

התרסקות ברישית

שיפאא חטיב: 324095702

בשאר נאסר: 212487144

הקדמה:

ביצוע נחיתה על גוף שמימי כמו הירח מהווה אתגר הנדסי מורכב במיוחד. תהליך הנחיתה דורש שליטה מדויקת בגובה, מהירות, כיוון, ותזמון הפעלת המנועים. כל טעות קטנה – בחישובים, בתקשורת, או בתוכנה – עלולה להוביל לכישלון חמור. לאורך השנים התרסקו משימות רבות עקב תקלות במערכות ניווט, כשלי חיישנים, או תגובה שגויה של תוכנת הבקרה. משימת בראשית מהווה דוגמה לכך, כאשר תקלה טכנית אחת הובילה לאובדן שליטה ולכישלון בתהליך הנחיתה.

הסיבות להתרסקות של בראשית:

1. **תקלה ביחידת ה-IMU (Inertial Measurement Unit):**
במהלך שלב הירידה הסופי, חלה תקלה באחת היחידות האינרציאליות (IMU2) שתפקידה למדוד תאוצה וזווית הטיה של החללית.
2. **החלטת מערכת אוטונומית:**
בעקבות התקלה, תוכנת הבקרה ניסתה לאפס את יחידת ה-IMU ולחזור לפעולה תקינה. אך הפעולה הזו גרמה, בטעות, לכיבוי מנוע הדחף הראשי של החללית.
3. **אובדן דחף וירידת גובה מהירה:**
ללא המנוע הראשי, בראשית החלה לאבד גובה בקצב מהיר מאוד (מהירות ירידה של יותר מ-134 מ"/שנ').
4. **ניסיון התאוששות – מאוחר מדי:**
הצוות זיהה את התקלה וניסה לשלוח פקודת הפעלה מחדש למנוע הראשי. הפקודה עברה בהצלחה, והמנוע הופעל מחדש – אך בשלב זה החללית כבר הייתה בגובה נמוך מאוד (כ-150 מטר) ולא הספיקה לבלום.
5. **התרסקות:**
החללית פגעה בפני הירח במהירות גבוהה מדי – דבר שלא איפשר נחיתה רכה, והיא התרסקה.

רצף האירועים:

1. שלב ירידה סופי → תקלה ב-IMU2
2. תוכנת הבקרה מבצעת איפוס → כיבוי מנוע ראשי
3. ירידה חופשית ללא דחף → גובה יורד מהר
4. ניסיון הפעלה מחדש → מאוחר מדי
5. התרסקות

מסקנה:

מדובר בתקלה מערכתית קריטית – שגיאה בתקשורת בין מערכות החישה למערכת הבקרה, שהובילה לפעולה לא צפויה (כיבוי מנוע) בזמן קריטי. לקח חשוב ממשימה זו הוא חשיבות **בדיקות קצה ותחזיות תקלה**, במיוחד בתרחישים קריטיים כמו נחיתה על גוף שמיימי.