

מרחב אווירי

האתר לתולדות התעופה בישראל



נכתב על ידי צחי בן-עמי רביעי, 29 נובמבר 2006

בשעה 11:15, בתאריך 21 בספטמבר 1970, הזמן קומץ נבחר של קציני צה"ל, חיל האוויר ופקידי משרד הביטחון לחזות בתצוגה סודית של מטוס קרב ישראלי חדש - עדיין מדגים טכנולוגיות - ה"טכנולוג".

קול הרעם המתגלגל שלוהו בענן אבק ומשב אויר חם הפך חלום ישראלי למציאות רעשנית.

"מד הגובה הראה 20,000 רגל, הגובה המוגדר לטיסת המבחן הראשונה, כשנדלקה מנורת אזהרת אש מנוע... " נזכר דני שפירא, טייס הניסוי הראשי של חיל האוויר. דני שפירא נשאר רגוע בתא הטייס. אחרי הכל, יתר מחוויי המנוע הראו קריאות בתחום המותר - שום דבר לא רמז למצב קריטי. בדיקה חיצונית שבוצעה בידי אספן בן נון ו-י. טייסי מטוס הליווי מדגם מיראז' IIIB אישרה את תחושתו של שפירא. לא היו סימנים כמו אש או עשן שיתמכו במנורת אזהרת האש הדולקת. הטיסה נמשכה כמתוכנן...

אחרי הנחיתה, הראתה בדיקה של נתוני הטיסה המוקלטים שטמפרטורת הפעולה הגבוהה של המנוע גרמה להדלקות המנורה. בעייה זו נפתרה ע"י כיול מחדש של גלאי האש.

מטוס המיראז' IIICJ

היה זה אולי נסיונם הקרבי המוצלח של טייסי חיל האוויר שהשתמשו במטוסים תוצרת דאסו, שהפך את יצירתו החדשה-מטוס המיראז' IIICJ ללהיט בקנה מידה עולמי. אחרי הכל-רוב מטוסי הקרב של חיל האוויר - האורגן, המיסטר והסופר מיסטר יוצרו ע"י חברת מרסל דאסו.

בשנת 1959 הציע דאסו לחיל האוויר את המיראז' IIIC. הצעת דאסו כללה השתתפות ישראלית בפיתוח המטוס, ובנייתו לפי דרישות חיל האוויר. עיזר ויצמן ז"ל, שהיה אז מפקד חיל האוויר הסכים להצעה הצרפתית בתנאי אחד: דני שפירא יהיה זה שיבצע את טיסת הניסוי! לאחר התנגדות קטנה, הטיס דני שפירא, טייס ניסוי ותיק שקיבל את הכשרתו בח"א הצרפתי, את אב הטיפוס השלישי של המיראז' ותיאר את ההתנסות כ"אהבה ממבט ראשון".

לפי הצעת דאסו, צוות הפיתוח של ח"א הישראלי קיבל את אב הטיפוס הראשון של המיראז' יחד עם צוות מהנדסים צרפתיים כדי לעזור בהתאמת המטוס למפרט הישראלי. מטוסים אלו (שכוננו מיראז' IIICJ כשהאות J היא קיצור של המילה הצרפתית Juif - יהודי). קיבלו זוג תותחי DEFA 30 553 מ"מ שהורכבו בחלל במטוס שבו מוקם לפני כן מיכל הדלק של מנוע העזר הרקיטי SEPR.

למרות עליונותו האוירית הבלתי מעורערת בשמי המזרח התיכון, המטוס היה רחוק מלהיות מטוס קרב מושלם-צינור הפליטה של המנוע שהיה בתצורת "קונכיה" גרם לסדרה של בעיות חמורות, שגרמו לאובדן של שני מטוסים ישראליים ו-16 מטוסים צרפתיים. אך לגבי הטייסים, נראה שהתכונה המאכזבת מכל היא ביצועיו העלובים של מכ"מ ה"סירנו II".

ביצועיו המבטיחים של מכ"מ זה לגילוי ועקיבה אחרי מטרות בטווחים של עד 30 ק"מ נשארו תיאורטיים. בזמן קרב אויר המכ"מ לא היה נעל על מטרות בטווח ראייה, ונטה לאבד עקיבה על מטרות הטעות בגובה נמוך בגלל ההד שחזר מפני השטח. חוץ מזה המכ"מ היה קשה לאחזקה ופיתח תקלה בכל 5 שעות טיסה בממוצע. כדי לעקוף את הבעיות הללו, הטייסים נעלו את המכ"מ במצב המוגדר מראש והשתמשו בו כדי לקבל את המידע הטלמטרי הדרוש (טווח ומהירות המטרה). לבסוף, לאחר מלחמת ששת הימים, רוב מכשירי ה"סירנו" הוסרו מהמטוסים ובמקומם הורכבה משקולת איון כדי לשמור על מרכז הכובד של המטוס.

מטוס הנשר

בשנת 1965, הציע חיל האוויר לדאסו, בעקבות הנסיון שצבר עם מטוסי המיראז' IIIC, לפתח מטוס זול יותר ופשוט יותר מבחינת מכשור, ובעל יכולות אוויר-קרקע משופרות, בעוד שהוא שומר על יכולות האוויר-אוויר שלו. ה"מיראז' VFR" כפי שכינה חיל האוויר את הצעתו, היה מבוסס על גוף מטוס המיראז' IIIE.

ביטול מערכת המכ"מ והמיכשור הנלווה אליה איפשר את הסידור מחדש של המיכשור הנותר בחרטום המטוס, ובכך יצירת מקום לעוד מיכל דלק בקיבול של 500 ליטר מאחורי תא הטייס. ובנוסף הוחלף מנוע האטאר B9 במנוע אטאר C9 שנתן דחף גבוה יותר וצריכת דלק נמוכה יותר, ובכך שיפר את הטווח ומשך השהייה של המטוס.

ממשלת ישראל העבירה לצרפת הזמנה ל-50 מטוסי מיראז' J5, אך אלה מעולם לא סופקו בגלל האמברגו שהטילה ממשלת צרפת לאחר מלחמת ששת הימים. מטוסי המיראז' J5 שכבר יוצרו, כונו מחדש מיראז' F5 והוכנסו לשירות בטייסות 3/13 ו-3/3 של ח"א הצרפתי. כמה מהמטוסים הללו מצאו באופן אירוני את דרכם לחילות אוויר ערביים כמו זה של לוב, שהפעילים נגד ישראל. האמברגו מנע גם את האספקה השוטפת של חלקי חילוף לחיל האוויר ויצר גם מחסור חריף במיכלי דלק נתיקים. בשלב זה היה ברור לממשלת ישראל שהתעשיות הבטחוניות המקומיות יצטרכו לספק לצה"ל ולחיל האוויר את כלי המלחמה שלו.

בתחילה, הוטל על התעשייה הצבאית ליצר נתיקים וחלפים לתותחי הדפה של המיראז', ועל התעשייה האווירית ליצר חלפים ואביזרים למטוס. בזמן שהתעשייה האווירית רכשה את הטכנולוגיה הדרושה, חיפש מוקה לימון, ראש משלחת הרכש של משרד הבטחון בפריס, דרכים כדי לעקוף את האמברגו ושיכנע את דאסו לתת לתעשייה האווירית רשיון ליצור מטוסי מיראז' 5. מאחר וחברת דאסו היתה חברה פרטית, העדיפה הממשלה הצרפתית, שידעה על העיסקה - להעלים עין, אבל חברת סנקמה, יצרנית המנוע, היתה אז חברה ממשלתית ומנעה מהתעשייה האווירית את הטכנולוגיה הדרושה ליצור המנוע. בעית המנוע לא הדאיגה במיוחד. אחרי הכל, מפעל המנועים המקומי-חברת מנועי בית שמש יצרה כבר את רוב מכלולי המנוע. כדי ליצר מנוע שלם, היה המפעל זקוק לשרטוטים של החלקים ה"חמים" שאותם אפשר היה להשיג אצל יצרני משנה של חלקי המנוע ברחבי העולם.

למרות שחברת זולצר, חברה שיוצרית שיצרה חלקים למנוע האטאר סירבה לבקשה הישראלית לעזרה, אחד מהמהנדסים בחברה-אלפרד פראונקנט שגוייס ע"י המוסד, הספיק להעביר לארץ 20 מתוך 24 ארגזים שהכילו את השרטוטים הדרושים לפני שנעצר ע"י שלטונות שווייץ.

כעת, לאחר שקיבלה התעשייה האווירית גם את שרטוטי מנוע האטאר C9 וגם את מקבעי ההרכבה ושרטוטי המטוס, נראה שהונחה אבן הפינה ליצור של מטוס המיראז' בארץ. התעשייה האווירית התחילה בשלושה פרויקטים בעת ובעונה אחת:

- שיפוץ הגוף של המיראז' IIICJ למצב 0 שעות והחלפת מנוע האטאר B9 באטאר C9.
- הכנת קו הרכבה למטוס מיראז' 5.
- פיתוח מטוס קרב ישראלי חדש-הכפיר.

כדי לעזור לתע"א בפיתוח פרויקטים אלו, העביר ח"א מטוס מיראז' IIIBJ מספר זנב 788 ובו השתמשה התע"א כמקור למידע וכמטוס ניסוי. כדי למנוע מהצרפתים להפסיק את שיתוף הפעולה הבלתי רשמי, הוחזק הפרוייקט, שעונה "פרוייקט רעם מ" תחת מעטה סודיות כבד. למטרה זו הקימה התע"א את חטיבת המטוסים הצבאיים "להב" בהאגרב מבודד שם הרכיבו את המטוס. הגישה ל"להב" היתה מוגבלת רק לאלה ש"צריכים לדעת". רק בשנת 1982, שנה לאחר שמטוס הקרב הישראלי האחרון נמכר לארגנטינה, שוחררו התמונות והסיפור על המיראז' הישראלי לפירסום.

במאי 1971 נשלח המיראז' 5 הראשון, שכונה "נשר" לטייסת הקרב הראשונה והפך אותה לטייסת של דגמי מיראז' שונים. באותו זמן הטייסת הטיסה מטוסי מיראז' IIICJ עם מנועי אטאר B9 ומנועי אטאר C9, עם או בלי מכ"מ הסירנו, ומטוסי נשר. הטייסת גם ביצעה גיחות צילום עם חרטומי צילום מיוחדים שהוצמדו למטוסי המיראז'.

בשנת 1972 הגיעה התע"א לקצב יצור של 2 מטוסי נשר לחודש, ועד פרוץ מלחמת יוה"כ סיפקה לח"א 40 מטוסים שהופעלו ב-2 טייסות הומוגניות וב-2 טיסות מעורבות. ובחודש פברואר 1974, סופק האחרון מבין 51 מטוסי הנשר לחיל האוויר, וקו היצור הוסב להרכבת 10 מטוסי "נשר B" דו מושביים.

מקורות בלתי רשמיים טוענים שבזמן מלחמת יוה"כ הפילו טייסי הנשר 114 מתוך 277 מטוסי האוייב שהופלו בקרבות אוויר, אך מספר זה עלול לכלול כמה מהפלוגות טייסי המיראז' בגלל המגבלות שהטילה הצנזורה. בזמן המלחמה, הפילו טייסי טייסת ה"צרעה" שהפעילה מטוסי נשר 42 מטוסי אויב ללא אף אבידה.

בתאריך 18 באוקטובר 1973, הוזנק זוג מטוסי נשר שהובל בידי שלמה לוי לירוט מבנה בן 6 מטוסי מיראז' לוביים. מטוסים אלה שנשלחו לעזור לחיל האוויר המצרי היו בדרכם לתקיפת מסלוליו של בסיס של חיל האוויר. בקרב האוויר שהתחולל הופלו 2 מיראז'ים לוביים ומטוס שלישי התרסק לים. זהו היה אחד משני האירועים שבהם לחמו טייסי הנשר הישראליים במטוסי אויב מאותו סוג. כדי למנוע טעויות ביזהו, נצבעו משולשים צהובים עם מסגרת שחורה על כנפי וזנבות כל מטוסי הדלתא שהטיס חיל האוויר הישראלי.

בשנת 1978 הוצאו מטוסי הנשר משירות ונשלחו לתע"א לשיפוץ, ולבסוף נמכרו בשנת 1981 לחיל האוויר הארגנטיני תחת הכינוי "דאגר", והשתתפו במלחמת פוקלנד.

מטוס הטכנולוג

בשנת 1968 הציעה התע"א להחליף את מנועי האטאר G101 של מטוסי הסופר מיסטר של חיל האוויר במנוע ה-J-52. מטוס P8A של מטוס הסקיייהוק. מנוע ה-J-52 היה בעל ביצועים דומים ותצרוכת דלק נמוכה יותר אך היה ארוך יותר ובעל צינור פליטה קטן יותר, דבר שדרש את הארכת הזנב.

מטוס הסופר מיסטר החדש שכונה רשמית סער היה ידוע בשם "בלייברג" ע"ש מושתל הלב הראשון בעולם, שקיבל את ליבו החדש באותה שנה. ביצועיו המשופרים של מטוס הסער עודדו את התע"א להציע השתלה דומה למטוס הנשר שהתבססה על מנוע ה-J-79 של מטוס הפאנטום. מנוע זה הועדף על פני מנוע ה"ספיי" של רולס רויס מאחר ועיסקת מטוסי הפאנטום כללה יצור מקומי והרכבה של המנוע.

בתאריך 21 בספטמבר 1970, לאחר הרצות קרקעיות מרובות, המריא מטוס הניסוי, המיראז' IIIBJ הוותיק שלו הורכב מנוע J-79 לטיסת הבכורה שלו. טיסות הניסוי של ה"טכנולוג" הראו שיפור ניכר ביחס הדחף/משקל וביצועי האצה ותמרון טובים יותר. אך השילוב יצר כמה בעיות שדרשו פיתוח נוסף, גם למטוס וגם למנוע. מהנדסי התע"א לא התייאשו. הוצעו כמה שינויים ויחד עם שיתוף הפעולה של יצרנית המנוע ג'נרל אלקטריק פותח תת דגם של המנוע שכונה מאוחר יותר J-79-GE-J1E. טמפרטורת העבודה של המנוע החדש, שהיה קצר יותר ממנוע האטאר C9, היתה גבוהה ב-300 מעלות זורמת האוויר דרכו גדולה ב-11%, דבר שחייב תכנון מחדש של כונסי האוויר ושל חלק הגוף האחורי. בחלק גוף זה, שהיה קצר ורחב יותר מזה של המיראז' נפערו פתחי איזורור, הורכבו עליו כונסי אוויר קטנים, והמנוע נעטף בשמיכה תרמית כדי למנוע את התחממותו.

ביצועי הטכנולוג היו מרשימים: למנוע ה-J-79 היה דחף גדול יותר ב-35%, הוא צרך פחות דלק ודרש פחות אחזקה. המשמעות של יחס הדחף/משקל הגבוה יותר היתה שהמטוס יכול היה לשאת חימוש במשקל גבוה יותר ביחס למטוס הפאנטום בעוד שביצועיו היו טובים יותר יחסית למיראז'. הצלחת הרעיון, כפי שהוצג ע"י ה"טכנולוג" סללה את הדרך לפיתוח מטוס קרב חד מושבי בהתבסס על גוף מטוס הנשר: ה"רעם".

מטוס הרעם

סיפורו של הרעם נשמר בסוד עד שפורסם ע"י המגזין "באוויר" בסוף שנות השמונים.

לפי מה שנכתב במגזין זה, החליטה התע"א תשעה חודשים לפני טיסת הבכורה של הטכנולוג, לאמץ תצורה חדשה למטוס הנשר. הפרוייקט קיבל את הקוד "רעם א". אב הטיפוס הראשון היה מתוכנן לטוס בינואר 73 והאספקה לח"א בחדש נובמבר אותה שנה. כדי לעמוד בדרישה זו החלה התע"א בהרכבת קו היצור עוד בטרם הסתיימו טיסות הניסוי!

בפברואר 1970 הוציא ח"א דרישה לשדרוג תכנון ה"רעם א". הדגם המוסב כלל מערכת לתדלוק בלחץ שבעזרתה ניתן יהיה לתדלק את המטוס על הקרקע ובאוויר, מע' כח"ן מתקדמת, סידור מחדש של המכשור האוויוני לצורך שרידות גבוהה יותר ועוד. הדגם החדש כונה "רעם ב" אך מאוחר יותר נזנח עקב מגבלות תקציביות.

בנובמבר 71 ביטל ח"א את פרוייקט "רעם א" וביקש תכנון של מטוס קרב חדש שישלב את תצורת ה"רעם". הפרוייקט החדש כונה "רקדן", אך מפקד ח"א בני פלד דחה את השם וקבע את השם "כפיר".

התע"א החליטה לפעול בשני שלבים:

- תסתיים הסבת הנשר לגרסת "רעם א" ובה ישתמשו להערכת ולפיתוח גרסאות נוספות.
- קוי היצור יוסבו ויותאמו להרכבת ה"כפיר".

בתאריך 4 ביוני 1973 המריא מטוס הרעם מספר זנב 88(5) לטיסת הבכורה שלו כעל ההגאים טיס הניסוי אסף בן נון. חיצונית הזכיר הרעם את הנשר אך מיצב הכיוון שלו נחתך בקצהו הקדמי והכיל כונס אויר למערכת המיזוג (אותו מיצב כיוון עם הכונס שקיים בכפיר אך גדול ומרובע יותר). בטיסתו השלישית, בתאריך 21 ביוני עבר הרעם את מהירות הקול, וב-10 בדצמבר הגיע למהירות מירבית של 2.4 מאך. בתאריך 7.8.74 המריא לאויר מטוס הכפיר הראשון, שהוסב ממטוס נשר לטיסת הבכורה, ונשלח לחיל האויר באותו חודש (ניסויי טיסה נוספים בוצעו ביח' ניסויי הטיסה של ח"א).

הרעם לא זנח. בעוד שיצור הכפיר נמשך, המשיכה התע"א להשתמש ברעם כמטוס ניסוי לפיתוח טכנולוגיות יחד עם הטכנולוג. בתחילה הורכבו גדרות קטנות מעל לכונסי האויר ושימשו לבדיקת ההשפעה שלהן על ביצועי המטוס. השיפור בביצועים שנוצר ע"י הרכבת הגדרות הוביל את מהנדסי התע"א לפתח כנפונים גדולים יותר. אלה, יחד עם כנף משופרת הוכנסו בקו היצור של הכפיר C-2 ובגרסאות מתקדמות יותר של המטוס.

בתאריך 25.5.75 התרסק אב הטיפוס של הרעם לים עקב תקלה טכנית. הטייס נטש בשלום.

ההסבה האחרונה למטוס הטכנולוג היתה הרכבת כנפונים בשפת ההתקפה של הכנפיים. שינוי זה לא עבר מעולם למטוסי קו היצור. הטכנולוג, שמאוחר יותר כונה "כפיר TC" וקיבל את מספר הזנב 988, תרם רבות לפיתוח הכפיר והמיראז'. כמה מפיתוחים אלה הוצעו למפעילים אחרים של מטוסי מיראז' IIIC כולל שוויץ. אחרים, כמו הכנפונים אומצו ע"י דאסו במטוסי המיראז' 2000.

משפחת מטוסי הכפיר

כפיר C-1

בתחילה היה מטוס הכפיר רק עוד שיפור של המיראז'. אבי הטיפוס הראשונים התבססו על מטוסי נשר שהוסבו לקליטת מנוע ה-J-79-J1E כולל זנב מוסב, פתחי קירור ואיוורור בגוף, וכונס אויר בגב במטוס בבסיס מיצב הכיוון.

מטוס הנשר הראשון שהוסב, מספר זנב 712 המריא לאויר ביוני 1973 והוטס לבדיקה מעמיקה יותר של תכונות המטוס, כולל ניסויי סיחור. גירסאות אחרות של מטוסי הנשר המוסבים כללו תא טייס חדש וידידותי יותר שכלל טכנולוגיה מקומית. מכשור הטיסה של הכפיר כלל מערכת ל"א חדשה ואת מערכת ניהול הטיסה החדשה של אלביט שהיתה מערכת כח"ן רב משימתית משולבת עם מערכת טוס על חוט מתקדמת (שהחליפה את מערכת הסרוקומנד המיושנת). אך גאוות יצרני הכפיר היתה ממכ"מ הטלמטרי דגם EL/M-2001 של אלטא שהציג טכנולוגיה חדישה בזמנו-הקונספציה של יירוט - Shoot Down - Look Down.

במשך יצורו, הורכבו במטוס כני נחיתה בעלי משככים ארוכים יותר שאיפשרו הפעלה ממסלולים משובשים ועם משקל המראה גבוה יותר. בשנת 1974 נכנסו הכפירים לשירות מבצעי בטיסת הקרב הראשונה והוצגו לציבור רק ביום העצמאות של אותה שנה בנסיון להעלות את המוראל הלאומי שלאחרי מלחמת יו"כ.

בהתבסס על הנסיון והמידע שנאסף בניסויי הטיסה של אב טיפוס הרעם, הורכבו על מטוסי הכפיר גדרות קטנות מעל לכונסי האויר, שגרמו לשיפור בתכונות הטיסה והתמרון של המטוס. יותר מאוחר הוגדלו גדרות אלו לכנפונים קטנים, כמו אלו שהורכבו על מטוסי ה-F-21, שהיו מטוסי כפיר שהושאלו לחיל הנחתים ולצי האמריקאיים לצורך ביום אויב, וטסו בטייסות VF-43 ו-VFMT-43.

כפיר C-2

תכנון המטוס התבסס על תכונות הטיסה המשופרות שהציג הטכנולוג. במטוס הוכללו שינויים רבים כולל כנפונים קדמיים גדולים במקום הגדרות. בקצה חרטום הורכב "שפם" - גדרות להחלקת הזרימה, וכך כנף מתכנן חדש שכללה שן משור בשפת ההתקפה. שינויים אלה שיפרו את ביצועי המטוס במהירויות טיסה נמוכות ובזווית התקפה גבוהה וכן את ביצועיו ויציבותו בזמן ההמראה ובנחיתה. בין השינויים באויניקה נכלל מכ"מ משופר מדגם EL/M-2001B.

מטוס כפיר C-2 מספר זנב 874 השיג את הפלת הבכורה של מטוסי הכפיר כשטייסו שי אשל הפיל מטוס מיג (PFMA) סורי מעל דרום לבנון בתאריך 27.6.79. התע"א פיתחה גרסאות רבות לדגם ה-C-2 כולל גרסה דו מושבית TC-2, וגרסת הסיוור-צילום CR-2 שבה הורכב חרטום מיוחד לנשיאת המצלמה. במשך שנות ה-80 נצבעו מטוסי ה-C-2 בגווני אפור לעליונות אווירית שהחליפה את צבעי ההסוואה הרגילים. הצעות נוספות לשיפורים, שכונן מ-RC-3 ועד ל-RC-6 (האות R עדיין מיצגת את הקוד "רעם") פותחו כהסבות ליצוא, עד שהצעה R-16 התקבלה ע"י ח"א כדגם שכונה כפיר C-7.

כפיר C-7

מטוס הכפיר C-7 שהוצג רשמית בקיץ 1983 היה גרסת תקיפה משופרת שכללה מנוע עם דחף מוגדל בעזרת מערכת Combat Plus שפותחה במקור למטוס ה-F-16/79 ושאיפשרה את הגדלת הדחף לפרקי זמן קצרים. שינוי זה וכן הנחיתה המחוזקת איפשרו את הגדלה של 3400 ליברות במשקל ההמראה ותוספת שתי נקודות תלייה בשורשי הכנפיים. במטוס בוצעו שינויי אוויוניקה רבים שכללו מערכת כח"ן משופרת שאיפשרה הגדלה בדיוק ההפצה ושיגור נשק מונחה, וכן מערכת HOTAS (ידיים על הסטיק והמצערת). המטוס החדש נצבע בצבעי הסוואה בדומה לאלו של מטוס ה-F-16. מאז שיוצר דגם ה-C-7, הציעה התע"א גרסאות משופרות אפילו יותר לחיל האוויר שכונו כפיר C-8 ו-C-9 אך אלה לא הגיעו לכלל יצור.

כפיר C-10 / כפיר 2000

בשנת 1988, לאחר ביטול פרויקט הלבאי פנתה התע"א לעולם הרחב בנסיון למכור מטוסי כפיר.

התע"א הציעה את דגם ה"נמר" שהונע במנוע F-404 ועם כמה ממכשור האוויוניקה שפותח עבור הלבאי, כולל תא טייס "קריסטל" מתקדם ומערכת מכ"מ מתקדמת. דגם זה לא עורר מספיק התעניינות וזנח לטובת שיפורים למטוסי הכפיר שהתבססו על מטוסים קיימים.

באפריל 1991 הציגה התע"א את הכפיר 2000 בשתי גרסאות, הכפיר C-10 מטוס קרב לכל מזג אוויר הכולל מכ"מ טקטי מתקדם דגם EL/M-2032 תוצרת אלטא בחרטום גדול יותר ודגם C-11 עם מערכת מכ"מ טלמטרי סטנדרטית.

הכפיר 2000 מציג חליפת שידרוג ההופכת את המטוס הוותיק למטוס קרב מדור חדש. חליפה זו הוצאה למפעילי כפיר רבים כולל ח"א הישראלי.

תא הטייס המחודש של הכפיר כולל משקף קדמי מיציקה אחת ומע' תצוגה עילית צבעונית רחבת זווית. רוב השעונים בלוח המכשירים הוחלפו בשני צגים רב תפקודיים, והוכללה מערכת HOTAS מתקדמת, שאיפשרה מעבר בין תצורות קרב שונות ע"י לחיצה על מפסק יחיד, וגם שינוי של כל התצוגות והמערכות. שידרוג האוויוניקה כולל מחשב ניהול משימה חדש, שמציע מהירות חישוב מבצעית גבוהה יותר ורזרבות זיכרון לפיתוח עתידי. כן הורכבה מערכת ניווט חדישה המשלבת מע' ניווט אינרציאלית בלייזר-ג'יירו ומידע מ-GPS המאפשר דיוק גבוה יותר גם בניווט וגם בשיגור החימוש.

בשנות ה-90 המוקדמות סגר חיל האוויר את טייסות הכפיר האחרונות שלו, והמטוס, 25 שנה לאחר טיסת הבכורה שלו, והמופעל ע"י חילות האוויר של קולומביה, סרי לנקה ואקוודור, עדיין מוטס בגיחות מבצעיות ומוסיף דפים חדשים להסטוריה האוירית.

תורגם מאנגלית ע"י אבינעם מיסניקוב