

From small dream to brilliant reality

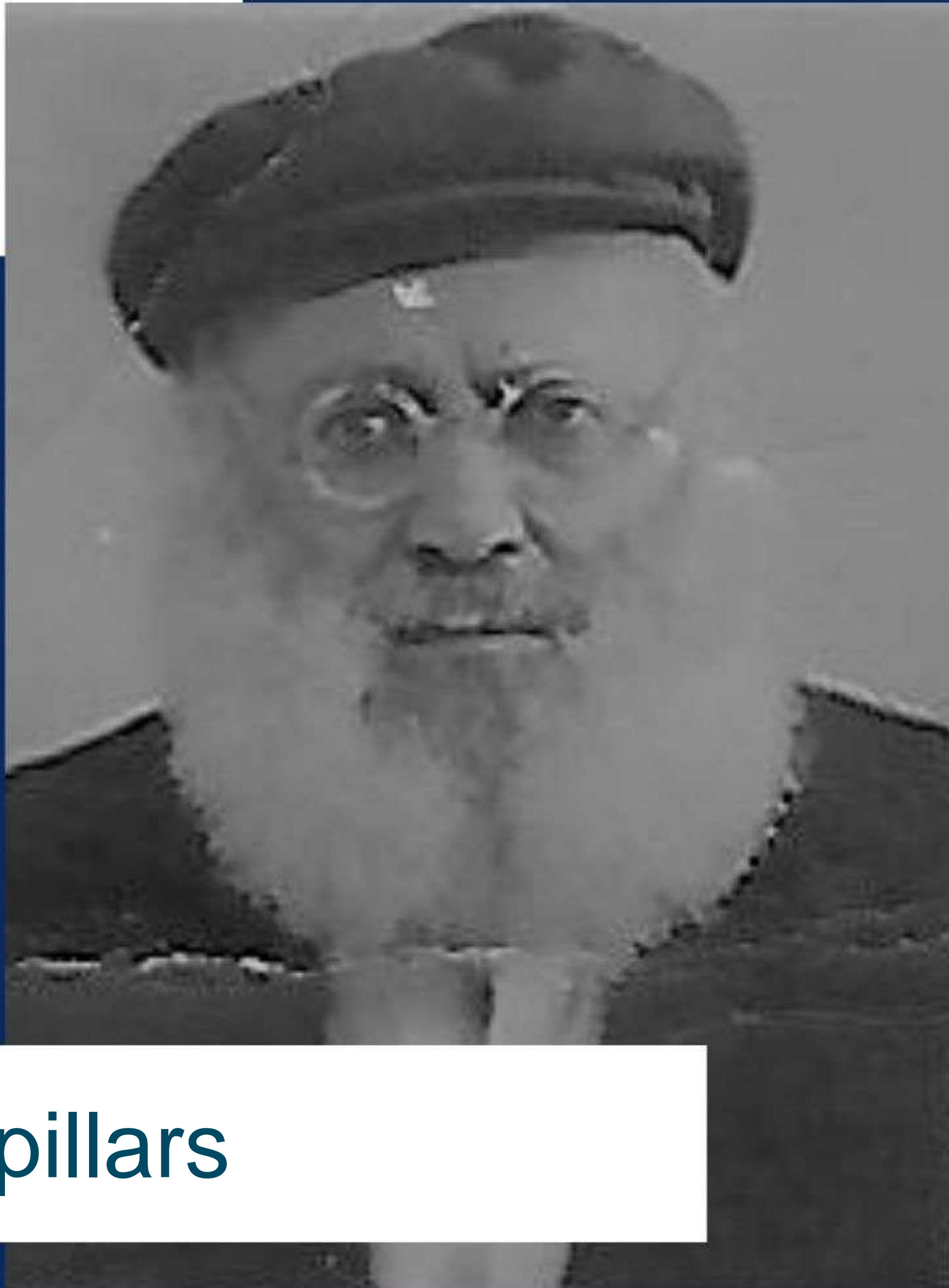
Israeli Space Program History

by Alexander Friedman

My life short story

I was borne in 1950 in Moscow – Russia.

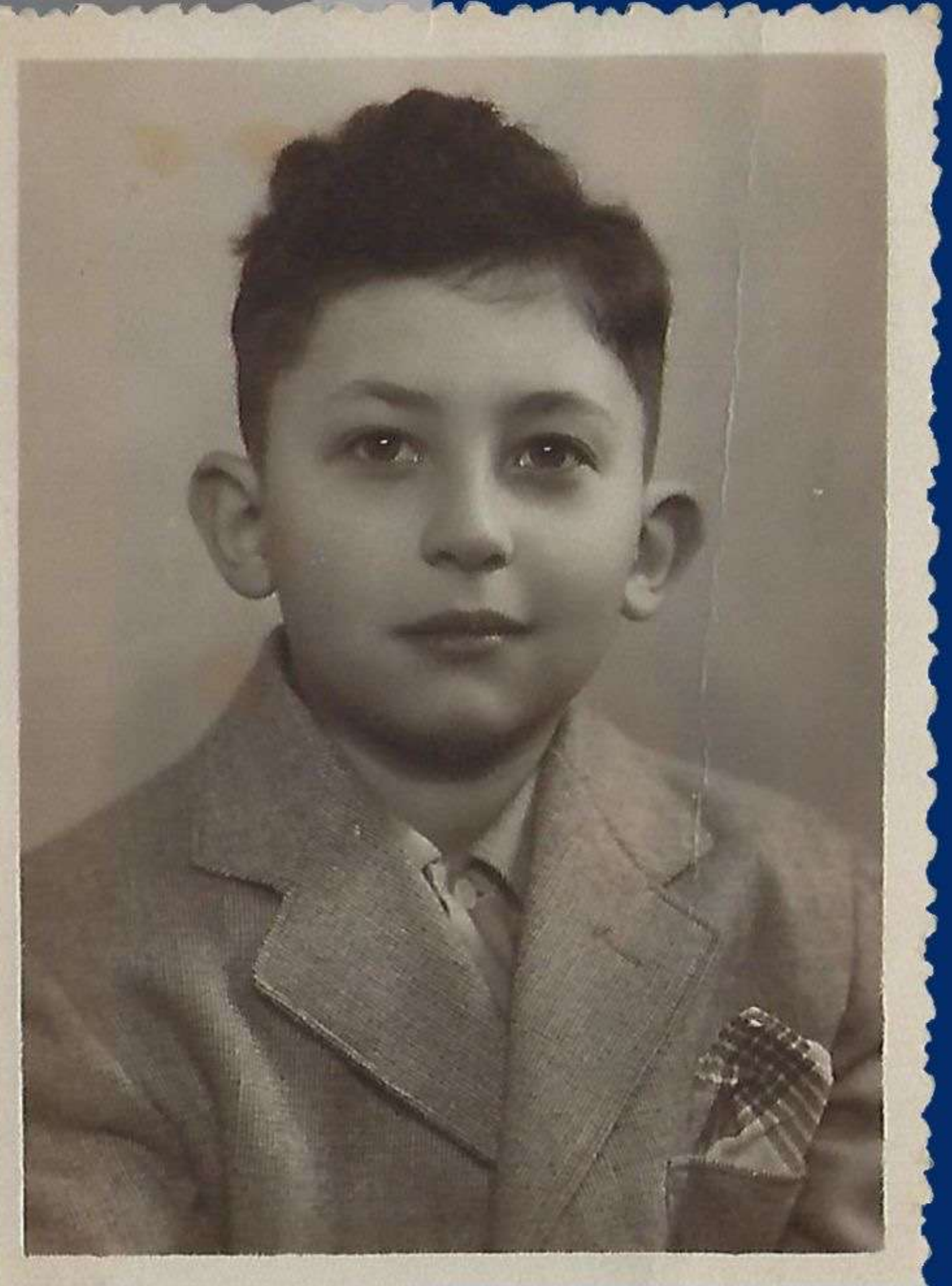
Short time after my born my father was arrested together with many other “Hasidic” people and send to labor camp in Kazakhstan. Up to age 6.5 years I never meet my father. First my years i live at my Grandparents house in Moscow




My pillars



Schoolboy in Russia





Making “Alia”

יב' בסלו תשל"א (10.12.1970)

My family after alia





My short CV

- ▶ At 1967 I start my study in the state University of Leningrad (1967- 1970)
- ▶ After Alia I continue my study in Jerusalem Hebrew University (1971 – 1973).
- ▶ In 1974 I was Graduated as M. Sc. In Applied Mathematics by Jerusalem Hebrew University. Space Department.
- ▶ 1976 - 1979 INF operational research department manager
- ▶ 1979 – 1980 Systems design & analysis at MBT/IAI

My short CV (cont.)

- ▶ 1981- 1988 Founder & first manager of the System Engineering department at MBT SPACE
- ▶ 1990 - 2009 System Engineering manager of AMOS1/2/3 Communication satellites programs in IAI
- ▶ 2009 - 2011 AMOS 5 Technical Monitoring team manager
- ▶ 2011 - 2014 Satellites sub systems Manager in Spacecom Ltd. Deeply involved in AMOS 6 program
- ▶ 2015 – 2019 - System Engineering manager & Mission Director of “Beresheet” Lunar Lander in Spacell

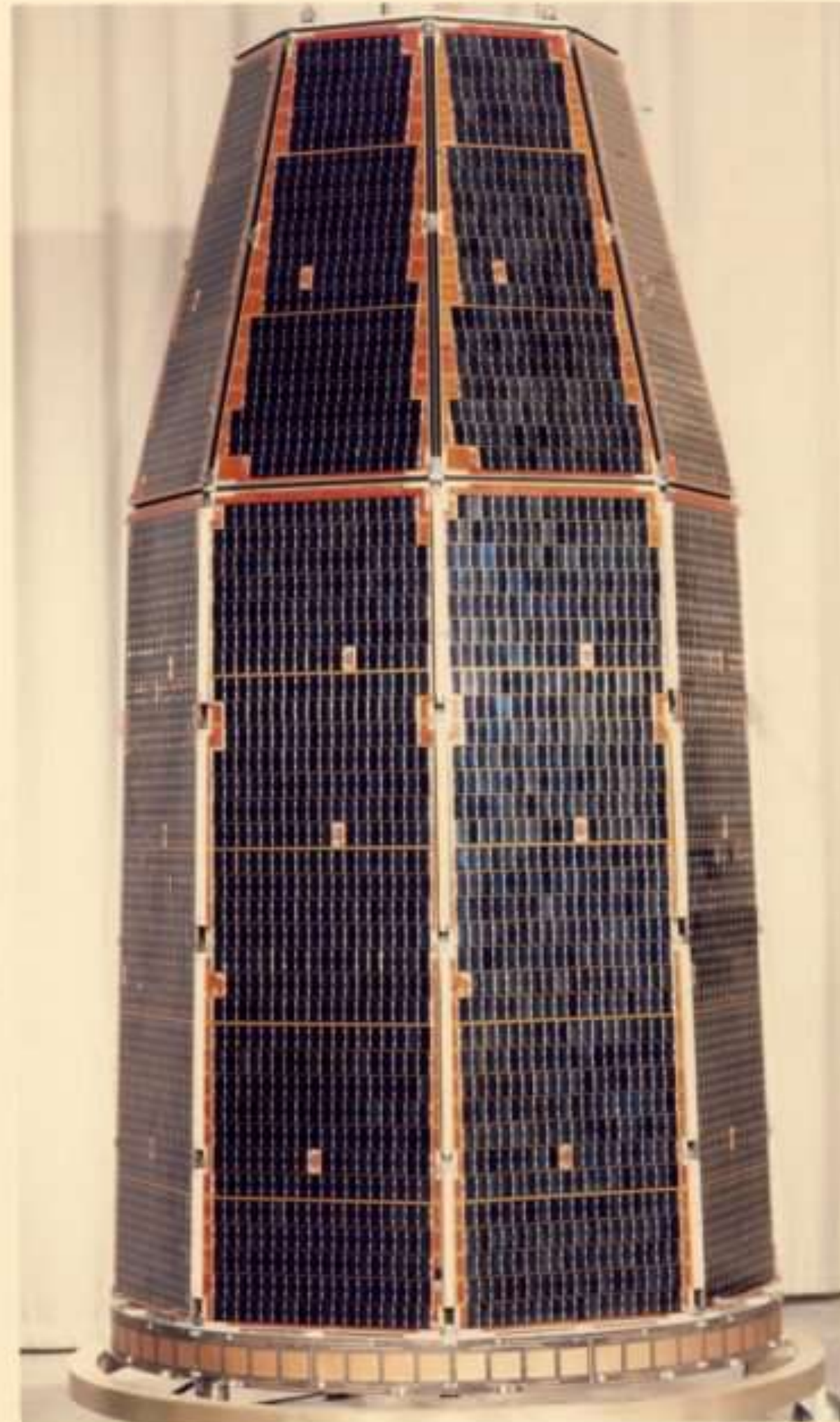
The Beginning

- ▶ Somewhere in 1980 Israeli Government decide to approve ambitious secret space program – design & development of small reconnaissance satellites that will launched from Israel.
- ▶ IAI (Israeli Aircraft Industry) was defined as the prime contractor for the satellite design & development
- ▶ Small group of engineers in IAI was teamed as a task team for this project.

The Beginning (cont.)

- ▶ This team start from zero to learn what is Space and how to design satellites. We try to find any piece of relevant information in the open sources but this information was very limited.
- ▶ After vert hard work we success and at September 19 1988 The first Israeli satellite – OFEK 1 was launched in ORBIT.
- ▶ Israel was the eight country in the world to launch its own satellite

אופק - לוויין ישראלי טכנולוגי נסיוני



OFFEQ - ISRAELI EXPERIMENTAL SATELLITE

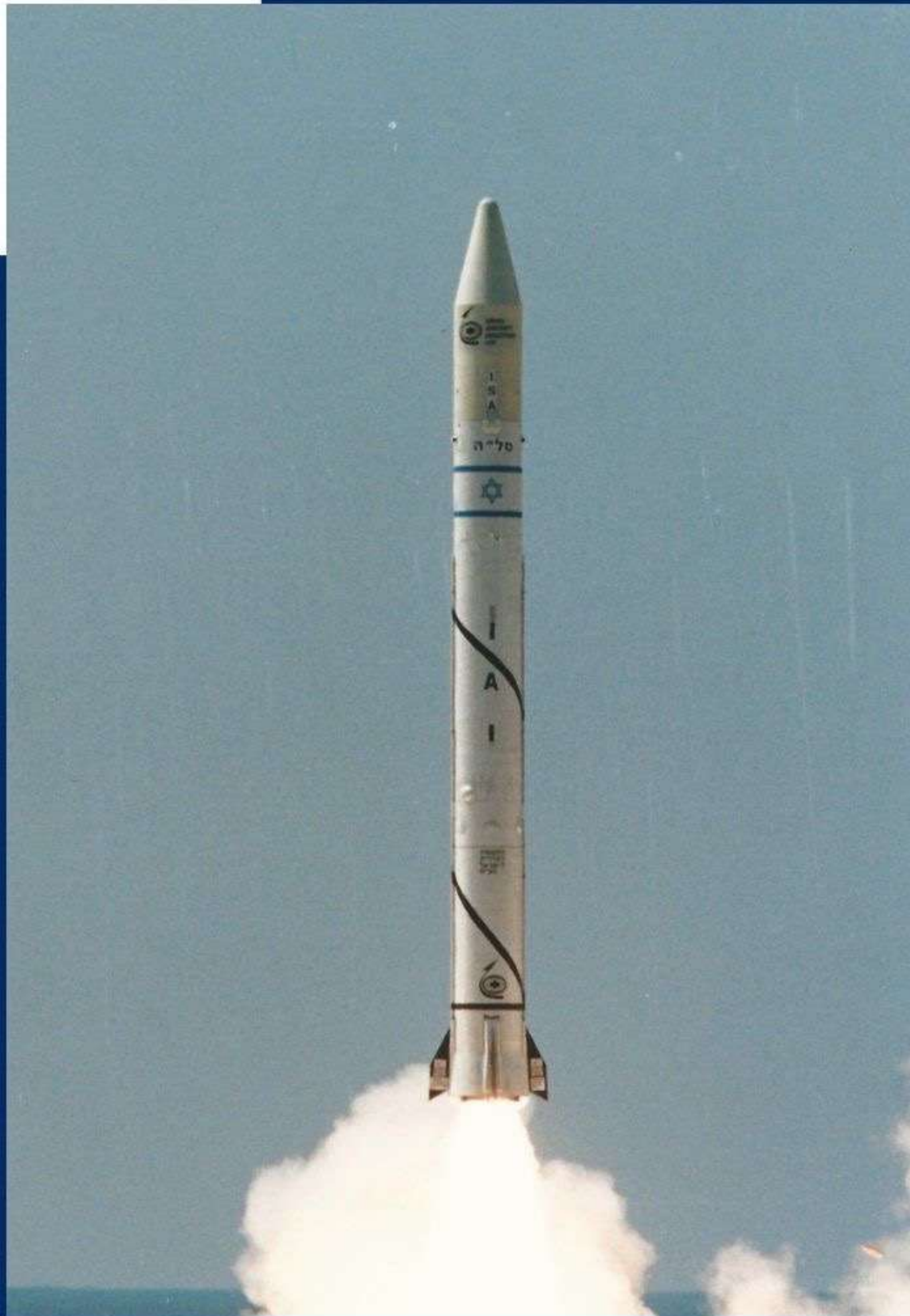
OFFEQ 1 - ISRAELI EXPERIMENTAL SATELLITE

USSR 10/57
USA 2/58
FRANCE 11/65
JAPAN 2/70
CHINA 4/70
GT. BRITAIN 10/71
INDIA 7/80
ISRAEL 9/88



Next Ofek type satellites

- ▶ The second Ofek experimental satellite (Ofek 2) was launched at April 4 1990.
- ▶ The first operational satellite – Ofek 3 was successfully launched at April 5, 1995.
- ▶ After Ofek 3 additional Ofek type satellites were launched including and the last satellite of this type - Ofek 11 was launched at September 25, 2016
- ▶ TECSAR - Radar imaging all weather satellite was developed in addition to optical satellites



OFEK 3 launch

EROS B



TECSAR



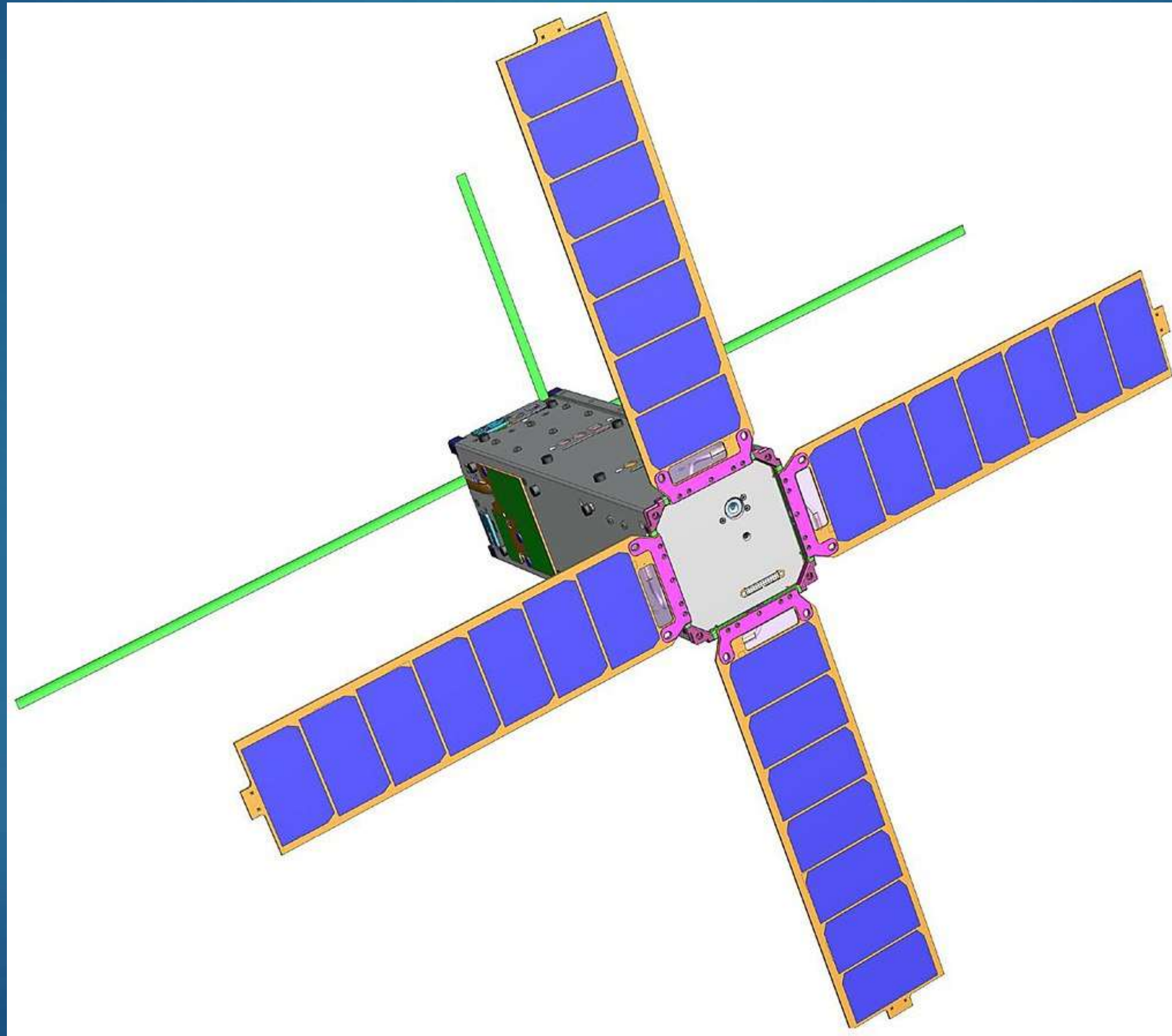
The Beginning

- ▶ By BARBARA OPALL-ROME SEPTEMBER 25, 2016 15:02
- ▶ "If you're looking for a story that captures Israeli innovation, cunning and can-do chutzpa, think spy satellites. Look to Ofek, the Hebrew word for horizon. It's all there in Israel's military satellite program, the newest of which – Ofek 11 – is struggling to stabilize itself in space after its launch earlier last week".

OPSAT 3000



BGUsat (February 15, 2017)



VEN μ S (August 2, 2017)



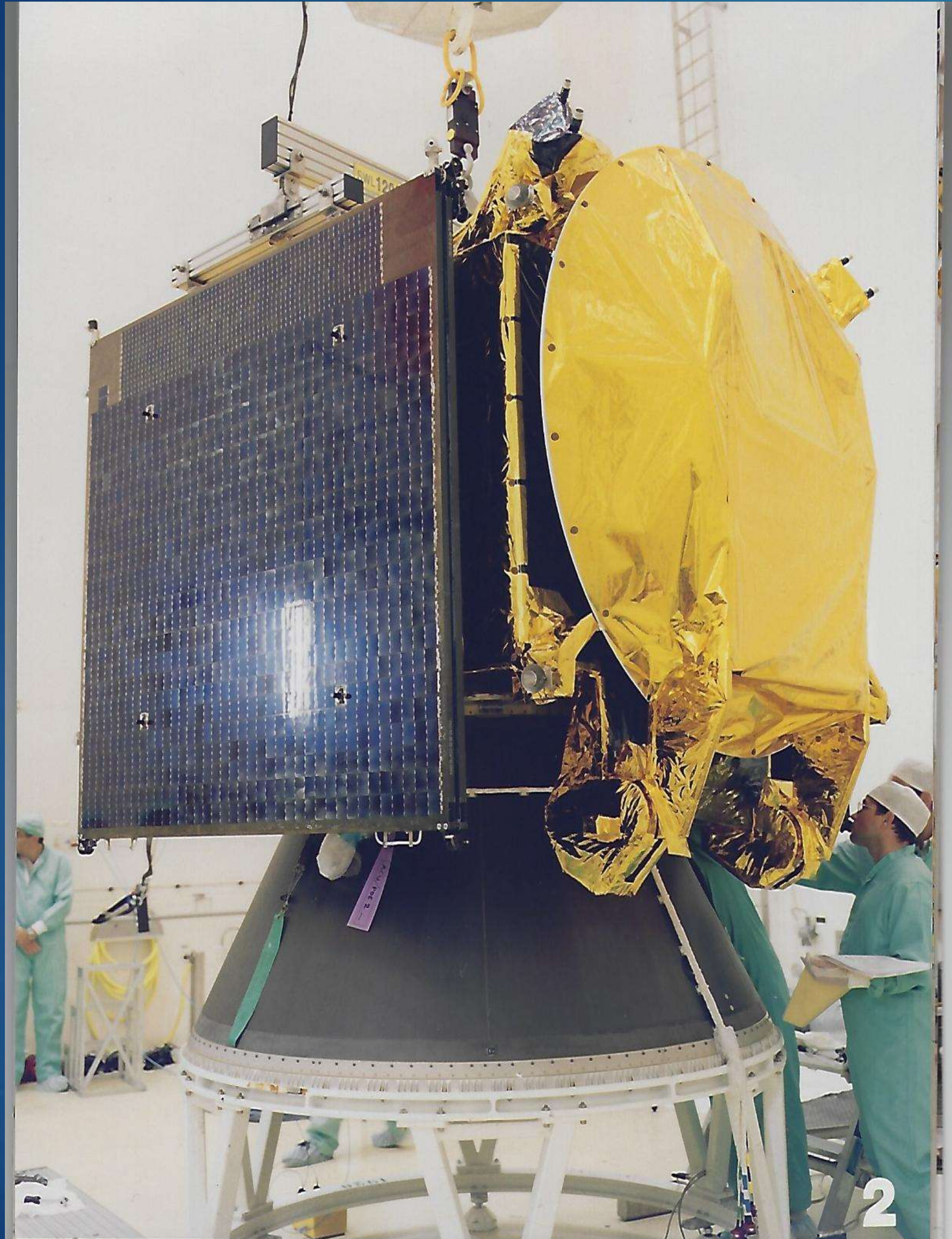
AMOS communication satellites

- ▶ In 1990 IAI decide to start development of the first Israeli communication satellite – AMOS 1.
- ▶ The full scale development start in 1991 and the satellite was launched at May 16, 1996
- ▶ In 2000 IAI start development of the second communication satellite - AMOS 2 that was launched at December 28, 2003.

AMOS communication satellites

- ▶ In 2005 IAI start development of the third communication satellite - AMOS 3 that was launched at April 28, 2008.
- ▶ AMOS 4 was launched at August 31, 2013
- ▶ AMOS 6 was supposed to be launched at Saturday September 3 2016 but was destroyed 3 days earlier during Falcon 9 hot firing test.

AMOS 3 Satellite



AMOS 2 Satellite



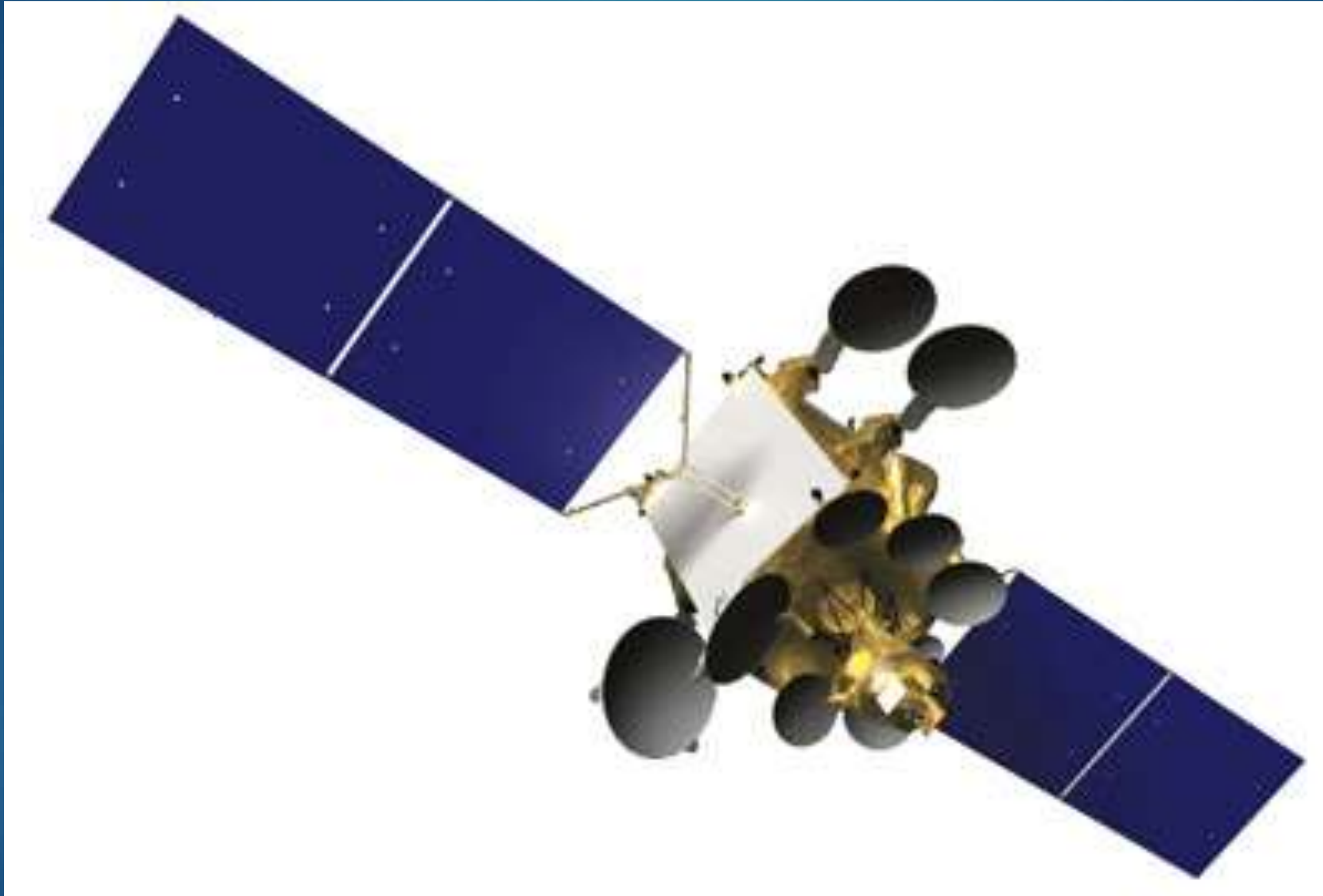
AMOS 1 & 2 launch



AMOS 3 Satellite



AMOS 4 Satellite



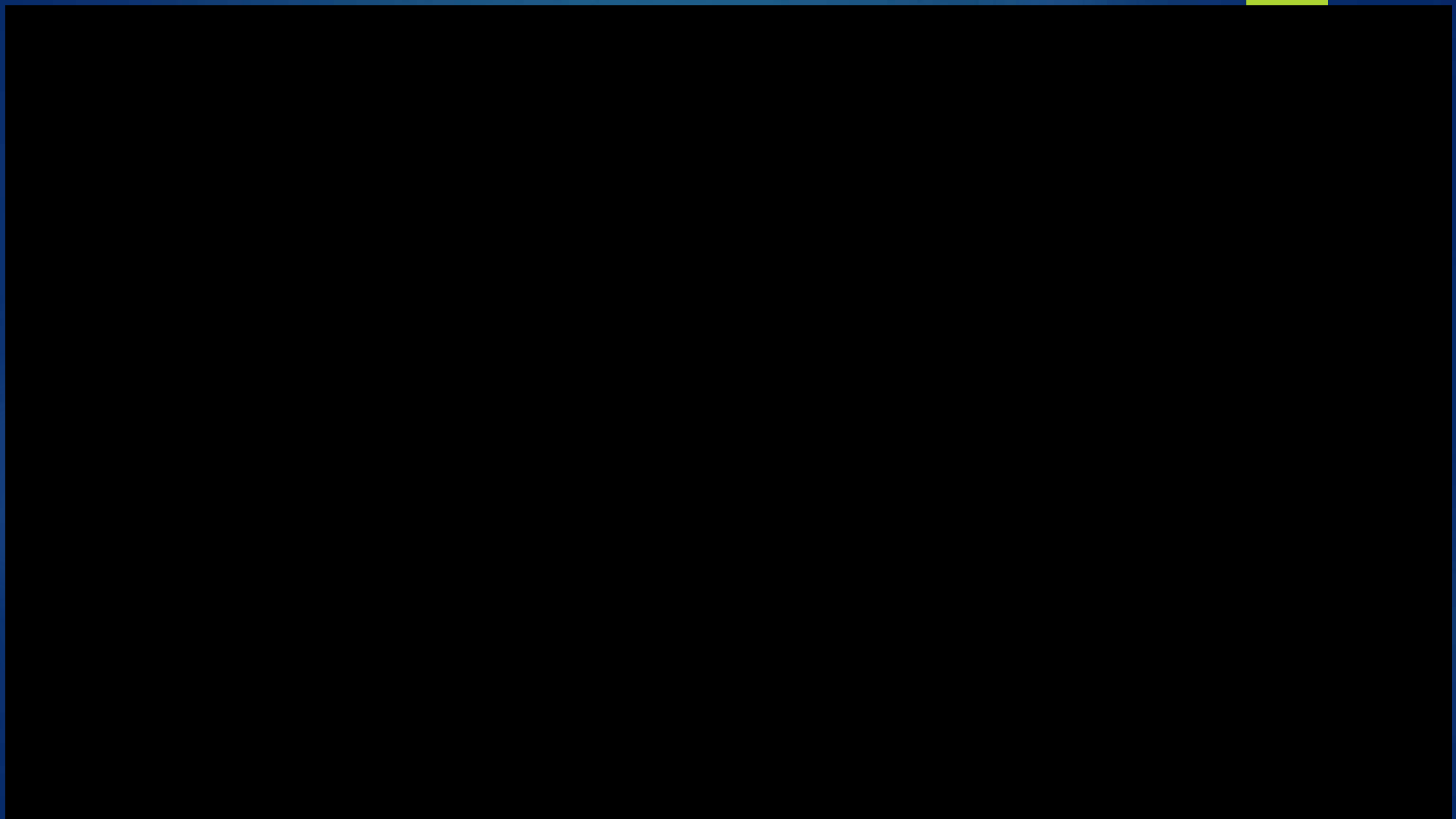
AMOS 6 Satellite



AMOS 6 explosion



SpaceIL – First Israeli Moon Lander



Main mission requirements

- ▶ To design, develop and launch lunar lander to the Moon as part of Google X prize competition.
- ▶ The lander shall provide Hi quality pictures & video during the landing and also panoramic picture of the Moon after Landing.
- ▶ All picture/video shall be transmitted to the Ground Station and the Google X Prize
- ▶ The Lander shall move at least 500 m on the Moon surface
- ▶ Not government or government support company

Main challenges

- ▶ Not government or government supported company
- ▶ Very limited budget (less than 0.01% of Apollo program cost):
 - ▶ Use of cheap, non Space qualified units
 - ▶ Very limited redundancy
 - ▶ Small low experienced team
- ▶ High percentage of development (new units)
- ▶ "Shabbat" problems

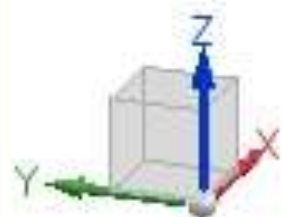
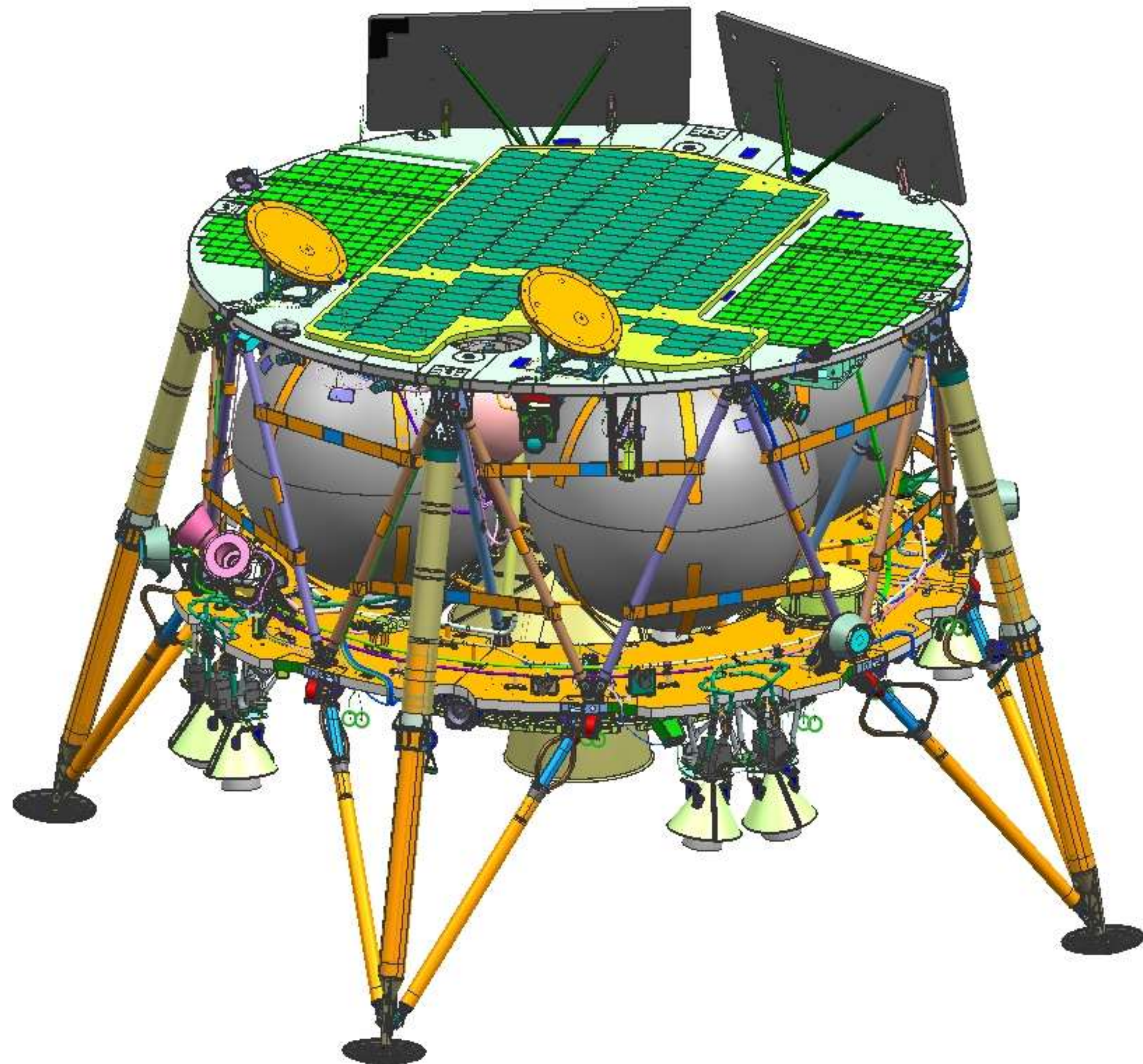
Main challenges (cont.)

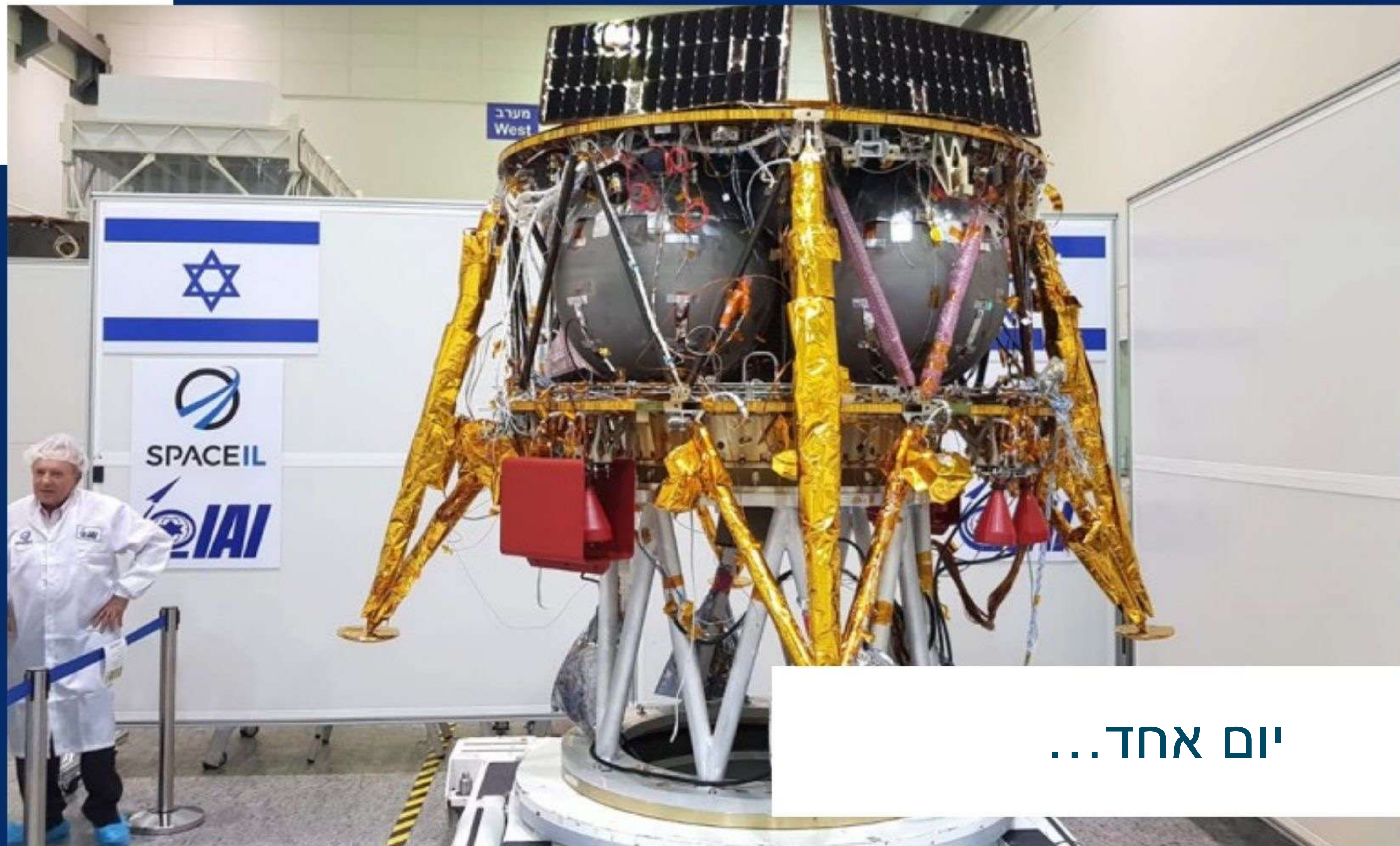
- ▶ New type of mission with new requirements:
 - ▶ Very accurate orbit determination requirements
 - ▶ “Deep Space” radiation
 - ▶ Long distances communication
 - ▶ Many synchronized orbit correction maneuvers
 - ▶ Totally new landing phase





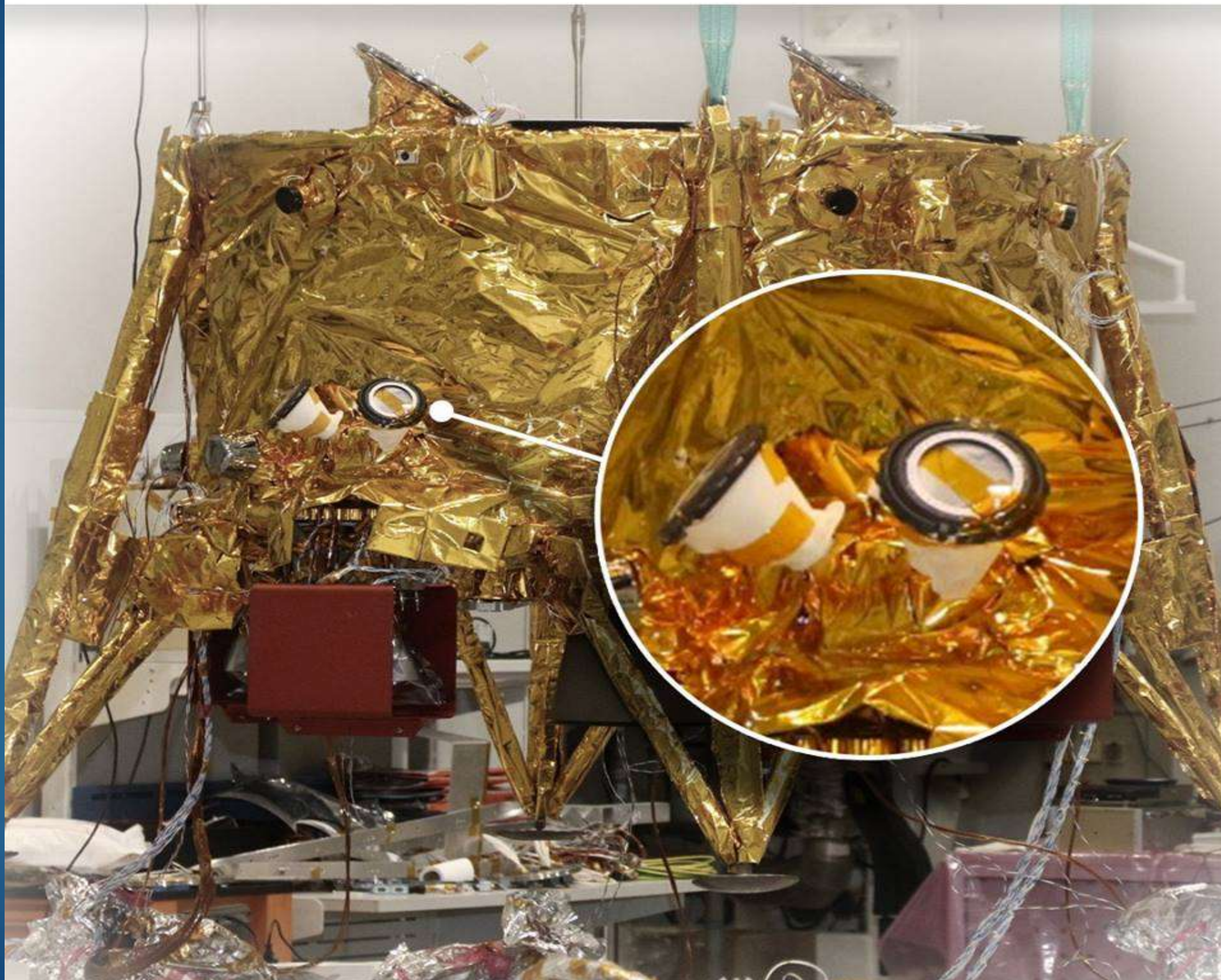
The Spacecraft





יום אחד...

כיצד מנווטים בחלל?

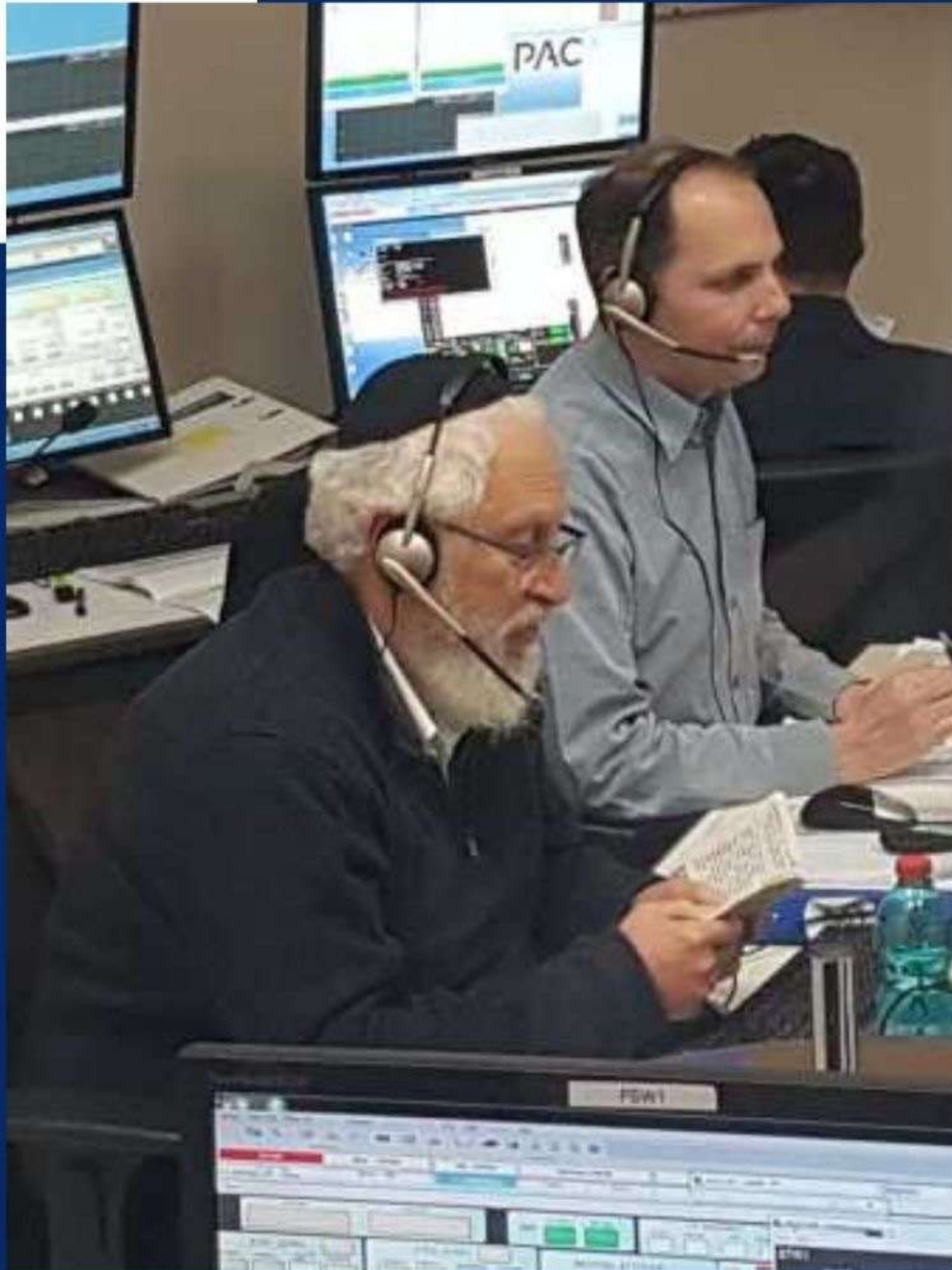




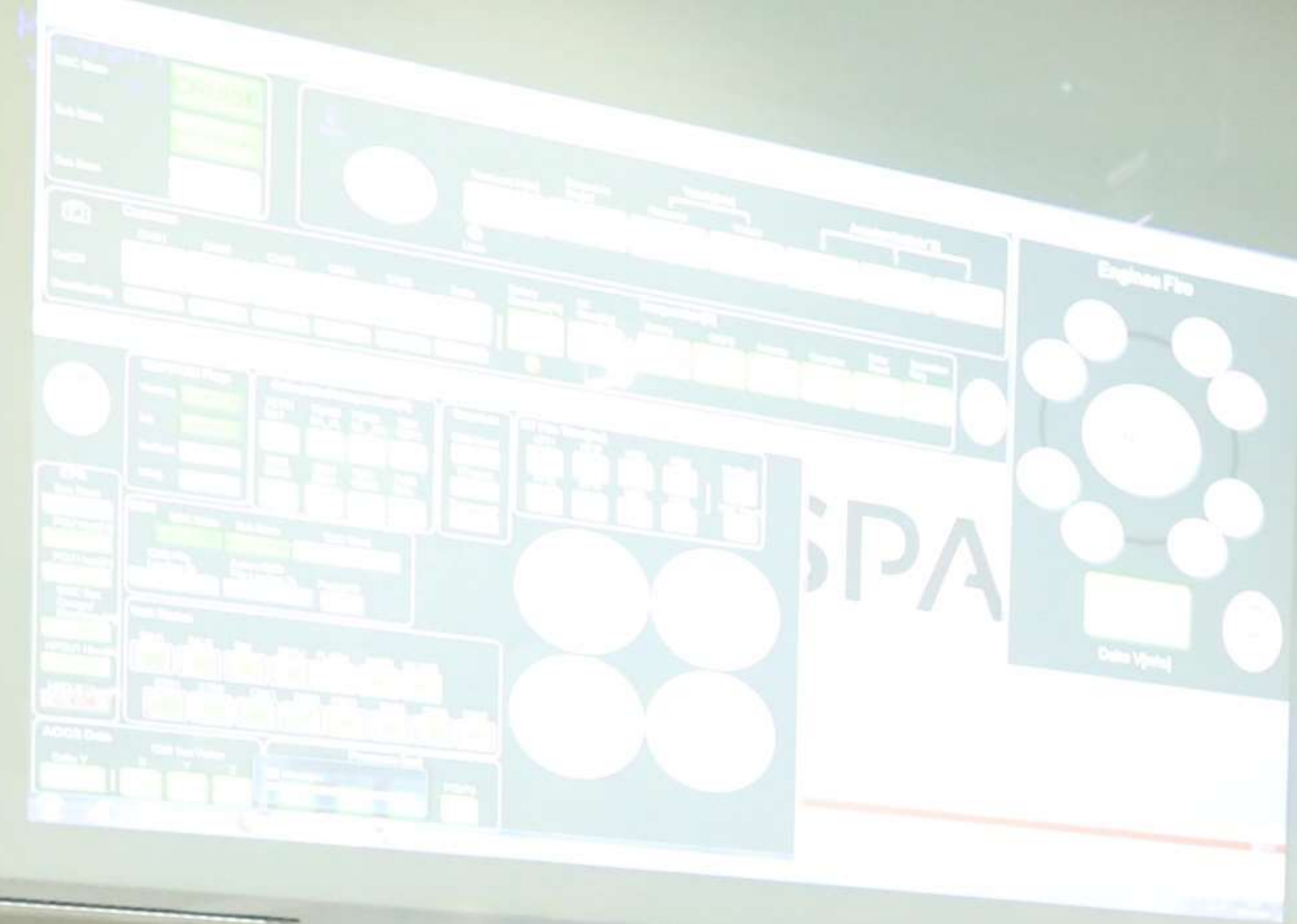
Very special payload







Secret weapon





Selfie with the Earth





עם ישראל חי

SMALL COUNTRY, BIG DREAMS

SPACEIL Google XPRIZE

Moon surface










עם ישראל חי

SMALL COUNTRY, BIG DREAMS



SPACE IL





Shabbat problems and their solution

Main “Shabbat ”problems in Space programs

- ▶ Very expensive projects usually with penalties – time schedule is critical
- ▶ Predefined “launch period” – the spacecraft must arrive on time.
- ▶ In case of launch delay the spacecraft usually requested to be ready for launch in any day

Main “Shabbat ”problems in Space programs (cont.)

- ▶ TV tests – usually more than 2 weeks. During this test the spacecraft require 24/7 manual control.
- ▶ After launch – in case of some failures or maneuvers the operators intervention is required (no full autonomy)

How “Shabbat problems” can be solved

- ▶ More onboard autonomy.
- ▶ Special solution in accordance with “הלכה” very limited capability
- ▶ “פיקוח נפש” – only in specific programs
- ▶ Mission design to avoid major operations (like maneuvers) at Saturday or Holydays (unique Israeli approach).
- ▶ The most promising solution - AI based fully autonomous ground/space expert systems for spacecraft control (still not existing)



Yitzchak Yosef
The Rishon Lezion Chief Rabbi of Israel

יצחק יוסף
הראשון לציון הרב הראשי לישראל

בס"ד, י"ג חשוון תשע"ט, 2-143/ע"ט

לכב' הרב שרגא נתן דהן שליט"א (רס"ן חיל האויר - בית הספר להגנה אווירית)

מו"צ בבית שמש ויועץ הלכתי לפרויקט החללית הישראלית הראשונה לירח

שמת לבי בראותי את שאלתכם, בחשיבות קדושת שמירת השבת, בהטסת החללית (שע"י חברת סמיס אי אל).

השאלה המרכזית, העומדת בפניכם, כפי העולה ממכתבכם היא, כי יתכן שהחללית בטיסתה ביימי השבתות, תצא ממקום מסלולה, או יש צורך להחזירה למסלול, על ידי אנשי הפיקוד בארץ, ואם לא יעשו כן יש חשש גדול שהחללית תלך לאבדון, והוא הפסד ממון מרובה מאד? וכפי שהעלתם במכתבכם שיש מקום לדון להקל במקרה הנ"ל, (אם החללית תצא ממסלולה בשבת), שאנשי הפיקוד יחזירו אותה למסלולה, ע"י שינויים וגרמות, ואע"פ שבפשטות יש כאן איסורי תורה בחזרת החללית למקומה שהרי ע"י קבלת התשדורות מהפיקוד בקרקע, החללית מבערת את המנועים, וחוזרת למסלולה.

מ"מ בהתבסס על הדין שבמקום הפסד מרובה, אפשר להקל לעשות מלאכה דאורייתא בשינוי. וכמו שהתירו חכמים לתקן הצנור שעלו בו קשקשים, ע"י שממעכן ברגליו, וכן פסק מרן השו"ע (סי' שלו סעי' ט). והטעם הוא משום דהוי כלאחר יד, דקיל טפי משאר שבות, ואע"פ שאיסור התיקון בצנור שעלו בו קשקשים הוא מן התורה-כיון שנסתם הצנור בקשקשים עד שאין המים יכולים לעבור דרכו, פקע שם צנור מעליו, וכשמתקנו הרי הוא מתקן כלי מה"ת. וא"כ ה"ה הכא?

א. הנה גם אנחנו בספרנו ילקוט יוסף שבת ב (סימן שיר העדה כח), הארכנו בנושא זה, דמה שאמרו בכתובות (סו) צנור שעלו בו קשקשים ממעכן ברגלו, בצניעא בשבת ואינו חושש. מ"ט, מתקן כלאחר יד הוא ובמקום פסידא לא גזרו רבנן. וכ"פ הטוש"ע (סי' שלו ס"ט). מ"מ לא התירו אלא כלאחר יד, דכיון שעושה כלאחר יד הוי מלאכה מדרבנן, ובכה"ג לא גזרו. אבל אם לא היה עושה כלאחר יד, הוי מלאכה גמורה מה"ת. וכן משמע מדברי הראשונים בסוגיא שם, שהתירו כשעושה כלאחר יד, והלא"ה הוי איסורו מה"ת, וכן מבואר מהתוס' שם שכתבו, ממעכן ברגלו בצניעא, והא דאמרינן כל מקום שאסרו חכמים משום מראית העין אפי' בחדרי חדרים אסרו, היינו דוקא באיסור מלאכה דאורייתא, כמו שאמרו בשבת (סו א) שוטחן בחמה אבל לא כנגד העם, שאם יראו יסברו שכיבסן בשבת. אבל הכא לא יראו אלא מלאכה כלאחר יד דהויא מדרבנן, ולא גזרי רבנן לאסור בחדרי חדרים. ע"כ. וכן משמע משאר הראשונים, בהם: הרי"ף, הר"ן (שבת קמ"א), המאירי, הראב"ד, ועוד. ונמצא שכל שהוא כלאחר יד גם במלאכה גמורה שרינן בכה"ג. ואמנם הפמ"ג (סי' שלו מש"ז סק"ט) והפני יהושע (כתובות סו א) כתבו, דהכא מיירי בצנור שעלו בו קשקשים ועשבים תלושים, דלא הוי אלא איסור מדרבנן, שנראה כמתקן כלי, וכשעושה כלאחר יד שרינן, הא עלו שם עשבים מחוכרים וגדלו שם, י"ל שאסור. ע"ש. וראה עוד בהפלאה שם. אולם כבר נתבאר שמדברי הראשונים בסוגיא שם מבואר שגם במלאכה גמורה שרינן כלאחר יד, ועיין בשביתת השבת (ורף לב סעי' א) שהקשה על הפמ"ג מד' הגמ' והתוס' דמבואר שהוא מה"ת. ע"ש.

ומה שהערתם דמאי שנא מכיבוי שאסרו אפי' במקום הפסד, כבר עמד בזה מרן אאמו"ר זצ"ל בשו"ת יביע אומר ח"ה (תאריך סי' לג), מדברי המאירי (שבת קמ"ד) שהביא הדין דצנור שעלו בו קשקשים



Yitzchak Yosef
The Rishon Lezion Chief Rabbi of Israel

יצחק יוסף
הראשון לציון הרב הראשי לישראל

הנ"ל. וכתב וז"ל: ויש שואלים בה א"כ למה אסרו לכבות דליקה בשבת לדעת הפוסט במלאכה שאצל"ג. ואין זה כלום, שהכבי מלאכה גמורה היא אילו היה הוא צריך לגופה, ומתוך כך אסרוהו אף במקום פסידא, אף ע"י גוי, אבל זה אינו אלא לאחר יד. עכ"ל. ומשמע ג"כ דס"ל שעצם התיקון של הצנור הוי מדאורייתא, ורק מצד דהוי כלאחר יד הו"ל איסורא דרבנן. וגם מהקושיא מוכח כן, שאילו עצם תיקון הצנור הוא מדרבנן, אין התחלה לקושיא, דהא בכיבוי דליקה הוי חד דרבנן דהיינו משאצל"ג, ואילו הכא הוי תרתי דרבנן, תיקון דרבנן והוא רק כלאחר יד. ודקארי לה מאי קרי לה. א"ו דפשיט"ל שתיקון הצנור ביד הוי מדאורייתא. וכן מוכח ג"כ מדברי הר"ן (שבת קמ"א). ע"ש. וע' חזו"ע שבת ח"ה (פנ"י שלא הלאה).

וידוע מ"ש הרמב"ן בתורת האדם (סוף שער המיתות) ובשו"ת הריב"ש (סי' שפ"ו) דשבות דכלאחר יד קילא טפי משאר שבות. וכמ"ש רש"י בפסחים (סו ב) ד"ה שיש לו היתר מה"ת, דשבות דכלאחר יד, לא חמיר כשאר שבות, דכל כלאחר יד לא שכיח. (ועי' במהרש"א שם בת"ה הנ"ל). וכן הוא בתוס' הרא"ש (בכורות כה א) וע"ע בתוס' בכורות (סו) ד"ה דהוה. ובב"י (סי' של"ד) ד"ה טלית שאחזו בה האור. ע"ש. ובש"ע (סי' שכו ס"ו) כתב מותר לרחוץ במורסן דגיבול כלאחר יד שרי. ובעלמא קפדינן שלא להתיר שבות דשבות אלא במקום מצוה. וע"כ משום דהוי כלאחר יד קיל טפי.

אמנם ברור שאין להקל במלאכה דאורייתא בשינוי כלאחר יד, רק במקום כההיא דצנור שעלו בו קשקשים דאיכא פסידא, דככהאי גוונא לא גזרו רבנן. וכמו שהבאתם ראיות לכך, וכבר האריך בזה מרן אאמו"ר זצ"ל בחזו"ע ח"ג (פנ"י תנא-תנ"ד) ומשם בארה. ע"ש.

ב. ובפרט אם פקודות אלו ייעשו גם ע"י גרמא (בנוסף על ידי שינוי שלא כדרכו) נלע"ד שיש להתיר, וזהו ע"פ מ"ש בשו"ת זרע אמת (תאריך סי' סד), וז"ל: אכן פשר דבר זה נראה דהיכא דלא עביר מעשה איסור בשעת המלאכה, רק שעשה איזה מעשה, ולאחר זמן ע"י אותו מעשה גרם שתיעשה מלאכה מאליה, כגון ענין מחיצת הכלים המלאים מים בפני הדליקה, וזהי גרמא המותרת אף לענין שבת, דעשיה הוא דאסור הא גרמא שרי, אבל כשעושה המלאכה עצמה, אף על פי שהמלאכה נעשית ע"י סיוע דבר אחר, כגון זורה ורוח מסייעתו, אף שא"א למלאכה שתיעשה אלא ע"י סיוע הרוח, חייב וכו'. ע"כ. נמצא שכל שאין המלאכה נעשית מיד, אלא לאחר זמן פעולתו, כמו בענין מחיצת הכלים שמלאים מים, שרק אחר שתגיע שם הדליקה נגרם הכיבוי, נחשב גרמא. והוא הדין לנ"ד. וכ"כ הגאון פני יהושע (פיצה-כב א). וכ"כ בשו"ת כתב סופר (סי' נח), והגר"ח פלאגי בשו"ת לב חיים ח"ב (סי' קפ"ח) בד"ה אלא. וע"ע בשו"ת תשורת שי ח"א (סי' תקנ"ח) שכתב להסכים לד' הגאון מהרש"ם שסמך על דברי הרב זרע אמת הנ"ל להקל. ע"ש.

ואע"פ שהגאב"ד דברודי בשו"ת מתוה אברהם (סי' מא), כתב לחדש, שבמלאכת הבערה גם גרמא אסור, משום דהא דקי"ל גרם מלאכה בשבת שרי, היינו משום דכתיב לא תעשה כל מלאכה, עשייה הוא דאסור הא גרמא שרי, כדאיתא בשבת (ק"ב), אבל הבערה נפקא לן מוכתיב לא תבעור אש, משמע נמי ע"י גרמא. ודעה להביא ראיה היפך דבריו מהירושלמי (שבת פ"ה ה"ה), ושוב דחה ראייתו. ע"ש. אולם בשו"ת אחיעזר ח"ג (סי' סו) סוף ד"ה אולם, הביא דברי המחזה אברהם הנ"ל, וכתב, וכל זה אינו אלא לפלפולא, אבל להלכה כודאי שאין חילוק בין הבערה לשאר מלאכות. ע"ש. וכן מבואר בשו"ת חתם סופר (תאריך סי' ב) בד"ה והנה להרמב"ם, שמלאכת הבערה, לדידן דקי"ל הבערה לחלק יצאת, הויא כשאר מלאכות שבת דדרשינן בהו (בשבת ק"ב) לא תעשה כל מלאכה, עשייה הוא



Yitzchak Yosef
The Rishon Lezion Chief Rabbi of Israel

יצחק יוסף
הראשון לציון הרב הראשי לישראל

דאסור הא גרמא שרי. ע"ש. וכן מוכח בשו"ת כתב סופר (תאריך סי' נה) בד"ה ואפשר. ע"ש. גם השואל ומשיב תנינא (ת"א סי' ה) בתשובה להמהר"ם שיק כתב וז"ל: אמנם נראה שגם גרם הדלקה שרי, וכדאמרינן בשבת (קכ ב) עשייה הוא דאסור הא גרמא שרי, ואף הדלקה שהיא מלאכה, עשייה הוא דאסור הא גרמא שרי. וכן מוכח בירושלמי (פ"ב דשבת ה"א). וכן יש לפרש כוונת הנימוקי יוסף (סוף פ"ב דביק) גבי אשו משום חציו. בתירוצו דמה שנדלק מכחו בשבת הוי רק גרמא ושרי. כן נ"ל ברור. ע"ש. וכן מוכח בברכי יוסף (סי' נה סק"א). ע"ש. וכ"כ המשנה ברורה בביאור הלכה (סוף סי' שלד) וז"ל: דגרם כיבוי מותר, לאו דוקא כיבוי דהוי מלאכה שא"צ לגופה, אלא אפילו בכל מלאכות גרמא שרי. ע"כ. וכ"כ הגרש"ז אורבך בשו"ת מנחת שלמה ח"ב (סי' כו, א) בד"ה אולם, שאין נראה כלל להלכה חידוש דין זה של המתזה אברהם, לחלק בין הבערה לשאר מלאכות, בענין גרמא.

וכ"ש שבנ"ד איכא הפסד מרובה כמו שכתבתם, יש להקל לכ"ע, דהנה המרדכי (בפרק כל כתבי סי' שצט) כתב, פירש רבינו תם שאין הלכה כר' יוסי שאוסר גרם כיבוי אלא הלכה כר"ש בן ננס שמתיר, משום דרב יהודה קאי כוותיה. וכ"כ ראבי"ה. והרב ר' קלונימוס בשם הרב ר' יום טוב התיר ביום טוב לתת סכין בנר של שעוה למנוע הדלקתה, שאינו אלא גרם כיבוי דשרי, אבל הרב ר' יואל אוסר גרם כיבוי שלא במקום הפסד, (שדוקא בדליקה הנידון, משום דאי לא שרית ליה איתא לכחיה). ע"כ. והובא בדרכי משה (סי' שלד אות ה). אולם בשו"ת זרע אמת (תאריך סי' מד דף נג ע"ד) כתב, שאע"פ שהרמ"א (סי' שלד סכ"ב) פסק דגרם כיבוי שרי דוקא במקום פסידא (מורכך), הרי המרדכי עצמו הביא מחלוקת בזה, ומדברי הרא"ש (ביצה כב א) מוכח דס"ל שאפילו שלא במקום פסידא מותר. ע"כ. וכן נראה מפשט הסוגיא (סוף פרק זכיה), [וכבר עמד בזה הקרבן נתנאל בפרק כל כתבי סי' ז אות ר]. וגם מדברי התוס' (ס"פ כוזה) מוכח דס"ל שאפילו שלא במקום פסידא מותר. ומן אאמור"ר וצ"ל בשו"ת יביע אומר ח"י תאריך (סימן טו) תמה על כך שהאחרונים לא העירו על הרמ"א מכל זה. ועכ"פ הוי פלוגתא במידי דרבנן, ואוליגן לקולא. ע"ש. וכ"כ הרב מגוריה הטהורה (סי' שלד, קי המורה סי' כה), שהמיקל בגרם כיבוי שלא במקום פסידא לא הפסיד, שכן משמעות הש"ס (ס"פ כוזה) דשרי אפילו שלא במקום פסידא, אא"כ נאמר שאפשר דאף התם הוי במקום פסידא. ע"ש. ובשער הציון (סי' תקד סי' לא) כתב דמ"ש הרמ"א בהגה סי' שלד, דלא שרי כיבוי אלא במקום פסידא, באמת שאותה הגהה אין לה מקור, וכמ"ש הט"ז סי' זה סק"ו, שלא מצינו חבר לשיטה זו, וכ"כ המג"א דהרא"ש לא ס"ל שיטה זו.

ובנ"ד דאיכא הפסד מרובה, גם הרמ"א יודה להקל, וכ"ש דאיכא שינוי וגרמא, דהוי תרי דרבנן, כי בגרמא איכא פלוגתא אי שרי לגמרי, או דוקא במקום פסידא, וכמו שנחבאר לעיל. ואף על גב דלדינא אין להתיר שלא במקום פסידא כגון דליקה וכיו"ב, מ"מ אין זה אלא מדרבנן, וכ"כ מן אאמור"ר וצ"ל בשו"ת יביע אומר ח"א תאריך סי' (לא אות ה). וע' בשו"ת מנחת שלמה תניינא (ב - ג סימן לא), שכתב, בעיקר כלל זה דאמרינן גבי שבת דדוקא עשייה הוא דאסור הא גרמא שרי, חושבני דאף במקום פסידא לא אמרינן דשרי, כי אם דוקא בכה"ג דאיכא תרתי למעליותא, חדא דהוי גרמא ולא קעביד כלל מעשה בידים, וגם דוקא בכה"ג דהוי נמי כלאחר יד, דוק אז הוא דשרי גם מדרבנן, משא"כ בכה"ג שעושה כדרך המלאכה ולא כלאחר יד שפיר אסור גרמא מדרבנן, אפי' במקום

פסידא ומוכחי הך מילתא מכמה מקומות. (עי' מאורי אש דף ע"ב ע"ב ומנחת"ש ח"א סוס"י ט).

ג. ואע"פ שהמגן אברהם (סי' שו סי' ה), כתב שאין לדמות דבר לדבר, בענייני השבוחים, ואין לך כם להתיר אלא מה שאמרו חכמים. וכתב הפרי מגדים (שם) דהא דשרינן שבות דשבות במקום מצוה (סו



Yitzchak Yosef
The Rishon Lezion Chief Rabbi of Israel

יצחק יוסף
הראשון לציון הרב הראשי לישראל

הפסד), י"ל שזהו רק ע"י עכו"ם, אבל ע"י ישראל, י"ל שאסור שבות דשבות אפילו במקום מצוה, אבל הפמ"ג עצמו (שם סק"ה) דייק מהא"ר דמשמע שאפילו ע"י ישראל יש להתיר שבות דשבות. ע"ש. וכ"כ עוד הפמ"ג (סי' שכה א"א אות ה). דשרי שבות דשבות ע"י ישראל בעצמו, כגון ישראל שהוציא לכרמלית, או לדינן שאין לנו דה"ר בזה"ז, באופן שאינו עושה עקירה והנחה, יש להתיר במקום מצוה או צורך גדול. ע"ש. וע' בשו"ת בית יצחק (תאריך סי' נב אות ה) שכתב, שבס' עצי אלמוגים כתב, דשבות דשבות במקום מצוה לא הותר אלא ע"י גוי, ולא ע"י ישראל, ודלא כהפמ"ג שהתיר. והפמ"ג קיצר מאד כדרכו, ולא נודע מקורו איה, ודעת תורה ודעת נוטה שאין להתיר שבות דשבות ע"י עצמו וכר'. גם בשו"ת מהר"ם שיק (תאריך סי' קכא) ד"ה והנה כתב, ושבות דשבות שהתירו, היינו דוקא ע"י גוי, שאומר לו לעשות שבות דרבנן במקום מצוה, אבל ע"י ישראל אפילו אם האיסור הוא תרי דרבנן וגזירה לגזירה, מ"מ כולה חדא גזירה היא, ושבות שיש בו מעשה הוא, ואסור אפילו במקום מצוה. ע"ש. אולם בשו"ת דברי מלכיאל ח"ה (סי' רלה) ד"ה ובנ"ד, כ' באשה המצטערת מריבוי. החלב בדדיה אם מותרת לחלוב בשבת ע"י כלי זכוכית שעשוי לכך שהחלב יוצא לתוך הכלי ההוא, שיי"ל שמכיון שהרבה פוסקים ס"ל שאין דישה אלא בגידולי קרקע ממש, ע' תוס' שבת (נה). ד"ה החולב, וא"כ הוי איסור שבות מדרבנן, וכשהחלב הולך לאיבוד הוי שבות דשבות, ובשבות דשבות לכ"ע יש להתיר במקום צער. ע"ש. ולא מפליג בין שבות דשבות ע"י גוי או ע"י ישראל. וע' בספר הברית על הלכות מילה (עמוד שד"ר) מ"ש בזה.

כלל העולה שדעת רוב האחרונים להתיר שבות דשבות אפילו ע"י ישראל במקום מצוה או הפסד, ויש לסמוך עליהם להלכה. וכ"פ המשנ"ב בכמה מקומות בסי' שמ"ט סעי' ה' (ביה"ל סד"ה ואפילו), להתיר לצורך מצוה בשבות דשבות ע"י ישראל, ובסי' שט"ז סעי' י"ב (ביה"ל ד"ה לעז) כתב 'תרי דרבנן אפשר דיש להקל במקום הפסד', (ונראה גם במשנ"ב סי' של"א סק"ג בשם הגר"א יר"ד סי' רס"ז סק"י). וכן העלה מן אאמור"ר וצ"ל בספריו, לוי' חן (סי' לה, ושם כתב להדיא שגם במקום הפסד, שרי ע"ש) ובהליכות עולם ח"ג (ענ"ב סעי' יד) כתב, שאפשר לסמוך להקל כשיש צורך בכך, על הפוסקים דס"ל שבות דשבות במקום מצוה או הפסד, שרי אף ע"י ישראל. וכן פסק בספרו חזו"ע שבת (ח"ג עמ' תנז, ושם עמ' חפ, העיר מודע הרמב"ם נקט שבות דשבות ע"י גוי ולא ע"י ישראל, ע"ש מ"ש ליישם), ובספרו טבעת המלך (שבת פרק ה, עמ' קיט)

אך כל זה אך למותר, דבנ"ד דאיכא שינוי כלאחר יד, כ"ע מודו דשרי שבות דשבות ע"י ישראל, וע' בשו"ת התעוררות תשובה שבסוף המאירי מקואות (סי' ה), שבמקום צורך גדול מאד, מותר לישראל להתום בשמאלו כלאחר יד דהוי שבות דשבות, ולכא' נראה מדבריו דלא מפליג בין שבות דשבות ע"י גוי או ע"י ישראל. אך י"ל דשבות כלאחר יד קילא טפי והוי כשבות דאמירה לעכו"ם, ע' תוס' בכורות (כה). ובהר"ן פרק חבית (קכח). ובספר תהלה לדוד (סי' שו סוף סי' ה וסי' שבת סי' נח). ע"ש. וע' בשו"ת קול מבשר (סי' עט) ד"ה אולם, שדן בדבר גזרת המלכות שלא לצאת לרה"ר אלא אך ורק עם תעודת זיהוי, ורוצים ללכת בשבת לבהכ"ג להתפלל בציבור ולקרוא בתורה. וכתב, שאם נותן התעודה לתוך הכובע, ומוציאה כן, הו"ל שבות דשבות, שכיון שאין לנו דה"ר בזה"ז, ומוציא החפץ שלא כדרכו, הו"ל שבות דשבות, וכבר כתב המג"א (סי' שו סק"י) דשבות ע"י ישראל שלא כדרכו דינו כמו שבות ע"י עכו"ם כדרכו, ולכן נ"ל דבמקום הפסד גדול יש להתיר שבות ע"י עכו"ם אפי' כדרכו, ושבות ע"י ישראל שלא כדרכו. אבל בלא"ה אין להקל כלל. ע"כ. והביאו המחזיק ברכה (שם סי' ה),



Yitzchak Yosef
Rishon Lezion Chief Rabbi of Israel

יצחק יוסף
הראשון לציון הרב הראשי לישראל

וכן בשו"ת רב פעלים ח"א או"ח (סימן טו, ד"ה העולה) אחר שהביא דברי המ"א כתב, ואנחנו התירו בנ"ד ע"י ישראל, בשינוי שלא כדרכו שעושה בחול. וכ"פ בשו"ע הרב (שם סעי' יב) כל זה ברבר שעושה אותו הנכרי בשבת כדרך שהוא עושה, אבל דבר שמשנה בעשייתו מדרך החול אף על פי שהוא שבות גמור, מותר לעשותו אפילו ע"י ישראל במקום צער, כמ"ש בסימן שכ"ח. ויש אומרים שהוא הדין במקום הפסד ויש לסמוך על דבריהם במקום הפסד גדול.

ד. ומה שכתבתם לדון בגדרי החיוב בשמירת השבת בחלל, כבר דנו בזה גדולי הפוסקים, בשו"ת חמדה גנוזה (ת"א סי' ב), ובשו"ת ישכיל עבדי (ח"ה עמ' צ' אות ד), ובשו"ת כצל התכמה (ח"ד סי' ק"ד), ובס' מועדים וזמנים (ח"ב סי' קנ"ה בהגה) ובספרו שו"ת תשובות והנהגות (ח"א סי' שט"ו), ובשו"ת נחלת לוי (שבת סי' א). וכעת ראיתי בקובץ שיצא לאור לעילוי נשמתו של אילן רמון ז"ל, ע"י הרה"ג הרב לוי יצחק א. וכעת ראיתי בקובץ שיצא לאור לעילוי נשמתו של אילן רמון ז"ל, ע"י הרה"ג הרב לוי יצחק הלפרין שליט"א (ראש מכון מדעי טכנולוגי להלכה) ביחד עם חברי המכון, (אשר שקדו על פריסת מחקר הלכתי מקיף, שהתפרסם בקובץ מיוחד הנדפס את השם אם "אסק שמים", לאור פניית אילן רמון, בשאלות הלכתיות אקטואליות מעניינות בנוגע להתנהגותו ביהודי בשבתו בחלל בעיקר בדעי שבת וכשהות), ושם (עמ' 50), הרחיב בנושא זה. ע"ש.

ה. אשר על כן ראוי ונכון להתייעץ עם המכון הטכנולוגי להלכה שבבית וגן, בביצוע המעשי בשליחת הפקודות ממרכז הפיקוד לחללית, שיהיו בשינוי גמור, ובגרמא כדן, וכנ"ל. וע"ע במש"כ בזה בספרי ילקוט יוסף שבת ג (בדן הנאה מחשבת המינור בשבת הערה לב), כשנעשית פעולה באופן מיידי, ולא כתוצאה מפעולה ראשונית, ודרכו בכך, אין נראה לומר דחשיב כלאחר יד. וכיוצא בזה כתב בשו"ת בית יצחק (יונה דעה חלק ב' סימן לא בספתחות), ובשו"ת פני מבין (סימן נ) באותן דלתות שבבתי כשפותחן תתמלא החדר אורה, ובהסגרן תכבה, [כמו שמצוי במכוניות] דאסור לפתוח ולסגור דלתות אלו. ע"ש. והובאו דבריהם בספר שערים המצויינים בהלכה חלק ב' (עמוד סה). וכבר הזכרנו לעיל את הזרע אמת (סי' טז), שעמד על הסתירה דבשבת (קכ) אמרינן, לא תעשה כל מלאכה, עשיי הוא דאסור הא גרמא שרי, ואילו בב"ק (סו) אמרינן, דזורה וזרית מטייעתו, אף על גב דלגבי נזק פטור דהוי גרמא בנזקין, לענין שבת חייב, דמלאכת מחשבת אסרה תורה. ותי' דהיכא דהוי גרמא דלא עביד מעשה בשעת המלאכה רק עושה מעשה ואחר זמן ע"י מעשיו גרם שתעשה המלאכה מאליה ע"י ד"א, כגון במחיצת הכלים שמלאים מים, וזוהי גרמא המותרת לענין שבת, אבל כשהו עם המלאכה כגון זורה וזרית מטייעתו חייב. ע"ש. אולם בהרא"ש ב"ק (סו) מבואר שזה דוקא לענין מלאכת זורה, שעיקר עשייתה ע"י הרוח. ע"ש. ומשמע דבשאר מלאכות חשיב שפיר גרמא, אף פ' שהוא גורם למלאכה שתעשה באותה שעה. וכן נראה בארחות חיים (הל' יום טוב אות נח), וז"ל: וא' עושים פחמים ביום טוב, ויש שואלים, ותיפוק ליה משום מכבה. וי"ל שאין זה מכבה אלא גורם לכבוי, לפי שאין מכבין אותן במים רק מכסים אותם בעפר ומתכבים מאליהם, ואף שיש בהם צו אוכל נפש אסור, כיון שאפשר לעשותן מאמש. ע"ש. וכ"ה בכל בו. ומשמע שאע"פ שבכסוי בע' נכבין מאליהן מיד, חשיב ליה גרמא. וי"ל. וע' בחי' המאירי ביצה (לב) ד"ה ואין עושים פחמים. וה' אין מקום לדמות ד"ז למסתפק מן השמן או מטה את הנר, דהתם נוגע בגוף השמן שעל ידו הא דולק, וכמ"ש הרא"ש ביצה (כב), דאף רבנן דר' יוסי דס"ל גרם כבוי מותר, מודים בזה שאסור, מ' שהשמן והפתילה שניהם גורמים את הדליקה, וא"א לזה בלא זה, משא"כ בעושה מחיצה בכ' מלאים מים, שאינו נוגע בדבר הדולק, אלא עושה דבר חוצה לו שגורם הכבוי. ע"ש. ואכמ"ל.



ועכ"פ בנדרן שלפנינו, יש לבדוק היטב שהנראות הפיקוד לא מתבצעות לאלתר. אלא בגרמא ממש ובשינוי כלאחר יד. וע"ע בשו"ת יביע אומר ח"א חאו"ח (סימן לא) ובמה שהרחיב בזה מרן אאמו"ר זצ"ל בסוף ימי בספרו חזו"ע שבת ח"ו עמ' קמו בהערה ד"ה ועדיין).

ו. ואמנם עדיין יש מקום לאסור מדין "ממצוא חפצין", שדרשו חז"ל, חפצין אסורים, והיינו שלא יתעסק אדם בצרכיו בשבת, אפילו בדבר שאין בו שום מלאכה, כגון שעומד בצד שדהו, או בתוך בית החרושת שלו, וניכר הדבר שהוא מעיין בצרכי השדה או בית - החרושת מה שצריך לעשות למחר, וכנזכר כל זה בשו"ע (סי' שח).

אלא שהב"ח בתשובה (סי' קמו, והובא בא"ר סוף סי' שח, ובתהלה לדוד סי' ב) כתב דכיון שהתירו לצורך רבים, האיסור ממצוא חפצין, כ"ש במקום הפסד, דהא לצורך רבים לא התירו אמירה לגוי, ובמקום הפסד מותר לומר לעכום, א"כ ממצוא חפצין למותר לצורך רבים, כ"ש דמותר במקום הפסד. ע"כ. וראה בספר תהלה לדוד שכתב להעיר עליו, ומ"מ כתב דעכ"פ בהפסד מרובה יש להתיר. ע"ש. וע"ע בשו"ת אחיעזר (חיד סי' ד) דהב"ח לא התיר רק בהפסד ברור. עיי"ש. וכ"פ החיי אדם (כלל סא הל' א) במקום פסידא מותר לדבר צרכיו בין עם ישראל ובין עם נכרי. ע"ש. ובספר מור וקציעה (סימן שח) כתב, ועל זה סמכתי ג"כ שהוריתי לאחר שארע לו חשש ודאגה מדבר הפסד גדול שנודע לו בשבת, ע"י אגרת שקבל ממרחק, והיה הרבר נחוץ להשיב שולחיו דבר מיד, ושאלני אם מותר לו לצוות לגוי לכתוב תשובה בשבת ולשלחה על הפאשט אל מקום העסק, ואם לא יעשה בו ביום, היה ברי הזקן, והתירתי לו משום הצלה מהפסד מרובה. ע"כ. וע"ע בספרי ילקוט יוסף שבת ב (סי' שו הערה לח) שם כתבנו דברי הב"ח, והוספתי שכ"כ בשם שו"ת מחזה אברהם (אורח חיים סימן מ). ובספר יסודי ישרון, (מערכת דברים המתירים והאסורים בשבת עמוד 295), הביא משם הגאון האבני נזר שגם כן התיר שבות שאינו נעשה ע"י מעשה לצורך הפסד מרובה. אולם בשו"ת מהרש"ם ח"ג (סימן רכה) דן בכח"ג ונטה לאסור, והסתמך בזה על דברי הריב"ש (סימן שפח), וכתב, שרבים לא ראו דברי הריב"ש, ולו ראו את דבריו לא היו מתירים. ע"ש. ועכ"פ בג"ד דאיכא הפסד גדול, יש לסמוך על דברי המקילים.

ואתם תחזקנה ידיכם בדבר חשוב זה, וכדאיתא במדרש, פרקי דרבי אליעזר (פרק יט), שבעה ימים ברא הקב"ה, ומכלם לא בחר אלא יום השביעי, שני ויברך אלהים את יום השביעי, שכל מי שמשמר את השבת אשריו בעולם הזה ואשריו בעולם הבא, שני אשרי אנוש יעשה זאת וכן אדם יחזיק בה שומר שבת מחללו, אל תקרי מחללו אלא מחול לו על כל פשעיו. ובזכות שמירת השבת עם ישראל נגאלין, וכדאיתא במדרש תהלים (שחר טוב מומר צה) אמר ר' לוי אם היו משמרים אפי' שבת אחת כתיקנה, מיד היו נגאלין, שנאמר היום אם בקולו תשמעו, וכתוב שמור את יום השבת.

בברכת התורה,

יצחק יוסף

הראשון לציון
הרב הראשי לישראל

