

## יו"ר סוכנות החלל הישראלית: ההשקעה בחלל תשתלם

יו"ר סוכנות החלל, ח"כ יצחק בן ישראל, אמר בהרצאתו בפני חברי אגודת הידידים של אוניברסיטת ת"א: "השקעה של 120 מיליון דולר בשנה תביא לחדירת ישראל ל-5% משוק החלל העולמי - וכל אחוז שווה מיליארד דולר"

מאת אבי בליזובסקי, "הידען", פורסם : 05.09.07, 16:44

חדירת ישראל לחלל החלה ביישומים צבאיים, אך לנוכחות הישראלית בחלל יש גם היבטים כלכליים – אם רק נדע לנצל את ההזדמנות, כך אמר יו"ר סוכנות החלל הישראלית, ח"כ פרופ' יצחק בן ישראל. ביום ראשון השבוע הוא הרצה, ביחד עם חיים אשד – שעמד במשך שנים רבות בראש תוכנית החלל הצבאית, על ישראל בחלל.

"החלל חולל מהפכה בתפישה הצבאית. עליונות צבאית נעזרת בתקיפה מדויקת, שליטה בחלל, תמרון דומיננטי ולוחמת מידע. אפשר לפתח מערכת שתגלה את המטרות בשדה הקרב ולהשמיד אותם. זה לא יחליף את הצורך לכבוש שטח ולתקוע דגל משום שבלי לכבוש שטח וליצור איום אסטרטגי על נכסים של האויב אי אפשר לנצח במלחמה, אבל יהיה יותר קל אם לפני כן נרכך את השטח בעזרת מערכת שתוכל באמצעות נשק מונחה להגיע במדויק ליעדה.

"כדי שנשיג זאת צריכים להציב חיישנים מעל שדה הקרב שרואים איפה המטרות. האינפורמציה צריכה להגיע דרך מערכת שליטה ובקרה למישהו שישלח חימוש מונחה. אם תהיה מערכת ותוכל להשמיד בו זמנית הרבה מטרות".

### הגל השלישי

"אם נקח את ההגדרות מתוך ספריו של אליון טופלר ובהם 'הלם העתיד' ו'הגל השלישי' נראה שהגל הראשון היה חקלאות והטכנולוגיה הצבאית הייתה החרב – שהייתה בעצם מגל מיושר. הגל השני – גל התעשייה, והטנק כמוצר תעשייתי שנבנה על קו ייצור ומייצג הטכנולוגיה צבאית.

"הגל השלישי הוא מידע וכלי הנשק המייצג אותו – המחשב אנחנו נמצאים בעיצומו של גל המידע, התרבות מתחילה להיות מושתתת לא על אדמות ובתי חרושת והעשירים הגדולים הם אנשים כמו ביל גייטס שמוכר לנו ידע. אנחנו משלמים אלפי דולרים – רישיון להשתמש בידע של ביל גייטס".

"החלל משתלב בגל המידע באמצעות לוויין שרואה את המטרות. אין כאן הפרה של טריטוריות משום שהחלל מעל גובה של 100 ק"מ נחשב תחום בינלאומי, ולכן לוויינים יכולים לצלם בלי להפר את הריבונות. חימוש מונחה מדויק – רוב החימוש במלחמת ארה"ב בעיראק היה מבוסס על פצצות שהיה להם מקלט GPS, גם אנחנו הטלנו פצצות עם GPS במלחמת לבנון השנייה. הרגל השלישית – מערכות שליטה ובקרה תלויות בלווייני תקשורת. בקיצור, כמעט לכל אחת מהדרישות של שדה הקרב יש פתרון חללי."

"בראשית היה הצורך הביטחוני ובמדינת ישראל הצורך הביטחוני בחלל הוגדר אחרי הסכמי קמפ דייוויד מצאנו את עצמנו בלי יכולת לבצע גיחות צילום מעל

מצרים. החל מ-81' הוקם פרויקט במשרד הביטחון – שפיתח את לווני אופק ואת המשגר שמשגר ואתם.

"עמוס' מבשר על חריגה מהתחום הצבאי, הלוויין האזרחי שהוא גיאוסטציונרי – יושב בגובה של 36 אלף ק"מ מהירות הסיבוב היא כמו מהירות הסיבוב של כדור הארץ סביב עצמו ולכן נראה כאילו יושב במקום קבוע. בכך ישראל הצטרפה למועדון שיש בו 7-8 חברים יפן, סין, הודו, רוסיה, ישראל ארה"ב ובאירופה – צרפת ואנגליה, לאט לאט האנגלים יצאו מהמשחק. והיום פועלת סוכנות חלל אירופית. יש עוד 40 מדינות שקנו לוויינים אצל השש הללו. אנחנו ברשימה בגלל הצורך הביטחוני והידע שלנו."

"מכיוון שאנחנו משגרים את הלוויינים שלנו, והשלבים שלהם נופלים בדרך, הלוויין ממשיך ונכנס למסלול סביב כדור הארץ. אנחנו לא יכולים לשגר את הלוויינים אלא מערבה לים התיכון, כדי שלא יפלו על השכנים שלנו. כדור הארץ מסתובב הפוך, ולכן אם רוצים להרוויח אנרגיה כדאי לשגר עם הכיוון של הסיבוב. בגלל שאנחנו משגרים הפוך אנחנו מאבדים אנרגיה – על אותו טיל אנחנו יכולים להכניס למסלול לווין קטן יותר. כשאני נפגש עם מנהלי סוכנויות חלל והם שואלים אותי למה כל הגופים מסתובבים מזרחה ושלכם מסתובבים הפוך. אני אומר להם שבאוניברסיטאות בארץ לומדים הנדסה בעברית, ועברית כותבים מימין לשמאל..."

"היינו צריכים להחליט כמה החלטות. ראשית – אנחנו בונים לוויינים קלים. קל להגיד, קשה לעשות. הלוויינים הישראליים שוקלים בסביבות 300 קילוגרם. הלוויינים היחידים שדומים להם ועולים במקצת בביצועים הם הלוויינים האמריקנים. לווני צילום שדורשים מהם כושר הפרדה גבוה, כולם נחותים מהלוויינים הישראליים, הלוויין שלנו שוקל 300 ק"ג והלוויין האמריקאי שעושה את אותה עבודה שוקל פי 10. התחילה התעניינות בעולם בלוויינות הישראלית כי הם יותר זולים ובגלל שהם קלים אפשר לשגר עוד לוויינים או לשגר ביחד עם לווין אחר כטרמפיסט. היה צריך לפתח טכנולוגיות חישה מרחוק, בליסטיקה וטילאות, ניווט, תקשורת לווינית. השימוש הצבאי – לווני ריגול – ושימוש אזרחי – לווני תצפית לחיזוי ומיפוי."

### **הסיבות להשקעות לאומיות בתחום החלל:**

- לצרכי הביטחון הלאומי, לקידום התעשייה והכלכלה
- לקידום המדע והטכנולוגיה
- לרווחת האזרח ולטובת החברה
- לשיפור המעמד הגיאופוליטי של המדינה
- סיבות נוספות - הרחבת הידע האנושי, חיזוק הסקרנות האנושית, חיזוק הגאווה הלאומית.

### **היות בחמש המדינות המובילות**

מטרת סוכנות החלל הישראלית היא להציב את ישראל בקבוצת חמש המדינות המובילות בעולם בתחום החלל. היום אנחנו במקום השביעי וזה לא מוגזם, על פי בן ישראל.

"ישראל פעילה גם בתחום האזרחי: יש לנו בחרמון מצפה שהוקם על ידי פרופ' יובל נאמן, בשיתוף עם האיטלקים לחקר קרינה קוסמית. יושבת שם קבוצה של עולים מרוסיה, מתגוררים בקצרין, עם מאמרים שמתפרסמים בנייצ'ר ובסיינס לפני 3 שנים היה מאמר שעשה רעש - קורלציה בין עוצמת הקרינה מהשמש

ובין מחירי התבואה בעולם. אפשר לחזות את מחירי התבואה בשנה הבאה אם מודדים את הקרינה השנה.

"העולם התחיל להתעניין גם בייצור משותף של לוויינים – צרפת פנתה אלינו וביקשה לבנות לוויין קטן יחד איתנו – הלוויין ונוס. הם מעוניינים בטכנולוגיה. ההסכם אומר שאנחנו בונים את הלוויין והצרפתים בונים את המצלמה. הלוויין נבנה בתעשייה האווירית וחלק מהן ברפאל, והצרפתים חיפשו מצלמה ומצאו מקום אחד שיודע לבנות מצלמה – באלאופ. מצלמה רב ערוצית. בסופו של דבר כל מרכיבי הלוויין ייבנו בישראל, חלקו באחריות ישראלית וחלקו באחריות צרפתית".

## לוויינים קלים

"כל הפתרונות צריכים להיות קלים ואחד מהדברים שמשקיעים בו מחשבה – מנוע פלזמה ישראלי (Israeli hall essect thruster). מערכת אחרת שפותחה בישראל היא מערכת הנעת פלסמה ושימוש באפקט HALL (שימוש בשדה מגנטי) לטובת שימור מסלול הלוויין, מעבר מסלולים, קיזוז הגרר בגובה נמוך. פרויקט אחר של אוניברסיטת ת"א הוא ה"טאווקס" – טלסקופ שצופה בקרינה אולטרה סגולה, העומד להיות משוגר בתחילת 2008 על לוויין הודי. ההתפתחות הטבעית של מצלמות ה"ונוס" וה"טאווקס" – מצלמה היפר ספקטראלית – במצלמת הלוויין ונוס רואים 12 צבעים שונים, בלוויינים העתידיים נוכל לצפות מעל 200 אורכי גל לצרכי מיפוי גיאולוגי, בדיקת מצב החום, איתור שריפות. את הצעד הראשון במסחור עשינו לפני עשר שנים כשנתנו רישיון לתעשייה האווירית להקים את אימג'סט כדי שתמכור לשוק הפרטי. יש היום לחברה שני לוויינים EROS B-1 A EROS, בעקבות מהפך, שהנשיא האמריקאי הקודם קלינטון, בניגוד להמלצה של ראש ה-CIA החליט להרשות למכור תמונות שצולמו מהחלל. הצו האמריקאי היה שמותר למכור תמונות מרזולוציה של מטר ומעלה. הם אמרו לנו – היחידים בעולם שאנחנו יודעים שיש להם רזולוציה יותר טובה ממטר זה אתם – אנחנו מבקשים למלא את הצו הנשיאותי, בתנאי שישראל לא תוכל למכור תמונות עם רזולוציה יותר טובה מ-2 מטר".

"15% משוק הנשק בעולם הוא ישראלי, למה שבחלל לא יהיה לנו 5% מהשוק – וכל אחוז זה מיליארד דולר הכנסה. כל מה שצריך זה 120 מיליון דולר בשנה".

## Tecsar: פירצת הדרך הבאה בתחום הלוויינות

בהתייחסו לדיעות על שיגורו הקרוב של לוויין Tecsar אמר פרופ' בן ישראל: "Tecsar הולך להיות פריצת הדרך הבאה שלנו בתחום הלוויינות: לווייני הצילום שאנחנו שולחים עד היום מצלמים בתחומי תדרים רבים, יש להם חסרון שהם לא רואים בלילה וגם אינם יכולים לצלם יעד אם הוא מכוסה בעננים ולכן אפשר להתגבר על החסרונות הללו אם הצילום הוא צילום מכ"מ."

"הבעיה שמגובה 500 קילומטר על כדור הארץ אתה רואה בערך איפה כדור הארץ, צריך אנטנה באורך של קילומטר. אי אפשר לשים אנטנה כזו על לוויין אבל אפשר כשהלוויין טס לקחת 2 מטר ועוד 2 מטר – מפתח סינטטי של האנטנה באורך 2 קילומטר ואז ניתן לראות פרטים קטנים. לוויינים כאלה יש רק לאמריקנים אבל הם שוקלים הרבה יותר", הוא אומר. בפועל, יש כאלה גם לגרמניה, רוסיה וקנדה.