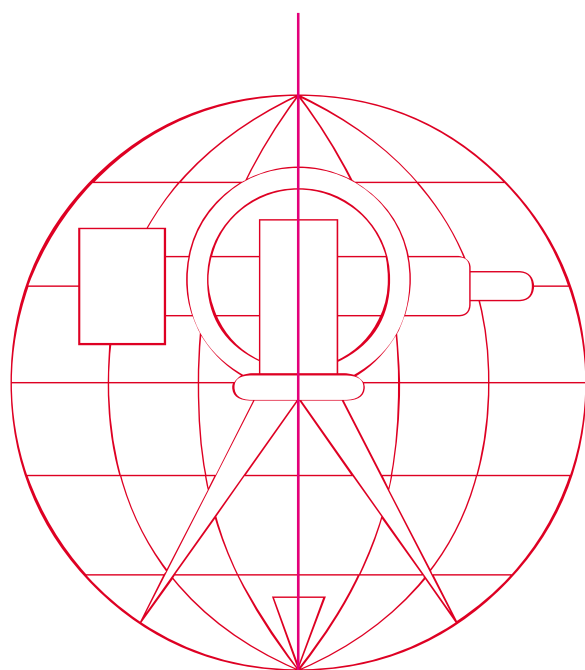


# עתמועד

## Survey Time

עלון אגודת המודדים המוסמכים בישראל \* ינואר 2002  
Periodical of the Association of Licensed Surveyors in Israel \* January 2002



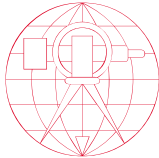
אגודת  
המודדים  
המוסמכים  
בישראל

19



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

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



**בעלי תפקיד בועד האגודה, מאי 1999 - מאי 2002**

יוסף קראוס	מחוז ירושלים	יו"ר ועד האגודה
קמי שריר	מחוז ת"א והמרכז	ס/יו"ר ועד האגודה
אליהו טלמון	מחוז הדרום	מזכיר
משה פוגל	מחוז ת"א והמרכז	גזבר; נציג הוועד ל-2003 FIG'
הרי גרינברג	מחוז ת"א והמרכז	(וגם) נציג העצמאים; נציג הוועד ל-2003 FIG'
אמנון ליפשיץ שכירים		נציג השכירים
טאהר נטור	חיפה והצפון	יו"ר הוועדה המשפטית
דן שרני	חיפה והצפון	יו"ר ועדת התרבות; נציג הוועד ל-2003 FIG'

[נחשב כמתפטר עקב שבתון (עד קיץ 2002)]

סמדר ברכה  
מזכירה



**בית-דין כבוד, מאי 1997 - מאי 2002**

רון אדלר	יו"ר
יוסף משולם, אברהם דגן	חברים

**ועדת ביקורת, מאי 1997 - מאי 2002**

אברהם דיאמנט	יו"ר
פליקס מזרחי, שמעון נסטור	חברים



**נציגי האגודה לוועדות מקצועיות של FIG**

אביאל רון	ועדה 1 - Professional Standards & Practice
יאיר גבאי	ועדה 2 - Professional Education
ירחמיאל דויטשר	ועדה 3 - Spatial Information Management
ברי גרינקר	ועדה 4 - Hydrography
גרשון שטינברג	ועדה 5 - Positioning and Measurement
דן שרני	ועדה 6 - Engineering Surveys
אורי שושני	ועדה 7 - Cadastre & Land Management
הרי גרינברג	ועדה 8 - Spatial Planning & Development
(אגודת השמאים)	ועדה 9 - 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>.  
 [ראו גם במאמר של רון ניולד, ב"קפטן-אינטרנט", "הארץ", 12.2.02].  
 המרכז למיפוי: [www.mapi.gov.il](http://www.mapi.gov.il); המדען הראשי, מפ"י: <http://cs.soi.gov.il>  
 גיאודזיה, הטכניון: [www.technion.ac.il/technion/civil/geodesy.html](http://www.technion.ac.il/technion/civil/geodesy.html)  
 הוראה בגיאודזיה: [www.lrz-muenchen.de/~t583101/www/links.html](http://www.lrz-muenchen.de/~t583101/www/links.html)  
 הוראה, כנסים, מודדים, אגודות: [www.surveyplanet.com/global.js](http://www.surveyplanet.com/global.js)  
 ירחונים מקצועיים: [www.gim-international.com](http://www.gim-international.com); [www.gitc.nl](http://www.gitc.nl)  
 FIG: [www.fig.net](http://www.fig.net); וכן - [www.ddl.org/figtree](http://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	

הזכויות בכלל לא שמורות. אנודת המודדים מאודדת העקבת והפצת החומר ברבים. מה שיתר:

2	דבר יו"ר ועד האגודה	<b>חדשות</b>
3	מפנקסו של ס'יו"ר ועד האגודה	
4	מיכאל אלישיב, ז"ל	
5	אורי פנקס, ז"ל	
5	תנחומים	
5	כתובות חדשות למזכירות האגודה	
5	הארכיון הלאומי למפות ולתצלומי אוויר	
5	שושלות	
5	קונגרס FIG בווינגטון	
6	מספר הדירות שלא רשומות בטאבו	
6	קביעת גבולות	
7	שיטה חדשה למתן שמות לנקודות	
8	דו"ח נסיעה לשבדיה	<b>כנסים, קורסים והשתלמויות</b>
11	דו"ח נסיעה להולנד	
12	כנס דלפט לקדסטר תלת-ממדי	
12	כנס מחקר ופיתוח במרכז למיפוי ישראל	
12	כנס "חנוכה" של האגודה/המרכז/הטכניון	
12	האספה הכללית של האגודה (ובחירות)	
12	כנס The XXII FIG Congress - FIG 2002	
12	Intergeo	
13	48th Photogrammetric Week	
13	הצהרת בולונה וחינוך-גבוה אחיד באירופה	
13	כנסים בעולם	
		<b>מאמרים</b>
	תקצירים מכנס חנוכה, 13.12.01 (אוסף חלקי):	
14	התאמה הדדית של תוכניות מתאר	
14	מדדת נקודות ביסוס	
15	מדדות ימיות בעזרת סונר רב-אלומה	
15	טכנולוגיה חדשה לכיול עצמי	
16	קולוקציה ככלי אפשרי	
16	הגשת מפות ב"פורמט" ממ"ג	
17	ארטוסתנס!!!	
19	נפילה במיתר מעגל	
		<b>זוטות</b>
		<b>מה זה היה?</b>
19	כנס וביקור ב-SLAC	
22		
		<b>ומה זה?</b>
23	ספרים, רבותי, ספרים...	
24	מפה בקנ"מ גדול כמפת רישום?	
24	מדי-מרחק לייזר ליישומי ממ"ג	
24	מיפוי דרכים בעזרת LIDAR	
25	GPS בתוך מבנים	
25	בשמיים	
26		<b>בעלונים הבאים</b>
28	הצעת עבודה במכון CERN	
	כריכה	<b>מודעה</b>

עלון זה יוצא עתה במתכונת "צנע" - כפי שהולם את המצב הכלכלי. הועלה אפילו רעיון להפוך את "עתמודד" לשנתון, במטרה לחסוך בהוצאות ההפקה. לא הסכמתי - כי שנתון אינו יכול להיות אקטואלי, לדעתי. במקום זאת פשוט נפיק את העלון בעצמנו; וכך עתה אהיה לא רק שתדלן, כתב ומדפיס - אלא גם גרפיקאי וזעזער. אז אולי הגרפיקה תצלע מעט, לא יהיה צבע כתום, והנייר יהיה מעט יותר דק - אבל כך נוכל להמשיך ולהוציא את העלון 3 פעמים בשנה. הוצאת הגליון התעכבה, חודשים מספר - בגלל חוסר בחומר מכס, חברים, מוסדות וקוראים נכבדים. אנא - העבירו חומר!

[הקוראים יכולים לראות/למשוך את העלון במתכונת PDF בצבע - מהאתרים של פוגל והמרכז למיפוי; או לקבל אותו מסמדר/ממני בדואר אלקטרוני].

ד"ר דב גביש הציע להוסיף לכותרת העלון פרטים באנגלית. רעיון טוב. ביצעת.

החבר אברהם פינצי גילה שגיאיה חמורה בעלון 18 #: אתר הגשר במדור "מה זה היה?"; עמ' 20 מימין למעלה, הוא כמובן גשר גילה (ולא רמות). אני מצאתי 2 שגיאות דפוס: באותו עמוד, ש' 12 מלמטה בימין, צ"ל pylons (ולא pylons); ובעמ' 1, תוכן העניינים, 15, צ"ל ומעקב (ולא ומעק). יש לבטח עוד...

ההעורך ואגודת המודדים אינם אחראים לנוסח הדברים, המוצגים בשם החתומים - ובייחוד לא למודעות. ט.ל.ח.

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

[הערות העורך בטקסט נתונות בסוגריים מרובעים].

**חברים:** אנא, עדכנו את פרטיכם אצל נדי בפע"מ; ובזכירות האגודה.

>>> עותקי PDF של העלון בצבע מוצגים >>> באתרי פוגל והמרכז למיפוי.

**האספה הכללית**  
ובחירות לוועד האגודה:  
ת"א, יוני 2002.

מתארגנת קבוצה לנסיעה לכנס באפריל  
FIG2002, Washington, DC  
פרטים: WWW.FIG2002.COM  
נא לפנות למשרד.

קורס בהכנת תצ"ר - מחזור שלישי  
ייפתח בסוף פברואר/תחילת מרץ.  
נא להרשם מיידי!

מען חדש לדואר לאגודה:  
ת.ד. 51668, תל אביב 67212  
AGUDAH@BEZEQINT.NET

הכתובת הפיסית והטלפקס ללא שינוי  
יצחק שדה 34, חדר 308, טלפקס 03/537-3582

## לחברי האגודה

ברצוני להעלות על הכתב ולספר על פעילות ועד האגודה בשנה האחרונה. בשנה זו היתה פעילות מרובה במספר תחומים. מזה מספר שנים חשבנו שיש לחבור אל לשכת האקדמאיים העצמאיים במטרה לפעול לשינוי הגישה כלפי מהנדסים, מודדים ואדריכלים.

חוק חובת המכרזים, תקנה 5, מונה מספר מקצועות אשר בהם ניתן למסור עבודות ללא מכרז. במשך שנים היינו אנו, המודדים, כמעט היחידים אשר להם הקפידו למסור עבודות רק במכרזים. עתה, משביקשו ל"הרחיב" את המעגל ולמסור עבודות למתכננים, חברות מתכננות וכו' במכרז - הוקם סוף סוף מטה משותף אשר פועל ביחד עם יועצים חיצוניים אצל הגופים המקצועיים והפוליטיים לשנות את הגישה.

משרד עו"ד הרצוג-פוקס-נאמן ביחד עם מר דוד בועז, כלכלן, וחברה "יחצנית" הינחו אותנו בחיבור מסמך מאלף, המסביר את הנזקים הנגרמים במסירת עבודות עפ"י מכרזי מחיר. הנזק למדינה מתבטא במיליארדים רבים. אין זה סוד, שרמת העבודה הלכה וירדה בצורה מדאיגה. המתכננים, המודדים וכל יתר בעלי המקצועות אינם מוכנים להשקיע את אשר נדרש במטרה להביא את העבודה בצורה הטובה ביותר.

בכל משרדי הממשלה שביקרנו בהם ונדברנו עם אנשי המקצוע, כולם הביעו דאגתם מהמשך העבודה עפ"י שיטת "מכרזי מחיר".

בין היתר הגענו להבנה אצל הגורמים הפוליטיים שאם לא יוכלו להשפיע על "המחליטים" בנושא, ייעשה מאמץ לשנות את חוק חובת המכרזים, כך שיהיה ברור יותר למזמיני העבודה.

השנים האחרונות, אשר היו קשות מבחינה כלכלית, לא תרמו לייצוב המצב. ידוע שבעת כזו, קשה ביותר להתמודד עם המצב ע"י סירוב להגיש "הצעות מחיר". כולי תקווה שעל אף הכל נבין שבסופו של דבר שיטה זו פועלת נגדנו ונגד המטרה - "עבודה איכותית".

על אף המצב הקשה, הופתענו לראות את ההיענות של חברי האגודה להשתלמויות שערך ועד האגודה.

בשנה האחרונה נערכו 2 קורסים לרישום מקרקעין שבהם היו 55 משתלמים.

כמו כן נערך הקורס בשיתוף עם המרכז למיפוי ישראל, בנושא הכנת תוכניות לצרכי רישום. בקורס זה היו 2 מחזורים ו-70 משתלמים; ובו עבדנו בשיתוף פעולה עם ד"ר יוסף פוראי - וכאן המקום להודות לו על עזרתו.

לשכירים שביננו יהיה גם "גמול השתלמות" מעבר ללימוד עצמו. יש לציין כי בקורסים אלה השתתפו גם כאלה שאינם מודדים. אני חושב שזה יגביר את הקשר שבין המקצועות והאנשים בתפקידים השונים.

אני מתכוון לפתוח קורס השתלמות נוסף בנושא חוק התכנון והבניה (תיקון 43) ועוד נושאים הקשורים למודד. לדעתי, לנו כמודדים חשוב ביותר להבין את החוקים והתקנות האלה.

במקביל או ביחד (טרם הוחלט) תערך השתלמות בשמאות אשר תכלול יסודות השמאות, מיסוי והיטלים, בהיקף 60 שעות. כאן המקום לציין שלאחרונה פנה אלינו מר עדי צביקל, יו"ר לשכת השמאים, והציע לפעול לשיתוף הדוק. אני אישית חושב שיש לברך על יוזמה זו; אנו שתי אגודות המשלימות זו את זו.

בדצמבר 2001 התאספנו באילת לימי עיון. שמענו הרצאות בנושא חוק התכנון והבניה וכן הרצאה על בעיות ההתישבות בנגב. אני חושב שאלה שהיו שם נהנו מההרצאות. לצערי, הפעם הגיעו רק כ-50 מודדים.

ביום העיון המשותף עם הטכניון והמרכז למיפוי שנערך באולמי רסיטל השתתפו כ-120 מודדים. חלק מן ההרצאות חזרו על עצמם ושמעתי מפי מודדים תלונות על כך. חשבתי כי יש לשנות ממנהגנו, ולערוך את ההשתלמות אחת לשנתיים. כמו-כן יש לחשוב על עריכת יום עיון משותף לכרטוגרפים, לפוטוגרמטרים ולאגודה - דבר שיוזיל הוצאות ויביא יותר אנשים. ייתכן גם שצריך יהיה לערוך את ההשתלמות במספר ימים. הועד הבא יצטרך להחליט בדבר. לאגודה היתה כוונה להזמין לימי עיון אלה את מר פורסטר (נשיא FIG) אך הוא לא יכל להגיע מטעמי בטיחות, כדבריו.

במסגרת הפעילות שלנו לקראת FIG 2003 באילת, נערכו מפגשים רבים ובהזדמנות זו אני קורא לחברים שיתארגנו לקראת הכנס הגדול בושינגטון, על מנת להשפיע על חברים לבוא לאילת בשנת 2003.

זה המקום להודות לד"ר יוסף פוראי, לפרופ"ח ירחמיאל דויטש ובמיוחד לד"ר רון אדלר על פעילותם הרבה להביא להצלחת הכנס.

תופעה חדשה אשר אנו עדים לה בשנים האחרונות היא תביעות נגד מתכננים ומודדים אשר כשלו (אולי זו הוכחה נוספת לירידה ברמת העבודה). ישנן חברות אשר מסרבות לבטח את החברים וקיבלנו לא מעט מכתבים בנושא. אנו עושים כעת מאמץ מחודש למצוא פתרון, לאחר שבשנה שעברה הנושא נכשל.

הצלחנו להביא לעריכת מחירון חדש במשרד הביטחון. אנו רק צריכים להתאמץ יותר לדרוש לעבוד על פיו. מודדים מסכימים לעבוד על בסיס יומי בניגוד להבנות שהיו לנו במשרד הבטחון, שהתמחור יהיה על פי המחירון למעט מקרים מיוחדים בהם נעצר בהגשת חשבון על בסיס יומי.

במאמץ רב הגענו להישג לא מבוטל כאשר הוסכם בין מ.ע.צ. והאגודה שמודדים כמו כל שאר המתכננים יעבדו על בסיס מחירון. מ.ע.צ. תדרוש ממנהל הפרוייקט להגיש את חוזה ההתקשרות עם המודד ושאר המתכננים. אני חושב שהתפתחות זו תשנה לחלוטין את המצב בו נדרשו מודדים להתמודד במכרז והכסף שולשל לכיסו של מתכנן הכבישים.

המשך <

בחודש יוני תיערך אסיפה כללית, בה נכלול הרצאה אחת ואח"כ דיון בנושאי האגודה ובסופו של הדיון יערכו בחירות לועד, לועדת הביקורת ולחברי בית דין כבוד. אנו מכינים נוהל מסודר לאסיפה הכללית.

ברצוני להעיר כאן, כי ועד זה פעל באופן חלקי ורק כ-3 איש מתוך העצמאיים היו באמת עסוקים בענייני הציבור. אני חושב שבבחירות אלה יש לבחור אנשים, אשר באמת ובתמים רוצים להשקיע בשרות הציבור, כאשר העבודה שלפני הועד הבא הינה מרובה.

אני רוצה בהזדמנות זו להודות לכל האנשים שהיו עמי בקשר במהלך הקדנציה האחרונה, בעזרה בטיפול וחשיבה בנושאים השונים שהיו על הפרק. תודה מיוחדת לד"ר דן שרני אשר טרח בעריכת העיתון ועל התעניינותו בנעשה באגודה.



יוטי קראוט

בברכה,

## מפנקסו של ס' יו"ר ועד האגודה

### הקדמה

לאחרונה אני שואל את עצמי שוב ושוב האם ועד האגודה עושה מספיק למען החברים, האם הוא מייצג את כל החברים, האם הוא דואג לכולם? או שמא אין זה מחובת ועד האגודה לעשות, לייצג ולדאוג לכולם. בנוסף, האם אני אישית, כחבר ועד ובתור ס' יו"ר, ממלא את ציפיותיהם של החברים ואת הדרישות שהצבתי לעצמי עם בחירתי לועד.

לצער, תרומתי אינה מורגשת ויותר מפעם אחת אינני משלים עם פעולותיו/החלטותיו של ועד האגודה בנושאים מסויימים.

לעתים, אני שב ושוקל אם לאור המצב הנוכחי לא הגיעה העת לפנות את מקומי בועד האגודה ולהמשיך ולהיות "סתם" חבר מן המניין, לנסות ולהשפיע על החלטות מבלי לקחת חלק פעיל בביצוען.

בכל חברה ישנם מנהיגים וישנם מונהגים, ישנם מובילים וישנם מובלים. אין זה באופיי להיות מובל או מונהג, איני כזה בחיי הפרטיים וקשה יהיה לי לחרוג ממנהגי בחיים הציבוריים.

בינתיים, אני מבקש לשתף את חברי האגודה במספר נושאים.

### מלחמת העצמאיים לעצמאות והיחס: הוצאות-תוצאות

בתחילה היה "ועד הפעולה"; אחר-כך, סוכם שועד האגודה ישמש כועד פעולה, כאשר המטרה היא שינוי ערכים מוחלט במדינה, תוך הכרה בסוברניות של ציבור המודדים כציבור אחראי, המבצע מטלות ציבוריות וממלכתיות ללא מכרזים וע"פ תעריפים מוסכמים.

לאחר שהתחלנו במאבק ושכרנו את שרותיהם של טובי המוחות, הצטרפו גם המהנדסים ונקבעה חלוקה של השותפים בהוצאות ע"פ מפתח, יחסית למספר המשרדים

העצמאיים בכל איגוד.

הפעילות הציבורית הלכה וגדלה, נקבעו פגישות עם "ראשי" הגופים המובילים והחלו בפעולות הסברה ויחסי ציבור לקידום הנושא. לא שותפתי בפעילות זו והידוע לי - מקורו בדיווחים שנמסרו בישיבות הועד בלבד. למרות מעט המידע שברשותי, אני מסופק אם היחס בין הוצאות לתוצאות יצדיק את הטרחה.

המהנדסים יוצאים מדי פעם בפרסומים בהם, למרות ההסכם על שיתוף בינינו, הם "שוכחים" לרשום/לצרף את שם האגודה ומתמצים זאת לאחר מעשה בתרוצים שלא מן הענין.

יש לי חשש סביר שההוצאות שתבואנה בעקבות ההחלטות תהיינה מעבר לכוחותנו; הבנק לא יעניק לנו את המימון הדרוש, נאלץ לפגוע בקרנות השמורות לעת צרה ואנו עלולים לצאת קרחים, תרתי משמע.

אמנם, באסיפה כללית, לפני מספר חודשים קיבל הועד את ברכת החברים לפעילותו, וחברים נתבקשו והסכימו לתרום כספים ע"פ גודל משרדם; אולם מעוט התורמים הביא בעקבותיו סכומים מזעריים, אשר לא עומדים בשום יחס להוצאות.

אם להשתמש במשל - השוקת תשבר, הסוס יברח, עורך הדיון, היועץ הכלכלי ואיש יחסי הציבור יגזרו את הקופון ואנו נמשיך למדוד באתם התנאים בדיוק כפי שמדדנו עד כה.

### נטישה

צר לי שאני נאלץ להגדיר את כוונתם של מספר חברים, אשר הביעו לאחרונה את רצונם לפרוש משורות האגודה כ- נ ט י ש ה.

חברים אחדים כתבו, שאינם מקבלים את יחסם של אחד או כמה מחברי הועד לבעיותיהם האישיות ואחדים אינם מקבלים את הפתרון שהוצע להם.

אחד החברים הוותיקים, אשר היה שנים אחדות חבר פעיל ומסור בועד האגודה, פרש, לטענתו, בעקבות פעילותו באגודה של שותפו הלא מוסמך (בינתיים) של חבר אגודה מוסמך.

לכולם סיבות "טובות" וכולם בחרו מטעמים השמורים עימם לנטוש את האגודה במקום להלחם על זכויותיהם ולגרום לשינוי בתשובות שקיבלו מחברי הועד.

אין אף גוף אשר רשאי, יכול ומוכן לייצג את המקצוע ואת העוסקים בו, פרט לאגודת המודדים המוסמכים.

האגודה קיימת מ-1946 ותמשיך להתקיים עוד שנים רבות. חברים שפרשו או שטרם הצטרפו - לא ימצאו אכסניה אחרת וטוב יעשו אם ישקלו שנית ויבטלו את מכתביהם וישובו להיות אתנו בעתיד כבעבר לטוב ולרע.

אולם, האם אין לראות בכוונת אחדים מחברינו חוסר שביעות רצון, חוסר התייחסות ואולי חוסר התעניינות מצד "הנבחרים" בבעיותיהם?

האם לא ניתן לפתור כל בעיה באופן פרטני לטובת המבקש בתנאי שהציבור לא ייפגע?

נראה לי שלא תמיד אנחנו, בועד, צודקים בכל מעשינו. ולעיתים לא מספיק שהכוונה בלבד היא טובה.

המשך <

**מדידות בתקופת משבר - מכתב גלוי למנכ"ל מפ"י**  
 סוד גלוי הוא המשק במשבר והמודדים משוועים לעבודה. באפשרותך לעזור לנו לעזור לך לעזור למדינה לרשום את זכויות הקניין של האזרחים. מיותר להסביר כיצד כולם יצאו נשכרים, כולל משרד האוצר. תפארתך תהיה על כך שהמרכז למיפוי ישראל בהנהגתך התגבר על הפיגור העצום והביא לרישומן של מאות ואף אלפי תכניות בתקופה קצרה יחסית. ניתן לנצל את המשבר ולספק למספר גדול של משרדים "ראויים" עשרות תכניות לצורך רישום בגושים מוסדרים ובגושי הסדר. אני משוכנע שכל משרד כנ"ל, אשר יקבל על עצמו בצוע מספר תכניות, יסכים, כתרומה לקהילה, לאמץ משרד מתחיל, לאמן אותו וללוות אותו בהכנת אחת התכניות, אותה יקבל ישירות ממפ"י עד לאישורה וזאת ללא כל תמורה מצד המודד המאמן. הרווח השולי יהיה צירופם של משרדים נוספים, שיהיו ראויים לבצע באופן עצמאי תכניות לצורך רישום, עבודה למודדים והתמחות.

#### אגרות

ציבור המודדים נדרש לשלם עבור מידע, במחלקת מידע למודדים במפ"י. אני מניח שהדרישה מעוגנת בתקנות והיא כשרה למהדרין. אולם, לא נראה לי שיש להפלות בין אזרחי המדינה בבואם לקבל שירותים ממשרדי ממשלה. לכן יש לשנות את התקנות בהתאם. ארכיון בית המשפט פתוח וזמין לכל עו"ד. ע"פ דרישותיו מוגש לו בכבוד הראוי כל תיק שהוא מבקש לעיון ולצילום. התשלום היחידי שהוא נדרש לשלם הוא במטבעות למכונת הצילום. שכרם של פקידי בית המשפט ועובדי הארכיון בכלל זה, משולם מקופת המדינה והציבור הנזקק לעזרתם אינו מחוייב בתשלום עבור השירותים שהוא מקבל. שכרם של עובדי המרכז למיפוי ישראל והעובדים החרוצים והנאמנים של גף המידע משולם מקופת המדינה. ציבור המודדים המוסמכים הנזקק לשירותם (והמקבל אותם במקצועיות) מחוייב בתשלום עבור שירות זה. המידע שבמפ"י הצטבר במשך שנים רבות והוא כולל גם מידע שנתקבל מאתנו, כלומר, ממודדים מוסמכים, שבצעו מדידות שאושרו ע"י מפ"י. כלומר: המידע שאנו מקבלים, חלקו - מקורו במידע שאנו סיפקנו למפ"י; וחלקו - מקורו בעבודות שבוצעו ע"י מפ"י בתקופות קודמות. הגיע הזמן לבטל אגרות בלתי צודקות; או, לחילופין, לפטור לפחות את ציבור המודדים המוסמכים מאגרות אלו. אגב, נהג מונית, או מורה נהיגה אינו משלם מסים עבור המונית/ המכונית שברשותו וזאת מכיוון שזהו "מכשיר" עבודתו. מודד מוסמך, משתמש ברכבו הפרטי, קונה בכספו אמצעי ייצור, כגון מכשירי מדידה, מחשבים וכו' עבורם הוא משלם מסים - למרות שהם משמשים לו לצורך מקור הכנסה, עליה הוא משלם מסים. גם זאת היא אפליה.

#### סיכום

תקצר היריעה מלהביא בעיתון האגודה, הערוך והמודפס

אישית ע"י העורך - דן שרני - את כל אשר על ליבי. לא נותר לי, אלא לסיים ולהודות בשמי ובשם כל החברים, לדן שרני, אשר לא חסך במאמציו ואמצעיו והביא לדפוס במו ידיו גליון זה. תודתנו שלוחה לו מעל דפי העיתון ואנו מחכים בקוצר רוח לקרוא את העיתון הבא ולראותו (אישית) שוב עמנו - כאן.

ב ב ר כ ה ,

רמי שריר



#### מיכאל אלישיב ז"ל

דבר זיכרון לאבינו -

המודד ה"ארץ-ישראלי"

ביום 25.9.2001, אור ל-ט'

בתשרי, תשס"ב, ערב יום

הכיפורים, נפטר אבינו,

מיכאל אלישיב ז"ל.

מה סמלי הדבר, שמיכאל

העניו, הצנוע, החזיר נשמתו

לבורא בעשרת ימי תשובה.

במותו כמו בחייו, ביקש

להקל על סובביו ולהימנע

מכל טירחה עבורו. כך יצא,

שאפילו שבעת ימי האבל הסתיימו לאחר פחות מיממה, עם

כניסת יום הכיפורים.

מיכאל נולד בשנת 1924, בירושלים, גדל והתחנך בה ונטל חלק פעיל בהקמת המדינה ומערכות ישראל. בראשית שנות ה-50 סיים לימודיו במדידות, וקיבל רשיון מס' 196. עוד קודם לכן, למן צעירותו תר ולמד את ארץ-ישראל ומדדה לאורכה ולרוחבה. בשנים 1953-1954, שימש כמודד מרחב ירושלים, במחלקת המדידות; ובשנת 1954, פתח משרד עצמאי למדידות, והיה שותף לפרויקטים לאומיים. בשנת 1984, הוסמך כשמאי מקרקעין וקיבל רשיון מס' 184. עבודתו התאפיינה בדמותו וניכרו בה קפדנות, דיוק, יסודיות ושיטתיות. הקריירה המקצועית הארוכה והענפה שלו כללה מעורבות בכל תולדות המקרקעין בארץ וכינויו "המודד הארץ-ישראלי", כינוי שניתן בפי חברים לעבודה, הלם אותו ביותר, שכן 'חרש' את הארץ לאורכה ולרוחבה על גבי החמור ובתקופתנו על הג'יפ. את עבודתו שהיתה גם חייו עשה באהבה עד ליום מותו, שכן ראה בה דרך חיים וקשר למולדת.

פרט לעבודתו המקצועית, מיכאל היה איש אשכולות,

כדוגמת הרבה מבני דורו. הוא התעניין בסיפרות

היסטוריה, במתמטיקה, מוסיקה ובשח-מט.

בצד היותו איש עקרונות וכבוד, היה ידוע בעזרתו ואדיבותו

לחברה ולאלה שידם אינה משגת.

מיכאל זכה לראות את עולמו בחייו: אישה יקרה ומסורה,

שעמדה לימינו כל חייו, בן ובת ההולכים בדרכו

המשך <

וממשיכים את מפעל חייו המפואר.

ולסיום, כנאמר בדברי אחד המספידים בהלווייתו: 'מיכאל היווה סמל ודוגמא למוטיב של להיות "אדם", על כל המשתמע מכך... באידיש זה נקרא "א-מנטש" ובאנגלית "ג'נטלמן"...'.  
תהא נשמתו צרורה בצרור החיים.



יורק אישיה

## אורי פנקס ז"ל

מב"ר #489; נולד 2.12.1946, הלך לעולמו 29.11.2001.  
תנצב"ה.

## תנחומים

למשפחת אלישיב - על מות מיכאל ז"ל;  
למשפחת נטור, ולחברנו טאהר - על מות האב, חסן ז"ל;  
למשפחת פנקס, ולחברתנו עירית - על מות בעלה, אורי ז"ל;  
למשפחת שנבך, ולחברנו צבי - על מות אשתו, חדוה ז"ל.

## כתובות חדשות למזכירות האגודה

לאגודה יש סו"ס דואר אלקטרוני:

AGUDAH@BEZEQINT.NET

הכתובת למשלוח דואר השתנתה, ועתה היא:

ת"ד 51668, תל אביב 67212.

הכתובת הפיסית והטלפקס נותרו כפי שהיו.

## הארכיון הלאומי למפות ולתצלומי אוויר

הארכיון נחנך ביום 6.9.01, בהשתתפות השר נתן שרנסקי, סגן השר הרב פרוש, פרופ' משה ברור והגנן ד"ר משה מוסק; ובנוכחות אנשי המרכז למיפוי והיחידה ומוזמנים רבים.

נשאו דברים מר יעקב טרפוצ'ניק, אינג' אביאל רון, פרופ' משה ברור, אל"מ חיים סרברו וד"ר משה מוסק; אביאל רון הציג מצגת; השר שרנסקי ברך את המרכז. המוזמנים סקרו תערוכת מפות, תצ"א ואמצעי מדידה, ראו תצוגות ומערכת איחזור מידע, ונהנו מכיבוד קל.

אביאל רון הזכיר, שלפני 6 שנים גילה שאין ארכיון מפות ותצלומי אוויר במרכז למיפוי - ועתה הארכיון נחנך. פרופ' ברור קרא לארוע "חג לכל מי שעניין המפות קרוב ללבו, ומכיר את המרחב וחשיבות הנושא". הארכיון שלנו ייחודי. אין ארץ שמופתה הרבה כל כך, ומאז כ-2,000 שנים, בכ-6,000 מפות שונות. מטרת הארכיון היא לאסוף העתקים בצבעים, מעשרות ארכיונים (למשל, בארכיון הוותיקן כ-600 מפות שכמעט ולא פורסמו). פן אחד לא נחקר במפות: האופי היהודי שלהן (אף אם המפות רובן של נוצרים - המחברים נעזרו במקרים רבים בתלמידי חכמים, לאיתור אירועים ומקומות בתנ"ך). רוב המפות של ארץ הקודש נוצרו בין המאות ה-15 וה-19; וודאי שקיימות עוד, מעבר ל-6,000. אם היה עותק נאמן של סימון גבול מצרים ב-1906 - היה נמנע סכסוך טאבא, והמלון היה כלול בארץ. אביאל רון הכניס

את נשמתו לנושא.

חיים סרברו הזכיר שכיוון המפה בעבר היה למזרח [בכיוון למעלה בגליון] - ומכאן המושג "אורינטציה" [מלשון "אורינט", מזרח].

ד"ר מוסק ראה בחנוכת הארכיון ארוע היסטורי, של ריכוז מאגר המפות והתצלומים, לתעוד ההיסטוריה. אביאל רון הוסיף, שהארכיון יהיה פתוח לציבור, ובאמצעות האינטרנט. הארכיון כולל 50,000 מפות, 17,000 מהן כבר רשומות בארכיון ספרתי.

השר שרנסקי נזכר, שלא כמו ברוסיה, בה היה טשטוש מכוון בתחומים שונים - בישראל אי אפשר להרשות כל טשטוש. תצ"א ומפות חשובים לכל החלטה ונושא. מיקום הארכיון במרכז למיפוי היה החלטה נבונה!

כרמלה שנצר סיפרה, שנתגלתה מפה של יעקב-אברהם ברור, אביר של פרופ' משה, של ארץ ישראל, תרצ"א (1931). אוסף מפות של ברור-האב, הכולל מפות טורקיות מתחילת המאה ה-20 ועד ערב מלחמת העולם הראשונה, הוחזר לפרופ' ברור.

לשר הוענקה מפה רוסית של הצאר, משנת 1902, של ארץ ישראל. המפה נדפסה בסט' פטרסבורג, והובאה לארץ ע"י אביו של ד"ר יורי רייזמן.



דן שרני

## שושלות

סטרוולוביץ: יובל 1037 #; משה 423 # (אב).

פאהום: איאד 983 #; איהב 738 # (אחים);

חליל 320 # (אב).

בשנת 2001 "הושקו" 39 מודדים חדשים. מזל טוב!

הרשיון האחרון שהוענק הוא מספר 1050.

## קונגרס FIG בווינגטון

הקונגרס יתקיים בווינגטון בין התאריכים 19-26.4.02. חשובה השתתפות ישראלית בכל אירועי FIG; ובמיוחד חשוב להשתתף בקונגרס FIG השנה, על מנת להפגין את נכונותנו לקיים את שבוע העבודה של FIG באילת במאי 2003. כפי שדיווחתי ביום העיון השנתי האחרון, קיימת נטייה של הנהלת FIG לבטל את הארוע בישראל, בהנחה שאין מספיק אנשים שיהיו נכונים לבוא לישראל ולהשתתף. במסגרת האספה הכללית בווינגטון תינתן לנו הזדמנות להציג את עמדתנו ולהתנגד לביטול.

במסגרת הקונגרס יהיו לישראלים 6 הרצאות מקצועיות ו-2 יושבי ראש של מושבים; ואני מקווה שיהיו לנו גם הרבה משתתפים.

תכנית הקונגרס, מיקומו, דמי רישום וסדרי רישום (כולל טפסים) נמצאים באתר הקונגרס [www.FIG2002.com](http://www.FIG2002.com). הקונגרס יתקיים ב-Marriott Wardman Park Hotel, אבל אפשר כמובן להשיג מקום בבתי מלון אחרים באמצעות האינטרנט או בעזרת סוכני נסיעות. אני עומד לרשותכם למתן מידע או עזרה הקשורה בהשתתפות.

רון אלר

המשך >

דמי רישום לכנס: עד ל-19 במרץ - \$425; בכנס - \$495.  
חברים המעוניינים להרשם ולהתארגן כקבוצה מתבקשים  
להודיע למזכירות האגודה בטלפקס 03/537-3582.



## מספר הדירות שלא רשומות בטאבו גדל ל-900 אלף

החלטת בג"ץ מספטמבר האחרון עשויה להאיץ את הרישום על ידי חברות הבניה

ליו אאור, הארץ נדל"ן, 14.10.01

מספר הדירות שאינן רשומות במשרדי רישום מקרקעי (טאבו) גדל בשנים האחרונות לכ-900 אלף, מחצית מיחידות הדיוור הבנויות בישראל.

הגידול במספר הדירות שאינן רשומות בטאבו נרשם למרות מאמצים של משרדי הממשלה, בעיקר של מנהל מקרקעי ישראל ומשרדי השיכון והאוצר, לזרז את תהליכי הרישום. ההליכים אמנם זורזו, אך מספר הדירות שמאושרות מדי שנה לרישום בטאבו נמוך ממספר התחלות הבנייה.

הרישום בטאבו חשוב מכמה סיבות. הוא מעלה את ערך הנכס בכ-2%, לפי ניתוחים שנעשו הוא מקל על קבלת המשכנתא, הוא מסייע במכירת הדירה, הוא חוסך עלויות מיותרות לגורמים שונים כמו למשל לחברות משכנות וחברות שמכרו את הדירות לפני שהשלימו את הרישום בטאבו.

הבעיה נעוצה בעיקר בשלב הראשון של הרישום, שלב הפרצלציה, כלומר, שלב החלוקה לחלקות נפרדות לצורך רישום כל בניין. כ-600 אלף מתוך יחידות הדיוור שאינן רשומות לא צלחו בשלב זה.

לפי נתוני המנהל ומשרד השיכון, הבעיות הן עם יחידות דיוור ישנות שנבנו לפני 94'.

הבניה החדשה מטופלת בדרכים יעילות יותר, בין השאר באמצעות מודד אתר שאחראי על פעולות הרישום המקדימות, עד שלב הבנייה. מודדי אתר השלימו את הפרצלציה של אלפי יחידות דיוור בין השאר במודיעין, רמת בית שמש, הר חומה ואלעד.

קצב העבודה במשרדי הממשלה השונים, בראש ובראשונה במרכז למיפוי ישראל (מפ"י), גוף הכפוף למשרד השיכון, אינו עונה על הצרכים. לפי נתוני המנהל, מפ"י מטפל כיום ב-65 אלף יחידות דיוור הנמצאות בהליך של פרצלציה, המורכב מ-10 שלבים. בנוסף מטפלים במפ"י בכ-200 גושים לא מוסדרים הנמצאים לפני שלב הפרצלציה, בהיקף של כ-30 אלף יחידות דיוור. כלומר כ-500 אלף יחידות דיוור כלל אינן מטופלות על ידי מפ"י.

כ-300 אלף מהיחידות הבלתי רשומות כבר עברו את שלב הפרצלציה. ביחידות אלו נעשה היום עיקר מאמץ הרישום. זאב קולור [sic], האחראי על הרישום במנהל, אומר כי בעניין זה דווקא קיימת הצלחה. לדבריו, בארבע השנים האחרונות המנהל הצליח לרשום 15 אלף מתוך 30 אלף

יחידות דיוור שהשלימו את שלב הפרצלציה.

לדבריו הבעיה היא שמרבית היחידות הממוקמות על קרקע מנהל לאחר הפרצלציה נמצאות בידי חברות.

החברות ועורכי הדין שלהן לא מהרו לרשום את היחידות מאחר שהחזקת מאגרי רישום-משנה אצלן הניבה להן הכנסות. מכיוון שהדירה אינה רשומה בטאבו, הן הקונה והן המוכר נאלצו לרשום במאגרי החברות כל בקשה להעברת בעלות ואף לשלם להם בתמורה לשרות זה.

בממשלה מקווים כי צו פיקוח על המחירים שנכנס לתוקף בתחילת ינואר 2000 יביא לרישום מהיר גם של הדירות הנמצאות בידי החברות. החוק מגביל את תעריף התשלום על הרישום על ידי החברות ל-760 ₪ ב-[שנת] 2000, וקובע כי התעריף יפחת בהדרגה ב-20% מידי שנה, עד שידביק בתוך 5 שנים את אגרת הרישום בטאבו. כך, העלויות לחברות עבור אחזקת מאגרי יחידות הדיוור יהיו גבוהות מהכנסותיהם מניהול המאגרים.

בספטמבר האחרון דחה בג"ץ עתירה של לשכת עורכי הדין נגד צו הפיקוח, החלטה העשויה לזרז כעת את רישום היחידות בטאבו. מדובר ביחידות שכבר עברו פרצלציה ו-55 אלף מהן כבר נרשמו.

במשרד השיכון קיבלו בשנה שעברה פניות רבות של רוכשים, שנדרשו על ידי החברות ועורכי הדין שלהן לשלם סכום גבוה מזה שנקב בחוק, 760 ₪ עבור [שנת] 2000. המשרד טיפל בתלונות וכעת הושג הסכם עם משרד התעשייה והמסחר, ולפיו הוא יהיה אחראי על הפיקוח בעניין.

דרכים נוספות בהן מנסה הממשלה לזרז את הטיפול בעניין הן איוס בתביעות משפטיות נגד קבלנים המשתהים ברישום, ואיוס בחילוט ערבויות שהם נתנו. המנהל הגיש בשנה וחצי האחרונות 22 תביעות נגד קבלנים שלא עמדו בלוחות הזמנים שנקבעו לרישום. במרבית המקרים, התביעות האיצו את תהליך הרישום וכתוצאה מכך המנהל מחק את תביעותיו.

### קביעת גבולות

התייחסות לרמי שריר בנושא, עתמודד #18

גרעון טיינגרץ

בגיליון 18, יולי 2001, מבקש רמי שריר לערוך דיון מעל דפי העיתון בנושא קביעת גבולות בתצ"ר. רמי מתאר את המצב שלהלן: "בשכונת מגורים שהפיתוח בה הסתיים, נתבקש מודד לקבוע גבולות של מגרשים ולהכין תצ"ר". התלבטותו היא בין קביעת הגבולות על פי פיתוח השטח לבין קביעתם על פי החלוקה האנליטית המקורית. אפשרות שלישית מוצעת היא שילוב בין שתי החלופות הראשונות, במסגרת הסטייה המותרת בשטח החלקה על פי התקנות. לטענתו של רמי שריר אין תקנות מחייבות לעניין זה והמודד חשוך לתביעות מצד גורמים נפגעים.

המשך <



למען הסדר הטוב נעיר כי המדובר כמובן בחלוקה החדשה ולא בגבולות הרשומים.

רמי טועה בטענתו שאין תקנות מחייבות לעניין. בתקנה 53 לתקנות המודדים (מדידות ומיפוי), התשנ"ח 1998, יש התייחסות לעניין התאמת התצ"ר לתב"ע או תש"צ. רק כאשר ניתן להכריז על שכונת המגורים כשיכון ציבורי כמשמעותו בחוק (והגבלות חלותו לעניין מועדי הבניה), קיימת האפשרות לקביעת גבולות המגרשים על פי הפיתוח. גם במקרה כזה יש צורך באישור יו"ר ועדת התיאום לשיכונים ציבוריים על התאמת התצ"ר לתש"צ. הפרקטיקה היום היא שהתש"צ נעשה על סמך הצעת חלוקה שאושרה ע"י מזמין התצ"ר (הגורם המשכן או משווק הקרקע). בוועדת התיאום יש נציגות לרשות המקומית הרלבנטית.

כשאינן אפשרות לעבוד במסגרת חוק שיכונים ציבוריים, התצ"ר צריכה להיות תואמת תכנית מפורטת. מידת ההתאמה לתכנית המפורטת וכן לתש"צ מוגדרת אף היא בתקנה 53 (ב). יצוין כי קובעת גם צורת המגרש ולא רק השטח. החלוקה האנליטית המקורית אליה מתייחס רמי שריר היא רלבנטית רק באם היא תואמת בדיוק את התכנית המפורטת (דהיינו: התכנית המפורטת נעשתה בדיוק לפיה). אישור התאמת התצ"ר לתכנית המפורטת נעשה על פי חוק התכנון והבניה ע"י יו"ר ועדת התכנון הרלבנטית. למרות זאת, מאחר ומידת ההתאמה הוגדרה בתקנות המודדים, חלה על המודד האחריות לעמידה בה, ואישורו המופיע בתצ"ר מתייחס גם להתאמה זאת.

באם המודד נתקל בבנייה שאינה תואמת את התכנית המפורטת, הוא יכול להציע שינוי התכנית המפורטת או להגיש בקשה לאישור בסטייה קלה.

## שיטה חדשה למתן שמות לנקודות בקרה

לכבוד ציבור המודדים המוסמכים 7 בינואר, 2002

הנדון: הנחיות המנהל בנושא שיטה חדשה למתן שמות לנקודות בקרה

במסגרת סמכותי לצרף הנחיות לתקנות המודדים (מדידות ומיפוי), התשנ"ח - 1998 (להלן "התקנות"), הנני מכריז על שיטה חדשה למתן שמות לנקודות בקרה. השיטה החדשה תיכנס לתוקפה החל מיום 3 בפברואר 2002.

על-פי השיטה החדשה, שמות נקודות הבקרה האופקית או האנכית, על כל דרגותיהן, יהיו מורכבים מעד 4 ספרות ומסיומת של 3 אותיות אנגליות. לדוגמא:

FPM32, YFR1347, TXB8617

הסיומת [?] האנגלית הינה סמל של המודד או המוסד האחראי, על-פי התקנות, על המדידה, החישוב והתיעוד של נקודת הבקרה. המספרים לפני הסיומת ישתנו מ-1 עד 9999.

מומלץ שמספרים אלה ייקבעו ברציפות עבור שמות נקודות בעלות אותה סיומת. יש להקפיד, במיוחד, על מניעת כפילות בקביעת הספרות.

בעקרון, אין לשנות שמות של נקודות בקרה שכבר קיימות בשטח. אולם, במקרים מסוימים וחריגים ניתן יהיה לבקש את אישורו של המנהל, בצורה מנומקת, מראש ובכתב, לשינוי שם של נקודות בקרה שכבר קיימת בשטח. (לדוגמה: נקודה שאין לה קואורדינטות ברשת ישראל החדשה, או שהמודד מבקש לשנות את דרגתה.)

בהתאם לתקנה מס' 12 שבתקנות<sup>1</sup>, החל מתאריך 3 בפברואר 2002, על כל מודד למסור כל מדידה וכל חישוב הנוגעים לציפוף רשת הבקרה. נתונים אלה יועברו למפ"י באופן המפורט בתקנות ובהנחיות הטכניות של המנהל. מפ"י יבדוק את המדידות ואת החישוב, ידרג את נקודות הבקרה ויצרף אותן למאגר הנתונים של המרכז למיפוי ישראל. פעולות הביקורת והדירוג יעשו על-ידי מפ"י ללא תשלום.

### דברי הסבר

המטרות העיקריות של השיטה החדשה למתן השמות לנקודות בקרה הן:

- להגביר את האיכות, הדיוק, האחידות והסדר של רשתות הבקרה, לצורך יצירת תשתית גיאודטית איכותית וזמינה לטובת המדינה בכלל, ולמען קהילת המודדים בפרט.
- למנוע את אי-ההתאמה בין מספרי הנקודות הרשומות בשטח לבין המספרים המופיעים במסמכי המדידות השונים ובמאגרי הנתונים.
- לפטור את המודד מחובת פניה לקבלת מספרי נקודות ממפ"י לקראת כל עבודה ועבודה.
- לאפשר למודד לכלול את שמו או את שם החברה/המוסד שלו בשם נקודות הבקרה. הסמלים (אשר תואמו עם המודדים מראש) מופיעים בנספח א' למכתבי זה [לא כאן].

המידע הרלוונטי לגבי הנקודה יופיע בטבלאות של מסד הנתונים ויירשם בכל רשימה ובכל קובץ בעת אספקת הנתונים, כפי שמקובל עד היום. (בעתיד, עם השלמת מסד הנתונים הגיאודטי החדש במפ"י, יופיע גם השם של המודד/המוסד האחראי ולא רק הסמל שלו.) רשימת הסמלים של מודדים ומוסדות אינה סגורה. מודדים חדשים יצורפו. מוסדות או חברות יכולים לבקש קביעה של סמל עבורם.

אני משוכנע, כי יישום השיטה החדשה של מתן שמות לנקודות בקרה יתרום לשיפור האיכות, האחידות והסדר ברשת הבקרה הגיאודטית, אשר מהווה נכס לאומי למדינת ישראל.

בברכה: **אביאל רון**

מנהל המרכז למיפוי ישראל



121-... סמכויות המנהל בנוגע לרשת בקרה אופקית ואנכית: המנהל רשאי לדרוש ממודד למסור לו כל מדידה וכל חישוב הנוגעים לציפוף רשת הבקרה האופקית או האנכית, ולבדוק כל מדידה וכל חישוב, לדרג כל נקודות בקרה ולשנות את דירוגה, ולצרפה למאגר הנתונים של המרכז למיפוי ישראל.

### מטרות הנסיעה

הנסיעה היתה בתאריכים 10-18.6.01 ומטרותיה:

- השתתפות בכינוס השנתי של ועדה מס' 7 של FIG בעיר יבלה.
- ביקור במרכז למיפוי השבדי ב-יבלה ובכלל זה ביקור במרכז הבקרה של תחנות ה-GPS הקבועות.

קדסטר וניהול קרקעות הם תחומי האחראיות והפעילות של ועדה מס' 7 של FIG. הועדה מטפלת הן בצרכים של מדינות מתפתחות בעולם והן בצרכים של מדינות מתקדמות. הועדה מנסה ליישם שיטות שונות על פי ספרי החוקים, דרישות התושבים וצרכי השוק - כל זאת ברוח של הבנה ורצון טוב כלל עולמיים.

יו"ר הכינוס השנתי היה ד"ר פול מונרו מבריטניה, סגן יו"ר היה ד"ר פול ון-דר-מולן מהולנד ומזכיר הכינוס היה בוב אשווי מבריטניה. מארגני הכינוס מטעם המרכז למיפוי השבדי היו אגנטה אריקסון וטומי אוסטנברג.

יום ב' 11 ביוני: מעצם היותו היום הראשון של הכינוס, נעשתה היכרות בין משתתפי הכינוס. הגיעו 55 נציגים מ-30 מדינות. חלקם משתתפים קבועים אשר נפגשים אחת לשנה ולפעמים יותר וחלקם (כמוני) משתתפים לא קבועים. בחלקו הראשון של היום נמסרו דיווחים על ידי הנציגים הקבועים של הועדה. הדיווחים עסקו בפעילות של ועדה מס' 7 בכינוסים שונים בעולם - כולל הכינוס השנתי שהיה בסיאול. בהמשך נמסרו דיווחים על ההכנות והתארגנות לקראת כנסים מתוכננים, כולל הכינוס המתוכנן למאי 2003 באילת. בחלקו השני של היום הועברו דיווחים מתוך 3 קבוצות עבודה של ועדה מס' 7. דיווח ראשון עסק בסטנדרטים של ISO בנושאי קדסטר ביחד עם הסטנדרטים של FIG. הדיווח השני עסק בבעלות וגישה לקרקעות, בעיקר של נשים. הדיווח השלישי עסק בכל הקשור לשוק הקרקעות. לקראת הערב נסענו למחוז דאלארנה, כ-150 ק"מ צפונית ל-יבלה, כדי ללמוד את מה שאמורה היתה להיות גולת הכותרת של הכנס - חלוקה מחדש של חלקות יער. ההגדרה שניתנה לחלוקה מחדש היתה "מאנדרלמוסיה לארגון וסדר". קבלת הפנים המרשימה, האירוח והארגון של ביקור זה היו בחסות אגודת המודדים השבדית.

יום ג' 12 ביוני: התחלקנו ל-2 קבוצות. כל קבוצה עברה ב"תחנות" שונות שכללו את הסניף המחוזי של המרכז למיפוי השבדי, נסיעה לאיזור היער כדי לראות את ביצוע החלוקה בפועל, הצגת התוצאות הסופיות וכן ביקור באחת החוות במחוז, שנכללו במסגרת החלוקה מחדש. פרוייקט מיוחד זה בוצע תוך שימת דגש על כל ההיבטים הנגזרים ממנו - חברתיים, כלכליים, סביבתיים וכד'. אנסה לתאר

בקצרה את התהליך ותוצאותיו:

- 70% משטח מחוז דאלארנה הוא שטח מיוער המשמש לכריתה ומכירת עצים.
- 283,000 תושבים חיים בתחומי המחוז - 80% בשטח עירוני, 20% בשטח כפרי.
- חלוקת הקרקעות במשך מאות שנים התנהלה בין התושבים לבין עצמם.

כתוצאה מכך נוצרו חלקות יער צרות וארוכות (אלפי מטרים), לא תמיד בקווים ישרים, כאשר היו בעלויות משותפות בחלקים שונים של החלקות. עקב ניהול גרוע של חלוקה בפועל בשטח לא ידעו התושבים את מיקום החלקות, היכן נמצאת חלקה מסוימת או חלק מהחלקה השייך להם. נוצר מצב שגרם לסכסוכים ואנדרלמוסיה והיו לו השלכות הרות אסון לכל העתיד הכלכלי במחוז. הממשלה השבדית החליטה לתקן את המצב מן היסוד. המרכז למיפוי השבדי לקח על עצמו את המשימה, כאשר פעילות ראשונית היתה לשכנע את האוכלוסיה בכדאיות של הפרוייקט. הפרוייקט החל ב-1962 ובעצם מתמשך עד היום. נעשתה חלוקה מחדש שכללה סימון בשטח, העברת בעלויות חלקיות (במידת האפשר) לבעלות אחת ויצירת מצב שכל בעל קרקע יודע בדיוק את מיקום החלקה, שטחה ומצבה. כל הנתונים, כמובן ממוחשבים וניתנים ל"שליפה" מידית. לדוגמה (מתוך הנתונים שהוצגו בפנינו) - אדם שהיו לו 532 חלקות ב-189 נחלות משותפות ו-71 נחלות פרטיות ב-9 כפרים לפני הפרוייקט, קיבל לאחר הפרוייקט נחלה אחת, 2 חלקות ו-2 חלקות משותפות, תוך הקפדה על שמירה מקסימלית של גודל השטח ומיקומו. התוצאות שהושגו היו כמובן שינוי משמעותי בכל הקשור לניהול הקרקעות וההשלכות הרבות הנובעות מכך: 80-90% הפחתה באורכי החלקות, גבולות ברורים ומאובטחים, ניהול סביבתי ("ירוק") לכל בעלי הקרקע המיוערת, במידת הצורך, מתן אפשרות לתכנון וסלילת כבישים ודרכי גישה, ניהול יעיל ולקייחת החלטות באופן מהיר, בעלויות ברורות וחד משמעיות, הפחתה משמעותית בתשלומי מיסים לרשויות, שרותי תשתיות טובים יותר, שיפור באיכות רישום הקרקעות, הגדלת מקומות תעסוקה, גידול בהכנסות ממיסים, שינוי בתפיסה האקולוגית, ניהול יעיל יותר של הקרקעות, תכנון וניהול טוב יותר של הרשויות בהקשר של ניהול חברתי טוב יותר.

בנוסף לביקור בשטח ומפגש עם בעלי קרקע במחוז, הוצגה בפנינו מערכת המיחשוב הכוללת בתוכה את כל הנתונים השייכים לקדסטר כולל אפשרויות הרישום. כן הוצגה בפנינו גם מערכת ממ"ג הכוללת בתוכה גם את הקדסטר. מתוך הסיוע המאלף במחוז דאלארנה, ניתן היה לעמוד מקרוב על שיתוף הפעולה והגישה של הממשלה השבדית ושאר הרשויות, התמיכה הבלתי מסויגת שניתנה לאנשי המקצוע בצד דרישה חד משמעית להשגת תוצאות ולשיפור תנאי הקהילה במחוז.

הטיפול בפרוייקט החל בשנת 1962, הסתיים רובו ככולו לאחר כ-10 שנים, ובעצם נמשך עד היום בטיפול בכל מיני ספיחים שטרם באו על פתרונם בעיקר מהבחינה המשפטית. חשוב להדגיש גם כי ללא ההבנה של חשיבות הנושא

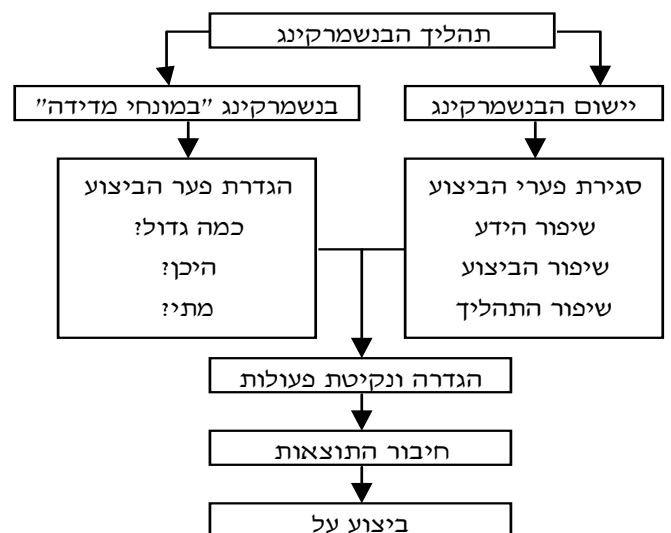
המשך <

ושיתוף הפעולה מצד התושבים עצמם לא ניתן היה לבצע את הפרוייקט. (מצורף צילום של החלוקה החדשה על גבי הישנה) [לא מצורף כאן].

יום ד' 13 ביוני: היום כולו הוקדש לסימפוזיון שנערך בשיתוף עם קבוצה נוספת שהתארכה ביבלה מטעם האו"ם ועסקה גם היא בנושאי קדסטר. נושא הסימפוזיון היה - Reforming and Benchmarking the Cadastre: Measuring the Success. הנושא כולו הינו בעצם רעיון חדש שעלה בקבוצת העבודה 7.1 של ועדה מס' 7 של FIG. הנושא משמש כמקור לעבודת דוקטורט של מר דניאל סטודלר משוויץ העושה את הדוקטורט אצל פרופ' איאן ווילאמסון מאוסטרליה (חבר ב-FIG), בסיוע של מר יורג קאופמן משוויץ (גם הוא חבר ב-FIG). קבוצת העבודה 7.1 טבעה 3 מונחי התייחסות בנושא: 1. יצירת מסגרת לשם קביעה, קידום וייעול חידושים בקדסטר. 2. פיתוח מפתח קריטריוני לצורך הפקת תועלת מחידושים בקדסטר. 3. אקטואליזציה והמשכיות של החידושים המועלים על ידי ועדה מס' 7 לגבי קדסטר.

למושג "בנשמרקינג" יש משמעויות רבות בכל הקשור למדידות. המושג המוכר לרובנו ["בנצימרקי"] הוא כי זוהי נקודה או סימן התייחסות; סימן שנקבע בצורה כלשהי וכל שאר המדידות או הפעילויות מתבצעות ביחס אליו. בנושא המוצג לעיל הכוונה העיקרית היא: המשך תהליך של מדידת מוצרים, שירותים וכד' ביחס למתחרים או חברות חזקות המובילות את השוק. בהגדרה קצרה: בנשמרקינג הוא חיפוש אחר הפעולות הטובות ביותר שיובילו לביצועים הטובים ביותר תמיד ביחס ל...  
אנסה להציג זאת בעזרת 2 תרשימים:

בנשמרקינג באופן כללי



תכנון	מה צריך להחקר?
	זיהוי תהליכים ותפקודים ברי-השוואה
	הגדרת הנתונים הנדרשים ורכישתם
ניתוח	זיהוי פער הביצוע
	הערכה של הפוטנציאל הנדרש
אינטגרציה	צירוף התוצאות המתקבלות מבנשמרקינג
	הגדרת מטרת פונקציונליות
נקיטת פעולות	הגדרת דרך פעולה
	ביצוע כל הפעילויות

הסימפוזיון הסתיים בפאנל של המנחים המרכזיים שענו לשאלות ורעיונות שונים אשר הועלו על ידי המשתתפים.

יום ה' 14 ביוני: התחלקנו ל-3 קבוצות עבודה: קבוצה 7.1, שיפור הקדסטר והגדרת סטנדרטים ל-ISO של ועדה מס' 7; קבוצה 7.2, בעלות על קרקע במאה ה-21; קבוצה 7.3, שוק הקרקעות. אני השתתפתי בדיונים של קבוצה 7.1. במחצית השניה של היום דיווחו יושבי הראש של הקבוצות על מהלכי הדיון וכן הציגו נציגים שונים בעיות ונושאים הקשורים למדינות אותן הם מייצגים.

יום ו' 15 ביוני: הוקדש רובו ככולו לסיור במרכז למיפוי השבדי. במסגרת הסיור עברנו בתחנות שונות בהן הוצגו בפנינו יכולות וביצועים שונים בעיקר בנושאי קדסטר. מרשים ביותר היה גם הסיור בארכיון ובספריה הכוללים תיקים ענקיים של מפות מלפני 350 שנה. המרכז למיפוי השבדי מגדיר 4 מטלות עיקריות המחוברות ביניהן: מידע גיאוגרפי, מידע של קרקעות, טכניקות של מידע גיאוגרפי ושרותי קדסטר. המבנה הארגוני דומה במהותו למבנה של מפ"י, אך בנוסף לכך קיימת מחלקה (SWEDESURVEY), הנותנת שירותי ייעוץ, לימוד, מדידות ומיפוי גם למדינות אחרות. המרכז השבדי מעסיק כ-2000 עובדים (ב-5 שנים האחרונות פוטרו כ-1000 עובדים), בכ-130 משרדים וסניפים. המחזור הכספי כולל 130 מיליון דולר. 90 מיליון דולר הן הכנסות הבאות משרותי ייעוץ בכל הקשור לניהול הקרקעות ומתוקף היות הארגון בנק הנתונים בנושאים אלו. המרכז השבדי מקבל מהממשלה תמיכה שנתית של כ-40 מיליון דולר עבור יצירת ותחזוקת המידע הגיאוגרפי והמידע של הקרקעות. הלקוחות של המרכז השבדי הם רשויות ממשלתיות שונות, עיריות, חברות פרטיות ואנשים פרטיים. הסיור במרכז למיפוי השבדי חתם למעשה את הפעילות של הכינוס השנתי של ועדה מס' 7 של FIG.

המשך <

יום שבת 16 ביוני: נסיעה של כל משתתפי הכינוס לשטוקהולם, סיור קצר בעיר שאורגן בחסות המרכז השבדי, לינה בשטוקהולם ופיזור.

הביקור במרכז הבקרה של התחנות הקבועות נקבע ליום ב' 18 ביוני בעיר יבלה. נפגשתי לצורך כך עם מר גונאר הדלינג המשמש כראש מחלקת המחקר וממונה גם על רשת התחנות הקבועות - רשת SWEPOS. התחנות הקבועות מנוהלות על ידי מרכז בקרה הנמצא במרכז השבדי. מרכז הבקרה מוחזק על ידי 4 מפעילים כאשר ישנו מפעיל אחד בכוננות 24 שעות ביממה. הכוננות אינה מחייבת נוכחות במרכז, אך במקרה של תקלה מקבל הכונן הודעה אוטומטית לטלפון הנייד שברשותו. רשת SWEPOS כוללת 21 תחנות קבועות בפיזור של כ-200 ק"מ בין התחנות. כל התחנות מחוברות בקווי תקשורת ONLINE, כאשר נתוני המדידה מועברים באמצעות מודם אל השרת המרכזי הנמצא במרכז הבקרה ביבלה. במרכז הבקרה נבדק החומר הגולמי בדיקות איכות, מתורגם לפורמט RINEX, נשלח לאינטרנט ומאוחסן שם ONLINE במשך 3 חודשים. מרכז הבקרה עובד יחד עם חברת רדיו ממשלתית. חברת הרדיו רוכשת את נתוני המדידה ומשדרת אותם לשימוש בזמן אמת בעיקר לצרכי ממ"ג וניווט. התחנות עצמן הן עמוד של בטון מזוין בגובה 3 מ' הבנוי על סלע, כאשר המקלט ושאר האביזרים מאוחסנים במבנה עץ קטן, ללא סידורי אבטחה מיוחדים. התקלות הנפוצות הן תקלות תקשורת ונפילות מתח. בכל תחנה כזו ישנו מקלט GPS חליפי, אנטנה חליפית ומחשב המגבה את נתוני המדידה עד שהם נקלטים ונבדקים במרכז הבקרה. המקלטים בתחנות הקבועות הם מסוג ASHTECH 12-Z. אין סיבה מיוחדת להעדפה של סוג זה על מקלטים אחרים, מלבד קשרי עבודה קודמים. התקציב לתפעול ואחזקת רשת התחנות הקבועות ממומן בחלקו על ידי הממשלה ובחלקו על ידי חברות ממשלתיות ופרטיות שיש להן אינטרס מובהק בשימוש בנתוני המדידה. בתמורה מחוייב המרכז השבדי להוכיח כי הוא מחזיר את ההשקעה ומשפר את השירות לציבור המשתמשים. המרכז השבדי נמצא כעת בשלב מתקדם של פיתוח נושא התחנות הקבועות הווירטואליות. בשלב זה, מסתבר כי הפיזור הנוכחי של 200 ק"מ אינו מאפשר עדיין לתוכנות הקיימות בשוק "לייצר" תחנות מדומות. אי לכך, בינתיים, הוקמה רשת משנית בעיקר סביב שטוקהולם בציפוף של כ-60 ק"מ בין התחנות, אשר בתוכה נותנת התוכנה אפשרות לייצר תחנות מדומות. המשתמשים העיקריים, בשלב זה, הם בעיקר חברות גדולות ומדי פעם גם מודדים פרטיים. כל נתוני המדידה הגולמיים זמינים באינטרנט, תמורת תשלום. גובה התשלום בהתאם לכמות השימושים של הלקוח. מצ"ב תרשים זרימה של קליטת נתוני המדידה והפצתם וכן טבלת תשלומים לפי היקף השימוש [לא מצורף].

לאחר הביקור במרכז הבקרה נסענו לבקר בתחנה קבועה הנמצאת בסמוך ליבלה. התחנה בה ביקרנו אינה מאפיינת את רוב התחנות הקבועות. כיוון שהתחנה קרובה למרכז השבדי, משמש המבנה הצמוד לה גם כמעבדה ותחנת עבודה למדידות גרביטריות. מכל מקום ניתן היה לראות את מקלט ה-GPS, צורת האנטנה ומערך התקשורת.

## סיכום והמלצות

**קדסטר:** במסגרת הכנס יצא לי לעמוד מקרוב על ניהול הקדסטר על ידי המרכז למיפוי השבדי, הן בסיור במחוז דאלארנה והן בסיור במרכז השבדי עצמו. על פי הצגת היכולות והניהול של הקדסטר וכל הפעילות הנגזרת ממנו בשבדיה - זהו מודל של קדסטר אנליטי הראוי להתקנה בו. הקדסטר בשבדיה הינו חלק אינטגרלי של המערכת המשפטית והכלכלית והמרוויחים העיקריים מכך הם האזרח הקטן והקהילה כולה. אומנם המודל השבדי ראוי לחיקוי, אך במדינת ישראל הדרך לבניית מודל כזה קשה ומסובכת הרבה יותר. ללא הכרה בנחיצות ובחשיבות הנושא מצד משרדי הממשלה ויותר מכל, מצד האוכלוסייה, יהיה התהליך מסובך ויקר. זכורה לי היטב הערה של הנציג הפולני, פרופ' אנדרי הופפר, בהתייחסו לגישה החשדנית של התושבים בארצו, לו היתה הממשלה יוזמת פרויקט דומה לזה שבוצע במחוז דאלארנה: Cadastre is a Disaster. המטרה היא קודם כל הכרת הקהילה בחשיבות הנושא.

**תחנות קבועות:** גם כאן המודל השבדי ראוי לחיקוי. יש לשאוף לכך שהמתכונת הסופית של מערך התחנות הקבועות תהיה דומה לזו שבשבדיה, תוך התאמה למצב הקיים במדינת ישראל. אם לדוגמה, מערך התחנות הקבועות מנוהל ומתוחזק כולו בידי המרכז למיפוי השבדי - יש לשקול אצלנו להפעיל ולתחזק מערך כזה באמצעות גורם חיצוני. לאחר הכנס והביקור במרכז התחנות הקבועות, התחזקה אצלי ההכרה כי הקדסטר האנליטי והתחנות הקבועות הם עתידו של המרכז למיפוי בישראל.

מצויים בידי צילומים של ארכיון המפות במרכז השבדי, צילומים של מרכז הבקרה של התחנות הקבועות וקלטת וידאו של מרכז הבקרה והתחנה הקבועה בה ביקרתי.



[אילי Caribou -  
אך דווקא מאלסקה...]



הרוב המוחלט של העבודה מתבצע ע"י עובדי הארגון אם כי מספר נושאים (כמו הצילום האווירי ופיתוח תוכנות) נעשה באמצעות outsourcing<sup>2</sup>.

### ביקור בשירות (המיפוי) הטופוגרפי של הולנד (TDN) שבעיר "אמן"

אמן נמצאת בצפון מזרח הולנד, מרחק כ-170 ק"מ מאמסטרדם.

ה-TDN שוכן בבניין נאה וחדש במרכז העיר. קבלו את פנינו מנהל השירות מר פריץ סמיט (Frits Smit), סגנו מר הנס ון-דר-לינדה (Hans van der Linde) ומר ניקו בקר (Nico Bakker), האחראי על מחקר ופיתוח. שלושתם ליוו אותנו במהלך הביקור בנחמדות הולנדית טיפוסית.

השירות הטופוגרפי שייך למשרד ההגנה ומונה כ-160 עובדים שהם עובדי מדינה (אזרחים). היעד העיקרי של השירות, כפי שהוצג ע"י המנהל, הוא הקמה ותחזוקה של מסד נתונים טופוגרפי הולנדי לאומי, כחלק מתשתית המידע הגיאוגרפי והפקת מפות טופוגרפיות למיניהן מאותו מסד נתונים סיפרי.

ה-TDN עובד בשת"פ מחקרי עם מספר אוניברסיטאות וה-ITC. הכיוונים העיקריים של המו"פ הם: שיטות עדכון המאשרות עדכון מהיר ויעיל של מסד הנתונים, שיטות של זיהוי שינויים אוטומטי, מיון והכנסת הנתונים למסד הנתונים, והכללה.

בסיוור במחלקות פגשנו את מנהליהן ועמדנו על הביצוע בפועל של תהליכי העדכון וההכללה, במחלקות הטופוגרפיה והכרטוגרפיה (הייצור). במהלך סיור זה ניתן היה להתרשם מכמות השינויים והיקפם הרב במדינה.

כמו כן, התרשמנו ממוזיאון של מכשירי מדידה וחישוב עתיקים, מעמדת הקבלה לשירות הקהל, ומחנות המכר הנאה הכוללת גם מוצרים המופקים על בסיס המידע ע"י חברות פרטיות.

הטכניקה ליצירת ה-Database היא מיפוי פוטוגרמטרי מתצלומי אוויר, המצולמים בקנ"מ 1:18,000 באמצעות מצלמה אווירית צרת זווית (אורך מוקד כ-230 מ"מ). כל אלו משמשים כמקור להקמת מסד נתונים GIS סיפרי, שהוקם במשך 7 שנים (החל מתחילת שנות ה-90) ומעודכן ומתוחזק (ע"י עובדי TDN בעצמם) פעם ב-4 שנים.

העדכון נעשה בשיטה של עריכה וקליטה של השינויים על גבי אורתופוטו שחור-לבן<sup>1</sup> מעודכן, כאשר השינויים הסופיים נכנסים למסד הנתונים באופן סופי, רק לאחר בדיקה נוספת בשדה וקבלת אישורו של המודד בשדה.

יצוין, כי אותם עובדים עוסקים הן בעבודה המשרדית והן בביקורת השדה. סדר העבודה, מטבע הדברים, הוא עונתי. בחורף עוסקים בעיקר בעבודה "משרדית". ביקורת השדה נעשית באופניים!!! (אחד מיעדי המו"פ הוא לצייד את עובד השדה במחשב נישא שבו ייקלטו השינויים כמעט ON LINE לתוך המערכת).

ממסד הנתונים מופקות כל סדרות המיפוי הטופוגרפי של TDN שהן: 1:10,000 (סדרת היסוד); 1:25,000; 1:50,000 (לשימוש צבאי ואזרחי); כמו כן מופקות מפות בקנ"מ גדול (1:2,000, 1:1,000), מפות קדסטריות (כנ"ל) וכן מפות נאט"ו נושאות והידרוגרפיות. הנתונים עבור מוצרים אלה מתקבלים ממקורות חיצוניים.

הצרכן העיקרי של השירות הוא הצבא, אבל מסד הנתונים הסיפרי נמכר לכל משתמש אזרחי הרוצה בכך. במסגרת הסכמי נאט"ו והקהילה האירופית מועבר מידע רב (באמצעות הצבא) לארצות השכנות, כחלק מההסכמי גומלין לשיתוף מידע גיאוגרפי.

תהליך הפרטה, במידה זו או אחרת, נשקל זה שנים והצפי הוא שהארגון יקבל עצמאות-יתר, אך לא יופרט למעשה.

<sup>1</sup>----- הביטוי ב'ארגון המקצועי ההולנדי הוא Monochrom

### כנס בינלאומי בנושא קדסטר תלת-ממדי

בין התאריכים 28-30.11.01 נערך הכנס הראשון בעולם בנושא קדסטר תלת-ממדי. הכינוס התקיים במסגרת International Workshop באוניברסיטה הטכנית של דלפט.



הכנס נולד כתוצאה מיוזמה ישראלית, כהצעה לעמיתים מהולנד ונורווגיה איתם היה קשר מוקדם, בנוגע לנושא. בחילופי Email הראשונים, הוחלט על מיקומו בדלפט. הארגון והתוכנית של הכנס בוצעו ע"י ועדה מארגנת וועדת תוכנית שכללו 12 חברים, מתוכם 3 ישראלים (המחברים של מאמר זה ופרופ"ח ירחמיאל דויטשר).

לכנס נרשמו 94 משתתפים, כמות משתתפים חריגה בסדנת עבודה מסוג זה. שיעור גבוה זה של נרשמים מבטא את ההתעניינות הגוברת בעולם בנושא. המשתתפים באו מ-25 (!) מדינות. הכנס היה מורכב משיבות מליאה, הכוללות הרצאות חזיתיות, ושיבות עבודה ב-3 קבוצות (בנושאים מוגדרים - היבטים טכניים, ארגוניים ומשפטיים). המשלחת הישראלית היתה השניה בגודלה (לאחר ההולנדית), ומנתה 15 משתתפים.

בכנס ניתנו 23 הרצאות ב-8 מושבים. ניתנו 6 הרצאות ע"י משתתפים ישראלים מתוכם 2 במושב הפתיחה. בכל היום השני - נוהלו המושבים ע"י יושבי ראש ישראלים, לפי הסדר: פוראי, דויטשר, קירשנר.

ראוי לציין, כי בהרצאת הפתיחה של יו"ר הכנס, פרופ' פיטר ון-אוסטרומ, הוא הדגיש את שיתוף הפעולה עם ישראל, שהוביל, בעצם, לתחילתה של פעילות מחקרית ממשית בהולנד. כך עשו גם אנשי מקצוע מובילים בתחום החדש של קדסטר תלת-ממדי, כמו הלגה אונסטרוד מנורווגיה ופרופ' המשך

<sup>2</sup>----- המכרזים פתוחים לכל ארצות השוק האירופי המשותף ולפחות תיאורטית יכול שהעבודה תבוצע ע"י חברת זרה.

מוודדים, מרצים מהטכניון ונציגי משרד הפנים והאוצר [ועוד אחרים], אשר תחום עיסוקם הוא הצד החוקי והכלכלי של נושא רישום המקרקעין.

רוב ההרצאות ניתנו ברמה גבוהה, הן מבחינת התוכן והן מבחינת אופן ההצגה.

רישום הבעלות על נכס מבוסס על מאגרי מידע הכוללים זכויות קניין על הנכס, הגבלות ותחומי אחריות - כשברקע קיימת מפה דו-ממדית המגדירה את תחומי הנכס ושטחו. בשטחים הבנויים בצפיפות, ישנו גידול בשימוש בנכסים הנמצאים במפלסים השונים מפני הקרקע ולפעמים חוצים בעלויות. לצורך ניהול מערכת רישום הזכויות החוקיות ישנו צורך מתגבר והולך בקבלת מידע גיאוגרפי תלת מימדי. משרדי הרישום והמקרקעין במדינות השונות נתקלים בדרישות גוברות לרישום נכסים במפלסים שונים ונאלצים להתמודד עם אתגרים שבהם טרם נקבעו קווי היסוד והתקן לרישום מסוג זה.

נקודה מרכזית שהועלתה על-ידי רוב הדוברים נגעה לשיתוף הפעולה המתחייב בין אנשי המקצוע בתחום הטכני והמשפטי.

דגש אחר, התייחס לחשיבות ההתאמה של התשתית המשפטית למבנה הקדסטר התלת-מימדי המתגבש בארצות השונות. הודגש, כי אין מירשם פלא אחיד לכל מדינה, אלא שהפתרונות ייבחנו ויותאמו לשיטה הקדסטטרית ולתרבות המקצועית הקיימת בכל מדינה ומדינה. כפי שהוזכר לעיל, בעיות נושאות נדונו בשלוש קבוצות דיון (כמתחייב מהאופי הסדנתי של הכנס). בכל 3 הקבוצות השתתפו נציגים ישראלים. הדיון בכל קבוצה הוצג במושב המסכם של הכנס, וסיכומו יופץ בין המשתתפים.

מטרת הכנס שנערך בדלפט, הולנד, תחת חסות המחלקה הגאודטית של האוניברסיטה המקומית ו-FIG, היתה לשקול את הבעיות הנוצרות ברישום תלת מימדי ולהציע קווי מחשבה בכל הקשור לבעיות הטכניות החוקיות והכלכליות של שיטת הרישום התלת מימדי.

היבט בעל חשיבות (עתידי) הוא החסות הרשמית והאזהדת של FIG. על תוצאות כנס זה ידווח בכנס הגדול של FIG בווינגטון ב-2002; ויאורגן מושב מיוחד בנושא קדסטר תלת מימדי בכנס FIG באילת ב-2003. נאום הנעילה של הכנס היה על-ידי נציג רשמי של FIG. הפצנו בין משתתפי הכנס, עלונים של כנס FIG 2003; וכמו-כן 3 פוסטרים גדולים נתלו על הקירות.

מבחינתנו, המודדים, מצבנו טוב: אין ספק שמבחינה טכנית אין לנו בעיה למדוד ולהציג את השטח לרישום. הבעיות הגדולות, מסתבר, נמצאות ביצירת התקנות והחוקים שבהם יוגדרו היחסים שבין הבעלויות השונות של הנכס.

כדאי לציין כי הגיליון הבא של כתב העת CEUS (Computer, Environment and Urban Systems) יוקדש לנושא הקדסטר התלת מימדי, ויכלול מאמרים מן הכנס שייבחרו על-ידי העורכים.

### כנס מחקר ופיתוח במרכז למיפוי ישראל

הכנס נערך באולמי רסיטל, ת"א, ביום 1.11.01. הוצגו הרצאות בנושאים שונים.

לבסוף, ברצוננו להרחיב על הקבוצה הישראלית. היא היתה מורכבת מנציגים של הגופים המוסדיים השונים (מפ"י, משרד המשפטים, משרד הבינוי והשיכון, משרד האוצר), האקדמיה (4 אנשים מהטכניון [!]) ו-2 מהמכללה למנהל), וגופים פרטיים (מב"ר יוסי קראוס, יו"ר אגודת המודדים המוסמכים בישראל, מב"ר ארמי גרינשטיין ובנו מב"ר רוני גרינשטיין ונציג משרד פוגל, מב"ר יאיר גולן). הרכב מגוון זה, צוין לשבח על ידי משתתפים מארצות אחרות ואנו מקווים כי הועיל גם להבנה של הנושא בין המשתתפים, אשר רובם או חלקם, בוודאי ייקחו חלק בפעילות העתידית בנושא.

### כנס "חנוכה" של האגודה/המרכז/הטכניון

הכנס נערך באולמי רסיטל, ת"א, ביום 13.12.01. הוצגו הרצאות בנושאים שונים ותצוגות. תקצירים אחדים בנושאים גיאודטים מוצגים בהמשך; המרצים האחרים לא הכינו חומר מודפס.

חומר הכנס מצוי בידניו, לכל המעוניין בקריאה נוספת.

### האספה הכללית של האגודה (ובחירות)

האספה הכללית - והבחירות - יתקיימו בת"א, כנראה ביוני. צפו להודעות בנושא - ובואו להשתתף!

### כנס דלפט לקדסטר תלת-מימדי

יאיר גולן

### כנס The XXII FIG Congress - FIG 2002

הכנס יתקיים במלון Mariott Wardman Park Hotel בעיר Washington, DC - במקביל לכנס השנתי של ACSM - בין התאריכים 19-26.4.02. ראו פרטים באתר <http://www.fig2002.com>. האגודה מארגנת קבוצה לנסיעה. נא לפנות למשרד.

בתאריכים 28-30/11/01 התקיים בדלפט, הולנד, כנס בנושא היבטים שונים ברישום תלת מימדי של נכסים - בעיות, פתרונות אפשריים והמלצות (3D Cadasteres: Registration of Properties in Strata - International Workshop). השתתפו בכנס כ-100 איש ממדינות שונות. את ישראל יצגו

### Intergeo

תערוכת Intergeo המסורתית בגרמניה, נערכת תמיד בסתיו - והאחרונה התקיימה בקלן, בתאריכים 19-21.9.01. המשך <

[ההוראה בטכניון מסודרת בדיוק לפי דגם זה, כך שאין לנו כל בעיה  
בנדון - כל עוד לא תופעל כאן הצעה שעלתה בעבר, ליצור מסלול-ישיב  
למגיסטר...] **7 שר**  
[GIM International, #11, Nov. 2001]

### כנסים בעולם

ראו גם בעתמודד # 18.

#### Map Asia 2002

Bangkok, Thailand  
nitinkt@ait.ac.th

4-6.4.02

#### GEOTec Event

Toronto, Ontario  
mball@aip.com

8-11.4.02

#### 29th International Symposium on RS of Environment

Buenos Aires, Argentina  
www.ag.arizona.edu/OALS

8-12.4.02

#### 14th European Geo Informatic Encounter

Paris, France  
www.geo-evenement.com

9-11.4.02

#### First International Conference on the State of Remote Sensing Law

Oxford, Mississippi  
eking@olemiss.edu

18-19.4.02

#### ACSM-ASPRS and FIG2002

Washington, DC  
www.fig.net/figtree  
www.nadineg@  
conferencemangers.com



#### World of Geomatics

Donington, UK  
steve@pvpubs.demon.co.uk

8-9.5.02

#### GISDECO 2002

Enschede, The Netherlands  
www.itc.nl

15-18.5.02

#### International Conference: Remote Sensing for Marine and Coastal Environments

Miami, Florida  
nancy.wallman@veridian.com

20-22.5.02

#### 2nd Symposium on Geodesy for Geotechnical and Structural Engineering

Berlin, Germany  
www.retscher.de.vu

21-24.5.02

המשך <

על אף ארועי 11 בספטמבר, היו בה 16,000 (!) משתתפים,  
מעל למספרם בשנת 2000 בברלין. המספרים הולכים  
וגדלים, זה 5 שנים.

נושאי התערוכה הם גיאודזיה, מידע גיאודטי וניהול  
מקרקעין. הדגש היה הפעם על ניהול עבודה שוטף, זמינות  
מידע גיאודטי באינטרנט, ושרותים מבוססי-מיקום.

תצוגה מיוחדת במינה היתה ל-Thales Navigation. Leica.  
הציגה כאן לראשונה - לאחר שהיא רכשה את Magellan. כך  
היו שם מוצרי Ashtech/Magellan ו-Thales/DSNP ביחד -  
מכיוון שהם משלימים ואינם מתחרים ביניהם. Topcon גם  
היא התייעלה לאחר רכישת Javad, והציגה לראשונה מוצרי  
GNSS. ברור ששריקה ב-3 ממדים תהפוך לטכנולוגיה  
חשובה בעתיד. לפני שנים מעטות, חברת Cyra היתה  
היחידה שהציעה סורק לייזר; עתה יש 4 חברות.  
גם חברות פוטוגרמטריה ו-GIS הציגו במיפגש.  
בנוסף לתערוכה התקיים גם קונגרס שאורגן ע"י האגודה  
הגרמנית לגיאודזיה, DVW, ובו השתתפו כ-1,000 איש.  
ראו באתר www.dvw.de.  
בשנה הנוכחית התערוכה תתקיים בפרנקפורט, בתאריכים  
16-18.10.02.

[התערוכה והכנס מומלצים מאד לכל החברים].

[GIM International, #11, Nov. 2001]

### 48th Photogrammetric Week

השבוע הפוטוגרמטרי המסורתי בשטוטגרט, גרמניה, נערך גם  
הוא תמיד בסתיו - והאחרון התקיים בתאריכים 24-28.9.01.  
גם כאן, על אף ארועי 11 בספטמבר, היו כ-500 משתתפים,  
כמספר הרגיל.

השבוע כלל תצוגות, הרצאות ודיונים על מיכלולים ומערכות  
פוטוגרמטריה וחישה מרחוק עדכניות, כולל שילוב INS ו-  
GPS ולייזר-סורק; ולווינים שונים למיפוי. כן עסקו  
במיחשוב, עיבוד וניהול נתונים; בפוטוגרמטריה באמצעות  
רשת האינטרנט; וב-e-business.  
[השבוע הזה מומלץ מאד לחברים העוסקים בנושאים לעיל. חפשו אותו  
השנה!]

[GIM International, #11, Nov. 2001]

### הצהרת בולונה וחינוך-גבוה אחיד באירופה

הצהרת Bologna (איטליה), יוני 1999, ביטאה את כוונת 29  
מדינות באירופה, להביא לאיחוד הדרישות, תוך 10 שנים,  
לרכישת תואר בלימודי הסמכה ומוסמכים באירופה. התואר  
הראשון, Bachelor, יחייב לפחות 3 שנות לימוד; ורק אחריו  
אפשר יהיה להמשיך בלימודי הסמכה, לתואר Master ו/או  
דוקטור. המטרה: לתמוך בהכרה הדדית של תעודות,  
ולהמריץ חילופי סטודנטים בי"ל.

ההצהרה מהווה "הצהרת כוונות" בלבד - ומחייבת אישורו  
ויישום בכל מדינה; אך נראה שהיא תשפיע לטובה על  
הגיאודזיה באירופה. כיום יש ברוב מדינות אירופה מסלול  
משותף של 5 שנים, תחת הכותרת "Geodetic Engineering",  
"Geomatics", או "Land Surveying and Geoinformatics".  
התחזית היא שמערכת ההוראה תפוצל מעשית לתואר ראשון  
(3 שנים, Bachelor) ואחריו שני (2 שנים, Master).

**13.12.01 תקצירים מכנס רסיטל, (אוסף חלקי)**

**התאמה הדדית של תוכניות מתאר בקנה מידה גדול בסביבת GIS**  
 ז'ינ טארי יורחאילא דויטע, הטכניון

תוכניות מתאר בקנה מידה גדול משמשות לפיתוח הנדסי תקין של הקרקעות במרחב התכנון המקומי, והן נמצאות בשימוש שוטף בעיריות ובמוסדות ממשלתיים. תהליך הדגימה שלהן והמרתן ממוצר גרפי לשכבות של בסיס נתונים גיאוגרפי מגביר את אי הדיוק שלהן. דבר זה בולט במיוחד באזורי החפייה בין התוכניות; סתירות גיאומטריות באזורי החפייה מחלישות את האמינות והנכונות של תוכניות אלה ומעמידה את המשתמש מול סימני שאלה רבים. במאמר מוצג תהליך שבו מובאות התוכניות לאחידות גיאומטרית. בשלב ראשון מבוצעת התמרה גלובלית לתוכניות; לאחר מכן מטופלים הקווים התואמים על ידי מיצוע משוקלל של נקודות המפנה. תנאים גיאומטריים של קווים ישרים מאותרים ומופעלים. מהקווים התואמים נבנים פוליגונים להתמרה; קווים ייחודיים הנמצאים בתוך פוליגוני התמרה מקבלים תיקוני מיקום באינטרפולציה ליניארית. תיקוני מיקום לשאר הקווים הייחודיים מחושבים באקסטרפולציה.

**מדידת נקודות ביסוס באמצעות תחנות GPS קבועות בישראל**  
 ישראלי טאטי, הטכניון

אחד השימושים האפשריים של תחנות GPS קבועות הוא מדידת נקודות ביסוס. אפשרות זו מופיעה בתוספת להנחיות/תקנות 1998 בשם "מסלול 2001" [מלצר, אבן-צור, 2000]. למרות השימוש המועט בתחנות הקבועות לצורכי מיפוי ומדידה, שימוש זה הינו פשוט. המאמצים הטכניים הנדרשים מסתכמים בזמן מדידה ארוך יחסית והורדת קבצי התחנות הקבועות של יום המדידה מהאינטרנט. אולם, יש לתת את הדעת למספר גורמים, המשפיעים על איכות התוצאות של עיבוד מדידות המשלבות תחנות קבועות. כבר בשלב הורדת הנתונים מהאינטרנט נתקל המודד באחת הסוגיות העקריות המשפיעה על תוצאות העיבוד: באילו תחנות קבועות יש להשתמש; האם ניתן לכלול את כל התחנות הקבועות או רק את הקרובות ביותר? שיתוף התחנות הקבועות הופך את מדידת הווקטור הבודד למדידת רשת של נקודות המכילה ווקטורים רבים. כתוצאה מכך, יש צורך לקבוע קריטריון החלטה לשיתוף מספר התחנות הקבועות בעיבוד הכולל, כפונקציה של מרחקיהן מנקודת הביסוס. יתרה מזאת, לראשונה בגיאודזיה, דיוק הקואורדינטות המופקות מהמדידות איננו תלוי בדיוק המדידות ומספר מערכות המדידה בלבד, אלא גם בסוג העיבוד והתאום בהם משתמשים בפתרון. תוכנות

המשך <

**GeoSpatial World 2002**

Atlanta, Georgia

10-12.6.02

www.intergraph.com/geospatialworld

**3rd International Symposium on Remote Sensing of Urban Areas**

Istanbul, Turkey

11-13.6.02

www.ins.itu.edu.tr/rsurban3

**22nd Annual ESRI International User Conference**

San Diego, California

8-12.7.02

www.esri.com/event/uc



העורק

[GIM International, various]



[ניווט GPS בנחל Toklat, Denali Park, אלסקה]

[זוה דוב Grizzly]





העיבוד למדידות GPS משפיעות על התוצאות, עקב האלגוריתמים השונים לפתרון. בתוכנות עיבוד שונות נתקבלנה תוצאות שונות של אורכי הווקטורים והדיוקים שלהם.

המאמר מציג אלגוריתם לשימוש בתחנות הקבועות להקמת נקודות ביסוס, ומציע פתרונות לסוגיות העקרויות שצפות ועולות מקשר זה. בנוסף, מוצגת דוגמה מעשית להקמת נקודת ביסוס המבוססת על מדידות ברשת התחנות הקבועות בישראל.

מאמר זה הוא אחד מפירותיו של מחקר בהשתלמות לתואר דוקטור בטכניון בהנחיית פרופ"ח חיים פפו.

## מדידות ימיות בעזרת MULTI BEAM - סונר רב-אלומה

ג'ון הול, המכון הגיאולוגי רוני דעה, ליאור אברהם, המרכז למיפוי ישראל

פרוייקט המיפוי הבתימטרי, בעזרת Multi Beam Echo Sounder, הינו יוזמה משותפת של שלשה גופים ממשלתיים: המכון הגיאולוגי לישראל (מג"ל), המכון לחקר ימים ואגמים (חיא"ל) והמרכז למיפוי ישראל (מפ"י), בסיוע מנהל הספנות וחיל הים - למטרת מיפוי ימי, כולל בתחומי המים הריבוניים של מדינת ישראל.

הפרוייקט מנוהל ע"י ג'ון הול (מג"ל). המערכת הותקנה על ספינה של חיא"ל. המיפוי ועיבוד הנתונים נעשים ע"י אנשי חיא"ל ואנשי מפ"י.

שיתוף הפעולה המקצועי והמדעי בפרוייקט יאפשר לספק מידע רב בתחומים שונים, כגון בטיחות השייט, מורפולוגיה תת-ימית, עתודות אנרגיה, צרכי איכות הסביבה, ארכיאולוגיה ימית ותיירות.

יעדי הפרוייקט הם מיפוי בתימטרי בכיסוי מלא בתחומי המים הריבוניים לפי תקן בינלאומי, מיפוי תת-הקרקע ומיפוי מגנטי. החומר שייאסף יעבור עיבוד ובקרת איכות בעזרת ציוד ותוכנות מתקדמים, וישמש להפקת מפות ימיות, מחקר גיאולוגי ואוקיאנוגרפי, וכן לבניית מערכת מידע הידרוגרפית אשר תשמש את צרכי מדינת ישראל כמנוף לפיתוח כלכלי ומחקרי לטובת צרכים לאומיים.

## טכנולוגיה חדשה לכיול עצמי של פלטפורמות דינמיות

ג'ארי ל'אנטון, יחידת ד. צ. 02123

הפוטנציאל העצום הגלום בטכנולוגית המידע הגיאוגרפי, על יישומיה המגוונים, בא לידי ביטוי במהלך השנים האחרונות בפיתוח חסר תקדים של פלטפורמות חישה מרחוק, הן חלליות והן מוטסות. ספינות הדגל של מגמה זו הן ללא ספק לוויין ה-IKONOS של Space Imaging (שוגר בסוף 1999) ומצלמה סיפרתית ADS40 של LH-Systems שהוכרזה כמבצעת במהלך הקונגרס השנתי של הפוטוגרמטריה והחישה מרחוק (ISPRS) שנערך באמסטרדם בשנה שעברה. מערכות אלה ופלטפורמות חלל אחרות כגון I-EROS (ISI) ו-

EarthWatch) QuickBird2, שאף הן שוגרו בהצלחה במהלך השנה האחרונה, רוכשות את ההדמאות המצלמות לאורך זמן, בשיטת Pushbroom, תוך שימוש במספר מערכי CCD לינאריים המותקנים במישור המוקד של המערכת האופטית. מההיבט הפוטוגרמטרי, תהליך רכישת התמונה בטכנולוגיה זו הינו שונה מהותית מזה המאפיין מצלמות מיפוי קלאסיות. ההבדל העיקרי הוא שבשיטת ה-Pushbroom, המימד האורכי של ההדמאה (זה המתלכד בד"כ עם כיוון התנועה של הפלטפורמה) הוא תוצאה של תמרונים קוויים וזוויתיים של המטעד האלקטרו-אופטי, וזו גם הסיבה מדוע נחשבים מטעדי Pushbroom ללא-יציבים מבחינה גיאומטרית ודורשים מנגנוני בקרת אוריינטציה (מיקום וכוון) מדויקים על מנת שיהיו שמישים לצורכי מיפוי.

הפתרון הפופולרי לבקרת האוריינטציה של פלטפורמות מסוג זה הוא שימוש במערכות ניווט אנרציאליות משולבות-GPS (עבור פלטפורמות מוטסות) ומדי-כוכבים משולבי-GPS (עבור פלטפורמות חלליות). אך למרות מחירן הגבוה של מערכות אלה, נראה שהדיוקים שניתן להפיק על בסיסן עדיין נחותים בהרבה מאלו המושגים בשיטות הקלאסיות. על מנת להתגבר על בעיית דיוק זו נהוג לבצע כיול עצמי (Self-Calibration) של מערכות החוץ [?]; קרי, קביעת האוריינטציה של כל יעף ויעף, תוך שימוש בבקרה קרקעית בנוסף לשימוש במנגנוני בקרת האוריינטציה לעיל. כאן חשוב מאוד להדגיש, שבניגוד לדעה הרווחת, הגורסת שניתן לפתור בעיות גיאומטריות אלה תוך שימוש בנקודות בקרה קרקעיות (בדומה לתהליך העיגון של תמונות FRAME) - למעשה אין הדבר כך. הסיבה המרכזית לכך טמונה בעובדה שתמרוני הפלטפורמות הדינמיות הינם אקראיים מטיבם וגורמים לעיוותים מקומיים שלא ניתן לחלצם אלא אם משתמשים בבקרה קרקעית רציפה, לאורך כל ההדמאה, עד כדי הצורך בנקודת בקרה עבור כל שורה בהדמאה - דבר שכמובן אינו מתקבל על הדעת מבחינה מעשית.

מאמר זה מציע אלטרנטיבה בכל הקשור לסוג הישויות המשמשות את תהליך הכיול. במקום להשתמש בקט של נקודות בקרה (מזוהות גם בתצלום וגם בקרקע) ניתן לבצע כיול עצמי של החיישן תוך שימוש בפרטים לינאריים (כבישים, ואדיות, תעלות מים וכו') כגורם בקרה. אופן בקרה זה נותן מענה לנושא רציפות הכיסוי ומאפשר כתוצאה מכך חילוץ אוריינטציה חיצונית עבור כל שורה ושורה בהדמאה הדינמית. מעבר לכך, שיטה זו מאפשרת לחלץ גורמי שגיאה סיסטמטיים ואקראיים המיוחסים ישירות למנגנונים האינהרנטיים של מערכת הניווט ובכך להביא, למעשה, לכיולה. היתרון הגדול של שיטת כיול זאת, בהשוואה לשיטות המסורתיות המבוססות על נקודות בקרה, הוא שכאן אין צורך למצוא נקודות זהות השייכות לישות הקרקעית ולהטלה בהדמאה - אלא ניתן להתייחס לנושא ההתאמה ברמת הישות כולה (לדוגמא, כביש א' בבסיס הנתונים מתאים לאלמנט קווי ב' שבהדמאה). מאמר זה מציג מודל מתמטי מדויק לכיול עצמי של פלטפורמות דינמיות המתבסס על אלמנטים לינאריים לצרכי בקרה קרקעית. כמו-כן מובאים יתרונותיו הבולטים

המשך <

של האלגוריתם המוצע על פני טכניקות הכיול הקלאסיות, אלה המתבססות על נקודות בקרה לצורך שערך אלמנטי האוריינטציה של ההדמאה הדינמית.



וחלק בתוך 5 Map. זמינותם של הכלים יכולה לחסוך לעורך המפות זמן וכסף רב בבואו להכין מפות אשר חייבות לעמוד בדרישות המפרטים שונים.

## דיוק

ראשית אתייחס לנושא הדיוק. כידוע, תוכנת אוטוקד היא בעלת דיוק רב מאוד ולכן אין בעיה של שמירה הדיוק של הנתונים בתנאי שהם הוכנסו במקומם. הבעיות מתחילות כאשר אנו רוצים לייצא את הנתונים לפורמטים אחרים או כאשר אנו מעוניינים לבצע התמרה של המפות ממערכת קואורדינטות אחת לאחרת.

שמירת קובץ dwg לפורמט העברה dxf מחייבת התיחסות לנושא הדיוק מאחר וקובץ dxf (ASCII) שומר רק את מספר המקומות אחרי הנקודה העשרונית אשר הוגדרו! מסיבה זאת יש לשים לב לדרישות הדיוק של הפרויקט בעת הייצוא.

תוכנת 5 Map מאפשרת לנו התמרות מדויקות מאוד בין שתי מערכות קואורדינטות בתנאי שכל אחת מהן מוגדרת באופן מלא ומדויק. התמרת מפות ממערכת קואורדינטות של רשת ישראל הישנה למערכת קואורדינטות של רשת ישראל החדשה, ITM, היא נושא בעייתי כאשר הפרמטרים הנמסרים ע"י המרכז למיפוי ישראל אינם מדויקים או אינם מלאים.

יש באפשרותנו גם למקם קבצי תמונה (מפה סרוקה או צילום אוויר) באופן מדויק ע"ג המפה שלנו בעזרת המנגנון המובנה בתוכנה.

בעת ייצוא מפות לפורמטים מסחריים אחרים (ArcView, MapInfo Mif/Mid, Arc/Info Coverage, Shapes, Microstation DGN וכו') לא ניתקל בבעיות של דיוק וזאת למרות שלא כל התוכנות הם בעלות רמת דיוק כמו אוטוקד.

ניתן לסכם את נושא הדיוק ולומר שלא אמורות להיות לנו בעיות של דיוק בנתונים בעת העברה למערכת מידע גיאוגרפית.

## סדר

נושא ה"סדר" הוא בעייתי יותר. ראשית, יש לזכור שכל תוכנה מנהלת את המידע הווקטורי והאלפא-נומרי בצורה שונה. שנית, מערכות מידע גיאוגרפיות מטפלות, באופן כללי, במספר קטן מאוד של סוגי אובייקטים: נקודות, קווים, פוליגונים וכיתובים. ברור לכן, שכל אובייקט שאינו שייך לאחד מהסוגים הנ"ל אינו אמור להיכלל ביצוא (אין מה לדבר על אובייקטים כמו Solids, Surfaces, Splines וכו').

מבחינת אוטוקד, האובייקטים המתאימים הם רק: נקודות ובלוקים (נקודות), רב-קו Polyline (קווים), רב-קו סגור Closed Polyline (פוליגונים), כיתוב Text (כיתובים). כל שאר האובייקטים אינם מתאימים ורצוי להמנע משימוש בהם כאשר מיוצאים לתוכנות אחרות. באוטוקד וב- 5 Map קיימות הפקודות שיעזרו לנו להמנע משימוש

המשך <

## קולוקציה ככלי אפשרי לבחינת חוסר אחידות במידע קדסטרלי

אריה קרויטורו וירחמיאל זיטער, הטכניון

מידע קדסטרלי, כמו גם סוגים רבים אחרים של מידע גיאוגרפי, סובל ממקורות שגיאה רבים אשר לא ניתן תמיד לעמוד על טיבם ולנסח עבורם מודל מתמטי חד משמעי. אופי ההשפעה של מקורות אלו איננו אחיד והוא גורם לחוסר הומוגניות באיכות המידע. כתוצאה מכך מודלים גלובאליים לטיפול במקורות אלו אינם מביאים בהכרח לפתרון הבעיה. גישה שונה לבעיה היא תפיסת מקורות שגיאה אלו כאות אקראי המופעל על המידע, אשר לא ניתן תמיד לכמת אותו. לעומת זאת ניתן במקרים רבים לתאר את התנהגותו המרחבית באמצעות כלים גיאוסטטיסטיים כגון הוואריאנס והקורלוגרם. בהנחה שניתן למדל את התנהגות מקורות השגיאה באופן זה ניתן ליישם את שיטת הקולוקציה במטרה לאמוד את האות האקראי. מאמר זה סוקר את הבסיס לתיאור מקורות השגיאה כאות אקראי, ודן ביישום שיטת הקולוקציה לצרכים אלו.

## הגשת מפות ב"פורמט" ממ"ג (GIS)

כלים זמינים בסביבת אוטודסק 5 Map

אריה זלית

בשנים האחרונות הולכת וגוברת הדרישה להגיש מפות ווקטוריות ממוחשבות ב"פורמטים" תואמי ממ"ג. למעשה, אין "פורמט" ממ"ג. יש מגוון רחב של דרישות הנובעות משיקולים שונים (תוכנת היעד, צרכי המערכת וכו') אשר מכתיבים הגדרת מפרטים שונים אשר על-פיהם נדרשים ספקי המפות להגיש את הקבצים הממוחשבים (על פי רוב אלו המודדים ומכוני המיפוי הפוטוגרמטריים).

ניתן לומר, באופן כללי, שכל אותם מפרטים מנסים להגדיר: דיוק, סדר ונקיון בחומר הנמסר.

- 1) במושג הדיוק הכוונה היא לעמידה באמות מידה מקצועיות של דיוק גיאודטי בהתאם לדרישות המיפוי.
- 2) ה**סדר** הוא הארגון הפנימי של המידע לאובייקטים מתאימים (נקודות, קווים ופוליגונים) המסודרים בשכבות באופן ברור ואחיד.
- 3) במושג ה**נקיון** אני מתכוון ל"נכונות" הטופולוגית של האובייקטים הווקטוריים.

מטרת מאמר זה היא להציג לקורא את הכלים הזמינים הקיימים בתוך תוכנת 5 Map אשר יכולים לסייע בהכנת המפות הווקטוריות למסירה למערכת מידע גיאוגרפית (ממ"ג). חלק מהכלים נמצאים בתוך תוכנת אוטוקד 2002

באובייקטים לא מתאימים.

הנושא הבא הוא נושא השכבות. כאן מופיעות מספר בעיות נפוצות. אפליקציות עזר שונות עושות שימוש בשכבות שהוגדרו מראש לצורך עבודת המיפוי השוטפת ובבואנו להכין את הקבצים להעברה אנו נתקלים בחוסר התאמה מוחלט למיפרט המבוקש. בתוכנת אוטוקד 2002 קיימים שני כלים אשר יכולים לסייע לנו לזהות אי-התאמות (Check Standards) ולבצע תרגום של אובייקטים מרשימת שכבות מסוימת לרשימת שכבות אחרת (Layer Translator).

בנושא הניקיון ניתן להזכיר גם שמומלץ מאוד לעבוד באוטוקד בשיטה בה כל האובייקטים מקבלים את תכונותיהם מהשכבה שלהם (bylayer).

לפני סיום העבודה נוכל להפיק דו"ח מפורט של כל האובייקטים בשרטוט (או שרטוטים) ע"מ לוודא את השלמת ההכנות (למעשה, זהו מנגנון המאפשר יצירת דו"ח כמויות מפורט ומדוייק של כל תכולת הקבצים).

### סיכום

סקרתי בקיצור מספר כלים שעומדים לרשות משתמש התוכנה ואני מקווה שהקוראים ילמדו לנצל לפחות חלק מהכלים שהוזכרו לעיל בתהליך העבודה שלהם לטובת הכנת מפות ממוחשבות.

[ראה גם במדור "ספרים..."]



## ארטוסתנס!!!

בן שרני

[מקורות שונים, כולל J. J. O'Connor and E. F. Robertson, University of St Andrews, Scotland; [www.perseus.tufts.edu/GreekScience/Students/Ellen/Museum.html#RTFTtoC3](http://www.perseus.tufts.edu/GreekScience/Students/Ellen/Museum.html#RTFTtoC3)]

ארטוסתנס (Eratosthenes) הוזכר בעלון #17 כאיש הראשון שמדד את רדיוס הארץ, בשיטת מדידת-קשת אסטרונומית - המשמשת עד היום. אבל לארטוסתנס עוד השגים משמעותיים בשטחים רבים.

ארטוסתנס נולד בשנת 276 לפני הספירה בעיר Cyrene (Syrene) בלוב של היום. הוא למד אצל מדענים ומשוררים מפורסמים בעיר לידתו, ואח"כ מספר שנים באתונה. בהמשך הוא כיהן כ"ספרן" השלישי של אלכסנדריה. הספרייה באלכסנדריה תוכננה ע"י Ptolemy I Soter, והושלמה ע"י Ptolemy II Philadelphus. כאשר Ptolemy III Euergetes עלה לשלטון אחרי אביו, בשנת 245 לפני הספירה - הוא שכנע את ארטוסתנס לבוא לאלכסנדריה ולשמש מדריך לבנו Philopator. כאשר הספרן השני, Callimachus, נפטר בערך בשנת 240 לפני הספירה, מונה ארטוסתנס לספרן השלישי. הספרייה שכנה במקדש המוזות (Temple of the Muses), שנקרא לכן מוזיאון (Mouseion). בתשתיתה של הספרייה היו עותקים (בכתב יד, כמובן) מהעבודות בספרייתו של Aristotle - והיא כללה מאות אלפי מגילות פפירוס וקלף. ["הספרייה" היתה למעשה מרכז המדע והאמנויות, האוניברסיטה ומרכז המחקר של היוונים. הספרייה נשרפה על כל תכולתה, בידי נוצרים, בשנת 391 לספירה; וזה מסמן את תחילת חשכת ימי הביניים].

רוב העבודות שפירסם ארטוסתנס לא נשתמרו ועדויות עליהן יש מכלי שני. אחת החשובות בהן היא Platonicus - אשר עסקה במתמטיקה שברקע הפילוסופיה של Plato. העבודה שימשה את Theon of Smyrna, שהעיד עליה שבחנה את ההגדרות הבסיסיות של גיאומטריה

בעת ייצוא של גרפיקה מאוטוקד לתוכנות אחרות עלינו לזכור שמושג ה"שכבה" באוטוקד שונה בתכלית ממשמעותו במערכת מידע גיאוגרפית. בראשון הכוונה לשכבה פנימית בתוך קובץ ה-dwg; ואילו בשני הכוונה לאוסף האובייקטים השייכים לנושא מסוים (שכבת הדרכים, שכבת הקדסטר וכו'). נובע מכך שרצוי לחלק את הקבצים שלנו לקבצי משנה המכילים רק את האובייקטים השייכים לשכבה נושאית אחת ורק אז לבצע את הייצוא. בנוסף, כדאי לזכור שתוכנות מסוימות מסוגלות לקבל בכל קובץ רק סוג אחד של אובייקטים (רק נקודות, או רק פוליגונים) ולכן ייטב אם נחלק את הקבצים מראש לפי אותו הגיון.

מנגנון הייצוא של Map 5 מאפשר לנו לייצא אובייקטים "אוטוקדיים" לפורמטים אחרים באופן שיאפשר שמירה על תכונותיהם. בנוסף, קיימות אפשרויות להוסיף לאובייקטים הווקטוריים גם נתונים אלפא-נומריים נוספים שיהפכו את המיפוי ל-"חכם" יותר.

בעיה שכיחה היא כיצד נצמיד נתונים לאובייקט קווי? (למשל, החומר ממנו עשוי צינור מים). ב-Map 5 ניתן להשתמש ב-Object Data (נתוני אובייקט) ע"מ לבצע את הנדרש ואז להעביר את הנתונים לתוכנות אחרות.

### נקיון

מושג הניקיון מתייחס לנכונות של הגיאומטריה במפה. הדוגמה הנפוצה והבעייתית ביותר היא כמובן, יצירת פוליגונים סגורים על שטח נתון. בכלים רגילים באוטוקד ניתן לבצע את המשימה - אך בהשקעה רבה של עבודה וזמן. הכלים הקיימים ב-Map 5 מאפשרים פישוט רב של התהליך תוך בקרה מלאה על התוצאה הסופית. כלי הניקוי יאפשרו לנו:

1. מחיקת אובייקטים כפולים (בשילוב כלי מצויין מה-Express Tools, ה-OverKill).
2. חיתוך אובייקטים מצטלבים.
3. הצמדת אובייקטים קרובים.
4. הפיכת אובייקטים קווים שונים ל-Polylines.
5. ועוד.

לאחר הניקוי נוכל להכין טופולוגיה ע"מ לוודא שהתוצאות מושלמות.

בעיה נפוצה אחרת היא בעיית רציפות המידע. לעיתים אנו צריכים להעביר אוסף קבצים שחולקו קודם לכן לקבצים נפרדים ע"פ חלוקה לגיונות. מאחר ורציפות היא דבר חשוב, עלינו לשוב "ולחבר" את הקווים החתוכים. הכלים שהוזכרו לעיל יבצעו את המשימה בקלות רבה.

המשך <

ואריתמטיקה, כמו גם מוסיקה ונושאים אחרים. מקור מענין למידע על עבודות ארטוסטנס הוא מכתב, שאמור היה להיות מארטוסטנס ל-Ptolemy III Euergetes בעניין המשפט הראשון של Archimedes בספר השני על הכדור והגליל. המכתב הוא זיוף - אבל קטעים בו הם מכתיבי ארטוסטנס. המכתב מספר את ההיסטוריה של הבעיה להלן; ובפרט, מתאר מיתקן מכני שהומצא ע"י ארטוסטנס למצוא את הקטעים x ו-y, הממלאים את הקשרים:

$$a/x = x/y = y/b$$

עבור האורכים הנתונים a ו-b.

פיתוח נוסף של שני שוויונות (השלישי אינו בלתי תלוי) נותן:

$$x^3 = a^2 b$$

$$y^3 = b^2 a$$

Theon of Smyrna כתב גם על הבעיה, המוצגת כדרישת האורקל בדלפי לבנות מזבח [בנפח] כפול מזה של הקיים. האומנים פנו ל-Plato לעזרה, וזה ענה להם שכונות האורקל לא היתה שהאל דורש מזבח כזה וכזה - אלא שהוא מבקש, בפתרון הבעיה, לבייש את היוונים שבזו למתמטיקה. ארטוסטנס הקים עמוד באלכסנדריה, עליו חרט את הפתרון המכני שלו לבעיה.

ארטוסטנס עבד גם על מספרים-ראשוניים, והוא ידוע כמפתח "מסננת ארטוסטנס" (Sieve of Eratosthenes), אשר משמשת עד היום בחקר תאוריית מספרים. הפתרון הוא פשוט: רשום את כל המספרים השלמים 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 וכו'. מחק את המספר הראשון (1); כל מספר שני אחרי השני (2) - כלומר 4, 6, 8, 10, 12 כאן; כל שלישי אחרי השלישי (3) - כלומר: (שוב) 6, 9, 12 וכו'; וכך נשאר עם המספרים הראשוניים מטור זה: 1, 3, 5, 7 כאן. ארטוסטנס פרסם גם ספר על ממוצעים, שגם הוא אבד - אך מוזכר ע"י Pappus כאחד הספרים הגדולים בגיאומטריה.

העבודה הגיאודטית החשובה ביותר של ארטוסטנס היא מדידת היקף הארץ, אשר פורטה במחקר שלו "על מדידת הארץ". המחקר אבד - אבל פרטים ממנו מופיעים בעבודות של Cleomedes, Theon of Smyrna, Strabo. התוצאה שקיבל ארטוסטנס להיקף הארץ היא 250,000 סטדיה. אורך Stadium (איצטדיון) מוערך במקורות השונים בין 157 ל-213 מ'; הממוצע הוא כ-185 מ' - וזה נותן היקף 46,250 ק"מ, במקום הנכון 40,000 ק"מ (טעות ב-16%). אם נלקח האורך 157.2 מ' (כפי שהוצע ע"י מדענים, בהסתמך על Pliny) - ההיקף יהיה 39,300 ק"מ (טעות ב-2% בלבד). המקור העיקרי לאי-הדיוק בתצפית שערך ארטוסטנס, הוא בגודל הזווית הזניטלית שמדד, 1/50 של הזווית המרכזית במעגל, או 7° - בטעות של 16'; בעוד שדווקא הנתון על אורך הקשת (הידועה ממהלך אורחת גמלים...) היה מדויק יותר. ראה עתמודד 17 #.

ארטוסטנס גם מדד את המרחק לשמש, כ-184.7 מיליון ק"מ - לעומת הנכון 149.7 מיליון ק"מ (הפרש 1%); וכן לירח, כ-144,300 ק"מ - לעומת הנכון 384,400 ק"מ (הפרש גדול

מאד); שניהם מתצפיות בזמן ליקויי ירח.

Ptolemy מדווח שארטוסטנס מדד את נטית האקליפטיק (המסלול השנתי של השמש) למשווה בדיוק רב - וקיבל את הערך 11/166 של הזווית המרכזית במעגל, או 23°51' - לעומת הערך הנכון לאותו זמן, 23°43' (הפרש 0.6%).

[Ptolemy (או בשמו הלטיני המלא Claudius Ptolemaeus), פעל באלכסנדריה בשנים 127-145 לספירה, והיה אסטרונום, גיאוגרף ומתמטיקאי גדול. הוא הציב את הארץ כמרכז מערכת השמש והיקום ("המערכת הפטולמאית"); כתב את ספר האסטרונומיה ב-13 כרכים שנקרא אחרי ימיו בשם Ho megas astronomos, ובהמשך ע"י הערבים The Almagest; חיבר קטלוג כוכבים מורחב; כתב על גיאומטריה ומתמטיקה בספר De analemmate; על היטלים בספר Planisphaerium; על אופטיקה בספר (ב-5 כרכים) Optica; ועל גיאוגרפיה בספר Geographike hyphegesis ("מדריך לגיאוגרפיה" ב-8 כרכים), ועוד.]

ארטוסטנס פיתח גם לוח שנה, שכלל שנים מעוברות; והכניס תיארוך מדויק של ההיסטוריה (אצלו: הספרותית והפוליטית), ע"י ספירת שנים מהמצור על טרויה. ארטוסטנס תרם משמעותית לגיאוגרפיה. הוא שרטט, בדיוק רב, את נתיב הנילוס מחרטום, והראה את שני המקורות האתיופיים שלו. הוא גם הסיק שאגמים היוו את המקור לנהר. לפני ארטוסטנס היו מחקרים על הנילוס - אך החוקרים התקשו להסביר את התנהגותו המשוונה (במשך השנה), ורובם טעו בהסבריהם. ארטוסטנס היה הראשון שהציע את הפתרון הנכון: גשמים עזים ליד מקורות הנהר גורמים להצפות במורדו.


תרומה נוספת לגיאוגרפיה היא בתאור של אזור "Eudaimon Arabia", כיום בתימן, המיושב אנשים מארבעה גזעים שונים. האמת אף מעט יותר מסובכת - אבל שמות הגזעים שהוצעו ע"י ארטוסטנס (Minaeans, Sabaeans, Qatabanians, Hadramites) נמצאים עדיין בשימוש.

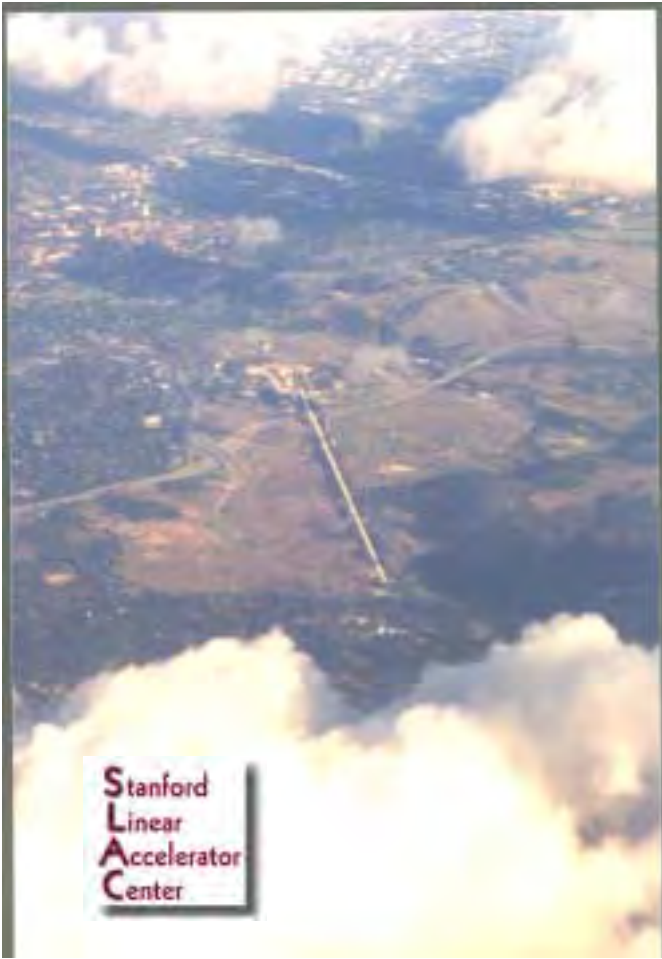
בערך בשנת 200 לפני הספירה ארטוסטנס קבע שהכתם המטושטש מעל הכוכב הבהיר Arcturus בקונסטלציה Bootes מהווה קונסטלציה (קבוצת-כוכבים) בפני עצמה. עד אז היוונים הקדמונים (שחלקם גר במצרים ובטורקיה של היום) שייכו את הכתם לקונסטלצית האריה Leo, כקווצת-פרווה בקצה הזנב. ארטוסטנס קרא לקבוצת הכוכבים "שער-בֶּרְנִיקִי" (Berenice's Hair, או Coma Berenices). [כתמים מטושטשים מעטים קיבלו שם משלהם, ועוד שם של קונסטלציה - כאשר כמעט כל הקונסטלציות נקראות על שם גיבורים גדולים, חיות או בני אדם, מהמיתולוגיה. קונסטלציה זו היא היחידה על שם אדם היסטורי: המלכה Berenice II חיתה בזמנו של ארטוסטנס, והיתה אחותו ואחר כך אשתו של פרעה Ptolemy III Euergetes. הסיפור אודותיה הוא, שהיא התחייבה לגזוז את שעה אם בעלה יחזור בשלום ממסע מלחמה באסיה - וכך היה. השער הגזוז הוצב על מזבח במקדש לזכר אימה - ולמחרת נעלם. לכוהנים היתה בעיה עם המלכה הקרחת - והאסטרונום Conon of Samos (שעבד באלכסנדריה) הסביר

המשך <

כתביו של ארטוסתנס כוללים גם פואמה בשם Hermes, בהשראת האסטרונומיה; ועבודות ספרותיות על התיאטרון ועל אתיקה, שהיתה חביבה על היוונים.

עם כל ההשגים הללו, בכל שטחי המדע והאמנות - ארטוסתנס נקרא ע"י בני-דורו Beta (סוג ב'), וגם Pentathlos (המנצח בקרב-חמש - אך לא מצטיין בכל מאבק בנפרד). ביקורת קשה מדי, אולי, על איש אשכולות כזה!

ארטוסתנס התעוורר בזקנתו - ונאמר שהוא התאבד במיתת-רעב, באלכסנדריה, בשנת 194 לפני הספירה. על שמו של ארטוסתנס נקרא מכתש קטן על פני הירח - וזה הכל... 

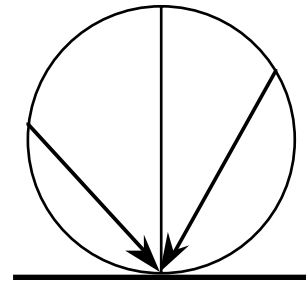


Stanford Linear Accelerator Center

## זוטות

### נפילה במיתר מעגל

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



תשובה בגליון הבא.

העורק



### כנס וביקור ב-SLAC דן שרני

התמונה שהוצגה בגליון עתמודד 18 # היא של המאיץ הקווי באוניברסיטה של סטנפורד בעיר Palo Alto

ליד סן פרנציסקו, קליפורניה - Stanford Linear Accelerator Center, או בקיצור SLAC. המאיץ בנוי בתוך מבנה קווי שאורכו 2 מייל (3.2 ק"מ) - ונראה היטב מהאוויר בטיסה מעל סן פרנציסקו. ראו באתר [www.slac.stanford.edu/welcome/aboutslac.html](http://www.slac.stanford.edu/welcome/aboutslac.html). מדוע ואיך בונים מאיץ גרעיני ענקי בדיוק באזור סייסמי אקטיבי, ה-San Andreas Fault? לאמריקאים פתרונים. ובשביל מה? כדי לחקור את מסתרי הגרעין - וללמוד על היווצרות היקום.

המכשיר העיקרי למחקר ב-SLAC הוא LINear electron ACcelerator, LINAC, אשר מאיץ וגורם להתנגשות של "חבילות" של אלקטרונים ואנטי-אלקטרונים (פוזיטרונים) באנרגיות גבוהות. המבנה הוקם בשנות השישים

המשך <

charm, סייע להוכיח שהרעיון הבסיסי של הקווארק הוא בר תוקף. גם מחקר זה הביא להענקת פרס נובל לפיסיקה למדען מ-SLAC ולמדען מ-MIT.

גילוי נוסף בטבעת ה-SPEAR היה חלקיק חדש בשם טאו ( $\tau$ ), אשר נמצא שהוא השלישי בחלקיקים בעלי מטען חשמלי ממשפחת הלפטון (leptons). גילוי זה הביא למדען מ-SLAC את פרס וולף (Wolf) היוקרתי [של הטכניון]. הצלחת הטבעת SPEAR הביאה להקמת טבעת גדולה יותר ב-SLAC, בשם PEP. אורכה כמייל וחצי - ולכן היא יכולה לישים קרניים באנרגיה גבוהה יותר מהמאיץ הקווי.

טבעת אגירה אופטימלית לניצול מירבי של האנרגיה מה-LINAC צריכה להיות בהיקף 17 מייל. [תזכורת: היקף המאיץ הגדול ביותר כיום, הנמצא ב-CERN, הוא אכן כ-17 מייל (27 ק"מ)]. ראה עתמודד 16 #]. במטרה להגיע ליעד הניצול הזה, היה צורך לפתח גישה חדשה. זו הביאה להקמת Stanford Linear Collider, SLC. במיתקן זה, קרניים באנרגיה גבוהה מה-LINAC מכוונות בקשתות לפגיעה כאילו שני מיתקני האצה באורך 2 מייל כווננו אחד לשני. מכיוון שהקרניים אינן סובבות במעגל, ולכן אינן חוצות את המסלול השני מאות אלפי פעם בשניה - היה צורך לפתח טכנולוגיה להגדלת הסבירות של פגיעות. זה מושג ע"י הקטנת רדיוס הקרן לפני הפגיעה - מרדיוס סטנדרטי של כמילימטר, לעובי של שער אדם. התוצאה עתה היא של פגיעות באנרגיה גבוהה כזו, שנוצר החלקיק ה"חמקמק" Z - אחד הנושאים את הכוח החלש.

המחקרים יימשכו - בכוונה להגיע להבנה עמוקה יותר של מבנה היקום והחוקים הפועלים בו.

במכון SLAC עובדים כ-1300 איש, מהם כ-150 בעלי תואר ד"ר בפיסיקה. המכון מופעל ע"י האוניברסיטה, עבור המשרד לאנרגיה DOE (US Department of Energy). ואם באנרגיה מדובר: חשבון החשמל של המכון הוא כ-\$1m לחודש - וזה במחירים מיוחדים! התקציב השנתי הוא כ-\$150m.

הכנס בן השתתפתי נקרא The 22nd Advanced ICFA Beam Dynamics Workshop on Ground Motion in Future Accelerators - והתקיים ב-SLAC בתאריכים 9-11.06.00.

נסעתי לכנס אחרי הביקור המיוחד שערכת במכון CERN בשווייץ, מוקדם יותר בשנת 2000. ראה דיווח בעתמודד 16 #. הכנס אורגן ונוהל ע"י Andrei Seryi, גאון צעיר רוסי (לשעבר) הפועל במכון.

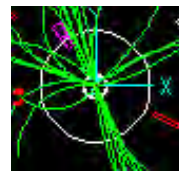
אתר הכנס (עם כל המאמרים) הוא - [www-project.slac.stanford.edu/lc/wkshp/GM2000](http://www-project.slac.stanford.edu/lc/wkshp/GM2000) [דרך אגב: הרבה מהתמונות המוצגות שם צולמו על ידי].

חלק מהמאמרים שהוצגו העלו תגובות משמעותיות - והוויכוחים היו ערים ומעניינים ביותר. המדענים בקבוצה באים ממיתקנים ואוניברסיטאות שונות מכל

המוקדמות (של המאה ה-20), והניסויים החלו בשנת 1966. הוא כולל שני מיתקנים מקבילים באורך 2 מייל: מאיץ גרעיני, הבנוי על שתיית ביסוס מתאימה [אף אם הגיאולוגים יכולים לבטח להעלות הסגות, כאמור, על מיקום האתר]; מעליו שכבת אדמה דחוסה לבידוד, בעובי 8 מ'; וגלריית הקלייסטרון (Klystron Gallery), בפני השטח. הקלייסטרון הוא נכשיר בוואקום-גבוה, הממיר אנרגיה קינטית שהוקנתה לחלקיקים באמצעות וולטאג'ו-מאיץ גבוה - לאנרגיה מיקרוגלית. (דרך אגב: הקלייסטרון הומצא בסטנפורד בשנת 1937. השם עצמו נגזר ע"י המחלקה ללימודים קלסיים באוניברסיטה, מהמילה היוונית klyzo - המתארת גלים נשברים על החוף. פעולתו אכן מתאימה בדיוק לגלים נשברים).

מתחת לאדמה, צינור המאיץ בקוטר 4 אינץ' הוא ישר - ונתמך לכל אורכו על ידי צינור השיזור בקוטר גדול יותר. קרן לייזר משמשת לביצוע השיזור המדויק.

בשנים 1966-72 בוצעו ניסויים בהם הקרן בעלת האנרגיה הגבוהה נשלחה לאורך 2 מייל - וכוונה לפגיעה במטרת בגודל גרעין ובחלקיקים קטנים יותר. נסויים אלו היו הראשונים להראות שהחלקיקים המרכיבים את גרעין האטום - הפרוטון והניוטון - הם עצמם מורכבים מחלקיקים בסיסיים קטנים יותר, בשם קווארק (quark). ההכרה בתוצאות אלו היתה בפרס נובל בפיסיקה שהוענק לשני מדענים מ-MIT ומדען מ-SLAC.



ניסויים נוספים בהמשך הראו ששני כוחות מהארבעה בטבע - הכוח האלקטרומגנטי והכוח החלש - הם ביטויים של כח בסיסי אחד, של האנרגיות הגבוהות מתחילת היקום.

בניסויים אלו, הקרן פוגעת במטרה ניחת - ורוב אנרגיית הפגיעה מתכלה בהזזת המטרה ממקומה. המדענים הגיעו למסקנה שיש לנסות למנוע בזבוז אנרגיה זו - על ידי הפניית ליצירת מוצרי פגיעה בלבד. כך יהיה אפשר ללמוד מה קרה בטריליוניות הראשונות של השניה לאחר המפץ הגדול שיצר את היקום, בערך לפני 15 ביליון שנה.

הפתרון היה בבניית "טבעת-אגירה" (storage ring) - אותה פיתחו ב-SLAC. לאורך הטבעת (כאן כשישית המייל) בשם SPEAR, אלקטרונים באנרגיה גבוהה היוצאים מה-LINAC מוזרקים לטבעת ונאגרים בה - כאשר הם סובבים במעגל במהירות קרובה למהירות האור. מנגד, פוזיטרונים באנרגיה גבוהה, גם הם תוצרי ה-LINAC, מוחדרים לטבעת אך סובבים בכיוון ההפוך. שתי הקרניים מכוונות להיפגש. החלקיקים הם קטנטנים; אך מכיוון שיש מיליונים רבים מהם בכל קרן, והקרניים נפגשות יותר ממאה אלף פעם בשניה - קורות פגיעות ישירות. במקרים אלו, מכיוון שהחלקיקים נוסעים בכיוונים מנוגדים באנרגיה זהה - אין כל רתע, והאנרגיה של שני החלקיקים מופנה ליצירת מוצרי פגיעה.

מחקר מוקדם בטבעת האגירה הביא לגילוי החלקיק בשם פסי (psi) - המורכב מקווארק ואנטיקווארק מסוג חדש. לפני כן, היו מוכרים רק 3 סוגי קווארקים - אך הרביעי, בשם



המשך <

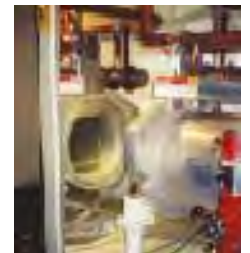
העולם - ונפגשים לעתים מזומנות, יותר מפעם בשנה. כולם עוסקים בנושאים הקשורים לפיתוח ושיפור מיתקנים וניסויים בחקר הגרעין; מצויים - ומפתחים בעצמם - בחקר הגרעין ובחזית המדע; בעלי דעות ושגעות ייחודיים; ומכירים כולם את כולם ממפגשים רבים ומ"החלפות" שהם עושים במקומות העבודה, כאשר הם מבליים תקופות שונות אצל אחרים. רעיון מצוי: מספר המדענים הקשורים לפרויקטים השונים מגיע לאלפים, במדינות רבות. בכנס השתתפו כ-60 מדענים; הוצגו מעל 40 מאמרים; והיו כ-10 דיונים וסיכומים, וויכוחים רבים.



מכשירים ומיתקנים שראיתי - דומים בכמה פרטים אלו ב-CERN, אך גם שונים וייחודיים ל-SLAC. למשל, מכשירי לייזר אלקטרו-אופטיים-סובבים מסידרת SMX (לעומת מכשירי ה-Leica Laser Tracker, LTD500 שהיו ב-CERN), בעלי דיוק מרחק מוחלט של 20/25 מיקרון; וכיוון אופקי ואנכי (במרחקים קצרים - עד 25 מ') של 35/40 מיקרון, בהתאמה. המכשיר נותן דיוק של 70 ננומטר (0.070 מיקרון) במדידות אינטרפרו-מטריות. המכשיר מיישם פריסמה כדורית בקוטר 1.5 אינץ', במחיר \$1500 ליחידה; מכשיר מדידת שפוע אלקטרוני לדיוק "0.2"; אינטרפרומטר לדיוק מרחק יחסי של  $10^{-8}$  ברזולוציה (תלויה בטמפרטורה) של  $0.1 \mu \pm 2 \text{ppm}$ ; למדידות מרחק יושם בעבר כבל מתוח (באורך 50 מ'), עם חיישנים של השראה ושל קיבול (Inductive and capacity sensors) - בדומה לנמצא ב-CERN; אך עתה מיושם בעיקר הלייזר לעיל; האיזון מבוצע במאזנת WILD NA3000, עם מוט אינוור 60 ס"מ [דרך אגב: המדידות הראו סטיה לא מוסברת בהיפוך האמה. דרוש מחקר נוסף].



ה-LINAC עצמו מיישם עדשת-פרסל (Fresnel-lens) בקוטר גדול (50 ס"מ), בקצה צינור בריקנות, לשיוור האופטי המדויק. צינור הקרן עצמה הוא בקוטר קטן יותר, כאמור (10 ס"מ).



הבעיה בכל מיתקן לפיצוח אטומי היא למקד את הקרניים, לייצבן ולגרום לפגיעה מדויקת ביניהן. במיתקן SLAC מדובר במיקוד קרן ה-LINAC לקוטר 60 ננומטר, באמצעות מגנטים מדויקים ומיכשור לשיוור ולייצוב אקטיבי בדיוק גבוה. הדיוק שהושג שם מגיע לחלקי מיקרון.

נושאי הכנס היו: סיווג תנועות-קרקע (סייסמיות מהירות ואיטיות, רעש סביבתי); מדידות תנועות-קרקע (תנועות מהירות, קורלציות, תנועות איטיות); שיטות מינהור והשפעתן על המאיץ; מודלים לתנועת-קרקע והשפעה על הקרן (מודלים לתנועת-קרקע, תנועת-קרקע והשפעתה); תנועת-קרקע וויברציה (שיכוך פסיבי, טכניקות אקטיביות). לא אכנס כאן לפרוט ההרצאות (מה שהצלחתי להבין...); אפשר לראות אותן באתר הכנס. כאמור: היכוחים שליוו חלק מההרצאות - ובמיוחד את הסיום - היו ערים במיוחד, והראו על אסכולות וגישות שונות להצגת הבעיות ולפתרון. הבעיה המרכזית היא לייצב קרן ממוקדת - לדיוק מוחלט של חלקי-מיקרון (בקרום: מספר ננומטרים, עם כוונה להגיע לננומטר אחד!) בזמן-אמת קצר במיוחד. אחרי שמבוצע המיקוד, יש למדוד את אפקט תנועות הקרקע על המיתקנים (תזוזות ורעידות), וקורלציות בין נקודות - ומייד לפצות עבורן (אורך, גובה, אופק) במיתקני השיוור והייצוב באמצעות מעגלי-חישה ותגובה (feedback loops), פסיביים ואקטיביים, ויסקו-אלסטיים, מכניים, פיזיקליים-אלקטרוניים או מגנטו-קוֹרְיקטיבי. סיפור לא פשוט! החיישנים המשמשים לענין הם גיאופונים וסייסמומטרים רגישים (המיושמים בגיאופיסיקה; ובעקרון הפעולה - דומים למעשה לגרבימטרים מסוימים, עם מסה נעה או מטוטלת הפוכה וכד'), הממוקמים במספר צירים, עד 3 לנקודה.

המשך >



תשובה - ומאמר - בגליון הבא.

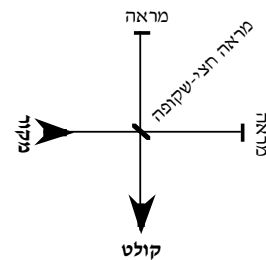
במאיץ עצמו אי אפשר ליישם גיאופונים ומיתקנים אינרציאליים - אלא צריך קבלים, בגלל השדות המגנטיים הכבדים והטמפרטורות הגבוהות. השפעות הגאות-היבשתית בסטנפורד נמצאו בגודל פי 100 מהחזוי - כנראה בגלל אפקט-הטעינה הימי; ולסטיות האנכיות והאופקיות יש קורלציה ללחץ האטמוספרי בחוץ. ויכוח נוקב היה בענין הקשר הפונקציונלי בין סטיה במקום מסוים - לבין זמן ומרחק ממקור האפקט: האם הקשר הוא קבוע (מה שהם קוראים ATL-law) - או משתנה? האם יש אברים לא-לינאריים במשוואת הסטיה? האם יש נקודת שבר בקשר הקווי?

מעניין שהמעקבים הרבים אחרי התזוזות האנכיות שבוצעו ב-CERN משמשים מקור בסיסי למחקרים אלו - אף שהם מכסים רק כ-10 שנים, מאז הקמת מיתקן LEP. מה שדווח ע"י המדענים שם הוא סטיה דינמית של 10.1 מ"מ (לשורש מספר) שנים, עם רעש בערך 10.2 מ"מ (לשורש) מרחק בק"מ; וסטיה אנכית בגודל בין 10.91-10.35 מ"מ מאז ההקמה - אשר שוככה לגודל 10.14 מ"מ בעקבות השיוור האנכי השנתי. עם זאת, קיימת קורלציה אנכית שיטתית בגודל 0.08 mm/m מאז ההקמה, וגם דפורמציה שנתית קטנה. בקיצור: המנהרה בתנועה שיטתית ארוכת-טווח. ניתוח אחר של נתוני ה-LEP מציג תנועה שיטתית אנכית בגודל  $0.09 \pm 0.02 \text{ mm}^2/\text{km}/\text{yr}$  (אך זה מבוסס על מרחק האיזון הסטנדרטי שם, של 39 מ' בין הנקודות). הוצגה גם מערכת איזון הידרוסטטי, עם תכנון מתקדם של הקבל המודד את המרחק למשטח המים - ברגישות המגיעה ל-0.2 מיקרון. [דרך אגב: לא ברור מדוע יש סחף (drift) במדידות ההידרוסטטיות. גם כאן דרוש מחקר נוסף].

הרי ידיעה שתשמח את אותם סטודנטים (בקורסים "גיאודזיה פסיקלית" ו-"גיאודזיה גיאומטרית") ומודדים, אשר חיו בחשש תמידי (!?) שהשפעת הירח והשמש עלולה לשנות כיוונים אופקיים בתצפיות: ניתוח מדויק מראה שאין לתופעה כל השפעה מעשית; וירווח לכולם!.. ועוד מיכשור מוכר לסטודנטים: וריאציה של הנסיון המפורסם של Michaelson (למידת מהירות האור) - למציאת גלי-כובד, במיתקנים הנקראים LIGO (באורך זרועות 2 ק"מ) ו-LIGO2 (באורך זרועות 4 ק"מ), של Caltech. LIGO הוא קיצור עבור Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory. גלי הכובד ישנו את זמני-המעבר של הקרניים בכיוונים הניצבים, וההפרש יעיד על מציאותם. המיתקנים אמורים גם למדוד את המרחק ארץ-שמש לדיוק של אטום אחד; את קבוע המשיכה MG לדיוק יחסי  $10^{-14}$ ; ועוד. אינפורמציה על עיוותי המערכת עצמה תוסק מתוך תצפיות האינטרפרומטר - ותקוּז בתוכן!

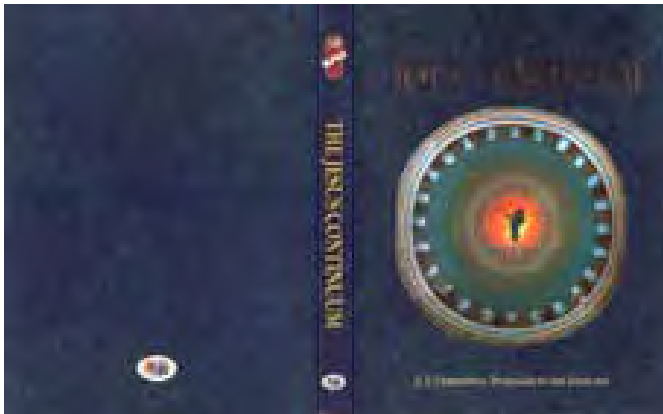


[את החיה הזו אתם כבר מכירים]





RJB 3-Dimentional Ltd. דפוס לוטם, 1999.



Map 5 - אוטודסק

ארז גלית

הוצאת המחבר, 2001.

מבוא, מטרה, מעט על ממ"ג, ממשק משתמש, קישור קבצים, קיצורי מיקום, מבטים דינמיים, שאילתות, שאילתות - אפשרויות, שמירת אובייקטים, נתוני אובייקט, הצגת מסמכים, בסיסי נתונים, בסיס נתונים אורקל Spatial, הכנסת נתונים, הכנסת תמונות, טופולוגיות, פעולות העריכה, פעולות טופולוגיות, מיפוי נושאי, הדפסת סט מפות, יבוא/ יצוא, מנגנון היבוא והיצוא הישן, ניקוי מפות, כלים, אפשרויות, סיכום. נספחים, רשימת אופרטורים, סימנים מיוחדים, דף משוב.

200 עמ'.

INDEX

Nazareth, Kfar Cana, Sea of Galilee, Capernaum, Magdala, Bethsaida, Korazin, Teberias, Kursi, Hippos (Sussita), Mount of Beatitudes, Tabgha, Mensa Christi, Tel Hader, Baniyas, Mount Tabor, Mount of Temptation (Quarantel), Jericho, Kumran, Judean Desert Monasticism, Jerusalem, Jerusalem Through the Eyes of Jesus, Via Dolorosa, The Church of the Holy Sepulchre, Latrun, Emmaus, Abu Ghosh, Church of St. Anne, Ein Karem, Bethlehem.

207 p.; 450 3D pictures. See www.rjb-3d.com .



מטרה:

מטרת הספר היא לסייע למשתמשי/ות אוטודסק Map 5 ללמוד מהבסיס או לשפר את ידיעותיהם בהפעלת התוכנה. הספר אינו בא להחליף את הספרות הענפה המסופקת עם התוכנה, וכן אינו מחליף ערוצי עזרה אחרים (קורסים, תמיכה טלפונית, מנגנון העזרה המובנה של התוכנה, קבוצות דיון באינטרנט וכו') אלא מוסיף עליהם.

בינואר 2001 נסתיימה בהולנד הפקת המפה המפורטת הבסיסית. התהליך דרש מקהילת הגיאואינפומציה מעל 25 שנים לביצוע.

מְעַבֵּר לסיפור הטכני, יש למפה פן ניהולי. המפה המפורטת (GBKN בהולנדית) היא בקנ"מ 1:500 או 1:1,000 בעיר, 1:2,000 מחוץ לעיר. ניהול המידע נסמך במלואו על בסיס נתונים מרחבי. ההצגה היא בקנ"מ מ-1:100 עד 1:5,000. דיוק הנתונים (ברשת הארצית) הוא 0.2 מ' / 0.4 מ' בעיר / מחוץ לעיר, בהתאמה.

בסיס הנתונים כולל את כל הנתונים הטופוגרפיים הסטנדרטיים עבור הולנד (נתונים "קשים", כמו מבנים וכד'; נתונים "רכים", כמו גדרות, וכד'; ונתונים "סמנטיים", כמו שמות, וכד'). המשתמשים מוסיפים מידע מרחבי לפי צרכיהם.

המפה אמורה לשמש בסיס לממ"ג לאומי. ראה באתר [www.gbkn.nl](http://www.gbkn.nl).

המאמר (והאתר) אינם מראים, עם זאת, האם המערכת כוללת נתוני תבנית (קווי-גובה) ותכסית השטח; והאם מערכת הקדסטר כלולה (אף שמצוין "מערכת סטנדרטית של הקדסטר ההולנדי"). נראה לי שאין לנו להתבייש במערכות הממ"ג שלנו: אף שהממ"ג הטופוגרפי אצלנו הוא בדיוק נמוך יותר (מוצהר 2 מ'), יש לנו ממ"ג קדסטרי!

### העורק

### מדי-מרחק לייזר ליישומי ממ"ג

חברות שונות מציעות מיכשור לאיסוף נתונים לממ"ג. למשל, לחברת Leica יש 2 מדי-מרחק לייזר כאלו: Laser Locator לטווח גדול, ו-DISTO לטווח קצר. שניהם מתחברים ישירות לאוגר הנתונים, וכמובן - ללא פריסמה.

ה-Laser Locator כולל משקפת מדויקת של 7x42 עם מדמרחק מובנה, מצפן סיפרתי ומדשיפוע; מיועד לטווח 4,000-10 מ'.

ה-DISTO pro-4 מוחזק ביד, ומוודד מרחק לדיוק  $\pm 3$  מ"מ ( $\pm 1.5$  מ"מ בדגם משופר), בטווח עד 100 מ'.

ראו באתר [www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com).

גם לחברת Trimble יש מכשיר דומה, בדיוק הנדסי. ראו במודעה בסוף.

### פן שרני

### מיפוי הדרכים באונטריו בעזרת LIDAR

יישומי ה-LIDAR (LIght Detection And Ranging) הולכים ומתרחבים, וכוללים בין היתר מדידות וחקירות לתכן דרכים. מיניסטריון התחבורה באונטריו (MTO) רצה לקבל תשובה לשאלה, האם LIDAR יכול לתת דיוק המתאים למיפוי פוטוגרמטריה רגיל? התשובה היא בינתיים לא - אף שה-LIDAR נותן מספר יתרונות, כמו מהירות ביצירת ה-DTM, וצפיפות מוגדלת של נקודות מתחת

לתכסית צמחיה - אשר יכולים להביא ליצירת DTM מעולה, בתנאים מסוימים.

נערכו שני ניסויים ביצירת DTM בעזרת LIDAR - והתוצאות הושוו למיפוי קרקעי. MTO מצלם לדרכים בד"כ בקנ"מ 1:3,000; והמיפוי הפוטוגרמטרי מבוצע לדיוק 75/30 מיקרון (23/9 ס"מ בקרקע), לנקודות קרקע "קשות"/"רכות", בהתאמה. מיפוי קרקעי לדיוק 2 ס"מ מבוצע על הנקודות הקשות הקריטיות (כמו מיסעות), וה-DTM מיוצר משילוב הפוטוגרמטריה והמדידות.

הניסוי הראשון היה על רצועה בת 23 ק"מ של כביש דו-מסלולי, בתקופה בה היתה צמחיה באתר. דיוק אופקי ואנכי של נקודות ה-LIDAR היה אמור להיות עד 20/15 ס"מ לנקודות קשות/רכות (מופחת מהדרישה הרגילה של 9 ס"מ לנקודות הקשות).

הניסוי השני כלל שטח של 1.5 על 17 ק"מ, מְעַבֵּר לרצועת דרך. גם כאן היו יערות בעלווה, וגם לא היתה נגישות קרקעית (היתה מיקרת ומאריכה מאד את משך המדידות). גובה הטיסה הנומינלי בשני הניסויים היה 500 מ' מעל פני השטח.

המיכשור שיושם היה מערכת ALTM: לייזר אופטי בתדירות גבוהה, מערכת INS, ומערכת GPS למיקום מדויק ותיזמון. הבקרה הקרקעית בוצעה בתחנות-כוללות (Total Stations), כאשר בכל אתר ביקורת נמדדה טופוגרפיה מפורטת, של תבליט ותכסית, בהיקף מספר מאות מטרים. ה-DTM הושוו בין שתי השיטות. על הדרכים ה-LIDAR השיג תוצאות טובות; אך במספר מקומות (כמו בתעלות ובסלעים ליד הדרך) היו סטיות מעל לצפוי, שלא היו ניתנות לתיקון ב-LIDAR. בגלל ריווח נקודות ה-LIDAR - בד"כ 2.0-1.5 מ' - יש ל-LIDAR בעיה לפגוע ולהבחין באלמנטים צרים כמו תחתית תעלה. בנוסף, ה-LIDAR אינו מגדיר קווי-שבר לאורך עצמים, לבקרת יצירת ה-DTM - לעומת הפוטוגרמטריה, בה נצברות נקודות שבר כנדרש. הפתרון הוא בהגדרה ידנית של נקודות שבר ב-LIDAR. יישום סטראוסקופי יוכל לעזור ל-LIDAR להבחין בנקודות שיא ועומק בתעלות, צמחיה וסלעים.

לצרכי MTO יש צורך להשלים את נתוני ה-LIDAR במדידות פוטוגרמטריות או קרקעיות, במקומות בהם יש קווי שבר. פתרון כזה יבוצע בקרוב בניסוי שלישי.

מנתוני ה-LIDAR יש גם לסנן את הנקודות בגובה (צמחיה, מבנים), כדי ליצור את ה-DTM. תהליך הסינון מצליח למצוא מעל 80% מהנקודות בגובה - אך הוא עלול גם לסלק בטעות נקודות קרקע גבוהות ממשיות (גבעה, חציבה) או בניויות (סכר), אשר צריכות להשאר ב-DTM.

ההשווה בתוצאות מתחת לצמחיה היתה חיובית, עם הפרשים בטווח 0.3-0.7 מ', אך לעתים עד 1 מ'. כך אי אפשר לומר שהדרישה לדיוק 20 ס"מ מתחת לצמחיה מולאה - אך ה-LIDAR השיג נתונים שלא היו אפשריים בפוטוגרמטריה. לסיכום הניסויים: דיוק 15 ס"מ טוב יותר הושג בנקודות קשות מוגדרות היטב (כמו מיסעות); עד 0.5 מ' במקומות אחרים. צמחיה, תעלות וסלעים גרמו לבעיות, עם סטיות מעל 1 מ' במקרים אחדים. מתחת לצמחיה הדיוק היה 1.0-0.3 מ'.

LIDAR יכול לעמוד בדרישות MTO למיפוי פוטוגרמטרי

המשך >

על נקודות רכות. בידיעה שנקודות קשות יימדדו בשיטות אחרות, מדויקות יותר - LIDAR יכול להתחרות במיפוי הפוטוגרמטרי לצרכי תכן דרכים עבור MTO.

[ראו גם בגליונות קודמים של עתמווד].  
[GIM International, #11, Nov. 2001]

העורק

השביבים של אותן הפונקציות בפלאפון. כך יהיה ה-GPS בפלאפון "ללא שביב". יש בעיות רבות בדרך - והלו"ז של ה-FCC אולי אופטימי - אבל עובדים על זה!

[GIM International, #11, Nov. 2001]

דן שרני

## GPS בתוך מבנים

האתגר: "ללא-שביב"

הדור הבא של מכשירי GPS יכלול שילוב של הפלאפון - לאפשר מדידה בתוך מבנים; או, לחילופין, ולמעשה - הפלאפון בדור הבא יכלול גם GPS למיקום. זה כדאי ליצרני מכשירי GPS - כי השוק אז יגדל פי מאות מונים מזה היום! ה-FCC (Federal Communications Commission) בארה"ב לוחץ על הכללת איתור בפלאפונים - והוציא תקנות בשם E-911 Mandate. משנה זו, נותני שרות פלאפון חייבים לספק איתור אוטומטי של הלקוחות בשיחת חרום (911 בארה"ב). גישה אחת לפתרון, היא להכליל GPS בפלאפון; השנייה, ליישם מערכות מבוססות-רשת. GPS מדויק בהרבה מהאחרונה - ולכן רוב הספקים בארה"ב (המהווים בעיקר את רוב הנפח) הצהירו שהם יישמו GPS. דרישות FCC הן: ליישום GPS - 67% מכל שיחות החרום יאוותרו בטווח 50 מ'; 95% בתחום 150 מ' (לא מתאים בדיוק לפילוג נורמלי של שגיאות (מרחביות), בשר"ב  $\pm 50$  מ'); ופי 2 ליישום רשת - 100 מ' ו-300 מ', בהתאמה. האיתור חייב להיות אפשרי גם מתחת לצמחיה ובתוך מבנים. לו"ז מוצהר (מספר ספקים כבר ביקשו הארכות ווללא ספק יהיו אפקטים מארועי 11 בספטמבר):

פונקציית האיתור צריכה להתחיל	1.10.01
25% מפלאפונים חדשים מאותרים	31.12.01
50% מפלאפונים חדשים	30.6.02
100% מפלאפונים חדשים	31.12.02
95% מכל הפלאפונים בשימוש.	31.12.05

בשנת 2000 היו מכירות GPS של 4 חברות (Trimble, Garmin, SiRF, Magellan) בגודל כ-2 מיליון יחידות. הפוטנציאל למכשירי פלאפון הוא גדול פי כמה. בשנת 2000 נמכרו כ-426.5 מיליון יחידות; והתחזית היא 715 מיליון יחידות בשנת 2005. זה הזרז השני (אולי העיקרי, למעשה) להכללת GPS בפלאפון. הדרישות הטכניות הן חמורות: הפעלה בתוך מבנים, איתור כמעט-מייד, צריכת אנרגיה נמוכה. משוב מיצרני מיכשור GPS חוזה עלות של \$10 בלבד, להכללת חומרת GPS בפלאפון! [כן, כך זה גם היום: המחיר הממשי של הייצור הוא דולרים בודדים!].

הפתרון כנראה לא יהיה בשביב אחד של GPS, הכולל את המערכת הסיפרתית וה-RF; יש כאן בעיות בסמי-קונדקטור. ולכן כמעט כל היצרנים היום מעדיפים לעסוק בשני שביבים נפרדים. גם אם הבעיות בסמי-קונדקטור ייפתרו - עדיין יש בעיה ביישום בפלאפון. הפלאפון היום כולל שביבים מאד מוכללים: שביב יחיד ל-RF לקבלת שיחות; ומערכת-סיפרתית-על-שביב, לכל הפונקציות של עיבוד אות וחישוב. כדי לחסוך בהוצאות הכללת ה-GPS, היצרנים מתכוונים להכליל את ה-RF והמיחשוב הסיפרתי של ה-GPS בתוך

## בשמיים

בחודשים הקרובים אפשר בקלות לראות/לזהות הרבה מהפלנטות - בעיקר בדימדומי הערב (באווהיו; יודעים מתי זה בארץ!...)

**בפברואר:** מאדים (Mars) נמצא בדרום-מערב. צדק (Jupiter) גבוה בדרום-מזרח, בקונסטלציה תאומים (Gemini); זה העצם הבהיר ביותר בשמים, להוציא הירח ונוגה, ונראה בצבע צהוב בהיר. ב-22 בחודש, הירח יהיה פחות מקוטר-ירח מצדק. והחדשות המעניינות: שבתאי (Saturn) יהיה בליקוי ירח, ב-20 בחודש ב-7 בערב (באווהיו). הצד האפל של הירח (משמאל) יסתיר את שבתאי, שיעבור אח"כ לצד המואר (מימין).

**במרץ:** ארבעת הפלנטות הבהירות ביותר ייראו היטב בדימדומי הערב, ויכסו את מחצית השמים. נוגה (Venus) מופיעה מאחרי השמש, נמוך מאד במערב. מעליה וגבוה במערב נמצא מאדים הכתום. גבוה יותר ומעט לשמאל נמצא שבתאי. צדק נמצא כמעט בזניט, בדרום. שימו לב למהלך הירח: בדימדומי הערב ב-15 בחודש, מגל-הירח (מואר רק 3%) יהיה מעל ומשמאל לנוגה בדימדומי הערב; ב-17 בחודש, הירח יהיה לצד שמאל למטה של מאדים, בדרום-מערב; ב-20 לחודש, הירח יהיה מעט מתחת לשבתאי; ב-22 בחודש, הירח בצד ימין-תחתון של צדק; וב-23 בחודש - בצד שמאל-עליון.

**באפריל:** הפלנטות הבהירות בקו, גבוה במערב - בדרך לירידה אל השמש. בתחילת החודש נוגה בהירה ונמוכה. מאדים עמום, מעל ומשמאל לנוגה. שבתאי מעט יותר בהיר, מעל ומשמאל למאדים. צדק שני רק לנוגה בעוצמתו, ויושב מעל ומשמאל לשבתאי. מגל-הירח יהיה משמאל לנוגה ב-14 בחודש. הירח יעבור את מאדים ב-16 לחודש; ואת שבתאי ב-17. ב-18 לחודש, הירח יהיה בין שבתאי וצדק. החל מה-21 בחודש, כוכב-חמה (Mercury) נוסף לקוו הפלנטות, מתחת ומימין לנוגה. נסו למצוא אותו בדימדומי הערב.

אם אתם מיישמים משקפת - או, יותר טוב, תיאודוליט - נסו לראות את הטבעות הנהדרות של שבתאי; ופרטים של צדק. זה הגדול בפלנטות, בקוטר ממוצע כ-137,950 ק"מ (הצורה היא אליפסואידית), במרחק (עתה) כ-644 מיליון ק"מ. המסה שלו,  $1.9 \cdot 10^{27}$  ק"ג, עולה על המסה של כל שאר הפלנטות יחדיו, ומהווה 71% מהמסה הכללית של מערכת השמש. צפיפותו הממוצעת נמוכה, עם זאת - רק 1.33 גר' לסמ"ק (בדומה ל-1.41 לשמש - לעומת 5.52 לארץ) - והוא מכוסה ענני גזים. השכבות החיצוניות של צדק מורכבות

המשך <

## בעלונים הבאים

היסטוריה: קביעת אורך גיאוגרפי Harrison והשעונים	דן שרני
Keck ואחרים	דן שרני
זוטות: כוכב בקוו	דן שרני
זוטות: ספר באנגלית ללא האות E	דן שרני
אוורסט והקשת הגדולה	דן שרני
גובה האוורסט	דן שרני
האקדמיה וקביעת האליפסואיד	דן שרני
קדסטר אמריקאי	דן שרני
מודדים מפורסמים	דן שרני
גוליבר	דן שרני
קסלה	דן שרני
פטולמאי	דן שרני
האשליה של גודל הירח	דן שרני
אזימוט מכוכב לא מזוהה	דן שרני
מקרה מוזן...	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
השד יודע.	ועוד
אולי עוד מישהו יכתוב?	
הקוראים יכולים לעזור לדרג את סדר הופעת המאמרים.	
אנא פנו אלי.	

מגזים, שבעומק הופכים נוזלים בלחץ גבוה וקור עז; לקראת הליכה - למימן-דמוי-מתכת; ובליבה - אלמנטים כבדים, כמו ברזל, אך בטמפרטורה של 50,000 מעלות (פי 5 מאלו שבפני השמש), ובלחץ 50 מיליון אטמוספרות. ענני הגזים בפני צדק הם בצבעים שונים; והסיבוב המהיר שלו סביב צירו (כל 10 שעות) גורם לפיזורם בהיקף הפלנטה, ולשינויים מהירים בדמות הנצפית. לצדק גם מעל 28 ירחים, שאפשר לעתים לראות ישירות, או כצל עליו; וטבעות, שקשה לראות.

הירח מהווה מקור לחקירה גיאודטית ואסטרונומית מתמשכת, הקשורה במרחק אליו. מדענים קובעים את המרחק בדיוק גדל והולך - בכוונה לבדוק את תיאורית הכובד של אינשטיין. זו עובדת יפה בממדים קוסמיים, להסביר תנועות פלנטות וגלקסיות - אך הם מבקשים עתה לבדוק את התאמתה בממדים קטנים (אסטרונומית). מדובר לבטח בפרס נובל, לאיש שיוכיח שתיאוריית אינשטיין אינה מתאימה לתנועת הירח. זה גם יכריח את המדענים לשפר את ההבנות הקוסמיות בקשר למהות החומר, האנרגיה, המקום והזמן.

המטרה היא לקבל את המרחק לירח בדיוק של 1 מ"מ. בשנות ה-70 המרחק נמדד בדיוק של כרגל; באמצע שנות ה-80 לדיוק כאינץ'; וכך זה נותר עד היום. במשך 5 השנים הבאות, ינסה הפרויקט הנתמך על ידי NASA, ובאמצעות לייזר גדול והטלסקופ בקוטר 3.5 מ' במצפה ב-Apache Point בניו-מקסיקו, ארה"ב - לשפר את הדיוק. המדידה תהיה של זמן המעבר לרפלקטורים על הירח (הלוך וחזור כ-2.6 שניות); ותתבצע בכיוון הלייזר ל-4 רפלקטורים. 3 הונחו ידנית ע"י האסטרונומים של Apollo בין 1969 ו-1972; 2 הונחתו ע"י רקטה רוסית בלתי מאוישת, אך אחד מאלו נעלם. הרפלקטורים הם בגודל מסך מחשב. ההחזר מהרפלקטורים חלש מכדי שיראה בעין; ומתוך כ-300 קוואדריליון ( $3 \times 10^{17}$ ) פוטונים הנשלחים בפרץ אנרגיה בודד - רק בודדים מצליחים לחזור לארץ. אבל אלו יספיקו לאפשר מדידה במיכשור החישה המדויק!

[הגדרת "המרחק אל הירח" אינה פשוטה: אם מדובר במרחק לרפלקטור בודד - ניחא; אבל משינויים במרחק אחד קשה לתאר, כמובן, את כל תנועות הירח. לכן יש לעקוב אחרי כל הרפלקטורים - אבל זה מחייב לקשור ביניהם ע"י כיוונים מדויקים (או במיפוי על פני הירח); והדיוק תלוי בפיזור הרפלקטורים. וכדי למצוא את המרחק למרכז הירח (מרכז-הכובד או -הצורה) יש עוד למפות/להקיש על פילוג המסות והטופוגרפיה שלו (בהתאמה). מכל פנים, מדידת כל מרחק יש לבצע בתיזמון מדהים: האור עובר 1 מ"מ במשך 1 חלקי 300 מיליארד של שניה, או תוך 300 פיקושניה! לא קל למדוד בדיוק כזה; וחובה כאן למדוד זמן - כי הפוטונים הבודדים המוחזרים אינם מאפשרים מדידת מופע של הגל (כפי שמבוצע במדי-מרחק אלקטרוניים רגילים)].

דן שרני  
tlburns@cc.owu.edu [מקורות שונים, כולל  
[Keay Davidson, SF Chronicle-1]

### העורק



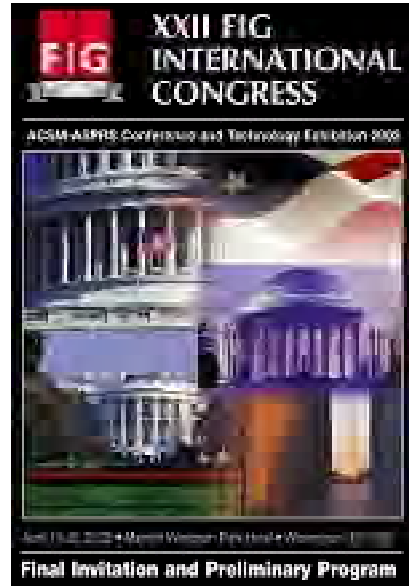
דובי Grizzly  
ב-Denali Park,  
אלסקה



[או, אותם איילי ה-Caribou שראינו בתקריבים. הם סובלים מאד מיתושים - ולכן מעדיפים להיות על הקרח - ואף לתחוב את האף בתוכו]



[זה הכל, הפעם. תזכירו לי להראות לכם חתול-בר, Lynx; צבי-אמריקאי גדול, Moose; מרמיטה, Hoary Marmot; וגם זאבים. בפעם הבאה, אולי]



[תזכורת על כנס וושינגטון!]



[כן, שמתם לב - זה אותו הדוב שהופיע כבר. אבל בפוזת אחרת]

[אבל, בעצם, אפשר להציג עוד חיות. למשל, שועל]



לתשומת לב החברים: ההצעה עדיין אקטואלית!  
בשאלות טכניות נא לפנות לד"ר LASSEUR;  
בשאלות אדמיניסטרטיביות - לד"ר MIKENBERG;  
בשאלות כלליות - לד"ר שרני.

## **Technical Engineer Surveyor / Engineer Surveyor Applied Geodesy, Engineering Surveying and Metrology**

### **Qualification Requirements:**

Education: Dipl.-Ing or B.Sc. or M.Sc. University diploma or equivalent in Geodesy or in Photogrammetry.

Experience and knowledge:

- a good theoretical knowledge in Engineering Surveying and some in Metrology and Photogrammetry,
- some professional experience in practical surveying, numerical analysis of survey data, conventional industrial or photogrammetric metrology,
- good practice of modern office, CAD and various application software, ability to write programs on a variety of systems under appropriate languages.

### **Functions:**

- to participate within the Metrology Position Group (Survey Group) at Cern in the preparatory works of the metrological positioning of the detectors of Atlas,
- to propose and develop specific and appropriate instrumentation, procedures and software for the installation and the geometrical control of the detector elements,
- to participate in the geometrical in-field measurements and analysis, carried out by using industrial surveying and close-range digital photogrammetry methods and software and in the publication of the results.

### **Position is to be filled beginning of 2002**

- The Metrology Position Group representative for the Experiment Metrology at Cern is C. LASSEUR - Tel. 00 41 22 767 4777, Christian.Lasseur@cern.ch .  
Contact for Technical questions.

- The representative for the Israeli Technical Program for Atlas at Cern is G. MIKENBERG - Tel. 004 1 22 767 3384, Giora.Mikenberg@cern.ch .  
Contact for Administrative questions.

- For General information: D. SHARNI  
Association of Licensed Surveyors in Israel  
34 Itzhak Sadeh Str., P.O.B 51668, TEL-AVIV 67212  
sharni@tx.technion.ac.il -or- dsharni@columbus.rr.com .

# Trimble

מקלטי ה-GPS המובילים בעולם

## מידות גאודטיות

### מד טווח לייזר



- ◆ מד טווח לייזר קל, קומפקטי, קשיח וידידותי למשתמש.
- ◆ טווח מקסימלי עד 575 מטר.
- ◆ דיוק של 3 - 5 ס"מ.
- ◆ חיבור למצפן דיגיטלי לקבלת אזימוט.
- ◆ חיבור ל-GPS ביציאת RS232 למדידת Offset.
- ◆ מאפשר מדידת GPS לאובייקטים מרוחקים.

5700



- ◆ מקלט GPS דו תדרי קל, קומפקטי ומוקשח.
- ◆ טווח עבודה ב-eRTK של 20 ק"מ מתחנת הבסיס.
- ◆ יכולת eRTK עם מודם סלולרי.
- ◆ חריץ הרחבת זכרון עם Flash memory.
- ◆ יציאת USB להורדת נתונים מהירה בקצב 1Mb לשניה.

## מידות GIS

### GeoExplorer 3



- ◆ אגירת נתוני GIS לעידכון מאגרי מידע.
- ◆ כולל צג גרפי רחב ואנטנת GPS פנימית.
- ◆ דיוק של 1-5 מטר לאחר תיקון דיפרנציאלי.
- ◆ נייד וקל משקל.

### Pro XRS



- ◆ Sub meter ללא צורך במקלט נוסף.
- ◆ קליטת תיקונים דיפרנציאליים מלוויני Omnistar.
- ◆ אגירת נתוני GIS לעידכון מאגרי מידע.
- ◆ מתאים לעבודה עם מחשב כף יד או מחשב נייד.
- ◆ תאימות עם כל הפורמטים הסטנדרטים של GIS.

בחברת היפרטק, נציגת Trimble בישראל, תקבלו הדרכה מלאה, תמיכה וליווי בעבודה.

מעבדת שרות מקומית מוסמכת

היפרטק, האודם 14 קריית מטלון פ"ת טל': 03-9243352, פקס: 03-9243385  
E-mail: sales@hypertech.co.il



עתמוזד 19  
SurveyTime  
ינואר 2002 January

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

