

# הטכניון

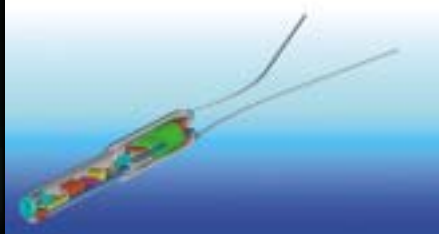
www.technion.ac.il • מגזין הטכניון

חורף 2007



## סיירת מחקר

דוקטורנטים מבטיחים  
בפקולטה להנדסת חשמל  
עמ' 8-13



## רובוטים וחלב

תזונה, רפואה ואפילו נדל"ן  
- מדור מחקר ופיתוח  
עמ' 14-17



## בדרך לתואר

דן דבירי, 16, הסטודנט  
הצעיר ביותר בטכניון  
עמ' 21

## חמה, אבל יותר

ממצאים חדשים בחקר עטרת השמש

# עמ' 19

# קליטת מוחות



באחרונה שוב פורסמו נתונים מדאיגים על התופעה של "בריחת מוחות" מישראל. לצערי, בטכניון אנחנו מכירים את התופעה הזו היטב. מספר חברי הסגל החדשים שגוייסו לטכניון בשנת תשס"ז הוא מהנמוכים שגייסנו אי פעם. הדבר אינו נובע ממחסור במועמדים מוכשרים או מחוסר רצון שלנו לקלוט אותם, גם לא מחוסר יכולתנו להעמיד לרשותם ציוד מתקדם ומשאבים לכיצוע מחקריהם. התרומות הגדולות חסרות התקדים שגייסנו בשנים האחרונות מבטיחות קליטה

הולמת לכל מועמד מצטיין. הקיצוץ החריף במספר חברי הסגל שאנו קולטים בשנים האחרונות נובע אך ורק מהקיצוצים המתמשכים בתקציב הממשלתי שנועד לאוניברסיטאות בכלל ולטכניון בפרט. בחמש השנים האחרונות קיצצה הממשלה כ-25% מהקצבתה לטכניון. כתוצאה מכך, מספר חברי הסגל בטכניון קטן בתקופה זו בכ-70, והוא עומד כיום על כ-570 בלבד. מספר זה קטן ממספר חברי הסגל של הטכניון לפני 25 שנים, בשעה שמספר הסטודנטים גדל מאז בכ-60%. זו התפתחות חמורה הפוגעת בעתיד הטכניון וביכולתו להעמיד דור חדש של מובילי הטכנולוגיה והכלכלה למדינת ישראל, והיא הובאה פעמים רבות לידיעת מקבלי ההחלטות בממשלה.

שנים רבות מתריעים עמיתי ואני על כך שעתיד המדינה תלוי בחינוך בכלל ובהשכלה הגבוהה בפרט. הקמת "ועדת שוחט" על ידי הממשלה מסמנת, כך אני מקווה, תפנית, וראשי האוניברסיטאות תולים תקוות רבות במסקנותיה. לשמחתנו ולמזלנו ידידי הטכניון בישראל ובח"ל, המבינים את חשיבות הטכניון לבטחונה ולכלכלתה של מדינת ישראל, ממשיכים לתמוך בנו ואף ביתר שאת, ובשנה האחרונה הסתכמו תרומותיהם והתחייבויותיהם לטכניון בכ-250 מיליון דולר! הודות להם נהנים חברי הסגל החדשים המצטרפים לשורותינו, כמו גם חברי הסגל הוותיקים, מצידוד מודרני ומשוכלל שאנו מעמידים לרשותם לצורכי מחקריהם. אולם אנו חייבים לקלוט חברי סגל רבים יותר, וזאת נוכל לעשות רק אם הממשלה תשנה את מדיניותה ותסיר מעלינו את חרב הקיצוצים.

בעזרת התרומות הנדיבות רכש הטכניון באחרונה מיקרוסקופ אלקטרונים חדש, "טיטן", מהמשוכללים הקיימים בעולם, ולצידו את ה"בייבי טיטן", שיעמדו לרשותם של חוקרי הטכניון בפרט וחוקרים מאוניברסיטאות אחרות בכלל. הודות לתורמים אנו מקדמים תוכניות אקדמיות רבות, חשובות ועתירות משאבים, שאני מאמין כי ישנו את פני הטכניון ויצעידו אותו קדימה לקראת הגשמת חזונו להיות בין עשר האוניברסיטאות הטכנולוגיות המובילות בעולם. כך הביאה תרומתו של לורי לוקי מארה"ב להקמתו של מכון מחקר אינטר-דיסציפלינרי בראשותו של חתן פרס נובל, פרופסור מחקר אהרן צ'חנובר, אשר ישלב את תחומי ההנדסה, מדעי החיים והרפואה. כך תרומתו של ארווין ג'ייקובס מארה"ב, מייסד ויו"ר ענקית התקשורת הסלולרית "קוואלקום", לבית הספר ללימודי מוסמכים, ותרומות נוספות המאפשרות לנו להתחיל לבנות בקרוב כפר משתלמים לסטודנטים ללימודי מאסטר ודוקטורט, שיוקם במרומי הקמפוס ויכלול 200 דירות מרווחות לזוגות ולמשפחות - יביאו לתנופה גדולה ולהגדלת מספרם ואיכותם של הלומדים לתארים גבוהים בטכניון. כך, בזכות תרומתו של אלפרד מאן מארה"ב, הקמנו מכון למחקר יישומי בתחומי הביו-רפואה והביו-טכנולוגיה שיאפשר את מיסחורו של הידע הנוצר בטכניון. כך אנו מפתחים את הפקולטה לכימיה, בזכות תרומתו של סימור שולין מקנדה, וכך אנו מקימים מכון מחקר אינטר-דיסציפלינרי הודות לתרומתו הנדיבה של פיטר מונק, אף הוא מקנדה. בנוסף לכל אלה נמצאת בעיצומה תוכנית הנוו-טכנולוגיה במרכז המחקר על שם ראסל ברי, התוכנית האקדמית הגדולה בתולדות הטכניון בהיקף של כ-90 מיליון דולר, המקיפה כמאה קבוצות חוקרים.

תנופת הפיתוח חסרת התקדים הזו עומדת בסתירה מוחלטת למצב התקציב השוטף של הטכניון. המגיע בעיקרו מן הממשלה ואינו מאפשר לנו, ברמתו המקוצצת הנוכחית, לתפקד בצורה סבירה, ובעיקר הוא כופה עלינו את הקטנת הקליטה של חברי סגל חדשים ופוגע חמורות בעתידו של הטכניון.

למרות הקשיים התקציביים במהלך השנים הקשות האחרונות, לא פגענו ברמת קליטתם של חברי סגל חדשים. כי בעוד הנתונים מלמדים על "בריחת מוחות", לנו בטכניון חשובה "קליטת המוחות". ברור לנו שחברי הסגל החדשים הם עתיד הטכניון והמדינה, ולכן אין אנו חוסכים באמצעים לקליטתם, בעזרת ידידנו ברחבי העולם. בנוסף לציוד המתקדם ולמעבדות אנו משתדלים להעניק להם סביבת עבודה נעימה, תמיכה ובית חם ומפרגן.

ברשימה המרשימה של חברי הסגל החדשים אשר הצטרפו השנה לטכניון יש שינוי מסוים לעומת השנים הקודמות: בצד חברי הסגל הצעירים מופיעים גם כמה אנשים מבוגרים יותר, אשר הגיעו לטכניון לאחר קריירה מרשימה במינהל הציבורי ובתעשייה. על שניים מהם, הפרופסורים עובדיה הרי ודורון בלשה, שהצטרפו לעמיתם הוותיק יותר הפרופסור עוזי דה האן, תוכלו לקרוא בעיתון זה. והצעירים, בתקופה הקצרה שהם נמצאים איתנו, כבר הגיעו להישגים מרשימים, כמו ד"ר שולמית לבנברג שנבחרה לאחת מ-50 המדענים המבטיחים בעולם על ידי העיתון המדעי היוקרתי "סיינטיפיק אמריקן", או ד"ר חוסאם חאיק, שקיבל מענק גדול ויוקרתי מהאיחוד האירופי כ"עמית מארי קירי". ד"ר חאיק הוא הראשון שנבחר למעמד זה בישראל, והוא זכה במענק היוקרתי עבור הצעתו לפיתוח "אף אלקטרוני" לאבחון מחלת הסרטן. גם עליהם תוכלו לקרוא בעיתון זה.

האיכות והמצויינות של הטכניון באות לידי ביטוי באיכות חברי הסגל החדשים שגייסנו ובאיכות הסטודנטים אשר הצטרפו השנה לטכניון. למען הסטודנטים שלנו ולמען עתיד הטכניון עלינו להמשיך ולהתחדש. תרומות, עם כל חשיבותן, לא יפתרו את הבעיות המרכזיות בפניהן עומד הטכניון, ובראשן תקנים אשר יאפשרו גיוס חברי סגל חדשים ומצטיינים. על הממשלה לעזור לנו להשיב הביתה את הצעירות והצעירים המוכשרים, השווים כיום בהשתלמות בחו"ל, בעיקר בארה"ב. אם חלילה נאכזר צעירות וצעירים מוכשרים אלו, תהיה זו בכיה לדורות.

פרופסור יצחק אפליג, נשיא הטכניון

# תוכן העניינים

5-3	חדשות
6	יחסים בינלאומיים
7	תערוכות
13-8	סיפורה של פקולטה
16-14	מחקר ופיתוח
17	בחלל
18	בימת הטכניון
19	מהתעשייה לאקדמיה
20	פרויקטים מיוחדים
21	כוכב עולה
23-22	פנים חדשות
25-24	בוגרים בשח
26	ביקורים
27	כנסים יומי עיון
29-28	המרכז לחינוך קדם אקדמי
31-30	פרסים ומינויים
32	ארגון הסטודנטים לתארים גבוהים
33	אגודת הסטודנטים
34	מדעטק
37-35	לשכת הקשר לבוגרים
45-38	אגודת דורשי הטכניון
47-46	ארגון בוגרי הטכניון

ISSN 0793-8543 • 2006 י ת י 0

# הטכניון



הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

[www.technion.ac.il](http://www.technion.ac.il)

**מוציא לאור:** אגף קשרי ציבור ופיתוח משאבים  
<http://pard.technion.ac.il>

**ראש האגף:** שמעון ארבל

**זכור הטכניון, עורך אחראי:** עמוס לבב

**עורך:** יצהר ורדי

**מרכז המערכת:** יונה גלעדי

טל 04-8293790, פקס 04-8235195

**משתתפים:** יצהר ורדי, עמוס לבב, תמר מרום, אבי שמול  
**צלמים:** פול אורלייב, יואב בכר, גוסטבו הכוכן, יוסי שרם  
**איורים:** מיכאל פולונסקי, אגף פיתוח ותחזוקה

**מומנה על הקשר עם בוגרי הטכניון:** לאה שטיינמן  
טל 04-8235195, פקס 04-8292686  
[alumni@tx.technion.ac.il](mailto:alumni@tx.technion.ac.il)

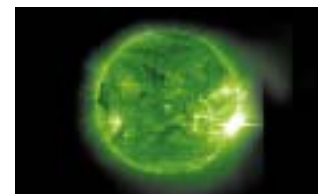
**מנהלת אגודת דורשי הטכניון בישראל:** דרורה אבישר  
טל 03-6951763, פקס 03-6966692  
[its@tx.technion.ac.il](mailto:its@tx.technion.ac.il)

**מנהל ארגון בוגרי הטכניון:** קובי טרומר

טל 04-8293710, פקס 04-8293777

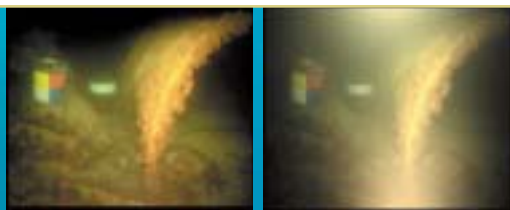
[bogrim@tx.technion.ac.il](mailto:bogrim@tx.technion.ac.il)

**עיצוב גרפי:** גרפיק טאץ', חיפה, טל 04-8674299  
**דפוס:** דפוס מאירי



בשער: התפרצות בעטרת השמש, כפי שנקלטה במצלמת הלוחין SOHO

# שיהיה ברור



צילום: אטיק יונב



למחוק את האלומה. טלי טרייביץ במעבדה (מימין) ומתחת למים. למעלה: הצלום תת-מימי לפני ואחרי עיבוד ממוחשב



קודמים שבוצעו ומבוצעים בקבוצה של ד"ר שכנר - התמודדות עם אוכלוסיות והתמודדות עם בעיות בצילום תת-מימי בתאורה טבעית (אור שמש). מחקרים נוספים מאותה "משפחה" עוסקים (או יעסקו) בשיפור צילומים שבהם מופיע עשן; בצילומי מיקרוסקופ, שבהם בעיית התווך חמורה במיוחד, ולמעשה - בכל מצב שיש בו תווך מפריע. טלי עצמה תעבור בקרוב מעיבוד צילומי סטילס תת-מימיים - המחקר הנוכחי - להתמודדות עם בעיות בצילום וידאו תת-מימי. לשם כך נבנה במעבדה מארז ייחודי, שבו תמוקם מצלמת וידאו מיוחדת, כמו גם מחשב ייעודי.

"ככל צילום תת מימי יש בעיות של פיזור אור ובליעת אור", מסבירה טלי, "אבל בצילום בתאורה מלאכותית - בהשוואה לצילום באור טבעי - בעיית הפיזור במים הרבה יותר חריפה בגלל מקור האור רב העוצמה שבו משתמשים. מאחר שמי הים אינם צלולים, החלקיקים שבהם מחזירים את האור למצלמה. ההחזרות האלה 'משתלטות' על התמונה - ואנחנו רואים בה את אלומת האור עצמה, שאינה רצויה לנו.

"כדי להקטין בצילום את השפעת האור המוחזר אנחנו משתמשים במקטב. העובדה שהאור המוחזר מהתווך (המים) מקוטב חלקית, בשעה שהאור המוחזר מהאובייקט כמעט שאינו מקוטב, מאפשרת 'ניקוי' חלקי של התמונה על ידי 'משחק' עם המקטב.

"אנחנו מצאנו דרך להעלים את האלומה באופן הרבה יותר משמעותי. באופן סכמטי, השיטה היא כזו: אנחנו מצלמים את האובייקט פעמיים, מאותה נקודה בדיוק - פעם אחת בקיטוב המעלים את האלומה במידה מקסימלית, ופעם אחת בקיטוב המותר אותה במידה מקסימלית. אחר כך מגיעה עבודת המחשב: על בסיס רמת הקיטוב אנחנו יודעים - זו הנוסחה שפיתחנו - לשערך את מרכיב האלומה בתמונה, וכך להסיר אותה מהתמונה הגולמית. כך אנחנו מקבלים בסופו של דבר תמונה נקייה, ללא האלומה."

אם תראו את טלי טרייביץ צוללת בבריכת הטכניון, בכנרת, בחוף קיסריה או באילת - אל תהיו בטוחים שהיא מבלה. כי צלילה היא אחת המטלות במסגרת הדוקטורט שלה, בהנחיית ד"ר יואב שכנר. עבור טלי זוהי כמובן מטלה מהנה, למרות שמדובר בצלילות מורכבות מאוד וקשות מבחינה פיזית. מורכבות וקשות - משום שהן כרוכות בעבודה עם ציוד רב ובלתי שגרת: מצלמה, פנסים, משקולות, אובייקטים לצילום, ומצנח-הרמה המסייע בהרמת הציוד הכבד.

את התואר הראשון עשתה טלי בפקולטה למדעי המחשב במסגרת תוכנית המצויינים. לאחר מכן עבדה בהיי-טק, טייילה במשך שנה בעולם - טיול שכלל צלילות רבות - וחזרה לטכניון לטובת תואר שני. במהלך חיפושיה אחר נושא מחקר 'גילתה' טלי את מחקריו של ד"ר יואב שכנר, העוסק בפיתוח פתרונות לבעיות הדמאה בתווך מפזר, וככלל - במחקרים המשלבים ראייה ממוחשבת, צילום ואפקטים פיזיקליים. לדבריה, "יואב הוא מנחה צעיר ונמרץ, שנמצא בקשר מתמיד עם הסטודנטים שלו ומעורב מאוד בעבודתם. הוא יודע לדרבן מאוד ולדחוף את המחקר קדימה, ואלה תנאים מצוינים לביצוע דוקטורט." טלי הביאה איתה לקבוצת המחקר של ד"ר שכנר לא רק את יכולותיה המחקריות-אקדמיות, אלא גם את היותה מדריכת צלילה מנוסה. כיום היא מבצעת בעצמה - בעיקר בעזרת סטודנטים מתנדבים - את הצלילות הנדרשות לאותו מחקר בנושא צילום תת-מימי.

## צלילה צלולה

הדוקטורט של טלי טרייביץ עוסק בפתרון בעיות של "צילום בתווך מפזר תחת תאורה מלאכותית". במילים אחרות, פשוטות יותר, היא עוסקת בפיתוח שיטות לשיפור יכולת ראייה תת-מימית בתאורה מלאכותית, כאשר המים הם התווך המפזר. זהו מחקר-המשך למחקרים