



## "אני רק מבקש שלא תקראו לזה מכונית מעופפת"

בתוך מחסן ענק ביבנה בונה ד"ר רפי יואלי את אקס-הוק, רכב שיכול לטוס ולרחף בתוך ערים. חברת המסוקים בל והצי האמריקני מעורבים בפרויקט, וניסיונות מוקדמים הוכתרו בהצלחה. הטכנולוגיה כבר כאן, והיא תצא בתוך שלוש שנים לטיסת ניסוי ראשונה, אבל יואלי מאמין שהעולם עוד לא מוכן למכונות פרטיות שעפות באוויר

אסף אביר, און ליין  
11:33 3/6/2007

כשמצליחים לאזן את דוושות הרגליים, זה כבר פשוט: משיכה בידית השמאלית תרים אתכם באוויר. דחיפה בידית הימנית תטיס אתכם קדימה. מראה עיירת החוף השלווה ירגיע אתכם. היא מצוירת ומוקרנת על קירו הקעור של חדרון עגול המעוצב ככדור פינג פונג ענק שתא הטייס במרכזו. ליד תא הטייס עומד איש רזה, ממושקף וקירח. חולצתו תחובה במכנסיו. "מערכת ההיגוי מעוצבת כמקובל במסוקים", הוא אומר, "אבל היא ממוחשבת לגמרי. אפשר להתאים אותה גם לאנשים ללא ניסיון בטיס. אבל לא לשם אנחנו מכוונים. הרכב הזה יוטס בידי טייסים מקצועיים".

הממושקף הוא ד"ר רפי יואלי, בן 56, לשעבר מהנדס בתעשייה האווירית ובחברת בואינג ומייסד חברת המזל"טים AD&D (אירו דיזיין אנד דבלופמנט). בשנת 2000 הקים יואלי את חברת אורבן אווירונאוטיקס, שיחד עם Bell, יצרנית מסוקים אמריקאית שבין השאר מייצרת עבור צה"ל את המסוקים קוברא, אנפה וסיפן. בונה בימים אלה דבר שרובנו מכירים בעיקר מסרטי מדע בדיוני: כלי רכב עירוני מעופף.

"ה-X-Hawk הוא כלי טיס הדומה למסוק, שמערכת המדחפים שלו מורכבת בתוך השלדה ומוקפת בתריסים ובכנפונים", מסביר יואלי. "המבנה הזה מבטל את החשש מפגיעה קטלנית של המדחף במבנים או בעצים ומאפשר לרכב לנחות קרוב לאוכלוסייה ולהיצמד לבניינים גבוהים. פטנט שפיתחנו במערכת הכנפונים מקנה לאקס-הוק יכולות טיסה טובות ויציבות משל מסוק רגיל. עם הפטנט הזה הגענו לפני שנתיים אל יצרנית המסוקים בל, שהתחילה לבצע עבודות הנדסיות הקשורות באקס-הוק ובעתיד תבנה גם דגם צבאי של הרכב, ואל הצי האמריקני, שמממן כיום עבודות מחקר שדרושות להשלמת הפיתוח".



רובי קסטרו

אקס-הוק

## האם העולם בשל?

מכוניות שטסות באוויר נוצרו עוד לפני סרטי המדע הבדיוני, שהפכו אותן לפנטזיה. במוזיאוני הסמית'סוניאן בארה"ב ובמוזיאון לאמנויות ומדעים בפריז מוצגת שורה ארוכה של המצאות בנות-כלאיים שפותחו עד סוף שנות ה-30 של המאה ה-20 ושחלקן הצליחו להתרומם לאוויר, ובמקרים נדירים גם לשרוד את הנחיתה. מאז התמקד תחום התעופה האישית בצידוי רחיפה לחובבי ספורט אתגרי ובמטוסים פרטיים קטנים יותר ויותר.

טענות על ייצור פרטי של מכוניות שנכנסים אליהן בבוקר וטסים לעבודה עדיין צצות מפעם לפעם. הטענה העיקשת ביותר ב-40 השנים האחרונות היא של המהנדס הקנדי **פול מולר**. מאז שנות ה-1960 מבטיח מולר שבתוך שנתיים הוא ישיק את הסקיי-קאר (SkyCar) – מכונית בעלת עיצוב עתידני, כנפיים קצרצרות וארבעה מנועי מדחפים קטנים שיאפשרו לה להתרומם אנכית ולטוס במהירות 440 קמ"ש. בשנת 2003, קצת אחרי שהציג דגם של מכונית מתרומם לגובה שלושה מטרים ונוחת בחזרה, נתבע מולר על ידי רשות ניירות ערך האמריקאית בטענה כי הטעה את ציבור רוכשי מניותיו. הוא התפשר מחוץ לבית-המשפט. השקת הסקיי-קאר נדחתה בינתיים לעוד שנתיים נוספות.

על רקע המציאות הספקנית הזו פיתחה ב-1997 החברה הקודמת של ד"ר רפי יואלי, AD&D, מתקן רחיפה בשם "האמינגביירד". המתקן היה משטח מסורג שבתוכו הסתובב מדחף גדול, טכנולוגיה שנמצאת בשימוש מאז שנות ה-1980. האדם שעמד על המשטח הפעיל את מנועיו באמצעות ידיעות והתרומם איתו לגובה של מטרים ספורים. "גנזנו את ההאמינגביירד", אומר יואלי, "כי הוא היה מסוכן מדי וראינו שהאנשים שפונים אלינו מתלהבים יותר מדי ולא מספיק אחראים, אבל הוא שדחף אותי לשכלל את טכנולוגיית המדחפים, לפתח את מערכת התריסים שמשפרת את הניווט ולבנות את הסיטי-הוק".

ה"סיטי-הוק" הוא כינויו של רכב מוזר, גדול וירקרק, שעומד בצד ההאנגר של אורבן אווירונאוטיקס. בשנת 2000 החל לבנות אותו יואלי בסלון דירתו ברחוב דובנוב בתל אביב. כעבור שנתיים הוא לקח את יצירתו לכפר טרומן שלייד נתב"ג, נכנס לתוכה ורחף לגובה של כחצי מטר, קצת פחות מהגובה שאליו הגיעה המכונית של מולר. "אבל זו היתה כל המטרה שלי – להוכיח שטכנולוגיית המדחפים שלי עובדת", הוא מסביר.

## בנית את הכל לבד בבית? דפקת לבד כל מסמר וריתכת לבד את הברזל?

"אין בזה מסמרים, והחומר של השלדה הוא לא בדיוק ברזל, אבל כן. אני יודע שזה נשמע יוצא דופן, אבל זה המקצוע שלי. אני בונה מטוסים. במילואים אני מתקן מסוקים שנפגעו בתאונות. בחברה אחרת שהקמתי עשינו מזל"טים. בניתי לבד עוד מטוס קטן ב-1980. זה פשוט המקצוע שלי".

לאחר עשרה ניסויים מוצלחים בסיטי-הוק מכר יואלי את חלקו ב-AD&D והחל לרשום בארה"ב שורת פטנטים, רובם ככולם נוגעים לטכנולוגיית המדחפים המחופים – ולגייס כ-10 מיליון דולר ממשקיעים פרטיים. לדבריו, עד היום גויס רוב הסכום.



רובי קסטרו

יואלי עם האקס-הוק

### **מכונית מעופפת זה רעיון רע**

ב-2005 פנה יואלי לחברת בל, שכאמור התלהבה, הצטרפה לפיתוח ולאחרונה כבר החלה במאמצי שיווק מוקדם של האקס-הוק הצבאי. בפרוספקט של החברה כתוב כי הרכב "יחולל מהפכה בתחום הלוחמה בשטח בנוי ויגביר גם את הגמישות המבצעית וגם את השרידות". בבל הציגו מודל בגודל טבעי של האקס-הוק בתערוכה אווירית שנערכה בשנה שעברה בפראנבורו, אנגליה. במקביל הסכים הצי האמריקני לממן עבור אורבן אווירונאוטיקס שורה של מחקרים הנדסיים באוניברסיטת פן בארה"ב.

### **איפה עומד הפרויקט כרגע?**

"הייצור של רוב הרכיבים שמהם נבנה את דגם האבטיפוס כבר החל: מערכת העברת ההספק והמדחפים הראשיים מיוצרים כרגע בארה"ב, ומערכת בקרת הטיסה הממוחשבת מפותחת אצלנו. בקרוב נתחיל לייצר פה את חלקי המבנה בעזרת התבנית הראשית הזו" – יואלי מצביע על פסל גדול ולבן שנראה כמו שילוב בין מיניבוס, מכונית מאזדה וספינת החלל אנטרפרייז ממסע בין כוכבים. "אחרי שנסיים עוד כמה משימות שיתאימו את האקס-הוק לתקני הבטיחות של מינהל התעופה האמריקני ונסיים לייצר את כל הרכיבים, נבנה כאן את דגם האבטיפוס. במקביל בל יבנו את אבטיפוס הדגם הצבאי של האקס-הוק, ואני מעריך שב-2010 יחלו טיסות הניסוי".

### **שאלת מיליון הדולר: מתי יהפוך הרכב המעופף של למוצר מסחרי?**

"בתוך 3 שנים נצא לטיסת המבחן הראשונה. לגבי ייצור המוני, אני מניח שזה גם עניין של זמן. עשינו החלטה לייצר משהו שיש לו שוק קיים, תקנים ורגולציה שאפשר להתאים את עצמך אליהם במקום לחכות שיום אחד מישהו ימציא אותם. מכל הסיבות הללו אני מאמין שזה רק עניין של זמן קצר עד שהאקס-הוק יתממש מבחינה כלכלית ומסחרית".

### **ומתי יהיה אפשר לקנות מכונית מעופפת?**

"מכונית מעופפת' לא ניתן יהיה לקנות מאיתנו, כי אנחנו לא ממציאים פה דבר כזה. אנחנו בונים מסוק לכל דבר. כן, הוא יוכל לטוס בגבהים נמוכים בתוך ערים; וכן, מערכת ההיגוי שלו ממוחשבת, וייתכן שבעתיד תידרש להפעלה שלו הכשרה פשוטה יותר. יכול להיות שזה גם צעד טכנולוגי בכיוון של כלי תעופה פרטיים. אבל שלא תהיה אי-הבנה: האקס-הוק מיועד לצורכי חילוץ ורפואה ולצרכים ביטחוניים, הוא יימכר למוסדות ויטיסו אותו טייסים מקצועיים. העולם עוד רחוק ממכוניות מעופפות, ואני לא מעריך שבשלושת העשורים הקרובים נראה מישהו נכנס בבוקר למכונית וטס לעבודה".

### **אבל טכנית אפשר יהיה לבנות על בסיס הטכנולוגיה הזו רכב מעופף פרטי?**

"אף אחד לא עובד כרגע ברצינות על התשתיות, הטכנולוגיות או חוקי התעבורה הדרושים לרכבים מעופפים. ובכלל", מוסיף יואלי, וניכר שהוא מנסה בכוח לא להעליב אף נהג, "אני לא בטוח שזה רעיון טוב לתת למכוניות לעוף".