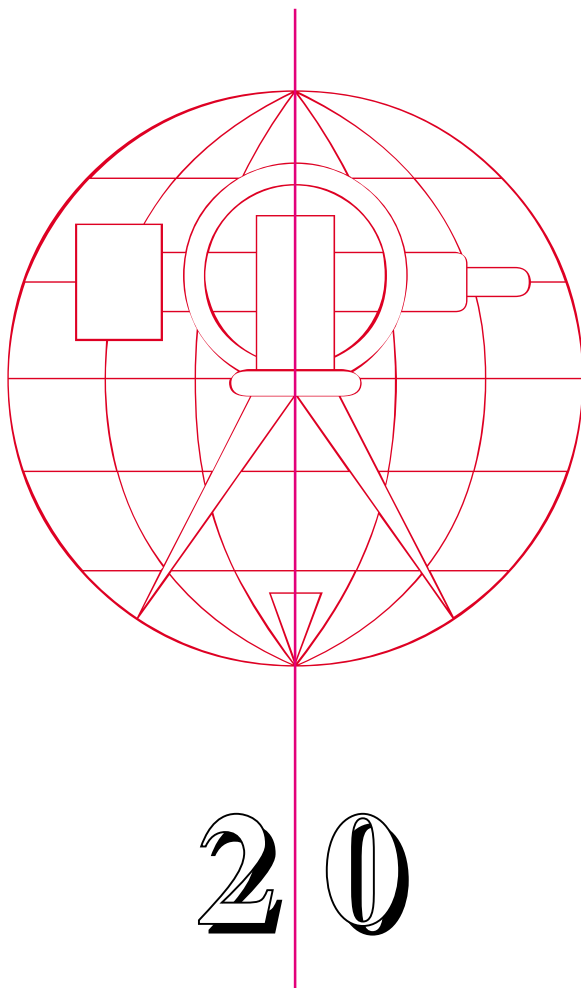


עתמונדד

Survey Time

עלון אגודת המודדים המוסמכים בישראל * יוני 2002
Periodical of the Association of Licensed Surveyors in Israel * June 2002



אגודת
המודדים
המוסמכים
בישראל

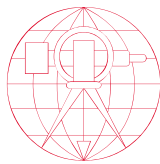
20



"עתמודד" - עלון אגודת המודדים המוסמכים בישראל
SurveyTime - Periodical of the Association of Licensed Surveyors in Israel

עורך: דן שרני, הנדסה גיאודטית, הטכניון, חיפה 32000
Editor: Dan Sharni, 991 Parkway Dr., Columbus, OH 43212 USA
 בשבתון: דואר אלקטרוני: SHARNI@TX.TECHNION.AC.IL
אגודת המודדים המוסמכים בישראל, ת"ד 51668, תל אביב 67212, טלפקס: 03/537-3582
 דואר אלקטרוני: AGUDAH@BEZEQINT.NET

בעלי תפקיד בוועד האגודה, יוני 2002 - מאי 2005
 להלן תוצאות הבחירות, 30.5.02; והתפקידים, 25.6.02:



מחוז ירושלים	יו"ר ועד האגודה	יוסף קראוס
יו"ר ועדת התרבות	סיו"ר וגזבר	משה פוגל
מחוז ת"א והמרכז	מזכיר	אליהו טלמון
מחוז הדרום		איתן גלבמן
מחוז הצפון		הרי גרינברג
מחוז ת"א והמרכז	נציג השכירים	טאהר נטור
וגם מחוז הצפון		
יו"ר ועדה משפטית	נציג העצמאים	ארמי גרינשטיין
		רמי שריר
מחוז ת"א והמרכז	מזכירה	סמדר ברכה



בית-דין כבוד, יוני 2002 - מאי 2005
 אברהם דיאמנט ורון אדלר

ועדת ביקורת, יוני 2002 - מאי 2005
 רון אדלר, גלעד חפשי ויוסף משולם

נציגי האגודה לוועדות מקצועיות של FIG



ועדה 1 - [אביאל רון, ז"ל]	Professional Standards & Practice
ועדה 2 - יאיר גבאי	Professional Education
ועדה 3 - ירחמיאל דויטשר	Spatial Information Management
ועדה 4 - ברי גרינקר	Hydrography
ועדה 5 - גרשון שטינברג	Positioning and Measurement
ועדה 6 - דן שרני	Engineering Surveys
ועדה 7 - אורי שושני	Cadastre & Land Management
ועדה 8 - הרי גרינברג	Spatial Planning & Development
ועדה 9 - (אגודת השמאים)	Valuation and the Management of Real Estate

כתובות באינטרנט

אגודת המודדים: לאגודה אין עתה אתר - אבל משה פוגל, באדיבותו, מתחזק חומר אגודה
 באתר: <http://www.go.to/fogel> ; וכן <http://www.angelfire.com/my/fogelm/newweb/top.html>
 המרכז למיפוי: www.mapi.gov.il ; המדען הראשי: <http://cs.soi.gov.il> ; מחקר: www.soi.gov.il
 גיאודזיה, הטכניון: www.technion.ac.il/technion/civil/geodesy.html
 הוראה בגיאודזיה: www.lrz-muenchen.de/~t583101/www/links.html
 הוראה, כנסים, מודדים, אגודות: www.surveyplanet.com/global.js
 ירחונים מקצועיים: www.gim-international.com ; www.gitc.nl
 FIG: www.fig.net ; וכן - www.ddl.org/figtree

חברות באגודה

דמי החבר לשנת 2002 (נותרו כפי שהיו בשלוש השנים האחרונות):
 שכיר 240 ₪ עצמאי 1030 ₪
 אוהד/נספח 240 ₪ עצמאי ושותף 1290 ₪
 גימלאי בעל משרד 770 ₪ כל מודד נוסף במשרד 260 ₪
 גימלאי פטור חבר שאינו עוסק במדידות 50% מהקטגוריה המתאימה

לאביאל.
לענת.
לעופר.

הערות העורך

מנהל המרכז למיפוי, **אביאל רון**, נרצח בפיצוץ הטרור במסעדת "מצה" בחיפה, 31.3.20 - יחד עם בתו **ענת**, ובנו **עופר**. זוועה - וטרגדיה.
יותר לא אתפרץ למשרדו, ואשמע מפיו, בהדגשה המיוחדת לו: "שלום, דוקטור שרני".
אין שלום...



ביום 30.5.02 נערך **יום עיון** לזכרו של **אביאל** - ואחריו **הבחירות** לוועד החדש. חלו שינויים בהרכב הוועד - אך התפקידים המדויקים בתוכו עדיין לא נקבעו. ברכות ליוצאים ולנכנסים; תנחומים למאוכזבים...

אם תשימו לב, תראו שסמל **כנס FIG באילת** שונה, לשנת 2009. על כך הוחלט בכנס בווישינגטון. ראו בדיווח מהכנס.

בשני הגליונות האחרונים הופיעה מודעה על הצעת עבודה מעניינת ב-CERN, ג'נבה. אין מעוניינים?

עלון זה ממשיך לצאת במתכונת "**צנע**" - כפי שהולם את המצב הכלכלי. אני מתנצל על אכות התמונות.

הקוראים יכולים לראות/למשוך את העלון כ-PDF **בצבע** - מהאתרים של פוגל והמרכז למיפוי (מחקר); או לקבל אותו מסמדר/ממני בדואר אלקטרוני.
עם זאת, האתרים המוזכרים אינם ידידותיים למשתמשי מקינטוש - ואני מציע שהקוראים המעוניינים ימחו על כך. אפשר להקים ולתחזק אתרים ידידותיים לכולם!

הדיווח שלי על הכנס **בווישינגטון** הוא ארוך - אך מוגבל לזווית-הראייה האישית שלי, ולמה שהספקתי לשמוע ולראות. חבל שחברים אחרים לא כתבו עוד. שימו לב לאזכרות **לאביאל**, במקומות שונים בכנס.

אני שמח שיש לנו הפעם מאמר ארוך על **סורק-לייזר** - באדיבות אריק דגני, "מבט 3D", (מחבורת כנען).
מאמר ארוך נוסף שלי הוא על הטלסקופים של **Keck**, ואחרים.

נא להעביר תגובות, הערות, הצעות, **מאמרים ומידע** - למשרד האגודה או ישירות לעורך.

[הערות העורך בטקסט נתונות בסוגריים מרובעים].

הוועד - המרכז למיפוי - הטכניון
לא העבירו
כל מודעות, הודעות, עידכונים.
אז אין.

הוועד גרם לעיכוב גדול בהוצאת העלון.
העורך מתנצל...

תוכן הענינים

חדשות

- 2 אביאל רון, ז"ל, 21.8.1948-31.3.2002
- 3 דברי הספד לאביאל
- 4 אביאל, ענת ועופר
- 4 אביאל רון, ז"ל
- 6 דברים לזכרם
- 6 אבי אלאלוף, ז"ל, 8.9.1957-20.3.2002
- 6 אבי!
- 7 לדנה, הבת של אבי



- 7 מי מכיר, מי יודע?
- 8 למכירה/דרוש
- 8 בטכניון
- 8 תוכניות הסמכה למודדים בארה"ב

כנסים, קורסים והשתלמויות

- 8 כנס FIG/ACSM-ASPRS, ווישינגטון, 19-26.4.02
- 18 סיור מיקצועי ב-NGS
- 19 כנס החברה הגיאולוגית, מעגן, 23-25.4.02
- 19 כנס "כרטו 2002 - עיפח"מ 2002", 9.5.02
- 20 כנסים בעולם

מאמרים

- אריק דגני מיפוי תלת מימדי של מצב קיים במתקנים, מבנים, מערכות וסביבה
- 21 גם אירופה רוצה לנווט
- 24 המודד קפקא חוזר והפעם לתיאטרון
- 25 עו"ד משה קשת על רשלנות מקצועית של מודדים
- 26 דן שרני אסון ורסאי
- 27 דן שריר וריצ'רד גולד קביעת גבולות ורשלנות מקצועית
- 29 רון ניולד מפוגל - מדידות הנדסיות
- 30 נפילה במיתר מעגל
- 30 כוכב בקוו

זוטות

- 31 דן שרני Keck והאחרים

מה זה היה?

- 35 **ומה זה?**
- 35 **ספרים, רבותי, ספרים...**

בעולם

- 36 ImageSat מוזיאון וירטואלי
- 36 בזלת מצרית
- 37 מדחום שכזה
- 37 NanoBeam
- 37 תגליות אסטרונומיות ע"י חובבים
- 38 בשמיים

בעלונים הבאים

- 39



אחרי סגירת הגליון

- 40 יום לזכרם של אביאל, ענת ועופר רון, ז"ל
- 41 בחירות לוועד האגודה
- 41 ספר מחקרים לזכרו של אביאל רון
- 41 פרס Intergraph לצוות כרטו מהמרכז למיפוי
- 42 תוספת לדבר העורך
- 43 תגובת יו"ר ועד האגודה
- 43 דיווח על פעילות הוועד היוצא ודו"ח הבחירות לאגודה

אביאל רון, ז"ל 21.8.1948 - 31.3.2002

בפיגוע הטרור במסעדת "מצה" בחיפה, ביום 31.3.02, נרצח מנהל המרכז למיפוי אביאל רון - יחד עם בתו ענת, 21, ובנו עופר, 17; אשתו כרמית נפצעה.

הדלקנו 3 נרות-נשמה, למשך 3 ימים. מה אפשר לומר:

כל אדם הוא עולם ומלואו; אבל אביאל היה יחיד ומיוחד.

הגישה המעשית המיוחדת שלו. זה הלך משהו כמו כך: "איזה פרויקט יש לנו [כך, מהרגע הראשון: לנו], שתקוע?" - יש אטלס ישראל, בפורמט ענק, עם מערכת מדעית מסורבלת, שלא מתקדם... "יופי. אז אני רוצה את האטלס בכל בתי הספר בתחילת שנת הלימודים הבאה. בפורמט נוח; מעודכן, עם תצלומי לוויין וכד'. זאת אומרת: בקיץ הבא - אצל המפיצים; באביב - בדפוס; לכן הסגירה במערכת - עוד בחורף הזה; אז קדימה, לעבודה! אני כבר אדאג שבתי הספר יזמינו..." וכך היה. אמנם נדרשו מספר פשרות בדרך - אבל האטלס החדש היה בכל בתי הספר בתחילת שנת הלימודים.



גם על פועלו של אביאל לבטחון ישראל יספרו אחרים. די לציין שהוא וצוותו קיבלו את פרס בטחון ישראל, בשנת 1998 - על שיפורים הקשורים לטנק "המרכבה".

מה שאני יכול לספר, זה על פרויקט "המדידות בחת"מ". אביאל היה תמיד איש התותחנים. כאשר אתה בדרגת סא"ל (ואח"כ אל"מ) אין לך תקופות מילואים ואזרחות; אתה תמיד בצבא. לימים החלו בתותחנים לאפיין את התותח המתנייע הישראלי - וכיוונו להגדיל את דרישות הדיוק בו, בסדר גודל אחד מאלו הקיימות בתותח האמריקאי הוותיק. אביאל התנגד, וטען שהדיוקים באיפיונים הנוכחיים אינם מתמלאים; ולכן, הכוונה להגיע לדיוקים נומינליים גבוהים פי עשר - היא למעשה פי מאה, שני סידרי גודל, ובלתי אפשרית. כראיה הביא את פיזור הפגיעות הנוכחי במטרות. התשובה "הפיספוסים נובעים מהשפעות האטמוספירה" לא סיפקה את אביאל. הוא שיכנע את חת"מ להכנס לפרויקט "המדידות בחת"מ", שבוצע ע"י מוסד הטכניון למחקר ופיתוח, בשנים 1988-90, 1980-86. בפרויקט למדנו את הנהלים בחת"מ; בדקנו את התוצאות; והמלצנו על שיפורים שונים. בין היתר הוכחנו, שאכן האשמה בפיזור הפגיעות אינה באטמוספירה - ושטיב התוצאות תלוי בכיוונונים ובעמידה בנוהלים. לכל אורך הדרך, אביאל ליווה, תיאם, יעץ וכללית השתדל לטובת הנושא; והוא צדק, כמובן...

אביאל היה מאד מחויב לעתיד ההוראה והמחקר בארץ, ופעל הרבה לטובת המוסדות האקדמיים ומכון ויניק (להכשרת

המשדך

העובדים במרכז למיפוי ערכו חוברת על אביאל; ויש אתר עליו (www.avielron.co.il) ומצגת באתר המרכז למיפוי; וודאי שיהיו עוד כנסים ומפעלות לזכרו [ראו גם בהמשך גליון זה].

לי קשה מאד לכתוב עליו בלשון עבר.

הפגישה האחרונה שלנו היתה בספטמבר 2001, בביקור מולדת קצר של פמלה ושלי. כתמיד, פם רצתה לבקר את אביאל וכרמית, ועצרנו לארוחת ערב במוצאי שבת. ענת היתה בשליחות בארה"ב, וכרמית בת"א; עופר וחבר התאמנו בקפיצות קפואָרָה (אמנות לחימה ברזילאית) ברחבת המרפסת הגדולה - ובנסיונות לתפוס אותן במצלמה סיפרתית. אביאל ערך שולחן, עם המון סלטים ודברים טובים; הפעם ללא מרק בצל. דיברנו על המצב (זה היה 10 ימים לפני 11.9.01), ונפרדנו לשנה...

כאשר נבחר אביאל למנהל המרכז למיפוי, באוקטובר 1994, חשבתי שראוי להביא לידיעתנו מספר נושאים במדידות, שאולי התרחק מהם לאחרונה. אז ישבנו יחד מספר פעמים. מידע הוא אסף, עיכל והטמיע במהירות; להדריך או לכוון אותו - לא היה צורך או אפשרות. מנהיג מטבעו לא צריך הדרכה. וכך נכנס אביאל למרכז למיפוי: בנועם, בהתחשבות, ותמיד בתמיכה בלתי-מסויגת בעובדים - אהוב על כולם - ושינה דברים מן הקצה, והרים את קרנו של המרכז בארץ ובעולם. על שפע הרעיונות שלו ומעוף החזון - יספרו אחרים. אבל אחד הפרויקטים הראשונים שלקח על עצמו במרכז למיפוי, מעיד על

דברי הספד לאביאל

1.4.2002

יעל, נועה, כרמית.

עופר, ענת ואביאל היקרים, שנאלמתם לנו בקול נפץ מחריד! אני לא יודע במה להתחיל, כי יש כל כך הרבה מה לומר, עליכם הצעירים והאהובים והאבא הזה החד פעמי. ניפגשנו בגיל 16 בתיכון עירוני ה' אנחנו הדור שנולד בשנה בה נולדה המדינה. אני רוצה לדבר איתך שאף אחד לא ישמע, אבל זה לא יקרה כי עוף השמיים יישא את זעקת הקול השבור למעלה, אי שם. אזכיר רק שלוש זוטות מחיינו המשותפים כי ישנן אלפים שכאלה. שוחחנו כרמית, אתה, אני ודלית במוצאי שבת האחרון ותיכננו את ביקורכם אצלנו, בפילדלפיה, בעוד כשלושה שבועות, ביקור שהמתנו לו שבעה חודשים. שאלתי אם תצטרף למילואים בקו התפר באמצע אוגוסט, במסגרת יוזמת סיירת שקד. מיד ענית שאתה בא.

כרמית, גם את אמרת שאת מצטרפת לקבוצה הלוחמת.

היתה זו שאלה רטורית אליך, כי מעולם לא היו לך תשובות אחרות, כל מה שקשור באהבת ישראל, המדינה והמילואים. חשבתי לתומי כי דור המדינה הוא יותר קשוח ופחות בכיני, אז טעיתי! צריך להחליף את "הלגר" את משמעות המלים מבינים שלושתנו ועכשיו רק כרמית ואני. אביאל, אז מי יחליף את "הלגר" עכשיו?

אמא שלי זכרונה לברכה, האמא מרחוב צפיריים, היתה אומרת "חכה לאביאל שיבוא והוא יגיד מה לעשות ובינתיים תכין שוקולד לעופר ולענת".

אביאל, מה יהיה עכשיו? מי יגיע בשבת לחוף דור לארוחת בוקר, רכוב על אופניו, מזיע, אחרי שרכב 40 ק"מ בהרי הכרמל?

טכנאי מדידה). לאן לא הלך - תרתי משמע - בנושאים הללו? ומה לא תרם - מזמנו, מנסיונו, מקשריו, ממשאבי המרכז למיפוי (הנהלה, כח אדם, מיתקנים, ציוד) - לטובת העניין!?

את אביאל אי אפשר היה "לסבן" - לא בהרצאות מדעיות ותיאורטיות מפי פרופסורים, ולא בהסברים טכניים מסובכים. אביאל ידע להבחין בדברים החשובים; דרש לראות בעצמו; והיה יכול לומר למי שצריך: "תודה רבה, אני אמצא מי שיכול" - לפתח, לייצר, ולעמוד בלוח זמנים. ואכן, התומ"ת "שולף" שהושלם בפיקודו הפיק את כל המצופה ממנו.

אותן תכונות נראו באביאל עוד כשהיה סטודנט בטכניון. הוא מאד התגאה בכך, שהיה בין בוגרי המחזור הראשון של "הנדסה גיאודטית", 1970-74 (כאשר הסטודנטים הצהירו, לראשונה, על השתייכות לגיאודזיה - מיד עם הרישום לטכניון; ולא, כפי שהיה עד אז - שהיו בוחרים את ההתמחות בגיאודזיה, ממכלול המגמות בהנדסה אזרחית, רק בשנה הרביעית בפקולטה). אני זוכר את אביאל, כסטודנט, מתקן תיאודוליטים עבור השטח לגיאודזיה (פרוק, לימוד, איבחון, תיקון, הרכבה, כיוונון) - במקביל לביצוע שיפוצ מלא לפיאט שלו...

מאז אנחנו חברים.

אחרי הלימודים היינו ביחד בקיץ 1977 ב-Ahwaz, בדרום אירן. כרמית ואביאל עמדו לפני סיום שנתיים באירן: כרמית כל הזמן בתכן דרכים בטהרן (ובמלחמה אבודה עם הטרינטה שקיבלה מהמשרד, שהיתה מתאמצת להכניס אותה דווקא לכל הג'ורות והג'יפים בעיר...); ואביאל בתחילה במדידות לשדה התעופה בטהרן, ואח"כ בדרום המדינה. אביאל עמד בראש צוותים שמיפו מיתקני זיקוק באתרים אחדים; ופיתח יישום של מדידות מרחביות בטווחים קצרים, עם תיאודוליט וסרט משופע. זו היתה האפשרות האופטימלית למיפוי סבך הצנרת והמיתקנים באתרים - פינת צנור אחת אחרי השניה. העבודה שם היתה כיף חם: טמפרטורה רגילה - 50 מעלות; הקירבה לארובות-שרפת-הגזים (בגובה השטח) - מוסיפה עוד עשרות מעלות; וכל אחד ברחוב ובשטח תמיד הולך עם קלקר מים. שם שמעתי מפיו אזהרה על "מומחים": תיזהר מאלו שבאים לתקן עם פטיש ו-vise-grip. לכל ענין צריך כלים מתאימים...

בקיץ שאחריו, 1978, כשעבדתי בטהרן - גרתי אצל בן-דוד שלו; כרמית ואביאל כבר היו בטיול סביב העולם, שנמשך שנתיים. בדרך פגשו את פמלה בהופעה של להקת "בת-שבע" בלוס אנג'לס, ובמסיבה אחריה; ועצרו לביקור ממושך אצל הוריה של פם, באוהיו. ההורים היו אנשים מאד פרטיים - אבל נפתחו במיוחד לכרמית ואביאל. אביאל תיקן דברים; הדריך בקליעה למטרה; והזיו ממקומו סלע גדול, שההורים כינו "סלע אביאל". ההורים אינם עוד; עתה גם אביאל והילדים אינם. נשאר הסלע - סלע אביאל.

ת.נ.צ.ב.ה.



דן שרני

המשך <

3

"עתוודז", גיליון 20, יוני 2002

אגודת הוודזים החוסמית ישראל

אם יש ביכולתנו להבין כבר, את גודל האסון שפקד אותנו. יודע אני, כי חזקים ככל שנהיה, לא למדנו, לא התאמנו ולא לימדו אותנו מעולם, להתמודד עם שלושה ארונות בבת אחת.

חז"ל אמרו כי "חביב אדם שנברא בצלם". הכוונה לכל אדם שנברא בצלמך - צלם אלוהים. פה אלהים, לקחת שלושה (!), שנבראו כולם, אביאל, ענת ועופר, בצלמך.

את אברהם אבינו, אבי האומה, העמדת ה' במבחן, על בן אחד. ובסופו של דבר היה זה מבחן שתוצאתו חיובית. אז סהדי במרומים אם מבין אני, איך קוראים למבחן הזה, בו העמדת את כרמית, יעל, נועה, דורית, דני וכל המשפחה. לא אחד לקחת - לקחת שלושה!!
"איה השה לעולה"? שאל אברהם. הנה, לא אחד לקחת לעולה - כי אם שלושה.

אני עומד כאן, יחד עם כל המשפחה ואינני יודע אל מי אני פונה. אליכם אביאל, ענת ועופר, או אליך שבשמיים. אינני יודע, מה לעשות עם היד. האם להשתמש בה בכדי להפנות אצבע מאשימה? למי? לאלה שרצחו? אליך אלוהים? אלינו? - וכי מה זה יעזור?

"הי"ד", חשבנו לכתוב ליד שמותיהם, אבל אף אחד מהם הרי לא האמין במילה נקם, לא האמין בנקמה. האם להפנות את היד כלפי מעלה? בתפילה כי כל זה יפסק? ואולי פשוט צריך להשתמש בה, כדי ללטף ולחבק את אלה הזקוקים כרגע לתעצומות נפש אינסופיות כדי להתמודד עם המחר. רק לפני 100 שעות שרנו ברוך, כי "בכל דור ודור עומדים עלינו לכלותינו". זה קורה גם היום - לנו זה קרה. אך הרי גם שרנו ואמרנו - "דיינו" וחזרנו וביקשנו "דיינו, דיינו!"

אין לנו למי לפנות בטענות. אין לנו טענות כלל. שום ממשלה בארץ, לא תחזיר לנו את אשר נלקח מאיתנו היום. ולכן, כל שנותר לבקש, לו יהי, ויעמדו לכרמית ולנו כאדם, כמשפחה, כעם, הכוחות והעוצמות לחיות את המחר.

יהי זכרם ברוך.

ארץ חַיִּים

אביאל רון ז"ל

נכתב לכנס השנתי של החברה הגיאולוגית הישראלית, מעגן, 23.4.02

אביאל רון, מנהל המרכז למיפוי ישראל, נהרג בפיגוע הטרור במסעדת "מצה" בחיפה בחול המועד פסח תשס"ב. בן 54 היה במותו, ועמו נספו ילדיו ענת בת 21, ועופר בן ה-17.

הוא היה חבר בחברה הגיאולוגית הישראלית משנת 1995, השתתף בכנסים השנתיים ובספורים, ופעל להגברת המעורבות

ואומר "תחזיר אותי לצומת עתלית-בית אורן, שם השארתי את הג'יפ בצל של עץ התאנה".

רציתי שירד עכשיו גשם זלעפות שאלוהים יבכה יחד אתנו ושידעו כולם שאת הכאב הזה אי אפשר להפסיק.

רבתי איתך כל הדרך, באוויר, בחמש עשרה השעות האחרונות ואתה אומר לי "שילוני, תפסיק לבכות וליילל ותפסיק להיות רגשני, זאת המדינה שלנו היום".

כן, נכון, זאת אולי המדינה

אבל למה עופר, למה ענת, ולמה אתה?

כרמית, כמעט מילה אחרונה,

אנחנו איתך בכאב הנוראי, המשפחה והחברים.

כאן ניגמרו לי המלים, סליחה!



אנחנו פילוני



אביאל ענת ועופר דברי פרידה, 2.4.2002

חזה"מ פסח תשס"ב
חלפו כ-100 שעות, מאז ישבנו כל המשפחה לסדר פסח. ערב בו ישבנו, כל האבות, אתה אביאל, דני ואני בראש השולחן. כמו שמישהו כינה אותנו - מועצת חכמי התורה. כל המשפחה למעט תדהר שנשאר בצבא. את אליהו הנביא לא ראינו בפתח דלתנו באותו ערב, במקומו נקש שלשום הטרור על דלתנו.

עמדתי בימי חיי, מול קברי חברים רבים שנהרגו. עמדנו רק לאחרונה כמשפחה, מול קברו של סבא-אבא שמוליק, שנלקח מאיתנו בטרם עת בתאונת דרכים. אנחנו משפחה חזקה. במקרים רבים חזקה מאוד. אינני יודע,

המשך <

במפלסים שונים מתחת לפני השטח [וגם מעליו].

הוא היה להוט אחרי רעיונות חדשים, בין אם היו שלו ובין אם הוצעו על ידי אחרים, וראה את עצמו מופקד על קידום. כך דחף לביצועם של פרויקטים בתחומי מדידת מפלסי הים, מפוי בתימטרי, מגנטיות, הקמת מיצפים גיאופיזיים, הקמת תשתית לשליטה במצבי אסון (בעיקר באירועי רעידות אדמה) ועוד.

אוהב אדם היה. גם בשל מזגו הטוב, וגם בהכרתו כי משאב כוח האדם הוא החשוב מכל המשאבים. הוא העמיד בראש מעייניו את אחריותו להכשרת כוח אדם בתחום המדעים הגיאודטיים בישראל בכלל, ובמרכז למפוי ישראל בפרט. על כן מיסד מערך השתלמויות למוודדים, גיאודטים ומתעניינים אחרים בתחומי מדידות וחישה מרחוק. הוא הבין את הקשר בין הגיאולוגים, והגיאופיזיקאים החוקרים את קרום כדור הארץ, לבין הגיאודטים הרושמים ומתעדים את פני הקרום. על כן פעל להגברת שתוף הפעולה ביניהם. הוא היה להוט מאד אחרי שילובם של עולים חדשים בתחומים כמו גיאודזיה, גיאוגרפיה, מתמטיקה ומחשבים, ועקב אישית אחרי קידום של רבים.

אסון מותו של אביאל וילדיו ממחיש את אכזריות הטרור, הגודע באחת משפחה שלמה, ומפסיק בהרף עין מסכת חיים של פעילות ויצירה.

הוא יחסר לכל העוסקים במדעי האדמה בישראל כחבר וכמנהיג; ולמרכז למפוי ישראל, כמנהל מוכשר שהביא בתקופת ניהול קצרה להשגים מרשימים. יהא זכרו ברוך.

יוטי ברטוב



אבלים וכואבים
על מותו של
מנהלנו האהוב
אביאל רון ז"ל

המרכז למפוי ישראל



של המרכז למפוי ישראל בפעילות החברה ולהצגת תחומי הגיאודזיה בפני חבריה. אביאל התמנה למנהל המרכז למפוי ישראל לאחר קריירה מרשימה בחיל התותחנים של צה"ל, בה הגיע לדרגת אלוף משנה וכיהן כמפקד אגד תותחים. בנוסף לכך, שימש בתפקידי ייזום ופיתוח אמצעי לחימה, בניהם תותח השולף וטנק המרכבה. על פיתוח תותח 120



מ"מ ותחמושת לטנק מרכבה סימן 3 קיבל בשנת 1998 את פרס בטחון ישראל. על פיתוח כוונת ייחודית למרגמה 60 מ"מ של טנק המרכבה זכה לתואר "גאון" מפני האלוף ישראל טל (טליק). למרכז למפוי ישראל הגיע אביאל כשהוא נושא תעודת מהנדס בגיאודזיה מן הטכניון, רקע ניהולי-פיקודי צבאי, ניסיון בבצוע עבודות אזרחיות גדולות בתחום הגיאודזיה באיראן. אך בנוסף לכך הוא הגיע כשהוא נחון בחזון ובהשקפת עולם ברורה על תפקידיו של מוסד המפוי המרכזי של המדינה ועל דרכי ניהולו. הוא הגיע למוסד שנוסד בימי המנדט, וכשמאחוריו עשרות שנים רבות של עבודה גיאודטית שמרנית ומדוקדקת, ואשר עמד בפני תמורות טכנולוגיות בתחומי המדידות והמפוי. כושרו לאתר את היכולות של המרכז ואת היתרונות של המצב החדש, היה מרשים. ואכן תוך זמן קצר ביותר יזם ובצע מערך של פרויקטים חדשים ובהם הקמת הממ"ג (מערכת מידע גיאוגרפי) הלאומי; הטמעת השימוש במערכות GPS לצורך מדידות, רישום מקרקעין ומפוי; מסלקת נתונים לאומית שנועדה לאסוף נתונים גיאוגרפיים ממקורות הממשלה באופן שתאפשר הצלבתם וחקירתם; הקמת רשת מדידות גיאודטיות חדשה מבוססת-GPS, לצרכי גיאודזיה ומדידות גיאודינמיות; הקמת ארכיון לאומי למפות ותצלומי אוויר; יוזמה לשילוב GIS ו-GPS למלחמה בתאונות דרכים; מיפוי ימי, כולל הסדר קרקעות בים, ועוד.

אביאל האמין באינטגרציה כדרך חיים וכמכפיל כח, ופעל להגשמת חזון זה במספר גדול של תחומים: החיבור בין בסיסי הנתונים הממשלתיים הצבוריים והפרטיים יאפשר קבלת החלטות חיוניות לניהול מדינת ישראל כמדינה מודרנית ודינמית; חיזוי רעידות אדמה יתאפשר ע"י הקמת צוות חוקרים בין-תחומי שיעסוק בעיבוד נתונים משולב מחיישנים שונים; שיתוף פעולה בין-מוסדי בתחומי מדעי האדמה והתשתיות יביא להשגים מחקרניים ואירגוניים. לצורך זה הגה את רעיון הקמתו של פורום מנהלי כל מוסדות המחקר הממשלתיים בתחומי התשתית, אשר במסגרתו תוכננו פרויקטים בין-תחומיים של מו"פ.

איש חזון היה אביאל, אבל חזונו היה מעוגן היטב אל האדמה. כך למשל זיהה את הצורך בהקמה של קדסטר תלת מימדי אשר יאפשר מדידה ורישום של מקרקעין בתת-הקרקע, בנוסף לרישום הקיים בגושים וחלקות של פני השטח, וזאת על מנת להקל על ניצול המרחב התת קרקעי, כולל לצרכי מינהור ובניה

דברים לזכרם של אביאל רון וילדיו ענת ועופר ז"ל

אביאל נכנס לתפקידו כמנהל המרכז למיפוי לקראת סוף שנת 1994, אדם כריזמטי, ידידותי ואוהב הזולת. איש בעל עבר צבאי מוכח, קיבל את פרס ביטחון ישראל על עבודתו במערכת הביטחון.

אביאל היה איש חברה. חדרו היה תמיד מלא אנשים. האיש פשוט לא ידע מה היא בדידות, כל ישיבה היתה חייבת להיות מלאת אנשים.

אביאל ראה כחובה להאדיר את שם המקצוע. את מרבית זמנו הקדיש לנושא זה. ערך כנסים רבים, ימי עיון אשר מטרתם היתה לא רק העמקת הידע אלא גם יצירת הווי וחברותא בין אנשי המרכז. הוא הזמין אליו אישים מכל גווני הקשת המקצועית על מנת להסביר, מה היא מלאכתם של המודדים.

איש שאהב את ישראל ושביליה, הרבה בטיולים. גם בהבאת שם ישראל בחו"ל לא טמן ידו בצלחת. עם גבור הפיגועים בארץ הוחלט בוועדת FIG שלא לערוך את מפגש FIG בשנת 2003 בארץ, בגלל החשש לבטחונם של הבאים. אביאל לא וויתר, שלח מכתבים וביקש מאתנו להיפגש עם האנשים האחראים בחו"ל שיחזרו בהם מהחלטתם.

לקראת נסיעתו לחו"ל בעודו בחופשה השיגה ידם של המרצחים, אותו ואת שני ילדיו ענת ועופר ז"ל.

יהא זכרם ברוך.

יוסף קראוט

אבי אלאלוף ז"ל

8.9.1957 -
20.3.2002



אבי הינו מבוגרי אוניברסיטת תל-אביב. אבי הגיע אלי עם סיום הלימודים ולאחר תקופה קצרה של עבודה במינהל מקרקעי ישראל. החל את הסטז' במשרדי ואף סיים אותו. עבדנו יחד מספר שנים, אדם כריזמטי, עקשן שאינו יודע פשרות.

אבי היה אדם טוב לב, אוהב את בני ביתו וחבריו וכאלה היו רבים. אי צדק הפריע לו ועל כך היו לו "מלחמות" רבות גם בתוך האגודה נלחם בעקשנות על דעותיו. איש אשר יחד עם נוקשותו היה טוב לב ונכון לעזור לחבר.

התנדב ליחידות שיטור וסיור במשטרה. אדם שאהב את ארצו, הרבה לטייל ברכב 4x4 שלו ומעולם לא הפסיק להתפאר על כך.

כל טיפוס על הר בעל שיפוע חזק יותר היה בעבורו אתגר שאח"כ היה יושב ומספר לחבר'ה.

אבי הלך לעולמו במפתיע בגיל כה צעיר. השאיר אחריו אשה ובת.

יהיה זכרו ברוך.

יוסי קראוט

אבי!

אתמול כשישבנו בערב בביתך עם משפחתך, דנה מיכל ועמליה, המומים כואבים ולא מאמינים, אופיר אמר: רק היום אני מודע למשמעות העמוקה והנכונות של המשפט - "הטובים הולכים".

ואכן אבי, אתה שייך לטובים שהולכים מוקדם מדי ומשאירים את סביבתם בחוסר וריקנות שכבר מורגשים.

אבי, אותך הכרתי בתחילה כבעל מקצוע שנעזרתי בו, בעבודתך כמהנדס מדידות - ומיד הקסמת אותי בחיוניות, חיוך, צחוק, חוש הומור מיוחד, רוחב לב, רוח התנדבות וחברות אמיתית נאמנה. במשך הזמן הרבינו לבלות ולעבוד יחד, טיולים בלתי נשכחים מדורות ובילוים שחסרונך בהם בעתיד לא נתפס ולא יאומן.

התגלית לחברך כיום מאחד, מנהיג טבעי, איש משפחה נאמן, אוהב ואוהב ומעסיק מוכשר דואג ואוהב על עובדיו. כולנו כאן נזכור את הטוב שבך, אהבת הטבע האדם והחי. המציאות שלנו שונה בלעדך, פגומה, חסרה וכואבת.

אבי, שמור עלינו מלמעלה. כולנו אוהבים אותך ותמיד נזכור אותך כיחיד ומיוחד.

יהי זכרך ברוך.

אבי הר ז'אן והחברים

לדנה, הבת של אבי

אבי שלנו, שאנו נפרדים ממנו היום, היה גדול, גדול בכל המובנים.

אבי שלנו היה גדול, גדול מהחיים.

גדול ביושרו - אדם ישר ללא פשרות.

גדול בחוכמתו - אדם חכם ללא גבולות.

לאבי היתה נגיעה בכל נושא ועניין אשר ברומו של עולם ואם רצינו להתייעץ בנושא כלשהוא, תמיד ידע לייעץ נכונה ולכוון לדרך הבטוחה.

לאבי שלנו היה לב ענק, לב מלא אהבה, לחברים, למשפחה, לטבע, לטיולים ולבעלי החיים.



אבי שלנו היה אבא ובעל למופת ואהב מאוד אותך דנה ואתך מיכל כל העת.

אבי שלנו, בזכות כישורו וחוכמתו, בנה בית לתפארת עם גינה מפוארת והקים עסק מצליח, משרד מדידות שהיה כל חייו; ואבי שלנו היה מאוד גאה והעריך את עובדיו. בין לבין, אבי מצא את הזמן להתנדב, מתמיד במשמרות משמר הגבול, כי אבי תמיד אמר שיש לעזור לחברה הצעירים ולתגבר את האבטחה על הישובים.

אבי שלנו היה רב פעלים ובין השאר היו לו מספר תחביבים: עטים, אקדחים ותקליטים שתמיד היה גאה להציג בהתרגשות, בעיניים בורקות ובלב מלא התפעמות.

אבי שלנו, למרות שהיה הגדול מכולם, אבי מעולם לא היה שחצן ומתנשא. הוא היה אחד מהחברה, חבר אמיתי באמת.

אבי שלנו שאנו נפרדים ממנו היום, היה גדול, גדול בכל המובנים. אבי שלנו היה עוד ועוד הרבה דברים שקצרה היריעה מלהכיל.

ואנחנו החברים, המשפחה וכל הנוכחים נתנחם בכך שאם החליט ריבונו של עולם לקחת את נשמתו של האדם הדגול והגדול הזה כל כך מוקדם, אזי יש לכבודו ותוכניות נוספות לגבי נשמתו של אבי והוא שם למעלה צריך יועץ בעל תבונה ליד כסא כבודו.

אז אבילה, לך לך לדרכך, דהר אל מרחבי השמים, כי לבטח שם בשערי גן העדן, מחכים לך בקוצר רוח חבריך החדשים, חבריך המלאכים. ואנחנו כאן החברים שהשאת מאחור, מתחייבים לעזור ככל שניתן לאהובותיך דנה ומיכל.

היה שלום אבי שלנו, אבי הגדול, אבי הגדול מהחיים.



דוד גולדנאל

חבר (שחייב לאביך הרבה)



מי מכיר - מי יודע?

דן שריר שואל: מי יודע היכן "חלקה 161 בגוש גבעת-גן,

מאדמות גבעת גן"? איפה זה "גבעת גן"?

החלקה, בשטח 1 דונם, נמכרה בשנת 1952, במחיר 375 ל"י.

העברת הבעלות היתה אמורה להתבצע עד 15.7.1952.

תודה מראש על כל מידע.



למכירה/דרוש

חברת ארמי גרינשטיין - הנדסה גיאודטית בע"מ, מציעה למכירה שני מכשירי מדידה:

1. Leica TCA1100 Total Station (מקביל ל-TCA1103 החדש). נרכש ב-10/97 ועבד בשטח פחות משנה; כולל כל העזרים הנלווים.
 2. מאזנת Zeiss Ni2 חדשה.
- עקב גניבת מכשיר Ashtech Z-12 GPS במודיעין, דרוש לחברה מכשיר מדגם זה.
- לפרטים: 050/231034, 03/575-1755 - ארמי או רונן.

The University of Florida, Gainesville, FL
(www.ufgsa.org);
Ferris State University, Big Rapids, MI
(www.ferris.edu).
הסטודנטים מאוניברסיטה זו הביאו כתב-עת ראשון שהוציאו, בחורף 2002, ובו כתבה נרחבת על חברנו ירון פלוס, המלמד שם.

[אוניברסיטאות אחרות, המחזיקות תוכניות וותיקות למודדים וגיאודטים, הן:

The Ohio State University, Columbus, OH
(www-ceg.eng.ohio-state.edu);
Purdue University, W. Lafayette, IN
(www.purdue.edu);
University of New Brunswick, Fredericton, NB, CA
(www.unb.edu);
The University of Calgary, AB, CA
(www.ucalgary.ca).

ויסלחו לי אוניברסיטאות אחרות - אם שכחתי אותן...]
העורך

בטכניון

בפקולטה להנדסה אזרחית יש כיום 651 סטודנטים (בכל השנים) - מהם 126 בגיאודזיה (כולל 3 במסלול תלת-שנתי). לגיאודזיה התקבלו בתחילת השנה 31; ובסמסטר האביב 14. בין הבוגרים השנה יהיו 33 בגיאודזיה - מהם 3 מצטייני-דיקן: לואי אגבריה, אסף פלוס, עומר שלף.

טכס חלוקת פרסי הפקולטה התקיים ביום 30.5.02 אחה"צ. בפרסי פרופ' בנימין שמוטר ז"ל זכו:

רביע מקלדה (היטלים גיאודטיים)
וזיו שרגאי (תורת המדידה ג2);

בפרס אינג' ארמי גרינשטיין זכה מאיר גבאי (מילגאי לד"ר);
ובפרס אגודת המודדים המוסמכים בישראל - שהוקדש לזכרו של אביאל רון, והוענק ע"י כרמית רון - שוב זכה זיו שרגאי (מצטיין במסלול גיאודזיה).
ברכותינו למצטיינים ולזוכים!

בלה קורן

כנסים, קורסים והשתלמויות

כנס FIG/ACSM-ASPRS, וושינגטון, 19-26.4.02 בן שרני



הכנס היה משותף לשלוש האגודות המכובדות:

XXII FIG International Congress
ACSM-ASPRS Conference &
Technology Exhibit

הכנס הביא לאתר המפואר של Marriott Wardman Park Hotel

כ-4,000 משתתפים; מהם כ-1,000

מציגים; וכן 121 תצוגות (אם ספרתי

נכון). בכנס FIG עצמו השתתפו נציגים

של כ-80 אגודות, מכ-70 מדינות; וכן כ-50 מוסדות אקדמיים - המייצגים יחד כרבע מיליון מודדים. במסגרת FIG ניתנו כ-450

הרצאות בכ-110 מושבים; והיו סדנאות וסדורים גיאודטיים

וטכניים רבים (כולל במסגרת ACSM/ASPRS).

מהארץ באו לכנס 9 מודדים:

כותבי מאמרים, מבקר (חלקי),

ועבדכם הנאמן. הם הציגו 8

מאמרים, וכיהנו כיו"ר (מלא או

משותף) של 2 מושבים. דיווח

מלא בהמשך.

תקצר היריעה מלתאר את

כל הפעילויות בכנס. אני הלכתי

בעיקר לשיבות בנושאים של



המשך <

המקורית אמרה, שבחודשים האחרונים הביעו חברים ב-FIG חששות, באשר "לבטחון הנסיעה לישראל, לאור המצב הפוליטי הבלתי-מיושב". המועצה סבורה שחברים ייבחרו שלא לבוא לאילת - ואז ייגרמו הפסדים למארגנים המקומיים, וסיכון ל-FIG שלא יהיה מניין חוקי באספה הכללית של 2003. לאור זה, המועצה מביאה את נושא אילת 2003 לדיון. בהמשך, המועצה מסבירה, שנציגי אגודת המודדים המוסמכים בישראל הוזמנו להציג את הנושא. אחרי ההצגה ייערך דיון - שיימשך בכל השבוע - עד להחלטה סופית במושב המליאה השני. זה היה נוסח ההצעה המקורית.

בינתיים נגש רון **אדלר**, נציגי ישראל, עם המועצה - והוחלט על סיכום שונה, שהוצג בסדר היום המתוקן:

אגודת המודדים המוסמכים בישראל מסכימה

לדחות את ארוח הכנס (Working Week)

(2003), מ-2003 ל-2009 (ללא הצגה או דיון).

המליאה מקבלת את הדחיה, ונותנת למועצה

ייפוי כח לארגן את הארוח ב-2003 (הצרפתים

ידונו באפשרות לארח - ויודיעו על כך בקרוב. האתר יהיה

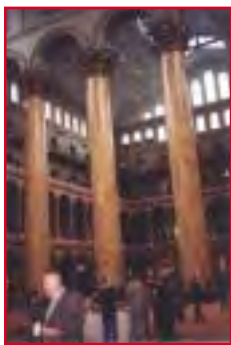
כנראה ליד פריס; התאריכים כנראה 12-18.4.03 (נכנס לפסח).

כך הוצג הנושא במליאה הראשונה - וכך סוכם להעבירו

למליאה השנייה.

כל מסמכי הכנס נמצאים באתר FIG. סדר היום נמצא באתר:

file:///PB300/Desktop%20Folder/agenda.htm



בערב היתה **קבלת פנים** - ללא נאומים, אך עם אוכל רב - במבנה (המשונה

מאד...) של The National Building

Museum.

22.4.02

נשיא FIG (היוצא), Robert W. Foster,

פתח את **העצרת הכללית**.

הוא הזכיר שם של חבר אחד שנפטר,

ואח"כ דיבר קצרות על **אביאל רון** ז"ל,

אשר "was tragically killed ... in Haifa". הקהל עמד דום.



ועדה 6 (וגם 5, כשיכולתי) של FIG; לא לסיורים, או לסדנאות - ולא לשום דבר מהנושאים של ACSM-ASPRS; מצטער.

בהמשך אסקור את ההרצאות והאירועים בהם השתתפתי. חבר מהטכניון התנדב לסקור את התצוגות - אך לא הספיק. מאלו

אני רוצה לציין את החברה הישראלית

הצעירה (בת 5) **ImageSat** - שהציגה

את מוצריה בשרותי תמונות-לווין.

ראו במדור **בעולם**.



מיודענו יהושע **גרינפלד** ניהל סדנה בת חצי יום על אורתופוטו

(במסגרת ACSM); ומר גרשון **פדר**, מנהל המחקר בקבוצת

המחקר לפיתוח של הבנק העולמי, נשא דברים מאד מעניינים

בעצרת הכללית, המשותפת לכל האגודות (Plenary Session).

21.4.02

בישיבת המליאה הראשונה של FIG, היו נציגינו **אדלר**

ודויטשר, עם **שטינברג** (כנציג השמאים). אחרי נושאים

פרוצדורליים שונים, עלה

נושא מענין **מהונג-קונג**.

במדינה זו יש אגודת מודדים

ותיקה - ועתה רצתה אגודה

של מודדים-מעשיים, לא

מוסמכים, להצטרף לחברה

ל-FIG. זה אפשרי, לפי

התקנון - אבל דורש תמיכת

האגודה הראשונה.

מכיוון שהמבקשת

לא נועצה בראשונה,

היו רגעים פומביים

מביכים בישיבה.

הנושא נדחה

למליאה השנייה,

בתקווה שעד אז

תימצא פשרה.



בהמשך נבחר מר

T. N. Wong

מהונג-קונג כסגן-

נשיא FIG לשנים

2003-06. זה לפי

התקנון החדש של

האיגוד.



יו"ר ועדות וכוחות-

משימה שונים הגישו

דיווחים; הוענקו

מספר תוארי כבוד;

ונבחרו יו"ר ועדות חדשים, לשנים 2003-06. הסגנים ימונו ע"י

היו"ר, תוך כשנה.

אח"כ עלה נושא **אילת 2003**, מס' 25 בסדר היום. ההצעה



היו שתי הרצאות-אורח. הראשונה של הגב' Dr. Anna Tibayuka, מ-UN/HABITAT - אשר דיברה על SDI (אחת מאותן מילות-קסם, שמשמעותה "פיתוח בר-תמיכה של תשתית", Sustainable Development of Infrastructure).

השניה היתה של נשיא חברת ESRI מקליפורניה - החברה של דור ה-GIS - Jack Dangermont, שדיבר על הנושא "Creating a Sustainable World". מי שאי פעם שמע הרצאה של ג'ק, תמיד יזכור איזה מאורע מיוחד זה. וכך היה גם הפעם! כל כך מקצועי, אנושי, רחב-אופקים וחם.



בהמשך היום הלכתי לישיבה של ועדה 6. היו"ר היוצא הוא Michel Mayoud, מצרפת; והנכנס הוא Svend Kold Johansen, מדנמרק. נסקרו פעילויות תת-הוועדות השונות (אני מקצר בשמות המדויקים):

- 6.1 - Deformations;
- 6.2 - Engineering Surveying;
- 6.3 - Data Bases;
- 6.4 - Structural Engineering.

נושא מענין שהועלה, הוא **fiber-optics sensors** - המקובעים במבנים, ומאפשרים מעקב אחרי מאמצעם ומעוותים בהם. על המודדים להזדרז ולאמץ את המיכשור והשיטות האלו - לפני שיהפכו לנחלה בלעדית של אחרים. פרופ' Fritz K. Brunner, מאוניברסיטת TGU, ב-Graz, אוסטריה, נכנס לענין, ורכש ציוד ונסיון. הוא מתכוון לקיים קורס ב-ETH/Zurich, ב-2004.

בצהריים נפתח אולם **התצוגות**. המון מציגים. קופסת אוכל, מהכנס (סנדוויץ', עוגיה ושתייה; גם מחר). אין כסאות ושולחנות - אז אוכלים בישיבה על השטיח, לרגלי המסתובבים בתצוגות.



פגשנו את נציגי חברת ImageSat; שיחקנו עם מכשירים שונים, וראינו את המודל של האוורסט (ראו בהמשך).



מושב 6.1: Engineering Surveys. מושב זה עסק בנושאי ועדה 6.

[את כל התקצירים אפשר לראות באתר FIG]. היו"ר היוצא, Dr. Michel Mayoud, דיבר לסיכום תקופת כהונתו, ועל השגי תת-ועדה 6.1. הוא הזכיר איזון הידרוסטטי, המיושם במאיצים גרעיניים, לדיוק 1 מיקרון; ואת הכנס International Workshop on Accelerator Alignment שייערך ביפן בנובמבר 2002, ויעסוק במדידות ננומטריות... "אמנות המדידה" אינה עוד אמנות! היא ממוכנת ואוטומטית יותר מדי - ויש לחנך, לבחון ולהעריך את האיכות. בעיות הנדסיות דורשות פתרונות-מוכללים, ועל המודדים לדעת יותר בשדות שכנים (מדעי האדמה, אופטימיזציה, ועוד). מתחוללים שינויים משמעותיים במטרולוגיה בממדים גדולים: עוקבי-לייזר, סורקי-לייזר, וכו'; עוקבים-אוטומטיים לטווח 30 מ'; מתקני-CCD פוטוגרמטריים סיפרתיים יכולים למדוד בקוטר 15 מ', לדיוק 0.1-1 מ"מ בשלושה ממדים; איזון הידרוסטטי; מיתקני מעקב מקובעים; וכו'.

Andrew Wetherelt מאנגליה, דיבר על שיפורים שבוצעו בג'ירוסקופים GAK1 של WILD שבידיו. אלו כוללים שני סנסורים וסקלה, למציאת מיקום סמן-הג'ירו; עניית מיוחדת; שעון-מחשב; ו"קופסה-שחורה" לחישוב. ברשותו גם מספר גדול של הסרטים עליהם מחובר הג'ירו (שנציגי חב' לייקה בארץ התקשו בזמנו לאתר עבור הטכניון; נראה אם אצליח לשנורר ממנו...). דיוק המדידה מגיע ל-3".

פרופ' Fritz K. Brunner שהוזכר לעיל, דיבר על השפעת הטמפרטורה על אזימוט בג'ירוסקופ GYROMAT 2000. זהו ג'ירו יקר מאד; יושב מתחת לתיאודוליט; מהיר ואוטומטי לחלוטין. הבעיה היא, שהמכשיר מושפע מטמפרטורה. [כך גם נמצא בג'ירוסקופ GAK1; הראשון שדיווח על התופעה היה פרופ' Carother]. מה שמצא הדובר, הוא שבד"כ רצוי לתת תיקון לטמפרטורה; ולבצע כיוול רציני; ותיקון טמפרטורה פנימי - ואז אפשר להגיע לדיוק עד כ-2". אך למדידות מדויקות, הוא מציע לא לתת את התיקון הפנימי; ולתקן עם מודל טמפרטורה פשוט.

המשך <

מעניין, שלפי נסיונו, יש לרוב לזרוק את סט-המדידות הראשון [כמו נישואין, לדעת: לעתים רצוי להתחיל ממספר 2...].

מושב TS6.2: Engineering Surveys

Ralph Glaus משוויץ דיבר על מדידות למנהרות CERN. הבקרה בשטח היא מ-GPS וטכמטריה (בגלל multipath ב-GPS). ההורדה למנהרה (בעומק כ-50 מ') ע"י WILD/ZL, בדיוק של 1" - אך גם במכלולים של 3 טכמטרים ו-3 מטרות, במרחקים וזוויות אנכיות. התיקון לסטיית ציר ההגבהה אפשרי עד 80^{gon} ; אינו טוב מעל שיפוע זה. סטיית האנך הובאה בחשבון (השפעתה הגיעה עד 3 מ"מ). הצלעונים המדויקים הכפולים, כוללים מדידות אוימוט בכל פינה. המדידות בג'ירו GYROMAT אמורות להיות לדיוק 1^{mgon} . הכל בוצע במרכזו כפוי; פעמיים. הדיוק הסופי באוימוט היה אכן 1^{mgon} (מכסימום 2^{mgon}); והדיוק בפריצות המנהרות היה 10 מ"מ.

פרופ' **Penggen Cheng** מסין, דיבר על מעקבי "בריאות"- מבנים בעזרת GPS. ניתנו דוגמאות של מעקבי תנועות ותזוזות במבנים גבוהים ובגשרים ארוכים - כאשר ההדגש היה על תדר התנועות, ולא כל כך הדיוק (כ-1 ס"מ ב-DGPS, כפי שהבנתו).

23.4.02

מושב HS1: Surveying and Mapping the Americas

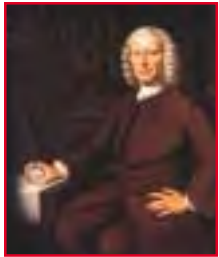
ישיבה זו עסקה בנושאים היסטוריים.

Todd M. Babcock מארה"ב, ואחריו **Edwin Danson** מאנגליה, דיברו על עבודתם של המודדים **Charles Mason** ו-**Jeremiah Dixon**, אשר הוזמנו בשנת 1763 למדוד את הגבול בין מרילנד לפנסילבניה. הגבול היה במחלוקת במשך כ-80 שנה (בין משפחות Calvert ו-Penn), ומאו קביעתו על ידיהם נקרא על שםם, **The Mason-Dixon Line**.

עבודתם כללה בירוא רצועה ברוחב 8-9 ירד ביערות הסבוכים דאז; ביצוע תצפיות אסטרונומיות (ב-Zenith Sector ומכשירים מסורבלים אחרים); משיחה במוטות ושרשרות; וכיוונים במצפנים/מכוונים פשוטים. הם קבעו מונומנטים במשקל 230 ק"ג בכל מייל של הגבול - באורך כולל כ-425 מייל (עם מדידות עזר רבות) - במשך כ-5 שנים. התנאים היו קשים מכל הבחינות - כולל בעיות עם מתישבים ואינדיאנים. כוח העבודה הכללי הגיע עד להיקף של 115 איש - ממוודים, אנשי-גרזן, סבלים, טבחים, מתחזקי-אוהלים, רועים, ועד חלבנית...

[שני המודדים היו מאנגליה, וחזרו לשם. הם השתתפו במספר משלחות גיאודטיות משמעותיות לסומטרה, דרום-אפריקה, פנסילבניה/מרילנד, אירלנד (Mason), ונורבגיה (Dixon). Dixon חזר אז לביתו ב-County Durham, ושם המשיך לעבוד כמוודד עד מותו. Mason חזר לעבוד ב-Royal Observatory, Greenwich, כעוזר של ה-Royal Astronomer (אז, Maskelyne), וב-Board of Longitude, בשיפור טבלאות הירח ל-Nautical Almanac. בשנת 1771 הציע Maskelyne למצוא את סטיית האנך עקב "משיכת-ההרים" באמצעות מדידות אסטרונומיות (מדובר

בעשרות שנים לפני הטריאנגולציה ההודית, והתאוריות האיסוסטטיות של Pratt (1854) ושל Airy (1855). Mason בחר הר מסוים בגבהי סקוטלנד כאידיאלי - אך סרב לנהל את המבצע. Maskelyne עצמו, בעזרת המודד Burrows, מדדו - וקיבלו את פרס Copley היוקרתי של ה-Royal Society. בערך ב-1780 Mason פנה ל-Longitude Board בקשה לקבל את הפרס של 5,000 סטרלינג - עבור טבלאות הירח. Maskelyne התנגד, וה-Board אישר רק 1,317 סטרלינג. Mason המאוכזב חזר לאמריקה, ומת חודש אחר כך.



היה זה האנגלי **John Harrison**, אשר פתר את בעיית האורך, עם 5 השעונים שלו (השעון H-4, שהושלם בשנת 1759, הוא שזכה, בסוף, בכסף); אך גם לו היו בעיות עם ה-Longitude Board, ועם אותו Maskelyne. הפרס הגדול, שנקבע בחוק של הפרלמנט של המלכה Anne, 1714, היה 20,000 סטרלינג (לאורך בדיוק חצי מעלה; 15,000 - לשני-שליש מעלה; 10,000 סטרלינג למעלה אחת).

הבנדיטים הללו הוציאו את המיץ להריסון האב (והבן), עם חמשת השעונים שלו, 1737-1771 (על הראשון התחיל לעבוד בערך ב-1732). בסופו של דבר, הריסון קיבל את כל הכסף ב-1773 (בתמיכת המלך ובהחלטת פרלמנט) - אבל לא את הפרס... ההכרה היחידה מעמיתים, שקיבלו Mason ו-Dixon היתה כשנבחרו ל-American Philosophical Society. איש מהם לא קיבל את מעמד ה-Fellow of the Royal Society, לו היו כה ראויים...

David Lee Ingram מארה"ב דיבר על מדידת ה-Fairfax Line הסיפור מתחיל עם המלך **Charls II**, הבורח מאנגליה לצרפת, יחד עם 7 אצילים הנאמנים לו. בשנת 1649 הוא מעניק להם זכויות-קרקע, land-grant (שלא היו שלו, למעשה...), על "חלק מאדמות וירג'יניה ... מערבית ... בין הנהרות Rappahannock ו-Patawomecke". הנייר לא היה שווה הרבה אז, כי המלך היה בגלות; אבל בשנת 1660 הוא חזר למלוך באנגליה, והזכויות נרשמו כהלכה - אף כי זה היה רק תוך 50 שנה מתחילת היישוב הקבוע של וירג'יניה, והאדמות הנדונות לא היו מדודות או אפילו מוכרות. בהמשך, הזכויות נרכשו מהאחרים, והיו בידי **2nd Lord Culpeper** ובתו היחידה **Catherine** - אשר נישאה ל-**Thomas 5th Lord Fairfax**. כך הפך הנושא ל-"Fairfax Grant", והמדידה למדידת **Faifax Line**; אפשר להזכיר אולי, שאז לא היו זכויות מקרקעין לנשים...

בהתחלה, הגדרת המקרקעין בין הנהרות היתה מספיקה לבעלים ולתושבים. אבל אח"כ החלו לצוץ הבעיות: ככל שאתה עולה במעלה הנהרות, אתה פוגש עוד ועוד שלוחות נכנסות. איפה הגבול? והאם הוא הולך עד למקורות של הנהרות? והיכן הם? לורד פיירפקס רצה להגדיר מה שיותר אדמות; מושל וירג'יניה - מה שפחות.

מודדי המחוזות הגובלים במקרקעין נתבקשו למדוד את הנהרות הנדונים, ואת שלוחותיהם. בשנת 1736 אורגנו גם 3

המשך <

פרופ' **Jean-Marie Becker** משוודיה דיבר על הקשר בין רשתות הגובה של שוודיה ודנמרק, ובמיוחד על האיזון הממונע (motorized levelling) לאורך גשר Öresund - באורך כולל כ-8.5 ק"מ - ברמה של מ"מ! כל הרצאה של J-M היא חגיגה. הוא כה נמרץ ומעשי.

מי שניסה אי-פעם לאזן לאורך גשר תלוי (אני ניסיתי לאורך מזח הפחם בקיסריה. בקומבינציה של כל השיטות שהפעלתי, הגעתי להערכת דיוק המתקרבת לס"מ, ולא למ"מ; וזה לאורך 2 ק"מ בלבד...). בסיס ההצלחה של J-M הוא מערך המשאיות הייעודיות, עליהן מותקנות המאזנות המיוחדות. אלו הן מתוצרת Zeiss Jena ז"ל (ואין להשיג להן חלפים), עם מטוטלות כפולות - המאפשרות לעבוד בתנודות. בנוסף, המאזנות מותקנות בגובה גדול - המפחית את השפעת הרפרקציה. [הדנים התחילו לבצע איזון טריגונומטרי ממונע - אך זה הופסק, כאשר נכשל].

Dr. Stig-Göran Mårtensson (יש להם שמות, לשוודים) דיבר על דיוק קביעות גובה בשוודיה מ-GPS במודלים גיאואידליים שונים. [מעניין שהוא לא יישם את המודל המפורט, GPM3E97, של פרופ' Wenzel המנוח (שפפו ואני יישמנו בהצלחה בישראל); אלא את המודלים EGM96 (עולמי), NKG96 (נורדי), ו-SWEN98L (שוודי). האחרון הגיע לדיוק של כ- ± 5.1 מ'. נערכה בדיקה בשטח של 100*300 ק"מ, עם גבעות (עד 900 מ'). המחבר פיתח מודל גיאואידי משלו לשטח, HiG00 על סמך 91 נקודות עיגון (GPS ואיזון); השווה את התוצאות לידוע ממדידות מרכז המיפוי השוודי; והגיע למסקנה שהמודל שלו פועל טוב.

המלצתו היא לבצע מדידות ברשתות או מיסבכים - ולא בלולאות. הדיוק שהושג היה מ-1.0 עד 3.5 ס"מ (תלוי באופי: מוחלט או יחסי; ובכיסוי: לאורך קווים או של שטח).

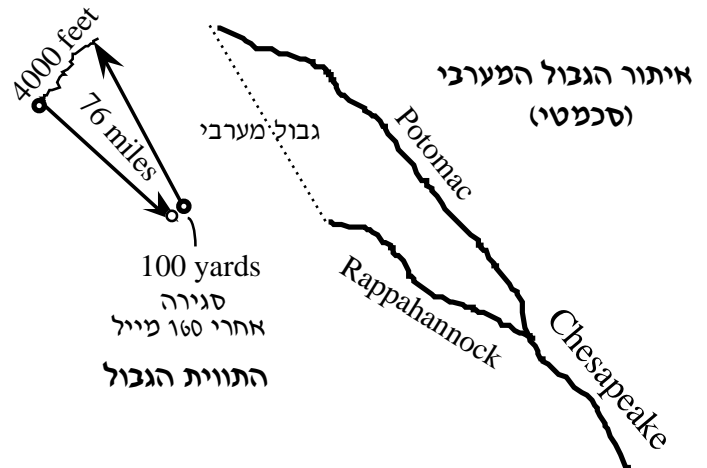
ד"ר **Wusheng Hu** מסין, דיבר על שיטה חדשה לקביעת גובה אורתומטרי ממדידות GPS. בסין מיישמים תאום בשיטת Conical Fitting, ועתה גם באמצעות Neural Network, או בקומבינציה שלהן, לפי המלצתו. התוצאות היו: בין כ-8 לכ-6 מ"מ (פחות) (לפי השיטה), בשטח קטן, ובין 85 לכ-21 מ"מ (בהתאם), בשטח גדול.

בצהרים שוב אכלנו מקופסה, בישיבה על השטיח, באולמות **התצוגות**.



המשך <

משלחות מדידה, שבהן השתתפו כל הצדדים: האחת ל-Potomac; השניה ל-Rappahannock הצפוני; השלישית ל-South Branch (Rapidan River) של ה-Rappahannock. המשלחות כללו מודדים ונציגים רשמיים, והן השלימו את המלאכה. על רקע כל המדידות הוכנה מפה, המתארת את ה-Northern Neck, בין שני הנהרות, בשנים 1736-37. היא כללה הרבה קביעות רוחב גיאוגרפי - שהגדילו את הדיוק; אבל לא הגדירה את גבול המקרקעין במערב, בין (מקורות) הנהרות. זה חיכה להמשך.



לורד פיירפסק ידע שאין לו מה להלחם עם הממשלה הקולוניאלית (באמריקה), ולכן חיכה להזדמנות נאותה בלונדון. הוא הצליח לשכנע את ה-Privy Council, וב-1745 זו קבעה את הגבול המערבי מראש-המעיינות של ה-Conway (על ה-Rapidan, על ה-Rappahannock), עד לראש-המעיינות של ה-Potomac. יופי ללורד פיירפסק - חוץ מהבעייה שזה בסוף העולם...

בשנת 1746 שלח הלורד משלחת מדידה בת 4 מודדים (כולל Col. Peter Jefferson, אביו של תומס, הנשיא השלישי, עם נציגים רשמיים של שני הצדדים - בסה"כ כ-40 איש. החבורה יצאה עם מצפנים ושרשרות, באזימוט משוער של 318.3° ; התוותה קו ישר באורך כ-76 מייל; מצאה שפיספסה בכ-4,000 רגל; חזרה בכיוון הפוך, שוב מרחק 76 מייל; וסגרה ל-100 ירד; כל המדידה דרשה רק חודשיים וארבעה ימים, בספטמבר-נובמבר 1746. עתה היה עליהם לשרטט מפות. הם הכינו 7 כאלו, וסיימו בפברואר 1747. לא ידוע מה היה גורל המפות - אבל עותק של אחת מהן נמצא ב-State Paper Office בלונדון. בשנת 1860 שורטט עותק מהמפה המקורית והוחזר לוירג'יניה למשמרת. אבן ההתחלה/הסיום נמצאה בשדה, בשנת 1999, ע"י חברי האגודה Surveyors Historical Society.

מושב TS5.2: Height Determination Questions
מושב זה עסק בנושאי ועדה 5 (תופשים את הפרינציפ?). נציגת חברת **Leica** דיברה על השיפורים במאזנות הסיפרתיות החדשות DNA03 ו-DNA10 (זה ביולוגיה, זה!). אלו כוללים תפריט קל יותר לניווט; שורות רבות יותר בצג; סנסור חדש.

עינית הקריאה במכשיר היא במרכז - כך שאין צורך לשוב אותו, או לזוז מהמקום בקריאה אחורה/קדימה; טריפוד מיוחד קבוע למשאית; גובה העין 2.0-2.2 מ'; גובה קריאה מיזערי 0.5 מ'; אמות עם 2 פלסים ניצבים ומראות; רגליות מיוחדות ואדנים לאמות. רושמים טמפרטורה של האמות כל הזמן (ואין למעשה שינוי טמפרטורה בסיבוב האמות), רוח, וכו'; מתקנים לטמפרטורה, לעקמומיות, ולגאות האדמה; החישוב והתאום הם של הגיאופוטנציאל. מתיחסים לבעיית התרוממות-הקרקע באזור (גבהי נקודות הקבע משתנים בזמן); רפרקציה מחושבת לפי הגרדיינט האנכי (שיטת Kukkamäki); חלוקת האמה נקבעת בקומפרטור ובאנטרפרומטר אופקי (אין להם אנכי - שהיה עדיף, כמובן). יש עוד לחקור שגיאות במכשיר; שקיעות האמה והמכשיר; ואופי הגובה (גיאופוטנציאל? - גובה נורמלי או אורתומטרי? - איזה גיאואיד? - לאיזה תאריך?). הסיום צפוי בשנת 2003/04. אחריו יחל שוב איזון חוזר, חלוקת גבהים למשתמשים, ותיעוד.



חברים נציקים, אולי יזהו מימין את מיכאל וינטרשטיין-גביש - לשעבר מפקד יחידת המיפוי. "השמ"כה" האדומה עם משבצות שחורות משמאל, היא החולצה של יוחנן גביש (הם אינם קרובים).



פרופ' Michel Kasser מצרפת, שהוא ראש המחלקה הגיאודטית ומנהל מעבדת LAREG ב-IGN (Institut Géographique National - המכון הגיאוגרפי הלאומי), פריס.

הוא דיבר על ההתקדמות התחזוקה של רשת האיזון הלאומית הצרפתית (NGF) באמצעות GPS. אינוונטר נקודות הקבע כולל כ-450,000, שנמדדו במשך 150 שנים. משנת 2000, ותוך 6 שנים - תבוצע ביקורת כולל תיאורים, לכל נקודות הקבע (והטריגים). המשך האיזון לשיפור הרשת יהיה רק בערים. היום עדיף לקבוע נק. בערים, ולא בדרכים; למדוד באיזון ממונע ועם GPS; הנקודות בקבוצות של 3 לפחות (כפי שכתוב בספרים...), במרחק עד 1 ק"מ והפרש גובה עד 30 מ' ביניהן. בכפר של פחות מ-1,000 תושבים - קבוצה של 3 נקודות, במרחק עד 5 ק"מ. דיוק בתוך הקבוצה - 1 מ"מ; הקשר לרשת - 1 ס"מ (מתאים לעבודה ב-GPS, וליישום הגיאואיד הצרפתי RAF98). [כמו הרעיון של פרו/שטיינברג (וקודמים להם), של "האיים האורתומטריים" - שייקבעו ביחס לרשת בעזרת GPS, ויאוזנו בפְּנוֹכֶם (אולי לא מילה מקובלת - אבל מובנת)]. היום יש עדיין נק., בנצ'מרקים; תוך 5 שנים - יהיה בעיקר יישום GPS, אד-הוק - על רקע של גיאואיד חדש (שייקבע ממדידות מדויקות ב-GPS, ואיזון מדויק על 1,000 נקודות של ה-NGF). דרך אגב: גובה אנטנת ה-GPS, והפרש הגובה בין 3 נקודות הקבע, נמדדים באיזון מדויק; הנקודות מוברגות, ומיוצבות באפוקסי מהיר; חצובת ה-GPS כבדה מאד ויציבה ל-2-3 ימים; התצפיות נעשות במשך 2-3 שעות. המכון מיישם GIS, כמובן; ובכל מפה 1:50,000 (בשטח כ-600 קמ"ר) יש נקודת GPS קרובה לבנצ'מרק של NGF ו-RBF - אשר מוגנת היטב. בקיצור: הלוואי עלינו!

מושב TS5.3: Height Determinations
חברנו ד"ר גרשון שטיינברג דיבר על Sea Level Differences between the Mediterranean and the Red Sea (נדחה מהמושב הקודם).

גרשון פתח עם 2 תמונות של **אביאל רון** ז"ל, בכנסים של FIG, ודיבר עליו. בהמשך גרשון התייחס לנושאים בקביעת "גובה אפס" למדינה; המריאוגרפים; התנהגות ארוכת-טווח של פני הים; מיפוי ימי; ונתונים לחקירות בין-דיסציפלינריות. פני הים התיכון כנראה עלו ביותר מ-10 ס"מ, משנת 1991 עד היום; יש צורך בהמשך מעקב ארוך-טווח. [גרשון לא התייחס להפרש הגובה שנמצא בין פני הים התיכון והים האדום].

ד"ר Wolfgang Augath מגרמניה, דיבר על הגדרת והשגת הדאטום האירופאי החדש לגובה, EVRS/EVRF 2000 (European Vertical Reference System/Frame). באירופה יש 16 אזורים-מריאוגרפים שונים, ו-5 מערכות גובה (נורמל, המתאים למספר הגיאופוטנציאלי שבנקודה). הפתרון המאוחד משתמש ברשת האיזון המדויק הכלל-אירופי - מפעיל רדוקציות אחידות, למערכת אחת - ומתקרב לסיומו.

Per-Ola Eriksson משוודיה דיבר על ביקורת והכנת הנתונים לחישוב מערכת גובה חדשה לשוודיה. רשת הגובה היא באורך כולל של 50,000/10,000/4,000 ק"מ (עם 50,800 נקודות קבע) בשנים 2003/1967/1905, בהתאמה. כל האיזון כיום הוא ממונע. השלב השלישי של האיזון המדויק הסתיים, אחרי 22 עונות-שדה. עתה משלימים מדידות-חוזרות של קטעים חלשים - ונערכים לקראת התאום הסופי. המחבר סיפר מעט על המערכת (שהוזכרה כבר לעיל): המאזנת NI002 היא של Zeiss Jena; 2 מטוטלות, לייצוב התמונה;

Orthometric Height Determinations: TS5.4 מושב

Sverre Wisløff, מנורבגיה, דיבר על קבלת גבהים אורתומטריים מ-GPS בעזרת מודל ייחוס לגובה. בנוורבגיה יש מספר דאטומים (אליפסואידים), ומשטחי ייחוס (לגובה) שונים. המודל מאפשר לחשב את סטיות האנך, אף במקומות בהם הגיאואיד משתנה משמעותית. כך אפשר להגיע לחישוב משופר של הפרשי גבהים אורתומטריים. השיטה עובדת גם כאשר התצפיות/החישובים והמשטח נמצאים במערכות גיאודטיות שונות. התצפיות מתוקנות לסטיית האנך ולגודל הגליות (מהאליפסואיד לגיאואיד).

ד"ר **Dursun Z. Seker** מטורקיה דיבר על גבהים אורתומטריים מ-GPS. המדינה היא בממדים גדולים: $19^{\circ} \times 6^{\circ}$ באורך/רוחב.

הגובה האורתומטרי מתקבל מה-GPS בעזרת מודל של גליות הגיאואיד (שפותח על סמך 187 נקודות עיגון בכל טורקיה) ע"י קולוקציה, ברשת של $3' \times 3'$.

הערכות הדיוק הן: מודל הגיאואיד $9/12$ ס"מ;

גובה אליפסואידלי $2/2$ ס"מ;

נתונים מוערכים שונים $8/14$ ס"מ -

כך שהדיוק הכולל הוא $12/20$ ס"מ,

בהרים ובחופים/במרכז הארץ, בהתאמה. [איוון הקשר לנקודות ה-GPS הוא בדרגה שניה, בדיוק $8(10)$ מ"מ (לשורש המרחק ב"ק"מ. התערערות הדיוק בגבולות היא עקב חוסר נתונים)].

ד"ר **Alexander Kohli** משוויצריה דיבר על חידוש רשת הייחוס וקביעת גבהים אורתומטריים מ-GPS בקוסובו. הפרויקט הראה, שדיוק גובה GPS תלוי בהפרש הגובה בין הנקודות; וזה צריך שיהיה קטן מ-100 מ'. מדובר בתצפיות במשך 3-1 שעות; במרחק קטן מ-10 ק"מ. בקווי בסיס ארוכים, אפשר להשתמש בתוכנות מסחריות. דרוש גיאואיד חדש (במקום EGG97), ובדיקה ע"י מדידות.

Urban Regeneration: TS8.3 מושב

חברנו הרי **גרינברג** דיבר על פיתוח עירוני בישראל. [לא יכולתי ללכת להרצאה שלו; ולא הועבר לי דיווח מלא. סיפרו לי שהיה מוצלח מאד].

בערב היתה עוד **קבלת פנים** (שוב בלי נאומים) - הפעם באולמות התצוגות. אוכל - במשורה; משקאות - בתשלום. זה לא זה...

24.4.02

מושב מיוחד של ועדה 6

נדונו נושאים שונים, וביניהם:

שיפור הקשר, ומפעלים משותפים עם ועדה 5;

אירגון כנסים סביב נושא - ולא לפי ועדה (חשוב לצעירים); הכללת tutorials בכנסים; ירידת הערך הטכני לעומת המסחרי, של העבודה. נושאים בכנסים עתידיים:

Vibrations, כנראה 2004, Nottingham;

Deformations, May 2003, Santorini;

Deformations, כנראה 2005, France;

Eng. Sur., כנראה 2003, Munich;

Reference Frames, כנראה 2002, France;

Mobile Mapping, כנראה 8.2003, China;

ETH Engineering Course, Zurich, 2004

פרופ' **Fritz Brunner** שהוזכר לעיל, סיפר עוד על המיתקנים של fiber-optics למעקבי דפורמציות. 3 סוגי סנסורים קטנים. מותקנים בתוך הבטון במבנה.

1. **חום** (קיים מיכשור): סיב באורך עד 1 ק"מ; אור מוחזר; מודד ספקטרום Stokes/anti-Stokes; רגיש לטמפרטורה; דיוק 1% ל- $0.2-1.0^{\circ}\text{C}$; מיקום לדיוק 1 מ'. מיושם בסכרים ומקומות בהם יש נוזלים.

2. **מאמץ** (עדיין אין מיכשור): שולחים אור מוקרן למסנן (UV grating), וחלק מוחזר.

3. **אינטרפרומטריה** (קיים מיכשור):

מותחים סיב-מדידה (30 ס"מ עד 10 מ'), הקבוע בקצוות, בתוך צינור פלסטי. לידו נמצא סיב חופשי, המשמש למדידת טמפרטורה בלבד. המדידה אינה ישירה - יש להעבירה לאינטרפרומטר.

Vertical Datums: TS4.6 מושב

חברנו יוסי **מלצר** פתח עם תמונה של **אביאל רון** והילדים ז"ל, והוסיף מספר משפטים. נושא ההרצאה היה השתנות גובה פני הים התיכון בשנים 1961-2000. מלצר דיבר על המריאוגרפים; דיוק

הקריאות כ-1 ס"מ; אפקט הגיאות זהה לאורך חוף הים התיכון - ולכן אפשר לאחד את כל התצפיות (מת"א, יפו, אשדוד ואשקלון); ניתוח ספקטרלי מראה מחזוריות בגובה פני הים, של 20 שנה, שנה וחצי-שנה; גובה הגיאות הממוצעת, לעומת דאטום הגובה הישראלי, הוא 6 ס"מ; בין השנים 1973 ו-2000 נראה שפני הים עלו ב-15 ס"מ.

Engineering Surveys: TS6.6 מושב

פרופ' **Rudolf Staiger** מגרמניה, דיבר על סורק-לייזר בסביבה תעשייתית. מערכות לייזר עובדות בשתי תצורות: 3D (למעשה 4D - אם נכלול את העוצמה), או קוטבית (360° או מצלמה). הוא הציג יישום של מערכת CYRA 2500 למיפוי מישורים וגלילים במפעל תעשייתי (אותו דגם עליו מדבר אריק **דגני** במאמר שלו; ראו בהמשך). דרישות הדיוק היו 5-1 מ"מ. היו בעיות עם החזרות ממישטחים (תמונה וירטואלית נקלטת כעצם ממשי). העבודה על מבנה גדול במפעל (40 מ' גובה) דרשה 1 יום לטכנימטריה בשטח; 3 ימי צילומים; ופי 3 - לעיבוד.

המשך <

הבעיה שהוא מחפש לה פתרון: קביעת גבהים לדרך המתעוותת אנכית, ומהווה סכנה לנוסעים (עקב הצטברות מים בשקעים). אבל, הוא אינו יכול להשבית את הנסיעה בדרך - וחיוב למפות גבהים תוך נסיעה במהירות 80 קמ"ש, ובדיוק יחסי 5 מ"מ (ל-200 מ'); ומחלט עד 3 ס"מ.

מדידה ב-RTK למיקום, ואיזון - חייבה סגירת הדרך. GPS ו-Propfilograph לא נתן תוצאות טובות. חושבים להוסיף מערכת INS. אולי כדאי לאזן כל 200 מ'? צריך גם לדעת את הגיאואיד - אם מיישמים אח"כ טכניקה ליישור הדרך (יישום GPS לא מחייב זאת).

נמצא בבעיה - מחפש עצות. אחד הגרמנים בקבוצה, אמר שיש לו מערכת משולבת: GPS/INS/scanner, שעובדת לדיוק מספר מ"מ ברוחב - אבל יתכן שיש לה בעיה באורך. אולי יש התקדמות לפתרון אפשרי:

ד"ר Ivo Milev מגרמניה, דיבר על שיוור ותחזוקה של פסי רכבת-מהירה. זו נוסעת במהירות 330 קמ"ש, ויש בה הרבה עקומי מעבר. הדיוקים הדרושים הם: במיקום - 2 מ"מ; בגובה: 2 מ"מ ב-5 מ', 10 מ"מ ב-150 מ'. הפתרון הוא בפורטוגרמטריה או סורק-לייזר ו-GPS.

Gianfranco Morocutti מאיטליה, ו-Gerda Schennach מאוסטריה, דיברו על פרויקט מנהרת-הרכבת Brenner Base Tunnel. הפרויקט יחבר את מינכן, גרמניה, עם ורונה, איטליה; ומיועד להקטין את עומס ההובלות בדרכים (משאיות ישונעו ברכבות). העמקים בין ההרים צרים מדי - ואינם מאפשרים תוספת דרכים או מסילות, בציר החשוב ביותר באירופה.



מושב TS1.3: Organizational Practices

פרופ' Peter Dale מסקוטלנד, דיבר על מוסדות מיפוי לאומיים למאה ה-21. פיטר הוא נשיא-כבוד של FIG - לאחר ששרת כנשיא הארגון בשנים 99-1995. הוא אדם שמביע את רעיונותיו החשובים מאד, בצורה החלטית ובהירה. תענוג לשמוע! הנקודות שהעלה, בהשוואת הישן למה שהוא מציע: מוסדות המיפוי עלולים למות - כסף בלבד לא יעזור; בעיות בסטנדרטים הישנים; יש להדגיש אינפורמציה - ולא מדידה ומונומנטציה [כאן יש לי, בעיה, כמוודד: אני דווקא כן רוצה לעסוק במדידה ובאיסוף המידע - ואותי אישית לא מעניין הטיפול בו אח"כ (אף ששם יש כסף רב...)].

מה מניע את המקצוע (מדינה/פרטי)?; משאבי אנוש ומימון (הרבה/מעט);

מהי הבקרה (נקודות בשדה/GPS); ועוד ועוד. ומה תעשה מחלקת מדידות?

תאסוף ותתאם בין מיגוון מקורות של מידע מרחבי [ושוב אני שואל: איך "תאסוף" בלי מודדים];

תבצע בקרת אכות [כנ"ל]; תתמקד בעידכון נתונים;

לדעתו חשוב מאד לישים טכימטר וסורק מרחבי ביחד. ביישום מצלמה וטכימטר - הם צריכים להיות מותאמים. הדובר הזכיר את המכשירים המצויים בשוק (לטריאנגולציה, סריקה מרחבית, קוטבית); והמליץ (בהסתייגות, כמובן) על הסורק המרחבי של Zoller-Frohlich, ועל הטכימטר CYRA 2500.

ד"ר Nikko Tokalo מפיןלנד, דיבר על התנהגות שיטתית של המאזנת Zeiss DiNi12. הוא עסק בבעיות: כאשר מאזנים הלוך וחזור, מצטברת שגיאה גדולה; האם היא אמיתית? מה קורה בתפר בין הסקלות האמה (היא בנויה מיחידות של 30 ס"מ)? מה קורה בקצוות האמה? ומה אם יש הפרעות בקור הראיה?

באשר לאיזון הלוך וחזור: במאזנות אחרות - הסיכום קרוב לאפס, וההפרש מנוצל לניתוח שגיאות. במאזנת הנדונה - הסיכום גדול מאד, ושיטתי. האם יש תנועה לאדנים? לחצובה? בעיות בהצבות? בדיקות בשדה בפיןלנד הראו הפרש הלוך/חזור, ב-3 מכשירים שונים, עד 130 מ"מ, למרחק 130 ק"מ. גם בשדה ניסוי היו תוצאות דומות. שלושת המכשירים לא הראו הפרשים בזוגות הקריאות ובסה"כ - אז איך מצטברת השגיאה בשדה?

מסקנתו: הממוצע הלוך/חזור טוב. השגיאה לא נובעת מהצופה, החצובה, הטמפרטורה - אולי מהקומפנסטור. ניסויים בקריאות בקצוות האמה הראו, שאין בעיה (במכשיר זה) בתחתית - אבל יש בפרוש בעיה בראש האמה: נוצרת שגיאה בקריאה, בגודל עד חצי מ"מ! [זוכרים את הבעיה שדיווחתי עליה, במאזנת Leica? שם קורה משהו בהיפוך האמה]. המחבר ביצע מדידות בקומפרטור לכיול, עם אינטרפרומטר, ואכן מצא בעיות בקצוות האמה. הוא ממליץ לא לקרוא למרחק גדול מ-50 מ' [מי יעלה על הדעת להגדיל - ולו רק בגלל הפרקציה?]; ולא לנצל את קטעי האמה בטווח 25 ס"מ משני הקצוות. כאשר יש הפרעות בקור הראיה, באות לביטוי הבעיות השיטתיות בסקלות של ה-30 ס"מ באמה (הזו).

מושב TS6.7: Engineering Surveys

ד"ר Günther Retscher מאוסטריה, עסק במערכות רבות-חיישנים להדרכת ובקרת מכונות לביצוע עבודות עפר, דרכים והנדסה. הוא הזכיר מערכות RTK, טכימטרים עם איתור מטרות אוטומטי, ואמצעי עזר כמו מדי-שיפוע אלקטרוניים וג'ירו; ומנה את יתרונותיהם וחסרונותיהם. הקוונת מכונה לביצוע עבודות עפר מחייבת ידיעת המיקום והאוריינטציה שלה ב-3 ממדים בזמן-אמת. ההתמרה מקוארדינטות-מכונה לקוארדינטות מקומיות מבוצעת בעזרת ווקטור זוויות הסיבוב. גישה משופרת לסינון, היא יישום הערכה-קווית (Kalman filter - או, עדיף לדעתו, Wiener filter).

מושב TS6.7: Engineering Surveys

ד"ר Günther Retscher מאוסטריה, עסק במערכות רבות-חיישנים להדרכת ובקרת מכונות לביצוע עבודות עפר, דרכים והנדסה. הוא הזכיר מערכות RTK, טכימטרים עם איתור מטרות אוטומטי, ואמצעי עזר כמו מדי-שיפוע אלקטרוניים וג'ירו; ומנה את יתרונותיהם וחסרונותיהם. הקוונת מכונה לביצוע עבודות עפר מחייבת ידיעת המיקום והאוריינטציה שלה ב-3 ממדים בזמן-אמת. ההתמרה מקוארדינטות-מכונה לקוארדינטות מקומיות מבוצעת בעזרת ווקטור זוויות הסיבוב. גישה משופרת לסינון, היא יישום הערכה-קווית (Kalman filter - או, עדיף לדעתו, Wiener filter).

Henrik Vad מדנמרק, דיבר על מדידה דינמית של משטח.

תיצור מינהלה למידע מרחבי לממ"ג;

תפרוס ותפקח על רשת ארצית של מנהלי מידע אזוריים.

אבל, פיטר מרחיב ומסביר, שהמודדים האזוריים יאספו - באמצעים פשוטים - נתונים רבים יותר, ומידע משדות נרחבים יותר, מאלו שאספו מודדי הקדסטר; ויעבירו למרכז הממ"ג. מודל זה גם יאפשר לתמוך בארצות מתפתחות, הזקוקות לעזרה בגיאודזיה, טופוגרפיה וניהול נתונים.

Iain Greenway מאירלנד דיבר על Ordnance Survey 2001. במחלקת המדידות באירלנד, OSi, משרתים 300 עובדים, במרכז וב-6 סניפים, בתקציב שנתי של £19m, עם 70% מביצוע עבודות, וכולו סיפרתי. החוק OSi 2001, שחוקק במרץ 2002, מסדיר את מעמד המחלקה: היא בבעלות ממשלתית - אבל העובדים אינם civil servants, אלא יש להם חוזה שרות עם המדינה; ויש אפשרות לקשרים מסחריים שונים. המחלקה בעלת מסורת של 177 שנים. הדובר הציג את מטרות המחלקה, ומגמותיה.

25.4.02

עצרת כללית: Sustainable Development and Property Management

את המושב פתח ד"ר גרשון פדר, מנהל המחקר בבנק העולמי (ישראלי ג'ינג'י), בנושא - Land Administration - A Cornerstone for Economic Development. הרצאה מרתקת!

ראשית הוא סקר את התפתחות ניהול המקרקעין בהיסטוריה העתיקה. במצרים העתיקה (2200 לפני הספירה): כל האדמות נרשמו במשרד ראש הממשלה; העברות נרשמו על 3 פפירוסים, עם חותם (נגד מרמה). אח"כ (550 לפני הספירה): איסוף מסמכים. בבבל נכתבו חוקי חמורבי (1750-1792 לפני הספירה): בעלות פרטית נפוצה; סימון המקרקעין; רישום בארמון. באשור (700-1200 לפני הספירה):



המרצה ב-Banquet (ימיץ), עם מודל האודיטוריום

העברות נרשמו במעמד המלך; המסמכים נרשמו על טבלאות חרס בארמון; חוקי מקרקעין נאכפו ע"י המדינה. בישראל (700 לפני הספירה): נרשמו העברות, נחתמו ע"י עדים, 2 עותקים - אחד חתום; עותקים נשמרו ע"י הכוהן הגדול. במצרים של קליאופטרה (35 לפני הספירה): קדסטר מפורט!

המערכת העקרונית כוללת את הנושאים הבאים, הקשורים ביניהם: בטחון הבעלות; העברות; שוק האשראי; תמריץ להשקעה; פוריות; פריחה כלכלית. ניהול משופר של מקרקעין מביא לאיסוף מיסים טוב יותר, ואזרחות טובה יותר.

הנחות (שהודגמו, עם מכפילים עד פי 4): המקרקעין רשומים - ההשקעות מוגדלות, יותר אשראי, הגדלת ערך הקרקע, הגדלת ההכנסה מהקרקע.

שיקולים חברתיים: שינויים בחוקים מועילים בעיקר לעשירים; הוצאות העברה גדולות מערערות את הגישה לעניים; שוקי

חברנו רון אדלר התחיל בדברים נרגשים על אביאל רון ז"ל, על רקע תמונה. הנוכחים עמדו דום. רון הציג את המאמר של אביאל וד"ר יוסף פוראי, על צוותים בין-דיסציפלינריים בעיסוק מקצועי. ידע ומידע גיאודטי, בעיקר בממ"ג, חשוב לתמיכה בהחלטות ממשליות. ניתוח בעיות שונות, על רקע גיאוגרפי, שימושי ואפקטיבי למקבלי ההחלטות - אף שהם מדיסציפלינות שונות. צוותים בין-דיסציפלינריים חיוניים לניתוח גיאודטי/ממ"ג. המחברים משוכנעים, שלמדע הגיאודזיה, כדיסציפלינה, יש יכולת יוצאת-דופן לאינטגרציה של דיסציפלינות אחרות. ניתנות 3 דוגמאות מעשיות מהארץ: הפורום לתשתית (הכולל את המנהלים והמדענים הראשיים של מוסדות ממשלתיים גיאולוגיים, גיאופיזיים, ימיים, מדעי-חלל, וגיאודזיה); מועצה בין-משרדית לממ"ג (בה מעורבים 25 משרדי ממשלה ומוסדות); פורום לקדסטר תלת-ממדי רב-שכבתי (מהנדסים-גיאודטיים, גיאולוגים, גיאופיזיקאים, עורכי-דין, מהנדסים אזרחיים, מתכנני ערים, נציגי עיריות ואחרים). הקמת המוסדות לעיל היתה ביוזמת המרכז למיפוי, שהחלה לפני 15-6 שנים. הם פועלים בהצלחה, וסקירה עליהם מדגישה את האפשרות והיתרון שבניהול צוותים בין-דיסציפלינריים.

מושב 3D Cadastre: TS7.8

András Ossecó מהונגריה, דיבר על בעיות ברישום המימד השלישי במערכת המשולבת של רישום מקרקעין בהונגריה, ופתרונות אפשריים. איחוד הקדסטר והרישום החוקי ב-3 ממדים מחייב עבודה מקבילה במסגרת המיפוי והחוק. ציון מפלסים בחלקה נעשה באמצעות אותיות (למשל: A עבור

המשך <

פרופ' Ian Williamson מאוסטרליה הוא מנהל FIG/UN Liaison (לשכת הקשר בין המוסדות). הוא הזכיר, שבפגישות של נציגי FIG בנאירובי (HABITAT, מאי 2002) וביוהנסבורג (UN, יוני 2002) ידונו הנושאים הללו. Magel הוא הנשיא הנכנס של FIG. הוא חזר וסיכם את דברי הקודמים.

מושב JS20: International Borders

פרופ' Ralf Schroth מגרמניה דיבר על סימון גבולות בין-לאומיים - ובמיוחד על מספר פרויקטים שביצעה חברה גרמנית בסעודיה, בעשור האחרון. האורך הכולל היה 2300 ק"מ, בתנאים קשים מאד; עסקו בו 300 איש, מדיסציפלינות שונות. האו"ם מכיר בגבול ב"ל עליו נחתם הסכם בין הצדדים - אם הוא מסומן בדיוק בשטח, ומלווה ברשימת קואורדינטות, דו"חות ומפות.

חברנו ד"ר רון **אדלר** דיבר על תפקיד המודד בקביעת וסימון גבולות ב"ל - והביא דוגמאות מגבול עירק/כווית וישראל/ירדן.

המודד משמש כיועץ טכני לקובעי הגבול - מדינאים, פוליטיקאים, דיפלומטים, עו"ד וכו' - שהתמחותם אינה במדידות ומיפוי. המודד צריך "להביא את שטח" לחדר הדיון, ולספק את מירב המידע הגיאוגרפי. הוא גם צריך לעזור בניסוח מסמך האיתור, כדי למנוע עמימויות בפרוש בעת הסימון ואח"כ באחזקת הגבול.

הגבול נקבע בד"כ עם בקרה מיוחדת, על דאטום מקומי, בשני הצדדים.

קביעת גבול עירק/כווית מתחילה בחילופי מכתבים בשנת 1932, בין ראש ממשלת עירק ומושל כווית. היא אינה מדויקת. גם גבול פלסטינה/עבר-הירדן (בימי המנדט), 1922, מוגדר לקונית ובצורה בלתי מספקת. בשניהם יש להגדיר אמצע ואדיות, מרכז או קצה יישוב, וכד'. גבול ישראל/ירדן הוגדר על אורתופוטו בהסכם השלום.

מושב JS23: Cadatral Reform

אריה **קרויטורו** דיבר על חלק מהעבודה לדוקטורט שלו, בנושא סדר עדיפויות-לפי-דיוקים של ווקטורי נתונים. [לא יכולתי להשתתף; סליחה].

בערב התקיים ה-Banquet. ישבנו ליד שולחנות עגולים (כל הישראלים בשולחן אחד); אכלנו סטייק-פילה נהדר; שתינו יין; ביקרנו עמיתים בשולחנות אחרים.

Allen Carrol, הכרטוגרף הראשי של Geographic National, נשא הרצאה פופולרית על קביעת גובה האזורסט. האגודה היתה מעורבת במספר



Allen, מימין, הבטיח לשלוח לי תמונות האזורסט; או הבטיח... משמאל, הנשיא היוצא; מאחור, חברה סינית, עובדת ב-ESRI

המשך <

מקרקעין יעילים יכולים להביא לריכוז קרקעות. אבל יש אמצעי תיקון זמינים.

הבנק העולמי: מממן פעולות ניהול מקרקעין; תומך בעשרות פרויקטים; פעילויות באסיה, אפריקה, מזרח-תיכון, אמריקה הלטינית ועוד; תומך בקדסטר, רישום, רפורמה חוקית וניהולית, וכו'.

ניהול מקרקעין: תשומה לפיתוח חברתי; הכנה אנליטית - לפני מימון ממשתי; השלכות של כלכלה משפטית ופוליטיקה; השקעות משלימות ורפורמות - סיכונים חברתיים מטופלים; טווח ארוך (25-30 שנים).

מאפייני תכנן ניהול מקרקעין: הבטח שהמסגרת המוסדית והחוקית מתאימה; מידע להגנת המקופחים; תמיכה משפטית בעניים; יישוב סיכסוכים, משוב; העדפות גיאוגרפיות; הסתמכות על הסקטור הפרטי כשאפשר; סיבסוד רישום-ראשון לבעלי חלקות קטנות - אבל תוך תכנון יציבות כספית לאורך זמן.

כלכלה בריאה קשורה לניהול מקרקעין טוב!

המרצה השני במושב זה היה Helge **Onsrud** מנורבגיה. הוא דיבר על FIG Agenda 21 - Committing Surveyors to Sustainable Development. המילה sustainable ונשנית בכל פורום של FIG, מוסדות האו"ם וכו'. לא מצאתי מקביל עברי תמציתי מדויק; אני מתרגם "בר-תמיכה" (אולי "מתמשך"; במקום מה שהמילון מציע: "שניתן לקבל"). Sustainable Development of Infrastructure - ובקיצור SDI - היא נושא-מחובר, בו נתקלים רבות לאחרונה: "פיתוח בר-תמיכה של משאבים". טוב, חזרה להרצאה.

ההחלטה של FIG - שאושרה באספה הכללית בסיאול, מאי 2001 - מחייבת מודדים "לפיתוח מתמשך". העולם במצוקה: 750 מיליון רעבים; 1.3 ביליון מתקיימים על פחות מדולר ליום; 1.3 ביליון ללא מים נקיים; 2.6 ביליון ללא תברואה; וכו'. המודדים יכולים לעזור - בתכנון, ניהול וביצוע.

האגודות הלאומיות מתבקשות **לאמץ את ההחלטה** (FIG Publication #23) לקוד האתי והמוסרי שלהן. לתשומת לב ועד האגודה.

בפנל השתתפו: פדר, Dale, Rythersgard, Magel, Onsrud, Williamson.

פרופ' Dale שוב היה נהדר. דיבר על הנקודות החזקות של FIG: גישה הוליסטית לקרקע, פרטיים לעומת ממשלה, גישה פורמלית ובלתי-פורמלית.

Rythersgard (לשעבר יו"ר וועדה 3) דיבר על מדידות מהירות, גישה לנתונים ולמסמכים, בינוי צפוף.

Onsrud: המדינה צריכה להפעיל תוכניות, גישה פתוחה וחופשית לנתוני קרקע ורכוש.

פדר: **תמיכה טכנית מחברי FIG** לאחרים - מדינות ומוסדות; לפעול בתאום עם הבנק העולמי.

29,028 feet
8,848 meters
29,035 feet
8,850 meters

משלחות ומפעלים בנושא. הגובה הרשמי, דהיום, הוא 29,035 רגל (8,850 מ') - לעומת הקודם שהיה 29,028 רגל (8,848 מ'). הבדל קטן - אבל משמעותי לכל אלו שעסקו בכך.



משמאל זה קלינטון. סליחה: גרשון...



[מנהלת הקונגרס, Mary Clawson; הנשיא היוצא, Robert W. Foster; והנשיא הנכנס, Holger Magel. שימו לב לענק-הפחית שעונד הנשיא - אשר יועבר, אחר-כבוד, עם חילופי האישים. עם זה לבטח הולכים גם למיטה...]

מידות GPS. בדוגמה שהובאה, היו הדיוקים שהושגו: עם תצ"א מ-1972, 21/16/28 ס"מ (כולל/לצפון/למזרח, בהתאמה); עם GPS, 12/21/25 ס"מ; עם תצ"א מ-1999, 15/10/19 ס"מ; ועם תצ"א מ-1972, על בקרה מ-1999, 17/19/27 ס"מ; או, מכיוון שהערכת הדיוק במדידות המקוריות היא 20 ס"מ - הרי שזה מה שאפשר להשיג גם כיום.

ד"ר Orhan Ercan מטורקיה דיבר על המערכת הטורקית לניהול הקדסטר ורישום המקרקעין, TAKBIS, שנמצאת בפיתוח. בשנת 1925 הועבר חוק הקדסטר (להפסיק עם הגדרות מילוליות של גבולות, כפי שמוכר לנו מקושאנים ישנים...). יש בעיות עם מפות ישנות; הגדרות ישנות; נקודות לא מסומנות; וכו'. לדבריו, מ-1925 הגבולות קשורים (לא הסביר איך); קיים רישום השטח - אבל אין מיקום מדויק; ומנסים לשמור על השטח. [ראו בהמשך, במאמר על משפט בארה"ב]. ואם הבנתי נכון: 300,000 חלקות יושלמו במאי 2002; בשטח 500,000 קמ"ר, מתוך 800,000 של המדינה; רוב המדינה יושלם תוך 5 שנים.

זה מה שהספקתי לראות ולעשות בכנס - מהמכלול (המוגזם?) של אפשרויות. חבל שחברים אחרים לא הכינו/מסרו דיווחים נוספים, אף שהבטיחו.

לישיבת המליאה השניה של FIG, היו נציגינו גרינברג ושרני. אני לא יכולתי להשתתף - ומדווח כאן על התחזית, לנושאים מעניינים שהיו צריכים להסגר:

אגודת הטכנאים (השניה) מהונג-קונג, אילת 2003 - או עתה W.W. 2009, הצגת חברי המועצה החדשה.

הנשיא החדש הוא Univ. Prof. Dr.-Ing. Holger Magel (גרמני, או לא?..).

דן שרני

סיור מיקצועי ב-NGS יוטי אלבר

במהלך כנס FIG2002 שנערך בחודש אפריל 2002 בווינגטון בירת ארה"ב, יצאתי לסיור מיקצועי ב-NGS (National Geodetic Survey) וגם ב-MITAGS (Maritime Institute of Technology and Graduate Studies).

ריצ'רד סנאי, מנהל פרויקט CORS (Continously Operating Reference Station), ב-NGS, הציג את הרשת האקטיבית בארה"ב. להלן פרטים על מערך זה.

באפריל 2002 מנתה הרשת 300 תחנות קבועות; הרשת גדלה ב-6 תחנות חדשות לחודש;

המשך <

26.4.02

מושב TS7.10: National Experience in the Cadastre

יוחנן גביש הקדיש את העבודה וההרצאה לאביאל רון ז"ל. הנושא היה קדסטר אנליטי בישראל - חידוש גבולות בעזרת כלים פוטוגרמטריים. [זה המשך והרחבה לעבודה שביצע בזמנו פראדקין: מדידות ממבנים שנותרו בשטח - לחידוש הגבולות]. עתה הוצג יישום של צילומים ישנים וחדשים, למציאת עצמים שנעלמו; כולל הושבת צילומים ישנים על בקרה חדשה; ותוספת

פרס האגודה לשנת 2002, הוענק לד"ר רון **אדלר** על פעילותו רבת השנים בכרטוגרפיה.

מושב ראשון: פוטוגרמטריה קלאסית ולוויינית

מנחה: ד"ר יוסף פוראי

דן בלומברג, מ. ספרינטסין ואחרים

אומדן תכולת המים בשטחים פתוחים בנגב,

מהדמאות SAR

יצחק מאיו טיסה מאוישת בחלל

יוסי פרוינד מודל משולשים ושימושי

ארנון קרניאלי, איל בן-דור, ביירגל יונדן

רוויה רדיומטרית בהדמאות לנדסט 7 באזור

הנגב: הבעיות ופתרון

מושב שני: מפות טיולים וסימון שבילים

מנחה: אורי דביר

אורי דביר סימון מסלולי טיול, מפות טיולים וסימון שבילים

דני גספר סוגיות בסימון השבילים

ציון שתרוג מפות שבילי מדבר יהודה - מפת השבילים

הראשונה בישראל

ברוך פרצמן עיבוד חדש למפות סימון השבילים

בחירות להנהלת האגודה הכרטוגרפית הישראלית

הוצע וסוכם שהוועד הקים ימשיך לכהן, עד 2004.

הרכב הוועד: אמציה פלד (נשיא), תמר סופר (ס/נשיא), אליעז

שלומי (מזכיר וגזבר כבוד), רון אדלר (נשיא לשעבר).

מושב שלישי: כרטוגרפיה סיפרתית

מנחה: ד"ר רון אדלר

מאיר גבאי, ירח דויטשר, יאיר גבאי

הכללה ספרתית של מבנים בשטח עירוני

יובל פורטוגלי משחקים עירוניים במעבדה להדמיה

סביבתית

אמציה פלד, בשיר חאג' יחיא ממ"ג לאירועי חירום

טלי אקסלרוד, אליעז שלומי

תמורות בעשייה הכרטוגרפית במפ"י

מושב רביעי: יישומי חישה מרחוק

מנחה: פרופ' ירח דויטשר

יפית כהן, מקסים שושני, ירח דויטשר

אינטגרציה של לוגיקה פסאודו-הידרולוגית בזיהוי

צירי כבישים

יוחאי בית יעקב, אמנון קרופניק

זיהוי מבנים מהדמאות מולטיספקטרליות

אמנון סטופ שימוש במידע מצומת נאסא בישראל

דן בלומברג, גובין זו

מיפוי סמנטי עירוני באמצעות ASTER

תצוגות: מפ"י; כרטא, מפה; יבנה; נשר; אופק; דנאל טכנולוגיות,

ו"ספרי צביקה".

אליעז ויני

NGS מרכז ומתאם את כל הנתונים של הרשת; רוב התחנות הן של גופים ממשלתיים ואוניברסיטאיים, לאו דוקא של ה-NGS.

הנתונים נשמרים בפורמט ריינקס בקצב דגימה של 1, 5, 15, 30 שניות;

נתוני הקבצים של 1, 5 שניות נשמרים במשך 30 יום בלבד; הנתונים זמינים באינטרנט עד 4 שנים אחורה, בכתובת:

<http://www.ngs.noaa.gov/CORS>.

הצרכנים (בארה"ב) של הנתונים מתפלגים לפי החלוקה הבאה:

גיאודזיה 3%

DGPS 33%

מחקר גיאודינמי 22%

מטאורולוגיה 21%

מוסדות מדינות ארה"ב 10%

סקטור פרטי 6%

נאסא 5%;

השירות ניתן בחינם.

הדגש הוא על חישוב מאוחר. בשלב זה המערכת אינה פועלת בזמן אמת;

הגיבויים נשמרים בווינגטון וקולורדו על גבי תקליטורים

(אגב, כדי לשמר את המדיה לאורך זמן צריך לצרוב

במהירות איטית).

המחקרים המעודכנים שנעשים באמצעות נתוני CORS הם

מיפוי היונוספירה (TEC) וחיזוי מזג אויר.



כנס החברה הגיאולוגית, מעגן, 23-25.4.02

אני מקווה להביא מספר תקצירים מהכנס, בגליון הבא.

העורך

כנס "כרטו 2002 - עיפח"מ 2002", 9.5.02

יום עיון משותף לאגודה הכרטוגרפית הישראלית ולעמותה הישראלית לפוטוגרמטריה וחישה מרחוק, התקיים באולמי רסיטל בת"א. השתתפו כ-200 איש. הנושא היה: "מצילום אווירי ולווייני עד למפה".

[העורך מקווה להביא מספר תקצירים (בעברית), בגליון הבא].

יום העיון הוקדש לזכרו של אביאל רון ז"ל. התוכנית:

דברים לזכרו של אביאל רון ז"ל

ד"ר אמציה פלד, נשיא האגודה הכרטוגרפית הישראלית

ד"ר דן בלומברג, נשיא עיפח"מ

יוסף קראוס, יו"ר אגודת המודדים המוסמכים בישראל

גיורא גולד, מנהל בפועל של מפ"י.

הדוברים העלו על נס את פועלו הרב של אביאל כמנהל מפ"י -

הן בתחום הניהולי והמקצועי והן אהדתו ועזרתו לאגודות

המקצועיות, בהן ראה זרוע ביצועית להעמקה ולהרחבת הידע.

International Symposium and Exhibition on Geoinformation 2002

Kuala Lumpur, Malaysia 22-24.10.02
www.fksg.utm.my/isg02.htm
and www.ism.org.my

INGEO 2002

Bratislava, Slovak Republic 11-13.11.02
www.svf. (?)

26th Advanced ICFA Beam Dynamics Workshop on Nanometre-size Colliding Beams (NANOBEAM 2002)

Lausanne, Switzerland (מקורי) (2-6.9.02)
(יועתק ליפן) 11-14.11.02
www.cern.ch/nanobeam/
Practical_info.htm
www.cern.ch/nanobeam

FIG Working Week and XXVI General Assembly

Paris, France (?) 4.03
www.fig.net
[במקום אילת; פרטים סופיים יפורסמו ע"י FIG בקרוב].

11th International Symposium on Deformation Measurements

Santorini Island, Greece 25-28.5.03
www.heliotropos.net/conf/11fig

7th South-East Asian Survey Congress

Hong Kong, China 3-7.11.03
www.hkis.org.hk

14th International Conference on Engineering Surveying

Zürich, Switzerland 15-19.3.04
www.iv2004.ethz.ch

FIG Working Week 2004

Athens, Greece 23-28.5.04
www.tee.gr/fig2004

FIG Working Week 2007

Hong Kong, China 5.07
www.hkis.org.hk
[החברים החרוצים כבר הציגו וידיאו, הקרינו שקפים, וחילקו חומר - בכנס בווישינגטון - לקראת הארוע ב-2007...].

העורק

[GIM International, #4+5, April+May 2002; various brochures]

13th Laser-Scan User Group Conference

London, UK 2-3.7.02
www.laser-scan.com

Telegeo 2002

Nice-Sophia Antipolis, France 3-5.7.02
laurini@lisi.insa-lyon.fr

UK GeoSolutions 2002

London, UK 17-18.9.02
www.esri.com

Leica Geosystems GIS & Mapping UGM'02

San Diego, California 18-23.8.02
info@lh-systems.com

GIS 2002 and AGI Conference

London, UK 17-19.9.02
jlonnkvist@compeurope.com

9th International Symposium on Remote Sensing

Crete, Greece 23-27.9.02
jspie@spie.org

Weikko A. Heiskanen Symposium in Geodesy

Columbus, Ohio 1-5.10.02
50_yr@geodesy.eng.ohio-state.edu
חגיגות 50 שנה למחלקה לגיאודזיה באוניברסיטה The Ohio State University במקביל יתקיים גם:

Duane C. Brown Summer School

Columbus, Ohio 2-5.10.02
schenk.2@osu.edu

II International Symposium on Education and Professionalism in Surveying

Mayagüez, Poerto Rico 3-5.10.02
www.ciapr.org
[ואם אתם כבר שם - אל תשכחו לבקר במצפה Arecibo; ראו: www.naic.edu].

Intergeo 2002

Frankfurt, Germany 16-18.10.02
www.intergeo.de

"Rendezvous '02" on the Mason and Dixon Line

Gettysburg, Pennsylvania 17-20.10.02
Surveyors Historical Society, 812/537-2000

מיפוי תלת מימדי של מצב קיים במתקנים, מבנים, מערכות וסביבה

אריק צ'ני

רקע כללי

חישוב המרחק קיימות מספר שיטות לחישוב המרחק בין המכשיר האקטיבי לאובייקט. השיטה הנפוצה היא חישוב "זמן המעוף" המתאימה למדידות מרחק בתחום שמעל 5.0 מטרים. במקרה זה שולח המכשיר פולס לייזר. במקביל לשיגור מופעל שרון המונה את הזמן החולף מעת השידור ועד קליטת ההחזר. משך הזמן משידור לקליטה הוא "זמן המעוף". מכפלת זמן זה במהירות האור מבטאת את פעמיים המרחק D מן המכשיר אל הגוף, בדיוק גבוה ביותר; או $D=0.5 \times C \times \Delta T$. חלק מן המכשירים פועלים לפי "החזר ראשון" הנקלט במכשיר לאחר שידור הפולס ובאופן זה מובטח כי הוא מגיע ישירות מן העצם הנמדד (הדרך הקצרה ביותר) והחזרים משניים (שבירות, והטיות) נחסמים. מכשירים אחרים ממתנינים גם ל"פולס אחרון", למשל כאשר רוצים לקבל פגיעה בצמחיה ובקרקע שאחריה (בסריקה מוטסת). מגבלת השיטה היא במעגלים האלקטרוניים שאינם מסוגלים לעמוד בקצבי הזמן המתאימים למדידת טווחים קצרים (זמן המעוף לעשרה מ' הוא 6.7×10^{-8} שניה), ובדיוק המוגבל ל-1.0 מ"מ במקרים הטובים. על מנת לאפשר מדידה מדויקת (1-6 מיקרון) לטווחים קצרים משתמשים באינטרפרומטריה. בתחום עשיריות המ"מ משתמשים בשיטות השוות משולשים ואחרות.

מהו סורק לייזר תלת מימדי?

מכשיר מדידה חדשני, מבוקר-מחשב, מבוסס על מדידה אקטיבית ללא רפלקטור ומבצע מדידה אוטומטית, ממוכנת והדירה (הדירות = Repeatability) של סביבה מוגדרת, ברזולוציה נדרשת תוך איסוף המידע, צבירתו והצגתו בזמן אמיתי. על הסורק והתוכנה הנלווית לו לאפשר שימוש במידע לייצור תפוקות לתחומי As-Made השונים.

התאמת סורק למשימה

נתן לציין שני תחומים עיקריים של סורקים המתאימים למשימות As Made:

1. סורק לטווח בינוני (עד 200 מ'): מדידות מדויקות (3-6 מ"מ) ברזולוציה גבוהה, לטווחים של עד כ-100 מ' - מצב קיים במתקנים תעשייתיים (צנרות, התקנים, מערכות מכניות), כלי שיט, טייס, תחנות כוח, מנופים וכד', מדידות אדריכליות/שימור/ארכיאולוגיה מפורטות לטווחים של עד 200 מ' ובדיוק של 8-15 מ"מ.
2. סורק לטווח ארוך (עד 1000 מ'): מדידות ארכיאולוגיות/שימור לא מפורטות בדיוק של 15 מ"מ ומעלה, מדידות למיפוי טופוגרפי ועבודות עפר שונות.

הפעלת הסורק

העיקרון יוסבר על סורק מסוג Cyra 2500 מתוצרת Cyra Technologies Inc, מאוקלנד, קליפורניה - מקבוצת Leica. ראה באתר www.cyra.com. זה הסורק העיקרי המופעל ע"י החברה שלנו.

הסורק מוצב מול הגוף הנסרק בטווחים שיבטיחו החזר הקרן. אין צורך להציבו בנקודה ספציפית/ידועה. נקודת ההצבה

המשך <

ב-3 השנים האחרונות נפתח תחום חדש במדידות הכלליות (לא צבאיות): מיפוי תלת מימדי ע"י סריקת לייזר ללא מגע. תחום זה שהיה נחלת הגופים הביטחוניים בלבד, נעשה זמין לשימושים מגוונים. סורק הלייזר עליו מבוססת השיטה משלב תכונות של מכשיר מדידה אקטיבי, אמצעי בקרת תנועה, יכולת מחשוב גבוהה ותוכנות הפעלה ועיבוד התוצאות. כל אלה מאפשרים מיפוי מערכתי, יעיל, ויזואלי, מדויק כנדרש, מפורט מאד - המאפשר בניית מודל CAD תלת מימדי מלא, חישובי כמויות, השוואה מערכתית בין מצבים קיימים, מיפוי טופוגרפי וכל פעולת מיפוי או אנליזה גיאומטרית. בחברת מבט טכנולוגיות בתלת מימד בע"מ עוסקים בנושא באופן מתמיד ואינטנסיבי במשך השנתיים האחרונות ומתוך כך החברה התמחתה במגוון יישומים. מצאנו לנכון להסביר ולשתף עמיתים במידע על התחום והאפשרויות הגלומות בו.

מדידה אקטיבית - רקע

מדידות ומיפוי סביבה בעזרת קרן אלקטרומגנטית, הנשלחת ממקור ידוע אל עצם במרחב ומקבלת החזר מן הגוף, החלו עם המצאת המכ"ם. העיקרון מבוסס על ידיעת 2 זוויות במישורים ניצבים והמרחק מן המכשיר אל העצם (רדיוס-וקטור) הפורשים את המרחב כולו. הקושי העיקרי בפיתרון זה הוא ברוחבה של הקרן באיזור הפגיעה באובייקט, אשר עשוי לגרום אי וודאות במיקום המדויק. מעת הפיכת הלייזר לטכנולוגיה זמינה, נתן היה להקטין את קוטר אי הוודאות (ואתו את מאפיין הדיוק) ע"י ניצול תכונה פיזיקלית של הקרן: שומרת על שוליים צרים, אחידים וכמעט מקבילים; כלומר, קרן שאינה "נפתחת" עם המרחק ועל כן טבעת הפגיעה שלה בגוף, קטנה ומרוכזת. מאז ועד עתה נוצרו מכשירים רבים המבוססים על קרן לייזר והם משתייכים לתחום מכשירי המדידה האקטיביים: המכשיר גורם לעירור אנרגטי ותגובה של העצם הנמדד ולא מסתמך על קליטת החזרים פסיביים (אופטיים למשל) ממנו. בין מכשירים אלה נתן לכלול את מכשיר האולטראסאונד (כולל סונאר) המבוסס על טכנולוגית גל אורכי (קול, לחץ) במקום גל אלקטרומגנטי (גל רחב).

מכשיר מדידה קונבנציונלי מבוסס על מדידה נקודתית ובדידה. המעבר הפיזי מנקודה לנקודה קובע את גבולות ופרישת השדה והמהלך בין נקודה אחת לאחרת קובע את רזולוציית המדידה. הדבר נכון למדידה הגיאודטית וגם לתחומי מדידה אחרים כגון: בקרת תנועה, בקרת מכונות עיבוד חומר, בקרת טווח, וכו'. המדידה בשיטה זו אינה ויזואלית ועל מבצע המיפוי לייצר תרשים עקרוני המתאים לנקודות המדידה. בדרך כלל תלוייה מדידה כזו בקיומו של רפלקטור המדמה את הנקודה וביכולת המודד להחליט על הנקודות כך שתתארנה היטב את השדה הנמדד.

נבחרת כך שמירב האובייקט ייכלל בשדה הראיה (View - FOV של הסורק, בחלון של $40^{\circ} \times 40^{\circ}$. איזורים נסתרים, אשר אינם "מוארים" ע"י הסורק לא יופיעו בענן הנקודות. על כן, יש לתכנן את נקודות ההצבה סביב הגוף כך שיכללו כל האיזורים או האלמנטים אותם יש לכסות. הסורק מופעל ומבוקר ע"י מחשב Laptop ובו תוכנת הסריקה והעיבוד. בשלב ראשון מצולמת תמונה סיפרתית המציגה את הנכלל בשדה הראיה. המפעיל מגדיר את התחום הרלוונטי מבחינתו ע"י מסגרת חוסמת וקובע את הרזולוציה (צפיפות רשת נקודות הסריקה) הנדרשת. נתן לבצע סריקה ברזולוציה החל מ-2.0 מ"מ במרחק של 100 מ'. רזולוציה גבוהה מזו אינה תורמת למידע. הרזולוציה וגודל השדה הפיזי קובעים את כמות הנקודות שתיאספנה בסריקה.

פקודת הסריקה ניתנת: הקרן נשלחת למרחב ע"י שתי מראות ניצבות, "אנכית" ואופקית", במערכת צירי המכשיר. המראה "האנכית" נעה בפסיעות זווית קטנות (ע"פ הרזולוציה שנבחרה) ומייצרת את ההזזות ה"אנכיות" (כאמור במערכת הסורק). קצב הסריקה 1000 נקודות לשניה. בתום מהלך אנכי אחד, חוזרת המראה לנקודה העליונה והמראה ה"אופקית", מבצעת קפיצה זוויתית אחת ימינה (כמתאים לרזולוציה). כעת המראה האנכית מבצעת סריקה שנית. כך חוזר התהליך על עצמו כאשר בכל מצב זוויתי של המראה ה"אופקית" נאספות עד 1000 נקודות ע"י המראה האנכית.

משך הסריקה תלוי ברזולוציה ובגודל השדה. כמות של 1000x1000 נקודות בסריקה אחת סבירה ביותר, אך גם 4M נקודות בסריקה הן בגדר האפשר.

תוך כדי הסריקה יכל המפעיל לראות על המסך את המידע הנאסף, לבחון אותו בסיבובים והטייות כרצונו (מידע תלת מימדי) ולוודא כי אשר רצה אמנם נכלל בסריקה. בתום הסריקה המידע נשמר אוטומטית ואז מופיע ענן הנקודות במצגת צבעונית תלת מימדית. זה בעצם תוצר המדידה הכולל מידע גיאומטרי המוצג באופן ויזואלי באיכות של תמונה ובה "רואים את המדידה" ("הסקיצה כבר בפנים"). כל נקודה מכילה מידע על המיקום במערכת הסורק X, Y, Z וצבע המתאים לעוצמת החזר הפולס מן העצם: לעוצמה נמוכה צבעים חמים (אדום-חום), לעוצמה גבוהה צבעים קרים (עד כחול). הגורמים המשפיעים בסדר ראשון על עוצמת החזר הנם: מרחק (רחוק מחזיר פחות), חלקות פני השטח (נקבובי מחזיר פחות), צבע האובייקט (כהה מחזיר פחות), לחות/רטיבות פני השטח (מים לא מחזירים היטב עקב שינוי קיטוב), זווית פגיעה (כהה מחזירה פחות). הצבע מאפשר למפעיל לראות בבירור משטחים וסגמנטים באובייקט הנסרק, כיוון שמבדיל ביניהם גם אם הם דומי צבע, מרחק וכד'. ההבחנה מקלה ביצירת המודל או השרטוט למזמין.

בשלב זה בוחן המפעיל את התוצאה ומוודא כי כל הנדרש מופיע. נתן להוסיף על הסריקה הראשית סריקות משניות ברזולוציה אחרת או לתקן כנדרש. אם התוצאה מספקת עוברים לפוזיצית הסריקה הבאה (שינוי פוזיציה = שינוי בזווית ו/או שינוי במיקום). כך עוברים וסורקים את האובייקט מהכיוונים הנדרשים.

בכך תם תהליך המדידה בשטח. עקב כך שהפירוט גבוה והתוצאה נבחנת בזמן אמת - הסיכוי לצורך לחזור לאתר נמוך ביותר.

שיוך Registration: הסריקות השונות מבוצעות כאמור במערכת הסורק. על מנת לקשור אותן במערכת קואורדינטות אחת - ארצית, מקומית, אחרת - יש לבצע תהליך רגיסטרציה. תהליך זה מבוצע במשרד ומבוסס על שיוך בין הסריקות בעזרת נקודות מוגדרות (מטרות רפלקטיביות) המוכנסות לתוך שדות הסריקה מבעוד מועד ומופיעות בבירור בסריקות השונות. באם נתן ליצור חפייה, כך שאותן נקודות תופענה בשתיים או יותר מן הסריקות, השיוך נעשה ע"י אילוץ זהות הנקודות באותן הסריקות. התוכנה תייצר טרנספורמציה תלת מימדית (3) רוטציות, 3 טרנסלציות) כדי ליצר שדה קואורדינטות אחד. כך מבצעים בכל הסריקות בשיטה אשר תקטין/תבטל את השגיאה הנוצרת בתהליך. באם תוגדרנה המטרות הרפלקטיביות במערכת צירים כלשהי (מקומית, ארצית וכו') ע"י מדידה קונבנציונלית למשל, הרי התוצר הסופי יהיה בקואורדינטות הרצויות. כך נאספות מליוני נקודות המתארות את מעטפת האובייקט במערכת קואורדינטות הדרושה.

הסורק פועל במתח ישיר או יחידת מצברים של 8 שעות. ניתן להפעילו ע"י אדם אחד אך היום הוא עדיין כבד, מסורבל ומחייב טיפול זהיר.

הסורק מוגדר כ-Eye Safe ועל כן מותר לשימוש בסביבה אנושית בתנאי שיזהרו לא להתבונן אל הקרן בעת העבודה.

עיבוד התוצאות

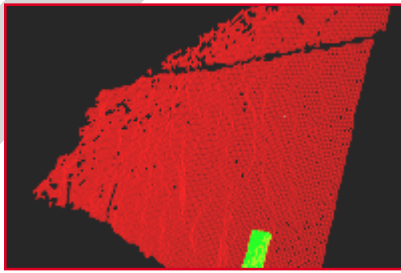
שלב עיבוד התוצאות הוא המכריע מבחינת השקעת הזמן ואיכות התוצאה. שם מתבטאת מקצועיות המפעילים, ניסיונם ובעיקר: הבנתם את צרכי המזמין. כמות המידע הנאסף גדולה ביותר ועל כן יש להיזהר שלא להיכנס לתהליך של "תפוקת יתר". מכיוון שהיכולת רבה ביותר, יש להבין היטב את צרכי המזמין ולהגדיר מראש את הניתן והדרוש לביצוע. יש תפוקות הדורשות יחס של 1:25 (25 ימי משרד ליום שדה אחד) ויש כאלה שנתן להפיקן ביחס 1:2. ההבדל משמעותי מכל ההיבטים ולכן אנו, בחברתנו, מקדישים מאמץ רב להבנת צרכי המזמין כבסיס להצעת המחיר והצלחת המשימה.

עיקר עיבוד הנתונים נעשה בתוכנת הסורק Cyclone. תוכנה ייעודית זו מטפלת בקלות בענני נקודות גדולים (150MB) ומאפשרת ביצוע תהליכים כגון: מדידות בתוך ענן הנקודות, בנית רשתות משולשים (Triangulated Mesh), חתכים, קווי גובה, חישובי כמויות, אנליזות מבניות, מודלים ושרטוטים דו מימדיים, מודלי CAD תלת מימדיים. התוכנה מצטיינת ביכולתה לבנות אלמנטי CAD מתוך ענני נקודות, ע"י שימוש בשיטות התאמה סטטיסטיות. התוכנה נותנת למבצע מידע על מידת ההתאמה בין המודל לענן הנקודות ממנו נוצר כדי לאפשר ביקורת עצמית. כל תפוקות תהליך עיבוד הנתונים ניתנות להעברה לתוכנת ה-CAD של המזמין וזו היא המטרה האולטימטיבית.

תפוקות אפשריות

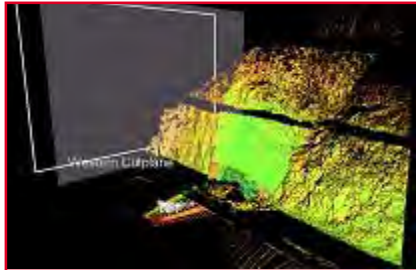
להלן מספר תפוקות אפשריות ומאפייניהן:

המשך <



רשת משולשים - הכנה לחתכים ועיבוד

2. טופוגרפית מצוק



ענן הנקודות עם מישורי החיתוך

1. ענן נקודות: נתן להעבירו כפי שהוא לתכנת CAD רגילה של המזמין (אוטוקאד או אחרת) ולהשתמש בה כבסיס נתונים ממדידה לכל דבר: מדידות מרחקים, שרטוטים דו מימדיים ויישום רלוונטי נוסף: השתלת מודל תלת מימדי המתקבל מיצרן או מתכנן של התקן כלשהו (צינור, מכונה וכו') בתוך ענן הנקודות כדי לבדוק מרווחים והתאמות. הענין מותנה בכח המחשב שבידי המזמין. יישום זה מתאים בעיקר כשאובייקט אינו רגולרי (קרקע וכד') או כאשר ההשקעה במודל 3-D "גדולה" על המזמין.

2. רשת משולשים: כל 2 נקודות סמוכות מחוברות ב-Line של CAD. כך נוצרת רשת משולשים המאפשרת ביצוע חתכים בכיוונים רצויים, קווי גובה, חישוב נפחים וכל זה בתכנת ה-CAD של המזמין.

3. אנליזות מבניות: התאמת ביצוע לתוכנית, היבטי עמידה בתקנים (ביקורת איכות), השוואת מצבים "לפני/אחרי", מעקב תזוזות מערכת.

4. שרטוטים דו מימדיים המבוססים על מבטים בכיוונים מסויימים של ענן הנקודות. משמש בעיקר בתחום שימור מבנים (חזיתות) וארכיאולוגיה. בשרטוטים אלה נתן לשלב את התפוקה הצבעונית של ענן הנקודות כתמונה "מיושרת" (אורתו-פוטו) בקנ"מ מתאים וכשכבה בתוכנית ה-CAD. לתוספת זו ערך מוסף גבוה מבחינת המזמין.

5. מודל 3-D CAD (Solid, Surface) הוא התוצר המיטבי מבחינת הלקוח. נתן להעביר את המודל לתוכנת ה-CAD ומאותו רגע ה-As Made מטופל על ידו לשמירת עדכון. הפקת מבטים, חתכים וטיפול בתכנון קונספטואלי הופכת לזמינה ופשוטה.

3. סילו: מודל תלת מימדי



ענן הנקודות לאחר רגיסטריציה

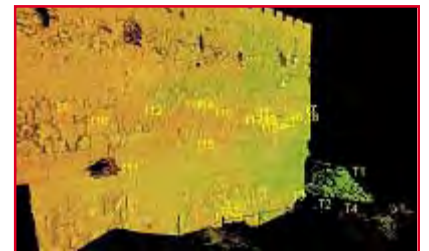


מודל 3D באוטוקאד



ענן הנקודות ברשת משולשים

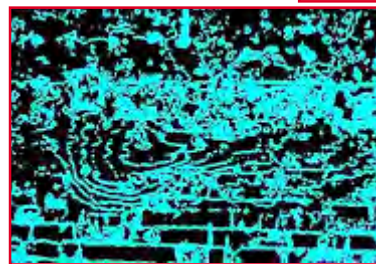
דוגמאות
1. קיר דרומי של הר הבית



ענן הנקודות ברשת משולשים



כך נראה הסילו במציאות



קווי "גובה" בכיוון ציר הניצב למישור הקיר לאיתור בליטות ועקמומיות

המשך <

יישומים פוטנציאליים

- ארכיאולוגיה, שימור מבנים, סקרי מערות.
- תעשייה תהליכית, תעשייה כבדה, תעשייה ביטחונית.
- מיפוי טופוגרפי מפורט.
- פיקוח הקמה/התאמת תוצר לתכנון.
- Re-Engineering.
- בניה ותשתיות, מעקב תזוזות מערכתיות.

למערכת ה-GPS של ארה"ב, המשרתת כיום את כל העולם.

מערכת הניווט הלוויינית הוקמה על ידי משרד ההגנה האמריקני בשנת 1978. לחלל שוגרו 24 לוויינים, שהאותות המשודרים מהם מספקים למערכות ה-GPS הקרקעיות נקודות ציון מדויקות למיקומן על פני כדור הארץ, בדיוק של מטרים ספורים.

המערכת, שבמקור נועדה לספק ניווט קל ומדויק לצרכים צבאיים, הפכה במהרה לכלי הניווט הזמין ביותר לאזרחי העולם. בתחילה האמריקנים לא אפשרו למשתמשים האזרחיים לקבל את הדיוק המירבי. זה נשמר רק לצרכי ביטחון. עם הזמן נפתחו הקודים לכולם, וכיום, בעזרת מכשיר קטן, שעולה פחות מ-100 דולר, יכול אדם לדעת תוך שניות ספורות את מיקומו בדיוק של מטרים ספורים, בכל מקום על פני כדור הארץ.

מערכת GPS מותקנת כיום בכלי רכב חדישים, בדרך כלל כחלק מערכת המספקת גם מפה צבעונית והוראות קוליות המנווטות את הנהג לכל כתובת. המערכת משמשת גם כלי שייט פרטיים, לטיילים רגליים ובקרוב גם בטלפונים סלולריים.

פוטנציאל כלכלי אדיר

בארה"ב חוקק חוק, שיחייב יצרניות טלפונים סלולריים שיימכרו ביבשת החל מעוד מספר שנים, להתקין בו ערכת GPS, שתוכל לשדר אוטומטית את מיקומו של המתקשר לשירות החירום 911. כך יוכלו צוותי החירום להגיע אל הזקוקים לעזרה גם כשהם מחוסרי הכרה. מדובר בשוק פוטנציאלי לשימוש אזרחי ב-GPS, המוערך בכ-8 מיליארד דולר בשנה.

חשש מתרחיש דמיוני

אבל העובדה שהמפתח של המערכת הנוכחית נמצא בידי ארה"ב משגעת את האירופים. במקרה שמישהו באמריקה יחליט לפתע להוריד את המתג - גם אם זה נשמע מעט דמיוני - תוך שניות ינוטרלו מערכות הניווט של אלפי מטוסים וכלי שיט ברחבי העולם וייגרם תוהו ובוהו אמיתי.

האירופים החליטו שאפילו אפשרות דמיונית שכזאת אינה באה בחשבון, ולכן החליטו להקים מערכת מקבילה של לווייני ניווט, שזכתה לשם **גלילאו**.

בניסיון לעשות יחסי ציבור למערכת אירופית עצמאית, מצביעים באירופה על החולשות של המערכת האמריקנית: הלוויינים לא נקלטים בכל מקום, בעיקר בערים גדולות; לפעמים נוצרים שיבושים בשידור ועוד. האמת היא, כמו תמיד, אי שם באמצע, ובכל מקרה מעורבים בה גם גאווה לאומית וגם שיקולים עיסקיים.

על פי התוכנית, החל משנת 2008 ישוגרו לחלל 30 לווייני גלילאו. אחת ההצעות היא, שהמערכת האירופית תפעל במשותף עם מערכת ה-GPS הנוכחית. התומכים טוענים, כי 54 לוויינים (30 אירופיים ו-24 אמריקניים) יוכלו לספק

יתרונות סריקת לייזר תלת מימדית על פני מדידה קונבנציונלית As-Made:

- מידע מפורט, מדויק ושאינו תלוי ביכולת המודד להגיע לנקודה נדרשת.
- מדידה מערכתית, להבדיל מנקודתית.
- מדידה הדירה וממוכנת המקטינה מאד סיכויים לטעות מודד (שגיאת מדידה כבמכשיר אחר).
- הקטנת סיכונים באיזורים קשים/אסורים לנגישות.
- ויזואליזציה של המדידה ע"י ענן הנקודות מאפשרת תיכנון קונסטרוקציה על תוצר המדידה.
- אין הזנחה/שיכחה של פרטים. הכל מופיע בענן הנקודות.
- המדידה אינה תלויה באינטרפטציה סובייקטיבית של המודד.
- אפשרות לוודא הצלחה/כישלון בזמן אמת ולתקן.
- כלי ניתוחי מבחינה הנדסית.
- מהיר הרבה יותר בהשוואה לתפוקה המתקבלת.

חסרונות

- מתאים אך ורק ל-As Made. לא מתאים להתוויות, שירותי ביצוע.
- לא מתאים לטופוגרפיה כאשר התכסית מסתירה (איזורים צימחיים).
- יקר. עדיין מוטל בספק מבחינת כדאיות כלכלית, במיוחד בישראל.
- טכנולוגיה "צעירה", תוכנות עדיין לא מפותחות דיין.
- מחייב מיומנות הפעלה וידע רב יחסית במיחשוב והפקת תפוקות.

בשאלות/הבהרות לפנות לאריק דגני, מבט טכנולוגיות בתלת-מימד בע"מ, 04-8577385, arik@mabat3d.com

גם אירופה רוצה לנווט

אריה אג'וי

[המאמר הופיע ב-Ynet, 26.5.02 - ועוסק בנושאים שהוזכרו, או שעמדתו להביאם. חוסך לי עבודה...]

היום כבר ברור, כי מכשירי ניווט לווייני יהיו חלק מכל טלפון סלולרי ומכונית. אירופה, הזועמת על המונופול האמריקני בתחום, רוצה GPS משלה. אמריקה, כמובן, מתנגדת.

בניגוד לכאורה לכל הגיון כלכלי, החליטו באחרונה מדינות האיחוד האירופי להקים מערכת ניווט לוויינית משלהן, מקבילה

המשך <

דיוק ואמינות גבוהים במיוחד. השאלה היא - האם באמת קיים צורך ממשי לדיוק רב יותר מזה הקיים כיום? הדיעות על כך חלוקות.

הפנטגון לא פרייאר

אמריקה הרשמית אינה מתלהבת מהיוזמה האירופית ועושה הכל כדי למנוע או לדחות את יישום התוכנית. המומחים אומרים, כי בעת מלחמה, יכול כיום הפנטגון לשתק או להפחית את מידת הדיוק של מערכת ה-GPS, כדי למנוע מאוייבי ארה"ב להשתמש בה. כאשר מערכת הגלילאו תפעל, ייאלץ הפנטגון לשבש גם אותה, מה שכרוך באמצעים טכניים רבים, שיעלו מיליארדי דולרים.

פול וולפוביץ', סגן שר ההגנה האמריקני, טען לא מכבר, כי מערכת הגלילאו מיותרת לחלוטין. לדעתו, המערכת הנוכחית מספקת את כל הדרוש לכל סוגי המשתמשים, ומערכת מקבילה רק תגרום נזק, בעיקר משום שתעשה שימוש בתדרי שידור שהם פוטנציאל הגידול של מערכת ה-GPS בעתיד.

איום חדש על המערכות הלווייניות

בינתיים מתעורר איום על שתי מערכות הניווט הלווייניות גם יחד. מדובר במערכות תקשורת אלחוטיות מקומיות, בעלות עוצמת שידור נמוכה יחסית, אולם עם תדר רחב מאוד. אלו ישמשו בעיקר לתקשורת בין מחשבים ומכשירים אלקטרוניים, ומומחים אומרים, כי הן עלולות לשבש כליל את מערכות הניווט הלווייניות.

סוני ואינטל הן שתי השחקניות הראשיות בתחום מערכות השידור המקומיות בעלות תחום התדרים הרחב. האם צפוי עימות בין מערכות התקשורת החדשות הללו לבין מערכות הניווט הלווייני? כנראה שכן. האם העימות הזה יפגע ביכולת המערכות? נראה שגם כאן התשובה חיובית.

ההתנגדות האמריקנית לא עוצרת בינתיים את התוכנית האירופית, שכבר יצאה לדרך. מבחינת המשתמש הסופי, מערכת גלילאו תציע אות חזק יותר וברור יותר, כיוון שתוכננה מראש כמערכת אזרחית.

האם מערכות הניווט הלווייניות של שתי היבשות תחיינה זו לצד זו בשלום? לא ברור, אבל אין ספק שבעוד מספר שנים מועט, מכשירי ניווט לווייני יהיו חלק מכל טלפון סלולרי, מכונת פרטית, אופנוע, סירת טיולים ואפילו אופני הרים. הפוטנציאל העיסקי הוא שיכתוב את קצב ההתפתחות.

קפקא הצ'כי, אשר ספריו הצבעוניים הקנו לו את סגנון המיוחד, מבקש ללמוד על ההתנהגות האנושית דרך ספריו.

וכאילו לא די באותה הסוריאליסטיות הקפקאית, מציב קפקא בפני גיבור הספר "הטירה" את הבלתי יאומן. ק. גיבור הספר, אשר נכתב בשנת 1920, מודד מוסמך במקצועו (על פי הוצאת "שוקן" הוא מפקח קרקעות), מתעורר ביום בהיר כאשר לפתע הוא מקבל בדואר רשום הזמנת עבודה לביצוע מדידות. ק. מתבקש לסור לטירתו של היזם ולמדוד את הטירה (כנראה לשינוי תב"ע). היזם קובע עם מר ק. כי עליו להגיע לשטח ושם הוא יפגוש את מנהל העבודה אשר ינחה את המודד בדבר המדידה. ק. מלווה בשני עוזריו עולים על כרכרת המדידות, ודוהרים לכיוון הטירה.

בנקודה זאת העלילה מסתבכת: מה שיכול להיות עוד יום שיגירי של מדידות, הופך במהרה להשתלשלות מקרים לא גיונית, פרי מוחו של קפקא.

ק. המודד אשר מגיע לטירה, לא מצליח לשכנע את תושבי המקום כי הוא המודד, או שהם הזמינו מדידה; וק. אשר הגיע ממרחק כה רב, על מנת לבצע מדידות, לא מתכוון לוותר (לפחות לא לפני שישלמו לו).

המודד פוגש במהלך העלילה כמעט את כל העיר, ובפני כל אחד מספר את סיפורו כמודד, אך עיירה זו, וכך אף תושביה מפוזרים ומבולבלים במתכוון ומקשים על המודד את משימתו. במהרה מצטרף אליהם אף המודד ק. והופך הוא בעצמו ללא בטוח, שאכן קיימת טירה אשר נדרשת למדידה.

אנו כמודדים אשר חושבים כי המדידות שרק היום ביצענו, מדידות מסובכות אלו שהזענו כל כך עבורן, היו קשות - צריכים לקרוא את הספר "הטירה" וכמובן להסיר את הכובע בפני המודד העקשן מכולנו.

הערות

1. הנקודה הישראלית: המודד אשר במהלך העלילה יפגוש את בת זוגתו בשם פרידה, מזכיר לכולנו את המודד יאיר גולן מישראל. גם הוא מודד, וגם הוא פגש את בת זוגתו (לעתיד אישתו) במהלך ביצוע מדידות וגם לה כמו בספרו של קפקא, קוראים פרידה...
2. בימים אלו, מוצגת בניו יורק בתאטרון האומנותי במנהטן (Manhattan Ensemble Theater) גרסת הצגה המבוססת על הספר "הטירה". זו הפעם הראשונה אשר "הטירה" מועלת כהצגה בתיאטרון בניו יורק. הביקורות להצגה זו מהללות ומשבחות, וניתן להזמין כרטיסים גם דרך האינטרנט.

קישורים

להזמנת כרטיסים www.met.com
לקריאת ביקורת על ההצגה www.kafka.org/essays/artikeln/castleNYT18012002.htm
לאתר של קפקא www.kafka-franz.com

המודד קפקא חוזר והפעם לתיאטרון ייפה



ק. הוא גיבור ספריו של הסופר היהודי הנודע פראנץ קפקא (1883-1924).

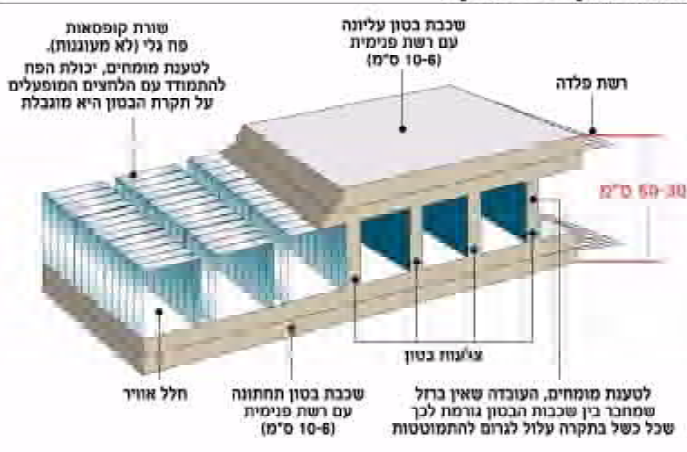
הבטוח, במסגרת חבותה החוזית מכוח הפוליסה, אינם עולים בקנה אחד. לכן בהתגלע חשש למקרה המחייב התערבות של חברת הביטוח ייטיב המבוטח לעשות אם יצטייד ביעוץ הולם.

דרכו של עולם, כי אנשי מקצוע עושים את מלאכתם נאמנה ואינם מתירים לעצמם להתרשל רק משום שיש בכיסם פוליסת ביטוח, אך ניסיון מוכח הוא, כי בני אדם, בהיותם מה שהם, עשויים גם להכשל. המגמה הרווחת בבתי המשפט היא להחמיר במבחנים להחלת אחריות על בעלי מקצוע. זאת לא רק משום ששופטים מודעים לכך כי לנתבעים העומדים בפניהם יש בטוח הולם אם יצאו חייבים בדיון, אלא גם בהתחשב בהתפתחויות חברתיות וכלכליות המשתקפות בגישתם של מחוקקים ושופטים. לחוקרי המשפט, ביחוד אלה מהם המזוהים עם האסכולה הכלכלית של המשפט, יש שורה של הנמקות על שום מה יש להרחיב ולהעמיק את מושג הרשלנות בהקשר למעשיהם ומחדליהם של בעלי מקצועות חופשיים. גישתם נותנת את אותותיה בנכונות הגדלה והולכת בהגשת תובענות ובפסיקה מחמירה כלפי בעלי מקצועות חופשיים, ומודדים בכלל זה. מה שמחייב גם הקפדה יתירה בבחירת הפוליסה האמורה לכסות את הרשלנות המקצועית.

אסון ורסאי בן שרני

לפי מאמרים ב-"הארץ", 30.1.02, של ברוך קרא; ענת גיורגי וענת ציגלמן; מזל מועלם; יאיר שלג; דליה שחורי.

מבנה תקרת "פליקל"



במשך העשור לפני התמוטטות מבנה ורסאי בירושלים, במאי 2001, התריעו מומחים נגד הקמת תקרות בשיטת "פל-קל". שיטה זו, שפותחה ע"י מהנדס ישראלי בהיותו עובד מע"צ, זולה ומהירה בביצוע, מיציקת תקרה עם זיון קשור לכל הגובה. עוד מבנים שנבנו בשיטה זו קרסו בעבר. אלפי מבנים נבנו בשיטה, מאז שנות ה-80 - אבל כנראה ללא אישור תקין וחוקי. קריסת תקרה באשדוד ב-1995, והתמוטטות תקרת מבנה באשקלון, הביאו להקמת ועדה מיוחדת במכון התקנים, שקבעה כי

המשך <

קהילית המודדים מודעת היטב לכך כי בדור האחרון גדל מספר התביעות כנגד מודדים עקב רשלנות מקצועית. גם מי שלא הוגשו כנגדם תביעות בגין רשלנות מקצועית ובחרו לבטח עצמם מפניהן, ודאי מודעים לעליה התלולה בפרמיה שגובות חברות הבטוח לכיסוי אחריותם מקצועית. במקביל גם עלה רף ההשתתפות העצמית למקרה של תביעה.

רשלנות מקצועית שכיחה ורווחת בתחומים רבים, ולענין מודדים, ניתן להעמידה, בהכללה, על כמה אדנים:

- (א) ביצוע המדידה בידי המודד או בידי מי הנתון לפקוחו או למרותו.
- (ב) החשפות של טעות במדידה.
- (ג) טעות שלא היתה באה לעולם בידי בעל מיומנות בתחום המדידה.
- (ד) נזק שלא היה מתקיים אלמלא הטעות.

רשלנות מקצועית אפשר שתהא לבד מעוולה אזרחית גם עבירה פלילית. זאת אם, ורק אם, כתוצאה מהטעות קופחו חיי אדם. למרבה מזלם של מודדים, הסיכון כי יואשמו בדיון פלילי בגין עבירה הקשורה ברשלנות מקצועית, היא נמוכה למדי, להבדיל, למשל, ממהנדסים קונסטרוקטורים, רופאים ועוד.

אך מנגד, רבים סיכויי ההתגלות של טעויות מדידה. לא זאת אף זאת: הציוד המשוכלל, העומד כיום לרשותם של מודדים, תומך בטענה שרשויות שיפוטיות נוטות לקבל ללא היסוס רב: המודד הסביר והמיומן לחלוטין אינו עשוי להכשל בטעות במדידה.

אכן סיכוייהם של בעלי מקצועות חופשיים עקב רשלנות רובצים גם לפתחם של מודדים. אלה מהם החושבים כי ביטוח מתאים יסיר מלבם דאגה, עשויים לא פעם להטעות את עצמם, גם אם יש להם נכונות לשלם פרמיה נדיבה לחברת הבטוח.

הפוליסות העומדות לרשותם של מבוטחיהם בגין רשלנות מקצועית שונות זו מזו על פי תנאיהן. מעבר מפוליסה שיש בה תנאים מסוימים לפוליסה שיש בה תנאים אחרים עשויה להפיל את המבוטח בין שני כסאות. לדוגמה, אם בידי המבוטח פוליסה המקנה לו בטוח על פי מועד התגלות המקרה, שבגיניו תוגש תביעה, ולימים מומרת פוליסה זו לפוליסה על פי מועד קרות הרשלנות, הרי לא מן הנמנע שהמקרה המצער לא יזכה לכיסוי בטוחי, משום שאירע בעת שהיתה בתוקף הפוליסה הראשונה שבמסגרתה כוסו רק מקרים שנתגלו בתקופת תוקפה ואלו הפוליסה השניה לא תעזור אף היא, משום שהמקרה והרשלנות בעטיו לא אירעו בתקופת תוקפה, וזו רק דוגמה אחת מני רבות.

אף במקרה המכוסה על פי פוליסה, עשוי המבוטח לא פעם להווכח, כי האינטרס המקצועי שלו והאינטרס של חברת

השיטה אינה עומדת בדרישות התקן המחייב בישראל, והשימוש בה נאסר. באוגוסט 1996 הוציא משרד הפנים חוזר האוסר על רשויות מקומיות להעניק היתרי בניה וטופס 4 (טופס איכלוס) למבנים שייבנו בשיטת פל-קל. כעבור שנתיים הוציא המשרד חוזר נוסף בנושא, לאחר שנתגלו סדקים בתקרת בניין המשביר לצרכן ברחובות. הפעם התבקשו הרשויות לבדוק את כל המבנים בתחומן שנבנו בשיטה זו. כנראה שהדברים לא בוצעו; ולדוגמה, מהנדסי הערים ירושלים ות"א טענו, אחרי אסון ורסאי, כי לא הכירו את הנחיות משרד הפנים בנידון. ביולי 2001 פירסמה ועדה של איגוד המהנדסים לבנייה ולתשתית בשיתוף עם המכון הלאומי לבנייה בטכניון, סדרת הנחיות לבדיקת תקרות הפל-קל, לצד המלצות ראשוניות לבדיקת עמידות תקרות הפל-קל הקיימות. הועדה קבעה כי יש לחזק את כל תקרות הפל-קל. באיגוד המהנדסים טוענים כיום כי למרות האסון, אין עדיין שום גורם ממלכתי שקיבל אחריות לנושא, ואין פעילות מתוקצבת לביצוע ההנחיות. מרכז השלטון המקומי טוען כי שום גוף ממשלתי לא הסדיר את תקני הבנייה בשיטת פל-קל; וברשויות המקומיות טרם התקבלה החלטה כלשהי לגבי האופן שבו עליהן להתמודד עם אלפי המבנים הרלבנטיים. לטענתם הסיבה לעיכוב זה היא בכך שעד היום לא נקבע תקן לבדיקת בטיחותם של המבנים ולא יצאה כל הנחייה ממשלתית בנידון. מנכ"ל סולל בונה העיד לאחרונה בפני ועדת זיילר, על ריבוי תקנות ותקנים שאין הוא מכיר איש במקצוע שידוע את כולם. הוא הציע שמשרד הבינוי והשיכון ירכז את כל החוקים והתקנות ויבטל את הסתירות ביניהם. הוא הדגיש שהרשויות המקומיות כמעט שאינן אוכפות את חוקי התכנון והבנייה. המשטרה סבורה כי שיטת פל-קל מסוכנת ולקויה מיסודה, וממליצה להעמיד לדין באשמת הריגה, את ממציא השיטה ואת עוזרו בעבר, ואת קבלן המבנה; להעמיד לדין עוד 9 אנשים באשמת גרימת מוות ברשלנות; וכן מנהלת אחת ממחלקות ההנדסה בעיריית ירושלים באשמת מירמה; ואחד מבעלי האולם, בחשד למתן שוחד. משפחות הנפגעים מתכוונות כנראה להגיש תביעה אזרחית. כמוודדים, לשמחתנו, אין אנו בסיכון נפשות דומה - אבל גם בשטח שלנו יש חוקים ותקנות המפוזרים במקומות שונים ומשונים; וגם אנו נתקלים לעתים במחדלים או שחיתויות של רשויות שונות. יש להתריע על כך במקומות המתאימים!



קביעת גבולות ורשלנות מקצועית

דן עריר וריצ'רד ג'ולד

מתוך מאמר של James J. and Demma L.S. Esq., שהתפרסם בגליון ינואר 2002, של העתון PROFESSIONAL SURVEYOR and Boundaries, בשם: Legal Notes: Negligence and Boundaries. בכתבה זו מובאים עיקרי (תרגום) המאמר, תוך מתן דגש לנקודות הרלוונטיות למודדים בישראל.

תאור כללי

במדינת וירג'יניה, אשר בארצות הברית, בראשית שנות

השמונים, נתבקש מודד לקבוע גבולות חלקה בשטח. המודד סימן את החלקה והגיש מפה וחשבון עבור עבודתו. הלקוח סירב לשלם את מלוא התמורה אשר סוכמה ביניהם. המודד תבע את הלקוח בבית משפט מקומי. הלקוח הכחיש את אשמתו ותבע את המודד על רשלנות בבית משפט אזורי. בית המשפט האזורי קבע שהמודד צודק ועל הלקוח לשלם לו (משפט מושבעים). הלקוח ערער לבית המשפט העליון של המדינה, אשר נדרש לקבוע האם היתה רשלנות מקצועית.

עובדות המקרה

המודד נתבקש ע"י הלקוח לסמן בשטח גבול חלקה בשטח של כ-2 דונם. חלקה זו "נגזרה" מחלקה גדולה יותר בת כ-45 דונם (אשר גבולותיה נקבעו בשנת 1907).

להלן תאור חלק מגבולות החלקה הגדולה משנת 1907, כפי שהופיע במסמכי הבעלות, אשר היו בידי המודד (והלקוח):

"מאבן על רכס, על יד כנסייה מורמונית, בכיוון N54E [כלומר, בכיוון 54°] ומרחק 8/10 poles (= 145.2 רגל = 44.26 מ') לעץ ערמונים..."
[תאור המזכיר את הגדרות החלקות בספרי האחוזה...]

ביום המדידה - לא נמצאה האבן על יד הכנסייה, משום מה... בשטח היו גזעים רבים של עצי ערמון, אשר מתו במחלה בשנות ה-20 וה-30. באחד מגזעי העצים נמצא צינור ברזל, אשר נקבע ע"י אחד המודדים שעבדו באזור. סימן גבול זה, היה מוסכם על כל מודדי האזור.

בעל החלקה חשב, שבאמצעות מדידת מרחק וכיוון חוזר מהברזל בגזע הערמון - יוכל המודד למצוא את מיקום האבן ע"י הכנסייה, אשר הינה הנקודה המשותפת לחלקה הגדולה והקטנה.

התמורה שנדרשה עבור סימון גבול החלקה היתה בסך \$2341.25.

הלקוח לא היה מרוצה מהמפה שקיבל, וזאת משום שהמודד אמנם הסתמך על הברזל בעץ הערמון, אך לא מדד מרחק בן 44.26 מ' וכיוון חוזר, אלא מדד 40.36 מטרים - לאורך גדר ישנה של חלקה שכנה! זאת מכיוון שסימון עפ"י הנתונים מ-1907, לא נתן את השטח הרשום של החלקה - בעוד שאימוץ הגדר כגבול ומדידת מרחק בן 40.36 מ', נתן שטח זה.

לפיכך, שילם הלקוח \$1100 למודד וסירב לשלם את היתרה. המודד תבע את הלקוח בבית משפט עבור יתרת החשבון.

בינתיים, שכר הלקוח מודד נוסף, אשר יצא מאותו ברזל בעץ, מדד 44.26 מ' (המרחק הרשום) בכיוון חוזר מהכיוון

המשך <

הרשום - וקיבל את מיקום האבן (לדעתו).

סיכום קצר עד כאן

מודד א' - יצא מנקודת גבול ידועה.

קבע גבול לפי גדר ישנה קיימת.

קבע מרחק וכיוון שונים מאלו ה"רשומים".

דאג לקבלת שטח התואם את השטח הרשום".

מודד ב' - יצא מנקודת גבול ידועה.

קבע מרחק וכיוון תואמים את אלו ה"רשומים".

לא התייחס לשטח שהתקבל.

בית המשפט (העליון של המדינה) נדרש לסוגיות הבאות:

1) הגדרת כיוון בעבר - נעשה ע"י קביעת אזימוט מגנטי,

באמצעים שהיו בידי מודדי ראשית המאה שעברה; מה

דיוק קביעת הכיוון ואיך הוא נעשה ע"י מודדים כיום?

2) מרחק בעבר נמדד ע"י שרשרת (כמו בארץ...); האם

נלקחו בחשבון תיקונים לשיפוע בעת מדידות בשטח

הררי (האם בארץ...)?

3) האם המודד (הראשון) נהג נכון בהתעלמו מכיוון

ומרחק רשומים ובהעדיפו גדר (ישנה) קיימת - שלא

הוזכרה במסמכים?

בית המשפט של מדינת וירג'יניה קבע, שמודדים (בדומה

למקצוענים מתחומים אחרים), עובדים לפי סטנדרטים

מקובלים שהפכו לתקנות. אחד מהסטנדרטים הינו:

בהעדר עדויות מחייבות אחרות לקביעת גבולות, על

המודד לקבוע את הגבולות בהסתמך על: (אשר יכונה

מכאן והלאה - "הסולם"):

1) סימנים טבעיים קבועים.

2) סימנים מלאכותיים קבועים ונקודות גבול ישנות קיימות

(אשר נקבעו ע"י מודד).

3) גבולות שכנים או קווי דרכים סמוכות.

4) מרחקים וכיוונים רשומים (= פנקסי שדה, גליונות שדה

אצלנו).

5) שטח ידוע.

במידה ויש סתירה בין נתונים (למשל, השטח אינו תואם את

המרחקים והכיוונים) - קובע הנתון הממוקם **קודם** בסולם.

שימו לב:

כאמור, אמנם זוהי קביעת בית משפט בארצות הברית, אך כיצד

קובעים את גבול החלקה הישנה בד"כ אצלנו?

קודם כל מחשבים פנקסי שדה (שלב 4 בסולם) ומקבלים

קואורדינטות.

לאחר מכן, יוצאים לשדה ומחפשים גבולות ישנים (שלב 2

בסולם).

כמו כן, מודדים גדרות וקירות, העשויים לשמש כגבולות (שלב

3 בסולם).

לבסוף, במשרד - כמעט בהתעלם מהנתונים שנאספו - מנסים

לקבוע שטח שיהיה תואם לזה הרשום (שלב 5 בסולם) ! ! !

במקרה הנדון:

א) לא נמצא בשטח סימן טבעי (שלב 1) בסולם).

ב) נמצא ברזל בגזע עץ (שלב 2) בסולם).

ג) נמצאה גדר אשר לא הוכח שהיא מקורית (שלב 3) בסולם).

ד) המודד התעלם מכיוון ומרחק רשומים (שלב 4).

ה) המודד קבע את הגבול בהסתמך על השטח הרשום (שלב 5)

בסולם).

במאמר מוסגר, הובהר כי מדידת כיוון נחשבת למדויקת

ממדידת מרחק וזאת משום שמדידת כיוון חייבה מקצוענות

רבה ולכן בוצעה ע"י המודד המוסמך בעצמו, בעוד שמרחקים

נמדדו לעתים ע"י עוזרי המודדים.

האם ניתן להסיק מסקנות לגבי מדידת מרחק רץ וניצב בשיטת

המשיחה בארץ?

מי ביצע מה?

סוף דבר

לאחר ששמע עדויות ממודדים לגבי טכניקות מדידת כיוון

מגנטי ואופן קביעת גבולות כיום ובעבר, ולאחר שהתרשם

מאופן ההתמודדות של מודדים כיום עם תוצאות מדידה

מהעבר - קבע בית המשפט, כי המודד טעה בכך שהעדיף את

השטח הידוע של החלקה על פני כיוון ומרחק רשומים.

השטח (עפ"י קביעת בית המשפט) - הינו האלמנט הזניח ביותר

בקביעת גבולות החלקה:

[השטה, אכן, תמיד מופיע במסמכי החלקה במפורש "בערך כך וכך אָקֵר"...]

מחברי המאמר מסכמים בהמלצה, שלפני שאתה הולך לבית

המשפט לתבוע תשלום מקליינט - תחשוב על כך, שהוא עלול

להגיש תביעה-נגדית. זה בטוח!..

שאלות: האם ידועים למישהו פרטים על מקרה דומה בארץ?

מה קבע בית המשפט בארץ?

מסקנות ונקודות למחשבה

1. גם המודדים באמריקה נתקלים בבעיות בבואם לקבוע

גבולות.

2. שכר המודדים בוירג'יניה הוגן למדי (11,167 \$ =

\$2341.25, נכון ליום כתיבת המאמר) - עבור סימון חלקה

בת כ-2 דונם, עם כ-7 פינות.

3. לא תמיד מובטח לנו, שבית המשפט, מושבעים וחברים

למקצוע - חושבים בדיוק כמונו.

4. האם תקנות המדידה הקיימות בארץ, הן חד משמעיות

ואינן מאפשרות ל-2 מודדים לקבוע גבולות שונים לאותה

חלקה?

5. האם "קידוש השטח" הנהוג כיום ו"קילקול" המדידות

והחישובים על מנת להמנע מתיקון הרישום - הם מחוייבי

המציאות (והחוק)?

נשמח לקבל את תגובותיכם.



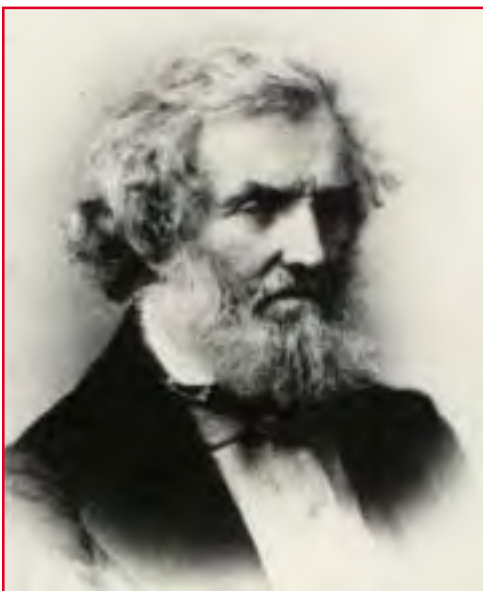
לחשוב, על מנת לסייע למחלצים בעבודתם" ועל חשיפה שלפחות עבורי היתה בלעדית, שקושרת בין המודדים לבין נשיאה המפורסם של ארה"ב, אברהם לינקולן ("לינקולן החלל למוד על מדידות והשאל של שני ספרי לימוד מחבר: שיטות לגאומטריה ולטריאנגומטריה ותאוריה ותרגול במדידות").

[כאן יש לעורך הערה נוספת: הנשיא הראשון, ג'ורג' וושינגטון, היה מודד. לא רחוק מאחוזתו של ג'פרסון בוורג'יניה (מהלך 3 ימים בכרכרות...) ישנו גשר טבעי מעניין. בסביבה קיים עד היום טריג שמדד, עם הסימן GW חקוק בסלע האנכי (גבוה, גבוה...)].

באתר מופיעים גם פרטים על "כנסים בארץ" ו"כנסים בעולם" שאליהם, כך דמיינתי לאור הגלישה, מגיעים המודדים, כשעל בגדיהם המחוייטים מעיל פלסטיק כתום וחגיגי, בידם האחת מפה מגולגלת ובשנייה מוט ברזל דק, צוהלים למראה חבריהם, המודדים האחרים, שהתקבצו מכל כבישי תבל לשמוע על החידושים המקצועיים, לחלוק את צרות המקצוע, להיות זה הכתף של זה לשמע הקשיים שמערימות הרשויות או היזמים הפרטיים, ולאנפך בבזו או לצחוק בחמלה במחשבה על בני האדם הרגילים, שעוברים לידם ברחוב, נטולי כל מודעות לתפקיד הנחשון שהללו לקחו על עצמם.

המודדים הם אנשים שהנוכחות הרחובית הבולטת אך הדוממת שלהם, כבעלי מקצוע שלא ברור בדיוק מהו אבל אם יש אותו כנראה זה מאוד חשוב, הופכת אותם עבור עוברי האורח למין עצמי רחוב אנושיים, ברזלי מדרכה בשר ודם. אך לעתים יחזור אחד מעוברי האורח לחדרו, יישב בבדידות לצד מחשבו, יתחבר לאינטרנט, ואז, במקרה או שלא, יגיע לאתר של משה פוגל, אתר המדידות והמפוי, שיחשוף בפניו את עולמם הפנימי העשיר של המודדים, ולפחות במובן מסוים, יקרב אותו לאלו שרק לפני שעות ספורות עבר לצדם ברחוב והתייחס אליהם כאוויר.

[ראו באתר <http://www.go.to/fogel>]



אורסט



[כאן יש לעורך הערה: George Everest (צ"ל מבוטא "אֵיבֶרְסֵט") לא מדד את גובה ההר. אברסט היה, אמנם, Surveyor General (השני, אחרי William Lambton הגדול, של The Survey of India - וכך אחראי גם על סיום מדידת "הקשת הגדולה" - אבל לא התמקד בגובה ההר, ולא ראה אותו כלל. רק בימי הבא אחריו, Andrew Scott Waugh, החליט זה שההר הוא אכן הגבוה בעולם, והציע לקרוא לו על שם אורסט. זה היה במרץ 1856 - אחרי שאורסט חזר לאנגליה ב-1843, אך לפני שהוא נפטר ב-1866].

המודדים גם גאים לספר באותו מדור על "תפקיד המודדים בעקבות קריסת בנייני התאומים" ("חברת ציוד המדידה וטולי תרמה את מכשירי המדידה שלה מבלי



התמונה מראה מכשיר עתיק מדנמרק, להוכחה מעשית; בערך משנת 1800.

דן שרני

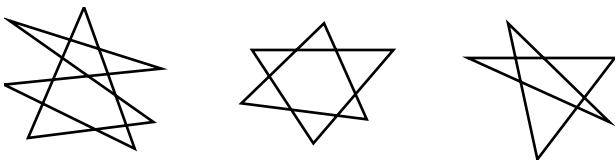
כוכב בקוו

כוכב של שריף אמריקאי הוא בעל 5 או 6 או 7 קרניים, תלוי בעיר (ואיני מתכוון למשמעות המילולית של "תלוי"...).

מי יכול להראות איך ליצור כוכב - בקוו רציף אחד - בצלעות באורך שווה?

ואולי למספר רצוני של קרניים?

ואולי לא כל מספר קרניים ניתן ליצור בקוו רציף?



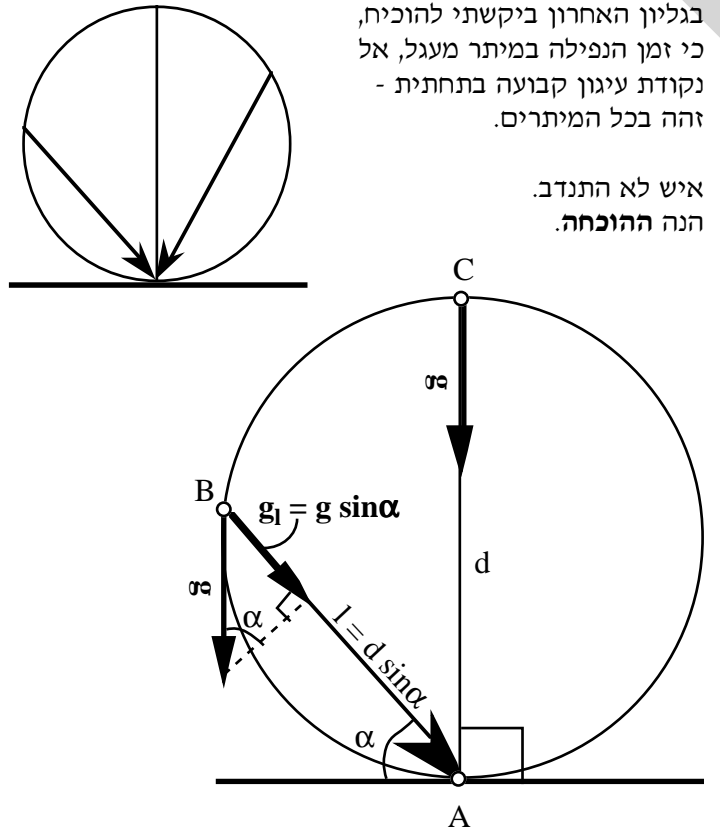
האם הכוכבים הללו מתאימים?

דן שרני

נפילה במיתר מעגל

בגליון האחרון ביקשתי להוכיח, כי זמן הנפילה במיתר מעגל, אל נקודת עיגון קבועה בתחתית - זהה בכל המיתרים.

איש לא התנדב. הנה ההוכחה.



נקודת המשען היא A, והנקודה בזינטי היא C - במרחק הקוטר d ממנה. נשים עתה נקודת מסה m בנקודה B, הנמצאת בזווית α לאופק. אורך הדרך המשופעת BA הוא $l = d \sin \alpha$. אם תאוצת הכובד (האנכית) היא g, הרי שהרכיב בכיוון הדרך המשופעת הוא $g_1 = g \sin \alpha$. זמן המעבר t קשור לאורך הדרך l ולתאוצה בכיוון הדרך g_1 בקשר הכללי:

דרך = תאוצה כפול זמן בריבוע חלקי 2 (ביחידות מתאימות),

או, אצלנו: $l = g_1 t^2 / 2$

ובהצבות: $l = d \sin \alpha = g_1 t^2 / 2 = g \sin \alpha t^2 / 2$ ומכאן שהזמן הוא:

$$t = \sqrt{\frac{2 d \sin \alpha}{g \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2 d}{g}} = \text{const.}$$

או: זמן הנפילה במישור המשופע של כל מיתר במעגל הוא קבוע - מכיוון שהזווית α אינה רלבנטית.

נסו עתה לברר, מה יקרה אם יש כח חיכוך? ומה אם נקודת העיגון אינה בנקודה A בתחתית?

Keck והאחרים
קנרני

[The Columbus Dispatch (D. Lore, M. Dunn), Time Magazine, Washington Post, http://pipeline.keck.hawaii.edu:3636/realpublic/gen_info/kiosk]

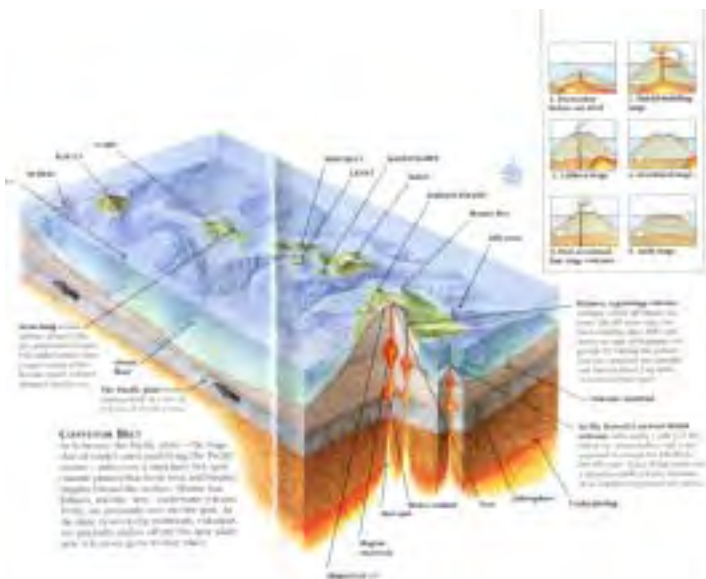


נמדד מעל המישור ממנו הם צומחים (הנמצא במעמקי האוקיינוס).

היווצרות האיים בהוואי מעניינת מאד. מתחת לאי Hawaii יש "נקודה חמה" (hot spot) גיאולוגית: אזור קבוע מתחת לליתוספירה, שבו המגמה/לבה מבטן האדמה פורצת דרך קרום האדמה, ונאגרת במאגר קרוב יחסית לפני השטח. מעת לעת



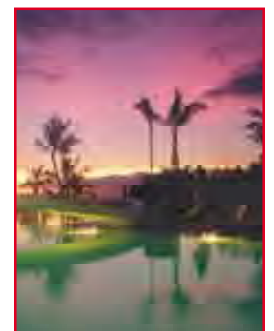
בגליון הקודם הראתי דגם של טלסקופ Keck



הלבה פורצת למעלה - אם בצורה פרועה ודרמטית (כמו בהיקף האוקיינוס השקט, Pacific rim), או בצורה איטית וקצובה (הוואי); או שרק גזים ומים חמים פורצים (פארק ילוסטון) - תלוי במבנה האזור והרכב החומרים בו. בהוואי נוספת לתנועת הלבה למעלה עוד תזוזה הפלטה של האוקיינוס השקט, Pacific plate motion, לכיוון כללי צפון-מערב (כיום בקצב של כ-9-5 ס"מ בשנה). תן לתהליך לעבוד 70 מליון שנה וקיבלת "פס-ייצור" של הרי געש: שרשרת של הרי געש, איים ואטולים (לפי מצב הבלייה של הרי הגעש) באורך 5,000 ק"מ - מהשרידים העתיקים ביותר, ההולכים ושוקעים בשקע האלאוטי,

המשך <

במרץ 2001 יצא לי לבקר בהוואי. בתמונות, רואים דקלים על חוף הים ואנשים משתזפים. אני הייתי זקוק לפרווה - בגלל הרוח. זה מה שמחפשים הגולשים השונים - אז שיבושם להם. אבל לא זה העניין כאן. העניין הוא KECK והאחרים.



W. M. Keck Observatory הוא מצפה-כוכבים, הנמצא בצפון-מרכז "האי הגדול" באיי הוואי, הנקרא בעצמו Hawaii. המקומיים קוראים לו The Big Island - מכיוון שהוא אכן הגדול מכולם, וגם הצעיר בהם. הוא עוד בתהליכי יצירה, ומגדיל את שיטחו כל הזמן - כתוצאה מזרימות לבה בדרומו. עוד על כך בהמשך. מיקום המצפה הוא על פסגת הרי הגעש (לא פעיל) Mauna Kea, שהוא - ובן זוגו במרכז האי, Mauna Loa - הם הגבוהים ביותר בהוואי, בגובה כמעט 14,000', או כ-4.2 ק"מ. הרים אלו הם למעשה הגבוהים בעולם - אם הגובה



דגם המצפה



מה חוקרים באתר? מתי ואיך נוצרו הגלקסיות; מהו "החומר הכהה" (dark matter) השולט ביקום; לכמה כוכבים יש פלנטות - ובאלו מהן יש חיים נבונים; ועוד. משנת 1949 ועד לפני שנים מעטות, הטלסקופ המחקרי רב העוצמה ביותר היה Hale, בהר פאלומר Mt. Palomar, בקליפורניה - עם מראה בקוטר 5 מ'. בשנים האחרונות הוא מתגמד לעומת הטלסקופ של Subaru (לא המכונית, אלא כוכב הצפון), בקוטר מעל 8 מ'; וכן Gemini North, ג"כ מעל 8 מ'; ושני הטלסקופים של Keck, בקוטר 10 מ' - כולם בפסגת Mauna Kea. Keck I נבנה בשנת 1992; Keck II - בשנת 1996. כל אחד מהם פועל בנפרד - אך החלו כבר להפעילם ביחד למדידות אינטרפרומטריות, בקוטר שקול של 100 מ'!

[אינטרפרומטריה אסטרונומית מופעלת שנים רבות - אך בגלי רדיו ארוכים יחסית; היישום באופטיקה הוא קשה ביותר, ומחייב דיוקים בהתקנות בסדר גודל של מיקרון]. גם במקומות אחרים בעולם מותקנים טלסקופים דומים: 5 בקוטר 8 מ' באנדים בצפון צ'ילי; ואחרים כמוהם באריזונה, טקסס ודרום אפריקה. הסדרה החדשה של טלסקופים אדירים אלו מגמדת לא רק את הטלסקופ של Hale ביכולת איסוף האור שלהם - אלא גם את טלסקופ החלל Hubble. טלסקופ זה היה "חולה" מתחילת הפעלתו ב-1990, ודרש מספר "ביקורי בית" ע"י אסטרונוטים אמריקנים:



ב-1993 (13 מערכות - כולל עדשות לתיקון עיוותים בתמונה), ב-1997 ("השתלות" וניתוחים "קוסמטיים"), ב-1999 ("ניתוח מוח" של החלפת ג'ירוסקופ ומחשב), ובמרץ 2002 (כנפיים חדשות ומשופרות לאגירת אנרגיית השמש, מערכת בקר-כח חדשה, מערכת כיוון, "מקרר" חדש להחייאת מצלמת אינפרא-אדום ומצלמה חדשה.

המשך <



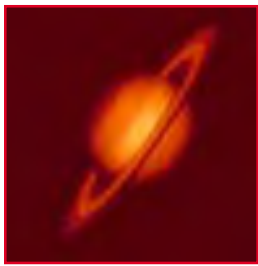
Aleutian Trench, באלסקה; דרך אטולים, איים שקועים ואיים בצפון-מערב האוקיינוס השקט; ועד לאיי הוואי, במרכז האוקיינוס. ומעל לנקודה החמה הזו, הקבועה והפעילה כל הזמן - נמשכת היווצרות האי Hawaii, באמצעות הר הגעש הפעיל Kilauea בדרום-מזרח האי, המזרים לבה בכמויות "מסחריות" (המוערכות במיליוני טונות לשנה) לים.

מצפה Keck כולל 2 כיפות - 2 מצפים; אבל לידו יש עוד מעל 10 מצפים אחרים. מדוע? כי ההר גבוה - ואין זיהום סביבתי (אור, אור, תנועה) - והוא קרוב למשווה. הגובה מקטין את ריכוז הגזים באוויר לכ-65% מזה שבפני הים - ולכן הרפרקציה קטנה יותר מבפני הים; וגם הרפרקציה המצטברת מעמוד האוויר מעל, קטנה יותר. חוסר זיהום סביבתי משפר את איכות התצפיות. הקירבה למשווה (רוחב 20°) מאפשרת תצפיות לכוכבים בחצי הכדור הצפוני והדרומי כאחד. כל אלו הם יתרונות משמעותיים לאסטרונומים - בנוסף לעובדה שהוואי היא מדינה אמריקאית. בפני תיירים עומדים מספר מכשולים. ראשית, קשה להגיע



למקום: הכביש הראשי אסור לנסיעה לרכב שכור; הדרך ממרכז המבקרים VIS (בגובה 9,300' - 2.8 ק"מ) דורשת רכב עם הנעה כפולה. אם כבר הגעת - לא יתנו לך להיכנס, אלא אם באת בקבוצה מאורגנת, ביום שבת או ראשון אחה"צ; וגם אז לא ברור מה יתנו לך לראות. וחוף מזה, ואולי העיקר: מי יכול בכלל לזוז בגובה 14,000'; ומה עם קור הזוועות?! בקיצור - לא למטייל המצוי. מה שאפשר כן לעשות, זה לעצור במשרדי האתר בעיר Waimea, בצפון האי. שם יש חומר הסברה, אפשר לראות סרטון וידיאו וללמוד על מבנה המצפה, מהדגם.

הוא, ומה שיעור הסיבוב שלו, וכד'. בכיוון זה אין יתרון משמעותי לתמונות חדות במיוחד. Hubble יכול אולי לאתר מקורות אור רפים במיוחד - אבל המשך המחקר הוא בטלסקופים קרקעיים, אשר גם מתקדמים לרמת הגילוי של Hubble.



למשל, הצוותים ב-Keck גילו את רוב הפלנטות (מ-35) הסובבות כוכבים כמו השמש. השיטה היא לבחון כוכבים הרוטטים, בהשפעת לווניים בלתי נראים. כך למשל נתגלתה לאחרונה פלנטה בגודל של שבתאי (Saturn, קוטר כ-120,000 ק"מ) - הקטנה ביותר שנצפתה עד היום; ולדעת המדענים אפשר לגלות פלנטות

בגודל של נפטון (Neptune, קוטר כ-53,000 ק"מ), או פי 10 ממסת הארץ. הפלנטות שנתגלו אינן מתאימות לחיים דומים לשלנו, עם זאת: רובן גדולות מאד, וסובבות במסלולים שהיו הורסים פלנטות כמו הארץ.

קבוצה אחרת ב-Keck מחפשת אובייקטים לא במרחקים "הקצרים" עד 200 שנות-אור - אלא במרחק 10 מיליארד שנות-אור. התפרצויות קצרות של קרני גאמא (Gamma rays), מגיעות כנראה ממרחקים עצומים - ולכן חייבות להקרין בעוצמה של כל הכוכבים ביקום, הנחה אולי בלתי אפשרית! אבל, אותה קבוצה הצליחה ב-1998 לצלם תמונות באור-נראה של ההתפרצויות הללו, שנתגלו ע"י לווין מיוחד לקרני גאמא - ואכן, הקרינה

הגיעה ממרחק מיליארדי שנים. ההסבר להיום הוא, שהקרינה הגיעה מ "היפרנובות" (Hypernovas) - כוכבים מאסיביים שהתפוצצו בעוצמה בלתי צפויה.

בינתיים, קבוצה נוספת מתמקדת במרכז הגלקסיה שלנו - מאות פעמים רחוק יותר מהפלנטות שנמצאו. הגלקסיה "שביל החלב" היא דיסקוס ברדיוס 50,000

שנות אור, והשמש נמצאת בערך בשני-שליש הרדיוס. מרכז הגלקסיה אפוף בענני אבק ואינו נראה באור רגיל - אבל בין מכשירי ה-Keck יש מצלמה אלקטרונית עם חיישני אינפרא-אדום. קרינה זו חודרת את האבק ומאפשרת צילום - וכך נמדדו תנועות של כוכבים הנמצאים 100 פעמים קרוב יותר למרכז

הגלקסיה מאשר הכוכב הקרוב ביותר אל השמש (Proxima Centauri, במרחק כ-4 שנות אור מאיתנו); כלומר, ממש במרכז הגלקסיה. מסתבר שאלו סובבים את מרכז הגלקסיה במהירות 2600 ק"מ לשניה, ומכאן אפשר לחשב שהמסה אותה הם סובבים שווה לכ-3 מיליון מסות השמש, אך מרוכות בקוטר הקטן ממסלולו של מאדים (Mars), כ-450 מיליון ק"מ בלבד! מסה זו מתאימה רק להגדרת "חור שחור" (Black Hole),

החלפת בקר הכח חייבה הפסקת פעילות כל מערכות הטלסקופ והחיסום - ודרשה כיסוי חלקים עדינים בשמיכות מחממות). הטלסקופ Hubble מעביר לארץ תמונות מרהיבות של מעמקי החלל. בקוטר 2.5 מ' Hubble אינו גדול - אך העדר האטמוספירה הקנתה לתמונות חדות ייחודית. לא עוד! רוב הטלסקופים החדשים ישיגו את Hubble בקרוב, אם לא עשו זאת כבר. זה מה שקורה באסטרונומיה היום. הטכנולוגיה של הטלסקופים עד Hale, היתה ללטש ולהכסיף מראה קעורה גדולה ככל האפשר, מבלוק זכוכית אחד. כדי שהמראה לא תתעוות בגלל ממדיה ומשקלה - היה צריך להגדילים, עד לעובי 66 ס"מ ומשקל 20 טון! זה בהמשך דרש מיתקני תמיכה מסיביים ביותר, אשר יאפשרו באותו זמן גם פיצוי לסיבוב הארץ. הגדלת הקוטר מעבר ל-5 מ' נראתה בלתי מעשית, בטכנולוגיה זו.

השיפורים שהושגו בשנות השישים נבעו מחיישני-אור אלקטרוניים, הרגישים פי 100 מפלטות צילום. אבל להמשך נדרשה פריצת דרך חדשה בטכנולוגית הטלסקופ. זה קרה



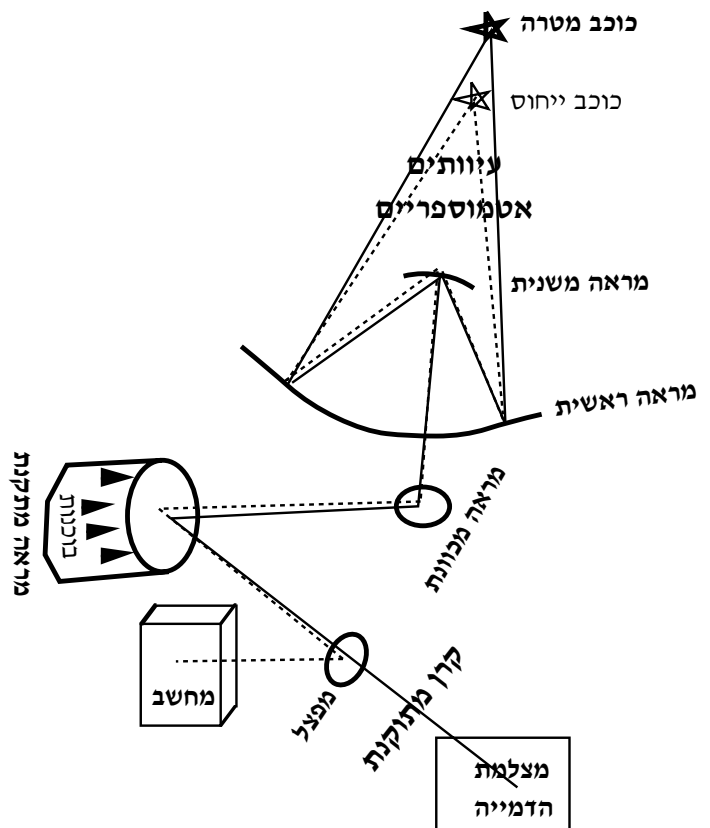
בשנות השמונים. פתרון אחד לבעיית עיוותי המראה בגלל משקלה פותח בארזיונה - כאשר המראה נוצרה בעיקרון חלולה, בצורת חלת-דבש לחוזק; ויציקת הזכוכית למראה היתה תוך סיבוב - כך שצורתה הטבעית היא אליפטית. בקליפורניה תוכננה מראה לא מגוש אחד של זכוכית אלא מ-36 לוחות קטנים יותר - אשר נשלטו ע"י מחשב לתפקד כמראה אחת (וכך גם בוצע הטלסקופ של Keck). ובארופה הגיעו מדענים לפתרון הפוך מזה של ארזיונה: במקום ליצור מראה עבה חלולה - הם יצרו מראה דקיקה (20 ס"מ לקוטר 8 מ', במקום 66 ס"מ לקוטר 5 מ' של Hale) - והשליטה בתמיכות המראה היא באמצעות מחשב. אנשים טענו שזה מסוכן, לסמוך כל כך על מחשבים - אבל כל העולם נשלט היום על ידיהם, לרוב בהצלחה רבה. כך גם בטלסקופים החדשים. לטענת אחד המדענים, הטלסקופ Keck "עשה" כבר יותר מדע מאשר Hubble. עיקר העבודה באסטרונומיה היא לנתח את האור הנקלט בספקטרוסקופ - למצוא את הרכב החומרים בכוכב או בגלקסיה, כמה רחוק

המשך <

שצפיפותו כה גדולה עד שאפילו קרינת אור אינה יכולה לצאת ממנו. קיימות עדויות לחורים כאלו בגלקסיות אחרות - אבל תצפיות אלו הן המשכנעות ביותר.

קבוצות חוקרים בטלסקופ האירופאי החדש VLT, בקוטר 8.2 מ', פתרו בשנת 2000 את "פרדוקס הגיל". באמצע שנות התשעים, נקבע גיל היקום בעזרת Hubble, בין 12-8 מיליארד שנים. אבל חוקרים אחרים התעקשו שהם יודעים על כוכבים בגיל 14 מיליארד שנים - ולכן יש סתירה עם ממצאי Hubble. אבל באמצעות Keck נמצאו עקבות של אורניום ותוריום רדיואקטיביים בכוכבים העתיקים, ובעזרת קביעות-גיל רדיואקטיביות נמצא שהם בני כ-12 מיליארד שנים - ולכן אין עוד סתירה בגיל (בינתיים הוגדלה הערכת גיל היקום לכ-14 מיליארד שנים).

האירופאים עשויים להשיג את האמריקאים בקרוב - מכיוון שיש להם 4 טלסקופים גדולים באתר אחד והם מקציבים הרבה יותר משאבים לנושא חיישני-אור. עם זאת, האמריקאים מתקדמים בנושא ניטרול ניצנוץ הכוכבים, באמצעות אופטיקה-מסתגלת (Adaptive Optics). טכנולוגיה זו פותחה בחשאי ע"י משרת ההגנה האמריקאי (DoD) כדי לצלם תמונות חדות של לווינים סובייטים. רוב הטכנולוגיה שוחררה מסיווג בשנות השמונים, ונמצאת ביישום לטלסקופים. הרעיון הוא ישי: כוכבים וגלקסיות מנצצים ומהבהבים, מכיוון שכיסוי אוויר טורבולנטיים פועלים כעדשות-מעוותות חלשות.



אופטיקה-מסתגלת נשלטת ע"י מחשב, הקובע את מידת הניצנוץ ומפצה עבורה. המערכת מותקנת בין המראה הראשית (בדרך

כלל אחרי המראה המשנית) והמצלמה/החיישן. אור מכוכב רחוק עובר ניתוח לקביעת העיוותים לייחוס, אשר יופעלו על כוכב המטרה; מחשב מפעיל את התיקונים הדרושים על האור מהכוכב - ע"י תנועות עדינות ומהירות (מאות פעם בשניה) בבוכנות קטנות, המעוותות בהתאמה את המראה המתקנת; הדמות המתוקנת חדה כאילו לא היתה אטמוספירה. לאופטיקה-מסתגלת יש מיגבלות: ראשית, היא עובדת טוב רק עם קרינה אינפרא-אדומה. זו אינה בעיה רצינית - משום שזו הקרינה האידיאלית לגילוי פלנטות חדשות ולחקר היקום במצבו הראשוני, מרכז גלקסיית שביל-החלב והיווצרות כוכבים הבעיה המשמעותית יותר, היא שהטכנולוגיה מתקנת עתה רק באזור מוגבל באמצע שדה הראיה. אבל כיסי ההפרעות האטמוספריות קטנים כל כך, עד שהזזה מזערית משנה את העיוותים ומחייבת תיקונים שונים. עם זאת, הטלסקופים בהוואי צילמו תמונות חדות כמו Hubble - ואפילו יותר ממנו, כי הדמות בטלסקופ גדול מעיקרה חדה יותר מאשר בטלסקופ קטן.

האם האופטיקה-המסתגלת מחסלת את עתיד הטלסקופים המותקנים בחלל? לא בדיוק - כי החלל מתאים במיוחד לתצפיות; וקרינות אחדות (למשל, אולטרה-סגולה וכמה אורכי גל של אינפרא-אדומה) כלל לא חודרות את האטמוספירה. יותר מזה: טלסקופים מקרינים קרינה אינפרא-אדומה משלהם - וזו מזהמת את התמונות. לכן NASA מתכוונת לשגר את טלסקופ החלל מהדור הבא (Next Generation Space Telescope) בשנת 2009. הוא יהיה בקוטר 8 מ' - ויוכל לגלות עצמים שאי אפשר לראות מהארץ.

אופטיקה-מסתגלת נשמעת מסובכת - אבל טריק אופטי אחר מגדיל את כוח הטלסקופ עוד יותר. האינטרפרומטריה משיגה מיקוד של טלסקופ ענקי בלי לבנותו, באמצעות אור הנאסף מטלסקופים מרוחקים - למשל שני מיתקני Keck, שהמרתף ביניהם נבנה למטרה זו; או שנים או יותר מארבעת מיתקני VLT בצ'ילה. המערכת מסובכת ביותר, אך היא משיגה דיוקים מדהימים, ותאפשר חקר גלקסיות ומערכות-שמש מרוחקות. כל המיתקנים לעיל עשויים להיות מיושנים - אם התוכניות הנשגבות של האסטרונומים יתגשמו בשני העשורים הבאים. אלו מדברים על טלסקופים בקוטר 30 מ' עד אפילו 100 מ', בתיכון הדומה לזה של Keck, עם מאות מראות הפועלות כגוף אחד. זו תהיה המהפכה הנוספת באסטרונומיה - שלבטח תביא עוד תגליות שלא שוערו! [הקבוצה שתיכננה את Keck עובדת עתה על טלסקופ בקוטר 30 מ', הבנוי מ-1080 יחידות בצלע 0.5 מ' (לעומת 10 מ', 36 יחידות בצלע 0.9 מ' ב-Keck)]. אבל בינתיים גם Hubble ממשיך לעבוד. החוקרים בעזרתו גילו לאחרונה עדות ראשונה להתהוות פלנטה מאבק קוסמי ההולך ומתגבש לחלקיקים גדולים (כמו באפקט כדור-השלג), בתמיכה לתאוריה על התהוות הארץ ופלנטות אחרות סביב השמש הצעירה. תצפיות שונות מעידות על כך שתהליך יצירת פלנטות כה עדין - שפלנטות עשויות להיות נדירות יותר ממה שסברו. התגלית מתארת "מאבק לחיים ולמוות" של פלנטות-תינוקות, המתגבשות בתוך ענן גז ואבק בנבולה אוריון (Orion Nebula), 1500 שנות אור מהארץ (ראה משמאל). אם "נבטי הפלנטות" אינם גדלים מספיק מהר - הם

המשך >

ומה זה...?



תשובה - ומאמר (קצר, הפעם...) - בגליון הבא.

ממוסמסים ע"י הדף הקרינה החמורה מהכוכב הגדול בנבולה, Theta1 Orionis C, אשר נראה לעין בטלסקופ קטן בקבוצה הנקראת Trapezium Cluster. המדענים שיישמו את Hubble, חקרו את "חומרי הבניה" של פלנטות-בהתהוות, בתוך דיסקים מאובקים בני מיליון שנה הסובבים עשרות כוכבים בנבולה זו - שהיא "משתלת הכוכבים" הקרובה לארץ. זו הפעם הראשונה שגרגירים-גדלים גדולים נצפו באור הנראה, בתוך אותם גרעיני-פלנטות. כאן אנו רואים את השלבים הראשוניים בהתהוות פלנטות לפני עינינו. הגרגירים הם בגודל חלקיקי עשן עד חול - ואור הרקע מהנבולה מוחזר מהחלקיקים בגדלים השונים, כך שחתימות-הפיזור של האור מעידות על גודל החלקיקים. השלב הראשון ביצירת הפלנטות, הוא כאשר חלקיקי האבק מתחילים להידבק יחד. אז הכוכבים הבהירים מנסים לפרק את כל הקשרים, ולא ברור מי ינצח. זה כמו לבנות גורד-שחקים בלב טורנדו. תצפיות Hubble מראות לראשונה שדי קל להתחיל ביצירת הפלנטות. התיאוריה המקובלת היא, שהחלקיקים ימשיכו לגדול, עד ליצירת גושים בגודל 1000 פעם החלקיק הבודד. אז כח הכובד ימשוך אותם אחד לשני, עד שהם ייצרו עולמות. זה המתכון ליצירת הארץ ושכניה, לפני כ-4.5 מיליארד שנה. תצפיות קודמות מטלסקופים על הארץ וגם מ-Hubble, הציעו כי גידול פלנטה לבגרות הוא תהליך מסובך בנבולות הללו אשר מפוזרות בגלקסיה שלנו, "שביל-החלב". תהליך הלידה הוא מסוכן, תלוי במהירות ההיווצרות - ולכן פלנטות עשויות להיות נדירות ממה שחשבו קודם.

דיסקי האבק יוצרי-הפלנטות ב-Orion נתגלו בשנת 1992, ונקראו proplyds. בתחילה סברו שמציאותם מגדילה את הסיכוי לריבוי פלנטות, כי הם התאימו למודל המקובל של יצירת פלנטות. אבל תמונות נוספות מ-Hubble הראו שהדיסקים מופצצים כל הזמן בקרינה אולטרה-סגולה מהכוכב הבהיר, המשאירה שובלי-דג של גז רותח מהדיסק המתנוון. בתוך 100,000 שנים, 90% מהדיסקים הצעירים - בקוטר התחלתי של מיליארדי ק"מ - ייהרסו; ורק 10% מהם - המוסתרים מהקרינה - ישרדו כחממות אפשריות לגידול פלנטות. התאוריה עכשיו היא, שאם פלנטות גדולות, כמו צדק (Jupiter), יתמוטטו במהירות מתוך דיסק האבק - הן עשויות לשרוד. אם נגלה הרבה פלנטות בגודל צדק סביב כוכבים, סימן שהם הצליחו לגדול במהירות, בסביבה כמו Orion. עד כה חיפוש פלנטות מחוץ למערכת השמש הראה שרק ל 5% מהכוכבים בסביבות הארץ יש פלנטות בגודל צדק סביבם.

ספרים, רבותי, ספרים...

נפלאות ארץ הקודש ע"י: יעקב שטייט

כתר, 1981

מבחר סיפורי מסע
והרפתקאות



בארץ ישראל במאה
הי"ט ובראשית
המאה העשרים.

231 עמ'.

12 סיפורי מסע של כותבים שונים, בתרגום לעברית מצרפתית
ואנגלית.



המזרח הבלתי משתנה פיליפ ג'. באלדנספרגר

משרד הבטחון - ההוצאה
לאור, 1982

ספריית מסעות ארץ-
ישראל.

ספרי נוסעים, עולי רגל,
סיירים וחוקרים של ארץ-
ישראל בדורות-קודמים,
בעריכת רחבעם זאבי;
ספר שני בסדרה א'.

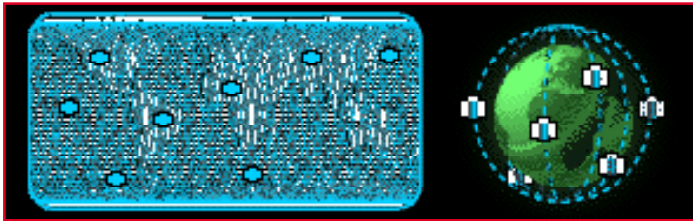
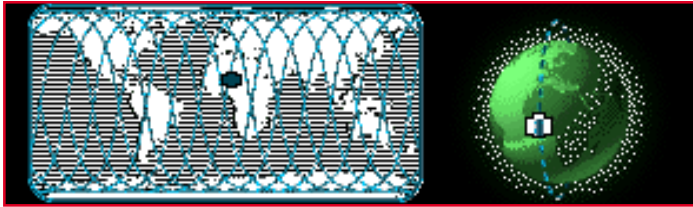


185 עמ'.



77 עמ'.

הלוויינים יהיו במסלולים מסונכרנים-לשמש - כך שכל תמונה תבוצע באותו זמן מקומי. מחזור הכיסוי לכל נקודה תלוי במערך הלוויינים ובזווית הצילום. עם לוויין אחד זווית 45° מהנדיר - זמן הביצוע ללקוח הוא 1.8 יום (במשווה); עם 6 לוויינים הזמן יהיה כיום אחד. הכתובת הרשמית של החברה היא בלימסון, קפריסין. ראו באתר www.imagesat.com.



תמצית שהופיעה בחוברת המציגים בכנס היתה: "ImageSat International N.V" היא ספק מסחרי של הדמאות (earth-imagery) ברזולוציה-גבוהה מלוויינים, הנאספות ע"י EROS (Earth-Resources Observation Satellite). הדמאות EROS אידיאליות לתיכנון תשתיות, ניהול קרקע ומשאבים טבעיים, מעקבים סביבתיים, מיפוי וכו'. ImageSat מיוחדת במילוי מהיר של הזמנות, מיגוון אופציות-רכישה, ותימחור תחרותי".

77 עמ'.

מוזיאון וירטואלי

המוזיאון הווירטואלי למכשירי מדידה שווה ביקור. ראו באתר www.surveyhistory.org.

בזלת מצרית

אחרי מותם, בסביבות 3,000 לפני הספירה, אחדים מהשליטים במצרים המאוחדת נקברו בקברים מלכותיים בדרום הממלכה באבידוס (Abydos). בין המזכרות שלקחו איתם לחיים הבאים היו מיכלים מבזלת. לרשות האומנים שחרטו את המיכלים, עמדו לפחות 10 מקורות שונים לבחירה. האם העדיפו מקור שהוא - או הביאו מהקרוב ביותר? בזלת הוא סלע-וולקני שחור, הנוצר בהתקרשות לבה נוזלית המכילה מעט מאד קווארץ. אם ראיתם סרטים המציגים התפרצות לבה בהואי - ראיתם את היווצרות הבזלת. [גם אצלנו יש מרבצי בזלת - באזור הכנרת והגולן].

המשך <

בעולם

ImageSat



החברה הישראלית הצעירה (בת 5) ImageSat - הציגה את מוצריה בשטח תמונות-לוויין, בכנס בושינגטון.

החברה השיקה את הלוויין הראשון שלה, EROS A1, בדצמבר 2000.

זה הלוויין השני בעולם (ראשון לא-אמריקאי) ליישום מסחרי ברזולוציה (פנכרומטית) גבוהה - 1.8 מ'.

הלוויין סובב בגובה ממוצע של 485 ק"מ; במסלול כמעט-קוטבי; ומקיף את הארץ בכ-95 דקות. עוד 5 לוויינים בסדרה של EROS B יופעלו בשלוש השנים הקרובות; בגובה כ-600 ק"מ ורזולוציה 0.8 מ'.

לכל לוויין יש דלק לפעולה כ-10 שנים; ולחברה יש שליטה מלאה על גובהו של הלוויין ועל הכיסוי הקרקעי שהוא נותן. כל



אטומיים מתכוונת ברצינות להקטין את ממדי הקרניים הנחקרות. מאיצים אטומיים מפיקים קרניים באנרגיה-גבוהה בקטרים קטנים עד 70 ננומטר (0.070 מיקרון) וקרניים בקוטר 500 ננומטר (חצי מיקרון) בהתנגשות קבועה. קרניים כאלו דורשות מיקוד מגנטי מדוקדק ודרישות דיוק חמורות על יציבות המאיץ. מאיצים עתידיים יידרשו קרניים כאלו במימד אנכי של 1 ננומטר - ויחייבו שיפורים משמעותיים.

עתה מתוכנן כנס

26th ADVANCED ICFA
BEAM DYNAMICS WORKSHOP on
NANOMETRE-SIZE COLLIDING BEAMS
(NANOBEAM 2002)

הכנס יעסוק:

- בבעיות הטכנולוגיות שבהפקת קרניים בממדים של ננומטר - כולל המיקוד הסופי, קולימציה, מיכשור, ומעגלי היוון-חוזר.
- הפרעות מתנועות קרקע, רעידות מגנט, שגיאות אופטיות וכו'.
- מה ניתן להשיג בטכנולוגיות מאיצים ומייצבים של היום.
- יישומי ננו-קרניים בפיסיקה-של-חלקיקים ומעבר לה.

הכנס היה מיועד להתקיים ב-Lausanne, שוויץ, בספטמבר 2002 - אך נדחה לנובמבר, והועתק ליפן. ראו באתר www.cern.ch/nanobeam.

דן ערני

תגליות אסטרונומיות ע"י חובבים

1930

גילוי הפלנטה Pluto ע"י Clyde William Tombaugh.

1977

האמנית Anna Sofaer מגלה את "Sun Dagger" באתר Chaco Canyon, ניו מקסיקו - לוח שנה של האינדיאנים של הפואבלו, המציין מצבים מיוחדים של השמש והירח.

1989

Forrest Mims III מפתח מכשיר בגודל פנס, למדידת אור אולטרה-סגול. המכשיר, במחיר \$750, מדויק כמו המכשירים הגדולים והיקרים של NASA.

1990

Jerry McDonald מוצא מאות טביעות רגל עתיקות, של זוחלים, דו-חיים וחרקים, באבן חול בניו מקסיקו. הטבעות מהן מחולקות למוזיאונים.

המשך <



בולת "צעירה" באי הוואי

בולת היא בולת - אבל, יש הבדלים קלים במבנה הכימי של המידגמים, וגיאוכימיה יכולה להבחין ביניהן. התכונות שנבדקו כללו יחסים בין תחמוצות של אלמנטים כימיים שונים, וריכוזי אלמנטים-מציניים. טכנולוגיות שונות הסתפקו בכמויות זעירות של בולת.

החקירות הראו, שאף שמקורות אחרים לבולת היו קרובים יותר לאתר באבידוס - כל המיכלים הובאו מהשטף של הדדין (Haddadin flow), ליד קהיר, במרחק מעל 430 ק"מ. באתר זה נראים סימני כרייה - אף שחציבות מודרניות הרסו את רוב העדויות; בולת היא סלע מבוקש.

אבני-ריצוף ששימשו ברצפות חצרות של הקומפלקס של חופו (Khufu) בגיזה, ובאתר שנבנה אחריו, גם כן נמצאו שהובאו מחדדין. כך נראה - אף שהמידגם שנבחן הוא קטן - שבמשך למעלה מ-600 שנים, נוצל רק מקור אחד לבולת. מדוע? אולי החציבה מהאתר היתה נוחה ביותר? אולי בגלל נתונים דתיים או פוליטיים? לגיאולוגיה אין תשובה; ואולי נתונים נוספים יראו שהיו גם אתרים אחרים לחציבת הבולת.

gnidovec@geology.ohio-state.edu (Geoarchaeology)

דן ערני

מדחום שכזה

מדענים יפנים פיתחו מדחום מיניאטורי, שגודלו עשירית מעובי שערה. המדחום מורכב מצורה חדשה של פחמן, וממולא במתכת גליום. בדומה לכספית במדחום רגיל, הגליום יכול למדוד טמפרטורות בתחום 50-500 מעלות צלסיוס - אבל הקריאה היא באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוני...

[(Nature) C.D., 17.2.02]

דן ערני

NanoBeam

אם כבר עוסקים בעצמים קטנים - מה דעתכם על ננומטר? קטן?

אז, בהמשך לדיווחים הקודמים שלי מ-CERN ומ-SLAC (עמודד # 16, # 19) - נראה שהקלות העוסקים במאיצים

1993

האסטרונום החובב David Levy, יחד עם גיאולוג-הפלנטות Gene Shoemaker, מגלים את השביט (comet) Shoemaker-Levy 9 - אשר התנפץ על Jupiter בשנת 1994.

1995

האסטרונומים החובבים Alan Hale, מניו מקסיקו, ו-Tom Bopp, מאריזונה, מגלים את השביט שנקרא אח"כ Hale-Bopp Comet - מבקר שלא נראה 3,000 שנים.

1995

Jeff Carskadden, אז באוהיו, מקבל את פרס Crabtree מהאגודה האמריקאית לארכיאולוגיה, בגין מחקרו על אתרים פרהיסטוריים באוהיו.

77 טרני

[C.D., 29.9.01]

בשמיים

גם בחודש מאי אפשר היה לראות פלנטות במצבים מיוחדים - בעיקר בדימדומי הערב. עתה חלק מהם מתחת לאופק.

מלאות באבק. אסטרונוטו שהיה מעז לנחות עליהם, היה שוקע ואובד בעומק האבק. כמוון, Buzz ו-Neal Armstrong (Sea of Tranquility), ומצאו רק שכבה דקה של אבק.

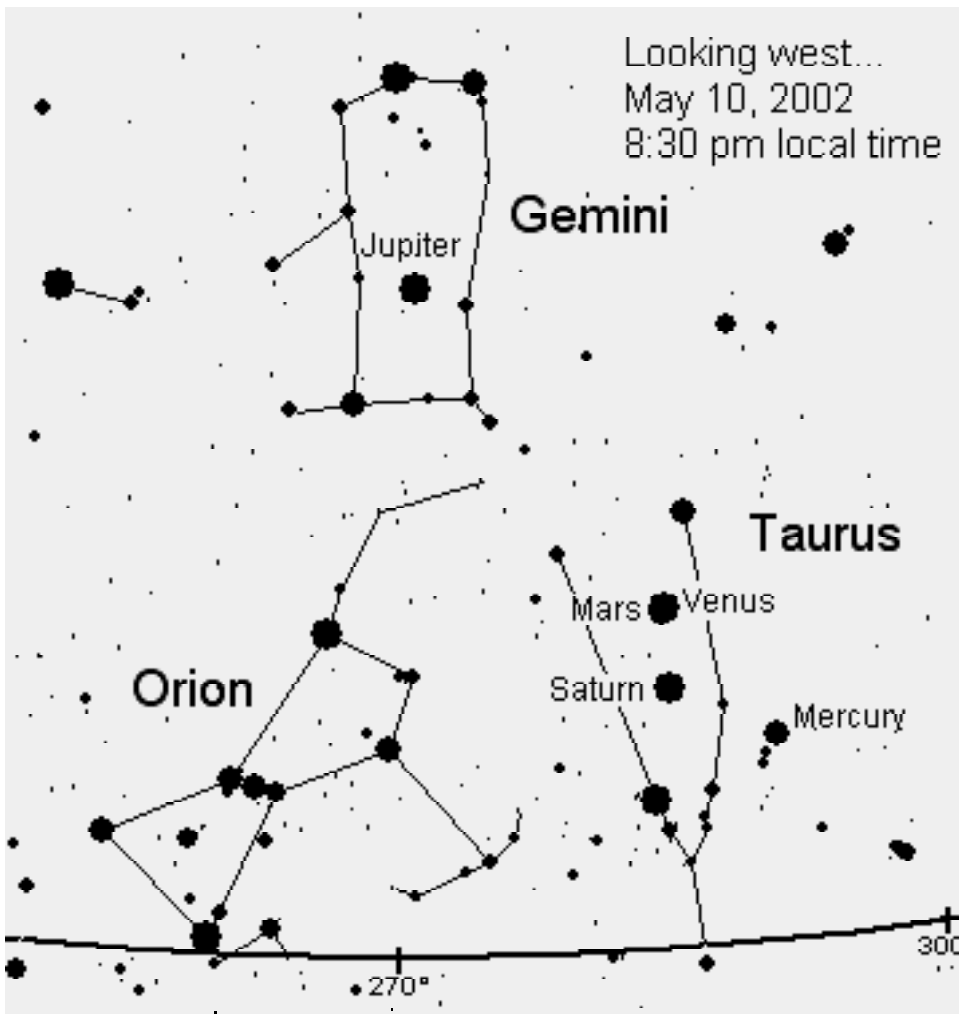
הפלנטה כוכב-חמה (Mercury) חמקמק מאד. לפני עידן החלליות, תמונתו היתה נקודה רותחת מטושטשת. מכיוון שהפלנטה היא הקטנה והקרובה מכולן לשמש (כ-58 מיליון ק"מ בלבד) - אסטרונומים רבים חשבו שפניו נעולות-גאות לשמש, בדיוק כפי שהירח נעול-גאות לארץ, ומראה לנו פנים קבועים. אם כך היה, הפלנטה היתה אמורה להסתובב סביב צירה בדיוק פעם אחת לסיבוב סביב השמש, שדורש 88 ימים. תצפיות על פרטים עמומים על כוכב-חמה אישרו, כביכול, את ההשערה. אבל, תצפיות רדאר מאוחרות יותר מצאו שאורך היום בפלנטה הוא כ-59 ימים, או כשני-שליש השנה שלו. כוכב-חמה אינו נעול-גאות אל השמש.

טעויות חמורות יותר של אסטרונומים מתיחסות למאדים. תצפית בטלסקופ מראה קווים ירוקים על שטח אדום, עם כיפות-קטבים לבנות. הסימנים הירוקים הציעו נוכחות צמחיה; וצמחיה וכיפות לבנות משמעותם מים נוזלים. צופה מפורסם

ביוולדת שלי (תודה, תודה...) היה ליכוד של מאדים (Mars) ונוגה (Venus). נוגה היתה אז ליד הירח (Moon) - אך בתנועה מהירה מאד.

נוגה (Venus): הבהירות של נוגה נובעת מקרינת השמש, המוחזרת מהשכבה הלבנה העבה של ענני חומצה-גופרתית. עננים אלו הקשו על קביעת משך היום של נוגה - הזמן הדרוש לסיבוב סביב צירה. לפני עידן החלליות, מספר אסטרונומים חשבו שהיום של נוגה נמשך כחודש של הארץ. מסתבר שיום-נוגה הוא כ-243 ימי-ארץ, או ארוך יותר משנת-נוגה (225 ימים)! פני הפלנטה היוו תעלומה גדולה יותר, ואסטרונומים אחדים חשבו שנוגה מכוסה כמעט כולה במים. מכיוון שהאטמוספירה שלה מכילה הרבה דו-תחמוצת הפחמן (CO₂) - הרי שהאוקיינוסים היו צריכים לכלול הרבה מהגז, שהיה הופך אותם למי-סודה... אבל חלליות מצאו שנוגה היא מדבר צחיח. הטמפרטורה של כל פני הפלנטה אינה יורדת מתחת ל-500°C - ואין סיכוי למציאות מים בתנאים כאלו.

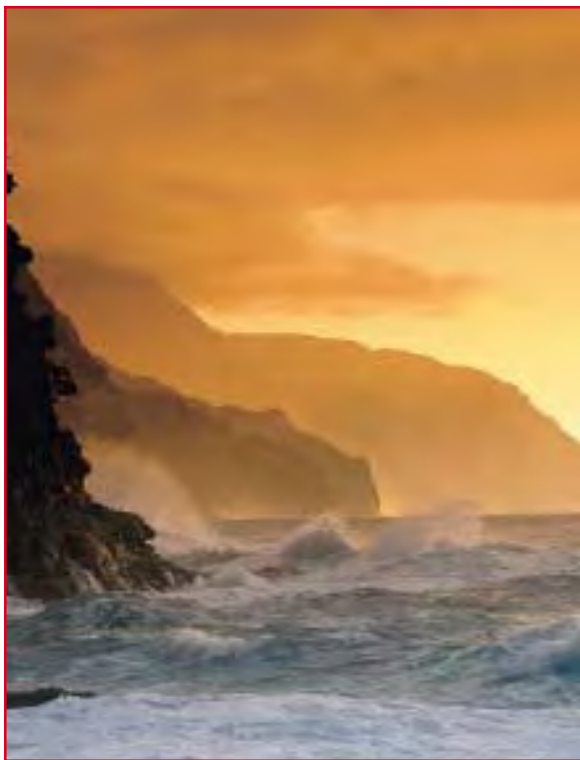
עוד בשנות ה-50, היו אסטרונומים שהאמינו שה"ימות" על פני הירח



המשך <



נופים בהוואי



אחד, הצליח בתחילת המאה ה-20, אף לראות "תעלות" המחברות את אזורי הצמחיה לכיפות הקטבים, שם היה רוב המים. מסקנה: במאדים היו חיים אינטליגנטיים! הבעיה היא, שכל ההנחות הללו אינן נכונות...

המדע אינו מושלם. הטעויות מקדמות את התפתחות הידע - לכיוון האמת. אחרת היו החיים משעממים.



דן שרני

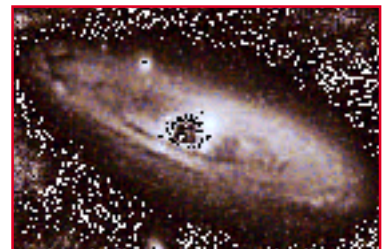
[tlburns@cc.owu.edu]

בעלונים הבאים

היסטוריה: קביעת אורך גיאוגרפי	דן שרני
Harrison והשעונים	דן שרני
זוטות: ספר באנגלית ללא האות E	דן שרני
אָוֶרְסְט והקשת הגדולה	דן שרני
גובה האוורסט	דן שרני
האקדמיה וקביעת האליפסואיד	דן שרני
קדסטר אמריקאי	דן שרני
מודדים מפורסמים	דן שרני
גוליבר	דן שרני
טְסֵלָה	דן שרני
פטולמאי	דן שרני
האשליה של גודל הירח	דן שרני
אזימוט מכוכב לא מזוהה	דן שרני
ג'ירו!	דן שרני
מקרה מוזָה...	דן שרני
כיוון הצפון לפי השמש	דן שרני
פלס, אנך וניצב	דן שרני
מכשירים עתיקים	דן שרני
הספריה באלכסנדריה	דן שרני
איך לשקר עם מפות	דן שרני
האינדיאנים באמריקה והשמים	דן שרני
האדם הקדמון והיקום	דן שרני
דברים שרציתי לספר	דן שרני
מעשה במודד...	דן שרני
משפט המילניום!?	ענת פרבר
אולי עוד מישהו יכתוב?	
הקוראים יכולים לעזור לדרג את סדר הופעת המאמרים.	
אנא פנו אלי!	



העֹרֶק



אנדרומדה

יום לזכרם של מנכ"ל המרכז למיפוי ישראל, אביאל רון וילדיו ענת ועופר ז"ל
רסיטל, 30.5.02

המרכז למיפוי ישראל
אגודת המודדים המוסמכים בישראל
האגודה הכרטוגרפית הישראלית
העמותה הישראלית למטונגרמטריה וחישה מרחוק
השטח להנדסה גאודטית בטכניון

מומינים בואת
ליום לזכרם של
מנכ"ל המרכז למיפוי ישראל
אביאל רון וילדיו ענת ועופר, ז"ל
אשר נרצחו ע"י מחבל מתאבד במסעדת "מצח" בחיפה
ביום י"ח ניסן תשס"ב, 31/3/2002.

היום יערך במעמד סגן ראש הממשלה ושר הבינוי והשיכון
מר נתן שרנסקי
ביום ה', י"ט סיוון תשס"ב, 30/05/2002,
בין השעות 12:00 - 09:00,
באולמי רסיטל, דרך פתח-תקוה 156, תל-אביב.

בחניית
דברים לזכרם מפי הנציגים של:
משרד הבינוי והשיכון
המרכז למיפוי ישראל
אגודת המודדים המוסמכים בישראל
האגודה הכרטוגרפית הישראלית
העמותה הישראלית למטונגרמטריה וחישה מרחוק
הטכניון
המשפחה
החברים

הרצאה מקצועית על-ידי מרצה אורח
קטעי ביניים משירי ארץ ישראל

מסמי התקיימה מוגבל אגודת הישראלית
פז לזכרם 2002-05-20
אגודת המודדים המוסמכים בישראל
אגודת הכרטוגרפית הישראלית
העמותה הישראלית למטונגרמטריה וחישה מרחוק
הטכניון
המשפחה
החברים

הזמנה
יום לזכרם של
מנכ"ל המרכז למיפוי ישראל
אביאל רון
וילדיו
ענת ועופר
ז"ל

המרכז למיפוי ישראל, אגודת המודדים המוסמכים בישראל, האגודה הכרטוגרפית הישראלית, העמותה הישראלית לפוטוגרמטריה וחישה מרחוק והשטח להנדסה גאודטית בטכניון אירגנו את הארוע. אולם רסיטל היה מלא מפה לפה. המון אנשים; המניין היה 520! באו עמיתים למקצוע, אנשי צבא, חברים, כרמית ואחרים מהמשפחה.

דיברו על אביאל, מזוויות ראייה שונות, וגם עם הומור. יוסי קראוס הנחה, פתח וסיכם. נשאו דברים: השר נתן שרנסקי (סגן ראש הממשלה ושר הבינוי והשיכון), ואחריו גיורא גולוד (מנהל מפ"י בפועל), יוסי קראוס (יו"ר אגודת המודדים), ד"ר אמציה פלד (נשיא האגודה הכרטוגרפית הישראלית), ד"ר דן בלומברג (נשיא עיפח"מ), פרופ' ירח דויטשר (ראש השטח להנדסה גיאודטית בטכניון), גב' דורית מלצר (נציגת המשפחה), תא"ל דוד אנגל (נציג הצבא), ותא"ל (במיל.) ואריה מזרחי (נציג החברים האישיים) בין לבין, זמרת שרה משירי הארץ, בליווי אורגן; וברקע הורצו כל הזמן שקפים.

הוקרן סרט ווידאו שהכין בזמנו המרכז למיפוי - ובו נאומו של אביאל בטכס פתיחת הארכיון הלאומי למפות וצילומי אוויר, 6.9.01. פרופ' משה ברוור, חתן פרס ישראל, נשא את הרצאת האורח: "מפות ארץ ישראל - הצד היהודי". לכרמית רון הוענקה תעודת "חברת-כבוד" של האגודה. כרמית הודתה לכולם, במשפטים נוגעים ללב. היה מאד מרגש.



מפי כרמית רון ואלי עלומי



בחירות לוועד האגודה, 2002-05
 אחרי דיווחי הוועד היוצא, 30.5.02 - נערכו בחירות לוועד.

לוועד נבחרו (לפי מניין הקולות למחוזות, מהצפון לדרום):
 צפון איתן גלבמן (37), טאהר נטור (32)
 מרכז משה פוגל (52), הרי גרינברג (33), רמי שריר (31)
 ירושלים יוסי קראוס (65)
 דרום אליהו טלמון (37)
 עצמאים ארמי גרינשטיין (31)
 שכירים טאהר נטור (8); כפל תפקידים).
 התפקידים בוועד ייקבעו בישיבת הוועד הראשונה.

לביט-דין כבוד נבחרו:

רון אדלר (55)
 אברהם דיאמנט (55)

לוועדת ביקורת

גלעד חופשי (46)
 רון אדלר (45), יוסף משולם (33).
 31.5.02 **אפי משה פלוס**

המרכז למיפוי ישראל
 תל אביב

החוג לגיאוגרפיה
 אוניברסיטת חיפה

קול קורא ראשון

קובץ מחקרים לזכרו של אביאל רון ז"ל

לפני חבריכם, סגן, הסג"ב, מפקד במסגרת "מגד" בחיל הטריטוריאלי של אביאל רון ז"ל
 אביאל רון, היה בעל מספר קריירות, אמן במיוחד אכפזי לחמה ובניה של המיפוי, המשתדל בעולמו
 בייגה חיים וסגן, והמפקד האחרון היה המנהל של המרכז למיפוי ישראל (מ"מ)

החוג לגיאוגרפיה בחיפה עם "המרכז למיפוי ישראל", פקיסים להנצחת את זכרו בדרכים שונות,
 אלה ודרכים אחרות עליון הוא כותב מחקרים מרתקים רוב היום, בנושאים שאביאל רון התמקד
 וחינוך. המטרה להוציא קובץ מחקרים מרתמים (אנשי מיפוי והמרכז, לפי המלצתו של רון)
 המאמרים) מנוסח לזכרו המרכז נדרש.
 א. כמטרייה המרכזית של חוג הגיאוגרפיה
 ב. מיפוי ישראל
 ג. אביאל רון

- לוח הזמנים המוצע:
1. הפגנת הצעות למאמרים לסיבוב - עד 1 לאוקטובר 2002
 2. הפגנת המאמרים להצגת לוחות - 1 לאוג 2003
 3. ישיבת זיכרון סגור טעם
 4. הוצאת הקובץ אמצע 2004

המופיעים ליחיד סגן המפקד, פקיסים לעולת המרכז למיפוי ישראל וזכרו המרכז את כל
 המחקרים, המחקר המרכזי, עם המטרה, יחד עם ישיבת זיכרון ראשון המרכז
 במחלקת אוקטובר 2002, יקבלו המחקרים דף הפגנת לוח המרכז המרכז של המרכז (ישיבת סגורה,
 זיכרון, אודים, עולמות ישיבת)
 את המטרה יש לקחת אל השרים סגן המרכז המרכז אביאל רון, לפי הענין למיפוי אוניברסיטת
 חיפה, האת עד 1 לאוקטובר 2002.

בחיפה

חיים פקיסים
 חיים פקיסים
 חיים פקיסים
 חיים פקיסים

ספר מחקרים לזכרו של אביאל רון
 החוג לגיאוגרפיה באוניברסיטת חיפה, והמרכז למיפוי ישראל,
 מתכוונים להנציח את אביאל, בין היתר - בקובץ מחקרים רחב
 היקף, בנושאים שעניינינו אותו במיוחד.
 התחומים הם: גיאוגרפיה וארכיאולוגיה של ארץ ישראל;
 כרטוגרפיה ומיפוי;
 צבא ובטחון.

לויז: הגשת הצעות למאמרים לקובץ עד 1.10.02
 הגשת המאמרים לשיפוט עד 1.5.03
 הופעת הקובץ אמצע 2004
 פרטים במרכז למיפוי.

פרס Intergraph לצוות כרטו מהמרכז למיפוי
 צוות כרטוגרפיה, בראשות אליעז שלומי, זכה בפרס הראשון של
 Cartographic Excellence בתחרות הבי"ל השנתית הראשונה
 של IGUC, Intergraph GeoSpatial Users Community -
 על הצטיינות בתכן, טכניקה, תיקשור והצגה, ביישום תוכנות
 מיפוי וממ"ג של חברת Intergraph. הארוע צוין בכנס
 GeoSpatial World 2002 באטלנטה, ג'ורג'יה, ב-12.6.02.
 אלי שלח את מפת ציפורי, כדוגמה לסדרת המפות 1:25,000.
זרורה פקולה-פלוס

כל הכבוד - ועוד \$1,000 פרס!
 ראו באתר www.intergraph.com/gis - או ישירות בהודעה
 לעיתונות להלן: www.intergraph.com/gis/newsroom/press02/cartowinners_rlsf.asp

איני זוכה לשיתוף פעולה הולם מצד וועד האגודה והמזכירה. החברים אינם מעבירים חומר, לא עומדים בלוי"ז ובהסכמות, דוחים דברים ללא הצדקה או הסבר, וכללית - מתעלמים ממני. לעומת זאת, הם אולי מתרעמים על כך שרוב החומר בעלון נכתב על ידי ומעבירים רמזים עקיפים על הצורך ב"הגהה", ו"אישור מראש". בינתיים, הגליון הזה מופיע באחור של שבועות רבים - שוב, באשמת הוועד...

אולי זה המקום להרחיב, ולהסביר את תהליך הכנת העתון. ראשית - **החומר**. כמעט איש אינו מתנדב לכתוב, או אפילו להעביר מידע, חדשות וכד'. אנשי הטכניון, למשל (להוציא עבדכם, ותקציר אחד בגליון 11 #) מעולם לא טרחו לתרום דבר - בין אם שלהם, או של מגיסטרנט/דוקטורנט בהנחייתם; גם האגודה והמרכז למיפוי אינם מעבירים אפילו מידע וחדשות. אז אני צריך לחפש ולמצוא מה קורה במקצוע, בארץ ובעולם; או לחשוב על רעיונות, ולכתוב בעצמי. חומר לועזי יש לתרגם ולהקליד. נושאים בארץ - יש "להלביש" על מועמדים מתאימים; ואז לא לזוז ממשרדו של כל איש - עד אשר יכתוב. הצרה היא, שבהפעלת email ממרחק - אנשים פשוט מתעלמים; וגם אלו שהבטיחו לכתוב - אינם מקיימים. תאמינו לי, שהייתי שמח לכלול הרבה יותר תרומות של אחרים - ולא להתבסס בעיקר על מה שאני כותב; אני עושה זאת בליט ברירה.

כאשר נמצא החומר המספיק לעלון - עולה בעיית **ההפקה**. את החומר לעלוני 18-11 # העברתי לגרפיקאית **בבית הדפוס** - וזו עיצבה את הגליון. אז גם בחרנו להוסיף את הצבע הכתום, להדגשה. עבור שרות זה שילמה האגודה בין \$2,000 ל-\$3,000 (בהתאם למספר העמודים בגליון) ל-500 עותקים. החל מגליון 19 # עברתי **לעיצוב עצמי** מלא - וויתרתי גם על הצבע הכתום. עתה בית הדפוס מקבל קבצים סופיים, מוכנים להדפסה. המחיר עתה הוא בין 2,000 ₪ ל-3,000 ₪, לאותו נפח. הבדל משמעותי!

אבל, זה מחייב אותי להמון **עבודה**; אסביר את התהליך. אני עובד על מקינטוש; כך גם כמעט כל בתי הדפוס. אבל, **הטכסט** בא ממקורות רבים ושונים: מהאינטרנט, ממחברים שונים, מהקלדה שלי. אני מקבץ הכל בתוכנת עימוד-שולחני Nisus.

שרטוטים מבוצעים בתוכנה הוותיקה MacDraw Pro; **ונוסחאות** או בתוכנה המובנית של ה-Nisus (MathType לשעבר), או בתוכנת Expressionist. **צילומים** וקטעי וידאו יש לעתים לסרוק או "לתפוס". [וכאן אכן היו לי בעיות בגליון 19 # - מכיוון שאת התמונות מאלסקה "תפסתי" ממצלמת ווידאו קטנה, באמצעות אביזר של \$18.95 הכולל תוכנה פשוטה, GlobalImage Video Impression - לרזולוציה של מסך, ולא דפוס - וכך זה נראה... (יתכן שגם הדפוס לא הצליח במיוחד)].

תמונות **וגרפיקה** אחרת מעובדות אח"כ בתוכנת Photoshop. כל החומר מתמר אז לתוכנת הוצאה-לאור PageMaker [הגרפיקאים מעדיפים תמיד לעבוד בתוכנת Freehand - אשר מאפשרת גרפיקה יפה, אך בהחלט אינה מתאימה להוצאת עתון

מקצועי כשלנו. ויותר מזאת: היא אינה מתנהגת טוב עם עברית ואנגלית בטכסט. בעיה זו בלבד מכבידה מאד על העורך - מכיוון שבכל גירסה זיזים ומשתבשים דברים; באחד הגליונות הגעתי לכ-20 הגהות של הדפוס!].

בתוכנת PageMaker מבוצע העימוד הסופי - כאשר **העיצוב** מתאים ליכולת המוגבלת שלי. [התוכנה עדיין אינה מושלמת בטיפול בעברית: למשל, אי אפשר לישר טורים בשני הכיוונים; אי אפשר לבצע ביקורת איות, או לחפש (ואז לשנות) טכסט; וכו'. את האחרונים אני צריך לעשות בתוכנת Michal (באמצעות Nisus) - אם אני זוכר זאת בזמן...].

עתה יש להכין להעברה לדפוס. כאן באה עוד החלטה שלי - להכין **שתי גרסאות**: אחת בשחור/לבן - לדפוס; ואחת בצבע - להתקנה והורדה מהרשת, ולתפוצה בדואר אלקטרוני. השחור/לבן מחייב עתה את התמרת כל החומר (טכסט, קווים, תמונות) ל-Grayscale (גונוני-אפור בלבד), ב-Photoshop ו-PageMaker.

ההתמרה מ-PageMaker מבוצעת בשני שלבים: תחילה מכינים קבצי PS (PostScript), בתוכנת Acrobat Distiller (עם מימשק-מובנה, בתוכנת PageMaker); ואח"כ מתמירים, שוב ב-Acrobat Distiller - לקבלת קבצי PDF (Portable Document Format) שאינם תלויים בפלטפורמה, בפונטים, וכו'. בשלב זה יש שני מסלולים: פרוט רב (Print Optimize) לקבצים בשחור/לבן ההולכים לדפוס; ופרוט מוגבל (Screen Optimize) לקבצים בצבע, לתצוגה במסך. הראשונים גדולים פי 20-7 בערך מהאחרונים. כך, אם סה"כ הנפח (ב-PDF) הוא נניח 2Mb בצבע - זה יהפוך לכ-40Mb-14 בשחור/לבן. זה נפח גדול מאד, שאי אפשר להעביר ברשת ביחידה אחת; צריך לחתוך לחלקים [ב-P.M. הנפח גדול יותר, בסה"כ 62Mb]. בהמשך יש עוד בעיות של גודל הדף והשוליים, בין המערך שלי ושל הדפוס. ולא הזכרתי תוכנות-עזר שונות, וכו' וכו'.

קבצי PDF נפתחים באמצעות תוכנת Acrobat Reader - אותה אפשר להוריד מהרשת, **חינם!** לכו ל-www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html, או לאתר ישראלי - www.karatsoft.co.il/HTMLs/Downloads.html. לסיכום: סך כל השעות שאני מקדיש לעתמווד עולה בהרבה על 10 שעות לעמוד; וביחד עם קריאת החומר במקורות השונים, והכתיבה, מגיע אולי ליותר מ-20 שעות לעמוד. כפול 48 עמודים - זה שווה-ערך למשרה מלאה לכחצי שנה. מזל שהזמן שלי זול... ואיני מבקש דבר בתמורה - אלא יחס הולם.

בגלל ריבוי הדחיות במועד סגירת הגליון, והעברת חומר מאוחר, הייתי צריך לבזבז שעות ללא ספור בשינויים ובנסיון "להשחיל" דברים במקומות הראויים, למניעת פיצולים בחומר. זה דרש המון עבודה מיותרת ותחת לחץ. כתוצאה: העלון לא "יושב" טוב, ויתכן שנוספו טעויות. אני מתנצל מראש.

בהמשך אני מביא את דברי יו"ר האגודה בעניין - ולא אגיב עליהם כאן. מוזמן משוב מהקוראים, ב-email. תודה מראש. שלכם,



17.7.02 **דן שרע**

תגובת יו"ר ועד האגודה

דן שלום רב!

אני שב ומדגיש את תודתי ותודת הוועד על פעילותך בנושא הפקת העיתון. אני מודעים לשעות העבודה הרבות שהשקעת. אני חוזר ומדגיש בפניך, שהוועד היה עסוק בעבודות רבות כאשר רק חלק קטן מתוך הוועד תמך ועזר בנטילת העול. אין בכוונתנו לעשות "הגהה" עפ"י תפיסתך כצנזורה; כל מה שביקשתי, וזו היתה גם בקשת הוועד, הוא שהעורך כאדם אובייקטיבי אשר יפרסם דברים בשם אומרם, יתן את ההזדמנות ההולמת למתן תגובה להשמעות שנכתבו כאותם "גנבים בלילה". ברור לך, שזוהי בקשה לגיטימית שכאשר נכתבת כתבה כל שהיא, תינתן תגובה ראויה מצד המותקפים. עלי להזכירך שבסופו של דבר אנשי הוועד, ביניהם רמי שריר ועבדך הנאמן והאחרים, פירסמו והעבירו לך כתבות. אני מקווה ששיחתנו הטלפונית עזרה לך להבין את תחושותינו - הכל מתוך רצון כן והערכתך על פועלך המבורך. מכתב זה כנראה יוסיף על ההבהרה.



8.7.02 יוסי קראוס

חברך,

דיווח על פעילות הוועד היוצא ודו"ח הבחירות לאגודה

בתאריך 30.5.02, בהמשך ליום הזיכרון שערכנו לאביאל רון וילדיו ענת ועופר ז"ל, התקיימה אסיפה כללית של חברי האגודה. באסיפה זו נמסרו דו"חות חברי הוועד על הפעילות במשך 3 השנים בהן כיהן הוועד ובסוף נערכו בחירות לוועד חדש.

אם לסכם את שלוש השנים האחרונות, הרי היו אלה שנים של פעילות אינטנסיבית למען הכרה במעמד טוב יותר של המודד. המצב הכלכלי הקשה בו נתון המשק מזה 6 שנים חייב התערבות.

הוועד, ביחד עם ארגון האקדמאיים העצמאיים, נערך לקמפיין ממושך שתוצאותיו נתנו פירות. הגענו לכל משרד אפשרי, לשרים ולחברי כנסת, ולהפתעתי למרות המיתון החזק עמדותינו נתקבלו. אולם אין זה מספיק, גם אנו המודדים צריכים לתרום את חלקנו "ביישור הגב" ובהערכת עצמנו בצורה שונה, שאם לא כן לא יעזרו שום החלטות חיצוניות.

הרבינו בכנסים, בהשתלמויות בהם השתתפו מאות חברי אגודה ואחרים. כניסתם של אנשים מעיריות שונות, מגופים ממשלתיים שונים, ממשרדים פרטיים במקצועות שונים ומגוונים, עזר לנו להחדיר את נושא המדידות לכל אותם מקומות. הוועד ערך יום מיוחד לכבודם של וותיקי האגודה - כנס מרתק ומרגש, בו ניתן היה לשמוע מסיפורי העבר. אני חושב שאין הרבה אגודות שהתברכו בפעילויות כאלה. בסיום קיבל כל חבר וותיק ספר נאה כשי מאת האגודה.

בפעילותו האחרונה, קיים הוועד יום זיכרון לאביאל רון וילדיו ענת ועופר ז"ל, ביחד עם המרכז למיפוי ישראל, האגודות הפוטוגרטריות והכרטוגרפיות והטכניון - יום זיכרון מרגש

ביותר בהשתתפות מאות חברים. דברים לזכר משפחת רון שנרצחה נאמרו ע"י שר הבינוי והשיכון, נציגי האגודות, חברים ובני המשפחה. בסיום היום נמסרה תעודת חברות כבוד באגודה לגב' כרמית רון, רעייתו של אביאל. כמו כן, תרם השנה הוועד את המלגה בטכניון ע"ש ולזכרו של אביאל רון, והפרס נמסר ע"י הגב' כרמית רון.

חברי, המצב אומנם קשה ולאנשים אין את כל הזמן שבעולם לשיבות ולאסיפות, אך נראה לי שדווקא משום כך אנו צריכים להתאחד על מנת להשיג כל מה שניתן לטובתו של המודד. השנה היה מיעוט של משתתפים באסיפה הכללית; רק כמאה חברים ומתוכם כשמונה חברים שכירים. אינני חושב שזה מצב יאה וראוי.

3 חברים נטשו את האגודה בגלל כעסים כאלה ואחרים. אני קורא ל-3 אלה, ביחד עם כל המודדים המוסמכים, להצטרף לאגודה ולהלחם על דעותיהם בתוך האגודה. לרגל המצב הכלכלי אנו נעשה כל מאמץ להקל על חברי האגודה המתקשים בתשלום ונדאג לבוא לקראתם.

אני רואה את הפעילות של הוועד הנכנס בכמה מישורים:

1. המשך המאבק על ההכרה בערך המודד ומעמדו.
2. הקמת לשכה או מועצת מודדים.
3. עריכת תקנון חדש לאגודה.
4. פגישות עם חברים למען החזרתם לאגודה.
5. המשך ההשתלמויות במקצועות השונים.
6. הידוק הקשרים של האגודה עם מ.פ.י. אנו מחכים לראות מי יעמוד בראש מ.פ.י. על מנת להחל את הפעילות הזו.
7. בדעתנו להוציא ספר על 70 שנות פעילות המודדים בארץ ונשמח לקבל חומר ממי שיש וכן לקבל מתנדב/מתנדבים שיעזרו לנו בביצוע המשימה.

ברצוני להודות בשם חברי האגודה והוועד לד"ר דן שרני על פעילותו החרוצה להפקת עתמודד כמתנדב.

כחברי וועד נבחרו:

- | | |
|-------------------|-----------------------------------|
| נציגי הצפון: | נטור טאהר ואיתן גלבמן. |
| נציגי המרכז: | פוגל משה, הרי גרינברג ורמי שריר. |
| נציגי ירושלים: | יוסף קראוס. |
| נציג ב"ש והדרום: | אליהו טלמון. |
| נציג העצמאים: | ארמי גרינשטיין. |
| נציג השכירים: | נטור טאהר. |
| ועדת ביקורת: | גלעד חופשי, משולם יוסף ואדלר רון. |
| בית דין כבוד: | דיאמנט אברהם ואדלר רון. |
| יו"ר האגודה: | יוסף קראוס. |
| סגן יו"ר וגזבר: | משה פוגל. |
| מזכיר: | אליהו טלמון. |
| יו"ר ועדה משפטית: | נטור טאהר. |
| יו"ר ועדת תרבות: | יוסף קראוס. |

אשמח מאוד לראות אתכם, חברי, חוזרים לאגודה ולפעילות לטובת הכלל והעניין; ואני מקווה לשנים טובות יותר.

יוסי קראוס



SurveyTime 20 עתמחד

יוני 2002 June

אגודת המודדים המוסמכים בישראל
ת.ד. 51668, תל אביב 67212, טלפקס 03/537-3582
AGUDAH@BEZEQINT.NET

