה בתגובות או פגיעה בתכונות כמו יכולת ריכוז וכיו"ב, שעות שינה.

ה. תנאי מזג אוויר :

- 1) נהלי הבטיחות יתייחסו ליום/לילה.
- 2) נהלי הבטיחות יתייחסו למגבלות רוח, אבק, משקעים וראות.
- 3) נהלי הבטיחות יתייחסו לחיתחות.
- 4) נהלי הבטיחות יתייחסו לטמפרטורות קיצוניות – הן קור קיצוני והן חום קיצוני, הן בהיבט האווירון והן בהיבט המפעילים.
- 5) נהלי הבטיחות יתייחסו לתנאי קרה על הקרקע
- 6) נהלי הבטיחות יתייחסו לרום הקיפאון ותופעות הקרחה – הן במנוע והן על מבנה המטוס ובפרט שפות ההתקפה של הכנפיים.
- 7) נהלי הבטיחות יתייחסו למעבר/טיסה בעננים בכלל וענני קומולנימבוס בפרט.

ו. הדרגתיות :

- 1) נהלי הבטיחות יבטאו הדרגתיות ברמת הסיכון כפונקציה של הצטברות ניסיון – הן לאורך חיי המטוס, הן בהיבט ניסיונו המצטבר של המפעיל והן בהיבטי תנאי הסביבה כלומר :
 - א) כטב"ם יבצע קודם כל "פתיחת תחום טיסה" ורק אח"כ ניסויים משימתיים במורכבות עולה.
 - ב) כטב"ם יבצע קודם טיסות יום ורק אח"כ טיסות לילה.
 - ג) למפעיל עם מיעוט שעות טיסה יהיו פחות סמכויות מלמפעיל מנוסה.
 - ד) טיסות יבוצעו קודם כל במז"א נאה ורק אח"כ במז"א מגביל.

ז. תיעוד :

- 1) התאגיד ינהל "ספר כלי טייס" לכל פלטפורמה. ספר זה ייחתם אישית ע"י מי שהתאגיד יסמך לכך. בספר תרשם כל פעולת אחזקה או שינוי והוא יישמר לשבע שנים. בספר יהיה מעקב על שעות הפעלת מנוע ועל זמני טיסה.
- 2) כל מפעיל ינהל "לוג בוק" שבו ירשם שמו, תאריך הטיסה, שמות צוות המפעילים, סוג כלי הטייס, סוג המטעד, סוג תחנת המשימה, סוג התקשורת, שעת ההמראה, זמן באוויר ותאור כללי של הטיסה.
- 3) טרם התיקנות, התאגיד יפרסם MANUAL למטוס/תחנה/תקשורת המסוימים.